

DB 4404

珠 海 市 地 方 标 准

DB 4404/T 15.2—2021

防雷安全管理要求 第 2 部分：防雷装置技术要求

Requirements for lightning protection safety management
Part 2: Technical requirements for lightning protection system

2021 - 06 - 30 发布

2021 - 11 - 01 实施

珠海市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 建筑物防雷装置	2
5 电子信息系统机房防雷装置	4
6 石油化工场所防雷装置	5
7 加油加气站防雷装置	6
8 市政基础设施防雷装置	7
9 道路安全监视系统、电子警察系统防雷装置	8
10 建筑物燃气管道系统防雷装置	9
11 建筑物幕墙工程防雷装置	10
12 检测作业注意事项	10
13 资质与资格	11
14 定期检测	11
15 检测报告	11
附录 A（规范性）检测报告	12

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。

本文件是为DB4404/T 15《防雷安全管理要求》的第2部分。DB4404/T 15 由以下3部分组成：

- 第1部分：管理；
- 第2部分：防雷装置技术要求；
- 第3部分：隐患排查。

本文件由珠海市气象局提出并归口。

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。

本文件起草单位：珠海市防雷所、珠海市斗门区防雷所、珠海市金湾区应急管理局、珠海恒基达鑫国际化工仓储股份有限公司。

本文件主要起草人：曾汉溪、仇健、程建培、方文海、张生奇、童志明、郑伟民、王成、邱伟强、王光激。

引 言

防雷安全管理是根据珠海市雷电活动规律、雷电灾害发生特点，为满足本地区雷电防护需求、保障防雷安全生产而制定的系列文件。

为规范防雷装置的设计、施工和检测技术服务工作，制定本文件。

防雷安全管理要求

第 2 部分：防雷装置技术要求

1 范围

本文件规定了珠海市行政区域内建筑物（含构筑物）、电子信息系统及机房、石油化工场所、加油加气站、市政基础设施、道路安全监视系统、电子警察系统、建筑物燃气管道系统和幕墙工程防雷装置的技术要求。

本文件适用于上述防雷装置的设计、施工和检测技术服务。

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 15599 石油与石油设施雷电安全规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50074 石油库设计规范
- GB 50156 汽车加油加气站设计与施工规范
- GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- GB 50601 建筑物防雷工程施工与质量验收规范
- GB 50650 石油化工装置防雷设计规范
- GB/T 21431 建筑物防雷装置检测技术规范
- JGJ/T 139 玻璃幕墙工程质量检验标准
- QX/T 109 城镇燃气防雷技术规范

3 术语和定义

GB 50057-2010 界定术语和定义适用于本文件。

3.1

防雷装置 lightning protection system

用于减少闪击击于建（构）筑物上或建（构）筑物附近造成的物质性损害和人身伤亡，由外部防雷装置和内部防雷装置组成。

[来源：GB 50057-2010，定义 2.0.5]

3.2

市政基础设施工程 municipal infrastructure engineering

为新建、改建或扩建的城镇道路、桥梁、轨道交通，给排水、热力、燃气，污水处理、城市照明、园林绿化、垃圾处理，地下公共设施及附属设施的土建，管道，设备安装等市政基础设施所进行的规划、勘察、设计和施工、竣工等各项技术工作和完成的工程实体。

3.3

近距离敷设线路 short distance laying

指线路敷设的位置与接闪器之间的最小平行净距小于等于1m，最小交叉净距小于等于0.3m。

3.4

自然引下线 natural downlead

具有兼作传导泄流功能的但不是为此目的而专门设置的，上与接闪器、下与接地装置有良好接触的各种金属构件、钢筋混凝土中的钢筋、埋地金属管道和设施等的统称。

3.5

人工引下线 manual downlead

指明敷于建筑物表面或暗敷于建筑物结构层内，以传导泄流为目的而专门设置的金属导体，上与接闪器相连，下与接地装置相连接。

4 建筑物防雷装置

4.1 建筑物防雷分类

建筑物防雷分类除应满足GB 50057的有关规定外，还应符合下列要求：

- 有低压电源或信号线路引入的地下或半地下工程（如地下管廊、隧道等），当其不属于 GB 50057 所规定的第一、二、三类防雷建筑物但其内部电气、电子系统需要防雷击电磁脉冲时，应根据系统的重要程度至少按 GB 50057 规定的第三类防雷建筑物要求采取相应的防雷措施；
- 建筑施工现场临时设施（如金属脚手架、井字架、龙门架、塔吊等施工器械，以及施工办公用房、宿舍、堆料间等临时建筑），宜按 GB 50057 所规定的第二类防雷建筑物要求采取防雷措施。

