

科技视点·走近优秀创新团队

中国航天科技集团余梦伦智能火箭创新实验室深耕前沿技术

让运载火箭飞得更远更稳更准

本报记者 刘诗瑶

运载火箭在整个航天技术中的地位非常重要，火箭的运载能力有多大，航天的舞台就有多大。锚定新的中国“高度”，研制性能更安全、“头脑”更聪明、成本更低廉的运载火箭，是航天人不懈的追求。

中国航天科技集团一院的余梦伦智能火箭创新实验室(以下简称“实验室”)，正是这方面的探索者和实践者。这支团队深耕前沿技术，努力把火箭智能化发展和可重复使用能力的基础性技术做细、做精、做强。

唯有依靠科技创新，才能确保万无一失

如果用一句话概括，实验室的工作就是在研制智能火箭的科学探索中，努力实现“从0到1再到N”的创新突破。“从0到1”，代表着智能火箭关键技术实现密集突破；“从1到N”，意味着让科技创新为运载火箭赋能新力量，诞生无限可能。

近年来，我国航天事业取得载人航天、探月探火、卫星导航等多项具有里程碑意义的重大成就。

接下来，运载火箭的发展方向是什么？作为运载火箭研制的“国家队”，中国航天科技集团一院始终在思考这个问题。

结合国际趋势和国内需求，2021年，一院总体设计部正式成立实验室，确立了智能飞行、重复使用这两大研究领域，明确六类重点方向，实施智能火箭工程，为航天强国建设注入新动力。

在最近一次载人航天任务中，长征二号F遥十八运载火箭的可靠性评估值，已从0.9896提升至0.9903，安全性评估值达0.99996。

“为了再提升那零点零零几的火箭可靠性，靠一般技术冗余和管理

优化手段，难度已越来越大。唯有依靠科技创新，才能实现可靠性的提升。”实验室副主任马英表示。

马英介绍，根据国外一些经验，火箭在发射过程中尽管遭遇故障，却仍然可以通过自主关闭故障发动机、调整任务剖面等措施，保障后续任务的完成。参数正常，任务会成功；参数出现正常波动和偏差，也不会有太大问题。但如果出现一些意外和重大干扰，参数偏差过大，就可能造成火箭发射任务失败。

实验室通过关键技术攻关，帮助火箭具备故障诊断与主动处置能力。一旦火箭在飞行过程中出现不可控的故障，就能够立刻自动辨别出来，并根据辨识的结果主动更改策略，依据实际情况自身重新进行任务规划和系统重构，保证任务成功。

徐结壹是一院总体设计部的一名设计师，长期参与研制各类重点型号火箭。去年他加入了实验室，投入到让火箭更智能这件事上。他总是“泡”在实验室里，守着心爱的火箭“大玩具”。

“团队研制的这套火箭智能系统叫‘扁鹊’，表达了我们对火箭能够自主诊断故障并修复的美好寄托。”徐结壹说，扁鹊系统已经完成了全部调试，正在进行地面试验，将择机在后续发射任务中实现搭载应用。

重复使用是智能火箭的另一热门技术。在马英看来，运载火箭本质上仍是把人或者物品运输至太空的交通工具，降本增效是大势所趋，必须及早布局、抓紧攻关。

实验室成立当年的6月3日，在长三乙火箭飞行任务中，首次完成了我国基于300平方米可控翼伞的助推器落区控制飞行搭载验证。助推器与芯级分离后，实现了高动态下的卫星导航连续定位，在预定高度执行了各项关键动作，最终在翼伞的作用下，按预定的归航策略向目标机点飞行，试验获得圆满成功。这为未来实现子级可控回收、垂直返回等新技术奠定了重要的技术

基础。

基于在飞行动力学领域深厚的专业积累，实验室自主研制了“天际”软件系统。这套智慧火箭总体设计与仿真工具体系已推广应用到所有运载火箭型号研制中，发动机、调整任务剖面等措施，保障后续任务的完成。参数正常，任务会成功；参数出现正常波动和偏差，也不会有太大问题。但如果出现一些意外和重大干扰，参数偏差过大，就可能造成火箭发射任务失败。

