

# 贵冶职工澡堂蒸汽冷凝水系统技改

朱军赛

(江西铜业集团有限公司 贵溪冶炼厂 江西 贵溪 335424)

**[摘要]**贵冶职工澡堂热水利用回收的蒸汽冷凝水通过盘管对洗澡用水进行加热的,改造前存在较多的问题,其中最主要的问题是蒸汽冷凝水供热量相对稳定,而澡堂用热呈现时间性、季节性、需要热量变化较大,波动性变化,在澡堂热水使用低峰期,蒸汽冷凝水热量无处使用,白白浪费。蒸汽冷凝水通过盘管对澡堂洗澡用水进行加热,加热后其温度降低后,然后通过气泵加压进入动力车间低压锅炉房,其次气动加压热水泵回收蒸汽冷凝水装置根本不适合现场的使用条件,换热后的冷凝水直接无法回收导致往外排,白白浪费水资源,同时影响环境,不利节能减排,节能减排效果不理想。

**[关键词]**蒸汽; 冷凝水; 热量; 气动泵; 锅炉房; 节能减排

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.230

## 1、引言

随着国家倡导低碳经济、循环经济以及21世纪水资源正在变成一种宝贵的稀缺资源,水资源问题已不仅仅是资源问题,更成为关系到国家经济、社会可持续发展和长治久安的重大战略问题。蒸汽冷凝水的热量合理的利用和对洗澡水加热后的冷凝水回收系统存在的问题解决是势在必行的,贵冶蒸汽冷凝水系统改造以及换热后冷凝水的回收改造,可最大限度地利用冷凝水的热量,节约用水,节约燃料。对工厂的节能降耗,提高经济效益及改善环境有显著的作用。

## 2、工艺流程

贵冶职工澡堂的热水是通过蒸汽管网回收的蒸汽冷凝水来加热的。利用冷凝水管网背压回收蒸汽冷凝水,蒸汽冷凝水系统管网有高压疏水器和低压疏水器,需全部回收至冷凝水回收罐中,回收的蒸汽冷凝水的温度在100℃到140℃之间。冷凝水回收管分两路,一路进入澡堂热水罐通过盘管换热器对洗澡用水进行加热,换热后的冷凝水回收至冷凝水回收罐。一路通过旁通直接回到冷凝水回收罐。冷凝水回收罐收集的凝结水最后通过气动泵输送到锅炉房。澡堂热水罐的加热控制方式为:通过温控阀控制洗澡水温,当热水罐内洗澡用水温度低于80℃时,蒸汽冷凝水通过盘管换热器加热热水罐内的洗澡用水后回到蒸汽冷凝水回收罐,热水罐水温高于80℃时,蒸汽冷凝水通过旁通直接进入蒸汽冷凝水回收罐,回收罐中热水通过气动泵输送至锅炉房。热水罐中的热水通过3台热水循环泵送到浴室各用水点。在(图1)中,一系统共有406个疏水器(总疏水量为10吨/小时),其中278个疏水器回收至蒸汽冷凝水到澡堂外热水罐进行换热(疏水量为6.5吨/小时),其余疏水器(疏水量为3.5吨/小时)不通过浴室热水罐,直接进入低压锅炉。

## 3、蒸汽冷凝水余热的使用及回收利用存在的问题

1、澡堂洗澡用热量为间断用热,供热在冬天和夏天负荷变化较大,改造前未考虑热天有大量的蒸汽冷凝水余热过剩没有利用,直接造成回收的蒸汽冷凝水热量浪费。蒸汽冷凝水在澡堂热水罐换热后,进入冷凝水回收罐通过气动泵送入锅炉房,回收过程中未考虑不同压力等级回收,容易出现气阻、水阻现象,同时使回水系统背压升高,导致系统出问题。改造前的一套通过气动加压泵回收蒸汽冷凝水装置根本不适合现场的使用条件,所以导致换热后的冷凝水就地闪蒸排放,大量的水资源浪费,同时影响环境,不利节能减排。

2、蒸汽冷凝水管路上各支路分段阀及检测排污阀有所欠缺,不便于分块分区检修。各支路检查时需要压力、温度等装置欠缺,不便于检修疏水系统运行情况。蒸汽冷凝水通过热水罐换热后直排,水量较大,温度较低,需要检查换热盘管是否泄漏。

