

朱雀归巢，「站」成名

嘉兴总装火箭创造中国航天新纪录



■ 晚报记者 孔嘉敏 朱卉 部分图片来源于网络于蓝箭航天官网



大漠戈壁，烈焰冲天；千里归航，箭立荒原。



8月19日，朱雀三号遥二运载火箭完成发射任务后，一子级穿越大气层，经历重重考验，在甘肃民勤回收场坪稳稳垂直着陆。这枚由蓝箭航天嘉兴火箭制造基地完成箭体制造、全箭总装总测的火箭，一举拿下多项国内航天史上的“第一次”。此次回收任务的顺利完成，也标志着我国重复使用火箭技术取得重大突破。



红船旁

6分钟，一飞冲天又稳稳“站住”

“着陆支腿展开”“一子级软着陆”“回收成功了”……8月19日7时41分，朱雀三号遥二运载火箭一子级穿越九天，垂直着陆于回收场坪。有工程师当场泪洒工位，“这次，我们接住了！”

又一个“从0到1”的突破，消息迅速在全网刷屏。但震撼画面之外，很多人并不知晓，这次“落地”究竟有着怎样的分量。

先看任务全程的硬核数据：7时35分，酒泉东风商业航天创新试验区，9台液氧甲烷发动机同时点火，相当于900多辆重型卡车同时发力，朱雀拔地而起；起飞约137秒，火箭一二级分离，二子级继续飞行，将卫星准确送入预定轨道；7时41分，飞行约390公里后，火箭一子级按预定程序伸开四组着陆支腿，实现垂直软着陆。

近45米高的庞然大物从高空极速垂直返回，最终实现米级落点精度，难度堪比从百层楼顶抛下一支笔，精准落入地面笔筒，且笔直站稳、分毫未差。

此次任务，朱雀三号一举创下多个“首次”，每一项都足以载入中国航天史册。

首次实现运载火箭一子级着陆支腿方式回收。7月10日长征十号乙刚刚完成全球首次海上网系回收，短短40天后，蓝箭航天以陆地回收方式跟进。一海一陆，两条技术路线并行走通，中国成为全球唯一同时掌握两类回收技术的国家。

首次实现入轨级火箭陆地回收。以前是“送上去”，现在是“接回来”。火箭不仅能飞，还能自己飞回来，完整闭环由此打通。

蓝箭航天成为中国首家成功回收火箭的民营企业。中国商业航天探索11年，终于迎来历史性突破。

大漠靶场掌声响起的同一时刻，2800多公里外的蓝箭航天嘉兴火箭制造基地内一片沸腾，“亲手装配的火箭一飞冲天、稳稳回归，太自豪了。”基地火箭总装部部长张世林介绍，朱雀三号遥二运载火箭的箭体结构生产、整箭总装总测均在嘉兴基地完成。66.1米长的不锈钢箭体，最薄仅1毫米出头的不锈钢壳体，既要扛住发射时的巨大冲击，又要承受再入大气层时上千摄氏度的高温灼烧，每一道焊缝、每一组管路、每一次电气联试，都经过了反复校验打磨。戈壁滩上的完美归巢，离不开嘉兴车间里的千锤百炼。

8个月，历经蛰伏冲破难关

6分钟，一飞冲天、稳稳归巢，一气呵成背后是数年深耕、数次试炼的漫长沉淀。

底气来自一次次真实飞行的积累。2023年，朱雀二号成为全球首款成功入轨飞行的液氧甲烷火箭。以此为起点，团队持续打磨，朱雀二号系列累计完成8次飞行，还创下26天两连发的国内民营火箭最短发射间隔纪录。

即便经验成熟，可回收之路依旧充满挑战。2025年12月3日，朱雀三号遥一首飞，那是我国第一次尝试火箭回收。火箭顺利将卫星送入轨道，可在回收阶段、最后着陆减速的关键时刻，箭体突发异常，最终坠毁在距离回收场坪仅40米的位置。

咫尺之差、遗憾失利。朱雀三号总指挥戴政直言：“最后

一脚刹车没踩好。”

火箭由十几个零部件构成，高空极限工况下，任何一个微小阀门延迟、传感器偏差、算法波动，都会被无限放大，成为致命隐患。为彻底攻克着陆难题，团队耗时8个月完成全面技术归零，优化三大核心技术：减少着陆点火发动机数量，进一步简化系统设计，提升系统可靠性；箭上自主安控系统新增预示落点安控功能，进一步提升回收飞行过程的安全性和自主控制能力；优化抗再入极端热环境及防护设计。

上千种极限飞行场景，数万次仿真推演……8个月，朱雀稳稳踩住了“最后一脚刹车”。

这绝非一次简单的试验胜利，它将从发射成本、航天运力、行业格局三个维度，彻底改

写国内商业航天发展模式。

发射成本将“断崖式”下降。火箭一子级成本约占全箭总成本的70%，实现多次重复使用后，单次发射成本将被有效摊薄。复用次数越多，单次成本越低。未来，1公斤卫星的发射成本有望降到2万元以下。

低轨星座组网的“运力瓶颈”终于有望打通。眼下，我国“千帆星座”“国网星座”进入批量组网阶段，运力不足、成本偏高曾是制约建设的瓶颈，而朱雀三号回收技术的突破，有望打通该堵点。

中国商业航天正式进入“复用时代”。从2023年8月朱雀三号立项，到2026年8月实现入轨+回收，仅用3年时间。本次任务完整打通了设计、制造、发射、回收的核心技术链条。

且看，朱雀驰骋天地间

寿命有限。

而朱雀三号从研发之初，就立足下一代航天标准精准起跑，走出一条更适合商业化发展的低成本路径。

甲烷燃料燃烧清洁，几乎无积碳，火箭一子级落地后不需要经过复杂拆解清洗，天生适配高频次、多轮回的重复使用。同时，朱雀三号采用自研高强度不锈钢箭体，耐高温、抗灼烧、抗疲劳性能远超传统火箭的铝锂合金材料，能够从容应对多次大气层高温再入考验，而制造成本仅为传统高端材料的零头，具有批量产业化的天然优势。简单来说，海外成熟火箭是上一代技术的最优解，朱雀三号则瞄准下一代航天的发展方向。

一枚朱雀火箭，奔赴九天星河，扎根嘉兴沃土。作为朱

雀三号箭体制造、整箭总装总测的核心基地，嘉兴全程护航这款国产火箭完成迭代飞跃、圆梦归巢。2021年，浙江省产业基金出资1亿元，联合嘉兴市和嘉兴港区两级平台，共同组建了总规模10亿元的嘉兴蓝箭定向基金，专项支持本地航天基地建设。2024年，嘉兴再度争取国家级制造业基金加持，为企业可复用火箭技术迭代提供资金保障。

戈壁归巢，不是终点，而是中国商业航天迈入航班化时代的全新起点。按照蓝箭航天规划，团队将力争在半年内开展回收箭体复飞试验，真正实现从“收得回来”到“飞得回去”的跨越，彻底走完天地往返闭环。

属于中国商业航天、属于嘉兴智造的星辰大海征途，已然扬帆远航。