

世界动力资料介绍

房屋和建筑物的防雷

(德国技术规程)

电力工业出版社

本書是东西德防雷保护协会共同拟定的房屋和建筑物的防雷技术规程，其中包括工業和民用建筑物的防雷方法，特别是关于有爆炸危險或燃燒危險的建筑物的防雷方法，講述得更为詳尽。中譯本是根據苏联的节譯本轉譯的。

本書可作为城市建筑和工業企業建筑的設計施工單位从事防雷工作的工程技術人員參考之用。

ГРОЗОЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ МОСКВА 1956

房屋和建筑物的防雷

根据苏联国立动力出版社 1956 年莫斯科版翻譯

解广潤 陈慈萱譯

*

753D275

電力工業出版社出版(北京復興門外聯會館)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 082 号

電力工業出版社印刷厂印刷

新华書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{16}$ 开本 * 1 $\frac{1}{8}$ 印張 * 27 千字

1958 年 3 月北京第 1 版

1958 年 3 月北京第 1 次印刷(0001—2,700 册)

統一書号:15036·643 定价(第10类)0.20元

690
C242

目 录

緒 論	(1)
技术 規 程	(2)
§ 1. 术語的解釋	(2)
§ 2. 对防雷装置的一般要求	(2)
§ 3. 防雷装置設計的基础	(3)
§ 4. 防雷装置的材料及建筑零件	(4)
§ 5. 受雷装置	(4)
§ 6. 引流器	(5)
§ 7. 房屋的金屬部分	(6)
§ 8. 防雷保护装置和电气設備	(6)
§ 9. 接地装置	(6)
§ 10. 特种建筑物的防雷	(9)
§ 11. 有着火危险的設備的防雷	(10)
§ 12. 有爆炸危险的設備的防雷	(10)
§ 13. 房屋羣的防雷	(11)
§ 14. 炸藥工厂	(11)
§ 15. 炸藥仓库	(14)
§ 16. 防雷装置的制造、試驗和使用	(14)
附录1	(15)
附录2	(16)

緒 論

1924年在德国出版了一本名字叫作“防雷”的小册子，它是由1885年成立的防雷委员会出版的。此后这个小册子曾于1926，1932及1937年重版。

第二次世界大战结束以后，在德国的东部及西部地区成立了研究防雷保护问题的机构，他们认为有必要准备发行第五版“防雷”的小册子，这个小册子被认为是东西部两个机构的出版物而曾在全德范围内发行。第五版的小册子是在1951年由德意志民主共和国“房屋防雷保护协会”和德意志联邦共和国“工业建筑物防雷保护协会”共同拟定和准备付印的。

在苏联的文献中有两本主要的有关防雷保护问题的书，它们是：电站部的由Л.И.西洛琴斯基担任主席的委员会拟定的“3—220 千伏交流电气设备的过电压保护导则”（苏联国立动力出版社，1954年版），以及由И.С.斯捷可尔尼可夫编写的“工业建筑物及房屋的防雷”（苏联科学院出版社，1951年版）。第一本书是关于电气设备防雷的，所以在书内仅仅研究了同发电厂变电所有关的房屋及建筑物的防雷保护。在第二本书内详细地讨论了雷的不同作用，给出了关于建造工业型及住宅型房屋与建筑物的防雷装置的建议。在两本书内都特别注意到防雷装置的理论根据及其计算。

有了上面所说的书籍，加上其他关于雷电

物理和防雷的文献，就可以在翻译这本小册子时加以相当的缩减：完全略去了有关雷电特性及其作用的序言，在正文中做了某些缩减并且减少了图的数量。

这本小册子的读者范围很广。它主要是讲述城市型和农村型的住宅以及不大的工业企业建筑的防雷。书中特别注意到易燃的和有爆炸危险的材料的仓库以及生产炸药的工厂的保护。

广泛地利用金属屋顶或在水平方向沿屋顶敷设的导线作为唯一的受雷器是德国规程的特点。在例外的情形下才应用独立的避雷针来防雷，并且有意识地不引入避雷针保护范围的概念。据作者们看来，这一点在很大程度上是有条件的。

当装设由受雷器到接地器的引流器时，如果它们穿入屋内，对于在引流器各部分间以及引流器和其它金属物体间闪络时所生火花的消除，本书给予了很大的注意。

书中给出了估计接地器接地电阻和土壤性质的关系的具体建议。然而接地器电阻的计算方法是简化了的，它没有考虑到冲击系数以及对于多重接地体的利用系数。

小册子写得非常紧凑，没有给出各个建议的解释，然而所有的建议，甚至其中的每一细节都是经过非常仔细的研究的。

技 术 規 程

§ 1. 術語的解釋

防雷裝置由下面几部分組成：受雷裝置、引流器和接地裝置。

1. 受雷裝置——接受雷電電流的金屬的桿、導線、面或體。

2. 引流器——敷設在屋頂或房屋牆壁上的導線，它們把雷電電流由受雷裝置引向接地裝置。

它們分為：

甲) 敷設在屋頂上的導線；

乙) 沿房屋牆壁敷設的引流器（主要的及輔助的）；

丙) 連接導線。

敷設在屋頂上的導線也可以用來作為受雷裝置。

引流器把敷設在屋頂上的導線和接地裝置連接起來。主要的引流器應符合 § 4 的各項要求。輔助的引流器並不符合 § 4 的要求，它們可能是例如截面較小的導線，或者是各部分間連接得不可靠的排水管。

連接導線把電流接收裝置或戶內外的金屬部分本身之間連接起來，或者和引流器連接起來。

3. 接地裝置或接地——接地導線和接地器的總和。

甲) 接地導線——連接到接地器上的導線，它是絕緣的或者是在地面上的。導線從拆開處開始，後者是為了試驗和檢查而設的。

乙) 接地器——在土壤中的並且和土壤接觸的金屬部件，例如帶子和管子等。在土壤中同接地器相連的沒有絕緣的導線也算作接地器的一部分。

丙) 發散電阻——接地器和離開至少20米遠的地中一點間的電阻。

接地電阻——接地器的發散電阻和接地導線電阻的總和。

通常在防雷裝置中，發散電阻和接地電阻間的差別是不甚重要的，所以可以同樣地應用這兩個術語。

§ 2. 對防雷裝置的一般要求

1. 在設計和裝設防雷裝置時應當注意到建築方面的問題，然而不應當由於建築方面的考慮而降低裝置的防雷作用。

2. 引流器通常沿屋頂和牆皮敷設——這是沒有危險的。在例外的場合下，引流器可以經過造在旁邊的房間的內部。在這種場合下它們應該是可以接近的，並且不應該在易燃物體的附近經過。應該特別注意到使連接處不在易燃材料的附近。

