

优化凝结水回收系统操作

寇延鹏¹ 张秋芳²

陕西延长石油(集团)有限责任公司炼化公司 陕西延安 727406

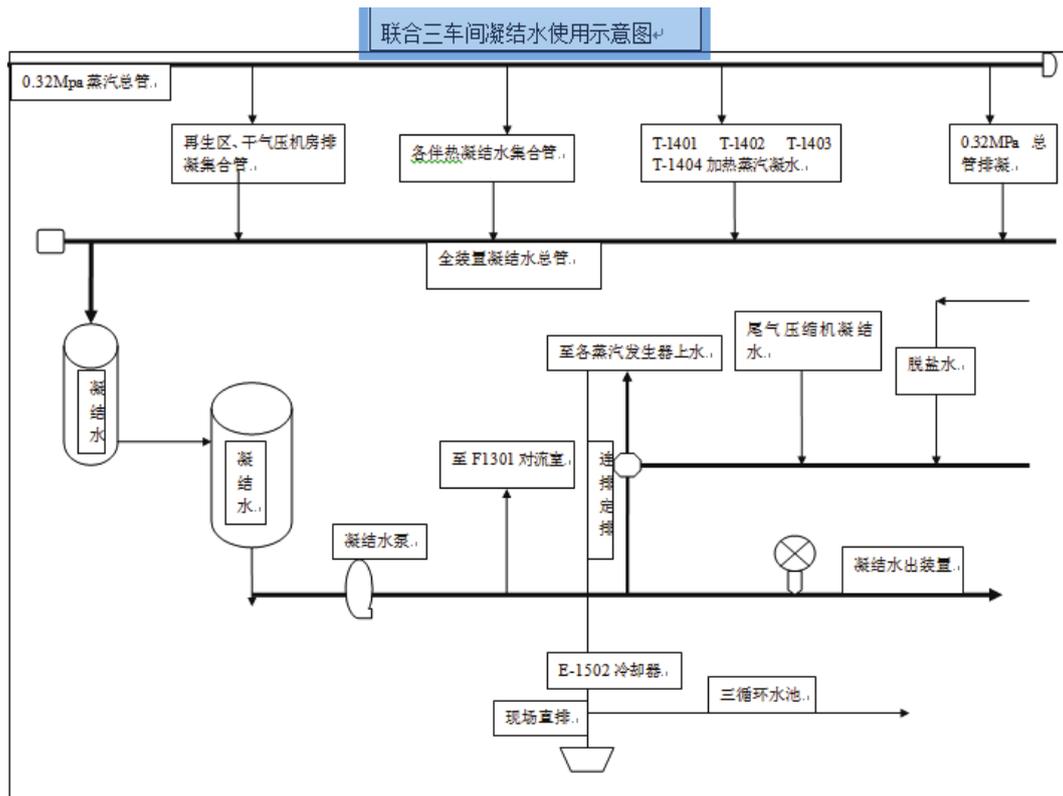
摘要: 本文主要介绍了优化乙苯-苯乙烯装置凝结水回收系统操作, 提出利用改变流程将高温水与低温区分开, 解决了装置凝结水总管水击、减少0.32MPa蒸汽使用量及脱盐水使用量, 保障凝结水系统正常运行。

关键词: 凝结水; 回收装置; 0.32MPa蒸汽

引言:

凝结水回收是乙苯-苯乙烯装置蒸汽发生器、低压蒸汽循环、蒸汽发生器上水系统的一个重要环节, 约50t/h的0.32MPa蒸汽转化为凝结水, 回用于蒸汽发生器给水。装置使用的蒸汽分为3个等级, 分别是280℃的1.0MPa蒸汽、147℃的0.32MPa蒸汽、110℃的0.04MPa蒸汽, 凝结水温度也就相对而言分为高

温110℃和低温90℃以下。高温水与低温水同时进入0.32MPa疏水扩容器进行扩容产出部分0.04MPa蒸汽, 在进入疏水扩容器之前由于低温水与高温水相互接触, 造成凝结水总管线水击较严重、疏水扩容器振动、0.04MPa蒸汽产量小、凝结水出装置温度高、压力波动大、水泵汽蚀造成轴承温度过高, 破坏密封等影响水泵的正常运行及寿命。