4.2 接闪器

4.2.1 技术要求

除应符合GB 50057、GB 50601有关规定外，还应符合下列要求：

- 当接闪器直接装设在建筑物上：
 - 爆炸火灾危险环境、人员密集场所或高度大于 10m的建筑物，应采用有固定支架的明装接闪带；
 - 对于高度小于等于 10m的住宅、办公楼等一般性民用或工业建筑物，当建筑外观要求较高时可采用贴（暗）装接闪带，同时应在屋角、檐角、女儿墙阳角及屋面突出物等高雷击概率部位装设高度大于等于 0.3m的接闪杆，并在建筑物四周显著位置设立防雷安全警示标志；
 - 不同标高的接闪带（网）应大于等于两处相互连接形成闭合环路。
- 独立接闪杆、架空接闪线（网）的杆塔、支柱宜能承受大于等于 0.90kN/m²的基本风压。
- 平屋面、坡屋面上的接闪带（网）敷设位置应符合 GB 50057 的要求；圆拱形屋面的接闪带（网）敷设位置应以圆拱顶或顶部脊线为中心分别向四周敷设形成网格。
- 贴（暗）装接闪带的安装位置宜尽可能靠近易受雷击部位的结构外边缘且两者距离宜小于等于 20mm；贴装接闪带宜每隔小于等于 1m 采用卡箍固定；暗装接闪带的被覆层厚度宜小于等于 20mm。
- 有固定支架的明装接闪带宜优先采用直径大于等于 12mm 的热镀锌（铜）圆钢或直径大于等于 10mm 的圆铜、不锈圆钢；贴（暗）装接闪带宜优先采用大于等于 40mm×4mm 厚度的热镀锌（铜）扁钢。

- 接闪器可采用焊接、压接、缝接、螺钉或螺栓连接等连接工艺，但应确保持久可靠的电气贯通；条件允许时，宜优先采用焊接。
- 接闪器上不应悬挂或近距离敷设各类电源线、通信线、信号线；不应在接闪器上安装照明灯具、电视接收天线、视频监控等用电设施。

4.2.2 检测要求

除应符合GB/T 21431、GB 50601规定的方法外，还应符合下列要求：

- 检查接闪器的布置是否符合 GB 50057 的要求；首次检测时，应根据滚球半径计算接闪器的保护范围；
- 对于贴装接闪带，应检查其固定卡扣间距是否均匀、固定可靠，检查其敷设位置是否靠近易受雷击部位的结构安装面外边缘；
- 对于采用暗装接闪带，应检查其敷设位置是否靠近易受雷击部位的结构外边缘，测量被覆层厚度，确认建筑物四周显著位置是否设立警示标志；
- 检查接闪器的焊接工艺是否符合 GB 50601 的要求。

4.3 引下线

4.3.1 技术要求

除应符合GB 50057、GB 50601有关规定外，还应符合下列要求：

- 明装引下线采用热镀锌圆钢、镀铜圆钢时直径宜大于等于 12mm，采用圆铜、不锈圆钢时直径宜大于等于 10mm。
- 当利用建筑物结构钢筋作为自然引下线时，应符合以下要求：
 - 当钢筋直径大于等于16mm 时，应至少利用两根钢筋焊接作为一组引下线；
 - 当钢筋直径大于等于10mm 且小于16mm 时，应利用四根钢筋焊接作为一组引下线；
 - 每组引下线的各钢筋之间，宜自标高±0.00m 处起，每两层并在屋面层处相互焊接连通，形成短路环。
- 对于金属结构建筑，宜将其所有的金属结构柱直接与接地装置作电气连接。

4.3.2 检测要求

除应符合GB/T 21431、GB 50601有关规定外，还应符合下列要求：

- a) 首次检测时，应对暗装引下线的以下隐蔽部位进行检测：
 - 引下线与接地装置的连接处；
 - 引下线各分段之间的连接处；
 - 柱筋引下线的短路环；
 - 为防侧击接闪器、均压环、幕墙金属结构以及其他防雷等电位连接而设置的预留接地端子。
- b) 测量人工引下线与易燃材料墙体或墙体保温层的间距是否符合 GB 50601 的要求。
- c) 测试引下线与接闪器、接地装置是否形成电气通路。

4.4 接地装置

4.4.1 技术要求

除应符合GB 50057、GB 50601有关规定外，还应符合下列要求：

- 当利用建筑物结构钢筋作为自然接地体时，应符合以下要求：

- 宜优先利用建筑物桩基础结构钢筋（预制管桩钢筋直径大于等于8mm，搅拌桩钢筋直径大于等于12mm）作为垂直接地体。每一引下线处利用作为垂直接地体的桩筋数量宜大于等于2根；被利用的桩筋宜尽可能分布在不同的桩（单桩承台除外），并通过承台板筋（直径大于等于12mm）相互焊接连通；
 - 宜优先利用建筑物槽形、板形或条形基础钢筋（直径大于等于14mm）作为水平接地体，每组接地体利用钢筋的数量宜大于等于2条；同时，各组水平接地体应相互焊接连通形成接地网格。
- 人工垂直接地体当采用热镀锌（铜）圆钢时直径宜大于等于16mm，采用热镀锌角钢时尺寸宜大于等于50mm×50mm×5mm；人工水平接地体当采用热镀锌（铜）圆钢直径宜大于等于16mm，热镀锌扁钢尺寸宜大于等于50mm×5mm。
- 在易出现地基沉降、水土流失等区域，人工接地体的埋深应大于等于1m。

4.4.2 检测要求

除应按GB/T 21431、GB 50601规定的方法检测外，还应符合下列要求：

- a) 首次检测时，应对接地装置的以下隐蔽部位进行检查：
 - 接地线与接地装置的连接处；
 - 水平接地体各分段之间及其与垂直接地体之间的连接处；
 - 接地网络的尺寸、位置。
- b) 当采用人工接地体时，宜每隔3年作局部开挖检查其腐蚀情况；当接地体所在区域出现地基沉降、水土流失时，宜每年作局部开挖检查接地体埋深。
- c) 首次检测时，应测量从接地装置引出的预留接地端子与防直击雷引下线之间的距离，并判断是否符合本文件要求。

