

团 体 标 准

T/DGDLHX 003-2020

东莞市低压配电装置和电力布线、电器 施工验收规范

Code for Construction Acceptance of Low Voltage Distribution Equipment and
Power Wiring, Electrical Appliances of Dongguan City

2020-XX-XX 发布

2020-XX-XX 实施

东莞市电力行业协会

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 验收总体要求.....	4
5 验收前应具备条件.....	4
6 验收内容及要求.....	5
7 存在问题及整改计划.....	62
附录 A（资料性附录） 东莞市低压配电装置和电力布线、电器施工验收文档.....	63

前 言

为加强、规范东莞市用户低压配电装置和电力布线、电器的现场（不含爆炸和火灾危险环境）验收工作，保证设备验收质量，确保投入运行的低压配电装置和电力布线、电器符合国家及行业相关技术要求，保证设施的安全运行，参考《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254等相关技术标准、规范要求，特制定本规范。

本规范适用于东莞市电力施工单位对用户低压配电装置和电力布线、电器的安装、自检，监理单位对工程施工质量实施监理，业主及相关单位部门对低压配电装置和电力布线、电器竣工查验。

为了保证投运后的低压配电装置和电力布线、电器安全、可靠、稳定运行，新建、扩建或改造的低压配电装置和电力布线、电器验收必须认真、严格地按本规范执行。

本规范由由东莞市电力行业协会提出、归口管理和负责解释。

本规范起草单位：东莞供电局、东莞市输变电工程建设有限责任公司。

本规范主要编写人：邝红樱、刘硕华、潘玉君、陈智文。

本规范自发布之日起实施。

执行中的问题和意见，请及时反馈至东莞市电力行业协会。

东莞市低压配电装置和电力布线、电器施工验收规范

1 范围

- 1.1 本规范规定了东莞市低压配电装置和电力布线、电器现场验收的项目、内容和要求。
- 1.2 本规范适用于东莞市低压配电装置和电力布线、电器现场验收工作。

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 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分:总则
- GB 7251.2 低压成套开关设备和控制设备 第2部分:对母线干线系统(母线槽)的特殊要求
- GB/T 7251.6 低压成套开关设备和控制设备 第6部分:母线干线系统(母线槽)
- GB 13140 家用和类似用途低压电路用的连接器件
- GB/T 20041.1 建筑安装用导管系统 第一部分 通用部分
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- 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标准
- 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、柜及二次回路结线施工及验收规范
- 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
- JB 10327 耐火母线干线系统(耐火母线槽)
- JB/T 9662 密集绝缘母线干线系统(密集绝缘母线槽)
- DL/T5161 电气装置安装工程质量检验及评定规程
- DB44/T 2156 广东省公共场所用电设施建设及运行安全规程
- DB44/T 2197 配电房运维服务规范
- SZDB/Z 139 建筑电气防火检测技术规范
- CECS 170 低压母线槽选用、安装及验收规程
- Q/CSG1206007 电力设备检修试验规程

3 术语和定义

3.1 布线系统

由一根或几根绝缘导线、电缆或母线及其固定部分、机械保护部分构成的组合。

3.2 用电设备

用于将电能转换成其他形式能量的备气设备。

3.3 电气设备

用于发电、变电、输电利用电能的设备。

3.4 电气装置

由相关电气设备组成的，具有为实现特定目的所需的相互协调的特性的组合。

3.5 建筑电气工程

为实现一个或几个具体目的且特性相配合的，由电气装置、布线系统和用电设备电气部分构成的组合。

3.6 特低电压

相间电压或相对地电压不超过交流方均根值50V的电压。

3.7 SELV 系统

在正常条件下不接地，且电压不超过特低电压的电气系统。

3.8 PELV 系统

在正常条件下接地，且电压不超过特低电压的电气系统。

3.9 FELV 系统

非安全目的而为运行需要的电压不超过特低电压的电气系统。

3.10 母线槽

由母线构成并通过型式试验的成套设备，这些母线经绝缘材料支撑或隔开固定走线槽或类似的壳体中。

3.11 电缆梯架

带有牢固地固定在纵向主支撑组件上的一系列横向的电缆支撑物。

3.12 电缆托盘

带有连续底盘和侧边，但没有盖子的电缆支撑物。

3.13 槽盒

用于围护绝缘导线和电缆，带有底座和可移动盖子的封闭壳体。

3.14 电缆支架

用于支持和固定电缆的支撑物，由型钢制作而成，但不包括梯架、托盘或槽盒。

3.15 导管

布线系统中用于布设绝缘导线、电缆的，横截面通常为圆形的管件。

3.16 可弯曲金属导管

徒手施以适当的力即可弯曲的金属导管。

3.17 柔性导管

无须用力即可任意弯曲、频繁弯曲的导管。

3.18 保护导体

由保护联结导体、保护接地导体和接地导体组成，起安全保护作用的导体。

3.19 接地导体

在布线系统、电气装置或用电设备的给定点与接地极或接地网之间，提供导电通路或部分导电通路的导体。

3.20 总接地端子

电气装置接地配置的一部分，并能用于与多个接地用导体实现电气连接的端子或总母线。又称总接地母线。

3.21 接地干线

与总接地母线（端子）、接地极或接地网直接连接的保护导体。

3.22 保护接地导体

用于保护接地的导体。

3.23 保护联结导体

用于保护等电位联结的导体。

3.24 中性导体

与中性点连接并用于配电的导体。

3.25 外露可导电部分

用电设备上能触及的可导电部分。

3.26 外界可导电部分

非电气装置的组成部分且易于引入电位的可导电部分。

3.27 景观照明

除体育场场地、建筑工地和道路照明等功能性照明以外，所有室外公共活动空间或景物的夜间景观的照明。

3.28 剩余电流动作保护器（RCD）

在正常运行条件下能接通、承载和分断电流，并且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。

3.29 额定剩余动作电流（ $I_{\Delta n}$ ）

剩余电流动作保护器额定的剩余动作电流值。

3.30 联锁式铠装

采用金属带按联锁式结构制作的，为电缆线芯提供机械防护的包覆层。

3.31 接闪器

由接闪杆、接闪带、接闪线、接闪网及金属屋面、金属构件等组成的，用于拦截雷电闪击的装置。

3.32 导线连接器

由一个或多个端子及绝缘体、附件等组成的，能连接两根或多根导线的电器。

3.33 消防用电

包括消防控制室照明、消防水泵、消防电梯、防烟排烟设施、火灾探测与报警系统、自动灭火系统或装置、疏散照明、疏散指示标志和电动的防火门窗、卷帘、阀门等设施、设备在正常和应急情况下的用电。

3.34 代号

SPD 电涌保护器

IMD 绝缘监测器

UPS 不间断电源装置

EPS 应急电源装置

4 验收总体要求

4.1 验收人员根据设计图纸、技术协议、技术规范和本验收规范开展现场验收。

4.2 验收中发现的问题必须限时整改，存在较多问题或重大问题的，整改完毕应重新组织验收。

4.3 验收完成后，必须完成相关图纸的校核修订。

4.4 竣工图纸和验收文档应妥善存放。

4.5 施工单位将备品、备件移交运行单位。

5 验收前应具备条件

5.1 低压配电装置和电力布线、电器已按设计要求施工完毕。

5.2 低压配电装置和电力布线、电器调试、交接试验工作全部完成并满足要求。

5.3 施工单位已组织进行自检，监理单位完成了初检，并已按初检意见整改完毕，缺陷已消除。

5.4 设备标志牌、警示牌等安健环设施齐全并符合规范要求。

5.5 低压配电装置和电力布线、电器施工图、竣工图、各项调试及试验报告、监理报告等技术资料 and 文件已整理完毕。

5.6 低压配电装置和电力布线、电器的验收文档已编制并经审核完毕。

5.7 施工场所已清理或恢复完毕。

6 验收内容及要求

6.1 低压配电装置和电力布线、电器的资料验收、新建、扩建、改造的低压配电装置和电力布线、电器应具备以下相关资料，需具备提交检查的资料及可修改的电子化图纸资料包括：

1. 施工依据文件，包括立项批复、设计文件等；
2. 施工组织文件，包括土建、电气安装开工报告、施工组织措施、建立联系单、设计变更通知；
3. 低压配电装置和电力布线、电器订货相关文件、订货技术合同和技术协议等；
4. 制造厂提供的主、附件产品合格证书、产品安装图纸及使用说明书（中文版），要求齐全，内容相符；
5. 制造厂提供的设备型式试验报告、CCC认证试验报告；
6. 制造厂提供的主、附件出厂试验报告和记录；
7. 监造报告（有监造时）；
8. 运输过程质量控制文件；
9. 开箱验收记录；
10. 施工质量文件，包括质量检查评定、材料测试等文件；
11. 施工安装文件，包括现场施工记录、安装记录等；
12. 工程交接试验报告、调试报告； 竣工报告；
13. 加盖公章的设计图和竣工图以及工程内容说明等；
14. 监理报告，隐蔽工程报告；
15. 缺陷处理报告；
16. 设备、特殊工具及备品备件清单。

6.2 要求

6.2.1 建筑电气工程施工现场的质量管理除应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 30300 的有关规定外，尚应符合下列规定：

1. 安装电工、焊工、起重吊装工和电气调试人员应持证上岗；
2. 安装和调试用各类器具应检定合格，且使用时应在检定有效期内。

6.2.2 电气设备上的计量仪表、与电气保护有关的仪表应检定合格，且当投入运行时，应在检定有效期内。

6.2.3 建筑电气动力工程的空载试运行和建筑电气照明工程负荷试运行前，应根据电气设备及相关建筑设备的种类、特性和技术参数等编制试运行方案或作业指导书，并经施工单位审核同意、经监理单位确认后执行。

6.2.4 低压和特低压的电气设备和布线系统的检测或交接试验应符合本规范的规定。

6.2.5 电气设备的外露可导电部分应单独与保护导体相连接，不得串联连接，连接导体的材质、截面积应符合设计要求。

6.2.6 除采取下列任一间接接触防护措施外，电气设备或布线系统应与保护导体可靠连接。

1. 采用II类设备；

2. 已采取电气隔离措施；
3. 采用特低电压供电；
4. 将电气设备安装在非导电场所内；
5. 设置不接地的等电位联结。

6.3 主要设备、材料、成品和半成品进场验收

6.3.1 主要设备、材料、成品和半成品应进场验收合格，并应做好验收记录和验收资料归档。当设计有技术参数要求时，应核对其技术参数，并应符合设计要求。

6.3.2 实行生产许可证或强制性认证（CCC 认证）的产品，应有许可证编号或 CCC 认证标志，并应抽查生产许可证或 CCC 认证证书的认证范围、有效性及真实性。

6.3.3 电气设备、器具和材料进场验收时应提供安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

6.3.4 进口电气设备、器具和材料进场验收时应提供质量合格证明文件，性能检测报告以及安装、使用、维修、试验要求和说明等技术文件；对有商检规定要求的进口电气设备，尚应提供商检证明。

6.3.5 当主要设备、材料、成品和半成品的进场验收需进行现场抽样检测或因有异议送有资质试验室抽样检测时，应符合下列规定：

1. 现场抽样检测：对于母线槽、导管、绝缘导线、电缆等，同厂家、同批次、同型号、同规格的，每批至少应抽取1个样本；对于灯具、插座、开关等电气设备，同厂家、同材质、同类型的，应各抽检 3%，自带蓄电池的灯具应按5%抽检，且均不应少于1个（套）。
2. 因有异议送有资质的试验室而抽样检测：对于母线槽、绝缘导线、电缆、梯架、托盘、槽盒、导管、型钢、镀锌制品等，同厂家、同批次、不同种规格的，应抽检10%，且不应少于2个规格；对于灯具、插座、开关等电气设备，同厂家、同材质、同类型的，数量500 个（套）及以下时应抽检2个（套），但应各不少于1个（套），500个（套）以上时应抽检3个（套）。
3. 对于由同一施工单位施工的同一建设项目的多个单位工程，当使用同一生产厂家、同材质、同类型的主要设备、材料、成品和半成品时，其抽检比例宜合并计算。
4. 当抽样检测结果出现不合格，可加倍抽样检测，仍不合格时，则该批设备、材料、成品或半成品应判定为不合格品，不得使用。
5. 应有检测报告。

6.3.6 蓄电池柜、UPS 柜、EPS 柜、低压成套配电箱（箱）、控制柜（台、箱）的进场验收应符合下列规定：

1. 查验合格证和随带技术文件：高压和低压成套配电箱、蓄电池柜、UPS柜、EPS柜等成套柜应有出厂试验报告；
2. 核对产品型号、产品技术参数：应符合设计要求；
3. 外观检查：设备应有铭牌，表面涂层应完整、无明显碰撞凹陷，设备内元器件应完好无损、接线无脱落脱焊，绝缘导线的材质、规格应符合设计要求，蓄电池柜内电池壳体应无碎裂、漏液，充油、充气设备应无泄漏。

6.3.7 柴油发电机组的进场验收应包括下列内容：

1. 核对主机、附件、专用工具、备品备件和随机技术文件：合格证和出厂试运行记录应齐全、完整，发电机及其控制柜应有出厂试验记录；
2. 外观检查：设备应有铭牌，涂层应完整，机身应无缺件。

6.3.8 电动机、电加热器、电动执行机构和低压开关设备等的进场验收应包括下列内容：

1. 查验合格证和随机技术文件：内容应填写齐全、完整；
2. 外观检查：设备应有铭牌，涂层应完整，设备器件或附件应齐全、完好、无缺损。

6.3.9 照明灯具及附件的进场验收应符合下列规定：

1. 查验合格证：合格应填写齐全、完整，灯具材质应符合设计要求和产品标准要求；新型气体放电灯应随带技术文件；太阳能灯具的内部短路保护、过载保护、反向放电保护、极性反接保护等功能性试验资料应齐全，并应符合设计要求。
2. 外观检查：
 - 1) 灯具涂层应完整、无损伤，附件应齐全，I类灯具的外露可导电部分应具有专用的PE端子；
 - 2) 固定灯具带电部件及提供防触电保护的部位应为绝缘材料，且应耐燃烧和防引燃；
 - 3) 消防应急灯具应获得消防产品型式试验合格评定，且具有认证标志；
 - 4) 疏散指示标志灯具的保护罩应完整、无裂纹；
 - 5) 游泳池和类似场所灯具（水下灯及防水灯具）的防护等级应符合设计要求，当对其密闭和绝缘性能有异议时，应按批抽样送有资质的试验室检测；
 - 6) 内部接线应为铜芯绝缘导线，其截面积应与灯具功率相匹配，且不应小于 0.5mm^2 。
3. 自带蓄电池的供电时间检测：对于自带蓄电池的应急灯具，应现场检测蓄电池最少持续供电时间，且应符合设计要求。
4. 绝缘性能检测：对灯具的绝缘性能进行现场抽样检测，灯具的绝缘电阻值不应小于 $2\text{M}\Omega$ ，灯具内绝缘导线的绝缘层厚度不应小于 0.6mm 。

6.3.10 开关、插座、接线盒和风扇及附件的进场验收应包括下列内容：

1. 查验合格证：合格证内容填写应齐全、完整。
2. 外观检查：开关、插座的面板及接线盒盒体应完整、无碎裂、零件齐全，风扇应无损坏、涂漆速器等附件应适配。
3. 电气和机械性能检测：对开关、插座的电气和机械性能应进行现场抽样检测，并应符合下述规定：
 - 1) 不同极性带电部件间的电气间隙不应小于 3mm ，爬电距离不应小于 3mm ；
 - 2) 绝缘电阻值不小于 $5\text{M}\Omega$ ；
 - 3) 用自攻锁紧螺钉或自切螺钉安装的，螺钉与软塑固定件长度不应小于 8mm ，绝缘材料固定件在经受10次拧紧退出试验后，应无松动或掉渣，螺钉及螺纹应无损坏现象；
 - 4) 对于金属间相旋合的螺钉螺母，拧紧后完全退出，反复5次后，应仍然能正常使用。
4. 对开关、插座、接线盒及面板等绝缘材料的耐非正常热、耐燃和耐漏电起痕性能有异议时，应按批抽样送有资质的试验室检测。

6.3.11 绝缘导线、电缆的进场验收应符合下列规定：

1. 查验合格证：合格证内容填写应齐全、完整。
2. 外观检查：包装完好，电缆端头应密封良好，标识应齐全。绝缘导线或电缆绝缘层应完整无损，厚度均匀。电缆无压扁、扭曲，铠装不应松卷。绝缘导线、电缆外护层应有明显标识和制造厂标。
3. 检测绝缘性能：电线、电缆的绝缘性能应符合产品技专标准或产品技术文件规定。
4. 检查标称截面积和电阻值：绝缘导线、电缆的标称截面积应符合设计要求，其导体电阻值应符合现行国家标准《电缆的导体》GB/T 3956的有关规定。当对绝缘导线和电缆的导电性能、绝

缘性能、绝缘厚度、机械性能和阻燃耐火性能有异议时，应按批 抽样送有资质的试验室检测。检测项目和内容符合国家现行有关产品标准的规定。

6.3.12 导管的进场验收应符合下列规定：

1. 查验合格证：钢导管应有产品质量证明书，塑料导管应有合格证及相应检测报告。
2. 外观检查：钢扁，内壁应光滑；非镀锌钢导管不应有锈蚀，油漆应完整；镀锌钢导管镀层覆盖应完整、表面无锈斑；塑料导管及配件不应碎裂、表面应有阻燃标记和制造厂标。
3. 应按批抽样检测导管的管径、壁厚及均匀度，并应符合国家现行有关罗盆标准的规定。
4. 对机械连接的钢导管及其配件的电气连续性有异议时，应按现行国家标准《电气安装用导管系统》GB 20041的有关规定进行检验。
5. 对塑料导管及配件的阻燃性能有异议时，应按批抽样送有资质的试验室检测。

6.3.13 型钢和电焊条的进场验收应符合下列规定：

1. 查验合格证和材质证明书：有异议时，应按批抽样送有资质的试验室检测；
2. 外观检查：型钢表面应无严重锈蚀、过度扭曲和弯折变形；电焊条包装应完整，拆包检查焊条尾部应无锈斑。

6.3.14 金属镀锌制品的进场验收应符合下列规定：

1. 查验产品质量证明书：应按设计要求查验其符合性；
2. 外观检查：镀锌层应覆盖完整、表面无锈斑，金具配件应齐全，无砂眼；
3. 埋入土壤中的热浸镀锌钢材应检测其镀锌层厚度于 $63\mu\text{m}$ ；
4. 对镀锌质量有异议时，应按批抽样送有资质的试验室检测。

6.3.15 梯架、托盘和槽盒的进场验收应符合下列规定：

1. 查验合格证及出厂检验报告：内容填写应齐全、完整；
2. 外观检查：配件应齐全，表面应光滑不变形；钢制梯架、托盘和槽盒涂层应完整、无锈蚀；塑料槽盒应无破损、色泽均匀，对阻燃性能有异议时，应按批抽样送有资质的试验室检测；铝合金梯架、托盘和槽盒涂层应完整，不应有扭曲变形、压扁或表面划伤等现象。

6.3.16 母线槽的进场验收应符合下列规定：

1. 查验合格证和随带安装技术文件，并应符合下列规定：
 - 1) CCC型式试验报告中的技术参数应符合设计要求，导体规格及相应温升值应与CCC型式试验报告中的导体规格一致，当对导体的载流能力有异议时，应送有资质的试验室做极限温升试验，额定电流的温升应符合国家现行有关产品标准的规定；
 - 2) 耐火母线槽除应通过CCC认证外，还应提供由国家认可的检测机构出具的型式检验报告，其耐火时间应符合设计要求；
 - 3) 保护接地导体（PE）应与外壳有可靠的连接，其截面积应符合产品技术文件规定；当外壳兼作保护接地导体（PE）时，CCC型式试验报告和产品结构应符合国家现行有关产品标准的规定。
2. 外观检查：防潮密封应良好，各段编号应标志清晰，附件应齐全、无缺损，外壳应无明显变形，母线螺栓搭接面应平整、镀层覆盖应完整、无起皮和麻面；插接母线槽上的静触头应无缺损、表面光滑、镀层完整；对有防护等级要求的母线槽尚应检查产品及附件的防护等级与设计的符合性，其标识应完整。

6.3.17 电缆头部件、导线连接器及接线端子的进场应符合下列规定：

1. 查验合格证及相关技术文件，并应符合下列规定
 - 1) 铝及铝合金电缆附件应具有与电缆导体匹配的检测报告；
 - 2) 矿物绝缘电缆的中间连接附件的耐火等级不应低于电缆本体的耐火等级；
 - 3) 导线连接器和接线端子的额定电压、连接容量及防护等级应满足设计要求。
2. 外观检查：部件应齐全，包装标识和产品标志应清晰，表面应无裂纹和气孔，随带的袋装涂料或填料不应泄漏；铝及铝合金电缆用接线端子和接头附件的压接圆筒内表面应有抗氧化剂；矿物绝缘电缆专用终端接线端子规格应与电缆相适配；导线连接器的产品标识应清晰明了，经久耐用。

6.3.18 金属灯柱的进场验收应符合下列规定：

1. 查验合格证：合格证应齐全、完整；
2. 外观检查：涂层应完整，根部接线盒盒盖紧固件和内置熔断器、开关等器件应齐全，盒盖密封垫片应完整。金属灯柱内应设有专用接地螺栓，地脚螺孔位置应与提供的附图尺寸一致，允许偏差应为 $\pm 2\text{mm}$ 。

6.3.19 使用的降阻剂材料应符合设计及国家现行有关标准的规定，并提供经国家相应检测机构检验检测合格的证明。

6.4 现场验收

6.4.1 变压器、箱式变电所

6.4.1.1 变压器、箱式变电所的安装应符合下列规定：

1. 变压器、箱式变电所安装前，室内顶棚、墙体的装饰面应完成施工，无渗漏水，地面的找平层应完成施工，基础应验收合格，埋入基础的导管和变压器进线、出线预留孔及相关预埋件等经检查应合格；
2. 变压器、箱式变电所通电前，变压器及系统接地的交接试验应合格。

6.4.1.2 变压器、箱式变电所验收

1. 变压器执行《东莞市电力行业协会10kV 配电变压器验收规范》。
2. 箱式变电所执行《东莞市电力行业协会10kV 预装式变电站验收规范》

6.4.2 成套配电柜、控制柜（台、箱）和配电箱（盘）

6.4.2.1 安装前工序确认

6.4.2.1.1 成套配电柜、控制柜（台、箱）和配电箱（盘）的安装应符合下列规定：

1. 成套配电柜（台）、控制柜安装前，室内顶棚、墙体的装饰工程应完成施工，无渗漏水，室内地面的找平层应完成施工，基础型钢和柜、台、箱下的电缆沟等经检查应合格，落地式柜、台、箱的基础及埋入基础的导管应验收合格；
2. 墙上明装的配电箱（盘）安装前室内顶棚、墙体、装饰面应完成施工，暗装的控制（配电）箱的预留孔和动力、照明配线的线盒及导管等经检查应合格；
3. 电源线连接前：应确认电涌保护器（SPD）型号、性能参数符合设计要求，接地线与PE排连接可靠。

6.4.2.1.2 试运行前,柜、台、箱、盘内 PE 排应完成连接,柜、台、箱、盘内的元件规格、型号应符合设计要求,接线应正确且交接试验合格。

6.4.2.2 成套配电柜、控制柜(台、箱)和配电箱(盘)验收

6.4.2.2.1 低压成套配电柜安装验收执行《东莞市电力行业协会低压开关柜及低压无功补偿装置验收规范》。

6.4.2.2.2 控制柜(台、箱)和配电箱(盘)安装验收。

1. 低压配电与控制电器安装区域应无渗水、漏水现象。室外安装的落地式配电(控制)柜、箱的基础应高于地坪,周围排水应通畅,其底座周围应采取封闭措施。
2. 配电箱和开关箱应符合下列要求:
 - 1) 在使用低于B1级装修材料的房间内,配电箱和开关箱必须采用不燃材料制作;其壳体和底板应采用A级材料;
 - 2) 配电箱(盘)和开关箱不应直接安装在低于B1级(含B1级)的装饰材料上;否则应采用岩棉、玻璃棉等A级材料隔热;
 - 3) 配电箱(盘)和开关箱周边0.3m内,不应有可燃物;箱门操作方便,不得被它物遮挡;箱体内部和下方,不得搁置和堆放可燃物;
 - 4) 可燃材料仓库的配电箱和开关宜设置在库房外,并有防湿和雨雪措施;
 - 5) 储存可燃物的库房及类似场所不宜装设电气设备,若必须安装时,电气设备应限于所必需使用的设备。
3. 柜、台、箱、盘安装应符合下列规定:
 - 1) 柜、台、箱、盘的布置及安全间距应符合设计要求。
 - 2) 基础型钢安装后,其顶部宜高出最终地面10mm~20mm;手车式成套柜应按产品技术条件要求执行。
 - 3) 基础型钢安装允许偏差应符合表1的规定。柜、台、箱、盘安装垂直度允许偏差不应大于1.5%,相互间接缝不应大于2mm,成列盘面偏差不应大于5mm。

表1 基础型钢安装允许偏差

	偏差 (mm)	
	每米	全长
不直度	1.0	5.0
水平度	1.0	5.0
不平行度	——	5.0

- 4) 设备安装用的紧固件,应用镀锌制品或其他防锈蚀制品。
 - 5) 柜、台、箱相互间或与基础型钢间应用镀锌螺栓连接,且防松零件应齐全;当设计有防火要求时,柜、台、箱的进出口应做防火封堵,并应封堵严密。
 - 6) 柜、台、箱、盘应安装牢固,且不应设置在水管下方。
 - 7) 端子箱安装应牢固、封闭良好,并应能防潮、防尘;安装位置应便于检查;成例安装时,应排列整齐。
4. 成套柜的安装应符合下列要求:
- 1) 机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠。
 - 2) 动触头与静触头的中心线应一致,触头接触紧密。

- 3) 二次回路辅助开关的切换接点应动作准确,接触可靠。
5. 抽屉式配电柜的安装尚应符合下列要求:
 - 1) 抽屉推拉应灵活轻便,无卡阻、碰撞现象,抽屉应能互换。
 - 2) 抽屉的机械联锁或电气联锁装置应动作正确可靠。
 - 3) 抽屉与柜体间的二次回路连接插件应接触良好。
6. 手车式柜的安装尚应符合下列要求:
 - 1) 机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠。
 - 2) 手车推拉应灵活轻便,无卡阻、碰撞现象,相同型号的手车应能互换。
 - 3) 手车和柜体间的二次回路连接插件应接触良好。
 - 4) 安全隔离板应开启灵活,随手车的进出而相应动作。
 - 5) 柜内控制电缆的位置不应妨碍手车的进出,并应牢固。
7. 盘、柜的漆层应完整,无损伤。固定电器的支架等应采取防锈蚀措施。
8. 盘、柜上的电器安装
 - 1) 电器的安装应符合下列要求:
 - a) 电器元件质量良好,型号、规格应符合设计要求,外观应完好,且附件齐全,排列整齐,固定牢固,密封良好。
 - b) 各电器应能单独拆装更换而不影响其它电器及导线束的固定。
 - c) 发热元件宜安装在散热良好的地方,两个发热元件之间的连线应采用耐热导线。
 - d) 熔断器的熔体规格、断路器的参数应符合设计及级配要求。
 - e) 切换压板应接触良好,相邻压板间应有足够安全距离,切换时不应碰及相邻的压板。
 - f) 信号回路的信号灯、光字牌、电铃、电笛、事故电钟等应显示准确,工作可靠。
 - g) 带有照明的封闭式盘、柜应保证照明完好。
 - 2) 端子排的安装应符合下列要求:
 - a) 端子排应无损坏,固定应牢固,绝缘应良好。
 - b) 端子应有序号,端子排应便于更换且接线方便,离地高度宜大于 350mm。
 - c) 回路电压超过 380V 者,端子板应有足够的绝缘,并涂以红色标志。
 - d) 交、直流端子应分段布置。
 - e) 强、弱电端子宜分开布置,当有困难时,应有明显标识,并应设空端子隔开或设置绝缘的隔板。
 - f) 正、负电源之间以及经常带电的正电源与合闸或跳闸回路之间,宜以一个空端子隔开或绝缘隔板隔开。
 - g) 电流回路应经过试验端子,其它需断开的回路宜经特殊端子或试验端子。试验端子应接触良好。
 - h) 潮湿环境宜采用防潮端子。
 - i) 接线端子应与导线截面匹配,不得使用小端子配大截面导线。
 - 3) 二次回路的连接件均应采用铜质制品,绝缘件应采用自熄性阻燃材料。
 - 4) 盘、柜的正面及背面各电器、端子牌等应标明编号、名称、用途及操作位置,其标明的字迹应清晰、工整,且不易脱色。
 - 5) 盘、柜上的小母线应采用直径不小于6的铜棒或铜管,铜棒或铜管应加装绝缘套,小母线两侧应有标明其代号或名称的绝缘标识牌,标识牌字迹应清晰、工整,且不易脱色。
 - 6) 二次回路的电气间隙和爬电距离应符合下列要求:
 - a) 二次回路的电气间隙和爬电距离应符合现行国家《低压成套开关设备和控制设备第 1 部分:型式试验和部分型式试验 成套设备》GB7251.1 的有关规定。

- b) 屏顶上小母线不同相或不同极的裸露载流部分之间, 裸露载流部分与未经绝缘的金属体之间, 电气间隙不得小于 12mm, 爬电距离不得小于 20mm。
- 7) 盘、柜内带电母线应有防止触及的隔离防护装置。
- 8) 柜、台、箱、盘间配线应符合下列要求:
 - a) 按有效图纸施工, 接线应正确。
 - b) 导线与电气元件间采用螺栓连接、插接、焊接或压接等, 均应牢固可靠。
 - c) 盘、柜内的导线不应有接头, 导线芯线应无损伤。
 - d) 多股导线与端子、设备连接应压终端附件。
 - e) 电缆芯线和所配导线的端部均应标明其回路编号, 编号应正确, 字迹清晰且不易脱色。
 - f) 配线应整齐、清晰、美观, 导线绝缘应良好。
 - g) 每个接线端子的每侧接线宜为 1 根, 不得超过 2 根。对于插接式端子, 不同截面的两根导线不得接在同一端子上; 螺栓连接端子接两根导线时, 中间应加平垫片。
 - h) 二次回路接地应设专用螺栓。
- 9) 盘、柜内的电流回路配线应采用电压不低于标称电压不低于450V/750V 的铜芯绝缘导线, 其截面不应小于 2.5mm², 其它回路截面不应小于1.5mm²; 对电子元件回路、弱电回路采用锡焊连接时, 在满足载流量和电压降及有足够机械强度的情况下, 可采用不小于0.5mm²截面的绝缘导线。
- 10) 用于连接门上的电器、控制台板等可动部位的导线尚应符合下列要求:
 - a) 应采用多股软导线, 敷设长度应有适当裕度。
 - b) 线束应有外套塑料管等加强绝缘层。
 - c) 与电器连接时, 端部应绞紧, 并应加终端附件或搪锡, 不得松散、断股。
 - d) 在可动部位两端应用卡子固定,
- 11) 引入盘、柜内的电缆及其芯线应符合下列要求:
 - a) 电缆、导线不应有中间接头, 必要时, 接头应接触良好、牢固、不承受机械拉力, 并应保证原有的绝缘水平; 屏蔽电缆应保证其原有的屏蔽电气连接作用。
 - b) 电缆应排列整齐、编号清晰、避免交叉、固定牢固, 不得使所接的端子承受机械力。
 - c) 铠装电缆进入盘、柜后, 应将钢带切断, 切断处应扎紧, 钢带应在盘、柜侧一点接地。
 - d) 屏蔽电缆的屏蔽层应接地良好。
 - e) 橡胶绝缘芯线应外套绝缘管保护。
 - f) 盘、柜内的电缆芯线接线应牢固, 排列整齐, 并应留有适当裕度; 备用芯线应引至盘、柜顶部或线槽末端, 并应标明备用标识, 芯线导体不得外露。
 - g) 强、弱电回路不应使用同一根电缆, 线芯应分别成束分开排列。
 - h) 电缆芯线及绝缘不应有损伤; 单股芯线不应因弯曲半径过小而损坏线芯及绝缘。单股芯线与弯圈接线时, 其弯线方向应与螺栓紧固方向一致; 多股软线与端子连接时, 应压接相应规格的终端附件。
- 12) 在油污环境, 应采用耐油的绝缘导线。在日光直射环境, 橡胶或塑料绝缘导线应采取防护措施。
- 13) 配电箱体开孔应与导管管径适配, 暗装配电箱箱盖应紧贴墙面, 箱(盘)涂层应完整;
- 14) 配电箱(盘)应采用不燃材料制作;
- 15) 配电箱(盘)内开关动作应灵活可靠;
- 16) 照明配电箱(盘)内, 应分别设置中性线(N线)和保护地线(PE线)汇流排, 标识清晰, 零线和保护地线应分别经各自的汇流排配出, 不得铰接或交错混配。
- 17) 查验自动开关负荷出线导线规格与截面, 其允许载流量应大于热脱扣器的整定电流值。

- 18) 导线进出箱（盘、板）孔处，进出线孔应光滑无刺，并应装设绝缘护套；
- 19) 柜、台、箱、盘等配电装置应有可靠的防电击保护；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，并应可靠连接。当设计未做要求时，连接导体最小截面积应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB50054的要求。
- 20) 柜、台、箱、盘、柜及二次系统接地应合下列规定：
- a) 盘、柜基础型钢应有明显且不少于两点的可靠接地。
 - b) 成套柜的接地母线应与主接地网连接可靠。
 - c) 抽屉式配电柜抽屉与柜体间的接触应良好，柜体、框架的接地应良好。
 - d) 手车式配电柜的手车与柜体的接地触头应接触可靠，当手车推入柜内时，接地触头应比主触头先接触，拉出时接地触头应比主触头后断开。
 - e) 装有电器的可开启的门应采用截面不小于 4mm^2 且端部压接有终端附件的多股软铜导线与接地的金属构架可靠连接。
 - f) 盘、柜柜体接地应牢固可靠，标识应明显。
 - g) 计算机或控制装置设有专用接地网时，专用接地网与保护接地网的连接方式及接地电阻值均应符合设计要求。
 - h) 盘、柜内二次回路接地应设接地铜排；静态保护和控制装置屏、柜内部应设有截面不小于 100mm^2 的接地铜排，接地铜排上应预留接地螺栓孔，螺栓孔数量应满足盘、柜内接地线接地的需要；静态保护和控制装置屏、柜接地连接线应采用不小于 50mm^2 的带绝缘铜导线或铜缆与接地网连接，接地网设置应符合设计要求。
 - i) 盘、柜上装置的接地端子连接线、电缆铠装及屏蔽接地线应用黄绿绝缘多股接地铜导线与接地铜排相连。电缆铠装的接地线截面宜与芯线截面相同，且不应小于 4mm^2 ，电缆屏蔽层的接地线截面面积应大于屏蔽层截面面积的 2 倍。当接地线较多时，可将不超过 6 根的接地线同压一接线鼻子，且应与接地铜排可靠连接。
 - j) 电流互感器二次回路中性点应分别一点接地，接地线截面不应小于 4mm^2 ，且不得与其他回路接地线压在同一接线鼻子内。
 - k) 用于保护和控制回的屏蔽电缆屏蔽层接地应符合设计要求，当设计未作要求时，应符合下列规定：
 - (1) 用于电气保护及控制的单屏蔽电缆屏蔽层应采用两端接地方式。
 - (2) 远动、通信等计算机系统所采用的单屏蔽电缆屏蔽层，应采用一点接地方式；双屏蔽电缆外屏蔽层应两端接地，内屏蔽层宜一点接地。屏蔽层一点接地的情况下，当信号源浮空时，屏蔽层的接地点应在计算机侧；当信号源接地时，接地点应靠近信号源的接地点。
- 1) 二次设备的接地应符合下列规定：
- (1) 计算机监控系统设备的信号接地不应与保护接地和交流工作接地混接。
 - (2) 当盘、柜上布置有多个子系统插件时，各插件的信号接地点均应与插件箱的箱体绝缘，并应分别引接至盘、柜内专用的接地铜排母线。
 - (3) 信号接地宜采用并联一点接地方式。
 - (4) 盘、柜上装有装置性设备或其他有接地要求的电器时，其外壳应可靠接地。
- 21) 对于低压成套配电柜、箱及控制柜（台、箱）间线路的线间和线对地绝缘电阻值，馈电线路不应小于 $0.5\text{M}\Omega$ ，二次回路不应小于 $1\text{M}\Omega$ ；二次回路的耐压试验电压应为 1000V ，当回路绝缘电阻值大于 $10\text{M}\Omega$ 时，应采用兆欧表代替，试验持续时间应为 1min 或符合产品技术文件要求。
- 22) 柜、台、箱、盘面板上的电器连接导线应符合下列规定：

- a) 连接导线应采用多芯铜芯绝缘软导线,敷设长度应留有适当裕量。
 - b) 线束宜有外套塑料管等加强绝缘保护层。
 - c) 与电器连接时,端部应绞紧、不松散、不断股,其端部可采用不开口的终端端子或搪锡。
 - d) 可转动部位的两端应采用卡子固定。
 - e) 连接到发热元件(如管形电阻)上的绝缘导线,应采取隔热措施。
 - f) 低压配电与控制电器的灭弧装置应完好无损。熔断器应按规定采用标准的熔体。
 - g) 电器靠近高温物体时,应采取隔热、散热措施。
 - h) 电器安装在可燃结构上时,应采取阻燃措施。
- 23) 直流柜试验时,应将屏内电子器件从线路上退出,主回路线间和线对地间绝缘电阻值不应小于 $0.5M\Omega$,直流屏所附蓄电池组的充、放电应符合产品技术文件要求;整流器的控制调整和输出特性每验应符合产品技术文件要求。
- 24) 柜、台、箱、盘内检查试验应符合下列规定:
- a) 控制开关及保护装置的规格、型号应符合设计要求。
 - b) 闭锁装置动作应准确、可靠。
 - c) 主开关的辅助开关切换动作应与主开关动作一致。
 - d) 柜、台、箱、盘上的标识器件应标明被控设备编号及名称或操作位置,接线端子应有编号,且清晰、工整;不易脱色。
 - e) 回路中的电子元件不应参加交流工频耐压试验,50V及以下回路可不做交流工频耐压试验。
- 25) 送至建筑智能化工程变送器的电量信号精度等级应符合设计要求,状态信号应正确;接收建筑智能化工程的指令应使建筑电气工程的断路器动作符合指令要求,且手动、自动切换功能均应正常。

6.4.3 低压电器

6.4.3.1 低压电器安装前,建筑工程应具备下列条件:

1. 屋顶、楼板应施工完毕,不应渗漏;
2. 对电器安装有妨碍的模板、脚手架等应拆除,场地应清扫干净;
3. 房间的门、窗、地面、墙壁、顶棚应施工完毕;
4. 设备基础和构架应达到允许设备安装的强度,基础槽钢应固定可靠;
5. 预埋件及预留孔的位置和尺寸应符合设计要求,预埋件应牢固。

6.4.3.2 低压电器安装验收

1. 低压电器组合应符合下列规定:
 - 1) 发热元件应安装在散热良好的位置;
 - 2) 熔断器的熔体规格、断路器的整定值应符合设计要求;
 - 3) 切换压板应接触良好,相邻压板间应有安全距离,切换时不应触及相邻的压板;
 - 4) 信号回路的信号灯、按钮、光字牌、电铃、电笛、事故电钟等动作和信号显示应准确;
 - 5) 金属外壳需做电击防护时,应与保护导体可靠连接;
 - 6) 端子排应安装牢固,端子应有序号,强电、弱电端子应隔离布置,端子规格应与导线截面积大小适配。
2. 低压电器安装前的检查应符合下列规定:
 - 1) 设备铭牌、型号、规格应与被控制线路或设计相符;

- 2) 外壳、漆层、手柄应无损伤或变形;
- 3) 内部仪表、灭弧罩、瓷件等应无裂纹或伤痕;
- 4) 紧固件应无松动;
- 5) 附件应齐全、完好。
3. 低压电器的安装环境应符合产品技术文件的要求;当环境超出规定时,应按产品技术文件要求考虑降容系数。
4. 低压电器的安装高度应符合设计规定;当设计无规定时,应符合下列规定:
 - 1) 低压电器的底部距离地面不宜小于200mm;
 - 2) 操作手柄转轴中心与地面的距离宜为1200mm~1500mm,侧面操作的手柄与建筑物或设备的距离不宜小于200mm。
5. 低压电器的安装应符合产品技术文件的要求;当无明确规定时,宜垂直安装,其倾斜度不应大于5°。
6. 低压电器的固定应符合下列规定:
 - 1) 低压电器根据其不同的结构,可采用支架、金属板、绝缘板固定在墙、柱或其他建筑构件上。金属板、绝缘板应平整;当采用卡轨支撑安装时,卡轨应与低压电器匹配,不应使用变形或不合格的卡轨。
 - 2) 当采用膨胀螺栓固定时,应按产品技术要求选择螺栓规格;其钻孔直径和埋设深度应与螺栓规格相符;不应使用塑料胀塞或木楔固定。
 - 3) 紧固件应采用镀锌制品或厂家配套提供的其他防锈制品,螺栓规格应选配适当,电器的固定应牢固、平稳。
 - 4) 有防振要求的电器应增加减振装置,其紧固螺栓应有防松措施。
 - 5) 固定低压电器时,不得使电器内部受额外应力。
7. 电器的外部接线应符合下列规定:
 - 1) 接线应按接线端头标识进行;
 - 2) 接线应排列整齐、美观,导线绝缘应良好、无损伤;
 - 3) 电源侧进线应接在进线端,负荷侧出线应接在出线端;
 - 4) 电器的接线应采用有金属防锈层或铜质的螺栓和螺钉,并应有配套的防松装置,连接时应拧紧,拧紧力矩值应符合产品技术文件的要求,且应符合本规范附录A的规定;
 - 5) 外部接线不得使电器内部受到额外应力;
 - 6) 裸带电导体与电器连接时,其电气间隙不应小于与其直接相连的电器元件的接线端子的电气间隙;
 - 7) 具有通信功能的电器,其通信系统接线应符合产品技术文件的要求。
8. 成排或集中安装的低压电器应排列整齐,标识清晰;器件间的距离应符合设计要求。
9. 家用及类似场所用电器的安装高度应符合设计要求;当设计无要求时,其底部高度不应低于1.8m,在其明显部位应设置警告标志。
10. 室内使用的低压电器在室外安装时,应有防雨、雪等有效措施。
11. 需要接地的电器金属外壳、框架必须可靠接地。
12. 低压电器的安装应便于操作及维护。
13. 设备安装完毕投入运行前,应做好防护、清理工作。

