



# 卫星互联网行业系列：商业航天发射场工位 数快速增长，看好测试发射指挥监控系统 以及加注及供气系统服务商

2025 年 8 月 18 日

看好/维持

通信

行业报告

分析师

石伟晶 电话：021-25102907 邮箱：shi\_wj@dxzq.net.cn

执业证书编号：S1480518080001

## 投资摘要：

在上一篇《通信行业 2025 年投资展望：卫星互联网产业化落地，看好星地融合、基站上星、卫星高集成发展趋势》（2024-12-31）报告中，我们总结了商业航天产业链中的星座环节技术路线以及相应的投资机会。

本篇专题主要从商业航天产业链的发射场环节，跟踪国内发射场建设进展，以及整理发射场背后的技术特点，并挖掘相应的投资机会。

**对标美国星链，中国卫星互联网进入建设期。**当前美国星链项目在运营卫星数量约 7000 颗。截至 2025 年 7 月底，中国星网累计发射 6 组卫星，合计 47 颗；千帆星座累计发射 5 组卫星，合计 72 颗。从商业模式角度，SpaceX 完成星箭场垂直一体化产业链，从而保证常态化发射卫星。目前我国卫星互联网产业链中，卫星运营商主要由中国星网或垣信卫星承担，并打造卫星工厂，实现流水生产模式；火箭研制环节，近几年民营企业迅速发展；发射场方面，国内主要有 6 大发射基地，同时民营火箭企业也开启建设专属的发射工位。从星座建设效率指标看，国内卫星互联网在发射频次上与星链有明显差距。根据上海垣信在 2024 年珠海论坛上的公开表述，在发射频次上，美国是平均每月 10 次，中国具备每月 3 次的发射能力。

**近几年，国内商业航天发射场工位数开始快速增长。**目前国内有六大商业航天发射场，分别是海南商业航天发射场、文昌航天发射场、东方航天港、酒泉卫星发射中心、太原卫星发射中心、西昌卫星发射中心。根据我们统计，截至 2025 年 7 月，国内商业航天发射工位在运营 18 个，在建 7 个，合计 25 个。除此之外，浙江宁波国际商业航天发射中心、四川凉山西部商业航天港、广东阳江商业发射场也处于预备发展阶段。可以看到，发射场作为商业航天产业最基础的环节，已经得到地方政策、政府基金及产业界的重点关注，产业资本也在持续入场。

**测试发射指挥监控系统是发射场重要技术平台。**发射场测试发射指挥监控系统是发射场测试发射的一个指挥、监测、控制平台，主要对航天器发射和运行的轨道进行跟踪，监视航天器的工作状态，发送各种工作指令。SpaceX 公司航天测控系统对我国航天测控发展具有借鉴意义。SpaceX 公司航天测控系统主要由发射场配套设施、美国国家航空航天局（NASA）地基/空基测控系统、军方地面卫星控制网及公司自建的测控站和测量船等组成，形成了陆基、海基、空基、天基有效融合的立体测控网络。

- SpaceX 公司自建地面测控站及兼职测量船。SpaceX 共建了 60 余个地面站，其中有些关口站可以同时作为航天测控地面站使用。为完成海上回收任务，SpaceX 还建造了一支由 10 余艘舰船组成的任务支援舰队。
- 遥测系统和高度计是猎鹰 9 号火箭测控设计的核心测控手段。SpaceX 猎鹰 9 号火箭一级、二级遥测发射机各有 2 个下行通道，用于可靠传输火箭遥测参数和箭上高清图像；同时，高度计作为一级回收的关键设备，设置了多组传感器冗余备份；利用铱星的双向链路构建的保底传输通道，则进一步保证

关键信息的传输。

**加注及供气系统是发射场建设重点工程。加注供气系统如同发射场的“血管”。**其特点有管道结构复杂、长度超过千米；覆盖面积大、涉及库区多、配套厂家多。加注供气系统主要功能为在发射前加注液氧、液氢、煤油、甲烷等推进剂，在发射任务期间提供空气、氦气、氮气等供气保障，因此也被誉为火箭发射的“加油站”。

**投资策略：**商业航天发射场供不应求。现有当前国内商业航天发射场的发射窗口安排紧张，商业卫星发射经常要排队等待，发射场成为商业航天快速发展的卡点之一。目前发射场已经得到地方政策、政府基金及产业界的重点关注，产业资本也在持续入场。我们认为，国内发射场工位数快速增长，相应的技术和产品服务将迎来快速发展。

**相关标的：**

- (1) 地面测控站：航天环宇（688523.SH）、中科星图（688568.SH）、雷科防务（002413.SZ）；
- (2) 箭上测控设备：天箭科技（002977.SZ）、国睿科技（600562.SH）、盟升电子（688311.SH）、中航高科（600862.SH）；
- (3) 加注及供气系统：九丰能源（605090.SH）、杭氧股份（002430.SZ）、航天晨光（600501.SH）、富瑞特装（300228.SZ）、川仪股份（603100.SH）、大元泵业（603757.SH）。

**风险提示：**（1）宏观经济不景气；（2）商业航天技术不成熟；（3）商业火箭发射频次低于预期。

## 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1. 对标美国星链，中国卫星互联网进入建设期 .....  | 4  |
| 2. 产业资本布局国内商业航天发射场 .....      | 7  |
| 3. 测试发射指挥监控系统是发射场重要技术平台 ..... | 9  |
| 3.1 地面测控站 .....               | 11 |
| 3.2 箭上测控设备 .....              | 12 |
| 4. 加注及供气系统是发射场建设重点工程 .....    | 15 |
| 5. 投资策略 .....                 | 19 |
| 6. 风险提示 .....                 | 19 |

