

宁夏加油站油气回收监测发展成效以及现存问题

与应对措施研究

Research on the Development Achievements, Existing Issues, and Countermeasures of Oil and Gas Recovery Monitoring in Ningxia Gas Stations

张 颖（宁夏回族自治区应对气候变化与机动车污染防治中心，宁夏 银川 750001）

Zhang Ying (Ningxia Hui Autonomous Region Climate Change Response and Motor Vehicle Pollution Prevention and Control Center, Yinchuan Ningxia 750001)

摘要：目前宁夏加油站油气回收监测工作处于起步阶段，但是已在系统建设、联网监控、监督抽测和监管执法方面推动油气回收治理取得了一定成效。本文从现阶段油气回收监测数据显示的问题出发，探讨了未来宁夏油气回收工作需要改进所采取的应对措施，为宁夏油气回收工作发展提供科学合理的建议。

关键词：加油站；油气回收监测；宁夏；应对措施

0 引言

当前在坚持“绿色发展”的战略目标下我区面临环境与资源的双重压力，随着经济社会发展进程加快和汽车数量的与日俱增，人们对于能源的需求也越来越多，直接促进了加油站的快速发展。加油站在卸油和加油时容易使汽油挥发进入空气中。油气不仅会污染周边的环境、有引发火灾或者爆炸事故的风险，而且使得能源泄露没有被充分利用造成能源浪费，给社会带来一定的经济损失。

为了控制加油站汽油的泄露和挥发，最有效的方法就是装设油气回收系统，用以回收加油站所涉及的各个环节所排放的油气，并制定相关法规和排放标准对其加以控制。宁夏自2022年起，以《加油站大气污染物排放标准》、《大气污染防治法》为抓手，全面启动油气回收监管工作。加油站油气回收监管已成为我区当前节能减排工作当中的一个重要任务。

1 加油站油气污染来源

加油站油气污染是一个复杂且严重的环境问题，涉及到油品在储存、运输和加注过程中的挥发与泄漏。

污染来源主要有以下几方面：

1.1 油品蒸发

油品在储存、运输和加注过程中，由于温度、压力等因素的变化，容易挥发产生油气。这些油气主要来自于油罐车向地下储油罐卸油时的“大呼吸”和“小呼吸”现象，以及加油时油箱内油气因液态油占据空间而外溢到大气中。

1.2 油品跑冒滴漏

加油站在日常运营中，由于操作不当、设备老化或维护不善等原因，可能发生油枪滴洒、油箱溢油以及油品接卸过程中造成油品泄漏。

1.3 含油污水排放

加油站在运营过程中会有清洁行为，主要对有油污的场地、地下储油罐以及检修管线进行冲洗。这些含油污水如果不加任何处理就排放，会造成环境污染。

2 油气回收系统工作原理

2.1 一次油气回收系统

一次油气回收系统基本原理为：当油罐车向地下储油罐卸油时，随着油料的进入，储油罐内的油气压

力会升高。此时，通过连接在卸油管上的油气回收管，利用系统的密闭性和压力平衡原理，将挥发的油气引导至油罐车内。在油罐车内部，油气会被进一步收集和处理，最终随油罐车运回储油库进行集中处理。

2.2 二次油气回收系统

二次油气回收系统基本原理为：在储油过程中，油罐内的汽油会挥发产生油气，这些油气通过呼吸阀和通气管路被系统收集起来；收集到的油气进入油气回收处理装置或冷凝装置进行处理。处理装置通过特定的工艺（如吸附、冷凝、膜分离等）将油气中的有害物质分离出来，得到较为纯净的油气。经过处理后的油气被重新注入储油罐或用于其他需要的地方，实现油气的回收再利用。

3 油气回收监测主要内容

为确保油气回收系统有效运行并符合环保标准。需定期监测密闭性、液阻、气液比三项指标，可以及时发现并解决系统问题，提高油气回收的效率和安全性。

3.1 油气三项技术指标监测

GB 20592-2007 规定了使用技术手段对油气回收密闭性、液阻、气液比三项指标进行监测。其检测内容、检测设备、检测限值及周期详见表 1。

3.2 在线联网监控

利用现代信息技术手段，对油气回收系统进行实时、远程监控的方法。通过安装在线监控设备，可以实时获取系统的运行数据，如压力、流量、浓度等，并进行远程分析和诊断。在线监控能够及时发现并解决系统问题，提高油气回收的效率和安全性。

