

宁夏回族自治区储油库油气处理装置 在线监测系统建设与验收技术指南（试行）

2025 年 6 月

目录

前 言.....	I
第一章 适用范围及引用文件.....	1
1.1 适用范围.....	1
1.2 规范性引用文件.....	1
1.3 术语和定义.....	2
第二章 油气处理装置在线监测系统建设要求.....	4
2.1 在线监测系统构成及功能.....	4
2.2 在线监测系统设备技术要求.....	7
2.3 在线监测系统软件要求.....	8
2.4 监测功能验证.....	12
2.5 安装要求.....	12
第三章 储油库油气处理装置在线监测数据传输协议.....	14
3.1 通讯协议.....	14
3.2 上传数据内容和格式.....	14
3.3 配置数据.....	14
第四章 储油库油气处理装置在线监测系统验收要求.....	17
4.1 储油库油气处理装置在线监测系统安装验收流程.....	17
4.2 油气处理装置在线监测系统验收资料清单.....	18
4.3 油气处理装置在线监测系统相关计量设备的计量检定建议.....	26
附 录 A.....	27

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，加强储油库污染防治工作，控制和降低储油库油气污染物的排放，改善全区空气质量，依据《储油库大气污染物排放标准（GB 20950-2020）》，统一全区储油库油气处理装置在线监测建设安装及验收的各项标准，确保储油库油气处理装置在线监测系统监测数据全面、准确、客观、真实，规范储油库在线监测系统设备正常运行，编制本指南。

本指南规定了储油库油气处理装置在线监测系统安装、验收及数据传输协议的基本内容与要求，相关企业储油库油气处理装置在线监测设施的安装和运行应符合本指南相关技术要求。

本技术指南为首次发布。

本技术指南由宁夏回族自治区应对气候变化与机动车污染防治中心组织编制。

本技术指南主要编制人员：周翔、刘军、吕诚、马洋、陈凯、王萌、张颖、龚思思、金郁桐。

本技术指南自2025年7月20日起正式实施。

本技术指南由宁夏回族自治区生态环境厅解释。

第一章 适用范围及引用文件

1.1 适用范围

本技术指南依据《储油库大气污染物排放标准（GB 20950-2020）》的相关内容，规定了储油库安装油气处理装置在线监测系统的相关技术指标，明确了对储油库在油品装卸、储存过程中油气排放的监督管理要求。

本指南适用于全区现有储油库油品油气处理装置在线监测系统的管理，以及新建、改建、扩建储油库油品油气处理装置在线监测系统的设计、安装、检测、验收，也可用于储油库油品油气处理装置在线监测系统的日常运行维护。

1.2 规范性引用文件

本技术指南引用并遵循下列文件或其中的条款，作为区内各地储油库油气处理装置在线监测系统建设指导性文件，如有未提及之处以国家或地方标准为准。

凡是未注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

GB 20950 储油库大气污染物排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准

GB 50074 石油库设计规范

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

GB 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备通用要求

GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范

HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则

HJ 212 污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准

HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则

HJ 1230 工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

HJ 1286 固定污染源废气 非甲烷总烃连续监测技术规范

HJ 1013 固定污染源废气非甲烷总烃连续监测系统技术要求及检测方法

HJ 38 固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法

HJ/T 373 固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）

《固定污染源废气中非甲烷总烃排放连续监测技术指南（试行）》（环办监测函〔2020〕90号）

1.3 术语和定义

参照《储油库大气污染物排放标准（GB 20950-2020）》的术语和定义。下列术语和定义适用于本技术指南。

1.3.1 储油库

用于开展 GB/T 4754-2017 中 G5941 类的原油、成品油仓储服务，由油品储罐组成并通过汽车罐车、铁路罐车、油船或管道等方式收发油品的场所，生产企业内罐区除外。

1.3.2 油品

原油、汽油（包括含醇汽油、航空汽油）、航空煤油、石脑油的统称。

【注】：也包括储油库内储存的与前述油品挥发性特征类似的循环油、组分油、凝析油、轻质油等。

1.3.3 挥发性有机物

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。

1.3.4 非甲烷总烃

采用规定的监测方法，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。

1.3.5 油气

储油库储存、收发油品过程中产生的 VOCs，本指南采用非甲烷总烃作为油气排放控制项目。

1.3.6 非甲烷总烃

采用规定的监测方法，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。

1.3.7 收油

向储油库储罐灌注油品。

1.3.8 发油

从储油库把油品装入汽车罐车、铁路罐车、油船或管道。

1.3.9 油气处理装置

采用吸收、吸附、冷凝、膜法等工艺或其组合工艺的方法，对油气进行回收处理的装置。

1.3.10 排放浓度

标准状态下（温度 273.15K，压力 101.325kPa），排气筒中每 m^3 干排气中所含污染物的质量，单位 g/m^3 。

1.3.11 处理效率

油气经油气处理装置处理后的排放量消减百分比，根据同步检测油气处理装置进口和出口油气排放量进行计算，油气排放量是废气排气流量和油气排放浓度的乘积。

1.3.12 在线监测系统

实时监测油气处理装置运行状态的在线系统，主要对油气处理装置的油气流量、油气温度、系统压力、油气处理装置进气口与排气口浓度等进行实时监测。当发现异常时可进行预警、报警，提醒操作人员采取相应的措施，并能记录、存储、处理和传输监测数据。

1.3.13 无组织排放

大气污染物不经过排气筒的无规律排放，包括开放式作业场所逸散、通风口、敞开门窗和类似开口（孔）的排放。

1.3.14 有组织排放

大气污染物经过固定排气筒的有规律排放。

1.3.15 泄漏检测与修复

通过常规或非常规检测手段，检测或检查密封点，并在一定期限内采取有效措施修复泄漏点，对工业生产全过程物料泄漏进行控制的系统工程。

第二章 油气处理装置在线监测系统建设要求

2.1 在线监测系统构成及功能

2.1.1 在线监测系统构成

储油库油气处理装置在线监测系统主要是用于监测储油库油气处理装置运行状态及运行效率的设备，主要监测介质为储油库中油品在装卸油过程中产生油气。在线监测系统应能够实时监测储油库油气处理装置发油平台油气收集主管道的油气压力、油气流量、油气温度以及油气处理装置进气口与排气口的油气浓度等数据，具备至少储存 1 年监测数据、监测数据预警及报警等功能。

