

SpaceX成功回收火箭创造历史

发射成本将大大降低,有望开启太空廉价游



本报记者
程绩

昨天是人类太空探索领域的大日子,在历经十多年努力和数十次失败之后,创造了特斯拉汽车的马斯克再一次创造历史,他的太空探索技术公司 SpaceX,在北京时间 12 月 22 日 9 时 29 分,成功发射并回收了猎鹰 9 号火箭,这是人类第一个可实现一级火箭回收的轨道飞行器。

火箭发射回收有多难?曾有专家形容相当于把一支铅笔发射过帝国大厦,然后旋转返回,最后在风暴中安稳着陆。“未来我们能不能乘火箭从北京 3 小时飞到纽约?”立刻有网友畅道。

巨大火球奇迹般着陆

卡纳维拉尔角,美国最著名的航空海岸,因为附近有肯尼迪航天中心和卡纳维拉尔空军基地,数十年来,住在这里的人们,都可以免费观赏火箭飞向太空的壮观场面。但是这一次却是最特殊的一次,当地时间 12 月 21 日 20 时 29 分,他们看到火箭完成发射之后竟然飞回来而且轻柔地降落了。

美国太空探索技术公司网站提供的发射直播显示,发射 10 分钟后,明亮的橙色照亮夜空,猎鹰 9 号火箭的第一级在上升到 100 公里左右,一级火箭与二级火箭完成分离并且在空中完成转向,在空中做了一个优美的弧线,火箭第一级从天而降,在目标降落地点引起一片火光,但火光迅速熄灭,露出耸立在茫茫夜色中的白色火箭,平稳降落在发射台以南 9.65 公里的地方。现场观看发射的人群顿时爆发出阵阵欢呼与掌声。

“猎鹰已经顺利着陆,”在加利福尼亚霍桑 SpaceX 总部,实况播音员公布了这个消息。

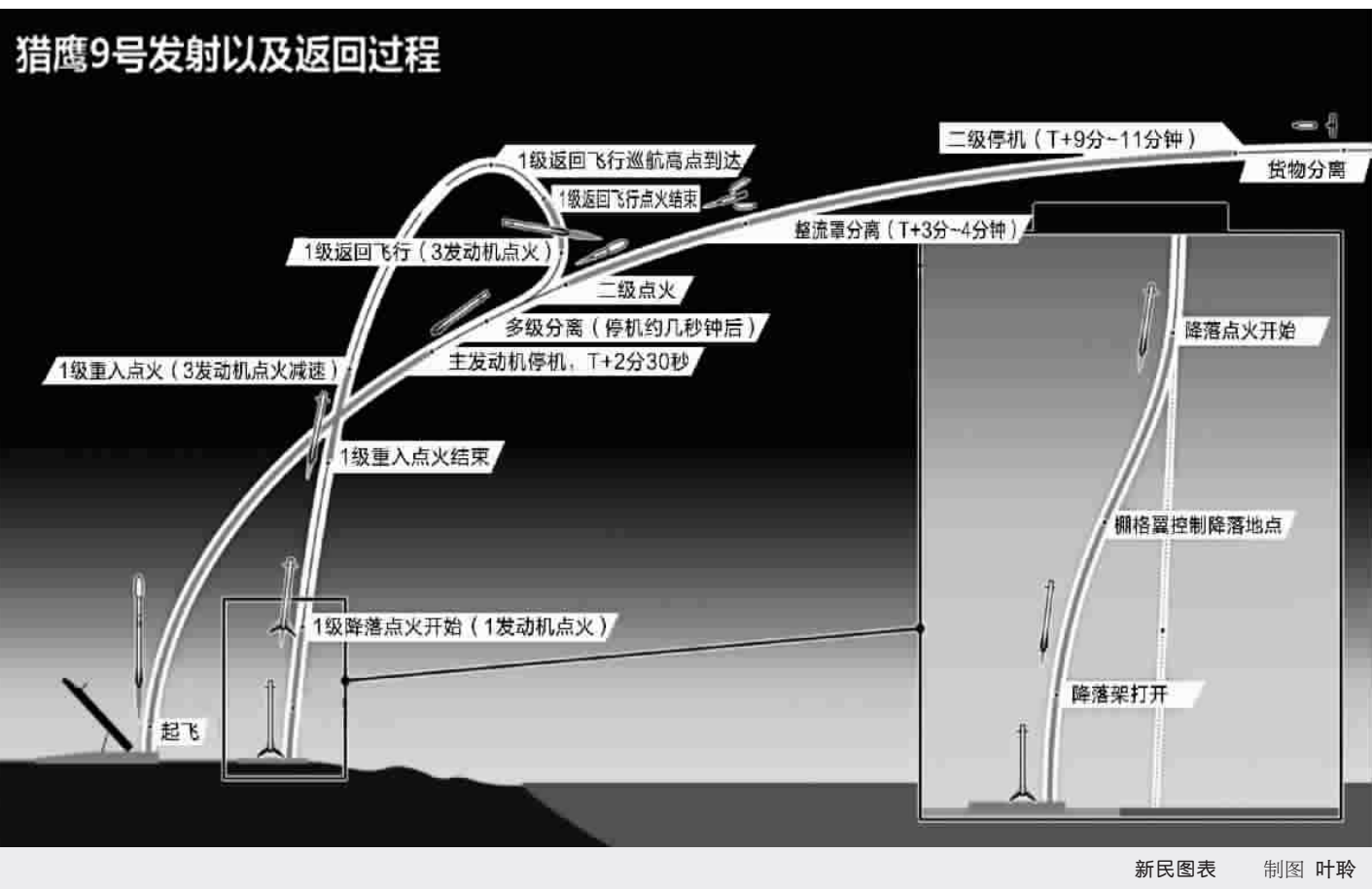
这是猎鹰 9 号火箭首次成功在地面上降落,此前 SpaceX 公司多次尝试在水面平台上降落都以失败告终。

