

他们让“嫦娥”看得清、对得稳、落得准

——记国防科技大学嫦娥五号任务参研人员

顾莹 本报记者 张强

12月17日凌晨1时59分,内蒙古四子王旗着陆场,嫦娥五号返回器携带月球样品安全着陆,探月工程嫦娥五号任务取得圆满成功。

喜讯传到千里之外的国防科技大学空天科学学院,参与该项目的科研人员无比激动。科技日报记者了解到,在本次探月任务中,该院多名科研人员参与了多个重要项目的设计与研制工作,为嫦娥五号顺利完成探月任务贡献了多项关键技术。

规划系统,就出自这里。”罗亚中介绍道。

在罗亚中心中,交会对接就像航天科技领域的一座“大山”。他2003年进“山”,称自己是“明知山有虎,偏向虎山行”。为解决“交会轨道规划”这个公认的技术难题,他曾

找遍国内外相关论文和技术报告,每天工作时间都在十几个小时以上。2019年,他因对神舟八号以来历次交会对接任务作出了重要贡献,被授予“中国载人航天工程突出贡献者”荣誉称号。

张青斌:为精确回收提供引导信息



12月16日22时00分,酒泉卫星发射中心指挥显示大厅。换衣服、挂上工牌、打开电脑……几个动作一气呵成。国防科技大学空天科学学院研究

员张青斌坐在椅子上,眼睛盯着指挥显示大厅的大屏幕。此时,距离他进场不过五分钟,距离嫦娥五号着陆还有不到4小时。在此次任务中,张青斌及其团队为让搜救力量更快找到返回器,提供精确引导的工作。

“我太激动了,这一天我们盼了快十年,我们的降落伞回收系统动力学理论在这么重要的任务中得到了成功应用!”嫦娥五号返回器成功着陆后,张青斌对科技日报记者兴奋地说。

发射和回收是航天任务中最惊险、最容易出故障的阶段。降落伞回收系统又是动力学中最复杂的系统,地面上空十公里以内的风向变化非常复杂,不确定因素极多。要想设计出一套安全、稳定的返回器回收系统,不仅需要设想各种可能出现的问题,还要不断做空投验证,过程反反复复、极其磨人。从接任务的那天起,张青斌就踏上了漫长的求索征程。

为避免计算出错,张青斌和团队成员用不同方法、不同程序,验证同一问题,然后交叉比对验证结果。

这一工作虽然耗费了大量的时间,但张青斌觉得时间花得值得,没有这些工作打底,就不可能取得最终成果。

有了好的基础,技术上的创新突破势如破竹。

在这个过程中,他们建立了“神舟”系列载人飞船降落伞回收系统的高保真动力学模型,为我国载人飞船回收系统的方案论证、设计分析提供了重要参考数据;研制出国内首套飞船降落伞回收的半实物仿真系统,被应用于神舟七号到神舟十一号的航天任务之中。

嫦娥五号返回器的体积只有神舟飞船返回舱的1/7,可着陆面积将近2万平方公里,是载人飞船着陆面积的16倍,再加上落区被平均厚度约130毫米的积雪覆盖,这些都给执行此次回收任务的搜救力量,增加了不小的工作难度。

“要想给搜救力量提供精确的位置指引,就要在返回器下降过程中,快速更新飞行管道的数据,这需要高效的算法作为支撑,我们做到了1.2秒更新一次!”张青斌告诉科技日报记者。

不过,鲜有人知的是,在刚刚起步时,张青斌团队能达到的更新速度是:10分钟/次。今年7月以来,张青斌带着团队反复进行模型校核分析,分析着陆场历年风场特征,以及降落伞回收系统的多项不确定性因素,建立了嫦娥五号降落伞回收系统不确定性条件下的快速分析模型。

12月17日凌晨,嫦娥五号顺利返回。任务结束后,张青斌拉着团队成员在指挥显示大厅合了张影。“这个意义非凡的时刻,应该载入我们的‘奋斗相册’!”张青斌说。

(本文人物图片由国防科技大学提供)

于起峰:给“挖土”的“嫦娥”装“慧眼”



时间回到2015年。湘江之畔,嫦娥五号技术负责人找到中国科学院院士、国防科技大学空天科学学院教授、博士生导师于起峰,交给他一项技术难度

度极大的任务。

这位负责人来自中国航天科技集团五院(以下简称航天五院),此人也许不会想到,5年后,于起峰给嫦娥五号装上了一双“慧眼”,辅助采样器高效完成了放样、抓罐、放罐等关键操作。

