

一飞冲天 精确入轨

中国民营航天露峥嵘

●张保淑

对当今的中国航天来说，火箭发射、卫星入轨实在是司空见惯的寻常事，然而，近日实施的一次航天发射任务却成为中国航天乃至国际航天领域内具有重大影响的新闻事件。

7月末，在甘肃酒泉卫星发射中心，双曲线一号遥一长安欧尚号运载火箭一飞冲天，将两颗卫星载荷精确发射入轨，这是中国民营航天力量经过多年艰苦努力后实现的一次重大突破。它表明，中国航天在日益强大的“国家队”之外，一批民营航天力量已露峥嵘。

历经风雨 终见彩虹

双曲线一号遥一长安欧尚号运载火箭的此次发射创造了中国民营商业航天历史上的两个“第一次”，即中国民营商业航天运载火箭第一次成功发射并高精度入轨；中国民营商业航天第一次“一箭双星”发射入轨。“冰冻三尺，非一日之寒。”这两个“第一次”荣耀的背后是中国民营航天界人士多年努力奋斗的辛勤汗水。

运载火箭技术是航天领域的基础性、标志性技术，只有实现了火箭飞天并将载荷送入预定运行轨道，中国民营航天才能真正获得影响力和话语权。为了实现这一突破，一批有志于民营航天事业发展的企业界人士、工程技术专家付出了长期努力，进行了多次尝试。

2018年8月20日，由民企蓝箭航天空间科技股份有限公司自主研发的朱雀一号运载火箭总装完毕。10月27日，朱雀一号在酒泉卫星发射中心搭载微小卫星“未来号”发射升空。10月28日，此次发射任务结果对外发布：火箭第一级和第二级分离成功，整流罩分离成功，但由于第三级在飞行过程中出现异常，导致卫星未能入轨，发射失利。

2019年3月27日，由民企零壹空间科技有限公司研制的“重庆·两江之星”OS-M运载火箭在酒泉卫星发射中心点

火，火箭在一级分离后失去控制，发射任务遗憾告败。

在不到半年时间，中国民营航天企业接连进行了两次火箭发射的尝试，但是都品尝到了失败的苦涩。7月25日，双曲线一号遥一长安欧尚号运载火箭矗立在发射台上，人们对其表现充满期待，同时也隐含着几分担忧。13时整，发射指挥中心发出发射预警倒计时，随着点火指令下达，火箭底部喷射出一团烈焰，接着腾空而起。1088秒后，发射总指挥宣布发射成功。中国民营航天终于迈出了荣耀的一步，实现这一步的是北京星际荣耀空间科技有限公司。

开拓市场 营销太空

作为民营航天企业，北京星际荣耀空间科技有限公司目光紧紧盯着市场，在此次具有历史意义的发射任务中，与合作伙伴一起充分挖掘商业价值，一方面开展卫星发射服务合作，另一方面进行了诸多令人耳目一新的商业化尝试。

最直观的商业化尝试无疑是销售火箭外观标识和冠名权。通过发射转播画面和现场图片，人们注意到，火箭箭身进行了鲜艳的彩色涂装，在洁白的底色上喷涂了多种色彩的字样和标识。其中，最引人瞩目的是亮蓝色粗体写成的“长安欧尚号”5个大字，这正是中国知名车企长安

汽车开发的最新款SUV的品牌名称。在火箭载荷舱里，还有长安欧尚汽车用于验证车体材料极端环境性能的等比例汽车模型和长安汽车车主的视频祝福。本次发射活动显然成为长安汽车品牌宣传的一次良机，该公司在大众媒体上推出的相关广告中配以直上云霄的“长安欧尚号”火箭形象。

载荷营销是星际荣耀公司的另一种商业化运营方式之一。其火箭载荷舱中除了有上面所提到的汽车模型和车主的视频祝福之外，还有金六福一坛好酒的纪念酒瓶。这显然是星际荣耀公司牵手中国知名酒企金六福进行的一次营销合作，借助火箭飞天的契机，意在提升酒企的品牌形象，达到互利共赢的目的。金六福也借此向媒体投放广告，自称“一坛好酒”为“中国首瓶太空白酒”。不仅如此，该企业还顺势推出2000套、1.6万瓶纪念酒。

对围绕此次发射活动进行的营销，媒体进行了广泛关注并给予积极评价，甚至有媒体在报道中一语双关地写道：中国民营航天首次火箭成功发射开创了“中国”宇宙级营销”。

开启元年 形成热潮

关于所谓“中国民营航天元年”，人们因观察的角度不同而得出不同的结论，有人以知名民营航天企业的成立为标志，将其设定为2015年。彼时，包括北京九天微星科技发展有限公司、蓝箭航天空间科技股份有限公司、北京零壹空间科技有限公司等纷纷成立，形成了民营航天发展的热潮。

