
密级：

学士学位论文

THESIS OF BACHELOR

〔2011—2015 年〕

题目 某图书馆防雷接地系统设计

学士学位论文原创性申明

本人重申明：所呈交的论文是本人在导师的指导下独立进展研究所取得的
研究成果。除了文中特别加以标注引用的容外，本论文不包含任何其他个人或
集体已经发表或撰写的成果。对本文的研究作出重要奉献的个人和集体，均已
在文中以明确方式说明。本人完全意识到本申明的法律后果由本人承当。

作者签名：日期：

学位论文使用授权书

本学位论文作者完全了解学校有关保存、使用学位论文的规定，同意学校
保存并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和
借阅。本人授权可以将本论文的全部或局部容编入有关数据库进展检索，可以
采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

☐，在年解密后适用本授权书。

本学位论文属于

不☐。

〔请在以上相应方框打"√"〕

作者签名：日期：

导 师 签 名 ： 日 期 ：

某图书馆

防雷接地系统设计

专业：学号：

学生：指导教师：

摘要

在人类所面临的生存环境中，存在着很多自然灾害，如地震，冰雹，海啸，火山爆发，水灾，旱灾等。而雷电作为一种再常见不过的自然现象，拥有着极其强大的能量。这即意味着，当这种自然现象演变成为一种自然灾害时具有极强的破坏性。尽管在人类和社会的开展过程中，我们已经开场想尽方法抵抗所受到的影响，尽量将这种灾害带来的各类损失降至最低。可是依据我国现状，在建筑设计过程中，防雷设计依旧处于一种为难的地位。无论是从事电气行业本身的专业设计者不审慎的态度，亦或是其他非专业设计人士的不了解状况，都使得这种祸害频繁发生，所造成的直接损失数以亿计。本文着眼于防雷设计在建筑工程方面的应用，具体阐述了建筑防雷的设计流程。

关键词：建筑防雷；接地装置；接闪器；防雷措施；雷电

The Lightning Protection and Grounding System Design of Library

Abstract

In confronting humanity living environment, there are a lot of natural disasters, Such as earthquakes, hail, tsunamis, volcanic eruptions, floods, droughts, etc. The lightning as a natural phenomenon, but another mon, has a very strong energy. This means that, when this natural phenomenon has evolved into a highly destructive natural disasters. Although the process of human and social development, we have to find ways to carry out the defense, to mitigate the loss they cause. But in our case, mine design in architecture design small proportion. Neglect electrical design staff, other non-professionals disregard, but lightning caused great harm and no way to underestimate the potential social impact. This article looks at mine design in architectural engineering, specifically addressed the lightning protection design process.

Keyword: Lightning protection in building; Grounding device;
Arrester; Lightning Protection measure; Lightning