那天会面一结束,于起峰立即召集团队成员开了一个碰头会。

“这是之前从未经历过的测量环境”“采样器上配置的相机已固定,无法完全满足精密视觉测量需求”……于起峰静静地听着学生们讨论。那日,他们讨论了近两个小时,仍意犹未尽。

在办公区的墙上,印着这样一句话:有必要测量一切可测的,并努力使尚不可测的成为可测。这是测量学先驱伽利略的名言,也是于起峰多年来的追求,更是团队奋斗的目标。

月球上光照复杂,还有许多未知因素,传统的摄像测量方法在月面难以适用。更重要的是,其他国家已进行的月球采样返回任务中,尚

无使用摄像测量技术的先例,他们只能从头开始。

既然硬件条件不可更改,那就对算法进行提升。迭代算法需要实验验证,那一年团队成员往北京跑了50多次,进行系统调试、优化,在月面模拟环境实验中不断摸索实践。学生们带着问题从北京一回来,于起峰就召集大家共同商讨解决方案。

经过两年的打磨,这套算法已趋于成熟。然而,于起峰总觉得还可以“再好一点”,他要精益求精。

2017年的一天,于起峰把团队成员叫到一起。大家以为这只是一次普通的业务讨论,可没想到,于起峰在会上提出了一个让人意想不到的要求:已有算法并不稳定,推翻以往方案,全部重来。更大的考验还在后面,那一年,航天五院再次联系他们,提出能否利用嫦娥五号的自身结构特征完成测量,这是一个“使不可测变为可测”的要求。