6.4.3.3 低压断路器

6.4.3.3.1 低压断路器安装前应进行下列检查:

1. 一次回路对地的绝缘电阻应符合产品技术文件的要求;

2. 抽屉式断路器的工作、试验、隔离三个位置的定位应明显，并应符合产品技术文件的要求；
3. 抽屉式断路器抽、拉数次应无卡阻，机械连锁应可靠。

6.4.3.3.2 低压断路器的安装应符合下列规定：

1. 低压断路器的飞弧距离应符合产品技术文件的要求；
2. 低压断路器主回路接线端配套绝缘隔板应安装牢固；
3. 低压断路器与熔断器配合使用时，熔断器应安装在电源侧。

6.4.3.3.3 低压断路器的接线应符合下列规定：

1. 接线应符合产品技术文件的要求；
2. 裸露在箱体外部且易触及的导线端子应加绝缘保护。

6.4.3.3.4 低压断路器安装后应进行下列检查：

1. 触头闭合、断开过程中，可动部分不应有卡阻现象。
2. 电动操作机构接线应正确；在合闸过程中，断路器不应跳跃；断路器合闸后，限制合闸电动机或电磁铁通电时间的连锁装置应及时动作；合闸电动机或电磁铁通电时间不应超过产品的规定值。
3. 断路器辅助接点动作应正确可靠，接触应良好。

6.4.3.3.5 直流快速断路器的安装、调整和试验尚应符合下列规定：

1. 安装时应防止断路器倾倒、碰撞和激烈振动，基础槽钢与底座间应按设计要求采取防振措施。
2. 断路器与相邻设备或建筑物的距离不应小于500mm。当不能满足要求时，应加装高度不小于断路器总高度的隔弧板。
3. 在灭弧室上方应留有不小于1000mm的空间；当不能满足要求时，在3000A以下断路器的灭弧室上方200mm处应加装隔弧板；在3000A及以上断路器的灭弧室上方500mm处应加装隔弧板。
4. 灭弧室内绝缘衬垫应完好，电弧通道应畅通。
5. 触头的压力、开距、分断时间及主触头调整后灭弧室支持螺杆与触头间的绝缘电阻应符合产品技术文件的要求。

6.4.3.3.6 直流快速断路器的接线应符合下列规定：

1. 与母线连接时，出线端子不应承受附加应力；
2. 当触头及线圈标有正、负极性时，其接线应与主回路极性一致；
3. 配线时应使控制线与主回路分开。

6.4.3.3.7 直流快速断路器的调整和试验应符合下列规定：

1. 轴承转动应灵活，并应涂以润滑剂；
2. 衔铁的吸、合动作应均匀；
3. 灭弧触头与主触头的动作顺序应正确；
4. 安装后应按产品技术文件要求进行交流工频耐压试验，不得有闪络、击穿现象；
5. 脱扣装置应按设计要求进行整定值校验，在短路或模拟短路情况下合闸时，脱扣装置应动作正确。

6.4.3.4 开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器

6.4.3.4.1 开关、隔离器、隔离开关的安装应符合产品技术文件的要求；当无要求时，应符合下列规定：

1. 开关、隔离器、隔离开关应垂直安装，并使静触头位于上方。
2. 电源进线应接在开关、隔离器、隔离开关上方的静触头接线端，出线应接在触刀侧的接线端。
3. 可动触头与固定触头的接触应良好，触头或触刀宜涂电力复合脂。
4. 双投刀闸开关在分闸位置时，触刀应可靠固定，不得自行合闸。
5. 安装杠杆操作机构时，应调节杠杆长度，使操作到位且灵活；辅助接点指示应正确。
6. 动触头与两侧压板距离应调整均匀，合闸后接触面应压紧，触刀与静触头中心线应在同一平面，且触刀不应摆动。
7. 多极开关的各极动作应同步。

6.4.3.4.2 直流母线隔离开关安装，应符合下列规定：

1. 垂直或水平安装的母线隔离开关，其触刀均应位于垂直面上；在建筑构件上安装时，触刀底部与基础之间的距离，应符合设计或产品技术文件的要求。当无要求时，不宜小于50mm。
2. 刀体与母线直接连接时，母线固定端应牢固。

6.4.3.4.3 转换开关和倒顺开关安装后，其手柄位置指示应与其对应接触片的位置一致；定位机构应可靠；所有的触头在任何接通位置上应接触良好。

6.4.3.4.4 熔断器组合电器接线完毕后，检查熔断器应无损伤，灭弧栅应完好，且固定可靠；电弧通道应畅通，灭弧触头各相分闸应一致。

6.4.3.5 剩余电流保护器、电涌保护器、电气火灾监控系统安装

6.4.3.5.1 剩余电流保护器

6.4.3.5.1.1 剩余电流保护器的安装应符合下列规定：

1. 剩余电流保护器标有电源侧和负荷侧标识时，应按产品标识接线，不得反接；
2. 剩余电流保护器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)；负载侧中性导体不得与其他回路共用；
3. 带有短路保护功能的剩余电流保护器安装时，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；
4. 剩余电流保护器安装后，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. 严禁 PEN 线穿过漏电动作报警装置或断路器的零序电流互感器；
6. 所保护的低压配电线路和设备的外露导电部分应可靠接地。
6. 剩余电流保护装置表面无腐蚀、涂层脱落和起泡现象，无明显的机械损伤。

6.4.3.5.1.2 户内公共场所剩余电流保护装置还应符合以下要求：

1. RCD 的应用场所及配置方式
 - 1) 户内公共场所中下列设备和场所应安装末端保护RCD：
 - a) 属于 I 类的手持式及移动式电气设备
 - b) 临时用电的电气设备；
 - c) 临时用电的电气设备；
 - d) 除壁挂式空调电源插座外的其他电源插座或插座回路；

- e) 公共浴室、盥洗室、水产售卖区等潮湿场所的电气设备;
 - f) 其他需要安装 RCD 的场所。
- 2) 低压配电线路采用二级或三级 RCD 保护时,可在电源端、负荷群首端或线路末端安装 RCD。
 - 3) 人体可接触的末端用电设备应装设 RCD,因条件限制不能安装时,应在其上级开关安装 RCD,并确保该用电设备在 RCD 保护范围内。
 - 4) 应采用安全电压的用电设施,不应用 RCD 代替安全电压作为其防护措施。

2. RCD的选用要求

- 1) RCD 的技术条件和技术参数应符合 GB/T 13955 的规定。
- 2) 不宜选用电子式 RCD。
- 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。

6.4.3.5.1.3 户外公共场所剩余电流保护装置还应符合以下要求:

1. RCD的应用场所及配置方式

- 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,且应满足这个条款的要求(要求: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。)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。
- 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。
- 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) 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。
- 5) 应采用安全电压供电的电气设备,不得用 RCD 代替。
- 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。

2. RCD的选用要求:

- 1) RCD的技术条件和技术参数应符合 GB/T 13955 的有关规定。
- 2) 不宜选用电子式 RCD。
- 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) 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。

6.4.3.5.1.4 水下公共场所剩余电流保护装置还应符合以下要求

1. RCD的配置方式

- 1) 公共场所(水下)用电设施,应安装末端保护 RCD。

2) RCD 宜采用分级保护。低压配电线路根据具体情况采用二级或三级保护时,在电源端、负荷群首端或线路末端安装 RCD。需确保公共场所(水下)用电设施均应在 RCD 保护范围内。

2. RCD的选用要求

1) RCD 的技术条件和技术参数应符合 GB/T 13955 的规定。

2) 具备下列条件之一时,可不装 RCD:

a) 采用“电气分隔”的保护措施,且一个回路只供给一个用电设备;

b) 采用“安全特低电压(SELV)或保护特低电压(PELV)”保护措施回路。

3) 不宜选用电子式 RCD。

4) 安装在潮湿场所的电气设备应选用额定剩余动作电流小于30 mA、无延时的RCD;公共场所(水下)用电设施应选用额定剩余动作电流为10mA、无延时的RCD。

6.4.3.5.2 电涌保护器安装验收

6.4.3.5.2.1 电涌保护器安装前应进行下列各项检查

1. 标识:外壳标明厂名或商标、产品型号、安全认证标记、最大持续运行电压 U_c 、电压保护水平 U_p 、分级试验类别和放电电流参数,并应符合设计要求;
2. 外观:无裂纹、划伤、变形;
3. 运行指示器:通电时处于指示“正常”位置。

6.4.3.5.2.2 电涌保护器的安装应符合下列规定:

1. 电涌保护器应安装牢固,其安装位置及布线应正确,连接导线规格应符合设计要求。
2. 电涌保护器的保护模式应与配电系统的接地形式相匹配,并应符合制造厂相关技术文件的要求。
3. 电涌保护器接入主电路的引线应尽量短而直,不应形成环路和死弯。上引线和下引线长度之和不宜超过0.5m。
4. 电涌保护器电源侧引线与被保护侧引线不应合并绑扎或互绞。
5. 接线端子应压紧,接线柱、接线螺栓接触面和垫片接触应良好。
6. 电涌保护器应有过电流保护装置,安装位置应符合相关标准或制造厂技术文件的要求。
7. 当同一条线路上有多个电涌保护器时,它们之间的安装距离应符合相关标准或产品技术文件的要求。

6.4.3.5.3 电气火灾监控系统安装

6.4.3.5.3.1 老年人照料设施的非消防用电负荷应设置电气火灾监控系统。

6.4.3.5.3.2 下列建筑或场所的非消防用电负荷宜设置电气火灾监控系统:

1. 建筑高度大于50m的乙、丙类厂房和丙类仓库,室外消防用水量大于30L/s的厂房(仓库);
2. 一类高层民用建筑;
3. 座位数超过1500个的电影院、剧场,座位数超过3000个的体育馆,任一层建筑面积大于3000m²的商店和展览建筑,省(市)级及以上的广播电视、电信和财贸金融建筑,室外消防用水量大于25L/s的其他公共建筑;
4. 国家级文物保护单位的重点砖木或木结构的古建筑。

6.4.3.5.3.3 IT系统绝缘监测器(IMD)的报警功能应符合设计要求,并有试验记录。

6.4.3.5.3.4 电机、电加热器及电动执行机构接线前，应与机械设备完成连接，且经手动操作检验符合工艺要求，绝缘电阻应测试合格。

6.4.3.6 低压接触器、电动机起动器及变频器

6.4.3.6.1 低压接触器及电动机起动器安装前的检查应符合下列规定：

1. 衔铁表面应无锈斑、油垢，接触面应平整、清洁，可动部分应灵活无卡阻。
2. 触头的接触应紧密，固定主触头的触头杆应固定可靠。
3. 当带有常闭触头的接触器及电动机起动器闭合时，应先断开常闭触头，后接通主触头；当断开时应先断开主触头，后接通常闭触头，且三相主触头的动作应一致。
4. 电动机起动器保护装置的保护特性应与电动机的特性相匹配，并按设计要求进行定值校验。

6.4.3.6.2 低压接触器和电动机起动器安装完毕后应进行下列检查：

1. 接线应符合产品技术文件的要求；
2. 在主触头不带电的情况下，接触器线圈做通、断电试验，其操作频率不应大于产品技术文件的要求，主触头应动作正常，衔铁吸合后应无异常响声。

6.4.3.6.3 真空接触器安装前应进行下列检查：

1. 可动衔铁及拉杆动作应灵活可靠、无卡阻；
2. 辅助触头应随绝缘摇臂的动作可靠动作，且触头接触应良好；
3. 按产品技术文件要求检查真空开关管的真空度。

6.4.3.6.4 真空接触器的接线应符合产品技术文件的要求，接地应可靠。

6.4.3.6.5 可逆起动器或接触器，电气联锁装置和机械连锁装置的动作均应正确、可靠。

6.4.3.6.6 星三角起动器的检查、调整应符合下列规定：

1. 起动器的接线应正确，电动机定子绕组正常工作应为三角形接线；
2. 手动操作的星三角起动器应在电动机转速接近运行转速时进行切换，自动转换的起动器应按电动机负荷要求正确调整延时装置。

6.4.3.6.7 自耦减压起动器的安装、调整应符合下列规定：

1. 起动器应垂直安装；
2. 减压抽头在65%~80%的额定电压下应按负荷要求进行调整，起动时间不得超过自耦减压起动器允许的起动时间。

6.4.3.6.8 变阻式起动器的变阻器安装后应检查其电阻切换程序、灭弧装置及起动力值，并应符合设计要求或产品技术文件的要求。

6.4.3.6.9 软起动器安装应符合下列规定：

1. 软起动器四周应按产品要求留有足够通风间隙；
2. 软起动器应按产品说明书及标识接线正确，风冷型软起动器二次端子“N”应接中性线；
3. 软起动器的专用接地端子应可靠接地；
4. 软起动器中晶闸管等电子器件不应用兆欧表做绝缘电阻测试，应用数字万用表高阻档检查晶闸管绝缘情况；

5. 软起动器起动过程中不得改变参数的设置。

6.4.3.6.10 变频器安装应符合下列规定：

1. 变频器应垂直安装；变频器与周围物体之间的距离应符合产品技术文件的要求，当无要求时，其两侧间距不应小于100mm，上、下间距不应小于150mm；变频器出风口上方应加装保护网罩；变频器散热排风通道应畅通。
2. 有两台或两台以上变频器时，应横向排列安装；当必须竖向排列安装时，应在两台变频器之间加装隔板。
3. 变频器应按产品技术文件及标识正确接线。
4. 与变频器有关的信号线，当设计无要求时，应采用屏蔽线。屏蔽层应接至控制电路的公共端(COM)上。
5. 变频器的专用接地端子应可靠接地。

6.4.3.7 控制开关

6.4.3.7.1 凸轮控制器及主令控制器的安装应符合下列规定：

1. 工作电压应与供电电源电压相符。
2. 应安装在便于观察和操作的位置上，操作手柄或手轮的安装高度宜为800mm~1200mm；
3. 操作应灵活，档位应明显、准确。带有零位自锁装置的操作手柄应能正常工作。
4. 操作手柄或手轮的动作方向宜与机械装置的动作方向一致；操作手柄或手轮在各个不同位置时，其触头的分、合顺序应符合控制器的分、合图表的要求，通电后应按相应的凸轮控制器件的位置检查被控电动机等设备，并应运行正常。
5. 触头压力应均匀，触头超行程不应小于产品技术文件的要求。凸轮控制器主触头的灭弧装置应完好。
6. 转动部分及齿轮减速机构应润滑良好。
7. 金属外壳应可靠接地。

6.4.3.7.2 按钮的安装应符合下列规定：

1. 按钮之间的净距不宜小于30mm，按钮箱之间的距离宜为50mm~100mm；
2. 按钮操作应灵活、可靠、无卡阻；
3. 集中在一起安装的按钮应有编号或不同的识别标志，“紧急”按钮应有明显标志，并应设保护罩。

6.4.3.7.3 行程开关的安装、调整应符合下列规定：

1. 安装位置应能使开关正确动作，且不妨碍机械部件的运动；
2. 碰块或撞杆应安装在开关滚轮或推杆的动作轴线上，对电子式行程开关应按产品技术文件要求调整可动设备的间距；
3. 碰块或撞杆对开关的作用力及开关的动作行程均不应大于允许值；
4. 限位用的行程开关应与机械装置配合调整，应在确认动作可靠后接入电路使用。

6.4.3.8 低压熔断器

1. 熔断器的型号、规格应符合设计要求。
2. 三相四线系统安装熔断器时，必须安装在相线上，中性线(N线)、保护中性线(PEN线)严禁安装熔断器。

3. 熔断器安装位置及相互间距离应符合设计要求，并应便于拆卸、更换熔体。
4. 安装时应保证熔体和触刀以及触刀和刀座接触良好。熔体不应受到机械损伤。
5. 瓷质熔断器在金属底板上安装时，其底座应垫软绝缘衬垫。
6. 有熔断指示器的熔断器，指示器应保持正常状态，并应装在便于观察的一侧。
7. 安装两个以上不同规格的熔断器，应在底座旁标明规格。
8. 有触及带电部分危险的熔断器应配备绝缘抓手。
9. 带有接线标志的熔断器，电源线应按标志进行接线。
10. 螺旋式熔断器安装时，其底座不应松动，电源进线应接在熔芯引出的接线端子上，出线应接在螺纹壳的接线端上。

6.4.3.9 电阻器、变阻器、电磁铁

6.4.3.9.1 电阻器的电阻元件应位于垂直面上。电阻器叠装时，叠装数量及间距应符合产品技术文件的要求。有特殊要求的电阻器，其安装方式应符合设计要求。电阻器底部与地面间应留有不小于 150mm 的间隔。

6.4.3.9.2 电阻器与其他电器垂直布置时，应安装在其他电器的上方，两者之间应留有间隔。

6.4.3.9.3 电阻器的接线应符合下列规定：

1. 电阻器与电阻元件的连接应采用铜或钢的裸导体，连接应可靠。
2. 电阻器引出线夹板或螺栓应设置与设备接线图相应的标志；当与绝缘导线连接时，应采取防止接头处的温度升高而降低导线绝缘强度的措施。
3. 多层叠装的电阻箱的引出导线应采用支架固定，并不得妨碍电阻元件的更换。

6.4.3.9.4 电阻器和变阻器内部不应有断路或短路，其直流电阻值的误差应符合产品技术文件的要求。

6.4.3.9.5 变阻器的转换调节装置应符合下列规定：

1. 转换调节装置移动应均匀平滑、无卡阻，并应有与移动方向相一致的指示阻值变化的标志；
2. 电动传动的转换调节装置，其限位开关及信号联锁接点的动作应准确可靠；
3. 齿链传动的转换调节装置可允许有半个节距的串动范围；
4. 由电动传动及手动传动两部分组成的转换调节装置应在电动及手动两种操作方式下分别进行试验；
5. 转换调节装置的滑动触头与固定触头的接触应良好，触头间的压力应符合产品技术文件的要求，在滑动过程中不得开路。

6.4.3.9.6 频敏变阻器的调整应符合下列规定：

1. 频敏变阻器的极性和接线应正确；
2. 频敏变阻器的抽头和气隙调整应使电动机起动特性符合机械装置的要求；
3. 频敏变阻器配合电动机进行调整过程中，连续起动次数及总的起动时间应符合产品技术文件的要求。

6.4.3.9.7 电磁铁的铁芯表面应清洁、无锈蚀。

6.4.3.9.8 电磁铁及其螺栓、接线应固定、连接牢固。电磁铁应可靠接地。

6.4.3.9.9 电磁铁的衔铁及其传动机构的动作应迅速、准确和可靠，并无卡阻现象。直流电磁铁的衔铁上应有隔磁措施。

6.4.3.9.10 制动电磁铁的衔铁吸合时,铁芯的接触面应紧密地与其固定部分接触,且不得有异常响声。

6.4.3.9.11 有缓冲装置的制动电磁铁应调节其缓冲器道孔的螺栓,使衔铁动作至最终位置时平稳、无剧烈冲击。

6.4.3.9.12 采用空气隙作为剩磁间隙的直流制动电磁铁,其衔铁行程指针位置应符合产品技术文件的要求。

6.4.3.9.13 牵引电磁铁固定位置应与阀门推杆准确配合,使动作行程符合设备要求。

6.4.3.9.14 起重电磁铁第一次通电检查时,应在空载且周围无铁磁物质的情况下进行,空载电流应符合产品技术文件的要求。

6.4.3.9.15 有特殊要求的电磁铁应测量其吸合与释放电流,其值应符合产品技术文件的要求及设计要求。

6.4.3.9.16 双电动机抱闸及单台电动机双抱闸电磁铁动作应灵活一致。

6.4.3.10 低压电器试验

6.4.3.10.1 低压电器绝缘电阻的测量应符合下列规定:

1. 对额定工作电压不同的电路应分别进行测量,测量应在下列部位进行:

- 1) 主触头在断开位置时,同极的进线端及出线端之间。
- 2) 主触头在闭合位置时,不同极的带电部件之间,极与极之间接有电子线路的除外;主电路与线圈之间以及主电路与同它不直接连接的控制和辅助电路之间。
- 3) 主电路、控制电路、辅助电路等带电部件与金属支架之间。

6.4.3.10.2 测量主电路绝缘电阻所用兆欧表的电压等级应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 的有关规定;绝缘电阻值应符合产品技术文件的要求。

6.4.3.10.3 测量低压电器连同所连接电缆及二次回路的绝缘电阻值不应小于 $1\text{M}\Omega$;潮湿场所,绝缘电阻值不应小于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

6.4.3.10.4 低压电器动作性能的检查应符合下列规定:

1. 对采用电动机、电磁、电控气动操作或气动传动方式操作的电器,除产品另有规定外,当控制电压或气压在额定值 $85\%\sim 110\%$ 的范围内时,电器应可靠动作;
2. 分励脱扣器应在额定控制电源电压 $70\%\sim 110\%$ 的范围内均能可靠动作;
3. 欠电压继电器或脱扣器应在额定电源电压 $70\%\sim 35\%$ 的范围内均能可靠动作;
4. 剩余电流保护器应对其动作特性进行试验,试验项目为:在设定剩余动作电流值时,测试分断时间,应符合设计及产品技术文件的要求;
5. 具有试验按钮的低压电器,应操作试验按钮进行动作试验。

6.4.3.10.5 测量电阻器和变阻器的直流电阻值,其差值应分别符合产品技术文件的要求;电阻值应满足回路使用的要求。

6.4.3.10.6 通电试运行应符合下列规定:

1. 操作时动作应灵活、可靠。
2. 电磁器件应无异常响声。

3. 接线端子和易接近部件的温升值不应超过本规范附录B和附录C的规定。
4. 低压断路器接线端子和易接近部件的温升极限值不应超过本规范附录D的规定。

6.4.4 母线槽安装

6.4.4.1 母线槽安装前工序确认

1. 变压器和高低压成套配电柜上的母线槽安装前，变压器、高低压成套配电柜、穿墙套管等应安装就位，并应经检查合格；
2. 母线槽支架的设置应在结构封顶、室内底层地面完成施工或确定地面标高、清理场地、复核层间距离后进行；
3. 母线槽安装前，与母线槽安装位置有关的管道、空调及建筑装饰工程应完成施工；
4. 母线槽组对前，每段母线的绝缘电阻应经测试合格，且绝缘电阻值不应小于 $20M\Omega$ ；
5. 通电前，母线槽的金属外壳应与外部保护导体完成连接，且母线绝缘电阻测试和交流工频耐压试验应合格。

6.4.4.2 母线槽安装验收

1. 母线槽安装应符合下列规定：
 - 1) 母线槽不宜安装在水管正下方。
 - 2) 母线应与外壳同心，允许偏差正负5mm。
 - 3) 当母线槽段与段连接时，两相邻段母线及外壳宜对准，相序应正确，连接后不应使母线及外壳受额外应力。
 - 4) 水平或垂直敷设的母线槽固定点应每段设置一个，且每层不得少于一个支架，其间距应符合产品技术文件的要求，距拐弯 $0.4m\sim 0.6m$ 处应设置支架，固定点位置不应设置在母线槽的连接处或分接单元处。
 - 5) 水平安装的支架应高低一致，支架间距不应大于 $2m$ ，每一单元低压母线槽的支架不应少于2个。
 - 6) 母线槽段与段的连接口不应设置在穿越楼板或墙体处，垂直穿越楼板处应设置与建(构)筑物固定的专用部件支座，其孔洞四周应设置高度为 $50mm$ 及以上的防水台，并应采取防火封堵措施。
 - 7) 母线槽跨越建筑物变形缝处时，应设置补偿装置；母线槽直线敷设长度超过 $80m$ ，每 $50m\sim 60m$ 宜设置伸缩节。
 - 8) 母线槽直线段安装应平直，水平度与垂直度偏差不宜大于 1.5% ，全长最大偏差不宜大于 $20mm$ ；照明用母线槽水平偏差全长不应大于 $5mm$ ，垂直偏差不应大于 $10mm$ 。
 - 9) 外壳与底座间、外壳各连接部位及母线的连接螺栓应按产品技术文件要求选择正确、连接紧固。
 - 10) 母线槽上无插接部件的接插口及母线端部应采用专用的封板封堵完好。
 - 11) 母线槽与各类管道平行或交叉的净距应符合本规范表2的规定。

表2 母线槽及电缆梯架、托盘和槽盒与管道的最小净距 (mm)

管道类别		平行净距	交叉净距
一般工艺管道		400	300
可燃或易燃易爆气体管道		500	500
热力管道	有保温层	500	300

	无保温层	1000	500
--	------	------	-----

12) 低压母线槽的侧面与墙的距离和并列安装的低压母线槽之间的距离应便于维修。

13) 低压母线槽分线口的高度，当设计有规定时，按设计要求进行检查；当设计无规定时，中心高度宜距地面1.3m~1.5m。

14) 变压器低压套管与低压母线槽之间应安装过渡软连接。

2. 母线槽连接用部件的防护等级应与母线槽本体保护等级一致，防护等级应符合以下表3规定。

表3 线槽常用的外壳防护等级

代号	含义	应用场所
IP30	能防止厚度或直径大于 2.5mm 的物体进入母线槽壳体内	适用于室内专用工作场所，可提高空气型母线槽的散热效果
IP40	能防止厚度或直径大于 1mm 的物体进入母线槽壳体内	适用于室内普通场所
IP41	能防止厚度或直径大于 1mm 的物体进入母线槽壳体内，同时，垂直滴水无有害影响	适用于室内可能出现滴水的场所
IP54	不能防止尘埃进入，能防溅水，任何方向的溅水无有害影响	适用于室内潮湿场所，室外有顶棚的场所
IP65	无尘埃进入，能防喷水	适用于室外无遮盖场所
IP66	无尘埃进入，能防海浪，进入外壳的水量不致达到有害程度	适用于码头等场所
IP68	无尘埃进入，在规定的压力下长时间潜水时，水不应进入壳体内	适用于防有害气体进入壳体内的室外无遮盖场所

3. 低压母线槽走向应合理；母线槽水平安装，且支架能根据需要设置时，宜采用长度为3m左右的母线槽；当支架间距为6m及以上时，应选用超长母线槽。

4. 母线槽支架安装应符合下列规定：

- 1) 除设计要求外，承力建筑钢结构构件上不得熔焊连接母线槽支架，且不得热加工开孔。
- 2) 与预埋铁件采用焊接固定时，焊缝应饱满；采用膨胀螺栓固定时，选用的螺栓应适配，连接应牢固。
- 3) 支架应安装牢固、无明显扭曲，采用金属吊架固定时应有防晃支架，配电母线槽的圆钢吊架直径不得小于8mm；照明母线槽的圆钢吊架直径不得小于6mm。
- 4) 金属支架应进行防腐，位于室外潮湿场所的应按设计要求做处理。
- 5) 低压母线槽的分接口处应设防晃支架，防晃支架应紧贴低压母线槽外壳。

5. 弹簧支承器的安装

- 1) 当低压母线槽垂直安装时，安装弹簧支承器应符合设计规定；当设计无规定时，每层楼安装一副。
- 2) 弹簧支承器的底座应固定牢固，底座与低压母线槽外壳之间应留有活动间隙。
- 3) 弹簧应与底座垂直，并处于半压缩状态，弹簧的上螺帽应处于松开状态。

6. 母线槽的金属外壳等外露可导电部分应与保护导体可靠连接，并应符合下列规定：
- 1) 每段母线槽的金属外壳间应连接可靠，且母线槽全长与保护导体可靠连接不应少于2处；
 - 2) 分支母线槽的金属外壳末端应与保护导体可靠连接；
 - 3) 母线槽外壳的接地端子应采用铜材制成，接地端子应符合表4的规定。

表4 接地端子最小规格表

额定电流 I_e (A)	接地端子螺栓最小规格
$I_e \leq 630$	M8
$630 < I_e \leq 1000$	M10
$I_e > 1000$	M12

7. 当设计将母线槽的金属外壳作为保护接地导体 (PE) 时，其外壳导体应具有连续性，低压母线槽连接处的金属壳体应有可见的接地连接板或连接线，支架、金属壳体、外露穿芯螺栓应可靠接地，与PE线间的电阻不应大于 0.1Ω 。
8. 当母线与母线、母线与电器或设备接线端子采用螺栓搭接连接时，应符合下列规定：
- 1) 母线的各类搭接连接的钻孔直径和搭接长度应符合本规范附录D的规定，连接螺栓的力矩值应符合本规范附录E的规定；当一个连接处需要多个螺栓连接时，每个螺栓的拧紧力矩值应一致。
 - 2) 母线接触面应保持清洁，宜涂抗氧化剂，螺栓孔周边应无毛刺。
 - 3) 连接螺栓两侧应有平垫圈，相邻垫圈间应有大于3mm的间隙，螺母侧应装有弹簧垫圈或锁紧螺母。
 - 4) 螺栓受力应均匀，不应使电器或设备的接线端子受额外应力。
9. 低压母线槽母线应符合以下规定：
- 1) 裸露部分电气间隙和爬电距离依据CECS170-2004《低压母线槽选用、安装及验收规程》，应符合表5的要求。

表5 母线槽电气间隙和爬电距离表 (mm)

额定绝缘电压 U_i (V)	电气间隙		爬电距离	
	$\leq 63A$	$> 63A$	$\leq 63A$	$> 63A$
$U_i \leq 60$	3	5	3	5
$60 < U_i \leq 300$	5	6	6	8
$300 < U_i \leq 660$	8	10	10	12

- 2) 低压母线槽的连接头应完好，且无机械损伤或异物进入；所有螺栓、垫圈、闭口销、弹簧垫圈、锁紧螺母等应齐全、可靠；
- 3) 检查低压母线槽间连接情况，采用力矩扳手参考表6规定的紧固力矩对穿芯螺栓的紧固力进行复核。打开接头盖板，采用塞尺检查母线间的搭接情况。

表 6 母线槽接头穿芯螺栓的紧固力矩值表

螺栓规格 (mm)	力矩值 (N·m)
M8	8.8~10.8
M10	17.7~22.6
M12	31.4~39.2
M14	51.0~60.8
M16	78.5~98.1
M18	98.0~127.4
M20	156.9~196.2
M24	274.6~343.2

- 4) 母线槽与电气设备采用螺栓连接时，螺纹宜露出螺帽2~3扣。
- 5) 检查低压母线槽绝缘质量时应查阅施工绝缘测试记录数据，并根据情况抽查复测。
10. 对于母线与母线、母线与电器或设备接线端子搭接，搭接面的处理应符合下列规定：
- 1) 铜与铜：当处于室外、高温且潮湿的室内时，搭接面应搪锡或镀银；干燥的室内，可不搪锡、不镀银。
 - 2) 铝与铝：可直接搭接。
 - 3) 钢与钢：搭接面应搪锡或镀锌。
 - 4) 铜与铝：在干燥的室内，铜导体搭接面应搪锡；在潮湿场所，铜导体搭接面应搪锡或镀银，且应采用铜铝过渡连接。
 - 5) 钢与铜或铝：钢搭接面应镀锌或搪锡。
11. 当母线采用螺栓搭接时，连接处距绝缘子的支持夹板边缘不应小于50mm。
12. 当设计无要求时，母线的相序排列及涂色应符合下列规定：
- 1) 对于上、下布置的交流母线，由上至下上排列应分别为L1、L2、L3；直流母线应正极在上、负极在下。
 - 2) 对于水平布置的交流母线，由柜后向柜前或由柜前向柜后排列应分别为L1、L2、L3；直流母线应正极在后、负极在前。
 - 3) 对于面对引下线的交流母线，由左至右排列应分别为 L1、L2、L3；直流母线应正极在左、负极在右。
 - 4) 对于母线的涂色，交流母线L1、L2、L3应分别为黄色、绿色和红色，中性导体应为淡蓝色；直流母线应正极为赭色、负极为蓝色；保护接地导体PE应为黄-绿双色组合色，保部中性导体（PEN）应为全长黄-绿双色、终端用淡蓝色或全长淡蓝色、终端用黄-绿双色；在连接处或支持件边缘两侧10mm以内不应涂色。
13. 低压母线槽始端、转角处、过墙或楼面应悬挂标识牌。
14. 在车道或人行通道悬挂防撞警示标志。
15. 母线槽通电运行前应进行检验或试验，并应符合下列规定：
- 1) 母线槽安装完毕，并经质量检查合格后，方可能电试运行。
 - 2) 高压母线交流工频耐压试验交接试验合格；
 - 3) 低压母线绝缘电阻值不应小于0.5MΩ；
 - 4) 检查分接单元插入时，接地触头应先于相线触头接触，且触头连接紧密，退出时，接地触头应后于相线触头脱开；
 - 5) 检查母线槽与配电柜、电气设备的接线相序应一致。

- 6) 母线槽在空载情况下通电1h后, 方可测量外壳和穿芯螺栓的温升和各插接箱的空载电压。
- 7) 母线槽在空载测量正常后, 方可接上负载测量母线槽温升和压降。不应出现温度异常点, 各部分的温升不应超出表7的规定。

表7 母线槽允许温升 (K)

母线槽部位	允许温升
用于连接外部绝缘导线的端子	60
通道上插接头接触处与母线间固定连接处	
铜-铜	50
铜镀锡-铜镀锡	60
铝镀锡-铝镀锡	55
铜镀银-铜镀银	60
可接触的外壳和覆板	
金属表面	30
绝缘材料表面	40

6.4.5 梯架、托盘和槽盒

6.4.5.1 梯架、托盘和槽盒安装前工序确认:

1. 支架安装前, 应先测量定位;
2. 梯架、托盘和槽盒安装前, 应完成支架安装, 且顶棚和墙面的喷浆、油漆或壁纸等应基本完成。

6.4.5.2 梯架、托盘和槽盒安装验收

1. 当设计无要求时, 梯架、托盘、槽盒及支架安装应符合下列规定:
 - 1) 电缆梯架、托盘和槽盒宜敷设在易燃易爆气体管道和热力管道的下方, 与各类管道的最小净距应符合表7的规定。
 - 2) 配线槽盒与水管同侧上下敷设时, 宜安装在水管的上方; 与热水管、蒸气管平行上下敷设时, 应敷设在热水管、蒸气管的下方, 当有困难时, 可敷设在热水管、蒸气管的上方; 相互间的最小距离宜符合表8的规定。

表8 导管或配线槽盒与热水管、蒸汽管间的最小距离 (mm)

导管或配线槽盒的敷设位置	管道种类	
	热水	蒸汽
在热水、蒸汽管道上面平行敷设	300	1000
在热水、蒸汽管道下面或水平平行敷设	200	500
与热水、蒸汽管道交叉敷设	不小于其平行的净距	

- 注: 1. 对有保温措施的热水管、蒸汽管, 其最小距离不宜小于200mm;
2. 导管或配线槽盒与不含可燃及易燃易爆气体的其他管道的距离, 平行或交叉敷设不应小于100mm;
3. 导管或配线槽盒与可燃及易燃易爆气体不宜平行敷设, 交叉敷设处不应小于100mm;
4. 达不到规定距离时应采取可靠有效的距离保护措施。

- 3) 敷设在电气竖井内穿楼板处和穿越不同防火区的梯架、托盘和槽盒，应有防火隔堵措施。
 - 4) 敷设在电气竖井内的电缆梯架或托盘，其固定支架不应安装在固定电缆的横担上，且每隔应设置承重支架。
 - 5) 对于敷设在室外的梯架、托盘和槽盒，当进入室内或配电箱（柜）时应有防雨水措施，槽盒底部应有泄水孔。
 - 6) 承力建筑钢结构不得熔焊支架，且不得热加工开孔。
 - 7) 水平安装的支架间距宜为1.5m~3.0m，垂直安装的支架间距不应大于2m。
 - 8) 采用金属吊架固定时，圆钢直径不得小于8mm，并应有防晃支架，在分支处或端部0.3m~0.5m处应有固定支架。
2. 支吊架设置应符合设计或产品技术文件要求，支吊架安装应牢固、无明显扭曲；与预埋件焊接固定时，焊缝应饱满；膨胀螺栓固定时，螺栓应选用适配、防松零件齐全、连接紧固。
 3. 金属梯架、托盘或槽盒本体之间的连接应牢固可靠，与保护导体的连接应符合下列规定：
 - 1) 梯架、托盘和槽盒全长不大于30m时，不应少于2处与保护导体可靠连接；全长大于30m时，每隔20m~30m应增加一个连接点，起始端和终端端均应可靠接地。
 - 2) 非镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间连接板的两端应跨接保护联结导体，保护联结导体的截面积应符合设计要求。
 - 3) 镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间不跨接保护联结导体时，连接板每端不应少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。
 4. 电缆梯架、托盘和槽盒转弯、分支处宜采用专用连接配件，其弯曲半径不应小于梯架、托盘和槽盒内电缆最小允许弯曲半径，电缆最小允许弯曲半径应符合表9的规定。

表9 电缆最小允许弯曲半径

电缆形式		电缆外径 (mm)	多芯电缆	单芯电缆
塑料绝缘电缆	无铠装	—	15D	20D
	有铠装		12D	15D
橡皮绝缘电缆			10D	
控制电缆	非铠装型、屏蔽型软电缆		6D	—
	铠装型、铜屏蔽型		12D	
	其他		10D	
铝合金导体电力电缆		—	7D	
氧化镁绝缘刚性矿物绝缘电缆		<7	2D	
		≥7, 且 <12	3D	
		≥12, 且 <15	4D	
		≥15	6D	
其他矿物绝缘电缆		—	15D	

注：D为电缆外径。

5. 当直线段钢制或塑料梯架、托盘和槽盒长度超过30m，铝合金或玻璃钢制梯架、托盘和槽盒长度超过15m时，应设置伸缩节；当梯架、托盘和槽盒跨越建筑物变形缝处时，应设置补偿装置。
6. 梯架、托盘和槽盒与支架间及与连接板的固定螺栓应紧固无遗漏，螺母应位于梯架、托盘和槽盒外侧；当铝合金梯架、托盘和槽盒与钢支架固定时，应有相互间绝缘的防电化学腐蚀措施。

7. 金属支架应进行防腐，位于室外及潮湿场所的应按设计要求做处理。
8. 金属槽盒垂直或倾斜敷设时，应采取防止导线在线槽内移动的措施。
9. 金属槽盒敷设的吊架或支架，宜在下列部位设置：
 - 1) 直线段宜为 2m~3m 或槽盒接头处；
 - 2) 槽盒首端、终端及进出接线盒0.5m处；
 - 3) 槽盒转角处。
10. 金属槽盒的连接处，不得设在穿越楼板或墙壁等孔处。
11. 有金属槽盒引出的线路，可采用金属导管、塑料导管、可弯曲金属导管、金属软导管或电缆等布线方式。导线在引出部分应有防止损伤的措施。

6.4.6 导管敷设

6.4.6.1 导管敷设前应符合以下条件：

1. 配管前，除埋入混凝土中的非镀锌钢导管的外壁外，应确认其他场所的非镀锌钢导管内、外壁均已做防腐处理；
2. 埋设导管前，应检查确认室外直埋导管的路径、沟槽深度、宽度及垫层处理等符合设计要求；
3. 现浇混凝土板内的配管，应在底层钢筋绑扎完成，上层钢筋未绑扎前进行，且配管完成后应经检查确认后再绑扎上层钢筋和浇捣混凝土；
4. 墙体内配管前，现浇混凝土墙体中的钢筋绑扎及门、窗等位置的放线应已完成；
5. 接线盒和导管在隐蔽前，经检查应合格；
6. 穿梁、板、柱等部位的明配导管敷设前，应检查其套管、埋件、支架等设置符合要求；
7. 吊顶内配管前，吊顶上的灯位及电气器具位置应先进行放样，应与土建及各专业施工协调配合。

