

在煤电“熔炉”里锻造节能密码

——记集团公司优秀工程师祁青福

记者 李淑芳

从打破技术壁垒,完成原3号锅炉纯烧煤气改造后的自主调试和运行方案制定;到攻克技术难关,助力350MW机组直燃炉平稳启航;再到凭借独创的“防腐蚀”工艺,让锅炉泄漏次数实现年度为零目标……在火力发电“战场”上,祁青福一干就是24年。

祁青福是宏晟热电公司电力研究所热力研发主任工程师。多年来,他以锅炉为“画板”,以数据作“画笔”,在充满挑战与机遇的煤电“熔炉”中,日夜雕琢,用智慧与汗水锻造着节能降耗“独家密码”,被评为集团公司优秀工程师。

释放煤炭“能量”

2024年,国家煤电机组能耗限额新标准重磅落地。这份“新规”,瞬间在能源行业激起千层浪。各大煤电企业如临大考,纷纷进入紧张的备战状态。

对于宏晟热电公司来说,挖掘设备现有潜力是降低机组供电煤耗最经济有效的途径。祁青福和团队成员深入生产一线,反复研究设备参数、分析存在的问题,精心制定出一套全面的主要经济技术指标攻关方案。方案中,精准锁定了44项对能耗有着关键影响的设备性能提升治理计划,每一项计划都像是一把钥匙,承载着打开降耗之门的希望。

在日常运行监督工作中,祁青福的目光始终聚焦在关键环节——

实现125MW机组工业抽汽最大化绝非易事,要在确保机组稳定运行的“红线”内,不断进行试验和提升,将更多蒸汽转化为实实在在的能源输出;间接空气冷却塔换热能力提升工作,犹如一场精密的手术,要根据冷却塔的结构进行细致清洗,力求实现换热效率最大化,尽量减少能量损耗;优化机组运行参数更是一项“精细活”,从温度、压力到流量,都要紧抓不放。

祁青福就像一位经验丰富的“医生”,时刻关注着设备的“生命体征”,一旦发现参数异常,便立即带领团队分析原因,进行精准调控。

在机组日常检修中,祁青福严格对照计划,督促完成空气预热器漏风处理、重点阀门内漏等问题,确保漏风率降到最低。在重点阀门内漏治理工作中,他和团队成员反复检查阀门的密封性,对磨损的部件进行及时更换或修复……

经过精细管控,2024年,宏晟热电公司供电煤耗指标同比进步9.37g/kWh。但祁青福和团队成员并未因此停下脚步。在他们眼中,“吃干榨尽”现有设备潜力只是起点,通过技术创新实现能源高效利用才是终极目标。

供热改造、汽轮机通流、汽轮机冷端优化、锅炉烟气余热梯级利用……一个个充满创新的技术改造方案



在祁青福的办公桌上逐渐成型:“供热改造能最大程度利用发电后的乏汽余热,实现能源的高效利用;汽轮机通流改造可以优化内部蒸汽流动路径,让蒸汽做功效率更高;汽轮机冷端优化能改善冷凝器性能,降低背压,提升机组整体效率;锅炉烟气余热梯级利用方案则可以把烟气中的余热分级回收,替换出高质量的蒸汽进行发电。”

这些精心设计的方案“相互配合”,将构建起一套完整的能源降耗体系,为宏晟热电公司可持续发展注入源源不断的动力,也为煤炭高效利用探索出一条新路径。

解除灰斗“危机”

燃煤发电机组依靠锅炉燃烧动力煤产生热能。但在燃烧后,动力煤中约90%的细灰粒会随烟气进入除尘器灰斗。这些看似普通的细灰,却是除尘器灰斗稳定运行的“定时炸弹”。

在除尘器灰斗内,靠近壁面的细灰与外部低温空气换热降温。当温度降至60℃以下,这些灰粒就会像“胶水”一样,牢牢粘附在灰斗壁表面,形成板结。板结的灰块不仅增加输灰管道阻力,大幅提升能耗,还会阻塞输灰管道,导致下灰不畅甚至完全堵塞。

“随着细灰不断沉积,灰斗料位升高,承重负荷剧增,一旦‘超载’,安全事故随时可能发生,整个灰斗就如同‘窒息’一般,岌岌可危。”祁青福说,为缓解板结问题,我们通常采用蒸汽加热除尘器灰斗。以350MW机组为例,每台锅炉12个灰斗,年蒸汽消耗高达1.13万吨。

