青春向党 守护中国星座

（上接第一版）

如今，杨彦波逐渐从台前走向幕后，成为北京调度团队负责人，并带出了一支年轻强干的调度团队。他的“得意弟子”高健，以及飞控中心首位女性北京总调度鲍硕等，都是“北京明白”的后起之秀。他们用一句句沉稳响亮的口令，向世界展示着中国航天人的青春样貌。

当然，除了出现在荧屏上的调度团队，“北京明白”也代表着在幕后默默奉献的遥操作、通信、轨道、运控与长管等团队。简短而铿锵的口令，已成为中国航天的一个品牌，承载着中国航天工作者优良的基因血脉，在一代代飞控人身上奔腾、延续。正如航天员王亚平所说：“有他们随时在、一直在、永远在，我们在天上才能‘感觉良好’。”

图为北京航天飞行控制中心青年科技人才群体。 北京航天飞行控制中心供图

“常在河边走，还要不湿鞋”

“东风，我是北京，你听我声音怎样？”

“我听你声音好。”

“我听你声音也好。”

这是飞控中心通信岗位在试线试音时的一段对话。对于通信团队负责人原旭东来说，这样的对话伴随着他经历的每一次重要任务。

日常工作中，原旭东和杨彦波门对门；任务中，通信岗位和北京调度也是并肩作战。虽然无法收获“北京明白”那样的关注度，但原旭东心里明白，图像话音是航天任务最直观的展现，是一切指挥决策的基础和支撑。“让全系统都听到且听清楚北京总调度的声音，就是我们的使命。”他说。

要实现对航天器的精准控制，精密的轨道测定和计算是重要前提。轨道室高级工程师张宇在这个岗位已工作了十多年，他设计的适用于太阳系内航天器多目标轨道确定和着陆定位分析系统，为我国载人航天、月球探测和深空探测任务奠定了坚实的技术支撑。

2016年10月17日，神舟十一号飞船升空。飞控中心轨道机房内，张宇身后站满了人，静静地等他给出计算结果，从而判断飞船是否成功进入预定轨道。在完成近百项监视、判断和操作动作后，张宇和团队不到5分钟便给出飞船初始轨道参数。自神舟七号飞天至今，张宇总能在最短时间内给出最精确结果，这使他得到了“神算子”的赞誉。

与之前任务相比，天宫二号与神舟十一号载人飞行任务状态新、要求高、难度大、应急情况多。尤其是神舟十一号飞船远距离导引轨道计算，留给张宇的只有“1圈”时间。要知道，飞船在近地轨道高速运行，环绕地球一圈只需要90分钟左右。

用更短的时间、更少的数据，计算出精度极高的轨道，在当时是空前的挑战。为此，张宇提前一年多就带领团队扎进轨道数据和计算模型，每一个细节都精益求精。仅用两个月，他们就创新突破了高精度快速测定轨技术，为天宫二号和神舟十一号精准对接奠定了基础。

然而，航天任务充满了未知风险，此次任务中也遭遇了意外。神舟十一号入轨14圈时，出现空间目标碰撞红色预警，如果不实施紧急规避控制，6小时后可能与空间碎片碰撞。此时，距飞船与天宫二号交会对接仅剩不到24小时。各系统各岗位迅速投入“战斗”，密切跟踪空间碎片动态，展开应急轨道重构策略计算，论证应急决策可行性……1小时后，第三次变轨控制提前实施，红色预警顺利解除，交会对接得以如期实施。

除了各个任务关键节点，航天器的长期在轨运行，离不开航天器运控及长管团队的日夜陪伴和悉心保障。尤其是航天员长时间驻留、空间站多目标协同，以及多个任务关键节点和重要控制，对飞控系统的安全性、可靠性及应急能力提出了极高要求。

“对我们来说，正确率百分之九十九不行，必须百分之百。每天都是第一天，每圈都是第一圈，大家要时刻保持最佳状态和饱满热情。”航天器运控与长管团队副指挥胡国林形容，他们的工作要求是“常在河边走，还要不湿鞋”，时刻准备面对惊心动魄的考验。

