附件2

上海市建设项目防雷装置竣工验收规定

1. 总则
   1. 为统一本市的防雷验收要求，制定本规定。
   2. 本规定适用于《国务院关于优化建设工程防雷行政许可的决定》（国发〔2016〕39号）中规定的项目:

（一）油库、气库、弹药库、化学品仓库、烟花爆竹、石化等易燃易爆建设工程和场所；

（二）雷电易发区内的旅游景点；

（三）投入使用的建（构）筑物、设施等需要单独安装雷电防护装置的场所；

（四）雷电风险高且没有防雷标准规范、需要进行特殊论证的大型项目。

1. 范围
   1. 易燃易爆建设工程和场所：
      1. 爆炸危险区域划分图中处于爆炸危险分区（0区、1区、2区、20区、21区、22区）内的工程和场所；
      2. 火灾危险性分类为甲类、乙类的工程和场所；
   2. 雷电易发区旅游景点：等同GB50343多雷区概念，按雷击大地的年平均密度大于4次/km2/a，项目立项时为旅游景点。
   3. 投入使用的建（构）筑物、设施等需要单独安装雷电防护装置：指专项防雷整改项目。
   4. 雷电风险高且没有防雷标准规范、需要进行特殊论证的大型项目。
2. 验收依据和内容
   1. 防雷装置验收依据:

1.《中华人民共和国气象法》《国务院对确需保留的行政审批项目设定行政许可的决定》《国务院关于优化建设工程防雷行政许可的决定》（国发〔2016〕39号）、《防雷减灾管理办法》《上海市建（构）物防雷管理实施办法》（沪气发[2017]12号）及上海市相关主管部门的规定。

2.《建筑物防雷设计规范》（GB50057，以下简称“GB50057”）;

3.《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343，以下简称“GB50343”）;

4.《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》（GB50601，以下简称“GB50601”）;

5. 《石油化工装置防雷技术规范》（GB50650）；

6.《汽车加油加气站设计和施工规范》（GB50156）；

7.《加氢站技术规范》（GB50516）；

8.《民用爆破器材工程设计安全规范》（ GB50089）;

9.《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161）;

10.《城镇燃气设计规范》（GB50028）;

11.《氢气站设计规范》（GB50177）;

12.参考《雷电防护第一部分:总则》（GB/T21714.1）；

13.参考《雷电防护第三部分：建筑物的物理损坏和生命危险》（GB/T21714.3）；

14.参考《雷电防护第四部分: 建筑物内电气和电子系统》（GB/T21714.4）；

15.参考《建筑物防雷装置检测技术规范》（GB/T21431）

16.参考《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》（GB/T32937）

17．参考《防雷装置安全检测技术规范》（DB31/T 389，以下简称DB31/T 389）；

18.参考《建筑幕墙工程技术规范》(DGJ08-56);

19.参考《大型游乐场所防雷技术规范》（DB31/T 751）;

20.参考《石油化工静电接地设计规范》（SH3097）;

21.参考其他现行相关标准。

* 1. 防雷验收内容包括：

相关技术文件、建(构)筑物防雷分类、电子信息系统的雷电防护等级、建筑物防直击雷措施、防闪电感应措施、防闪电电涌侵入措施、等电位连接、共用接地、防接触电压及跨步电压措施、屏蔽、布线、电涌保护器的安装与选型以及其它相关内容。

