

王丹. 简析石油化工仪表系统防雷 [J]. 陕西气象, 2015 (S1): 49-50.

文章编号: 1006-4354 (2015) S1-0049-02

简析石油化工仪表系统防雷

王 丹

(榆林市防雷中心, 陕西榆林 719000)

摘 要: 介绍雷电对石油化工企业仪表系统的危害。分析陕西榆林市石油石化企业仪表系统的防雷安全检测 (查) 工作中所发现的问题, 提出相应的防护措施。

关键词: 石油化工; 仪表系统; 防雷; 措施

中图分类号: P429

文献标识码: B

1 雷电对石化企业仪表系统的危害

近年来, 榆林市石油石化企业数量不断增加、规模不断扩大。石油化工企业装置密集复杂, 绝大部分为易燃易爆场所。石化企业仪表系统向智能化、网络化方向迅速发展, 但仪表设备普遍存在绝缘度低、过电压和过电流耐受能力差等, 仪表设备遭受直击雷或附近发生雷电, 雷电过电压和过电流以及脉冲电磁场就会通过供电线路、仪表信号线路、线缆桥架、金属穿线管等途径到达仪表设备, 损害仪表设备的安全运行与正常工作。防护不当轻则会影响仪表设备正常工作, 重则对仪表设备形成永久性损坏, 严重时可能造成人员伤亡和生产事故。因此, 企业生产设施和仪表系统的防雷措施十分关键。

2 仪表系统防雷隐患分析及防护措施

仪表系统防雷由外部防雷和内部防雷措施组成。外部防雷措施包括接闪器、引下线、接地装置等。内部防雷措施有供电线路的防护和信号线路的防护, 包括线缆屏蔽、机柜屏蔽、等电位连接 (接地)、合理布线、安装电涌保护器以及采用高抗干扰度仪表系统等。

现有的石化企业防雷, 设计上仅考虑供电系统的雷电感应防护, 对仪表系统的雷电防护措施很少或极不完善。在对 50 余个石油化工企业的防雷检测 (查) 中发现, 石油化工企业仪表系统防雷存在问题大都属于共性问题。经汇总统计后发现主要问题: 一是直击雷防护措施不到位; 二是等电位连接不规范; 三是现场仪表无防雷措施; 四是未对系统进行协调配合的 SPD 防护。

收稿日期: 2014-12-18

作者简介: 王丹 (1988—), 女, 汉族, 陕西绥德人, 助工, 从事雷电防护工作。

正原因, 也就忽视了由雷电波侵入引起的雷电事故的发生。

4 结语

山区农村地域广阔, 农户居住分散, 劳作活动范围广, 村民缺乏防雷基本常识, 经济条件比较差, 应本着简单、经济、有效的原则, 把防雷工程建设看成系统工程, 长期规划, 分步骤实施。提高对雷电的认识, 了解农村民居建筑物防

雷工作的特殊性, 利用现代防雷技术, 因地制宜的采取有效的防护措施, 可以在一定程度上避免或减少雷击灾害。

参考文献:

- [1] GB 50057—2010. 建筑物防雷设计规范 [S].
- [2] GB 50952—2013. 农村民居雷电防护工程技术规范 [S].

2.1 直击雷防护

石油化工仪表系统防雷的第一道防线是直击雷防护,多数石化企业控制室无直击雷防护措施,原因是根据建筑物年预计雷击次数对控制室防雷分类,经计算部分控制室未达到第三类防雷建筑物要求,便不对其直击雷防护设计。设计仅根据年预计雷击次数确定防雷类别,忽视建筑物的重要性和使用性质,不符合建筑物的防雷分类要求。石化企业仪表系统控制室布置在非爆炸危险区域,控制室是独立的建筑物,未与其他生产装置在同一建筑时,应按照《建筑物防雷设计规范》GB 50057—2010 分类和设计,根据重要性、使用性质、发生雷电事故可能性和后果,按防雷要求至少应分为第三类防雷建筑物,并根据相关规定在屋面设接闪带,经引下线接至接地网;如果控制室和生产装置在同一建筑物内时,则防直击雷措施的要求应根据生产装置的防雷等级及特点设计。现场仪表系统的防雷,应根据周围设备的实际做相应设计。

