



中华人民共和国国家标准

GB 25287—2023
代替 GB25287—2010

周界防范高压电网装置

Perimeter protection high-voltage grid device

2023-09-08发布

2025-04-01实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	m
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
4.1 一般要求	2
4.2 功能要求	3
4.3 输出特性要求	3
4.4 绝缘性能要求	4
4.5 安装要求	4
4.6 电磁兼容性要求	6
4.7 保护措施要求	7
4.8 工作环境要求	7
5 试验方法	7
5.1 一般要求检查	7
5.2 功能要求测试	7
5.3 输出特性测试	8
5.4 绝缘性能要求测试	11
5.5 安装要求检查	11
5.6 电磁兼容性要求测试	11
5.7 保护措施要求检查	12
5.8 环境试验	12
6 检验规则	13
6.1 检验分类	13
6.2 型式试验	13
6.3 出厂检验	13
6.4 系统检验	13
6.5 运行检验	13
6.6 判定规则	14
7 验收、运行与维护	14
8 标志、包装、贮存、运输、操作及技术手册	14
附录 A (资料性) 触网时间和电流造成的人体反应效果	16
参考文献	17

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB 25287—2010《周界防范高压电网装置》，与 GB 25287—2010相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围，增加了系统检验、验收、运行与维护等(见第1章，2010年版的第1章)；
- b) 在术语和定义中增加了“周界防范高压电网装置”“触网”“短网”“断网”，删除了“电击电流起始时间”“电击电流结束时间”，修改了“电击电流”“电击强度”“电击持续时间”“电击间隔时间”(见第3章，2010年版的第3章)；
- c) 在一般要求中增加了周界防范高压电网装置的组成和分类(见4.1.1、4.1.2)；
- d) 更改了功能要求，扩展了电网触网打击、短网恢复、报警联动及联网要求(见4.2，2010年版的4.2)；
- e) 更改了警戒输出电压的要求(见4.3.1，2010年版的4.2.2)；
- f) 更改了打击电量的要求(见4.3.2，2010年版的4.3.2)；
- g) 更改了打击电流的要求(见4.3.3，2010年版的4.3.1)；
- h) 增加了打击持续时间的要求(见4.3.4)；
- i) 增加了打击间隔时间的要求(见4.3.5)；
- j) 更改了低压控制箱、高压控制箱安装要求，明确了金属线数量、带电金属线及电网接地要求，删除了线网损耗功率允许值要求(见4.5，2010年版的4.5)；
- k) 更改了试验方法(见第5章，2010年版的第5章)；
- l) 增加了系统检验和运行检验，明确了型式试验、出厂检验、系统检验和运行检验的要求及项目(见第6章，2010年版的第6章)；
- m) 增加了验收、运行与维护(见第7章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国公安部提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2010年首次发布为 GB 25287—2010；
- 本次为第一次修订。

周界防范高压电网装置

1 范围

本文件规定了周界防范高压电网装置的技术要求，检验规则，验收、运行与维护及标志、包装、贮存、运输、操作及技术手册，描述了试验方法。

本文件适用于周界防范高压电网装置的设计、生产、安装、测试及检验、验收、运行与维护等。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 A:低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 B:高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)

GB4343.1—2018 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第1部分:发射

GB/T 4343.2—2020 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第2部分:抗扰度

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流A16A)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

周界防范高压电网装置 perimeterprotectionhigh- voltagegriddevice

设置在监狱、看守所等特定高安全场所防护区域的周界，其带电网络可对触网对象以控制打击电量方式进行打击的交流装置。

3.2

触网 touchofmetalwire

当对象触及周界防范高压电网装置的金属线时，通过对象本体形成高压打击电流通路。

3.3

短网 metalwireshort- circuit

周界防范高压电网装置相邻的带电金属线间或带电金属线与地线间形成电气短路。

3.4

断网 disconnection

因周界防范高压电网装置故障或被破坏使得高压部分无法形成闭合电气回路。

3.5

打击电流 electricshockcurent

当周界防范高压电网装置发生触网事件时，通过触网对象的电流。

3.6

打击持续时间 durationofelectricshock

在单次打击电流的波形中，打击电流上升至最大打击电流的 5%时所对应的时刻与下降至最大打击电流的 5%时所对应的时刻的时间间隔。

3.7

打击电量 intensityofelectricshock

打击电流有效值与打击持续时间的乘积，用来描述周界防范高压电网装置通过对触网对象在打击持续时间内放电产生打击的程度。

3.8

打击间隔时间 intervalofelectricshock

当周界防范高压电网装置对触网对象进行打击时，连续两次打击之间的非打击时间长度。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 周界防范高压电网装置(以下简称电网) 应由控制/显示/存储单元、一个或多个高压控制单元、金属线及附属部件等组成，结构示意图见图 1。

