

化工厂防爆电气设备管理对策分析

吴佳伟

宁夏煤业公司煤制油分公司电气管理中心 宁夏 灵武 751400

摘要：化工厂防爆电气设备管理意义深远且责任重大。本文围绕化工厂防爆电气设备管理对策展开分析。首先点明防爆电气设备在化工厂意义重大，关乎预防爆炸、保障生产连续及符合法规要求等方面。随后剖析当下管理中存在选型安装不规范、维护保养欠缺、人员素质不足以及管理制度不完善等诸多问题。重点阐述了对应的管理对策，涵盖精准选型安装、强化维护保养、提升人员素养、健全管理制度以及加强设备运行状态监测与预警等内容，旨在提升化工厂防爆电气设备管理水平，确保安全生产。

关键词：化工厂；防爆电气；设备管理；对策分析

引言：化工生产因涉及众多易燃易爆物质，环境危险性极高，而防爆电气设备犹如一道安全防线，对化工厂意义非凡。其不仅能有效预防爆炸事故，避免人员伤亡与财产损失，还可保障化工生产持续稳定开展，同时也是满足相关法律法规的必然要求。然而，当前化工厂在防爆电气设备管理方面存在诸多问题，亟待深入分析并提出有效的管理对策，以强化管理水平，保障化工生产安全有序进行。

1 化工厂防爆电气设备的重要性

1.1 预防爆炸事故发生

在化工生产环境中，常存在大量可燃气体、蒸气或粉尘等易燃易爆物质。这些物质一旦与普通电气设备运行产生的电火花、电弧或高温表面接触，在特定浓度范围内极易引发爆炸。而防爆电气设备通过特殊的设计与构造，如隔爆型能阻止内部爆炸传播至外部，本安型限制能量产生等，从源头上降低了电气因素引发爆炸的可能性。例如，在油气储存区域，防爆电气设备可有效防止因电气故障导致的油气爆炸，从而为化工厂营造安全的生产空间，避免灾难性爆炸事故对人员生命安全与工厂设施造成严重损害。

1.2 保障化工生产连续性

化工生产是一个高度连续且复杂的过程，各环节紧密相连。一旦因电气设备引发爆炸事故，会导致生产设备严重损毁，生产线被迫中断。这不仅意味着正在进行生产流程中的原材料报废，还会使后续订单交付延迟，造成巨大经济损失。同时，修复受损设备与清理事故现场需要耗费大量时间与资金，而可靠的防爆电气设备可最大程度减少此类事故发生，维持生产节奏稳定，保障化工生产的连贯性，确保企业经济效益不受严重冲击，也有助于稳定供应链上下游的合作关系。

1.3 符合法律法规要求

化工行业由于其特殊性，受到国家和地方政府严格的法律法规监管。相关部门制定了一系列如《爆炸危险环境电力装置设计规范》等标准规范，明确规定了化工厂在防爆电气设备的选型、安装、使用与维护等方面必须遵循的准则。化工厂若不依法配备和管理防爆电气设备，不仅无法通过安全检查与合规审查，还将面临严厉的行政处罚，包括高额罚款、停产整顿等。从长远来看，遵循法律法规要求选用合适的防爆电气设备，是化工厂合法运营、树立良好企业形象以及承担社会责任的重要体现，有助于推动整个行业的规范化发展^[1]。

2 化工厂防爆电气设备管理存在的问题

2.1 设备选型与安装不规范

在设备选型方面，部分化工厂未能充分考量化工生产环境的复杂性与特殊性。例如，对于存在多种可燃气体混合的区域，未依据最严苛的防爆等级要求选取设备；或是在有强腐蚀性介质的场所，选用了耐腐蚀性能不达标的电气设备。同时，对设备的防护等级确定也存在失误，不能有效抵御粉尘、湿气等环境因素影响。在安装环节，一些施工人员未严格依照安装规范操作。电缆引入装置密封处理粗糙，致使外部可燃物质有机会进入设备内部；设备接地连接不可靠，无法在故障时及时导走电流，形成电火花隐患；安装位置选择不当，如处于通风不良且易积聚可燃气体的低洼区域，极大地增加了爆炸风险，这些不规范操作都为化工厂的安全生产埋下了严重隐患。

2.2 缺乏有效的维护保养

化工厂的维护保养工作往往存在诸多缺陷。多数企业缺乏完善且科学的维护保养计划，维护工作缺乏系统性规划，常依赖经验或临时安排。一些关键设备长期

未得到全面细致的检查,如防爆电机的内部绕组绝缘状况、防爆开关的触头磨损情况等未被及时监测。在实际维护过程中,工作质量大打折扣。维护人员大多仅进行简单的外观清洁与基本功能测试,而忽略对核心部件的深入检查,像防爆面的磨损、腐蚀情况未得到及时修复,导致其防爆性能下降;电气绝缘性能未定期检测,当绝缘老化或受损时极易引发短路产生电火花。此外,易损件的更换不及时,如密封件老化失效、指示灯损坏未及时更新等,也影响了设备的正常运行与防爆效能。

