

## 硬汉团队五赴南极终获冰川“芳芯”

吉林大学张楠团队钻探南极冰盖,我国成第三个获取南极冰下基岩岩心样品的国家



▲ 2019年2月12日,获取冰芯后张楠(前排中)与工作人员合影留念。 吉林大学供图

他分不清时间,顾不上吃饭,衣服上蹭满机油,裤子还划了个口子,可他的脑子里却只有冰盖下方不停旋转的钻头。当钻头成功破冰钻进岩石层,张楠悬着的心放下了一半,寒冷和倦意袭来,一回到车上就睡了过去。

张楠来自吉林大学建设工程学院。在中国第35次南极科考队里,他和五位同事负责使用自主研发的“极地深冰下基岩无钻杆取芯钻探装备”进行冰岩采集。南极大陆下的冰岩,藏着古老的历史气候密码书。通过采集的冰芯和基岩,经过分析就能重塑地球古气候变化,从而推演地球未来的气候变化,也可以为南极冰盖运动和演化等提供重要科学依据。这就像是找到了解开密码书的钥匙。

2019年2月10日,钻进深度突破了191米进入冰岩夹层,终于获取了连续冰芯和冰下基岩。冰川专家、中国第35次南极考察队领队孙波评价,此次钻探成功验证了钻探装备可靠性,为我国极地考察增添新“武器”,为后续更好地进行南极冰盖考察与研究奠定基础。

成功,不仅源于现场的努力,更源于实验室里的苦苦求索。这是中国科学家首次研制极地深冰下基岩无钻杆取芯钻探装备,对于张楠团队来说,

无异于摸着石头过河。制作钻具,编写系统程序代码,研究钻探工艺。这期间,有成员曾三天守着电脑监测数据,也曾为求得一个核心器件跑遍大江南北。

“冰川钻探就像追寻爱人,要全心付出,更要锲而不舍。”张楠用他的执着和努力,俘获了南极冰川的“芳芯”。

### 八年 800 天五赴南极

从2011年第一次踏上征途,到此次完美结束南极之行,张楠已经五次参与南极科考。八年光阴,其中800天他身处南极,与风雪为伴。

“入目满是洁白,成群的企鹅对人类很友好。”与大多数科考队成员一样,2011年末,第一次来南极的张楠对一切充满好奇。随着持续在南极开展工作,更多感受席卷而来,寒冷、孤独,处处暗藏危险……

“即使戴着厚厚的手套,手依然会冻到麻木。”张楠回忆,有时为了调整仪器设备,还要赤手空拳操作,短时间手就冻伤了。一次,他因长时间跪在雪地上操作设备,防护外套的膝盖处磨破了洞,寒

气钻进膝盖落下了病根,至今膝盖在阴雨天还会隐隐作痛。

团队成员刘灼忱今年第一次参加南极科考,尽管团队六个人相依为伴,但越是向南极挺进,他们闲聊的次数就越少。到了作业点,似乎只剩下工作,没有了其他话题。“站在茫茫冰原上,任务的压力伴随孤独感如海浪一般席卷而来,只有靠自己排解压力,也只能靠自己面对孤独。”刘灼忱说。

更可怕的是遇到冰裂隙等未知危险。当极地低温和冷空气相互作用出现“白化天”时,分不清天地交界,也分不清大小远近,科考队员们每一步都有可能掉进暗藏的冰裂隙,步步惊心。“前几次去南极,在前往内陆昆仑站的路上,我们经常看见数米宽的冰裂隙,下面是阴森森、黑漆漆的无底洞,足以连人带车都吞进去。”张楠心有余悸地说。

他至今忘不了第二次到南极时的惊心动魄。在从内陆昆仑站返回中山站的路上,雪地车发动机突然失去动力,驾驶员只好把油门踩到底,车子才大幅晃动着前进了几米。停车后,他们下车查看才发现,雪地车履带刚压过近两米宽的冰裂缝,停车的位置离冰裂隙仅几步之遥。“当时真的很后怕,吓得腿发软,冷汗直流。”张楠说,“如果当时运气稍微差一点,结果会是怎样,我都不敢想。”此后,他多次遇到过这样暗流涌动的危险。

累计800天,时间匆匆,张楠从“小鲜肉”变成了中年大叔,南极科考的经在他身上烙下不可磨灭的勋章——强紫外线照射导致皮肤不可逆地变黑以及过度老化,高原缺氧让他觉得记忆力也在下降,但张楠从未后悔。

“我用自己的双脚,丈量南极的土地,记录我心中的热爱。”

