

(上接第1版)

福建霞浦60万千瓦示范快堆核电项目,是国家重大核能科技专项。由于第四代核电主设备要在最高650℃的环境连续工作40年不更换,加上安全性要求,对不锈钢材料的抗辐射、耐高温、高强度、抗疲劳和稳定性等综合性要求极高。面对技术挑战,国外不锈钢企业望而却步,国内同行也深感力不从心。2018年底,在设备厂家举行的招标交货进度协调会上,几家企业均表示,不放宽标准就做不到,也保证不了进度。

“当时我们经过自主试验,率先生产出完全满足各项性能指标的钢板,希望订单越多越好。”太钢集团核电事业部经理李志斌说。此后太钢小批量产品检测顺利过关,给项目设备制造方吃了“定心丸”,一年内3次追加订单。太钢提前完成供货任务,满足了重点项目急需。

神舟飞船、华龙一号、超超临界火电机组……这些国家重大工程的背后,均有太钢产品作为支撑。

二是引领消费升级,推广优质不锈钢。到2019年时,我国人均消费量仅约17公斤,与一些发达国家相比差距明显。以经济社会全面绿色转型为导向,太钢强化特色不锈钢精品研发,为社会提供更长寿命、更低成本、更优性能的不锈钢材料,让越来越多的绿色产品成为传统用材替代者,满足人民日益增长的美好生活需要。

太钢人研发“笔尖钢”的故事,经过媒体的广泛传播,已为人们耳熟能详。作为制笔大国,我国每年要生产400多亿支圆珠笔,而作为原材料的笔尖钢却长期依赖进口,受制于人。经过太钢人艰苦攻关,笔尖钢实现自主生产,进口产品价格“腰斩”,国内制笔厂不仅节省了采购成本,交货期也更有保障。“我们1吨钢能加工近500万支笔尖,产品合格率达到99.99%,并且采用的是环保配方。”太钢不锈钢线材厂生产技术室主任叶文学说,2021年,太钢笔尖钢产销量已占国内市场份额近四成。

小小笔尖钢,只是太钢不锈钢产品广泛用于民生领域的一个缩影。不锈钢水管大规模进入北京城市副中心、雄安新区等城市供水系统,超纯铁素体材料为青岛胶东国际机场航站楼屋顶披上“不锈钢甲”,抗菌不锈钢用于高端餐厨具,不锈钢电梯板扮靓百姓生活……

三是抢占时代先机,打造新材料高地。当前,新一轮科技革命和产业变革突飞猛进。不锈钢行业已走过百年历程,新材料发展方向未艾。为决胜未来,太钢勇当弄潮儿,大力发展高端碳纤维,实施钢铁主业与新兴产业“双轮驱动”。

北京冬奥会训练场,国产碳纤维雪车惊艳亮相。其速度能达到每小时160公里,满足了低风阻、高可靠、可操控等一系列要求。而构成雪车主体结构与壳体材料的碳纤维,就来自太钢旗下的山西钢科碳材料有限公司(简称山西钢科)。

碳纤维号称“黑色黄金”,是一种含碳量在90%以上的强度高、重量轻、耐腐蚀、热膨胀系数极小的新型纤维材料,广泛应用于航空航天、交通运输等领域。“一束直径4毫米的碳纤维产品里包含1.2万根碳纤维,单丝直径仅5微米,它的强度是普通钢材的10倍,重量仅是钢材的四分之一。”山西钢科技术研发部部长李登华说。

碳纤维是关系国民经济的重要战略物资,属于技术密集型的关键材料。长期以来,碳纤维的技术和产品主要掌握在少数发达国家手中。历时9年,山西钢科实现碳纤维技术和品种从无到有、从有到全的发展。目前,已形成高强度模型、高强中模型和高强高模型3大系列13个牌号高性能碳纤维产品的长期稳定供货能力。

“总书记的重要指示,激励我们加快建设国内领先、国际一流的碳纤维生产基地。”山西钢科党委书记、总经理常春报说,去年建成的三期项目可年产1800吨高端碳纤维,目前已具备批量供货能力。到“十四五”末,山西钢科将实现年产6000吨高端碳纤维,远期达到万吨产能。

