

ICS 27.100
F 24
备案号: 42674-2014

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 1314 — 2013

电力工程用缓释型离子接地装置技术条件

Technical condition of sustained release ion grounding device in power engineering

2013-11-28 发布

2014-04-01 实施

国家能源局 发 布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则..... 2

5 型号规格..... 2

6 技术要求..... 3

7 检测及试验方法 4

8 检验..... 7

9 标志、包装、运输和贮存..... 8

附录 A（资料性附录） 缓释型离子接地装置安装示意图 9

附录 B（资料性附录） 防雷装置的材料及使用条件 10

附录 C（资料性附录） 抽样方案 11

前 言

本标准是根据国家能源局文件国能科技〔2011〕252号文《国家能源局关于下达2011年第二批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》中关于标准项目的制定任务安排编写的。

本标准按照国家标准GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由中国电力企业联合会归口。

本标准主要编写单位：成都桑莱特科技股份有限公司、国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司。

本标准参加编写单位：电力规划设计总院、浙江省电力公司、内蒙古电力（集团）有限责任公司、华东电力设计院、广东省电力设计研究院、新疆电力设计院、陕西电力科学研究院、清华大学、四川大学工程设计研究院、北京欧地安科技股份有限公司、嘉兴嘉合电力设备有限公司。

主要起草人：蔡炜、代勇、胡劲松、谭进、张波、唐柳、蒲路、龚坚刚、何华林、凌欢、乐党救、庄志伟、何计谋、席向东、李国庆、白琳、胡连峰。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

电力工程用缓释型离子接地装置技术条件

1 范围

本标准规定了电力工程用缓释型离子接地装置的技术要求、检测及试验方法、检验、包装及运输等。本标准适用于发电、输变电、配电等电力工程用缓释型离子接地装置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB 9274 色漆和清漆 耐液体介质的测定
- GB 15618 土壤环境质量标准
- GB 50065 交流电气装置的接地设计规范
- GB/T 470 锌锭
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 4857.5 包装 运输包装件 跌落试验方法
- GB/T 5231 加工铜及铜合金化学成分和产品形状
- GB/T 8888 重有色金属加工产品的包装、标志、运输和贮存
- GB/T 16927.1 高电压试验技术 第一部分：一般试验要求
- GB/T 16927.2 高电压试验技术 第一部分：测量系统
- GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
- DL/T 1312—2013 电力工程接地用铜覆铝技术条件
- DL/T 1315—2013 电力工程接地装置用碳基材料技术条件

3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

3.1

缓释型离子接地装置 sustained release ion grounding device

一种由金属管体、外填料、内填料及连接线组成，能缓慢释放离子降低接地电阻的接地装置，如图 1 所示。

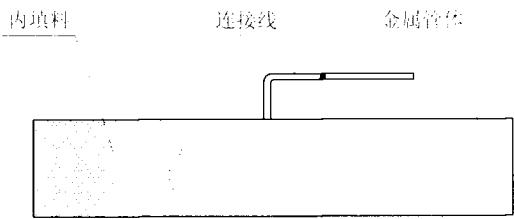


图 1 缓释型离子接地装置示意图

3.2

外填料 external filling

包裹在金属管体周围，能降低装置的接地电阻并延缓金属管体腐蚀的一种材料

3.3

内填料 internal filling

通过金属管体缓慢释放离子到周围土壤中，降低接地装置周围土壤电阻率的一种材料。

3.4

放热焊接 exothermic welding

利用金属氧化物与铝之间的氧化还原反应，释放出大量的热量和高温熔融金属来进行焊接的方法。

3.5

平均腐蚀率 average corrosion rate

金属因腐蚀而失重算得的年平均腐蚀率（以 mm/a 计），表示相对均匀的腐蚀程度。

3.6

降阻效果系数 coefficient of resistance reducing effect

在相同土壤电阻率、相同地质环境和相同埋设方式条件下，缓释型离子接地装置的工频接地电阻与相同尺寸的金属导体工频接地电阻的比值。

4 总则

- 4.1 缓释型离子接地装置应符合电力工程接地装置使用寿命的要求。
- 4.2 缓释型离子接地装置应满足现行规范对环境保护的要求。
- 4.3 缓释型离子接地装置应根据工程环境条件合理确定装置的安装位置和型式。
- 4.4 缓释型离子接地装置金属材质应与主地网材质相匹配。

