

除氧器乏汽回收技术在节能减排中的应用

刘明宝

(中石化四川维尼纶厂, 重庆 长寿 401254)

摘要:介绍了除氧器乏汽回收技术在中石化四川维尼纶厂成功应用的实例。

关键词:除氧器; 乏汽回收; 节能减排

Abstract: The successful application of waste steam recovery technique of deaerator to SinoPec Sichuan WeNylon Factory is introduced.

Key words: deaerator; waste steam recovery; energy saving and emission reduction

中图分类号: TK219 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-6954(2009)06-0062-02

在现有工业和电站锅炉给水除氧方式上, 通常是采用蒸汽加热汽提的方式进行热力除氧, 除氧后的富氧余汽从除氧器顶部排空。这种除氧方式具有简单、可靠和除氧效果好的优点, 但也造成相当多的蒸汽随着废气排出, 导致能源的浪费和环境的污染。中石化四川维尼纶厂(下简称川维厂)在运除氧器共有 8 台, 具体为锅炉车间 4 台, 发电车间 3 台, 甲醇车间 1 台, 现场估计各台排汽在 1.0~1.8 t/h 之间不等, 其中锅炉车间高压除氧器和甲醇车间除氧器乏汽量较大。川维厂作为国家发改委确定的千家重点节能企业之一, 抓好节能减排工作既是应尽的义务和责任, 也是落实科学发展观、实现又好又快发展的客观要求。为此, 川维厂于 2007 年 6 月与北京君发节能环保有限公司合作, 采用其专利技术 JF-CV 除氧器乏汽回收装置, 成功地将锅炉车间高压除氧器和甲醇车间除氧器排出的乏汽全部进行了回收利用。

1 JF-CV 除氧器乏汽回收技术简介

1.1 JF-CV 除氧器乏汽回收装置系统组成及原理

JF-CV 除氧器乏汽回收装置包括 JF-CV 吸收塔、热水收集罐、输送水泵和控制系统等。

常温工作水在通过 JF-CV 吸收塔负压室内的多个引射器时, 产生的卷吸作用使负压室产生负压, 除氧器乏汽一部分被工作水吸收, 另一部分乏汽从负压室下部向下经过双程降淋时被吸热, 最后极少量蒸汽和氧气等不凝气从排放口排放。吸热后的工作水进入位于地面的热水收集罐, 经过输送水泵将热水直

接送入除氧器内回收。

控制系统包括温度控制回路、压力控制回路和两个液位控制回路。通过乏汽吸收塔上的温度和压力信号来控制除盐水量, 使吸收乏汽后的热水温度和塔内压力保持稳定在设定值; 乏汽吸收塔的下部是自封式热水收集室, 和热水收集罐一样, 通过磁翻版液位传感器输出的液位信号来调节出水量, 使液位稳定在设定值。

1.2 JF-CV 除氧器乏汽回收装置具有的功能

(1) 特制的负压抽吸功能、智能化的自动控制, 保障了除氧器的乏汽排放背压的稳定; (2) 内置高精度的脱气膜管, 把大部分氧气等不凝气体分离排出, 回收的冷凝水不影响除氧器的进水品质, 保证了除氧器除氧效果; (3) 双程喷射降淋技术提高了除盐水对乏汽的吸收能力, 吸收率可达 99.8%; (4) 乏汽吸收塔与热水收集罐上下分体安装, 增大了高温水的气蚀余量, 配合热水收集罐内置的防气蚀装置, 保障水泵长年连续运行不会发生气蚀。

2 在川维厂的工程应用

2.1 工程范围

川维厂共有 8 台在运除氧器, 其中锅炉车间高压除氧器和甲醇车间除氧器乏汽量较大, 现场估计排汽在 1.5~1.8 t/h 之间。川维厂与北京君发公司进行了认真细致的协商, 决定先在排汽量大的锅炉车间高压除氧器和甲醇车间除氧器实施乏汽回收。

