

# 石油化工装置防雷设计应注意的问题分析

郭 蕾 (中石油吉林化工工程有限公司, 吉林 吉林 132011)

**摘要:** 当前,石油是我国的重要能源,石油化工装置同样在我国占据着重要的地位。受雷击的影响,石油化工装置企业的发展受到了严重的威胁。如果石油化工装置的防雷设计不够合理,那么在石油化工装置受到雷击时容易发生爆炸、燃烧等安全事故,对石油化工生产的人员以及周边居民的生命安全产生严重的威胁,对社会造成较为恶劣的影响。因此,石油化工装置企业应该重视起对石油化工装置的防雷设计,进行合理的防雷,降低石油化工装置的安全隐患,保证石油化工生产的科学性。本文主要对石油化工装置防雷设计中应该注意的问题进行分析,相关人员应该引起足够的重视,对石油化工装置进行合理的防雷设计。

**关键词:** 石油化工; 防雷设计; 问题分析

石油化工装置防雷设计时存在着很多应该注意的问题,如果在设计的过程中对这些问题进行了忽略,那么可能会降低装置的防雷性能,从而使得石油化工装置的安全隐患增加。在石油化工装置的防雷设计中,设计人员应该对户内(均改为厂房房屋类)、户外(均改为户外装置区)进行区分,了解容易形成爆炸性气体的条件,从而进行合理的防雷设计。

## 1 石油化工装置中的厂房房屋类防雷

石油化工装置的厂房房屋类主要有:泵房、压缩机房、仓库、综合楼、变电所、控制室等,对这部分建筑物进行防雷设计应该遵守我国的《建筑物防雷设计规范》。在进行防雷设计时应该对各个建筑物进行防雷设计分类,需要采取外部防雷、内部防雷及防雷击电磁脉冲的措施。外部防雷就是防直击雷,不包括防止外部防雷装置受到直接雷击时向其他物体的反击;内部防雷包括防闪电感应、防反击以及防闪电电涌侵入和防生命危险。防雷击电磁脉冲是对建筑物内系统(包括线路和设备)防雷电流引发的电磁效应,它包括防经导体传导的闪电电涌和防辐射脉冲电磁场效应。

除控制室外,非爆炸危险场所的建筑物,需根据建筑物的长、宽、高、建筑物的地理位置及当地的年平均雷暴日计算出建筑物年预计雷击次数,然后根据《建筑物防雷设计规范》,查找出对应的防雷分类。按照不同的防雷分类,设计相应的接闪网、引下线及接地装置。

**控制室的防雷:**按照非爆炸危险场所的建筑物防雷计算,控制室通常属于第三类防雷建筑物。仪表专业规范《石油化工仪表系统防雷设计规范》,要求控制室按第一类防雷设计,接闪器采用接闪网方式,不设接闪杆,另外,按照《建筑物防雷设计规范》要求,第一类防雷建筑物防直击雷措施,应装设独立接闪杆或架空接闪线或网,那么综合两本规范,控制室应设置架空接闪网。

《建筑物防雷设计规范》要求架空接闪网的支柱及其接地装置与被保护建筑物(这里适用于控制室)及其有联系的管道、电缆等金属物之间的间隔距离,且不得小于3m。对于一般项目来说,受总图的占地面积限制,通常很难达到,并且会造成投资浪费。所以,在进行防

雷设计时,可以在建筑物的屋面上按照第一类防雷架空接闪网的网格尺寸进行设置接闪网,引下线按照第一类防雷引下线设计。

**变电所防雷:**变电所是石油化工装置中的一个重要部分,对于这个部分的防雷措施,相关人员应该特别注意,了解防雷措施中的注意事项,从而保证防雷装置的合理性。变电所受到雷击时,会引起电力装置的过电压,在进行防雷设计时,应该遵守相关的规范进行安装。

无论哪一类建筑物,只要户内具备信息设备,都应该对电磁脉冲进行防护。对于石油化工装置的户内来说,确保其不受到雷击是保证石油化工安全生产的主要因素。石油化工装置的户内存在着很多的工作人员,以及电子信息产品,电子信息产品中具有很多石油化工的重要信息,如果遭到雷击,一方面会使得人员受到生命安全,另一方面会使得石油化工的一些重要信息损伤,从而给石油化工企业带来极为不利的影响。因此,在对石油化工装置的户内进行防雷时,应该严格参考相关规范,按照规范程序进行防雷,对每一类建筑进行合理的防雷,从而保证防雷设计的科学性与合理性。

## 2 石油化工装置中的户外装置区防雷

户外装置区防雷应该遵守我国的《建筑物防雷设计规范》及《石油化工装置防雷设计规范》采取防雷措施。

### 2.1 对炉区、塔区、静设备区的防雷

石油化工装置的户外装置区一般是直接暴露在室外的,空气流通较快,如果易燃气体被点燃,那么容易消散,对整个装置来说造成的危险较小,但是同样不能够忽视。在户外的防雷设施主要是对户外的设施进行防雷设计,对于炉区和塔区而言,金属框架应该设置接地装置,与接地装置的连接件应该超过两点。设备壁厚大于等于4mm的金属设施,应该将设备本体作为防雷的主体,将其自身设置成为一个防雷装置,使设备本体充当接闪器和引下线,利用其基础作接地体。无论是独立安装、安装在混凝土框架内还是顶部高出框架的设备,在设置接闪器和引下线的过程中应该沿着设备周边进行设置,保证间距不超过18m,并且接地点超过2点。户外