接下任务后,年近六旬的于起峰与学生们一起熬夜加班,不停抠技术细节。最终,经过模拟验证,他们设计出的算法完美地完成了信息获取任务。

12月2日22时许,经过约19个小时的月面工作,嫦娥五号探测器顺利完成月球表面自动采样。

任务完成,于起峰却不满足。“今后,我们还要探索更多未测量的领域,作出更大的贡献。”他说。

罗亚中:实现环月无人交会对接零的突破



“祝贺你们,圆满完成使命。”12月6日,国防科技大学空天科学学院教授罗亚中给嫦娥五号负责月球轨道设计的主任设计师发了一条信息。

放下手机,罗亚中揉了揉猩红的双眼,悬了许久的,终于彻底放了下来。此前,他一直关注前方信息,得知环月无人交会对接任务顺利完成,长舒了一口气。

“我虽然心里清楚,我们的技术已经很成熟了,但还是紧张。”罗亚中笑着对科技日报记者说。

敢说出“技术成熟”,这份底气源于罗亚中多年来在交会对接领域的深耕细作。多年耕耘,让罗亚中团队成为该领域的“王牌军”。

“这件事还是需要你们的参与!”2013年,

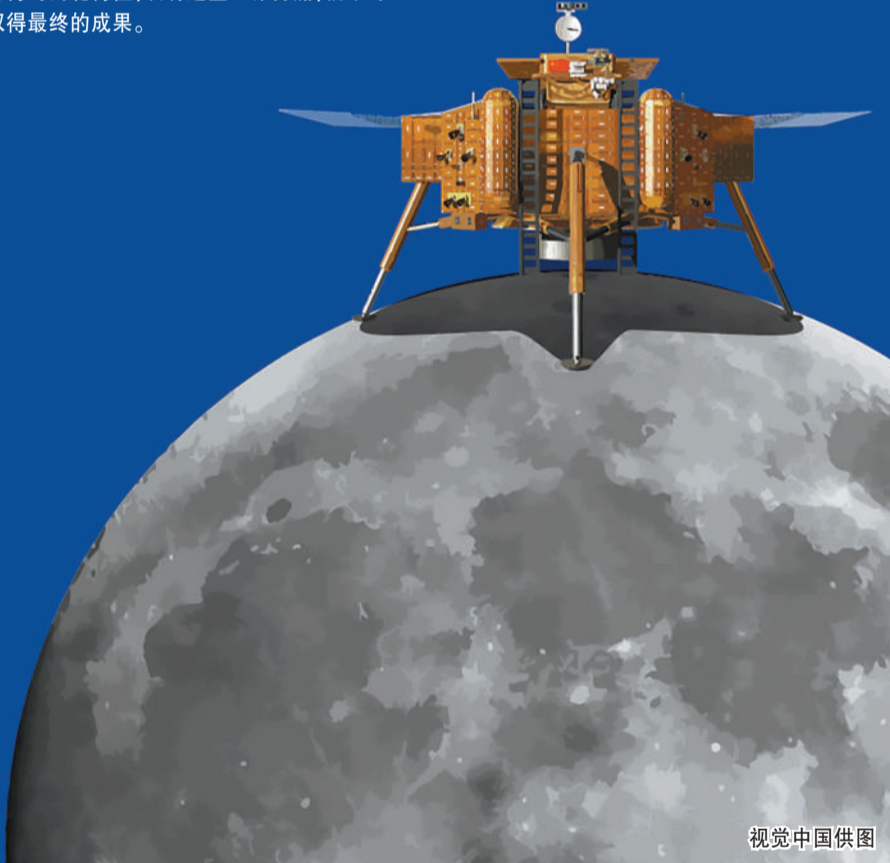
航天五院联系到了罗亚中,将嫦娥五号环月交会对接轨道规划任务交给了他们。

彼时,在我国尚无成功实现环月无人交会对接的先例。

“第一次在环月轨道完成这项任务,测控条件相比近地轨道,我们对月球轨道特性认识尚不成熟。”罗亚中意识到,这是一块难啃的“硬骨头”。然而,敢于啃“硬骨头”,正是他带领的“王牌军”多年的作风。

自从接下任务,罗亚中几乎没有过休息日,他带着团队成员从研究环月轨道交会模型入手,不断优化算法,提高算法的效率和可靠性。有时,为了提升算法性能,团队要开展大量测试。屏幕上的一行行数据密密麻麻、不断滚动刷新,团队成员一天要盯十几个小时的电脑,几乎所有人的眼睛都酸涩胀痛。

工作疲惫时,罗亚中喜欢来到实验室,在这里,按一定比例缩小、模拟空间实验室和载人飞船交会对接的仿真模型占了大半个房间。“天宫二号和神舟十一号的交会对接轨道



视觉中国供图

弘扬科学家精神



王文晶在南极 王文晶供图

“有阳光的时候不懂阳光有多好,没有阳光的时候,才发现它替代不了。”这是在追拍2019年极夜后我国南极中山站第一缕阳光后,自然资源部中国极地研究中心考察运行部工作人员王文晶最深刻的感受,也是不少观看由中国科协主办的“科学也偶像”科学家短视频大赛最佳拍摄奖《极地阳光》后的感受。自己拍摄的作品能获得,王文晶有点意外。

王文晶所在的自然资源部中国极地研究中心,是我国唯一专门从事极地考察的科学研究和保障业务中心。在这个“老南极”扎堆的单位,只去过两次南极的王文晶属于后来者。

爬上最高点拍太阳

2016年11月到2017年4月,王文晶搭乘“雪龙”号极地科学考察船,参加了我国第34次南极考察,时长180天。第二次于2018年11月启程,度夏加上越冬,今年4月才回国,时长539天。

这两次南极科考经历,颠覆了王文晶不少认知。“去了极地,才知道极夜中的中山站是没有企鹅的,有的只是暴风、暴雪;去了极地,才知道白天也应该睡觉。”王文晶说。

王文晶拍摄短视频,源于越冬期间的特殊体验——需要经历58天的极夜。在此期间,一日之内,太阳都在地平线以下,即夜长为24小时。包括王文晶在内的我国南极中山站的19名越冬队员,共同经历了极夜期间的狂风暴雨和极夜“不见天日”带来的心理挑战。因太久见不到阳光,包括睡眠在内的生理作息都受到了干扰,有些队员甚至或多或少出现身体疲乏和心理焦虑。

2019年7月18日中午12点多,王文晶和搭档一路小跑,爬上了中山站地理位置最高的建筑——物理观测塔拍太阳。当天,久违的太阳终于在南极中山站所在的拉斯曼丘陵停留了十几分钟。

对“老南极”故事如数家珍

中山站是我国在南极圈内建立的首个南极考察站,也是中国人第一次在南极大陆建站,标志着我国南极考察进入南极大陆。

“与熬人的极夜相比,30多年前建站时,老一辈科研工作者的要面临的困难更大。”虽然只去过两次南极,但“老南极”们的故事,王文晶却如数家珍。

1988年年底,满载百叶箱测速仪等人工观测地面设备的三辆卡车从北京出发,在行驶一天一夜后,到达山东青岛码头。在那里,仪器和它的“主人”——中国气象科学研究院极地气象研究所高级工程师逄昌贵,搭上了前往南极的“极地”号。

王文晶对科技日报记者说,“极地”号并不是破冰船,只能在浮冰占海区40%到60%的区域行驶。换言之,不管中山站建成与否,船只都要在来年2月底前离开南极。为避免冰山困住“极地”号,考察队成员花了大量的时间,付出了艰苦卓绝的努力。“2月底船只离开南极时,中山站的老发电塔甚至连地板都没装,气象塔只盖了个壳。”王文晶说。

