

有感而发

我国高素质工匠队伍优势显著

从总量看,近些年我国年均补贴技能培训超1000万人次
目前技能人才超过2亿人
其中高技能人才超过7200万人

从竞争力看,我国多次蝉联世界技能大赛金牌榜和团体总分第一,技能人才谱系正在从传统优势领域向全方位拓展



巩固中国制造的“技能密度”优势

邱超奕

在世界超级摩托车锦标赛上,张雪机车搭载自主研发的直列三缸发动机,在与众多欧美日大牌摩托车比拼时斩获佳绩。

发动机结构复杂、自研难度大,修车学徒出身的张雪凭什么行?或许这个身份本就是答案——无数次拆解、维修发动机,张雪练就了闭眼组装、听音辨障的绝活,对发动机了如指掌的实操经验,最终化作破解技术壁垒的钥匙。

除了张雪,这台自主研发发动机背后还有很多工匠力量。比如发动机的核心部件——S20RR高性能曲轴,从加工到检测、调试,全程都由技工院校毕业生主导、参与。这再次印证工匠人才在我国产业突围与创新中所发挥的作用。

从不被看好到广受赞赏,从跟随模仿到自主超越,张雪机车的故事里,有中国制造的来时路,更让人们看到中国工匠能站得多高、走得多远——

在中国中车,孙景南从学徒工一步步成长为“东方女焊神”,主持复兴号动车组车体焊接攻关;在天津港,产业工人成卫东苦练技艺成为“拖车王”,赋能智慧零碳码头建设;在金川

集团,高级技师潘从明总结出贵金属提纯绝技,获国家科技进步奖二等奖……

今天,大国工匠及广大技能人才日益成为中国制造、中国创造的独特优势。他们不仅擅长从1到100的成果转化,还敢于做从0到1的原创新突破。无论是复兴号列车飞驰、港珠澳大桥飞架,还是C919飞天、国产航母远航,一系列大国重器、超级工程、科技成就,都少不了大国工匠的贡献。

放到全球视野下看,中国创造的核心优势为何“搬不走”?这里面,工匠队伍是关键一环。苹果公司首席执行官蒂姆·库克多次提到,中国创造的核心优势并非低成本,而是人所凝聚的“技能密度”。美国《外交事务》杂志也观察到,中国的工厂经理、工程师和工人积累了数十年的“工艺知识”,了解如何制造及改进产品。

培育工匠不能光靠书本知识,还必须靠经年累月的实践历练本领。我国拥有全球规模最大、门类最齐全、场景丰富的产业体系,这样的土壤才能培育最顶尖的工匠人才,而高素质

工匠队伍将与现代化产业体系形成共生共荣的良性循环。

可以预见,随着我国技工教育和技能培训持续推进,这一优势将更加凸显。从总量看,近些年我国年均补贴技能培训超1000万人次,目前技能人才超过2亿人,其中高技能人才超过7200万人。从竞争力看,我国多次蝉联世界技能大赛金牌榜和团体总分第一,今年9月在上海举办的第四十八届世界技能大赛,我国将参加全部赛项,这意味着技能人才谱系正在从传统优势领域向全方位拓展。

当越来越多机器人进厂“打工”,工匠还有用武之地吗?一组数据颇有说服力:现代制造业、战略性新兴产业等领域超70%的新增一线从业人员来自职业院校;数字经济、智能制造等重点领域,技能岗位的劳动力市场求人倍率常年保持在2以上。

人工智能影响加深,高技能人才不仅很难被替代,反而十分紧缺。这是因为,大国工匠面对的难题往往没有现成教材,经常要涉足“无人区”,靠着在摸索中一代代传承,又在一次次迭代中继续摸索,他们沉淀了丰厚的“过程知识”和现场经验,这是智能算法难以取代的。

时代滚滚向前,新老技艺固然会交替,但工匠精神却在变革中越显厚重。工匠精神里,有精益求精的质量追求,有勇于探索的创新意识,有死磕困难的坚强韧劲,这与高质量发展的要求是在统一的,这也是中国制造无惧挑战、不断进化的精神密码。

产经视野

大国工匠赋能『中国制造』

从连续16年保持制造业第一大国,到建成全球规模最大的高速铁路网、高速公路网、邮政快递网和信息通信网络,再到中国车、中国船、中国桥、中国港叫响全球,一系列中国制造、中国创造,都离不开大国工匠的智慧和汗水。