4.5 防雷等电位连接

4.5.1 技术要求

除应符合GB 50057、GB 50601、GB 50343有关规定外，所有电气、电子系统的预留防雷等电位连接端子不应从防直击雷引下线中直接引出。

4.5.2 检测要求

除按GB/T 21431、GB 50601规定的方法检测外，还应符合下列要求：

- 首次检测时，应确认防雷等电位连接的预留端子位置符合本文件4.5.1条要求。
- 当采用S型等电位连接网络时，应采用绝缘电阻测试仪或兆欧表测试电子系统各金属组件与接地系统的绝缘状况，其绝缘电阻值宜大于等于50MΩ。

4.6 电涌保护器（SPD）

4.6.1 技术要求

应符合GB 50057、GB 50601和GB 50343有关规定。

4.6.2 检测要求

按GB/T 21431和GB 50601规定的方法检测。

5 电子信息系统机房防雷装置

5.1 技术要求

除应符合GB 50057、GB 50601、GB 50343有关规定外，还应符合以下要求：

——电子信息系统机房的位置：

- 尽可能避免设置在建筑物的顶三层，宜优先考虑设置在低楼层；
- 尽可能避开建筑物的周边或有防直击雷引下线柱从机房空间穿越，宜优先考虑处于建筑物的中央位置。

——机房应有空间屏蔽措施，按屏蔽方式可分为板型屏蔽或格栅型屏蔽两种。

- 板型屏蔽材料可采用厚度为0.3mm~0.5mm的彩钢板，格栅型屏蔽材料可采用金属(钢、铜)丝筛网；
- 当屏蔽效能要求较高时，宜选用厚度较大的屏蔽板材或丝径较大、孔径较小的屏蔽筛网；
- 屏蔽体各部件之间及屏蔽体与建筑物主体防雷装置之间应形成持久可靠的电气通路。

5.2 检测要求

除应按GB/T 21431、GB 50601规定的方法检测外，还应符合下列要求：

- a) 检查电子信息系统机房的位置是否符合本文件要求；
- b) 首次检测时，应采用等电位连接测试仪测量屏蔽导体之间以及屏蔽体与等电位预留接地端子之间的过渡电阻，结果应小于等于 $0.2\ \Omega$ ；
- c) 检测机房内部设备的摆放位置与屏蔽壁(顶)之间的安全距离，判断是否符合 GB 50057 的要求。

6 石油化工场所防雷装置

6.1 技术要求

石油化工场所的防雷装置应符合GB 50057、GB 50650、GB 15599、GB 50074等有关规范的要求。

6.2 检测要求

除应符合GB/T 21431、GB 50601、GB 50650等有关规定外，还应符合以下要求：

- 检查非金属粉粒料桶仓、通风开放式冷却塔和机械鼓风逆流式冷却塔是否设置接闪网并测量其网格尺寸。
- 对利用金属装置本体做接闪器的物体进行检查确认，并应符合 GB 50650 的要求。
- 检测用作接闪器的金属装置外壳顶部和外侧上部厚度、金属放空管口厚度，并应符合 GB 50057、GB 15599 等有关规范要求。
- 确定各类放散管、呼吸阀和排风管等突出物，以及其它不能作为接闪器的突出装置，是否处于接闪器的保护范围之内。
- 检测塔体、炉子、金属罐体、金属桶仓、每组钢框架、每组管架等较大金属物的接地点是否大于等于 2 处，接地点间距是否小于等于 18m。
- 金属管道等长金属物：
 - 检测每根金属管道是否与已接地的管架做等电位连接，多根金属管道互相连接后，是否再与已接地的管架做等电位连接；
 - 检查管架上敷设输送可燃性介质的金属管道，在始端、末端及分支处，是否设置防闪电感应的接地装置，测试其工频接地电阻是否大于 $30\ \Omega$ ；

- 检测进、出生产装置的金属管道，在装置的外侧是否接地，是否与电气设备的保护接地装置和防闪电感应的接地装置相连接；
- 检测直接埋地管道，是否在埋地之前及出地后各接地一次。

——金属物等电位连接

- 检测炉子上的金属构件是否均与炉子的框架做等电位连接；
- 检测静设备区的平台金属栏杆是否连接成良好的电气通路，是否通过沿柱明敷的引下线或柱内主钢筋与接地装置相连；
- 检测机器设备区的机器设备和电动机安装在同一个金属底板上时，是否将金属底板接地；安装在单独混凝土底座上或位于其他低导电材料制作的单独底板上时，是否将二者用接地线连接在一起并接地；
- 检测冷却塔的钢楼梯、进、出水金属管是否与冷却塔接地装置相连；塔顶平台四周金属栏杆是否连接成良好电气通路；
- 检测可燃液体装卸站的露天装卸作业场所是否将金属构架接地；进入装卸站的可燃液体金属管道是否在进入点接地；
- 检测排放设施及金属附件（如：放散管、呼吸阀、排风管、阻火器、量油孔、人孔、透光孔、切水管等）是否做等电位连接；
- 检测电气、信号线路是否采用铠装屏蔽电缆或穿钢管、桥架敷设，屏蔽层是否接地并与电气设备的外壳、保护罩相连；
- 设专用引下线时，检测钢筋混凝土柱子的钢筋是否在最高层顶和地面附近分别引出接到接地线（网）；
- 检测金属物与引下线的空间距离，并应符合 GB 50650 的要求；
- 首次检测时，应确认浮顶（含内浮顶罐）与罐体电气连接的导体材料、规格，并应符合 GB 50074 的要求；
- 检查输送易燃易爆物质管道末端的接头、内衬等金属构件是否良好接地。

