



加热炉汽包水位波动原因分析及改进措施

段伟国, 荣莉, 于强, 柳宁

(济钢集团有限公司, 山东 济南 250101)

摘要: 济钢中板厂3座加热炉汽包水位控制出现水位波动造成满水操作现象, 分析原因是人员、设备、外界环境等因素造成。通过采用单冲量水位调节控制, 进行人员优化, 提高纵管包扎块高度, 对低温水管进行防腐处理等措施, 满水操作现象未再发生, 汽包水位控制精确、稳定, 炉筋管使用寿命延长。

关键词: 加热炉; 汽包水位; 波动; 单冲量自动控制

中图分类号: TG307 **文献标识码:** B **文章编号:** 1004-4620(2009)01-0079-02

1 前言

济钢中板厂有3座蓄热推钢连续式加热炉, 以炉筋管支撑钢坯运行, 其纵向炉筋管、横向炉筋管、炉头梁钢管及段间梁均为汽化冷却。正常条件下, 加热炉满负荷生产运行, 然而受炉筋管包扎绝热条件以及各炉热负荷不尽相同等因素影响, 每座炉子用水量是波动的, 各炉需水量也是波动的, 而汽包的水位点要求却是相同的, 正常水位关系到自然循环汽化系统能否稳定运行。从汽化系统现有的水位监控措施与构件看, 现有浮筒式、电测式、玻璃板3套水位计, 它们均无记录装置, 精确度不高, 不能控制汽包水位。操作人员需到操作室外反复调节回水控制阀调节回水量, 控制汽包水位。这样, 造成汽包时有满水操作现象, 不但使水耗上升, 而且造成系统水循环速度降低, 影响对炉筋管等冷却构件的冷却效果, 使炉内冷却件温度超标造成事故隐患。故只靠机械仪表既不方便又不利于精细操作, 又无可靠的记录作为原始水位依据, 对操作无监督措施, 易发生炉筋管挠曲变形、鼓包、开裂漏水甚至塌炉事故, 既不利于原因分析又无事故考核依据。

2 汽包水位波动的原因分析

1) 人为因素。汽化岗位现有职工6人, 包括班长1人, 主要工作是监视汽包水位并调节回水控制阀, 大中修时负责对汽化管道、阀门、水泵及电机的自检自修。由于过去曾因误操作而发生汽包缺水塌炉事故, 故操作人员对缺水总存在恐惧感, 普遍采用近似满水操作。满水操作基本只对汽包上水, 很少调节回水。虽短时系统不会出现异常, 但汽水混合

物进入汽包的阻力增加, 循环速度降低, 炉筋管冷却不好, 长此已久导致炉筋管变形, 并发生炉筋管鼓包、开裂漏水而停炉事故。满水操作还使汽包不断排出软水, 送出的蒸汽品质降低而无法使用, 无法正常排气与供汽。因没有仪表记录作为考核依据, 所以满水操作一直未得到制止。

2) 设备方面原因。现汽化系统存在如下问题: ①回水调节阀为手动, 对阀位的调节无法保证水位的恒定, 受汽压、热负荷的影响, 也会发生满水操作现象。②监视系统对水位无记录, 故即使满水操作也得不到相应的制约, 使操作的随意性增加。③水位计测量精度不高, 且常有失灵现象发生, 个别水位检测工业电视严重老化, 屏幕上时常没有图像, 这极易给操作人员造成紧张心理并带来误判。④汽化系统低温段水管如泵房水管、排污管时有管壁蚀漏现象; 因横水梁结构也易导致产生汽水分层而降低管壁冷却效果, 有的横水梁出现了鼓包甚至漏水; 当出现急停炉现象时, 还会出现水管过冷收缩断裂; 受软水冲击震动及推钢机推力的影响, 炉头部分纵水管的焊口时有开裂现象。

3) 外界环境。现汽化水泵采用两路供电, 一旦两路全停电, 便采取使用软水源总管直接向汽包供水的方法。由于总管压力为0.25 MPa, 而汽包压力为0.4 MPa左右, 故需将放散阀全打开, 快速降压上水, 因汽包内大量蒸汽迅速放散的同时带走了汽包内的大量软水, 导致水耗上升。炉筋管绝热包扎不好、管壁裸露均使耗水量大量增加。

4) 受生产节奏变化(后部工序发生故障等)炉膛热负荷也是变化的, 因此, 总需水量与各炉耗水量也是波动变化的, 而汽包的水位控制点要求却是相同的、基本不变的。采用1台水泵供水, 系统采用集中供水、单汽包调回水方式。向汽包打入的软水经1台水泵首先打入集水包, 由集水包向3个炉子的汽包分流供水, 供水压力相同, 但由于每个汽包的压力

收稿日期: 2008-10-29

作者简介: 段伟国, 男, 1970年生, 2003年毕业于山东省经济管理干部学院国民经济管理专业。现为济钢材料处经济师, 从事物资供应管理工作。

和供水量是不均衡的,回水调节阀处回水压力便不相同,回水流量也不同,这使得有的汽包水位继续上升,有的汽包水位便会发生下降现象,时间一长,水位过高的汽包出现软水外流。上述供水方式采用人工调整水位,不仅劳动强度大,且控制精度不高。