储油库油气处理装置在线监测系统（以下简称在线监测系统）由相关软硬件组成，从底层逐级向上可分为四个层级：

- ①传感器仪表；
- ②数据采集传输系统；
- ③在线监测系统；
- ④储油库油气回收在线监控平台。

油气处理装置在线监测系统架构和组成示意图如图 1 和图 2 所示，具体硬件功能及配置建议见表 1。

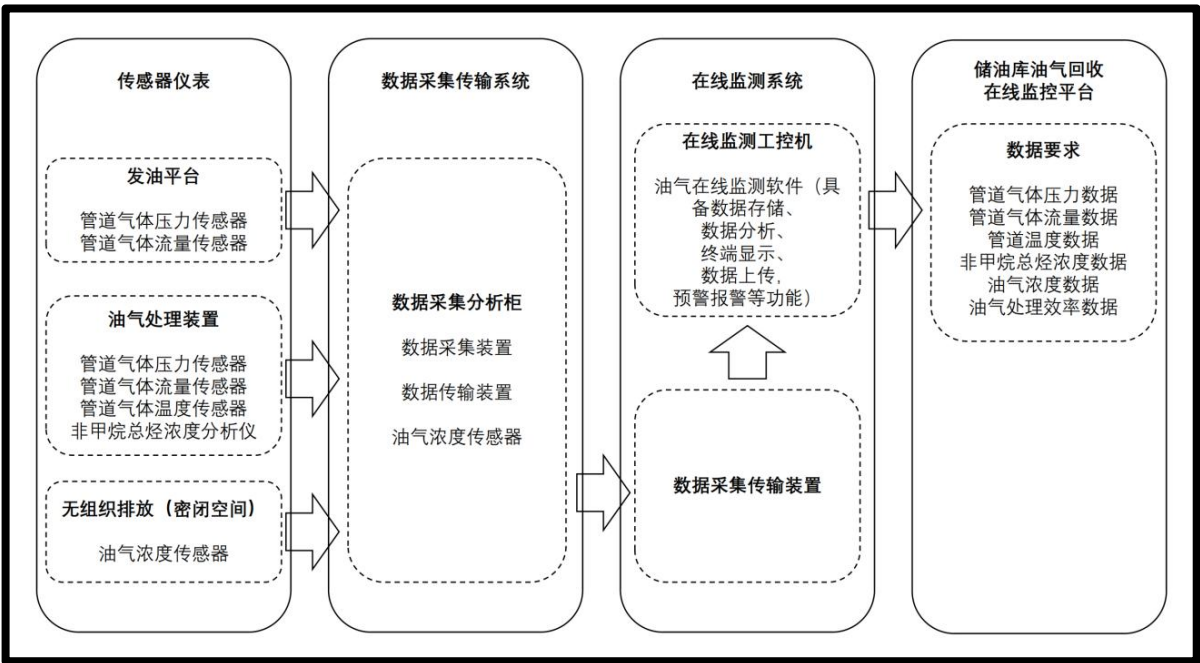


图 1 储油库油气处理装置在线监测系统架构图

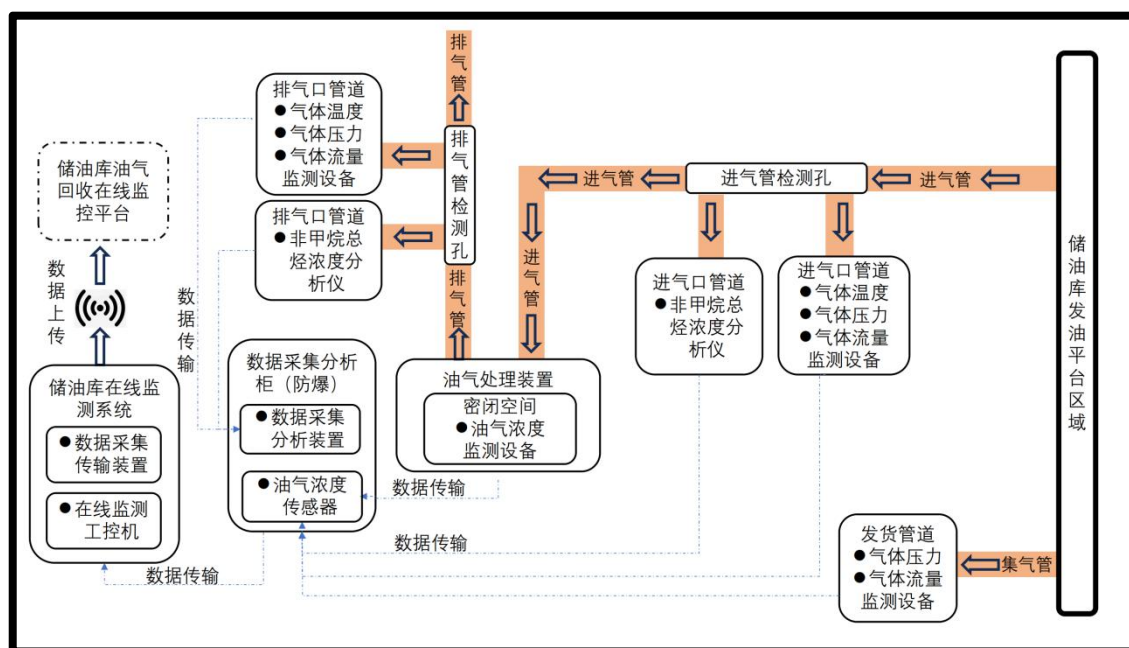


图 2 储油库油气处理装置在线监测系统组成示意图

表 1 油气处理装置在线监测系统硬件构成和配置建议

序号	安装位置	设备名称	功能	基本配置数量	备注
1	发油平台	管道气体流量传感器	监测发油平台油气收集汇总后主管线油气流量	1 台	安装在每个发油平台油气收集管线汇总后靠近发油平台端的主管道上
2		管道压力传感器	监测发油平台汇总后油气收集主管线压力	1 台	安装在每个发油平台油气收集管线汇总后靠近发油平台端的主管道上
3	油气处理装置	进气口管道气体流量传感器	监测油气处理装置进气口管线气体流量	1 台	安装在油气处理装置进气口总回气管线
4		进气口管道压力传感器	监测油气处理装置进气口管线压力	1 台	安装在油气处理装置进气口总回气管线
5		进气口管道温度传感器	监测油气处理装置进气口管线温度	1 台	安装在油气处理装置进气口总回气管线
6		进气口非甲烷总烃浓度分析仪	监测油气处理装置进气口管线油气浓度	1 台	安装在在线监测系统的防爆柜体内，从油气处理装置进气检测口取样，需要预留人工检测口
7		排气口管道气体流量传感器	监测油气处理装置排气口管线气体流量	1 台	安装在油气处理装置排气口排放管线
8		排气口管道压力传感器	监测油气处理装置排气口管线压力	1 台	安装在油气处理装置排气口排放管线