7 加油加气站防雷装置

7.1 技术要求

加油加气站防雷装置应符合 GB 50057、GB 50156 等有关规范的要求。

7.2 检测要求

7.2.1 检测加油加气站共用接地装置接地电阻值，并按 GB 50156 规定的方法进行。

7.2.2 首次检测时，应检测以下内容：

- a) 查阅储油、储气设施隐蔽工程记录是否完整。
- b) 测量被利用作为接闪器的罐体壁厚。
- c) 计算接闪器的保护范围。

7.2.3 检查以下部位是否接地：

- a) 加油（气）机、罐体等主要设备是否进行防雷接地，接地点数量应大于等于 2 处。
- b) 输油、输气管道的始端、末端和分支处是否接地。
- c) 卸车（气）场地是否设卸油或卸气时用的接地端子；首次检测应检查接地端子箱与卸油品口的距离，要求应大于等于 1.5m。

7.2.4 检测以下部位是否做防雷等电位连接，包括：检查连接导体的材料规格，当采用铜质导体时，其截面积应大于等于 6mm^2 ；测量其两端过渡电阻，要求应小于等于 $0.03\ \Omega$ 。

- a) 罐体及罐室的金属构件，以及呼吸阀、放散管、通气管、卸油夹、量油孔、泄油管、油气回收管、管道法兰盘、金属盖板、护套钢管等金属附件与接地端子之间应形成电气通路。
- b) 加油（气）机金属外壳、内部防爆电源盒、分体泵、油气分离器、真空泵、线路屏蔽层和保护钢管等金属构件与接地端子的应形成电气通路。
- c) 加油（气）软管末端金属构件、防撞桩、油（气）管道接头、压缩机等与接地端子之间应形成电气通路。
- d) 油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端快速接头之间应形成电气通路。
- e) 平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物之间的距离，其净距小于 100mm 时应采用金属材料跨接，跨接点的间距不应大于 30m；交叉敷设的管道，净距小于 100mm 时，其交叉处亦应做跨接。

7.2.5 配电、信息系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地，在电源端应安装与设备耐压水平相适应的电涌保护器。

7.2.6 检测过程中应严格遵守加油加气站的规章制度和安全操作流程，不应使用容易产生火花的检测工具、设备。

8 市政基础设施防雷装置

8.1 路灯

8.1.1 技术要求

8.1.1.1 对于立杆式路灯，当其高度大于等于 4m 时，应采取防直击雷措施；当其高度小于 4m 时，应采取防雷接地措施。

8.1.1.2 对于落地式、壁挂式路灯，应将其金属灯具、支架等可导电部位通过等电位连接导体与接地装置相连接；当 PE 线截面积大于等于 6mm^2 时，可通过 PE 线作为等电位连接导体将上述可导电部位与接地装置相连接。

8.1.1.3 当高度大于等于 4m 的路灯金属灯具材质、规格符合 GB 50057 规定的接闪器要求且与金属灯臂、灯杆形成持久可靠的电气通路时，应分别利用路灯灯具金属构件、金属灯杆作为接闪器和引下线；否则应专设防雷装置保护。

8.1.1.4 当路灯基础埋深在 -0.5m 以下的金属螺杆、钢筋的表面积总和大于等于 0.37m^2 时，应利用其作为自然接地体；否则应增设人工垂直接地体，其材料宜采用大于等于 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 5\text{mm}$ 的热镀锌（铜）角钢，长度大于等于 2.5m。要求单根路灯的工频接地电阻应小于等于 10Ω 。

8.1.1.5 同一供电支线上的所有路灯，应将各灯杆接地体相互连接形成共用接地装置，其共用接地电阻应小于等于 4Ω 。连接各灯杆之间的水平接地线材料宜采用大于等于 $40\text{mm} \times 4\text{mm}$ 的热镀锌扁钢（铜）或直径大于等于 12mm 的镀锌（铜）圆钢，埋深应大于等于 0.5m。当路灯电源采用 TN-S 系统且 PE 线的截面积大于等于 16mm^2 时，可利用 PE 线作为各路灯之间的等电位连接导体。

