

# 余热干燥器的冷凝水回收利用实践

侯长波,郝洪滨

(首钢股份迁安钢铁有限公司 动力作业部,河北 唐山 064404)

**摘要:**介绍了首钢迁钢利用余热回收干燥器的工作原理,回收压缩空气冷凝水并用作空压机的循环冷却水的实践。既减少了废水排放,又节约了大量的工业新水,减排增效一举两得。

**关键词:**干燥器;冷凝水;回收

**中图分类号:**X756

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006-5008(2015)01-0081-02

**doi:**10.13630/j.cnki.13-1172.2015.0122

## RECOVERY AND UTILIZATION OF CONDENSATE WATER IN WASTER HEAT DRYER

Hou Changbo, Hao Hongbin

(Power Business Department, Qian'an Iron and Steel Co., Ltd., Capital Iron and Steel Company, Tangshan, Hebei, 064404)

**Abstract:** It is introduced the work principle of waste heat dryer and the practice to recover the condensate water in compression air and use it as circulating cooling water. That not only reduces waster water discharge but also saves a large quantity of industrial clean water.

**Key Words:** dryer; condensate water; recovery

### 0 引言

首钢股份迁安钢铁有限公司动力作业部的空压机一站、二站、四站为全公司用户提供压缩空气。在配套完善工程中,为3个站所新增了余热回收干燥器每站4台,分别配套本站的机组。在钢铁行业微利时代的今天,为进一步节能降本,在全部干燥器每年综合效益1469万元的基础上,又深入挖掘了干燥器的节能降本潜力。

### 1 干燥器状况及构想

由于大气中含水分,尤其夏季相对湿度很大,空气经压缩机压缩后,再经过干燥器的冷却器,冷凝出大量的液态水从汽水分离器排出。纽曼泰克的此种干燥器原装在汽水分离器下面的是疏水器和蓄水箱。当冷凝水量少时,疏水器即可把水排出;当冷凝水量大或疏水器失效时,冷凝水进入蓄水箱,通过本机上的控制系统,定时排水。

初步估计夏季4台干燥器每天的外排冷凝水在

10 t以上,如果把这部分水收集起来,补充入空压机的循环冷却水系统,则可以节约工业补水,降低生产成本。于是取冷凝水样进行化验,结果见表1。

表1 冷凝水质量指标

Tab. 1 Quality indexes of condensate water

| 电导率<br>/( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | 总碱度<br>/( $\text{mg}/\text{L}$ ) | 总硬度<br>/( $\text{mg}/\text{L}$ ) | $\text{Cl}^-$<br>/( $\text{mg}/\text{L}$ ) |
|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| 5                                   | 5                                | 5                                | <5   |

由表1可知,该冷凝水完全可以作为机组的循环冷却水使用。

### 2 冷凝水收集方案及实施

把干燥器的疏水器去除,用阀门关严,让水只流向蓄水箱,在电控气动阀之后用管道连接至大型集水罐(约2 m<sup>3</sup>),集水罐出口用小水泵及阀组连接至循环冷却水的回水管,如图1所示。

把空压机二站的4台干燥器冷凝水全引入同一个大型集水罐,在水收集到一定量时,由巡检人员手动开泵将水打入冷却水的回水管。据统计,从2014年5月至10月,冷凝水平均每天回收20 t左右。

收稿日期:2014-10-29

作者简介:侯长波(1982-),男,工程师,2005年毕业于河北理工大学热能与动力工程专业,现在首钢股份迁安钢铁有限公司动力作业部从事供风技术工作,E-mail:houchangbo@sqgg.com

