

弘扬科学家精神
hongyang kexuejia jingshen

于本水:水自无言,为国铸剑指长天

于本水是我国具有重大影响力的空天防御技术专家,长期从事防空导弹研制工作,曾主持地空导弹、舰空导弹研制和先进防御武器系统发展战略研究工作,曾任多型防空导弹武器系统总设计师、副总设计师,是我国防空导弹和武器系统技术专家,为航天事业发展作出创造性成就。

“从无到有”勇闯新局

1960年,于本水以优异的成绩,从世界航空航天界一流学府莫斯科航空学院飞行器设计专业学成归国,被分配到国防部第五研究院一分院二部(如今的中国航天科工二院二部),投身到我国防空导弹事业的创建工作。

中国的防空导弹事业,起步于对“543”导弹的仿制。该型导弹是从苏联引进,技术水平很高,在那个一穷二白的困难时期,尽管国内几乎动用了整个工业体系,但在科学技术和工业基础都很落后的情况下,仿制工作的推进困难重重。

1961年,根据聂荣臻元帅“要仿出‘543’,吃透‘543’、改进‘543’”的指示,被任命为导弹总体组副组长的于本水和他的同事们用1年的时间,深入沈阳一线生产基地,废寝忘食,挑灯夜战,处理导弹生产过程中的有关技术问题,同时从实践中学习具体的导弹生产工艺知识。

“那时新中国成立才10多年,我国的科学技术和工业基础都很落后,仿制出尖端的防空导弹非常困难。又遇上自然灾害,生活上也面临很大难题。”于本水说。

在历经无数次的演算、试验、分析后,1964年“543”多发实弹打靶成功,完成生产定型,1965年,我国“红旗一号”防空导弹仿制成功,次年完成生产定型,实现了我国地空导弹从无到有。

1965年,“红旗三号”模型遥测弹飞行试验取得圆满成功,1967年5月,独立回路遥测弹飞行试验成功。20世纪70年代末,“红旗三号”定型,成为我国第一型具有拦截SR-71高空侦察机能力的防空导弹。

于本水在解决拦截高空高速和机动目标等技术方面作出了重要贡献,“为国家研制先进武器装备”的梦想初步实现。

“近快战法”克敌制胜

1962年9月,我国空军导弹部队在华东地区上空首次用防空导弹成功击落了U-2高空侦察机。但是很快,U-2学会了机动逃逸。制导雷达一开机,它便逃出地空导弹杀伤区。



于本水 ■ 资料图

空军司令部要求国防部五院帮助解决这一难题,这个艰巨的任务落到了国防部五院二分院(如今的中国航天科工二院)。于是,以于本水为课题负责人的研究小组开始了昼夜攻关。

要想再次击落U-2,就得把杀伤区和发射区算精准。当时,全国仅有两台电子管计算机,而人工计算一条弹道,最长需要用时21天。

“于总对我们说,外国人可以嚼着口香糖对着计算机做,我们就用脑子、花心血!”于本水的同事、原中国航天科工二院二部科技委主任张志鸿回忆说,为了把最关键的杀伤区和发射区算准,大家日夜沉浸在数字与几何图形中,齐心协力完成了仿真计算。

最终,于本水攻关团队拿出了一套有效方案。这套方案被空军指战员概括为“近快战法”。

由于我国防空导弹的出色表现,敌U-2飞机不敢轻易对我国进行侦察、骚扰了。

为此,于本水荣立个人三等功,奖励正是一本《英华大辞典》。60多年过去了,于本水对这本辞典视若珍宝。在他看来,这是捍卫国家领空的最佳见证。

20世纪80年代初,超低空突防成为战争新样态,防空导弹的主战场从“九天之上”变成“一树之高”,于本水担负起第二代防空导弹总体设计的重任。

超低空防空导弹的研制技术难度大、要求高。论证会上,有人提出,技术跨度太大,基础太弱,不如进口国外导弹。一

贯如“泉水”般柔和的于本水此时坐不住了,严肃地对大家说:“中国是大国,不能只买外国的‘鸡蛋’,我们必须学会自己养鸡、下鸡蛋,自主研发能力是买不来的。”

因此,于本水建议研制一种机动性能好、反应时间短、机动过载大、抗干扰能力强的低空、超低空防空导弹。最终,这项建议被采纳,并被列为国家重点发展项目。

1982年,低空、超低空型号在试验基地开始导弹飞行试验。在一次测试试验中,导弹发生了异常振动,于本水凭借丰富的经验,推断故障源于导弹发射筒盖形变导致的共振。他建议换一换“帽子”。果然,换了“帽子”之后的导弹发射试验取得圆满成功。基地总工程师竖起大拇指说:“老于,神了!”

