

文章编号：1006-4354 (2003) 05-36-03

建筑物防雷设计图纸审核及防雷工程施工中值得重视的问题

高 莹，杨碧轩，张 景
(陕西省防雷中心，陕西西安 710014)

中图分类号：P429 文献标识码：B

一年多来，通过防雷图纸审核和防雷工程施工监督实践，发现建筑物防雷设计和防雷工程施工中存在许多缺陷和不足，结合实践中遇到的一些问题进行分析、总结，以引起防雷设计、图纸审核及工程施工单位的重视。

1 建筑物防雷设计

1.1 设计图纸不全

防雷设计图纸不全面，建筑物的防雷设计要求有设计说明，基础防雷平面图；天面防雷平面图；防雷施工大样图或施工所依据的图集；均压

环设置图；配电系统图。从目前防雷设计审核中发现，多数报审图纸仅有设计说明和天面防雷平面图，没有基础防雷平面图，并且没有说明施工所依据的图集，高层建筑无均压环设置图纸等。出现问题的主要原因是防雷设计图纸审核工作，是近年来刚刚起步的新项目，防雷设计、图纸审核工作还在逐步规范中。

1.2 建筑物防雷设计依据及防雷分类划分依据规范不统一

建筑物防雷设计应明确指出设计所依据的规

收稿日期：2003-05-25

作者简介：高 莹 (1965-)，女，陕西泾阳人，工程师，从事建筑物防雷设计图纸审核工作。

1.3 三次站 02 时地面 0 cm 地温，是按“(当日地面最低+前一日 20 时地面 0 cm)÷2”计算而得。使用 AHDM4.1 在 20 时记录存盘后，能够自动计算得到，但每月的 1 日 AHDM4.1 则不能计算出 02 时的地面 0 cm 地温，需要手工计算，然后输入到相应的 02 时记录栏，日合计、平均才能计算出来。

1.4 每月月初“1—5”日最低温度表酒精柱的观测，AHDM4.1 没有此项目的输入位置，观测后需要手工查算器差订正。该项目易忘记，应注意。

2 报表编制与预审中应注意的问题

2.1 AHDM4.1 本身仍存在一些问题，因此在报表编制与预审中应注意校对，如：D 文件中的“月文件首行：基本参数”项，在单站基本参数设置好后，每月的 D 文件能够自动调用所设置的参数，但有 2 项(省、市、区代码与省编档案号)在

调用过程中出现位置颠倒，因此需每月修改。可在单站基本参数设置时，把这 2 项反项输入，如：留坝站，省编档案号 09069，省、区代码 6100。在单站参数设置中，把省编档案号反项输入为 6100，省、区代码反项输入为 09069，这样每月报表中的 D 文件首行的基本参数，就不用修改了。

2.2 三次站地面 0 cm 02 时的记录每月在预审中应特别注意。因为 02 时的记录是计算得到的，如果 20 时地面 0 cm 或地面最低，其中某一项有数据修改，AHDM4.1 并不重新计算，而是保留原来的计算结果，这样就会造成 02 时地面 0 cm 地温计算错误，因此必须手工复算校对。

2.3 三次站 02 时定时风是用自记记录代替的，一定要与自记纸逐个校对，因为 AHDM4.1 是按四次站编制的，三次站 02 时如果定时风与自记风有矛盾，审核程序并不能发现问题。

范, 目前防雷设计依据规范不统一, 大部分设计院是依据《民用建筑电气设计规范》(JGJ/T16-92) 进行设计, 而没有考虑对雷击电磁脉冲的防护。建筑物的防雷设计《建筑物防雷设计规范》(GB50057-1994) 是基本依据。依据《民用建筑电气设计规范》设计与依据《建筑物防雷设计规范》设计划分防雷分类的标准不同, 设计者设计时, 没有明确指出防雷设计所依据的规范, 就直接说明按几类防雷进行设计, 这样防雷类别划分就不明确。《民用建筑电气设计规范》将防雷划分为三级, 而《建筑物防雷设计规范》划分为三类, 《建筑物防雷设计规范》将具有爆炸危险环境的建筑物划分为一类防雷建筑物, 《民用建筑电气设计规范》中所划分的一级、二级、三级防雷建筑相当于《建筑物防雷设计规范》中划分的二类、三类, 防雷分类的划分不同, 其相应的设计标准不同。因此, 防雷设计及防雷分类划分依据标准不统一, 导致防雷分类错误, 造成设计引下线数量不够, 避雷网格偏大, 无防雷电感应措施等问题。