4 宁夏加油站油气回收发展及监测现状

4.1 政策与法规建设

自 2022 年以来，宁夏相继发布了多项关于加油站油气回收监测的政策文件，如《关于开展全区加油站、储油库油气回收在线监控系统建设的通知》、《宁夏

回族自治区加油站油气回收监测指南》等，为全区油气回收监测工作的开展提供了政策支持和技术指导。

4.2 全区加油站油气回收监测现状

宁夏在全区范围内推广油气回收监测工作，覆盖了宁东、银川市、石嘴山市、吴忠市、固原市、中卫市五市。以 2023 年为例，通过组织第三方检测机构对全区 75 座加油站油气回收系统进行抽测，抽测项目包括密闭性、液阻、气液比三个项目，其中密闭性抽测合格率为 34.7%，液阻抽测合格率为 88.5%，气液比抽测合格率为 42.2%。2023 年全区加油站油气回收抽测结果详见表 2。

与此同时投入大量资金不断推进加油站在线监控联网工作。截止 2023 年年底，宁夏全区共有加油站（不含运营柴油与天然气的站点）768 座，已安装完成油气回收在线监测设备的加油站共有 243 座，经核实符合入网要求并成功联网的加油站有 196 座。

4.3 加油站油气回收存在问题

经过分析 2023 年抽测统计数据，宁夏油气回收年度抽测中加油站油气回收系统（绝大部分加油站是二次油气回收系统）的密闭性与气液比一次检测合格率非常不乐观，总结分析原因主要有以下四个方面：一是设备老化或故障。油气回收设备在长期使用过程中，出现磨损、老化或故障，例如油气回收泵、压缩机等关键部件的性能下降，导致油气回收效率降低，无法满足监测要求；部分加油站可能因初期投资考虑不足，选用了性能较差的油气回收设备，这些设备在后续使用中难以满足严格的监测标准。二是操作不当与管理不善。操作人员缺乏专业培训或操作不规范，可能导致油气回收系统在运行过程中出现故障或效率低下；加油站管理者对油气回收系统的重视程度不够，缺乏有效的日常维护和定期检查机制，并且在面对监测不合格时缺乏长效的整改措施和行动计划。三是系

表 1 加油站油气回收系统检测指标、设备和要求

检测项目	检测内容	检测设备	限值		检测周期
			氮气流量 (L)	最大压力 /pa	
液阻	向回收管充入氮气，在指定流量下，压力不能超过规定限值	氮气和氮气瓶、压力表、三通检测接头、软管、浮子流量计，秒表	18.0	40	1 次 / 年
			28.0	90	
			38.0	155	
			详见 GB 20952-2007，表 2 要求		
密闭性	向油气回收系统充氮气到压力为 550Pa，5min 内压力不能低于规定压力限值	同上	详见 GB 20952-2007，表 2 要求		1 次 / 年
气液比	在加油时，通过加油枪的气体体积与油品体积的比值	适配器、气体流量计、气体流量计入口三通管、液体流量计秒表、油桶	1.0 ≤ 气液比 ≤ 1.2		1 次 / 年

表 2 宁夏 2023 年加油站油气回收抽测结果

所在城市	密闭性			液阻(加油机)			气液比(加油枪)		
	抽测数量	合格数	合格率	抽测数量	合格数	合格率	抽测数量	合格数	合格率
银川	18	6	33.3%	50	44	88.0%	82	69	44.2%
石嘴山	16	8	50%	21	21	100%	156	31	36.5%
吴忠	17	3	17.6%	31	27	87.10%	99	42	42.4%
固原	9	4	44.4%	24	17	70.8%	85	51	62.2%
中卫	9	1	11.1%	18	18	100%	32	12	22.6%
宁东	6	3	50%	13	12	92.3%	53	9	28.1%
全区	75	25	34.7%	156	139	88.5%	507	214	42.2%