自主创新永无止境

“对于导弹武器系统设计师来说,基础创新非常重要。”于本水说,武器研制过程中会出现各种各样的问题,系统设计师的大脑就像一个“创新加工厂”,要善于抓住要害,及时提出解决问题的途径。

于本水承担了我国第三代导弹武器系统研制工作。在年届六旬之际,他先后担任舰空导弹系统副总师和野战防空导弹武器系统总设计师。

从陆地转向海防,极富挑战性和开创性。在于本水看来,这是一项复杂的系

统工程,“客观上要求总体与各分系统协同一致,形成集智攻关的合力”。

为了攻克导弹的重大关键技术,小到弹上零部件的生产质量控制,大到全弹的试验,于本水都一丝不苟地全程参与。他这种“严谨细实”的作风也深深影响到研制团队的每个人。

经过多年艰辛努力,于本水带领舰空导弹研制团队终于攻克了数项重大关键技术。这一项目荣获了国家科技进步奖一等奖、国防科学技术奖一等奖。

心系航天甘为人梯

“十年树木百年树人”。于本水非常重视航天人才的培养工作。他总是把发现人才、使用人才、培养人才放在重要位置,积极支持并参与高层次人才培养,是举荐贤能、提携后辈的楷模。

为了保家卫国的梦想与担当,尽管已到耄耋之年,于本水依然孜孜不倦地心系航天事业的建设,仍然在思考中国防空导弹未来的发展方向,充分发挥“核心智囊”作用,多次牵头就科研管理、专业建设、人才培养等方面向上级提出建议,通过各种方式、渠道为航天事业的发展不断贡献着力量。他希望中国走出一条具有中国特色的先进防御技术的发展道路。

于本水曾经表示,未来的防空导弹,应该向“弹族化+智能化”发展。“现在的导弹是自动化,程序是人输入的。智能化的导弹会自己‘想问题’。”他说,这是他的理想。同时,科研一线遇到问题,他要去救急;产品质量评审,他要参加把关;着眼于导弹事业长远发展,他还要育人。

他希望年轻一代航天人能够牢记“科技强军、航天报国”的神圣使命,传承弘扬航天精神,不断增强知识积累,善于创新,敢于创新、勇于实践,他希望更多梦想,能够在新一代青年航天人手中实现。

“我的一生就是干了一件事,就是从事防空导弹的研制工作,我这一辈子干这事,是无怨无悔的。”在生前每谈及于此,于本水眼中闪烁着光芒。于本水,共和国空天防御领域的守护者,对于国家需要,他怀着“一个梦想”:护国领空、为国铸剑;对于科研创新,他靠“一生奋斗”:业精于勤、创新不辍;对于个人得失,他有“一片冰心”:淡泊名利、甘为人梯。他生前最后的愿望就是希望年轻一代航天人为我国实现高水平科技自立自强、早日建设成为航天强国而不懈努力奋斗!

中国航天科工二院

科技英才
keji yingcai

中国科学院上海有机化学研究所(以下简称“研究所”)的实验室内,中国科学院院士、该所研究员马大为正俯身调试反应参数,他面前的实验记录上写满了催化剂优化数据。从青春韶华到鬓染微霜,这位有机化学家在实验室的方寸间,用一次次突破性发现,为我国医药化工事业筑牢根基。在日前举行的上海市科学技术奖励大会上,他获得上海市科技功臣奖。

破解应用困局

1994年,完成博士后研究的马大为入职研究所,将有机化学与生命科学的交叉领域作为研究方向。

时间一晃来到1998年夏。酷暑中的上海异常闷热,35岁的马大为在狭小的实验室内,盯着仪器,目光随数据移动。突然,一组异常的数据让他眼前一亮。实验中加入的一类氨基酸分子,原本只是作为铜源催化剂的配体,却让反应有了意想不到的变化。“原本缓慢的反应速率明显加快,试管里析出的产物纯度,远超出预期。”马大为说。当时,他立刻停下手中的操作,反复核对数据。

这个意外的发现,恰好破解了乌尔曼反应的应用难题。乌尔曼反应是有机合成化学中构建碳-氮、碳-氧等化学键的“基石”。可它的“脾气”却十分古怪,只能在高温强碱环境下进行,还得用大量催化剂。“这些苛刻的条件像一扇铁门,把它的应用限制在实验室里,难以走进工业生产。”他说。

