DB

UG

北京市地方标准

**编 号：DB11/T XXXX－202X**

**备案号：××－202×**

房屋建筑和市政基础设施电气工程施工质量验收规范

**Code for acceptance of construction quality of electrical engineering in housing construction and municipal infrastructure**

**202×－××－××发布 202×－××－××实施**

**北京市住房和城乡建设委员**

**联合发布**

**北京市市场监督管理局**

**北京市地方标准**

房屋建筑和市政基础设施电气工程施工质量验收规范

**Code for acceptance of construction quality of electrical engineering in housing construction and municipal infrastructure**

**编 号：DB11/TXXXX-2023**

**备案号：J**× **-2023**

主编单位：中国建筑一局（集团）有限公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：20××年×月×日

# 2023 北京

# 前 言

根据北京市市场监督管理局《2022年北京市地方标准制修订项目计划》（京市监发〔2022〕30号）的要求，规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规范。

本规范的主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.电源；5管线；6.动力设备；7.照明；8.防雷、接地及等电位。

本规范由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同管理，由北京市住房和城乡建设委员会归口并负责组织实施，由中国建筑一局（集团）有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送中国建筑一局（集团）有限公司（地址：北京市丰台区西四环南路52号，邮政编码：100161，E-mail：csceczhj@163.com，电话：010-83982040）。

本规范主编单位：中国建筑一局（集团）有限公司

本规范主要起草人员：

本规范主要审查人员：

# 目 次

[1 总 则 1](#_Toc137216218)

[2 术语和代号 2](#_Toc137216219)

[2.1 术语 2](#_Toc137216220)

[2.2 代号 3](#_Toc137216221)

[3 基本规定 4](#_Toc137216222)

[3.1 一般规定 4](#_Toc137216223)

[3.2 主要设备、材料、成品和半成品进场验收 5](#_Toc137216224)

[3.3 工序交接确认 7](#_Toc137216225)

[3.4 分部（子分部）工程验收 8](#_Toc137216226)

[4 电源 10](#_Toc137216227)

[4.1 变压器、箱式变电所、光伏发电设备安装 10](#_Toc137216228)

[4.2 成套配电柜、控制柜（台、箱）和配电箱（盘）安装 14](#_Toc137216229)

[4.3 备用电源 19](#_Toc137216230)

[4.4 消防电源 22](#_Toc137216231)

[5 管线 22](#_Toc137216232)

[5.1 母线槽安装 22](#_Toc137216233)

[5.2 梯架、托盘和槽盒安装 26](#_Toc137216234)

[5.3 导管敷设 28](#_Toc137216235)

[5.4 电缆敷设 33](#_Toc137216236)

[5.5 矿物电缆敷设 39](#_Toc137216237)

[5.6 预分支电缆 41](#_Toc137216238)

[5.7 导管内穿线和槽盒内敷线 42](#_Toc137216239)

[5.8 塑料护套线直敷布线 43](#_Toc137216240)

[5.9 钢索配线 45](#_Toc137216241)

[5.10 电缆头制作、导线连接和线路绝缘测试 46](#_Toc137216242)

[6 动力设备 49](#_Toc137216243)

[6.1 电动机、电加热器及电动执行机构检查接线 49](#_Toc137216244)

[6.2 市政、轨道交通工程特殊动力设备 51](#_Toc137216245)

[6.3 消防设备安装 54](#_Toc137216246)

[6.4 电动汽车供电设备 60](#_Toc137216247)

[6.5 其他常用动力设备安装 62](#_Toc137216248)

[6.6 电气设备试验和试运行 64](#_Toc137216249)

[7 照明 66](#_Toc137216250)

[7.1 电气照明装置安装 66](#_Toc137216251)

[7.2 开关、插座、风扇安装 74](#_Toc137216252)

[7.3 建筑物通电试运行 76](#_Toc137216253)

[8 防雷、接地及等电位 78](#_Toc137216254)

[8.1 电气照明接地装置安装 78](#_Toc137216255)

[8.2 变配电室及电气竖井内接地干线敷设 80](#_Toc137216256)

[8.3 防雷引下线及接闪器安装 82](#_Toc137216257)

[8.4 建筑物等电位联结 83](#_Toc137216258)

[8.5 市政类项目防雷接地安装 84](#_Toc137216259)

[8.6 轨道交通类项目防雷接地安装 86](#_Toc137216260)

[附录A 各子分部工程所含的分项工程和检验批 88](#_Toc137216261)

[附录B 发电机交接试验 90](#_Toc137216262)

[附录C 母线螺栓搭接尺寸 92](#_Toc137216263)

[附录D 母线搭接螺栓的拧紧力矩 93](#_Toc137216264)

[附录E 母线槽及电缆梯架、托盘和槽盒与管道的最小净距 94](#_Toc137216265)

[附录F 螺纹型接线端子的拧紧力矩 95](#_Toc137216266)

[本规范用词说明 96](#_Toc137216267)

[引用标准名录 97](#_Toc137216268)

[附：条文说明 98](#_Toc137216269)

**Contents**

**1 General Provisions 1**

**2 Terms and symbols 2**

2.1 Terms 2

2.2 Symbols 3

**3 Basic Requirements 4**

3.1 General reqmrements 4

3.2 Site acceptance of main equipments, materials, finished products, semi-finished products 5

3.3 Confirmation of process handover 7

3.4 Division and acceptance of dvisional project(subdivisional project) 8

**4 Power supply 10**

4.1 Installation of transformer, box type Electrical substation and

photovoltaic power generation equipment 10

4.2 Installation of complete distribution cabinets, control cabinets (cabinets, boxes), and distribution boxes (panels) 14

4.3 Backup power supply 19

4.4 Fire power supply 22

**5 Installation of conduit，wiring，cable 23**

5.1 Installation of busway 23

5.2 Installation of ladder, tray and trunking 26

5.3 Conduit laying 28

5.4 Cable laying 33

5.5 Mineral cable laying 40

5.6 Prebranch cable 41

5.7 Conduit wiring and trunking wiring 42

5.8 Straight laying of plastic sheathed wire y 44

5.9 Steel rope wiring 45

5.10 Cable head production, cable connection and line insulation test 46

**6 Power equipment 49**

6.1 Check the wiring of electromotor, electrical heater 49

6.2 Special power equipment for municipal and rail transit projects 51

6.3 Installation of fire fighting equipment 54

6.4 Electric vehicle power supply equipment 60

6.5 Other commonly used power equipment installation 62

6.6 Testing and power test run of electrical equipment 64

**7 Illumination 66**

7.1 Installation of electrical lighting fixtures 66

7.2 Installation of switche, socket and fan 74

7.3 Power test run of building lighting 76

**8 Lightning protection, grounding and equal potential 78**

8.1 Installation of electrical lighting grounding device 78

8.2 Grouding main line laying in electricity transformation and distribution room and

electrical shaft 80

8.3 Installation of lightning down-conductor and air-termination 82

8.4 Equipotential bonding of buildings 83

8.5 Installation of lightning protection grounding for municipal projects 84

8.6 Installation of lightning protection grounding for rail transit projects 86

**Appendix A Subdivisional work and inspection lot of subdivisional project 88**

**Appendix B Generator handover testing 90**

**Appendix C Overlapping size of bus bar blot 92**

**Appendix D Tightening torque of bolt lapped bus-bar 93**

**Appendix E Minimum net distance between busway,ladder, tray, trunking and pipeline 94**

**Appendix F Tightening torque of crew type terminal 95**

**Explanation of wording in this code 96**

**List of quoted standards 97**

**Addition: Explanation of provisions 98**

# 总 则

* + 1. 为加强北京市房屋建筑和市政基础设施项目电气工程质量管理，保障工程安全可靠、经济合理、技术先进、整体美观、节能环保、维护方便，进一步提升工程质量，结合本市实际情况，制定本规范。
		2. 本规范适用于北京市行政区域内电压等级为35KV及以下的房屋建筑类和市政基础设施类电气工程施工质量验收。
		3. 房屋建筑和市政基础设施电气工程施工质量验收除应符合本规范外，尚应符合国家及北京市现行有关标准的规定。

# 术语和代号

## 2.1 术语

* + 1. 房屋建筑和市政基础设施电气工程 electrical engineering of building and municipal infrastructure

新建、改建的房屋建筑工程和城市道路、轨道交通、供水、排水、燃气、热力、污水处理、垃圾处理、广场工程、景观绿化、地下公共设施及附属设施等市政基础设施工程中的电气专业工程。

* + 1. 电气设备 electrical equipment

用于发电、变电、输电、配电或利用电能的设备。

* + 1. 保护导体protective conductor

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。

* + 1. 接地导体 earth conductor

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。

* + 1. 总接地端子 main earthing terminal， main earthing busbar

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。

* + 1. 接地干线 earthing busbar

与总接地母线（端子）、接地极或接地网直接连接的保护导体。

* + 1. 外露可导电部分 exposed-conductive-part

用电设备上能触及的可导电部分。

* + 1. 外界可导电部分extraneous-conductive-part

非电气装置的组成部分，且易于引入电位的可导电部分。

* + 1. 接闪器air-termination system

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。

* + 1. 光伏组件 PV module

指具有封装及内部联接的、能单独提供直流电的输出、最小不可分割的太阳能电池组合装置。

* + 1. 光伏方阵 PV array

将若干个光伏组件或光伏构件在机械和电气上按一定的方式组装在一起并且有固定的支撑结构而构成的直流发电单元。

* + 1. 电动汽车供电设备

以受控的方式将电能从车外电源传输到电动汽车的蓄电池或其他车载储能装置的电气设备。

## 2.2 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；

RCD——剩余电流动作保护器。

# 基本规定

## 3.1 一般规定

1. 房屋建筑和市政基础设施电气工程的施工验收必须坚持设备运行安全、用电安全的原则，强化过程验收控制。
2. 房屋建筑和市政基础设施电气工程施工现场的质量管理除应符合国家标准《建筑工程施工质量统一验收标准》GB 50300的有关规定外，尚应符合下列规定：
	1. 安装电工、焊工、其中吊装工和电力系统调试等人员应持证上岗；
	2. 安装和调试用各类计量器具应检定合格，且使用时应在检定有效期内。
	3. 施工现场质量管理应有相应的施工技术标准，健全总包和专业分包单位的质量管理体系，健全施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。
3. 电气设备、器具和材料的额定电压区段划分应符合表3.1.3的规定。

表3.1.3 额定电压区段划分

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 额定电压区段 | 交流 | 直流 |
| 特低压 | 50V及以下 | 120V以下 |
| 低压 | 50V至1.0kV（含1.0kV） | 120V至1.5kV（含1.5kV） |
| 高压 | 1.0kV以上 | 1.5kV以上 |

1. 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。
2. 电气动力工程的空载试运行和照明工程负荷试运行前，应根据相关设备的种类、特性和技术参数等编制试运行方案或作业指导书，并应经施工单位审核同意、经监理单位确认后执行。
3. 高压的电气设备、布线系统以及继电保护系统必须交接试验合格。
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。
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. 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。
7. 房屋建筑和市政基础设施电气工程资料必须真实反映工程建设过程和工程质量的实际情况，并应与工程进度同步形成、收集和整理，工程各参建单位应确保各自资料真实、准确、完整、有效，并具有可追溯性；由多方共同形成的资料，应分别对各自所形成的资料内容负责。
8. 房屋建筑和市政基础设施电气工程施工宜采用建筑信息模型（BIM）技术，管线布置综合平衡技术，避免管道间发生碰撞。预留孔洞、预埋构件应满足建筑、结构、设备、电气、智能化、装修等专业的要求，严禁对预制混凝土构件进行沟槽、孔洞的剔凿。

## 3.2 主要设备、材料、成品和半成品进场验收

1. 房屋建筑和市政基础设施电气工程主要设备、材料、成品和半成品进场验收应符合以下通用要求：
	1. 进场验收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；
	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和CCC认证证书的认证范围、有效期和真实性；
	3. 通过CCC认证的产品应提供国家认可的检测机构出具的型式检验报告，报告中的技术参数应符合设计要求；
	4. 新型电气设备、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；
	5. 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. 主要设备、材料、成品和半成品进场验收需进行现场抽样检测，有异议的应送有检测资质的试验室进行抽样检测，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。
2. 电源类电气设备进场验收应符合以下规定：
	1. 文件检查：设备应有合格证、质量证明文件、出厂试验报告和随带技术文件，且内容应填写齐全、完整；
	2. 性能检查：核对产品规格型号、技术参数、附件、专用工具、备品备件应符合国家现行有关产品标准的规定和设计要求；
	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；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；变压器绝缘件应无缺损、裂纹，充油部分不应渗漏；充气高压设备气压指示应正常，设备无缺件。
3. 管线类材料进场验收应符合以下规定：
	1. 文件检查：材料应有合格证、质量证明文件、相应的检测报告和随带技术文件，且内容应填写齐全、完整；
	2. 性能检查：电线、电缆的绝缘性能应符合产品技术标准或产品技术文件规定。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产品标准的规定；
	3. 外观检查：导管、梯架、托盘、槽盒表面及内部应光滑，涂层镀层覆盖应完整、无锈蚀、色泽均匀，不应有扭曲变形、压扁或表面划伤等现象；电线电缆端头应密封良好，标识应齐全，绝缘层应完整无损，厚度均匀。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；母线防潮密封应良好，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；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。
4. 电气动力设备进场验收应符合以下规定：
	1. 文件检查：设备应有合格证、相应的检测报告和随带技术文件，且内容应填写齐全、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，接线无脱落脱焊，标识应清晰。
5. 照明类设备进场验收应符合以下规定：
	1. 文件检查：合格证内容应填写齐全、完整，材质应符合设计要求和产品标准要求；相应的检测报告应齐全，并应符合设计要求。
	2. 性能检查：
6. 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2MΩ，灯具内绝缘导线的绝缘层厚度不应小于0.6mm。
7. 对开关、插座的电气和机械性能应进行现场抽样检测，应符合设计要求。
	1. 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）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；

3）疏散指示标志灯具的保护罩应完整、无裂纹；

4）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；

5）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。

6）开关、插座的面板及接线盒盒体应完整、无碎裂、零件齐全、

7）金属灯柱涂层应完整，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。

## 3.3 工序交接确认

1. 电源类设备和电气动力设备的安装应符合下列规定：
	1. 安装前，地面的找平层应完成施工，设备基础应验收合格；
	2. 室内顶棚、墙体的装饰面应完成施工，无渗漏水；
	3. 预埋导管、预留孔及相关预埋件等应经检查合格；
	4. 设备基础型钢和柜、台、箱下的电缆沟等应经检查合格；
	5. 通电前，电气系统接地电阻和绝缘电阻测试应合格。
2. 管线的安装应符合下列规定：
	1. 现浇混凝土内的配管，板内应在底层钢筋绑扎完成，上层钢筋未绑扎前进行，墙内应在配管前完成钢筋绑扎及门窗等位置的放线，且隐蔽前应检查确认合格；
	2. 埋设管线前，应检查确认室外直埋管线的路径、沟槽深度、宽度及垫层处理等符合设计要求；
	3. 管线安装前，支架安装、预埋套管、预留孔及相关预埋件等经检查合格；
	4. 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；
	5. 导线敷设前，导管或槽盒与柜、台、箱应已经完成连接，导管内积水及杂物已清理干净；
	6. 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；
	7. 母线槽组对、电缆敷设、电缆头制作、设备接线前，绝缘电阻测试应合格；
	8. 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；
	9. 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。
3. 照明系统的安装、测试和通电试运行应符合下列规定：
	1. 灯具安装前，应确认安装灯具的预埋螺栓、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. 灯具、照明开关、插座、风扇安装前，顶棚和墙面的喷浆、油漆或壁纸等已完工；
	3. 导线绝缘电阻测试应在导线接续前完成；
	4. 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；
	5. 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；
	6. 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。
4. 防雷接地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，经检查确认后，再支模或浇捣混凝土；
	2. 对于人工接地的接地体，应按设计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. 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；
	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且测试合格；防雷接闪器应完成安装，整个防雷接地系统应连成回路。

## 3.4 分部（子分部）工程验收

1. 当验收房屋建筑与市政基础设施电气工程时，应核查下列各项质量控制资料，且资料内容应真实、齐全、完整：
	1. 设计文件和图纸会审记录及设计变更与工程洽商记录；
	2. 主要设备、器具、材料的合格证和进场验收记录；
	3. 隐蔽工程检查记录；
	4. 电气设备交接试验检验记录；
	5. 电动机检查（抽芯）记录；
	6. 电气接地电阻测试记录；
	7. 电气绝缘电阻测试记录；
	8. 接地故障回路阻抗测试记录；
	9. 剩余电流动作保护器测试记录；
	10. 电气设备空载试运行和负荷试运行记录；
	11. 各类电源自动切换或通断装置的动作检验记录，EPS/UPS应急持续供电时间记录；
	12. 灯具固定装置及悬吊装置的载荷强度试验记录；
	13. 建筑照明通电试运行记录；
	14. 吊装、壁装智能化设备安装预埋件安全性检查记录；
2. 按本规范附录A划分的电气分部（子分部）工程和所含分项工程的质量验收记录应无遗漏缺项、填写正确。
3. 技术资料应齐全，且应符合工序要求、有可追溯性；责任单位和责任人均应确认且签章齐全。
4. 检验批验收时应按本规范主控项目和一般项目中规定的 检查数量和抽查比例进行检查，施工单位过程检查时应进行全数检查。
5. 单位工程质量验收时，电气分部（子分部）工程实物质量应抽检下列部位和设施，且抽检结果应符合本规范的规定：
	1. 变配电室，技术层、设备层的动力工程，电气竖井，建筑顶部的防雷工程，电气系统接地，重要的或大面积活动场所的照明工程，以及5%自然间的建筑电气动力、照明工程；
	2. 室外电气工程的变配电室，以及灯具总数的5%。
6. 变配电室通电后可抽测下列项目，抽测结果应符合本规范的规定和设计要求：
	1. 各类电源自动切换或通断装置；
	2. 馈电线路的绝缘电阻；
	3. 接地故障回路阻抗；
	4. 开关插座的接线正确性；
	5. 剩余电流动作保护器的动作电流和时间。

# 电源

## 4.1 变压器、箱式变电所、光伏发电设备安装

###  主控项目

1. 变压器安装应位置正确，附件齐全,油浸变压器油位正常，无渗油现象。变压器箱体、干式变压器的支架、基础型钢及外壳应分别单独与保护导体可靠连接，紧固件及防松零件齐全。

检查数量：紧固件及防松零件抽查5%，其余全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 变压器联接线应符合下列规定：
	1. 变压器中性点的接地连接方式及接地电阻值应符合设计要求。
	2. 配电间隔和静止补偿装置栅栏门应采用裸编织铜线与保 护导体可靠连接，其截面积不应小于4mm2。
	3. 导体之间连接，接触面螺栓应紧密、牢固；母线之间连接，连接螺栓应采用力矩扳手紧固。
	4. 变压器低压侧母排与低压柜硬母排应采用软连接过渡。
	5. 高低压配电室内接地干线应符合下列要求：

