

挥发性有机物治理提标改造总结

董 政 王万红

(山西兰花科技创业股份有限公司田悦化肥分公司)

摘 要:本文主要对某氮肥制造公司污水处理站、甲醇罐区挥发性有机物治理设施改造前后的工艺、运行效果及指标排放等情况进行分析、总结。

关键词:挥发性有机物(VOCs);硫化氢;甲醇;改造;总结

0 前 言

挥发性有机物(以下简称 VOCs),是指常温常压下易于挥发的有机化合物,是大气的主要污染物之一,对区域性大气臭氧污染、PM2.5 污染具有重要的影响,主要来源于煤化工、石油化工等生产过程。根据行业特征和环境管理要求,在表征 VOCs 总体排放情况时,第三方检测机构和生态环境局检测人员通常以非甲烷总烃(以下简称 NMHC)现场检测数据作为污染物控制项目。NMHC 的测量方法是氢火焰离子化检测器有响应的除甲烷外的气态有机化合物的总和,以碳的质量浓度计。

1 改造背景

该氮肥制造公司涉 VOCs 废气主要来源于污水

处理站和甲醇罐区及精馏区。根据《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)要求,通过排气筒排放的污染物最高允许排放浓度中明确指出,NMHC 排放浓度不得超过 $120\text{mg}/\text{m}^3$;以及《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 6 中有机特征污染物及排放限值要求,甲醇排放浓度不得超过 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。为了解决现行 VOCs 治理设施处理效率低,甲醇及 NMHC 达标困难等问题。该公司采用废气统一收集,送至锅炉燃烧的工艺进行了改造,有效降低了污染物排放浓度,实现了达标排放。

2 原治理工艺及运行情况简介

(1)污水处理站区域为集水池、调节池、事故池、MBR 池等各水池加盖封闭,废气主要由硫化氢、氨、酚类、NMHC 等污染因子组成,统一收集经水洗加光

氧催化处理后,由引风机送至放空筒外排。因该公司为氮肥制造企业,其废水中涉 VOCs 含量和浓度并不高,但由于原先采用的工艺因处理效率较低饱受诟病。

(2)甲醇区域为3个甲醇储罐、2个装车站、1套精馏装置区废气统一收集后,经水洗加活性炭吸附处理后由引风机送至放空筒外排。活性炭吸附工艺受易饱和、更换周期短、不适用易溶于水介质的处理等影响,不仅运行费用高,且达标难度极大,现场排口检测甲醇浓度临近《石油化学工业污染物排放标准》中表6所要求排放限值。(后附甲醇罐区废气检测报告,甲醇浓度均值为:47.1mg/m³,临近排放限值,见表1)

3 改造情况

3.1 工艺流程

污水处理站、甲醇罐区 VOCs 废气自原引风机进口总管引出,且在原引风机进口处插盲板隔绝,由增压风机(新增)进行加压后送入锅炉烟气分配总管,通过分支烟道分别进入三台锅炉引风机入口,经锅炉燃烧后达标排放。(后附改造后工艺流程图,见图1)

