

# Research on Steam Recovery and Utilization of Thermal Power Plant Units

Ailing Liu

Zhongyuan Petroleum Exploration Bureau Co., Ltd. Thermal Branch, Puyang, Henan, 457001, China

## Abstract

This paper introduces the deaerator spent steam recovery of 2240 t boiler thermal power units, using the recovery of waste heat, the thermal efficiency of the boiler is improved, save industrial water, and will save a lot of fuel.

## Keywords

spent steam; residual heat; thermal efficiency

# 关于有效解决热电厂乏汽回收的研究

刘爱玲

中原石油勘探局有限公司热力分公司, 中国·河南 濮阳 457001

## 摘要

论文介绍了某热电厂2台240t锅炉热电机组的除氧器乏汽回收, 利用余热的回收, 提高了锅炉热效率, 节约了工业用水, 更会节约大量的燃料。

## 关键词

乏蒸汽; 余热; 热效率

## 1 引言

工业生产中, 蒸汽是一种用途极为广泛的能源, 而乏汽释放出大量的水蒸汽会携带大量的热量, 排入空中。因此若能将这些乏汽回收, 作为锅炉补水循环使用, 可取得良好经济效益和社会效益。

## 2 研究背景

乏汽回收又称余汽回收, 是在工艺中排出的无法直接使用的低压废汽。某热电厂有 240t 高温高压循环流化床锅炉 2 台, 驱动 2 台 25MW × 2 发电机组运行发电。

240t 锅炉给水的除氧器采用的是三台 240T/h 热力除氧器。除氧器乏汽排出时, 会携带大量的水蒸汽, 从远处看, 滚滚蒸汽升空, 造成很大浪费, 也影响环保。

## 3 研究内容

影响除氧器除氧效果的主要因素取决于: 是否把给水加至相应压力下沸腾温度和溶解气体的排除速度<sup>[1]</sup>。

现场试验发现, 为了减少携带的水蒸汽排放, 把排氧门开度减小, 这样做, 排除的水蒸汽量是减少了, 但溶解气

体的排出速度也减慢了, 除氧效果变差, 给水氧含量不达标。为了使水质达标, 给水中加入联氨, 联氨是一种有毒化学药品, 有刺鼻的气味, 能强烈侵蚀皮肤, 对眼睛、肝脏有损害作用, 且污染环境, 形成恶性循环。

除氧器排汽管是 DN100 的管线, 除氧器排汽量按除氧器出力的 0.8% ~ 1.2% 计算, 按 0.8% 计算  $240 \times 0.8\% = 1.92\text{t/h}$ 。三台排汽为 5.76t/h。为使含氧量达标, 需开大排氧阀门, 蒸汽排放量最低达 6t/h, 可使给水达标; 如加联氨, 用量在 7500mm<sup>3</sup> 左右 / 月<sup>[2]</sup>。

而乏汽中携带的水蒸汽是没有污染的, 是可用的低温蒸汽。因此乏汽回收是行之有效的方法。

经研究, 某公司安装了乏汽回收装置二台。单台乏汽回收装置直径 720mm, 高 1600mm, 进汽管 DN100, 总站来凝结水总管 DN50, 排氧门 DN20。并绘制了乏汽回收装置流程如图 1 所示。

装置最上部是汽水分离器; 上部装有喷水冷却管室, 由二层高效的雾化喷头和冷却管组成, 除氧器的乏汽由装置中部进入, 向上流动, 在冷却喷头处将除氧器排出的蒸汽乏汽吸入, 使乏汽与水混合制成热水, 经汽水分离器, 水向下流动, 不凝结气体从上部排废气口排出<sup>[3]</sup>。凝结后的水与喷出的雾化液膜一同向下流动, 从出水口流出, 进入疏水箱(见图 2)。

【作者简介】刘爱玲(1971-), 中国河南安阳人, 工程师, 从事热能动力研究。

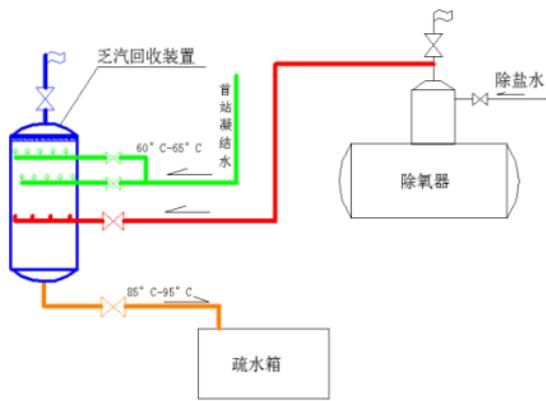


图1 乏汽回收装置流程图

主要技术和创新点:

- ①能够把雾化、淋水盘、液膜、汽水分离四种功能综合利用在回收装置中。
- ②具有吸热功能,能够回收除氧器乏汽中的热能。
- ③对不凝结气体具有解析能力。
- ④以首站的凝结水作为冷却水,不增加除盐水的用量,也有效利用了凝结水。



图2 乏汽回收装置效果图

## 4 应用情况

- ①使用后,设备运行良好,在不加药的情况下,除氧器出水氧含量达标,小于7ug/L。
- ②无明显蒸汽对空排放,噪声污染由120分贝降为25

分贝左右消除了排空蒸汽对周边环境带来的噪声问题。

- ③回收了乏汽的全部热量。
- ④去除了联氨使用,减少环境污染。
- ⑤可推广应用于热力除氧器的锅炉房,也可应用于定排扩容器或连排扩容器<sup>[4]</sup>。

## 5 经济或社会效益分析

### 5.1 经济效益

除氧器乏汽回收,每小时加热凝结水125t,升温25℃。  
 回收热量 =  $125 \times 103 \times 4.2 \times 25 = 13125000 \text{KJ/h}$ 。  
 相当于标煤 =  $13125000 / 29306 = 447.8 \text{Kg/h}$ 。原煤低位发热量为5100Kcal/Kg,则折原煤 =  $447.8 \times 7000 / 5100 = 614.6 \text{Kg/h}$ 。原煤单价按495元/吨计。

则每小时节约 =  $614.6 \times 1000 \times 495 = 304.2 \text{元/h}$ 。

一年节资 =  $304.2 \times 24 \times 120 = 87.6 \text{万元}$ 。

回收装置及流程改造施工投入3.6万元。

一年效益 =  $87.6 - 3.6 = 84 \text{万元}$ 。

### 5.2 环保效益

噪声污染由120分贝降为25分贝左右消除了排空蒸汽对周边环境带来的噪声问题。取消了联氨使用,消除了有毒药品对员工身体的影响,减少了环境污染。

## 6 结语

介绍了某公司自主研发的除氧器乏汽回收装置,改变了以往乏汽排入空中,既浪费热源又污染环境的现象,具有推广意义。

### 参考文献

- [1] 阎维勇,王淑君,卢昌华.成都热电厂汽轮机酸性腐蚀及其控制[J].西南电力,1986(5).
- [2] 盛赛斌,郭爱文.成都热电厂的LDC负荷指令计算器分析[J].四川电力技术,2001(1).
- [3] 于涛.乏汽回收利用技术应用研究[J].机电信息,2012(21).
- [4] 周依玲,许建伶,张涛.乏汽回收新技术在电力系统的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2011(11).