2.3 人员专业素质不足

化工厂中不少涉及防爆电气设备管理与操作的人员专业素养存在明显短板。一方面,他们对防爆电气设备的基础知识掌握匮乏,不清楚各类防爆类型(如隔爆型、增安型、本质安全型等)的工作原理、适用场景以及相应的维护要点。例如,不了解隔爆型设备外壳完整性对于防爆的关键作用,在外壳出现轻微损坏时仍继续使用;对增安型设备的温度限制和绝缘要求缺乏认知,无法在运行中有效监控。另一方面,企业内部的培训体系不完善,培训内容过于宽泛、缺乏针对性,未能紧密结合化工厂实际的设备型号与工艺特点。培训方式也较为单一,以理论灌输为主,缺少实践操作演示与案例剖析,使得人员在接受培训后难以将所学知识切实应用到实际工作中,无法有效应对设备管理与操作中的各种复杂情况。

2.4 管理制度不健全

许多化工厂在防爆电气设备管理制度方面存在漏洞。首先是责任制度模糊不清,对于设备选型失误、安装质量不达标、维护保养不到位等问题,难以精确定责任主体。各部门之间相互推诿责任,导致问题长期搁置得不到有效解决。例如,在设备出现故障后,采购部门、安装部门、使用部门和维护部门都无法明确自身应承担的责任份额。其次,监管与考核机制严重缺失。内部监督检查工作流于形式,缺乏深入细致的检查标准与流程,不能及时发现设备管理中的深层次问题。考核制度不完善,对于在设备管理工作中表现出色的部门或个人缺乏激励措施,难以调动其积极性;而对于违反设备管理规定、造成安全隐患或事故的行为缺乏严厉惩处手段,无法起到有效的警示与约束作用,使得整个设备管理工作处于无序状态^[2]。

3 化工厂防爆电气设备管理对策

3.1 精准选型与规范安装

在选型方面,需全面考量化工厂的特定作业环境与潜在风险因素。详细分析不同生产区域的爆炸危险等

级,例如,在储存大量易燃易爆液体的罐区,属于高度危险的0区,应选用具有最高防爆级别的电气设备,如隔爆型“d”或本质安全型“i”设备,其防爆性能经严格测试与认证,能有效防止电气火花引发爆炸,要结合化工工艺中涉及的具体物质,像存在苯类物质挥发的车间,所选设备需对该类有机溶剂有良好的耐受性与适配性,确保在复杂化学环境下稳定运行。规范安装环节同样不容忽视。安装人员必须具备专业资质与丰富经验,严格依照相关标准与规范操作。设备的安装位置应避开高温、高湿及强振动源区域,防止因环境因素影响设备防爆性能。例如,安装防爆电机时,要精确调整其水平度与同心度,确保运行平稳,减少摩擦与振动。电缆铺设应采用防爆电缆桥架或穿管保护,且电缆的连接与密封处理必须严密,杜绝任何可能的气体泄漏路径。所有安装完成后,需进行全面细致的检查与测试,包括绝缘电阻测试、接地电阻测试等,只有各项指标均符合要求,才能投入使用,保障化工厂生产运营的安全与稳定。

3.2 强化维护保养工作

(1)应制定完善且针对性强的维护保养计划,明确规定各类防爆电气设备的保养周期、保养项目以及具体操作流程等内容。例如,对于防爆开关,需每月进行一次外观检查,查看外壳是否有破损、腐蚀现象,每季度进行一次内部触点检查与紧固,确保其接触良好。(2)在日常维护中,要着重对设备的关键部位进行检查与保养。如对防爆电机,需定期检查其轴承润滑情况,及时补充或更换润滑脂,防止因润滑不良导致摩擦生热引发事故;同时检查电机的散热风扇,确保其正常运转,能有效散发电机运行过程中产生的热量。对于防爆灯具,要定期清洁灯罩,保证照明效果,并且检查灯具的密封性能,防止灰尘、水汽等进入灯具内部影响其防爆性能。(3)维护保养工作还应注重记录与跟踪。每次维护保养操作都要详细记录设备的运行状况、发现的问题以及采取的解决措施等信息,以便后续对设备的运行状态进行分析与评估,及时发现潜在故障隐患。通过强化维护保养工作,可有效延长防爆电气设备的使用寿命,确保其始终处于良好的防爆运行状态,为化工厂的安全生产提供有力保障。

