

DB44

广东省地方标准

DB44/T 2157—2019

公共场所（户外）用电设施建设及运行 安全规程

Safety code for the construction and operation of electrical facilities in
outdoor public places

2019 - 05 - 23 发布

2019 - 05 - 23 实施

广东省市场监督管理局

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	2
4 设计	2
4.1 一般要求	2
4.2 电击防护	3
4.3 接地	4
4.4 等电位联结	5
4.5 剩余电流动作保护装置	5
4.6 电气设备选型和安装	6
5 施工及验收	7
5.1 施工	7
5.2 验收	8
6 运行维护管理	9
6.1 一般要求	9
6.2 巡视	10
6.3 试验	12
7 安全责任	12
附录A (资料性附录) 验收记录	13
附录B (资料性附录) 低压线路及设备日常巡视记录	15
附录C (资料性附录) 低压配电系统试验记录	19

前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由广东省能源局提出。

本标准由广东省公共场所用电设施安全标准化技术委员会（GD/TC131）归口。

本标准起草单位：广东省电机工程学会。

本标准起草人：叶其革、沈志辉、苏校冰、袁伟灿、龙建平、郑 圆、尹文俊、陈 卓、陈祖勋、游复生、李学弘、何健宇。

公共场所（户外）用电设施建设及运行安全规程

1 范围

本标准规定了广东省公共场所（户外）用电设施的设计、施工、验收及运行维护全过程的安全基本要求。

本标准适用于额定电压为交流1000V及以下的各类用电设施。

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/T 2900.1 电工术语 基本术语
- GB/T 4208 外壳防护等级(IP代码)
- GB/T 4776 电气安全术语
- GB/T 13869 用电安全导则
- GB/T 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行
- GB 14050 系统接地的型式和安全技术要求
- GB/T 16895.3 低压电气装置 第5-54部分：电气设备的选择和安装 接地配置和保护导体
- GB/T 16895.21 低压电气装置 第4-41部分：安全防护 电击防护
- GB/T 16895.28 低压电气装置 第7-714部分：特殊装置或场所的要求 户外照明装置
- GB/T 33587 充电电气系统与设备安全导则
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50065 交流电气装置的接地设计规范
- GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
- GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- GB 50169 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
- GB 50171 电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
- GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范
- GB 50254 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB 50575 1kV及以下配线工程施工与验收规范
- DL 493 农村低压安全用电规程
- JGJ 16 民用建筑电气设计规范
- CJJ 45 城市道路照明设计标准
- CJJ 89 城市道路照明工程施工及验收规程
- CJJ 149 城市户外广告设施技术规范
- CJ/T 107 城市公共汽、电车候车亭
- DB44/T 2156-2019 公共场所（户内）用电设施建设及运行安全规程

3 术语和定义

GB/T 2900.1、GB/T 4776、GB 13955、GB 14050、GB 50054界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了GB/T 13955、GB/T 2900.1中的一些术语和定义。

3.1

户外公共场所 outdoor public place

无顶盖或无围护结构，提供公共服务或人员活动的各种场所。

3.2

用电设施 electrical facilities

将电能转换成其他形式能量或用来传输、分配电能的一件（组）器件，包括使它们安全运行的所有器具。

3.3

剩余电流动作保护装置 RCD Residual Current operated protective Devices

在正常运行条件下能接通、承载和分断电路电流，以及在规定条件下当剩余电流达到规定值时能使触头断开的机械开关电器或组合电器。

[GB/T 13955-2017，定义3.10]

3.4

特低电压 extra-low voltage

ELV

相间电压或相对地电压不超过交流方均根值50 V 的电压。

注：改写GB/T 2900.1-2008，定义3.5.102。

3.5

安全特低电压系统 safety extra low voltage system

SELV 系统

在正常条件下和单一故障条件下(包括其他电气回路的接地故障)，电压不能超过特低电压的电气系统。

[GB/T 2900.1-2008，定义3.5.103]

3.6

保护特低电压系统 protective extra low voltage system

PELV 系统

在正常条件下和单一故障条件下(不包括其他电气回路的接地故障)，电压不能超过特低电压的电气系统。

[GB/T 2900.1-2008，定义3.5.104]

4 设计

4.1 一般要求

- 4.1.1 用电设施安装工程应委托具备相应资质的单位进行设计。
- 4.1.2 用电设施安装工程的设计应符合国家、行业现行有关标准的规定。
- 4.1.3 用电设施应采取适用标准的防雨、防雾、防尘和防水浸等措施。
- 4.1.4 用电设施不宜布置在地势低洼易积水的场所，安装位置应能防止积水或采取有效的排水措施，且便于运行维护。
- 4.1.5 用电设施的选型除应符合国家、行业现行有关标准的规定外，还应符合设计规定的使用环境和条件要求。

4.2 电击防护

4.2.1 直接接触电击防护措施

- 4.2.1.1 用电设施带电部分应全部用绝缘层覆盖，其绝缘层应能长期承受在运行中遇到的机械、化学、电气及热的各种不利影响。
- 4.2.1.2 采用遮拦或外护物防护措施，应符合 GB/T 16895.21 的规定。
- 4.2.1.3 采用保护阻挡物和置于伸臂范围之外的防护措施不能单独作为用电设施的直接接触电击防护措施。
- 4.2.1.4 额定剩余动作电流不超过 30 mA、无延时的 RCD，可作为其他直接接触防护措施失效时的附加防护，但不能单独作为直接接触的电击防护措施。潮湿环境下的额定剩余动作电流应按相应要求确定。