马大为的这一发现就像一把“钥匙”,轻松打开了这扇铁门。有了氨基酸分子,乌尔曼反应在相对温和的条件下就能高效进行,反应产率得到大幅提升。这个足以改写教科书的成果很快引起国际同行的关注,他们将其命名为“乌尔曼-马氏反应”。直至今日,该反应仍被广泛应用于新药研发。

开启十年攻关

“氨基酸分子作为第一代催化剂,虽使经典乌尔曼反应能在相对温和的条件下进行,但使用成本较高。”马大为回忆道,他在一线调研中发现,企业利用其进行大规模生产时,成本控制难度较大。这让他决心启动新一轮攻关。

2005年,他开始带领学生升级第一代催化剂。可谁也没想到,这场攻坚战持续了整整10年。

10年间,马大为所在实验室的灯常常彻夜亮着,试管里的溶液反复经历“溶解—反应—沉淀”的循环,数据曲线却一次次停留在不理想的区间。“三五年出不了成果是常态。”马大为这样安慰受挫的学生。团队中一批人带着遗憾毕业,又一批人怀揣希望加入,研究在师生接力中艰难进行,可马大为坚信“方向正确,坚持就有曙光”。

2015年盛夏,实验室的闷热被一声兴奋的呼喊声打破。“老师,结果重复出来了!”一位刚入学的研究生举着报告冲进马大为的办公室。这位学生发现,草酰二胺分子的催化活性远超第一代催化剂氨基酸分子,仅需少量就能让反应高效进行,大幅降低了催化剂的使用成本。马大为当即拍板:“暑假取消,全力攻坚。”

整个暑假,实验室灯火通明,马大为和学生们连轴转,经过400余次试验,研发出高效稳定的第二代催化剂。

在第二代催化剂实现产业化应用的同时,马大为开始尝试研制第三代催化剂。他相信,催化剂的迭代没有终点,只有持续突破,才能为产业发展提供支撑。

坚守科研初心

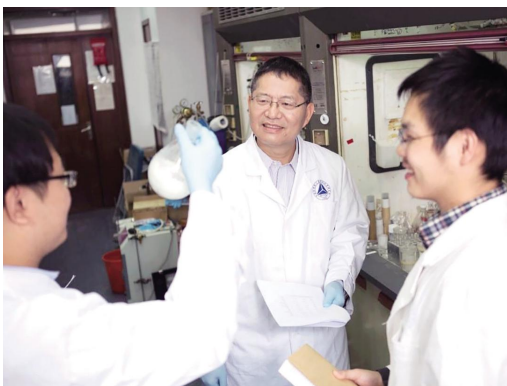
马大为认为,科研的传承与创新同样重要。科研之余,他把大量时间用在教书育人上。“做科研要选真正有价值的问题,哪怕过程艰辛也要坚持。”他常对学生们说。

在马大为的实验室内,勇于创新的氛围,让一批又一批优秀的科研人才崭露头角。“我从不给学生设限,而是引导他们关注国家需求和行业痛点,在自由探索中寻找方向。”他说。

从实验设计到数据解读,从论文撰写到成果转化,他都倾囊相授。他培养的学生中,不少已成为高校、科研院所的科研骨干,在有机化学、医药研发等领域书写创新故事。

如今,马大为获得了国家自然科学基金二等奖、上海市科技进步奖一等奖、未来科学大奖等诸多奖项,但他依然保持谦逊低调。“我只是做了该做的事。能获得这些荣誉,离不开团队的努力,更离不开国家和社会的支持。”他说。

“科研要服务国家,要为民所用。”这句朴实的话,是马大为科研生涯的真实写照。他用数十年的坚守与创新,诠释着科学家的责任与担当。实验室的灯光依旧每天为他亮起,在有机化学的漫漫征途中,他的前行之路,仍在延伸。



马大为在实验室指导学生合成草酰二胺配体 ■ 资料图

马大为:用催化“钥匙”打开产业之门

沈涵 王春

践行“四力” 立足基层
——寻访最美科技工作者

杨丽:深耕研发铸匠心 柔肩勇担强国梦

科学导报记者 杨洋

作为科研技术带头人,她14年如一日深耕产品研发和新材料、新配方的工艺及性能研究领域;作为技术研究室主任,她精心打造创新队伍,在多个产品项目中取得丰硕成果;作为一名共产党员,她时刻率先垂范、处处以身作则,在急难险重工作中忘我奉献,用行动坚守初心,以实干彰显担当,多次荣获晋西集团“优秀共产党员”“劳动模范”“科技标兵”称号,她就是晋西集团江阳公司研究所科技工作者杨丽。