## 插图目录

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 图 1：“星链”卫星星座结构示意图 .....               | 4  |
| 图 2：星链每年发射批次数 .....                   | 5  |
| 图 3：星链每年发射卫星数 .....                   | 5  |
| 图 4：SpaceX 星箭场垂直一体化产业链 .....          | 6  |
| 图 5：国内 6 大商业航天发射场运营状态 .....           | 7  |
| 图 6：蓝箭航天 1 号发射工位 .....                | 9  |
| 图 7：海南商业航天发射场 1 号工位 .....             | 9  |
| 图 8：用于载人飞船发射指挥系统组成框图 .....            | 10 |
| 图 9：SpaceX 公司航天测控系统 .....             | 11 |
| 图 10：SpaceX 公司地面测控站 .....             | 11 |
| 图 11：猎鹰 9 号箭上测控设备 .....               | 13 |
| 图 12：天箭科技固态发射机 .....                  | 14 |
| 图 13：加注供气系统构成 .....                   | 15 |
| 图 14：四川空分集团承建的海南商发项目低温加注系统 .....      | 16 |
| 图 15：六院 165 所承建的海南商业航天发射场加注供气系统 ..... | 17 |

## 表格目录

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| 表 1：2024 年至今星网组网统计 .....      | 5 |
| 表 2：2024 年至今千帆组网统计 .....      | 6 |
| 表 3：2024 年国内外商业航天发展水平对比 ..... | 6 |

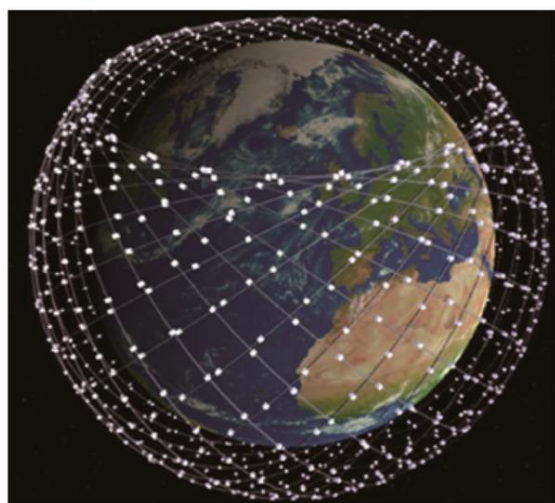
在上一篇《通信行业 2025 年投资展望：卫星互联网产业化落地，看好星地融合、基站上星、卫星高集成发展趋势》（2024-12-31）报告中，我们总结了商业航天产业链中的星座环节技术路线以及相应的投资机会。

本篇专题主要从商业航天产业链的发射场环节，跟踪国内发射场建设进展，以及整理发射场背后的技术特点，并挖掘相应的投资机会。

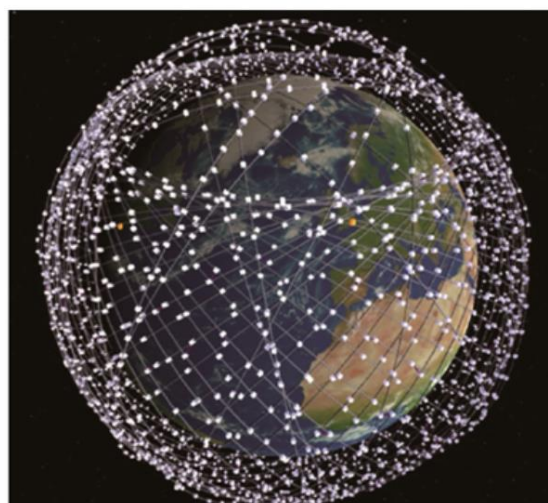
## 1. 对标美国星链，中国卫星互联网进入建设期

SpaceX 主导的星链是世界上规模最大的卫星互联网项目。该项目计划最终在近地轨道部署 4.2 万颗卫星，为全球提供高速卫星互联网服务。目前，SpaceX 公司已经获得美国联邦通信委员会批准的卫星数量约 1.2 万颗。2024 年 10 月，SpaceX 公司再次向美国联邦通信委员会申请发射近 3 万颗卫星。

图1：“星链”卫星星座结构示意图



(a) 第1阶段“星链”星座

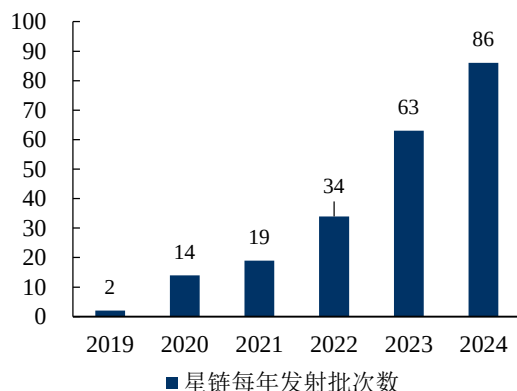


(b) 第2阶段“星链”星座

资料来源：甘肃信息安全技术有限公司公众号，东兴证券研究所

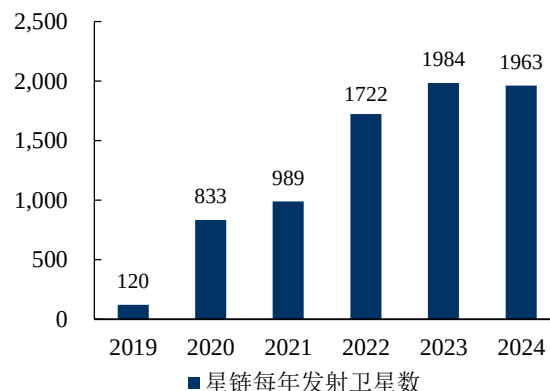
当前美国星链项目在运营卫星数量约 7000 颗。自 2019 年起至 2024 年 12 月，SpaceX 公司累计发射 218 批次共 7611 颗星链卫星。2025 年上半年 SpaceX 完成 81 次航天发射，占全球总发射量的 54.4%，其中 60 次专门用于部署星链任务，共部署 1485 颗星链卫星。截至 2025 年 6 月 30 日，SpaceX 已累计发射 9132 颗星链卫星，目前运营 6957 颗，已发射未运营 966 颗，可控坠毁 1209 颗；星链全球订户约 600 万，正式落户约 120 个国家和地区。

图2：星链每年发射批次



资料来源：太空与网络公众号，你好太空公众号，东兴证券研究所

图3：星链每年发射卫星数



资料来源：太空与网络公众号，你好太空公众号，东兴证券研究所

中国星网是我国对标美国星链的卫星互联网项目之一。该项目由中国卫星网络集团有限公司主导。自2024年12月起，中国星网开启常态化发射组网卫星。截至2025年7月底，中国星网累计发射6组卫星，合计47颗。

