

泸定至石棉高速公路

环境影响报告书

(重新报批)

(报批稿)

建设单位：四川泸石高速公路有限责任公司

编制单位：四川省公路规划勘察设计研究院有限公司

2020年10月

目 录

前 言	1
1 总 则	1
1.1 概述.....	1
1.2 评价目的与原则.....	4
1.3 评价因子.....	4
1.4 评价标准.....	5
1.5 评价等级、评价范围、评价内容及评价重点.....	8
1.6 环境功能区划.....	11
1.7 环境保护目标.....	12
1.8 评价预测时段.....	23
1.9 评价工作程序.....	24
2 工程概况	25
2.1 工程概况.....	25
2.2 项目建设情况回顾性简介.....	78
2.3 项目重大变更排查说明.....	78
3 工程分析	95
3.1 项目与国家产业政策及相关规划符合性分析.....	95
3.2 路线方案环境敏感因素分析.....	114
3.3 产生重大变动路段路线方案环境影响分析论证.....	120
3.4 典型工点环境影响分析.....	122
3.5 施工布置的环境合理性分析.....	124
3.6 污染源源强核算.....	127
4 环境现状调查与评价	140
4.1 自然环境概况.....	140
4.2 生态环境现状调查评价.....	156
4.3 声环境现状调查评价.....	194
4.4 环境空气现状调查评价.....	199
4.5 地表水环境现状调查评价.....	204
4.6 地下水质量现状监测与评价.....	207
4.7 景观环境现状评价.....	212
5 环境影响预测与评价	216
5.1 社会环境影响预测与评价.....	216
5.2 生态与景观环境影响预测与评价.....	221
5.3 声环境影响预测与评价.....	237
5.4 地表水环境影响预测与评价.....	261
5.5 环境空气影响预测与评价.....	268
5.6 地下水环境影响预测与评价.....	270
5.7 固体废弃物环境影响预测与评价.....	272

6	对贡嘎山国家级风景名胜区影响评价	274
6.1	贡嘎山国家级风景名胜区概况.....	274
6.2	工程与贡嘎山风景名胜区的关系.....	276
6.3	项目建设与风景区相关法律符合性分析.....	285
6.4	项目对贡嘎山风景名胜区的影响分析.....	286
6.5	工可~施工图设计两阶段对风景名胜区影响对比分析结论	292
6.6	对风景名胜区影响的减缓措施与建议.....	293
6.7	综合评价结论.....	296
7	环境风险评价	297
7.1	环境风险识别.....	297
7.2	源项分析.....	297
7.3	风险计算和评价.....	299
7.4	风险管理.....	301
7.5	风险评价结论.....	305
8	环境保护措施及其可行性论证	306
8.1	设计阶段环境保护措施.....	306
8.2	施工阶段环境污染防治及生态保护措施.....	310
8.3	营运期环境污染防治及生态保护措施.....	327
8.4	环境保护措施经济技术论证.....	339
8.5	环境保护措施投资估算.....	342
9	环境影响经济损益分析	344
9.1	项目带来的环境损失.....	344
9.2	项目带来的环境效益.....	345
10	环境管理与监测计划	347
10.1	环境管理.....	347
10.2	环境监测计划.....	350
10.3	环境监理.....	352
10.4	环保竣工验收.....	355
11	环境影响评价结论.....	356
11.1	工程概况.....	356
11.2	重要环境影响因素分析.....	357
11.3	生态环境.....	358
11.4	声环境.....	361
11.5	地表水环境.....	363
11.6	环境空气.....	364
11.7	固体废弃物.....	364
11.8	贡嘎山国家级风景名胜区.....	365
11.9	环境风险.....	365
11.10	公众参与.....	365
11.11	环保投资.....	366
11.12	环境影响评价结论与建议.....	366

前 言

2019年，四川省对《四川高速公路网规划（2014年调整方案）》进行再次调整，形成了《四川高速公路网规划（2019-2035年）》。调整后，四川省高速公路网主要由18条成都放射线、9条纵线、9条横线以及4条环线、34条联络线组成。泸定至石棉高速公路属于《四川高速公路网规划（2019-2035年）》中的34条联络线“泸定至甘洛高速公路”的重要组成部分。本项目位于四川省甘孜州泸定县及雅安市石棉县境内，地处青藏高原东南缘的横断山脉，属于典型的高中山峡谷地貌，并位于大渡河中上游处。

泸定至石棉高速公路北接雅康高速，西经康定进入甘孜州腹地，可分别通过“成都至康定至西藏高速公路”和“炉霍至康定高速公路”进入西藏、青海；向东经雅安可达成都；向北经丹巴可进入阿坝州至青海；项目南连雅西高速，往南进入凉山州，向东经汉源可至乐山市，具有衔接成都至康定至西藏、马尔康至泸定和雅西等高速公路的纽带功能。同时，拟建项目还可与雅康高速共同构成京昆高速雅石段的辅助通道，项目建成后将沟通区域内的多条高速公路和国省干线，进一步完善四川省高速公路网，扩大了路网覆盖范围，极大地改善该区域公路骨架网，并与规划中的川藏与川青铁路，康定机场等共同构成区域综合交通运输体系。

一、项目前期工作

2017年9月，四川省发改委委托省工程咨询院组织专家对工可及申请报告进行审查评估。2017年11月，四川省发改委对本项目进行了核准（川发改基础[2017]560号）。

2018年10月，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司基于工可报告编制完成了《泸定至石棉高速公路环境影响报告书》。2018年11月，四川省生态环境厅以川环审批[2018]153号对本工程环境影响报告书进行了批复。

二、工程概况

泸定至石棉高速公路起于泸定县咱里村伞岗坪附近，设伞岗坪枢纽接雅康高速公路，穿越胜利隧道、紫和1号隧道、紫和2号隧道、杵坭隧道，经青极坝设置泸定南互通连接泸定县城，在杵坭设置杵坭服务区，至扯索坝设置冷碛互通连接冷碛及周边场镇，经德威穿越奎武隧道后两跨大渡河至金光设置海螺沟互通连接海螺沟景区及周边场镇，再次跨越大渡河至得妥镇，穿越得妥隧道、大岗山隧

道之后在挖角乡设王岗坪互通连接王岗坪景区及周边场镇，而后沿大渡河左岸设隧道群穿越至安靖中坝设置安顺互通连接安顺场镇及周边地区，路线至安靖下坝四跨大渡河，越石棉隧道后设置大杉树枢纽连接雅西高速公路。路线总长 96.626km。全线共设置桥梁 16886.70m/35 座，其中特大桥 9082.40m/9 座，大中桥 7804.30 m /26 座，桥梁总长占路线长度的 17.48%；隧道 66562.50m/18 座，其中特长隧道 53782.50m/11 座，长隧道 11174.50m /5 座、中隧道 1605.50 m /2 座，隧道总长占路线长度的 68.89%；桥隧比 86.37%；共设置互通 7 座，其中 2 座枢纽互通，其余均为一般互通，互通连接线 0.979km。设服务区 3 处、养护工区 2 处、管理中心 1 处、隧道管理所 11 处、收费站 5 处。

拟建项目总占地 429.26hm²，其中永久性占用土地 249.27hm²，临时性占用土地 179.99hm²；本项目（含临时工程）工程挖方 1563.16 万 m³，填方 332.46 万 m³，综合利用方 474.90 万 m³，弃方 755.80 万 m³（自然方）；工程设置施工便道 81.92km/45.93hm²，施工生产生活区 132 处（含 10 处项目驻地）/25.51hm²，弃渣场共 23 处/ 93.23hm²，全线不设取土场。项目总投资 174.0773 亿元，计划于 2020 年 10 月开工，于 2024 年 10 月建成，总施工期约 4 年。

全线采用双向四车道高速公路标准建设，按照 80km/h 设计速度、路基宽度 25.5m 标准建设。桥涵设计汽车荷载采用公路-I 级，隧道建筑限界 10.25×5.0m，全线采用沥青混凝土路面。项目共涉及泸定、石棉两个县，其中泸定县域长 60.300km，石棉县域长 36.326km。

三、工程重大变动识别

原《泸定至石棉高速公路环境影响报告书》是在工程可行性研究报告的基础上编制的。随着设计程度的深入，施工图设计阶段对局部路段进行了更深入勘察和研究，受大岗山电站库岸再造、地震断裂带、大型不良地质区的影响以及公路沿线输电线路、水利工程等重大基础设施的干扰，且无法采取有效的工程措施进行治理，严重威胁公路营运安全，因此本项目局部路段须进行调线。

经对比核实，调线后，本项目施工图设计路线与原环评阶段的路线相比，横向位移超出 200m 的长度累共计 58.72km，共有 9 个路段，为工可路线总长的 60.66%，超出了原路线长度的 30%。

施工图设计阶段主线涉及贡嘎山国家级风景名胜区路段与原环评阶段发生变化。环评阶段，有 3 处局部路段穿越风景名胜区三级保护区，总里程约 5.20

公里（以路基、桥梁、隧道形式穿越）。施工图设计阶段，路线有 3 处局部路段穿越风景名胜区三级保护区，穿越范围总长度约 5.19 公里（均以隧道形式穿越）。对照原环境保护部办公厅《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号）及《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》进行核查（核查结果详见表 1），本项目施工图设计路线方案在建设地点、生产工艺两方面发生重大变动，其中生产工艺变动后未导致不利环境影响明显增加，具体涉及重大变动项为：①横向位移超过 200m 路段占原环评路线的 60.66% > 30%；②施工图设计阶段主线涉及贡嘎山国家级风景名胜区路段与原环评阶段发生变化。根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条的规定“建设项目环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件”。

表 1 本项目施工图设计阶段与原环评阶段重大变动核查表

核查依据	具体核查类别	对比分析	变动情况	
《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》（环办[2015]52号）	规模	1、车道数或设计车速增加	施工图设计阶段与原环评车道数及设计车速一致	未构成重大变动
		2、线路长度增加 30%及以上	施工图设计较环评阶段总里程减少 0.176km，不属于增加 30%以上的情况。	未构成重大变动
	地点	3、线路横向位移超出 200m 的长度累计达到原线路长度的 30%及以上	施工图设计阶段路线横向位移超过 200m 路段为 58.72km，占原环评路线长度的 60.66%，超过 30%。	构成重大变动
		4、工程线路、服务区等附属设施或特大桥、特长隧道等发生变化，导致评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，或导致出现新的城市规划区和建成区。	评价范围内未出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，或出现新的城市规划区和建成区。	未构成重大变动
		5、项目变动导致新增声环境敏感点数量累计达到原敏感点数量的 30%及以上	原环评阶段声环境敏感点共 26 处，施工图设计阶段声环境敏感点数量共 27 处，施工图设计方案沿线声环境敏感点相较工可方案声敏感点增加 1 处，未超过 30%。	未构成重大变动
	生产工艺	6、项目在自然敏感区、风景名胜区、水源地保护区等生态敏感区内的线位走向和长度、服务区等主要工程内容，以及施工方案等发生变化	与原环评阶段相比，施工图设计阶段路线涉及贡嘎山国家级风景名胜区线位走向和长度等主要工程内容，以及施工方案等发生变化。	构成重大变动
	环境保护措施	7、取消具有野生动物迁徙通道功能和水源涵养功能的桥梁，噪声污染防治措施等主要环境保护措施弱化或降低	施工图设计阶段与原环评阶段采取的环保措施基本一致，未弱化、降低环保措施。	未构成重大变动
核查结论	项目建设地点及生产工艺方面已构成重大变动，需重新报批环评文件。			

四、本次环评重新报批工作主要评价成果

受四川泸石高速公路有限责任公司委托，我单位承担了泸定至石棉高速公路

项目环境影响报告书（重新报批）的编制工作。接到任务委托后，我单位随即组成环评项目组，收集项目工程设计资料，多次组织环评工作人员进行了现场踏勘，就项目路线走向，主体工程及临时工程布设情况，项目与区域环境敏感区域位置关系，公路沿线的自然环境现状、环境保护目标状况等相关问题及与原环评结果变化情况进行了深入的调研，收集了相关资料。同时，项目组走访了项目所在地区交通运输、生态环境、自然资源、水务、文物、农业农村等部门及沿线各乡镇政府，再次收集项目有关基础资料，并对工程沿线声环境现状进行实测；委托四川省林业科学研究院开展本项目生态环境影响专题评价。在此基础上，项目组按《环境影响评价技术导则》规定的原则、方法、内容和要求开展项目环评报告编制工作，于2020年8月编制完成了《泸定至石棉高速公路环境影响报告书（重新报批）》（送审稿）。

经报告书分析论证：本项目符合国家产业政策，属于鼓励类项目；项目推荐方案用地指标符合《公路建设项目用地指标》（建标[2011]124号）规定，施工图设计阶段用地规模符合用地预审意见要求；项目建设符合四川省高速公路网及规划环评要求；同时本项目建设与区域城镇规划相协调，并绕避已发现的文物保护单位。

本项目涉及贡嘎山国家级风景名胜区。在原环评阶段，路线有3段路线穿越贡嘎山风景名胜区，穿越范围总长度约5.2公里。分别是：K1+300处进入景区，A2K2+400处出景区，以路基（0.287公里）+桥梁（0.813公里）形式穿越，总里程1.1公里；A2K3+700处进入景区，A2K7+200处出景区，以隧道形式穿越，总里程3.5公里；K36+000处进入景区，K36+600处出景区，以隧道形式穿越，总里程0.6公里。四川省城乡规划设计研究院已编制《泸定至石棉高速公路对贡嘎山风景名胜区的影响专题论证报告》。该专题报告已获得四川省住房和城乡建设厅批复（川建景园发【2017】710号）。在施工图设计阶段，路线有3段路线穿越风景名胜区三级保护区，穿越范围总长度约5.19公里。分别为K3+238-K6+490（3252m）路段以隧道形式穿越，K21+855-K23+080（1225m）路段以隧道形式穿越，K36+228-K36+941（713m）路段以隧道形式穿越贡嘎山国家级风景名胜区。斜井、弃渣场等均位于风景名胜区范围外。与原环评阶段相比，穿越里程长度相当，全部以隧道方式穿越。不涉及生态保护红线。环评编制单位委托四川省林业科学研究院编制《泸定至石棉高速公路工程对贡嘎山风景名

胜区影响论证专题报告》，专题报告认为：项目施工图设计阶段相比工可阶段推荐路线对贡嘎山风景名胜区影响方式优化，影响程度大幅降低，项目施工图设计阶段推荐路线完全以隧道的形式穿越贡嘎山风景名胜区具有可行性。

通过采取合理的环保措施后，本项目施工图设计推荐路线方案对沿线涉及的重要生态敏感区影响可控。同时本工程的建设将会对沿线地区的生态、水环境、大气环境、声环境等产生一定的不利影响，在认真落实本报告所提出的减缓措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，项目建设所产生的负面影响是可以得到有效控制的。综上所述，从环保的角度而言，本项目路线和建设方案是可行的。

在本报告编制过程中，得到了项目沿线甘孜藏族自治州泸定县及雅安市石棉县各级政府及交通运输、生态环境、自然资源、水务、文物、农业农村等有关部门及协作单位——四川省林业科学研究院的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

1 总 则

1.1 概述

1.1.1 项目由来

泸定至石棉高速公路位于四川省甘孜藏族自治州泸定县、雅安市石棉县境内，东经 102°08′~102°25′，北纬 29°11′~30°00′。该项目属于《四川高速公路网规划（2019-2035 年）》中的 34 条联络线“泸定至甘洛高速公路”的重要组成部分。项目北接雅康高速，西经康定进入甘孜州腹地，可分别通过“成都至康定至西藏高速公路”和“炉霍至康定高速公路”进入西藏、青海；向东经雅安可达成都；向北经丹巴可进入阿坝州至青海；南连雅西高速，往南进入凉山州；向东经汉源可至乐山市具有衔接成都至康定至西藏、马尔康至泸定和雅西等高速公路的纽带功能。同时，本项目还可与雅康高速共同构成京昆高速雅石段的辅助通道。

2012 年 8 月，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司编制完成本项目工可报告(送审稿)。2012 年 9 月，四川省交通运输厅组织专家对工可报告(送审稿)进行了预评审。据预评审专家组意见，工可编制单位对工可报告进行了修编完善，于 2012 年 9 月完成工可报告（修改稿）。2016 年 6 月，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司依据最新的规范和规程，对工可报告进行了修改。2017 年 6~9 月，根据选址意见、地方政府意见及相关最新造价信息资料，对 2016 年 6 月版工可报告进行了再次修编。2017 年 9 月，四川省发改委委托省工程咨询院组织专家对工可及申请报告进行审查评估。2017 年 11 月，四川省发改委对本项目进行了核准（川发改基础 [2017]560 号）。

2018 年 10 月，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司编制完成了《泸定至石棉高速公路环境影响报告书》。2018 年 11 月，四川省生态环境厅以川环审批[2018]153 号对本工程环境影响报告书进行批复。

2020 年 3 月，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司编制完成《泸定至石棉高速公路初步设计设计文件》，四川省交通运输厅于 2020 年 4 月 27 日（川交许可建〔2020〕96 号）对本项目初步设计设计进行了批复。

目前施工图文件已编制完成。

根据施工图设计成果，施工图设计阶段路线方案较工可阶段变化较大，对照对照环境保护部办公厅《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52号）及《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》有关内容，本项目施工图设计方案相较环评路线方案产生了重大变动，需要重新编制项目环境影响报告书。

鉴于以上原因，项目业主四川泸石高速公路有限责任公司于2020年1月以“泸石函发[2020]4号”发文委托我公司依据施工图设计方案开展泸定至石棉高速公路环境影响报告书重新报批工作。

1.1.2 项目建设必要性

1.1.2.1 完善四川省高速公路网，优化区域公路骨架网、增加进出甘孜州快速通道。

该项目属于《四川高速公路网规划（2019-2035年）》中的34条联络线“泸定至甘洛高速公路”的重要组成部分。项目北接雅康高速，西经康定进入甘孜州腹地，可分别通过“成都至康定至西藏高速公路”和“炉霍至康定高速公路”进入西藏、青海；向东经雅安可达成都；向北经丹巴可进入阿坝州至青海；南连雅西高速，往南进入凉山州；向东经汉源可至乐山市具有衔接成都至康定至西藏、马尔康至泸定和雅西等高速公路的纽带功能。同时，本项目还可与雅康高速共同构成京昆高速雅石段的辅助通道。

项目建成后将沟通区域内的多条高速公路和国省干线，进一步完善四川省高速公路网，扩大了路网覆盖范围，极大地改善该区域公路骨架网，并与规划中的川藏与川青铁路，康定机场等共同构成区域综合交通运输体系。

1.1.2.2 改善民族地区生存与发展条件，促进民族团结、维护藏区稳定。

稳定的核心就是发展，中心是经济建设。甘孜州是全国第二大藏区，位于川藏咽喉、藏汉文化交融处，又是内地通往西藏的交通枢纽、藏汉贸易的主要集散地和“茶马互市”的中心。经过多年的经济建设与社会发展，该地区发生了深刻的社会变迁和社会转型，为维护藏区稳定奠定了较好的基础。甘孜州地广物博、资源丰富。“十一五”期间，全州积极落实“一条主线、三个加强”藏区工作总体思路，积极发展壮大特色产业，初步形成了生态能源、生态旅游、生态农业、优势矿产等四大优势产业的强力支撑，中藏药业、民族文化两大特色产业竞相发展的格局，经济实力显著增加，人民生活水平得到了普遍提高。但由于该区域受地理独特、生态环境脆弱、发展基础薄弱、交通基础设施落后影响，经济实力与人民生活水

平仍然偏低。

“稳藏必先安康”充分体现了康巴藏区在维护全国藏区稳定中的特殊地位。本项目建成后，不仅仅只是改善了进出该区域的交通条件，同时也是支持藏区加快发展的政策措施的具体体现，是改善藏区民生、推动我省藏区跨越式发展和长治久安、全面建设小康社会的客观需要。项目的建设对加强民族团结、维护祖国统一和构建社会稳定具有十分重要的意义。

1.1.2.3 加大优势资源开发力度，促进区域社会经济跨越式发展。

甘孜州是川西北生态经济区的重要组成部分，境内丰富的水能、旅游和矿产等“立体资源”、潜在的市场空间和日趋完善的发展条件，蕴藏着巨大的发展潜力。甘孜州地处长江、黄河的源头地区，是全国五大牧区之一的川西北牧区的重要组成部分，在维系长江流域乃至全国生态平衡中发挥着重要的作用。境内水能理论蕴藏量 3729 万千瓦，已初步探明超大型和大型矿床 30 余处，中型矿床 40 余处，小型矿床近百处，已探明黄金、白银、锂等 13 种矿产资源储量名列全省第一。境内有大熊猫、金丝猴等 30 多种珍稀动物，有麝香、鹿茸、熊胆等上乘的动物药材，虫草、贝母等植物药材以及松茸、白菌等农副特产品。

雅安是攀西经济区的重要组成部分，成渝经济区成都都市圈资源相对富集的地区之一。具有独特的水能、矿产、生物等资源优势。全市可开发水能资源 1322 万千瓦，已探明石棉、石材、芒硝等储量矿产 30 种，拥有茶叶、林竹、水禽、药材、果蔬等优质农业资源。雅安生态资源禀赋独特，是长江上游生态屏障，全国退耕还林和天然林保护示范区。

项目建成后，区域间的沟通更加便捷快速，独特的水能、矿产、生物等资源优势将得以合理有序的开发利用，有利于大力发展特色产业，促进区域社会经济协调跨越式发展。

1.1.2.4 大力发展优势特色产业，积极打造旅游支柱产业。

甘孜州高原生态环境具有完整性、独特性、多样性、珍惜性等特征，自然生态景观独特，拥有香格里拉之魂稻城亚丁、冰川公园海螺沟、蜀山之王贡嘎山等自然景观，还有古碉藏寨美人谷、康巴文化宝库德格巴宫、德格印经院以及中国工农红军飞夺泸定桥等一大批世界级旅游景区。与拟建项目直接衔接的景区主要有贡嘎山风景名胜区与红色景点安顺场。

拟建项目位于蜀山之王贡嘎山东侧，项目建成后，有利于甘孜州和雅安市旅

游经济快速发展，为大力发展区域优势特色产业，积极打造旅游支柱产业奠定坚实的交通基础。尤其是项目直接衔接海螺沟、田湾河、安顺场等旅游景区，对促进景区快速发展十分有利，对形成环贡嘎山旅游环线意义重大。

1.1.2.5 大力扶持民族地区和贫困地区跨越式发展，改善民生，加快推进全面小康社会建设进程。

项目建成后，制约该区域经济社会快速发展的交通运输瓶颈将得到较大改善，有效加强区域间的联系，加快区域经济建设，缩小区域经济差距，有利于加大对民族地区和贫困地区的扶持力度，对改善民生，加快推进全面小康社会建设。

1.2 评价目的与原则

1.2.1 评价目的

评价拟在对项目建设区域自然环境、社会环境现状调查的基础上，通过工程环境影响分析和预测，定量或定性评价项目施工期和营运期对环境带来的正、负两方面的影响，以期实现下述四个方面的目的：

- (1) 从环境保护角度论证方案布设的合理性和可行性；
- (2) 提出切实可行的防治污染和减缓不利影响的环境保护措施，使建设项目对环境造成的不利影响降至最小，达到项目建设与环境持续协调发展的目标；
- (3) 为项目决策提供依据，并指导项目环境保护设计和工程施工、营运期的环境管理，使该项目建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一；
- (4) 为项目沿线社会经济发展、城镇建设和环境规划等提供科学依据。

1.2.2 评价原则与方法

根据“以点为主，点线结合，反馈全线”的原则，现状评价采用现场监测和统计分析等方法，预测评价采用模式计算和类比分析等方法。声环境影响评价主要采用模式计算方法进行评价，水环境影响评价采用类比分析法进行评价，环境空气评价采用类比分析方法进行评价，对社会环境采用调研分析法进行评价，对危险品运输风险采用经验公式计算法进行预测评价，对生态环境采取资料收集、现场调研分析等方法进行现状评价和预测分析。

1.3 评价因子

经筛选，本项目环境影响主要评价因子如下：

- (1) 社会环境：路网规划、城镇发展规划、征地拆迁安置、居民生活质量、

文物古迹、交通阻隔、市政基础设施；

(2) 生态：农业、水生生物及鱼类、林业植被、野生动植物及古树名木保护、景观、基本农田及生态公益林地的占用、水土流失；

(3) 声环境：施工和运行期等效连续 A 声级 LAeq；

(4) 水环境：pH、COD、石油类、NH₃-N、SS；

(5) 环境空气：NO₂、PM₁₀；

(6) 固体废物：生活垃圾、施工废渣、弃渣；

(7) 污染事故风险，以石油类作为分析因子。

环境影响矩阵筛选见下表。

表 1.3-1 拟建公路工程环境影响矩阵筛选

施工行为		前期		施工期						营运期			
		占地	拆迁安置	取、弃土石	路基	路面	桥涵	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复垦	桥涵边沟
社会环境	就业、劳务	■	□	○	○	○	○	○	○	□	□	□	
	经济	■	□					○	○	□		□	
	旅游			●	●		●	●	●	□	□		
	水利	●		●	●								
	土地利用	■	■	●	●					□	□	□	
	城镇规划	■		■	■								
	交往便利性				●	●	●			□			
生态环境	陆地植被	■		●							□		
	野生动物	■			■	■	●			■			
	水生生态及鱼类												
	农业生态	■		●	●	●	●	●		■			
	水土保持			●	●						□	□	□
	水质	■		●	■						□	□	
	地表水文			●			●		●		□	□	
生活质量	声学环境		●	●	●	●	●	●	●	■	□	□	
	空气质量		●	●	●	●	●	●	●	■	□	□	
	居住	●	□		●	●		●	●	■		□	
	景观			■	■	■					□	□	□

注：□ / ■：长期有利影响 / 长期不利影响；○ / ●：短期有利影响 / 短期不利影响；空白：无相互作用。

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

根据项目涉及各地市环境保护行政主管部门——甘孜州生态环境局、雅安市

生态环境局对本项目出具的环评影响评价应执行环境保护标准确认文件，结合项目区环境功能区划，评价标准如下：

(1) 声环境

根据项目所在地环境行政主管部门确定的声环境质量标准，结合项目沿线声环境敏感目标特点及其环境功能区划，本项目声环境标准分别执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类、2类。

公路两侧红线外35m以内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准，其室外昼间按70dB(A)，夜间按55dB(A)执行；公路两侧红线外35m以外区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准，其室外昼间按60dB(A)，夜间按50dB(A)执行；公路两侧评价范围内学校、医院(疗养院、敬老院)等特殊敏感建筑按照室外昼间60dB(A)，夜间50dB(A)执行。

互通连接线公路两侧执行区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

(2) 地表水环境

根据项目所在地区的水环境功能区划，结合项目所在地环境保护主管部门出具的评价标准：项目沿线地表水体执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。详见表1.4-1。

表 1.4-1 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 单位：mg/L(pH 除外)

项目	pH	氨氮	化学需氧量	石油类
III类标准	6~9	≤1.0	≤20	≤0.05

(3) 地下水环境

根据项目所在地环境行政主管部门确定的地表下环境质量标准，本项目所经区域地下水执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

表 1.4-2 《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) 单位：mg/L(pH 除外)

项 目	pH 值	耗氧量	氨氮(以N计)	总硬度	硝酸盐(以N计)	六价铬	汞	总大肠菌群
	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/100ml
III类标准	6.5~8.5	≤3.0	≤0.50	≤450	≤20.0	≤0.05	≤0.001	≤3.0

(4) 环境空气

项目区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

标准值见下表。

表 1.4-3 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 单位: mg/m³

项目		NO ₂	PM ₁₀
		二级	二级
GB3095-2012	年平均	0.08	0.07
	日平均	0.12	0.15
	小时平均	0.20	/

(5) 生态环境

以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标。

1.4.2 污染物排放标准

(1) 噪声

本项目噪声排放，施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值。

表 1.4-4 建筑施工场界环境噪声排放标准(GB12523-2011) 单位: dB(A)

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

(2) 废气

本项目施工期大气污染物执行《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020)表1中四川省施工场地扬尘排放标准。

表 1.4-5 施工期扬尘排放标准

监测项目	区域	施工阶段	监控点排放限值 (μg/m ³)	监测时间
TSP	成都市、自贡市、泸州市、德阳市、绵阳市、广元市、遂宁市、内江市、乐山市、南充市、宜宾市、广安市、达州市、巴中市、 雅安市 、眉山市、资阳市	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600	自监测起持续 15 分钟。
		其他工程阶段	250	
	攀枝花市、阿坝藏族羌族自治州、 甘孜藏族自治州 、凉山彝族自治州	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	900	
		其他工程阶段	350	

本项目所在区域大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准。

表 1.4-6 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率(kg/h)		无组织排放监控浓度限值点 (mg/m ³)
		排气筒高度(m)	二级	

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率(kg/h)		无组织排放监 控浓度限值点 (mg/m ³)
		排气筒高度(m)	二级	
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最 高点 1.0
		20	5.9	
		30	23	
沥青烟	75	15	0.18	生产设备不得 有明显的无组 织排放存在
		20	0.30	
		30	1.3	

(3) 废水

根据项目所在区域水环境质量标准，III类水域执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准，详见下表。

表 1.4-7 《污水综合排放标准》(GB8978-96) 单位: mg/L

序号	污染物	适用范围	一级标准
1	pH	一切排污单位	6~9
2	悬浮物(SS)	其它排污单位	70
3	化学需氧量(COD)	其它排污单位	100
4	生化需氧量(BOD ₅)	其它排污单位	20
5	氨氮(NH ₃ -N)	其它排污单位	15
6	石油类	一切排污单位	5

(4) 固体废弃物

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。

1.5 评价等级、评价范围、评价内容及评价重点

1.5.1 评价等级

本工程推荐方案全长 96.626km，互通连接线长 0.979km，根据本工程工程特点、建设地区环境特征、按《环境影响评价技术导则》和《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)中确定评价等级的原则和方法，本评价采用等级如下表所示。

表 1.5-1 评价等级划分

评价内容	工作等级	依据
声环境	一级	依据 HJ 2.4-2009, 项目沿线主要农村区域, 经预测项目建设前后评价范围内主要声环境敏感目标噪声级增加量 5dB(A)以上, 故声环境评价等级为一级。
环境空气	三级	依据 HJ 2.2-2018, 本项目为高速公路建设项目, 项目沿线服务设施主要使用电力作为能源, 无锅炉等集中式大气污染源排放。因此评价等级确定为三级。
生态环境	二级	依据 HJ 19-2011, 项目占地面积为 4.29km ² <20km ² , 主线长度为 96.626km, 连接线长度为 0.979km, 合计 97.605km<100km, 同时项目涉及重要生态敏感区—贡嘎山国家级风景名胜区, 评价等级确定为二级。
地表水环境	三级 B	依据 HJ 2.3-2018, 本项目施工期全线生产废水均要求回用或农林浇灌等, 不外排。施工期生活污水经收集处理后用作农肥, 不外排; 营运期服务区、养护工区、管理中心生活污水处理后用作冲厕、绿化、农林灌, 不外排; 收费站等废水处理后再用作农肥, 不外排。故评价等级确定为三级 B。
	水文要素: 三级	本项目共计 4 座桥梁有涉水桥墩, 其中跨大渡河的得妥特大桥对水文要素影响最大, 该桥设置 3 组水中桥墩, 工程垂直投影面积 A1: 0.03872km ² <0.05km ² , 工程扰动水底面积 A2: 1.92×10 ⁻⁴ km ² <0.2km ² ; 过水断面宽度占用比例 R: 4.6%<5%。故水文要素影响评价等级为三级。
地下水环境	/	本项目服务区加油站另行环评, 本次环评不包含服务区加油站。依据 HJ 610-2016, 本项目属于 IV 类建设项目, IV 类建设项目可不开展地下水环境影响评价。项目隧道工程量较大, 根据项目特点, 针对工程隧址区域地下水环境的影响进行简要分析评价。
土壤环境	/	本项目服务区加油站另行立项并环评, 本次环评不包含服务区加油站。依据 HJ964-2018, 本项目属于 IV 类建设项目, IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。
环境风险	/	本项目为公路建设项目, 根据 HJ169-2018 规定的一般性原则要求和《公路建设项目环境影响评价规范》JTGB03-2006, 本次评价主要针对营运期交通运输事故污染环境风险进行分析评价。

1.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则》有关要求和《公路建设项目环境影响评价规范》评价范围的划分原则, 结合本项目现场踏勘调查实际情况, 确定本项目各环境要素评价范围如下:

(1)生态环境: 生态环境: 评价范围为公路用地界及临时工程占地区外 500m 以内的区域, 当有高陡山坡、峭壁、河流等形成的天然隔离地貌时, 取这些隔离地物为界。

(2) 声环境: 公路中心线两侧各 200m 以内的范围;

(3) 水环境: 一般水体: 公路中心线两侧各 200m 范围内, 跨河桥梁上游 100m, 下游 1000m 的范围;

(4) 环境空气: 公路中心线两侧各 200m 以内的范围。

1.5.3 评价内容

根据本项目特点及对路线方案的外业踏勘、调研成果, 确定本工程环境影响评价工作的主要内容如下:

(1) 工程分析

根据主体工程前期工作研究成果,进行工程环境影响因素分析,并对施工期及营运期主要环境污染排放源强进行分析。

(2) 生态环境影响评价

包括拟建项目对影响区域土地利用、农业生态、植被损失及恢复、野生动植物保护、风景名胜区景观生态、固体废弃物处置、影响水域水生生态、鱼类生境的影响评价。

(3) 水环境影响评价

项目沿线经过的河流主要为项目区域的大渡河及其支流等。根据类比预测,分析评价公路建设施工期生产和生活废水、营运期污水对沿线环境的影响,提出实践上可行、操作性较强的水环境保护措施。

(4) 危险化学品运输事故环境风险分析

以路线跨越地表水体和居民集中路段为重点,对危险化学品营运期运输风险进行分析,并提出风险事故的处置及应急计划。

(5) 社会环境影响评价

对交通环境、社会经济、城镇规划、土地利用、拆迁安置、基础设施、居民生活质量、矿产资源、旅游资源、文物等的影响进行分析和评述,其中以对沿线土地利用、沿线居民生活质量的影响评价为重点。

(6) 声环境影响评价

在针对拟建公路声环境质量现状监测和评价的基础上,按相应规范和国家声环境质量标准的要求进行影响预测评价和对比分析,为施工期和营运期噪声治理和环境管理提供依据。

(7) 环境空气影响评价

在对拟建公路沿线环境空气质量现状监测和评价的基础上,按相关规范和国家环境空气质量标准的要求类比分析汽车尾气对沿线环境空气质量的影响范围和程度,为环境管理提供依据。

(8) 路线比选方案环境影响分析

主要从生态环境、水环境、声环境、社会环境的关系等环境保护因子方面进行综合分析推荐方案和比较方案对环境的影响,结合工程方面提出综合比选意见。

(9) 环境保护措施及技术经济论证

(10) 环境经济损益分析

(11) 环境保护管理计划

1.5.4 评价重点

根据对拟建公路现场踏勘调查，本项目环境影响评价重点为生态环境、水环境、声环境、景观环境、社会环境影响评价，尤其是针对施工期生态环境、社会环境（征地拆迁）、水环境影响及其保护措施，营运期的噪声影响及防治。

生态环境重点评价项目建设对大渡河及其支流水生生态影响，对贡嘎山国家级风景名胜区景观及生态环境影响，对沿线农业生态系统和自然生态的影响，包括土地占用（耕地和林草地）、弃渣场、施工生产生活区的合理设置及动植物保护措施及生态恢复措施。

声环境重点是评价营运期公路交通噪声对沿线重要声环境敏感点的影响，包括预测影响范围、程度，采取的环境保护措施。

施工期污染防治将重点对公路涉及主要地表水体保护等进行论述，并就施工期、营运期排放废污水对附近水体可能产生的影响范围和程度进行分析，提出相应防治措施。

1.6 环境功能区划

1.6.1 生态环境

根据《全国生态功能区划（修编版）》(环境保护部、中国科学院 2015 年 11 月)和《四川省生态功能区划》(川府函[2006]100 号，2006 年 5 月 31 日)，本项目所在区域泸定县、石棉县属全国生态功能区划中 I-02-29 大雪山-念他翁山暗针叶林、高山灌丛、高山草甸生物多样性保护三级功能区；属川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区(III)，大雪山-沙鲁里山云杉冷杉林-高山灌丛-高山草甸生态亚区(III3)，项目区生态功能分区特征如下表所示。

表 1.6-1 项目区生态功能分区特征表

生态功能区划	行政区划	主要生态特征	主要生态服务功能	主要生态问题	生态环境敏感性
III3-1 贡嘎山冰川与生物多样性保护生态功能区	甘孜州泸定县、雅安市石棉县	地势高峻、山高谷深、高差悬殊。贡嘎山海拔 7556m，系四川省最高山峰。有著名的海螺沟冰川遗迹地质公园。年均气温 7.1~15.4℃，年降水量 630~1000mm，年均日照时数为 2525 小时。河流属大渡河水系。森林植被主要为亚高山针叶林。水资源丰富。	水源涵养功能，土壤保持功能，生物多样性保护功能。	泥石流滑坡强烈发育，高山雪线呈升高趋势，易发生山洪灾害。	土壤侵蚀极敏感，野生动物生境极敏感。

1.6.2 水土保持

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保[2013]188号),项目涉及的泸定县未纳入国家级水土流失防治分区,项目涉及的石棉县纳入金沙江下游国家级水土流失重点治理区。

1.6.3 水环境

根据《建设项目环境影响评价工作手册》(四川省环境工程评估中心,2016年)中《四川省主要河流环境功能类别表》,本项目涉及的大渡河及其它支流属岷江水系,项目涉及河段为Ⅲ类水体。

1.6.4 大气环境、声环境


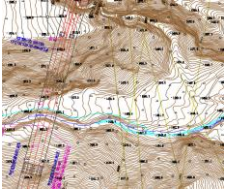

根据项目沿线环境保护行政主管部门出具的相关文件确定执行标准,详见评价标准。





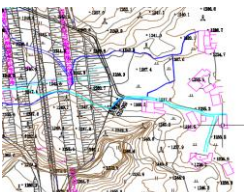


1.7 环境保护目标




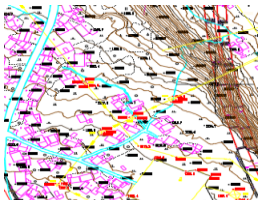



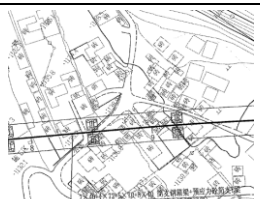
1.7.1 环境空气及声环境保护目标

经现场踏勘调查,本项目待建路段中心线两侧各200m范围内受影响的声环境和环境空气保护目标有27处,其中主线一般居民点18处,特殊声敏感点5处(3所学校,2个卫生站),互通连接线(匝道)一般居民点4处。沿线环境空气及声敏感目标分布情况见表1.7-1、表1.7-2、表1.7-3。

表 1.7-1 项目沿线声环境、环境空气保护目标（居民点——主线）

序号	名称及桩号	首排房屋距路中心线距离(m)	首排房屋距路红线距离(m)	路面与保护目标建基面高差(m)	影响户数		现场照片	地形图	周围环境特征
					红线35m内	红线35m外			
1	泸桥镇咱里村 K0+900~K1+150	路左 100	87	桥梁+5	/	20			路线为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线左侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约5米。
2	田坝乡紫河村 K13+400~K13+700	路左 120	107	桥梁+3	/	20			路线为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线左侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约3米。
3	杵坭乡金鸡坝村 K19+100~K19+200	右侧 50	37	桥梁+2	/	15			路线为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路右侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约2米。

序号	名称及桩号	首排房屋距路中心线距离(m)	首排房屋距路红线距离(m)	路面与保护目标建基面高差(m)	影响户数		现场照片	地形图	周围环境特征
					红线35m内	红线35m外			
4	杵坨乡邓油房村 K25+300~K25+400	左侧 55	42	桥梁+3	/	17			路线为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线左侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约3米。
5	杵坨乡联合村 K25+400~K25+550	左侧 47	34	路堑+2	5	18			路线为路基路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线左侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约2米。
6	德威乡店子上村 K28+600~K28+800	左侧 150	137	路堤+2	/	15			路线为路基路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线左侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约2米。
7	德威乡下河坝村 K29+600~K29+800	左侧 49	36	路堤+3	/	20			路线为路基路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线左侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约3米。

序号	名称及桩号	首排房屋距路中心线距离(m)	首排房屋距路红线距离(m)	路面与保护目标建基面高差(m)	影响户数		现场照片	地形图	周围环境特征
					红线35m内	红线35m外			
8	德威乡咱威村 K31+600~K31+800	右侧 40	27	桥梁、路堑+2	6	15			路线为桥梁、路基路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约2米。
9	得妥镇金光村 K43+500~K43+600	右侧 65	52	桥梁+2	/	10			路线为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约2米。
10	得妥镇繁荣村 K44+600~K45+300	左侧 46	33	桥梁+2	5	18			路线为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线左侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约2米。
11	得妥镇得妥村 K45+850~K46+400	左侧 34、 右侧 33	左侧 21、 右侧 20	桥梁+3	25	30			路线为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线左侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约2米。

序号	名称及桩号	首排房屋距路中心线距离(m)	首排房屋距路红线距离(m)	路面与保护目标建基面高差(m)	影响户数		现场照片	地形图	周围环境特征
					红线35m内	红线35m外			
12	得妥镇南头村 K47+200~K47+900	右侧 50	37	桥梁+2		16			路线为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约2米。
13	挖角乡新桥村 K65+100~ K65+200	右侧 52	39	桥梁+2		13			路线为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约2米。
14	新棉镇礼约村 K83+000~ K83+100	右侧 85	72	桥梁+2		18			路线为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约2米。
15	新棉镇安靖村 K88+000~K88+300	右侧 45	32	路堤+2	17	/			路线为路基路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约2米。


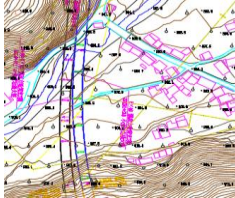

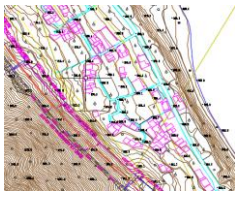


序号	名称及桩号	首排房屋距路中心线距离(m)	首排房屋距路红线距离(m)	路面与保护目标建基面高差(m)	影响户数		现场照片	地形图	周围环境特征
					红线35m内	红线35m外			
16	安顺乡小水村 K90+500~K90+700	左侧 90	77	桥梁+4	/	19			路线为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线左侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约4米。
17	安顺乡翻身村 K92+200~K92+400	左侧 80	67	路基+1		20			路线为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线左侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约1米。
18	新棉镇顺河村 K96+400~K96+600	右侧 51	38	桥梁+3	/	13			路线为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，侧对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约3米。

表 1.7-2 项目沿线声环境环境保护目标（主线，学校、医院）

序号	名称及桩号	首排房屋距路中心线距离 (m)	首排房屋距路红线距离 (m)	路面与保护目标建基面高差 (m)	现场照片	地形图	周围环境特征
1	泸定县柞坨乡中心校 K20+200	右侧 85	72	桥梁+2			路线为桥梁路段,位于路线右侧,侧对公路,3层砖瓦房,路面标高高于保护目标建基面约6米。教师20人,150学生。30个学生住宿,10个教师住宿。
2	德威乡卫生院 K31+300	左侧 180	167	路堤+2			路线为路基路段,位于路线左侧,侧对公路。层砖楼房,路面标高高于保护目标建基面约3米。7名医生,3名护士,6张床位,住院病人较少。
3	贡嘎山片区寄宿制学校 K32+000	左侧 90	77	路堑+3			路线为路基路段,位于路线左侧,背对公路,4层砖瓦房,路面标高高于保护目标建基面约3米。教师70人,学生800人,住宿教师7人,住宿学生300人。
4	得妥镇卫生院 K46+000	右侧 140	127	桥梁+3			路线为桥梁路段,位于路线右侧,侧对公路。层砖楼房,路面标高高于保护目标建基面约3米。3名医生,3名护士,无住院床位。

序号	名称及桩号	首排房屋距路中心线距离 (m)	首排房屋距路红线距离 (m)	路面与保护目标建基面高差 (m)	现场照片	地形图	周围环境特征
5	得妥镇中心小学校 K46+525	右侧 160	147	桥梁+2			路线为桥梁路段, 位于路线右侧, 背对公路, 4层砖瓦房, 路面标高高于保护目标建基面约 2 米。教师 35 人, 学生 430 人, 住宿教师 35 人, 住宿学生 120 人。

注: +表示路面标高高于保护目标建基面标高; -表示路面标高低于保护目标建基面标高。

表 1.7-3 项目互通连接线（匝道）沿线声环境环境保护目标

序号	保护目标名称及桩号（或中心桩号）	首排房屋距路中心线距离（m）	首排房屋距路红线距离（m）	路面与保护目标建基面高差（m）	影响户数		现场照片	地形图	周围环境特征
					红线35m内	红线35m外			
1	杵坭乡镇金鸡坝村 LK0+020-LK0+080（泸定南互通连接线）	右侧 57	52	路堑+1		8			连接线路段为路基路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，背对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约 1 米。
2	杵坭乡联合村 LK0+010-LK0+120（冷碛互通连接线）	右侧 60	55	路堤+2		6			连接线路段为路基路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，背对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约 2 米。
3	新棉镇安靖中坝村 LK0+010-LK0+130（安顺互通连接线）	右侧 30	25	路堤+1	18				连接线路段为路基路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，背对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约 1 米。
4	新棉镇顺河村 LK0+350-LK0+550（大杉树枢纽互通 C 匝道）	右侧 40	25	桥+3	15				匝道路段为桥梁路段，以居民点为代表的主要保护目标位于路线右侧，背对公路，2层砖楼房为主，路面标高高于保护目标建基面约 3 米。

注：+表示路面标高高于保护目标建基面标高；-表示路面标高于保护目标建基面标高。

1.7.2 水环境保护目标

泸定至石棉高速公路位于四川省甘孜藏族自治州泸定县、雅安市石棉县境内。

施工图设计阶段，根据《四川省人民政府关于同意划定、调整、撤销泸州等九市（州）部分饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2018〕29号）、《四川省人民政府办公厅关于城镇集中式饮用水水源地保护区划定方案的通知》（川办函〔2010〕26号）、《四川省人民政府关于同意划定崇州市城区棋盘村北等三处集中式饮用水水源保护区和调整绵阳市仙鹤湖水库集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2015〕31号）等资料，判断路线不涉及城镇集中式饮用水水源保护区。

拟建公路与城镇饮用水源位置关系见表 1.7-4。

表1.7-4 拟建公路与城镇饮用水源位置关系

县（区）	水源位置	类型	与拟建项目位置关系
泸定县	泸定县羊圈沟饮用水源地	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 3400m，不涉及饮用水源保护区。
	泸定县木角沟饮用水源地	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 4000m，不涉及饮用水源保护区。
石棉县	大口井泵房饮用水源地	地下水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 1200m，不涉及饮用水源保护区。
	西区水厂大口井饮用水源地	地下水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 1200m，不涉及饮用水源保护区。
	彩虹桥深井泵房饮用水源地	地下水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 1200m，不涉及饮用水源保护区。
	大洪沟依水潭饮用水源地	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 9000m，不涉及饮用水源保护区。

共核查了路线经过的 2 个县 13 个乡镇的集中式饮用水水源保护区与路线的位置关系。依据《甘孜藏族自治州人民政府关于泸定县乡镇集中式饮用水源地保护区划分技术报告的批复》（甘府函〔2006〕164号）、《雅安市人民政府关于划定是棉县农村集中式饮用水水源保护区的批复》（雅府函〔2013〕13号）、《雅安市人民政府关于调整石棉县乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》（雅府函〔2015〕197号）、《雅安市人民政府关于同意划定、调整、撤销芦山县思延镇房基坪沟等集中式饮用水水源保护区的批复》（雅府函〔2019〕226号）等资料，判断路线不涉及乡镇饮用水源保护区。

项目与沿线乡镇饮用水水源保护区位置关系见表 1.7-5。

表1.7-5 项目施工图设计路线与沿线乡镇饮用水源位置关系

行政区划		水源位置	类型	与拟建项目位置关系
泸定县	田坝乡	泸定县木角沟饮用水源地	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 4000m, 项目不涉及该饮用水源保护区。
	杵坭乡	三叉沟取水点水源地	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 1200m, 项目不涉及该饮用水源保护区。
	冷碛镇	马厂梁取水点水源地	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 9600m, 项目不涉及该饮用水源保护区。
	兴隆镇	寨子沟取水点水源地	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 4100m, 项目不涉及该饮用水源保护区。
	德威乡	小沟取水点水源地	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 2400m, 项目不涉及该饮用水源保护区。
	加郡乡	水窝子取水点水源地	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 4200m, 项目不涉及该饮用水源保护区。
	得妥乡	王家沟取水点水源地	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 980m, 项目不涉及该饮用水源保护区。
石棉县	田湾乡	草科乡和平村三组饮用水水源保护区	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 17000m, 项目不涉及该饮用水源保护区。
	草科乡	草科乡和平村三组饮用水水源保护区	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 17000m, 项目不涉及该饮用水源保护区。
	新民乡	新民乡岩烟沟取水点饮用水水源保护区	地下水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 5000m, 项目不涉及该饮用水源保护区。
	挖角乡	挖角乡新桥村海流河两叉沟饮用水水源保护区	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 2200m, 项目不涉及该饮用水源保护区。
	先锋乡	先锋乡金坪村二组炉房沟饮用水水源保护区	地下水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 5800m, 项目不涉及该饮用水源保护区。
	新棉镇	新棉镇礼约村小海子沟饮用水水源保护区	地表水	本路线距该饮用水源取水口直线距离约 330m, 项目不涉及该饮用水源保护区。

本项目水环境保护目标基本情况及其与路线的位置关系见表 1.7-6。

表 1.7-6 项目水环境保护目标

保护目标	范围	与路线的关系	水体功能	备注	
一般地表水体	大渡河	摩岗岭 1#特大桥河段	项目在 K38+308.52~K38+943 段跨越大渡河, 该桥主桥为 85+160+85 米连续钢构, 无涉水基础。	III类水体, 灌溉	
	大渡河	摩岗岭 2#特大桥河段	项目在 K42+998.97~K43+774 段跨越大渡河, 该桥主桥为 6×70 米预应力砼筒支 T 梁, 该桥梁有 2 组基础涉水。	III类水体, 灌溉	
	大渡河支流	金光特大桥河段	项目在 K44+062.52~K44+517 段跨越河沟 (大渡河支流), 该桥主桥为 85+160+85 预应力砼连续刚构, 该桥梁有 2 组基础涉水。	III类水体, 灌溉	
	大渡河	得妥特大桥河段	项目在 K45+610~K47+124.80 段跨越大渡河, 该桥主桥为 4×72 钢箱组合梁+预应力砼筒支 T 梁该桥梁有 3 组基础涉水。	III类水体, 灌溉	
	大渡河	安顺大渡河特大桥	项目在 K87+733.52- K88+784.480 段跨越大渡河, 该桥主桥为 2×31.25+1×39.5 预应力砼筒支 T 梁, 该桥梁有 3 组基础涉水。	III类水体, 灌溉	

综上, 本项目路线不涉及集中式饮用水源保护区。

1.7.3 生态环境保护目标

项目沿线主要的生态环境保护目标见表 1.7-7。

表 1.7-7 生态环境保护目标

序号	敏感目标	位置或外环境关系	主要保护内容
1	贡嘎山国家级风景名胜	<p>项目整体沿贡嘎山国家级风景名胜区东侧景区范围线外侧通过，全长 96.626km，总共有 3 段路线不可避免地穿越了风景名胜区景观协调区（全部为三级保护区），穿越范围总长度约 5.19km。分别为：</p> <p>K3+238 处进入景区，K6+490 处出景区，以（胜利隧道）隧道形式穿越，总里程 3252m；</p> <p>K21+855 处进入景区，K23+080 处出景区，以（杵坭隧道）隧道形式穿越，总里程 1225m；</p> <p>K36+228 处进入景区，K36+941 处出景区，以（奎武隧道）隧道形式穿越，总里程 713m。</p> <p>胜利隧道进出口、杵坭隧道进出口、奎武隧道进出口，斜井、弃渣场等均位于风景名胜区范围外。依据专题评价报告，项目建设对风景名胜区结构完整性、主要景点景观无不利影响。</p>	冰川、雪峰、温泉、高山景观
2	植物资源、动物资源	<p>1.项目跨越河流评价范围内无鱼类重要的产卵场、越冬场和索饵场，有四川省重点保护鱼类 4 种，即稀有鮡鲫、成都栉鲃虎鱼、青石爬鮡和中华鮡。项目不涉及国家水产种质资源保护区、四川省省级水产种质资源保护区。</p> <p>2.拟建工程评价范围内有国家重点 I 级保护野生动物 1 种（金雕）、国家重点 II 级保护野生动物 19 种（猕猴、藏酋猴、黑熊、小熊猫、黄喉貂、水獭、水鹿、鬣羚、斑羚、黑鸢、雀鹰、普通鵟、高山兀鹫、秃鹫、红隼、红腹角雉、白腹锦鸡、楔尾绿鸠、鹰鸮）、四川省重点保护野生动物 7 种（赤狐、豹猫、毛冠鹿、凤头鹑鹑、普通鸬鹚、鹰鸮、棕腹杜鹃）。本项目红线内尚未发现国家重点保护野生动物栖息地。</p> <p>3.评价区内有 1 种国家 I 级重点保护野生植物，为桫欏（<i>Alsophila spinulosa</i>）；调查记录到国家 II 级重点保护野生植物 2 种，为油樟（<i>Cinnamomum longepaniculatum</i>）和水青树（<i>Tetracentron sinense</i>），无四川省级保护野生植物。评价区内有 2 株古树分布，分别为云南松(102.302287E,29.263822N)、侧柏(102.307864E,29.260906N)。</p>	自然植被，重点保护野生植物；重点保护野生动物。
4	路域景观	沿线评价范围	项目沿线原有景观风貌
5	弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程	沿线	地表植被和水土保持

1.8 评价预测时段

根据本工程建设年限和交通量预测，环境影响评价时段拟定为：

- (1) 施工期：2020 年~2024 年，建设工期 4 年；
- (2) 营运期：按 2025 年、2031 年、2038 年三个特征年。

1.9 评价工作程序

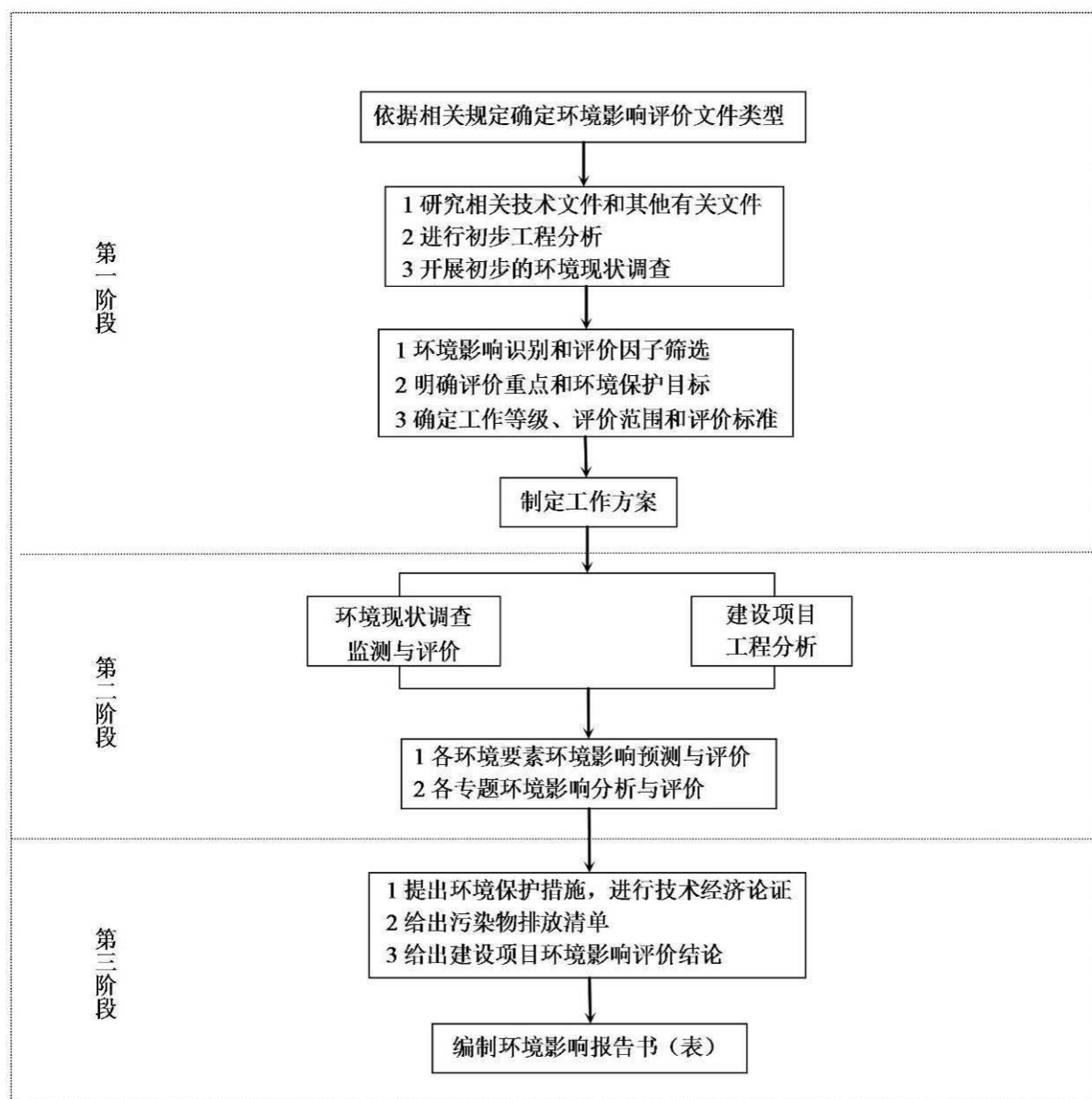


图 1.9-1 评价工作程序图

2 工程概况

2.1 工程概况

2.1.1 地理位置

泸定至石棉高速公路位于四川省甘孜藏族自治州泸定县、雅安市石棉县境内，东经 102°08′~102°25′，北纬 29°11′~30°00′，路线全长 96.626km。本项目北连雅康高速公路，南接雅西高速公路，项目建设后，将形成川主寺~马尔康~泸定~石棉~攀枝花的南北纵向大通道，对于区域通道车辆的通行和组织起着十分重要的作用。

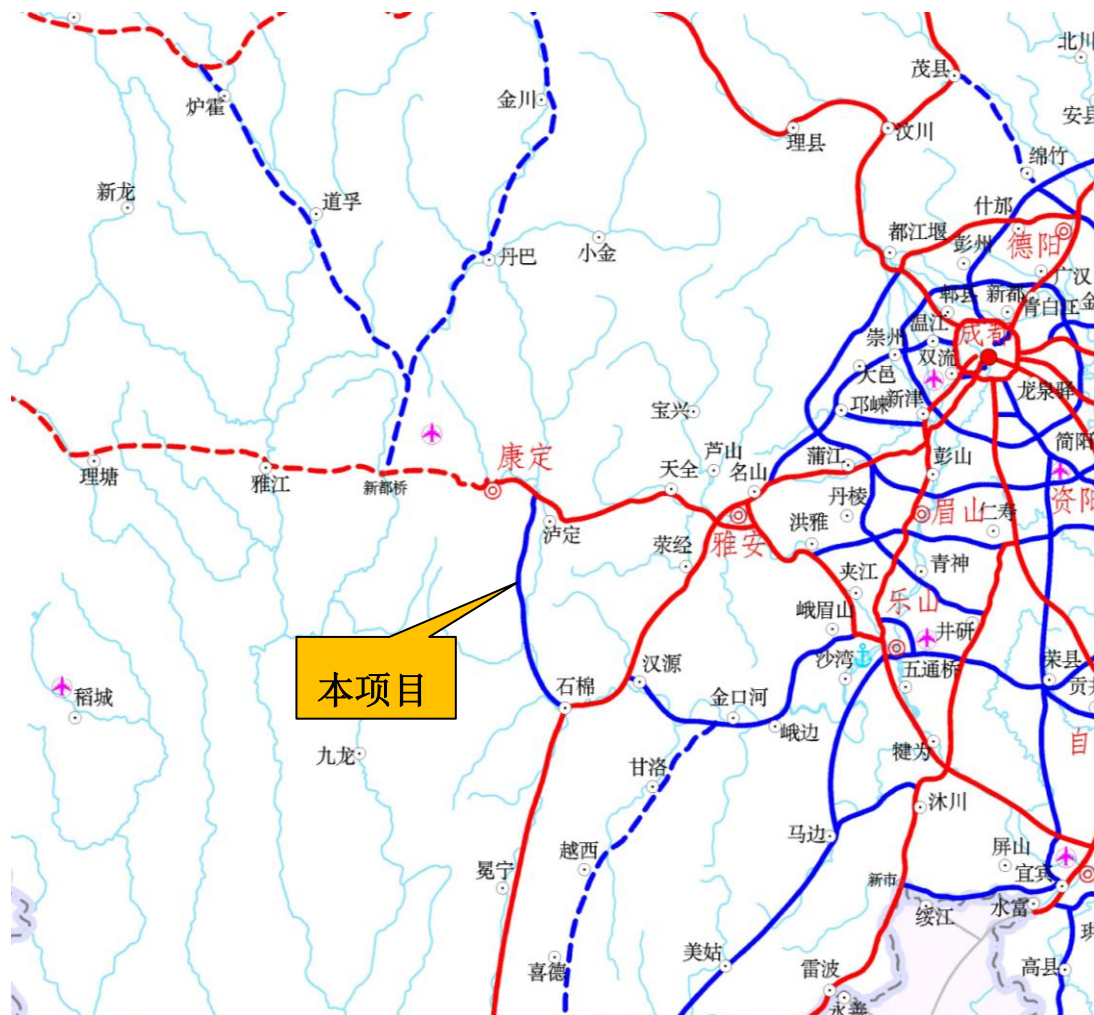


图 2.1-1 本项目地理位置图

2.1.2 项目概况

本项目总体为南北走向，沿大渡河两岸布线，路线起于泸定县咱里村伞岗坪附近，设伞岗坪枢纽接雅康高速公路，穿越胜利隧道、紫和 1 号隧道、紫和 2 号隧道、杵坭隧道，经青极坝设置泸定南互通连接泸定县城，在杵坭设置杵坭服务区，至扯索坝设置冷碛互通连接冷碛及周边场镇，经德威穿越奎武隧道后两跨大渡河至金光设置海螺沟互通连接海螺沟景区及周边场镇，再次跨越大渡河至得妥镇，穿越得妥隧道、大岗山隧道之后在挖角乡设王岗坪互通连接王岗坪景区及周边场镇，而后沿大渡河左岸设隧道群穿越至安靖中坝设置安顺互通连接安顺场镇及周边地区，路线至安靖下坝四跨大渡河，越石棉隧道后设置大杉树枢纽连接雅西高速公路。按双向四车道高速公路设计，路线总长 96.626km。

全线共设置桥梁 16886.70m/35 座，其中特大桥 9082.40m/9 座，大中桥 7804.30 m /26 座，桥梁总长占路线长度的 17.48%；隧道 66562.50m/18 座，其中特长隧道 53782.50m/11 座，长隧道 11174.50m /5 座、中隧道 1605.50 m /2 座，隧道总长占路线长度的 68.89%；桥隧比 86.37%；共设置互通 7 座，其中 2 座枢纽互通，其余均为一般互通，互通连接线 0.979km。共设服务区 3 处（杵坭服务区、海螺沟服务区、王岗坪引出式服务区），养护工区 2 处（海螺沟养护工区、安顺养护工区），管理中心 1 处（安顺管理中心），匝道收费站 5 处（泸定南、冷碛、海螺沟、王岗坪、安顺），隧道管理所 11 处（胜利隧道管理所、杵坭隧道管理所、奎武隧道管理所、海螺沟隧道管理所、得妥隧道管理所、大岗山隧道管理所、余家岗隧道管理所、大坪隧道管理所、红军渡隧道管理所、石棉隧道 1#管理所、石棉隧道 2#管理所）。本项目占地共计 429.26hm²，其中永久性占用土地 249.27hm²，临时性占用土地 179.99hm²。

项目路线主要控制点包括：起点伞岗坪综合体、泸定南、海螺沟、安顺场、止点大杉树互通。

表 2.1-1 项目组成及主要技术指标表

一、项目基本情况						
1	项目名称	泸定至石棉高速公路				
2	公路等级	高速公路	所在流域		长江流域	
3	建设地点	甘孜州泸定县和雅安市石棉县				
4	工程性质	新建				
5	建设单位	四川泸石高速公路有限责任公司				
6	行业主管部门	四川省交通运输厅				
7	建设规模及主要技术标准	里程 (km)	96.626	设计速度 (km/h)	80	
		设计荷载	公路 I 级	桥梁宽度 (m)	25.5	
		路基宽 (m)	25.5	隧道建筑限界 (m)	11×5	
		最大纵坡	5%	特大桥设计洪水频率	1/300	
		路面结构类型	主线-沥青砼 收费站-水泥砼	路基及大中小桥、 涵洞设计洪水频率	1/100	
8	投资预算	174.0773 亿元				
9	土建投资	117.93 亿元				
10	建设工期	4 年 (2020 年 10 月~2024 年 10 月)				
二、项目组成						
项目组成	占地面积 (hm ²)			主要工程数量		
	合计	永久占地	临时占地	工程项目名称	工程数量	
主体工程区	路基工程	107.05	107.05	桥梁工程	16886.70m/35 座	
	隧道工程	/	/	隧道工程	66562.50m/18 座	
	互通工程	109.29	109.29	互通工程	7 处	
	附属设施	32.93	32.93	服务区/养护工区/管理中心/收费站/隧道管理所	3 处/2 处/1 处/5 处/11 处	
				互通连接线	互通连接线总长 0.979km, 路基宽度 10m/ 8.5m, 二级、三级公路技术标准。	
临时工程区	弃渣场	93.23		93.23	弃渣场	23 处
	施工生产生活区	25.51		25.51	施工生产生活区	132 处
	施工便道	45.93		45.93	施工便道	81.92km
	表土临时堆放场	15.32		15.32	表土临时堆放场	9 处
	合计	429.26	249.27	179.99		
三、项目土石方工程量 (万 m ³)						
挖方	填方	利用方	弃方 (自然方)			
1563.16	332.46	474.90	755.80			
备注: 项目土石方工程主要包括路基、隧道、互通、桥梁等。						

2.1.3 交通量及货物运输

2.1.3.1 交通量预测

本项目计划于 2020 年 10 月开工，2024 年 10 月建成通车，建设期 4 年。因此交通量预测特征年定为 2025 年、2031 年、2038 年，预测基年为 2025 年。本项目推荐路线方案交通量预测结果见表 2.1-2 和表 2.1-3。

表 2.1-2 项目交通量预测结果 单位：pcu/d

起点	终点	2025 年	2031 年	2039 年
伞岗坪枢纽 K0+000	泸定南 K17+521.308	11498	15861	23387
泸定南 K17+521.308	冷碛 K25+900	12903	18009	26371
冷碛 K25+900	海螺沟综合体 K44+599.41	13292	18594	27122
海螺沟综合体 K44+599.41	王岗坪 K64+900	12609	17605	24927
王岗坪 K64+900	安顺 K88+670.672	14553	20335	28675
安顺 K88+670.672	大杉树枢纽 K98+504.672	16537	23268	32864

表 2.1-3 本项目互通连接线交通量预测结果 (单位：pcu/d)

互通连接线名称	2025 年	2031 年	2039 年
泸定南互通连接线	1801	2328	3205
冷碛互通连接线	944	1235	1723
安顺互通连接线	2619	3389	4683
大杉树枢纽互通 C 匝道	5646	7311	10211

表 2.1-4 推荐方案车型比和日昼比

车辆类型		小型车	中型车	大型车	日昼比
车型比(%)	2025 年	71.88%	11.29%	16.83%	1.20
	2031 年	71.83%	11.29%	16.88%	
	2039 年	71.81%	11.28%	16.91%	

2.1.3.2 货物运输

本项目调查区域内公路运输货物中，建筑材料及其他非金属矿产品(水泥等)所占比重最大，达到 24.7%，其次是农林牧渔产品和石油、焦炭及煤制品，分别占到 13.0%和 9.6%，各种运输货类的构成见表 2.1-5。

表 2.1-5 运输货类构成表

货物类别	所占比例(%)
农、林、牧、渔产品	13.0
金属矿产品	4.8
加工食品、饮料、烟草、饲料	5.9

纺织品、服装、鞋帽、皮革等	5.4
木材制品及家具	1.5
纸浆、纸制品、印刷品、文体用品	2.8
石油、焦炭及煤制品	9.6
化肥、农药及日用化工品	6.7
医药原料及制品	4.9
建筑材料及其他非金属矿产品(水泥等)	24.7
金属及其制品	3.0
普通机械及交通运输设备	5.1
家电、电子产品、通信设备	4.2
其他	8.4
合计	100.0

2.1.4 主要技术标准与建设规模

2.1.4.1 主要技术标准

泸定至石棉高速公路采用双向四车道高速公路标准，设计速度 80km/h，路基宽度 25.5m（分离式 12.75m），特大桥设计洪水频率 1/300，其它桥涵、路基设计洪水频率 1/100，桥涵设计汽车荷载等级采用公路-I 级，隧道净宽 2×10.25m，项目区地震动峰值加速度为 0.15g~0.40g，地震反应谱特征周期均为 0.40s，地震基本烈度为 VII~VIII 度。其余技术标准值按照《公路工程技术标准》及现行《设计规范》规定执行。

其余技术指标按照《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)规定执行。

表 2.1-6 本项目主要技术标准表

序号	项目	技术标准	
		整体式	分离式
1	公路等级	双向四车道高速公路	
2	设计速度	80km/h	
3	路基宽度	25.5m	12.75m
4	行车道宽度	2×7.5m	7.5m
5	中央分隔带宽度	2.0m	/
6	左侧硬路肩宽度		0.75m
7	极限最小平曲线半径	250m	

序号	项目	技术标准	
		整体式	分离式
8	一般最小平曲线半径	400m	
9	不设超高最小平曲线半径	2500m	
10	平曲线最大超高	8%	
11	缓和曲线最小长度	70m	
12	最大纵坡	5%	
13	最短坡长	200m	
14	停车视距	110m	
15	凸形竖曲线一般最小半径	4500m	
16	凹形竖曲线一般最小半径	3000m	
17	竖曲线最小长度	70m	
18	路面结构类型	主线沥-青砼，收费站-水泥砼	
19	设计荷载	公路- I 级	
20	桥梁宽度	25.5m	12.75m
21	设计洪水频率	路基及大、中、小桥 1/100，特大桥 1/300	
22	隧道净空（高×宽）	5×11.00m	5×11.00m
23	地震设防标准	地震动峰值加速度 0.20~0.30g，基本烈度Ⅷ度	

2.1.4.2 建设规模与项目组成

全线共设置桥梁 16886.70m/35 座，其中特大桥 9082.40m/9 座，大中桥 7804.30 m /26 座，桥梁总长占路线长度的 17.48%；隧道 66562.50m/18 座，其中特长隧道 53782.50m/11 座，长隧道 11174.50m /5 座、中隧道 1605.50 m /2 座，隧道总长占路线长度的 68.89%；桥隧比 86.37%；全线采用沥青混凝土路面。全线设置互通 7 座，其中 2 座枢纽互通，其余均为一般互通，互通连接线 0.979km。共设服务区 3 处（杵坭服务区、海螺沟服务区、王岗坪引出式服务区），养护工区 2 处（海螺沟养护工区、安顺养护工区），管理中心 1 处（安顺管理中心），匝道收费站 5 处（泸定南、冷碛、海螺沟、王岗坪、安顺），隧道管理所 11 处（胜利隧道管理所、杵坭隧道管理所、奎武隧道管理所、海螺沟隧道管理所、得妥隧道管理所、大岗山隧道管理所、余家岗隧道管理所、大坪隧道管理所、红军渡隧道管理所、石棉隧道 1#管理所、石棉隧道 2#管理所）。

本项目占地共计 429.26hm²，其中永久性占用土地 249.27hm²，临时性占用土地 179.99 hm²。本项目（含临时工程）工程挖方 1563.16 万 m³，填方 332.46

万 m^3 ，综合利用方 474.90 万 m^3 ，弃方 755.80 万 m^3 （自然方）。根据高速公路建设对弃渣处置的要求，废弃土石方须进行压实，压实系数按土方 0.85、石方 1.31 计算，本项目弃渣压实方总量为 968.52 万 m^3 。

根据泸石高速公路石棉段建设协调指挥部关于《研究泸石高速公路石棉段建设弃渣场布置及弃渣场综合利用相关事宜的会议纪要》文件精神，本项目的余方综合利用去向为：石棉县规划在永和乡玉龙村二组（小地名：二台子）进行土地综合整治利用，该处可容纳弃渣约 280 万 m^3 ，本项目将余方 112.41 万 m^3 运往该处进行回填造地，符合环境保护技术标准的要求。本项目余方消纳过程中，为避免造成新的环境问题，运输过程中须在车辆上采取封盖密闭措施，防止扬尘撒漏。

共设置 23 处弃渣场堆放弃方。

表 2.1-7 项目建设规模及项目组成表

工程名称	工程构筑物		建设内容及规模	
主体工程	路基	项目全线	路基宽度：整体式 25.5 米，分离式 12.75，行车道宽度按 4×3.75 米设计，全线路基设计标高为高速公路中央分隔带边缘标高；路基设计洪水频率为 1/100。	
	路面	项目全线	全路主线及互通式立交各匝道采用沥青砼路面。结构型式：4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13、6cm 改性沥青混凝土 AC-20C、6cm 普通沥青混凝土 AC-20C、改性沥青同步碎石封层、25cm 水泥稳定碎石、25cm 水泥稳定碎石、15cm 级配碎石。	
	桥梁	项目全线	桥梁总长 16886.70m/35 座，其中特大桥 9082.40m/9 座，大中桥 7804.30 m /26 座，桥梁总长占路线长度的 17.48%。	
	隧道	项目全线	全线设置隧道 66562.50m/18 座，其中特长隧道 53782.50m/11 座，长隧道 11174.50m /5 座、中隧道 1605.50 m /2 座，隧道总长占路线长度的 68.89%。	
	涵洞（含信道涵）、天桥及通道		本项目共设置涵洞(含通道)35 座，人行天桥 2 座。	
	交叉工程	互通式立交	本项目共设置 7 处互通式立交，其中 2 处枢纽互通式立交，5 处一般互通式立交。	
	互通连接线及辅助工程		互通连接线（共计 5 条连接线）总长 0.979km。	
临时工程	弃渣场	处	23 处	项目共设置 23 处弃渣场，占地 93.23hm ² 。
	施工生产生活区	处	132 处	项目共设置 132 处施工生产生活区，占地 25.51hm ² 。
	施工便道	km	81.92km	本项目共设施工便道 81.92km。
办公生活设施	收费设施（收费站）		本项目收费系统采用封闭式收费制式，即在上下主线的互通式立交设置匝道收费站，共计 5 处。	
	管养服务设施		本项目全线设置 3 处服务区、2 处养护工区，1 处管理中心，11 处隧道管理所。	

2.1.5 主体工程概况

2.1.5.1 路基工程

1、路基宽度 25.5 米，行车道宽度按 4×3.75 米设计。

2、路基设计标高：全线路基设计标高为高速公路中央分隔带边缘标高；路基设计洪水频率为 1/100。详见路基标准横断面设计图。

3、挖方路堑：根据沿线岩土类别，路线经过区域已成公路和其它建筑物的人工边坡、自然边坡的稳定情况，本路挖方边坡的坡度采用 1:0.5~1.5，边坡高度每隔 8~10 米，设一边坡平台，平台宽 2.0 米，坡面根据岩石破碎程度、岩性等情况，一般采用植草、三维网、铁丝网或框架锚杆培土绿化等防护措施，以确保边坡稳定。

4、填方路堤：填方地段主要利用开挖路基的泥岩、粉砂岩及砂岩、石灰岩等填筑，其边坡坡比为填高 0~8 米采用 1:1.5；8~20 米采用 1:1.75；在坡率变化处，设一宽度不小于 1.5 米的边坡平台。边坡高度小于 4 米时，坡面一般采用植草防护，边坡高度大于 4 米时则多采用拱型护坡结合植草等防护措施；对沿河(溪)段，因受洪水影响，淹没段路基洪水位以下部分，采用设置实体护坡或挡土墙防护以确保路基稳定；局部冲沟、坳沟路段，排水不良、土体常年饱水而形成的软弱地基，分别采用排水疏干、塑料排水板、土工格栅、设置片石盲沟及反压护道等措施处理。

5、斜坡路堤：在通过稳定性验算的基础上，视具体的工程地质条件，地形条件一般采用护脚墙、路堤墙或抗滑挡墙。在地面横坡较陡、填方较高坡脚已伸入冲沟、坳沟底部，且覆土较深时，对坡面开挖宽大的台阶，并于坡脚分层铺设土工格栅，必要时再设置反压护道。

斜坡路堤对内侧有地表及地下水，采取以加深边沟或排水沟至基岩面或潜水层，将地表水和地下水通过涵洞排至路基坡脚以外。

6、路基路面排水

路基排水结合沿线水系及农灌设施进行系统设计，达到既使路基排水顺畅，又兼顾到沿线农田排灌的需要，边沟纵坡一般不小于 3‰并全部浆砌，以将路面水和坡面水横向引入桥涵进出水口，排入较深大沟渠。视挖方边坡坡口外山坡汇水面积大小，酌情在山坡适当位置设置截水沟，将坡面水引至挖方边坡以外。在

填方地段采用矩形边沟，在挖方地段采用矩形加盖板边沟或碟形边沟。

在曲线超高引起的单向横坡路段，为避免内侧车道产生过大水垫而影响行车安全，结合中央分隔带填土绿化要求，在中央分隔带内设置纵向明沟拦截曲线外侧的路面水汇入竖井，再通过横向排水管将路面水引入边沟或路基坡脚以外。

2.1.5.2 路面工程

根据沿线筑路材料分布情况，全路主线及互通式立交各匝道均采用沥青砼路面。根据交通量预测情况，确定全路采用(4+6+6)路面结构型式：4cm 细粒式改性沥青马蹄脂碎石 SMA-13+6cmSBS 改性沥青砼 AC-20C+6cm 中粒式沥青砼 AC-20C+20cm 水泥稳定碎石基层+30cm 水泥稳定碎砾石底基层。

为确保工程质量，基层和水泥稳定碎石底基层应严格按照配合比，采用机械拌合摊铺压实。为便于施工，硬路肩和行车道采用同一路面结构型式。

2.1.5.3 桥梁、涵洞（信道）工程

（1）桥梁工程

全线共设置桥梁 16886.70m/35 座，其中特大桥 9082.40m/9 座，大中桥 7804.30m /26 座，桥梁总长占路线长度的 17.48%。除跨越河流外，其余多数桥梁均为跨越沟谷、斜坡的旱桥，其桥梁标高均不受洪水位限制，上部结构一般采用 20m 简支小箱梁、30m 和 40m 简支 T 形梁，下部采用柱式桥墩、重力式及柱式桥台。本项目桥梁及主要跨河桥梁详见表 2.1-8。

表 2.1-8 本项目桥梁及主要跨河桥梁一览表

序号	中心桩号	河名或桥名	桥梁起点	桥梁止点	孔数及跨径 (孔×m)	交角 (度)	桥梁全长(m)		桥梁宽度 (m)	最大桥高 (m)	结构类型			备注
							分幅	整幅			上部结构	下部结构		
												桥墩及基础	桥台及基础	
1	K00+802.250	胜利坪 1#特大桥(右幅)	CK1+482.306	K01+089.500	(2×40)+(85+160+85)+(4×40)	90	574.50		31.3/25.5	159	预应力砼连续刚构+预应力砼简支 T 梁	柱式墩、空心薄壁墩	止点:柱式台,桩基础	跨冲沟
		胜利坪 1#特大桥(左幅)	BK0+110	K01+089.500	(2×40)+(85+160+85)+(4×40)	90	574.50		31.3/25.5	159	预应力砼连续刚构+预应力砼简支 T 梁	柱式墩、空心薄壁墩	止点:肋板台,桩基础	跨冲沟
2	ZK1+629.750	胜利坪 2 号左线大桥	ZK1+218.500	ZK2+041.000	(65+120+65)+4×30+3×40+4×40+4×40	90	822.50		12.75	99.7	预应力砼简支 T 梁、预应力砼连续刚构	空心薄壁墩、桩基础	柱式台、复合桥台、桩基础	跨沟谷
	K1+589.750	胜利坪 2 号右线大桥	K1+218.500	K1+961.000	(65+120+65)+4×30+3×40+3×40+3×40	90	742.50		12.75	91.2	预应力砼简支 T 梁、预应力砼连续刚构	空心薄壁墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨沟谷
3	ZK2+458.00	小火山左线大桥	ZK2+197.47	ZK2+718.53	13×40	90	521.06		12.75	87.0	预应力砼简支 T 梁	柱式墩,空心墩,桩基础	柱式台,桩基础	跨冲沟
	K2+438.00	小火山右线大桥	K2+197.47	K2+678.53	12×40	90	481.06		12.75	76.0	预应力砼简支 T 梁	柱式墩,空心墩,桩基础	柱式台,桩基础	跨冲沟
4	ZK8+175.00	甘草沟左线大桥	ZK8+084.52	ZK8+265.53	1×30+1×40+1×70+1×40	90	181.01		12.75	57.0	预应力砼简支 T 梁+简支钢箱梁	实体式墩,桩基础	柱式台,桩基础	跨道路,泥石流沟,桥间设联系道
	K8+110.00	甘草沟右线大桥	K8+004.52	K8+215.53	2×30+1×40+1×70+1×40	90	211.01		12.75	54.0	预应力砼简支 T 梁+简支钢箱梁	实体式墩,桩基础	柱式台,桩基础	跨道路,泥石流沟
5	ZK10+840.00	水井湾左线大桥	ZK10+734.32	ZK10+945.68	3×70	90	211.36		12.75	28.0	简支钢箱梁	实体式墩,桩基础	柱式台,桩基础	跨道路,泥石流沟
	K10+832	水井湾右线大桥	K10+726.32	K10+937.68	3×70	90	211.36		12.75	27.0	简支钢箱梁	实体式墩,桩基础	柱式台,桩基础	跨道路,泥石流沟
6	ZK14+204.00	紫和左线大桥	ZK13+759.72	ZK14+649.58	15×30+11×40	90	891.11		12.75	50.0	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟、陡斜坡,桥间设联系道
	K13+924.000	紫和 1 号右线大桥	K13+765.687	K14+079.580	9×30+40	90	311.11		12.75	33.0	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、空心墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟、陡斜坡,桥间设联系道
	K14+388.000	紫和 2 号右线大桥	K14+142.470	K14+633.580	3×30+10×40	90	491.11		12.75	39.0	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、空心墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟、陡斜坡,桥间设联系道
7	ZK17+183	青极坝左线中桥	ZK17+162.97	ZK17+203.03	1×30	90	40.06		变宽	18.0	预应力砼简支 T 梁		重力台、桩基础	跨泥石流沟

	K17+215	青极坝右线中桥	K17+196.00	K17+234.00	1×30	90	38.00		变宽	15.0	预应力砼简支 T 梁		柱式台、桩基础	跨泥石流流沟
	K17+636.00	跨 E 匝道中桥	K17+614.00	K17+658.00	1×30	90		44.00	变宽		预应力砼简支 T 梁		重力台、	上跨 E 匝道
	K17+807.00	主线跨改路中桥	K17+788.00	K17+826.00	1×30	90		38.00	左幅变宽 右幅 12.75	7.5	预应力砼简支 T 梁		柱式台、桩基础	上跨改路
10	ZK19+504.10	杵坭 1 号左线大桥	ZK19+332.10	ZK19+670.10	4×30+42+2×40+3×30	90	338.00		12.75	18.0	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	重力台、桩基础	跨冲沟、乡道、S211
	K19+504.10	杵坭 1 号右线大桥	K19+332.10	K19+670.10	2×30+2×40+42+5×30	90	338.00		变宽	18.0	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	重力台、桩基础	跨冲沟、乡道、S211
11	ZK19+975.10	杵坭 2 号左线大桥	ZK19+670.10	ZK20+280.63	11×30+3×40+4×30+1×40	90	610.53		12.75	27.0	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟、乡道
	K19+990.10	杵坭 2 号右线大桥	K19+670.10	K20+310.63	11×30+1×40+1×30+2×40+4×30+1×40	90	640.53		12.75	27.0	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟、乡道
12	ZK25+434.80	扯索坝左线大桥	ZK25+389.80	ZK25+475.38	2×40	90	85.58		变宽	19.3	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	重力台、柱式台、桩基础	跨泥石流流沟
	K25+444.00	扯索坝右线大桥	K25+403.42	K25+484.58	2×40	90	81.16		12.75	17.8	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨泥石流流沟
13	ZK26+062.50	左线上跨 E 匝道中桥	ZK26+013.50	ZK26+111.50	3×30	90	98.00		12.75	12.9	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	跨 E 匝道、改路
	K26+070.30	右线上跨 E 匝道中桥	K26+021.30	K26+119.30	3×30	90	98.00		16.75	11.2	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	跨 E 匝道、改路
14	ZK29+252.00	磨子沟左线大桥	ZK29+211.47	ZK29+292.53	2×40	90	81.06		12.75	15.0	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨泥石流流沟、村道
	K29+278.50	磨子沟右线大桥	K29+237.97	K29+319.03	2×40	90	81.06		12.75	15.4	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨泥石流流沟、村道
15	K31+969.00	寨子坪中桥	K31+935.00	K31+999.53	2×30	90	64.53		12.75	10.0	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	跨泄洪渠、村道
16	ZK38+580.00 0	摩岗岭 1 号左线特大桥	ZK38+246.000	ZK38+914.000	2×30+ (85+160+85) +5×30+4×30	90	668.00		12.75	97	预应力砼简支 T 梁、预应力砼连续刚构	空心薄壁墩、桩基础	柱式台、复合桥台、桩基础	跨大渡河
	K38+625.760	摩岗岭 1 号右线特大桥	K38+308.520	K38+943.000	1×30+ (85+160+85) +5×30+4×30	90	634.48		12.75	97	预应力砼简支 T 梁、预应力砼连续刚构	空心薄壁墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨大渡河
17	ZK43+410.01 5	摩岗岭 2 号左线大桥	ZK42+997.500	ZK43+822.530	3×40+3×40+6×70+4×40	90	825.03		12.75	87	预应力砼简支 T 梁、简支钢箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨大渡河

	K43+381.485	摩岗岭 2 号右线大桥	K42+988.970	K43+774.000	3×40+3×40+6×70+3×40	90	785.03		12.75	86	预应力砼筒支 T 梁、筒支钢箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨大渡河
18	K44+289.760	金光特大桥	K44+062.520	K44+517.000	(2×30)+(85+160+85)+(2×30)	90		454.48	25.5	67.1	预应力砼连续刚构+预应力砼筒支 T 梁	柱式墩、空心薄壁墩	起点:柱式台; 止点:柱式台	跨泥石流沟
19	K45+271.405	得妥特大桥引桥	K44+924.810	K45+610.000	7×40+2×35+7×30+(37.19+40+40)	90		685.190	变宽	45.00	预应力砼筒支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟
20	K46+369.00	得妥特大桥(左幅)	K45+610	K47+068.48	7×40+4×72+5×70+18×30	90	1458.48		12.75	75	钢箱组合梁+预应力砼筒支 T 梁	钢管砼组合墩+桩基础/薄壁墩+承台群桩基础	重力式桥台+桩基础	跨大渡河
		得妥特大桥(右幅)	K45+610	K47+128.48	7×40+4×72+5×70+20×30	90	1518.48		12.75	75				
21	K47+440.00	两岔河大桥	K47+259.420	K47+620.580	9×40	90		361.16	25.5	28.4	预应力砼筒支 T 梁	柱式墩、实体墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨泥石流沟、斜坡
22	ZK48+075.00	松林坪左线大桥	ZK47+759.47	ZK48+394.00	21×30	90	634.53		12.75	34.0	预应力砼筒支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟及斜坡
	K48+060.00	松林坪右线大桥	K47+729.47	K48+394.00	22×30	90	664.53		12.75	34.0	预应力砼筒支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟及斜坡
23	ZK48+816.00	大坪左线大桥	ZK48+611.50	ZK49+016.58	10×40	90	405.08		12.75	41.0	预应力砼筒支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟及斜坡
	K48+820.00	大坪右线大桥	K48+615.50	K49+020.58	10×40	90	405.08		12.75	41.0	预应力砼筒支 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	跨冲沟及斜坡
24	ZK49+348.00	王家沟左线大桥	ZK49+247.47	ZK49+448.53	(2×30+1×40)+1×70+1×30)	90	201.06		12.75	36.0	预应力砼筒支 T 梁+筒支钢箱梁	柱式墩、实体墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨泥石流沟、斜坡
	K49+330.00	王家沟右线大桥	K49+219.47	K49+446.50	(1×30+2×40)+1×70+1×40)	90	227.03		12.75	33.0	预应力砼筒支 T 梁+筒支钢箱梁	柱式墩、实体墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨泥石流沟、斜坡
25	ZK56+442.00	园包山左线大桥	ZK56+421.47	ZK56+462.53	1×40	90	41.06		12.75	9.5	预应力砼筒支箱梁		柱式台、桩基础	跨泥石流沟
	K56+444.00	园包山右线大桥	K56+420.97	K56+467.03	1×45	90	46.06		12.75	10.8	预应力砼筒支箱梁		柱式台、桩基础	跨泥石流沟
26	K64+317.479	左上坝右线特大桥	K63+792.120	K64+842.788	3×40+(30+2×40)+(2×30+33+40)+(3×37.86)+3×31.026+3×40+(30+3×40)+3×40+3×30	90	1050.67		变宽	41.70	预应力砼筒支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟及陡斜坡
	ZK64+328.413	左上坝左线特大桥	ZK63+815.920	ZK64+840.956	5×30+2×40+2×29.513+3×40+(40+2×35+3×35+4×40+3×40+3×40)	90	1025.04		变宽	40.30	预应力砼筒支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	
27	ZK68+510.4	撒喇池沟左线中桥	ZK68+473.87	ZK68+546.93	21+30+21	90	73.06		12.6	22	预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟, 桥间设联系道
	K68+512	撒喇池沟右线中桥	K68+481.47	K68+542.53	2×30	90	61.06		12.6	22.0	预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	

28	ZK73+159.00	深池沟左线中桥	ZK73+133.52	ZK73+184.48	2×25	90	50.96		12.75	23.2	预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟，桥间设联系道
	K73+144.50	深池沟右线中桥	K73+112.52	K73+176.48	3×21	90	63.96		12.75	32.4	预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	
29	ZK81+695.00	礼约河左线大桥	ZK81+584.95	ZK81+755.53	1×70+2×25	90	121.21		12.75	18.0	预应力砼简支 T 梁+简支钢箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨泥石流沟、村道
	K81+685.50	礼约河右线大桥	K81+577.45	K81+748.53	1×30+1×70+1×25	90	126.06		12.75	17.7	预应力砼简支 T 梁+简支钢箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨泥石流沟、村道
30	ZK83+338.52	尤家湾左线特大桥	ZK82+736.04	ZK83+941.00	7×30+4×40+6×39+20×30	90	1204.96		12.75	26.0	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、门型墩桩、基础	柱式台、桩基础	跨冲沟、道路
	K83+402.00	尤家湾右线特大桥	K82+726.52	K84+077.48	7×30+3×40+30+6×40+25×30	90	1350.96		12.75	32.0	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、门型墩桩、实体墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟、道路
31	K87+139.90	磨房沟特大桥	K86+574.40	K87+675.40	11×30+6×27.5+1×40+2×38+7×30+1×40+8×30	90	1101.00		变宽	20.6	预应力砼简支 T 梁+预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	跨泥石流沟、村道及匝道
			K86+574.40	K87+705.40	11×30+6×27.5+1×40+2×38+7×30+1×40+9×30	90	1131.00		变宽	20.6	预应力砼简支 T 梁+预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	
32	ZK88+474	安顺大渡河左线特大桥	ZK87+733.52	ZK89+214.48	11×30+29+2×30+29+4×40.5+12×40+3×30+3×40+6×30	90	1480.96		12.75	42	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	桩柱式桥台	跨大渡河、跨 S211
	K88+259	安顺大渡河 1 号右线特大桥	K87+733.52	K88+784.48	10×30+2×30.25+2×31.25+1×39.5+1×29.5+4×39.5+7×40+4×30	90	1050.96		12.75	42	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	桩柱式桥台	跨大渡河、跨 S211
	K89+064	安顺大渡河 2 号右线大桥	K88+913.52	K89+214.48	2×30+3×40+4×30	90	300.96		12.75	30	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟
33	ZK90+346.18	翻身村左线大桥	ZK90+135.70	ZK90+560.18	14×30	90	424.48		12.75	19	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨陡斜坡
	K90+400.00	翻身村右线大桥	K90+234.52	K90+569.00	11×30	90	334.48		12.75	19	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨陡斜坡
34	ZK91+771.50	翻身沟左线大桥	ZK0+723.47	ZK0+819.68	1×25+1×70	90	96.21		12.75	19.8	预应力砼简支 T 梁+简支钢箱梁	实体墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨泥石流沟及斜坡
	K91+777.50	翻身沟右线大桥	K91+729.47	K91+825.68	1×25+1×70	90	96.21		12.75	18.2	预应力砼简支 T 梁+简支钢箱梁	实体墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨泥石流沟及斜坡
35	ZK96+035.22 2	大杉树左线特大桥	ZK95+479.742	K96+600.00	37×30	90	1110.48		12.75	45.1	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟、电站水渠、斜坡
	K96+090.00	大杉树右线特大桥	K95+579.52	K96+600.00	34×30	90	1020.48		12.75	39.5	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨冲沟、电站水渠、斜坡

(2) 涵洞工程

本项目共设置涵洞(含通道)35 座，涵洞以钢筋砼盖板涵和拱涵为主。

2.1.5.4 隧道工程

全线设置隧道 66562.50m/18 座，其中特长隧道 53782.50m/11 座，长隧道 11174.50m/5 座、中隧道 1605.50m/2 座，隧道总长占路线长度的 68.89%。全线隧道均为分离式双洞单向交通隧道，采用新奥法施工，设计行车速度 80km/h，建筑限界为 10.25m×5m，设置有通风、照明、安全、通讯、供水、供电等设施。本项目主要隧道表见表 2.1-9 所示。

表 2.1-9 项目主要隧道一览表

序号	隧道名称		起止桩号	隧道长度 (m)	通风方式	照明方式
1	胜利隧道	左线	ZK2+725~ZK8+070	5345	机械通风	电力照明
		右线	K2+710~K8+000	5290		
2	紫和 1 号隧道	左线	ZK8+267~ZK10+733	2466	机械通风	电力照明
		右线	K8+217~K10+720	2503		
3	紫和 2 号隧道	左线	ZK10+960~ZK13+754	2794	机械通风	电力照明
		右线	K10+947~K13+760	2813		
4	青极坝隧道	左线	ZK14+655~ZK16+845	2190	机械通风	电力照明
		右线	K14+640~K16+940	2300		
5	杵坭隧道	左线	ZK20+358~ZK25+067	4709	机械通风	电力照明
		右线	K20+360~K25+075	4715		
6	硬梁包隧道	左线	ZK26+802~ZK28+595	1793	机械通风	电力照明
		右线	K26+690~K28+645	1955		
7	奎武隧道	左线	ZK32+910~ZK38+244	5334	机械通风	电力照明
		右线	K32+895~K38+305	5410		
8	海螺沟隧道	左线	ZK38+950~ZK42+990	4040	机械通风	电力照明
		右线	K38+960~K42+988	4028		
9	得妥隧道	左线	ZK49+485~ZK56+417	6932	机械通风	电力照明

		右线	K49+475~K56+415	6940		
10	大岗山隧道	左线	ZK56+472~ZK63+781	7309	机械通风	电力照明
		右线	K56+472~K63+758	7286		
11	王岗坪隧道	左线	ZK64+860~ZK68+473	3613	机械通风	电力照明
		右线	K64+862~K68+475	3613		
12	小田湾隧道	左线	ZK68+547~ZK73+130	4583	机械通风	电力照明
		右线	K68+545~K73+110	4565		
13	白草坪隧道	左线	ZK73+190~ZK76+578	3388	机械通风	电力照明
		右线	K73+180~K76+552	3372		
14	礼约隧道	左线	ZK76+653~ZK81+573	4920	机械通风	电力照明
		右线	K76+653~K81+564	4911		
15	余家岗隧道	左线	ZK81+760~ZK82+460	700	自然通风	电力照明
		右线	K81+752~K82+441	689		
16	大坪隧道	左线	ZK84+090~ZK85+855	1765	机械通风	电力照明
		右线	K84+082~K85+852	1770		
17	红军渡隧道	左线	ZK89+220~ZK90+130	910	机械通风	电力照明
		右线	K89+217~K90+129	912		
18	石棉隧道	左线	ZK91+845~ZK95+470	3625	机械通风	电力照明
		右线	K91+845~K95+482	3637		

2.1.5.5 交叉工程及互通连接线工程

(1) 互通式立交工程

全线共设 7 处互通，其中：枢纽互通 2 处，一般（连接地方）互通 5 处。

本项目互通式立交设置情况详见表 2.1-10 所示。

表 2.1-10 项目主要互通一览表

序号	立交名称	交叉桩号	立交间距 (公里)	互通型 式	交叉 型式	被交叉道路 名称及等级	连接线设计 速度(km/h)	互通连接线	
								宽度(m)	长度(m)
1	伞岗坪互通	K0+000	13.94	变异 迂回 型	主线 上跨	雅康高速公路（高速公路）	—	—	—
2	泸定南互通	K13+940		变异	主线	省道 S211	60	10	86.48

序号	立交名称	交叉桩号	立交间距 (公里)	互通型式	交叉型式	被交叉道路 名称及等级 线	连接线设计 速度(km/h)	互通连接线	
								宽度(m)	长度(m)
3	冷碛互通	K25+900	12.034	迂回型	主线 上跨	省道 S211 线	40	8.5	225
			18.6	A型 单喇叭	主线 上跨				
4	海螺沟互通	K44+500	19.586	部分 苜蓿 叶型	主线 上跨	省道 S211 线	60	10	306.6
			22.833	菱形	主线 上跨 / 下 穿				
6	安顺互通	K88+923.88 5	9.163	变异 T型	主线 上跨	S211/G549	60	10	196
				变异 迂回 型	主线 上跨				
7	大杉树互通	K98+504.62 0				雅西高速公路 (高速公路)	—	—	—

(2) 互通连接线工程

根据泸定县、石棉县城市规划及现有道路网情况，本项目互通连接线均连接至就近国省干道，互通连接线共长 0.979 公里，按二级、三级公路技术标准设计，路基宽度 10m/8.5m，设计速度 60km/h、40km/h，采用双向 2 车道。本项目辅道工程与主线一同实施，互通连接线土石方规模纳入路基工程一并计列。互通式立交及互通连接线设置详细情况见表 2.1-10。

2.1.5.6 交通工程及沿线设施

(1) 附属设施

本项目附属设施主要包括、服务区 3 处、养护工区 2 处、管理中心 1 处、匝道收费站 5 处以及隧道管理所 11 处。全线交通监控与运营管理、通信、收费、养护、维修等管理业务采用“统一指挥、集中控制、专业分管”的动作机制。

①服务区

本项目共设置 3 处服务区，其中海螺沟服务区、王岗坪服务区为 B 类石服务区，杵坭服务区为 C 类服务区。

②养护工区

根据养护工作量，本项目设置 2 处养护工区，分别为海螺沟养护工区、安顺养护工区。

③管理中心

本项目设置管理中心 1 处（安顺管理中心），位于石棉县境内。

④收费站

本项目设置收费站 5 处，分别为泸定南收费站、冷碛收费站、海螺沟收费站、田湾河收费站、安顺收费站。

⑤隧道管理所

全线依托 11 处隧道管理所（胜利隧道管理所、杵坭隧道管理所、奎武隧道管理所、海螺沟隧道管理所、得妥隧道管理所、大岗山隧道管理所、余家岗隧道管理所、大坪隧道管理所、红军渡隧道管理所、石棉隧道 1#管理所、石棉隧道 2#管理所）分区段管理全线所有隧道。

全线管养服务设施数量及占地见表 2.1-11。

表 2.1-11 推荐方案管养服务设施一览表

编号	附属设施类型	数量	占地面积 (hm ²)	备注
1	服务区	3 处	14.73	杵坭服务区、海螺沟服务区、王岗坪服务区
2	养护工区	2 处	2.26	海螺沟养护工区、安顺养护工区
3	管理中心	1 处	2.15	安顺管理中心
4	收费站	5 处	2.21	泸定南、冷碛、海螺沟、田湾河、安顺
5	隧道管理所	11 处	2.60	胜利隧道管理所、杵坭隧道管理所、奎武隧道管理所、海螺沟隧道管理所、得妥隧道管理所、大岗山隧道管理所、余家岗隧道管理所、大坪隧道管理所、红军渡隧道管理所、石棉隧道 1#管理所、石棉隧道 2#管理所。
合计			23.95	

(2) 安全设施

按照国家及交通部相关的标准，并结合道路的实际情况，全线设置完善的交通安全设施，包括标志、标线、护栏、隔离栅、视线诱导设施等。

(3) 监控设施

本项目设有 7 处互通式立交，推荐采用分布式监控模式，在重要路段单独设置就地监控、管理中心预先分析、处理，监控中心负责协调、决策的方式进行管理。

(4) 通信设施

按照《四川省高速公路专用通信网联网总体设计》的要求，本项目设置 STM-4 级别光纤数字通信网（支持 MSTP、RPR）。本路设置电源系统为监控、通信、收费设备提供不间断供电。光通信设备和程控交换机采用 VDC 电源供电，监控、收费设备采用交流 220V 供电。

(5) 供电、照明设施

按照我国《公路照明技术条件》及国际照明委员会的推荐意见，结合国内已建（或建设中）的高等级公路设置情况及现阶段我国国民经济的发展状态，本项目照明仅在收费广场设置，其它路段原则上不设照明。

本项目供电系统主要为全线的收费站（通信站）、服务区及监控外场设备服务，适当兼顾管理中心等机构。各变电站的电源应优先采用地方可靠电源，由地方高压电源架空线路引至各变电站的终端杆，然后由终端杆电缆引至变电站。

2.1.6 临时工程概况

2.1.6.1 弃渣场

根据施工图设计资料及现场查勘结果，本项目共计弃方 755.80 万 m^3 （自然方），转换为压实方量 968.52 万 m^3 ，全路段总的土石方开挖量较大，全线挖方除用作路基填筑、路基防护排水、地方建设造地、洞渣加工后用作路面水泥稳定碎石的材料、工程后期表土利用及立交区绿化造景的部分外，还有大量弃渣需要处理。土石方调配尽量综合利用，弃渣位置尽量利用沟谷低密度林地，尽可能少占耕地，全线共规划设置 23 处弃渣场堆放沿线工程弃渣，其中位于泸定县境内设置 14 处弃渣场（6 处与原批复水土保持方案的位置基本一致，且弃渣量、占地面积规模为达到重大变更的要求属于原批复弃渣场），石棉县境内设置 9 处弃渣场（7 处与原批复水土保持方案的位置基本一致，6 处弃渣量、占地面积规模未达到重大变更的要求，属于原批复弃渣场；仅 1 处弃渣场弃渣规模较批复的水土保持方案发生了重大变更）。

弃渣场不涉及泸定县、石棉县城市及乡镇总体规划区，也不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水源保护区等环境敏感区域，避让了地质灾害区。

经过实地踏勘，弃渣场数量和位置基本满足工程建设和水土保持要求。本项目弃渣场占地 93.23 hm^2 ，弃渣量 968.52 万 m^3 （压实方）。全线共设置 23 处弃渣场，其中 22 处弃渣场堆渣量大于 10 万 m^3 ，最大为 160.80 万 m^3 ；沟道型弃渣场 5 处，坡地型弃渣场 18 处；3 级渣场 2 处，4 级渣场 15 处，5 级渣场 6 处。