1）接地干线材料采用-40×4热浸镀锌扁钢，扁钢间连接采用焊接。

2）应按设计要求或敷设在距地面300mm～500mm墙侧，室内接地干线应形成闭环。

3）高低压配电室应设置闭环接地干线，每隔2m设置接地标识，不得涂刷油漆。

检查数量：全数检查。

检查方法：第1款观察检查并用接地电阻测试仪测试；其余款观察检查。

1. 变压器及高压的电气装置应符合现行国家标准《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022第9.2.1条的规定完成交接试验且合格。

检查数量：全数检查。

检查方法：试验时观察检查或查阅交接试验记录。

1. 变压器送电前的检查：
	1. 变压器试运行前应做全面检查，确认符合试运行条件时方可投入运行。
	2. 变压器试运行前，必须由质量监督部门检查合格。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查或查阅单据。

1. 箱式变电所及其落地式配电箱的基础应高于室外地坪，周围排水通畅。用地脚螺栓固定的螺帽应齐全，拧紧牢固；自由安放的应垫平放正。变压器安装位置应正确、相关尺寸应符合设计要求、附件齐全。

检查数量：全数检查

检查方法：观察检查和测量检查

1. 对于金属箱式变电所及落地式配电箱，箱体应与保护导体可靠连接，且有标识。

检查数量：全数检查

检查方法：观察检查和手感检查

1. 箱式变电所的交接试验应符合下列规定：
	1. 变压器、高压成套配电柜、低压成套配电柜三个独立单元组合的箱式变电站，高压电气设备、布线系统及继电保护系统的交接试验，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，交接试验合格；
	2. 现场组装的箱式变电所，应按《高压/低压预装式变电站》GB/T 17467进行试验，以保证能正确地运行；
	3. 对于高压开关、熔断器等与变压器组合在同一个密闭油箱内的箱式变电所，交接试验应按产品提供的技术文件要求执行；
	4. 成套配电柜和馈电线路的每路配电开关及保护装置的相间和相对地间的绝缘电阻值不应小于0.5MΩ；当国家现行产品标准未做规定时，电气装置的交流工频耐压试验电压应为1000V，试验持续时间应为1min，当绝缘电阻值大于10MΩ时，宜采用2500V兆欧表摇测。

检查数量：全数检查

检查方法：用绝缘电阻测试仪测试、试验并查阅交接试验记录

1. 光伏金属结构支架应与保护导体可靠连接。

检查数量：支架总数的10%，且不应少于3个。

检查方法：观察检查。

1. 光伏组件安装应符合下列规定：
	1. 光伏组件安装按设计图纸进行，连接数量和路径应符合设计要求。
	2. 光伏组件的外观及接线盒、连接器不应有损坏现象。
	3. 光伏组件间接插件连接应牢固，连接线应进行处理，整齐美观。
	4. 光伏方阵的绝缘电阻应符合设计要求。

检查数量：第1~3款抽查光伏组件总数的10%，且不应少于10个；第4项全数检查。

检查方法：第1~3款观察检查，第4款仪表测试并查阅试验记录。

1. 光伏系统采用金属箱体的汇流箱应与保护导体可靠连接。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 光伏逆变器安装应符合下列规定：
	1. 逆变器直流侧电缆应接线牢固且极性正确、绝缘良好；
	2. 逆变器交流侧电缆应接线牢固且相序正确、绝缘良好；
	3. 逆变器的可接触非载流金属导体均应可靠接地，接地电阻不应大于1Ω；
	4. 逆变器内部元器件应完好，无受潮、放电痕迹。

检查数量：全数检查。

检查方法：第1~3项仪表测试并查阅试验记录，第4项观察检查。

###  一般项目

1. 变压器应按产品技术文件要求进行器身检查，当满足下列条件之一时，可不检查。
	1. 制造厂规定不检查器身。
	2. 就地生产仅作短途运输的变压器，且在运输过程中有效监督，无紧急制动、剧烈振动、冲撞或严重颠簸等异常情况。

检查数量：全数检查。

检查方法：核对产品技术文件、查阅运输过程资料。

1. 变压器本体安装应符合下列规定：
	1. 绝缘件应无裂纹、缺损和瓷件瓷柏损坏等缺陷，外表应清洁，测温仪表指示应准确。
	2. 装有滚轮的变压器，滚轮应能转动灵活，在变压器就位后，应将滚轮用能拆卸的制动装置加以固定。
	3. 对于油浸变压器顶盖，沿气体继电器的气流方向应有 1.0% ~ 1.5%的升高坡度。除与母线槽采用软连接外，变压器的 套管中心线应与母线槽中心线在同一轴线上。
	4. 对有防护等级要求的变压器，在其高压或低压及其他用途 的绝缘盖板上开孔时，应符合变压器的防护等级要求。
	5. 变压器与基础构件间安装，应稳固、有抗震措施。
	6. 变压器设施、裸露带电体的上方，不应敷设动力、照明、信号等线路和管线。
	7. 围栏或围墙应在明显位置悬挂警示标识。

检查数量：第1款各种规格各抽查10% ，且不得少于1件； 其余款全数检查。

检查方法：第3款观察检查并采用水平仪测试；其余款观察检查。

1. 变压器附件安装应符合以下规定：

1与油箱直接连通的附件内部清洗干净，安装牢固，连接严密，无渗油现象。

2膨胀式温度计至细管的弯曲半径不小于50mm，且管子无压扁和急剧扭折现象，毛细管过长部分盘放整齐，温包套管充油饱满。

 3有载调压开关的传动部分润滑应良好，动作应灵活，点动给定位置与开关实际位置应一致，自动调节应符合产品的技术文件要求。

 4变压器一、二次导体安装，不应使变压器套管直接承受应力。

 5变压器中性点的接地回路中，靠近变压器处，宜做一个可拆卸的连接点。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查和检查安装记录。

1. 现场组装的箱式变电所，应严格按照出厂技术文件进行组装，组装完成后按照出厂技术文件进行验收。

检查数量：全数检查

检查方法：观察检查并查阅出厂技术文件

1. 箱式变电所内、外涂层应完整、无损伤，对于有通风口的，其风口防护网应完好。

检查数量：全数检查

检查方法：观察检查

1. 箱式变电所的高压和低压配电柜内部接线应完整、低压输出回路标记应清晰，回路名称应准确。

检查数量：按回路数量抽查10%，且不得少于1个回路

检查方法：观察检查

1. 箱式变电站外廓与围栏或围墙周围应留有不小于1m 的巡视或检修通道。

检查数量：全数检查

检查方法：观察检查和测量检查

1. 围栏或围墙应在明显位置悬挂警示标识。

检查数量：全数检查

检查方法：观察检查

1. 光伏支架安装应连接牢固,防腐处理应符合设计要求。

检查数量：支架总数的10%，且不应少于3个。

检查方法：对照设计要求测量检查和观察检查。

1. 光伏组件安装允许偏差应符合表4.1.21的规定：

表4.1.21 光伏组件安装允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 倾斜角偏差 | ±1℃ |
| 光伏组件边缘高度差 | 相邻光伏组件间 | ≤2mm |
| 同组光伏组件间 | ≤5mm |

检查数量：光伏组件总数的10%，且不应少于10个。

检查方法：测量检查。

1. 光伏组件串、并联方式及标识应符合设计要求。

检查数量：光伏组件总数的10%，且不应少于10个。

检查方法：观察检查。

1. 光伏汇流箱标识应齐全，箱体和支架连接应牢固，安装高度和水平度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查和测量检查。

1. 光伏逆变器的标签内容应符合要求，应表明负载的连接点和极性，安装高度和水平度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查和测量检查。

## 4.2 成套配电柜、控制柜（台、箱）和配电箱（盘）安装

###  主控项目

1. 柜、台、箱的金属框架及基础型钢应与保护导体可靠连接；对于装有电器的可开启门，门和金属框架的接地端子间应选用截面积不小于4mm2的黄绿色绝缘铜芯软导线连接，并应有标识。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 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》GB 50054的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查并采用力矩扳手检查。

1. 手车、抽屉式成套配电柜推拉应灵活，无卡阻碰撞现象。动触头与静触头的中心线应一致，且触头接触应紧密，投入时，接地触头应先于主触头接触；退出时，接地触头应后于主触头脱开。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 高压成套配电柜应按本规范第3.1.6条的规定进行交接试验，并应合格，且应符合下列规定：
	1. 继电保护元器件、逻辑元件、变送器和控制用计算机等单体校验应合格，整组试验动作应正确，整定参数应符合设计要求；
	2. 新型高压电气设备和继电保护装置投入使用前，应按产品技术文件要求进行交接试验。

检查数量：全数检查。

检查方法：模拟试验检查或查阅交接试验记录。

1. 低压成套配电柜交接试验应符合本规范第4.1.7第4款的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：用绝缘电阻测试仪测试、试验时观察检查或查阅交接试验记录。

1. 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0.5MΩ，二次回路不应小于1MΩ；二次回路的耐压试验电压应为1000V，当回路绝缘电阻值大于10MΩ时，应采用2500V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。

检查数量：按每个检验批的配线回路数量抽查20％，且不得少于1个回路。

检查方法：用绝缘电阻测试仪测试或试验、测试时观察检查或查阅绝缘电阻测试记录。

1. 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0.5MΩ，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试验应符合产品技术文件要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：用绝缘电阻测试仪测试，调整试验时观察检查或查阅试验记录。

1. 低压成套配电柜和配电箱(盘)内末端用电回路中，所设过电流保护电器兼作故障防护时，应在回路末端测量接地故障回路阻抗，且回路阻抗应满足下式要求：

 $Z\_{s}(m)\leq \frac{2}{3}×\frac{U\_{0}}{I\_{a}}$ （4.2.8）

式中：Zs(m)——实测接地故障回路阻抗(Ω)；

UO——相导体对接地的中性导体的电压(V)；

Ia——保护电器在规定时间内切断故障回路的动作电流(A)。

检查数量：按末级配电箱(盘、柜)总数量抽查20％，每个被抽查的末级配电箱至少应抽查1个回路，且不应少于1个末级配电箱。

检查方法：仪表测试并查阅试验记录。

1. 配电箱(盘)内的剩余电流动作保护器(RCD)应在施加额定剩余动作电流(I△n)的情况下测试动作时间，且测试值应符合设计要求。

检查数量：每个配电箱(盘)不少于1个。

检查方法：仪表测试并查阅试验记录。

1. 柜、箱、盘内电涌保护器(SPD)安装应符合下列规定：
	1. SPD的型号规格及安装布置应符合设计要求；
	2. SPD的接线形式应符合设计要求，接地导线的位置不宜靠近出线位置；
	3. SPD的连接导线应平直、足够短，且不宜大于0.5m。

检查数量：按每个检验批电涌保护器(SPD)的数量抽查20％，且不得少于1个。

检查方法：观察检查。

1. IT系统绝缘监测器(IMD)的报警功能应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：仪表测试。

1. 照明配电箱(盘)安装应符合下列规定：
	1. 箱(盘)内配线应整齐、无绞接现象；导线连接应紧密、不伤线芯、不断股；垫圈下螺丝两侧压的导线截面积应相同，同一电器器件端子上的导线连接不应多于2根，防松垫圈等零件应齐全；
	2. 箱(盘)内开关动作应灵活可靠；
	3. 箱(盘)内宜分别设置中性导体(N)和保护接地导体(PE)汇流排，汇流排上同一端子不应连接不同回路的N或PE，汇流排端子孔径大小、端子数量应与电线线径、电线根数适配。

检查数量：按照明配电箱(盘)数量抽查10％，且不得少于1台。

检查方法：观察检查及操作检查，螺丝刀拧紧检查。

1. 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。

检查数量：全数检查。

检查方法：模拟试验时观察检查或查阅检查记录。

1. 配电箱（柜）的机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠。

检查数量：按柜、台、箱、盘总数抽查10％，且不得少于1台。

检查方法：观察检查并按设计图核对规格型号。

###  一般项目

1. 基础型钢安装允许偏差应符合表4.2.15的规定。

检查数量：按总数抽查20％，且不得少于1台。

检查方法：水平仪或拉线尺量检查。

表4.2.15基础型钢安装允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差（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 |

1. 柜、台、箱、盘的布置及安全间距应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：尺量检查。

1. 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。

检查数量：按柜、台、箱总数抽查10％，且各不得少于1台。

检查方法：观察检查。

1. 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。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 柜、台、箱、盘应安装牢固，且不应设置在水管的正下方。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。

检查数量：按总数抽查10％，且不得少于1台。

检查方法：线坠尺量检查、塞尺检查、拉线尺量检查。

1. 柜、台、箱、盘内检查试验应符合下列规定：
	1. 控制开关及保护装置的规格、型号应符合设计要求；
	2. 闭锁装置动作应准确、可靠；
	3. 主开关的辅助开关切换动作应与主开关动作一致；
	4. 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；
	5. 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。

检查数量：按柜、台、箱、盘总数抽查10％，且不得少于1台。

检查方法：观察检查并按设计图核对规格型号。

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。

检查数量：按低压电器组合完成后的总数抽查10％，且不得少于1台。

检查方法：观察检查并按设计图核对电器技术参数。

1. 柜、台、箱、盘间配线应符合下列规定：
	1. 二次回路接线应符合设计要求，除电子元件回路或类似回路外，回路的绝缘导线额定电压不应低于450/750V；对于铜芯绝缘导线或电缆的导体截面积，电流回路不应小于2.5mm2，其他回路不应小于1.5mm2。
	2. 二次回路连线应成束绑扎，不同电压等级、交流、直流线路及计算机控制线路应分别绑扎，且应有标识；固定后不应妨碍手车开关或抽出式部件的拉出或推入。
	3. 线缆的弯曲半径不应小于线缆允许弯曲半径。
	4. 导线连接不应损伤线芯。

检查数量：按柜、台、箱、盘总数抽查10％，且不得少于1台。

检查方法：观察检查。

1. 柜、台、箱、盘面板上的电器连接导线应符合下列规定：
	1. 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；
	2. 线束宜有外套塑料管等加强绝缘保护层；
	3. 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；
	4. 可转动部位的两端应采用卡子固定。

检查数量：按柜、台、箱、盘总数抽查10％，且不得少于1台。

检查方法：观察检查。

1. 照明配电箱(盘)安装应符合下列规定：
	1. 箱体开孔与导管管径适配，应一管一孔，不得用电、气焊割孔；暗装配电箱箱盖应紧贴墙面，箱（板）涂层应完整。
	2. 箱(盘)内回路编号应齐全，标识应正确；
	3. 箱(盘)应采用不燃材料制作；
	4. 箱(盘)应安装牢固、位置正确、部件齐全，安装高度应符合设计要求，垂直度允许偏差不应大于1.5‰。
	5. 应急照明箱应有明显标识。

检查数量：按照明配电箱(盘)总数抽查10％，且不得少于1台。

检查方法：观察检查并用线坠尺量检查。

1. 建筑智能化控制或信号线路引入照明配电箱时应减少与交流供电线路和其他系统的线路交叉，且不得并排敷设或共用同一管槽。

检查数量：全数检查。

检查方法：模拟试验时观察检查或查阅检查记录。

1. 配电箱(柜)的安装应符合下列规定：
	1. 配电箱(柜)的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求；
	2. 靠墙安装的配电柜底部安装应牢固。当底部安装螺栓或焊接强度不够时，应将顶部与墙壁进行连接；
	3. 当配电柜非靠墙落地安装时，根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式。当8度或9度时，可将几个柜在重心位置以上连成整体；
	4. 壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接；
	5. 配电箱(柜)内的元器件应考虑与支承结构间的相互作用，元器件之间采用软连接，接线处应做防震处理；
	6. 配电箱(柜)面上的仪表应与柜体组装牢固。

## 4.3 备用电源

###  主控项目

1. 发电机的试验应符合附录B的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：试验时观察检查并查阅发电机交接试验记录。

1. 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0.5MΩ，高压馈电线路不应小于1MΩ／kV；绝缘电缆馈电线路直流耐压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。

检查数量：全数检查

检查方法：用绝缘电阻测试仪测试检查，试验时观察检查并查阅测试、试验记录

1. 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一致。

检查数量：全数检查

检查方法：核相时观察检查并查阅核相记录

1. 当柴油发电机并列运行时，应保证其电压、频率和相位一致。

检查数量：全数检查

检查方法：观察检查并查阅运行记录

1. 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。

检查数量：全数检查

检查方法：观察检查并用接地电阻测试仪测试

1. 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。

检查数量：全数检查

检查方法：观察检查

1. 燃油系统的设备及管道的防静电接地应符合设计要求。

检查数量：全数检查

检查方法：观察检查

1. 发电机组的安装应符合下列规定：
	1. 应设置震动隔离装置；
	2. 与外部管道应采用柔性连接；
	3. 设备与基础之间、设备与减震装置之间的地脚螺栓应能承受水平地震力和垂直地震力

检查数量：全数检查

检查方法：观察检查

1. EPS及UPS应按设计或产品技术文件的要求进行下列检查，且检查结果应符合设计要求:
	1. 核对初装容量；
	2. 核对输入回路断路器的过载和短路电流整定值；
	3. 核对各输出回路的负荷量，且不应超过EPS或UPS的额定最大输出容量；
	4. 核对蓄电池备用时间及应急电源装置的允许过载能力；

检查数量:全数检查。

检查方法:查阅对比设计文件和产品技术文件。

1. 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2MΩ；
	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 0.5MΩ。

检查数量:第1款全数检查;第 2 款按回路数各抽查 20%，且各不得少于1个回路。

检查方法:用绝缘电阻测试仪测试并查阅绝缘电阻测试记录。

1. UPS 输出端的系统接地连接方式应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法:按设计图核对检查。

1. EPS及UPS 应急持续供电时间应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法:查验试验资料。

###  一般项目

1. 发电机组随机的配电柜、控制柜接线应正确，紧固件紧固状态良好，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。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 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，并应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。

检查数量：全数检查。

检查方法：试验时观察检查并查阅电器设备试验记录和发电机负荷试运行记录。

1. 发电机干燥处理后绝缘电阻和吸收比测试应满足附录B的要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：用绝缘电阻测试仪测试检查，试验时观察检查并查阅测试、试验记录。

1. 柴油发电机组安装应平稳、牢固，连续空载试运行2h无异常。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. UPS机柜的电缆采用下进下出安装方式时,宜符合下列规定：
	1. 安装在架空地板内时，架空地板高度应不小于200mm；
	2. 在地面安装时，安装用钢架高度不应小于200mm。