表1：2024年至今星网组网统计

| 日期          | 归属 | 执行任务火箭 | 发射场 | 载荷名称         | 载荷数量 |
|-------------|----|--------|-----|--------------|------|
| 2024年2月29日  | 星网 | CZ-3B  | 西昌  | 卫星互联网高轨01星   | 1    |
| 2024年8月1日   | 星网 | CZ-3B  | 西昌  | 卫星互联网高轨01星   | 1    |
| 2024年10月10日 | 星网 | CZ-3B  | 西昌  | 卫星互联网高轨01星   | 1    |
| 2024年11月30日 | 星网 | CZ-12  | 文昌  | 卫星互联网试验卫星    | 2    |
| 2024年12月16日 | 星网 | CZ-5B  | 文昌  | 卫星互联网低轨01组卫星 | 10   |
| 2025年2月11日  | 星网 | CZ-8A  | 文昌  | 卫星互联网低轨02组卫星 | 9    |
| 2025年4月1日   | 星网 | CZ-2D  | 酒泉  | 卫星互联网技术试验卫星  | 4    |
| 2025年4月29日  | 星网 | CZ-5B  | 文昌  | 卫星互联网低轨03组卫星 | 10   |
| 2025年6月6日   | 星网 | CZ-6A  | 太原  | 卫星互联网低轨04组卫星 | 5    |
| 2025年7月27日  | 星网 | CZ-6A  | 太原  | 卫星互联网低轨05组卫星 | 4    |
| 2025年7月30日  | 星网 | CZ-8A  | 海南  | 卫星互联网低轨06组卫星 | 9    |

资料来源：商业航天公众号，东兴证券研究所

**G60 星座即“千帆星座”，是我国在建的第二个卫星互联网星座。**该星座由上海垣信卫星科技有限公司主导。截至 2025 年 7 月底，千帆星座累计发射 5 组卫星，合计 72 颗。

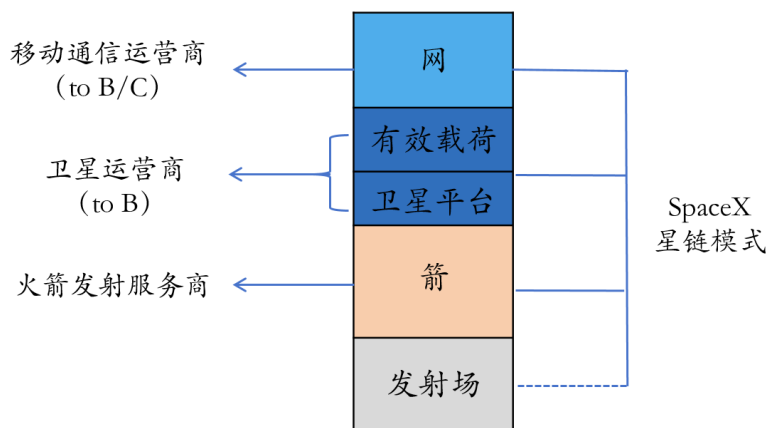
**表2：2024 年至今千帆组网统计**

| 日期               | 归属 | 执行任务火箭 | 发射场 | 载荷名称      | 载荷数量 |
|------------------|----|--------|-----|-----------|------|
| 2024 年 8 月 6 日   | 千帆 | CZ-6A  | 太原  | 千帆极轨 01 组 | 18   |
| 2024 年 10 月 15 日 | 千帆 | CZ-6A  | 太原  | 千帆极轨 02 组 | 18   |
| 2024 年 12 月 5 日  | 千帆 | CZ-6A  | 太原  | 千帆极轨 03 组 | 18   |
| 2025 年 1 月 23 日  | 千帆 | CZ-6A  | 太原  | 千帆极轨 04 组 | 18   |
| 2025 年 3 月 12 日  | 千帆 | CZ-8Y6 | 海南  | 千帆极轨 05 组 | 18   |

资料来源：商业航天公众号，东兴证券研究所

从商业模式角度，**SpaceX 完成星箭场垂直一体化产业链，从而保证常态化发射卫星。**具体来讲，SpaceX 整合从火箭、卫星、载荷到网络运营商全链，并租用 NASA 或军方发射场。目前我国卫星互联网产业链中，卫星运营商主要由中国星网或垣信卫星承担，并打造卫星工厂，实现流水生产模式；火箭研制环节，近几年民营企业迅速发展；发射场方面，国内主要有 6 大发射基地，同时民营火箭企业也开启建设专属的发射工位。

**图4：SpaceX 星箭场垂直一体化产业链**



资料来源：数字时代全景窗公众号，东兴证券研究所

从星座建设效率指标看，国内卫星互联网在发射频次上与星链有明显差距。2025 年上半年，SpaceX 公司发射 60 次用于部署星链任务；国内星网发射 6 次，千帆星座发射仅 1 次。根据上海垣信在 2024 年珠海论坛上的公开表述，在发射频次上，美国是平均每月 10 次，中国具备每月 3 次的发射能力。

**表3：2024 年国内外商业航天发展水平对比**

|   | 发射与运载           |               | 卫星            |                 | 终端            |
|---|-----------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
|   | 运载成本<br>(万元/kg) | 发射频次<br>(次/月) | 制造成本<br>(人民币) | 单星吞吐量<br>(Gbps) | 终端成本<br>(人民币) |
| 美 | 2               | 10            | 350 万元        | 100             | 3500 元        |
| 中 | 9               | 3             | 1500 万元       | 10              | 10000 元       |

资料来源：上海垣信，东兴证券研究所

## 2. 产业资本布局国内商业航天发射场

近几年，国内商业航天发射场工位数开始快速增长。目前国内有六大商业航天发射场，分别是海南商业航天发射场、文昌航天发射场、东方航天港、酒泉卫星发射中心、太原卫星发射中心、西昌卫星发射中心。根据我们统计，截至 2025 年 7 月，国内商业航天发射场在运营 18 个，在建 7 个，合计 25 个。除此之外，浙江宁波国际商业航天发射中心、四川凉山西部商业航天港、广东阳江商业发射场也处于预备发展阶段。可以看到，发射场作为商业航天产业最基础的环节，已经得到地方政策、政府基金及产业界的重点关注，产业资本也在持续入场。