5 型号规格

5.1 分类

5.1.1 按形状方式分类

按形状方式不同，缓释型离子接地装置可分为直线型和 L 型等。缓释型离子接地装置安装示意参见附录 A。

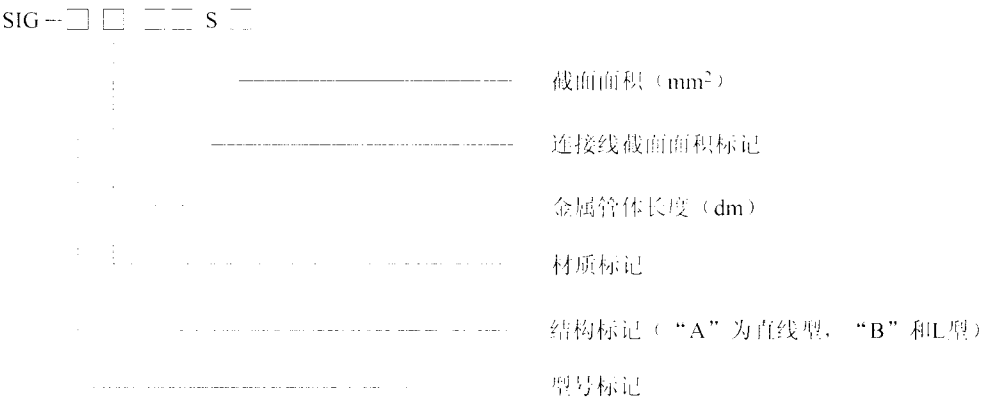
5.1.2 按材质分类

按金属管体材质不同，缓释型离子接地装置可分为铜、铜覆钢、不锈钢、不锈钢包钢和锌包钢等。

5.2 型号规格

5.2.1 型号

缓释型离子接地装置的型号标记如图 2 所示。



材质标记为：A 为铜，B 为铜覆钢，C 为不锈钢，D 为不锈钢包钢，E 为锌包钢。

图 2 缓释型离子接地装置型号标记方法

示例：连接线截面面积为 120mm²，长度为 3m 直线型的铜材质缓释型离子接地装置表示为：SIG-AA30S120。

5.2.2 规格尺寸

规格尺寸要求见表 1。

表 1 尺寸及允差要求

材质	内径 mm	壁厚 mm	包覆层厚度 mm	长度允差 %
铜	≥50.0	≥2.0	—	±1
铜覆钢	≥50.0	≥3.5	≥0.25	±1
不锈钢包钢	≥50.0	≥3.5	≥0.38	±1
不锈钢	≥50.0	≥2.0	—	±1
锌包钢	≥50.0	≥5.5	≥3.0	±1

6 技术要求

6.1 一般要求

外填料及内填料所含有对自然环境产生污染以及对人体有害的物质成分符合以下要求：

- a) 应满足 GB 6566 的要求。放射性核素限量符合：内照射指数 $I_m \leq 1.0$ ；外照射指数 $I_r \leq 1.0$ 。
- b) 应满足 GB 15618 的要求。重金属元素限量符合：含汞 $\leq 1.0\text{mg/kg}$ ，铬 $\leq 250\text{mg/kg}$ ，铅 $\leq 350\text{mg/kg}$ ，砷 $\leq 20\text{mg/kg}$ 。

6.2 金属管体

6.2.1 原材料

- a) 金属管体用铜材质应符合 GB/T 5231 中 $\text{Cu}+\text{Ag} \geq 99.90\%$ 的规定。
- b) 金属管体用不锈钢材质应符合 GB T 20878 中的规定。
- c) 金属管体用不锈钢包钢中不锈钢材质应符合 GB/T 20878 中的规定，钢材质应符合 GB/T 699 中的规定。
- d) 金属管体用锌包钢中锌材质应符合 GB/T 470 中 $\text{Zn} \geq 99.90\%$ 的规定，钢材质应符合 GB/T 699 中的规定。
- e) 金属管体用铜覆钢应符合 DL/T 1312—2013 的规定。

6.2.2 金属管体材料选取可参见附录 B（资料性附录）。

6.2.3 外观

外表面无污物、无明显腐蚀斑，无明显变形。

6.2.4 壁厚

金属管体壁厚应根据管体的腐蚀速率和接地装置设计寿命确定，也可由供需双方协商确定。

6.2.5 内壁耐腐蚀性能

- a) 在 10% HCl 溶液 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 浸泡 168h，表面无变色、无起泡、无脱落。
- b) 在 10% NaCl 溶液 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 浸泡 168h，表面无变色、无起泡、无脱落。
- c) 在 10% NaOH 溶液 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 浸泡 168h，表面无变色、无起泡、无脱落。