抽检数量:全数检查。

检查方法:观察检查并用拉线尺量检查、线坠尺量检查。

1. UPS机柜安装前、后净空宜符合下列规定：
	1. 当通风方式为前进风、上出风时，UPS机柜后部净空≥500mm、前部净空≥1000mm；
	2. 当通风方式为前进风、后出风时，UPS机柜后部净空≥600mm、前部净空≥1000mm。

抽检数量:全数检查。

检查方法:观察检查并用拉线尺量检查检查。

1. 蓄电池的安装应符合下列规定：
	1. 蓄电池应安装在抗震架上；
	2. 蓄电池间连线应采用柔性导体连接，端电池宜采用电缆作为引出线。

检查数量:全数检查。

检查方法:按设计图核对检查。

1. 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 1.5%。

检查数量:按设备总数抽查 20%,且各不得少于 1台。

检查方法:观察检查并用拉线尺量检查、线坠尺量检查。

1. 引入或出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。

检查数量:按装置的主回路总数抽查 10%，且不得少于1个回路

检查方法:观察检查并用尺量检查,查阅相关隐蔽工程检查记录。

1. 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。

检查数量:按设备总数抽查 20%，且不得少于 1台。

检查方法:观察检查。

1. 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

检查数量:全数检查。

检查方法:用 A 声级计测量检查。

## 4.4 消防电源

###  主控项目

1. 消防电源的负荷等级、供电形式，应为正式供电，并符合消防技术标准和消防设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅设计文件，查看配电室现场情况。

1. 消防用电设备的专用供电回路应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：核对设计和观察检查。

###  一般项目

1. 消防控制室、消防水泵房、防烟与排烟风机房的消防用电设备及消防电梯等最末一级配电箱的双电源自动切换装置的规格、型号、切换功能及切换时间应符合设计要求。配电箱上的仪表、指示灯的显示应正常，开关及控制按钮应灵活、可靠。

检查数量：全数检查。

检查方法：核对设计，试验检查。

1. 消防设备配电箱应有区别于其他配电箱的明显标志，不同消防设备的配电箱应有明显区分标志。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

# 管线

## 5.1 母线槽安装

###  主控项目

1. 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. 连接导体的材质、截面积应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

1. 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且应符合现行国家标准《低压成套开关设备和控制设备第1部分：总则》GB 7251.1的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查并查验材料合格证明文件、CCC型式试验报告和材料进场验收记录

1. 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C的规定，连接螺栓的力矩值应符合本规范附录D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。

检查数量：按每检验批的母线连接端数量抽查20%，且不得少于2个连接端。

检查方法：观察检查并用尺量检查和用力矩测试仪测试紧固度。

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，允许偏差应为±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. 母线的连接方法应符合产品技术文件要求；
	5. 母线槽连接用部件的防护等级应与母线槽本体的防护等级一致。

检查数量：第1款全数检查，其余按每检验批的母线连接端数量抽查20%，且不得少于2个连接端。

检查方法：观察检查并用尺量检查，查阅母线槽安装记录

1. 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. 高压母线交流工频耐压试验应按规定交接试验合格；
	2. 低压母线绝缘电阻值不应小于0.5MΩ；
	3. 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；

检查数量：全数检查。

检查方法：用绝缘电阻测试仪测试，试验时观察检查并查阅交接试验记录、绝缘电阻测试记录。

###  一般项目

1. 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10mm；照明母线槽的圆钢吊架直径不得小于8mm。
	4. 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。

检查数量：第1款全数检查，第2款～第4款按每个检验批的支架总数抽查10%，且各不得少于1处并应覆盖支架的不同固定形式。

检查方法：观察检查并用尺量或卡尺检查。

1. 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。
	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。

检查数量：按每个检验批的母线搭接端子总数抽查10%，且各不得少于1处，并应覆盖不同材质的不同连接方式。

检查方法：观察检查。

1. 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。

检查数量：连接头总数量抽查20%，且不得少于1处。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

1. 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，由上至下或由下至上排列应分别为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。

检查数量：按直流和交流的不同布置形式回路各抽查20%，且各不得少于1个回路。

检查方法：观察检查。

1. 母线槽安装应符合下列规定：
	1. 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。
	2. 母线槽段与段的连接口不应设置在穿越楼板或墙体处，重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，并应采取防火封场措施。
	3. 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。
	4. 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。
	5. 外壳与底座间、外壳各连接部位及母线的连接螺栓应选择正确、连接紧固。
	6. 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。
	7. 母线槽与各类管道平行或交叉的净距应符合表5.1.10的规定。

表5.1.10母线槽及电缆梯架、托盘和槽盒与管道的最小净距

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |

检查数量：第3款、第6款、第7款全数检查，其余按每个检验批的母线槽数量抽查20%，且各不得少于1处，并应覆盖不同的敷设形式。

检查方法：观察检查并用水平仪、线坠尺量检查。

1. 母线槽交接试验应符合电气装置的交流工频耐压试验电压为1kV，要求绝缘电阻值大于10MΩ时，可采用2500V绝缘电阻表摇测替代，试验持续时间1min，无击穿闪络现象。

检查数量：全数检查。

检查方法：用绝缘电阻测试仪测试，试验时观察检查并查阅交接试验记录、绝缘电阻测试记录。

## 5.2 梯架、托盘和槽盒安装

###  主控项目

1. 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。

检查数量：第1款全数检查，第2款和第3款按每个检验批的梯架或托盘或槽盒的连接点数量各抽查10%，且各不得少于2个点。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

1. 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5.2.2的规定。

表5.2.2 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 | 菲铠装型、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。

检查数量：按每个检验批的梯架、托盘或槽盒的弯头数量各抽查10%，且各不得少于1个弯头。

检查方法：观察检查并用尺量检查

###  一般项目

1. 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，并增加标识。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

1. 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、防松装置齐全，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。

检查数量：按每个检验批的梯架或托盘或槽盒的固定点数量各抽查10%，且各不得少于2个点。

检查方法：观察检查。

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本规范表5.1.10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、蒸汽管平行上下敷设时，应敷设在热水管、蒸汽管的下方，当有困难时，可敷设在热水管、蒸汽管的上方；相互间的最小面离宜符合本规范表5.1.10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，封堵应严密、可靠。
	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3层～5层应设置承重支架。
	5. 对于敷设在室外的梯架、托盘和槽盒，槽盒安装应有坡度，当进入室内或配电箱（柜）时应有防雨水措施，槽盒盖板安装应满足防水要求，槽盒底部应有泄水孔。
	6. 承力建筑钢结构构件上不得熔焊支架，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。
	9. 内径不小于60mm的电气配管及重力不小于150N／m的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防。
	10. 当采用硬母线敷设且直线段长度大于80m时，应每50m设置伸缩节；
	11. 电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节；

检查数量：第1款～第5款全数检查，其余按每个检验批的支架总数抽查10%，且各不得少于1处并应覆盖支架的安装形式

检查方法：观察检查并用尺量和卡尺检查。

1. 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。

检查数量：按每个检验批的支架总数抽查10%，且各不得少于1处，并应覆盖支架的安装形式。

检查方法：观察检查。

1. 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。

检查数量：按每个检验批的金属支架总数抽查10%，且不得少于1处。

检查方法：观察检查。

1. 梯架、托盘和槽盒梯架、托盘和槽盒应紧贴建筑物表面，固定牢靠，横平竖直，布置合理，盖板无翘角，水平或垂直敷设直线部分的平直程度和垂直度允许偏差不应超过5mm，接口严密整齐，拐角、转角、丁字连接、转弯连接正确严实，槽盒内外无污染。

检查数量：全部检查。

检查方法：观察及尺具检查。

## 5.3 导管敷设

###  主控项目

1. 金属导管应与保护导体可靠连接，并应符合下列规定：
	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/T 20041.1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、槽盒连接时，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. 接地卡采用热镀锌工艺，箱、柜、盒、管与管连接处应设置跨接地线，其跨接地线采用专用接地卡压接截面积不小于4mm²的双色软制导线，导线两端应搪锡并折回头处理。

检查数量：按每个检验批的导管连接头总数抽查10%，且各不得少于1处，并应能覆盖不同的检查内容。

检查方法：施工时观察检查并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 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。

检查数量：按每个检验批的钢导管连接头总数抽查20%，并应能覆盖不同的连接方式，且各不得少于1处。

检查方法：施工时观察检查。

1. 当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，未经设计同意，不得打凿墙体和在墙体上横向剔槽。

检查数量：按每个检验批的配管回路数量抽查20%，且不得少于1个回路。

检查方法：观察检查并用尺量检查，查阅隐蔽工程检查记录。

1. 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，导管穿越密闭穿墙套管的两侧应设置过线盒，并应做好封堵。

检查数量：按套管数量抽查20%，且不得少于1个。

检查方法：观察检查，查阅隐蔽工程检查记录。

###  一般项目

1. 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表5.2.2的规定。

检查数量：按每个检验批的导管弯头总数抽查10%，且各不得少于1个弯头，并应覆盖不同规格和不同敷设方式的导管。

检查方法：观察检查并用尺量检查，查阅隐蔽工程检查记录。

1. 导管支吊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，管路末端接线盒，单独进行固定，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。

检查数量：第1款全数检查，第2款～第4款按每个检验批的支吊架总数抽查10%，且各不得少于1处。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

1. 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。

检查数量：按每个检验批的配管回路数量抽查10%，且不得少于1个回路。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

1. 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，柜、台、箱的进出口应做封堵，且应封堵严密。

检查数量：按每个检验批的落地式柜、台、箱、盘总数抽查10%，且不得少于1台。

检查方法：观察检查并用尺量检查，查阅隐蔽工程检查记录。

1. 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，并应经防水的可弯曲或柔性导管弯成滴水弧状后引入设备接线盒；
	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。
	5. 导管配管前，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；

检查数量：按每个检验批各种敷设形式的总数抽查20%，且各不得少于1处。

检查方法：观察检查并用尺量检查，查阅隐蔽工程检查记录。

1. 明配的电气导管应符合下列规定：
	1. 导管应排列整齐、横平竖直，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～300mm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5.3.10的规定；
	3. 明配管采用的接线或过渡盒（箱）应选用明装盒（箱）。

表5.3.10 管间的最大距离

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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） |
| 支架或沿墙明敷 | 壁厚>2mm刚性钢导管 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.5 |
| 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 |

检查数量：按每个检验批的导管固定点或盒（箱）的总数各抽查20%，且各不得少于1处。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

1. 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，应采用专用连接件、固定件，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。

检查数量：第2款、第4款全数检查，其余按每个检验批的接头或导管数量各抽查10%，且各不得少于1处。

检查方法：观察检查和手感检查，查阅隐蔽工程检查记录，核查材料合格证明文件和材料进场验收记录。

1. 可弯曲金属导管及柔性导管敷设应符合下列规定：
	1. 刚性导管与电气设备器具间可采用可弯曲金属导管或柔性金属导管等做过渡连接，其两端应有专用接头，连接可靠、密封良好。刚性导管经可弯曲金属导管或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，弱电工程中不宜大于2.0m。
	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、非金属柔性导管固定点间距应均匀，不应大于1m，管卡与设备、器具、弯头中点、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。

检查数量：第1款、第2款、第5款按每个检验批的导管连接点或导管总数抽查10%，且各不得少于1处；第3款全数检查；第4款按每个检验批的导管固定点总数抽查10%，且各不得少于1处并应能覆盖不同的导管和不同的固定部位。

检查方法：观察检查并用尺量检查，查阅隐蔽工程检查记录。

1. 符合下列条件时，管路应在便于接线处装设接线盒：
	1. 管路长度每超过30m且无弯曲时；
	2. 管路长度每超过20m且有1个弯曲时；
	3. 管路长度每超过10m且有2个弯曲时；
	4. 管路长度每超过8m且有3个弯曲时。
2. 导管敷设应符合下列规定：
	1. 导管不应穿过设备基础；导管穿越外墙时应设置防水套管，且应做好防水处理（应采取止水措施）；
	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，钢导管两端应跨接保护导体；
	3. 除埋设于混凝土内的钢导管内壁应防腐处理，防腐处理应到位。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、蒸汽管平行敷设时，宜敷设在热水管、蒸汽管的下面，当有困难时，可敷设在其上面；相互间的最小距离宜符合表5.3.14的规定。
	5. 管路沿地面敷设时，跨接处宜有保护措施。

表5.3.14 导管或配线槽盒与热水管、蒸汽管间的最小距离

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |

检查数量：第1款、第2款全数检查，第3款、第4款按每个检验批的导管总数抽查10%，且各不得少于1根（处），并应覆盖不同的敷设场所及不同规格的导管。

检查方法：观察检查并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 城市轨道交通工程导管敷设应符合下列要求：
	1. 导管宜采用镀锌钢导管，镀锌层厚度应符合设计要求；
	2. 隧道敷设导管固定点间距设计无要求时不应大于1米，且固定方式不得采用塑料胀栓；
	3. 隧道钢导管暗敷道床内时，引出导管在隧道壁应采用膨胀螺栓固定；
	4. 隧道壁采用预埋槽道形式时，钢导管固定形式应满足设计要求。
	5. 导线应在接线盒内采用焊接、压接、接线端子可靠连接；
	6. 可弯曲金属电气导管应入盒、盒外侧应套锁母，内侧应装护口；
	7. 各类接线箱、接线盒、控制板的安装应符合设计要求；
	8. 各类接线箱(盒)的安装应平整、牢固，面盖板开合灵活，外形和表面应完好；
	9. 区间场所中设置的接线盒和导线的接头需要进行防腐蚀和防潮处理；接线盒是系统部件之间电气连接的主要配件，为保障系统部件整体电气连接的可靠性，接线盒的IP防护等级应与系统部件等同要求。
2. 套接紧定式（JDG）钢导管敷设应符合下列要求：
	1. 钢导管不应敷设于建筑物、构筑物的地基或设备混凝土基础内；
	2. 导管弯曲敷设时，管材弯曲部分的弧度均匀，不应有皱褶、凹陷、裂纹、死弯现象；
	3. 导管经过建筑物的变形缝、伸缩缝处，应采取补偿措施；
	4. 导管明敷设时，固定点与终端、弯头中点、电气器具或盒（箱）体边缘的距离为150～300mm；
	5. 套接紧定式导管管路连接处,管材插入连接件时,插入部分的管端应保持清洁，且应采取防止外力冲击的有效措施。管路连接处宜涂以电力复合脂等有效的封堵措施。
3. 暗配非镀锌金属导管套管连接时，套管长度为连接管径的1.5倍～3倍；连接管的对口处应在套管长度的中心，焊口应牢固严密。

检查数量：按每个检验批的导管连接点或导管总数抽查10%，且各不得少于2处。

检查方法：观察检查并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 阻燃型塑料导管及其附件材料，不得在室外高温和易受机械损伤的场所敷设。

检查数量：按每个检验批的导管总数抽查10%且不得少于1处。

检查方法：观察检查并查阅记录。

## 5.4 电缆敷设

###  主控项目

1. 金属电缆支架必须与保护导体可靠连接且固定牢靠。

检查数量：明敷的全数检查，暗敷的按每个检验批抽查20%，且不得少于2处。

检查方法：观察检查并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 电缆敷设不得存在绞拧、铠装压扁、保护层断裂和表面严重划伤等缺陷。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 当电缆敷设存在可能受到机械外力损伤、振动、浸水及腐蚀性或污染物质等损害时，应采取防护措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 除设计要求外，并联使用的电力电缆的型号、规格、长度应相同。

检查数量：全数检查。

检查方法：核对设计图观察检查。

1. 交流单芯电缆或分相后的每相电缆不得单根独穿于钢导管内，且固定用的夹具和支架不应形成闭合磁路。

检查数量：全数检查。

检查方法：核对设计图观察检查。

1. 当电缆穿过零序电流互感器时，电缆金属护层和接地线应对地绝缘。对穿过零序电流互感器后制作的电缆头，其电缆接地线应回穿互感器后接地；对尚未穿过零序电流互感器的电缆接地线应在零序电流互感器前直接接地。

检查数量：按电缆穿过零序电流互感器的总数抽查5%，且不得少于1处。

检查方法：观察检查。

###  一般项目

1. 电缆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支架，且不得采用气焊、电焊等热加工开孔；
	2. 当设计无要求时，电缆支架层间最小距离不应小于表5.4.7-1的规定，层间净距不应小于2倍电缆外径加10mm，35kV电缆不应小于2倍电缆外径加50mm；

表5.4.7-1 电缆支架层间最小距离（mm）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电缆种类 | 支架上敷设 | 梯架、托盘内敷设 |
| 控制电缆明敷 | 120 | 200 |
| 电力电缆明敷 | 10kV及以下电力电缆（除6kV-10kV交联聚乙烯电力电缆） | 150 | 250 |
|  | 6kV-10kV交联聚乙烯电力电缆 | 200 | 300 |
|  | 35kV单芯电力电缆 | 250 | 300 |
|  | 35kV三芯电力电缆 | 300 | 350 |
| 电缆敷设在槽盒内 | h+100 |

* 1. 最上层电缆支架距构筑物顶板或梁底的最小净距应满足电缆引接至上方配电柜、台、箱、盘时电缆弯曲半径的要求，且不宜小于表5.4.1.7-1所列数再加80mm～150mm；距其他设备的最小净距不应小于300mm，当无法满足要求时应设置防护板；
	2. 当设计无要求时，最下层电缆支架距沟底、地面的最小距离不应小于表5.4.7-2的规定。

表5.4.7-2 最下层电缆支架距沟底、地面最下净距（mm）

|  |  |
| --- | --- |
| 电缆敷设场所及其特征 | 垂直净距 |
| 电缆沟 | 50 |
| 隧道 | 100 |
| 电缆夹层 | 非通道处 | 200 |
| 至少在一侧不小于800mm宽通道处 | 1400 |
| 公共廊道中电缆支架无围栏防护 | 1500 |
| 室内机房或活动区间 | 2000 |
| 室外 | 无车辆通过 | 2500 |
| 有车辆通过 | 4500 |
| 屋面 | 200 |

* 1. 当支架与预埋件焊接固定时，焊缝应饱满；当采用膨胀螺栓固定时，螺栓应适配、连接紧固、防松零件齐全，支架安装应牢

固、顺直、无明显扭曲。

* 1. 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。

检查数量：第1款全数检查，第2款～第6款按每个检验批的支架总数抽查10%，且各不得少于1处。

检查方法：观察检查，并用尺量检查。

1. 电缆敷设应符合下列规定：
	1. 电缆的敷设排列应顺直、整齐，并宜少交叉缠绕；
	2. 电缆转弯处的最小弯曲半径应符合表5.2.2的规定；
	3. 在电缆沟或电气竖井内垂直敷设或大于45°倾斜敷设的电缆应在每个支架上固定，支架长度小于10米时不少于两处刚性固定，大于10米时每隔5～10米增加刚性固定；
	4. 在梯架、托盘或槽盒内大于45°倾斜敷设的电缆应每隔2m固定，水平敷设的电缆，首尾两端、转弯两侧及每隔5m～10m处应设刚性固定点；
	5. 当设计无要求时，电缆支持点间距不应大于表5.4.8的规定。

表5.4.8 电缆支持点间距

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电缆种类 | 电缆外径 | 敷设方式 |
| 水平 | 垂直 |
| 电力电缆 | 全塑型 | — | 400 | 1000 |
| 除全塑型外的中低压电缆 | 800 | 1500 |
| 35kV高压电缆 | 1500 | 2000 |
| 铝合金带联锁铠装的铝合金电缆 | 1800 | 1800 |
| 控制电缆 | 800 | 1000 |
| 矿物绝缘电缆 | ﹤9 | 600 | 800 |
| ≥9，且﹤15 | 900 | 1200 |
| ≥15，且﹤20 | 1500 | 2000 |
| ≥20 | 2000 | 2500 |