本项目弃渣场特性表见表 2.1-12 所示。

表 2.1-12 弃渣场特性表

序号	桩号	中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣场高程 (m)	平均堆高(m)	最大堆高(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)					汇水面积 (km ²)	渣场类型	渣场等级	外环境概况	涉及电站及设计水位 (m)	备注	
									合计	耕地	林地	园地	住宅用地							其他土地
1	K1+000	N29°57'16.25", E102°12'44.16"	路左 700m	1380~1394	10.0	14	96.01	115.20	9.60	9.60					0.12	坡地型	4 级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K1+000 路左 700m 处，供 K0+000~K8+257 路段路基、互通、胜利隧道弃渣，渣场主要占用耕地；渣体高程 1380~1394m，高于已建的泸定水电站设计水位 1378m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；现有交通条件较好，需新建 50m 施工便道可以满足运输需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	泸定水电站/1378m	新增弃渣场
2	K20+700	N29°47'48.58", E102°12'49.30"	路左 900m	1265-1277	7.3	12.0	19.61	23.07	2.67	1.95	0.37	0.24	0.11	0.03	坡地型	5 级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K20+700 路左 900m 处，供 K8+257~K13+100 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地和少量住宅用地；渣体高程 1265-1277m，高于在建的硬梁包水电站设计水位 1246m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；现有交通条件较好，现有道路条件可以满足施工需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	硬梁包水电站 /1246m	与原批复水保方案 2#弃渣场位置一致，属于原批复弃渣场	
3	K21+500	N29°47'23.22", E102°13'5.81"	路左 1240m	1265-1280	9.5	15	70.85	75.65	7.49	5.47	1.35	0.52	0.15	0.04	坡地型	4 级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K21+500 路左 1240m 处，供 K8+257~K13+100、K13+100~K18+000 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地和少量住宅；渣体高程 1262-1277m，高于在建的硬梁包水电站设计水位 1246m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；现有交通条件较好，现有道路条件可以满足施工需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	硬梁包水电站 /1246m	与原批复水保方案 3#弃渣场位置一致，属于原批复弃渣场	
4	K22+200-1	N29°47'15.51", E102°13'21.44"	路左 1600	1263-1280	10.0	17	12.6	20	1.26	0.75				0.51	0.02	坡地型	5 级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K22+200-1 路左 1600m 处，供 K18+000~K24+956 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地和其他土地；渣体高程 1263-1280m，高于在建的硬梁包水电站设计水位 1246m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 500m 施工便道可以满足运输需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	硬梁包水电站 /1246m	新增弃渣场
5	K22+200-2	N29°47'4.25", E102°13'20.66"	路左 1600	1268~1285	9.6	17	20.45	23.50	2.12	1.65			0.12	0.35	0.04	坡地型	5 级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K22+200-2 路左 1600m 处，供 K18+000~K24+956 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地和其他土地；渣体高程 1268-1285m，高于在建的硬梁包水电站设计水位 1246m；弃渣场周围地质条件较好，未	硬梁包水电站 /1246m	新增弃渣场

序号	桩号	中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣场高程 (m)	平均堆高(m)	最大堆高(m)	弃渣量 (万 m ³)	容渣量 (万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						汇水面积 (km ²)	渣场类型	渣场等级	外环境概况	涉及电站及设计水位 (m)	备注
									合计	耕地	林地	园地	住宅用地	其他土地						
																	发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；现有交通条件较好，现有道路条件可以满足施工需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。			
6	K25+300	N29°45'11.55", E102°12'54.44"	路左 250	1248~1267	7.3	19	25.32	27.65	3.49	1.15	0.38		0.42	1.54	0.04	坡地型	5级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K25+300 路左 250m 处，供 K18+000~K24+956 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、住宅用地和其他土地；渣体高程 1248-1267m，高于在建的硬梁包水电站设计水位 1246m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；现有交通条件较好，现有道路条件可以满足施工需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	硬梁包水电站 /1246m	新增弃渣场
7	K28+500	N29°43'49.22", E102°11'49.44"	路右 40	1248-1260	7.1	12	25.13	29.57	3.53	2.29	0.94	0.25	0.05		1.15	坡地型	5级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K28+500 路右 40m 处，供 K24+956~K32+622 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地和少量住宅用地；渣体高程 1248-1260m，高于已建成的大岗山水电站设计水位 1130m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 200m 施工便道可以满足运输需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	大岗山水电站 /1130m	与原批复水保方案 5#弃渣场位置一致，属于原批复弃渣场
8	K36+000	N29°40'1.23", E102°11'57.51"	路左 1500m	1210-1235	12.4	25	49.96	55.25	4.03	1.36	2.14		0.53		0.12	坡地型	4级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K36+000 路左 1500m 处，供 K32+622~K44+051 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地和少量住宅用地；渣体高程 1210-1235m，高于已建成的大岗山水电站设计水位 1130m；弃渣场下方 60/80m 处分布有 S211 线/居民点，为保证施工安全，居民点纳入本项目一并拆迁；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 120m 施工便道可以满足运输需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	大岗山水电站 /1130m	与原批复水保方案 7#弃渣场位置一致，属于原批复弃渣场
9	K37+100	N29°39'22.51", E102°11'28.31"	路左 500m	1290-1310	9.7	25	18.3	20.85	1.89	1.89					0.11	坡地型	4级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K37+100 路左 500m 处，供 K32+622~K44+051 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地和少量住宅用地；渣体高程 1215-1240m，高于已建成的大岗山水电站设计水位 1130m；弃渣场下方 100-200m 内分布有 2 处居民点、S211 线，为保证施工安全，居民点纳入本项目一并拆迁；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的	大岗山水电站 /1130m	与原批复水保方案 8#弃渣场位置一致，属于原批复弃渣场

序号	桩号	中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣场高程 (m)	平均堆高(m)	最大堆高(m)	弃渣量 (万 m ³)	容渣量 (万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						汇水面积 (km ²)	渣场类型	渣场等级	外环境概况	涉及电站及设计水位 (m)	备注
									合计	耕地	林地	园地	住宅用地	其他土地						
																	泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；渣场附近有 S211 线，交通条件较好，新建 120m 施工便道可以满足运输需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。			
10	K43+100	N29°36'31.40", E102°10'18.67"	路右 30m	1140-1176 、 1150-1160	9.4	36	62.1	69.62	6.63	1.11	3.35	0.82	1.35	0.20	坡地型	4 级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K43+100 路右 30m 处，供 K32+622~K44+051、K44+051~ZK55+948 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地和少量住宅用地；弃渣场下方 30、80m 处分布有居民点 2 处，为保证施工安全，居民点纳入本项目一并拆迁；渣体高程 1150-1175m，高于已建成的大岗山水电站设计水位 1130m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；渣场附近有 S211 线及村道，交通条件较好，新建 120m 施工便道可以满足运输需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	大岗山水电站 /1130m	与原批复水保方案 9#弃渣场位置一致，属于原批复弃渣场	
11	K47+340	N29°34'39.14", E102°11'3.20"	路右 20m	1170~1184	9.6	14	6	7.2	0.63	0.49	0.13			0.03	坡地型	5 级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K47+340 路右 20m 处，供 K44+051~ZK55+948 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地和林地；渣体高程 1170-184m，高于已建成的大岗山水电站设计水位 1130m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；现有交通条件较好，现有道路条件可以满足施工需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	大岗山水电站 /1130m	新增弃渣场	
12	K54+700	N29°30'52.35", E102°10'52.58"	路右 700	1190-1218	17.1	28	24.75	28.45	1.45		0.96			0.49	沟道型	4 级	该渣场属于沟道型弃渣场，位于 K54+700 路右 700m 处，供 K44+051~ZK55+948 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用林地和其他土地；渣体高程 1190-1218m，高于已建成的大岗山水电站设计水位 1130m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；渣场所占沟道有季节性流水。渣场附近交通条件一般，需新建 370m 及扩建 2000m 施工便道可以满足运输需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	大岗山水电站 /1130m	新增弃渣场	
13	K55+500	N29°30'36.36", E102°11'0.03"	路右 300m	1168-1196	13.7	28	23.80	27.68	1.74		1.24			0.5	沟道型	4 级	该渣场属于沟道型弃渣场，位于 K55+500 路右 300m 处，供 K44+051~ZK55+948、ZK55+948~K64+369 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用林地和其他土地；渣体高程 1168-1196m，高于已建成的大岗山水电站设计水位 1130m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；渣场所占沟道有季节性流水。渣场附近交通条件一般，需新建 700m	大岗山水电站 /1130m	新增弃渣场	

序号	桩号	中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣场高程 (m)	平均堆高(m)	最大堆高(m)	弃渣量 (万 m ³)	容渣量 (万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)					汇水面积 (km ²)	渣场类型	渣场等级	外环境概况	涉及电站及设计水位 (m)	备注		
									合计	耕地	林地	园地	住宅用地							其他土地	
																	施工便道可以满足运输需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。				
14	K56+400	N29°29'46.77", E102°11'8.34"	路右 150m	1154-1202	14.4	48	55.25	65	3.85		1.68				2.17	10.50	沟道型	4级	该渣场属于沟道型弃渣场，位于 K56+400 路右 2500m 处，供 ZK55+948~K64+369 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地和少量住宅用地；渣体高程 1150-1180m，高于已建成的大岗山水电站设计水位 1130m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；渣场所占沟道有季节性流水。渣场附近交通条件一般，需新建 200m 施工便道可以满足运输需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	大岗山水电站 /1130m	新增弃渣场
15	K65+100/K63+000	N29°25'56.92", E102°10'8.67"	路右 7000m	1160-1280	12.4	120	75.3	81.82	6.06		6.06					1.10	沟道型	3级	该渣场属于沟道型弃渣场，位于 K65+100 路右 7000m 处田湾乡莫耳沟，供 K64+369~K73+968 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地；渣体高程 1160-1200m，高于已建成的大岗山水电站设计水位 1130m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；渣场所占沟道有季节性流水。现有交通条件较差，需新建 2.25km 施工便道和改扩建 5800m 乡道以满足施工需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	大岗山水电站 /1130m	与原批复水保方案 10# 弃渣场位置一致，属于原批复弃渣场
16	K65+600/K64+350	N29°26'17.00", E102°12'42.08"	路右 2800m	1060-1100	17.3	40	19.91	26.22	1.15	0.33	0.82					3.25	沟道型	4级	该渣场属于沟道型弃渣场，位于 K65+600 路右 2800m 处，供 K64+369~K73+968 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地；渣体高程 1060-1100m，高于已建成的龙头石水电站设计水位 955m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；渣场所占沟道有季节性流水。渣场附近有 S211 线，交通条件较好，新建 200m 施工便道可以满足运输需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	龙头石水电站/955m	与原批复水保方案 12# 弃渣场位置一致，属于原批复弃渣场
17	K65+900/K63+500	N29°25'39.66", E102°10'50.22"	路右 2500m	1600-1635	6.2	20	13.2	16.5	2.12		1.92			0.2		0.94	坡地型	4级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K65+900 路右 2500m 处，供 K64+369~K73+968 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地和少量住宅用地；渣体高程 1150-1180m，高于已建成的大岗山水电站设计水位 1130m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；现有交通条件较好，需新建 300m 施工便道和改扩建 3800m 乡道以满足施工需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	龙头石水电站/955m	与原批复水保方案 11# 弃渣场位置一致，属于原批复弃渣场

序号	桩号	中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣场高程 (m)	平均堆高(m)	最大堆高(m)	弃渣量 (万 m ³)	容渣量 (万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						汇水面积 (km ²)	渣场类型	渣场等级	外环境概况	涉及电站及设计水位 (m)	备注
									合计	耕地	林地	园地	住宅用地	其他土地						
18	K68+500/K68+100	N29°24'49.43", E102°14'15.16"	路右 1400m	960-990	13.9	30	160.8	184.92	11.57	8.32	1.75	1.2	0.3		1.04	坡地	3级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K68+500 路右 1400m 处，供 K64+369~K73+968、K73+968~K77+216 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地；渣体高程 960-990m，高于已建成的龙头石水电站设计水位 955m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；渣场附近有 S211 线，交通条件较好，新建 620m 施工便道可以满足运输需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	龙头石水电站/955m	与原批复水保方案 13# 弃渣场位置一致，属于变更弃渣场
19	K69+000	N29°24'37.10", E102°13'34.61"	路右 2500m	1058-1086	8.5	25.0	20.0	28.3	2.37	1.3	0.7	0.4		0.26	坡地型	4级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K69+000 路右 2500m 处，供 K73+968~K77+216 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地；渣体高程 1100-1125m，高于已建成的龙头石水电站设计水位 955m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；现有交通条件较好，现有交通条件较好，需新建 200m 施工便道和改扩建 1500m 乡道以满足施工需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	龙头石水电站/955m	与原批复水保方案 14# 弃渣场位置一致，属于原批复弃渣场	
20	K69+200	N29°24'39.13", E102°13'1.54"	路右 3450m	1230-1255	8.0	25	23.33	28.42	2.90	1.12	1.01	0.32	0.45	0.34	坡地型	4级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K69+200 路右 3450m 处，供 K73+968~K77+216、K77+216~K82+182 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地及少量住宅用地；渣体高程 1100-1125m，高于已建成的龙头石水电站设计水位 955m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；现有交通条件较好，现有交通条件较好，需新建 300m 施工便道和改扩建 1200m 乡道以满足施工需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	龙头石水电站/955m	与原批复水保方案 15# 弃渣场位置一致，属于原批复弃渣场	
21	K70+500	N29°23'56.23", E102°13'58.36"	路右 2000m	958-980	11.0	22	48.95	55	4.45		2.29	0.78	0.32	1.06	0.41	坡地型	4级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K70+500 路右 2000m 处，供 K77+216~K82+182 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地及住宅用地；渣体高程 958-980m，高于已建成的龙头石水电站设计水位 955m；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；现有交通条件较好，紧邻 S211 线，现有道路条件可以满足施工需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。	龙头石水电站/955m	新增弃渣场

序号	桩号	中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣场高程 (m)	平均堆高(m)	最大堆高(m)	弃渣量 (万 m ³)	容渣量 (万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						汇水面积 (km ²)	渣场类型	渣场等级	外环境概况	涉及电站及设计水位 (m)	备注	
									合计	耕地	林地	园地	住宅用地	其他土地							
22	K82+000	N29°18'13.45", E102°16'31.47"	路右 1100m	899~915	8.3	20	74.8	90	9.00	0.12	7.24	0.66	0.85	0.13	0.38	坡地型	4级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 82+000 路右 1100m 处，供 K77+216~K82+182 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地、住宅用地和其他用地；渣体高程 878~998m，高于 10 年一遇洪水位 897.5m，且距离 10 年一遇洪水位约 10m 左右，不属于河道管理范围；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；现有交通条件较好，紧邻 S211 线，现有道路条件可以满足施工需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。		新增弃渣场	
23	K86+100	N29°16'43.74", E102°17'6.71"	路右 700m	1100~1125	6.8	25	22.06	27.77	3.23	0.66	1.63	0.64	0.3		0.11	坡地型	4级	该渣场属于坡地型弃渣场，位于 K86+100 路右 700m 处，供 K77+216~K82+182、K85+091~K89+872 路段路基及隧道弃渣，渣场主要占用耕地、林地、园地及少量住宅用地；渣体高程 1100-1125m，高于 10 年一遇洪水位 897.5m，且距离 10 年一遇洪水位约 10m 左右，不属于河道管理范围；弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害；现有交通条件较好，需新建 200m 施工便道和改扩建 700m 乡道以满足施工需要。不涉及饮用水源保护区及其它生态敏感区。		与原批复水保方案 16# 弃渣场位置一致，属于原批复弃渣场	
泸定县小计							510.13	588.69	50.38	27.71	12.54	1.83	2.73	5.56							
石棉县小计							458.39	538.91	42.85	11.81	23.43	4.00	2.42	1.19							
全线总计							968.52	1127.60	93.23	39.52	35.97	5.83	5.15	6.75							

2.1.6.2 施工生产生活区

本项目施工生产生活设施主要包括项目驻地、施工驻地、钢筋加工场、预制场、拌合场。

(1) 项目驻地和施工驻地

由于本项目沿线均有居民点分布，因此项目参建单位办公及住宿原则上就近向沿线居民租房，尽量避免新建驻地引起新的水土流失。根据现场调查核实情况，本项目的项目驻地和施工驻地主要租用当地房屋或与施工场地合并设置，部分路段新增临时占地进行设置。

(2) 预制场

预制场主要服务于桥梁工程，本项目桥梁的预制场可结合地形条件布设在桥头的永久占地区范围内。根据四川省高速公路建设经验和施工实际情况，结合项目沿线地形地貌和工程特点，预制场具体位置可在施工过程中进一步调整和优化。

(3) 拌合场

根据四川省高速公路建设经验，本项目拌合场可结合互通区和服务区等永久占地布设，也可视工程施工实际情况，与预制场合并布设，尽量减少新增临时占地，具体位置可在施工过程中进一步调整和优化。

(4) 碎石加工场

根据四川省高速公路建设经验并结合本项目特点，因隧道出渣量大，根据地质勘察资料，大部分隧道出渣可满足路基、路面和桥梁用料的需求，因此本项目设置碎石加工场用于隧道洞渣加工，对余方进行综合利用，符合环保要求。

(5) 钢筋加工场

钢筋加工场主要服务于桥梁工程、隧道工程，本项目钢筋加工场可结合地形条件布设在桥头、隧道口的永久占地区范围内。根据四川省高速公路建设经验和施工实际情况，结合项目沿线地形地貌和工程特点，钢筋加工场具体位置可在施工过程中进一步调整和优化。

表 2.1-13 项目施工生产生活区一览表

编号	驻地名称	桩号	占地小计 (hm ²)	耕地	林地	园地	建设性质	驻地人数	主要服务对象	地点
一、项目驻地										
1	TJ1 项目驻地	K1+000					租用	50 人	TJ1	咱里村
2	TJ2 项目驻地	K21+800					租用	30~40 人	TJ2	冷碛镇
3	TJ3 项目驻地	K30+400					租用	42 人	TJ3	德威镇长河坝村
4	TJ4 项目驻地	K38+458					租用	50 人	TJ4	河口村
5	TJ5 项目驻地	K46+200					租用	43 人	TJ5	得妥镇北头村
6	TJ6 项目驻地	K49+300					租用	30~40 人	TJ6	得妥镇南头村
7	TJ7 项目驻地	K63+600	1.08	0.78	0.19	0.11	新建	30~50 人	TJ7	王岗坪乡
8	TJ8 项目驻地	K81+500	0.55	0.35		0.20	新建	45~50 人	TJ8	礼约村
9	TJ9 项目驻地	K87+500	0.00				租用	52 人	TJ9	安靖村
10	TJ10 项目驻地	ZK91+850	0.00				租用	50 人	TJ10	石棉县安顺场镇小水村 7 组
泸定县项目驻地小计			0.00	0.00	0.00	0.00				
石棉县项目驻地小计			1.63	1.13	0.19	0.31				
二、施工驻地										
1	TJ1 胜利坪特大桥驻地	K0+850	1.62		0.84	0.78	新建	35~40 人	胜利坪特大桥	咱里村
2	TJ2 青极坝隧道劳务队驻地	K14+260	0.00				租用	10 人	青极坝隧道	紫河村
3	TJ3 杵坭隧道施工队	K25+150	0.15		0.15		新建	150 人	杵坭隧道	冷碛镇邓油坊房
4	TJ3 硬梁包施工队	K28+400	0.15		0.15		新建	150 人	硬梁包隧道	德威镇店子上村
5	TJ3 奎武隧道施工队	K32+500	0.15		0.15		新建	150 人	奎武隧道	德威镇寨子村
6	TJ3 冷碛互通施工队	K25+800	0.10		0.10		新建	100 人	冷碛互通	冷碛镇邓油坊房村
7	TJ3 路基桥梁施工队 (K28+320~K32+622)	K31+000	0.10		0.10		新建	100 人	TJ3 路基桥梁	德威镇恺木林村
8	TJ3 临建施工队	K33+000	0.00				租用	25 人	TJ3 临建	德威镇二里坝村
9	TJ3 钢筋加工队	K33+000	0.02	0.02			新建	20 人	TJ3 钢筋加工	德威镇二里坝村

编号	驻地名称	桩号	占地小计 (hm ²)	耕地	林地	园地	建设性质	驻地人数	主要服务对象	地点
10	TJ3 砼加工队	K33+000	0.02	0.02			新建	30 人	TJ3 砼加工	德威镇二里坝村
11	TJ3 碎石加工队	K33+000	0.01	0.01			新建	10 人	TJ3 碎石加工	德威镇二里坝村
12	TJ3 桥梁预制队 1	K25+600	0.02	0.02			新建	30 人	TJ3 桥梁预制	冷碛镇邓油坊房村
13	TJ3 桥梁预制队 2	K31+800	0.02	0.02			新建	30 人	TJ3 桥梁预制	德威镇咱威村
14	TJ4 奎武隧道出口端施工队	K38+300	0.08		0.08		新建	120 人	奎武隧道	德威镇下奎武村
15	TJ4 海螺沟隧道进口	K38+850	0.08		0.08		新建	120 人	海螺沟隧道	德威镇河口村
16	TJ4 海螺沟隧道出口段	K43+050	0.08		0.08		新建	120 人	海螺沟隧道	德威镇马列村
17	TJ4 梁场预制施工队	K43+500	0.00				租用	60 人		德妥镇金光村
18	TJ4 第二工区驻地	K43+500	0.00				租用	20 人		德妥镇金光村
19	TJ5 桥梁 1 队驻地(一工区)	K44+500	0.00				租用	180 人		得妥镇繁荣村
20	TJ5 桥梁 2 队驻地(二工区)	K46+600	0.00				租用	100 人		得妥镇南头村
21	TJ5 隧道队驻地(三工区)	K49+100	0.00				租用	180 人		得妥镇南头村
22	TJ6 隧道队驻地(一工区)	K53+000	0.00				租用	120 人		妥镇松新华村
23	TJ06 隧道队驻地(二工区)	K56+500	0.00				租用	160 人		妥镇松林坪村
25	TJ7 隧道队驻地	K63+900	0.41	0.25	0.16		新建	150 人		王岗坪乡
26	TJ8 隧道队驻地	K77+100	1.21	0.89	0.19	0.13	新建	200 人		礼约村
27	TJ9 隧道 1 队驻地、钢筋场、湿喷站	K81+700	0.00				新建	350 人		安靖社区 7 组
28	TJ9 隧道 2 队驻地	K85+852	0.00				红线范围内	150 人		安靖社区 4 组
29	TJ9 其他协助队伍驻地	K86+200	0.00				租用	350 人		安靖社区
30	TJ10 隧道劳务二队驻地	ZK91+860	1.15	0.58	0.42	0.15	新建	160 人		石棉县安顺场镇小水村 6 组
泸定县施工驻地小计			2.60	0.09	1.73	0.78				
石棉县施工驻地小计			2.77	1.72	0.77	0.28				
三、试验室驻地										
1	TJ1 试验室驻地	K1+000	0.00				租用	10 人		咱里村
2	TJ2 试验室驻地	K21+800	0.00				租用	10 人		冷碛镇
3	TJ3 试验室驻地	K33+000	0.04	0.04			新建	10 人		德威镇二里坝村

编号	驻地名称	桩号	占地小计 (hm ²)	耕地	林地	园地	建设性质	驻地人数	主要服务对象	地点
4	TJ4 试验室驻地	K38+000	0.08	0.08			新建	10 人		得妥镇下奎武村
5	TJ5 试验室驻地	K44+200	0.01	0.01			新建	20 人		得妥镇金光村
6	TJ8 试验室办公及驻地	K81+500	0.13	0.08	0.05		新建	10 人		礼约村
7	TJ9 试验室办公驻地	K86+200	0.00				红线范围内	12 人		安靖社区
8	TJ10 试验室办公驻地	ZK90+200	0.04	0.04			新建	10 人		石棉县安顺场镇小水村
泸定县试验室驻地小计			0.13	0.13	0.00	0.00				
石棉县试验室驻地小计			0.17	0.12	0.05	0.00				
四、预制场										
1	TJ1 预制场	K0+600	0.00				红线范围内		伞岗坪互通内	咱里村
2	TJ2 预制场	K11+800(钢箱梁拼装场)	0.20	0.2					水井湾大桥	
3	TJ2 预制场	K17+900	0.00				红线范围内		紫和大桥、杵坭大桥	
4	TJ3 预制场	K25+600	0.00				红线范围内		冷碛互通	
5	TJ3 预制场	K31+800	0.00				红线范围内		磨子沟大桥	
6	TJ4 预制场	K43+500	0.00				红线范围内		摩岗岭 2#特大桥	
7	TJ4 钢箱梁拼装场	K43+550					红线范围内		摩岗岭 2#大桥	得妥镇金光村
8	TJ4 钢箱梁拼装场	K46+300					红线范围内		得妥特大桥	得妥镇北头村
9	TJ5 预制场	K44+600	0.00				红线范围内		海螺沟互通、得妥特大桥、两岔河大桥、松树坪大桥	
10	TJ5 预制场	K48+100	0.00				红线范围内		松树坪大桥、大坪大桥、王家沟大桥	
11	TJ5 预制场	K44+600(钢箱梁拼装场)	0.00				红线范围内		得妥特大桥	
12	TJ5 预制场	K47+300(钢箱梁拼装场)	0.00				红线范围内		两岔河大桥、王家沟大桥	

编号	驻地名称	桩号	占地小计 (hm ²)	耕地	林地	园地	建设性质	驻地人数	主要服务对象	地点
13	TJ6 预制场	K56+400	0.00				K56+400 弃渣场范围内		松林坪右线中桥	
14	TJ7 预制场	K64+400	0.00				红线范围内		王岗坪互通、左上坎大桥	
12	TJ7 预制场	K69+300	0.52	0.12	0.40		新增临时用地		王岗坪中桥	
13	TJ8 预制场	K74+100	0.45	0.12	0.33		新增临时用地		深池沟中桥	
14	TJ9 预制场	K82+400	0.00				红线范围内		尤永河大桥	
15	TJ9 预制场	K85+852~K89+800	0.00				红线范围内		安顺大渡河特大桥、互通、磨房沟大桥	
16	TJ10 预制场	K90+900	0.00				红线范围内		新棉 1、2 号大桥	
17	TJ10 预制场	K96+500	0.80	0.32	0.25	0.23	新增临时用地		石棉 1、2 号中桥、大杉树互通	
泸定县预制场小计			0.20	0.20	0.00	0.00				
石棉县预制场小计			1.77	0.56	0.98	0.23				
五、钢筋加工场										
1	TJ1 钢筋加工场	K0+600	0.00				红线范围内		伞岗坪枢纽	
2	TJ1 钢筋加工场	K0+802.25	0.04		0.04		新增临时用地		胜利坪 1#桥	
3	TJ1 钢筋加工场	K1+595.25	0.04		0.04		新增临时用地		胜利坪 2#桥	
4	TJ1 钢筋加工场	K2+100	0.00				红线范围内		主线路基、胜利隧道进口	
5	TJ1 钢筋加工场	K8+148	0.12		0.12		新增临时用地		胜利隧道出口、甘草沟大桥、紫和 1 号隧道进口	
6	TJ2 钢筋加工场	K10+659	0.04		0.04		新增临时用地		紫和 1 号隧道出口、水井湾大桥	
7	TJ2 钢筋加工场	K13+900	0.00				红线范围内		紫和 2 号隧道	
8	TJ2 钢筋加工场	K18+800	0.00				红线范围内		青极坝隧道、杵坭隧道	
9	TJ3 钢筋加工场	K33+000	0.36	0.22		0.14	新增临时用地		TJ3 分部所有钢筋	

编号	驻地名称	桩号	占地小计 (hm ²)	耕地	林地	园地	建设性质	驻地人数	主要服务对象	地点
10	TJ4 钢筋加工场	K38+300	0.12		0.12		新增临时用地		奎武隧道出口端	
11	TJ4 钢筋加工场	K38+850	0.12		0.12		新增临时用地		硬梁包隧道进口端	
13	TJ4 钢筋加工场	K43+050	0.12		0.12		新增临时用地		硬梁包隧道出口端	
14	TJ4 钢筋加工场	K43+500	0.00				红线范围内		摩岗岭 2#特大桥	
15	TJ4 钢筋加工场	K46+170					红线范围内		得妥特大桥	
16	TJ5 钢筋加工场	K44+300	0.00				红线范围内		海螺沟互通、得妥特大桥、两岔河大桥、得妥隧道进口端	
17	TJ6 钢筋加工场	K56+400	0.00				K56+400 弃渣场范围内		得妥隧道出口段、大岗山隧道进口段、松林坪大桥	
19	TJ7 钢筋加工场	K64+290	0.00				红线范围内		大岗山隧道	
20	TJ8、TJ9 钢筋加工场	K81+700	0.35			0.35	新增临时用地		礼约隧道、余家岗隧道、礼约河大桥	
21	TJ9 钢筋加工场	K86+200	0.44			0.44	新增临时用地		大坪隧道、互通、安顺大渡河特大桥	
22	TJ10 钢筋加工场	K90+900	0.35	0.35			新增临时用地		桥梁、隧道、抗滑桩	
23	TJ10 钢筋加工场	K96+500	0.35	0.35			新增临时用地		桥梁、隧道	
泸定县钢筋加工场小计			0.96	0.22	0.60	0.14				
石棉县钢筋加工场小计			1.49	0.70	0.00	0.79				
六、拌合站										
1	TJ1 拌合站	K0+600	0.00				红线范围内		伞岗坪枢纽	
2	TJ1 拌合站	K8+200	0.58	0.32	0.26		新增临时用地			
3	TJ2 拌合站	K10+800	0.60	0.24	0.36		新增临时用地			
4	TJ2 热拌站	K18+800	0.00				红线范围内		泸定南互通	
5	TJ3 拌合站	K33+000	0.60	0.18		0.42	新增临时用地		TJ3 分部所有混凝土	

编号	驻地名称	桩号	占地小计 (hm ²)	耕地	林地	园地	建设性质	驻地人数	主要服务对象	地点
6	TJ3 隧道拌合站	K33+900	0.20	0.20			新增临时用地		奎武隧道	
7	TJ4 拌合站	K37+100	0.50		0.5		新增临时用地		奎武隧道出口端、摩 岗岭 1#特大桥、海螺 沟隧道进口端	
8	TJ4 热拌站	K43+900	0.00				红线范围内		海螺沟隧道出口端、 摩岗岭 2#大桥、金光 特大桥、海螺沟连接 线桥、得妥特大桥	
9	TJ5 拌合站	K49+450	1.07	0.78	0.29		新增临时用地		得妥隧道进口段	
10	TJ6 拌合站	K56+400	0.00				K56+400 弃渣场范围内		得妥隧道出口段、大 岗山隧道进口段、松 林坪大桥	
11	TJ7 拌合站	K64+290	0.00				租用			
12	TJ8 热拌站	K70+500	0.00				K70+500 弃渣场范围内			
13	TJ9 拌合站	K82+440	0.00				租用			
14	TJ9 拌合站	K86+200	0.00				红线范围内			
15	TJ10 拌合站	K98+680	0.00				红线范围内		大杉树互通	
泸定县拌合站小计			3.55	1.72	1.41	0.42				
石棉县拌合站小计			0.00	0.00	0.00	0.00				
七、隧道湿喷站										
1	TJ1 隧道湿喷站	K2+700	0.00				红线范围内		杵坭隧道出口	
2	TJ1 隧道湿喷站	K8+148	0.16		0.16		新增临时用地		胜利隧道出口、紫和 1 号隧道进口	
3	TJ2 隧道湿喷站	K10+664	0.14		0.14		新增临时用地		紫和 2 号隧道进口	
4	TJ2 隧道湿喷站	K13+100	0.14		0.14		新增临时用地		紫和 2 号隧道出口	
5	TJ2 隧道湿喷站	K16+850	0.14		0.14		新增临时用地		青极坝隧道	
6	TJ2 隧道湿喷站	K20+250	0.14		0.14		新增临时用地		杵坭隧道进口	
7	TJ3 隧道湿喷站	K25+100	0.00				红线范围内		杵坭隧道出口	

编号	驻地名称	桩号	占地小计 (hm ²)	耕地	林地	园地	建设性质	驻地人数	主要服务对象	地点
8	TJ3 隧道湿喷站	K28+350	0.00				红线范围内		硬梁包隧道出口端	
9	TJ3 隧道湿喷站	K32+600	0.00				红线范围内		奎武隧道进口端	
10	TJ4 隧道湿喷站	K38+300	0.20		0.2		新增临时用地		奎武隧道出口端	
11	TJ4 隧道湿喷站	K38+850	0.20		0.2		新增临时用地		硬梁包隧道进口端	
12	TJ4 隧道湿喷站	K43+050	0.20		0.2		新增临时用地		硬梁包隧道出口端	
13	TJ9 隧道湿喷站	K81+200	0.00				红线范围内		礼约隧道	
14	TJ9 隧道湿喷站	K81+700	0.36			0.36	新增临时用地		礼约隧道、余家岗隧道	
15	TJ9 隧道湿喷站	K85+852	0.00				红线范围内		大坪隧道	
16	TJ9 隧道湿喷站	K89+200	0.26	0.12	0.14		新增临时用地		红军渡隧道	
17	TJ10 隧道湿喷站	K91+840	0.26	0.18	0.08		新增临时用地		石棉隧道进口	
18	TJ10 隧道湿喷站	ZK95+530	0.23	0.16	0.07		新增临时用地		石棉隧道出口	
泸定县隧道湿喷站小计			1.32	0.00	1.32	0.00				
石棉县隧道湿喷站小计			1.11	0.46	0.29	0.36				
八、碎石加工场										
1	TJ1 碎石加工场	K1+000	0.00				K1+000 弃渣场范围内		胜利隧道进口及路基	
2	TJ1 碎石加工场	K2+700	0.00				红线范围内		胜利隧道进口	
3	TJ1 碎石加工场	K8+148	0.80		0.8		新增临时用地		胜利隧道出口及紫和1号隧道进口	
4	TJ2 碎石加工场	K17+800	0.00				红线范围内		泸定南互通	
5	TJ3 碎石加工场	K33+000	0.32	0.32			新增临时用地		TJ3 分部所有砂石	
6	TJ4 碎石加工场 (备用)	K37+200			0.23				奎武隧道出口端、海螺沟隧道进口端	德威镇下奎武村
7	TJ4 碎石加工场	K43+600	0.00				租用		利用国资委平台碎石场加工	
8	TJ5 碎石加工场	K50+300	1.22	0.2	1.02		新增临时用地			
9	TJ6 碎石加工场	K64+400	1.68	1.25	0.43		新增临时用地			

编号	驻地名称	桩号	占地小计 (hm ²)	耕地	林地	园地	建设性质	驻地人数	主要服务对象	地点
10	TJ9 碎石加工场	K80+100	2.53	2.53			新增临时用地		小田湾隧道出口、白草坪隧道、余家岗隧道进口、深池沟中桥	
11	TJ10 碎石加工场	K92+000	1.03	0.35	0.68		新增临时用地		隧道、路基	
	泸定县碎石加工场小计		2.57	0.52	2.05	0.00				
	石棉县碎石加工场小计		5.24	4.13	1.11	0.00			泸定南互通	
	泸定县施工生产生活区合计		11.33	2.88	7.11	1.34				
	石棉县施工生产生活区合计		14.18	8.82	3.39	1.97				
	全线施工生产生活区合计		25.51	11.70	10.50	3.31				

2.1.6.3 施工便道

本项目位于甘孜州泸定县以及雅安市石棉县境内，路线走廊与现有省道 S211 线走向基本一致，道路条件相对较好，但部分路段及弃渣场等部分临时工程仍需新建施工便道或对现有道路进行扩建，以便于施工设施进场。

主体设计文件中对施工便道长度、占地面积进行了规划，施工便道总长 81.92km，临时占地 45.93hm²。水保方案经复核，认为施工便道的数量、占地面积均能满足施工需要，因此不再进行优化补充。

改扩建便道与各级地方公路网走向一致，主要用于满足施工时主体工程运输设备、预制件的需要。为了减少对已建成道路路基的影响，因此改建扩建便道原则上予以保留。

新建施工便道主要为横向进出便道，主要用于施工时运输弃渣，采用泥结碎石路面，平均路基宽度约 4.5m，可满足施工车辆错车需要。施工道路应顺山势修建，尽量减少施工便道的土石方数量。施工期间，便道两侧应修建排水沟/边沟。施工结束后，新建施工便道原则上进行绿化恢复，以减少对土地的占用。若地方政府要求保留新建施工便道以方便沿线居民出行，则建设单位和施工单位应对路面进行平整、硬化后交付地方使用，同时需明确后续水土流失治理责任不再由建设单位承担。施工便道情况详见表 2.1-14。

表 2.1-14 本项目施工便道一览表

编号	桩号	建设长度 (km)		占地类型及面积 (hm ²)					主要服务对象
		新建	原路 整修	小计	耕地	林地	交通运 输用地	水域及水利 设施用地	
1	K0+600	0.4		0.05	0.05				施工场地
2	K0+700	0.4	1.5	0.94	0.27	0.14	0.53		伞岗坪互通及胜利坪 1# 特大桥
3	K1+000(1# 弃渣场)	0.05		0.04	0.04				弃渣场便道
4	K1+470		3.1	1.53	0.60		0.93		胜利坪 2#特大桥
5	K2+560	1.2	1.7	1.49	0.42	0.47	0.60		胜利隧道
6	K8+000	0.6		0.54	0.13	0.41			胜利隧道出口
7	K8+257	0.3		0.27		0.27			紫和 1 号隧道进口端
8	K10+659	0.2	1.2	0.63		0.21	0.42		紫和 1 号隧道出口端
9	K10+905	0.3	2.0	1.27	0.27	0.30	0.70		紫和 2 号隧道
10	K13+900	0.6		0.19	0.11	0.08			施工场地
11	K14+693	0.3	1.3	0.80	0.27	0.20	0.33		青极坝隧道进口端

编号	桩号	建设长度 (km)		占地类型及面积 (hm ²)					主要服务对象
		新建	原路整修	小计	耕地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	
12	K16+816	0.9		0.81	0.53	0.28			青极坝隧道出口端
13	K20+250	0.62		0.56	0.29	0.27			施工场地
14	K20+274	0.4		0.36	0.16	0.2			杵坭隧道进口端
15	K22+100 (4#弃渣场)	0.5		0.51	0.31	0.20			弃渣场便道
16	K24+956	0.2	0.5	0.40	0.20	0.05	0.15		杵坭隧道出口端
17	K25+100	0.8	1.0	0.41	0.11		0.30		施工场地
18	K26+625	0.4		0.36	0.2	0.16			硬梁包隧道进口端
19	K28+320	0.3	1.2	0.75	0.2	0.25	0.30		硬梁包隧道出口端
20	K28+500 (7#弃渣场)	0.2		0.18	0.18				弃渣场便道
21	K31+800	1.0	0.6	0.68	0.53		0.15		施工场地
22	K32+622	0.2	0.7	0.42	0.13	0.15	0.14		奎武隧道进口端
23	K36+100 (8#弃渣场)	0.12		0.08	0.02	0.06			弃渣场便道
24	K37+100 (9#弃渣场)	0.12		0.08	0.05	0.03			弃渣场便道
25	K38+129	0.8		0.72		0.72			奎武隧道出口端
26	K38+300	0.8		0.27	0.27				施工场地
27	K38+795	0.45		0.40	0.40				海螺沟隧道进口端
28	K42+596	0.80		0.54	0.4	0.14			海螺沟隧道出口端
29	K43+100 (10#弃渣场)	0.12		0.11	0.11				弃渣场便道
30	K43+050	0.3		0.27	0.27				施工场地
31	K49+065	0.4		0.11	0.11				得妥隧道进口端
32	K53+275	1.5	2	1.75	0.50	0.85	0.40		北头村
33	K55+948	2		1.80	0.47	1.33			得妥隧道出口端
34	K54+700 (12#弃渣场)	0.37	2	0.65	0.13	0.12	0.4		弃渣场便道
35	K55+500 (13#弃渣场)	0.7		0.63		0.63			弃渣场便道
36	K56+400 (14#弃渣场)	0.2		0.18	0.18				弃渣场便道
37	K57+109	0.6	4	1.94		1.14	0.8		南头村
38	K57+153	0.6		0.54		0.54			大岗山隧道进口

编号	桩号	建设长度 (km)		占地类型及面积 (hm ²)					主要服务对象
		新建	原路 整修	小计	耕地	林地	交通运输 用地	水域及水利 设施用地	
泸定 县小 计	61.35km	19.75	22.80	23.26	7.91	9.20	6.15		
39	K64+369	0.7		0.63	0.27	0.36			大岗山隧道出口
40	K64+400	0.8		0.23	0.23				施工场地
41	K65+100 (15#弃渣 场)	2.25	5.8	2.84	0.25	0.56	2.03		
42	K65+454	0.2	0.4	0.27	0.09	0.02	0.16		王岗坪隧道进口
43	K65+600 (16#弃渣 场)	0.2	0.7	0.42	0.13	0.15	0.14		弃渣场便道
44	K65+900 (17#弃渣 场)	0.3	3.8	1.85	0.36	0.35	1.14		弃渣场便道
45	K68+500 (18#弃渣 场)	0.62		0.60	0.6				弃渣场便道
46	K69+000 (19#弃渣 场)	0.2	1.5	0.77	0.12	0.20	0.45		弃渣场便道
47	K69+069	0.5	2.5	1.40	0.13	0.22	0.58	0.47	王岗坪隧道出口
48	K69+165	0.6		0.54		0.54			小田隧道进口
49	K69+200 (20#弃渣 场)	0.3	1.2	0.68	0.15	0.17	0.36		弃渣场便道
50	K73+887	1.0		0.90	0.23	0.67			小田隧道出口
51	K73+968	1.0		0.90	0.23	0.67			白草坪隧道进口
52	K77+072	0.7		0.63		0.36		0.27	白草坪隧道出口
53	K77+216	0.5		0.45	0.2	0.25			礼约隧道进口
54	K82+032	0.5		0.45		0.25		0.2	礼约隧道出口
55	K82+182	0.5		0.56	0.27	0.29			余家岗隧道进口
56	K82+871	0.5		0.72	0.27	0.45			余家岗隧道出口端
57	K84+500	1.0		0.33	0.33				施工场地
58	K85+091	0.55		0.49		0.49			大坪隧道进口端
59	K86+100 (23#弃渣 场)	0.2	0.7	0.42	0.13	0.15	0.14		弃渣场便道
60	K87+440	0.3		0.27	0.13	0.14			大坪隧道出口端
61	K89+000	1		0.40	0.40				施工场地
62	K90+809	0.5		0.45	0.27	0.18			红军渡隧道进口端
63	K91+691	0.6	0.2	0.63	0.27	0.30	0.06		红军渡隧道出口端

编号	桩号	建设长度 (km)		占地类型及面积 (hm ²)					主要服务对象
		新建	原路 整修	小计	耕地	林地	交通运输 用地	水域及水利 设施用地	
64	K91+840	1.4		1.25	0.85	0.40			施工场地
65	K93+867	0.45	0.25	0.53	0.27	0.18	0.08		石棉隧道进口端
66	K95+225	2.1		1.86	0.53	1.33			石棉隧道
67	K97+430	0.9	0.8	0.93	0.33	0.60			石棉隧道
68	K96+500	1.2		0.27	0.27				施工场地
石棉 县小 计	22.86km	21.52	17.85	22.67	7.31	9.28	5.14	0.94	
全线 合计	123.61km	41.27	40.65	45.93	15.22	18.48	11.29	0.94	

2.1.6.4 土石方平衡

本项目（含临时工程）工程挖方 1563.16 万 m³，填方 332.46 万 m³，综合利用方 474.90 万 m³，弃方 755.80 万 m³（自然方）。根据高速公路建设对弃渣处置的要求，废弃土石方须进行压实，压实系数按土方 0.85、石方 1.31 计算，本项目弃渣压实方总量为 968.52 万 m³。

项目全线土石方平衡情况详见 2.1-15。

表 2.1-15 本项目土石方工程平衡表

编号	起止桩号	长度 (km)	工程单元	挖方					填方					综合利用		调入		调出		弃方						备注		
				(万 m³)					(万 m³)					(万 m³)		(万 m³)		(万 m³)		自然方(万 m³)			压实方(万 m³)					
				总量	土方	石方	隧道出渣	表土剥离	总量	以挖做填土方	以挖做填石方	隧道洞渣用作路基填料	表土回覆	洞渣加工利用	地方建设造地	隧道洞渣	表土	隧道洞渣	表土	总量	土方	石方	总量	土方	石方			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
1	K0+000 (项目起点) ~ K2+130 (胜利隧道)	2.13	路基桥涵	2.44	1.12	0.69		0.63	1.14	0.38	0.13		0.63								1.30	0.74	0.56	1.36	0.63	0.73	本段弃渣主要来源于互通、路基等工程,集中运至 1#弃渣场堆置。	
			互通工程	22.36	11.36	9.29		1.71	7.30	1.01	4.58		1.71									15.06	10.35	4.71	14.97	8.80		6.17
			临时工程	3.75	0.15	0.21		3.39	3.52	0.06	0.07		3.39									0.23	0.09	0.14	0.26	0.08		0.18
2	K2+130 (胜利隧道) ~ K8+257 (紫和 1 号隧道)	6.13	路基桥涵	5.34	3.24	1.99		0.11	0.48	0.32	0.05		0.11								4.86	2.92	1.94	5.02	2.48	2.54	本段弃渣主要来源于路基、胜利隧道等工程,集中运至 1#弃渣场堆置。	
			隧道工程	109.75			109.75		0.00					0.00	53.10							56.65	0.00	56.65	74.21	0.00		74.21
			临时工程	1.02	0.16	0.35		0.51	0.88	0.16	0.21		0.51									0.14	0.00	0.14	0.18	0.00		0.18
3	K8+257 (紫和 1 号隧道) ~ K13+100 (紫和 2 号隧道)	4.84	路基桥涵	0.43	0.23	0.14		0.06	0.24	0.04	0.14		0.06								0.19	0.19	0.00	0.16	0.16	0.00	本段弃渣主要来源于服务区、路基、隧道等工程,集中运至 2#、3#弃渣场堆置。	
			隧道工程	89.66			89.66		0.00					0.00	36.14							53.52	0.00	53.52	70.11	0.00		70.11
			临时工程	1.44	0.67	0.44		0.33	1.10	0.45	0.32		0.33									0.34	0.22	0.12	0.34	0.19		0.16
4	K13+100 (紫和 2 号隧道) ~ K18+000 (杵坭高架桥)	4.90	路基桥涵	3.73	1.74	1.07		0.92	2.37	0.58	0.87		0.92								1.36	1.16	0.20	1.25	0.99	0.26	本段弃渣主要来源于路基、隧道等工程,集中运至 3#弃渣场堆置。	
			隧道工程	40.31			40.31		6.23				6.23	0.00	25.13							8.95	0.00	8.95	11.72	0.00		11.72
			互通工程	18.45	10.83	4.64		2.98	12.05	9.90				2.15						0.83		5.57	0.93	4.64	6.87	0.79		6.08
			临时工程	2.02	0.72	0.95		0.35	2.02	0.72	0.95		0.35									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
5	K18+000 (杵坭高架桥) ~ K24+956 (杵坭隧道)	6.96	路基桥涵	1.57	0.49	0.30		0.78	0.92	0.12	0.02		0.78								0.65	0.37	0.28	0.68	0.31	0.37	本段弃渣主要来源于互通、隧道等工程,集中运至 4#、5#、6#弃渣场堆置。	
			隧道工程	93.56			93.56		7.58				7.58	0.00	42.45							43.54	0.00	43.54	57.03	0.00		57.03
			服务区	2.20	0.70	0.43		1.07	2.18	0.68	0.43		1.07									0.02	0.02	0.00	0.02	0.02		0.00
			临时工程	4.95	0.48	0.84		3.63	5.23	0.31	0.46		4.46			0.83						0.55	0.17	0.38	0.64	0.14		0.50
6	K24+956 (杵坭隧道) ~ K32+622 (奎武隧道)	7.60	路基桥涵	40.95	24.00	14.71		2.24	32.80	15.96	14.60		2.24	0.00							8.15	8.04	0.11	6.98	6.83	0.14	本段弃渣主要来源于路基、桥涵和隧道等工程,集中运至 7#弃渣场堆置。	
			隧道工程	33.53			33.53		32.59				32.59	0.00								0.94	0.00	0.94	1.23	0.00		1.23
			互通工程	31.48	13.37	14.86		3.25	15.52	11.79	3.16		0.57						2.69		13.28	1.58	11.70	16.67	1.34	15.33		
			临时工程	2.82	0.74	0.34		1.74	3.47	0.58	0.25		2.64			0.90						0.25	0.16	0.09	0.25	0.14		0.12
7	K32+622 (奎武隧道) ~ 金光特大桥 (K44+051)	11.43	路基桥涵	1.19	0.03	0.02		1.14	1.19	0.03	0.02		1.14								0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	本段弃渣主要来源于路基、隧道等工程,集中运至 8#、9#、10#弃渣场堆置。	
			隧道工程	141.00			141.00		5.68				5.68	0.00	56.20							79.12	0.00	79.12	103.65	0.00		103.65
			临时工程	4.19	0.34	0.74		3.11	5.78	0.34	0.54		4.90	0.00			1.79					0.20	0.00	0.20	0.26	0.00		0.26
8	金光特大桥	11.09	路基桥涵	12.19	7.13	4.37		0.69	2.92	2.02	0.21		0.69	0.00							9.27	5.11	4.16	9.79	4.34	5.45	本段弃渣主要来源于互	

编号	起止桩号	长度(km)	工程单元	挖方					填方					综合利用		调入		调出		弃方						备注
				(万 m³)					(万 m³)					(万 m³)		(万 m³)		(万 m³)		自然方(万 m³)			压实方(万 m³)			
				总量	土方	石方	隧道出渣	表土剥离	总量	以挖做填土方	以挖做填石方	隧道洞渣用作路基填料	表土回覆	洞渣加工利用	地方建设造地	隧道洞渣	表土	隧道洞渣	表土	总量	土方	石方	总量	土方	石方	
(K44+051)~K55+948(得妥隧道)	隧道工程	116.93			116.93		30.04			30.04	0.00	64.21					22.68	0.00	22.68	29.71	0.00	29.71	通、隧道等工程,集中运至10#、11#、12#、13#弃渣场堆置。			
	互通工程	17.14	1.73	11.41		4.00	3.14	0.89			2.25	0.00				1.75	12.25	0.84	11.41	15.66	0.71	14.95				
	服务区	28.38	3.28	22.86		2.24	17.10	1.28	13.58		2.24						11.28	2.00	9.28	13.86	1.70	12.16				
	临时工程	2.10	0.32	0.29		1.49	2.86	0.32	0.29		2.25			0.76			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
K55+948(得妥隧道)~K64+369(大岗山隧道)	路基桥涵	0.35	0.10	0.17		0.08	0.14	0.04	0.02		0.08						0.21	0.06	0.15	0.25	0.05	0.20	本段弃渣主要来源于路基、隧道等工程,集中运至13#、14#弃渣场堆置。			
	隧道工程	118.81			118.81		0.00				0.00	67.68					51.13	0.00	51.13	66.98	0.00	66.98				
	临时工程	2.09	0.34	0.58		1.17	3.08	0.34	0.58		2.16			0.99			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
K64+369(大岗山隧道)~K73+968(白草坪隧道)	路基桥涵	0.52	0.11	0.07		0.34	0.34				0.34						0.18	0.11	0.07	0.19	0.09	0.09	本段弃渣主要来源于路基、互通、隧道等工程,集中运至15#、16#、17#、18#弃渣场堆置。			
	隧道工程	167.00			167.00		18.09			18.09	0.00						148.91	0.00	148.91	195.07	0.00	195.07				
	互通工程	5.98	3.46	0.76		1.76	3.17	1.89	0.76		0.52						1.57	1.57	0.00	1.33	1.33	0.00				
	服务区	7.77	4.88	1.38		1.51	6.34	3.45	1.38		1.51				1.24		1.43	1.43	0.00	1.22	1.22	0.00				
K73+968(白草坪隧道)~K77+216(礼约隧道)	路基桥涵	0.22	0.07	0.05		0.10	0.10				0.10						0.12	0.07	0.05	0.13	0.06	0.07	本段弃渣主要来源于隧道等工程,集中运至18#、19#、20#弃渣场堆置。			
	隧道工程	74.69			74.69		2.45			2.45	0.00						72.24	0.00	72.24	94.63	0.00	94.63				
	临时工程	0.82	0.08	0.24		0.50	0.69	0.08	0.12		0.50						0.12	0.00	0.12	0.16	0.00	0.16				
K77+216(礼约隧道)~K82+182(余家岗隧道)	路基桥涵	0.50	0.31	0.19		0.00	0.10	0.09	0.01		0.00						0.40	0.22	0.18	0.42	0.19	0.24	本段弃渣主要来源于隧道等工程,集中运至20#、21#、22#弃渣场堆置。			
	隧道工程	96.26			96.26		0.00			0.00	17.58						78.68	0.00	78.68	103.07	0.00	103.07				
	临时工程	2.43	0.24	0.14		2.05	4.27	0.24	0.14		3.89			1.84			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
K82+182(余家岗隧道)~K85+091(大坪隧道)	路基桥涵	14.28	8.54	5.24		0.50	0.66	0.16			0.50						13.62	8.38	5.24	13.99	7.12	6.86	本段弃渣主要来源于隧道等工程,集中运至22#弃渣场堆置。			
	隧道工程	23.70			23.70		13.85			13.85	0.00						9.85	0.00	9.85	12.90	0.00	12.90				
	临时工程	0.54	0.08	0.19		0.27	0.54	0.08	0.19		0.27						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
K85+01(大坪隧道)~DK89+872(大渡河特大桥)	路基桥涵	2.94	1.49	0.91		0.54	2.63	1.41	0.68		0.54						0.31	0.08	0.23	0.37	0.07	0.30	本段弃渣主要来源于隧道等工程,集中运至22#、23#弃渣场堆置。			
	隧道工程	45.17			45.17		18.74			18.74	0.00						26.43	0.00	26.43	34.62	0.00	34.62				
	互通工程	6.09	2.49	0.40		3.20	3.77	2.49	0.40		0.88				2.32		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	临时工程	1.06	0.12	0.14		0.80	1.28				1.28			0.48			0.26	0.12	0.14	0.29	0.10	0.18				
K89+872(大渡河特大桥)~K93+867(石棉)	路基桥涵	19.72	11.66	7.15		0.91	8.37	5.76	1.70		0.91		11.35										本段余方43.18万方集中运至二台子进行综合利用。			
	隧道工程	41.16			41.16		17.58			17.58	0.00		23.58													
	临时工程	1.65	0.19	0.27		1.19	1.52	0.12	0.21		1.19		0.13													

编号	起止桩号	长度 (km)	工程单元	挖方					填方					综合利用		调入		调出		弃方						备注	
				(万 m³)					(万 m³)					(万 m³)		(万 m³)		(万 m³)		自然方(万 m³)			压实方(万 m³)				
				总量	土方	石方	隧道出渣	表土剥离	总量	以挖做填土方	以挖做填石方	隧道洞渣用作路基填料	表土回覆	洞渣加工利用	地方建设造地	隧道洞渣	表土	隧道洞渣	表土	总量	土方	石方	总量	土方	石方		
16	K93+867 (石棉隧道) ~项目止点	4.22	路基桥涵	15.65	9.21	5.64		0.80	5.76	3.56	1.40		0.80		9.89											本段余方 97.23 万方集中运至二台子进行综合利用。	
			隧道工程	66.35	2.77	0.92	62.66		0.00					0.00		66.35											
			互通工程	4.47	2.77	0.92		0.78	3.71	2.40	0.53		0.78		0.76												
			临时工程	1.14	0.12	0.23		0.79	0.79				0.79		0.35												
全线合计			95.816		1563.16	132.03	116.78	1254.19	60.16	332.46	70.22	49.25	152.83	60.16	362.49	112.41		8.83		8.83	755.80	46.92	708.88	968.52	39.89	928.63	

注：①利用方中的石料来源于隧道开挖的隧渣，用作主体工程施工时防护排水及路面基层的施工材料；

②弃方由自然方换算为松方时，土方换算系数取 1.33，石方换算系数取 1.53；弃方由自然方换算为实方时，土方换算系数取 0.85，石方换算系数取 1.31。

2.1.6.5 剥离表土临时堆放场

由于本项目施工期长，沿线交通方便，土地资源紧张，因此可优先考虑将剥离表土在工程永久占地范围内进行沿路临时集中堆放。对于附属设施等场地相对开阔，有临时堆放条件的区域，可以考虑将剥离表土在永久占地范围内堆存保护；对于弃渣场、施工生产生活区和施工便道等临时工程，可灵活堆存于挡渣墙下游侧相对平坦处、施工生产生活区一角和施工便道下边坡坡脚处，计入临时占地范围。但对于路基、桥梁及互通工程区剥离的表土则需要新增临时堆存场地（一般选于临近生产生活区旁侧，便于管理）。

本项目剥离表土共计 58.66 万 m³，其中路基工程区剥离 6.13 万 m³，桥涵工程 3.73 万 m³，互通工程 17.68 万 m³，拟布设 9 处表土堆放场集中堆存路基工程区的表土，其余表土就近堆存于永久和临时占地范围内。9 处表土临时堆放场共计占地 15.32hm²，最大堆高 2.0~3.0m，详见表 2.1-15。

表 2.1-15 本项目剥离表土堆放场一览表

序号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型、面积 (hm ²)		堆存表土量 (m ³)	表土堆存方式	备注
			耕地	园地			
1	K0+900	1.48	1.33	0.15	2.51	集中堆存，最大堆高不超过 3.0m，边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施	与 1 分部驻地统筹布设，主要服务于 K0+000（项目起点）~K2+130（胜利隧道）、K2+130（胜利隧道）~K8+257（紫和 1 号隧道）和 K8+257（紫和 1 号隧道）~K13+100（紫和 2 号隧道）路段路基、桥梁、互通表土剥离临时堆存。
2	K19+000	2.21	0.45	1.76	4.69	集中堆存，最大堆高不超过 2.5m，边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施	主要服务于 K13+100（紫和 2 号隧道）~K18+000（杵坭高架桥）、K18+000（杵坭高架桥）~K24+956（杵坭隧道）路段路基、桥梁、互通表土剥离临时堆存。
3	K23+500	1.17	0.89	0.28	2.24	集中堆存，最大堆高不超过 3.0m，边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施	主要服务于 K24+956（杵坭隧道）~K32+622（奎武隧道）路段路基、桥梁表土剥离临时堆存。

序号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型、面积 (hm ²)		堆存表土量 (m ³)	表土堆存方式	备注
			耕地	园地			
4	K25+000	2.23	1.58	0.65	3.25	集中堆存, 最大堆高不超过 2.5m, 边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施	K24+956 (杵坭隧道) ~ K32+622 (奎武隧道) 路段互通表土剥离临时堆存。
5	K32+600	0.75	0.75		1.14	集中堆存, 最大堆高不超过 3.0m, 边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施	主要服务于 K32+622 (奎武隧道) ~ 金光特大桥 (K44+051) 路段路基、桥梁表土剥离临时堆存。
6	K46+100	2.58	2.58		4.69	集中堆存, 最大堆高不超过 3.0m, 边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施	主要服务于金光特大桥 (K44+051) ~ ZK55+948 (得妥隧道) 路段路基、桥梁、互通表土剥离临时堆存。
7	K69+500	1.41	0.73	0.68	2.18	集中堆存, 最大堆高不超过 3.0m, 边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施	主要服务于 ZK55+948 (得妥隧道) ~ K64+369 (大岗山隧道)、K64+369 (大岗山隧道) ~ K73+968 (白草坪隧道) 路基、桥梁、互通表土剥离临时堆存。
8	K83+400	2.26	1.48	0.78	4.35	集中堆存, 最大堆高不超过 3.0m, 边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施	主要服务于 K73+968 (白草坪隧道) ~ K77+216 (礼约隧道)、K82+182 (余家岗隧道) ~ K85+091 (大坪隧道) 和 K85+091 (大坪隧道) ~ K89+872 (安顺大渡河特大桥) 路段路基、桥梁表土剥离临时堆存。
9	K90+200	1.23	0.85	0.38	2.49	集中堆存, 最大堆高不超过 3.0m, 边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施	主要服务于 K89+872 (安顺大渡河特大桥) ~ K93+867 (石棉隧道)、K93+867 (石棉隧道) ~ K98+504.619 (项目止点) 路基、桥梁、互通表土剥离临时堆存。
合计		15.32	10.64	4.68	27.54		

2.1.7 筑路材料及运输条件

测区及其附近地方性筑路材料比较丰富, 陆续被G5京昆高速公路、国道G108

线改建工程以及京昆铁路使用，储量丰富，质量和数量均可满足设计要求。

(1) 砾卵石：分布于大渡河沿岸的漫滩上，成份以花岗岩、玄武岩、石英岩为主，灰岩次之，粒径一般 2~10cm，大者 20~30 cm。交通便利，皆有便道与省道相连，运距不等，一般 1~10km。

(2) 砂：分布于大渡河等沿岸的漫滩上，砂粒成分以石英为主，含细砾，沿线河流中粗砂主要分布在泸定境内，石棉境内无中粗砂，上路运距 1~10km，交通便利。

(3) 碎石(玄武岩)：玄武岩产于二迭系下统，呈灰褐、灰绿色，岩质坚硬。现为工厂生产，有铁路和公路上路。

(4) 片石、块石：沿线大量分布、主要产于元古代侵入岩，主要为混合花岗岩和石英闪长岩。呈块状产出，岩质坚硬，运距短，交通比较便利，它们分布于沿线，但使用时需取样对其力学指标进行测试。上路里程 0~10km。

(5) 粉煤灰：产量可以满足公路需求(6)灰岩碎石：灰岩主要分布在石棉县新棉镇石棉尾矿筛分而成。上路距离 1km。交通方便，有便道与工地连接。

(6) 石灰：灰岩主要分布在石棉县新棉镇石棉尾矿场，上路距离 1km。交通方便，有便道与工地连接。

(7) 工程用水：测区地表水体较多，有大渡河及其支流等，可就近取用，但需与权属单位联系。

(8) 工程用水：测区地表水体众多，主要为大渡河及其各级支流，都可就近取用，但需与权属单位联系。

(9) 工程用电：项目沿线乡镇较多，电力供应充足，故施工用电可考虑从沿线民用电网中接入，但需与当地电力管理部门联系并取得使用许可。大桥（含特大桥）、长大隧道（含特长隧道）等重点工程应自备发电机，供临时停电时使用，以便工程施工顺利进行。

本项目所需的砂石骨料外购，不设专用料场。施工单位在外购砂、石料等筑路材料时应从当地具有合法供应手续的料场采购，并在签订合同时明确其环境保护和水土保持责任由供应商负责。

2.1.8 工程占地与拆迁安置

2.1.8.1 工程占地

本项目占地共计 429.26hm²，其中永久性占用土地 249.27hm²，包括耕地 109.92hm²、林地 56.48hm²、水域及水利设施用地 6.45hm²、住宅用地 15.62hm²、交通运输用地 5.55hm²、园地 54.15hm²、其他土地 1.10hm²；临时性占用土地 179.99 hm²，包括耕地 77.08hm²、林地 64.95hm²、园地 9.14hm²、住宅用地 5.15hm²、交通运输用地 11.29hm²、其他土地 6.75hm²、水域及水利设施用地 0.94hm²。工程占地详见表 2.1-16。

表 2.1-16 工程占地一览表 单位: hm²

行政区划	工程单元	永久占地								临时占地								合计
		耕地	林地	水域及水利设施用地	住宅用地	园地	交通运输用地	其他土地	小计	耕地	林地	园地	住宅用地	水域及水利设施用地	交通运输用地	其他土地	小计	
泸定县	路基工程(含桥梁、隧道洞口边仰坡等)	32.20	21.40	4.40	1.80	12.00	0.20	1.10	73.10									73.10
	互通立交区(含连接线)	45.21	9.83	1.20	7.20	12.30	2.70		78.44									78.44
	附属设施区(含服务区、管理中心等)	6.69	3.27			8.50			18.46									18.46
	弃渣场									27.71	12.54	1.83	2.73			5.56	50.38	50.38
	施工场地									2.88	7.11	1.34					11.33	11.33
	施工便道									7.91	9.20				6.15		23.26	23.26
	表土临时堆放场									7.58		2.84					10.42	10.42
泸定县小计		84.10	34.50	5.60	9.00	32.80	2.90	1.10	170.00	46.08	28.85	6.01	2.73		6.15	5.56	95.39	274.49
石棉县	路基工程(含桥梁、隧道洞口边仰坡等)	6.60	14.70	0.85	2.40	9.20	0.20		33.95									33.95
	互通立交区(含连接线)	18.30	5.90		4.20		2.45		30.85									30.85
	附属设施区(含服务区、管理中心等)	0.92	1.38	0.00	0.02	12.15	0.00		14.47									14.47
	弃渣场									11.81	23.43	4.00	2.42			1.19	42.85	42.85

行政区划	工程单元	永久占地								临时占地								合计
		耕地	林地	水域及水利设施用地	住宅用地	园地	交通运输用地	其他土地	小计	耕地	林地	园地	住宅用地	水域及水利设施用地	交通运输用地	其他土地	小计	
	施工场地									8.82	3.39	1.97					14.18	14.18
	施工便道								0.00	7.31	9.28			0.94	5.14		22.67	22.67
	表土临时堆放场									3.06		1.84					4.90	4.90
	石棉县小计	25.82	21.98	0.85	6.62	21.35	2.65		79.27	31.00	36.10	7.81	2.42	0.94	5.14	1.19	84.60	84.60
全线合计	路基工程(含桥梁、隧道洞口边坡等)	38.80	36.10	5.25	4.20	21.20	0.40	1.10	107.05									107.05
	互通立交区(含连接线)	63.51	15.73	1.20	11.40	12.3	5.15		109.29									109.29
	附属设施区(含服务区、管理中心等)	7.61	4.65		0.02	20.65			32.93									32.93
	弃渣场									39.52	35.97	5.83	5.15			6.75	93.23	93.23
	施工场地									11.70	10.50	3.31					25.51	25.51
	施工便道									15.22	18.48			0.94	11.29		45.93	45.93
	表土临时堆放场									10.64		4.68					15.32	15.32
	全线总计	109.92	56.48	6.45	15.62	54.15	5.55	1.10	249.27	77.08	64.95	9.14	5.15	0.94	11.29	6.75	179.99	429.26

注:

- 1 根据主体设计文件,路基占地面积包含桥梁、涵洞、隧道工程占地面积;
- 2.互通占地面积包含连接线占地面积;
- 3.管养设施面积包括服务区、养护工区、管理中心、收费站、隧道管理所。

2.1.8.2 拆迁安置

本项目共拆迁各类房屋约 25.54 万 m² (涉及约 303 户 1100 人), 拆迁电力、电讯及管线 14.04 万 m。本项目拆迁安置采用货币安置的方式, 交由地方政府统一考虑, 项目拆迁安置及由此引起的水土流失防治工作、专项设施拆迁、改建及由此引起的水土流失防治工作均交由地方政府负责, 由建设方出资以拆迁安置水土流失防治费的形式实行货币化补偿, 在拆迁补偿过程中需坚持公平、公开、公正、透明原则。

在工程拆迁安置的过程中, 将会产生建筑垃圾, 主要是各种剩余的木料、砖块、水泥块、瓦砾等。这些建筑垃圾及时清运至沿线城乡各级建筑垃圾处理场进行处置, 并按要求交纳相关费用。

项目拆迁安置及由此引起的水土流失防治工作, 专项设施拆迁、改建及由此引起的水土流失防治工作均交由地方政府负责, 按照国家相关补偿政策, 特别是《四川省人民政府办公厅转发省国土资源厅关于调整征地补偿安置标准等有关问题的意见的通知》(川办函[2008]73号)、《四川省人民政府办公厅关于进一步做好被征地农民社会保障工作的通知》(川办发[2008]15号), 由建设方出资实行货币化补偿, 在拆迁补偿过程中需坚持公平、公开、公正、透明原则, 确保不出现次生环境问题。

2.1.9 施工组织和施工工艺

2.1.9.1 施工组织

本项目地形条件困难, 地质复杂, 投资较大, 目前已成立项目业主公司——四川泸石高速公路有限责任公司, 作为业主负责项目建设管理, 以利对全段施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算进行统一管理。

为了保证按期优质施工, 应对工程实施进行缜密组织和科学管理, 根据各分段工程特点和难易程度, 合理划分为土建工程、路面工程、交通工程、环保工程等多种合同及多个合同单元分段分项组织实施; 建议采用国内招标方式, 选择和组织具有相关技术实力的施工队伍进场施工。

成立专职的监理部, 对工程进行质量监理、计量与支付, 是确保工程质量和按时优质建成的关键。

2.1.9.2 施工工艺

(1) 路基土石方工程

路基土石方工程以机械为主辅以人工施工，挖方路段应尽量布置多个作业点以推土机或挖掘机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至填方段填路堤或弃于废土场。填方路段则以装载机械或推土机伴以平地机找平，碾压密实。高填路堤施工必须严格按施工技术规范要求执行，分层填筑、分层压实，施工过程中须加强施工管理、严格工序控制，以确保施工质量。雨季施工和冬季施工时应加强施工措施，严格按雨季和冬季施工要求施工，以加快工程进度，确保工程按时优质完成。

(2) 路基防护及排水工程

全段路基防护工程及排水工程的石砌可采用人工安砌，在工程技术人员的指导下，可充分发挥当地民工工匠的作用。钢筋砼防护工程则必须由专业施工队伍承担施工。

(3) 路面工程

路面各结构层的施工必须由专业队伍承担，底基层、基层均应以机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实；各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青砼拌合料，压路机碾压密实成型，拌合料以所设置的拌合场提供。加强各工序间的合理配合，如路基施工至路床顶面标高并经检验合格后，应尽快铺装路面各结构层，避免路床和中央分隔带未经隔水处理，长期暴露汇集雨水下渗软化路基，造成通车后路面破坏。必要时可用塑料薄膜对中央分隔带进行遮盖，以避免雨水下渗。

(4) 桥涵工程

A 涉水桥梁施工

涉水桥梁一般施工工序为：搭建施工平台—基础施工—桥梁上部构造施工。涉水桥墩在实施时根据河流水深、流速及距离河岸位置选用沙袋围堰、筑岛围堰或钢围堰施工。

1) 沙袋围堰

水深较浅的涉水桥梁基础施工可考虑采用沙袋围堰。围堰标准按 5 年一遇洪水水位标准设计，围堰顶部高程高出设计水位以上 0.5m，迎水面采用大块石或竹笼装块卵石防护。围堰筑岛顶面面积应满足钻机和吊机行走需要，宽度不应小于 4.5m。桩位四周设排水沟，并在墩位附近设泥浆调节池，用于观测钻渣情况。

围堰要求防水严密，减少渗漏。围堰填料主要来源于路基挖方，施工完毕后及时拆除围堰，其废料可将其运至附近弃渣场进行处置，禁止向河道倾倒。

2) 筑岛围堰

水深较浅且桥墩距离河岸较近的涉水桥梁基础施工可考虑采用筑岛围堰。筑岛围堰施工，首先视现场情况清除水下一定深度的淤泥，再回填堰体。堰体填料可使用路基挖出的土方加外砂卵石进行混合改良，用汽车将填料运至筑岛河堤附近用挖机将混合料同弃土按照 3:1 的比例混合，用装载机装运，由河边开始逐渐向前推挤，避免直接倒入河中被水洗去泥土。筑岛迎水面坡度为 1:2，背水面坡度为 1:1.5。宽度上游迎水面应超出承台边缘不小于 5m，背水面也不宜小于 3m，以便后期施工。筑岛顶面应高出常水位 1.0m，填筑完成后用压路机压实，压路机应不小于 18T。汛期采用围堰外侧平铺沙袋护坡、上游外侧设置防撞墩、拦截网等措施，防止汛期洪水对桥梁支架冲击。筑岛修建时及修建完成后，应保证河流通畅。围堰排水主要是排除天然降水、施工用水及施工弃水。根据围堰渗水特性及扩大基础工作面地下水情况估算，围堰顶部设定一定坡度，围堰周围设排水沟，在围堰两端设集水坑，污水在集水坑沉淀后抽排至河道里，不污染河水，集水坑沉淀物定期清理。

3) 钢围堰

当深水施工且河流流速较大时，可采用钢围堰施工。钢围堰施工首先要确定围堰几何尺寸，围堰水平尺寸根据承台的水平几何尺寸再加上各边 0.6~0.8m 的操作宽度确定；竖向尺寸根据水深确定，并考虑 0.5m 的超高和不少于 0.5m 的埋深。尺寸确定后在施工场地进行放样、制作，在场外加工结束后，需进行现场吊装就位，就位之前应整平水下地基槽，以利于围堰平稳均衡下沉，使承台四周的施工空间达到均衡。围堰下沉就位后，要在其内填入一定高度的土料和滤层，填入的土料一般以粉质黏土为宜，有条件的还可以对土略加夯实。土料填完平整后，在其上加 30cm 厚的黄砂，最后填入 30cm 厚的碎石。土料填筑顶面的高程根据承台底立模的高度确定。工作平台形成后，需在河岸适当位置设置泥浆调节池，用于观测钻渣情况。在填料过程中，若围内水位上升太高，应及时排除，以减少水位差，避免引起反穿孔，在整个滤层填完后，才可减低堰内水位，否则也有可能引起穿孔。在承台的施工过程中，仍要配置水泵进行渗水排除。承台浇筑后，其承载力达到设计要求时即可拆卸围堰，拆除的钢板可回收利用，拆除的砂砾石

料运至弃渣场集中堆放，禁止向河道倾倒。

B 旱桥施工

旱桥一般施工工序为：平整施工场地—基础施工—桥梁上部构造施工。

1) 桥梁上部结构施工

桥梁上部结构为预应力砼小箱梁或钢混结合梁，可采用预制厂集中预制，汽车运输、工地架桥机或起重机架设安装的施工方法。

2) 桥梁下部结构施工

桥墩施工分为两个部分，首先进行桩基础施工，在桩基完成后才可进行墩身施工。桩基础由基桩和联接于桩顶的承台共同组成。基桩按照其施工方式可分为预制桩和灌注桩。预制桩适用于桩较短的情况，在预制厂制作完成后现场安装。钻孔灌注桩因具有施工难度低，施工时间短等特点，在桥梁施工中大量使用。钻孔灌注桩施工：①首先在施工场地上钻孔，钻孔完毕后进行清孔；②安装预制好的钢筋笼，钢筋笼安装完毕，进行二次清孔；③浇筑混凝土，完成基础施工。承台按其出露地面位置也分为 2 类：若桩身全部埋于土中，承台底面与土体接触，则称为低承台桩基；若桩身上部露出地面而承台底位于地面以上，则称为高承台桩基。在桥梁设计施工中，低承台桩基广泛运用。承台施工：①用全站仪坐标放样法进行桩基础位置复测，保证桩位偏差在规范允许范围之内；②人工开挖基坑，用砂浆处理地表，保证地面承载力；③钢筋模板的预制和现场支立；④混凝土的浇筑与养护。

桥台施工也包括两个部分，即：桥台基础施工和台身、台帽施工。桥台基础施工采用机械和人工相结合的形式，其施工顺序为：①基坑开挖，控制边坡坡度以保持边坡稳定，并在基坑顶做成 2% 反坡防止雨水侵入；②根据地质水文条件，对开挖边坡采取适当的支护措施；③地基检验，人工清底；④模板加工及安装，基础模板采用大块组合钢模板施工，减少接缝，保证模板及模板支撑应具有足够的刚度、强度和稳定性；⑤混凝土浇筑及洒水养护；⑥基坑回填，回填土应满足强度要求并进行夯实。

台身、台帽施工采用满堂支架法，其施工顺序为：①运用钢管、扣件和脚手板搭建双排脚手架；②筑砌台身；③台帽模板的材料准备及现场安装、固定；④混凝土浇筑；⑤模板拆除及洒水养护；⑥台背回填土。

(3) 涵洞

盖板涵基础开挖采用反铲式挖掘机施工，两侧设 1:1 边坡，预留施工空间，人工配合清理基底。盖板采用集中预制、吊车吊装、汽车运至工地的方式。混凝土采用拌和机现场拌和，吊机吊运铺设导管浇注，采用插入式振动棒振捣密实。盖板涵施工顺序为从起点方向的涵洞向终点方向的涵洞依次施工。

(5) 隧道工程

隧道施工应严格按照《公路隧道施工技术规范》进行。施工中以“弱爆破、少扰动、强支护、早封闭、适时衬砌”为原则，并根据围岩监测结果及时调整施工方案，确保施工安全，保证工程质量。施工应选择有经验的专业队伍，制定合理的施工工序并组建分专业的施工队分别负责不同的工序，保证施工顺利和安全，保证工程的施工质量和进度。

隧道施工的一般工序为：施工准备—施工测量—洞口工程—隧道开挖、施工支护、施工期防水排水—衬砌—永久性防水排水设施—路基与路面施工—附属设施施工。造成水土流失的主要环节是隧道开挖的出渣及洞口工程。隧道施工采用常用的普通钻爆法开挖，主要施工工序及要求如下：

(1) “短进尺、弱爆破、快封闭、勤量测”，严格控制循环进尺和爆破震动速度。

(2) 施工工序：超前支护→开挖→初期支护→二次衬砌。开挖作业由上至下，衬砌施工由下而上。

(3) 坚持“随挖随支护和先喷后锚”的原则，喷锚或钢架支护必须紧跟开挖工作面。

(4) 逆坡施工段施工需进行倒坡排水，工作泵和排水管能力应满足 20h 内排出 24h 隧道最大涌水量；应设有备用的水泵和排水管，备用水泵的配备能力不应小于工作水泵的总能力。

(5) 隧址应加强超前地质预报（物探与钻探结合），严格工艺，坚持“超前预报、以堵为主、堵排结合、限量排放”的原则，对涌突水进行及时注浆封堵，避免地下水大量流失，从而防止地表水疏干。

隧道洞口开挖土石方工程中，在进洞前尽早完成洞口排水系统，开挖前清除洞口上方有可能滑塌的表土、灌木及山坡危石，洞口施工避开雨季。洞口衬砌拱墙与洞内相连的拱墙同时施工，连成整体。洞口的排水截水设施与洞口工程配合施工，并与路堑排水系统连通隧道开挖石渣尽可能纵向调配，作路基填料。硬质、

优质石料在所设的石料加工厂集中堆放，用于砌体工程和混凝土粗集料，不得不弃放者，根据各工点的实际情况，集中堆放在专门弃渣场地。隧道装渣设备选用能在隧道开挖断面内发挥高效率的机械，其装渣能力与每次开挖土石方量及运输车辆的容量相适应。渣体堆放时，应做好坡脚挡墙防护，以防止洪水冲走，形成人为泥石流，并在弃渣顶覆盖土层，复垦还田或植树造林。

隧道施工造成水土流失的环节主要是洞口开挖和隧道弃渣。中、长及特长隧道采用双向掘进且双面出渣，短隧道采用单向掘进且单面出渣，隧道出渣除部分综合利用的外，其余全部要及时运往指定弃渣场堆放，不得随意堆弃。隧道出渣一般采用汽车、推车等无轨方式进行运输。建设单位在运输过程中应重视弃渣散落的问题，禁止弃渣直接进入水体和顺坡倾倒，避免造成工程建设的二次水土流失。隧道弃渣不得设置于自然保护区、风景名胜区等特殊敏感区域，由项目水保方案拟定渣场，并经水行政主管部门审批通过水保方案。

(6) 环保绿化工程施工

沿线地表覆盖的含有机质黑土，是提供植物生长丰富营养的最佳种植填料，路基施工前须对其进行清理，同时环保绿化工程也须利用其作为绿化培填土，应作好边坡绿化与路基施工的协调工作，建议采取清场—开挖路基—填筑路堤—修整边坡—防护边坡—培填种植土—移栽植物的分段流水作业顺序，及时移运清场的种植土、移栽生长状况较好的灌木和小林木等植物；剩余的种植土还应选择场地妥善堆码，临时栽种剩余的植物并加强养护以备用，以缓解本项目取用种植土和采购植物量大的困难。

(7) 临时工程：在临时工程中施工场地采用机械找平，并碾压密实，施工工场的建设严格按照施工技术规程操作。施工便道的开挖与填筑，以及各项防护工程的实施均与主体工程路基施工类似。

(8) 弃渣场施工：弃渣场首先应设置挡防和排水设施，项目弃土应遵循“先挡后弃”的原则，弃土过程中应分层压实，压实度达到 85%，以防止弃土边坡失稳。弃土形成的坡顶应满足排水要求，要设置不小于 4% 的自然排水坡度，弃土完毕后进行植被恢复。

(9) 表土剥离：根据公路工程的施工特点，为便于实施，建设单位可根据实际情况，沿路就近区内设置路基剥离表土堆放场地，用于堆放路基剥离下来的表土，在植物防护阶段覆于工程单元表面，用作还耕还林时的耕植土。

2.1.10 工期安排

本项目计划于 2020 年 10 月开工，于 2024 年 10 月建成通车，工期 4 年。

2.1.11 投资预算

根据工程施工图设计设计批复，项目工程预算约为 174.0773 亿元，其中土建投资为 117.93 亿元，平均每公里造价 18303.83 万元。

2.2 项目建设情况回顾性简介

根据项目土建标段划分情况，泸定至石棉高速公路工程共计 10 个标段。目前各标段基本已开工建设。临时工程方面：TJ01~TJ06 合同段已全面开展“三通一平”工作，临时施工便道、项目驻地、施工驻地、钢筋加工场、预制厂等临时工程已基本建设完成；TJ07~TJ10 合同段临时工程已完成施工组织规划，进入施工产地“三通一平”工作阶段，各标段正在进行施工便道建设、施工驻地、施工生产生活区及钢筋场、预制场等临时施工设施已全面进入建设阶段。主体工程方面：未产生重大变动的路段，其中项目起点伞岗坪互通匝道开始施工；涉及重大变动的路段，各标段正在开展前期施工准备工作。

2.3 项目重大变更排查说明

2.3.1 项目主要建设内容两阶段变动对比

《泸定至石棉高速公路环境影响报告书》是在工程可行性研究报告的基础上编制的。随着设计程度的深入，施工图设计阶段对相关路段进行了更深入勘察和研究，受大岗山电站库岸再造、地震断裂带、大型不良地质区的影响以及公路沿线输电线路、水利工程等重大基础设施的干扰，且无法采取有效的工程措施进行治理，严重威胁公路营运安全，对局部路段必须进行调线。泸定至石棉高速公路施工图设计阶段主体工程及主要临时工程与原环评工可阶段对比及变化情况说明见表 2.3-1 所示。

从对比结果可知，在主体工程方面，施工图设计阶段设计方案的路线长度、设计标准、路基和路面工程等与工可阶段方案是基本一致的。由于局部路段路线方案的调整，项目隧道长度大幅度增加，桥梁长度大幅度减小，但桥隧比施工图设计阶段方案高于工可阶段方案。临时工程方面，项目全线弃渣量增加 208.05 万 m^3 ，但弃渣场数量增加 6 个。施工生产生活区设置方面，施工图设计阶段根据项目现场实际情况完善了施工场地布设，施工便道亦根据项目区实际情况，考

考虑新建与利用已有道路相结合，减少了新建施工便道数量。

表 2.3-1 泸定至石棉高速公路施工图设计与工可阶段工程组成及建设内容两阶段对比表

对比项目名称	构筑物名称	两阶段对比		变化情况说明
		施工图设计阶段	原环评工可阶段	
主体工程	路线长度	主线方案路线全长 96.626km。	主线方案路线全长 96.802km。	-0.176
	路基	路基宽度 25.5m(分离式 12.75m)，双向 4 车道，行车道宽度 4×3.75m，中间带宽度 2.0m。		一致
	路面	全路采用沥青砼路面。结构型式：4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13、6cm 改性沥青混凝土 AC-20C、6cm 普通沥青混凝土 AC-20C、改性沥青同步碎石封层、25cm 水泥稳定碎石、25cm 水泥稳定碎石、15cm 级配碎石。	全路采用沥青砼路面。结构型式：4cm 细粒式改性沥青马蹄脂碎石 SMA-13+6cmSBS 改性沥青砼 AC-20C+6cm 中粒式沥青砼 AC-20C+20cm 水泥稳定碎石基层+30cm 水泥稳定碎砾石底基层。	基本一致
	隧道	全线共设隧道 18 座，隧道全长 66562.50m，占路线总长的 68.89%。其中特长隧道 11 座，长度 53782.50 米；长隧道 5 座，长 11174.50 米；中隧道 2 座，长 1605.50 米。	全线共设隧道 25 座，隧道全长 51416.00m，占路线总长的 52.76%。其中特长隧道 3 座，长度 16614.00 米；长隧道 19 座，长 32407.00 米；中隧道 3 座，长 2395 米。	施工图设计阶段隧道数量减少 7 座，但隧道长度增加 15.147km，占路线比例增加 16.13%，其中特长隧道增加 37.17km/8 座，长隧道减少 21.23km/14 座，中隧道减少 0.79km/1 座。
	桥梁	设置桥梁 16886.70m/35 座，占路线长度的 17.48%。其中特大桥 9082.40m/9 座，大中桥 7804.30 m /26 座。	设置桥梁 24637.00m/110 座，占路线长度的 25.5%。其中特大桥 2476.00m/5 座，大桥 19851.00m /72 座，中桥 2310.00m /33 座。	施工图设计阶段桥梁数量减少 75 座，桥梁长度减少 7.750km，桥梁占路线总长度比例减少 8.02%；特大桥增加 4 座，长度增加 6.606km，大中桥减少 79 座，长度减少 14.357 km。
	全线桥隧比	全线桥梁隧道长度总计 83.449km，桥隧比 86.37%。	全线桥梁隧道长度总计 76.053km，桥隧比 78.6%。	施工图设计阶段桥梁隧道总长度增加 7.396km，桥隧比增加 7.77%。
	交叉工程	共设置 7 处互通式立交，其中 2 处枢纽互通式立交，5 处连接地方的互通式立交		一致
	涵洞	共设置涵洞(含通道)35 座。	共设置涵洞(含通道) 80 道。	涵洞(含通道)减少 45 座，人行天桥及渡槽新增 2 座。
	互通连接线	互通连接线总长 0.979 公里，采用路基宽度 8.5/10 米二级、三级公路技术标准。	互通连接线总长 7.8 公里，采用路基宽度 8.5 米/10 米二级、三级公路技术标准。	互通连接线长度减少 6.821km，道路标准不变。
	管养设施	全线设置服务区 3 处、管理中心 1 处、养护		服务区增加 1 处、管理中心减少 1 处、

对比项目名称	构筑物名称	两阶段对比		变化情况说明
		施工图设计阶段	原环评工可阶段	
		工区 2 处、隧道管理所 11 处、收费站 5 处。占地总计 23.95hm ² 。	护工区 2 处、隧道管理所 4 处、收费站 5 处。占地总计 29.89hm ² 。	2 处养护工区数量未变、隧道管理所增加 7 处、收费站未变。管养设施总占地面积减少 5.94 hm ² 。
临时工程	取土场	全线不设置取土场		一致
	弃渣场	全线弃渣量总计 755.80 万 m ³ (自然方), 设置弃渣场 23 处, 占地 93.23 hm ² 。	全线弃渣总 547.46 万 m ³ (自然方), 设置弃渣场 17 处, 占地 66.90hm ² 。	弃渣量增加 208.35 万 m ³ (自然方), 弃渣场数量增加 6 处, 弃渣场占地面积增加 26.33hm ² 。
	施工生产生活区	全线设置施工生产生活区 132 处, 占地面积 25.51hm ² 。	全线设置施工生产生活区 29 处, 占地面积 47.22 hm ² 。	施工生产生活区增加 103 处, 面积减少 21.71hm ² 。
	施工便道	全线设置施工便道 81.92km, 占地面积 45.93 hm ² 。	全线设置施工便道 55km, 占地面积 23.24hm ² 。	施工便道总长度增加 26.92km, 占地面积增加 31.03hm ² 。
涉及环境敏感区	路线全线	涉及贡嘎山国家级风景名胜区三级保护区 5.19km, 涉及声和大气环境敏感点共计 27 处, 其中 4 处学校、1 处卫生院, 22 处居民点。	涉及贡嘎山国家级风景名胜区三级保护区 5.20km, 涉及声和大气环境敏感点共计 26 处, 其中 3 处学校、2 处卫生院, 21 处居民点。	敏感点数量增加 1 处, 其中学校增加 1 处、卫生院减少 1 处, 居民点增加 1 处。

2.3.2 项目重大变动排查说明

泸定至石棉高速公路目前施工图设计已基本完成，我公司项目环评项目组将泸定至石棉高速公路工可阶段项目方案（上阶段环评路线）与施工图设计阶段项目方案参照环境保护部办公厅《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52号）及《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》有关内容进行了对比排查。排查结果表明项目施工方案较工可方案在项目地点、生产工艺两方面产生了重大变动。

本报告按照《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》条文逐条说明本项目重大变动情况如下：

一、规模

1、车道数或设计车速增加。

工可方案：设计速度 80km/h，双向 4 车道，路基宽度 25.5m。

施工图设计方案：设计速度 80km/h，双向 4 车道，路基宽度 25.5m。

变动情况说明：设计速度、4 车道数、路基宽度均未发生变化，此项未产生重大变动。

2、线路长度增加 30%及以上。

工可方案：泸定至石棉高速公路起于泸定县咱里村伞岗坪附近，于大杉树止点接雅西高速公路。推荐方案里程长 96.802 km。

施工图设计方案：路线起于泸定县咱里村伞岗坪附近，于大杉树止点接雅西高速公路。路线方案里程长 96.626km。

变动情况说明：项目线路长度减少 0.176km，此项未产生重大变动。

二、地点

3、线路横向位移超出 200 米的长度累计达到原线路长度的 30%及以上。

施工图设计方案与工可方案对比：经核查，施工图设计阶段本项目路线方案较工可路线方案相比，线路横向位移超出 200 米的区段主要分布在 K8+900-K12+500、K15+060-K16+000、K20+130-K24+270、K32+180-K33+860、K35+300-K37+370、K38+160-K43+210、K45+900-K56+408、K57+106.435-K82+100、K90+000-K95+700 等 9 个区段。具体统计如下：

表 2.3-2 项目路线横向位移超出 200 米的路段统计

编号	路线横向位移超出 200 米的路段			占原路线长度比例 (%)	备注
	工可阶段路线桩号	施工图设计阶段对应桩号	长度(km)		
1	A2K10+400-A2K13+800	K8+900-K12+500	3.6	3.72	
2	A2K15+500-A2K16+400	K15+060-K16+000	0.94	0.97	
3	K19+800-K24+300	K20+130-K24+270	4.14	4.28	
4	K32+200-K33+800	K32+180-K33+860	1.68	1.74	
5	K35+120-K37+100	K35+300-K37+370	2.07	2.14	
6	K37+850-K43+900	K38+160-K43+210	5.05	5.22	
7	K46+100-K56+600	K45+900-K56+408	10.55	10.90	
8	K56+600-K82+000	K57+106.435-K82+100	24.99	25.82	
9	K88+700-K93+750	K90+000-K95+700	5.7	5.89	
总计			58.72	60.66	

以下主要针对现阶段（施工图设计路线）相较于工可阶段（项目原环评阶段）阶段发生重大调整，即路线整体横向位移 > 200m 的路段进行介绍和说明。

(1) K8+900-K12+500 路段

1) 路线变动情况说明

路线变动情况说明：均以隧道、桥梁、隧道穿越该路段，施设阶段路线向远离大渡河一侧调整，最大偏移距离约 430 米。

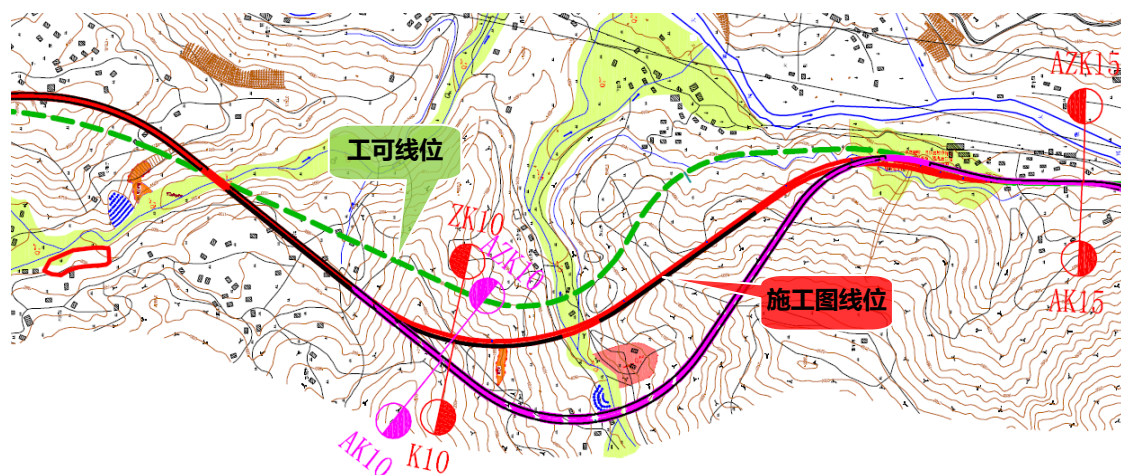


图 2.3-1 K8+900-K12+500 段工可和施工图设计路线方案对比

2) 调整原因说明

该路段路线需跨越 1 处大型泥石流冲沟。工可路线在拦渣坝下游与在建水厂之间设桥通过，与拦渣坝水平距离较近，不满足与拦渣坝安全距离要求。施设将线位调整至拦渣坝上游，同时对桥梁下方的泥石流沟进行归槽处置。



图 2.3-2 K8+900-K12+500 段工可和施工图设计路线在泥石流冲沟处方案对比

(2) K15+060-K16+000 段

1) 路线变动情况说明

均以青极坝隧道穿越该路段，施设阶段路线向远离大渡河一侧调整，最大偏移距离约 245 米。

2) 调整原因说明

该路段原工可线位隧道洞口偏压明显，隧道洞身位置埋深较浅，且线位位于崩坡体内部，从施工、运营安全方面考虑将主线整体内移。

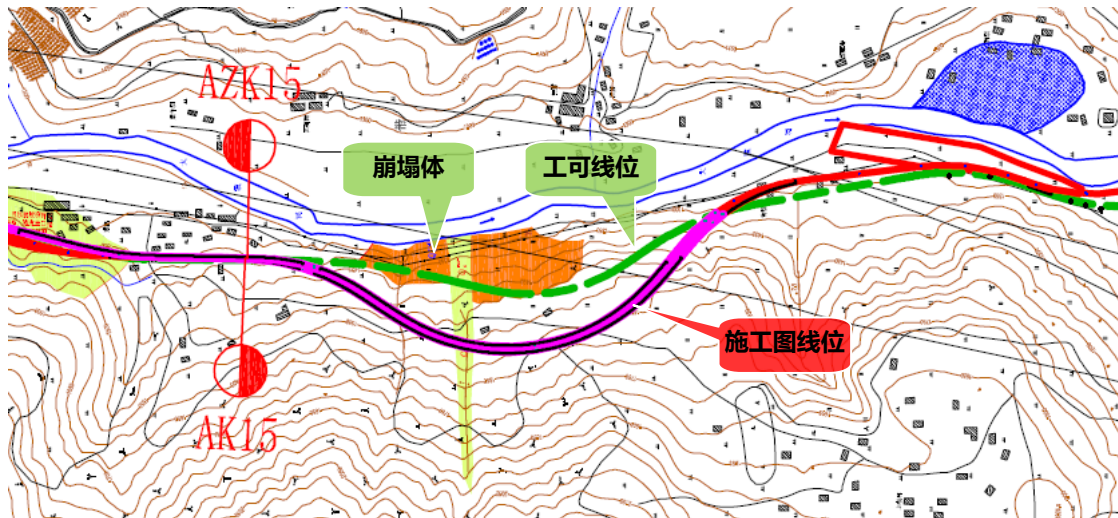


图 2.4-3 K15+060-K16+000 段工可和施工图设计路线方案对比

(3) K20+130-K24+270 段

1) 路线变动情况说明

环评以明线+杵坭隧道布线；施設杵坭隧道增长，全部以隧道方式穿越该段。施設阶段路线向远离大渡河一侧调整，最大偏移距离约 1230 米。

2) 调整原因说明

此路段工可路线在大渡河右岸设置长约 2km 明线通过，然后再通过杵坭隧道穿越至扯索坝。工可阶段，明线路段地质较差，滑坡泥石流广泛分布，同时沿线房屋密集，拆迁量大。施設取消明线，设置长隧道以绕避不良地质及拆迁。

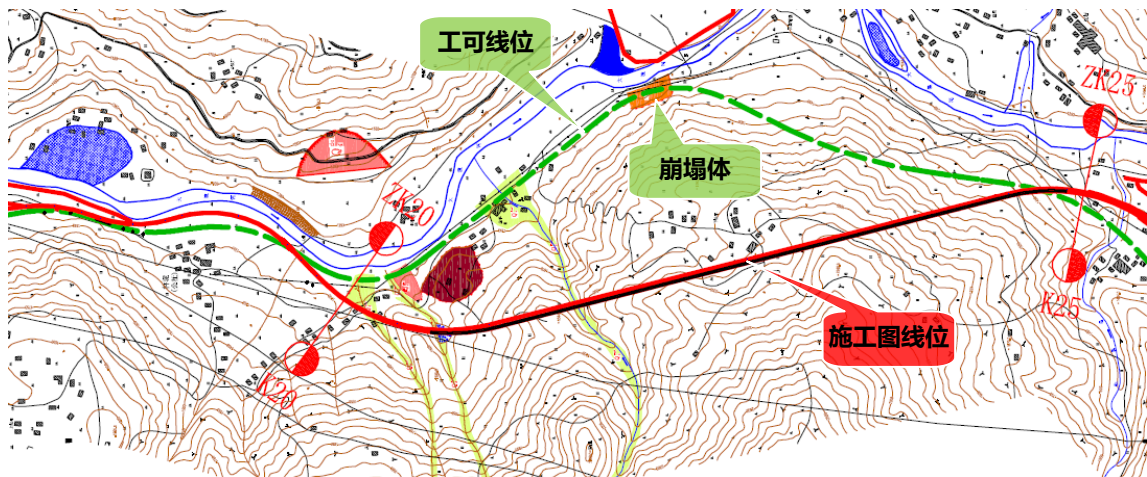


图 2.4-4 K20+130-K24+270 段工可和施工图设计路线方案对比

(4) K32+180-K33+860

1) 路线变动情况说明

环评阶段以路基、奎武隧道方式穿越该段。施工图设计阶段路基、寨子坪中桥、奎武隧道方式穿越该段。施設阶段路线向靠近大渡河一侧调整，最大偏移距

离约 700 米。

2) 调整原因说明

工可阶段主线明线段位于山脚,横坡较陡,路基桥梁工程规模及难度均较大。施设阶段路线优化至相对平坦处。

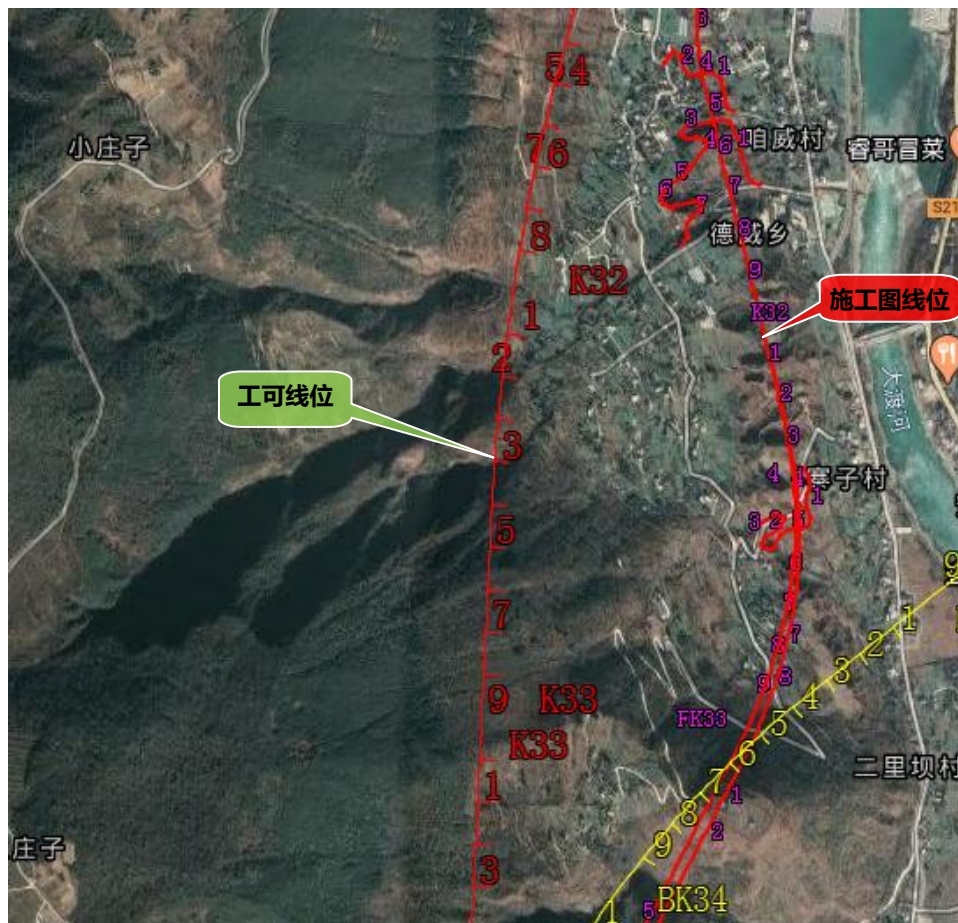


图 2.4-5 K32+180-K33+860 段工可和施工图设计路线方案对比

(5) K35+300-K37+370 段

1) 路线变动情况说明

评阶阶段该段路线以奎武隧道布线;施工图设计阶段该段路线以奎武隧道布线。施工图设计阶段路线向靠近大渡河一侧调整,最大偏移距离约 350 米。

2) 调整原因说明

施工图设计阶段受奎武隧道出口及大渡河桥桥位控制,导致奎武隧道内平面线位发生变化。

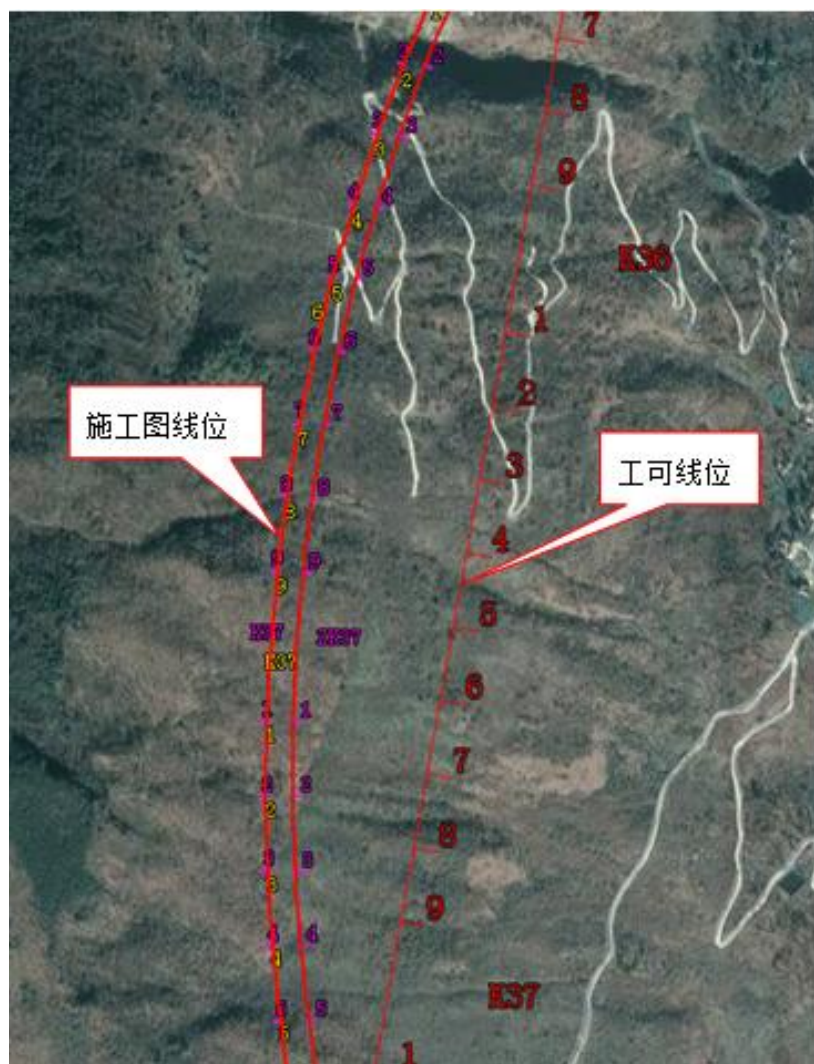


图 2.4-6 K35+300-K37+370 段工可和施工图设计路线方案对比

(6) K38+160-K43+210 段

1) 路线变动情况说明

环评阶段以明线+海螺沟隧道布线；施工图设计阶段，以摩岗岭 1#特大桥、摩岗岭 2#特大桥两次跨越大渡河、海螺沟隧道方式穿越该段。施工图设计阶段路线向远离大渡河一侧调整，最大偏移距离约 2200 米。

