**南通大学**

**雷**

**电**

**防**

**护**

**装**

**置**

**检**

**测**

**方**

**案**

一、项目概述

雷击及过电压的保护是一项系统的工作，需要根据被保护对象的不同特性给予相应、全面的防护。

南通大学位于启东市，**年预计雷暴日约为35d/a，属闪电多发地区**，雷击有可能造成设备电源系统的损坏。几年来的运行实践表明：需要对系统采取必要的防雷保护措施，以减少**电涌电压**所带来的直接损失及间接损失。

二、检测目的及检测要求

**1.检测目的**

1、及时发现防雷设施的故障

2、确保防雷设施的正常运行

3、减少雷击事故提高安全性

**2.检测要求：**

严格执行GB/T21431-2015《建筑物防雷装置检测技术规范》内检测要求，GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》、GB50343-2012《建筑物电子信息系统防雷设计规范》、GB50174-2017《数据中心设计规范》、GB12158-2015《防止静电事故通用导则》、《防雷减灾管理办法》、《江苏省气象灾害防御条例》等国家、行业现行标准、规范；遵守检测委托方现场检测要求。

三、检测依据

**《建筑物防雷装置检测技术规范》(GB/T21431—2015)**

**《防静电事故通用导则》(GB12158—2006)**

**《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)**

四、检测项目及内容

1、**图书馆**的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地12个点、配电接地2个点；

2、**体育馆**的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地16个点、配电接地2个点；

3、**看台**的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地10个点；

4、**实训楼1**的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地18个点、配电接地1个点；

5、**实训楼2**的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地22个点、配电接地1个点；

6、**10#楼**的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地14个点、配电接地1个点；

7、**11#楼**的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地14个点、配电接地1个点；

8、**14#楼**的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地18个点、配电接地1个点；

9、**15#楼**的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地18个点、配电接地1个点；

10、**16#楼**的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地16个点、配电接地1个点；

11、**17#楼**的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地16个点、配电接地1个点；

12、**18#楼**的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地16个点、配电接地1个点。

13、学术交流中心的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地16个点、配电接地1个点。

14、动物实验中心的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地10个点、配电接地1个点。

15、9号教学楼的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地14个点、配电接地1个点。

16第二食堂的防雷措施（接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、电涌保护器、防雷电波措施等）及检测点：防雷接地14个点、配电接地1个点。

五、检测方法

**1、防直击雷**

各类防雷建筑物均应装设防直击雷的各种形式的接闪器(接闪杆、带、网、线等)。对第一类防雷建筑物，应采取独立接闪杆或架空接闪线(网)，对第二类和第三类防雷建筑物，应采取装设在建筑物上的接闪杆或接闪带(网)。各类防雷建筑物均应装设引下线及接地装置。第一类防雷建筑物的独立接闪杆、杆、塔、架空接闪线的端部和架空接闪网的各支柱处至少应设一根引下线，对第二类防雷建筑物，至少应有两根引下线。对第一类防雷建筑物应有独立的接地装置。

**2、防闪电感应**

防闪电感应的主要措施，是将被保护建筑物内的金属物接地。对第一类防雷建筑物内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架、钢窗等较大金属物和突出屋面的放散管、风管等金属物均应接到防闪电感应的接地装置上。对第二类防雷建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接到防直击雷的接地装置或电气设备的保护接地装置上。

**3、防闪电波侵入的措施**

对各类电缆、低压架空线及各种金属管道进出建筑物处均应接地，对第一、二类防雷建筑物，应与其防闪电感应的接地装置相连。对于电缆与架空线连接处应装设电涌保护器，在电源线引入的总配电箱处，也应装设过电涌保护器。

