



钢铁是这样炼成的

——宝钢股份炼钢厂推进智慧制造的心路历程



■记者 吴永中

盛夏,是浇钢工们最煎熬的时节,因为连铸平台是钢厂出了名的“火炉”。当代表们登上宝钢股份炼钢厂3号连铸机平台,已不见挥汗如雨的浇钢工,取而代之的是四个机器人在连铸机有条不紊地忙碌着。

远离炼钢厂3000米外,中国宝武党委书记、董事长陈德荣在会场踱步之间,通过远程“一键炼钢”系统,在数百位代表的注视下,轻松地炼了一炉钢。

有四个机器人“共舞”的连铸平台,成功实施远程“一键炼钢”——在前不久举行的中国宝武智慧制造宝钢股份宝山基地现场会中,炼钢厂“C位出镜”,吸引了全体代表关注的目光。

在智慧制造推进过程中,炼钢厂是众所周知的“老大难”。熟悉钢铁生产的人都知道,炼钢工序的工况条件是钢铁企业里最差的:高温、粉尘、烟气充斥着厂房;炼钢厂的作业强度是最大的;20多分钟炼一炉钢连铸,连铸产线更是马不停蹄连续作业;炼钢厂的作业协同非常复杂,吹炼、合金、OG、摇炉等多人配合才能完成炼一炉钢,连铸需要中控、大包、浇钢等多个工种协同……

如今,作为全流程钢厂实施智慧制造难度最大的区域和生产单元,宝钢股份炼钢厂交出了一份令人惊喜的答卷,他们的历程,对其它生产单元有怎样的借鉴意义?

1 要有“第一个吃螃蟹”的担当

炼钢厂厂长田正宏说,“我们推进智慧制造,是有原生动力的。”炼钢厂面临着许多现实问题:一个是员工的安全问题;二是因为劳动强度大,而上海的生活成本又高,所以年轻员工的幸福感不强,“三有”生活(有钱、有闲、有趣)还是一种奢望,导致了年轻员工的流失率很高。如何确保炼钢厂的基业长青?如何从根本上解决这些问题?炼钢厂管理者普遍认为只有走智慧制造之路。多年来,炼钢厂的历任“厂长”带领广大员工在智慧制造上都动了不少脑筋。十几年来就已开始对转炉—电炉—连铸自动加渣等进行探索尝试。

2016年,炼钢厂技术团队到奥钢联林兹钢厂交流学习,虽然只看到了录像和试验装置,外方为了保密没让到现场参观,但他们看到了希望,回国后经过研究讨论,领导班子下定决心,宝钢股份炼钢厂也要上连铸机器人项目,再困难也要上。

连铸机上机器人,国外连铸机最多用了3个机器人,而我们一上就是包括大包操作的4个机器人,全球还没有先例,这在炼钢厂引起很大反响。有人提出疑问,自动化程度很高的韩国浦项光阳钢厂也曾想在连铸机上搞4个机器人,最终折翼于大包机器人,我们能行吗?

“谁都知道,智慧制造是大势所趋。谁跑得快,谁得利;谁跑得慢,谁终究被淘汰。”炼钢厂设备管理室一炼钢连铸作业区区长吴建明说,“可要在3号连铸机上上机器人,当时的第一感觉是机器人上去,肯定用不长,因为工况条件恶劣呀。”

炼钢厂连铸优化改造项目组组长副经理姚建青

说:“立项的时候,大家都觉得不可思议。”当炼钢厂厂部领导到连铸机大包操作台和大包工交流时,没有一个大包工相信,机器人能替代他们的工作。但“明知山有虎,偏向虎山行”,下定决心,要力推智慧制造,突破口就是3号连铸机机器人项目,要把它做成有四个机器人“共舞”的连铸机。

时至今日,回想起当时的场景,炼钢厂一炼钢分厂厂长章耿感慨不已:“当时厂部领导拍板上机器人项目,魄力很大,有前瞻性。”



