

第十一章 路線及營運規劃

11.1 路線規劃

11.1.1 平縱面線形規劃

本計畫路線選線除契合都市發展、符合運輸需求、降低環境影響以及符合民意期待外，亦秉持減少用地徵收及建物拆遷之原則。因此，在平面定線方面，計畫路線如有既有道路或計畫道路之路廊可供布設時，多利用道路中央布設高架橋，以減少用地徵收與建物拆遷；如計畫路線與既有建物有衝突或淨距較小時，在減少拆遷之原則下，路線多優先選擇迴避或採縮小曲線半徑之方式因應。在縱面定線方面，計畫路線全線採高架化，縱面線形除受區域地勢起伏之影響外，亦受跨越市區內各立體交叉設施之淨空限制(如：市區道路、國道、鐵路)，並於滿足系統縱面坡度等相關條件為前提下，為最經濟有利之縱面設計。

本計畫路線經車站區位調整及平縱面線形檢討後，全長約 14.290 公里，茲將平、縱面定線說明分述如下，平縱面線形詳圖 11.1-1 所示。

一、平面線形

(一) 土城段

建議路線方案起自捷運土城線延伸之頂埔站，起點設置 LB01 站與頂埔站轉乘，路線往南利用土城中央路四段中央分隔島布設高架橋，於設置 LB02 站後往南行跨越國道 3 號後進入三峽區。

土城段路線長約 1.75 公里，最小轉彎半徑為 200 公尺。

(二) 三峽段

三峽區沿介壽路三段道路中央布設高架橋並設置 LB03 站，路線往南於環河路口轉接環河路、跨越橫溪及佳興橋，利用環河路南側空間落墩並設置 LB04 站，路線續往西南行至北大聯外道路跨越橋西側後轉西北行跨越三峽河，配合機廠及其進出線需要，路線先布設於臺北大學特定區聯外計畫道路路側，再轉至道路中央落墩並設置 LB05 站，進入臺北大學社區特定區後，路線轉三樹路至國慶路後設置 LB06 站，再沿國慶路至復興路既有道路中央布設高架橋並設置 LB07 站，路線續往西行至三鶯交流道東側轉平行國道 3 號北行，並於三鶯交流道北側跨越國道 3 號、柑園街二段、大漢溪後進入鶯歌區。

三峽區路線長約 7.15 公里，共有 4 處採最小轉彎半徑 60 公尺，分別為環河路轉三峽河前、臺北大學特定區聯外計畫道路與三樹路、三樹路與國慶路口、國慶路與復興路口。

(三) 鶯歌段

鶯歌區路線由三峽跨越大漢溪後，於三鶯新生地北側近鶯歌車站處設置LB08站，續沿三鶯新生地外環道往西南行後跨越鶯歌溪至右岸，往西行沿鶯歌溪右岸跨越文化路、臺鐵交叉路口之涵洞、尖山埔路，於鶯歌三號公園設置LB09站，繼續往西行跨越育英路後再度跨越鶯歌溪至左岸轉往北行，利用沿鶯歌溪左岸與國華路間之空間設置高架橋及LB10站，續沿鶯歌溪左岸往北跨越光明街、西湖街後三度跨越鶯歌溪至右岸，路線往西行兩度跨越中山高架橋後再跨越臺鐵縱貫線至鶯桃路，利用鶯桃路中央分隔帶布設高架橋，並於鶯桃路與德昌街口東側設置LB11站，路線往北於福德一街路口後轉西行福德一街設置LB12站及尾軌(約有157公尺位於桃園市八德區境內)。

鶯歌區路線長約5.39公里，共有2處採最小轉彎半徑60公尺，分別為鶯桃路LB11站側及鶯桃路轉福德一路口。

二、縱面線形

三鶯線規劃路線方案高程及坡度之控制因素整理如下：

(一) 土城段

本區段路線係布設於土城中央路道路中央，因此軌面高程以高架橋下淨高4.6公尺為原則訂定；路線跨越國道3號處，軌面高程須逐漸抬升，以滿足跨越國道處之橋下淨高達5.1公尺之規定。準此，起點路段坡度採水平0%，於LB01站後改以2%坡度爬升，至LB02站段坡度維持水平0%，車站後方再以1.42%坡度爬升至國道3號上方，跨越國道後改以-1.24%坡度下降進入三峽區段。

(二) 三峽段

本區段地勢平緩，且多布設於既有或計畫道路中央(如：介壽路、臺北大學聯外計畫道路、三樹路、國慶路、復興路)，因此軌面高程主要係受公路立體交叉之4.6公尺橋下淨高控制，跨越三鶯交流道路堤段之橋下淨高，亦同A區段採5.1公尺之原則。規劃路線三峽段起點延續土城段終點之-1.24%坡度，高程逐漸下降至滿足橋下道路4.6淨高後坡度轉為水平0%，維持0%坡度通過LB03站，LB03站後再轉以0.58%坡度爬升至橫溪前轉為水平0%，並維持水平0%通過LB04站及三峽河，縱面於通過主機廠進出廠線後轉以0.65%坡度爬升，至LB05站前坡度再次轉為水平0%通過LB05站，站後再轉以1.55%坡度爬升至LB06站，LB06站段坡度維持水平0%，通過LB06站後坡度再轉為1.13%坡度爬升至LB07站前，LB07站仍維持水平0%，站後再以0.68%坡度爬升，並於國道3號前轉為水平0%，並維持水平0%坡度跨越國道3號進入鶯歌區段。

(三) 鶯歌段

地勢起伏較大，其中以 LB10 站至 LB11 站間，路線跨越中山高架橋、臺鐵後轉接鶯桃路之範圍，該範圍長度約 200 公尺但高程差約 20 公尺，換算地勢之坡度已高達 10%，為減小地勢起伏對軌道縱坡度的影響，因此 LB10 站之高程須抬升，以降低 LB10 站至 LB11 站間之軌道坡度；此外，路線於 LB09 站前須跨越臺鐵西部幹線，考量臺鐵電車線、架空線電力淨空等需求，跨越臺鐵處之橋下淨高以採 6.6 公尺為原則訂定。規劃路線鶯歌段起點延續三峽段終點之水平 0% 坡度跨越大漢溪，至三鶯新生地再轉以 1.35% 坡度爬升至 LB08 站前，並維持水平 0% 坡度通過 LB08 站，通過 LB08 站後轉以 3.44% 坡度爬升，於跨越臺鐵縱貫線後轉為水平 0% 坡度進入 LB09 站，通過 LB09 站後再轉為 3.93% 坡度爬升，縱面至 LB10 站前再轉為水平 0% 通過 LB10 站，LB10 站後順應地形起伏，需以 4.64% 坡度爬升至 LB11 站前，並維持水平 0% 坡度通過 LB11 站，路線於 LB11 站後以 0.5% 坡度爬升後轉為水平 0% 通過 LB12 站，LB12 站至鶯歌段終點皆為水平 0% 坡度。

(長卷圖)

圖 11.1-1 捷運三鶯線路線規劃平縱面圖

11.1.2 沿線道路斷面配置

本計畫路線多利用道路中央布設高架橋，配合設置捷運高架橋墩柱所需空間，中央分隔島最小需求寬度以 3 公尺為原則，由於計畫路線沿線道路多未設置中央分隔島，或設有中央分隔島但寬度亦多不足 3 公尺，因此道路中央設置捷運墩柱後，各道路寬度及配置需配合捷運建置而調整，並與周邊土地使用為整體之規劃，本計畫沿線道路斷面說明如下(斷面如表 11.1-1~表 11.1-4)。