8.1.1.6 同一供电支线的路灯控制箱内应采用 I 级试验类型的 SPD 保护，其冲击放电电流大于等于 12.5kA，电压保护水平值小于等于 2.5kV。

8.1.1.7 路灯电源控制箱上以及金属路灯上 1.5m~2.0m 高度处应有防雷击和触电危险的警示标志。

8.1.1.8 落地式、壁挂式路灯的安装位置及其供电线路应尽可能远离所在建（构）筑物屋面接闪器和引下线。

8.1.2 检测要求

- 8.1.2.1 首次检测时，应在路灯安装前采用皮尺测量立杆式路灯的灯杆长度；采用测厚仪测量金属灯具、灯杆的材料厚度，判断其是否符合设计图纸或 GB 50057 的要求；用万用表或等电位连接测试仪检测金属灯具与被利用作为引下线的金属灯杆的电气连接状况，要求过渡电阻应小于等于 $0.2\ \Omega$ 。
- 8.1.2.2 当检测时路灯已安装完毕，应采用测高仪测量路灯高度，并通过查阅产品说明书、出厂检验报告等资料确认被利用作为接闪器的灯具材料、规格是否符合设计图纸或 GB 50057 要求。
- 8.1.2.3 用万用表或等电位连接测试仪检测落地式、壁挂式路灯的金属灯具、支架等可导电部位与防雷装置之间的电气连接状况，要求过渡电阻应小于等于 $0.2\ \Omega$ 。
- 8.1.2.4 检查用作等电位连接导体的 PE 线截面积是否符合要求。
- 8.1.2.5 首次检测时，应查阅接地装置的隐藏工程记录，确认利用路灯基础埋深在 -0.5m 以下的金属螺杆、钢筋作为自然接地体的表面积总和以及人工垂直接地体的材料、规格、长度。
- 8.1.2.6 首次检测时，查阅道路沿线各路灯的等电位连接导体的形式，以及导体埋深和材料规格。
- 8.1.2.7 采用接地电阻测试仪分别测量单根路灯以及各路灯共同接地装置时的工频接地电阻。
- 8.1.2.8 按 GB/T 2143 和 GB 5060 规定的方法检测路灯控制箱内的 SPD 是否符合要求。
- 8.1.2.9 检查路灯电源控制箱上以及金属路灯上是否有防雷击和触电危险的警示标志，安装位置是否符合要求。
- 8.1.2.10 检查落地式、壁挂式路灯的安装位置及其供电线路与所在建（构）筑物屋面接闪器和引下线的间距，宜大于等于 1m 。

8.2 交通标志杆（架）

8.2.1 技术要求

- 8.2.1.1 当交通标志杆（架）高度大于等于 4m 时，应采取防直击雷措施；当其高度小于 4m 时，应采取防雷接地措施。
- 8.2.1.2 对于高度大于等于 4m 的交通杆志杆（架），当其金属构件的材料、规格及各构件之间电气连接均符合 GB 50057 的要求时，应利用其金属构件作为接闪器和引下线；否则应专设防雷装置保护。
- 8.2.1.3 当交通杆志杆（架）基础埋深在 -0.5m 以下的金属螺杆、钢筋的表面积总和大于等于 0.37m^2 时，应利用其作为自然接地体；否则应增设人工垂直接地体，其材料宜采用大于等于 $50\text{mm}\times 50\text{mm}\times 5\text{mm}$ 的热镀锌（铜）角钢，长度大于等于 2.5m 。
- 8.2.1.4 单根标志杆的工频接地电阻应小于等于 $10\ \Omega$ 。

8.2.2 检测要求

- 8.2.2.1 首次检测时，应在交通标志杆（架）安装前采用皮尺测量标志杆（架）的长、宽、高以及构件材料规格等尺寸数据；采用测厚仪测量金属构件的材料厚度，判断其是否符合接闪器、引下线设计或 GB 50057 要求。
- 8.2.2.2 当杆志杆（架）已安装完毕，应采用测高仪测量杆（架）高度，并通过查阅产品说明书、出厂检验报告等资料确认被利用作为接闪器、引下线的杆件材料、规格是否符合设计或 GB 50057 要求。
- 8.2.2.3 首次检测时，应查阅接地装置的隐藏工程记录，确认利用标志杆（架）基础埋深在 -0.5m 以下的金属螺杆、钢筋作为自然接地体的表面积总和以及人工垂直接地体的材料、规格、埋深、长度。
- 8.2.2.4 采用接地电阻测试仪测试标志杆（架）的工频接地电阻。

9 道路安全监视系统、电子警察系统防雷装置

9.1 技术要求

- 9.1.1 道路安全监视系统、电子警察系统前端设备安装杆（架）的防直击雷措施，同本文件 8.2.1 条。
- 9.1.2 安装在金属杆（架）上的摄像机、照相机等设备金属外壳应与金属杆（架）作等电位连接。
- 9.1.3 摄像机、照相机等电子设备线路应采取屏蔽措施。
- 9.1.4 摄像机、照相机等电子设备前端线路上应安装电源、信号 SPD 保护。
- 9.1.5 SPD 的接地点应单独采用一条截面积大于等于 16mm^2 且带绝缘护套的多股铜绞线引至共同接地装置；SPD 接地干线与接地装置的连接点至设备安装金属杆（架）的基础接地点之间的距离，大于等于 3m。

9.2 检测要求

- 9.2.1 道路安全监视系统、电子警察系统前端设备安装杆（架）的检测要求，同本文件 8.2.2 条。
- 9.2.2 用万用表或等电位连接测试仪检测安装在金属杆（架）上的摄像机、照相机等设备金属外壳应与金属杆（架）之间的电气连接状况，要求过渡电阻应小于等于 0.2Ω 。
- 9.2.3 检查摄像机、照相机等电子设备线路是否采取屏蔽措施。当线路有屏蔽时，应采用等电位测试仪检测线路屏蔽层与设备安装杆（架）之间的电气连接状况，要求过渡电阻应小于等于 0.2Ω 。
- 9.2.4 按 GB/T 21431 和 GB 50601 规定的方法检测 SPD 是否符合要求。
- 9.2.5 检查 SPD 是否设置单独的接地干线。
- 9.2.6 首次检测时，应检查供 SPD 使用的预留接地端子位置、接地干线材料规格，并用皮尺测 SPD 接地干线与接地装置的连接点至设备安装金属杆（架）基础接地点之间的距离。