2) 调整原因说明

工可阶段主线沿大渡河右岸展线，穿越摩岗岭大型滑坡，对高速公路施工运营安全威胁极大。施工图设计阶段采用了两跨大渡河方案，以绕避摩岗岭滑坡。

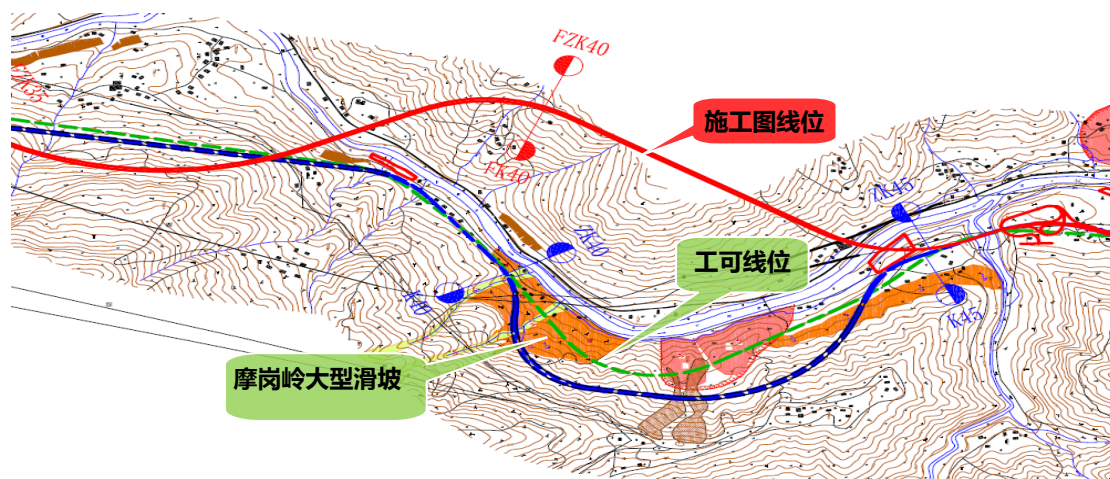


图 2.4-7 K38+160-K43+210 段工可和施工图设计路线方案对比

(7) K45+440-K55+000 段

1) 路线变动情况说明

环评阶段以隧道+桥梁型式布线。施工图设计阶段以得妥大桥+明线+得妥隧道方式穿越该段。最大偏移距离约 1450 米。

2) 调整原因说明

此路段工可线位隧道埋深较浅，洞口偏压严重，明线部分边坡极其陡峭，不良地质较多。施工图设计阶段将线位调整至大渡河左岸，同时选择了地质较好的桥位跨越大渡河。



图 2.4-8 K45+440- K55+000 段工可和施工图设计路线方案对比

(8) K56+500-K82+100 段

1) 路线变动情况说明

原环评阶段以明线+毛草坡隧道、象鼻子隧道、铜槽沟 1 号隧道等连续隧道布线。施工图设计阶段以得妥隧道、大岗山隧道、王岗坪隧道、小田湾隧道、白草坪隧道、李约隧道等连续隧道方式穿越该段。最大偏移距离约 4250 米。

2) 调整原因说明

工可线位离磨西活动性断裂较近，发生地震时高速公路运营安全受到较大威胁。施设将主线调整至大渡河左岸，远离磨西断裂。

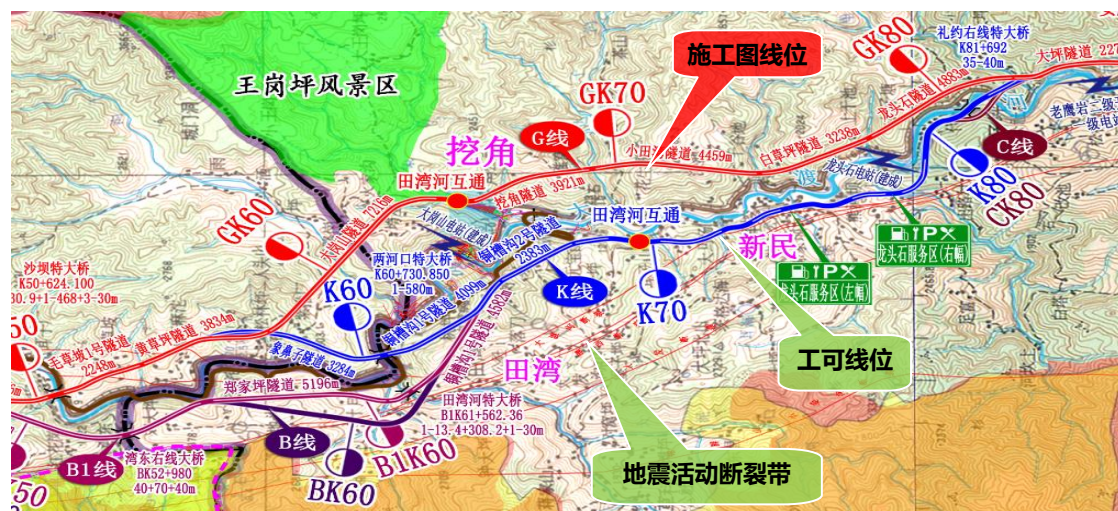


图 2.4-9 K56+500-K82+100 段工可和施工图设计路线方案对比

(9) K90+000-K95+700 段

1) 路线变动情况说明

环评阶段以明线+桥梁+宿大坪隧道布线。施工图设计阶段以隧道+桥梁方式穿越该段。最大偏移距离约 1100 米。

2) 调整原因说明

工可线位布设在大渡河左岸，山体陡峭，存在大量滑坡、泥石流等不良地质灾害，路线在 K95 附近跨越大渡河位置与规划老鹰岩电站存在冲突。施设路线在安靖下坝位置提前跨越大渡河，沿大渡河右岸展线。

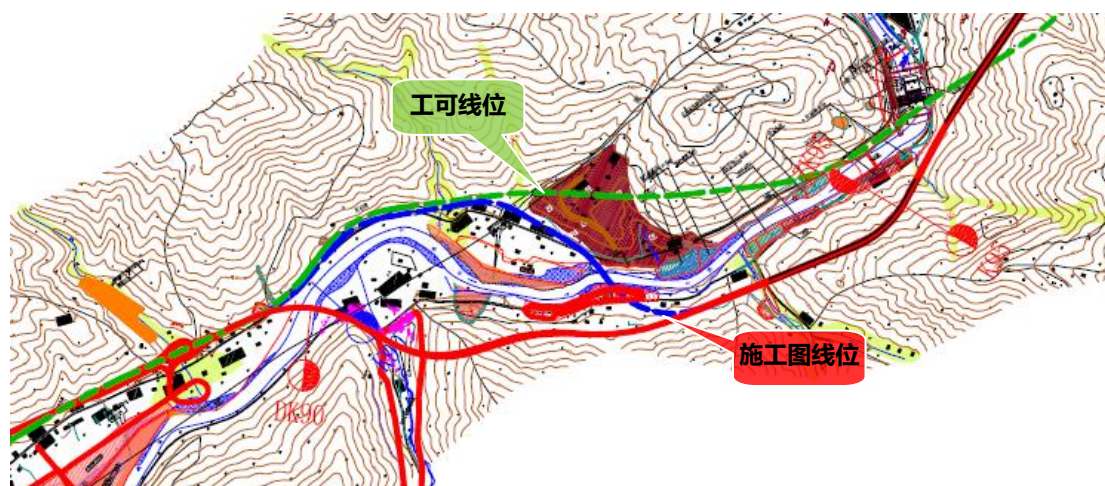


图 2.4-10 K90+000-K95+700 段工可和施工图设计路线方案对比

变动情况说明：由以上统计结果可知泸定至石棉高速公路施工图设计路线与工可路线相比，横向位移超出 200 米的长度累计达到原路线长度的 60.66%，已超过 30%，此项构成重大变动。

4、工程路线、服务区等附属设施或特大桥、特长隧道等发生变化，导致评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，或导致出现新的城市规划区和建成区。

工可方案：评价范围内涉及贡嘎山国家级风景名胜区、无自然保护区、饮用水水源保护区等生态敏感区，对沿线城市规划区和建成区无干扰。

施工图设计方案：评价范围内涉及贡嘎山国家级风景名胜区、无自然保护区、饮用水水源保护区等生态敏感区，对沿线城市规划区和建成区无干扰。

变动情况说明：与工可阶段相比，施工图设计阶段隧道数量减少 7 座，但隧道长度增加 15.147km，占路线比例增加 16.13%，其中特长隧道增加 37.17km/8 座，长隧道减少 21.23km/14 座，中隧道减少 0.79km/1 座；

施工图设计阶段桥梁占路线总长度比例减少 8.02%，桥梁数量减少 75 座，减少 7.750km。特大桥增加 4 座，长度增加 6.606km；桥隧比增加 7.77%；服务区增加 1 处。两阶段对比，评价范围内未出现新的生态敏感区或者新的城市规划区和建成区。此项不构成重大变动。

5、项目变动导致新增声环境敏感点数量累计达到原敏感点数量的 30% 及以上。

工可方案：根据《泸定至石棉高速公路环境影响报告书》，工可方案沿线声环境敏感点总计 26 处：项目主线评价范围内有一般声环境保护目标（居民点）

18处，主线评价范围内有特殊声环境保护目标（学校、医院）5处，互通连接线有一般环境声环境保护目标（居民点）3处。

施工图设计方案：根据现场踏勘、调查，施工图设计方案沿线声环境敏感点总计27处：项目主线评价范围内有一般声环境保护目标（居民点）18处，主线评价范围内有特殊声环境保护目标（学校、医院）5处，互通连接线（匝道）有一般声环境保护目标（居民点）4处。

变动情况说明：调整后有11处已不在实际高速公路环境影响评价范围内，路线调整后新增敏感点12处。施工图设计方案沿线声环境敏感点相较工可方案声敏感点增加1处。情况如下：①项目主线评价范围内有一般声环境保护目标（居民点）18处，与工可阶段敏感点数量一致，且均为居民点。②主线评价范围内有特殊声环境保护目标（学校、医院）5处，减少1处卫生院（杵坭乡卫生院）、增加1处学校（得妥镇中心小学校）。③互通连接线（匝道）评价范围内有一般声环境保护目标（居民点）4处，与工可阶段敏感点数量相比增加1处，为一般居民点。

本项目施工图设计阶段声环境敏感点数量总体增加1处，因此，此项不构成重大变动。

三、生产工艺

6、项目在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区内的线位走向和长度、服务区等主要工程内容，以及施工方案等发生变化。

工可阶段和施工图设计阶段，本项目涉及贡嘎山国家级风景名胜区，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等生态敏感区，路线在贡嘎山国家级风景名胜区的线位走向、长度等主要工程内容，以及施工方案等有所变化。此项构成重大变动。工可阶段、施工图设计阶段，路线与风景名胜区关系介绍如下：

①工可阶段

2017年，城乡规划局以工可路线针对贡嘎山风景名胜区2017-2030版规划做了项目对风景名胜区影响评价，并取得住建厅批复（川建景园发[2017]710号）。根据该报告，项目总共只有3段路线穿越风景名胜区，穿越范围总长度约5.2km。分别是：

K1+300处进入景区，A2K2+400处出景区，以路基（0.287km）+桥梁（0.813km）形式穿越，总里程1.1km；A2K3+700处进入景区，A2K7+200处出

景区，以隧道形式穿越，总里程 3.5km；K36+000 处进入景区，K36+600 处出景区，以隧道形式穿越，总里程 0.6km。

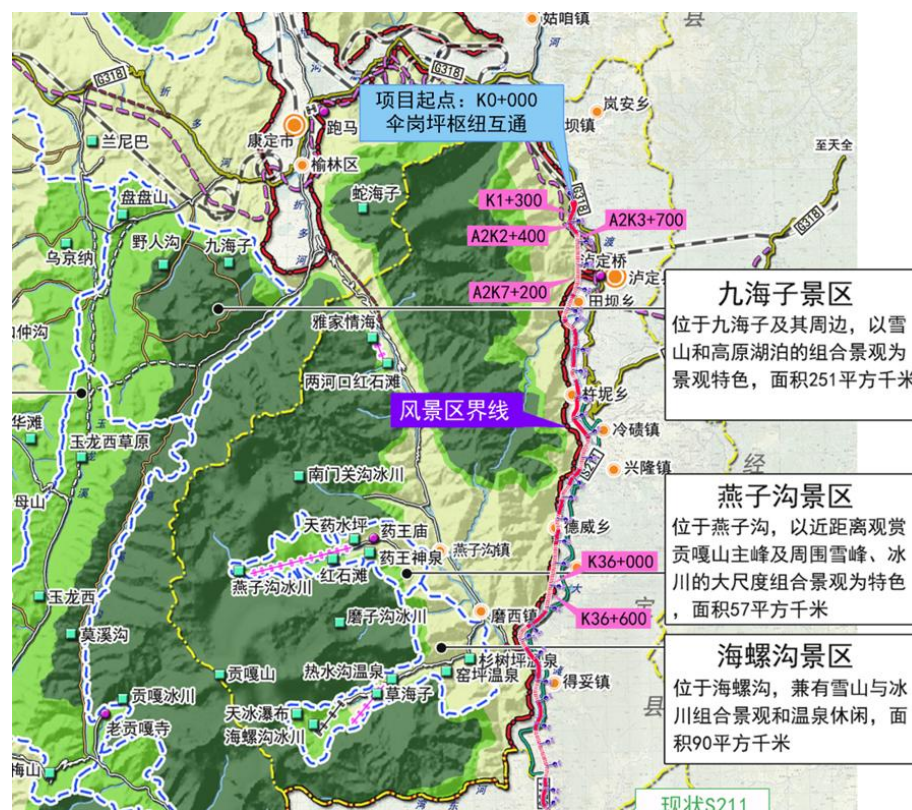


图 2.3-1 工可阶段路线方案与贡嘎山风景名胜区（2017-2030 版）关系图

②施工图设计阶段

2020 年 8 月，项目施工图设计路线稳定；经核实，项目施工图设计阶段路线穿越贡嘎山风景名胜区（2017-2030 版规划）范围共计四段：K1+100-K2+150(桥梁+路基)，K3+600-K7+00(隧道形式)，K21+320-K24+020（隧道形式），K35+600-K37+400（隧道形式），合约 8.95km，较原工可路线穿越长度有所增加，同时增加杵坭隧道地下穿越。

综上所述，项目各阶段穿越风景名胜区 2017-2030 版规划、2018-2035 版规划情况如下表：

表 2.3-3 泸石路各阶段穿越风景名胜区情况汇总

设计阶段 景区规划	工可阶段	施工图阶段
原 2017-2030 版规划	三段：5.20km，路基+桥梁+隧道	四段：8.95km，路基+桥梁+隧道
新 2018-2035 版规划	一段：3.27km，隧道形式穿越	三段，5.19km，全隧道形式穿越
变化情况	路线缩短 1.93km，且以隧道形式穿越，影响减小。	路线缩短 3.76km，且全转变为隧道地下穿越，影响明显减小。

③结论:

由于风景名胜区两版本均未获国家批复,现省林草局批复相关项目均已按照新的规划范围批复,项目初设和施设阶段路线针对新版风景名胜区规划范围较工可阶段均有所缩短,且均转化为隧道形式穿越(在风景名胜区内无新增占地和其他设施),总体影响均明显减小。



图 2.3-2 工可阶段、施工图阶段涉及贡嘎山风景名胜区(2017-2030 版)对比图四、环境保护措施

7、取消具有野生动物迁徙通道功能和水源涵养功能的桥梁,噪声污染防治

措施等主要环境保护措施弱化或降低。

工可方案：根据《泸定至石棉高速公路环境影响报告书》，本项目环保措施不包含具有野生动物迁徙通道功能和水源涵养功能的桥梁，针对噪声预测超标的敏感点共安装声屏障 3400 延米、估算投资约 680 万元，预留噪声跟踪监测费用 2 万元。针对营运期服务区、养护工区、管理中心、隧道管理所生活污水采用一体化二级生化处理装置处理，对于沿线匝道收费站等废水产生量较小的服务设施采用改良式化粪池处理生活污水。针对沿线临大渡河路段及跨越大渡河及其支流的磨子沟中桥、沙坝特大桥、田湾特大桥、大渡河大桥（K80+922）、大渡河大桥（K93+547）段设置径流收集及处理系统。

施工图设计方案：本报告环保措施亦不包含具有野生动物迁徙通道功能和水源涵养功能的桥梁，针对路线沿线噪声超标的声环境敏感点采取声屏障措施共 3400 延米。针对营运期服务区、养护工区、管理中心、隧道管理所生活污水采用一体化二级生化处理装置处理，对于沿线匝道收费站等废水产生量较小的服务设施采用改进型生态厕所处理生活污水。针对跨越大渡河及至支流的胜利坪 1# 特大桥、摩岗岭 1 号特大桥、摩岗岭 2 号特大桥、金光特大桥、得妥特大桥、安顺大渡河特大桥等水体（支沟）的桥梁，设置桥面径流收集系统和桥面径流应急处理系统。

变动情况说明：施工图设计阶段环保措施较工可阶段进行了强化，此项不构成重大变动。

3 工程分析

3.1 项目与国家产业政策及相关规划符合性分析

3.1.1 与国家现行产业政策及土地使用政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年本）》及《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40号），本项目不属于鼓励、限制和淘汰类，属于允许类，符合国家产业政策。本项目不属于国土资源部、国家发展和改革委员会发布的《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》之列。因此，本项目符合国家现行产业政策和土地使用政策要求。

3.1.2 与《四川省主体功能区规划》的符合性分析

《四川省主体功能区规划》将四川省国土空间分为以下主体功能区：按开发方式，分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。国家原则要求划分为优化、重点、限制和禁止开发四类功能区，鉴于国家规划已将成渝地区确定为国家层面的重点开发区域，我省不再划优化开发区域。重点开发和限制开发区域原则上以县级行政区为基本单元，禁止开发区域以自然或法定边界为基本单元，分布在其他类型主体功能区域之中。按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面。重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域，是基于不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化开发为基准划分的。

泸定至石棉高速公路不涉及限制和禁止类功能区，因此该项目与《四川省主体功能区规划》不冲突。

3.1.3 与《四川省生态功能区划》符合性分析

根据《四川省生态功能区划》（川府函〔2006〕100号，2006年5月31日），泸定至石棉高速公路项目区属于川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区，大雪山-沙鲁里山云杉冷杉林-高山灌丛-高山草甸生态亚区。主要生态问题为泥石流滑坡强烈发育，高山雪线呈升高趋势，易发生山洪灾害。生态环境敏感性为土壤侵

蚀极敏感，野生动物生境极敏感。主要生态服务功能为水源涵养功能，土壤保持功能，生物多样性保护功能。

泸定至石棉高速公路的建设对项目区的生态环境、野生动物生境及主要生态服务功能会产生一定的影响。但在采取相应环境保护和水土保持措施后，本工程建设运行对野生动植物、生态环境及生态服务功能的影响可以控制在评价区承受的范围之内。因此，泸定至石棉高速公路符合《四川省生态功能区划》。

3.1.4 与“三线一单”符合性分析

环境保护部于 2017 年 12 月发布的《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》，目前四川省已于 2018 年发布生态保护红线，尚未发布环境质量底线、资源利用上线及环境准入负面清单，关于三线一单分析，除生态红线外其余内容参考编制指南进行分析。

1、与生态保护红线协调性分析

2018 年 7 月 20 日，四川省人民政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发[2018]24 号）文发布了《四川省生态保护红线方案》。四川省生态保护红线总面积 14.80 万平方公里，占全省幅员面积的 30.45%，涵盖了水源涵养、生物多样性维护、水土保持功能极重要区，水土流失、土地沙化、石漠化极敏感区，自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区，风景名胜区的一级保护区（核心景区）、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产地的核心区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源保护区的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等法定保护区域，以及极小种群物种分布栖息地、国家一级公益林、重要湿地、雪山冰川、高原冻土、重要水生生境、特大和大型地质灾害隐患点等各类保护地。

四川省生态保护红线主要分布于川西高山高原、川西南山地和盆周山地，分布格局为“四轴九核”。“四轴”指大巴山、金沙江下游干热河谷、川东南山地以及盆地丘陵区，呈带状分布；“九核”指若尔盖湿地（黄河源）、雅砻江源、大渡河源以及大雪山、沙鲁里山、岷山、邛崃山、凉山—相岭、锦屏山，以水系、山系为骨架集中成片分布。

根据与生态保护红线制定单位对接核查，本项目主体工程及临时工程不涉及生态保护红线范围，与《四川省生态保护红线方案》相符。

2、与环境质量底线符合性分析

根据《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》，应遵循环境质量不断优化的原则，确立环境质量底线。对于环境质量不达标区，环境质量只能改善不能恶化；对于环境质量达标区，环境质量应维持稳定，且不得低于环境质量标准。

本项目选址所在区域主要为农村环境，根据现状监测资料项目区域除4处声环境敏感点受既有道路交通噪声、生活噪声影响出现超标外，其他敏感点声环境质量均达标；本项目建成后将分流既有交通干道的车流量，在一定程度上改善既有敏感点声环境质量，同时通过采取声屏障等噪声治理措施后，沿线声环境敏感点均能实现达标要求。通过收集项目沿线生态环境主管部门公布的水质监测数据，本项目所在的大渡河流域地表水环境现状良好，大渡河水质均能满足地表水Ⅲ类水质标准。根据沿线生态环境主管部门公布是区域环境空气质量监测结果，本项目涉及的泸定县、石棉县属于环境空气质量达标区。同时本项目为非污染生态类项目，对区域土壤环境安全基本无影响。

综上所述，本项目的建设与环境质量底线不冲突。

3、与资源利用上线符合性分析

根据《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》，应从生态环境质量维护改善、自然资源资产“保值增值”等角度，开展自然资源开发利用强度评估，明确水、土地等重点资源开发利用和能源消耗的上线要求。

本项目为高速公路建设项目，在建设及运营过程中需要消耗的主要资源包括土地资源、水资源及电力资源。本项目在运营期将设置一定数量服务区、养护工区、管理中心、收费站等服务设施，需要耗用一定量的水资源，但消耗水量主要用于司乘人员洗手、洁厕、冲洗车辆及管理人员生活用水等，通过中水回用后对区域水资源的消耗较小，不会对区域水资源平衡造成影响，与水资源利用上线无冲突。同时，本项目在建设及运营期间耗电量极小，不会对区域电力资源平衡造成影响，与电力资源利用上线无冲突。同时项目建设用地符合《公路建设项目用地指标》及用地预审要求。

综上所述，本项目建设与资源利用上线无冲突。

4、与环境准入负面清单符合性分析

根据《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》，应根据环境管理单元涉及的生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线的管控要求，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等方面，针对环境管控单元提出优化布局、调整结构、控制规模等调控策略及导向性和环境治理要求，分类明确禁止和限制的环境转入要求。

本项目为省高网高速公路建设项目，为非污染生态类项目，根据前述分析项目与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线均不冲突，项目环境风险可控，不属于列入环境准入负面清单项目。

3.1.5 与《水污染防治行动计划》的符合性分析

《水污染防治行动计划》第八条 全力保障水生态环境安全中（二十四）保障饮用水水源安全。从水源到水龙头全过程监管饮用水安全。地方各级人民政府及供水单位应定期监测、检测和评估本行政区域内饮用水水源、供水厂出水和用户水龙头水质等饮水安全状况，地级及以上城市自 2016 年起每季度向社会公开。自 2018 年起，所有县级及以上城市饮水安全状况信息都要向社会公开。

强化饮用水水源环境保护。开展饮用水水源规范化建设，依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口。单一水源供水的地级及以上城市应于 2020 年底前基本完成备用水源或应急水源建设，有条件的地方可以适当提前。加强农村饮用水水源保护和水质检测。

本工程未在饮用水水源保护区内设置排污口，故泸定至石棉高速公路与《水污染防治行动计划》相符。

3.1.6 与《土壤污染防治行动计划》的符合性分析

根据《土壤污染防治行动计划》第八条“切实加大保护力度：各地要将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。产粮（油）大县要制定土壤环境保护方案。高标准农田建设项目向优先保护类耕地集中的地区倾斜。推行秸秆还田、增施有机肥、少耕免耕、粮豆轮作、农膜减量与回收利用等措施。继续开展黑土地保护利用试点。农村土地流转的受让方要履行土壤保护的责任，避免因过度施肥、滥用农药等掠夺式农

业生产方式造成土壤环境质量下降。各省级人民政府要对本行政区域内优先保护类耕地面积减少或土壤环境质量下降的县（市、区），进行预警提醒并依法采取环评限批等限制性措施。”

泸定至石棉高速公路的建设将占用基本农田约 24.67hm²，但项目的建设不会造成区域土壤环境质量下降，且项目当地国土局将通过划拨的形式，调入相等数量的基本农田，保证区域基本农田数量不减少。因此该工程的建设与《土壤污染防治行动计划》不冲突。

3.1.7 与《大气污染防治行动计划》的符合性分析

《大气污染防治行动计划》第一条：“加大综合治理力度，减少污染物排放，深化面源污染治理。综合整治城市扬尘。加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。推行道路机械化清扫等低尘作业方式。大型煤堆、料堆要实现封闭储存或建设防风抑尘设施。推进城市及周边绿化和防风防沙林建设，扩大城市建成区绿地规模。”

本项目在建设工程中，将严格按照《大气污染防治行动计划》要求，做好环境空气污染防治措施，包括合理选择施工场地，避让环境敏感点；施工断面及场地洒水降尘措施；营运期执行汽车排放尾气检制；同时在公路两侧多植树、种草降尘等措施，尽量降低本项目建设对区域大气环境的影响。

因此，该工程的建设符合《大气污染防治行动计划》。

3.1.8 与《四川省高速路网规划（2019-2035年）》及规划环评的符合性分析

《四川省高速公路网规划（2019-2035年）》布局：在2014版省高网规划布局的基础上，通过单因素补充和路网分层布局的方法，从畅通省际出口、完善区域路网、提升通道功能、增强保障能力等角度出发，以适当补充、局部优化、原路延伸、线位调整等为主要手段，进一步完善高速公路网布局。本次在既有高速公路网规划的基础上调整远期展望线11条、调整高速公路线位4条、调减高速公路1条、新增规划高速公路29条、新增规划研究路线9条。

经过本次高速公路网规划后，四川省境内国家高速公路和省级高速公路共同形成的省域高速公路网，将主要由18条成都放射线、9条纵线、9条横线以及4

条环线、34条联络线组成，简称“18、9、9”网。全省高速公路规划总规模约1.58万公里，另规划远期展望线2100公里。

泸定至石棉高速公路属于《四川高速公路网规划（2019-2035年）》中的34条联络线“泸定至甘洛高速公路”的重要组成部分。本项目路线走向及主要节点符合《四川省高速公路网规划（2019-2035年）》。

2019年5月，由四川省公路规划勘察设计研究院有限公司完成了《四川省高速公路网规划（2019-2035年）环境影响报告书》（报批件）；2019年7月，四川省生态环境厅以“川环建函[2019]41号”文，印发了四川省高速公路网规划（2019-2035年）环境影响报告书的审查意见。项目与规划环评及其审查意见相关要求的符合性分析，详见表3.1-1。

综上所述，本项目符合四川省高速公路网规划（2019-2035年）环境影响报告书及其审查意见的相关要求。

表 3.1-1 本项目与四川省高速路网规划（2019-2035 年）环评及其审查意见的相符性分析

来源	相关要求	本项目对应及执行情况	相符情况	
规划项目准入条件	四川省生态保护红线范围已经颁布，具体生态红线管控要求国家尚未发布，本报告要求规划项目实施阶段需按照生态保护红线管控要求注意绕避生态保护红线范围，对于不符合生态保护红线管控要求的项目，列入本次规划环境准入负面清单。	本项目用地不涉及四川省生态保护红线。	相符	
	本次规划环评过程中，有部分项目涉及未分区的自然保护区等环境敏感区域。本次评价要求涉及未分区保护区的规划项目，在实施前，必须协调好地方政府相关行政部分，解决好保护区规划制定及其与规划项目协调问题。未制定相应规划的保护区，其范围一律按核心区管控要求执行，列入禁建范围。	本项目涉及贡嘎山风景名胜区，编制了专题论证报告，并征得相关主管部门同意。	相符	
	在日益匮乏的土地资源和紧张的承载力条件下，本报告要求，规划高速公路在实施阶段，应严格按照《公路工程项目建设用地指标（建标[2011]124号）》要求，控制各规划道路占地面积，用地指标不符合《公路工程项目建设用地指标（建标[2011]124号）》及相关用地法律法规要求的项目列入本规划实施的环境准入负面清单。	本工程用地的平均每公里占用土地指标，符合公路建设项目用地指标规定。	相符	
	本规划将占用大量土地资源，并涉及较多生态环境敏感区域，对区域生态环境将造成长期不利影响。本报告要求，各规划高速公路实施阶段应重点考虑项目建设对沿线生态环境的影响，特别是位于川西高山、高原等生态脆弱地区的规划项目应重视项目生态环境影响及生态补偿和修复。位于生态环境敏感区和生态脆弱区而无法提出切实有效的生态环境保护、补充措施和生态修复方案的项目列入本规划实施的环境准入负面清单。	本项目以桥梁、隧道等方式尽可能减少了对区域土地资源的占用，减少了对区域生态的破坏。环评提出了切实可行的生态补偿和修复措施。	相符	
规划环境影响报告书相关要求	项目环评可以简化的内容	1、本次评价对规划与上层规划的符合性和与同层规划的协调性及与主体功能规划及生态功能区划的相容性进行了详细分析，如果项目实施方案与路网规划一致，则在项目环评中可简要分析与其他规划或法律法规的相容性分析。	已适当简化相关内容。	相符
		2、规划中所包含的建设项目，对涉及社会环境影响评价、大气、固体废物环境影响等内容的一部分可根据规划环境影响评价提出的技术原则适当简化。		
		3、本次评价根据规划的影响，提出了相应的环境保护和污染防治措施，项目环评阶段，可根据项目特点，适当简化一般性环保措施，强化针对项目特点而设计的其他环保措施。		
对项目的指导性意见	项目环评应重点评价的内容	1、自然保护区、风景名胜区、世界遗产地等特殊保护区域 本次评价要求，对于有可能涉及到上述保护区域的建设项目，在具体项目实施时环境影响评价工作要尽早介入，在路线的工可研究阶段就要提出避让方案，并注意采取调整施工工艺和施工组织方案等措施，减少临时工程对特殊保护区域的影响。对涉及保护区的路段要重点进行唯一性和可行性论证，并强化针对该区域的环境保护措施。	本项目涉及贡嘎山风景名胜区，采取隧道方式减少对保护区的影响，且均已编制了专题论证报告，并征得相关主管部门同意。	/
		2、饮用水源保护区 在下阶段项目环评工作中，应重视乡镇饮用水源保护区的识别、影响预测和保护工作，按照饮用水源管	本项目全线不涉及集中式饮用水水源保护区。	符合

来源	相关要求	本项目对应及执行情况	相符情况
	理要求，规划项目路线严禁涉及乡镇饮用水源一级保护区，对其他区域首先需进行绕避，无法绕避的情况下应进行充分论证说明，并按程序取得相关部门同意。		
	<p>3、其他敏感区域</p> <p>在下阶段工作中，若项目路线调整或环境敏感区调整，规划项目涉及到其他环境敏感区域，则要求在其项目环境影响评价中应加强对此类区域的影响识别和分析论证的内容，提出避让方案，加强环境保护和污染防治措施，使项目与周边景观协调一致。</p>	本项目不涉及其他敏感区。	相符
	<p>4、声环境敏感点</p> <p>本报告要求，在项目环评阶段应加强对线路两侧评价范围内的具体声环境敏感点的识别和预测评价，提出声屏障、隔声窗等噪声污染防治措施，并进行经济技术评价和环境效应分析。</p>	本次评价针对全线声环境敏感点进行现状监测，并根据噪声预测结果，从技术可行经济合理角度，制订了针对性的噪声治理方案，并进行了采取措施后的环境影响分析。	相符
	<p>(1) 重视特殊环境敏感目标的识别和影响评价</p> <p>在项目环评阶段应该重视敏感环境保护目标的识别和影响评价，强化针对环境敏感目标的环境保护措施。对于涉及到法律红线禁建区和生态保护红线禁建区的项目，项目环评应按照相关法律法规和管理条例要求，提出绕避建议，并做好相关专题论证工作。</p>	本项目不可避免涉及，采取隧道方式减少对保护区的影响，且已编制了专题论证报告，并征得相关主管部门同意。	相符
	<p>(2) 重视项目施工期环境影响评价</p> <p>由于在规划阶段，各规划高速公路具体路线、建设方案等都具有较大不确定性，因此本次评价无法对规划中的各个路段施工期的环境影响进行评价，而留待项目环评阶段根据各自项目及项目区特点，进行评价。</p>	本次环评针对工程特点和区域环境保护目标分布情况进行了详细分析和评价，提出了针对性的环保措施。	相符
对项目环评的要求	<p>(3) 重视大气、噪声影响预测、评价及污染防治</p> <p>本次评价要求，在项目环评阶段应该重视大气、噪声预测、评价及声环境敏感点噪声污染防治。</p>	根据规划环评要求，重点进行了大气、噪声影响预测、评价，加强了声环境敏感点的噪声防治措施。	相符
	<p>(4) 重视项目污染防治措施与生态环境保护及补偿措施及生态修复措施的研究与落实</p> <p>环境污染防治措施、生态环境保护、补偿及生态修复措施属于末端治理的范畴，也只有在对环境影响的性质、大小、位置等具体内容明确之后，才能有的放矢的规划和设计。本次规划多个项目涉及重要生态环境敏感区域，本次评价要求，在项目环评阶段应重视生态环境保护及补偿，以及项目实施后的生态修复工作。</p>	本次评价已强化相关污染防治措施和声环境保护、补偿措施。	相符
审查意见相关要求	1 加强《规划》与区域生态环境敏感区、沿线城镇规划、土地利用规划和区域综合交通运输规划等的协调，严守区域生态红线，根据区域资源环境承载力进一步优化高速公路路网布局、规模和建设时序。	/	/

来源	相关要求	本项目对应及执行情况	相符情况
2	《规划》涉及的环境敏感区较多，部分规划路段生态环境问题较突出，实施阶段项目选址选线和施工布置不得占用自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、永久基本农田等已划定禁止开发建设的环境敏感区。《规划》线路应充分利用已有或在建交通廊道、过江通道等，尽量避免基本农田保护区，建设耕地占用。因工程、地址条件、自然因素等条件限制，确需进入自然保护地建设的高速公路，应征得相关主管部门同意并执行各类保护地的相关规定。	本项目不可避免涉及贡嘎山风景名胜区，采取隧道方式减少对保护区的影响，且已编制了专题论证报告，并征得相关主管部门同意。	相符
3	针对川西及川西北高山高原地区的新增规划研究线路，由于区域海拔较高，地形起伏较大，地质条件复杂，生态环境敏感，工程建设条件较差，规划研究线路在实施过程中，应结合区域地形地貌、地址条件和生态环境特点，论证优化路线方案，尽量绕避生态环境敏感区和生态环境脆弱区，关注野生动物通道，研究规划线路实施方案，以及对采取核实的工程方式、相近的施工工艺等方面提出优化调整建议，尽量降低规划实施对区域生态环境影响。	/	/
4	针对扩容高速公路、四川中东部及四川南部、东南部地区的规划线路，应注意绕避重要生态敏感区和声敏感点集中区域，对公路两侧用地做好规划和控制，与周边学校、医院、集中居住区等敏感区保持足够规划控制距离，优化工程形式和施工工艺，减小污染物排放和生态环境影响。根据沿线敏感目标分布情况，预留声屏障等降噪措施的建设条件。	/	/
5	在规划实施过程中积极开展高速公路“无害化”穿越方式、生态敏感区域及高海拔地区高速公路建设中的动植物保护、生态修复、环境友好型施工工艺等课题研究，并推进研究成果落地应用，尽量降低高速公路建设对生态敏感区域的环境影响。	本项目主线桥隧比达到 86.37%，尽量减少了对区域地表的破坏。	符合
6	规划的高速公路在实施过程中应与沿线区域景观生态相协调，按照《关于实施绿色公路建设的指导意见》要求建设有四川特色的高速公路。	本次项目基本按照《关于实施绿色公路建设的指导意见》要求，对沿线边坡、互通区、服务区等区域进行了景观设计，与区域景观生态协调。	符合
7	在规划实施过程中应及时开展跟踪评价；对重点建设项目，在运营后三至五年内应开展环境影响后评价。	/	/
结论	综上所述，本项目符合四川省高速公路网规划（2019-2035 年）环境影响报告书及其审查意见的相关要求。		

3.1.9 与沿线城镇规划的符合性分析

本项目所在区域分布有甘孜州泸定县、雅安市石棉县 2 个县。本项目属于《四川高速公路网规划（2019-2035 年）》中的 34 条联络线“泸定至甘洛高速公路”的重要组成部分，可与雅康高速共同构成京昆高速雅安至石棉段的辅助通道，具有衔接成都至康定至西藏、马尔康至泸定和雅安至西昌等高速公路的纽带功能。同时，本项目也是环贡嘎山旅游环线的重要组成部分。本着既靠近城市、城市组团，又不与其规划相冲突的原则，尽量使路线走向与沿线规划协调。对沿线重要城市在充分考虑交通流量、流向的基础上，结合地形地物，选择路线方案和设置与其规划相协调的互通式立交连接。本项目路线方案与泸定县城、泸定县冷碛镇、石棉县安顺场、石棉县城的关系见图 3.1-1 至图 3.1-4。

另外，项目沿线乡镇较多，而高速公路建设选线本着近而不进的原则。在本项目路线方案研究过程中，与项目沿线各级人民政府取得联系，调查和听取地方政府及其有关部门意见，路线选择充分考虑了地方国民经济、社会发展、城镇规划、交通运输要求。泸定县人民政府以泸府函【2017】75 号同意路线方案。终点路线方案与石棉县电力设施有干扰，石棉县人民政府以石府函【2017】148 号原则同意路线方案，建议项目下阶段设计中具体落实建设、拆迁方案。四川省住房和城乡建设厅批复项目选址意见书（选字第 510000201700066 号）。

总体来说，本走廊建设高速公路没有重大的环境制约因素，从环境保护的角度看，路线走廊合理。

本项目与泸定县城城市总体规划的位置关系图详见图 3.1-1 所示。

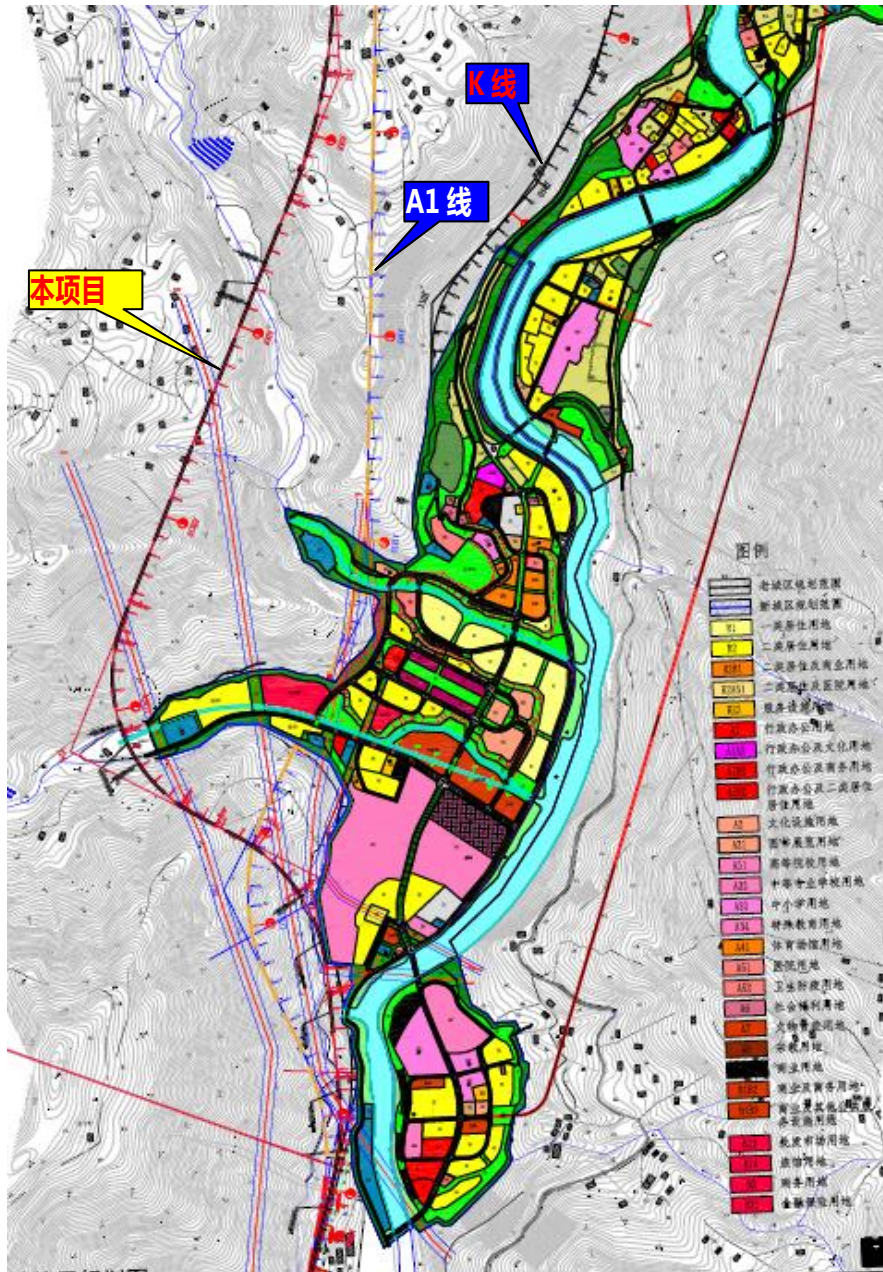


图 3.1-1 本项目与泸定县城市规划的位置关系图

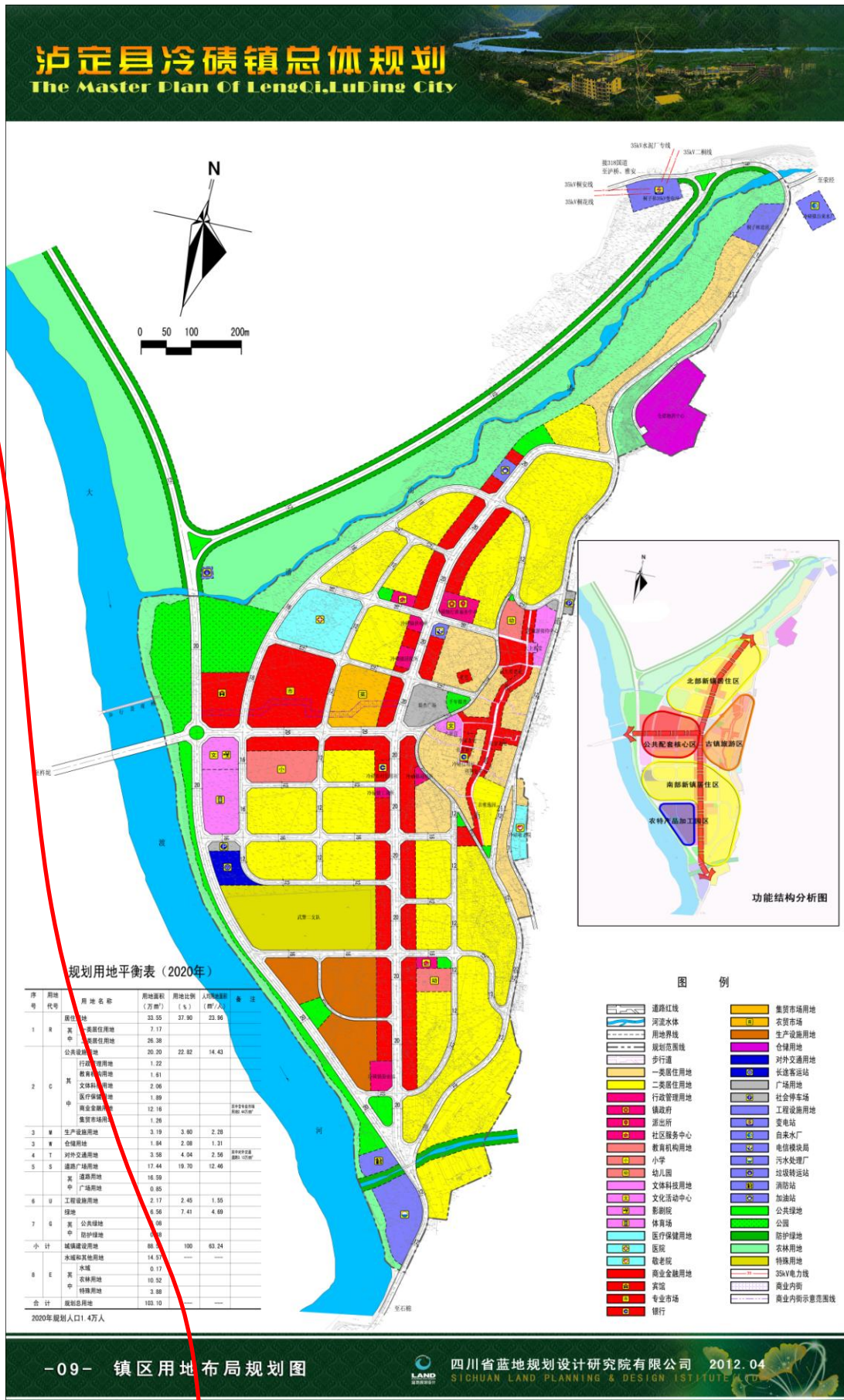


图 3.1-2 本项目与泸定县冷碛镇总体规划的位置关系图



图 3.1-3 本项目与石棉县安顺场旅游区规划的位置关系图

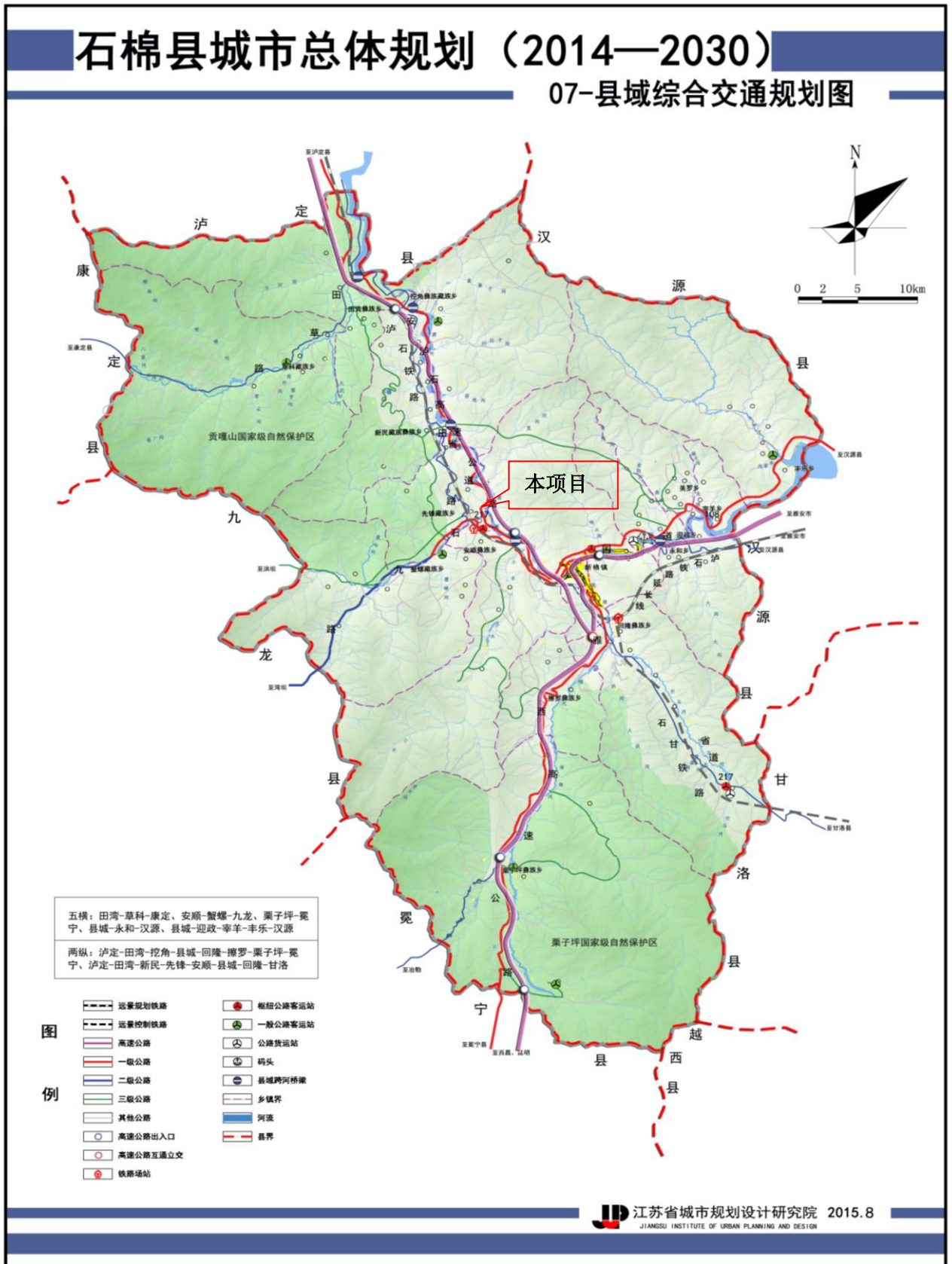


图 3.1-4 本项目与石棉县城市规划的位置关系图

3.1.10 与《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》符合性分析

2019年8月27日，四川省推动长江经济带发展领导小组办公室印发了《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》，本项目与该实施细则要求符合性分析详见表 3.1-2。

根据表 3.1-2 本项目符合《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》相关要求。

表 3.1-2 本项目与《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》符合性分析

序号	细则相关要求	项目情况	符合性分析
1	第六条 禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目（含桥梁、隧道）	本项目不涉及长江干线过江通道规划范围。	符合
2	第九条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区；禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。	本项目涉及贡嘎山风景名胜区，四川省住房和城乡建设厅以“川建景园发【2017】710号”文，对评估论证报告进行了批复，同意项目建设。	符合
3	第十条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目不得增加排污量。禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内设置化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的贮存场所，以及生活垃圾、工业固体废物和危险废物的堆放场所和转运站。第十一条在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；禁止从事经营性取土和采石（砂）等活动；禁止从事网箱养殖、施肥养鱼等污染饮用水水体的活动；禁止铺设输送污水、油类、有毒有害物品的管道。 第十二条饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守准保护区和二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供（取）水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止设置畜禽养殖场。	本项目全线不涉及集中式饮用水水源保护区。	符合
4	第十八条禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不属于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区范围	符合
5	第十九条禁止在生态保护红线范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。	本项目不涉及生态保护红线。	符合
6	第二十条禁止占用永久基本农田，国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。	本项目属于国家重大基础设施项目，项目会占用少量基本农田，项目正在按照规定办理项目土地占用手续。	符合

3.1.11 绕避贡嘎山风景名胜区有关的路线方案比选研究

施工图阶段，路线方案整体沿贡嘎山风景名胜区东侧景区范围线外侧通过，全长约 96.626 公里，共有 3 段路线穿越风景名胜区。

针对 K3+238~ K6+490（约 3252m）穿越贡嘎山风景名胜区路段，设计单位提出了完全绕避贡嘎山风景名胜区的 A1 线和 K 线，但 A1 线和 K 线均穿越了泸定县城规划，城规划区用地为西南民族大学教育用地范围。根据地方政府诉求和规划选址反馈意见，K 方案完全绕避了泸定县城规划，对泸定县城规划完全没有影响。

因此，若向贡嘎山风景名胜区东侧布线（A1 线、K 线），将穿越泸定县城市规划区，与

泸定县城市总体规划不符。

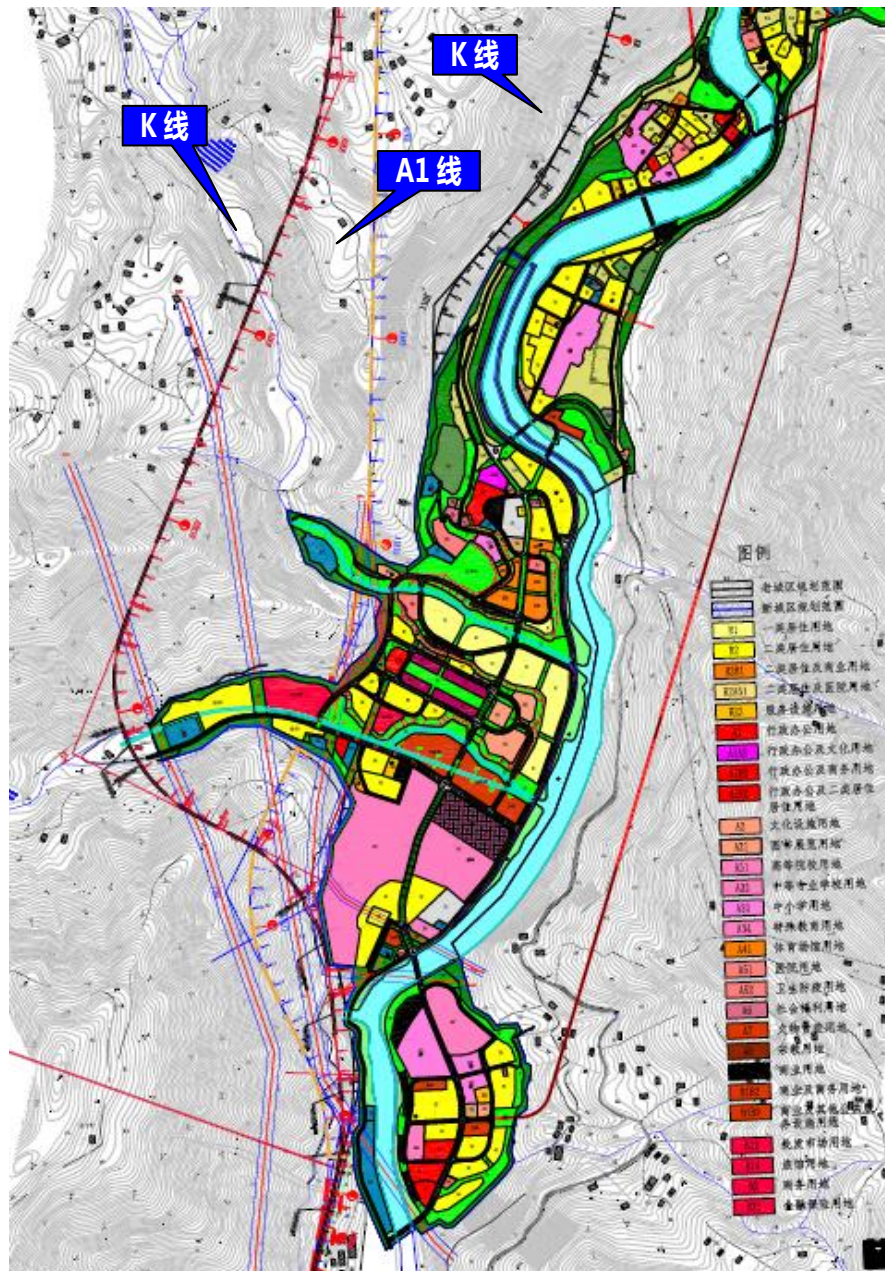


图 3.1-5 K3+238~ K6+490 路线方案研究示意图

针对 K21+855~ K23+080 (约 1225m)、K36+228~ K36+941 (约 713m) 两处穿越风景名胜路段，若向贡嘎山风景名胜区东侧布线，杵坭隧道、奎武隧道埋深变浅、拱顶围岩可能会坍塌，存在安全隐患；且偏移后与硬梁包电站之间存在干扰。

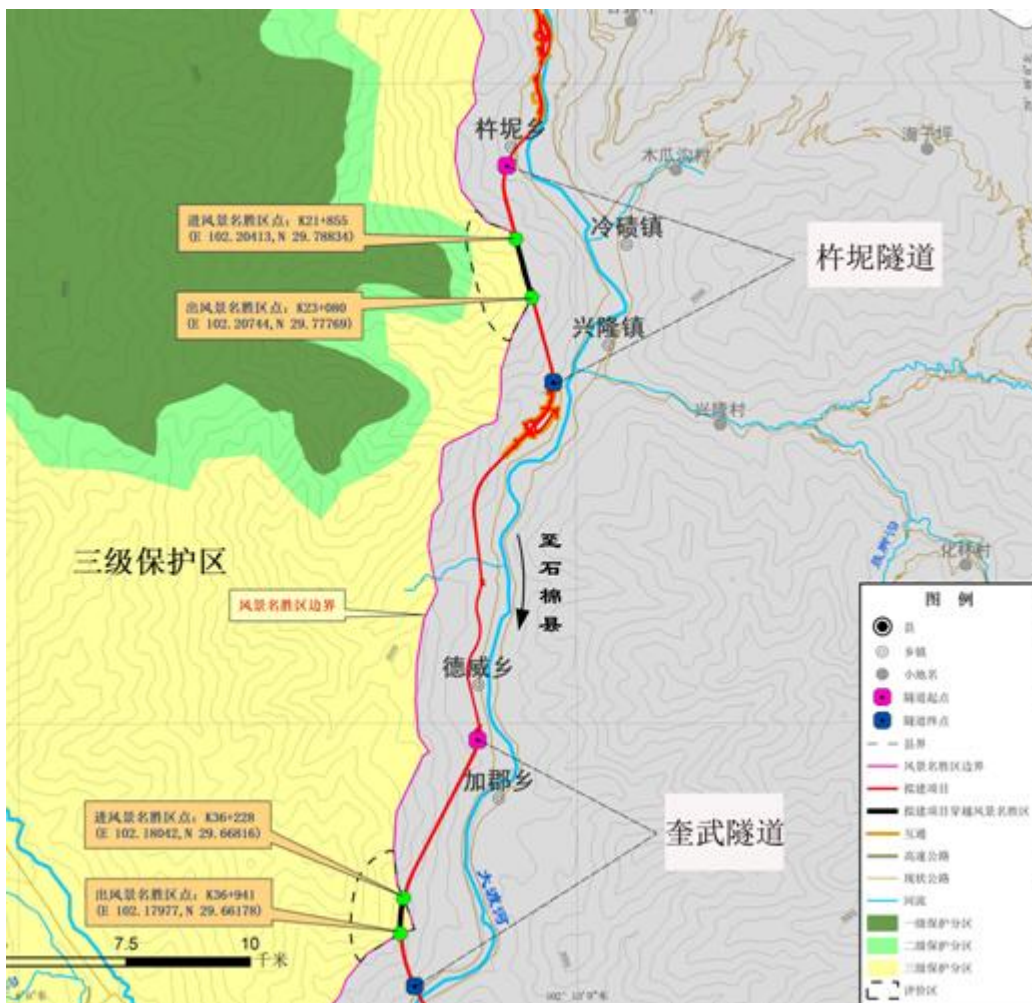


图 3.1-6 对 K21+855~ K23+080、K36+228~ K36+941 路线方案研究示意图

综上所述，经与当地政府及相关部门多次沟通协调，推荐走廊符合区域规划要求，对贡嘎山风景名胜区干扰较小，受到地方政府的支持。

3.1.12 路线方案与贡嘎山国家级风景名胜区的关系

3.1.12.1 与贡嘎山风景名胜区（1988 年划定）的关系

国务院 1988 年颁布《国务院批转建设部关于审定第二批国家重点风景名胜区报告的通知》（国发[1988]51 号），批准贡嘎山风景名胜区为第二批国家级重点风景名胜区。贡嘎山风景区位于四川省甘孜藏族自治州东部，地跨甘孜州康定县、泸定县、九龙县及雅安市石棉县，介于东经 101° 00′ 20″ ~102° 13′ 51″，北纬 28° 56′ 55″ ~30° 25′ 35″。风景名胜区总面积 11055 平方公里。风景名胜区当时未编制总体规划。

依据国务院 1988 年颁布《国务院批转建设部关于审定第二批国家重点风景名胜区报告的通知》（国发[1988]51 号）确定贡嘎山国家级风景名胜区范围，经核实，本项目施工图设计阶段路线穿越 K0+000-K39+450、K43+600-K46+600 路段在风景名胜区范围内，穿越范围总长度约 42.25 公里。穿越形式为：K0+000-K39+450（桥梁 5.662km，隧道 25.476km，路基

8.312km)、K43+600-K46+600(桥梁 1.632km, 路基 1.368km)。

3.1.12.2 与《贡嘎山风景名胜区总体规划(2017-2030)》的关系

依据《贡嘎山风景名胜区总体规划(2017-2030)》，风景名胜区北以康定市与道孚县和丹巴县的县界为界，东起康定市与丹巴县县界以大炮山至大坪山山脊至 G318 北侧山头至偏沟梁子至雅拉沟东侧山头至鱼司通北侧山脊至雅拉沟西侧山脊至榆磨路起点南侧山坡至折多河东侧山坡至跑马山山脚至 G318 南侧山头至黄草坪至大渡河西岸西退 1 千米至泸定桥文物保护单位景观控制区边界至海子坪至磨河沟至紫和至大渡河西岸后退 1 千米至泸定县与康定市与九龙县与石棉县县界为界，南起石棉县与九龙县县界以俄脚大牛场至包家沟山脊至足挖沟与高碉沟之间山脊至四川湾坝省级自然保护区边界至滴痴山山脊至木耳瓜山山脊至九龙河东侧山脊至蹦蹦冲至呷尔河西岸西退 1 千米至伍须河北岸北退 1 千米至三道桥北侧山脊至羊房子至盐水塘山脊至孟底沟北岸北退 1 千米为界，西起康定市与道孚县县界至三十五道班北侧山头至立曲河东岸东退 1 千米至鸡打南侧山头至金子寺山头至雅砻江东岸东退 1 千米为界，地处东经 $101^{\circ} 3' 1'' \sim 102^{\circ} 14' 00''$ ，北纬 $28^{\circ} 49' 50'' \sim 30^{\circ} 24' 48''$ 之间。风景名胜区总面积 10112 平方公里。

经核实，项目施工图设计阶段路线穿越《贡嘎山风景名胜区总体规划(2017-2030)》范围共计四段：K1+100-K2+150(桥梁+路基)，K3+600-K7+00(隧道形式)，K21+320-K24+020(隧道形式)，K35+600-K37+400(隧道形式)，合计约 8.95km。



图 3.1-7 施工图阶段路线与贡嘎山风景名胜区（2017-2030 版）关系图

3.1.12.3 与《贡嘎山风景名胜区总体规划（2018-2035）》的关系

依据，《贡嘎山风景名胜区总体规划（2018—2035 年）》，风景名胜区总面积 9448 平方千米，地理坐标介于东经 101° 3′ 1″ ~102° 14′ 00″，北纬 28° 58′ 4″ ~30° 24′ 48″ 之间。风景名胜区总面积 9597 平方公里。其中核心景区总面积 3263 平方千米，占风景名胜区总面积的 34%。

依据《贡嘎山风景名胜区总体规划（2018—2035 年）》本项目有 3 段路线穿越贡嘎山风景名胜区三级保护区：K3+238-K6+490(胜利隧道)，K21+855-K23+080(杵坭隧道)，K36+228-K36+941（奎武隧道），合计约 5.19km。



图 3.1-8 施工图阶段路线与贡嘎山风景名胜区（2018-2035 版）关系图

3.2 路线方案环境敏感因素分析

泸定至石棉高速公路与区域生态敏感区具体位置关系见表 3.2-1。

由表 3.2-1 可以看出，泸定至石棉高速公路涉及贡嘎山国家级风景名胜区三级保护区。

表 3.2-1 泸定至石棉高速公路与区域生态敏感区具体位置关系

序号	生态敏感区名称	概况	工程与敏感区位置关系
1	大熊猫国家公园	大熊猫国家公园，是由国家批准设立并主导管理，以保护大熊猫为主要目的，实现自然资源科学保护和合理利用的特定陆地区域。大熊猫国家公园面积为 2.7134 万平方公里，划分为四川省岷	工程从大熊猫国家公园西南侧经过，与大熊猫国家公园最近距离约为 1600m。

		山片区、邛崃山-大相岭片区，陕西省秦岭片区和甘肃省白水江片区，其中四川园区占地 20177 平方公里，甘肃园区面积 2571 平方公里，陕西园区 4386 平方公里。	
2	贡嘎山国家级风景名胜区	贡嘎山风景名胜区 1988 年被国务院批准为第二批国家重点风景名胜区，以山岳型为主的风景名胜区，总面积为 6724 平方公里，其中贡嘎景片 3086 平方公里、瓦灰山景片 1195 平方公里、伍须海景片 1504 平方公里、塔公景片 939 平方公里。	本项目有 3 段路线穿越贡嘎山风景名胜区三级保护区，穿越范围总长度约 5.19 公里。分别是：K3+238 处进入景区，K6+490 处出景区，以（胜利隧道）隧道形式穿越，总里程 3252m；K21+855 处进入景区，K23+080 处出景区，以（杵坭隧道）隧道形式穿越，总里程 1225m；K36+228 处进入景区，K36+941 处出景区，以（奎武隧道）隧道形式穿越，总里程 713m。
3	贡嘎山国家级自然保护区	四川省康定、泸定和石棉 3 县境内，面积 40 万公顷，1997 年晋升为国家级，主要保护对象为森林生态系统、珍稀动物及现代冰川等自然景观。属生态系统类型中的森林生态系统类型自然保护区，是一个集物种与生态保护、科学研究、科普宣传、生态旅游和可持续利用为一体的国家级自然保护区。	工程从自然保护区东北侧经过，与自然保护区最近距离约为 1500m。
4	二郎山国家森林公园	二郎山公园于 2003 年 12 月经国家林业局 241 号文件批准建立国家森林公园，类型为山岳型，森林公园总面积为 57517.00hm ² 。	工程从二郎山国家森林公园西南侧经过，与森林公园最近距离约为 1100m。
5	喇叭河省级自然保护区	喇叭河自然保护区是以保护牛羚为代表的偶蹄动物和大熊猫及金丝猴为主要保护对象的野生动物类型的省级自然保护区，总面积 234.37 平方公里。	工程从喇叭河省级自然保护区西南侧经过，与森林公园最近距离约为 3500m。
6	四川海螺沟国家冰川森林公园	四川海螺沟国家冰川森林公园位于贡嘎山主峰的东坡，在行政区划上处于四川省甘孜藏族自治州的泸定、康定、九龙和雅安地区的石棉 4 县交接区。总面积为 19728235.74hm ² 。	工程从四川海螺沟国家冰川森林公园东北侧经过，与森林公园最近距离约为 1200m。
7	四川海螺沟国家地质公园	四川海螺沟国家地质公园是位于四川省甘孜藏族自治州泸定县境内，青藏高原东南缘，大雪山山脉中段的贡嘎山东坡。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。以现代冰川、温泉及高山峡谷为主要特色。	工程从四川海螺沟国家地质公园东侧经过，与地质公园最近距离约为 300m。
8	安顺场	安顺场位于四川省西南部的大渡河中游右岸，距石棉县城 11 公里。是太平天国著名的军事将领翼王石达开率领部队全军覆灭的地方，也是中国工农红军强渡大渡河战役获得胜利的革命纪念地。1996 年安顺场先后被正式命名为四川省爱国主义教育基地和全国中小学生百个爱国主义教育基地。	工程位于大渡河中游左岸，从安顺场东北侧经过，与安顺场最近距离约为 1000m。
9	田湾河风景名胜区	田湾河风景名胜区位于雅安市石棉县境内，主要保护对象为冰川、雪山、瀑布。	雅安市石棉县城乡规划和住房保障局已委托四川省城乡规划设计研究院对风景名胜区规划进行修编。经咨询四川省城乡规划设计研究院，路线走向不涉及田湾河风景名胜区。



图 3.2-1 泸定至石棉高速公路路线与贡嘎山风景名胜区位置关系



图 3.2-2 泸定至石棉高速公路路线与安顺场位置关系

四川海螺沟国家地质公园规划(2013-2025年)

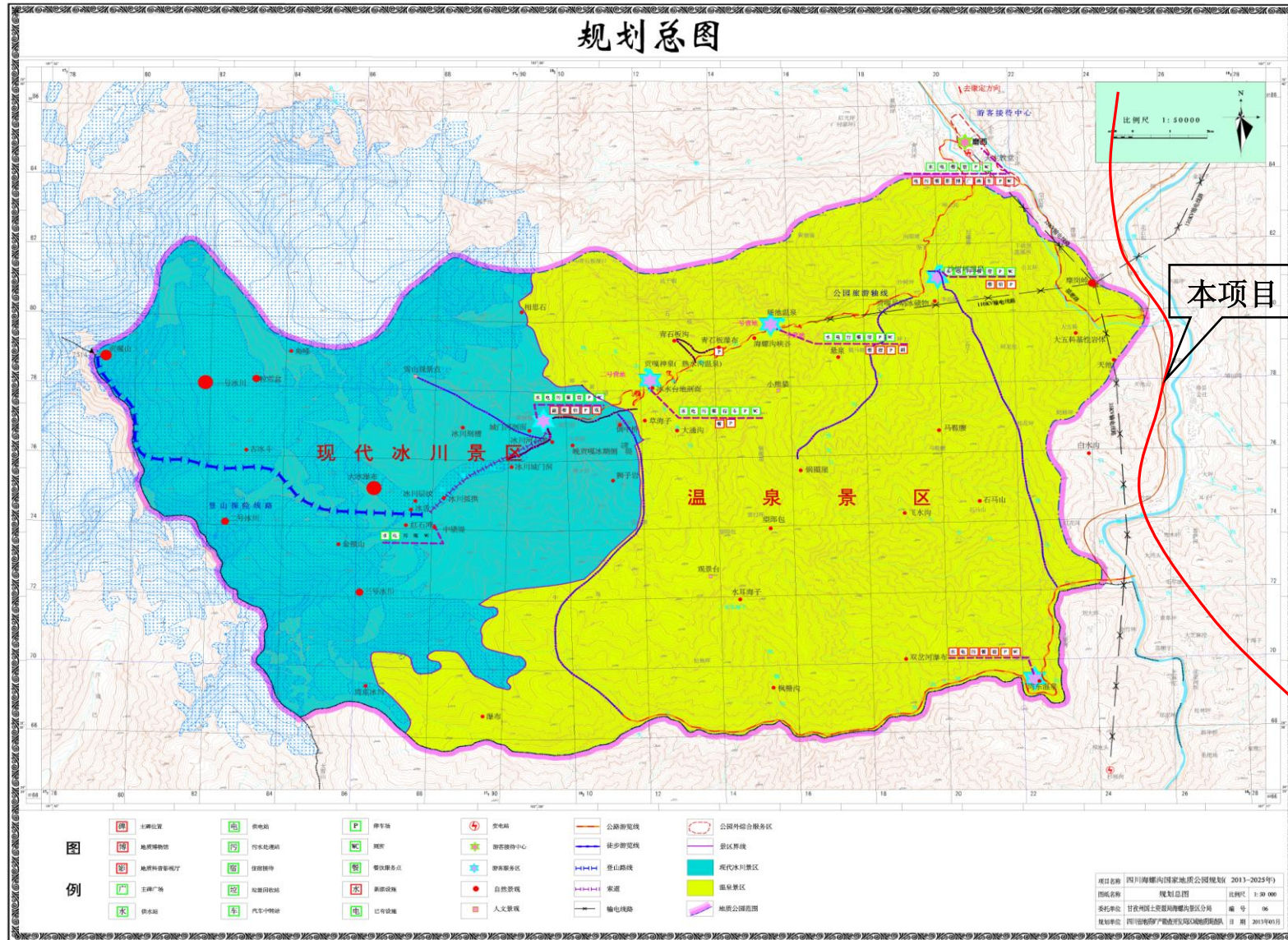


图 3.2-3 泸定至石棉高速公路路线与四川海螺沟国家地质公园位置关系

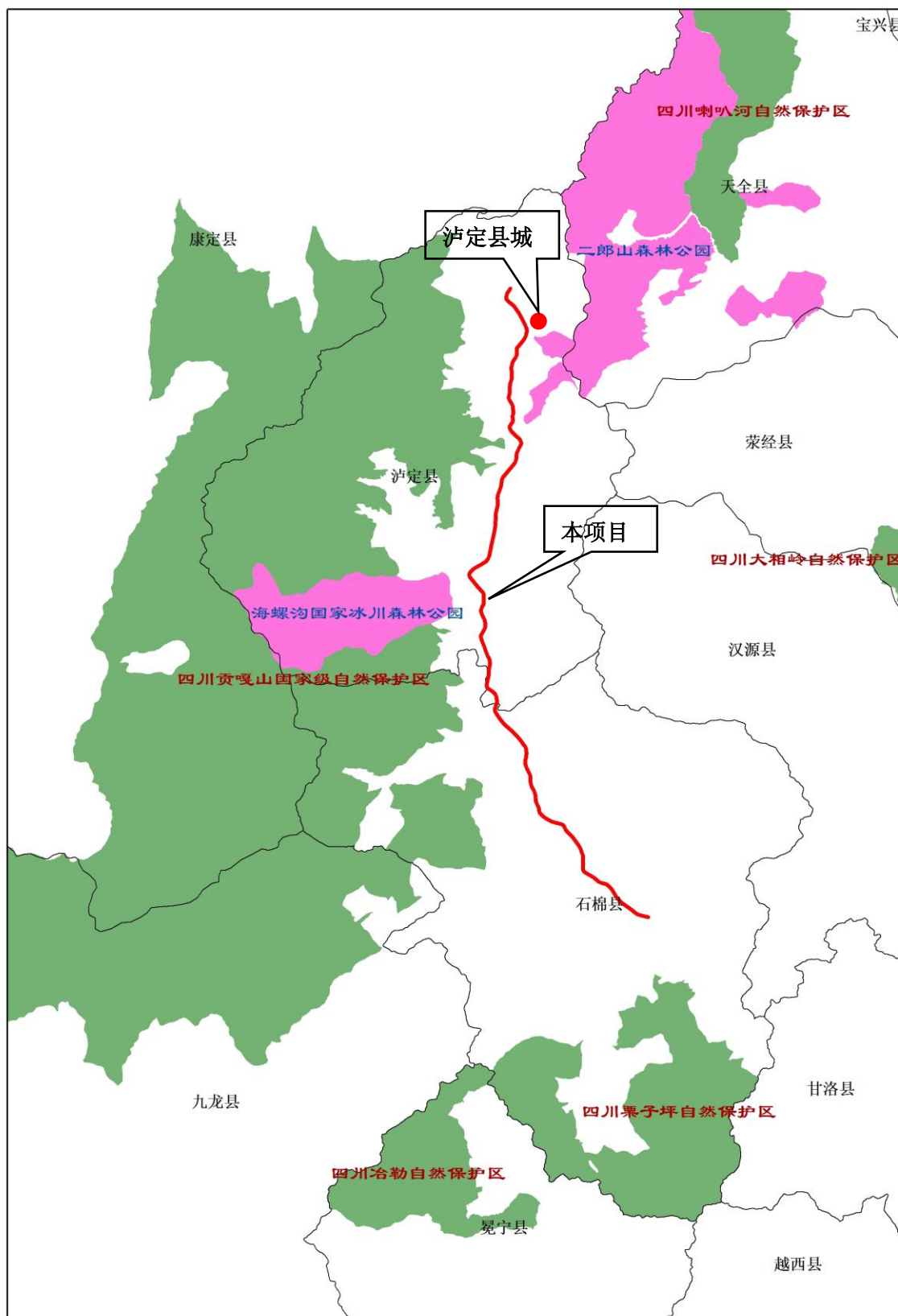


图 3.2-4 泸定至石棉高速公路路线与其它环境敏感区的关系

3.3 产生重大变动路段路线方案环境影响分析论证

本项目现阶段为施工图设计阶段，鉴于本阶段项目方案较工可阶段路线方案产生了重大变动，本节就产生重大变动区段路线方案进行环境影响分析论证。对涉及贡嘎山风景名胜区的路段进行重点论证。

1、工可方案：

本项目位于贡嘎山风景名胜区东侧，路线沿大渡河两侧布线，与省道 S211 线位于同一交通走廊带内，是连接泸定到石棉的重要对外交通基础设施，同时还是衔接雅康高速（在建）和雅西高速的重要纽带。项目整体沿贡嘎山风景名胜区东侧范围线外侧通过，共有 3 段路线穿越风景名胜区，穿越范围总长度约 5.2 公里。分别是：

K1+300 处进入风景名胜区，A2K2+400 处出风景名胜区，以路基（0.287 公里）+桥梁（0.813 公里）形式穿越，总里程 1.1 公里；

A2K3+700 处进入风景名胜区，A2K7+200 处出风景名胜区，以隧道（胜利隧道）形式穿越，总里程 3.5 公里；

K36+000 处进入风景名胜区，K36+600 处出风景名胜区，以隧道（奎武隧道）形式穿越，总里程 0.6 公里。

胜利隧道进出口、奎武隧道进出口，斜井、弃渣场等均位于风景名胜区范围外。

四川省城乡规划设计研究院已对工可方案阶段编制《泸定至石棉高速公路对贡嘎山风景名胜区的影响专题论证报告》。该专题报告已获得四川省住房和城乡建设厅批复（川建景园发【2017】710 号）。



图 3.3-1 本项目与贡嘎山风景名胜区位置关系（工可阶段）

2、施工图设计方案：

施工图设计阶段，项目整体沿贡嘎山国家级风景名胜区东侧景区范围线外侧通过，总共有 3 段路线不可避免地穿越了风景名胜区景观协调区（全部为三级保护区），穿越范围总长度约 5.19 公里。分别为：

K3+238 处进入景区，K6+490 处出景区，以（胜利隧道）隧道形式穿越，总里程 3252m；

K21+855 处进入景区，K23+080 处出景区，以（杵坭隧道）隧道形式穿越，总里程 1225m；

K36+228 处进入景区，K36+941 处出景区，以（奎武隧道）隧道形式穿越，总里程 713m。

表 3.3-1 项目与风景名胜区区位关系

工程名称	进出景区坐标 (°)	穿越长度 (m)	桩号范围
K 线胜利隧道	进: E102.209084,N29.943188 出: E102.209965,N29.913880	3252	K3+238~ K6+490

K 线杵坭隧道	进：E102.204128,N29.78834 出：E102.207442,N29.777686	1225	K21+855~ K23+080
F 线奎武隧道	进：E102.180416, 29.668155 出：E102.179770,N29.661778	713	K36+228~ K36+941
合计		5190	

根据项目施工图设计阶段的路线走向与贡嘎山国家级风景名胜区范围图层叠加，本项目穿越范围总长度约 5.19 公里，且完全以隧道的形式三次穿越风景名胜区东侧边缘，三座隧道进出口均位于风景名胜区外，景区范围内无斜井、弃渣场等其它地表设施，在风景名胜区范围内无新增占地。四川省林业科学研究院已对施工图设计方案阶段编制《泸定至石棉高速公路工程对贡嘎山风景名胜区影响论证专题报告》。施工图阶段，泸定至石棉高速公路路线与贡嘎山风景名胜区位置关系见图 3.2-1。

按照四川省生态环境厅关于泸定至石棉高速公路环境影响报告书的批复（川环审批[2018]153 号），施工图设计阶段优化了工程设计及施工方案，在风景名胜区内未设置弃渣场、施工生产生活区等临时工程。施工图设计方案完全以隧道的形式三次穿越风景名胜区三级保护区东侧边缘，三座隧道进出口均位于风景名胜区外，风景名胜区范围内无斜井、弃渣场等其它地表设施，在风景名胜区范围内无新增占地。减少了工程建设对景观生态环境的不利影响。

综上，与原环评阶段相比，穿越贡嘎山风景名胜区里程长度相当，且全部以隧道方式穿越，生态环境影响有所降低。

3.4 典型工点环境影响分析

3.4.1 典型桥梁

得妥特大桥起点桩号 K45+610，止点桩号 K47+068.48，跨河段桥梁（不含海螺沟互通主线桥）全长 1458.48m。跨径布置为（7×40m）预应力砼简支 T 梁+（4×72+5×70m）简支钢箱梁+8×40m 预应力砼简支 T 梁。

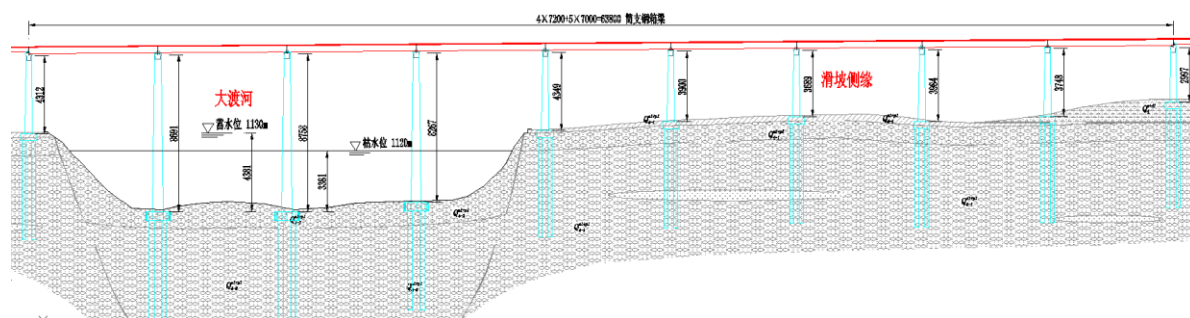


图 3.4-1 桥型布置图

主墩采用混凝土盖梁，钢筋混凝土箱形薄壁空心墩，横桥向宽 5.5m，顺桥向顶宽 3.5m，横桥向不放坡，顺桥向按 70:1 放坡，壁厚 0.6m。主墩基础为承台+群桩基础，主墩承台厚 5.0m，为减小水流阻力设计为半径 7m 的圆形。单个主墩承台下设置 4 根直径 2.8m 的钻孔灌注桩，横桥向桩中心距 7.0m，顺桥向桩中心距 7.0m。

交界墩采用混凝土盖梁，箱形空心薄壁墩，横桥向宽 5.5m，顺桥向顶顶宽 3.0m，壁厚 0.6m，横桥向不放坡，顺桥向按 70:1 进行放坡。交界墩基础为承台+群桩基础，交界墩承台厚 4.0m，顺桥向长 9.5m，横桥向宽 9.5m。单个交界墩承台下设置 4 根直径 2.2 米的钻孔灌注桩，横桥向桩中心距 6.0m，顺桥向桩中心距 6.0m。

桥梁施工尽可能在枯水期进行，采取钢围堰施工，并采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，施工废水不得排入大渡河水体。

3.4.2 典型隧道

得妥特长隧道、大岗山隧道特长隧道为泸定至石棉高速公路控制性工程之一，得妥特长隧道左线长 6932m，右线长 6940m，最大埋深为 898m；大岗山特长隧道左线长 7309m，右线长 7286m，最大埋深为 1288m。隧道进出口山体稳定，植被发育，无不良地质灾害。隧道洞口位置选定遵循“早进晚出”的原则，洞口建筑遵循“安全、经济、和谐、自然”的设计理念，采用“无仰坡”零开挖技术进洞，洞口周围边仰坡均采用自然的生态防护，整体上突出“小洞门、大绿化”的洞口效果。隧道防排水—隧道防排水设计遵循“防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理”的原则，达到“排水畅通、防水可靠、经济合理、不留后患”的目的。涌水量较大的隧道应限量排放，最大程度的保护隧址区的地下水及生态环境。

项目隧道采用新奥法施工，设置有通风、照明、安全、通讯、供水、供电等设施。隧道施工在一定程度上会改变区内一定范围内的水文地质条件，影响因素主要是开挖后应力重新分布和振动的影响，使水文地质条件发生改变。隧道开挖可能会改变地下水流场，在洞底高程以上形成地下水降落漏斗疏干区，在隧道轴线一定范围会产生一定影响。由于隧址区表层植被生长主要靠大气降水补给，对地下水依赖程度小，综合考虑隧址区水文地质条件和类似工程施工涌水情况，隧道开挖对隧址区植被生长影响程度较小。

由于公路施工范围小，工程时间有限，这种影响不会长时间持续，会随着工

程结束而结束。另外，隧道施工中产生的施工废水通过设置隔油沉淀池后回用为洒水车用水，用于降低施工扬尘或用于农灌和林灌。另一方面，隧道工序中岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中均有施工废水的产生，另外隧道施工机械设备产生的油污水可能随着废水的排放进入到地表及土壤中，对土壤造成污染。本报告要求隧道进出口按要求设置隔油沉淀池，隧道施工废水经沉淀后洒水降尘回用或用于农灌和林灌。

3.5 施工布置的环境合理性分析

3.5.1 弃渣场

(1) 弃渣场布设原则

本项目（含临时工程）工程挖方 1563.16 万 m^3 ，填方 332.46 万 m^3 ，综合利用方 474.90 万 m^3 ，弃方 755.80 万 m^3 （自然方），共设置 23 处弃渣场。

拟建公路弃渣场选在工业区和居民集中区主导风向下风侧，场界距居民集中区均较远，避开了断层、断层破碎带、溶洞区、饮用水源保护区等敏感区，以及天然滑坡或泥石流影响区，一般能满足地基承载力要求，可避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。弃渣场没有占用河道、河滩，对沿线河流行洪安全基本无影响，不会诱发泥石流等地质灾害。设置的弃渣场占用了部分山间沟道及农灌渠，但都采取了改移及防护措施，对沿线山间沟道的排水及农业灌溉影响较小，每个渣场能满足相应路段的弃渣要求。依照《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查中若干技术问题暂行规定〉的函》的规定，土方压实系数 0.85，石方压实系数 1.31，且要求在实际施工中弃渣场要求有一定的压实度，实际每个弃渣场容量比实际弃渣量略大 15%，通过对每处弃渣场的容量与设计弃渣量的计算，渣场容量满足整条路线的弃渣要求，且每个渣场容量能满足相应路段的弃渣要求。所以弃渣场弃渣容量满足弃渣要求。

由于拟建公路沿线土地利用率高及土地垦殖率高，虽然设计单位已尽量少占用水田和旱地，但是由于受公路技术标准、公路线形、地形地貌、地质条件的影响，弃渣场无法避开已开垦的旱地，弃渣场占用耕地 39.52 hm^2 ，根据项目水土保持方案，在施工结束后，根据地形、土壤、工程条件等采取了恢复植被措施，可将弃渣场占用土地、破坏植被的不良影响降低到最小程度；由于拟建公路沿线临时占用的耕地面积较大，建议在下阶段设计中对部分具有复耕条件的弃渣场采取复

耕措施，这样才能最大程度减轻对沿线农业生态环境的不良影响；23 处弃渣场下游均无村庄、学校等敏感点，与周边学校、村庄敏感目标距离均大于 300m，弃渣场对周围敏感目标无不利影响。

弃渣场不涉及泸定县、石棉县城市及乡镇总体规划区，也不涉及自然保护区、风景名胜區、森林公园、地质公园、饮用水源保护区等环境敏感区域，避开了地质灾害区。

② 下一阶段环境保护要求

施工阶段土石方数量和取弃土场的设置可能发生变化。因此，本报告对弃渣场设置提出以下建议：

- ◆ 禁止在崩塌滑坡危险区和泥石流易发区设置弃渣场；
- ◆ 弃渣场不应危害公路铁路路基、桥梁、隧道、工业与民用建筑、水利工程设施、通讯电力设施和管道设施等的安全；
- ◆ 由于耕地尤其是水田是区域重要的资源，因此，弃渣场设置应尽量不占用耕地，禁止占用基本农田，尽量不占用水田；
- ◆ 禁止在江河管理范围内设置弃渣场，在软土区域不宜设置弃渣场，当必须设置弃渣场时弃渣场前应进行软土处理；
- ◆ 弃渣场禁止设置在村庄、学校等敏感点的上游，与敏感目标距离大于 300m；
- ◆ 考虑到公路沿线耕地紧张的实际情况，对有进场条件且距离村庄较近的弃渣场，应尽可能恢复为耕地交还地方使用。
- ◆ 每处弃渣场均应采取截排水、挡渣墙（或拦渣坝）措施，弃渣前应实现完成弃渣场周边截、排水系统和拦渣措施的施工，做到“先拦后弃”并防止汇水对渣体形成冲刷。
- ◆ 弃渣时，应分层进行，并应对渣体进行适当的压实。弃渣结束后，应及时对渣体表面进行整平处理，并待沉降稳定后，及时进行边坡防护及植被恢复工作。
- ◆ 为便于后期进行植被恢复前土地整治，要求弃渣前应预先对渣场表土进行剥离，并集中在渣场内不影响弃渣施工的角落堆放，表面采用地表剥离的植被进行覆盖，坡脚采用装土编织袋或石块进行拦挡防。

严禁渣土等施工期固体废物进入大渡河。

3.5.2 施工生产生活区

根据全线统计结果，施工生产生活区 132 处，其中项目驻地 10 处、施工驻地 30 处、试验室驻地 8 处、预制场 17 处、钢筋加工场 23 处、拌合站 15 处、隧道湿喷站 18 处、碎石加工场 11 处。

其中，预制场一般布设于大桥及长隧周边范围内，并尽可能利用主体工程永久占地，减少征地面积；2 处热拌场均布设于互通永久占地范围内、1 处热拌场布设于弃渣场范围内；钢筋加工场一般布置于桥梁、隧道、互通周边永久占地范围内，少部分新增临时占地布设；隧道湿喷站全部布置在大长隧道进出口永久占地范围内，不新增占地。根据设计成果及现场调查结果，各施工生产生活区占地范围均不受不良地质灾害的影响，占地范围不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、文物保护单位等敏感区域，施工生产生活区周边 300m 范围内无集中居民点分布，从环境保护角度分析，施工生产生活区布置较为合理。

3.5.3 施工便道

根据施工组织设计，本项目施工阶段共规划 68 条施工便道，总长 81.92km，其中新建 41.27km，利用既有道路改建 40.65km 施工便道占地类型均为耕地、林地、水域及水利设施用地或现有交通运输用地。施工便道不涉及沿线饮用水源保护区、贡嘎山风景名胜区。

施工便道占地范围内无居民，施工便道不会影响项目区居民正常出行，从环境保护角度分析，施工便道布置较为合理。

3.5.4 施工驻地

本项目全线共设置 10 个标段，共设置项目驻地 10 个，施工驻地 30 个。其中项目驻地主要供各标段及总包项目管理人员办公、实验、居住所用，施工驻地主要供各标段施工队施工人员居住所用。项目驻地和施工驻地大多租用当地农家乐或民房，部分标段因条件限制或在隧道进出口，无法租用民房的，采取征地自建板房的形式。经现场调查，本项目所有新建驻地均不涉及饮用水源保护区、贡嘎山风景名胜区等环境敏感区域，场地的尽量选择荒地，减少对林地和耕地的占用。本项目施工驻地的布置因地制宜，从环境保护角度分析较为合理。

施工驻地在减少及后期拆除过程中，需按照本项目水土保持要求，做好硬化、绿化、防护及后续拆除工作，尽量减小由此带来的水土流失。

3.6 污染源源强核算

3.6.1 工程建设环境影响源强分析

3.6.1.1 生态及景观影响分析

本项目的建设对生态环境的影响主要集中在施工期，生态影响来源主要为施工占地、土石方开挖、弃渣以及车辆运行、爆破等施工活动，详见如下：

1) 本工程共占用耕地 187.00hm²，林地 121.43hm²。路基在施工时占地、土石方的开挖、填筑使沿线的植被遭到破坏，农田、林地被侵占，地表裸露，从而使沿线地区的局部生态结构发生一定的变化，裸露的地表在雨水及地表径流的作用下将造成大量的水土流失，从而降低土壤肥力，埋压农田，影响局部的水文条件和陆生生态系统的稳定性。

2) 本项目共设置 23 处弃渣场。弃渣场会占用部分耕地、林地，破坏植被，同时若防护和拦挡处理不当也会造成大量的水土流失，弃渣场如设置在视野范围内，对沿线景观会产生影响。

3) 车辆运行、爆破、路基和边坡的加固、打桩等的噪声会对野生动物造成负面影响；在施工过程中施工人员对重点保护野生植物的不认识而砍伐。

4) 本项目沿线桥隧比较高，沿线跨河桥梁较多，桥梁工程施工对沿线地表水体的水生生态有一定影响。

5) 项目路线全长 96.626km，其中公路建设时大量的开挖、填筑等施工行为，在一定程度上将破坏所经区域的原有自然景观。

对比施工图设计阶段设计方案和工可阶段设计方案，施工图设计阶段方案隧道长度增加 15.147km，桥梁长度减小 7.750km，工程方案对植被的占用，对农田、林地被侵占影响相应减小。

3.6.1.2 水环境污染源强分析

(1) 施工期

施工期水环境污染源强主要包括施工生产生活区施工生产废水、隧道施工废水、桥梁施工废水、施工人员生活污水、试验室检测废水等几部分。

1) 施工场地生产废水

根据全线统计结果，规划预制场 17 处，钢筋加工场 23 处，热拌站 3 处，隧道湿喷站 18 处。

本项目施工场地主要包括预制场、热拌场、钢筋加工场、隧道湿喷站。施工

场地中钢筋加工场和炸药库基本不产生废水，因此水环境污染源主要为预制场、拌合场和隧道湿喷站内施工机械的冲洗废水，一般 1 处预制场地废水量 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，1 处拌合站场站冲洗废水 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，1 处隧道湿喷站冲洗废水 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，则本项目施工场地废水量总计约 $38\text{m}^3/\text{d}$ 。废水主要污染物为 SS，浓度可达到 $3000\text{-}5000\text{mg/L}$ ，则本项目 SS 产生量总计约 190kg/d 。

2) 隧道施工废水

本项目隧道施工废水主要源于：①施工中穿越不良地质单元遭遇涌突水和围岩渗水②爆破材料爆破后的降尘洒水产污、施工机械设备运转如钻机冷却水和清洗用水等、喷射混凝土及注浆等支护过程产生的生产废水。其中涌突水、围岩渗水主要污染物为 SS，降尘洒水、机械冷却水和清洗用水、混凝土喷射养护废水主要污染因子为 SS、pH、COD、氨氮、石油类，一般情况下，公路隧道掘进施工所产生废水 pH 呈碱性。由于现阶段无法完全避免涌突水，而施工中也无法将涌突水与施工用水完全分离，因此隧道施工废水变化较大。

涌突水、围岩渗水量：隧洞涌水和围岩渗水水量变化幅度较大，其水质总体稳定，多为无人污染的天然水，其水质取决于原生地质环境，一般 pH 值为 6-8，呈中~弱碱性。尽管这部分水可视为清洁水，但当爆破或钻洞开挖施工中都会诱发涌渗水与施工废水同步产生，难以将清洁水与施工废水彻底分离，加之隧洞作业面相对狭小且封闭，涌渗水均会与生产废水混合。根据泸定至石棉高速公路地质勘查报告及隧道土建设计说明，本项目主要隧道涌水量预测见下表所示。

表 3.6-1 本项目主要隧道施工期涌水量预测统计表

序号	隧道名称	正常涌水量 (m^3/d)	最大涌水量 (m^3/d)
1	胜利隧道	12060.576	30151.440
2	杵坭隧道	6040	13779
3	奎武隧道	4795	10939
4	硬梁包隧道	4233	9656
5	大岗山隧道	36930.82	73861.64
6	王岗坪隧道	4354.56	8709.12
7	小田湾隧道	5806.1	11612.2
8	白草坪隧道	3991.7	7983.4
9	余家岗隧道	7257.6	14515.2

钻爆废水及喷浆废水量：本项目隧道基本采用钻爆法施工，其基本流程为：在岩石表面钻装药孔，装填炸药并爆破，再将爆破的碎石渣清运，并在形成断面

后根据实际需要进行支护等作业。根据钻爆施工原理，产生的污染物主要有：岩粉等固体颗粒物、炸药爆炸后的产污和没有完全反应的残余药物、支护作业流失的混凝土浆液等。在喷射混凝土以及模筑时，流失的注浆材料（包括水泥砂浆、混凝土等）液态物质成为一个污染源，所含化学物质随涌水一并产生，由于注浆等主体材料水解产生的硅酸三钙、硅酸二钙、氢氧化钙等均为碱性，其溶解于水中造成 pH 值升高，故所产生的废水 pH 值一般呈碱性，该部分废水以 pH、SS 为主要污染指标。此外在喷浆完成后的混凝土养护过程中，喷射面将进行为期 7 天的洒水养护，此部分废水将顺着隧道两侧沟道流出。钻爆废水及喷浆废水量与隧道规模相关，一般 20-50 m³/洞 d。

一般情况下隧道施工中外排废水流量变化较大，这是由于不良地质、施工进度要求等诸多因素造成。根据类比资料分析，隧道施工废水污染物经常性超标的主要有 pH、SS，有可能超标的有石油类、COD，超标可能性较小的有 NH₃-N、TP，主要污染物平均浓度见下表。通过集中收集后，并经隔油沉淀处理回用于工地洒水降尘、施工生产或农灌、林灌等，多余部分达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后排放。

表 3.6-2 隧道施工废水主要成分及浓度表

项目	pH	SS	NH ₃ -N	TP	COD	石油类
隧道涌水	8.473	203.900	0.684	0.340	9.317	0.143
隧道用水	8.897	63.333	0.454	0.144	12.240	0.259
初期废水	10.170	1425.000	2.297	1.627	159.500	20.243
中期废水	9.244	3969.769	3.435	0.649	71.755	1.248
末期废水	9.057	452.895	1.368	0.329	28.145	0.188

注：隧道涌水为隧道岩层渗水，隧道用水为隧道施工时废水，初期废水为隧道开挖初期的施工作业面废水，中期废水为隧道施工中期施工作业面的废水，末期废水为施工接近贯通时的施工废水。

3) 桥梁施工废水

本项目涉水桥梁总计 4 座。桥梁基础涉水施工中对水环境产生影响，涉水桥梁基础施工中会产生淤泥、岩浆和废渣，通过运输管道统一抽出，经沉淀后固体物质均清运至指定弃渣场，沉淀后的上层清进行回用。本项目桥面施工主要采用预制吊装方式，产生水污染的工点在于预制场，在吊装过程中，可能产生施工机械跑、冒、滴、漏油污及露天机械被雨水等冲刷后产生油污染，在雨天时形成地表径流污染受纳水体水质和土壤，因此需要设置临时沉淀池，以确保污染物不进入河流水体。

经现场踏勘可知，本项目 4 座涉水桥梁所涉水体为大渡河及其支流，为减小桥梁施工对地表水体的影响，本报告要求泸定至石棉高速在施工过程中加强施工监管，规范桥梁基础施工废水处理，控制桥台吊装过程中的跑冒滴漏，减小桥梁施工对地表水体影响。

4) 生活污水

本项目施工人员生活污水排放量采用单位人口排污系数法计算，其中：每人每天用水定额 120L，排污系数取 0.8，工期按 4 年，施工高峰人数每标 200 人，共计 10 个标段，则日排放量 192m^3 ，总排放量 280320m^3 。根据类比类似工程，施工营地生活污水主要污染物及其浓度分别为 $\text{COD}_{\text{Cr}} 500\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 250\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} 300\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} 30\text{mg/L}$ 、动植物油 30mg/L 。

根据施工组织设计，本项目工程沿线人口分布比较密集，因此部分施工驻地及民工驻地可就近向沿线居民租房，不新建施工营地；无租住条件的则选择荒地搭建板房。施工人员生活污水部分依托沿线居民房的厕所、化粪池进行处理，新建板房的驻地则依托驻地新建的改进型生态厕所进行处理。根据调查，本项目沿线均为农耕区，耕地、林地较多，施工人员生活污水处理出水可由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌，禁止排入河流水体。

5) 试验室检测废水

本项目配备 8 个试验室，用于岩土成分测试。根据现场询问试验室办公人员，试验室主要废水为检测废水，产生量约 $0.5\text{m}^3/\text{处}\cdot\text{d}$ ，检测废水成分简单，主要为 SS，浓度约 $200\text{-}500\text{mg/L}$ ，不含其余化学物质。根据调查，各标段检测废水均排入自带的沉淀池进行处理达标后排入雨水沟外排。

(2) 营运期

营运期水环境污染源强主要包括路面径流、事故废水以及房建设施（服务区/收费站/养护站）生活污水。

(1) 路面径流

本项目营运期对附近水域产生的污染途径主要表现为路面径流，在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响。根据有关实测结果和文献资料，路面雨水污染物浓度见表 3.6-3。

表 3.6-3 路面水污染物浓度 单位: mg/L(pH 无量纲)

项目	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	石油类
径流 2h 内平均值	7.4	107	20	221	7.0

(2) 事故废水

项目所在区域运载石油或其他危险品的车辆可能发生翻车事故,事故一旦发生,将对附近地表水域水体、水生生态环境和农田灌溉水体造成严重的污染。根据本项目交通货运调查结果,泸定至石棉高速公路最可能造成环境风险的运输货物包括石油、农药、煤炭、水泥等。

(3) 服务区/收费站/养护站/管理区污水

本项目共设置 3 处服务区、2 处养护工区、1 处管理中心、5 处收费站、11 处隧道管理所。其中全线交通监控与运营管理、通信、收费、养护、维修等管理业务采用“统一指挥、集中控制、专业分管”的动作机制。

以上服务设施污水主要为生活污水和少量车辆冲洗废水。其主要污染因子包括 SS、COD、BOD₅、石油类和氨氮,根据类似工程类比,其浓度分别按 500mg/L、300 mg/L、200 mg/L、20 mg/L 和 80 mg/L 计。以上生活污水和冲洗废水必须经处理达到《污水综合排放标准》一级标准后方可排放。本项目生活污水和冲洗废水产生情况详见下表所示。

表 3.6-4 房建设施污水发生量

序号	名称	污水量估算方式	污水量/处 (m ³ /d)	合计 (m ³ /d)
1	服务区 (3 处)	生活污水: 服务区每处固定工作人员 50 人/d 计, 流动司乘人员 2000 人/d 计。	33.1	99.3
		冲洗废水: 按车流量和冲洗率估算。	29.2	87.6
2	养护工区 (2 处)	生活污水: 养护中心按每处固定人员 10 人/d 计。	1.2	2.4
		冲洗废水: 按车流量和冲洗率估算。	1.8	3.6
3	管理中心 (1 处)	生活污水: 按合计固定人员 25 人/d 计。	3.0	3.0
4	收费站 (5 处)	生活污水: 各收费站每处固定人员 10 人/d 计	1.2	6.0
5	隧道管理所 (11 处)	生活污水: 各管理所每处固定人员 5 人/d 计	0.6	6.6
总计				208.5

表 3.6-5 附属设施主要污染物排放量及排放去向

辅助设施	总污水排放量 (吨/年)	污染因子	处理前产生量 (吨/年)	处理后排放量 (吨/年)	排放标准
服务区 (3 处)	生活污水 36245	COD	10.86	3.63	生活污水进入改进型生态厕所+地理式一体化污水处理设备, 含油冲洗废水先进行隔油预处理后, 再进入地理式一体化污水处理设备, 处理后达到《污水综合排放标准》
		BOD ₅	7.26	0.72	
		石油类	0.72	0.18	
		氨氮	2.91	0.54	
	冲洗废水	COD	6.39	3.21	

辅助设施	总污水排放量 (吨/年)	污染因子	处理前产生量 (吨/年)	处理后排放量 (吨/年)	排放标准
	31974	SS	15.99	2.25	(GB8978-1996)中一级标准、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》GB/T25499-2010)等标准后,用作冲厕、绿化、农林灌,不外排。
		石油类	2.55	0.15	
养护区 (2处)	生活污水 876	COD	0.26	0.09	
		BOD ₅	0.18	0.02	
		石油类	0.02	0.00	
		氨氮	0.07	0.01	
	冲洗废水 1314	COD	0.26	0.13	
		SS	0.66	0.09	
管理中心 (1处)	生活污水 1095	COD	0.26	0.09	
		BOD ₅	0.18	0.02	
		氨氮	0.07	0.01	
收费站 (5处)	生活污水 2190	COD	0.66	0.22	单独设置的收费站用改进型生态厕所处理后用作农肥。与管理中心等其他房建设施合设的收费站采用地埋式一体化污水处理设备处理达标后用作绿化用水、农灌或林灌。
		BOD ₅	0.44	0.04	
		氨氮	0.18	0.03	
隧道管理所 (11处)	生活污水 2409	COD	0.73	0.24	均单独设置,采用改进型生态厕所处理后用作农肥。
		BOD ₅	0.48	0.04	
		氨氮	0.20	0.03	

3.7.1.3 环境空气污染源强分析

(1) 施工期

本项目全线采用沥青砼路面,工程施工过程对环境空气产生的主要污染物为TSP、沥青烟。主要污染环节为沥青的熬制、拌和,施工材料的运输和堆放、土石方的开挖和回填、弃渣的运输堆弃等作业过程,上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生TSP、沥青烟污染。另外,运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

1) 沥青烟

沥青烟产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。根据类似高速公路沥青拌合站沥青烟排放浓度监测结果,热拌站沥青排放浓度约15 mg/m³。由于沥青中含有荧光物质,其中含致癌物质苯并芘高达2.5%~3.5%,高温处理时随烟气挥发。沥青烟气是黄色气体,其中大部分是0.1~1μm焦油细雾粒。沥青烟和粉尘可经呼吸道和污染皮肤而引起中毒,发生皮炎、视力模糊、眼结膜炎、胸闷、心悸、头痛等症状。

本项目全线设置3处热拌站,一处位于泸定南互通占地红线范围内,一处位

于海螺沟互通占地红线范围内，另一处位于 K70+500 弃渣场范围内占地红线范围内，用于沥青拌和以满足施工需求。根据调查，热拌场下风向 300m 范围内均无居民点分布，施工中产生的沥青烟不会影响该区域居民生活。若下阶段热拌场位置发生调整，则要保证不能选择在居民点集中之处，且下风方向 300m 范围内无居民点。

