

现场仪表及DCS防雷接地探讨

丁苏宁

国家管网集团东部原油储运有限公司 江苏徐州 221008

摘要: 目前数字化和高智能化的现场仪表倍受重视。而绝缘性能较差的仪表设备和DCS系统在应对雷电时,难以保持正常运行。雷电现象一旦发生,其难以对雷电产生的超强电流形成有效抵御,并且造成仪表的损坏和安全事故。因此,加强安全管理,完善对现场仪表和DCS系统的有效防护,防止雷电的高压电流和放电形成的瞬间高温对仪表设备损害,对提升石油化工生产的安全和效益有着至关重要的作用。

关键词: 现场仪表; DCS防雷接地; 保护工作

Discussion on lightning protection and grounding of field instruments and DCS

Suning Ding

National Pipe Network Group Eastern crude oil storage and Transportation Co., Ltd. Xuzhou, Jiangsu 221008

Abstract: At present, digital and highly intelligent field instruments are paid more attention. However, the instrument equipment and DCS system with poor insulation performance are difficult to maintain normal operation in response to lightning. Once lightning occurs, it is difficult to effectively resist the super current generated by lightning which causes instrument damage and safety accidents. Therefore, strengthening safety management, improving the effective protection of field instruments and DCS systems, and preventing the damage to instruments and equipment caused by lightning high-voltage current and instantaneous high temperature caused by discharge play a vital role in improving the safety and benefits of petrochemical production.

Keywords: field instrument; DCS lightning protection grounding; Protection work

引言:

绝缘性能较差的仪表设备和DCS系统在应对雷电时,难以保持正常运行。雷电现象一旦发生,其难以对雷电产生的超强电流形成有效抵御,造成仪表的损坏和安全事故。故此,加强安全管理,完善对现场仪表和DCS系统的有效防护,防止雷电的高压电流和放电形成的瞬间高温对仪表设备损害,对提升安全和效益有着至关重要的作用。因此应当逐步加强对仪表设备的保护工作,并且针对DCS系统在接地、屏蔽、分流等多方面实施防雷维护,确保仪表及DCS系统的功能正常使用。

1 DCS系统防雷接地的重要性分析

随着如今社会经济的发展,安全生产的理念逐渐被普遍接受。在化工行业中,对石油生产的安全性重视程度也在逐渐加大。并随着现场仪表得技术更新和在化工生产中的广泛应用,其地位也在安全保障系统中不断提

高。而材料科学的快速发展和电子技术的接连突破也为DCS系统的发展革新提供了强大的技术支撑,并逐步呈现出数字化和智能化的特点。现场仪表的电路设计、整体框架都呈现出集成化特点,并向小微型方向发展。因此导致对材料的高要求和绝缘性下降,对雷电情况的发生会造成严重损害。所以不断完善DCS防雷接地系统成为了安全生产的必然选择^[1]。

2 雷电的基本特征

作为源于雷云与地之间大气的放电,雷云与雷云之间的放电和云内的放电的一种大气物理现象,雷电对于目前的技术手段来说,很难进行消除和阻止。因此需要注意的是,在其过程中产生的雷电电磁脉冲(LEMP),作为一次雷击事件的主要物理表征,一般是通过路以电流脉冲波形式呈现。当LEMP不断完全泄放、耗尽,这样就算雷击事件结束,但是整个过程持续时间很短,一

一般为几微秒至几百微秒。侵入自动化及仪表控制系统的雷电流对于系统的供电线路、信号(数据)线路、控制线路时浪涌,能够使得电子设备微电子器件严重烧毁,若果雷电击更为厉害时,可以会致使电阻过热引起爆炸和火灾^[2]。

3 分析雷电导致仪表设备损坏的因素

3.1 雷电具有反击因素

在雷电现象产生时,会造成电位浮动引起雷电反击现象,一定程度上阻碍了现场仪表的正常运行。在施工现场中,雷电反击会引起电流出现高压现象,当电流通过防雷系统进入接地装置时,往往会因电流强度过大造成DCS系统的局部电压超出规定电压范围。而绝缘性较差的DCS系统,在面对这种情况时可能会引起放电现象,导致现场仪表出现损害。