目录

第一章雷电概述- 2 -

1.1 雷电机理- 2 -

1.2 雷击效应及其危害- 2 -

1.3 雷电流参量- 2 -

1.4 建筑物落雷的相关因素- 2 -

第二章防雷根底- 2 -

2.1 建筑物年预计雷击次数- 2 -

2.2 建筑物防雷分类- 2 -

2.3 建筑物防雷容及依据标准- 2 -

第三章防雷措施- 2 -

3.1 第一类防雷建筑物的防雷措施- 2 -

3.2 第二类防雷建筑物的防雷措施- 2 -

3.3 第三类防雷建筑物的防雷措施- 2 -

第四章防雷、接地装置- 2 -

4.1 防雷接闪器的种类和滚球半径- 2 -

4.2 接闪器的选择- 2 -

4.3 引下线的选择- 2 -

4.3.1 引下线的选择- 2 -

4.3.2 设引下线的断接卡要求- 2 -

4.3.3 引下线其他要求- 2 -

4.4 接地体的选择- 2 -

4.4.1 自然接地体的选择- 2 -

4.4.2 人工接地体的选择- 2 -

4.4.3 环形人工接地体的选择- 2 -

4.5 接地电阻的计算- 2 -

4.5.1 接地电阻的根本概念- 2 -

4.5.2 土壤和水的电阻率- 2 -

4.5.3 自然接地体接地电阻简易计算- 2 -

4.5.4 人工接地体接地电阻计算- 2 -

第五章图书馆防雷设计- 2 -

5.1 原始资料- 2 -

5.2 图书馆防雷分类- 2 -

5.3 图书馆防雷措施- 2 -

5.3.1 图书馆防直击雷措施- 2 -

5.3.2 图书馆防侧击雷措施- 2 -

5.3.3 图书馆防雷电波侵入措施- 2 -

5.3.4 图书馆防雷电流高电位反击措施- 2 -

5.4 图书馆防雷接地装置的选用- 2 -

5.5 图书馆接地电阻的计算- 2 -

5.6 结论- 2 -

参考文献- 2 -

致- 2 -

第一章雷电概述

1.1 雷电机理

雷电是一种气体放电现象，常常伴有闪电和雷鸣。雷电的产生归根结底要归于带电的云层。而至于云层为什么会带有电荷，那么是一个众说纷纭的问题，在此仅举出一般性解释。太阳的辐射迫使地面水分化为水蒸气，含水蒸气

的空气受到太阳炙烤而上升，从而形成一种潮湿的热气流。这种潮湿的热气流继续不断上涌，缓慢进入稀薄而寒冷的大气层最后冷凝成水滴。这种细小的水滴重量极轻，跟随着强大的热气流穿过云层，这时发生碰撞分裂成为带正电的残滴和带负电的水沫。这些带负电的水沫继续被热气流带至更高处，在周围感应出大量正电荷；而这些带正电的残滴那么相较处于低位，在周围感应出负电荷。因此，雷云的上、下部之间产生了一个电位差。当电位差增大到能够使大气击穿时，就会产生放电，这即是我们平常所见的闪电。由于放电过程当中，会产生强烈的光和热，这种强大的热甚至会使得放电通道温度上升到 15000 摄氏度或更高，如此炽热的温度迫使周边空气急剧膨胀，最终导致强烈的雷鸣。当带有电荷的雷云靠近存在于地面上的凸起物时，二者之间即会产生强烈的放电，同时在放电处迸发出耀眼的闪光和巨大的轰鸣，这即是人们所熟知的雷电。

雷电作为一种常见而不可控同时又危害性巨大的自然灾害对人类生活和社会活动具有巨大影响。为了减少这种影响给人类生活带来的不便，降低其对于社会生产的直接和间接经济损失，我们的前人通过长期的观察与实验，已经初步掌握其特性和规律，从而形成了一套完整的防护措施。

大量的实测说明：产生对地放电的雷云主要携带负电，这些负电在雷云中逐渐积累，对地感应出一个强大的正电荷，当二者渐趋靠近使得二者电位差超过大气击穿强度时，就有局部放电通道从雷云泄入，我们称之为先导放电阶段。先导放电阶段所产生的通道具有导电性，将顺着雷云通道向周围蔓延，并继续向延伸，致使地面上感应的正电荷继续增多，领先导通道触及地面时，由于局部空间电场强度增加，常在地面凸起处产生向天空开展的先导放电，称为迎面先导放电。

当泄入的先导放电与升入天空的迎面先导放电相遇时，就会在通道端部产生高密度等离子区域，此区域自下而上极速传播，形成一条导电率极高的等离子通道，使雷云中的负电荷和中的正电荷迅速中和，这即为主放电阶段。以上

描述的放电过程，我们一般称之为下行负闪电。同理还有下行正闪电，上行负闪电，上行正闪电等，这里那么不再赘述。

基于大量的雷电观测说明，先导放电不是一蹴而就的，不会一次就贯穿所有空间，总是间歇性的脉冲式开展，我们称之为分级先导。事实上每次人肉眼所观察到的放电中，都包含数次先导—主放电的重复过程。之所以会产生这种现象，一般解释为，雷云是一种大的介质，部的电荷不容易移动，因此，在雷云积聚电荷的过程中，就可能形成假设干密度较高的电荷中心。在第一次先导—主放电过程，将主要释放某一个电荷中心及其传播区域的负电荷，尽管第一次放电过程已经完毕，但雷云的流注放电已然开场，在第一次放电过程中所产生的高导电率的放电通道影响下，第二个甚至其他更多个电荷中心也迅速开展出自己的先导—放电过程，由此出现屡次放电过程。实测还说明，后续放电过程先导阶段开展时间较短且没有分叉，同时还说明第一次冲击电流的电流幅度最高。