如果利用位於屋頂下面的或遮蔽起來的金屬部分作為引流器的導線，則在它們上面每隔3—4米必須安裝一個垂直的受雷器，這些受雷裝置應和引流器相連，並高出引流器不小於20厘米。

在農村的房屋中，引流器通常敷設於房屋的外面。

3. 受雷器應該安裝得尽可能使所有的雷都打到它們自己的身上。

經驗指出，受雷器周圍的安全保護範圍並沒有像以前它所含有的一種意義。

4. 按照房屋的種類及尺寸裝設足夠數量的引流器。引流器應沿着尽可能短的途徑與接地器相連接。

5. 在房屋裡面或上面的大的金屬部分應當離開防雷裝置有足夠的距離，或者用導線把它們連接到防雷裝置上去。

對高度達20米及以下的房屋來說，防雷設

* Blitzschutz Vom Ausschuss für Blitzableiterbau, Verlag Technik Berlin, 1951. Б.Н. 拉瑞昂諾夫從德文譯成俄文。

备的各部分到大的金属部分以及装置之间的足够距离是1.5米。经过不导电的材料距离按它的三倍厚度来考虑。

例。墙的厚度为36厘米。引流器放在蝴蝶钉上，后者钉入墙中6厘米深。水管在墙的内壁上通过。水管与引流器之间的安全距离等于 $150 - 3 \cdot 30 = 60$ 厘米。

如果满足下列条件，可以采用较小的距离：

甲) 最小距离 D 不小于引流器长度 L 的 $\frac{1}{10}$ ， L 是由靠近的地点量到主引流器入地的最近的进口的：

$$D \geq \frac{1}{10} L.$$

例。当离开引流器入地的进口处为10米时，如果还满足条件“乙”，可以靠近到1米。这一条件可以避免在很陡的雷电流波首时发生逆閃絡的危险性。

乙) 最小距离 D 选择得这样，使得对整个设备接地电阻的每个欧姆而言，不得小于20厘米：

$$D \geq 20 \cdot R \text{ 厘米/欧姆}.$$

例。当接地电阻为2欧姆时，如果还满足条件“甲”，可以靠近到40厘米。这一条件可以避免由于雷电流在接地电阻上产生的电压降的作用而发生逆閃絡的危险性。

6. 对高度超过20米的建筑物，例如储藏室、烟囱、以及高的房屋，要求按“甲”条及“乙”条计算，以便确定靠近处的距离是否允许，抑或是此处必须有金属的连接。

7. 对选择防雷设备各部分和电气设备之间的距离来说，这些规则在原则上也有效。但必须注意到，应当只有在例外的情形下，在有特殊原因需要那样做时，才把这些设备连接起来。首先应该尽可能保持它们之间允许的距离。

8. 如果受雷装置和引流器导线上的两点间的距离小于此两点间沿导线所量得的长度的 $\frac{1}{10}$ ，则在此两点间必须作金属的导电的连接。如果距离大于长度的 $\frac{1}{10}$ ，则引流器在从可能的雷击点通向接地的途径上的上升，并不会使防雷装置的保护作用变坏。

§ 3. 防雷装置设计的基础

1. 每一个防雷装置都应该备有带有说明的图。简单的装置有草图就够了。

2. 应该将下面各项指出来：

甲) 受雷装置；

乙) 引流器导线；

丙) 带有标号的引流器及接地器的接地；

丁) 所有零件的材料，它们的直径和其它尺寸；

戊) 内部和外部金属零件的连接。

3. 在任务书中应该给出：

甲) 建筑物的种类、目的和材料，它在平面图和侧面图内的主要尺寸，屋顶的结构，表示易燃和有爆炸危险的材料仓库的特性图；

乙) 屋顶的形式和倾斜度，它们的复盖物的种类——瓦、石板、带有屋顶用纸板的木材、稻草、波形铁板（需要准确的资料）；

丙) 从屋顶上凸出的部分和它们的材料：屋顶天窗，电梯用的房间，烟囱，尖顶，招牌和广告，天线，旗杆，电线的支柱等；

丁) 在屋顶上的或屋顶下的金属部分：铁制的复盖物，排水槽和排水管，挡雪栅栏，支持用物；

戊) 在建筑物内部和附近的大的金属部分，例如：钢质屋架，电梯的骨架，机器设备，输送管，加热设备，水箱，消防梯，起重机械，栏杆；

己) 在建筑物内部或附近的具有自然接地装置的部分，例如：自来水管，煤气管，蒸汽管，轨道，锅炉装置，具有钢筋的混凝土基础；

庚) 湿的土壤或具有特别低的特殊电阻的土壤，例如：不流动的或流动的水，水井和水泉，肥料的堆积地和粪肥坑，沼地；

辛) 地下水的水位；

壬) 按东西南北标明方向；

癸) 临近的对雷击有作用的物体，例如：架空输电线，金属的围墙，高的树木。

§ 4. 防雷裝置的材料及建筑零件

1. 应用规格化的建筑零件就能保证防雷装置是合适的和坚固的。

如果採用不是规格化的零件，則應該注意使它們具有和规格化的零件相等的截面，而零件間的連接在機械方面和电气方面都要可靠。

2. 最小的导綫尺寸

材 料	在地面上的导綫	在地面下的导綫
鍍鋅的圓形鋼	Φ8毫米	Φ10毫米
鍍鋅的鋼帶	20×2.5平方毫米	30×3.5平方毫米
鋼 索	不許可	不許可
圓形鋼	Φ8毫米	Φ8毫米
鋼 帶	20×2.5平方毫米	20×2.5平方毫米
鋼 索	7×Φ3毫米	不許可
圓形鋁	Φ10毫米	不許可
鋁 索	不許可	不許可

如果利用現有的鋅和鉛的导体例如排水管或自来水管作为主要引流器，則它們的金屬部分的截面應該不小于100平方毫米。

3. 鍍鋅的鋼一般具有足够的使用期限。在空气中含有特別多的活性气体的地区中，例如在化学工厂和冶金工厂附近，建議採用具有更高使用期限的鍍鋅和鍍鉛的鋼。

由于鋼索和鋁索抵抗腐蝕的能力弱，所以不許採用。

4. 通常採用由鍍鋅的鋼或銅制成的实心的帶和綫作为地下导綫的建筑材料。地下导綫不許用鉛，因为它損坏得很快。

在活性非常大的土壤中，例如在化学厂或肥料坑和糞肥坑附近，为了提高使用期限，採用在鉛壳內的銅导綫（在鉛壳內的截面积为50平方毫米的銅索）是合适的。

5. 在連接处以下，地下导綫應該尽可能用整块来敷設。如果需要对接地导綫（如銅綫）的機械保护（鋼帶制成的导綫不需要特殊的保护），可採用 V形鋼或角形鋼。不允許採用保护管。