一、土城段

1. 中央路：現況寬度 18 公尺，共設置 2 汽車道、2 混合車道及人行道，計畫拓寬為 30 公尺，布設捷運路線後車道配置為 4 快 2 慢車道及人行道。

二、三峽段

1. 介壽路：現況寬度 20 公尺，設置有中央分隔島、雙向 2 汽車道 2 混合車道及路肩，布設捷運路線後車道配置可維持現況，僅須縮減路肩寬度。
2. 環河路：現況寬度 13 公尺，設置有雙向 2 混合車道，捷運路線係布設於道路外側，故對車道配置無影響。
3. 北大特定區聯外道路：計畫寬度 30 公尺，已預留 4 公尺中央分隔島供三鶯線落墩，因此不影響車道配置。
4. 國慶路：計畫寬度為 40 公尺，現況寬度 20 公尺，共設置雙向 2 汽車道 2 慢車道及人行道，須配合捷運開闢向單側完成拓寬，拓寬後車道配置為 4 汽車道 2 混合車道、路側停車格及人行道。
5. 復興路：現況寬度 30 公尺，設置有中央分隔島、雙向 4 汽車道 2 慢車道及人行道，布設捷運路線後車道配置為雙向 2 汽車道 2 混合車道及人行道。

三、鶯歌段

1. 鶯桃路：現況寬度 20 公尺，共設置雙向 2 汽車道 2 混合車道及路肩，布設捷運路線後取消路肩，車道配置可維持現況。
2. 福德一路：現況寬度 30 公尺，設置有中央分隔島、雙向 2 汽車道 2 混合車道，布設捷運路線後車道配置可維持現況。

11.1.3 車站里程及站間距

依據三鶯線最適車站區位評估及線形規劃成果，三鶯線共設置 12 座車站，設站里程、位址、站間距及服務功能彙整如表 11.1-5 所示，最大站距落於 LB07~LB08 站跨國道 3 號及大漢溪段，長約 2,980 公尺，最小站距落於鶯歌市區 LB08~LB09 站，長約 783 公尺，其餘站距約為 894~1,417 公尺，符合中運量捷運系統之站距要求。

表 11.1-1 三鶯線沿線道路斷面配置彙整表(土城段)

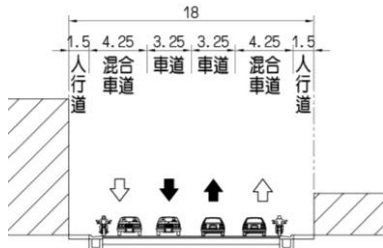
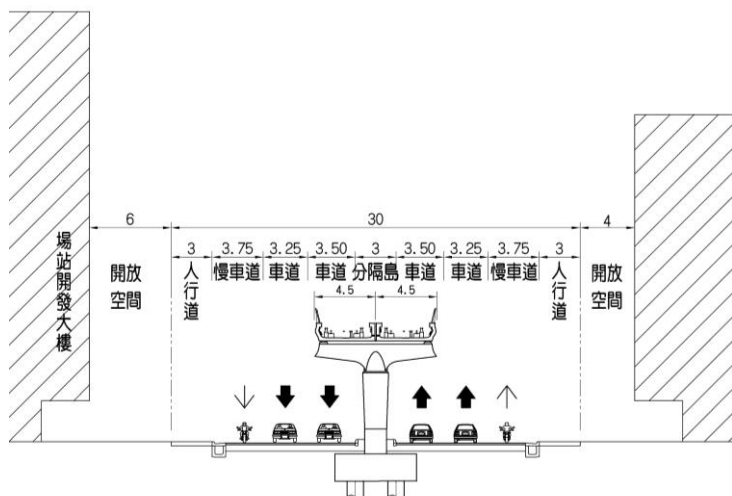
道路名稱		斷面圖
土城區	中央路四段	
	捷運配置斷面	

表 11. 1-2 三鶯線沿線道路斷面配置彙整表(三峽段-1)

道路名稱		斷面圖
介壽路三段	現況斷面	
	捷運配置斷面	
三峽區 環河路	現況斷面	
	捷運配置斷面	
北大特定區 聯外道路	捷運配置斷面	

表 11. 1-3 三鶯線沿線道路斷面配置彙整表(三峽段-2)

道路名稱		斷面圖	
三峽區	國慶路	現況斷面	
		捷運配置斷面	
	復興路	現況斷面	
		捷運配置斷面	

表 11.1-4 三鶯線沿線道路斷面配置彙整表(鶯歌段)

道路名稱		斷面圖
鶯歌區	鶯桃路	現況斷面
	鶯桃路	捷運配置斷面
	福德一路	現況斷面
	福德一路	捷運配置斷面

表 11.1-5 三鶯線車站位置一覽表

行政區	編號	里程	站距 (m)	車站位置	主要服務標的
新北市 土城區	起點	0+000	223	於頂埔高科技園區前廣場綠帶布設尾軌	
	LB01	0+223		1,005	中央路四段，頂埔高科技園區用地及園區前廣場綠帶
	LB02	1+228	1,417		中央路四段，媽祖田地區榮譽國民之家及太陽城社區側
新北市 三峽區	LB03	2+645		1,397	介壽路三段間挖子地區
	LB04	4+042	926		橫溪環河路南側，舊瀝青廠位置
	LB05	4+968		941	臺北大學特定區聯外道路，劉厝埔北側。配合麥仔園新訂都市計畫區增設車站
	LB06	5+909	1,192		國慶路近三樹路口，配合三峽「北大安置及青年住宅計畫」調整站位
	LB07	7+101		2,980	復興路近大勇路口，臺北大學南側
	新北市 鶯歌區	LB08	10+081		783
LB09		10+864	894	鶯歌區尖山埔路北側三號公園用地內	
LB10		11+758		1,293	近國華路、光明街口，於國華路西側鶯歌溪綠帶尚未開關之公園用地
LB11		13+051	952		鶯桃路與德昌街路口北側未開關之公園及停車場用地
LB12		14+003		287	福德一路近鶯桃路口
桃園市 八德區	終點	14+290	於桃園市福德一路布設尾軌		

11.2 營運計畫

捷運三鶯線採全線高架中運量捷運系統，並預留未來延伸桃園八德段銜接桃園捷運綠線，營運計畫除評估本計畫路線方案(新北市路段)，亦應考量後續延伸桃園八德段之營運需求。

11.2.1 列車服務計畫

一、營運班次及時段分析

(一) 營運班次分析

營運班次分析乃依據運量分析之站間運量結果，以及車輛型式與編組方式，推估目標年本計畫營運所需的列車營運班次數。營運班次數將以滿足尖峰站間最大乘載量為原則，其推估方式如下：

$$F = \text{MAXL} / (C \times a)$$

MAXL：站間最大乘載量

C：列車容量

a：乘載率

(二) 營運時段分析

一般而言，大眾運輸之營運時間一天約 18 個小時，以目前臺北捷運一般日之營運時段為例，發出之首班車約為早上 6:00，末班車為晚上 12:00。本計畫將參考臺北捷運系統之營運時間，並考量三鶯線所服務範圍之地區特性及與其他路線轉乘銜接之配合，建議較適合本系統之營運時段，以提升整體路網之運輸功能。

二、列車組數推估

列車組數之推估主要依據目標年之營運需求、營運路線長度與列車行駛時間等，並考量維修與備用車輛後，推估足夠營運調度的車輛數。營運所需列車組數與列車行駛時間、列車整備調度時間及營運班距有關，估算方式如下(不含備用車組)：

$$N = 2 \times (T + t) / h, \text{ 其中}$$

N：列車組數

T：列車行駛時間(路線長度/平均營運速度)

t：列車迴車時間，約 3~5 分鐘，取 4 分鐘

h：尖峰班距

三、相關基本假設參數

研擬列車服務計畫乃基於下列前提：

(一) 列車容量

依據 8.1 節建議，列車容量採 330 人/列車為估算基礎。

(二) 營運速度

全線均建議採用 A 型路權型態，參考 8.1.1 節之初步模擬結果，列車平均營運速度設定為 30 公里/小時，此速度包括列車加減速及各車站約 20~25 秒之停站時間。