1.2 雷电种类及其危害

雷电的种类主要分为三类，直击雷，感应雷，雷电波侵入。因此建筑防雷设计中也需要考虑三种防雷措施。

直击雷如前所述，这里那么不再赘述。直击雷的产生具有强大的雷电流，当这种强大的雷电流通过导体时，将会在极短的时间转为热能，由此产生的高温会造成易燃物燃烧，或金属熔化飞溅，而引起火灾，爆炸；另一方面强大的直击雷可击穿电气设备的绝缘。当直击雷袭击配电网的线路和设备时，将通过很大的雷电流，由此产生的过电压我们称之为直击雷过电压。

感应雷也称为雷电感应，一般分为静电感应雷和电磁感应雷。由于感应雷电流强大的电磁场交替变化产生的电磁感应和静电感应，会造成户外电线，金属管道，金属设备等放电，引起建筑物的危险品爆炸和易燃品燃烧。

静电感应雷是由于带电云层接近地面，在架空线路导电或其他导电凸出物顶部感应出大量的电荷引起的，将产生很高的电位。当带有负电荷的雷云靠近

线路时，束缚着导线上的正电荷，一旦雷云对地放电，雷云中的负电荷被中和，由此失去对导线上正电荷的束缚，导线上的正电荷向导线两侧流动，由此而产生的过电压称为感应过电压。

电磁感应雷是由于雷电放电时，巨大的冲击雷电流在周围空间产生急速变化的磁场引起的。这种变化迅速的磁场能在邻近的导体上感应出很高的电动势。由此引起的电磁能量假设不及时泄人，可能产生电火花引起火灾爆炸等事故。

雷电侵入波是指雷电在架空线路上会产生冲击电压，使雷电波沿线路迅速传播。假设侵入建筑物，可造成电气线路和配电装置绝缘层击穿，产生短路。

1.3 雷电流参量

雷电流的根本参数

根本参数	含义	其他
雷电流幅值 I/KA	雷云放电过程中的主放电阶段，雷电流急剧升高，到达最大值时的雷电流值，称为雷电流幅值。 雷电流由零增加到最大值的时间称为波头。 雷电流从开场增加到幅值下降 50%的时间称为波长，也称为半值时间，一般用波头/波长($\mu\text{S}/\mu\text{S}$)表示短时雷击雷电流波形。10$\mu\text{S}/350\mu\text{S}$ 一般称为直击雷波形，8$\mu\text{S}/20\mu\text{S}$ 一般称为感应雷波形。	平原地区最大雷电流幅值可达 200~230KA，幅值超过 20KA 的雷电流的概率在 65%左右，超过 120KA 的概率在 7%以。
雷电流陡度 α $/(\text{KA}/\mu\text{S})$	雷电流的陡度为雷电流变化的速度。在主放电阶段，雷电流陡度大；在到达幅值时，雷电流陡度为零；在波尾时，雷电流陡度为负值。	雷电流最大陡度为 50KA/ μS
雷云的电位 $/\text{V}$	雷云的电位可达 10~100MV，可使雷云部平均电场为 10KV/m。当雷云接近地面局部场强达 10V/m~3KV/m 时，就会使空气游离而放电。	

雷电输入的电荷 Q/C	瞬时雷电流对时间的积分为雷电输入的电量。平均每次雷电输入的电荷为 30~50C。适用于建筑物防雷的雷击电荷计算公式为： 首次雷击电荷量 $Q=(1/0.7)*I*T2$ 长时间雷击电荷量 $Q=T*I1$	Q 为雷电输入的电荷，C。 I 为雷电流幅值，KA。 T2 为半值时间，μS。 T 为选用的雷电流放电时间，μS。 I1 为长时间放电值(一次雷击)平均电流值，KA。
雷电流波阻抗 Z/ Ω	雷电流路径中单位长度上的电抗与容抗值	约 300~500 Ω ，常取 300 Ω
单位能量 (W/R)/(MJ/ Ω)	雷电流的平方在整个雷闪持续时期对时间的积分	表示雷电流在单位电阻上消耗的能量。