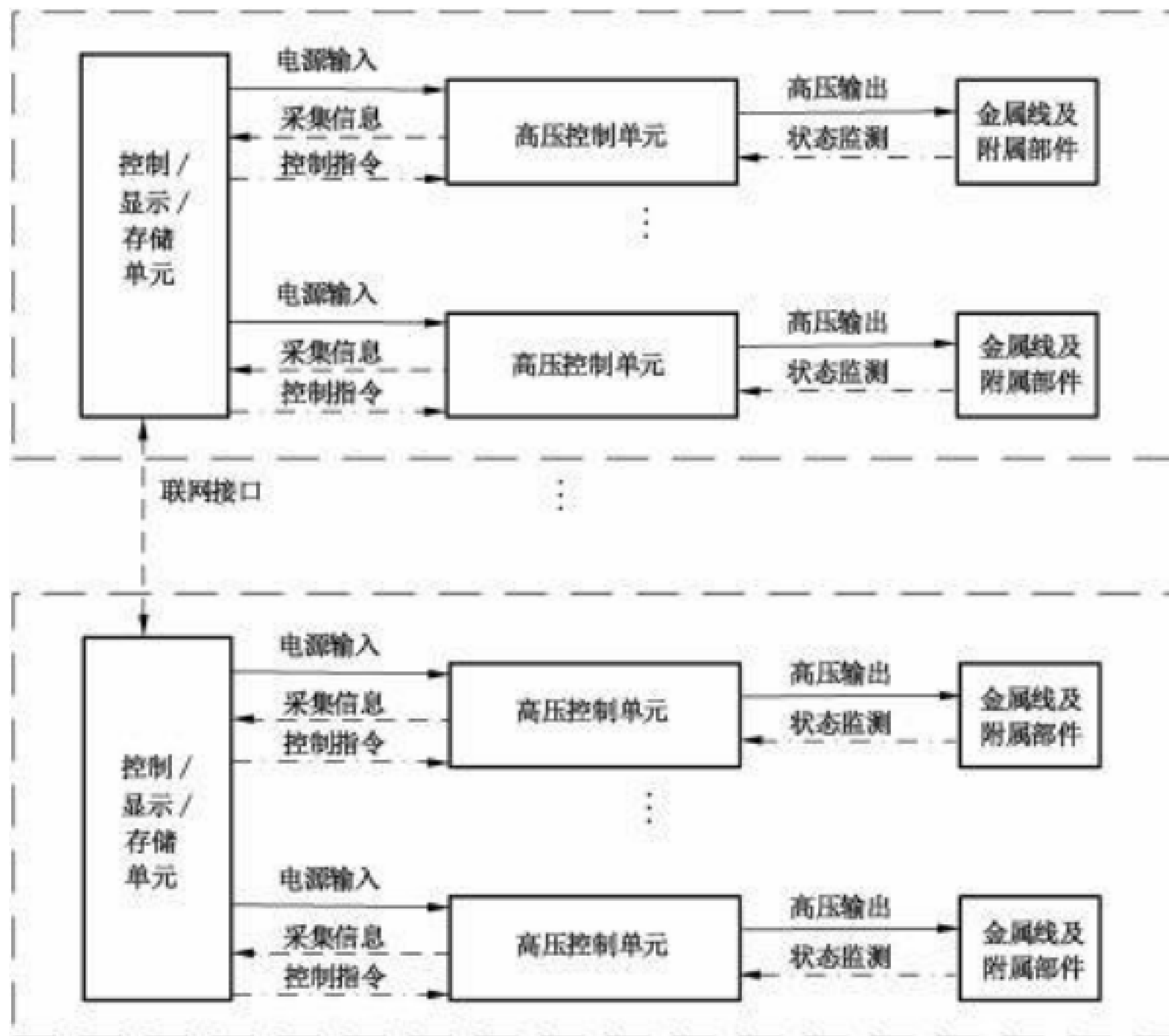


图 1 电网结构示意图

4.1.2 电网根据打击电量分为基本型与增强型，应根据行业管理要求和实际需求选择相应类型的电网。

4.1.3 电网的电源输入应为 220V、50 Hz正弦交流电，当输入电压有效值在 180V~ 240V 范围内波动时，电网应能正常工作。

4.1.4 电网的高压控制单元和控制/显示/存储单元应分别安装于高压控制箱和低压控制箱中,控制箱外观应平整、光洁,标识正确、明显,面板设计应便于操作和维护。

4.1.5 低压控制箱箱体金属板厚度应不小于 1.2mm,高压控制箱箱体金属板厚度应不小于 1.5mm,箱体材料应耐腐蚀或做防腐处理。

4.1.6 电网的控制/显示/存储单元应能对打击电量、打击间隔时间等参数进行调节,并应能接收电网状态、电气参数等信息。

4.2 功能要求

4.2.1 区段管理

电网应能分区段定位管理。每区段应具有触网报警、断网报警、短网报警和通信故障报警等功能,报警响应时间应不大于 2 S。触发报警时,现场及监控中心应具有声光报警及联动控制功能。

4.2.2 触网打击

电网应具有触网打击能力。当相邻带电金属线间发生短网时,金属线与地线间在发生触网时应仍具备打击能力;一条带电金属线与地线间发生短网时,其他带电金属线与地线间在发生触网时应仍具备打击能力。

4.2.3 短网恢复

电网短网 15min 内,短网原因消除后,电网的短网部分应能恢复正常工作。

4.2.4 信息显示、记录

电网应具有自检、工作状态显示、报警记录及电子地图功能,应能显示电网各区段位置、带电金属线与地线间电压和电流有效值、触网报警、断网报警、短网报警和通信故障等信息;并应具有信息存储、查询和导出等功能,信息存储时间应不少于 30d,人员触网报警记录应长期保存。

4.2.5 联网

电网应具有与上级管理平台联网的功能。联网信息应包括警戒状态下各区段带电金属线与地线间电压和电流有效值、触网报警、断网报警、短网报警、通信故障等。

4.2.6 主备电源切换

电网应配置备用电源,在主电源断电情况下,应自动切换到备用电源供电,在切换过程中电网应保持正常工作,备用电源应能保证电网正常警戒状态工作时间不少于 4h。

4.3 输出特性要求

4.3.1 警戒输出电压

电网在警戒状态下应保持高压输出,带电金属线与地线间输出电压(有效值)应为 4 0V~60V,相邻带电金属线间输出电压(有效值)应为 8 000V~12000V。当某区段一处或多处同时出现触网、断网、短网情况时,其他区段的警戒输出电压应符合上述规定。当相邻带电金属线间发生短网时,本区段金属线与地线间警戒输出电压应符合上述规定;当一条带电金属线与地线间发生短网时,本区段其他带电金属线与地线间警戒输出电压应符合上述规定。

4.3.2 打击电量

单个对象触网时，基本型电网带电金属线与地线间的打击电量应为 30mC~60mC；增强型电网带电金属线与地线间的打击电量应为 60mC~150mC。触网时间和电流造成的人体反应效果见附录 A。

4.3.3 打击电流

单个对象触网时，电网带电金属线与地线间的打击电流应为 100mA~1500mA。

4.3.4 打击持续时间

触网时，电网的打击持续时间应为 100ms~1500ms。

4.3.5 打击间隔时间

触网时，电网的打击间隔时间应为 300ms~1000ms，并可调节。

4.4 绝缘性能要求

对电网进行冲击电压和工频耐压试验过程中应不出现破坏性放电。

4.5 安装要求

4.5.1 低压控制箱的安装应符合下列规定：

- a) 安装在便于操作的控制室内；
- b) 外壳可靠接地；
- c) 电源线不连接非电网负载。

4.5.2 高压控制箱的安装应符合下列规定：

- a) 安装于室外时，靠近带电金属线并与带电金属线保持不小于 0.4m 的间隔，其底部距地面高度不小于 3.5 m，并具备全天候工作条件；
- b) 安装于室内时，设立安全防护区域，保持环境干燥、清洁；
- c) 外壳可靠接地；
- d) 在箱体上有明显的警示标志，警示标志见图 2。



图 2 警示标志

4.5.3 金属线及附属部件的安装应符合下列规定。

- a) 金属线及附属部件由不少于 5 根金属线、支架、绝缘子、警示牌、警示灯以及连接电缆等组成。
- b) 金属线采用钢芯铝绞线或铜包钢线，钢芯铝绞线截面积不小于 16mm²，铜包钢线截面积不小于 10mm²，沿海地区采用防腐材料的金属线。相邻金属线之间距离不大于 200mm，与墙体相邻的带电金属线与墙体之间距离不大于 200mm。金属线与附近架空电力线之间应留有足够距离，其最小距离应符合表 1 的规定。