猎鹰 9 号此次的发射也并非一帆风顺,SpaceX 原计划是在发射前三天(12 月 16 日)进行静态点火,但不久之后就被推迟到了 17 日,最后又被推到了 19 日,发射时间也从 19 日延期至 20 日,最终在美国时间 21 日 20 时 29 分发射。

猎鹰9号将不再发射

美国太空探索技术公司在其公司社交媒体上表示,此次成功发射及回收火箭,是该公司的一项巨大成就,创造了历史。而太空探索公司首席执行官马斯克在推特上开心地写道:“欢迎回来,宝贝!”美国国家航空航天局(NASA)在微博上赞扬这项成就,写道:“恭喜 SpaceX 成功让火箭第一级垂直降落返回地球!”

猎鹰 9 号发射回收成功之后,SpaceX 召开新闻发布会,马斯克表示,周一历史



新民图表 制图 叶聆

性回收成功的“猎鹰 9 号”一级火箭将永远不会再次用于发射任务。“我想,我们可能会把它留在地面上,”马斯克表示,“因为它太独特,这是我们首个成功回收的一级火箭。”

马斯克称,SpaceX 现在计划把这一助推器从 1 号着陆区,移动到卡纳维拉尔角的另外一处地点。届时,SpaceX 将在发射台上对一级火箭执行静态点火测试,以确定一级火箭系统是否依旧完好。在这之后,SpaceX 将会评估一级火箭是否能够再次执行发射任务。

历经5次失败几近破产

美国太空科技公司 SpaceX,是马斯克在 2002 年建立的一家商业性质的美国太空运输公司。马斯克认为:制造能够重复使用的火箭,才是人类航天的未来。为此,他们研制了可垂直起降的飞行器,为火箭回收软着陆提供了可能性。

SpaceX 在成立 6 年后才在 3 次失败后成功发射了第一枚运载火箭。当时,马斯克坦承,SpaceX 当时的预算只够发射 3 次,第 4 次的发射已是破釜沉舟。后来,SpaceX 又经历了 5 次回收火箭失败,比如 2014 年 4 月,SpaceX 实验火箭软着陆,发生爆炸,在公海侧翻后毁坏,火箭本体无法重复利用。

而猎鹰 9 号更是在 2015 年内就遭遇了 3 次失败:2015 年 1 月,猎鹰 9 号搭载的“龙”号太空飞船安全入轨后,在回收时由于着陆冲击力太大,火箭在漂浮平台的甲板上发生爆炸;2015 年 2 月,猎鹰 9 号再次进行尝试回收,但驳船未到位而失败;2015 年 4 月,猎鹰 9 号成功着陆后发生侧翻,造成永久性损毁,再次功亏一篑。

