

绿 启 新 程 大 美 太 钢

(上接第一版)实现绿色低碳发展,技术创新至关重要。

“‘碳园’全面展示了太钢在绿色低碳发展方面的技术探索和实践。”马良作为“碳园”的讲解员,给记者上了一堂生动的绿色低碳技术课,“二氧化碳资源化应用是太钢实现碳循环的最核心、最关键的工艺技术路线,也是太钢走出的一条降碳新路子。”

何为二氧化碳资源化?“经过机理研究和工业化试验,太钢成功研发出二氧化碳气体用于转炉吹炼工艺,实现‘以碳脱碳、减氧代氮’的效果。顶吹氧枪中吹入二氧化碳气体,氧气消耗可降低千分之五,同时有效抑制电除尘泄爆,并可收获可观的煤气增量。底吹二氧化碳则实现了1:1的代氮效果。使用该技术,节能、减碳、降本效果显著,可谓一举多得。”马良介绍道。

但是,由于二氧化碳具有弱酸性,在大流量底吹、高强度搅拌下,转炉炉底耐材寿命会缩短。太钢人经过攻关,成功突破转炉炉底快速热更换技术,实现15小时~20小时在线热更换。这样一来,转炉炉体的耐材寿命得以保障。

“转炉炉底快速热更换是二氧化碳资源化应用过程催生的突破性技术,实现了转炉复吹全炉役长寿命效果,解决了底吹二氧化碳受限的瓶颈问题,属国内首创的重大技术革命。”马良进一步解释道。

何为二氧化碳资源化?太钢创新性地提出了“以渣治渣、以渣固碳”的理念。利用钢铁生产过程捕集的二氧化碳(或含二氧化碳烟气),对转炉钢渣进行稳定化处理。钢渣中含有氧化钙,加入二氧化碳后,可以变成碳酸钙,也就是“石灰石”,从而实现钢渣对二氧化碳的固化。经过处理后的钢渣,可以用作钢渣砖、沥青路面、水泥原料,从而为二氧化碳规模化应用于钢渣资源化提供全新的解决方案。

“实际上,就是铁矿石变成石灰石,铁资源被提炼出来了,通过二氧化碳与渣耦合,新的建材资源产生了。”马良给出了一个生动的注解。

二氧化碳既然能够实现资源化应用,那么二氧化碳如何捕集呢?太钢是国内首家以高炉煤气为原料气制取二氧化碳的企业。整体工艺采用化学吸收法,将高炉煤气进行水洗、捕集、压缩、脱硫、脱水,最后形成高纯度二氧化碳。

“二氧化碳捕集和循环利用项目不仅可以减少二氧化碳气体的排放,还可以有效推动二氧化碳资源化应用,可在钢铁全行业推广利用,在冶金绿色低碳发展进程中具有重要意义。”马良对太钢走出的这条降碳新路充满信心。

勇攀高峰,打造极致能效行业标杆

2021年10月,针对钢铁等重点行业,国家五部门发布了《冶金、建材重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案》,其中明确转炉工序能效标杆水平为-30千克标准煤/吨。

现在,太钢转炉工序能耗已达到-32.75千克标准煤/吨的水平,超越了行业标杆值。

中国宝武认为,提升综合能效是钢铁行业低碳发展的重要路径,为此提出了“极致能效”的理念。太钢坚决践行这一理念,在绿色低碳的道路上一展“勇攀高峰”的极致追求。这其中,以转炉的极致能效最为典型。

太钢以转炉工序能耗创标杆为目标,以工艺技术创新、生产组织优化为

手段,围绕转炉开展了一系列的节能降碳挖潜。例如,提高废钢比、二氧化碳资源化资源化、一键炼钢、余能自产自用、转炉出钢直上连铸、铸坯清洁化切割、铸坯热送等。这些工艺技术的全面应用,使太钢的转炉工序能耗达到了标杆水平。

对太钢来说,以极致效率提升推进绿色低碳发展,有一个重要路径是去除“活套”。在钢铁生产过程中,铁水鱼雷罐车,是铁钢之间的“活套”;钢包是转炉跟连铸之间的“活套”……中间这一层层的“活套”都带来了成本的提高、效率的降低。