序号	安装位置	设备名称	功能	基本配置数量	备注
9		排气口管道温度传感器	监测油气处理装置排气口管线温度	1 台	安装在油气处理装置排气口排放管线
10		排气口非甲烷总烃浓度分析仪	监测油气处理装置排气口管线油气浓度	1 台	安装在在线监测系统的防爆柜体内，从油气处理装置排气检测口取样，需要预留人工检测口（人工检测口不小于 DN100）
11		油气浓度传感器	监测油气处理装置柜体内部空间油气泄漏浓度	1 台	安装在油气处理装置易发生泄漏部位，并且传感器距离泄漏点距离应控制在 2 米到 5 米范围内，监测油气处理装置油气泄漏浓度。
12	数据采集分析柜	防爆分析柜	/	1 套	总开关电流 10A-800A
13		数据采集分析、传输装置	点对点接收数据，保障油气处理数据安全传输	1 套	安装在在线监测系统的防爆分析柜
14		油气浓度传感器	监测数据采集分析柜体内部空间油气浓度	1 套	安装在在线监测系统的防爆分析柜
15	中控室	在线监测工控机（含软件）	实现数据汇总处理、数据存储、终端显示、预警报警和数据上传等功能。	1 套	双网口设计

2.1.2 在线监测系统功能

2.1.2.1 在线监测系统应对油气处理装置的油气收集压力、流量、有组织排放口的油气非甲烷总烃浓度以及油气处理效率等指标进行在线监测。可具备紧急排放口油气流量监测、视频监控等相关功能或可扩充功能。

2.1.2.2 在线监测系统应能显示当前及历史油气处理装置运行状态的各项参数，并能够存储、导出和远程传输所需的全部监测数据，并通过规定的协议及格式将监测信息等传输至生态环境监管部门的储油库油气回收在线监控平台。

2.1.2.3 在线监测系统主要通过采集、计算、分析储油库油气处理装置主管线气体流量、压力、温度和油气处理装置进出口油气浓度（非甲烷总烃）等数据，实现对油气处理装置开启状态下排放浓度、油气处理装置处理效率等指标的监测功能。

2.1.2.4 非甲烷总烃分析仪、流量传感器、压力传感器及温度传感器所采集的数据被送入数据处理系统进行分析，当油气处理装置处于异常工作状态时，监测系统将发出预警，若在预警期间内未采取处理措施，系统将发出报警，同时系统具备报警信息发送功能。

2.2 在线监测系统设备技术要求

2.2.1 一般要求

2.2.1.1 在线监测系统的检测/测量器件应具有出厂质量合格证书，属于计量器具的应取得我国计量行政管理部门的计量器具型式批准证书和计量检定/校准证书；不属于计量器具的应取得具有检测资质机构出具的带有 CMA 或 CNAS 标识的检验检测报告。

2.2.1.2 油气处理装置进口和出口浓度监测采用的非甲烷总烃在线监测系统制造商须具有中国环境保护产品认证证书(CCEP 认证)，且证书在有效期内。非甲烷总烃在线监测系统须提供与 CCEP 认证型号一致且由中环协委托的第三方检测机构所出具的检测报告。

2.2.1.3 在线监测系统现场传感器外壳或外罩应具有耐腐蚀、密封性强、防尘、防雨的特性。

2.2.1.4 在线监测系统应具有声光报警功能。

2.2.1.5 在线监测系统的监测主机上应具有产品铭牌，铭牌上应标有仪器名称、型号、防爆标志、生产单位、出厂编号、制造日期等信息。

2.2.1.6 在线监测系统仪器表面应完好无损，无明显缺陷，各零部件连接可靠，各操作键、按钮使用灵活，定位准确。

2.2.1.7 在线监测系统主机面板应显示清晰，涂色牢固，字符、标识易于识别，不应有影响读数的缺陷，不应有明显的响应延迟。

2.2.2 工作条件

2.2.2.1 在线监测设备主机及各检测/测量器件在室外环境下使用时，应采取有效手段保证系统总成和零部件能有效可靠运行。

2.2.2.2 在线监测设备主机及各检测/测量器件在以下条件中应能正常工作。

- a) 室内环境温度：(0-40)℃；
- b) 室外环境温度：(-30-70)℃；
- c) 相对湿度：≤90 %；
- d) 大气压：(80-106) kPa；
- e) 系统供电电压：AC (220±22) V，(50±1) Hz。

2.2.2.3 低温、低压等特殊环境条件下，仪器设备的配置应满足当地环境条件的使用要求。

2.2.3 安全要求

2.2.3.1 在线监测系统应满足《爆炸性环境 第1部分：设备通用要求（GB 3836.1）》《固定污染源废气非甲烷总烃连续监测系统技术要求及检测方法（HJ 1013）》相关要求以及 GB 50074 等储油库现场的防爆等级要求，各检测/测量元器件的布置安装应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范（GB 50058）》要求。

2.2.3.2 在环境温度为 (15℃-35℃), 环境湿度 $\leq 85\%$ 条件下, 系统电源对地或与机壳之间的绝缘电阻应不小于 20 M Ω 。

2.2.3.3 在环境温度为 (15℃-35℃), 相对湿度 $\leq 85\%$ 条件下, 系统在 1500 V (有效值)、50 Hz 正弦波实验电压下持续 1 min, 不应出现击穿或飞弧现象。

2.2.3.4 系统设备应具有漏电保护装置, 具备良好的接地措施, 防止雷击对仪器造成损坏。

2.2.3.5 在线监测系统应具备软件数据安全功能。仪器受外界强干扰、偶然意外或掉电后又上电等情况造成程序中断, 应能实现自动启动, 自动恢复运行状态。

2.2.4 在线监测系统检测/测量器件性能指标要求

2.2.4.1 气体流量传感器

- a) 量程范围: 最小量程不大于 20L/min; 最大量程范围 1500-2000L/min;
- b) 测量精度: 不低于 $\pm 2\%$;
- c) 累积体积分辨力: 不大于 0.5L;

2.2.4.2 压力传感器

- a) 量程范围: -2-8 KPa;
- b) 分辨力: 不大于 5Pa;
- c) 最大允许误差: 不超过满量程的 0.5%。

2.2.4.3 温度传感器

- a) 量程范围: -50-70℃;
- b) 分辨力: 0.5℃;
- c) 最大允许误差: 不超过 $\pm 1\%$ 。

2.2.4.4 非甲烷总烃浓度传感器

- a) 量程范围: 进气口最大量程不小于 1800g/m³, 排气口最大量程不小于 100g/m³;
- b) 分析周期: 不大于 3min;
- c) 重复性: 不大于 2%;
- d) 最大允许误差: 线性误差不大于 $\pm 2\%$ 或示值误差不大于 $\pm 5\%$ 。