实验室的每个成员都“肩挑两头”，既是实验室的一分子，同时也继续承担原岗位的型号研制工作。这是因为，和其他科研部门不同，实验室的定位就是服务航天工程、解决实际问题。用实验室成员的话来说：“从来没感觉在实验室干的是和原岗位不相干的事情。”无论是智能飞行还是重复使用，实验室的前沿研究成果很多可以直接应用于型号任务；反过来，在火箭技术也为实验室的创新探索提供充足“养料”，两者相辅相成、互相促进。

内部跨越专业界限，发挥多学科交叉的创新优势

实验室的创新为何又快又好？这主要得益于实验室多学科交叉的创新优势。”受访科研人员不约而同地告诉记者。

原先研制运载火箭的过程中，如果某专业遇到了研究瓶颈，需要另外一个专业辅助，一般需要部门层面帮助协调。一来一往，无疑增加了沟通成本。但如果单纯以课题组的形式推进研发，往往难以持续深入攻关。

既能打破专业界限，又能以长期的模式固定下来，实验室的长处由此凸显。

“我们将原本属于不同领域的人才聚集起来，为了一个科学目标共同努力。”马英说，很多青年设计师反映，他们对智能火箭的前沿发

展方向很感兴趣，但苦于没有合适的平台和机会。因此，实验室刚一成立，就得到众多科研人员的积极响应。

经过优中选优，实验室集合了来自不同科室(班组)的总体设计弹道、制导、姿态控制、电气、飞行性能仿真等多个专业的骨干力量，充分发挥多学科交叉的创新优势。

作为实验室的一名弹道设计师，张志国表示，运载火箭的研制工作艰深复杂，涉及多个学科领域，不可能靠一个人做出来。

“日常工作中，我经常遇到科研难题，怎么也想不出来，但通过和实验室其他专业背景的成员讨论，三言两语都可能让我得到启发。”张志国深有感触。

内部跨越专业界限，实验室还与外部科研单位积极合作。

专家表示，航天技术攻坚克难，既要发挥“国家队”的传统优势，也要充分吸纳一些高校科研院所所具备的研发成果。经过前期深入调研，马英坦陈，他们发现很多外部科研单位在智能技术领域的积累非常深厚，技术视角非常前沿。“但可能一些人并不知道这些技术能用在火箭上，我们也意识到实验室很多项目都可以将这些技术吸纳进来。”通过发布研究课题、设立创新基金等多种多样的开放形式，实验室与国内众多高校和科研院所的优秀科研团队开展联合攻关。扁鹊系统研制过程中的很多精密算法，就是实验室与外部科研单位通力合作的成果。

建立科学的考核激励制度，释放实验室人员活力

一个人做“两份工”，既要保证完成原岗位的任务，也要投入

实验室的项目研发，大家愿意吗？

答案是肯定的。实验室建立的考核激励制度，充分激发科研人员的创新积极性和主动性。

“我们的考核激励制度，轻数量重质量。”马英介绍，实验室每个月都要例行考核，但考核重点看两个方面：一是所做研究是否提升了专业认识，“让大家有恍然大悟之感”；二是所做研究是否解决了通用性工具建设问题。

马英说，在实验室里，一个人研究报告写得再多也没有用，数量绝不是关键。“如果这个月没有人做得好，那就不考核了。再比如，参加考核的有20余人，有时候可能只奖励2至3人，宁缺毋滥。奖励不是‘撒胡椒面’，‘蛋糕’就这么大，获得奖励的人越少，个人所得越多。”

值得一提的是，实验室和原部门制度充分打通，一个人的研究成果倘若足够优秀，就能“两头开花”，在所在项目组给予常规奖励的基础上，实验室依然会进一步给予考核激励。

科学的奖励制度，让实验室的成员们干劲十足，许多人主动作为。据实验室有关负责人回忆，好几次会议，他刚把计划要做的事情说出来，就有实验室成员表示：“早做出来了，要不要去看一下？”