(三) 迴車時間

路線兩端點之列車迴車時間約 3~5 分，利用站前橫渡線 (cross over) 之迴車時間為 3 分鐘，站後或站前袋式儲車軌之迴車時間以 5 分鐘計算。

(四) 列車備用率

系統所需備用列車數考量扣除定期維修車輛後，能夠隨時彈性支援營運狀況之備援列車數。目前列車備用率於中運量膠輪系統的捷運文湖線採 15%，高運量鋼軌鋼輪系統採 10%，建議採中運量鋼軌鋼輪系統的三鶯線比照高運量系統，採 10% 計算。

四、列車服務計畫(中間年 120 年)

依據本計畫路線規劃與運量預測結果，本計畫有無延伸桃園八德段之尖峰小時站間運量如表 11.2-1 所示，提出二個情境之列車服務計畫如表 11.2-2。因土城、三峽地區之站間運量較大，鶯歌地區有臺鐵分散運量，運輸需求較小，故考量採區間營運，而 LB08 站布設調度軌道之空間較大，亦可轉乘臺鐵鶯歌車站及服務鶯歌地區，故評估以 (LB01~LB08) 為區間營運段之列車服務計畫。

(一) 情境一(本計畫(新北市路段)，土城頂埔 LB01 站~鶯歌鳳鳴 LB12 站)

情境一係指捷運路線行駛範圍從土城頂埔至鶯歌鳳鳴，營運長度 13.78 公里(扣除兩端點站尾軌長度，LB01 至 LB12 站距離)。

1. 全線營運模式(不採區間營運)

依運量預測結果顯示，情境一中間年每日尖峰站間最大運量約為 8,588 人次/小時，發生於 LB01 至 LB02 站間。列車服務計畫若採容量 330 人之列車，發車班距 2.2 分鐘，尖峰小時發車 27 班之服務運能為 8,910 人次/小時，可滿足站間最大運量需求，所需之列車組數為 32 組列車(含 3 組備用列車)。

2. 區間營運模式

採區間營運計畫時，列車服務分成行駛於 LB01~LB08 之區間營運與 LB01~LB08~LB12 全線營運兩種模式。

設定兩種模式之尖峰發車班距為 4.4 分鐘時，區間營運段 LB01~LB08 路線長約 10.057 公里，需 11 組列車；全線營運段 LB01~LB08~LB12 路線長約 17.695 公里，需 15 組列車，合計共需 29 組列車(含 3 組備用列車)，皆能滿足站間最大運量需求，其中區間營運段之尖峰服務班距為 2.2 分鐘。

(二) 情境二(本計畫+延伸桃園八德段，土城頂埔 LB01 站~鶯歌鳳鳴 LB12 站~八德大湳 Dx2 站)

情境二係指捷運路線行駛範圍自土城、三峽、鶯歌，延伸行駛至八德大湳市區銜接轉乘桃園捷運綠線之營運模式，並評估採全線營運或區間營運情境時之列車需求，以瞭解本計畫預留區間調度設施之需求及位置。

依 5.5 節研析成果，延伸桃園八德段採用方案 Dx，長度增加 3.915 公里，增加 2 座車站。而是否採取區間營運計畫，將產生不同之列車服務計畫，分析說明如下：

1. 全線營運模式(不採區間營運)

依運量預測結果顯示，情境二中間年每日尖峰站間最大運量約為 9,626 人次/小時/單向，同樣發生於 LB01 至 LB02 站間。若採容量 330 人之列車，發車班距 2 分鐘，尖峰小時發車 30 班之服務運能為 9,900 人次/小時/單向，可滿足站間最大運量需求。所需之列車組數為 44 組列車(含 4 組備用列車)。

2. 區間營運模式(一)

採區間營運計畫時，列車服務分成行駛於 LB01~LB08 之區間營運與 LB01~LB08~Dx2 全線營運兩種模式。

當設定尖峰行車班距為 4 分鐘時，區間營運段 LB01~LB08 路線長約 10.057 公里，需 13 組列車；全線營運段 LB01~LB08~Dx2 路線長約 17.695 公里，需 20 組列車，合計共需 37 組列車(含 4 組備用列車)，皆能滿足站間最大運量需求，其中區間營運段之服務班距為 2 分鐘。

3. 區間營運模式(二)

採區間營運計畫時，列車服務分成行駛於 LB01~LB12 之區間營運與 LB01~LB12~Dx2 全線營運兩種模式。

當設定尖峰行車班距為 4 分鐘時，區間營運段 LB01~LB12 需 16 組列車；全線營運段 LB01~LB12~Dx2 需 20 組列車，合計共需 40

組列車(含 4 組備用列車)，皆能滿足站間最大運量需求，其中區間營運段之服務班距為 2 分鐘。

由情境二及表 11.2-2 之列車服務計畫可知，在能夠滿足中間年(120 年)尖峰小時最大站間運量之前提下，運量較大區間同樣維持服務班距 2 分鐘時，採區間營運模式之列車需求數(37、40 列)較全線營運之列車需求數(44 列)少 4~7 列，且營運空車量較小，效能較高，故在列車及設施設備之數量、成本及將來營運財務面上較具優勢。

表 11.2-1 三鶯線中間年及目標年站間運量預測

路線區間		站間最大運量(人次/小時/單向)			
		中間年 120 年		目標年 130 年	
		本計畫 (新北市路段)	本計畫+ 延伸桃園八德段	本計畫 (新北市路段)	本計畫+ 延伸桃園八德段
土城	LB01 - LB02	8,588	9,626	8,790	9,878
	LB02 - LB03	7,899	8,945	8,119	9,215
三峽	LB03 - LB04	7,441	8,504	7,661	8,772
	LB04 - LB05	7,099	8,169	7,300	8,424
	LB05 - LB06	5,563	6,655	5,658	6,808
	LB06 - LB07	3,827	4,963	3,871	5,085
	LB07 - LB08	2,462	3,763	2,474	3,853
鶯歌	LB08 - LB09	2,085	3,547	1,986	3,635
	LB09 - LB10	1,764	3,385	1,762	3,470
	LB10 - LB11	935	2,767	917	2,851
	LB11 - LB12	617	2,502	609	2,586
八德	LB12 - Dx1	--	2,540	--	2,554
	Dx1 - Dx2	--	2,493	--	2,500

表 11.2-2 民國 120 年各情境列車服務計畫

情境	營運區間	營運 長度 (公里)	尖峰 班距 (分)	列車 容量 (人)	列車 需求	備用 列車數	列車 需求 合計	
情境一 本計畫	全線營運	LB01-LB12	13.780	2.2	330	29	3	32
	區間營運	LB01-LB08	10.057	4.4	330	11	3	29
		LB01-LB08-LB12	13.780	4.4	330	15		
情境二 本計畫+延伸 桃園八德段	全線營運	LB01-LB12-Dx2	17.695	2.0	330	40	4	44
	區間營運 (一)	LB01-LB08	10.057	4.0	330	13	4	37
		LB01-LB08-Dx2	17.695	4.0	330	20		
	區間營運 (二)	LB01-LB12	13.780	4.0	330	16	4	40
		LB01-LB12-Dx2	17.695	4.0	330	20		

