



图为北京航天飞行控制中心调度团队的青年科技人才。



图为北京航天飞行控制中心青年科技人才群体庆祝我国首次火星探测天问一号任务着陆火星成功。

□ 本报记者 陈丽平 廉颖婷

北京航天飞行控制中心(以下简称“飞控中心”),一个与宇宙牵手、与光速奔跑、与星辰共舞的地方。

这里有一群青年科技英才,他们出色参与完成17次载人航天、4次探月工程、我国首次火星探测任务,填补50余项国际国内空白,操控航天器实现人类首次月背软着陆和巡视勘察,小行星近距离成像等重大突破。

他们用近千万条指令搭建通天坦途,用近百万个坐标标定中国高度,先后突破58项飞控核心技术,为我国建造空间站、完成探月工程“绕、落、回”三步走规划,跻身行星探测领域世界先进行列发挥了重要作用。

他们平均年龄不到35岁,80%以上毕业于“双一流”高校和学科,91%是硕士、博士,勇夺神舟飞天、嫦娥探月、天问探火等22次“国字号”任务全胜。

“不远的未来,我国将实施行星际探测和载人登月工程,新时代的中国航天人机遇前所未有,我们将一如既往地仰望星空,脚踏实地,奋力将中国人的名字写在更远的深空。”飞控中心工程师于天一对记者说。

### 航天飞行控制任务“神经中枢”

飞控中心组建于1996年3月,作为航天飞行控制任务的“神经中枢”,担负着我国载人航天工程、探月工程、行星探测工程飞行控制和航天器长期管理任务,以及测控数据的处理、信息交换、分析决策等任务,所有的指令都从这里发出,所有的数据都在这里汇聚,所有的信息都从这里传输。

2022年10月31日,梦天实验舱搭乘长征五号B遥四运载火箭,在中国文昌航天发射场发射升空。

飞控大厅里,气氛紧张而庄重。来自发射场和航天测控网的信息源源不断向这里汇聚。大厅旁边的机房里,飞控中心高级工程师张宇和轨道团队正紧张地关注着“助推器分离”“一二级分离”等每个节点的分离参数,他们要根据这些数据来计算实验舱的初轨精度——这将直接关系到实验舱与组合体的快速交会对接。因为每次计算都极为精准,张宇被大家誉为“神算子”。

在这个“万人一杆枪”的事业里,每次发射总有一个岗位被高度关注,那就是飞控大厅里指挥调度整个飞行任务的北京总调度。总调度是一个统领全局的岗位,负责指挥陆海天基所有测控网,接收、分析处理数据,有序指挥、发送指令,遥控天上的飞行器。

担任梦天实验舱飞行任务北京总调度的,是飞控中心调度团队成员、28岁的航天新秀高健,这是他第五次担任载人飞行任务北京总调度。这两年神舟载人飞船发射期间,随着“北京明白”这句口令的直播画面,高健被大家亲切地称为“明白小哥”“北京大明白”。

“我想‘北京明白’意味着责任与压力,更是连接着天地之间的一份安全感。”高健说。

十年前,于天一在岗位上给300多公里外的神舟十号发指令,指令仅用1秒钟就能传送到。如今,已是深空探测任务团队副指挥的他,带领更多青年完成更为复杂的飞行任务:一边突破38万公里导航“玉兔”巡视



图为2013年12月6日嫦娥三号任务大厅。



图为北京航天飞行控制中心青年科技人才群体在党旗宣誓。

# 与宇宙牵手 与光速奔跑 与星辰共舞

## 记北京航天飞行控制中心青年科技人才群体

# 热烈祝贺中国首次火星探测天问一号任务 着陆火星圆满成功

# “北京明白”是怎样练成的

□ 本报记者 廉颖婷

北京航天飞行控制中心调度组组长、资深“北京明白”杨彦波从神舟八号任务开始,就是调度团队的一员。在神舟八号与天宫一号交会对接任务中,他成为网友热议的“神八哥”,算是“北京明白”的初代“网红”。

总调度口令繁多,首先要保证绝对不出错误,这本身就是一种严酷的心理考验;其次,为航天器注入指令,要精确到毫秒,否则在太空高速运行的航天器就会“差之毫厘,谬以千里”。正如调度团队的前辈曾经总结过做“北京明白”的条件:智商、情商、体商“三商”俱全,缺一不可。

那段时间,杨彦波凌晨2点之前没有回过家,每天如此,每年如此。他明白,要当好“北京明白”,有太多东西需要学习。

“有幸在这个岗位上,亲历了从交会对接到空间实验室,再到空间站;从嫦娥探月到人类首次月球背面软着陆,再到月球采样返回;从萤火一号搭载发射到我国自主火星探测‘天问一号’落火巡视,这些中国航天的壮美时刻。”杨彦波感叹地说。

任务型号团队指挥员宗涛也曾是一位“北京明白”。他第一次亲历载人飞船发射任务,是2008年的神舟七号太空出舱。初入这支人才密集、技术密集的团队,宗涛目睹了险象环生的时刻,深深感悟到“北京明白”这个岗位所承载的千钧重任。