图5：国内 6 大商业航天发射场运营状态

| 发射场名称     | 建设状态 | 数量 | 工位名称                                                    |
|-----------|------|----|---------------------------------------------------------|
| 海南商业航天发射场 | 运营中  | 2个 | LC-1<br>LC-2                                            |
|           | 在建   | 2个 | LC-3<br>LC-4                                            |
| 文昌航天发射场   | 运营中  | 2个 | LC-101工位<br>LC-201工位                                    |
|           | 在建   | 1个 | LC-301工位                                                |
| 东方航天港     | 运营中  | 5个 | 泰瑞号<br>德渤3号<br>德浮15002<br>博润九州号<br>东方航天号                |
| 酒泉卫星发射中心  | 运营中  | 4个 | LC-94工位（9401工位）<br>LA-95A/95B场坪<br>LA-120场坪<br>LC-96A工位 |
|           | 在建   | 4个 | 力箭二号发射工位<br>天龙三号火箭发射工位<br>智神星系列液体火箭专用发射工位<br>LC-96B工位   |
| 太原卫星发射中心  | 运营中  | 3个 | LC-9工位<br>LC-9A工位<br>LC-16工位                            |
| 西昌卫星发射中心  | 运营中  | 2个 | LC-2工位<br>LC-3工位                                        |

资料来源：太空哪些事儿公众号，央视新闻等新闻机构，东兴证券研究所

航天发射场的组成可以按功能或系统分区划分。根据功能划分，发射场由技术区发射区、试验指挥区、试验协作区等组成；根据所属系统划分，发射场由测试发射指挥监控系统、火箭推进剂加注及供气系统、通用技术勤务系统、首区测控通信系统、气象系统等组成。

根据功能分区划分：

（1）技术区。技术区是对运载火箭和航天器进行发射前的各项技术准备的场所，主要任务是完成航天器、运载火箭等进入发射区前的技术准备，组织实施对接、总装和测试，并提供相应的技术勤务保障。

(2) 发射区。发射区是对火箭、航天器进行最后的射前准备并实施发射的场所，主要任务是完成起飞前航天器和运载火箭等系统的功能检查、火箭推进剂加注、发射方位瞄准、临射检查、点火发射，并提供发射前的工作环境、安全救生、消防及其他保障。

(3) 试验指挥区。试验指挥区是整个发射任务过程中，对各项发射活动进行组织指挥、监控并转发发射场测试发射与测量控制信息的场所，同时负责火箭和航天器上升段的测量控制。

(4) 试验协作区。试验协作区是航天工程中参试人员主要的休息、生活、工作场所。

根据系统划分：

(1) 测试发射指挥监控系统。测试发射指挥监控系统是航天发射场的一个重要组成部分，是发射任务的指挥保障系统，对上接受发射指控中心的指挥，对下指挥管理、监测监视、控制航天器、运载火箭、地面勤务保障等相关岗位、设施设备的操作和工作状态，具有指挥保障、监测控制、监视显示、信息交换和数据管理等功能。

(2) 火箭推进剂加注及供气系统。火箭推进剂加注及供气系统主要完成火箭和航天器推进剂的转注、贮存，并根据加注的要求调节推进剂的温度，实施推进剂的加注和出，处理推进剂产生的废气、废液。供气系统的主要功能是压缩、贮存、配制和供给航天器、运载火箭及地勤系统所需的空气、氮气及高纯氮、高纯氧、氦气等特殊用气。

(3) 通用技术勤务系统。通用技术勤务系统保障发射前运载火箭、航天器和航天员的各项测试发射准备工作，由发射场系统提供的供配电、吊装、空调、运输、消防、机电加工与维修等各种技术支持服务。

(4) 首区测控通信系统。首区测控通信系统的主要任务是完成运载火箭上升段飞行的轨道测量和景象实况记录，根据各分离点参数预报助推器及芯一级的落点，通过对运载火箭、航天器系统的工况、环境等遥测参数的接收记录，实施对运载火箭的安全控制。

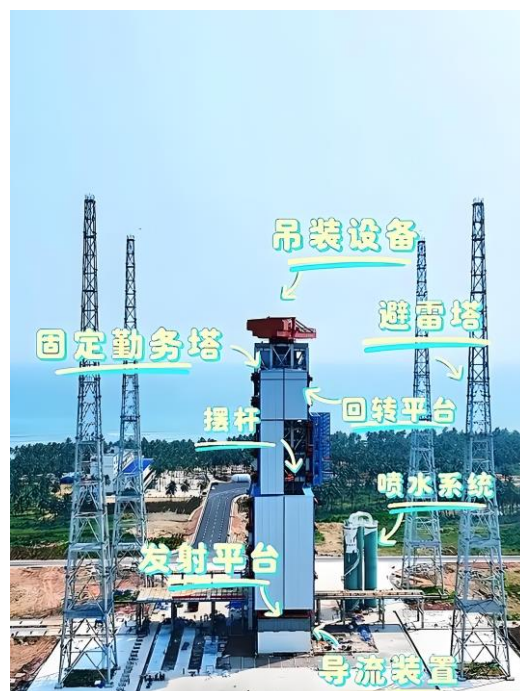
(5) 气象系统。气象系统包括地面观测、高空控测、浅层风测量、雷电监测、气象雷达和卫星云图接收处理，以及天气预报业务和气象保障自动化设备等，为航天发射提供短期、中期及长期天气预报，为大气折射指数的修正、高空风修正、加注量计算等提供各种气象要素的测量数据。