五、列車服務計畫(目標年 130 年)

依據運量預測結果，本計畫有無延伸桃園八德段之尖峰小時站間運量如表 11.2-1 所示，以路線區間(LB01~LB08)之站間運量較大。

依本計畫路線規劃與運量預測結果，共提出二個情境之列車服務計畫，表 11.2-3 為各情境列車服務計畫分析表，分別說明如后。

(一)情境一(本計畫(新北市路段)，土城頂埔 LB01 站~鶯歌鳳鳴 LB12 站)

情境一係指捷運路線行駛範圍從土城頂埔至鶯歌鳳鳴，營運長度 13.78 公里(扣除兩端點站尾軌長度，LB01 至 LB12 站距離)。

1. 全線營運模式(不採區間營運)

依運量預測結果顯示，情境一目標年，每日尖峰站間最大運量約為 8,790 人次/小時/單向，發生於 LB01 至 LB02 站間。列車服務計畫若採容量 330 人之列車，發車班距 2.2 分鐘，尖峰小時發車 27 班之服務運能為 8,910 人次/小時/單向，可滿足站間最大運量需求，所需之列車組數為 32 組列車(含 3 組備用列車)。

2. 區間營運模式

採區間營運計畫時，列車服務分成行駛於 LB01~LB08 之區間營運與 LB01~LB08~LB12 全線營運兩種模式。

當設定尖峰行車班距為 4.4 分鐘時，區間營運段 LB01~LB08 路線長約 10.057 公里，需 11 組列車；全線營運段 LB01~LB08~LB12 路線長約 17.695 公里，需 15 組列車，合計共需 29 組列車(含 3 組備用列車)，皆能滿足站間最大運量需求，其中區間營運段之服務班距為 2.2 分鐘。

(二)情境二(本計畫+延伸桃園八德段，土城頂埔 LB01 站~鶯歌鳳鳴 LB12 站~八德大湳 Dx2 站)

情境二係指捷運路線行駛範圍自土城、三峽、鶯歌，延伸行駛至八德大湳市區銜接轉乘桃園捷運綠線之營運模式，並評估採全線營運或區間營運情境時之列車需求，以瞭解本計畫預留區間調度設施之需求及位置。

依 5.5 節研析成果，延伸桃園八德段採用方案 Dx，長度增加 3.915 公里，增加 2 座車站。而是否採取區間營運計畫，將產生不同之列車服務計畫，分析說明如下：

1. 全線營運模式(不採區間營運)

依運量預測結果顯示，情境二目標年，每日尖峰站間最大運量約為 9,878 人次/小時/單向，同樣發生於 LB01 至 LB02 站間。若採容量 330 人之列車，發車班距 2 分鐘，尖峰小時發車 30 班之服務運

能為 9,900 人次/小時/單向，可滿足站間最大運量需求。所需之列車組數為 44 組列車(含 4 組備用列車)。

2. 區間營運模式(一)

採區間營運計畫(一)時，列車服務分成行駛於 LB01~LB08 之區間營運與 LB01~LB08~Dx2 全線營運兩種模式。

當設定尖峰行車班距為 4 分鐘時，區間營運段 LB01~LB08 路線長約 10.057 公里，需 13 組列車；全線營運段 LB01~LB08~Dx2 路線長約 17.695 公里，需 20 組列車，合計共需 37 組列車(含 4 組備用列車)，皆能滿足站間最大運量需求，其中區間營運段之服務班距為 2 分鐘。

3. 區間營運模式(二)

採區間營運計畫(二)時，列車服務分成行駛於 LB01~LB12 之區間營運與 LB01~LB12~Dx2 全線營運兩種模式。

當設定尖峰行車班距為 4 分鐘時，區間營運段 LB01~LB12 需 16 組列車；全線營運段 LB01~LB12~Dx2 需 20 組列車，合計共需 40 組列車(含 4 組備用列車)，皆能滿足站間最大運量需求，其中區間營運段之服務班距為 2 分鐘。

由情境二及表 11.2-3 之列車服務計畫可知，在能夠滿足目標年(130 年)尖峰小時最大站間運量之前提下，運量較大區間同樣維持服務班距 2 分鐘時，採區間營運模式之列車需求數(37、40 列)較全線營運之列車需求數(44 列)少 4~7 列，且營運空車量較小，效能較高，故在列車及設施設備之數量、成本及將來營運財務面上較具優勢。

表 11.2-3 民國 130 年各情境列車服務計畫

情境		營運區間	營運長度(公里)	尖峰班距(分)	列車容量(人)	列車需求	備用列車數	列車需求合計
情境一 本計畫 (新北市路段)	全線營運	LB01-LB12	13.780	2.2	330	29	3	32
	區間營運	LB01-LB08	10.057	4.4	330	11	3	29
		LB01-LB08-LB12	13.780	4.4	330	15		
情境二 本計畫+延伸 桃園八德段	全線營運	LB01-LB12-Dx2	17.695	2.0	330	40	4	44
	區間營運 (一)	LB01-LB08	10.057	4.0	330	13	4	37
		LB01-LB08-Dx2	17.695	4.0	330	20		
	區間營運 (二)	LB01-LB12	13.780	4.0	330	16	4	40
		LB01-LB12-Dx2	17.695	4.0	330	20		

綜上，考量路線營運效益、降低採購成本及鶯歌段空車率，建議採於情境一時，本計畫(新北市路段)採區間營運模式，以(LB01-LB08)為區間營運段，列車需求 29 組；於情境二(含延伸桃園八德段)時，採區間營運(一)，列車需求 37 組。

未來若運量增加幅度大於預測值時，可縮短尖峰班距並採區間營運模式，區間營運段之服務班距縮至 1.5 分鐘(一般中運量捷運系統最小班距)，全線營運段之服務班距縮至 3 分鐘，則將可提升路線服務容量，區間營運段由原本的 9,900 人次/小時/單向增加至 13,200 人/小時/單向，可供未來實際營運階段因應運量增加而彈性調整營運模式。惟列車採購數亦須增加，如延伸到桃園八德段且縮短班距時，列車需求為 49 列。

11.2.2 營運計畫分析

一、與本計畫相關捷運路線之連接

目前已營運通車提供運輸服務之捷運路網、遠期臺北都會區捷運路網及其他軌道運輸系統中，與本計畫路線相鄰或連結之車站為捷運土城線頂埔站。若路線延伸至桃園八德地區，則計畫與桃園捷運綠線(航空城捷運線)銜接。

二、系統營運時段分析

原則上，本系統之營運時間為一天 18 小時，從早上 6 時開始至晚上 12 時收班。另考量相鄰與連接車站之互相轉乘，為方便旅客，於營運時段上建議應互相配合。

三、列車運轉方式分析

列車運轉方式依路線區分有無延伸至桃園八德之兩種情境探討：

(一)情境一(本計畫(新北市路段)，土城頂埔 LB01 站～鶯歌鳳鳴 LB12 站)

1. 全線營運模式(不採區間營運)

本情境列車行駛範圍為土城至鶯歌，站位區間為 LB01~LB12，考量可維持基本之服務水準，同時滿足站間最大運量之旅運需求，因民國 120 年與 130 年最大站間運量無顯著差異，因此列車運轉方式皆採尖峰小時服務班距 2.2 分鐘，發 27 班車；離峰小時服務班距 5 分鐘，發 12 班車，營運計畫整理如表 11.2-4，列車營運計畫如表 11.2-5，尖峰小時可提供容量為 8,910 人次/小時/單向，可滿足站間最大運量 8,790 人次/小時/單向之需求。