* 1. 当设计无要求时，电缆与管道的最小净距应符合本规范附录E的规定；
	2. 无挤塑外护层电缆金属护套与金属支（吊）架直接接触的部位应采取防电化腐蚀的措施；
	3. 电缆出入电缆沟，电气竖井，建筑物，配电（控制）柜、台、箱处以及管子管口处等部位应采取防火或密封措施；
	4. 电缆出入电缆梯架、托盘、槽盒及配电（控制）柜、台、箱、盘处300～500mm应做刚性固定措施；
	5. 当电缆通过墙、楼板或室外敷设穿导管保护时，导管的内径不应小于电缆外径的1.5倍。

检查数量：按每检验批电缆线路抽查20%，且不得少于1条电缆线路并应能覆盖上述不同的检查内容。

检查方法：观察检查并用尺量检查，查阅电缆敷设记录。

1. 直埋敷设电缆的上、下应有细沙或软土，回填土应无石块、砖头等尖锐硬物。

检查数量：全数检查。

检查方法：施工中观察检查并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 电缆标识牌装设应符合下列要求
	1. 电缆的首端、末端、电缆接头和分支处应设标识牌，直埋电缆在直线段每隔50～100米处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物等处应设置明显的方位标志或标桩；
	2. 电缆隧道内转弯处、T形口、十字口、直线段50～100米处设置标识牌；
	3. 标识牌应注明线路编号，宜写明电缆型号、规格、起讫地点；并联使用的电缆应有顺序号，单芯电缆应有相序或极性标识；标识牌的字迹清晰不宜脱落；
	4. 标识牌规格宜统一，标识牌应防腐，挂装应牢靠并有足够的耐久性；

检查数量：按每检验批的电缆线路抽查20%，且不得少于1条电缆线路。

检查方法：观察检查。

1. 电缆构筑物中电缆敷设，电缆排列应符合下列规定：
2. 电力电缆和控制电缆不宜配置在同一层支架上。

2 高低压电力电缆，强电、弱电控制电缆应按顺序分层配置，宜由上而下配置；但在含有35kV以上高压电缆引入盘、柜时，可由下而上配置。

3 同一重要回路的工作与备用电缆实行耐火分隔时，应配置在不同侧或不同层的支架上。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 塑料绝缘电缆应有可靠的防潮封端；充油电缆在切断后尚应符合下列规定：
	1. 在任何情况下，充油电缆的任一段应有压力油箱保持油压；
	2. 连接油管路时，应排除管内空气，并采用喷油连接；
	3. 充油电缆的切断处应高于邻近两侧的电缆；
	4. 切断电缆时不得有金属屑及污物进入电缆。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 电力电缆接头布置应符合下列规定：
	1. 并列敷设的电缆，其接头位置宜相互错开；
	2. 电缆明敷接头，应用防火托板托置固定；电缆共通道敷设存在接头时，接头宜采用防火隔板或防爆盒进行隔离；
	3. 直埋电缆接头应有防止机械损伤的保护结构或外设保护盒，位于冻土层内的保护盒，盒内宜注入沥青。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 电缆之间，电缆与其他管道、道路、建筑物等之间平行和交叉时的最小净距，应符合设计要求。当设计无要求时，应符合下列规定：
	1. 未采取隔离或防护措施时，应符合表5.4.14的规定。

表 5.4.14 电缆之间，电缆与管道、道路、建筑物之间平行和交叉时的最小净距

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 平行（m） | 交叉（m） |
| 电力电缆间及其与控制电缆间 | 10kV及以上 | 0.10 | 0.50 |
| 10kV以下 | 0.25 | 0.50 |
| 不同部门使用的电缆间 | 0.50 | 0.50 |
| 热管道（管沟）及热力设备 | 2.00 | 0.50 |
| 油管道（管沟） | 1.00 | 0.50 |
| 可燃气体及易燃液体管道（管沟） | 1.00 | 0.50 |
| 其他管道（管沟） | 0.50 | 0.50 |
| 铁路路轨 | 3.00 | 1.00 |
| 电气化铁路路轨 | 非直流电气化铁路路轨 | 3.00 | 1.00 |
| 直流电气化铁路路轨 | 10.00 | 1.00 |
| 电缆与公路边 | 1.00 | — |
| 城市街道路面 | 1.00 | — |
| 电缆与1kV以下架空线电杆 | 1.00 | — |
| 电缆与1kV以上架空线杆塔基础 | 4.00 | — |
| 建筑物基础（边线） | 0.60 | — |
| 排水沟 | 1.00 | 0.50 |

* 1. 当采取隔离或防护措施时，可按下列规定执行：

1）电力电缆间及其与控制电缆间或不同部门使用的电缆间，当电缆穿管或用隔板隔开时，平行净距可为0.1m；

2）电力电缆间及其与控制电缆间或不同部门使用的电缆间，在交叉点前后1m范围内，当电缆穿入管中或用隔板隔开时，其交叉净距可为0.25m；

3）电缆与热管道(沟)、油管道(沟)、可燃气体及易燃液体管道(沟)、热力设备或其他管道(沟)之间，虽净距能满足要求，但检修管路可能伤及电缆时，在交叉点前后1m范围内，尚应采取保护措施；当交叉净距离不能满足要求时，应将电缆穿入管中，其净距可为0.25m；

4）电缆与热管道(管沟)及热力设备平行、交叉时，应采取隔热措施，使电缆周围土壤的温升不超过10℃；

5）当直流电缆与电气化铁路路轨平行、交叉其净距不能满足要求时，应采取防电化腐蚀措施；

6）直埋电缆穿越城市街道、公路、铁路，或穿过有载重车辆通过的大门，进入建筑物的墙角处，进入隧道、人井，或从地下引出到地面时，应将电缆敷设在满足强度要求的管道内，并将管口封堵严密；

7）当电缆穿管敷设时，与公路、街道路面、杆塔基础、建筑物基础、排水沟等的平行最小间距可按表5.4.2.4中的数据减半。

* 1. 当采取隔离或防护措施时,应符合下列规定:

1）电力电缆间及其与控制电缆间或不同使用部门的电缆间，当电缆穿管或用隔板隔开时,平行净距可降低为0.1m;

2）电力电缆间、控制电缆间以及它们相互之间,不同使用部门的电缆间在交叉点前后 1m 范围内,当电缆穿人管中或用隔板隔开时,其交叉净距可降低为0.25m;

3）电缆与热管道(管沟)、油管道(管沟)、可燃气体及易燃液体管道(沟)、热力设备或其他管道(管沟)之间,虽净距能满足要求，但检修管路可能伤及电缆时,在交叉点前后 1m范围内,尚应采取保护措施;当交叉净距离不能满足要求时,应将电缆穿人管中,其净距可降低为0.25m。

检查数量：全数检查。

检查方法：尺量、观察检查。

1. 桥梁上电缆的敷设方式应符合设计要求。当设计无要求时，敷设方式应根据桥梁结构和特点确定，并应符合下列规定：
	1. 应具有防止电缆着火危害桥梁的可靠措施；
	2. 应有防止外力损伤电缆的措施。在人员不易接触处可裸露敷设，但宜采取避免太阳直接照射的措施或采用满足耐候性要求的电缆。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 在桥梁上敷设电缆，应采取防止振动、伸缩变形、位移等影响电缆安全运行的措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 电缆架空敷设时，电缆的金属护套、铠装及悬吊线均应有良好的接地，杆塔和配套金具均应根据电缆的结构和性能进行配套设计，且应满足规程及强度要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 对于较短且不便于直埋的电缆可采用架空敷设，架空敷设的电缆截面不宜过大，架空敷设的电缆允许载流量应根据环境条件进行修正。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅设计文件。

1. 电缆敷设在有周期性振动场所，应在支持电缆电缆部位设置橡胶等弹性材料制成衬垫。电缆穿越结构缝、伸缩缝时应留有一定裕度，电缆蛇形敷设不满足伸缩缝变形要求时，应设置伸缩装置。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

## 5.5 矿物电缆敷设

###  主控项目

1. 矿物绝缘电缆及附件的型号、规格应符合设计要求，进场检验应符合规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅性能检测报告和物资进场检验记录等质量证明文件。

1. 电缆铜护套、金属电缆支（吊）架、金属槽盒及金属保护管必须与保护导体可靠连接。

检查数量：明敷的全数检查，暗敷的按每个检验批抽查20%，且不得少于2处。

检查方法：观察检查并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 矿物绝缘电缆敷设时，如有多只中间连接器时，其位置应相互错开敷设。电缆的终端应牢固可靠地固定在电气设备上。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 电缆的敷设和排列布置应符合设计要求，矿物绝缘电缆敷设在温度变化大的场所、振动场所或穿越建筑物变形缝时应采取“S”或“Ω”弯。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

###  一般项目

1. 电缆敷设完毕后应对绝缘电阻进行测试，其绝缘电阻值不应小于20MΩ。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅电缆绝缘电阻测试记录。

1. 电缆终端附件及中间连接附件应安装牢固，电缆铜护套应接地可靠。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅全负荷试验中间接头测温记录，观察检查。

1. 当采用无挤塑外护层电缆敷设于人体易触及的部位时，电缆与伸臂范围内的金属物体应做辅助等电位联结。当采用无挤塑外护层电缆敷设在潮湿环境时，支（吊）架与电缆铜护套直接接触的部位应采取防电化学腐蚀措施；在人能同时接触到的外露可导电部分和装置外可导电部分之间应做辅助等电位联结。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 交流系统单芯电缆敷设应采取下列防涡流措施：
	1. 电缆应分回路进出钢制配电箱（柜）、桥架；
	2. 电缆应采用金属件固定或金属线绑扎，且不得形成闭合铁磁回路；
	3. 当电缆穿过钢管（钢套管）或钢筋混凝土楼板、墙体的预留洞时，电缆应分回路敷设。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅施工记录，观察检查。

1. 电缆排列整齐，无机械损伤，固定可靠；标志牌应装设齐全、正确、清晰。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅施工记录，观察检查。

1. 当无挤塑外护套电缆沿支架敷设时，电缆与支架应做辅助等电位联结，其间距不应大于25m。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 有耐火要求的线路，矿物绝缘电缆中间连接附件的耐火等级不应低于电缆本体的耐火等级。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅性能检测报告和物资进场检验记录等质量证明文件。

1. 矿物绝缘电缆建议单独敷设，如无法与其他绝缘电缆分开敷设，建议采用隔板分隔。当矿物绝缘电缆与其他绝缘电缆使用温度不一致时，应单独敷设或隔板分隔。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

## 5.6 预分支电缆

###  主控项目

1. 预分支电缆订货选型时，应向厂家明确主干和分支电缆的规格及长度、设备布置安装平面图、断面图、分支接头距配电箱的距离以及分支电缆进入配电设备的进线方式。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅设计文件。

1. 预分支电缆的分支电缆应在主电缆300～500mm处使用不形成闭合磁场的金属卡具固定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 3预分支电缆敷设前和敷设后均需对电缆进行绝缘测试。

检查数量：全数检查。

检查方法：绝缘遥测检查。

1. 预制分支电缆布线，应防止在电缆敷设和使用过程中，因电缆自重和敷设过程中的附加外力等机械应力作用而带来的损害。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

###  一般项目

1. 预分支电缆敷设完毕后应对绝缘电阻进行测试，其绝缘电阻值不应小于20MΩ。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅电缆绝缘电阻测试记录。

1. 预分支电缆终端附件及中间连接附件应安装牢固，铠装电缆应接地可靠。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅全负荷试验中间接头测温记录，观察检查。

1. 预制分支电缆出厂时，分支电缆固定在主干电缆上，敷设时待主干电缆安装固定后， 再将分支电缆分离。安装前电缆顶端用封头帽做防水处理，再用热缩管压紧。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

（本条引自国标图集《预制分支和铝合金电力电缆》13D101-7第6.2.1条。）

1. 预制分支电缆垂直敷设不同于普通电缆的敷设，需配套安装附件，安装附件包括拖挂器（横担）、电缆支架、电缆固定线夹和上端固定用的吊钩等。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 预制分支电缆安装过程中应固定好分支电缆，避免分支电缆晃动，以保证分支接头内部压接部分接触良好。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

## 5.7 导管内穿线和槽盒内敷线

###  主控项目

1. 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。

检查数量：按每个检验批的配线总回路数抽查20%，且不得少于1个回路。

检查方法：观察检查。

1. 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。

检查数量：按每个检验批的配线总回路数抽查20%，且不得少于1个回路。

检查方法：观察检查。

1. 除了设计要求以外，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。

检查数量：按每个检验批的配线回路总数抽查10%，且不得少于1个回路。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

###  一般项目

1. 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，不应切开护线口补装。

检查数量：按每个检验批的绝缘导线配线回路数抽查10%，且不得少于1个回路。

检查方法：观察检查。

1. 除塑料护套线外，绝缘导线应采取导管或槽盒保护，不可裸露明敷。且导管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%。

检查数量：按每个检验批的绝缘导线穿管数抽查10%，且不得少于1根导管。

检查方法：施工中观察检查。

1. 与槽盒连接的接线盒（箱）应选用明装盒（箱），明装盒（箱）宜安装于槽盒侧身，配线工程完成后，盒（箱）盖板应齐全、严密、完好。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 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。

检查数量：按每个检验批的绝缘导线配线总回路数抽查10%，且不得少于1个回路。

检查方法：观察检查。

1. 除设计要求外，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。
	2. 同一路径无防干扰要求的线路，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，并应按回路分段绑扎，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，不得交叉。
	6. 敷线完成后，槽盒盖板应复位，盖板应齐全、平整、严密、牢固。

检查数量：按每个检验批的槽盒总长度抽查10%，且不得少于1m。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

## 5.8 塑料护套线直敷布线

###  主控项目

1. 塑料护套线严禁直接敷设在建筑物顶棚内、墙体内、抹灰层内、保温层内、装饰面内或室外受阳光直射的场所。

检查数量：全数检查。

检查方法：施工中观察检查。

1. 塑料护套线与保护导体或不发热管道等紧贴和交叉处及穿梁、墙、楼板处等易受机械损伤的部位，应采取中型及以上塑料导管或钢套管保护。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 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且符合5.8.2条。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

###  一般项目

1. 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。

检查数量：按侧弯及平弯的总数量抽查20%，且各不得少于1处。

检查方法：尺量检查、观察检查。

1. 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。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 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、稳固，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）的配件应齐全，固定应可靠。

检查数量：按每检验批的配线回路数量抽查20%，且不得少于1处。

检查方法：观察检查。

1. 多根塑料护套线平行敷设的间距应一致，分支和弯头处应整齐，弯头应一致；竖向敷设应顺直不宜交叉缠绕。

检查数量：按多根塑料护套线平行敷设的数量抽查20%，且不得少于1处。

检查方法：观察检查。

## 5.9 钢索配线

###  主控项目

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，钢索配线所采用的钢索的截面积，应根据跨距、荷重和机械强度等因素确定，且不宜小于10mm2，对钢索有腐蚀的场所，应采取防腐蚀措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：尺量检查、观察检查，查验材料证明文件及材料进场验收记录。

1. 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。

检查数量：全数检查。

检查方法：施工中观察检查并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 钢索终端拉环埋件应牢固可靠，并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。

检查数量：全数检查。

检查方法：试验时观察检查并查阅过载试验记录。

1. 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。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

###  一般项目

1. 钢索固定件应镀锌或涂防腐漆。钢索除两端拉紧外，跨距大的应在中间增加支持点，其间距不宜大于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。

检查数量：按钢索总数抽查50%，且不得少于1道钢索。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

1. 绝缘导线和灯具在钢索上安装后，钢索应承受全部负载，且钢索表面应整洁、无锈蚀。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 在钢索上吊装金属导管或塑料导管布线时，钢索配线的支持件之间及支持件与灯头盒之间最大距离应符合表5.9.7的规定。

检查数量：按支持件和灯头盒的总数抽查20%，且不得少于1处。

检查方法：观察检查。

表5.9.7 钢索配线的支持件之间及支持件与灯头盒之间最大距离

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 | 1500mm | 200mm |
| 塑料导管 | 1000mm | 150mm |
| 塑料护套线 | 200mm | 100mm |

## 5.10 电缆头制作、导线连接和线路绝缘测试

###  主控项目

1. 电力电缆通电前应按现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150的规定进行耐压试验，并应检验合格。

检查数量：全数检查。

检查方法：试验时观察检查并查阅交接试验记录。

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5.10.2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5.10.2 低压或特低电压配电线路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（ΜΩ） |
| SELV和PELV | 250 | 0.5 |
| 500V及以下，包括FELV | 500 | 0.5 |
| 500V以上 | 1000 | 1.0 |

检查数量：按每检验批的线路数量抽查20%，且不得少于1条线路，并应覆盖不同型号的电缆或电线。

检查方法：用绝缘电阻测试仪测试并查阅绝缘电阻测试记录。

1. 电力电缆的铜屏蔽层和铠装护套及矿物绝缘电缆的金属护套和金属配件应采用铜绞线或镀锡铜编织线与保护导体做可靠连接，其连接导体的截面积不应小于表5.8.3的规定。当铜屏蔽层和铠装护套及矿物绝缘电缆的金属护套和金属配件作保护导体时，其连接导体的截面积应符合设计要求。

表5.10.3 电缆终端保护联接导体的截面（mm²）

|  |  |
| --- | --- |
| 电缆相导体截面积 | 保护联结导体截面积 |
| ≤16 | 与电缆导体截面积相同 |
| ＞16，且≤120 | 16 |
| ＞120 | 25 |

检查数量：按每检验批的电缆线路数量抽查20%，且不得少于1条电缆线路并应覆盖不同型号的电缆。

检查方法：观察检查。

1. 电缆端子与设备或器具连接应符合本规范第5.1.3条和第5.1.7条的规定。

检查数量：按每检验批的电缆线路数量抽查20%，且不得少于1条电缆线路。

检查方法：观察检查并用力矩测试仪测试紧固度。

###  一般项目

1. 电缆头应采用刚性件可靠固定，不应使电器元器件或设备端子承受额外应力。

检查数量：按每检验批的电缆线路数量抽查20%，且不得少于1条电缆线路。

检查方法：观察检查。

1. 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2.5mm²及以下的多芯铜芯线应接续端子或拧紧搪锡后或采用压接帽连接，再与设备或器具的端子连接，连接应牢固紧密、不松动。
	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，连接完成后应清洁干净。
	5. 每个设备或器具的端子接线不多于2根导线或2个导线端子。