3.2 治理设施简介

烟道采用玻璃钢材质;增压风机选用一级能效电机,甲醇罐区增压风机电机采用防爆型电机。污水站废气处

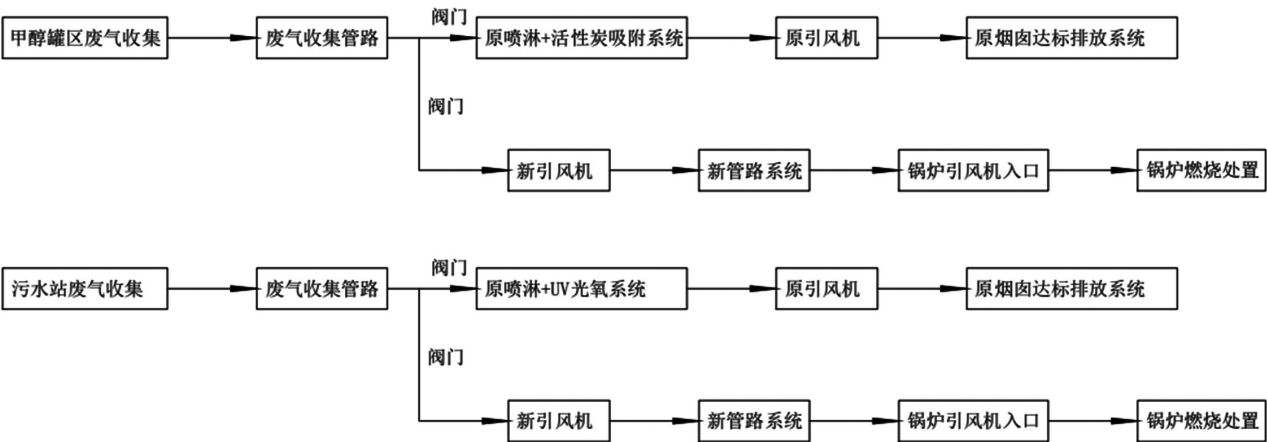


图1 改造后工艺流程图

表1 山西高创环保检测有限公司监测报告

报告编号:GCHJ-Q-[2024]145号

样品信息	污染源名称		甲醇 VOCs		排气筒高度	
	测点位置		(DA068) 甲醇 VOCs 排放口 01		设备运行负荷	
监测日期	测试项目	样品编号	标态干排量 Nm ³ /h	实测浓度 Mg/m ³	排放速率 Kg/h	标准限值 Mg/m ³
2024.03.16	甲醇	QF2024031602-1-1	1596	45.2	7.21×10 ⁻²	50
		QF2024031602-2-1	1469	47.4	6.96×10 ⁻²	
		QF2024031602-3-1	1435	48.6	6.97×10 ⁻²	
		均值	1500	47.1	7.05×10 ⁻²	

理量为:18000m³/h;甲醇罐区废气处理量为:4000m³/h。

4 风险评价及防控措施

4.1 风险评价

主要是对可燃物浓度进行分析,并采取相应的措施,以实现安全平稳运行的目的。硫化氢的爆炸极限在常温常压下为4.3%到46%,而在高温高压条件下可达2.5%到75%(即硫化氢的爆炸下限指标为:25000PPm)。现场设定硫化氢浓度检测值达5000PPm时,分析仪指示报警;超10000PPm现场增压风机自行连锁跳车。甲醇的爆炸极限是5.5%到44.0%(即甲醇的爆炸下限指标为:55000PPm)。现场设定甲醇浓度检测值达15000PPm时,分析仪指示报警;超30000PPm现场增压风机自行连锁跳车。

4.2 具体防控措施及装置简介

增压风机出口管道安装气体分析预处理装置,用以检测甲醇、硫化氢气体含量,并具备连锁

停车功能。选用固定挂壁式24小时连续监测分析仪,配套采样探头、机柜、油水分离器、冷凝器、水汽分离器、采样泵、流量计、开关电源。硫化氢量程为0-20000PPm,甲醇量程为0-60000PPm,分辨率1PPM,电化学传感器,PPm、mg/m³两种浓度单位可自由切换。带有LCD液晶背光显示,4-20mA、RS485信号输出可选,可连接PLC、DCS等控制系统,带继电器输出,可控制其他设备开关闭合。信号稳定,响应速度快,稳定性和重复性好,安装方式可选壁挂式、管道式(螺纹尺寸:M40X1.5mm)。防爆等级ExdIICT6Gb,防护等级IP66。(后附图2:分析预处理装置本体照片,图3:运行流程图)