2011年,神舟八号与天宫一号交会对接任务,29岁的宗涛坐在了“北京明白”的主岗上。程序演练、方案预案编写,宗涛做足了功课。

按照计划,神舟八号与天宫一号进行两次空间交会对接,停靠十几天后撤离天宫一号,返回地面。就在宗涛下达飞船分离指令,飞船正常分离,所有人鼓掌欢庆时,他突然发现神舟八号飞船姿态有些异常。

危急时刻,宗涛迅速研判故障,制定抢救方案,和专家团队协同作战,有效处置了这起险情。

对于载人飞行任务测控,宗涛的要求比其他任务更高,因为“我们一手托举飞船和空间站,一手托举航天员的生命”。



图为工作中的北京航天飞行控制中心青年科技人才群体。

# “着巡合影”惊艳世界

□ 本报记者 廉颖婷

2021年6月11日,我国首批次火星探测工程4张影像图发布,其中一张火星车与着陆平台的合影“着巡合影”惊艳世界。在这张照片中,中国人以人类从未有过的画面第三视角,完美呈现了火星车的全貌,以及两面鲜红的五星红旗。

每每讲起这张照片的拍摄经历,北京航天飞行控制中心工程师张辉总是一脸骄傲。

操控4亿公里外的火星车精确移动、精确释放、精确成像,难度无法想象。不仅需要综合考虑地形、距离和方位、光影,还要规划成像时机和最佳合像点,特别是由于Wi-Fi相机释放过程,也就是科研人员口中的“下蛋”具有不可逆性,这意味着释放机会只有一次,成像时机也只有一次。

张辉和他的遥操作团队想方设法把不可能变成可能,实现一次释放成像,万无一失。

3年的任务准备中,他们加了无数次夜班,开了无数场会,在一次头脑风暴中设想各种临界与极端条件,不断优化完善成像方案,并通过难以计数的仿真验证、两阶段内场联试进行充分验证。

如果标称成像点地形不满足,如何调整成像点?如果着陆点区域地形不满足,又怎么办?针对一个个场景,他们设计形成了一整套完备的方案预案,并经过充分的验证评估。

最终,他们突破了地外天体巡视器控制释放技术。为确保万无一失,还设计了带“蛋”借行的保底方案。

2021年5月31日午夜,北京航天飞行控制中心灯火通明,张辉和团队成员对Wi-Fi相机释放点和火星车配合成像的系列路径规划和成像控制数据,做最后复核和仿真验证。1天后,控制数据按计划上行至火星车,随后,火星车数据经环绕器中继下传,所有人都屏住呼吸,紧紧盯着大屏幕,随着一张张图像的出现,他们仿佛置身4亿公里外的火星,跟着火星车一步步移动:

B点Wi-Fi相机释放正常,火星车后退移动正常,动态成像正常,火星车全貌身影逐渐显现;C点静态成像正常,火星车后退移动至D点正常;D点静态成像正常,火星车原地转弯与动态成像正常,两器合影正常。

# “月球挖土”有多难

□ 本报记者 廉颖婷

经历了嫦娥一号绕月飞行,嫦娥二号深空拓展,嫦娥三号月面降落,嫦娥四号探访月背的征途后,嫦娥五号月壤采样返回如期登场,这是我国首次月球采样返回任务,也是迄今为止中国航天史上技术最复杂、难度最高、风险最大、挑战性最强、系统最复杂的工程。

去38万公里外的月球,无法携带更多燃料余量,近月制动、四器分离、环月降轨、挖土封装、月面起飞、月轨对接、地月入射等等,每一个节点都要环环相扣,任何一个地方脱节,都将带来不可挽回的损失。

机器人携带的铲子不大,每次只能挖100多克。北京航天飞行控制中心科研人员按照规划的程序,在地面做了成百上千次演练。

针对最难的“月球挖土”方案,北京航天飞行控制中心高级工程师、数学才子刘传凯和团队研发了一套月球专用挖土技术。

“嫦娥五号落月后,我接过月面采样的接力棒,组织各点号开始最关键的‘挖土’。我们大力协同,控

制机械臂准确完成每个动作,千余条指令无一差错。”担任嫦娥五号采样返回任务的北京总调度鲍硕,是唯一的女版“北京明白”。嫦娥五号任务复杂,48小时内,航天器不仅要完成一系列规定动作,还要定时定点实施月面起飞,每一个动作都需要地球和月球38万公里之间的连线互动。

2020年12月1日,嫦娥五号开始“月球挖土”。大屏幕上,“导控技术”的引导大大提高了挖土效率,机械臂伸到什么位置挖,什么位置放,精准落在刘传凯和团队研发的“数据框”里。

整个采样返回过程中,鲍硕不停下口令、回口令,遥操作团队在不停发送指令,来来回回在地月之间穿梭。在“导控技术”的引导下,月球采样从一开始两个小时一铲,到后来37分钟就完成一次铲土和装灌,提前7小时完成挖土封装任务。回到地面一称:1731克。大家也给这组极具纪念意义的数字赋予独特含义:17代表中国探月工程走过了17年;3代表探月工程“绕、落、回”三步走;1代表探月所有工程都是一次成功。