

中华人民共和国水利电力部制订

电 气 設 备 接 地 装 置 規 程

中国工业出版社

中华人民共和国水利电力部制订

电气設備 接地裝置規程

中国工业出版社

中华人民共和国水利电力部制订
电气设备接地装置规程

(根据水利电力出版社纸型重印)

*

水利电力部办公厅图书编辑部编辑(北京阜外月坛南街)

中国工业出版社出版(北京阜成门内大街10号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第一厂印刷

新华书店北京发行所 地新华书店经售

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $3^{3/4}$ ·字数15,000

1959年11月北京第一版

1963年2月北京新一版·1966年2月北京第三次印刷

印数40,841—55,660·定价(科二)0.09元

*

统一书号: 15165·1305(水电-249)

中华人民共和国水利电力部

关于頒发电气設備接地裝置規程的通知

(59)水电技程字第217号

为了滿足电力工业生产建設的需要，我部根据几年来的运行經驗，制訂了电气設備接地裝置規程，現頒发实行。

在編訂本規程的过程中，曾多次征求了各方面的意見，并召开了由基建設計、生产运行和科学研究等方面参加的編訂會議。这个規程，一般地反映了我們的当前技术水平和現有的运行經驗。我部电力系統的基建設計及生产运行单位皆应认真学习与貫徹执行。但是在执行本規程的过程中，必須加强調查研究工作，貫徹因事因地制宜的精神。凡是根据具体情况，对規程的某些規定要作一些变更时，原則上是允許的，但必須十分慎重，并須报請省(市)电力厅(或电业管理局)批准，并同时抄告本部技术司备查。

1959年9月9日

目 录

第一章 总则	3
第1节 应用范围和定义	3
第2节 一般要求	4
第二章 应当接地和不需要接地的范围	6
第三章 接地电阻	8
第1节 大接地短路电流系统的电气设备	8
第2节 小接地短路电流系统的电气设备	8
第3节 1千伏以下中性点直接接地的电气设备	9
第4节 1千伏以下中性点不接地的电气设备	10
第5节 利用大地作导线的电气设备	10
第6节 高土壤电阻率地区的电气设备	11
第四章 接地装置	12
第1节 接地体	12
第2节 接地线	12
第3节 接地线的接头和连接	17
第五章 携带式和移动式电气设备的接地	19
第六章 架空电力线路杆塔的接地	20

第一章 总 则

第 1 节 应用范围和定义

第 1 条 本规程适用于各级电压的直流和交流电气设备。

关于各种不同用途电气设备接地的一些附加要求，应符合有关规程的规定。

第 2 条 电气设备的带电部分，偶而与结构部分或直接与大地发生电气连接，称为接地短路。

电机、电器和线路的带电部分与其接地结构部分发生的连接，称为碰壳短路。

第 3 条 接地线和接地体之总和，称为接地装置。

第 4 条 直接与大地接触的金属导体或金属导体组，称为接地体。

第 5 条 电气设备接地部分与接地体连接用的金属导体，称为接地线。

第 6 条 电气设备的任何一部分与接地装置的连接，称为接地。

第 7 条 电气设备的接地部分（接地外壳、接地线、接地体等）与大地零电位点之间的电位差称为接地时的对地电压。

第 8 条 接地体的对地电阻和接地线电阻的总和，称为接地装置的接地电阻。

接地电压与通过接地体流入地中的电流之比值即为接地电阻。

第 9 条 经接地短路点流入地中的电流，称为接地短路电

流。

第10条 电压为1千伏以上，单相接地短路电流大于500安的电气设备，称为大接地短路电流系统的电气设备。

第11条 电压为1千伏以上，单相接地短路电流等于或小于500安的电气设备，称为小接地短路电流系统的电气设备。

第12条 直接或经过小阻抗与接地装置连接的变压器和发电机的中性点，称为直接接地的中性点。

不与接地装置连接，或者经过消弧线圈，电压互感器以及高电阻与接地装置连接的中性点，称为非直接接地的中性点。

第13条 与变压器和发电机接地中性点连接的导线，或者直流回路中在相间或极间的负荷不平衡时，起返回导线作用的接地中线。称为零线。

第2节 一般要求

第14条 所有的电气设备，为保证人身安全，应装设接地装置，并将电气设备外壳接地。为此，首先应利用与地有可靠连接（自然接地体）的各种金属结构、管道和设备作为接地体。如果这些接地体的电阻能满足本规程的要求，除另有规定者外，则不需要装设人工接地体。

第15条 为了将各种不同用途和各种不同电压的电气设备接地，应使用一个总的接地装置（但当其他规定中有相应的要求时，允许例外）。接地装置的接地电阻，应满足其中接地电阻需要最小的电气设备的要求。