6.2.6 外壁耐腐蚀性能

外填料对金属管体外壁的腐蚀性能见表 2。

表 2 外壁表面平均腐蚀率要求

单位为 mm/a

材质类型	平均腐蚀率要求
铜质	≤ 0.010
不锈钢质	≤ 0.010
锌包钢质	≤ 0.030

6.3 内填料

6.3.1 质量

内填料质量 $\geq 2.0\text{kg/m}$ 。

6.3.2 缓释特性

- a) 内填料有效释放时间应不低于 10a (年)。
- b) 内填料缓释特性：试验开始后 72h 测试电阻与 1h 测试电阻的比率在 0.8~0.9 之间。

6.4 外填料

6.4.1 质量

外填料质量 $\geq 25\text{kg/m}$ 。

6.4.2 电气特性要求

- a) 工频电阻率 $\leq 4.0\Omega \cdot \text{m}$ 。
- b) 冲击电流耐受试验：试验前后的工频电阻增长率 $\leq 10\%$ 。
- c) 工频电流耐受试验：试验前后的工频电阻增长率 $\leq 10\%$ 。

6.4.3 pH 值

外填料 pH 值为 7~12。

6.5 连接线

6.5.1 连接线使用寿命应与金属管体一致，截面面积应满足 GB 50065 中 4.3.4 条的要求。

6.5.2 连接线不应采用钢绞线。连接线与金属管体的连接应采用放热焊接，其接头外观及剖面符合 DL/T 1315—2013 的规定。

6.5.3 连接线长度根据工程需要确定，一般不小于 1m。

6.6 降阻性能

缓释型离子接地装置降阻效果系数 ≤ 0.5 。

7 检测及试验方法

7.1 无害性检测

- a) 放射性核素限量检测按标准 GB 6566 执行。
- b) 重金属元素限量检测按标准 GB 15618 执行。

7.2 外观

- a) 在自然光线下目测金属管体外观表面。
- b) 焊接接头的外观及剖面按 DL/T 1315—2013 执行。

7.3 尺寸

- a) 用分度值为 0.02mm 的游标卡尺测量外径和壁厚。
- b) 用分度值不大于 1mm 的钢卷尺测量长度。

7.4 耐腐蚀试验

7.4.1 金属管体内壁耐腐蚀试验

- a) 试品的准备：取金属管体长度为 120mm 的试品 3 组，每组 3 件共 9 件，试品一端用防腐材料进行密封处理。
- b) 耐蚀性试验：按 GB 9274 中甲法（浸泡法）进行试验。将配制好的溶液倒入试品中，试品内表面浸泡高度至少 80mm，试品上面加盖。
- c) 目测：试验结束，将试品用流动水清洗，经干燥后进行目视观察。

7.4.2 金属管体外壁耐腐蚀试验

- a) 试品的准备
取长度为 50mm 的金属管体试品 3 件。试品两端要求进行密封防腐处理，外露表面去除脏污、干燥

后，用精度不低于 1.0mg 的分析天平称重待用。

b) 试品在外填料条件下的耐腐蚀性

该项试验在容器内进行，将待用试品埋入外填料内，各试品均应被外填料包围，然后将容器口用塑料布封住，以减少水分挥发。容器置于室内无阳光照射、四周无热源的地方，至少经 60 天后取出试品（铜和不锈钢为 90 天），清洗表面附着物，同时进行外观检查、揩干、干燥、酒精清洗等处理后称重，按下列公式求出每个试品表面平均腐蚀率，最后得出每种试品表面平均腐蚀率。

$$V=(\Delta W/st)(3650/d) \tag{1}$$

式中：

- V ——试品表面平均腐蚀率，mm/a；
- ΔW ——试品失重，g；
- s ——试品表面面积，包括内壁表面，cm²；
- t ——试品埋入降阻剂的天数，d；
- d ——试品材料密度，锌为 7.14g/cm³，不锈钢为 7.85g/cm³，铜为 8.90g/cm³。