太钢为了实现极致效率提升,进行了一系列去除“活套”的尝试。以转炉出钢直上连铸为例,太钢在提升转炉洁净钢冶炼技术和控制能力基础上,加大转炉出钢后直上连铸的生产组织,部分钢种省去了LF精炼、保温环节,缩短了工艺流程,在有效提高生产效率的同时,吨钢电耗降低约5千瓦时。

加热炉能效提升也得益于去除“活套”。太钢经过生产组织优化,加热炉热装率提升10%。开展罩式炉不锈钢直接热装热退工艺攻关,成功实现大于400℃入炉点火生产,罩式炉热装率实现0的突破,达到30%。

“在现阶段如何能够极致地利用已有工艺、装备、技术、能力,降低碳排放,是我们必须面对的问题。冶金工艺进化的过程就是不断连续化、紧凑化、去中间化的过程。坚定不移去除‘活套’,实现工序间无缝对接,比如进一步提升热送热装比、铁钢之间实现一‘罐’到底……由此带来的效率提升都将进一步加速太钢的绿色低碳发展步伐。”太钢有关部门负责人告诉《中国冶金报》记者。

创造价值,提升绿色低碳竞争力

2019年,太钢完成烧结机头烟气超低排放改造,采用自主研发、世界首创的“活性炭+SCR脱硝”污染物高效协同处理工艺,实现了优于超低排放的绩效水平。这背后,太钢付出了巨大的努力。

“目前,太钢运行着两套烧结机头烟气脱硝脱硝系统,每年的运营费用上亿元。”太钢能源环保部环保管理室科员陈超告诉《中国冶金报》记者。

据悉,太钢的吨钢环保成本在300元/吨左右。未来,随着《碳达峰及降碳行动方案》的落实,太钢在绿色低碳领域的投入将更大。

对此,太钢集团负责人表示:“现在有些‘降碳’技术已经非常成熟,企业考虑的就是成本和效益问题。对太钢来说,我们坚定不移地将绿色低碳发展作为重大政治任务去完成!况且,在绿色低碳领域进行投入,有利于未来提升产品竞争力,是能够创造价值的。”

“目前欧洲碳税在60欧元/吨左右,中国现在的碳交易市场刚刚开始起步,1吨的碳排放交易额为60元,而1吨的钢材基本有2吨的碳排放。所以,如果开始收碳税,欧洲1吨钢材就要收100欧元以上,中国也要收100元以上。从长远的角度来看,我相信中国对碳的价值衡量会跟世界同步。面向未来提升产品的绿色低碳竞争力,太钢必须提前布局。”太钢有关部门负责人算了这样一笔账。

此外,越来越多的下游客户已经对钢铁产品的单位碳排放提出要求,比如一些汽车公司要求钢铁企业承诺2023年每吨钢铁产品的碳排放不能超过1.6吨或1.7吨。可以说,碳排放已经变成



了产品市场上的准入标准。

“市场是企业生存的前提,没有客户,就没有企业的生存空间。这也倒逼着我们在降低碳排放方面有所探索、有所行动,而且还要加速行动。”太钢集团负责人说道。

在绿色低碳方面的投入,还能创造直接的经济效益。

以高炉热渣渣制棉为例,太钢建成有国内首条利用高炉热渣渣制棉的规模化生产线,采用“热渣渣+电炉”工艺,可有效利用渣渣显热直接生产矿棉,渣渣显热回收率达50%以上。加入中国宝武后,经过专业化整合,宝武环科山西公司接手了该项业务。2022年,通过智能化、专业化、集中化改造,产品由矿棉升级为高品质岩棉。与国内采用冷渣渣或玄武岩为原料的同行相比,该生产线具有显著的减碳效果,而且经济效益可观。矿棉的市场价格为600元/吨,改造后生产的岩棉,市场价格高达3200元/吨。