面对这一棘手难题,祁青福带领团队成员对灰斗展开全面“体检”,最终精准锁定问题根源,并提出实施“锅炉除尘器灰斗无蒸汽伴热节能技术研究与应用”项目的想法。

在除尘器灰斗改造现场,施工人员小心翼翼地

灰斗内壁喷涂含有石墨烯的导电纳米涂层,这层仅0.3mm厚的涂层,犹如给灰斗内壁穿上了坚固的“防护服”。而电荷载传感器更是“秘密武器”,它巧妙利用电荷斥力原理,让灰粒带上同种电荷,如同拥有了“排斥力”,相互远离、保持疏松,有效减少了结块现象。

此次改造带来的效果远超预期:每个灰斗节约蒸汽消耗量0.125t/h,按每年运行315天计算,12个灰斗每年可减少蒸汽消耗11340吨;锅炉泄漏次数同比下降60%,设备可用率从85%提升至95%,有效提升了锅炉出力。

治疗泄漏“顽疾”

在宏晟热电公司350MW机组超临界锅炉的炉膛深处,1200℃以上的烈焰持续“舔舐”着水冷壁管。这些金属管道,在日复一日的高温侵蚀中悄然减薄。

作为发电锅炉的“心脏部件”,水冷壁管主要是将水加热并转化为水汽混合物,直至生成高温高压蒸汽。为保障锅炉安全稳定运行,电力行业明确规定,一旦水冷壁管壁厚降至设计厚度的70%,必须立即更换。

此前,技术团队已经尝试了贴壁风、金属喷涂、陶瓷喷涂、燃烧优化等数十种方案,从调整燃烧器角度到更换低硫煤,效果都不尽如人意。每一次失败,都像是一记重锤,敲在祁青福的心上,但也让他更加坚定要攻克难题的决心。

为制服这一“顽敌”,祁青福和团队成员将办公室搬到锅炉监控室,24小时轮班监测数据,在高温与噪声交织的环境中反复验证。

经过反复实验与数据分析,一套创新的“差别化控制”调整法应运而生:通过对前后墙一次风速、内外喷燃器外二次风实施差异化精准调控,优化炉内高温区水冷壁贴壁烟气氧量的均匀性;采用“逆低氮燃烧技术”,在确保环保指标达标的前提下,强化煤粉在燃烧器区域的燃烧效率,成功降低了锅炉高温区水冷壁的还原性气氛。这一突破,将水冷壁高温腐蚀速率从最高2.1mm/年延缓至0.8mm/年。

在此基础上,祁青福又在防腐材料的选用上进行对比分析,最终采用Inconel 625镍基合金材料在水冷壁管向火侧实施1.8mm厚度堆焊,实现了锅炉水冷壁管高温腐蚀治理的根本性转变。

2024年,宏晟热电公司锅炉泄漏总次数从2021年的19次锐减至4次,锅炉带负荷能力和稳定运行水平得到明显提升,全年发电量较计划增加8.8亿kWh。

学先进 当标杆

安全干线

物流公司炼铁站 电缆迁改施工安全顺利完成

本报讯(通讯员 李学鹏)近日,物流公司工电作业区聚焦设备安全,从落实设备维护标准、提升设备运用质量、强化各区域施工安全配合等方面发力,对受损信号电缆进行迁改施工,保证高温季节铁路信号设备安全稳定。

据悉,炼铁区域会让站北面有近200米的信号电缆出现不同程度的受损,对信号设备正常使用构成极大的安全隐患,因此该处信号电缆迁改列为“安全生产月”重点专项整治工作。针对此次施工影响范围广、电缆割接工作量较大等难题,作业区组织相关人员反复对施工现场进行勘察,明确职责分工,并与设备技术室探讨完善方案。同时,加强与炼铁运输作业区的沟通和协调,提前对接“天窗”时间,确保了现场割接施工有序可控。

施工过程中,作业人员头顶烈日,认真细致地对电缆逐根进行标记、梳理,确保配线准确无误。最终历时5.5小时完成了5根电缆的迁改和209芯电缆的接续,从根本上解决了电缆的安全隐患。

榆钢公司轧钢一作业区 防触电安全钩守护职工安全

本报讯(通讯员 李岳)近日,宏兴股份榆钢公司轧钢一作业区在厂区电动车棚新增防触电安全钩装置,以创新举措守护职工安全。

该安全钩为黄色长杆结构,配套“安全钩 请勿乱动”标识,安装于车棚立柱。当遇到电动车倒地等可能触碰充电设施、引发触电风险的情况时,工作人员可借助安全钩远距离操作,避免直接接触,从物理层面阻断触电隐患。现场实操表明,职工借助安全钩能高效处置倒地车辆,快速恢复车棚秩序,既保障施救者安全,也降低设备损坏、电路故障概率。