当採用鍍鋅的型钢时，壁厚不应小于5毫米。

6. 照例不得採用平板接地器（見§ 9和10）。

如果由于某种考虑需要平板接地器的装置时，則其最小厚度应为：对鋼來說——5毫米，对鍍鋅的鋼來說——3毫米，对銅來說——1.5毫米。

7. 要用綫夾或用螺釘来把导綫連接和附接，不許用絞合的方法来連接。在把鋼帶附接到鋼帶或銅片上时，应至少採用两个Φ8毫米的螺釘；同时接触面应不小于10平方厘米。此外，在鋼片下面应放上彈簧片。

用作主要引流器的排水管，在銜接处应加以焊合或在焊接点用魚尾板連接起来。

8. 为了避免腐蝕，在防雷装置中應該遵守下列各点：

如果屋頂、牆壁、修飾物、排水槽等等用銅制成，則导綫也应当是銅的，因为雨水可以从銅流到导綫上或由导綫流到銅上；在这种場合下鋼或鋁就会損坏。

如果屋頂、牆壁等等用鋅或鍍鋅的鉄制成，那末相反地，不許使用裸銅綫。

在这种場合下，應該採用鍍鋅的鋼綫、裸鋁綫或鍍錫的銅綫。

在將銅导綫和鋁导綫相連接时，必須有鉛質的嵌入物。

9. 固定防雷装置用的零件應該由鍍鋅的鋼制成。为了防止腐蝕，在固定銅导綫时應該装上鉛的墊板。

10. 所有連接处、支柱、鍍鋅鋼导綫切断处的表面以及距离地面小于30厘米的接地导綫，都應該有保护复蓋物。导綫的地下連接处以及和輸送管連接处都應該有很好的防腐保护，例如瀝青的复蓋物。

11. 在地面上的导綫（包括受雷桿）可以有任意顏色的涂漆。鍍鋅的导綫在所有的場合下都建議涂上色漆。

裝置的地下部分也可以涂以油漆。

§ 5. 受 雷 裝 置

1. 从經驗中已經确定，最可能受雷击的地方有：

甲) 塔和山牆的尖頂；

乙) 屋脊;

丙) 烟囱、通风管以及其它在屋顶上的建筑物;

丁) 从屋脊到屋顶边缘的山墙各边;

戊) 在独立房屋上的平顶的边缘。

2. 同屋顶和房屋的形式有关的最可能受雷击的地方应当装上受雷装置或者用它们作为受雷装置。

例如沿屋脊、在山墙上和污水槽上等处, 敷设相当的导线作为受雷装置就足够了。在个别的情况下, 例如在塔的尖顶上、在烟囱上, 可以采用针。

3. 作为电流接受装置的导线在屋顶上的布置情况, 与房屋的长度和宽度以及屋脊和屋顶边缘的高度差有很大关系。房屋的长度是沿着平行于屋脊的方向测量的, 宽度是沿其垂直方向测量的。

如果屋脊和屋顶边缘的高度差为 1 米或更小(例如焦油毡顶的木房), 则当房屋的宽度在 20 米以下时, 在屋顶边缘及山墙边缘上必须有受雷装置。在房屋的宽度超过 20 米时, 除此以外还应该沿屋脊敷设受雷导线。在一方倾斜的屋顶和水平的屋顶上宜于沿周围敷设受雷导线。

如果屋脊和屋顶边缘的高度差大于 1 米^①, 则当屋宽在 12 米^②以下时沿屋脊敷设受雷导线就够了。当屋宽为 12 米或更大时, 除此之外还需要沿屋顶边缘及山墙边缘敷设导线。

当屋顶表面非常大时, 在它的纵向和横向上要敷设补充的受雷导线, 使其所得网眼的尺寸在长度和宽度上都不超过 20 米。

如果沿山墙的边缘以及沿屋脊等处有金属的复盖物或在屋顶边缘上有排水槽, 同时这些金属部分在最小截面和连接的可靠性方面符合 § 4 的要求, 则可以利用它们来作为受雷装置。在各种情形下, 它们都应当和敷设在屋顶上的导线相连。金属屋顶可以当受雷装置用。在附录 2 的“甲”到“丙”各条中, 举出了导线在屋顶上特别是在形状复杂的屋顶上正确布置的一些例子。

4. 位于屋顶表面上的房屋凸出部分——烟

囱、尖顶、通风管、风标、广告以及照明装置等, 如果它们是用金属制成的, 则可以作为受雷器之用, 并连接到引流器上; 如果它们不是用金属制成的, 则应装以受雷装置, 例如装针或以金属镶边。

§ 6. 引流器

1. 在每一座房屋上至少应有两个主要引流器。当屋宽超过 12 米时至少要装四个引流器。

当屋长超过 20 米时, 在以后每个 20 米的长度内要求设置补充的引流器; 当屋宽在 12 米以下时装在一边, 而当屋宽超过 12 米时装在房屋的两边。

排水管如果满足 § 4 的要求, 可以利用作为这种补充的引流器, 反之, 它们可以作为辅助的引流器^③。这种辅助的引流器连接到位于附近的主要引流器上或在离主要引流器很远时连接到地下的接地回路或单独的接地器上。

用波形铁板制成的棚合的和类似房屋的金属墙可以作为引流器用。

2. 高于 40 米的独立的工厂烟囱和直立的塔形建筑物装置两个引流器; 较低时一个引流器就足够了。

木头做的起重用的建筑物和了望台, 在所有的情况下装置两个引流器。

3. 引流器应尽可能对称布置, 例如, 两个引流器要成 Z 字形, 四个引流器要成 H 字形。

4. 为了试验和检查的目的, 在每个引流器上设有容易接近的用来拆开的地方。接地导线也应当能和排水管分开。

在学校和其他孩子们常聚集的建筑物附近, 建议把拆开的地方设在孩子们可以达到的范围之外。试验时在拆开处要取下的螺钉连接物, 应该用耐腐蚀的材料做成, 例如黄铜。

5. 沿屋顶而行的导线和引流器, 例如从一个拆开处经过屋顶到另一个拆开处, 应该尽可能是完整的(用一块做成)(见附录 2)。

①原文为 1 毫米及 12 毫米, 可能为印刷错误。——译者

②辅助的引流器与补充的引流器不同, 前者可有可无, 并非必要。——译者

§7. 房屋的金屬部分

1. 在屋外的沿鉛直方向很長的金屬部分，例如救火梯和起重用的建築物，應該在上部及下部和屋頂上的導線以及引流器相連接；或者，如果滿足§2第8條的要求，至少下面要在拆開處的上部連接到接地器上。

2. 伸入房屋內部和在不同方向貫穿房屋的大金屬部分（自來水管，煤氣管，通氣管，取暖設備，電梯的鋼架，機器設備和樓梯等）應該按照§2第5條，考慮到適當的規則，在靠近處與在屋頂上的導線或與引流器和接地器相連。