图6：蓝箭航天 1 号发射工位



资料来源：蓝箭航天，东兴证券研究所

图7：海南商业航天发射场 1 号工位



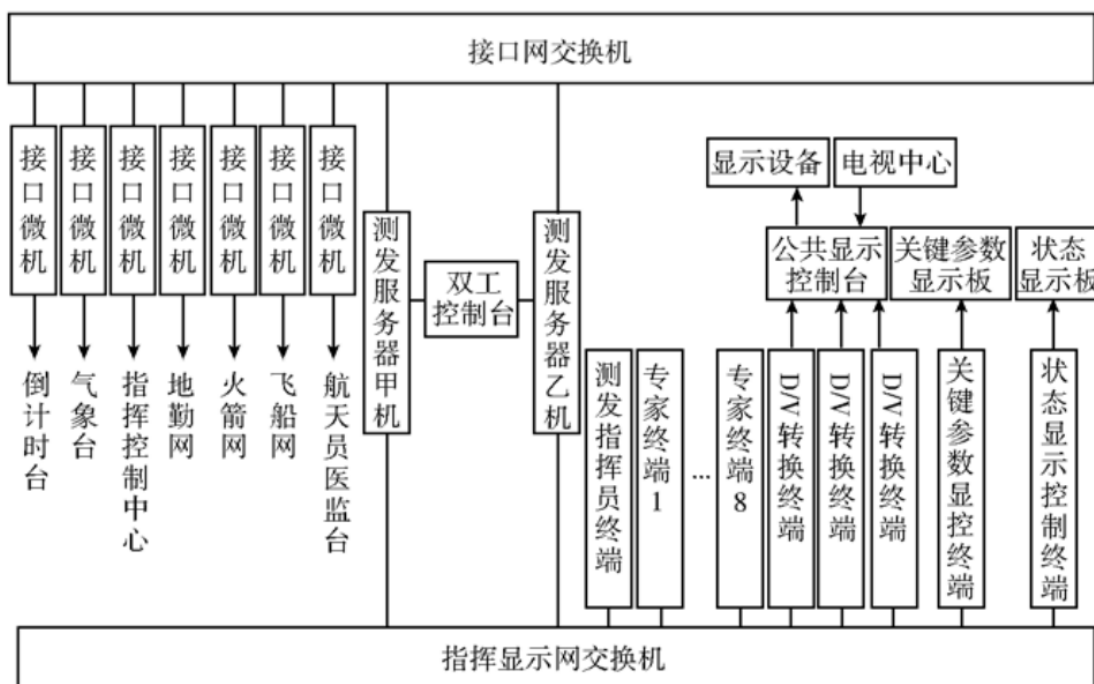
资料来源：海南商业航天，东兴证券研究所

### 3. 测试发射指挥监控系统是发射场重要技术平台

测试发射指挥监控系统在商业航天任务中扮演着至关重要的角色。发射场测试发射指挥监控系统是发射场测试发射的一个指挥、监测、控制平台，主要对航天器发射和运行的轨道进行跟踪，监视航天器的工作状态，发送各种工作指令。从火箭研制到发射升空，测试发控系统会一直检查、记录火箭的每一项“成长数据”，确保火箭通过各项“体能”测试；此外，测试发控系统还承担着为火箭进行“全面体检”的重任，测试涵盖火箭电气系统的性能评估、参数传输准确性检查等多个方面。

在智能制造、大数据、物联网等新兴技术的推进下，中国运载火箭地面测试发控系统也将从负责“测量、传输”的功能型系统向能够实现“态势感知、信息传输、信息处理、智能决策”的智慧化系统演进，其形态将从“测控站、测量船、中继星”向“空、天、地、海一体化信息网络”演进。

图8：用于载人飞船发射指挥系统组成框图



资料来源：《发射场测试发射指挥监控系统可靠性分析》（单锦辉，曹宗胜，张爱良等），东兴证券研究所

SpaceX 公司航天测控系统对我国航天测控发展具有借鉴意义。SpaceX 公司航天测控系统主要由发射场配套设施、美国国家航空航天局（NASA）天基/空基测控系统、军方地面卫星控制网及公司自建的测控站和测量船等组成，形成了陆基、海基、空基、天基有效融合的立体测控网络。

图9：SpaceX 公司航天测控系统

| 层级   | 名称                | 构成主体         | 功能                                         |
|------|-------------------|--------------|--------------------------------------------|
| 地基   | 发射场配套的指控中心及基础测控设施 | 租用发射场+自建星舰基地 | 保证每次发射前的测试和发射过程的测控支持                       |
| 天基   | NASA 天基测控系统       | NASA的TDRSS星座 | 升测控覆盖率、加强多目标并行服务能力、缩短接力跟踪切换时间、优化关键事件协同工作程序 |
| 空基   | NASA 机载测控系统       | WB-57高空测控机群  | 高灵活抵近监测与图像获取                               |
| 军网备份 | 军方地面卫星控制网         | 太空军SCN地面网    | 提供全链路遥测服务，异常场景冗余保障                         |
| 自建扩展 | 公司自建地面测控站及兼职测量船   | 地面站网络+测量船队   | 提升自主控制能力                                   |

资料来源：军民两用公众号，东兴证券研究所

### 3.1 地面测控站

SpaceX 公司自建地面测控站及兼职测量船。SpaceX 共建了 60 余个地面站，其中有些关口站可以同时作为航天测控地面站使用。为完成海上回收任务，SpaceX 还建造了一支由 10 余艘舰船组成的任务支援舰队，这支舰队在完成火箭一级、整流罩、飞船等海上回收任务以外，均兼具测控通信功能，能够为发射段、再入回收段提供测控监视和中继通信支持，提升下行数据和上行指令传输的可靠性。

图10：SpaceX 公司地面测控站



资料来源：小火箭公众号，东兴证券研究所

### （1）航天环宇（688523.SH）

公司简介：成立于 2000 年 3 月，专业从事于宇航产品、航空航天工艺装备、航空产品、卫星通信及测控测试设备的研发与制造，主要为航空航天领域科研院所和总体单位的科研生产任务提供技术解决方案和产品制造的配套服务。

相关产品：卫星通信及测控测试——在卫星通信及测控测试设备领域，公司已形成卫星通信天线、航天测运控天线和特种测试设备三个产品类别的自主研发、生产制造、装配集成、调试测试、工程实施等全链条能力；形成了一系列核心关键技术；产品覆盖动中通、静中通、卫通固定站、测控站、低轨信关站、大型紧缩场天线子系统等方面。

### （2）中科星图（688568.SH）

公司简介：成立于 2016 年，主营业务是航天测控管理、航天数字仿真、太空态势感知、卫星在轨服务。主要产品和服务为技术开发与服务、软件销售、测控地面系统建设、系统集成。公司是国家级专精特新“小巨人”企业。

