

## 谈火箭入轨回收失利 “最后一脚刹车没有踩好”

12月3日中午，朱雀三号首飞的时刻到来。“大运力、低成本、可重复使用”，这意味着朱雀三号的首飞，将重新定义中国人观看火箭发射的预期。

点火升空之后，一百三十余秒，火箭一、二级分离，二级继续完成入轨任务，一级则开启返程之路。媒体第一时间的报道中，朱雀三号首飞的结果被概括为入轨成功、回收失利。

戴政表示，虽然回收没有成功“略有遗憾”，但这一次发射是我国第一次进行入轨级运载火箭一子级的回收试验，“并不认为第一次首飞就必须回收成功，更多带有一定的试验性质和探索的角度”。

戴政介绍，火箭一、二级分离完以后，有一个高空大角度调姿，调姿后，在距离地面80公里的高空点火段实际上非常完美。从40公里一直滑行到距离地面3公里，气动控制的滑行段表现也很顺利。

“在3公里的时候，要做一次着陆点火。这类似于急刹车，高度降为零的时候，速度基本上也要降到零，这时着陆腿展开才能吸收掉撞击的冲击，让火箭完好无损地立在地面上。对火箭飞行器控制来说，是非常大的难度。最后那一脚刹车没有踩好，就没有实现刹车的功能，火箭坠毁在场坪的边缘。”

坠毁点距离着陆的中心点约40米，戴政介绍，这意味着如果最后的着陆点火工作正常，预期是能够实现目标的，而且能落在场坪中心。

朱雀三号爆炸撞击后的残片和黑匣子将被带回，进行全面检查。尽管媒体上讨论首飞到底是成功还是失败的声音仍在持续，但对戴政和团队来说，入轨的成功值得庆祝。

“这次的任务首要看中的还是入轨，代表了这款火箭后续能够为卫星客户提供服务。回收是火箭企业降成本非常重要的手段，但对客户来说，要求我们把货物、有效载荷、卫星送到需要的运行轨道上。”

戴政表示，“对火箭行业，尤其像民营商业火箭公司来说，要通过一次成功的飞行来告诉对方，我的火箭具备这样一个能力，以后才能够把火箭卖出去，其实是行业上的惯例。”

## 离开“国家队”选择创业 他首尝发射失败的滋味

成功入轨，对朱雀三号至关重要，对中国正在面临的星座组网的迫切需求同样重要。

2016年，正是看到了商业航天的前景，蓝箭成为国内最早一批取得商业航天全行业准入资质的民营火箭企业。当时，戴政仍在中国火箭设计研究院工作。戴政记得，当时公司的CEO张昌武约他在北京亦庄的咖啡店喝了



朱雀三号总指挥戴政

入轨成功回收失利，朱雀三号总指挥谈火箭首飞：

# 最后一脚刹车没踩好，经历失败才可能走得更远

一杯咖啡。“在回家的路上，他有一句话让我印象特别深：有的时候还是要相信自己，相信这个行业的趋势，相信我有技术能力去推动这件事。我突然被打动了，觉得应该选择要出来。”

在清华大学航天学院完成本科和研究生学习的戴政，毕业后进入中国运载火箭技术研究院，深度参与了长征系列运载火箭的研制。他进入火箭研究院的同一年，2010年，马斯克的SpaceX公司开始加速，开启了全球商业航天低成本、可复用的全新时代。“如果这部分商业需求，更便宜的满足方式是SpaceX，为什么不能在国干这件事情？我相信一定有需求，一定会产生供给的。”戴政说。