时移世易,当今世界不锈钢产业发展重心转移。中国钢铁要实现由大到强转变,必须建设世界一流不锈钢企业。

正是适应这种需要,2020年底,“南宝北太”走到了一起,太钢集团成为中国宝武旗下不锈钢专业化平台公司,托管宝钢德盛、宁波宝新,突破地域、能力局限,锻长板,补短板,开启了建设全球最具竞争力不锈钢全产业链高科技企业的新征程。

## 创新体系怎样构建

“手撕钢”“笔尖钢”“抗菌钢”……太钢生产的不锈钢产品上天入地入海,大则容铸“国之重器”,小则服务百姓生活。在一个个创新产品的背后,是企业多年形成的创新文化,以及贯穿企业生产经营全过程的创新链条。

太钢的创新体系是如何构建的?

处于太钢创新链龙头地位的,是国家级太钢集团技术中心以及先进不锈钢材料国家重点实验室。

正午时分,走进太钢技术中心的试验大楼,一台台先进实验设备令人目不暇接。研究员滕晓洁告诉记者,去年太钢投资2900万元,完成了电子显微镜等科研仪器的升级改造。这台设备可以一层层扫描钢材,分析组织结构,看看能否达到最佳性能,相当于“为钢材做CT”。今年上半年我们还有3台新设备将陆续到位。既有更新,也有升级。”

强化技术中心的创新主体作用,是太钢创新体系建设的关键一招。以产品结构调整为导向,太钢对全集团技术质量系统进行重组,使集团内部主要技术资源得到优化配置,改善了科研管理,强化了创新能力。技术中心组织开发了三代核电用钢、化学品船用双相不锈钢等18个国内市场独有产品,形成核电、海洋、铁路等领域用高性能及高功能型产品集群。十多年来,太钢技术中心在国家级企业技术中心排名中一直名列前茅,2021年以94.2的高分再列钢铁行业第一名。

以太钢技术中心为依托,我国不锈钢材料领域唯一的国家重点实验室落户太钢,于2010年12月由科技部批准建设,2013年5月通过科技部验收。实验室瞄准国际不锈钢领域发展方向和技术前沿,围绕国家重大需求和产业发展方向,重点在资源节约型不锈钢、特殊领域用高性能和高功能型不锈钢材料、不锈钢关键制造及应用共性技术3个研究方向推进科技创新。

“通过国家重点实验室这个科研平台,可以集聚各方力量共同攻关。”实验室负责综合管理工作的苗华军告诉记者,“比如高强高耐蚀不锈钢及应用项目,被列入国家‘十三五’重点研发计划,由太钢、科研院所、用户、同行企业共建团队,有15家单位参与,2016年项目签约,去年通过科技部项目验收。在基础研究领域,很多人都是默默钻研,有的人可能一辈子都没有一次发光的机会,一旦发光,就意味着对‘卡脖子’技术的突破!”

与一些建在科研院所的国家重点实验室不同,这里的运营主体是企业,研发成果能够快速推广。10年来,实验室承担了17项国家级科研项目;获省、部级以上科技奖励33项,其中“先进铁素体不锈钢关键制造技术与系列品种开发”等5项科技成果获国家科技进步奖;授权发明专利106件;主持、参与起草了3项国际标准及10项国家标准。

处于太钢创新链龙身位置的,是被称为“SBU”的创新组织。

从字面意思看,“SBU”意为战略经营单位。在太钢,SBU指的是融合市场、研发、生产、销售等单元于一体的重点品种开发团队,是太钢实施重点产品研发的主要平台。

“昨晚,双相不锈钢家族又有了新成员!”见到记者,“全国五一劳动奖章”获得者、太钢技术中心首席研究员李国平兴奋地说,“双相不锈钢是特色品种,它耐磨性强、硬度高,用于天

# 太钢制胜



4月29日,中国宝武太钢集团炼钢二厂智控中心(北区)启用,揭开了太钢智能炼钢新篇章。(资料图片)

