

# 乌洛托品生产装置投用后改造小结

王 谦

( 山西兰花科技创业股份有限公司田悦化肥分公司 )

**摘 要:**田悦公司乌洛托品装置于2017年7月投产,投产后由于装置存在:解析废水中COD含量高、生产现场异味大、氨水循环泵打量差、解析塔压力表导压管易堵塞、干燥系统阻力大无法正常出料等诸多问题,无法正常连续稳定运行。经过两次针对性改造后,装置基本解决了氨水循环泵、解析塔压力表导压管、干燥系统阻力等问题。但解析废水中COD含量高、生产现场异味大等环保问题仍未得到彻底解决。

**关键词:**乌洛托品装置;技术改造

## 1 前言

田悦公司乌洛托品装置是在2016年化肥市场持续低迷的大背景下,公司为实现“减肥增效,转型发展”引进的重点项目。装置于2017年7月投产,设计规模为年产2万吨乌洛托品,副产0.6万吨37%的甲醛溶液供尿素大颗粒系统使用。装置采用气相法生产工艺,生产过程中所使用的甲醇及气氨等主要原材料均来自合成氨装置。

由于设计原因,装置在开车后无法连续稳定运行,分别在2017年8月及2017年10月进行两次针对

性改造,通过两次改造后基本实现连续运行。现将乌洛托品装置主要改造项目及内容进行汇总,供大家参考讨论。

## 2 改造内容及改造后运行状况

### 2.1 氨水液封槽改造

#### 2.1.1 存在问题

乌洛托品装置氨气吸收塔主要作用是将未反应的气氨经过洗涤吸收变为氨水进行回收。主要流程设计为气体从底部进入氨气吸收塔,吸收液经过氨水循环泵送至氨气吸收塔顶部,气液在填料中逆流

接触充分反应吸收后,未被吸收的气体从顶部排出,液体从底部进入氨水液封槽中,大部分液体再经过氨水循环泵送入氨气吸收塔作为吸收液使用。为维持液封槽液位平衡小部分液体进入氨水槽中。

氨水液封槽规格为直径 1500mm×1800mm,容积为 3.1m<sup>3</sup>,工作状态下液面上压力为-5KPa,介质为浓度 5% 左右的氨水,温度为 60℃,氨水循环泵的循环量为 200m<sup>3</sup>/h,气蚀余量为 6m。在实际运行过程中氨水循环泵管道振动大,电流波动大,出口阀门无法全开,严重影响氨气吸收塔吸收效果,造成氨消耗偏高。

### 2.1.2 改造方案

通过我们计算分析如下:

离心泵理论安装高度公式: $H_g=H_y-H_v-\Delta h-h_w$

( $H_g$ —泵安装高度 m; $H_y$ —液面压力 m; $H_v$ —液面饱和蒸气压 m, $\Delta h$ —汽蚀余量 m, $h_w$ —吸入管水力损失 m。)

氨水液封槽为-5KPa,标准大气压为 101KPa,氨水液封槽液面绝对压力( $H_y$ )为(10.1-0.5)m;

氨水液封槽内的氨水浓度按照 10%、60℃核算,液面饱和蒸气压( $H_v$ )为 7.23m;

现有的氨水循环泵汽蚀余量( $\Delta h$ )为 6m;

吸入管水力损失( $h_w$ )按照 1m 核算;

$H_g=H_y-H_v-\Delta h-h_w$

$H_g=(10.1-0.5)-7.23-6-1$

$H_g=-4.63m$

通过理论计算可知,氨水循环泵应安装在液面以下 4.63m 的位置,才能满足现场氨水循环泵的安装高度要求。但实际循环泵的安装高度仅在液面以下 1m 的位置。

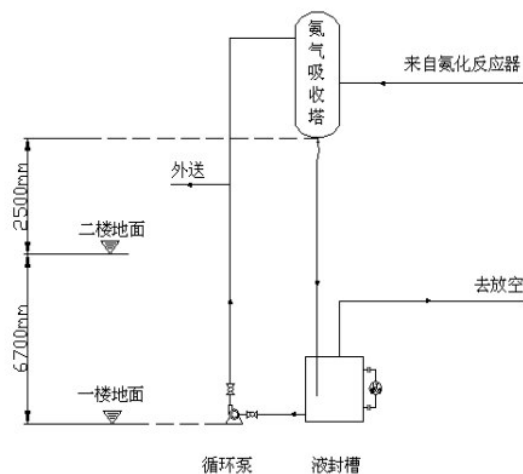
结合现场情况如果将泵安装在液面下 4.63m 的位置改造难度较大,只能通过将氨水循环泵进口液位抬高的方式进行改造,具体实施方案如下:

