

挖潜改进*

国产10000 m³/h 空分设备局部更新改造

陶 金 铎

(本钢氧气厂总工办, 辽宁本溪, 117000)

摘要 介绍本钢国产10000 m³/h空分设备改造前产量、质量、可靠性均未达到设计要求。为此进行了喷淋冷却塔、空分切换系统、精馏塔、加温系统等局部改造。改造后达到设计值, 全年节电918.72万kWh。表1。

主题词: 大型空气分离设备 运行 局部改造 效果

一、空气分离系统技术改造前的状况

本钢国产10000 m³/h空分设备是杭州制氧机厂1971年的产品, 1974年9月27日设备安装完毕, 试运转。虽经多次调试但产品质量、产量、可靠性均达不到设计要求。1978年先后进行了四次技术改造, 其中较大项目有更换可逆式换热器, 由1.8m更换为2.4m等几项。虽几经改造, 但仍未达到理想状态。在以后数年中, 当做“备用机”。产量为8000~8500 m³/h。1992年3~6月, 我们对该设备又进行了一次局部更新改造, 经调试, 其氧产量及纯度达到了较理想的水平, 氧产量为10000 m³/h, 纯度为99.5% O₂。

二、空气分离系统局部更新改造的主要项目

1. 喷淋冷却塔部分

更换上、下给排出管道, 清洗并增添喷淋冷却塔填料拉西环, 清洗上水喷头, 更换喷淋冷却塔装拉西环的筛网底等。

2. 空分切换系统部分

原空分切换系统为两大组, 四只空气切换阀, 四只污氮切换阀, 两只均压阀, 都是70年代初制造的强制阀。均压管和空气管径为 $\phi 500$ mm, 污氮管径为 $\phi 800$ mm。

该系统强制阀经常发生故障, 其密封为“O”型胶圈, 经常脱落或不严, 造成漏气严重, 再加上电磁阀动作可靠性差, 经常卡住, 使强制阀打不开关不上。造成空气压缩机超压或空分系统压力突然下降, 破坏精馏工况, 直接影响产品产量和纯度。

此次局部改造将切换系统少量管道和阀门拆除, 空气管道改为 $\phi 300$ mm, 污氮管道改为 $\phi 400$ mm, 均压管道改为 $\phi 200$ mm, 原强制阀全部改为切换蝶阀。更新后使用, 效果很好, 防止了漏气现象, 为提高氧产量打下了良好的基础。

另外, 在空压机出口至切换系统前加了一个 $\phi 600$ mm的电动蝶阀, 来截断进塔空气, 使用起来方便可靠, 减少了操作工的劳动强度。

3. 空分塔部分

首先, 扒出冷箱内珠光砂, 拆掉全部箱壁上的阀门, 经严格清洗、研磨、试压, 合格后安装, 减少了因阀门泄漏而出现的跑冷现象。更换了44个新阀门, 其中液空、液氧、液氧泵等重要的液体阀门全部更换, 上塔、下塔排液阀及部分加热、吹除阀也进行了更换, 并把16个长杆排液阀改为短杆冷箱壁外安装

的阀门,便于该阀故障时不用扒砂即可检修。

其次,经过长期运行,觉得液空调节阀口径偏小,原设计为 $\phi 60$ mm 节流阀,后在1978年大修中更换为 $\phi 80$ mm,还是偏小。此次更换为 $\phi 100$ mm 的节流阀,效果很好,能使下塔液空全部送入上塔,稳定上塔精馏工况,为提高氧产量起到了关键作用。

另外,还发现塔内计器管腐蚀严重,此次做了局部更换。

最后,在拆除空分塔液空过滤器内壳时,检查发现,两台内壳均有大面积凹凸现象。经分析认为是液空吸附器在正常运行或解冻加热过程中,有硅胶粉碎和灰尘积聚,随后积存在液空过滤器内。此次改造在液空过滤器上加了吹除阀。当在解冻加热时,将此阀打开,把硅胶粉末和灰尘排掉;在预冷液空吸附器时也将此阀打开,防止气流冲击。经运行考察,效果很好。

4. 加温吹除系统部分

因该设备安装20余年,加温管道腐蚀严重。此次旧管道全部拆除,重新制作更新。

5. 其它部分

此次局部更新改造,液氧泵系统全部拆换,更换为杭州制氧机厂仿林德公司技术生产的液氧泵一台,运行效果较好。原仪表空压机损坏,此次更换为一台沈阳气体压缩机厂产的仪表空压机。

三、局部更新改造后的效果

为使设备发挥更大潜力,我们进行了细致的调试,根据纯液氮的纯度高于99.99%及其它参数,将纯液氮节流阀由40%开度开

至60%,污液氮节流阀由50%开至80%,下塔纯液氮回流阀由10%开至25%。这样,空气量由56500 m³/h 加至58500 m³/h 左右,下塔压力稳定在0.52 MPa,上塔压力为0.045 MPa,基本符合设计参数。氧产量由9375 m³/h 升至10000 m³/h,纯度99.5% O₂。氧气透平压缩机排出压力也达0.5 MPa左右,基本达到设计值。

根据空分运行记录,选择1991年8月9日~11日与1992年8月9日~11日作节电量比较,见表所列。

本钢氧气厂国产10000m³/h空分
设备改造后效果表

时 间	日产氧量 (m ³ /d)	日总电量 (kWh)	单 耗 (kWh/ m ³ O ₂)	平均单耗 (kWh/ m ³ O ₂)
1991.8.9	202500	192400	0.950	0.942
1991.8.10	202625	187600	0.926	
1991.8.11	204000	193600	0.949	
1992.8.9	241250	204860	0.849	0.826
1992.8.10	240000	201200	0.838	
1992.8.11	241250	190800	0.791	

由此可得,全年可节电:

$$(0.942 - 0.826) \times 24 \times 30 \times 11 \\ = 918.72 \text{万 kWh}$$

因此,经此次局部改造,其效果非常显著,节电相当可观。

如果将原配套的机前节流膨胀机改为可调喷嘴膨胀机,就可以减少入上塔的膨胀空气量,则会更有利于上塔的精馏,提高氧气产量。

(1993年10月改稿)

氮、氩和二氧化碳混成的新型灭火气

英国威斯康星州的Ansul消防公司,计划在美国北部推销新型的INERGEN灭火剂,用它来取代目前使用的Halon 1301系统和高压二氧化碳系统。

INERGEN灭火剂,是三种惰性气体的混合物,大约52%的氮气、40%的氩气和8%的二氧化碳。它能使空气中的氧气含量降低到12.5%左右,使二氧化碳含量提高到4%左右。该新型灭火剂,已在欧洲许多国家得到认可和采用,已证实能够成功地进行灭火。

——谢开明译(本刊摘自杭氧所《国外低温情报》1993年第1期)