“每一季度的攻坚都是一场硬仗,我要求自己以满格状态投入关键技术攻关,用科研成果践行对国防事业的忠诚。”11月17日,杨丽接受《科学导报》记者采访时说。

科研工作如同一场与时间的赛跑,既需要迎难而上的勇气,更离不开持之以恒的坚守。面对科研工作的长期性、艰苦性、连续性和难以预测性等特点,杨丽始终保持着敢于攻坚克难、勇啃硬骨头的韧劲。

2024年,在一项目研制的最后攻坚

阶段,部分关键工艺迟迟难以达标,严重影响了产品交付进度。面对这一困境,杨丽丝毫没有退缩,而是带头深入每个关键环节,严格把控风险点,细化项目推进时间表和任务图,根据研制进度要求积极协调各方资源,最终确保了工程样机产品如期交付。在另一产品项目研制过程中,杨丽积极与上级部门及总体单位沟通,及时明确技术状态与研制进度。根据任务节点的调整,迅速协调样机试制,组织编制和评审项目制造与验收规范、小批量试生产工艺和生产条件审查等资料,保障了项目状态鉴定审查和技术状态一致性审查工作的顺利完成,有效实现了产品技术状态的固化。

14年来,杨丽埋头科研,以严谨的态度和不懈的努力诠释着科研工作者的责任与担当,逐步从初出茅庐的青涩青年成长为科研技术骨干。这一路走来,她始终坚守初心、矢志不渝,在产品技术领域不断攀登新的高峰,取得了一系列重要成果,给青春刻下闪亮的印记。

科研并非一蹴而就,而是一个从量变到质变的过程。杨丽带领团队承担某产品新型材料应用项目攻关时,面临着

时间紧迫、任务艰巨、参考资料匮乏及前期技术积累薄弱等多重困难,在她的带领下,团队成员脚踏实地、锲而不舍,以“不破楼兰终不还”的决心,全力推进研制工作。

在项目最紧张阶段,凌晨3时的办公楼里,杨丽的办公室总是灯火通明。她伏在电脑前,紧盯着屏幕上跳动的数据,反复验证新型材料的稳定性参数。当晨光穿透窗棂时,她带着彻夜研究的成果,又投入到新一天的工作中,这样“白加黑”的工作模式,已成为她那段时间的常态。与此同时,为解决工艺摸索与调控、过程优化与研究、关键参数的确定与把控等难题,她几乎跑遍了全国相关的高校和研究院所,与专家交流、探讨,对工艺环节中的关键过程和影响参数进行归纳确立。团队经过反复提出构思、驳斥想法、提出新思路、试验验证、归纳总结,不断调整并进行安全性能测试,最终成功突破了材料应用的技术瓶颈,为项目取得关键性进展奠定了基础。

作为技术研究室主任,杨丽深知团队建设的重要性。面对研究室承担项目占研究所总量超三分之一、成员80%为“90后”的现状,她及时调整领域分工,

优化梯队人才队伍建设,通过“老带新”“传帮带”等方式,加速青年人才成长。针对产品研发中出现的高频次技术难题,杨丽经常组织开展专业技术交流和学习研讨,营造积极主动的良性工作氛围。在一次专项项目中,室组承担多条产线的技术方案论证工作。期间,她特别注重给年轻人压担子、搭平台,每天利用下班后的“黄金1小时”与年轻同事复盘技术难点,手把手传授经验。经过两个月的持续奋战,团队顺利完成了数轮次技术方案的迭代优化,为产线扩能论证工作作出了突出贡献。多年来,杨丽把人民兵工精神融入心中,落实在工作细微处,将管理创新与人才培养深度融合,用心用情、无私奉献,为公司培育了一批科研骨干,成为推动企业高质量发展的中坚力量。

年轮如卷,凭心而绘。十四载的攻坚克难,上下求索,蕴藏的是杨丽对事业的忠诚与追求。作为在科研技术领域默默耕耘的科研工作者,她从未停止奋进的脚步,用实际行动践行着劳动模范的精神内涵,用智慧和汗水不断书写着精彩的人生答卷,为公司发展贡献自己的光和热。