当前,现代化产业体系建设持续推进,身处一线的大国工匠取得了哪些新突破、作出哪些新贡献?“五一”前夕,我们走近4位大国工匠,听他们讲述与制造强国共同成长的故事。

——编者

现代制造业、战略性新兴产业等领域超70%的新增一线从业人员来自职业院校

数字经济、智能制造等重点领域,技能岗位的劳动力市场求人倍率常年保持在2以上



2026年,加快培养更多适应经济社会发展需要的技能人才

- 适配培训对象,让培训跟着需求走
优化培训供给,让培训围着产业转
完善服务体系,让参加培训更便利
突出价值引领,让培训更有含金量

资料来源:人力资源和社会保障部等

本版责编:王云杉
版式设计:汪哲平



广东省机械技师学院教师黄晓呈 追求极致的精度与专注

我是广东省机械技师学院的一名教师。2019年,喀山第四十五届世界技能大赛赛场上,面对赛题突变、超高精度要求等困难,我以高出第二名12分的优势夺冠,实现中国在数控车项目上金牌“零的突破”。

技术工人队伍是支撑中国制造、中国创造的重要基础。当身披五星红旗下最高领奖台时,我感到无上光荣,也深感责任重大。

曾经我也深陷迷茫。因为初中沉迷游戏,成绩一落千丈,有家人建议我去读技校、学一门技术,但我心里一直纠结:技校生到底有没有前途?

入学后,当得知学院师兄在第四十三届世界技能大赛上摘金夺银,我心里也埋下了为国争光的种子。

2015年,我考入了学院的竞赛班。训练的日子很艰苦,夏天铁皮房里温度接近40摄氏度,操作机床时,高温铁屑飞溅到脸上,我咬牙顶下来继续练。渐渐地,我爱上了这份需要耐心与细致的技术操作,养成睡前在脑海里推演加工方案的习惯,常常反复琢磨到凌晨一两点。

数控加工中,防止零件变形、控制材料内应力和温度对精度的影响,是最大的技术难点,我曾一度陷入瓶颈。在教练和专家们的指导下,经过无数次试验,我终于攻克难关,练成了属于自己的“绝技”。在世界技能大赛的舞台上,我拿到了沉甸甸的金牌,我知道,所有汗水都值得了。

现在,我已成长成为一名技工教育工作者。我带学生,不只是教技术,更要把“精益求精、技高一筹”的精神和比赛经验传

承下去。我的学生廖俊杰,2023年在第二届全国技能大赛数控车项目中夺得银牌,如今正跟着我备战2026年上海第四十八届世界技能大赛。在攻克新型复合材料加工难题时,对刀具参数和冷却方式要求极高,我们失败了十几次也不放弃。我经常对学生们说,当年我也是这样一步步“磨”出来的。

工匠精神追求的是极致的精度与专注,这也是我如今在教学中要求学生恪守的“金牌标准”。我把世赛训练方法和“梯队培养、以赛促练”体系融合,我的学生吴鸿宇在2022年世赛特别赛中夺得了数控车项目金牌。

如今,我指导过的学生有100余名,不少人在全国、省级技能大赛中获奖,还有人加入高端装备制造、航空航天等领域的龙头企业,成为技术骨干、工艺工程师。全社会对工匠精神的大力弘扬,让我们潜心钻研技术时有了更强大的精神支撑和动力。

让技能人才有尊严有舞台有奔头,我体会最深。“尊严”来自社会对技能的尊重和推崇;“舞台”就是世界技能大赛这样的世界级平台,以及各行各业提供的广阔空间;“奔头”则体现在清晰的职业发展通道和实实在在的激励上。

我的成长之路,离不开国家对技工教育的重视,也离不开广东对技能人才的悉心培育。从全国首部技能人才发展地方性法规,到“新八级工”制度、产教评技能生态链建设,广东一直在为技能人才铺路搭桥。未来我会坚守在岗位上,让更多青年看见技能成才的光明之路。

(本报记者洪秋婷、董丝雨采访整理)

中船集团大连船舶重工集团有限公司首席技师朱先波

每道焊缝都是承诺

弧光闪烁,焊花迸溅,一个个独立零件拼接成巨轮,在大海中乘风破浪……作为焊工工人,用焊枪为远洋巨轮“缝制坚实铠甲”,这个工作我已做了30多年。

还记得1995年第一次拿焊枪,电弧乱跳,好好的钢板被我烧穿了一个窟窿,班组长黑着脸安排我干清扫工。我白天清扫卫生,闲休时就盯着师傅们的手腕学,下班回到宿舍,拎着水壶往啤酒瓶里倒水,用钓鱼竿悬根针往纸板的小洞里放……这样练了三四个月,我才重新回到焊工岗位。我对自己说,“干就要干出成绩”,此后更加苦练技术,参加焊工技能竞赛,在1999年第三次参加全市焊工技能大赛时拿下了第一名。

