

原丝后聚合器抽真空系统改造

刘海旺,王平

(神马实业股份有限公司,河南 平顶山 467000)

摘要:将原丝后聚合器抽真空系统由蒸汽喷射抽真空改为水力喷射抽真空,空载模拟和负载试运行均表明水力喷射抽真空系统能满足生产工艺要求,且尚有一定潜力。改造后每年可节能降耗 50 万元,由于改造后停用了燃煤锅炉,大大降低了固体颗粒物和二氧化硫等污染物的排放,达到了环保的要求。

关键词:原丝后聚合器;水力喷射抽真空系统;燃煤锅炉;环保

中图分类号:TQ342;TB752⁺.3/4

文献标识码:B

文章编号:1006-8171(2006)08-0502-02

我公司的原丝后聚合器为 20 世纪 80 年代日本旭化成公司产品,其抽真空系统使用 1.0 MPa 蒸汽喷射、0.4 MPa 蒸汽调节达到工艺要求的真空度。0.4 MPa 蒸汽来自热力公司,1.0 MPa 蒸汽由公司燃煤锅炉生产,因环保要求,燃煤锅炉将被强制取缔,因此必须采用新的抽真空系统才能满足工艺要求。

水力喷射抽真空系统在化工、食品和制药等行业均已得到广泛运用,但在规定的时间内达到真空度设定值,并使真空度在一定范围内实现精确控制尚无成功的先例可借鉴。因此,本工作经过多次试验,不断摸索完善,成功将水力喷射抽真空系统应用于原丝后聚合器。

1 原蒸汽抽真空系统

原丝后聚合器抽真空系统结构如图 1 所示,聚合器(1242)是物料发生聚合反应的最后一个环节,其反应条件直接影响聚合度,抽真空系统通过喷射器(1244)的抽吸使 1242 达到工艺要求的负压条件,从而保证 1242 反应生成的缩合水蒸气和用于氮封的氮气能及时排出,同时通过控制真空度控制液位避免产生凝胶。工艺要求真空度为 $[(20 \sim 30) \pm 0.5] \text{ kPa}$ 。

蒸汽抽真空系统的工作流程为:1242 聚合反应生成温度为 280 °C 的缩合水蒸气及氮气和低聚物的混合物,经 1243 喷淋系统除去低聚物后,经

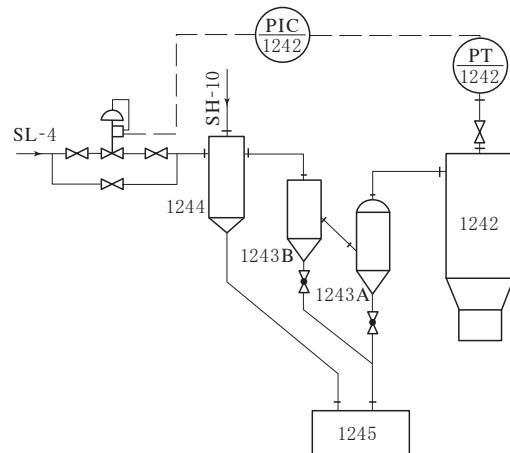


图 1 原丝后聚合器抽真空系统结构

管道抽至 1244 与抽吸蒸汽混合后排至 1245。控制系统为:由中高温压力变送器将 1242 的负压值转变为 4~20 mA 信号输至计算机,处理后,根据设定参数控制调节阀,通过调节 0.4 MPa 的蒸汽量改变 1244 背压,实现真空度的自动调节。

2 抽真空系统改造

原丝后聚合器抽真空系统改为水力喷射装置共投资近 100 万元,结构如图 2 所示。水泵采用配有变频电机的化工离心泵,喷射器、水箱、滤网、阀门及配管材料均采用不锈钢。

为节约改造成本,控制系统利用原有的压力变送器及计算机软硬件系统,计算机根据工艺参数要求控制变频器,调整水泵电机的频率,从而改变水泵出口压力和流量,实现调整真空度的目的。