该作业区安全负责人表示,后续将加强安全钩管理维护,同步开展安全培训,让职工熟悉使用,持续完善厂区安全生态。此次防触电安全钩的应用,也为其他作业区充电区域安全升级提供了可借鉴的思路,助力公司筑牢安全防线。

西部重工备件修造作业区 “酒零零”把好安全第一关

本报讯(通讯员 罗倩)近期,西部重工公司备件修造作业区引入“酒零零”酒精检测仪,全力打造“零酒驾”的良好氛围。

每天上岗前,所有职工需要在班组接受该款酒精检测仪的检测,仪器快速、准确地显示检测结果,一旦检测出酒精超标,检测仪将立即报警,同时班组长通知相关管理人员,确保存在酒驾风险的职工不能进入工作岗位或驾驶车辆,从源头上消除酒驾隐患。

除了硬件检测仪,该作业区及班组还积极开展一系列交通安全宣传教育活动,向职工普及酒驾醉驾的严重后果,让职工直观感受到酒驾对个人、家庭及社会造成的严重危害。同时利用真实案例,时刻提醒职工要对酒驾保持警惕,坚决杜绝侥幸心理。后续,该作业区也将加大宣传力度,让安全意识深入人心,全力筑牢安全生产防线。

图说新闻

近日,集团公司机关三人制男子篮球比赛圆满落幕。比赛过程中,参赛队员们顽强拼搏、团结协作,在竞技中增进友谊,在协作中凝聚力量,进一步激发了团队活力与集体荣誉感,营造了健康向上的企业文化氛围。 张志方 摄

集团公司机关党委开展 “七一”红色观影活动

本报讯(通讯员 李雅婷)为大力弘扬伟大建党精神,进一步增强集团公司机关党组织的凝聚力和战斗力,7月1日,机关党委组织机关党员及入党积极分子开展红色观影活动,集中观看了革命历史题材电影《一生交给党》。

该片生动描绘了革命先辈在峥嵘岁月中矢志不渝、为崇高信仰不懈奋斗的壮阔人生。此次观影不仅是一次深刻的思想淬炼,更是一堂生动的理想信念教育课。党员们在光影交织中沉浸式重温了党的初心使命,精神受到深刻洗礼,信念更加坚定。入党积极分子表示深受感召,进一步端正了入党动机,强化了向党组织靠拢的决心。

此次活动以艺术为载体,引导机关党员从光辉党史中汲取磅礴力量,激励大家立足岗位,将观影激发的热情转化为攻坚克难、推动机关各项事业发展的强大动力,奋力书写新时代高质量发展的新篇章。



“深入贯彻中央八项规定精神学习教育”学习专栏

改进作风为何强调自上而下、以上率下?

风成于上,俗化于下。领导干部是党和国家事业发展的“关键少数”,对全党全社会都具有风向标作用。改进作风必须自上而下、以上率下,形成“头雁效应”。

群众看领导,党员看干部。在作风建设方面,领导干部带头是无声的示范。上头以身作则,带头破除歪风邪气,下面就会跟着来,照着做,不正之风就转得快,改得彻底。反之,上有好样,下必甚焉。上头搞形式主义,下面就会弄虚作假;上头是官僚主义,下面就会照搬照套;上头有享乐主义,下面就会投其所好;上头刮奢靡之风,下面就会铺张浪费。一些久拖难解的问题,病症在下面,病根却在上面。

在上面要求人、在后面推动人,都不如在前面带动人管用。领导干部带头冲在前、干在先,层层示范,是做好各项工作的关键。革命战争年代,喊一声“跟我上”和吼一声“给我上”,一字之差,天壤之别。新中国成立以后,也是因为我们党有一大批像焦裕禄、谷文昌、杨善洲、张富清这样的英雄模范

率先垂范,才团结带领人民群众不断开创各项事业发展新局面。党的十八大以来,中央八项规定之所以能够取得立竿见影的效果,秘诀就在于发挥“关键少数”的“关键作用”。以习近平同志为核心的党中央坚持自上而下、以上率下,刹住了一些长期没有刹住的歪风,纠治了一些多年未除的顽瘴痼疾,党风政风焕然一新,社风民风持续向好。