然气管线、桥梁等。2000年前,我们只能生产一两个品种。随着技术研发能力的不断提升,太钢的双相不锈钢品种越来越齐全、应用领域越来越多样化,市场规模也越来越大。”

李国平是双相不锈钢项目SBU负责人。在他看来,“SBU就是一种快速响应市场的组织,各相关部门的骨干人员联合攻关,SBU里有营销部门、制造部门、研发部门、各分厂技术员、研产销一体。这是一种机制创新,克服了大型企业业务条块分割的弊端。”

作为SBU负责人,李国平既要搞研发,也要关注市场、调度资源、推进排产。“只要与双相不锈钢有关的事,来了就得管。”

有人管和没人管,效果大不相同。跨部门的联合攻关小组,串起了研产销,形成了完整的内部创新链。10年来,太钢先后组建了30多个SBU团队,形成推动太钢重点产品开发的主导力量。

在太钢创新链的末梢,是一大批活跃在生产经营一线的技能人才。

以不锈钢冷轧厂连轧作业区班长牛国栋的名字命名的牛国栋技能大师工作室,就是太钢生产一线创新活动的突出代表。这个工作室成立于2011年,先后培养出高级轧工92名,技师16名,高级技师6名,十多年来累计推出创新成果86项,发布了多项先进操作法,啃下了不少生产中的“硬骨头”。

目前,牛国栋工作室有15名成员。“这是我徒弟,这是我徒弟的徒弟,都是研究生毕业。”指着楼道展板上的一张张照片,今年47岁的牛国栋颇有几分自豪。工作室有固定的活动场所,书架上摆满技术资料,厚厚的笔记本记录着大家的创新“思想火花”。“这里是我们交流的地方,每周都要开一次例会,基本都在下班后,立足现场,问题导向,从生产中发现问题出发,大家集思广益解决问题,形成一个个小发明、小创造、小革新、小设计、小建议。”

“五小”不小,小中见大。在设备改造与工艺改进方面,身处生产一线的工人们更有发言权。牛国栋说,“同样的机器,操作手法不一样,效果差别很大。我在带徒弟时,关键工艺盯着不放,就像照相相机式地观察他的手法,提出改进意见”。针对操作中遇到的抽带甚至断带问题、成材率下降问题、乳化液精液控制问题等,工作室正在整理改进连轧工艺的“六步法”,全面推广后,预计每年可创造效益1430余万元。

一块“好钢”带出了更多“好钢”。目前,太钢技术创新工作室有30多个,实现了主线单位全覆盖,形成了一支由领军人才、技术骨干、操作能手共同组成的职工创新团队。

近十年来,太钢技术研发费用占销售额的比例始终保持在3%以上;每年在预算中安排8000万元,用于奖励有突出贡献的优秀创新人才和创新团队,其中一部分用于SBU组织绩效兑现,根据其创新效益确定奖励额度,上不封顶。

“满眼生机勃勃,工人巧日争新”。从国家重点实验室到SBU创新团队,再到遍及生产现场的“五小”创新活动,太钢秉持“闻新则喜、闻新则动、以新制胜”的创新理念,培育“鼓励创新、宽容失败、反对守成”的创新文化,构建起一流的创新生态,闯出了一条以创新驱动引领高质量发展的新路子。

## 人才短板能否补齐

人才是创新的第一资源。而对于地处内陆城市的太钢来说,实施创新驱动发展战略,人才是一大短板。

如何补上这块短板?在日趋激烈的人才争夺战中,太钢痛下狠手,使出了自己的“高招儿”。太钢人力资源部培训开发室高级专员毛晓潭介绍,“为了吸引和留住人才,太钢设立了引才专项基金,实施‘两提两补一策’政策,即提高引进大学生见习期待遇最高至1.3万元,提高一次性安置费标准最高至30万元;对引进人才分别给予‘地域补贴’‘成长补贴’;对高精尖人才,按照‘一人一策’的原则确定薪酬待遇水平,吸引集聚高端优质人才。”