表 1 金属线与架空电力线之间的最小距离

架空电力线电压等级/kV	水平距离/m	垂直距离/m
10及以下	2.5	2
35~110	5	3
220	7	4
330	9	5
500	9	5

- c) 支架采用内倒式安装(防护区域侧为内侧),能承受 135kg~165kg的质量,并进行防腐处理,接地、导电性良好,其倾斜角度为 90° ~ 135° 。相邻支架间隔距离不大于 6 m,支架下端与地面或平台的距离不小于 4 m(见图 3)。

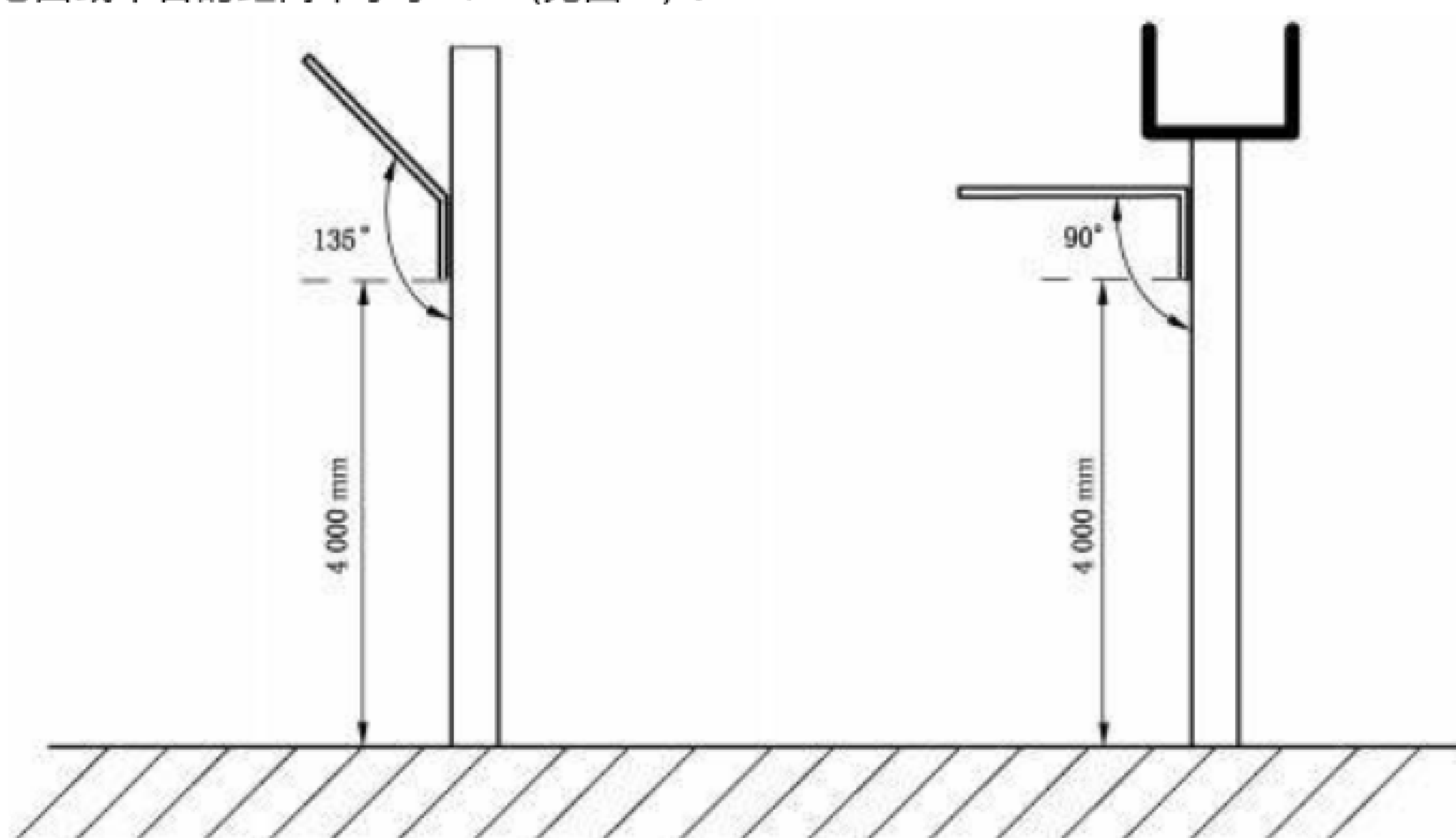


图 3 支架安装示意图

- d) 绝缘子采用不低于 10kV 的可击穿型绝缘子,安装时与地面垂直(见图 4);绝缘子的性能满足电网输出最高电压的绝缘性、防污性要求及与安装环境相适应的机械强度要求。

