

安全设施对加油站事故预防的作用研究

赵 然（四川天成安全科技评估咨询有限公司，四川 成都 610041）

摘 要：随着社会经济的迅速发展，汽车保有量越来越大，加油站作为提供燃油服务的重要场所，其重要性日益凸显。然而，加油站中储存、销售的汽油大都是易燃易爆的油品，一旦发生安全事故，后果十分严重，不仅会导致人员伤亡、财产损失，还会给环境带来长期的不良影响。因此，加强加油站的安全管理与事故防范具有重要意义。基于此，对安全设施对加油站事故预防的作用进行研究，切实保证加油站安全运营。

关键词：安全设施；加油站；事故预防

0 引言

加油站是从事易燃易爆物品储存和销售的场所，其安全运行关系到人民群众的生命安全、环境保护及社会稳定。随着科学技术的进步，加油站安全设施的应用已成为提高加油站安全管理水平，降低事故发生率的重要保证。安全设施，包括（但不限于）油气回收系统、自动控制系统、泄漏探测系统、火灾报警和自动灭火系统等。这些设备都是利用技术手段，对加油站的隐患进行实时监测、预警和处理，从而使加油站的安全防范能力得到极大地提升。这些设备能在事故早期预警，及时采取有效措施，避免或减少事故的损失。另外，在加油站使用安全设备，也是对环境保护负责的表现。其中油气回收系统的利用，既降低了对环境的污染，而且还保护了大气环境。然而，加油站安全设施的效能除了依赖于设备本身的先进与可靠外，更取决于加油站工作人员的安全意识与操作规程。因此，加强员工的安全培训，提高员工的操作技能及处理安全事故的能力，也是确保安全设备发挥最大效用的另一重要方面。

1 加油站安全设施概述

加油站的安全设施在预防事故中发挥着举足轻重的作用，有助于加油站管理与识别潜在的危險，减少意外发生的可能性，确保在紧急情况下做出应急响应。

1.1 漏油检测系统

加油站的安全设施十分重要，可以保证加油站的正常运转，保证人员和消费者的安全。溢油探测系统是一种实时监测加油站储油设施、输油管线及相关设备的系统，可以在发生汽油泄漏时及时报警，防止汽油大面积泄漏，避免安全事故与环境污染^[1]。

汽油泄漏检测器是该系统的核心部件，负责对油罐及输油管线内的汽油进行监控。其工作原理是在油罐或管道的外壳部位安装探测器，实时监测汽油的电

阻、电容、温度、压强等物理参数的变化，并及时发出异常警报。数据处理机负责分析、处理探测器采集到的数据，并形成分析报告，供加油站管理者决策。当探测器或数据处理器检测到漏油现象时，报警系统将立即启动，并以闪光、响铃等方式提醒工作人员及周边群众注意安全，并在第一时间启动应急响应。应急反应装置包括：自动切断石油供给的安全阀，防火装置的火焰检测器。这些装置一旦收到警报信号，就能立即启动，作出反应，阻止事态的扩大^[2]。图1为某泄漏检测仪。



图1 某种泄漏检测仪

总体来说，溢油探测系统是加油站必不可少的安全设备，对于防止油气泄漏，保护环境和人员的安全具有重要意义。现代石油泄漏检测系统与计算机网络技术相结合，石油企业可以实现远程监控管理，从而提高石油企业的管理效率与安全水平。

1.2 防火系统

第一，加油站作为易燃、易爆场所，其消防系统的设计与配置对保证人身安全及财产安全至关重要。加油站安装有自动灭火系统，当发现有火情时，迅速扑灭火源。干粉灭火系统主要用于石油类火灾的控制

和灭火。加油站应在加油区、储油区及办公区域配备足够数量的灭火器,如干粉灭火器及二氧化碳灭火器等。为保证发生火灾时,消防车能快速进入,开展灭火救援工作,应在加油站内外设置消防栓。为防止火灾蔓延,在各关键部位设置防火墙,确保加油站内有充足的安全出口和畅通的出口通道,保证突发事件中人员能够快速撤离。在加油站重点部位安装烟雾探测器,当探测到烟雾时,会立即发出警报,当温度出现异常升高时,就会发出警报,及时发现火灾。对加油站的可燃气体浓度进行监控,一旦超过规定,报警装置将立即启动^[3]。加油站消防系统是一种综合的安全保障系统,必须将火灾风险降到最低,保护人民生命财产安全。

