

砥砺前行，铸造向天图强新引擎

——海南商业航天发射场建设纪实

■ 海南日报全媒体记者 刘梦晓

11月的最后一夜，我国航天事业又迈出铿锵一步——

从我国首个商业航天发射场二号发射工位升空的CZ-12，尾焰刺破穹顶，直奔浩瀚星河，成功实现首发！

作为我国首个商业航天发射场，海南商业航天发射场2022年7月开工建设，至2024年6月完成建设并具备首发能力，总共历时23个月；从具备首发能力到实现首发成功，仅用时5个月。

这一切，宣示着中国航天事业追赶世界一流的决心意志，见证着新时期航天建设者们不畏艰辛、创新超越的铿锵步伐，演绎出一曲众志成城、矢志航天的精神壮歌。

顶层设计加持，我国首个商业航天发射场蓄力成型

习近平总书记历来关注和重视我国航天事业发展，指出“探索浩瀚宇宙，建设航天强国，是我们不懈追求的航天梦。”

海南商业航天发射场是我国首个商业航天发射场。作为一项重大国家工程，2022年7月6日，海南商业航天发射场项目开工仪式在文昌举行。

“作为商业航天的基础性工程，海南商业航天发射场的开工建设，必将有利于助推海南科技创新和产业高质量发展，加

快形成火箭链、卫星链、数据链产业生态体系，建设世界一流的文昌国际航天城。”时任海南省省长的省委书记冯飞在致辞中表示。

欢腾的气球升空，挖掘机铲下第一环土，海南商业航天发射场建设随即开启大干特干模式。

海南商业航天发射场所在文昌市东郊镇天气多变，时常阴雨绵绵。但外在的天气状况，却抵挡不住大家冲刺工程建设

节点的干劲。

完成发射工位基础施工，进入主体安装阶段；发射场供电系统工程项目开工建设；发射场加注供气系统开工建设；二号发射工位导流槽底板浇筑工作胜利完工，取得建设的又一阶段性成果；海南商业航天发射场主干道全线贯通；海南商业航天发射场110kV商业航天站正式并网送电……

从一片荒土到蓄势成形，海南商业航

天发射场建设期间，海南省委、省政府主要领导多次到现场调研建设情况。

“我们宣誓，分秒必争，全力冲刺，为建设国际一流商业航天发射场不懈奋斗！”今年3月1日，海南商业航天“决战百日·确保首发”誓师大会在一场春雨中开启。

现场，海南国际商业航天发射有限公司（以下简称海南商发）全体员工以及来自各项目承建单位的建设者共400人面朝大海，齐声立下誓言。

一步一脚印，栉风沐雨紧抓建设

“建设”二字，写在纸上只有14笔，落在实处，却需要一步一个脚印。

作为我国首个商业航天发射场，海南商业航天发射场的一切，无不烙印着一个“新”字。其中二号发射工位有着深达22.5米的导流槽，是工程建设的难点——

相较于常规工业建筑，导流槽的建设复杂得多，异型、非标结构多，基坑开挖深度大，场内外接口单位多，管线排布复杂。

如何有效保证施工质量？如何在保证工期和安全的前提下选择基坑支护和降水方案？如何有效做到与众多接口单位的协调联动，避免冲突，合理优化布局？

土木工程专业出身、承担导流槽施工任务的中铁电气化局二公司项目负责人

的许欣，感受到了来自新征程新挑战的“当头棒喝”。

“商发项目启动前，有关此类工程的具体建设内容是保密的，对我们来说一定程度上完全是一个新领域。”看着如今已经成功实现首发的二号发射工位，许欣仍记得当时的迷茫之感。

他说，走出迷茫的最好办法就是行动起来。项目团队针对性聘请行业内专家进行技术指导，组建技术团队，研究制定施工方案，在紧锣密鼓中加速推进。

导流槽基坑开挖与支护是本项目的重难点工程，项目团队在对工期、安全、质量及经济因素进行反复研究论证后，最终选定“止水帷幕+放坡+土钉护坡”的围护

方式，不仅有效保证了基坑安全，同时大大降低工程造价。

每天早班会针对当日重难点施工进行安全交底，专职安全员全天候巡视，每日例会会对发现的安全问题通报分析并及时制定整改措施，定期组织工人开展安全风险警示教育……面对全新的挑战，每个人都在竭尽全力守护安全的“零”。