图(1) 联合三车间凝结水使用示意图

作者信息:

寇延鹏, 男, 汉族, 1976.04.23, 陕西黄陵, 大专, 工程师, 主要陕西延长石油延安炼油厂, 工程师, 大专, 炼油化工技术, 2758369674@qq.com。

张秋芳, 女, 汉族, 1973.07.20, 籍贯: 陕西黄龙; 邮编: 727406; 单位: 陕西延长石油延安炼油厂; 职称: 高级工程师; 学历: 大专; 研究方向: 炼油化工技术; 邮箱: 43517741@qq.com。

1、凝结水回收系统工艺概述

凝结水回收系统配置：0.32蒸汽疏水扩容器1台，凝结水回收装置1台，0.32蒸汽疏水扩容器液位控制调节阀1台，凝结水出装置压力控制调节阀1台，玻璃板液位计2台，立式凝结水泵3台（开2备1）。

凝结水自各用户回水管线汇聚至总管进入0.32蒸汽疏水扩容器上部进行扩容产出0.04MPa蒸汽由顶部至管网，中下部凝液根据仪表安装的双法兰液位计采集实时液位数据，使用调节阀由底部抽出控制液位在50% - 70%至凝结水回收装置顶部进入，底部抽出至立式凝结水泵入口，经泵增压至0.85MPa分三路至蒸汽发生器上水总管、F-1301对流室挤出装置。当凝结水回收装置压力高于设定值（0.02MPa）后紧急放空阀打开，系统压力泄至正常控制压力后紧急放空阀关闭，当液位低于设定液位60%时，立式凝结水泵变频器则自动切除停止运行，直至达到设定液位值后变频器系统运行工作，凝结水出装置压力由压力控制调节阀控制在0.6-0.85MPa之间，满足蒸汽发生器、F-1301对流室上水压力。

2、凝结水回收系统存在的问题

2.1 凝结水总线水击

1.0MPa蒸汽温度280℃，主要用户为航煤装置伴热及老区火炬系统伴热和乙苯苯乙烯装置尾气压缩机、蒸汽总管末端、蒸汽服务点排凝、仪表伴热、苯乙烯回收塔加热蒸汽等产生13t/h左右温度约130℃高温水。

0.32MPa蒸汽温度147℃，主要用户为乙苯-苯乙烯装置伴热、苯乙烯装置主蒸汽、配汽及溶剂再生塔、汽提塔、粗苯乙烯塔、精苯乙烯塔、乙苯回收塔底等产生约50t/h温度约70℃低温水。带有少量蒸汽的高温水与低温水在凝结水总管里相互混合时产生水击，造成管线多次泄漏。

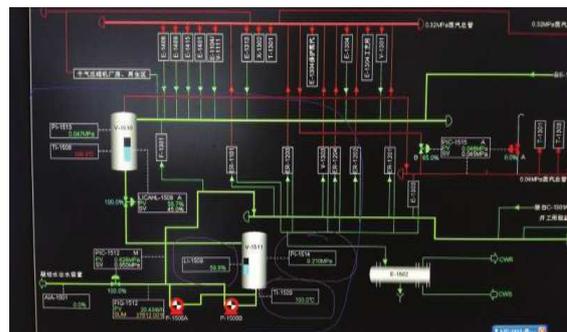
2.2 疏水扩容器振动

凝结水总管水击造成疏水扩容器振动较大、回水流量不稳定，冲击疏水扩容器。

2.3 0.04MPa蒸汽产量小

约50t/h低温水与13t/h高温水混合进入蒸汽扩容器，温度只能达到110℃左右，顶部扩容产出0.04MPa蒸汽量小，无法满足0.04MPa蒸汽的使用需要，缺少的0.04MPa蒸汽只能从0.32MPa蒸汽补压阀PIC-1515B进行变压补充，增大了0.32MPa蒸汽用量，同时也增大了1.0MPa蒸汽用量。