2. 兼採全線與區間營運模式

依運量預測結果，路線區間 LB08~LB12 間運量較低，評估列車

採全線與區間營運兩種模式：

(1) 區間營運模式

區間營運模式之列車班次行駛區間為 LB01~LB08，目標年列車運轉方式於尖峰小時發車班距 4.4 分鐘時，發 14 班車。整理如表 11.2-6。

(2) 全線營運模式

全線營運模式之列車班次行駛區間為 LB01~Dx2，目標年列車運轉方式於尖峰小時發車班距 4.4 分鐘時，發 14 班車，整理如表 11.2-6。

(二) 情境二(本計畫+延伸桃園八德段，土城頂埔 LB01 站~鶯歌鳳鳴 LB12 站~八德大湳 Dx2 站)

本情境列車行駛範圍為土城、鶯歌至八德，站位區間為 LB01~LB12~Dx2。由表 11.2-1，民國 120 年與 130 年站間運量之分布情形顯示，LB08 站後之站間運量相對偏低，為降低購車與營運成本，營運模式除全線營運外，尖峰班次可採區間營運。茲分述如下：

1. 全線營運模式(不採區間營運)

所有營運班次均採全線營運模式，列車班次行駛區間為 LB01~LB12~Dx2，考量可維持基本之服務水準，同時滿足站間最大運量之旅運需求下，目標年列車運轉方式，尖峰小時發 30 班車，服務班距為 2 分鐘，離峰時段服務班距 5 分鐘，整理如表 11.2-7。依此營運模式，尖峰小時可提供容量為 9,900 人次/小時/單向，可滿足站間最大運量 9,878 人次/小時/單向之需求。

2. 兼採全線與區間營運模式

依運量預測結果，路線區間 LB08~LB12~Dx2 間運量較低，評估列車採全線與區間營運兩種模式：

(1) 區間營運模式(一)

區間營運模式之列車班次行駛區間為 LB01~LB08，目標年列車運轉方式於尖峰小時發車班距 4 分鐘時，發 15 班車。整理如表 11.2-7、表 11.2-8。

(2) 區間營運模式(二)

區間營運模式之列車班次行駛區間為 LB01~LB12，目標年列車運轉方式於尖峰小時發車班距 4 分鐘時，發 15 班車。整理如表 11.2-7、表 11.2-9。

(3) 全線營運模式

全線營運模式之列車班次行駛區間為 LB01~Dx2，目標年列車

運轉方式於尖峰小時發車班距 4 分鐘時，發 15 班車，整理如表 11.2-7、11.2-8、表 11.2-9。

採全線與區間營運方式時，尖峰時段於運量較大之 LB01~LB08 路段的列車平均服務班距為 2 分鐘時，尖峰小時可提供容量 9,900 人次/小時/單向，可滿足站間最大運量 9,878 人次/小時/單向之需求；運量較小的 LB08~Dx2、LB12~Dx2 路段，平均列車服務班距為 4 分鐘時，尖峰小時可提供容量 4,950 人次/小時/單向，可滿足該區間站間最大運量 3,635 或 2,554 人次/小時/單向之需求。若尖峰服務班距縮短為 1.5 分鐘時，則容量提升至 13,200 人次/小時/單向，未來三鶯線實際營運時，可視運量成長情形調整採區間營運方式，縮短服務班距，提升列車服務容量。

四、列車容量提升評估

綜上，在列車容量設定為 330 人、尖峰班距 2~2.2 分鐘時，營運計畫可滿足尖峰時段的旅運需求。考量未來三鶯線因沿線地區發展策略改變、土地開發計畫調整，或延伸桃園八德段後運量成長，列車服務容量應保留提升之餘裕。由於列車編組擴充涉及月台長度、車站空間、機電系統之預留，將增加計畫經費並有投資浪費之虞，建議透過營運策略的調整，增加列車服務容量，如調整立位密度及服務班距。

本計畫在車輛規格及營運計畫上，考量未來運量成長的可能性，採較保守之參數值評估。依表 8.1-1，以列車長度 40 公尺規劃，立位密度 5 人/m² 時已可滿足列車容量 330 人之下限，如採 6 人/m²、7 人/m² 時，則列車容量可增加至 417 人、456 人，約可提升 26~38% 之服務容量；此外，全線通車(延伸桃園八德段)時，可利用區間營運策略將站間運量較大區段之服務班距由 2 分鐘再縮短至 1.5 分鐘，列車服務容量可由 9,900 人次/小時/單向增加至 13,200 人次/小時/單向，提升約 33%。

因此，尖峰時段適當提高車廂立位密度，並輔以實施區間營運策略、縮小班距下，合計可將列車服務容量由原本的 9,900 人次/小時/單向增加至 16,680~18,240 人次/小時/單向，約提升 68~84%。

表 11.2-4 情境一(本計畫(新北市路段))列車運轉方式

年期	營運模式	路線	尖峰小時		離峰小時	
			發車班距(分)	班次數	發車班距(分)	班次數
120 年 130 年	全線營運	LB01-LB12	2.2	27	5.0	12
	區間營運	LB01-LB08	4.4	14	--	--
		LB01-LB08-LB12	4.4	14	--	--

註：離峰時不採區間營運模式。

**表 11.2-5 情境一(本計畫(新北市路段))採全線營運模式
之列車營運計畫**

年期	全線營運	尖峰小時			
		區間最大運量 (人次/小時/單向)	服務 班距(分)	班次數	服務容量 (人次/小時/單向)
120年	LB01-LB12	8,588	2.2	27	8,910
130年	LB01-LB12	8,790	2.2	27	8,910

**表 11.2-6 情境一(本計畫(新北市路段))採區間營運模式
之列車營運計畫**

年期	區間營運	尖峰小時			
		區間最大運量 (人次/小時/單向)	服務 班距(分)	班次數	服務容量 (人次/小時/單向)
120年	LB01-LB08	8,588	2.2	27	8,910
	LB08-LB12	2,085	4.4	14	4,620
130年	LB01-LB08	8,790	2.2	27	8,910
	LB08-LB12	1,986	4.4	14	4,620

表 11.2-7 情境二(本計畫+延伸桃園八德段)列車運轉方式

年期	營運 模式	路線	尖峰小時		離峰小時	
			發車班距(分)	班次數	發車班距(分)	班次數
120年 130年	全線營運	LB01-LB12-Dx2	2.0	30	5.0	12
	區間營運 (一)	LB01-LB08	4.0	15	--	--
		LB01-LB12-Dx2	4.0	15	--	--
	區間營運 (二)	LB01-LB12	4.0	15	--	--
LB01-LB12-Dx2		4.0	15	--	--	

註：離峰時不採區間營運模式。

**表 11.2-8 情境二(本計畫+延伸桃園八德段)採區間營運模式(一)
之列車營運計畫**

年期	區間營運 (一)	尖峰小時			
		區間最大運量 (人次/小時/單向)	服務 班距(分)	班次數	服務容量 (人次/小時/單向)
120年	LB01-LB08	9,626	2.0	30	9,900
	LB08-Dx2	3,547	4.0	15	4,950
130年	LB01-LB08	9,878	2.0	30	9,900
	LB08-Dx2	3,635	4.0	15	4,950

**表 11. 2-9 情境二(本計畫 + 延伸桃園八德段)採區間營運模式(二)
之列車營運計畫**

年期	區間營運 (二)	尖峰小時			
		區間最大運量 (人次/小時/單向)	服務 班距(分)	班次數	服務容量 (人次/小時/單向)
120 年	LB01-LB12	9,626	2.0	30	9,900
	LB12-Dx2	2,540	4.0	15	4,950
130 年	LB01-LB12	9,878	2.0	30	9,900
	LB12-Dx2	2,554	4.0	15	4,950