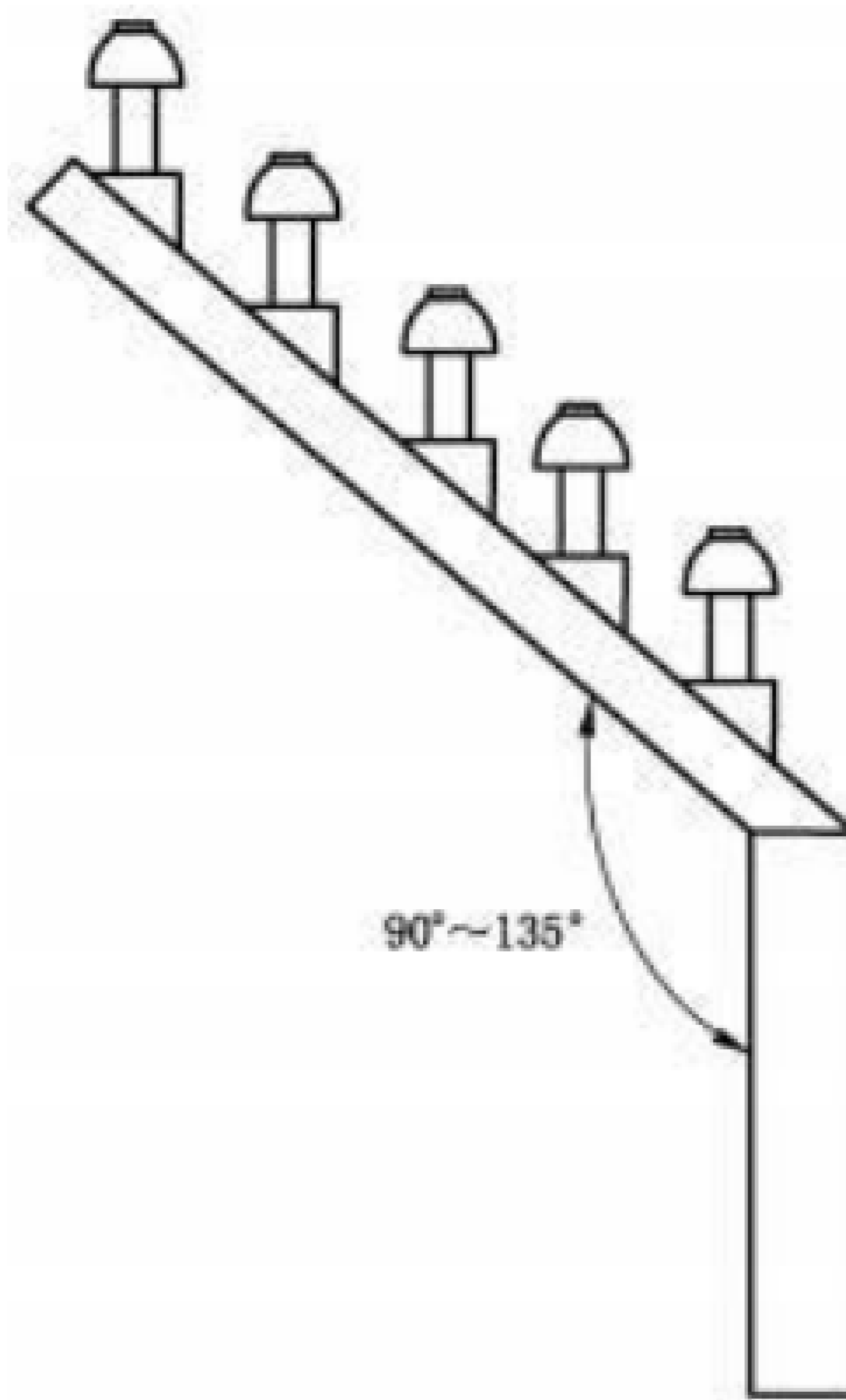


图 4 绝缘子安装示意图

- e) 每间隔 5根支架,安装一盏警示灯和一块“高压危险”警示牌,警示灯与警示牌的位置错开,警示灯为红色,警示牌上的汉字为标准宋体,每个汉字尺寸不小于 200mmx200mm。
- f) 控制/显示/存储单元与高压控制单元的连接电缆应采取保护措施,不同材质的金属线连接时,应采取防氧化措施。电网的高压控制单元输出端应通过高压电缆直接连接到电网的金属线上,连接处应采取防氧化与防漏电措施。

4.5.4 电网应采取防雷措施。电网应可靠接地,室外设备、地线、支架接地电阻值应不大于 10Ω,室内设备接地电阻值应不大于 4 Ω。

4.6 电磁兼容性要求

4.6.1 电磁骚扰

电网正常工作时对供电电源网产生的传导电磁骚扰限值应符合表 2 的规定。

表 2 电网正常工作时对供电电源网产生的传导电磁骚扰限值

频率 / MHz	准峰值/dB从V	平均值/dB从V
0.15~0.5	66~56 (随频率的对数线性减小)	56~46 (随频率的对数线性减小)
0.5~5	56	46
5~30	60	50

注:在过渡频率(0.5 MHz和 5 MHz)处采用较低的限值。

4.6.2 谐波电流

电网在警戒状态下,对供电电源网产生的谐波电流骚扰值应符合 GB 17625.1 中 A 类设备的限值要求。

4.6.3 抗扰度

电网的控制/显示/存储单元对静电放电、电快速瞬变、浪涌、电压暂降的抗扰度应符合 GB/T4343.2—2020中表 1、表 4、表 12和表 13的规定。试验中应不出现误报警、器件故障和损坏。试验后应能正常工作。

当工作环境需要更高的抗扰度时，可采用相应措施以满足要求。

4.7 保护措施要求

4.7.1 过电压保护

电网的控制/显示/存储单元应有过电压保护措施，应能防止瞬态冲击电压从低压输入回路和高压输出回路进入而引起的绝缘破坏和设备的损坏。

4.7.2 过电流保护

电网的控制/显示/存储单元应具备有效的过电流保护和等效的过载保护措施。

4.7.3 外壳防护

高压控制箱的外壳防护应符合 GB/T4208—2017中 IP55的规定。

4.8 工作环境要求

4.8.1 工作条件

电网应工作在无易燃、易爆性气体的环境中。

4.8.2 温度与湿度

电网在 $-20\text{C} \sim +65\text{C}$ ，相对湿度小于或等于 95%的环境中应能正常工作；当使用场所温、湿度超出以上范围时，应采取措施保证设备正常运行。

5 试验方法

5.1 一般要求检查

将电能质量分析仪安装在电源进线回路测试电压、频率参数，并使用调压设备对电网电源电压在 180V~240V范围内进行调节，查验电网工作状态，判断是否符合 4.1.3的规定；目测检查部件和外观，判断是否符合 4.1.1和 4.1.4的规定；用游标卡尺或其他厚度测量工具对低压控制箱箱体、高压控制箱箱体金属板厚度进行测量，判断是否符合 4.1.5的规定；通过控制/显示/存储单元查看采集信息类型和控制指令效果，判断是否符合 4.1.6的规定。

5.2 功能要求测试

5.2.1 区段管理功能测试

检查电网区段及高、低压控制箱设置情况，在高压金属线分别触发触网报警、断网报警、短网报警，在高、低压控制箱触发通信故障报警，判断报警区段、类型、响应时间及联动控制功能是否符合 4.2.1的规定。

5.2.2 触网打击功能测试

触网打击功能测试方法如下：

- a) 按 5.3.3 进行带电金属线与地线间的打击电量测试，判断是否符合 4.2.2 的规定；
- b) 将电网的相邻带电金属线短接，按 5.3.3 进行带电金属线与地线间的打击电量测试，判断是否符合 4.2.2 的规定；
- c) 将电网的一条带电金属线与地线短接，按 5.3.3 进行其他带电金属线与地线间的打击电量测试，判断是否符合 4.2.2 的规定。

5.2.3 短网恢复功能测试

短网恢复功能测试方法如下：

- a) 将电网的相邻带电金属线短接 15 min，去除短接线，查验电网工作状态，判断是否符合 4.2.3 的规定；
- b) 将电网的一条带电金属线与地线短接 15 min，去除短接线，查验电网工作状态，判断是否符合 4.2.3 的规定。

5.2.4 信息显示、记录功能测试

查验电网自检信息、电气参数、报警信息、电子地图的显示内容是否准确、完整，核查是否可实现记录查询、导出功能，调取报警记录或根据存储空间核实报警记录保存时间，判断是否符合 4.2.4 的规定。

5.2.5 联网功能测试

核查电网联网接口，当已联网时通过上级管理平台查验电网传输信息的内容是否准确、完整，判断是否符合 4.2.5 的规定。

5.2.6 主备电源切换功能测试

核查电网备用电源的配置情况。在电网警戒状态下切断主电源，查看主备电源切换及电网工作状态，根据备用电源的负载情况计算备用电源工作时间，判断是否符合 4.2.6 的规定。