6.4.6.2 导管敷设的验收

1. 导管敷设应符合下列规定：
 - 1) 导管穿越外墙时应设置防水套管，且应做好防水处理；
 - 2) 钢导管或刚性塑料导管跨越建筑物变形缝处应设置补偿装置；
 - 3) 除埋设于混凝土内的钢导管内壁应防腐处理，外壁可不防腐处理外，其余场所敷设的钢导管内、外壁均应做防腐处理；
 - 4) 导管与热水管、蒸气管平行敷设时，宜敷设在热水管、蒸气管的下面，当有困难时，可敷设在其上面；相互间的最小距离应符合表7的规定。
 - 5) 当塑料导管在砌体上剔槽埋设时，应采用强度等级不小于M10的水泥砂浆抹面保护，保护层厚度不应小于15mm。
 - 6) 导管穿越密闭或防护密闭隔墙时，应设置预埋套管，预埋套管的制作和安装应符合设计要求，套管两端伸出墙面的长度宜为30mm~50mm，导管穿越密闭穿端管的两侧应设置过线盒，并应做好封堵。
 - 7) 除设计要求外，对于暗配的导管导管表面埋设深度与建筑物、构筑物表面的距离不应小于15mm。
2. 钢导管不得采用对口熔焊连接；镀锌钢导管或壁厚小于或等于2mm的钢导管，不得采用套管熔焊连接。
3. 导管的弯曲半径应符合下列规定：

- 1) 明配导管的弯曲半径不宜小于管外径的6倍, 当两个接线盒间只有一个弯曲时, 其弯曲半径不宜小于管外径的4倍;
 - 2) 埋设于混凝土内的导管的弯曲半径不宜小于管外径的6倍, 当直埋于地下时, 其弯曲半径不宜小于管外径的10倍;
 - 3) 电缆导管的弯曲半径不应小于电缆最小允许弯曲半径, 电缆最小允许弯曲半径应符合本规范表8的规定。
4. 导管支架安装应符合下列规定:
- 1) 除设计要求外, 承力建筑钢结构构件上不得熔焊导管支架, 且不得热加工开孔;
 - 2) 当导管采用金属吊架固定时, 圆钢直径不得小于8mm, 并应设置防晃支架, 在距离盒(箱)、分支处或端部0.3m~0.5m处应设置固定支架;
 - 3) 金属支架应进行防腐, 位于室外及潮湿场所的应按设计要求做处理;
 - 4) 导管支架应安装牢固、无明显扭曲。
5. 进入配电(控制)柜、台、箱内的导管管口, 当箱底无封板时, 管口应高出柜、台、箱、盘的基础面50mm~80mm。
6. 金属导管应与保护导体可靠连接, 应符合下列规定:
- 1) 镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管不得熔焊连接;
 - 2) 当非镀锌钢导管采用螺纹连接时, 连接处的两端应熔焊焊接保护联结导体;
 - 3) 镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管连接处的两端宜采用专用接地卡固定保护联结导体;
 - 4) 机械连接的金属导管, 管与管、管与盒(箱)体的连接配件应选用配套部件, 其连接应符合产品技术文件要求, 当连接处的接触电阻值符合现行国家标准《电气安装用导管系统第1部分:通用要求》GB/T20041.1的相关要求时, 连接处可不设置保护联结导体, 但导管不应作为保护导体的接续导体;
 - 5) 金属导管与金属梯架、托盘连接时, 镀锌材质的连接端宜用专用接地卡固定保护联结导体, 非镀锌材质的连接处应熔焊焊接保护联结导体;
 - 6) 以专用接地卡固定的保护联结导体应为铜芯软导线, 截面积不应小于4mm²; 以熔焊焊接的保护联结导体宜为圆钢, 直径不应小于6mm, 其搭接长度应为圆钢直径的6倍。
7. 室外导管敷设应符合下列规定:
- 1) 对于埋地敷设的钢导管, 埋设深度应符合设计要求, 钢导管的壁厚应大于2mm;
 - 2) 导管的管口不应敞口垂直向上, 导管管口应在盒、箱内或导管端部设置防水弯;
 - 3) 由箱式变电所或落地式配电箱引向建筑物的导管, 建筑物一侧的导管管口应设在建筑物内;
 - 4) 导管的管口在穿入绝缘导线、电缆后应做密封处理。
8. 明配的电气导管应符合下列规定:
- 1) 导管应排列整齐、固定点间距均匀、安装牢固;
 - 2) 在距终端、弯头中点或柜、台、箱、盘等边缘150mm~500mm范围内应设有固定管卡, 中间直线段固定管卡间的最大距离应符合表10的规定;

表 10 管卡间的最大距离

敷设方式	导管种类	导管直径 (mm)			
		15~20	25~32	40~50	65 以上

		管卡间最大距离 (m)			
		壁厚>2mm 刚性钢 导管	1.5	2.0	2.5
支架或沿墙明敷	壁厚≤2mm 刚性钢 导管	1.0	1.5	2.0	—
	刚性塑料导管	1.0	1.5	2.0	2.0

3) 明配管采用的接线或过渡盒(箱)应选用明装盒(箱)。

9. 塑料导管敷设应符合下列规定:

- 1) 管口应平整光滑,管与管、管与盒(箱)等器件采用插入法连接时,连接处结合面应涂专用胶合剂,接口应牢固密封;
- 2) 直埋于地下或楼板内的刚性塑料导管,在穿出地面或楼板易受机械损伤的一段应采取保护措施;
- 3) 当设计无要求时,埋设在墙内或混凝土内的塑料导管应采用中型及以上的导管;
- 4) 沿建筑物、构筑物表面和在支架上敷设的刚性塑料导管,应按设计要求装设温度补偿装置。

10. 可弯曲金属导管及柔性导管敷设应符合下列规定:

- 1) 刚性导管经柔性导管与电气设备、器具连接时,柔性导管的长度在动力工程中不宜大于0.8m,在照明工程中不宜大于1.2m。
- 2) 可弯曲金属导管或柔性导管与刚性导管或电气设备、器具间的连接应采用专用接头;防液型可弯曲金属导管或柔性导管的连接处应密封良好,防液覆盖层应完整无损。
- 3) 当可弯曲金属导管有可能受重物压力或明显机械撞击时,应采取保护措施。
- 4) 明配的金属、非金属柔固定点间距应均匀,不应大于1m,管卡与设备、器具中点、管端等边缘的距离应小于0.3m。
- 5) 可弯曲金属导管和金属柔性导管不应做保护导体的接续导体。

6.4.7 电缆敷设

6.4.7.1 电缆敷设前应符合下列条件:

1. 支架安装前,应先清除电缆沟、电气竖井内的施工临时设施、模板及建筑废料等,并应对支架进行测量定位;
2. 电缆敷设前,电缆支架、电缆导管、梯架、托盘和槽盒应完成安装,并已与保护导体完成连接,且经检查应合格;
3. 电缆敷设前,绝缘测试应合格。

6.4.7.2 通电前,电缆交接试验应合格,检查并确认线路去向、相位、电缆接头位置和防火隔堵措施等应符合设计要求。

6.4.7.3 电缆的验收

执行《东莞市电力行业协会10kV及以下电力电缆线路施工验收规范》

6.4.8 导管内穿线和槽盒内敷线

6.4.8.1 绝缘导线、电缆穿导管及槽盒内敷线前应符合下列规定：

1. 焊接施工作业应已完成，检查导管、槽盒安装质量应合格；
2. 导管或槽盒与柜、台、箱应已完成连接，导管内积水及杂物应已清理干净；
3. 绝缘导线、电缆的绝缘电阻应经测试合格；
4. 通电前，绝缘导线、电缆交接试验应合格，检查并确认接线去向和相位等应符合设计要求。

6.4.8.2 导管内穿线和槽盒内敷线验收

1. 对金属导管、金属槽盒有严重腐蚀的场所，不宜采用金属导管、金属槽盒布线。
2. 在建筑物闷顶内有可燃物时，应采用金属导管、金属槽盒布线，采用封闭式金属槽盒等防火保护措施。
3. 电线穿入金属导管时，管口处应装设护线套保护，进入接线盒（箱）的垂直管口，穿入导线后，管口应密封。
4. 同一回路的所有相线和中性线，应敷设在同一金属槽盒内或穿于同一根金属导管内。
5. 暗敷于干燥场所的金属导管布线金属导管的管壁厚度不应小于 1.5mm；明敷于潮湿场所或直接埋于素土内的金属导管布线，金属导管应符合现行国家标准《电气安装用导管系统第1部分：通用要求》GB/T20041.1 或《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091的有关规定，当金属导管有机械外压力时，金属导管应符合现行国家标准《电气安装用导管系统 第1部分：通用要求》GB/T20041.1中耐压分类为中型、重型及超重型的规定。
6. 金属导管和金属槽盒敷设时，应符合符合表7的规定。
7. 暗敷于地下的金属导管不应穿过设备基础；金属导管及金属槽盒在穿过建筑物伸缩缝、沉降缝时，应采取防止伸缩或沉降的补偿措施。
8. 采用金属导管布线，除非重要负荷、线路长度小于15m、金属导管的壁厚大于等于2mm，并采取了可靠地防水、防腐蚀措施后，可在屋外直接埋地敷设外，不宜在屋外直接埋地敷设。
9. 配电线路不得穿越通风管道内腔或直接敷设在通风管道外壁上，穿金属导管保护的配电线路可紧贴通风管道外壁敷设。
10. 同一交流回路的绝缘导线不应敷设在不同的金属槽盒内或穿于不同金属导管内。
11. 绝缘导线接头应设置在专用接线盒（箱）或器具内，不得设置在导管和槽盒内，盒（箱）的设置位置应便于检修。
12. 除塑料护套线外，绝缘导线应采取导管或槽盒保护，不可外露明敷。
13. 绝缘导线穿管前，应清除管内杂物和积水，绝缘导线穿入导管的管口在穿线前应装设护线口。
14. 与槽盒连接的接线盒（箱）应选用明装盒（箱）。配线工程完成后，盒（箱）盖板应齐全、完好。
15. 当采用多相供电时，同一建（构）筑物的绝缘导线绝缘层颜色应一致。
16. 槽盒内敷线应符合下列规定：
 - 1) 同一槽盒内不宜同时敷设绝缘导线和电缆；除设计要求以外，不同回路、不同电压等级和交流与直流线路的绝缘导线不应穿于同一导管内。
 - 2) 同一路径无防干扰要求的线路，可敷设在同一槽盒内；槽盒内的绝缘导线总截面积（包括外护套）不应超过槽盒内截面积的 40%，且载流导体不宜超过30根。
 - 3) 当控制和信号等非电力线路敷设在同一槽盒内时，绝缘导线的总截面积不应超过槽盒内截面积的50%。
 - 4) 分支接头处绝缘导线的总截面面积（包括外护层）不应大于该点盒（箱）内截面面积的75%。
 - 5) 绝缘导线在槽盒内应留有一定余量，并按回路分段绑扎，绑扎点间距不应大于1.5m；当垂直或大于45°倾斜敷设时，应将绝缘导线分段固定在槽盒内的专用部件上，每段至少应

有一个固定点；当直线段长度大于3.2m时，其固定点间距不应大于1.6m；槽盒内导线排列应整齐、有序。

6) 敷线完成后，槽盒盖板应复位，盖板应齐全、平整、牢固。

7) 除专用接线盒内外，导线在金属槽盒内不应有接头。有专用接线盒的金属槽盒宜布置在易于检查的场所。导线和分支接头的总截面积不应超过该点槽盒内截面积的75%。

6.4.8.3 金属导管进入接线盒、灯头盒、开关盒等处应符合下列规定：

1. 明敷金属导管应加锁母和护口，多尘、潮湿场所外侧并加橡皮垫圈；
2. 有震动的地方和有人进入的木结构闷顶内的管路，入盒时应加锁母，防止管口脱离损伤电线；
3. 接线盒、灯头盒、开关盒的敲落孔，除对实装管孔敲落外，其它备用的不应敲掉；
4. 金属导管应有可靠接地。

6.4.8.4 可挠性金属管和柔性金属管配线应符合下列要求：

1. 敷设在多尘或潮湿场所的可挠性金属电线保护套管，管口及其各连接处均应密封严实；
2. 可挠性金属导管在有可能承受重物压力或明显机械冲击处，应采取保护措施；
3. 可挠性金属导管或其他金属柔性导管，管与管、管与盒（箱）或金属导管连接时，应采用其专用卡箍连接；
4. 可挠性金属导管、盒（箱）连接处，应采用专用接地夹接地，其地线应是截面不少于4mm²的多股铜线且不应采用熔焊连接。

6.4.8.5 刚性塑料导管配线应符合下列要求：

1. 闷顶内无可燃物时，其配电线路可穿难燃型硬质塑料管保护；
2. 塑料导管具有防酸碱腐蚀性能，但不宜明敷在高温和易受机械损伤的场所；
3. 穿入塑料导管绝缘电线（除两根外）的包括外护层在一起的总截面积，不应超过导管内总面积的40%，以利散热；不得有受硬拉和挤压损坏绝缘现象；
4. 塑料导管管口平整光滑，管与管、管与盒（箱）等器件插入连接处，接口牢固密封，导线不得有外露现象。

6.4.8.6 金属（塑料）线槽配线

1. 金属线槽宜敷设在正常环境的室内；当敷设在有腐蚀气体、热力管道上方以及腐蚀性液体管道下方时，应采取防腐、隔热措施；
2. 金属线槽在建筑顶棚内敷设时，应采用具有槽盖的封闭式金属线槽；
3. 电线、电缆在金属（塑料）线槽内，应留一定余量，绑扎牢固，不得有接头，分支接头应设在接线盒内，但接头总截面不应超过该点线槽截面的75%，防止槽盖挤压绝缘层；
4. 塑料线槽必须具有阻燃性能；
5. 线槽不得在穿过楼板或墙体等易受机械损伤的地方连接；
6. 金属线槽必须可靠接地，但金属外壳不应作为设备的接地线。

6.4.9 塑料护套线直敷布线

6.4.9.1 塑料护套线直敷布线工序前应符合下列规定：

1. 弹线定位前，应完成墙面、顶面装饰工程施工；

2. 布线前，应确认穿梁、墙、楼板等建筑结构上的套管已安装到位，且塑料护套线经绝缘电阻测试合格。

6.4.9.2 塑料护套线直敷布线验收

1. 护套绝缘电线配线应符合下列要求：
 - 1) 护套绝缘电线不应直接敷设在建筑物顶棚内及其抹灰层、灰幔角落和墙体、保温层及装饰面板内；
 - 2) 护套绝缘电线与接地导体或不发热管道等紧贴交叉处，应加绝缘保护导管；
 - 3) 塑料护套线进入盒（箱）或与设备、器具连接，其护套层应进入盒（箱）或设备、器具内，护套层与盒（箱）入口处应密封。
 - 4) 柜台、货架和展柜等处的配线宜用护套绝缘电线明敷，但应平直、固定牢固，护套层不得破损；
 - 5) 护套绝缘电线敷设在易受机械损伤的场所时，应采用刚性阻燃塑料导管、塑料槽板或金属导管保护。
 - 6) 塑料护套线在室内沿建筑物表面水平敷设高度距地面不应小于2.5m，垂直敷设时距地面高度1.8m以下的部分应采取保护措施。
 - 7) 当塑料护套线侧弯或平弯时，其弯曲处护套和导线绝缘层均应完整无损伤，侧弯和平弯弯曲半径应分别不小于护套线宽度和厚度的3倍。
2. 塑料护套线的固定应符合下列规定：
 - 1) 固定应顺直、不松弛、不扭绞；
 - 2) 护套线应采用线卡固定，固定点间距应均匀、不松动，固定点间距宜为150mm~200mm；
 - 3) 在终端、转弯和进入盒（箱）、设备或器具等处，均应装设线卡固定，线卡距终端、转弯中点、盒（箱）、设备或器具边缘的距离宜为50mm~100mm；
 - 4) 塑料护套线的接头应设在明装盒（箱）或器具内，多尘场所应采用IP5X等级的密闭式盒（箱），潮湿场所应采用IPX5等级的密闭式盒（箱），盒（箱）的配佳；应齐全，固定应可靠。
3. 多根塑料护套线平行敷设的间距、一致，分支和弯头处应整齐，弯头应一致。
4. 瓷（塑料）夹、瓷柱、瓷瓶配线应符合以下要求：
 - 1) 瓷（塑料）夹配线一般适用于正常环境的室内场所和挑檐下室外场所；瓷柱、瓷瓶配线一般适用于室内外场所。
 - 2) 在闷顶内，不应采用瓷（塑料）夹、瓷柱、瓷瓶配线。
 - 3) 绝缘导线交叉时，交叉点应穿绝缘管并加支持物予以固定；绝缘导线的绑扎线应有绝缘层，绑扎时不得损伤绝缘导线的绝缘层。
 - 4) 瓷（塑料）夹、瓷柱或瓷瓶应完好无损，表面清洁，安装牢固可靠。
 - 5) 绝缘电线明敷在高温辐射或对绝缘有腐蚀的场所时，电线间及电线至建筑物表面最小净距，应符合表7的规定。
5. 装饰工程配线应符合下列要求：
 - 1) 装饰工程的配电线路应采用铜芯导线，导线分支接头应在接线盒内，接头应焊接；
 - 2) 装饰场所或装修部位的配电线路，每条支路均应单独设置带有短路和过载保护装置的断路器进行保护；
 - 3) 动力设备和照明装置的配电线路，穿越可燃、难燃装饰材料时，除配电线路应穿保护管外，尚应采用玻璃棉、岩棉等非燃材料做隔热阻燃保护。

6.4.10 钢索配线

6.4.10.1 钢索配线的钢索吊装及线路敷设前以下工序已经完成：

1. 除地面外的装修工程应已结束，钢索配线所需的预埋件及预留孔已预埋、预留完成。

6.4.10.2 钢索配线的钢索吊装及线路敷设应符合以下规定：

1. 钢索配线应采用镀锌钢索，不应采用含油芯的钢索。钢索的钢丝直径应小于0.5mm，钢索不应有扭曲和断股等缺陷。
2. 钢索与终端拉环套接应采用心形环，固定钢索的线卡不应少于2个，钢索端头应用镀锌铁线绑扎紧密，且应与保护导体可靠连接。
3. 钢索终端拉环埋件应牢固可靠，应能承受在钢索全部负荷下的拉力，在挂索前应对拉环做过载试验，过载试验的拉力应为设计承载拉力的3.5倍。
4. 当钢索长度小于或等于50m时，应在钢索一端装设索具螺旋扣紧固；当钢索长度大于50m时，应在钢索两端装设索具螺旋扣紧固。
5. 钢索中间吊架间距不应大于12m，吊架与钢索连接处的吊钩深度不应小于20mm，并应有防止钢索跳出的锁定零件。
6. 绝缘导线和灯具在钢索上安装后，钢索应承受全部负且钢索表面应整洁、无锈蚀。
7. 钢索配线的支持件之间及支持件之间最大距离应符合表11的规定。

表 11 钢索配线的支持件之间及支持件与灯头盒之间最大距离（mm）

配线类别	支持件之间最大距离	支持件与灯头盒之间最大距离
钢 管	1500	200
塑料导管	1000	150
塑料护套线	200	100

6.4.11 导线连接和线路绝缘测试

6.4.11.1 导线连接前应符合下列规定：

1. 控制电缆接线前，应确认绝缘电阻测试合格，校线正确；
2. 绝缘导线接线前，绝缘电阻测试应合格，相位核对应正确。

6.4.11.2 导线连接和线路绝缘测试应符合以下规定：

1. 低压或特低电压配电线路线间和线对地间的绝缘电阻测试电压及绝缘电阻值不应小于表12的规定，矿物绝缘电缆线间和线对地间的绝缘电阻应符合国家现行有关产品标准的规定。

表 12 低压或特低压配电线路线间绝缘电阻测试电压及绝缘电阻最小值

标称回路电压（V）	直流测试电压（V）	绝缘电阻（MΩ）
SELV 和 PELV	250	0.5
500V 及以下, 包括 FELV	500	0.5
500V 以上	1000	1.0

2. 导线与设备或器具的连接应符合下列规定：

- 1) 截面积在10mm²及以下的单股铜芯线和单股铝/铝合金芯线可直接与设备或器具的端子连接。

- 2) 截面积在 2.5mm^2 及以下的多芯铜芯线应接续端子或拧紧搪锡后再与设备或器具的端子连接。
 - 3) 截面积大于 2.5mm^2 的多芯铜芯线, 除设备自带插接式端子外, 应接续端子后与设备或器具的端子连接; 多芯铜芯线与插接式端子连接前, 端部应拧紧搪锡。
 - 4) 多芯铝芯线应接续端子后与设备、器具的端子连接, 多芯铝芯线接续端子前应去除氧化层并涂抗氧化剂, 连接完成后应清洁干净。
 - 5) 每个设备和器具的端子接线不多于2根导线或2个导线端子。
3. 截面积 6mm^2 及以下铜芯导线间的连接应采用导线连接器或缠绕搪锡连接, 并应符合下列规定:
 - 1) 导线连接器应符合现行国家标准《家用和类似用途低压电路用的连接器件》GB 13140的相关规定, 并应符合下列规定:
 - a) 导线连接器应与导线截面相匹配;
 - b) 单芯导线与多芯软导线连接时, 多芯软导线宜搪锡处理;
 - c) 与导线连接后不应明露线芯;
 - d) 采用机械压紧方式制作导线接头时, 应使用确保压接力的专用工具。
 - e) 多尘场所的导线连接应选用IP5X以上的防护等级连接器; 潮湿场所的导线连接应选用IPX5及以上的防护等级连接器。
 - 2) 导线采用缠绕搪锡连接时, 接头缠绕搪锡后应采取可靠绝缘措施。
 4. 铝/铝合金电缆头及端子压接应符合下列规定:
 - 1) 铝/铝合金电缆的联锁铠装不应作为保护接地导体 (PE) 使用, 联锁铠装应与保护接地导体 (PE) 连接;
 - 2) 线芯压接面应去除氧化层并涂抗氧化剂, 压接完成后应清洁表面;
 - 3) 线芯压接工具及模具应与附件相匹配。
 5. 当采用螺纹型接线端子与导线连接时, 其拧紧力矩值应符合产品技术文件的要求, 当无要求时, 应符合表13的规定。

表 13 螺纹型接线端子的拧紧力矩

螺纹直径 (mm)		拧紧力矩 (N·m)		
标准值	直径范围	I	II	III
2.5	$\Phi \leq 2.8$	0.2	0.4	0.4
3.0	$2.8 < \Phi \leq 3.0$	0.25	0.5	0.5
—	$3.0 < \Phi \leq 3.2$	0.3	0.6	0.6
3.5	$3.2 < \Phi \leq 3.6$	0.4	0.8	0.8
4	$3.6 < \Phi \leq 4.1$	0.7	1.2	1.2
4.5	$4.1 < \Phi \leq 4.7$	0.8	1.8	1.8
5	$4.7 < \Phi \leq 5.3$	0.8	2.0	2.0
6	$5.3 < \Phi \leq 6.0$	1.2	2.5	3.0
8	$6.0 < \Phi \leq 8.0$	2.5	3.5	6.0
10	$8.0 < \Phi \leq 10.0$	—	4.0	10.0
12	$10 < \Phi \leq 12$	—	—	14.0
14	$12 < \Phi \leq 15$	—	—	19.0
16	$15 < \Phi \leq 20$	—	—	25.0
20	$20 < \Phi \leq 24$	—	—	36.0
24	$\Phi > 24$	—	—	50.0

6. 绝缘导线、电缆的线芯连接金具（连接管和端子），其规格应与线芯的规格适配，且不得采用开口端子，其性能应符合国家现行有关产品标准的规定。
7. 当接线端子规格与电气器具规格不配套时，不应采取降容的转接措施。

6.4.12 照明灯具

6.4.12.1 照明灯具安装前应完成以下工序：

1. 灯具安装前应确认安装灯具的预埋螺栓及吊杆、吊顶上安装嵌入式灯具用的专用支架等已完成，对需做承载试验的预埋件或吊杆经试验应合格；
2. 影响灯具安装的模板、脚手架应已拆除，顶棚和墙面喷浆、油漆或壁纸等及地面清理工作应已完成；
3. 灯具接线前，导线的绝缘电阻测试应合格；
4. 高空安装的灯具，应先在地面进行通断电试验合格。

6.4.12.2 普通灯具安装验收

1. 开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施。
2. 卤钨灯和额定功率不小于100W的白炽灯泡的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯，其引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护。
3. 超过 60W 的白炽灯、卤素灯、高压钠灯、金属卤灯光源、荧光高压汞灯等照明灯具（包括镇流器）不应安装在可燃材料和可燃构件上，聚光灯的聚光点不应落在可燃物上。
4. 当灯具的高温部位靠近除不燃性以外的装修材料时，应采取隔热（如采用玻璃丝、石膏板等加以隔热防护）、散热（如在灯具上增加散热空隙或加强顶棚内的通风降温、与可燃物保持一定距离等防火保护措施。灯饰所用材料的燃烧性能等级不应低于 B1 级。
5. 嵌入顶棚内的灯具，灯头引线应采用柔性金属管保护，其保护长度不宜超过1m。当嵌入式灯具、贴顶灯具以及光檐（槽灯）照明采用卤钨灯以及单灯功率超过 100W 的白炽灯时，灯具（或灯）引入线应选用105℃~250℃耐高温的绝缘电线，或采用瓷管等不燃材料作隔热保护。
6. 储存可燃物的仓库及类似场所照明光源应采用冷光源，其垂直下方与堆放可燃物品水平间距不应小于0.5m，不应设置移动式照明灯具。
7. 每个灯控开关所控灯具的总额定电流值不应大于该灯控开关的额定电流。
8. 产生腐蚀性气体的蓄电池室等场所应采用密闭型灯具。
9. 在有尘埃的场所，应按防尘的保护等级分类选择合适的灯具。
10. 照明灯具上所装的光源，不应超过灯具的额定功率。
11. 灯头及接线应符合 GB 50303-2002 中 19.2.2 的规定。
12. 储存可燃物的库房及类似场所照明必须采用有防护罩的灯具和墙壁开关，不得使用无防护罩的灯具和拉线开关。
13. 照明灯具与可燃物之间的安全距离应符合下列规定：
 - 1) 普通灯具不应小于0.3m；
 - 2) 高温灯具（聚光灯、碘钨灯等）不应小于0.5m；
 - 3) 影剧院、礼堂用的面光灯、耳光灯不应小于0.5m；
 - 4) 功率为 100W~500W 的灯具不应小于0.5m；
 - 5) 功率为 500W~2000W 的灯具不应小于0.7m；
 - 6) 功率为 2000W 以上的灯具不应小于1.2m。
14. 灯具固定应符合下列规定：

- 1) 灯具固定应牢固可靠，在砌体和混凝土结构上严禁使用木楔、尼龙塞或塑料塞固定；
 - 2) 质量大于10kg的灯具，固定装置及悬吊装置应按灯具重量的5倍恒定均布载荷做强度试验，且持续时间不得少于15min。
15. 悬吊式灯具安装应符合下列规定：
- 1) 带升降器曲软线吊灯在吊线展开后，灯具下沿应高于工作面0.3m；
 - 2) 质量大于0.5 kg的软线吊灯，灯具的电源线不应受力；
 - 3) 质量大于3kg的悬吊灯具，固定在螺栓或预埋吊钩上，螺栓或预埋吊钩的直径不应小于灯具挂销直径，且不应小于6mm；
 - 4) 当采用钢管作灯具吊杆时，其内径不应小于10mm,壁厚 不应小于1.5mm；
 - 5) 灯具与固定装置及灯具连接件之间采用螺纹连接的，螺纹啮合扣数不应少于5扣。
16. 吸顶或墙面上安装的灯具，其固定用的螺栓或螺钉不应少于2个，灯具应紧贴饰面。
17. 由接线盒引至嵌入式灯具或槽灯的绝缘导线应符合下列规定：
- 1) 绝缘导线应采用柔性导管保护，不得裸露，且不应在灯槽内明敷；
 - 2) 柔性导管与灯具壳体应采用专用接地线连接。
18. 普通灯具的I类灯具外露可导电部分必须采用铜芯软导线与保护导体可靠连接，连接处应设置接地标识，铜芯软导线的截面积应与进入灯具的电源线截面积相同。
19. 洁净场所灯具嵌入安装时，灯具与顶棚之间的间隙应用密封胶条和衬垫密封，密封胶条和衬垫应平整，不得扭曲、折叠。
20. 除采用安全电压以外，当设计无要求时，敞开式灯具的灯头对地面距离应大于2.5m。
21. 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。
22. 庭院灯、建筑物附属路灯安装应符合下列规定：
- 1) 灯具与基础固定应可靠，地脚螺栓备帽应齐全；灯具接线盒应采用防护等级不小于IPX5的防水接线盒，盒盖防水密封垫应齐全、完整。
 - 2) 灯具的电器保护装置应齐全，规格应与灯具适配。
 - 3) 灯杆的检修门应采取防水措施，且闭锁防盗装置完好。
 - 4) 灯具的自动通、断电源控制装置应动作准确。
 - 5) 灯具应固定可靠、灯位正确，紧固件应齐全、拧紧。
23. 安装在公共场所的大型灯具晶玻璃罩，应采取防止玻璃罩向下溅落的措施。
24. 游泳池和类似场所灯具（水下灯及防水灯具）安装应符合下列规定：
- 1) 单接线口水下灯具的电源进线宜由接线盒馈电。
 - 2) 双接线口水下灯具，每盏灯具应采用一进一出接线方式，互为连接。
 - 3) 所有金属体灯具应沿电源线敷设接地（PE）线，并与灯体内接地端子可靠连接。
 - 4) 固定水下灯具的金属构件应可靠接地。
 - 5) 水上灯具安装应满足防水、防漏电及防破碎的要求，并应固定。可靠连接，并应设置标识。
25. LED 灯应符合下列规定：
- 1) 灯具安装应牢固可靠，饰面不应使用胶类粘贴。
 - 2) 灯具安装位置应有较好的散热条件，且不宜安装在潮湿场所。
 - 3) 灯具用的金属防水接头密封圈应齐全、完好。
 - 4) 灯具的驱动电源、电子控制装置室外安装时，应置于金属箱（盒）内；金属箱（盒）的IP防护等级和散热应符合设计要求，驱动电源的极性标记应清晰、完整；

- 5) 室外灯具配线管路应按明配管敷设, 且应具备防雨功能, IP防护等级应符合设计要求。
26. 2引向单个灯具的绝缘导线截面积应与灯具功率相匹配, 绝缘铜芯导线的线芯截面积不应小于 1mm^2 。
27. 灯具的外形、灯头及其接线应符合下列规定:
 - 1) 灯具及其配件应齐全, 不应有机械损伤、变形、涂层剥落和灯罩破裂等缺陷;
 - 2) 软线吊灯的软线两端应做保护扣, 两端线芯应搪锡; 当装升降器时, 应采用安全灯头;
 - 3) 除敞开式灯具外类容量在100W及以上的灯具, 引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护。
 - 4) 连接灯具的软线应盘扣、搪锡压线或用螺口灯头时, 相线应接于螺口灯头中间的端子上;
 - 5) 灯座的绝缘外壳不应破损和漏电; 带有开关的灯座, 开关手柄应无裸露的金属部分。
28. 高低压配电设备、裸母线及电梯曳引机的正上方不应安装灯具。
29. 2投光灯的底座及支架应牢固, 枢轴应沿需要的光轴交向拧紧固定。
30. 聚光灯和类似灯具出光口面与被照物体的最短距离应符合产品技术文件要求。
31. 导轨灯的灯具功率和载荷应与导轨额定载流量和最大允许载荷相适配。
32. 露天安装的灯具两泄水孔, 且泄水孔城置在灯具腔体的底部。灯具及其附件、紧固件、底座和与其相连的导管、接线盒等应有防腐蚀和防水措施。
33. 安装于槽盒底部的荧光灯具应紧贴槽盒底部, 并应固定牢固。

6.4.13 专用灯具

6.4.13.1 专用灯具安装验收

1. 专用灯具的I类灯具外露可导电部分必须用铜芯软导线与保护导体可靠连接, 连接处应设置接地标识, 铜芯软导线的截面积应与进入灯具的电源线截面积相同。
2. 手术台无影灯安合下列规定:
 - 1) 质量大于10kg的手术台无影灯, 固定装置及悬吊装置应按灯具重量的5倍恒定均布载荷做强度试验, 且持续时间不得少于15min。尚应符合产品技术文件的要求。
 - 2) 固定灯座的螺栓数量不应少于灯具法兰底座上的固定孔数, 且螺栓直径应与底座孔径相适配; 螺栓应采用双螺母锁固。
3. 应急灯具安装应符合下列规定:
 - 1) 除建筑高度小于27m的住宅建筑外, 民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明:
 - a) 封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道、避难层(间);
 - b) 观众厅、展览厅、多功能厅和建筑面积大于200m²的营业厅、餐厅、演播室等人员密集的场所;
 - c) 建筑面积大于100m²的地下或半地下公共活动场所;
 - d) 公共建筑内的疏散走道;
 - e) 人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道。
5. 建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合下列规定:
 - 1) 对于疏散走道, 不应低于1.0Lx;
 - 2) 对于人员密集场所、避难层(间), 不应低于3.0Lx; 对于老年人照料设施、病房楼或手术部的避难间, 不应低于10.0Lx;

- 3) 对于楼梯间、前室或合用前室、避难走道, 不应低于 $5.0Lx$ 。对于人员密集场所、老年人照料设施、病房楼或手术部内的楼梯间、前室或合用前室、避难走道, 不应低于 $10.0Lx$ 。
- 4) 消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明, 其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。
- 5) 疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上; 备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。
4. 公共建筑、建筑高度大于 $54m$ 的住宅建筑、高层厂房(库房)和甲、乙、丙类单、多层厂房, 应设置灯光疏散指示标志, 并应符合下列规定:
 - 1) 当设置在疏散走道及其转角处距地面高度 $1.0m$ 以下的墙面或地面上。灯光疏散指示标志的间距不应大于 $20m$; 对于袋形走道, 不应大于 $10m$; 在走道转角区, 不应大于 $1.0m$ 。
 - 2) 消防应急照明回路的设置除应符合设计要求外, 尚应符合防火分区设置的要求, 穿越不同防火分区时应采取防火隔堵措施;
 - 3) 对于应急灯具、运行中温度大于 $60^{\circ}C$ 的灯具, 当靠近可燃物时, 应采取隔热、散热等防火措施;
 - 4) EPS供电的应急灯具安装完毕后, 应检验EPS供电运行的最少持续供电时间, 并应符合设计要求;
 - 5) 安全出口指示标志灯设置应符合设计要求;
 - 6) 疏散指示标志灯安装高度及设置部位应符合设计要求;
 - 7) 疏散指示标志灯的设置不应影响正常通行, 且不应在其周围设置容易混同疏散标志灯的其他标志牌等;
 - 8) 疏散指示标志灯工作应正常, 并应符合设计要求;
 - 9) 消防应急照明线路在非燃烧体内穿钢导管暗敷时, 暗敷钢导管保护层厚度不应小于 $30mm$ 。
5. 霓虹灯安装应符合下列规定:
 - 1) 霓虹灯管应完好、无破裂;
 - 2) 灯管应采用专用的绝缘支架固定, 且牢固可靠; 灯管固定后, 与建(构)筑物表面的距离不宜小于 $20mm$ 。
 - 3) 霓虹灯专用变压器应为双绕组式, 所供灯管长度不应大于允许负载长度, 露天安装的应采取防雨措施;
 - 4) 霓虹灯专用变压器的二次侧和灯管间的连接线应采用额定电压大于 $15kV$ 的高压绝缘导线, 导线连接应牢固, 防护措施应完好; 高压绝缘导线与附着物表面的距离不应小于 $20mm$ 。
 - 5) 明装的霓虹灯变压器安装高度低于 $3.5m$ 时应采取防护措施, 室外安装距离晒台、窗口、架空线等不应小于 $1m$, 并应有防雨措施。
 - 6) 霓虹灯变压器应固定可靠, 安装位置宜方便检修, 且应隐蔽在不易被非检修人触及的场所。
 - 7) 当橱窗内装有霓虹灯时, 橱窗门与霓虹灯变压器一次侧开关应有联锁装置, 开门时不得接通霓虹灯变压器的电源。
 - 8) 霓虹灯变压器二次侧的绝缘导线应采用高绝缘材料的支持物固定, 对于支持点的距离, 水平线段不应大于 $0.5m$, 垂直线段不应大于 $0.75m$ 。
 - 9) 霓虹灯管附着基面及其托架应采用金属或不燃材料制作, 并应固定可靠, 室外安装应耐风压。
6. 手术台无影灯安装应符合下列规定:
 - 1) 底座应紧贴顶板、四周无缝隙;
 - 2) 表面应保持整洁、无污染, 灯具镀、涂层应完整无划伤。

8. 高压钠灯、金属卤化物灯安装应符合下列规定：
 - 1) 光源及附件应与镇流器、触发器和限流器配套使用，触发器与灯具本体的距离应符合产品技术文件的要求；
 - 2) 电源线应经接线柱连接，不应使电源线靠近灯具表面。
 - 3) 灯具的额定电压、支架形式和安装方式应符合设计要求；
 - 4) 光源的安装朝向应符合产品技术文件的要求。
9. 景观照明灯具安装应符合下列规定：
 - 1) 在人行道等人员来往密集场所安装的落地式灯具，当无围栏防护时，灯具距地面高度应大于2.5m；
 - 2) 金属构架及金属保护管应分别与保护导体采用焊接或螺栓连接，连接处应设置接地标识。
 - 3) 建筑物景观照明灯具构架应固定可靠、地脚螺栓拧紧、备帽齐全；灯具的螺栓应紧固、无遗漏。灯具外露的绝缘导线或电缆应有金属柔性导管保护。
10. 航空障碍标志灯安装应符合下列规定：
 - 1) 航空障碍标志灯安装位置应符合设计要求，灯具的自动通、断电源控制装置应动作准确
 - 2) 灯具安装应牢固可靠，且应有维修和更换光源的措施；
 - 3) 当灯具在烟囱顶上装设时，应安装在低于烟囱口 1.5m至3m的部位且应呈正三角形水平排列；
 - 4) 对于安装在屋面接闪器保护范围以外的灯具，当需设置接闪器时，其接闪器应与屋面接闪器可靠连接。
11. 太阳能灯具安装应符合下列规定：
 - 1) 太阳能灯具与基础固定应可靠，地脚螺栓有防松措施，灯具接线盒防水密封垫应齐全、完整；
 - 2) 灯具表面应平整光洁、色泽均匀不应有明显的裂纹、划痕、缺损、锈蚀及变形等缺陷。
 - 3) 太阳能灯具的电池板朝向和仰角调整应符合地区纬度，迎光面上由无遮挡物，电池板上方向无直射光源。电池组件与支架连接应牢固可靠，组件的输出线不应裸露，并应用扎带绑扎固定。
12. 洁净场所灯具嵌入安装时，灯具与顶棚之间的间隙应用密封胶条和衬垫密封，密封胶条和衬垫应平整，不得扭曲、折叠。
13. 游泳池和类似场所灯具（水下灯及防水灯具）安装应符合下列规定：
 - 1) 单接线口水下灯具的电源进线宜由接线盒馈电。
 - 2) 双接线口水下灯具，每盏灯具应采用一进一出接线方式，互为连接。
 - 3) 所有金属体灯具应沿电源线敷设接地（PE）线，并与灯体内接地端子可靠连接。
 - 4) 固定水下灯具的金属构件应可靠接地。
 - 5) 水上灯具安装应满足防水、防漏电及防破碎的要求，并应固定。可靠连接，并应设置标识。
14. 当应急电源或镇流器与灯具分离安装时，应固定可靠，应急电源或镇流器与灯具本体之间的连接绝缘导线应用金属柔性导管保护，导线不得外露。

6.4.14 照明开关、插座、风扇安装

6.4.14.1 照明开关、插座、风扇安装前应完成以下工序：

应检查吊扇的吊钩已预埋完成、导线绝缘电阻测试应合格，顶棚和墙面的喷浆、油漆或壁纸等已完工。

6.4.14.2 照明开关、插座、风扇安装验收

1. 当交流、直流或不同电压等级的插座安装在同一场所时，应有明显的区别，插座不得互换；配套的插头应按交流、直流或不同电压等级区别使用。
2. 不间断电源插座及应急电源插座应设置标识。
3. 暗装的插座盒或开关盒应与饰面平齐，盒内干净整洁，无锈蚀，绝缘导线不得裸露在装饰层内；面板应紧贴饰面、四周无缝隙、安装牢固，表面光滑、无碎裂、划伤，装饰帽（板）齐全。
4. 插座安装应符合下列规定：
 - 1) 插座安装高度应符合设计要求，同一室内相同规格并列安装的插座高度宜一致；
 - 2) 地面插座应紧贴饰面，盖板应固定牢固、密封良好。
 - 3) 潮湿场所应采用密封型并带保护接地线触头的保护型插座，安装高度不低于1.5m；
 - 4) 插座、开关靠近可燃物或安装在可燃结构上时，应采取隔热、散热等保护措施。暗装插座、开关应采用专用接线盒，面板紧贴墙面，四周无缝隙；
 - 5) 安装在B1级以下（含B1级）装修材料内的插座、开关，必须采用防火封堵密封件或具有良好隔热性能的A级材料隔绝；
 - 6) 导线与插座、开关连接处应牢固可靠，螺丝压紧无松动，面板完好无损；
 - 7) 额定电压低的插头不能插入额定电压高的插座，额定电流高的插头不能插入额定电流低的插座，插头不应与带电极数不同的插座相互插合（如单相与三相插头插座）；
 - 8) 用于0类设备的插头（不带接地极的插头），不能插入带接地插套的插座。I类设备的插头（带接地极的插头），不能插入为II类设备专用的插座（不带接地极，采用双重绝缘或加强绝缘制作的插座）。
5. 插座接线应符合下列规定：
 - 1) 对于单相两孔插座，面对插座的右孔或上孔应与相线连接，左孔或下孔应与中性导体（N）连接；对于单相三孔插座，面对插座的右孔应与相线连接，左孔应与中性导体（N）连接。
 - 2) 单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的保护接地导体（PE）应接在上孔；插座的保护接地导体端子不得与中性导体端子连接；同一场所的三相插座，其接线的相序应一致。
 - 3) 保护接地导体（PE）在插座之间不得串联连接。
 - 4) 相线与中性导体（N）不应利用插座本体的接线端子转接供电。
6. 公共场所开关插座还应符合以下要求：
 - 1) 户外场所插座应采用防溅水安全型插座，户内公共场所公共浴室、盥洗室，水产售卖区等潮湿场所应采用防溅水型安全插座安装高度不应低于1.5 m。
 - 2) 开关应加装防溅盒。
 - 3) 户内公共场所电源插座底边距地1.80m及以下时，应采用安全型插座。
7. 照明开关安装应符合下列规定：
 - 1) 照明开关安装高度应符合设计要求；
 - 2) 开关安装位置应便于操作，开关边缘距门框边缘的距离宜为 0.15m~0.20m ；
 - 3) 相同型号并列安装高度宜一致，并列安装的拉线开关的相邻间距不宜小于20mm。
 - 4) 同一建（构）筑物的开关宜采用同一系列的产品，单控开关的通断位置应一致，且应操作灵活、接触可靠；
 - 5) 相线应经开关控制；
 - 6) 紫外线杀菌灯的开关应有明显标识，并应与普通照明开关的位置分开。
8. 温控器安装应符合下列规定：
 - 1) 温控器安装高度应符合设计要求；同一室内并列安装的温控器高度宜一致，且控制有序不错位。