4.2.2 间接接触电击防护措施

- 4.2.2.1 用电设施的保护接地和保护等电位联结应符合本标准第 4.3 节、第 4.4 节的规定。
- 4.2.2.2 采用在故障情况下自动切断电源的防护措施应符合下列规定：
 - a) 不超过 32 A 的终端回路，其最长的切断电源的时间应符合 GB/T 16895.21 的规定；
 - b) TN-C-S 或 TN-S 系统内的配电回路和仅供给固定式电气设备用电的本款 a) 项规定之外的末端回路，切断故障回路的时间不应超过 5 s；供给手持式电气设备和移动式电气设备用电的末端回路或插座回路，其切断时间 220 V 不应超过 0.4 s，380 V 不应超过 0.2 s，380 V 以上不应超过 0.1 s；
 - c) TT 系统内的配电回路和本款 a) 项规定之外的末端回路，其切断故障回路的时间不应超过 1 s；
 - d) TT 系统中，间接接触防护的保护电器切断故障回路的动作电流：当采用熔断器时，应为保证熔断器在 5 s 内切断故障回路的电流；当采用断路器时，应为保证断路器瞬时切断故障回路的电流；当采用 RCD 时，应为额定剩余动作电流。
- 4.2.2.3 采用 SELV 和 PELV 特低电压的防护措施应符合下列规定：
 - a) 在干燥环境内应采用不大于交流标称电压 50 V 的安全电压；一般潮湿环境内应采用不大于交流标称电压 25 V 的安全电压；特别潮湿的场所应采用不大于交流标称电压 12 V 的安全电压；
 - b) 当电气设备采用安全特低电压供电时，供电电源应符合 GB 50054 中对 SELV 系统和 PELV 系统电源的规定；
 - c) 安全隔离变压器或电动发电机等移动式安全电源，应达到 II 类设备或与 II 类设备等效绝缘的防护要求；
 - d) SELV 系统和 PELV 系统回路的带电部分互相之间及与其他回路之间，应进行电气分隔，且不应低于安全隔离变压器的输入和输出回路之间的隔离要求；
 - e) SELV 系统和 PELV 系统的交流标称电压超过 25 V 时，应设置必要的防护等级不低于 GB 4208 规定的 IP××B 级或 IP2× 级的遮拦或外护物，或者提高绝缘等级；
 - f) 当照明装置采用安全特低电压供电时，应采用安全隔离变压器，且二次侧不应接地。

4.3 接地

4.3.1 接地型式

4.3.1.1 户外公共场所低压配电系统的接地型式宜采用 TN-S 或 TT 系统。

4.3.1.2 采用 TN-C-S 系统时，当保护导体与中性导体从某点分开后不应再合并，且中性导体不应再接地。

4.3.2 接地要求

4.3.2.1 用电设施的下列金属部分，均应通过保护接地装置可靠接地：

- a) 户外配电箱、控制箱、通信箱、交通监控装置、广告灯箱、照明灯具等用电设备的底座、框架、外壳和遮拦；
- b) 手持式及移动式电气设备的外壳和底座；
- c) 电力电缆的护层、接线盒、终端盒和保护管、线槽；
- d) 电缆桥架、支架和井架；
- e) 各类户外支架、杆塔；
- f) 装在杆塔上的开关设备、电容器等电气装置。

4.3.2.2 对公交车站台及类似存在一个或多个用电设施及金属结构的区域，应设置独立接地网。安装于户外空旷区域的独立用电设施，应设置独立接地网或人工接地极。

4.3.2.3 线缆采用金属管槽敷设时，管槽应保持连续可靠的电气连接，并应有不少于两点的良好接地。

4.3.2.4 用电设施的接地电阻应满足下列要求：

- a) 道路照明配电系统中，采用 TN 或 TT 系统接零和接地保护，PE 线与灯杆、配电箱等金属设备连接成网，在任一地点的接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ ；采用 TT 系统接地保护，没有采用 PE 线连接成网的灯杆、配电箱等，其独立接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ ；在配电线路的分支、末端及中间适当位置做重复接地并形成联网，其重复接地电阻不应大于 $10\ \Omega$ ，系统接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ ；
- b) 其他用电设施的接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。

4.3.3 接地装置

4.3.3.1 用电设施的接地极、接地导体(线)、总接地端子应符合 GB/T 50065 的规定。

4.3.3.2 接地装置采用钢材时应选用热镀锌；不应采用铝导体作为接地极或接地线。

4.3.3.3 接地干线可兼作等电位联结干线。

4.3.3.4 充电设施的接地装置应符合 GB/T 33587 的规定。

4.3.4 保护导体

4.3.4.1 保护接地导体 (PE) 的截面积应符合 GB/T 50065 的规定和 GB/T 16895.21 中关于自动切断电源所要求的条件。

4.3.4.2 连接到总接地端子的保护联结导体应符合本标准第 4.3.4.3 款的规定，其截面积应符合 GB/T 50065 的规定。

4.3.4.3 不属于电缆的组成部分或不与相线共处于同一外护物之内的每根保护接地导体或保护联结导体，其截面积应满足下列数值：

- a) 有防机械损伤保护，铜不小于 $2.5\ \text{mm}^2$ ；
- b) 没有防机械损伤保护，铜不小于 $4\ \text{mm}^2$ 。

4.3.4.4 下列金属部分不应用作保护接地导体或保护联结导体：

- a) 金属水管；

- b) 含有可能引燃的气体、液体、粉末等物质的金属管道；
- c) 正常使用中承受机械应力的结构部分；
- d) 柔性或可弯曲金属导管（用于保护接地导体目的而特别设计的除外）；
- e) 柔性的金属部件；
- f) 支撑线、电缆托盘、电缆梯架。

