

# 石油化工行业防爆电气设备安装质量的控制

王立权

国家管网集团东部原油储运有限公司项目管理中心 江苏 徐州 221008

**摘要:** 如何从源头上预防和排除事故隐患。减少给社会和人民群众生命、财产带来的危害。针对这一情况,文章对该行业的风险特征与事故类型展开了研究,并从实际工程经验出发对防爆设备的安装关键问题提出论述,具体内容涉及到了防爆电气设备种类和工程安装配管、密封、穿线口与接线电缆等环节易出现的问题,并对其进行了详细的介绍。努力从加强技术培训,使用高品质的防爆设备,做好预防和设备的定期维护等方面,全面提高施工人员的技能和素质,有效地保证了防爆设备的安装质量。

**关键词:** 石油化工; 防爆电气设备; 安装质量

## Quality Control of Explosion-proof Electrical Equipment Installation in the Petrochemical Industry

Wang Liquan

Project Management Center of National Pipeline Network Group Eastern Crude Oil Storage and Transportation Co., LTD., Xuzhou, Jiangsu 221008

**Abstract:** How to prevent and eliminate the accident hidden danger from the source. Reduce the harm brought to the society and the people's lives and property. For this situation, the article studied the risk characteristics of the industry and the accident type, and starting from the actual engineering experience of the key problem of explosion-proof equipment installation, the specific content involves the explosion-proof electrical equipment types and engineering installation piping, sealing, wiring and wiring cable prone to problems, and is introduced in detail. Efforts to strengthen technical training, the use of high-quality explosion-proof equipment, do a good job of prevention and equipment regular maintenance, comprehensively improve the skills and quality of construction personnel, effectively ensure the installation quality of explosion-proof equipment.

**Keywords:** Petrochemical industry; Explosion proof electrical equipment; Installation quality

为了保证人身和设备的安全,尽量减少火灾和爆炸等事故的发生,必须从设计之初及工程伊始就要做好防爆电气设备、设施选型,并保证防爆电气设备安装质量,安装质量的标准高低将大大影响防爆电气设备的工作性能。尤其关注关注防爆电器装置的接地、密封穿线端口和交叉接线等重要部位的施工,同时采用行之有效的方法,对施工过程中出现的问题进行严格控制,以保证施工生产运行中人身和设备的安全,推动石油石化产业的健康可持续发展。

### 1 石油化工行业爆炸风险分析

#### 1.1 爆炸危险源复杂性和严重性

石油化工生产、存储、输送中有很多都是高温高压,易燃易爆的介质,通常这些介质需要用特殊的容器来储存。由于内部的压力变化,或施工质量及外部原因造成储罐容器或管道破裂,使容器及管道中的介质泄露与外部的空气进行了一系列的化学作用,从而引起了储罐和管道的爆炸。尤其管

道爆炸极易沿着管道系统扩展蔓延,扩大燃烧区域造成严重事故。

#### 1.2 易燃易爆气体多

石油化工生产危险来源于挥发的的气体或泄露的危险品,甚至存在各个工序中的半制品,如甲烷,乙炔,氢气,液化石油气、原油、苯类等易挥发物,都极易与空气中氧发生化学反应生成易燃、易爆、有毒性的混合物,达到一定浓度后遇明火和电火花极易发生强烈的自燃,短时间内会释放出巨大的热量,从而引起爆炸。对人体的生命和健康构成严重的危害。如果不能在最初的阶段得到有效的控制,很可能会造成严重的安全事故。

#### 1.3 爆炸事故成因多种多样

从生产设备设施本体分析:一是防爆电气装置防爆和绝缘接地施工质量不达标,或在厂区中长时间工作,环境严酷,壳体绝缘极易被侵蚀,导致装置本体防爆失效,从而影

响整个区域装置的防爆作用。二是一些防爆器监控材、检测设施因化学腐蚀、锈蚀，密封脱落而不灵敏或损坏无法起到防火防爆预警作用。三是输送物料的管道长期在高温、高压、腐蚀中长期运行，造成阀门、管道设施腐蚀泄露，生产物料遇火源燃烧爆炸。三是防爆电气特种设备装置长期带病运行未及时发现，影响其正常功能的发挥同时影响其防爆功能。四是防爆电气设备防爆装置在安装时存在隐患，在外部震动的作用下，活接头和接线部位可能会松开。