长相俊秀、一口川音的廖席,是四川广安人,2012年来到太钢不锈钢精密带钢有限公司工作。那时的他没有料到,这个选择会成为他人生的“开挂”起点。

“当时面临几个选择,最终选择了太钢,一是因为这里有发展空间,二是感觉待遇也不错。更重要的是,为他们求才若渴的热情所感动。”廖席回忆说,刚从浙江嘉兴来到太原,生活上很不适应,还面临着夫妻两地分居问题。公司领导亲

自出面,帮他解决了爱人随迁和工作安置问题,让他真切感受到太钢爱才才才才聚才的诚挚用心。

解除了后顾之忧,廖席全身心投入到不锈钢新产品的研发中。2018年初,厚度仅0.02毫米的“手撕钢”在太钢问世,廖席正是这个项目的技术负责人。一系列荣誉随之纷至沓来,他成为闪光灯下的“钢铁明星”,2020年荣获“全国青年岗位能手”称号。

“百炼钢变成了‘绕指柔’,很不简单。”习近平总书记对“手撕钢”研发成果的肯定令廖席和他带领的团队倍感亲切、深受鼓舞,增添了再接再厉、勇攀高峰的动力和信心。2021年5月12日,在总书记考察太钢不锈钢精密带钢有限公司一周年之际,历经一年攻关的0.07毫米超薄不锈钢精密带材和无纹理表面不锈钢精密带钢两项新产品全球首发,进入量产阶段。

栽好梧桐树,引来凤凰栖。2021年以来,太钢集团引进本科及以上学历以上高素质人才439名,其中硕士研究生以上76名;社会招聘成熟型人才239人。

越来越多的青年才俊加入到太钢这个大家庭,既有优厚待遇的吸引,更有干事创业的召唤。在“鼓励创新、宽容失败、反对守成”的氛围中,一大批年轻人找到了自己的用武之地。

为了最大限度支持和帮助人才创新发展,太钢破除人才流动和管理的体制机制障碍,建立了更为灵活的人才发展战略。为畅通技术人才职业发展通道,太钢出台了《首席师队伍建设管理办法》等制度。首席师制按照“技能操作、专业技术、专业管理”3个序列、7个层次设置职业发展通道,有效突破了“官本位”对人才成长的干扰,让人才既有“面子”,又有“里子”,能够沉下心来做课题、搞创新。在待遇方面,首席师比照本单位C层级薪酬标准,高级首席师比照本单位D层级薪酬标准,太钢科学家薪酬不低于集团高管。目前,太钢已签约聘任中国宝武科学家2名、太钢科学家2名、高级首席师10名、首席师112名。

李登华是中科院山西煤炭化学研究所毕业的博士,抱着“把论文写在祖国大地上”的信念,2021年4月离开科研单位加盟山西钢科。“这里的平台很广阔,年轻人也可以当课题负责人。刚来这里两个月,我就被提升为技术研发部部长,享受C层级薪酬标准,公司给了我充分的信任和施展的空间。做着自己喜欢和擅长的研发工作,少了焦虑感,心里觉得很充实。”李登华说。

“激励员工自发地投身创新,必须建立科学合理的考核激励机制,让员工从创新中获益,从获益中看到创新的希望,长久保持创新的积极性,进而升华为产业报国的内生动力。”王天翔说,“我们公司有200多名员工,其中‘80后’‘90后’占七成多。原有的考核机制是收入与产量挂钩,万一创新失败,员工的收入就会打折扣。后来推出激励创新的考核机制。2020年,员工收入比6年前增长了近1倍。”

鼓励科技人员“揭榜挂帅”,是太钢激发人才活力的又一举措。2021年以来,太钢集团参与省市科技项目揭榜7项,内部组织科技项目揭榜30余项。在2021年度太原市首批科技计划“揭榜挂帅”8个项目中,太钢就拿下了4项。