(1)将氨水循环泵原进口液封槽当做一缓冲器进行使用,将氨水液封槽顶部放空管接口改至二楼

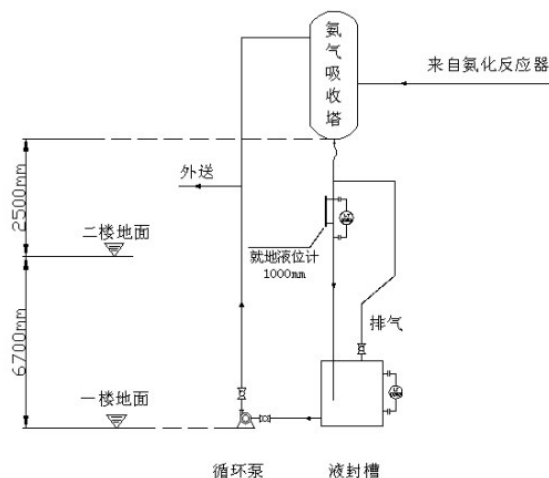
氨气吸收塔下液管上,用于开车充液时排气使用。正常运行过程中氨水液封槽满液位进行操作。

(2)在氨气吸收塔底部下液管二楼处开口,将原氨水液封槽远传液位计进行安装,并在远传液位计对侧安装一现场翻版液位计。

(3)将原氨水液封槽现场翻版液位计进行保留。改造前图示:



改造后图示:



改造后效果:通过此次改造后,正常生产过程中氨水循环泵出口阀可正常全开,达到设计循环量。液位可通过自调阀进行稳定控制,但由于改造后真实液位只有下液管道内液体量,缓冲余地较少,倒泵操作时需谨慎。

## 2.2 解析塔测压点移位

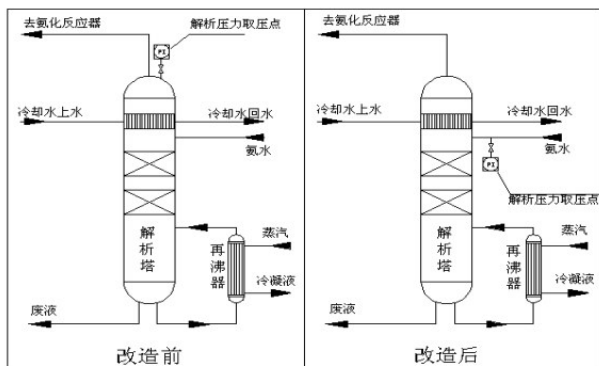
### 2.2.1 存在问题

解析塔设置目的是将氨气吸收塔洗涤回收后生成的氨水再进行分解,氨水经过解析塔后氨由顶部排出进入氯化反应器进行回收使用,废水由底部排出,废水中  $\text{NH}_3 \leq 100\text{ppm}$ 。解析塔压力控制是解析操作的主要指标,原设计解析塔测压点在解析塔顶部,在实际运行过程中由于解析塔上部设置由冷却器,冷却后的气体析出固体结晶物频繁堵塞导压管,多次造成解析塔压力指示不准确。极大的影响解析系统的稳定操作。

### 2.2.2 改造方案

由于解析塔气相经冷却后易析出结晶物堵塞导压管,所以将测压点移至与解析塔相联的液相管道上,会避免堵塞现象。与解析塔相联的液相管道有进解析塔氨水管和解析废液排放管,由于废液排出管在解析塔底部,实际运行过程中存在解析塔内液位自身重力造成压力指示不准确,并且废液排出管距离原压力变送器较远,改造难度大等原因,最终选择将测压点移至进解析塔氨水管道上。

改造前后图示:



改造后效果:经过改造后,彻底解决了解析塔压力导压管堵塞现象,压力表指示值较之前基本无差别,解析系统实现稳定运行。

## 2.3 干燥系统回收洗涤器内件改造

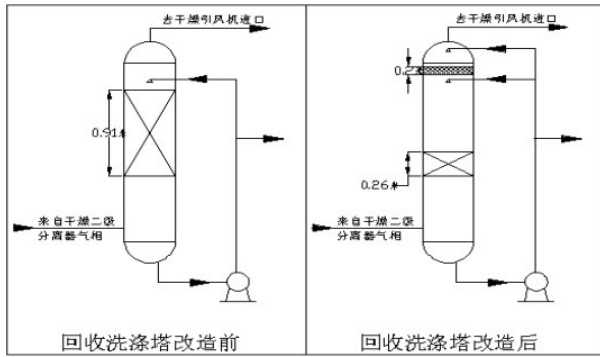
### 2.3.1 存在问题

乌洛托品干燥系统设计为气流干燥,主要是将离心机出料含水份3%左右的乌洛托品通过热空气进行干燥,最终得到水份含量在0.2%左右的成品。正常生产过程中干燥系统为微负压操作。原设计干燥引风机  $Q=13723-17322\text{m}^3/\text{h}$   $P=4.481-4.826\text{kpa}$ ,干燥系统鼓风机  $Q=7728-15455\text{m}^3/\text{h}$   $P=2-3\text{kpa}$ 。在实际运行过程中将引风机风门全开,鼓风机风门开1/5开度时整个干燥系统就形成正压,为避免干燥系统正压向外吹料只能关小鼓风机风门,而鼓风机风门开度过小又造成整个气流干燥系统风量只有  $7300\text{m}^3/\text{h}$ ,远未达到设计值。风量过小造成托品进入干燥系统后无法形成流化状态,干燥系统风箱内积料严重。并且托品本身呈粉末,粘性较强,干燥系统运行一周左右整个管道内壁及设备内壁上粘有大量托品,必须减量对干燥系统进行清理,严重影响装置稳定运行。