2) 施工粉尘

本项目施工粉尘主要产生于土石方开挖、回填、隧道爆破、弃渣倾倒等施工活动中。其中土石方开挖、回填主要集中在路基段施工中，但本项目施工时间有限，且路线设置一般远离居民点，因此对沿线居民点影响有限，在施工过程中注意定时洒水降尘，可缓解粉尘影响；本项目爆破活动主要集中在隧道施工过程中，工程选择风钻钻孔、非电雷管预裂爆破，爆破产生的粉尘量较少，且粉尘颗粒的粒径较大，易于沉降，且经现场踏勘调查，本项目隧道进出口均远离居民点，因此隧道爆破施工主要对现场施工人员产生一定影响；本项目沿线设置 23 个弃渣场，弃渣在运输、倾倒过程中可能会产生较大粉尘，经调查，本项目大多数弃渣场周边 300m 范围内无居民点，少数弃渣场周边有散居农户分布，本报告要求在施工过程中，弃渣场周边应注意围挡和洒水降尘，以最大限度降低粉尘扩散影响。

3) 道路扬尘

灰土运输车辆将产生道路二次扬尘污染。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50 m 处浓度为 11.625 mg/m³；下风向 100 m 处为 9.694 mg/m³；下风向 150 m 处浓度为 5.093 mg/m³，超过环境空气质量二级标准。施工运输车辆产生的扬尘污染较严重。

(2) 营运期

营运期大气污染物主要是行驶汽车排放的尾气，汽车排放尾气中 NO₂ 的日均排放量可按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 BA_i E_{ij}$$

式中：

Q_j——行驶汽车在一定车速下排放的 j 种污染物源强，mg/(m s)；

A_i——i 种车型的小时交通量，辆/h；

B——NO_x 排放量换算成 NO₂ 排放量的校正系数；

E_{ij} —— 单车排放系数，即 i 种车型在一定车速下单车排放的 j 种污染物量， $mg/辆 \cdot m$ ，详见下表所示。

表 3.6-6 车辆单车排放因子推荐值单位：mg / 辆·m

平均车速(km/h)		50	60	70	80	90	100
小型车	CO	31.34	23.66	17.90	14.76	10.24	7.72
	THC	8.14	6.70	6.06	5.30	4.66	4.02
	NOx	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	CO	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78
	THC	15.21	12.42	11.02	10.10	9.42	9.10
	NOx	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	CO	5.52	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	THC	2.08	1.79	1.58	1.45	1.38	1.35
	NOx	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

3.7.1.4 噪声污染源强分析

(1) 施工期

施工期噪声影响主要表现为施工道路交通噪声对两侧居民的干扰，以及施工机械所在场所如搅拌站、拌和站等施工机械噪声对附近居民的影响。其中道路交通噪声的影响范围集中在公路两侧 150 m 范围内，施工机械噪声影响主要在距离上述施工场所 350 m 范围内。施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其污染源强详见下表。

表 3.6-7 公路工程施工机械噪声值单位：dB(A)

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离(m)	最大声级 Lmax[dB(A)]
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90
2	轮式装载机	ZL50 型	5	90
3	平地机	PY16A 型	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
5	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
6	三轮压路机		5	81
7	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
8	推土机	T140 型	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
10	发电机组(2 台)	FKV-75	1	98
11	冲击式钻井机	22 型	1	87
12	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79

表 3.6-8 混凝土搅拌机的测试值单位：单位：dB(A)

序号	搅拌机型号	测点距施工地点距离 (m)	最大声级 Lmax[dB(A)]
1	parker LB1000 型(英国)	2	88
2	LB30 型(西筑)	2	90
3	LB2.5 型(西筑)	2	84
4	MARINI(意大利)	2	90

(2) 营运期

营运期噪声污染源主要为公路行驶汽车噪声，根据《公路交通噪声排放源试验》结果，确定各类车辆在不同车速下的平均辐射声级见下表所示。

表 3.6-9 各类型车的平均辐射声级

车型	等效声级模式	备注
小型车	LA1=12.6+34.73lg(SS)	SS 小型车平均行驶速度 80km/h，源强值 78.7dB
中型车	LA2=8.8+40.48lg(SM)	SM 中型车平均行驶速度 80km/h，源强值 85.8 dB
大型车	LA3=22+36.32lg(SL)	SL 大型车平均行驶速度 80km/h，源强值 91.1 dB

营运期公路交通噪声将对两侧居民带来不同程度的噪声干扰，通过采取必要的防护措施，营运期的噪声影响可以得到较好的控制。

3.7.1.5 固体废弃物污染源强分析

(1) 施工期

施工期固体废弃物主要包括两部分，一部分来自工程弃渣，另一部分来自于施工区的垃圾，包括废弃的建材、包装材料、生活垃圾等。

1) 工程弃渣

本工程（含临时工程）工程挖方 1563.16 万 m³，填方 332.46 万 m³，综合利用方 474.90 万 m³，弃方 755.80 万 m³（自然方），全部为永久弃渣，采用就近弃渣堆存。本工程沿线共设置 23 个弃渣场堆放工程弃渣。

2) 施工区垃圾

施工区产生的垃圾包括废弃的建材、包装材料、施工人员生活垃圾等。本工程施工期高峰施工人数 2800 人，以每人每天产生垃圾 0.5kg 计，日产生生活垃圾约 1400kg。但是由于道路工程作业点分散，施工时间安排不一。因此施工人员生活垃圾也较分散且产生量小。

(2) 营运期

营运期固体废物主要来自过往车辆乘坐人员产生的生活垃圾，以及收费站和管护站员工产生的生活垃圾，产生量约 1500kg/d，生活垃圾产生量详见下表所示。

由于营运期固体废物发生在距公路较近的区域，与人的生活密切相关，若不妥善处置，则会影响景观，污染空气，传播疾病，危害人体健康。根据调查分析，过往驾乘人员沿途会产生部分生活垃圾，由于营运期驾乘人员流动性较大，生活垃圾沿公路呈点状分布，将由专门的养护人员集中清运，相对于施工期来说对环境的影响较小。

表 3.6-10 营运期生活垃圾产生量

序号	名称	生活垃圾产生量估算方式	生活垃圾量/处 (kg/d)
1	服务区 (3 处)	生活垃圾：各服务区每处固定人员 50 人/d 计，流动司乘人员 2000 人/d 计。	1350
2	养护工区 (2 处)	生活垃圾：养护中心按每处固定人员 10 人/d 计。	20
3	管理中心 (1 处)	生活垃圾：按合计固定人员 25 人/d 计。	25
4	收费站 (5 处)	生活垃圾：各收费站每处固定人员 10 人/d 计	50
5	隧道管理所 (11 处)	生活垃圾：各管理所每处固定人员 5 人/d 计	55
总计			1500

3.6.1.6 事故风险影响分析

本项目的污染事故主要来源于交通事故，当公路跨过水域等敏感区域通行时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故主要有如下几种类型：

- 1、车辆发生交通事故，本身携带的汽油(或柴油)和机油泄漏，并排入附近水体；
- 2、装载着的石化产品发生交通事故，化学品发生泄漏，并排入附近水体；
- 3、在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。

3.6.1.7 景观绿化影响分析

公路建设对景观的影响不可避免。本工程的特点是受地形条件限制，路基挖填量大，部分路段临近、跨越地表水体，为了实现公路景观与项目沿线原有景观的协调一致，针对本工程的特点和当地的自然景观，景观绿化工程分析如下：

1、边坡绿化设计

路基边坡两侧坡面作自然生态化处理，采用当地土生树种、草种，营造与自然协调的景观环境。

路侧绿化主要选用开花乔木和落叶乔木相间种植，采用乡土树种，层次感强烈，季相变化丰富，给驾驶员营造一个安全、舒适的行车环境。依据公路两侧用地性质进行适当调整，形成沿线多个与周边自然景观相协调的景观环境，主要栽植地方植物，与背景景观相连接，形成“路在景中”的自然生态环境。

2、互通景观绿化设计

整个立交绿化设计从安全及功能角度出发，着重连续景观的创作，本着“以人为本，回归自然”的原则，以减轻视觉疲劳和景观效应为目的，合理运用本土树种，以乔、灌、草为一体合理搭配进行造景。整个绿化方案结合立交的柔美曲线，展示植物群落及整体的曲线美，运用粗线条和大色块整体划一的设计手法，以流动的大色块配以自然式种植的乔灌花组合的模式，点缀乔木、花灌木和造型，营造一种自然天成与人工雕琢相融合的特色景观。立交设计以实用、经济、美观为出发点，在植物种类选择上以乡土树种为主，乔、灌、草相结合，层次感强烈，季相变化丰富。

3、服务设施景观绿化设计

本公路沿线设置 3 处服务区、2 处养护工区和 5 处收费站，全线服务设施设计应尽量采用同一种建筑语言，但应小不同而大相宜。绿化环境设计依据建筑、道路等总体布局，以庭院绿化手法来体现其功能；以植物为造园并辅助划分环境空间；以园林构造物点缀其间，烘托气氛，同时结合该地区的地域文化特色，综合采用植物和花坛、人行道、庭院灯、廊架、休息凳等园林构造物，满足绿化的各项功能。

3.6.2 污染源源强核算

本项目污染源强核算见表 3.6-11 所示。

表 3.6-11 污染源强核算表

内容 类型	排放源 (编号)	产生方式	主要污染物 名称	处理前产生浓 度及产生量 (单位)	治理措施	排放浓度	备注说明	
大气污 染物	施 工 期	热拌站及铺路工序	无组织排放	沥青烟	75mg/m ³	设备配备消烟装置，场地周围 设置围屏	15mg/m ³	
		开挖、回填粉尘 爆破粉尘 施工道路扬尘	无组织排放	TSP	8.9 mg/m ³ 15.9 mg/m ³ 11.6 mg/m ³	开挖施工道路洒水降尘，爆破 点采取先进施工工艺，并注意 洒水降尘，加强运输车辆清洗 及遮盖管理。	1.8 mg/m ³ 5.8mg/m ³ 4.64mg/m ³	
		水 污 染 物	施 工 期	施工场地施工废水	施工机械排水	废水量	19t/d	隔油沉淀池沉淀处理
SS	3000-5000mg/L							
隧道施工废水	打孔、衬砌、锚固 等作业面废水		废水量	50t/洞 d	隔油沉淀池沉淀处理	处理后回用 或用于农灌 和林灌，不外 排		
			SS 石油类	800-10000mg/L 20 mg/L				
桥梁施工废水	桥梁基础施工废水		泥浆	产生量根据具 体情况而定	沉砂池处理	处理后上清 液回用，不外 排	沉淀泥浆清运 至弃渣场	
生活污水	施工人员生活污水	废水量	192 t/d	纳入所租住农户厕所、改进型 生态厕所处理	处理后用于 农灌、不外排			
		COD BOD SS	300mg/L 200mg/L 500 mg/L					

				氨氮 动植物油	30mg/L 30mg/L			
营 运 期	路面径流及事故废水	路面径流		pH	7.4	加强车辆管理、定期检查清理路面排水系统	/	
		车辆交通事故废水		COD _{Cr} BOD ₅ SS 石油类	107mg/L 20mg/L 221mg/L 7.0mg/L	设置警示牌、防撞护栏、制定风险防范措施		
	房建设施生活污水及车辆冲洗含油废水	司乘人员及管理人员生活污水		废水量	122.1 t/d	采用改进型生态厕所+地埋式一体化污水处理设备或改进型生态厕所处理	处理后用于农灌或林灌或用作农肥	
		车辆冲洗含油废水		COD BOD ₅ 氨氮	300 mg/L 200 mg/L 80 mg/L			
固 体 废 弃 物	施 工 期	工程弃渣	工程弃渣	弃渣	755.80 万 m ³	运至 23 个弃渣场统一堆存	/	
		生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	1400kg/d	设置垃圾桶及垃圾收集池集中收集后清运至附近垃圾场填埋处理	/	
	营 运 期	生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	1500 kg/d		/	
噪 声	施 工 期	施工机械噪声 施工作业噪声 施工车辆交通噪声	施工活动	噪声	75~100d B	距离敏感目标较近的施工现场打围施工，合理安排施工时间，夜间禁止施工 加强施工人员噪声防护	/	
	营 运 期	车辆运营交通噪声	车辆运营	噪声	78.7~91.1dB	设置禁鸣标志、加强车辆运输管理，设置隔声屏障	/	

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

泸定至石棉高速公路位于东经 $102^{\circ}08'$ ~ $102^{\circ}25'$ ，北纬 $29^{\circ}11'$ ~ $30^{\circ}00'$ 区域，行政区划上属四川省甘孜藏族自治州泸定县和雅安市石棉县。该路线总体走向为南北向，沿大渡河两岸展布，区内交通较为发达，以公路为主。

泸定县、石棉县属川西地槽区，地处青藏高原向四川盆地的过渡地带，境内山高坡陡，河谷幽深，峰峦重叠，沟壑交错，地势起伏大，西高东低，新构造运动强烈。按照成因类型及形态特征将该区地貌分为两个大类，即侵蚀堆积地貌、侵蚀构造地貌。

(1) 侵蚀堆积地貌

新生界以来该区地壳强烈上升，侵蚀切割作用强烈，河谷多呈“V”字型，河谷窄小，河床比降大，水流急，不利于流水堆积，因而堆积地形不发育，仅在山间盆地和河谷地带有小面积分布。主要类型为河漫滩和阶地。大渡河河谷两岸零星可见规模不等的 I~VI 阶地，其中 I、II 级阶地保存较好，III 级以上阶地仅局部残存。I 级阶地为堆积阶地，II 级为堆积或基座阶地，III~VI 级阶地为基座阶地。

大渡河支流发育五级阶地，一、二级阶地阶面连续性好、较平整，微向河心倾斜，具有二元结构，以冲积物为主，高阶地保持不完整，多呈零星分布。大渡河的一、二级阶地相对较发育，阶面微向下游倾斜，具二元结构，阶面宽一般 250~1000m，长 4~20km，两岸发育不对称，一般连续性较好，堆积物以冲积物为主，间夹冰水堆积物。三级以上高阶地，阶地不连续，阶面不完整，多呈零星分布。堆积物为冲积、冰碛、冰水堆积。工作区主要分布在石棉县城及其下游大渡河两岸，分布面积 26km^2 。在 WorldView-2 卫星图像上灰白色、浅绿色。



图 4.1-1 项目区地形地貌图

(2)侵蚀构造地貌

该类地貌为本区的主要地貌类型，根据山岳高度、地形切割深度及形态特征，又进一步划分为：侵蚀构造峡谷地貌和侵蚀构造高中山、高山地貌。

①深侵蚀构造峡谷地貌

分布于大渡河沿岸地带，海拔 2500m 以上，分水岭高程 3000~4000m，切割深度 1000~1800m，多为侵入岩地层，河谷多呈“V”字型。

主要分布于大渡河及其支沟两侧，解译区侵蚀构造峡谷地貌分布面积 499km²，占解译区总面积的 15.0%，K 线、A 线、B 线、C 线、D 线和 E 线跨越该地貌类型。在 WorldView-2 卫星图像上呈绿色、带状分布。



图 4.1-2 侵蚀构造峡谷地貌影像特征图



图 4.1-3 侵蚀构造峡谷地貌野外照片

②侵蚀构造高中山、高山地貌

分布于南桲河流域，及大渡河两侧高处，以深切割高中山、高山地貌为主，地层主要为元古代澄江期花岗岩和震旦系中至酸性喷出岩，断裂较发育，海拔 2000~4000m，河流多呈树枝状发育，谷坡上部坡角小于 30°，下部坡角 45°左右，断面呈“V”字型，切割深度一般大于 1000m。

主要分布在大渡河两岸高山区，该地貌类型分布高程在 2000~4500m，切割深度大于 1000m。分布面积 2795km²，占解译区总面积的 84.2%。在 WorldView-2 卫星图像上浅绿色、绿色，沟谷切割较深，沟谷发育，地表土地利用类型以有林地为主。



图 4.1-4 侵蚀构造高中山、高山地貌影像特征图



图 4.1-5 侵蚀构造高中山、高山地貌野外照片

4.1.2 地层岩性

泸定至石棉高速公路走廊带沿线地层由震旦系、奥陶系、志留系、泥盆系、二叠系、三叠系、侏罗系、第三系、第四系地层及三叠纪、二叠纪及元古代岩浆岩组成。地层岩性由新至老分述如下：

(1)第四系(Q₄)

区内第四系较为发育，主要为冲积、洪积、坡积、冰川沉积层等沙、砂土、砾石、碎石及亚砂土、粘土、亚粘土等组成。从整个区内第四系的分布情况来看，冲积、洪积、坡积、冰川沉积层等层主要分布于大渡河及其主要支沟沿岸。河漫滩处松散砂砾层，各地宽窄不一，一般宽 30~100m，高出河水 0~1.5m，一般为全新世(Qh)的河流冲积而成的砂砾卵石堆积层，丰水期常被洪水淹没。在卫星图像上，冲洪积物沿河谷分布，表面多被开垦为耕地，受人为活动影响明显，图像上主要表现为色调均一、纹理细腻，与周围地层有明显界线。

(2)第三系(N)

仅出露上第三系上新统昔格达组(N_{2x})，该组地层多零星孤立分布于较高的谷坡上，工作区主要分布在新民乡、迎政乡等地。为一套半胶结的河湖相粉砂岩、砂质粘土岩及砂砾岩。下部以灰黑色块状致密粘土岩为主，间夹深灰色粉砂岩。上部为褐黄色的粘土及粉砂—粗砂，层理清晰。在遥感影像上，该地层呈灰褐色绿、绿色，纹理粗糙，地势起伏较小，不良地质现象不发育。

(3)三叠系(T)

三叠系上统至侏罗系下统白果湾群(T₃-J_{1bg})：地层在工作区内分布在新民乡、迎政乡附近，为一套富含植物化石的碎屑岩及煤系地层。底部多为砾岩，下部为厚层—块状粉砂岩夹细粒含长石石英砂岩及少量黑色页岩。

三叠系上统须家河组(T_{3x})：地层分布在工作区泸定县至冷碛镇大渡河左岸，得妥乡至田

湾彝族乡大渡河两岸，新民藏族彝族乡大渡河右岸均有分布。由砾岩、砂岩、炭质页岩夹煤组成。

在遥感影像上，颜色呈灰褐色、绿色，山体高陡、地势起伏大。

(4)二叠系(P)

二叠系上统(P₂)：岩性为石英岩、石英云母片岩、石榴石云母片岩、角闪片岩、绿片岩、大理岩、板岩。

二叠系下统在区内分为三段。上段(P₁³)：岩性为细至中晶大理岩、结晶灰岩；中段(P₁²)：岩性为灰岩、结晶灰岩、石英岩、大理岩；下段(P₁¹)：岩性为灰岩、结晶灰岩、板岩、大理岩。

工作区该地层分布在磨西镇至田湾彝族乡，大渡河右岸山坡中上部位置。在遥感影像上，该区域覆盖植被，颜色呈深绿色、灰褐色。

(5)泥盆系(D)

泥盆系中统主要包括火木山组(D_{2h})、标水岩组(D_{2b})、纸厂组(D_{2z})、养马坝组(D_{2y})、甘溪组(D_{2g})。火木山组(D_{2h})岩性为大理岩；标水岩组(D_{2b})岩性为肉红色大理岩、灰绿色板岩、大理岩；纸厂组(D_{2z})岩性为变质砂岩、板岩、大理岩；养马坝组(D_{2y})岩性为灰岩、泥质灰岩夹砂页岩；甘溪组(D_{2g})岩性为页岩、砂岩夹灰岩、泥灰岩。

泥盆系下统平驿铺组(D_{1p})岩性为砂岩夹页岩。

工作区该地层分布在得妥乡，田湾彝族乡至安顺彝族乡，大渡河右岸；杵坭乡至冷碛镇大渡河左岸。在遥感影像上，该区域覆盖植被，颜色呈深绿色、灰白色。

(6)奥陶系(O)

奥陶系上统临湘组、五峰组(O₃)：岩性为黑色页岩、泥灰岩、泥质灰岩、含钴锰。奥陶系中统宝塔组(O_{2b})：岩性为龟裂纹灰岩、泥灰岩、砂岩。奥陶系下统红石崖组+巧家组(O₁)：岩性主要为砂岩、页岩、砂质灰岩。

工作区该地层分布在冷碛镇至兴隆镇大渡河左岸。在遥感影像上，该区域覆盖植被，颜色呈深绿色、灰白色。

(7)震旦系(Z)

震旦系上统包括灯影组(Z_bd)、观音崖组(Z_bg)。灯影组(Z_bd)岩性为白云岩、白云质灰岩、上部夹燧石条带，顶部含砷。观音崖组(Z_bg)岩性为石英砂岩、紫色页岩、灰岩。

震旦系下统包括苏雄组、开建桥组未分(Z_as-k)、流纹岩段(Z_aλ)、安山岩段(Z_aa)。苏雄组、开建桥组未分(Z_as-k)岩性主要为酸性熔岩夹玄武岩、安山玄武岩、安山斑岩、火山碎屑岩。流纹岩段(Z_aλ)岩性为流纹岩、凝灰岩夹岩屑砂岩、砾岩、安山岩。安山岩段(Z_aa)岩性为安山

岩、凝灰岩、集块岩夹安山玄武岩。

工作区该地层分布在泸定县城至田坝乡大渡河左岸、石棉县农场乡至新民乡大渡河左岸。在遥感影像上，该区域覆盖植被，颜色呈深绿色、灰白色。

(8) 岩浆岩

工作区岩浆岩主要包括三叠纪、二叠纪及元古代三个时期的岩浆岩。三叠纪主要为普通花岗岩。二叠纪岩浆岩主要包括辉长岩、未分基性-超基性侵入岩。元古代岩浆岩主要包括钾长花岗岩、普通花岗岩、二长花岗岩、花岗闪长岩、闪长花岗岩、混合质花岗岩、角砾状及条带状混合岩、石英闪长岩、辉绿岩、辉长岩、辉长辉绿岩、花岗斑岩等。

工作区岩浆岩广泛分布，从泸定县城至石棉县大渡河左右岸均分布。在遥感影像上，该区域覆盖植被，颜色呈深绿色、灰白色。

4.1.3 地质构造与地震

(1) 地质构造

研究区域以龙门山—锦屏山—玉龙雪山构造带为界，可分为两个性质绝然不同的大地构造单元。以东为稳定的扬子陆块，以西是由冈瓦纳大陆、羌塘—昌都陆块和松潘—甘孜造山带拼合的复杂地质块体（许志琴等，1992）。

在区域大地构造位置上，工程场地位于扬子准地台与松潘—甘孜造山带交界附近，印支运动奠定了该地区的基本构造格局。泸石高速公路路线走廊带位于西部强隆区大凉山中升内并临近贡嘎山强断隆区东缘。第四纪以来，伴随着青藏高原的快速隆起抬升，场区亦处于整体的间歇性隆升状态，形成深切割的高山峡谷地貌。

大凉山中升区处于西部强隆区与东部弱升区间的过渡地区，第四纪以来的隆升幅度在2000m左右。该区西界为鲜水河，安宁河断裂，东界为马边—盐津断裂，北界为龙门山构造西段，南界则不甚清楚，主要沿莲峰断裂划定，以示大凉山地区与滇东地区的地形地貌差异。该区的差异活动主要发生在新构造分区的边界性断裂上，尤以鲜水河，安宁河断裂的第四纪活动性更为突出，主要表现为左旋走滑剪切运动，并具显著的垂直运动分量。大凉山中升区晚第四纪以来的平均抬升速率约为0.82mm/a，明显低于贡嘎山强断隆区。

贡嘎山强烈断块隆起区西侧以玉农希断裂为界，北东边界分别为安宁河断裂和鲜水河断裂。第四纪以来的抬升幅度平均为3900m，主峰地区达5000m以上（陈富斌等，1992），是一个典型的断块隆起区，第四纪以来发育有多期冰川，现代冰川亦很发育，典型的冰川侵蚀地貌及冰碛物在许多地段现仍清晰可辨。贡嘎山断块表现为强烈的隆起抬升状态。

作为上述两个新构造单元分区的鲜水河，安宁河断裂，新构造时期以来的构造活力更具鲜明的特色。这两条断裂主要表现为左旋走滑活动特征，近场区内包括了鲜水河断裂磨西段

和安宁河断裂北段各一部，晚第四纪以来的平均滑动速率在鲜水河断裂上为 9~10mm/a，安宁河断裂为 4.7~5.3mm/a。

(2) 地震

泸石高速走廊带场区主要位于龙门山地震带和鲜水河—滇东地震带，区域地震活动空间分布具有以下特征：

1 区域地震活动具有明显的分区特点，并与活动断裂分布有着密切的联系。在区域中西部，强震活动多沿川滇块体北东边界断裂成带展布，形成了著名的鲜水河—安宁河—则木河强震活动带；区域东北部以龙门山断裂带、岷江断裂带南段及抚边河断裂为主体构造格架。

2 地震活动的空间分布具有显著的不均匀性，近代中小地震活动多集中分布在区域性断裂及断裂的交汇部位。

区域强震、中小地震活动在空间分布上呈明显的不均匀性，其分布格局与区域性断裂构造有十分密切的关系，强震的主要活动场所是活动断块的边界、活动断裂的交汇部位和新构造运动十分强烈的地区。区域强震、中小地震震源深度的优势分布层位是有明显差异的，Ms≥4.7 级地震震源深度的优势分布层较之近代中小地震震源深度优势分布层更深一些，但都属于浅源地震的震源深度分布范围。

龙门山地震带自公元前 193 年起有地震记载以来，至 2011 年共记到 Ms≥4.7 级地震 207 次（已删除余震，震群型地震只取最大的 1~2 次），其中 8 级大震 3 次，7.0~7.9 级强震 8 次，6.0~6.9 级地震 34 次；带内目前的最大地震是 1654 年甘肃天水南 8 级地震、1879 年甘肃武都南 8 级地震和 2008 年四川汶川 8.0 级地震。

鲜水河—滇东地震带自公元 624 年起有地震史料记载，至 2011 年共记到 Ms≥4.7 级地震 540 次（已删除余震，震群型地震只取最大的 1~2 次），其中 8 级地震 1 次；7.0~7.9 级地震 31 次；6.0~6.9 级地震 90 次。本带目前的最大地震是 1833 年 9 月 6 日发生在云南嵩明的 8 级地震。

场区附近主要 7 级以上大地震见下表。

表 4.1-1 进场近代历史上 7 级以上地震统计表

序号	年代及描述
1	1725 年 8 月 1 日（清雍正三年六月二十三日）康定 7 级地震
2	1786 年 6 月 1 日（清乾隆五十一年五月六日）康定、泸定磨西间 7¼ 级地震
3	1955 年 4 月 14 日康定折多塘一带 7½ 级地震
4	2008 年汶川 8 级地震

根据地震安评报告，龙门山地震带地震活动具有一定的周期性，虽然自 1879 年开始的第二个地震相对活跃期在最大震级、地震频次和应变能累积释放总量上均达到或超过了第一活

跃期，但持续时间仍相差十几年。据此估计，未来百年内，本带仍处于第二活跃期末期及下一个活动周期内的相对平静期内，不能排除发生 7 级以上地震的可能，总体地震活动水平应低于 1879 年至今的平均地震活动水平。

鲜水河—滇东地震带的地震活动周期相对缩短。2010 年 4 月 14 日青海玉树 7.1 级地震后，本带进入新一个相对活跃期中，据此推测，在未来百年内，鲜水河—滇东地震带仍将保持最近百年来的平均地震活动水平，有可能经历至少两个地震相对活跃期，并可能发生多次 $M_s \geq 7.0$ 级地震。

根据地震安评报告，区域基本处于以北西西—北西向近水平的主压应力为主的现代构造应力场中；在这样的应力场作用下，北西及近南北向的断层易产生左旋走滑运动，北东向的断层易产生右旋走滑运动。下图给出了区域现代构造应力场示意图（据谢富仁等，2008）。

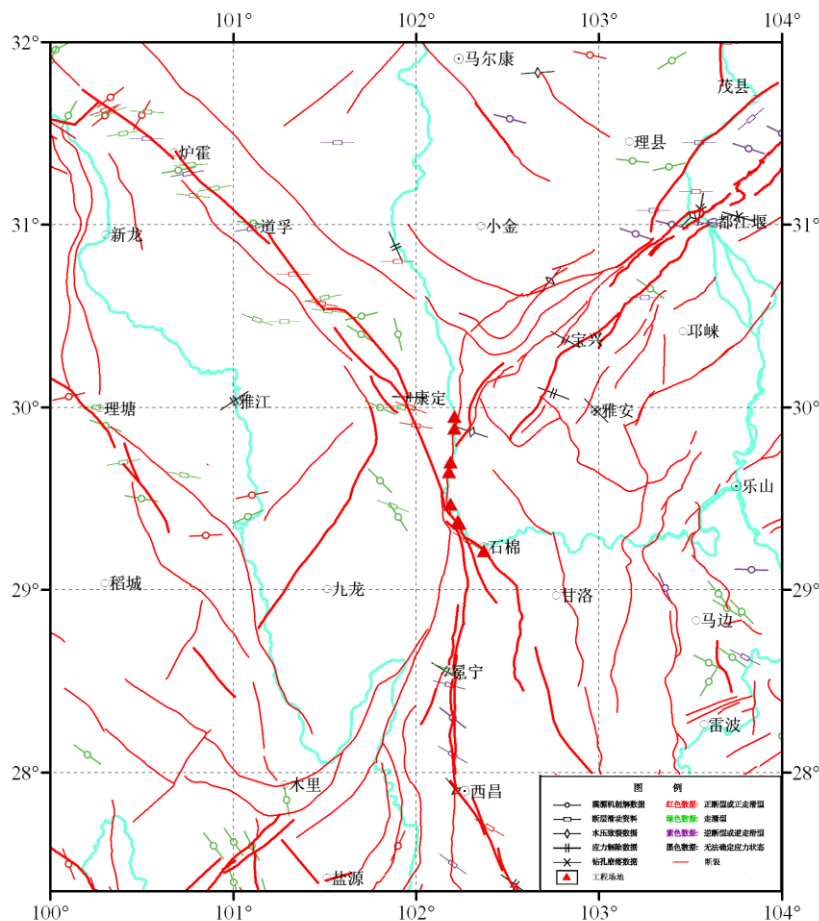


图 4.1-6 区域现代构造应力场示意图

本区地震活动强度较大，依据地震安评报告及中国地震动参数区划图，测区的地震动峰值加速度为 0.20~0.30g，地震动反应谱特征周期为 0.40~0.45s。对应地震基本烈度为Ⅷ度。

表 4.1-2 走廊带地震烈度分区一览表

编 号	地震动峰值	基本烈度区	走 廊 带 范 围
1	0.20 g	VIII	K0+000~K7+600
2	0.30 g	VIII	K7+600~K64+800
3	0.20 g	VIII	K64+800~止点

4.1.4 水文地质

根据工作区水文地质条件、地下水的赋存条件、水理性质和水动力特征，地下水可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水、基岩裂隙水和碳酸盐岩类岩溶裂隙水四大类。

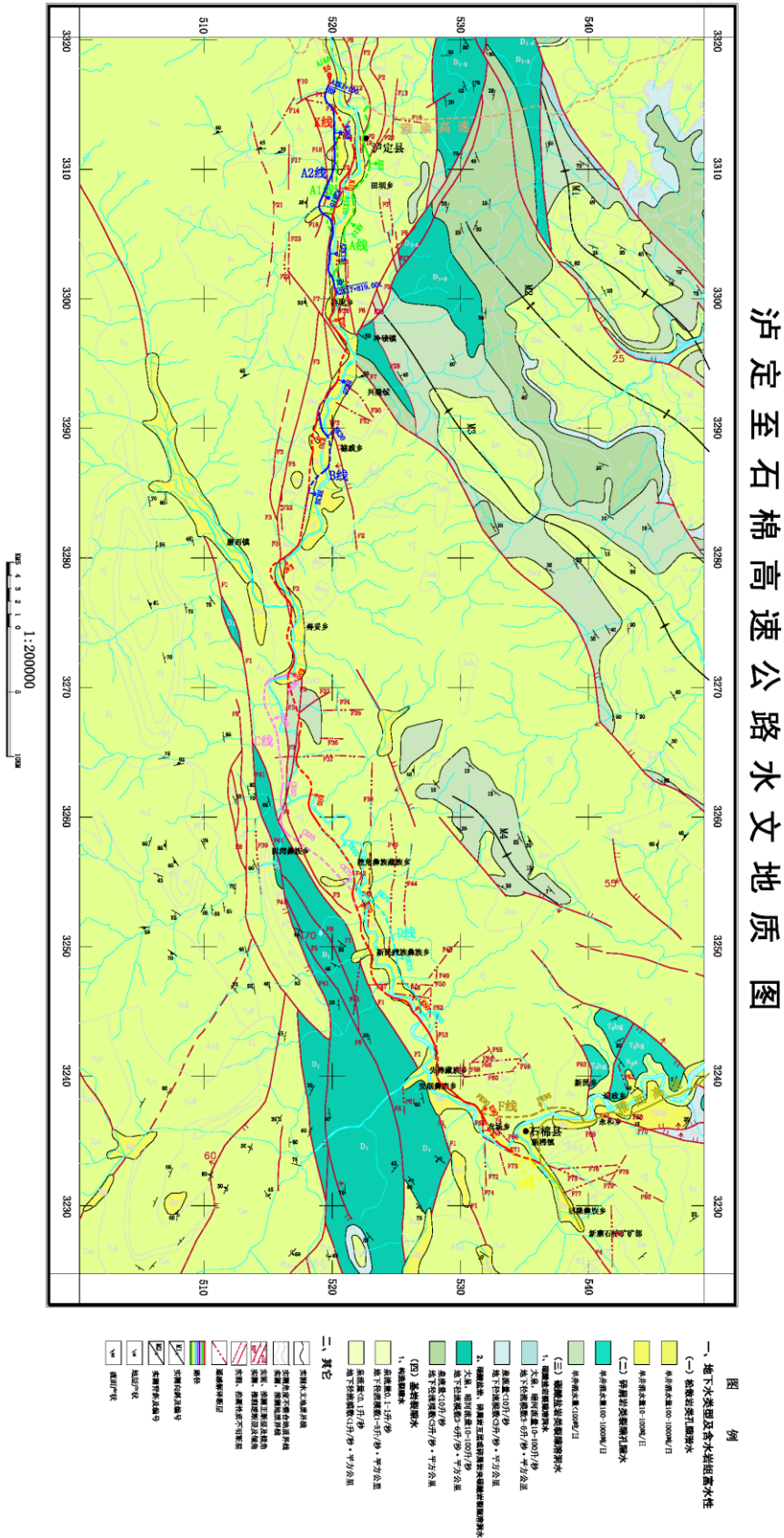


图 4.1-7 泸定至石棉高速公路水文地质图

4.1.5 不良地质

项目区地处青藏高原向四川盆地的过渡地带，境内山高坡陡，河谷幽深，峰峦重叠，沟壑交错，地势起伏大，西高东低，新构造运动强烈，出露的地层包括须家河组砂岩、页岩、岩浆岩、碳酸盐岩。受区域地质构造、大渡河谷深切卸荷及工程区内梯级电站的影响，工程地质条件极其复杂。其中金光村~铜槽沟沿江段受大岗山水库库岸再造的影响，地质灾害极其发育，工程地质条件差。测区发育的不良地质现象主要有：滑坡、崩塌、岩堆、泥石流、水库坍岸、厚层堆积体。

1、滑坡

滑坡是在一定的地形地貌、地层岩性、地质构造等背景和一定诱发条件下形成的，因此，滑坡的展布、形成和发展必然遵循一定的规律。通过调查走廊带内滑坡发育的位置，表现方式及发育规模等，路线各段差距较大，主要诱发因素及空间分布规律亦有明显的分带性。

对于小型浅表性滑坡，由于其规模小，滑面浅，采取清方减载或设置抗滑桩等措施处理；对于中~大型滑坡，尽可能绕避，有困难时，可从滑坡较安全位置以路基方式通过，并在有利部位设置抗滑桩、反压体或后缘清方减载等措施进行处理。根据地形、地势条件，一般填方路基从滑坡前缘通过较有利，挖方路堑或桥梁从滑坡后缘通过较有利，从滑坡中部滑体厚度最大处通过最不利。

2、水库坍岸

库岸再造是水库库水作用所造成的库岸变形和破坏现象。其发生规模、破坏方式与岸坡结构物质、坡形、坡高、库水动力环境等多种因素有关。且其发展演变过程为一较长的缓慢稳定过程。

路线沿大渡河南下，大渡河流域共设有 22 个梯级水电站，其中本项目走廊带内涉及的水电站分别有泸定水电站、硬梁包电站、大岗山水电站、龙头石水电站以及老鹰岩电站。

龙头石水电站于 2008 年 10 月运营，泸定水电站 2011 年 5 月运营，一方面路线距离这两处水电站库区较远，另外水电站已运营多年，库岸再造已基本趋于稳定，硬梁包电站为低坝引水式电站，老鹰岩电站还处于预可阶段，因此这四处库岸再造对路线基本无影响。

大岗山水电站于 2015 年 9 月运营，坝址控制流域面积 62727 平方公里，占大渡河总流域面积 81%。坝址处多年平均流量 1010 立方米/秒，年径流量 318.50 亿立方米。水库正常蓄水位为 1130.00m，死水位 1120.00m，汛期排沙运行水位 1123.00m，总库容 7.42 亿立方米。大坝蓄水后，水位最大可上升 170 米，淹没范围广，深度大，水体环境改变明显，库岸两侧山体特别是厚层堆积体陡坡受库岸再造影响明显且强烈。根据现场调查，大岗山水电站库岸再造破坏包括岩质滑坡及土质塌岸，且以土质塌岸变形破坏为主，仅 K50~K64 主库区段就发

生有十余处由库岸再造诱发的大型土质滑坡及多处岩质滑坡，部分早期古滑坡受蓄水影响而复活，特别是大渡河库区左岸，由于多处大型土质滑坡而造成新华村乡村道路多处断道，形成“孤岛”。可见目前大岗山库区仍处于库岸再造的变形阶段，路线于该段通过风险较高，适宜性较差。经工程地质选线，路线方案已绕避水库塌岸段。

3、崩塌与岩堆

场区为中高山地貌，山岭海拔高程 2729~3525m，岭谷相对高差达 1800~2200m，斜坡坡度整体 30~40°，局部可达 50°，风化剥蚀作用强烈。而出露地层以元古界岩浆岩侵入岩为主，均为较坚硬~坚硬岩体，场区断层构造发育且以南北向经向构造为主，山体走势与其近一致，受河流下切影响，卸荷裂隙及其他节理较发育，因此，受断层构造、风化剥蚀及节理裂隙切割等影响，部分路段岩体完整性较差，易发生掉块、崩塌现象。现有省道 S211 下田坝村（K12+700~K13+500）、扯索坝村（K26+600~800）右侧陡崖发生多处落石崩塌，其落石高差上百米，且爆发频率较高，每年逢雨季就会发生落石，造成路面坑洼不平，路肩护栏被击毁，对拟建高速公路有一定影响，需进行绕避或防护。

走廊带部分段落受德妥断裂、泸定断裂影响，新构造运动强烈，河流下切卸荷影响，岩体破碎，由于近场鲜水河断裂带为全新世活断裂，近代历史上呈发生过多地地震，特别是 1786 年康迪-磨西地震，震级可达 7.8 级，受其影响，部分陡坡下分布有松散岩堆，特别是磨西镇金光村附近（K43+000）、得妥乡沙坝村（K50+500）、K60+000~K64+000 段岩堆较为集中，其块石粒径 0.8~2m，局部大者可达近十米，级配差，并存在架空现象，路线适宜性较差。

施工图设计阶段线位经过多次比较与优化后，现同精度比较的线位两侧，经调查对路线有影响的崩塌与岩堆大大减少，详见“沿线不良地质地段表”。

4、泥石流

场区走廊带内断裂构造发育，且山体、河流走势近一致，以南北向为主，断裂经过段坡体表层风化层厚度大，破碎易崩落，加之场区新构造运动强烈，区内大型堆积体发育且规模较大，这些堆积物均为泥石流提供了丰富的物源，而场区内山体陡峭，大渡河支流纵坡较大，支流溪沟内水量较丰富，特别洪水季节，受降雨影响水位猛涨，使山洪具有较强的冲击启动能量，在综合作用下发生泥石流。场区走廊带内泥石流沟整体较发育，泥石流以沟谷型泥石流为主，坡面泥石流次之，泥石流规模以中型为主，少量大型泥石流，且爆发频率整体较高，河道、溪沟内每年均有淤塞，有的甚至将沟床中的民房冲毁。除部分泥石流国土部门进行了专项治理外，大部分泥石流沟未进行治理。

鉴于泥石流的规模及爆发频率，根据具体情况，对于大型泥石流沟设计采用大跨径桥跨

方式通过，对路线影响较小的泥石流沟，采用排导槽和防撞护栏等措施进行处治。详见“沿线不良地质地段表”。

5、厚层堆积体

由于场区新构造运动强烈，河流下切迅速，受地壳抬升河床下切作用及冰川侵蚀影响，大渡河沿线分布有多级阶地，最高可达 V 级阶地，其高于现有河床 600~800m。阶地堆积成因复杂，其中高阶地为一套冰碛、冰水及流水混合堆积，部分段还分布有厚层~巨厚层的黄色粘土层、砂砾层，漂、卵石间有一定弱粘结，密实程度较高，其累加厚度可达上百米，整体稳定性较好，仅局部表层受水流冲刷影响稳定性较差。

而第四系全新统崩坡积、坡洪积堆积物部分堆积于高阶地平台上，或混杂堆积于斜坡下方，或堆积于沟槽内，其厚度 10~40m，结构较松散，局部有架空或填充细粒土构成软弱夹层，斜坡现状整体基本稳定，局部浅层稳定性较差，但斜坡敏感度较高，安全储备不够，受暴雨、地震或人工开挖扰动等外部因素影响，易发生牵引破坏，需进行工程处治。针对厚层堆积体，设计主要是采取预加固的指导思想，设置桩板墙等措施进行预加固，防止边坡大面积开挖后产生牵引破坏，最后形成滑坡。

4.1.6 气候与气象

泸定县、石棉县地处横断山脉东缘，即川西高原与四川盆地的过渡带，由于受太平洋、印度洋与青藏高原大气环流的影响，气候以亚热带季风气候为主的山地气候。形成冬季温暖干燥，春末夏初干旱多风，夏季闷热，且四季不分明亚热带季风气候特征。同时由于谷岭高差较大，气候垂直分带亦较明显，在海拔 3500m 以上高原地属高山寒带气候；3500m 以下属亚热带季风气候，大渡河谷及其支流河谷，海拔 1800m 以下地区属热带季风气候，为有名的干热河谷区。

泸定气候为“冬无严寒，夏无酷暑”，冬季干燥温暖，夏季温凉湿润，年平均无霜期 279 天，日照时数 1323.6 小时。大渡河谷地区，地处二郎上背风坡，空气干燥，降水偏少，年平均相对湿度 66%；西部磨西、新兴地区，地处贡嘎山迎风坡，降水丰沛，日照少，空气湿润，年平均相对湿度 80%左右，年平均降雨量为 1080mm。境内干湿气候分明，5~9 月属湿性气候期，10~4 月属干性气候期。据泸定县气象站(其中台站海拔高度：1321.2m)资料统计，多年平均气温 15.4℃，极端最高气温 36.4℃(1961 年 6 月 18 日)，极端最低气温 -5.0℃(1967 年 1 月 6 日)，多年平均年蒸发量 1526.9mm(20cm 蒸发皿)，多年平均相对湿度 66%，多年平均年降水量 642.9mm，历年最大日降水量 72.3mm。

据石棉县有关资料，区内多年平均气温 10.7℃~18.0℃，最高温度 40.3℃，最低温度零下 15.0℃。且随着地势的增高，平均气温而降低。多年平均年降水量为 1200.9mm，但分布不

均，主要集中于5~9月，占全年降水量的86.4%。同时，山地降雨多于河谷地带，且多以暴雨或阵雨出现。年蒸发量达1573.9mm，为降雨量的1.31倍。石棉县相对湿度为69%，变化规律与降水一致。全年日照丰富，无霜期长，平均日照数1237小时，夏季较多、冬季较少，平均无霜期为236天。风向受季风气候的影响，夏季主要沿大渡河下游方向进入河谷的东北风，冬季多为沿大渡河上游进入河谷的北风，风速年平均2.51m/s，最大风速3.80m/s。

4.1.7 水系与水文

(1) 水文

泸定县和石棉县境内为大渡河水系，大渡河此段的主要流向为由北向南，在石棉县城下游2km处河流流向转为由东向西流。大渡河在泸定县境内长82km，落差332.1m，根据泸定站1952年5月~2003年4月实测大渡河径流资料统计，多年平均流量为 $891\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流深为476.7mm，年径流模数为 $15.1\text{L}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ 。径流变化与降水变化相一致，年内变化大，而年际变化小。径流集中在丰水期，5~10月约占全年径流的81.1%，枯水期为11月~翌年4月占年径流的18.9%，最枯期1~3月占年径流的6.7%。最丰、最枯年平均流量分别为 $1180\text{m}^3/\text{s}$ 和 $566\text{m}^3/\text{s}$ ，两者之比为2.08，分别为多年平均流量的1.32倍和0.64倍。

大渡河在石棉县境内长80km，主要支流有南桲河、小水河、松林河、田湾河、大冲河、弯东河等，大渡河右岸支流较左岸发育，呈树枝状、梳状混合水系的特征。大渡河多年平均流量为 $1218\text{m}^3/\text{s}$ 。入境年总流量为330.56亿 m^3 ，出境年总流量为386.76亿 m^3 ，大渡河水源主要来自上游地区。境内河床平均比降为25.3‰，水能理论蕴藏量245.81万kw。境内流域水文特征以主要支流南桲河、松林河、田湾河为代表。

本项目沿线涉及的水体主要为大渡河。

(2) 水电站

大渡河是长江上游的二级支流，岷江的最大支流，干流河道全长1062公里，天然落差4175米；四川省境内长852公里，天然落差2788米。干流水力资源理论蕴藏量1977万千瓦，是四川水能资源丰富的三大河流之一，在国家规划的十三大水电基地中排名第五位。

根据2003年7月完成的《大渡河干流水电规划调整报告》，大渡河干流规划河段（下尔呷~铜街子）总装机容量为2340万千瓦，年发电量1123.6亿千瓦时。明确河段开发任务是以发电为主，兼顾防洪、航运。推荐以下尔呷、双江口水电站、猴子岩、长河坝、大岗山、瀑布沟等形成主要梯级格局的3库22级开发方案。项目区沿线涉及水电站包括泸定水电站、硬梁包水电站、大岗山水电站、龙头石水电站、老鹰岩一级水电站、老鹰岩二级水电站、老鹰岩三级水电站，项目沿线涉及水电站详见表4.1-3。本项目高程均高于项目沿线水电站的高程。

表 4.1-3 项目沿线涉及水电站一览表

序号	县	名称	正常水位(m)	备注
1	泸定县	泸定水电站	1374	已建成
2		硬梁包水电站	1246	在建
3	石棉县	大岗山水站	1130	已建成
4		龙头石水电站	955	已建成
5		老鹰岩一级水电站	905	规划
6		老鹰岩二级水电站	880	规划
7		老鹰岩三级水电站	859.5	规划

①泸定水电站

泸定水电站位于甘孜州泸定县境内，大渡河干流中游，为大渡河干流规划调整推荐 22 级方案的第 12 个梯级电站。坝址距下游泸定县城 2.5km。电站采用大坝挡水、右岸引水至地面发电厂房的混合式开发方式。水库正常蓄水位为 1378.00m，总库容 2.195 亿立方米，具有日调节性能，装机容量 920MW。单独运行时，多年平均年发电量为 37.82 亿 Kw·h，装机年利用小时数为 4111h。当与双江口水库联合运行时，泸定水电站多年平均年发电量为 39.89 亿 kW·h，装机年利用小时数为 4335h。概算静态投资 74.4 亿元，动态投资 86.6 亿元。

②大岗山水电站

大岗山水电站位于四川省雅安市石棉县挖角乡境内，是大渡河干流规划 22 级方案中的第 14 级，上游与建设中的硬梁包水电站衔接，下游与已建成的龙头石水电站衔接。坝址距下游石棉县城约 40km，距上游泸定县城约 72km。坝址处控制流域面积 62727km²，多年平均流量 1010m³/s。水库正常蓄水位 1130m 高程，相应库容 7.42 亿 m³，死水位 1120m 高程，调节库容 1.17 亿 m³，具有日调节能力，水库回水长度约 32km。电站采用坝式开发，枢纽由 210m 高混凝土双曲拱坝、左岸地下厂房、右岸泄洪洞等建筑物组成；开发任务为发电，总装机容量 2600MW (4×650MW)，保证出力 636MW，年利用小时数 4396h，年发电量 114.5 亿 kW·h。工程静态总投资 181.74 亿元，动态总投资 225.25 亿元。电站 4 台机组全部投产发电后，预计年产值 35.27 亿元，年利税 1.76 亿元。

③龙头石水电站

龙头石水电站位于大渡河中游石棉县境内，上游与大岗山水电站衔接，下游

与老鹰岩水电站衔接,为大渡河干流调整规划推荐的 22 级开发方案的第 15 级电站。电站枢纽工程由沥青混凝土心墙堆石坝、左岸引水发电系统和左岸三条泄洪洞等建筑物组成,水库正常蓄水位 EL955,总库容 1.39 亿 m^3 ,坝顶高程 EL960,厂房装机 4 台,总装机容量 700MW。工程于 2004 年 11 月开始筹建,2006 年 1 月实现大江截流,2007 年 1 月开始主机间底板混凝土浇筑,2008 年 10 月 4 日首台机组发电,2009 年 3 月 13 日 2 号机组发电。

4.1.8 项目区域土壤资源

①泸定县

全县土壤共分为 15 个土类、24 个亚类、27 个土属、55 个土种,主要分布的土类包括水稻土、冲积土、紫色土和山地褐土。

②石棉县

全县土壤共形成了 12 个土类、14 个亚类、15 个土属、46 个土种。其中,水稻土主要分布于河谷平坝,占耕地面积的 25%,以淹育型为主。

4.1.9 项目区域植被概况

拟建泸定至石棉高速公路评价区植被在《中国植被》的分区体系中,属于“亚热带常绿阔叶林区-川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带-川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带-大渡河下游高山峡谷植被小区”。

评价区内大渡河由北向南,由于大渡河的深切割作用,河谷与两侧山地高差甚为明显。谷深坡陡,谷地较窄,形成典型的高山峡谷地貌。评价区基质复杂,有花岗岩、板岩、千枚岩以及不同时期的灰岩和砂页岩。土壤垂直分布明显,有山地褐土、山地棕褐土、山地棕壤、高山草甸土等。气候受西南季风和东南季风的影响,西南季风支急流又波及此地,因此,区内低海拔地区干湿季节明显。

组成评价区植被区系成分主要是川西南偏干性常绿阔叶林亚带的种类,又有川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带的成分。如云南松(*Pinus yunnanensis*)、马尾松、青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、桤木(*Alnus cremastogyne*)、冬青(*Ilex chinensis*)、杜鹃(*Rhododendron* spp.)、麻栎(*Quercus acutissima*)、山杨(*Populus davidiana*)、糙皮桦(*Betula utilis*)等。评价区主要位于海拔 800-2000m 的河谷地段,由于海洋暖湿气流在河流弯处被高山阻挡,而深切河谷又促成“焚风”的形成,因而形成了干旱河谷灌丛,主要物种包括山蚂蝗(*Desmodium* spp.)、黄荆(*Vitex negundo*)、

白刺花、小蓝雪花 (*Ceratostigma minus*)、小马鞍羊蹄甲等，在稍湿润处现存小面积云南松林、马尾松林等，在阴坡或阴湿沟谷还保存了小面积以青冈为主形成的常绿阔叶林。

评价区内栽培植被多为两熟制类型，夏季雨量集中，四季比较分明。区内夏季种植玉米、红薯，冬季种植小麦、油菜、蚕豆等评价区昼夜温差较大，光照条件充足，河谷地段粮食产量（特别是随着技术条件发展，在区内半山坡的水利问题解决后）高而稳。区内河谷地段还有柑橘、甜橙、枇杷、苹果、板栗、核桃、油桐等人工经济林分布，这些经济植物发展迅速，在发展地方经济、保持水土等方面，均发挥了较大的社会或生态作用。

4.1.10 水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188号），路线方案所在的雅安市石棉县列入“金沙江下游国家级水土流失重点治理区”，根据《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函[2017]482号），路线方案所在的甘孜州泸定县列入“雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区”，项目沿大渡河两岸展布，生态环境较脆弱，水土保持要求较高。项目区土壤侵蚀类型区属于西南土石山区，以水力侵蚀为主兼有冻融侵蚀，容许土壤流失量为 500 t/km² a。项目沿线各县土壤侵蚀现状详见表 4.1-5。

表 4.1-5 项目所在县土壤侵蚀分布统计表 单位: km²、%

序号	侵蚀强度	泸定县				石棉县	
		水力侵蚀		冻融侵蚀		水力侵蚀	
		面积(km ²)	比例(%)	面积(km ²)	比例(%)	面积(km ²)	比例(%)
1	微度	-	-	78.19	39.75	-	-
2	轻度	449.64	64.41	54.50	27.70	479.49	59.18
3	中度	199.35	28.56	50.25	25.55	242.05	29.87
4	强度	38.36	5.50	13.78	7.01	76.39	9.43
5	极强度	4.59	0.66	-	-	10.13	1.25
6	剧烈度	6.09	0.87	-	-	2.18	0.27
合计		698.03	100.00	196.73	100.00	810.24	100.00

注：数据资料来源于泸定县、石棉县 2016 年最新水土保持规划。

4.2 生态环境现状调查评价

4.2.1 调查范围及调查方法

(1) 调查范围

生态影响评价应能够充分体现生态完整性,涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。直接影响区指修建路基、路面、互通、桥涵、边坡、附属工程等永久占地区域,以及施工生产生活区、施工便道、料场、弃渣场等临时占地区域。间接影响区指直接占地区域以外受噪声、扬尘、水土流失或水体污染、固废等造成影响的区域。

由于本工程路线较长,路线周边受到直接和间接影响时间较长、范围较广;其次,从野生动物的活动范围、项目涉及的生态系统和景观的角度来看,影响范围也较宽泛。因此,本项目调查评价范围为拟建公路的工程永久和临时占地区域以及公路中心线两侧各 300m 的范围。

(2) 调查方法

本项目生态环境影响评价采用基础资料收集和野外考察相结合的方法。工作程序为:初步工程分析和资料收集整理→编制“泸定至石棉高速公路生态环境调查分析”的工作大纲与工作计划→环境状况调查;确定评价标准与保护项目→植被与景观生态学调查;陆生动、植物资源调查、水生生物资源调查→生态环境质量评价→生态环境影响预测评价→生态防护与恢复措施计划与投资估算→生态管理措施和监测计划→生态环境损益分析→结论。

基础资料收集

收集整理评价区及邻近地区的现有植被资料及野生动、植物资料,在综合分析现有资料的基础上,确定实地考察的重点区域及考察线路。

②野外考察

I 植物区系和植被

结合植物区系学和植物群落学考察进行。

- 植物区系学调查包括物种识别、统计、鉴定等。植物区系调查限于维管植物,重点是种子植物。

- 植物群落调查采用目测法,对代表植被垂直带的主要植物群落类型和主要植物资源出现区采用样方统计法调查其区系组成和相对数量。在路线调查中,有

时根据森林、灌丛、草甸的优势种确定群落类型，并在地形图上勾绘。

- 植物和植被调查采用路线法和样方法相结合，并在植被图上勾绘。沿样线随机确定抽样样方，作样方调查，样方分成乔木、灌木和草本三种类型，其大小分别为 20m×20m、5m×5m 和 1m×1m。

路线调查 在拟建公路沿线两侧第一重山脊范围内各不同生境进行标本采集、植被类型记录以及植被拍照。调查中对植物种属能直接进行鉴定的就立即鉴定，不能立即鉴定的带回，根据《中国高等植物图鉴》、《中国植物志》、《四川植物志》进行鉴定。鉴定中记录植物的科、属、种名，形态特征、生境、海拔、经纬度等。

样方调查 在拟建公路穿越和接近拟建公路穿越的典型植物群落内设置样方。样方调查中对随机确定的样方中的植物记录属种、盖度、胸径（乔木）、郁闭度等基本特征。

GPS 地面类型取样 GPS 样点是卫星遥感影像判读各种植被类型的基础，在野外对每个 GPS 样点作如下记录：

经纬度和海拔值

植被类型(以群系为单位)

拍摄典型植被外貌与结构特征

II 群落生物量调查

在对典型群落调查的同时，对乔木、灌木、草本各层生物量进行调查。乔木层生物量采用维量分析法，分种实测不同径级树种的高、径以及各器官生物量，建立不同树种生物量估算模型，推算群落乔木层的生物量。灌木、草本采用样方收割法估算地上部分生物量。

根据样地调查资料，分别计算各样方植物种类的重要值。

$$\text{密度} = \frac{\text{个体数目}}{\text{样地面积}}$$

$$\text{相对密度} = \frac{\text{一个种的密度}}{\text{所有种的总密度}} \times 100$$

$$\text{优势度} = \frac{\text{胸高断面积总值}}{\text{样地面积}}$$

$$\text{相对优势度} = \frac{\text{一个种的优势度}}{\text{所有种的总优势度}} \times 100$$

$$\text{盖度} = \frac{\text{一个种遮蔽地面面积}}{\text{样地面积}}$$

$$\text{相对盖度} = \frac{\text{一个种的盖度}}{\text{所有种的总盖度}} \times 100$$

$$\text{频度} = \frac{\text{有该种的样地数}}{\text{样地总数}} \qquad \text{相对频度} = \frac{\text{一个种的频度}}{\text{所有种的总频度}} \times 100$$

乔木层重要值计算公式：

$$\text{重要值} = \text{相对密度} + \text{相对频度} + \text{相对优势度}$$

灌木层和草本层重要值计算公式：

$$\text{重要值} = \text{相对密度或相对盖度} + \text{相对频度}$$

根据对公路沿线植物群落情况的初步踏察，在公路沿线设置了有代表性的样地，包括马尾松林、慈竹林、柏木林、黄荆灌丛、黄茅草丛。

III陆生动物调查

两栖类：因与水体有很大关系，样线的布设沿主要河道及支沟设置，包括小溪、湿地、水塘及相关区域。通过野外采集标本，收集相关资料和查阅有关文献资料进行确定。

爬行类：样线的布设可以根据生境类型不同分别布线，覆盖居民区、农耕区、森林、灌丛、草丛、人工林等生境。通过野外采集标本，收集相关资料和查阅有关文献资料进行确定。

鸟类：以实地调查、访问、查阅相关资料等方法确定物种多样性及生态类群组成。鸟类的相对数量则主要采用样线法调查，鸟类种类和数量根据见到的个体和鸣声（能分出种类的）进行记录。鸡形目的种类还采取访问的方法补充调查。

兽类：小型兽类主要使用铗日法采集标本进行调查。对于中型兽类，在野外直接根据观察到的皮毛、粪便和其它痕迹识别，同时采用入户调查访问猎获的兽皮头骨、收集有关部门历年野生毛皮药材的收购资料、访问林业局、森林公安局、森林公园、自然保护区等部门的相关资料等方法掌握调查区域兽类区系组成和相对数量。

4.2.2 生态环境功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院 2015 年 11 月）和《四川省生态功能区划》（川府函[2006]100 号，2006 年 5 月 31 日），本项目所在区域泸定县、石棉县属全国生态功能区划中 I-02-29 大雪山-念他翁山暗针叶林、高山灌丛、高山草甸生物多样性保护三级功能区；属川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区(III)，大雪山-沙鲁里山云杉冷杉林-高山灌丛-高山草甸生态亚区(III3)，项目区生态功能分区特征如下表所示。

表 4.2-1 项目区生态功能分区特征表

生态功能区划	行政区划	主要生态特征	主要生态服务功能	主要生态问题	生态环境敏感性
III3-1 贡嘎山冰川与生物多样性保护生态功能区	甘孜州泸定县、雅安市石棉县	地势高峻、山高谷深、高差悬殊。贡嘎山海拔 7556m,系四川省最高山峰。有著名的海螺沟冰川遗迹地质公园。年均气温 7.1~15.4℃,年降水量 630~1000mm,年均日照时数为 2525 小时。河流属大渡河水系。森林植被主要为亚高山针叶林。水资源丰富。	水源涵养功能,土壤保持功能,生物多样性保护功能。	泥石流滑坡强烈发育,高山雪线呈升高趋势,易发生山洪灾害。	土壤侵蚀极敏感,野生动物生境极敏感。

4.2.3 植物资源现状调查与评价

4.2.3.1 植物多样性

(1) 物种种类

根据野外调查结果和查阅资料,评价区共有维管束植物 109 科 370 属 611 种(表 4.2-2、附表一),其中蕨类植物 18 科 32 属 40 种,种子植物 91 科 338 属 571 种,种子植物包括裸子植物 6 科 14 属 17 种,被子植物 85 科 324 属 554 种(蕨类植物采用秦仁昌¹⁹⁷⁸系统,裸子植物采用郑万均¹⁹⁶¹系统,被子植物采用恩格勒¹⁹⁶²系统)。

表 4.2-2 评价区维管束植物物种组成统计表

门类		科数	所占比例(%)	属数	所占比例(%)	种数	所占比例(%)
蕨类植物		18	16.51	32	8.65	40	6.55
种子植物	裸子植物	6	5.50	14	3.78	17	2.78
	被子植物	85	77.98	324	87.57	554	90.67
合计		109	100.00	370	100.00	611	100.00

(2) 种子植物区系成分分析

评价区内有种子植物 91 科 338 属 571 种。可划分为 4 个主要的分布类型:世界广布型的科有 39 科,评价区域内的菊科 Asteraceae、莎草科 Cyperaceae、唇形科 Lamiaceae、禾本科 Poaceae、蔷薇科 Rosaceae 和玄参科 Scrpohulariaceae 等分布物种较多的科均属于这种类型;热带分布型有 27 个科,占种子植物非世界分布总科数(28 科)的 51.92%,包括大戟科 Euphorbiaceae、豆科 Fabaceae、茄科 Solanaceae 等;温带分布型有 24 个科,占种子植物非世界分布总科数的 46.15%,评价区内的伞形科 Apiaceae、十字花科 Brassicaceae、柏科 Cupressaceae、蓼科 Polygonaceae、杨柳科 Salicaceae、桦木科 Betulaceae 等较多见;评价区内有银杏科 Ginkgoaceae 1 个中国特有分布科。在属的分布 4 大类型中,世界分布

属有 67 属, 其中苔草属(*Carex*)、莎草属(*Cyperus*)、早熟禾属(*Poa*)、蓼属(*Polygonum*)、酸模属(*Reum*)、悬钩子属(*Rubus*)、茄属(*Solanum*)等在评价区有较多物种分布; 热带分布属 88 属, 占非世界分布总属数(271 属)的 32.47%, 主要包括苧麻属(*Boehmeria*)、朴属(*Celtis*)、榕属(*Ficus*)、砖子苗属(*Mariscus*)、雀稗属(*Paspalum*)、商陆属(*Phytolacca*)、马鞭草属(*Verbena*)、牡荆属(*Vitex*)、大戟属(*Euphorbia*)等; 温带分布类型有 176 属, 占非世界分布总属数的 64.94%, 其中杜鹃属(*Rhododendron*)、蒿属(*Artemisia*)、韭属(*Allium*)、毛茛属(*Ranunculus*)、蔷薇属(*Rosa*)、紫菀属(*Aster*)、栒子属(*Cotoneaster*)等在评价区有较多物种分布; 中国特有分布属有 7 属, 占 2.58%, 它们是藤山柳属(*Clematoclethra*)、环根芹属(*Cyclorhiza*)、箬竹属(*Indocalamus*)、慈竹属(*Neosinocalamus*)、羌活属(*Notopterygium*)、通脱木属(*Tetrapanax*)、华蟹甲属(*Sinacalia*)。从属的水平来看, 评价区种子植物区系具明显的温带性质, 这与评价区地处高海拔环境有关。

(5) 项目沿线区域天然林、退耕还林地和公益林利用情况

本项目所在的泸定县和石棉县境内都存在天然林保护工程, 天然林保护工程自 1998 年实施以来, 沿线各地采取了积极有效的措施, 使本地的天然林得到了有效的保护。

根据各地的森林二调资源资料, 结合本项目路线的具体走线, 确定评价区内天然林 11355.8 公顷, 人工林 3592.8 公顷。评价区内公益林总面积为 15322.9hm², 均为重点公益林, 其中国家重点公益林 13653.2hm², 地方重点公益林 1669.7hm²。

(6) 项目沿线资源植物

资源植物一般是指植物中经济价值较高或有较大开发前景的原料植物, 这些资源植物仅极少数得到充分的利用。对于经济植物的分类并无统一的标准, 评价区内按植物的用途将其分为药用类植物、用材类植物、蔬果类植物、经济园林作物等几大类, 但许多植物常常同时具有多种用途。

4.2.3.2 植被

(1) 植被概况

拟建泸定至石棉高速公路评价区植被在《中国植被》的分区体系中, 属于“亚热带常绿阔叶林区-川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带-川西南山地偏干性

常绿阔叶林亚带-大渡河下游高山峡谷植被小区”。

评价区内大渡河由北向南，由于大渡河的深切割作用，河谷与两侧山地高差甚为明显。谷深坡陡，谷地较窄，形成典型的高山峡谷地貌。评价区基质复杂，有花岗岩、板岩、千枚岩以及不同时期的灰岩和砂页岩。土壤垂直分布明显，有山地褐土、山地棕褐土、山地棕壤、高山草甸土等。气候受西南季风和东南季风的影响，西南季风支急流又波及此地，因此，区内低海拔地区干湿季节明显。

组成评价区植被区系成分主要是川西南偏干性常绿阔叶林亚带的种类，又有川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带的成分。如云南松(*Pinus yunnanensis*)、马尾松、青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、桤木(*Alnus cremastogyne*)、冬青(*Ilex chinensis*)、杜鹃(*Rhododendron* spp.)、麻栎(*Quercus acutissima*)、山杨(*Populus davidiana*)、糙皮桦(*Betula utilis*)等。评价区主要位于海拔 800-2000m 的河谷地段，由于海洋暖湿气流在河流弯处被高山阻挡，而深切河谷又促成“焚风”的形成，因而形成了干旱河谷灌丛，主要物种包括山蚂蝗(*Desmodium* spp.)、黄荆(*Vitex negundo*)、白刺花、小蓝雪花(*Ceratostigma minus*)、小马鞍羊蹄甲等，在稍湿润处现存小面积云南松林、马尾松林等，在阴坡或阴湿沟谷还保存了小面积以青冈为主形成的常绿阔叶林。

由于本地区是甘孜州人口文化程度相对较高、人口最稠密、经济发展较快的山区多民族聚居县，也是甘孜州东部区域商贸中心和州内各县农副产品的供应基地。评价区内栽培植被多为两熟制类型，夏季雨量集中，四季比较分明。区内夏季种植玉米、红薯，冬季种植小麦、油菜、蚕豆等评价区昼夜温差较大，光照条件充足，河谷地段粮食产量（特别是随着技术条件发展，在区内半山坡的水利问题解决后）高而稳。区内河谷地段还有柑橘、甜橙、枇杷、苹果、板栗、核桃、油桐等人工经济林分布，这些经济植物发展迅速，在发展地方经济、保持水土等方面，均发挥了较大的社会或生态作用。

(2) 评价区植被调查样方设置

本次调查路线沿工程设计方提供的泸定至石棉高速公路路线进行，即此次植被调查的主样线为拟建泸定至石棉高速公路路线以及评价区内大渡河流域沿线，在拟建道路穿越和接近拟建道路穿越的典型植物群落内设置样方。样方调查中对随机确定的样方中的植物记录属种、盖度、直测灌草植被生物量等基本特征。根据对拟建泸定至石棉高速公路沿线植物群落情况的初步踏察，在拟建项目沿线设

置了有代表性的样地 21 处，在各样地根据植被分布状况调查灌、草、流石滩等样方 120 个，调查情况见下表。

表 4.2-3 样方调查点分布环境特征表

序号	样方点	海拔(m)	东经(°)	北纬(°)	植物群落类型	样方设置
1	伞岗坪枢纽互通起点附近	1638	102.20456	29.97515	杂灌草丛	草 3
2	泸定南互通附近	1372	102.20532	29.856046	耕地、杂灌草丛	草 2+耕 2
3	冷碛互通附近	1307	102.207956	29.75743	耕地、场镇区	耕 2
4	海螺沟综合体附近	1204	102.16849	29.610431	耕地、栎类灌丛、杂灌丛	灌 4+耕 2
5	王岗坪互通附近	1173	102.18748	29.46650	箭竹林、杂灌丛	乔 3+灌 2
6	安顺互通附近	935	102.30569	29.263490	云南松低矮林、耕地、杂灌丛	乔 3+灌 2+耕 2
7	胜利坪特大桥	1533	102.20305	29.96406	栎类灌丛、杂灌丛、耕地	灌 3+草 2+耕 2
8	金光大桥	1140	102.17295	29.60513	杂灌丛、河谷滩涂地、耕地	灌 3+草 2+耕 2
9	王家沟大桥	1123	102.17132	29.55650	栎类灌丛、杂灌丛、耕地、河谷滩涂地	灌 3+草 4+耕 2
10	园包山大桥附近	1063	102.18833	29.47276	次生杂木林、栎类灌丛、河谷地	乔 3+灌 3+草 2
11	胜利隧道	1648	102.20809	29.949108	云南松林、杂灌丛、栎类灌丛	乔 3+灌 3+草 2
12	奎武隧道	1483	102.18878	29.69967	耕地；杂灌丛	灌 4+耕 2
13	得妥隧道	1111	102.170641	29.553611	栎类灌丛、杂灌丛	灌 3+草 3
14	紫和 1 号隧道	1620	102.20090	29.89288	栎类灌丛、杂灌丛；	灌 3+草 2
15	杵坭隧道	1313	102.21818	29.78676	水域；杂灌草丛	灌 3+草 2
16	海螺沟隧道	1233	102.164794	29.63654	鞍叶羊蹄甲灌丛；云南松林	乔 3+灌 2
17	大岗山隧道	1291	102.18090	29.490311	耕地、杂灌丛；次生栎类阔叶林	乔 3+灌 3+耕 2
18	王岗坪隧道	1184	102.208568	29.439746	青冈、栎类阔叶林；箭竹林	乔 6+灌 2
19	余家岗隧道	959	102.290193	29.292310	青冈阔叶林、栎类、杜鹃灌丛	乔 3+灌 6
20	石棉隧道	909	102.34717	29.225451	云南松林；栎类灌丛、场镇	乔 3+灌 3
21	大杉树枢纽互通附近	912	102.37242	29.215688	杂灌丛、建设用地	灌 3

本项目建设区原生植被整体较差，次生和人工群落分布十分广泛，本次调查对项目全线进行了现场调查，调查样地和样方基本涵盖了评价区的全部典型植物群落类型和生境，掌握了开展影响评价的第一手基础资料。

(3) 植被类型

按照《四川植被》和《中国植被》的分类原则，结合当地的植被构成情况，选取植被型、群系组和群系三级分类体系并结合野外调查、整理出的样方和样线资料对评价区植被组成进行分类、描述。

植被型组用 I、II、III,.....表示；凡建群种生活型相近，群落外貌相似的植物群落联合的建群植物，对水热条件、生态关系组成一致的植物群落联合成为植被型(Vegetation type)，是分类系统中的高级单位，用一、二、三、..... 符号表示；在植被型之下，凡建群种亲缘关系近似(同属或相近属)，生活型近似，生态特点相同的植物群落联合为群系组(Formation group)，属群系以上的辅助单位，用 1、2、3、.....符号表示；凡建群种和共建种相同的植被群落联合为群系(Formation)，是分类系统中的中级单位，用(1)，(2)，(3).....符号表示。评价区的自然植被可划分为 4 种植被型组、6 种植被型，14 种群系组、20 种群系；栽培植被包括一年两熟作物和经济林 3 种群系。

表 4.2-4 评价区植被类型表

植被型组	植被型	群系组	群系	
I.针叶林	一、亚热带常绿针叶林	1、中山常绿针叶林	(1) 云南松林	
			(2) 高山松、华山松林	
	2、低山常绿针叶林		(3) 云南油杉林	
			(4) 杉木林	
II.阔叶林	二、常绿阔叶林	3、偏湿性常绿阔叶林	(5) 青冈林	
	三、落叶阔叶林	4、山地杨桦林	(6) 山杨林	
			(7) 桦木林	
		5、中低山落叶阔叶林		(8) 栎类林
				(9) 桤木林
III.灌丛	四、常绿灌丛	6、常绿阔叶灌丛	(10) 高山栎灌丛	
			(11) 杜鹃灌丛	
	五、落叶灌丛	8、山地落叶阔叶灌丛	(12) 黄荆灌丛	
			(13) 马桑灌丛	
	六、干旱河谷灌丛	9、干旱河谷落叶阔叶灌丛	(14) 小鞍叶羊蹄甲灌丛	
			(15) 小蓝雪花灌丛	
10、多刺灌丛			(16) 白刺花灌丛	
IV.灌草丛	六、稀树灌草丛	11、干旱河谷稀树灌草丛	(17) 黄茅灌草丛	
		12、禾草草丛	(18) 白茅灌草丛	
		13、蕨类草丛	(19) 蕨草丛	
		14、蒿类草丛	(20) 蒿草草丛	
V.人工植被	七、一年两熟作物	15、旱地作物	(21) 红薯、玉米等	
	八、经济林	16、经济林作物	(22) 花椒、核桃、苹果、枇杷等	

一、自然植被

1. 云南松林 (Form. *Pinus yunnanensis*)

云南松是四川省西南山地主要森林类型的优势种之一,该群系为评价区内分布面积最大的植被类型之一,其垂直分布范围为 1800m 左右,其起源主要为云南松飞播林,在自然条件下形成的纯林。

群落外貌为浅绿色,林相结构整齐,群落结构简单,世代差异不甚明显。多单层同龄林,郁闭度 0.65~0.85,林中乔木均高 13~16m,均径 18~25cm,乔木层以云南松为绝对优势,几乎无其他乔木分布,偶见华山松 (*Pinus armandii*) 零星生长其中。云南松林下灌木不甚发达,层次亦不明显,多表现为中、旱生性的种类,灌木层总盖度低于 20%,均高约 1.0~2.0m。常见的有蔷薇(*Rosa* spp.)、火棘(*Pyracantha fortuneana*)、金丝桃 (*Hypericum monogynum*)、矮高山栎 (*Quercus monimotricha*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*) 等;林下草本层盖度通常低于 30%,高 0.3~1.2m,以中生性或旱生性草类占绝对优势,主要有旱茅(*Eremopogon delavayi*)、黄茅(*Heteropogon contortus*)、苔草 (*Carex* spp.)、蕨类植物等草本植被。其中蕨类多呈成小片分布和禾草、苔草交织。

2. 高山松、华山松混交林 (Form. *Pinus densata*, *Pinus armandii*)

高山松为我国西部高山地区的特有树种,往往与云南松、华山松混生;华山松为优良用材树种之一,其木材可供建筑、家具及木纤维工业原料等用材。树干可割取树脂。高山松、华山松混交林在评价区内分布海拔略低于云南松林,其分布面积也次于云南松林,多以建群种形成相对较纯的群落。林中树形挺拔,形成的群落外貌波状起伏。

群落乔木层郁闭度在 0.55~0.75 左右,林中乔木均高 10~13 m,均径约 18cm。高山松和华山松生长良好,林下更新幼苗较多,乔木层伴生种极少,偶见有云南松 (*Pinus yunnanensis*)、枹栎 (*Quercus serrata*) 等。

灌木物种稀少,结构简单,部分光照充足的地方,盖度约 25%,层均高约 2~3.5 m。主要物种有悬钩子 (*Rubus* spp.)、紫麻 (*Oreocnide frutescens*)、金丝桃 (*Hypericum monogynum*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*) 等。由于林下基本较为干旱,草本层盖度极低,结构简单,物种稀少,高约 0.2~0.4 m,主要物种有香青(*Anaphalis sinica*)、里白(*Diplopterygium glaucum*)、藜(*Chenopodium album*)、马鞭草 (*Verbena officinalis*) 等。层间植物有乌莓 (*Cayratia japonica*)、海金

沙 (*Lygodium japonicum*) 等。

3. 云南油杉林 (Form. *Keteleeria evelyniana*)

云南油杉为优良的用材树种之一, 评价区内云南油杉林主要在石棉县境内海拔 700m 以上分布, 多为人工林或少部分混生于云南松林中, 以云南云杉为优势种, 群落整体呈低矮状, 乔木层郁闭度约 0.6~0.75, 均高 5.5~7m, 乔木伴生种较少, 仅偶见几株云南松、铁杉 (*Tsuga chinensis*); 灌木层盖度相对较大, 约 40%, 均高 1.8m, 无明显优势种, 主要物种有川滇高山栎 (*Quercus aquifolioides*)、悬钩子 (*Rubus* spp.)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、紫麻 (*Oreocnide frutescens*) 等; 林下草本层盖度约 15~30%, 均高约 20cm, 主要物种有地果 (*Ficus tikoua*)、千里光 (*Senecio scandens*)、苧草 (*Arthraxon hispidus*)、蕨等; 层间植物仅见海金沙 (*Lygodium japonicum*)。

云南油杉木材纹理直, 结构细致、均匀, 材质坚实, 耐水湿, 可供建筑、飞机、家具、器具、舟车、矿柱及木纤维工业原料等用材; 树根、树干及枝叶均可提取芳香油。评价区内云南油杉林面积虽然不大, 但在丰富区内植被多样性、水土保持等方面占有重要地位。

4. 杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)

杉木为亚热带树种, 较喜光, 为中国长江流域、秦岭以南地区栽培最广、生长快、经济价值高的用材树种。

评价区内杉木林主要分布于海拔较低的区域 (石棉县境内), 树干挺直, 生长速度快, 是当地重要的木材生产树种, 为人工栽植, 多为纯林或极少与柏木、栎类等混生, 林缘常见桤木 (*Alnus cremastogyne*)、栎类等阔叶树生长。

杉木林冠稍整齐, 颜色墨绿, 树高 6-15m, 胸径 8-20cm, 乔木层郁闭度相对较高, 在 0.65-0.85 之间。林下灌木层物种主要有火棘、醉鱼草 (*Buddleja lindleyana*)、蔷薇、悬钩子和菝葜 (*Smilax china*) 等, 盖度在 10~25% 之间。草本层物种稀少, 常见有苔草、委陵菜 (*Potentilla* spp.)、堇菜 (*Viola verecunda*) 等, 盖度通常低于 20%。地被层极不发达, 难以见到苔藓分布。林缘可见有芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、里白 (*Diplopterygium glaucum*) 等蕨类植物。

5. 青冈林 (Form. *Cyclobalanopsis glauca*)

青冈为亚热带常绿阔叶林常见优势树种, 其在亚热带常绿阔叶林的组成中占据重要的生态地位。评价区内以青冈为优势建群种形成的常绿阔叶林主要呈小块

分布于阴湿的山地，其面积不大，但代表性较强。

群落乔木层郁闭度约 0.6~0.75，林中乔木均高 8~10m，均径 10~20cm，以青冈为优势种，伴有少量云南松、华山松、桤木、枹栎、麻栎 (*Quercus acutissima*)、乌桕 (*Sapium sebiferum*) 等；灌木层生长良好，盖度约 35%，均高 2.5m，无明显优势种，主要物种有火棘、悬钩子、马棘 (*Indigofera pseudotinctoria*)、扁担杆 (*Grewia biloba*)、金丝桃等；林下草本总盖度约 10%，以蕨类、苔草等为主，伴生种有白苞蒿 (*Artemisia lactiflora*)、血满草 (*Sambucus adnata*)、蝎子草 (*Girardinia diversifolia* subsp. *suborbiculata*) 等。层间植物优势度较低主要有海金沙、乌莓、鸡矢藤、菝葜 (*Smilax china*) 等。

6. 山杨林 (Form. *Populus davidiana*)

区内的杨树物种主要以山杨较为常见，山杨有速生、耐干寒以及种子易于传播的特性，对土壤的要求也不高，所以山杨林在评价区内分布相对广泛，且多为人工种植，于各村落附近人为干扰相对较大的地方分布较为集中。

群落林冠参差不齐，郁闭度 0.4~0.6，乔木层以山杨为建群种，树高约 8~12m，胸径 15~25cm，乔木层纯度极高，偶见人工种植的胡桃 (*Juglans regia*)、桤木、花椒 (*Zanthoxylum bungeanum*) 及自然生长的麻栎、栓皮栎、漆 (*Toxicodendron vernicifluum*) 等零星生长其中；林下灌木盖度多在 15% 以下，均高 2m 左右，主要物种有川滇高山栎、小叶栒子 (*Cotoneaster microphyllus*) 等；林下草本层生长稀疏，盖度 15%~25%，均高 25cm，主要物种有苔草、鳞毛蕨、苔草、狗尾草 (*Setaria viridis*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、旱茅 (*Schizachyrium delavayi*) 等；层间植物主要有铁线莲 (*Clematis* spp.) 等。

7. 桦木林 (Form. *Berberis* spp.)

桦木树形挺直优美，适应性强，喜湿润土壤，为次生林的先锋树种。评价区内桦木林主要分布于北部的大渡河河谷两侧山脊海拔较高的山地，其面积相对较小。

群落外貌春夏季暗绿色，秋季金黄色，林冠相对整齐，郁闭度 0.4~0.6。桦木林在区内结构简单，或以糙皮桦、白桦为建群种形成较纯群落，或与高山松、栎类等树种形成混交林。乔木层郁闭度为 0.3~0.6；均高约 6.5m，胸径 8~15cm，最大约 20cm。

林下灌木盖度 30% 左右，以高山栎、杜鹃等为优势，盖度可达 10~20% 左右，

其他伴生种较少。草本层种类少，盖度常以 30% 以下，平均高度 30cm。主要种类有苔草 (*Carex spp.*)、蒿、白茅、芒萁等。

8. 栎类林 (Form. *Quercus spp.*)

壳斗科植物多为亚热带阔叶林群落中的优势种，其中栎类是对环境适应性较好的阳性树种，萌生能力强，对土壤要求不严，但多生长于干燥的阳坡，在土质肥沃，土层较厚处长势尤其良好。评价区以麻栎和栓皮栎为优势种形成的栎类落叶阔叶林群落在评价区内主要分布于海拔较低的向阳山坡。

群落郁闭度一般在 0.5~0.7 左右，林层高度在 6~10m。其外貌多为黄绿色，树冠较整齐，林内组份简单。乔木层以麻栎和栓皮栎为建群种，郁闭度 0.5~0.8 之间，树高多在 8m 左右，胸径 10~15cm。其乔木层偶见伴生种有化香树 (*Platycarya strobilacea*)、云南松、华山松、山杨、漆树等。林下灌丛稀疏，盖度仅为 10% 左右。主要有马桑、铁仔、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、小檗、小叶栒子等。因其地表常为落叶覆盖，所以草本植物盖度极小，常见的有蒿、白茅、芒萁、苔草、苎草 (*Arthraxon hispidus*) 以及其他蕨类等。

9. 桤木林 (Form. *Alnus cremastogyne*)

桤木为中国特有种，为喜光和喜湿的乔木树种，评价区内的桤木林多为退耕还林人工栽植，在区内呈团状分布，其树干通直、生长迅速。

群落外貌呈浅绿色，群落结构比较简单。以桤木为单优势种的纯林，由于造林年限不长，桤木生长较稀疏，郁闭度 0.4-0.6，高 8~10m 左右。群落乔木层散生有麻栎、化香 (*Platycarya strobilacea*)、杉木等少量种类。

桤木林常受到人类活动地影响，林下灌木相对较少。灌木层盖度约 20%，主要物种有少许喜阴湿的悬钩子 (*Rubus spp.*)、火棘、马桑、小果蔷薇、烟管荚蒾、忍冬 (*Lonicera spp.*) 等。草本植物稍多，总盖度约 35%，主要种类有狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、车前 (*Plantago asiatica*)、夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、蒿 (*Artemisia spp.*)、蕺菜 (*Houttuynia cordata*) 等

10. 高山栎灌丛 (Form. *Quercus semecarpifolia*)

高山栎在川内亚高山地区是组成硬叶常绿阔叶栎林的主要树种之一，其数量多、分布广，常与其他高山栎类树种混生。评价区内高山栎灌丛主要以川滇高山栎和矮高山栎为优势种，这种群落在评价区内广泛分布于海拔 1500m 左右范围的山腰或近山顶的凹隘地带，由于评价区内土层瘠薄，故其灌木群落多在向阳地

带形成块状灌丛。

群落外貌黄绿色，呈波浪起伏。群落结构和种类成分均简单，总盖度约60~80%，均高约3m，群落中常有云南松等树种渗入，灌木层主要伴生种有忍冬（*Lonicera* spp.）、栒子、绣线菊（*Spiraea* spp.）等；林下草本相对稀疏，盖度约15%，无明显优势种，主要物种有酢浆草、地果、鬼针草、千里光、羊茅（*Festuca ovina*）等。

11.杜鹃灌丛（Form. *Rhododendron* spp.）

评价区内杜鹃灌丛主要分布于评价区南部石棉县境内海拔较低的阴湿坡地，多呈小斑块状。区内杜鹃灌丛以云南杜鹃（*Rhododendron yunnanense*）、鹿角杜鹃（*Rhododendron latoucheae*）、皱叶杜鹃（*Rhododendron denudatum*）为主要物种，因立地条件气候的限制，灌丛一般低矮、稀疏并呈团装，盖度30~50%，丛高约60cm。其他主要伴生物种有矮高山栎（*Quercus monimotricha*）、箭竹（*Fargesia spathacea*）、紫麻、马桑、蔷薇等；草本层植物种类和盖度因海拔高度和灌木覆盖度而不同，其差异一般较大，平均盖度约30%，主要有羊茅、蕨（*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*）、糙野青茅、风毛菊（*Saussurea* spp.）、鬼针草、千里光、唐松草（*Thalictrum* spp.）等。

12.黄荆灌丛（Form. *Vitex negundo*）

评价区内黄荆灌丛面积较小，主要见于评价区大渡河两岸以及山坡和坡麓等地段的树林林缘、陡坡以及耕地边，呈零星小块状间断分布，随人类生产活动发生变化。

群落外貌绿色，丛状，参差不齐。高度通常在1.5~5m之间，盖度40~75%左右，除黄荆外其它常见的灌木有马桑、悬钩子（*Rubus* spp.）、胡枝子（*Lespedeza bicolor*）、火棘、盐肤木、截叶铁扫帚（*Lespedeza cuneata*）、醉鱼草等。

灌木下草本植物总盖度约30%，均高16cm，主要物种有白茅、茅叶荩草、蕨、蒿等。

13.马桑（Form. *Coriaria nepalensis*）

马桑为先锋灌木树种之一，其适应能力极强，以马桑为优势种形成的灌丛主要分布于评价区内各山体下部林缘地带和拟建道路两侧地带，其分布范围虽广，但面积不大。

群落外貌呈绿色，丛状，参差不齐。盖度30%~50%，也有达70%的，除马

桑外，还有悬钩子、盐肤木、截叶铁扫帚 (*Lespedeza cuneata*)、小果蔷薇、紫麻等。草本层植物一般种类较少，盖度 20%~30%。主要物种有白苞蒿 (*Artemisia lactiflora*)、千里光、早熟禾 (*Poa annua*)、地果、鬼针草等。

14.小鞍叶羊蹄甲灌丛 (Form. *Bauhinia brachycarpa* var. *microphylla*)

小鞍叶羊蹄甲灌丛为区内干旱河谷典型灌丛之一，主要分布于大渡河河谷两侧低海拔地带，其分布面积不大，但代表性较强。该灌丛群落以小鞍叶羊蹄甲为优势种，均高 1.2m，总盖度约 45%。群落样地中，其他常见灌木物种有豨薟醉鱼草 (*Buddleja caryopteridifolia*)、臭椿 (*Ailanthus altissima*)、峨眉蔷薇 (*Rosa omeiensis*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*) 等；草本物种有早熟禾、细柄草 (*Capillipedium parviflorum*)、牡蒿 (*Artemisia japonica*) 等，盖度在 10-20% 之间，平均高度在 0.1-0.5m 左右。

15.小蓝雪花灌丛 (Form. *Ceratostigma minus*)

小蓝雪花为我国特有物种，主要分布于四川西部干热河谷的岩壁和砾石或砂质基地上，多见于评价区内山麓、路边、河边向阳处。以小蓝雪花为优势种形成的低矮灌丛虽然面积不大，但也是区内干旱河谷代表性灌丛植被之一。

群落整体较低矮，均高约 0.5-0.75m，总盖度约 40%，其他伴生种有 (盐肤木 *Rhus chinensis*)、白刺花、胡枝子、绣线菊等；草本层物种相对丰富，盖度较大，超过 30%，主要物种有白茅、黄茅、早熟禾、香青、狗尾草、蒿类、蕨类植物等。

16.白刺花灌丛 (Form. *Sophora davidii*)

白刺花耐旱性强，是水土保持树种之一，以白刺花为优势种形成的灌丛主要分布于评价区大渡河河谷两侧中低海拔地带的河谷沙丘和山坡路边的灌木丛中。群落以白刺花、悬钩子、蔷薇等带刺灌木物种为优势，均高 0.85m，总盖度约 45%，其他伴生物种有绣线菊、豨薟醉鱼草、臭椿、花椒、小鞍叶羊蹄甲等；草本层盖度约 20%，多以禾本科植物为主，均高约 0.5m，主要物种有白茅、早熟禾、黄茅、委陵菜、蒲公英等。

17.黄茅灌草 (Form. *Heteropogon contortus*)

黄茅为多年生、丛生草本。秆高 20~100cm，基部常膝曲，上部直立，光滑无毛。叶鞘压扁而具脊，光滑无毛，鞘口常具柔毛；叶舌短，膜质，顶端具纤毛；

叶片线形，扁平或对折，长 10-20cm，宽 3-6mm，顶端渐尖或急尖，基部稍收窄，两面粗糙或表面基部疏生柔毛。

该灌草从在评价区内分布较广。嫩时牲畜喜食，但至花果期小穗的芒及基盘为害牲畜；秆供造纸、编织，根、秆、花可为清凉剂。评价区内的黄茅灌草从分布于树林被砍伐后的荒坡地，盖度为 60~85%，有时可见黄背草(*Themeda japonica*)、拟金茅(*Eulaliopsis binata*)、芒、蕨等伴生。

18.白茅灌草从 (Form. *Imperata cylindrica*)

该灌草从是以白茅为优势种的高草草从，主要见分布杉木林、经济林地、耕地等边缘人为干扰较强、相对干旱的阳坡地带。

群落盖度最高可达 80%，草从一般为次生生长而成的。白茅盖度约 60%，一般高度在 80cm~1.8 m，其他伴生物种主要有狗尾草、苘草、竹叶草、马唐 (*Digitaria sanguinalis*) 以及里白、芒萁等蕨类植物。

19.蕨草从 (Form. *Pteridium aquilinum var. latiusculum*)

蕨灌草从分布于评价区内海拔 1800m 以下的山地酸性土壤，常见于林缘和耕地边。其群落纯度较高，草本层高 30~70cm，盖度在 60~95%之间。其主要伴生物种有海金沙 (*Lygodium japonicum*)、白茅、蒿、芒萁等。地被层未见有植物生长。

20.蒿草从 (Form. *Artemisia*)

评价区内树林林缘和耕地及河岸边还分布有杂类草草从，以菊科的蒿属最为常见，蒿类在民间常入药，以蒿类包括牡蒿、白苞蒿、牛尾蒿 (*Artemisia dubia*) 等为优势种形成的群落在评价区内的砍伐迹地、撂荒地、道路两侧较为常见，呈小块分布。其间还夹杂有禾草，如马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、蛇莓、千里光等。该草从的高度从 10cm~150cm 不等，盖度介于 45~75% 之间，随分布地带的不同彼此之间有较大差异。

综上，工程区域植被类型以针叶林、阔叶林、灌丛、灌草从和人工植被为主。

二、人工植被

21.一年两熟作物

评价区内耕地多为旱地，基本为一年两熟类型，但由于水源条件与坡度等因素的限制，种植农作物以玉米 (*Zea mays*)、小麦 (*Triticum aestivum*)、番薯 (*Ipomoea*

batatas)、马铃薯(*Solanum tuberosum*)与豆类为主,基本轮作倒茬方式为冬春两季种植冬小麦、油菜、马铃薯、蚕豆等,夏秋两季种植玉米、荞麦、番薯、豆类等。

22.经济林地

评价区内园地内主要种植核桃(*Juglans regia*)、苹果(*Malus pumila*)、枇杷(*Eriobotrya japonica*)、花椒(*Zanthoxylum bungeanum*)、板栗(*Castanea mollissima*)、油桐(*Vernicia fordii*)等,主要分布于评价区南部低海拔河谷地带;这些经济植物发展迅速,在发展地方经济、保持水土等方面,均发挥了较大的社会或生态作用。

评价区植被受人为干扰影响破坏较为多,天然植被分布很少,森林植被多为栽植和次生类型,其群落结构较原生类型简单,以云南松、华山松、桉木林、杉木林等人工栽植树林、次生树林以及其他旱地植被构成了评价区植被的大多数,在此大环境下评价区内乔木树种的数量远小于草本物种的数量,与灌木种数接近。评价区地处四川西部常绿阔叶林植被大区域下,气候条件较为优越,自然演替更迭速度较快,如果能够较好地协调人与自然的和谐发展,尽量避免破坏植被演替的事件发生,加强退耕还林还草、植树造林和植草等绿化工作,本区域内生态环境质量将会在现有水平上很快得到明显改善。

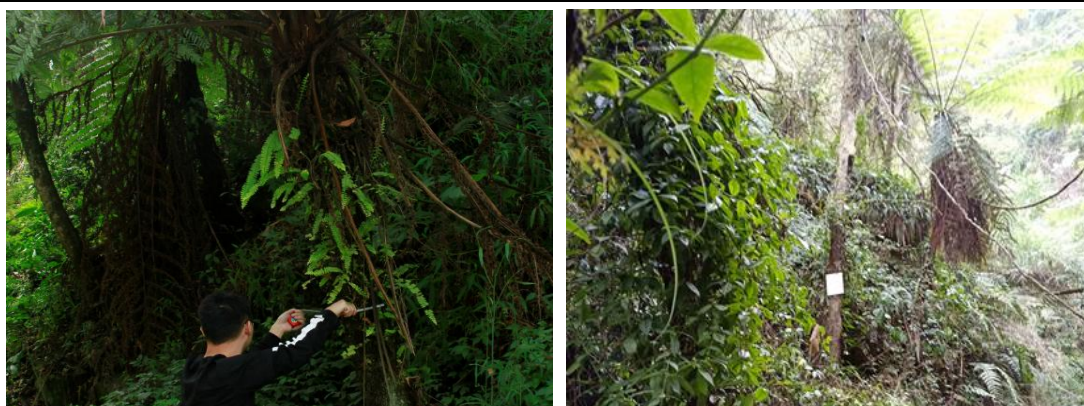
4.2.3.3 国家重点保护植物的种类及分布

依据《中华人民共和国国家重点保护野生植物名录》第一批(1999年9月)中所列物种,通过现场调查,评价区内调查记录到1种国家I级重点保护野生植物,为桫欏(*Alsophila spinulosa*);调查记录到国家II级重点保护野生植物2种,为油樟(*Cinnamomum longepaniculatum*)和水青树(*Tetracentron sinense*),无四川省级保护野生植物。

另外,评价区内还有部分人工栽培的保护植物物种,如苏铁、银杏、南方红豆杉、岷江柏木等,这些物种被人工栽培于房前屋后、景观庭园内,或被用于大渡河河岸两侧植被恢复,严格意义上并不在保护之列,因此,最终确定评价区内有桫欏一种国家I级重点保护野生植物以及油樟、水青树两种国家II级重点保护野生植物。上述植物均不在工程占地范围内。各保护植物分布情况详见下表4.2-5。

表 4.2-5 评价区重点保护野生植物分布信息表

种名	保护等级	东经/°	北纬/°	海拔/m	生境/数量	距离公路/m
桫欏 <i>Alsophila spinulosa</i>	I	102.262140	29.345799	1035	次生林中/4	(K76+280 路左) 180
油樟 <i>Cinnamomum longepaniculatum</i>	II	102.18720	29.70215	1004	栎类次生杂木 林林中/2	(K32+100 路右) 900
水青树 <i>Tetracentron sinense</i>	II	102.18025	29.70287	1942	青冈林中/1	(K32+150 路右) 1500



评价区桫欏野生植株



油樟植株

水青树植株

4.2.3.4 沿线古树名木

通过访问泸定县和石棉县林业局古树名木档案资料以及查询当地林业志并结合现场实地调查核实，评价区内有 2 株古树分布，其分布情况详见下表。

表 4.2-6 评价区古树名木详情表

树种名	经度	纬度	生长情况	与工程距离 (m)
云南松	102.302287	29.263822	良好, 高约 10m, 胸径 75cm, 挂牌显示树龄约 550 年	距离主线工程约 65m (K86+700 路左)
侧柏	102.307864	29.260906	良好, 高度约 11m, 胸径 80cm, 挂牌显示树龄约 600 年	位于安顺互通匝道之间, 与匝道直线距离约 20m



评价区古树—云南松



评价区古树—侧柏

由上表可见, 由于评价区内云南松古树植株距离路线主线仅约 65m, 而侧柏古树位于安顺互通两条匝道之间, 均距离工程路线较近, 因此, 后期必须加强这两株古树的保护。

4.2.3.5 项目直接影响区林地植被生物量估算

拟建泸定至石棉高速公路对沿线植被的影响采用生物量和生产力指标来评

价。生物量测量工作量极大，在环境影响评价工作中对评价区内的每一种植被类型进行实测基本上是不可能的。本次野外调查主要对灌丛、草丛、经济林的生物量进行了实测，乔木植被类型主要查阅相关资料。

依据冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同类型林分生物量与生产力的研究结果和现场实测灌草植被生产量以及访问农民耕地和经济作物的年产量等数据，本节将公路沿线所经区域内各种植被类型单位面积的生物量与生产力分列如下。查阅资料时由于同一类植被类型在不同的分布区域、不同的群落阶段生物量也有较大波动和变化，因此查阅文献资料得到的生物量值仅作为一个参考值，能够在数量级水平上反映群落的生物量特征。

表 4.2-7 不同植被类型单位面积的平均生物量与生产力

植被类型	生物量(t/hm ²)	生产力(t/a·hm ²)
针叶林	278.68	5.3
阔叶林	182.45	7.8
竹林	58.55	3.6
灌草丛	30.48	0.8
经济林	168.35	7.8
耕地	9.72	10.84

依据生物量调查结果及各植被类型在评价区分布面积，可以进一步估算评价区自然植被总生物见下表 4.2-8。

表 4.2-8 评价区自然和人工群落面积及生物量蓄积计算表

植被类型	分布面积(hm ²)	生物量(t/hm ²)	生物量蓄积(t)	蓄积生物量比例%
针叶林	4214.89	278.68	1174605.55	59.83
阔叶林	2995.02	182.45	546441.40	27.83
竹林	221.6	58.55	12974.68	0.66
灌丛、灌草丛	5144.43	30.48	156802.23	7.99
经济林	146.74	168.35	24703.68	1.26
耕地	4916.03	9.72	47783.81	2.43
无植被地	2049.75	—	—	—
合计	19688.46	—	1963311.34	100.00

从上表计算结果可知，评价区范围内针叶林的生物量蓄积最大，所占比例达所有类型生物量蓄积的 59.83%，生物量蓄积值较大的几类群落依次为云南松林、云南油杉林、高山松、华山松林、油松林、铁杉林、杉木林等；其次为阔叶林蓄积量 546441.40t，占有所有类型的 27.83%；灌丛灌草丛生物量占有所有类型的 7.99%；

耕地作物蓄积量占有所有类型蓄积的 2.43%。由此可见，这四种类型所占比例之和超过总蓄积量的 90%，这也充分证明这四种植被类型在评价区内的代表性。

4.2.3.6 项目直接影响区林地植被生物量与生产力估算

拟建泸定至石棉高速公路对沿线植被的影响采用生物量和生产力指标来评价。生物量测量工作量极大，在环境影响评价工作中对评价区内的每一种植被类型进行实测基本上是不可能的。本次野外调查主要对灌丛、草丛、经济林的生物量进行了实测，乔木植被类型主要查阅相关资料。

依据冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同类型林分生物量与生产力的研究结果和现场实测灌草植被生产量以及访问农民耕地和经济作物的年产量等数据，本节将公路沿线所经区域内各种植被类型单位面积的生物量与生产力分列如下(表 4.2-9)。查阅资料时由于同一类植被类型在不同的分布区域、不同的群落阶段生物量也有较大波动和变化，因此查阅文献资料得到的生物量值仅作为一个参考值，能够在数量级水平上反映群落的生物量特征。

表 4.2-9 不同植被类型单位面积的平均生物量与生产力

植被类型	生物量(t/hm ²)	生产力(t/a·hm ²)
针叶林	278.68	5.3
阔叶林	182.45	7.8
竹林	58.55	3.6
灌草丛	30.48	0.8
经济林	168.35	7.8
耕地	9.72	10.84

依据生物量调查结果及各植被类型在评价区分布面积，可以进一步估算评价区自然植被总生物见下表。

表 4.2-10 评价区自然和人工群落面积及生物量蓄积计算表

植被类型	分布面积(hm ²)	生物量(t/hm ²)	生物量蓄积(t)	蓄积生物量比例%
针叶林	4214.89	278.68	1174605.55	59.83
阔叶林	2995.02	182.45	546441.40	27.83
竹林	221.6	58.55	12974.68	0.66
灌丛、灌草丛	5144.43	30.48	156802.23	7.99
经济林	146.74	168.35	24703.68	1.26
耕地	4916.03	9.72	47783.81	2.43
无植被地	2049.75	---	---	---
合计	19688.46	---	1963311.34	100.00

从表 5.2-8 可以看出，价区范围内针叶林的生物量蓄积最大，所占比例达所有类型生物量蓄积的 59.83%，生物量蓄积值较大的几类群落依次为云南松林、云南油杉林、高山松、华山松林、油松林、铁杉林、杉木林等；其次为阔叶林蓄积量 546441.40t，占有所有类型的 27.83%；灌丛灌草丛生物量占有所有类型的 7.99%；耕地作物蓄积量占有所有类型蓄积的 2.43%。由此可见，这四种类型所占比例之和超过总蓄积量的 90%，这也充分证明这四种植被类型在评价区内的代表性。

4.2.3.7 项目沿线植物多样性及植被资源综合评价

综上所述，泸定至石棉高速公路新建工程评价范围内的植物多样性和植被有以下特点：

(1) 评价区面积较大，主要呈南北走向，主要位于大渡河干旱河谷中高海拔地带，海拔跨度相对较大且气候条件较为干燥，在如此大面积、大海拔跨度的情况下，评价区内共有维管束植物109科370属611种，整体而言，区内分布的维管束植物种类不甚丰富，而所隶属科与属的数量相对较少。在生活型方面，区内草本植物的种类相对丰富，而灌木的种类相对较少，乔木、藤本植物物种数量最少。

(2) 依据《中华人民共和国国家重点保护野生植物名录》第一批(1999年9月)中所列物种，通过现场调查，评价区内调查记录到1种国家Ⅰ级重点保护野生植物，为桫欏(*Alsophila spinulosa*)；调查记录到国家Ⅱ级重点保护野生植物2种，为油樟(*Cinnamomum longepaniculatum*)和水青树(*Tetracentron sinense*)，无四川省级重点保护野生植物。

另外，评价区内有苏铁、南方红豆杉、银杏和岷江柏木均被人工栽培于房前屋后、景观庭园内，或被用于大渡河河岸两侧植被恢复，严格意义上并不在保护之列，因此，最终确定评价区内有桫欏一种国家Ⅰ级重点保护野生植物以及油樟、水青树两种国家Ⅱ级重点保护野生植物。

通过访问泸定县和石棉县林业局古树名木档案资料以及查询当地林业志并结合现场实地调查核实，评价区内有2株古树分布。

(3) 从区内种子植物区系性质来看，区内种子植物总体上表现为温带分布类型数量多于热带分布类型，热带分布占据一定比例，这与评价区所处的川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带-大渡河下游高山峡谷植被小区区系大类型相符合，

植物区系表现为以温带分布区类型为主,热带分布区类型成分占据一定比例的温带向亚热带过渡的区系性质。

(4) 由于历史原因,评价范围内植被受人为破坏严重,原生的天然植被已极度萎缩,原生植被仅小面积分布于区内高海拔人为活动较少的地区,而靠近大渡河河谷的两侧植被多为次生或人工栽植的林分;并且,区内存在面积较大的灌丛与管草丛,因此,整体而言,评价区内的植被类型及各植被类型的组成和结构都比较简单。沿线植被主要有人工种植的云南松林、华山松林、云南油杉林、杉木林、山杨林、栎类林、桉木林以及高山栎灌丛、杜鹃灌丛、黄荆灌丛、马桑灌丛、小鞍叶羊蹄甲灌丛、小蓝雪花灌丛、白刺花灌丛、黄茅灌草丛、白茅灌草丛、蕨草丛、蒿草丛等。林地绝大部分是人工种植和原生植被被破坏后所形成的次生林或灌草丛。原生植被少见,仅桦木林、小面积青冈林等少部分原生林,且面积很小。