推进施工建设的路有点坎坷，但终究抵不住“沐暴雨、栉疾风”的坚毅与勇气，许欣说，“那段时间，做梦都是脚手架和高空作业，现在想来还真是‘轻舟已过万重山’！”

“只有众志成城，方能攻坚克难，只有苦干实干，才能再创奇迹。”海南商业航

天发射场启动建设后，海南商发党委书记、董事长杨天梁曾在多个场合，向参与建设的工作人员说过这样的话。

自项目启动以来，从方案设计到土建施工，从设备生产到安装调试，直至最终圆满竣工，整个建设计划极为紧凑，项目协调工作极具挑战性。

杨天梁对此感慨万分。他介绍，项目坚持统型设计，克服土建施工中的重重困难，加速关键设备制造，有效统筹安装与调试工作。在项目快速建设的23个月里，商发公司每天召开例会，加强凌晨现场检查通报，压实各方主体责任，切实做到昼夜不停赶工期，重大问题不过夜，确保了项目建设顺利竣工。

与时间赛跑，任务目标箭在弦上

今年6月6日，经过585个日夜的紧张建设，海南商业航天发射场二号发射工位竣工，首发箭全系统合练同时启动——于此时的海南商业航天而言，这意味着全员进入“软件”测试日程。

怎么理解合练？杨天梁向外界解释这个概念时常会竖起食指：“所有的环节都是真实的配合，和真正的发射唯一不同的是，合练时不会按下最后的发射键。”

全面模拟发射准备及发射过程中的各种技术状态、考核各系统之间接口的匹配性和工作的协调性、检验应急处理能力 and 逆流程操作……似乎此时对于海南商业航天发射场来说，真正的考验才刚刚开始。

既然是全系统合练，在合练中发现问题、解决问题并成功保障首发，便是最实际的意义。然而真正解决问题的过程，仍让众多“商发人”感到心焦。

海南国际商业航天发射有限公司总经理助理、海南文昌火箭发射保障有限公司总经理首俊明还记得，今年8月的一次合练，系统测试总是无法过关。大半个月的时间里，他吃不下、睡不着，总和杨天梁反复讨论：到底是哪出了问题？是硬件不适应，还是软件不到位？

层层筛，反复查，技术领域的事情容不得丝毫马虎，在先进的科技面前，也只能用最笨的办法解决问题。等症结真正

解开后，首俊明悬着的心才轻轻放下。

海南商发发射事业部加注供气室主任任何艳是发射场里的一名“娘子军”，负责加注供气系统调试工作。

火箭就像一个大气袋，要装满燃料才能借势起飞，因而在航天发射领域，加注供气系统格外重要，堪称发射场的“生命线”和“动力源”，尤其注重精准、精细，需要耐心打磨，不容任何闪失。

在近2500亩的发射区，她带领团队穿梭于各个气源库区之间，仔细研究工作效率、工作质量，通过串行改并行、简化系统结构的创新手段，减少了调试时间；在煤油系统调试中，又改用气瓶供气，简化

步骤，以确保调试工作更高效顺畅。

一项项工作成果，让任何艳获得了同事们的认可。可她仍有烦恼——

在海南施工，技术难题并不难克服，而多变的天气却常常成为阻碍因素。何艳说，风雨天气到来，经常会影响设备入场，也容易让原定的调试时间不得不推迟。

面对“恼人”的天气，她需要在克服天气影响的基础上推进施工。“没有别的办法，就是要24小时昼夜不停赶进度。”何艳说，随着火箭卫星进场等关键节点的临近，每个人必须与时间赛跑，凡事须超前完成，绝不能在关键时刻给整体拖后腿。

建设一流发射场，书写崭新航天故事

11月29日下午4时许，距离发射时间已不到30小时，首俊明再次来到二号发射工位前。

遥遥望去，已在发射区等候发射任务的CZ-12高高伫立，箭体上印着的五星红旗鲜艳明亮，“中国航天”四个大字格外醒目。

海上的风拂面而来，摇曳的椰林身姿绰约，温和的阳光打在首俊明的脸上，令他感慨万千。“这是一项极有成就感的事业。”他说。

杨天梁告诉记者，公司刚成立时，只有首俊明一个懂航天发射的专业技术人才，他是海南商发初创时的“定海神针”。海南商发最早的合同架构设置、软实力建设、技术方案编写、合同编制等都离不开他。