2.2.4.5 油气浓度传感器

- a) 量程范围: 最大量程不小于 10000 $\mu\text{mol/mol}$;
- b) 分辨力: 50 $\mu\text{mol/mol}$;
- c) 最大允许误差: $\pm 3\%$ 测量值。

2.3 在线监测系统软件要求

2.3.1 软件功能要求

油气处理装置在线监测系统通过采集已安装的传感器仪表数据, 实现对油气处理装置相关数据的监测功能; 系统应具备对油气处理装置出气口与进气口等处油气浓度、油气收集管道的流量、

压力、温度等状况进行实时数据监测的相关功能；并按要求发出预警、报警信号。在线监测系统应能显示当前及历史油气处理装置运行状态的各种参数，存储、导出和远程传输指定时间内所要求的全部监测数据，并可以通过规定的协议格式将数据信息传输至生态环境监管部门的储油库油气回收在线监控平台，详细软件功能要求见表 2。

表 2 软件功能模块清单

序号	软件模块	功能说明
1	显示功能	1.软件具有中文数据显示功能，图形化界面显示采集的数据（包含：温度、压力、流量，浓度、处理效率）； 2.软件具备显示、设置系统时间和时间标签功能。
2	采集分析功能	1.软件应有将数据采集处理的功能，可以自动计算分析采集的数据； 2.系统掉电恢复后软件可自动启动，恢复运行状态并正常开始工作后，应能保持重启前的预警、报警状态和补充传递相关数据到系统主机中。
3	查询功能	1.软件具备实时数据及查询历史数据的功能； 2.软件可根据查询时间导出文件，方便进行数据分析。
4	存储功能	1.软件具备 1 年及以上数据存储能力； 2.在线监测系统程序应具备防篡改功能。
5	校准功能	系统应支持自动或手动方式进行传感器仪表零点漂移的校准。
6	预警报警功能	1.可根据在线监测系统要求设置软件的预警、报警规则； 2.根据规则进行实时监测，在系统上显示预警、报警信息。
7	数据通讯功能	1.软件应具有远程数据通讯功能，能够上传数据，并按照规定的内容、格式和时间间隔，将监测数据打包上传到指定的网络 IP 地址； 2.数据传输应满足 HJ 212 的标准要求。上传时钟设置应与我国北京时间保持一致。

2.3.2 软件数据清单

根据储油库在线监测数据的内容，在线监测软件主要监测的数据，见表 3。

表 3 在线监测系统软件数据清单

序号	位置	数据名称	数据单位	备注
1	发油平台	发油平台管道气体流量数据	m ³ /h	
2		发油平台管道压力数据	kPa	
3	油气处理装置	进气口管道气体流量数据	m ³ /h	

序号	位置	数据名称	数据单位	备注
4	油气处理装置	进气口管道压力数据	kPa	
5		进气口管道温度数据	℃	
6		进气口非甲烷总烃浓度数据	g/m ³	
7		排气口管道气体流量数据	m ³ /h	
8		排气口管道压力数据	kPa	
9		排气口管道温度数据	℃	
10		排气口非甲烷总烃浓度数据	g/m ³	
11		油气浓度数据	μmol/mol	
12	数据采集分析柜	油气处理效率	%	根据同步检测油气处理装置进口和出口油气排放量进行计算，油气排放量是废气排气流量和油气排放浓度的乘积。
13		油气浓度数据	μmol/mol	

2.3.3 在线监测预警、报警要求

在线监测系统应具有故障诊断功能和报警功能，能够对流量传感器、压力传感器、温度传感器、浓度传感器的监测数据等非正常状况进行预警、报警；当油气处理装置在线监测系统有异常时，可通过调阅相关历史数据进行查看。具体预警、报警功能要求如表 4。

表 4 系统预警、报警功能要求清单

序号	类别	监测数据	采样周期	预警、报警规则
1	发油系统预警、报警功能要求	油气处理装置系统压力监测	不大于 60s 采样间隔	在 24 h（自然日）小时内，每个发油油气收集管路上监测的发油时段内压力平均值 >4.5 kPa 的发油次数超过总次数的 25% 时，系统应预警，若连续 7 天处于预警状态应报警；任意一次发油时段内压力平均值 >6.0 kPa 时，系统应预警，若连续 7 天处于预警状态应报警。

序号	类别	监测数据	采样周期	预警、报警规则
2	油气处理装置 预警、报警功能要求	油气处理装置 NMHC 排放浓度监测	不大于 60s 采样间隔	系统监测到的油气处理装置排气口当天小时平均排放浓度 $\geq 25\text{g/m}^3$ 时，判断该处可能存在系统排放超标并进行预警，当连续 7 天处于预警状态应报警。
3	油气处理装置 预警、报警功能要求	油气处理装置处理效率		在 24 h（自然日）内，在线监测系统保存所有发油过程的油气处理装置进口和出口油气中 NMHC 浓度并计算油气处理装置处理效率，当油气处理效率值 $< 95\%$ 的次数达到总次数的 25%，系统应预警，连续 7 天处于预警状态应报警。
4	油气处理装置 预警、报警功能要求	油气处理装置泄漏监测		在线监测系统可以对油气处理装置箱体内存线上可能存在泄漏点的位置进行油气浓度监测，当监测到的小时平均排放浓度 $\geq 4000\text{ }\mu\text{mol/mol}$ 时，判断该处可能存在泄漏排放超标并进行预警，当连续 7 天处于预警状态应报警。当监测到的小时平均排放浓度 $\geq 8000\text{ }\mu\text{mol/mol}$ 时，应立即报警。
5	数据采集分析柜泄漏气体监测 预警、报警功能要求	数据采集分析柜泄漏气体监测		当系统监测到的数据采集分析当天小时平均排放浓度 $> 500\text{ }\mu\text{mol/mol}$ 时，判断该处可能存在泄漏排放超标并进行预警，当连续 7 天处于预警状态应报警。