**4、接闪器的检测**

⑴检测接闪器(包括接闪杆、接闪带、接闪网)的材料、规格(直径、截面积、厚度)及防腐措施。

⑵检查接闪器的安装情况，是否垂直、焊接是否牢固。检查接闪器有无折断、熔化及严重锈蚀现象。

**5、引下线的检测**

⑴检测引下线的材料及规格(直径、截面积、厚度)。

⑵检查引下线是否垂直、牢固，是否沿最短路径接地。

⑶检查引下线距建筑物出入口或人行道之间的距离及多根引下线之间的距离。

⑷检查引下线非拐弯处是否有弯曲现象，必须弯曲处(包括接闪带)是否有直弯。

⑸检查引下线与接闪器及接地装置的焊接是否牢固，焊接面有无裂缝及焊渣。

⑹检查引下线有无断裂、机械损伤及严重锈蚀现象。

⑺检查引下线的断接卡有无断裂、严重锈蚀及接触不良现象。

⑻检查明装引下线有无装设交叉或平行的电气线路，如有及时清除。

⑼检查有无因建筑物结构改造而使明装引下线直接通过室内的现象，如有则必须整改。

**6、接地装置的检测**

⑴检查接地装置周围的土壤有无沉陷现象。

⑵检查有无因挖土、敷设其它管道或种植树木挖断接地装置的情况。

⑶测量全部接地装置的接地电阻。如发现接地电阻明显超过允许范围，则应对接地装置进行全面检查。

⑷检查各种接地方式是否满足各自所要求的安全距离，或是否满足等电位联接或准等电位联接。

**7、建筑物和线路的屏蔽**

建筑物的屋顶金属表面、立面金属表面、混凝土内钢筋和金属门窗框架等大尺寸金属件等应等电位连接在一起,并与防雷接地装置相连。屏蔽电缆的金属屏蔽层应至少在两端并宜在各防雷区交界处做等电位连接，并与防雷接地装置相连。 建筑物之间用于敷设非屏蔽电缆的金属管道、金属格栅或钢筋成格栅形的混凝土管道，两端应电气贯通，且两端应与各自建筑物的等电位连接带连接。用毫欧表检查屏蔽网格、金属管、(槽)防静电地板支撑金属网格、大尺寸金属件、房间屋顶金属龙骨、屋顶金属表面、立面金属表面、金属门窗、金属格栅和电缆屏蔽层的电气连接。

**8、等电位连接**

检查设备、管道、构架、均压环、钢骨架、钢窗、放散管、吊车、金属地板、电梯轨道、栏杆等大尺寸金属物与共用接地装置的连接情况。如已实线连接，应进一步检查连接质量，连接导体的材料和尺寸。检查平行或交叉敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于规定要求值时的金属线跨接情况。如已实线跨接，应进一步检查连接质量，连接导体的材料和尺寸。检查由LPZO区到LPZ1区的总等电位连接状况，如已实线其与防雷接地装置的两处以上连接，应进一步检查连接质量，连接导体的材料和尺寸。检查低压配电线路是否全线埋地或敷设在架空金属线槽内引入。检查电缆埋地长度和电缆与架空线连接处使用的接闪器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚等接地连接质量,连接导体的材料和尺寸。检查建筑物内竖直敷设的金属管道及金属物与建筑物内钢筋就近不少于两处的连接,如已实现连接，应进一步检查连接质量，连接导体的材料和尺寸。所有进人建筑物的外来导电物均应在LPZO区与LPZ1区界面处与总等电位连接带连接，如已实现连接应进一步检查连接质量，连接导体的材料和尺寸。所有穿过各后续防雷区界面处导电物均应在界面处与建筑物内的钢筋或等电位连接预留板连接，如已实现连接应进一步检查连接质量，连接导体的材料和尺寸。检查信息技术设备与建筑物共用接地系统的连接，应检查连接的基本形式，并进一步检查连接质量，连接导体的材料和尺寸。

**9、电涌保护器的检测**

⑴ 用N-PE环路电阻测试仪。测试从总配电盘(箱)引出的分支线路上的中性线(N)与保护线(PE)之间的阻值，确认线路为TN-C或TN-C-S或TN-S或TT或IT系统。

⑵ 检查并记录各级SPD的安装位置，安装数量、型号、主要性能参数(如Uc、In、Ⅰmax、Ⅰimp、Up等)和安装工艺(连接导体的材质和导线截面，连接导线的色标，连接牢固程度)。

⑶ 对SPD进行外观检查：SPD的表面应平整，光洁，无划伤，无裂痕和烧灼痕或变形。SPD的标志应完整和清晰。

⑷测量多级SPD之间的距离和SPD两端引线的长度，应满足开关型与限压型SPD之间长度不下于10m、限压型之间线路长度不小于5m、各SPD两端连接线长度不大于0.5m的要求。

⑸检查SPD是否具有状态指示器。如有,则需确认状态指示应与生产厂说明相一致。

⑹检查安装在电路上的SPD限压元件前端是否有脱离器。如SPD无内置脱离器,则检查是否有过电流保护器,检查安装的过电流保护器是否符合GB/T21431-2015规范5.8.1.3.5的要求。

⑺检查安装在配电系统中的SPD的Uc值应满足下表的要求：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电涌保护器连接于 | 低压交流配电接地型式 | | | | |
| TT系统 | TN-C系统 | TN-S系统 | 引出中性线的IT系统 | 不引出中性线的IT系统 |
| 每一相线和中性线间 | 1.15U。 | 不适用 | 1.15U。 | 1.15U。 | 不适用 |
| 每一相线和PE线间 | 1.15U。 | 不适用 | 1.15U。 | 1.15U。 | 1.15U。 |
| 中性线和PE线间 | 1.15U。 | 不适用 | 1.15U。 | 1.15U。 | 不适用 |
| 每一相线和PEN线间 | 不适用 | 1.15U。 | 不适用 | 不适用 | 不适用 |
| 注: 1、 U。指低压系统相线对中性线的标称电压，U为线间电压，U=3U。； 2、在TT系统中，SPD在RCD的负荷侧安装时，最低UO值不应小于1.55 U。，此时安装形式为L - PE和N - P，当SPD在RCD的电源侧安装时，应采用“3 + 1”形式，即L - N和N - PE，Uc值不应小于1.15U。； 3、Uc应大于UcS。 | | | | | |

⑻检查安装的电信、信号SPD的Uc值应一般应高于系统运行时信号线上的最高工作电压的1.2倍。

⑼检查SPD安装工艺和接地线与等电位连接带之间的过渡电阻不大于0.03Ω。