

我国激光陀螺技术领域创始人高伯龙院士——

一束永不消逝的“激光”

■本报记者 王振文 通讯员 杨彦青

2017年12月10日,长沙城南郊明阳山殡仪馆薄雾茫茫。铭德厅外的走廊上,人来人往,他们每人胸前戴着一朵小白花,专程从外地赶来送高伯龙院士最后一程。12月6日,我国激光陀螺研究领域的泰斗级人物——国防科技大学教授高伯龙院士因病于长沙离世,享年89岁。高院士离世的消息立刻刷爆了“国防科大”人的朋友圈,大家以各种各样的方式表达对这位老科学家的敬仰。犹如一束绚丽的激光划过长空,搞了一辈子激光的高院士,静静地走了……

人物小传:高伯龙,我国著名物理学专家、激光陀螺技术领域创始人、国防科技大学军光光学专业学科带头人,中国工程院院士,国家863高技术专家组成员,曾获全军首届专业技术重大贡献奖,两次荣立二等功。

栋梁之材④

没有高伯龙,就没有中国的激光陀螺

没有高伯龙,我国激光陀螺事业的发展可能还要推后十几年甚至更久。导弹、飞机、舰船、战车等各种作战平台有一个制约其精确打击、快速反应和精确控制的关键部分,叫惯性导航系统。这个系统的作用是使这些作战平台在不依赖GPS、北斗导航系统的情况下自主完成导航、制导、定位、定向和姿态控制等功能。如果没有高精度的惯性导航系统,现代作战平台和武器弹药就是有手无眼的“瞎子”,任你有一身力气也无法使用。

而惯性导航系统的核心部件,是其中的陀螺仪。它诞生至今,已过去半个世纪,目前世界上只有美、中、法、俄等少数国家掌握其研制和生产技术。为了它,高伯龙奋斗了40多年。

上世纪60年代初,美国研制出世界上第一台激光陀螺仪的原理样机,引发了一场世界光学领域的革命。将激光陀螺用于导航与精确制导的设计,让国际上许多科研机构纷纷开始了研制工作。

直到1971年,在国际上原理机和一些关键技术都取得重要进展以后,时任国防科工委副主任的钱学森将激光陀螺的大致技术原理写在两张小纸片上,交给长沙工学院(国防科技大学前身)领导,加紧开展对激光陀螺的研制。

接到任务后,学院迅速组建起以高伯龙为骨干的课题组,紧锣密鼓地开始了激光陀螺的研制。正当他们踌躇满志的时候,国内外许多开展此项研究的科研机构纷纷中止了研制工作。原来,激光陀螺研制不仅是一个全新的领域,更是一个世界性难题,以当时

时的科研条件与工艺水平,想研制成功简直比登天还难。

对于研制激光陀螺的难度,高伯龙是清楚的。这位新中国建立初期毕业于清华大学的高材生,自信在理论方面不比外国人逊色,但研究涉及诸多核心工艺,让他心有余而力不足。

“如果我们不干,就会给国家留下空白,将来可能因此受制于人;要干,就要干好这个世界性难题。”高伯龙下定决心向激光陀螺的研制攻关发起冲锋。

凭着深厚的理论功底、非凡的数学物理分析能力,高伯龙通过理论推导和计算,终于弄清了激光陀螺的原理,并根据当时我国工艺水平,提出了与美国不同的技术路线。

研究的初步进展,给激光陀螺的研制工作带来了一线希望。就在这个时候,几家合作单位又因难度太大、前景不明选择退出。

“别人不干了,我们却不能放弃。”高伯龙和课题组每个人都清楚,如果就此放弃,我国激光陀螺研制任务就会半途夭折。

在困难面前退缩,决不是军队科技工作者的职业素养。高伯龙以咬定青山不放松的韧劲,在这个寂寞的领域里继续战斗,奋力前行。

但凡经历磨难,惊喜总是不期而至。1978年,高伯龙率领课题组经过不懈努力,终于成功研制出我国第一代激光陀螺实验室原理样机。这一成果解决了大量理论和技术问题,为进一步研制、生产激光陀螺奠定了基础。