五、列車調度、儲放與維修

(一) 列車調度

為因應各路線日常營運列車往返調度需要，於主路線兩端站前或後應布設橫渡線以供列車到站後迴車使用。另於機廠側線與主線交會處，亦須配合調度列車進出，設置必要之橫渡線。

除正常營運所需之橫渡線外，為行駛區間列車或應付緊急突發狀況時，提供足夠之列車迴車或改變行駛路線等之營運彈性，宜於線形適當之路段設置橫渡線，如表 11. 2-10、圖 11. 2-1 所示，共設置 5 處，間距均在 4 公里以內，平均約 3.5 公里設一處橫渡線。

為保有未來實施區間營運之可行性，應於 LB08 站側設置橫渡線或袋式儲車軌。

(二) 列車儲放與維修

依據本計畫目標年(130 年)預測運量所估算之列車需求，建議採情境一區間營運模式以降低採購與營運成本，本計畫(新北市路段)需 29 組列車，於三峽主機廠內儲放。

儲車方面，建議端點站設置尾軌等儲車空間，並利用車站月台兩側儲車應可滿足上午發車需求；另配合區間營運模式，三鶯線於 LB08 站附近，於用地取得許可下，配置儲車與調車空間，以提供區間列車調度之營運需求。

表 11.2-10 三鶯線軌道調度位置彙整表

編號	位置	里程	間距(m)	說明	備註
1	LB01 上游	0+133	--	● 剪式橫渡線，長 58.26m ● 尾軌駐車數 2 列	尾軌儲車、調度
2	LB04 上游	3+880	3,747	● 袋式儲車軌，長 204.12m ● 中央避車線駐車數 1 列	機廠進出調度
3	LB07 上游	6+906	3,026	● 剪式橫渡線，長 58.26m	
4	LB08 下游	10+250	3,344	● 袋式儲車軌，長 204.12m ● 中央避車線駐車數 1 列	區間營運調度
5	LB12 下游	14+140	3,890	● 剪式橫渡線，長 58.26m ● 尾軌駐車數 2 列	尾軌儲車、調度

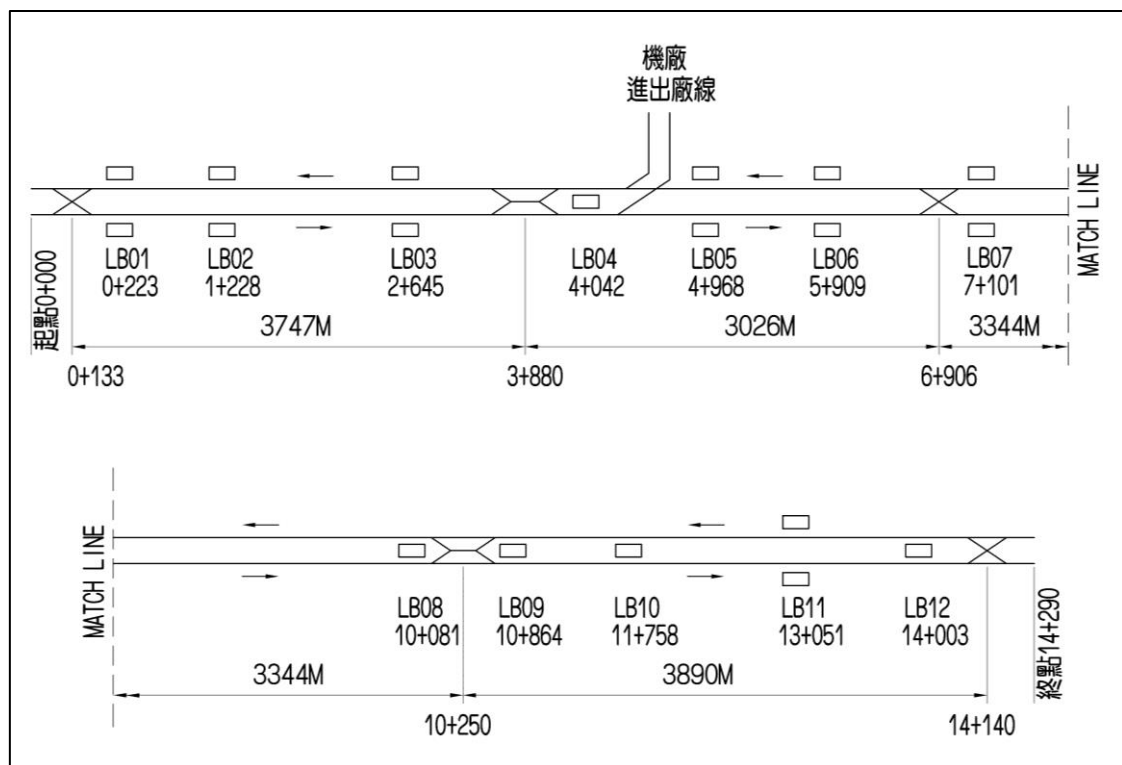


圖 11.2-1 三鶯線軌道配置示意圖

11.3 都會捷運系統容量分析軟體檢核分析

本節應用交通部運輸研究所「2013 年臺灣鐵道容量手冊」之「都會捷運系統篇」檢核營運計畫，其於捷運系統容量分析之模組，分別為「路線容量分析模組」與「運轉規劃分析模組」。

11.3.1 路線容量分析模組應用檢核

一、基本概念與定義

依據「2013 年臺灣鐵道容量手冊」對於路線容量定義為：「單位時間內通過路線上任一固定點的最大客體單位數」，由於是以整條路線為分析對象，路線容量必須考慮路線經過的每一個路段、車站、折返站，乃至於銜接點的容量，最瓶頸之處將決定整條路線的容量。根據美國軌道容量手冊的統計，約有 79% 的捷運路線瓶頸是發生在最繁忙的車站，另外有 15% 發生在末端車站(折返點)，最後 5% 則是在銜接點。三鶯線無銜接點，因此本模式考量的空間參考點包含最繁忙的中間車站和折返點。

二、模組輸入參數

依照模組顯示所需輸入參數，包括全域參數、列車參數和空間參考點參數，軟體出現畫面如圖 11.3-1 所示，而輸入參數整理如表 11.3-1 至表 11.3-4 所示。

全域參數輸入值於本計畫規劃階段仍未確定，故參考模組中設定之起始值或建議值。列車車身長度、乘載水準和列車加減速度參考本計畫初步擬定之規格。空間參考點則設定 LB01、LB08、LB12 三個折返站與一個 LB07 中間站。

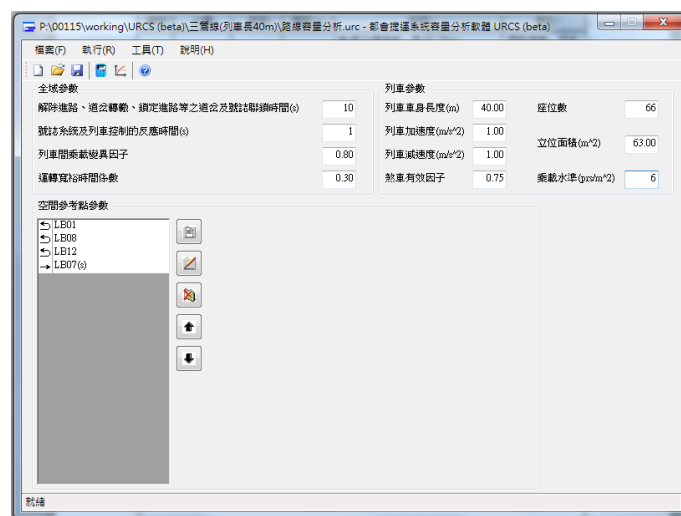


圖 11.3-1 路線容量分析模組輸入參數畫面

表 11.3-1 全域參數輸入值

全域參數	
解除進路、道岔轉轍、鎖定進路等之道岔及號誌聯鎖時間(s)	10.0
號誌系統及列車控制的反應時間(s)	1.0
列車間乘載變異因子	0.8
運轉寬裕時間係數	0.3