检查数量：按每检验批的配线回路数量抽查5%，且不得少于1条配线回路，并应覆盖不同型号和规格的导线。

检查方法：观察检查。

1. 截面积6mm²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：

1）导线连接器应与导线截面相匹配；

2）单芯导线与多芯软导线连接时，多芯软导线宜搪锡处理；

3）与导线连接后不应明露线芯；

4）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；

5）多尘场所的导线连接应选用IP5X及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。

* 1. 导线采用缠绕搪锡连接时，缠绕宜5-8圈，连接头缠绕搪锡后应采取可靠绝缘措施。

检查数量：按每检验批的线间连接总数抽查5%，且各不得少于1个型号及规格的导线，并应覆盖其连接方式。

检查方法：观察检查。

1. 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。

检查数量：按每个检验批电缆头数量抽查20%，且不得少于1个。

检查方法：观察检查。

1. 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，应符合本规范附录F的规定。

检查数量：按每检验批的螺纹型接线端子的数量抽查10%，且不得少于1个端子，并应覆盖不同的导线。

检查方法：核对产品技术文件，观察检查并用力矩测试仪测试紧固度。

1. 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。

检查数量：按每检验批的线芯连接数量抽查10%，且不得少于2个连接点。

检查方法：观察检查，并查验材料合格证明文件和材料进场验收记录。

1. 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。

检查数量：按每个检验批的不同接线端子规格的总数量抽查20%，且各不得少于1个。

检查方法：观察检查。

# 动力设备

## 6.1 电动机、电加热器及电动执行机构检查接线

###  主控项目

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。

检查数量：电动机、电加热器全数检查，电动执行机构按总数抽查10％，且不得少于1台。

检查方法：观察检查并用工具拧紧检查。

1. 低压电动机、电加热器及电动执行机构的绝缘电阻值不应小于0.5MΩ。

检查数量：按设备各抽查50％，且各不得少于1台。

检查方法：用绝缘电阻测试仪测试并查阅绝缘电阻测试记录。

1. 高压及100kW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。

检查数量：全数检查。

检查方法：用仪表测量并查阅相关试验或测量记录。

1. 防爆电动机、电加热器及电动执行机构接线盒的进线口，引入电缆后的密封应符合下列规定：
	1. 当电缆外护套穿过弹性密封圈或密封填料时，应被弹性密封圈挤紧或被密封填料封固。
	2. 外径大于或等于20mm的电缆，在隔离密封处组装防止电缆拔脱的组件时，应在电缆被拧紧或封固后，再拧紧固定电缆的螺栓。
	3. 电缆引入装置或设备进线口弹性密封圈的一个孔，应密封一根断面近似为圆形的电缆。弹性密封圈及金属垫应与电缆的外径匹配，其密封圈内径与电缆外径允许差值不大于1mm。弹性密封圈压紧后，应将电缆沿圆周均匀挤紧。
	4. 有电缆头腔或密封盒的电气设备进线口，电缆引入后应浇灌可固化的密封填料，填塞深度不应小于引入口径的1.5倍，且不得小于40mm。
	5. 电缆与电气设备连接时，应选用与电缆外径相适应的引入装置，当选用的电气设备的引入装置与电缆的外径不匹配时，应采用过渡接线方式，电缆与过渡线应在相应的防爆接线盒内连接。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、尺量检查及工具拧紧检查。

1. 电气设备、设备接线盒和端子箱上的多余的孔，应采取措施封堵严密、牢固。当孔内垫有弹性密封圈时，弹性密封圈的外侧应设钢质封堵件，钢制封堵件应经压盘或螺母压紧。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查并用工具拧紧检查。

1. 爆炸和火灾危险环境内使用挠性连接管应符合下列规定：
	1. 电缆配线引入防爆电动机需挠性连接时，可采用挠性连接管，其与防爆电动机接线盒之间，应按照设计防爆要求加以配合，不同使用环境条件应按照设计要求采用不同材质的挠性连接管。
	2. 钢管配线应在电机的进线口、钢管与电气设备直接连接有困难处装设防爆挠性连接管，在不同的使用环境下，应按照设计要求采用相应材质的挠性连接管，防爆挠性连接管弯曲半径不应小于管外径的5倍。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、尺量检查并核对产品技术文件。

###  一般项目

1. 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。

检查数量：按设备总数抽查10％，且不得少于1台。

检查方法：观察检查并用工具拧紧检查。

1. 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、手动盘转以及试运转有异常情况。

检查数量：按设备总数抽查20％，且不得少于1台。

检查方法：观察检查并查阅设备进场验收记录。

1. 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)的型号、规格应符合相关产品技术文件规定，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轴承承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. 其他指标应符合产品技术文件的要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅抽芯检查记录并核对产品技术文件要求。

1. 电动机电源线与出线端子接触应良好、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。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 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。

检查数量：按设备总数抽查20％，各不得少于1台，且应覆盖不同的电压等级。

检查方法：观察检查、尺量检查并查阅电动机产品技术文件。

1. 电动执行机构的电气接线应符合接线图的要求，布线光滑平整，固定牢固，导线不得开裂，绝缘层不得损伤。电动执行机构动力电源和控制信号的进线应分开。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 隔爆型电动执行机构的电气连接件和接线应符合：
	1. 预期与外部电路连接的电气设备应有连接件，电气设备在制造中有永久引入电缆时除外。
	2. 连接件的设计应使导线在按规定连接后，爬电距离和电气间隙符合相应防爆型式标准的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

## 6.2 市政、轨道交通工程特殊动力设备

###  主控项目

1. 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。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

1. 沼气发电机和拖动鼓风机防爆设备的安装应符合设备技术文件的要求和国家现行标准的有关规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

1. 起重机上的配电屏、柜的安装应符合下列规定：
	1. 符合现行国家标准《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171的有关规定；
	2. 不应焊接固定，紧固螺栓应有防松措施；
	3. 户外式起重机配电屏、柜的防雨装置，应安装正确、牢固；
	4. 盘柜组件安装应接触可靠。

检验数量：全数检查。

检验方法：现场检查及资料查阅。

1. 变电所电气设备基础槽钢焊接后应有明显可靠的接地，有绝缘安装要求时基础槽钢的预埋铁不应与建筑结构钢筋发生电气连接。

检验数量：全部检查。

检验方法：用1000V兆欧表测试，不低于20MΩ。

1. 直流开关柜安装应符合下列规定：
	1. 柜体采取绝缘安装时应符合下列规定：

1）柜体与基础槽钢应采用绝缘方式连接，且防松零件应齐全；

2）绝缘板露出柜体四周每侧的长度不应小于10mm，柜体对地绝缘标准应符合设备技术文件要求，整体框架对地绝缘电阻值不宜小于1MΩ;

3）应与同一台框架泄漏保护连接的直流配电柜体单点接地；

4）所有电缆的铠装层、屏蔽层、 N 线或 PE 线均不应与直流开关柜的框架连接；

5）进入直流系统设备的电缆金属屏蔽层应采用单端接地方式。

* 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，触头应接触紧密，同型号手车应能互换。
	3. 手车与柜体的二次回路连接插件应接触良好，辅助开关的切换接点动作准确、接触可靠。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，钢尺量测，兆欧表测量，操作检查。

1. 变电所电气设备基础槽钢安装应符合下列要求：
	1. 允许偏差应符合表6.2.6的规定：

表6.2.6 基础槽钢安装的检验标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 允许偏差（mm） | 检验频率 | 检验方法 |
| 范围 | 点数 |  |
| 1 | 不直度 | 每米全长 | ＜1＜5 | 每片槽钢 | 2 | 用靠尺、塞尺检查 |
| 2 | 水平度 | 每米全长 | ＜1＜5 | 2 | 用水平尺测量 |
| 3 | 位置误差及不平行度 |  | ＜5 | 2 | 经纬仪、水平仪及钢尺检查 |

* 1. 基础槽钢安装后，其顶部宜高处抹平地面10mm；手车式成套柜按产品技术要求执行。

检验数量：全部检查。

检验方法：用钢尺、经纬仪、水平仪及水平尺测量。

1. 整流器柜体应对地绝缘，绝缘板露出柜体四周每侧的长度不小于10mm。柜体对地绝缘标准为500V兆欧表测量时不小于2MΩ。

检验数量：全部检查。

检验放大：用钢尺、兆欧表测量。

1. 10kV开关柜安装应符合下列要求：
	1. 机械闭锁、电气闭锁动作应准确、可靠。防止电气误操作“五防”装置齐全。
	2. 手车推拉应灵活轻便、无卡阻碰撞现象。动触头与静触头的中心线应一致，触头接触紧密，同型号的手车应能互换；
	3. 手车与柜体件的二次回路连接插件接触良好。二次回路辅助开关的切换接点应动作准确，接触可靠；
	4. 手车在推入工作位置后，动触头顶部与静触头底部的间隙应符合产品的技术要求；
	5. 柜内安全隔离板开启灵活，随手车的进出而相应动作。柜内控制电缆应固定牢固，不得妨碍手车的进出。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查，查看安装记录，试操作。

###  一般项目

1. 沼气发电机、沼气拖动鼓风机和沼气压缩机安装允许偏差和检验方法应符合表6.2.9的规定。

表6.2.9  沼气发电机、沼气拖动鼓风机和沼气压缩机安装允许偏差和检验方法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 1 | 设备平面位置 | 5 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | ±10 | 水准仪与直尺检查 |
| 3 | 设备纵、横水平度 | L/1000 | 水平仪检查 |

注：L为设备纵、横长度。

检查数量：全数检查。

检查方法：仪器检查。

1. 起重机非带电金属部分的接地应符合下列规定：
	1. 装有接地滑接器时，滑接器与轨道或接地滑触线，应可靠接触。
	2. 司机室与起重机本体用螺栓连接时，必须进行电气跨接；其跨接点不应少于两处。
	3. 跨接宜采用多股软铜线，其截面面积不得小于16mm2，两端压接接线端子应采用镀锌螺栓固定，当采用圆钢或扁钢进行跨接时，圆钢直径不得小于12mm，扁钢截面的宽度和厚度不得小于40mm×4mm。

检验数量：全数检查。

检验方法：现场检查。

1. 基础型钢安装后，其顶部宜高出最终地面10mm~20mm。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查并用尺测量。

1. 变压器栅栏安装应符合下列规定：
	1. 栅栏表面应光滑、无变形、防腐层良好、型号、规格应符合设计文件要求；
	2. 整流变压器室中栅栏安装位置及高度应符合设计文件要求，误差应小于5mm;
	3. 遮栏及栅栏的门扇应开闭灵活;
	4. 遮栏及栅栏与带电体的距离应符合现行国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》GB 50149中室内配电装置最小安全净距的规定；
	5. 遮栏或栅栏的接地连接应可靠，可开启的门扇与整体结构间应用软铜绞线可靠连接；不应将遮栏或栅栏的接地线与二次回路的接地体连接。

检验数量：全部检验。

检验方法：观察检查，仪表测量检查。

1. 当配电变压器与400V开关柜同列安装时，接口宜采用母线侧出方式，且应通过软母线过渡连接。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

## 6.3 消防设备安装

###  主控项目

1. 控制与显示类设备应与消防电源、备用电源直接连接，不应使用电源插头。主电源应设置明显的永久性标识。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 电气火灾监控探测器的安装应符合下列规定：
	1. 探测器周围应适当留出更换与标定的作业空间；
	2. 剩余电流式电气火灾监控探测器负载侧的中性线不应与其他回路共用，且不应重复接地；
	3. 测温式电气火灾监控探测器应采用产品配套的固定装置固定在保护对象上。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 探测器底座的安装应符合下列规定：
	1. 应安装牢固，与导线连接应可靠压接或焊接，当采用焊接时，不应使用带腐蚀性的助焊剂；
	2. 连接导线应留有不小于200mm的余量，且在其端部应设置明显的永久性标识；
	3. 穿线孔宜封堵，安装完毕的探测器底座应采取保护措施。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察和尺量检查。

1. 手动火灾报警按钮、消火栓按钮、防火卷帘手动控制装置、气体灭火系统手动与自动控制转换装置、气体灭火系统现场启动和停止按钮的安装，应符合下列规定：
	1. 手动火灾报警按钮、防火卷帘手动控制装置、气体灭火系统手动与自动控制转换装置、气体灭火系统现场启动和停止按钮应设置在明显和便于操作的部位，其底边距地（楼）面的高度宜为1.3m～1.5m，且应设置明显的永久性标识，消火栓按钮应设置在消火栓箱内，疏散通道设置的防火卷帘两侧均应设置手动控制装置；
	2. 应安装牢固，不应倾斜；
	3. 连接导线应留有不小于200mm的余量，且在其端部应设置明显的永久性标识。

检查数量:全数检查。

检查方法:施工中观察检查。

###  一般项目

1. 火灾报警控制器、消防联动控制器、火灾显示盘、控制中心监控设备、家用火灾报警控制器、消防电话总机、可燃气体报警控制器、电气火灾监控设备、防火门监控器、消防设备电源监控器、消防控制室图形显示装置、传输设备、消防应急广播控制装置等控制与显示类设备的安装应符合下列规定：
	1. 应安装牢固，不应倾斜；
	2. 安装在轻质墙上时，应采取加固措施；
	3. 落地安装时，其底边宜高出地（楼）面150mm～200mm。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 控制与显示类设备的引入线缆应符合下列规定：
	1. 配线应整齐，不宜交叉，并应固定牢靠；
	2. 线缆芯线的端部均应标明编号，并应与设计文件一致，字迹应清晰且不易褪色：
	3. 端子板的每个接线端接线不应超过2根；
	4. 线缆应留有不小于200mm的余量；
	5. 线缆应绑扎成束；
	6. 线缆穿管、槽盒后，应将管口、槽口封堵。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 控制与显示类设备的接地应牢固，并应设置明显的永久性标识。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 线型感温火灾探测器的安装应符合下列规定：
	1. 敷设在顶棚下方的线型差温火灾探测器至顶棚距离宜为0.1m，相邻探测器之间的水平距离不宜大于5m，探测器至墙壁距离宜为1.0m～1.5m；
	2. 在电缆桥架、变压器等设备上安装时，宜采用接触式布置，在各种皮带输送装置上敷设时，宜敷设在装置的过热点附近；
	3. 探测器敏感部件应采用产品配套的固定装置固定，固定装置的间距不宜大于2m；
	4. 缆式线型感温火灾探测器的敏感部件应采用连续无接头方式安装，如确需中间接线，应采用专用接线盒连接，敏感部件安装敷设时应避免重力挤压冲击，不应硬性折弯、扭转，探测器的弯曲半径宜大于0.2m；
	5. 分布式线型光纤感温火灾探测器的感温光纤不应打结，光纤弯曲时，弯曲半径应大于50mm，每个光通道配接的感温光纤的始端及末端应各设置不小于8m的余量段，感温光纤穿越相邻的报警区域时，两侧应分别设置不小8m的余量段；
	6. 光栅光纤线型感温火灾探测器的信号处理单元安装位置不应受强光直射，光纤光栅感温段的弯曲半径应大于0.3m。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察和尺量检查。

1. 可燃气体探测器的安装应符合下列规定：
	1. 安装位置应根据探测气体密度确定，若其密度小于空气密度，探测器应位于可能出现泄漏点的上方或探测气体的最高可能聚集点上方，若其密度大于或等于空气密度，探测器应位于可能出现泄漏点的下方；
	2. 在探测器周围应适当留出更换和标定的空间；
	3. 线型可燃气体探测器在安装时，应使发射器和接收器的窗口避免日光直射，且在发射器与接收器之间不应有遮挡物，发射器和接收器的距离不宜大于60m，两组探测器之间的轴线距离不应大于14m。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察和尺量检查。

1. 探测器报警确认灯应朝向便于人员观察的主要入口方向。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 探测器在即将调试时方可安装，在调试前应妥善保管并应采取防尘、防潮、防腐蚀措施。

检查数量:全数检查。

检查方法:施工中观察检查。

1. 模块或模块箱的安装应符合下列规定：
	1. 同一报警区域内的模块宜集中安装在金属箱内，不应安装在配电柜、箱或控制柜、箱内；
	2. 应独立安装在不燃材料或墙体上，安装牢固，并应采取防潮、防腐蚀等措施；
	3. 模块的连接导线应留有不小于200mm的余量，其端部应有明显的永久性标识；
	4. 模块的终端部件应靠近连接部件安装；
	5. 隐蔽安装时在安装处附近应设置检修孔和尺寸不小于100mm×100mm的永久性标识。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 消防电话分机和电话插孔的安装应符合下列规定：
	1. 宜安装在明显、便于操作的位置，采用壁挂方式安装时，其底边距地（楼）面的高度宜为1.3m～1.5m；
	2. 避难层中，消防专用电话分机或电话插孔的安装间距不应大于20m；
	3. 应设置明显的永久性标识；
	4. 电话插孔不应设置在消火栓箱内。

检查数量:按总数抽查20%，且不少于1处。

检查方法:观察检查。

1. 消防应急广播扬声器、火灾警报器、喷洒光警报器、气体灭火系统手动与自动控制状态显示装置的安装；应符合下列规定：
	1. 扬声器和火灾声警报装置宜在报警区域内均匀安装，扬声器在走道内安装时，距走道末端的距离不应大于12.5m；
	2. 火灾光警报装置应安装在楼梯口、消防电梯前室、建筑内部拐角等处的明显部位，且不宜与消防应急疏散指示标志灯具安装在同一面墙上，确需安装在同一面墙上时，距离不应小于1m；
	3. 气体灭火系统手动与自动控制状态显示装置应安装在防护区域内的明显部位，喷洒光警报器应安装在防护区域外，且应安装在出口门的上方；
	4. 采用壁挂方式安装时，底边距地面高度应大于2.2m；
	5. 应安装牢固，表面不应有破损。

检查数量:按总数抽查20%，且不少于1处。

检查方法:观察检查。

1. 消防设备应急电源和备用电源蓄电池的安装，应符合下列规定：
	1. 应安装在通风良好的场所，当安装在密封环境中时应有通风措施，电池安装场所的环境温度不应超出电池标称的工作温度范围；
	2. 不应安装在火灾爆炸危险场所；
	3. 酸性电池不应安装在带有碱性介质的场所，碱性电池不应安装在带有酸性介质的场所，电池的外壳必须密封完好，无明显漏液情况。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 消防设备电源监控系统传感器的安装应符合下列规定：
	1. 传感器与裸带电导体应保证安全距离，金属外壳的传感器应有保护接地；
	2. 传感器应独立支撑或固定，应安装牢固，并应采取防潮、防腐蚀等措施；
	3. 传感器输出回路的连接线应采用截面积不小于1.0mm2的双绞铜芯导线，并应留有不小于200mm的余量，其端部应设置明显的永久性标识；
	4. 传感器的安装不应破坏被监控线路的完整性，不应增加线路接点。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 防火门监控模块与电动闭门器、释放器、门磁开关等现场部件的安装应符合下列规定：
	1. 防火门监控模块至电动闭门器、释放器、门磁开关等现场部件之间连接线的长度不应大于3m；
	2. 防火门监控模块、电动闭门器、释放器、门磁开关等现场部件应安装牢固；
	3. 门磁开关的安装不应破坏门扇与门框之间的密闭性。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 消防电气控制装置的安装应符合下列规定：
	1. 消防电气控制装置在安装前应进行功能检查，检查结果不合格的装置不应安装；
	2. 消防电气控制装置外接导线的端部应设置明显的永久性标识；
	3. 消防电气控制装置应安装牢固，不应倾斜，安装在轻质墙体上时应采取加固措施。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 点型感烟火灾探测器、点型感温火灾探测器、一氧化碳火灾探测器、点型家用火灾探测器、独立式火灾探测报警器的安装，应符合下列规定：
	1. 探测器至墙壁、梁边的水平距离不应小于0.5m；
	2. 探测器周围水平距离0.5m内不应有遮挡物；
	3. 探测器至空调送风口最近边的水平距离不应小于1.5m,至多孔送风顶棚孔口的水平距离不应小于0.5m；
	4. 在宽度小于3m的内走道顶棚上安装探测器时，宜居中安装，点型感温火灾探测器的安装间距不应超过10m,点型感烟火灾探测器的安装间距不应超过15m,探测器至端墙的距离不应大于安装间距的一半；
	5. 探测器宜水平安装，当确需倾斜安装时，倾斜角不应大于45°。

