

炼好每一炉钢

——记河钢集团邯钢新区炼钢厂转炉炼钢工宿永波

本报记者 宋美倩

“智能化炼钢时代，我攻关的‘提高转炉终点命中率’课题，以应用转炉炼钢模型为基础，实施四项技术创新，显著提升了钢水质量、减少了物料消耗、降低了吨钢成本。”在河钢集团邯钢新区炼钢厂举行的一场“讲理想，比贡献”活动项目评审会上，炼钢工宿永波讲述的技术项目获得评委们阵阵掌声。

今年42岁的宿永波，从事钢铁生产有18年。他冶炼出的20多种高端新产品，已成为市场上的“香饽饽”。凭借过硬的技术，他获得全国五一劳动奖章、全国钢铁行业技术能手、河北省技术能手等多项荣誉。

在荣誉面前，宿永波依然保持着淡定和严谨。“我每天都会仔细检查炼钢炉的安全生产状况、各项炼钢经济技术指标等，每个细节都不会放过。作为一名合格的炼钢工人，最重要的是踏踏实实炼好每一炉钢。”他说。

创新增效益

记者见到宿永波时，他刚从转炉平台上回来。

“智能化已成为邯钢新区的标签之一，咱们一线技术人员就是要依靠数智化手段，为高端、绿色生产不断‘加力’，实现低成本、高效炼钢。”宿永波指着炼钢调度室里的指挥大屏说。

位于河北省邯郸市涉县的邯钢新区，是河北省重点绿色转型项目，今年6月6日全线贯通。邯钢新区采用了300多项前沿钢铁工艺技术，给每一条生产线上都装上“智慧脑”。

近日，在邯钢新区炼钢厂转炉平台上，一炉钢水即将完成冶炼。出钢过程中需现场向炉内渣面投入碳粉，而此时宿永波正目不转睛地盯着出钢、喷粉过程。工友

取样检验后告诉宿永波：“炼钢渣中全铁含量为16%，实现攻关目标。”听到这一消息，宿永波露出了笑容。

转炉炼钢渣成分主要来自转炉吹炼过程中炉内铁元素的氧化。此前，邯钢新区炼钢厂转炉吹炼采用高氧化铁、低温模式脱磷等方式，导致炼钢渣中全铁比例升高，铁元素流失较多。“我们的目标是努力让铁元素‘颗粒归仓’。”宿永波说。

为了减少铁元素流失、提高金属收得率，宿永波认真研究类似攻关案例，并与现场职工反复沟通，逐渐形成可行的创新攻关方案。他紧紧抓住“转炉脱碳后期碳氧反应强度减弱，搅拌能力下降”这一突破口，决定采用低枪位、高压气氧枪控制模式，并增加底吹流量强化搅拌，减少铁元素氧化。

同时，在冶炼低碳钢种时，宿永波还联合技术人员创新提出脱碳脱氧新思路，解决了转炉内铁过氧氧化问题，降低了炼钢渣中全铁含量。

“通过实施一系列创新措施，炼钢渣中全铁含量降低了5个百分点，由此吨钢成本降低约4元，一年就能创造效益1000多万元。”宿永波说，围绕降低炼钢渣中的全铁含量，他还带领团队进行攻关，完成多项技术创新，让铁元素收得率始终在高位运行。

“让所有资源物尽其用、转换成效益，是我们炼钢工的责任。”宿永波说，邯钢新区已经实施了20余项极致能效推广技术，能耗降低50%以上，综合自发电比例超过100%。

老题求新解

在邯钢新区，提高转炉终点命中率是一个老课题。“怎么让看似到底的成本指标再‘破冰’，技术人员需要反复琢磨研究。”宿永波在总结自己近期的攻关成果时写道。

“邯钢新区布局更紧凑、生产节奏更快，冶炼的品种也日趋高端。这些生产上的变化，既是我们面临的困难，也是改善指标的突破

口。”宿永波说。

宿永波经过细致分析，发现了一些新的影响因素：由于产品升级对钢水磷含量控制要求更为严苛，终点钢水磷含量不达标，被迫补吹，导致终点命中率低；冶炼低碳钢时，转炉炉龄变化、炉渣状态和渣量导致低碳钢脱碳速率不稳定，影响终点命中率。

找到攻关方向后，宿永波一直守在主控室，分析冶炼参数曲线，并对比熔池碳含量和温度等指标变化。经过近100炉的数据积累，逐步摸索出几项创新措施。

宿永波首先优化冶炼静态模型，完善冶炼过程中模型判断逻辑，这样系统就可以自主判断一炉钢的开始、结束、倒炉、补吹、出钢、溅渣等节点，有助于工人更加精准地把控转炉冶炼状态。

在这个过程中，为采集一些重要数据，宿永波穿着工装，顶着高温进行检测。在炎热的天气下长时间保持不动，工装被汗水浸透，干了湿、湿了又干，脱下时，衣服已然可以“干巴巴”地立在地面上。