### 冰川上的大爱与小爱

每次去南极,张楠都会稳稳地将随身携带的五星红旗插在作业点周边。对他而言,在茫茫的极寒之地看到一抹熟悉的红色,是最自豪的事。

今年,张楠又是和同事们在南极度过的春节。他们没有选择回中山站,而是在南极冰盖上吃火锅一同度过。“五星红旗,我为你骄傲,五星红旗,我为你自豪……”吃完饭,他们唱歌庆祝春节,身旁的国旗迎风招展。

他常常对同事和学生说,作为国家科考

队的一员,担在肩上的不再是个人利益得失,而是祖国荣耀。“这是每位极地工作者都具备的使命感情怀。”张楠说,“我们所做的一切都要对得起胸前的五星红旗。”

自古忠孝两难全。张楠对得起国家,却“对不起”家人。

科考队员在南极时可以通过卫星电话与家人联系。但张楠几乎很少与家人通电话,不仅因为工作繁忙顾不上,更多的是担心害怕。记得首次来南极科考时,他在南极第一次给家人打电话,电话拨通了却没有人接,他当时特别害怕,生怕家人出事了自无能无力。那是他第一次在南极掉眼泪,从那时起,他就不爱打电话回家。

但他们有自己表达思念的方式。团队中,无论是年过五十的“大叔”,还是“95后”新人,每次出征,大家都会携带一件与家人相关的物件陪伴身侧。平时从不戴戒指的张楠会戴上婚戒,刘灼忱则是将妻子的照片放在口袋紧贴胸膛。

刘灼忱接到参与第35次南极科学考察任务时,还接到了另一个消息——妻子有了身孕,预产期就在他返程前后,这意味着他不仅不能照顾妻子,甚至可能无法亲眼看见孩子出生。犹豫再三,加上妻子的鼓励支持,刘灼忱还是出征了。

“无时无刻不惦记家里,可既然来了,我就要为工作负责,不能成为团队的拖累。”小家伙似乎也想看第一眼见到爸爸,当刘灼忱回家后,女儿平安健康地出生了。

这样的纠结,张楠也曾经历。在他第三次前往南极科考时,也是告别了怀孕的妻子,踏上一路向南的征程。每当与家人联系,妻子总是报喜不报忧。事后他听母亲说才知道,妻子经常自己挺着大肚子去孕检。“她不会开车,一想到在风雪天气里,她一个人在路边打车等车,我就觉得非常愧疚。”

张楠的儿子4岁了,由于聚少离多,和爸爸一点都不亲近。“每次出差回来,他都躲在妈妈身后,不敢看我。”看着儿子的照片,张楠眼中藏不住失落,但对于南极科考,他却从不后悔。

张楠说,国家培养从事科考工作的技术人员很不容易,需要强健的体魄、专业的技术知识,更需要丰富的实地考察经验。作为一名五赴南极的科考队员,他有义务、有责任继续为祖国南极科考事业贡献力量,在更广阔的南极大陆插上五星红旗。

“去南极科考已不仅是我的梦想,更是我的使命。”张楠写给南极的情书,未完待续。

## “太空之吻”背后的大国工匠

特级技师王曙群团队探路中国航天对接机构,实现完全自主可控



▲ 4月3日,王曙群(左二)给团队成员讲解对接机构组件的装配要领。本报记者张建松摄

跟随师傅的脚步,潜心钻研技能,扎根航天制造。1996年,上海航天设备制造总厂专门针对工龄在10年以上的职工举办高级技工培训班。当时,王曙群工作才7年,原本没有资格,但由于在中级工考试中获得全厂亚军,领导破格让他进了高级培训班。

这是他人生中一次难得的机遇。因为,就在培训班举办的时候,厂里接到了航天器对接机构的研制重任,王曙群和其他的高级技工一起参加到研制任务中。

在太空中,将两个航天器对接起来形成一个“组合航天器”的对接技术,是人类载人航天活动的一项关键技术。当时,世界载人航天领域使用的对接机构有两大类:一类是美国航天飞机的“异体同构周边”式对接机构,另一类是俄罗斯和欧空局ATV飞船上的“锥-杆”式对接机构。

瞄准世界先进水平,我国研制团队决定采用“导向板内翻式的异体同构周边式构型对接机构”。对接机构所有的仪器设备都安装在周边,中间留一个直径800毫米的入孔通道,宇航员和货物通过通道运送。

这是一项全新技术,许多问题都是以前从未遇到的。例如,对接机构如何保证两个飞行器相撞时,既不撞坏、又不弹开,软硬适度?在同一个机构

上,如何保证许多相互矛盾的动作(如推-拉、合-分等)组合在一起,具有高可靠度,如何实现系统集成?此外,最重要的,要保证两个航天器对接以后成功分离,让航天员能平安返回地球,如何在地面上模拟天上微重力环境,进行对接分离过程的充分实验?等等。