检查数量:全数检查。

检查方法:施工中观察检查。

1. 线型光束感烟火灾探测器的安装应符合下列规定：
	1. 探测器光束轴线至顶棚的垂直距离宜为0.3m～1.0m,高度大于12m的空间场所增设的探测器的安装高度应符合设计文件和现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的规定；
	2. 发射器和接收器(反射式探测器的探测器和反射板)之间的距离不宜超过100m;
	3. 相邻两组探测器光束轴线的水平距离不应大于14m,探测器光束轴线至侧墙水平距离不应大于7m,且不应小于0.5m;
	4. 发射器和接收器(反射式探测器的探测器和反射板)应安装在固定结构上，且应安装牢固，确需安装在钢架等容易发生位移形变的结构上时，结构的位移不应影响探测器的正常运行；
	5. 发射器和接收器(反射式探测器的探测器和反射板)之间的光路上应无遮挡物；
	6. 应保证接收器(反射式探测器的探测器)避开日光和人工光源直接照射。

检查数量:全数检查。

检查方法:施工中观察检查。

1. 管路采样式吸气感烟火灾探测器的安装应符合下列规定：
	1. 高灵敏度吸气式感烟火灾探测器当设置为高灵敏度时，可安装在天棚高度大于16m的场所，并应保证至少有两个采样孔低于16m;
	2. 非高灵敏度的吸气式感烟火灾探测器不宜安装在天棚高度大于16m的场所；
	3. 采样管应牢固安装在过梁、空间支架等建筑结构上；
	4. 在大空间场所安装时，每个采样孔的保护面积、保护半径应满足点型感烟火灾探测器的保护面积、保护半径的要求，当采样管道布置形式为垂直采样时，每2℃温差间隔或3m间隔(取最小者)应设置一个采样孔，采样孔不应背对气流方向；
	5. 采样孔的直径应根据采样管的长度及敷设方式、采样孔的数量等因素确定，并应满足设计文件和产品使用说明书的要求，采样孔需要现场加工时，应采用专用打孔工具；
	6. 当采样管道采用毛细管布置方式时，毛细管长度不宜超过4m;
	7. 采样管和采样孔应设置明显的火灾探测器标识。

检查数量:全数检查。

检查方法:施工中观察检查。

1. 点型火焰探测器和图像型火灾探测器的安装应符合下列规定：
	1. 安装位置应保证其视场角覆盖探测区域，并应避免光源直接照射在探测器的探测窗口；
	2. 探测器的探测视角内不应存在遮挡物；
	3. 在室外或交通隧道场所安装时，应采取防尘、防水措施。

检查数量:全数检查。

检查方法:施工中观察检查。

1. 消防水炮的控制部件安装应符合下列规定：
	1. 现场控制箱设置在相应灭火装置下方附近、便于发现和操作的位置，宜靠近疏散口。
	2. 现场控制箱安装方式为壁挂式，其中心线宜距地面1.5米安装，应有明显标识，且周围应无明显的障碍物，便于现场操作。
	3. 现场控制箱安装应牢固，手动操作时无晃动。

检查数量:全数检查。

检查方法:施工中观察检查。

## 6.4 电动汽车供电设备

###  主控项目

1. 电动汽车供电设备的污染等级和外壳防护等级应符合下表1要求，室内暴露于污染的工业环境时，污染等级为PD3。室外使用时，外壳及外露的材料对紫外辐射引起的材料退化应有足够的耐受能力，不应有明显变形、裂纹或破裂等，不应影响正常使用。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

表6.4.1 环境分类

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型 | 室外 | 室内 |
| 污染等级 | 最低PD3 | 最低PD2 |
| 防护等级 | 最低IP54 | 最低IP32 |
| 环境温度范围 | -20℃～50℃ | -5℃～+50℃ |
| 相对湿度范围 | 5%～95%（无冷凝） | 5%～95%（无冷凝） |
| 紫外暴露 | 要求 | 不要求 |
| 海拔 | 2000m及以下 | 2000m及以下 |
| 对于海拔2000m以上使用的供电设备，电气间隙和爬电距离要根据《低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验》GB/T 16935.1-2008规定的修正因子进行修正。 |

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 供电设备充电机柜体应与保护导体可靠连接。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 供电设备的所有连接和拼接在机械上应牢固，在电气上应连续，避免机械损伤。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 供电设备充电机人机界面的菜单切换功能和定值设置应符合设计要求，开停机操作及急停操作应正常，启动和停电恢复应由人工确认后才能恢复。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 供电设备充电机使用前应通过“遥测、遥信、遥控”功能检查，电气绝缘性能测试、噪声测试及设计要求的各项检验测试。供电设备充电机使用前应通过各项电气检验试验方可使用。

检查数量:全数检查。

检查方法:试验检查及观察检查。

###  一般项目

1. 供电设备充电机柜体应安装整齐、固定牢固、框架无变形。柜体安装垂直倾斜度不超过5%。外壳及暴露在外的支架、零件应采取可靠的防腐防锈措施。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 室外安装的充电机外壳门应装有防盗锁，固定充电机的螺栓应在打开外壳门才可安装或拆卸。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 供电设备机屏上的电器名称、型号编号及运行标志应齐全、清晰。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 供电设备人机界面的模拟亮采集及显示数据应准确，功能正常。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 供电设备充电连接器内部绝缘体应无裂纹或伤痕，外壳、手柄及电缆应无损伤或变形。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 供电设备充电连接器应满足充电测试要求，BMS系统能正常响应充电过程，充电参数符合设计要求，故障情况下应可及时断电并能拔出。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 供电设备充电机内部配线应整齐、清晰、美观、导线绝缘应良好，无损伤，线芯标识规范、二次回路编号准确，端子排固定牢固，绝缘良好，无损坏。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查并用绝缘电阻测试仪测试。

## 6.5 其他常用动力设备安装

###  主控项目

1. 电动卷帘门的所有金属构件及附属电气设备的外露可导电部分均应做等电位联结。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 屏蔽门电源及监控系统应符合下列规定：
	1. 应具有过流、过压保护，当电压在±10%范围内波动时，屏蔽门系统应能正常工作；当电压超过10%时，屏蔽门系统应自动保护。
	2. 驱动电源、控制电源与外电源的隔离阻抗不应小于5MΩ。
	3. 动力电缆、控制电缆应釆用不同线槽敷设或同槽分室。
	4. 门体金属机械结构之间应采用电线（缆）相连，保持等电位连接。
	5. 端门、应急门应安装关闭且锁紧装置，应能检测门体状态，在门体超过规定时间未关闭时，应有声光报警。
	6. 滑动门单元应安装关闭且锁紧装置，应能检测门体状态。

检查数量：全数检查。

检查方法：核对设计文件，施工中观察检查并查阅试验记录。

### 一般项目

1. 电动卷帘门控制箱应设置在卷帘门附近，在卷帘门的一侧或两侧应设置手动控制按钮，当设计无要求时，其安装高度宜为中心距地1.4m。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 电伴热系统安装时，被伴热管道必须全部施工完毕，应进行压力试验（或／和气密试验），并符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：核对设计文件并查阅试验记录。

1. 电伴热带应与被伴热管道（或设备）贴紧并固定，固定电伴热带时，扎带材料应根据管道的温度选用，严禁用金属丝绑扎。

检查数量：按总数抽查10%，且不得少于1处。

检查方法：观察检查。

1. 当采用钢轨作回流轨时，屏蔽门应与钢轨进行等电位连接，等电位连接应符合下列规定：
	1. 正常情况下人体可触及的屏蔽门金属构件应与土建结构绝缘，单侧站台门体与车站土建结构之间的绝缘电阻在500VDC下不应小于0.5MΩ。0.5MΩ绝缘电阻值要求应在屏蔽门门体与其他接口进行绝缘封闭前进行测量。
	2. 在屏蔽门站台侧、端门内外的地面应设置距离门体不小于900mm的绝缘区域；在端门内外两侧墙面高2m范围内应设置距离门体不小于900mm的绝缘区域。

检查数量：全数检查。

检查方法：施工中观察检查并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 当钢轨不作回流轨时，屏蔽门应通过接地端子连接车站的接地网。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 屏蔽门系统在站台区域的不带电外露金属部分应进行等电位连接，单侧站台屏蔽门整体电阻值不应大于0.4Ω。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅试验记录。

1. 屏蔽门安装后每个单元应进行运行试验和功能测试；一侧完整的屏蔽门应连续进行5000次运行检测，检测期间屏蔽门应运行平稳、无运行故障。

检查数量：全数检查。

检查方法：查阅试验记录。

## 6.6 电气设备试验和试运行

###  主控项目

1. 试运行前，相关电气设备和线路应按本规范的规定试验合格。

检查数量：全数检查。

检查方法：试验时观察检查并查阅相关试验、测试记录。

1. 在试运行前，现场单独安装的低压电器交接试验项目应符合本规范附表规定。

表6.6.2 低压电器交接试验

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 试验内容 | 试验标准或条件 |
| 1 | 绝缘电阻 | 用500V兆欧表摇测≥1MΩ，潮湿场所≥0.5MΩ |
| 2 | 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动作 | 除产品另有规定外，电压、液压或气压在额定值得85％~110％范围内能可靠动作 |
| 3 | 脱扣器或继电器动作 | 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，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 | 脱扣器的整定值 | 整定值误差不得超过产品技术条件的规定 |
| 5 | 剩余电流保护器 | 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 |
| 6 | 电阻器和变阻器的直流电阻值 | 其差值应符合产品技术规定，电阻值应满足回路使用的要求 |

检查数量：全数检查。

检查方法：试验时观察检查并查阅交接试验检验记录。

1. 电动机应试通电，并应检查转向和机械转动情况，电动机空载试运行应符合下列规定：
	1. 空载试运行时间宜为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。

检查数量：按设备总数抽查10%，且不得少于1台。

检查方法：轴承温度采用测温仪测量，其他参数可在试验时观察检查并查阅电动机空载试运行记录。

###  一般项目

1. 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。

检查数量：全数检查

检查方法：观察检查

1. 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。

检查数量：按设备总数抽查10%，且不得少于1台。

检查方法：观察检查。

# 照明

## 7.1 电气照明装置安装

###  主控项目

1. 灯具固定应符合下列规定：
	1. 灯具固定应牢固可靠，固定在砌体和混凝土结构上严禁使用木楔、尼龙塞或塑料塞；
	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。

检查数量：第1款按每检验批的灯具数量抽查5%，且不得少于1套；第2款全数检查。

检查方法：施工或强度试验时观察检查，查阅灯具固定装置及悬吊装置的载荷强度试验记录。

1. 悬吊式灯具安装应符合下列规定：
	1. 带升降器的软线吊灯在吊线展开后，灯具下沿应高于工作台面0.3m；
	2. 质量大于0.5kg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，钢管应有防腐措施，其内径不应小于10mm，壁厚不应小于1.5mm；
	5. 当采用吊链作灯具吊杆时，吊链不应使用片式金属链，灯具的电源线不应受力并应有保护措施。
	6. 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。

检查数量：按每检验批的不同灯具型号各抽查5%，且各不得少于1套。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

1. 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。

检查数量：按每检验批的不同安装形式各抽查5%，且各不得少于1套。

检查方法：观察检查。

1. 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头连接，且连接牢靠不得明露导线。
	3. 灯具电源线采用多股线芯时，应将导线搪锡后再与灯具内接线柱或接线螺栓可靠连接。

检查数量：按每检验批的灯具数量抽查5%，且不得少于1 套。

检查方法：观察检查。

1. 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。

检查数量：按每检验批的灯具数量抽查5%，且不得少于1 套。

检查方法：尺量检查、工具拧紧和测量检查。

1. 6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。

检查数量：按每检验批的灯具数量抽查10%，且各不得少于1套。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

1. 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. 地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。

检查数量：按灯具总数抽查5%，且不得少于1套。

检查方法：观察检查，查阅产品进场验收记录及产品质量合格证明文件。

1. 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。

检查数量：按灯具型号各抽查5%，且各不得少于1套。

检查方法：观察检查、工具拧紧及用手感检查，查阅产品进场验收记录及产品质量合格证明文件。

1. 安装在公共场所的大型灯具的玻璃罩，应采取防止玻璃罩向下溅落的措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. LED灯具安装应符合下列规定：
	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。
	3. 安装在潮湿场所灯具用的金属防水接头密封圈应齐全、完好。

检查数量：按灯具型号各抽查5%，且各不得少于1套。

检查方法：观察检查，查阅产品进场验收记录及产品质量合格证明文件。

1. LED灯具的驱动电源、电子控制装置外置时，应设防护装置，且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。

检查数量：按灯具型号各抽查5%，且各不得少于1套。

检查方法：观察检查，查阅产品进场验收记录及产品质量合格证明文件。

1. LED室外灯具配线管路敷设，且应具备防水、防腐措施， IP防护等级应符合设计要求。

检查数量：按灯具型号各抽查5%，且各不得少于1套。

检查方法：观察检查，查阅产品进场验收记录及产品质量合格证明文件。

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。

检查数量：按每检验批的灯具数量抽查5%，且不得少于1套。

检查方法：尺量检查、工具拧紧和测量检查。

1. 手术台无影灯安装应符合下列规定：
	1. 固定灯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。
	2. 无影灯的固定装置除应按本规范第7.1.1条第2款进行均布载荷试验外，尚应符合产品技术文件的要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：施工或强度试验时观察检查，查阅灯具固定装置的载荷强度试验记录。

1. 应急灯具安装应符合下列规定：
	1. 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；
	2. 对于应急灯具、运行中温度大于60℃的灯具，当靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施；
	3. 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；
	4. 安全出口指示标志灯设置应符合设计要求；
	5. 疏散指示标志灯安装高度及设置部位应符合设计要求；
	6. 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；
	7. 疏散指示标志灯工作应正常，并应符合设计要求；
	8. 疏散走道转角区域1m范围内应设置消防安全疏散标志。

检查数量：第2款全数检查；第1款、第3款～第7款按每检验批的灯具型号各抽查10%，且均不得少于1套；第8款按检验批数量抽查10%，且不得少于1个检验批。

检查方法：第1款、第2款、第4款～第7款观察检查，第3款试验检验并核对设计文件，第8款尺量检查、查阅隐蔽工程检查记录。

1. 霓虹灯安装应符合下列规定：
	1. 霓虹灯管应完好、无破裂；
	2. 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。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查并用尺量和手感检查。

1. 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。

检查数量：按灯具型号各抽查10%，且均不得少于1套。

检查方法：观察检查并用尺量检查，核对产品技术文件。

1. 景观照明灯具安装应符合下列规定：
	1. 在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。

检查数量：全数检查

检查方法：观察检查并用尺量检查，查阅隐蔽工程检查记录。

1. 草坪灯具安装应符合以下规定：
	1. 灯具与基础固定应牢固可靠，灯位正确，地脚螺栓防护帽应齐全。
	2. 灯具防护等级应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，查阅隐蔽工程检查记录及产品进场验收记录及产品质量合格证明文件。

1. 航空障碍标志灯安装应符合下列规定：
	1. 灯具安装应牢固可靠，且应有维修和更换光源的措施；
	2. 当灯具在烟囱顶上装设时，应安装在低于烟囱口1.5m～3m的部位且应呈正三角形水平排列；
	3. 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。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，查阅隐蔽工程检查记录。

1. 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，灯具接线盒盖的防水密封垫应齐全、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。

检查数量：按灯具数量抽查10%，且不得少于1套。

检查方法：观察检查和手感检查

1. 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。灯具安装完毕后，应清除灯具表面的灰尘。

检查数量：按灯具数量抽查10%，且不得少于1套。

检查方法：观察检查。

1. 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. 当引人灯具的电源采用导管保护时，应采用塑料导管；
	2. 固定在水池构筑物上的所有金属部件应与保护联结导体可靠连接，并应设置标识。
	3. 安装在水池内、旱喷泉内的水下灯具必须采用防触电等级为Ⅲ类、防护等级为IPX8的加压水密型灯具，电压不得超过12V。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查和手感检查，查阅隐蔽工程检查记录和等电位联结导通性能测试记录。

###  一般项目

1. 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1mm2，且灯具内部配线型号、规格应符合设计要求。

检查数量：按每检验批的灯具数量抽查5%，且不得少于1 套。

检查方法：观察检查。

1. 灯具的外形、灯头及其接线应符合下列规定：
	1. 不有机械损伤、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，其他各类容量在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，当采用螺口灯头时，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。

检查数量：按每检验批的灯具型号各抽查5%，且各不得少于1套。

检查方法：观察检查。

1. 灯具表面及其附件的高温部位靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火保护措施。

检查数量：按每检验批的灯具总数量抽查20%，且各不得少于1套。

检查方法：观察检查。

1. 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。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 投光灯的底座及支架应牢固，枢轴应沿需要的光轴方向拧紧固定，光源的安装朝向应符合产品技术文件和设计文件的要求。

检查数量：按灯具总数抽查10%，且不得少于1套。

检查方法：观察检查和手感检查。

1. 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。

检查数量：按灯具型号各抽查10%，且各不得少于1套。

检查方法：尺量检查，并核对产品技术文件。

1. 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。

检查数量：按灯具总数抽查10%，且不得少于1套。

检查方法：观察检查并核对产品技术文件。

1. 露天安装的灯具应有泄水孔，且泄水孔应设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。

检查数量：按灯具数量抽查10%，且不得少于1套。

检查方法：观察检查。

1. 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。

检查数量：按每检验批的灯具数量抽查10%，且不得少于1套。

检查方法：观察检查和手感检查

1. 庭院灯、建筑物附属路灯安装应符合下列规定：
	1. 灯具的自动通、断电控制装置应动作准确；
	2. 灯具应固定可靠、灯位正确，紧固件应齐全、拧紧，地脚螺栓采取保护防锈措施；
	3. 室外灯杆的接地电阻符合设计要求；

检查数量；按灯具型号各抽查10%，且各不得少于1套。

检查方法：模拟试验、观察检查和手感检查。

1. 手术台无影灯安装应符合下列规定：
	1. 底座应紧贴顶板、四周封堵严密、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。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 当镇流器与灯具分离安装时，应固定可靠，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。

检查数量：按每检验批的灯具数量抽查10%，且不得少于1套。

检查方法：观察检查。

1. 霓虹灯安装应符合下列规定：
	1. 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。
	2. 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。
	3. 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。
	4. 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。
	5. 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。