7.5 内填料缓释特性试验

a) 试验准备

按图 3 所示布置试品。图 3 中内电极为金属管，其外径 D 为 60mm，底部密封，管上均匀布置有小孔；小孔直径 8mm，按环形 4 个孔均布，环间距 50mm；外电极为金属圆桶，高度 $H \geq 500\text{mm}$ ，并与内电极长度匹配，金属圆桶直径要保证土壤厚度不小于 200mm。将内填料材料装入内电极管内，管上端不封盖，金属圆桶内填满细土并压实，金属圆桶上下用塑料材料封堵，土壤电阻初始值稳定后方可加入内填料。

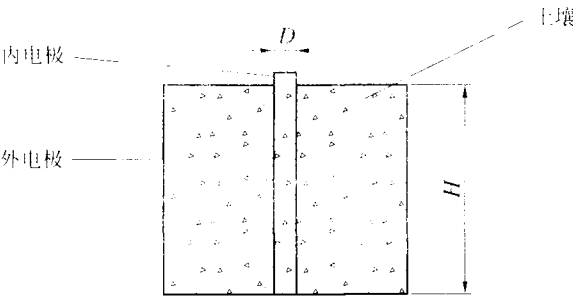


图 3 缓释特性试验试品布置图

b) 试验方法

试品布置好后，对内外电极进行工频电流测试，在 1h 时测量电压和电流 (U_1 、 I_1)，然后在 72h 时再测量电压和电流 (U_2 、 I_2)。计算 $R_1=U_1/I_1$ 和 $R_2=U_2/I_2$ ， R_2/R_1 比值应在 0.8~0.9 之间。

7.6 外填料电气特性试验

7.6.1 工频电阻率试验

a) 试品及测试回路

按厂家说明书进行操作，将外填料装于 100mm×100mm×100mm 的塑料槽内。以紫铜板作为测试电极置于塑料槽内相对两侧，电极一面紧贴塑料槽内壁。外填料装足后在塑料槽上端采用绝缘盖挤压以排除内部气体，并盖好绝缘盖，放置 72h 作为备制试品。在测量地点放置 2h，记录室内测试温度后即可测试工频电阻率。试品数量为三个，测试回路如图 4 所示。

b) 试验方法

在室温下对每个试品施加不大于 10mA 的工频电流，同时测量电极间电压，求出试品电阻 R_s ，然后通过计算，得出各试品的电阻率 ρ_{si} 。将三个试品的电阻率平均值作为回填料在室温下的电阻率 ρ_s 。

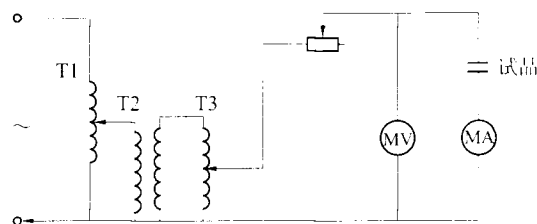


图 4 试品测试回路模型图

7.6.2 冲击电流耐受试验

- a) 将 7.6.1 试验后的样品进行本项试验，并在试品制备后 72h 内完成本次试验，试验波形及测量系统满足 GB/T 16927.1 和 GB/T 16927.2 的要求。测试回路如图 5 所示。

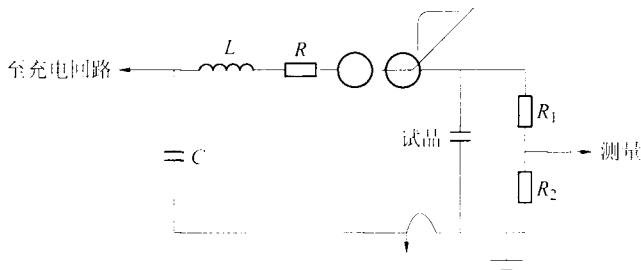


图 5 试品冲击电流耐受测试回路模型图

- b) 试验方法：对每个试品分别施加波形为 8/20μs，幅值为 1kA 冲击电流 20 次，每次放间隔 50～60s，5 次为一组，两组时间间隔为 30min，记录第 1 次和第 20 次放电电流及试品上的电压峰值。试验后待试品冷却至室温，测量工频电阻，全部试验应在 24h 内完成。按式（2）求出试验后各试品工频电阻变化率。

