

罗茨水环泵在邹县电厂中的应用

高步勇
(华电国际邹县发电厂 山东 济宁 273522)

摘要: 罗茨水环泵是目前比较先进的高效节能技术, 本文主要根据罗茨水环泵在电厂中的应用进行分析总结, 对比使用罗茨水环泵前后的效果, 通过合理设计, 取得良好的节能效果。
关键词: 罗茨水环泵; 电厂; 应用效果

0 引言

对企业来说, 环保和可持续发展是企业首要考虑的问题, 特别是资源节约型电力系统不断发展, 降低电厂的能耗达到良好的节能效果是企业的目标, 本文介绍罗茨水环泵的结构和原理, 分析使用罗茨水环泵的优势及使用后的效果, 达到预期节能效果。

1 罗茨水环泵的原理及结构分析

1.1 罗茨水环泵的原理

罗茨水环泵主要作用于增加抽速和提高真空程度, 从而达到节能效果, 设备在处理真空作业时增加使用罗茨水环泵通过两个三叶型转子, 在密封的环境下交替进行吸入和排出气体的过程, 从而达到真空, 泵的转子之间存在一定的间隙, 从而保证一对同步齿轮达到平衡稳定的运转; 罗茨泵在高压差较大环境下作业, 气冷罗茨泵三叶型转子保持冷气返回口与进气口错开, 将派出的气体冷却后返回泵内, 降低泵内转子温度, 减少对罗茨泵抽气能力的影响; 反之, 若气体在压缩过程中就产生大量热量, 导致转子温蒂升高, 罗茨泵处于低气压状态下作业, 真空效果则不理想。因此, 当罗茨泵在高压下产生大量热量时首先要对转子进行降温处理, 一般降温方法为气冷法, 原理如图所示。

1.2 罗茨水环泵的结构

罗茨水环泵的叶轮偏心安装在圆柱形泵体中, 该叶轮在泵体中转动过程中, 在泵体内形成一定转动的液环, 液体环围绕叶轮的两个叶片转动; 当侧吸气时, 液环逐渐远离叶轮轮毂, 液环在两叶片和圆盘之间形成负压, 外部气体经过

吸气口轴向进入泵内; 当侧排气时, 液环逐渐靠近叶轮轮毂, 在液环和两叶片圆盘之间形成包容气体, 并压缩至排气口排出, 形成循环气体压缩, 从而实现压缩需要的真空状态。

2 罗茨水环泵在邹县电厂的应用及效果

2.1 罗茨水环泵的应用

#8 机组配置 3 台汽侧真空泵, 汽侧真空泵 2 台运行, 1 台备用, 要满足汽轮机在高负荷情况下的要求, 达到抽出凝汽器内空气不凝结气体的需求, 就要使用真空泵运行操作, 当三台真空泵同时运行时, 同时满足启动时间要求。

2020 年大修拆除 C 真空泵组, 安装 D 茨水环泵组。D 罗茨泵组入口接至 A 侧凝汽器, D 罗茨泵组接至 B 侧凝汽器。启动时 A、B 真空泵运行建立真空, 当凝汽器真空大于 -85kPa 时, D 罗茨泵组启动, 停运 A、B 真空泵。罗茨水环泵技术参数如表所示。

表 罗茨水环泵技术参数

参数名称	单位	参数值
转速	r/min	1480
极限真空	Pa	500
抽汽速率	L/S	900
绝缘等		F
电压	V	380
电流	A	33

2.2 应用目的及主要效果

为掌握 #8 机组真空泵改造运行状态, 是否达到改造要求, 对设备进行性能诊断及运行试验。现场试验于 2020 年 7 月顺利完成。本次试验以抽真空系统为对象, 试验选择在机组发电负荷为 80%BMCR 工况下进行。根据试验期间机组背压、真空泵运行情况, 真空泵运行行为两侧凝汽器单独运行, 试验中测定了运行真空泵的电流、凝汽器真空及其他相关运行参数。机组各设备运行正常。原两台真空泵运行电流是 232A 和 237A。两台罗茨水环泵组运行合计电流 94.7A, 电流降低 374.3A, 每小时可节约能耗: 374.3A 380V≈14.2kW。切换罗茨水环泵组运行, 凝汽器真空提高 1kPa, 折算煤耗降低 3g/kW。

3 罗茨水环泵使用维保过程注意事项

3.1 一般注意事项

维修时, 维修人员必须明了真空泵的当前状态。真空泵的当前状态由操作负责人的声明提供, 这些声明是指真空泵没有遭受到有毒、腐蚀性、微生物、放射性或其它对健康

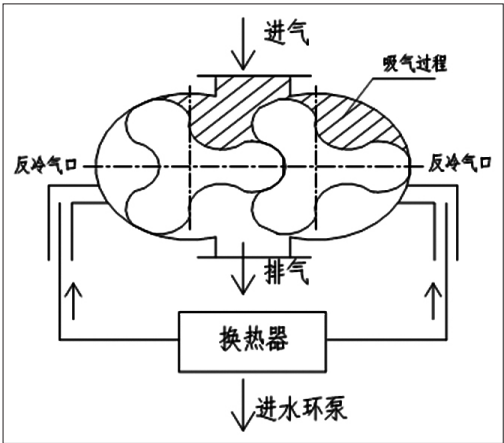


图 罗茨水环泵的原理图

有害物质的污染;如果真空泵有遭受到这些物质污染的可能性,就必须有这些污染都已被排除的声明,或者给出如何进行安全维修的具体指导。这些正式有效声明必须由被负责操作部门授权的人员给出。