## 2 石油化工行业防爆电气设备的安装

### 2.1 防爆电气设备的分类

防爆电气设备主要包括防爆电机、防爆电器和防爆灯具。按防爆环境类型分隔爆型（适用于爆炸性气体环境）、增安型（适用于爆炸性气体环境）、复合防爆型及其他类型。具体在爆炸性环境里所用电气设备分为Ⅲ类：Ⅰ类：煤矿瓦斯气体环境；Ⅱ类：除煤矿甲烷气体之外的其他爆炸性气体环境。（如丙烷、乙烯、氢气类气体等）Ⅲ类：电气设备用于煤矿以外的爆炸性粉尘环境（如可燃飞絮、各类粉尘）。所以在设计前首先要知道设备设施所处的环境，同时要参考实验数据来证明可靠性，安装时重点考虑应按爆炸性气体混合物其实验最大安全间隙（MESG）或最小点燃电流

（MIC）分级，同时应符合下表规定：

级别	最大实验安全间隙 (MESG)mm	最小点燃电流比 (MICR)
Ⅱ A	$\geq 0.9$	$> 0.8$
Ⅱ B	$0.5 < \text{MESG} < 0.9$	$0.45 \leq \text{MICR} \leq 0.8$
Ⅱ C	$\leq 0.5$	$< 0.45$

注：①分级的级别应符合现行国家标准《爆炸性环境用防爆电气设备通用要求》。

②最小点燃电流比（MICR）为各种易燃物质按照它们最小点燃电流值与实验室的甲烷的最小电流值之比。<sup>[1]</sup>

### 2.2 防爆电气接线

石油化工企业无论新建、扩建和改建的工程都会涉及大量防爆电气装置的安装，尤其是改扩建工程，其中接线工程是最繁琐又精细的工序，是整个工程的动力和神经系统。电缆间不能直接连接，必须在相应的防爆接线盒内连接或分路。需要特别指出的是，在导入电缆时，电缆的走向、标高及预留的长度应按设计和设备厂家规定执行，不能按施工现场方便来做，同时要求要保证电缆的外径与密封件孔径严丝合缝，在穿过入口后进行了压实处理，保证密封性，这样才能发挥出防爆作用<sup>[2]</sup>。如1图所示：电气布线施工图



图1 防爆电气布线施工图

### 2.2 防爆电气密封施工

在安装时，一般会同时使用多个密封件，所以要提前检查防爆密封件是否配套齐全，外观有无变形、破损、污渍和灰尘，目的是保证密封面的严密。在防爆电气施工中因设备数量众多，穿线密封工序繁杂，有的管理不善密封垫子和压盖丢失，有的因施工人员的疏忽疏漏需要防爆密封部位或是防爆密封件未压紧存有间隙等现象。

### 2.3 防爆电气接地施工

防爆场所的接地接地又常称为保护接地，就是将防爆设备的金属外壳与接地体连接，以防止因设备绝缘损坏而使外

壳带电时，操作人员接触设备外壳而触电。

每个防爆电气设备都要单独使用软铜线接入接地网，要牢固，不能有松动，避免电阻值过大降低对地放电性能。整个防爆区域接地网一般采用4\*45mm镀锌扁钢接地，这里需要强调接地网镀锌扁铁之间搭接必须满足扁铁宽度2倍的要求，而且两长边和短边必须满焊，焊接的地方需要涂上防腐漆，这是接地隐蔽工程验收容易疏漏的地方。而石油化工企业对防爆设备的接地都有着很高的要求，必须按照国标及行标的规定，增设外接地螺栓，可以根据具体需要加以调节。所以只有在所有的设备都进行了接地后，才能保证人员设备

