

# 化工仪表接地技术在工程施工中的探讨

刘晓辰

河南省煤气(集团)有限责任公司 河南 义马 472300

**摘要:** 化工生产活动一般在高温、高压条件下进行,不利于对产品安全性的保证,所以,需要重视对化工仪表性能的改进,实现对生产装置工作状况的实时控制。而安全检查已近来保障企业的安全生产、避免危险发生、减少重大事故隐患的重要手段之一。仪表防爆检测、接地测试也是检查的重点之一。但是,在一些项目验收时,由于接地条件不满足防爆规定而产生的返工现象较多。而且各种国标中有关化工仪器接地的规定也不尽相同,不同场所、不同防爆区的安装方法也有所不同。怎样才能按规范施工,既满足接地的技术需要减少二次返工,又可以节省设备材料成本是必须研究的问题。基于此,本篇论文对化工仪器接地技术与工程施工展开深入研究,以供参考。

**关键词:** 化工仪表; 接地技术; 工程施工; 应用分析

引言: 化工行业的生产过程仪表的管理系统起着关键功能,通过对深入分析与对比控制系统采集的工作数据,技术人员通过采取的数据判断控制系统工作状况,保证设备顺利工作。化学仪表及控制系统接地的效果,直接影响到仪表后期的工作,化学仪表及控制系统接地处理质量,直接关系到仪表后期正常工作,最大程度防止出现接地故障危害到仪器正常工作。本文全面解析做好仪器控制系统接地管理的具体措施。

## 1 接地概述

接地是本质上最有效的保护措施,能够最有效的避免安全触电,对设备产生防护效果。“接地”中的“地面”通过大地的输出回路,把电流带到了大地,从而有效的保障了电气设备与人身的安全。如果运行的电气设备由于各种因素而出现了漏电现象,可以利用接地有效的拉动低漏电电位,使之处于与人电位一致的情况,可以避免电位差的产生,从而有效避免触电发生,即使避免了触电的发生,也属于安全接地。此外,由于电磁的影响严重干扰了信号线路,从而引起了接地装置的作用,引起了充放电等问题,所以,若要进一步降低这些电磁干扰,就必须采用适当的接地方法,把屏蔽层与接地组合到一起,从而合理的减少了屏蔽层电位差,才能有效的避免设备操作,从而发挥较好的屏蔽功能。在这个过程中,对于信号的测量,因为标定点不一致,就很容易在不同的设备间造成混乱<sup>[1]</sup>。比如,a仪表标明是1~5v,在相同的状态下,b仪表却看作是0~4v,这就是由于没有共同参考点所造成的问题,所以,为了要防止这个混乱的情况出现,就必须有这样的共同等电位点为依据。

## 2 接地系统设计原则

在化学仪器和系统接地方案的设计中充分考虑了各

种因素,以防止后运行后的电位发生变化,从而直接干扰工作信号,所以,设备设计者需要严格控制工作接地和保护接地点数,以防止影响化学仪器系统的正常工作。接地装置考虑到图一中所示的各个方面,通过合理布置流量计、传感器等仪表系统,可以分别二个接地装置,以等电位器方法处理每个接触装置。

## 3 仪表接地分类

### 3.1 保护接地

保护接地也叫安全接地,是为了保证配电系统整体的稳定性,通过保护接地也能够保障用户以及工作人员的生命健康安全,如果在实际的生产过程当中没有进行保护接地,对于仪器仪表拥有金属外壳或者是自控设备出现了绝缘件损坏等情况,在实际的生产过程当中会造成人员的触电安全事故。在保护接地的设计当中,由于接地系统的电流相对于人体电流来说要小的多。因此,一旦设备释放出的大量电流就会通过保护接地而导出,从而保障人体的健康安全,在石油化工生产的过程当中,防护接地装置一般包含有防静电板、桥梁结构之类的设计。

### 3.2 本安接地

本安接地的气表仪系统一般分为安全栅和本安仪表系统,对于安全栅系统而言,分为齐纳式和隔离式两类。在实际的使用环境中隔离式安全栅比较安全,因为不需要另外的连接电路来对它加以防护。所以,在接地防护项目当中,必须重点应对齐纳式安全栅并做好接地防护工作,在齐纳式安全栅应用的过程当中,可能发生区域故障问题,主要用于齐纳式安全栅的接地防护上,在齐纳式安全栅使用的环境当中,会出现的故障现象,大致包括了直流故障与交流短路种。直流短路是指直流

供电电源若发生短路事故，必须将接地端与附近公共区域进行连接，以便保证整个供电系统的平稳工作。而交流故障则必须将中线与接地端进行相连，通过导线将额外的电流导出，从而保障系统的运行安全<sup>[2]</sup>。