领导干部带头,是具体的而不是抽象的、全面的而不是有选择的、一以贯之的而不是虎头蛇尾的。领导干部要深刻认识自身的责任,时刻保持警醒,经常对照检查、检视剖析、反躬自省,以“钉钉子”精神带头纠“四风”树新风。要管好家人亲戚,管好身边人身边事,管好分管领域风气,在营造风清气正的政治生态、形成清清爽爽的同志关系和规规矩矩的上下级关系等方面带好头、尽好责。要树牢造福人民的政绩观,带头走好新时代的群众路线,纠治形式主义、官僚主义顽瘴痼疾,切实为基层减负,以作风转变促工作落实。(本文转自共产党员网)

(上接第一版)

“历史曲线是结果,过程控制是预防。我们要做的,是把以前发生过的同类型问题提前管控住。”魏福吉打了个比方,如同医生治病,不能等症状严重了才下药,得在苗头阶段就干预。他通过分析历史曲线,预判需要重点监控的操作,组织探测炉帮、测量极距,确保工艺参数匹配得当。一旦情况出现异常,他能立即带领团队分析处理。这项“过程控制”的创新应用,使铝槽成本比计划降低了50%。

2023年国庆假期,当别人享受闲暇时,魏福吉正和技术骨干围在电解槽旁进行外保温层实验。东兴铝业公司电解一作业区党支部书记、作业长蔡龙兴冲进来告知,他们共同研发的电解槽炉底保温方法获得了专利。欣喜之余,魏福吉却感到了更大的压力:“这只是解决了局部问题,根本性的技术挑战还在。”

一个寻常夜晚给了他灵感。魏福吉妻子为控制饮食,正认真地为每道菜称重配比。魏福吉突然想到:“能不能也给电解槽设计一套精准的‘营养配餐’方案?”比如,把效应系数看作维持运行的“蛋白质”,工作电压作为提供能量的“碳水化合物”,所有原材料的用量都需要极其精确。

魏福吉和团队立刻着手试验。当第一台采用“营养配餐”方案的电解槽运行数据显示铝液交流电耗降低200kWh/t·Al时,

整个团队都兴奋地击掌庆祝。这项成果在后续的电解槽绿色降碳升级改造项目中发挥了关键作用,单台电解槽电耗降低200kWh/t·Al以上,槽寿命提升了700天以上。

另一次,看到女儿玩拼图,魏福吉联想到作业区有大量废弃的残阳极。“能不能像拼图一样把它们对接再利用?”他组织人员尝试。最终,价值约100万元的280余块残阳极,经过对接处理后被再利用,成功延长了阳极使用周期。

从“单兵作战”到“团队赋能”

在蔡龙眼中,魏福吉不仅是技术先锋,更是凝聚团队的“黏合剂”。“所有岗位他都干过,更懂换位思考,处理矛盾、解释技术方案时,大家都心服口服。”蔡龙评价道。

这种“心服口服”,源于他的真诚和无私分享。面对作业区工艺技术人员短缺的问题,魏福吉主动承担起“传帮带”的责任。他制定了详细的带教计划,从基础操作教起,手把手示范,把自己多年积累的经验——如何准确观察火苗颜色、如何通过曲线预判槽况、如何快速处理异常,都毫无保留地传授给年轻人。

“一支竹篙难渡海,众人开桨划大船。”魏福吉深知团队的力量。他组织技术骨干,系统梳理制约电解槽长周期稳

定运行的难题,深入研究深度节能减碳技术和延长槽寿命的维修方法。团队系统优化了氧化铝浓度的控制参数,确定关键工艺技术指标的控制区间,开发阳极炭块及钢爪抗氧化涂层技术,并创新出一种高效的新型槽壳维修方法,有效解决了槽壳变形、开焊等行业难题。这些技术成果在东兴铝业公司全系列电解槽成功应用。

辛勤付出结出硕果。魏福吉参与的《铝电解绿色低碳深度节能与数字化综合技术研究及工业化应用》项目,荣获酒钢集团技术创新一等奖;他个人拥有1项国家专利,总结的先进工法和管理经验为企业创造了显著效益。更让他欣慰的是人才的成长:他带出的8名徒弟中,有4人成长为生产班长,1人晋升为技师,2人获得“甘肃省技术标兵”称号,徒弟曾祥德还被评为了“东兴工匠”。“看到他们能独立担当重任,比我个人获奖还高兴。”魏福吉朴实地说。

荣获集团公司劳动模范称号,魏福吉依然保持着电解工的本色。他把荣誉证书收好,主要的精力,依然放在轰鸣运转的电解槽上。1254号槽启动后,各项参数平稳,他稍稍松了口气,但目光很快又投向下一台需要大修电解槽。他在铝电解的领域持续钻研,用汗水和智慧,默默守护着生产的平稳高效运行。