2.3.4 数据采集和传输要求

2.3.4.1 在线监测系统应配有数据采集和传输设备，能及时将数据采集处理传输到监测系统的主控机进行存储。

2.3.4.2 具备显示、设置系统时间和时间标签功能。

2.3.4.3 具备显示实时数据及查询历史数据的功能。

2.3.4.4 具备数字信号输出功能。

2.3.4.5 具有中文数据采集、记录、处理和软件。

2.3.4.6 系统掉电后，能自动采集和保存监测数据；恢复供电后系统可自动启动，恢复运行状态并正常开始工作后，应能保持重启前的预警、报警状态和补充传递相关数据到系统主机中。

2.3.4.7 在线监测系统程序应具备防篡改功能。

2.3.4.8 在线监测系统具备至少 1 年数据存储能力。

2.3.4.9 应提供无线通讯接口以及多种数据类型输入接口，以适应不同类型的传感器和终端设备。

2.3.4.10 应支持通过在线监测系统远程升级，以便定期升级和修复已知问题。

2.3.4.11 系统应支持自动或手动方式进行零点漂移的校准。

2.3.5 数据通讯功能要求

2.3.5.1 在线监测系统应具有远程数据通讯功能，能够上传数据和响应部门指令，能够按照规定的内容、格式和时间间隔，将监测数据上传到指定的 INTERNET 网络 IP 地址，数据传输应满足 HJ 212 的要求。上传时钟设置应与我国北京时间保持一致。

2.3.5.2 上传数据至少应包括：储油库在线监测系统配置数据、监测地点标识、各监测点位油气流量、油气压力、油气温度、油气浓度等监测数据、预报警数据、监测日期与时间数据等。数据包的大小按照传输方式自主确定。

2.3.5.3 在线监测系统上传数据时，应同时上传数据生成时间；上传预警和报警数据时，应上传预警和报警数据的生成时间。每次上传数据的时间间隔应不大于 1h，不得重复发送数据，不得遗漏数据。

2.4 监测功能验证

2.4.1 可通过检测软件或其他检测方法（如人工方法）检查通讯上传数据的准确性、符合性、预警规则正确性及各项功能（数据的接收、处理、预警、报警、显示、存储、上传等功能）是否满足要求：

2.4.2 可通过人工比对的方法判断储油库油气处理装置在线监测系统数据是否正确上传和预警、报警；

2.4.3 可通过临时性打开已安装的人工检测口阀门的方法检测在线监测系统压力监测值是否有明显变化以及是否正确预警、报警；

2.4.4 可通过采用含 VOCs 的气体通入浓度传感器采样头的方法检查在线监测系统油气泄漏监测数据是否有变化以及是否正确上传和预警、报警。

2.4.5 可通过检测软件或其他检测方法（如人工方法）进行在线监测系统时钟准确性检查。

2.5 安装要求

2.5.1 一般要求

2.5.1.1 在线监测系统设计及安装需要遵循 GB 20952、GB 20950、GB 50058、GB 50074、HJ 1013、HJ 1286 等相关标准文件要求。

2.5.1.2 在线监测系统及各检测/测量元器件应布置在能准确、可靠、连续监测油气回收处理系统运行情况的有代表性的位置上。采样位置满足 HJ 75 中关于固定污染源烟气排放连续监测系统安装位置的要求。

2.5.1.3 在线监测系统及各监测/测量元器件的布置应符合现场的防爆要求。

2.5.1.4 在线监测系统及各检测/测量元器件性能应不受环境光线和电磁辐射的影响，油气管线振动幅度尽可能小，应避免油气中油滴和颗粒物的干扰。如不能避开，应选用能够适用的检测探头及仪器。

2.5.1.5 若一个油气排气先通过多个管道后进入总排气管时，应尽可能将检测/测量元器件安装在总排气管上，但要便于用参比方法校验检测/测量元器件；不得只在其中的一个管道上安装检测/测量元器件，并将测定值作为该源的排放结果；但允许在每个管道上安装检测/测量元器件。

2.5.1.6 直管段打孔、传感器安装等操作尽量远离易燃易爆等危险场所，在安全区域完成以上工作后再重新装回原位置。

2.5.2 气体流量传感器安装要求

2.5.2.1 气体流量传感器宜优先安装在油气回收管线垂直段和负压区域。气体流量传感器安装时必须注意进、出气孔位置，注意气体流动方向的箭头标识。

2.5.2.2 应避开油气管线弯头和断面急剧变化的部位。应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 2 倍管线直径，以及距上述部件上游方向不小于 0.5 倍管线直径处。当安装位置不能满足上述要求时，应尽可能选择在气流稳定的断面，并采取措施保证采样断面油气分布相对均匀，监测断面无紊流，且安装位置前直管段的长度必须大于安装位置后直管段的长度。

2.5.3 压力传感器安装要求

2.5.3.1 压力传感器宜安装在发油平台管道、油气收集管线及油气处理装置进出口管线便于安装、维护的位置。

2.5.3.2 安装压力传感器时，接头连接处应涂管螺纹导静电密封胶以保证油气回收管路气密性良好。

2.5.4 浓度传感器安装要求

2.5.4.1 油气处理装置排气口非甲烷总烃浓度传感器宜安装在处理装置排放管上。

2.5.4.2 油气浓度传感器宜布置在容易出现油气泄漏的接口或连接部位上或附近区域，例如与发油设施配套的油气收集系统可能发生泄漏的部位。

2.5.5 安装施工要求

应满足 HJ 75 中安装施工要求和 HJ 1013 中安全要求。

第三章 储油库油气处理装置在线监测数据传输协议

3.1 通讯协议

数据传输格式以及协议应满足《污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准（HJ 212-2017）》的相关要求，数据通讯需实现应答模式，且要实现超时重发的机制，标准中的基础传输层建构在 TCP/IP 协议上。储油库在线监测数据传输协议适用于自治区油气处理装置在线监管平台数据传输。以下为数据传输基本要求：

- 3.1.1 平台系统时间以北京时间作为数据时间基准，且需实现定期效准的工作机制。
- 3.1.2 数据平台数据传输需支持数据直传与数据二级传输两种模式。
- 3.1.3 在线监测数据平台传输协议可根据不同子站平台的设计方式以及符合国家标准数据格式，具有向下兼容选择模式。
- 3.1.4 平台上传数据应包括：储油库在线监测系统配置数据、系统运行日志、监测地点标识、各监测点位油气流量、油气压力、油气温度、油气浓度等监测数据、预报警数据、监测日期与时间数据等。每次上传数据的时间间隔建议不大于 5min，不得重复发送数据，突发报警数据上传时间不大于 1min。