第16条 如果受到具体条件的限制，按照本规程要求作接地有困难时，则允许用绝缘台来维护电气设备，但此时只能站在台上才可以触及到有危险的未接地部分。并且应防止同时和电气设备的不接地部分以及与地有连接的建筑物相接触。

第17条 在中性点直接接地的电气设备中，当接地短路时，应保证以最短的遮断时间将网路的故障段可靠地自动断开。

因此，在电压为1千伏以下的中性点直接接地的电气装置中，电气设备的外壳，除另有规定者外一定要与电气设备的接地中性点有金属连接(接零)(例外部分见本规程第21条)。

第18条 在电压为1千伏以上的中性点非直接接地的电气设备中，为了迅速的找到故障点，可使网路分段，并应备有有检修和寻找故障用的仪器或自动切断故障段(见本规程第21条)。

第19条 电压为1千伏以下的交直流电气设备，允许中性点直接接地或不接地。

当安全条件要求较高(如采煤工业)和在电气设备中为了防止绝缘击穿或击穿保险器损坏，以保证运行人员能很快的发现接地短路，且能很快消除短路或者能自动切断有接地短路的线路时，才应采用中性线不接地的电气设备。

在四线制交流电网中或在三线制直流电网中，一定要用直接接地的中性线。

第20条 中性点不接地1千伏以下的电网，经变压器与1千伏以上的电网相连时，为了防止因高低压线圈之间的绝缘损坏引起危险，应在变压器低压侧的中性线或相线上装设击穿保险器。

第21条 在发生碰壳短路时，可用自动装置将设备的电源断开，自动装置应在下列情况下使用：

- 1.对安全条件要求较高的中性点不接地的电气设备(如采煤工业)中除已有的接地装置外，可增设上述装置。

- 2.在电压为1千伏以下中性点直接接地的电气设备中，如

果使外壳与接地中性点连接有困难时，设备外壳可不与接地中性点相连接。但被保护的电气设备的接地装置应有满足中性点不接地电气设备的要求。

3. 不能依照本规程要求进行接地的移动式电气设备。

第22条 电气设备的人工接地体(管子、扁钢和圆钢等)应尽可能使在电气设备所在地点附近对地电压分配均匀。大接地短路电流电气设备，一定要装设环形的接地体，并加装均压带。

第23条 设计接地装置时，应考虑到在一年四季中，均能保证本规程所要求的接地电阻，而不致受到土壤状态(干燥、冻结)变化的影响。

第二章 应当接地和不需要接地的范围

第24条 电气设备的金属部分由于绝缘破坏而有可能带有危险的电压者，应行接地。发电厂、变电所和电力线路的电气设备，应当接地的部分为：

1. 电机、变压器、电器、照明设备等的底座和外壳；
2. 电气设备传动装置；
3. 互感器的二次线圈，但继电保护方面另有规定者除外；
4. 配电盘与控制台的框架；
5. 室内外配电装置的金属和钢筋混凝土构架以及带电部分的金属遮栏；
6. 交直流电力电缆盒的金属外壳和电缆的金属外皮，布线的钢管等；
7. 居民区小接地电流架空电力线路的金属和钢筋混凝土杆塔；

8. 装有避雷綫的电力綫路杆塔。

第25条 不需要接地的部分：

1. 在不良导电地面的(木制的、瀝青的等)干燥房間內，当交流額定电压为 380 伏及以下和直流額定电压 400 伏及以下时；以及在試驗室(木制的、瀝青的等)、办公室和民用的干燥房間內，当电压和其它条件与上相同时，电气設備不需接地，但当維護人員因某种原因同时可触及到电气設備和已接地的其他物件(例如在金属外皮內和管中的電纜和導綫)时，則仍应接地。

2. 在一切房間內，当交流額定电压为 127 伏和直流額定电压为 110 伏时，电气裝置不需接地，但专用規程另有規定者除外。

3. 电力綫路的木杆塔和在屋外变电所的木架构上的悬式和針式絕緣子的金具以及照明灯具。

4. 安装在控制盘、配电柜及配电裝置間隔墙壁上的电气測量仪表、繼电器和其他低压电器等的外壳，以及当发生絕緣损坏时，在支持物上不会引起危險电压的絕緣子金属附件。

5. 安装在已接地的金属构架上的設備及金属外皮两端已接地电力電纜的构架。

6. 控制電纜的金属外皮和电压为 220 伏及以下蓄电池室內的金属框架。

7. 发电厂和变电所区域內的軌道。

8. 在已接地的金属构架上和配电裝置間隔上可以拆下或打开的部分。

9. 如电气設備与机床的机座之間能保証可靠的接触，可将机床的机座接地，机床上的电动机和电器便不必接地。

第三章 接地电阻

第1节 大接地短路电流系统的电气设备

第26条 大接地短路电流系统的电气设备，其接地装置的接地电阻，在一年四季中，一般不应大于0.5欧。

对接地装置，应尽可能利用自然接地体。但此时仍应装设辅助人工接地体。此人工接地体的电阻，不应大于1欧。

第27条 当在接地装置处短路或在接地装置以外接地短路时，经接地装置流入地中的单相最大短路电流(稳定)为接地导体的计算电流，此时，应考虑网路接地中性点之间的短路接地电流的分配。