统设计不合理和安装不规范。油气回收系统的设计应充分考虑加油站的实际情况和当地的气候条件。设计不合理可能导致系统运行不稳定或效率低下，例如，统布局不合理、管道长度过长或弯头过多等都会增加油气回收的阻力。有些加油站安装油气回收设施时过程中未按照相关标准和规范进行，如管道连接不紧密、密封件未安装到位等，都可能导致油气泄漏和监测不合格。四是外部环境不稳定。近些年，受全球气候改变的影响，宁夏气候也发生了不同以往的改变，气候条件如温度、湿度、风力等发生改变都会对油气回收系统的运行产生影响。极端气候条件可能导致系统性能下降或故障频发。

4.4 改进措施

针对抽测当中发现的问题，建议采取以下主要措施进行改进：一是选择高性能设备。在加油站建设和改造过程中，应优先选用符合国家标准的、技术先进、性能稳定的油气回收设备。确保设备在设计、制造、安装等方面均符合环保要求。对于已投入使用的油气回收设备，应根据实际情况进行技术改造和升级，提高设备的回收效率和稳定性。采用先进的自动化控制技术，实现油气回收系统的精准控制。二是加强设备的维护。建立维护制度，制定详细的油气回收设备维护计划和操作规程，明确维护内容、周期和责任人。确保设备得到及时、有效的维护。对油气回收系统进行定期检查和保养，及时发现并处理设备故障和隐患。重点检查泵、压缩机、阀门等关键部件的性能和密封性。三是从严执行管理制度。建立健全油气回收管理制度，明确各级管理人员和操作人员的职责和权限。确保制度得到有效执行；强化责任落实，将油气回收监测合格率纳入加油站绩效考核体系，与管理人员和操作人员的薪酬、晋升等挂钩。增强员工的责任感和紧迫感。四是提升人员培训。定期组织加油站管理人员和操作人员参加油气回收方面的专业培训，提高其对油气回收系统的认识和操作水平。同时开展安全教育，加强员工的安全教育和环保意识培养，使其充分

认识到油气回收工作的重要性和紧迫性。五是加强监测监管。增加监测频次，加强对油气回收系统的监测频次和力度，确保监测数据的准确性和时效性；引入第三方监测，委托具有资质的第三方检测机构对油气回收系统进行定期监测和评估，提高监测结果的客观性和公正性。六是建立示范点。在全区范围内选取一批油气回收工作做得好的加油站作为示范点，进行经验交流和推广。七是建立奖惩机制。具体做法就是对于油气回收监测合格率高的加油站给予表彰和奖励，激发其积极性和创造力。对于油气回收监测不合格或存在严重违法行为的加油站依法依规进行处罚，并责令其限期整改。

5 结论

虽然宁夏油气回收监测工作起步较晚，也存在一些问题。但是依然取得了一定的成效。油气回收监测系统基本实现对全区油气排放重点单位的全面覆盖。油气回收监测数据可信度高，监测结果真实反映了油气回收系统的运行状况，为准确评估油气回收治理效果提供了有效的数据基础。监管与执法方面表现出色。通过建立完善的监管体系和执法机制，加强对油气排放单位的监管力度，有效遏制了油气泄漏和污染现象的发生。治理成效为改善区域空气质量和保护生态环境做出了积极贡献。

参考文献：

- [1] GB 20952-2007. 加油站大气污染物排放标准 [S]. 北京：国家环境保护总局，2007.
- [2] 佟晨光. 影响加油站二次油气回收系统检测的因素及解决方案 [J]. 计量与测试技术 ,2016(3).
- [3] 林翠玲. 加油站油气回收 [J]. 化学工程与装备 ,2021(9).
- [4] 张震, 崔小平, 曾祥平. 油气回收系统检测中遇到的问题及解决方法 [J]. 化工设计通讯 ,2021(10).

作者简介：

张颖（1986-），女，宁夏银川人，本科，工程师，研究方向：环境监测与管理。