$$\Delta R\% = (R_H - R_0) / R_0 \times 100\% \tag{2}$$

式中：

$\Delta R\%$ ——试验后试品工频电阻变化率；

R_0 ——试验前试品工频电阻，Ω；

R_H ——试验后试品工频电阻，Ω。

7.6.3 工频电流耐受试验

- a) 在 7.6.2 试验后的试品上进行试验，并在试品制备后 96h 内完成，试验前测试工频电阻 R_0 。
- b) 试验方法：工频电流耐受试验电流为 10A，共耐受 5 次，每次电流持续时间为 10s。每两次时间间隔为 30min，第 5 次试验后冷却至室温测试其工频电阻 R_H 。全部试验要求在 24h 内完成。
- c) 利用耐受试验前和试验后分别测量试品的工频电阻，按式（2）求出耐受试验后试品工频电阻的变化率。

7.7 外填料 pH 值试验

将 3 份粉状外填料经 50℃ 2h 干燥后，每份称取 20g±0.1g；可塑流体状外填料则直接称取。将试品分别放入洁净干燥的玻璃烧杯内，每份加入去离子水或蒸馏水 60g，搅拌 2min，静置 30min 后过滤，其滤液作为试液。用酸度计测量 pH 值。要求每份试液符合要求值，测量值取其平均值。不能过滤时，则直接测量混合液。

7.8 降阻性能试验

选择土壤电阻率大于 500Ω·m 的空地，将与缓释型离子接地装置金属管体相同尺寸的金属接地极按同样的埋设方式埋入土壤中，72h 后测试，如图 6 所示。采用三极法分别测量缓释型离子接地装置和

金属接地体的工频接地电阻，降阻效果系数即为缓释型离子接地装置与金属接地体的工频接地电阻比值。比值越小缓释型离子接地装置的降阻性能越好。

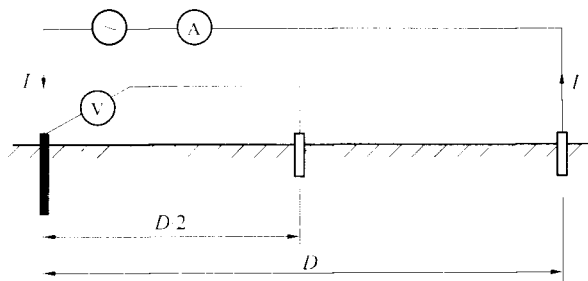


图 6 三极法测试工频接地电阻示意图

8 检验

8.1 型式试验

型式试验在经出厂检验合格的产品中抽取，根据表 5 所列的试验项目及检测方法进行试验，任一项试验结果不能满足技术要求，则认为产品型式试验不合格。在下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品投产前；
- b) 材料或工艺发生重大变化时；
- c) 停产半年及以上重新恢复生产线；
- d) 从上一次进行型式试验后满 3 年。

8.2 出厂试验

- a) 产品以批为单位进行验收。同一牌号原料，同一规格，连续生产的产品，以 200 套为一批，不足 200 套按一批处理，抽样样本数量及判定参见附录 C。
- b) 产品出厂应逐个进行产品的外观检查，并进行表 3 所列项目的出厂检验。

表 3 检 验 项 目

序号	依据	检验项目	型式试验	出厂试验
1	7.1	无害性检测	√	—
2	7.2	外观	√	√
3	7.3	尺寸	√	√
4	7.4	耐腐蚀试验	√	—
5	7.5	内填料缓释特性试验	√	—
6	7.6.1	工频电阻率试验	√	√
7	7.6.2	冲击电流耐受试验	√	—
8	7.6.3	工频电流耐受试验	√	—
9	7.7	外填料 pH 值试验	√	√
10	7.8	装置降阻性能试验	√	—

8.3 验收试验

验收试验为合同试验，试验项目根据工程需要由供需双方协商确定。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

产品标志应包含以下内容：

- a) 公司名称；
- b) 型号规格；
- c) 生产批次号（或生产日期）；
- d) 供方质量监督部门的检印。

9.2 包装

- a) 金属管体和连接线包装应符合 GB/T 8888 的规定。
- b) 外填料包装满足 1m 的跌落试验要求，试验方法应符合 GB/T 4857.5 的规定。