3.2 电磁干扰

一旦发生雷电情况,便会对DCS系统导致发生电磁辐射,并通过将金属管道作为主要平台,将其形成感应类电压。一经发生电磁或者静电感应,就会阻碍DCS的系统运行。

3.3 雷电流因素

DCS在进行防雷接地过程中,引下线中的电流强度较高,具有瞬间性特点,经常会对DCS系统的各个功能产生影响^[3]。直击雷电通常会导致出现电位浮动的情况,从而导致发生雷电反击情况,对仪表设备的正常运行造成阻碍。DCS系统的防雷设备在具体的执行过程中,雷电流整体强度相对较大,并且通过在引下线辅助作用下,进入接地装置使得DCS系统内局部电压较大。由于DCS系统整体绝缘性能相对较弱,因而会致使出现放电情况,破坏现场仪表^[4]。

4 现场仪表和DCS系统的防雷举措探究

4.1 接闪

为了保证实地仪器的正常运行和高效稳定的系统功能,避免雷击,在实际化学生产中需要注意安全管理,逐步完善防雷装置及相关设备。施工现场防雷塔施工可以有效解决雷电现象造成的损伤问题,并确保现场仪器的安全。建筑防雷装置时,有必要全面检查施工环境,合理规划。同时,相关的危险设备,如储油罐,一定要适当放置。

4.2 屏蔽

在石油化工领域,主要使用的野外仪器的总材料比较特殊,例如半导体材料。并且整个电路是由集成结构组成的,因此没有较强的绝缘性能,容易导致雷击。然

后通过盾构施工,可以有效地防止电磁脉冲波在雷击时干扰现场仪器的系统功能。确保各种闪电情况下整体选择的合理性。在DCS控制面板中,屏蔽可以有效地控制和阻挡电磁波,防止DCS受到雷击干扰,并且提高防护能力^[1]。

4.3 保障接地环节的科学性

在完善防雷系统时,应确保接地环节具有合理性与科学性。其次,在其他辅助类仪器进行接地时,应确保这些仪器的电位差相统一。同时在连接公共系统与DCS系统时,所采用的连接方式应是单点式连接,单点式连接方式可以有效的推动接地环节开展。对DCS系统内部、及相关的辅助仪器在进行接地时,要注重保持电位相等。同时,要保证DCS系统与公共系统进行单点连接,实现有效的接地。这种接地形式将DCS及周边的防雷系统的电位呈现相等的状态,避免了雷电反击对现场仪表造成的功能损坏^[2]。在进行等电位接地时,要注重符合以下现场施工标准:系统之间的接地范围在20m以上,引下线距离电缆必须超过2m。

4.4 均压

为了避免雷电产生的瞬间电流对DCS系统造成的破坏,必须阻断雷电流通过金属管道,避免发生放电现象。因此,在进行防雷措施的完善时,要加强现场仪表内部的金属类构件之间的有效连接。同时,要将仪表中的金属设施与雷电系统进行有效的串联,从而使DCS系统内部的电位差相等。当雷电发生时,DCS系统由于内部的电位差相等,将不会受到电磁感应的干扰,保证仪表设备能够正常的运行。

4.5 落实分流措施

在DCS系统运行过程中,可以通过浪涌保护器设备来进行分流。在化工企业生产过程中,安装浪涌保护器时,应通过对现场的勘测找出受雷击点较多地区,并在该地区设置浪涌保护器,当发生雷电时,浪涌保护器可以对雷电进行有效的控制,一定程度上减少因雷电造成的设备损坏现象^[3]。在雷击频率比较高的位置安装SPD设备,当雷电发生时,通过SPD设备对雷电压产生限制,并对雷电流进行分流处理,从而使施工中的现场仪表及周边设备的电位保持不变。通过分流设备的使用,在很大程度上避免了雷电造成的灾害,维护了现场仪表的正常使用。