而今，航天精神在传承，海南商业航

天发射场不断创新，将我国首个商业航天发射场塑造成型：这里已经形成新工位、新火箭、新机制、新团队的“四新”模式。

新工位——二号发射工位是我国首个液体通用型发射工位，发射模式采用水平组装、水平测试、水平转运的“三平模式”，可兼容10余个型号火箭发射需求，是一次创新之举。

新火箭——此次执行发射任务的CZ-12，是由航天科技集团八院抓总研制的新一代中型液体运载火箭，为中国首型4米级直径单芯级液体运载火箭，两级构型，首次亮相引得无数关注。

新机制——海南商发作为一家商业公司，将承担起对接科研院所和企业的任务，以更高的效率、更低的成本，激活商业

航天市场。

新团队——从全国各地招募的航天技术人才汇聚于此组建而成全新团队，经过磨合、学习、提升，将服务于国内外商业航天需求。

在创新的路上，还有许多值得纪念的身影。

有24小时执勤的塔勘团队，围着发射工位行走检修，高温、高热、高盐的海边环境，让他们脱了几层皮；

有承担着推进剂、特种气体等介质以及加注供气系统的检测化验工作的化验团队，在工作的分分秒秒，他们都有被液氮、液氢等低温介质和高压气体冻伤、击伤的风险；

有必须做到“零失误”的保供电团队，

他们巧用无人机“诊病”，解决了一个又一个电路故障，得以支撑整个发射场的安全用电；

还有白发苍苍的“老航天人”李东平，迈着坚毅的步伐，带领着“航天新兵”穿梭在一个个库区、一个个厂房，做着发射前的各项技术安全检查……

不说大话、不唱高调、不讲困难、不计代价，这正是他们的可爱之处。

11月30日XXX时，金色巨焰，映透山海。当首发成功的消息传来之后，海南商业航天发射场内全员沸腾。

这座我国最年轻的航天发射场，不断刷新探索太空的中国高度。等待它的，是星辰大海，是无数中国人对太空的无限期待。（本报文城11月30日电）

竞逐商业航天 逐梦璀璨星河

■ 本报评论员

火箭冲天，万众欢腾！11月30日晚间，新型运载火箭长征十二号在海南商业航天发射场发射升空，顺利将卫星互联网技术试验卫星、技术试验卫星03星送入预定轨道，我国首个商业航天发射场首次发射任务告捷。伴随着人们的欢呼声，我们迎来商业航天发射的“海南时刻”、“首个”、“首发”，标示了此次发射的重要里程碑意义，海南由此开启商业航天发展新篇章。

商业航天，寄托着人们踏浪星河、太空逐梦的执着追求。习近平总书记对航天事业发展高度重视，明确强调“探索浩瀚宇宙，建设航天强国，是我们不懈追求的航天梦。”商业航天，正是我国航天事业的重要组成部分，是建设航天强国、追逐航天梦的重要支撑。今年的全国两会上，政府工作报告明确指出，积极打造生物制造、商

业航天、低空经济等新增长引擎。“商业航天”首次被写入政府工作报告，并被视为“新增长引擎”。商业航天，肩负着新使命，更是一片新蓝海，其作为新质生产力的重要彰显，已然成为各地抢抓机遇、纷纷布局的新赛道、新领域。

而历史，再次选择了海南！2022年7月，作为一项重大国家工程，海南商业航天发射场在文昌国际航天城开工建设。面对这一重大机遇，海南凝聚共识、高度重视，从“事关国家航天事业大局、事关海南长远发展”的高度，全力以赴推进发射场建设。2024年6月，海南商业航天发射场正式宣布已具备执行发射能力。发射场的建成，不仅补齐了商业航天的“最后一块拼图”，也加速了各种要素向文昌聚集，让海南的商业航天梦有了更扎实的依托。而今，首发任务的顺利完成，掀开了我国商业航天发展的崭新一页，也意味着海南在航天强

国建设中肩负着更重大的使命。大海之南，天高海阔。通过一个个标志性事件，海南以积极主动、担当进取的拼搏精神，迈出了“向天图强”的铿锵步伐，奋力扛起服务航天强国建设的海南担当。