2) 温控器接线应正确, 显示屏指示应正常, 安装标高应符合设计要求。

9. 吊扇安装应符合下列规定:

- 1) 吊扇涂层应完整、表面无划痕、无污染, 吊杆上下扣碗安装应牢固到位;
- 2) 同一室内并列安装的吊扇开关标高应符合设计, 吊扇开关高度宜一致, 并应控制有序、不错位。
- 3) 吊扇挂钩安装应牢固, 吊扇挂钩的直径不应为吊扇挂销直径, 且不应小于8mm; 挂钩销钉应有防振橡胶垫; 挂销的防松零件应齐全、可靠。
- 4) 吊扇扇叶距地高度不应小于2.5m。
- 5) 吊扇组装不应改变扇叶角度, 扇叶的固定螺栓防松零件应齐全。
- 6) 吊杆间、吊杆与电机间螺纹连接, 其啮合长度不应小于20mm, 且防松零件应齐全紧固。
- 7) 吊扇应接线正确, 运转时扇叶应无明显颤动和异常声响。

10. 壁扇安装应符合下列规定:

- 1) 壁扇安装高度应符合设计要求;
- 2) 涂层应完整、表面无划痕、无污染, 防护罩应成形。
- 3) 壁扇底座应采用膨胀螺栓或焊接固定, 固定应牢固可靠; 膨胀螺栓的数量不应少于3个, 且直径不应小于8mm。
- 4) 防护罩应扣紧、固定可靠, 当运转时扇叶和防护罩应无明显颤动和异常声响。

11. 换气扇安装应紧贴饰面、固定可靠。无专人管理场所的换气扇宜设置定时开关。

6.4.15 建筑物照明通电试运行

6.4.15.1 照明系统的测试和通电试运行应符合下列规定:

1. 导线绝缘电阻测试应在导线接续前完成;
2. 照明箱(盘)、灯具、开关、插座的绝缘电阻测试应在器具就位前或接线前完成;
3. 通电试验前, 电气器具及线路绝缘电阻应测试合格, 当照明回路装有剩余电流动作保护器时, 剩余电流动作保护器应检测合格;
4. 备用照明电源或应急照明电源做空载自动投切试验前, 应卸除负荷, 有载自动投切试验应在空载自动投切试验合格后进行;
5. 照明全负荷试验前, 应确认上述工作应已完成。

6.4.15.2 建筑物照明通电试运行

1. 灯具回路控制应符合设计要求, 且应与照明控制柜、箱(盘)及回路的标识一致; 开关宜与灯具控制顺序相对应, 风扇的转向及调速开关应正常。
2. 公共建筑照明系统通电连续试运行时间应为24h, 住宅照明系统通电连续试运行时间应为8h。所有照明灯具均应同时开启, 且应每2h按回路记录运行参数, 连续试运行时间内应无故障。
3. 对设计有照度测试要求的场所, 试运行时应检测照度, 并应符合设计要求。

6.4.16 电热器具、空调器具、其他小型用电设备

6.4.16.1 电源线电流不应超过允许载流量。

6.4.16.2 电源插座、开关电器接触应良好。

6.4.16.3 超过3kW的固定式电热器具应符合下列规定:

1. 电热器具应采用单独回路供电，电源线应装设短路、过载及接地故障保护电器；导线和热元件的接线处应紧固，引入线处应采用耐高温的绝缘材料予以保护；
2. 电热器具周围不应放置可燃物；
3. 电热器具的电源线，装设刀开关和短路保护电器处，其可触及的外露导电部分应接地。

6.4.16.4 低于 3kW 以下可移动式电热器具应符合下列规定：

1. 电热器具应放在不燃材料制作的工作台上，与周围可燃物应保持安全距离；
2. 电热器具应采用专用插座，引出线应采用石棉、瓷管等耐高温绝缘套管保护。

6.4.16.5 空调器具

1. 空调器应单独供电，电源线应设置短路、过载保护，其电源插座的容量应同插头的容量匹配。
2. 分体式空调穿墙管路应选择不燃或难燃材料套管保护，室内机体接线端子板处接线牢固、整齐、正确。
3. 空调器不应安装在可燃结构上，其设备周围不准置放可燃物。
4. 空调器具压缩机、风扇电机应无异常声响，无火花放电现象。
5. 空调单独供电线路短路保护和过载保护应动作灵活可靠。

6.4.16.6 其他小型用电设备

1. 电铃不应直接设置在可燃装饰材料或可燃构件上，电铃下方不应堆放可燃物品，控制开关应装在相线上，采用延时开关控制，并按设计规定整定延时值。
2. 电铃的供电回路，应有保护措施。
3. 电源线电流不应超过允许载流量。
4. 电源插座接线就良好。

6.4.17 UPS 及 EPS 安装验收

6.4.17.1 整流器工作区域应保持洁净，不应堆放可燃物。

6.4.17.2 UPS 及 EPS 的整流、逆变、静态开关、储能电池或蓄电池 组的规格、型号应符合设计要求。内部接线应正确、可靠不松动，紧固件应齐全。

6.4.17.3 安放 UPS 的机架或金属底座的组装应横平竖直、紧固件齐全，水平度、垂直度允许偏差不应大于 0.5%。

6.4.17.4 引入或引出 UPS 及 EPS 的主回路绝缘导线、电缆和控制 绝缘导线、电缆应分别穿钢导管保护，当在电缆支架上或在梯架、 托盘和线槽内平行敷设时，其分隔间距应符合设计要求；绝缘导线、电缆的屏蔽护套接地应连接可靠、紧固件齐全，与接地干线应 就近连接。

6.4.17.5 UPS 及 EPS 的外露可导电部分应与保护导体可靠连 并应有标识。

6.4.17.6 UPS 正常运行时产生的 A 声级噪声应符合产品技术文件要求。

6.4.17.7 UPS 及 EPS 的极性应正确，输入、输出各级保《系统的动作和输出的电压稳定性、畸变系数及频率、相位、静态开关的 动作等各项技术性能指标试验调整应符合产品技术文件要求，当以现场的最终试验替代出厂试验时，应根据产品技术文件进行试 验调整，且应符合设计条件要求。

6.4.17.8 EPS 应按设计或产品技术文件的要求进行下列检查：

1. 核对初装容量，并应符合设计要求；
2. 核对输入回路断路器的过载和短路电流整定值，并应符合设计要求
3. 核对各输出回路的负荷量，且不应超过EPS的额定最大输出功率；
4. 核对蓄电池备用时间及应急电源装置的允许过载能力，并应符合设计要求；
5. 当对电池性能、极性及电源转换时间有异议时，应由制造商负责现场测试，并应符合设计要求；
6. 控制回路的动作试验，并应配合消防联动试验合格。

6.4.17.9 UPS 及 EPS 的绝缘电阻值应符合下列规定：

1. UPS的输入端、输出端对地间绝缘电阻值不应小于2M；
2. UPS及EPS连线及出线的线间、线对地间绝缘电阻值不应小于0.5M。

6.4.17.10 UPS 输出端的系统接地连接方式应符合设计要求。

6.4.18 电动机

6.4.18.1 电动机的安装验收

1. 高压以上电动机的交接试验应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150的规定。
2. 电动机、电加热器及电动执行机构检查接线：
 - 1) 电动机、电加热器及电动执行机构的外露可导电部分必须与保护导体可靠连接。
 - 2) 低压电动机、电加热电动执行机构的绝缘电阻值不应小于0.5MΩ。
 - 3) 电气元器件外观应整洁，外壳应无破裂，零部件齐全，各接线端子及紧固件应无缺损、锈蚀等现象；
 - 4) 电气元器件的触头应无熔焊粘连变形和严重氧化等痕迹；端子上的所有接线应压接牢固，接触应良好，不应有松动、脱落现象；
 - 5) 电动机运行时应无异常声响和气味，电气连接点、壳体等不应有打火放电现象。
3. 电动机应装设短路保护和接地故障保护，并应根据具体情况分别装设过载保护、断相保护和低电压保护。
4. 电气设备安装应牢固，螺栓及防松零件齐全，不松动。防水防潮电气设备的接线入口及接线盒盖等应做密封处理。
5. 电动机应安装在牢固的机座上，机座周围应有适当的通道，与其它低压带电体、可燃物之间的距离不应小于1m，并保持干燥清洁。
6. 电动机和附属设备应清洁，附近不应堆放可燃物和其他杂物。
7. 电动用源线与出线端子接触应良好以清洁，高压电动机电源线紧固时不应损伤电动机引出线套管。
8. 在设备接线盒内裸露的不同相间和相对地间电气间隙应符合产品技术文件要求，或采取绝缘防护措施。
9. 除电动机随机技术文件不允许在施工现场抽芯检查外，有下列情况之一的电动机应抽芯检查：
 - 1) 出厂时间已超过制造厂保证期限；
 - 2) 外观检查、电气试验、手动盘转和试运转有异常情况。
10. 电动机抽芯检查应符合下列规定：
 - 1) 电动机内部应清洁、无杂物；

- 2) 线圈绝缘层应完好、无伤痕, 端部绑线不应松动, 槽楔应固定、无断裂、无凸出和松动, 引线应焊接饱满, 内部应清洁、通风孔道无堵塞;
- 3) 轴承应无锈斑, 注油(脂)的槽规格和数量应正确, 转子平衡块应紧固、平衡螺丝锁紧, 风扇叶片应无裂纹;
- 4) 电动机的机座和端盖的止口部位应无砂眼和裂纹;
- 5) 连接用紧固件的防松零件应齐全完整;
- 6) 其他指标应符合每产品技术文件的要求。

6.4.18.2 电动机的试验和试运行应符合下列规定:

1. 电气动力设备试验前, 其外露可导电部分应与保护导体完成连接, 并经检查应合格;
2. 通电前, 动力成套配电(控制箱的交流工频耐压试验和保护装置的动作试验应合格,
3. 空载试运行前, 控制回路模拟动作试验应合格, 盘车或手动操作检查电气部分与机械部分的转动或动作应协调一致。
4. 电动机应试通电, 并应检查转向和机械转动情况, 电动机试运行应符合下列规定:
 - 1) 空载试运后时间宜为2h, 机身和轴承的温升、电压和电流应符合建筑设备或工艺装置的空载状态运行要求, 并应记录电流、电压、温度、运行时间等有关数据;
 - 2) 空载状态下可启动次数及间隔时间应符合产品技术文件的要求; 无要求时, 连续启动2次的时间间隔不应小于5min, 并应在电动机冷却至常温下进行再次启动。
5. 电气动力设备的运行电压、电流应正常, 各种仪表指示应正常。
6. 电动执行机构的动作方向及指示应与工艺装置的设计要求保持一致。
7. 电动机控制设备与线路应符合下列规定:
 - 1) 电气元器件外观应整洁, 外壳应无破裂, 零部件齐全, 各接线端子及紧固件应无缺损、锈蚀等现象;
 - 2) 电气元器件的触头应无熔焊粘连变形和严重氧化等痕迹;
 - 3) 端子上的所有接线应压接牢固, 接触应良好, 不应有松动、脱落现象;
 - 4) 电动机运行时不应有异常声响和气味, 电气连接点、壳体等不应有打火放电现象;
 - 5) 轴承应润滑, 对使用滑动轴承的设施, 油环应滑动, 油腔内的油面应到油面计所指示的位置;
 - 6) 电动机空气冷却装置运转应正常。
 - 7) 电动机的交接验收还应符合《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》GB50170-2018 5的要求。其中:
 - a) 电动机的旋转方向应符合设备要求, 运转无异常声音;
 - b) 换向器、集电环、电刷应工作正常, 接触面应无明显火花;
 - c) 起动电流、空载电流、启动时间应符合产口技术条件书的要求;
 - d) 各部温度应符合技术要求;
 - e) 滑动轴承温度不应超过80度, 滚动轴承温度不应超过95度。

6.4.19 柴油发电机组的验收

6.4.19.1 柴油发电机组的安装应符合下列规定:

1. 机组安装前, 基础应验收合格。
2. 机组安放后, 采取地脚螺栓固定的机组应初平, 螺栓孔灌浆、精平、紧固地脚螺栓、二次灌浆等安装合格; 安放式的机组底部应垫平、垫实。

6.4.19.2 柴油发电机组的验收项目：

1. 发电机的试验应符合《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150的规定。
2. 对于发电机组至配电柜馈电线路的相间、相对地间的绝缘电阻值，低压馈电线路不应小于0.5 M Ω ，高压馈电线路不应小于1M Ω /kV；绝缘电缆馈电线路直流耐压试验应符合国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150的规定。
3. 柴油发电机馈电线路连接后，两端的相序应与原供电系统的相序应一致。
4. 当柴油发电机并列运行时，应保证其电压、频率和相位一致。
5. 发电机的中性点接地连接方式及接地电阻值应符合设计要求，接地螺栓防松零件齐全，且有标识。
6. 发电机本体和机械部分的外露可导电部分应分别与保护导体可靠连接，并应有标识。
7. 燃油系统的设备及管道的防静电接地应符合设计要求。
8. 发电机组随机的配电柜，控制柜接线应正确，紧固件状态良好，无遗漏脱落。开关、保护装置的型号、规格正确，验证出厂试验的锁定标记应无位移，有位移的应重新试验标定。
9. 受电侧配电柜的开关设备、自动或手动切换装置和保护装置等的试验应合格，并按设计的自备电源使用分配预案进行负荷试验，机组应连续运行无故障。

6.4.19.3 柴油发电机试运行

1. 空载试运行前，油、气、水冷、风冷、烟气排放等系统和隔振防噪声设施应完成安装，消防器材应配置齐全、到位且符合设计要求，发电机应进行静态试验，随机配电盘、柜接线经检查应合格，柴油发电机组接地经检查应符合设计要求。
2. 负荷试运行前，空载试运行和试验调整应合格。
3. 投入备用状态前，应在规定时间内，连续无故障负荷试运行合格。

6.4.20 接地装置

6.4.20.1 接地装置施工前工序确认

1. 接地装置安装应符合下列规定：
 - 1) 对于利用建筑物基础接地的接地体，应先完成底板钢筋敷设，然后按设计要求进行接地装置施工，检查确认后，再支模或浇捣混凝土。
 - 2) 于人工接地的接地体，应按要求利用基础沟槽或开挖沟槽，然后经检查确认，再埋入或打入接地极和敷设地下接地干线。
 - 3) 降低接地电阻的施工应符合下列规定：
 - a) 采用接地模块降低接地电阻的施工，应先按设计位置开挖模块坑，并将地下接地干线引到模块上，经检查确认，再相互焊接；
 - b) 采用添加降阻剂降低接地电阻的施工，应先按设计要求开挖沟槽或钻孔垂直埋管，再将沟槽清理干净，检查接地体埋入位置后，再灌注降阻剂；
 - c) 采用换土降低接地电阻的施工，应先按设计要求开挖沟槽，并将沟槽清理干净，再在沟槽底部铺设经确认合格的低电阻率土壤，经检查铺设厚度达到设计要求后，再安装接地装置；接地装置连接完好，并完成防腐处理后，再覆盖上一层低电阻率土壤。
 - 4) 隐蔽装置前，应先检查验收合格后，再覆土回填。

6.4.20.2 接地装置安装

6.4.20.2.1 基本规定

1. 接地装置的安装应由工程施工单位按已批准的设计文件施工。
2. 采用新技术、新工艺及新材料时，应经过试验及具有国家资质的验证评定。
3. 接地装置的安装应配合建筑工程的施工，隐蔽部分在覆盖前相关单位应做检查及验收并形成记录。
4. 对高土壤电阻率地区的接地装置，在接地电阻不能满足要求时，应由设计确定采取相应的措施，达到要求后方可投入运行。
5. 接地装置的接地电阻值应符合设计要求。

6.4.20.2.2 电气装置的接地

6.4.20.2.2.1 各种接地装置利用直接埋入地中或水中的自然接地极，可利用下列自然接地极：

1. 埋设在地下的金属管道，但不包括输送可燃或有爆炸物质的管道。
2. 金属井管。
3. 与大地有可靠连接的建筑物的金属结构。
4. 水工构筑物及其他坐落于水或潮湿土壤环境的构筑物的金属管、桩、基础层钢筋网。

6.4.20.2.2.2 接地装置材料选择应符合下列规定：

1. 除临时接地装置外，接地装置采用钢材时均应热镀锌，水平敷设的应采用热镀锌的圆钢和扁钢，垂直敷设的应采用热镀锌的角钢、钢管或圆钢。
2. 当采用扁铜带、铜绞线、铜棒、铜覆钢(圆线、绞线)、锌覆钢等材料作为接地装置时，其选择应符合设计要求。
3. 不应采用铝导体作为接地极或接地线。

6.4.20.2.2.3 接地装置的人工接地极，导体截面应符合热稳定、均压、机械强度及耐腐蚀的要求，水平接地极的截面不应小于连接至该接地装置接地线截面的75%，且钢接地极和接地线的最小规格不应小于表14和表15所列规格。

表14 钢接地极和接地线的最小规格

种类、规格及单位		地上	地下
圆钢直径 (mm)		8	8/10
扁钢	截面积 (mm ²)	48	48
	厚度 (mm)	4	4
角钢厚度 (mm)		2.5	4
钢管管壁厚度 (mm)		2.5	3.5/2.5

- 注：1. 地下部分圆钢的直径，其分子、分母数据分别对应于架空线路和发电厂、变电站的接地网；
2. 地下部分钢管的壁厚，其分子、分母数据分别对应于埋于土壤和埋于室内混凝土地坪中。

表15 铜及铜覆钢接地极的最小规格

种类、规格及单位	地上	地下
铜棒直径 (mm)	8	水平接地极 8
		垂直接地极 15
铜排截面积 (mm ²) / 厚度 (mm)	50/2	50/2

钢管管壁厚度 (mm)	2	3
铜绞线截面积 (mm ²)	50	50
铜覆圆钢直径 (mm)	8	10
铜覆钢绞线直径 (mm)	8	10
铜覆扁钢截面积 (mm ²)/厚度 (mm)	48/4	48/4

注：1. 裸铜绞线不宜作为小型接地装置的接地极用，当作为接地网的接地极时，截面积应满足设计要求；

2. 铜绞线单股直径不应小于1.7mm；
3. 铜覆钢规格为钢材的尺寸，其铜层厚度不应小于0.25mm。
4. 接地极用热镀锌钢及锌覆钢的锌层厚度应满足设计的要求。

6.4.20.2.2.4 接地装置的敷设

1. 接地网的埋设深度与间距应符合设计要求。当无具体规定时，接地极顶面埋设深度不宜小于0.8m；水平接地极的间距不宜小于5m，垂直接地极的间距不宜小于其长度的2倍。人工接地体与建筑物的外墙或基础之间的水平距离不宜小于1m。
2. 接地网的敷设应符合下列规定：
 - 1) 接地网的外缘应闭合，外缘各角应做成圆弧形，圆弧的半径不宜小于临近均压带间距的一半。
 - 2) 接地网内应敷设水平均压带，可按等间距或不等间距布置。
3. 接地线应采取防止发生机械损伤和化学腐蚀的措施。
 - 1) 接地线在与公路、铁路或管道等交叉及其他可能使接地线遭受损伤处，均应用钢管或角钢等加以保护。
 - 2) 接地线在穿过已有建(构)筑物处，应加装钢管或其他坚固的保护套，有化学腐蚀的部位还应采取防腐措施。
 - 3) 接地线在穿过新建构筑物处，可绕过基础或在其下方穿过，不应断开或浇筑在混凝土中。
4. 接地装置由多个分接地装置部分组成时，应按设计要求设置便于分开的断接卡；自然接地极与人工接地极连接处、进出线构架接地线等应设置断接卡，断接卡应有保护措施。扩建接地网时，新、旧接地网的连接应通过接地井多点连接。
5. 接地装置的回填土应符合下列要求：
 - 1) 回填土内不应夹有石块和建筑垃圾等，外取的土壤不应有较强的腐蚀性；在回填土时应分层夯实，室外接地沟回填宜有100mm~300mm高度的防沉层。
 - 2) 在山区石质地段或电阻率较高的土质区段的土沟中敷设接地极，回填不应少于100mm厚的净土垫层，并应用净土分层夯实回填。

6.4.20.2.2.5 接地线、接地极的连接

1. 接地极的连接应采用焊接，接地线与接地极的连接应采用焊接。异种金属接地极之间连接时接头处应采取防止电化学腐蚀的措施。
2. 电气设备上的接地线，应采用热镀锌螺栓连接；有色金属接地线不能采用焊接时，可用螺栓连接。螺栓连接处的接触面搭接尺寸、螺栓的拧紧力矩应按表16、表17的规定执行。

表 16 母线螺栓搭接尺寸

搭接形式	类	序号	连接尺寸 (mm)	钻孔要求	螺栓规格
------	---	----	-----------	------	------

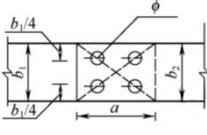
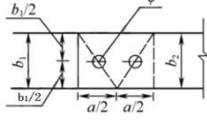
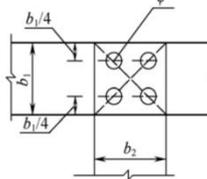
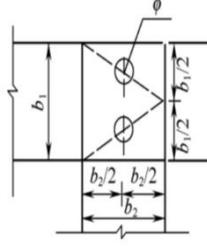
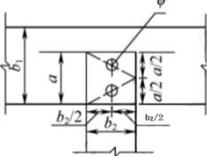
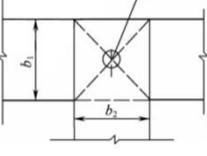
	别	b_1	b_2	a	Φ (mm)	个数		
	直线连接	1	125	125	b_1 或 b_2	21	4	M20
		2	100	100	b_1 或 b_2	17	4	M16
		3	80	80	b_1 或 b_2	13	4	M12
		4	63	63	b_1 或 b_2	11	4	M10
		5	50	50	b_1 或 b_2	9	4	M8
		6	45	45	b_1 或 b_2	9	4	M8
	直线连接	7	40	40	80	13	2	M12
		8	31.5	31.5	63	11	2	M10
		9	25	25	50	9	2	M8
	垂直连接	10	125	125	—	21	4	M20
		11	125	100~80	—	17	4	M16
		12	125	63	—	13	4	M12
		13	100	100~80	—	17	4	M16
		14	80	80~63	—	13	4	M12
		15	63	63~50	—	11	4	M10
		16	50	50	—	9	4	M8
	垂直连接	17	45	45	—	9	4	M8
		18	125	50~40	—	17	2	M16
		19	100	63~40	—	17	2	M16
		20	80	63~40	—	15	2	M14
		21	63	50~40	—	13	2	M12
		22	50	45~40	—	11	2	M10
		23	63	31.5~25	—	11	2	M10
		24	50	31.5~25	—	9	2	M8
	垂直连接	25	125	31.5~25	60	11	2	M10
		26	100	31.5~25	50	9	2	M8
		27	80	31.5~25	50	9	2	M8
	垂直连接	28	40	40~31.5	—	13	1	M12
		29	40	25	—	11	1	M10
		30	31.5	31.5~25	—	11	1	M10
		31	25	22	—	9	1	M8

表 17 母线搭接螺栓的拧紧力矩

序号	螺栓规格	力矩值 (N·m)
1	M8	8.8~10.8
2	M10	17.7~22.6

3	M12	31.4~39.2
4	M14	51.0~60.8
5	M16	78.5~98.1
6	M18	98.0~127.4
7	M20	156.9~196.2
8	M24	274.6~343.2

3. 热镀锌钢材焊接时，在焊痕外最小100mm范围内应采取可靠的防腐处理。在做防腐处理前，表面应除锈并去掉焊接处残留的焊药。
4. 接地线、接地极采用电弧焊连接时应采用搭接焊缝，其搭接长度应符合下列规定：
 - 1) 扁钢应为其宽度的2倍且不得少于3个棱边焊接。
 - 2) 圆钢应为其直径的6倍。
 - 3) 圆钢与扁钢连接时，其长度应为圆钢直径的6倍。
 - 4) 扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时，除应在其接触部位两侧进行焊接外，还应由钢带或钢带弯成的卡子与钢管或角钢焊接。
5. 接地极(线)的连接工艺采用放热焊接时，其焊接接头应符合下列规定：
 - 1) 被连接的导体截面应完全包裹在接头内。
 - 2) 接头的表面应平滑。
 - 3) 被连接的导体接头表面应完全熔合。
 - 4) 接头应无贯穿性的气孔。
6. 采用金属绞线作接地线引下时，宜采用压接端子与接地极连接。
7. 利用各种金属构件、金属管道为接地线时，连接处应保证有可靠的电气连接。
8. 明敷接地线的安装应符合下列要求：
 - 1) 接地线的安装位置应合理，便于检查，不应妨碍设备检修和运行巡视。
 - 2) 接地线的连接应可靠，不应因加工造成接地线截面减小、强度减弱或锈蚀等问题。
 - 3) 接地线支撑件间的距离，在水平直线部分宜为0.5m~1.5m，垂直部分宜为1.5m~3m，转弯部分宜为0.3m~0.5m。
 - 4) 接地线应水平或垂直敷设，或可与建筑物倾斜结构平行敷设；在直线段上，不应有高低起伏及弯曲等现象。
 - 5) 接地线沿建筑物墙壁水平敷设时，离地面距离宜为250mm~300mm；接地线与建筑物墙壁间的间隙宜为10mm~15mm。
 - 6) 在接地线跨越建筑物伸缩缝、沉降缝处时，应设置补偿器。补偿器可用接地线本身弯成弧状代替。
 - 7) 明敷接地线，在导体的全长度或区间段及每个连接部位附近的表面，应涂以15mm~100mm宽度相等的绿色和黄色相间的条纹标识。当使用胶带时，应使用双色胶带。中性线宜涂淡蓝色标识。
 - 8) 在接地线引向建筑物的入口处和在检修用临时接地点处，均应刷白色底漆并标以黑色标识，其代号为“”。同一接地极不应出现两种不同的标识。
9. 沿电缆桥架敷设铜绞线、镀锌扁钢及利用沿桥架构成电气通路的金属构件，如安装托架用的金属构件作为接地网时，电缆桥架接地时应符合下列规定：
 - 1) 电缆桥架全长不大于30m时，与接地网相连不应少于2处。
 - 2) 全长大于30m时，应每隔20m~30m增加与接地网的连接点。
 - 3) 电缆桥架的起始端和终点端应与接地网可靠连接。

10. 接地装置在地面以上的部分应按设计要求设置测试点，测试点不应被外墙饰面遮蔽，且应有明显标识。

6.4.20.2.2.6 接地装置的降阻

1. 在高土壤电阻率地区，可采用下列措施降低接地电阻：
 - 1) 在接地网附近有较低电阻率的土壤时，可敷设引外接地网或向外延伸接地极。
 - 2) 当地下较深处的土壤电阻率较低，或地下水较为丰富、水位较高时，可采用深 / 斜井接地极或深水井接地极；地下岩石较多时，可考虑采用深孔爆破接地技术。
 - 3) 采取换土或将人工接地体外延至土壤电阻率较低处时，应掌握有关的地质结构资料和地下土壤电阻率的分布，并应做好记录敷设水下接地网。
 - 4) 采用降阻剂。降阻剂应为同一品牌的产品，调制降阻剂的水应无污染和杂物；降阻剂应均匀灌注于垂直接地体周围。
 - 5) 采用接地模块时，接地模块的顶面埋深不应小于0.6m, 接地模块间距不应小于模块长度的3倍~5倍。接地模块埋设基坑宜为模块外形尺寸的1.2倍~1.4倍，且应详细记录开挖深度内的地层情况；接地模块应垂直或水平就位，并保持与原土层接触良好。
2. 降阻材料的选用和施工应符合设计要求，并应符合下列规定：
 - 1) 降阻材料中重金属及放射性物质含量，应符合现行国家标准《土壤环境质量标准》GB 15618中一级标准的规定。
 - 2) 使用的降阻材料电气和理化性能，应符合现行国家标准《接地降阻材料技术条件》DL / T 380的规定。
 - 3) 使用降阻材料应按产品技术文件的要求进行施工。

6.4.21 防雷引下线及接闪器安装

6.4.21.1 防雷引下线安装前应符合下列规定：

1. 当利用建筑物柱内主筋作引下线时，应在柱内主筋绑扎或连接后，按设计要求进行施工，经检查确认，再支模；
2. 对于直接从基础接地体或人工接地体暗敷埋入粉刷层内的引下线，应先检查确认不外露后，再贴面砖或刷涂料等；
3. 对于直接从基础接地体或人工接地体引出明敷的引下线，应先埋设或安装支架，并经检查确认后，再敷设引下线。
4. 接闪器安装前，应先完成接地装置和引下线的施工，接闪器安装后应及时与引下线连接。
5. 防雷接地系统测试前，接地装置应完成施工经测试合格；防雷接闪器应完成安装，整个防雷接地系统应连成回路。

6.4.21.2 接闪器的接地

1. 避雷针、避雷线、避雷带、避雷网的接地除应符合本规范的相关规定外，还应符合下列规定：
 - 1) 避雷针和避雷带与接地线之间的连接应可靠。
 - 2) 避雷针和避雷带的接地线及接地装置使用的紧固件均应使用镀锌制品。当采用没有镀锌的地脚螺栓时应采取防腐措施。
 - 3) 构筑物上的防雷设施接地线，应设置断接卡。
 - 4) 装有避雷针的金属筒体，当其厚度不小于4mm时，可作避雷针的接地线。筒体底部应至少有2处与接地极对称连接。

- 5) 独立避雷针及其接地装置与道路或建筑物的出入口等的距离应大于3m；当小于3m时，应采取均压措施或铺设卵石或沥青地面。
 - 6) 独立避雷针和避雷线应设置独立的集中接地装置，其与接地网的地中距离不应小于3m。当小于3m时，在满足避雷针与主接地网的地下连接点至35kV及以下设备与主接地网的地下连接点间沿接地板的长度不小于15m的情况下，该接地装置可与接地网连接。
 - 7) 生产用建(构)筑物上的避雷针或防雷金属网应和建(构)筑物顶部的其他金属物体连接成一个整体。
 - 8) 装有避雷针和避雷线的构架上的照明灯，其与电源线、低压配电装置或配电装置的接地网相连接的电源线，应采用带金属护层的电缆或穿入金属管的导线。电缆的金属护层或金属管应接地，埋入土壤中的长度不应小于10m。
 - 9) 接闪器及其接地装置，应采取自下而上的施工程序。应先安装集中接地装置，再安装接地线，最后安装接闪器。
2. 接闪器与防雷引下线必须采用焊接或卡接器连接，防雷引下线与接地装置必须采用焊接或螺栓连接。
 3. 当利用建筑物金属屋面或屋顶上旗杆、栏杆、装饰物、铁塔、女儿墙上的盖板等永久性金属物做接闪器时，其材质及截面应符合设计要求，建筑物金属屋面板间的连接、永久性金属物各部件之间的连接应可靠、持久。
 - 1) 暗敷在建筑物抹灰层内的引下线应有卡钉分段固定；明敷的引下线应平直、无急弯，并应设置专用支架固定，引下线焊接处应刷油漆防腐且无遗漏。
 - 2) 设计要求接地的幕墙金属框架和建筑物的金属门窗，应就近与防雷引下线连接可靠，连接处不同金属间应采取防电化学腐蚀措施。
 - 3) 接闪杆、接闪线或接闪带位置应正确，安装方式应符合设计要求，焊接固定的焊缝应饱满无遗漏，螺栓固定的应防松零件齐全，焊接连接处应防腐完好。
 - 4) 安装应平正顺直、无急弯，其固定支架应间距均匀、固定。当设计无要求时，固定支架高度不宜小于150mm，间距应符合表18的规定；每个固定支架应能承受49N的垂直拉力。

表 18 明敷引下线及接闪导体固定支架的间距 (mm)

布置方式	扁形导体固定 支架间距	圆形导体固定 支架间距
安装于水平面上的水平导体	500	1000
安装于垂直面上的水平导体		
安装于高于 20m 以上垂直面上的垂直导体		
安装于地面至 20m 以下垂直面上的垂直导体	1000	1000

4. 接闪带或接闪网在过建筑物变形缝处的跨接应有补偿措施。

6.4.22 电气装置及接地干线敷设

6.4.22.1 接地干线敷设基本要求：

1. 接地干线应与接地装置可靠连接。
2. 接地干线的材料型号、规格应符合设计要求。
3. 接地干线在穿越墙壁、楼板和地坪处应加套钢管或其他坚固的保护套管，钢套管应与接地干线做电气连通，接地干线敷设完成后保护套管管口应封堵。
4. 接地干线跨越建筑物变形缝时，应采取补偿措施。
5. 对于接地干线的焊接接头，除埋入混凝土内的接头外，其余均应做防腐处理，且无遗漏。
6. 室内明敷接地干线安装应符合下列规定：
 - 1) 敷设位置应便于检查，不应妨碍设备的拆卸、检修和运行巡视，安装高度应符合设计要求；
 - 2) 明敷的室内接地干线支持件应固定可靠，支持件间距应均匀，扁形导体支持件固定间距宜为500mm；圆形导体支持件固定间距宜为1000mm；弯曲部分宜为0.3m~0.5m；当沿建筑物墙壁水平敷设时，与建筑物墙壁间的间隙宜为10mm~20mm；
 - 3) 接地线采用搭接焊缝时，其搭接长度应符合下列规定：
 - a) 扁钢应为其宽度的2倍且不得少于3个棱边焊接。
 - b) 圆钢应为其直径的6倍。
 - c) 圆钢与扁钢连接时，其长度应为圆钢直径的6倍。
 - d) 扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时，除应在其接触部位两侧进行焊接外，还应由钢带或钢带弯成的卡子与钢管或角钢焊接。
 - 4) 接地线采用螺栓搭接时，搭接的钻孔直径和搭接长度应符合表15的规定，连接螺栓的力矩值应符合本规范表16的规定；
 - 5) 接地线采用的连接工艺采用放热焊接时，其焊接接头应符合下列规定：
 - a) 被连接的导体截面应完全包裹在接头内。
 - b) 接头的表面应平滑。
 - c) 被连接的导体接头表面应完全熔合。
 - e) 接头应无贯穿性的气孔。
7. 接地干线全长度或区间段及每个连接部位附近的表面，应涂以15mm~100mm宽度相等的黄色和绿色相间的条纹标识；
8. 变压器室、高压配电室、发电机房的接地干线上应设置不少于2个供临时接地用的接线柱或接地螺栓。

6.4.22.2 电气装置的接地

1. 电气装置的下列金属部分均必须接地：
 - 1) 电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置。
 - 2) 携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳。
 - 3) 互感器的二次绕组。
 - 4) 配电、控制、保护用的屏(柜、箱)及操作台的金属框架和底座。
 - 5) 电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层。
 - 6) 电缆桥架、支架和井架。
 - 7) 配电装置的金属外壳、金属遮栏。
 - 8) 电热设备的金属外壳。
 - 9) 直接接地的变压器中性点。
 - 10) 成列安装盘、柜的基础型钢和成列开关柜的接地母线，应有明显且不少于两点的可靠接地。
 - 11) 电气设备的机构箱、汇控柜(箱)、接线盒、端子箱等，以及电缆金属保护管(槽盒)，均应接地明显、可靠。

- 12) 旋转电机机座或外壳, 出线柜、中性点柜的金属底座和外壳, 封闭母线的外壳。
2. 当电气装置不采用专门敷设的接地线接地时, 应符合下列规定:
- 1) 电气装置的接地线宜利用金属构件、普通钢筋混凝土构件的钢筋、穿线的钢管等;
 - 2) 操作、测量和信号用低压电气装置的接地线可利用永久性金属管道, 但不应利用可燃液体、可燃或爆炸性气体的金属管道;
 - 3) 用本款第1)项和第2)项所列材料作接地线时, 应保证其全长为完好的电气通路, 当利用串联的金属构件作为接地线时, 金属构件之间应用截面积不小于100mm²的钢材焊接。
3. 附属于已接地电气装置和生产设施上的下列金属部分可不接地:
- 1) 安装在配电屏、控制屏和配电装置上的电气测量仪表、继电器和其他低压电器的外壳。
 - 2) 与机床、机座之间有可靠电气接触的电动机和电器的外壳。
 - 3) 额定电压为220V及以下的蓄电池室内的金属支架。
4. 交流电气设备的接地线可利用下列接地极接地:
- 1) 建筑物的金属结构, 梁、柱。
 - 2) 生产用起重机的轨道、走廊、平台、起重机与升降机的构架、运输皮带的钢梁、电除尘器的构架等金属结构。
5. 对于3kV~10kV的变电站和配电所, 当采用建筑物基础中的钢筋网作为接地极且接地电阻满足规定值时, 可不另设人工接地。
6. 低压电气设备地面上外露的连接至接地极或保护线(PE)的接地线最小截面积, 应符合表19的规定。

表 19 低压电气设备地面上外露的铜接地线的最小截面积

名称	最小截面积 (mm ²)
明敷的裸导体	4
绝缘导体	1.5
电缆的接地芯或与相线包在同一保护外壳内的多芯导线的接地芯	1

7. 严禁利用金属软管、管道保温层的金属外皮或金属网、低压照明网络的导线铅皮以及电缆金属护层作为接地线。
8. 金属软管两端应采用自固接头或软管接头, 且金属软管段应与钢管段有良好的电气连接。
9. 电气装置的接地必须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两个以上需要接地的电气装置。

6.4.22.3 低压配电系统的接地型式

1. 配电电气装置的接地
 - 1) 户外箱式变压器、环网柜和柱上配电变压器等电气装置的接地装置, 宜围绕户外箱式变压器、环网柜和柱上配电变压器敷设成闭合环形。
 - 2) 接地装置的敷设、接地极及干线的连接应符合表D、表E的规定。
 - 3) 接地线与变压器中性点的连接应牢固, 且防松垫圈等零件应齐全。
 - 4) 与户外箱式变压器、环网柜和柱上配电变压器等电气装置外露导电部分连接的接地线应与接地装置连接。
 - 5) 引入配电室的每条架空线路安装的避雷器的接地线, 应与配电室的接地装置相连接, 且应在入地处敷设集中接地装置。

- 6) 当低压系统采用TT、IT接地型式时, 电气装置应设独立的接地装置, 不得与电源处的系统接地共用接地装置; 电气装置外露导电部分的保护接地线应与接地装置连接。
- 7) 建筑物内电气装置的保护接地系统宜采用 TN-C-S、TN-S 或 TT 系统, 并应符合下列规定:
- 火灾危险场所不应采用TN-C系统;
 - 附设有变电所的建筑物内应采用TN-S系统。
- 8) 户内公共场所低压配电系统的接地型式应根据工程实际情况确定, 并符合下列规定:
- 当建筑物内有变电所时, 低压配电系统应采用 TN-S 系统;
 - 当建筑物内无变电所时, 低压配电系统宜采用 TN-C-S 或TT 系统。
- 9) 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。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。
- 10) 公共场所(水下)的低压配电系统接地型式选择符合下列规定:
- 应采用 TT、TN-S 或TN-C-S 接地型式, 并进行等电位联结; 严禁采用 TN-C 接地型式。有总等电位联结的 TN-S 接地型式系统公共场所(水下)的中性线不应隔离; 对 TT 接地型式系统的电源进线开关应隔离中性线, RCD 必须隔离中性线。
 - 配电线路在引入公共场所(水下)建、构筑物处, 对于TN-S或TN-C-S系统, 保护导体(PE)或保护接地中性导体(PEN)应重复接地, 接地电阻不宜超过 4Ω ; 对TT系统, 保护导体(PE)单独接地, 接地电阻不宜超过 4Ω 。
2. 保护地线(PE 线)、保护中性导体(PEN 线)、等电位联结导体和接地极引入线不应接入刀 开关或熔断器。
3. TN-C-S 系统的PEN线应在进入总配电箱内即将PE线和N线分开, 分别接入PE线母排和N线母排, 分开后不应再连通。
4. 保护地线(PE 线)、保护中性导体(PEN 线), 按机械强度要求, 最小截面应符合下列规定: 单根铜线不应小于 4mm^2 ; 符合下列条件之一时, 不应小于 2.5mm^2 :
- 采用保护套管或槽盒敷线;
 - 采用其他等效的机械保护措施敷线; 化学腐蚀的部位还应采取防腐措施。
5. 对于给电气装置供电的干线回路中的保护中性导体(PEN 线), 按机械强度要求铜线不应小于 10mm^2 , 采用多芯电缆的芯线作PEN线时不应小于 4mm^2 。采用电缆或护套电线的芯线作保护地线(PE 线)时, 最小截面不做规定。当PE(PEN)线所用材质与相线相同时, 按热稳定要求 PE(PEN)线最小截面积应符合表 19的规定。当 PE(PEN)线与相线为不同材质时, 表20值应按不同材质的电导值进行换算。