5 输油站场现场仪表防雷技术处理案例分析

5.1 问题分析

通过实际调查,发现输油站场的现场仪器设备存在

以下问题。首先,其防雷装置中一些接地电缆的腐蚀非常严重,同时它产生的接触电阻相对较高。因此,有必要除去锈蚀,以免问题进一步恶化。该输油站场虽然为各种主要户外仪器安装了相对独立的防雷装置”,但由于长期缺乏有效的维修,各种装置已经出现严重故障,不可能在最短的时间内衍生闪电电流。因此,由于化学设施中原油泄漏存在一定问题,泄漏的原油渗入土壤时,土壤的电阻率相应提高。其次,大多数区域接地网状况很差。在实际使用过程中,区域接地网上将出现火灾和触发现象。即使拔掉了所有电源插头,也会直接触发。经过冷静的判断和分析,仍然存在一些不合适的职位^[4]。

5.2 改造策略分析

首先必须根据有关标准对化学领域各类仪器的接地进行热辐射测试。对于下行线路严重腐蚀的地区,有关人员必须采取有效措施清除锈蚀,必要时更换下行线路。另外,应采取有效措施,改造和升级防雷装置系统,使其尽可能符合国家标准,并具有足够的防雷性能。其次,经过仔细考虑,可以发现区域接地网内有許多不适当的位置。专业人员必须严格检查接地网内部,然后将相应的接地电缆连接到机柜外部。如果确认内部出入没有问题,就不会有冒火,也不会有跳闸。

6 仪表专业防雷保护技术

在现代技术中,自动控制系统对生产过程的正常运行起着关键作用,自动控制设备的防雷逐渐成为自动控制建设的重要内容。闪电指的是闪电引起的电流突波和瞬时锐脉冲,闪电可能会沿导线或导体将电压传输到设备,并损坏设备。并不是说该装置被直接闪电击中,直接闪电击中自我控制设备的身体,所以任何防护都可能不起作用。因此,在自动控制中,智能仪表和设备周围

必须有电气防雷装置^[1]。从雷击理论的角度来看,设备中仪表闪电的可能性,因为仪表和计数器通常安装在设备或管道上,而且它们都是良好的导体,因此,在设备区域内也采取了防雷措施,仪器本身较小,因此不太可能直接与闪电“相连”。但是,连接现场仪器和控制照明仪器的电缆可以传导闪电诱发的无线电波。这主要是因为电缆布线在设备的不同区域,并且连接距离很长。闪电击中时,闪电点附近的缆线会产生感应电压,并导向地球,形成瞬时冲击电压或瞬时冲击电流。

7 结语

在储运行业的生产过程中,设置完备的防雷装置,保持现场仪表的正常运行,有重要的意义。建立对现场仪表的定期安全检查制度,完善DCS系统的防雷接地措施,以此来避免遭受雷电的打击。通过对DCS系统在接闪、均压、接地、屏蔽和分流等方面进行体统全面的防雷保护,可以有效地提升现场仪表的使用寿命和工作效率。在实际的生产过程中,保证生产活动的安全有序进行,不仅可以提高管道储运企业的生产经营效益,也可以有效提高市场经营水平,实现管道储运企业的社会价值。

参考文献:

- [1]潘艳秋,马淑华.浅谈仪表及DCS控制系统的防雷措施[J].中国石油和化工,2016(5):71-72.
- [2]董家斌,罗扬曙,王家陈,等.分散控制系统雷击故障及预控[J].自动化仪表,2016,(01):69-72.
- [3]董家斌,罗扬曙,王家陈,等.分散控制系统雷击故障及预控[J].自动化仪表,2016,(01):69-72.
- [4]宋志强.现场仪表的防雷技术分析[J].工程技术(文摘版),2016(1):17.