3. 沿水平方向很長的金屬建築零件，例如為了起重與運輸裝置用的屋架和軌道，應該在末端，或至少每20米，和在屋頂上的導線或引流器相連。

4. 有時在金屬的長的部分有裂隙，在裂隙上可能發生部分放電，應該將它短路起來。

5. 在具有鋼架或鋼筋混凝土架的房屋中，鋼鉄的部分可以用來作為引流器。受雷裝置和接地導線所需連接點的數目由§2, 5及9決定，並且可以在建築時做好。

對鋼筋混凝土的煙囪，§10第1條將代替本條而有效。

6. 對馬廐的金屬部分，應考慮到§10第6條。

§8. 防雷保護裝置和電氣設備

1. 強電流設備

為了防止在雷擊防雷裝置時電氣設備和房屋發生損壞，建議將受雷器、引流器和所有與之有聯繫的部分安置得離電線有足夠的距離。§2第5條所規定的距離即是足夠的距離。

如果不能保持這些距離，電氣設備和防雷裝置間的接近處應該裝有防止過電壓的保護裝置①。

這種保護裝置應當由受過特殊訓練的熟悉電工技術的人員來裝設。上述防止過電壓的保護裝置是裝設在每一個引流器的最危險的靠近

電線的地方，此外並且裝設在主要導線的中心。在具有良好導電性能的彼此相連的金屬外殼時，例如在鋼管甲內的導線，則把這些外殼和防雷裝置相連就足夠了。

類似的防止過電壓的保護裝置可以有成效地用來防止沿架空線（特別是木支架的架空線）傳入建築物內的過電壓。

如果有屋外金屬結構上的電氣設備，則在結構和電氣設備間的閃絡不致產生危險後果的條件下，為了防雷起見只將鋼結構接地就夠了。

為了不使接觸電壓的作用範圍擴大，不應將固定在屋頂上的強電流線的支柱與防雷裝置相連。但是防雷裝置和固定在屋頂上的支柱間的距離無論如何應當是3厘米。這個條件是可以滿足的，例如在防雷裝置和支柱間裝上距離約為3厘米的絕緣子就行了。

2. 通訊裝置

固定在屋頂上的通訊線路的支柱應該和防雷裝置有電氣上的連接。這樣的連接可以推廣應用到郵電部門的全部設備。

3. 接地裝置

僅在工作電壓小於1000伏時才許可把防雷裝置和強電流設備的接地裝置相連接（見§9）。

§9. 接地裝置

1. 防雷裝置作用的有效性在很大程度上取決於正確地安置和計算接地裝置，特別是接地器。

2. 接地裝置可分為帶形和棒形接地器。

帶形接地器是埋在土中的金屬帶或導線，不管它們的截面形狀如何。

①裝有過電壓保護裝置之後，雖然可以防止電氣設備的損壞或電力電弧的形成，但是雷擊時電線將處在很高的電位上，因此電線可能對人體或其它金屬部分放電而發生危險。所以此時電線離開人體或其它金屬部分應當保持§2第5條規定的距離。——譯者

棒形接地器是埋在土中的棒或管（管形接地器）。

帶形接地器按其在土壤中埋設的幾何形狀可再分為幾種類型。

帶形接地器在狹義上是單獨的帶或導線，它們主要是水平地和接地導線平行安置的。

放射形接地器是一組帶形接地器，從與接地導線的連接點向不同方向散開。射線間的角度不應小於 60° 。

環形接地器是和接地導線相連的封閉的帶形接地器，而不論它們的幾何形狀如何。

接地匯流排是敷設於地下的在各接地器間的連接用裸導線。它也可以不做成封閉環形。這種匯流排是用來減少接地電阻的。在某些情形下，即使沒有附加的接地器，它也可以用來連接單獨的引流器以得到足夠低的接地電阻。

3. 房屋的所有主要的和輔助的引流器都應該盡可能和接地匯流排相連，所有必需的接地器也與之相連。

希望將這種匯流排圍繞着房子安置成一個封閉的環行接地器（見附錄 2 的“乙”及“丙”條）。

所有其它安置在距離 20 米以內的接地器，例如水泵的管子、軌道、鄰近房屋的防雷接地等，即使在它們具有很大的接地電阻的場合下，也應該將它們連到接地匯流排上去。由導電材料做成的地下輸送管也同樣辦理。如果防雷裝置的這些接地器位於距離小於 2 米的地方，則必須和它們連接。按照 § 9 第 12 條，允許經過火花間隙和輸送管相連。

在防雷保護接地和強電設備的接地相連時必須遵守 § 8 的規則。

4. 由於特別的原因而不能連到接地匯流排上的主要的和輔助的引流器應該用下法單獨接地：

主要引流器——連到用導電的管子做成的地下輸送管上或長度不小於 10 米的帶形接地器上，或連到兩個深度約為 2.5 米，其間最小距離為 3 米的管形接地器上，或連到深度接近 5 米的一個管形接地器上；輔助引流器——連到

鄰近的主要引流器上，或用導電的管子做成的地下輸送管上，或連到長度約為 5 米的一個帶形接地器上，或深度為 2.5 米的一個管形接地器上。

5. 接地電阻值在不同的土壤特性時不同，並且在附近有接地器時也要改變。但不論接地電阻值如何，對下列建築類別來說，可以採用帶有接地匯流排的接地裝置，或者根據 § 9 第 3 條沒有特殊的接地器，或者根據 § 9 第 4 條帶有個別的接地器：

沒有巨大的接地金屬部分的建築物，或者其中的電氣設備沒有連接到外部電網上去的建築物，例如：田野上的板棚，風車磨坊，警衛小屋以及了望台；

具有巨大的接地金屬部分的建築物或者有連接到外部電網上的電氣設備的建築物，如果：

甲) 所有金屬部分在接近防雷系統的地方已按照 § 2 和防雷系統相連；

乙) 電氣設備已按照 § 8 裝有防雷裝置。

6. 對所有不屬於 § 9 第 5 條所說的建築物而言，最大允許的接地電阻按照 § 2 決定之。為了決定接地電阻，要測量受雷器和引流器離開接地金屬部分或電氣設備之間的最小距離。以米為單位的該距離的 5 倍就是以歐姆為單位的最大允許電阻。

例如，如果防雷裝置和設備間的最小距離是 1.25 米，則接地電阻不應超過 6.25 歐姆（ 5×1.25 歐姆）。

7. 根據 § 9 第 6 條計算的防雷裝置的接地電阻應該表明在相應的圖上，以便在接收試驗或重新試驗時，這個重要的數值是已經知道的。

即使根據 § 9 第 5 條不要求確定接地電阻，在接收試驗時量得的該電阻也應表明在圖上，因為在重新試驗時，根據電阻的改變，可以作出關於可能發生的損壞——例如由於腐蝕的結果的結論。