艰巨的任务、全新的技术,激发了王曙群内心深处很想有一番作为的激情,他如饥似渴地学习,积极主动琢磨创新,很快在团队中脱颖而出。初生牛犊不怕虎,刚开始,他信心满满地想:“理论与实践总需要一些时间去融合,再难啃的硬骨头,最多一两年肯定能做出来。”

让他万万没有想到的是,这块难啃的硬骨头,一啃就是16年。16年来,他和团队成员常常整天都“泡”在生产车间里,每天只能见到一次太阳,早上上班时有阳光,晚上下班时天已经黑了。16年来,面对对接机构上的无数个难题,一个个绞尽脑汁的解答,一次次失败后的归零,也渐渐把他从年轻气盛的青年人,磨砺成坚忍不拔、沉着冷静的中年人。

### 成功总装对接机构的大国工匠

在上海航天设备制造总厂的展示厅,王曙

群带领团队成员研制的我国第一台对接机构工程样机,静静陈列在展示台。这个圆柱状精密复杂的仪器内部,有118个传感器、5个控制器、上千个齿轮轴承、18个电机和电磁拖动机构、数以万计的零件和紧固件。2011年10月,就是这款对接机构让“神舟八号”和“天宫一号”,在万众瞩目中,首次成功进行了“太空之吻”。

“我儿子是1997年出生的。那时,我刚刚开始研制对接机构。每次看到这台工程样机,就好像看着自己的另一个孩子。可以说,陪伴这个孩子的时间,比陪伴我儿子的时间长得多,付出的精力更是不可同日而语。”王曙群说。

他带领团队成员赋予了“这个孩子”极其精巧高超的对接与分离本领。在太空中,当两个飞行器的速度、位置、姿态、偏差等参数满足条件后,两个飞行器就停止控制,让它们根据惯性进行碰撞对接。

整个对接过程大约需要十分钟时间,共分为“相撞、捕获、缓冲、校正、拉紧、拉紧、密封、刚性连接”等8个环环相扣的步骤,最终让两个航天器在太空中“天衣无缝”地对接起来。

2011年,在“神舟八号”和“天宫一号”在太空首次交会对接之前,王曙群和团队成员在地面的模拟实验环境中,共进行了1101次对接试验、647次分离试验。就在对接机构在进行最后一项热真空试验过程中,发生了无法解锁分离的问题。

当时,现场所有的技术人员反复分析,列出了所有故障模式,也找不到原因。王曙群凭着丰富经验,很快将问题定位在锁驱动中的一根传动轴上,判定该轴已经断裂,且是由于试验设备过载造成的。此后,果然得到了事实验证。故障得以迅速排除,保证了“天宫一号”如期发射。

从2011年开始,我国航天陆续经历了7次太空交会对接试验考核,圆满完成13次交会对接试验任务,王曙群带领的“航天空间机构工作室”团队,也先后完成了论文15篇,申报专利5项,为企业培养了42名高级工人、17名技师。而最让王曙群自豪的,是对接机构实现了完全的自主可控。

“99%以上的设备都是我们自己掌握核心技术,我们的产品现在去交会对接,可以达到100%。”王曙群说,“我们永远是在探索未知的世界,但这就是我们的梦想。航天人有一句名言:我们的征途是星辰大海,我们的探索永无止境!”

如今,王曙群的团队不仅承担对接机构的任务,还投入到了月球车、卫星系统以及后续空间站众多机构的研制中。

### 培养航天人才的良师益友

近年来,王曙群获得了全国、省部级荣誉和表彰共20多项,成为我国航天领域的“大国工匠”,但他依然保持着质朴的初心。逢年过节,总不忘去看望师傅单培林,更不忘用师傅当年教诲自己的爱心,教诲年轻人。

他将自己多年一点一滴积累的经验整理出来,总结提炼出一套基于精准对接、筑梦空间的“五零三化”的卓越质量管理模式,荣获2018年中国质量奖提名奖,是中国航天科技集团唯一获此殊荣的一线班组。

王曙群坚持“人才复制”计划。2018年,他的班组成为上海航天技术研究院唯一一个技师比例突破80%、“双师”(工程师、技师)比例达18%的技能型班组。

他还敢于给年轻人压担子、为他们担责任。在月面巡视器(即“玉兔”号月球车)的研制任务中,王曙群选择了班组里基本功较好、干活比较踏实的路爱忠作为负责人,同时大胆启用了3位90后年轻人,作为月球车的主操作。

他将自己工作经验倾囊相授,向他们讲解月面巡视器产品的移动分系统、结构分系统装配中的难点、重点和易犯错误的地方,通过“传、带、帮”,手把手地引导年轻人的型号装备技能更快成长。