表 11.3-2 列車參數輸入值

列車參數			
列車車身長	40 m	座位數	66 席
列車加速度	1.0 m/s ²	立位面積	63 m ²
列車減速度	1.0 m/s ²	乘載水準	6 Prs/m ²
煞車有效因子	0.75		

表 11.3-3 設定空間參考點(折返點)參數輸入值

空間參考點	LB01	LB08	LB12
空間參考點型式	折返點-站後折返	折返點-中央避車線折返	折返點-站後折返
從車站進中央避車線的坡度	0‰	0‰	0‰
列車於車站內停車位置至橫渡線區的距離	40.00	53.54	107.20
橫渡線區的長度	38.22	42.02	38.22
橫渡線區至中央避車線列車停車區的距離	44.60	20.00	31.24
列車於中央避車線的停靠時間	100	30	100
道岔限速	40	40	40

表 11.3-4 設定空間參考點(中間站)參數輸入值

參數	LB07	
	順行	逆行
進站坡度(‰)	0.00	0.00
離站坡度(‰)	0.00	0.00
停車位置與車站所在區間離開點之間距(m)	70.00	70.00
安全重疊區間長度(m)	200.00	200.00
停站時間(s)	25	25
先行列車離站後的巡航速度(km/h)	70.00	70.00
續行列車進站前的巡航速度(km/h)	70.00	70.00
連續列車在車站的間隔安全係數	1.20	1.20

三、模組輸出結果

模組輸出結果如表 11.3-5、圖 11.3-2、圖 11.3-3，而本計畫規劃與應用模組輸出結果檢核表如表 11.3-6 所示。

1. 規劃班距檢核

LB01~LB12 營運區間之折返點及中間站最小路線容量發生在 LB07(中間站)，設計班距為 100 秒；含延伸段全線通車時，LB01~LB12~Dx2 營運區間之最小路線容量尚包括 LB08(區間營運折返點)，設計班距為 104 秒。

本計畫規劃尖峰班距為 2.2 分鐘(132 秒)，含延伸桃園八德段之區間營運段則為 2 分鐘(120 秒)，均大於設計班距，顯示本計畫規劃結果符合模組檢核。

2. 站間旅客容量檢核

三鶯線最大站間運量發生於 LB01~LB02 間，本計畫目標年 130 年為 8,790 人次/小時/單向，小於 LB01(折返點)之設計容量(最大供給容量) 15,984 乘位數/小時及可達成容量(最大使用容量) 12,787 旅客數/小時，顯示本計畫規劃結果符合模組檢核。

表 11.3-5 路線容量模組輸出結果彙整表

空間參考點	設計班距 (秒)	路線容量 (列車數/小時)	設計容量 (乘位數/小時)	可達成容量 (旅客數/小時)
LB01(折返點)	99	36	15,984	12,787
LB08(折返點)	104	34	15,096	12,076
LB12(折返點)	101	35	15,540	12,432
LB07(中間站)	100	35	15,540	12,432

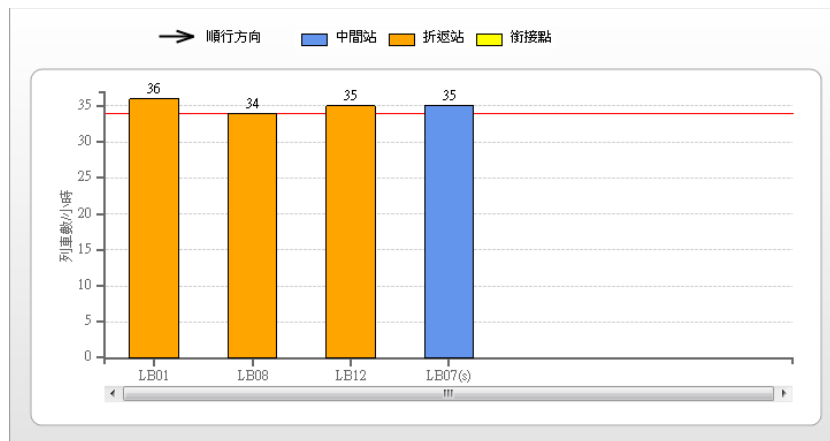


圖 11.3-2 路線容量分析輸出圖

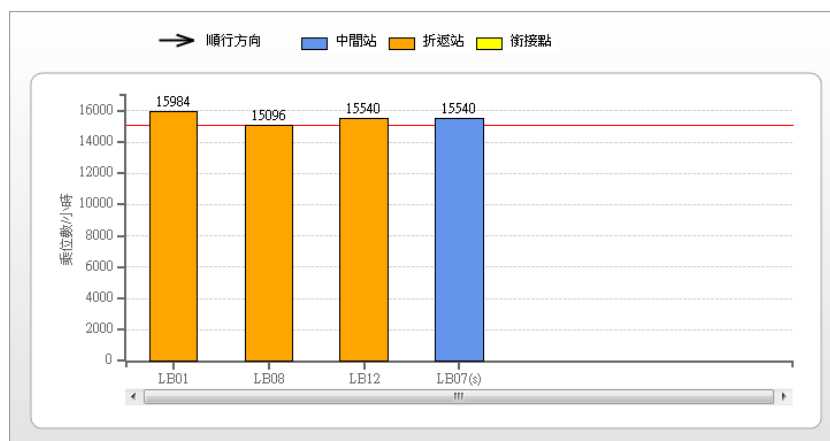


圖 11.3-3 設計容量分析輸出圖

表 11.3-6 本計畫與路線容量分析模組輸出結果檢核表

營運區間	規劃尖峰班距	比較	路線容量分析模組設計班距	檢核結果
LB01~LB12	2.2分(132秒)	>	LB07(中間站)100秒	符合
LB01~LB08 ~LB12	2.2分(132秒)	>	LB07(中間站)100秒	符合
		>	LB08(區間營運折返點)104秒	符合
營運區間	規劃最大站間運量	比較	路線容量分析模組可達成容量	檢核結果
LB01~LB12	8,790人次/小時/單向	<	12,787旅客數/小時	符合
LB01~LB08 ~LB12	8,790人次/小時/單向	<	12,787旅客數/小時	符合

11.3.2 運轉規劃分析模組應用檢核

一、基本概念與定義

依據「2013年臺灣鐵道容量手冊」除了路線容量之外，對於捷運系統而言，更重要的是評估路線的載客能力，本模組即為以旅客為客體單位的容量分析。

二、模組輸入參數

(一) 計算最大營運班距

依照模組顯示輸入參數與相關資料，如圖 11.3-4 所示，

1. 步驟①，選擇計算項目，分為「計算最大營運班距」與「計算車隊規模」，選擇「計算最大營運班距」，如圖 11.3-4①。
2. 步驟②，輸入列車參數，如圖 11.3-4②。
3. 步驟③，輸入站間運量，如圖 11.3-4③。
4. 步驟④，計算結果，如圖 11.3-4④。

(二) 計算車隊規模

依照模組顯示輸入參數與相關資料，如圖 11.3-5 所示，

1. 步驟①，選擇計算項目「計算車隊規模」，如圖 11.3-5①。
2. 步驟②，輸入運行往返時間與班距、車輛備用率，如圖 11.3-5②，營運班距為 15 秒之倍數。
3. 步驟③，計算結果，如圖 11.3-5③。