表 20 相线截面与 PE 线或 PEN 线最小截面对应关系

相线截面 $S \text{ mm}^2$	PE线或PEN线最小截面 mm^2
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	$S/2$
$S > 400$	$S/4$

6.4.22.4 金属电缆桥架的接地应符合下列规定:

- 宜在电缆桥架的支吊架上焊接螺栓, 和电缆桥架主体采用两端压接铜鼻子的铜绞线跨接, 跨接线最小截面积不应小于 4mm^2 。
- 电缆桥架的镀锌支吊架和镀锌电缆桥架之间无跨接地线时, 其间的连接处应有不少于2个带有防松螺帽或防松垫圈的螺栓固定。

6.4.22.5 电力电缆金属护层的接地

1. 交流系统中三芯电缆的金属护层，应在电缆线路两终端接地；线路中有中接头时，接头处应直接接地。
2. 交流单芯电力电缆金属护层接地方式选择及回流线的设置应符合设计要求。
3. 电缆接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线与电缆屏蔽层连接，其截面积不应小于表21的规定。铜绞线或镀锡铜编织线应加包绝缘层。

表 21 电缆终端接地线截面积 (mm²)

电缆截面积	接地线截面积
$S \leq 16$	接地线截面积与芯线截面积相同
$16 < S \leq 120$	16
$S \geq 150$	25

4. 统包型电缆终端头的电缆铠装层、金属屏蔽层应使用接地线分别引出并可靠接地；橡塑电缆铠装层和金属屏蔽层应锡焊接地线。
5. 当电缆穿过零序电流互感器时，其金属护层和接地线应对地绝缘且不得穿过互感器接地；当金属护层接地线未随电缆芯线穿过互感器时，接地线应直接接地，当金属护层接地线随电缆芯线穿过互感器时，接地线应穿回互感器后接地。

6.4.22.6 电动机的接地应符合下列规定：

1. 当电机相线截面积小于25mm²时，接地线应等同相线的截面积；当电机相线截面积为25mm²~50mm²时，接地线截面积应为25mm²；当电机相线截面积大于50mm²时，接地线截面积应为相线截面积的50%。
2. 保护接地端子除作保护接地外，不应兼作他用。

6.4.22.7 携带式和移动式用电设备的接地

1. 携带式和移动式用电设备应用专用的绿 / 黄双色绝缘多股软铜绞线接地。移动式用电设备的接地线截面积不应小于2.5mm²，携带式用电设备的接地线截面积不应小于1.5mm²。
2. 由固定电源或由移动式发电设备供电的移动式用电设备的金属外壳或底座，应和这些供电电源的接地装置有可靠的电气连接；在IT系统中，可在移动式用电设备附近装设接地装置代替敷设接地线，应利用附近的自然接地极，并应保证其电气连接和热稳定，其接地电阻应符合相关规程的规定。
3. 移动式发电机系统接地应符合电力变压器系统接地的要求，下列情况可不另做保护接地：
 - 1) 移动式发电机和用电设备固定在同一金属支架上，且不供给其他设备用电时。
 - 2) 不超过2台的用电设备由专用的移动式发电机供电，供、用电设备间距不超过50m，且供、用电设备的金属外壳之间有可靠的电气连接。

6.4.22.8 防雷电感应和防静电的接地

1. 发电厂和变电站有爆炸危险且爆炸后可能波及发电厂和变电站内主设备或严重影响发供电的建(构)筑物，应采用独立避雷针保护，并应采取防止雷电感应的措施，且应符合下列规定：
 - 1) 露天贮罐周围应设置闭合环形接地装置，接地电阻不应超过30Ω；无独立避雷针保护的露天贮罐不应超过10Ω，接地点不应少于2处，接地点间距不应大于30m。

- 2) 架空管道每隔20m~25m应接地1次, 接地电阻不应超过30 Ω 。
- 3) 易燃油贮罐的呼吸阀、易燃油和天然气贮罐的热工测量装置, 应用金属导体与相应贮罐的接地装置连接。不能保持良好电气接触的阀门、法兰、弯头等管道连接处应跨接。
2. 发电厂易燃油、可燃油、天然气和氢气等贮罐、装卸油台、铁路轨道、管道、鹤管、套筒及油槽车等防静电接地的接地位置, 接地线、接地极布置方式等, 应符合下列规定:
 - 1) 铁路轨道、管道及金属桥台, 应在其始端、末端、分支处, 以及每隔50m处设防静电接地, 鹤管应在两端接地。
 - 2) 厂区内的铁路轨道应在两处用绝缘装置与外部轨道隔离, 两处绝缘装置间的距离应大于列车列车的长度。
 - 3) 净距小于100mm的平行或交叉管道, 应每隔20m用金属线跨接。
 - 4) 不能保持良好电气接触的阀门、法兰、弯头等管道连接处也应跨接。跨接线可采用截面积不小于50mm²的导体。
 - 5) 油槽车应设置防静电临时接地卡。
 - 6) 易燃油、可燃油和天然气浮动式贮罐顶, 应用可挠的跨接线与罐体相连, 且不应少于2处。跨接线可用截面积不小于25mm²的导体。
 - 7) 金属罐罐体钢板的接缝、罐顶与罐体之间以及所有管、阀与罐体之间, 应保证可靠的电气连接。

6.4.22.9 风力发电机组与光伏电站的接地

1. 风力发电机组的接地除应符合本规范的相关规定外, 还应符合下列规定:
 - 1) 风力发电机组升压变压器的系统接地应符合下列规定:
 - a) 低压风力发电机组升压变压器低压侧为星形接线时, 其中性点应直接接地。
 - c) 高压风力发电机组中性点可采用谐振接地或低电阻接地方式。
 - 2) 风力发电机组保护接地应符合下列规定:
 - a) 低电阻接地系统中单台风力发电机组的接地电阻应符合设计要求。
 - b) 当单台风力发电机组的接地电阻不满足设计要求时, 可将多台机组接地装置互连或采取本规范中在高土壤电阻率地区降低接地电阻措施。
 - c) 风力发电机组群内的各风力发电机组接地网相连接时, 各接地网间的接地线不应少于2条, 并宜与电力电缆、通信电缆埋设在同一接地沟中; 各接地网间应设置测试井; 接地线通过人行道时, 应采取防止跨步电压危险的措施。
 - 3) 风力发电机组的雷电保护接地应符合下列规定:
 - a) 应充分利用风力发电机组基础钢筋作为雷电保护接地的自然接地极。风力发电机组雷电保护接地的冲击接地电阻不宜超过10 Ω 。
 - b) 高土壤电阻率地区单台风力发电机组接地装置利用基础钢筋不能满足要求时, 可再敷设以放射形水平接地极为主、以垂直接地极为辅的人工接地装置, 或环形人工接地极与其相连接。水平接地极长度不宜超过100m。
 - 4) 风机各部件、塔架及其内部设施的过电压保护装置及接地线安装、等电位连接, 应符合设计及产品技术文件要求。
2. 光伏电站的接地除应符合本规范的有关规定外, 还应符合下列规定:
 - 1) 光伏方阵的防雷接地应与其保护接地、系统接地以及汇流箱、逆变器、升压变压器等配电设施的接地系统共用同一接地装置; 共用接地装置的接地电阻, 应符合其中最小值的要求。
 - 2) 地面光伏方阵的金属支架应与场地内的接地网可靠连接; 屋面光伏方阵的金属支架应相互连接形成网格状, 其边缘应就近与屋面接闪器相连接。

- 3) 带边框的光伏组件应将边框可靠接地,跟踪式或聚光型安装式光伏组件的可转动部分的两端应采用软铜导线进行跨接;不带边框的光伏组件,其接地做法应符合设计要求。
- 4) 地面光伏方阵的光伏组件可利用其金属边框作接闪器、金属支架作接地线,其材料及规格应能承受泄放预期雷电流时所产生的机械效应和热效应。
- 5) 屋面光伏方阵如利用其金属支架或建筑物金属部件作接地线时,其材料及规格应能承受泄放预期雷电流时所产生的机械效应和热效应。
- 6) 汇流箱、逆变器、升压变压器等配电设施的过电压保护装置及接地线安装、等电位连接,应符合设计及产品技术文件要求。

6.4.22.10 建筑物电气装置的接地

1. 接地装置的设置应符合设计要求。
2. 电气装置的系统接地、保护接地及建筑物的防雷接地等采用同一接地装置,接地装置的接地电阻值应符合其中最小值的要求。
3. 当采用总等电位方式时,自接地装置引至总等电位端子箱的接地线不应少于2根。
4. 变电室或变压器室内设置的环形接地母线应与接地装置或总等电位端子箱连接,连接接地线不应少于2根。
5. 接地线与变压器中性点的连接处应牢固可靠,且防松垫圈等零件应齐全。
6. 变电室或变压器室内高压电气装置外露导电部分,应通过环形接地母线或总等电位端子箱接地。
7. 低压电气装置外露导电部分,应通过电源的PE线接至装置内设的PE排接地。
8. 电气装置应设专用接地螺栓,防松装置应齐全,且有标识,接地线不得采用串接方式。
9. 接地线穿过墙、地面、楼板等处时,应有足够坚固的保护措施。
10. 明敷的室内接地干线支持件应固定可靠,支持件间距应均匀,扁形导体支持件固定间距宜为500mm;圆形导体支持件固定间距宜为1000mm;弯曲部分宜为0.3m~0.5m。

6.4.23 建筑物等电位联结

6.4.23.1 建筑物等电位联结等电位联结应符合下列规定:

1. 对于总等电位联结,应先检查确认总等电位联结端子的接地导体位置,再安装总等电位联结端子板,然后按设计要求作总等电位联结;
2. 对于局部等电位联结,应先检查确认连接端子位置及连接端子板的截面积,再安装局部等电位联结端子板,然后按设计要求作局部等电位联结;
3. 对特殊要求的建筑金属屏蔽网箱,应先完成网箱施工,经检查确认后,再与PE线连接。
4. 建筑物等电位联结的范围、形式、方法、部位及联结导体的材料和截面积应符合设计要求。
5. 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。其连接应符合表D、表E的规定,其螺栓、垫圈、螺母等应为热镀锌制品,且应连接牢固。
6. 需做等电位联结的卫生间内金属部件或零件的外界可导电部分,应设置专用接线螺栓与等电位联结导体连接,并应设置标识;连接处螺帽应紧固、防松零件应齐全。
7. 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压接。
8. 总等电位的保护联结线截面积应符合设计要求,其最小值应符合下列规定:
 - 1) 铜保护联结线截面积不应小于 6mm^2 。
 - 2) 铜覆钢保护联结线截面积不应小于 25mm^2 。
 - 3) 钢保护联结线截面积不应小于 50mm^2 。
9. 辅助等电位、局部等电位联结线截面积应符合设计要求,其最小值应符合下列规定:

- 1) 有机械保护时,铜电位联结线截面积不应小于 2.5mm^2 ,铝电位联结线截面积不应小于 16mm^2 。
- 2) 无机械保护时,铜电位联结线截面积不应小于 4mm^2 。

6.4.23.2 公共场所用电设施总等电位联结还需符合以下要求:

6.4.23.2.1 (户内)总等电位联结

1. 户内公共场所建筑的每个电源进线处、防雷区界面处应设置总等电位联结端子板,建筑物内各总等电位联结端子板之间应相互连接。
2. 下列可导电部分应采用总等电位联结,并应在进入建筑物处与就近的总等电位联结端子板可靠连接:
 - 1) 电源进线箱内 PE 母排;
 - 2) 电气装置中的接地母线;
 - 3) 建筑物内各类公用设施的金属管道,如水管、燃气管、空调管等;
 - 4) 电缆的托盘、梯架、槽盒、金属导管;
 - 5) 可以利用的建筑物金属构件。
3. 局部(辅助)等电位联结要求:
 - 1) 下列情况应作局部等电位联结:
 - a) 公共浴室、盥洗室、水产售卖区等潮湿场所;
 - b) 配电箱或用电设备距总等电位联结端子较远,发生接地故障时,PE导体上的电压降超过 50V ;
 - c) 由 TN 系统同一配电箱供电给固定式和手持式、移动式两种电气设备,而固定式设备保护电器切断电源时间不能满足手持式、移动式设备防电击要求时。
 - 2) 在一个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《广东省公共场所用电设施建设及运行安全规程(户内)》第 4.2.2.2 款的规定时,应设置辅助等电位联结。
 - 3) 辅助等电位联结应包括在固定式电气设备的所有能同时触及的外露可导电部分和外界可导电部分。

6.4.23.2.2 (户外)等电位联还需符合以下要求:

1. 局部等电位联结:
 - 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。
 - 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 25mm^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 25mm^2 铜导体的载流量相同确定;
 - c) 单独敷设的保护联结导体,其截面积应满足下列数值:
 - (1) 有防机械损伤保护,铜不小于 2.5mm^2 ;没有防机械损伤保护,铜不小于 4mm^2 。
2. 辅助等电位联结:
 - 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。

- 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《广东省公共场所用电设施建设及运行安全规程（户外）》标准第4.2.2.2条规定时，应设置辅助等电位联结。
 - 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，其截面积应满足下列数值：
有防机械损伤保护，铜不小于 2.5mm^2 ；没有防机械损伤保护，铜不小于 4mm^2 。
3. 等电位联结用保护联结导体应符合《广东省公共场所用电设施建设及运行安全规程（户外）》第 4.3.4.3 款的规定。

7 存在问题及整改计划

对检查发现的缺陷、问题进行整改，并进行重新验收。

附 录 A

(资料性附录)

东莞市低压配电装置和电力布线、电器施工验收文档

东莞市低压配电装置和电力布线、电器施工
验收文档

一、概 况

施工单位		监理单位	
试验单位		用户单位	
验收人员			

二、资料验收

序号	具体内容	是否具备	是否符合要求	备注
1	施工依据文件，包括立项批复、设计文件等；			
2	施工组织文件，包括土建、电气安装开工报告、施工组织措施、建立联系单、设计变更通知；			
3	低压配电装置和电力布线、电器订货相关文件、订货技术合同和技术协议等；			
4	制造厂提供的主、附件产品合格证书、产品安装图纸及使用说明书（中文版），要求齐全，内容相符；			
5	制造厂提供的设备型式试验报告、CCC 认证试验报告；			
6	制造厂提供的主、附件出厂试验报告和记录；			
7	监造报告（有监造时）；			
8	运输过程质量控制文件；			
9	开箱验收记录；			
10	施工质量文件，包括质量检查评定、材料测试等文件；			
11	施工安装文件，包括现场施工记录、安装记录等；			
12	工程交接试验报告、调试报告； 竣工报告；			
13	加盖公章的设计图和竣工图以及工程内容说明等；			
14	监理报告，隐蔽工程报告；			
15	缺陷处理报告；			
16	设备、特殊工具及备品备件清单。			

注：检查记录填写：“√” —合格；“×” —不合格；“/” 无须检查。不合格项根据情况发出整改通知单。

三、安装质量验收

1、作业风险分析及预控措施

作业步骤	风险范畴	风险种类	风险值	风险等级	风险来源	风险控制措施	执行情况
低压配电装置和电力布线、电器验收	人身安全	触电			与设备带电部位安全距离不足	1、验收人员应清楚邻近带电设备及部位。 2、验收人员活动范围等与带电部位保持安全距离。	
低压配电装置和电力布线、电器验收	人身安全	砸伤			沉重的电缆沟盖板,搬动时砸落	打开电缆沟盖板时要用铁钎并两人合力搬动	
低压配电装置和电力布线、电器验收	人身安全	交通意外			在来往车辆较多的地段验收	1、验收人员注意公路上的来往车辆。 2、设置警示标志。	
低压配电装置和电力布线、电器验收	健康	中暑			户外高温天气(35℃)下连续工作 3-5 小时以上	1、注意休息,避免过度疲劳; 2、注意补充水分或服用防暑药品。	
应急处理							
遇紧急情况,工作试验人员应根据具体情况分别按照以下的紧急处理程序进行处理: 发生人员触电、中暑等严重威胁生命的情况时,立即向当值调度和本单位领导、安全监督人员报告并将人员转移到安全地点,并进行急救,同时打 120 电话联系医院派救护车前来救援。							
严禁							
工作人员身体不适时严禁作业。							
风险值、风险等级由各施工单位、验收班组根据实际情况评定。							

2、现场验收项目检查表

项目名称:

项目批次:

检查项目	检查内容及标准	检查记录	备注
变压器、箱式变电所	变压器、箱式变电所的安装应符合下列规定:		
	1. 变压器、箱式变电所安装前,室内顶棚、墙体的装饰面应完成施工,无渗漏水,地面的找平层应完成施工,基础应验收合格,埋入基础的导管和变压器进线、出线预留孔及相关预埋件等经检查应合格;		
	2. 变压器、箱式变电所通电前,变压器及系统接地的交接试验应合格。		
2	变压器、箱式变电所验收		

		1. 变压器执行《东莞市电力行业协会 10kV 配电变压器验收规范》。	
		2. 箱式变电所执行《东莞市电力行业协会 10kV 预装式变电站验收规范》	
成套配电柜、控制柜（台、箱）和配电箱（盘）	一	安装前工序确认	
	1	成套配电柜、控制柜（台、箱）和配电箱（盘）的安装应符合下列规定：	
		1. 成套配电柜（台）、控制柜安装前，室内顶棚、墙体的装饰工程应完成施工，无渗漏水，室内地面的找平层应完成施工，基础型钢和柜、台、箱下的电缆沟等经检查应合格，落地式柜、台、箱的基础及埋入基础的导管应验收合格；	
		2. 墙上明装的配电箱（盘）安装前室内顶棚、墙体、装饰面应完成施工，暗装的控制（配电）箱的预留孔和动力、照明配线的线盒及导管等经检查应合格	
		3. 电源线连接前；应确认电涌保护器（SPD）型号、性能参数符合设计要求，接地线与 PE 排连接可靠；	
	2	试运行前，柜、台、箱、盘内 PE 排应完成连接，柜、台、箱、盘内的元件规格、型号应符合设计要求，接线应正确且交接试验合格。	
	二	成套配电柜、控制柜（台、箱）和配电箱（盘）验收	
	1	低压成套配电柜安装验收执行《东莞市电力行业协会低压开关柜及低压无功补偿装置验收规范》。	
	2	控制柜（台、箱）和配电箱（盘）安装验收	
		1. 低压配电与控制电器安装区域应无渗水、漏水现象。室外安装的落地式配电（控制）柜、箱的基础应高于地坪，周围排水应通畅，其底座周围应采取封闭措施。	
		2. 配电箱和开关箱应符合下列要求：	
		1) 在使用低于 B1 级装修材料的房间内，配电箱和开关箱必须采用不燃材料制作；其壳体和底版应采用 A 级材料；	
		2) 配电箱（盘）和开关箱不应直接安装在低于 B1 级（含 B1 级）的装饰材料上；否则应采用岩棉、玻璃棉等 A 级材料隔热；	
		3) 配电箱（盘）和开关箱周边 0.3m 内，不应有可燃物；箱门操作方便，不得被它物遮挡；箱体上和下方，不得搁置和堆放可燃物；	
		4) 可燃材料仓库的配电箱和开关宜设置在库房外，并有防湿和雨雪措施；	
	5) 储存可燃物的库房及类似场所不宜装设电气设备，若必须安装时，电气设备应限于所必需使用的设备。		
3	柜、台、箱、盘安装应符合下列规定：		
	1) 柜、台、箱、盘的布置及安全间距应符合设计要求。		
	2) 基础型钢安装后，其顶部宜高出最终地面 10mm~20mm；手车式成套柜应按产品技术条件要求执行。		
	3) 基础型钢安装允许偏差应符合表 1 的规定。柜、台、箱、盘安装垂直度允许偏差不应大于 1.5%，相互间接缝不应大于 2mm，		

		成列盘面偏差不应大于 5mm。	
		4) 设备安装用的紧固件, 应用镀锌制品或其他防锈蚀制品。	
		5) 柜、台、箱相互间或与基础型钢间应用镀锌螺栓连接, 且防松零件应齐全; 当设计有防火要求时, 柜、台、箱的进出口应做防火封堵, 并应封堵严密。	
		6) 柜、台、箱、盘应安装牢固, 且不应设置在水管下方。	
		7) 端子箱安装应牢固、封闭良好, 并能防潮、防尘; 安装位置应便于检查; 成例安装时, 应排列整齐。	
	4	成套柜的安装应符合下列要求:	
		1) 机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠。	
		2) 动触头与静触头的中心线应一致, 触头接触紧密。	
	5	3) 二次回路辅助开关的切换接点应动作准确, 接触可靠。	
		抽屉式配电柜的安装尚应符合下列要求:	
		1) 抽屉推拉应灵活轻便, 无卡阻、碰撞现象, 抽屉应能互换。	
	6	2) 抽屉的机械联锁或电气联锁装置应动作正确可靠。	
		3) 抽屉与柜体间的二次回路连接插件应接触良好。	
		手车式柜的安装尚应符合下列要求:	
		1) 机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠。	
		2) 手车推拉应灵活轻便, 无卡阻、碰撞现象, 相同型号的手车应能互换。	
	7	3) 手车和柜体间的二次回路连接插件应接触良好。	
		4) 安全隔离板应开启灵活, 随手车的进出而相应动作。	
		5) 柜内控制电缆的位置不应妨碍手车的进出, 并应牢固。	
	8	盘、柜的漆层应完整, 无损伤。固定电器的支架等应采取防锈蚀措施。	
		盘、柜上的电器安装	
		1) 电器的安装应符合下列要求:	
		a) 电器元件质量良好, 型号、规格应符合设计要求, 外观应完好, 且附件齐全, 排列整齐, 固定牢固, 密封良好。	
		b) 各电器应能单独拆装更换而不影响其它电器及导线束的固定。	
		c) 发热元件宜安装在散热良好的地方, 两个发热元件之间的连线应采用耐热导线。	
		d) 熔断器的熔体规格、断路器的参数应符合设计及级配要求。	
		e) 切换压板应接触良好, 相邻压板间应有足够安全距离, 切换时不应碰及相邻的压板。	
		f) 信号回路的信号灯、光字牌、电铃、电笛、事故电钟等应显示准确, 工作可靠。	
		g) 带有照明的封闭式盘、柜应保证照明完好。	
	2) 端子排的安装应符合下列要求:		
	a) 端子排应无损坏, 固定应牢固, 绝缘应良好。		

	b) 端子应有序号, 端子排应便于更换且接线方便, 离地高度宜大于 350mm 。	
	c) 回路电压超过 380V 者, 端子板应有足够的绝缘, 并涂以红色标志。	
	d) 交、直流端子应分段布置。	
	e) 强、弱电端子宜分开布置, 当有困难时, 应有明显标识, 并应设空端子隔开或设置绝缘的隔板。	
	f) 正、负电源之间以及经常带电的正电源与合闸或跳闸回路之间, 宜以一个空端子隔开或绝缘隔板隔开。	
	g) 电流回路应经过试验端子, 其它需断开的回路宜经特殊端子或试验端子。试验端子应接触良好。	
	h) 潮湿环境宜采用防潮端子。	
	i) 接线端子应与导线截面匹配, 不得使用小端子配大截面导线。	
	3) 二次回路的连接件均应采用铜质制品, 绝缘件应采用自熄性阻燃材料。	
	4) 盘、柜的正面及背面各电器、端子牌等应标明编号、名称、用途及操作位置, 其标明的字迹应清晰、工整, 且不易脱色。	
	5) 盘、柜上的小母线应采用直径不小于 6 的铜棒或铜管, 铜棒或铜管应加装绝缘套, 小母线两侧应有标明其代号或名称的绝缘标识牌, 标识牌字迹应清晰、工整, 且不易脱色。	
	6) 二次回路的电气间隙和爬电距离应符合下列要求:	
	a) 二次回路的电气间隙和爬电距离应符合现行国家《低压成套开关设备和控制设备第 1 部分: 型式试验和部分型式试验 成套设备》GB7251.1 的有关规定。	
	b) 屏顶上小母线不同相或不同极的裸露载流部分之间, 裸露载流部分与未经绝缘的金属体之间, 电气间隙不得小于 12mm, 爬电距离不得小于 20mm 。	
	7) 盘、柜内带电母线应有防止触及的隔离防护装置。	
	8) 柜、台、箱、盘间配线应符合下列要求:	
	a) 按有效图纸施工, 接线应正确。	
	b) 导线与电气元件间采用螺栓连接、插接、焊接或压接等, 均应牢固可靠。	
	c) 盘、柜内的导线不应有接头, 导线芯线应无损伤。	
	d) 多股导线与端子、设备连接应压终端附件。	
	e) 电缆芯线和所配导线的端部均应标明其回路编号, 编号应正确, 字迹清晰且不易脱色。	
	f) 配线应整齐、清晰、美观, 导线绝缘应良好。	
	g) 每个接线端子的每侧接线宜为 1 根, 不得超过 2 根。对于插接式端子, 不同截面的两根导线不得接在同一端子上; 螺栓连接端子接两根导线时, 中间应加平垫片。	
	h) 二次回路接地应设专用螺栓。	
	9) 盘、柜内的电流回路配线应采用电压不低于标称电压不低于 450V/750V 的铜芯绝缘导线, 其截面不应小于 2.5mm^2 , 其它回路	

	截面不应小于 1.5mm^2 ；对电子元件回路、弱电回路采用锡焊连接时，在满足载流量和电压降及有足够机械强度的情况下，可采用不小于 0.5mm^2 截面的绝缘导线。	
	10) 用于连接门上的电器、控制台板等可动部位的导线尚应符合下列要求：	
	a) 应采用多股软导线，敷设长度应有适当裕度。	
	b) 线束应有外套塑料管等加强绝缘层。	
	c) 与电器连接时，端部应绞紧，并应加终端附件或搪锡，不得松散、断股。	
	d) 在可动部位两端应用卡子固定，	
	11) 引入盘、柜内的电缆及其芯线应符合下列要求：	
	a) 电缆、导线不应有中间接头，必要时，接头应接触良好、牢固、不承受机械拉力，并应保证原有的绝缘水平；屏蔽电缆应保证其原有的屏蔽电气连接作用。	
	b) 电缆应排列整齐、编号清晰、避免交叉、固定牢固，不得使所接的端子承受机械力。	
	c) 铠装电缆进入盘、柜后，应将钢带切断，切断处应扎紧，钢带应在盘、柜侧一点接地。	
	d) 屏蔽电缆的屏蔽层应接地良好。	
	e) 橡胶绝缘芯线应外套绝缘管保护。	
	f) 盘、柜内的电缆芯线接线应牢固，排列整齐，并应留有适当裕度；备用芯线应引至盘、柜顶部或线槽末端，并应标明备用标识，芯线导体不得外露。	
	g) 强、弱电回路不应使用同一根电缆，线芯应分别成束分开排列。	
	h) 电缆芯线及绝缘不应有损伤；单股芯线不应因弯曲半径过小而损坏线芯及绝缘。单股芯线与弯圈接线时，其弯线方向应与螺栓紧固方向一致；多股软线与端子连接时，应压接相应规格的终端附件。	
	12) 在油污环境，应采用耐油的绝缘导线。在日光直射环境，橡胶或塑料绝缘导线应采取防护措施。	
	13) 配电箱体开孔应与导管管径适配，暗装配电箱箱盖应紧贴墙面，箱（盘）涂层应完整；	
	14) 配电箱（盘）应采用不燃材料制作；	
	15) 配电箱（盘）内开关动作应灵活可靠；	
	16) 照明配电箱（盘）内，应分别设置中性线（N线）和保护地线（PE线）汇流排，标识清晰，零线和保护地线应分别经各自的汇流排配出，不得铰接或交错混配。	
	17) 查验自动开关负荷出线导线规格与截面，其允许载流量应大于热脱扣器的整定电流值。	
	18) 导线进出箱（盘、板）孔处，进出线孔应光滑无刺，并应装设绝缘护套；	
	19) 柜、台、箱、盘等配电装置应有可靠的防电击保护；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，并应可靠连接。	

	当设计未做要求时，连接导体最小截面积应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB50054 的要求。	
	a) 盘、柜基础型钢应有明显且不少于两点的可靠接地。	
	b) 成套柜的接地母线应与主接地网连接可靠。	
	c) 抽屉式配电柜抽屉与柜体间的接触应良好，柜体、框架的接地应良好。	
	d) 手车式配电柜的手车与柜体的接地触头应接触可靠，当手车推入柜内时，接地触头应比主触头先接触，拉出时接地触头应比主触头后断开。	
	e) 装有电器的可开启的门应采用截面不小于 4mm^2 且端部压接有终端附件的多股软铜导线与接地的金属构架可靠连接。	
	f) 盘、柜柜体接地应牢固可靠，标识应明显。	
	g) 计算机或控制装置设有专用接地网时，专用接地网与保护接地网的连接方式及接地电阻值均应符合设计要求。	
	h) 盘、柜内二次回路接地应设接地铜排；静态保护和控制装置屏、柜内部应设有截面不小于 100mm^2 的接地铜排，接地铜排上应预留接地螺栓孔，螺栓孔数量应满足盘、柜内接地线接地的需要；静态保护和控制装置屏、柜接地连接线应采用不小于 50mm^2 的带绝缘铜导线或铜缆与接地网连接，接地网设置应符合设计要求。	
	i) 盘、柜上装置的接地端子连接线、电缆铠装及屏蔽接地线应用黄绿绝缘多股接地铜导线与接地铜排相连。电缆铠装的接地线截面宜与芯线截面相同，且不应小于 4mm^2 ，电缆屏蔽层的接地线截面面积应大于屏蔽层截面面积的 2 倍。当接地线较多时，可将不超过 6 根的接地线同压一接线鼻子，且应与接地铜排可靠连接。	
	j) 电流互感器二次回路中性点应分别一点接地，接地线截面不应小于 4mm^2 ，且不得与其他回路接地线压在同一接线鼻子内。	
	k) 用于保护和控制回的屏蔽电缆屏蔽层接地应符合设计要求，当设计未作要求时，应符合下列规定：	
	(1) 用于电气保护及控制的单屏蔽电缆屏蔽层应采用两端接地方式。	
	(2) 远动、通信等计算机系统所采用的单屏蔽电缆屏蔽层，应采用一点接地方式；双屏蔽电缆外屏蔽层应两端接地，内屏蔽层宜一点接地。屏蔽层一点接地的情况下，当信号源浮空时，屏蔽层的接地点应在计算机侧；当信号源接地时，接地点应靠近信号源的接地点。	
	1) 二次设备的接地应符合下列规定：	
	(1) 计算机监控系统设备的信号接地不应与保护接地和交流工作接地混接。	
	(2) 当盘、柜上布置有多个子系统插件时，各插件的信号接地点均应与插件箱的箱体绝缘，并应分别引接至盘、柜内专用的接地铜排母线。	

		(3) 信号接地宜采用并联一点接地方式。	
		(4) 盘、柜上装有装置性设备或其他有接地要求的电器时, 其外壳应可靠接地。	
		21) 对于低压成套配电柜、箱及控制柜(台、箱)间线路的线间和线对地间绝缘电阻值, 馈电线路不应小于 $0.5M\Omega$, 二次回路不应小于 $1M\Omega$; 二次回路的耐压试验电压应为 $1000V$, 当回路绝缘电阻值大于 $10M\Omega$ 时, 应采用兆欧表代替, 试验持续时间应为 $1min$ 或符合产品技术文件要求。	
		22) 柜、台、箱、盘面板上的电器连接导线应符合下列规定:	
		a) 连接导线应采用多芯铜芯绝缘软导线, 敷设长度应留有适当裕量。	
		b) 线束宜有外套塑料管等加强绝缘保护层。	
		c) 与电器连接时, 端部应绞紧、不松散、不断股, 其端部可采用不开口的终端端子或搪锡。	
		d) 可转动部位的两端应采用卡子固定。	
		e) 连接到发热元件(如管形电阻)上的绝缘导线, 应采取隔热措施。	
		f) 低压配电与控制电器的灭弧装置应完好无损。熔断器应按规定采用标准的熔体。	
		g) 电器靠近高温物体时, 应采取隔热、散热措施。	
		h) 电器安装在可燃结构上时, 应采取阻燃措施。	
		23) 直流柜试验时, 应将屏内电子器件从线路上退出, 主回路线间和线对地间绝缘电阻值不应小于 $0.5M\Omega$, 直流屏所附蓄电池组的充、放电应符合产品技术文件要求; 整流器的控制调整和输出特性每验应符合产品技术文件要求。	
		24) 柜、台、箱、盘内检查试验应符合下列规定:	
		a) 控制开关及保护装置的规格、型号应符合设计要求。	
		b) 闭锁装置动作应准确、可靠。	
		c) 主开关的辅助开关切换动作应与主开关动作一致。	
		d) 柜、台、箱、盘上的标识器件应标明被控设备编号及名称或操作位置, 接线端子应有编号, 且清晰、工整; 不易脱色。	
		e) 回路中的电子元件不应参加交流工频耐压试验, $50V$ 及以下回路可不作交流工频耐压试验。	
		25) 送至建筑智能化工程变送器的电量信号精度等级应符合设计要求, 状态信号应正确; 接收建筑智能化工程的指令应使建筑电气工程的断路器动作符合指令要求, 且手动、自动切换功能均应正常。	
低压电器	一	低压电器安装前, 建筑工程应具备下列条件:	
		1. 屋顶、楼板应施工完毕, 不应渗漏;	
		2. 对电器安装有妨碍的模板、脚手架等应拆除, 场地应清扫干净;	
		3. 房间的门、窗、地面、墙壁、顶棚应施工完毕;	
		4. 设备基础和构架应达到允许设备安装的强度, 基础槽钢应固	

		定可靠；	
		5. 预埋件及预留孔的位置和尺寸应符合设计要求，预埋件应牢固。	
	二	低压电器安装验收	
		低压电器组合应符合下列规定：	
	1	1. 发热元件应安装在散热良好的位置；	
		2. 熔断器的熔体规格、断路器的整定值应符合设计要求；	
		3. 切换压板应接触良好，相邻压板间应有安全距离，切换时不应触及相邻的压板；	
		4. 信号回路的信号灯、按钮、光字牌、电铃、电笛、事故电钟等动作和信号显示应准确	
		5. 金属外壳需做电击防护时，应与保护导体可靠连接；	
		6. 端子排应安装牢固，端子应有序号，强电、弱电端子应隔离布置，端子规格应与导线截面积大小适配。	
		低压电器安装前的检查应符合下列规定：	
	2	1. 设备铭牌、型号、规格应与被控制线路或设计相符；	
		2. 外壳、漆层、手柄应无损伤或变形；	
		3. 内部仪表、灭弧罩、瓷件等应无裂纹或伤痕；	
		4. 紧固件应无松动；	
		5. 附件应齐全、完好。	
	3	低压电器的安装环境应符合产品技术文件的要求；当环境超出规定时，应按产品技术文件要求考虑降容系数。	
		低压电器的安装高度应符合设计规定；当设计无规定时，应符合下列规定：	
	4	1. 低压电器的底部距离地面不宜小于 200mm；	
		2. 操作手柄转轴中心与地面的距离宜为 1200mm~1500mm，侧面操作的手柄与建筑物或设备的距离不宜小于 200mm。	
	5	低压电器的安装应符合产品技术文件的要求；当无明确规定时，宜垂直安装，其倾斜度不应大于 5°。	
		低压电器的固定应符合下列规定：	
	6	1. 低压电器根据其不同的结构，可采用支架、金属板、绝缘板固定在墙、柱或其他建筑构件上。金属板、绝缘板应平整；当采用卡轨支撑安装时，卡轨应与低压电器匹配，不应使用变形或不合格的卡轨。	
		2. 当采用膨胀螺栓固定时，应按产品技术要求选择螺栓规格；其钻孔直径和埋设深度应与螺栓规格相符；不应使用塑料胀塞或木楔固定。	
		3. 紧固件应采用镀锌制品或厂家配套提供的其他防锈制品，螺栓规格应选配适当，电器的固定应牢固、平稳。	
		4. 有防振要求的电器应增加减振装置，其紧固螺栓应有防松措施。	
		5. 固定低压电器时，不得使电器内部受额外应力。	

		电器的外部接线应符合下列规定：	
		1. 接线应按接线端头标识进行；	
		2. 接线应排列整齐、美观，导线绝缘应良好、无损伤；	
		3. 电源侧进线应接在进线端，负荷侧出线应接在出线端；	
	7	4. 电器的接线应采用有金属防锈层或铜质的螺栓和螺钉，并应有配套的防松装置，连接时应拧紧，拧紧力矩值应符合产品技术文件的要求，且应符合本规范附录 A 的规定；	
		5. 外部接线不得使电器内部受到额外应力；	
		6. 裸带电导体与电器连接时，其电气间隙不应小于与其直接相连的电器元件的接线端子的电气间隙；	
		7. 具有通信功能的电器，其通信系统接线应符合产品技术文件的要求。	
	8	成排或集中安装的低压电器应排列整齐，标识清晰；器件间的距离应符合设计要求。	
	9	家用及类似场所用电器的安装高度应符合设计要求；当设计无要求时，其底部高度不应低于 1.8m，在其明显部位应设置警告标志。	
	10	室内使用的低压电器在室外安装时，应有防雨、雪等有效措施。	
	11	需要接地的电器金属外壳、框架必须可靠接地。	
	12	低压电器的安装应便于操作及维护。	
	13	设备安装完毕投入运行前，应做好防护、清理工作。	
	三	低压断路器	
		低压断路器安装前应进行下列检查：	
		1. 一次回路对地的绝缘电阻应符合产品技术文件的要求；	
	1	2. 抽屉式断路器的工作、试验、隔离三个位置的定位应明显，并应符合产品技术文件的要求；	
		3. 抽屉式断路器抽、拉数次应无卡阻，机械联锁应可靠。	
		低压断路器的安装应符合下列规定：	
		1. 低压断路器的飞弧距离应符合产品技术文件的要求；	
	2	2. 低压断路器主回路接线端配套绝缘隔板应安装牢固；	
		3. 低压断路器与熔断器配合使用时，熔断器应安装在电源侧。	
		低压断路器的接线应符合下列规定：	
		1. 接线应符合产品技术文件的要求；	
	3	2. 裸露在箱体外部且易触及的导线端子应加绝缘保护。	
		低压断路器安装后应进行下列检查：	
		1. 触头闭合、断开过程中，可动部分不应有卡阻现象。	
		2. 电动操作机构接线应正确；在合闸过程中，断路器不应跳跃；断路器合闸后，限制合闸电动机或电磁铁通电时间的联锁装置应及时动作；合闸电动机或电磁铁通电时间不应超过产品的规定值。	
	4	3. 断路器辅助接点动作应正确可靠，接触应良好。	
	5	直流快速断路器的安装、调整和试验尚应符合下列规定：	

		1. 安装时应防止断路器倾倒、碰撞和激烈振动，基础槽钢与底座间应按设计要求采取防振措施。	
		2. 断路器与相邻设备或建筑物的距离不应小于 500mm。当不能满足要求时，应加装高度不小于断路器总高度的隔弧板。	
		3. 在灭弧室上方应留有不小于 1000mm 的空间；当不能满足要求时，在 3000A 以下断路器的灭弧室上方 200mm 处应加装隔弧板；在 3000A 及以上断路器的灭弧室上方 500mm 处应加装隔弧板。	
		4. 灭弧室内绝缘衬垫应完好，电弧通道应畅通。	
		5. 触头的压力、开距、分断时间及主触头调整后灭弧室支持螺杆与触头间的绝缘电阻应符合产品技术文件的要求。	
	6	直流快速断路器的接线应符合下列规定：	
		1. 与母线连接时，出线端子不应承受附加应力；	
		2. 当触头及线圈标有正、负极性时，其接线应与主回路极性一致；	
		3. 配线时应使控制线与主回路分开。	
	7	直流快速断路器的调整和试验应符合下列规定：	
		1. 轴承转动应灵活，并应涂以润滑剂；	
		2. 衔铁的吸、合动作应均匀；	
		3. 灭弧触头与主触头的动作顺序应正确；	
		4. 安装后应按产品技术文件要求进行交流工频耐压试验，不得有闪络、击穿现象；	
		5. 脱扣装置应按设计要求进行整定值校验，在短路或模拟短路情况下合闸时，脱扣装置应动作正确。	
	四	开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器	
	1	开关、隔离器、隔离开关的安装应符合产品技术文件的要求；当无要求时，应符合下列规定：	
		1. 开关、隔离器、隔离开关应垂直安装，并使静触头位于上方。	
		2. 电源进线应接在开关、隔离器、隔离开关上方的静触头接线端，出线应接在触刀侧的接线端。	
		3. 可动触头与固定触头的接触应良好，触头或触刀宜涂电力复合脂。	
		4. 双投刀闸开关在分闸位置时，触刀应可靠固定，不得自行合闸。	
		5. 安装杠杆操作机构时，应调节杠杆长度，使操作到位且灵活；辅助接点指示应正确。	
		6. 动触头与两侧压板距离应调整均匀，合闸后接触面应压紧，触刀与静触头中心线应在同一平面，且触刀不应摆动。	
		7. 多极开关的各极动作应同步。	
	2	直流母线隔离开关安装，应符合下列规定：	
		1. 垂直或水平安装的母线隔离开关，其触刀均应位于垂直面上；在建筑构件上安装时，触刀底部与基础之间的距离，应符合设计或产品技术文件的要求。当无要求时，不宜小于 50mm。	

