

## 龙生股份 (002625.SZ) 航天行业

评级：买入 首次评级

公司点评

陆洲

分析师 SAC 执业编号：S1130514080010

(8610)66222731

luzhou@gjzq.com.cn

# 临近空间飞行器首飞 光启超材料发展里程碑

## 事件

6月6日凌晨，由光启科学研制的我国首个临近空间商用飞行器“旅行者号”在新西兰成功放飞，一个小时后，停在了离地面20公里左右的临近空间。未来一段时间，“旅行者号”将停留在临近空间，进行数据采集、天地通信、遥感遥测等一系列任务测试。

## 评论

- 光启临近空间飞行器首飞成功标志着我国实现临近空间商业利用的第一步，同时也是光启超材料产业化的又一重要里程碑。
- **临近空间飞行器成功的关键就是材料的突破。**临近空间飞行器的核心技术是蒙皮、天线和信号发射，而超材料正是光启解决这个问题的方法。蒙皮材料要求轻质且高强度，抗老化，抗紫外线，对氮气的密封性好。**光启“旅行者号”所使用的蒙皮材料就是其独家研发的新型超材料。**材料每平方米的重量仅为3克，又同时满足其它性能要求。
- **未来，超材料将成为主流的功能性材料。**通过对电磁波传播的人为设计、任意控制，超材料可用于定向辐射高性能天线、电磁隐身、空间通信、探测技术和新型太赫兹波段功能器件等领域。目前，光启科学的Meta-RF超材料迷你射频滤波器和Meta-RF超材料超薄平板卫星天线已经进入产业化生产。军事领域的超材料应用前景更为广泛。

## 投资建议

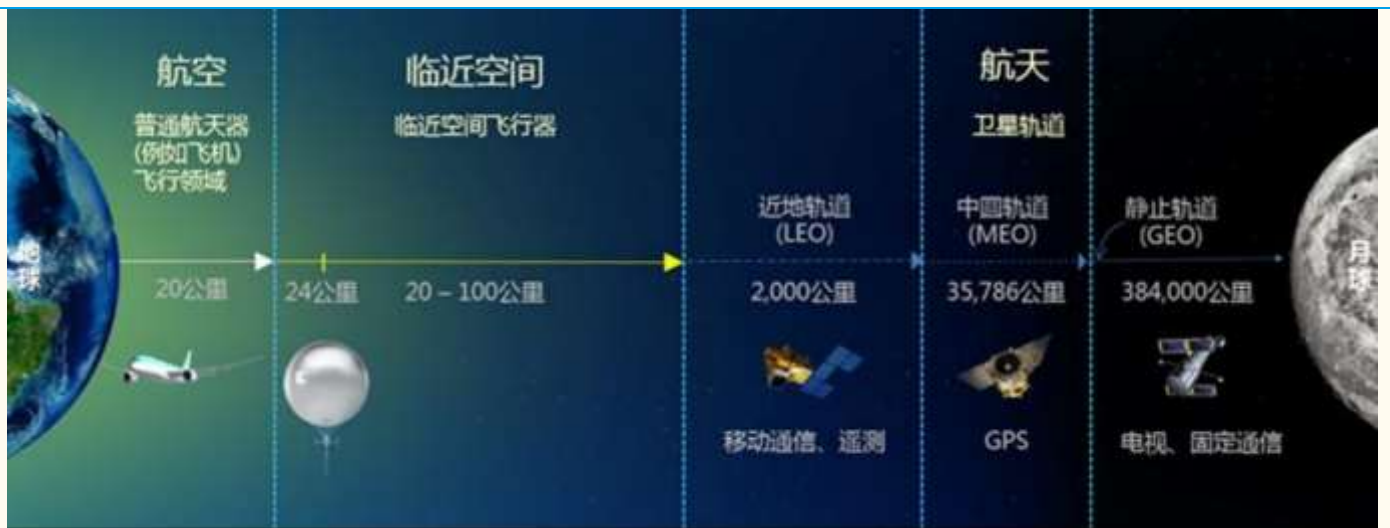
本次龙生股份拟定增募集72亿元用于超材料智能结构及装备产业化项目，光启科学拟将超材料相关技术团队和业务全部注入龙生股份，**龙生股份将成为光启超材料业务的唯一载体。**在军工领域，目前已应用的超材料产品包括超材料智能蒙皮、超材料雷达天线、吸波材料、电子对抗雷达、超材料通讯天线、无人机雷达、声学隐身技术等。在通信领域，超材料最具应用前景的是无线Wi-Fi网络，目前光启已进入该领域。我们认为，超材料的颠覆性技术突破将掀起一场材料革命，具有划时代的意义，给予龙生股份“买入”评级，目标价200元。