在接收試驗時，不管在什麼情況下，按照 § 9 第 6 條計算所得之值都不應當被超過。在重新試驗時允許有小於 +10% 的誤差。

8. 接地電阻的值隨土壤的特性和濕度而不

同。

可以預期在正常湿度的黑土或粘土中將得到下列接地电阻：

接 地 器	电 阻 (欧姆)	电 导 (姆欧)
2.5米深的管形接地器	30—40	0.033—0.025
5 米深的管形接地器	15—20	0.066—0.050
10 米长的带形接地器	20—25	0.05—0.04
地下輸送管	0.5—2.0	2.0—0.5
沒有附加接地器的30米长的 接地匯流排	8—10	0.125—0.1

这些电阻值在湿沙土中大約提高到2—3倍；在乾的沙質土壤中大約提高到5—10倍；在乾的石質土壤中大約提高到10—20倍。

在很湿的土中或者在含有大量盐分和酸分的土壤中，电阻值减小一半或更多。在这种土壤中，應該特別注意使保护接地导綫和接地器不受腐蝕。

9.在設計接地裝置時可以利用在§9第8条中所列出的数值。在並联时，利用电导值即§9第8条所列出的接地电阻值的倒数來計算是适宜的。

例如，如果对某一建筑來說，根据§9第6条，要求小于6.25欧姆的接地电阻，接地裝置的电导值就应当大于 $1/6.25$ 姆欧= 0.160 姆欧。在这种情况下一个40米长的接地匯流排是不够的，因为在較好的情形下它只不过具有 $0.1 \frac{40}{30} = 0.133$ 姆欧的电导。所要求的附加

接地器应当具有下列最小电导：

所要求的总电导..... 0.160 姆欧

40 米长的接地匯流排的电导(約为)..... 0.133 姆欧

附加接地器的最小电导..... 0.027 姆欧

因此，利用2.5米深的，在正常的土壤中电导不小于 0.025 姆欧的管形接地器就足够了。

如果为了更可靠些而选择两个这样的接地器，可期望得到的接地电阻是：

40米长的匯流排的电导..... $4/3 \cdot 0.1 = 0.133$ 姆欧

两个2.5米深的管形接地器的电导.....

..... $2 \cdot 0.025 = 0.050$ 姆欧

可期望得到的总电导 0.183 姆欧

可期望得到的接地电阻为 $1/0.183 = 5.5$ 欧

姆。

如果在这种情形下在接收試驗时的真正接地电阻是6.5欧姆，这就相当于 0.153 姆欧的电导，它意味着，在先前計算时所用的土壤电导过高。它只不过是計算值的 $5.5/6.5 \times 100 = 85\%$ 。

因此，必須再設置一个具有不小于 $0.160 - 0.153 = 0.007$ 姆欧电导的接地器。

即使土壤电导很坏时，2.5米深的管形接地器或5米长的带形接地器也能保証所需的电阻值。

对大型設備，用单独的接地器来預先决定折合系数，然后按照§9第8条並且考虑到土壤的具体条件重新計算，有时是有益的。

10.在装設接地裝置時必須遵守下列条件：

甲)所有带形接地器和接地匯流排應該敷設在深度不小于50厘米的土壤中。

乙)管形接地器可以打入地中，而在很深時可以用鉆孔法或灌水敷設法埋入地中。

丙)应当尽可能避免敷設鋼板。如果还是要採用它們的話，應該把鋼板鉛直地敷設于土中(見§4第6条)。

丁)在接地器周圍填上焦炭或煤渣是不允許的。

戊)在有乾燥的土层时，应当將接地器区域内的土壤加以人为的淤泥化，並且仔細地搗固。

己)應該避免在經常发热的土壤区附近(蒸汽管、烟肉渠道)安置接地器，因为由于土壤强烈的變乾，接地器的效果將显著地降低。

庚)当含有强烈化学藥品的土壤存在时，必須利用§4所載的数据。

11.如果房屋具有自然接地电阻，例如在水泥基础內有鋼支架时，應該利用它們來接地。当接地电阻足够低时，它們可以完全代替必要的管形或带形接地器。

12.在所有預定要和地下輸送管或軌道連接的時候，必須和它們的主人取得協議。

如果有着反对直接連接的重要理由，例如

在无定的直流电的作用下可能发生损坏，或者（在和軌道連接的場合下）引起聯絡的破坏（为了信号設備，軌道可以被絕緣起来），則应当用放电距离为1厘米的火花間隙將連接導綫隔开。安装火花間隙的地方应当選擇适当，以避免任何火災的危險，並且避免对人員和材料珍品的威脅。

在所有的情形下，都应当遵守附录1中关于將防雷裝置連到自来水管和煤氣網上的導則。

§ 10. 特种建筑物的防雷

1. 工厂的烟囱

甲) 作为受雷器，採用金屬的端部复板或箍环就成了。箍环由10毫米厚的鋼片制成並且尽可能鍍鋅，复板及箍环上带有短的受雷針，或者沒有也行。当採用受雷針时应当只用整块的（大块的）材料。不允許用管子或单独的長針（長于75厘米）。

乙) 高度小于40米的工厂烟囱应当至少有一个外部的引流器，而高于40米者——不少于两个引流器。用鋼筋混凝土制成的工厂烟筒也应该裝置外部的引流器。

丙) 至少两个引流器中的一个应该在爬上去用的把手附近經過。如果有两排爬上去用的把手，則每一个都装引流器。

用栏杆柱連續接成的为了爬上去用的把手可以作为引流器用。

丁) 引流器应该採用直径为10毫米的鍍鋅的鋼棒、截面为 30×3.5 平方毫米的鍍鋅鋼帶、銅索或符合于§ 4第2条的表中規定的鋼棒。无论何種形式的鋁都是不允許採用的。烟囱区域内（这区域的寬度等于烟囱出口直径的2倍，並且位于至少比烟囱出口水平面低3米处）的引流器应当用厚度不小于16毫米的鋼材制成。在計算和選擇其它零件时，也应该考虑到增大了的腐蝕危險。

遭受到烟氣作用的所有金屬零件都应该加上保护复蓋物。

戊) 引流器应当考虑到暴风的作用而加

强，並且不应在其本身重量的作用下而滑脫。沒有任何理由要及时用爬上去的把手或保护把手或箍帶作为引流器的支持物。

己) 用来燒炉子的台子、环形儲水器以及其它类似的裝置必須連到两个引流器上。如果由于在試驗时不方便的緣故不希望有两方面的金屬連接，則可以把一个引流器經過火花間隙相連。