太空商业市场正在成型

探索太空商业化,马斯克目前最大的对手是亚马逊创始人杰夫·贝索斯。

今年 11 月 24 日,亚马逊创始人杰夫·贝索斯旗下太空公司蓝色起源成功地将 New Shepard 太空火箭发射到计划高度,随后火箭成功地返回发射场。

但值得注意的是,猎鹰 9 号火箭可以进入约 200 千米的高空,拥有 9 个引擎,可

以完成运送多颗卫星进入轨道的能力。而 New Shepard 的设计飞行高度仅为 100 千米,且不具备卫星发射能力,仅为实现人类的太空旅行,体验数分钟的失重感。太空专家评论道,猎鹰 9 号是真正意义上的太空火箭,New Shepard 只是亚轨道太空火箭。

贝索斯在猎鹰 9 号成功收回一级火箭之际,通过社交媒体对马克斯表示了祝贺:“恭喜 @SpaceX 猎鹰火箭的亚轨道助推级成功着陆,欢迎加入这个俱乐部”。

而此前 New Shepard 火箭回收成功之际,马斯克就曾在社交媒体上表示,New Shepard 火箭和猎鹰 9 号是完全不同的火箭。猎鹰 9 号的目标是将有效载荷运送到低地球轨道,而 New Shepard 的目标只是将乘客送往亚轨道太空。

沃里克大学战略专业教授洛伊佐斯·赫拉克莱厄斯认为,太空行业曾经受到严格管制,准入门槛高,仅有几家公司,如今这个领域的管制日益宽松,准入门槛降低,竞争也日益激烈,而这种转变最终将有益于整个人类。

廉价太空时代的畅想

长期以来,当运载火箭与航天器分离后其便会自行损毁,它们或者坠入大海或者在坠落大气层时被燃烧殆尽而无法被重复使用,这使得人类进入太空的成本异常高昂。而马斯克正试图将这一成本降低至当前的 1/10,并最终达到民用航空的成本。

在此之前,SpaceX 每次发射费用为 6000 万美元,实现火箭回收技术后,发射价格有望降低至每次 600 万美元。

如果 SpaceX 能够定期回收火箭,就有可能迫使整个民营航天行业展开变革。猎鹰 9 号火箭的制造成本为 1600 万美元,但燃油成本仅为 20 万美元。

“我们现在所做的一切,是在火星上建造城市的关键性一步。”马斯克曾说。两个月前,马斯克访华时曾在北京清华管理学院的演讲中谈及创建 SpaceX 的想法,“人们过去不是不想去太空,而是认为去不了,不会成功,所以放弃,所以我创办了这家公司——SpaceX,让人们认识到,这件事是可以做到的。”

“火箭回收成功,具有里程碑式的意义,能够极大降低人类通往太空的成本,但未来还有很长的路要走。”航天专家、《国际太空》杂志执行主编庞之浩说。

从技术上,此次回收攻克了几项重大难关:一是火箭姿态控制,保证火箭垂直落在地面;二是着落地点精度控制,必须落在某个很小的区域;三是速度控制,使火箭从 1300 米/秒变为 2 米/秒,要求火箭发动机能够多次点火和变推力工作。

火箭回收技术的成果另人期待。庞之浩估算,火箭第一级重复使用,可降低 80% 成本,如果火箭第一、第二级均重复使用,则减少 98%-99% 的成本。

不过,回收火箭后重复使用降低成本,远没有想象中那么简单。能否重复使用,维修成本如何,性能能否影响?一系列问题有待思考与解决。

庞之浩以美国航天飞机为例,研制的初衷也是希望通过重复使用降低成本,“美国航空航天局的测算,重复使用后每次发射航天飞机的成本是 3000 万美元,而且能像民航那样经过简单维修,一个月发射两次,一年发射 24 次,但实际上却遇到诸多问题。”维修成本极高,每次发射费用超过 4 亿美元,同时可靠性不足,5 架航天飞机损失了 2 架,还牺牲了 14 名航天员,最终叫停。

“回收成功后,谁敢接着使用这个火箭,也是未知。”北京大学地球与空间科学学院教授隗维新坦言,运载火箭不同于返回舱,下落后就废弃了,运载火箭内部是各种设备,稍有碰撞就弯曲,对可靠性都会产生影响。“能否做到每次万无一失?难度不小,即便没有明显损害,内部性能如何,也是疑问。”

“一次成功不代表成熟,但是 SpaceX 公司拉开了火箭回收的序幕,已经非常了不起!否则永远难以突破高成本进入太空的瓶颈。”庞之浩坦言,找到一条低成本、高可靠的路径,未来还需要突破许多关键技术,在商业可用性角度,也要加以研究。

本报记者 范洁

航天专家谈火箭回收意义
从成功到成熟路还很长