4.3.4.5 在保护接地导体中，不应串入开关器件，可设置能用工具拆开的接头。

4.4 等电位联结

4.4.1 局部等电位联结

4.4.1.1 对公交车站台及类似存在一个或多个用电设施及金属结构的区域，应将区域内所有可同时触及的外露可导电部分及外界可导电部分，用保护导体连接起来，并经过总接地端子与接地网可靠连接。

4.4.1.2 局部等电位联结用保护联结导体截面积的选择，应符合下列规定：

- a) 保护联结导体的电导不应小于局部场所内最大保护导体截面积 1/2 的导体所具有的电导；
- b) 保护联结导体采用铜导体时，其截面积最大值为 25 mm^2 。保护联结导体为其他金属导体时，其截面积最大值应按其与 25 mm^2 铜导体的载流量相同确定；
- c) 单独敷设的保护联结导体，其截面积应符合本标准第 4.3.4.2 款的规定。

4.4.2 辅助等电位联结

4.4.2.1 安装于户外空旷区域的照明灯具、交通信号灯、监控设施、单体广告牌等独立用电设施，其结构框架、面板、杆体等金属部件应形成等电位联结，并与该用电设施的独立接地网或人工接地极可靠连接。

4.4.2.2 在一个电气装置或装置的一部分内，当作用于自动切断供电的时间不能满足本标准第 4.2.2 条规定时，应设置辅助等电位联结。

4.4.2.3 辅助等电位联结用保护联结导体截面积的选择，应符合下列规定：

- a) 联结两个外露可导电部分的保护联结导体，其电导不应小于接到外露可导电部分的较小的保护导体的电导；
- b) 联结外露可导电部分和装置外可导电部分的保护联结导体，其电导不应小于相应保护导体截面积的 1/2 的导体所具有的电导；
- c) 单独敷设的保护联结导体，其截面积应符合本标准第 4.3.4.2 款的规定。

4.4.3 等电位联结用保护联结导体应符合本标准第 4.3.4.3 款的规定。

4.5 剩余电流动作保护装置

4.5.1 RCD 的应用场所及配置方式

4.5.1.1 下列人体可接触的末端用电设备和场所应安装末端保护 RCD，且应满足本标准第 4.2.1.4 款的要求。因条件限制不能在末端用电设备安装 RCD 时，应在其上级开关安装 RCD，并确保该用电设备在 RCD 的保护范围内：

- a) 属于 I 类的手持式及移动式电气设备；
- b) 电话亭、候车亭、广告牌、城市地图牌和类似装置的配套照明设备；
- c) 路灯、监控设备、充电设施等安装在户外的电气设备；
- d) 临时用电的电气设备；
- e) 其他需要安装 RCD 的场所。

4.5.1.2 对于间断供电将对社会秩序、公众安全产生较大影响或可能导致重大经济损失的末端用电设施，应优先考虑安装 RCD 并采取有效的防误跳措施。确实无法安装时，应采取装设线路漏电报警装置、就地设置均压地网、设置等电位联结等防止人身触电的措施。

4.5.1.3 低压配电线路根据具体情况宜采用二级或三级保护，在电源端、负荷群首端或线路末端安装 RCD。

4.5.1.4 具备下列条件的电气设备和场所，可不装 RCD：

- a) 使用安全电压供电的电气设备；
- b) 使用隔离变压器且二次侧为不接地系统供电的电气设备。

4.5.1.5 应采用安全电压供电的电气设备，不得用 RCD 代替。

4.5.1.6 采用 RCD 作为间接接触防护电器的回路，必须装设保护导体。

4.5.2 RCD 的选用要求

4.5.2.1 RCD 的技术条件和技术参数应符合 GB/T 13955 的有关规定。

4.5.2.2 不宜选用电子式 RCD。

4.5.2.3 当 TN-C-S 系统使用 RCD 时，RCD 应使用在 N 线与 PE 线分开部分。

4.5.2.4 连接户外架空线路的电气设备，可能发生冲击过电压时，可采取特殊的保护措施（例如：采用电涌保护器等过电压保护装置），并选用增强耐误脱扣能力的 RCD。

4.6 电气设备选型和安装

4.6.1 电缆、导线敷设

4.6.1.1 沿墙体或地面敷设的线缆应有专用的桥架、线槽或套管保护。

4.6.1.2 埋地线缆应穿入保护套管内，管内不应有中间接头。

4.6.1.3 线缆分支处应设置接线盒，安装高度不低于 0.5m；当难以实施时，应采取有效防水、防漏电措施。

4.6.1.4 埋地敷设导线宜采用 VV 或 YJV 电缆，不宜采用 BVV 导线。

4.6.2 用电设备安装

4.6.2.1 用电设备的底部基础应抬高，不宜低于该区域历史水淹的最高位置，且高出地面不应低于 0.5m。地势低洼或易发生内涝区域的户外用电设备应采用壁挂式，设备底部距地高度不低于 1.5m。