10 建筑物燃气管道系统防雷装置

10.1 技术要求

- 10.1.1 位于建筑物屋面的燃气管道和沿建筑物外墙架设距地高度超过 30m 的燃气管道，当其不处于建筑物接闪器的保护范围之内时，其焊接钢管或无缝钢管的壁厚应大于等于 4mm。
- 10.1.2 建筑物燃气金属管道应在以下部位与建筑物主体防雷装置作等电位连接：
—— 竖直敷设的燃气金属管道的顶端、底端及中间部分每隔小于等于 12m 处；
—— 进出建筑物的燃气金属管道的进出口处、室外燃气金属管道的引入管末端；
—— 燃气计量表箱、阀门箱等设备金属外壳。
- 10.1.3 平行敷设的燃气金属管道，当其净距小于 100mm 时，应每隔小于等于 30m 采用截面积大于等于 6mm^2 的多股铜绞线跨接；对于燃气金属管道弯头、阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻大于 0.03Ω 或法兰盘连接螺栓的数量少于 5 根时，连接处亦应采用金属线跨接。
- 10.1.4 建筑物当燃气管道系统设置有突出屋面的放散管时，其保护措施应符合 GB 50057 的要求。
- 10.1.5 建筑物燃气管道系统防雷应与建筑物主体防雷装置共用接地系统，接地电阻应小于等于 4Ω 。

10.2 检测要求

- 10.2.1 首次检测时，应检查安装在建筑物屋面的燃气管道和沿外墙架设且高度超过 30m 的燃气管道的材料规格是否符合直接接闪要求。
- 10.2.2 首次检测时，应检测燃气金属管道竖直敷设部分、进出口处、引入管末端及设备箱等需要作防雷等电位连接部位是否预留接地端子，并采用接地电阻测试仪检测其接地电阻值，要求应小于等于 4Ω 。
- 10.2.3 燃气管道安装完成后，应采用等电位连接测试仪检测燃气管道与接地端子之间的电气连接状况，要求过渡电阻应小于等于 0.03Ω 。
- 10.2.4 采用等电位连接测试仪检测平行敷设的燃气管道之间以及弯头、阀门、法兰盘等连接处两端的电气连接状况，要求过渡电阻应小于等于 0.03Ω 。

10.2.5 检查突出屋面的燃气放散管的保护措施是否符合 GB 50057 的要求。

11 建筑物幕墙工程防雷装置

11.1 技术要求

11.1.1 对于建筑物金属幕墙、玻璃幕墙，当幕墙金属结构的材料、规格符合 GB 50057 要求时，应利用其作为接闪器、引下线。当利用屋面女儿墙等易受雷击雷部位包覆的幕墙压顶板作为接闪器时，其铝合金板材厚度应大于等于 3mm，单板截面积应大于等于 70mm²，且各金属板之间应相互连接形成持久可靠的电气通路。

11.1.2 对于建筑物石材幕墙，应根据建筑物主体防雷类别采取相应的防直击雷措施，并应符合 GB 50057 的要求。

11.1.3 建筑物幕墙应与建筑物主体防雷装置共用接地系统，接地电阻应小于等于 10Ω。

11.1.4 幕墙金属构件的上下边及侧边封口、沉降缝、伸缩缝、防震缝应采用柔性导线跨接，铜质导线截面积应大于等于 25mm²，铝质导线截面积应大于等于 30mm²，跨接应采用搪锡端子。

11.1.5 当预计建筑物外部将安装幕墙装饰工程时，应在建筑物主体自首层起每层设计均压环。均压环宜优先采用建筑物主体结构梁主筋（直径大于等于 12mm，数量大于等于 2 条）相互焊接形成闭合的电气通路；亦可采用两条直径大于等于 12mm 的热镀锌圆钢或一条 40mm×4mm 的热镀锌扁钢沿建筑物结构外围敷设形成闭合环路。用作均压环的两条水平钢筋宜每隔小于等于 18m 作短路跨接，并应与每层各防雷引下线焊接连通。均压环应在建筑物外围的墙角、拐角、边缘和显著突出部位等处设置预留接地端子，其间距宜小于等于 10m；预留接地端子宜优先采用热镀锌扁钢，其材料规格宜大于等于 30mm×3mm。

11.1.6 幕墙所有纵向、横向金属龙骨均应互相连接形成电气通路，并通过各层电气预留接地端子与建筑物主体防雷装置作多点连接形成有效电气贯通。

11.2 检测要求

除应符合 GB/T 21431、JGJ/T 139 规定的检测方法外，还宜符合下列要求：

- a) 当确认建筑物主体外部将安装幕墙工程时，首次检测时应检查建筑物主体是否从首层起安装均压环。目测均压环是否焊接形成闭环，同时采用环路电路测试仪或钳型电阻表检测其环路电阻值。检查均压环与各防雷引下线的连接情况以及预留接地端子的位置，采用长度工具测量均压环及其预留接地端子的材料规格，并判断预留端子间距是否符合本文件第 11.1.5 条的要求；
- b) 首次检测时，应采用等电位连接测试仪检测幕墙纵向、横向龙骨各节点之间以及幕墙金属构件上下边及侧边封口、沉降缝、伸缩缝、防震缝两端的过渡电阻，要求其应小于等于 0.2Ω，否则应采用金属线跨接；
- c) 首次检测时，应检测被利用作为接闪器、引下线的幕墙压顶板、幕墙龙骨以及各跨接导体的材料、规格是否符合本文件第 11.1.1 条和第 11.1.4 条的要求；
- d) 采用接地电阻测试仪检测幕墙金属结构的接地电阻是否符合本文件第 11.1.3 条的要求；
- e) 检测石材幕墙的防直击雷措施是否符合 GB 50057 的要求。