从“国家队”到民营航天公司的转型，让戴政拥有了创业的体验，也让他第一次尝到了发射失败的滋味。

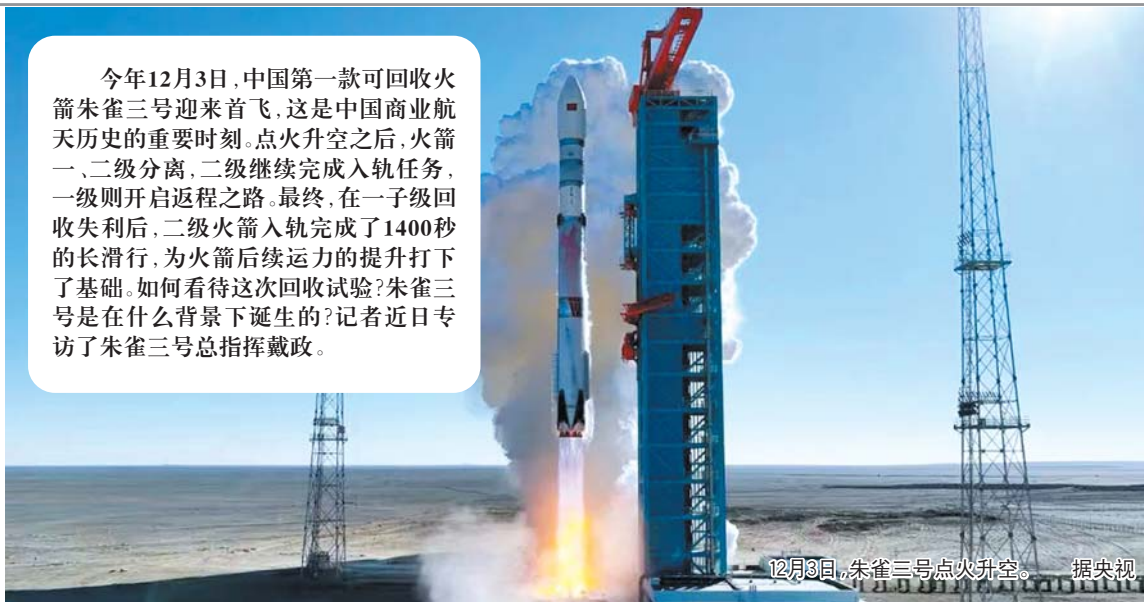
2018年，朱雀一号在入轨前的最后关头宣告失败。“这就是航天非常残酷的一面，它只有0和1的区别，要么是0，掉到海里，掉到地球上，要么是1。”戴政说。

经历过那次失败之后，他们复盘发现，最核心的动力系统必须掌握在自己的手上。

蓝箭决定自主研发液氧甲烷发动机，从技术上说，是一个大胆的选择，但从商业前景上讲，又是必然的选择。和固体燃料相比，液体燃料的优势在于价格低廉，供给市场化，使用过程中，清洁环保，基本不产生积碳，是高频次、低成本、可重复使用火箭的战略选择。

“商业航天最开始是站在巨人的肩膀上，包括‘国家队’的肩膀上，但是进入重复使用火箭研制领域的时候，没有参照，进入了无人区，需要自己去探索。”戴政说。

今年12月3日，中国第一款可回收火箭朱雀三号迎来首飞，这是中国商业航天历史的重要时刻。点火升空之后，火箭一、二级分离，二级继续完成入轨任务，一级则开启返程之路。最终，在一子级回收失利后，二级火箭入轨完成了1400秒的长滑行，为火箭后续运力的提升打下了基础。如何看待这次回收试验？朱雀三号是在什么背景下诞生的？记者近日专访了朱雀三号总指挥戴政。



12月3日，朱雀三号点火升空。 据央视

## “国家有巨大的工业体量， 总能找到想要的东西”

从2018年到2022年，五年时间里，大推力液氧甲烷发动机——天鹊系列的诞生，标志着中国民营航天在大推力液体动力领域实现零的突破。

戴政表示，“液氧甲烷发动机的喷嘴，一个要上千块钱，后来在国内找到一家原来给手表行业做小零件精密加工的企业，他们找到了一种方法，能把成本降到不足一百块钱，降了十倍。国家有巨大的工业体量，就像一个大的宝库，你在这里面总能找到想要的东西。”

