

泄漏检测与修复 (LDAR) 项目过程质量管控体系建设

夏 薇 刘 峰

上海汉洁环境工程有限公司 上海 200443

上海汉洁环境工程有限公司 上海 200443

摘 要: 针对LDAR项目在“十三五”期间暴露出的建档不规范、检测过程不合规、检测结果真实性存疑、泄漏修复应付了事等问题,从现场标识牌定位管控、PDA软件过程管控、防爆摄像头过程监控、定位系统过程监控、系统账号及设备精细化管控、与工厂管理信息的核对、泄漏修复的效果管控7个方面提出LDAR项目过程质量管控体系建设的思路,为实现检测作业的全流程监控及所有检测数据的可溯源追踪、提高LDAR项目审核的效率和全面性提供了有力抓手。

关键词: 挥发性有机物 VOCs 泄漏检测与修复 LDAR 质量管控

随着2015年《石油炼制工业污染物排放标准 (GB31570-2015)》、《石油化学工业污染物排放标准 (GB31571-2015)》、《合成树脂工业污染物排放标准 (GB31572-2015)》、《石化企业泄漏检测与修复工作指南》等国家标准的陆续发布,在各地环保厅局、园区的持续推动下,泄漏检测与修复 (LDAR) 项目“十三五”期间在全国各地呈现蓬勃发展之势。然而由于LDAR质量控制、审查审计的制度不够完善,企业对LDAR工作没有引起足够的重视,以及市场恶性低价竞争现象严重、第三方服务单位水平参差不齐^[1],我国LDAR项目的应用暴露出很多诸如建档不规范、检测过程不合规^[1-3]、检测结果真实性存疑、泄漏修复应付了事的问题。

虽然国内已有LDAR审核评估的技术标准可供参考,比如《广东省“泄漏检测与维修 (LDAR)”项目评估技术规范》、《江苏省“泄漏检测与修复 (LDAR)”项目评估技术规范》及行业标准《挥发性有机物泄漏检测与修复项目评估指南 (T/ACEF003-2020)》,在近几年的LDAR审核评估项目中也有很多实际应用,对LDAR项目的合规化运行起到了一定的规范及警示作用,然而LDAR项目的合法合规、质量提升更需要施工过程中质量监控技术手段的不断加强。因此,建立一套LDAR项目过程质量管控体系至关重要,该类体系的推广应用也为“十四五”期间LDAR项目审核评估工作提供了有力抓手,并为整个LDAR行业技术水平的提升奠定坚实基础。

1. LDAR项目过程质量管控体系

1.1 现场标识牌定位管控

在LDAR项目建立过程中,需要对识别出的纳入LDAR管控范围的动静密封点进行挂标识牌或拍照,或

采用挂标识牌与拍照相结合的建档方式。传统的标识牌一般为塑料、不锈钢或铝合金材质^[4],表面刻有全厂唯一的ID编码^[5],仅能起到在现场标识密封点位置的作用。

第二代标识牌在传统标识牌的基础上增加了条形码信息,配合带条形码扫描模块的智能手操器PDA一同使用^[4-5],一方面可以避免现场检测错位,另一方面可以通过条形码扫描功能确保检测人员到达相应挂牌位置进行检测,实现定位管控作用。然而条形码标识牌的应用受到现场环境的影响较大,如果被油污、腐蚀性物质或防腐涂料污染或遮盖了标牌表面的条形码,定位管控功能将无法发挥,所以需要定期对污损的标识牌进行更换,增加了标识牌的管理工作。

第三代标识牌在使用寿命方面进行了有效改进,采用RFID射频感应技术,标识牌内嵌感应芯片,配合带RFID射频感应模块的智能手操器PDA一同使用^[4-5]。检测人员找到待检测的密封点后需要先将RFID智能标识牌进行感应,待PDA中跳出对应编号且能跟当前检测任务匹配后,才能继续执行检测任务。同时PDA中会自动记录RFID智能标识牌的感应过程,在后续项目内审或外审的过程中可以通过系统追溯没有经过RFID射频感应操作的密封点,并进行未感应原因的分析。此外,由于感应芯片内置,不会受到现场环境的影响,有效延长标识牌的使用寿命。

1.2 PDA软件过程管控

目前国内很多检测设备都会配备智能手操器PDA,通过PDA中的软件进行仪器操控及数据记录,该软件可在检测过程中发挥重要的质量管控作用。

1.2.1 仪器校准自动控制

法规规定每日开始检测前要进行开机预热、气密性检查和仪器零点与示值检查,确保仪器符合要求方可使用。每天检测工作结束后,需要再进行漂移核查,漂移通过后,当日检测数据才为有效结果。

PDA软件具有开机预热时间自动记录功能,达到设定的预热时间后方可进行仪器零点与示值校准,校准通过后才能跳转到后续界面进行现场检测工作。每天检测工作结束后,必须漂移校准通过后,PDA软件才能将当日检测数据生成加密任务包以备上传信息管理平台。通过软件控制各步工作流程,确保仪器校准严格按照法规要求执行,从而保证检测数据的有效性。

1.2.2 环境本底值检测自动控制

法规规定检测过程中,开放环境中的每套装置至少每天进行1次环境本底值测试。每次测试至少取5点,测试点距密封点应不小于25 cm,将各点示值取平均,作为当日装置环境本底值。