4.6.2.2 用电设施杆体检修门（口）下沿不宜低于该区域历史水淹的最高位置，且距地面不应低于 0.5m，并配备防水槽、盖板及固定螺钉。

4.6.2.3 户外配电箱、控制箱等用电设备箱体应采用防护等级不小于 IP54 的外壳。箱体应配备专用锁具，并在箱体外壳上设置安全警示标记。

4.6.3 开关、插座安装

4.6.3.1 户外场所插座应采用防溅水安全型插座，安装高度不应低于 1.5m。

4.6.3.2 户外场所开关应加装防溅盒。

4.6.4 户外灯具安装

4.6.4.1 户外灯具安装设计应符合 GB 50303、CJJ 89 等相关标准的规定。

4.6.4.2 当移动式 and 手提式灯具采用Ⅲ类灯具时，以及照明灯具安装高度距地面小于 2.5 m 时，应采用安全特低电压（SELV）供电，其电压限值应符合本标准第 4.3.4.2 款 第 a) 项的规定。当无法实现安全特低电压供电时，应采取有效防触电措施。

4.6.4.3 彩灯安装设计应满足下列要求：

- a) 彩灯应采用绝缘铜质导线，干线和分支线的最小截面积应满足安全电流要求，且不小于 2.5 mm^2 ，灯头线不应小于 1.0 mm^2 ；
- b) 为彩灯供电的每个支路，负荷电流不应超过 10 A；
- c) 每个支路应有单独过流保护装置，并加装 RCD；
- d) 灯具外壳防护等级不小于 IP65；
- e) 应符合本条第 4.6.4.2 款的规定。

5 施工及验收

5.1 施工

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 施工单位应具备相应的资质，相关施工人员应持证上岗。施工现场应具有必要的施工技术标准、健全的质量管理体系和工程质量检验制度。施工单位应按有关的施工工艺标准或经审定的技术方案施工，实现施工全过程质量控制。

5.1.1.2 施工单位应按批准的设计文件及相关技术标准的规定进行施工。

5.1.1.3 工程所用的主要设备、材料应取得相关认证且具备相应的合格证件。设备、材料、成品和半成品的品种、规格和质量应符合国家现行标准的规定和设计要求。

5.1.1.4 工程所用的主要设备、材料、成品和半成品的进场，应经监理人员或建设单位代表验收认可，并形成相应的质量记录。

5.1.1.5 工程所用的设备、材料、成品和半成品应妥善保管，设备、材料、成品和半成品的保管及期限应符合生产厂家产品技术文件的要求。

5.1.1.6 低压和特低电压的电气设备和布线系统的检测或交接试验，应符合 GB50150 及有关技术标准的规定。

5.1.1.7 施工的工艺流程、施工要点、成品保护与安全环保措施应符合国家现行有关技术标准及规范的规定，并满足技术方案要求。

5.1.1.8 隐蔽工程在隐蔽前应经监理人员或建设单位代表验收及认可签证。

5.1.1.9 用电设施安装应按照工艺要求的使用环境条件进行，如不能满足工艺的环境要求，应采取附加的安装措施。

5.1.1.10 验收前应对用电设施、配电线路、接地装置等设置标识，标识应符合相关规定。

5.1.1.11 施工中的安全技术措施应符合现行有关标准的规定。

5.1.2 电气施工

5.1.2.1 I 类电气设备或布线系统应与保护导体可靠连接，电气跨越应符合设计要求。

5.1.2.2 用电设施的接地应单独与接地母线或接地网相连接，严禁在一条接地线中串接两个及以上需要接地的电气装置。

5.1.2.3 接地装置的材料规格、型号及接地电阻值应符合设计要求，接地装置施工应符合 GB50169 的规定。

- 5.1.2.4 接地导体与接地极的连接应采用放热焊接，压接器、夹具或其他机械连接器连接。采用夹具时，不得损伤接地极或接地导体。
- 5.1.2.5 配电箱中裸带电部分至外壳接地部分和不同的裸带电部分之间的最小电气安全净距不应少于20 mm。
- 5.1.2.6 户外导管的管口不应敞口垂直向上，导管端部应设防水弯，并应经防水的可弯曲导管或柔性导管弯成滴水弧状后再引入设备的接线盒。
- 5.1.2.7 用电设备外壳进出线缆部位应做好防水封堵措施，确保该部位密封性完好。
- 5.1.2.8 RCD 的安装应符合下列规定：
- a) RCD 标有电源侧和负荷侧标识时，应按产品标识接线，不得反接；
 - b) RCD 在不同的系统接地形式中应正确接线，应严格区分中性线（N 线）和保护线（PE 线）；
 - c) 带有短路保护功能的 RCD 安装时，应确保有足够的灭弧距离，灭弧距离应符合产品技术文件的要求；
 - d) RCD 安装后，除应检查接线无误外，还应通过试验按钮和专用测试仪器检查其动作特性，并应满足设计要求。
- 5.1.2.9 RCD 采用分级保护方式时，应进行串接模拟分级动作试验，保证其动作特性协调配合。
- 5.1.2.10 RCD 投入运行前，应检验 RCD 的工作特性，确认能正常动作后，才允许投入正常运行。
- 5.1.2.11 用电设施产权人应建立并保存 RCD 的安装及试验记录。
- 5.1.2.12 插座安装完成后，应全数检测插座接线是否正确及 RCD 动作情况，并检测插座的 RCD 动作时间，不合格的应更换。

5.2 验收

5.2.1 一般要求

- 5.2.1.1 用电设施验收应符合 GB 50254 和 GB 50171 的规定及相关设计要求。
- 5.2.1.2 电缆验收应符合 GB 50168 的规定及相关设计要求。
- 5.2.1.3 配线工程验收应符合 GB 50575 和 GB 50303 的规定及相关设计要求。
- 5.2.1.4 接地装置验收应符合 GB 50169 的规定及相关设计要求。
- 5.2.1.5 接地装置验收测试应在土建完工后尽快安排进行；对高土壤电阻率地区的接地装置，在接地电阻难以满足要求时，应由设计确定采取相应措施，验收合格后方可投入运行。