罗茨水环泵的操作使用会随着压缩产生热量,热量导致温度不断升高,温度若只是部分升高,其余部分夹套也增加热量,会因为操作不当冷却水供应,或者切断冷却水与转子之间的摩擦,此时,需要停止泵的运行,进行检查。找出原因,并排除。泵停止运行,要将冷却水排掉。结冰的水会损坏夹套。

3.2 水环泵检查维保

为防止进一步的伤害,及时纠正和防止故障发生,很有必要对设备进行定期和有规律的检查,由于水环泵的运转条件差别较大,水环泵须按照规定进行日常检查和周期维修。检查和维修周期的制定需要综合考虑工作条件的优劣程度、设备启动频率、负载状态等因素;在水环泵出现故障或超负荷运转情况时,要及时开展真空泵的检查工作。

3.3 真空泵检查维保

真空泵的皮带通常在转动过程中要及时检查皮带的松紧程度,要实现每五个小时调整一次的频率。正常运转情况下,每150小时须进行一次全方位检查,检查内容包括:①抽轮的介质或工作液是否有明显污染、泄漏,若有明显污染及时更换,若有泄漏及时查明原因并进行补液;②运行技术数据(温度、负荷)是否符合要求;③真空泵运转平稳性检测,轴承转动噪声检测,阀门、过滤器和滤筛中没有异物检查。

3.4 水环泵检查维保

水环泵的维修检查要定期进行液环内外的清理,定期检查排气腔的孔盖,在日常作业过程中容易出现灰尘粉末或石灰沉积等问题,因此在真空泵中要定期进行液体清理,在清理液体选择方面,真空泵清洗之后要将液体中和并完全冲洗干净,定期对联结系统用清洗液清洗维护。加强对安装在管路上的过滤器定期更换和维护,每次清理的周期要根据检查过程中过滤器的污染程度决定;进行清理作业时用压缩气体清除,作业人员要佩戴口罩护目镜等防护设备,根据安全资料的指导,及时清理所需要的材料。

4 结语

通过改造使用罗茨水环泵后设备电流量大幅度降低,达到了很好的节能效果,设备安装投运使用后可以满足机组的真空需求,凝气真空值有所提高,有效达到了降低能耗的目的。

(1)通过改造,机组正常运行中采用维持真空的罗茨真空泵组,设备运行电流大幅降低,达到了极好的节电效果。

(2)装置投运后能满足机组正常运行时抽真空需要,同工况下,该装置维持的真空 $\geq$ 原真空泵维持的真空,凝汽器真空值有所提高,有效降低煤耗。

参考文献:

- [1]王骏,朱灵瑜,吴正勇,等.凝汽器罗茨水环真空泵抽气系统控制与仿真[J].电力工程技术,2020(07):214-219.
- [2]张大光,端范祥,刘富生.V法铸造中真空系统的节能改造与应用[J].铸造工程,2019(11):53-55.

作者简介:高步勇(1993.06-),男,汉族,山东济宁人,大学学历,助理工程师,研究方向:汽轮机检修。

(上接第155页)

后,还要加热到规定温度,如此将有力控制锅炉运行中燃烧方面的支出;

(2)反渗透水制取用热。反渗透纯水主要在医药化学、食品饮料以及半导体等领域应用,并在25℃条件下完成对纯水的制取。除夏季以外,当水温在25℃以下时,经常要由专门的设备将水温升高,燃料有较大损耗。而通过回收空压机余热形成的纯水,可以有效降低燃料的使用量,也省去了部分加热设备,达到节约生产成本的目的;

(3)采暖用热。我国北方地区经常会供热采暖,锅炉加热为其提供主要热能,利用回收空压机余热完成采暖,也能让能耗得到有力控制,也减少了锅炉装机容量,不需要在设备方面增加投入。

4 结语

空气压缩系统在制造业发展中发挥着重要作用,也是能耗较大的一种设备,其节能技术应用具有巨大价值。具体来说,要想达到压缩空气系统节能的目的,需要进一步改善供气始端空气压缩机结构性能,持续对压缩空气输送管路系统进行改进,消除过大的阻力损失问题,采取漏点监测与局

部增压等措施。在末端用气设备节能过程中,做到适压与适量,主动采用各种先进技术,才能推动压缩空气系统节能技术的发展。

参考文献:

- [1]谭志华.造纸企业压缩空气系统节能改造技术经济分析[J].中华纸业,2020,41(22):6-10.
- [2]步彬.压缩空气系统节能研究与应用[J].冶金动力,2019(04):32-35.
- [3]蔡东方,李春丽,陆俞辰.制造业压缩空气系统节能技术探讨[J].节能,2018,37(06):84-88.
- [4]张宇祥.压缩空气系统节能技术的研究进展探微[J].内燃机与配件,2017(13):105-106.
- [5]刘柏均.车间的压缩空气系统的改进[J].科技创新与应用,2017(08):124.
- [6]张谦,赵远扬,王乐,何明,李连生.压缩空气系统节能技术的研究进展[J].流体机械,2016,44(03):38-40.

作者简介:邓运鸿(1973.09-),男,汉族,海南乐东人,本科,机械工程师,研究方向:机械设备管理及维修技术。