

浅析防爆电气设备安全隐患的排查及控制

毛雪松

上海中远海运重工有限公司 上海 200231

摘要：为保障防爆电气设备安全运行，有效控制安全隐患至关重要。制定严格的安全标准，并落实设备的安全设计、安装维护、培训教育等策略，是确保设备正常运行和人员安全的关键。建立监督机制、定期检查和强化数据分析，可助企业及时发现潜在问题并采取措施解决。通过监督反馈机制和提升操作人员安全意识，企业能够有效监管设备运行状态，确保安全生产。

关键词：防爆电气；设备；安全隐患；安全隐患

1 防爆电气设备的基本概念

防爆电气设备是指能够在易燃易爆环境中安全使用的电气设备，这类设备通常被应用于石油、化工、制药等领域，以确保在爆炸危险性环境中的工作安全。其设计原则是在设备内部和外部采取措施，避免电气设备产生的任何火花或高温导致周围易燃气体、蒸气或粉尘爆炸。防爆电气设备的基本概念包括：防爆等级：根据设备使用环境对爆炸性能的要求，防爆电气设备通常根据防爆等级进行分类，如欧洲的ATEX标准、美国的NEC标准等。防爆方式：防爆电气设备的防爆方式包括隔爆型（d）、防护型（e）、封装型（n）、原位灭火（q）、压力防爆（p）等，每种方式对应不同的防爆原理。防爆标志：防爆电气设备需要在设备上标示符合的防爆标志，以表明设备经过防爆测试和认证符合相关标准，如Ex标志表示防爆认证。防爆材料：在设计防爆电气设备时，通常采用特殊防爆材料，具有防爆、防火、耐高温等特性，以提高设备的安全性能。防爆安全措施：防爆电气设备的使用需要遵循相关的操作规程和安全措施，如定期检测设备性能、防爆地区的划分、人员培训等。

2 防爆电气设备在工业生产中的重要性

防爆电气设备在工业生产中具有极为重要的地位和作用，尤其在易燃易爆环境中的工业场所中更显其必要性。第一、防爆电气设备的使用不仅符合安全生产的原则，更是对员工生命财产安全的有力保障，在化工、石油、制药等易燃易爆行业，如果没有适当的防爆电气设备，一旦发生火花或高温情况可能引发爆炸，导致严重的事故甚至人员伤亡^[1]。第二、防爆电气设备的应用提高了工业生产的效率和信任度，通过使用符合防爆要求的电气设备，可以避免设备因火花引发的意外停工情况，确保生产不受外界因素的干扰，提高工作效率和产量。员工对工作环境的安全性和设备的可靠性也会更有

信心，进而积极投入到工作中，推动企业生产的持续发展。第三、防爆电气设备的应用符合环保和可持续发展的要求，在避免火灾和爆炸事故的同时，也可减少有害气体、废弃物的产生，保护环境，促进可持续生产。防爆电气设备的使用体现了企业对社会责任和环境保护的重视，有助于企业维护良好的企业形象、提升品牌价值，获得社会和政府的认可和支持。

3 防爆电气设备安全隐患的成因

3.1 设备设计、制造问题

防爆电气设备安全隐患的成因主要来源于设备的设计和制造问题，在设备设计阶段，如果设计人员未能充分考虑到各种潜在的爆炸因素和环境特点，可能导致设计方案缺乏全面性和专业性，存在隐患。设备的制造质量问题也可能成为安全隐患的重要原因，如果在制造过程中材料选取不当、工艺不规范、技术水平不高等，可能导致设备的关键部件强度不足、耐高温性能差等问题。这些质量隐患可能在使用过程中逐渐显现，如设备泄漏、发热、短路等现象，进而引发意外事故。部分厂家为了追求成本和竞争力，可能会存在使用劣质原材料、降低生产标准等行为，导致设备的安全性能受到影响，而且在供应链管理中，如果原材料和零部件供应商未能提供符合要求的产品，也会增加防爆电气设备的安全风险。

3.2 设备安装、维护不当

防爆电气设备安全隐患的成因除了设备设计、制造问题外，设备的安装和维护不当也是重要原因之一，在设备安装过程中，如果安装人员对设备特殊要求或工作原理不了解，可能导致设备安装位置选择不当、接线错误等问题。设备的日常维护管理如果不到位，也容易导致安全隐患，例如设备因长时间使用而积累尘埃、松动连接、线路老化等问题未能及时发现和处理，会降低设

备的工作性能和安全性，增加爆炸事故的潜在风险。缺乏专业的设备安装、维护人员以及相关的培训和管理制度也是安全隐患的重要原因，如果安装、维护人员操作不规范、不遵守操作规程、缺乏安全意识，可能会对防爆电气设备的安全性能造成不可控制的影响，增加事故风险。