		2. 刀体与母线直接连接时，母线固定端应牢固。	
3		转换开关和倒顺开关安装后，其手柄位置指示应与其对应接触片的位置一致；定位机构应可靠；所有的触头在任何接通位置上应接触良好。	
4		熔断器组合电器接线完毕后，检查熔断器应无损伤，灭弧栅应完好，且固定可靠；电弧通道应畅通，灭弧触头各相分闸应一致。	
五		剩余电流保护器、电涌保护器、电气火灾监控系统安装	
(一)		剩余电流保护器	
1		剩余电流保护器的安装应符合下列规定：	
		1. 剩余电流保护器标有电源侧和负荷侧标识时，应按产品标识接线，不得反接；	
		2. 剩余电流保护器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)；负载侧中性导体不得与其他回路共用；	
		3. 带有短路保护功能的剩余电流保护器安装时，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；	
		4. 剩余电流保护器安装后，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. 严禁 PEN 线穿过漏电动作报警装置或断路器的零序电流互感器；	
		6. 所保护的低压配电线路和设备的外露导电部分应可靠接地。	
		7. 剩余电流保护装置表面无腐蚀、涂层脱落和起泡现象，无明显的机械损伤。	
2		户内公共场所剩余电流保护装置还应符合以下要求：	
		1. RCD 的应用场所及配置方式	
		1) 户内公共场所中下列设备和场所应安装末端保护 RCD：	
		a) 属于 I 类的手持式及移动式电气设备	
		b) 临时用电的电气设备；	
		c) 临时用电的电气设备；	
		d) 除壁挂式空调电源插座外的其他电源插座或插座回路；	
		e) 公共浴室、盥洗室、水产售卖区等潮湿场所的电气设备	
		f) 其他需要安装 RCD 的场所。	
		2) 低压配电线路采用二级或三级 RCD 保护时，可在电源端、负荷群首端或线路末端安装 RCD。	
		3) 人体可接触的末端用电设备应装设 RCD，因条件限制不能安装时，应在其上级开关安装 RCD，并确保该用电设备在 RCD 保护范围内。	
		4) 应采用安全电压的用电设施，不应用 RCD 代替安全电压作为其防护措施。	
	2. RCD 的选用要求		
	1) RCD 的技术条件和技术参数应符合 GB/T 13955 的规定。		
	2) 不宜选用电子式 RCD。		

		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。	
		户外公共场所剩余电流保护装置还应符合以下要求:	
		1. RCD 的应用场所及配置方式	
		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, 且应满足这个条款的要求 (要求: 额定剩余动作电流不超过 30mA、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。)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。	
	3	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。	
		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) 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。	
		5) 应采用安全电压供电的电气设备, 不得用 RCD 代替。	
		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。	
		2. RCD 的选用要求:	
		1) RCD 的技术条件和技术参数应符合 GB/T 13955 的有关规定。	
		2) 不宜选用电子式 RCD。	
		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) 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。	
		水下公共场所剩余电流保护装置还应符合以下要求	
		1. RCD 的配置方式	
	4	1) 公共场所 (水下) 用电设施, 应安装末端保护 RCD。	
		2) RCD 宜采用分级保护。低压配电线路根据具体情况采用二级或三级保护时, 在电源端、负荷群首端或线路末端安装 RCD。需确保公共场所 (水下) 用电设施均应在 RCD 保护范围内。	

		2. RCD 的选用要求	
		1) RCD 的技术条件和技术参数应符合 GB/T 13955 的规定。	
		2) 具备下列条件之一时,可不装 RCD:	
		a) 采用“电气分隔”的保护措施,且一个回路只供给一个用电设备;	
		b) 采用“安全特低电压(SELV)或保护特低电压(PELV)”保护措施的回路。	
		3) 不宜选用电子式 RCD。	
		4) 安装在潮湿场所的电气设备应选用额定剩余动作电流小于 30 mA、无延时的 RCD;公共场所(水下)用电设施应选用额定剩余动作电流为 10mA、无延时的 RCD。	
	(二)	电涌保护器安装验收	
		电涌保护器安装前应进行下列各项检查	
	1	1. 标识:外壳标明厂名或商标、产品型号、安全认证标记、最大持续运行电压 U_c 、电压保护水平 U_p 、分级试验类别和放电电流参数,并应符合设计要求;	
		2. 外观:无裂纹、划伤、变形;	
		3. 运行指示器:通电时处于指示“正常”位置。	
		电涌保护器的安装应符合下列规定:	
	2	1. 电涌保护器应安装牢固,其安装位置及布线应正确,连接导线规格应符合设计要求。	
		2. 电涌保护器的保护模式应与配电系统的接地形式相匹配,并应符合制造厂相关技术文件的要求。	
		3. 电涌保护器接入主电路的引线应尽量短而直,不应形成环路和死弯。上引线和下引线长度之和不宜超过 0.5m。	
		4. 电涌保护器电源侧引线与被保护侧引线不应合并绑扎或互绞。	
		5. 接线端子应压紧,接线柱、接线螺栓接触面和垫片接触应良好。	
		6. 电涌保护器应有过电流保护装置,安装位置应符合相关标准或制造厂技术文件的要求。	
		7. 当同一条线路上有多个电涌保护器时,它们之间的安装距离应符合相关标准或产品技术文件的要求。	
	(三)	电气火灾监控系统安装	
	1	老年人照料设施的非消防用电负荷应设置电气火灾监控系统。	
		下列建筑或场所的非消防用电负荷宜设置电气火灾监控系统:	
	2	1. 建筑高度大于 50m 的乙、丙类厂房和丙类仓库,室外消防用水量大于 30L/s 的厂房(仓库);	
		2. 一类高层民用建筑;	
		3. 座位数超过 1500 个的电影院、剧场,座位数超过 3000 个的体育馆,任一层建筑面积大于 3000 m^2 的商店和展览建筑,省(市)级及以上的广播电视、电信和财贸金融建筑,室外消防用水量大于 25L/s 的其他公共建筑;	

		4. 国家级文物保护单位的重点砖木或木结构的古建筑。	
3		IT 系统绝缘监测器 (IMD) 的报警功能应符合设计要求, 并有试验记录。	
4		电机、电加热器及电动执行机构接线前, 应与机械设备完成连接, 且经手动操作检验符合工艺要求, 绝缘电阻应测试合格。	
六		低压接触器、电动机起动器及变频器	
1		低压接触器及电动机起动器安装前的检查应符合下列规定:	
		1. 衔铁表面应无锈斑、油垢, 接触面应平整、清洁, 可动部分应灵活无卡阻。	
		2. 触头的接触应紧密, 固定主触头的触头杆应固定可靠。	
		3. 当带有常闭触头的接触器及电动机起动器闭合时, 应先断开常闭触头, 后接通主触头; 当断开时应先断开主触头, 后接通常闭触头, 且三相主触头的动作应一致。	
2		4. 电动机起动器保护装置的保护特性应与电动机的特性相匹配, 并按设计要求进行定值校验。	
		低压接触器和电动机起动器安装完毕后应进行下列检查:	
		1. 接线应符合产品技术文件的要求;	
3		2. 在主触头不带电的情况下, 接触器线圈做通、断电试验, 其操作频率不应大于产品技术文件的要求, 主触头应动作正常, 衔铁吸合后应无异常响声。	
		真空接触器安装前应进行下列检查:	
		1. 可动衔铁及拉杆动作应灵活可靠、无卡阻;	
4		2. 辅助触头应随绝缘摇臂的动作可靠动作, 且触头接触应良好;	
		3. 按产品技术文件要求检查真空开关管的真空度。	
4		真空接触器的接线应符合产品技术文件的要求, 接地应可靠。	
5		可逆起动器或接触器, 电气联锁装置和机械连锁装置的动作均应正确、可靠。	
6		星三角起动器的检查、调整应符合下列规定:	
		1. 起动器的接线应正确, 电动机定子绕组正常工作应为三角形接线;	
7		2. 手动操作的星三角起动器应在电动机转速接近运行转速时进行切换, 自动转换的起动器应按电动机负荷要求正确调整延时装置。	
		自耦减压起动器的安装、调整应符合下列规定:	
8		1. 起动器应垂直安装;	
		2. 减压抽头在 65%~80% 的额定电压下应按负荷要求进行调整, 起动时间不得超过自耦减压起动器允许的起动时间。	
8		变阻式起动器的变阻器安装后应检查其电阻切换程序、灭弧装置及起动值, 并应符合设计要求或产品技术文件的要求。	
9		软起动器安装应符合下列规定:	
		1. 软起动器四周应按产品要求留有足够通风间隙;	
		2. 软起动器应按产品说明书及标识接线正确, 风冷型软起动器	

		二次端子“N”应接中性线；	
		3. 软起动器的专用接地端子应可靠接地；	
		4. 软起动器中晶闸管等电子器件不应用兆欧表做绝缘电阻测试，应用数字万用表高阻档检查晶闸管绝缘情况；	
		5. 软起动器起动过程中不得改变参数的设置。	
		变频器安装应符合下列规定：	
	10	1. 变频器应垂直安装；变频器与周围物体之间的距离应符合产品技术文件的要求，当无要求时，其两侧间距不应小于 100mm，上、下间距不应小于 150mm；变频器出风口上方应加装保护网罩；变频器散热排风通道应畅通。	
		2. 有两台或两台以上变频器时，应横向排列安装；当必须竖向排列安装时，应在两台变频器之间加装隔板。	
		3. 变频器应按产品技术文件及标识正确接线。	
		4. 与变频器有关的信号线，当设计无要求时，应采用屏蔽线。屏蔽层应接至控制电路的公共端 (COM) 上。	
		5. 变频器的专用接地端子应可靠接地。	
	七	控制开关	
		凸轮控制器及主令控制器的安装应符合下列规定：	
		1. 工作电压应与供电电源电压相符。	
		2. 应安装在便于观察和操作的位置上，操作手柄或手轮的安装高度宜为 800mm~1200mm；	
		3. 操作应灵活，档位应明显、准确。带有零位自锁装置的操作手柄应能正常工作。	
	1	4. 操作手柄或手轮的动作方向宜与机械装置的动作方向一致；操作手柄或手轮在各个不同位置时，其触头的分、合顺序均应符合控制器的分、合图表的要求，通电后应按相应的凸轮控制器器件的位置检查被控电动机等设备，并应运行正常。	
		5. 触头压力应均匀，触头超行程不应小于产品技术文件的要求。凸轮控制器主触头的灭弧装置应完好。	
		6. 转动部分及齿轮减速机构应润滑良好。	
		7. 金属外壳应可靠接地。	
		按钮的安装应符合下列规定：	
	2	1. 按钮之间的净距不宜小于 30mm，按钮箱之间的距离宜为 50mm~100mm；	
		2. 按钮操作应灵活、可靠、无卡阻；	
		3. 集中在一起安装的按钮应有编号或不同的识别标志，“紧急”按钮应有明显标志，并应设保护罩。	
		行程开关的安装、调整应符合下列规定：	
		1. 安装位置应能使开关正确动作，且不妨碍机械部件的运动；	
	3	2. 碰块或撞杆应安装在开关滚轮或推杆的动作轴线上，对电子式行程开关应按产品技术文件要求调整可动设备的间距；	
		3. 碰块或撞杆对开关的作用力及开关的动作行程均不应大于允许值；	

		4. 限位用的行程开关应与机械装置配合调整, 应在确认动作可靠后接入电路使用。	
八		低压熔断器	
1		熔断器的型号、规格应符合设计要求。	
2		三相四线系统安装熔断器时, 必须安装在相线上, 中性线(N线)、保护中性线(PEN线)严禁安装熔断器。	
3		熔断器安装位置及相互间距离应符合设计要求, 并应便于拆卸、更换熔体	
4		安装时应保证熔体和触刀以及触刀和刀座接触良好。熔体不应受到机械损伤。	
5		瓷质熔断器在金属底板上安装时, 其底座应垫软绝缘衬垫。	
6		有熔断指示器的熔断器, 指示器应保持正常状态, 并应装在便于观察的一侧。	
7		安装两个以上不同规格的熔断器, 应在底座旁标明规格。	
8		有触及带电部分危险的熔断器应配备绝缘抓手。	
9		带有接线标志的熔断器, 电源线应按标志进行接线。	
10		螺旋式熔断器安装时, 其底座不应松动, 电源进线应接在熔芯引出的接线端子上, 出线应接在螺纹壳的接线端上。	
九		电阻器、变阻器、电磁铁	
1		电阻器的电阻元件应位于垂直面上。电阻器叠装时, 叠装数量及间距应符合产品技术文件的要求。有特殊要求的电阻器, 其安装方式应符合设计要求。电阻器底部与地面间应留有不小于 150mm 的间隔。	
2		电阻器与其他电器垂直布置时, 应安装在其他电器的上方, 两者之间应留有间隔。	
3		电阻器的接线应符合下列规定:	
		1. 电阻器与电阻元件的连接应采用铜或钢的裸导体, 连接应可靠	
		2. 电阻器引出线夹板或螺栓应设置与设备接线图相应的标志; 当与绝缘导线连接时, 应采取防止接头处的温度升高而降低导线绝缘强度的措施。	
	3. 多层叠装的电阻箱的引出导线应采用支架固定, 并不得妨碍电阻元件的更换。		
4		电阻器和变阻器内部不应有断路或短路, 其直流电阻值的误差应符合产品技术文件的要求。	
5		变阻器的转换调节装置应符合下列规定:	
		1. 转换调节装置移动应均匀平滑、无卡阻, 并应有与移动方向相一致的指示阻值变化的标志;	
		2. 电动传动的转换调节装置, 其限位开关及信号联锁接点的动作应准确可靠;	
		3. 齿链传动的转换调节装置可允许有半个节距的串动范围;	
	4. 由电动传动及手动传动两部分组成的转换调节装置应在电动及手动两种操作方式下分别进行试验;		

		5. 转换调节装置的滑动触头与固定触头的接触应良好, 触头间的压力应符合产品技术文件的要求, 在滑动过程中不得开路。	
6		频敏变阻器的调整应符合下列规定:	
		1. 频敏变阻器的极性和接线应正确;	
		2. 频敏变阻器的抽头和气隙调整应使电动机起动特性符合机械装置的要求;	
		3. 频敏变阻器配合电动机进行调整过程中, 连续起动次数及总的起动时间应符合产品技术文件的要求。	
7		电磁铁的铁芯表面应清洁、无锈蚀。	
8		电磁铁及其螺栓、接线应固定、连接牢固。电磁铁应可靠接地。	
9		电磁铁的衔铁及其传动机构的动作应迅速、准确和可靠, 并无卡阻现象。直流电磁铁的衔铁上应有隔磁措施。	
10		制动电磁铁的衔铁吸合时, 铁芯的接触面应紧密地与其固定部分接触, 且不得有异常响声。	
11		有缓冲装置的制动电磁铁应调节其缓冲器道孔的螺栓, 使衔铁动作至最终位置时平稳、无剧烈冲击。	
12		采用空气隙作为剩磁间隙的直流制动电磁铁, 其衔铁行程指针位置应符合产品技术文件的要求。	
13		牵引电磁铁固定位置应与阀门推杆准确配合, 使动作行程符合设备要求。	
14		起重电磁铁第一次通电检查时, 应在空载且周围无铁磁物质的情况下进行, 空载电流应符合产品技术文件的要求。	
15		有特殊要求的电磁铁应测量其吸合与释放电流, 其值应符合产品技术文件的要求及设计要求。	
16		双电动机抱闸及单台电动机双抱闸电磁铁动作应灵活一致。	
十		低压电器试验	
1		低压电器绝缘电阻的测量应符合下列规定:	
		1. 对额定工作电压不同的电路应分别进行测量, 测量应在下列部位进行:	
		1) 主触头在断开位置时, 同极的进线端及出线端之间。	
		2) 主触头在闭合位置时, 不同极的带电部件之间, 极与极之间接有电子线路的除外; 主电路与线圈之间以及主电路与同它不直接连接的控制和辅助电路之间。	
		3) 主电路、控制电路、辅助电路等带电部件与金属支架之间。	
2		测量主电路绝缘电阻所用兆欧表的电压等级应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 的有关规定; 绝缘电阻值应符合产品技术文件的要求。	
3		测量低压电器连同所连接电缆及二次回路的绝缘电阻值不应小于 $1M\Omega$; 潮湿场所, 绝缘电阻值不应小于 $0.5M\Omega$ 。	
4		低压电器动作性能的检查应符合下列规定:	
		1. 对采用电动机、电磁、电控气动操作或气动传动方式操作的电器, 除产品另有规定外, 当控制电压或气压在额定值 $85\% \sim 110\%$ 的范围内时, 电器应可靠动作;	

		2. 分励脱扣器应在额定控制电源电压 70%~110% 的范围内均能可靠动作;	
		3. 欠电压继电器或脱扣器应在额定电源电压 70%~35% 的范围内均能可靠动作;	
		4. 剩余电流保护器应对其动作特性进行试验, 试验项目为: 在设定剩余动作电流值时, 测试分断时间, 应符合设计及产品技术文件的要求;	
		5. 具有试验按钮的低压电器, 应操作试验按钮进行动作试验。	
	5	测量电阻器和变阻器的直流电阻值, 其差值应分别符合产品技术文件的要求; 电阻值应满足回路使用的要求。	
	6	通电试运行应符合下列规定:	
		1. 操作时动作应灵活、可靠。	
		2. 电磁器件应无异常响声。	
		3. 接线端子和易接近部件的温升值不应超过本规范附录 B 和附录 C 的规定。	
		4. 低压断路器接线端子和易接近部件的温升极限值不应超过本规范附录 D 的规定。	
母线槽安装	一	母线槽安装前工序确认	
	1	变压器和高低压成套配电柜上的母线槽安装前, 变压器、高低压成套配电柜、穿墙套管等应安装就位, 并应经检查合格;	
	2	母线槽支架的设置应在结构封顶、室内底层地面完成施工或确定地面标高、清理场地、复核层间距离后进行;	
	3	母线槽安装前, 与母线槽安装位置有关的管道、空调及建筑装修工程应完成施工;	
	4	母线槽组对前, 每段母线的绝缘电阻应经测试合格, 且绝缘电阻值不应小于 20M Ω ;	
	5	通电前, 母线槽的金属外壳应与外部保护导体完成连接, 且母线绝缘电阻测试和交流工频耐压试验应合格。	
	二	母线槽安装验收	
	1	母线槽安装应符合下列规定:	
		1. 母线槽不宜安装在水管正下方	
		2. 母线应与外壳同心, 允许偏差正负 5mm ;	
3. 当母线槽段与段连接时, 两相邻段母线及外壳宜对准, 相序应正确, 连接后不应使母线及外壳受额外应力;			
4. 水平或垂直敷设的母线槽固定点应每段设置一个, 且每层不得少于一个支架, 其间距应符合产品技术文件的要求, 距拐弯 0.4m~0.6m 处应设置支架, 固定点位置不应设置在母线槽的连接处或分接单元处。			
5. 水平安装的支架应高低一致, 支架间距不应大于 2m, 每一单元低压母线槽的支架不应少于 2 个。			
	6. 母线槽段与段的接口不应设置在穿越楼板或墙体处, 垂直穿越楼板处应设置与建(构)筑物固定的专用部件支座, 其孔洞四周应设置高度为 50mm 及以上的防水台, 并应采取防火封堵措		

		施。	
		7. 母线槽跨越建筑物变形缝处时, 应设置补偿装置; 母线槽直线敷设长度超过 80m, 每 50m~60m 宜设置伸缩节。	
		8. 母线槽直线段安装应平直, 水平度与垂直度偏差不宜大于 1.5%, 全长最大偏差不宜大于 20mm; 照明用母线槽水平偏差全长不应大于 5mm, 垂直偏差不应大于 10mm。	
		9. 外壳与底座间、外壳各连接部位及母线的连接螺栓应按产品技术文件要求选择正确、连接紧固。	
		10. 母线槽上无插接部件的插接口及母线端部应采用专用的封板封堵完好。	
		11. 母线槽与各类管道平行或交叉的净距应符合本规范表 2.1 的规定。	
		12. 低压母线槽的侧面与墙的距离和并列安装的低压母线槽之间的距离应便于维修。	
		13. 低压母线槽分线口的高度, 当设计有规定时, 按设计要求进行检查; 当设计无规定时, 中心高度宜距地面 1.3m~1.5m。	
		14. 变压器低压套管与低压母线槽之间应安装过渡软连接。	
	2	母线槽连接用部件的防护等级应与母线槽本体保护等级一致, 防护等级应符合以下表 2.2 规定。	
	3	低压母线槽走向应合理; 母线槽水平安装, 且支架能根据需要设置时, 宜采用长度为 3m 左右的母线槽; 当支架间距为 6m 及以上时, 应选用超长母线槽。	
		母线槽支架安装应符合下列规定:	
		1. 除设计要求外, 承力建筑钢结构构件上不得熔焊连接母线槽支架, 且不得热加工开孔。	
		2. 与预埋铁件采用焊接固定时, 焊缝应饱满; 采用膨胀螺栓固定时, 选用的螺栓应适配, 连接应牢固。	
	4	3. 支架应安装牢固、无明显扭曲, 采用金属吊架固定时应有防晃支架, 配电母线槽的圆钢吊架直径不得小于 8mm; 照明母线槽的圆钢吊架直径不得小于 6mm。	
		4. 金属支架应进行防腐, 位于室外潮湿场所的应按设计要求做处理。	
		5. 低压母线槽的分接口处应设防晃支架, 防晃支架应紧贴低压母线槽外壳。	
		弹簧支承器的安装	
		1. 当低压母线槽垂直安装时, 安装弹簧支承器应符合设计规定; 当设计无规定时, 每层楼安装一副。	
	5	2. 弹簧支承器的底座应固定牢固, 底座与低压母线槽外壳之间应留有活动间隙。	
		3. 弹簧应与底座垂直, 并处于半压缩状态, 弹簧的上螺帽应处于松开状态。	
	6	母线槽的金属外壳等外露可导电部分应与保护导体可靠连接, 并应符合下列规定:	

		1. 每段母线槽的金属外壳间应连接可靠, 且母线槽全长与保护导体可靠连接不应少于 2 处;	
		2. 分支母线槽的金属外壳末端应与保护导体可靠连接;	
		3. 母线槽外壳的接地端子应采用铜材制成, 接地端子应符合表 3 的规定。	
	7	当设计将母线槽的金属外壳作为保护接地导体 (PE) 时, 其外壳导体应具有连续性, 低压母线槽连接处的金属壳体应有可见的接地连接板或连接线, 支架、金属壳体、外露穿芯螺栓应可靠接地, 与 PE 线间的电阻不应大于 0.1 Ω 。	
		当母线与母线、母线与电器或设备接线端子采用螺栓搭接连接时, 应符合下列规定:	
	8	1. 母线的各类搭接连接的钻孔直径和搭接长度应符合本规范附录 D 的规定, 连接螺栓的力矩值应符合本规范附录 E 的规定; 当一个连接处需要多个螺栓连接时, 每个螺栓的拧紧力矩值应一致。	
		2. 母线接触面应保持清洁, 宜涂抗氧化剂, 螺栓孔周边应无毛刺。	
		3. 连接螺栓两侧应有平垫圈, 相邻垫圈间应有大于 3mm 的间隙, 螺母侧应装有弹簧垫圈或锁紧螺母。	
		4. 螺栓受力应均匀, 不应使电器或设备的接线端子受额外应力。	
		低压母线槽母线应符合以下规定:	
	9	1. 裸露部分电气间隙和爬电距离依据 CECS170-2004《低压母线槽选用、安装及验收规程》, 应符合表 4 的要求。	
		2. 低压母线槽的连接头应完好, 且无机械损伤或异物进入; 所有螺栓、垫圈、闭口销、弹簧垫圈、锁紧螺母等应齐全、可靠;	
		3. 检查低压母线槽间连接情况, 采用力矩扳手参考表 5 规定的紧固力矩对穿芯螺栓的紧固力进行复核。打开接头盖板, 采用塞尺检查母线间的搭接情况。	
		4. 母线槽与电气设备采用螺栓连接时, 螺纹宜露出螺帽 2~3 扣。	
		5. 检查低压母线槽绝缘质量时应查阅施工绝缘测试记录数据, 并根据情况抽查复测。	
		对于母线与母线、母线与电器或设备接线端子搭接, 搭接面的处理应符合下列规定:	
	10	1. 铜与铜: 当处于室外、高温且潮湿的室内时, 搭接面应搪锡或镀银; 干燥的室内, 可不搪锡、不镀银。	
		2. 铝与铝: 可直接搭接。	
		3. 钢与钢: 搭接面应搪锡或镀锌。	
		4. 铜与铝: 在干燥的室内, 铜导体搭接面应搪锡; 在潮湿场所, 铜导体搭接面应搪锡或镀银, 且应采用铜铝过渡连接。	
		5. 钢与铜或铝: 钢搭接面应镀锌或搪锡。	
	11	当母线采用螺栓搭接时, 连接处距绝缘子的支持夹板边缘不应小于 50mm。	

	12	当设计无要求时，母线的相序排列及涂色应符合下列规定：	
		1) 对于上、下布置的交流母线，由上至下上排列应分别为 L1、L2、L3；直流母线应正极在上、负极在下。	
		2) 对于水平布置的交流母线，由柜后向柜前或由柜前向柜后排列应分别为 L1、L2、L3；直流母线应正极在后、负极在前。	
		3) 对于面对引下线的交流母线，由左至右排列应分别为 L1、L2、L3；直流母线应正极在左、负极在右。	
		4) 对于母线的涂色，交流母线 L1、L2、L3 应分别为黄色、绿色和红色，中性导体应为淡蓝色；直流母线应正极为赭色、负极为蓝色；保护接地导体 PE 应为黄-绿双色组合色，保护中性导体 (PEN) 应为全长黄-绿双色、终端用淡蓝色或全长淡蓝色、终端用黄-绿双色；在连接处或支持件边缘两侧 10mm 以内不应涂色。	
	13	低压母线槽始端、转角处、过墙或楼面应悬挂标识牌。	
	14	在车道或人行通道悬挂防撞警示标志。	
	15	母线槽通电运行前应进行检验或试验，并应符合下列规定：	
		1. 母线槽安装完毕，并经质量检查合格后，方可能电试运行。	
		2. 高压母线交流工频耐压试验交接试验合格；	
		3. 低压母线绝缘电阻值不应小于 0.5MΩ；	
		4. 检查分接单元插入时，接地触头应先于相线触头接触，且触头连接紧密，退出时，接地触头应后于相线触头脱离；	
		5. 检查母线槽与配电柜、电气设备的接线相序应一致。	
		6. 母线槽在空载情况下通电 1h 后，方可测量外壳和穿芯螺栓的温升和各插接箱的空载电压。	
		7. 母线槽在空载测量正常后，方可接上负载测量母线槽温升和压降。不应出现温度异常点，各部分的温升不应超出表 6 的规定。	
梯架、托盘和槽盒	一	梯架、托盘和槽盒安装前工序确认：	
		1. 支架安装前，应先测量定位；	
		2. 梯架、托盘和槽盒安装前，应完成支架安装，且顶棚和墙面的喷浆、油漆或壁纸等应基本完成。	
	二	梯架、托盘和槽盒安装验收	
	1	当设计无要求时，梯架、托盘、槽盒及支架安装应符合下列规定：	
		1. 电缆梯架、托盘和槽盒宜敷设在易燃易爆气体管道和热力管道的下方，与各类管道的最小净距应符合表 7 的规定。	
		2. 配线槽盒与水管同侧上下敷设时，宜安装在水管的上方；与热水管、蒸气管平行上下敷设时，应敷设在热水管、蒸气管的下方，当有困难时，可敷设在热水管、蒸气管的上方；相互间的最小距离应符合表 7 的规定。	
		3. 敷设在电气竖井内穿楼板处和穿越不同防火区的梯架、托盘和槽盒，应有防火隔堵措施。	
		4. 敷设在电气竖井内的电缆梯架或托盘，其固定支架不应安装在固定电缆的横担上，且每隔应设置承重支架。	
		5. 对于敷设在室外的梯架、托盘和槽盒，当进入室内或配电箱（柜）时应有防雨水措施，槽盒底部应有泄水孔。	

		6. 承力建筑钢结构不得熔焊支架，且不得热加工开孔。		
		7. 水平安装的支架间距宜为 1.5m~3.0m，垂直安装的支架间距不应大于 2m。		
		8. 采用金属吊架固定时，圆钢直径不得小于 8mm，并应有防晃支架，在分支处或端部 0.3m~0.5m 处应有固定支架。		
	2	支吊架设置应符合设计或产品技术文件要求，支吊架安装应牢固、无明显扭曲；与预埋件焊接固定时，焊缝应饱满；膨胀螺栓固定时，螺栓应选用适配、防松零件齐全、连接紧固。		
		金属梯架、托盘或槽盒本体之间的连接应牢固可靠，与保护导体的连接应符合下列规定：		
	3	1. 梯架、托盘和槽盒全长不大于 30m 时，不应少于 2 处与保护导体可靠连接；全长大于 30m 时，每隔 20m~30m 应增加一个连接点，起始端和终点端均应可靠接地。		
		2. 非镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间连接板的两端应跨接保护联结导体，保护联结导体的截面积应符合设计要求。		
		3. 镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间不跨接保护联结导体时，连接板每端不应少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。		
	4	电缆梯架、托盘和槽盒转弯、分支处宜采用专用连接配件，其弯曲半径不应小于梯架、托盘和槽盒内电缆最小允许弯曲半径，电缆最小允许弯曲半径应符合表 8 的规定。		
	5	当直线段钢制或塑料梯架、托盘和槽盒长度超过 30m，铝合金或玻璃钢制梯架、托盘和槽盒长度超过 15m 时，应设置伸缩节；当梯架、托盘和槽盒跨越建筑物变形缝处时，应设置补偿装置。		
	6	梯架、托盘和槽盒与支架间及与连接板的固定螺栓应紧固无遗漏，螺母应位于梯架、托盘和槽盒外侧；当铝合金梯架、托盘和槽盒与钢支架固定时，应有相互间绝缘的防电化腐蚀措施。		
	7	金属支架应进行防腐，位于室外及潮湿场所的应按设计要求做处理。		
	8	金属槽盒垂直或倾斜敷设时，应采取防止导线在线槽内移动的措施。		
		金属槽盒敷设的吊架或支架，宜在下列部位设置：		
	9	1. 直线段宜为 2m~3m 或槽盒接头处；		
		2. 槽盒首端、终端及进出接线盒 0.5m 处；		
		3. 槽盒转角处。		
	10	金属槽盒的连接处，不得设在穿越楼板或墙壁等孔处。		
	11	有金属槽盒引出的线路，可采用金属导管、塑料导管、可弯曲金属导管、金属软导管或电缆等布线方式。导线在引出部分应有防止损伤的措施。		
导管敷设		导管敷设前应符合以下条件：		
	一	1. 配管前，除埋入混凝土中的非镀锌钢导管的外壁外，应确认其他场所的非镀锌钢导管内、外壁均已做防腐处理；		
		2. 埋设导管前，应检查确认室外直埋导管的路径、沟槽深度、宽度及垫层处理等符合设计要求；		

		3. 现浇混凝土板内的配管, 应在底层钢筋绑扎完成, 上层钢筋未绑扎前进行, 且配管完成后应经检查确认后再绑扎上层钢筋和浇捣混凝土;	
		4. 墙体内配管前, 现浇混凝土墙体中的钢筋绑扎及门、窗等位置的放线应已完成;	
		5. 接线盒和导管在隐蔽前, 经检查应合格;	
		6. 穿梁、板、柱等部位的明配导管敷设前, 应检查其套管、埋件、支架等设置符合要求;	
		7. 吊顶内配管前, 吊顶上的灯位及电气器具位置应先进行放样, 并应与土建及各专业施工协调配合。	
	二	导管敷设的验收	
		导管敷设应符合下列规定:	
	1	1. 导管穿越外墙时应设置防水套管, 且应做好防水处理;	
		2. 钢导管或刚性塑料导管跨越建筑物变形缝处应设置补偿装置;	
		3. 除埋设于混凝土内的钢导管内壁应防腐处理, 外壁可不防腐处理外, 其余场所敷设的钢导管内、外壁均应做防腐处理;	
		4. 导管与热水管、蒸气管平行敷设时, 宜敷设在热水管、蒸气管的下面, 当有困难时, 可敷设在其上面; 相互间的最小距离应符合表 7 的规定。	
		5. 当塑料导管在砌体上剔槽埋设时, 应采用强度等级不小于 M10 的水泥砂浆抹面保护, 保护层厚度不应小于 15mm。	
		6. 导管穿越密闭或防护密闭隔墙时, 应设置预埋套管, 预埋套管的制作和安装应符合设计要求, 套管两端伸出墙面的长度宜为 30mm~50mm, 导管穿越密闭穿端管的两端应设置过线盒, 并应做好封堵。	
		7. 除设计要求外, 对于暗配的导管表面埋设深度与建筑物、构筑物表面的距离不应小 15mm。	
	2	钢导管不得采用对口熔焊连接; 镀锌钢导管或壁厚小于或等于 2mm 的钢导管, 不得采用套管熔焊连接。	
		导管的弯曲半径应符合下列规定:	
	3	1. 明配导管的弯曲半径不宜小于管外径的 6 倍, 当两个接线盒间只有一个弯曲时, 其弯曲半径不宜小于管外径的 4 倍;	
		2. 埋设于混凝土内的导管的弯曲半径不宜小于管外径的 6 倍, 当直埋于地下时, 其弯曲半径不宜小于管外径的 10 倍;	
		3. 电缆导管的弯曲半径不应小于电缆最小允许弯曲半径, 电缆最小允许弯曲半径应符合本规范表 8 的规定。	
		导管支架安装应符合下列规定:	
	4	1. 除设计要求外, 承力建筑钢结构构件上不得熔焊导管支架, 且不得热加工开孔;	
		2. 当导管采用金属吊架固定时, 圆钢直径不得小于 8mm, 并应设置防晃支架, 在距离盒(箱)、分支处或端部 0.3m~0.5m 处应设置固定支架;	

		3. 金属支架应进行防腐, 位于室外及潮湿场所的应按设计要求做处理;	
		4. 导管支架应安装牢固、无明显扭曲。	
	5	进入配电(控制)柜、台、箱内的导管管口, 当箱底无封板时, 管口应高出柜、台、箱、盘的基础面 50mm~80mm。	
		金属导管应与保护导体可靠连接, 应符合下列规定:	
		1. 镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管不得熔焊连接;	
		2. 当非镀锌钢导管采用螺纹连接时, 连接处的两端应熔焊焊接保护联结导体;	
		3. 镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管连接处的两端宜采用专用接地卡固定保护联结导体;	
	6	4. 机械连接的金属导管, 管与管、管与盒(箱)体的连接配件 应选用配套部伐, 其连接应符合产品技术文件要求, 当连接处的接触电阻值符合现行国家标准《电气安装用导管系统 第1部分: 通用要求》GBT20041.1 的相关要求时, 连接处可不设置保护联结 导体, 但导管不应作为保护导体的接续导体;	
		5. 金属导管与金属梯架、托盘连接时, 镀锌材质的连接端宜 用专用接地卡固定保护联结导体, 非镀锌材质的连接处应熔焊焊接保护联结导体;	
		6. 以专用接地卡固定的保护联结导体应为铜芯软导线, 截面积不应小于 4mm ² ; 以熔焊焊接的保护联结导体宜为圆钢, 直径不应小于 6mm, 其搭接长度应为圆钢直径的 6 倍。	
		室外导管敷设应符合下列规定:	
		1. 对于埋地敷设的钢导管, 埋设深度应符合设计要求, 钢导管的壁厚应大于 2mm;	
	7	2. 导管的管口不应敞口垂直向上, 导管管口应在盒、箱内或 导管端部设置防水弯;	
		3. 由箱式变电所或落地式配电箱引向建筑物的导管, 建筑物 一侧的导管管口应设在建筑物内;	
		4. 导管的管口在穿入绝缘导线、电缆后应做密封处理。	
		明配的电气导管应符合下列规定:	
		1. 导管应排列整齐、固定点间距均匀、安装牢固;	
	8	2. 在距终端、弯头中点或柜、台、箱、盘等边缘 150mm-500mm 范围内应设有固定管卡, 中间直线段固定管卡间的最大距离应符合表 9 的规定;	
		3. 明配管采用的接线或过渡盒(箱) 应选用明装盒(箱)。	
		塑料导管敷设应符合下列规定:	
		1. 管口应平整光滑, 管与管、管与盒(箱) 等器件采用插入法连接时, 连接处结合面应涂专用胶合剂, 接口应牢固密封;	
	9	2. 直埋于地下或楼板内的刚性塑料导管, 在穿出地面或楼板易受机械损伤的一段应采取保护措施;	
		3. 当设计无要求时, 埋设在墙内或混凝土内的塑料导管应采用中型及以上的导管;	

		4. 沿建筑物、构筑物表面和在支架上敷设的刚性塑料导管，应按设计要求装设温度补偿装置。		
	10	可弯曲金属导管及柔性导管敷设应符合下列规定：		
		1. 刚性导管经柔性导管与电气设备、器具连接时，柔性导管的长度在动力工程中不宜大于 0.8m，在照明工程中不宜大于 1.2m。		
		2. 可弯曲金属导管或柔性导管与刚性导管或电气设备、器具间的连接应采用专用接头；防液型可弯曲金属导管或柔性导管的连接处应密封良好，防液覆盖层应完整无损。		
		3. 当可弯曲金属导管有可能受重物压力或明显机械撞击时，应采取保护措施。		
		4. 明配的金属、非金属柔固定点间距应均匀，不应大于 1m，管卡与设备、器具中点、管端等边缘的距离应小于 0.3m。		
		5. 可弯曲金属导管和金属柔性导管不应做保护导体的接续导体。		
电缆敷设	1	电缆敷设前应符合下列条件：		
		1. 支架安装前，应先清除电缆沟、电气竖井内的施工临时设施、模板及建筑废料等，并应对支架进行测量定位；		
		2. 电缆敷设前，电缆支架、电缆导管、梯架、托盘和槽盒应完成安装，并已与保护导体完成连接，且经检查应合格；		
	3. 电缆敷设前，绝缘测试应合格。			
2	2. 通电前，电缆交接试验应合格，检查并确认线路去向、相位、电缆接头位置和防火封堵措施等应符合设计要求。			
3	电缆的验收 执行《东莞市电力行业协会 10kV 及以下电力电缆线路施工验收规范》			
导管内穿线和槽盒内敷线	1	绝缘导线、电缆穿导管及槽盒内敷线前应符合下列规定：		
		1. 焊接施工作业应已完成，检查导管、槽盒安装质量应合格；		
		2. 导管或槽盒与柜、台、箱应已完成连接，导管内积水及杂物应已清理干净；		
		3. 绝缘导线、电缆的绝缘电阻应经测试合格；		
			4. 通电前，绝缘导线、电缆交接试验应合格，检查并确认接线去向和相位等应符合设计要求。	
	2	导管内穿线和槽盒内敷线验收		
		1. 对金属导管、金属槽盒有严重腐蚀的场所，不宜采用金属导管、金属槽盒布线。		
		2. 在建筑物闷顶内有可燃物时，应采用金属导管、金属槽盒布线，采用封闭式金属槽盒等防火保护措施。		
3. 电线穿入金属导管时，管口处应装设护线套保护，进入接线盒（箱）的垂直管口，穿入导线后，管口应密封。				
		4. 暗敷于干燥场所的金属导管布线金属导管的管壁厚度不应小于 1.5mm；明敷于潮湿场所或直接埋于素土内的金属导管布线，金属导管应符合现行国家标准《电气安装用导管系统第 1 部分：通用要求》GB/T20041.1 或《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091		