一路“奔跑”,终于见到成功的曙光

实验室原理样机的研制成功,无疑是一项重大突破,但它仅仅是一个简单的激光陀螺雏形。

从原理样机过渡到实用阶段,需要解决镀膜及其相关的一系列技术与工艺难题,根据当时我国设备和工艺水

平,要想迈过这些“沟沟坎坎”是难上加难。要知道,美国光在解决镀膜问题上就花了近30年的时间。

有人对此产生畏难情绪:“工艺上不去,我们干也白干,不如趁早体面收场。”

高伯龙说:“开弓哪有回头箭?我们能干到今天这一步多么不容易,怎么说退就退呢?困难再大,也要研制出中国的激光陀螺。”

低损耗的反射镜片是决定激光陀螺性能的关键。我国当时工艺水平落后,要突破这道难关,谈何容易?一批批膜片被加工出来,又一批批地报废,研制工作再次陷入困境。

高伯龙没有退缩。他毅然决定,暂时放下多年的理论研究,转入到激光陀螺全闭环工艺研究中。

走别人没走过的路,只有亲身经历的人,才能真正体会到到底有多难——当时手工打磨一个激光环形器上的小孔,就需要半个多月时间;一项关键技术难题,徘徊了一年多才找到解决方法;缺少激光高精度检测设备,他们就自己动手造……每走一步,都是步履艰辛。

高伯龙把实验室当成第二个家,几乎每天在实验室工作达15个小时。他长年患有哮喘疾病,疲劳后常常发作。为了不影响工作,高伯龙需要长期服用定喘药品。

汗水在无声中流淌,时针在寂静中跳跃。在经历了无数次挫折与失败后,他们用了6年时间将前进道路上的“绊脚石”一一搬开:成功研制我国第一台激光高精度测量设备,解决了多层介质膜的检测问题,并提出了一套全新的镀膜方案,攻克了低损耗镀膜的关键技术。

1994年11月8日,我国第一台激光陀螺工程化样机诞生。这一消息,向全世界宣告:继美、法、俄之后,我国成为世界上第四个能够独立研制激光陀螺的国家。

如果实现不了批量化生产,激光陀螺就无法在部队推广使用。紧接着,高伯龙团队打响了第二场战斗,这一干又是20多年。

激光陀螺是诸多高精尖极限技术的组合。批量化生产,就是要将这些高精尖极限技术“固化”。一路“奔跑”,他们终于见到成功的曙光——首条激光陀螺生产线在他们手中建成,产品的精度和可靠性达到世界先进水平。

如今,团队研制的激光陀螺已形成批量生产能力,产品应用范围已覆盖陆、海、空、火箭军主要武器作战平台,有效提升了我军的快速反应能力、远程突防能力、精确打击能力,为部队战斗力建设做出重大贡献。

至纯至强光依旧,世已无高伯龙

追思会俭朴而庄重,人们挤满了整个大厅,许多人哭成了泪人。待众人散去后,高伯龙的夫人曾遂珍颤颤巍巍地从轮椅上站起来,伏在灵柩上失声痛哭,怎么劝都不肯离去。她送的花圈摆在高伯龙院士灵柩的正前方,挽联上只写了一句话:谢谢你对我一生的呵护,该休息了老头子,安心去吧。

爱因斯坦曾说,第一流人物对于时代和历史进程的意义,在道德品质方面,也许比单纯的才智成就方面还要大,即使是后者,它们取决于品格的程度,也许超过通常所认为的那样。

是的,技术可以被超越、被淘汰,甚至被颠覆。唯独品德的力量催人奋进,历久弥新。对于从事科学研究,高伯龙曾这样评价自己:“搞科研,我是个拿得起、放不下的人。只要问题没有研究清楚,不解决,我就丢不下,成天想,做梦还想着。”

那些年,为了攻克激光陀螺研制技术,高伯龙几乎没有按时吃过饭,有时甚至一天只吃两顿饭。高伯龙的老伴说:“结婚几十年,我就是天天在家为他

热饭,热了又凉,凉了又热。”

十年前,长沙遭遇罕见雨雪冰冻灾害,电力供应紧张,学校白天不能正常供电,高伯龙就把实验调整到晚上做。博士生张文回忆说:“那段时间,校园里积雪很深,老师穿着解放鞋小心翼翼地走着,每晚都来实验室,一干就是一整夜,直到清晨停电后,才步履蹒跚地返回宿舍,我们看着既敬佩又心疼。”