技术精湛只是起点,优秀的焊工还要能解决高端船舶焊接的难题。LNG(液化天然气)双燃料船舶由于要采用易燃易爆的液化天然气作动力燃料,远航中,它的燃料舱不仅要面对风浪带来的冲击和应力变化,更要确保燃料在零下163摄氏度的环境中没有任何泄漏。其中,九镍钢的焊接技术是制造LNG储罐的关键。

2015年,我在展会上偶然发现了九镍钢的焊接材料,便向厂家要了一包焊条回来练手,并把发现的问题反馈给研发人员。一来二去,厂家开始免费提供焊条,让我帮他们做材料性能试验。2019年,大连造船接到承建全球首艘30万吨超大型双燃料原油船的订单。我研究九镍钢的多年积累派上了用场。

传统手工焊接九镍钢的合格率约在85%,而LNG储罐焊缝焊接合格率必须是100%。为了实现这个目标,我和团队请来了中国科学院院士潘际奎团队,研发无导轨爬行焊接机器

人。在曲率复杂的储罐壁上,这个被称为“钢铁蜘蛛”的机器人起初前进半米就会翻车,我们做了上百次改进优化,让机器人能在储罐上昼夜不停地爬行,生产效率提升了8倍。

2022年,当完全由我国自主研发建造的全球首艘LNG双燃料动力超大型原油船“远瑞洋”号在大连完成交付,我激动得热泪盈眶。

眼下,在大连造船的车间里,全国最大的B型LNG罐舱正在紧张建造中。舱体足有4层楼高、两个篮球场大小,1万多个零部件中最大的20多吨,最小的只有巴掌大,把它们全部焊接在一起需要1万多米长的焊缝。焊缝的每一处都要承受7000多吨的力,哪怕一个一两毫米的微小气孔,都可能造成致命后果。

传统的“X形”坡口焊接,一次无法焊透,需要二次清根补焊,容易出现气孔等瑕疵。我们历时一年多,焊了1000多块试验钢板,积累了近千组数据,摸索出了LNG巨型罐体“X形”坡口结合氩弧焊的焊接新工艺,能让两块厚达20毫米的钢板严丝合缝。

近年来,我把更多精力投入到训练人工智能模型上。在我的电脑里,存储着8500多组焊接参数曲线、3600多个缺陷样本图谱,我希望用这些数据把老师傅的手感固定成数据流,教出一个能自主优化工艺的“算法焊工”。在我的教学笔记上,一直写着一行字:“每道焊缝都是承诺。”我将坚守这句承诺,为中国船舶事业的未来贡献更多力量。

(本报记者胡婧怡采访整理)

贵州交投经济与技术研发有限公司研究员郭吉平

向着山的那一边进发

“天无三日晴,地无三尺平。”地处西南腹地的贵州,是全国唯一没有平原支撑的省份,想要走出大山,走向世界,必须逢山开路,遇水架桥。

世界排名前100的高桥里,我本人参与建设的就有8座,建造时要逐一面对变化莫测的峡谷风,深埋地下的喀斯特破碎岩层以及复杂陡峭的施工现场等困难。

办法总比困难多。在这广袤的喀斯特高原上,把“不可能”变成“一定能”,创新是第一要素。

思剑高速木莲特大桥是我第一次全面负责技术工作的项目,当时传统的施工设备无法适应拱桥的特殊结构,只能另辟蹊径,创新工艺。

时间不等人,我和团队没日没夜地设计、计算,一门心思地泡在工地里,扑在图纸上。历时122天,前后17次修改,2000多张图纸和计算稿,堆了一摞。因为长时间的高强度画图,我的右手得了腱鞘囊肿,手术之后留下一道疤,像一座桥的专属印记,激励着我不断跨越。

好在我们经受住考验,顺利研发出“倒挂式三角爬挂篮”设备,思剑高速木莲特大桥也成为贵州第一座采用挂篮悬臂浇筑工艺的拱桥。围绕相关核心技术,我们团队成功申请核心专利,多项技术在全国推广应用,为世界桥梁修建贡献贵州智慧。

去年通车的花江峡谷大桥,更是把创新应用到每一道焊缝、每一个部件。大桥有625米高,峡谷是个U形风口,全年有100多天刮着六级以上大风。200多根巨型缆索在大风中中期晃动,与索鞍反复摩擦、拉扯,传统的铸钢索鞍会像坚硬的牙齿,渐渐把缆索“咬伤”。用于铸造索鞍的材料要更换——既要够硬,能扛住2000兆帕的拉力,又要够软,不伤主缆。