1989年2月26日,我国在白色荒凉南极大陆上建立起了南极中山站。

从零起步,如今中山站不仅站貌发生了翻天覆地的变化,还被列入科技部批准的第一批“国家野外科学观测研究站”,成为我国最重要的极地科学综合观测基地。

“经过一批批队员的共同努力,当年‘老南极’们的愿望已一一实现。”王文晶说,30多年来,我国南极事业从无到有、由小到大,已初步建成国家南极观测网和“两船六站一基地”的南极考察保障平台,并凝练出“爱国、拼搏、求实、创新”的南极精神。



极夜后,王文晶感受难得的日光。

极夜后,他拍下中山站的第一缕光

本报记者 陈瑜

姜保春:寻找人体慢性疼痛的“开关”

本报记者 张晔 通讯员 范苏 乔心怡

身体疼痛,几乎是所有人都有过的经历。对于大多数人来说,疼痛只是延续几小时或几天的小毛病,但对有些人来说,疼痛可以把他们推向绝境。

资料显示,全球每年约有2500万人死于慢性疼痛,慢性疼痛已成为世界性的医学难题。

前不久,南通大学特种医学研究院研究员姜保春在国际权威学术杂志《疼痛(Pain)》发表了最新研究成果,该成果为镇痛药物研发提供了新思路。

“这只是团队的阶段性研究成果,今后我将带领团队成员继续努力,早日搞清楚慢性疼痛病的发病机制。”姜保春说。

明知是“硬骨头”也要啃

慢性疼痛的患病人数众多,但它却不是热门

的研究方向,这也导致其发病机制至今都是未解之谜,高效的治疗方案仍没出现。

“很多病人的直接死亡原因并非是疼痛,而是由于镇痛药物所产生的副作用。”姜保春认为,在临床治疗中,被广泛使用的镇痛药物虽具有减轻疼痛的作用,但其副作用也十分明显。

博士毕业后,姜保春凭借自己在分子生物学和表观遗传学领域的积累,认为确定新的分子镇痛靶点并以此为基础研发镇痛药物,是疼痛研究领域亟待解决的问题。

2012年,姜保春加入南通大学特种医学研究院,把慢性疼痛发病机制作为研究方向,寻找治疗慢性疼痛的分子靶点。“我知道这是一块‘硬骨头’,但我还是要啃。”姜保春说。

2018年,姜保春获得了去美国罗格斯大学访学的机会。人在异国,既要参与国外的科研工作,又要带领完成国家级科研项目。为了克服12个小时的时差,熬夜成了他的日常。

“那段经历,对我来说很宝贵,极大地开拓了我的学术视野。”访学经历也让姜保春意识到,与

国外相比,国内的实验水平已处在国际前沿,面对国际学术界的各种声音,中国的科研团队应该再自信一点。“美国科研团队能做的实验,很多我们也能做,并且做得也不比他们差。”他说。

为治疗疼痛提供新思路

带着这份自信,回国后,姜保春在实验室扎了根,常常早上第一个来,晚上最后一个走。

经过大量的基础研究,姜保春发现疼痛的产生和持续,并非仅由神经细胞问题引起。“外周神经损伤会导致胶质细胞激活引起的中枢敏化,同样会导致神经病理性疼痛。这或许是慢性疼痛发病机制的一个新解释,也可能为治疗神经病理性疼痛提供新思路。”他说。

大胆假设后,姜保春准备带领团队小心求证,但令他没想到的是,很多人并不看好这项研究。“国内相关领域研究人员较少,没有大量的实践案例可供参考,当时甚至连许多团队成员都对研究缺乏信心。”姜保春回忆道。

“没有实践案例,那我们就自己做。”尽管困难重重,但姜保春还是决定将这项研究进行到底。“做科研好比爬山,要鼓起勇气爬上一座‘山’。我们不能什么课题流行就做什么,这座‘山’爬了半年,爬不动了,再换座‘山’爬,这样是永远爬不到山顶的。”

姜保春是这样说的,也是这样做的。

为了完成相关实验,取得更充足的实验数据,研发团队需要大量抗体,以重复验证实验结果,但当时市场上出售的抗体并不适用于实验。于是,姜保春带领团队与企业合作自行设计、制作抗体,最终利用这些抗体顺利地完成了实验,取得了满意的研究成果。

“基础研究是基础中的基础,没有基础学科的推进,药物的临床应用几乎不可能得到发展。”姜保春说,在科研道路上不能有畏难的情绪,要知难而进。

“科研是一场冒险。”姜保春说,搞科研不能按部就班,满足于完成规定的任务,而是要不断挑战自我,跳出研究舒适区,勇于探索未知。