### 2.3.2 改造方案

针对干燥系统积料和运行周期过短问题,最好的解决办法只能更换引风机,根据现有的引风机参数和现场测量干燥系统各点压力情况,至少应将引风机更换为  $Q=20000\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P=8\text{kpa}$  的风机才能满足系统满负荷生产。但由于更换引风机需要对整个机电缆进行更换,改造难度较大。暂先考虑对现有的干燥系统设备进行改造,以降低干燥系统阻力,来提升干燥系统内物料流化状态。经过现场测算干燥系统设置的回收洗涤器阻力约为  $1.5\text{kpa}$ ,回收洗涤器设备规格为  $\phi 2400 \times 6000$ ,内装7层规整填料,每层填料高度为  $0.13\text{米}$  共计  $0.91\text{米}$ 。决定将回收洗涤器内填料取出5层,为避免填料取出后干燥系统放空筒带托品物料,将回收洗涤器顶部增加一  $0.2\text{米}$  高的丝网除膜器,并在除膜器顶部增加冲洗水。

改造前后图示:



改造后运行效果:改造后通过测量引风机出口风量由原先的 7300 m<sup>3</sup>/h 提升至 9300m<sup>3</sup>/h,风量增大后整个干燥系统运行周期由原先一周延长至运行 20 天左右,班产托品量由原先 10 吨左右提至 16 吨。干燥系统风箱内积料也有所好转。

回收洗涤器填料层高度降低后通过观察引风机放空口,并未有托品带出物。

但要想彻底解决干燥系统问题,使装置能够实现满负荷生产,还需对干燥引风机进行更换。

### 3 结语

通过改造托品装置实现连续运行,日产托品可稳定在 50 吨。装置投运后改变了我公司以往产品单一的生产模式,进一步提升了公司抵御市场风险的能力。并且托品生产过程中所使用的原材料甲醇及气氨均有公司现有的合成氨装置所提供,较其它生产企业有明显的成本优势,在日常生产组织过程中可根据各产品不同的市场环境,进行自由调配,极大程度的发挥了装置的盈利能力。

但在环保形势日益严峻的当下,托品装置要想实现长周期运行,目前亟待解决的主要难题是废水和废气的处理,理论测算每生产 1 吨托品产生废水量约为 2 m<sup>3</sup>。因废水中成份复杂,具有极强的腐蚀性,COD 含量高达几万 ppm,以目前公司内部的污水处理设施根本无法接纳。经多方联系水处理方面的相关技术单位,目前仍无成熟的解决方案。同时由于托品本身的气味和现场放空尾气中的异味扩散,造成周边环境异味较大同样给公司环保稳定运行带来了极大的隐患。目前我公司也一直在积极寻求解决办法,也希望同行业各位专家能在乌洛托品废水和废气治理上给予帮助。

(上接第 48 页)“召之即来、来则能战、战则能胜”,提高了职工避灾意识和自救互救能力,进一步增强了矿井抗灾应急能力。

#### 2.4 以业务技术为依托,强化创新步伐进程。

不断完善业务和技术标准体系,创新业务管理机制、激活创新创效活力,为矿井发展提供了技术支撑。一是技术管理档次提升。开展了新《煤矿安全规程》对标培训,规范了作业流程、安全技术措施编制要求,明确了制图标准和规程编制规范,完善了井下钻探管理,调整了超前钻探角度和深度,增强了特殊地质构造的判断能力,提高了专业技术人员业务技能。同时修订完善了安全技术管理机制,建立了以总工程师为核心,各副总工程师领衔各专业的安

全技术管理体系,编制了矿井发展中长期发展规划,制定了下组煤开拓方案,完成 9 号、15 号煤补充勘探,使业务技术为安全生产提供了重要保证。二是创新创效活力迸发。制定了《优秀创新成果推广实施办法》、《技能人员管理办法》,修订了《创新工作室管理制度》、《论文管理办法》、《专利工作管理办法》,捋顺了创新专项基金的立项审批和实施流程,为“双创管理”奠定了制度基础;坚持创新创效,充分发挥创新工作室和创新专项基金优势,加快优秀创新成果推广实施进度,降低了生产成本,提高了生产工效,解决了一系列制约安全生产的瓶颈难题,为攻克各类生产难题奠定了技术支撑,提高了矿井本质安全水平。