首发之后，商业航天的海南名片将更加闪亮。作为战略性新兴产业，商业航天覆盖面广、关联性强、产品附加值高，能够推动新一代信息技术、高端装备制造、新能源、新材料等上下游产业的发展，有着明显的新质生产力特征，具有万亿级产业发展潜力。首发任务的完成，无疑是一种宣告，“向天图强”的海南，具有商业航天发射的广阔空间、独特优势，其纬度低、射向范围广、运载效率高优势必将产生强大集聚效应，推动商业航天关联产业落地海南。我们要以成功首发为契机，擦亮商业航天名片，奋力打造新增长引擎。

首发的成功，彰显的是决心，更是信

心。党的二十届三中全会指出，“加强新领域新赛道制度供给，促进各类先进生产要素向发展新质生产力集聚。”此次成功首发，为我们向商业航天这一新领域新赛道迈进，开了个好头。我们当变欣喜为信心、化豪情为力量，以成功首发为新的起点，充分发挥区位优势、自贸港政策优势、发射场优势等，抢抓机遇、奋发作为，努力促进商业航天产业集聚发展，构建更具竞争力的航天产业生态，压茬推进、滚动实施、接续发力，加快建设世界一流航天科技城，在走向星辰大海的征途上不断取得新突破，助力中国商业航天实现更高层次的自立自强。

星空浩瀚，征途漫漫。让我们澎湃信心和力量，创新超越、不懈探索，在逐梦星辰大海中，赢得更广阔的发展机遇，拥抱更加美好的未来！

海南商发大事记

- ▶ 2022年6月2日
海南国际商业航天发射有限公司注册成立
- ▶ 2022年7月6日
我国首个商业航天发射场——海南商业航天发射场开工建设
- ▶ 2023年1月20日
一号发射工位完成基础施工，进入主体安装阶段
- ▶ 2023年5月11日
一号发射工位、二号发射工位同时转段建设。一号发射工位封顶、二号发射工位深基坑土方工程完工
- ▶ 2023年6月1日
海南商业航天发射场供电系统工程项目开工建设
- ▶ 2023年6月2日
海南商业航天发射场加注供气系统开工建设
- ▶ 2023年7月4日
一号发射工位最大构件设备喷水系统气水储罐吊装完毕
- ▶ 2023年8月29日
二号发射工位导流槽底板浇筑工作胜利完工，取得建设的又一阶段性成果
- ▶ 2023年11月5日
国内首个地面导流锥入场，用于一号发射工位建设
- ▶ 2023年11月8日
海南商业航天发射场主干道全线贯通
- ▶ 2023年12月20日
首个竣工并投产的项目——海南商业航天发射场110kV商业航天站正式并网送电
- ▶ 2023年12月29日
海南商业航天发射场一号发射工位竣工
- ▶ 2024年3月24日
二号发射工位四座避雷塔全部建成
- ▶ 2024年3月27日
海南商发指挥员培训班开班
- ▶ 2024年4月25日
一号发射工位喷水降噪系统首次喷水试验取得成功
- ▶ 2024年5月27日
海南商业航天发射场加注供气系统氧氮加注库区成功完成液氮加注调试
- ▶ 2024年6月6日
二号发射工位竣工，海南商业航天发射场转段进入全系统合练阶段
- ▶ 2024年6月24日
二号发射工位液压起竖架起竖测试圆满完成
- ▶ 2024年6月30日
海南商发召开“双工位首发动员部署誓师大会”，宣布一号发射工位、二号发射工位具备执行发射任务的能力，正式发出首发任务总动员令
- ▶ 2024年7月19日
海南商业航天气象技术创新中心揭牌
- ▶ 2024年7月21日
CZ-12产品运抵海南商业航天发射场技术区
- ▶ 2024年10月14日
历时近3个月，海南商业航天发射场完成技术区和发射区的所有测试项目，加注合练圆满完成
- ▶ 2024年11月26日
CZ-12转运至海南商业航天发射场发射区，等待发射
- ▶ 2024年11月30日
发射成功！

（海南日报全媒体记者刘梦晓整理）

11月30日晚，在我国首个商业航天发射场——海南商业航天发射场，新型运载火箭长征十二号点火起飞，成功将卫星互联网技术试验卫星、技术试验卫星03星送入预定轨道。

海南日报全媒体记者 宋国强 摄