3.3 提升人员专业素养

化工厂应定期组织专业培训课程,培训内容涵盖防爆电气设备的基础理论知识,包括不同类型设备的防爆原理、结构特点以及适用范围等,使工作人员深入理解防爆电气设备的工作机制。例如,详细讲解隔爆型设备是如何通过隔爆外壳将爆炸限制在内部,而本质安全型

设备又是怎样依靠限制能量来确保安全的。除了理论知识,实践操作技能的培训同样关键。安排专业技术人员现场演示防爆电气设备的安装、调试、维护与检修的正确流程和规范操作,如教授如何使用专业工具对设备进行精确的参数测量与调整,如何在设备出现故障时迅速且准确地排查问题并进行修复,还应开展案例分析研讨会,剖析以往因人员操作不当引发的事案例,从中吸取教训,强化工作人员的安全意识和责任意识。此外,鼓励员工自主学习与交流,提供相关的学习资源和交流平台,如专业书籍、在线课程以及内部技术论坛等,促进员工之间相互分享经验与心得,共同提升专业素养。通过全方位提升人员专业素养,确保工作人员在面对防爆电气设备时能够进行科学管理与正确操作,为化工厂的安全生产奠定坚实的人才基础。

3.4 建立健全管理制度

(1) 需构建完善的设备采购制度,明确采购流程与标准,要求采购部门在选择防爆电气设备时,必须严格审查供应商资质,确保所购设备具备合格的防爆认证,从源头上把控设备质量。例如,只有取得权威机构颁发的防爆合格证且在有效期内的产品方可进入采购清单。

(2) 制定严谨的设备验收制度。在设备到货后,组织专业技术人员依据相关标准和合同要求进行全面验收,对设备的型号、规格、防爆性能参数等进行详细核对与检测,如进行防爆外壳的耐压试验、内部电路的绝缘测试等,验收合格后方可办理入库手续。(3) 建立设备档案管理制度,为每台防爆电气设备建立独立档案,记录其从采购、安装、调试、使用、维护到报废的全过程信息,包括设备的技术资料、维护保养记录、故障及处理情况等,以便随时追溯设备状态,为管理决策提供依据。(4) 制定严格的监督与考核制度,明确各部门及人员在防爆电气设备管理中的职责与权限,定期对设备管理工作进行检查与考核,将设备运行的安全性与稳定性纳入绩效考核体系,对违规操作或管理不善的行为进行严肃处理,从而确保各项管理制度得到有效落实,保障化工厂防爆电气设备的安全运行。

3.5 加强设备运行状态监测与预警

化工厂应配备先进的监测系统,如采用高精度的传感器对防爆电气设备的关键运行参数进行实时采集,包括设备的温度、电流、电压、振动频率等。例如,在防爆电机上安装温度传感器与振动传感器,温度传感器可精确监测电机绕组温度,一旦温度超过设定阈值,如 80°C ,系统便会立即触发预警。振动传感器则能敏锐捕捉电机运行时的振动幅度与频率变化,若振动异常,可能预示着电机轴承磨损或转子不平衡等问题,预警机制也会及时启动。利用智能监测软件对采集到的数据进行分析处理,通过建立数学模型与故障诊断算法,将实时数据与正常运行数据进行对比,快速准确地判断设备是否处于异常运行状态。当监测到设备运行状态出现异常时,预警系统能够通过多种方式及时发出警报,如在中控室的显示屏上弹出醒目的警示信息,同时向相关管理人员的手机发送短信通知,确保管理人员第一时间知晓设备异常情况,以便迅速采取措施,如安排维修人员进行检查维修,避免故障进一步恶化引发安全事故,保障化工厂生产活动的连续性与安全性^[3]。

结束语

化工厂防爆电气设备管理意义深远且责任重大。通过精准选型与规范安装、强化维护保养、提升人员专业素养、建立健全管理制度以及加强运行状态监测与预警等多方面的有效对策实施,能够极大程度降低因电气设备引发爆炸事故的风险。这不仅保障了化工厂员工的生命安全与健康,也确保了生产活动的稳定有序进行,减少因事故导致的经济损失与环境破坏。持续完善和严格落实这些管理对策,将助力化工厂在安全生产的轨道上稳健前行,实现可持续的高效发展。

参考文献

- [1]梁丹.化工厂防爆电气设备管理对策分析[J].装备维修技术,2020(01):119.156-157
- [2]汤传新.水电站电气设备的运行安全性及其维护管理[J].科技经济导刊,2019,27(16):210-211.
- [3]张庆贺.关于电厂电气设备的安全运行管理措施分析[J].工业设计,2019(01):168+170.