

化工仪表接地技术在工程施工中的探讨

张 杰

靖江市产品质量综合检验检测中心 江苏靖江 214500

摘要: 接地系统的可靠性是影响 DCS 系统硬件设备正常运行和生产设备稳定性的关键因素。DCS 与仪器接地不同, 要求接地电阻类型较高, 强度较低。DCS 接地系统主网施工应在土建施工中电气配合下完成, 各单元接地系统网络应相互独立。提强事前(方案确定、材料检验等)、事中(焊接、埋深和防腐等)、事后(检测等)的全过程监督管理, 并且适时做好隐蔽记录和现场核查工作。

关键词: 化工仪表; 接地技术; 工程施工

Discussion of grounding technology of chemical instrument in engineering construction

Jie Zhang

Jingjiang City Product Quality Comprehensive inspection and Testing Center, Jiangsu Jingjiang 214500

Abstract: The reliability of grounding system is the key factor affecting the normal operation of DCS system hardware equipment and the stability of production equipment. DCS, requires higher type of grounding resistance and low strength. Construction of the main network of DCS grounding system shall be completed with electrical cooperation in civil construction, and the grounding system network of each unit shall be independent of each other. Supervise and manage the whole process before advance (scheme determination, material inspection, etc.), in the process (welding, buried depth, anti-corrosion prevention, etc.), and afterwards (testing, etc.), and timely make concealed records and on-site verification.

Keywords: Chemical instrumentation; Grounding technology; Engineering construction

安全检查是保证工厂安全生产、预防危险事故和消除隐患的短期措施之一, 对仪器进行防爆和接地控制是安全检查的一部分。因此, 工程结束时的接地不符合防爆要求, 回返率更高。根据国家标准, 化工仪器的接地要求、防爆点位置和安装方法各不相同。降低设备和材料成本, 同时遵守标准施工方法和接地技术要求。本文将针对化工仪表各类接地情况进行分析讨论, 提升化工仪表接地安装施工的规范性和实用性。

一、接地系统的分类

DCS 接地主要包括接地保护和可操作接地。保护接地(也称为安全接地)是一种用于人身安全和电气设备安全的接地。仪表和控制系统暴露的导电部件不能在正常情况下通电, 在出现故障、损坏或异常时可能造成危险电压。所有这些设备都必须得到保护和接地。仪表和控制系统的接地包括仪表信号电路接地和屏蔽接地。接地系统通常与接地连接, 一般接地系统和接地母线由电气专家提供。在仪器接地系统连接之前, 根据设计文件的要求测量接地电阻, 以满足设计要求。

二、化工仪表防雷接地施工要求

现场仪表遭受雷电影响, 弓引起设备元器件击穿损坏, 导致仪表设备无法正常运行。闪电可在瞬间具有高压电

流, 控制系统可增加 DCS 控制系统的局部电压。在放电的情况下, 现场仪器因燃烧而失效。国家防雷建筑设计标准 GB50057-2010 明确规定, 诸如假日装饰等、航空信号灯、气象设备、电子广告牌等用电设备应根据建筑物的防雷类别采取相应的防止电涌侵入的措施。配电箱的电源和传输电缆必须用金属钢管加以保护。管道的一端必须连接到接线盒和线管, 另一端必须连接到设备的金属外壳和金属屏蔽装置以及最靠近房屋的防雷装置。中间断开的钢管在安装施工时, 在两端应设跨接线。为了解决这一问题, 在烟囱、高塔顶部安装的气象仪表装置和监控装置, 必须进行接地, 配套的配电箱、穿线管也要进行接地跨接。接地线应汇入防雷装置的接地。穿线管的接地跨接方式一般使用 8mm 或 6mm 圆钢进行焊接跨接或使用 PE 接地线进行螺栓紧固跨接^[1]。

三、防爆区对化工仪表接地的要求

1. 供电电压对仪表外壳接地的要求

在 SH/T3081-2019 石油化工仪表接地设计规范中, 与已经接地的金属盘、台、箱、柜、架等电气接触良好。接触电气设备, 仪器和控制系统的接触驱动部分。电源电压低于 36V 的现场设备的金属外壳、金属防护装置和金属接线盒均不接地, 但可与大于 36V 的设备接触。非

本质安全系统中的金属外壳、金属防护装置和金属接线盒应接地,本质安全系统中的金属外壳、金属屏蔽层和金属接线盒可不实施保护接地。从工程施工的角度来看,仪器和金属设备之间良好接触的概念意味着连接部分通过焊接或螺栓连接良好,无需单独接地。与此同时,电源电压为36伏的电器和设备可能不会接地。设备本身不安全,或者电源电压大于36V时必须接地。如果仪表板、机柜和箱体在实际施工过程中接地,则无需重新接地连接的设备36V是一种安全电压,并非爆炸性环境的安全电压,爆炸性环境的接地实施可以本安和非本安进行区分。