相关产品：

- 天路应用平台——以智能管控系统为指挥中枢的测控地面系统，是数据收发的最前端设备，是天地联系的唯一通道。天路应用平台由天伺馈、跟踪、信道、基带、智能调度、存储转发、数据交互等组成，集成了高精度轨道预报、智能任务编排、设备智能调度、全系统无人值守与远程监控、测控数据处理与监视等算法，实现对火箭、卫星等航天器的跟踪测量、遥测遥控数据的收发等。
- 天控应用平台——针对卫星在轨管理领域的典型业务需求，基于“云计算+微服务”软件架构以及组件式开发方法，设计并实现了集卫星遥测处理、遥控发令、轨道确定与控制、任务规划与调度、健康管理、数据处理、态势展示等多功能为一体的卫星测控管理应用服务平台。其与天路应用平台配合，将共同打造公司商业航天一体化测控、管理、服务能力，为用户提供“卫星即服务”的一站式解决方案。

### （3）雷科防务（002413.SZ）

公司简介：专业从事雷达系统、智能控制、卫星应用、安全存储、智能网联等产业方向，掌握新体制雷达、雷达高速实时信号处理、全频段相控阵面、自主可控安全存储、多源遥感信息处理算法等核心技术与产品研发、设计、制造的高科技公司。公司的主要产品是雷达系统、卫星应用、智能控制、安全存储、智能网联、其他。

相关产品：雷达系统。公司产品曾应用在“交会对接天和核心舱”场景中，安装在神舟十四号飞船与天和核心舱，实现中远距离空间交会对接的测距、测速及姿态调整。在“地面测控通信站”场景中，保障飞船与测控中心的实时通信。

## 3.2 箭上测控设备

遥测系统和高度计是猎鹰 9 号火箭测控设计的核心测控手段。SpaceX 猎鹰 9 号火箭一级、二级遥测发射机各有 2 个下行通道，用于可靠传输火箭遥测参数和箭上高清图像；同时，高度计作为一级回收的关键设备，设置了多组传感器冗余备份；利用铱星的双向链路构建的保底传输通道，则进一步保证关键信息的传输。

**图11：猎鹰9号箭上测控设备**

| 设备名称       | 接收/发射 | 频率(MHz)     | 带宽(MHz) | 调制方式      |
|------------|-------|-------------|---------|-----------|
| 一级遥测发射机1   | 发射    | 2247.5      | 4.84    | PCM/FM    |
| 一级遥测发射机2   |       | 2255.5      |         |           |
| 二级遥测发射机1   |       | 2232.5      | 4.14    |           |
| 二级遥测发射机2   |       | 2272.5      |         |           |
| GPS接收机     | 接收    | 1575.42     | 20      | BPSK/DSSS |
| 铱星/GPS定位终端 | 发射    | 1610~1626.5 | 0.042   | BPSK/QPSK |
| 铱星/GPS定位终端 | 接收    | 1610~1626.5 | 0.042   | QPSK      |
| 铱星/GPS定位终端 | 接收    | 1575.42     | 20      | BPSK/DSSS |
| S波段BPSK接收机 | 接收    | 2090~2093   | 1       | BPSK      |
| 雷达高度计      | 发射    | 4235~4275   | 40      | FMCW      |
| 雷达高度计      | 发射    | 4325~4365   | 40      |           |
| 雷达高度计      | 发射    | 4250~4350   | 100     |           |
| 雷达高度计      | 接收    | 4235~4275   | 40      |           |
| 雷达高度计      | 接收    | 4325~4365   | 40      |           |
| 雷达高度计      | 接收    | 4250~4350   | 40      |           |

资料来源：军民两用公众号，东兴证券研究所

### （1）火箭科技（002977.SZ）

**公司简介:**成都火箭科技股份有限公司位于成都高新技术产业开发区,成立于2005年3月,现注册资本12012万元。公司自成立以来坚持致力于固态微波前端等产品研发,从事高端装备制造,产品已广泛应用于雷达系统、卫星通信、测控等领域。公司是成都市高新技术企业,具备齐全的科研生产资质和质量体系认证。

**相关产品:** 固态发射机 (高度发射计的重要组成部分)。

图12：火箭科技固态发射机



资料来源：公司官网，东兴证券研究所

## （2）国睿科技（600562.SH）

公司简介：国睿科技股份有限公司是由中国电子科技集团公司第十四研究所整合旗下优质产业资源组建而成，于2013年在上海证券交易所上市，注册资本12.4亿。公司立足“军工电子主力军、网信事业国家队、国家战略科技力量”的定位，以“建设具有全球竞争力的世界一流企业”为愿景，聚集雷达装备及相关系统、工业软件及数字化解决方案等朝阳产业，致力于成为技术领先、质量领先、管理领先、效益领先的科技型上市公司。

相关产品：雷达高度计。Ku/C双频雷达高度计作为风场探测雷达的重要组成部分，参与风云三号E星（FY-3E）的发射，首次实现我国气象卫星对海面风场的主动探测。

## （3）盟升电子（688311.SH）

公司简介：成都盟升电子技术股份有限公司是一家从事卫星导航、卫星通信、电子对抗及数据链，终端产品研发、制造、销售及相关技术服务为一体的国家级专精特新“小巨人”企业。公司产品涵盖动中通天线、信标机、跟踪接收机等，主要应用于海事、航空市场，是国内少数掌握卫星导航核心技术的厂商之一。

相关产品：GPS接收机、铱星/GPS定位终端。公司曾参与长征十二号遥一运载火箭发射，为发射任务实时提供高精度导航信息（包括位置、速度、时间等）。

## （4）中航高科（600862.SH）

公司简介：中航航空高科技股份有限公司的主要业务为“航空新材料”和“高端智能装备”两大板块，业务范围涵盖航空新材料，高端智能装备等应用领域。

相关产品：雷达高度计的材料供应方。公司产品应用于长征火箭等航天装备，为航天雷达高度计等设备提供复合材料相关部件，是航天雷达高度计产业链上游重要供应商。

## 4. 加注及供气系统是发射场建设重点工程

**加注供气系统如同发射场的“血管”。**其特点有管道结构复杂、长度超过万米；覆盖面积大、涉及库区多、配套厂家多。加注供气系统主要功能为在发射前加注液氧、液氢、煤油、甲烷等推进剂，在发射任务期间提供空气、氮气、氦气等供气保障，因此也被誉为火箭发射的“加油站”。