(5) 拟建道路将穿越农业耕作悠久的地区。评价区内栽培植被多为两熟制类型,夏季雨量集中,四季比较分明。区内夏季种植玉米、红薯,冬季种植小麦、油菜、蚕豆等评价区昼夜温差较大,光照条件充足,河谷地段粮食产量(特别是随着技术条件发展,在区内半山坡的水利问题解决后)高而稳。区内河谷地段还有柑橘、甜橙、枇杷、苹果、板栗、核桃、油桐等人工经济林分布。

评价区地处四川西部常绿阔叶林植被大区域下,气候条件较为优越,自然演替更迭速度较快,如果能够较好地协调人与自然的和谐发展,尽量避免破坏植被演替的事件发生,加强退耕还林还草、植树造林和植草等绿化工作,本区域内生态环境质量将会在现有水平上很快得到明显改善。

4.2.4 陆生动物现状调查与评价

4.2.4.1 陆生动物现状调查方法

动物调查主要用样线法,辅以样方进行。大型兽类、鸟类、爬行类和两栖类都用路线法进行调查,但由于不同类群栖息地生境有差别,样线的选择有所不同。大型兽类和鸟类在一条样线中同时调查,大型兽类主要观察地面上的痕迹,如:巢穴、食迹、足迹、粪便和皮毛;鸟类主要观察实体;小型兽类(包括鼠兔类、食虫类、啮齿类)通过下夹的样方调查法进行调查;爬行类的样线沿河谷及支沟布设,以河流两岸的河岸带生境为主,与两栖类调查同时进行。对部分分布数量

较少、短时间调查难以发现的大型兽类还采用访问法进行调查。凡发现的珍稀、特有动物实体和痕迹，凡是所做的样方都在野外用 GPS 定位。

4.2.4.2 评价区两栖类概况

(1) 物种组成及分布

根据调查，评价区域内有两栖纲动物 2 目 7 科 14 种。从物种的目级组成看，该评价区两栖类包含有尾目和无尾目的种类，其中无尾目种类占优势，有尾目仅 1 种。两栖类各科所含种数及所占百分比见表 4.2-11。从区系组成看，评价区内的两栖类均为东洋界种类，喜马拉雅-横断山型占优势。评价区内无重点保护两栖类分布。

表 4.2-11 评价区两栖类各目、科物种组成表

目	科	种	占总种数的%	合计%
有尾目	小鲵科	1	7.14	100
无尾目	蟾蜍科	1	7.14	
	雨蛙科	1	7.14	
	蛙科	4	28.57	
	树蛙科	1	7.14	
	姬蛙科	1	7.14	
	角蟾科	5	35.71	

表 4.2-12 评价区两栖类名录

序号	种名	拉丁名	区系	分布型	中国特有	数据来源
一	有尾目	Caudata				
(一)	小鲵科	Hynobiidae				
1	山溪鲵	<i>Batrachuperus pinchonii</i>	东	H	U	访问
二	无尾目	Anura				
(二)	蟾蜍科	Bufonidae				
2	中华蟾蜍华西亚种	<i>Bufo gargarizans andrewsi</i>	东	S	U	调查
(三)	雨蛙科	Hylidae				
3	华西雨蛙川西亚种	<i>Hyla annectans chuanxiensis</i>	东	W		调查
(四)	蛙科	Ranidae				
4	昭觉林蛙	<i>Rana chaochiaoensis</i>	东	H	U	资料
5	无指盘臭蛙	<i>Odorrana grahmi</i>	东	H	U	调查
6	崇安湍蛙	<i>Amolops chunganensis</i>	东	S	U	资料
7	四川湍蛙	<i>Amolops mantzorum</i>	东	H	U	调查
(五)	树蛙科	Rhacophoridae				
8	宝兴树蛙	<i>Rhacophorus dugritei</i>	东	H	U	调查

(六)	姬蛙科	Microhylidae				
9	饰纹姬蛙	<i>Microhyla ornata</i>	东	W		调查
(七)	角蟾科	Megophryidae				
10	疣刺齿蟾	<i>Oreolalax rugosus</i>	东	H	U	资料
11	大齿蟾	<i>Oreolalax major</i>	东	H	U	调查
12	无蹼齿蟾	<i>Oreolalax schmidtii</i>	东	H	U	调查
13	沙坪角蟾	<i>Megophrys shapingensis</i>	东	H	U	资料
14	小角蟾	<i>Megophrys minor</i>	东	S	U	调查

注：“古”表示古北界种，指完全或主要分布于古北界；“东”表示东洋界种，指完全或主要分布于东洋界。在分布型(按张荣祖，1999)栏中：“H”喜马拉雅—横断山区型；“S”南中国型；“W”东洋型。特有种一栏中：“U”表示中国特有。

(2) 评价区域内两栖类的生态类型

根据《中国动物志-两栖纲》的记述，按评价区域内生境特点及两栖类的生活习性，评价区域的两栖类可以划分为以下几种类型：

流溪类型：在评价区水流量较小的缓流溪沟里分布的种类，包含的本次名录中小鲵科的山溪鲵以及蛙科中的无指盘臭蛙、崇安湍蛙和四川湍蛙。

静水类型：评价区内草本湿地中静水水塘等环境中栖息的种类，包括饰纹姬蛙、昭觉林蛙。

穴栖静水繁殖类型：评价区内土洞、石块石穴等环境中栖息的种类，评价区域内有中华蟾蜍华西亚种。

林栖流水繁殖型：生活于评价区林间潮湿环境中，包括角蟾科的所有种类。

树栖类型：成体在树上生活，包括华西雨蛙川西亚种和宝兴树蛙。

4.2.4.3 评价区爬行类概况

(1) 物种及区系组成

根据调查，评价区域内有爬行纲动物 1 目 5 科 20 种。评价区大渡河干热河谷地带，海拔不高，爬行种类较为丰富，均为属于有鳞目蝮科。爬行类均为东洋界种类，以喜马拉雅-横断山型和南中国型种类为主。

(2) 生态分布

根据《四川爬行类原色图鉴》对爬行类生态类型的记述，评价区的爬行类主要属于陆栖类型的地上类型。另外，还有树栖类型，如鬣蜥科种类和菜花原矛头蝮；半水栖类型，如腹链蛇的大部分种类；静水类型，如八线腹链蛇。

4.2.4.4 评价区兽类概况

(1) 物种组成

根据调查,评价区域内有兽类 7 目 19 科 37 种。从物种的目级组成看,评价区兽类以偶蹄目、食肉目和啮齿目种类占优势,其所含物种数占到了评价区目前已知有分布的兽类类物种总数的 72.97%。其余 4 目占到了 27.03%。从科级组成看,该区兽类以啮齿目鼠科种类稍占优势,其所占比例达到了 19.23%。兽类各目、科所含种数及所占百分比见表 4.2-13。

表 4.2-13 评价区兽类各目、科物种组成表

目	科	种	占总种数的%	合计%
食虫目	鼯鼠科	3	8.11	10.81
	鼯科	1	2.70	
翼手目	蹄蝠科	1	2.70	5.40
	蝙蝠科	1	2.70	
灵长目	猴科	2	5.41	5.41
食肉目	犬科	1	2.70	27.01
	熊科	1	2.70	
	小熊猫科	1	2.70	
	鼬科	5	13.51	
	灵猫科	1	2.70	
	猫科	1	2.70	
偶蹄目	猪科	1	2.70	13.52
	鹿科	2	5.41	
	牛科	2	5.41	
啮齿目	鼠科	8	21.62	32.44
	松鼠科	2	5.41	
	仓鼠科	2	5.41	
兔形目	兔科	1	2.70	5.40
	鼠兔科	1	2.70	

(2) 区系分析

评价区内兽类兼有古北界和东洋界的成分。其中东洋界物种共 24 种,占评价区域兽类总种数的 64.86%;古北界物种共 11 种,占评价区域兽类总种数的 29.73%;广布种有 2 种,占总种数的 5.41%。评价区域的兽类以东洋界成分占优势。

表 4.2-14 评价区兽类区系组成

区系	分布型	种数	百分比%
古北界	全北型 C	1	2.70

	古北型 U	6	16.22
	季风型 E	3	8.11
东洋界	东洋型 W	11	29.73
	喜马拉雅-横断山型 H	6	16.22
	南中国型 S	8	21.62
广布种	广布型 O	2	5.41

(3) 生态分布

根据评价区域内生境特点及兽类的生活习性，评价区域的兽类可以划分为以下几种类型：

灌丛类型：评价区灌丛生境中活动栖息的兽类。如草兔 (*Lepus capensis*)、社鼠 (*Niviventer confucianus*)、龙姬鼠 (*Apodemus draco*)、鬣羚 (*Capricornis sumatraensis*) 等。

草地类型：草兔、藏鼠兔 (*Ochotona thibetana*) 等种类多分布于此。

水域类型：评价区大渡河干流及其部分支流，其间兽类种类较少，主要为蹼麝鼩 (*Nectogale elegans*)、喜马拉雅水鼩 (*Chimarogale himalayica*) 和水獭 (*Lutra lutra*)。

森林类型：评价区河谷两岸的森林区域，代表物种为黑熊 (*Selenarctos thibetanus*)、黄喉貂 (*Martes flavigula*)、花面狸 (*Paguma larvata*)、豹猫 (*Felis bengalensis*)、水鹿 (*Cervus unicolor*) 等。

人居-耕地类型：评价区人为聚居区及周边生境，社鼠、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、鼬獾 (*Melogale moschata*) 等。

4.2.4.5 评价区鸟类概况

(1) 物种组成及居留类型

根据调查，评价区域内有鸟纲动物 15 目 43 科 133 种。其中非雀形目鸟类 50 种，占评价区总种数的 37.59%；雀形目鸟类 83 种，占评价区总种数的 62.41%。在 133 种鸟类中，有留鸟 64 种，占总种数的 48.12%；夏候鸟 48 种，占总种数的 36.09%；冬候鸟有 4 种，占 3.01%；旅鸟有 17 种，占 12.78%。

(2) 区系分析

按照张荣祖《中国动物地理》(1999) 所作的区划，评价区位于东洋界西南区西南山地亚区。评价区内东洋界鸟类有 69 种，占总种数的 51.88%；古北界鸟类有 46 种，占总种数的 34.59%；广布种有 18 种，占总数的 13.53%。可见，评

价区以古北界鸟类占绝对优势。

按张荣祖（1999）对动物分布型的划分，评价区鸟类有古北界和东洋界的10种分布型：

表 4.2-15 评价区鸟类区系组成

区系	分布型	种数	百分比%
古北界	古北型 U	23	17.29
	全北型 C	11	8.27
	东北型 M	5	3.76
	东北-华北型 X	2	1.50
	季风型 E	2	1.50
	高地型 P	3	2.26
东洋界	东洋型 W	33	24.81
	南中国型 S	12	9.02
	喜马拉雅-横断山型 H	24	18.05
广布种	广布型 O	18	13.53

(3) 生态分布

根据评价区域内生境特点及鸟类的生活习性，评价区域的鸟类可以划分为以下四种类型：

灌丛及草地类型：生活在评价区灌丛及草甸生境中的鸟类。主要有雉鸡（*Phasianus colchicus*）、树鹨（*Anthus hodgsoni*）、黄臀鹌（*Pycnonotus xanthorrhous*）、鹪鹩（*Troglodytes troglodytes*）、棕颈钩嘴鹛（*Pomatorhinus ruficollis*）、喜鹊（*Pica pica*）、大嘴乌鸦（*Corvus macrorhynchos*）等。

森林类型：生活在评价区河谷两侧山体森林中的鸟类。如灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracica*）、白腹锦鸡（*Chrysolophus amherstiae*）、鹰鸮（*Ninox scutulata*）、棕腹啄木鸟（*Picoides hyperythrus*）等。

农耕-人居类型：生活在评价区乡村及周边耕作区域。家燕（*Hirundo rustica*）、白鹡鸰（*Motacilla alba*）、灰背伯劳（*Lanius tephronotus*）、灰林鸮（*Saxicola ferrea*）、黑喉石鹇（*Saxicola torquata*）等。

水域类型：生活在评价区大渡河及两侧支沟和库塘等湿地生境中的鸟类。如池鹭（*Ardeola bacchus*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、绿翅鸭（*Anas crecca*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、红尾水鸕（*Rhyacornis fuliginosus*）和白顶溪鸕（*Chaimarrornis leucocephalus*）等。

(4) 保护鸟类

经实地调查、访问并结合相关历史资料，确认拟建设路线评价区内有国家 I 级重点保护鸟类 1 种，即金雕。国家 II 级重点保护鸟类 10 种，即黑鸢、雀鹰、普通鵟、高山兀鹫、秃鹫、红隼、红腹角雉、白腹锦鸡、楔尾绿鸠、鹰鸮。四川省重点保护鸟类 4 种，即凤头鸕鹚、普通鸕鹚、鹰鸮、棕腹杜鹃。其中猛禽类多于评价区内森林、灌丛和草地上空飞行，雉类中红腹角雉、白腹锦鸡多见于评价区森林、灌丛环境中，凤头鸕鹚、普通鸕鹚常栖息于库塘和河流湿地等生境中。鹰鸮多活动于森林灌丛中。评价区为大渡河河谷区域，人为活动相对较多，干扰较大。

表 4.2-16 保护动物种类、分布及其种群数量

种 名	保护级别	种群数量	生境
1.金雕	I	+	森林、灌丛、草甸
2.黑鸢	II	+++	灌丛、草甸
3.雀鹰	II	++	森林
4.普通鵟	II	++	灌丛、草地
5.高山兀鹫	II	++	草甸
6.秃鹫	II	+	草甸
7.红隼	II	++	森林、灌丛
8.红腹角雉	II	++	森林、灌丛
9.白腹锦鸡	II	++	森林、灌丛
10.楔尾绿鸠	II	+	森林
11.鹰鸮	II	+	森林、灌丛
12.凤头鸕鹚	省	++	河流、湖泊
13.普通鸕鹚	省	++	河流
14.鹰鸮	省	++	森林
15.棕腹杜鹃	省	+	森林

保护级别：I：国家 I 级重点保护；II：国家 II 级重点保护；省：四川省重点保护。

4.2.4.6 水生生物现状调查与评价

拟建公路主要经过大渡河及其资料，通过查询相关资料及对水域水生生物进

行了现场调查，调查结果如下：

(1) 鱼类

评价范围鱼类共有 5 目 12 科 52 种，以鲤形目的种类最为丰富。涉及河（江）段现已多年不见国家重点保护鱼类，有四川省重点保护鱼类 4 种，即稀有鮡鲫（*Gobiocypris rarus*）、成都栉鰕虎鱼（*Ctenogobius chengtuensis*）、青石爬鮡（*Euchiloglanis davidi*）和中华鮡（*Pareuchiloglanis sinensis*），名录见表 4.2-18。公路经过大渡河及其支流处不涉及划定的国家和省级种质资源保护区、鱼类产卵、索饵和越冬等“三场”及重要洄游通道。

稀有鮡鲫生活习性简介

稀有鮡鲫仅见于长江上游的大渡河支流和四川成都附近的小河流中，栖息于半石、半泥沙的底质和多水草的小水体中，如稻田、沟渠、池塘、小河流等微流水环境，能在比较混浊的水体中生活，喜集群活动，主要以小型水生无脊椎动物为食。稀有鮡鲫繁殖季节为 3-11 月，在人工授精条件下可周年繁殖，在适宜的水温和充足的饵料条件下，孵出后 4 个月左右即可达性成熟并产卵，一般每尾雌鱼一次可产卵 300 粒左右。

成都栉鰕虎鱼生活习性简介

成都栉鰕虎鱼栖息于山涧溪流的底层，分布于长江上游各支流。繁殖期在冬天到春天之间，雄鱼先成熟，其口部变得宽大，由侧面看，嘴角成方形。鰕虎鱼在贝壳、石头下或在蟹、虾所掘的洞穴中产卵，也有的在自己掘的穴洞中产卵，栉鰕虎鱼的巢，呈丫字形，上面两较窄的入口，中间相连且渐宽阔，最底部凹陷，可供产卵。卵长 5 毫米，呈茄子状，具有粘着力，通常粘在沙、石头或水草等东西上。在 13 摄氏度的水温下 28 天可孵化。通常在出生后的第二年，产完卵后即告死亡。

表 4.2-17 评价范围内鱼类名录

目、科、种	保护级别	备注
1. 鲤形目 CYPRINIFORMES		
(1) 鳅科 Cobitidae		
1) 长薄鳅 <i>Leptobotia elongata</i>		
2) 犁头鳅 <i>Lepturichthys fimbriata</i>		
3) 泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>		
4) 短体副鳅 <i>Paracobitis potanini</i>		
5) 红尾副鳅 <i>Paracobitis variegates</i>		

6) 贝氏高原鳅 <i>Triplophysableekeri</i>		
(2) 条鳅科 <i>Nemacheilidae</i>		
7) 山鳅 <i>Claea dabryi</i>		
(3) 爬鳅科 <i>Balitoridae</i>		
8) 大渡河华吸鳅 <i>Sinogastromyzon daduheensis</i>		
(4) 鲤科 <i>Cyprinidae</i>		
9) 鲫 <i>Carassiusauratus</i>		
10) 青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>		
11) 草鱼 <i>Ctenopharyngodonidellus</i>		
12) 鲤 <i>Cyprinuscarpio</i>		
13) 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>		
14) 鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>		
15) 异鳔鳅鲇 <i>Gobiobotiablouengeri</i>		
16) 稀有鮡鲫 <i>Gobiocypris rarus</i>	省级	
17) 马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>		
18) 白甲鱼 <i>Onychostoma sima</i>		
19) 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>		
20) 中华鲮 <i>Rhodens sinensis</i>		
21) 蛇鮈 <i>Saurogobio dabryi</i>		
22) 银鮈 <i>Squalilus argentatus</i>		
23) 棒花鱼 <i>Abbottina rioularis</i>		
24) 乐山棒花鱼 <i>Abbottina kiatingensis</i>		
25) 齐口裂腹鱼 <i>Schizothorax prenanti</i>		
26) 重口裂腹鱼 <i>Schizothorax (Racoma) davidi</i>		
27) 长须裂腹鱼 <i>Schizothorax longibarbus</i>		
28) 细鳞裂腹鱼 <i>Schizothorax chongi</i>		
29) 短须裂腹鱼 <i>Schizothorax wangchiachii</i>		
30) 大渡裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis chengi</i>		
31) 圆口铜鱼 <i>Coreius guichenoti</i>		
32) 华鲮 <i>Sarcocheilichthys sinensis</i>		
33) 花鲮 <i>Hemibarbus maculatus</i>		
34) 中华倒刺鲃 <i>Spinibarbus sinensis</i>		
35) 宽口光唇鱼 <i>Acrossocheilus monticolus</i>		
36) 细鳞斜颌鲴 <i>Xenocypris microlepis</i>		
37) 鲢 <i>Ochetobibus elongatus</i>		
38) 宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i>		
39) 四川半鲮 <i>Hemiculterella sauvagi</i>		
(5) 平鳍鳅科 <i>Homalopteridae</i>		
37) 四川爬岩鳅 <i>Beaufortia szechuanensis</i>		
39) 中华间吸鳅 <i>Hemimyzon sinensis</i>		
2. 鱗形目 CYPRINODONTIFORMES		
(6) 青鱗科 <i>Oryziatidae</i>		
40) 青鱗 <i>Oryziatidae latipes</i>		

(7) 鲱科 <i>Osteichthyes</i>		
41) 青石爬鲱 <i>Euchiloglanis davidi</i>	省级	
42) 中华鲱 <i>Pareuchiloglanis sinensis</i>	省级	
43) 黄石爬鲱 <i>Euchiloglanis kishinouyei</i>		
44) 福建纹胸鲱 <i>Glyptothorax sinense</i>		
3. 鲈形目 PERCIFORMES		
(8) 鱧科 <i>Channidae</i>		
45) 乌鱧 <i>Channa argus</i>		
(9) 鰕虎鱼科 <i>Gobiidae</i>		
46) 成都栉鰕虎鱼 <i>Ctenogobius chengtuensis</i>	省级	
47) 子陵栉鰕虎鱼 <i>Ctenogobius giurinus</i>		
4. 鲇形目 SILURIFORMES		
(10) 鲿科 <i>Bagridae</i>		
48) 大鳍鱮 <i>Mystus macropterus</i>		
49) 凹尾拟鲿 <i>Pseudobagrus emarginatus</i>		
50) 瓦氏黄颡鱼 <i>Pelteobagrus vachelli</i>		
(11) 鲇科 <i>Siluridae</i>		
51) 大口鲇 <i>Silurus meridionalis</i>		
5. 合鳃鱼目 SYNBGRANCHIFORMES		
(12) 合鳃科 <i>Symbranchidae</i>		
52) 黄鳝 <i>Monopterus albus</i>		

(2) 浮游生物

评价范围浮游生物主要包括浮游植物和浮游动物。

浮游植物有硅藻、绿藻、蓝藻 3 门 15 种（见表 4.2-18），以硅藻为主，优势种为舟形藻，常见种有席藻、双头针杆藻、中型脆杆藻、扁圆卵形藻、普通等片藻、舟形桥弯藻和著名羽纹藻；浮游植物平均数量为 6.56 万个 / 升，平均生物量为 1.224 毫克 / 升。

表 4.2-18 评价范围内浮游植物名录

门、种名称	备注
1. 硅藻门 Bacillariophyta	优势种
(1) 舟形藻 <i>Navicula sp.</i>	
(2) 直链藻 <i>Melosirasp.</i>	
(3) 双头针杆藻 <i>Synedraamphicephal</i>	
(4) 中型脆杆藻 <i>Fragilariaintermedia</i>	
(5) 扁圆卵形藻 <i>Cocconeisplacentula</i>	
(6) 普通等片藻 <i>Diatomavulgare</i>	
(7) 缢缩异极藻 <i>Gomphonemaconstrictum</i>	
(8) 舟形桥弯藻 <i>Cymbellaturgidula</i>	
(9) 著名羽纹藻 <i>Pinnularianobilis</i>	
(10) 汉氏菱形藻 <i>Nitzschiahantzschiana</i>	

(11) 美丽双菱藻 <i>Surirellaelegans</i>	
2.绿藻门	
(12) 集星藻 <i>Actinastrumhantzschii</i>	
(13) 鼓藻 <i>Cosmarium sp.</i>	
3.蓝藻门	
(14) 席藻 <i>Phormidium sp.</i>	
(15) 颤藻 <i>Oscillatoriasp.</i>	

浮游动物有轮虫类、枝角类、桡足类、原生动物等，共计 4 类 9 种（见表 4.2-19），没有优势种和常见种；浮游动物平均数量 300 个/升，平均生物量为 5.142 毫克/升。

表 4.2-19 评价范围内浮游植物名录

类、种名称	备注
1. 原生动物	
(1) 盘状表壳虫 <i>Arcella discoides</i>	
2. 轮虫类	
(2) 大肚须足轮虫 <i>Euchlanis dilatata</i>	
(3) 方块鬼轮虫 <i>Trichotria letractis</i>	
(4) 月形腔轮虫 <i>Lecane buna</i>	
3. 枝角类	
(5) 矩型尖额汉 <i>Alona rectangula</i>	
(6) 点滴尖额汉 <i>Alona guttataSars</i>	
(7) 圆形盘肠汉 <i>Chydorus sphaericus</i>	
4. 桡足类	
(8) 锯缘剑水蚤 <i>Elcyclops serrulatus</i>	
(9) 广布中剑水蚤 <i>Mesocyaops leuckarti</i>	

(3) 底栖动物

评价范围底栖生物主要有扁形动物、软体动物、节肢动物门，优势种为环足摇蚊，常见种为蜉游目的幼虫；底栖动物平均数量 267.75 个/升，平均生物量为 1027.525 毫克/平方米。

(4) 水生维管束植物

评价范围水生维管束植物很少，仅在小型支流邻近静水水域 或沟渠中有少量的菹草和聚草，为零星分布，生物量很小。

(5) 评价范围内的鱼类越冬场、产卵场、洄游场现状调查

拟建公路对鱼类越冬场、产卵场、洄游场（简称“三场”）的影响主要是在公路跨越河流修建桥梁对该段河流的影响，鱼类的产卵场主要是在水体宽阔较深水流缓慢的地方或者水流湍急切河道狭窄的地段。鱼类越冬场则主要是在枯水季节水体较深流速较慢的地方。洄游场则是鱼类洄游到上游产卵或捕食的河段。

由于沿线有关产卵场、越冬场和索饵场做的研究很少，所以，本项调查主要通过访问和现场观察河道形态以及河流水文情势，初步判断产卵场的分布情况。评价范围内不涉及保护鱼类成规模的“三场”，不涉及划定的国家和省级种质资源保护区，鱼类产卵、索饵和越冬等“三场”及重要洄游通道。

评价范围内的水生生物主要包括鱼类、浮游生物、底栖动物和水生维管束植物，其中鱼类以鲤形目鲤科经济鱼类为主，分布有4种四川省重点保护鱼类，即稀有鮡鲫、成都栉鰕虎鱼、青石爬鮡、中华鮡，公路跨越河流处没有鱼类三场及重要洄游通道分布；浮游植物以硅藻为主，优势种为舟形藻；浮游动物有轮虫类、枝角类、桡足类、原生动物，没有优势种和常见种；底栖生物主要有扁形动物、软体动物、节肢动物门，优势种为环足摇蚊，常见种为蜉游目的幼虫；水生维管束植物很少，零星分布有菹草和聚草。公路经过大渡河及其支流处不涉及划定的国家和省级种质资源保护区、鱼类产卵、索饵和越冬等“三场”及重要洄游通道。

4.2.4.7 国家重点保护野生动物资源现状调查与评价

(1) 保护兽类

经实地调查、访问并结合相关历史资料，确认拟建设路线评价区内有国家二级保护野生动物9种，即猕猴、藏酋猴、黑熊、小熊猫、黄喉貂、水獭、水鹿、鬣羚、斑羚。四川省重点保护野生动物赤狐、豹猫、毛冠鹿3种。

表 4.2-20 保护动物种类、分布及其种群数量

种 名	保护级别	种群数量	生境
1.猕猴	II	+++	森林、灌丛
2.藏酋猴	II	++	森林、灌丛
3.黑熊	II	+	森林、灌丛
4.小熊猫	II	++	灌丛、草地
5.黄喉貂	II	+	森林、灌丛
6.水獭	II	+	河流
7.水鹿	II	+	森林、灌丛
8.鬣羚	II	++	灌丛、草地
9.斑羚	II	++	森林、灌丛
10.赤狐	省	++	森林、草地

11.豹猫	省	+	森林、灌丛
12.毛冠鹿	省	++	森林、灌丛

保护级别：II：国家II级重点保护；省：四川省重点保护。

(2) 保护鸟类

经实地调查、访问并结合相关历史资料，确认拟建设路线评价区内有国家I级重点保护鸟类1种，即金雕。国家II级重点保护鸟类10种，即黑鸢、雀鹰、普通鵟、高山兀鹫、秃鹫、红隼、红腹角雉、白腹锦鸡、楔尾绿鸠、鹰鸮。四川省重点保护鸟类4种，即凤头鹞鹩、普通鸬鹚、鹰鹞、棕腹杜鹃。其中猛禽类多于评价区内森林、灌丛和草地上空飞行，雉类中红腹角雉、白腹锦鸡多见于评价区森林、灌丛环境中，凤头鹞鹩、普通鸬鹚常栖息于库塘和河流湿地等生境中。鹰鸮多活动于森林灌丛中。评价区为大渡河河谷区域，人为活动相对较多，干扰较大。

表 4.2-21 保护动物种类、分布及其种群数量

种 名	保护级别	种群数量	生境
1.金雕	I	+	森林、灌丛、草甸
2.黑鸢	II	+++	灌丛、草甸
3.雀鹰	II	++	森林
4.普通鵟	II	++	灌丛、草地
5.高山兀鹫	II	++	草甸
6.秃鹫	II	+	草甸
7.红隼	II	++	森林、灌丛
8.红腹角雉	II	++	森林、灌丛
9.白腹锦鸡	II	++	森林、灌丛
10.楔尾绿鸠	II	+	森林
11.鹰鸮	II	+	森林、灌丛
12.凤头鹞鹩	省	++	河流、湖泊
13.普通鸬鹚	省	++	河流
14.鹰鹞	省	++	森林
15.棕腹杜鹃	省	+	森林

保护级别：I: 国家 I 级重点保护；II: 国家 II 级重点保护；省: 四川省重点保护。

(3) 保护鱼类

评价范围鱼类共有 5 目 12 科 52 种，以鲤形目的种类最为丰富。涉及河（江）段现已多年不见国家重点保护鱼类，有四川省重点保护鱼类 4 种，即稀有鮡鲫（*Gobiocypris rarus*）、成都栉鰕虎鱼（*Ctenogobius chengtuensis*）、青石爬鮡（*Euchiloglanis davidi*）和中华鮡（*Pareuchiloglanis sinensis*），名录见表 4.2-22。公路经过大渡河及其支流处不涉及划定的国家和省级种质资源保护区、鱼类产卵、索饵和越冬等“三场”及重要洄游通道。

表 4.2-22 评价范围内鱼类名录

目、科、种	保护级别	备注
1. 鲤形目 CYPRINIFORMES		
(1) 鲤科 Cyprinidae		
1) 稀有鮡鲫 <i>Gobiocypris rarus</i>	省级	
2. 鲮形目 CYPRINODONTIFORMES		
1) 青石爬鮡 <i>Euchiloglanis davidi</i>	省级	
2) 中华鮡 <i>Pareuchiloglanis sinensis</i>	省级	
3. 鲈形目 PERCIFORMES		
1) 成都栉鰕虎鱼 <i>Ctenogobius chengtuensis</i>	省级	

4.2.4.8 野生动物现状评价小结

(1) 评价区域内有两栖纲动物 2 目 7 科 14 种。从物种的目级组成看，该评价区两栖类包含有尾目和无尾目的种类，其中无尾目种类占优势，有尾目仅 1 种。

(2) 评价区域内有爬行纲动物 1 目 5 科 20 种。评价区大渡河干热河谷地带，海拔不高，爬行种类较为丰富，均为属于有鳞目蝮科。爬行类均为东洋界种类，以喜马拉雅-横断山型和南中国型种类为主。评价区域内无国家及四川省级重点保护爬行类。

(3) 评价区域内有兽类 7 目 19 科 37 种。从物种的目级组成看，评价区兽类以偶蹄目、食肉目和啮齿目种类占优势，其所含物种数占到了评价区目前已知有分布的兽类类物种总数的 72.97%。其余 4 目占到了 27.03%。从科级组成看，该区兽类以啮齿目鼠科种类稍占优势，其所占比例达到了 19.23%。

(4) 评价区域内有鸟纲动物 15 目 43 科 133 种。其中非雀形目鸟类 50 种，占评价区总种数的 37.59%；雀形目鸟类 83 种，占评价区总种数的 62.41 %。在

133 种鸟类中，有留鸟 64 种，占总种数的 48.12%；夏候鸟 48 种，占总种数的 36.09%；冬候鸟有 4 种，占 3.01%；旅鸟有 17 种，占 12.78%。评价区内有国家 I 级重点保护鸟类 1 种，即金雕。国家 II 级重点保护鸟类 10 种，即黑鸢、雀鹰、普通鵟、高山兀鹫、秃鹫、红隼、红腹角雉、白腹锦鸡、楔尾绿鸠、鹰鸮。四川省重点保护鸟类 4 种，即凤头鹙鹬、普通鸬鹚、鹰鹞、棕腹杜鹃。

(5) 评价范围鱼类共有 5 目 12 科 52 种，以鲤形目的种类最为丰富。涉及河（江）段现已多年不见国家重点保护鱼类，有四川省重点保护鱼类 4 种，即稀有鮡鲫、成都栉鰕虎鱼、青石爬鮡和中华鮡。

(6) 综上，工程评价范围内分布有国家重点 I 级保护野生动物 1 种、国家重点 II 级保护野生动物 19 种、四川省重点保护野生动物 7 种，四川省重点保护鱼类 4 种，工程占地范围内无其重要栖息地分布，不涉及鱼类“三场”分布。

4.2.6 拟建公路沿线的生态系统

根据野外调查，拟建泸定至石棉高速公路段沿线的生态系统可分为森林生态系统、灌丛灌草丛生态系统、河流湿地生态系统、农业生态系统、城镇生态系统和道路生态系统。

1、森林生态系统

森林生态系统主要由评价区内云南松林、华山松高山松林、云南油杉林、杉木林等针叶林以及山杨林、青冈林、桦木林、栎类林、桉木林等阔叶林群落组成，其分布面积占评价区总面积的 37.35%。森林生态系统以这些物种为群落建群种，在此构架下形成了乔木层、灌木层、草本层和地被层等几个明显的群落结构层次，这种群落结构为多种乔、灌、草本植物物种提供了分布生境，因此森林生态系统具有较高的植物多样性。但评价区内杉木林、云南松林、桉木林等多种群落均为人工起源或受到人类活动的明显影响，因此群落多样性无法与自然群落相比。

森林生态系统物质和能量循环较快，生态系统内食物链较多且彼此交叉，具有极高的稳定性。森林生态系统与灌丛灌草丛生态系统关系密切，二者多镶嵌分布，它们之间的物质循环和能量流动联系紧密；同时，森林乔木层被人为砍伐后，生态系统将退化形成灌草丛生态系统，这些灌丛或草地在较长时间内将继续存在；人类干扰消失后，灌丛或草地在自然状态下将向森林群落演替。

2、灌丛灌草丛生态系统

灌丛灌草生态系统包括评价区内的灌丛和灌草生境，主要是由于森林遭受砍伐或长期受人类活动干扰影响退化形成的。灌丛灌草生态系统在评价区内面积很小，主要分布在林缘、林窗、阳性山坡及耕地边等。灌丛灌草生态系统多与森林生态系统相邻，与各森林类型互为补充，在物质循环和能量流动过程中有密切的联系。

灌丛灌草生态系统一般由灌木层和草本层构成，灌木种类以高山栎、杜鹃、黄荆、马桑、小鞍叶羊蹄甲、白刺花、黄茅、白茅、蒿类、蕨类等物种为主，群落结构层次较森林生态系统少了乔木层。

灌丛灌草生态系统和森林相互依存，对维持评价区生态稳定具有重要作用，发挥了防风、固沙、保土、涵养水源等生态功能。

3、河流湿地生态系统

河流湿地生态系统是评价区的河流、库塘、沟渠等所有湿地类型共同构成，面积 1365.41hm²，其中评价区内大渡河流域段的分布面积最大，是湿地生态系统的主体。河流是动态的、开放的、连续的系统，具有典型的结构特征和独特的服务功能，河流生态系统服务功能主要可分为淡水供应、水能提供、物质生产、生物多样性的维持、生态支持、环境净化、灾害调节、休闲娱乐和文化孕育等；水流彼此汇集形成了物质流动和能量循环的高效链，物质交流极其便利，同时污染扩散也最为迅速。库塘是不同于河流的湿地类型，相对封闭，水体处于静止状态，物质和能量交流缓慢，可养殖鱼类发展经济。

河流湿地生态系统生物组成以河岸植被、鱼类、浮游动植物、底栖动物为主，同时部分以水生生物为食的水禽也属于该生态系统，参与到食物链中。由于地处人口密集、农业生产高度发展的区域，人类生产生活产生的固体垃圾、废水等对河流水质造成一定污染。湿地生态系统为动物生存提供充足的水源，是植物生长和下游地区重要的供水来源。

评价区内大渡河流域段与其他生态系统关系密切，一方面表现为气候、植被以及人为干扰等对湿地生态系统都有较大影响；另一方面表现为湿地生态系统在水分分配、补给等方面对其他生态系统的存在和分布有影响和制约作用。因此虽然评价区湿地生态系统面积较小，但湿地生态系统对其他生态系统类型的分布和演替具有重要作用，其决定着评价区的水流循环和植被分布格局。

4、农业生态系统

农业生态系统是人工建立、经营的生态系统，其主要特点是人在生态系统中的作用非常关键。农田中的动植物种类较少，群落的结构单一。人们必须不断地从事播种、施肥、灌溉、除草和治虫等，才能够使农业生态系统朝着对人有益的方向发展。因此，可以说农业生态系统是受人工控制的生态系统，人的管理作用消失，农业生态系统就会很快退化，原来占优势地位的农作物就会被杂草和其他植物所取代。

农业生态系统在评价区内分布面积占评价区总面积的比例高达 25.71%，主要由评价区内的耕地、经济林、果园、菜地共同组成。评价区农业种植历史悠久、人口密度大，除山脊陡峭地段外基本开发成耕地或经济林地。农业生态系统与其他生态系统的物质和能量交流不多，是一个相对孤立的系统。

可见，农业生态系统是评价区的重要组成部分，由于其人工性质的起源直接导致评价区生态系统组成的自然性大大降低，形成人工性质生态系统占优势地位的基本格局。

5、城镇生态系统

该生态系统是按人类的意愿和需求创建的一种典型的人工生态系统，在评价区主要包括泸定县和石棉县县城、公路沿线的乡镇、聚集村落及相关的建筑规划用地，目前区内分布面积 550.83hm²，占评价区总面积的 2.80%。其主要特征是：以人为核心，对外部的强烈依赖性和密集的人流、物流、能流、信息流、资金流等。城镇生态系统是城镇居民与其环境相互作用而形成的统一整体，也是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统，对自然环境产生强烈的干扰。

6、道路生态系统

道路生态系统的定义是一个由公路和生态系统复合而成的。评价区道路生态系统由雅康高速公路（在建）、318 国道、S211 省道、各等级县乡道路和通村通户公路共同构成。其中雅康高速公路（在建）、318 国道、S211 省道等公路的规划等级高、路面宽度大，车流量相对较大，全部为柏油路面，路况好、通行能力强，对其他生态系统的阻隔作用也很强。

公路是物资、客流运输的重要通道，连接城市、乡镇与民居，人类活动依赖于道路生态系统，道路生态系统自身的高连通性是建立在对其他生态系统切割、阻隔的基础之上的。

4.3 声环境现状调查评价

4.3.1 声环境现状调查与监测

4.3.1.1 声环境现状调查

拟建高速公路所在区域均为农村地区，大多为空旷区域及乡村居民点，区域声环境质量相对较好。目前主要噪声源为现有干线公路、村镇道路的交通噪声及村庄居民生产、生活噪声。据调查，拟建公路沿线所穿越的农村区域未进行声环境功能区划。本项目评价区域内的声环境保护对象为评价范围内的村镇居民区、企事业单位等敏感点。经现场踏勘调查，本项目待建路段（包括主线和互通连接线）中心线两侧各 200m 范围内受影响的声环境敏感点有 27 处，其中主线一般居民点 18 处，特殊声敏感点 5 处（3 所学校，2 个卫生站），互通连接线（匝道）一般居民点 4 处。沿线环境声敏感点分布情况见表 1.8-1 及表 1.8-3 所示。

4.3.1.2 声环境监测点位布置

根据评价范围内声环境保护目标分布情况、区域环境现状和现场踏勘情况，本项目对全线 27 处声敏感点中具有典型代表性的 25 处敏感点进行环境噪声现状监测，具体布设见下表，点位实景见保护目标照片。根据“以点为主，点线结合，反馈全线”的原则，选择的点位测值代表地形和环境特征相似敏感点的测值，监测布点同时考虑地域分布均匀因素，这样可以客观地反映所有声环境敏感点的环境质量。根据对路线走廊的地形、地貌，噪声源分析，项目沿线涉及敏感目标的噪声基本来源于自然、生活和现有交通噪声源，环境概况相似。

居民区环境噪声测点设在临路第一排建筑物窗前 1 m 处，测点离地面高度大于 1.2 m，学校、卫生院等环境噪声测点设在临路第一排教学楼、卫生院前 1 m 处，测点离地面高度大于 1.2 m。

表 4.3-1 居民点噪声监测点位

监测点位	监测点名称及分布位置	布点位置	现状监测点位代表性
1#	泸桥镇咱里村（K0+900~K1+150）	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
2#	田坝乡紫河村（K13+400~K13+700）	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
3#	杵坨乡金鸡坝村（K19+100~K19+200）	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
4#	杵坨乡邓油房村（K25+300~K25+400）	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
5#	杵坨乡联合村（K25+400~K25+550）	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身、冷碛互通连接线敏感点
6#	德威乡店子上村（K28+600~K28+800）	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
7#	德威乡下河坝村（K29+600~K29+800）	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身

监测点位	监测点名称及分布位置	布点位置	现状监测点位代表性
8#	德威乡咱威村 (K31+600~K31+800)	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
9#	得妥镇金光村 (K43+500~K43+600)	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
10#	得妥镇繁荣村 (K44+600~K45+300)	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
11#	得妥镇得妥村(K45+850~K46+400)	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
12#	得妥镇南头村(K47+200~K47+900)	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
13#	挖角乡新桥村 (K65+100~ K65+200)	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
14#	新棉镇礼约村 (K83+000~ K83+100)	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
15#	新棉镇安靖村 (K88+000~K88+300)	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
16#	安顺乡小水村 (K90+500~K90+700)	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
17#	安顺乡翻身村 (K92+200~K92+400)	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
18#	新棉镇顺河村 (K96+400—K96+600)	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身、大杉树枢纽互通 C 匝道敏感点

表 4.3-2 学校及卫生院噪声监测点位

监测点位	监测点名称及分布位置	布点位置	现状监测点位代表性
1#	杵坭乡中心校 (K20+200)	学校临拟建公路一侧 1F 窗户外 1m 处	代表本身
2#	德威乡卫生院 (K31+300)	卫生站临拟建公路一侧窗户外 1m 处	代表本身
3#	贡嘎山片区寄宿制学校 (K31+750)	学校临拟建公路一侧 1F、3F 窗户外 1m 处	代表本身
4#	得妥镇中心小学 (K46+525)	学校临拟建公路一侧 1F、3F 窗户外 1m 处	代表本身
5#	得妥镇卫生院(K46+000)	卫生站临拟建公路一侧窗户外 1m 处	代表本身

表 4.3-3 连接线噪声监测点位

监测点位	监测点名称及分布位置	布点位置	现状监测点位代表性
1#	泸定南互通连接线, 金鸡坝村 (LK0+400—LK0+600)	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身
2#	安顺互通连接线, 安靖中坝村 (LK0+200—LK0+400)	临拟建公路一侧最近居民房窗户外 1m 处	代表本身

4.3.1.1 监测时间、方法、频次

四川省公路规划勘察设计研究院有限公司于 2020 年 3 月 25 日~3 月 27 日、2020 年 6 月 8 日~6 月 9 日(进行补充监测)分别在各测点实施声环境现状监测。监测因子为等效连续 A 声级 dB (A)。监测频次：①贡嘎山片区寄宿制学校与得妥镇中心小学分楼层监测，其中瓦砾乡小学 1 楼、3 楼。监测 2 天，监测时间为昼间 8: 00~11:00 或 14:00~16:00 和夜间 22:00~6:00 各监测一次，监测时间为 20 分钟②其余环境敏感点监测时每个监测点连续监测 2 天，监测时间为昼间 8: 00~11:00 或 14:00~16:00 和夜间 22:00~6:00 各监测一次，监测时间为 20 分钟。

具体测量时间、测量仪器、仪器校准、测量方法均按国标 GB3096-2008《声

环境质量标准》和《环境监测技术规范》噪声部分执行。监测同时记录主要噪声源和周围环境特征、车流量等相关信息。

4.3.2 声环境监测结果及现状评价

4.3.2.1 评价标准

声环境标准分别执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类和 2 类。评价范围内学校、医院、机关单位等特殊环境敏感点及公路两侧红线外 35 m 以外区域执行 2 类标准。公路两侧红线外 35m 以内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准。

4.3.2.2 声环境质量现状评价

根据评价范围内典型点位环境噪声监测值，项目沿线敏感点噪声达标分析情况见表 4.3-4。

表 4.3-4 声环境敏感点（主线）现状噪声监测结果及分析表

序号	监测点位	监测时段		监测结果[dB(A)]	执行标准	达标评价
1	泸桥镇咱里村	第一次监测	昼间	53.4	60	达标
			夜间	47.4	50	达标
		第二次监测	昼间	51.7	60	达标
			夜间	46.1	50	达标
2	田坝乡紫河村	第一次监测	昼间	43.3	60	达标
			夜间	41.0	50	达标
		第二次监测	昼间	47.0	60	达标
			夜间	44.8	50	达标
3	杵坭乡金鸡坝村	第一次监测	昼间	60.5	60	受既有 S211 交通噪声影响较大，昼间最大超标 0.5dB。
			夜间	43.0	50	达标
		第二次监测	昼间	56.2	60	达标
			夜间	46.8	50	达标
4	杵坭乡邓油房村	第一次监测	昼间	51.9	60	达标
			夜间	43.6	50	达标
		第二次监测	昼间	56.6	60	达标
			夜间	49.1	50	达标
5	杵坭乡联合村	第一次监测	昼间	50.0	60	达标
			夜间	43.6	50	达标
		第二次监测	昼间	52.1	60	达标
			夜间	46.7	50	达标

序号	监测点位	监测时段		监测结果[dB(A)]	执行标准	达标评价
6	德威乡店子上村	第一次监测	昼间	55.0	60	达标
			夜间	43.9	50	达标
		第二次监测	昼间	54.7	60	达标
			夜间	45.3	50	达标
7	德威乡下河坝村	第一次监测	昼间	48.4	60	达标
			夜间	40.1	50	达标
		第二次监测	昼间	45.9	60	达标
			夜间	43.1	50	达标
8	德威乡咱威村	第一次监测	昼间	50.0	60	达标
			夜间	38.2	50	达标
		第二次监测	昼间	53.1	60	达标
			夜间	44.1	50	达标
9	得妥镇金光村	第一次监测	昼间	52.9	60	达标
			夜间	43.2	50	达标
		第二次监测	昼间	53.0	60	达标
			夜间	40.7	50	达标
10	得妥镇繁荣村	第一次监测	昼间	46.7	60	达标
			夜间	40.8	50	达标
		第二次监测	昼间	47.2	60	达标
			夜间	44.1	50	达标
11	得妥镇得妥村	第一次监测	昼间	57.6	60	达标
			夜间	47.4	50	达标
		第二次监测	昼间	51.9	60	达标
			夜间	49.8	50	达标
12	得妥镇南头村	第一次监测	昼间	55.7	60	达标
			夜间	43.9	50	达标
		第二次监测	昼间	55.8	60	达标
			夜间	48.9	50	达标
13	挖角乡新桥村	第一次监测	昼间	53.5	60	达标
			夜间	41.8	50	达标
		第二次监测	昼间	55.7	60	达标
			夜间	37.7	50	达标
14	新棉镇礼约村	第一次监测	昼间	52.5	60	达标
			夜间	39.0	50	达标
		第二次监测	昼间	55.6	60	达标
			夜间	44.6	50	达标
15	新棉镇安靖村	第一次监测	昼间	53.5	60	达标
			夜间	45.1	50	达标
		第二次监测	昼间	53.8	60	达标

序号	监测点位	监测时段		监测结果[dB(A)]	执行标准	达标评价
		监测	夜间			
16	安顺乡小水村	第一次监测	昼间	42.1	50	达标
			夜间	50.6	60	达标
		第二次监测	昼间	44.4	50	达标
			夜间	46.3	60	达标
17	安顺乡翻身村	第一次监测	昼间	48.6	50	达标
			夜间	49.3	60	达标
		第二次监测	昼间	41.8	50	达标
			夜间	54.5	60	达标
18	新棉镇顺河村	第一次监测	昼间	48.9	50	达标
			夜间	49.3	60	达标
		第二次监测	昼间	55.9	60	达标
			夜间	49.4	50	达标

表 4.3-5 声环境敏感点（学校、卫生院）现状噪声监测结果及分析表

编号	点位	监测时段		监测结果 dB(A)	执行标准 dB(A)	达标评价
		监测	夜间			
1	杵坨乡中心校	第一次监测	昼间	53.0	60	达标
			夜间	52.0	50	受既有 S211 交通噪声影响较大，夜间最大超标 2.0dB。
		第二次监测	昼间	53.9	60	达标
			夜间	51.0	50	受既有 S211 交通噪声影响较大，夜间最大超标 1.0dB。
2	德威乡卫生院	第一次监测	昼间	52.9	60	达标
			夜间	42.9	50	达标
		第二次监测	昼间	51.4	60	达标
			夜间	40.4	50	达标
3	贡嘎山片区寄宿制学校 1 楼	第一次监测	昼间	46.9	60	达标
			夜间	43.9	50	达标
		第二次监测	昼间	42.3	60	达标
			夜间	42.2	50	达标
	贡嘎山片区寄宿制学校 3 楼	第一次监测	昼间	46.3	60	达标
			夜间	42.3	50	达标
第二次监测	昼间	45.7	60	达标		
	夜间	43.2	50	达标		
4	得妥镇中心小学 1 楼	第一次监测	昼间	58.7	60	达标
			夜间	48.4	50	达标
		第二次监测	昼间	59.4	60	达标
			夜间	48.1	50	达标

	得妥镇中心小学 3楼	第一次 监测	昼间	62.6	60	受学校内学生影响较大，昼间最大超标2.6dB。
			夜间	48.0	50	达标
		第二次 监测	昼间	59.9	60	达标
			夜间	47.3	50	达标
5	得妥镇卫生院	第一次 监测	昼间	60.1	60	受既有S211交通噪声影响较大，昼间最大超标0.1dB。
			夜间	46.9	50	达标
		第二次 监测	昼间	58.9	60	达标
			夜间	49.2	50	达标

表 4.3-6 声环境敏感点（互通连接线）现状噪声监测结果及分析表

编号	点位	监测时段		监测结果 dB(A)	执行标准 dB(A)	达标评价
1	互通连接线，杵 坨乡金鸡坝村	第一次 监测	昼间	46.4	60	达标
			夜间	45.6	50	达标
		第二次 监测	昼间	49.6	60	达标
			夜间	45.4	50	达标
2	互通连接线，新 棉镇安靖中坝 村	第一次 监测	昼间	46.9	60	达标
			夜间	47.2	50	达标
		第二次 监测	昼间	52.1	60	达标
			夜间	44.2	50	达标

全线评价范围内共 27 处声环境敏感点，本次评价对其中 25 处代表性敏感点进行现状监测，其中：有 21 处敏感点昼间及夜间噪声现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求；有 4 处敏感点噪声现状监测值出现超标（杵坨乡中心校夜间出现超标，其余点均为昼间超标），主要超标原因为敏感点距离既有道路较近，受既有道路交通噪声影响较大，或者受学校内学生影响较大，致使敏感点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。

4.4 环境空气现状调查评价

4.4.1 环境空气区域环境质量达标评价

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）要求，本项目大气评价等级为三级，三级评价项目仅需调查项目所在区域环境质量达标情况。本项目路线位于甘孜州泸定县，雅安市石棉县。

1、甘孜州

本项目路线涉及甘孜州泸定县。根据《2019年甘孜州生态环境状况公报》，甘孜州2019年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度分别为13μg/m³、21μg/m³、19μg/m³、11μg/m³；CO 24小时平均第95百分位数为0.6mg/m³，O₃日最大8小时平均第90百分位数为94μg/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，项目所在区域为达标区。

环境空气质量数据筛选结果

达标区判定

序号	文件类型	省份	市	年份	国控点数量	判定结果及详情
1	达标区判定	四川	甘孜藏族自治州	2019	2	达标区

2、雅安市

本项目路线涉及雅安市石棉县。根据《2019年雅安市生态环境状况公报》，雅安市2019年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度分别为8μg/m³、22μg/m³、42μg/m³、30μg/m³，CO 24小时平均第95百分位数为1mg/m³，O₃日最大8小时平均第90百分位数为130μg/m³，各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，项目所在区域为达标区。

环境空气质量数据筛选结果

达标区判定

序号	文件类型	省份	市	年份	国控点数量	判定结果及详情
1	达标区判定	四川	雅安市	2019	4	达标区

4.4.2 公路沿线空气污染源调查

根据现场调查，项目沿线基本属于农村区域，周边基本无工业污染源。

4.4.3 环境空气质量现状监测

4.4.3.1 监测点位布设

结合沿线地形，气象条件，车流量及敏感点的分布情况，采用“以点带线”的原则，分别在泸定县和石棉县路线两侧的人口聚集的村庄等处选择有代表性的监测点2个，以此代表项目的环境空气质量状况（监测时间2017年12月25日-12月31日）。详见下表。

表 4.4-1 环境空气监测点位表

序号	敏感点名称	说明
----	-------	----

1#	杵坨乡联合村	执行二级标准
2#	新棉镇明德小学	执行二级标准

4.4.3.2 监测时间、方法、频次

四川中衡检测技术有限公司于 2018 年 5 月 28 日~6 月 3 日分别在测点实施大气环境现状监测。监测因子为 NO₂、PM₁₀ 两项；监测频次：NO₂ 每天连续监测不少于 20h；PM₁₀ 日均浓度值每日不少于 20h 连续采样。监测同时记录气温、气压和相对湿度、风向、风速及周围环境简况等。

各监测项目采样、监测分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和《空气和废气监测分析方法》(第四版)中相关要求执行。

4.4.4 监测结果及现状评价

4.4.4.1 监测结果

环境空气监测结果见下表所示。

表 4.4-2 项目区环境空气质量监测结果表

监测点	监测日期	监测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	污染指数	超标倍数
杵坨乡联合村	12 月 25 日	7.74	200	0.04	达标
		7.86		0.04	达标
		10.4		0.05	达标
		11.0		0.06	达标
	12 月 26 日	5.22		0.03	达标
		7.82		0.04	达标
		8.50		0.04	达标
		13.0		0.07	达标
	12 月 27 日	7.07		0.04	达标
		10.4		0.05	达标
		11.7		0.06	达标
		9.14		0.05	达标
	12 月 28 日	45.5		0.23	达标
		25.5		0.13	达标
		27.7		0.14	达标
		23.8		0.12	达标
12 月 29 日	19.8	0.10	达标		
	19.8	0.10	达标		
	29.4	0.15	达标		

		28.2		0.14	达标
	12月30日	10.4		0.05	达标
		9.72		0.05	达标
		8.45		0.04	达标
		9.78		0.05	达标
		10.3		0.05	达标
	12月31日	9.09		0.05	达标
		13.0		0.07	达标
		9.78		0.05	达标
新棉镇 明德小学 (该学校拟 进行工程拆 迁)	12月25日	5.82	200	0.03	达标
		7.18		0.04	达标
		11.0		0.06	达标
		10.3		0.05	达标
	12月26日	10.8		0.05	达标
		12.8		0.06	达标
		7.90		0.04	达标
		11.0		0.06	达标
	12月27日	6.48		0.03	达标
		7.82		0.04	达标
		7.26		0.04	达标
		5.94		0.03	达标
	12月28日	10.0		0.05	达标
		12.2		0.06	达标
		6.62		0.03	达标
		10.5		0.05	达标
	12月29日	9.57		0.05	达标
		8.41		0.04	达标
		6.58		0.03	达标
		7.26		0.04	达标
	12月30日	7.74		0.04	达标
		6.48		0.03	达标
		9.23		0.05	达标
		7.90		0.04	达标
	12月31日	10.8		0.05	达标
		8.99		0.04	达标
		10.3		0.05	达标
		8.45		0.04	达标

表 4.4-3 项目区环境空气中 PM₁₀ 日平均监测结果表

监测点	污染物名称	监测时间	监测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	污染指数	超标倍数
杵坭乡 联合村	PM ₁₀	12月25日	58.0	150	0.39	达标
		12月26日	53.0		0.35	达标
		12月27日	63.0		0.42	达标
		12月28日	52.0		0.35	达标
		12月29日	65.9		0.44	达标
		12月30日	65.9		0.44	达标
		12月31日	57.1		0.38	达标
新棉镇 明德小学	PM ₁₀	12月25日	48.4	150	0.32	达标
		12月26日	51.0		0.34	达标
		12月27日	55.1		0.37	达标
		12月28日	55.5		0.37	达标
		12月29日	59.1		0.39	达标
		12月30日	55.2		0.37	达标
		12月31日	61.5		0.41	达标

4.4.4.2 评价标准

环境空气质量现状评价执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

4.4.4.3 评价方法

采用标准指数法评价工程区域环境空气质量现状。标准指数 I_i 计算式如下：

$$I_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： C_i ——污染因子 i 的现状监测值， mg/m^3 ；

C_{0i} ——污染因子 i 的大气环境质量标准值， mg/m^3 。

4.4.4.4 现状评价结果

由以上环境空气现状监测统计分析可知：拟建公路沿线环境空气质量中，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值，项目区环境空气质量良好。

4.5 地表水环境现状调查评价

4.5.1 评价区水系调查

大渡河：大渡河位于四川省中西部，发源于青海省玉树藏族自治州境内巴颜喀拉山南麓，向南入四川省分别流经阿坝藏族羌族自治州、甘孜藏族自治州、雅安市、凉山彝族自治州、乐山市，长 1155 公里。主源大金川发源于青海、四川边境的果洛山，在四川丹巴县与小金川汇合后称大渡河，至乐山汇入岷江，长 909 公里，流域面积 82700 平方公里。大渡河是岷江最大支流，是长江的二级支流，东源有阿柯河和麻尔柯河，于阿坝南部汇合后称足木足河；西源有杜柯河和色曲河，于壤塘南部汇合后称绰斯甲河。足木足河与绰斯甲河汇合后称大金川，是大渡河主流，南流至丹巴同来自东北的小金川汇合后称大渡河。大渡河在石棉县折向东流，到乐山市草鞋渡纳青衣江后入岷江。流域内沟谷纵横，支流众多，干支流之间组合呈羽状水系。多年平均径流总量 456 亿立方米，河口处多年平均流量 1490 立方米/秒。水力理论蕴藏量丰富，可开发装机 2336.8 万千瓦。其中干流别格尔至乐山市长 584 千米，天然落差 2788 米，水力蕴藏量 2075 万千瓦，是水能资源比较集中的河段。大渡河洪水主要由降水形成。受高程、地形及植被等因素的影响，洪水具有流量大、缓涨缓落，历时较长的特点。最大涨率每小时仅约 $100\text{m}^3/\text{s}$ ，过程多呈复峰型。大中洪水一次历时一般 5~11 天，若遇大面积和长历时降雨可形成特大洪水，洪水历时会更长。流域主汛期 6~9 月，年最大流量多出现在 6、7 月份，以 7 月份出现的机会最多，约占 50% 左右，8 月份出现年最大流量的机会较少，约占 10% 左右，9 月份又相对较多，约占 20% 左右。据泸定水文站 1952~2003 年统计资料，年最大洪水一般发生在 6~9 月，出现在 7 月份的机率最多，占总频次的 51.9% 左右。年最大洪峰最早发生在 6 月 16 日(1971 年)，流量为 $3720\text{m}^3/\text{s}$ ，最晚发生在 9 月 21 日(1974 年)，流量为 $3540\text{m}^3/\text{s}$ 。年最大洪峰系列最大值为 $5800\text{m}^3/\text{s}$ (1992 年 6 月 29 日)，年最大洪峰系列最小值为 $2090\text{m}^3/\text{s}$ (2002 年 6 月 24 日)。

4.5.2 水环境污染源调查

根据现场调查和咨询当地环保部门，项目评价区域内的水体主要污染源是城镇和农村生活污水未经处理直接排入该水体，农业面源污染、流域附近出现畜禽养殖业也是评价区水体的主要污染源。

4.5.3 水环境质量现状监测

4.5.2.1 监测断面布设

在拟建桥位轴线进行水质监测，连续监测三天，每天各采一次水样，公路跨越主要地表水体处布设 2 个监测断面(监测时间 2017 年 12 月 25 日-12 月 31 日)。监测断面具体位置见下表。

表 4.5-1 水质监测断面布置表

序号	行政区划	断面名称	桩号	断面位置	说明
1	泸定县	1#大桥	K50+207	1#大桥轴线	III类水体
2	石棉县	2#大桥 (K93+547)大渡 河处	K93+547	2#大桥(K93+547)桥位 轴线	III类水体

4.5.2.2 监测项目

监测项目为 pH、COD_{cr}、NH₃-N、石油类和 SS 等 5 项。

4.5.2.3 监测时间、频次及分析方法

四川省中衡检测技术有限公司分别对各水质监测断面连续监测三天，每条垂线每天各采一次表层水样。水质采样及分析方法按《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》(第四版)的要求执行。

4.5.3 监测结果及现状评价

4.5.3.1 监测结果

地表水环境质量现状监测结果见下表所示。

表 4.5-2 水环境质量现状监测结果及现状评价结果表

监测点位	监测项目	监测结果		
		2017.12.25	2017.12.26	2017.12.27
1#大桥处	pH	7.82	7.77	7.78
	化学需氧量	8.31	13.4	11.7
	氨氮	0.090	0.084	0.087
	石油类	0.03	0.02	0.04
	悬浮物	9	10	13
2#大桥(K93+547) 大渡河处	pH	7.68	7.61	7.59
	化学需氧量	16.7	6.63	11.7
	氨氮	0.090	0.092	0.084
	石油类	0.02	0.03	0.03
	悬浮物	11	10	11

4.5.3.2 评价标准

水环境质量现状评价执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

4.5.3.3 评价方法

采用标准指数法对公路跨越段地表水环境质量现状进行单因子评价。

单项水质参数的标准指数按下式计算：

$$S_i, j = C_i, j / C_{si}$$

式中： S_i, j ——水质参数 i 在 j 点的标准指数；

C_i, j ——水质参数 i 在 j 点的现状监测结果；

C_{si} ——水质参数 i 的地表水环境质量标准值。

pH 值的标准指数的计算公式为：

$$S_{pH, j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pH, j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

式中： pH_j —— j 点的 pH 值现状监测结果；

pH_{sd} ——地表水环境质量标准中 pH 值的下限；

pH_{su} ——地表水环境质量标准中 pH 值的上限。

4.5.3.4 现状评价结果

公路跨越河段水环境质量现状监测评价结果见表 4.5-3。

表 4.5-3 水环境质量现状评价结果

河流名称	监测断面	评价指标	pH 值	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	石油类 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)
大渡河	大桥	测值范围(mg/L)	7.77~7.82	8.31~ 13.40	0.084~ 0.090	0.02~0.04	9~13
		标准指数	0.39~0.41	0.42~0.67	0.084~ 0.090	0.40~0.80	/
		达标率(%)	100	100	100	100	100
大渡河	(K93+547) 大桥	测值范围 (mg/L)	7.59~7.68	6.63~ 11.70	0.084~ 0.092	0.02~0.03	10~11
		标准指数	0.30~0.34	0.33~0.59	0.084~ 0.092	0.40~0.60	/
		达标率(%)	100	100	100	100	100

从上表可知，通过对各主要地表水体评价河段内水环境现在监测统计分析可

见：水质监测指标均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准要求。

4.6 地下水质量现状监测与评价

4.6.1 区域地下水类型及富水特征

根据工作区水文地质条件、地下水的赋存条件、水理性质和水动力特征，地下水可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水、基岩裂隙水和碳酸盐岩类岩溶裂隙水四大类。

(1) 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布在大渡河两岸及其支流，各山间盆地次之。根据其富水性能分为富水性中等和富水性弱两类。

1) 富水性中等的松散岩类孔隙水

由全新世砂卵砾石层组成，分布于大渡河河漫滩、一级阶地及现代洪积扇堆积区，上覆粘质砂土或砂纸粘土，厚 0.24~8.12m，含水层一般厚 4.38~17.72m。据石棉、贡嘎地区 1:50 万区域水文地质普查报告，该类含水岩层钻孔涌水量一般 385.258~871.258 吨/日，富水性中等。

2) 富水性弱的松散岩类孔隙水

由第四系及更新世昔格达组地层组成，岩性为含巨砾的砂质粘土、泥砾、砂砾层及粉砂岩、粘土岩，偶夹砂砾岩。主要分布于大渡河及其支流二~六级阶地和新民山间盆地，该含水层岩性混杂，透水性差，含水贫乏。更新世昔格达组出露较少，泉较少，流量一般 0.08~0.454L/s，富水性弱。

(2) 碎屑岩类裂隙孔隙水

该类含水岩组主要由三叠系上统须家河组(T₃xj)砂岩、粉砂岩、砂质泥岩组成，厚 310m。据石棉、贡嘎地区 1:50 万区域水文地质普查报告，该套含水岩组裂隙率为 0.4%~11.3%。据泸定冷碛野牛山煤田钻孔资料，含水层涌水量 42.94 吨/日，单位涌水量 1.742 吨/日·米，渗透系数 0.012 米/日。该类地下水化学类型为 HCO₃-Ca 型和 HCO₃-Ca·Mg 型水，矿化度 0.2g/L 左右，总硬度小于 4.2 德国度，pH 为 5~6.5。

(3) 基岩裂隙水

基岩裂隙含水岩组可以进一步划分为构造裂隙水和风化带网状裂隙水含水岩组。风化带网状裂隙水循环深度较浅，矿化度较低；构造裂隙水循环深度较大，

矿化度一般为 180~600mg/L，水质较优。

1) 构造裂隙水

构造裂隙水在工作区广泛分布，主要为变质砂岩、粉砂岩、板岩、花岗岩等。岩性复杂，岩相变化大，构造裂隙较发育，构造裂隙率平均 1.45%。主要接受表部风化带网状裂隙水补给，富水程度按泉流量及地下水径流模数可划分为两级：

①中等富水岩组：泉流量 1~10L/s，地下水径流模数 3~6L/s km²。含水层的富水性与所在构造部位和地貌条件密切相关。就构造而言，在褶皱的轴部或近轴部、弧形构造的反射弧张裂段及断裂破碎带等部位，富水性较好，就岩性而言，在砂岩厚度较大的含水层段，富水性较好，就地貌部位而言，在深切河谷阶地、沟口交汇处富水性较好，单井出水量可达 100~300m³/d 以上。

②弱富水岩组：泉流量 0.1~1L/s，地下水径流模数 1~3L/s km²。由于该富水程度的地层被构造强烈挤压，在硬性岩层中裂隙发育，而在软弱的千枚岩等仅片理发育，含水性差，岩性组合对地下水的富集和运移不利，成为富水性最差的岩组，单井涌水量一般小于 50m³/d。但在构造有利部位，可局部富集，单井涌水量可达 50~100m³/d。

2) 风化带网状裂隙水含水岩组

在泸定县内仅少量分布，岩性有变质砂岩、花岗岩等浅变质岩和碎屑岩。裂隙率 0.293—3.57%，地下水径流模数 2.1633~6L/s km²，主要接受大气降雨和冰雪融水补给。据石棉、贡嘎地区 1:50 万区域水文地质普查报告，风化带厚度一般 40~60m，其中赋存风化带网状裂隙水的强风化带厚 7~10m，单井涌水量 26~58t/d，单位涌水量 1.469~1.901t/d m，渗透系数 0.03~0.04m/d，风化带之下局部地段的构造裂隙水水量较丰富。

(4) 碳酸盐岩类岩溶裂隙水

分布于冷碛至挖脚坝一带，由泥盆系 (D)、奥陶系 (O) 等地层组成。碳酸盐与碎屑岩比例一般为 3:2。碳酸盐岩主要为灰岩、白云岩、大理岩及泥灰岩、泥质灰岩等，碎屑岩主要为砂岩、砂砾岩及泥 (页) 岩等，含水量中等，总厚 4671-7144m。溶隙率 0.25-15.68%。地下水主要赋存于裂隙溶洞中，碎屑岩起相对隔水作用。根据该区水文地质资料，岩溶泉的流量大多在 10-100L/s 之间，最大的能达到 408.2L/s。平均地下径流模数 4.926L/s km²。相对隔水的碎屑岩底板，在一定程度上使岩溶排泄基准面相应抬高，形成悬挂式排泄的大泉较多。当相对

隔水的碎屑岩为含水层顶板、且地貌条件有利时，往往形成承压水，这是潜水的局部承压现象。据冷碛镇野牛山矿区钻孔资料，该孔深 124.44m，揭露泥盆系灰岩，含水层厚 46.67m，水头高出地面 20.41m，涌水量 46.224t/d，单位涌水量 1.856t/d.m，渗透系数 0.48m/d。

4.6.2 地下水补、径、排条件

地下水的补给、径流、排泄及动态变化受地质构造和地貌（包括水文网发育特征）影响和控制。地质构造和地貌条件不同，含水层的产状不同，地下水的赋存、埋藏和运移条件也不同。由于区内地下水主要为降雨所补给，因而大气降水对地下水动态具有明显的控制作用。不同类型地下水由于其所处构造部位、岩性组合特征以及地形地貌差异，其补给、径流和排泄条件也因而不同。分为第四系松散岩类、碎屑岩类裂隙孔隙水、风化网状裂隙水、构造裂隙水、岩溶裂隙水分别讨论：

（1）第四系松散岩类孔隙水

该类地下水主要接受大气降雨的补给，赋存于河漫滩附近砂砾卵石层中。孔隙水部分接受地表水的补给，往往出现上游补给，下游排泄的现象。

（2）碎屑岩类裂隙孔隙水

该类含水层主要接受大气降雨的补给，在含水层出露部位有地表水通过时，亦接受地表水的补给。地下水沿裂隙及层面向岩层倾斜方向运移，在含水层被切割处以泉的形式排泄于地表。该类含水层受地形地貌及岩层控制作用明显，区内谷坡陡峻，不利于大气降雨入渗补给；由于区内断层发育，仍能形成断层富水段。其排泄受区域基准面控制，少部分运移至地形有利切割处溢出，大部分参与区域地下径流。

（3）基岩裂隙水

该类地下水分风化网状裂隙水和构造裂隙水。

1) 风化网状裂隙水发育于表层风化裂隙中，主要接受大气降雨补给，其运移往往受地形地貌限制，径流途径短，多具就近补给、就近排泄特点，多以下降泉的形式向溪沟排泄。

2) 构造裂隙水受区域构造控制作用明显，其补给除浅表层风化裂隙水和大气降水补给之外，深部地下水往往也会成为补给源。构造裂隙水径流受断层控制，易形成深部地水循环区。其补给区一般与含水层出露区范围大体一致，主要由大

气降水沿风化裂隙、构造裂隙、层面裂隙入渗补给，形成承压区；溢出区一般分布于补给区前缘地带，地下水以泉的形式向地表排泄。

受断裂带控制的构造裂隙水在断层带或断层影响带赋存和分布，地下水接受大气降水补给或浅层风化裂隙水补给，沿断裂带运移，通常以泉的形式排泄。

(4) 碳酸盐岩类岩溶裂隙水

该类地下水主要接受大气降水入渗补给，其补给强度大小与岩溶地形地貌形态密切相关。在碳酸盐岩出露的背斜轴部区，因“洼地”、“落水洞”、“漏斗”等发育，有利于汇集和吸收大气降水渗入补给，其渗入补给量相对较大；在区域构造条件下，区内浅层岩溶水受横向溪沟和当地排水基准面的影响，具就近补给、短途径流和低处排泄的特点；深层岩溶水往往参加深部地下水运移，具异地补给、异地排泄特点。

4.6.3 区域地下水化学特征

据石棉、贡嘎地区 1:50 万区域水文地质普查报告，工作区地下水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 及 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水为主，一般矿化度小于 0.3g/L ，pH 值 5~6.4，总硬度小于 8.4 德国度，属于弱酸性、低矿化度淡水。地下水化学成分与含水岩组的化学组分、可溶程度和地下水的补给、径流、排泄条件密切相关，其水化学特征主要为：

- (1) 含水岩组化学成分、地下水化学类型、矿化度、pH 值和总硬度不同；
- (2) 随着地下水埋藏深度的增加，水化学成份垂直变化较显著；
- (3) 孔隙、裂隙及汇流、径流型地下水比裂隙、裂隙溶洞型地下水的矿化度、pH 及总硬度高。
- (4) 具有冰雪融化水补给的浅层地下水，水温、矿化度、pH 值及总硬度均较低。
- (5) 含石膏、黄铁矿地段地下水中硫酸根离子含量高于其他地区。

泸定至石棉高速公路水文地质图

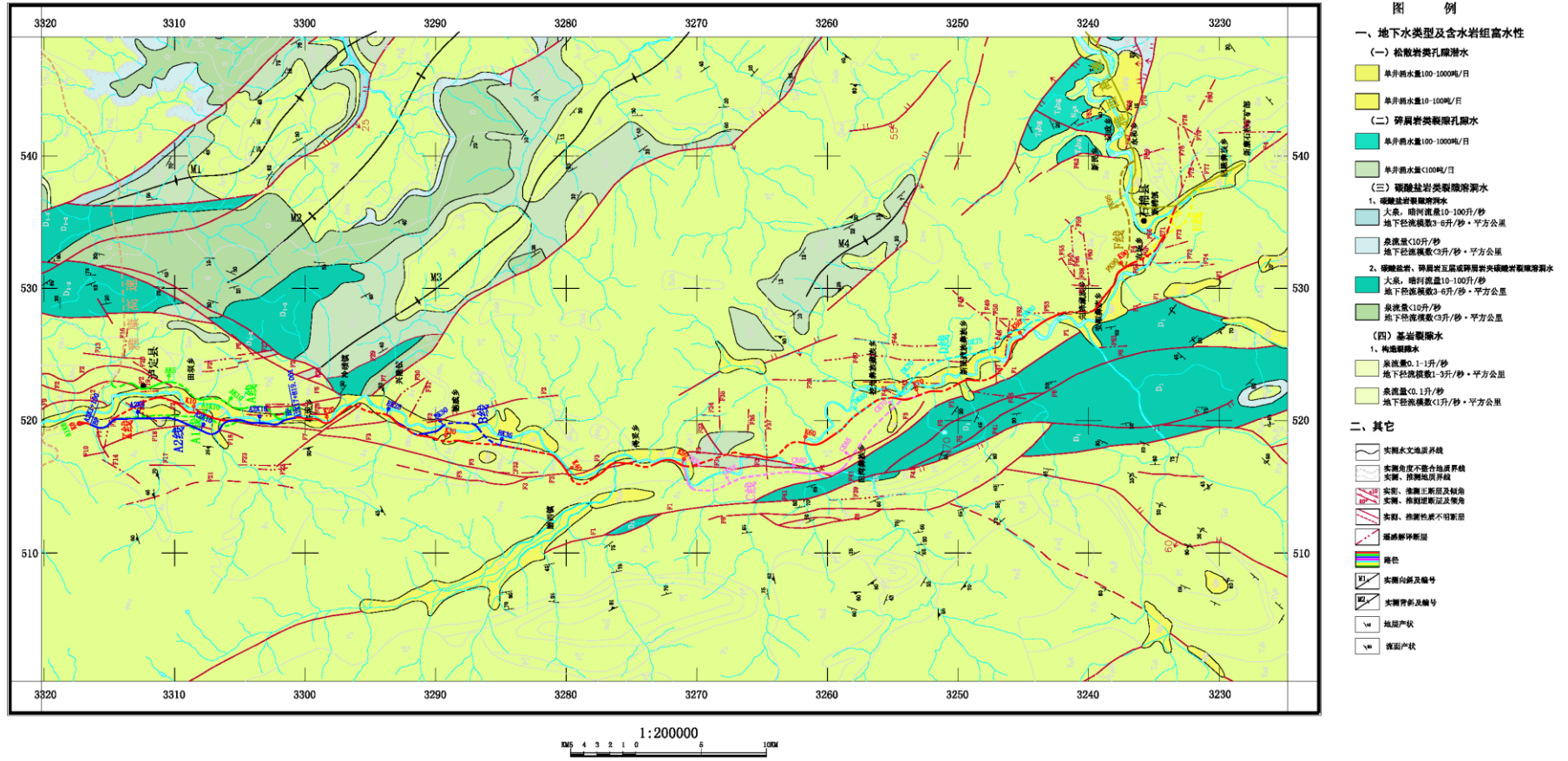


图 4.6-1 项目区域水文地质图

4.7 景观环境现状评价

4.7.1 景观的构成

一切自然的、人为的形态、结构和色彩都可以构成景观，而公路景观是由公路主体、附属设施、沿线建筑、周围环境等因素构成，它包括公路本身形成的景观，也包括其沿线的自然景观和人文景观（即景观环境），所以说，公路景观就是公路及其沿线一定范围内的视觉环境总体。

景观影响评价的目的是预测评价公路在其建设和营运中可能给景观环境带来有利的、不利的潜在的影响。提出景观保护、利用、开发及减缓不利影响的措施。

景观影响评价方法是通过先识别拟建项目沿线的自然景观和人文景观（即景观环境），根据景观的美学质量、敏感度、阈值进行景观环境现状评价，再根据工程特点分析可能造成的景观影响并提出相应的减缓措施。

4.7.2 景观质量判断

景观质量主要从美学质量(aesthetic quality)、敏感度(sensitivity)、阈值(threshold)来判别。

(1) 美学质量

景观美学的信息大部分是通过视觉神经系统获得，所以美学质量主要指视觉意义上的。由于地域、文化、背景、教育程度等后天因素会导致在审美评判上的差异，但对美的认识还是存在普通的一致性，即通常都以为“自然、和谐、独特”即是美。景观美学质量的评价主要通过识别。

(2) 敏感度

景观敏感度是指景观被注意到的程度的量度。它是根据观察者与被观察对象的相对角度、距离、出现频率以及景观与背景的对比度等因素判断。

一般观察者的视线与景观的相对角度越大，景观被看到的面积或注意到的可能性也越大，亦即景观的敏感度就越大；在可视范围内，观察者与景观的距离越近，景观的易见性和清晰度越高，则敏感度越大；景观在观察者的视域内出现的几率越大或持续时间越长，则景观的敏感度越高；景观与背景的对比度（对比度主要有形体、线条、色彩、质地及动静态对比）越高，景观就越敏感。

(3) 阈值

景观阈值是景观对外界干扰（尤其是人为干扰）的忍受能力、同化能力而遭到破坏后的自我恢复能力的量度。它适合生态学和视觉两个方面的含义，本章评价中的阈值主要指视觉意义上的抗干扰能力。轻度干扰就可能带来较大的视觉冲击，则阈值低；较大干扰也不会带来太大的视觉冲击，则阈值高。一般相对孤立的景观，其阈值也较低；而人的活动已非常频繁的地方，往往阈值就高。

4.7.3 项目区域的景观类型

泸定至石棉高速公路沿线景观类型及具体分析见表 4.7-1。

表 4.7-1 拟建公路沿线景观类型一览表

景观类型	景观组成	备注
地质公园、风景名胜 区	四川海螺沟国家地质公园(最近直线距离 2km)、田湾河 风景名胜区(3km)、强度大渡河遗址(1km)	地质公园和风景 名胜区
森林景观	沿线原生林、次生林和人工林（包括针叶林和阔叶林）	自然和人文景观
河流湖泊景观	主要为沿线大渡河流域段和区内人工水电站	自然景观和人文 景观
灌丛灌草景观	路线两侧分布的多种类型的常绿及落叶针阔叶灌丛	自然景观
农田景观	路线沿线各地的水田、旱地、经济林、果园等	人文景观
城镇景观	泸定县、石棉县及沿线乡镇的场镇、村落等	人文景观
农村居民点景观	沿线呈点状分布的多处村庄	人文景观
道路景观	沿线呈线状的已有高速公路、省道、县道和多条村道等	人文景观

4.7.4 景观阈值评价

景观阈值是景观对外界干扰(尤其是认为干扰)的忍受能力、同化能力和遭到破坏后的自我恢复能力的度量(俞孔坚，1998 年)。景观阈值可以采用地形地貌、景观生态、气候以及景观色彩等 4 项指标进行度量，其评分标准见表 4.7-2。

表 4.7-2 景观阈值评价指标表

评价指标	状 态	评分	
地 形 地 貌	地形	森林山地	3
		平原，丘陵	2
		高原、沙漠	0
	坡度	相对平坦(0°~25°)	2
		缓度(25°~55°)	1
		陡坡(> 55°)	0
	土壤侵蚀度 [侵蚀模数 t/(km ² ·年)]	< 1000	5
		1000~2500	4
		2500~5000	3
		5000~8000	2

		8000~15000	1
		> 15000	0
景观生态	植物丰富度	群落结构丰富,为热带雨林,针、阔交林等	3
		群落结构一般,为针叶林、乔木林、田野等	2
		群落结构单一,为荒地、草地与灌木等	1
		无明显群落结构	0
	动物丰富度	评价区域内兽类、鸟类、爬行类、两栖类均有分布	3
		评价区域内兽类、鸟类、爬行类、两栖类任有三类分布	2
		评价区域内兽类、鸟类、爬行类、两栖类任有两类分布	1
		评价区域内兽类、鸟类、爬行类、两栖类任有一类或没有	0
	水体丰富度	区域分布有大量或大型水体	2
		区域有一定水体分布	1
区域无水体分布或有零星分布		0	
气候	气候适宜,如温热多雨	5	
	气候状况恶劣,如多雪、多风、低温	0	
景观色彩	土壤/植被(岩石)色彩对比	裸土与相邻植被(岩石)的色彩对比较弱	2
		裸土与相邻植被(岩石及荒地、田野)中度色彩对比	1
		裸土与相邻植被(岩石)具强烈色彩对比	0

根据表 4.7-2 敏感性级别为 I、II 级的 3 类景观类型的阈值进行评分,得分情况见表 4.7-3。

表 4.7-3 本项目敏感性景观阈值评价指标表

评价指标		景观类型			
		地质公园和风景区	森林	灌丛灌草	河流湖泊
地形地貌	地形	3	3	3	1
	坡度	2	2	2	0
	土壤侵蚀度	4	2	2	3
景观生态	植物丰富度	3	2	2	1
	动物丰富度	3	2	2	2
	水体丰富度	2	0	0	2
气候		2	2	2	2
景观色彩	土壤 / 植被(岩石)色彩对比	2	0	0	1
得分合计		21	13	13	12

从表 4.7-3 中可以看出，地质公园和风景区景观阈值指标得分为 21 分，森林、灌丛灌草和河流湖泊景观类型的景观阈值指标得分略低，分别为 13 分、13 分和 12 分。

景观阈值类别划分为一级、二级、三级、四级阈值区，其评价标准见表 4.7-4。

表 4.7-4 景观阈值区级别评价表

级别	I	II	III	IV
评分	25~20	19~14	13~10	9~0
项目建设活动容忍能力	能够容忍大强度的影响	造成局部影响	造成较大影响	轻度或局部项目带来强烈的影响
阈值区类别	一级阈值区	二级阈值区	三级阈值区	四级阈值区

由表 4.7-3 和表 4.7-4 可知，地质公园和风景区景观为一级阈值区，区域内的建设项目将对其景观造成局部影响；森林景观、灌丛灌草景观、河流湖泊景观都为三级阈值区，区域内的建设项目将对其景观造成较大影响。

5 环境影响预测与评价

5.1 社会环境影响预测与评价

5.1.1 项目直接影响区社会经济、交通运输的影响

本项目全长约 96.626 公里，经过甘孜州泸定县、雅安市石棉县以及项目沿线多个乡镇，项目建成后，对于促进本地区路网整体服务水平的提升，以及沿线各县和乡镇经济社会发展产生积极影响。项目建成后，制约该区域经济社会快速发展的交通运输瓶颈将得到较大改善，有效加强区域间的联系，加快区域经济建设，缩小区域经济差距，有利于加大对民族地区和贫困地区的扶持力度。

泸定至石棉高速公路属于《四川高速公路网规划（2019-2035 年）》中的 34 条联络线“泸定至甘洛高速公路”的重要组成部分。北接雅康高速，西经康定进入甘孜州腹地，可分别通过“成都至康定至西藏高速公路”和“炉霍至康定高速公路”进入西藏、青海；向东经雅安可达成都；向北经丹巴可进入阿坝州至青海。项目南连雅西高速，往南进入凉山州，向东经汉源可至乐山市。拟建项目具有衔接成都至康定至西藏、马尔康至泸定和雅西等高速公路的纽带功能。同时，拟建项目还可与雅康高速共同构成京昆高速雅石段的辅助通道。

5.1.2 对居民生活质量及人群健康的影响

本项目投入运营后，将使项目沿线交通条件得到极大改善，一方面可以加快城乡贸易流通，有利于农副产品更快、更及时地进入城市转化为商品，增加农民收入；另一方面可以促进项目区旅游资源的进一步开发利用，促进当地经济的长足发展。另外，交通基础设施的改善，将使城乡之间各类科技、文化、教育、体育、卫生、通讯、娱乐等事业的交流日益频繁。

但在公路建设过程中，尤其是施工期不可避免地会对公路沿线居民的生活带来一定程度的影响，如：施工车辆的进出，对沿线现有道路的占用，将影响沿线居民出行；施工车辆扬尘将影响附近居民的生活质量；施工噪声将会影响居民休息。根据现场调查，施工期受影响的主要是公路两侧距离公路较近的居民点，建设单位和施工单位应采取必要措施减缓公路施工建设对沿线居民的影响。

项目所在地区没有特殊需要防治的地方疾病，公路建设属非污染生态类项目，在强化环境空气和水环境保护措施的情况下，不会造成群体性卫生事件，也

不会对项目所在地区的人群健康造成影响。

5.1.3 对资源利用的影响

5.1.3.1 对土地利用的影响

本项目拟建公路占地共计 429.26hm²，其中永久性占用土地 249.27hm²(其中耕地 109.92hm²)，临时性占用土地 179.99hm²。被占用的土地将丧失农业生产功能，这无疑会对公路沿线的农业生产带来一定的影响，但不会给当地农业带来较大的损失。公路投入营运后，将实现公路特殊用地价值的转化。因此，本公路建设将使邻近地区的土地利用价值增值。总体上公路对土地资源利用的影响不大。

公路为社会各行各业服务，公路既有直接的经济效益：节约运输费用、缩短运输时间、减少交通事故、加快货物周转、增加交通舒适感；又有较佳的社会效益：能促进社会流通和各行各业的发展。因此，公路用地的利用价值广泛，利用率高。但是，土地是一种无法再生的资源，土地的农业利用价值是其他用地无法替代的，特别是本项目直接影响区的人均耕地面积少，土地资源较宝贵。因此，在设计施工中须注意土石方的纵向平衡，也可考虑将部分弃渣用于其他工程建设综合利用，尽量减少借方量和弃渣量，尽可能减少污染和侵占土地。

5.1.3.2 对旅游资源及文物古迹的影响

通过现场踏勘及咨询当地相关部门，项目评价范围内没有发现县级以上文物保护单位分布，但在本项目施工建设过程中，若发现地下文物，施工部门应立即停止施工并保护现场，及时通知当地文物行政主管部门，采取保护措施妥善处理。

本项目的实施，可为当地的旅游景点及周边地区的旅游景点提供快捷的交通条件，促进更多旅游资源的开发，为旅游者提供越来越多的选择，促进项目直接影响区及项目沿线地区旅游业的发展。

5.1.4 对基础设施的影响

5.1.4.1 对路网完善的影响分析

泸定至石棉高速公路属于《四川高速公路网规划（2019-2035年）》中的34条联络线“泸定至甘洛高速公路”的重要组成部分。项目北接雅康高速，西经康定进入甘孜州腹地，可分别通过“成都至康定至西藏高速公路”和“炉霍至康定高速公路”进入西藏、青海；向东经雅安可达成都；向北经丹巴可进入阿坝州至青海。项目南连雅西高速，往南进入凉山州，向东经汉源可至乐山市。拟建项目具有衔

接成都至康定至西藏、马尔康至泸定和雅西等高速公路的纽带功能。同时，拟建项目还可与雅康高速共同构成京昆高速雅石段的辅助通道。项目建成后将沟通区域内的多条高速公路和国省干线，进一步完善四川省高速公路网，扩大了路网覆盖范围，极大地改善该区域公路骨架网，并与规划中的川藏与川青铁路，康定机场等共同构成区域综合交通运输体系。

5.1.4.2 对水利排灌设施的影响

公路建成后基本不会改变原有的过水灌溉系统和水利设施，对原水利排灌设施影响不大，对项目所在地区的主要水体没有大的扰动，能确保项目沿线过水排灌、蓄水灌溉设施的正常运行和居民的正常生产生活。

5.1.5 对城镇发展规划的影响

在本项目踏勘调查及研究过程中，均与沿线各级政府取得联系，调查和听取地方政府有关部门及当地群众的意见，路线布设充分考虑了地方经济发展要求，与沿线的城镇发展规划没有大的冲突，同时本着路线过乡镇“近而不进”的原则，使路线走向尽量兼顾乡镇的长远发展，与各乡镇社会经济发展水平紧密匹配。

本项目所在区域分布有甘孜藏族自治州泸定县和雅安市石棉县共计 2 个县。项目路线具有衔接成都至康定至西藏、马尔康至泸定和雅西等高速公路的纽带功能。同时，拟建项目还可与雅康高速共同构成京昆高速雅石段的辅助通道。本着既靠近城市、城市组团，又不与其规划相冲突的原则，尽量使路线走向与沿线城市组团规划协调。对沿线重要城市在充分考虑交通流量、流向的基础上，结合地形地物，选择路由方案和设置与其规划相协调的互通式立交连接。本项目所经地区政府同意本项目的建设。

5.1.6 占地和拆迁安置的影响

5.1.6.1 工程占地合理性分析

(1) 与《公路工程项目建设用地指标》的符合性分析

公路的建设改变沿线土地资源利用方式，根据交通部编制的《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124号）中对不同地形、不同级别的公路占地指标进行了限值规定，本项目地形类别为山岭重丘区III类地形，公路建设项目用地总体指标规定低值 $7.8203\text{hm}^2/\text{km}$ ；拟建公路为了减少占用土地，减少对沿线环境的破坏，尽可能的设置了较多的桥梁，对路堑、路堤边坡在满足稳定的要求下也尽

量取低限，经计算，泸定至石棉高速公路占地指标为 3.9720hm²/km，与高速公路四车道用地指标低值的比例为 50.79%，最大限度地节约了土地资源，满足高速公路用地指标限值要求，公路建设项目用地指标具体情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 公路建设项目用地总体指标 (hm²/km) (摘录)

地形	类型	高速公路四车道低值
重丘区	高速公路四车道	7.8203
拟建公路		3.9720

(2) 互通式立交占地合理性分析

泸定至石棉高速公路沿线共设置了 7 处互通式立交，其中枢纽互通 2 处，一般互通 5 处，互通式立交具体占地情况见表 5.1-2，7 处互通式立交均满足《公路工程项目建设用地指标》中低值要求。

表 5.1-2 拟建公路沿线互通设置情况表 单位: hm²

序号	互通名称	中心桩号	互通型式	占地面积(hm ²)
1	伞岗坪枢纽互通	K0+000	枢纽型	21.33
2	泸定南互通	K17+521.308	A 型单喇叭	11.67
3	冷碛互通	K25+900	A 型单喇叭	12.00
4	海螺沟综合体互通	K44+599.41	B 型单喇叭	12.13
5	王岗坪互通	K64+900	左转匝道迂回型	11.47
6	安顺互通	K88+670.672	T 型	12.00
7	大杉树枢纽互通	K98+504.672	枢纽型	11.25

表 5.1-3 公路建设互通用地指标 (hm²/座) (摘录)

项目	类型	高速公路四车道 (hm ² /座)
互通	枢纽型	56.6667
	单喇叭	15.6667
	变异 T 型	17.3333

(3) 对地类变化的影响分析

公路建设中的永久占地将转为交通用地，丧失所有土地生产功能，会对公路沿线的农业和林业生产带来一定程度影响。

公路为社会各行各业服务，公路的建成通车缩短了公路里程，改善了公路运输条件，缩短运输时间、节约运输费用、减少交通事故、加快货物周转，还增强了与外界的联系，具有直接的经济效益；还能促进社会流通和各行各业的发展，具有广泛的社会效益。公路建成通车后，公路占用的土地也实现了本身价值的特殊转化，相应的土地价值也会得到提升。因此，无论是从土地实际使用面积还是

土地所实现的社会经济效益来看，公路占地对土地资源的影响不大。但土地毕竟是一种无法再生的资源，土地的农业利用价值是其他用地无法替代的，因此公路建设中应当尽可能少占耕地。

(4) 占用基本农田的影响

本项目不涉及基本农田保护区。项目实施过程中，建设单位在办理用地审批时应严格按照建设用地审批程序办理用地手续，并按照国土资源管理部门的要求编制土地利用总体规划局部调整方案和农用地转用计划。

(5) 占用林地的影响

公路对林地资源的占用主要表现为路基开挖填筑所占用、破坏的林地以及弃渣场临时占地。施工期对林地的占用将造成地表植被的直接破坏，但局部林地植被的破坏不会对区域生物多样性造成影响。公路建成后边坡绿化、施工临时用地的迹地恢复在很大程度上可以补偿公路造成的林地损失。项目工程占用的林地可以通过生态恢复措施得到恢复或改善。

(6) 临时占地的影响

该项目共征用临时占地 179.99hm²，主要为弃土场、施工生产生活区、施工便道等工程的占地。上述临时占地在进行施工作业时，由于机械碾压、施工人员践踏等，施工作业周围的农作物和植被将遭到不同程度的破坏，造成农作物和林地资源的减少，但临时占地对植被的破坏影响是短期的、可恢复的。

同时，由于临时征地包括部分耕地，将对当地农业生产带来一定的负面影响。建设单位应严格执行国家有关“土地复垦”的规定，施工结束后对临时占地及时复耕及植被恢复，恢复土地原来的使用功能，同时，切实落实征地补偿安置政策，使农民的生产生活水平不低于征地前水平。对于占用的林草地，施工结束后应尽量恢复为林草地，并做好植被养护管理工作，最终转交给当地管理。通过以上措施，本项目建设对土地利用的不利影响将会降低到最低程度。

5.1.6.2 拆迁安置的影响

项目施工过程中拆迁房屋和电讯将给受影响居民带来一定影响，主要表现为拆迁过渡阶段带来的生活干扰等影响，新的安置地点也会对拆迁安置户带来不同程度的影响，但建设单位在新建拆迁安置点时，不能带来新的环境问题。

根据现场踏勘调查，拆迁的主要是沿线居民房屋，拆迁户大多希望获得货币

补偿或在原居住区就近安置。根据《四川省人民政府办公厅关于进一步做好被征地农民社会保障工作的通知》(川办发[2008]15号)和《四川省人民政府办公厅转发省国土资源厅关于调整征地补偿安置标准等有关问题的意见的通知》(川办函[2008]73号)的有关补偿规定,并结合当地人民生活水平制定合理的拆迁和占地补偿办法,采取就近安置的方式,尽量满足拆迁户建房和安置需要,改善拆迁户的生活条件。本项目给拆迁户生活习惯带来的影响是有限的。

由于本项目拆迁将产生一定量的建筑垃圾,根据实际情况,拆迁后的大部分砖、木均可做为建筑材料再次利用,最终产生的建筑垃圾较少,均应运到就近的建筑垃圾填埋场进行填埋,减小对环境的不利影响。

5.1.7 公路阻隔的影响

泸定至石棉高速公路路线两侧分布有一定的居民点,施工期施工车辆的进出及对现有道路的占用将不可避免的造成交通阻隔,给沿线居民点的居民出行带来一定的不利影响;特别是在学校附近施工时,若施工管理不当,还可能导致交通安全事故。因此,施工单位应当加强施工的管理,从最大限度上避免这种事故的发生,将对沿线居民、学校的影响降低到最小,同时施工行为是短期的,当施工结束后,这种不利影响将不再存在。

营运期由于高速公路为封闭式,将可能给公路两侧居民的正常交往及生产运输带来不便。项目在设计时已考虑公路建成后对公路两侧的居民的交往活动及农业活动有一定的分隔,为了方便路线两侧居民的活动及农业生产,项目在全线共设置7处互通式立交(枢纽互通2处,一般(连接地方)互通5处)、涵洞35道,可供沿线居民通行。项目在设计时重点考虑居民比较密集路段,通过设置天桥、通道及桥梁,保证了居民出行方便,最大限度的减少了本项目对道路两侧居民的阻隔影响。

5.2 生态与景观环境影响预测与评价

5.2.1 对陆生生态及陆生生物多样性影响评价

5.2.1.1 施工期对陆生生态及陆生植物多样性的影响

1、工程施工对陆生生态系统的主要影响因素

公路建设对陆生生态环境的影响大部分发生在施工期,施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是主体工程占用和分割土地,改变土地利用性质:路基填筑、

工程开挖、弃土破坏地形、地貌和自然植被，破坏土壤结构和肥力，使沿线植被覆盖率降低和耕地减少。具体影响因素如下：

(1) 工程施工占地

工程施工占地主要包括互通区、路面、桥梁、桥墩、服务区等永久占地，施工生产生活区、施工便道、料场、桥梁预制场及堆料场、施工工棚、路面拌和场、弃土场等临时占地引起对地表土壤和植被的破坏。主要影响对象为：陆生生态系统、动植物资源、动植物多样性以及栖息地和景观多样性等。

(2) 工程施工的废气和生活区排污

主要表现为施工期间，运输车辆、推土机、挖掘机、铲运机、压路机等施工机械在运行时排放出大量的 HC、NO_x、CO 等尾气、以及土石方施工及运输车辆产生的施工扬尘、固废、施工生活区排放的生活污水和生活垃圾等。

主要影响对象为：动物可利用栖息地和主要的活动范围，植物的生存与繁衍。

(3) 工程施工产生的噪声

主要表现为工程施工期间，施工爆破、施工车辆运行、施工机械运转，以及施工生活区人员等产生的噪声。主要影响对象为：动物的分布、繁衍与生存。

(4) 工程建设形成的景观

主要表现为工程建设形成的公路路面、互通立交区、服务区、大小桥梁以及临时渣场、堆料场、取料场、公路边坡、桥墩、山体创面等人为景观。主要影响对象为：生态系统的完整性、多样性，动物植物多样性、动植物栖息地，景观美学等。

(5) 人为活动

施工过程中，会产生人员生产、生活、作业、流动、商业等活动。主要影响对象为：野生动植物、植被及其水环境。

2、对陆生生态系统的影响

工程建设施工期间对生态系统服务功能、稳定性和完整性等方面的影响比较突出，主要是工程占地的影响和施工活动的影响。现分述如下：

(1) 工程占地对生态系统的影响：

按照公路工程方案的路线长度、影响程度及工程占地情况，分析工程建设生态系统的的影响。

(2) 施工活动对陆生生态系统的影响

施工活动的噪声、运输、加工会对陆地生态系统中的动物起到驱赶作用，挖掘、爆破等会对植被生长地和动物栖息地造成直接破坏。但除了强烈的噪声、较大规模的挖掘、爆破有一定的破坏性和干扰以外，小范围的施工活动一般不会对生态系统产生太大的影响。而且，随着施工活动的结束，干扰因素的清除，生态系统具有较强的自我修复和自我完善功能，生态系统结构和生态系统服务功能都能够在较短的时间内得到有效的恢复。

(3) 生态系统结构完整性和运行连续性影响

整体看来，由于拟建泸定至石棉高速公路沿线占地区域的主要植被类型是低矮次生林、灌丛林地植被、灌草丛植被以及部分耕地，而占地区（高速公路穿越区）及附近的灌丛灌草丛面积明显大于乔木林面积。由此，从评价区的大尺度上来看，高速公路的新建并不会引起不同群落组成的灌丛灌草丛生态系统、森林生态系统、河流湿地生态系统及农业生态系统结构不会发生改变，评价区生态系统的功能和其中的生态关系仍能延续。公路建设虽然会占用较大面积的灌丛灌草丛林地，但不会改变评价区内灌丛、灌草丛植被类型的数量和结构，也不会改变以农业生态系统、灌丛灌草丛生态系统和森林生态系统为主体的评价区生态系统组成。

3、工程施工对植被的影响

由于历史原因，拟建泸定至石棉高速公路占地区地处大渡河河谷地带植被受人为破坏程度相对较大，占地区内植被类型中多为次生植被，这些次生在评价区域内所占比例较大，分布广泛。该工程占地区将占用部分林地，此外占地区内面积最大的是耕地，工程新增占地（ 249.27hm^2 ）仅占评价区总面积（ 19688.46hm^2 ）的 1.2%，其中占用林地面积仅占评价区总林地面积的 0.29%。

该高速公路修建过程将不可避免地对沿线植被产生干扰和影响。一般来说，这种影响最主要最直观的表现形式是对植被的占有，包括地面公路、料场、弃渣场、桥墩、道路交叉区、隧道进出口等对植被的影响，其中各主要路口/节点、主要隧道、特大桥施工点受侵占植物植被现状见表 5.2-1。本节将对这些重要节点植物植被受影响的情况进行定性分析。

表 5.2-1 各主要路口/节点、主要隧道、特大桥施工点植物植被影响预测分析表

主要施工点	公路桩号	植被类型	影响预测
主 要 路 口 / 节 点			
伞岗坪 枢纽互通起点	K0+000	杂灌草丛	有互通永久占地和临时占地区域，修建后可恢复为草地或灌木幼林地。
泸定南互通	K17+521.308	耕地、杂灌草丛	灌草丛、耕地均有永久占用和临时占地区域，修建后可主要恢复为草地和灌木幼林地或复耕。
冷碛互通	K25+900	耕地、场镇区	耕地和场镇区有永久占用和临时占用区域，修建后可主要恢复为草地。
海螺沟综合体	K44+955.350	耕地、栎类灌丛、杂灌丛	灌丛、耕地内有临时占地和永久占地；修建后可恢复为草地或灌木幼林地。
王岗坪互通	K64+900	箭竹林、杂灌丛	箭竹林和杂灌丛内均有永久占用和临时占用区域，将来可主要恢复为箭竹林及灌木幼林地。
安顺互通	K87+000	云南松低矮林、耕地、杂灌丛	云南松低矮林、耕地、杂灌丛均有永久占用和临时占用区域，将造成小面积云南松人工林损失，将来可主要恢复为灌木幼林地或复耕。
大杉树 枢纽互通止点	K96+647.372	杂灌丛、建设用地	杂灌丛有永久占用和临时占用区域，修建后可主要恢复为草地或灌木幼林地，可适当改善场镇。
主 要 桥 梁			
胜利坪 2 号特大桥	K1+629.750	栎类灌丛、杂灌丛、耕地	灌丛和耕地有永久占用和临时占用区域，建设后可主要恢复为草地和少量灌木幼林地或复耕
金光特大桥	K44+289.760	杂灌丛、河谷滩涂地、耕地	灌丛和耕地有永久占用和临时占地区域，河谷滩涂地仅桥墩永久占地；修建后可主要恢复为草地和灌木幼林地或复耕
王家沟大桥	K49+330	栎类灌丛、杂灌草丛、耕地、河谷滩涂地	灌丛、灌草丛和耕地均有永久占用和临时占地区域，河谷滩涂地仅在永久占地区域；灌丛、灌草丛建设后可主要恢复为草地和灌木幼林地，耕地可复耕
园包山大桥	K56+444	小面积次生杂木林、栎类灌丛、河谷地	次生杂木林和灌丛均有永久占用和临时占地区域，河谷地锦永久占地；修建后林地可主要恢复为草地、灌木幼林地以及乔木幼林地
主 要 隧 道			
胜利隧道	K2+710~ K8+000	入口：云南松林、杂灌丛； 出口：栎类灌丛	永久占地；隧道口开挖造成小面积云南松林和其他灌丛小面积损失
紫和 1 号隧道	K8+217~ K10+720	入口：栎类灌丛、杂灌草丛； 出口：栎类灌丛	永久占地；隧道口开挖造成小面积栎类灌丛和杂灌草丛植被损失
杵坭隧道	K20+360~ K25+075	入口：水域； 出口：杂灌草丛	永久占地；隧道口开挖造成小面积杂灌草丛植被损失；水域至涉及桥墩永久占地
奎武隧道	K32+895~ K38+305	入口：耕地； 出口：杂灌丛	永久占地；隧道口开挖造成小面积耕地和杂灌丛植被损失
海螺沟隧道	K38+960~ K42+988	入口：鞍叶羊蹄甲灌丛； 出口：云南松林	永久占地；隧道口开挖造成小面积云南松林和鞍叶羊蹄甲灌丛植被损失
得妥隧道	K49+475~ K56+415	入口：杂灌草丛； 出口：栎类灌丛、杂灌丛	永久占地；隧道口开挖造成小面积栎类灌丛、杂灌丛、灌草丛植被损失
大岗山隧道	K56+472~ K63+758	入口：耕地、杂灌丛； 出口：次生栎类阔叶林	永久占地；隧道口开挖造成小面积次生栎类阔叶林、杂灌丛和耕地植被损失
王岗坪隧道	K64+862~ K68+475	入口：青冈、栎类阔叶林； 出口：箭竹林	永久占地；隧道口开挖造成小面积青冈、栎类阔叶林和箭竹林植被损失
余家岗隧道	K81+752~ K82+441	入口：青冈阔叶林、栎类灌丛； 出口：杜鹃灌丛	永久占地；隧道口开挖造成小面积青冈阔叶林、栎类灌丛和杜鹃灌丛植被损失
石棉隧道	K91+845~ K95+482	入口：云南松林； 出口：栎类灌丛、场镇	永久占地；隧道口开挖造成小面积云南松林和栎类灌丛植被损失，改善小面积场镇面貌