5.2.2 质量标准

- 5.2.2.1 接地装置应满足下列质量标准：
- a) 接地装置在地面以上部分，应按设计要求设置测试点。测试点不应被外饰面遮蔽，且应有明显标识，应全数检查；
 - b) 接地装置的接地电阻值应符合设计要求，并应全数检查。
- 5.2.2.2 等电位联结应满足下列质量标准：
- a) 需做等电位联结的外露可导电部分或外界可导电部分的连接应可靠；
 - b) 等电位联结采用焊接或螺栓连接方式时应满足 GB 50303 的要求；
 - c) 当等电位联结导体在地下暗敷时，其导体间的连接不得采用螺栓连接。
- 5.2.2.3 配电箱、开关、插座、电气线路应满足下列质量标准：
- a) 用电设施的金属框架及基础型钢应与保护导体可靠连接；对于装有电器的可开启门，门和金属框架的接地端子间应选用截面积不小于 4 mm² 的黄绿色绝缘铜芯软导线连接，并应有标识；

- b) 用电设施装置内保护接地导体(PE)排应有裸露的连接外部保护接地导体的端子,并与相应接地装置可靠连接;
- c) 配电箱内的RCD应检验其工作特性,测试值应符合设计要求;
- d) 保护接地导体(PE)在插座间不应串联连接;
- e) 埋地灯安装应符合下列规定:
 - 1) 埋地灯的防护等级应符合设计要求;
 - 2) 埋地灯的接线盒应采用防护等级为IPX7的防水接线盒,盒内绝缘导线接头应做防水绝缘处理。
- f) 彩灯安装应符合下列规定:
 - 1) 为彩灯供电的导线不应直接承力,导线支持物应安装牢固;
 - 2) 彩灯导线在人能接触的场所,应悬挂警示牌。

5.2.3 验收记录

5.2.3.1 验收记录应符合GB 50303及有关技术标准的规定,主要包括但不限于以下内容:

- a) 材料、成品、半成品进场验收记录;
- b) 隐蔽工程验收记录;
- c) 等电位联结测试记录;
- d) 电气绝缘电阻测试记录;
- e) RCD检测记录;
- f) 电气接地电阻测试记录。

5.2.3.2 验收时应提供相应生产设备及材料的厂家技术资料、产品合格证,设计文件,安装技术记录、试验记录、质量验收记录等文件。

5.2.3.3 验收记录应归档,并长期保存。

5.2.3.4 质量验收记录当地方有统一标准时,按当地规定执行,当地方无统一标准时,质量验收记录可参照附录表A.1《接地装置安装质量验收记录表》、表A.2《等电位联结质量验收记录表》,也可自行编制。

6 运行维护管理

6.1 一般要求

6.1.1 供用电双方应依法签订供用电安全协议。

6.1.2 用电设施的运行维护管理范围按产权归属确定,产权分界点以双方签订的供用电合同或协议为依据。

6.1.3 负责电气运行维护或试验的人员应具备相应从业资格。

6.1.4 电气运行维护工作应贯彻“安全第一,预防为主,综合治理”的方针,对运行系统定期巡查、试验,做好记录,及时采取有效措施消除用电设施存在的安全隐患。

6.1.5 用电设施产权人应建立保障用电安全的运行检查、设施维护、运行管理制度。

6.1.6 用电负荷不得超过导线的允许载流量,严禁盲目在配电线路上增加用电设备。

6.1.7 用电设备应有清晰、完整、正确的标识和安全警示,应有日常维护人员有效联系方式及产权人信息,相关人员及信息变更应及时更换标识。

6.1.8 在台风、雷雨和梅雨季节,用电设施产权人应对用电设施线路、灯具、电气设备和避雷措施等进行检查,对检查发现的安全隐患应及时消除,以保证用电设施、避雷措施、防水浸措施的安全可靠。

- 6.1.9 用电设施产权人应制定台风、暴雨等极端恶劣天气应急预案，并在遇到台风、暴雨等极端恶劣天气环境突变对用电设施的安全构成危险前，采取有效防范措施，必要时对用电设施进行断电处理，避免发生人身触电伤亡事故，事后应及时对用电设施进行检查和修复。
- 6.1.10 易积水场地的用电设施，当政府部门发布台风或暴雨预警时，应采取附加有效措施防止人身涉水触电，并设置明显的积水触电警示标志。
- 6.1.11 用电设施运行维护应配备相关标准、规程以及设备台帐、竣工图纸、设备厂家资料、验收记录、巡视记录、设备动作记录、缺陷和故障处理记录、试验记录、应急预案等管理资料。
- 6.1.12 符合下列情况之一的设备宜进行更换：
- a) 设备运行年限超过生产厂家承诺的使用年限；
 - b) 设备关键零部件在市场已无备品备件或等效替代品；
 - c) 国家或相关部门明令淘汰或禁用的产品设备。
- 6.1.13 经技术鉴定不能满足安全运行条件的设施应尽快退出运行，并及时进行技术改造或更换。
- 6.1.14 废弃用电设施应及时处理，避免产生不安全因素。
- 6.1.15 临时用电应符合下列规定：
- a) 严禁私拉乱接，严禁使用挂钩线、地爬线和绝缘不合格的导线；
 - b) 应按本标准 4.5.1.1 条规定，安装合格的 RCD；
 - c) 临时用电负荷应符合本标准 6.1.6 条规定，对户外大型临时舞台、花市、展位用电等必要时应提供负荷计算书；
 - d) 临时使用沿地面明敷的线缆，应采用绝缘耐压的线槽板加强绝缘保护；
 - e) 临时用电不应采用移动插座串联跳接的方式；
 - f) 送电前，用电设施产权人应向用户明确临时用电安全注意事项；用电期间，应有可靠措施保障临时用电安全；使用结束后应及时拆除。