“虽然很辛苦，但工作取得进展时，那种满足感会让人觉得再苦也值得。”长期从事一线工作的经历，让宿永波心中的答案越发清晰了，“创新的目的，就是要解决生产实践中发现的问题。在此后的工作中，我们也一直坚持问题导向、需求牵引的原则，不断探索，不断创新”。

智慧的转炉炼钢模型，让老课题有了新突破。通过系统攻关，转炉终点命中率提升10个百分点以上，有效降低了吨钢成本。此外，宿永波还围绕高效冶炼低碳钢种，提出了新的改进技术，不仅缩短了冶炼周期，而且减少了铝制品脱氧剂消耗量，进一步降低冶炼成本。

挑战“不可能”

宿永波有一个习惯，喜欢将工作中的所思所想所悟记在笔记本上。如今，记录他创新成果的笔记本已有17本。“这些笔记是我的宝贵财富，更是我和工友们的智慧结晶。”宿永波说。

2020年，宿永波接到一项任务——将转炉冶炼周期由平均40分钟缩短到30分钟。

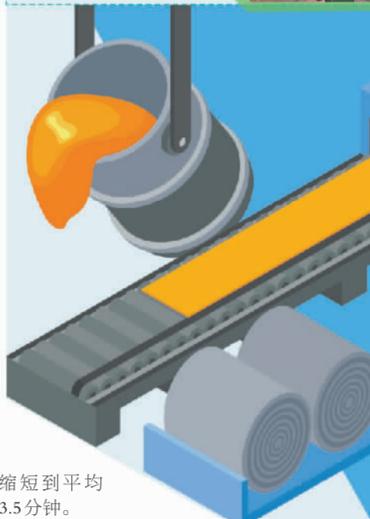
“面对这一‘苛刻’要求，我和工友们横下一条心：想要工作有突破，就要敢于跳出‘舒适区’，向‘不可能’发起挑战！”宿永波坚定地说。

随后，宿永波组织工友们开展了多次“头脑风暴”。经过反复讨论、分析，攻关措施逐渐清晰——需要对转炉出钢口、滑板进行改造。

宿永波和工友强化滑板标准管理和规范操作，使滑板寿命由平均13炉延长到17炉；改造出钢口并为出钢口增加“碗砖”，使出钢口时间由之前的平均4分钟



河钢集团邯钢新区炼钢厂一角。（资料图片）



缩短到平均3.5分钟。

“这些改造不仅让出钢口寿命延长了两倍以上，还减少了更换滑板而出钢口的次数，使吹炼时间缩短了100秒，超额完成任务。”宿永波自豪地说。

类似这样的攻关，宿永波每年都要带领工友们开展几次。他还会把这些成果记录整理下来。“近年来，我通过收集总结，将工艺规程要求、设备操作规范、优秀操作经验等整理成操作指导书，并进行岗位操作标准化系统培训。”宿永波说，通过培训指导，工友们炼钢技术水平日渐提升。

长期的积淀，让宿永波拥有攻坚克难的底气。他有一句话常挂在嘴边：“只有不断挑战极限、追求极致，工作才更有意义。”

现在他的目标不仅是“炼好钢”，更多了一份“传帮带”。“现代化生产需要团队协作，仅凭我一个人，一身是铁又能打几个钉？”谈到努力方向，宿永波目光坚定，“团队整体技术实力的提升对保障高质量生产至关重要。作为一名老师傅，我要把自己的炼钢经验分享出来，让身边更多的人炼出好钢”。

近日，安徽省技术经理人（高级）培训班举办，40名技术经理人完成了高质量培训；前不久，两位技术经理人首次入选上海市级领军人才项目，引发社会关注。

作为连接创新链与产业链的纽带，技术经理人在推动科技成果转化中发挥着重要作用。《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》提出，“加强技术经理人队伍建设”。加强技术经理人队伍建设，有助于促进科技成果转化、提升国家创新体系整体效能，实现高质量发展。

近年来，我国加快推进技术经理人队伍建设，取得了积极成效。超10个省份将技术经理人纳入职称序列，多地出台推动技术经理人队伍建设的行动计划、认定工作指引等专项政策。多所高校设立了技术转移硕士学位点或开设技术转移相关硕士培养项目，相关单位开展了不同等级的技术转移人才专业化培训，提升从业人员的专业能力。2022年，“技术经理人”这一新职业被纳入国家职业分类大典，有了正式身份。

然而，目前我国职业经理人规模、质量尚难以满足科技成果转化现实需求，兼备技术与市场、金融、法律、管理等多领域知识的高水平复合型技术经理人尤其缺乏，与强国建设的目标不匹配，进一步发展壮大技术经理人队伍已当务之急。科技部印发的“十四五”技术要素市场专项规划提出，到2025年“技术经理人数量突破3万名”。

发展壮大技术经理人需要培育更多专业机构，让这些人才有依靠。目前，作为技术经理人主要就业对象的科技中介机构在服务体系建设方面存在规模较小、服务单一、数智化程度低、国际化程度不够等问题，难以成为技术经理人成长创造广阔空间。为此，需要进一步加大科技中介机构培育力度，如通过对服务成效显著的科技中介机构给予财政资金支持，在大学和科研院所建立专业化技术转移机构等途径，促进科技中介机构实现更大发展。