1. 验收要求
   1. 相关技术文件
      1. 建设单位在申请验收时应具备以下技术文件：施工图审核意见（已通过审核的）、隐蔽工程监理意见或报告、与防雷竣工相关的设计图纸（包括设计变更意见）。
      2. 由审批部门委托专业防雷检测机构出具的《建设项目防雷装置安全性能检测报告》。
      3. 《建设项目防雷装置安全性能检测报告》应评定客观公正，数据真实准确，能够全面反映检测项目的完整性。
      4. 《建设项目防雷装置安全性能检测报告》一般应包含建（构）筑物基本信息、存在问题、基础检测、过程检测、被检测对象、接地电阻及过渡电阻值、电源电涌保护器检测数据，如检测报告未体现基础及过程检测内容，应当在验收时查验相关隐蔽工程施工记录。
      5. 《建设项目防雷装置安全性能检测报告》应包含如下内容及数据：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测项目 | 检测内容 | 数据判定 | 评定 | 备注 |
| 被检测对象防雷分类，易燃易爆区域的划分。 |  | 依据本项目《防雷装置施工图审核意见表》及设计院设计图纸为准。 | 将防雷建（构）筑物分为一、二、三类防雷建筑物，同时对易燃易爆区域进行划分 |  |
| 防直击雷保护措施、防侧击雷保护措施 | 接闪器（主体、其他）的类型、高度、敷设方式、材质、规格、网格、支持卡间距、性能状况、保护范围。引下线的敷设方式、间距、材质、规格、性能状况。 | 以测距仪、游标卡尺、接地电阻测试仪等仪器测量方式判断是否合格。 | 合格、不合格 |  |
|  | 屋面设备的防直击雷措施及接地措施。 | 以测距仪、游标卡尺、接地电阻测试仪、过渡电阻测试仪等仪器测量方式判断是否合格。 | 合格、不合格 |  |
| 防闪电电涌侵入措施 | 线缆入户方式、埋地长度、入户等电位连接、SPD安装情况。 | 以施工图纸、监理意见及实际判断为主，SPD应有检测参数 | 合格、不合格 |  |
| 防闪电感应措施 | 易燃易爆区域金属设备、金属构件、均压环、接地排、穿线管、线槽、法兰盘、长金属弯头、金属门窗等接地及跨接方式，接地电阻及过渡电阻值测试。 | 以实际判断及接地电阻测试仪、过渡电阻测试仪等仪器测试为主。 | 合格、不合格 |  |
| 防接触电压和防跨步电压措施 | 判断其性能状况是否符合规范要求。 | 以实际判断及检测仪器测试为主。 | 合格、不合格 |  |

* + 1. 检测报告的样式参照《防雷装置安全检测技术规范》（DB31/T389-2015）附录G。

* 1. 防雷分类及雷电防护分级
     1. 建筑物防雷分类应符合GB50057-2010第三章第4.5.1条、第4.5.2条的要求。施工图审核通过的，应符合图纸中的设计要求。
     2. 建筑物电子信息系统雷电防护等级应按GB50343-2012第4.2节或第4.3节的规定确定。施工图审核通过的，应符合图纸中的设计要求。
  2. 防直击雷措施
     1. 接闪杆（线）的保护范围、材料规格、安装方式、施工工艺（焊接工艺、防腐处理等）应符合GB50057规范要求。
     2. 接闪带（网）的网格尺寸、材料规格、安装位置、完整程度、高度、支持卡间距、施工工艺（焊接工艺、防腐处理）、敷设方式（暗敷、明敷）、沉降(或伸缩)缝处的处理方式应符合相关规范要求。
     3. 引下线的安装位置、材料规格、间距、施工工艺（焊接工艺、防腐处理）、测试卡（断接卡）应符合相关规范要求。
     4. 接地装置根据施工图（审核通过的）、防雷检测报告、隐蔽工程监理意见等技术资料进行验收。
     5. 建筑物屋面接闪带应明敷。需要暗敷时应符合GB50057-2010第4.3.5条第一款、4.4.5条第一款的规定。
     6. 第一类防雷建筑物应装设独立接闪杆或架空接闪线(网)，当难以装设独立的外部防雷装置时应符合GB50057-2010第4.2.4条的规定。
     7. 接闪器应按GB50057-2010附录B的规定沿建筑物顶部易受雷击的部位敷设；当建筑物高度超过滚球半径时，首先应沿屋顶周边敷设接闪器，接闪器应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。
     8. 明敷接闪器固定支架的间距不宜大于GB50057-2010表5.2.6的规定。固定支架的高度不宜小于150mm。
     9. 建筑物顶部的接闪带（网）任何两点之间都必须电气贯通（个别特殊构造的局部端点除外）。跨越伸缩缝和沉降缝处接闪带应采取弧型跨接。
     10. 建筑物以金属屋面或屋顶上永久金属物作为接闪器应符合GB50057-2010中第5.2.7条及5.2.8条的要求，并应符合下列规定：