“舱压异常！舱压异常！”2021年12月5日18时22分，长管厅突然传来故障告警声。胡国林第一时间带领值班班组，与其他系统一边迅速开展故障排查，一边呼叫航天员确认身体状况和设备状态。经过半小时的天地协同排查，故障定位为核心舱某设备受太空环境影响引起的误报。虽然是虚惊一场，但是空间站运控各分系统都能迅疾启动应急协同机制，按照规定时间节点完成相关准备工作，充分验证了地面运控体系的可靠性。

随着空间站建设任务的开展，长管工作量剧增，仅天和核心舱的主要参数就超过4万个，比天宫二号多出近7倍。为确保航天员在轨安全，他们参与准备的应急预案也更多，仅故障预案就达2000余个。

长管团队副主任设计师李达飞的工位上，总是放着一堆比字典还厚的A4纸，上面写得密密麻麻。这些是打印出来的部分关键预案和目录，更多预案存储在他和同事的脑子里。“任务中，我们一边看飞行状态一边撕预案。随着预案越撕越薄，我们离成功也越来越近。”他说。

紧握“嫦娥”的“生命线”

飞控中心飞控大厅外墙上，挂着一张巨幅照片：孤独的玉兔二号月球车调转相机镜头，回望它代表人类在月球背面走出的第一行足迹。

照片被命名为《来时的路》。遥操作团队副总工程师于天一体会，其中有两重含义：不仅代表玉兔二号在月背的跋涉，也象征着遥操作团队向科技高峰不断迈进。“远处的车辙，仿佛见证着我们怎样一步步走到这里。”他说。

2013年，原本从事测控软件研发的于天一，受命担任嫦娥三号任务遥操作主任设计师。一时间，他感觉茫然而急迫。

遥操作技术是当今世界航天科技的最前沿，也是实施地外天体巡视探测的前提和关键，但当时在我国几乎没有任何基础。于天一带领团队开始了该领域的“拓荒”。他们从零开始，查阅文献资料、学习基本概念，在图像处理、任务规划等陌生领域艰难跋涉，终于突破了月面地形建立、月球车路径规划与行走控制、虚拟现实操作与控制等关键技术。

作为人类第一个在月球背面探索的巡视器，玉兔二号月球车已健康工作近4年，每一步都在创造纪录。截至2023年1月11日，它的行驶里程超过1455米。

月背行走绝非坦途，处处暗藏凶险。在玉兔二号工作的第15个月昼，通过对双目相机图像的分析，大家都觉得前进路径较为平坦，但图像中西侧幽暗、东侧亮白的异样，引起了于天一的注意。他反复研究，认为这里很可能是个退化已久的大型撞击坑。测量结果证实了他的判断，该坑内最大坡度超过10度，玉兔二号如果误入，可能再也无法脱身。

探月工程的实施，将我国航天飞行测控跟踪技术从地球轨道推向了月球轨道。尤其是为了满足嫦娥四号任务在月球背面的通信测控需求，需要在地月拉格朗日2点处部署一颗中继卫星，其与地面距离超过44万公里，而且轨道设计极为复杂。

2018年5月21日，鹊桥中继星发射升空，于同年6月14日成功实施轨道捕获控制，进入地月拉格朗日2点的Halo使命轨道。

按照原计划，“鹊桥”进入使命轨道需要经过12次轨道控制，但深空探测轨道设计与控制团队希望做得更好。“卫星的燃料直接决定它的生命长度。”团队负责人刘勇说，“哪怕能省1克燃料，我们也要竭尽所能。”

要节省燃料，最直接的方法是减少轨道控制次数。刘勇带领团队反复核算控制策略、优化飞行轨迹，并与轨道专家马传令等自主研发出一套Halo轨道捕获控制优化软件，最终将轨道控制次数从计划的12次减少为5次。这一成绩得到了探月工程总设计师、中国工程院院士吴伟仁的高度评价。