3.3 现场管理不到位

防爆电气设备安全隐患的成因之一在于现场管理不到位。在工业生产现场，如果管理人员未能严格执行相关的安全规程和操作规定，可能导致安全隐患逐渐累积并演变成事故，管理层对防爆电气设备重要性认识不够，对安全管理要求不严格，可能导致员工对安全要求认知不足或是忽视安全警示^[2]。现场运行管理和监控不到位也是造成安全隐患的重要原因，现场作业人员安全意识薄弱、操作不规范也会导致安全隐患，可能存在随意改动设备设置、违规操作设备、未按规定使用防护装置等行为，增加了设备发生故障、火灾或爆炸的风险。

4 防爆电气设备安全隐患排查流程与方法

4.1 安全隐患排查的基本原则

为了确保防爆电气设备的安全性和可靠性，在工业生产中必须进行定期的安全隐患排查。安全隐患排查是通过系统性的检测和评估，及时发现设备和操作过程中存在的安全风险，防止事故的发生。安全隐患排查的基本原则包括：（1）系统性原则：安全隐患排查需要建立完善的排查流程和方法，按照程序和步骤开展，全面细致地检查设备及其周边环境，确保无一遗漏，做到全面系统。（2）预防性原则：安全隐患排查不仅是解决当前问题，更应具有预防性。企业要及时总结工作经验，定期对防爆电气设备进行排查，预防事故的发生，提高设备运行的连续性和稳定性。（3）精细化原则：排查过程中要细致入微，对设备的结构、工作原理、维护记录等进行全面分析，发现潜在问题并作出合理的整改和改进。（4）合规性原则：安全隐患排查需要依据相关法规和安全标准，确保排查的内容和方法符合国家和行业规定，维护法律安全。（5）及时性原则：对安全隐患的排查应当立即采取行动，及时处理问题，确保设备在安全状态下运行，避免事故的发生。在具体实施安全隐患排查时，首先，明确检查范围和目标，制定检查计划和排查清单；然后对设备进行全面检查，包括设备结构、电气线路、防爆措施等方面；接着对排查发现的问题进行记录、整理，评估安全风险并确定整改措施；最后实施整改，并建立安全隐患排查的长效机制，实施定期检查和监测。

4.2 安全隐患排查流程

防爆电气设备的安全隐患排查是确保工作场所安全的重要步骤，企业应明确安全隐患排查的周期和频率，制定排查计划，确定排查的范围、对象和目标，包括需排查的防爆电气设备种类、相关设施及周边环境等。确定参与排查的专业人员和队伍，包括设备运行维护人员、安全管理人员、工程技术人员等，确保具有必要的专业知识和技能。在排查过程中，逐一检查设备的工作状态、电路连接、接地情况、防爆措施是否完备、设备是否存在损坏、老化、应力过大等情况，全面分析设备的安全隐患。对排查出的安全隐患进行评估，根据风险等级和危害程度确定优先处理的安全隐患，建立隐患清单和整改计划。针对发现的安全隐患，制定详细的整改方案和措施，确保解决问题的可行性和有效性。按照整改方案和计划，及时进行设备的维修、修理或更换，消除安全隐患，并做好相关记录。建立安全隐患排查的定期复查机制，对整改后的设备进行再次检查和确认，确保问题得到有效解决，防患未然。排查结束后，对整个流程和排查结果进行记录，建立档案，以备查验，并对安全隐患排查结果进行追踪，保持设备的长期稳定运行。

4.3 安全隐患排查方法

为确保防爆电气设备的安全性，安全隐患排查是至关重要的环节。在进行安全隐患排查时，仔细观察设备的外观情况，检查设备是否有损坏、腐蚀、老化迹象，是否有漏电、短路等现象，以及设备周围的工作环境是否整洁、无杂物堆积等。通过检查设备的运行状态、运行声音等情况，判断设备是否正常工作，是否出现异常情况，及时发现潜在故障。检查设备的电气连接，包括电缆、接线端子、绝缘情况等，确认连接是否牢固、无松动、无短路或漏电现象。查阅设备的维护记录，了解设备的维护情况和定期检查情况，以评估设备的状态和安全性能。使用专业的测试仪器对设备进行电压、绝缘电阻、漏电流等方面的测试，确保设备电气参数符合规定标准^[3]。对设备的防爆性能、防护等级、环境适用性等方面进行专业技术评估，确保设备符合防爆要求。根据排查结果进行风险评估，确定安全隐患的重要性和紧急性，制定相应的整改措施和计划。根据评估结果，制定详细的整改方案，明确责任人、时间节点和措施，并及时执行整改，消除安全隐患。