2.4 凝结水出装置温度高、凝结水泵汽蚀严重



图（2）蒸汽总管图

约110℃的凝结水在疏水扩容器顶部以0.05MPa压力下产出0.04MPa蒸汽后，剩下约60t/h的100℃凝结水进入凝结水回收装置。由于水量大，水温高，凝结水泵入口产生汽蚀现象，出口压力、流量波动，液位控制不稳定，变频器频繁启动、停止，对机泵轴承、密封、叶轮等造成损害，影响水泵的正常运行及寿命。

3、优化控制方案

3.1 增加脱盐水喷淋降温

为了减少气阻，降低凝结水回收装置压力，保障疏水扩容器液位可控，消灭蒸汽现场直排，稳定凝结水泵运行，曾对凝结水回收装置内部顶端安装脱盐水雾状喷淋器，雾状喷淋器投用后虽然降低了压力，消灭了蒸汽直排，解决了气阻，疏水扩容器液位用调节阀可控，凝结水回收装置温度也降低至93℃，机泵运行平稳压力可控。

增加脱盐水喷淋可以解决出装置温度高的问题，但又增加了喷淋脱盐水约10t/h，不但增加了全厂脱盐水处理量，同时也增加了输送量，此方案可行，但不节能。

联合三车间装置水耗10月报表					联合三车间装置水耗10月报表				
填报单位：联合三车间			日期：2019-10-31		填报单位：联合三车间			日期：2020-10-31	
序号	指标名称	单位	本月累计消耗量	本年累计消耗量	序号	指标名称	单位	本月累计消耗量	本年累计消耗量
1	新鲜水	m ³	1087	15088	1	新鲜水	m ³	150	8264
2	消防水	m ³			2	消防水	m ³		
3	除盐水	m ³	10296	119432	3	除盐水	m ³	4894	79412

图（3）报表对比图

3.2 高温水和低温水分开进入系统

在2020年装置大修期间将原有的Φ114mm和Φ168mm两条凝结水管线根据回水温度区分开来,1.0MPa蒸汽所有用户产生的130℃高温水增加连通线及阀门改至Φ114mm管线进入疏水扩容器。0.32MPa蒸汽产生的70℃的低温水增加管线阀门改至Φ168mm管线进入凝结水回收装置上部与来自疏水扩容器100℃凝结水初步进行冷热交换后混合,将温度降至85℃左右,进入凝结水泵送出装置。

此方案可以解决高温水和低温水在管线内相互接触产生水击,造成冲击疏水扩容器、疏水扩容器振动较大的问题,降低了凝结水回收装置温度同时也解决了出装置温度高凝结水泵汽蚀、出装置容量大等问题,减少了喷淋脱盐水量,节能降耗。

高温水和低温水分开进入凝结水回收系统后,系统操作平稳,水泵运行正常,没有再因水温度高发生过气蚀,也没有因为流量过大发生过跳闸等。



图(4)

4、经济效益

4.1 减少凝结水泵检修次数,节省检修材料费8.52万

元和施工费。(材料费以2台泵检修计算)

4.2 节约喷淋降温的脱盐水量约10.3t/h,全年装置运行按8000小时计算,可节约8.24万吨,单价10.87元/t节约费用89.57万元。(单价根据业财融合系统)

4.3 蒸汽扩容器温度高,多产生0.04MPa蒸汽,减少了0.32MPa蒸汽用量,同时也相应地减少了1.0MPa蒸汽用量,节约1.0MPa蒸汽2t/h,全年装置运行按8000小时计算,可节约,1.6万吨,单价50.75元/t节约费用81.2万元。(单价根据业财融合系统)

4.4 消除管线水击造成的管线泄漏,减少了施工维保费用和堵漏消耗的材料费用。

4.5 降低职工的劳动强度。

5、结语

本文通过分析凝结水系统存在的问题,提出两种解决方案,通过论述和实践证明,装置蒸汽产生的凝结水采取高温水与低温水分开进入凝结水回收系统,实现蒸汽凝结水回收系统的操作平稳,达到了消除装置多次水击造成泄漏的隐患,同时也对装置的节能降耗起到了一定的作用。

参考文献:

- [1]侯辉.凝结水回收和利用.机械工业出版社.1986
- [2]夏银寿,金海,于长鑫.冷凝水回收技术的应用与发展.节能.1996
- [3]魏文茂,冯正中等.密闭式蒸汽凝结水回收节能技术的应用和推广.节能.1996