引得来、留得住、用得好,曾经制约太钢创新发展的人才困局得以有效破解。如今的太钢,既拥有以王一德院士为代表的老一辈科研“大咖”,又有以全国劳动模范、铁路用钢首席研究员王玉玲、“中国青年科技奖”获得者、不锈钢行业领军人才李国平为代表的中青年科研骨干,还有以“中国青年五四奖章”获得者轧钢工牛国栋、荣获中华技能大奖的炼钢工吕涛为代表的一大批高技能人才,一支能打硬仗、勇攀高峰的梯级创新型人才队伍正在茁壮成长。

## “双碳”挑战何以应对

十里钢厂,与城共生。改革开放以来,随着城市的快速发展,原位于太原北郊的太钢主厂区逐步为城区所包围,成为典型的“城市钢厂”,一直以承受着巨大的环保压力。

在与城市共同发展的过程中,太钢人对绿色发展的理念有着更为深刻的领悟。上世纪80年代初,被誉为“当代愚公”的太钢退休职工李双良主动请战,不要国家一分钱投资,带领渣场职工搬走了沉睡半个多世纪的大渣山,在昔日的渣料场上种树栽花,建成了供人们休闲娱乐的公园,同时

创造经济价值3.3亿元,为太钢探索出了一条“以渣养渣、以渣治渣、综合治理、变废为宝”的治渣新路。由此,李双良精神成为太钢人宝贵的精神财富,绿色发展的“种子”也深深种在了太钢人的基因里。

“历史经验和现实要求充分证明,太钢的根本出路在于,以新发展理念为指导,坚定不移走绿色低碳发展之路。”中国宝武太钢集团原党委书记、董事长高祥明告诉记者,强烈的低碳环保意识促使太钢在环保技术上舍得投入、狠下功夫,创造过很多行业第一。“环保搞好了,不只是收获社会效益,还会产生经济效益,甚至会成为新的经济增长点。这也是绿色发展理念的应有之义。”

被大部分钢铁企业视为治理难题的废气、废水、固废“三废”,在太钢人这里变成了“三宝”。

“拿固废来说,炼钢后产生的钢渣经过筛选,选出有回收利用价值的金属渣返生产,再把尾渣加工成有经济价值的产品,用于建材等行业。”太钢加工厂综合管理室副主任宋阳生告诉记者,通过生产线分选后的渣钢、钢粒,每年能为钢厂节约采购资金约3.38亿元。而处理完的钢渣通过综合利用,还能再降低成本1874万元。

废气主要是指在烧结等生产过程中产生的二氧化硫和氮氧化物,直接排放到大气中会造成污染。太钢炼铁厂副厂长李强指着眼前巨大的钢铁管道告诉记者,“为彻底根治这一环保难题,太钢加大投入,成立专门的工作组,不断对烧结烟气净化装置进行升级改造”。2019年,太钢投资4亿多元,在原有活性炭脱硫脱硝工艺基础上,扩建50%吸附单元,实施了全球首创的“活性炭+SCR脱硝”工艺,脱硫效率由原来的94%提高到97%,脱硝效率由33%提高到80%,污染物减排量达到了50%以上。

目前,太钢烧结工序各项污染物排放浓度均优于超低排放指标要求,且生产过程不产生任何废弃物。“我们对排放出的二氧化硫进行收集处理后转化为硫酸,实现变废为宝,循环利用。”李强说。

在太钢水处理系统的出水口,建有一座生态鱼监测池。记者看到,一尾尾锦鲤正在池中欢快游弋。“这是我们太钢的水质‘监督员’。水质能不能符合生态用水要求,不仅要满足各项指标,最终还要这些鱼儿‘说了算’。”太钢集团能源环保部首席管理师段新虎介绍,为解决炼钢过程中产生的工业废水问题,太钢投资建设了高标准污水再生处理系统,实现了生态循环利用。目前,太钢“出品”的再生水水质稳定达到高标准,不仅能保证生产线上的不同品质用水,还成为城市景观用水的有益补充。

“看不见烟尘、听不见噪音、闻不到异味”,如今的太钢,成了周边居民的“好邻居”。经过多年持续努力,太钢实现全流程超低排放常态化运行,2020年成为钢铁行业首批全流程超低排放A级企业。这座被城市包围的大型钢铁企业,不仅没有对城市生态环境造成污染破坏,反而为城市增绿添彩,实现了与城市的和谐共生。