6.2 巡视

6.2.1 一般要求

- 6.2.1.1 产权单位应积极建立各类有效的监督监察机制，确保巡视工作规范、有效。
- 6.2.1.2 产权单位应配备常用运行测量仪器，巡视时宜携带相关资料表格。
- 6.2.1.3 产权单位应根据本单位管理的用电设施的数量、分布、设备运行状态等因素，制定能够及时发现设施用电安全隐患的定期巡检计划，按计划定期巡检。
- 6.2.1.4 下列情况应进行特殊巡视：
- a) 有外力破坏可能；
 - b) 恶劣气象条件下；
 - c) 负荷高峰期；
 - d) 设备带缺陷运行；
 - e) 其他特殊情况下。
- 6.2.1.5 发生故障时，应进行故障巡视，查明故障发生地点和原因。
- 6.2.1.6 为了解线路及设备状况，检查、指导巡视人员的工作，可由管理人员定期或不定期组织检查巡视。
- 6.2.1.7 新投入运行或大修后投入运行的电气设备，在 72 h 内应加强巡视，无异常情况，方可按正常周期进行巡视。
- 6.2.1.8 巡视工作应留下记录，记录格式可参照附录 B，也可自行编制。

6.2.2 巡视工作

6.2.2.1 巡视范围如下：

- a) 定期巡视包括但不限于以下范围：
 - 1) 线缆、密集母线及沿线桥架、槽盒；
 - 2) 各级开关、开关箱、控制箱；
 - 3) 仪表及数据；
 - 4) 用电设备；
 - 5) 接地（等电位联结）装置；
 - 6) 标识牌、警示牌。
- b) 特殊巡视包括但不限于以下范围：
 - 1) 存在外力破坏可能或在恶劣气象条件下影响安全运行的线路及设备；
 - 2) 设备缺陷近期有可能发展的线路及设备；
 - 3) 新投运、大修预试后、改造和长期停用后重新投入运行的线路和设备；
 - 4) 根据检修或试验情况，有薄弱环节或可能造成缺陷的线路和设备；
 - 5) 对供电可靠性要求提高期间及其他特殊情况的线路及设备。

6.2.2.2 巡视内容如下：

- a) 线路周边环境的巡视应包括以下项目：
 - 1) 线缆、密集母线及沿线桥架、槽盒对周围地面、墙面及其他物体距离是否满足规定，有无可能触及导线的线缆等导电物体；
 - 2) 是否存在电力设施被擅自移作它用的情况；
 - 3) 是否存在未经批准，擅自钩挂杂物，私拉电源的情况；
 - 4) 标识牌、警示牌是否正确、齐全、清晰；
 - 5) 可能影响线路安全的其他情况。
- b) 线路本体的巡视应包括以下项目：
 - 1) 桥架、槽盒结构本体有无变形、倾斜、掉落、严重污秽等缺陷或隐患；
 - 2) 电缆沟盖板有无破损，是否存在电缆沟道严重积水、有无带腐蚀性的物品进入电缆沟等缺陷或隐患；
 - 3) 支架、螺栓等固定金具、附属设施是否清洁，有无锈蚀、裂纹、损伤、放电痕迹等异常现象；
 - 4) 导体（线）有无裂纹、损伤；
 - 5) 是否存在杂物堆积等缺陷，缆线孔洞的封堵是否完好；
 - 6) 照明、排水、消防等系统或设备是否运行正常，是否存在缺陷和隐患；
 - 7) 线缆终端头连接部位是否完好、牢固，有无过热、放电、变形等现象；
 - 8) 通道内线缆支架、螺栓、隔离措施等是否完好；
 - 9) 相色是否清晰齐全；
 - 10) 接地是否良好；
 - 11) 标识牌、警示牌是否正确、齐全、清晰。
- c) 配电箱柜、控制箱柜、开关的巡视应包括以下项目：
 - 1) 外壳有无倾斜、锈蚀、裂纹、破损、变形、严重污秽等情况，柜门关闭是否正常；
 - 2) 套管有无裂纹、破损、严重污秽等情况；
 - 3) 箱柜外壳进出线缆部位是否做好防水封堵措施，密封性是否完好；
 - 4) 各类开关的固定是否牢固、是否有下倾、歪斜、松动，开关是否运行正常，是否有跳闸、发热、烧坏现象，引线接点、线缆终端是否良好，电缆搭接头相间和对壳体、对地距离是否满足要求；