三、模組輸出結果

模組輸出結果分為彙整表如表 11.3-7 所示。

運轉規劃分析模組計算最大營運班距的設定為 15 秒倍數，故本計畫三鶯線尖峰班距採 135 秒，站間最大運量 LB01~LB02 之乘載係數為 76%，若延伸至桃園八德段，且最密服務班距為 2 分鐘時，LB01~LB02 乘載係數下降至 74%。

運轉規劃分析模組計算車隊規模的結果與本計畫評估結果相同，惟計算區間營運模式時，因分析模組係分別計算區間營運段與全線營運段之營運列車數及備用列車數，加總後合計之車隊規模需求會較本計畫評估多 1 列。

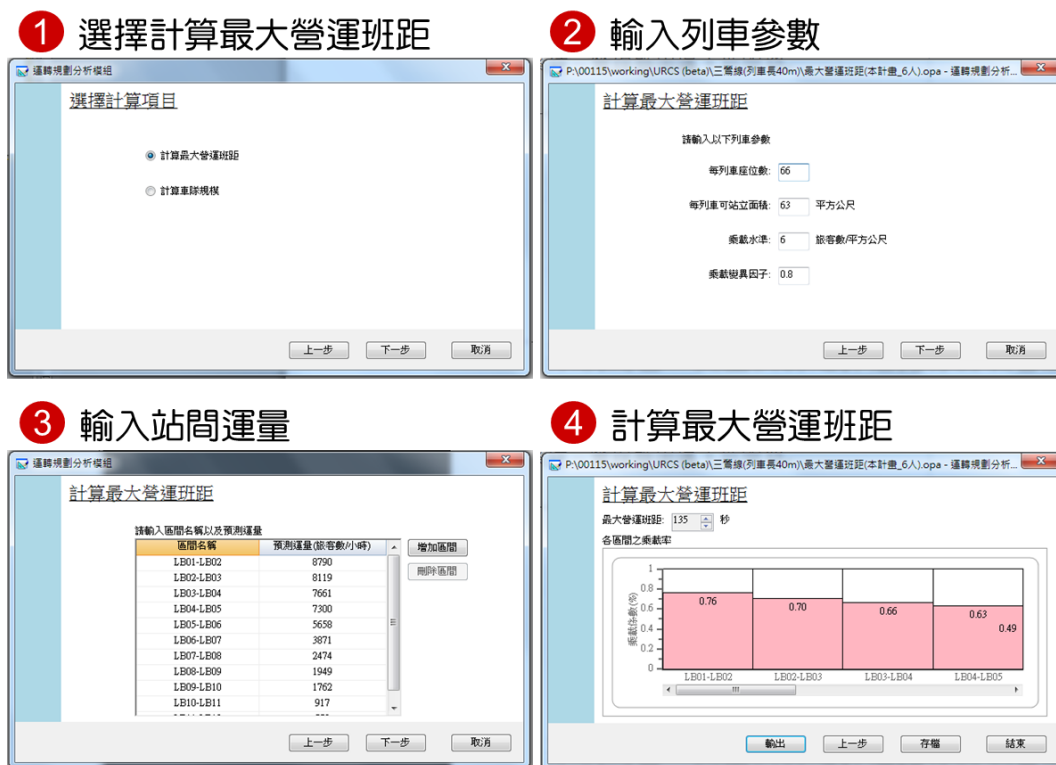


圖 11.3-4 運轉規劃分析模組(計算最大營運班距)輸入參數

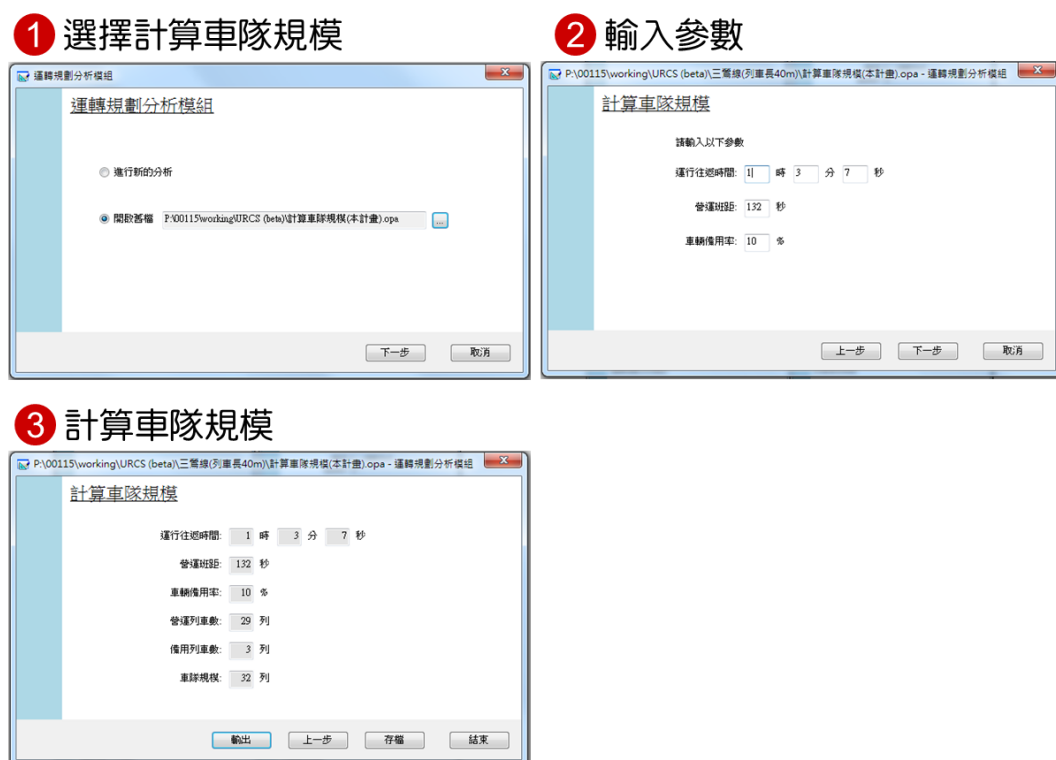


圖 11.3-5 運轉規劃分析模組(計算車隊規模)輸入參數

表 11.3-7 本計畫與運轉規劃分析模組輸出結果檢核表

項目		本計畫(新北市段)				
本計畫規劃	營運模式	全線營運	區間營運			
	營運區間	LB01~LB12	LB01~LB08	LB01~LB08~LB12		
	目標年尖峰站間運量 (人次/小時/單向)	8,790	8,790			
	最大營運班距	尖峰營運班距	2.2 分鐘 (132 秒)	4.4 分鐘 (264 秒)	4.4 分鐘 (264 秒)	
		尖峰班次數	27	14	14	
		路線運能 (人次/小時/單向)	8,910	8,910	4,620	
	車隊規模	運行往返時間	01:03:07	00:48:14	01:03:07	
		車輛備用率	10%	10%		
		營運列車數(列)	29	11	15	
		備用列車數(列)	3	3		
		車隊規模(列)	32	29		
	運轉規劃分析模組輸出結果	營運模式	全線營運	區間營運		
		最大營運班距	尖峰營運班距	2.2 分鐘 (132 秒)	4.4 分鐘 (264 秒)	4.4 分鐘 (264 秒)
			尖峰班次數	27	14	14
LB01~LB02 乘載係數			76%	76%		
車隊規模		車輛備用率	10%	10%		
		營運列車數(列)	29	11	15	
		備用列車數(列)	3	2	2	
		車隊規模(列)	32	30		