谁也没想到，进入工作轨道后的“鹊桥”，因太阳光照产生的压力而遭遇危机。在神奇的拉格朗日平动点上，“鹊桥”受光面不平衡，在不对称光压作用下，姿态改变很快。要保证天线方向，原本可以十多天进行一次的轨道修正，频次需要大幅增加。这样下去，卫星燃料会很快耗尽。

轨道团队工程师段建锋站了出来，通过对“鹊桥”飞行姿态分析，摸清了问题根源。在此基础上，大家协力设计出全新控制方案，将光压带来的影响转变为调整卫星姿态的能量。这一方案，使得“鹊桥”轨控次数不增反降，极大延长了卫星寿命。

2020年12月2日22时，经过约19小时月面工作，嫦娥五号月面挖土完成。这是我国星际探测征程的一大步。为了这一刻，遥操作团队工程师荣志飞和同事们连续奋战48小时，高效精准控制月面采样分系统完成钻取采样和表取采样。

接下来，嫦娥五号将带着月球样品从月面起飞，返回地球。

作为我国复杂度最高、技术跨度最大的航天系统工程，嫦娥五号任务共有11个飞行阶段，包含6次分离控制、28次轨道控制，这些关键控制动作贯穿始终、环环相扣，每一步都决定着任务的成败。尤其是月面起飞、月球轨道交会对接、月地入射等，均为我国首次实施，面临极大挑战。

马传令拿出了不要命的劲头。从四器分离到交会对接完成，他8天未走出飞控大楼一步，主动承担各个窗口的策略分析和轨道复核等工作，还完成了20余份技术报告。

让探测器定时定点落月、定时起飞，是嫦娥五号轨道控制策略规划首要解决的核心难题。要实现目标，必须在地月转移、近月制动、环月降轨、动力下降4个飞行阶段进行联合轨道控制，如果其中一个节点发生异常，要保证飞行状态回归难度极大。

面对巨大挑战，刘勇和同事突破了月球高精度定时定点着陆定时起飞、多器联合轨道控制快速优化、月地返回速度增量最优入射快速优化、应急轨道控制与轨道重构等关键技术，赋予探测器在多种应急处置分支下的快速调整能力，尽最大努力让它在遇到突发情况后还能回归正常轨道，完成后续工作。

从2020年11月24日起飞到12月17日平安落地，在嫦娥五号地月旅行的23天里，飞控中心各团队接续奋战，紧紧把握着嫦娥五号的“生命线”。

守望有多久？飞控人用青春和热血书写答案

2021年5月15日，飞控中心指挥大厅见证了中国航天新高度。这一天，天问一号探测器在火星成功着陆。

当日8时20分许，随着北京总调度鲍硕报告“根据遥测判断，着陆巡视器转入无控模式”，现场瞬间被点燃，人们鼓掌、拥抱，激动高呼：“火星你好！”

这一刻，是飞控人300余天的守望。自2020年7月23日天问一号发射，飞控中心任务型号团队克服比载人航天和探月任务实施周期更长、测控模式更复杂、轨道控制要求更高的挑战，先后完成了火星探测器发射入轨、地火转移、火星捕获、火星停泊及离轨着陆各阶段的飞控工作，刻下了中国人迈向火星的足迹。

搞科学最喜欢创新，搞工程却最“怕”创新，因为一个成熟的模式一旦改变，就会带来新的风险。而中国首次探火就要承担绕、落、巡三项任务，恰恰是一系列创新技术的叠加。

飞控总体主任设计师金文马开创性设计完成的火星探测任务总体方案，被称为“最厚的飞控总体方案”。

地球到火星，距离最远时约为4亿公里。地面每发送一条指令或注入一组数据，要等20多分钟才能到达探测器，40多分钟后才能够得到反馈，这意味着以往测控模式不再适用。金文马研发的深空探测大时延开环控制技术，有效克服了地火超远距离遥控的困难。同时，段建锋设计的精密定轨技术，有力保障了天问一号在茫茫宇宙精确飞行。

