

中国工程院院士、昆明理工大学校长杨斌从事有色金属冶金科教工作30余年——

在真空世界里“点石成金”

本报记者 杨文明 人民网记者 李发兴

弘扬科学家精神

人物小传

杨斌,1965年5月生,云南元谋人,中国工程院院士、昆明理工大学校长。从事有色金属冶金科教工作30余年,主持建设我国首批、高校首个国家工程实验室,推动10余种稀有金属生产技术迭代升级,致力于保障我国战略性关键金属供给安全。技术成果在国内外180余家企业应用,让中国真空冶金实现从跟跑到领跑。曾获国家科学技术奖二等奖3项,获得全国优秀科技工作者、“云岭楷模”、兴滇人才奖等荣誉称号。

虽值暑假,昆明理工大学真空冶金国家工程研究中心内,科研攻关的节奏却丝毫未减。

高温真空炉腔内,上千摄氏度密闭环境下,含有铁、钨、锡等多种金属的工业尾渣经过真空冶炼分离,科研人员再通过湿法分离技术,使一批高纯度有色金属有序析出。

这是该中心“铁钨锡尾渣中有价金属回收”课题组取得的阶段性成果,通过“真空蒸馏—湿法分离”联合技术,能够实现多类稀贵金属的高效分离与富集,为复杂难处理尾渣的资源化利用、冶金行业绿色低碳转型提供了新的方法。

曾经,中国学者远赴海外学习真空冶金技术,却连工厂的大门都进不去;如今,全球九成以上锡冶炼企业争相用上“中国炉”,真空冶金成套技术落地海内外180余家企业,年产值高达数百亿元。

真空冶金成套技术的主要推动者,中国工程院院士、昆明理工大学校长杨斌深耕该领域30余年,带领团队突破一系列关键技术,从“坐冷板凳”到走向世界前沿,推动中国真空冶金技术完成从跟跑、并跑到领跑。

“因为难,我才更要留下来”

1987年,杨斌如愿考上昆明工学院(昆明理工大学前身)研究生,师从我国有色金属真空冶金专家戴永年。三年后,毕业在即,却赶上了冶金行业“寒冬期”,不少科研人员下海经商,或转向其他热门领域。

冶金行业举步维艰,真空冶金这条新兴却冷门的赛道更是难以继:戴永年创立的真空冶金及材料研究所,专职研究人员从几十人走到只剩七八个人。是留下来跟着恩师进行真空冶金研究,还是到企业赚取高薪?杨斌也曾迟疑。

“先别急着做决定。”戴永年把杨斌叫到身边说,“你先去厂里看看吧。”

在传统冶金车间,杨斌一待就是几个月。车间内烟气弥漫,工人们穿着厚重的防护服装操作设备。看着眼前的场景,杨斌身上的责任感油然而生:“如果冶炼过程能在真空中进行,就不会有这些问题了。”

在实验室试错的次数越多,产业化应用出错的概率就越小

APEC中小企业部长会议将聚焦创新合作

据新华社北京8月24日电 (记者唐诗凝)记者24日从工业和信息化部获悉:第三十二次亚太经合组织(APEC)中小企业部长会议将于9月4日在广东省广州市举行,主题为“创新驱动 合作共赢”。

工业和信息化部24日召开第三十二次APEC中小企业部长会议新闻通气会。工业和信息化部副部长柯吉欣介绍,APEC各经济体中小企业主管部门负责人、APEC秘书处代表及有关嘉宾将出席会议。“我们期待各经济体通过深入交流,形成更多面向未来、务实可行的合作共识,共同提升亚太地区中小企业的创新能力、数字化水平和可持续发展能力。”柯吉欣说。

工业和信息化部中小企业局局长梁志峰说,本次部长会议将聚焦科技创新、数智赋能、普惠发展等重点方向,推动达成部长会议联合声明等成果文件。广东省人民政府副省长王胜介绍,目前会议各项筹备工作已基本就绪,APEC所有成员经济体已全部确认参会参展。

川渝首张跨省司法碳票完成交付

本报重庆8月24日电 (记者沈靖然)日前,川渝首张跨省司法碳票在四川雅安完成交付。此次交付的司法碳票,源于一起由重庆市涪陵区人民法院审理的滥伐林木案件。2026年8月初,被告人因滥伐马尾松成树近百株被依法追究。尽管被告人已在原地补种幼苗,但新植树苗固碳增汇能力短期内无法恢复至原有成林水平。