在国防科技大学,许多人都说高伯龙是个“倔老头”,对待科研工作极其认真。

有一次,高伯龙邀请宇航学会一位院士来校进行学术讲座。在课堂上,他对这位院士的一个学术问题有不同观点,当即站起来与之辩论。讲到激动时,高伯龙走上讲台,拿起粉笔,将公式和运算直接写在黑板上,有理有据地讲起来。

气氛一下变得尴尬起来。但这位院士并不介意,两人相互交流,不时碰撞出思想火花,讨论越来越深入,气氛也变得轻松活跃起来。参加听课的人都说,这是印象最深、收获最大的一次讲座。

“高院士就是这样,直率较真,学风严谨。”一位熟悉高伯龙的教授说。

高伯龙先后带了30多名博士生,按时毕业的却很少。一位博士生按照他的要求选择了“磁镜研制及相关技术”研究。有人说,单单完成磁镜研制就可以获得博士学位,但高院士并不这么看,要求与磁镜研制的相关技术也必须有所突破。这名博士生又跟着他干了3年,最终突破相关技术,历时7年才完成了博士学业。

严师出高徒。如今,高伯龙带出的学生大多都成为我国激光技术领域的知名专家。

斯人远去,风骨长存。高伯龙走了,但他的精神品质如同他痴迷的激光一样,依然绽放出夺目光芒,照亮着新时代的强军征程,激励着后继者为全面建成世界一流军队不懈奋斗。

匠心慧眼

做科研就要顶天立地

■何惠江

每项科研成果既解决了国家急需,又方便了群众生活;既很“高大上”,又很“接地气”……日前,在谈起自己的创新体会时,中国工程院院士、海军工程大学教授马伟明寄语年轻的科研人员:“做科研就要顶天立地,做就做前沿的,做就做管用的。”

“科技是国之利器,国家赖之以强,企业赖之以赢,人民生活赖之以美好。”实验室连着田间地头,生产线连着战场成败,任何一项科研成果,不顶着国防需求、经济建设这片“天”,不立足百姓生活、备战打仗这片“地”,就会成为水中花、镜中月,在虚空中走向失败。

从“北斗”到“天眼”、从“高铁速度”到“蛟龙深度”、从液气岩勘测到量子计算机研发……这些年,我国广大科技人员“面向经济建设主战场,面向民生建设大领域”,促成了科研成果的井喷式爆发。在军工战线,广大科研、生产一线人员面向部队需要、面向战场打赢,迎来了一大批实用成果的“满园花开”。

不容忽视的是,当前在开展科研过程中,一些违背科研初心的现象依然存在。有的科研花钱很多,费力不少,最终却是证书上了“书架”,成果难上“货架”。

有用的科研价值最高,实用的科研分量最重。我国杂交水稻亩产量之所以连创纪录,是因为“杂交水稻之父”袁隆平等科研人员“把论文写在了稻田里”;“北斗”的定位越来越精确,用途越来越广泛,得益于科研人员“既仰望星空,更脚踏实地”;马伟明“90%以上的科研成果转化为战斗力”,在于他瞄准前沿、立足实用的科研观念。实践证明,科研的“根”扎得越深,“叶”才能更茂;“地”踩得越实,“天”才会更高。

人们把深切的缅怀、崇高的敬意献给歼-10飞机总设计师宋文骢、激光陀螺专家高伯龙等,不仅是因为他们“谁将终成震人,必长久深自缄默”的过人品格,更是因为他们国防科研领域“咬定青山不放松,任尔东西南北风”的敬业品质。

越是目标高远,越要脚踏实地。强军征程上,全面实施科技兴军战略,坚持自主创新的战略基点,既要瞄准世界军事科技前沿、加强前瞻谋划设计这个关键点,又要抓住服务保障打赢、服务备战打仗的基本点,提高科技创新对战斗力发展的贡献率,从而凝聚起强军兴军的磅礴力量。

北斗导航保驾护航

■李亮亮 黄侃



“要是没有北斗手持机,还不知道多久才能走出大山。”回想起不久前经历的一幕,郴州军分区战备建设处参谋赵军感到十分庆幸。

原来,赵军乘车到某山区勘察地形,车辆在山路突然抛锚。“这荒郊野岭的,手机又没信号,可咋办?”赵军一脸愁容。

这时,赵军突然想起车上放着单位配发的北斗手持机。他利用短信服务功能,向作战值班室发出求救短信。值班员王晓光得知情况后,迅速利用北斗卫星导航系统,对故障车辆进行定位,并联系到距离车辆最近的修理厂。不到1个小时,维修人员便赶到事发地点排除车辆故障。