- 5) 各个电气连接点连接是否可靠，有无锈蚀、过热和烧毁现象；
 - 6) 开关的命名、编号、分合闸位置指示是否正确、控制把手与指示灯位置是否对应；
 - 7) 相色是否清晰齐全；
 - 8) 接地是否良好；
 - 9) 标识牌、警示牌是否正确、齐全、清晰。
- d) 仪表数据的巡视应包括以下项目：
- 1) 仪表、信号、保护装置数据是否正常显示，电流、电压、频率等电气量是否在允许范围内；
 - 2) 有通信功能的仪表，通信是否正常；
 - 3) 记录运行规程规定的的数据，如负荷、保护动作等。
- e) 用电设备的巡视应包括以下项目：
- 1) 外观有无锈蚀、裂纹、破损、变形、严重污秽等情况；
 - 2) 各个电气连接点连接是否可靠，有无锈蚀、过热和烧毁现象；
 - 3) RCD 是否运行正常，有无跳闸、发热、烧坏现象；
 - 4) 人可能接触的临时用电设备及导线，是否悬挂警示牌或有相应安全措施；
 - 5) 照明灯具对地面距离小于 2.5m 时，是否采用安全特低电压供电或有其他防触电防护措施；
 - 6) 接地是否良好；
 - 7) 可能涉及户外公共场所用电安全的其他情况。
- f) 接地（等电位联结）装置的巡视应包括以下项目：
- 1) 接地线和接地体连接是否可靠，接地线绝缘护套是否破损，接地体有无外露、严重锈蚀；
 - 2) 专用接地铜排和端子、箱体是否可靠接地，接地标识是否清晰。

6.3 试验

应按照DB44/T 2156-2019 第6.3节的要求。

7 安全责任

应符合DB44/T 2156-2019 第7章的规定。

附 录 A
(资料性附录)
验收记录

表A.1 接地装置安装质量验收记录表

工程名称					
验收部位					
施工单位				项目经理	
分包单位				分包项目经理	
施工执行标准名称及编号					
施工质量验收规范规定				施工单位全数检查 评定记录	监理(建设)单位 验收记录
验 收 内 容	1	接地装置在地面以上部分, 应按设计要求设置测试点。测试点不应被外饰面遮蔽, 且应有明显标识。			
	2	接地装置的接地电阻值应符合设计要求。			
施工单位全数检查评定结果		专业工长(施工员)		施工班组长	
		项目专业质量检查员: _____ 年 月 日			
监理(建设)单位验收结论		监理工程师: (建设单位项目专业技术负责人) _____ 年 月 日			

附 录 B
(资料性附录)
低压线路及设备日常巡视记录

表单流水号: _____

一、基本信息

巡视班组		作业开始时间		作业结束时间	
巡视任务					
巡视路线					
巡视类型	定期巡视 () 特殊巡视 () 故障巡视 () 监察巡视 ()				
天气	晴 () 阴 () 雨 ()	气温(°C)		湿度(%)	
工作负责人		工作人员			

二、巡视前准备

序号	准备项	准备次项	准备项内容	执行
1	出发前准备	测量工器具	照明工具、数码照相机、红外测温仪、皮尺(或红外测距仪)等	确认()
2	出发前准备	防护工具	绝缘棒、绝缘手套、绝缘鞋、安全帽等	确认()

三、巡视风险

1. 低风险及以上基准风险				
序号	危害名称	危害导致的风险控制措施		执行
1	误碰误动(触电)	(1) 巡视过程中应与带电设备保持安全距离, 禁止触碰裸露带电部位; (2) 触摸低压配电柜、配电箱或计量装置前应验明箱体不带电, 检查接地装置是否完好。		确认()
2. 新增风险				
序号	危害名称	危害导致的风险控制措施		执行
1				确认()
2				确认()

四、巡视过程及记录

序号	巡视类别	巡视内容	作业结果	缺陷位置及描述
1	低压电力电缆线路周边	(1) 线路对地面、墙面及周围其他物体距离需满足规定,不应有可能触及导线的电线、天线等其他导电物体;	确认()	
		(2) 不应存在电力设施被擅自移作它用的情况;	确认()	
		(3) 不应存在未经批准,擅自钩挂杂物,私拉电源的情况;	确认()	
		(4) 各种标识牌、警示牌正确、齐全、清晰;	确认()	
		(5) 不应存在可能影响线路安全的其他情况。	确认()	
	低压电力电缆线路本体	(1) 桥架、槽盒结构本体无形变、倾斜、掉落、严重污秽等缺陷或隐患;	确认()	
		(2) 电缆沟盖板无破损,电缆沟道内无严重积水、有无带腐蚀性的物品进入电缆沟等缺陷或隐患;	确认()	
		(3) 支架、瓷件、螺栓等固定金具、附属设施应清洁,无锈蚀、裂纹、损伤、放电痕迹等异常现象;	确认()	
		(4) 导体(线)无断股、裂纹、烧伤及其他损伤;	确认()	
		(5) 不应有杂物堆积等缺陷;	确认()	
		(6) 照明、排水、消防、通信、监控、测温等系统或设备运行正常,无缺陷和隐患;	确认()	
		(7) 无未经批准的穿管施工;	确认()	
		(7) 线缆中间头、终端头连接部位完好、牢固,无过热、放电、变形等现象;	确认()	
		(8) 通道内线缆支架、螺栓、隔离措施等完好;线缆孔洞的封堵应完好;	确认()	
(9) 线缆色相清晰齐全;	确认()			
(10) 各种标识牌、警示牌正确、齐全、清晰。	确认()			

