

# 造气系统蒸汽冷凝液回收装置技改总结

梁明超

(山西兰花科技创业股份有限公司田悦化肥分公司)

**摘 要:** 为了提高蒸汽冷凝液的回收利用率,并解决原冷凝液回收泵震动大、故障多、检修频繁等问题,我们对造气蒸汽冷凝液回收装置进行了技改,技改后运行效果比较理想。

**关键词:** 造气蒸汽冷凝液;回收装置

山西兰花科创田悦化肥分公司是一家年产180kt合成氨、300kt大颗粒尿素及副产10kt甲醇的化肥生产企业。正常生产时,造气系统开13—14台 $\phi 2650/2800\text{mm}$ 锥形夹套固定层煤气发生炉供气,制气过程中每小时所需蒸汽55t左右,经计算会产生2.6t左右的蒸汽冷凝液。如果将这部分蒸汽冷凝液排入循环水地沟,就会导致造气循环水水位上涨,从而增加企业的环保压力;如果排入雨水管网,则会造成水资源的浪费,进而也会增加生产成本。为了提高蒸汽冷凝液的回收利用率,我们曾于2010年4月自制回收装置对蒸汽冷凝液进行了回收利用。但

是,在实际运行中存在着冷凝液回收泵震动大、故障多、检修频繁等问题,不仅不便于操作,而且还给安全生产及环保工作造成了一定的影响。为了解决上述问题,我们于2015年5月对造气蒸汽冷凝液回收装置进行了技改,技改后运行效果比较理想。

## 1 造气蒸汽冷凝液原回收利用方案

先在地面上挖一个 $2.5\times 2.5\times 2.5\text{m}$ 的正方体地下池,池的四壁用砖砌筑,砖的表面抹一层10mm厚的水泥浆,池的底部为300mm厚的水泥混凝土,然后

再将自制的直径为2m、高为2.5m的圆柱形冷凝液回收槽放入此池中,冷凝液回收槽顶部的钢板上面固定一台手动控制的冷凝液回收泵。使用前,先将汽水分离器及蒸汽缓冲罐底部的排水管接至冷凝液回收槽内,再把冷凝液回收泵的出口管接至造气的软水槽内。正常生产时,打开汽水分离器及蒸汽缓冲罐底部的倒淋阀,将蒸汽冷凝液通过管道排入地下冷凝液回收槽内,再由冷凝液回收泵打入造气的软水槽内,供造气炉夹套和废锅加水用。冷凝液回收流程示意图见图1。

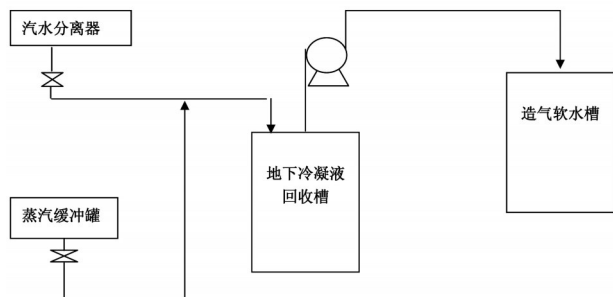


图1 造气系统蒸汽冷凝液回收流程示意图

## 2 原蒸汽冷凝液回收装置运行中存在的问题

原蒸汽冷凝液回收装置于2010年4月投运后,正常运行中经常出现下列问题。

(1)由于冷凝液回收泵的选型问题,导致泵的故障频发,几乎每半个月就要检修一次,其中叶轮、轴承、泵体更换频繁,不但维修工的劳动强度增加,而且全年的维修费用也较高;