不同种情况下的雷电流参数

首次雷击的雷电流参数

雷电流参数	建筑物防雷类别		
	一类	二类	三类
雷电流幅值 I/KA	200	150	100
波头时间 T1	10		
半值时间 T2	350		
电荷量 Q/C	100	75	50
单位能量 (W/R)/(MJ/ Ω)	5.6	2.5	

首次以后雷击的雷电流参数

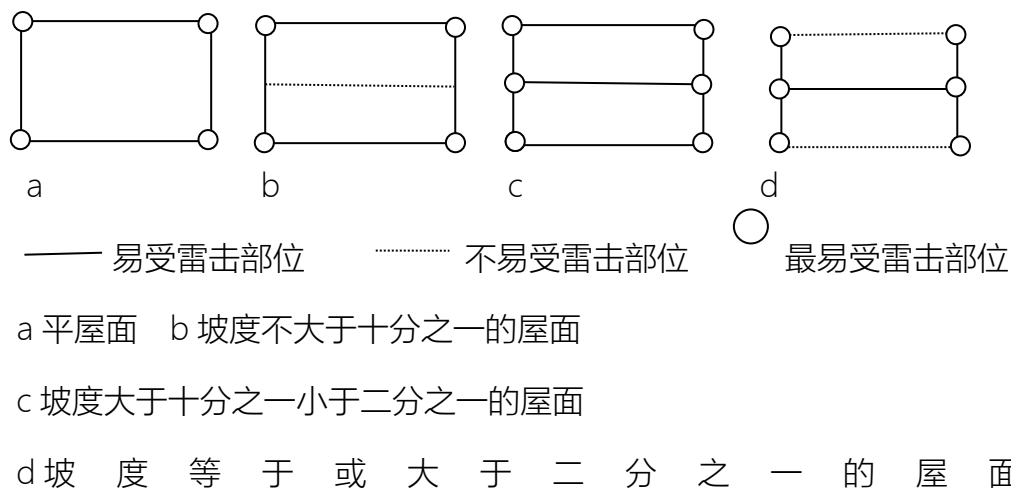
雷电流参数	建筑物防雷类别		
	一类	二类	三类
雷电流幅值 I/kA	50	37.5	25
波头时间 T_1	0.25		
半值时间 T_2	100		
平均陡度 $I/T_2(\text{kA}/\mu\text{s})$	200	150	100

长时间雷击的雷电流参数

雷电流参数	建筑物防雷类别		
	一类	二类	三类
电荷量 Q/C	200	150	150
放电时间 T/s	0.5		

1.4 建筑物落雷的部位

建筑物易受雷击的部位如下图。



第二章防雷根底

2.1 建筑物年预计雷击次数

根据国标 GB50057—2010"建筑物防雷设计规"规定如下

我国建筑物年预计雷击次数计算式为

$$H<100\text{m}$$

$$H\geq 100\text{m}$$

其中

2.2 建筑物防雷分类

根据建筑物的重要性、使用性质及发生雷击的概率和产生的后果等因素综合考虑，我国防雷标准将建筑物划分为三类，不同种类的防雷建筑物防雷要求也不尽一样。各建筑物防雷类别划分依据见表。

防雷类别	防雷建筑物
第一类防雷建筑物	因电火花而引起爆炸会造成巨大破坏和人员伤亡的以下建筑 1.建造、使用或储存大量爆炸物质 2.具有 0 区、1 区或 10 区爆炸危险环境的建筑物
第二类防雷建筑物	1.国家重点文物保护的建筑物 2.特别重要的建筑物。如国家级会堂、大型展览建筑物、大型火车站 3.对国民经济有重要意义且装设有大量电子设备的建筑物 4.电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和伤亡的建筑物 5.工业企业有爆炸危险的露天钢质封闭气罐 6.年预计雷击次数 $N>0.06$ 的重要建筑物或人员密集的公共建筑物 7.年预计雷击次数 $N>0.3$ 的一般性民用建筑物
第三类防	1.省级重点文物保护的建筑物及省级档案馆