**加注供气系统主要包括测控子系统、液路子系统、加注供气子系统、排放子系统。**加注供气系统工作原理：加注系统通常采用挤压法加注、泵式加注或自流式加注。加注流量通常采用压力调节、节流阀控制或泵转速控制，也可采用组合方法进行控制。加注时，推进剂由贮罐经阀门、管路和连接器流至火贮箱。在加注过程中，测控子系统可进行自动工序控制，完成对上述设备温度压力、流量和液位参数的检测，并以采集数据为依据，实现推进剂加注、补加的自动化。测控子系统可完成加注过程中测量参数的实时显示、存储、打印及事后处理工作。加注过程中液路阀门和连接器控制气源由供气子系统提供。加注过程中产生的废气或废液通过排放子系统实现安全排放。

**图13：加注供气系统构成**

| 系统名称    | 功能                                      | 组成部分                                              |
|---------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 测控子系统   | 控制加注过程，监测并传输加注信号参数                      | 操作控制设备、过程控制的系统。由操作控制设备、传感器及测量仪表、供电及信号传输线路、气路及气动元件 |
| 液路子系统   | 加注过程中，完成推进剂从储罐输送至火箭贮箱的管路分系统             | 推进剂贮罐、低温管道、低温阀门、过滤器、密度计、液氧过冷器、低温离心泵、流量计及加泄连接器     |
| 加注供气子系统 | 吹除、置换、气密性试验、增压提供气体的分系统                  | 气瓶库、减压器、配气台、过滤器、管路及阀门                             |
| 排放子系统   | 将废气、废液安全排放到大气或输送至废气、废液处理装置，经处理后安全排放的分系统 | 排放管路、排放塔、废气或废液处理装置                                |

资料来源：中国大百科全书，东兴证券研究所

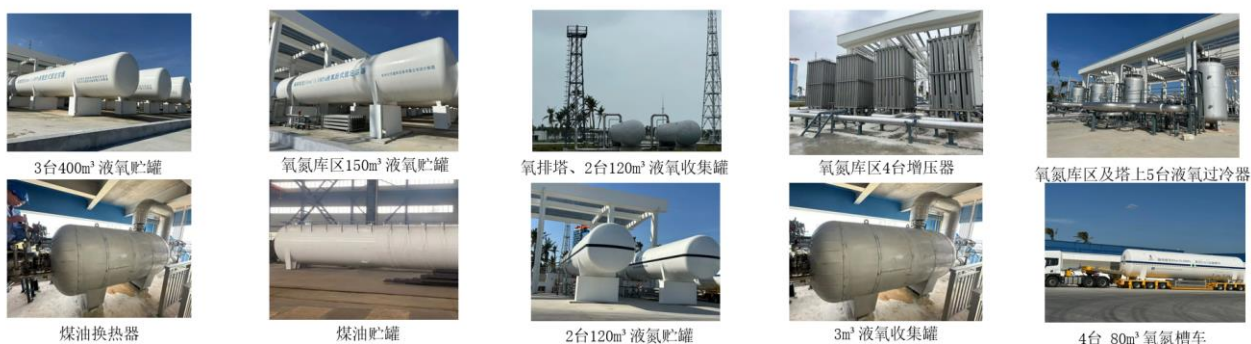
**四川空分集团承建海南商发项目低温加注系统。**2023年1月，四川空分集团作为发射场低温加注系统建设的主力军，承担了液氢加注、氧氮加注系统及煤油贮罐、1号工位喷水管路系统等设备生产和安装，涉及单机设备30余台套（包含液氧液氮液氢低温容器、冷氮换热器、液氧液氮及液氢运输槽车、液氧过冷器、增压器、汽化器、煤油贮存容器、煤油换热器、喷水贮罐及管路等），低温真空管路800余根，阀门、支架2000多个。

技术和产品创新：

（1）首创400立方大型液氧（液氮）卧式贮槽的整体设计、制造、运输出厂，是目前国内发射场应用的最大、最重整体厂内生产、运输贮罐，单台重量达到180吨，克服了狭小空间大口径管路的自补偿结构设计和制造。

(2) 设计制造 200m<sup>3</sup>与 100m<sup>3</sup>煤油储罐中的降温回流管，采用多孔式喷淋结构，有效解决降温后煤油在罐内均匀分布问题，结构简单便于加工且利于煤油罐后期的维护和维修；设备增加鼓泡管，气体从鼓泡管进入罐体底部，气体搅动煤油，提高罐内煤油调温效率，缩短调温时间。

图14：四川空分集团承建的海南商发项目低温加注系统



资料来源：四川空分集团，东兴证券研究所

此外，航天科技集团六院 165 所，也参与承建海南商业航天发射场的发射区加注供气系统。165 所在发射场地面加注供气系统集成、高压低温阀门设计、流体装备制造等具有技术优势。近年来，165 所承担了海南、西昌、太原等航天发射场及海南商业航天发射场加注供气系统总承包建设任务，积累了大量工程实践经验。

图15：六院 165 所承建的海南商业航天发射场加注供气系统



液氢供应系统，发射任务燃料供应的重要动脉



液氧供应系统，发射任务燃料供应的主要动脉



商发液氧供应系统，火箭发射系统的动脉血管



高压气瓶间，发射任务的重要保证

资料来源：航天推进技术研究院，东兴证券研究所

#### (1) 九丰能源 (605090.SH)

公司简介：于 1990 年在广东珠海创立，定位为“具有价值创造力的清洁能源服务商”，立足于天然气、石油气等清洁能源产业，涵盖清洁能源、能源服务、特种气体三大业务板块。

产业布局：2025 年 1 月成功试产海南商业航天发射场特燃特气配套项目，是我国首个为商业航天发射场量身打造的特燃特气综合配套过程。项目生产的液氢、液氧、液氮、氨气、高纯液态甲烷等特燃特气产品主要用于火箭发射燃料推进剂、氧化剂以及相关系统的置换、吹扫、净化等。

#### (2) 杭氧股份 (002430.SZ)

公司简介：世界一流的空分设备和低温石化装备供应商，中国气体产业的开拓者和引领者。主营业务包括气体、装备与工程、高端制造，并积极布局节能储能领域、发展绿色低碳产业。杭氧生产的稀有气体是中国气体行业知名品牌，目前建有全球最大的氦气、氖气精制中心，为飞船提供动力。