## 我们的分析

### 一、临近空间利用方兴未艾

- 临近空间，指的是20公里~100公里的空域，临近空间区域包括大气平流层（高度11~55km）的大部分区域，中间大气层区域（高度55~85km）和少部分热层区域（高度85~800km）。是航空与航天的空间结合部。说到它的神秘和不凡之处，主要得益于它的“空白”——一块尚未被开垦的处女地。迄今为止，除了发射航天器的火箭会偶尔穿越之外，这片寂静的空域仍然是人类飞行的一个禁区。
- 临近空间飞行器具有航空、航天飞行器所不具有的作用，特别是在通信保障、情报收集、电子压制、预警等方面极具发展潜力。

图表 1：临近空间介绍



来源：国金证券研究所，公司网站

- 界定于天空和太空之间，行走于飞机和航天器运行空间之外，临近空间飞行器拥有众多优势。

图表 2：临近空间飞行器优势

编号	主营业务
相对安全	临近空间以下，目前绝大多数的作战飞机、侦察飞机和地空导弹都没有办法到达这一高度，对着可望而不可即的临近空间飞行器，也只能“干瞪眼”；而临近空间以上，目前的外太空武器也还没有进入实战阶段，面对临近空间的威胁，太空中的卫星们或许看到、却也动不得；
天气影响小	临近空间雷暴闪电较少，也没有云、雨和大气湍流现象，在这里运行的飞行器就显得自由且安全；
性价比高	与作战飞机、侦察飞机相比，临近空间飞行器留空时间长，可达一年之久；与卫星等航天器相比，临近空间飞行器不需要复杂昂贵的地面发射设备，研制成本、发射成本和使用成本低得多；
隐身性能更好	几乎可以实现没有雷达回波和红外特征信号，其可见光特征在天空背景中基本被淹没开展物理研究，促进航天科技发展。真空低温技术与物理研究，表面工程技术研究，空间电子技术与工程研究，空间凝重力技术研究等；
灵活度和灵敏度高	可以随风飘浮，也可以瞬间加速追踪、打击，或者悬停，而且对地观测分辨率通常要高于卫星；
维护成本低	而且人员保障少、后勤负担轻；
用途广泛	既可以提供气象预报，又可以进行情报监视、侦察；既能搭载有效载荷，直接进行运输或作战任务，也可以像 GPS 卫星一样为导弹、飞机导航。

来源：国金证券研究所 康拓红外招股书

- 目前，美国国防部已经与洛克希德-马丁公司出资，研制 HAA 飞艇；美国 JP 宇航公司也正在研制“攀登者”临近空间飞艇。
- 此外，美国还启动了一项工程，计划在 30.5km 的高空，由多个飞艇组成一个永久性的高空漂浮平台，用作太空飞船从地面到轨道间的高空中转站、飞行设备补给站、远距离操纵的无线电通信中继站。
- 日本的平层流平台项目也在加快推进。该国计划在 2016 年完成长 200 米，飞行高度为 20km 的高级艇研制工作。