雷建筑物	2.年预计雷击次数 $0.06 \geq N \geq 0.012$ 的重要或人员密集的建筑物 3.根据雷击后对工业产生的影响及产生的后果，并结合当地气相、地形、地质及周围环境等因素，确定需要防雷的 21 区、22 区、23 区火灾危险环境 4.年预计雷击次数 $0.3 \geq N \geq 0.06$ 的一般民用性建筑 5.年预计雷击次数 $N \geq 0.06$ 的一般民用性建筑
------	--

2.3 建筑物防雷依据标准

我国建筑防雷主要依据新修订的国家标准 GB50057—2010"建筑物防雷设计规"2010 年版。

国家标准"建筑物防雷设计规"GB50057-2010，由国家机械工业局设计研究院会同有关单位进展了局部修订，已经有关部门会审，现批准局部修订的条文，自 2011年 10月 1日起施行，原规中相应的条文同时废止。

第三章防雷措施

3.1 第一类防雷建筑物的防雷措施

工程	防雷措施
----	------

防直击雷	1) 装设独立避雷针、架空避雷线或架空避雷网〔网格尺寸不大于 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 或 $6\text{m} \times 4\text{m}$ 保护凸出屋面的物体〔如风帽、放散管等〕应处于保护围 2) 对排放有爆炸危险的气体、蒸气或粉尘的管道〔如放散管、呼吸阀、排风管等〕的管口外空间(指垂直为管帽以上 2.5m, 水平为管口外各个方向 5m 的圆柱体构成的空间; 但当装置的压力比周围空气压力大 25kPa 以上, 那么垂直和水平均为 5m; 当装置的压力比周围空气压力大 5kPa 以下, 且排放物的比重比空气重, 那么分别减为垂直 1m, 水平 2m; 当无管帽时那么是指管口上方以半径 5m 的半球体构成的空间) 应处于接闪器的保护围。接闪器与雷闪的接触点应设在该空间之外; 但对排放物达不到爆炸浓度、长期点火燃烧、一排放就点火燃烧及当发生事故时排放物才到达爆炸浓度的通风管道、平安阀接闪器的保护围可不计及上述管帽或管口外空间 3) 独立避雷针、架空避雷线或架空避雷网, 应有独立的接地装置, 每根引下线的冲击接地电阻不宜大于 10Ω; 在高土壤电阻率地区可适当增大冲击接地电阻, 但应符合〔4)、〔5)、〔6)项的要求 4) 独立避雷针、架空避雷线及架空避雷网的支柱及其接地装置至被保护建筑物及与其有联系的金属物〔如管道、电缆等〕之间的距离: 空气中距离 S_{a1}: 当 $h \leq 1.5$ 时, $s_{a1} \geq 0.4R$ m 当 $1.5 < h \leq 3$ 时, $s_{a1} \geq 0.7R$ m 当 $h > 3$ 时, $s_{a1} \geq 1.5R$ m 但均不得小于 3m。 5) 架空避雷线〔计入弧垂〕至屋面和各种凸出屋面的物体〔如风帽、放散管等〕之间的空气中距离 S_{a2}。当 $h \leq 1.5$ 时, $S_{a2} \geq 0.4R$ m。当 $1.5 < h \leq 3$ 时, $S_{a2} \geq 0.7R$ m。当 $h > 3$ 时, $S_{a2} \geq 1.5R$ m。且不应小于 3m。 6) 架空避雷网至屋面和各种凸出屋面的物体〔如风帽、放散管等〕之间的 $h + l_1 \leq 5R_p$ 或 $h + l_1 \leq 5R$
------	---