第二,加油站防爆设施的配置也是尤为重要的,这些防爆装置可以防止可能发生的爆炸事故,还可以将事故损失降到最低。防爆设施包括加油区、储油区等危险场所的防爆灯具,保证易燃易爆场所的安全使用。易燃、易爆场所的所有开关、插座均应作防爆设计,以防止火花引起爆炸。实用新型防爆配电箱应用于加油站配电系统中,能够保证供电安全。静电防护装置是一种静电接地装置,它是在加油作业时,将积聚在地面上的静电释放出来,以防止静电积聚引起爆炸。加油区地面铺有防静电导电地板,以减少静电产生。实用新型的防爆排气扇,适用于加油站内,特别是地下油库,能有效地排出可燃气体,降低爆炸危险。瓦斯探测系统是用来对加油站内可燃气体浓度进行监控的,当超过标准时,抽气系统会自动启动,并报警。防爆加油机能保证在加油时,即使发生可燃气体泄漏,也不会因电火花等引起爆炸。油气回收系统通过对汽油蒸气进行回收,减少可燃气体的逸散,降低爆炸危险。在加油站醒目的地方安装紧急停车按钮,以便在发生紧急事故时,能及时断电,防止事故扩大^[4]。加油站的防爆安全工作是一项系统工程,应从科学设计、合理布局、严格管理与维修、加强人员培训等方面着手,营造一个良好安全的加油环境^[2]。

2 加油站安全高效的新型设施运用

2.1 加油站三次油气回收系统

加油站三次油气回收系统是指在加油过程中对油、气进行收集和处理,防止油气向大气排放、防止油气泄漏的安全保护措施。一次油气回收主要是指油罐车在向加油站地下油罐输送油气时,利用油气回收装置对油品输送过程中生成的油气进行回收,再将其

输送至油罐车内,或经过处理,避免其向大气排放,这个过程又被称作“加油过程中的油气回收”。

二次油气回收是指加油站在向汽车加油时,利用加油机及加油枪上的油气回收装置,对加油过程中所产生的油气进行回收。这样既可降低油、气的排放量,又可回收再利用油,降低损失。三次油回收是利用专用装置对加油站罐内及加油区内的油、气进行收集,进一步降低了油、气对环境的污染程度。三次油气回收既包括油罐及加油过程中的油气回收,也包括加油站周边空气中的油气等,防止油气泄漏出现安全事故,同时满足更为严格的环境要求。

三次油气回收系统的实施,对于加油站安全、减轻大气污染,提高能源利用率,保护环境具有十分重要的意义。随着环保要求的提高以及技术水平的不断提高,多级油气回收技术已被越来越多的加油站所采用。

加油站三次油气回收系统具有专门设计的油枪,可以在加油过程中对油、气进行回收,减少油、气的逸散。油气回收切断阀是一种用于紧急情况下(如加油枪发生意外拉动),能自动切断油气管线,防止油气泄漏的装置。油气回收共轴胶管是用来将加油枪与油气回收系统相连接的,既能输送石油,又能回收油气。油-气分离器是指在油气开采过程中,油与气分离,油回流到油罐,气体经再处理。油气回收用真空泵在油气回收系统内形成负压,促使汽车油箱内的油气被抽离和回收。油气回收管线与整个油气回收系统管路相连,起到输送油气的作用。该控制器对油气回收系统的运行进行控制,包括真空泵的启动和停止,系统压力的监控等^[5]。

三次油气回收系统工作时,油气回收真空泵在油气回收管线内形成负压,汽车加油时,油箱中的油气经油气回收枪抽走。油气经油气回收拉断阀、油气回收同轴软管输送至油气分离器,实现油与气的分离。汽油回流至油罐,天然气经油气回收管线继续进行处理与回收。油气回收系统中,油枪及油气回收泵部件的好坏直接影响到整个系统的性能。加油管的设计要保证油、气的有效回收,油、气回收泵要有足够的吸力,才能实现油、气的高效回收。三次油气回收系统利用既可降低环境污染,又可减少挥发性有机物(VOCs)的排放,又可提高汽油利用率,给加油站带来经济效益。