### 3.3 工作接地

对于电气系统来讲，工作接地主要包括两种，一种是屏蔽接地，另一种是信号回路接地。

在化工企业当中屏蔽接地一般应用在室内，能够有效地防止电磁信号等因素对系统所产生的影响。该接地主要是利用等电位连接或者是屏蔽电缆接地两种方式进行。等电位连接是一种网连接方式，而屏蔽电缆接地是一种单点接地方式。在企业生产过程当中，可以根据生产的实际要求来确定接地的方式。

对于信号回路接地来讲，一般在非隔离信号系统当中较为常用，通常在接地的过程当中将直流电源的一极作为基地的参考点，通过降低其他因素的干扰，来降低电压。对于不同的电气系统来讲，接地方式也是不同的，要根据实际的情况进行具体的分析，选择合适的信号回路接地方式，这样才能够有效降低外来时候对系统所带来的影响，保证系统的安全稳定运行。

### 3.4 防静电接地

对于化工企业的生产来讲，在仪器仪表控制系统应用的过程当中可能会产生静电，静电的释放会对仪器仪表的应用以及控制系统产生一定影响，严重的可能会产生较严重的干扰，影响到系统的正常运转<sup>[3]</sup>。因此为了避免该现象的发生，需要通过防静电接地来保证系统的稳定运行，在实际的应用过程当中，需要根据仪器仪表本身的情况来选择合适的电阻值，这样才能够发挥出防静电接地的作用，保障系统的稳定运行。

## 4 化工仪表接地技术在工程施工中的应用

### 4.1 送电检查

(1)检测电压法。如果仪器仪表的工作状况不正常，就会有负载异常的情况发生，所以利用检测电压技术就可以掌握仪器仪表的正常工作情况，从而判断仪器仪表出现了异常的问题。采用该方式时，必须通过仪表工作原理图进行检测工作，对仪器仪表各级的电压点直接进行检测工作，使用这种方法时，需要根据仪器的原理图展开测量操作，对仪器仪表各级的负载点直接展开测量操作，从而确定各个位置的供电数据，判断仪器仪表有无发生运行失常。所获得的电压检测数据，如果异于仪器仪表说明书上的数据，则能够最终判断电压异常地点的具体发生地方，并可以进一步对该地方展开排查。如果对比后的电压值相差小，表示集成电路的静态功能正

常，证明能够继续应用。这项技术一般用于嵌入式集成电路、晶体管、电子管中的使用相当普遍，对于电器元件的检测有很大的意义。(2)单纯干扰技术。单纯干扰技术是送电运行检查中十分重要的检测技术，用于数码显示设备检修、分析仪器以及记录仪器的维修中，具有比较好的效果。该方法是使用小螺丝批触碰信号输入端口，进入干扰信号，随后观测指针的指示状况，然后通过指针是否出现移动来确定仪器可能出现的问题。该方法必须在确定送电电路的基础上进行，必须采取一层一级的开展方法，然后按照由后往前的次序进行检测<sup>[4]</sup>。具体实施过程中，指针不能移动的一级是出现故障的。利用该方式利用仪器目前比较完善的运算系统，可以对一切外界影响快速进行反映，一旦有外部影响介入，指针将会有较为明显的移动，如果没有改变则表明仪器出现损坏，便于检验人员初步判断故障情况。

### 4.2 优化自动化仪表维护管理措施

通过智能仪表系统能够完成化工的自动化设备的升级，利用人工智能仪表系统，能够即时收集化工的历史数据，提升化工生产的自动化程度，通过自控的仪器设备能够监测压力容器中的自动控制 and 气压的情况，当自动控制的气压超过最大值后，会立刻触发报警系统，并同时封闭进出阀门或开启放空阀门，在短时间内将钢筋混凝土压力容器内的自动控制高度或压强降低，以防止出现过冒罐的情况出现。所以，智能化仪表的应用可以有效减少化学安全事故的发生，为化工企业带来更大的经济效益与社会效益。因此化工企业应该提高对化工自动化仪器的技术水平，并形成专门的智能化仪表维护团队，做好对职工的有关知识学习工作，使职工能够全面地了解自动化仪表的运行原理与构造，在自动化仪表发生问题后，能及时加以处理，从而保证了自动化仪表的顺利工作，从而保证了自动化仪表的顺利工作，也使自动化仪器可以为化工产品生产创造更优异的数据资料。

### 4.3 重视管理，提高检修力度

石油化工行业竞争日趋激烈，因此提高化工过程自动化仪表的接地处理质量更有利于推动化工企业的顺利工作。石油化工公司要采取相应的技术培训措施，以增强工作人员的专业素质和安全意识，依法经营，并不断完善制度，全面推行岗位责任制<sup>[5]</sup>。石油化工公司日常工作中，主要进行化工仪器接地系统的日常维护操作，了解并熟悉核心内容。选用有关设备和器材时，必须确保产品的出厂状态，严格根据有关质量标准检验产品，保证仪器设备和器材的有关技术参数符合产品技术标准。另外，还把重心放到最新科技的运用上，完善仪器的