防雷电感应	1) 为防止静电感应产生火花,建筑物的金属物〔如设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架、钢窗等较大金属构件〕和凸出屋面的金属物〔如放散管、风管等〕均应接到防雷电感应的接地装置上。金属屋面和钢筋混凝土屋面〔其中钢筋宜绑扎或焊接成电气闭合回路〕沿周边每隔 18~24m 应采用引下线接地一次 2) 为防止电磁感应产生火花,平行敷设的长金属物,如管道、构架和电缆金属外皮等,相互间间距小于 100mm 时,应每隔不大于 30m 用金属线跨接;穿插净距小于 100mm 时,穿插处也应用金属线跨接;长金属物连接处〔如弯头、阀门、法兰盘等〕的过渡电阻大于 0.03Ω时,连接处应用金属线跨接,对有不少于 5 根螺栓连接的法兰盘。在非腐蚀环境下,不用金属线跨接 3) 防雷电感应的接地装置,其工频接地电阻 R 不大于 10Ω,并应和电气设备接地装置共用;除保护第一类防雷建筑物的独立接闪器的接地装置外,防雷接地装置宜和电力、电子设备的接地装置公用,但对电力、电子设备应考虑过电压保护措施,以下同此 4) 防雷电感应的接地装置与独立避雷针、架空避雷线或架空避雷网的接地装置之间的距离应符合防直击雷<4>、〔5>、〔6〕项的要求
防雷电波侵入	1) 低压线路宜全线采用电缆直接埋地敷设,在入户端应将电缆的金属外皮和钢管接到防雷电感应的接地装置。当全线采用电缆有困难时,可采用钢筋混凝土电杆铁横担架空线,但应使用一段埋地长度不小于 $2\sqrt{p}$ 的金属铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地引入,且埋地电缆长度不应小于 15m。在电缆与架空线连接处还应装设避雷器。避雷器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地,其冲击接地电阻应不大于 10Ω 2) 架空、埋地或地沟的金属管道,在进出建筑物处应与防雷电感应的接地装置相连。距离建筑物 100m 的架空管道,还应每隔 25m 左右接地一次,其冲击接地电阻应不大于 20Ω。宜利用金属支架或钢筋混凝土支架的焊接、绑扎钢筋体作为引下线,钢筋混凝土根底作为接地装置

R_p —接地装置的冲击接地电阻, Ω。 —被保护物或计算点的高度,

m_0 。

h —避雷线的支柱高度， m ； l —避雷线的水平长度， m 。

h_1 —避雷网的支柱高度， m ； l_1 —从避雷网中间最低点沿导体至最近支柱的距离， m ；

n ——从避雷网中间最低点沿导体至最近不同支柱并有同一距离的个数，但至少应取 2

3.2 第二类防雷建筑物的防雷措施

工程	防雷措施
----	------

- 1) 宜在建筑物上装设避雷网〔带〕或避雷针或由针网混合组成的接闪器作保护.避雷网〔带〕应沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设,并应在整个组成不大于 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 或 $12\text{m} \times 8\text{m}$ 的网格.所有避雷针应用避雷带相互连接
- 2) 凸出屋面的物体.如排放爆炸危险的气体、蒸气或粉尘的放射管,呼吸阀、排风管应符合防雷分类第一类防雷建筑物防直击雷(2)项的要求。但对可不计及管口外爆炸危险围的那些管道以及煤气、放散管和装有阻火器的上述管阀,还有排放无爆炸危险的气体、蒸汽或粉尘的放射管,烟囱以及Ⅰ区、Ⅱ区和2区爆炸危险环境的自然通风管道等,如为金属物体,一般不装接闪器,但应和屋面防雷装置相连:在屋面接闪器保护围之外的非金属物体应装接闪器.并和屋面防雷装置相连
- 3) 引下线不应少于2根,并应沿建筑物四周均匀或对称布置,其间距不应大于18m。在仅利用建筑物四周的钢柱或柱钢筋作为引下线时.可按跨度设置引下线,但引下线的平均间距不应大于18m
- 4) 每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω .其接地装置宜和防雷电感应、电气设备.信息系统等接地装置共用。防雷接地装置宜与埋地金属管道相连.假设不共用、不相连.两者间在地中的距离
 $s_{a2} \geq 0.3k \sqrt{R} \text{ m}$
, 但不得小于2m。在共用接地装置并与埋地金属管道相连的情况下.接地装置宜围绕建筑物敷设成闭合环形
- 5) 防雷接地在其同各种接地装置及进出建筑物的管道相连时.也可不考虑防雷接地电阻值,而按以下方法之一处理:
 - 防直击雷的环形接地体,当 $\rho \leq 3000\Omega \cdot \text{m}$ 时.假设 $A < 79\text{m}^2$,那么每一引下线处尚应补加水平接地体.其长度 $l = (5 - \sqrt{\frac{A}{\pi}})\text{m}$;或者补加垂直接地体,其长度为 $l/2$
 - 在符合本表防直击雷〔6〕项规定的条件下利用槽形、板形或条形根底钢筋作接地体.当槽形、板形根底部钢筋在水平面的投影面积或成环的条形根底部钢筋所包围的面积 $A \geq 80\text{m}^2$ 时,可不另加接地体。
 - 在符合本表防直击雷〔6〕项规定的条件下.对6m柱距成大多数柱距为6m的单层工业建筑物,在利用全部或绝大多数柱子根底的钢筋作为防雷接地