产业布局：2023年7月，为全球首枚液氧甲烷火箭朱雀二号火箭提供液氧推进剂及宇航级氦氖气体，其中氦气纯度达 99.9999%，用于卫星姿态调整。

### （3）航天晨光（600501.SH）

公司简介：自 2004 年以来深入拓展大型液氢储运与加注管道设备的技术研究与制造工作，成功保障了多型运载火箭的发射任务。此外，航天晨光积极与航天科研试验院所开展合作，生产的多款低温（高压）液氢储罐，为我国大推力氢氧火箭发动机的试车和首套氢液化系统的成功调试作出了积极贡献。

产业布局：

1) 配套软管。2021 年 9 月 20 日，长征七号遥四运载火箭搭载天舟三号货运飞船成功发射，航天晨光研制的金属软管应用于火箭管路要害部位，保障了燃料输送。

2) 运载火箭加注系统/火箭燃料加注车。2022 年 7 月 24 日，搭载问天实验舱的长征五号 B 遥三运载火箭在海南文昌发射场发射，航天晨光化工机械分公司为火箭专门研制的液氢运输槽车和液氢输送管阀系统，成功保障了火箭燃料的加注工作，该台液氢运输车为国内首台套大容积液氢储运设备。

### （4）富瑞特装（300228.SZ）

公司简介：专业从事天然气液化、储存、运输、装卸及终端应用全产业链装备制造、能源运营服务、高端能源装备制造及新能源核心装备制造的供应商。

产业布局：2023 年 4 月 2 日，旗下子公司江苏长隆石化装备有限公司生产的燃料加注系统（移动式液氧加注撬、移动式煤油加注撬、起竖臂配套管路等）搭载子公司富瑞智能加注控制和静电控制仪、子公司张家港富瑞阀门有限公司生产的（加注口配套阀门、充灌装置、紧急切断阀等）装备，助力“张家港号”液体运载火箭成功发射。

### （5）川仪股份（603100.SH）

公司简介：致力于工业领域的测量与控制，国家重点布局的全国三大仪器仪表基地之一，是我国工业自动化控制系统装置制造业领军企业。2005 年，其因攻克载人航天飞船的运载火箭零部件制作难题，被中国航天科技集团授予“为神舟六号载人技术航天飞行任务和运载火箭研制配套贡献企业”。

产业布局：2025 年 3 月，为长征八号遥六火箭提供 PDS 智能压力变送器（精度 0.025% FS）、-196℃超低温蝶阀及多孔孔板流量计，保障燃料加注管路的压力、流量实时监测。

### （6）大元泵业（603757.SH）

公司简介：主要从事各类泵的研发、生产和销售，是拥有近 30 年品牌历史的全球知名品牌民用水泵提供商，同时也是国内屏蔽泵行业的高新技术及领军企业，其中子公司合肥新沪是我国屏蔽泵行业内的领军企业，掌握有输送易气化介质的内部加压型多级屏蔽泵、超高温屏蔽泵、全熔型屏蔽电泵等多项发明及实用新型专利。

其生产的屏蔽产品，因具有极高的可靠性和完全的自主知识产权，被应用于我国重要航空航天和国防项目中，承担运载火箭燃料加注、高速机车冷却系统介质循环、舰艇用水循环等重要领域。

产业布局：2020年11月24日，其全资子公司合肥新沪屏蔽泵有限公司生产的屏蔽泵，为长征五号遥五运载火箭承担了燃料加注任务，并且合肥新沪开发的航天泵产品以实现系列化，多次为长征系列火箭发射执行燃料加注任务。

## 5. 投资策略

**投资策略：**商业航天发射场供不应求。现有当前国内商业航天发射场的发射窗口安排紧张，商业卫星发射经常要排队等待，发射场成为商业航天快速发展的卡点之一。目前发射场已经得到地方政策、政府基金及产业界的重点关注，产业资本也在持续入场。我们认为，国内发射场工位数快速增长，相应的技术和产品服务商将迎来快速发展。

相关标的：

- (1) 地面测控站：航天环宇（688523.SH）、中科星图（688568.SH）、雷科防务（002413.SZ）；
- (2) 箭上测控设备：天箭科技（002977.SZ）、国睿科技（600562.SH）、盟升电子（688311.SH）、中航高科（600862.SH）；
- (3) 加注及供气系统：九丰能源（605090.SH）、杭氧股份（002430.SZ）、航天晨光（600501.SH）、富瑞特装（300228.SZ）、川仪股份（603100.SH）、大元泵业（603757.SH）。

## 6. 风险提示

- (1) 宏观经济不景气；(2) 商业航天技术不成熟；(3) 商业火箭发射频次低于预期。

## 分析师简介

### 石伟晶

首席分析师，覆盖传媒、互联网、云计算、通信等行业。上海交通大学工学硕士。9 年证券从业经验，曾供职于华创证券、安信证券，2018 年加入东兴证券研究所。

## 分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

## 风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

## 免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写，东兴证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我公司及报告作者在自身所知情的范围内，与本报告所评价或推荐的证券或投资标的的存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，我公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为我公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为东兴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供东兴证券股份有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和法律责任。

## 行业评级体系

公司投资评级（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数）：  
以报告日后的6个月内，公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

强烈推荐：相对强于市场基准指数收益率15%以上；

推荐：相对强于市场基准指数收益率5%~15%之间；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5%之间；

回避：相对弱于市场基准指数收益率5%以上。

行业投资评级（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数）：  
以报告日后的6个月内，行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

看好：相对强于市场基准指数收益率5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5%之间；

看淡：相对弱于市场基准指数收益率5%以上。

## 东兴证券研究所

| 北京                 | 上海                   | 深圳                  |
|--------------------|----------------------|---------------------|
| 西城区金融大街5号新盛大厦B座16层 | 虹口区杨树浦路248号瑞丰国际大厦23层 | 福田区益田路6009号新世界中心46F |
| 邮编：100033          | 邮编：200082            | 邮编：518038           |
| 电话：010-66554070    | 电话：021-25102800      | 电话：0755-83239601    |
| 传真：010-66554008    | 传真：021-25102881      | 传真：0755-23824526    |