5 改造后运行情况

从运行效果看,本次VOCS提标改造治理设施运行比较稳定,各路废气经锅炉高温焚烧,再通过脱硝、脱硫、除尘等治理设施处理后可实现污染因子全

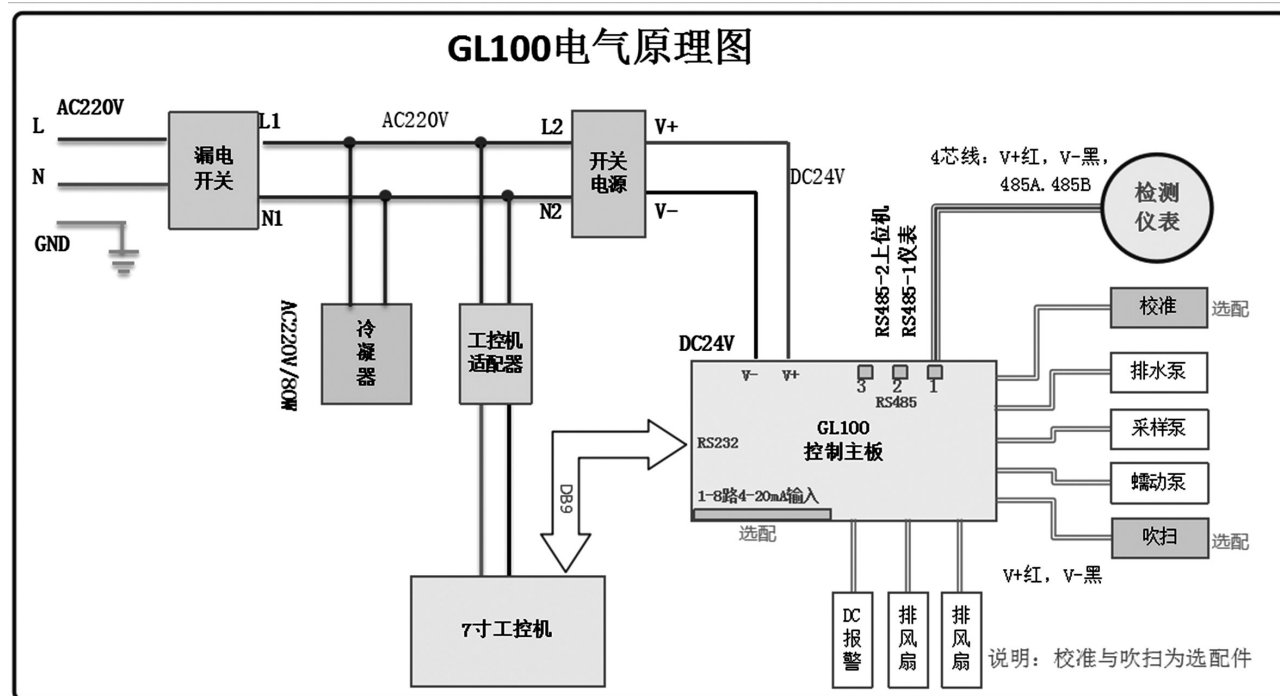


图3 分析预处理装置运行流程图



图2 分析预处理装置本体照片

部达标排放,满足上级生态环境部门VOCS废气污染治理技术要求。(后附改造后锅炉废气检测报告:甲醇浓度均值为:8.38mg/m³;NMHC浓度均值为2.13mg/m³,见表2)

6 结语

通过提标改造,根本上解决了工艺处理效率低以及排口达标困难等诸多问题。由于甲醇气体爆炸极限范围比较宽,出于安全考虑,在风险评估、报警联锁装置的选型以及调试过程做了大量细致的工作。考虑在大修等特殊时段,锅炉存在停运的可能性,故将原处理装置作为备用设备进行管理,以备不需之用。此次改造由于牵涉到排口的变更,按照排污许可管理办法要求,在改造后期提前进行了排污许可证的变更,这也是需要特别注意的一点。

表2 山西高创环保检测有限公司监测报告

报告编号:GCHJ-Q-[2024]303号

样品 信息	污染源名称		锅炉		排气筒高度	120m		
	测点位置		(DA073) 锅炉废气排放口 01		设备运行负荷	1#:64%;2#:未开;3#:62%		
监测 日期	测试项目		样品编号	标态干排量 Nm³/h	实测浓度 mg/m³	排放速率 Kg/h	标准限值 mg/m³	
2024. 06.01	甲醇		QF2024031602-1-1	128598	8.92	1.15	50	
			QF2024031602-2-1	135127	8.40	1.14		
			QF2024031602-3-1	130986	7.81	1.02		
			均值	131570	8.38	1.10		
2024. 06.01	非 甲 烷 总 烃	第一 次	QF2024031602-1-1	128598	2.16	0.278	120	
			QF2024031602-1-2	128598	1.99	0.256		
			QF2024031602-1-3	128598	2.06	0.265		
			小时均值	128598	2.07	0.266		
		第二 次	QF2024031602-2-1	135127	2.19	0.296		
			QF2024031602-2-2	135127	2.39	0.323		
			QF2024031602-2-3	135127	2.19	0.296		
			小时均值	135127	2.26	0.305		
		第三 次	QF2024031602-3-1	130986	2.05	0.269		
			QF2024031602-3-2	130986	2.02	0.265		
			QF2024031602-3-3	130986	2.12	0.278		
			小时均值	130986	2.06	0.271		
		日均值		131570	2.13	0.281		
		烟气黑度			<1			≤1
		备注 甲醇浓度均值为:8.38mg/m³;基准含氧量:6.0						

甲醇浓度均值为:8.38mg/m³ ;NMHC浓度均值为2.13mg/m³