

电力企业信息系统的整体防雷保护安全工程师考试 PDF转换
可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/590/2021_2022__E7_94_B5_E5_8A_9B_E4_BC_81_E4_c62_590647.htm

〔摘要〕根据雷击对电力企业信息系统破坏的机理，提出了外部防雷和内部避雷的整体防雷要求，介绍了信息系统防雷保护的措施与途径，阐述了电力企业信息系统防雷保护应采取的技术原则和实际措施。〔关键词〕电力企业；信息系统；防雷保护；等电位连接

计算机系统是以耐压能力较低的电子设备组成的，在国内，尤其是雷电频繁的华南地区，（百考试题）易发生雷电对电力企业计算机系统的干扰和破坏事故，致使各类电子设备损坏。计算机系统不能安全可靠运行所带来的间接损失可能远远超出设备本身的价值，如导致系统的中断或瘫痪，造成的损失则更难估量。广州电力工业局送电管理所(简称“广州送电所”)充分认识到雷电的危害性和计算机系统安全的重要性，于2001年对计算机系统进行了有效的防雷保护。

1 整体防雷保护技术
1.1 防雷保护的三道防线
雷电破坏的主要方式是直接对建筑物或构筑物发生闪击，巨大能量集中在闪击点，直接损坏建筑物结构。外部防雷措施是利用金属接闪体迎击雷电，利用下线将电流导向大地，从而保护建筑物的安全。因此外部防雷是整体防雷中的第一道防线。雷击损坏计算机系统的主要方式是雷击瞬间产生的电磁脉冲(雷电的二次效应)感应电源或通信线路上。由于线路上产生的高达数百万伏的浪涌电压和数百千安的瞬间电流，是普通的电子设备难以承受的，因此，阻塞沿电源或通信线路引入的过电压波危害设备(内部避雷保护)并限制被保护设备上的浪涌过电

压幅值(过电压保护)就成为防雷保护的第二、三道防线。1.2 防雷保护的技术措施 IEC的防雷技术组(TC/81)在对雷电现象作了大量实验和研究的基础上,提出了分级保护、整体防雷的理论体系,即:整体防雷保护应该是外部防雷、内部避雷过电压保护和接地技术的统一体。在具体技术措施上可归纳为均压-分流-屏蔽-接地技术,这是避雷保护中最重要和最有效的4个要素。

2 整体防雷保护技术的应用 避雷器是一种雷电流的泄放通道,也是一种等电位连接体,在线路上并联对地安装,常态时处在高阻抗状况。雷击瞬间迅速导通,将雷电电流泄入大地,同时使大地、设备、线路处在等电位上,从而保护设备免遭强电势差的损害。由于雷击或雷击感应的能量相当大,靠单一的避雷器件,很难将雷电流全部导入大地而自身不会损坏。因此,IEC确立了分级、分区防雷的理论体系。其核心内容是对不同电磁场强度的空间采用功能不一的避雷过电压保护器件。各器件的协调工作,既能保证大电流入地,又能保证低残压,同时也使避雷器的寿命得到延长。

2.1 电源系统的防雷保护 电源系统防雷保护就是对与计算机系统电源有关的各级交流配电部分进行避雷过电压保护,(考试·大)要求在可能有雷电波侵入的电力进线处安装避雷器。其技术原则如下:(1)电源系统防雷保护分多个不同的保护级别。根据保护级别的不同,选择合适标称放电电流(额定通流容量)和电压保护水平的电源避雷器,并保护避雷器有足够的耐雷电冲击能力。(2)残压特性是电源避雷器的最重要特性,残压越低,保护效果就越好。同时,还必须考虑避雷器有足够高的最大连续工作电压。因为最大连续额定工作电压偏低,则易造成避雷器的损坏。(3)电源避雷器应有失效告警指示,