2 要有“咬定青山不放松”的拼劲

“船到中流浪更急,人到半坡山更陡。”2018年1月,牵动全厂上下之心的有四个机器人共舞的连铸机经过改造进入了调试阶段,谁也没想到,调试过程经历了一个异常艰难的长周期。

一般来说,一台连铸机改造之后,正常情况下一周就能达产。3号连铸机的机器人投入后,毕竟没有成熟的范例可供参考,大家也预想到比正常情况要难,当时参与项目改造的外方专家在谈判时也表示需要2个月的时间调试。但在调试阶段,艰难程度超出想象。

“调试时,问题集中爆发了”,姚建青说。经过2个月的调试,投入率也只有20%左右,机器人操作每天就是1炉钢,2炉钢这样的水平,机器人出故障了,就切换到人工机械手,操作方式在机器人、人工之间不停地来回切换。炼钢人形象地把这种状态比作“人机大战”,操作人员更忙了,作业率还没有纯人工作业时高。而且,一边调试一边生产,几个月下来,炼钢厂欠产3万多吨。

从2月份到9月份,漫长而纠结,也考验着炼钢厂各级管理者的耐心。田正宏说:“这段时间里,我们非常痛苦,但咬牙坚持着,并采取了一些针对性措施,如在四个班中开展提升机器人投入率的劳动竞赛,激发现场员工的聪明才智。”外方专家在找原因,炼钢厂的生产、设备、技术人员也在努力。终于,经过现场各级管理者和员工的努力,找到了问题的关键点,取得了突破性的进展。9月,机器人投入率一下子超过了90%。

无独有偶。3号转炉远程“一键炼钢”项目也经历了豁然洞开的过程。“陈德荣书记、董事长说过几次,结合多制造基地管理模式,是否有实现异地炼钢的可能,所以我们的领导班子就下定决心,要攻克远程‘一键炼钢’。”田正宏说。“远程一键,说起来简单,做起来是真



难。”参与项目的很多人感慨道。

“一键炼钢”在炼钢厂是有基础的,但传统意义上的“一键炼钢”只是指自动冶炼,而这次,是要做真正意义上的“一键炼钢”,要实现“自动冶炼+全自动出钢”的整个流程一键完成。转炉出钢时,转炉的转动速度与炉下的钢包台车行走速度需要完全同步,不能有丝毫的差错,否则钢水就会倾倒在钢包外面,酿成重大事故。

炼钢厂设备管理室一炼钢转炉作业区区域工程师罗俊凯说,“一键炼钢”中全自动出钢过程中,转炉出钢时,对钢包台车的行走定位的精度、稳定度提出了很高的要求。在调试过程中,由于现场工况条件非常恶劣,影响了钢包台车的定位精度,误差在10cm左右,而标准是3cm以下。我们和操作人员、施工人员一起想办法,

动脑筋,最终把定位精度控制在2-3cm之间,确保了生产需要。“我们觉得,‘一键炼钢’不是一次成功就可以,需要不停地改进,保证投入率。”

“一键炼钢”成功了,如何进一步实现远程“一键炼钢”呢?怎么让人知道你在远程炼钢呢?直观上怎么感觉到现场的东西呢?“数字孪生”是一个非常棒的技术。大家感慨地表示,“科学技术的进步,将对制造业产生颠覆性的变革。传统的制造业需要个操作台,而未来的智慧制造真让你不敢想象,5G远程一键,再加上‘数字孪生’技术,一切皆有可能啊,让人有太多的遐想。”