“我们感觉,绿色低碳发展产生的是一个协同效应,它不仅有环境效益,更是能创造价值,带来经济效益、社会效益。”太钢能源环保部副部长张利军对记者表达了自己的观点。

他给记者算了三笔账。其一,每年采暖季京津冀及周边地区要求钢铁企业在重污染天气期间较大幅度限产,太钢因为是超低排放A级企业,不受此限制,可以自主减排。如果真的频繁停限产,生产效率会降得非常低,成本会非常高。其二,太钢厂区面积较小,厂内物流组织难度大,对生产效率影响很大。实施“公转铁”以后,物流系统全面优化,全面助力了生产效率的提高。其三,环保提升之后,职工和周边居民非常满意,政府非常认可,提高了太钢的社会声誉,这是无形的收益。

布局未来,打造全球不锈钢业绿色低碳发展旗舰

要以“成为全球不锈钢业绿色低碳发展旗舰”为目标,按照中国宝武总体部署,坚持节能、减污、降碳、扩绿、增效,全面推进绿色低碳发展,将太钢集团打造成为全球最具竞争力的不锈钢全产业链企业、全球不锈钢低碳冶金科技创新引领企业。

这是太钢在《碳达峰及降碳行动方案》中布局未来的蓝图。

太钢人意识到,推进“双碳”行动计划,不仅必要,更紧迫。

从国家层面来看,2020年9月22日,习近平主席代表中国向世界作出了“2030年碳达峰,2060年碳中和”的承诺。中国钢铁行业碳排放占全国碳排放的15%以上,如果钢铁行业不立即行

动,不抓紧时间去落实,那就很难完成国家提出的“双碳”目标。从企业层面来看,中国宝武作为全球最大钢铁企业率先发布了实现碳达峰、碳中和目标的时间表:2023年力争实现碳达峰、2025年力争减碳30%的工艺技术能力、2035年力争减碳30%、2050年力争实现碳中和。太钢,作为中国宝武的一个旗舰子公司,必须有所行动。从技术层面来看,如果不发布“双碳”行动计划,不提出宣言,太钢可能在意识上、思想上重视就不够,但是实际上现在有很多企业、有很多技术已经在“双碳”领域取得了突破和进步,如果太钢不重视,那就会落后一大步,太钢会从一个先行者变成一个落后者,从而削弱未来的竞争力。太钢必须为实现“双碳”目标进行技术布局、装备布局和工艺布局,这样才能做百年老店,才能够打造全球不锈钢业的旗舰平台公司。

进行低碳工艺的探索和创新,打造能效标杆、提高资源循环利用、生产不锈钢绿色产品、建设绿色矿山、发展低碳物流……现在,太钢的一系列布局已经开始“落子”。

近两年,太钢对厂区柴油机车进行油电混动改造,并在厂区建设6座换电站、36台充电桩,推动厂区短驳汽车全部实现电动化,实现了运输车辆动力源头的低碳化转变。

2022年,太钢与相关新能源企业签订了年不少于11亿度的绿电直购协议,未来,将按年增5%的比例扩大绿电购电量。同时,通过在厂房屋顶自建光伏发电,总装机容量约16MW,年均发电量1700万度以上,实现了自有绿电“0”的突破。

太钢还率先启动不锈钢等主要产品的全生命周期碳足迹跟踪,组织开展以奥氏体、铁素体、马氏体为代表的五大类产品全生命周期(LCA)碳足迹评价。

通过钢铁行业EPD平台,太钢首家申请不锈钢产品的环境产品声明,向客户及利益相关者提供产品的全生命周期环境信息,助力构建低碳供应链管理体。

中国宝武旗下八钢、湛钢正在分别进行富氢碳循环高炉、氢基竖炉工业化试验和探索,待工艺技术成熟后可向中国宝武各个子公司乃至全行业推广。目前,太钢已经在研究通过多种途径制取氢气,为迎接未来氢冶金重构钢铁工艺流程做准备。

“氢春跃动、碳寻钢蕴、绿启新程、智行极致、零创未来。”在碳园,马良提醒《中国冶金报》记者拍下这几个刷在墙上的彩色美术字。这是太钢人面向世界、面向未来要走的绿色低碳发展道路,也是太钢成为“全球不锈钢业绿色低碳发展旗舰”的必由之路。