计算接地短路电流应按运行中可能发生最大接地短路电流的接线方式来确定。

第2节 小接地短路电流系统的电气设备

第28条 中性点非直接接地的电气设备中，在一年中任何季节，当计算接地短路电流通过时，接地装置的电阻不应大于：

1. 接地装置与电压为1千伏以下的电气设备共用时，则

$$R \leq \frac{120}{I} \text{ 欧.}$$

2. 接地装置仅用于电压为1千伏以上的电气设备，则

$$R \leq \frac{250}{I} \text{ 欧.}$$

式中 R ——考虑到季节变化的最大接地电阻(欧)；

I ——計算接地短路电流(安)。

当以全接地短路电流作为計算电流时, 接地装置的电阻一般不应大于10欧。

第29条 在中性点經消弧綫圈接地的电网中, 接地装置的接地电阻按照第28条計算时, 計算电流应采取以下数值:

1. 对接有消弧綫圈电气设备的接地装置——計算电流等于这些设备額定电流的125%。

2. 对不接消弧綫圈电气设备的接地装置——計算电流, 按当切断最大一台消弧綫圈时, 在此电网中可能发生的残余接地短路电流来計算, 但不得小于30安培。

第30条 計算接地短路电流, 应按运行中可能发生最大接地短路电流的結綫方式来确定。

第31条 如果保护装置可保証切断接地短路时, 在小接地短路电流的电气装置中, 可用第28条所述的接地装置作为計算繼电保护中两相接地的計算短路电流或熔断器的熔断电流。

此时, 接地短路电流不应小于繼电保护装置动作电流的一倍半或熔断器額定电流的3倍。

第3节 1千伏以下中性点直接接地的电气设备

第32条 零綫应按照34条的规定, 在发电厂及变电所的电源点接地, 并在网路樞紐点重复接地。

第33条 发电机和变压器中性点接地装置的电阻, 一般不应大于4欧。容量为100千伏安及以下发电机和变压器中性点接地装置的电阻, 可不大于10欧。

发电机或变压器并列运行时, 当其总容量不超过100千伏安时的接地电阻, 可不大于10欧。

第34条 架空电力綫路和其分支綫的終端, 以及在每經過

不大于 1 公里的地方，应作零线的重复接地。电缆和架空线引入屋内进线附近进行零线的重复接地，在屋内接地时，零线应与所有的配电盘，控制盘的接地网连接。

零线的重复接地，应尽量利用自然接地体。

直流网路的零线重复接地，应采用人工接地体，并且不得与地下金属管道连接。

第35条 每一重复接地装置的接地电阻不应大于 10 欧。在发电机和变压器接地装置的电阻，允许达到 10 欧的网路中（见33条），每一重复接地的电阻不应大于30欧，但重复接地应不少于三处。

第 4 节 1 千伏以下中性点不接地的电气设备

第36条 接地装置的电阻，一般不应大于 4 欧。

发电机和变压器的容量为 100 千伏安及以下时，接地装置的电阻可不大于10欧。

发电机或变压器并列运行时，当其总容量不超过 100 千伏安时，接地电阻可不大于10欧。

第 5 节 利用大地作导线的电气设备

第37条 当利用大地作为相线、回线或零线时，由于大地中长期有电流通过，接地体应当满足负荷电流热稳定的要求。接地装置的接地电阻在一年中最干燥季节内应为：

$$R \leq \frac{50}{I} \text{ 欧.}$$

式中 I ——经接地装置流入地中的电流(安)。

临时利用大地作为相线或零线时，则接地装置的接地电阻应为：

$$R \leq \frac{100}{I} \text{ 欧.}$$

第38条 相綫与接地体的連接应使用单独的接地綫。

第39条 在电压为 1 千伏以下的电气設備中，禁止利用大地作相綫或零綫之用，以免发生触电危險。

第 6 节 高土壤电阻率地区的电气設備

第40条 在土壤电阻比較高的地区，应采取下列措施以降低接地裝置的接地电阻：

1. 当电气設備的附近有土壤电阻率較低的土壤时，可装設引外接地体；

2. 如地下較深处的土壤电阻率較低时，可装設深埋管状接地体；

3. 如其他方法不能采用或不能达到必要的效果，可使用化学处理土壤的方法，以降低土壤电阻率。

第41条 在岩石类土壤地区，如土壤电阻率 ρ 在一年最不利的季节中大于 5×10^4 欧·厘米时，要求作到規定的接地电阻在技术經濟上极不合理时，則允許將本規程所規定的接地电阻值提高到 $\frac{\rho}{5 \times 10^4}$ 倍，但不应超过規定的10倍。