“从2012年起,我们着力开发‘城市生态产品’,利用生产余热为社会提供清洁能源,为太原市北城的30多万住户、2150万平方米住宅提供集中供热,替代燃煤取暖,提升了城市的空气质量。”太钢集团能源环保部副部长张立军介绍,太钢全年大气污染物(颗粒物+二氧化硫+氮氧化物)排放量较超低排放改造前下降了70%,2021年排放量又比2020年下降5.9%。在污染物排放量大幅下降的同时,吨钢综合能耗、吨钢新水消耗也持续降低,主厂区绿化覆盖率近40%,形成了“厂在林中、路在绿中、人在景中”的绿色景观。

在绿色发展的道路上,太钢成为钢铁行业的领先者。而面向未来,面临的挑战依然不可小觑。

作为能源消耗密集型行业,钢铁行业是制造业31个门类中碳排放量最大的行业,占碳排放总量的15%左右。随着国家“碳达峰、碳中和”战略的全面推进,钢铁行业减排的压力与日俱增。今年2月,工业和信息化部等三部委联合印发《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》,明确要求到2025年,80%以上钢铁产能完成超低排放改造,吨钢综合能耗降低2%以上,水资源消耗强度降低10%以上,确保2030年前实现碳达峰。山西省在超低排放的基础上进一步提出了超低排放的更高目标。

对于太钢来说,“双碳”时代的来临,是挑战,也是机遇。

一方面,钢铁行业污染物超低排放技术基本成熟,实现更高水平的超低排放已无重大技术障碍。太钢将按照山西省委、省政府和中国宝武的安排部署,完整准确全面贯彻新发展理念,借助中国宝武低碳冶金系列工艺技术,进一步加大环保技术开发与资金投入力度,在向超低排放目标迈进的同时,协同推进实现深度减排降碳。

另一方面,在不锈钢制造领域,太钢正在大力研发氢冶金关键技术,谋划在山西朔州建设碳减排工程,充分利用当地丰富的光伏资源发电,用绿电制氢,用绿氢还原铁矿,打造集“绿电+绿氢+氢冶金+低碳冶炼+二氧化碳捕集利用”为一体的近零碳排放绿色合金生产示范线,引领全球不锈钢产业绿色低碳发展。

为如期实现“双碳”目标,太钢集团成立了“碳中和办公室”,研究编制了2023年碳达峰行动方案,快速启动了不锈钢系统碳减排路径研究,谋划到2035年碳减排30%以及“零碳工厂”建设等低碳先行先试工作,力争2050年实现碳中和。太钢集团调研信息高级经理李志强告诉记者,太钢已初步建立了碳中和管理体系,完成了碳排放数据摸底测算与主要产品碳足迹核算等工作,为下一步绘制不锈钢低碳冶金路线图提供了基础数据保障和支撑。

在全国碳排放权交易市场,2021年12月,太钢率先完成了自备电厂碳排放配额履约清缴工作,成为第一个履约周期内第一批履约且履约后有盈余的钢铁企业。今年2月,太钢矿业成为亚洲首家发布矿产品碳足迹数据和国内首家发布绿色低碳技术路线图的山西省企业,入选冶金矿山行业“工业互联网赋能绿色低碳发展优秀案例”。

行走于太钢厂区,远望高炉耸立,管道纵横;近看林茂花繁,绿草如茵。作为大型工业遗存,建造于1934年的“西北炼钢厂二号高炉”如今迁建于太钢博物馆,成为供人们旅游参观的景点。并汾汾河,满目春辉。

以新制胜写传奇,百炼成钢启新程。这里发生的故事浓缩了中国钢铁工业筚路蓝缕、成长壮大的历史;而正在这里铺展的蓝图,昭示着中国钢铁工业高质量发展的璀璨未来,令人感奋。

《经济日报》调研组



中国宝武太钢集团加大绿色钢厂建设力度,2020年成为钢铁行业首批全流程超低排放A级企业。(资料图片)