## 4、项目改造及实施的效果

### 4.1 疏水管道的改造

从蒸汽冷凝水主管上接两根支管,分别将蒸汽冷凝水引入到1#和2#动力中心除氧器,利用蒸汽冷凝水的余热进行热力除氧。在引入管道上安装流量控制阀,流量控制阀开度大小与澡堂热水罐温度连锁。当夏天时,澡堂热水的用量减少则使用蒸汽冷凝水余热就会减小。则流量控制阀的开度增大,这样大部分的蒸汽冷凝水都进入除氧器进行热力除氧。当冬天时,澡堂热水用量增加则使用蒸汽冷凝水余热就会增大。此时流量控制阀开度减少,蒸汽冷凝水大部分流向澡堂热水罐对洗澡水进行加热。改造后,有效的消化平衡多余的蒸汽冷凝水热量,蒸汽冷凝水的热量得到了充分的利用。如图2

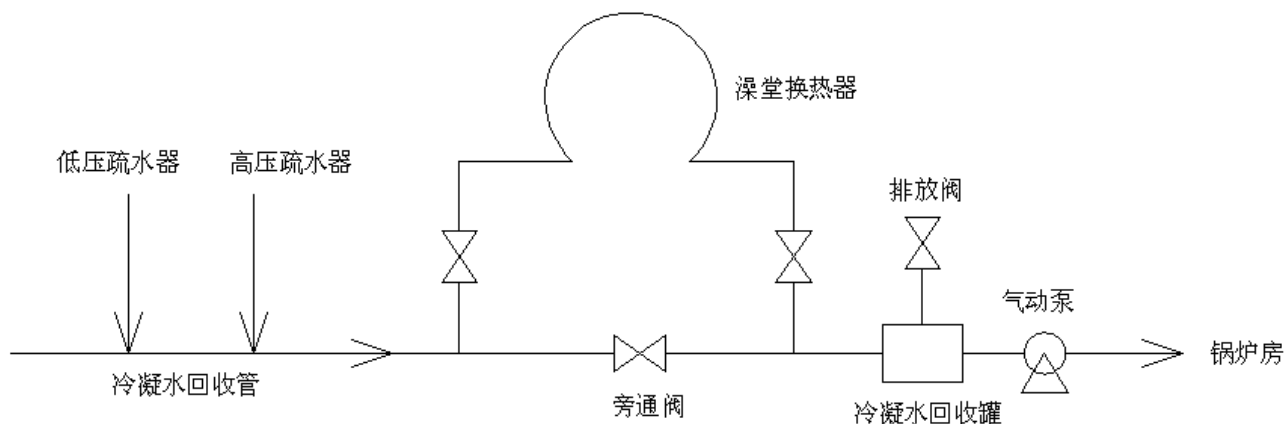


图1 改造前工艺流程图

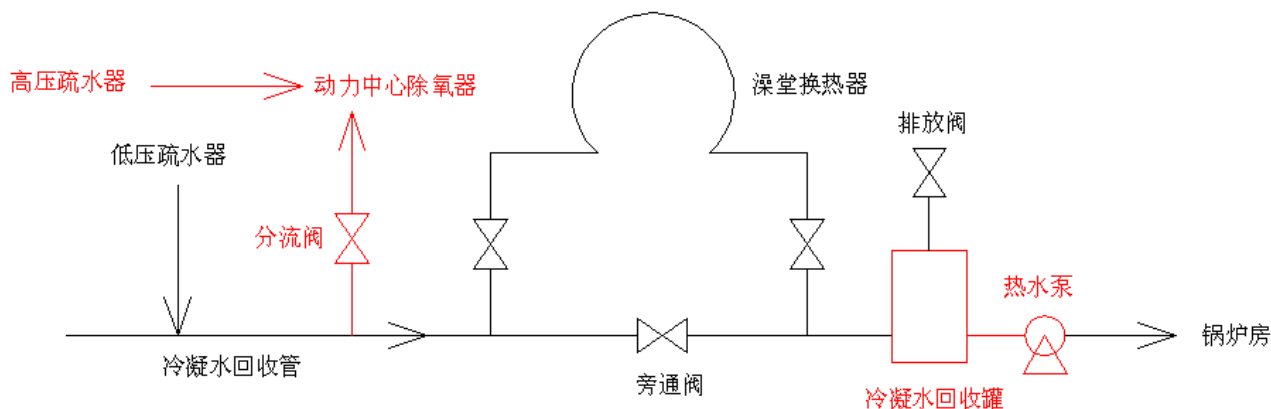


图2 改造后的工艺流程图

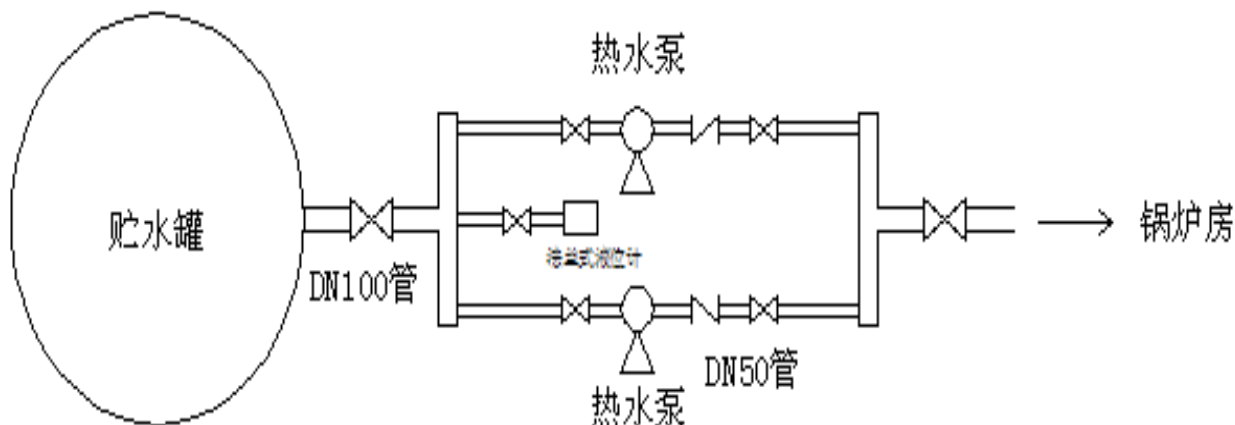


图 3

#### 4.2 换热后蒸汽冷凝水回收

利用蒸汽冷凝水余热通过盘管对澡堂洗澡用水进行加热，蒸汽冷凝水对洗澡用水进行加热后其温度降低后，改造前是将降低后的冷凝水直接往外排，造成水的浪费，现做如下改造，澡堂冷凝水回收罐容积过小，不到1立方米，不利于稳定收集冷凝水。将冷凝水回收罐扩大至10立方米，增大容积后的冷凝水回收罐，箱内设置高低水位浮球式液位计，高水位浮球设置在离回收罐底部5.5米处，低水位浮球设置在离回收罐底部2.5米处。出口安装两台热水泵将取代不适合工况的气动泵，用液位计自动控制开停，控制方式是当回收罐水位高度达到高水位浮球时热水泵启动，当回收罐水位高度下降到低水位浮球时热水泵停止，（如图3）。改造后冷却后的蒸汽冷凝水得到了有效的回收利用。