3 要有“欲穷千里目”的追求



千淘万漉虽辛苦,吹尽狂沙始到金。远程一键炼钢,连铸机器人等智慧制造项目的成功实施,给炼钢厂带来的变化是可喜的,也是显而易见的。

把员工从繁重的体力劳动中解放出来,大大提升了本质化安全。炼钢厂一炼钢分厂连铸三班作业区区长刘贤锋说:“兄弟们的工作强度明显减轻了,连洗衣房的阿姨都说,3号连铸机浇钢工的洗衣频率明显减少,以前是每天都要洗,现在几乎是3天才洗一次。”幸福指数提升了,大家的干劲更足了。炼钢厂一炼钢分厂技术助理李济永说:“机器人正常运行之后,作业区里干活的气氛也越来越好了。以前,浇钢、大包都干,而且都是抢着干。”

为劳动效率的提升奠定了坚实的基础。田正宏说,日本新日铁高自动化的连铸机是6个人,双铸机是8个

人。我们1、2号连铸机改造以后,目标就是8-9个人。我们还要进一步实现“操检合一”,到那时炼钢厂就不会有操作工、点检工之分了,只有生产运营工了。章耿说,3号连铸机实施智慧制造项目后,劳动效率明显可以提升。每个班的操作人员可以减少3人,原来每班是9个人,我们现在的目标是每个班6个人。尽管目前还没有实施,但经过测算,每个班6个人是可以承受的。

更重要的是,经过这一年多智慧制造项目的推进,炼钢厂的各级管理者看到了未来炼钢的方向,对“ONE MILL”充满了信心,而关键就在于持之以恒地做。

“接下来,一炼钢、二炼钢、一炼铸、二炼铸控制中心……我们要一步一步一个脚印扎实推进。届时,流程再造、组织变革、管理优化也将同步进行。将来,要把炼钢厂整合成一个中心,不光是一个管理系统,而是所有人员,从操作、技术、管理合在一起的一个中心。而且炼钢的制造中心,公司要我们摆在哪里就能摆在哪里……”在他们的描述中,未来炼钢厂“蓝图”的实现正越来越清晰。

张勇撰

中国宝武荣登三个榜单

排名位居前列

■通讯员 鲍武报道

本报讯 9月1日,“2019中国企业500强名单”排行榜揭晓,中国宝武排名第40,位居钢铁榜首;同日还发布了“2019中国制造业企业500强”名单,中国宝武排名第12位。此外,8月31日揭晓的“2019中国企业可持续发展100榜单”中,中国宝武等6家企业并列榜单第一。

据统计,在2019中国企业500强名单中,钢铁相关企业共48家上榜,比上年增加了1家。其中,中国宝武钢铁集团有限公司、河钢集团有限公司、江苏沙钢集团有限公司、青山控股集团有限公司和鞍钢集团有限公司分别以营收4386亿元、3368亿元、2410亿元、2265亿元和2157

亿元入榜前100名,分别位列第40、55、85、90和99名。进入前200名的钢铁企业还有首钢集团(101)、新兴际华(116)、山东钢铁(124)、中天钢铁(148)、华菱钢铁(153)、建龙重工(155)、南京钢铁(157)、河北津西钢铁(178)、杭州钢铁(186)、酒泉钢铁(199)。

8月31日,2019中国500强企业高峰论坛在山东济南拉开序幕,在当天举行的可持续发展CEO论坛—企业绿色转型与可持续发展高峰论坛上,发布了2019年中国企业可持续发展100佳榜单,钢铁行业有4家企业入选。中国宝武等6家企业并列榜单第一,太钢不锈钢股份有限公司等13家企业并列第六,鞍钢集团有限公司等18家企业并列第七,河钢集团等22家企业并列第八。

■记者 张犀报道

本报讯 9月3日,宝钢股份举办了主题为“十年芯发展,共铸新辉煌”的第二届新能源汽车驱动电机用钢EVI论坛。来自国内外新能源汽车和驱动电机行业的300余名用户、专家代表汇聚一堂,就行业发展方向、技术发展趋势、产业链各环节面临的挑战机遇等深入探讨,共同促进全产业链构建更健康、更和谐的合作共赢关系。本届论坛上,2019版宝钢新能源汽车驱动电机用钢EVI手册重磅发布,全新B27AHV1300M牌号宝钢汽车钢产品全球首发,全方位展示了宝钢面向未来的新能源汽车驱动电机用钢研发成果和技术创新。中国宝武党委常委、宝钢股份党委书记、董事长邹继新,中国工程院、汽车工程学会、丰田汽车、精进电动等方面相关领导、专家参加了论坛交流。