的安全,有些小功率电气设备因为其自身安全系数较高、额定电压较低,所以可以结合实际情况来对其进行判断。

#### 2.4 接管施工

配管是防爆装置中最主要的组成部分,它直接关系到装置的施工质量。配管安装过程中,需要重点处理的是管道的对接焊问题。按照电气安装验收规范,在爆炸现场,不允许采用套管进行焊接,而应采用涂有电气合成油脂的螺纹。同时,禁止对金属导管进行对接而采用防爆挠性软管加防爆对接头,禁止采用套管对2mm以下的钢板管道进行熔焊。对于化工危险区来说,水暖配件也不能用于管道的连接,原因是这种附件的接口密封性得不到保证,在一般的场合是不能设置水暖配件的,在危险性的场合更是不能使用水暖配件进行配管。在危险场所,大多采用专用防爆管道和接头与防爆穿线箱连接,并在连接处涂上导电性防锈油脂<sup>[3]</sup>。

### 3 防爆电气设备质量控制

#### 3.1 严控防爆装备质量

文章的开头已经看到了,在我们石油石化行业今年陆续发生的几起事故,每一次的爆炸产生的冲击波是非常强烈的,产生的冲击波不仅会对周边的环境产生破坏,同时也会产生大量的毒气,对更大范围人群安全构成严重的威胁。因此,一定要重视防爆设备的安装,从根源上对产品的品质进行严格的管理,采用高品质的防爆装置,保证其满足有关法规和要求,选择有资质和声誉的厂家进行采购<sup>[4]</sup>。还应该对所涉及到的配套设施进行强质检验,对设备品质进行多个角度的考核。

#### 3.2 加强日常巡检工作

要想使电气装置的防爆工作发挥更大的作用,就必须要进行日常的维修和管理,及时排除装置的失效和安全隐患,切实保证装置的安全运行,安排专门的技术人员进行维修,组建专业的维修团队,每天进行一次巡视,及时处理设备轻微破损、仪表精度下降等问题。每季度进行一次彻底的设备检查,有条件进行耐爆试验,彻底排除设备的安全问题。

在电气设备维修期间首先要制定安全技术措施,并严格遵守和执行。要保证电气设备的外壳是稳固的,在设备安装

完毕之后,可以用扳手对隔爆表面的螺栓进行强化,保证螺栓受到的压力是均等的,在螺栓被强化之后,需要对其进行仔细的检测,避免强化不到位而对其后续的运行造成不利的影 响。在检修结束后,技术人员还要对防爆体系进行全面的检测,并依据装置的实际操作状况来判定是否能够达到合格交付和防爆作用。

#### 3.3 强化人员能力

在防爆电气安装过程中,首先要对企业进行严格的挑选,必须具有相关资质,对施工队伍的整体素质进行培训提升,同时还要科学地规划好设备的安装计划,指导各个安装工序进行规范实施。在安装完成后,要加强施工检查,对防爆设备的每一个环节进行检查,保证每一个环节都能起到最大的作用,保证安装质量,减少安全事故。要发挥每一个企业的技术人员熟悉基层环境,掌握一线所有生产设备性能的优势;组织调动技术人员和关键岗位熟练工人开展大排查、大演练,应该对防爆风险和故障种类的认识和关注,要严格遵守有关法规,加强防爆设备的安装,让防爆作用能够最大程度地发挥出来,做好日常防控,定期进行设备维护,全方位地提高防爆设备及防爆场所本质安全。

结束语:总而言之,经济发展是一个国家的命脉,石油化工产业更是国家发展中的一根顶梁柱,虽说我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,但要把这条路行得稳,行的远是关键。企业要秉承“发展绝不能以牺牲人的生命为代价”这一红线理念,去管理生产,去指挥施工,去查找问题,这样才能让石油化工企业发展走得更稳,行的更远。

#### 参考文献

- [1]爆炸性气体环境用电气设备GB3836-2010
- [2]郭峰.爆炸危险场所防爆电气设备检测的必要性[J].山西化工,2022,42(05):109-110+113.
- [3]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(03):230-231.
- [4]高恒志,刘柏清,曾伟杰等.机场供油工程常见防爆电气设备隐患典型案例探析[J].化工管理,2022(07):164-168.