

飞天纪元青年梦

复旦博士为长征六号运载火箭提供电“能量”

留下我的微小足迹，科研生涯无憾



对于属马的王冠来说，今年是他加入航天队伍的第十个年头。作为电源专家，他曾经为多种航天型号研制电池组及其相关设备。然而，参加运载火箭的研制却是头一遭。而且，还是被誉为我国新一代运载火箭的“先锋”——长征六号。回想起9月20日火箭成功发射的刹那，长征六号箭上电池副主任设计师王冠如孩子般兴奋不已。

青年报记者 胥柳曼 见习记者 陈晓颖



在太原卫星发射中心，王冠(右)和姚志赞在为电池组加液。

受访者供图

这个“王博”30岁

团队里所有的创新都是被“逼”出来的

在团队里，大家很少直接叫王冠的名字，而是直接叫“王博”。一方面，王冠是货真价实的博士，2006年毕业于复旦化学专业。一方面，他是老师傅们眼里公认的理论知识扎实、有悟性。2008年，上海航天技术研究院启动长征六号运载火箭研制计划。出于锻炼新人，部门领导便将电源研制任务交给了入单位仅两年的王冠。那年，这位河南小伙子刚满30岁。

长征六号火箭是20多年来上海首次全新研发的新型液体运载火箭。和其他研究所动辄十几人甚至数十人的研发团队相比，王冠的团队最初只有4人。并且，包括王冠自己在内，有3人居然还从未“碰”过火箭领域。

回首这些年，王博士坦言，团队所有的创新都是被“逼”出来的。

比如说，按照传统的模式，火箭运到靶场后，整个发射准备周期要20多天。为有力适应未来卫星发射低成本、短周期的市场需求，长征六号火箭首次采用了“三平”即“水平整体测试、水平星箭对接、水平起竖发

射”的模式，整个准备周期将缩短至7天。

“电池是火箭升空后的唯一用电来源，其作用之大不言而喻。尽管新一代锂电池性能已大幅提高，但经过论证，‘长六’火箭最后还是采用较为‘古老’的锌银蓄电池组。”王冠坦言，按现有设备，蓄电池用完后充电一般需10个小时。这在以前，根本不是个事儿，但随着长征六号火箭整体发射准备周期大幅缩短，这就相当“浪费”时间。如何设计一个快速充电装置，立马成了“迫在眉睫”的大问题。

针对锌银蓄电池的研究文献资料，主要都是上世纪60-80年代书写的。为了“吃透”锌银蓄电池，他和队员一起啃起了“老古董”。一天，依然没有头绪的王冠回到母校复旦大学参加一个派对。在与学弟、学妹聊天的时候，突然灵光一闪：为什么不采用电流模式替代恒流模式呢？

“经过我们的技术改进和充分的试验验证，如今可以比原先节省40%以上的时间。”王冠得意地说。

只准赢，不能输

“相当于60kg级拳击手去打80kg级比赛”

然而，王冠团队的“创新”之路还没走完。在2013年大合练快结束时，国家有关方面又提出新要求，根据现有设计能力，也为了验证新一代运载火箭具有一箭多星的能力，长征六号首飞需要发射20颗卫星上天。

20颗卫星分离所需的瞬时功率远高于之前发射1颗卫星所需功率，这势必要为其供电的电池组具有更强的瞬时大功率输出能力。接到这项任务时，王冠等人再次感到了前所未有的压力。

更加苛刻的是，提高电池组的功率输出能力，还不能改变总体的结构设计、仪器圆盘的布局。“打个不恰当的比方，这相当于先要求一个减肥减到60kg级的拳击手，去打一场80kg级

的比赛，并且只准赢不能输。”王冠说。

任务已下达，时间也紧迫。除了走创新之路，王冠团队无路可退！回到实验室里，大家经过讨论，明确了技术路径。最终，在有限的“框框”内，电池组的瞬时功率输出能力提升了近80%。