利用自然接地体和两相一地制的送电系統，高土壤电阻率地区的接地电阻不应超过本規程所規定的数值。

第四章 接地裝置

第1节 接 地 体

第42条 土壤电阻率的数值，应考虑季节的变化，并采用最不利的数值作为計算数值。

第43条 接地裝置可利用以下各种自然接地体：

1. 敷設在地下的上水道和其他金属管道，但可燃液体和可燃或爆炸性气体的管道除外；

2. 钻管；

3. 建筑物和构筑物与地連接的金属結構；

4. 水工构筑物的金属桩；

5. 敷設在土壤中的电纜金属外皮（电纜的鋁外皮除外）。

如果电纜外皮是唯一的接地体，且电纜数量不少于2根，則在接地裝置計算中，应将其考虑在內。

第44条 利用自然接地体时，应采用不少于二根的导体在不同地点与接地干綫相联結。

第45条 人工接地体可采用：

1. 垂直埋入的鋼管、角鋼等；

2. 平放的扁鋼、圓鋼等。

接地体的最小尺寸示于表1中。

在有强烈腐蝕的情况时，应采用鍍銅或鍍鋅的接地体。

敷設在地中的接地体和接地綫不应塗色。

第2节 接 地 綫

第46条 接地綫应尽量利用以下設備：

1. 建筑物的金属结构(梁、柱子等);
2. 生产用的金属结构(行车轨道、配电装置的外壳、走廊、平台、电梯竖井、起重机、升降机等构架);
3. 布线的钢管;
4. 电缆的铅、铝外皮;
5. 电压为 1 千伏以下的电气设备, 可利用一切用途的金属管道, 如上水道、下水道和暖气管道等(可燃和有爆炸危险混合物的管道除外)。

利用以上设备作接地线时, 不论使用程度如何, 其与接地装置的连接应牢固可靠。

如果上述导体能满足本规程的要求时, 可以不另装接地线。

第47条 禁止使用管状导线的金属外皮, 保温管的金属外皮, 以及配电照明网路的导线铅皮作接地线。在需要接地的房间内, 这些金属外皮应该接地, 并在其全长应有可靠的连接; 接线头和接线匣应该与金属的外皮用螺栓连接或低温焊接。

第48条 接地线和接地导体, 一般应采用钢而不用有色金属材料, 但移动式的受电设备和三相四线制的照明电缆线, 或用铜导体在结构上有困难时除外。

钢接地线的截面, 不应小于表 1 所示的截面。

禁止在地下利用裸铝导体作为接地体或接地线。

第49条 电压为 1 千伏以下的电气设备中, 铜或铝接地线的尺寸不应小于表 2 中数值。

第50条 接地线的截面, 应保证在计算单相接地短路电流下接地线的温度不超过 400°C (相当于主保护动作时间的短时发热)。

第51条 电压为 1 千伏以上小接地短路电流系统的电气设备

表 1 鋼接地体和接地綫的最小尺寸

名 称	建 筑 物 内	屋 外	地 下
圓鋼, 直徑(毫米)	5	6	6
扁鋼, 截面(平方毫米)	24	48	48
厚 (毫米)	3	4	4
角鋼, 厚(毫米)	2	2.5	4
鋼管, 管壁厚(毫米)	2.5	2.5	3.5

表 2 电压1千伏以下电气設備, 銅和鋁接地綫的最小截面

名 称	銅(平方毫米)	鋁(平方毫米)
明設的裸导体	4	6
絕緣导体	1.5	2.5
電綫的接地芯或和相綫包在同一保护外壳内的多心導綫的接地芯	1	1.5

备, 接地綫的截面应保証单相接地短路时接地綫的長時間温度: 敷設在地上时, 不超过 150°C ; 敷設在地下时, 不超过 100°C 。

本条的要求, 适用于与設備和接地体連接的地面上和地面下所有接地綫。

第52条 电压为 1 千伏以下中性点不接地的电气設備, 接地綫的截面, 应按照相綫长期最大容許負荷确定: 接地干綫的容許負荷应不小于电气設備供电綫路中, 容量最大綫路相綫长期容許負荷的50%; 单独受电設備, 其接地綫的容許負荷, 应不小于受电設備的供电分支綫相綫容許負荷的1/3。

在任何情况下, 接地綫的截面不应大于下列数值:

銅 100平方毫米,