

热功联产技术在氮肥厂中的应用

郭理东

(山西兰花科技创业股份有限公司化肥分公司)

摘要:“热功联产”作为一项与企业系统节能相结合的节能方式,在化工行业得到了非常广泛的应用并创造了巨大的经济效益,本文从“热功联产”的基本原理着手,通过方案的选择与确定及生产运行情况,总结了化肥分公司“热功联产”技术在生产中的实际运用,实现了企业蒸汽资源的合理配置。

关键词:热功联产;应用;氮肥

近几年来,我国的中小氮肥企业为了提高自身的经济效益和产品竞争力,都在抓紧时间利用各种先进节能技术和手段对企业现有的生产方式和生产技术进行节能改造,以期获得更大的经济效益。“热功联产”作为一项与企业系统节能相结合的节能方式,在化工行业得到了非常广泛的应用并创造了巨大的经济效益。山西兰花科技创业股份有限公司化肥分公司是一个年产 22 万吨总氨、36 万吨尿素、2 万吨精甲醇、0.5 万吨甲醛等产品的大型化工企业。在生产中要使用大量蒸汽,由于在各生产工艺环节中所使用的蒸汽压力的等级不同,这就使得大量蒸汽必须通过减压装置将其减到合适的压力来使用,造成了能量的浪费。通过对蒸汽管网的优化采用热功联产的方式,利用汽轮机组将这部分蒸汽的压差能转变为有用功,拖动造气鼓风机风机,可节约大量电能,实现蒸汽能量的综合利用。

1 热功联产的基本原理

在化肥生产工艺环节所使用的蒸汽压力等级是不同的。由于不同的生产工艺要使用不同压力的蒸汽,这就使得大量蒸汽必须通过阀门或减温减压装置将其减到合适的压力,而从热力学角度来看,高压蒸汽通过阀门节流降低到低压来使用存在压力能损失,据测算,在采用固定床造气工艺的合成氨厂,通常要把蒸汽管网来的蒸汽从 0.6MPa 降到 0.08Mpa 才能满足工艺要求,而且用量较大,220kt/a 的合成氨厂造气工序要使用的管网外供蒸汽约 30t/h,如果将其充分利用,就具有 1400kW 的作功能力,每天可以节电 $3.3 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$,而绝大部分企业却将这部分可利用的电能白白浪费掉了。采取热功联产或功热电联产的方式。即利用蒸汽的压力能与异步电机混合拖动化工生产中的某些动力设备,如水泵、风机、压缩机等,不但可以节约大量的电能,也可避免蒸汽波动、汽轮机出现故障时停机的风险,增加系统的安全性。

2 方案的选择与确定

热功联产汽轮机作为原动机,其功必须满足被拖动设备之要求,其排汽热必须全部用掉,否则无法实现安全经济运行。有的企业汽轮机背压出来的低品位蒸汽用不完,所以就直接排放掉了。这样就造成了一个后果——前面省了电,后面却浪费了蒸汽。所以采用热、功联产的方式首要条件就是用汽平衡,汽轮机出来的低压蒸汽要完全使用掉,才能真正实现节能。目前,我厂造气工段煤气发生炉使用的汽源为蒸汽管网提供的压力 0.6-0.8Mpa,温度为 280℃的蒸汽,流量约为 35 吨,在进入煤气发生炉之前要通过减压阀降到 0.08Mpa 才能满足工艺要求,其中的压力能几乎全部损失。同时在正常生产中造气系统需要四台 D500 型风机来

为造气系统提供空气,如果将其中的三台采用汽轮机组同时拖动造气风机和异步电动机同步运行,不但可以节约大量的电能,而且汽轮机的排气可以全部作为煤气发生炉制气汽源,达到用汽平衡,实现节能的目的。

3 改造方案

新增 3 台 450kW 工业汽轮机并配置部分管路即可。由于造气风机的异步电机后端有输出轴,因此改造只需将汽轮机安装在该电动机的后端即可,新增工业汽轮机主要技术参数见表 1:

表 1 工业汽轮机主要参数

汽轮机进汽压力	0.6MPa (表压)
汽轮机进汽温度	280℃
汽轮机排汽压力	0.08MPa (表压)
汽轮机排汽温度	195℃
汽轮机额定转速	3000r/min
汽轮机额定功率	450kW
汽轮机额定耗汽量	10.6t/h

4 工艺简述

来自蒸汽管网压力 0.6MPa, 温度 280℃, 流量 10.6t/h 的过热蒸汽通过主气门进入热功汽轮机, 驱动造气风机做功 (450kw), 背压出来的低压蒸汽 (压力 0.08MPa, 温度 195℃) 进入蒸汽缓冲罐供造气系统使用。为了保证汽轮机组长周期运行, 油箱冷却水采用一次水冷却, 回水作为循环水补水。汽轮机热力系统图见图 1

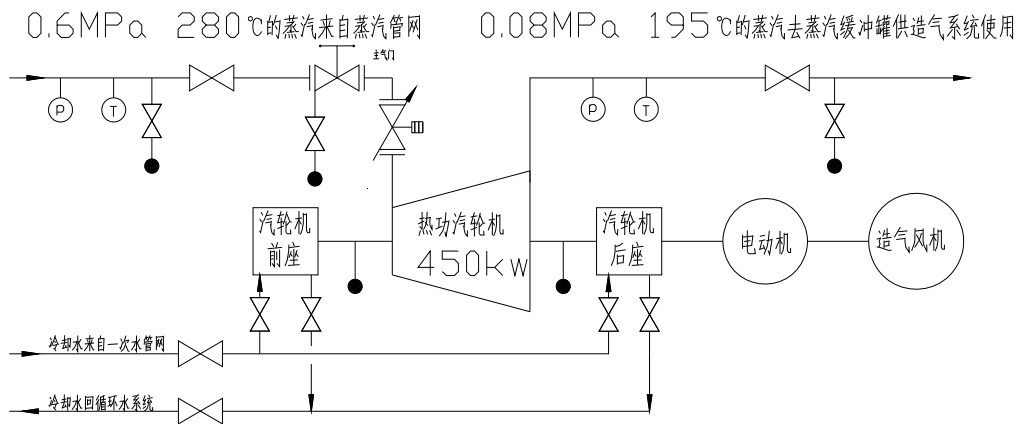


图5-1: 汽轮机热力系统图

5 改造效果

本工程改造后不需要增加定员,不需要消耗额外能源,只需将增加的汽轮机安装在风机电机输出轴,配置部分管道即可,改造时间短,投资主要包括汽轮机主机、设备基础、管道阀门等,每台投资约 50 万元,三台共投资 150 万元。改造后汽轮机转速控制 3000r/min,电机基

本不做功，按 D500 风机电机额定电机功率 400kw 核算，每年可节电 864 万度（年运行时间 7200 小时）。每度电按 0.38 元计算，每年可节约电费 328 万元，投资回收期仅为 6 个月，经济效益十分可观。

6 结 论

在日益激烈的市场竞争中越来越多的企业，尤其是高能耗的化肥企业，均把降低能耗，节约能源，作为降低成本的重要手段之一。热功联产汽轮机结构简单、体积小、适用范围宽，适用于在各类风机、循环水泵等设备上使用安装，是企业节能挖潜有效的节能途径。