根据上表显示，结合工程设计和实地调查发现，泸定至石棉高速公路主要施工控制节点、隧道、桥梁等占用评价区内最多的植被为灌丛和灌草丛林地、其次

为耕地,另外还涉及小部分云南松人工林和栎类次生林,这些植被的次生性较强,工程直接占地区基本不存在原生阔叶林。

4、工程施工对植被生产力和生物量的影响

拟建泸定至石棉高速公路对沿线植被的影响采用生物量指标来评价。工程永久和临时占地引起的植被生物量的损失分析(见表 5.2-2)。

该高速公路的建设将使植被生物量减少和丧失是工程产生的主要的负面影响之一,加之公路占地被填筑的路基较大,该类型所占用的植被生物量是无法恢复的。如何通过采用严格的施工管理和植被恢复措施,尽可能的降低生物量的损失,是本工程建设需要十分关切和重视的问题。但该工程可以通过水土保持措施和生态恢复措施,对公路路面、建筑物及硬化面以外的直接影响范围、路基边坡和中央分隔带、道路交叉区、渣场以及施工临时用地等,采取各种措施进行植被恢复和绿化建设,可有效减缓工程占地对植被的影响。

总的来说,工程建设对评价范围内的植被生产力和生物量的影响相对较小,对整个评价区内自然生态系统体系说属于可以承受的范围。

表 5.2-2 评价范围内生物量变化情况表

土地类型变化		单位面积 平均生物量(t/hm ²)	生物量变化(t)
类型	面积(hm ²)		
林地	-121.43	298.48	-36244.4
园地	-63.29	274.92	-17399.7
耕地	-187.00	198.66	-37149.4
无植被地*	-57.54	0	0
合计	-429.26		-90793.53
评价范围内平均生产力改变[gC/(m ² ·a)]			-6.42
预测工程运行后评价范围自然体系的生产能力[gC/(m ² ·a)]			250.93

*注:表中无植被地包括占用的公路、水面、建筑等地类。

5、对植物多样性影响

植被是生态中最重要、最敏感的自然要素,对生态系统变化及稳定起决定性作用,植被净生产力是指绿色植物在单位面积,单位时间内所累积的有机物数量,是由光合作用所产生的有机质总量中扣除自养呼吸后的剩余部分,它直接反映植物群落在自然环境条件下的生产能力,也是生态现状质量评价的重要参数。

在野外实地调查和卫片解译的基础上,结合生态评价范围地表植被覆盖现状和植被立地情况,可将占地范围及周边的陆生和水生植被类型划分为四类,各植

被类型净生产力情况见表 5.2-3。

表 5.2-3 占地范围植被自然生产力情况表

植被类型	代表植物	平均净生产力 g·C/(m ² ·a)]	净生产力 [g·C/(m ² ·a)]
森林	云南松、麻栎、栓皮栎、高山松、华山松、山杨、桦木、桤木	298.48	114.24
灌丛灌草丛	高山栎、杜鹃、黄荆、马桑、盐肤木、小鞍叶羊蹄甲、小蓝雪花、白刺花、黄茅、白茅、蕨类、蒿类	274.92	7.07
耕地	玉米、红薯、豆类	198.66	49.90
建筑用地	—	—	—
合计		257.35	
评价标准*		262.36	

*注：评价标准采用《长江流域植被净第一性生产力及其时空格局研究》（柯金虎、朴世龙、方精云，2003 年）中的长江流域平均净生产力值。

从表 5.2-3 中可以看出占地范围内及周边附近区域平均净生产力为 257.35g·C/(m²·a)，比长江流域平均净生产力 262.36 g·C/(m²·a)g 低 5.01g·C/(m²·a)。该范围内针叶林和阔叶林为主要的植被类型，说明该地区的森林植被对生态系统的稳定和变化起重要作用。拟建泸定至石棉高速公路沿线及周边居民区相对较多，评价范围内人为开发程度较强，原有自然植被遭到破坏程度高，原生植被被破坏后自然演替为次生林、次生灌丛灌草植被或裸露的荒地等。

6、生态入侵的影响

工程施工、工程绿化、工程人员及车辆的进出形成人流、物流和运输流，工程材料及其车辆的进入，将会有意无意的将外来物种带进该区域，由于外来物种可能比当地物种能更好的适应和利用被干扰的环境，进而对本地物种的多样性造成威胁，将导致当地局部物种的数量减少甚至生态系统的逐渐衰退。

7、施工期对国家重点保护植物的影响

依据“国家重点保护野生植物名录”，调查区有国家 I 级重点保护野生植物桫欏、国家 II 级重点保护野生植物油樟和水青树。上述植物均不在工程占地范围内。

8、工程占地对国家重点保护野生与珍稀濒危野生植物的影响分析

依据“国家重点保护野生植物名录”，调查区有国家 I 级重点保护野生植物桫欏、国家 II 级重点保护野生植物油樟和水青树。上述植物与工程直接占地区最近的距离分别为 180m、900m 和 1500m 左右，其分布点均不在工程占地范围内，

且存在一定的距离（详细情况见表 4.2-3 评价区保护野生植物与珍稀濒危野生植物分布信息表）。项目建设基本不会对这些保护植物的生境带来直接或间接的影响，更不会对这些保护植物的植株带来直接损害影响。

综合分析认为，项目建设和运营对评价区内国家保护植物的影响程度为“小”。本项目建设虽然对已调查到的国家保护植物影响程度较小，但仍不排除下一阶段设计路线发生微调后涉及到保护植物的可能性，因此在施工建设过程也内各种仍需加强后期监督管理。

9、对古树名木的影响分析

由前文“4.2.3.1 生物多样性章节 表 4.2-4”可知，评价区内存在云南松和侧柏两株古树分布，且均距离路线主线或安顺互通匝道较近，虽然项目不会对其植株带来直接的破坏，但对其生境可能带来间接影响。

1、对云南松古树的影响：评价区内云南松位于路线 K86+700 路基左侧 65m 左右，其分布点距离路线主线较近。通过现场调查核实，该株云南松古树枝下高较高，约 5m，项目建设不需要对其采取大量修枝等措施。因此，综合分析认为，项目建设不会对其植株带来直接破坏影响，但施工过程中的粉尘、污水等可能对其生境带来间接影响，但整体影响可控。

2、对侧柏古树的影响：评价区内侧柏古树位于石棉县安顺互通两条匝道之间，其生长点本身处于石棉安顺场镇范围内，本身受一定的人为干扰影响。而本项目在该处有两条高架匝道从该侧柏古树两侧 20m 范围处通过，项目建设不会对其植株带来直接影响，且匝道高架的施工方式仅在两侧地面打桩，对其带来粉尘、污水等间接影响也很小。

综合分析认为，项目建设对评价区内云南松和侧柏古树可能带来部分间接影响，但整体程度较小，处于可控范围，不会对区内云南松和侧柏古树的生长和植株带来明显不利影响。

10、对沿线天然林的影响

根据各地的森林二调资源资料，结合本公路路线的具体走线，在与当地林业局及乡镇林业站进行充分核实的基础上加以统计分析发现：评价区内共计天然林 8231.48hm²，人工林 3609.21hm²，本项目工程全长 96.626km，但由于地处高山峡谷区，多以桥隧穿越，除隧道之外，桥梁和路基涉及天然林的路段长为 9.22km，

涉及人工林的路段长为 5.13km，调查发现，这些天然林的建群种以高山松、华山松、桦木、栎类为主，人工林建群种以杉木、云南松、桉木等物种为主。

因此，工程施工会对这些天然林造成部分侵占影响，然而这些林分均是评价区内最常见且分布面积最广的林分类型，因此，从整个评价区的大尺度上来看，工程施工建设对评价区内的天然林影响是很小的。

5.2.1.2 施工期对陆生脊椎动物的影响

1、对两栖类动物的影响

评价区范围涉及最多的河流段为大渡河干流段，沿途有不少支沟和溪流。本次评价区两栖类的栖息地主要分布在这些大河流周边的大小溪沟和水塘等处。施工建设活动将势必占用其栖息地，施工过程产生的含油废水、废渣影响其栖息环境。施工期间频繁的人工及机械作业影响附近两栖类的栖息活动，施工活动中桥梁建设对两栖类的栖息地直接侵占影响相对较小，除桥墩直接侵占水体对其影响较大外，整体上对两栖类影响相对较小；但是新建路段影响较大，一是将侵占两栖类栖息地和潜在栖息地，二是将产生新的隔离带对两栖类的迁移造成影响。同时，评价区栖息的两栖类在离施工区域较远的地方也多有分布，本次路线工程的实施对其区域分布的种群数量不会造成大的波动。

另外，施工期间车辆频繁穿梭于评价区内现有道路，将加大直接碾压两栖类造成部分个体死亡的可能性。根据评价区的气候特征进行推断，4月至9月可能是区域不同两栖类陆续繁殖及幼体变态的季节，施工对其影响最大，但这也是施工的黄金季节，因此公路沿线涉及到的水体，其间栖息的两栖类面临很大威胁，非正常死亡率将大大提高。

2、对爬行类的影响

本项目路线较长，地处高山峡谷干热河谷区，爬行动物种类较为丰富。施工活动将侵占评价区植被，给公路沿线的生境带来干扰。道路施工对道路及其沿线的爬行类影响较大，在开挖地段可能会对其间栖息的个体造成伤害或者导致部分个体死亡。施工期间运输车辆增加将增大路面通行，造成个体被碾压致死。

由于爬行类体色与环境极为相似，其个体极难见到，行动隐蔽，能及时躲避人类不利干扰，因此在加强施工人员管理、杜绝人为捕猎的前提下，本项目建设不会导致评价区爬行类的种群数量发生大的波动，其种群数量变化幅度较小。

3、对鸟类的影响

本次路线建设对区域鸟类的影响主要表现在以下几个方面：

一是道路的开挖、隧道爆破、机器震动、汽车运行等产生的干扰，迫使原栖息于此的部分鸟类离开施工影响区域。

二是施工占地进一步侵占了鸟类的栖息地。桥墩、隧道口以及新建道路的占地是不可逆的。

三是施工期间施工人员对一些经济和观赏价值高的鸟类的捕捉造成个体消亡，如鸡形目雉类、雁鸭类、鹰隼类、雀形目噪鹛类等。

另外，从鸟类的生存环境来看工程建设对其产生的影响：公路经过的范围主要是森林、灌草丛、耕地和河谷滩等生境。对生活在施工区水域环境中的鸛鹬目、鹤形目、雁形目、鴈形目、鸛形目鸟类都是境内的候鸟和迁徙鸟，施工对其产生的影响相对较大，导致种类和数量都会有一定程度的减少，而对适应能力强的一些水域鸟类，如红尾水鸛、白顶溪鸛的影响不大。工程建设会占用一些森林和灌草丛生境，这将直接破坏一些小型鸟类的栖息地和繁殖场所，主要受影响的是莺科、画眉科、鸦科、燕雀科、雀科和山雀科的鸟类，如柳莺类、橙翅噪鹛、大山雀、灰头鹀、朱雀类、大嘴乌鸦等。

总体看来，评价区施工期干扰对当前鸟类的分布格局影响较小，且不会有鸟类种类因新增施工活动影响而消亡。

4、对兽类的影响

对兽类的影响可以分为以下几个方面：

(1) 对小型兽类的影响：一方面施工活动破坏和侵占了其栖息地，会改变小型兽类的分布格局，道路建设区域内的小型兽类会消失，使其向建设区域外迁移，使邻近区域小型兽类种群数量增加，种内或种间竞争加剧；二是临时占地同样也会侵占小型兽类的栖息地，外来人员的增多还可能使区域小型兽类的群落结构发生变化，施工生产生活区人类的生活废弃物可能会吸引一些原栖息于人居环境的种类（如褐家鼠、社鼠等）在周边慢慢定居扩展，从而改变区域小型兽类的群落结构。

(2) 对大中型兽类主要是噪声及人为活动对它们正常活动的干扰，使它们远离施工区域。路线建设必然加大对大中型兽类在此区域活动的干扰，减少它们

在施工区周边区域的活动频率。

(3) 野猪、黑熊、鬣羚和斑羚等兽类具有药用、食用或观赏价值，可能因施工人员蓄意捕猎而受到直接伤害。

5、对保护动物的影响

根据调查结果，结合资料查询和访问等多种方式，最终确认评价区有分布的保护动物种类。

工程建设活动对保护兽类的影响主要有三个方面：占地直接减少部分动物的适合栖息地；施工期的爆破和机械施工噪音可能迫使这些动物暂时远离原有的活动区域；施工期间的活动较强，工程量大，对区域生态干扰较大，特别是对于地址脆弱区域，容易造成水土流失，严重的甚至引发山体滑坡，这对保护兽类的栖息地破坏将较为严重。因此在做好水土流失预防和管理的基础上，本项目在区域以桥隧为主通行，工程建设的直接占用林地对其栖息地影响总体较小。除了这些直接影响外，施工期区域人员进场，各类施工器械等带来的间接影响较为明显。

工程建设对保护鸟类的影响：(1) 从鸟类的的生活习性和生态类群上分析，保护鸟类主要为猛禽和陆禽。猛禽的活动能力强、活动范围广，常在高空盘旋觅食，能够及时避开施工建设的不利影响。施工噪音将对其产生一定的影响。(2) 评价区的保护雉类无论从食用还是观赏等角度来看，均容易遭受施工人员或其他人员的捕捉，造成个体消亡。但雉类活动较为隐蔽，一般不易发现。(3) 路面施工将对保护鸟类的栖息地和繁殖区域造成破坏，影响其正常的栖息活动及繁殖行为。

5.2.1.3 营运期对陆生生态系统及植物多样性影响分析与评价

1、运营期对陆生生态系统的影响

公路营运后，直接以公路为界将原有生态系统分成两大板块，中间产生阻隔，产生切割生境，影响能流、物流、地表径流、地下径流等，影响生态系统的物质和能量循环，非适宜生境的类型和面积不断增加，对动植物繁衍有一定的影响。

生态系统中各种斑块的相互作用增加，最终改变生态系统内的物种多样性、种间关系、群落结构和生态系统的演替过程，改变生态系统结构，造成生态系统功能的退化。

2、运营期对植被和植物多样性的影响

公路营运期对植被一般没有直接性的影响。随着施工结束和工程绿化及植被

恢复措施的实施，人工植被所占比例会增加。

公路在运营过程中，可能将一些物种直接带入新区域，形成生态入侵，而这种可能性在公路运营过程中将会一直存在。

随着公路的运营，公路沿线人为活动增强，经济和生活布局会发生改变，人口会向沿线地区集中，可能形成新的聚居区，这会直接侵占周围的植被，进而影响植物的多样性，人类活动可能会导致周围植被的退化并使其生物多样性降低。公路营运造成一些植物传粉系统受阻，产生遗传隔离。

运营期，公路两侧会进一步产生各种废弃物造成的污染，对土壤理化性质造成影响，并会在一段较长的时间内对沿线植物的生长造成影响。

总体看来，公路营运随着植被恢复措施，植被覆盖率较施工期有所增加，公路营运不会造成物种多样性和植被类型的减少和消失，对植物多样性和植被的影响较小。

5.2.1.4 运营期对陆生动物的影响

运营期对陆生动物的影响，呈线状分布，并辐射周边。主要表现在公路阻隔、交通噪声、固废、桥梁等对野生动物栖息环境和生活史的影响，以及夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，例如影响动物产卵和交配。

道路交通产生很多干扰因子，污染物排放、噪声污染、视觉污染等，其中噪声污染影响显著，动物生境选择和巢区的建立通常会避让和远离高速公路。

1、公路阻隔及交通运输的影响

道路阻隔常常对动物原有生境和生存活动产生阻隔作用。各斑块内遗传物质交流受阻，导致种间隔离增大，种群内交配困难，阻碍种群间的基因交流，种群近亲交配概率增大。

其中，对两栖爬行动物和小型兽类的影响最明显，因为两栖爬行动物和小型兽类的迁徙能力较弱，很难快速越过公路，则势必出现因汽车碾压而出现不少死亡。这种情况在繁殖期可能变得更严重，因为繁殖期它们的迁徙活动更频繁。而运营期高速行驶的汽车对鸟类的碰撞会造成一定的伤亡，对鸟类和兽类的领域也进行了分割，破坏了栖息地的完整性，对种群数量、结构和生活习性造成影响。

本工程设计了多座桥梁和涵洞，一定程度上能起到动物通道的作用，可使部分两栖爬行类和兽类借助它们在公路两侧出入，在一定程度上可以减少这种阻隔

影响。在营运初期，野生动物还会通过路面横穿公路，对于两栖爬行类会造成较大的死亡几率。但随着时间的推移，野生动物多通过熟悉的通道和涵洞穿过公路，交通致死的野生动物数量和几率大大降低，影响有限，不构成大的威胁。

2、运营期噪声和灯光的影响

公路营运期，汽车运行喇叭声、轮机噪音、灯光，干扰动物的各种通讯系统，对动物的生理活动产生不同程度的影响。对动物的觅食、求偶、交配信号及个体对抗信号的发送，报警信号的识别产生不利影响；对动物的栖息与繁殖产生一定的不利影响，动物生境选择和巢区的建立通常会避让和远离高速公路，使评价区域的动物种类和数量减少。

例如，噪音将影响那些主要依靠鸣声传递信号的两栖动物，震动声将导致两栖和爬行动物的恐慌，从而影响其正常活动。噪声也会对公路两侧的鸟类正常活动产生不利影响，可能影响鸟类繁殖率。而汽车夜间运行时的灯光往往对兽类产生光污染，会影响它们的视线，增加被汽车撞的几率。

一般情况下，高速公路的这种影响在 300m 范围内，不会对整个区域新增大的影响。

3、固体废弃物的影响

主要表现为汽车垃圾、生活垃圾和流动旅客造成的垃圾对景观的影响，以及垃圾渗滤液对地表水和地下水的污染，由此对附近动植物生存和繁衍带来的影响。

4、公路运营期对陆生国家、省级重点保护动物的影响

在运营期，对路线沿线的国家和省级重点保护鸟类的影响不大。

因为公路沿线的人类活动本身很频繁，由来已久，沿线的公路以及各种高架、低架路线很多，大多鸟类已经习惯各种干扰了，对保护鸟类新增影响不大。

5.2.1.5 运营期对景观的影响

本项目运营期景观影响主要表现为公路的阻隔、环境污染、人工建筑物的大量出现改变了自然生态景观的属性。

公路的建设在一定程度上破坏了原始地貌景观，原有地表植被受到扰动，取而代之的是大桥、路基、立交，原有自然景观的整体性和协调性受到破坏，但却增添了现代化的色彩，在采取适当的景观保护和恢复措施后，公路沿线可形成另

外一种风格的景观特色。

另外，汽车运营、服务区的垃圾等也会对景观及视觉产生污染。

5.2.2 本项目建设对水生生态及生物多样性影响评价

5.2.2.1 施工期对水生生态及生物多样性影响评价

1、施工期废水

施工期的废水来源为以下部分：一是工程建筑施工产生的生产废水，主要来源于混凝土搅拌系统和施工机械以及施工运输车辆的冲洗废水。主要含泥砂等，悬浮物浓度较高，pH 值呈弱碱性，并带有少量的油污；二是施工人员产生的生活污水，主要含 COD、BOD₅、氨氮、SS 等；三是物料场和渣场渗滤水；四是桥梁施工产生的废水。

(1) 生产废水

施工期的生产废水经沉淀和除渣后尽量回用，不能回用的废水经简易沉淀池处理后，其上清水可外排；应严格管理施工机械和运输车辆，严禁油料泄漏和随意倾倒废油料。施工期间运输车辆的清洗水和施工机械的机修油污集中处理，达标后排放。揩擦有油污的固体废弃物等不得随地乱扔，与废油渣一起集中处理。采取这样的措施影响较小。

(2) 施工人员生活污水

在施工人员临时居住点设改进型生态厕所，并及时清运；若建设施工方加强管理，则施工期所产生的生产、生活污水对当地地表水和地下水影响甚微。

(3) 物料场和渣场渗滤水

一般渣场、料场的渗滤污水中的主要污染物为悬浮物，特殊堆料场（沥青、油料、化学物品等）的污染物相对复杂，为减小该类废水对地表水环境的影响，要求沥青、油料、化学物品等不堆放在民用水井及河流附近，并采取措施，防止雨水冲刷进入水体景观；渣场周边设置导水沟，既可以导水又能进行简易沉淀。采取这样的措施影响较小。

(4) 桥梁施工废水

公路施工对水环境的影响主要表现在桥梁施工，桥梁水下基础施工采用灌注桩方式，施工中对河底的扰动少。根据类比资料分析，桩基施工处下游 200m 范围内 SS 增加超过 50mg/l，200m 以外对水质的影响逐渐减少，不会产生大的污

染，随着施工期的结束，该类污染将不复存在。

混凝土拌和废水量小，排放不连续，悬浮物浓度高。桥墩坑基废水量大，连续性排放，主要污染物为悬浮物。由于废水主要成分为悬浮物质，经处理后排放，其浓度被江水逐渐稀释，基本不会对水质构成明显不利影响，对瞬间游过的水生动物的影响几率不大，但应协调好施工时间，避免在鱼类的繁殖季节施工，则对鱼类的影响较小。

桥梁工程所需建材主要由汽车运输运至工地。运输工具维修及运行中滴漏的油污会对水体景观造成局部石油类污染。为了减少石油类的污染，机修站废油应集中处理，揩擦有油污的固体废弃物应集中处理。公路桥梁施工过程中，为防止桥梁施工对水体景观的污染影响，应合理组织施工程序和施工机械。桥墩施工产生的废渣按要求运到岸边的规定地方堆放，不得任意丢弃在水中。在河流附近施工点要设置沉砂池，防止泥沙直接进入水体景观。采取这样的措施影响较小。

2、弃渣

基础施工对水体景观影响最大的潜在污染物是弃渣，大桥施工出渣量很大，若随意排放将造成施工下游河道的淤塞及水质降低，因此必须严格按照有关规范规定，将弃渣运出河区存放并采取一定的防护措施。

本项目盈余土石方应全部运至最近组团建设区或设置的弃渣场处置，不会对当地环境造成太大影响。施工期施工人员生活垃圾送往垃圾处理场或就近的垃圾转运站处理，不会对当地环境造成影响。

3、噪声

项目的建设开始过程中其区内道路、公建、防洪堤修筑等建设过程均会产生施工噪声。施工噪声有阶段性和区域性，施工机械一般露天布置，噪声传播距离影响范围大，各种施工机械的影响距离可由点源模式计算得到（见表 5.2-4），由表可知，一般机械昼间在 50-100m、夜间 200-300m 才能达到施工场界噪声限值。

表 5.2-4 典型建筑机械的干扰半径（单位：m）

阶 段	噪声源	r ₅₅	r ₆₀	r ₆₅	r ₇₀	r ₇₅	r ₈₀
土石方	装载机	350	215	130	70	40	
	挖掘机	190	120	75	40	22	
打 桩	冲击式打桩机	1950	1450	1000	700	440	
结 构	混凝土振捣器	200	110	66	37	21	165
	混凝土搅拌机	190	120	75	42	25	
	园锯	170	125	85	56	30	

装 修	升降机	80	44	25	14	10	
-----	-----	----	----	----	----	----	--

本项目施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械设备，且施工阶段均有大量的机械设备于现场运行，而单体设备声源声级一般均在 90~120dB(A)之间。

由于施工场地内设备位置不断变化，同一施工阶段不同时间设备运行数量亦有波动，根据环评经验大致估算，各阶段昼间场界噪声值大约为：

- 土石方阶段 110~115dB(A)
- 铺路阶段 105~115 dB(A)
- 修整阶段 90~95 dB(A)

桥基工程施工过程中会产生较大噪音，特别是水下作业产生噪音对鱼类影响较大。虽然不会对鱼类造成直接的生命危险，但会使鱼类受到惊吓和干扰而逃离施工水域，一些小型鱼类可能会适应这个环境而在该水域逗留。

4、桥基围堰

桥墩在修建时，若进行围堰施工，对鱼类活动影响不大；但在枯水期对局部水域的水文情势如流速和流态等有一定影响。若桥墩的设置避开该段水域的鱼类通道，在深水区尽量不设置桥墩，对鱼类通过工程河段则基本无影响。

5.2.2.2 营运期对水生生态及生物多样性影响评价

1、对水环境的影响

公路建成运营，大桥投入使用后，加强桥面的保洁工作，防止粉尘等以及含有油类、重金属颗粒随径流进入水体景观。因此本项目运营后对当地水环境的影响很小。

2、固体废物对环境的影响

运营期的固体废物主要来自于道路清扫垃圾以及道路维修产生的垃圾，其产生量不大，垃圾统一收集后由环卫部门统一清理，其环境影响不大。

3、噪声及交通振动影响分析

在运营期，噪声主要来自于公路行驶的车辆发动机产生的噪声；车辆行驶引起的气流湍动及排气系统产生的噪声；轮胎与路面磨擦产生的噪声及车辆鸣笛噪声。另外，还有由于公路路面平整度等原因而引起汽车行驶振动产生的噪声。

交通振动是指道路上行驶车辆的冲击力作用在路基上，通过地基传递致使沿线地基和建筑物产生的振动。路面越不平整、车辆重量越大、车速越高、载货车

辆越多，产生的振动越大。

根据分析，运营期车辆产生的噪声和交通振动可能会对在桥梁水域产卵、索饵和越冬的水生动物带来一定的影响。若采取得当的措施，其影响是可以有效减缓的。

4、对产卵场、索饵场和越冬场的影响

拟建高速所跨越的大渡河水系和大渡河水系支流段无鱼类重要的产卵场、越冬场和索饵场。因此，不存在对鱼类“三场”的影响。但要监测今后鱼类在涉及区域的“三场”变化情况，采取积极的保护措施减少影响。

5、对鱼类多样性的影响

运营期，桥梁上若发生危险泄露事故，以及生活污水、机械维修冲洗废水等进入河流水体，会影响水质及其中的鱼类和水生生物；运输车辆的噪声若过大，则会造成该河段的大型鱼类迁移到它处，使工程河段的鱼类的种类和数量会减少。一般来说污水废水影响较大，噪声影响较小。

5.2.3 本项目建设对区域景观环境影响评价

5.2.3.1 施工期对景观环境影响

1、桥梁工程

桥梁工程尤其是跨河水体景观下部结构施工产生的悬浮物、污泥等对水体景观的颜色、混浊度、流速、水质等产生影响，从而使水体景观阈值进一步降低，对水体景观及环境产生影响。

2、隧道工程

隧道洞口施工时将破坏洞口表面植被和地表土壤及地质和岩层的稳定性，洞口植被破坏和土壤的挖掘会形成与周围环境原有景观不和谐的伤疤，容易形成水土流失。因此，洞口周围一定范围内的景观环境的美景度将因洞口的开挖而受到影响。

3、路基工程

在施工期，由于公路工程穿越了很多景观生态类型，如森林、灌草丛、竹林、人工栽培植被、水域及农田等景观类型，建设施工活动将破坏其原有的自然性、景观协调性、和谐性，并产生景观的“破碎化”、“片断化”、“岛屿化”，造成景观生态类型的斑块数增加，但单个斑块面积减小。

施工地会与周围环境形成大的反差,形成不相融的裸地景观,从而产生较大的视觉冲击。施工扬尘、施工机械和人员进驻都产生了与周围环境不和谐的景色。

4、弃土弃渣场及临时工程的景观影响

施工建设占用的渣场、料场、施工便道和施工场地等与森林、灌草丛、河流等在色彩、形态的对比极为强烈,产生了景观上的不协调性,引起了较大的视觉污染。同时,旱季产生扬尘,雨季形成土壤侵蚀、水土流失,对周围景观产生破坏和影响。

5.2.3.2 营运期对景观环境影响

公路属于人工建筑物,在一定程度上破坏了原始自然景观,取而代之的是大桥、硬化路面、互通、隧道,使得原有自然景观的整体性和协调性受到破坏,但却增添了现代化的色彩,在采取适当的景观保护和恢复措施后,公路沿线形成了另外一种风格的景观特色。

道路像是在陆地上筑起的一条长坝,这个长坝是很多生物和能量、物质无法逾越的,因此,道路将把现存的景观一分为二,斑块之间的连通性受到了很大的影响,从而引发景观破碎化。景观破碎化是指由于自然或人为因素的干扰,原来连续的景观要素经外力作用后变为许多彼此隔离的不连续的斑块镶嵌体或嵌块,引起斑块数目、形状和内部生境等3个方面的变化。直观上表现为:斑块数量增加而面积缩小,斑块形状趋于不规则,内部生境面积缩小,廊道被截断以及斑块彼此隔离。景观破碎化不仅会引起外来物种的入侵、改变生态系统结构、影响物质循环、降低生物多样性,还会影响景观的稳定性。景观的破碎使得斑块数量增加,面积减小,周长的比例相对增加,从而边缘效应更为突出。

5.3 声环境影响预测与评价

5.3.1 施工期声环境影响预测与评价

5.3.1.1 施工期噪声源分析

公路施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射的噪声。公路工程量较大,施工周期较长(总工期4年),涉及的区域较广,不仅包括公路主体路基、桥隧、互通工程占地范围,而且包括路外的工程单元(弃渣场、施工便道、施工场地等)。这些施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点。根据公路施工特点,施工过程主要可以分为三个阶段,即土建施工、路面施工、交通工程施工。以下

分别介绍这三个阶段主要用的施工工艺和施工机械。

1、**土建施工**：这一工序是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等，施工机械产生高频突发噪声，对沿线声环境造成影响。

2、**路面施工**：这一工序在路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段较小，距路边 50 m 范围外敏感点受到的影响甚小。

3、**交通工程施工**：这一工序主要是对公路的交通通讯设施进行安装，对标志标线进行完善，该工序不用大型施工机械，因此噪声的影响更小。

上述施工过程中，都伴有建筑材料运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。

据调查，国内目前常用筑路机械主要的挖掘机、推土机、装载机、平地机、拌和站、压路机等运输车辆包括各种卡车、自卸车。这些设备的运行噪声级见表 5.3-1。

表 5.3-1 主要施工机械和车辆的噪声级

设备名称	测距(m)	声级(dB)	备注
挖掘机	5	84	液压式
装载机	5	90	轮式
振动式压路机	5	86	
推土机	5	86	
平地机	5	90	
摊铺机	5	87	
拌和机	5	87	
搅拌机	2	90	
铲土机	5	93	
压路机	5	86	
振捣机	15	81	
夯土机	15	90	
自卸车	5	82	
卡车	7.5	89	卡车的载重量越大噪声越大
移动式吊车	7.5	89	

道路施工与一般的建筑施工不同，其产生的噪声主要有以下特点：

1、**施工机械种类繁多**，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，这就使得公路施工噪声具有偶然性的特点。

2、不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲性的（如挖掘机、振捣机等），对人的影响较大；有些设备(如搅拌机)频率低沉，不易衰减，而且使人感觉烦躁。施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍然较大，有些设备的运行噪声可高达 90 dB 以上。

3、施工噪声源与一般固定噪声源不同，既有固定噪声源，又有流动源噪声源，施工机械往往暴露在室外，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动源相比施工噪声污染还在局部范围之内。

4、施工设备与其影响到的范围比相对较小，因此，施工设备噪声基本上可以认作点声源。

5、对具体路段的道路和桥梁而言，施工噪声污染仅发生在一段时期内。

5.3.1.2 施工噪声预测方法

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_i = L_0 - 20 \lg(r_i / r_0) - \Delta L$$

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级 dB(A)；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级 dB(A)；

ΔL ——其它因素引起的噪声衰减量 dB(A)。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式：

$$L_{TP} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right]$$

5.3.1.3 施工噪声影响范围计算

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声进行计算，得到其不同距离下的噪声级见表 5.3-2，各种设备的影响范围见表 5.3-3。

表 5.3-2 主要施工机械不同距离处的噪声级单位：dB(A)

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
装载机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	54.5
振动式压路机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	50.5
推土机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	50.5
平地机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	54.5
挖掘机	84	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52	48.5
摊铺机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	51.5
搅拌机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	51.5

表 5.3-3 主要施工机械和车辆的噪声级

施工阶段	施工机械	限值标准(dB)		影响范围(m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
土石方	挖掘	70	55	25	118.6
	装载机	70	55	50	210.8
	推土机	70	55	31.55	177.4
	平地机	70	55	50	210.8
	夯土机	70	55	150	474.3
打桩	打桩机	70	55	150	474.3
结构	压路机	70	55	31.55	177.4
	摊铺机	70	55	35.40	200
	搅拌机	70	55	35.40	200
	卡车	70	55	66.84	266.1
	振捣机	70	55	53.22	224.4
	自卸车	70	55	19.91	111.9

5.3.1.4 施工噪声影响分析

1、公路施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围比昼间大得多。在实际施工过程中可能出现多台施工机械同时在一起作业，此时施工噪声的影响范围比预测值大。

2、施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，这种影响昼间主要出现在距施工场地 100m 的范围内，夜间将出现在距施工场地 220 m 的范围内。从具体工程构筑物施工场地来说，桥梁施工打桩时影响较远，昼间在 150m 处才能达标。

根据本项目沿线声环境敏感目标分布特点，各村庄房屋分布较为分散，昼间施工噪声对临路距离小于 100m 的住户产生一定干扰和影响。夜间施工影响范围大于昼间，夜间施工噪声对临路 220m 内的住户存在影响。

3、公路施工噪声是短期污染行为，合理安排施工时间，避免对公路沿线噪声敏感点产生影响。

5.3.2 营运期声环境影响预测与评价

5.3.2.1 预测模式与参数

1、交通噪声预测模式

本次高速公路噪声影响预测评价采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4—2009)中推荐的噪声预测模式进行预测。

$$L_{eq}(h)_i = \overline{(L_{0E})_i} + 10 \lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10 \lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10 \lg\left[\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi}\right] + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$\overline{(L_{0E})_i}$ ——第 i 类车速为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i ——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5m$ 预测点的噪声预测；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

Ψ_1 、 Ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，如图 5.3-1 所示；

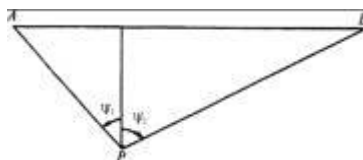


图 5.3-1 有限长路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

ΔL ——由其它因素引起的修正量，dB(A)，可按下列式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中：

ΔL_1 ——路线因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)；

混合车流模式的等效声级是将各类车流等效声级叠加求得。如果将车流分成大、中、小三类车，那么总车流等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg[10^{0.1(LAeq)_1} + 10^{0.1(LAeq)_2} + 10^{0.1(LAeq)_3}]$$

计算预测点昼间或夜间的环境噪声预测值(LAeq)预计算式为：

$$(LAeq)_{\text{预}} = 10 \lg[100.1(LAeq)_{\text{交}} + 100.1(LAeq)_{\text{背}}]$$

式中： $(LAeq)_{\text{预}}$ ——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB(A)；

$(LAeq)_{\text{背}}$ ——预测点预测时的环境噪声背景值，dB(A)。

2、计算参数

①车速及车辆辐射平均噪声级(LA_i)

车辆可认为是匀速行驶，全线设计车速 80km/h，小、中、大型车车速均采用 80km/h。

车辆行驶辐射噪声级(源强)与车速、车辆类型及路面特性(路面材料构造、粗糙度及坡度等)有关，本次评价采用车辆行驶辐射平均噪声级与车速关系式进行计算。

表 5.3-4 车辆行驶速度及辐射平均噪声级

车型	等效声级模式	等效声级(dB)	车速
小型车	LA1=12.6+34.73lgV1	78.7	80 km/h
中型车	LA2=8.8+40.48lgV2	85.9	80 km/h
大型车	LA3=22+36.32lgV3	91.1	80 km/h

③修正量和衰减量的计算

a)路线因素引起的修正量(ΔL1)

◆纵坡修正量(ΔL 坡度)

公路纵坡修正量 ΔL 坡度可按下式计算：

大型车：ΔL 坡度=98×β dB(A)

中型车：ΔL 坡度=73×β dB(A)

小型车：ΔL 坡度=50×β dB(A)

式中：β——公路纵坡坡度，%。

◆路面修正量(ΔL 路面)

不同路面的噪声修正量见表 5.3-5。

表 5.3-5 常见路面噪声修正量

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

注：表中修正量为 $(L_{0E})_i$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正。

b)声波传播途径中引起的衰减量(ΔL2)

◆障碍物衰减量 A_{bar}

i)声屏障衰减量(A_{bar})

无限长声屏障可按下式计算：

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \times \lg \left(\frac{3 \times \pi \times \sqrt{(1-t^2)}}{4 \times \tan^{-1} \left(\frac{1-t}{\sqrt{1+t}} \right)} \right) & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \quad dB \\ 10 \times \lg \left(\frac{3 \times \pi \times \sqrt{(t^2-1)}}{2 \times \ln(t + \sqrt{(t^2-1)})} \right) & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad dB \end{cases}$$

式中：

f——声波频率，Hz；

δ——声程差，m；

c——声速，m/s。

有限长声屏障计算：

A_{bar} 仍按无限长声屏障衰减量公式计算，然后根据图 5.3-2 进行修正，修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ。

声屏障的投射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

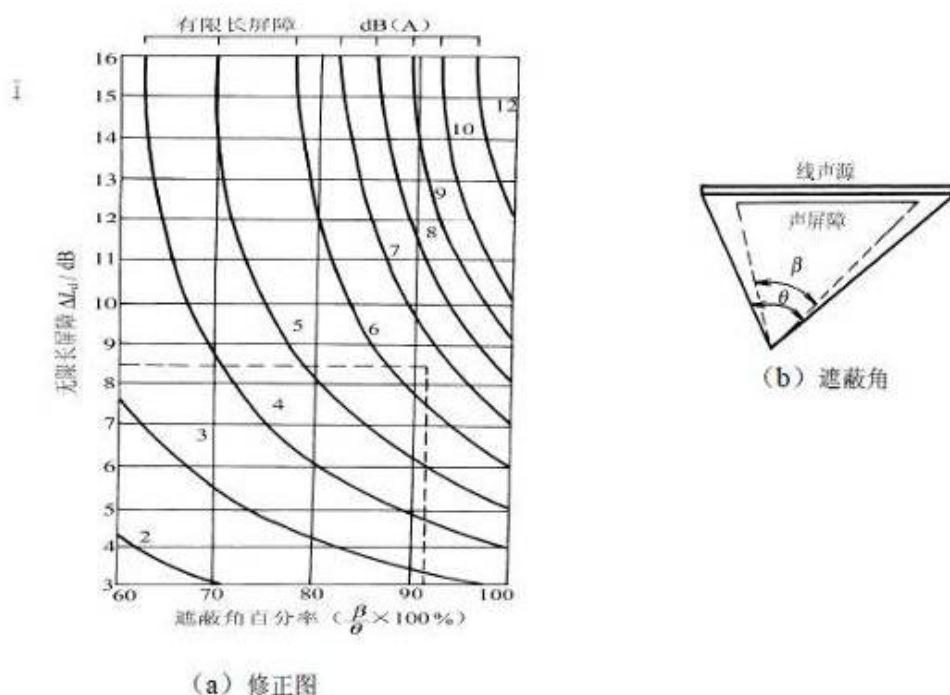


图 5.3-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

ii) 高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时，A_{bar}=0

当预测点处于声影区，A_{bar} 决定于声程差 δ。

$\delta = a + b - c$ ，再查出 A_{bar} 。

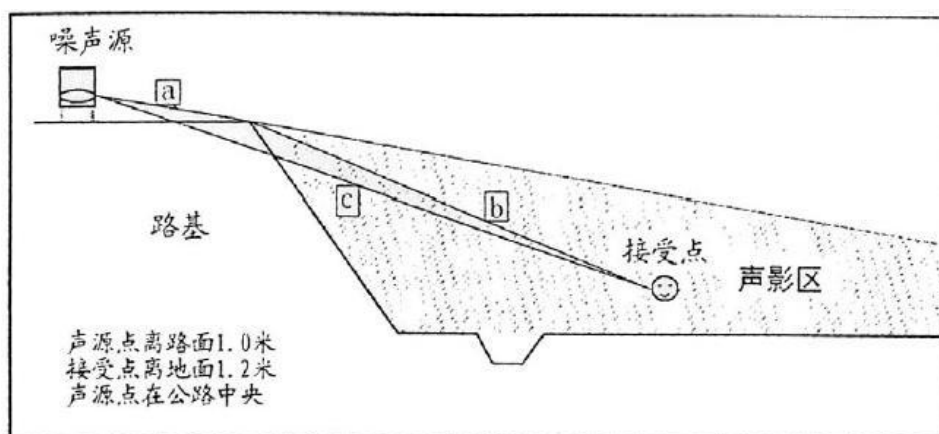


图 5.3-3 声程差计算示意图

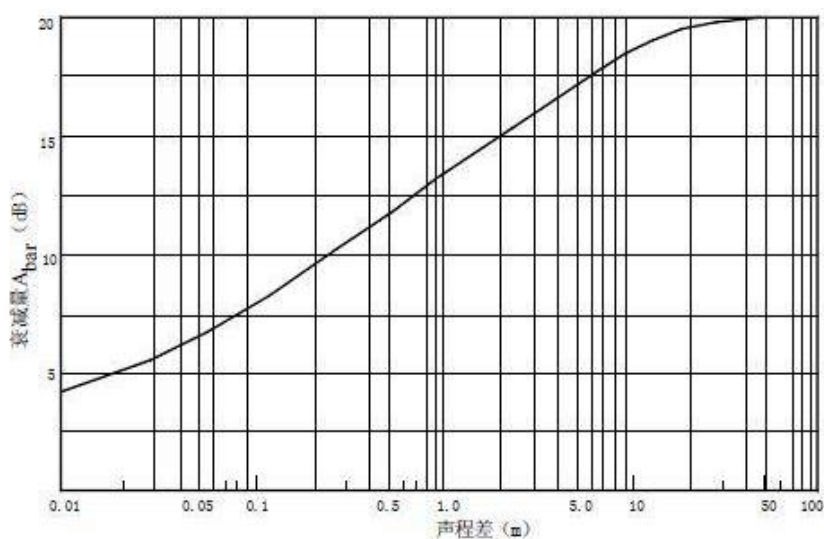


图 5.3-4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线($f=500\text{Hz}$)

◆空气吸收引起的衰减(A_{atm})

空气吸收引起的衰减按以下公式计算：

$$A_{atm} = a(r-r_0)/1000$$

式中： a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数。

◆地面效应衰减(A_{gr})

地面类型可分为：

- i) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。
- ii) 疏松地面，包括被草或其它植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生

长的地面。

iii)混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过输送地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应的倍频带衰减可用以下公式计算：

$$A_{gr}=4.8-(2hm/r)(17+300/r)$$

式中：

r——声源到预测点的距离，m；

hm——传播路径平均离地高度，m，可按图 5.3-5 计算， $hm=F/r$ ；F：面积， m^2 ；r：m；

若 A_{gr} 计算出现负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其它情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

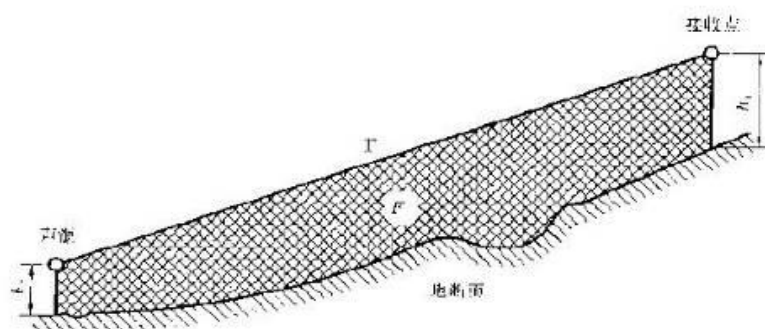


图 5.3-5 估计平均高度 hm 的方法

c)由反射等引起的修正量(ΔL_3)

i)城市道路交叉路口噪声(影响)修正量

交叉路口的噪声修正值(附加值)见表 5.3-6。

表 5.3-6 交叉路口的噪声附加量

受噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离(m)	交叉路口(dB)
≤ 40	3
$40 < D \leq 70$	2
$70 < D \leq 100$	1
> 100	0

ii)两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当路线两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w} \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{2H_b}{w} \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中：w——为路线两侧建筑物反射面的间距，m；

Hb——为构筑物的平均高度，h，取路线两侧较低一侧高度平均值代入计算，

m。

表 5.3-7 本项目主线交通量预测结果 单位：pcu/d

起点	终点	2025 年	2031 年	2039 年
伞岗坪枢纽 K0+000	泸定南 K17+521.308	11498	15861	23387
泸定南 K17+521.308	冷碛 K25+900	12903	18009	26371
冷碛 K25+900	海螺沟综合体 K44+599.41	13292	18594	27122
海螺沟综合体 K44+599.41	王岗坪 K64+900	12609	17605	24927
王岗坪 K64+900	安顺 K88+670.672	14553	20335	28675
安顺 K88+670.672	大杉树枢纽 K98+504.672	16537	23268	32864

表 5.3-8 本项目互通连接线交通量预测结果 (单位：pcu/d)

互通连接线名称	2025 年	2031 年	2039 年
泸定南互通连接线	1801	2328	3205
冷碛互通连接线	944	1235	1723
安顺互通连接线	2619	3389	4683
大杉树枢纽互通 C 匝道	5646	7311	20211

根据工程可研报告和车型及昼夜分类方法，各车型车型比和日昼比见表 5.3-9。

表 5.3-9 车型比和日昼比

车辆类型	小型车	中型车	大型车	日昼比
车型比(%)	2025 年	71.88%	11.29%	16.83%
	2031 年	71.83%	11.29%	16.88%
	2039 年	71.81%	11.28%	16.91%
				1.20 (已换算为昼间 16h, 夜间 8h)

(4)小时车流量(Ni)

根据各预测年车型比例构成情况，经计算，营运期各路段评价年的小时车流量列于表 5.3-10。

表 5.3-10 高速公路主线沿线各路段评价年小时车流量预测值单位：辆/小时

序号	路段名称	车型	2025 年		2031 年		2039 年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	伞岗坪枢纽互通至泸定南互通	小车	351	141	484	194	714	285
		中车	55	22	76	30	112	45
		大车	82	33	114	46	168	67
		合计	489	196	674	270	994	398
2	泸定南互通至冷碛互通	小车	394	158	550	220	805	322
		中车	62	25	86	35	126	51
		大车	92	37	129	52	190	76
		合计	549	219	766	306	1121	448
3	冷碛互通至海螺沟综合体	小车	406	163	568	227	828	331
		中车	64	26	89	36	130	52
		大车	95	38	133	53	195	78
		合计	565	226	790	316	1153	461
4	海螺沟综合体至王岗坪互通	小车	385	154	538	215	761	304
		中车	61	24	84	34	120	48
		大车	90	36	126	51	179	72
		合计	536	214	748	299	1059	424
5	王岗坪互通至安顺互通	小车	445	178	621	248	875	350
		中车	70	28	98	39	137	55
		大车	104	42	146	58	206	82
		合计	619	248	864	346	1219	487
6	安顺互通大杉树枢纽互通	小车	505	202	710	284	1003	401
		中车	79	32	112	45	158	63
		大车	118	47	167	67	236	94
		合计	703	281	989	396	1397	559

表 5.3-11 高速公路连接线评价年小时车流量预测值单位：辆/小时

序号	路段名称	车型	2025 年		2031 年		2039 年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	泸定南互通连接线	小车	55	22	71	28	98	39
		中车	9	3	11	4	15	6
		大车	13	5	17	7	23	9
		合计	77	31	99	40	136	54
2	冷碛互通连接线	小车	29	12	38	15	53	21
		中车	5	2	6	2	8	3
		大车	7	3	9	4	12	5
		合计	40	16	52	21	73	29
3	安顺互通连接线	小车	80	32	103	41	143	57
		中车	13	5	16	7	22	9
		大车	19	7	24	10	34	13
		合计	111	45	144	58	199	80

4	大杉树枢纽互通 C 匝 道	小车	173	69	223	89	617	247
		中车	27	11	35	14	97	39
		大车	40	16	52	21	145	58
		合计	240	96	311	124	859	344

5.3.2.2 交通噪声预测

根据本项目各路段评价年昼夜交通量，按平路基、开阔地带（不考虑障碍物衰减），仅考虑空气声衰减和地面衰减效应，预测各路段不同评价年的交通噪声值列于表 5.3-12，各路段的交通噪声预测衰减情况如图 5.3-1~5.3-6 所示。表中的交通噪声预测值直观地反映了公路交通噪声级在公路两侧的分布，可供地方建筑规划参考。

根据项目所在地区环境保护主管部门批复，路线两侧距红线 35 米以内区域执行 4a 类标准，以外区域执行 2 类标准，学校、卫生院等特殊声环境敏感点按照昼间 60dB，夜间 50dB 执行。

表 5.3-12 公路沿线各路段评价年交通噪声预测值单位：LAeq(dB)

路段	年份	时段	计算点距路中心线距离(m)																		理论达标距离 m (营运中期作为控制期)		
			20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	4a类	2类
伞岗坪枢纽互通至泸定南互通	2025	昼间	67.9	64.6	62.7	61.4	60.4	59.6	58.9	58.3	57.8	57.3	56.9	56.5	56.2	55.9	55.6	55.3	55.0	54.8	54.5	昼间：17 夜间：55	昼间：78 夜间：155
		夜间	61.3	58.0	56.1	54.8	53.8	53.0	52.3	51.7	51.2	50.8	50.3	50.0	49.6	49.3	49.0	48.7	48.5	48.2	48.0		
	2031	昼间	68.6	65.3	63.4	62.1	61.1	60.3	59.7	59.1	58.6	58.1	57.7	57.3	57.0	56.6	56.3	56.1	55.8	55.5	55.3		
		夜间	62.1	58.8	56.9	55.6	54.6	53.8	53.1	52.5	52.0	51.5	51.1	50.7	50.4	50.1	49.8	49.5	49.2	49.0	48.7		
	2039	昼间	69.5	66.2	64.4	63.1	62.1	61.2	60.6	60.0	59.5	59.0	58.6	58.2	57.9	57.5	57.2	57.0	56.7	56.5	56.2		
		夜间	63.0	59.7	57.8	56.5	55.5	54.7	54.0	53.4	52.9	52.4	52.0	51.6	51.3	51.0	50.7	50.4	50.1	49.9	49.6		
泸定南互通至冷碛互通	2025	昼间	68.1	64.8	63.0	61.6	60.7	59.8	59.2	58.6	58.1	57.6	57.2	56.8	56.5	56.1	55.8	55.6	55.3	55.1	54.8	昼间：18 夜间：60	昼间：80 夜间：158
		夜间	61.6	58.3	56.4	55.1	54.1	53.3	52.6	52.0	51.5	51.0	50.6	50.2	49.9	49.6	49.3	49.0	48.7	48.5	48.2		
	2031	昼间	68.9	65.6	63.7	62.4	61.4	60.6	60.0	59.4	58.9	58.4	58.0	57.6	57.3	56.9	56.6	56.4	56.1	55.8	55.6		
		夜间	62.4	59.1	57.2	55.9	54.9	54.1	53.4	52.8	52.3	51.8	51.4	51.0	50.7	50.4	50.1	49.8	49.5	49.3	49.0		
	2039	昼间	69.8	66.5	64.6	63.3	62.3	61.5	60.8	60.3	59.7	59.3	58.9	58.5	58.1	57.8	57.5	57.2	57.0	56.7	56.5		
		夜间	63.3	60.0	58.1	56.8	55.8	55.0	54.3	53.7	53.2	52.7	52.3	51.9	51.6	51.3	51.0	50.7	50.4	50.2	49.9		
冷碛互通至海螺沟综合体	2025	昼间	68.2	64.9	63.0	61.7	60.7	59.9	59.2	58.7	58.1	57.7	57.3	56.9	56.5	56.2	55.9	55.6	55.4	55.1	54.9	昼间：19 夜间：60	昼间：80 夜间：165
		夜间	61.6	58.3	56.4	55.1	54.1	53.3	52.7	52.1	51.6	51.1	50.7	50.3	50.0	49.6	49.3	49.1	48.8	48.5	48.3		
	2031	昼间	69.0	65.7	63.8	62.5	61.5	60.7	60.0	59.4	58.9	58.5	58.1	57.7	57.3	57.0	56.7	56.4	56.2	55.9	55.7		
		夜间	62.4	59.1	57.2	55.9	54.9	54.1	53.5	52.9	52.4	51.9	51.5	51.1	50.8	50.4	50.1	49.9	49.6	49.3	49.1		
	2039	昼间	69.9	66.6	64.7	63.4	62.4	61.6	60.9	60.3	59.8	59.4	58.9	58.6	58.2	57.9	57.6	57.3	57.1	56.8	56.6		
		夜间	63.3	60.0	58.1	56.8	55.8	55.0	54.3	53.8	53.2	52.8	52.4	52.0	51.6	51.3	51.0	50.7	50.5	50.2	50.0		
海螺沟综合体	2025	昼间	68.1	64.8	62.9	61.6	60.6	59.8	59.1	58.5	58.0	57.6	57.1	56.8	56.4	56.1	55.8	55.5	55.2	55.0	54.8	昼间：18 夜间：55	昼间：78 夜间：160
		夜间	61.5	58.2	56.3	55.0	54.0	53.2	52.5	51.9	51.4	51.0	50.6	50.2	49.8	49.5	49.2	48.9	48.7	48.4	48.2		
	2031	昼间	68.9	65.6	63.7	62.4	61.4	60.6	59.9	59.3	58.8	58.3	57.9	57.5	57.2	56.9	56.6	56.3	56.0	55.8	55.6		

路段	年份	时段	计算点距路中心线距离(m)																		理论达标距离 m(营运中期作为控制期)		
			20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	4a类	2类
至王岗坪互通		夜间	62.3	59.0	57.1	55.8	54.8	54.0	53.3	52.7	52.2	51.8	51.4	51.0	50.6	50.3	50.0	49.7	49.5	49.2	49.0		
		2039 昼间	69.7	66.4	64.5	63.2	62.2	61.4	60.7	60.1	59.6	59.2	58.7	58.4	58.0	57.7	57.4	57.1	56.9	56.6	56.4		
	2039 夜间	63.1	59.8	57.9	56.6	55.6	54.8	54.1	53.6	53.0	52.6	52.2	51.8	51.4	51.1	50.8	50.5	50.3	50.0	49.8			
	2025 昼间	68.4	65.1	63.2	61.9	60.9	60.1	59.4	58.9	58.3	57.9	57.5	57.1	56.7	56.4	56.1	55.8	55.6	55.3	55.1			
王岗坪互通至安顺互通	2025	夜间	61.8	58.5	56.7	55.4	54.4	53.5	52.9	52.3	51.8	51.3	50.9	50.5	50.2	49.8	49.5	49.3	49.0	48.8	48.5	昼间：17 夜间：62	昼间：85 夜间：173
		2031 昼间	69.2	65.9	64.0	62.7	61.7	60.9	60.2	59.7	59.1	58.7	58.3	57.9	57.5	57.2	56.9	56.6	56.4	56.1	55.9		
	2031 夜间	62.6	59.3	57.5	56.1	55.1	54.3	53.7	53.1	52.6	52.1	51.7	51.3	51.0	50.6	50.3	50.1	49.8	49.6	49.3			
	2039	昼间	70.0	66.7	64.8	63.5	62.5	61.7	61.0	60.5	59.9	59.5	59.1	58.7	58.3	58.0	57.7	57.4	57.2	56.9	56.7		
		夜间	63.5	60.1	58.3	57.0	56.0	55.2	54.5	53.9	53.4	52.9	52.5	52.1	51.8	51.5	51.2	50.9	50.6	50.4	50.1		
	安顺互通大杉树枢纽互通	2025	昼间	68.7	65.4	63.5	62.2	61.2	60.4	59.7	59.2	58.6	58.2	57.8	57.4	57.0	56.7	56.4	56.1	55.9	55.6		
夜间			62.1	58.8	57.0	55.7	54.7	53.8	53.2	52.6	52.1	51.6	51.2	50.8	50.5	50.1	49.8	49.6	49.3	49.1	48.8		
2031		昼间	69.5	66.2	64.3	63.0	62.0	61.2	60.6	60.0	59.5	59.0	58.6	58.2	57.9	57.5	57.2	56.9	56.7	56.4	56.2		
		夜间	63.0	59.7	57.8	56.5	55.5	54.7	54.0	53.4	52.9	52.4	52.0	51.6	51.3	51.0	50.7	50.4	50.1	49.9	49.6		
2039		昼间	70.3	67.0	65.2	63.8	62.9	62.0	61.4	60.8	60.3	59.8	59.4	59.0	58.7	58.3	58.0	57.8	57.5	57.3	57.0		
		夜间	63.8	60.5	58.6	57.3	56.3	55.5	54.8	54.2	53.7	53.2	52.8	52.4	52.1	51.8	51.5	51.2	50.9	50.7	50.4		

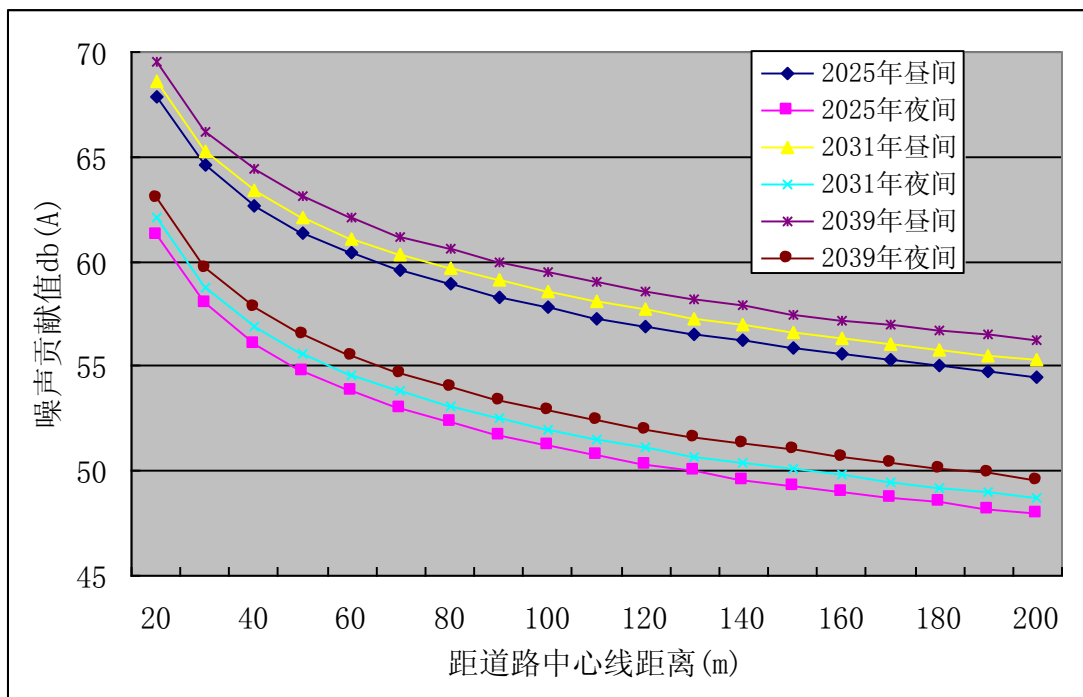


图 5.3-6 伞岗坪枢纽互通至泸定南互通噪声衰减示意图

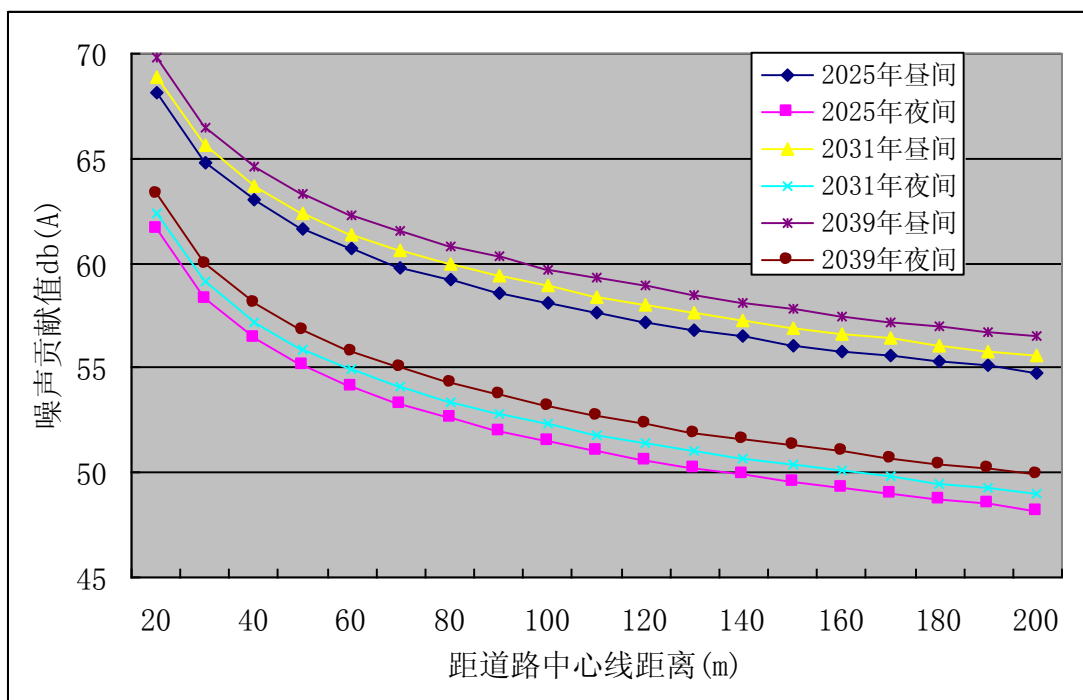


图 5.3-7 泸定南互通至冷碛互通噪声衰减示意图

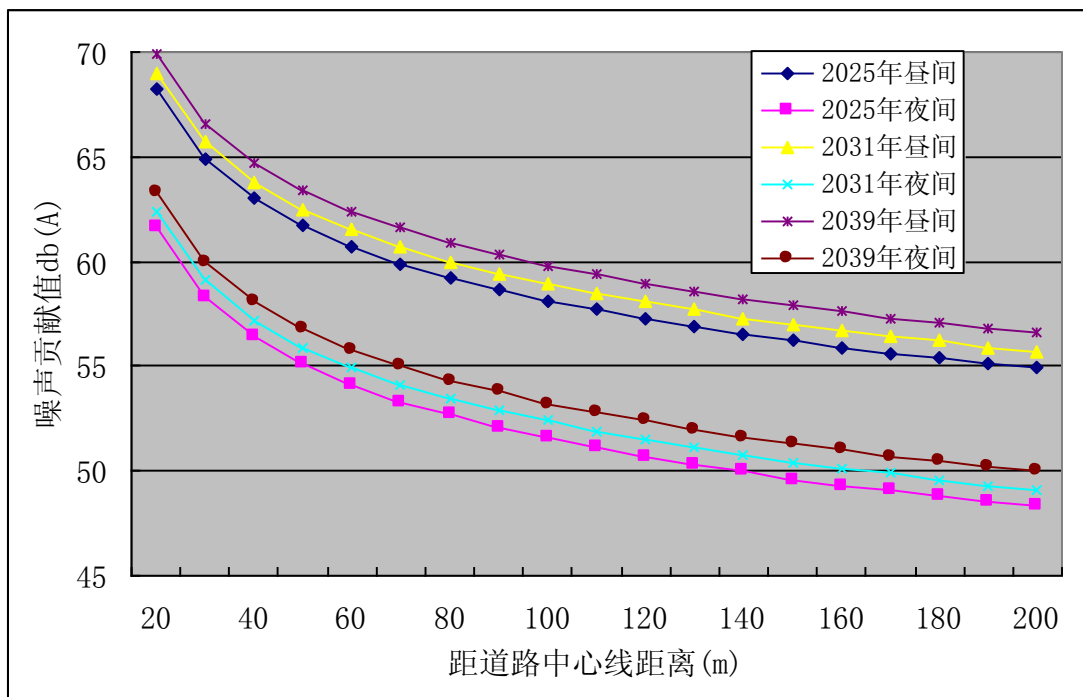


图 5.3-8 冷碛互通至海螺沟综合体噪声衰减示意图

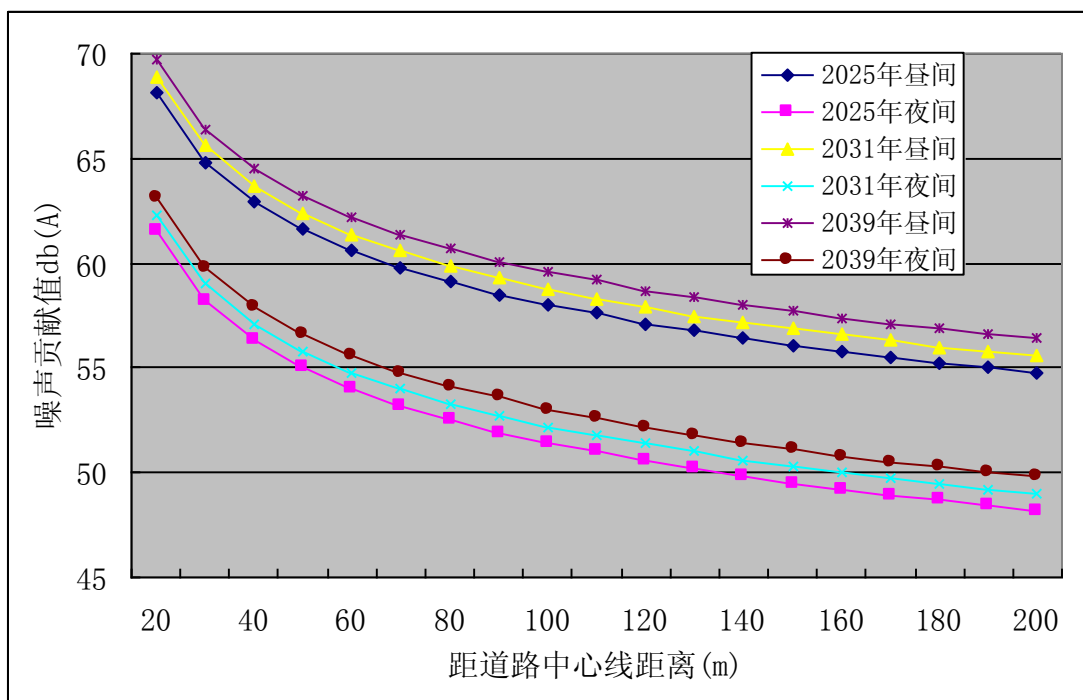


图 5.3-9 海螺沟综合体至王岗坪互通噪声衰减示意图

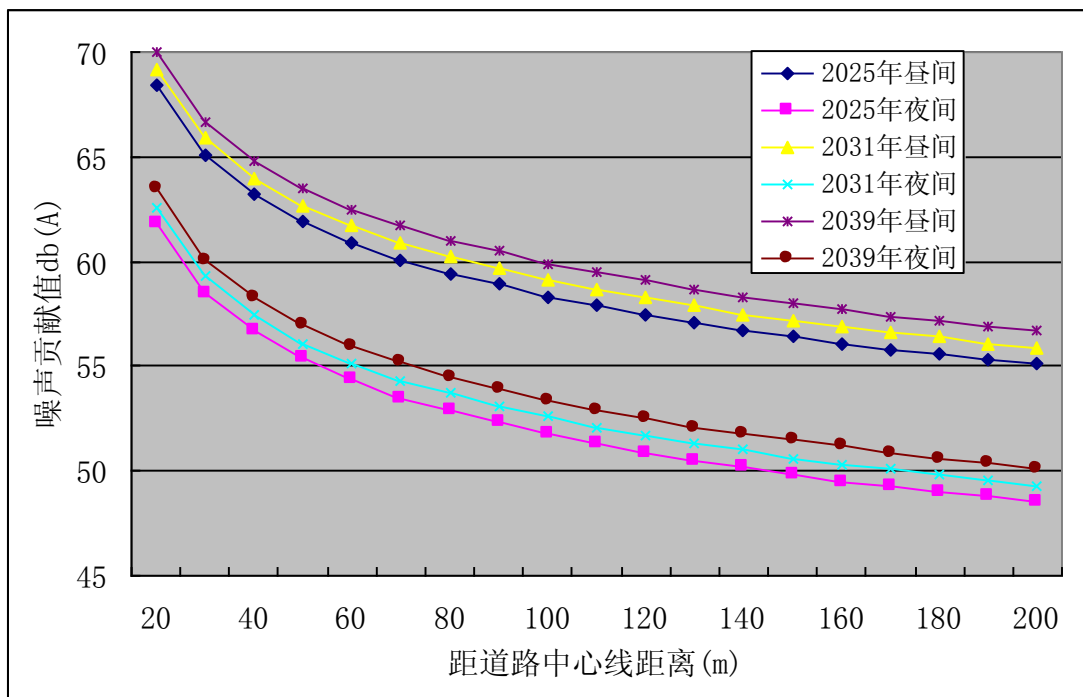


图 5.3-10 王岗坪互通至安顺互通噪声衰减示意图

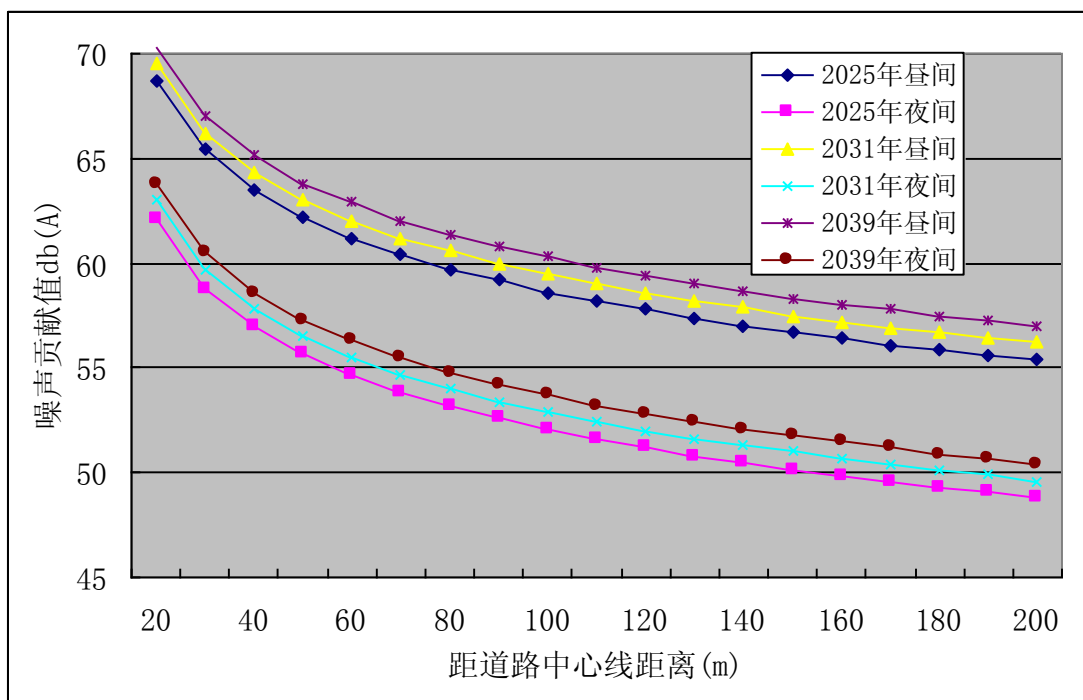


图 5.3-11 安顺互通大杉树枢纽互通噪声衰减示意图

5.3.2.3 评价范围内敏感点环境噪声预测

营运期各敏感点的环境噪声级由交通噪声预测值（计入路堤、树林及民房等对交通噪声的附加衰减）与其背景值的叠加而得。评价范围内居民及特殊敏感点噪声预测结果详见表 5.3-13~表 5.3-15。

$$\text{预测公式: } L_{\text{Aeq环}} = 10 \lg[10^{0.1L_{\text{Aeq交}}} + 10^{0.1L_{\text{Aeq背}}}]$$

式中: $L_{\text{Aeq环}}$ —预测点的环境噪声值, dB (A);

$L_{\text{Aeq交}}$ —预测点的公路交通噪声值, dB (A);

$L_{\text{Aeq背}}$ —预测点的背景噪声值, dB (A)。

表 5.3-13 营运期声环境噪声预测值及超标量（主线一般居民点） 单位：LAeq(dB)

序号	名称及桩号	首排房屋 距路中心 线距离 (m)	首排房屋 距路红线 距离 (m)	路面与保护 目标建基面 高差 (m)	背景值 昼/夜(dB)	评价 标准	评价 项目	2025 年		2031 年		2039 年	
								昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	泸桥镇咱里村 K0+900~K1+150	路左 100	87	桥梁+5	53.4 /47.4	2 类	预测值	55.0	48.9	55.4	49.2	55.8	49.6
							超标值	0	0	0	0	0	0
2	田坝乡紫河村 K13+400~K13+700	路左 120	107	桥梁+3	47.0 /44.8	2 类	预测值	51.6	46.5	52.2	46.9	53.0	47.5
							超标值	0	0	0	0	0	0
3	杵坨乡金鸡坝村 K19+100~K19+200	右侧 50	37	桥梁+2	60.5/46.8	2 类	预测值	60.7	49.9	60.9	50.5	61.3	51.1
							超标值	0.7	0	0.9	0.5	1.3	1.1
4	杵坨乡邓油房村 K25+300~K25+400	左侧 55	42	桥梁+3	56.6 /49.1	2 类	预测值	57.4	50.2	57.8	50.6	58.3	51.2
							超标值	0	0.2	0	0.6	0	1.2
5	杵坨乡联合村 K25+400~K25+550	左侧 47	34	路堑+2	52.1 /46.7	4a 类	预测值	56.6	50.2	57.2	50.8	57.9	51.4
							超标值	0	0	0	0	0	0
6	德威乡店子上村 K28+600~K28+800	左侧 150	137	路堤+2	55.0 /45.3	2 类	预测值	56.1	47.0	56.3	47.3	56.5	47.8
							超标值	0	0	0	0	0	0
7	德威乡下河坝村 K29+600~K29+800	左侧 49	36	路堤+3	48.4 /43.1	2 类	预测值	55.7	49.2	56.4	49.9	57.1	50.7
							超标值	0	0	0	0	0	0.7
8	德威乡咱威村 K31+600~K31+800	右侧 40	27	桥梁、路堑+2	53.1 /44.1	4a 类	预测值	57.3	50.0	57.9	50.7	58.6	51.5
							超标值	0	0	0	0	0	0
9	得妥镇金光村	右侧 65	52	桥梁+2	53.0 /43.2	2 类	预测值	56.4	48.3	56.8	48.9	57.3	49.6

序号	名称及桩号	首排房屋 距路中心 线距离 (m)	首排房屋 距路红线 距离 (m)	路面与保护 目标建基面 高差 (m)	背景值 昼/夜(dB)	评价 标准	评价 项目	2025 年		2031 年		2039 年	
								昼	夜	昼	夜	昼	夜
								超标值	0	0	0	0	0
10	得妥镇繁荣村 K44+600~K45+300	左侧 46	33	桥梁+2	47.2 /44.1	4a 类	预测值	55.8	49.6	56.5	50.2	57.2	50.9
							超标值	0	0	0	0	0	0
11	得妥镇得妥村 K45+850~K46+400	左侧 34、 右侧 33	左侧 21、 右侧 20	桥梁+3	57.6 /49.8	4a 类 左侧	预测值	58.9	52.4	59.4	52.9	59.9	53.4
							超标值	0	0	0	0	0	0
						4a 类 右侧	预测值	58.9	52.5	59.4	53.0	60.0	53.5
							超标值	0	0	0	0	0	0
12	得妥镇南头村 K47+200~K47+900	右侧 50	37	桥梁+2	55.8 /48.9	2 类	预测值	58.3	50.4	58.7	50.9	59.1	51.4
							超标值	0	0.4	0	0.9	0	1.4
13	挖角乡新桥村 K65+100~ K65+200	右侧 52	39	桥梁+2	55.7 /41.8	2 类	预测值	57.8	48.9	58.2	49.6	58.7	50.4
							超标值	0	0	0	0	0	0.4
14	新棉镇礼约村 K83+000~ K83+100	右侧 85	72	桥梁+2	55.6 /44.6	2 类	预测值	56.4	47.4	56.8	48.0	57.2	48.7
							超标值	0	0	0	0	0	0
15	新棉镇安靖村 K88+000~K88+300	右侧 45	32	路堤+2	53.8 /45.1	4a 类	预测值	57.8	50.1	58.3	50.8	58.8	51.4
							超标值	0	0	0	0	0	0
16	安顺乡小水村 K90+500~K90+700	左侧 90	77	桥梁+4	50.6 /48.6	2 类	预测值	54.1	49.3	54.7	49.7	55.3	50.2
							超标值	0	0	0	0	0	0.2
17	安顺乡翻身村	左侧 80	67	路基+1	54.5 /48.9	2 类	预测值	55.6	49.1	56.1	49.5	56.6	50.1

序号	名称及桩号	首排房屋 距路中心 线距离 (m)	首排房屋 距路红线 距离 (m)	路面与保护 目标建基面 高差 (m)	背景值 昼/夜(dB)	评价 标准	评价 项目	2025 年		2031 年		2039 年	
								昼	夜	昼	夜	昼	夜
	K92+200~K92+500						超标值	0	0	0	0	0	0.1
18	新棉镇顺河村 K96+400~K96+600	右侧 51	38	桥梁+3	55.9 /49.6	2 类	预测值	57.7	52.2	58.2	52.5	58.7	53.0
							超标值	0	2.2	0	2.5	0	3.0

表 5.3-14 营运期声环境噪声预测值及超标量（主线特殊敏感点） 单位：LAeq(dB)

序号	名称及桩号	首排房屋 距路中心 线距离 (m)	首排房屋 距路红线距离 (m)	路面与保护目 标建基面高差 (m)	背景值 昼/夜(dB)		评价 标准	评价项目	2025 年		2031 年		2039 年	
									昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	泸定县杵坭乡中心校 K20+200	右侧 85	72	桥梁+2	53.9 /52.0		2 类	预测值	56.0	52.5	56.3	52.7	56.8	52.9
								超标值	0	2.5	0	2.7	0	2.9
2	德威乡卫生院 K31+300	左侧 180	167	路堤+2	52.9 /42.9		2 类	预测值	53.9	45.1	54.2	45.6	54.5	46.1
								超标值	0	0	0	0	0	0
3	贡嘎山片区寄宿制学校 K31+750	左侧 90	77	路堑+3	1F 46.9/43.9		2 类	预测值	55.3	49.5	56.0	50.1	56.9	50.8
								超标值	0	0	0	0.1	0	0.8
					3F 46.3/43.2			预测值	55.4	49.4	56.1	50.0	57.0	50.8
								超标值	0	0	0	0	0	0.8
4	得妥镇卫生院 K46+000	右侧 140	127	桥梁+3	60.1 /49.2		2 类	预测值	60.3	49.5	60.5	49.7	60.7	50.0
								超标值	0.3	0	0.5	0	0.7	0
5	得妥镇中心小学校 K46+525	右侧 160	147	桥梁+2	1F 59.4/48.4		2 类	预测值	59.6	49.4	59.8	49.6	60.0	49.8
								超标值	0	0	0	0	0	0
					3F 62.6/48.0			预测值	62.8	48.9	63.0	49.1	63.2	49.4
								超标值	2.8	0	3.0	0	3.2	0

表 5.3-15 营运期声环境噪声预测值及超标量（互通连接线） 单位：LAeq(dB)

序号	名称及桩号	首排房屋 距路中心 线距离 (m)	首排房屋 距路红线 距离 (m)	路面与保护目 标建基面高差 (m)	背景值 昼/夜(dB)	评价 标准	评价项目	2025 年		2031 年		2039 年	
								昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	杵坭乡镇金鸡坝村 LK0+020-LK0+080（泸定南 互通连接线）	右侧 57	52	路堑+1	49.6 /45.6	2 类	预测值	53.1	47.0	53.3	47.2	53.6	47.5
							超标值	0	0	0	0	0	0
2	杵坭乡联合村 LK0+010-LK0+120 （冷碛互通连接线）	右侧 60	55	路堤+2	52.1 /46.7	2 类	预测值	52.5	46.9	52.7	47.1	53.0	47.4
							超标值	0	0	0	0	0	0
3	新棉镇安靖中坝村 LK0+010-LK0+130 （安顺互通连接线）	右侧 30	25	路堤+1	52.1/47.2	4a 类	预测值	54.7	49.2	55.2	49.5	55.7	50.0
							超标值	0	0	0	0	0	0
4	新棉镇顺河村 LK0+350-LK0+550（大杉树 枢纽互通 C 匝道）	右侧 40	25	桥梁+3	55.9 /49.6	4a 类	预测值	56.7	51.3	57.0	51.6	58.3	52.6
							超标值	0	0	0	0	0	0

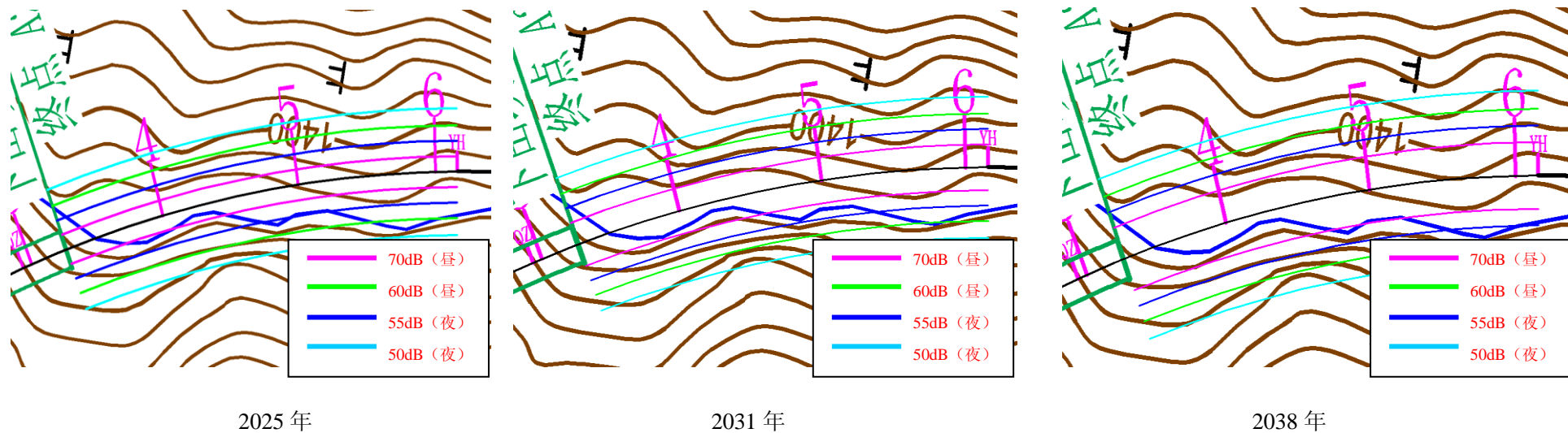


图 5.3-12 各预测期交通噪声等值线图 (1)

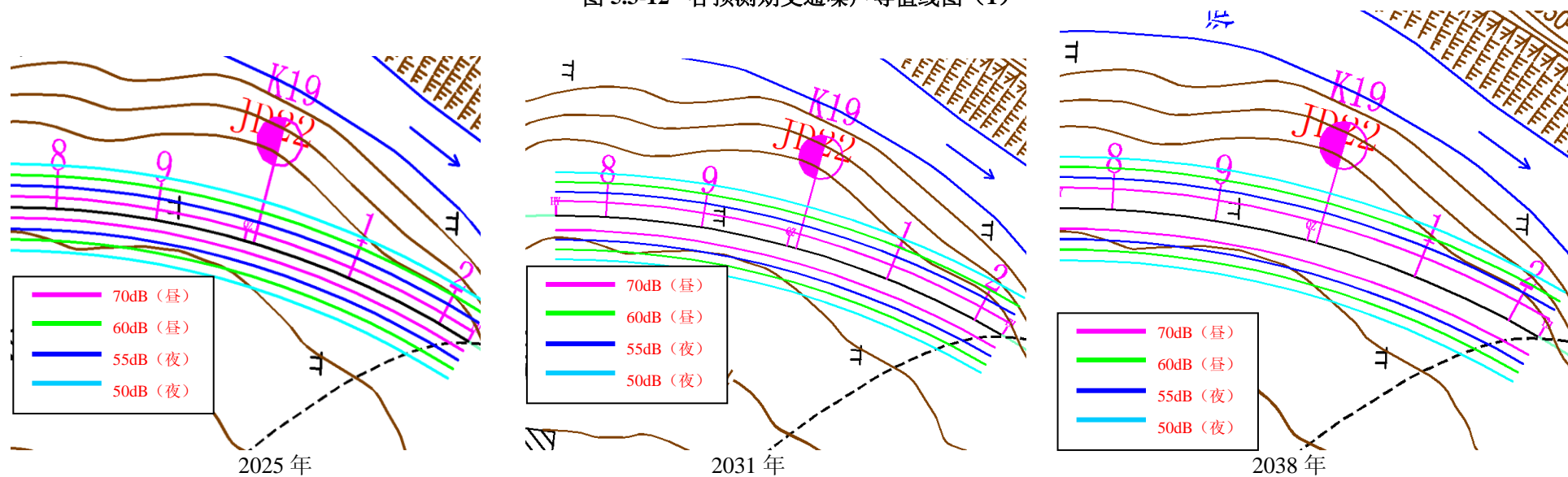


图 5.3-12 各预测期交通噪声等值线图 (2)

5.3.2.4 交通噪声影响评价总结

根据表 5.3-10 道路两侧交通噪声预测结果及表 5.3-11~5.3-14 道路两侧声敏感点预测情况,对本项目运营近期、中期及远期交通噪声影响情况进行评价如下:

1、一般居民点

(1) 主线

公路营运近期:昼间 1 处居民点超标,超标量 0.7dB(A);夜间 3 处居民点超标,超标量为 0.2~2.2dB(A),其余 15 处居民点达标。

公路营运中期:昼间 1 处居民点超标,超标量 0.9dB(A);夜间 4 处居民点超标,超标量在 0.5~2.5dB(A)之间,其余 14 处居民点达标。

公路营运远期:昼间 1 处居民点超标,超标量 1.3dB(A);夜间 8 处居民点超标,超标量在 0.1~3.0dB(A)之间,其余 10 处居民点达标。

(2) 互通连接线(匝道):

公路营运近期:昼间 4 处居民点全部达标;夜间 4 处居民点全部达标。

公路营运中期:昼间 4 处居民点全部达标;夜间 4 处居民点全部达标。

公路营运远期:昼间 4 处居民点全部达标;夜间 4 处居民点全部达标。

2、学校、卫生院

公路营运近期:泸定县杵坨乡中心校夜间超标,得妥镇中心小学校昼间超标,得妥镇卫生院昼间超标,贡嘎山片区寄宿制学校达标,德威乡卫生院达标,得妥镇卫生院夜间达标。

公路营运中期:泸定县杵坨乡中心校夜间超标,贡嘎山片区寄宿制学校达标,得妥镇卫生院昼间超标,得妥镇中心小学校昼间超标,德威乡卫生院达标。

公路营运远期:泸定县杵坨乡中心校夜间超标,贡嘎山片区寄宿制学校夜间超标,得妥镇卫生院昼间超标,得妥镇中心小学校昼间超标,德威乡卫生院达标。

因此,本项目沿线居民区、学校和卫生院等声环境敏感点需根据实际超标情况采取相应噪声污染防治措施。

5.4 地表水环境影响预测与评价

5.4.1 施工期水环境影响预测与评价

5.4.1.1 桥梁施工对地表水环境影响

本项目共设置共设置桥梁 16886.70m/35 座,其中特大桥 9082.40m/9 座,大中桥 7804.30 m /26 座,桥梁总长占路线长度的 17.48%,其中涉水桥梁总计 4 座,

所涉水体为大渡河及其支流。

桥梁在施工过程中将产生废渣、基坑水、淤泥等，对水质造成不利影响。本项目桥梁上部结构一般采用 20 米简支小箱梁、30 米 T 梁和 40 米 T 梁，3 跨以上均采用先简支后结构连续。涉水桥梁下部结构采用独柱式桥墩，以减少水中基础数量、占地面积和对水体的干扰，同时减小对沟谷行洪的影响。同时，为了减小对水体扰动，工程规划在枯期完成桥墩下部施工，并利用临时围堰进行导流施工。桥墩桩基施工时将造成施工河段局部水域 SS 增大，从而影响水质，类比省内同类型工程，工程围堰下游 100m 范围外 SS 增加量不超过 50mg/L，对水质影响总体较小。施工围堰完成后，桥梁施工对水体的扰动即消失。

为保护公路跨越河流的水环境质量，本报告要求桥梁施工应尽量选择在枯水季节，尽量采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆排放量。施工完毕后的泥浆经自然沉淀后覆土填埋处理，挖出的弃渣运至指定的弃渣场堆放。为避免和减小桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，必要时在桩基旱地施工现场修筑截水沟，将施工产生的 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后排放。桥梁施工工地和材料堆放场地不应设在河漫滩地，以免生活污水和生产废水排入水体造成污染影响。

5.4.1.2 施工生产废水对地表水环境影响

本项目共规划施工生产生活区 132 处，其中项目驻地 10 处、施工驻地 30 处、试验室驻地 8 处、预制场 17 处、钢筋加工场 23 处、拌合站 15 处、隧道湿喷站 18 处。施工期间产生的生产废水主要包括施工机械冲洗废水和隧道施工废水。

(1) 施工场地机械冲洗废水

本项目施工废水主要为预制场、拌合场及隧道湿喷站内施工机械的冲洗废水。根据施工布置，本项目在公路沿线共设置了预制场 17 处、热拌站 3 处，隧道湿喷站 18 处，1 处预制场地废水量平均 1t/d，一处拌合场废水量平均 1t/d，1 处隧道湿喷站冲洗废水 1t³/d，则项目废水量约 38t/d。类比同类工程，废水主要污染物为 SS，浓度可达到 3000-5000mg/L，pH 值在 11 左右，废水具有悬浮物浓度高、水量较小，间歇集中排放的特点。

本方案拟将以上场地内冲洗废水经隔油沉淀处理后回用或用于洒水降尘，在正常情况下不外排，对河流水质无影响。在处理设施非正常运行导致废水外排的情况下，由于废水量很少，对工程河段水域环境的影响较轻微。

(2) 隧道施工废水

隧道施工工序包括岩石打孔、松动爆破、碎石清理、隧道壁修整、衬砌和锚固。其中在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中，有施工废水的产生。

隧道施工废水污染物成分简单，主要是泥沙等小颗粒悬浮物和石油类物质，其 SS 浓度值在 800~10000mg/L 之间，石油类物质可达到 20mg/L 左右，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表水体或农田造成污染和水土流失。

本报告要求项目隧道施工废水需经隧道两侧沟道集中收集至隔油沉淀处理后重复利用或用于农灌和林灌，不外排。对于胜利隧道、杵坭隧道、奎武隧道、海螺沟隧道、得妥隧道、大岗山隧道、王岗坪隧道、小田湾隧道、白草坪隧道、礼约隧道等特长隧道，可在洞口设置 300m³ 的隔油沉淀池和一个清水回用池，对于紫和 1 号隧道、紫和 2 号隧道、青极坝隧道、硬梁包隧道、大坪隧道、石棉隧道等长隧道可在洞口设置 200m³ 的隔油沉淀池和一个清水回用池，对于中短隧道，可在洞口设置 100m³ 的隔油沉淀池沉淀池和一个清水回用池。一般情况下，隧道施工废水处理集中收集处理后，可重复利用，或用于工地洒水降尘和农灌、林灌，可不外排。这种情况对附近地表水体基本无影响。

5.4.1.3 施工生活污水对地表水环境影响

根据施工组织设计，本项目工程沿线人口分布较密集，因此部分工段施工驻地及民工驻地可就近向沿线居民租房，不新建施工营地；无租住条件的则临时征地搭建板房。施工人员生活污水部分依托沿线居民房的厕所、化粪池进行处理后用作农家肥。新建板房的驻地则依托驻地自设的改进型生态厕所进行处理，根据调查，本项目沿线均为农耕区，耕地、林地较多，施工人员生活污水处理出水可由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌，禁止排入河流水体。

根据现场踏勘了解，本项目已建成的驻地拟设置地埋式生活污水处理生化-沉淀池，各驻地产生的生化污水拟经过处理后回用于院内绿化、种菜或交与附近农户用作农肥，暂无散乱排放现象。

本项目沿线项目驻地生活污水产生及处理设施设置情况统计见下表所示。

表 5.4-1 本项目各驻地污水及生活垃圾产生及处理情况统计表

编号	临时设施名称	桩号	占地面积 (hm ²)	建设性质	驻地人数	用水情况、排污情况及排污量统计	环保措施设置情况
1	TJ1 项目驻地	K1+000		原雅康 C15 标项目部	50 人	用当地自来水, 主要污染物为生活污水和生活垃圾。生活污水量最大约 6m ³ /d, 生活垃圾排放量 25kg/d。	生活污水经改进型生态厕所进行处理后由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌, 禁止排入河流水体; 生活垃圾由环卫部门收集处理。
2	TJ2 项目驻地	K21+800		原四川路航项目部	30~40 人	用农家乐原井水, 主要污染物为生活污水、测量检测废水、生活垃圾。生活污水量最大约 4.8m ³ /d, 生活垃圾排放量 20kg/d。	生活污水经改进型生态厕所进行处理后由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌, 禁止排入河流水体; 生活垃圾由环卫部门收集处理。
3	TJ3 项目驻地	K30+400		租用民房	42 人	用当地自来水, 主要污染物为生活污水、测量检测废水、生活垃圾。生活污水量最大约 5m ³ /d, 生活垃圾排放量 21kg/d。	生活污水经改进型生态厕所进行处理后由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌, 禁止排入河流水体; 生活垃圾由环卫部门收集处理。
4	TJ4 项目驻地	K38+458		原桃坪酒店(租用)	50 人	用当地自来水, 主要污染物为生活污水和生活垃圾。生活污水量最大约 6m ³ /d, 生活垃圾排放量 25kg/d。	生活污水经改进型生态厕所进行处理后由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌, 禁止排入河流水体; 生活垃圾由环卫部门收集处理。
5	TJ5 项目驻地	K46+200		S211 安客居旅馆左侧民房	43 人	用当地自来水, 主要污染物为生活污水和生活垃圾。生活污水量最大约 5.16m ³ /d, 生活垃圾排放量 21.5kg/d。	生活污水经改进型生态厕所进行处理后由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌, 禁止排入河流水体; 生活垃圾由环卫部门收集处理。
6	TJ6 项目驻地	K49+300		租用民房	30~40 人	用当地自来水, 主要污染物为生活污水、测量检测废水、生活垃圾。生活污水量最大约 4.8m ³ /d, 生活垃圾排放量 20kg/d。	生活污水经改进型生态厕所进行处理后由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌, 禁止排入河流水体; 生活垃圾由环卫部门收集处理。

编号	临时设施名称	桩号	占地面积 (hm ²)	建设性质	驻地人数	用水情况、排污情况及排污量统计	环保措施设置情况
7	TJ7 项目驻地	K63+600	1.08	新建	30~50 人	用当地自来水，主要污染物为生活污水和生活垃圾。生活污水量最大约 6m ³ /d，生活垃圾排放量 25kg/d。	生活污水经改进型生态厕所进行处理后由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌，禁止排入河流水体；生活垃圾由环卫部门收集处理。
8	TJ8 项目驻地	K81+500	0.55	新建	45~50 人	用当地自来水，主要污染物为生活污水和生活垃圾。生活污水量最大约 6m ³ /d，生活垃圾排放量 25kg/d。	生活污水经改进型生态厕所进行处理后由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌，禁止排入河流水体；生活垃圾由环卫部门收集处理。
9	TJ9 项目驻地	K87+500	0.00	原鱼鳧山庄	52 人	用当地自来水，主要污染物为生活污水和生活垃圾。生活污水量最大约 7m ³ /d，生活垃圾排放量 26kg/d。	生活污水经改进型生态厕所进行处理后由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌，禁止排入河流水体；生活垃圾由环卫部门收集处理。
10	TJ10 项目驻地	ZK91+850	0.00	租用民房	50 人	用当地自来水，主要污染物为生活污水和生活垃圾。生活污水量最大约 6m ³ /d，生活垃圾排放量 25kg/d。	生活污水经改进型生态厕所进行处理后由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌，禁止排入河流水体；生活垃圾由环卫部门收集处理。

5.4.1.4 试验室检测废水对地表水环境影响

本项目配备 8 个试验室，用于岩土成分测试。试验室主要废水为岩土检测过程中产生的冲洗废水，产生量约 $0.5\text{m}^3/\text{处}\cdot\text{d}$ ，其成分简单，主要为 SS，浓度约 $200\text{-}500\text{mg/L}$ ，不含其余化学物质。根据调查，各标段检测废水均排入自带的沉淀池进行处理达标后排入雨水沟外排。检测废水成分简单，经沉淀处理后，对环境影响较小。

5.4.1.5 深挖高填路段面源流失对地表水环境影响

根据主体工程设计，本项目有部分深挖及高填方路段，项目施工期间，裸露的开挖及填筑边坡较多，在当地强降雨条件下，产生大量的水土流失而进入周围水体，将对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。所以在施工期间要注意对这些裸露边坡的防护。根据施工组织设计，项目在施工时将用无纺布或草栅对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场、预制场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等措施。采取这些措施后将大大的减少表土的裸露及被雨水的冲刷，且设置的沉淀池对含泥污水也有沉淀作用，在强降雨条件下所产生的面源流失量也较小，对周围水环境影响也将减小。

5.4.2 营运期水环境影响预测与评价

5.4.2.1 对水文环境的影响

本项目运营期对河流水文环境的影响主要为涉水桥梁。其中云台通江河特大桥和鸡公石渠江特大桥均与跨而过，不会对河流水位、流速、行洪断面产生变化影响。摩岗岭 2#特大桥有 2 组桥墩涉水、金光特大桥河桥梁有 2 组桥墩涉水、得妥特大桥河段有 3 组桥墩涉水、安顺大渡河特大桥有 3 组桥墩涉水，可能对大渡河的水位和流速产生一定变化，但变化幅度较小，总体而言，项目桥梁工程对沿线河流水体的水文要素影响较小。

5.4.2.2 生活污水和含油废水

本项目共设置 3 处服务区，2 处养护工区，1 处管理中心，5 处收费站，1 处隧道管理所。以上服务设施污水主要为生活污水和少量车辆冲洗废水。以上服务设施污水主要为生活污水和少量车辆冲洗废水。根据计算结果，本项目营运期废水产生量约 $208.5\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活污水量约 $116.1\text{m}^3/\text{d}$ ，含油冲洗废水量约 91.2

m³/d, 废水主要污染因子包括 COD、BOD₅、石油类和氨氮, 根据类似工程类比, 其浓度分别按 300 mg/L、200 mg/L、20 mg/L 和 80 mg/L 计。以上如果不采取处理措施排放, 将对周围环境, 尤其是对临近的水体产生明显的影响。

根据各服务、管养设施所处环境特点, 本项目拟对服务区、管理中心、养护工区、隧道管理所的生活污水进行集中收集处理后采用成套二级生化污水处理设备处理, 出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)等标准后, 用作绿化用水、农灌或林灌; 收费站因产生的生活污水量较少, 拟通过改进型生态厕所处理后供附近居民作农肥。上述污水处理利用后不会对地表水环境造成明显影响。

5.4.2.3 路面径流

公路桥面径流污染物主要是悬浮物、油和有机物, 污染物浓度受限于多种因素, 如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等等, 因此具有一定的不确定性。长安大学曾用人工降雨的方法在西安~三原公路上形成桥面径流, 在车流量和降雨量已知的情况下, 降雨历时一小时, 降雨强度为 81.6 mm, 在一小时内按不同时间采集水样, 测定结果见表 4.4-2, 降雨初期到形成径流的 30 min 内, 雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高, 30 min 后, 其浓度随降雨历时的延长下降较快, 雨水中 BOD₅ 随降雨历时的延长下降速度稍慢, pH 值相对较稳定。降雨 5~20 min 内, 路面径流 SS、石油类浓度达污水综合排放三级标准, pH、BOD₅ 浓度达一级标准; 降雨历时 40 min 后, 污染物浓度达污水综合排放一级标准。

表 5.4-2 路面径流污染物浓度测定值

项目	5~20 min	20~40 min	40~60 min	平均值
pH	7.0~7.8	7.0~7.8	7.0~7.8	7.4
SS(mg/L)	231.42~158.22	158.22~90.36	90.36~18.71	100.0
BOD ₅ (mg/L)	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08
石油类(mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

表中可以看出, 降雨对公路周边水质造成影响的主要是降雨初期 1 h 内形成的路面径流。拟建公路其它跨水系的桥梁桥面径流使该河的水质在短时间内会有所降低, 但这种影响时只发生的降雨初期, 在水体自净能力的作用下, 可为环境所接纳。拟建公路的路面径流将汇集至路基排水沟经沉淀、过滤后排放, 对沿线的水环境影响很小。

营运期路面径流在非事故状态下,基本可接近国家规定的排放标准,不会造成对环境的污染影响,但在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时,都可能泄漏汽油和机油污染路面,在遇降雨后,雨水经公路泄水道口流入附近的水域,造成石油类和 COD 的污染影响,应通过交通管理措施,避免类似事故发生。

5.4.2.4 事故废水

根据调查,本项目不涉及沿线县城及各乡镇饮用水源保护区。道路营运期的污染物排放特征和工程分析表明,在车辆正常行驶、停靠正常工作的情况下,对沿线水环境产生的污染是有限的,不会产生风险污染。而在公路跨河桥梁和临河路段,一旦发生事故将对项目所在地区地表水体造成污染影响,进而影响上述河流的水环境和水生生态环境。

本报告要求,项目营运期期间交通管理部门加强对道路运输车辆类型、运输货物类型进行管理,保证运输车辆正常行驶,尽量避免运输车辆风险事故的发生。同时要求相关部门制订相应的应急处理措施及应急处理方案,一旦发生有毒有害物质外泄,及时处理、清除,避免有毒有害物质进入地面水体而造成污染事件。

项目建成投入运营期后在加强风险管理避免运输危险废物车辆发生泄漏的前提下项目运营期水环境影响较小。项目相关风险防范措施、应急预案详见风险分析章节。

5.5 环境空气影响预测与评价

根据主体工程设计,本项目全线采用沥青砼路面,工程施工过程中沥青的熬制、拌和,施工材料的运输和堆放、土石方的开挖和回填、施工爆破、弃渣的运输堆放等作业过程中将会产生 TSP、沥青烟,对周围大气环境产生污染。

5.5.1 施工期环境空气影响预测与评价

5.5.1.1 粉尘(TSP)污染分析

本项目施工粉尘主要产生于土石方开挖、回填、隧道爆破、弃渣倾倒、车辆运输等施工活动中。其中土石方开挖、回填主要集中在路基段施工中,根据类似工程经验,一般在下风向 100m,土石方开挖、回填施工粉尘对环境已基本无影响。本项目路线设置一般远离居民点,因此对沿线居民点影响有限。

本项目隧道爆破施工对附近区域会产生一定的粉尘污染影响,鉴于隧洞进出口距离附近居民点较远,且施工区域通风条件良好,施工范围有限,故对周围居民点造成的影响不大。

本项目施工阶段土石方开挖量较大，全线弃渣量总计 755.80 万方，共计设置 23 个弃渣场。弃渣在运输、倾倒及堆存过程中可能会产生较大粉尘，对周边环境产生一定影响。根据类似公路施工期间场站 TSP 监测结果，弃渣场附近相距 50 m 下风向 TSP 浓度为 8.90 mg/m^3 ；相距 100 m 处浓度为 1.65 mg/m^3 ；相距 150m 处已基本无影响。

此外，施工期车辆产生的道路二次扬尘污染也会对沿线居民造成影响，尤其是在非雨天的粉尘或扬尘影响较为突出。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，施工便道运输车辆下风向 50 m 处浓度为 11.625 mg/m^3 ；下风向 100 m 处为 9.694 mg/m^3 ；下风向 150 m 处浓度为 5.093 mg/m^3 ，超过环境空气质量二级标准。施工运输车辆产生的扬尘污染较严重。

5.5.1.2 沥青烟污染分析

本工程采用沥青混凝土路面，采用集中拌和站作业。沥青烟和苯并(a)芘产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。根据交通部公路所在京津塘大羊坊沥青搅拌站的监测结果，采用先进的沥青混凝土拌和设备，其自带沥青烟处理装置，其排放口沥青烟浓度可满足 75 mg/m^3 二级排放标准要求，苯并(a)芘满足 $0.8 \text{ mg}/100\text{m}^3$ 无组织排放监控浓度限值。

本项目全线设置 3 处热拌站，一处位于泸定南互通占地红线范围内，一处位于海螺沟互通占地红线范围内，一处位于 K70+500 弃渣场范围内占地范围内，用于沥青拌和以满足施工需求。根据调查，热拌场下风向 300m 范围内均无居民点分布，施工中产生的沥青烟不会影响该区域居民生活。若下阶段热拌场位置发生调整，则要保证不能选择在居民点集中之处，且下风方向 300m 范围内无居民点。

5.5.2 营运期环境空气影响预测与评价

根据主体设计，本项目的附属服务设施包括服务区、管理中心、养护工区等主要使用天然气和电作为能源，均未设置燃煤锅炉，因此沿线公路服务设施所排大气污染物对环境的影响较小。本项目 18 座隧道中，除余家岗隧道采用自然通风外，其余 17 座隧道均采用机械通风方式，据调查，各大长隧道的进出口附近均无居民区或其他环境敏感区域分布，因此，隧道通风对大气环境影响较小。公路营运期的大气污染源主要来自机动车尾气、沿线运载颗粒物的各种货车在运输过程中因货物裸露产生的扬尘以及道路扬尘。主要大气环境污染物为 TSP、 NO_x 和