有人以民营航天企业成功参与实施的重要航天任务为标志，将“中国民营航天的元年”设定为某一年份。比较有代表性的观点认为，民营航天企业主导的卫星成功研制是该领域的重要事件，其发生的年份可以称作“元年”。由此，2016年成功入选。当年11月，潇湘一号01星由长征十一号运载火箭搭载发射成功，成为中国首颗商业化科学实验卫星。该卫星是民营卫星公司天仪研究院基于立方星体制作的一颗微小卫星。此后，该公司又自主研发了一批卫星并发射升空，其中包括潇湘一号02、03星和04星，TY1-02，星河号TY1-03，长沙高新号TY4-01，铜川一号TY4-02等。

在民营航天公司研制的卫星中，有一颗具有广泛影响，知名度颇高，这就是中国首颗教育共享卫星——少年星一号，由



北京星际荣耀空间科技有限公司的运载火箭飞天艺术图。

北京九天微星科技发展有限公司研制。2016年4月，九天微星参与组织了由中国宋庆龄基金会、中国科学技术协会等联合发起的“中国少年微星计划”，吸引10多万名中小学生参与卫星功能的创意设计。在此基础上，九天微星完成了卫星研制等任务。2018年2月2日，少年星一号搭载长征二号丁运载火箭，在酒泉卫星发射中心发射升空。

鉴于火箭技术在航天科技中的重要地位，有人将民营公司火箭成功将载荷发射入轨的年份作为“中国民营航天元年”的标志，由此，双曲线一号遥一长安欧尚号运载火箭的成功使得“元年”花落2019。

国际热评 加油点赞

双曲线一号遥一长安欧尚号运载火箭的成功发射吸引了全世界的目光，国际知名航天人士和国际媒体纷纷聚焦于此。发射成功消息向外界发布不到两小时，世界商业航天标志性人物、美国SpaceX公司总裁埃隆·马斯克就在回复一位科技媒体人的邮件中对此赞叹说：“Whoa cool!”

英国路透社对发射成功的消息进行了及时报道，在介绍了本次发射的大体情况后，还回顾了中国近两年来几家民营航天公司进行的火箭发射尝试，称虽然经历了两次失败，但是中国民营运载火箭企业这次终于获得了成功。报道还介绍了中国民营航天企业发展的态势，指出在国家政

策的大力支持下，风险投资纷纷进入这一领域，民营航天企业的实力不断增强，凭借低成本优势，大力开拓市场空间。

美国科技媒体《太空新闻》网站的报道指出，星际荣耀公司此次发射的成功，

技术特点和目前发展的最新态势。

对中国民营航天发展的目标，《华尔街日报》曾刊文分析称，中国的商业航天技术初创公司正在大胆地与美国SpaceX等公司竞争，希望从航天市场分



少年星一号是中国首颗教育共享卫星，由航天民企九天微星在吸收广大青少年创意基础上研制。图为少年星一号揭幕仪式。 新华社发

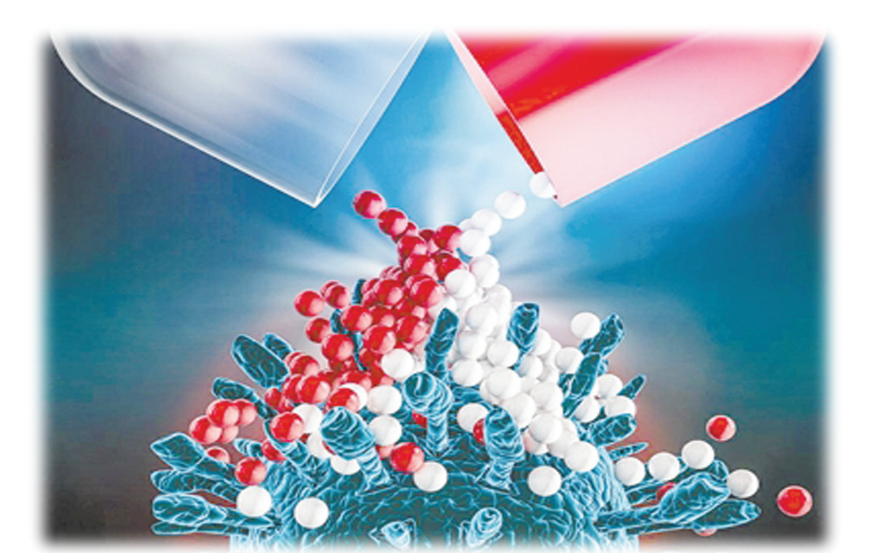
表明中国民营航天企业实力的跃升，以该公司为代表的一批中国民营航天公司正在不断取得进步。报道还提到了聚焦火箭研制的中国其他民企公司，介绍了他们的