3.2 上传数据内容和格式

数据上传应根据 HJ 212 的数据通讯协议要求进行上传。

3.3 配置数据

表 5 配置数据格式

项目名称	元素名称	数据格式	是否可空	数据描述
请求编码	QN	Data	否	请求编码
数据种类	ST	Varchar2(2)	否	监测数据类型编码 41：表示监测数据类型为储油库废气
数据类型	CN	Varchar2(5)	否	数据类型编码 9000X：表示上传的数据为储油库配置数据
访问密码	PW	Varchar2(14)	否	站点标识码
标志位	Flag	Varchar2(1)	否	标志位传固定值5
数据时间	DATE	Date	否	该条数据生成时间

3.3.1 储油库发油平台数据 (CN=90001)

记录发油平台过程中产生的相关数据，数据上传格式见表6。

表 6 发油平台数据

项目名称	元素名称	数据格式	是否可空	数据描述
数据种类	ST	Varchar (2)	否	监测数据类型编码(41: 表示监测数据类型为储油库)
数据类型	CN	Varchar (5)	否	数据类型编码 (90001: 表示储油库发油平台数据)
访问密码	PW	Varchar (14)	否	储油库标识码
储油库标识码	MN	Varchar (14)	否	区域代码标识 (6 位) + 储油库标识 (4 位)
发货岛	FHD	Varchar (32)	否	发货岛
发油平台管道气体流量	FHDGDQTLL	Number	否	发油平台道气体流量数据 m ³ /h
发油平台管道压力	FHDGDYL	Number	否	发油平台管道压力数据 kPa

3.3.2 储油库油气处理装置数据 (CN=90002)

记录此次油气处理装置过程中产生的相关数据，数据上传格式见表 7。

表 7 油气处理装置数据

项目名称	元素名称	数据格式	是否可空	数据描述
数据类型	CN	Varchar (5)	否	数据类型编码 (90002: 表示油气处理装置数据)
油气处理装置	YQCLZZ	Varchar(50)	否	油气处理装置
进气口管道气体流量	JQKGDQTLL	Number	否	进气口管道气体流量数据 m ³ /h
进气口管道压力	JQKGDYL	Number	否	进气口管道压力数据 kPa
进气口管道温度	JQKGDWD	Number	否	进气口管道温度数据℃
进气口非甲烷总烃浓度	JQKYQLD	Number	否	进气口非甲烷总烃浓度 g/m ³
排气口管道气体流量	PQKGDQTLL	Number	否	排气口管道气体流量数据 m ³ /h
排气口管道压力	PQKGDYL	Number	否	排气口管道压力数据 kPa
排气口管道温度	PQKGDWD	Number	否	排气口管道温度数据℃
排气口非甲烷总烃浓度	JPQKYQLD	Number	否	排气口非甲烷总烃浓度数据 g/m ³
油气浓度	FBKJYQLD	Number	否	油气浓度数据μmol/mol

3.3.3 储油库数据采集分析柜数据 (CN=90003)

记录此次数据采集分析柜过程中产生的相关数据，数据上传格式见表 8。

表 8 数据采集分析柜数据

项目名称	元素名称	数据格式	是否可空	数据描述
数据类型	CN	Varchar (5)	否	数据类型编码（90003：表示数据采集分析柜数据）
油气处理效率	YQCLXL	Number	否	油气处理效率%
油气浓度	YQLD	Number	否	油气浓度数据 ppm

3.3.4 储油库在线监测预警、报警数据（CN=90004）

记录在线监测预警、报警数据每次不大于 60s 采样间隔，数据上传格式见表 9。

表 9 在线监测预警、报警数据

项目名称	元素名称	数据格式	是否可空	数据描述
请求编码	QN	Data	否	请求编码
数据种类	ST	Varchar (2)	否	监测数据类型编码(41：表示监测数据类型为储油库)
数据类型	CN	Varchar (5)	否	数据类型编码（90004：表示数据采集分析柜数据）
访问密码	PW	Varchar (14)	否	储油库标识码
储油库标识码	MN	Varchar (14)	否	区域代码标识（6 位）+ 储油库标识（4 位）
标志位	Flag	Varchar(1)	否	标志位传固定值 5
数据时间	DATE	DATE	否	该条数据生成时间
油气处理装置系统压力	YQCLZZXTYL	Number	否	油气处理装置系统压力
油气处理装置 NMHC 排放浓度	YQCLNMHC	Number	否	油气处理装置 NMHC 排放浓度
油气处理装置处理效率	YQCLXL	Number	否	油气处理装置处理效率
油气处理装置泄漏	YQCLZZXL	Number	否	油气处理装置泄漏
数据采集分析柜泄漏气体	SJCJFXGXLQT	Number	否	数据采集分析柜泄漏气体

第四章 储油库油气处理装置在线监测系统验收要求

4.1 储油库油气处理装置在线监测系统安装验收流程

储油库在进行油气处理装置在线监测系统安装启动前，应向属地生态环境部门上报安装联网计划。根据《固定污染源废气 非甲烷总烃连续监测技术规范（HJ 1286-2023）》要求，在线监测系统完成安装、调试检测、联网后，应进行系统技术指标验收和联网验收。其中，技术指标验收中的正确度验收应在其他各项技术指标验收合格后开展。因此储油库应自行组织开展油气在线监测施工建设及验收工作，在完成油气处理装置在线监测设备安装且具备开展检测条件后，需要聘请具备油气处理装置检测资质的机构对储油库进行油气处理装置运行指标的检测，并出具正规检测报告（CMA/CNAS）。（注：如第三方检测机构测试的数据与在线监测数据出入较大，存在计量准确度分歧时，建议以国家市场监督管理总局授权的宁夏回族自治区法定计量检定机构出具的检测报告数据做为检测数据标准。）

储油库油气处理装置在线监测系统安装完毕以及检测数据合格后，须向属地生态环境局提交相关验收资料（包括表 11-表 14）。属地生态环境局根据储油库提交的验收联网相关资料，进行储油库现场检查工作，在确认资料合格并签字盖章后（表 14），统一汇总提交至自治区生态环境厅进行归档，并向自治区生态环境厅提出数据联网申请（表 14）。

自治区生态环境厅根据指南中的数据协议及数据端口要求，对申请联网的储油库进行联网资料检查及数据传输测试，确认资料无误后准予平台联网，站点数据须实现数据稳定传输 15 天方可确认为联网验收合格。同时，储油库、系统供应商与平台运维单位须在《油气处理装置联网验收确认表格》（表 15）盖章签字，确认数据联网验收结果。