CO 等污染物，本项目采用类比分析方法，选取与本工程地形、地貌及气候条件相似，建设营运规模相当的高速公路项目，分析工程营运期对周围环境空气产生的污染影响。

泸定至石棉高速公路总共有局部 3 段（分别是：K3+238~ K6+490，胜利隧道 3252m；K21+855~ K23+080，杵坭隧道 1225m；K36+228~ K36+941，奎武隧道 713m）不可避免地以隧道的形式地下穿越了四川贡嘎山国家级风景名胜区三级保护区，穿越长度共计 5.19km，在该区域未设置服务区、收费站等服务站场，同时上述路段以隧道形式为主，对该路段大气环境影响小。

根据国内类似公路建设项目竣工环境保护验收报告，高速公路项目运营后，各环境空气监测点 NO_x 小时均值和日均值、CO 小时均值及 TSP 日均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。本项目交通量与类似公路项目相近，结合本项目沿线环境敏感点分布情况，经过工程拆迁，公路建设完工后，在公路营运期汽车排放尾气对公路沿线区域基本不产生 NO_x、TSP 和 CO 超标污染影响。

本项目大长隧道通风方式采用机械通风，经类比分析，营运期隧道车辆在隧道口的废气浓度如下：CO 小时均值为 9.63mg/m³，NO_x 小时均值为 0.23mg/m³，TSP 日均值为 0.22mg/m³。以上指标均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

5.6 地下水环境影响预测与评价

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A，本项目属 IV 类建设项目；根据 HJ601-2016 中 4.1 节一般性原则，本项目无需开展地下水环境影响评价。但由于本项目 18 座隧道中部分隧道（胜利隧道、奎武隧道、得妥隧道）上方有零星居民分布，为更好地分析项目建设对区域地下水、居民饮水、生态环境可能造成的影响，本次评价仍对项目建设的地下水影响进行简要分析、评价。本次地下水环境影响评价将着重对隧道工程施工对区域地下水环境影响及居民饮水和生态植被影响进行分析。

5.6.1 地下水功能及保护目标

根据调查，本项目 18 座隧道，除胜利隧道、奎武隧道、得妥隧道等 3 座隧道上方有零星居民居住外，其余隧道上方均无居民居住。据现场调查询问，胜利隧道、奎武隧道、得妥隧道上方居民饮水均来源于山溪水，隧道上方无居民取水

井分布，隧道施工不会对居民饮水造成不利影响。因此，本项目隧址区地下水的主要功能体现在地下水的生态功能。

本次地下水环境保护目标为：

- (1) 防止隧道排水引起区域性地下水位下降，影响地下水的生态功能；
- (2) 防止隧道施工排水引起隧址区地下水循环系统发生不利变化，导致水系袭夺、地面沉降等环境问题。

5.6.2 地下水环境影响识别

项目隧道在施工期和运营过程中，可能引起地下水流场或地下水水位变化，并导致环境水文地质问题，同时隧道建设期可能会造成一定程度的地下水环境污染，主要表现在以下方面：

建设期：隧道开挖，有可能造成区域性地下水位下降，形成降位漏斗，从而导致地下水资源枯竭，泉流量减小或衰竭等问题；随即造成区域地下水循环路径改变，上部生态用水缺乏，植被破坏等环境问题。根据隧道施工期间涌水量预测，胜利隧道、大岗山隧道、王岗坪隧道日均预测涌水量分别为： $30151 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $73862 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $8709 \text{ m}^3/\text{d}$ ，其中大岗山隧道、王岗坪隧道日均涌水量较大。

营运期：由于施工期工程质量问题、地质灾害的发生及营运期因管理不善或者不规范造作等原因，可能造成隧道涌水、涌泥等问题，从而再次引起类似隧道建设期的地下水环境问题。

5.6.3 地下水环境影响预测与评价

(1) 对居民饮水的影响

从本项目各隧道影响范围内人口分布调查可知，除胜利隧道、奎武隧道、得妥隧道上方各有 3-5 户居民居住外，其余 15 座隧道上方均为密林，无居民区分布，各隧道进出口附近亦无居民分布。根据调查结果，胜利隧道、奎武隧道、得妥隧道上方居民饮水来源主要为山溪水，不使用地下水，隧道上方无居民饮用水井分布，因此，本项目的建设不会给隧址区居民生活饮水带来影响。

(2) 对植被和生态环境的影响

隧道施工在一定程度上会改变区内一定范围内的水文地质条件，影响因素主要是开挖后应力重新分布和振动的影响，使水文地质条件发生改变。隧道开挖可能会改变地下水流场，在洞底高程以上形成地下水降落漏斗疏干区，在隧道轴线一定范围会产生一定影响。

据调查,本项目所在区域隧址区表层植被生长主要靠大气降水补给,项目区降雨量丰富,补给充足,植物生长对地下水依赖程度小。结合各个隧道涌水量预测结果,部分隧道日均预测涌水量较大,隧道开挖可能会对隧址区植被生长和隧址区生态环境有一定影响。

本报告要求,建设单位在各隧道工作中,需加强施工期地质、水文地质研究,加强超前地下水预测,隧道施工期间坚持“以堵为主、限量排放”的防治水原则,做好地下水漏水监控、预报和封堵措施,并加强隧道地下涌水的处理和合理利用措施,以防地下涌水量过大,影响隧址区生态环境。除此之外,针对隧道建设期间可能出现的局部地下水漏失问题,本报告建议建设单位预留一定数量费用作为应对项目施工期和营运期隧道漏水造成隧址区生产生活、生态用水困难情况的应急补救措施和补偿费用。

(3) 营运期地下水环境影响

公路建设对地下水环境的影响主要在施工期,工程建设完成后,对较大涌水点采取封堵措施,由于路线区降雨量大,地下水补给丰富,地下水位在1~2年内可以完全恢复。施工结束后,施工废水不再产生,地下水水质、地表水质随径流和交替将很快恢复。建议在隧道建成运营1年内,应注重进行地下水环境实时监测,出现情况后采取相应保护措施。

5.7 固体废弃物环境影响预测与评价

5.7.1 施工期固体废弃物环境影响预测与评价

施工期固体废弃物主要包括两部分,一部分来自路基及隧道开挖时产生的弃渣、弃石,沿公路沿线分布,主要集中在长大隧道开挖段及深挖路堑路段;另一部分来自施工区的垃圾,包括废弃的建材、包装材料、生活垃圾等。

(1) 弃渣、弃石

本项目弃渣量总计755.80万 m^3 ,共设计23个弃渣场,其中隧道弃渣652.64万 m^3 ,占项目总弃渣量的86.40%,隧渣从隧道进出口两端出渣,弃渣运输主要依托现有道路和施工便道进行。弃渣对环境的影响主要表现为新增水土流失和对自然景观的影响。本报告要求建设单位在施工期间,严格按照水土保持方案报告要求,做好弃渣拦挡和弃渣场迹地恢复,减小工程弃渣、弃石对环境的影响。

施工期的垃圾主要包括废弃的建材、包装材料、生活垃圾等,这些固体废物往往存在于驻地、预制场、拌和场、钢筋加工场等临时占地及桥梁等构筑物附近。

根据计算结果，施工区垃圾产生量约 1400kg/d，这些垃圾若堆放、处置不当，将直接破坏公路沿线的植被，可能堵塞沟渠或河流，妨碍农林业生产，对于这部分固体废弃物应设置临时的垃圾收集桶，集中收集并及时送往附近的垃圾填埋场进行妥善处置。根据现场调查，本项目已建成的驻地中，各驻地产生的饭菜等餐厨垃圾均由附近居民回收用于喂猪等用途，其余生活垃圾均由垃圾桶统一收集后，由环卫车定时运至市政垃圾处理场处理，暂无散乱排放现象，对周边环境影响较小。

5.7.2 营运期固体废弃物环境影响预测与评价

营运期固体废物主要来自服务区驾乘人员丢弃的生活垃圾及营运期服务区、养护工区、管理中心、收费站等工作人员产生的生活垃圾，沿公路呈点状分布，易于收集。根据计算结果，营运期本项目生活垃圾产生量约 1500kg/d，其中服务区生活垃圾产生量约 1350kg/d。由于营运期固体废物发生在距公路较近的区域，与人的生活密切相关，若不妥善处置，则会影响景观，污染空气，传播疾病，危害人体健康。在公路营运期，应做好公路收费站等辅助区生活垃圾的收集、堆放和清运工作，防止随意堆置或丢弃，影响环境卫生。

6 对贡嘎山国家级风景名胜区影响评价

本章内容引用四川省林业科学研究院按照施工图设计文件编制的《泸定至石棉高速公路工程对贡嘎山风景名胜区影响论证专题报告》的相关内容。

6.1 贡嘎山国家级风景名胜区概况

6.1.1 地理位置

贡嘎山国家级风景名胜区位于四川甘孜州康定、泸定、九龙、海螺沟景区管理局境内，以贡嘎山为中心，主要包括海螺沟、燕子沟、木格措等景区，总面积约1万平方千米。

6.1.2 地貌

风景名胜区属青藏高原东缘与四川盆地的过渡地带。地貌分区属川西强烈隆起高山高原大区贡嘎山构造强烈侵蚀极高山区，山势巍峨雄伟，呈南北走向。群峰拥簇中的贡嘎山主峰终年为冰雪覆盖，四周6000米以上高峰达45座，海拔5000米以上的极高山区占贡嘎山区面积的1/6，由它们构成了横断山脉著名的极高山区。

6.1.3 气候

风景名胜区属亚热带季风气候区，但是，由于青藏高原的隆起，高耸于对流层中的巨大山岭对气流的阻挡，影响并改变了环流形势，形成了一个独特的气候类型。巨大的谷岭高差，南北走向的山势，又造成了气候垂直分带明显，东西坡差异显著的特点。

6.1.4 河流与水文

风景名胜区地处大渡河水系。区内河流多、密度大，主要河流有磨西河、湾东河、田湾河、松林河、踏卡河等。水力资源丰富，是四川省确定的三大能源建设基地之一，风景名胜区内大渡河外的松林河、瓦斯河、田湾河都是四川省加快中型流域水电开发目标之一。

6.1.5 动植物

风景名胜区地域辽阔，植物区系复杂，种类丰富，生态环境原生性强。既有亚热带植被，又有寒带植被。植被类型可分为森林植被、灌丛植被、草甸植被和

高山流石滩植被四大类。优越的森林生态环境为野生动物创造了良好的栖息场地，尤其风景名胜区内常绿阔叶林与针阔混交林带是珍稀动物的重要栖息地。风景名胜区内拥有野生动物 400 余种。

6.1.6 地质灾害

由于贡嘎山地区属于强烈的新构造活动带，因而地质环境也处于极不稳定的状态，区内山地地质灾害频繁，多崩塌、坠石、滑坡和泥石流，给旅游活动的开展造成隐患，如果人类的工程建设活动处理不当，也极易诱发和加剧地质灾害。

6.1.7 生态环境质量

贡嘎山风景名胜区拥有完善的自然垂直带谱，典型的高山自然景观和呈现出过渡性、混合性、复杂性的自然地理现象；拥有生物区系成分起源古老、分化显著、物种丰富、特有种多、地理成分混杂、替代现象明显的特征；拥有发育典型的海洋性冰川，构成了该地区具有科学性、知识性和趣味性为一体的多功能自然综合体。由于区内水资源丰富，气候垂直变化多样，有利于植物的生长发育，广阔茂密的原始森林和丰富的植物资源，是贡嘎山得天独厚的优势，在调节气候、净化空气、保护环境等方面有着重要的作用。

6.1.8 景观资源

贡嘎山风景名胜区以自然景观为主体，其自然景观规模宏大资源丰富、形象突出、结构完整，包括了地景、水景、天景和生景四大类，尤其以极高山地貌、现代冰川最具特色，景观特征可确定为“奇，秀，险，情，神”。有终年为冰雪覆盖的“蜀山之王”贡嘎山，位居世界第二，高差达 1080 米的海螺沟冰川大冰瀑布，有完整的极高山地貌及生态系统，与冰川共存的雪域温泉，类型众多的生物景观，景色绮丽的木格措、伍须海、人中海、巴王海等高山湖组成的湖泊群。同时贡嘎山风景名胜区还有丰富的人文景观。多彩的以康定情歌为代表的康巴文化和极具地域特色的木雅文化，神秘的以塔公寺、老贡嘎寺为代表的藏传佛教宗教文化，历史悠久的茶马古道、营盘古道等古道文化，可歌可泣的泸定桥、安顺场长征遗址。

6.2 工程与贡嘎山风景名胜区的关系

6.2.1 与贡嘎山风景名胜区规划的关系

6.2.2.1 与贡嘎山风景名胜区（1988 年划定）的关系

由于贡嘎山地区在气象学、地理学、生物学、山地环境科学及旅游等方面的重要性，受到各级政府的重视，是 1980 年中国对外开放的 8 座山峰之一。国务院 1988 年颁布《国务院批转建设部关于审定第二批国家重点风景名胜区报告的通知》（国发[1988]51 号），批准贡嘎山风景名胜区为第二批国家级重点风景名胜区。1996 年 3 月经甘孜州人民政府批准贡嘎山地区为州级自然保护区，同年升为省级自然保护区，1997 年经国务院以国函[1997]109 号文《国务院关于芦芽山等国家级自然保护区名单的通知》批准建立为国家级自然保护区。贡嘎山风景区位于四川省甘孜藏族自治州东部，地跨甘孜州康定县、泸定县、九龙县及雅安市石棉县，介于东经 101° 00′ 20″ ~ 102° 13′ 51″，北纬 28° 56′ 55″ ~ 30° 25′ 35″。风景名胜区总面积 11055 平方公里。当时未编制风景名胜区总体规划。

依据国务院 1988 年颁布《国务院批转建设部关于审定第二批国家重点风景名胜区报告的通知》（国发[1988]51 号）确定贡嘎山国家级风景名胜区范围，本项目工可阶段 K0+000-K44+500 路段均在风景名胜区范围内，穿越范围总长度约 44.5 公里。穿越形式为：路基、桥梁、隧道。

表 6.2-1 泸石路工可阶段、施工图阶段穿越贡嘎山风景名胜区情况汇总

设计阶段 景区	工可阶段	施工图阶段
贡嘎山风景名胜区范围 (1988 年划定)	项目穿越风景名胜区 1 段，共计约 51.7km： K0+000-K51+700（桥梁 10.986km，隧道 27.631km，路基 13.083km）	项目穿越风景名胜区 2 段，共计约 42.45km： K0+000-K39+450（桥梁 5.662km，隧道 25.476km，路基 8.312km； K43+600-K46+600（桥梁 1.632km，路基 1.368km）
变化情况	相对工可阶段，项目施工图阶段穿越 1988 年版风景名胜区长度减少 9.25km，且路基减少 3.403km。针对该版规划，项目施工图阶段优化程度明显，影响减少。	

6.2.2.2 与《贡嘎山风景名胜区总体规划（2017-2030）》的关系

《贡嘎山风景名胜区总体规划（2017-2030）》在四川省住建厅的指导下，由甘孜州住房和城乡建设局会同景区管理局组织、四川省城乡规划设计研究院承担了贡嘎山风景名胜区总体规划任务。规划成果经省住建厅审查并广泛征求了

省级各部门的意见后，于 2017 年 6 月报送住建部，该规划未获得批复。风景名胜区北以康定市与道孚县和丹巴县的县界为界，东起康定市与丹巴县县界以大炮山至大坪山山脊至 G318 北侧山头至偏沟梁子至雅拉沟东侧山头至鱼司通北侧山脊至雅拉沟西侧山脊至榆磨路起点南侧山坡至折多河东侧山坡至跑马山山脚至 G318 南侧山头至黄草坪至大渡河西岸西退 1 千米至泸定桥文物保护单位景观控制区边界至海子坪至磨河沟至紫和至大渡河西岸后退 1 千米至泸定县与康定市与九龙县与石棉县县界为界，南起石棉县与九龙县县界以俄脚大牛场至包家沟山脊至足挖沟与高碉沟之间山脊至四川湾坝省级自然保护区边界至滴痴山山脊至木耳瓜山山脊至九龙河东侧山脊至蹦蹦冲至呷尔河西岸西退 1 千米至伍须河北岸北退 1 千米至三道桥北侧山脊至羊房子至盐水塘山脊至孟底沟北岸北退 1 千米为界，西起康定市与道孚县县界至三十五道班北侧山头至立曲河东岸东退 1 千米至鸡打南侧山头至金子寺山头至雅砻江东岸东退 1 千米为界，地处东经 101° 3′ 1″ ~ 102° 14′ 00″，北纬 28° 49′ 50″ ~ 30° 24′ 48″ 之间。风景名胜区总面积 10112 平方公里。

2020 年 8 月，项目施工图设计路线稳定；经核实，项目施工图设计阶段路线穿越《贡嘎山风景名胜区总体规划(2017-2030)》范围共计四段：K1+100-K2+150(桥梁+路基)，K3+600-K7+00(隧道形式)，K21+320-K24+020（隧道形式），K35+600-K37+400（隧道形式），合约 8.95km，较原工可路线穿越长度有所增加，增加了杵坭隧道地下穿越。

表 6.2-2 泸石路工可阶段、施工图阶段穿越贡嘎山风景名胜区情况汇总

景区	设计阶段	工可阶段	施工图阶段
贡嘎山风景名胜区总体规划(2017-2030)		项目穿越风景名胜区 3 段，共计约 5.2km： K1+300-A2K2+400（路基 0.287km，桥梁 0.813；A2K3+700-A2K7+200（隧道 3.5km）； K36+000-K36+600（隧道 0.6km）	项目穿越风景名胜区 4 段，共计约 8.95km： K1+100-K2+150（路基 1.05km）； K3+600-K7+000（隧道 3.4km）； K21+320-K24+020（隧道 2.7km）； K35+600-K37+400（隧道 1.8km）
变化情况		项目施工图阶段穿越 2017 年版虽然路线相对更长，但仍主要以隧道的形式地下穿越，未在风景名胜区内新增大量地表设施或占地，对风景名胜区的影响基本可控。	



图 6.2-1 施工图阶段路线与贡嘎山风景名胜区（2017-2030 版）关系图

6.2.2.3 与《贡嘎山风景名胜区总体规划（2018-2035）》的关系

《贡嘎山风景名胜区总体规划（2018—2035 年）》，于 2018 年报送住建部，目前正在上报审批中。风景名胜区总面积 9448 平方千米，地理坐标介于东经 101° 3' 1" ~102° 14' 00"，北纬 28° 58' 4" ~30° 24' 48" 之间。风景名胜区总面积 9597 平方公里。其中核心景区总面积 3263 平方千米，占风景名胜区总面积的 34%。

依据《贡嘎山风景名胜区总体规划（2018—2035 年）》本项目有 3 段路线穿

越贡嘎山风景名胜区三级保护区，穿越范围总长度约 5.19 公里。分别是：K3+238 处进入景区，K6+490 处出景区，以（胜利隧道）隧道形式穿越，总里程 3252m；K21+855 处进入景区，K23+080 处出景区，以（杵坭隧道）隧道形式穿越，总里程 1225m；K36+228 处进入景区，K36+941 处出景区，以（奎武隧道）隧道形式穿越，总里程 713m。



图 6.2-2 施工图阶段路线与贡嘎山风景名胜区（2018-2035 版）关系图

表 6.2-3 泸石路工可阶段、施工图阶段穿越贡嘎山风景名胜区情况汇总

景区	设计阶段	工可阶段	施工图阶段
贡嘎山风景名胜区总体规划（2018-2035）		项目穿越风景名胜区 1 段，约 3.27km： A2K3+880-A2K7+150（隧道 3.27km）。	项目穿越风景名胜区 3 段，共计约 5.19km： K3+238-K6+490（隧道 3.252km）； K21+855~ K23+080（隧道 1.225km）； K36+228~ K36+941（隧道 0.713km）
变化情况		两阶段均以完全隧道的形式地下穿越 2018 年版风景名胜区，虽然施工图阶段穿越长度更长，但在风景名胜区内均无新增占地，对风景名胜区影响可控。	

6.2.2 与贡嘎山风景名胜区位置关系

一、工可阶段、施工图设计阶段路线与贡嘎山风景名胜区关系

工可阶段、施工图设计阶段，路线与贡嘎山风景名胜区关系介绍如下：

①工可阶段

2017 年，城乡规划局以工可路线针对《贡嘎山风景名胜区总体规划（2017-2030）》做了项目对风景名胜区影响评价，并取得住建厅批复（川建景园发[2017]710 号）。根据《贡嘎山风景名胜区总体规划（2017-2030）》，项目总共有 3 段路线穿越风景名胜区，穿越范围总长度约 5.2km。分别是：

K1+300 处进入景区，A2K2+400 处出景区，以路基(0.287km)+桥梁(0.813km)形式穿越，总里程 1.1km。

A2K3+700 处进入景区，A2K7+200 处出景区，以隧道形式穿越，总里程 3.5km。

K36+000 处进入景区，K36+600 处出景区，以隧道形式穿越，总里程 0.6km。



图 6.2-3 工可阶段路线方案与《贡嘎山风景名胜区总体规划（2017-2030）》关系图

②施工图设计阶段

2020年8月，项目施工图设计路线稳定；经核实，项目施工图设计阶段路线穿越《贡嘎山风景名胜区总体规划(2017-2030)》范围共计四段：K1+100-K2+150(桥梁+路基)，K3+600-K7+00(隧道形式)，K21+320-K24+020（隧道形式），K35+600-K37+400（隧道形式），合约8.95km，较原工可路线穿越长度有所增加，增加了杵坭隧道地下穿越。

综上所述，项目各阶段穿越《贡嘎山风景名胜区总体规划（2017-2030）》、《贡嘎山风景名胜区总体规划（2018-2035）》划情况如下表：

表 6.2-4 泸石路各阶段穿越贡嘎山风景名胜区情况汇总

设计阶段 景区规划	工可阶段	施工图阶段
《贡嘎山风景名胜区总体规划（2017-2030）》	三段：5.20km： K1+300-A2K2+400（路基 0.287km，桥梁 0.813；A2K3+700-A2K7+200 （隧道 3.5km）； K36+000-K36+600（隧道 0.6km）	四段：8.95km，K1+100-K2+150（路 基 1.05km）； K3+600-K7+000（隧道 3.4km）； K21+320-K24+020（隧道 2.7km）； K35+600-K37+400（隧道 1.8km）
《贡嘎山风景名胜区总体规划（2018-2035）》	一段：3.27km： A2K3+880-A2K7+150（隧道 3.27km），以隧道形式穿越。	三段，5.19km：K3+238-K6+490（隧 道 3.252km）；K21+855~ K23+080 （隧道 1.225km）； K36+228~ K36+941（隧道 0.713km） 全部以隧道形式穿越。
变化情况	路线缩短 1.93km，且以隧道形式 穿越，影响减小。	路线缩短 3.76km，且全转变为隧道 地下穿越，影响明显减小。

③结论：

由于风景名胜区两版本均未获国家批复，现四川省林草局批复相关项目均已按照《贡嘎山风景名胜区总体规划（2018-2035）》进行，项目设施阶段路线针对新版风景名胜区规划范围较工可阶段均有所缩短，且均转化为隧道形式穿越（在风景名胜区内无新增占地和其他设施），总体影响均明显减小，路线方案可行。



图 6.2-4 工可阶段、施工图阶段涉及贡嘎山风景名胜区（2017-2030 版）对比图

二、施工图设计阶段路线与贡嘎山风景名胜区关系

本项目施工图设计阶段路线位于贡嘎山风景名胜区东侧，路线沿大渡河两侧布线，与省道 S211 线位于同一交通走廊带内，是连接泸定到石棉的重要对外交通基础设施，同时还是衔接雅康高速和雅西高速的重要纽带。项目整体沿贡嘎山国家级风景名胜区东侧景区范围线外侧通过，全长 96.626km，总共有 3 段路线不可

避免地穿越了风景名胜区景观协调区（全部为三级保护区），穿越范围总长度约 5.19 千米。分别为：

K3+238 处进入景区，K6+490 处出景区，以（胜利隧道）隧道形式穿越，总里程 3252m；

K21+855 处进入景区，K23+080 处出景区，以（杵坭隧道）隧道形式穿越，总里程 1225m；

K36+228 处进入景区，K36+941 处出景区，以（奎武隧道）隧道形式穿越，总里程 713m。

表 6.2-5 项目施工图设计阶段路线与风景名胜区区位关系

工程名称	进出景区坐标 (°)	穿越长度 (m)	桩号范围
胜利隧道	进: E102.209084,N29.943188 出: E102.209965,N29.913880	3252	K3+238~ K6+490
杵坭隧道	进: E102.204128,N29.78834 出: E102.207442,N29.777686	1225	K21+855~ K23+080
奎武隧道	进: E102.180416, 29.668155 出: E102.179770,N29.661778	713	K36+228~ K36+941
合计		5190	

根据项目施工图设计阶段的路线走向与贡嘎山国家级风景名胜区范围图层叠加，本项目完全以隧道的形式三次穿越风景名胜区东侧边缘，三条隧道进出口均位于风景名胜区外，景区范围内无斜井等其他地表设施，在风景名胜区范围内无新增占地（见附图）。

除此之外，项目各类弃土场、施工便道、预制场、拌和站等临时设施均位于风景名胜区外。

6.2.3 项目与景源的空间关系

本项目只穿越景区规划的景观协调区，以山林环境和河谷为背景。与其距离最近的景源为泸定桥，其余景点与项目最近直线距离均超过 6km，且中间有多重明显山脊阻隔。该景源与项目的平面距离见下表 6.2-6。

表 6.2-6 项目与主要景区相关景源的空间关系

景点名称	与项目的距离 (m)	景点类型	景点级别
泸定桥	1800	人文、建筑、纪念建筑	一级

6.3 项目建设与风景区相关法律符合性分析

6.3.1 与《风景名胜区条例》相关规定符合性分析

第十三条 风景名胜区总体规划的编制，应当体现人与自然和谐相处、区域协调发展和经济社会全面进步的要求，坚持保护优先、开发服从保护的原则，突出风景名胜资源的自然特性、文化内涵和地方特色。

《条例》要求风景区总体规划的编制应当体现区域协调发展和经济社会全面进步的要求。本项目的实施，将进一步提升项目区的交通运输能力。同时，也是促进贡嘎山风景名胜区旅游事业发展的需要，是共建和谐社会、体现“以人为本”的需要。因此，是符合条例要求的。

第二十四条 风景名胜区内的景观和自然环境，应当根据可持续发展的原则，严格保护，不得破坏或者随意改变。

风景名胜区管理机构应当建立健全风景名胜资源保护的各项管理制度。

风景名胜区内的居民和游览者应当保护风景名胜区的景物、水体、林草植被、野生动物和各项设施。

第二十八条 在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。

在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报国务院建设主管部门核准。

第二十九条 在风景名胜区内进行下列活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准：

- （一）设置、张贴商业广告；
- （二）举办大型游乐等活动；
- （三）改变水资源、水环境自然状态的活动；
- （四）其他影响生态和景观的活动。

项目涉及贡嘎山风景名胜区，会对风景区的景观和自然环境产生一定的影响。因此，应对其影响进行研究评估，并经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准。

6.3.2 与《四川省风景名胜区条例》相关规定符合性分析

第二十九条风景名胜区建设项目按下列规定实行审批：

（二）国家级风景名胜区内符合规划的其他建设项目，在省级风景名胜区内修建公路、索道、缆车、大型文化设施、体育设施与游乐设施、宾馆酒店、设置风景名胜区徽志的标志性建筑等符合规划的重大建设项目的选址和设计方案，应当由风景名胜区管理机构提出审核意见，报省人民政府建设行政主管部门审核批准；

第三十一条在风景名胜区内建设施工，必须采取有效措施，保护植被、水体、地貌；工程结束后应及时清理场地，恢复植被。

6.3.3 与相关法律符合性结论

结合前述，泸定至石棉高速公路符合《风景名胜区条例》和《四川省风景名胜区条例》要求。

6.4 项目对贡嘎山风景名胜区的影响分析

6.4.1 对风景名胜区的布局结构及景区规划的影响

贡嘎山风景名胜区规划为“两环绕一核，三区共联动”的布局结构，形成两条围绕“贡嘎山主峰及周围雪峰和冰川”的内环和外环线。串联所有的重要景区，将北部、中部和西南部的三个景观片区联动起来，共同带动整个风景名胜区的发展。

泸定至石棉高速公路选线位于风景名胜区东侧，主要处在景区规划范围以外的大渡河两岸，与省道 S211 走线方向基本一致。其中穿越景区部分只有 3 段、共计 5.19 千米，且均位于规划的“景观协调区”。项目与各景区内部游览道路无交叉，与串联各景观片区的主要公路通过泸定南互通、冷碛互通、海螺沟互通三个出入口进行联系，仅改善了景区外部交通，而进入各片景区仍要依赖原景区公路，因此，对风景区布局结构不会造成负面影响。本项目建成后可直接衔接 G318、S211 和各景区公路，并将直接联通 G5 雅西高速和雅康高速，同时间接入全省规划路网、联通康定机场，共同形成覆盖该区域纵贯南北、横跨东西的公路骨架网。更方便外部客流安全高效地进入景区，对促进贡嘎山风景名胜区旅游快速发展十分有利，对形成环贡嘎山旅游环线意义重大，对整个风景名胜区的发展将会产生积极影响。

尽管本项目主要在贡嘎山景观片区的景观协调区东部边缘通过，并完全采用

隧道形式，但在建设过程中项目沿线的开挖、出渣、运输、堆放等施工操作，仍可能给贡嘎山风景名胜区带来一定的干扰和影响。

施工完成之后，隧道、桥梁路段不会对景区的使用功能带来不利影响，其余路段需要科学设置合理的人行、车行及野生动物迁徙通道，来保证被道路分隔的景区之间的交通联系，同时，要做好施工区域的植被和景观恢复工作，确保景区正常的游赏和景观功能。

另外，项目建设过程中需部分利用现状景区或外围公路，在此区域路段所产生的影响主要是施工材料运输对景区交通的干扰，影响较小。只要施工期间合理优化施工方案和工序组织，同时安排专人进行交通组织，将能够把不利影响降至最小并基本保证交通通行。

综上所述，本项目完全以隧道的形式穿越贡嘎山风景名胜区，其建设和运营对贡嘎山风景名胜区布局结构及景区规划带来的影响为“小”，同时，对促进贡嘎山风景名胜区旅游快速发展十分有利，对形成环贡嘎山旅游环线意义重大，对整个风景名胜区的发展将会产生积极影响。

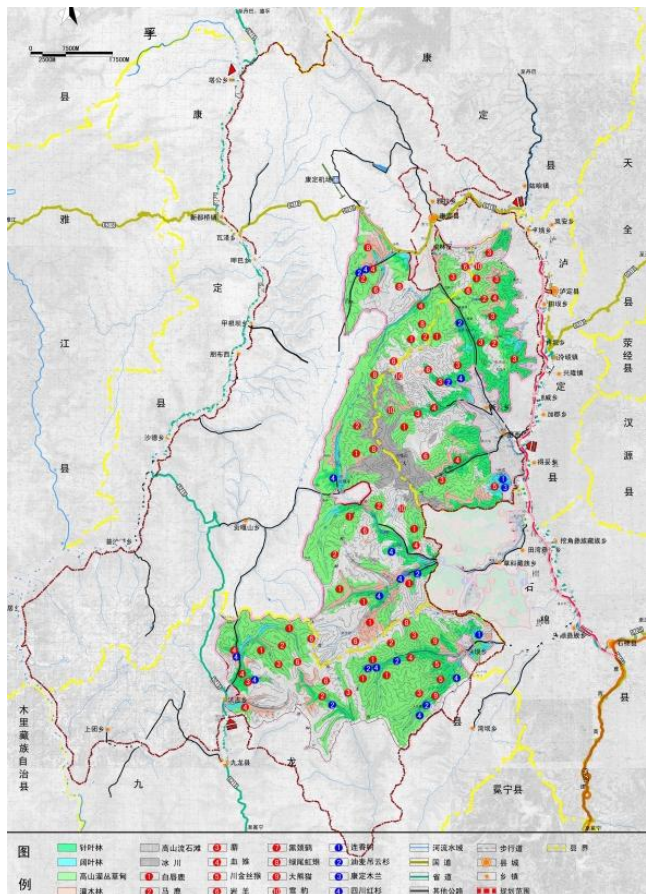
6.4.2 对风景名胜区生态环境的影响

6.4.2.1 对土地资源影响分析

根据项目施工图设计，本项目完全以隧道形式地下穿越风景名胜区，在景区范围内无新增占地。因此，本项目建设对贡嘎山风景名胜区土地资源环境不会带来直接侵占影响。

6.4.2.2 对动植物影响

风景名胜区属横断山脉著名的极高山区，拥有从亚热带到寒带的山地自然垂直带谱，生物区系和生物地理成分复杂，动植物资源丰富，区内有维管束植物 185 科、869 属、2500 余种，属国家保护的植物 20 余种，各种资源植物及花卉植物种类繁多，具有极高的保护价值。根据贡嘎山风景名胜区总体规划的“珍稀



动植物生境分析”，这些珍稀动植物主要分布在海拔较高（约 2300m 以上）的原始林区。

本项目主要穿越风景名胜区东部边沿的大渡河河谷的较低海拔地带，整体上属于人口聚集和人类活动频繁区，相应的植被也主要以自然和人工混生林为多，因此，不会对珍稀野生动植物的生境和保护造成大的影响。

同时，由于项目穿越风景名胜区的路段全部采用隧道模式（景区地表无占地），因此，不会对风景名胜区地表植被带来直接侵占，植被和生物群落不会减少，也不会侵占风景名胜区内动物栖息地，对区内动物活动不会带来直接干扰，仅可能在施工过程中带来部分噪音和粉尘的影响。综上所述，本项目全部以隧道的形式穿越贡嘎山风景名胜区，地表无工程设施，总体评价认为，项目建设和运营对风景名胜区动植物影响程度为“小”。

6.4.2.3 对其他环境质量影响

由于项目主要沿风景名胜区边缘展线，靠风景名胜区较近，因此项目施工期间可能会对景区带来扬尘污染，工程的取弃土和工程开挖导致裸露边坡可能产生水土流失；运行期间会产生车辆烟尘污染、噪音污染，而且随着交通量逐年增多，沉落在路面上的车辆油类以及散落在路面上的其它有害物质也会逐年增加，污染物随雨水冲刷后可能会对公路沿线造成一定的污染影响。但由于项目全部以地下隧道的形式穿越风景名胜区，对景区整体直接影响极小，因此，只要严格按照相关环保、水保等要求采取相应的处理措施，将不利影响降低到最小，项目整体对风景名胜区生态环境影响完全可控。

6.4.3 对风景名胜区景源的影响

贡嘎山风景名胜区以高质量的自然生态环境为基调，以极高山、冰川、高山湖泊和康巴风情为主景，依托地形地貌，相对集中于四个相对独立的地理景观单元，分别是贡嘎山地理景观单元、木格措地理景观单元、伍须海地理景观单元和瓦灰山地理景观单元。共有现状景点 83 个，其中特级 4 个，占 5%，一级 16 个，占 19%，二级景点 19 个，占 23%，三级景点 33 个，占 38%，四级 17 个，占 20%。

泸定至石棉高速地下穿越风景名胜区 K21+855~ K23+080 段以及 K36+228~K36+941 段，周围半径 5000 米范围内均无景源，这两段穿越区对风景名胜区景源基本不构成影响。

项目穿越风景名胜区 K3+238~ K6+490 段，距离一级人文景点泸定桥核心景区最近点平面直线距离约 1800 米，路面高程高于泸定桥约 200 米，同时由于本段路线全程采用隧道形式建设，在风景名胜区内无地表占地，因此，从景观视觉和整体环境上对泸定桥景点不会造成影响。

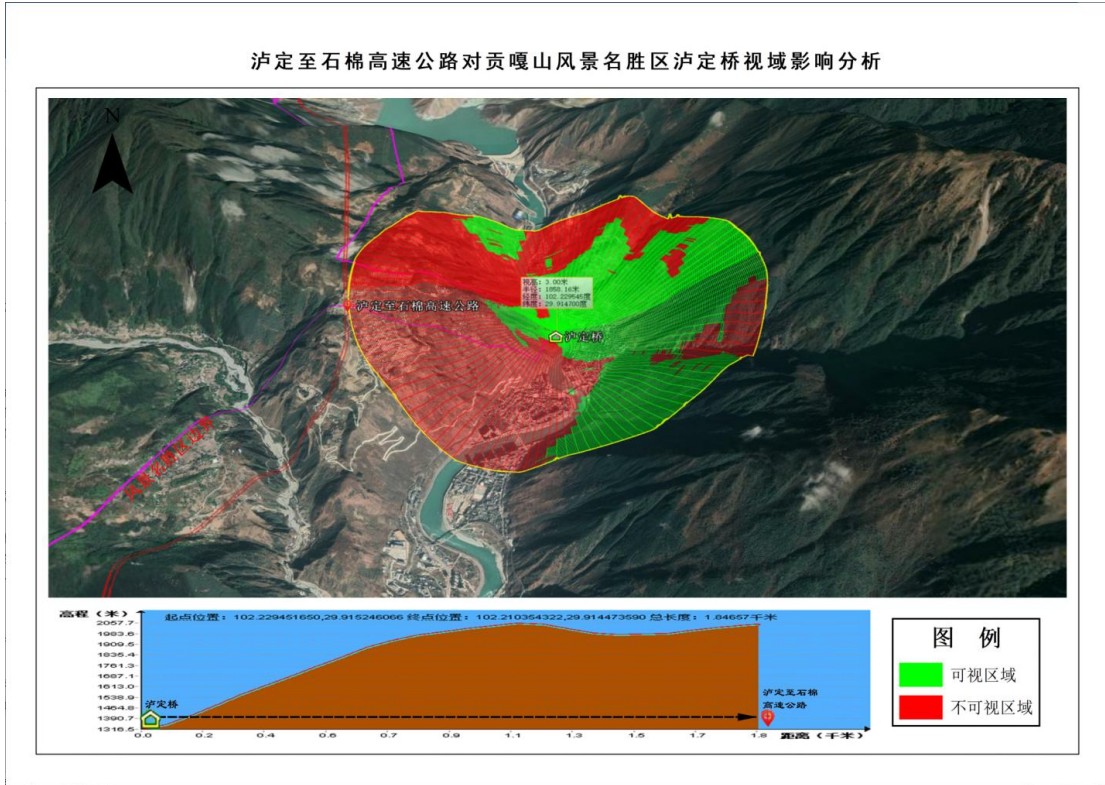


图 6.4-1 泸定桥视域分析示意图

由上图可见，结合前述的平面距离和高差关系，以泸定桥为观测点，本工程路线完全处于不可视范围内，再加上项目本身以地下隧道的形式穿越风景名胜区，在地表无设施（施工活动集中于地下），因此，路线施工和运营不会对泸定桥带来视觉或其他方面的影响。但在隧道施工、爆破时，应充分考虑泸定桥保护的相关要求，将爆破当量控制在安全限度内，确保泸定桥安全。

6.4.4 对景区分级保护的影响

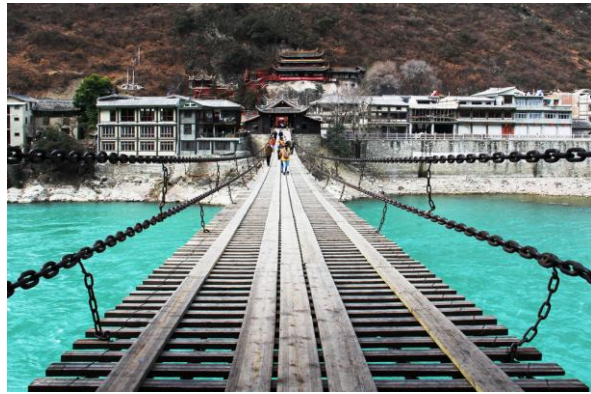
贡嘎山风景名胜区总规根据风景名胜资源的空间分布特征、资源价值等级和保护利用程度的不同，按照完整性、真实性和适应性的原则，将风景名胜区划分为一级、二级、三级共三级保护区。根据路线与保护培育图叠加后可看出，路线穿越风景名胜区的路段均位于三级保护区范围，穿越长度约 5.19 千米。未穿越一级、二级保护区。

风景名胜区总规中提出三级保护区的保护范围是在风景名胜区范围内除去

一级和二级保护区的区域，是风景名胜区重要的设施建设区、环境背景区和居民生活区。对三级保护区的管控要求是：“旅宿、餐饮、娱乐、体育运动、交通设施、居民点、基础工程设施等均须在详细规划的指导下仔细设计，按程序审批后严格按规划实施。详细规划必须符合总体规划精神，建设风貌必须与风景环境相协调，接待服务设施等功能应有利于风景名胜区的保护和营运，基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求。”同时，风景区总规中分区设施控制管理明确：因为生产、生活及旅游要求，需要进行一些必要的设施建设、高等级公路允许在三级保护区开展。因此，本项目作为重要交通设施和高等级公路，符合总规中三级保护区的管控要求，对风景名胜区分级保护基本无影响。

6.4.5 对景区文物保护的影响

贡嘎山风景名胜区范围内文物古迹主要包括古建筑、古遗址、近现代重要史迹及代表性建筑物等，共有全国重点文物保护单位 1 处，省级文物保护单位 5 处，市（县）级文物保护单位 9 处。距离路线较近的文物保护单位主要是泸定桥（直线距离约 1100m）。



泸定桥

泸定桥是国家级重点文物保护单位，是风景名胜区的代表性人文景点之一，位于穿越段 K3+238~ K6+490 的东侧。项目最近点距离泸定桥核心景区直线距离约 1.8 千米，地形高差约 200 米，且全程采用隧道穿山而过（如前述项目对景源影响章节）。综合分析认为，项目建设和运营基本不会对对泸定桥文物的保护构成影响。

6.4.6 对游赏路线的影响

贡嘎山风景名胜区的游览以乘车、索道和步行观景相结合的方式为主。风景名胜区以外围的 G318、S211、G5 为依托形成环绕风景名胜区并串联各大片区的外环线。在风景名胜区内则形成环贡嘎山主峰的内环线。游览路线总体规划形成一条环绕贡嘎山主峰的生态观光游为风景名胜区的主题游览线，即：跑马山 ↔ 燕子沟 ↔ 海螺沟 ↔ 巴王海 ↔ 玉龙西 ↔ 九海子 ↔ 跑马山；另外六条专题游览线是：冰川考察游、海子探秘游、温泉养生游、户外探险游、康巴风情游、红色

文化游。

本项目路线位于贡嘎山风景名胜区东侧，沿大渡河两侧布线，基本与串联景观片区的外环线东侧走路线一致，本路线共有7处互通，其中在路线起点K0+000处设伞岗坪综合体，与现有的雅康高速相接，在路线K13+940设泸定南互通，连接现有省道S211，便捷连接红色文化游览线，解决泸定县及周边乡镇交通上下泸石高速公路；在路线K44+500处设海螺沟互通，满足海螺沟风景区及周边村镇车辆进出高速公路，能更加快速便捷地联系海螺沟5A级景区和燕子沟景区。因此，总体而言，本项目对风景名胜区游览道路不构成负面影响；相反，本项目本身就是规划的串联北部、中部和西南部三个片区的外环线的重要组成部分，由于整个风景名胜区除了现有的S211联系公路外，没有其他公路可以就近联系各景区，游人在各景区转换极不方便，急需新建一些游览公路，使得游人能够快速、便捷的在各个景区游览，而且现有的S211公路等级偏低、技术指标差，已经不适应社会经济及沿线旅游产业的发展需求。因此，本项目完全符合风景区总规对道路规划的要求，对景区游赏路线有大幅的提升作用。

6.4.7 对景区内居民生活的影响

风景名胜区内现状居民涉及到甘孜藏族自治州的康定市、泸定县、九龙县的22个镇（乡）、76个村，含9个镇（乡）所在地，112个居民点和部分散居居民，共约41447人。经规划调整后，风景区内规划有111处村庄居民点和9个镇（乡），规划居民总人口约39761人，远期疏解约1686人。

本项目完全以隧道的形式穿越风景名胜区3段共计5.19km，项目对周边居民的影响可分两类情况：一是项目征地范围内居民房屋；二是施工运营期间对临近居民点的影响。

对于第一种情况，本项目完全以隧道的形式穿越风景名胜区，不占用景区地表土地，因此，不涉及征用风景名胜区内居民的土地或房屋；对于第二种情况，本项目建设过程中可能对区内居民生活带来噪音、粉尘等间接影响，但项目建成后，极大程度地提升了区内交通网络，方便了居民出行，对区内居民生活有明显的正效应。

总的来说，本项目对贡嘎山风景名胜区内居民生产生活不可避免地会产生一定的不利影响，但影响较小，主要是施工运营期间产生的粉尘、噪音和尾气排放，

施工单位应做好相关除、降尘和噪声控制工作。但项目竣工后，能极大的改善周围居民出行条件，对带动沿线居民由第一产业向第三产业转型、促进其多渠道增收具有积极影响。

6.5 工可~施工图设计两阶段对风景名胜区影响对比分析结论

6.5.1 穿越长度及影响方式对比分析

项目工可阶段与施工图设计阶段涉及风景名胜区情况详见下表 6.5-1。

表 6.5-1 项目两阶段涉及风景名胜区详情表

类别	工可阶段	施工图设计阶段	施工图设计路线优化结果
桩号范围	K1+300~A2K2+400; A2K3+700~A2K7+200; K36+000~K36+600 共计 3 段。	K3+238~ K6+490; K21+855~ K23+080; K36+228~ K36+941 共计 3 段。	两阶段推荐方案均有 3 段涉及风景名胜区，穿越风景名胜区长度相当。
穿越长度	5.2km	5.19km	工可阶段路线在风景名胜区内有明路路基和桥梁，在风景名胜区范围内新增永久占地约 2.805hm ² ；施工图设计推荐路线经过优化后完全以隧道的形式地下穿越风景名胜区，在风景名胜区内无地表设施，无新增占地，影响大幅减小。
路基长度	0.287km	0	
桥梁长度	0.813km	0	
隧道长度	4.1km	5.19km	
新增占地	2.805hm ²	0	

由上表可见，从项目穿越风景名胜区长度来看，项目工可阶段和施工图设计阶段均有 3 段穿越贡嘎山风景名胜区，穿越长度分别为 5.2km 和 5.19km，穿越长度相当。

从项目穿越风景名胜区方式来看，项目工可阶段推荐路线在风景名胜区内有 0.287km 的明路路基段和 0.813km 的桥梁，在风景名胜区范围内新增永久占地约 2.805hm²。而经施工图设计阶段优化后，项目将完全以隧道的形式地下穿越风景名胜区，且各隧道出入口均在风景名胜区外，在景区内无地表设施，也无新增占地。

综合分析认为，项目经施工图设计阶段的路线在穿越风景名胜区方式方面得到大幅优化，对风景名胜区带来的不利影响大幅减弱。

6.5.2 其他影响对比分析

项目工可阶段与施工图设计阶段对风景名胜区其他影响对比详见下表 6.5-2。

表 6.5-2 项目两阶段对风景名胜区其他影响对比分析详情表

类别	工可阶段	施工图设计阶段	对比结论
景区结构及规划	穿越区完全位于景观协调区，但路基和桥梁建设过程中项目沿线的开挖、运输、堆放等施工操作，可能给风景名胜区带来一定的干扰和影响	穿越区完全位于景观协调区，在景区内无地表设施，干扰小	影响减小
生态环境	在景区内新增占地，会侵占部分地表植被、动物栖息地等	在景区内无地表设施，不会侵占地表植被、动物栖息地	影响大幅减小
景源	距离最近的 2 处景源（泸定桥和杉树坪温泉），距离较远，均不存在影响	距离最近的 1 处景源（泸定桥），距离较远且存在一定高差，不存在影响	相当
分级保护	穿越区均位于三级保护区内，但在景区内存在路基和桥梁占地，存在施工和运行干扰	穿越区均位于三级保护区内，在景区内无地表设施，干扰小	影响大幅减小
文物保护	距离最近的文物分别为：泸定桥 1.9km；毛泽东同志住地旧址 5.8km，距离较远且存在一定高差，无影响	距离最近的文物为泸定桥 1.8km，距离较远且存在 200m 高差，无影响	相当
游赏线路	为风景名胜区各景区均设有互通，更有效连接各景区，对景区游赏线路有大幅的提升作用		相当，建成后均有提升作用
居民生活	在景区内路基和桥梁占地，其施工和运营可能对区内居民带来粉尘、噪音等影响	在景区内无地表设施，仅可能带来部分噪音等间接影响	影响减小，建成后对居民经济发展均有正面作用

通过对本项目工可和施工图设计阶段分别对贡嘎山风景名胜区景区结构及规划、生态环境、景源保护、分级保护、文物保护、游赏线路和居民生活的影响对比分析，项目进入施工图设计阶段后，其路线穿越风景名胜区方式全部转换为以地下隧道的形式穿越，在风景名胜区内无地表设施。

综合对比分析认为：项目施工图设计阶段相比工可阶段推荐路线对贡嘎山风景名胜区影响方式优化，影响程度大幅降低，项目施工图设计阶段路线完全以隧道的形式穿越贡嘎山风景名胜区具有可行性。

6.6 对风景名胜区影响的减缓措施与建议

6.6.1 对风景资源的保护管理和影响减缓措施

由于项目主线靠近风景名胜区边缘，为了进一步缓解项目施工对风景资源的不利影响，项目施工应加强施工期的管理：1) 加强洒水降尘的频率，降低施工粉尘对临近景点的影响；2) 加强对施工人员的管理，施工人员不得随意离开施工岗位进入景区内活动；3) 靠近景区景点的路段严格控制施工噪音，不进行高噪音施工活动；4) 施工完成后，公路沿线的建渣、垃圾全面清理，不得遗留在景区内。

本项目不涉及在风景名胜区内地表占地，且工程距大部分景点较远，对风景名胜区自然景点和人文景点基本没有影响。因此，本项目的实施对风景名胜区风景资源的保护管理措施主要体现在施工和运营人员、车辆的活动管理上。

6.6.2 对游赏线路及游览组织的保护措施

本项目施工期可能会对区域游赏线路及游览组织造成干扰影响，但项目建成后影响随即消失。

1、为了减小项目建设对游线的不利影响，建议涉及风景名胜区段选择旅游淡季期进行施工建设，推进施工进度；在旅游旺季降低施工强度，并在施工路段两端设置交通指挥人员，控制旅游车辆有序通行、避免拥堵，以免给景区正常旅游活动带来负面影响。

2、对施工组织进行精心设计，合理设置施工人员、建筑材料、废渣的运输线路和时间安排，尽量实现施工交通与景区过往车辆通行高峰的分离，避免项目施工对游客造成严重的负面影响。

3、加强对施工车辆和运输车辆的管理，采取车辆表面覆盖、洒水等措施减少车辆产生的扬尘和粉尘，对车辆和机械进行降噪措施，以减弱对景区的空气污染和噪声污染。

4、制定事故应急预案，在发生突发情况时优先疏散游客，及时恢复景区交通，减少突发事故造成的不利影响。

6.6.3 对生态环境的保护管理措施

1、严格划定施工红线、动土范围，严格按照划定的范围施工，不得以任何形式超越施工红线。

2、对靠近风景名胜区边界范围的工程建设开挖、占压和扰动的地表，以及损坏植被，及时采取各项针对性环境保护措施，尽快恢复植被，减少水土流失，保护陆生脊椎动物的栖息地，尽快恢复遭破坏的生境，达到生态恢复和保护的目的。

3、施工机械和运输工具废气的排放要符合国家有关标准；各个施工工地内应配备洒水车定时洒水，防止废气、粉尘对植物的影响。

4、对于永久占地应按照水保要求对永久占地区及周边进行绿化，树种选择当地树种，避免外来树种的侵入。

5、做好风景名胜区内施工时的防火工作。对施工人员进行必要的防火、灭火

技能培训，使施工人员能熟练使用灭火器材，一旦由于施工引发火灾，可以迅速组织灭火，避免因火灾对风景名胜区林地和景观资源造成破坏。

6、加强对施工人员进行野生动植物资源和生态环境保护的宣传教育工作，增强环保和生物多样性保护意识，避免出现偷猎、打鱼等破坏野生动物资源的行为。

7、做好裸露地植被恢复措施。本项目不涉及在风景名胜区内的临时占地，植被恢复工作主要为项目靠近景区边缘主线周边裸露地的植被恢复，施工结束后项目占地边缘会存在部分裸露面，应及时开展植被绿化工作。应尽量采用原有树种、灌木和草本植物进行周边植被绿化建设。同时，项目进入运营期后的每年春季，必须及时开展对场地内的撒播草籽等措施，避免引起水土流失。

6.6.4 对景区环境质量的保护管理措施

1、水环境

本项目主线靠近风景名胜区边缘，一旦施工污水和生活污水不能得到有效处理，可能会造成对河流污染。

因此，本次论证提出如下保护措施：

(1) 做好施工机械及车辆保养工作，严格管理施工污水，工程废水经净化处理后循环利用，不得排入河道内；

(2) 施工人员生活垃圾集中收集后统一运至附近垃圾处理场，生活污水不得直接排入支沟，集中于改进型生态厕所处理。

(3) 加强对施工人员的管理，项目施工人员的生活垃圾禁止随意丢弃，避免经雨水冲刷后进入景区水体。

(4) 项目运行后，应在合理布设建立生活垃圾回收系统和生活污水收集处理系统，并禁止向景区河流排污。

2、环境空气

(1) 对可能形成大量粉尘的施工活动应注意洒水降尘，对建材运输沿线道路和施工建设区应配备专门的洒水车定时洒水降尘，避免形成大规模的粉尘污染周边空气环境。

(2) 应加强对建筑材料等运输的管理，采取遮蔽措施，避免产生扬尘。

(3) 对施工现场的裸露面随时进行遮盖，防止风力的作用产生大量扬尘影响。

3、噪声

本项目施工涉及大型机械施工和车辆运输等高分贝作业内容，施工期间应从以下两个方面注意降低影响：

(1) 在居民点及噪声敏感区域施工时要优化施工方案、控制施工机械数量和降低噪声分贝，以减少对居民和周边动物活动干扰。

(2) 应注意合理安排施工时间，噪音较大的施工活动避免安排在夜晚进行。

(3) 隧道尽量减少爆破施工，必须爆破施工的路段需采用短进尺、弱爆破方式。

6.7 综合评价结论

泸定至石棉高速公路是施工图设计路线总共有局部 3 段（分别是：K3+238~K6+490，胜利隧道 3252m；K21+855~ K23+080，杵坭隧道 1225m；K36+228~K36+941，奎武隧道 713m）不可避免地以隧道的形式地下穿越了四川贡嘎山国家级风景名胜区三级保护区，穿越长度共计 5.19km，在景区内无地表设施，无新增占地。

经分析论证，项目对风景区的大部分不利影响是暂时的、轻微和有限的，对风景区产生的不利影响是可以接受的。在采取各种相关的保护措施后，施工期和运营期总体上不影响风景名胜区的保护利用，公路通行后对景区强化与外部交通及相关旅游资源的联系具有积极的促进作用。

从泸定至石棉高速公路带来的整体和长远利益出发、以及对贡嘎山国家级风景名胜区旅游促进和带动作用，在严格管理和执行相关保护与减免措施的前提下，泸定至石棉高速公路通过贡嘎山风景名胜区进行建设的方案是可行的。

7 环境风险评价

7.1 环境风险识别

公路项目的环境风险主要来自运营期的污染事故，污染事故主要产生于交通事故，当车辆跨越大渡河及其它地表水体时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，从区域内汽车运输货物类别构成分析，主要有化学危险品(主要为石油、焦炭及煤制品、化肥、农药及日用化工品)。石化产品、矿建材料、农药化肥属于易燃易爆、有毒有害物品，如果泄漏到地表水体，会引发污染水体、鱼类中毒死亡等事件。本项目将从这两种类型危险品的污染事故进行概率分析，对潜在的污染风险提出合理的预防措施及事故应急措施。

7.2 源项分析

7.2.1 货类调查统计

根据报告，从货运分类上，建筑材料及其他非金属矿产品(水泥等)所占比重最大，达到24.7%，其次是农林牧渔产品和石油、焦炭及煤制品，分别占到13.0%和9.6%，具体货类划分见表7.2-1。

这与项目所在区域资源分布及产业结构基本一致。具体货类划分见表7.2-1

表 7.2-1 项目所在地区公路运输货类划分

货类	农、林、牧、渔产品	金属矿产品	加工食品、饮料、烟草、饲料	纺织品、服装、鞋帽、皮革等	木材、竹、藤等制品及家具	纸浆、纸制品、印刷品、文体用品
比例	13.0%	4.8%	5.9%	5.4%	1.5%	2.8%
货类	石油、焦炭及煤制品	化肥、农药及日用化工品	医药原料及制品	建筑材料及其他非金属矿产品(水泥等)	金属及其制品	普通机械及交通运输设备
比例	9.6%	6.7%	4.9%	24.7%	3.0%	5.1%
货类	家电、电子产品、通信设备	其他				
比例	4.2%	8.4%				

7.2.2 国内交通运输类项目事故统计

近年来全国公路危险品事故泄漏情况统计见表7.2-2。

表 7.2-2 近年国内危险品事故影响统计

序号	发生时间	发生地点	泄漏货物	液出量	影响范围、程度	采取措施
1	2002 年 12 月 23 日	上海青浦区	甲醛	25 吨	道路两侧 150m 范围。	消防员头戴氧气面罩进入甲醛泄漏区实施化学品稀释。同时找同吨位空载槽车转移肇事车辆上的化学品。打出喷雾水枪对空气进行稀释。
2	2002 年 12 月 31 日	华南快速干线 海珠区新洲段	甲基吡啶	20 吨	事发路段 100m 范围内弥漫着恶臭味。	消防队员身穿防化服迅速转移翻滚在地的化学物品。用一种特制粉末洒在路面上，尽快吸收泄漏甲基吡啶。
3	2004 年 9 月 18 日	西藏日喀则 外环线天山西路桥	氯磺酸	9.8 吨	事故发生点近 3km 造成大气污染，造成三人死亡。	消防部门调派有二氧化碳灭火材料的中队，以防火灾。民防办抢险泄漏的氯磺酸经过化学反应成为氯气和二氧化硫，这两种气体都对人体有害，将碱倒入到下水道中，然后用大量清水进行清洗。公路部门调集了两辆黄沙车对经过氯磺酸腐蚀的路面进行清洗。
4	2005 年 6 月 15 日	陕西杨凌火车站西侧 西农路铁路立交涵洞	液化气	15 吨	影响事发地点方圆 2km 内的居民。	被管制，禁止明火，限制行人，一万余名居民紧急撤离。
5	2005 年 3 月 29 日	京沪高速公路淮安段	液氯	30 吨	泄漏造成 29 人死亡、多人受伤，附近两万余亩农作物被毁，1.5 万余头畜禽死亡。	抢救人员在事故发生的附近挖水塘，用烧碱对液氯进行化学处理。
6	2005 年 6 月 24 日	在京沪高速公路下行线由 北向南 129km 处 (淮安楚州区境内)	丙烯腈	13 吨	附近方圆 5km 内的二万多名村民被疏散。	当地消防人员向侧翻的槽罐车进行喷水降温灭火，以防危险品再次泄漏，发生爆炸。事故处理指挥小组疏散村民。
7	2005 年 6 月 13 日	大连市庄河昌盛 街道耨拉腰村	氯气		附近 3000 多名村民和正在上课的 200 多名小学生。	紧急疏散人群。
8	2005 年 4 月 25 日	鞍山台安境内京沈高速公路 北京方向 574km	苯		一死一伤。	
9	2005 年 6 月 21 日	江苏省泰兴市马甸镇 马甸大桥北侧	双乙烯酮		事故现场 150m，无人员死亡。	疏散群众，环保部门也对现场空气进行采样监测。
10	2005 年 6 月 29 日	省道 301 线贺州市八步区 信都镇联盟村路段	硝酸	30 吨	所装载硝酸危险品泄漏，流入河中。	市政府率安监局、生态环境局、交警支队、消防支队和卫生局等部门组织紧急抢险工作，并立即紧急启动《贺州市道路危险化学品安全专项整治方案》处置预案，对事故现场进行封锁，通知该事故硝酸泄漏河流下游各镇村民。

7.3 风险计算和评价

7.3.1 风险计算

(1) 预测模式

化学危险运输交通事故概率按下式计算：

$$P = \prod_{i=1}^n Q_i = Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5$$

式中：P——预测年水域路段发生化学品风险事故的概率；

Q₁——该地区目前车辆相撞翻车等重大事故概率，(次/百万辆 km)；

Q₂——预测年年绝对交通量，(百万辆/年)；

Q₃——货车占总交通量的比例(%)；

Q₄——运输危险化学品车辆占货车比率(%)；

Q₅——水域路段长度，(km)。

(2) 计算参数

Q₁——参考该地区严重交通事故概率；取 Q₁=0.02 次/百万辆 km；

Q₂——2025 年为 4.29 百万辆/年；2031 年为 6.19 百万辆/年；2038 年为 9.12 百万辆/年；

Q₃——根据交通量预测结果，2025 年 Q₃=31.50%，2031 年 Q₃ 为 28.90%，2038 年 Q₃ 为 26.90%；

Q₄——根据该项目报告 OD 调查，运输石油、焦炭及煤制品、化肥、农药及日用化工品的比例分别为 9.6%、6.7%；

沿线危险品运输敏感路段统计见表 4.8-3。Q₅——本项目跨河（支流、冲沟）路段长度，Q₅=0.5745km(胜利坪 1#特大桥)、0.634km(摩岗岭 1#特大桥)、0.785 km(摩岗岭 2#特大桥)、0.454 km（金光特大桥）、1.518km（得妥特大桥）、1.050km(安顺大渡河特大桥)。

表 7.3-1 公路跨越主要水体敏感路段统计

保护目标	目标特征	敏感路段长度(km)
大渡河支沟	项目在 BK0+110~K01+089.5 段跨越冲沟（大渡河支沟），该桥主桥为 85+160+85 米连续钢构，无涉水基础。	0.5745
大渡河	项目在 K38+308.52~K38+943 段跨越大渡河，该桥主桥为 85+160+85 米连续钢构，无涉水基础。	0.634
大渡河	项目在 K42+998.97~K43+774 段跨越大渡河，该桥主桥为 6×70 米预应力砼筒支 T 梁，该桥梁有 2 组基础涉水。	0.785

河沟	项目在 K44+062.52~K44+517 段跨越河沟（大渡河支流），该桥主桥为 85+160+85 预应力砼连续刚构，该桥梁有 2 组基础涉水。	0.454
大渡河	项目在 K45+610~K47+124.80 段跨越大渡河，该桥主桥为 4×72 钢箱组合梁+预应力砼简支 T 梁该桥梁有 3 组基础涉水。	1.518
大渡河	项目在 K87+733.52- K88+784.480 段跨越大渡河，该桥主桥为 2×31.25+1×39.5 预应力砼简支 T 梁，该桥梁有 3 组基础涉水。	1.050
合计	——	5.0155

表 7.3-2 公路水域运输风险分析

水体/桥梁	危险化学品交通事故概率预测(次/年)		
	2025 年	2031 年	2038 年
大渡河支沟（胜利坪 1#特大桥）	0.0046	0.0061	0.0084
大渡河（摩岗岭 1#特大桥）	0.0028	0.0037	0.0051
大渡河(摩岗岭 2#特大桥)	0.0035	0.0046	0.0063
大渡河支流（金光特大桥）	0.0020	0.0026	0.0036
大渡河（得妥特大桥）	0.0067	0.0089	0.0121
大渡河（安顺大渡河特大桥）	0.0046	0.0061	0.0084

危险品运输在各敏感路段及隧道路段发生事故的的概率预测见表 7.3-2。

从表 7.3-2 可以看出，公路营运期运输危险化学品(主要为石油、焦炭及煤制品、化肥、农药及日用化工品)车辆在跨越水域（支流、支沟）路段发生可能引起水体污染交通事故的概率很小。

7.3.2 风险评价

项目沿线涉及的地表水体主要有大渡河及其支流等。

从预测结果可见，拟建公路全线发生危险品运输风险事故的概率小。但是只要发生危险化学品（主要为石油、焦炭及煤制品、化肥、农药及日用化工品）风险事故，对敏感路域环境都将可能造成严重的污染和破坏，运输石化产品车辆全线发生事故的相对矿建材料要小，但也会造成一定程度的污染。

施工期间，公路施工中需使用沥青、石灰等物质，桥梁及护栏使用油漆，这些物质如不慎发生泄漏，将对沿线的水环境产生直接的污染，危及水域水质，影响其水体功能。另外，特殊路基可能引起塌方、滑坡等事故危及人员的安全。

运营期拟建道路上运输有毒有害或易燃易爆品等危险品途径本项目道路是可能存在的，其风险主要表现为在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运输的危险品在运输途中发生突发性泄漏、爆炸、燃烧等。而一旦出现这类事故将会在很短的时间内造成一定面积的恶性污染事故，对当地环境造成较大的危害。

从本项目环境特点看，本项目路线主要跨河（支流、支沟）路段长度合计约5.0155km，影响的水体主要包括大渡河及其支流。从货物分析看，石油、焦炭及煤制品、化肥、农药及日用化工品属于有毒有害类危险品，在公路营运期如果发生运输事故，将对项目区主要河流及其他溪沟水质造成不良影响，破坏水生环境，威胁水体中鱼类和水生生物的生存环境，还会对河岸两侧植被（主要是农业植被）造成不良影响，如果发生在居民点周围将对居民身体健康产生严重危害。

因此，应积极采取措施减少危险化学品运输风险，制定危险化学品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，从公路设计阶段，到营运期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，要加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发环境污染事故事态的扩大。

7.4 风险管理

7.4.1 风险防范措施

（1）工程措施

①对于泸定至石棉高速公路沿线跨河流水体跨河（支流、支沟）路段：大渡河支流（胜利坪 1#特大桥）、跨越大渡河（摩岗岭 1#特大桥）、大渡河（摩岗岭 2#特大桥）、大渡河支流（金光特大桥）、大渡河（得妥特大桥）、大渡河（安顺大渡河特大桥）等桥梁两侧应设置防撞护栏并设置限速、禁止超车标志等措施，防止发生事故的车辆落入水中。

②对大渡河支沟（胜利坪 1#特大桥）、大渡河（摩岗岭 1#特大桥）、大渡河（摩岗岭 2#特大桥）、大渡河支流（金光特大桥）、大渡河（得妥特大桥）、大渡河（安顺大渡河特大桥）等桥梁设置桥面径流纵向收集系统和桥面径流应急处理系统，对桥面径流进行收集和处理，处理达标后方能排入附近农灌沟渠，不得排入大渡河。事故废水不得排放，需由专用罐车抽走并运至具有危化品处理资质的单位处理；本项目针对大渡河支沟（胜利坪 1#特大桥）、大渡河（摩岗岭 1#特大桥）、大渡河（摩岗岭 2#特大桥）、大渡河支流（金光特大桥）、大渡河（得妥特大桥）、大渡河（安顺大渡河特大桥）等桥梁桥面径流处理系统设计详见水体的环境保护措施。

（2）管理措施

公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部部颁标准 JT3130-88

《汽车危险货物运输规范》有关危险品运输的规定。

1、强化有关危险品运输法规的教育和培训

对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。相关法规主要有：

①国务院发布的《化学危险品安全管理条例》；②交通部令 1999 年第 5 号《汽车货物运输规则》；③《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；④四川省政府发布的有关公路运输危险品的安全管理办法等。

2、加强区域内危险品运输管理

①由地方交通运输局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络；②对货运代理和承运单位实行资格认证；③危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。④在危险品运输途中，司乘人员应严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所。驾驶员在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，中途不得随意停车等；⑤如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品公路运输通行证”的规定实施运输；⑥在雨季等易发生山洪泥石流的天气状况下，应禁止危险品运输车辆进入；⑦在跨越主要水体的路段设置明显的标志，以唤起从事危险品运输的驾驶员注意。在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理；⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；⑨交管部门接受报案后及时向当地人民政府办公部门报告，并启动应急预案。

3、对从事危险品运输的驾驶员有关部门应定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训，以使从业人员增强忧患意识，将危险品运输所产生的事故风险降为最低。

4、突发性事故、有毒有害物品风险事故发生的概率虽不大，但必须引起高度重视，此类事故一旦发生，引起的危害和损失往往很大，有时甚至无法挽回。因此，应积极采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，从公路设计阶段，到运营期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，都要加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发环境污染事故事态的扩大。

5、在重要路段设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌。危险品运输车辆应保持安全运输车距，严禁超车、超速。

6、突发性环境污染事故控制指挥系统

建议在已有的公路监控系统的基础上，增加突发性环境污染事故控制的指挥功能。

7、制定应急计划

严格执行《中华人民共和国道路交通安全法》，针对公路运输实际制定风险事故应急管理计划。计划包括指挥机构的职责和任务；应急技术和处理步骤的选择；设备、器材的配置和布局；人力、物力的保证和调配；事故的动态监测制度等。

7.4.2 风险应急预案

(1) 风险防范

本地危险化学品运输主要有石油、焦炭及煤制品、化肥、农药及日用化工品等。危险品运输的风险主要表现为因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在途中发生爆炸、燃烧或逸漏，并对当地环境造成污染影响。从预测结果可见，拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小，但是事故发生的概率低，并不是说不会发生事故，只要发生危险品运输事故，对路域环境将造成严重的污染和破坏，尤其是当地有许多石化产品和农药化肥属于高剧毒自燃类危险品，这类产品再运输过程中如果发生风险事故，会对沿线居民和当地河流水生生态带来严重的污染和危害。因此，应积极采取措施减少这类危险化学品运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，为将危险品运输风险性降低到最小，建议采取以下事故风险防范：

1、在公路入口处设置危险化学品运输申报点，对申报危险品运输的车辆的准运证、驾驶证和押运证及危险品行车单实施检查，必要时对车辆进行安全检查，手续不全的车辆禁止上路，并在车上安装危险品运输标志。

2、对运输危险化学品的车辆实行全程监控，防止危险品运输车辆高速行驶、超车，如果运输数量大，必要时进行交通控制，以减少事故。

3、充分发挥收费站、路政及公路巡警的监督检查和管理职能，对各种未申报又无危险品运输标准的罐车、筒装车进行检查，未按规定办理手续的车辆禁止进

入公路。

4、风暴、大雾天气禁止运输危险品车辆上路，在相应路段的管理中心待命。

5、在沿线跨越主要河流的路段两侧加固防撞护栏。

6、在项目所在地区的主要河流、居民集中区、学校等及事故多发地段，交通管理部门应设置醒目的提示板或警告牌，并公布事故急救电话，必要时可在重点敏感点位设置报警电话。

7、针对本地区主要的化学危险品发生运输风险事故，应隔离泄漏污染区，限制出入，并切断火源。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服，不要直接接触泄漏物，泄漏时可采用水、潮湿的沙或泥土覆盖等措施，如果出现在主要河流及其溪沟等临水段，应尽量防止大量危化品泄漏到地表水体中，危害到水生生物的生存。

8、教育司乘人员，若发生交通事故，出现危险品外泄、燃烧、爆炸等污染危害，驾驶员必须及时就近向有关交通、公安及环保部门报告，以便按规定要求，采取相应的救急措施，防止事态扩大，消除危害。

9、要从公路设计阶段，到营运期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发性环境污染事故事态的扩大。

(2) 应急处理

- 1) 进行环境应急监测、污染源调查；
- 2) 污染源控制、污染消除；
- 3) 人员撤离，组织群众开展自救互救；
- 4) 划定受污染区域，确定污染警戒区，采取必要管制措施；
- 5) 涉及其他县(市)的，要及时相互通报；
- 6) 同时组织突发事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时上报有关情况；
- 7) 向社会发出危险或避险警告；
- 8) 其他必要的处置措施；
- 9) (州)市、县级突发环境事故应急指挥部接到报告后，应立即启动应急预案，同时上报省突发环境事故指挥部；
- 10) 在省、(州)市突发环境事故应急指挥部的指导下，县环境保护行

政主管部门迅速组织环境监察、环境监测应急队伍和技术人员赶到突发环境事故现场，进行环境应急监测、污染源控制、污染源转移、污染消除、人员撤离、受污染区域划定，同时组织突发环境事件评估专家组分析事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时报告有关情况。

- 11) 相关部门在是级突发环境事故应急处理指挥部的统一指挥下，按照要求认真履行职责，落实有关控制措施。

市突发环境事故应急指挥部紧急调动和征集有关人员、物资、交通工具以及相关设施、设备；进行现场隔离、受污染区域的确定与封锁；保证应急处理所需的物资、经费；组织相关部门协助环境保护行政部门做好应急处置工作；做好舆论宣传工作。

7.5 风险评价结论

从风险预测结果可知，本项目发生危险品运输风险事故的概率小。只要在公路建设及运营管理过程中严格按照有关规范及标准的要求，严格采取相应的防范措施，搞好安全配套设施的建设，危险品运输车辆按有关行业或国家标准、规范及条例的要求进行严格管理，加强对运输过程中的监控，认真落实环境风险防范措施，结合环评报告中提出的预防、监督和管理措施，本项目风险防范措施可靠有效。从环境风险角度分析，本项目建设是安全可行的。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 设计阶段环境保护措施

结合项目沿线社会环境和自然环境特点，将“高度重视、全面细致、经济实用、便于管理”的环保意识及设计理念贯彻于公路工程设计的全过程中。从路线线位布设到桥梁方案的选择，充分考虑环保、景观的要求，将沿线景观视线及范围作为一个完整的景观体系，以生态绿化为背景、以视觉景观为主导，形成“点、线、面”结合的链状景观体系，注重生态环境的保护、恢复和利用，特别注意对沿线耕地的保护、沿河路段的生态防护、恢复措施以及征地拆迁对项目影响区的社会影响，促进社会经济的可持续性发展。

8.1.1 减缓社会环境影响设计

8.1.1.1 减少对沿线学校及集中居住区的干扰

在路线设计过程中，对学校以及集中的居民居住区进行避让，避免穿越；在居民分布相对集中的路段，合理安排施工场地，强化在施工期间的施工安排，合理安排施工作业时间，特别是高噪声机械的严格管理控制，减少对声敏感区域的噪声影响。

8.1.1.2 文物及旅游资源保护

对重要文物资源和旅游景点应在线位布设前做好调查工作，具体布线时应充分避让。经调查，本项目不涉及旅游景区，亦不涉及已挂牌文物保护单位。根据地方文物保护部门的意见和建议，本报告要求，在施工阶段，建设单位及施工单位应对施工人员进行文物保护培训和宣传，在施工过程中若发现文物应立即停止施工，保护现场，并及时通报地方文物保护主管部门，对文物进行发掘、保护。

8.1.2 减缓生态环境影响设计

8.1.2.1 基本农田保护设计

根据《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》（交通部，交公路发[2004]164号文）的精神，在公路建设中应该合理利用土地资源，提高土地利用效率。因此，本报告要求，主体工程在下阶段设计中应注意以下几方面：

（1）依靠科技进步，创新设计理念，优化设计方案，提高设计水平，积极

应用新技术、新工艺、新材料，减少占用耕地。

(2) 工程设计合理选用具体技术指标，尤其是路线平、纵、横设计，在满足交通要求的情况下，尽量选用中、低值。

(3) 运用各种先进手段对路线方案做深入、细致的研究，结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选，确定合理的线位方案；在工程量增加不大的情况下，应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案，要充分利用荒山、荒坡地、废弃地、劣质地；要重视环境保护，不破坏原有自然生态，与周围环境、景观相协调。

(4) 认真进行高填路堤与桥梁、深挖路堑、路基填料、边坡坡率、排水沟尺寸与型式、取弃土设计、沿线设施布设等方案比选，在环境与技术条件可能的情况下，宜采取低路堤和浅路堑方案，减少高填深挖；在通过基本农田及经济作物区的高填深挖路段，应在技术经济比较的基础上，尽量考虑设置挡墙、护坡、护脚等防护设施，缩短边坡长度，节约用地。

(5) 认真勘察、仔细计算，合理调配土石方，在经济运距内充分利用移挖作填，严格控制土石方工程量。合理设置弃渣场，并尽量不占用农田，将弃土和改地、造田结合起来。有条件的地方，要尽量采用符合技术标准的工业废料、建筑废渣填筑路基，减少取土用地。

(6) 对自然横坡较陡的山坡或走廊狭隘的沟谷地段，充分研究路基和桥梁形式等设计方案，尽可能减少对自然山体的开挖及对基本农田的占用。

8.1.2.2 对临时占地防治区进行绿化或复耕设计

本项目施工组织设计尽量减少临时占地数量，特别是占用耕地的数量，尽可能考虑利用永久性设施占地作为施工临时占地，以减少对土地的占用。绿化设计尽量采用乡土物种，采取自然式栽植手法，尽量与周围自然环境相一致。弃渣场选择遵循选址原则，避开滑坡、泥石流等地质灾害区以及下泄物冲积面，确保堆体安全，在此基础上应尽量选择距离路线较近、植被较少的冲沟以及荒山凹地进行弃渣，尽量远离重要水体，同时做好弃渣的防护设计，以免造成新的水土流失，弃土场在有条件的情况尽量复耕。

8.1.2.3 土壤耕作层保护设计

工程在进行路基开挖、弃土场、临时施工场所等进场前，对上述场地的表层有肥力的耕作层土壤集中堆放并进行保护，以便于施工后期的场地绿化和植被恢

复。拟建公路沿线土地表层可耕作层土壤厚度较厚，在路基开挖和场地清理时应在地表植被清除的同时，对表层的熟土也进行剥离和临时的堆存。

在设计文件中应按上述原则提出或细化表层土剥离、堆存和保护工作，并对施工提出相应的环境保护要求。在公路边坡绿化和临时场地复耕和恢复林地时，应充分利用剥离的有肥力的表层土壤，避免重新取土。

8.1.3 景观绿化设计

公路对景观的影响是不可避免的，因此必须考虑减缓措施，包括景观的恢复措施。本公路的特点是受地形条件限制，桥隧比高，路基挖填量大，部分路段临近地表水体，为了实现公路景观与项目沿线原有景观的协调一致，针对本工程的特点和当地的自然景观，下阶段景观绿化设计原则如下：

(1) 边坡绿化设计

路基边坡两侧坡面作自然生态化处理，采用当地土生树种、草种，营造与自然协调的景观环境。

路侧绿化主要选用开花乔木和落叶乔木相间种植，采用乡土树种，层次感强烈，季相变化丰富，给驾驶员创造一个安全、舒适的行车环境。依据公路两侧用地性质进行适当调整，形成沿线多个与周边自然景观相协调的景观环境，主要栽植地方植物，与背景景观相连接，形成“路在景中”的自然生态环境。

(2) 互通景观绿化设计

整个立交绿化设计从安全及功能角度出发，着重连续景观的创作，本着“以人为本，回归自然”的原则，以减轻视觉疲劳和景观效应为目的，合理运用本土树种，以乔、灌、草为一体合理搭配进行造景。整个绿化方案结合立交的柔美曲线，展示植物群落及整体的曲线美，运用粗线条和大色块整体划一的设计手法，以流动的大色块配以自然式种植的乔灌花组合的模式，点缀乔木、花灌木和造型，营造一种自然天成与人工雕琢相融合的特色景观。立交设计以实用、经济、美观为出发点，在植物种类选择上以乡土树种为主，乔、灌、草相结合，层次感强烈，季相变化丰富。

(3) 服务设施景观绿化设计

本公路沿线设置3处服务区、2处养护工区、1处管理中心、11处隧道管理所和5处收费站，全线服务设施设计尽量采用同一种建筑语言，但应小不同而大相宜。绿化环境设计依据建筑、道路等总体布局，以庭院绿化手法来体现其功能；以植物为造园并辅助划分环境空间；以园林构造物点缀其间，烘托气氛，同时结

合该地区的地域文化特色，综合采用植物和花坛、人行道、庭院灯、廊架、休息凳等园林构造物，满足绿化的各项功能。

8.1.4 水土保持设计

依据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、水利部、国家计委、国家环保总局《开发建设项目水土保持方案管理办法》以及公路设计的有关规范，必须对公路建设造成的水土流失进行防治。水土流失治理原则和目标应符合水土保持、环境保护的总体要求，水土保持设施应与公路设计、施工、验收同步。公路建设单位承担因公路建设造成的水土流失的治理费用。

本项目对公路涉及的各个场所等都进行了专门的水土保持设计，详细内容见水土保持章节，公路设计和施工单位应认真执行相关的水土保持设计措施和落实水行政主管部门批复的要求，做好本项目水土保持工作。

8.1.5 水网体系和水质保护设计

1、桥涵布设

本公路所在区域地表水系较发达，在设置桥涵时考虑了桥涵位置及孔径，以利洪水渲泄和渍涝排除，且尽量考虑减少对河道和水体的影响，尽量选择河流顺直、岸线稳定，地质条件好的河段。桥梁设计时，尽量减少涉水基础数量，减少对水环境和水生生态的影响。

2、农田灌溉设施

项目的建设将破坏既有部分水利设施，在工程建设中将对这些被破坏的水利设施进行恢复和补偿。对于与路线相交的农田排灌沟渠等水利设施，根据地形条件分别设涵、倒吸虹、渡槽或改沟、改渠等措施予以恢复，以确保农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业的可持续发展。

3、水质保护

为减少对水体的破坏和水质污染，选择了合理的跨越形式及桥梁结构，跨越桥梁尽量避免水下施工，施工期施工营地尽量采用租用当地民居，无法租用的均设置有独立的污水处理系统，污水必须处理达标后用以综合利用，减小外排，以减少对地表水环境的影响。对于营运期公路服务设施产生的污水进行设计，满足相应的排放标准后才能排放，并尽量考虑回用，一方面节约水资源，一方面减少对周围水体和农田的污染影响。

8.2 施工阶段环境污染防治及生态保护措施

8.2.1 社会环境影响减缓措施

8.2.1.1 拆迁安置影响减缓措施

本工程拆迁安置由沿线州、市、县地方政府统一安排，按国家有关土地和房屋拆迁补偿政策，向被拆迁的居民赔偿一定的征用土地费和拆迁补偿费。根据对项目沿线公众参与调查情况，公众对项目涉及的拆迁安置工作较为关心，建议项目拆迁安置机构加大对公路征地拆迁政策的宣传，其中应重点做好环境敏感段及拟建公路涉及的征地拆迁路段（主要是项目永久占用耕地较多的路段）的工作。

公路建设土地征用将改变原有土地使用功能。工程建设单位应根据有关规定，通过货币补偿和局部土地调整等途径，妥善解决移民搬迁后的生产生活问题，加强后期扶持，确保其生活质量不因工程建设而下降。

在搬迁安置建房过程中，应尽量少占耕地。同时，要重视水土保持，建房时尽可能选择地势平缓地段，房屋基础开挖土石方不能随意倾倒，防止产生新的水土流失。在拆迁建房中应加强监督管理，尽量减少对植被的损坏，做好拆除后的清理工作，建房弃渣尽可能充分利用，用于场坝平整，围墙建设等，以减轻对周围环境的影响。

本项目在施工过程中会涉及水利、电力、通讯、输气管线的迁建，建设单位应与水利、电力、通讯、输气管理部门密切配合，加强沟通协作，将公路施工对水利、电力、通讯、输气等其他线型工程的影响降到最低程度，同时注意施工过程中生产安全，防止爆管、漏水、断电等施工事故，避免出现次生环境问题。

8.2.1.2 基本农田保护措施

根据项目沿线土地利用状况和现场调查，本项目占用了基本农田约 24.67hm²，不占用基本农田保护区，本项目根据《基本农田保护条例》、《四川省基本农田保护条例》、《中华人民共和国土地管理法》和有关行政法规做好了土地利用总体规划调整。针对本项目对基本农田的影响，提出如下基本农田保护措施：

（1）工程及管理措施

工程沿线基本农田分布路段，主体工程施工前，先剥离表层熟土，清除树根及杂草根系后再进行主体工程建设，表土剥离厚度一般为 20cm，剥离的表土集中堆放，并要采取土袋挡护坡脚的临时防护措施；主体工程施工，最好在一季作

物成熟收割后进行，要避开雨季施工，且要采取临时挡护措施，减少开挖产生的水土流失对周围耕地的影响；临时占地尽量不占用周围耕地。对不可避免的农田临时占地要缩短占用时间，做到边使用、边平整、边绿化、边复耕。

(2) 复耕措施

及时复耕：施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地复耕区内；

设置灌排系统：施工场地和弃渣场土地复耕时应设置排灌系统，并且衔接既有排水系统，保证弃渣场土地复垦区的排水和灌溉，结合进场道路及既有农村道路，在复耕区范围内结合排灌渠道布设道路系统；

改良土壤：先采取工程或生物措施保土，使土壤流失量控制在容许流失量范围内，再种植豆科绿肥或多施农家肥改土，当土壤过砂或过粘时，可采用砂粘结互掺的办法，此外，在种植绿肥作物改土时必须施用磷肥。

抚育管理：土地复耕后必须进行抚育管理，通过采取松土、灌溉、施肥、除蘖、修枝等措施进行管护，对自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高土地复耕的实际成效。

8.2.1.3 减小施工干扰影响措施

本项目全线涉及泸定县及石棉县共计 13 个乡镇，部分路线沿线人口较为密集。为减小施工活动对沿线居民干扰，本报告要求，施工单位在施工过程中应做好如下工作：

(1) 在路线经过的城镇布设宣传专栏进行宣传，设立告示牌，使项目沿线居民进一步了解项目建设的重要意义，向受影响群众宣传有关建设征地、拆迁安置政策等，使广大人民群众更加支持项目建设，取得对项目建设带来的暂时干扰的理解和体谅。

(2) 施工现场的入口设置广告牌，写明工程承包商、施工监理单位以及当地生态环境局的热线电话号码和联系人的姓名，以便群众受到施工带来的噪声、大气污染、交通以及其他不利影响时与有关部门进行联系，并得到解决。

(3) 确保公路施工行为不破坏沿线的公众服务设施。工程承包商装备临时供电、通讯、供水以及其他装置。在进行管道路线连接前应做好协商工作。

8.2.1.4 施工区交通保障措施

为避免本工程施工期间，车辆运输对当地居民出行造成干扰，本方案提出如

下施工交通保障措施:

(1) 项目和平交口要做好施工期间现有省道的交通疏导和运输安全工作, 确保不会影响现有道路的交通运输工作。

(2) 各施工道路修建过程中尽量作好与外界道路的衔接工作, 对主要影响路段进行疏导, 避免不利影响;

(3) 临近施工区路段设立交通标志, 加强工程区交通运输的管理, 及时疏导拥挤路段;

(4) 在重点工程路段以及邻近集中居民点的主要路段配备交通管理人员, 对施工期间的车辆进行疏导, 保证施工道路的畅通;

(5) 针对可能出现的交通拥堵情况, 制定应急措施, 保证交通畅通与安全。

(6) 加强与当地交通运输管理部门的合作, 对利用现有道路施工物资运输进行合理规划, 同当地政府进行协调以避免现有道路的交通堵塞。共同制定合理的运输方案和运输路线, 以减少施工车辆对居民的干扰和污染影响。

8.2.1.5 文物保护措施

在开工前组织全体施工人员进行文物保护知识方面的教育, 增强全体施工人员保护文物的自觉性和责任感。在施工过程中, 如发现文物应立即停止施工, 保护施工现场和文物资源, 杜绝乱抢、藏匿、私分文物, 并且要及时上报当地文物保护单位, 待文物部门处理后再进行施工。

8.2.2 生态环境保护及生态恢复措施

8.2.2.1 植被保护和恢复措施

1、开工前, 对施工范围临时设施的规划要进行严格的审查, 以达到既少占耕地、林地, 又方便施工的目的。同时, 要到林草主管部门办理林地占用手续, 并缴纳相关的林地补偿费用。对施工期间发现的重点保护野生植物, 要及时报告和妥善保护, 在专业部门的指导下做好移栽或者绕避工作。

2、工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的调查监测。在施工期, 加强对区域性分布的重点保护植物调查, 在施工过程中若发现有重点保护对象, 及时上报主管部门, 迁地保护。通过动态监测和完善管理, 使生态向良性或有利方向发展。

3、施工场地、拌和场等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式, 尽量减轻对土壤及植被的破坏, 并及时进行施工迹地恢复, 做好林地占用的生态补偿。

4、对于永久占用地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化，其费用要列入工程预算。

5、工程施工过程中，要严格按照设计规定的弃渣场进行弃渣作业，不允许将工程废渣随处乱倒，更不允许排入河中；严格限制取弃面积和堆砌高度，不得随意扩大弃渣范围及破坏周围农田、植被。

6、公路部分路段涉及次生林地、人工林地，各施工单位要加强防火知识教育，防止人为原因导致林带火灾的发生。

7、在项目建设中施工单位应重点保护野生植物保护宣传工作，一旦在施工中遇到其他保护植物，应立即向有关部门汇报，协商采取妥善措施后才能进行下一步施工。

8、在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应参考对各地区的地形、土壤和气候条件，经过详细的调查以当地优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率，防止外来物种入侵。

8.2.2.2 对重点保护植物和古树名木的保护对策

一、对国家保护植物的保护措施

调查发现，在调查及评价区域有国家 I 级重点保护野生植物桫欏和国家 II 级重点保护野生植物油樟和水青树，工程永久及临时占地区内未发现有国家重点保护野生植物。对于评价区内已发现分布和未发现分布的重点保护野生植物，应严格按照国家重点保护野生植物保护规范的要求，对占地区内的野生种群，需优先考虑挂牌警示的原地保护方案，若的确不能进行原地保护再采取异地移植的保护方式。

由于本项目附近 200m 范围内发现了桫欏分布，因此应首先施工前对所有进入施工场地的施工和管理人员进行全面的保护植物辨识和保护培训，然后对这些保护植物植株采取原地挂牌标记保护措施，通知以正式文件的形式通知施工单位和施工工人，不得以任何形式破坏这些植株的生境或植株个体，必要时，可采取严格的奖惩措施。

对其他远离占地区的重点保护野生植物种群可不再制定专门保护方案，但仍需尽量减轻本项目建设对其的影响。对于间接影响区域的，可以采取挂牌警示、登记备案的保护措施，防止施工活动对其造成干扰，并定期监测它们的生长情况；

另外，要加强对施工人员的宣传教育，提高他们的保护意识，使其在施工中主动保护这些植物。

对于下一阶段设计施工过程中如果发现有国家保护野生植物在占地区分布，应立即停止施工，并第一时间上报当地林草主管部门，委托专业的技术单位对其采取合理的就地保护或移栽保护措施。

对于栽培的国家重点保护植物，若分布于直接占地区域内的仍然需要采取移植，采取妥善移植措施移出直接影响区域；对于间接影响区域的，可以采取挂牌警示、登记备案的保护措施，防止施工活动对其造成干扰，并定期监测它们的生长情况；另外，要加强对施工人员的宣传教育，提高他们的保护意识，使其在施工中主动保护这些植物。

二、对古树名木的保护措施

由于评价区内有古树名木分布，因此，在项目施工前，仍应对所有施工管理人员进行古树名木辨识、保护培训，禁止任何对古树名木的破坏行为，针对现存的两株古树名木，主要保护措施如下：

1、对云南松古树的保护措施：由于评价区内的云南松古树距离路线主线较近（仅约 65m），因此针对该植株的保护十分关键。本次评价建议：①在施工前即对该植株采取全面的打围方式保护，防治施工过程中产生的废水流入树干基部，对其生长造成影响；②在施工建设中，如果必须对该植株靠近高速公路侧修枝，必须聘请专业的第三方机构指定修枝及后期保护方案；③项目建设完成后，针对该植株建立 3~5 年的生长情况监测周期，在这期间定期监测其生长情况，并根据不同的生长情况及时采取除虫、施肥、浇灌等养护管理措施。

2、对侧柏古树的保护措施：该古树植株本身位于场镇范围内，受一定的人为影响，也已经对其采取打围、挂牌等保护措施。本项目匝道与该植株本身存在一定的距离，且匝道的施工扰动范围有限，基本不会对该侧柏古树带来直接或间接的影响。因此，对该植株的保护措施主要还是加强人员的培训和管理，增强其保护意识，防治人为的损害。

整体而言，在采取以上保护管理措施后，项目建设和运营不会对评价区的重点保护植物和古树名木植株和个体造成明显影响，整体影响可控。

8.2.2.3 对陆生动物保护措施

1、提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中

《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，在施工时严禁进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物。

2、优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和兽类大多是晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山施炮等。

3、施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动物生境。

4、在林地边缘的路段采用加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响，适当强化桥下植被自然景观的恢复，有利于动物适应新的生境。

5、施工人员必须提高野生动物保护意识，建设单位也应该加强野生动物保护宣传，特别国家重点保护野生动物，施工期如遇到重点保护野生动物严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野保部门联系，由专业人员处理。

6、要重视对非评价范围的人、畜和工程施工人员毒蛇咬伤防治和防疫工作，加强管理、减少污染。

7、对重点保护、珍稀濒危野生植物和古树名木的保护对策

调查发现，在调查及评价区域有国家Ⅰ级重点保护野生植物桫欏和国家Ⅱ级重点保护野生植物油樟和水青树，工程永久及临时占地区内未发现有国家重点保护野生植物。对于评价区内已发现分布和未发现分布的重点保护野生植物，应严格按照国家重点保护野生植物保护规范的要求，对占地区内的野生种群，需优先考虑挂牌警示的原地保护方案，若的确不能进行原地保护再采取异地移植的保护方式；对占地区周边附近(<50m)的重点保护野生植物种群，必须采取原地保护措施；对远离占地区重点保护野生植物种群可不再制定专门保护方案，但仍需尽量减轻本项目建设对其的影响。对于间接影响区域的，可以采取挂牌警示、登记备案的保护措施，防止施工活动对其造成干扰，并定期监测它们的生长情况；另外，要加强对施工人员的宣传教育，提高他们的保护意识，使其在施工中主动保护这些植物。

对于栽培的国家重点保护野生植物，若分布于直接占地区域内的仍然需要采取移植，采取妥善移植措施移出直接影响区域；对于间接影响区域的，可以采取挂牌警示、登记备案的保护措施，防止施工活动对其造成干扰，并定期监测它们

的生长情况；另外，要加强对施工人员的宣传教育，提高他们的保护意识，使其在施工中主动保护这些植物。

评价区内无地方主管部门认定挂牌的古树名木。

8.2.2.4 水生生物保护措施

本工程对影响区域鱼类资源造成一定影响，根据《中华人民共和国渔业法》等法律相关规定，业主应对鱼类资源的损失采取必要的补救措施，国内目前对于渔业资源增殖保护的措施包括栖息地保护、工程技术措施维系生态廊道等。

根据在建设施工阶段和建成后通车运营阶段对水域环境的影响机制和影响程度不同，本工程对于资源的保护拟分为两个阶段：

第一阶段为大桥建设施工阶段；本阶段环境保护目标以控制水土流失、水域污染为主，辅助以水域环境监测。

第二阶段为通车营运阶段，本阶段环境保护目标以建立交通事故环境损害风险评估及救治响应预案为主，辅以资源和环境监测与监管。期满后依据资源调查及评估结果再行确定后续方案。

生产废水：在施工中，尽量使用先进的设备、机械，以有效的减少跑、冒、滴和漏的数量和维修次数，对于不可避免的跑、冒、滴和漏的油污应全部用固态吸油材料（如绵纱、木屑等）吸收，以减少或避免油污废水的产生量，并且浸油废物不得随意丢弃。对于各类施工废水，采取相应的处理措施达标后排放或回用。

桥梁施工废水：

本项目部分桥梁有涉水基础，为保护下游水体的环境质量，桥梁施工尽可能在枯水期进行，并设置钢护筒围堰，采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆排放量；施工完毕后的泥浆经自然沉淀后覆土填埋处理，钻渣必须清运到指定弃渣场堆放。桥梁基础施工结束后，需要拆除的围堰，必须及时拆除，清运到指定弃渣场堆放。为避免和减小桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，必要时在桩基旱地施工现场修筑截水沟，将施工产生的 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后回用。

陆域施工废水污染防治措施：本项目各工区内设置砼拌合站、堆料场地、机械停放场等临时设施，混凝土搅拌系统和施工机械的冲洗废水需经沉淀和除渣后回用，不外排。施工废水主要为基础开挖等工程地下水渗出，其产生量难于准确计算，污染因子主要为悬浮物。因此项目施工过程中可根据地形，修建临时的导

流渠和沉淀池，将上述废水引入沉淀池中沉淀处理，澄清后达标排放或回用。

(1) 针对混凝土养护废水水量小、排放不连续且悬浮物浓度较高等特点，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。设置简易矩形沉淀池，混凝土养护废水排入池内，静置沉淀 6h 以上，可以去除大部分 SS。

(2) 施工机械维修产生的废水量很小，设计采用小型隔油池进行处理，处理后的废水用于洒水降尘。

(3) 施工前做好陆域用地地表的清理工作，清理的各种垃圾禁止排入河流。

(4) 在施工场地建临时导流沟，将暴雨径流引至专用雨水管网排放，避免雨水横流。

(5) 在砂石料冲洗场周围修建排水沟、沉砂池，废水经沉砂后回收利用或排放，以减轻 SS 对河水污染。

陆域生活污水污染防治措施：根据工程布置和施工管理以及施工工期的要求，结合路线长短和建筑物的布置特点，各工区内设置生产区和临时生活区，因此本项目各工区的生活污水可集中收集，施工工区修建旱厕、污水池，收集施工人员的粪便，生活污水、作为农家肥堆肥处理，也可以借用周边的厕所。施工人员的泔水收集同样作为农家肥堆肥处理作为引桥两侧绿化用肥。当没有相应的条件时，施工方应该设置移动式卫生间，并对废水进行集中处理。严禁粪便、泔水直接排入河道。

弃渣：建议将建桥基渣运到规划的渣场集中堆放，防止其进入河流干支流水体景观。存放地点必须与生态环境局、水利局等有关部门协商选址。运送存放过程必须有环保措施，不允许随意丢弃和洒落基渣，最大限度地减少基渣对河流水质及防洪的不利影响。

噪音：(1) 施工机械要采用低噪声设备，例如采用钻孔灌注桩机或静压式打桩机代替冲击式打桩机。加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪声辐射。

(2) 加强施工区附近交通管理，避免交通堵塞而增加车辆噪声。加强施工队伍的素质教育，尽量减少人为的噪声。

(3) 设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。

(4)合理布置机械作业通道、车辆运行通道、设置标志信号等，以使施工区作业高效有序，减少鸣笛。

围堰：当深水施工且河流流速较大时，可采用钢围堰施工。钢围堰施工首先要确定围堰几何尺寸，围堰水平尺寸根据承台的水平几何尺寸再加上各边 0.6~0.8m 的操作宽度确定；竖向尺寸根据水深确定，并考虑 0.5m 的超高和不小于 0.5m 的埋深。尺寸确定后在施工场地进行放样、制作，在场外加工结束后，需进行现场吊装就位，就位之前应整平水下地基槽，以利于围堰平稳均衡下沉，使承台四周的施工空间达到均衡。围堰下沉就位后，要在其内填入一定高度的土料和滤层，填入的土料一般以粉质黏土为宜，有条件的还可以对土略加夯实。土料填完平整后，在其上加 30cm 厚的黄砂，最后填入 30cm 厚的碎石。土料填筑顶面的高程根据承台底立模的高度确定。工作平台形成后，需在河岸适当位置设置泥浆调节池，用于观测钻渣情况。在填料过程中，若围内水位上升太高，应及时排除，以减少水位差，避免引起反穿孔，在整个滤层填完后，才可减低堰内水位，否则也有可能引起穿孔。在承台的施工过程中，仍要配置水泵进行渗水排除。承台浇筑后，其承载力达到设计要求时即可拆卸围堰，拆除的钢板可回收利用，拆除的砂砾石料运至弃渣场集中堆放，禁止向河道倾倒。

对鱼类的保护措施：

(1) 公路穿越河流和溪沟时，必须采取防止水土流失和水源污染的措施，溪沟尽量不设置料场、弃渣场等临时占地区域，尽量保留鱼类生存环境；

(2) 繁殖期避让

3-6 月为禁渔期，也是大多数鱼类的繁殖季节。应避免在该段时期内进行桥梁桥墩施工和水中作业。

水生生物及鱼类监测措施：为了进一步摸清本工程修建对水生生态环境的影响，在项目的施工期和运营期对项目河段进行水生生物监测。监测内容如下：

(1) 监测施工期工程下游河段水质变化情况。

(2) 监测工程河段水生生物变动情况。

(3) 监测工程河段鱼类活动及鱼类资源变动情况，主要是加强对资源鱼类种群数量变化的监测。

(4) 监测时间：自各工程开工之日起连续监测，一般于 3-6 月和 9-10 月进行。

(5) 监项目区域：路线沿线水域。

由于该项监测专业性强，涉及范围广，由管理部门委托有专业技术水平的单位承担，监测按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》的方法进行。项目监测承担单位应及时将监测结果反馈到管理部门，以便及时安排和调整保护工作。业主和施工方应配合渔政部门的监督，并对施工人员和沿线居民进行鱼类保护的宣传工作。

渔政管理：由于该项目桥梁工程建设会对区内的鱼类造成一定的影响。因此建设单位应和沿线渔政部门紧密合作，提供一定的工作经费给当地渔政部门，以便其在施工期间对该段水域鱼类的宣传保护、监测等工作的开展。主要是打击违法捕鱼，如电捕鱼、炸鱼等，加强《渔业法》的宣传，严禁在禁渔期捕鱼，发动群众参与鱼类资源的保，加强对施工人员的管理和环境保护的宣传力度。

业主应配合渔政管理部门编印宣传保护环境、保护水生野生动物的材料，发放给各承包商。同时在施工现场张贴水生野生动物的图画，对全体施工人员进行保护野生动物的教育，以提高工程施工人员的环境保护意识。

8.2.2.5 区域景观环境影响减缓措施

景观体系是一个紧密联系的动态体系。本项目工程完工后，项目区景观类型将在面积、斑块数方面发生微小变化，总体而言景观生态体系的稳定性受影响不大。但仍应对景观体系采取切实的保护和恢复措施，减轻工程带来的开挖、动土、填埋等影响。

(1) 斑块恢复

恢复工作应该对除永久占地以外的所有施工迹地按原有植被类型进行恢复，以减少斑块类型改变和转化的面积，降低项目施工给斑块破碎化带来的影响。

(2) 生态恢复

对特别大面积的开挖裸露表面，如施工场地、渣体坡面、路基边坡等适当考虑使用生态恢复技术，生态恢复的技术方案基本围绕有序演替的过程来进行。在考虑生态恢复时，还要特别注意尽量利用现有的资源，尤其是土壤资源和本土生物资源，应极力避免引进外来物种。

(3) 景观整治

对于因道路挖填造成的岩质坡面、土质坡面采取不同的植被恢复重建模式和技术措施；对于工程施工形成的裸地和裸岩等有碍景观的地段，应该采取工程整

治和生态绿化措施；对渣场、施工场地等进行土地整治和植被恢复。

8.2.3 大气污染防治措施

根据环境影响预测结果，本项目施工期间沥青的拌合、熬制、材料的运输和堆放、土石方开挖和回填、隧道爆破和施工弃渣倾倒、车辆运输等作业过程中将会产生 TSP、沥青烟，对周围大气环境产生污染，本报告建议针对粉尘产生方式、产生点及受影响对象采取如下的大气污染防治措施：

(1) 针对开挖、爆破粉尘：在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生粉尘扬起；施工期要加强回填表土临时堆放场地的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响。施工场地的垃圾应及时清运。

(2) 针对热拌站沥青烟：合理选择施工场地、沥青拌合站等位置，尽量避开沿线居民区等环境敏感点，置于较为空旷处，场地周围设置围挡。且要求选用密封式并配有消烟除尘装置能满足达标排放清洁生产要求的的沥青拌合设备。施工结束后应进行堆料场的清场工作。

(3) 弃渣粉尘：针对弃渣在装车、运输及倾倒、堆存过程中产生的粉尘，本报告要求，在弃渣装车过程中，注意周边拦挡及洒水降尘，在弃渣运输过程中，必须篷布遮盖，避免沿途洒落，并定时洒水降尘。禁止在风天进行渣土堆放作业，开挖出的土石方应加强围栏，临时废弃土石堆场表面以毡布覆盖，并及时将多余弃土外运；其他建材堆放地点要相对集中，裸露面用毡布覆盖，减少建材的露天堆放时间，临时堆场周边采取绿化、防排水等水土保持措施。

(4) 交通粉尘：在施工场地出口设置冲洗设施，对出场运土卡车轮胎、底盘进行冲洗，对所运土方进行湿润；同时保证运土卡车完好无泄漏，装载时不宜过满，确保运输过程中不散落，如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少污染；水泥硬罐装或袋装运输，车辆应采用加盖篷布，土、砂、石料运输应控制运输量，严禁超载，超高不超出车厢挡板，并加盖篷布，以减少扬尘对空气的污染，物料堆放时应加盖篷布。根据天气和施工情况在非雨天定时洒水，减少道路二次扬尘。

(5) 敏感点防护：根据影响预测，本工程建设对沿线距离较近的居民集中居住点附近环境空气影响较大。为防治敏感点附近的环境空气污染，应加强居民点附近的洒水降尘、施工道路清扫和洒水。另外，施工过程中受大气污染影响严