在加油站实施三次油气回收系统,既是对环境保

护政策的响应, 又是提高加油站服务质量, 增强竞争能力的一项重要举措。在环保法规日趋严格的情况下, 其推广应用将是加油站现代化建设的一个重要方向。

2.2 静电接地系统

静电接地系统是新一代加油站安全设备的重要组成部分。在加油过程中, 润滑油经管路进入汽车油箱时, 由于油液与管路的摩擦, 极易产生静电。当静电积累到一定程度时, 就有可能产生火花, 引起汽油等可燃气体的引燃, 从而引发火灾甚至爆炸。为了有效地消除静电危害, 保证加油站的安全运行, 设计了静电接地系统。其核心是一套或多套接地装置, 这些接地装置将加油站内的加油枪、油罐车等设备与地面相连。这就保证了所有可能积聚的静电都能被有效地传导到地面上, 避免了静电积聚的危险。接地系统采用诸如铜、铝等导电材料, 以保证静电能顺利地从电源流向地面。这类材料必须有足够的导电性和抗腐蚀性, 才能保证其长时间有效地使用。为确保静电的有效接地, 加油站一般设置多处接地点, 如加油机、油罐、卸油口等。这些接地点均通过地线连接到接地设备上。先进的静电接地系统还具备静电监测功能, 能够实时监控接地状态及静电电位, 有效保证接地系统的正常运行。当检测到接地故障或静电积聚时, 系统会立即报警, 提醒操作者采取相应的措施。静电接地是一种有效的接地方式, 它能有效地防止静电积聚引起火花, 从而减少火灾、爆炸等危险。静电接地系统是给加油站工作人员及顾客提供一个更加安全的加油环境, 减少事故发生的概率。静电接地系统能有效地防止静电放电对电气设备的破坏, 延长设备的使用寿命^[6]。

2.3 气体泄漏检测系统

气体泄漏探测系统是新一代加油站安全设备中非常重要的一部分, 它可对可燃气体泄漏进行及时检测并进行报警, 有效地防止火灾、爆炸等事故。气体泄漏探测系统的核心部件是探测传感器。加油区、储油区、地下管线等关键位置都安装了传感器, 可以对这些区域内可燃气体的浓度进行实时监测。这些传感器对某些气体(如汽油蒸气)非常敏感, 可以在其浓度上升到危险程度前探测到它。传感器采集到的数据将实时传送至中心监测系统。中心监测系统对数据进行分析, 一旦发现不正常就会发出警报^[7]。监测系统一般都配有可视的和声音的警报, 以确保工作站的工作人员能够及时得到反应。当检测到超过预先设定的安全阈值时, 该系统将立即发出警报, 并以声音、灯光

或其他方式提醒工作人员及消费者。这些警报不仅仅局限于现场的声光警报, 也可以向站长或相关保安人员发送紧急警报。在一些先进的系统中, 气体泄漏探测系统也能与加油站其他安全系统(如自动洒水系统, 通风系统, 紧急关闭系统等)相连接。如检测到泄漏, 自动切断电源及气源, 启动通风系统降低可燃气体浓度, 或启动自动灭火系统控制潜在火源等。为保证煤气泄漏检测系统可靠、有效地运行, 必须定期进行检修。其中包括定期校准传感器, 检测系统响应时间, 并通过模拟泄漏试验验证系统的总体性能^[8]。

有了这种完善的气体泄漏探测系统, 加油站就可以大大降低因可燃气体泄漏而引起的火灾、爆炸等危险, 为广大员工及乘客提供一个更加安全的加油环境。

3 结束语

综上所述, 加油站的安全设施是防止事故发生的重要因素, 但其作用的充分发挥要依靠设备、人员、管理等多方面的共同支撑。随着技术水平的提高, 人们对安全的认识不断提高, 加油站在今后的安全管理水平也会越来越高, 对社会的可持续发展也会起到积极的作用。

参考文献:

- [1] 张洁. 基于加油站二次油气回收系统气液比控制的设备选型探讨[J]. 安全、健康和环境, 2023, 23(09): 43-46.
- [2] 赵逸, 方伟, 宁轲, 等. 加油站物联网(SIOT)的设计方案[J]. 石油库与加油站, 2022, 31(01): 4.
- [3] 史绪蓬, 刘鸿伟, 陈丙勋, 等. ETC 拓展应用场景下的多源异构交易系统[J]. 中国交通信息化, 2022(07): 5.
- [4] 郝佳音. 加油站设备设施安全管理措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(20): 92-94.
- [5] 马昀龙. 加油站油库设备保养管理及检维修作业的安全管理[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2022(10): 4.
- [6] 谭颖仪. 加油站油气回收手工监测与在线监测结果比较[J]. 今日自动化, 2023(07): 155-157.
- [7] 李志轩. 站内分布式甲醇制氢技术的市场前景分析[J]. 石油库与加油站, 2023, 32(04): 17-20.
- [8] 陈友明. 构建智能平台 系统监管控制——人工智能在加油站安全管理中应用分析[J]. 中国应急管理, 2023(01): 52-55.

作者简介:

赵然(1991-), 男, 四川成都人, 大学本科, 主要研究方向: 安全设施在企业生产过程中应用。