这是一对难解的矛盾,我们团队筛选出10多种材料,从配比到结构,一次次重来。凭借上百次摩擦磨损与极限承载试验,最终锁定一种铝铜合金新材料。

闯过材料关,又面临运输关。索鞍宽度近8米,贵州山区狭窄的挂壁公路根本无法运输。这时我想起传统古建筑的榫卯结构,不用一颗钉子,靠构件之间的咬合就能牢牢固定。把大件拆成小块,再运进去拼好,后来我们把巨大的索鞍拆成三段运输。到达施工现场,先吊装第一段,第二段吊上去以后在特定位置垫高悬空,再把第三段吊装到位。通过自重作用,第二段自然下落,精准到位,三段式安装的精准契合,让难题迎刃而解。

通过一次次创新,我们得以从容应对一个个挑战。面向未来,我希望以拱桥为基础,创新研发一种能覆盖30米至1000米跨度、适配各类山区地形的通用桥型,实现桥梁设计菜单式选择、标准化建造,继续向着山的那一边进发。

(本报记者苏滨采访整理)

科大国盾量子技术股份有限公司副总工程师唐世彪

用量子技术守护国家安全

2000年,我来到中国科学技术大学开启高校学生生涯,从本科阶段的应用物理学到硕博期间的物理电子学,9年时间,我在专业课学习中,逐渐了解、掌握一些与量子技术相关的基础知识,但那时还未曾设想把量子产业作为自己奋斗多年的事业。

转折发生在2009年,当年毕业季,我和室友都已找好在别的工作,甚至买好了离开合肥的车票。但学校的老师找来,希望我们留下,共同推动量子通信技术产业化。说心里话,彼时合肥的发展条件远不及北上广这些大城市,再加上量子技术产业化在国内外还没有太成功的先例,我的内心十分纠结。但在宿舍商量了一夜后,我和室友最终选择留下。

支撑我做出这个决定的,是一份朴素的情怀。量子通信关乎信息安全,能把前沿科技用在保障国家安全和促进经济社会发展上,是中国科大学生的责任与荣耀。我不想错过这个历史机遇,愿意成为勇闯“无人区”的探路者。

2009年,国盾量子注册成立。初期,团队面对多重挑战,其中比较棘手的是单光子探测器的核心部件雪崩光电二极管(APD)需要进口。试验阶段,需求量不大,还可以从国外购买,一旦进入产业化,需求量陡增,会面临“卡脖子”情况。价格高昂,供货周期长,良品率低成为横在面前的三大“拦路虎”。

核心技术不掌握在自己手里,实现量子通信技术产业化就是空谈。为此,我们与优势科研院所单位合作,从材料、结构、工艺等多方面,反复测试,最终实现技术突破。可当我们对研制出的第一台单光子探测器进行调测时,发现捕捉不到单光子信

号,这无疑是个沉重打击。后来我们发现,根本原因是信噪比不够,为了解决这一问题,又花了近半年时间,历经多轮迭代,最终成功捕捉到极易散失的单光子信号。

探索仍未止步。初代的量子密钥分发设备体积很大,看上去足有一人多高,搬动、使用十分不便。又经过多年反复攻关,通过技术集成手段达成目标,现在最先进的量子密钥分发设备只有手机般大小,可在复杂环境下实现稳定运行。

让量子技术得到广泛应用、走进千家万户,才是真正的价值所在。我们与中国电信深度合作,开发量子安全SIM(用户身份模块)卡,购买后直接插入,下载登录相关APP(应用程序),即可实现量子加密通话。如今,我们的量子通信技术已在政务、金融、能源等领域落地应用。

作为一个从业多年的科研人员,我常对年轻同事们说,量子领域没有现成答案,不怕犯错,就怕不敢试。我们要传承老一辈科研工作者的优良传统,耐得住寂寞,坐得住“冷板凳”,面对外界质疑,更要坚定自己的理想信念,在量子赛道走出一条自主创新之路。

我和团队正全力攻坚下一代量子通信设备、量子计算测控系统,努力让量子产业成为新的经济增长点。17年风雨兼程,我始终记得当初留在合肥、扎根量子领域的初心:用量子技术守护国家安全,用科技报效伟大祖国。未来,我将继续坚守科研一线,秉持工匠精神,和团队一起,为我国量子科技事业的发展贡献全部力量。

(本报记者田先进采访整理)