问题的解决得益于他们的车辆安装了北斗卫星导航系统。在野外执行任务时,官兵借助这套系统,能实现快速定位、实时导航、短信服务等功能,即使在没有手机信号的山区,也能通过北斗卫星导航系统实现信息互联,为官兵提供全天候服务。

上图:技术人员利用北斗车辆管理系统实时监控车辆行驶状况。
李卫军摄

“灌篮”高手的创新之旅

■史泰源 孙佳兴

集智攻关

“三分球投篮”想必大家都不陌生。放眼世界,职业篮球运动员的三分球命中率也就50%左右。那若是用无人机在20米高空进行超远三分投篮呢?这听起来让人很惊奇。前不久,在央视《挑战不可能》节目中,来自陆军工程大学石家庄校区的学员张绪晟将这一高难度挑战变为现实。

“无人机从20米高空将篮球投向直径仅为45厘米的篮筐,5投4中才算挑战成功。”节目组设置的挑战标准十分严格。篮球在20米高空落下瞬间差之毫厘,距离篮筐就会“谬以千里”,加上夜间风速、视差等因素影响,张绪晟面临的挑战是艰巨的。

凭着缜密的操纵、过硬的心理素质,那一晚,张绪晟操纵无人机最终取得了高空投篮“5投4中”的成绩,成功完成了《挑战不可能》节目组设置的任务。

“所有成功的背后都源于一颗勇敢的心。”3年前,怀揣无人机梦想的张绪晟填报了无人机运用工程专业。刚一入学,他就申请加入航模俱乐部,自此便与无人机成为了相依为伴的“好兄弟”。

2016年,正在读大二的张绪晟在教员的带领下参加了中国国际飞行器



设计挑战赛“模拟搜救”项目。备战过程中,传统直升机机械臂抓取效率并不出色。回到宿舍,训练场上发生的场景不断在张绪晟脑中回放。

“能不能打破传统设计思维的束缚,从控制方式上进行改进,让它更加高效灵活?”带着这个想法,他与其他队员一头扎进了实验室展开研究。经过近一年的探索,张绪晟所在参赛队成功将设想转换为成果,制作出了一套灵活快速、操作简便的新型目标抓取装置。

他尝试用三根支链同时带动机械爪,实现了由二维独立“点抓取”向三维齐动“面收集”的跨越升级。在计算机数据端,他在教员的指导下成功将直观的上位机界面运用其中,为无人机上灵敏的“天空之眼”。在远程无线操控作业时,操作者可观测到实时传输的图像,实现“哪有目标点哪里”的定点式“一条龙”抓取操作,进一步提高了机械臂抓取的效率和精度。这一创新设计最终帮助参赛队斩获了2016年中国

际飞行器设计挑战赛“模拟搜救”项目国家二等奖。

从赛场归来,张绪晟的创新之路没有就此停歇。这次,他将创新点选在了以前从未接触过的陌生领域——模型火箭。

在以往的科技竞赛中,张绪晟和战友们发现传统模型火箭箭体的两级分离装置存在较大短板,直接导致在模型火箭项目中多次与奖项失之交臂。经过大量研究和反复论证后,他们巧妙地用电磁铁设计融入分离结构中,火箭两级分离的稳定性和精确性就有了很大提升。2017年,张绪晟和战友们研发的产品在中国国际飞行器设计挑战赛“模型火箭运载与返回”项目中“一飞冲天”,荣获国家三等奖。

张绪晟和战友们优异表现吸引了航模俱乐部指导教师赵月飞的目光,他主动邀请张绪晟加入课题研究,共同攻克目标定位、辅助瞄准等难题。

千里之行,始于足下。极限“灌篮”挑战成功只是一个起点,张绪晟的创新一直在路上。“我希望在未来战场上,我军无人机更加智能化,用最小的代价换取最大的胜利。”在张绪晟的心里,践行强军目标的信心更加坚定。

版式设计:周兵权
本版照片:孙佳兴、郭晓威