随后,被告人主动提出认购碳汇,以补偿生态功能过渡期损失。鉴于重庆本地尚无成熟林业碳汇产品可交易,重庆五中院环资庭指导涪陵法院依据跨省司法协作机制,主动对接具有“碳汇+司法”成熟经验的宝兴县人民法院,引导被告人自愿认购“宝兴县大熊猫栖息地保护修复碳普惠项目”共计120吨碳汇,由四川蜀天能源资源有限公司依法核销。通过“司法认购+碳汇抵偿”方式,被告人替代性履行了生态环境损害赔偿责任,实现了惩罚犯罪与修复生态的有机统一。

据悉,此次川渝首张跨省司法碳票的成功交付,标志着两地法院在司法碳汇跨省协作领域迈出了实质性步伐。川渝两地法院将持续完善跨省司法碳汇协作机制,规范、科学开展司法碳汇修复,以高质量司法服务护航“双碳”目标落地见效。



站在人生岔路口,杨斌有了坚定的答案:“因为难,我才更要留下来!”

真空冶金的原理并不复杂。在密闭的真空环境中加热金属,使其气化,再通过冷凝实现分离,就如同制取蒸馏水一般。真空冶金能避免金属在空气中氧化变质,又能有效去除金属内部的杂质,让金属更纯净、性能更稳定。

但烧水容易,烧金属却困难重重。真空冶金温度需要几百甚至上千摄氏度,设备能否稳定运行?材料能否承受高温?设备能否不泄漏气体?能否实现连续生产?每个问题都是一道门槛。问题的关键,还是要有稳定运行的冶炼装备作为支撑。而在上世纪90年代,团队研发的装备频频“罢工”,三天两头就要停机检修。

有没有经验可以借鉴?杨斌专程出国进修。在国外,老师给他提供不少资料,杨斌如饥似渴地研读,遇到问题就主动请教。然而,真正使用真空冶金的工厂却不允许杨斌进入,核心技术更是无从触及。

“在实验室试错的次数越多,产业化应用出错的概率就越小”

核心技术买不来也学不到,怎么办?杨斌说:“科研是干出来的!”没有先进的装备,团队就自己设计、安装、调试;没有成熟的参数,就一次次实验;没有现成的经验,就扎根车间一线,与工人同吃同干。

“经验来自哪?试错!”杨斌说,任何一个实验都要经历多次失败,甚至有时候一个实验要经过一两年的试错,才能找到可行的方法,“最后也证明,在实验室试错的次数越多,产业化应用出错的概率就越小。”

千锤百炼下,团队终于啃下真空冶金装备这块“硬骨头”。耐高温、耐腐蚀、连续化生产、大型化设备……一系列“卡脖子”难题被一一攻克,具有自主知识产权的新一代真空冶金关键技术和核心装备由此诞生。冶金炉的处理能力随之跃升。

跨越并未止步。某公司提出建设每天50吨物料的大型真空装备。此前,世界同行业尚无先例。面对这一“无人区”,杨斌团队

再次迎难而上。

这一次,杨斌依然采用了最笨也是最严谨的办法——在学校实验室按照1:1的比例进行工业试验。设计、制造、调试,在反复试验中推进。2020年,50吨级大型连续真空蒸馏装备如期投用,标志着我国在锡冶炼领域的技术跻身世界一流。如今,杨斌团队开发的系列绿色冶金新技术已在国内150余家企业建成300余条生产线,技术成果还推广至海外。

如果用一个词形容科研精神,杨斌认为最贴切的就是“千锤百炼”。“面对‘卡脖子’难题,要一次一次去攻克、去闯关,关键技术必须攥在自己手里!”杨斌说。

“科研能报国,育人更能传承报国之志”

获评院士,又担任了校长后,杨斌还是奋斗在教学科研一线,他为本科生、研究生讲授冶金工程基础课、专业课,带领学生进行科研工作。课堂上,他常以“卡脖子”技术为例,告诉学生科研必须服务于国家战略。

孔令鑫是杨斌带的博士,2016年毕业,如今是昆明理工大学冶金与能源工程学院教授、博导。他至今还记得杨斌常说的话:“课题要从实际中来,到实践中去。”

“真空冶金是个系统工程,很多实验都

记者手记

涵养不服输、不怕输的科研底气

“科研是干出来的!”采访中,杨斌的话说得掷地有声,直击人心。

回望来路,这个“干”字,是国内真空冶金先驱戴永年院士在物资匮乏年代,二十一年铸一炉的拓荒精神;是杨斌在面对国外严密技术封锁、求技无门时,用最笨的办法,扎根实验室和车间,咬牙蹬出自主道路的攻坚力量。