5.3 输出特性测试

5.3.1 标准测试负载

电网输出特性测试的标准测试负载如表 3 所示。

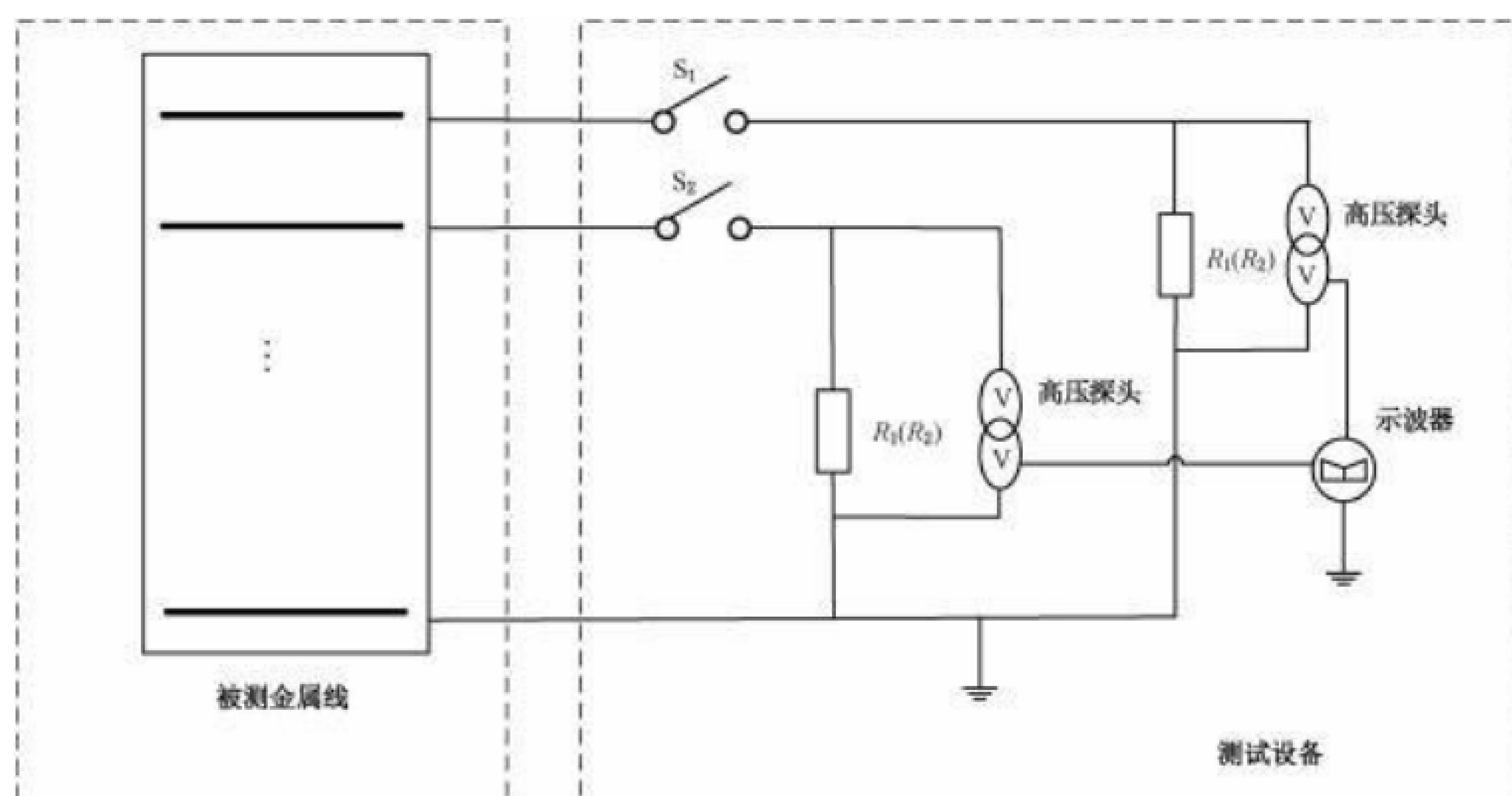
表 3 标准测试负载

电阻符号	阻值	允许误差	性质
R_1	1 000 k Ω	A \pm 1%	100W 无感电阻
R_2	100 k Ω	A \pm 1%	500W 无感电阻
R_3	30 k Ω	A \pm 1%	500W 无感电阻
R_4	1 k Ω	A \pm 1%	500W 无感电阻

5.3.2 警戒输出电压测试

警戒输出电压测试方法如下：

- 将测试设备按图 5 方式接至两条相邻的被测带电金属线上，在被测带电金属线与地线间分别接入无感电阻 R_1 ，将高压探头并接在无感电阻两端，其二次侧输出同时接入双通道示波器；
- 合上高压开关 S_1 、 S_2 ，记录输出电压波形，通过记录的波形计算带电金属线与地线间、相邻带电金属线间的输出电压，判断是否符合 4.3.1 的规定；
- 将两条相邻的被测带电金属线短接，记录输出电压波形，通过记录的波形计算带电金属线与地线间的输出电压，判断是否符合 4.3.1 的规定；
- 去除短接线，将其中一条被测带电金属线与地线短接，记录输出电压波形，通过记录的波形计算另一条被测带电金属线与地线间的输出电压，判断是否符合 4.3.1 的规定；
- 断开 S_1 、 S_2 ，用无感电阻 R_2 替代 a) 中的 R_1 ，重复进行 b)、c)、d)；
- 对其他带电金属线依次进行测试。