庚) 广告裝置和其它在鉛直方向很长的金屬部分，應該在其最上面的和最下面的地方和防雷裝置相連。

辛) 在建筑物内部或外部位于工厂烟囱周圍距离小于20米处的所有接地的金屬部分，例如鍋炉、輸送管和鋼架，都应该用地上或地下的導綫和引流器或接地裝置相連。

2. 风車磨房

甲) 在风車磨坊上，由于磨房位于高聳处，雷击的危險特別大。由于有着易燃的面粉的微尘和乾燥的木材，燃燒的危險性也是很大的。

磨翼的端部最易遭受雷击，风向器^①頂部也易被雷击，但可能性較前者为小。

乙) 如果磨翼不是用金屬制的，必須沿翼的縱向敷設导体，導綫伸出磨翼邊緣約10厘米，並且和鋼軸及磨盘的橫桿支柱相連接。如果是木軸时，在軸上应装上引流器，后者一直伸到末端軸承的頸項，並且和它有很好的电气上的連接。

丙) 其它在屋頂下或在屋頂上的巨大的鋼材部分，例如风向器和軸等，应当連到防雷裝置上。如果风向器的桨叶是木头的，在风向器的每个支柱上必須装上高出后者10厘米的受雷器。

丁) 轉动的屋頂的受雷器和金屬部分，应当用滑动接触器可靠地和在房屋不动部分上的引流器相連接。滑动接触器應該具有很大的滑面，並且要裝造得在屋頂震動时接触不致被破

① 风向器——用在风力發動机上的決定风向的裝置——編者。

坏。

戊)磨坊所有的巨大金屬部分,例如齿状的輪緣和房屋的金屬外壳,应和防雷裝置相連。

3. 其它高建筑物

对鋼結構的高建筑物而言,例如打桩機、动臂起重機、精盐鍋、水塔和风力发动機,至少在两点將鋼結構进行接地就足够了。

用非导电材料制成的类似种类的建筑物,例如磚或木头,应裝置完善的防雷裝置。

4. 房屋上的旗桿

金屬的旗桿应当当作受雷器,並且应把它和沿着屋頂敷設的引流器相連。在木料的旗桿上,用釘子装上一根直徑3毫米的導綫就足够了,这根導綫在靠近旗桿的底部和沿着屋頂敷設的引流器相連接。

5. 馬 廄

建筑物内部有着巨大金屬部分的馬廄,在所有的情况下,應該圍繞房屋实行环行接地。所有的金屬部分應該和这个环形接地相連,並且这种連接應該在金屬部分下面的地方进行(見§2)。

如果可能的話,金屬部分應該从两方面連到环形匯流排上,使得仅仅有向外引出的導綫佈置在屋內。在馬廄中的接地电阻不应超过5歐姆。

§ 11. 有着火危險的設備的防雷

1. 所有的建筑物和倉庫,其中存有即使在火焰的有限的作用下也容易燒着的材料者,例如存有亞麻、乾草、稻草、賽璐珞、棉花和人造絲等物者,以及有軟屋頂^①的建筑物,都属于有着火危險的設備。

2. 在这情況下,防雷裝置應該做得使雷击时产生的金屬的熔化和飞散不会引起火災。为了这一目的,導綫應該具有尽可能少的連接点。導綫的必要的連接点應該做得特別仔細,

使得沒有多少显著的接触电阻。考虑到由于金屬飞散的結果而引起的燃燒危險,因之所有的導綫應該敷設得离易燃物不少于40厘米。

3. 在露天的倉庫中,例如在田野的板棚中,引流器应安置得或者离开儲存物品40厘米,或者用木板的障壁和儲存物隔开。

4. 在軟屋頂时,沿屋脊而行的導綫应高出屋脊固定在不低于60厘米的支架上並且在引下时,導綫和屋頂間的間隙应不小于40厘米。

在屋頂上的導綫应固定在木支柱上。木支柱的数目应尽可能少(附录2“丁”条)。

防雷裝置的金屬部分無論在任何情況下不应穿入軟屋頂中,因为在这种情况下,雷击可以傳播到屋頂的金屬絲的支持物而引起火災。

5. 如果軟屋頂的建筑物具有機械的裝置,例如带有大量金屬的起重用建筑物,則機械裝置应和防雷裝置連接得使之不可能发生屋頂的燃燒或頂樓上易燃物的燃燒。外部引流器的出綫在屋內經過时,在类似的場合下应当具有絕緣的外壳;可以利用通风孔道来达到这一目的。

6. 烟囱和其它屋頂上的建筑物的保护和在普通房屋上的是一样的。

§ 12. 有爆炸危險的設備的防雷

1. 由于地区的或生产的条件,气体、蒸汽或微尘彼此結合或和空气結合所組成的有爆炸危險的混合物可能积聚到有爆炸危險的数量,在这种情形下,就有发生爆炸的危險。

2. 对受雷器裝置來說,§5第3条是有效的。

3. 对其中有爆炸危險的房間的建筑物或建筑物的一部分來說,§6第1条所規定的引流器的距离应縮小一半。

4. 对巨大金屬部分等的防雷保护來說,应利用和§2相适应的導則。

如果在防雷裝置連接处由于无定电流腐蝕的結果可能发生损坏的話,則适宜于按§9第12条(接入火花間隙)进行。

在类似的条件下接入敞开的火花間隙是不

^①軟屋頂指例如草屋頂而言。——譯者

允許的；在這種情況下應該採用封閉的火花間隙。在輸送管中的絕緣嵌入物，如果它們不是規定用來作為防腐保護的，應該按 § 4 用金屬的跨接物閉路。

5. 裝在露天中的易燃的液體或氣體的金屬貯藏器，當它們水平方向的最大長度在 3 米以下時至少應該裝一個接地器，在 20 米以下時裝兩個接地器，在超過 30 米時裝三個接地器。

被土遮蓋的貯藏器和輸送管（1 米厚的土遮蓋）不要求防雷裝置。

6. 地上輸送管用的高於 1 米的磚砌或石砌的支架結構物或者木制的支架結構物應裝有引流器。

用鋼、鋼筋混凝土或混凝土制成的支架結構物在輸送管的長度小於 100 米時不需要引流器。

對安置在水泥或鋼骨水泥支架上的高的輸送管來說，大約每經 100 米就應該進行接地。

7. 接地裝置在它的零件及接地電阻方面應當做得和一般房屋所用的裝置相似（接地匯流排、管形接地器、與自來水管連接等）。即使在此種情況下，即如果由於無定電流的流過可能發生腐蝕，只要接地器間的最小距離超過 2 米的話，就應該放棄接地器間的連接（見 § 9）。