维修过程,特别监控重要仪器和边远地区有故障率的仪器,出现故障时尽快解决。要对临近年初的仪器设备实施特别监控,防止事故发生。

#### 4.4 屏蔽措施

在仪表装置中的与现场基础设施外部金属外壳直接相连,所形成的等电位变化体系,将其与防雷接地系统整体相连,构成了可靠的地电联接。雷电在化学计量体系中产生的静态电压路径,和对立电连接过程将迅速产生屈服电压,以防止继续存在于其他体系内,并由此产生安全隐患。但使用这种设计方式时必须注意的是,在防雷体系中的产品需要和金属外壳联系在一起,如生产装置、仪表外壳等,可以组成防雷整体控制系统。首选控制室屏蔽保护措施是将电气连接控制室墙结构中的钢筋直径交叉,再与金属门框连接,构造屏蔽场,或控制室内设置保护接地环的方法,连接接地环与屏蔽场地,构造屏蔽保护。第二,现场设备屏蔽措施的实质上是等电位联结,也就是将现场各装置的金属外壳与其他金属装置相互连接,形成等电位,然后再与防雷的接地系统相连。另外,金属信号线和电源线屏障措施就是通过金属屏障将各种信号线和电源线戴入钢筋管,并与钢筋管多点连接,以确保安全。

#### 4.5 信号回路接地

对于信号电路接地,具体应用主要分为两种应用方案。一种方法是在仪器装置本身构造的影响下与产生的信号回路连接。因此,若要更有效地改善检测效果,可把热电偶与金属材料连接在一起,构成接地热电偶。二是为了更有效地降低干扰信号的影响而采取的接地。因此,为了没有在自动化控制系统中隔离的信号,往往要求设有在直流电源公用端接地的集成信息参考点。

#### 4.6 防雷接地

雷电防护接地的作用是将雷电流泄放入地,通信装置输出电压分直击雷流和雷电电磁感应产生的电涌电流。因为通讯设备电流强度很高,就算是感应产生的电涌电流也只有十几或上百安沛的幅度,而且通讯设备电流密度时间很短,所以本质是高频强电流密度脉冲。要泄放通讯设备电涌电流,必须尽量短的充放电路径和尽量小的通道电阻。因为大部分的仪器线路并没有直接暴

露于开阔地带等易于遭受雷击的地方,所以危害仪器的绝大多数雷击电流是电涌电流而非直击雷流。防直击雷接地时要考虑雷电电涌电流泄放线路所造成的电位差和地电位反击电压<sup>[6]</sup>。仪表与电子系统防雷接地外还有一些与电涌电流泄放有关的考虑因素和技术,但它们一般都和电气专业接地系统共用接地装置。

#### 4.7 防静电接地

仪器控制系统中不可避免的产生静电,而静电的泄放会导致仪器和控制器的破坏,形成较强烈的影响。为了减少静电对系统工作特性的干扰,应采用有效的防静电接地保护措施,满足仪表接地电阻的需要。在自控系统设计中,所说的防静电接地,通常指安装自控系统设备的控制室、机柜室内的防静电地板、工作台等所做的防静电接地。

#### 结语

对仪器及系统进行合理高效的接地处理可减少电磁辐射系统的危害,保证系统平稳工作。因控制系统运行环境复杂多变,需要在系统化分析的基础上,对可能的各种影响采取相应的防治型接地处理,以实现接地保护的安全可靠性和稳定性,结合有效的改进和调整提高抗干扰性能。仪表和控制器安全有效的接地设置,一方面可以保证电气系统工作的准确性,从而防止系统出现人员伤亡和安全事故,另外,通过信号抗干扰接地也可以改善控制系统工作稳定性。

#### 参考文献

- [1]南艳岭.石油化工仪表自动化设备的故障预防与维护措施分析[J].名城绘,2019(07):291.
- [2]王继峰.石油化工仪表自动化设备维护措施分析[J].中国设备工程,2019(14):45-46.
- [3]陆克.化工企业自动化仪表的检修与维护分析[J].市场调查信息(综合版),2019(02):189.
- [4]丁捍道.化工仪表及控制系统接地技术措施[J].石化技术,2019,26(11):44-45.
- [5]彭修健.石油化工仪表系统的防雷隐患分析及防雷技术的应用研究[J].中国设备工程,2019(4):153-154.
- [6]许苏.石油化工自控仪表安装调试与质量控制[J].石化技术,2021,28(09):85-86.