1. 女儿墙上安装旗杆、栏杆等金属管材作为接闪器的，应符合：
2. 管材连接部分应满焊（作为支撑点的可不满焊）；
3. 管材与引下线的焊接必须符合规范要求；
4. 转弯部分要求圆弧型。
5. 如屋面采用夹有非易燃物保温层的双金属板作为接闪器，如下面有易燃物品时，其夹层物质必须是非易燃物且选用高级别的阻燃类别，上层金属板的厚度应满足GB50057-2010中第5.2.7条第二款要求。
   * 1. 建筑物玻璃天窗或玻璃屋顶的接闪器应明敷，其网格尺寸不应大于建筑物相应防雷分类的网格尺寸。如玻璃天窗或玻璃屋顶仅采用接闪杆保护时，应提供玻璃的雷击冲击试验报告。
     2. 幕墙金属框架应按100m2划分网格，网格角点与防雷系统连接，形成电气贯通，电气连接处的直流过渡电阻不应大于0.2Ω。
     3. 无金属外壳或保护网罩的用电设备及屋面太阳能集热板、光伏发电板等设备应处在接闪器的保护范围内，接闪器的保护范围应按施工图设计文件确定。
     4. 烟囱的直击雷防护应符合GB50057-2010第4.4.9条的规定。
     5. 第二类和第三类防雷建筑物的屋面物体应符合GB50057-2010第4.5.7条。
     6. 高于自身滚球半径的第二类防雷建筑物或第三类防雷建筑物，对水平突出外墙的物体，当相应滚球半径球体从屋顶周边接闪带外向地面垂直下降接触到突出外墙的物体时，应采取相应的防雷措施。
     7. 高度超过60m的第二类防雷建筑物及第三类防雷建筑物，其上部占高度 20%并超过60m的部位应防侧击雷；防侧击雷应符合GB50057-2010中第4.3.9条第二款以及第4.4.8条第二款的规定。当建筑物高度超过120m时，除满足以上条件的部位防侧击雷之外，120m以上高度均应防侧击雷。
     8. 屋顶的用电设备金属外壳或屋顶不锈钢水箱、外墙上的金属栏杆、门窗、幕墙支架等外露的金属物应与防雷装置进行电气连接。连接方式、材料规格、施工工艺（焊接工艺、防腐处理）应符合GB50057、GB50601、DGJ08-56的规定。
     9. 作为公共活动场所的上人屋面（停车场、休闲场所等）应设置防雷警示标识。
     10. 爆炸危险的露天钢质封闭气罐，在其高度小于或等于60m、罐顶壁厚不小于4mm时，或其高度大于60m的条件下、罐顶壁厚和侧壁壁厚均不小于4mm时，可不装设接闪器，但应接地，且接地点均匀布置、不应少于2处，两接地点间距离不应大于18米。
     11. 防直击雷的专设引下线距出入口或人行道边沿不宜小于3m。
     12. 引下线与易燃材料的墙壁或墙体保温层间的距离应大于0.1m。
     13. 在建筑物引下线附近保护人身安全采取的防接触电压和跨步电压的措施，应符合符合GB50057-2010中第4.5.6条、GB50601-2010第5.1.1条第3款的规定。
   1. 防闪电感应的措施
      1. 第一类防雷建筑物和具有危险爆炸环境的第二类建筑物应采取闪电感应的措施，并应符合GB50057-2010第4.2.2条、第4.3.7条规定。
   2. 防闪电电涌侵入措施
      1. 防雷各类建筑物应采取防闪电电涌侵入的措施。
      2. 所有进出建筑物的可导电物（包括金属管道、电缆金属外皮、弱电线缆的金属屏蔽层、光缆的加强筋等）均应在LPZ0A或LPZ0B区与LPZ1区界面处做等电位连接。
      3. 第一类防雷建筑物架空金属管道，在进出建筑物处，应与防闪电感应的接地装置相连。距离建筑物100m以内的管道，宜每隔25m接地一次，其接地冲击电阻不应大于4Ω。
      4. 低压配电系统电涌保护器的设置
         1. 电压保护水平应（Up）小于所保护设备的绝缘耐冲击电压额定值（Uw）。
         2. 电涌保护器的安装位置：建筑物的低压配电进线处、屋顶（室外）用电设备的分配电处、电梯设备、电子信息机房（如计算机机房、消监控机房等）的分配电处及规范规定的其他场所。
         3. SPD与被保护设备之间的线路超过10m时，宜加装SPD。

d）低压配电系统中安装的SPD，其后备保护装置若采用熔丝，熔丝参数应符合GB50057-2010 附录J的规定。

* + 1. 天馈线路和信号线路应在LPZ0A或LPZ0B与LPZ1区的交界处安装SPD。
    2. 置于户外摄像机的输出视频接口应安装SPD。
    3. 消控室与“119”报警指挥中心之间联网的进出线路端口应安装SPD。
    4. 电源电涌保护器连接导线最小截面积宜按GB50343-2012中表6.5.1取值。信号线路电涌保护器的连接导线最小截面积应符合GB50343-2012中6.5.3条第2款的规定。
    5. 电涌保护器的其他要求:

1. 无明确的产品安装指南时，电压开关型SPD与限压型SPD之间的线路长度不宜小于10m，限压型SPD之间的线路长度不宜小于5m。当SPD之间的线路长度分别小于上述的10m或5m时应加装退耦的电感（或电阻）元件。生产厂明确在其产品中已采取能量配合的技术措施时，可不再加装退耦元件。
2. SPD两端连线应短且直，总连线长度之和不宜大于0.5m，如有实际困难，可按GB50601-2010附录D 中图D.0.7－2所示采用V型连接。
   1. 接地
      1. 防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时，接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定。
      2. 电气和电子系统不应设独立的接地装置。
      3. 当互相邻近的建筑物之间有电气和电子系统的线路连通时，应将其接地装置互相连接。
      4. 外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体，若建筑物采用基础接地时，宜在基础防腐层下面的混凝土层内敷设人工环形基础接地体。
   2. 等电位连接及屏蔽
      1. 应在建筑物入户处设置环形闭合总等电位接地端子（带），并应将其就近连接到环形接地体、内部环形导体，或在电气上贯通并连通到接地体或基础接地体的钢筋上，环形接地体和内部环形导体应连到钢筋或金属立面等其他屏蔽构件上，宜每隔5米连接一次；在建筑物电气竖井、电子信息机房、设洗浴设备的卫生间、游泳池及冲淋房等潮湿场所应设置局部等电位接地端子。
      2. 穿过后续各个防雷区界面的所有导电物、电气和电子系统的线路均应在界面处做等电位连接。各种屏蔽结构或设备外壳等其他局部金属物也应连到局部等电位连接带。
      3. 各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：
   3. 在建筑物的地下室或地面层处，以下物体应与防雷装置做防雷等电位连接：建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统、进出建筑物的金属管线。
   4. 总等电位接地端子与接地装置的连接应不少于2处。
   5. 局部等电位接地端子应就近与所在楼层的结构主钢筋进行电气连接。
   6. 强弱电竖井内的接地干线（PE或PEN线）应与楼层等电位接地端子进行电气连接。
   7. 电子系统设备机房的等电位连接应根据电子系统的工作频率分别采用星形结构（S型）或网形结构（M型）。
   8. 机房内电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架、金属管、槽、屏蔽线缆金属外层、电子设备防静电接地、安全保护接地、功能性接地、电涌保护器接地端等均应以最短的距离与等电位连接网络进行连接。机房等电位连接网络应与共用接地系统连接。
   9. 进入建筑物的电源线宜穿金属管埋地敷设，无屏蔽层的信号线缆应穿金属管埋地敷设，金属管应就近与等电位连接板可靠连接。
      1. 所有与建筑物组合在一起的大尺寸金属件都应等电位连接在一起，并应与防雷装置相连。但第一类防雷建筑物的独立接闪器及其接地装置除外。
      2. 第二类防雷建筑物、第三类防雷建筑物高度超过滚球半径的建筑物外墙内、外竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端，应与防雷装置等电位连接。
      3. 等电位连接可采取焊接、螺钉或螺栓连接等连接方式。当采用焊接时，应符合GB50601-2010第4.1.2条第4款的规定。
      4. 各类等电位连接导体最小截面积应符合GB50343-2012表5.2.2-1的规定。
   10. 其它
       1. 建筑物内电子系统的布线应符合GB50343和GB50601的规定要求。
       2. 玻璃幕墙安装高度超过120m的应提供雷击冲击试验报告。
       3. 幕墙防雷可参照《建筑幕墙工程技术规范》(DGJ08-56)中第八章内容进行竣工验收。
       4. 本章中未涉及的，参照本规定第三章所列规范、规定及标准进行竣工验收。