重的为施工人员，应着重对施工人员采取防护措施，按照国家有关劳动保护的规定，发放防尘用品，如配戴防尘口罩等。

(6) 湿喷站属于隧道施工的附属临时设施，设置在隧道洞口，用于隧道初期支护的喷浆，生产量小，污水产生量小，废料产生量小。由于一些湿喷站使用的是淘汰落后的设备，没有除尘系统，水泥等细颗粒送料时易产生满罐现象导致水泥从罐体上方泄漏造成大面积粉尘污染，混凝土搅拌时也会产生少量粉尘，故需配置除尘设备进行收集。

(7) 施工工作人员炊事设施应设立在远离人群的地方，并且要求使用清洁燃料。

(8) 《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）于 2020 年 9 月 1 日施行，本环评要求，项目施工期位于城市规划区路段应严格执行该标准，其余路段参照该标准要求执行，确保施工期扬尘达标排放。

8.2.4 地表水污染防治措施

本公路主要跨越大渡河及其支流等水体，施工期对水环境的影响主要表现于涉水桥梁施工对水体的扰动、施工废水排放对水环境的影响、施工期间施工人员生活污水排放对水体的影响，施工期各驻地实验室检测废水排放和降雨产生的面源流失对水体的影响等。针对以上影响，本报告建议采取如下水环境污染防治措施：

(1) 涉水桥梁施工水环境污染防治

本项目共设置桥梁 35 座，其中涉水桥梁 4 座，为保护涉水桥梁附近水体的环境质量，本报告要求涉水桥梁施工尽量选择在枯水季节（12 月至次年 3 月），以减少桩基的水下施工的影响；同时应设置施工围堰，以减小对桥位下游水质的污染；桥梁施工采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆排放量；施工完毕后的泥浆经沉淀池自然沉淀后与钻渣一并清运到指定弃渣场堆放；桥梁基础施工结束后，需要拆除的围堰，必须及时拆除，清运到指定弃渣场堆放；同时应加强施工管理和工程监理工作，防止发生水上交通安全事故；严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染水体；施工材料如沥青、油料、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应具备有临时遮挡的帆布。

(2) 施工废水处置措施

施工期间产生的废水包括施工场地冲洗废水和隧道施工废水：

1) 施工场地冲洗废水处理措施

本项目施工场地冲洗废水主要包括预制场、拌合场及隧道湿喷站内施工机械的冲洗废水。根据施工布置，根据施工布置，本项目在公路沿线共设置了预制场 15 处、热拌场 3 处，隧道湿喷站 17 处，冲洗废水量约 91.2t/d，废水主要污染物为 SS，浓度可达到 3000-5000mg/L，pH 值在 11 左右，废水具有悬浮物浓度高、水量较小，间歇集中排放的特点。

本方案拟在各处施工场地设置一套简易沉淀池及出水回用系统，废水经设置于沉淀池附近的导流沟收集后排入沉淀池，在池内沉淀后排入清水池，废水中的颗粒物主要以混凝土和泥渣为主，上清液可回用冲洗搅拌仓、地面。工艺流程如下：

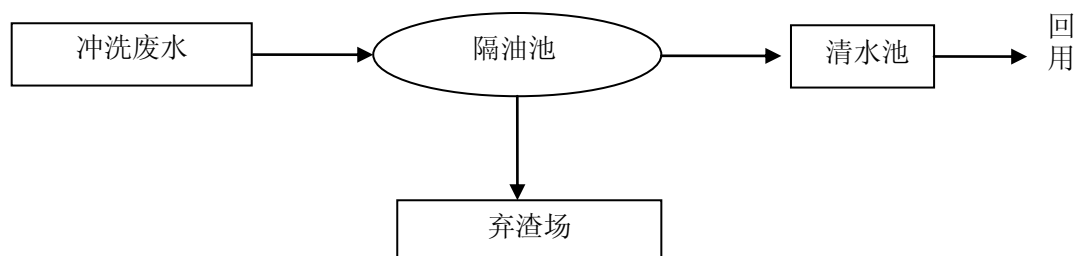


图 8.2-1 冲洗废水处理工艺流程图

鉴于公路工程流动性施工特点，建议建议沉淀及出水回用系统采用成套可移动设备，便于工程推进及设备重复使用。冲洗废水经处理后可回用或用于洒水降尘，在正常情况下不外排，对沿线河流水质无影响。在处理设施非正常运行导致废水外排的情况下，由于废水量很少，对工程河段水域环境的影响很轻微。

2) 隧道施工废水处理措施

隧道施工在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌、锚固和养护过程中，有施工废水的产生，爆破或钻洞开挖施工中都会诱发涌渗水与施工废水同步产生。因难以将清洁水与施工废水彻底分离，加之隧洞作业面相对狭小且封闭，初期涌渗水均会与生产废水混合。废水主要污染物为泥沙等小颗粒悬浮物及石油类物质，其 SS 浓度值在 800~10000mg/L 之间，石油类物质可以达到 20mg/L，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表水体或农田植被造成污染和水土流失。本报告建议采取如下废水处理措施：

本项目共设置隧道 18 座，其中特长隧道 11 座，长隧道 5 座，中短隧道 2 座。各隧道施工废水需集中收集至隔油沉淀处理后重复利用或用于农灌和林灌，不外

排。

对于胜利隧道、杵坭隧道、奎武隧道、海螺沟隧道、得妥隧道、大岗山隧道、王岗坪隧道、小田湾隧道、白草坪隧道、礼约隧道、石棉隧道等特长隧道，可在洞口设置 300m³ 的隔油沉淀池和一个清水回用池，对于紫和 1 号隧道、紫和 2 号隧道、青极坝隧道、硬梁包隧道、大坪隧道等长隧道可在洞口设置 200m³ 的隔油沉淀池和一个清水回用池，对于中短隧道，可在洞口设置 100m³ 的隔油沉淀池和一个清水回用池。隧洞施工过程中产生的施工废水经位于隧道两旁的边沟导流收集后，统一排入隔油沉淀池内进行处理，处理出水进入清水池回用。

根据项目隧道规模及隧道开挖施工工艺，拟规划设置隧道废水处理系统 18 处，隧道生产废水处理可重复利用，用于工地洒水降尘，或用于隧道附近植物农灌和林灌，在正常情况下不外排，对沿线河流水质基本无影响。

对于中后期隧道涌水，集中收集后，并经隔油沉淀处理回用于工地洒水降尘、施工生产或农灌、林灌等，多余部分达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后排放。

（3）生活污水处理措施

本项目施工驻地及民工驻地主要采取租用当地农民房屋，无租住条件的则临时征地搭建板房。因此，施工人员产生的生活污水一方面利用农户现有化粪池对生活污水进行处理，而后用作农家肥，另一方面针对新建的驻地，则自建改进型生态厕所进行处理，处理出水一般用于场地内绿化、种菜等，不外排。

根据现场踏勘了解，本项目已成立的驻地中，大部分租用的民房有自身的污水处理系统，其处理能力亦能满足施工期生活污水处理要求，新建的驻地中，各驻地均有针对性地设置了污水处理系统，污水基本能做到自用，不外排。本报告要求，对于已建立的驻地，应按照本报告要求完善生活污水二级生化处理系统，生活污水经处理后进行回用，尽量不外排，对于未建的驻地，在建设过程中，需配置有效的生活污水收集和处理成套系统，并制定出水综合利用方案，污水尽量不外排。

（4）试验室检测废水处理措施

本项目配备 8 个试验室，用于岩土成分测试。试验室废水产生量少，成分简单。本报告要求各驻地试验室均需按要求配备沉淀池，试验室出水必须经过处理达标后方可外排。实验过程中产生的废弃化学试剂和仪器需按照要求收集后统一

处理，不得随意外排和丢弃。

(5) 降雨面源流失防治措施

施工时用无纺布或者草栅对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场、预制场等进行覆盖，并在场地四周用编织土袋拦挡、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等措施。

8.2.5 地下水污染防治措施

1、本项目施工生产生活区的改进型生态厕所、隔油池、沉淀池挖深应不低于地下水位，并做好防渗措施。

2、施工中应做好桥梁桩基钻孔泥浆、废渣的抽排，大部分污染物可伴随抽排过程排出地表；然后设置临时沉淀池处理，干化后将废渣运至弃渣场处置。

3、填方路段还应注意对地表水、地下水的排泄通道设置涵洞跨越，以免改变地表水和地下水的径流途径。

4、当挖方路堑出现地下水或基岩裂隙水时，应根据地下水出露位置和涌水量大小选用排水措施。当地下水出露于路床以下可采用设置片石排水沟沿路基纵（横）向尽快将地下水排至路基范围之外的天然排水沟槽中，在碟形边沟的暗沟下贯通设置纵向片碎石渗沟并于渗沟底部贯通设置带孔波纹管将地下水排入填方边沟或天然排水沟槽中，以归并或拦截地下水并降低路基土中地下水位，从而确保路床处于干燥或中湿状态；当裂隙水出露于路堑边坡坡面时，需在涌水处设置 PVC 管将地下水引入挖方边沟排出。

5、当填方路堤底部有地下涌水出现时，可设置集水井、PVC 管将地下水排出路基范围之外。

6、隧道施工过程中按照“以堵为主、限制排放”的施工原则，针对地质条件差、隧道穿越区破碎带规模大的隧道，隧道施工过程中应采用超前预报，掌握隧洞开拓前方地质条件，降低塌方、突水等地质灾害发生概率；在超前预报的基础上，须采取注浆措施进行堵水，防止隧道施工发生涌水灾害，保证隧道施工安全。

7、针对隧道施工过程中可能出现的涌水现象，隧道在通过大型洞软塑充填物或厚度较大的软塑状断层破碎带时采用全断面深孔预注浆；隧道掘进中，经物探勘测及超落钻孔发现前方某方位可能存在洞穴或管道，向可能的洞穴或管道进行强注浆，采用部分断面深孔预注浆；当地下水位较大时，在厚度较小或岩质较好的断层破碎带，溶缝应采用深孔周边预注浆；当地层裂隙水较大，而围岩类别

在 IV 类以上者（含 IV 类），采用开挖后周边注浆；当隧道开掘到砂岩大型裂隙，灰岩溶蚀扩大裂隙及管道涌水时，采用隧道开挖后局部注浆。

隧道涌水经集中收集后，并经隔油沉淀处理回用于工地洒水降尘、施工生产或农灌、林灌等，多余部分达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后排放。

同时要**加强施工期的监控及应急措施：**

I.为了确保施工顺利进行，并较为准确地掌握施工过程中围岩的稳定状态，检测各项支护手段的效果，指导施工和变更设计，应按要求进行施工监控测量工作，遇到可能漏水情况，及时采取防漏水措施；

II.洞口施工应在做好洞顶排水设施后方可开挖边仰坡，洞口开挖后应及时按设计做好边仰坡防护；洞口衬砌应及早施工，明洞应及时回填，并随时修建洞门墙，以确保洞口山体稳定；

III.在地下水富集段，强化施工期间隧址区地下水动态监控，应在 200m 距离时开展初查工作，隧道开挖接近怀疑地点 30m 以外，即应采用电磁仪或 GPR 详查地下水情况，开挖接近怀疑地点 15m-20m 时，应采用超前钻孔精查，确定地下水富集位置，然后确定是否需进行预注浆处理。只有确实有把握不出现突水突泥现象，并且开挖暴露后处理更有利时，方才允许继续掘进，在暴露后处理；

IV.应成立专门的地质超前预报班子，调配足够的仪器设备对地勘报告揭示的地下水富集地段和地下水可能集中涌入突水的段落，在施工中进行地质预探、预报，进一步从微观上查明水文、地质、形态及分布等，为顺利施工创造条件，杜绝漏报、错报；

V.应成立专门的注浆堵水队伍，配备足够的技术工人和熟练工人以及必要的打孔、注浆机具，专门负责注浆堵水；应制订强有力的奖惩条例，使注浆人员的经济效益与堵水成效挂钩，力求每一处注浆达到堵水要求；

VI.针对项目建设期间可能出现的局部地下水漏失问题，建议建设单位预留一定数量费用作为漏水监控及应对项目施工期和营运期隧道和深挖路段漏水造成居民生产生活、生态用水困难情况的应急补救措施和补偿费用。

8.2.6 噪声污染防治措施

根据本工程施工期噪声影响预测结果，结合本工程实际情况，从噪声源、传播途径及敏感点防护三方面对施工期声环境保护提出以下对策措施：

(1) 噪声源降噪:

1) 施工过程中, 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆, 尽量选用低噪声的施工机械和工艺。振动较大的固定机械设备应加装减振机座, 同时加强各类施工设备的维护和保养, 保持其更好的运转, 以便从根本上降低噪声源强。

2) 合理设计运输路线和运输方案, 协调好施工车辆通行的时间, 在既有交通繁忙的情况下, 工程建设方、施工方及交管部门应加强沟通、协调工作, 避免交通堵塞, 夜间运输要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施。

3) 合理安排施工时间, 夜间尽量不进行施工或安排低噪声施工作业。强噪声的施工机械(例如打桩机)在夜间(22:00—6:00)应停止施工。对于距离路线较近敏感点, 在夜间应尽量不进行施工或安排低噪声施工作业, 同时采取降噪措施将施工噪声对居民的影响减小到最低; 若因特殊需要连续施工的, 必须事前得到有关部门的批准, 并事先与居民沟通;

4) 对于经过学校、医院、机关单位的路段, 要求设置警示牌和减速、禁鸣标志。

(2) 传播途径隔声

建议昼间处于距离路线中心线路基路段 50 m 以内, 桥梁 150 m 以内的居民集中区打围施工, 夜间处于距离路线中心线 220 m 以内的声环境敏感点路段采取施工管制, 在 22:00~6:00 禁止强噪声施工机械作业。必须连续施工作业的工点, 施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系, 按规定申领夜间施工证, 同时发布公告最大限度地争取民众支持, 并采取打围施工等防噪声措施。

(3) 敏感点防护

按劳动卫生标准, 控制高噪声机械施工人员的工作时间, 对机械操作者及有关人员采取个人防护措施, 如戴耳塞、头盔等。

8.2.7 固体废弃物污染防治措施

施工期固体废弃物主要包括两部分, 一部分来自路基及隧道开挖时产生的弃渣; 另一部分来自施工区的垃圾, 包括废弃的建材、包装材料、生活垃圾等。针对以上固体废弃物, 本报告拟采取如下固体废弃物污染防治措施:

(1) 弃渣

本工程弃渣 755.80 万方, 共设置 23 个弃渣场。所有弃渣必须规范堆存在水土保持方案规划的弃渣场内, 不得随意堆放, 严禁弃入河道。弃渣应严格遵循“先

拦后弃”的原则，弃渣开始前完成拦挡和排水措施，弃渣结束后，尽快进行植物措施，避免坡面场面长时间裸露。

(2) 建材、包装材料、生活垃圾

根据计算结果，施工期间施工区垃圾产生量约 1400kg/d。本方案拟在驻地、施工场地设置垃圾桶，场地周围建立小型的垃圾池，同时注意对临时垃圾堆放点的维护管理，对堆放点定期喷洒杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生，收集的生活垃圾定期运至城镇生活垃圾处理场处理。

8.3 营运期污染防治及生态保护措施

8.3.1 大气污染防治措施

本项目营运期的大气污染源主要来自机动车尾气、沿线运载颗粒物的各种货车在运输过程中因货物裸露产生的扬尘以及道路扬尘，主要大气环境污染物为 TSP、NO_x 和 CO 等污染物。针对以上污染物，本方案拟在营运期采用如下大气污染防治措施：

(1) 执行汽车排放尾气检制，对汽车排放尾气状况进行抽查，限制尾气排放超标车辆上路；

(2) 有关部门强制性加装汽车排气净化装置措施，单车污染物排放量符合有关规定；

(3) 加强对货运车辆管理，要求货运车辆必须进行遮盖，减少道路扬尘。

(4) 加大环境管理力度，公路管理部门设环境管理机构，委托环境监测单位定期在评价报告中规定的监测点进行环境空气监测。

(5) 在公路两侧多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观；

通过采取上述措施，可最大限度地缓减汽车尾气及道路扬尘对项目所在区域大气环境的影响，从技术和经济角度讲是可行的。

8.3.2 水污染防治措施

根据环境影响预测结果，本项目营运期对地表水环境的影响包括服务区、养护工区、管理中心、收费站、隧道管理所等房建设施产生的生活污水和含油废水的影响，路面径流对地表水体的影响以及车辆交通事故废水对地表水体的影响等。针对以上废水，本方案拟采取如下水污染防治措施：

8.3.2.1 房建设施污水处理

本项目营运期共设置 3 处服务区、2 处养护工区、1 处管理中心、5 处收费站、11 处隧道管理所。其中 3 处服务区生活污水产生量 99.3m³/d、冲洗含油废水产生量 87.6m³/d，2 处养护工区生活污水产生量 2.4 m³/d、洗含油废水产生量 3.6 m³/d，1 处管理中心生活污水产生量 3.0 m³/d，5 处收费站生活污水产生 6.0 m³/d，11 处隧道管理所生活污水产生量 6.6m³/d。

根据各处活污水产生量及周边环境情况，拟在服务区、管理中心等区域设置一套改进型生态厕所+地理式一体化污水处理设备。考虑到服务区和养护工区有汽车冲洗含油废水产生，拟分别增设一套隔油沉淀池，废水经隔油沉淀处理后，进入污水处理设备，经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010) 等标准后，用作冲厕、绿化、农林灌，不外排。因单独设置的收费站、隧道管理所污水产生量较小，污水单一，且收费站周边大多为农田和林地，因此考虑在各单独设置的收费站和隧道管理所设置改进型生态厕所，污水经改进型生态厕所处理后，用于周边农灌或林灌，不会对周边环境造成污染。

在运营期间需定期检查服务区、养护工区、管理中心、收费站等服务设施污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态。

各服务设施污水处理工艺流程见图 8.3-1~8.3-3 所示。本项目营运期房建设施污水处理系统设置情况详见表 8.3-1 所示。

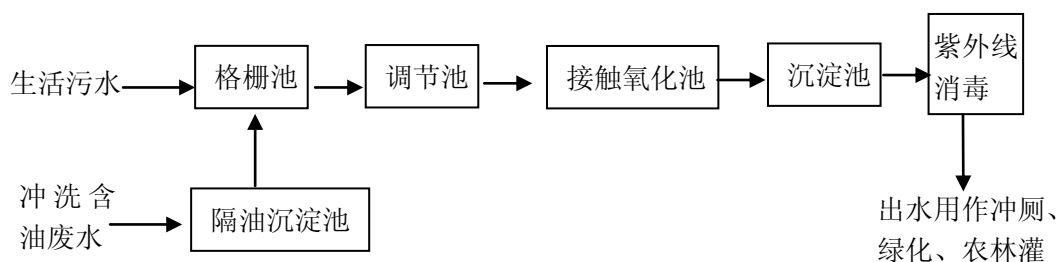


图 8.3-1 服务区及养护工区污水处理工艺流程图

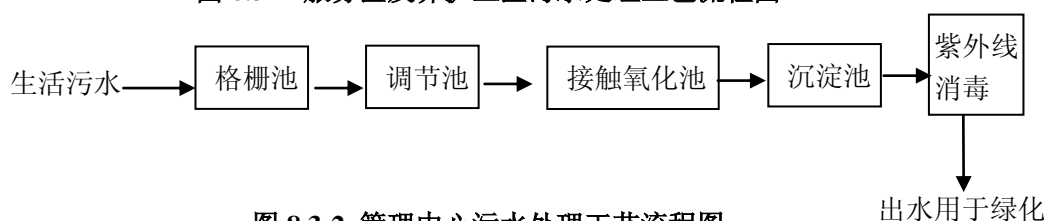


图 8.3-2 管理中心污水处理工艺流程图

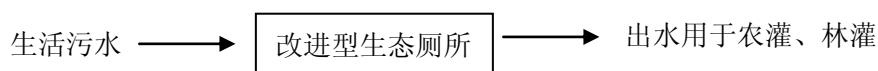


图 8.3-3 收费站生活污水处理工艺流程图

表 8.3-1 营运期房建设施污水处理系统设置情况详表

编号	服务设施名称/数量	污水量	拟采取污水处理措施	设备规模/数量	排放去向
1	服务区	生活污水: 99.3m ³ /d	改进型生态厕所+埋式一体化污水处理系统	100t/d——3 套	经处理达到《污水综合排放标准 (GB8978-1996)中一级标准、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质 (GB/T25499-2010) 》等标准后, 用作冲厕、绿化、农林灌, 不外排。
		冲洗废水: 87.6 m ³ /d	隔油沉淀系统	100m ³ ——3 套	
2	养护工区	生活污水: 2.4m ³ /d	改进型生态厕所+埋式一体化污水处理系统	30t/d——2 套	经处理达到《污水综合排放标准 (GB8978-1996)中一级标准、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质 (GB/T25499-2010) 》等标准后, 用作冲厕、绿化、农林灌, 不外排。
		冲洗废水: 3.6m ³ /d	隔油沉淀系统	10 m ³ ——2 套	
3	管理中心	生活污水: 3 m ³ /d	改进型生态厕所+埋式一体化污水处理系统	30t/d——1 套	经处理达到《污水综合排放标准 (GB8978-1996) 中一级标准、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质 (GB/T25499-2010) 》等标准后, 用作冲厕、绿化、农林灌, 不外排。
4	收费站	生活污水: 1.2 m ³ / (处·d)	改进型生态厕所处理	10 m ³ ——5 套	处理后用作农肥
5	隧道管理所	生活污水: 0.6 m ³ / (处·d)	改进型生态厕所处理	10m ³ ——11 套	处理后用作农肥

8.3.2.2 路面径流及事故污水处理

1、在沿线跨河桥梁两侧、临河路段一侧应设置连续的加强、加高型防撞护栏。交警部门的资料表明，当防撞护栏的高度大于汽车轮胎直径 1/3 时，可完全杜绝汽车翻入水中，有效防止液体化学危险品或石油类事故污染对等沿线河流域水质的影响。

2、在跨越大渡河及其支流（支沟）路段醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识。应禁止漏油、敞篷运输细颗粒物的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全隐患。

3、考虑到跨大渡河及其支流的特大桥一旦发生危险品运输事故，会对其下游水生生态环境及水质造成严重不利影响，环评要求对跨大渡河及其支流(支沟)桥梁设置桥面径流收集处理系统及应急事故池。

径流收集处理系统有效容积设计水量参考《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)并结合公路项目特点，提出本项目事故池总容积计算公式如下：

$$V=V_{\text{泄}}+V_{\text{消}}+V_{\text{雨}}$$

式中： $V_{\text{泄}}$ ——一辆运输有害液体的贮罐车的泄漏量，目前，国内常见的运输液态危险品的车辆主要是槽罐车和化工液体运输车，其容积一般在 $2\sim 50\text{m}^3$ 之间；参考相关文献，公路上泄露量在 1500kg 以上时的泄露概率为 0.032 ，泄露总概率为 0.064 ，运输车辆侧翻发生泄漏以某一速度进行泄露，因此危险化学品在路面上完全泄露的概率几乎为零，即一般事故造成的泄漏量多在几个立方米，考虑发生泄露事故后对桥梁进行冲刷，其冲刷径流也通过路面排水进入应急池，本次环评取泄露量为 10m^3 。

$V_{\text{消}}$ ——装载有害液体的车辆发生火灾爆炸及泄漏事故时的最大消防用水量。在未降雨时桥面发生事故后，按泄露量 10m^3 的 $2\sim 3$ 倍估算冲洗水量，约产生 30m^3 的冲洗废水。

$V_{\text{雨}}$ ——发生事故时可能进入事故池的初期雨水量。根据相关研究，路面初期 $6\sim 8\text{mm}$ 左右降雨可控制约 $60\%\sim 80\%$ 的污染量，而超过 10mm 可增加的控制量不明显，因此，只要控制一定量的初期雨水，就可有效控制面源污染物，本次环评考虑可能进入事故池的初期雨水量以 10mm 的降雨量进行计算。

同时考虑到初期雨水中含有的 SS 、石油类等污染物，环评建议桥梁径流处理系统应兼顾隔油、沉淀功能，其工艺示意图详见图 8.3-1。正常情况下，初期雨水进行隔油、沉淀处理后进行排放；事故状态下对废水进行应急暂存，待相关部门进行清运处置。公路营运单位应制定切实可行的环境应急预案，备足应急物资，确保发生危险品泄露事故后其废水能够得到及时妥善的收集处置，避免污染地表水环境。

本次环评根据施工图设计方案对需要设置径流收集处理系统的桥梁进行了容积计算，详见表 8.3-1，具体径流收集处理系统容积应按照环评推荐计算方案，结合实际施工过程中桥型布置方案进行校核计算后确定。

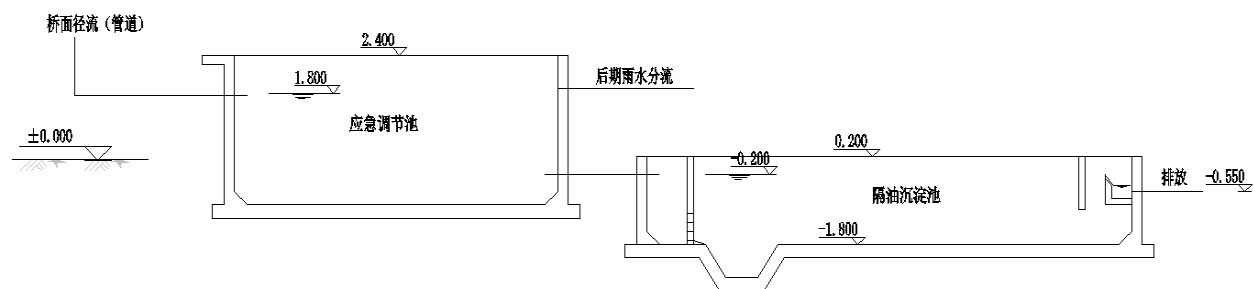


图 8.3-1 桥面径流事故应急处理系统工艺示意图

表 8.3-2 拟建公路事故沉淀池设置情况

序号	桥梁名称	长度 (km)	桥面宽度 (m)	收集面积 (m ²)	V _泄 (m ³)	V _消 (m ³)	V _雨 (m ³)	应急事故池 计算总容积 V (m ³)	备注
1	胜利坪 1#特大桥	0.5745	25.5	14650	10	30	146	186	下阶段应结合具体 桥型布置方案和桥 型立地条件等合理 确定事故池容数量 及布置方案。
2	摩岗岭 1#特大桥	0.634	25.5	16167	10	30	162	202	
3	摩岗岭 2#特大桥	0.785	25.5	20018	10	30	200	240	
4	金光特大桥	0.454	25.5	11577	10	30	116	156	
5	得妥特大桥	1.518	25.5	38709	10	30	387	427	
6	安顺大渡河特大桥	1.050	25.5	26775	10	30	268	308	
	合计							1519	

8.3.3 噪声污染防治措施

本项目营运期噪声源主要为车辆运行噪声，根据噪声影响预测结果，拟从工程管理、工程措施控制及沿线城镇规划控制 3 方面进行噪声污染防治。

(1) 工程管理措施

1) 加强公路管理，学校、乡镇、集中居民点路段设置“禁鸣”标志，根据需要，限定大型货车夜间行驶车速；

2) 注意路面保养，维持路面平整，避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声；

(2) 对沿线城镇规划建设的要求

做好和严格执行好公路两侧土地使用规划，严格控制公路两侧新建各种民用建筑物、学校；地方政府在新批民用建筑时，可根据公路交通噪声预测值，规划土地使用权限。建议规划部门根据本项目各分段噪声防护距离，且结合实际地形地貌、监测等情况，具体规划学校、医院、居民区等各类建筑物的防护距离，后期规划建筑物应相应满足各自噪声防护要求。

(3) 主要工程控制措施

对于敏感点公路交通噪声超标问题，可采取的防治对策和措施有：声屏障、建筑物设置吸隔声设施(隔声窗)、调整建筑物使用功能、环保搬迁、栽植绿化林带等。这些措施的利弊、防治效果及其实施费用，见表 8.3-3。

为减轻和消除公路运营后交通噪声的不利影响，本评价结合实际踏勘情况及预测结果，建议距离公路过近的房屋建筑，一并纳入工程占地进行拆迁，避免项目实施后对这些居民的正常生活产生干扰。

表 8.3-3 公路交通噪声防治对策及措施

防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用
声屏障	节约土地、简单、实用、可行、有效、一次性投资小，易在高速公路建设中实施	距离公路中心线 60m 以内的敏感目标防噪效果好，造价较高；影响行车安全。	声屏障设计应由专业环保和结构设计单位承担，且首先应做好声屏障声学设计，即合理设计声屏障位置、高度、长度、插入损失值、声学材料等。一般可降低噪声 5-15dB	2000 ~ 3500 元/延米（根据声学材料区别）
建筑物隔声	可用于公共建筑物，或者噪声污染特别严重，建筑结构较好的建筑物	需解决通风问题	根据实际采用经验，在窗户全关闭的情况下，室内噪声可降低 11~15dB，双层玻璃窗比单层玻璃窗降低 10dB 左右，可大大减轻交通噪声对村庄和学校的干扰	600 ~ 800 元/m ²
调整公路线位	可有效解决交通噪声污染问题	受工程因素限制	好	
低噪 SMA	经济合理、保持环境原有风貌、行车安全、	耐久性差、空隙易堵塞造成减噪效果降低，运营中	可降低噪声 3~5dB	已纳入主体工程路面工

防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用
路面	行车舒适	定期冲洗,防止堵塞空隙影响降噪效果		程中实施
调整建筑物使用功能	可在一定程度上缓解噪声吵闹问题	实用性差,而且很难实施	难以估量	难以估算
搬迁	具有可永久性“解决”噪声污染问题的优点,环境效益和社会效益显著	考虑重新征用土地进行开发建设,综合投资巨大,同时实施搬迁也会产生新的环境问题	可彻底解决噪声扰民问题	约 30~50 万元/户(不含征地费)
栽植绿化林带	防噪、防尘、水土保持、改善生态环境和美化环境等综合功能对人的心理作用良好	占地较多,公路建设部门面临购买土地及解决林带结构和宽度问题,绿化林降噪效果较差	与林带的宽度、高度、位置、配置方式以及植物种类有密切关系	400 元 /m (只包括苗木购置费和养护费用)

拟建项目运营后将使沿线评价范围内的部分敏感点环境噪声值有较大增加,特别是夜间噪声超标较严重。为减轻和消除公路运营后交通噪声的不利影响,本次评价结合实际踏勘情况及评价后的预测结果,对噪声超标敏感点采取相应的降噪措施。降噪措施布设原则为:以营运近期和中期预测结果作为控制,营运中期超标的敏感目标即采取措施,对营运远期超标或预测未超标的敏感目标采取跟踪监测措施,并预留噪声跟踪监测费用。对于需要采取措施的敏感点,应根据超标情况、路线与建筑物的关系、建筑物结构形式等采取适宜的工程措施,对于高速公路主线和互通连接线路段原则上采用声屏障措施以确保措施的可行性。

具体降噪措施布设详见表 8.3-4~8.3-6 所示。根据表 8.3-4 统计,本项目设置声屏障 8 处约 3400 延米(声屏障有效高度 3m,面积 10200m²),估算投资约 850 万元;预留噪声跟踪监测费用 8 万元。噪声控制措施费用合计为 858 万元。

表 8.3-4 声环境敏感点营运期噪声防治措施表（主线一般居民点）

序号	名称及桩号	首排房屋距路中心线距离 (m)	首排房屋距路红线距离 (m)	路面与保护目标建基面高差 (m)	评价标准	评价项目	2025 年		2031 年		2039 年		措施方案分析	推荐方案	降噪效果	投资 (万元)
							昼	夜	昼	夜	昼	夜				
1	泸桥镇咱里村 K0+900~K1+150	路左 100	87	桥梁+5	2 类	预测值	55.0	48.9	55.4	49.2	55.8	49.6	中期满足声环境质量标准，不采取实体降噪措施。			
						超标值	0	0	0	0	0	0				
2	田坝乡紫河村 K13+400~K13+700	路左 120	107	桥梁+3	2 类	预测值	51.6	46.5	52.2	46.9	53.0	47.5	中期满足声环境质量标准，不采取实体降噪措施。			
						超标值	0	0	0	0	0	0				
3	杵坨乡金鸡坝村 K19+100~K19+200	右侧 50	37	桥梁+2	2 类	预测值	60.7	49.9	60.9	50.5	61.3	51.1	①桥梁声屏障 200m；②降噪林带；③堆土绿化带	①	功能区达标	50.0
						超标值	0.7	0	0.9	0.5	1.3	1.1				
4	杵坨乡邓油房村 K25+300~K25+400	左侧 55	42	桥梁+3	2 类	预测值	57.4	50.2	57.8	50.6	58.3	51.2	①桥梁声屏障 200m；②降噪林带；③堆土绿化带	①	功能区达标	50.0
						超标值	0	0.2	0	0.6	0	1.2				
5	杵坨乡联合村 K25+400~K25+550	左侧 47	34	路堑+2	4a 类	预测值	56.6	50.2	57.2	50.8	57.9	51.4	中期满足声环境质量标准，不采取实体降噪措施。			
						超标值	0	0	0	0	0	0				
6	德威乡店子上村 K28+600~K28+800	左侧 150	137	路堤+2	2 类	预测值	56.1	47.0	56.3	47.3	56.5	47.8	中期满足声环境质量标准，不采取实体降噪措施。			
						超标值	0	0	0	0	0	0				
7	德威乡下河坝村 K29+600~K29+800	左侧 49	36	路堤+3	2 类	预测值	55.7	49.2	56.4	49.9	57.1	50.7	中期满足声环境质量标准，不采取实体降噪措施。			预留噪声跟踪监测费用 2 万元
						超标值	0	0	0	0	0	0.7				
8	德威乡咱威村 K31+600~K31+800	右侧 40	27	桥梁、路堑+2	4a 类	预测值	57.3	50.0	57.9	50.7	58.6	51.5	中期满足声环境质量标准，不采取实体降噪措施。			
						超标值	0	0	0	0	0	0				
9	得妥镇金光村 K43+500~K43+600	右侧 65	52	桥梁+2	2 类	预测值	56.4	48.3	56.8	48.9	57.3	49.6	中期满足声环境质量标准，不采取实体降噪措施。			
						超标值	0	0	0	0	0	0				
10	得妥镇繁荣村 K44+600~K45+300	左侧 46	33	桥梁+2	4a 类	预测值	55.8	49.6	56.5	50.2	57.2	50.9	中期满足声环境质量标准，不采取实			
						超标值										

序号	名称及桩号	首排房屋距路中心线距离 (m)	首排房屋距路红线距离 (m)	路面与保护目标建基面高差 (m)	评价标准	评价项目	2025 年		2031 年		2039 年		措施方案分析	推荐方案	降噪效果	投资 (万元)	
							昼	夜	昼	夜	昼	夜					
							超标值	0	0	0	0	0					0
11	得妥镇得妥村 K45+850~K46+400	左侧 34、 右侧 33	左侧 21、 右侧 20	桥梁+3	4a 类左 侧	预测值	58.9	52.4	59.4	52.9	59.9	53.4	中期满足声环境质量 标准, 不采取实 体降噪措施。				
						超标值	0	0	0	0	0	0					
						4a 类右 侧	预测值	58.9	52.5	59.4	53.0	60.0	53.5	中期满足声环境质 量标准, 不采取实 体降噪措施。			
							超标值	0	0	0	0	0	0				
12	得妥镇南头村 K47+200~K47+900	右侧 50	37	桥梁+2	2 类	预测值	58.3	50.4	58.7	50.9	59.1	51.4	①桥梁声屏障 800m; ②降噪林 带; ③堆土绿化带	①	功能区达标	200.0	
						超标值	0	0.4	0	0.9	0	1.4					
13	挖角乡新桥村 K65+100~K65+200	右侧 52	39	桥梁+2	2 类	预测值	57.8	48.9	58.2	49.6	58.7	50.4	中期满足声环境质 量标准, 不采取实 体降噪措施。			预留噪声跟踪 监测费用 2 万 元	
						超标值	0	0	0	0	0	0.4					
14	新棉镇礼约村 K83+000~K83+100	右侧 85	72	桥梁+2	2 类	预测值	56.4	47.4	56.8	48.0	57.2	48.7	中期满足声环境质 量标准, 不采取实 体降噪措施。				
						超标值	0	0	0	0	0	0					
15	新棉镇安靖村 K88+000~K88+300	右侧 45	32	路堤+2	4a 类	预测值	57.8	50.1	58.3	50.8	58.8	51.4	中期满足声环境质 量标准, 不采取实 体降噪措施。				
						超标值	0	0	0	0	0	0					
16	安顺乡小水村 K90+500~K90+700	左侧 90	77	桥梁+4	2 类	预测值	54.1	49.3	54.7	49.7	55.3	50.2	中期满足声环境质 量标准, 不采取实 体降噪措施。			预留噪声跟踪 监测费用 2 万 元	
						超标值	0	0	0	0	0	0.2					
17	安顺乡翻身村 K92+200~K92+400	左侧 80	67	路基+1	2 类	预测值	55.6	49.1	56.1	49.5	56.6	50.1	中期满足声环境质 量标准, 不采取实 体降噪措施。			预留噪声跟踪 监测费用 2 万 元	
						超标值	0	0	0	0	0	0.1					
18	新棉镇顺河村 K96+400~K96+600	右侧 51	38	桥梁+3	2 类	预测值	57.7	52.2	58.2	52.5	58.7	53.0	①桥梁声屏障 300m; ②降噪林 带; ③堆土绿化带	①	功能区达标	75.0	
						超标值	0	2.2	0	2.5	0	3.0					

表 8.3-5 声环境敏感点营运期噪声防治措施表（互通连接线、匝道一般居民点）

序号	名称及桩号	首排房屋距路中心线距离 (m)	首排房屋距路红线距离 (m)	路面与保护目标建基面高差 (m)	评价标准	评价项目	2025 年		2031 年		2039 年		措施方案分析	推荐方案	降噪效果	投资 (万元)
							昼	夜	昼	夜	昼	夜				
1	杵坭乡镇金鸡坝村 LK0+020-LK0+080 (泸定南互通连接线)	右侧 57	52	路堑+1	2 类	预测值	53.1	47.0	53.3	47.2	53.6	47.5	中期满足声环境质量标准, 不采取实体降噪措施。			
						超标值	0	0	0	0	0	0				
2	杵坭乡联合村 LK0+010-LK0+120 (冷碛互通连接线)	右侧 60	55	路堤+2	2 类	预测值	52.5	46.9	52.7	47.1	53.0	47.4	中期满足声环境质量标准, 不采取实体降噪措施。			
						超标值	0	0	0	0	0	0				
3	新棉镇安靖中坝村 LK0+010-LK0+130 (安顺互通连接线)	右侧 30	25	路堤+1	4a 类	预测值	54.7	49.2	55.2	49.5	55.7	50.0	中期满足声环境质量标准, 不采取实体降噪措施。			
						超标值	0	0	0	0	0	0				
4	新棉镇顺河村 LK0+350-LK0+550 (大杉树枢纽互通 C 匝道)	右侧 40	25	桥+3	4a 类	预测值	56.7	51.3	57.0	51.6	58.3	52.6	中期满足声环境质量标准, 不采取实体降噪措施。			
						超标值	0	0	0	0	0	0				

表 8.3-6 声环境敏感点营运期噪声防治措施表（主线特殊敏感点）

序号	名称及桩号	首排房屋 距路中心 线距离 (m)	首排房屋 距路红线距离 (m)	路面与保护 目标建基面 高差 (m)	评价 标准	评价项目	2025 年		2031 年		2039 年		措施方案分析	推荐方案	降噪效果	投资 (万元)	
							昼	夜	昼	夜	昼	夜					
1	泸定县杵坨乡中心校 K20+200	右侧 85	72	桥梁+2	2 类	预测值	56.0	52.5	56.3	52.7	56.8	52.9	①桥梁声屏障 400m; ②降噪林带; ③堆土绿 化带	①	功能区达 标	100.0	
						超标值	0	2.5	0	2.7	0	2.9					
2	德威乡卫生院 K31+300	左侧 180	167	路堤+2	2 类	预测值	53.9	45.1	54.2	45.6	54.5	46.1	中期满足声环境质量 标准, 不采取实体降噪 措施。				
						超标值	0	0	0	0	0	0					
3	贡嘎山片区寄宿制学 校 K31+750	左侧 90	77	路堑+3	2 类	1F	预测值	55.3	49.5	56.0	50.1	56.9	50.8	①路基声屏障 400m; ②降噪林带; ③堆土绿 化带	①	功能区达 标	100.0
							超标值	0	0	0	0.1	0	0.8				
						3F	预测值	55.4	49.4	56.1	50.0	57.0	50.8				
							超标值	0	0	0	0	0	0.8				
4	得妥镇卫生院 K46+000	右侧 140	127	桥梁+3	2 类	预测值	60.3	49.5	60.5	49.7	60.7	50.0	①桥梁声屏障 500m; ②降噪林带; ③堆土绿 化带	①	功能区达 标	125.0	
						超标值	0.3	0	0.5	0	0.7	0					
5	得妥镇中心小学校 K46+525	右侧 160	147	桥梁+2	2 类	1F	预测值	59.6	49.4	59.8	49.6	60.0	49.8	①桥梁声屏障 600m; ②降噪林带; ③堆土绿 化带	①	功能区达 标	150.0
							超标值	0	0	0	0	0	0				
						3F	预测值	62.8	48.9	63.0	49.1	63.2	49.4				
							超标值	2.8	0	3.0	0	3.2	0				

8.3.4 生态环境保护措施

本公路种植大量的乔、灌木，并对路基植草进行绿化，这些植被不仅可以使因公路修筑而受到影响的植物得到一定程度的补偿，而且还可以减轻路域内水土流失、净化空气、降低交通噪声和美化环境等。

1、应按公路绿化美化设计要求，完成路基边坡、路侧等区域的绿化美化工作，以达到恢复植被、减少水土流失、降低交通噪声和美化环境的目的。植被恢复方案详见水土保持专章部分。

2、做好弃渣场等临时占地区的植被恢复工作。

3、在路基边坡和桥梁等主体工程完成后，实施绿化美化工程。

4、基本农田环境保护措施

(1) 为减缓工程占地对沿线直接影响区域的沉重压力，建设单位应配合沿线县、区政府进行土地开发和复垦工作。

(2) 重新调整本公路沿线各县的土地利用总体规划，将占用的基本农田纳入土地利用调整规划中，确保基本；农田的动态平衡。

(3) 施工期临时占用的农地在公路修建完成后应及时进行复垦。

8.3.5 固体废弃物污染防治措施

项目营运期固体废物污染主要包括服务区驾乘人员丢弃的生活垃圾及营运期收费站、管理中心、养护工区、隧道管理所等工作人员产生的生活垃圾，以及沿线司乘人员随意丢弃的垃圾。

(1) 对于服务区及收费站、管理中心、养护工区、隧道管理所产生的生活垃圾，要求在各服务设施内设置垃圾桶和垃圾统一堆存点，产生的垃圾统一收集后，定期由当地环卫部门清运至垃圾填埋场处理。

(2) 对于沿线司乘人员随意丢弃的垃圾应加强垃圾的清理和收集，并送往沿线城镇生活垃圾处理场处理。

8.4 环境保护措施经济技术论证

8.4.1 公路环保措施概述

1、随着环境保护法律法规的逐步健全和完善，尤其是建设项目“三同时”制度的有力推行，公路建设项目的运作在设计、施工和营运期都积累了较为成熟的环境保护控制措施，措施在技术上是可行的；公路项目投资较大，环境保护措施

所占的投资比例相对较少，环境保护将遵循分阶段实施的原则，做到投资经济，技术合理，又有可操作性。

2、从本项目对环境的影响程度分析，工程施工期可能产生的环境影响环节主要是生态、水、气、声、水土流失影响，污染防治的重点是加强管理和监督，包括施工工序的组织管理和对施工人员的环境保护宣传教育，生态环境保护的重点是一方面是制定合理的施工组织计划，控制施工作业范围，另一方面是加强对施工人员宣传教育以及做好植被恢复工作。所有的环境工程和环境保护的管理、监理要求都应作为工程承包商的制约条件。水土保持的措施应纳入工程建设项目之中，随着工程建设的实施，将得到落实。

3、营运期的主要环境问题是公路车辆运行交通噪声对公路临近的居民区的影响，养护管理所、收费站生活污水的排放对水环境的影响以及环境风险。环保措施也将主要从声环境保护措施、污水处理工艺、环境风险措施等方面对其进行综合比较。

8.4.2 生态环境保护措施可行性分析

本项目对生态环境的破坏主要集中在施工期，主要影响为工程占地及施工活动破坏植被、对原地表扰动、对工程区动物造成干扰。针对以上影响，在施工前期制定合理施工方案，划定施工区域，加强施工人员生态环境保护宣传教育，从源头尽量减小施工活动和施工人员对生态环境的破坏，以上管理和工程措施从技术上可行，经济上合理；在施工后期，针对施工场地、弃渣场等临时占地进行植被恢复和绿化美化可以对施工期产生的生态影响进行恢复。针对贡嘎山国家级风景名胜區，在施工期和营运期制定了保护和补偿措施。以上措施从技术和经济上均是可行和合理的。

8.4.3 水污染防治措施可行性分析

本项目污水来源主要是施工期的施工废水和营运期服务区、养护工区、管理中心及隧道管理所以及匝道收费站的生活污水。由于沿线服务设施的规模、建筑性质和使用功能不同，产生的污水量、水质有很大的差别，污水处理设施的工艺流程、规模等相应有所不同。以下将分别分析施工期和运营期污水处理设施的可行性。

1、施工期处理设施可行性：施工期施工场所的生产废水主要污染成分是SS，对于这类污水主要采用设置沉淀池的方式进行处理后回用或用于农灌和林灌。由

于本项目生产废水水质简单，易于处理，且水量不稳定为间歇式产生，采用简易沉淀池可以达到处理回用要求，且经济上较为合理，只要经常清理沉淀泥渣，进行维护和管理，可以保证污水处理涉水稳定运行。施工期各新建施工驻地的生活污水采用一体化生活污水处理设施处理后，可以结合实际情况用于绿化、种菜或进行农灌和林灌，经济上较为合理，对环境影响较小。

2、运营期污水处理设施可行性：本项目服务区、养护工区、管理中心污水量相对较大，包括生活污水和车辆冲洗废水，需进行隔油和生化处理达标才能排放。对于此类废水可采取组合式生活污水处理设备进行处理，处理工艺主要采用的接触氧化生物处理工艺，与以往一体化处理设备相比，在去除 COD 和 BOD₅ 的同时，还具有脱氮、除磷的能力。处理后的出水水质可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准，处理后的出水经消毒后可以作绿化、农灌、林灌使用。该工艺主要具有占地少，管理维护简单；施工周期短，处理后的出水能够满足项目运营期对污水处理的要求。因此从技术经济角度考虑，采用接触氧化工艺的组合式生活污水处理设备是可行的，但是对投入运行后的专业管理需要较高的要求。

本项目沿线单独设置的收费站、隧道管理所等产生的生活污水量较小，水质较简单。根据对四川省已建高速公路收费站生活污水处理情况调查，水量较小的情况下，若采用污水处理一体化设备，污水处理设备常不能正常运转，流于形式，污水处理不能达标等问题。而本项目沿线为农耕区，收费站等生活污水可以经过改进型生态厕所处理后用作农肥。考虑常规的化粪池出水水质较差的缺陷，化粪池将折板式厌氧反应器和厌氧滤池的原理应用于化粪池，增强了溶解有机物的分解去除效果，具有施工简便、易于管理，无动力、改善出水水质等优点。

8.4.4 噪声污染防治措施可行性分析

对于公路交通噪声超标问题，可采取的防治对策和措施有：声屏障、建筑物设置吸隔声设施（隔声窗）、调整建筑物使用功能、环保搬迁等。考虑到各措施实施的有效性和可行性，本方案针对各敏感点采取声屏障措施共 3400 延米，同时预留噪声跟踪监测费用 8 万元。

8.4.5 风险防范措施可行性分析

针对本项目可能产生的环境风险，对本项目涉水桥梁两侧醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，同时在沿线临近、跨越水体的桥梁和路面设置连续的

防撞护栏，对于跨越和伴行敏感水体的桥梁设置径流收集和处理系统，防止化学危险品事故污染对等沿线河流水域水质的影响。上述措施在我国多个公路项目中进行了应用，取得了较好的效果，经实践证明是可行且可靠的，通过落实以上措施可以有效地保障水环境质量和水深生态安全。

综上所述，本项目在施工期和营运期采取的各项环境保护措施和设施是可行且可靠的，以有效地保障水环境质量和水生生态环境。

8.5 环境保护措施投资估算

8.5.1 环保一次性投资

工程建设总投资约为 174.0773 亿元，其中直接环保投资约为 47510.95 万元，占工程总投资的 2.73%。

表 8.5-1 环保措施直接投资估算

环保项目	措施内容	数量	金额(万元)	备注	
生态环境 保护及 恢复	一般 路段 施工期	路基工程防治区水土保持措施 (包括沿河临水路段施工防护措施)	-	39104.91	根据本项目水土保持方案 新增水土保持措施投资
		桥隧工程防治区水土保持措施	-		
		弃渣场防治区水土保持措施	-		
		施工场地、施工便道防治区水土保 持措施	-		
		附属工程防治区水土保持措施	-		
		公路绿化及景观 (包括路基边坡、服务设施等)	-	4192.04	绿化按 40 万元/km 估列
	动植物保护	临时挡防	-	-	计入主体工程
		保护警示牌	15 个	15	类比估列
		施工人员生态保护宣传和生态保护 巡护管理	4 年	100	
	小计			43411.95	
噪声防治	施工期	噪声防护措施（打围等）	-	30	类比估列
	营 运 近、中 期	禁鸣标志	/	20	学校 3 处，卫生院 2 处，集中 居民点 22 处
		声屏障	3400 延米	850	按 2500 元/m 类比估列
		噪声跟踪监测费	4 处	8	按 2 万元每处计
	小计			908	
地表水污 染防 治	施工期	施工场地临时沉淀池	10 处	20	按 2 万元/处类比估列
		隧道涌水及施工废水沉淀池	18 处	50	类比估列
		桥梁桩基施工沉淀池	8 处	16	类比估列
		施工驻地生活污水处理设施	132 处	250	类比估列
		各标段试验室检测废水处理设施	8 处	8	类比估列
	营运期	改进型生态厕所+地理式一体化污 水处理设备一套+隔油沉淀池	6 处	180	处理规模 100t/d、30 t/d
		收费站改进型生态厕所	5 处	10	规模：10 m ³
		隧道管理所改进型生态厕所	11 处	22	规模：10 m ³
小计			556		

环保项目	措施内容	数量	金额(万元)	备注	
环境风险	营运期	路面桥面径流收集系统	6座桥梁	180	类比估列
		防撞护栏、限速警示标志,跨重要水体桥梁监控系统	—	600	计入交通工程投资
		危险品运输事故应急预案编制、应急抢救设备和器材	—	105	全线
	小计			885	
地下水污染防治措施	隧道和深挖段漏水监控及预留补偿费用	—	400	施工期和营运期	
环境空气污染防治	施工期	施工期各施工标段至少配备1台洒水车进行洒水抑尘	10台	100	按10个土建标段估列
		施工人员及施工区附近居民点大气污染防治		20	类比估列
		隧道施工空气污染防治	18处	18	类比估列
		加盖篷布	-	20	类比估列
小计			558		
固体废物	施工期	施工期设置临时垃圾桶、垃圾收集池和管养设施	41处	41	集中收集后统一运至附近垃圾处理场进行处理
	营运期	营运期服务区、养护工区、管理中心、收费站等设置垃圾桶和垃圾池集中收集	26处	26	集中收集后统一运至附近垃圾处理场进行处理
	小计			67	
环境监理和人员培训	人员培训		1项	80	类比估列
	施工期环境监理		4.0年	500	类比估列
小计			580		
环境监测	施工期及试运营期环境监测		4.0年	200	类比估算
	营运期环境监测		5.0年	150	类比估算
小计			350		
环保验收	环保验收	-	100	类比估算	
后评价	环境影响后评价费用	1项	95		
环境保护投资总计			47510.95		

8.5.2 环保设施年运行维修费用

项目营运期常规环保工作所需的费用见表 8.5-2 所示。

表 8.5-2 环保设施年运行费用 人民币：万元/a

序号	项目	费用	备注
1	污水处理运营、维修、管理	30	
2	其他环保设施维修、保养、更新	30	
3	设施维护人员工资、劳务费	25	污水处理设施等
4	绿化维护	20	
合计		115	

9 环境影响经济损益分析

9.1 项目带来的环境损失

公路项目带来的环境损失主要表现在土地面积的减少、土地资源利用形式的改变，以及项目永久占地和临时占地造成的生物量损失、生态环境和其他环境的变化。

(1) 耕地面积减少

本项目占地共计 429.26hm²，其中永久性占用土地 249.27hm²(其中耕地 109.92hm²)，临时性占用土地 179.99hm²(其中耕地 77.08hm²)。公路永久占用的耕地将永久丧失农业生产功能，带来一定数量的经济损失，但公路占用耕地面积占沿线总耕地面积的比值很小，因此项目建设不会给当地农业带来较大的损失。

(2) 土地资源利用形式的改变

本公路除占用耕地外，还将占用一定面积的林地、水面等其他类型土地。施工结束后将对占用的临时占地进行绿化或复耕，但仍将占用相当面积的土地，引起区域土地利用格局的改变，项目建设引起的土地资源利用形式的改变是必然的。

公路建成后，各种土地类型发生变化，公路占地造成林地、耕地和水域面积减少，建筑面积(主要是公路占地)增加。从环境保护的角度分析，这种土地资源利用形式的改变将造成原生态环境的切割和破坏。从土地利用经济价值的改变来看，公路建成后将促进沿线经济发展，公路建设占用的土地资源是增值的，但这种土地利用价值的提升是通过环境局部或暂时的损失换来的。

(3) 生物量、农林业损失

本项目工程建设将造成植被不可逆的破坏，造成生态系统的生物量损失。在施工过程中，将所占耕地耕作层土壤用于改善本区劣质地或其他土壤的改良，可以减少由于占用耕地带来的负面影响，不会造成农业生产的大量损失。

项目临时占地包括施工期间便道的建设、施工场地的设置、堆渣、生产生活区布置等。根据现场调查，在工程影响范围内，受工程影响的植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被管理不慎而导致植物种群消失或灭绝。在公路施工结束后，对弃渣场、施工场地、施工便道、表土临时堆放场等进行植被恢复，种植大量灌草。通过采取绿化和复耕措施，本项目对沿线地区林业生产影响可以得到缓减。后期通过采取公路两侧绿化和对施工临时占地的恢复和补充，公路造成的植被和耕地损失可以在很大程度上得到补偿。

(4) 拆迁和安置损失

居民房屋拆迁将给受影响者的正常生活习惯带来一定的影响，基础设施的拆迁还将在一段时间内影响该区域正常的生产、生活。同时拆迁户在重新安置过程中，将要占用新的土地进行建房，将改变原有土地类型，对原有生态环境造成一定干扰。

(5) 环境空气、声环境、水环境影响损失

工程施工期间和营运期均将造成公路沿线的环境空气和声环境影响。其中环境空气影响较小，声环境和水环境方面将给沿线部分居民带来一定的健康损失。

(6) 水环境风险事故

按设计使用期限内发生跨河及沿河路段的危险品泄漏事故可能将影响到下游水体水质，并带来不同程度的间接损失。

9.2 项目带来的环境效益

9.2.1 项目社会效益

本项目的建设不仅有利于加强省会成都对该区域的辐射和带动，缩小区域间经济差距，带动地方经济发展，也有利于沿线资源整合开发，进一步加快沿线农村劳动力向城镇转移和产业结构优化。同时，高速公路改善了地区投资环境，增强了对社会投资者吸引力，有效缩短了城乡时空距离，提高沿线居民抵抗自然灾害、社会经济风险冲击能力，促进大中小城市和小城镇协调发展，以及区域间文化、教育、卫生事业的发展，改善民生，促进城乡一体化进程建设。

本项目的选线充分考虑了对沿线城镇的影响和促进作用，路线方案符合项目区重要城镇城市发展总体规划要求，与泸定县、石棉县及沿线乡镇的城市发展规划不冲突，尽量满足地方经济发展要求。

9.2.2 项目环境效益

公路建设对环境的影响复杂，涉及面广，有正面影响也有负面影响。公路施工及营运期间的噪声、扬尘、水污染等对本区域环境质量产生影响，对道路沿线农作物、植被有一定扰动，同时造成一定程度的水土流失。因此，公路建设需要采取必要的措施来减少这些不利影响，将其负面环境影响降到最低程度。环保措施主要是设计、施工、营运阶段的减缓社会影响的措施、生态保护与恢复措施、环境空气保护措施、水污染防治措施、水土保持措施、噪声防治措施、事故风险应急预案等，这些措施都将产生直接的环境效益和无形的经济价值。

(1) 施工期沿线气、水、声环境污染防治措施：保证沿线居民正常的生活秩序，保持和恢复农田水利设施，减少水土流失和植被破坏，减轻对项目所在区域环境的不良影响。

(2) 施工期沿线生态环境保护措施：防止本项目施工对沿线风景名胜等生态环境

产生重大不利影响，同时在施工结束后，对生态影响进行恢复。

(3) 道路绿化：保持水土，稳定路基，美化道理景观，改善区域生态环境和驾驶人员的视觉环境。

(4) 营运期噪声治理：防止公路噪声对沿线环境敏感目标居民的干扰，保护居民生活环境，降低噪声污染引起的生理和心理类疾病的发生概率。

(5) 营运期水环境保护和污染治理：保护地表水，维护其原有功能，保障地表水体不受污染，维护水生生态环境安全，降低疾病产生的概率。

(6) 环境管理监控：掌握沿线区域环境状况，及时采取环保措施和应急措施，保持本地区环境质量的稳定，使社会、经济和环境协调持续发展。

(7) 项目的建设采用沥青路面，将减小噪声，路面扬尘以及对车辆轮胎的磨损。

公路建设给本地区国民经济的发展带来了显而易见的社会效益和经济效益，同时随着工程施工期和营运期环境保护措施的落实，将使短期内受破坏的生态环境得到最大限度的恢复和改善。

根据上述环保效益，以没有考虑环境保护和水土流失治理措施情况下的经济损失类型为前提，综合考虑环保措施减少的经济损失，并据此来来计算项目所带来的经济效益。

表 9.2-1 项目环境经济效益估算

序号	影响内容	挽回经济损失(万元/年)	备注
1	人群健康	800	疾病预防、事故处理
2	环境空气污染防治	900	环境空气保护
3	噪 声	600	重要敏感目标防噪
4	风险事故	600	按一次事故危险品损失计
5	水土流失	2000	水土流失治理
6	生态环境	2000	生态环境保护
7	营运期水质保护	1500	水质保护
合 计		8400	

9.2.2 项目环境保护措施经济效益分析

环保措施的经济损益分析可由年环保费用的经济效益来表示，计算公式如下：

$$E=S/H$$

式中：E——环保费用的经济效益；

S——采取环保措施后每年可挽回的经济损失；

H——年均环保投资费用。

拟建项目环保措施的实施每年可挽回经济损失 8400 万元，而且可以得到大量无法估算的间接经济效益和社会效益，每年（折算营运期 10 年）用于环保的直接费用 $47510.95/10+115=4886.10$ 万元，环保费用的经济效益为 $E=1.72$ ，工程环保投资效益较明显。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理目标

通过制定系统科学的环境管理计划,使本工程的建设和营运符合国家有关环境保护的法律法规,严格执行环保工程与主体工程同时设计、同时施工和同时竣工验收的“三同时”规定。

通过实施环境管理计划,力图将本工程的建设和运营对环境带来的不利影响减轻至最小程度,使公路建设的经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

10.1.2 环境管理体系和机构

本工程环境管理机构体系和环保机构见表 10.1-1,由四川省生态环境厅、甘孜州生态环境局和雅安市生态环境局、甘孜州泸定生态环境局和石棉县生态环境局对环境管理计划的执行情况进行监督。

表 10.1-1 环境管理体系及环保机构职责

项目阶段	环境保护内容	环保措施执行单位	环境保护管理部门	环保监督部门
环评阶段	环境影响评价	环境影响评价持证单位	四川省生态环境厅	四川省生态环境厅、甘孜州生态环境局、雅安市生态环境局、甘孜州泸定生态环境局、雅安市石棉生态环境局
设计阶段	环境保护工程设计	设计单位	建设单位	甘孜州生态环境局、雅安市生态环境局、甘孜州泸定生态环境局、雅安市石棉生态环境局
施工阶段	实施环境保护措施及工程建设,处理突发性环境问题	建设单位 施工单位	建设单位	甘孜州生态环境局、雅安市生态环境局、甘孜州泸定生态环境局、雅安市石棉生态环境局
营运期	环境监测及日常环境管理	建设单位	四川省生态环境厅	甘孜州生态环境局、雅安市生态环境局、甘孜州泸定生态环境局、雅安市石棉生态环境局

10.1.3 环境管理计划

本项目环境管理计划详见下表、环境管理计划的监督归口于四川省生态环境厅、甘孜州生态环境局、雅安市生态环境局、甘孜州泸定生态环境局和雅安市石棉生态环境局。

表 10.1-2 项目环境管理计划

环境问题	管理内容	实施机构	管理机构
一 设计阶段			
1 公路选线	● 合理选择路线方案，尽量减少占地，保护农田，减轻居民区大气和噪声污染影响。尽可能避让城镇、学校和居民点等环境敏感目标	设计单位 环评单位	建设单位
2 土壤侵蚀	● 设计时合理选择弃渣场，考虑在公路边坡和沿线植树种草，并设置挡土墙、截水沟、浆砌片石等，防止土壤侵蚀	设计单位 环评单位	
3 空气污染	● 在确定采石场、废弃物堆置场和搅拌站位置时，考虑尘埃和其他问题对环境敏感地区(如居民区)的影响	设计单位 环评单位	
4 噪声	● 对噪声超标的敏感点，视噪声超标情况进行减噪措施设计，如采取隔声窗、声屏障和拆迁再安置等措施，减少营运近期和中期交通噪声污染影响	设计单位 环评单位	
5 文物古迹	● 制订施工期文物保护措施，避免工程施工可能造成的文物损失	文物部门	
6 公路阻隔	●在适当路段设置通道和天桥，减少对居民生活影响及物种阻隔。	设计单位	
7 征地、拆迁安置	● 少量拆迁户实施就近安置的措施，基本农田尽量不予以占用，如有占用，应按有关政策进行补偿恢复	项目征地 拆迁机构	
8 景观保护	● 选线应精心研究，绿化设计，减少对沿线自然景观的影响	设计单位 环评单位	
9 水污染	●雨污水收集及处理设计	设计单位 环评单位	
二 施工期			
1 灰尘、空气污染	<ul style="list-style-type: none"> ● 靠近居民点的地方采取合理的措施，包括洒水，以降低施工期道路扬尘，减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定 ● 料堆和贮料场应离居民区 300m 以外，料堆和贮料场须遮盖或洒水以防止尘埃污染。运送建筑材料的卡车采用帆布等遮盖措施，减少跑漏 ● 搅拌设备需良好密封并安装除尘、除烟装置，操作者注意劳动保护 ● 施工现场及运料道路在无雨的天气定期洒水，防止尘土飞扬 	承包商	建设单位
2 土壤侵蚀水污染	<ul style="list-style-type: none"> ● 路基完工三个月内在边坡和公路沿线合适处植树种草。如现有的灌溉或排水系统已损坏，要采取适当的措施修复或重建 ● 路基边坡及时护坡，防止雨水冲刷造成水土流失 ● 弃渣场完工后应及时进行复垦或植树种草，减少水土流失 ● 防止泥土和石块进入和阻塞河流、水渠或现有的灌溉和排水系统 ● 在建造永久性的排水系统同时，建造用于灌溉和排水的临时性沟渠或水管 ● 须采取所有合理措施，如沉淀池、隔油池、改进型生态厕所等防止向河流和灌溉水渠直接排放施工废水 ● 施工废水和施工涌水需采取合理的导流措施进行导流、收集，防止直接散排 ● 选用先进桥梁施工工艺防止污染河水以及施工垃圾等掉入河中对本水质的污染 ● 施工管理区生活污水、生活垃圾集中处理，不得直接排入水体。生活污水收集处理后用于农灌及作农肥，生活垃圾设集中收集箱 ● 机械油料的泄漏，进入水体后将会引起水污染，所以应加强环境管理，开展环保教育 ● 采取防雨布、草栅等遮盖措施对施工临时场地进行遮盖，防止面源流失 ● 施工材料如沥青、油料、化学品不宜堆放在民用水井及河流水体附近，应远离河流，并应有临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷进入水体 ● 严禁向敏感水域排放污水 ● 预留隧道涌水预警、漏水费用 	承包商	

环境问题	管理内容	实施机构	管理机构
3	噪声 <ul style="list-style-type: none"> 严格执行工业企业噪声标准以防止公路施工人员受噪声侵害，靠近强声源的工人将戴上耳塞和头盔，并限制工作时间 150m 内有居民区的施工场所，噪声大的施工作业应避免在夜间(22:00-6:00)进行 加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平 	承包商	
4	生态资源保护 <ul style="list-style-type: none"> 施工过程中严格控制施工作业带宽度，制定合理的施工组织计划，避免在环境敏感区范围如饮用水源地、风景名胜区、生态保护红线区范围内设置施工场地。 施工过程中，在能产生雨水地面径流处开挖路基时，应设置临时性的土沉淀池，以拦截泥沙。待路建成涵管铺设完毕，将土沉淀池推平，绿化或还耕 公路两侧弃渣，要与当地农田规划相结合，弃渣之前应与当地群众协商，做好防护设计 临时占地应尽可能少 筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收 施工临时占地应将原有土地表层耕作熟土推在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，回复土地表层以利于生物的多样化 对工人加强生态环境保护教育，禁止在项目区偷猎、捕鱼及乱砍乱伐树木 	承包商	
5	景观保护 <ul style="list-style-type: none"> 弃渣场及时恢复绿化 路基边坡和边坡绿化 按景观设计进行与周围环境相协调的绿化 	承包商	
6	文物保护 <ul style="list-style-type: none"> 施工过程中如发现文物应立即停止土方挖掘工程，并上报文物部门，保护现场，待文物部门处理后再进行施工。在主管部门结束文物鉴定工作并采取必要的保护措施前，挖掘工程不得重新进行。控制施工作业带宽度，合理选择爆破点，设置隔振沟。 	承包商	
7	施工驻地 <ul style="list-style-type: none"> 加强对施工驻地的施工管理和施工人员的环境教育 施工驻地生活污水、施工机械废水不得随意排放，定期处理，集中排放 在施工驻地应设置垃圾箱和卫生处理设施 防止生活污水和固体废弃物污染水体 	承包商	
8	施工安全 <ul style="list-style-type: none"> 为保证施工安全，施工期间在临时道路上应设置安全标志 施工路段设执勤岗，疏导交通，保证行人安全 施工期间，为降低事故发生率，应采取有效的安全和警告措施。爆破时，应规定信号并加强保卫工作。爆破前进行彻底检查。在工作繁忙期不进行爆破，以免交通阻塞和人员伤亡 做好施工人员的健康防护工作，如施工期疾病预防等 	承包商	
9	运输管理 <ul style="list-style-type: none"> 建筑材料的运送路线应仔细选定，避免长途运输，应尽量避免影响现有的交通设施，减少尘埃和噪声污染 咨询交通和公安部门，指导交通运行，施工期间防止交通阻塞和降低其运输效率 铺设横穿现有道路的临时施工道路 制订合适的建筑材料运输计划，避开现有道路交通高峰 	承包商	
10	振动监控 <ul style="list-style-type: none"> 在村庄附近强振动施工(如桥墩夯实、振荡式压路机操作等)或爆破施工时，对临近施工现场的土坯民房应进行监控，防止事故发生 对确受工程施工振动影响较大的民房应采取必要的补救措施 	承包商	
11	施工监理 <ul style="list-style-type: none"> 根据审查批复的环境影响报告书和环境工程施工图设计进行施工期环境监理 	监理单位	
三	营运期		
1	地方规划 <ul style="list-style-type: none"> 拟建项目路中心线两侧 100m 内不要批准新建居民区、学校、医院等对声环境质量要求高的建筑物（2 类功能区）。 	地方政府	运营

环境问题	管理内容	实施机构	管理机构
2 噪声	<ul style="list-style-type: none"> ● 学校、居民点集中分布路段应设禁止鸣笛标志 ● 在噪声超标处应修建隔声措施 ● 加强交通管理，出入口设监控站，禁止噪声过大的旧车上路 ● 根据监测结果，在噪声超标的敏感点应采用声屏障或其他合适的措施，减缓影响 	公路管理处	管 理 单 位
3 空气污染	<ul style="list-style-type: none"> ● 严格执行汽车排放车检制度，利用收费站对汽车排放状况进行抽查，限制尾气排放严重超标车辆上路 	公路管理处	
4 水污染	<ul style="list-style-type: none"> ● 加强服务区、管理中心、收费站等管养设施污水处理设施运营管理，确保污水处理达标排放 ● 敏感水体路段应建立环境风险应急响应机制及预案，严格控制经过敏感区路段车辆，同时加强营运期径流收集及处理系统维护管理，保障设施有效运行。 	公路管理处	
5 车辆管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 加强车辆保养、管理，使其处于良好技术状态 ● 加强车辆噪声和废气排放检查，如车辆噪声和排气不符合规定标准，车辆牌照将不予发放。车辆检查部门应禁止低速、高噪声和大耗油量的旧车上路营运 ● 应对公民加强教育，使他们认识到车辆将产生大气和噪声污染的问题，并了解有关的法规 	公路管理处 公安、交通 管理部门	
6 危险品溢出管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 建设单位应成立应急领导小组，专门处理危险品溢出事故 ● 运输危险品应持有公安部门颁发的三张证书。即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。危险品车辆应配备危险品标志 ● 公安局应给运输危险品的车辆指定专门的行车路线和停车点 ● 如发生危险品意外溢出事件，应按照应急计划，立即通知有关部门，采取应急行动。还将成立一个监控组处理类似事故 	公路管理处	

环境管理中的注意事项：

1、设计阶段，建设单位应按国家有关规定，根据环境影响报告书中提出的环保措施进行环保工程设计，管理部门、建设单位、环保部门专家审查环保工程设计方案，并按交通基本建设程序报批。

2、招标阶段，建设单位应将环保有关内容编纳入招投标文件合同，承包商在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同中应有实施环保措施的条款。

3、建设单位营运期管理部门应配备 2~3 名专职人员负责施工期的环境管理工作，以施工期、营运期的保护目标为重点。

10.2 环境监测计划

10.2.1 监测目的

通过必要的环境监测计划的实施，全面及时地掌握工程施工期和营运期环境状况，为制定必要的污染控制措施提供依据。

10.2.2 监测机构

公路施工期和营运期的环境监测应由符合国家环境质量监测认证资质的单位承担。

10.2.3 监测计划

本项目监测重点为生态、大气、水质、噪声，采用定点和流动监测，定时和不定时抽检相结合的方式进行，监测时间为施工期（以4年计）、试运营期（以2年计）和运营期（以5年计）。结合项目情况及《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020），环境监测计划见表10.2-1。

表 10.2-1 环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	实施机构	
施工期	施工10个标段预制场、拌合站、施工场地。	TSP、沥青烟	施工期内每季度一次(施工高峰酌情加密)	每次连续18h	监测单位	
	环境空气和声环境保护目标附近的施工现场。	噪声、TSP	每季度一次	1d 昼夜各一次	监测单位	
	摩岗岭1#特大桥、摩岗岭2#特大桥、金光特大桥、得妥特大桥、安顺大渡河特大桥桥位轴线下游100m各设一个断面。	pH、COD、SS、石油类	按施工情况跟踪监测，不少于每年2次	/	1次/d	监测单位
	大长隧道进口附近和隧道出口附近。	地下水	按施工情况跟踪监测，不少于每年2次	/	酌情实施	监测单位
	施工扰动区。	陆生野生动植物多样性	施工期总计一次	/	酌情实施	具有生态监测能力和资质的单位
试运营期	各声环境保护目标。	噪声	每年2次	1d 昼夜各一次	监测单位	
	摩岗岭1#特大桥、摩岗岭2#特大桥、金光特大桥、得妥特大桥、安顺大渡河特大桥桥位轴线下游100m各设一个断面。	pH、COD、SS、石油类	事故应急监测	/	酌情实施	监测单位
	服务区、管理中心、收费站等管养设施排水口。	COD、BOD ₅ 、石油类、氨氮	每年2次	/	酌情实施	监测单位
	特长隧道隧道内。	NO _x	每年2次	/	酌情实施	监测单位
	工程占地区。	陆生野生动植物多样性	试运营期总计一次	/	酌情实施	具有生态监测能力和资质的单位
运营期	各声环境保护目标。	噪声	每年1次	1d 昼夜各一次	监测单位	
	摩岗岭1#特大桥、摩岗岭2#特大桥、金光特大桥、得妥特大桥、安顺大渡河特大桥桥位轴线下游100m各设一个断面。	pH、COD、SS、石油类	事故应急监测	/	酌情实施	监测单位
	服务区、管理中心、收费站等管养设施排水口。	COD、BOD ₅ 、石油类、氨氮	每年1次	/	酌情实施	监测单位
	特长隧道隧道内。	NO _x	每年一次	/	酌情实施	监测单位

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	实施机构
	工程占地区。	陆生野生动植物多样性	营运期总计一次	/	酌情实施 具有生态监测能力和资质的单位

10.2.4 监测设备、费用

本工程不添置监测仪器设备，由监测单位自备。本项目施工期 4 年，监测费共计 150 万元，其中，噪声监测 28 万元，环境空气监测约 77 万元，水环境监测 15 万元，生态监测费用 30 万元。试运营期按 2 年计，监测费用总计 40 万元，其中噪声监测 6 万元，水环境监测总计 11 万元，大气环境监测总计 3 万元，生态监测费用 20 万元。营运期暂列 5 年监测计划，监测费用总计 40 万元。每次监测结束后，监测单位提供监测报告，并由建设单位逐级上报。生态监测费用总估算约 230 万元。

10.3 环境监理

10.3.1 环境监理工作目标

环境监理应依据国家的法律、法规及批准的环保设计文件、监理方案和依法签订的监理、施工承包合同，按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效的服务于工程，实施项目环保的全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求，确保质量、工期的有效控制及资金的有效利用，将施工期、营运期的不利环境影响降到最低。

10.3.2 环境监理工作原则

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、公正、科学的准则。确立环境监理是“第三方”的原则，应将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监督执法严格区分开来，并为业主和政府部门的环境管理服务。

环境监理应纳入工程监理的管理体系，不能弱化环境监理的地位。监理工作中应理顺和协调好业主单位、施工单位、工程监理单位、环境监理单位、环境监测单位及政府环境行政主管部门等各方面的关系，为作好环境监理工作创造有利条件。

监理单位应根据工程特点，制定符合工程实际情况规范化的监理制度，使监理工作有序顺利开展。

10.3.3 环境监理范围、阶段

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域。

工作范围：施工场地、施工驻地、施工便道、弃渣场、附属设施、征地拆迁等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

工作目标：环保措施质量控制。

工作阶段：(1)施工准备阶段环境监理；(2)施工阶段环境监理；(3)工程保修阶段(交工及缺陷责任期)环境监理。

10.3.4 环境监理程序

- 1、编制工程施工期环境监理方案；
- 2、按工程建设进度、各项环保措施编制环境监理细则；
- 3、按照环境监理方案进行施工期环境监理；
- 4、参与工程环保验收，签署环境监理意见；
- 5、监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料、验收环保监理报告。

10.3.5 工作制度

环境监理应建立工作制度，包括：工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

10.3.6 监理机构

施工期的环境监理应由经环境保护培训的单位对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为了保证监理计划的执行，建设单位应在施工前与监理单位签订施工期的环境监理合同。

10.3.7 监理工作内容

环境保护监理的工作内容针对施工期环境保护措施，以及落实为项目生产营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况进行技术监督这一工作任务设置，主要监理内容如下：

1、施工前期环境监理

(1)污染防治方案的审核：根据具体项目的施工工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实，审核整个工艺是否具有

清洁生产的特点，并提出合理建议。

(2)审核施工承包合同中的环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

2、施工期环境监理

(1)生产废水和生活污水的处理措施

对生产废水和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理。检查是否达到了批准的排放标准。重点应做好跨落叶河和石板河路段，岩山湾隧道、大荒沟隧道和烂坳子隧道段，施工场地等区域施工期生产废水、生活污水、废渣的处理和排放。

(2)固体废弃物处理措施

固体废弃物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣，达到保持工程所在现场清洁卫生的要求。重点做好公路弃渣处理和弃渣场的防护及恢复。

(3)大气污染防治措施

对施工区的大气污染源(废气、粉尘)排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。重点是距离公路 60 m 范围内集中居民点周围热拌场、拌和站等设施的设置工作，并做好道路扬尘的抑制措施。

(4)噪声控制措施

对产生强烈噪声或振动的污染源，要求按设计进行防治。要求采取措施使施工区及其影响区的噪声环境质量达到相应标准。重点是对靠近生活区的施工行为进行监理，包括施工时间安排、临时防护措施实施情况等。

(5)水土保持措施

包括水土保持工程措施和植物措施的落实。

(6)生态保护和恢复措施

包括对动植物、鱼类，生态敏感区产生影响的保护措施，以及复耕绿化等其他生态保护和恢复措施，重点应做好涉及贡嘎山国家级风景名胜区及沿河路段及植被丰富区域的施工期生态保护和恢复。

(7)为生产营运期配套的污染治理设施“三同时”落实情况监督

监督环评报告及其批复中所提出的生产营运期污染的各项治理工程的工艺、设备、能力、规模、进度按照设计文件的要求进行有效落实，各项环保工程得到

有效实施，确保项目“三同时”工作在各个阶段落实到位。

10.3.8 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式。

(1) 提示定期对施工现场水、气、声、生态环境进行现场监测。

(2) 环境监理人员检查发现环保污染问题时，应立即通知承包商现场负责人员进行纠正。该通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师通知后，应对存在的问题进行整改。

完成项目监理工作预计需配备 3 名专职的环境监理人员，按每位监理人员的年度工作费用 15-20 万元，工期按 48 个月计，则拟建公路施工期环境监理费用为 200 万元。

10.4 环保竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》及建设项目环境保护管理条例的规定，本项目应执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

竣工环境保护验收是为了查清本工程环境保护措施落实情况，分析已采取环保措施的有效性，确定项目对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，全面做好生态恢复与污染防治工作。

竣工环保调查目的如下：

(1) 补充因工程内容变化的环境影响评价内容，找出已产生的环境问题，提出减缓环境影响的补充措施；

(2) 调查工程在设计、施工、运行、管理等方面落实环境影响报告书所提环保措施的执行情况以及存在的问题，重点调查工程已采取的生态恢复、水土保持与污染控制措施，分析其有效性，对不完善的措施提出改进意见；对工程其他实际环境问题及潜在的环境影响，提出环境保护补救措施；

(3) 调查工程环境保护设施的落实情况和运行效果，调查环境管理和环境监测计划的实施情况，收集公路运营后的公众意见，对当地经济的发展、对沿线居民生活和工作的影响情况，提出相应的环境管理、治理要求。

建设项目竣工后，由建设单位按照环保行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制竣工环保验收调查报告。

11 环境影响评价结论

11.1 工程概况

泸定至石棉高速公路位于四川省甘孜藏族自治州泸定县、雅安市石棉县境内，东经 $102^{\circ}08' \sim 102^{\circ}25'$ ，北纬 $29^{\circ}11' \sim 30^{\circ}00'$ 。本项目是《四川省高速公路网规划（2019-2035年）》中的34条联络线“泸定至甘洛高速公路”的重要组成部分。项目北接雅康高速，西经康定进入甘孜州腹地，可分别通过“成都至康定至西藏高速公路”和“炉霍至康定高速公路”进入西藏、青海；向东经雅安可达成都；向北经丹巴可进入阿坝州至青海。项目南连雅西高速，往南进入凉山州，向东经汉源可至乐山市。拟建项目具有衔接成都至康定至西藏、马尔康至泸定和雅西等高速公路的纽带功能。同时，拟建项目还可与雅康高速共同构成京昆高速雅石段的辅助通道。项目建成后将进一步完善四川省高速公路网，扩大了路网覆盖范围，极大地改善该区域公路骨架网，并与规划中的川藏与川青铁路，康定机场等共同构成区域综合交通运输体系。

本项目总体为南北走向，沿大渡河两岸布线，路线起于泸定县咱里村伞岗坪附近，设伞岗坪枢纽接雅康高速公路，穿越胜利隧道、紫和1号隧道、紫和2号隧道、杵坭隧道，经青极坝设置泸定南互通连接泸定县城，在杵坭设置杵坭服务区，至扯索坝设置冷碛互通连接冷碛及周边场镇，经德威穿越奎武隧道后两跨大渡河至金光设置海螺沟互通连接海螺沟景区及周边场镇，再次跨越大渡河至得妥镇，穿越得妥隧道、大岗山隧道之后在挖角乡设王岗坪互通连接王岗坪景区及周边场镇，而后沿大渡河左岸设隧道群穿越至安靖中坝设置安顺互通连接安顺场镇及周边地区，路线至安靖下坝四跨大渡河，越石棉隧道后设置大杉树枢纽连接雅西高速公路。路线总长96.626km。主要控制点：起点伞岗坪综合体、泸定南、海螺沟、安顺场、止点大杉树互通，泸定县、石棉县以及沿线乡镇规划等。

泸定至石棉高速公路采用双向四车道高速公路标准建设，设计速度采用80km/h，路基宽度采用25.5m。

全线共设置桥梁16886.70m/35座，其中特大桥9082.40m/9座，大中桥7804.30m/26座，桥梁总长占路线长度的17.48%；隧道66562.50m/18座，其中特长隧

道 53782.50m/11 座，长隧道 11174.50m /5 座、中隧道 1605.50 m /2 座，隧道总长占路线长度的 68.89%；桥隧比 86.37%；全线采用沥青混凝土路面。全线设置互通 7 座，其中 2 座枢纽互通，其余均为一般互通，互通连接线 0.979km。共设服务区 3 处（杵坭服务区、海螺沟服务区、王岗坪引出式服务区），养护工区 2 处（海螺沟养护工区、安顺养护工区），管理中心 1 处（安顺管理中心），匝道收费站 5 处（泸定南、冷碛、海螺沟、王岗坪、安顺），隧道管理所 11 处（胜利隧道管理所、杵坭隧道管理所、奎武隧道管理所、海螺沟隧道管理所、得妥隧道管理所、大岗山隧道管理所、余家岗隧道管理所、大坪隧道管理所、红军渡隧道管理所、石棉隧道 1#管理所、石棉隧道 2#管理所）。

本项目占地共计 429.26hm²，其中永久性占用土地 249.27hm²，临时性占用土地 179.99hm²。本项目（含临时工程）工程挖方 1563.16 万 m³，填方 332.46 万 m³，综合利用方 474.90 万 m³，弃方 755.80 万 m³（自然方），全线设置 23 处弃渣场堆放弃渣。

本项目计划于 2020 年 10 月开工，于 2024 年 10 月建成通车，工期 4 年。施工图设计预算约为 174.0773 亿元。

11.2 重要环境影响因素分析

1、城市规划

本项目路线方案符合泸定县、石棉县城市发展总体规划和交通运输发展规划。

2、重大基础设施

本项目与所在地区现有重大基础设施干扰较小，能够保证现有电力、水利、交通、通信等重大基础设施的正常运行和居民的正常生产、生活，施工期间，对沿线部分国省干道等存在一定的交通干扰。

3、生态敏感区域

本项目工可阶段有 3 段路线穿越贡嘎山风景名胜区，穿越范围总长度约 5.19 公里。分别是：K1+300 处进入景区，A2K2+400 处出景区，以路基（0.287 公里）+桥梁（0.813 公里）形式穿越，总里程 1.1 公里；A2K3+700 处进入景区，A2K7+200 处出景区，以隧道形式穿越，总里程 3.5 公里；K36+000 处进入景区，K36+600 处出景区，以隧道形式穿越，总里程 0.6 公里。四川省城乡规划设计研究院已编

制《泸定至石棉高速公路对贡嘎山风景名胜区的影响专题论证报告》。该专题报告已获得四川省住房和城乡建设厅批复（川建景园发【2017】710号）。

本项目施工图设计阶段有3段路线穿越贡嘎山风景名胜区，穿越范围总长度约5.19公里。分别是：K3+238处进入景区，K6+490处出景区，以（胜利隧道）隧道形式穿越，总里程3252m；K21+855处进入景区，K23+080处出景区，以（杵坭隧道）隧道形式穿越，总里程1225m；K36+228处进入景区，K36+941处出景区，以（奎武隧道）隧道形式穿越，总里程713m。

4、饮用水源保护区

本项目不涉及饮用水源保护区。

11.3 生态环境

1、生态环境现状

（1）植物物种、植被

通过野外实地调查和现有资料分析，评价区共有，评价区共有维管束植物109科370属611种，其中蕨类植物18科32属40种，种子植物91科338属571种，种子植物包括裸子植物6科14属17种，被子植物85科324属554种；评价区共有国家Ⅰ级重点保护野生植物桫欏1种以及Ⅱ级重点保护野生植物油樟和水青树2种；有云南松和侧柏古树2株。评价区的自然植被可划分为4种植被型组、6种植被型，14种群系组、20种群系；栽培植被包括一年两熟作物和经济林3种群系。

依据《中华人民共和国国家重点保护野生植物名录》第一批(1999年9月)中所列物种，通过现场调查，评价区内调查记录到1种国家Ⅰ级重点保护野生植物，为桫欏(*Alsophila spinulosa*)；调查记录到国家Ⅱ级重点保护野生植物2种，为油樟(*Cinnamomum longepaniculatum*)和水青树(*Tetracentron sinense*)，无四川省级保护野生植物。

另外，评价区内还有部分人工栽培的保护植物物种，如苏铁、银杏、南方红豆杉、岷江柏木等，这些物种被人工栽培于房前屋后、景观庭园内，或被用于大渡河河岸两侧植被恢复，严格意义上并不在保护之列，因此，最终确定评价区内有桫欏一种国家Ⅰ级重点保护野生植物以及油樟、水青树两种国家Ⅱ级重点保护野生植物。

根据各地的森林二调资源资料，结合本公路路线的具体走线，在与各地林业局及乡镇林业站进行充分核实的基础上，工程不会占用天然林资源。

(2) 动物

经实地调查、访问并结合相关历史资料，评价区域内有两栖纲动物 2 目 7 科 14 种；爬行纲动物 1 目 5 科 20 种；鸟纲动物 15 目 43 科 133 种；兽类 7 目 19 科 37 种。

评价区内有国家 I 级重点保护鸟类 1 种，即金雕。国家 II 级重点保护鸟类 10 种，即黑鸢、雀鹰、普通鵟、高山兀鹫、秃鹫、红隼、红腹角雉、白腹锦鸡、楔尾绿鸠、鹰鸮。四川省重点保护鸟类 4 种，即凤头鹞鹩、普通鸬鹚、鹰鹞、棕腹杜鹃。其中猛禽类多于评价区内森林、灌丛和草地上空飞行，雉类中红腹角雉、白腹锦鸡多见于评价区森林、灌丛环境中，凤头鹞鹩、普通鸬鹚常栖息于库塘和河流湿地等生境中。鹰鸮多活动于森林灌丛中。评价区为大渡河河谷区域，人为活动相对较多，干扰较大。本项目不涉及陆生保护野生动物栖息地。

(3) 水生生态

评价范围浮游植物计浮游植物有硅藻、绿藻、蓝藻 3 门 15 种，以硅藻为主，优势种为舟形藻。评价区有浮游动物共计 4 类 9 种，没有优势种和常见种；评价范围底栖生物主要有扁形动物、软体动物、节肢动物门，优势种为环足摇蚊，常见种为蜉游目的幼虫，评价范围水生维管束植物很少，仅在小型支流邻近静水水域或沟渠中有少量的菹草和聚草，为零星分布，生物量很小，评价范围鱼类共有 5 目 12 科 52 种，其中以鲤形目鲤科的种类最丰富，以鲤形目的种类最为丰富，涉及河（江）段现已多年不见国家重点保护鱼类，有四川省重点保护鱼类 4 种，即稀有鮡鲫、成都栉鰕虎鱼、青石爬鮡和中华鮡。公路经过大渡河及其支流处不涉及划定的国家和省级种质资源保护区，不涉及鱼类产卵、索饵和越冬等“三场”及重要洄游通道。

(4) 生态系统

根据野外调查，拟建公路沿线的生态系统可分为森林生态系统、灌丛灌草生态系统、河流湿地生态系统、农业生态系统、城镇生态系统和道路生态系统。

2、生态影响

工程建设必然会破坏地表植被，将影响一定数量的植物物种，导致它们数量减少。但受影响的多数落叶阔叶、灌木、草本类植物在评价范围内分布广泛，生

存能力强，自然恢复的速度快。在实施本评价报告的生态保护措施的前提下，评价区的植物多样性基本不会发生变化，在工程完成后损失的植株会得到恢复，不会有植物物种消失。

公路沿线大部分区域人类活动较为频繁，村落、农田和耕地及集镇较为密集，大中型野生动物分布稀少，全线总体来说野生动物活动范围较为狭小，以小型兽类、森林及灌丛鸟类、两栖爬行类为主。相对于丘陵区来说，平原区的陆生脊椎动物种类和数量更少。在拟建公路的路线及附近区域有许多兽类的替代生境，且兽类的活动能力较强，可以比较容易的在评价区周围找到相似生境，施工活动不会对其有大的影响。这些种的分布范围较广，繁殖力也较强，且均具有较强的适应性，因此公路工程的施工对其影响也有限。

公路建设对这些国家级、四川省级保护动物的影响主要是公路占用荒山、坡地、农田、灌丛、水域及森林，使这些动物适宜生境减少，减少了其活动范围，工程可能使处于繁殖期的野生动物部分幼体或卵死亡。

由于拟建公路主要通过农业耕作区，本身人为干扰较强，受人为生产、生活活动影响较大，目前保护野生动物数量较少，且多为适于农居和农田环境的中小型动物，多栖息在城镇和人居周围的村寨、农田、灌丛中，因此公路施工对沿线受保护的野生动物的影响较小。但要禁止人为捕捉行为造成的直接影响。

3、主要生态保护措施

要运用各种先进手段对路线方案做深入、细致的研究，结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选，确定合理的线位方案；在工程量增加不大的情况下，应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案。

工程在进行路基开挖、弃土场、临时施工场所等进场前，应对上述场地的表层有肥力的耕作层土壤集中堆放并进行保护，以便于施工后期的场地绿化和植被恢复。在设计文件中应按上述原则提出或细化表层土剥离、堆存和保护工作，并对施工提出相应的环境保护要求。在公路边坡绿化和临时场地复耕和恢复林地时，应充分利用剥离的有肥力的表层土壤，避免重新取土。

施工活动开始之前，需制定详细的施工方案，限定施工人员的活动区域，尽量控制施工动土范围，以保持原生生态系统的稳定性和完整性。通过优化方案，有效降低公路对评价范围内植物、植被、景观及野生动物栖息地的影响和破坏。

在所有永久建筑完成后，应立即进行裸露区的恢复，包括开挖的坡面、房前屋后等区域。恢复时将根据各地段的实际情况，并综合考虑评价区本身的建设，因地制宜地对各类施工迹地进行绿化恢复，尽量减少工程区内的施工痕迹。施工迹地的绿化恢复过程中将完全采用当地树种、草种。

施工临时设施中除部分临时建筑物和临时道路结合评价区规划予以保留和改建外，其它与工程建设无关的临时设施和道路将全面拆除，对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理，整治施工开挖裸露面，再塑施工迹地。植物恢复措施采取就地取材，首先种植当地的适生的、乡土植物物种，改善临时占地的环境，然后让其自然恢复。

为使公路工程的建筑物设计与评价区域的整体自然景观和环境相协调，在互通立交区、服务区、生活区、站场、公路护坡、路基侧面等永久建筑物的设计上，其风格、色彩和材料等要尽量使其与当地环境协调，同时尽量采取有效的绿化和美化措施。

在施工中尽可能地防止燃油泄漏和机械检修、冲洗废水等随意排放；对工程废物进行快速、集中处理，减少对环境的污染；对于施工人员产生的垃圾集中进行收集处理；生活污水利用现有生活污水处理设施集中处理后作为农林灌溉用水，坚决制止粪便和生活污水不加处理，任意排放，特别是往河流中排放；坚持控制污染、杜绝污染、治理污染是保护两栖爬行动物的关键。

对兽类的保护主要是要作好宣传，避免人为捕杀大中型的猕猴、藏酋猴、黑熊、小熊猫、黄喉貂、水獭、水鹿、鬣羚、斑羚、赤狐、豹猫、毛冠鹿；同时，加强施工人员环境和自然保护教育，杜绝一切不利于兽类生存繁衍的活动，特别是破坏兽类生境的活动。

在施工过程中应合理安排工期，加强生态监理，作好渣场、施工场地、施工便道等规划设置，最大限度地减少对动物的阻隔影响。最后，还应处理好施工运输便道、渣场、施工场地、隧道口等建设占地范围内的生态恢复工作，还野生动物一个自然的生态环境。

11.4 声环境

(1) 声环境现状

本项目待建路段中心线两侧各 200m 范围内受影响的声环境和环境空气保护

目标有 27 处，其中居民点 22 处，特殊声敏感点 5 处（3 处学校、2 处卫生站）。声环境监测布设的 25 个声环境敏感目标，有 21 处敏感点昼间及夜间噪声现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求；有 4 处敏感点噪声现状监测值出现超标（杵坭乡中心校夜间出现超标，其余点均为昼间超标），主要超标原因为敏感点距离既有道路较近，受既有道路交通噪声影响较大，或者受学校内学生影响较大，致使敏感点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类或 4a 类标准要求。

（2）声环境影响

施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，这种影响昼间主要出现在距施工场地 100m 的范围内，夜间将出现在距施工场地 220 m 的范围内。从具体工程构筑物施工场地来说，桥梁施工打桩时影响较远，昼间在 150m 处才能达标。

公路营运期交通噪声影响评价：主线敏感点——公路营运近期：昼间 1 处居民点超标，超标量 0.7dB(A)；夜间 3 处居民点超标，超标量为 0.2~2.2dB(A)，其余 15 处居民点达标。公路营运中期：昼间 1 处居民点超标，超标量 0.9dB(A)；夜间 4 处居民点超标，超标量在 0.5~2.5dB(A)之间，其余 14 处居民点达标。公路营运远期：昼间 1 处居民点超标，超标量 1.3dB(A)；夜间 8 处居民点超标，超标量在 0.1~3.0dB(A)之间，其余 10 处居民点达标。

连接线敏感点——公路营运近期：昼间 4 处居民点全部达标；夜间 4 处居民点全部达标。公路营运中期：昼间 4 处居民点全部达标；夜间 4 处居民点全部达标。公路营运远期：昼间 4 处居民点全部达标；夜间 4 处居民点全部达标。

特殊敏感点——公路营运近期：泸定县杵坭乡中心校夜间超标，得妥镇中心小学校昼间超标，得妥镇卫生院昼间超标，贡嘎山片区寄宿制学校达标，德威乡卫生院达标，得妥镇卫生院夜间达标。公路营运中期：泸定县杵坭乡中心校夜间超标，贡嘎山片区寄宿制学校达标，得妥镇卫生院昼间超标，得妥镇中心小学校昼间超标，德威乡卫生院达标。公路营运远期：泸定县杵坭乡中心校夜间超标，贡嘎山片区寄宿制学校夜间超标，得妥镇卫生院昼间超标，得妥镇中心小学校昼间超标，德威乡卫生院达标。

因此，本项目沿线居民区、学校和卫生院等声环境敏感点需根据实际超标情况采取相应噪声污染防治措施。

（3）噪声污染防治措施

施工期噪声污染防治措施包括：施工过程中，施工单位必须选用符合国家有

关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺；合理设计运输路线和运输方案，协调好施工车辆通行的时间；合理安排施工时间，夜间尽量不进行施工或安排低噪声施工作业；对于经过学校、机关单位的路段，要求设置警示牌和减速、禁鸣标志；同时针对居民点距离道路较近的路段，采取打围施工等防噪声措施。

营运期噪声污染防治措施包括：加强公路管理，学校、乡镇、集中居民点路段设置“禁鸣”标志，根据需要，限定大型货车夜间行驶车速；做好和严格执行好公路两侧土地使用规划，严格控制公路两侧新建各种民用建筑物，规划好公路沿线两侧土地使用权限；同时以营运近期和中期噪声预测结果作为控制，营运中期超标的敏感目标采取隔声屏障的噪声防治措施，对营运远期超标或预测未超标的敏感目标采取跟踪监测措施。

11.5 地表水环境

1、本项目水环境保护目标为地表河流水体。项目沿线这些地表水体的功能为过水和灌溉，部分具有饮用水功能，Ⅲ类水体。

从代表性监测结果可知，通过对各主要地表水体评价河段内水环境现在监测统计分析可见：水质指标符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准要求。

2、本项目施工期间水环境影响主要有：多座跨河流、冲沟的桥梁在下部结构施工时可能导致钻渣污染河流水质，施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生油污染，施工人员的生活污水、生活垃圾管理不当也会对周围水体造成一定的污染，临河路段进行路基开挖、填筑时若防护不当会有土石进入河流，堆放的建筑材料管理防护不当被雨水冲刷；营运期间的水环境影响主要有：初期雨污水在无防护措施情况污染水体，危化品运输事故污染水体，服务区、养护工区及收费站等服务设施的生活污水。

3、响应交通运输部品质工程建设意见，项目部进行标准化场地建设，搭设板房并设置完善的排水、环保设施。项目部设置旱厕，项目部餐厨废水等生活污水经隔油达标处理后用于场地绿化或者灌溉。施工人员主要采取租用当地民房，其生活污水主要利用现有设施进行处理；没有相关设施的应设置改进型生态厕所进行处理后用作农肥或灌溉，以减少对环境的影响。

4、对本工程运营期水环境污染主要是沿线服务区、收费站、管理中心、养

护中心等服务设施所产生的生活污水及路面桥面径流所产生的污水。经过桥面污水收集装置收集、沉淀处理后，拟建公路桥梁路面径流对河流水质影响很小。沿线服务设施所产生的污水中 SS、COD、BOD₅、石油类均超过排放标准，分别采用改进型生态厕所和一体化污水处理设备对产生的污水处理达标后用于农肥及回用绿化。

5、本项目营运期运输危险化学品（主要为石油、焦炭及煤制品、化肥、农药及日用化工品、医药原料及制品）车辆在所经水域存在发生可能引起水体污染的交通事故的概率较小，通过制定应急预案和设置相应的警示、防撞、收集处理设施后，因交通事故而污染桥下水体的情况能够得到有效控制。

11.6 环境空气

（1）环境空气现状

根据沿线生态环境主管部门公布的区域环境空气质量监测结果，本项目涉及的甘孜州、雅安市属于环境空气质量达标区。

两处环境空气现状监测点位 NO₂、PM₁₀ 日均值都满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。

（2）环境空气影响及大气污染防治措施

施工期的环境空气污染主要是扬尘和沥青烟污染，经分析其影响时间较短。采用开挖爆破面洒水降尘，施工现场定期清扫、洒水，合理设置施工场地位置，采用先进拌合工艺和设备，施工散料运输车辆加盖篷布，料场远离居民点等措施，可以有效减轻 TSP 污染影响程度。

11.7 固体废弃物

施工期固体废弃物主要包括两部分，一部分来施工期时产生的弃渣、弃石，分布在公路沿线两侧，应将其集中收集运至规划弃渣场妥善堆放并防护；另一部分来自施工区的垃圾，包括废弃的建材、包装材料、生活垃圾等，这些固体废物往往存在于施工场地等临时占地附近，应设置临时的垃圾收集桶和垃圾收集池，集中收集并及时送往附近的垃圾填埋场进行处置。

营运期固体废弃物主要来自司乘人员生活垃圾和管理人员生活垃圾，沿公路呈点状分布，相对于施工期来说对环境的影响较小，本报告采取设置垃圾桶、垃圾池的措施定期收集后送垃圾填埋场处理。

11.8 贡嘎山国家级风景名胜区

泸定至石棉高速公路施工图设计路线总共有局部 3 段（分别是：K3+238~K6+490，胜利隧道 3252m；K21+855~ K23+080，杵坭隧道 1225m；K36+228~K36+941，奎武隧道 713m）不可避免地以隧道的形式地下穿越了四川贡嘎山国家级风景名胜区三级保护区，穿越长度共计 5.19km，在景区内无地表设施，无新增占地。

经分析论证，项目对风景区的大部分不利影响是暂时的、轻微和有限的，对风景区产生的不利影响是可以接受的。在采取各种相关的保护措施后，施工期和运营期总体上不影响风景名胜区的保护利用，公路通行后对景区强化与外部交通及相关旅游资源的联系具有积极的促进作用。

从泸定至石棉高速公路带来的整体和长远利益出发、以及对贡嘎山国家级风景名胜区旅游促进和带动作用，在严格管理和执行相关保护与减免措施的前提下，泸定至石棉高速公路通过贡嘎山风景名胜区进行建设的方案是可行的。

11.9 环境风险

从风险预测结果可知，本项目发生危险品运输风险事故的概率小。只要在公路建设及运营管理过程中严格按照有关规范及标准的要求，严格采取相应的防范措施，搞好安全配套设施的建设，危险品运输车辆按有关行业或国家标准、规范及条例的要求进行严格管理，加强对运输过程中的监控，认真落实环境风险防范措施，结合环评报告书中提出的预防、监督和管理措施，本项目风险防范措施可靠有效。从环境风险角度分析，本项目建设是安全可行的。

11.10 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》的要求，建设单位于 2020 年 1 月 17 日确定了环评单位，分别于 2020 年 1 月 19 日、2020 年 1 月 20 日，在甘孜州交通运输局网站、石棉县人民政府网站进行项目环境影响评价第一次信息网络公示，公开了建设项目基本情况、建设单位名称和联系方式、环评单位名称及联系方式、公众意见表网络链接和提交公众意见表的方式和途径。在泸定至石棉高速公路环境影响报告书征求意见稿编制完成后，于 2020 年 7 月 27 日~2020 年 8 月 7 日（共 10 个工作日，泸石公司网站，甘孜州交通运输局网站）、2020 年 7 月 28 日~2020 年 8 月 10 日（共 10 个工作日，雅安市交通运输局网站）进行项

目环评征求意见稿网络公示，公开了项目环境影响报告书的全文网络连接和查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络连接、公众提出意见的方式和途径及公众提出意见的起止时间等信息；在网络公示的同时，在项目经过的沿线主要 10 多个乡镇政府信息公开栏张贴了环评征求意见稿的信息公示；并分别于 2020 年 7 月 29 日和 2020 年 7 月 31 日共两次通过西南商报刊登了项目征求意见稿相关公示信息。在公示期间，未收到公众对项目环境保护的相关反馈意见。

11.11 环保投资

工程建设总投资约为 174.0773 亿元，其中直接环保投资约为 47510.95 万元，占工程总投资的 2.73%。

11.12 环境影响评价结论与建议

泸定至石棉高速公路属于《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）》中的 34 条联络线“泸定至甘洛高速公路”的重要组成部分。项目北接雅康高速，西经康定进入甘孜州腹地，可分别通过“成都至康定至西藏高速公路”和“炉霍至康定高速公路”进入西藏、青海；向东经雅安可达成都；向北经丹巴可进入阿坝州至青海。项目南连雅西高速，往南进入凉山州，向东经汉源可至乐山市。拟建项目具有衔接成都至康定至西藏、马尔康至泸定和雅西等高速公路的纽带功能。同时，拟建项目还可与雅康高速共同构成京昆高速雅石段的辅助通道。

项目沿线区域旅游资源丰富，项目的实施将在该区域构筑一条安全、便捷、舒适的旅游快速通道，极大地改善沿线旅游交通条件，有效缓解现有道路的交通压力，促进旅游资源开发和旅游景区设施的完善，进一步推动沿线旅游业的快速发展。

项目的建设符合国家产业政策、符合泸定县、石棉县及沿线各乡镇城镇规划，项目建设得到四川省住房和城乡建设厅选址意见同意。

本项目对环境的影响主要表现在施工期。工程建设单位应加强施工期的环境管理工作，加强施工队伍的环境保护教育，严格管理，文明施工，必须将各环境保护措施一一落实。工程承包商在签定工程承接合同中应有明确的条款，对施工期的污染防治措施的予以承诺并落实。针对运营期噪声影响，要求项目业主落实好声屏障等噪声污染防治措施。

根据本项目施工图设计方案，在综合考虑工程规模、地质条件、社会经济、路网规划、城镇规划、工程占地、拆迁安置、水土流失以及路线对声环境、大气环境、水环境、生态环境等的影响，本报告书认为施工图设计方案合理可行。

工程监理单位应根据本项目的环境影响报告书及其批复文件、工程设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程监理合同及招标文件等编制环境监理方案，并严格按照制定的环境监理方案实施监理工作。项目建设过程中要加强施工期的环境监测工作，落实定期和不定期的环境监测计划。

建议项目施工时合理组织施工，减小对当地生态环境、土地资源、自然人文景观、环境保护目标、拆迁安置和场镇居民人居环境的影响。

综上所述，泸定至石棉高速公路的建设从环境保护角度而言是可行的。