2.2 等电位连接

为消除雷电电涌对各金属物体间产生的击穿放电,将仪表控制室内的所有金属物体如管道、支架、金属活动地板、线缆屏蔽层等等电位连接,并通过导线或导体与接地连接导体相连。连接导线应采用截面积 $\geq 4 \text{ mm}^2$ 、长度 $\leq 0.5 \text{ m}$ 的多股绞合绝缘铜线,接地连接导体应采用截面积为 $4 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ 的热镀锌扁钢或不锈钢。仪表的金属外壳、构架、生产装置的金属设备、设施均应连接在一起,形成一个完善的等电位连接,使其电位均衡并接地,防止雷电流流过路径产生放电火花,也防止由地电位反击产生火花,防止人员接触导体时产生电击事故,保护人身及设备安全。

2.3 现场仪表的防雷

石油化工装置仪表主要分为压力仪表、温度仪表、流量仪表、分析仪器等。在检测(查)发现现场大多数仪表接地端悬空闲置。若仪表遭受直击雷,会损坏传感器模块并可能损坏变送器的电子线路板。若仪表安装在已接地的金属体上,雷电流在沿金属体流入大地过程中,会产生强大的感应磁场,能通过信号线缆耦合到控制室

DCS 等电子设备内,损坏 DCS 等电子设备。应将仪表的金属外壳、仪表保护箱、接线箱及机柜的金属外壳就近接地或与接地的金属体相连接。

2.4 SPD 防护

检查发现部分控制室的仪表系统端未设置电涌保护器(SPD),仪表端的电涌保护器(SPD)设置几乎没有。应在仪表系统两端设置电涌保护器(SPD),仪表采用装配式电涌保护器,也可采用内置集成式电涌保护器或通用式电涌保护器。采用通用式电涌保护器时应安装在仪表保护箱、接线箱或专设防护箱内。与被保护仪表尽可能接近,接线长度 $\leq 5 \text{ m}$,电缆应穿钢管,并等电位连接及接地。现场仪表的电涌保护器的接地端子应与仪表外壳的接地端子相连接。装配式电涌保护器的两端接线的总长度 $\leq 0.5 \text{ m}$,接地线应为截面积 2.5 mm^2 的多股铜线。

设置电涌保护器的仪表:安全仪表系统的仪表端;变送器端;电气转换器、电气阀门定位器、电磁阀等电信号执行类仪表端;热电阻端;电子开关端。及其各仪表的控制室端。

不设置电涌保护器的仪表:室内仪表、热电偶端、触点开关端、配电间及电气控制室的机泵信号。

信号线路电涌保护器参数:最大持续运行电压 $U_c \geq 36 \text{ V}$;最大信号电流 I_c ,两线制、三线制、四线制的 $4 \sim 20 \text{ mA}$ 信号仪表 $I_c \geq 150 \text{ mA}$;24 V 直流供电线路 $I_c \geq 600 \text{ mA}$;标称放电电流 $I_n > 1 \text{ kA}$;电压保护水平 $U_p = 60 \text{ V}$,保护设备工作电压或信号电压的 $2 \sim 2.5$ 倍左右;响应时间 $\leq 5 \text{ ns}$;工作频率 $< 20 \text{ kHz}$ 。

为了确保石油化工等企业的生产运行安全,仪表控制系统的雷电防护,受到越来越多的石油化工企业的重视,仪表控制系统的雷电防护工程和雷电防护整改工作也将日趋规范与普及。

参考文献:

- [1] GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范 [S]. 北京:中国计划出版社,2011.
- [2] SH/T3164—2012 石油化工仪表系统防雷设计规范 [S]. 北京:中国石化出版社,2012.