在月球车试验阶段,需要模拟月面上的高真空、高低温、太阳光照、宇宙辐射、低重力、地形地貌等环境,进行长达2个月,24小时不间断的模拟试验。

实验室里,堆积起来的火山灰有一栋三层小楼那么高,上面设置了许多大小不一的沙坑、岩石等地形地貌;月球车在“月面”上开展移动、爬坡、越障、拍照、土样分析等多项试验。

全副武装,王曙群总是带领着年轻人一遍又一遍地记录实验数据,分析、总结、改进。一天下来,就像作业归来的煤矿工人,头发上满是灰尘,身上脸上都流淌着“泥浆水”,他没有一句抱怨,用自己的言传身教,将航天精神发扬光大。

目前,上海航天共有职工21000余人,其中技术工人占比达34.6%,王曙群是他们中的优秀代表。“脚踏实地,仰望星空”,这是王曙群写在大师工作室墙上的一句话,也是他的心声。正是有许多像他这样的航天一线工人,以匠人之心,才合力托举起我国一个又一个航天重器。

“南极大陆下的冰岩,藏着古老的历史气候密码书。通过采集的冰芯和基岩,经过分析就能重塑地球古气候变化,从而推演地球未来的气候变化,也可以为南极冰盖运动和演化等提供重要科学依据”

本报记者孟含琪、金津秀

“一颗心在冰川里,飘来飘去,一路上有你,苦一点也愿意……”

哼着改编的歌,张楠回头望着深爱的南极大陆,踏上归程。2019年2月,吉林大学张楠率队,将自主研发的极地深冰下基岩无钻杆取芯钻探装备应用于南极冰盖钻探,成功钻穿近200米厚的南极冰盖,获取了连续的冰芯样品和冰下岩心样品。中国成为继俄罗斯、美国后第三个获取南极冰下基岩岩心样品的国家。

这个东北硬汉,如何用坚硬的钻头俘获了南极冰川的“芳芯”?

### “苦追”终得“芳芯”

从钻探作业点到中山站大本营约13公里,乘坐雪地车需一个多小时,一路颠簸,张楠却睡得很沉。

满脸胡茬,黧黑的皮肤,脏兮兮的工作服已看不出原色。37岁的他看起来像个60岁的沧桑老人,还有些邋遢。

这是此次南极考察张楠团队开展钻探工作的第18天。钻具在突破深冰层、接近冰岩界面时遇到了麻烦。冰岩界面的冰中掺杂着岩土颗粒,可能会对钻头造成损坏,因此对钻头硬度考验极大。

更换基岩钻具,调整操作系统参数……南极常年平均温度是零下25摄氏度,冬季最低气温甚至突破零下80摄氏度,即便是夏季也有零下20多摄氏度。这种寒冷超乎想象,更时常伴随八九级的烈风,张楠和队友持续操作16个小时。

“99%以上的设备都是我们自己掌握核心技术的,我们的产品现在去交会对接,可以达到100%。”王曙群说,“我们永远是在探索未知的世界,但这就是我们的梦想。”如今,王曙群的团队不仅承担对接机构的任务,还投入到了月球车、卫星系统以及后续空间站众多机构的研制中

本报记者张建松

在太空中,两个航天器的对接被形象地称为“太空之吻”,其中关键设备是对接机构。近年来,从神舟八号到神舟十一号、从天宫到天舟,我国航天器在太空共经历7次飞行试验考核,圆满完成13次交会对接试验任务。所有的对接机构均由中国航天科技集团上海航天设备制造总厂生产,该厂的特级技师王曙群是对接机构的总装组组长。

### 从技校毕业的普通钳工起步

49岁的王曙群,从小动手能力强。1989年从技校毕业后,成为新中华机器厂(即现在的上海航天设备制造总厂)一名普通钳工。每天,他跟着师傅单培林在钳工台上学习磨削、锉削、锯切、画线、钻削等各种技能,这些是生产精密仪器设备必不可少的手艺活儿。

当年,厂里经济效益不是很好,很多人都说“造导弹的不如卖茶叶蛋的”,不少人辞职下海,年轻的王曙群也曾有过迷茫彷徨。慈爱的单师傅看在眼里,急在心里,语重心长地对他说:“不管做任何工作,都要学会在工作中自我规划和思考。哪怕只是一个小小的钳工,也要想清楚自己今后的目标,是继续扎根在工人岗位好好干下去,还是干脆去寻找更适合自己的方向?”

单师傅还经常拿“钻头大王”倪志福等工人楷模,鼓励王曙群说:“在工人的岗位上同样可以有一番作为。关键是要做一行爱一行,不仅基本功要扎实,更要耐得住寂寞,很多工作都是从拧好一颗螺丝开始的。”

师傅的谆谆教诲使王曙群豁然开朗,他决定