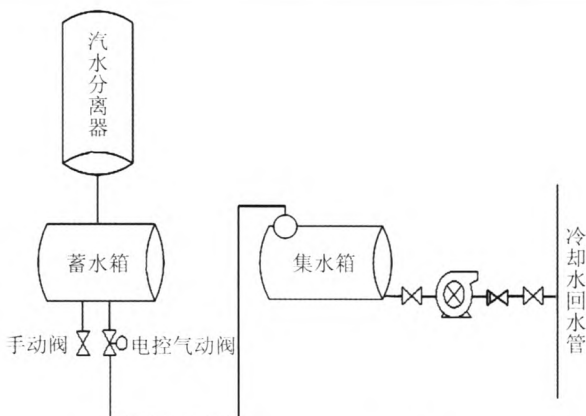


图 1 冷凝水收集工艺流程

Fig. 1 Collecting process flow of condensate water

### 3 经济效益

空压机二站 5 ~ 12 月共收集冷凝水 4 810 t, 但实际效益却使二站的循环冷却水补水量减少了 6 817 t。主要因为机组冷却水需要保证水质合格,  $Cl^-$  要控制在一定范围, 如果  $Cl^-$  含量高会腐蚀设备, 目前的控制方法是外排一定的冷却水, 同时补入工业新水, 而收集的干燥器冷凝水的水质非常好,  $Cl^-$  含量  $< 5 \text{ mg/L}$ , 当其混入循环冷却水时, 平衡了  $Cl^-$  含量, 从而大量减少了为控制  $Cl^-$  而外排的水, 相应的工业新水补水量也减少。综合计算, 每月节水 852 t, 折成本 2 897 元。

### 4 遇到的问题及解决方法

#### 4.1 电控气动阀排水时引起振动

由于干燥器内压缩空气压力在 6 bar 以上, 当启动阀打开时, 冷凝水高速流出且急转弯向大集水罐流去, 水冲击管道引起振动, 虽然管道都已采取了固定措施, 但效果仍不理想。通过在气动阀后连接 1 段金属软管, 很大程度吸收了振动, 有效地改善了振动问题。

#### 4.2 冷凝水喷溅

冷凝水被压缩空气推入集水罐时, 由于水和气进入罐内, 所以原罐内空气要从罐的入口涌出, 带出来部分冷凝水, 造成集水罐入水口和周围地面积水。将冷凝水管出口连接到 1 个桶状简易汽水分离器上, 作为防喷溅装置(图 2), 让冷凝水夹带着压缩空气斜吹桶壁, 喷溅在桶内, 然后冷凝水流下来进入集水罐, 空气从气孔排出。

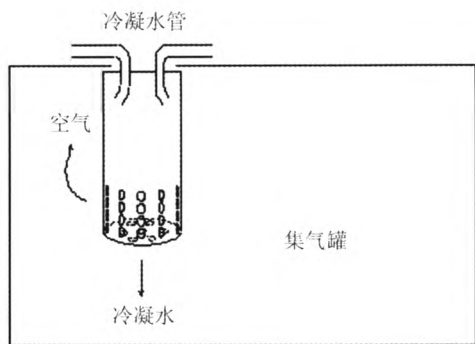


图 2 防喷溅装置

Fig. 2 Splash - preventing device

### 5 因地制宜, 根据现场情况进行优化

在空压机二站收集冷凝水成功的经验之上, 在空压机一站也要做冷凝水收集装置。考虑一站的干燥器厂房与循环水蓄水池之间的距离并不太远, 计划冷凝水通过自然回流收回到蓄水池。第一步, 把集水罐安置在干燥器的出入口阀门平台上(据测量, 平台与循环水蓄水池存在 1.5 m 高度差), 集水罐出水口用管道引向蓄水池入口(图 3)。第二步, 在干燥器电控气动阀后接 1 段金属软管, 之后接金属管至集水罐入口, 且管端用防喷溅装置。这样, 冷凝水回收到集水罐后, 自然回流到蓄水池, 免去水泵及阀组, 进一步节约了成本。

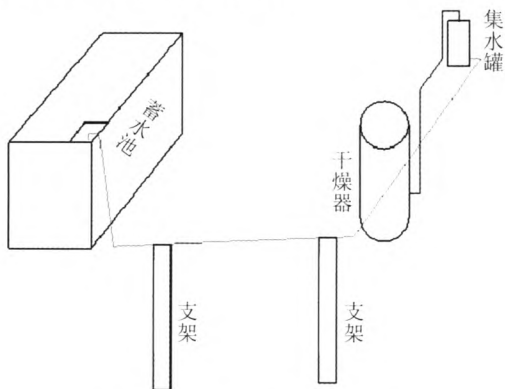


图 3 一站冷凝水收集流程

Fig. 3 Collecting process flow of condensate water in a station

### 6 结语

节能环保是现代钢铁企业的重点改革方向。在激烈的市场竞争中, 降本增效是行之有效的重要手段, 只有每一个环节都做到精益求精, 才能在市场竞争中立于不败之地。