1.3 设计的引下线间距与防雷分类要求不一致

《建筑物防雷设计规范》要求, 一类防雷建筑物引下线间距不应大于 12 m; 二类防雷建筑物引下线间距不应大于 18 m; 三类防雷建筑物引下线间距不应大于 24 m。部分设计对引下线数量以及布局没有充分考虑, 一部分建筑物因防雷分类错误导致设计引下线间距偏大, 一部分建筑物因设计引下线偏少或不均匀导致引下线间距偏大, 并且没有呈对称、均匀布设, 造成引下线间距设计不符合规范要求。《建筑物防雷设计规范》附录二要求宜在建筑物天面突出部位及阳角部位等“建筑物易受雷击的部位”设置引下线, 且 2 根引下线的间距均应小于规定值。有的设计中存在建筑物周边中部设计有引下线, 而在其角部没有设计引下线, 制高点如塔楼部分要做避雷带而中间柱中未设计引下线。还有的设计存在基础防雷平面图与天面防雷平面图引下线柱偏移错位和引下线数量不相符等问题, 会对施工造成一定的影响。

1.4 避雷网格设计超标准

《建筑物防雷设计规范》要求一类避雷网格不应大于 5 m×5 m 或 6 m×4 m; 二类避雷网格

不应大于 10 m×10 m 或 12 m×8 m; 三类避雷网格不应大于 20 m×20 m 或 24 m×16 m; 而设计人员在设计时, 避雷网格超出标准要求, 有的建筑物其长度和宽度大于规定值却没有设计避雷网格, 影响接闪和分流的效果。

1.5 突出屋面的金属物、非金属物及竖直金属管道连接设计不规范

《建筑物防雷设计规范》规定, 屋顶上永久性的金属物宜做接闪器, 其各部位之间应连成电气通路, 并应预留等电位板或避雷带最少有两点的可靠焊接, 防止产生电位差而造成雷电事故, 有的设计没有要求将突出屋面的金属物与防雷装置的连接。《建筑物防雷设计规范》要求在屋面接闪器保护范围之外的非金属物体应装接闪器, 并和屋面避雷装置连接。有的建筑物防雷设计中突出屋面的放散管通风管等非金属物上没有设计接闪器, 且这些非金属物不处在接闪器的保护范围内。

1.6 防侧击雷设计不够标准

按照滚球法的原理, 在建筑物高度大于滚球半径的部分须做防侧击雷保护。一类建筑物 30 m 以上、二类建筑物 45 m 以上、三类建筑物 60 m 以上部分, 每两层将建筑物最外侧圈梁的主钢筋与用作防雷引下线的柱主筋焊接导通形成均压环, 或用大于—40×4 的镀锌扁钢沿建筑物外圈焊接贯通, 并与引下线钢筋可靠连接以防侧击。建议最好每层都用圈梁内主钢筋与用作引下线的柱主筋焊接连通, 并且所有的金属窗框架、玻璃幕墙等金属构件就近与均压环焊接连通。

1.7 防雷电感应及雷击电磁脉冲措施不规范

对内部装有大量电子设备的建筑物, 没有按综合防雷系统的要求设计, 屏蔽措施、等电位连接措施和防雷电感应及雷电电磁脉冲措施不全面, 雷电感应及雷电电磁脉冲入侵的主要通道是: 电源供电线路; 室内外信号数据传输线; 天馈线; 进入建筑物的各种管道、电缆等。《建筑物防雷设计规范》规定, 对设计的电源供电线路、电视、电话、网络传输线路、进入建筑物的各种管道、线缆等未穿金属管或架空进入建筑物, 并且没有设计在入户端将电缆的金属外皮、钢管与防雷或电气设备接地相连。一些智能化的建筑, 内设有重

要的电子设备,大部分的设计没有考虑电源系统防雷设计,低压电源总配电、楼层分配电、电子设备没有设计安装电涌保护器,进出建筑物的信号线、天馈线没有采取防雷电感保护保护措施,这样很易造成雷电波侵入,危害建筑物内部设备。