5 防爆电气设备安全隐患的控制策略

5.1 安全隐患控制

防爆电气设备的安全隐患控制是确保设备正常工作和保障人员安全的重要环节。在实施安全隐患控制时，

建立完善的设备维护保养制度,定期对设备进行检修、清洁、润滑和保养,确保设备运行状态良好,降低发生故障的概率。加强现场管理和监督,明确责任分工,确保操作规程和安全程序得以严格执行,做好防爆设备的安装、使用和维护。定期对防爆电气设备进行风险评估,识别潜在的安全隐患,制定相应的控制措施和应急预案,及时加以解决。加强员工的安全教育和培训,提高员工对防爆电气设备的安全意识和操作技能,引导员工正确使用和维护设备。及时了解和应用最新的防爆技术,根据设备运行情况和环境的变化,对设备进行必要的技术改造和升级,提高设备的安全性能。定期对设备进行检测、检修和维修,确保设备各项技术指标符合标准要求,及时发现并处理存在的问题。建立完善的应急响应预案,指导人员在紧急情况下正确处理问题,减少事故损失,保障人员的生命和财产安全。

5.2 安全标准的制定

为了有效控制防爆电气设备的安全隐患,企业应制定并执行严格的安全标准。安全标准的制定是确保设备运行安全性和稳定性的基础,首先,制定符合国家标准和行业规范的防爆电气设备安全标准,明确设备的设计、安装、检修维护等方面的要求和标准。在标准中应包括防爆等级、防护等级、工作环境等级、电气参数标准等内容。其次,强调设备的安全设计要求,确保设备的结构合理、电气设计符合防爆原则,保证设备在正常工作条件下不会因外界原因而发生爆炸或起火等事故^[4]。制定设备的安装与调试标准,明确设备安装位置、安全距离、接地要求等细节,并严格按标准操作,确保设备安装准确、稳固和可靠。明确设备的维护和检修标准,包括维护作业程序、设备维护周期、维护要点等,提供操作指南和安全警示,确保设备在维护过程中不会对人员造成危险。最后,建立完善的安全管理制度,明确责任人、管理流程、监督检查等措施,加强对安全标准执行情况的监督和检查,确保标准的有效执行,及时发现和解决问题。

5.3 防爆电气设备安全隐患的监督

有效的监督是控制防爆电气设备安全隐患的重要手

段,可以帮助企业及时发现问题、及时解决,确保设备和人员的安全。为了进行有效的监督,建立健全的监督机制,明确监督的责任部门和人员。在企业内部明确责任人员,设置专门的监督岗位或监督小组,确保监督工作有序展开。建立定期检查和审核制度,对防爆电气设备及其使用情况进行定期检查,通过定期巡检、抽查等方式,全面了解设备的运行状态,及时发现问题并采取解决措施。强化数据统计和分析,建立数据监控系统,实时收集和分析设备运行数据,通过数据分析,发现设备运行异常或存在风险的迹象,及时进行预警和处理。加强对设备操作人员的监督和培训,通过加强对操作人员的培训,提升其安全意识和操作技能,确保操作规程的正确执行,减少人为因素对设备安全的影响。建立监督反馈机制,鼓励员工积极参与安全监督工作,并建立问题反馈渠道,对监督发现的问题要及时反馈给相关部门,促使问题得到及时解决,同时对监督工作的质量和效果进行评估和反馈,不断完善监督机制。

结束语

在防爆电气设备的安全管理中,严格遵守安全标准、强化监督控制是确保设备安全运行的关键。企业应不断完善监督机制,提升安全管理水平,确保设备与人员的安全,促进生产环境的持续稳定。共同努力,确保防爆电气设备的安全,为企业的可持续发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]李世伟.浅析防爆电气设备安全隐患的排查及控制[J].消费电子,2024(1):63-65.DOI:10.3969/j.issn.1674-7712.2024.01.018.
- [2]李星洋.化工行业防爆电气设备安装质量控制研究[J].山西化工.2022,42(3).DOI:10.16525/j.cnki.cn14-1109/tq.2022.03.097.
- [3]蔡玉华.石油化工行业防爆电气设备安装质量的控制[J].化工管理.2021,(17).DOI:10.19900/j.cnki.ISSN1008-4800.2021.17.051.
- [4]藏宇师,张瀚文,王贵全,等.石油化工行业防爆电气设备安装质量控制[J].电气开关.2021,(3).DOI:10.3969/j.issn.1004-289X.2021.03.030.