并有遥测端口，以方便监控、管理和维护。(4) 电源避雷器必须具有阻燃功能，在失效或自毁时不会起火。(5) 电源避雷器必须具有失效分离装置。在避雷器失效时，能自动与电源系统断开，而又不影响电源系统的正常供电。(6) 电源避雷器安装要求：避雷器与电源系统的连接引线应尽可能短，并应采用截面积不小于 25 mm^2 的阻燃型多股铜导线，紧凑并排或绑扎布放。避雷器的接地线应用 $25\sim 35\text{ mm}^2$ 的阻燃型多股铜导线，尽可能就近入地，或就近与交流保护接地汇流排、接地网直接连接。根据以上原则，广州送电所计算机系统的电源系统防雷保护是在低压配电柜、计算机房总开关电源输出端及设备开关插座实施三级避雷过压保护：第一级，采用DEHNventi1VGA280/4型避雷器(最大通流量 100 kA ，测试波形8/20,残压小于 2.5 kV)，并联安装在低压配电房的市电总开关的输出端；第二级，采用DEHNguard385/3 1型避雷器(最大通流量 40 kA ，测试波形8/20,残压小于 1.5 kV)，并联安装在计算机房的交流配电屏的输出端；第三级，采用ASP品牌国内组装的插座式浪涌保护器(最大通流量 15 kA ，测试波形8/20,残压小于 600 V)，安装在计算机房内的通信机柜、服务器等中心设备前端，接线方式为并联联接。

2.2 通信系统的防雷保护

通信系统避雷过压保护的技术原则如下：(1) 接口避雷器通常串联在数据线路中，其选择和应用必须以不影响数据传输为前提。(2) 应根据接口速率，选择工作带宽、物理接口合适的数据接口保护用避雷器，与数据设备接口的连接应尽量减少用转接的方式以免增加插损，影响信号输送。(3) 对于速率较高的数据设备接口，应选择极间电容、漏电流、插损、驻波比尽可能小、响应时间尽可能快的数据避雷器。(4) 应根据

信号工作电压的不同，选择动作电压和限制电压合适的数据接口保护避雷器。(5) 根据设备接口的抗雷电要求，应选择有足够大的耐雷电冲击能力的数据避雷器。(6) 数据避雷器必须有可靠的接地连接，该接地线应与被保护的数据设备的地线就近可靠连接，接地线截面应不小于 25 mm^2 。根据以上原则，通信系统采用2只DEHNUGKF/RJ45型避雷器（最大通流量 5 kV ，测试波型 $8/20$ ，残压小于 35 V ）分别串接在服务器RJ45信号接口和通信机柜中的专线MODEM进线端RJ45接口。

2.3 计算机房的接地改造

在计算机系统避雷过压保护技术中，接地系统起着很关键的作用。接地技术包括防雷接地、保护接地、工作接地、信号接地、防静电接地等。这几类接地的意义、作用和要求是有区别的，比较常见的是分设各个独立接地体，但在发生雷击时因防雷接地系统对其它接地系统存在电势差，容易造成反击事故，损坏电子设备。从整体防雷技术的观点来看，应将所有接地系统等电位连接。计算机房的接地系统，在实施中有具体而严格的施工工艺要求。广州送电所在计算机房新建了一个设备地线的汇集排，并新建了一个均压带，用于保持机房各个位置的电位差相等。地线汇集排安装于靠近主机柜的地面上，用 95 mm^2 的裸铜缆与均压带相接；以 95 mm^2 的铜缆为引下线，（百考试题）通过压接线耳与一楼专用变压器房的地网可靠连接。地线的布放和敷设尽量利用该办公大楼现有走线槽或走线架，或采用独立的镀锌铁皮线槽，线槽两端用 25 mm^2 的铜缆与接地系统连接。在电力企业管理中，计算机系统安全应该越来越得到重视。由于雷击是小概率事件，要做到绝对的安全，即防雷安全度 100% ，从经济观点出发是不合理的。要强调因地制宜地对

计算机系统防雷保护，正确实施防雷技术标准，确保防雷工程可靠性。广州送电所计算机系统整体防雷保护工程投入不大，实施了基本的避雷过压保护，达到了预期的目标。把安全工程师站点加入收藏夹 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com