在环火探测过程中，飞控团队在高精度轨道确定的基础上，进一步优化调整维持策略，成功将轨道维持数量缩短至原来的一半，大大节省了燃料。同时优化高分成像姿控参数模型，实现了着陆区成像指向精度跨量级的提升。

针对最为关键的着陆阶段，飞控人员与火星车研制部门共同研究，创新采用基于配平翼的弹道——升力方式进入方案，总体、轨道、上行、下行、操控等岗位密切协同，集中上注环绕器和着陆巡视器延时指令，最终成功实现探测器安全着陆。

在此后进行的火星巡视任务中，工程师张辉带领团队设计的“火面遥操作工况评估与状态预测技术”，为地面及时掌握祝融号火星车在火星表面的工作状态提供了保障，精准操控火星车书写着中国火星探测史的一个个纪录。

当操控祝融号火星车的“接力棒”交到长管团队手中时，李达飞和团队成员便过起了火星时间——“每天”比别人多40分钟，“每季”要比别人多90余天。忙着忙着，他们遗失了假期、颠倒了日夜、模糊了四季。

飞控人的守望有多久、有多远？从“天宫”“神舟”到“嫦娥”“玉兔”，从“天问”“祝融”，到太空中的每一颗“中国星”，一代代飞控人用青春和热血书写着答案。

神舟十号任务前，胡国林右臂严重划伤，尺动脉破裂，尺神经和屈伸肌腱断裂。但他在术后仅7天就回到岗位，坚持等到飞船顺利返回。

天舟一号总体主任设计师姜萍为了任务，提前一年将儿子送进幼儿园。一天深夜加完班回家，桌上一张孩子给她画的小花和红心，让她潸然泪下。看着儿子熟睡的小脸蛋，她在心中说：“宝贝，我们再坚持几天，妈妈就能早一点下班陪你了。”如今孩子已上小学，姜萍的承诺却一直没能兑现。

空间站机械臂首秀前，缺少技术积累、没有操控经验，只能一步步推敲探索。当时，总体室工程师谢圆的二女儿离出生不到一周，她仍坚持在岗位上，带着团队为机械臂测试推敲、优化试验流程、研究应急预案。

嫦娥五号落月后，鲍硕从搭档手里接过采样的接力棒。千余条指令从她口中喊出，近万句调度交互无一错漏。团队的默契和熟练使得采样效率大大提高，全部表取采样封装任务完成时间比预计提前了7个小时。即使如此，鲍硕也连续奋战了30个小时，嘴唇上留下几道干裂的口子。

多年来，飞控中心这群年轻人胸怀爱党之情、肩扛报国之责，把重大任务当舞台、在挑战中经风雨，始终以顶格的标准、满格的状态工作在任务一线。他们勇于突破关键技术，推动我国航天飞行控制技术和任务支持能力跻身世界先进行列，让中国人探索浩瀚太空的脚步迈得更稳更远。

（上接第一版）先诺欣的Ⅲ期临床试验是针对奥密克戎毒株感染者达成“以咳嗽、鼻塞流涕、咽痛、发热、头痛、肌肉或全身痛等11个症状持续恢复”为主要终点的Ⅲ期临床试验，共纳入全国20个省市自治区43家临床参研中心1208例受试者。

民得维是我国自主研发的靶向新冠病毒RNA依赖的RNA聚合酶的抗新冠病毒口服药物。

中国科学院上海药物研究所、中国科学院武汉病毒研究所、中国科学院新疆理化技术研究所、苏州旺山旺水生物医药有限公司合作研究确定民得维的候选分子；之后，又与中国科学院中亚药物研发中心/中乌医药科技城（科技部“一带一路”联合实验室）、临港实验室、上海君实生物医药科技股份有限公司合作，共同推进临床研究及上市许可。