热水泵的选择，热水泵的选型应根据工艺流程，给排水要求，从五个方面加以考虑，既液体输送量、装置扬程、液体性质、管路布置以及操作运转条件等。机械方面可靠性高、噪声低、振动小。经济上要综合考虑到设备费、运转费、维修费和管理费的总成本最低，离心泵具有转速高、体积小、重量轻、效率高、流量大、结构简单、输液无脉动、性能平稳、容易操作和维修方便等特点。综合以上的考虑，在结合泵的性能曲线，最终选择IRG系列单级单吸立式热水管道离心泵，热水泵的型号：IRG50-200。热水泵的主要参数：流量12m<sup>3</sup>/h，扬程50m，允许的气蚀余量2.3m，电机功率5.5kw，电机转速2900r/min。

#### 5、结语

随着人民思想观念的改变，节能环保观念越来越深入人心，对社会和经济的可持续发展具有及其重要的意义，所以无论是公民还是企业都需要具有较强的节能意识。贵冶蒸汽冷凝水系统改造以及换热后冷凝水的回收改造，可最大限度地利用冷凝水的热量，节约用水，节约燃料。对工厂的节能降耗，提高经济效益及改善环境有显著的作用。

#### 参考文献

[1] 苏豪杰, 袁坤. 水泵机械设备维护保养探究[J]. 中国战略新兴产业, 2018, 14 (16): 23-30.  
 [2] 刘庆超. 试析水泵机械设备的管理与维护[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 38 (13): 69-75.  
 [3] 潘海鹏. 电气控制系统与S7-200系列PLC[J]. 机械工业出版社, 2014, 26 (21): 136.  
 [4] 江桂云. 机械电气控制及制自动化[J]. 机械工业出版社, 2014, 10 (06): 97-98.  
 [5] 程代京, 刘银河. 蒸汽凝结水的回收与利用[J]. 化学工业出版社, 2007, 01 (06): 47-52.  
 [6] 蒋玉翠. 工业管道工程概预算手册[J]. 中国建筑工业出版社, 2003, 12 (10): 450-455.

#### 作者简介:

朱军赛 (1986年2月), 男, 汉, 江西贵溪, 大学本科, 研究方向: 设备维护, 机械方面设备维护, 点检工作。