作者简介:刘海旺(1963-),男,山西定襄人,神马实业股份有限公司工程师,学士,主要从事设备技术改造工作。

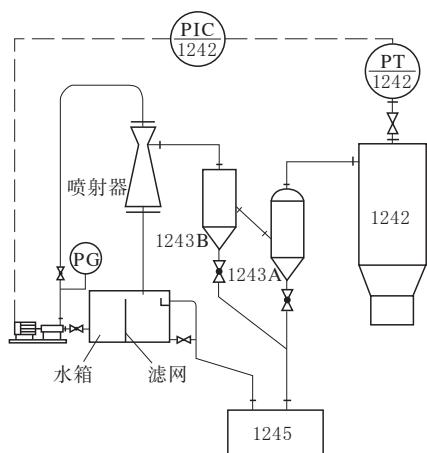


图2 水力喷射抽真空系统结构

3 水力喷射抽真空系统的优点

水力喷射抽真空系统与原蒸汽抽真空系统相比有以下特点。

(1) 抽吸能力强。改造后和改造前全密闭时真空度分别为8和16 kPa。

(2) 抽吸速度略低。改造后真空度抽至设定值需10 min,与原抽真空系统5 min相比抽吸速度略低,但尚能满足工艺要求。

(3) 控制精度大体相同。抽真空度控制精度一般为 ± 0.1 kPa,偶尔为 ± 0.2 kPa,与原蒸汽抽真空系统大体相同。

(4) 抽吸能力与水泵效率和系统密封状况密切相关。

(5) 对循环水的温度敏感。水温每升高1 °C,水泵电机运行频率提高0.5 Hz。

(6) 未补充新工业水时,空载模拟和负载试运行循环水水温上升速度分别为0.5和 $1\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{h}^{-1}$,能满足真空度要求的循环水极限温度分别为55和35 °C的要求。空载模拟试验时1242排空密闭,联苯231 °C保温,通入氮气,1243注入0.4 MPa蒸汽,氮气和0.4 MPa蒸汽通入量与负载试运行一致。

(7) 当循环水达到极限温度时,向水箱内注入28 °C的工业水,循环回水溢流后,水温约以 $5\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{h}^{-1}$ 的平均速度下降,温度可保持为30 °C。

(8) 泵和变频器等设备采用一用一备,以便发生故障时随时切换,保证生产的连续进行。真空度设定为25 kPa、水温为30 °C时,水泵电机工作频率为25 Hz,水泵出口压力为0.1 MPa,设计能

力还有潜力,为以后的增产和提速作了准备。

(9) 与原蒸汽抽真空系统相比,每年可节能降耗50万元,两年即可收回投资。新系统投入使用后,停用燃煤锅炉改变公司用能结构,且大大降低固体颗粒物和二氧化硫等污染物的排放,社会效益显著。

4 影响水力喷射抽真空系统性能的因素

(1) 喷射器工作水温度

由于喷射器以水作为介质达到所需的真空度,而水的饱和蒸汽压与温度相对应,饱和蒸汽压越低,水温越低。当水温趋近对应的饱和蒸汽压温度时,水的体积有快速膨胀的趋势,达到饱和温度时会急剧膨胀汽化产生大量蒸汽破坏真空。因此,真空度要求越高,工作水温应越低。

抽真空系统通过不断补充新水和回水溢流,使水温保持在30 °C左右,同时也可使排放到1245的回水得到稀释,减轻生化池的压力,实现达标排放。系统运行时,水箱泵端设置有铂电阻监测水温,并将水温显示在控制室计算机上,一般设定报警温度为35 °C。

(2) 低聚物堵塞

原蒸汽抽真空系统1242,1243和1244及连接管道均由联苯夹套保温,以防止低聚物凝结后堵塞管道和喷嘴。水力喷射抽真空系统以1243喷淋降低缩合水蒸气温度,同时可除去大部分低聚物,还在水箱中设置滤网使含有低聚物的回水溢流排出。系统试运行3个月后,只发现1242至1243之间有凝结低聚物堵塞,1243至喷射器的管线及喷嘴未发生堵塞。因此,喷射器可按正常维护进行,但喷射器喷嘴应选用3Cr13以提高耐磨和耐腐蚀性能,同时还应增大喷嘴的备件数量,并尽可能方便拆装,以做到有备无患。

5 结语

原丝后聚合器抽真空系统改造后,运行平稳可靠,并可节能降耗和达到环保的要求。该改造项目的成功填补了水抽真空精确控制真空度的空白。目前此项改造已在公司全面推广,达到了效益和环保双丰收。