一杯羹。文章感叹中国民营航天的发展速度，称数年前，没人能想象中国民营企业可以做这件事，如今，它们已经取得巨大进步。（据《人民日报·海外版》）

让药物快速“转性”主动渗透

新机制将纳米药“快递”到每个肿瘤细胞

●洪恒飞 黄龄亿 柯溢能 江耘



让纳米药直接在肿瘤细胞内穿行、绕开肿瘤细胞外基质这些“致密蔓藤”障碍？为此，科研团队利用正负电荷相吸原理，设计出了肿瘤细胞主动递送药物

的方法。

“肿瘤细胞表面带负电荷，只需让纳米药呈正电性，就能很容易地被吸附到细胞表面而被“内吞。”申有青表

k 健康

抗肿瘤纳米药，就像一个直达肿瘤的“包裹”，可将药物特异性地运送到病灶部位。然而，目前广泛使用的纳米药只将药物输送到肿瘤，而非输送到每个肿瘤细胞，因此未能显著改善原药的疗效。

这如同快递将包裹送到了小区传达室，却未能送达用户手上一样。

近日，浙江大学化学工程与生物工程学院申有青教授团队和加州大学洛杉矶分校顾臻教授团队合作，提出了纳米药在肿瘤组织中主动渗透的新机制，并用多种动物模型验证了这种方法能够显著提高抗肿瘤疗效。相关成果近期发表于《自然·纳米技术》。

绕开“密林”，瘤细胞内开展接力

“治疗癌症的纳米药，是将小分子抗

肿瘤药负载到纳米尺寸的载体中得到的。”申有青介绍道，其直径在10—100纳米，是小分子药的几十倍，可称得上名副其实的“大象级药”。

据了解，相较于小分子药，纳米药的优势在于注入血液后可以躲过肾脏过滤，在血液中滞留更长时间，从而能更多地蓄积在肿瘤中。囿于其“庞大”的体积，其自身扩散能力却很弱。

“肿瘤内部缺少毛细血管网，有非常致密的细胞外基质和非常高的细胞密度。”申有青说，纳米药在肿瘤组织内的扩散，犹如一只大象在枝蔓横生的原始密林中一样难以前行，导致纳米药即便能够积蓄在瘤内，也无法将携带的药物直接递送到每一个细胞内。

针对这一问题，国内外学者已通过利用降低肿瘤组织密度、减小纳米药尺寸等方法，来降低纳米药在瘤内的渗透阻力，但依然无法解决纳米药尺寸大、自身运动扩散能力弱、导致依靠自身扩散进行的瘤内被动渗透能力差等问题。

是否可以利用瘤内高端细胞密度，

示，团队经过实验设计，可让肿瘤细胞一边吞噬纳米药，然后在另一边将一部分吐出来，如此循环往复，将纳米药从肿瘤毛细血管处传递出去。

吞吐之间，药物实现高效渗透

“细胞只有吃得够饱，才会外排一些药物。”据申有青介绍，纳米药在血液中原本呈现为电中性或电负性，需要使其在肿瘤血管或肿瘤细胞附近时快速呈正电性，才能让细胞吞噬足够量的纳米药物。

如何使药物在特定环境下快速“转性”，成了这场“接力赛”进行的关键。“肿瘤血管的内皮细胞上及血管附近肿瘤细胞高表达的γ-谷氨酰转肽酶，成了我们将血液中药物向正电性转化的工具。”申有青表示，团队针对其在肿瘤细胞附近高表达的特点，设计合成了与其响应性的聚合物，可使药物达到肿瘤之后快速呈现正电性，进而完成

跨细胞转运。

细胞内吞纳米药后，又如何让其“慷慨地”吐出一些？申有青说，这个“外排环节”，是细胞本身自带的功能，细胞中的高尔基体，就像是一个快递转运站，传递到高尔基体的物质会被打包外送出去。团队通过控制纳米药结构，使其被吞入后进入高尔基体，而非其他细胞器。

此次研究中，科研团队还用多种动物模型考察了该新结构的纳米药，结果表明尾静脉注射的纳米药可以治愈体积为100立方毫米的小肿瘤，同时能让500立方毫米的大肿瘤迅速萎缩变小，停药半个月后也未见明显反弹，抑瘤率高达98%。对于被称为癌症之王的“胰腺癌”，也有显著抑制其肿瘤生长的作用。

申有青表示，这种化被动渗透为主动的策略，克服了纳米药大尺寸导致扩散能力低的天然缺陷，有望解决纳米药在肿瘤组织内渗透难的问题，为下一阶段纳米药物的设计开辟了新思路。

（据《科技日报》）