发展壮大技术经理人还需要健全科技服务体系，为其成长营造良好市场环境。通过完善科技成果评估交易与转化绩效奖励机制，搭建政府主导、市场化运作的科技成果转化与知识产权综合服务平台，为全球科技成果转化、产业化提供技术评价、价值评估、成果拍卖、挂牌交易等一站式服务。

此外，还需要拓宽技术经理人职业发展路径，充分发挥行业部门与地方政府的引导作用，以保障技术经理人职业发展、职称评定和薪酬激励等基础条件，增强其职业认同感。同时，在加强师资队伍培养、强化数智赋能、深化与科技金融有机结合、提高人才队伍国际化水平等方面进一步完善相关政策，进一步推动技术经理人队伍建设。

梁睿



宿永波在根据转炉炼钢模型分析参数变化。 葛伟杰摄（中经视觉）

电网医生护光明

本报记者 柳洁 董庆森

9月14日上午9点，在一个500千伏输电铁塔上，国网湖北超高压公司职工胡洪伟身着密不透风的屏蔽服爬上软梯，在队友的帮助下，将软梯荡了起来，然后猛一纵身，抓住两米开外的500千伏输电线，随后顺利进入等电位。

在40米的高空中，只见胡洪伟在左右晃动的跳线上时而降低重心稳步向前；时而身体站直，双手全力抓住跳线，在坡度达到70度的跳线上攀爬；时而一个倒挂，双腿弯曲夹住导线，双手引体向上，稳稳地坐在出现故障的位置附近。

“压接板连接处螺栓严重锈蚀，需要更换。”不一会儿，胡洪伟就“诊断”出故障原因。在调整好坐姿后，他从工具包中拿出工具，一只手用扳手卡住螺帽，另一只手握住扳手用力拧动螺栓，生锈的螺栓让胡洪伟耗费了不少体力。20分钟后，他完成了螺栓的更换和紧固工作。

“故障已修复。”塔下人员一边监测一边说。

在电网系统中，超高压、特高压输电线路相当于人体的主动脉。电流需要经过超高压、特高压输电线路后，再通过各级电压变电站的降压输送到千家万户。而电网维

修就像这个系统的“医生”，平时巡视、检修，做日常保健。一旦电网出现问题，就要立即组织“抢救”，直至恢复正常运转。胡洪伟就是这样一位电网“医生”。

2000年，22岁的胡洪伟从部队转业到国网湖北超高压公司输电检修中心带电班，负责日常线路的运行维护、检修以及缺陷消除。

第一次见到30多米高的铁塔，胡洪伟傻眼了，攀爬在摇晃晃晃的软梯上，他双腿发抖，汗如雨下。“这是最低的塔，还有135米的塔呢！”师傅笑着调侃他。

“部队里无数次拉练都扛过来了，恐高症也一定能扛过来！”胡洪伟接受了7个月的登高培训，每天在软梯上攀爬二三十回，一练就是4个小时。

战胜恐高后，另一个挑战是高空走线。两个电塔相距三四百米，为了提高效率，胡洪伟和同事要靠着4根3厘米粗的高压线做抓手，从一个塔走到另一个塔，堪比高空杂技演员。

不好平衡，磨得特别厉害。我们要练到能在百米高空巡线如履平地，才能开始正式作业。”胡洪伟说。

±800千伏是我国直流电压等级最高的输电线路，相当于普通家用电压的3600多倍。如果有异物被吸附，触碰输电线路，瞬间就会成为火球。胡洪伟凭借优秀的业务能力和身体素质被国家电网选中，进行特高压带电作业试验，这项试验被列入国家重点攻关科研项目。

2009年6月10日，国家相关部门对特高压带电作业科研项目进行验收。当天上午9点30分，胡洪伟穿上屏蔽服爬上铁塔，没有一刻迟疑，他迅速抓住高压线。

“脸上犹如无数根小针在扎，感觉头发被人用劲在拔，耳朵里嗡嗡作响。”1个多小时之后，胡洪伟准确完成了线路相关故障的检修工作。

在我国第一条1000千伏特高压交流示范工程投产后，胡洪伟和同事们又实施了世界上首次

1000千伏特高压线路直升机带电检修。

从业24年来，胡洪伟攀登过1万多座铁塔，高空走线1800多公里，带电作业超过2300个小时。他先后荣获全国劳动模范、全国道德模范提名奖、全国最美职工、全国青年岗位能手等荣誉。

每次从野外作业归来，看到自己生活的城市灯火通明，街道上车水马龙，千家万户岁月静好，胡洪伟心中便会油然而生一种自豪感。他说：“蓬勃向上的中国有你们的打拼，灯火里的中国就由我们来守护！”



胡洪伟在40多米的高空，修复一处电线故障。

柯皓摄（中经视觉）

本版编辑 王琳 张苇杭 美编 高妍