防 雷 电 感 应	1) 建筑物的主要金属物，如设备、管进、构架等，应就近接至防直击雷接地装置或电气设备的保护接地装置上，以防静电感应〔不另设接地装置〕 2) 建筑物平行敷设的长金属物，如管道、构架，电缆金属外皮等应符合第一类防雷建筑物防雷电感应〔2〕款的要求，但长金属物连接处可不跨接 3) 屋防雷电感应的接地干线与接地装置的连接不应少于 2 处
-----------------------	---

防 雷 电 波 侵 入	1) 低压线路全长采用埋地铠装电缆或敷设在架空金属线槽的电缆引入时，在入户端应将电缆金属外皮、金属线槽接地；对具有第二类防雷建筑物(4)项的防雷建筑物尚应与防雷接地装置相连 2) 对第二类防雷建筑物〔4)项的防雷建筑物应符合以下要求： ➤ 低压架空线应采用一段埋地长度不小于 $2\sqrt{p}$ m 的金属铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地引入，但电缆埋地长度不应小于 15m。入户端电缆的金属外皮，钢管应与防雷接地装置相连。在电缆与架空线连接处还应装避雷器。避雷器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地，其冲击接地电阻不应大于 10Ω ➤ 年平均雷暴日在 30d 以下地区的建筑物，可采用低压架空线直接引入建筑物，但在人户处应装避雷器或 2~3mm 的空气间隙，并与绝缘子铁脚、金具等连在一起接到防雷接地装置上，其冲击接地电阻不应大于 5Ω；同时入户端的三基电杆绝缘子铁脚、金具也应接地，靠近建筑物的电杆，其冲击接地电阻不应大于 10Ω，其余两基电杆不应大于 20Ω 3) 对防雷分类表中不具有爆炸危险的防雷建筑物中〔1〕、〔2〕、〔3〕、〔6〕、〔7)项的建筑物应符合以下要求： ➤ 当架空线转换金属铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地引入时，电缆埋地长度不应小于 15m，并应符合上述〔2)项 1) 的要求* ➤ 当架空线直接引入时，在人户处应加装避雷器，并将其和绝缘子铁脚、金具等连在一起接到电气设备的接地装置上，靠近建筑物的两基电杆上的绝缘子铁脚、金具还应接地，其冲击接地电阻不应大于 30Ω 4) 架空和直接埋地的金属管道，在进出建筑物处应就近与放了接地装置相连；假设不相连，架空管道应接地，冲击接地电阻不应大于 10Ω，进出具有爆炸危险建筑物的架空金属管道，还应在距建筑物约 25m 处接地一次，其冲击接地电阻不应大于 10Ω
--	--

k_c —分流系数，单根引下线时为 1，2 根引下线及接闪器不成闭合环的多根引下线时为 0.66，接闪器成闭合环或网状的多根引下线应为 0.44。 R_p —引下线的冲击接地电阻， Ω 。 l_x —引下线计算点到地面的长度，m。式中 l_y —引下线计算点到连接点的长度，m。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/618030125072006070>