标引符号说明：

R_1 — 1 000kQ 无感电阻；

R_2 — 100kQ 无感电阻；

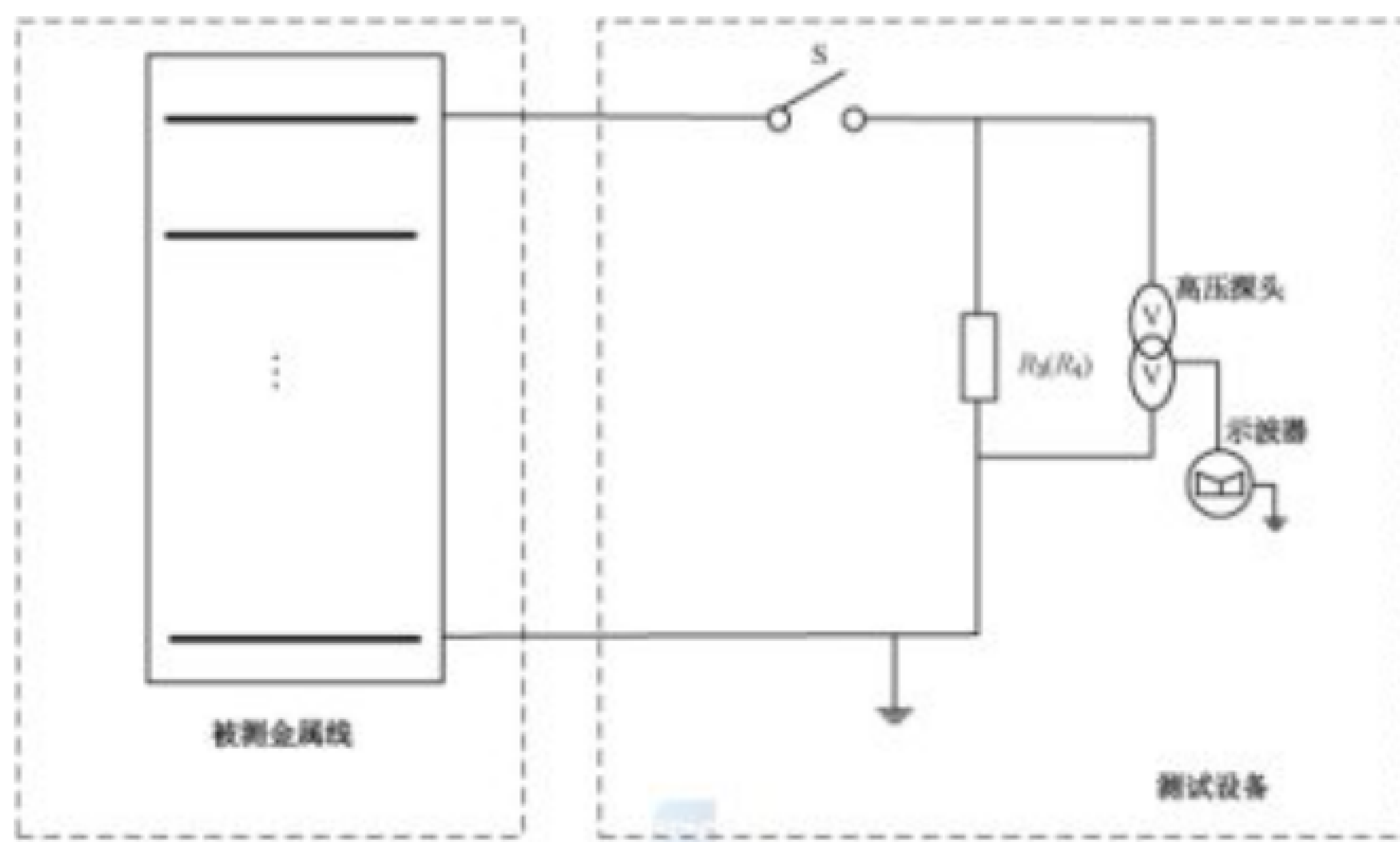
S_1 、 S_2 — 高压开关。

图 5 警戒输出电压测试电路图

5.3.3 打击电量测试

打击电量测试方法如下：

- 将测试设备按图 6 方式接至被测带电金属线上，在被测带电金属线与地线间接入无感电阻 R_3 ，将高压探头并接在无感电阻两端，其二次侧输出接入示波器；
- 合上高压开关 S ，记录触网状态下的电压-时间的波形，通过记录的波形计算打击电量，判断是否符合 4.3.2 的规定；
- 断开 S ，用无感电阻 R_4 替代 a) 中的 R_3 ，重复进行 b)；
- 对其他带电金属线依次进行测试。



标引符号说明：

R_3 — 30 k Ω 无感电阻；

R_4 — 1 k Ω 无感电阻；

S — 高压开关。

图 6 打击电量测试电路图

5.3.4 打击电流测试

打击电流测试方法如下：

- 将测试设备按图 6 方式接至被测带电金属线上，在被测带电金属线与地线间接入无感电阻 R_3 ，将高压探头并接在无感电阻两端，其二次侧输出接入示波器；
- 合上高压开关 S，记录触网状态下的电压-时间的波形，通过记录的波形计算触网时的打击电流，判断是否符合 4.3.3 的规定；
- 断开 S，用无感电阻 R_4 替代 a) 中的 R_3 ，重复进行 b)；
- 对其他带电金属线依次进行测试。

5.3.5 打击持续时间测试

打击持续时间测试方法如下：

- 将测试设备按图 6 方式接至被测带电金属线上，在被测带电金属线与地线间接入无感电阻 R_3 ，将高压探头并接在无感电阻两端，其二次侧输出接入示波器；
- 合上高压开关 S，记录触网状态下的电压-时间的波形，通过记录的波形计算打击持续时间，判断是否符合 4.3.4 的规定；
- 断开 S，用无感电阻 R_4 替代 a) 中的 R_3 ，重复进行 b)；
- 对其他带电金属线依次进行测试。

5.3.6 打击间隔时间测试

打击间隔时间测试方法如下：

- 将测试设备按图 6 方式接至被测带电金属线上，在被测带电金属线与地线间接入无感电阻 R_3 ，将高压探头并接在无感电阻两端，其二次侧输出接入示波器；
- 合上高压开关 S，记录触网状态下的电压-时间的波形，通过记录的波形计算打击间隔时间，判

断是否符合 4.3.5 的规定；

- c) 断开 S,用无感电阻 R_4 替代 a)中的 R_3 ,重复进行 b)；
- d) 对其他带电金属线依次进行测试。

5.4 绝缘性能要求测试

5.4.1 冲击电压测试

用 1.2/50 μ s 标准冲击波,其标准值与规定值之间的允许偏差为:峰值 $\pm 3\%$,波前时间 $\pm 30\%$,半峰值时间 $\pm 20\%$,以两倍电网高压输出峰值电压的正、负五个间隔 10s 的脉冲进行如下冲击电压测试:

- a) 在输出回路与金属机壳之间(机壳接地)施加冲击电压；
- b) 在交流电源输入端(各输入端连接在一起)与高压输出端(各输出端连接在一起)之间施加冲击电压(接地断开)。

判断结果是否符合 4.4 的规定。

5.4.2 工频耐压测试

工频耐压测试方法如下:

- a) 在高压控制单元的电源输入端与高压输出端(接地断开)、高压输出端与机壳之间(接地断开)加上最高输出电压 U (有效值)的电压,持续时间 1 min；
- b) 在电网交流电源输入端(接地断开)和机壳之间加上 1.5kV 电压,持续时间 1 min。

判断结果是否符合 4.4 的规定。

5.5 安装要求检查

5.5.1 低压控制箱安装检查

检查低压控制箱的安装位置、外壳接地情况及电源线接入负载的情况,判断是否符合 4.5.1 的规定。

5.5.2 高压控制箱安装检查

检查高压控制箱的安装位置、外壳接地及警示标志的设置情况,测量箱体与带电金属线间距、箱体底部距地面的高度,判断是否符合 4.5.2 的规定。

5.5.3 金属线及附属部件安装检查

检查控制/显示/存储单元与高压控制单元的连接电缆、金属线的敷设、支架和绝缘子的安装、警示灯(牌)的设置等情况,测量相关距离、直径及尺寸,判断是否符合 4.5.3 的规定。