(2)由于蒸汽冷凝液回收槽无液位指示,经常出现冷凝液泵抽空现象,在一定程度上也造成了泵的损坏,从而影响了蒸汽冷凝液的正常回收。

## 3 技改方案

针对原蒸汽冷凝液回收装置在正常运行中经常出现的问题,同时也为了避免因气蚀造成的泵壳体磨损,决定重新对冷凝液回收泵进行选型。经多方考察,采用了由湖南正圣科技有限公司生产的ZSYX—20—20型耐腐蚀液下泵。另外,还在蒸汽冷凝液回收槽安装了一台液位信号变送器,这样变送器就能将液位信号传送至电器控制柜,同时建立连锁,从而保证了冷凝液回收泵在高液位时能够自行启动、在低液位时能够自行停止,不但能够减少冷凝液回收泵的启动次数,而且还能避免因冷凝液回收泵抽空和气蚀造成的泵体损伤事故发生。

## 4 改造项目及各仪表的作用

(1)在冷凝液回收槽安装一台液位高、低信号变送器,变送器将液位高、低信号送至数显仪,数显仪上显示液位高、低信号。

(2)对原电气控制柜进行改造,使其能够接收数显仪送来的高、低液位指示信号。另外,在电气控制柜上增加两个开关,实现手动和自动控制切换,一方面便于冷凝液回收泵的检修,另一方面在处理仪表故障时冷凝液回收泵还能够正常运行。

(3)数显仪将液位的高、低两路信号送至电气控制柜后,电气控制柜根据信号指示实现冷凝液回收泵的自行启动和停运。

## 5 冷凝液回收泵自控系统的工作原理及操作说明

(1)冷凝液回收泵伸入槽内的高度为2m(从上往

下计算),据此定为:槽内的液位升至90%时自动启泵,液位降至30%时自动停泵。

(2)虽然在冷凝液回收泵的出口管道上安装有一台手动控制阀门(DN50、PN16的闸阀),但此泵没有底阀,故槽内的液位下降30%时泵停运后,液位还略高于叶轮,为了防止叶轮反转,特在泵出口管道手动控制阀门的后面安装了一台止逆阀,手动阀门保持长开状态,靠止逆阀来防止冷凝液倒流,从而避免叶轮反转现象发生。

(3)为了防止冷凝液回收泵自行启动时泵内有空气或泵启动后出现空转现象,将槽内的高液位定为90%时冷凝液回收泵才会自行开启,且冷凝液回收泵出口管道上的手动控制阀门要始终保持打开状态。

(4)为了防止因仪表变送器故障造成槽内出现假液位以及当冷凝液回收槽出现抽空时造成冷凝液回收泵空转现象发生,经过对冷凝液的数量和泵的流量计算可知,冷凝液回收泵每间隔4个小时工作一次,每次开启时间约27分钟可将槽内的冷凝液抽完。为了避免抽空现象发生,经计算后将泵每次的开启时间定为20分钟,如果20分钟后泵不自行停运,就要先手动将冷凝液回收泵停下,再通知仪表工检修。

(5)在冷凝液回收泵出现故障需进行停泵检修时,为了防止仪表信号干扰,须将信号柜上的自动控

制开关切换为手动控制开关。

## 6 项目投资概况

本次技改项目共投资2.1万元,其中:冷凝液回收泵1.5万元,仪表主材费0.6万元。

## 7 经济效益评估

蒸汽冷凝液的温度为90℃,经计算焓值为90kcal/kg,以燃料煤发热量6000kcal/kg、价格450元/吨、脱盐水13元/m<sup>3</sup>计算,则蒸汽冷凝液的价格为19.75元/m<sup>3</sup>。我公司造气蒸汽冷凝液的数量为2.6m<sup>3</sup>/h,全年按8000小时计算,蒸汽冷凝液的数量为20800m<sup>3</sup>,则每年可节约资金41.08万元(20800×19.75元=410800元)。

## 8 结语

田悦公司造气系统蒸汽冷凝液回收装置自2015年5月技改成功后,经7个月的运行证明:此次技改比较理想,既减轻了操作工和维修工的劳动强度,又避免了因设备故障造成的蒸汽冷凝液不能正常回收利用现象,在一定程度上也降低了生产成本,为企业实现利润最大化起到了作用。