凭着这份执着和苦干,杨斌及其团队将实验室的“几克样品”,锻造成了全球领先的成套产业化装备。如今,国外厂商即便模仿

需要团队协作才能完成。”杨斌尤其注重培养学生的协同精神,他定下规矩:课题组的自习室要“人走桌净”,会议室使用后必须恢复原状。“就是要通过这些小事来培养他们的责任心和团结协作的精神。”杨斌说。

鼓励本科生进实验室、研究生自主选题,杨斌坚持引导青年在实践中长本领、解难题。一次,孔令鑫在锡合金高温结晶实验中遇到困难,刚出差回来的杨斌不顾疲惫,第二天一早就赶来实验室,用一整天时间分析、示范,直到解决问题。

实验中,有学生因疏忽导致实验失败,上千元的实验材料报废,但杨斌没有半点责备。“犯错是学生成长的必经之路。”杨斌说。

“论文要写在大地上,课堂要设在车间里,奖章要挂到装备上。”杨斌认为,实验室里的成果,不应停留在纸面,而要在产业中落地生根,转化为实实在在的生产力。在他身后,一代代“冶金人”正接续奋斗,在真空世界里“点石成金”。

杨斌鼓励同学们自主创业。在他的帮助下,一名同学毕业后在昆明创办了一家生产金属锂带的企业,员工只有二三十人,营业额却达到3亿多元。“别看企业小,但它把金属锂带研究透彻了,为国内不少新能源企业提供了关键材料。”杨斌说。还有一名博士研究生,在杨斌的指导下创业,把实验室的研究成果进行转化应用,从ITO(氧化铟锡)废弃物中绿色高效、短流程、低成本回收铟和锡,生产硫化亚锡系列摩擦材料和光电功能材料、高纯金属铟和铟新基材料,现在已是细分领域的“独角兽”企业。

杨斌希望能承担起“延长线”和“辅助线”的角色。一方面,带领团队不断拓展研究的深度与边界,持续延伸科学探索的触角;另一方面,做好后勤保障与资源协调,让大家心无旁骛地投入研究。

“科研能报国,育人更能传承报国之志。”杨斌说,“化学元素周期表里还有很多金属元素等着团队去探索呢!”

(梁婷昱参与采访)

左上图:杨斌(左三)在给研究生上课。昆明理工大学供图

装备外形,也复刻不了他们千锤百炼沉淀出的核心工艺。这份自主可控的底气,靠的是几代科研人坐着冷板凳,几十年反复试错“干”出来的。

从开荒拓土到跟跑追赶,再到并跑领跑,变的是技术与装备的迭代,不变的是流淌在血脉里的实干基因。这一个“干”字,承载的是昆明理工大学真空冶金国家工程研究中心几代人不服输、不怕输的攻坚韧劲,也是他们代代相传的精神底色。

国守望



彭开球在写药方。王梦莹摄

傍晚时分,江西省萍乡市芦溪县银河镇横岭村的山坳里升起了缕缕炊烟,村医彭开球刚拿起碗筷,电话铃响了。

“彭医生,我老伴咳得厉害。您快来看看。”听到村民急切的请求,彭开球放下碗筷,习惯性地背起药箱往外走。对彭开球来说,这种随叫随到的出诊,已经持续了半个世纪。

横岭村是银河镇内海拔最高的山村,山路蜿蜒曲折,是与外界相连的唯一通道。村里青壮年大多外出务工,留守老人和儿童占比高,医疗资源匮乏。1973年,彭开球穿上白大褂,成了这里的一名村医。从此,山路上多了一个背着药箱四处奔走的身影。这些年,他穿破百余双布鞋,行走山路超10万公里,累计出诊2万余次。

生在横岭、长在横岭的彭开球,深知乡亲们看病的难。

“还记得1979年的那个夜晚,他要去龙舞岭为患者诊治,7里山路,深一脚浅一脚走了足足一个小时。”提起老伴的执着,彭开球的妻子满是心疼,“结束返回,他一心想着尽快回村,没留意脚下,‘噗通’一声掉进了山塘里,好不容易抓住岸边水草才爬上来。现在想来真是后怕。”老伴说。