5.5.4 防雷与接地检查

检查电网的防雷接地情况,并对接地电阻进行测量,判断是否符合 4.5.4 的规定。

5.6 电磁兼容性要求测试

5.6.1 电磁骚扰测试

采用符合 GB4343.1—2018 中 5.1.1 和 5.1.2 要求的测量仪器和设备进行测量;测量按 GB4343.1—2018 中 5.2 的要求及以下方法进行:

- a) 将按上述要求布置的控制/显示/存储单元、高压控制单元及金属线连接好,输入额定工作电

压，电网处于正常工作状态后进行测试；

- b) 在 0.15 MHz~30 MHz 频段内，判断电网对供电电源网产生的传导骚扰电压是否符合 4.6.1 的规定。

5.6.2 谐波电流测试

电网在警戒状态下，注入到输入电源的谐波电流的测量按 GB 17625.1 中的要求进行，判断结果是否符合 4.6.2 的规定。

5.6.3 抗扰度测试

电网的抗扰度测试方法如下：

- a) 静电放电测试按照 GB/T 4343.2— 2020 中 5.1 的要求和表 1 的规定进行；
 - b) 电快速瞬变测试按照 GB/T 4343.2— 2020 中 5.2 的要求和表 4 的规定进行；
 - c) 浪涌测试按照 GB/T 4343.2— 2020 中 5.6 的要求和表 12 的规定进行；
 - d) 电压暂降测试按照 GB/T 4343.2— 2020 中 5.7 的要求和表 13 的规定进行。
- 判断结果是否符合 4.6.3 的规定。

5.7 保护措施要求检查

5.7.1 过电压保护检查

检查电网控制/显示/存储单元中过电压保护装置的规格、型号等，判断是否符合 4.7.1 的规定。

5.7.2 过电流保护检查

检查电网控制/显示/存储单元中过电流保护装置的规格、型号等，判断是否符合 4.7.2 的规定。

5.7.3 外壳防护试验

试验按照 GB/T 4208— 2017 的要求进行，判断结果是否符合 4.7.3 的规定。

5.8 环境试验

5.8.1 低温试验

试验按 GB/T 2423.1 中 Ab 试验方法进行。将控制/显示/存储单元与高压控制单元置于低温试验箱内，使电网处于工作状态，将低温试验箱温度降至 $-20\text{C} \pm 3\text{C}$ ，并保持 2 h。在保持试验温度 1.5 h 时，按 5.3.3 进行打击电量测试。

5.8.2 高温试验

试验按 GB/T 2423.2 中 Bb 试验方法进行。将控制/显示/存储单元与高压控制单元置于高温试验箱内，使电网处于工作状态，将高温试验箱温度升至 $65\text{C} \pm 2\text{C}$ ，并保持 2 h。在保持试验温度 1.5 h 时，按 5.3.3 进行打击电量测试。

5.8.3 恒定湿热试验

试验按 GB/T 2423.3 的方法进行。保持其试验条件 48h 后，按 5.4.1 进行冲击电压测试，判断是否出现破坏性放电。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为型式试验、出厂检验、系统检验和运行检验。

6.2 型式试验

型式试验应按照表 4 规定的项目随机抽取 1 套 ~2 套样品进行。凡具有下列情况之一，应进行型式试验：

- a) 新产品设计定型或老产品转厂生产前；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品长期(一年以上)停产后，恢复生产时。

6.3 出厂检验

出厂检验应按照表 4 规定的项目全数检验，检验合格后方可出厂。

6.4 系统检验

电网安装、调试完成后，应按照表 4 规定的项目在现场进行系统检验。

6.5 运行检验

电网在交付使用后，应定期按照表 4 规定的项目在现场进行运行检验。

表 4 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式试验	出厂检验	系统检验	运行检验
1	一般要求	4.1.1、 4.1.3~ 4.1.6	5.1	○	○	○	—
2	功能要求	区段管理	4.2.1	5.2.1	○	○	○
3		触网打击	4.2.2	5.2.2	○	○	○
4		短网恢复	4.2.3	5.2.3	○	○	○
5		信息显示、记录	4.2.4	5.2.4	○	○	○
6		联网	4.2.5	5.2.5	○	○	○
7		主备电源切换	4.2.6	5.2.6	—	—	○
8	输出特性 要求	警戒输出电压	4.3.1	5.3.2	○	○	○
9		打击电量	4.3.2	5.3.3	○	○	○
10		打击电流	4.3.3	5.3.4	○	○	○
11		打击持续时间	4.3.4	5.3.5	○	○	○
12		打击间隔时间	4.3.5	5.3.6	○	○	○

表 4 检验项目 (续)

序号	检验项目		技术要求	试验方法	型式试验	出厂检验	系统检验	运行检验	
13	绝缘性能 要求	冲击电压	4.4	5.4.1	○	—	—	—	
14		工频耐压	4.4	5.4.2	○	—	—	—	
15	安装要求	低压控制箱的安装	4.5.1	5.5.1	—	—	○	—	
16		高压控制箱的安装	4.5.2	5.5.2	—	—	○	—	
17		金属线及附属部件的安装	4.5.3	5.5.3	—	—	○	—	
18		防雷与接地	4.5.4	5.5.4	—	—	○	○	
19	电磁兼容性 要求	电磁骚扰	4.6.1	5.6.1	○	—	—	—	
20		谐波电流	4.6.2	5.6.2	○	—	—	—	
21		抗扰度	静电放电	4.6.3	5.6.3	○	—	○	—
22			电快速瞬变	4.6.3	5.6.3	○	—	○	—
23			浪涌	4.6.3	5.6.3	○	—	—	—
24			电压暂降	4.6.3	5.6.3	○	—	—	—
25	保护措施 要求	过电压保护	4.7.1	5.7.1	○	—	—	—	
26		过电流保护	4.7.2	5.7.2	○	—	—	—	
27		外壳防护	4.7.3	5.7.3	○	—	—	—	
28	工作环境 要求	低温	4.8.2	5.8.1	○	—	—	—	
29		高温	4.8.2	5.8.2	○	—	—	—	
30		恒定湿热	4.8.2	5.8.3	○	—	—	—	

注：“○”表示必检项目，“—”表示不检项目。

6.6 判定规则

型式试验存在一项或一项以上不合格,则判为不合格;出厂检验存在一项或一项以上不合格,则判为不合格品。

系统检验、运行检验存在一项或一项以上不合格,则判为不合格。

7 验收、运行与维护

7.1 电网安装、调试完成并系统检验合格后,应由建设方组织验收,验收不通过不应交付使用。

7.2 电网验收通过并交付使用后,使用单位应建立系统运行与维护长效机制。

8 标志、包装、贮存、运输、操作及技术手册

8.1 在电网高、低压控制箱明显位置应装设标牌,用中文标明:

- a) 产品制造厂名;
- b) 产品名称、型号,产品出厂编号,产品制造日期;
- c) 产品的类型,产品的警戒输出电压。

- 8.2 在高压控制箱高压出线口印上警示标志，警示标志见图 2。
- 8.3 在高压控制箱体明显位置印上警示用语“注意：高压、危险!”。
- 8.4 包装应防潮、防震、坚固，以保证在正常运输过程中不受损坏。应按 GB/T 191 的有关规定，印上“小心轻放”“向上”“怕湿”标志，并标明产品型号和名称。
- 8.5 电网应贮存在通风良好，温度为 $-10\text{C} \sim +40\text{C}$ ，相对湿度不大于 80%，周围无酸、碱或其他有害气体的库房中，在运输过程中需要避免强烈的震动和碰撞，在贮存和运输中均需要避免雨水淋袭。
- 8.6 操作及技术手册应随同电网一起提供给用户。手册应包括以下内容：
- a) 在手册的开始及结尾处用黑体字印上“在安装使用电网前，须阅读本手册。读后请保留”；
 - b) 电网操作步骤、售后服务；
 - c) 电网的额定输入工作电压、频率、类型、警戒输出电压、打击电量；
 - d) 替换元件规格；
 - e) 常见故障的处理；
 - f) 电网的维护和保养。

附录 A

(资料性)

触网时间和电流造成的人体反应效果

触网时间和电流造成的人体反应效果如图 A.1所示,相关说明见表 A.1。

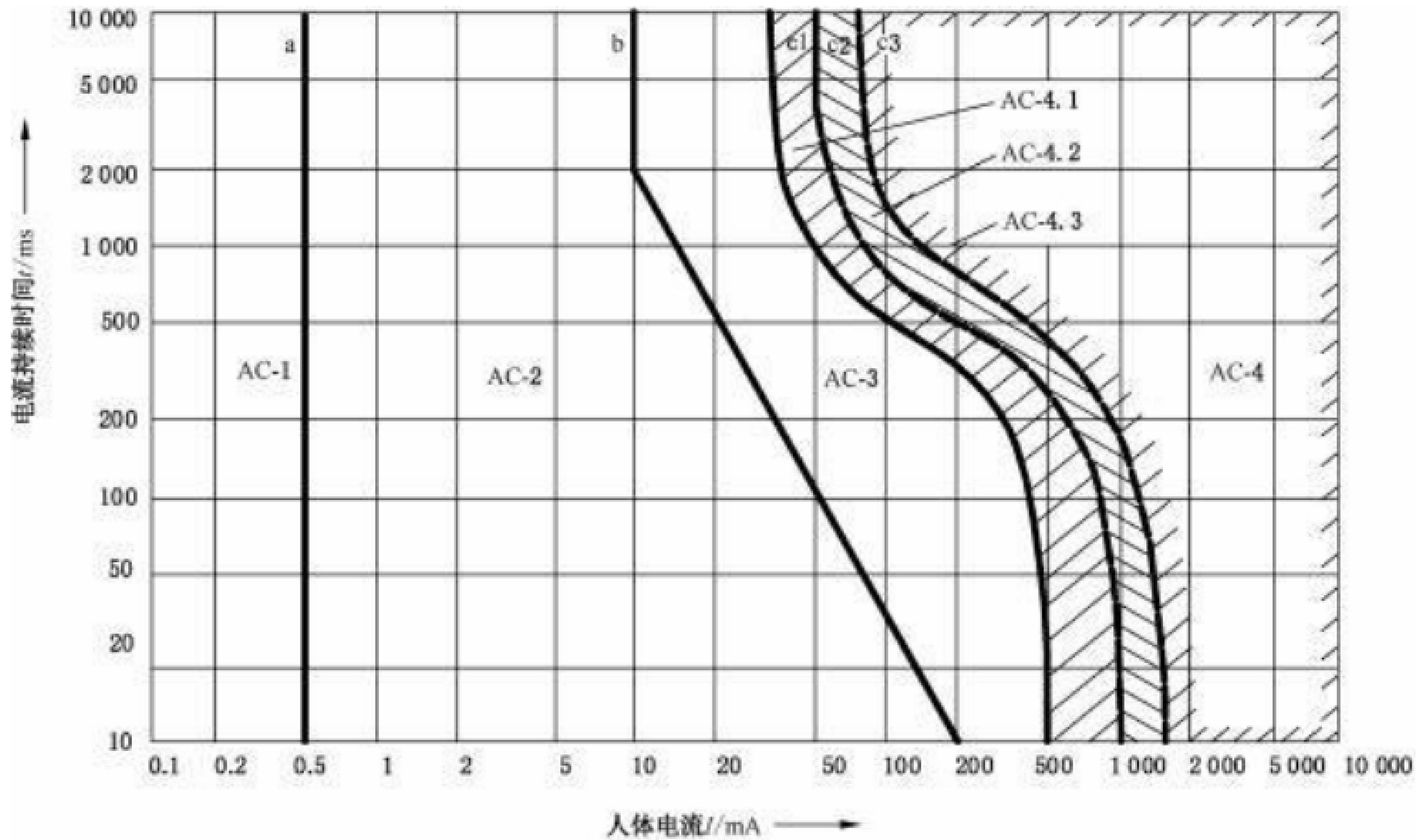


图 A.1 电流路径为左手到双脚的交流电流(15HZ~100HZ)对人效应的时/电流区域

表 A.1 一手到双脚的通路,交流 15HZ~100HZ的时/电流区域(图 A.1 区域)的说明

区域	范围	生理效应
AC-1	0.5 mA 的曲线 a 的左侧	有感知的可能性,但通常没有被“吓一跳”的反应
AC-2	曲线 a至曲线 b	可能有感知和不自主的肌肉收缩,但通常没有有害的电生理学效应
AC-3	曲线 b至曲线 c1	可有强烈的不自主的肌肉收缩,呼吸困难,可逆性的心脏功能障碍,活动抑制可能出现,随着电流幅而加剧的效应,通常没有预期的器官破坏
AC-4 ^a	曲线 c1至曲线 c2	AC-4.1 心室纤维性颤动的概率增到大约 5%
	曲线 c2至曲线 c3	AC-4.2 心室纤维性颤动的概率增到大约 50%
	曲线 c3的右侧	AC-4.3 心室纤维性颤动的概率超过 50%
可能发​​生病理-生理学效应,如心搏停止、呼吸停止以及烧伤或其他细胞的破坏。心室纤维性颤动的概率随着电流的幅度和持续时间增加		
^a 电流持续时间在 200ms以下,如果相关的國值被超过,心室纤维性颤动只有在易损期内才能被激发。关于心室纤维性颤动,图 A.1 与在从左手到双脚的路径中流通的电流效应相关。对其他电流路径,需要考虑心脏电流系数。		

参 考 文 献

- [1] GB/T 13870.1—2008 电流对人和家畜的效应 第1部分：通用部分
-