8. 防雷裝置的所有連接處和附接處在計算時所用的安全係數應能保證雷電時不發生火花。

§ 13. 房屋羣的防雷

被公共的防雷裝置組合成羣的房屋，特別是引流器和接地匯流排，應該彼此相連。

§ 14. 炸藥工廠

I. 總 則

以下各項導則可擴大應用到炸藥工廠的有爆炸危險的建築物上，炸藥工廠是指關於在製造炸藥的工廠中預防不幸事故的總的規程的 § 1 中所規定的意義而說的。

如果關於有爆炸危險房屋的技術規程（§ 1—9）沒有被下面的特殊的指令所加強或廢除，則上述的技術規程也可推廣應用到這些房屋上。

II. 內 容

1. 在房屋周圍的外部防雷。
2. 房屋的內部防雷。
3. 有泥土復蓋的建築物。
4. 接地。
5. 房屋內部金屬設備的保護方法。
6. 房屋內部和外部電氣設備的保護方法。
7. 防雷裝置的試驗。

III. 執 行

1. 在房屋周圍的外部防雷

在有爆炸危險的建築物的附近安裝避雷針（桿）或者把防雷裝置固定在木質的或適合於此目的的高建築物上，使得雷電儘可能遠離被保護的房屋。

受雷桿或其它防雷裝置離開被保護建築物的邊緣的距離應該儘可能不小於 5 米。如果在房屋周圍有圍堤時，避雷針應裝於其上。

避雷針高出被保護房屋屋脊的高度以及各個單獨的避雷針間的距離規定如下：

在兩個避雷針時，針高等於針間距離的一半；

在三個或更多的避雷針時，針高等於相鄰兩避雷針間最大距離一半，而且相鄰兩避雷針間的距離應不大於 30 米，不小於 10 米。

為了保護圍堤防止其過分的乾燥，應該將圍堤綠化。

2. 房屋的內部防雷

房屋應該按照下列資料安裝引流器及出綫：

甲）按照 § 5 沿屋頂敷設的導綫，其間的距離應該縮小到 10 米以下（不再大）。受雷針應該取消。

乙）主要引流器間按照 § 6 的距離應該縮

至10米（不再大）。

丙）安置在房屋上的金屬部分，例如排水槽和管子，應該和引流器相連。用類似的金屬部分來代替引流器是不允許的。

丁）用非導體做成的在屋頂上的上部建築物，例如通氣管，應該裝以受雷裝置，例如在管子上端裝以受雷環。屋頂上的金屬的上部建築物應當和引流器相連。

戊）通到房屋中來的地上的金屬輸送管，例如蒸汽管，應當和外部引流器相連。此外，在屋內的這些輸送管的最低點應和內部的環形導線相連。

己）在屋頂為易燃物制成的房屋上，沿屋頂而行的引流器靠近屋頂不應近於50厘米。導線應該不受拘束地拉緊，並且（如果為了防止下垂必須這樣的話）固定在非導體的支柱上。

庚）鋼筋混凝土的建築物，如果它的水平和垂直的鋼骨架在建築時就在相應的地方聯系或連接起來形成了一個閉合的架子，則不要求引流器及出線。在所有其它的情形下，鋼筋混凝土的房屋和所有其它建築物一樣應該被保護起來，並且內部的環形導線應該多次地在地平面附近和垂直的鋼骨架相連，例如可以把骨架上的幾個鐵桿連到環形導線上。

3. 有泥土復蓋的建築物

甲）對於有厚度不小於0.5米的完全的泥土復蓋並且在沒有被泥土復蓋保護的一端有圍堤的房屋來說，如果在建築物的周圍沒有大的金屬部分、輸送管或軌道，通風管不突出到土層上部，並且這些建築物完全沒有易燃的或可爆炸的灰塵、氣體或蒸汽的話，可以不用內部的防雷裝置。

乙）如果在裡面的東西特別容易爆炸時，倉庫應該建立附加的保護，這時在土層上或土層內裝以和環形接地器相連的、導線間隔不大於10米的防雷導線網就足夠了。對邊長為8米以下的建築物而言，沿對角線敷設兩根交叉的帶子就足夠了。局部的接地電阻不應超過10歐姆。

4. 接 地

甲）為了接地，首先採用按§9第2條做成的環形接地器或接地匯流排。

如果受雷桿安置在圍堤上，則第一個環形接地器應放在堤的頂上，而第二個——在從外部靠近堤腳的土壤中（外部的接地回路）。這兩個環形接地器彼此間至少應在四點相連。連接用導線應儘可能起始於受雷桿的附近。

在被保護房屋的周圍必須再敷設一個環形接地器（內部接地回路），後者至少在兩點上以最短的路徑和外部環形匯流排相連。

乙）如果幾個建築物被一個圍堤所隔開，則外部的接地回路應圍繞所有的建築物組敷設。

丙）如果沒有特殊的條件，例如在遇有多岩的土壤時，在局部接地時總的接地電阻不應超過10歐姆。在建築物不大時，如果由於環形接地的長度較小或者由於土壤的導電率不好因而接地電阻高於此值，環形接地器上應裝有附加的接電器（棒形的或帶形的）。

如果在建築物中有鉛制的地板，內部環形接地器的接地電阻不應超過鉛制地板的固有接地電阻。在必要的情況下，應該裝置附加的接地器。鉛制的地板必須在儘可能對稱的幾個地方和內部環形匯流排相連。

丁）相鄰房屋的接地裝置彼此間應當有地下的連接。

戊）從距離很遠處引入房屋中的並且對地絕緣起來的金屬輸送管，應該和主要引流器一樣在離房屋25、50和100米處接地（見§9第4條），所謂管子對地絕緣是指用地上支柱的方法或用敷設在坑道中的方法將管子與地隔開而言。

己）為了試驗和測量的目的，在防雷系統中可以做有拆開處，例如在連接沿圍堤頂部通過的環形匯流排和堤腳附近的外部接地回路的連接用導線上，以及連接相鄰設備的接地器的導線上，可做有拆開處。

5. 屋內金屬設備的保護方法

甲) 機器、電器、加熱元件、輸送管和很長的金屬部分(鉛制地板、桌子的金屬鑲面、金屬的門和窗)應該和內部環形匯流排相連。如果所談的是許多數量的獨立零件,則後者應借匯流排彼此相連,而匯流排本身至少要在兩處接到環形接地器上。

當輸送管從不同的方面進入屋內時,例如在用以硝化的設備上,這時特別需要類似的接地匯流排。接地匯流排可以敷設在屋內或者屋外,並且應該和所有的輸送管在進入房屋處相連。如果輸送管在不同的水平面上進入房屋,則可以敷設幾個匯流排,匯流排本身應該至少用兩個垂直的接地導線相連。應當在每一個別的情況下來決定相應的接地匯流排的選擇和敷設。