家人多次劝他离开偏远山村,城里也曾有医疗机构看中他丰富的临床经验,承诺给予更高的薪资和更优越的工作环境,但都被他拒绝了。1994年之前,横岭村的卫生室有3名医生,后来因为各种原因,其余两名医生陆续离开,只剩下彭开球一人坚守在这里。

早年间,山路曲折,彭开球背着药箱,靠两条腿翻山越岭,去给村民看病。为了方便村民买药,彭开球的药箱里装着治疗感冒、头疼、肚子疼等十几种药。每隔一段时间,他还挑着扁担到镇上采购药材。

20多年前的一个大年初一,有人放烟花炸到了手,家属急匆匆地来到彭开球家求助,彭开球背上药箱迅速出发,帮助伤者上药包扎,避免了更严重的后果。

“村子再小,也不能没有村医。”彭开球说,“这么多年,我早就习惯了,从不觉得辛苦。”

在彭开球的卫生室门口,晒着他前段时间挖的青风藤。“这种草药能治风湿。”彭开球说,“能不吃药就不吃药、能吃药就不打针,让乡亲们花最少的钱看好病。”

横岭村山高林密,藏着丰富的中药材资源。为了减轻村民的医疗负担,彭开球成了深山里的“采药人”。晨曦初露时,只要没有患者,他就背起陈旧的药篓进山。金银花、蒲公英、柴胡、龙胆草、钩藤、石香薷……这些在常人眼中不起眼的草木,在他看来都是治病救人的“宝藏”。

50多年来,他在实践摸索中积累,熟练掌握了各类中草药的药用价值,还将传统草药疗法与现代医疗相结合,为村民提供经济实惠又切实有效的治疗方案。遇到家庭困难的患者,他常常减免医药费,用自采自制的草药为乡亲们缓解病痛,为周边村民节省大量开支。

“彭医生不仅看得好病,还总想着替我们省钱。”村民们提起他,无不竖起大拇指,“有他在,我们心里踏实。”

他的卫生室虽小,却承载着村民们对健康的期待。不仅本村村民信赖他,就连周边村子的村民,也会慕名赶来寻医问药。“看着病人一天天好起来,我就觉得很有成就感。”彭开球说。

2006年彭开球入了党,他始终记得那句话:全心全意为人民服务。

在横岭村,他是医生,也是乡亲们随叫随到的“家里人”。除了看病开方,他还主动担起全村公共卫生服务的担子——挨家挨户建立健康档案,定期为65岁以上老人体检,对高血压、糖尿病等慢性病患者每季度随访,遇上流感季节,还得挨家挨户宣传防疫知识。

这些工作琐碎、耗时,大多没有报酬,但他从不敷衍。他说:“村民把健康托付给我,我就要负责到底。”

家住宜春的患者谢日晚脑血栓急性发作,左半身面临瘫痪危险,家人心急如焚,经人介绍专程接彭开球上门面诊。他仔细望闻问切,开出药方。一个疗程后,患者僵硬的肢体渐渐松懈,数天后便可以慢慢扶着他人行走。

年过七旬的彭开球,白大褂上早已浸满药味。一有空闲,他就翻阅医书,参加培训,“医学在进步,我这个老村医也得跟上。”

这些年,还留在村里的乡亲们以老人居多。“现在村里路修好了,村民得了大病急病,直接有救护车来村里,大家的健康更有保障了。”被问到这么多年是否觉得辛苦,彭开球笑着说:“能给乡亲们治病,我的心里很满足。我要继续干下去,干到走不动的那天。”

中国科大在量子物态调控领域首次实现真空涨落增强超导

本报合肥8月24日电 (记者李俊杰)记者近日从中国科学技术大学获悉:该校曾长淦教授、程广晖教授领衔的研究团队与中外学者合作,在量子物态调控领域取得重要进展,首次利用暗腔实现了真空涨落增强超导。相关成果在《自然》杂志上发表。

曾长淦团队此前开展了对真空涨落效应本身的调控,实现了磁场下卡西米尔力由吸引到排斥的可逆转变。这启发团队探索利用真空涨落实现对宏观量子物态的可控调节。

为此,研究团队引入太赫兹分裂环谐振器构成的“暗腔”,通过重塑电磁环境显著增强真空涨落,在国际上首次实验观测到真空涨落增强超导,并发现超导增强效应随暗腔特征频率呈现共振峰形依赖关系,为超导态与暗腔耦合提供了关键证据。

本版责编:康岩 刘涓溪 王博