2	配电箱柜、开关	(1) 外壳无倾斜、锈蚀、裂纹、破损、变形、严重污秽等情况, 柜门关闭正常, 底板完好, 电缆进入电缆室封堵完好;	确认()	
		(2) 套管无裂纹、破损、严重污秽等情况;	确认()	
		(3) 开关安装牢固、无下倾、歪斜、松动, 开关工作正常, 无过热、烧焦及异味; 引线接点、线缆终端良好, 线缆搭接接头相间和对壳体、对地距离满足要求;	确认()	
		(4) 低压熔断开关接触良好, 熔片(丝)无发热烧坏的现象;	确认()	
		(5) RCD、低压断路器等运行正常, 无跳闸、烧坏、发热等现象;	确认()	
		(6) 各个电气连接点连接可靠, 无锈蚀、过热和烧毁现象;	确认()	
		(7) 电容器正常投切及功率因数满足要求, 电容器无过热、鼓包、渗漏、烧黑及异味;	确认()	
		(8) 开关的命名、编号、分合闸位置指示正确、控制把手与指示灯位置对应;	确认()	
		(9) 标识牌、警示牌正确、齐全、清晰;	确认()	
		(10) 配电柜的接地装置与地网可靠连接, 接地线无破损、生锈、腐蚀。	确认()	
3	仪表数据	(1) 仪表、信号、保护装置数据正常显示, 电流、电压、频率等电气量在允许范围内;	确认()	
		(2) 有通信功能的仪表, 通信是否正常;	确认()	
		(3) 负荷___、保护动作___(运行规程规定为准)。	确认()	
4	用电设备	(1) 外观无锈蚀、裂纹、破损、变形、严重污秽等情况;	确认()	
		(2) 各个电气连接点连接可靠, 无锈蚀、过热和烧毁现象;	确认()	
		(3) 临时用电 RCD 运行正常, 无跳闸、发热、烧坏现象;	确认()	
		(4) 人可能接触的临时用电设备及导线, 悬挂警示牌或有相应安全措施;	确认()	
		(5) 照明灯具对地面距离小于 2.5m 时, 采用特低电压供电或已采取其他防触电措施;	确认()	
		(6) 接地良好;	确认()	
		(7) 涉及户外公共场所用电安全的其他情况。	确认()	
5	接地装置	(1) 接地线和接地体连接可靠, 接地线绝缘保护管无破损。接地体无外露、严重腐蚀;	确认()	
		(2) 专用接地铜排和端子、箱体可靠接地, 接地标识清晰。	确认()	

五、巡视终结

1	总体结果	巡视结果	有缺陷()、 无缺陷()	
		遗留问题及处理意见		
2	作业记录	(1) 设备缺陷情况： (2) 作业总结：总结本次巡视作业安全、质量、完成情况，以及存在问题。		
3	工器具整理	作业完成回单位后及时归还工器具到指定地方	确认()	
填写要求：各项措施确认及作业结果：正常则填写“√”、异常则填写“×”、无需执行则填写“○”。				

附 录 C
(资料性附录)
低压配电系统试验记录

表单流水号: _____

一、基本信息

试验班组		作业开始时间		作业结束时间	
试验任务					
天气	晴 () 阴 () 雨 ()	气温(°C)		湿度(%)	
工作负责人		工作人员			

二、试验前准备

序号	准备项	准备次项	准备项内容	执行
1	试验前准备	试验工器具	警示牌、安全围栏、接地线、验电笔、兆欧表、其他 () 等;	确认()
2	试验前准备	防护工具	绝缘棒、绝缘手套、绝缘鞋、安全帽、其他 () 等	确认()

三、试验风险

1. 低风险及以上基准风险				
序号	危害名称	危害导致的风险控制措施		执行
1	误碰误动(触电)	(1) 巡视过程中应与带电设备保持安全距离, 禁止触碰裸露带电部位; (2) 触摸低压配电柜、配电箱或计量装置前应验明箱体不带电, 检查接地装置是否完好。		确认()
2. 新增风险				
序号	危害名称	危害导致的风险控制措施		执行
1				确认()
2				确认()

四、试验过程及记录

序号	试验类别	试验内容	记录	作业结果
1	开关设备动作试验	(1) 按下“试验”按钮； (2) 按下“复位”按钮；		合格()
2	绝缘电阻测试	配电装置和馈电线路的绝缘电阻测试，绝缘电阻不应小于 $0.5 M\Omega$ ；		
3	接地电阻测试	(1) 道路照明配电系统中，采用 TN 或 TT 系统接零和接地保护，PE 线与灯杆、配电箱等金属设备连接成网，在任一地点的接地电阻不应大于 4Ω ；采用 TT 系统接地保护，没有采用 PE 线连接成网的灯杆、配电箱等，其独立接地电阻不应大于 4Ω ；在配电线路的分支、末端及中间适当位置做重复接地并形成联网，其重复接地电阻不应大于 10Ω ，系统接地电阻不应大于 4Ω ； (2) 其他用电设施的接地电阻不应大于 4Ω 。		合格()
4	保护导体 (PE) 导通情况			合格()

五、试验终结

1	作业项目结论简述		
2	遗留问题及处理意见		
3	恢复现场	(1) 恢复试验拆除的电气连接部分，并确保良好接触； (2) 拆除安全围栏、警示牌，整理安全工器具； (3) 清点工器具及材料无遗留。	确认()
4	清理、撤离现场	(1) 确认所有工作人员已经撤离作业现场； (2) 清点接地线数量，确认所有接地线已经拆除。	确认()
填写要求：各项措施确认及作业结果：正常则填写“√”、异常则填写“×”、无需执行则填写“○”。			

广东省地方标准
公共场所（户外）用电设施建设及运行安全规程
DB44/T 2157—2019

*

广东省标准化研究院组织印刷
广州市海珠区南田路 563 号 1304 室
邮政编码：510220
电话：020-84250337