	的有关规定,当金属导管有机械外压力时,金属导管应符合现行国家标准《电气安装用导管系统 第1部分:通用要求》GB/T20041.1中耐压分类为中型、重型及超重型金属导管的规定。	
	5. 金属导管和金属槽盒敷设时,应符合符合表7的规定。	
	6. 暗敷于地下的金属导管不应穿过设备基础;金属导管及金属槽盒在穿过建筑物伸缩缝、沉降缝时,应采取防止伸缩或沉降的补偿措施。	
	7. 采用金属导管布线,除非重要负荷、线路长度小于15m、金属导管的壁厚大于等于2mm,并采取了可靠地防水、防腐措施后,可在屋外直接埋地敷设外,不宜在屋外直接埋地敷设。	
	8. 配电线路不得穿越通风管道内腔或直接敷设在通风管道外壁上,穿金属导管保护的配电线路可紧贴通风管道外壁敷设。	
	9. 同一交流回路的绝缘导线不应敷设于不同的金属槽盒内或穿于不同金属导管内。	
	10. 绝缘导线接头应设置在专用接线盒(箱)或器具内,不得设置在导管和槽盒内,盒(箱)的设置位置应便于检修。	
	11. 除塑料护套线外,绝缘导线应采取导管或槽盒保护,不可外露明敷。	
	12. 绝缘导线穿管前,应清除管内杂物和积水,绝缘导线穿入导管的管口在穿线前应装设护线口。	
	13. 与槽盒连接的接线盒(箱)应选用明装盒(箱)。配线工程完成后,盒(箱)盖板应齐全、完好。	
	14. 当采用多相供电时,同一建(构)筑物的绝缘导线绝缘层颜色应一致。	
	15. 槽盒内敷线应符合下列规定:	
	1) 同一槽盒内不宜同时敷设绝缘导线和电缆;除设计要求以外,不同回路、不同电压等级和交流与直流线路的绝缘导线不应穿于同一导管内。	
	2) 同一路径无干扰要求的线路,可敷设于同一槽盒内;槽盒内的绝缘导线总截面积(包括外护套)不应超过槽盒内截面积的40%,且载流导体不宜超过30根。	
	3) 当控制和信号等非电力线路敷设于同一槽盒内时,绝缘导线的总截面积不应超过槽盒内截面积的50%。	
	4) 分支接头处绝缘导线的总截面面积(包括外护层)不应大于该点盒(箱)内截面面积的75%。	
	5) 绝缘导线在槽盒内应留有一定余量,并按回路分段绑扎,绑扎点间距不应大于1.5m;当垂直或大于45°倾斜敷设时,应将绝缘导线分段固定在槽盒内的专用部件上,每段至少应有一个固定点;当直线段长度大于3.2m时,其固定点间距不应大于1.6m;槽盒内导线排列应整齐、有序。	
	6) 敷线完成后,槽盒盖板应复位,盖板应齐全、平整、牢固。	
	7) 除专用接线盒内外,导线在金属槽盒内不应有接头。有专用	

		接线盒的金属槽盒宜布置在易于检查的场所。导线和分支接头的总截面积不应超过该点槽盒内截面积的 75%。	
	3	金属导管进入接线盒、灯头盒、开关盒等处应符合下列规定：	
		1. 明敷金属导管应加锁母和护口，多尘、潮湿场所外侧并加橡皮垫圈；	
		2. 有震动的地方和有人进入的木结构闷顶内的管路，入盒时应加锁母，防止管口脱离损伤电线；	
		3. 可挠性金属导管或其他金属柔性导管，管与管、管与盒（箱）或金属导管连接时，应采用其专用卡箍连接；	
	4	4. 可挠性金属导管、盒（箱）连接处，应采用专用接地夹接地，其地线应是截面不少于 4mm ² 的多股铜线且不应采用熔焊连接。	
		可挠性金属管和柔性金属管配线应符合下列要求：	
		1. 敷设在多尘或潮湿场所的可挠性金属电线保护套管，管口及其各连接处均应密封严实；	
		2. 可挠性金属导管在有可能承受重物压力或明显机械冲击处，应采取保护措施；	
	5	3. 可挠性金属导管或其他金属柔性导管，管与管、管与盒（箱）或金属导管连接时，应采用其专用卡箍连接；	
		4. 可挠性金属导管、盒（箱）连接处，应采用专用接地夹接地，其地线应是截面不少于 4mm ² 的多股铜线且不应采用熔焊连接。	
		刚性塑料导管配线应符合下列要求：	
		1. 闷顶内无可燃物时，其配电线路可穿难燃型硬质塑料管保护；	
	5	2. 塑料导管具有防酸碱腐蚀性能，但不宜明敷在高温和易受机械损伤的场所；	
		3. 穿入塑料导管绝缘电线（除两根外）的包括外护层在一起的总截面积，不应超过导管内总面积的 40%，以利散热；不得有受硬拉和挤压损坏绝缘现象；	
		4. 塑料导管管口平整光滑，管与管、管与盒（箱）等器件插入连接处，接口牢固密封，导线不得有外露现象。	
	6	金属（塑料）线槽配线	
		1. 金属线槽宜敷设在正常环境的室内；当敷设在有腐蚀气体、热力管道上方以及腐蚀性液体管道下方时，应采取防腐、隔热措施；	
		2. 金属线槽在建筑顶棚内敷设时，应采用具有槽盖的封闭式金属线槽；	
		3. 电线、电缆在金属（塑料）线槽内，应留一定余量，绑扎牢固，不得有接头，分支接头应设在接线盒内，但接头总截面不应超过该点线槽截面的 75%，防止槽盖挤压绝缘层；	
		4. 塑料线槽必须具有阻燃性能；	
		5. 线槽不得在穿过楼板或墙体等易受机械损伤的地方连接；	
		6. 金属线槽必须可靠接地，但金属外壳不应作为设备的接地线。	
塑料护套线直敷布线	—	塑料护套线直敷布线工序前应符合下列规定：	
		1. 弹线定位前，应完成墙面、顶面装饰工程施工；	

		2. 布线前, 应确认穿梁、墙、楼板等建筑结构上的套管已安装到位, 且塑料护套线经绝缘电阻测试合格。	
	二	塑料护套线直敷布线验收	
		护套绝缘电线配线应符合下列要求:	
		1. 护套绝缘电线不应直接敷设在建筑物顶棚内及其抹灰层、灰幔角落和墙体、保温层及装饰面板内;	
		2. 护套绝缘电线与接地导体或不发热管道等紧贴交叉处, 应加绝缘保护导管;	
		3. 塑料护套线进入盒(箱)或与设备、器具连接, 其护套层应进入盒(箱)或设备、器具内, 护套层与盒(箱)入口处应密封。	
	1	4. 柜台、货架和展柜等处的配线宜用护套绝缘电线明敷, 但应平直、固定牢固, 护套层不得破损;	
		5. 护套绝缘电线敷设在易受机械损伤的场所时, 应采用刚性阻燃塑料导管、塑料槽板或金属导管保护。	
		6. 塑料护套线在室内沿建筑物表面水平敷设高度距地面不应小于 2.5m, 垂直敷设时距地面高度 1.8m 以下的部分应采取保护措施。	
		7. 当塑料护套线侧弯或平弯时, 其弯曲处护套和导线绝缘层均应完整无损伤, 侧弯和平弯弯曲半径应分别不小于护套线宽度和厚度的 3 倍。	
		塑料护套线的固定应符合下列规定:	
		1. 固定应顺直、不松弛、不扭绞;	
		2. 护套线应采用线卡固定, 固定点间距应均匀、不松动, 固定点间距宜为 150mm~200mm;	
	2	3. 在终端、转弯和进入盒(箱)、设备或器具等处, 均应装设线卡固定, 线卡距终端、转弯中点、盒(箱)、设备或器具边缘的距离宜为 50mm~100mm;	
		4. 塑料护套线的接头应设在明装盒(箱)或器具内, 多尘场所应采用 IP5X 等级的密闭式盒(箱), 潮湿场所应采用 IPX5 等级的密闭式盒(箱), 盒(箱)的配佳; 应齐全, 固定应可靠。	
	3	多根塑料护套线平行敷设的间距、一致, 分支和弯头处应整齐, 弯头应一致。	
		瓷(塑料)夹、瓷柱、瓷瓶配线应符合以下要求:	
		1. 瓷(塑料)夹配线一般适用于正常环境的室内场所和挑檐下室外场所; 瓷柱、瓷瓶配线一般适用于室内外场所。	
		2. 在闷顶内, 不应采用瓷(塑料)夹、瓷柱、瓷瓶配线。	
	4	3. 绝缘导线交叉时, 交叉点应穿绝缘管并加支持物予以固定; 绝缘导线的绑扎线应有绝缘层, 绑扎时不得损伤绝缘导线的绝缘层。	
		4. 瓷(塑料)夹、瓷柱或瓷瓶应完好无损, 表面清洁, 安装牢固可靠。	
		5. 绝缘电线明敷在高温辐射或对绝缘有腐蚀的场所时, 电线间及电线至建筑物表面最小净距, 应符合表 7 的规定。	

	5	<p>装饰工程配线应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 装饰工程的配电线路应采用铜芯导线，导线分支接头应在接线盒内，接头应焊接； 2. 装饰场所或装修部位的配电线路，每条支路均应单独设置带有短路和过载保护装置的断路器进行保护； 3. 动力设备和照明装置的配电线路，穿越可燃、难燃装饰材料时，除配电线路应穿保护管外，尚应采用玻璃棉、岩棉等非燃材料做隔热阻燃保护。 	
钢索配线	1	<p>钢索配线的钢索吊装及线路敷设前以下工序已经完成：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 除地面外的装修工程应已结束，钢索配线所需的预埋件及预留孔已预埋、预留完成。 	
	2	<p>钢索配线的钢索吊装及线路敷设应符合以下规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 钢索配线应采用镀锌钢索，不应采用含油芯的钢索。钢索的钢丝直径应小于 0.5mm，钢索不应有扭曲和断股等缺陷。 2. 钢索与终端拉环套接应采用心形环，固定钢索的线卡不应少于 2 个，钢索端头应用镀锌铁线绑扎紧密，且应与保护导体可靠连接。 3. 钢索终端拉环埋件应牢固可靠，应能承受在钢索全部负荷下的拉力，在挂索前应对拉环做过载试验，过载试验的拉力应为设计承载拉力的 3.5 倍。 4. 当钢索长度小于或等于 50m 时，应在钢索一端装设索具螺旋扣紧固；当钢索长度大于 50m 时，应在钢索两端装设索具螺旋扣紧固。 5. 钢索中间吊架间距不应大于 12m，吊架与钢索连接处的吊钩深度不应小于 20mm，并应有防止钢索跳出的锁定零件。 6. 绝缘导线和灯具在钢索上安装后，钢索应承受全部负 且钢索表面应整洁、无锈蚀。 7. 钢索配线的支持件之间及支持件之间最大距离 应符合表 10 的规定。 	
导线连接和线路绝缘测试	1	<p>导线连接前应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 控制电缆接线前，应确认绝缘电阻测试合格，校线正确； 2. 绝缘导线接线前，绝缘电阻测试应合格，相位核对正确。 	
	2	<p>导线连接和线路绝缘测试应符合以下规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 低压或特低电压配电线路间和线对地间的绝缘电阻 测试电压及绝缘电阻值不应小于表 11 的规定，矿物绝缘电 缆线间和线对地间的绝缘电阻应符合国家现行有关产品标准的规定。 2. 导线与设备或器具的连接应符合下列规定： <ol style="list-style-type: none"> 1) 截面积在 10mm² 及以下的单股铜芯线和单股铝/铝合金芯线可直接与设备或器具的端子连接。 2) 截面积在 2.5mm² 及以下的多芯铜芯线应接续端子或拧紧搪锡后再与设备或器具的端子连接。 3) 截面积大于 2.5mm² 的多芯铜芯线，除设备自带插接式端子外，应接续端子后与设备或器具的端子连接；多芯铜芯线与插接式端 	

		子连接前，端部应拧紧搪锡。	
		4) 多芯铝芯线应接续端子后与设备、器具的端子连接，多芯铝芯线接续端子前应去除氧化层并涂抗氧化剂，连接完成后应清洗干净。	
		5) 每个设备和器具的端子接线不多于 2 根导线或 2 个导线端子。	
		3. 截面积 6mm ² 及以下铜芯导线间的连接应采用导线连接器或缠绕搪锡连接，并应符合下列规定：	
		1) 导线连接器应符合现行国家标准《家用和类似用途低压电路用的连接器件》GB 13140 的相关规定，并应符合下列规定：	
		a) 导线连接器应与导线截面相匹配；	
		b) 单芯导线与多芯软导线连接时，多芯软导线宜搪锡处理；	
		c) 与导线连接后不应明露线芯；	
		d) 采用机械压紧方式制作导线接头时，应使用确保压接力的专用工具。	
		e) 多尘场所的导线连接应选用 IP5X 以上的防护等级连接器；潮湿场所的导线连接应选用 IPX5 及以上的防护等级连接器。	
		2) 导线采用缠绕搪锡连接时，接头缠绕搪锡后应采取可靠绝缘措施。	
		4. 铝/铝合金电缆头及端子压接应符合下列规定：	
		1) 铝/铝合金电缆的联锁铠装不应作为保护接地导体 (PE) 使用，联锁铠装应与保护接地导体 (PE) 连接；	
		2) 线芯压接面应去除氧化层并涂抗氧化剂，压接完成后应清洁表面；	
		3) 线芯压接工具及模具应与附件相匹配。	
		5. 当采用螺纹型接线端子与导线连接时，其拧紧力矩值应符合产品技术文件的要求，当无要求时，应符合表 12 的规定。	
		6. 绝缘导线、电缆的线芯连接金具 (连接管和端子)，其规格应与线芯的规格适配，且不得采用开口端子，其性能应符合国家现行有关产品标准的规定。	
	7. 当接线端子规格与电气器具规格不配套时，不应采取降容的转接措施。		
照明灯具	1	照明灯具安装前应完成以下工序：	
		1. 灯具安装前应确认安装灯具的预埋螺栓及吊杆、吊顶上 安装嵌入式灯具用的专用支架等已完成，对需做承载试验的预埋件或吊杆经试验应合格；	
		2. 影响灯具安装的模板、脚手架应已拆除，顶棚和墙面喷浆、油漆或壁纸等及地面清理工作应已完成；	
		3. 灯具接线前，导线的绝缘电阻测试应合格；	
		4. 高空安装的灯具，应先在地面进行通断电试验合格。	
	2	普通灯具安装验收	
		1. 开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施。	
2. 卤钨灯和额定功率不小于 100W 的白炽灯泡的吸顶灯、槽灯、			

	<p>嵌入式灯，其引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护。</p>	
	<p>3. 超过 60W 的白炽灯、卤素灯、高压钠灯、金属卤灯光源、荧光高压汞灯等照明灯具（包括镇流器）不应安装在可燃材料和可燃构件上，聚光灯的聚光点不应落在可燃物上。</p>	
	<p>4. 当灯具的高温部位靠近除不燃性以外的装修材料时，应采取隔热（如采用玻璃丝、石膏板等加以隔热防护）、散热（如在灯具上增加散热空隙或加强顶棚内的通风降温、与可燃物保持一定距离等防火保护措施。灯饰所用材料的燃烧性能等级不应低于 B1 级。</p>	
	<p>5. 嵌入顶棚内的灯具，灯头引线应采用柔性金属管保护，其保护长度不宜超过 1m。当嵌入式灯具、贴顶灯具以及光檐（槽灯）照明采用卤钨灯以及单灯功率超过 100W 的白炽灯时，灯具（或灯）引入线应选用 105℃~250℃耐高温的绝缘电线，或采用瓷管等不燃材料作隔热保护。</p>	
	<p>6. 储存可燃物的仓库及类似场所照明光源应采用冷光源，其垂直下方与堆放可燃物品水平间距不应小于 0.5m，不应设置移动式照明灯具。</p>	
	<p>7. 每个灯控开关所控灯具的总额定电流值不应大于该灯控开关的额定电流。</p>	
	<p>8. 产生腐蚀性气体的蓄电池室等场所应采用密闭型灯具。</p>	
	<p>9. 在有尘埃的场所，应按防尘的保护等级分类选择合适的灯具。</p>	
	<p>10. 照明灯具上所装的光源，不应超过灯具的额定功率。</p>	
	<p>11. 灯头及接线应符合 GB 50303-2002 中 19.2.2 的规定。</p>	
	<p>12. 储存可燃物的库房及类似场所照明必须采用有防护罩的灯具和墙壁开关，不得使用无防护罩的灯具和拉线开关。</p>	
	<p>13. 照明灯具与可燃物之间的安全距离应符合下列规定：</p>	
	<p>1) 普通灯具不应小于 0.3m；</p>	
	<p>2) 高温灯具（聚光灯、碘钨灯等）不应小于 0.5m；</p>	
	<p>3) 影剧院、礼堂用的面光灯、耳光灯不应小于 0.5m；</p>	
	<p>4) 功率为 100W~500W 的灯具不应小于 0.5m；</p>	
	<p>5) 功率为 500W~2000W 的灯具不应小于 0.7m；</p>	
	<p>6) 功率为 2000W 以上的灯具不应小于 1.2m。</p>	
	<p>15. 灯具固定应符合下列规定：</p>	
	<p>1) 灯具固定应牢固可靠，在砌体和混凝土结构上严禁使用木楔、尼龙塞或塑料塞固定；</p>	
	<p>2) 质量大于 10kg 的灯具，固定装置及悬吊装置应按灯具重量的 5 倍恒定均布载荷做强度试验，且持续时间不得少于 15min。</p>	
	<p>3) 质量大于 3kg 的悬吊灯具，固定在螺栓或预埋吊钩上，螺栓或预埋吊钩的直径不应小于灯具挂销直径，且不应小于 6mm；</p>	
	<p>4) 当采用钢管作灯具吊杆时，其内径不应小于 10mm，壁厚不应小于 1.5mm；</p>	
	<p>5) 灯具与固定装置及灯具连接件之间采用螺纹连接的，螺纹啮合扣数不应少于 5 扣。</p>	

	16. 吸顶或墙面上安装的灯具,其固定用的螺栓或螺钉不应少于2个,灯具应紧贴饰面。	
	17. 由接线盒引至嵌入式灯具或槽灯的绝缘导线应符合下列规定:	
	1) 绝缘导线应采用柔性导管保护,不得裸露,且不应在灯槽内明敷;	
	2) 柔性导管与灯具壳体应采用专用接地线连接。	
	18. 普通灯具的 I 类灯具外露可导电部分必须采用铜芯软导线与保护导体可靠连接,连接处应设置接地标识,铜芯软导线的截面积应与进入灯具的电源线截面积相同。	
	19. 洁净场所灯具嵌入安装时,灯具与顶棚之间的间隙应用密封胶条和衬垫密封,密封胶条和衬垫应平整,不得扭曲、折叠。	
	20. 除采用安全电压以外,当设计无要求时,敞开式灯具的灯头对地面距离应大于 2.5m。	
	21. 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。	
	22. 庭院灯、建筑物附属路灯安装应符合下列规定:	
	1) 灯具与基础固定应可靠,地脚螺栓备帽应齐全;灯具接线盒应采用防护等级不小于 IPX5 的防水接线盒,盒盖防水密封垫应齐全、完整。	
	2) 灯具的电器保护装置应齐全,规格应与灯具适配。	
	3) 灯杆的检修门应采取防水措施,且闭锁防盗装置完好。	
	4) 灯具的自动通、断电源控制装置应动作准确。	
	5) 灯具应固定可靠、灯位正确,紧固件应齐全、拧紧。	
	23. 安装在公共场所的大型灯具晶玻璃罩,应采取防止玻璃罩向下溅落的措施。	
	24. 游泳池和类似场所灯具(水下灯及防水灯具)安装应符合下列规定:	
	1) 单接线口水下灯具的电源进线宜由接线盒馈电。	
	2) 双接线口水下灯具,每盏灯具应采用一进一出接线方式,互为连接。	
	3) 所有金属体灯具应沿电源线敷设接地(PE)线,并与灯体内接地端子可靠连接。	
	4) 固定水下灯具的金属构件应可靠接地。	
	5) 水上灯具安装应满足防水、防漏电及防破碎的要求,并应固定。可靠连接,并应设置标识。	
	25. LED 灯应符合下列规定:	
	1) 灯具安装应牢固可靠,饰面不应使用胶类粘贴。	
	2) 灯具安装位置应有较好的散热条件,且不宜安装在潮湿场所。	
	3) 灯具用的金属防水接头密封圈应齐全、完好。	
	4) 灯具的驱动电源、电子控制装置室外安装时,应置于金属箱	

		(盒)内;金属箱(盒)的IP防护等级和散热应符合设计要求,驱动电源的极性标记应清晰、完整;	
		5)室外灯具配线管路应按明配管敷设,且应具备防雨功能,IP防护等级应符合设计要求。	
		26.引向单个灯具的绝缘导线截面应与灯具功率相匹配,绝缘铜芯导线的线芯截面不应小于 1mm^2 。	
		27.灯具的外形、灯头及其接线应符合下列规定:	
		1)灯具及其配件应齐全,不应有机械损伤、变形、涂层剥落和灯罩破裂等缺陷;	
		2)软线吊灯的软线两端应做保护扣,两端线芯应搪锡;当装升降器时,应采用安全灯头;	
		3)除敞开式灯具外类容量在100W及以上的灯具,引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护。	
		4)连接灯具的软线应盘扣、搪锡压线尹以用螺口灯头时,相线应接于螺口灯头中间的端子上;	
		5)灯座的绝缘外壳不应破损和漏电;带有开关的灯座,开关手柄应无裸露的金属部分。	
		28.高低压配电设备、裸母线及电梯曳引机的正上方不应安装灯具。	
		29.投光灯的底座及支架应牢固,枢轴应沿需要的光轴交向拧紧固定。	
		30.聚光灯和类似灯具出光口面与被照物体的最短距离应符合产品技术文件要求。	
		31.导轨灯的灯具功率和载荷应与导轨额定载流量和最大允许载荷相适配。	
		32.露天安装的灯具两泄水孔,且泄水孔城置在灯具腔体的底部。灯具及其附件、紧固件、底座和与其相连的导管、接线盒等应有防腐蚀和防水措施。	
		33.安装于槽盒底部的荧光灯具应紧贴槽盒底部,并应固定牢固。	
专用灯具		专用灯具安装验收	
	1	专用灯具的I类灯具外露可导电部分必须用铜芯软导线与保护导体可靠连接,连接处应设置接地标识,铜芯软导线的截面积应与进入灯具的电源线截面积相同。	
	2	手术台无影灯安合下列规定:	
		1.质量大于10kg的手术台无影灯,固定装置及悬吊装置应按灯具重量的5倍恒定均布载荷做强度试验,且持续时间不得少于15min。尚应符合产品技术文件的要求。 2.固定灯座的螺栓数量不应少于灯具法兰底座上的固定孔数,且螺栓直径应与底座孔径相适配;螺栓应采用双螺母锁固。	
3	应急灯具安装应符合下列规定:		
	1.除建筑高度小于27m的住宅建筑外,民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明:		

		1) 封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道、避难层(间);	
		2) 观众厅、展览厅、多功能厅和建筑面积大于 200m ² 的营业厅、餐厅、演播室等人员密集的场所;	
		3) 建筑面积大于 100m ² 的地下或半地下公共活动场所;	
		4) 公共建筑内的疏散走道;	
		5) 人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道。	
	4	建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合下列规定:	
		1. 对于疏散走道, 不应低于 1.0Lx;	
		2. 对于人员密集场所、避难层(间), 不应低于 3.0Lx; 对于老年人照料设施、病房楼或手术部的避难间, 不应低于 10.0Lx;	
		3. 对于楼梯间、前室或合用前室、避难走道, 不应低于 5.0Lx。对于人员密集场所、老年人照料设施、病房楼或手术部内的楼梯间、前室或合用前室、避难走道, 不应低于 10.0Lx。	
		4. 消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明, 其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	
		5. 疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上; 备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。	
	5	公共建筑、建筑高度大于 54m 的住宅建筑、高层厂房(库房)和甲、乙、丙类单、多层厂房, 应设置灯光疏散指示标志, 并应符合下列规定:	
		1. 当设置在疏散走道及其转角处距地面高度 1.0m 以下的墙面或地面上。灯光疏散指示标志的间距不应大于 20m; 对于袋形走道, 不应大于 10m; 在走道转角区, 不应大于 1.0m。	
		2. 消防应急照明回路的设置除应符合设计要求外, 尚应符合防火分区设置的要求, 穿越不同防火分区时应采取防火隔堵措施;	
		3. 对于应急灯具、运行中温度大于 60° C 的灯具, 当靠近可燃物时, 应采取隔热、散热等防火措施;	
		4. EPS 供电的应急灯具安装完毕后, 应检验 EPS 供电运行的最少持续供电时间, 并应符合设计要求;	
		5. 安全出口指示标志灯设置应符合设计要求;	
		6. 疏散指示标志灯安装高度及设置部位应符合设计要求;	
		7. 疏散指示标志灯的设置不应影响正常通行, 且不应在其周围设置容易混同疏散标志灯的其他标志牌等;	
		8. 疏散指示标志灯工作应正常, 并应符合设计要求;	
		9. 消防应急照明线路在非燃烧体内穿钢管暗敷时, 暗敷钢管保护层厚度不应小于 30mm。	
	6	霓虹灯安装应符合下列规定:	
		1. 霓虹灯管应完好、无破裂;	
		2. 灯管应采用专用的绝缘支架固定, 且牢固可靠; 灯管固定后, 与建(构)筑物表面的距离不宜小于 20mm。	
		3. 霓虹灯专用变压器应为双绕组式, 所供灯管长度不应大于允	

		许负载长度，露天安装的应采取防雨措施；	
		4. 霓虹灯专用变压器的二次侧和灯管间的连接线应采用额定电压大于 15kV 的高压绝缘导线，导线连接应牢固，防护措施应完好；高压绝缘导线与附着物表面的距离不应小于 20mm。	
		5. 明装的霓虹灯变压器安装高度低于 3.5m 时应采取防护措施，室外安装距离晒台、窗口、架空线等不应小于 1m，并应有防雨措施。	
		6. 霓虹灯变压器应固定可靠，安装位置宜方便检修，且应隐蔽在不易被非检修人触及的场所。	
		7. 当橱窗内装有霓虹灯时，橱窗门与霓虹灯变压器一次侧开关应有联锁装置，开门时不得接通霓虹灯变压器的电源。	
		8. 霓虹灯变压器二次侧的绝缘导线应采用高绝缘材料的支持物固定，对于支持点的距离，水平线段不应大于 0.5m，垂直线段不应大于 0.75m。	
		9. 霓虹灯管附着基面及其托架应采用金属或不燃材料制作，并应固定可靠，室外安装应耐风压。	
	7	手术台无影灯安装应符合下列规定： 1. 底座应紧贴顶板、四周无缝隙； 2. 表面应保持整洁、无污染，灯具镀、涂层应完整无划伤。	
	8	高压钠灯、金属卤化物灯安装应符合下列规定： 1. 光源及附件应与镇流器、触发器和限流器配套使用，触发器与灯具本体的距离应符合产品技术文件的要求； 2. 电源线应经接线柱连接，不应使电源线靠近灯具表面。 3. 灯具的额定电压、支架形式和安装方式应符合设计要求； 4. 光源的安装朝向应符合产品技术文件的要求。	
	9	景观照明灯具安装应符合下列规定： 1. 在人行道等人员来往密集场所安装的落地式灯具，当无围栏防护时，灯具距地面高度应大于 2.5m； 2. 金属构架及金属保护管应分别与保护导体采用焊接或螺栓连接，连接处应设置接地标识。 3. 建筑物景观照明灯具构架应固定可靠、地脚螺栓拧紧、备帽齐全；灯具的螺栓应紧固、无遗漏。灯具外露的绝缘导线或电缆应有金属柔性导管保护。	
	10	航空障碍标志灯安装应符合下列规定： 1. 航空障碍标志灯安装位置应符合设计要求，灯具的自动通、断电源控制装置应动作准确 2. 灯具安装应牢固可靠，且应有维修和更换光源的措施； 3. 当灯具在烟囱顶上装设时，应安装在低于烟囱口 1.5m 至 3m 的部位且应呈正三角形水平排列； 4. 对于安装在屋面接闪器保护范围以外的灯具，当需设置接闪器时，其接闪器应与屋面接闪器可靠连接。	
	11	太阳能灯具安装应符合下列规定： 1. 太阳能灯具与基础固定应可靠，地脚螺栓有防松措施，灯具	

		接线盒防水密封垫应齐全、完整；		
		2. 灯具表面应平整光洁、色泽均匀不应有明显的裂纹、划痕、缺损、锈蚀及变形等缺陷。		
		3. 太阳能灯具的电池板朝向和仰角调整应符合地区纬度，迎光面上由无遮挡物，电池板上无直射光源。电池组件与支架连接应牢固可靠，组件的输出线不应裸露，并应用扎带绑扎固定。		
	12	洁净场所灯具嵌入安装时，灯具与顶棚之间的间隙应用密封胶条和衬垫密封，密封胶条和衬垫应平整，不得扭曲、折叠。		
	13	游泳池和类似场所灯具（水下灯及防水灯具）安装应符合下列规定：		
		1. 单接线口水下灯具的电源进线宜由接线盒馈电。		
		2. 双接线口水下灯具，每盏灯具应采用一进一出接线方式，互为连接。		
		3. 所有金属体灯具应沿电源线敷设接地（PE）线，并与灯体内接地端子可靠连接。		
		4. 固定水下灯具的金属构件应可靠接地。		
	14	5. 水上灯具安装应满足防水、防漏电及防破碎的要求，并应固定。可靠连接，并应设置标识		
		当应急电源或镇流器与灯具分离安装时，应固定可靠，应急电源或镇流器与灯具本体之间的连接绝缘导线应用金属柔性导管保护，导线不得外露。		
	照明开关、插座、风扇安装	一	照明开关、插座、风扇安装前应完成以下工序：	
			应检查吊扇的吊钩已预埋完成、导线绝缘电阻测试应合格，顶棚和墙面的喷浆、油漆或壁纸等已完工。	
		二	照明开关、插座、风扇安装验收	
1		1. 当交流、直流或不同电压等级的插座安装在同一场所时，应有明显的区别，插座不得互换；配套的插头应按交流、直流或不同电压等级区别使用。		
2		2. 不间断电源插座及应急电源插座应设置标识。		
3		3. 暗装的插座盒或开关盒应与饰面平齐，盒内干净整洁，无锈蚀，绝缘导线不得裸露在装饰层内；面板应紧贴饰面、四周无缝隙、安装牢固，表面光滑、无碎裂、划伤，装饰帽（板）齐全。		
4		插座安装应符合下列规定：		
		1. 插座安装高度应符合设计要求，同一室内相同规格并列安装的插座高度宜一致；		
		2. 地面插座应紧贴饰面，盖板应固定牢固、密封良好。		
		3. 潮湿场所应采用密封型并带保护接地线触头的保护型插座，安装高度不低于 1.5m；		
		4. 插座、开关靠近可燃物或安装在可燃结构上时，应采取隔热、散热等保护措施。暗装插座、开关应采用专用接线盒，面板紧贴墙面，四周无缝隙；		
5. 安装在 B1 级以下（含 B1 级）装修材料内的插座、开关，必须采用防火封堵密封件或具有良好隔热性能的 A 级材料隔绝；				
6. 导线与插座、开关连接处应牢固可靠，螺丝压紧无松动，面				

		板完好无损；	
		7. 额定电压低的插头不能插入额定电压高的插座，额定电流高的插头不能插入额定电流低的插座，插头不应与带电极数不同的插座相互插合（如单相与三相插头插座）；	
		8. 用于0类设备的插头（不带接地极的插头），不能插入带接地插套的插座。I类设备的插头（带接地极的插头），不能插入为II类设备专用的插座（不带接地极，采用双重绝缘或加强绝缘制作的插座）。	
		插座接线应符合下列规定：	
	5	1. 对于单相两孔插座，面对插座的右孔或上孔应与相线连接，左孔或下孔应与中性导体（N）连接；对于单相三孔插座，面对插座的右孔应与相线连接，左孔应与中性导体（N）连接。	
		2. 单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的保护接地导体（PE）应接在上孔；插座的保护接地导体端子不得与中性导体端子连接；同一场所的三相插座，其接线的相序应一致。	
		3. 保护接地导体（PE）在插座之间不得串联连接。	
		4. 相线与中性导体（N）不应利用插座本体的接线端子转接供电。	
		公共场所开关插座还应符合以下要求：	
	6	1. 户外场所插座应采用防溅水安全型插座，户内公共场所公共浴室、盥洗室，水产售卖区等潮湿场所应采用防溅水型安全插座安装高度不应低于1.5m。	
		2. 开关应加装防溅盒。	
		3. 户内公共场所电源插座底边距地1.80m及以下时，应采用安全型插座。	
		照明开关安装应符合下列规定：	
		1. 照明开关安装高度应符合设计要求；	
		2. 开关安装位置应便于操作，开关边缘距门框边缘的距离宜为0.15m~0.20m；	
	7	3. 相同型号并列安装高度宜一致，并列安装的拉线开关的相邻间距不宜小于20mm。	
		4. 同一建（构）筑物的开关宜采用同一系列的产品，单控开关的通断位置应一致，且应操作灵活、接触可靠；	
		5. 相线应经开关控制；	
		6. 紫外线杀菌灯的开关应有明显标识，并应与普通照明开关的位置分开。	
		温控器安装应符合下列规定：	
	8	1. 温控器安装高度应符合设计要求；同一室内并列安装的温控器高度宜一致，且控制有序不错位。	
		2. 温控器接线应正确，显示屏指示应正常，安装标高应符合设计要求。	
		吊扇安装应符合下列规定：	
	9	1. 吊扇涂层应完整、表面无划痕、无污染，吊杆上下扣碗安装应牢固到位；	

		2. 同一室内并列安装的吊扇开关标高应符合设计，吊扇开关高度宜一致，并应控制有序、不错位。		
		3. 吊扇挂钩安装应牢固，吊扇挂钩的直径不应为吊扇挂销直径，且不应小于 8mm；挂钩销钉应有防振橡胶垫；挂销的防松零件应齐全、可靠。		
		4. 吊扇扇叶距地高度不应小于 2.5m。		
		5. 吊扇组装不应改变扇叶角度，扇叶的固定螺栓防松零件应齐全。		
		6. 吊杆间、吊杆与电机间螺纹连接，其啮合长度不应小于 20mm，且防松零件应齐全紧固。		
		7. 吊扇应接线正确，运转时扇叶应无明显颤动和异常声响。		
		10	壁扇安装应符合下列规定：	
	1. 壁扇安装高度应符合设计要求；			
	2. 涂层应完整、表面无划痕、无污染，防护罩应成形。			
	3. 壁扇底座应采用膨胀螺栓或焊接固定，固定应牢固可靠；膨胀螺栓的数量不应少于 3 个，且直径不应小于 8mm。			
	11	4. 防护罩应扣紧、固定可靠，当运转时扇叶和防护罩应无明显颤动和异常声响。		
换气扇安装应紧贴饰面、固定可靠。无专人管理场所的换气扇宜设置定时开关。				
建筑物照明 通电试运行	1	照明系统的测试和通电试运行应符合下列规定：		
		1. 导线绝缘电阻测试应在导线接续前完成；		
		2. 照明箱（盘）、灯具、开关、插座的绝缘电阻测试应在器具就位前或接线前完成；		
		3. 通电试验前，电气器具及线路绝缘电阻应测试合格，当照明回路装有剩余电流动作保护器时，剩余电流动作保护器应检测合格；		
		4. 备用照明电源或应急照明电源做空载自动投切试验前，应卸除负荷，有载自动投切试验应在空载自动投切试验合格后进行；		
		5. 照明全负荷试验前，应确认上述工作应已完成。		
	2	建筑物照明通电试运行		
		1. 灯具回路控制应符合设计要求，且应与照明控制柜、箱（盘）及回路的标识一致；开关宜与灯具控制顺序相对应，风扇的转向及调速开关应正常。		
		2. 公共建筑照明系统通电连续试运行时间应为 24h，住宅照明系统通电连续试运行时间应为 8h。所有照明灯具均应同时开启，且应每 2h 按回路记录运行参数，连续试运行时间内应无故障。		
		3. 对设计有照度测试要求的场所，试运行时应检测照度，并应符合设计要求。		
电热器具、 空调器具、	1	电源线电流不应超过允许载流量。		
	2	电源插座、开关电器接触应良好。		
	3	超过 3kW 的固定式电热器具应符合下列规定：		

其他小型用 电设备		1. 电热器具应采用单独回路供电，电源线应装设短路、过载及接地故障保护电器；导线和热元件的接线处应紧固，引入线处应采用耐高温的绝缘材料予以保护；	
		2. 电热器具周围不应放置可燃物；	
		3. 电热器具的电源线，装设刀开关和短路保护电器处，其可触及的外露导电部分应接地。	
	4	低于 3kW 以下可移动式电热器具应符合下列规定：	
		1. 电热器具应放在不燃材料制作的工作台上，与周围可燃物应保持安全距离；	
		2. 电热器具应采用专用插座，引出线应采用石棉、瓷管等耐高温绝缘套管保护。	
	5	空调器具	
		1. 空调器应单独供电，电源线应设置短路、过载保护，其电源插座的容量应同插头的容量匹配。	
		2. 分体式空调穿墙管路应选择不燃或难燃材料套管保护，室内机体接线端子板处接线牢固、整齐、正确。	
		3. 空调器不应安装在可燃结构上，其设备周围不准置放可燃物。	
		4. 空调器具压缩机、风扇电机应无异常声响，无火花放电现象。	
	6	其他小型用电设备	
		1. 电铃不应直接设置在可燃装饰材料或可燃构件上，电铃下方不应堆放可燃物品，控制开关应装设在相线上，采用延时开关控制，并按设计规定整定延时值。	
		2. 电铃的供电回路，应有保护措施。	
		3. 电源线电流不应超过允许载流量。	
	UPS 及 EPS 安装验收	1	整流器工作区域应保持洁净，不应堆放可燃物
2		UPS 及 EPS 的整流、逆变、静态开关、储能电池或蓄电池组的规格、型号应符合设计要求。内部接线应正确、可靠不松动，紧固件应齐全。	
3		安放 UPS 的机架或金属底座的组装应横平竖直、紧固件齐全，水平度、垂直度允许偏差不应大于 0.5%。	
4		引入或引出 UPS 及 EPS 的主回路绝缘导线、电缆和控制绝缘导线、电缆应分别穿钢导管保护，当在电缆支架上或在梯架、托盘和线槽内平行敷设时，其分隔间距应符合设计要求；绝缘导线、电缆的屏蔽护套接地应连接可靠、紧固件齐全，与接地干线应就近连接。	
5		UPS 及 EPS 的外露可导电部分应与保护导体可靠连接并应有标识。	
6		UPS 正常运行时产生的 A 声级噪声应符合产品技术文件要求。	
7		UPS 及 EPS 的极性应正确，输入、输出各级保护系统的动作和输出的电压稳定性、畸变系数及频率、相位、静态开关的动作等各项技术性能指标试验调整应符合产品技术文件要求，当以现场的最终试验替代出厂试验时，应根据产品技术文件进行试验	

		调整, 且应符合设计条件要求。	
	8	<p>EPS 应按设计或产品技术文件的要求进行下列检查:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 核对初装容量, 并应符合设计要求; 2. 核对输入回路断路器的过载和短路电流整定值, 并应符合设计要求 3. 核对各输出回路的负荷量, 且不应超过 EPS 的额定最大输出功率; 4. 核对蓄电池备用时间及应急电源装置的允许过载能力, 并应符合设计要求; 5. 当对电池性能、极性及电源转换时间有异议时, 应由制造商负责现场测试, 并应符合设计要求; 6. 控制回路的动作试验, 并应配合消防联动试验合格。 	
	9	<p>UPS 及 EPS 的绝缘电阻值应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. UPS 的输入端、输出端对地间绝缘电阻值不应小于 2M; 2. UPS 及 EPS 连线及出线的线间、线对地间绝缘电阻值不应小于 0.5M。 	
	10	UPS 输出端的系统接地连接方式应符合设计要求。	
电动机	一	电动机的安装验收	
	1	高压以上电动机的交接试验应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定。	
	2	电动机、电加热器及电动执行机构检查接线:	
		1. 电动机、电加热器及电动执行机构的外露可导电部分必须与保护导体可靠连接。	
		2. 低压电动机、电加热电动执行机构的 的绝缘电阻值不应小于 0.5MΩ。	
		3. 电气元器件外观应整洁, 外壳应无破裂, 零部件齐全, 各接线端子及紧固件应无缺损、锈蚀等 现象;	
		4. 电气元器件的触头应无熔焊粘连变形和严重氧化等痕迹; 端子上的所有接线应压接牢固, 接触应良好, 不应有松动、脱落现象;	
	5. 电动机运行时应无异常声响和气味, 电气连接点、壳体等不应有打火放电现象。		
	3	电动机应装设短路保护和接地故障保护, 并应根据具体情况分别装设过载保护、断相保护和低电压保护。	
	4	电气设备安装应牢固, 螺栓及防松零件齐全, 不松动。防水防潮电气设备的接线入口及接线盒盖等应做密封处理。	
5	电动机应安装在牢固的机座上, 机座周围应有适当的通道, 与其它低压带电体、可燃物之间的 距离不应小于 1m, 并保持干燥清洁。		
6	电动机和附属设备应清洁, 附近不应堆放可燃物和其他杂品。		
7	电动用源线与出线端子接触应良以清洁, 高压电动机 电源线紧固时不应损伤电动机引出线套管。		
8	在设备接线盒内裸露的不同相间和相对地间电气间隙应 符合产		