12 检测作业注意事项

12.1 检测土壤电阻率和接地电阻值宜在非雨天时进行，现场环境条件应能保证正常检测。

12.2 应具备保障检测人员和设备的安全防护措施，雷雨天应停止检测，攀高危险作业应遵守攀高作业安全守则。检测仪表、工具等不能放置在高处，防止坠落伤人。

- 12.3 应使用在检定合格有效期内的检测仪器。
- 12.4 检测时，接地电阻测试仪的接地引线和其他导线应避开高、低压供电线路和地下金属管道。
- 12.5 每项检测应有大于等于两名检测人员共同进行；每个检测数据应经复核无误后，填入原始记录。
- 12.6 在检测爆炸火灾危险环境的防雷装置时，严禁携带火种、手提电话；严禁吸烟，不应穿化纤服装，禁止穿钉子鞋，现场不准随意敲打金属物，以免产生火星，造成重大事故。应使用防爆型对讲机、防爆型检测仪表和不易产生火花的工具。
- 12.7 现场检测时，应严格遵守受检单位规章制度和安全操作规程。
- 12.8 检测配电房、变电所的防雷装置时，应穿戴绝缘鞋，使用绝缘垫，以防点击。
- 12.9 对密闭空间场所进行检测时，应首先进行通风并使用相应仪表对有害气体进行检测，确保人身安全。

13 资质与资格

- 13.1 从事防雷装置设计、施工或检测的单位应当在取得相应的资质许可范围内开展服务工作。
- 13.2 防雷装置设计、施工人员应取得相应的资格证书，检测专业技术人员应当通过职业能力评价。

14 定期检测

投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置检测间隔时间为半年，其它防雷装置检测间隔时间为一年。

15 检测报告

- 15.1 防雷装置检测报告应包括（但不限于）以下内容：
- 被检防雷装置基本信息；
 - 检测项目；
 - 检测结果；
 - 防雷装置示意图；
 - 项目所在地的地闪密度分布图；
 - 项目所在地的雷电流强度累积概率曲线图；
 - 项目年预计雷击次。
- 15.2 防雷装置检测后，应填写表 A.1～表 A.3。

附 录 A
(规范性)
检测报告

防雷装置检测后，应根据检测结果填写表A.1~表A.3。

表A.1 企业基本信息

单位名称				检测时间	
单位地址				邮政编码	
联系科室		联系人		联系电话	
被检建(构)建筑物基本情况					
被检建(构)建筑物			检测依据		
防雷类别			天气状况		
检测仪器			仪器编号		
项目年预计雷击次数					
结 论					
下次检测日期： 年 月 日。					
备注	<p>一、强、弱电设备均应做好防雷击电磁脉冲措施。</p> <p>二、按《防雷减灾管理办法》、《广东省雷电灾害防御管理规定》要求，投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。</p>				

表A.2 雷电活动规律

建（构）筑物名称：

防雷类别：

近10年项目周边3km*3km范围内的雷电活动规律	
项目坐标	经度： 纬度：
地闪密度 分布图	
雷电流强度累 积概率曲线图	

表A.3 检测报告

建（构）筑物名称：

防雷类别：

检测内容	检测结果	质量情况			备注
		符合	不符合	参考项	
接地装置	接地装置类型				
	设计接地电阻值（ Ω ）				
	实测接地电阻值（ Ω ）				
引下线	敷设方式（明或暗）				
	间距（m）				
	引下线材料、规格				
	锈蚀情况或防腐措施				
	断接卡安装情况				
	防雷测试点标志				
	实测接地电阻值（ Ω ）				
接闪带	敷设方式（明装、贴装、暗装）				
	接闪带材料、规格（mm）				
	支持卡高度（m）				
	支持卡或固定卡间距（m）				
	支持卡材料、规格（mm）				
	保护范围				
	锈蚀情况或防腐措施				
	实测接地电阻值（ Ω ）				
接闪杆	类型（独立杆或短针）				
	材料、规格				
	高度（m）				
	保护范围				
	独立杆与被保护物的安全距离（m）				
	锈蚀情况或防腐措施				
	实测接地电阻值（ Ω ）				
均压环	敷设方式（明或暗）				
	设置高度（m）或起始层数				
	设置情况（每层/每隔 N 层）				
	材料、规格（mm）				
	金属门、窗、栏杆等金属物过渡电阻（ Ω ）				
	实测接地电阻值（ Ω ）				
接闪网格	网格规格				
	材料、规格（mm）				
	敷设方式（明或暗）				
	锈蚀情况或防腐措施				
	实测接地电阻值（ Ω ）				
加油机	实测接地电阻值（ Ω ）				
加气枪	实测接地电阻值（ Ω ）				
输油、输气管	实测接地电阻值（ Ω ）				
	法兰盘连接				