储油库油气处理装置在线监测安装验收操作流程见图 3，验收表格说明见表 10。

表 10 油气处理装置在线监测验收表格说明

序号	表格	提交目的	备注
表 11	储油库企业档案信息登记表	在线监测项目验收	提供营业执照复印件
表 12	油气处理装置处理效率检测数据记录表	在线监测项目验收	提供第三方 CMA/CNAS 检测报告
表 13	油气处理装置在线监测系统项目确认表	在线监测项目验收	提供在线监测系统验收报告
表 14	油气处理装置在线监测系统联网申请表	在线监测项目联网	
表 15	油气处理装置联网验收确认表格	在线监测入网确认	

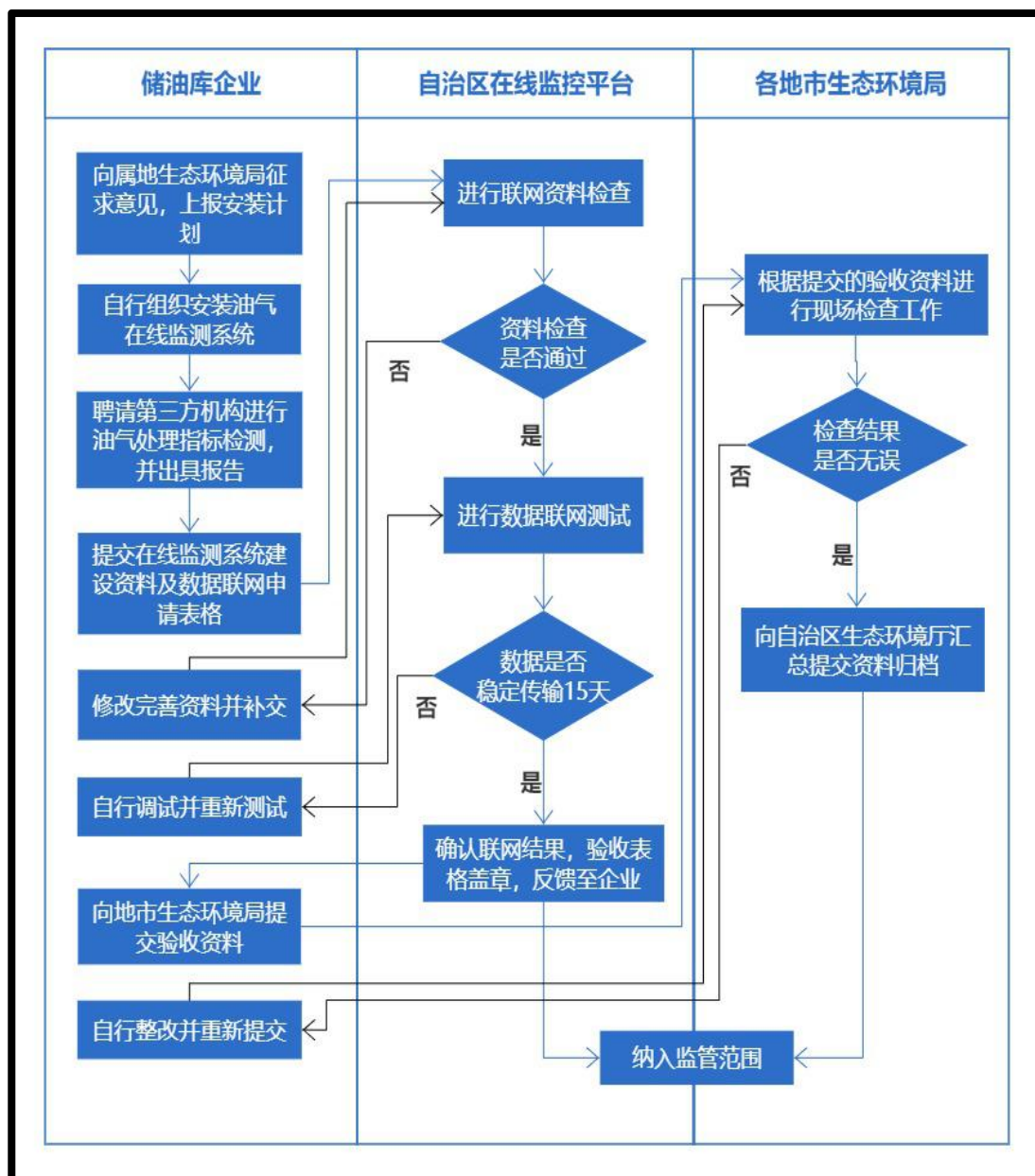


图 3 油气处理装置在线监测系统验收流程

4.2 油气处理装置在线监测系统验收资料清单

4.2.1 储油库企业档案信息登记表

表 11 储油库企业档案信息登记表

储油库企业档案信息登记表			
基本信息			
储油库企业名称		详细地址	
归属单位		联系人	
所属区县		联系电话	
区域代码		地理坐标	
储罐信息			
罐体数量	浮 顶 罐：_____个 固定顶罐：_____个 低压/压力罐：_____个 其 他：_____个	年周转量 (吨)	汽油：_____吨 原油：_____吨 航空煤油：_____吨 石脑油：_____吨 其 他：_____吨
发油平台数量			
油气处理设备信息			
设备品牌		处理工艺	
设计处理能力		设备安装 时间	
设备数量（套）		设计处理 效率	
油气处理设备维 保单位		联系人/电 话	
储油库企业（盖章）：			

4.2.2 油气处理装置处理效率检测数据记录表

表 12 油气处理装置处理效率检测数据记录表

油气处理装置处理效率检测数据记录表								
检测单位 (盖章)			设备状态			检定有效期		
检测设备 名称/型号			设备编号			环境温度		
检测依据						检测时间		
数据编号	进气口油 气浓度 (g/m ³)	排气口油 气浓度 (g/m ³)	进气口油 气流量 (m ³ /h)	排气口油 气流量 (m ³ /h)	人工检测处 理效率平均 值(%)	在线系统 处理效率 平均值(%)	处理效 率绝对 误差	
检测数据 1								
在线数据 1								
检测数据 2								
在线数据 2							排气口 油气浓 度相对 误差	
检测数据 3								
在线数据 3								
结论: ☐ 符合 ☐ 不符合								

检测人（盖章/签字）：

复核人（盖章/签字）：

陪检人（盖章/签字）：

储油库企业（盖章）：

备注

1.油气处理装置处理效率=（进气口油气浓度×进气口油气流量-排气口油气浓度×排气口油气流量）÷进气口油气浓度×进气口油气流量；≥95% 视为合格；
2.绝对误差=|人工检测处理效率平均值-在线系统处理效率平均值|，≤5% 视为合格；
3.油气浓度检测相对误差=|人工方法测量平均值-在线监测系统测量平均值|÷人工方法测量平均值×100%，≤10% 视为合格。