大家之所以“甩开膀子干”，还缘于实验室宽松的创新氛围。张志国说，在实验室里做科研，大家并不怕出错。发现一条路行不通，本身也是一种成功——这已经成为实验室的共识。当科研人员的心理负担没那么重的时候，就敢于打开思路，让创造力和想象力自由发挥。

截至目前，实验室共有20多人。马英表示，实验室不是封闭的，会根据每阶段研究重点的不同，吸纳更加匹配的专业人才加入。接下来，实验室将继续提升在役和新研运载火箭的故障适应能力，围绕更多智能火箭前沿技术持续攻关，让运载火箭飞得更远更稳更准。

创新谈

建立健全科普人员的职称评定制度，拓宽科普人员职业发展通道，有助于激发他们的积极性、主动性，盘活存量、提高增量，推动科普事业高质量发展

不久前，上海举行首批科技传播专业高级职称获得者授证仪式，20多人获评科技传播高级职称，其中包括网名为“菠萝”的李治中、网名为“雅晖君”的彭志辉等“网红”科普工作者。在自媒体从事癌症科普工作的李治中表示：“对我们这些市场化的科普从业者来说，获评科技传播职称是一个巨大的鼓励，能帮助我们更好地深耕科普领域。”

近年来，全国多地推动科普人员职称评审改进工作，努力打破科普工作者职业发展壁垒。上海此次在全国率先面向市场端开展科技传播职称认定，进一步拓宽了科普人才职称评定渠道，起到了示范引领作用。

习近平总书记强调，科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置，普及科学知识，弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法，在全社会推动形成讲科学、爱科学、学科学、用科学的良好氛围，使蕴藏在亿万人民中间的创新智慧充分释放、创新力量充分涌流。

当前，我国科普人才队伍不断壮大，科学普及成为科技工作者参与社会服务的主要方式之一。同时也要看到，科普人才队伍中，专、兼职人员数量还不能满足科普事业发展的总体需求；科普人员在实际工作中还面临一些困难，如职业认同度不高、晋升通道不畅等。建立健全科普人员的职称评定制度，拓宽科普人员职业发展通道，有助于激发他们的积极性、主动性，盘活存量、提高增量，推动科普事业高质量发展。

2019年起，北京、天津、安徽等10个省市区先后开展了“科学传播专业”职称评审试点，对科普类人才的职称评审进行了相关探索，取得了良好成效。2023年4月，中国科学技术协会在人力资源和社会保障部支持下，首次在中央单位设立并开展自然科学研究系列科普专业职称评审工作，标志着科普工作者有了自己的专业职称评审渠道，为科普人才的成长和科普事业的发展注入强劲动力。

在中国科学技术协会开展的试点中，很多已经评上科研岗高级职称的研究员，也开始参评科普职称，并主动拿出更多精力与时间从事科普活动，引导更多科技工作者投身科普事业。

让科学普及与科技创新“两翼齐飞”，需要造就一支懂科普、爱科普的高水平科普人才队伍。就全国而言，科普专业职称评审工作还处在起始阶段，科普人才队伍的建设还需要进一步健全长效机制。比如，不断优化完善科普人才评价指标体系，以职称评审为引领，进一步提高科普工作专业化、职业化水平；持续扩大覆盖面，拓宽评审渠道，让更多科普工作者了解、申报科普专业职称评审，通过取得科普专业职称增强职业认同。

相信在各方努力下，推进科普工作专业化、职业化，让能干科普、愿干科普的人脱颖而出，我们就能打造一支素质高、专业精、覆盖广的高水平科普人才队伍，为推动科学技术、传播科学思想、弘扬科学精神，加快实现高水平科技自立自强贡献力量。