为了确保长征六号火箭的发射能力，总重有控制，要求箭上各设备仪器必须小型化、轻型化。为此，电池组“减肥”也是王冠等人遇到的另一难点。通过无数次的试验，团队成功将每块电池的重量减少了8%-10%。“不仅如此，电池组比能量(专业术语，单位质量的电极材料放出电能的大小)还提高了近5%，为保证火箭宝贵的运载能力作出了应有的贡献。”王冠博士如是说。

不后悔，没遗憾

“在长征火箭前进的道路上留下微小足迹”

2015年9月19日夜。太原卫星发射中心位于山沟里，气温只有四五摄氏度。

离最后的发射只有几个小时了。坐在电脑前判读数据的王冠，不知怎的，心突然开始怦怦地跳。一个礼拜前，火箭就整体起竖到位了。电池已在箭体内呆了10天，电池容量会不会充足？加热装置是否运转正常？开路电压数据是否正常？……

18日开始，王冠和另外一名试验队员、85后姚志赞再也没合过眼。“压力大，每天关注的就是电池的性能是否正常。”王冠记得那天在判读间，他焦急万分地向负责火箭总体的工作人员询问已固定在发射台的电池数据。

“31.7?”紧张的工作环境里，王冠博士听到这个数据后，当时吓得腿就软了。“电池组一旦出了问题，火箭就无法发射了。那就意味着火箭要重新横过来，拉回技术区拆开，然后更换电池……后果简直不敢想象。”

“37.1! 再重复一遍，37.1!”当对方工作人员再次报出数据，王冠才知道自己刚才听错了，正常！原本怦怦乱跳的心脏，这才平静下来。

发射前3分钟。电池转电正常，

其他数据也正常。

王冠已经坐不住了，直接从判读间奔到了室外，朝塔架望去。那厢边，随着零号指挥员话音落下，巨大的火焰从火箭底部喷涌而出。

星箭第一次分离，星箭第二次分离……当最后一批卫星被“弹”出箭外，王冠知道，火箭的使命已完成，那几个“宝贝”的使命也已完成。

对着天空，王冠和小姚如孩子般笑了。

当天，他在微信朋友圈上发了一条长征六号运载火箭发射成功的消息。“第一次看到满屏幕的点赞。”王冠博士介绍，这也是第一次，他身边的同学知道他在忙什么。因为太多次同学聚会，他都因为在外出差而错过。不知王冠每天所忙的，还有他5岁的女儿。“孩子还不懂，只知道爸爸经常在外面出差，老不回家。”

虽然这些年里王冠失去了很多。但他并不后悔。“长六的首飞，标志我国新一代运载火箭的启航，也是上海航天火箭历史上一次重要的‘诺曼底登陆’。能在长征火箭前进的道路上留下微小的足迹，我的科研生涯没有遗憾。”

■记者手记 他们，是最可爱的青年

这的确是一支年轻的队伍。这些天来，我们接连采访了长征六号火箭总体、控制、总装、电源系统领域的青年科研专家，听他们讲述了6年来研制历程以及在发射基地台前幕后的故事。作为我们身边的同龄人，他们也爱玩爱闹，也各自有着幸福小家，但他们为了新一代运载火箭顺利飞天，用他们的青春与汗水，付出了常人难以想象的艰辛。

为何这支队伍会如此年轻？在采访中才了解到，原来2009年长征六号批复立项之时，正是上海航天技术研究院运载火箭进入密集发射阶段，现役型号上的人手都非常紧缺。如果从

现役型号队伍中大量抽调人员组建长征六号研制队伍显然不太可能。为此，必须新建队伍，这对一个新型号的研制来说是相当不利的。难怪有人对长征六号总师张卫东调侃说：“长征六号是一款全新的火箭，从头到尾都是新的，研制队伍又那么年轻，你管这个项目，晚上睡得踏实吗？”

然而事实证明，这群以70后、80后乃至90后为主的年轻人并没有给张总丢脸，没有给上海航天人丢脸。他们创造了我国“一箭20星”的新纪录，拉开了新一代运载火箭踏上历史舞台的大幕。

他们，是上海最可爱的年轻人。