驱动电机作为新能源汽车的三大核心部件之一,相比传统工业电机,在电机安全性、系统效率、电机噪声与振动、电磁兼容性,以及在诸多恶劣工况条件下的适应性等方面提出了更高的技术要求。宝钢是国内首家率先针对新能源汽车驱动电机开发专属系列用钢的钢铁企业,也是当前国内驱动电机用钢无取向电工钢材料开发和应用的引领者,去年宝钢股份新能源汽车驱动电机用钢销量超过6万吨,国内市场占有率遥遥领先,部分产品已经开始进入海外市场。多年来,宝钢股份始终坚持以用户需求为导向开展产品研发,从2009年开发出第一代无取向硅钢低铁损系列产品,再到当前的无取向硅钢高效高强度系列产品,不仅有效满足了当今全球新能源汽车行业对电工钢各项严苛的技术质量要求,也正在通过EVI合作,推动未来3至5年的下一代产品研发。

宝钢股份副总经理姚林龙在欢迎致辞中表示,宝钢股份一直注重EVI先期介入平台的建设,EVI凝结了宝钢股份和广大用户的集体智慧,宝钢股份将一如既往地为用户提供具有强大综合竞争力的产品和服务,全方位满足用户不同层次的需求,同时深入推进EVI合作,助力新能源汽车与驱动电机全产业链共同发展、繁荣。中国汽车工程学会副秘书长侯福深在致辞中,希望宝钢股份、新能源汽车与驱动电机行业等产业链企业深化技术合作,在汽车行业由高速发展向高质量发展、新旧动能转换的关键期,加大研发投入,提升创新能力,以更好的产品与技术服务,引领行业发展,助推新能源汽车更好实现轻量化、智能化发展目标。

论坛中,丰田汽车、精进电机用户代表做了专题技术交流;中国科学院院士陈清泉作了《创新驱动、汽车革命、能源革命》的专题报告;宝钢股份营销中心(宝钢国际)、硅钢部作了《绿色芯发展,宝钢新优势》、《新能源汽车驱动电机用钢及其技术应用》的主题报告。与会宝钢股份相关研发、生产、营销领域专家与用户主机厂、电机厂、冲片厂代表,还进行了分组技术交流,就用户材料需求、研发重点、保供能力等认真听取意见建议。

邹继新在讲话中,对多年来关心、支持和帮助宝钢股份无取向电工钢发展的领导、专家及广大用户表示衷心感谢。他表示,合并重组后的宝钢股份,在全球电工钢市场产量排名第一,大力发展高等级新能源汽车用钢产品成为宝钢股份的历史使命和必然选择。目前电工钢已成为公司第二大战略品种,新能源汽车驱动电机用钢无取向电工钢是其重要组成部分,宝钢股份将大力发展该品种,支撑新能源汽车行业发展。在简要分析、介绍了当前新能源汽车行业、驱动电机用钢产品等的发展趋势,宝钢股份的相关研发布局、体系整合等情况后,邹继新表示,宝钢股份将做强做优核心业务,加快构建高质量钢铁生态圈,继续优化结构布局,加强产线协同,发挥亿吨制造体系的强大基础优势,打造大制造业务体系,与广大用户携手并肩,共同迎接新时代,共同走在时代前列。

「芯」动能驱动新发展

宝钢股份第二届新能源汽车驱动电机用钢EVI论坛



昨天,参加今年无偿献血的中国宝武总部及各在沪子公司员工早早来到了宝钢体育中心,在志愿者的引领下从登记、检查、采血到领证,一切井然有序,大家用实际行动奉献一份爱心,传递正能量。

记者 施琼 摄影报道