表 A.3 检测报告（第 2 页/共 5 页）

检测内容		检测结果	质量情况			备注
			符合	不符合	参考项	
等电位连接	天面金属物接地（ Ω ）					
	金属管道接地（ Ω ）					
	电梯导轨接地（ Ω ）					
	低压配电保护接地（ Ω ）					
	线缆金属屏蔽层接地（ Ω ）					
	设备金属外壳、机架接地（ Ω ）					
	线桥、架接地（ Ω ）					
其他 接闪器	接闪方式（金属栏杆或金属屋面）					
	材料、规格（mm）					
	高度（m）					
	保护范围					
	突出屋面的非金属物保护情况					
	实测接地电阻值（ Ω ）					
水塔或 烟囱等 （非金 属塔类 构筑物）	塔高（m）					
	接闪方式（带/杆）					
	接闪器材料、规格（mm）					
	接闪器保护范围					
	接闪器锈蚀情况或防腐措施					
	引下线敷设方式（明或暗）					
	引下线数量（条）					
	引下线规格					
	引下线锈蚀情况或防腐措施					
	引下线断接卡安装情况					
	接地装置类型					
	防雷测试点标志					
实测接地电阻值（ Ω ）						
塔吊、 提升机	高度（m）					
	接闪能力					
	等电位连接情况					
	等电位连接带锈蚀情况或防腐措施					
	实测接地电阻值（ Ω ）					

表 A.3 检测报告（第 3 页/共 5 页）

检测内容		检测结果	质量情况			备注
			符合	不符合	参考项	
广告牌 (排气管)	高度 (m)					
	位置 (位于建筑物天面或地面)					
	接闪能力					
	等电位连接情况					
	等电位连接带锈蚀情况或防腐措施					
	实测接地电阻值 (Ω)					
金属棚 (架)	高度 (m)					
	位置 (位于建筑物天面或地面)					
	接闪能力					
	等电位连接情况					
	等电位连接带锈蚀情况或防腐措施					
	实测接地电阻值 (Ω)					
通信天线	位置 (位于建筑物天面或地面)					
	是否处于接闪器保护范围 LPZ0B 内					
	等电位连接情况					
	等电位连接带锈蚀情况或防腐措施					
	实测接地电阻值 (Ω)					
龙门吊	高度 (m)					
	接闪能力					
	等电位连接情况					
	等电位连接带锈蚀情况或防腐措施					
	实测接地电阻值 (Ω)					
	导轨实测接地电阻值 (Ω)					
铁塔	塔高 (m)					
	位置 (位于建筑物天面或地面)					
	接闪能力					
	等电位连接情况					
	等电位连接带锈蚀情况或防腐措施					
	实测接地电阻值 (Ω)					
太阳能 热水器	位置 (位于建筑物天面或地面)					
	是否处于接闪器保护范围 LPZ0B 内					
	等电位连接情况					
	等电位连接带锈蚀情况或防腐措施					
	实测接地电阻值 (Ω)					

表 A.3 检测报告（第 4 页/共 5 页）

检测内容		检测结果	质量情况			备注
			符合	不符合	参考项	
高杆灯 (监控杆、 交通标志杆 等)	高度 (m)					
	接闪器 (金属灯罩、金属杆等)					
	接闪器材料、规格					
	等电位连接带 (PE 线或另敷设)					
	等电位连接带材料、规格 (mm ²)					
	实测接地电阻值 (Ω)					
金属旗杆	高度 (m)					
	位置 (位于建筑物天面或地面)					
	接闪能力是否合格					
	等电位连接情况					
	等电位连接带锈蚀情况或防腐措施					
	实测接地电阻值 (Ω)					
油、气罐	接地装置类型					
	油、气罐体顶板材料、厚度 (mm)					
	呼吸阀接地电阻 (Ω)					
	油、气罐体接地电阻 (Ω)					
	锈蚀情况或防腐措施					
	阴极保护法的罐体对地绝缘					
	阳极材料、规格					
	阳极接地电阻值 (Ω)					
	阳极与罐体的等电位连接导体的材料、规格					
	强制电流法接地电极材料、规格					
	强制电流法接地电极接地电阻值 (Ω)					
强制电流法接地电极与罐体的等电位连接导体材料、规格						

表 A.3 检测报告（第 5 页/共 5 页）

检测内容		检测结果					
金属幕墙	接闪方式						
	材料、规格 (mm)						
	高度 (m)						
	幕墙龙骨与主体防雷装置的连接点间距						
	幕墙龙骨节点防雷等电位连接材料、规格						
	幕墙龙骨节点过渡电阻值 (Ω)						
	实测接地电阻值 (Ω)						
电子系统 电涌保护器	线缆敷设方式 (埋地、架空)						
	线路屏蔽情况						
	保护级数	第一级	第二级	第三级			
	SPD 型号						
	接口形式						
	SPD 数量						
	安装位置						
	短路电流 (kA)						
	SPD 接地线规格 (mm^2)						
	接地线长度						
	实测接地电阻值 (Ω)						
	质量情况	符合					
		不符合					
	低压电源 系统电涌 保护器	低压供电线路入户方式 (埋地或架空)					
低压供电线路屏蔽情况							
低压供电接地制式							
保护级数		第一级	第二级	第三级	第四级	第五级	
参数		SPD 型号					
		保护模式					
		冲击电流 I_{imp} (kA)					
		标称放电电流 I_n (kA)					
		最大放电电流 I_{max} (kA)					
		电压保护水平 U_p (V)					
		工作电压 U_n (V)					
SPD 安装位置							
响应时间 (ns)							
SPD 两端接线长度 (cm)							
SPD 接地线规格 (mm^2)							
SPD 的漏电流 (μA)							
实测接地电阻值 (Ω)							
质量情况		符合					
		不符合					
		参考项					