2. 爆炸环境中的仪表接地

根据《关于在危险爆炸和火灾环境中建造和接收电气设备的条例》(GB50257-2014),金属外壳、金属框架、接地金属结构设备、金属导管和配件、电缆保护管、外壳根据现行国家标准GB50058(危险爆炸环境中电气设计标准),危险爆炸环境中电气设备的所有金属外壳都必须接地,无论是否安装在金属接地结构中。这项规定已纳入旨在保障人民生命和财产安全的强制性规定。必要时,无论安全电气设备的性质如何,电缆外壳、金属框架、保护管都应接地,所有电气设备都应接地。电气设备接地应根据需要进行,电气设备箱内的仪器设备应根据电气设备的要求接地,PE电缆应分开使用。在防爆区的电气仪表设备不认可自然接地,而大多数的仪表标准认可自然接地。同时,GB50257-2014上述要求没有区分电压等级,也就是说对于所有电压等级,在爆炸危险环境的电气仪表设备的外壳均需接地。无论是从防爆原理和工程实际,该规范的此项规定都明确了必须接地^[2]。

四、化工仪表接地系统在工程施工中的实施

1. 施工技术要点

(1) 在控制室铺设接地电缆时,应按照国家不同等级的要求,区分接地保护系统和接地操作系统,不得混合使用。(2) 系统机箱应有一条25毫米x6毫米以上的接地铜线,系统用绝缘支架保护接地和接地铜线,并将其固定在机箱底部。根据缆线长度的不同,机箱内部的地线可能是2.5mm²或4mm²铜绝缘垫圈,颜色采用绿、黄相间导线,机柜内的两类接地线分别接至其下方的接地母排上,再通过汇流铜排连接到接地干线。(3) 现场安装的仪表电缆屏蔽层应接地,接地位置应位于控制面板一侧。现场电缆接线盒内的主电缆屏蔽层和连接电缆必须拧紧、保持接触并与现场仪器侧绝缘,以确保分离。(4) 电缆安装完毕后,电缆两端钢应接地,接地良好,接地方式为压接。(5) 现场保护仪器、保护管、管道支架等接地。可以连接到相邻接地电网。(6) 用地线保护黄绿色铜芯多芯导线,将需要保护地球的设备连接到接地系统。铜截面表

面符合设计规范要求,电缆终端通过挤压铜终端进行连接。(7) 防静电地板的脚可以用框架和螺钉固定,通道基础和仪表保护接地的连接必须焊接。(8) 控制柜基本通道前后固定的扁镀锌钢(铜)为仪表接地条、前保护接地(SG)和后操作接地(LG)。仪表接地系统SG和LG电缆在连接接地母线之前禁止短接。操作接地应通过绝缘支架固定在基本通道上。(9) 仪表电缆箱连接到柜外进口附近的接地装置。(10) 镀锌扁钢之间的连接焊接,焊接部分进行防腐处理,其中埋地部分需刷沥青漆。

2. 施工质量管理

(1) 妥善移交工程。专业(电)接地网建成后,仪表接地系统布线前,应共同检查接地试验记录和施工质量,并进行接地电阻审计。接地电阻根据设计要求小于4欧姆。(2) 接地系统安装工程大多为隐蔽工程,应充分发挥监理作用,对重大工程的移交进行控制,必要时记录文件,并由现场联合施工公司签字确认。(3) 施工前,监理应进行计划审查、施工计划审查、a、b、c类检查点的数量和位置规划,并准备施工检查。施工队必须进行技术评估。(4) 将保护地线与工作地线混合,避免设备损坏而不影响测量精度。4DCS系统开发前检查。在为DCS供电之前,请确保系统接地、安全和屏蔽连接良好,并符合DCS产品说明书中“接地规范”的要求。导线绝缘电阻检查:使导线与设备断开。用500V兆欧表进行检查,信号线路 $\geq 2M\Omega$ 、补偿导线 $\geq 0.5M\Omega$ 、低于4V直流电压线路 $\geq 0.1M\Omega$ 、系统电源带电部分与外壳 $\geq 5M\Omega$ 。根据设计要求、UPS电源、控制站交流220V电源、电源要求现场仪器安装和连接完成后,在联合开发前,系统机柜模块中的所有通道开关在相互确认后,应依次发送电源。各方应参与电力运输过程,包括施工技术人员、监理工程师、业主工程师、供应商技术人员等^[3]。

五、结语

通过讨论和分析化学仪器的雷电接地、工作接地、保护接地和抗静电接地,根据防爆要求合理设计和实施,避免出现返工浪费和不合规的二次整改。进一步提高化学仪器接地工作的标准化和效用,并节约设备和材料成本。

参考文献:

- [1] 刘景华. 化工仪表接地技术在工程施工中的探讨[J]. 工业仪表与自动化装置, 2022(03):100-102.
- [2] 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.
- [3] 刘莉圆. 化工仪表及控制系统接地技术分析[J]. 石化技术, 2018,25(11):5-6.