		品技术文件要求, 或采取绝缘防护措施。	
9		除电动机随机技术文件不允许在施工现场抽芯检查外, 有下列情况之一的电动机应抽芯检查:	
		1. 出厂时间已超过制造厂保证期限; 2. 外观检查、电气试验、手动盘转和试运转有异常情况。	
10		电动机抽芯检查应符合下列规定:	
		1. 电动机内部应清洁、无杂物;	
		2. 线圈绝缘层应完好、无伤痕, 端部绑线不应松动, 槽楔应固定、无断裂、无凸出和松动, 引线应焊接饱满, 内部应清洁、通风孔道无堵塞;	
		3. 轴承应无锈斑, 注油(脂)的襖规格和数量应正确, 转子平衡块应紧固、平衡螺丝锁紧, 风扇叶片应无裂纹;	
		4. 电动机的机座和端盖的止口部位应无砂眼和裂纹;	
		5. 连接用紧固件的防松零件应齐全完整; 6. 其他指标应符合每产品技术文件的要求。	
二		电动机的试验和试运行应符合下列规定:	
1		电气动力设备试验前, 其外露可导电部分应与保护导体完成连接, 并经检查应合格;	
2		通电前, 动力成套配电(控制箱的交流工频耐压试验和保护装置的动作试验应合格	
3		空载试运行前, 控制回路模拟动作试验应合格, 盘车或手动操作检查电气部分与机械部分的转动或动作应协调一致。	
4		电动机应试通电, 并应检查转向和机械转动情况, 电动机试运行应符合下列规定:	
		1. 空载试运后时间宜为 2h, 机身和轴承的温升、电压和电流等应符合建筑设备或工艺装置的空载状态运行要求, 并应记录电流、电压、温度、运行时间等有关数据;	
		2. 空载状态下可启动次数及间隔时间应符合产品技术文件的要求; 无要求时, 连续启动 2 次的时间间隔不应小于 5min, 并应在电动机冷却至常温下进行再次启动。	
5		电气动力设备的运行电压、电流应正常, 各种仪表指示应正常。	
6		电动执行机构的动作方向及指示应与工艺装置的设计要求保持一致。	
7		电动机控制设备与线路应符合下列规定:	
		1. 电气元器件外观应整洁, 外壳应无破裂, 零部件齐全, 各接线端子及紧固件应无缺损、锈蚀等现象;	
		2. 电气元器件的触头应无熔焊粘连变形和严重氧化等痕迹;	
		3. 电动机运行时应有异常声响和气味, 电气连接点、壳体等不应有打火放电现象;	
		4. 轴承应润滑, 对使用滑动轴承的设施, 油环应滑动, 油腔内的油面应到油面计所指示的位置;	
		5. 电动机空气冷却装置运转应正常。 6. 电动机的交接验收还应符合《电气装置安装工程旋转电机施工及验收	

		规范》GB50170-2018 5 的要求。其中：	
		1) 电动机的旋转方向应符合设备要求，运转无异常声音；	
		2) 换向器、集电环、电刷应工作正常，接触面应无明显火花；	
		3) 起动电流、空载电流、启动时间应符合产口技术条件书的要求；	
		4) 各部温度应符合技术要求；	
		5) 滑动轴承温度不应超过 80 度，滚动轴承温度不应超过 95 度。	
柴油发电机组的验收	1	柴油发电机组的安装应符合下列规定：	
		1. 机组安装前，基础应验收合格。	
		2. 机组安放后，采取地脚螺栓固定的机组应初平，螺栓孔灌浆、精平、紧固地脚螺栓、二次灌浆等安装合格；安放式的机组底部应垫平、垫实。	
	2	柴油发电机组的验收项目：	
		1. 发电机的试验应符合《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定。	
		2. 对于发电机组至配电柜馈电线路的相间、相对地间的绝缘电阻值，低压馈电线路不应小于 0.5 M Ω ，高压馈电线路不应小于 1M Ω /kV；绝缘电缆馈电线路直流耐压试验应符合国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定。	
		3. 柴油发电机馈电线路连接后，两端的相序应与原供电系统的相序应一致。	
		4. 当柴油发电机并列运行时，应保证其电压、频率和相位一致。	
		5. 发电机的中性点接地连接方式及接地电阻值应符合设计要求，接地螺栓防松零件齐全，且有标识。	
		6. 发电机本体和机械部分的外露可导电部分应分别与保护导体可靠连接，并应有标识。	
		7. 燃油系统的设备及管道的防静电接地应符合设计要求。	
		8. 发电机组随机的配电柜，控制柜接线应正确，紧固件状态良好，无遗漏脱落。开关、保护装置的型号、规格正确，验证出厂试验的锁定标记应无位移，有位移的应重新试验标定。	
		9. 受电侧配电柜的开关设备、自动或手动切换装置和保护装置等的试验应合格，并按设计的自备电源使用分配预案进行负荷试验，机组应连续运行无故障。	
	3	柴油发电机试运行	
		1. 空载试运行前，油、气、水冷、风冷、烟气排放等系统和隔振防噪声设施应完成安装，消防器材应配置齐全、到位且符合设计要求，发电机应进行静态试验，随机配电盘、柜接线经检查应合格，柴油发电机组接地经检查应符合设计要求。	
2. 负荷试运行前，空载试运行和试验调整应合格。			
		3. 投入备用状态前，应在规定时间内，连续无故障负荷试运行合格。	
接地装置	一	接地装置施工前工序确认	
	1	接地装置安装应符合下列规定：	

	1. 对于利用建筑物基础接地的接地体,应先完成底板钢筋敷设,然后按设计要求进行接地装置施工,检查确认后,再支模或浇捣混凝土。	
	2. 于人工接地的接地体,应按要求利用基础沟槽或开挖沟槽,然后经检查确认,再埋入或打入接地极和敷设地下接地干线。	
	3. 降低接地电阻的施工应符合下列规定:	
	1) 采用接地模块降低接地电阻的施工,应先按设计位置开挖模块坑,并将地下接地干线引到模块上,经检查确认,再相互焊接;	
	2) 采用添加降阻剂降低接地电阻的施工,应先按设计要求开挖沟槽或钻孔垂直埋管,再将沟槽清理干净,检查接地体埋入位置后,再灌注降阻剂;	
	3) 采用换土降低接地电阻的施工,应先按设计要求开挖沟槽,并将沟槽清理干净,再在沟槽底部铺设经确认合格的低电阻率土壤,经检查铺设厚度达到设计要求后,再安装接地装置;接地装置连接完好,并完成防腐处理后,再覆盖上一层低电阻率土壤。	
	4. 隐蔽装置前,应先检查验收合格后,再覆土回填。	
二	接地装置安装	
(一)	基本规定	
1	接地装置的安装应由工程施工单位按已批准的设计文件施工。	
2	采用新技术、新工艺及新材料时,应经过试验及具有国家资质的验证评定。	
3	接地装置的安装应配合建筑工程的施工,隐蔽部分在覆盖前相关单位应做检查及验收并形成记录。	
4	对高土壤电阻率地区的接地装置,在接地电阻不能满足要求时,应由设计确定采取相应的措施,达到要求后方可投入运行。	
5	接地装置的接地电阻值应符合设计要求。	
(二)	电气装置的接地	
	各种接地装置利用直接埋入地中或水中的自然接地极,可利用下列自然接地极:	
1	1. 埋设在地下的金属管道,但不包括输送可燃或有爆炸物质的管道。	
	2. 金属井管。	
	3. 与大地有可靠连接的建筑物的金属结构。	
	4. 水工构筑物及其他坐落于水或潮湿土壤环境的构筑物的金属管、桩、基础层钢筋网。	
	接地装置材料选择应符合下列规定:	
2	1. 除临时接地装置外,接地装置采用钢材时均应热镀锌,水平敷设的应采用热镀锌的圆钢和扁钢,垂直敷设的应采用热镀锌的角钢、钢管或圆钢。	
	2. 当采用扁铜带、铜绞线、铜棒、铜覆钢(圆线、绞线)、锌覆钢等材料作为接地装置时,其选择应符合设计要求。	
	3. 不应采用铝导体作为接地极或接地线。	
3	接地装置的人工接地极,导体截面应符合热稳定、均压、机械强	

		度及耐腐蚀的要求,水平接地极的截面不应小于连接至该接地装置接地线截面的 75%,且钢接地极和接地线的最小规格不应小于表 13 和表 14 所列规格。	
		接地装置的敷设	
		1. 接地网的埋设深度与间距应符合设计要求。当无具体规定时,接地极顶面埋设深度不宜小于 0.8m;水平接地极的间距不宜小于 5m,垂直接地极的间距不宜小于其长度的 2 倍。人工接地体与建筑物的外墙或基础之间的水平距离不宜小于 1m。	
		2. 接地网的敷设应符合下列规定:	
		1) 接地网的外缘应闭合,外缘各角应做成圆弧形,圆弧的半径不宜小于临近均压带间距的一半。	
		2) 接地网内应敷设水平均压带,可按等间距或不等间距布置。	
		3. 接地线应采取防止发生机械损伤和化学腐蚀的措施:	
		1) 接地线在与公路、铁路或管道等交叉及其他可能使接地线遭受损伤处,均应用钢管或角钢等加以保护。	
		2) 接地线在穿过已有建(构)筑物处,应加装钢管或其他坚固的保护套,有化学腐蚀的部位还应采取防腐措施。	
		3) 接地线在穿过新建构筑物处,可绕过基础或在其下方穿过,不应断开或浇筑在混凝土中。	
		4. 接地装置由多个分接地装置部分组成时,应按设计要求设置便于分开的断接卡;自然接地极与人工接地极连接处、进出线构架接地线等应设置断接卡,断接卡应有保护措施。扩建接地网时,新、旧接地网的连接应通过接地井多点连接。	
		5. 接地装置的回填土应符合下列要求:	
		1) 回填土内不应夹有石块和建筑垃圾等,外取的土壤不应有较强的腐蚀性;在回填土时应分层夯实,室外接地沟回填宜有 100mm~300mm 高度的防沉层。	
		2) 在山区石质地段或电阻率较高的土质区段的土沟中敷设接地极,回填不应少于 100mm 厚的净土垫层,并应用净土分层夯实回填。	
		接地线、接地极的连接	
		1. 接地极的连接应采用焊接,接地线与接地极的连接应采用焊接。异种金属接地极之间连接时接头处应采取防止电化学腐蚀的措施。	
		2. 电气设备上的接地线,应采用热镀锌螺栓连接;有色金属接地线不能采用焊接时,可用螺栓连接。螺栓连接处的接触面搭接尺寸、螺栓的拧紧力矩应按表 15、表 16 的规定执行。	
		3. 热镀锌钢材焊接时,在焊痕外最小 100mm 范围内应采取可靠的防腐处理。在做防腐处理前,表面应除锈并去掉焊接处残留的焊药。	
		4. 接地线、接地极采用电弧焊连接时应采用搭接焊缝,其搭接长度应符合下列规定:	
		1) 扁钢应为其宽度的 2 倍且不得少于 3 个棱边焊接。	
4			
5			

	2) 圆钢应为其直径的 6 倍。	
	3) 圆钢与扁钢连接时, 其长度应为圆钢直径的 6 倍。	
	4) 扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时, 除应在其接触部位两侧进行焊接外, 还应由钢带或钢带弯成的卡子与钢管或角钢焊接。	
	5. 接地极(线)的连接工艺采用放热焊接时, 其焊接接头应符合下列规定:	
	1) 被连接的导体截面应完全包裹在接头内。	
	2) 接头的表面应平滑。	
	3) 被连接的导体接头表面应完全熔合。	
	4) 接头应无贯穿性的气孔。	
	6. 采用金属绞线作接地线引下时, 宜采用压接端子与接地极连接。	
	7. 利用各种金属构件、金属管道为接地线时, 连接处应保证有可靠的电气连接。	
	8. 明敷接地线的安装应符合下列要求:	
	1) 接地线的安装位置应合理, 便于检查, 不应妨碍设备检修和运行巡视。	
	2) 接地线的连接应可靠, 不应因加工造成接地线截面减小、强度减弱或锈蚀等问题。	
	3) 接地线支撑件间的距离, 在水平直线部分宜为 0.5m~1.5m, 垂直部分宜为 1.5m~3m, 转弯部分宜为 0.3m~0.5m。	
	4) 接地线应水平或垂直敷设, 或可与建筑物倾斜结构平行敷设; 在直线段上, 不应有高低起伏及弯曲等现象。	
	5) 接地线沿建筑物墙壁水平敷设时, 离地面距离宜为 250mm~300mm; 接地线与建筑物墙壁间的间隙宜为 10mm~15mm。	
	6) 在接地线跨越建筑物伸缩缝、沉降缝处时, 应设置补偿器。补偿器可用接地线本身弯成弧状代替。	
	7) 明敷接地线, 在导体的全长度或区间段及每个连接部位附近的表面, 应涂以 15mm~100mm 宽度相等的绿色和黄色相间的条纹标识。当使用胶带时, 应使用双色胶带。中性线宜涂淡蓝色标识。	
	8) 在接地线引向建筑物的入口处和在检修用临时接地点处, 均应刷白色底漆并标以黑色标识, 其代号为“  ”。同一接地极不应出现两种不同的标识。	
	9. 沿电缆桥架敷设铜绞线、镀锌扁钢及利用沿桥架构成电气通路的金属构件, 如安装托架用的金属构件作为接地网时, 电缆桥架接地时应符合下列规定:	
	1) 电缆桥架全长不大于 30m 时, 与接地网相连不应少于 2 处。	
	2) 全长大于 30m 时, 应每隔 20m~30m 增加与接地网的连接点。	
	3) 电缆桥架的起始端和终点端应与接地网可靠连接。	
	10. 接地装置在地面以上的部分应按设计要求设置测试点, 测试点不应被外墙饰面遮蔽, 且应有明显标识。	
6	接地装置的降阻	

		1. 在高土壤电阻率地区，可采用下列措施降低接地电阻：			
		1) 在接地网附近有较低电阻率的土壤时，可敷设引外接地网或向外延伸接地极。			
		2) 当地下较深处的土壤电阻率较低，或地下水较为丰富、水位较高时，可采用深 / 斜井接地极或深水井接地极；地下岩石较多时，可考虑采用深孔爆破接地技术。			
		3) 采取换土或将人工接地体外延至土壤电阻率较低处时，应掌握有关的地质结构资料和地下土壤电阻率的分布，并应做好记录敷设水下接地网。			
		4) 采用降阻剂。降阻剂应为同一品牌的产品，调制降阻剂的水应无污染和杂物；降阻剂应均匀灌注于垂直接地体周围。			
		5) 采用接地模块时，接地模块的顶面埋深不应小于 0.6m, 接地模块间距不应小于模块长度的 3 倍~5 倍。接地模块埋设基坑宜为模块外形尺寸的 1.2 倍~1.4 倍，且应详细记录开挖深度内的地层情况；接地模块应垂直或水平就位，并保持与原土层接触良好。			
		2. 降阻材料的选用和施工应符合设计要求，并应符合下列规定：			
		1) 降阻材料中重金属及放射性物质含量，应符合现行国家标准《土壤环境质量标准》GB 15618 中一级标准的规定。			
		2) 使用的降阻材料电气和理化性能，应符合现行国家标准《接地降阻材料技术条件》DL / T 380 的规定。			
		3) 使用降阻材料应按产品技术文件的要求进行施工。			
		防雷引下线及接闪器安装	一	防雷引下线安装前应符合下列规定：	
				1. 当利用建筑物柱内主筋作引下线时，应在柱内主筋绑扎或连接后，按设计要求进行施工，经检查确认，再支模；	
2. 对于直接从基础接地体或人工接地体暗敷埋入粉刷层内的引下线，应先检查确认不外露后，再贴面砖或刷涂料等；					
3. 对于直接从基础接地体或人工接地体引出明敷的引下线，应先埋设或安装支架，并经检查确认后，再敷设引下线。					
4. 接闪器安装前，应先完成接地装置和引下线的施工，接闪器安装后应及时与引下线连接。					
5. 防雷接地系统测试前，接地装置应完成施工经测试合格；防雷接闪器应完成安装，整个防雷接地系统应连成回路。					
二	接闪器的接地				
1	避雷针、避雷线、避雷带、避雷网的接地除应符合本规范的相关规定外，还应符合下列规定：				
	1. 避雷针和避雷带与接地线之间的连接应可靠。				
	2. 避雷针和避雷带的接地线及接地装置使用的紧固件均应使用镀锌制品。当采用没有镀锌的地脚螺栓时应采取防腐措施。				
	3. 构筑物上的防雷设施接地线，应设置断接卡。				
	4. 装有避雷针的金属筒体，当其厚度不小于 4mm 时，可作避雷针的接地线。筒体底部应至少有 2 处与接地极对称连接。				
	5. 独立避雷针及其接地装置与道路或建筑物的出入口等的距离				

		应大于 3m; 当小于 3m 时, 应采取均压措施或铺设卵石或沥青地面。	
		6. 独立避雷针和避雷线应设置独立的集中接地装置, 其与接地网的地中距离不应小于 3m。当小于 3m 时, 在满足避雷针与主接地网的地下连接点至 35kV 及以下设备与主接地网的地下连接点间沿接地极的长度不小于 15m 的情况下, 该接地装置可与接地网连接。	
		7. 生产用建(构)筑物上的避雷针或防雷金属网应和建(构)筑物顶部的其他金属物体连接成一个整体。	
		8. 装有避雷针和避雷线的构架上的照明灯, 其与电源线、低压配电装置或配电装置的接地网相连接的电源线, 应采用带金属护层的电缆或穿入金属管的导线。电缆的金属护层或金属管应接地, 埋入土壤中的长度不应小于 10m。	
		9. 接闪器及其接地装置, 应采取自下而上的施工程序。应先安装集中接地装置, 再安装接地线, 最后安装接闪器。	
	2	接闪器与防雷引下线必须采用焊接或卡接器连接, 防雷引下线与接地装置必须采用焊接或螺栓连接。	
		当利用建筑物金属屋面或屋顶上旗杆、栏杆、装饰物、铁塔、女儿墙上的盖板等永久性金属物做接闪器时, 其材质及截面应符合设计要求, 建筑物金属屋面板间的连接、永久性金属物各部件之间的连接应可靠、持久。	
		1. 暗敷在建筑物抹灰层内的引下线应有卡钉分段固定; 明敷的引下线应平直、无急弯, 并应设置专用支架固定, 引下线焊接处应刷油漆防腐且无遗漏。	
	3	2. 设计要求接地的幕墙金属框架和建筑物的金属门窗, 应就近与防雷引下线连接可靠, 连接处不同金属间应采取防电化学腐蚀措施。	
		3. 接闪杆、接闪线或接闪带位置应正确, 安装方式应符合设计要求, 焊接固定的焊缝应饱满无遗漏, 螺栓固定的应防松零件齐全, 焊接连接处应防腐完好。	
		4. 安装应平正顺直、无急弯, 其固定支架应间距均匀、固定。当设计无要求时, 固定支架高度不宜小于 150mm, 间距应符合表 17 的规定; 每个固定支架应能承受 49N 的垂直拉力。	
	4	接闪带或接闪网在过建筑物变形缝处的跨接应有补偿措施。	
电气装置及接地干线敷设	一	接地干线敷设基本要求:	
		1. 接地干线应与接地装置可靠连接。	
		2. 接地干线的材料型号、规格应符合设计要求。	
		3. 接地干线在穿越墙壁、楼板和地坪处应加套钢管或其他坚固的保护套管, 钢管应与接地干线做电气连通, 接地干线敷设完成后保护套管管口应封堵。	
		4. 接地干线跨越建筑物变形缝时, 应采取补偿措施。	
		5. 对于接地干线的焊接接头, 除埋入混凝土内的接头外, 其余均应做防腐处理, 且无遗漏。	

	6. 室内明敷接地干线安装应符合下列规定：	
	1) 敷设位置应便于检查，不应妨碍设备的拆卸、检修和运行巡视，安装高度应符合设计要求；	
	2) 明敷的室内接地干线支持件应固定可靠，支持件间距应均匀，扁形导体支持件固定间距宜为 500mm；圆形导体支持件固定间距宜为 1000mm；弯曲部分宜为 0.3m~0.5m；当沿建筑物墙壁水平敷设时，与建筑物墙壁间的间隙宜为 10mm~20mm；	
	3) 接地线采用搭接焊缝时，其搭接长度应符合下列规定：	
	a) 扁钢应为其宽度的 2 倍且不得少于 3 个棱边焊接。	
	b) 圆钢应为其直径的 6 倍。	
	c) 圆钢与扁钢连接时，其长度应为圆钢直径的 6 倍。	
	d) 扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时，除应在其接触部位两侧进行焊接外，还应由钢带或钢带弯成的卡子与钢管或角钢焊接。	
	4) 接地线采用螺栓搭接时，搭接的钻孔直径和搭接长度应符合表 15 的规定，连接螺栓的力矩值应符合本规范表 16 的规定；	
	5) 接地线采用的连接工艺采用放热焊接时，其焊接接头应符合下列规定：	
	a) 被连接的导体截面应完全包裹在接头内。	
	b) 接头的表面应平滑。	
	c) 被连接的导体接头表面应完全熔合。	
	d) 接头应无贯穿性的气孔。	
	7. 接地干线全长度或区间段及每个连接部位附近的表面，应涂以 15mm~100mm 宽度相等的黄色和绿色相间的条纹标识；	
	8. 变压器室、高压配电室、发电机房的接地干线上应设置不少于 2 个供临时接地用的接线柱或接地螺栓。	
二	电气装置的接地	
	电气装置的下列金属部分均必须接地：	
1	1. 电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置。	
	2. 携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳。	
	3. 互感器的二次绕组。	
	4. 配电、控制、保护用的屏(柜、箱)及操作台的金属框架和底座。	
	5. 电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层。	
	6. 电缆桥架、支架和井架。	
	7. 配电装置的金属外壳、金属遮栏。	
	8. 电热设备的金属外壳。	
	9. 直接接地的变压器中性点。	
	10. 成列安装盘、柜的基础型钢和成列开关柜的接地母线，应有明显且不少于两点的可靠接地。	
	11. 电气设备的机构箱、汇控柜(箱)、接线盒、端子箱等，以及电缆金属保护管(槽盒)，均应接地明显、可靠。	
	12. 旋转电机机座或外壳，出线柜、中性点柜的金属底座和外壳，	

		封闭母线的外壳。	
		当电气装置不采用专门敷设的接地线接地时，应符合下列规定：	
	2	1. 电气装置的接地线宜利用金属构件、普通钢筋混凝土构件的钢筋、穿线的钢管等；	
		2. 操作、测量和信号用低压电气装置的接地线可利用永久性金属管道，但不应利用可燃液体、可燃或爆炸性气体的金属管道；	
		3. 用本款第 1) 项和第 2) 项所列材料作接地线时，应保证其全长为完好的电气通路，当利用串联的金属构件作为接地线时，金属构件之间应用截面不小于 100mm ² 的钢材焊接。	
		附属于已接地电气装置和生产设施上的下列金属部分可不接地：	
	3	1. 安装在配电屏、控制屏和配电装置上的电气测量仪表、继电器和其他低压电器的外壳。	
		2. 与机床、机座之间有可靠电气接触的电动机和电器的外壳。	
		3. 额定电压为 220V 及以下的蓄电池室内的金属支架。	
		交流电气设备的接地线可利用下列接地极接地：	
	4	1. 建筑物的金属结构，梁、柱。	
		2. 生产用起重机的轨道、走廊、平台、起重机与升降机的构架、运输皮带的钢梁、电除尘器的构架等金属结构。	
	5	对于 3kV~10kV 的变电站和配电所，当采用建筑物基础中的钢筋网作为接地极且接地电阻满足规定值时，可不另设人工接地。	
	6	低压电气设备地面上外露的连接至接地极或保护线 (PE) 的接地线最小截面积，应符合表 18 的规定。	
	7	严禁利用金属软管、管道保温层的金属外皮或金属网、低压照明网络的导线铅皮以及电缆金属护层作为接地线。	
	8	金属软管两端应采用自固接头或软管接头，且金属软管段应与钢管段有良好的电气连接。	
	9	电气装置的接地必须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两个以上需要接地的电气装置。	
	三	低压配电系统的接地型式	
		配电电气装置的接地	
	1	1. 户外箱式变压器、环网柜和柱上配电变压器等电气装置的接地装置，宜围绕户外箱式变压器、环网柜和柱上配电变压器敷设成闭合环形。	
		2. 接地装置的敷设、接地极及干线的连接应符合表 D、表 E 的规定。	
		3. 接地线与变压器中性点的连接应牢固，且防松垫圈等零件应齐全。	
		4. 与户外箱式变压器、环网柜和柱上配电变压器等电气装置外露导电部分连接的接地线应与接地装置连接。	
		5. 引入配电室的每条架空线路安装的避雷器的接地线，应与配电室的接地装置相连接，且应在入地处敷设集中接地装置。	
		6. 当低压系统采用 TT、IT 接地型式时，电气装置应设独立的接	

		地装置,不得与电源处的系统接地共用接地装置;电气装置外露导电部分的保护接地线应与接地装置连接。	
		7. 建筑物内电气装置的保护接地系统宜采用 TN-C-S、TN-S 或 TT 系统,并应符合下列规定:	
		1) 火灾危险场所不应采用 TN-C 系统;	
		2) 附设有变电所的建筑物内应采用 TN-S 系统。	
		8. 户内公共场所低压配电系统的接地型式应根据工程实际情况确定,并符合下列规定	
		1) 当建筑物内有变电所时,低压配电系统应采用 TN-S 系统;	
		2) 当建筑物内无变电所时,低压配电系统宜采用 TN-C-S 或 TT 系统。	
		9. 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。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。	
		10. 公共场所(水下)的低压配电系统接地型式选择符合下列规定:	
		1) 应采用 TT、TN-S 或 TN-C-S 接地型式,并进行等电位联结;严禁采用 TN-C 接地型式。有总等电位联结的 TN-S 接地型式系统公共场所(水下)的中性线不应隔离;对 TT 接地型式系统的电源进线开关应隔离中性线,RCD 必须隔离中性线。	
		2) 配电线路在引入公共场所(水下)建、构筑物处,对于 TN-S 或 TN-C-S 系统,保护导体(PE)或保护接地中性导体(PEN)应重复接地,接地电阻不宜超过 4Ω ;对 TT 系统,保护导体(PE)单独接地,接地电阻不宜超过 4Ω 。	
	2	保护地线(PE 线)、保护中性导体(PEN 线)、等电位联结导体和接地极引入线不应接入刀开关或熔断器。	
	3	TN-C-S 系统的 PEN 线应在进入总配电箱内即将 PE 线和 N 线分开,分别接入 PE 线母排和 N 线母排,分开后不应再连通。	
	4	保护地线(PE 线)、保护中性导体(PEN 线),按机械强度要求,最小截面应符合下列规定:单根铜线不应小于 4mm^2 ;符合下列条件之一时,不应小于 2.5mm^2 :	
		1. 采用保护套管或槽盒敷线;	
		2. 采用其他等效的机械保护措施敷线;化学腐蚀的部位还应采取防腐蚀措施。	
	5	对于给电气装置供电的干线回路中的保护中性导体(PEN 线),按机械强度要求铜线不应小于 10mm^2 ,采用多芯电缆的芯线作 PEN 线时不应小于 4mm^2 。采用电缆或护套电线的芯线作保护地线(PE 线)时,最小截面不做规定。当 PE(PEN)线所用材质与相线相同时,按热稳定要求 PE(PEN)线最小截面积应符合表 19 的规定。当 PE(PEN)线与相线为不同材质时,表 19 值应按不同材质的电导值进行换算。	
	四	金属电缆桥架的接地应符合下列规定:	
		1. 宜在电缆桥架的支吊架上焊接螺栓,和电缆桥架主体采用两端压接铜鼻子的铜绞线跨接,跨接线最小截面积不应小于 4mm^2 。	

		2. 电缆桥架的镀锌支吊架和镀锌电缆桥架之间无跨接地线时,其间的连接处应有不少于 2 个带有防松螺帽或防松垫圈的螺栓固定。	
五		电力电缆金属护层的接地	
1		交流系统中三芯电缆的金属护层,应在电缆线路两终端接地;线路中有中接头时,接头处应直接接地。	
2		交流单芯电力电缆金属护层接地方式选择及回流线的设置应符合设计要求。	
3		电缆接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线与电缆屏蔽层连接,其截面积不应小于表 20 的规定。铜绞线或镀锡铜编织线应加包绝缘层。	
4		统包型电缆终端头的电缆铠装层、金属屏蔽层应使用接地线分别引出并可靠接地;橡塑电缆铠装层和金属屏蔽层应锡焊接地线。	
5		当电缆穿过零序电流互感器时,其金属护层和接地线应对地绝缘且不得穿过互感器接地;当金属护层接地线未随电缆芯线穿过互感器时,接地线应直接接地,当金属护层接地线随电缆芯线穿过互感器时,接地线应穿回互感器后接地。	
六		电动机的接地应符合下列规定:	
		1. 当电机相线截面积小于 25mm^2 时,接地线应等同相线的截面积;当电机相线截面积为 $25\text{mm}^2\sim 50\text{mm}^2$ 时,接地线截面积应为 25mm^2 ;当电机相线截面积大于 50mm^2 时,接地线截面积应为相线截面积的 50%。 2. 保护接地端子除作保护接地外,不应兼作他用。	
七		携带式和移动式用电设备的接地	
1		携带式和移动式用电设备应用专用的绿 / 黄双色绝缘多股软铜绞线接地。移动式用电设备的接地线截面积不应小于 2.5mm^2 ,携带式用电设备的接地线截面积不应小于 1.5mm^2 。	
2		由固定电源或由移动式发电设备供电的移动式用电设备的金属外壳或底座,应和这些供电电源的接地装置有可靠的电气连接;在 IT 系统中,可在移动式用电设备附近装设接地装置代替敷设接地线,应利用附近的自然接地极,并应保证其电气连接和热稳定,其接地电阻应符合相关规程的规定。	
3		移动式发电机系统接地应符合电力变压器系统接地的要求,下列情况可不另做保护接地:	
		1. 移动式发电机和用电设备固定在同一金属支架上,且不供给其他设备用电时。 2. 不超过 2 台的用电设备由专用的移动式发电机供电,供、用电设备间距不超过 50m,且供、用电设备的金属外壳之间有可靠的电气连接。	
八		防雷电感应和防静电的接地	
1		发电厂和变电站有爆炸危险且爆炸后可能波及发电厂和变电站内主设备或严重影响发供电的建(构)筑物,应采用独立避雷针保护,并应采取防止雷电感应的措施,且应符合下列规定:	

		1. 露天贮罐周围应设置闭合环形接地装置, 接地电阻不应超过 30Ω; 无独立避雷针保护的露天贮罐不应超过 10Ω, 接地点不应少于 2 处, 接地点间距不应大于 30m。	
		2. 架空管道每隔 20m~25m 应接地 1 次, 接地电阻不应超过 30Ω。	
		3. 易燃油贮罐的呼吸阀、易燃油和天然气贮罐的热工测量装置, 应用金属导体与相应贮罐的接地装置连接。不能保持良好电气接触的阀门、法兰、弯头等管道连接处应跨接。	
	2	发电厂易燃油、可燃油、天然气和氢气等贮罐、装卸油台、铁路轨道、管道、鹤管、套筒及油槽车等防静电接地的接地位置, 接地线、接地极布置方式等, 应符合下列规定:	
		1. 铁路轨道、管道及金属桥台, 应在其始端、末端、分支处, 以及每隔 50m 处设防静电接地, 鹤管应在两端接地。	
		2. 厂区内的铁路轨道应在两处用绝缘装置与外部轨道隔离, 两处绝缘装置间的距离应大于一列火车的长度。	
		3. 净距小于 100mm 的平行或交叉管道, 应每隔 20m 用金属线跨接。	
		4. 不能保持良好电气接触的阀门、法兰、弯头等管道连接处也应跨接。跨接线可采用截面积不小于 50mm ² 的导体。	
		5. 油槽车应设置防静电临时接地卡。	
		6. 易燃油、可燃油和天然气浮动式贮罐顶, 应用可挠的跨接线与罐体相连, 且不应少于 2 处。跨接线可用截面积不小于 25mm ² 的导体。	
		7. 金属罐罐体钢板的接缝、罐顶与罐体之间以及所有管、阀与罐体之间, 应保证可靠的电气连接。	
	九	风力发电机组与光伏电站的接地	
		风力发电机组的接地除应符合本规范的相关规定外, 还应符合下列规定:	
		1. 风力发电机组升压变压器的系统接地应符合下列规定:	
		1) 低压风力发电机组升压变压器低压侧为星形接线时, 其中性点应直接接地。	
		2) 高压风力发电机组中性点可采用谐振接地或低电阻接地方式。	
		2. 风力发电机组保护接地应符合下列规定:	
		1) 低电阻接地系统中单台风力发电机组的接地电阻应符合设计要求。	
	1	2) 当单台风力发电机组的接地电阻不满足设计要求时, 可将多台机组接地装置互连或采取本规范中在高土壤电阻率地区降低接地电阻措施。	
		3) 风力发电机组群内的各风力发电机组接地网相连接时, 各接地网间的接地线不应少于 2 条, 并宜与电力电缆、通信电缆埋设同一接地沟中; 各接地网间应设置测试井; 接地线通过人行道时, 应采取防止跨步电压危险的措施。	
		3. 风力发电机组的雷电保护接地应符合下列规定:	
		1) 应充分利用风力发电机组基础钢筋作为雷电保护接地的自然接地极。风力发电机组雷电保护接地的冲击接地电阻不宜超过 10Ω。	

		2) 高土壤电阻率地区单台风力发电机组接地装置利用基础钢筋不能满足要求时,可再敷设以放射形水平接地极为主、以垂直接地极为辅的人工接地装置,或环形人工接地极与其相连接。水平接地极长度不宜超过 100m。	
		4. 风机各部件、塔架及其内部设施的过电压保护装置及接地线安装、等电位连接,应符合设计及产品技术文件要求。	
		光伏电站的接地除应符合本规范的有关规定外,还应符合下列规定:	
	2	1. 光伏方阵的防雷接地应与其保护接地、系统接地以及汇流箱、逆变器、升压变压器等配电设施的接地系统共用同一接地装置;共用接地装置的接地电阻,应符合其中最小值的要求。	
		2. 地面光伏方阵的金属支架应与场地内的接地网可靠连接;屋面光伏方阵的金属支架应相互连接形成网格状,其边缘应就近与屋面接闪器相连接。	
		3. 带边框的光伏组件应将边框可靠接地,跟踪式或聚光型安装式光伏组件的可转动部分的两端应采用软铜导线进行跨接;不带边框的光伏组件,其接地做法应符合设计要求。	
		4. 地面光伏方阵的光伏组件可利用其金属边框作接闪器、金属支架作接地线,其材料及规格应能承受泄放预期雷电流时所产生的机械效应和热效应。	
		5. 屋面光伏方阵如利用其金属支架或建筑物金属部件作接地线时,其材料及规格应能承受泄放预期雷电流时所产生的机械效应和热效应。	
		6. 汇流箱、逆变器、升压变压器等配电设施的过电压保护装置及接地线安装、等电位连接,应符合设计及产品技术文件要求。	
	十	建筑物电气装置的接地	
	1	接地装置的设置应符合设计要求。	
	2	电气装置的系统接地、保护接地及建筑物的防雷接地等采用同一接地装置,接地装置的接地电阻值应符合其中最小值的要求。	
	3	当采用总等电位方式时,自接地装置引至总等电位端子箱的接地线不应少于 2 根。	
	4	变电室或变压器室内设置的环形接地母线应与接地装置或总等电位端子箱连接,连接接地线不应少于 2 根。	
	5	接地线与变压器中性点的连接处应牢固可靠,且防松垫圈等零件应齐全。	
	6	变电室或变压器室内高压电气装置外露导电部分,应通过环形接地母线或总等电位端子箱接地。	
	7	低压电气装置外露导电部分,应通过电源的 PE 线接至装置内设的 PE 排接地。	
	8	电气装置应设专用接地螺栓,防松装置应齐全,且有标识,接地线不得采用串接方式。	
	9	接地线穿过墙、地面、楼板等处时,应有足够坚固的保护措施。	
	10	明敷的室内接地干线支持件应固定可靠,支持件间距应均匀,扁形导体支持件固定间距宜为 500mm;圆形导体支持件固定间距宜	

		为 1000mm；弯曲部分宜为 0.3m~0.5m。	
建筑物等电位联结	一	建筑物等电位联结应符合下列规定：	
	1	对于总等电位联结，应先检查确认总等电位联结端子的接地导体位置，再安装总等电位联结端子板，然后按设计要求作总等电位联结；	
	2	对于局部等电位联结，应先检查确认连接端子位置及连接端子板的截面积，再安装局部等电位联结端子板，然后按设计要求作局部等电位联结；	
	3	对特殊要求的建筑金属屏蔽网箱，应先完成网箱施工，经检查确认后，再与 PE 线连接。	
	4	建筑物等电位联结的范围、形式、方法、部位及联结导体的材料和截面积应符合设计要求。	
	5	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。其连接应符合表 D、表 E 的规定，其螺栓、垫圈、螺母等应为热镀锌制品，且应连接牢固。	
	6	需做等电位联结的卫生间内金属部件或零件的外界可导电部分，应设置专用接线螺栓与等电位联结导体连接，并应设置标识；连接处螺帽应紧固、防松零件应齐全。	
	7	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压接。	
	8	总等电位的保护联结线截面积应符合设计要求，其最小值应符合下列规定： 1. 铜保护联结线截面积不应小于 6mm^2 。 2. 铜覆钢保护联结线截面积不应小于 25mm^2 。 3. 钢保护联结线截面积不应小于 50mm^2 。	
	9	辅助等电位、局部等电位联结线截面积应符合设计要求，其最小值应符合下列规定： 1. 有机械保护时，铜电位联结线截面积不应小于 2.5mm^2 ，铝电位联结线截面积不应小于 16mm^2 。 2. 无机械保护时，铜电位联结线截面积不应小于 4mm^2 。	
	二	公共场所用电设施总等电位联结还需符合以下要求：	
	(一)	(户内) 总等电位联结	
	1	1. 户内公共场所建筑的每个电源进线处、防雷区界面处应设置总等电位联结端子板，建筑物内各总等电位联结端子板之间应相互连接。	
	2	下列可导电部分应采用总等电位联结，并应在进入建筑物处与就近的总等电位联结端子板可靠连接： 1. 电源进线箱内 PE 母排； 2. 电气装置中的接地母线； 3. 建筑物内各类公用设施的金属管道，如水管、燃气管、空调管等； 4. 电缆的托盘、梯架、槽盒、金属导管； 5. 可以利用的建筑物金属构件。	

3	局部（辅助）等电位联结要求：	
	1. 下列情况应作局部等电位联结：	
	1) 公共浴室、盥洗室、水产售卖区等潮湿场所；	
	2) 配电箱或用电设备距总等电位联结端子较远，发生接地故障时，PE 导体上的电压降超过 50 V；	
	3) 由 TN 系统同一配电箱供电给固定式和手持式、移动式两种电气设备，而固定式设备保护电器切断电源时间不能满足手持式、移动式设备防电击要求时	
	2. 在一个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《广东省公共场所用电设施建设及运行安全规程（户内）》第 4.2.2.2 款的规定时，应设置辅助等电位联结。	
	3. 辅助等电位联结应包括在固定式电气设备的所有能同时触及的外露可导电部分和外界可导电部分。	
(二)	(户外) 等电位联还需符合以下要求：	
1	局部等电位联结：	
	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。	
	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：	
	1) 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；	
	2) 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；	
	3) 单独敷设的保护联结导体，其截面积应满足下列数值：	
	有防机械损伤保护，铜不小于 2.5mm ² ；没有防机械损伤保护，铜不小于 4 mm ² 。	
2	辅助等电位联结：	
	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。	
	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《广东省公共场所用电设施建设及运行安全规程（户外）》标准第 4.2.2.2 条规定时，应设置辅助等电位联结。	
	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：	
	1) 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；	
	2) 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；	
	3) 单独敷设的保护联结导体，其截面积应满足下列数值：	

		有防机械损伤保护，铜不小于 2.5mm ² ；没有防机械损伤保护，铜不小于 4mm ² 。	
	3	等电位联结用保护联结导体应符合《广东省公共场所用电设施建设及运行安全规程（户外）》第 4.3.4.3 款的规定。	
	(三)	(水下)等电位联结	
	1	公共场所（水下）建（构）筑物除应采取总等电位联结外，尚应进行辅助等电位联结。	
	2	游泳池、喷泉及类似区域辅助等电位联结，应将 0、1 及 2 区（喷泉无 2 区）内下列所有外界可导电部分及外露可导电部分，用保护导体连接起来，并经过总接地端子与接地网相连：	
		1. 水池构筑物的水池外框，石砌挡墙和跳水台中的钢筋等所有金属部件；	
		2. 所有成型金属（可导电）外框；	
		3. 固定在水池构筑物上或水池内的金属配件；	
		4. 与游泳池池水循环系统有关的电气设备的金属配件；	
		5. 与喷泉有关的电气设备的金属配件；	
		6. 水下照明灯电源及灯盒或灯具外壳、爬梯、扶手、给水口、排水口、金属穿线管等；	
		7. 采用永久性间隔将其与水池区域隔离的所有固定的金属部件、金属管道和金属管道系统等。	
	3	总等电位、辅助等电位及局部等电位联结用保护联结导体的截面积应符合 GB 50054 的规定。	

注：检查记录填写：“√”—合格；“×”—不合格；“/”无须检查。不合格项根据情况发出整改通知单。

3、存在问题及整改计划

序号	存在问题	建议整改措施	要求完成时间	复检是否合格

四、验收总结

经验证，_____低压配电装置和电力布线、电器总体验收（合格/不合格）。

验收负责人签名：_____日期：_____