2022年12月14日，搭载天鹊液氧甲烷发动机的朱雀二号遥一火箭首飞。戴政和团队再次品尝了失败的滋味。火箭一级、二级主机飞行正常，但二级游机工作异常导致发射失利。

7个月后，成功终于到来。2023年7月12日，“朱雀二号”遥二火箭成功入轨，成为全球第一款成功入轨的液氧甲烷火箭。液氧甲烷发动机特有的蓝色火焰为中国商业航天注入了动力和希望。同时，蓝箭瞄准了可重复使用的新一代火箭“朱雀三号”。

朱雀三号的设计实现了关键跨越：它采用不锈钢做外壳，增强了耐热能力，大幅减少了日后翻新成本，动力系统从朱雀二号的四机并联升级为九机并联，带来更大的推力和运载能力。

2025年9月，朱雀三号动力试车首次全箭亮相，马斯克公开评价，说它融合了SpaceX两代火箭的一些特点，有望超越猎鹰九号。

戴政表示，SpaceX不断试错“能摸出产品的边界，实现快速迭

代”。他认为某种程度上讲，中国也看到了这一点，“科创板明确把商业航天、具身智能等创新方向写到资本市场规则里面，允许这样的企业上市，募集更多的钱，才有可能跟全世界最先进的水准去竞争。”

低空轨道资源有限，规则是先到先得。目前，马斯克的“星链”卫星系统发射总数已在2025年突破10000颗。中国也在加速推进自己的卫星互联网计划。围绕低轨星座展开的竞争决定着未来全球通信网络，乃至AI算力部署的竞争格局。

正是在这样的背景下，2025年12月3日，朱雀三号迎来首飞时刻。五百多秒的飞行过程中，发射大厅多次响起掌声。在一子级回收失利后，二级火箭的入轨完成了1400秒的长滑行，为火箭后续运力的提升打下了基础。

回收场坪上，人们的情绪平静而乐观。自媒体上，公众也给予了理解和包容。航天事业最能体现人类的冒险精神，而冒险本身就包含着面对失败勇气。

戴政说，经历过失败才能够得到试错的经验，公司的技术迭代才有可能走得更远。“从我们工程的角度来讲，拿到数据就已经是巨大的成功了，最后三公里的那一脚刹车，下一次再好好改进，去实现这样一个目标。”

继朱雀三号之后，长征十二号甲火箭将开始首飞与回收技术的验证。朱雀三号和它一样都瞄准了星座组网这一国家需求。

“如果能把中国航天的技术推向航班化运营，我觉得我们没白干这一行。”戴政说，这个责任对每一个中国人来说都是自然而然的。

据央视新闻

## □ 相关新闻

### 长征十二号甲计划12月中下旬首飞

中国航天即将迎来一个里程碑时刻。根据最新信息，由中国航天科技集团八院抓总研制的长征十二号甲可重复使用运载火箭，计划于2025年12月中下旬在酒泉卫星发射中心执行其历史性的首次发射任务。这并非一次普通的发射，它标志着中国航天“国家队”正式进军可重复使用火箭领域，一场以“降低成本、提高效率”为核心的商业航天新竞赛，即将进入加速阶段。

长征十二号甲搭载的是“龙云”液氧甲烷发动机，单台地面推力达785kN，设计重复使用次数超过50次。二级则配备1台真空版YF-209液氧甲烷发动机(YF-209V)，可支持火箭在太空调整轨道，适配多星部署需求。长征十二号甲选择液氧煤油，核心是“降低风险、快速落地”。液氧煤油燃料的供应链成熟(国内产能充足)，存储与运输难度低，且发动机技术经过数十年验

证——对长征十二号甲而言，依托国家队的供应链优势，可快速实现“首飞即稳定”。长征十二号甲的复用方案尚未公开，但从其“二级发动机二次启动”技术推测，其可能采用“先入轨、后回收”的分步策略——即首飞先验证火箭的入轨精度与载荷投送能力，后续任务再逐步测试回收技术。

据每日经济新闻、科普大世界