民得维以核苷三磷酸形式非共价结合到新冠病毒RNA聚合酶的活性中心，直接抑制病毒RNA聚合酶的活性和干扰RNA的合成，从而阻断病毒的复制，实现抗新冠病毒的作用。

临床前研究结果显示，民得维对包括奥密克戎在内的新冠病毒原始株和突变株表现出抗病毒作用。在新冠病毒感染小鼠模型上，民得维可有效清除病毒，同时改善肺组织病理变化。

基于在乌兹别克斯坦中、重度新冠病毒感染受试者中进行的临床试验研究结果，民得维于2021年12月28日在乌兹别克斯坦获批上市，成为全球首个获批可用于重度新冠病毒感染患者治疗的口服抗病毒药物。

据悉，国家药监局要求上市许可持有人继续开展相关研究工作，限期完成附条件的要求，及时提交后续研究结果。

天津：用质控提升新冠病毒感染救治水平

◎本报记者 陈曦

“我们医院及时采用‘俯卧位通气’辅助治疗后，很多病情比较严重的患者因此受益，恢复了健康。”1月26日，天津市宝坻区人民医院医务处处长庞东旭对科技日报记者说，目前医院已有800多名医护人员参加了市卫健委组织的“新冠病毒感染患者医疗救治专项质控系列培训”，其中就包括俯卧位通气机理和实施。

为提升新形势下新冠病毒感染患者医疗救治能力和水平，1月初天津市开展了“新形势下新冠病毒感染患者医疗救治专项质控行动”，组织15家市级医疗质控中心在全市范围内开展培训，对三级医疗机构及部分二级医疗机构开展现场指导和督查。同时搭建市级质控信息交流互动平台，共享基础数据分析结果。

医疗质控管理覆盖患者就医全过程

“有部分重症肺炎患者，在进行常规经验性治疗后效果不满意。我们便应用支气管镜对患者行肺泡灌洗，灌洗液病原学送检，这样就可以有针对性地对患者进行抗感染治疗。”天津市宝坻区人民医院重症医学科主任刘春广说，这种规范性操作在天津市卫生健康委下发的《当前形势下新冠病毒感染医疗救治专家指导意见》（以下简称《指导意见》）中就进行过指导性提醒。通过规范的诊疗救治，很多患者转危为安。

不仅是重症医学科，各个科室、各个环节的诊疗规范在《指导意见》中都有针对性地提醒。

2023年元旦，天津市卫健委组织了市重症医学、呼吸、护理、急诊等15家市级质控中心，听取中心主任委员意见，将医疗机构统筹管理、优化流程、救治要点等内容形成专家指导意见，并在行业内定期发布。

同时，天津市卫健委还组织开展了新形势下新冠病毒感染患者医疗救治专项质控系列培训，内容包括俯卧位通气机理和实施、临床管理流程等。“截至目前，天津市已开展了五期培训，全市共有3.67万人线上参加了培训。医疗质控管理覆盖患者就医全过程，全方位保障救治质量与安全。”天津市卫生健康委医政医管处处长徐卫国说。

搭建信息共享平台进行质控监督指导

为了将质控工作落到实处，除组织专项质控系列培训外，天津市医疗服务评价和指导中心搭建了市级质控信息交流互动平台，促进不同市级医疗质控中心沟通协作，共享全市医疗救治基础数据分析结果。

“通过对专家建议、关键指标数据分析、存在问题等信息的定期收集、分析、研讨、推动和落实，充分发挥多专业医疗质控中心协作的合力效应，千方百计提高医疗资源利用效率和医疗救治能力，最大程度减少重症和死亡病例的发生。”徐卫国表示。

数据分析显示：1月4日至18日，医疗机构呼吸科俯卧位通气治疗开展率增长了19个百分点；1月12日至18日，17家哨点医院急诊候诊时间缩短了50%；通过规范全市急诊的分级分区救治，增加医务人员、轮椅和平车数量等，提高接诊效率，使病人得到及时治疗，有效提高了治愈率。

平台企业引领下一代互联网技术

◎本报记者 操秀英

“支持平台企业在引领发展、创造就业、国际竞争中大显身手。”此前召开的中央经济工作会议为平台企业发展注入“强心剂”。作为数字经济发展的领头羊和数字时代科技创新的主力，平台企业如何抓住全球产业结构和布局调整中孕育的新机遇，引领下一代互联网技术，推动科技创新和产业革命，并进一步引领发展，值得期待。