新闻速递

专家共话农业绿色发展前沿技术

本报电 近日，国家自然科学基金委员会与比尔及梅琳达·盖茨基金会在北京举办农业研讨会。会议聚焦“农业发展的前沿技术创新及其应用”主题，围绕数字农业与智慧农业、种业创新技术和中非农业合作等议题，交流各国农业发展新经验，分享农业发展新成果，探索农业合作新模式。会议还探讨了农业绿色发展领域的相关技术创新及其在全球关键区域的推广应用。研讨会吸引了来自法国、英国、比利时、埃及等15个国家与联合国粮农组织等国际组织的25位农业专家，以及国内农业科研院所等的近300位专家参会。(蒋建科)

科普大篷车点亮青少年科学梦

本报电 日前，科普大篷车走进南疆5个地州及兵团的9个县市，通过讲解展品科学原理、机器人表演、科学实验等形式，为当地百姓尤其是青少年提供丰富的科普体验。近年来，为推动科普融入文化润疆，新疆科协以科普大篷车为载体，开展了“科技馆活动进校园”“科技之冬”“青春科普行”等多项活动。近两年科普大篷车累计行驶超过20万公里，服务公众超过50万人次。(喻思南)

本版责编：喻思南

建立健全科普人员职称评定制度

吴月辉



智慧码头作业效率高

今年1—5月份，山东港口青岛港全自动化码头依托自主研发的码头智能管控系统、水平运输设备智能控制系统，在青岛海关智慧监管模式助力下，码头吞吐量同比增长17.3%，作业效率同比增长6.7%，最高作业效率达到60.2自然箱/小时，第十次打破自动化码头装卸效率的世界纪录。

因为在山东港口青岛港全自动化码头，一艘货轮在装货时，张刚刚摄(新华社发)

深圳理工大学努力建一所学院、成一类学科、强一片产业——

探索产教融合、科教融汇育才新路径

喻思南 刘睿思

当前学科交叉日益紧密，如何适应科技发展趋势，培养产业所需人才？经过多年探索实践，樊建平越发坚信：产教融合、科教融汇是一条重要途径。

樊建平是深圳理工大学筹备办主任、中国科学院深圳先进技术研究院(以下简称“深圳先进院”)创院院长。前不久，筹建近6年的深圳理工大学获教育部批复设立，标志着这所践行产教融合、科教融汇理念的新型研究型大学正式启航。

“产教融合，关键是专业设置、人才培养要与产业需求同频共振。”樊建平说，深圳理工依托深圳先进院等一流科研机构建设，作为新型科研机构，深圳先进院建院18年来累

计孵化企业近2000家、申请专利约1.5万件，一批重大成果支撑了相关产业发展。比如，与联影医疗合作研制出中国首款3.0T人体磁共振设备、全球首款人体全身5.0T磁共振设备等。深圳先进院的探索实践，为深圳理工的建设发展提供了经验。

服务产业需求，深理工学科设置有何特色？瞄准大湾区建设急需的创新人才，与深圳产业集群相向而行，深理工重点发展新兴学科、交叉学科，首批设立了生命健康学院、合成生物学院、计算机科学与技术学院、生物医学工程学院等7个学科交叉专业学院。前瞻未来产业发展方向，深理工下一步还计划成立深空学院、深海学院等。

推进产教融合、科教融汇，深理工有什么基础？樊建平介绍，基于深圳先进院丰厚的科教产教资源，通过师资互聘、资源共享、平台共建等机制，深理工打通了科教、产教协同办学新路径。依托深圳先进院建设的3个国家级重点实验室、4个国家级创新中心、2个重大科技基础设施，都是深理工重要的科研教学基地。此外，深理工还与多家龙头企业合作共建了联合实验室、联合研究中心等，初步建立了“基础研究—技术攻关—产业反哺—基础研究”人才培养生态体系。

高水平师资队伍，是产教融合、科教融汇的基石。目前，深理工集聚了一支以海外高层次人才为主的高水平师资队伍，包括海

创新故事