图表 3：临近空间开发构想



来源：公司网站，国金证券研究所

## 二、蒙皮是关键，材料是核心

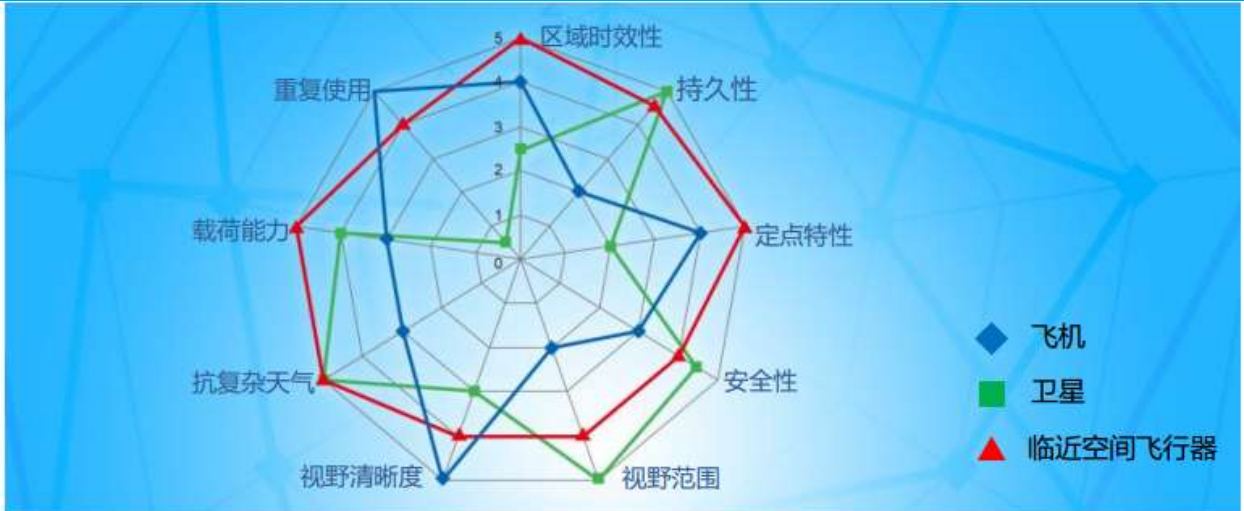
- 临近空间环境与传统氦气球所处环境大为改变，紫外线臭氧和高能粒子辐照强度要比低空环境强很多，临近空间环境对临近空间飞艇的蒙皮材料提出了更高的要求。
- 临近太空飞艇的蒙皮材料要求轻质且高强度、抗老化、抗紫外线，对氦气的密封性好。此外，还必须要有新的能源技术在飞行器上的成熟应用。
- 高性能蒙皮材料担负着临近空间飞艇轻量化的重任，蒙皮材料技术将是建立临近空间飞艇平台的基础，成为提高飞艇服役能力和生存能力的关键。而目前由于氦气飞艇的现有蒙皮材料依然有局限性，使得平流层飞艇一直无法长时间地在临近空间停留。
- 因此“旅行者号”的球体材料必须拒绝吸收任何电磁波、红外线、紫外线的辐射，保证它里面的气体不会受热膨胀并发生爆炸。另外，氦气球的气密性一定要好，才能保障“旅行者号”可长时间停留在临近空间。
- 光启“旅行者号”所使用的蒙皮材料是其独家研发的新型超材料。其外层足够坚韧，内部为褐色，摸起来如同纸张。这种复合材料看似轻薄，却能很好地实现上述要求。材料每平方米的重量仅为 3 克，这让球体不充气的重量将小于 780 公斤，真正放飞前，将用 2~3 天的时间充满氦气。
- 新任美国国防部负责科研与工程技术（R&E）事务的助理国防部长（ASD）鲍勃·贝克在其最新的年度报告中详细介绍了美国国防部 2013-2017 年科技发展“五年计划”的制定过程，通过分析美国在 21 世纪所面临的新秩序与新挑战，提出了未来重点关注的以下六大颠覆性基础研究领域（Disruptive Basic Research Areas）：
  - 1、超材料与表面等离激元学（Metamaterials & Plasmonics）

- 2、量子信息与控制技术 (Quantum Information & control)
- 3、认知神经学 (Cognitive Neuroscience)
- 4、纳米科学与纳米工艺 (Nanoscience & Nanoengineering)
- 5、合成生物学 (Synthetic Biology) 以及对人类行为的计算机建模 (Computational Models of Human Behavior)。
- 美国国防部对于颠覆性基础研究领域的定义为：对于近期与未来美军的战略需求和军事任务行动能够产生长期、广泛、深远、重大影响的基础研究领域，这些领域的研究已取得关键突破并且可以持续发展，未来的研究成果能够使美军在全球范围内具备绝对的、不对称的军事优势。超材料位居颠覆性基础研究领域首位，超材料的颠覆性应用前景包括：
  - 利用增强/捷变隐身超材料技术使美国海、陆、空军装备被雷达发现和锁定的概率大幅下降，获得压倒性的不对称战略优势。
  - 小型化超材料隐身射频系统可以使通信设备更加轻便，并且不易于被侦查，使美军战场生存能力大幅提升。
  - 智能自检测自修复结构超材料技术将使美军装备维修保障周期/成本大幅缩减，作战效能大幅提升。
- 超材料具备的核心能力包括：
  - 通过复杂人工微结构改变材料的表征特性；
  - 实现自然界材料不存在的负折射率；
  - 基于超材料技术的相控天线阵列；
  - 基于等离子体激元的增强型探测器和成像器件。
- 雷神公司与大学合作开发的“透波率可控人工复合蒙皮材料”。这种材料采用嵌入了可变电容的金属微结构频率选择表面 (FSS)，通过控制加载在可变电容上的偏置电压，可以改变频率选择表面的电磁参数，从而实现材料透波特性的控制，可应用于各种先进雷达系统和下一代隐身战机的智能隐身蒙皮。
- 除此之外，雷神公司也是美国国家科学基金会 (NSF) 发起成立的“工业-大学联合研究中心” (I/UCRC) 的成员，并在各军方客户 (如 DARPA、海军科研办公室、空军科研办公室) 的支持下，与一些大学等研究机构联合开展了一系列超材料技术武器装备应用的前沿研究。
- 2009 年，原属史密斯小组的刘若鹏领导其团队研发出超材料隐身衣，外形如同一条黄色浴巾。该成果刊登在美国《科学》杂志上，引起业界很大的反响。2010 年《科学》杂志将超材料评为过去十年人类最重大的十大科技突破之一。