9.3 运输

在运输过程中，应轻放，严禁抛摔，防雨、雪，防腐蚀。

9.4 贮存

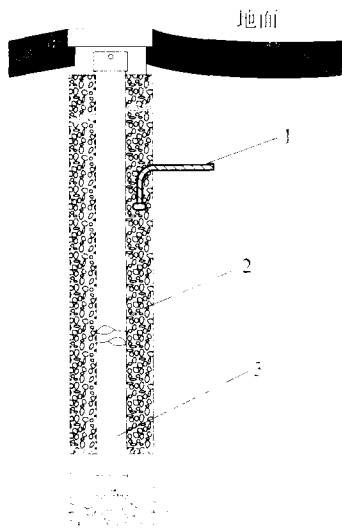
产品应存放于阴凉、通风和干燥处。

附 录 A

(资料性附录)

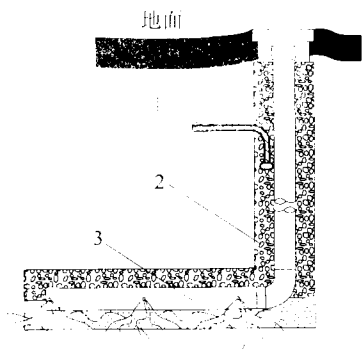
缓释型离子接地装置安装示意图

垂直和水平缓释型离子接地装置安装示意分别如图 A.1、图 A.2 所示。



1—连接线；2—外填料；3—金属管体

图 A.1 垂直缓释型离子接地装置安装示意图



1— 连接线；2—外填料；3—金属管体

图 A.2 水平缓释型离子接地装置安装示意图

附 录 B
(资料性附录)
防雷装置的材料及使用条件

表 B.1 摘自 GB 50057—2010《建筑物防雷设计规范》中表 5.1.1 的内容。

表 B.1 防雷装置的材料及使用条件

材料	使用于大气中	使用于地中	使用于混凝土中	耐腐蚀情况		
				在下列环境中能耐腐蚀	在下列环境中增加腐蚀	与下列材料接触形成直流电耦合可能受到严重腐蚀
铜质	单根导体、绞线	单根导体、有镀层的绞线、铜管	单根导体、有镀层的绞线	许多环境中良好	硫化物、有机材料	—
热镀锌钢	单根导体、绞线	单根导体、钢管	单根导体、绞线	敷设于大气、混凝土和无腐蚀的一般土壤中受到的腐蚀是可接受的	高氯化物含量	铜
不锈钢质	单根导体、绞线	单根导体、绞线	单根导体、绞线	许多环境中良好	高氯化物含量	—
铝	单根导体、绞线	不适合	不适合	在含低浓度的硫和氯化物的大气中良好	碱性溶液	铜
铅	有镀铅层的单根导体	禁止	不适合	在含高浓度硫酸大气中良好	—	铜、不锈钢

附 录 C
(资料性附录)
抽 样 方 案

- C.1 按 GB/T 2828.1 正常检验一次抽样方案进行抽样。
- C.2 本标准试验项目，除外观质量全数检查外，其他按照本标准中表 3 所列项目检验。
其检查水平为特殊检查水平 S-3，接收质量限 AQL 为 2.5。样本数和接收数见表 C.1 规定。

表 C.1 正常检验一次抽样方案的样本量和判定值

批量 N (根)	样本数 (n)	接收数 (Ac)	拒收数 (Re)
2~15	2 (4)	0	1
16~50	3 (3)	0	1
51~150	5 (5)	0	1
151~500	8 (8)	0	1
501~3200	13 (13)	1	2

- C.3 判定规则
- a) 检验的样品数量应等于该方案给出的样本量，如果样本量等于或超过批量，则执行 100%检验；
 - b) 如果样本中发现的不合格品数小于或等于接收数 (Ac)，则认为该批可接收；如果样本中发现的不合格品数大于或等于拒收数 (Re)，则认为该批不可接收；
 - c) 按表 3 中的试验项目进行单项判定，如大于或等于拒收数时，可按括号中的样本数加倍抽样，如再发现大于或等于拒收数时，则该批为不合格。若同一项目有两个及以上不合格时，则该批为不合格。
-



关注我,关注更多好书

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
电力工程用缓释型离子接地装置技术条件
DL/T 1314 — 2013

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2014年4月第一版 2014年4月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 1印张 24千字
印数 0001—3000册

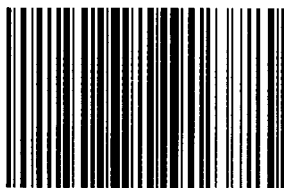
*

统一书号 155123·1761 定价 **9.00** 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



155123.1761