PDA软件设有环境本底值的各测试点依次检测步骤,并可自动记录数据、计算平均值,该流程结束后方可进入检测界面。在后续检测过程中PDA软件除了记录原始读数之外,还可直接扣除环境本底值后记录净检测值读数,并与泄漏认定阈值进行比较判定泄漏点。

1.2.3 最小检测停留时间管控

法规规定将采样探头放置于可能发生泄漏排放的设备或装置的相关部位,并沿其外围以小于10cm/s的速度移动,同时关注仪器读数。如果发现读数上升,放慢采样探头移动速度直至测得最大读数,并在最大读数处停留,停留时间约为仪器响应时间的2倍,记录最大读数。根据此规定,可计算出不同尺寸密封点对应的最小检测停留时间的法规要求,企业或第三方检测单位可依此再制定高于或等于法规要求的最小检测停留时间标准。

PDA软件根据密封点台账中的尺寸信息,可自动为各密封点匹配最小检测停留时间,并自动记录精确到秒的检测开始时间和检测结束时间。如未达到当前密封点的最小检测停留时间,PDA将无法进行数据的记录、开始下一个密封点的检测任务。通过此功能,可以对现场检测人员的检测过程进行监督和约束,确保每个密封点检测的全面性和合规性。

1.3 防爆摄像头过程监控

目前国内也有检测设备可以选配带防爆摄像头的检测手柄。该防爆摄像头可以实时监控检测的作业全过程,包括检测手柄探针在设备或装置上的移动轨迹、探针距离密封点的距离,以及针对每个密封点的检测时长等。

所有视频信息通过加密的方式自动回传至信息化管理平台,由质量管控专人进行每天视频的抽查,如发现不合规操作可及时与现场检测人员联系确认并要求其改正。所有视频都记录在数据库中,方便后续政府或企业审核时进行调取和检测信息追溯。

1.4 定位系统过程监控

检测设备上配备的北斗卫星导航系统(BDS)或美国全球定位系统(GPS)可有助于对检测人员每天检测位置的监管记录、行动轨迹的绘制存档,以及仪器设备的管理定位。然而受制于地图精度的限制,该功能无法对人员位置进行精准监控,只能精确到装置级,所以只可作为质量管控的辅助手段。随着日后BDS和GPS精度的不断提升,定位系统有望在LDAR检测质量管控中发挥更大的作用。

1.5 系统账号及设备精细化管控

每个检测人员应拥有自己独立的PDA软件系统账号,并通过该账号进行台账信息和检测信息的记录及传输,这有助于对问题数据进行追踪溯源。同时还应完善检测仪器和PDA的领用记录,在条件允许的情况下尽量做到专机专用,此外管理人员需加强对检测仪器性能、PDA软件功能的定期检查,确保维护、保养落实到位。

1.6 与工厂管理信息的核对

第三方检测单位管理人员可与被服务企业管理人员积极沟通,主动索要工厂装置打卡记录、门岗记录等,并与信息化管理平台中的检测开始及结束时间进行核对,验证检测数据的合理性。若企业自己实施LDAR检测工作,则更有条件通过进出装置打卡制度对现场检测进行辅助管理。

1.7 泄漏修复的效果管控

虽然法规只对泄漏修复的时限和延迟修复的条件提出要求,但企业应该主动加强对维修过程的管理,通过数字化手段做好维修方法、维修人员、维修工具的审核和记录,并对维修效果进行评定及追踪,杜绝使用非实质的维修手段,勇于尝试先进的维修技术及设备,切实提升工厂动静密封点的修复管理水平,逐年稳步降低企业的泄漏率。

2. 结语

LDAR项目属于劳动密集型工作,具有高强度、分散性、持久性等特点,这些都给现场作业的管理造成了很多困难。LDAR项目质量的提升除了政府、企业加强抽查、审核和监管之外,必须要配以强有力的硬件设备和软件工具,通过标牌定位、系统设置、视频监控等一

系列先进技术手段的交叉应用,实现检测作业的全流程监控及所有检测数据的可溯源追踪,同时为提高LDAR项目审核的效率和全面性提供抓手。随着法规的更新完善及5G、大数据、数字化、智能化技术的迭代应用,LDAR过程质量管控体系的建设也将不断与时俱进,更加丰满、智能和高效。

参考文献:

[1]丁德武,贾润中,朱胜杰.泄漏检测与修复(LDAR)相关标准应用问题探讨[J].安全、健康和环境,2018,18(7):86-89.

[2]丁德武,贾润中,高少华,等.LDAR技术在石化企业应用中常见问题解析[J].安全、健康和环境,2016,16(11):39-42.

[3]张钢锋.泄漏检测与修复(LDAR)技术在国内外的应用现状及发展趋势[J].环境工程学报,2016,10(9):4621-4627.

[4]朱文祥,黄海苏.LDAR项目合规组件标识体系的发展[J].广东化工,2016,43(7):119-120.

[5]张钢锋,费波,修光利.泄漏检测与修复(LDAR)建档方法研究及应用进展[J].环境科学研究,2021,34(4):882-889.

作者简介:夏薇,女,汉族,山东省东营市人,硕士毕业,工程师,2013年毕业于同济大学环境科学专业,现在上海汉洁环境工程有限公司。研究方向:VOCs监测及治理,邮箱:wsxw88@126.com。

作者简介:刘峰,男,1995年本科毕业于同济大学机械工程专业,后获得中欧商学院EMBA硕士学位。主要从事挥发性有机物(VOCs)排放控制的工作,上海汉洁环境工程有限公司总裁。