检查数量：按灯具安装部位各抽查10%，且各不得少于1套。

检查方法：观察检查并用尺量和手感检查。

1. 高压钠灯、金属卤化物灯安装应符合下列规定：
	1. 灯具的额定电压、支架形式和安装方式应符合设计要求；
	2. 光源的安装朝向应符合产品技术文件和设计文件的要求。

检查数量：按灯具型号各抽查10%，且各不得少于1套。

检查方法：观察检查并查验产品技术文件、核对设计文件。

1. 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不应裸露，应有金属柔性导管保护。

检查数量：按灯具数量抽查10%，且不得少于1套。

检查方法：观察检查和手感检查。

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，满足动作时限要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：模拟试验和观察检查。

1. 太阳能灯具的电池板朝向和仰角调整应符合地区纬度，迎光面上应无遮挡物，电池板上方应无直射光源。电池组件与支架连接应牢固可靠，组件的输出线不应裸露，应有金属柔性导管保护，并应用扎带绑扎固定。灯具与基础固定可靠,地脚螺栓应有防松措施,灯具接线盒盖的防水密封垫应完整。

检查数量：按灯具总数抽查10%，且不得少于1套。

检查方法：观察检查。

1. 防爆灯具安装应符合下列规定：
	1. 检查灯具的防爆标志、外壳防护等级和温度组别应与爆炸危险环境相适配；
	2. 灯具的外壳应完整，无损伤、凹陷变形，灯罩无裂纹，金属护网无扭曲变形，防爆标志清晰；
	3. 灯具的紧固螺栓应无松动、锈蚀现象，密封垫圈完好；
	4. 灯具附件应齐全，严禁使用非防爆零件代替防爆灯具配件；
	5. 灯具的安装位置应离开释放源，且不得在各种管道的泄压口及排放口上方或下方；
	6. 导管与防爆灯具接线盒之间连接应紧密，密封完好；螺纹啮合扣数应不少于5扣，并应在螺纹上涂以电力复合酯或导电性防锈酯；
	7. 防爆弯管工矿灯应在弯管处用镀锌链条或型钢拉杆加固。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 应急照明回路灯具、控制开关应有明显标识。

检查数量：全数检查。

检查方法：试验检查。

1. 槽盒灯具应符合设计和下列规定
	1. 槽盒应平整，无扭曲变形，内壁光滑无毛刺；
	2. 槽盒接口应平整，接缝处应紧密平直；槽盒盖板安装平整无翘角，出线口位置应准确；
	3. 在吊顶内敷设，应留有检修口；
	4. 金属槽盒的可导电部位，全长不应少于两处与保护导体连接；
	5. 槽盒穿施工缝、变形缝应做好补偿处理，保护地线和槽盒内导线应里留有裕度；
	6. 槽盒灯具应横平竖直，整体美观，固定牢靠且中心线偏差不大于5mm；
	7. 设计无要求时，槽盒支架间距以1.5-2.5米为宜，采用吊架安装时，全长不大于20米应设置一处防晃固定支架，大于20米在适当位置增加一处固定；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 嵌入式灯具安装应符合下列规定：
	1. 接线盒引向灯具的电线应采用导管保护，电线不得裸露;导管与灯具壳体应采用专用接头连接。当采用金属软管时，其长度不宜大于1.2m。且不应在灯内明敷;
	2. 灯具的边框应紧贴安装面，不应有较大缝隙;
	3. 多边形灯具应固定在专设的框架或专用吊链（杆）上，固定用的螺钉不应少于4个;

检查数量：按灯具总数抽查10%，且不得少于1套。

检查方法：观察检查。

1. 透光材料采用玻璃罩或其他物质(破损后会造成人员伤害)的吊装灯具，如安装在人员密集场所，应采取防止物质坠落或破碎后向下溅落的措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

## 7.2 开关、插座、风扇安装

###  主控项目

1. 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。

检查数量：按每检验批的插座数量抽查20%，且不得少于1个。

检查方法：观察检查并用插头进行试插检查。

1. 不间断电源插座及应急电源插座应设置标识。

检查数量：按插座总数抽查10%，且不得少于1套。

检查方法：观察检查。

1. 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。

检查数量：按每检验批的插座型号各抽查5%，且均不得少于1套。

检查方法；观察检查并用专用测试工具检查。

1. 照明开关安装应符合下列规定：
	1. 同一建（构）筑物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；
	2. 相线应经开关控制；
	3. 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。

检查数量：第3款全数检查，第1款和第2款按每检验批的开关数量抽查5%，且按规格型号各不得少于1套。

检查方法：观察检查、用电笔测试检查和手动开启开关检查。

1. 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。

检查数量：按每检验批的数量抽查10%，且不得少于1套。

检查方法：观察检查。

1. 吊扇安装应符合下列规定：
	1. 吊扇挂钩安装应牢固，吊扇挂钩的直径不应小于吊扇挂销直径，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。
	2. 吊扇扇叶距地高度不应小于2.5m。
	3. 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。
	4. 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。
	5. 吊扇应接线正确，运转时扇叶应无明显颤动和异常声响。
	6. 吊扇开关安装标高应符合设计要求。

检查数量：按吊扇数量抽查5%，且不得少于1套。

检查方法：听觉检查、观察检查、尺量检查和卡尺检查。

1. 壁扇安装应符合下列规定：
	1. 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。
	2. 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。

检查数量：按壁扇数量抽查5%，且不得少于1套。

检查方法：听觉检查、观察检查和手感检查。

###  一般项目

1. 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。

检查数量：按每检验批的盒子数量抽查10%，且不得少于1个。

检查方法：观察检查和手感检查。

1. 插座安装应符合下列规定：
	1. 插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. 室外插座应做防水盒，且防水盒固定牢靠。

检查数量：按每个检验批的插座总数抽查10%，且按型号各不得少于1个。

检查方法：观察检查并用尺量和手感检查。

1. 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，并列安装的开关的相邻间距不宜小于20mm。
	4. 公共场所无障碍卫生间开关、插座、紧急呼叫按钮安装高度应符合设计要求，设计无要求时安装高度0.85~1m。
	5. 开关安装于室外、卫生间、淋雨间以及潮湿环境时应设有防水措施。

检查数量：按每检验批的开关数量抽查10%，且不得少于1个。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

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。

检查数量：按每检验批数量抽查10%，且不得少于1个。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

1. 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高度宜一致，并应控制有序、不错位。

检查数量：按吊扇数量抽查10%，且不得少于1台。

检查方法：观察检查，用尺量和手感检查。

1. 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，防护罩应无变形。

检查数量：按壁扇数量抽查10%，且不得少于1台。

检查方法：观察检查并用尺量检查。

1. 6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。

检查数量：按换气扇数量抽查10%，且不得少于1台。

检查方法：观察检查和手感检查。

## 7.3 建筑物通电试运行

###  主控项目

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；剩余电流动作保护装置应动作准确。

检查数量：按每检验批的末级照明配电箱数量抽查20%，且不得少于1台配电箱及相应回路。

检查方法：核对技术文件，观察检查并操作检查。

1. 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。

检查数量：按每检验批的末级照明配电箱总数抽查5%，且不得少于1台配电箱及相应回路。

检查方法：试验运行时观察检查或查阅建筑照明通电试运行记录。

1. 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。

检查数量：全数检查。

检查方法：用照度测试仪测试，并查阅照度测试记录。

###  一般项目

1. 照明各回路绝缘摇测符合设计要求。

检查数量：各回路抽查10%，且不得少于1处。

检查方法：用绝缘电阻测量仪测试，并查阅施工资料。

1. 通电检查时应注意用电安全，漏电保护装置应齐全可靠。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

1. 有自动控制要求的照明工程应先进行就地分组控制试验，后进行单位工程自动控制试验，试验结果应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：实验观察，并准确记录。

# 防雷、接地及等电位

## 8.1 电气照明接地装置安装

###  主控项目

1. 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。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 接地装置的接地电阻值应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法:用接地电阻测试仪测试，并查阅接地电阻测试记录。

1. 接地装置的材料规格、型号应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查或查阅材料进场验收记录。

1. 当接地电阻达不到设计要求需采取措施降低接地电阻时,应符合下列规定:
	1. 采用降阻剂时,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。
	2. 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。
	3. 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,并应保持与原土层接触良好。

检查数量:全数检查。

检查方法:施工中观察检查,并查阅隐蔽工程检查记录及相关记录。

###  一般项目

1. 当设计无要求时，接地装置顶面埋设深度不应小于0.6m,且应在冻土层以下。圆钢、角钢、钢管、铜棒、铜管等接地极应垂直埋人地下,间距不应小于5m;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。

检查数量:全数检查。

检查方法:施工中观察检查并用尺量检查,查阅隐蔽工程检查记录。

1. 接地装置的焊接应采用搭接焊,除埋设在混凝土中的焊接接头外,应采取防腐措施,焊接搭接长度应符合下列规定:
	1. 扁钢与扁钢搭接不应小于扁钢宽度的2倍,且应至少三面施焊;
	2. 圆钢与圆钢搭接不应小于圆钢直径的6倍,且应双面施焊;
	3. 圆钢与扁钢搭接不应小于圆 钢直径的6倍,且应双面施焊;
	4. 扁钢与钢管,扁钢与角钢焊接,应紧贴角钢外侧两面,或紧贴3/4钢管表面，上下两侧施焊。

检查数量:按不同搭接类别各抽查10%,且均不得少于1处。

检查方法:施工中观察检查并用尺量检查,查阅相关隐蔽工程检查记录。

1. 当接地极为铜材和钢材组成,且铜与铜或铜与钢材连接采用热剂焊（热熔焊）时,其焊接接头应符合下列规定：
	1. 被连接的导体应完全包在接头里;
	2. 连接部位的金属应完全熔化且连接牢固；
	3. 焊接头的表面应平滑;
	4. 接头应无贯穿性的气孔

检查数量:按焊接接头总数量抽查10%,且不得少于1个。

检查方法:观察检查并查阅施工记录。

1. 采取降阻措施的接地装置应符合下列规定:
	1. 接地装置应被降阻剂或低电阻率土壤所包覆;
	2. 接地模块应集中引线,并应采用干线将接地模块并联焊接成一个环路,干线的材质应与接地模块焊接点的材质相同,钢制的采用热浸镀锌材料的引出线不应少于2处。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查,并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 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。

检查数量:每项要求各抽查10%,且均不得少于1处。

检查方法:施工中观察检查并用尺量检查,查阅相关隐蔽工程检查记录。

1. 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。

检查数量:每项要求各抽查10%,且均不得少于1处。

检查方法:施工中观察检查并用尺量检查,查阅相关隐蔽工程检查记录。

1. 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。

检查数量:全数检查。

检查方法:施工中观察检查并用尺量检查。

1. 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“〨”同一接地极不应出现两种不同的标识。

检查数量: 全数检查。

检查方法:观察检查并查阅施工记录。

1. 架空接触网接地装置安装应符合下列规定：
	1. 沿支柱敷设的接地线应紧贴杆身、规整，与支柱的连接固定应符合设计文件的要求；
	2. 钢柱和接地线的连接处宜露在基础外面；
	3. 隧道内接地线应与结构密贴并固定牢固;
	4. 接地跳线或接地电缆敷设应线夹端正、布线美观。

检查数量: 全数检查。

检查方法:观察检查并查阅施工记录。

## 8.2 变配电室及电气竖井内接地干线敷设

###  主控项目

1. 接地干线应与接地装置可靠连接，各构件的连接应牢固可靠，形成贯通的电气通路。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 接地装置的接地电阻值应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：用接地电阻测试仪测试，并查阅接地电阻测试记录。

1. 接地干线的材料型号、规格应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，查阅材料进场验收记录和隐蔽工程检查记录。

###  一般项目

1. 接地干线的连接应符合下列规定：
2. 接地干线搭接焊时跨接圆钢应采用不小于Φ12 的圆钢，连接应牢固可靠，不得错焊或漏焊；扁钢与扁钢搭接不应小于扁钢宽度的2倍，且应至少三面施焊；圆钢与圆钢搭接不应小于圆钢直径的6倍，且应双面施焊；圆钢与扁钢搭接不应小于圆钢直径的6倍，且应双面施焊；扁钢与钢管,扁钢与角钢焊接,应紧贴角钢外侧两面，或紧贴3/4 钢管表面，上下两侧施焊。
	1. 采用螺栓搭接的连接在搭接面应搪锡或镀银。
	2. 铜与铜或铜与钢采用热剂焊（放热焊接）时，接头应无贯穿性的气孔且表面平滑。

检查数量：按不同连接方式的总数量各抽查5%，且均不得少于2处。

检查方法：观察检查并用力矩板手拧紧测试，查阅相关施工记录。

1. 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。

检查数量：按不同部位各抽查10%，且均不得少于1处。

检查方法：观察检查并用尺量和手感检查。

1. 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。

检查数量：按不同部位各抽查10%，且均不得少于1处。

检查方法：观察检查。

1. 接地干线跨越建筑物变形缝时，应采取补偿措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 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。

检查数量：按焊接接头总数抽查10%，且不得少于2处。

检查方法：施工中观察检查，并查阅施工记录。

1. 室内明敷接地干线安装应符合下列规定：
	1. 当沿建筑物墙壁水平敷设时，敷设高度宜距地面 300mm～500mm 墙侧，与建筑物墙壁间的间隙宜为10mm∽20mm，室内接地干线应形成闭环。
	2. 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；
	3. 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。

检查数量：按不同场所各抽查1处。

检查方法：观察检查，并用尺量检查。

## 8.3 防雷引下线及接闪器安装

###  主控项目

1. 防雷引下线的布置、安装数量和连接方式应符合设计要求。

检查数量:明敷的引下线全数检查,利用建筑结构内钢筋敷设的引下线或抹灰层内的引下线按总数量各抽查5%，且均不得少于2处。

检查方法:明敷的观察检查，暗敷的施工中观察检查并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 接闪器的布置、规格及数量应符合设计要求

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查并用尺量检查,核对设计文件。

1. 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。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查,并采用专用工具拧紧检查。

1. 专设引下线与可燃材料的墙壁或墙体保温层间距应大于0.1m。

检查数量:全数检查

检查方法:观察检查

1. 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。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查,核查材质产品质量证明文件和材料进场验收记录，并核对设计文件。

1. 建筑物外的引下线敷设在人员可停留或经过的区域时，应采用下列方法：
	1. 外露引下线在高2.7m以下部分应穿不小于3mm厚的交联聚乙烯管。
	2. 应设立阻止人员进入的护栏或者警示牌。护栏与引下线水平距离不应小于3m。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查,核查材质产品质量证明文件和材料进场验收记录，并核对设计文件。

###  一般项目

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。

抽检数量:抽查引下线总数的10%，且不得少于2处。

检查方法:明敷的观察检查，暗敷的施工中观察检查并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 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。

抽检数量:按接地点总数抽查10%，且不得少于1处。

检查方法:施工中观察检查并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 设计要求利用幕墙竖向龙骨作引下线（防侧击雷）时，竖向龙骨应具有可靠的贯通性，贯通性的竖向龙骨之间的间距不应大于3m。

抽检数量:抽查引下线总数的10%，且不得少于2处。

检查方法:施工中观察检查并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 接闪杆、接闪线或接闪带安装位置应正确，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。

抽检数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

1. 接闪线、接闪带和明敷引下线安装应符合下列要求:
	1. 安装应平正顺直、无急弯，其固定支架应间距均匀、固定牢固。
	2. 当设计无要求时，固定支架高度不宜小于150mm，间距应符合表8.3.11的规定，拐弯处不宜大于0.3m。
	3. 每个固定支架应能承受49N的垂直拉力。

抽检数量:第1、2款全数检查，第3款按支持件总数抽查30%，且不得少于3个。

检查方法:观察检查并用尺量、用测力计测量支架的垂直受力值。

表8.3.11 明敷引下线及接闪导体固定支架间距（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 |

1. 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。

抽检数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

## 8.4 建筑物等电位联结

###  主控项目

1. 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。

检查数量：全数检查。

检查方法：施工中核对设计文件观察检查并查阅隐蔽工程检查记录，核查产品质量证明文件、材料进场验收记录。

1. 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。采用焊接时，焊接处焊接应饱满并有足够的机械强度，不得有夹渣、咬肉、裂纹、虚焊、气孔等缺陷，焊接处的药皮应清除干净并采取防腐措施。采用螺栓连接时，其螺栓、垫圈、螺母等应为热镀锌制品，且应连接牢固，搭接的钻孔直径和搭接长度以及连接螺栓的力矩值应符合本规范附录C和附录D的规定。

检查数量：按总数抽查10%，且不得少于1处。

检查方法：观察检查。

###  一般项目

1. 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。

检查数量：按连接点总数抽查10%，且不得少于1处。

检查方法：观察检查和手感检查。

1. 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。

检查数量：全数检查。

检查方法：施工中观察检查并查阅隐蔽工程检查记录。

1. 明敷设等电位联结线支持件间距应均匀、水平直线间距宜为0.5m～1.0m，垂直部分宜为1.5m～3.0m，转弯部分宜为0.3m。

检查数量：全数检查。

检查方法：施工中观察检查并查阅施工记录。

1. 等电位联结线跨越建筑物变形缝时，应有补偿措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

## 8.5 市政类项目防雷接地安装

###  主控项目

1. 城市道路照明工程防雷接地安装在同一台变压器低压配电网中，严禁将一部分电气设备或钢灯杆采用保护接地，而将另一部分采用保护接零。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

1. 桥梁工程防雷接地安装：
	1. 应利用桥墩基础、桥台基础内的钢构体或钢筋混凝土内钢筋作为防雷接地装置，主桥各桥墩接地电阻应满足设计要求，当设计无要求时应不大于10Ω。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查试验记录。

* 1. 采用桩基础时，宜在其底部设置基底水平接地板，其材质可采用镀锌钢板或铜板，并采取外表面涂防腐层等防腐措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，检查施工记录，检查试验记录。

* 1. 桥梁的金属构件之间应按照设计要求进行等电位连接，并应符合《建筑物防雷的设计规范》GB 50057中等电位连接的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，检查施工记录，检查试验记录。

###  一般项目

1. 城市道路照明工程防雷接地安装在配电线路的分支、末端及中间适当位置做重复接地并形成联网且接地电阻应满足设计要求，其重复接地电阻不应大于10Ω，系统接地电阻不应大于4Ω。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，检查施工记录。

1. 桥梁工程防雷接地安装：
	1. 当桥墩基础内钢筋经过环氧树脂防护，且混凝土包覆在绝缘的防水层内时，应沿墩身周围增设厚度不小于5mm的人工接地铜板，其面积和数量应根据设计接地电阻值确定，铜板与基础接地引下线之间用截面积不小于100mm²铜质连接带连接，连接点不宜小于4处。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，检查施工记录，检查试验记录。

* 1. 桥面布置与构造的等电位连接应符合下列规定：

桥面纵向两侧应设置截面积不小于100mm²，厚度不小于4mm的热镀锌扁钢，作为桥面等电位连接带，并与桥墩引下线连接。两侧的等电位连接带之间应每隔25m采用截面积不小于100mm²，厚度不小于4mm的热镀锌扁钢作等电位连接，桥面伸缩缝两侧的等电位连接带应作 U 形自由变形处理。