乙) 機器、電器、貯藏器以及與之相類似的裝置,其中製造或保存在未包裝狀態下的爆炸物者,不應和沿屋頂敷設的引流器相連。這些裝置離開沿屋頂敷設的引流器或與之相連部分(例如,金屬的通氣管)間的距离應不小於屋中接地匯流排的 $1/5$ 長度。引流器應該這樣敷設,使它離開屋中的機器和電器等不近於接地匯流排的 $1/5$ 長(按§2第5條)。反之,類似的部分應盡可能在與之最接近的點和引流器相連。

丙) 可撓的金屬的水龍帶應該在若干處裝上導電的跨接物。很長的平行輸送管應彼此在若干處相連。

丁) 金屬輸送管進入金屬貯藏器處應裝上金屬的導電的跨接物。在絕緣材料所制貯藏器中的金屬部分應該彼此相連並且與最近的接地回路相連接。

戊) 為了防止打雷時的刷形放電,箱子的角及稜應盡可能做成圓形。

己) 房屋內接地匯流排的所有附接處和連接處,應該用足夠堅固的並且具有富裕截面的仔細磨過的金屬制成,以防止當雷電電流通過時產生火花。如果有可能的話,應當用熔接法或焊接法進行連接。

至少應該靠兩個直徑不小於8毫米的防松螺釘①來進行螺釘法連接。鋼與鋼的連接處應該做得能長期保證很好的接觸(在裝配前鍍錫或加上鉛的復蓋物)。當輸送管和接地導線穿過金屬的地板或牆時,應該裝上有着良好導電率的跨接物。

受熱的(蒸汽、熱水)管道上的箍環應當做得特別堅固,並且應該具有很大的彈性,以使其在管子的膨脹和隨後收縮的作用下不致變松。

6. 屋內及屋外電氣設備的保護方法

甲) 供電應當用電纜在地下引到房屋中去。

在放有硝酸甘油以及含有硝酸甘油和相似物質的材料的房屋中,以及在炸藥倉庫中和製造火藥或導火混合物的房屋中,電纜在進入房屋前應該用插頭和插座來做成導線的斷開處。

分開處應達到不小於1米的長度(1米長的斷開)並且應當位於內部接地回路之外。

在斷開的狀態下,建議將插頭插進第二個插座內,第二個插座至少離開處於電壓下的插座1米遠。受電網絡借助於第二個插座短路並接地。

在其它房屋內(為了分斷)建議用槓桿或轉換開關,在斷開狀況下把房屋的所有導線換接到短路位置。換接裝置應該接地。

乙) 在電纜網絡的適當的地方,應該配合有保護過電壓的避雷器。

丙) 所有巨大部件的金屬外殼,例如,電動機、斷路器和配電裝置的金屬外殼,應該用導線和內部防雷接地匯流排相連來接地。導線的材料及截面在§2內已有規定。

當利用中性線時,中性線在引入房屋或主要配電裝置處應和接地匯流排相連。

不大的裝置的外殼,例如燈和抽頭盒等的外殼,只是在這些裝置和接地部分間的距离不超過0.5米的情況下,才應當借特殊的接地導線把它們和接地部分相連。

① 防松螺釘是指用兩個螺絲帽的螺釘。——譯者

7. 防雷裝置的試驗

甲) 每一个防雷裝置, 在完成時應該由專家進行周期性的試驗。這個措施是必需的, 因為接地器、輸送管和金屬部分間的很多連接點有一部分位於地下, 因此它們以後的試驗, 即使借助於測量的方法, 也是不能實現的。

在安裝防雷裝置時, 當接地器還沒有和輸送管和金屬部分等相連時, 就應該測量所有被敷設的接地器的特性, 這些測量的結果應該記在記錄本上。

應當對防雷裝置擬定詳細的圖樣, 包含所有實際存在的受雷器、引流器、接電導線、接地器、連接導線、輸送管、保護過電壓的裝置, 與金屬部分相連處等等。

乙) 在防雷裝置建築完成後, 在接收試驗時應該借助於適當的測量確定总的接地電阻; 此外, 如果可能把它分開的話, 應該測量個別接地器的接地電阻。

然後用觀察或借助於測量來決定設備的所有接地部分金屬連接的質量。

丙) 任何防雷裝置都應當每年經過專家的仔細檢查, 特別要注意接地導線的情況, 包括它們在屋內和屋外的連接處。還要測量其接地電阻。

丁) 在試驗時必須注意到所有附加到防雷裝置上的東西, 它們應該是在房屋的建築結構改變後或新的設備開工後做成的。

戊) 大約每經過五年就用掘開的方法有選擇地確定地下導線的狀況。

己) 所有試驗和測量的結果, 由進行試驗的專家書面記入報告中。

庚) 工廠有資格的代表應當對防雷裝置進行周期性的檢查, 特別是對於有爆炸危險的房屋內的接地導線的連接處以及跨接物要進行周期性的檢查。有缺陷的過電壓保護裝置應當毫不延遲地取消或者加以更換。炸藥工廠的有爆炸危險的房屋正確地實行保護的圖樣見附錄2, 丁。

§ 15. 炸藥倉庫

1. 爆炸物倉庫由於其所儲物品及通常處於孤立的位置, 是特別危險的目標, 因此它的防雷裝置也應按 § 14 的要求來做。火藥及類似物質、烟火材料和信號火箭等的倉庫也應同樣處理。

2. 如果欄杆和防雷裝置間的距離不超過 3 米的話, 金屬的欄杆或者是欄杆的金屬柱應當和防雷裝置的接地部分相連。

§ 16. 防雷裝置的製造、試驗和使用

1. 只有當防雷裝置做得沒有缺點並且保持得很有條理時, 防雷裝置才能可靠地履行其任務。

因此, 在製造、試驗和對裝置的不斷監督中應該遵守下面的導則。

2. 由正式被承認的專家來進行接收和試驗。工廠或廠家的代表也可以完成這個任務。

3. 有關試驗的結果應編成報告。建議將報告以及成為圖樣形式的附錄由防雷裝置的佔有者保存之。

4. 對下列各項進行試驗:

甲) 機械強度——所有可以看見的導線、連接處以及其它零件的狀態用眼睛來檢查, 在必要的情況下用雙筒望遠鏡來檢查;

乙) 正確的技術措施——在接收試驗時必須研究, 在導線的分佈方面, 在使用的材料和截面方面, 設備是否符合技術規程; 在以後的重新試驗中要搞清楚: 房屋的改建或者新的設備投入運行是否需要將防雷裝置擴大;

丙) 電氣測量——裝置得難於接近的部分, 特別是接地部分, 應該借助於仔細的測量來試驗; 只有在個別部分的金屬連接不能用眼睛來檢查時, 才必須進行引流器電阻的測量。

5. 在現在的技術規程生效前建立的防雷裝置, 如果對人員的生命或材料珍品存在着威脅的話, 應該改變或者補充。

6. 裝置的地上部分的顯著缺陷要由房屋所有者或租戶立刻進行消除。