### 三、光启临近空间飞行器开创我国先河

- 2014 年 9 月 11 日，深圳光启空间技术有限公司与深圳市气象台就合作进行为期五年的气象项目订立战略合作框架协议。根据框架协议，光启空间技术将向深圳市气象台提供有关空间服务技术及其他创新科技解决方案的知识及技术，以供进行有关气象探测、对地气象观测及气象环境观测大数据获取等研发工作。

图表 4：光启“临近空间飞行器”优势



来源：公司网站，国金证券研究所

- 2014年10月22日，光启科学与中国航天科技集团上海宇航系统工程研究所签署了全面战略合作协议。光启科学将会与中国航天科技集团公司上海宇航系统工程研究所在应用解决方案方面合作，合作内容包括但不限于空间先进结构材料、临近空间载人平台、近地轨道运输器及深空探测轨道运输器等总体领域。
- 2014年11月3日，公司与刚果金政府及鹏欣订立三方合作协议。根据合作协议，刚果金政府将透过授出使用无线通讯频谱及频宽等资源的许可，并提供有关商业营运所需相关行政许可支持建议合资公司；而光启科学及鹏欣将于刚果民主共和国成立建议合资公司建设并提供实时大数据通信服务（即实现高速低价高质量的WiFi全覆盖服务，帮助刚果民主共和国实现大众普遍上网；实现优质廉价的全国卫星广播电视网络覆盖）。
- 2014年11月21号，在中国国家主席习近平和新西兰总理约翰·基的见证下，光启科学与Airways Corporation of New Zealand Limited及鹏欣资源在新西兰订立了三方合作备忘录。
- 2015年2月，“云端号”在深圳龙岗区的阿波罗基地完成了首次试飞商测。当夜，通过氦气浮力系统，长48米、高20米的“云端号”升至数千米高空，不仅拍摄了广角1080p的高清影像，向8000平方公里（相当于香港和深圳面积的两倍多）的地面发射了wifi信号，而且实时获取到当时深圳周边半径200多公里海域内、28个国家的船只信息。相比传统平台，其监控海域面积增加了9倍。

图表5：光启“云端号”飞行器示意图



来源：中国经济网，国金证券研究所

- 2015年6月6号凌晨，“旅行者号”在新西兰放飞，一个小时候，停在了离地面20公里左右的临近空间。未来一段时间，“旅行者号”将停留在临近空间，进行数据采集，天地通信，遥感遥测等一系列任务测试。
- 下半年，“旅行者号”还将开展载人项目的实验。

图表6：光启“旅行者号”飞行器



来源：羊城晚报，国金证券研究所

**投资评级的说明：**

- 买入：预期未来6—12个月内上涨幅度在20%以上；
- 增持：预期未来6—12个月内上涨幅度在5%—20%；
- 中性：预期未来6—12个月内变动幅度在-5%—5%；
- 减持：预期未来6—12个月内下跌幅度在5%以下。

**特别声明：**

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。本报告亦非作为或被视作出售或购买证券或其他投资标的邀请。

证券研究报告是用于服务机构投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

本报告仅供国金证券股份有限公司的机构客户使用；非国金证券客户擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

上海	北京	深圳
电话：(8621)-61620767	电话：010-6621 6979	电话：0755-83831378
传真：(8621)-61038200	传真：010-6621 6793	传真：0755-83830558
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	邮编：100053	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号紫竹国际大厦 7 楼	地址：中国北京西城区长椿街 3 号 4 层	地址：深圳市福田区深南大道 4001 号时代金融中心 7BD