装置虽然不容易产生较为严重的安全事故，但是如果对防雷设计不够重视，在设计的过程中没有严格按照相关规范，同样会对石油化工装置产生严重的威胁。因此，在对户外进行防雷设计时，应该明确接地设计、以及接闪器的设计，对金属框架、炉区、塔区等进行合理的防雷设计，保证接地点、接地位置等的合理性，提升设计的精确度，从而保证防雷设计的有效性，提升户外建筑物的防雷性能。

## 2.2 对框架、管架和管道的防雷

对于框架、管架和管道的防雷设计，首先应该保证钢框架、管架采用合理的方式进行接地，比如说与立柱直接和接地装置连接，在连接时应该控制好接地点之间的间距。对于每组框架、管架的连接点应该超过两处，从而增强框架、管架的防雷能力。通过这种方式可以使得构架、容易、管道等自身具备接闪器的作用，自身就形成了一个防雷装置，从而很好的避免雷击。对于户内外连接的管道，外侧的管道应该进行接地操作，并且保证管道和电气设备的保护接地装置以及防雷电感的接地装置相连。平行接设的金属管管道应该合理的控制其间隔，保证间隔有 100mm 时有金属线的连接。对于输送易燃介质的管道，都应该设置接地装置，从而保证其不受雷击。通过对框架、管架和管道的防雷设计，可以大大提升石油化工装置的防雷性能，降低石油化工装置受到雷击的概率，从而提升石油化工装置的安全性。

## 2.3 对烟囱、火炬及排放设施的防雷

对于钢筋混凝土的烟囱，应该在烟囱上面安装接闪器，通过接闪器的作用，可以防止烟囱受到雷击。在安装的过程中应该注意：将多支接闪杆连接在闭合环上，如果钢筋混凝土烟囱无法采用单支或双支接闪杆保护时，应该在烟囱口装设环形接闪器。进行烟囱的防雷设计时，要注意烟囱的高度，小于 40m 的烟囱，可只设置一根引下线，超过 40m 的烟囱，应设两根引下线。金属烟囱和火炬应利用自身作接闪器和引下线。

## 2.4 可燃液体装卸车站台的防雷

石油化工装置中的装卸车站台分为露天装作业场所和棚内作业场所。根据安全运行制度要求，雷雨天原则上避免进行露天装卸作业，所以，对于露天装作业的装卸车站台可不装设接闪器。对于有棚的装卸车站台应按照厂房房屋类设置防雷设施。

对于烟囱、火炉这些设施而言，应该对防雷设计进行加强，科学防雷，因为这些设施如果受到雷击，那么会产生较为严重的火灾，扩散的速度相对来说较快，如果不能及时的制止，那么将会使得石油化工装置企业遭受严重的损失，因此，进行防雷设计的过程中，就应该采取科学的措施，保证防雷设计形成完整的系统，确保能够将雷电流合理的引入大地中，从而提升石油化工装置的安全性。

## 2.5 石油化工钢储罐的防雷

对于石油化工钢储罐的防雷，相关人员应该按照我

国的《石油库设计规范》及《石油化工装置防雷设计规范》进行设计。装设阻火器的顶板大于或等于 4mm 的地上卧式储罐、地上固定顶钢制储罐、外浮顶储罐及内浮顶储罐，均应该避免装设接闪杆。将储罐中的各个金属构件和罐体进行电气连接，并且进行可靠接地，应该注意罐壁与接地的干线的连接按照圆周均匀的分布，周长的间距应该小于 18m。外浮顶储罐及内浮顶储罐还应采用两根导线将浮顶与罐体做电气连接。通过这种方式，可以降低雷击引发的火灾几率。当前，采用 RGA 装置的新技术较为常用，但是这种方式同样会使得钢储罐有着一定的遭受雷击的几率，钢储罐的防雷设计非常重要，一旦遭受雷击，将会引发较为严重的火灾等安全隐患，相关人士同样应该引起足够的重视，在进行防雷设计时加强考虑，从而提升钢储罐的防雷能力。

## 3 石油化工装置中的厂房房屋和户外装置区两类场所混合场所的防雷

厂房房屋和户外装置区两类场所混合场所，要看厂房房屋和户外装置区的布局，当两类场所上下垂直布置时，按上部的场所设置防雷措施；当两类场所左右毗邻布置时，按各自的场所设置防雷措施。

## 4 结束语

综上所述，石油化工装置防雷设计具备着非常重要的作用，能够有效的降低石油化工装置中的安全风险。在进行防雷设计时，工作人员除了需要对户内、户外进行合理的区分以外，还需要对具体场所的环境以及容易形成爆炸气体的环境等进行了解，从而采取合理的防雷措施，保证防雷性能。因为防雷装置的场所存在着很多的危险，在进行防雷设计时需要保证防雷系统的完整性，确保雷电能够被安全的引入大地，从而保证石油化工装置的安全性。

对于防雷设计中所存在的问题，相关人员应该在实践的过程中不断的进行总结与分析，在不断提升自身专业能力的同时，也能够提升防雷设计的科学性。在进行防雷设计时，要根据不同的防雷对象，制定合理的防雷措施，从而降低雷电的危害。

## 参考文献：

- [1] 封小军, 赵恩军. 化工生产装置防雷接地技术探讨 [J]. 大氮肥, 2017, 40(03): 210-213.
- [2] 王兵. 石油化工仪表防雷接地系统设计与实现 [J]. 计算机测量与控制, 2017, 25(02): 213-216.
- [3] 隆宇, 胡定, 李智旭, 陆瑞叶. 石油化工装置的防雷技术评价方法浅析 [J]. 气象研究与应用, 2016, 37(S1): 173-174.
- [4] 迟翔. 谈石油化工企业的防雷防静电设计检测 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2013, 33(20): 19.
- [5] 叶平, 熊芳瑜, 郑立新. 简论石油化工装置防雷检测应注意的问题 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2012, 33(11): 12-13.