

浅析锅炉连排水的回收和利用

李祥盛, 徐汉成

(盐城发电有限公司, 江苏 盐城 224003)

摘 要: 本文针对汽包锅炉连排水扩容后直排造成大量优质水资源的浪费及热污染问题, 分析了将锅炉连排水充分利用的可行性, 对连排水如何回收用于参与供热减温和制作热水, 作了详细的介绍, 产生了一定的效益, 对火力发电厂节能减排工作起到示范作用。

关键词: 锅炉连排; 供热减温; 热水; 节能减排

0 引言

电厂锅炉运行中, 需要把一部分含盐浓度较高的炉水通过排污排出, 同时补充等量的合格除盐水, 使炉水的含盐量保证在合格的范围内。通常汽包锅炉都设有定期排污系统和连续排污系统, 连续排污是保证锅炉汽水品质的重要手段, 锅炉汽包连排水进入连排扩容器, 降压扩容后产生的蒸汽送入除氧器, 加热除氧器内的给水, 而产生的低压饱和和疏水则送入定排扩容器降压后排入地沟, 鉴于连排水具有流量压力稳定, 参数较高等优点, 所以这部分水有较高的利用价值。

1 概况

某发电有限公司为了扩大集中供热, 优化城市结构, 改善城市质量环境, 根据城市总体规划和供热规划需求, 于 2005 年实施了热电联产改扩建工程, 工程设计两台 (#10、11 机组) C135/N150-13.24/535/535/0.981 超高压、中间再热、双缸、单抽、凝汽式汽轮发电机组, 由哈尔滨汽轮机厂生产。锅炉为 SG-480/13.7-M775 型单汽包自然循环、平衡通风、四角切圆燃烧煤粉炉, 由上海锅炉厂生产。汽轮机中压缸第 12 级后有两个工业抽汽口, 额定抽汽压力: 0.981 MPa, 额定抽汽温度: 340.9℃, 额定抽汽量: 100 t/h, 最大抽汽量: 160 t/h 由第 13 级回转隔板来调整工业抽汽压力、流量, 其中部分蒸汽抽至除氧器, 去除氧器的抽汽管由工业抽汽管中接出。工业抽汽经过供热减温器送至热网, 减温水由前置泵出口提供。锅炉汽包两侧设有连排管, 正常运行中锅炉连排系统来自汽包的连排水约 5~7t/h, 经连排管送入连排扩容器扩容降压后, 扩

容器内的蒸汽送入除氧器加热给水, 排污水经定排扩容器降压后排入地沟, 不再利用, 系统如图 1 所示。

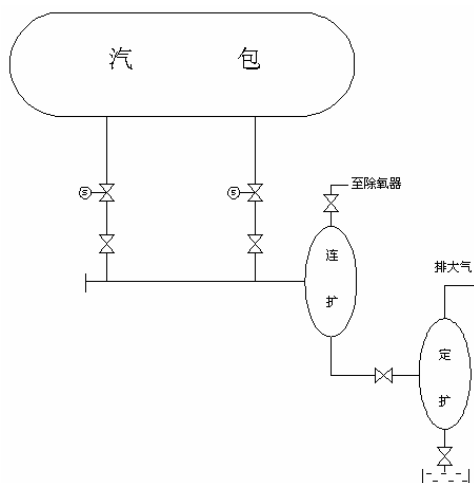


图 1 锅炉连排系统图

2 存在问题

汽包排污水进入连排扩容器后, 除少量蒸汽送入除氧器利用外, 其余蒸汽和疏水直接排放, 按照每台锅炉排污量 5t/h 计算, 相当于每天每台锅炉有近 120t 100℃左右的热水直接排入地沟, 损失了大量的热能和品质较高的冷凝水, 同时造成一定的环境污染, 如今, 节能减排保护环境既是企业的责任, 也是社会责任, 将连排水合理利用, 既能提高机组效益, 同时又为保护环境做出了贡献。

3 利用方案

3.1 利用连排水参与供热减温

两台机组锅炉连排管道连接 (见图 2), 接口处分别安装隔离阀, 两台锅炉的连排管道连通后合并成一路母管, 在母管上串联两只电动隔离门, 其中

一只与#10 机组跳机联锁,另外一只与#11 机组跳机联锁,当其中一台机组跳机时,与其联锁的电动门关闭,切断锅炉连排至供热系统,待供热系统调整投运正常后,再投入连排至供热系统。锅炉连排与供热系统管道接口布置在供热减温器上,减温器内设有喷嘴,接口处装隔离门,当机组停止供热时关闭该隔离门。