4.2.3 油气处理装置在线监测系统项目确认表

表 13 油气处理装置在线监测系统项目确认表

油气处理装置在线监测系统项目确认表					
检测目的	验收		数据上传方式		
储油库名称			储油库地址		
区域	品名	数量	规格型号	安装情况 (有/无)	防爆证书 (有/无)
发油平台	管道气体流量传感器				
	管道压力传感器				
油气处理装置	进气口管道气体流量传感器				
	进气口管道压力传感器				
	进气口管道温度传感器				
	进气口非甲烷总烃浓度分析仪				
	排气口管道气体流量传感器				
	排气口管道压力传感器				
	排气口管道温度传感器				
	排气口非甲烷总烃浓度分析仪				
	油气浓度传感器				
数据采集分析柜	数据采集分析柜				
	油气浓度传感器				
在线监测系统	在线监测工控机				

结论：	☐ 符合	☐ 不符合
储油库人员（盖章/签字）：		
系统供应商（盖章/签字）：		
系统安装施工方（盖章/签字）：		
备注：需要储油库人员与系统供应商以及系统安装施工方盖章/签字才能视为验收。		

4.2.4 油气处理装置在线监测系统联网申请表

表 14 油气处理装置在线监测系统联网申请表

储油库企业名称			
储油库企业地址			
统一社会信用代码			
法定代表人		联系电话	
提交联网申请及材料日期	年 月 日		
各地市及宁东基地生态环境主管部门意见	签名： 盖章： 年 月 日		
备注			

注：本表由自治区生态环境主管部门留存。

4.2.5 油气处理装置在线监测系统联网确认表

表 15 油气处理装置在线监测系统联网确认表

系统联网验收确认表格			
序号	项目	内容/结论	备注
1	企业名称		
2	系统接入 ID 号		
3	数据传输方式	无线 ☐ /有线 ☐	
4	储油库企业档案信息登记信息是否完整	是 ☐ / 否 ☐	
5	油气处理装置监测数据是否有效	是 ☐ / 否 ☐	
6	油气处理装置在线监测系统项目登记是否符合要求	是 ☐ / 否 ☐	
7	在线监测数据连续传输（连续 15 天）是否正常	是 ☐ / 否 ☐	
8	平台端在线监测数据接收是否正确	是 ☐ / 否 ☐	
9	平台端预警、报警的网络数据接收是否正确	是 ☐ / 否 ☐	
结论： ☐ 符合 ☐ 不符合			
平台运维单位（盖章/签字）： ☐ 确认 ☐ 未确认			
备注：平台运维单位盖章/签字后视为系统最终联网确认，并将联网确认表反馈至地市生态环境局。			

4.2.5 油气处理装置在线监测系统验收资料（归档）

储油库在油气处理装置在线监测系统安装完毕以及检测数据合格以后，除需向地市生态环境局厅提出数据联网申请表 14、联网验收资料（表 11-表 13）外，还需提交以下资料：

- 1) 油气处理装置在线监测系统说明书或者操作手册；
- 2) 油气处理装置在线监测系统（含计量设备）清单；
- 3) 油气处理装置在线监测系统仪器仪表、柜体等设备防爆合格证；
- 4) 具有油气处理设备检测资质的第三方机构出具的油气处理装置检验检测报告。

4.3 油气处理装置在线监测系统相关计量设备的计量检定建议

相关计量设备的计量值准确性是储油库油气处理装置在线监测系统运行良好及数据准确可靠的重要基础保证，按照国家现行计量法律法规，储油库企业应切实履行主体责任，对在用计量设备依法纳入周期管理，到期检验，以减少因计量设备不合格造成的系统监测数据失真或误报警等因素发生。主要计量设备如下表，检定周期参照相应检定规程或校准规范执行。

表 16 主要计量设备

序号	计量器具名称	检定类别	检定周期	检定依据
1	气体流量计	非强制检定	一般不超过 1 年	JJG 1132
2	压力变送器	非强制检定	一般不超过 1 年	JJG 882
3	温度传感器	非强制检定	一般不超过 1 年	JJF 1664
4	非甲烷总烃浓度传感器	非强制检定	一般不超过 1 年	JJG 693

注：有关强制检定和非强制检定计量器具管理的法律法规依据参照：《中华人民共和国计量法》第九条，《中华人民共和国计量法实施细则》第十一、十二、二十二条，《中华人民共和国强制检定的工作计量器具检定管理办法》和《中华人民共和国强制检定的工作计量器具目录》等法律法规的相关规定。

附录 A
(规范性附录)
油气处理装置处理效率计算方法

A.1 处理效率为油气经油气处理装置处理后的排放量削减百分比。可以根据同步检测油气处理装置进口和出口油气排放量进行计算，油气排放量是废气排气流量和油气排放浓度的乘积。也可以根据油气排放浓度和公式（A.1）计算。

$$E = \left[1 - \frac{(1-\varphi_1)\rho_2}{(1-\varphi_2)\rho_1} \right] \times 100\% \quad (\text{A.1})$$

公式中：

E-油气处理装置效率，单位为%；

ρ_1 ——标态下进口干排气中油气质量浓度，单位为克每立方米（g/m³）；

ρ_2 ——标态下出口干排气中油气质量浓度，单位为克每立方米（g/m³）；

φ_1 ——标态下进口干排气中油气体积分数，单位为%；

φ_2 ——标态下出口干排气中油气体积分数，单位为%；

A.2 干排气下油气体积分数采用如下公式（A.2）计算。

$$\varphi = \frac{22.4\rho}{1000M} \quad (\text{A.2})$$

公式中：

φ ——标态下干排气中油气体积分数，单位为%；

22.4——标态下摩尔数和体积量的转换系数，单位为升/每摩尔（L/mol）；

ρ ——标态下干排气中油气质量浓度，单位为克每立方米（g/m³）；

M——干排气中油气的平均分子量，进口取 65，出口取 45。

A.3 干排气下油气质量浓度采用如下公式（A.3）计算

$$\rho = \rho_{\text{样}} \cdot \frac{273+t_f}{273} \cdot \frac{101300}{P_a-P_{fv}} \quad (\text{A.3})$$

公式中：

$\rho_{\text{样}}$ ——样品中油气质量浓度（以碳计），单位为克每立方米(g/m³)；

t_f ——室温，单位为摄氏度（℃）；

P_a ——大气压力，单位为帕斯卡（Pa）；

P_{fv} ——在 t_f 时饱和水蒸气压力，单位为帕斯卡（Pa）。