2.2 工艺流程

考虑到锅炉车间有疏水箱和疏水泵可以利旧, 本

工程决定取消热水收集罐和热水泵,而对甲醇车间除氧器回收系统仍采用热水收集罐。总的工艺流程简略方块图如图 1。

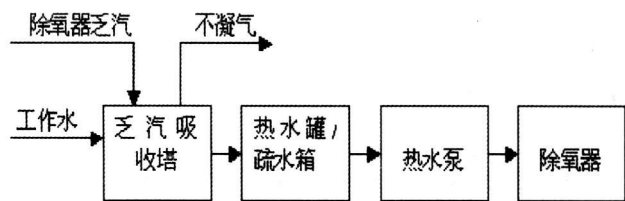


图 1 除氧器排汽乏汽回收系统工艺流程简图

一定压力的常温除盐水在通过乏汽回收装置 JF-CV 吸收塔负压室内的多个引射器时,产生的卷吸作用使负压室产生负压,从除氧器排汽管排出的乏汽直接进入负压室,进入回收罐体负压室内的乏汽有一部分被引射器内的除盐水吸收,吸收乏汽的除盐水在引射器内混合加压后,降落到回收罐体底部的自封式热水收集室,从而形成双程喷射降淋。

没有被引射器吸收的另一部分乏汽从负压室下部向下,经过双程降淋时被进一步完全吸收。

吸收乏汽之后的除盐水进入气水分离室,氧气等不可凝气体从水中分离出来从排气孔排出,高温水靠重力进入位于地面的热水收集罐或疏水箱,经过水泵将热水直接送入除氧器内回收利用。

2.3 运行效果

川维厂锅炉车间高压除氧器和甲醇车间除氧器乏汽回收装置自 2007 年 6 月先后正式投入运行后,两套装置运行正常、稳定,无需专人值班,能适应乏汽压力的波动,汽氧分离效果较好,不影响除氧效果,除氧指标氧合格率达到 100%,乏汽基本完全回收,节能减排效益明显。

3 经济效益分析

(1)乏汽回收节省标煤计算:由于乏汽压力的不同,回收装置所回收的乏汽量不好准确计算,但可以

根据两套乏汽回收装置实际运行参数来准确计算所回收的热量。锅炉车间高压除氧器和甲醇车间除氧器乏汽回收装置的工作水量分别为 9 t/h、12 t/h,进水温度为常温 20℃,出水温度分别为 84℃、83℃,这样就可计算出装置所回收的实际热量(见表 1)。

由此表可看出两套乏汽回收装置可节约标煤 0.19034 t/h 按厂年运行 8 000 h 计,每年可节约标煤 1 522.72 t,当前地区燃煤均价 470 元/t 入厂煤热值年均 21935 kJ/kg,则每年可以节约购煤成本 95.60 万元。

(2)装置回收冷凝水节约成本: $2.4 \text{ t/h} \times 8\,000 \text{ h} \times 3 \text{ 元/t} = 5.76 \text{ 万元}$ 。

(3)装置运行耗电量:按泵铭牌功率 $2 \times 15 \text{ kW}$ 计算。

(4)装置年运行 8 000 h 合计节约成本计算如下:乏汽回收节省标煤折算节约成本:95.60 万元;回收冷凝水节约成本:5.76 万元;耗电费: $2 \times 15 \times 0.5173 \times 8\,000 = 12.42 \text{ 万元}$;维护费:0.5 万元;年节省: $95.60 + 5.76 - 12.42 - 0.5 = 88.44 \text{ 万元}$ 。

表 1 除氧器乏汽回收装置回收热量计算表

名称	进水流量 /t/h	进水温度 /℃	出水温度 /℃	回收热量 /kJ/h	折标煤 /t/h
锅炉车间	9.0	20	84	2 411 596.8	0.08 231
甲醇车间	12	20	83	3 165 220.8	0.10 803
合计	24			5 576 817.6	0.190 34

4 结 论

JF-CV 除氧器乏汽回收装置结构简单,运行可靠,贴近实际生产需要,不影响除氧效果,易于操作,经济效益明显,年效益 88.44 万元,是一种值得广泛推广的节能减排新技术。

参考文献

- [1] 曾丹苓.工程热力学[M].北京:高教出版社,1992.
- [2] 郑体宽.热力发电厂[M].北京:水利电力出版社,1991.

(收稿日期:2009-10-20)

(上接第 61 页)

充分疏水,防止 4 号高压调门开启时带水,引起汽机大轴振动。

参考文献

- [1] 300 MW 机组全能运行规程(修改版)[M].四川白马

循环流化床示范电站有限责任公司,2008.

- [2] 吴季兰.汽轮机设备及系统[M].北京:中国电力出版社,2001.
- [3] 刘德昌、阎维平.流化床燃烧技术[M].北京:中国电力出版社,1995.
- [4] 范从振.锅炉原理[M].北京:水利电力出版社,1995.

(收稿日期:2009-09-04)