我国数字经济规模已经稳居全球第二，涌现出一批跻身全球前列的平台企业，取得了跨越式的发展成就。一些平台企业锚定世界科技前沿，持续以高强度的研发投入和前瞻性的研发布局，推动关键技术领域创新，主动抢占下一代互联网技术变革新机遇，甚至在某些领域还取得了显赫的成绩。

从相关专利数量可以看出，腾讯等我国平台企业在下一代互联网技术布局上已处于全球领先地位。据中国知识产权研究会数据统计，过去十年，在云计算与大数据服务、人工智能软件开发、互联网安全服务等技术领域的中国发明授权专利数量，腾讯排名行业第一。另据全球专利权威检索机构公开数据显示，在人工智能领域，腾讯过去五年专利申请数量为10630项，位居全球互联网行业榜首。

2020年，全球互联网领域发明专利数前十名中，中国企业占比达到四成。“目前，全球各大平台企业正在加速布局云计算、大数据服务、人工智能、虚拟现实、区块链等下一代互联网技术，其核心在于实现虚实世界的深度连接与互动。平台企业在这些领域的专利布局，将在新领域、新产品上的探索打下基础，提前储备有利于全球竞争的战略无形资产。”中国知识产权研究会秘书长谢小勇表示。

平台企业在全球专利领域的领先优势，奠定了我国前沿数字技术实力，成为衡量国家科技创新水平的风向标，对于构筑国家竞争新优势意义深远。历经多年的积累和沉淀，平台企业所积累的海量专利技术，已经不断向实际应用转化。

例如，人工智能技术已广泛应用于智慧工业、智慧城市、智慧交通、智慧医疗等领域。在高度依赖人工、精准度与效率受限的工业质检领域，人工智能技术让上海富驰高科的质检效率提高了10倍，节省数千万成本；在广汽本田工厂，人工智能技术只需1秒钟就可以完成120多张图片的全车车灯质检……在传统制造向智能制造升级过程中，很多长年未解的“老大难”问题，通过人工智能技术迎刃而解。

成绩的背后，离不开在科研投入上的耐力与定力。据介绍，腾讯在营收与利润的低谷期，逆势增加研发投入，近3年研发总投入超过1500亿元。阿里巴巴2022财年业绩披露，过去一年，技术投入超过1200亿元；百度在人工智能领域摸爬滚打10年，研发投入超过1000亿元。

数据显示，2021年国内主要大型数字科技企业的平均研发投入占销售收入比重达10.0%，最高达20.0%，成为我国乃至全球范围内数字前沿技术的重要创新力量。在这样锲而不舍的努力之下，我国互联网从“白手起家”的后来者实现跨越式发展，乃至成为许多国际标准的制定者。

另一方面，作为许多互联网技术的创新源泉，平台企业在技术创新中，往往会紧盯市场需求和应用场景，围绕数亿级消费者和千万级企业用户构建新技术扩散市场，促进新业态形成。例如疫情期间，平台企业的线上协同办公产品，不仅为“战疫”作出了巨大的贡献，也为许多中小微企业的数字化转型奠定了坚实的基础。

在可预见的未来，下一代互联网技术正在给人类社会带来巨大的变革，也将成为各国推动新科技产业革命和重塑国家竞争力的先导领域。只有主动迎接全球互联网技术变革的挑战，才能披荆斩棘、一往无前。事实上，我国一直高度重视下一代互联网技术的发展，并积极推进下一代互联网技术在实体经济重点行业领域的应用。

“犯其至难而图其至远。”仰赖在人工智能、云计算、区块链乃至游戏引擎等领域的超前布局，我们有理由相信，平台企业必将在新的技术变革周期勇立潮头，抢占国际科技竞争制高点。我们更期待，平台企业进一步抓住发展机遇，勇于开辟新领域，在现代化产业体系进程中大显身手，守正创新，引领未来。