3 改进措施

1)采用单冲量水位调节控制,其管路布置与给水控制较为简单,而且完全可以满足汽包水位控制要求的精度。在改造管路布置的基础上,在3个汽包的回水管路和供水分流管路上分别安装直行程电动调节阀,采用PID模糊自动控制,不管炉膛热负荷变化,忽略水位波动等因素的影响,只视汽包水位检测值,按设定的水位范围,以(3台汽包中的)最低水位优先原则,比例调整汽包回水阀以及供水阀位(以调整回水阀门的开启量为主,调整供水阀的开启量为辅),调节速度快,满足了水位均衡调节、自动控制水位的要求。而当自动系统出现异常时,转换手操器远程手动操作。改造后汽化管路见图1,单冲量给水调节系统框图见图2。

2)水位控制系统兼有水位及压力的自动记录。

3)自动控制系统完善后,优化人员配置,此岗位共设5人,每班1人值班,人均承担风险100%,班长负责日常维修及班组管理工作。

4)提高纵管包扎块高度,改善包扎绝热效果。

5)低温水管的防腐处理。适时更换泵房内的水管、汽包排污管,外表刷防锈漆,然后涂上绿漆,对重要部位更换为镀锌管或不锈钢管。为避免气泡大量上浮,管子上部气泡集聚而产生汽水分离现象,导致管壁过热,横水梁矩形受热管原“口”字型更改为“日”字型横梁结构,汽泡从上下口分别均匀流出,避免了因汽水分离而带来的隐患,改善了冷却效果。对于生产中的急停炉现象,在保证产量、质量的

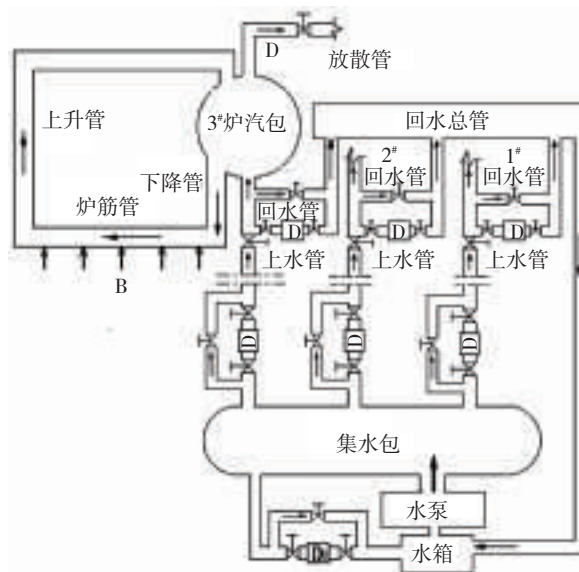


图1 改造后汽化管路

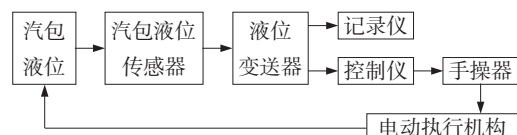


图2 单冲量给水调节系统框图

前提下应避免炉内过急的温度变化。对于炉头弯管部分,采用在炉筋管上交叉处焊接加强筋,以保证其强度。在弯管旁的炉头耐材中,留有足够的膨胀缝,以保证炉筋管在长度方向收缩的需要,避免炉筋管炉膛温度变化较大时拉裂现象。

4 结语

汽包自动上水改造实施后,满水操作现象未再出现,水位控制稳定在工艺需要的范围内(750~850 mm)。循环速度提高,降低了炉筋管管壁温度,相对增加了炉筋管的刚度、强度,延长了炉筋管使用寿命,避免管子发生下挠、鼓包等问题,解决了因满水操作而造成的软水浪费,确保了加热炉汽化系统的正常运行,同时减轻了操作人员的劳动强度。

《21世纪建筑材料》

——2009年《山东建材》全新改版

经过国家新闻出版署批准,《山东建材》正式更名为《21世纪建筑材料》。《21世纪建筑材料》由山东省建筑材料工业协会、中国建筑材料工业规划研究院联合主办,于2009年1月正式创刊。国际标准刊号:ISSN1003-1324,国内统一刊号:CN37-1464/TU,双月刊,每期80页,大16开本。《21世纪建筑材料》以建材业为基础,以建筑业为重点服务对象,通过提供广泛的研究成果和资讯信息,促进行业实现健康、可持续发展。

《21世纪建筑材料》设有以下栏目:

* 发展研究:建材行业发展战略方面的最新研究信息和研究成果;选择建材行业发展的热点、焦点、难点话题进行深度分析、探讨;国家相关最新政策法规的专家解读。

信息
园地

* 精品建筑聚焦(精品建筑中的材料应用):每期选择一个典型工程,从建筑设计、材料选择、施工技术、实际效果等方面对其进行全方位透视、剖析。

* 新材料、新技术:材料研究方面的技术论文。

* 建筑设计与施工:建筑设计、施工环节材料应用方面的论文。

* 管理纵横:建材经济与管理方面的综述、论文、调研报告、经验总结。

* 行业信息:发布行业和企业的重大新闻、消息。

* 建材商情:以商情的形式发布建材企业产品信息。

欢迎投稿! 欢迎订阅! 欢迎刊登广告!

订阅办法:直接向本刊编辑部订阅,全年6期,每期10元,全年60.00元(含邮资)。地址:济南市经四路360-1号《21世纪建筑材料》编辑部 邮编:250001 电话:0531-83181026 87921008 传真:87928527 E-mail:sdjczj@163.com