1.8 屏蔽及等电位连接措施不符合要求

《建筑物防雷设计规范》规定,若预计将来会有信息系统,应在合适的地方预埋等电位连接板,而在弱电机房、配电房、电梯机房及重要办公场所特别是装有大量电子设备的建筑物的设计中,没有预留足够的等电位连接板,给设备等电位连接接地带来不便,使建筑物内部设备安全存在很大隐患。建筑物内应设置总等电位接地排,每层或若干层竖井内设置辅助等电位接地板,各设备机房设置局部等电位接地板,各接地端子板应装设在便于安装和检查且接近各种引下线的位置。

2 建筑物防雷工程施工

2.1 基础工程

由于防雷工程中许多项目都是隐蔽工程,施工质量的好坏直接影响整个建筑物的防雷效果检查发现,有的施工地桩钢筋与承台钢筋没有焊接连通,整个地网与地桩钢筋脱节,未形成一个接地整体,这样会影响接地效果。施工要求:桩中至少4根主筋,分别有2根钢筋与承台配筋上下两层搭接焊,并且焊接要求达到扁钢焊接长度为其宽度的2倍,至少3个棱边焊接,圆钢双面焊时长度为其直径的6倍,单面焊时长度为其直径的12倍。还有地梁钢筋未焊接成闭合通路,并且无箍筋短路。施工要求:地梁中至少有2根主筋焊接贯通成闭合回路,每6m有箍筋焊接成短路环,焊接质量达到连续焊接不能中断。

2.2 主体工程

主体工程主要有引下线、均压环、防侧击、金属门窗接地、预留等电位连接及配电系统接地等。要求作为引下线的柱内至少有对角2根主钢筋通长引上,并与水平地梁主筋跨接焊,每3m有箍筋与柱主筋焊接成短路环。施工中存在利用平行的2根筋作引下线,与地梁主筋无焊接,短路环绑扎等问题。有的建筑利用梁内主筋作均压环,将梁内2根主筋焊接贯通而没有与引下线主筋焊

接,滚球半径以上无预留门窗接地抽头,金属门窗无法与均压环焊接导通。有些建筑物配电室、电梯井、卫生间无预留等电位连接板。

2.3 天面工程

天面上主要是避雷针、带、网的设置施工,个别工程存在避雷带所用材料及规格不符合设计要求;避雷网格与引下线钢筋无连接;部分工程天面无预留设备接地端子;引下线的柱主筋天面预留段端没有作为支持卡与避雷带焊接,造成避雷带与接地系统行未成闭合导通回路。另外,关于避雷带的暗敷,存在直接利用女儿墙上压顶钢筋作为避雷带,打混凝土后,水泥表面厚度会远大于2cm,这样不符合要求。暗敷避雷带应专设,并应与女儿墙上压顶内压顶钢筋绑扎或焊接,不应无固定的水平敷设在压顶混凝土表面。现在一些高层建筑屋顶设计有标志杆,当建筑物设计标志杆时,应在与标志杆垂直的基础柱内设计引下线,并预留接地板,以便标志杆接地连接。

3 防雷设计与施工中应注意的问题

3.1 建筑物防雷设计主要依据《建筑物防雷设计规范》,同时符合国家现行标准和规范要求。

3.2 建筑物防雷设计在加强传统的防雷保护措施,即考虑防直击雷的同时,还应考虑雷电波侵入、雷击电磁脉冲防护等。防雷装置应尽可能的利用建筑物结构内的钢筋,要求将建筑物所有金属构件,如楼板钢筋与剪力墙钢筋连通并与作为防雷引下线的钢筋多点连接导通,增大建筑物自身的屏蔽作用。同时强调供配电系统、信息系统的雷击电磁脉冲防护。

3.3 新建建筑物在设计时,每层都应预留电气接地端子,实现设备的等电位连接。等电位连接母线应采用短而宽且导电性能好的铜板。

3.4 为保证施工质量,应在设计中提供最新的施工图集和操作规范,使施工人员依据正确的规范图集进行施工,确保整个工程的施工质量。

防雷设计应严格依据有关防雷规范,全面考虑各方面因素,认真调查地理、地质、土壤、气象、等环境条件和雷电活动规律以及被保护物的重要性 and 特点进行设计和施工,保证建筑物的防雷工程质量。