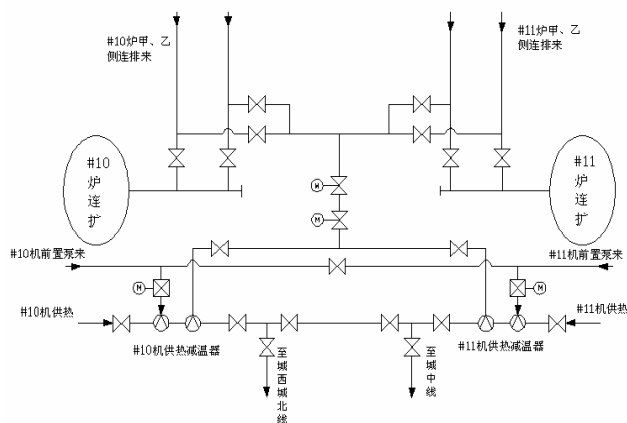


图2 锅炉连排水参与供热减温

该方案实施后,在实际运行过程中,由于没有配置自动调节喷嘴装置,加之供热负荷的影响,只能在供热量大于 30t/h 时,才能投入该系统的锅炉一侧连排水参与供热减温,导致锅炉连排水不能有效利用,全年累计投运时间在 200 天左右,连排水的实际利用率不到 30%,另外,在当初改造过程中,连排至供热减温器喷嘴由自己设计制作,工艺和精度达不到要求,运行中雾化效果不好,造成系统内法兰经常泄漏,焊缝多次出现裂纹,针对这种现象,2014 年制定了改进措施,在连排至供热减温器处设置自动调节喷嘴,利用供热蒸汽的温度信号来自动调节连排至供热的减温水的流量,原前置泵出口至供热减温器减温水自动调节喷嘴装置保留,自动调节功能改人工调节。为了保证不影响锅炉连排的流量,在#10 炉甲、乙侧连排至连排扩容器隔离门前,将甲乙侧连排管道联通过,通过新加装的调节阀接至锅炉连排扩容器,利用连排至供热系统的压力信号来自动调节新加装的调节阀开度,当供热需要的连排水量变化时,利用该调节阀自动调节连排至连排扩容器的流量。该方案实施后将使锅炉连排水的利用率大大提高。

3.2 利用连排水作为热源制作热水

对定排扩容器进口管道进行改造,将锅炉连扩排水收集至热水箱,用于热水热源,生产出的热水

用于厂外销售和厂内职工浴室用水。具体方案如下:

(1) 根据现场实际情况,将公司一废旧 60t 储水箱,放置于#10 炉和#11 炉两定排扩容器之间,用作收集锅炉连排水的热水箱。热水箱加装溢流管、排污管、水位计、温度计,并在顶部加装向空排汽管。

(2) 将两台锅炉连排至定排扩容器连接管处分别加装三通管,一路排入定扩,一路排入热水箱内,并分别加装隔离阀。从工业水回水母管接一路管道作为热水箱的冷水水源接入水箱内,并在管道上加装隔离阀,以控制热水箱内的水温。为保证冷热水换热均匀,热水管采用从水箱底部均匀进水方式,冷水管采用顶部喷淋进水方式。

(3) 热水箱出水设为两部分,一部分是用管道泵将热水抽至现场装运卡车,直接托运至热水用户处,另一部分用热水泵将热水送至厂内浴室。改造系统图如图 3 所示。

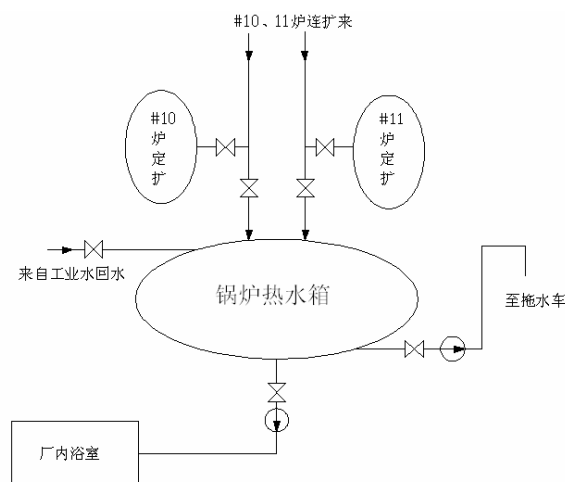


图3 锅炉连排水制作热水

4 经济效益

4.1 连排水参与供热

在连排水至供热减温器处设置自动调节喷嘴后,能保证连排至供热减温水的正常投用,按平均每小时利用连排水 5t 计算,蒸汽售价 170 元/t,每天创造效益 $24 \times 5 \times 170 = 20400$ 元。

4.2 热水销售

现每天平均销售热水 25 车 (250t),按每吨热水 8 元计算,每天销售额 2000 元,工业水成本 2 元/t,每吨热水消耗工业水 0.5t,成本为 1 元/t。热水泵功率 4.0kW,25 车水需运行 5h,每天耗电 20kWh,电费 8.4 元。

每天销售热水净利润为:

$2000-250 \times 1-8.4=1741.6$ 元。

5 结论

项目方案在锅炉连排水回收利用方面取得了成功,达到了节能增效的目的,但如何协调好锅炉连排量、供热减温用水量以及连扩进水量三者之间的关系,有待设备管理者更进一步的研究和探讨。

作者简介:

李祥盛(1985-),男,江苏赣榆人,工程师,从事发电厂锅炉专业设备检修管理工作;

徐汉成(1966-),男,江苏盐城人,助理工程师,从事发电厂汽轮机专业设备管理工作。