桥面上的灯杆、广告牌、爬梯、电梯架、交通指示牌等附属金属设施应与桥面等电位连接带连接。

防撞护栏、桁架、金属栏杆、金属隔离带、行车架等纵向通长金属物应沿桥面纵向每隔25m与等电位连接带连接，并应在首末端作接地处理。

桥面通长布设的各类电力、通信、信号等金属线缆或金属管道应与等电位连接带连接。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，检查施工记录。

* 1. 主缆、斜拉索、吊杆与索塔或主梁锚固处的金属锚具应就近与已接地的桥梁金属体作可靠电气连接。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，检查施工记录。

* 1. 桥面等电位连接带应在桥墩位置相应处和桥梁纵向每隔不大于30m与主梁、钢筋混凝土箱梁、钢箱梁、钢桁梁作连接。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，检查施工记录。

## 8.6 轨道交通类项目防雷接地安装

###  主控项目

1. 直流电源工作地应采用单点接地方式，并应就近从地线~~盘~~上引入。

检验数量：全部检查

检验方法：观察检查。

1. 接地装置的接地电阻应符合下列规定：
	1. 独立设置接地装置的接地电阻值应符合设计要求。
	2. 区间、车站综合接地网、室外综合接地体接地电阻应符合设计要求。

检查数量：全部检查。

检查方法：用接地电阻测试仪测试检验。

###  一般项目

1. 走行轨回流系统或设置轨电位限制装置的系统，安装在地下铁道结构或高架桥梁上的金属预埋件应按地下铁道工程杂散电流腐蚀防护的设计文件要求，与结构钢筋电气绝缘。

检验数量：全部检查

检验方法：观察检查。

1. 站台屏蔽门系统在站台区域的不带电外露金属部分应进行等电位连接，单侧站台屏蔽门整体电阻值不应大于0.4Ω。

检验数量：全部检查。

检验方法：测试仪器测量检查。

1. 站台屏蔽门系统当采用钢轨作为回流轨时，站台屏蔽门应与钢轨进行可靠的等电位连接。

检验数量：全部检查。

检验方法：测试仪器测量检查。

1. 自动售检票系统的防雷接地与交流工频接地、直流工作接地、安全保护接地必须共用综合接地体,接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定，其接地电阻测试值严禁大于1Ω。

检验数量：全部检查。

检验方法：用接地电阻测试仪测试或检查接地电阻测试记录。

#  各子分部工程所含的分项工程和检验批

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 子分部工程分项工程 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 室外电气安装工程 | 变配电室安装工程 | 供电干线安装工程 | 电气动力安装工程 | 电气照明安装工程 | 自备电源安装工程 | 防雷及接地装置安装工程 |
| 序号 | 名 称 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 04 | 变压器、箱式变电所安装 | ● | ● |  |  |  |  |  |
| 05 | 成套配电柜、控制柜（台、 箱）和配电箱（盘）安装 | ● | ● |  | ● | ● | ● |  |
| 06 | 电动机、电加热器及电动 执行机构检查接线 |  |  |  | ● |  |  |  |
| 07 | 柴油发电机组安装 |  |  |  |  |  | ● |  |
| 08 | UPS及EPS安装 |  |  |  |  |  | ● |  |
| 09 | 电气设备试验和试运行 |  |  | ● | ● |  |  |  |
| 10 | 母线槽安装 |  | ● | ● | ● | ● | ● |  |
| 11 | 梯架、托盘和槽盒安装 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |  |
| 12 | 导管敷设 | ● |  | ● | ● | ● | ● |  |
| 13 | 电缆敷设 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |  |
| 14 | 管内穿线和槽盒内敷线 | ● |  | ● | ● | ● | ● |  |
| 15 | 塑料护套线直敷布线 |  |  |  |  | ● |  |  |
| 16 | 钢索配线 |  |  |  |  | ● |  |  |
| 17 | 电缆头制作、导线连接和 线路绝缘测试 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |  |
| 18 | 普通灯具安装 | ● |  |  |  | ● |  |  |
| 19 | 专用灯具安装 | ● |  |  |  | ● |  |  |
| 20 | 开关、插座、风扇安装 |  |  |  | ● | ● |  |  |
| 21 | 建筑物照明通电试运行 | ● |  |  |  | ● |  |  |
| 22 | 接地装置安装 | ● | ● |  |  |  | ● | ● |
| 23 | 变配电室及电气竖井接地干线敷设 |  | ● | ● |  |  |  |  |
| 24 | 防雷引下线及接闪器安装 |  |  |  |  |  |  | ● |
| 25 | 建筑物等电位联结 |  |  |  |  |  |  | ● |

注:1本表有●符号者为该子分部工程所含的分项工程;

2每个分项工程至少含1个及以上检验批。

#  发电机交接试验

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容部位 | 试验内容 | 试验结果 |
| 1 | 静态试验 | 定子电路 | 测量定子绕组的绝缘电阻和吸收比 | 400V发电机绝缘电阻值大于0.5MΩ,其他高压发电机绝缘电阻不低于其额定电压1 MΩ/kV沥青浸胶及烘卷云母绝缘吸收比大于1.3环氧粉云母绝缘吸收比大于1.6 |
| 2 | 在常温下,绕组表面温度与空气温度差在±3℃范围内测量各相直流电阻 | 各相宜流电阻值相互间差值不大于最小值的2%,与出厂值在同温度下比差值不大于2% |
| 3 | 1kV以上发电机定子绕组直流耐压试验和泄漏电流测量 | 试验电压为电机额定电压的3 倍。试验电压按每级50%的额定电压分阶段升高,每阶段停留1min,并记录泄漏电流;在规定的试验电压下,泄漏电流应符合下列规定:1.各相泄漏电流的差别不应大于最小值的100%,当最大泄漏电流在20μA以下,各相间的差值可不考虑。2.泄漏电流不应随时间延长而增大。3.泄漏电流不应随电压不成比 例显著增长。 |
| 4 | 交流工频耐压试1min | 试验电压为1.6Un+800V，无闪络击穿现象,Un为发电机额定电压 |
| 5 | 转子电路 | 用1000V兆欧表测量转子绝缘电阻 | 绝缘电阻值大于0.5MΩ |
| 6 | 在常温下,绕组表面温度与空气温度差在±3℃范围内测量绕组直流电阻 | 数值与出厂值在同温度下比差 值不大于2% |
| 7 | 交流工频耐压试1min | 用2500V摇表测量绝缘电阻替代 |
| 8 | 励磁电路 | 退出励磁电路电子器件后,测量励磁电路的线路设备的绝缘电阻 | 绝缘电阻值大于0.5MΩ |
| 9 | 退出励磁电路电子器件后,进行交流工频耐压试验1min | 试验电压1000V，无击穿闪络现象 |
| 10 | 其他 | 有绝缘轴承的用1000V兆欧表测量轴承绝缘电阻 | 绝缘电阻值大于0.5MΩ |
| 11 | 测量检温计（埋入式）绝缘电阻,校验检温计精度 | 用250V兆欧表检测不短路,精度符合出厂规定 |
| 12 | 测量灭磁电阻,自同步电阻器的直流电阻 | 与铭牌相比较,其差值为±10％ |
| 13 | 运转试验 | 发电机空载特性试验 | 按设备说明书比对,符合要求 |
| 14 | 测量相序和残压 | 相序与出线标识相符 |
| 15 | 测量空载和负荷后轴电压 | 按设备说明书比对,符合要求 |
| 16 | 测量启停试验 | 按设计要求检查,符合要求 |
| 17 | 1kV以上发电机转子绕组膛外、膛内阻抗测量（转子如抽出） | 应无明显差别 |
| 18 | 1kV以上发电机灭磁时间常数测量 | 按设备说明书比对,符合要求 |
| 19 | 1kV以上发电机短路特性试验 | 按设备说明书比对,符合要求 |

# 母线螺栓搭接尺寸

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 搭接形式 | 类别 | 序号 | 连接尺寸（mm） | 钻孔要求 | 螺栓规格 |
| b1 | b2 | a | φ（mm） | 个数 |
| 1685000439889 | 直线连接 | 1 | 125 | 125 | b1或b2 | 21 | 4 | M20 |
| 2 | 100 | 100 | b1 或b2 | 17 | 4 | M16 |
| 3 | 80 | 80 | b1 或b2 | 13 | 4 | Ml2 |
| 4 | 63 | 63 | b1 或b2 | 11 | 4 | M10 |
| 5 | 50 | 50 | b1 或b2 | 9 | 4 | M8 |
| 6 | 45 | 45 | b1 或b2 | 9 | 4 | M8 |
| 1685000611721 | 直线连接 | 7 | 40 | 40 | 80 | 13 | 2 | Ml2 |
| 8 | 31.5 | 31.5 | 63 | 11 | 2 | M10 |
| 9 | 25 | 25 | 50 | 9 | 2 | M8 |
| 1685000721648 | 垂直连接 | 10 | 125 | 125 | - | 21 | 4 | M20 |
| 11 | 125 | 100~80 |  | 17 | 4 | M16 |
| 12 | 125 | 63 | - | 13 | 4 | Ml2 |
| 13 | 100 | 100~80 | - | 17 | 4 | M16 |
| 14 | 80 | 80~63 | - | 13 | 4 | Ml2 |
| 15 | 63 | 63~50 | - | 11 | 4 | M10 |
| 16 | 50 | 50 | - | 9 | 4 | M8 |
| 17 | 45 | 45 | - | 9 | 4 | M8 |
| 1685001426055 | 垂直连接 | 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 |
| 1685001473609 | 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 |
| 1685001510872 | 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 |

#  母线搭接螺栓的拧紧力矩

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 螺 栓 规 格 | 力 矩 值（N・φm） |
| 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 |

#  母线槽及电缆梯架、托盘和槽盒与管道的最小净距

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 管 道 类 别 | 平 行 净 距（mm） | 交 叉 净 距（mm） |
| 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 |

#  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 | φ≤2.8 | 0.2 | 0.4 | 0.4 |
| 3.0 | 2.8＜φ≤3.0 | 0.25 | 0.5 | 0.5 |
| - | 3.0＜φ≤3.2 | 0.3 | 0.6 | 0.6 |
| 3.5 | 3.2＜φ≤3.6 | 0.4 | 0.8 | 0.8 |
| 4 | 3.6＜φ≤4.1 | 0.7 | 1.2 | 1.2 |
| 4.5 | 4.1＜φ≤4.7 | 0.8 | 1.8 | 1.8 |
| 5 | 4.7＜φ≤5.3 | 0.8 | 2.0 | 2.0 |
| 6 | 5.3＜φ≤6.0 | 1.2 | 2.5 | 3.0 |
| 8 | 6.0＜φ≤8.0 | 2.5 | 3.5 | 6.0 |
| 10 | 8.0＜φ≤10.0 | - | 4.0 | 10.0 |
| 12 | 10＜φ≤12 | - | - | 14.0 |
| 14 | 12＜φ≤15 | - | - | 19.0 |
| 16 | 15＜φ≤20 | - | - | 25.0 |
| 20 | 20＜φ≤24 | - | - | 36.0 |
| 24 | φ＞24 | - | - | 50.0 |

注:第Ⅰ列:适用于拧紧时不突出孔外的无头螺钉和不能用刀口宽度大于螺钉顶部直径的螺丝刀拧紧的其他螺钉;

第Ⅱ列:适用于可用螺丝刀拧紧的螺钉和螺母;

第Ⅲ列:适用于不可用螺丝刀拧紧的螺钉和螺母。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的。

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的。

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的。

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1. 《低压配电设计规范》 GB 50054
2. 《建筑物防雷的设计规范》 GB 50057
3. 《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116
4. 《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》 GB 50149
5. 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》 GB 50150
6. 《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》 GB 50171
7. 《建筑工程施工质量统一验收标准》 GB 50300
8. 《建筑电气与智能化通用规范》 GB 55024
9. 《低压成套开关设备和控制设备第1部分：总则》 GB 7251.1
10. 《低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验》 GB/T 16935.1
11. 《高压/低压预装式变电站》 GB/T 17467
12. 《电气安装用导管系统第1部分：通用要求》 GB/T 20041.1

**北京市地方标准**

房屋建筑和市政基础设施电气工程施工质量验收规范

**Code for Acceptance of Construction Quality of Electrical Engineering in Housing Construction and Municipal Infrastructure**

附：条文说明

2023 北京

目 次

[1 总则 134](#_Toc136869119)

[3 基本规定 135](#_Toc136869120)

[3.1 一般规定 135](#_Toc136869121)

[3.2 主要设备、材料、成品和半成品进场验收 135](#_Toc136869122)

[3.3 工序交接确认 136](#_Toc136869123)

[4 电源 137](#_Toc136869124)

[4.1 变压器、箱式变电所、光伏发电设备安装 137](#_Toc136869125)

[4.2 成套配电柜、控制柜（台、箱）和配电箱（盘）安装 139](#_Toc136869126)

[4.3 备用电源 143](#_Toc136869127)

[4.4 消防电源 145](#_Toc136869128)

[5 管线 147](#_Toc136869129)

[5.1 母线槽安装 147](#_Toc136869130)

[5.2 梯架、托盘和槽盒安装 148](#_Toc136869131)

[5.3 导管敷设 149](#_Toc136869132)

[5.4 电缆敷设 153](#_Toc136869133)

[5.5 矿物电缆敷设 155](#_Toc136869134)

[5.6 预分支电缆 156](#_Toc136869135)

[5.7 导管内穿线和槽盒内敷线 156](#_Toc136869136)

[5.8 塑料护套线直敷布线 157](#_Toc136869137)

[5.9 钢索配线 158](#_Toc136869138)

[5.10 电缆头制作、导线连接和线路绝缘测试 158](#_Toc136869139)

[6 动力设备 161](#_Toc136869140)

[6.1 电动机、电加热器及电动执行机构检查接线 161](#_Toc136869141)

[6.2 市政、轨道交通工程特殊动力设备 162](#_Toc136869142)

[6.3 消防设备安装 163](#_Toc136869143)

[6.4 电动汽车供电设备 165](#_Toc136869144)

[6.5 其他常用动力设备安装 165](#_Toc136869145)

[6.6 电气设备试验和试运行 166](#_Toc136869146)

[7 照明 167](#_Toc136869147)

[7.1 电气照明装置安装 167](#_Toc136869148)

[7.3 建筑物通电试运行 167](#_Toc136869149)

[8 防雷、接地及等电位 168](#_Toc136869150)

[8.1 电气照明装置安装接地装置安装 168](#_Toc136869151)

[8.3 防雷引下线及接闪器安装 168](#_Toc136869152)

[8.4 建筑物等电位联结 169](#_Toc136869153)

[8.5 市政类项目防雷接地安装 170](#_Toc136869154)

[8.6 轨道交通类项目防雷接地安装 170](#_Toc136869155)

1 总则

**1.0.1** 本条明确了规范制定的目的、遵循的基本原则和要求。

**1.0.2** 本条说明了适用范围和适用的电压等级。随着我国国民经济水平的提高，建筑工程的用电量在不断上升，建筑工程中已大量采用35kV电压等级的变配电设备，因此将电压等级规定为35kV。

**1.0.3**  本条规定有两层含义：第一，虽然制订规范时，已注意到相关法律、法规、技术标准和管理标准的有关规定，使之不违反且协调一致，但不可能全部反映出来，尤其是国家颁发的产品制造技术标准、技术条件中，对安装、试验和使用要求部分，更是不可能全部、完整反映。所以制订本规范时，已注意到这个情况，对新产品安装、新技术应用的施工质量验收作了比较灵活的描述。第二，随着经济发展和技术进步的加快，新的生产力发展迅猛。自我国加入世贸组织以来，经济、技术管理更趋向于国际化，与规范相关的法律、法规、技术标准和管理标准更迭或修正已趋于常态化，本规范也在所难免，这层含义是说明要有动态观念，密切注意变化，能及时顺利执行本规范，尤其在产品质量的验收上应符合国家现行有关标准的规定。

3 基本规定

## 3.1 一般规定

**3.1.5** 建筑电气动力工程的空载试运行，是指通电，不带负载；照明工程一般不做空载试运行，通电试灯即为负荷试运行。动力工程的空载试运行则有两层含义，一是电动机或其他电动执行机构等与建筑设备脱离，无机械上的连接单独通电运转，这对电气线路、开关、保护系统等是有载的，不过负荷很小，而电动机或其他电动执行机构等是空载的；二是电动机或其他电动执行机构等与建筑设备相连接，通电运转，但建筑设备既不输入，也不输出，如泵不打水，空压机不输气等。这时建筑设备处于空载状态，如建筑设备有输入输出，则就成为负荷试运行，本规范指的负荷试运行就是建筑设备有输入输出情况下的试运行。

**3.1.6** 交接试验包括高压的电气设备、高压的布线系统以及继电保护系统。继电保护系统包括二次接线部分。高压的电气设备、布线系统以及继电保护系统，在建筑电气工程中是电力供应的高压终端，在投入运行前必须做交接试验。值得注意的是，由于技术进步设备制造技术标准更新、进口设备的引进，交接试验标准也会随着修订完善，应密切注意试验标准的更新，并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。

**3.1.7** 为保证电气设备的预期使用和运行安全考虑，低压和特低 压的电气设备和布线系统运行前应进行检测或交接试验，其检测 或交接试验要求在各分项工程中己作了补充规定。**）**

**3.1.8** 电气设备的外露可导电部分应与保护导体单独连接，也就是要求与保护导体直接连接，本规范所涉及的电气设备的外露可导电部分与保护导体的连接均应符合本条规定。要求电气设备的外露可导电部分单独与保护导体相连接是确保电气设备安全运行的条件，需要强调的是，单独连接也就是要求不得串联连接，而是要求与保护导体干线连接。施工时应首先确认与电气设备连接的保护导体应为保护导体干线，在建筑物设备层等电气设备集中的场所，有可能选用断面为矩形的钢或铜母线做接地干线，可在其上钻孔后，将每个电气设备的接地线与钢或铜母线接地干线直接连接，电气设备移位或维修拆卸都不会使钢或铜母线接地干线中断电气连通。同样情况，建筑工程中的每一插座（灯 具）回路的保护接地导体（ PE）在插座（灯具）接线盒内也不应剪断与插座（灯具）连接，当然末端插座（灯具）的保护接地导体（PE ）连 接时是要剪断的。连接导体的材质、截面积设计是根据电气设备 的技术参数、所处的不同环境和条件进行计算和选择的，施工时应严格按设计要求执行。

## 3.2 主要设备、材料、成品和半成品进场验收

**3.2.1** 新型电气设备、器具、材料随着技术进步和创新，必然会不断涌现而被积极推广应用。正因为新型，认知的人少，也必然有新的安装技术要求和使用维修保养的特定规定。为使新型设备、器具、材料顺利进入市场，故作出本条规定。

现场抽样检测：对于管线类材料，同厂家、同批次、同型号、同规格的，每批至少抽取1个样本；对于照明类电器设备，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）。

因有异议送有资质的试验室而抽样检测：对于管线类材料，同厂家、同批次、不同规格的，应抽检10%，且不少于2个规格；对于照明类电器设备，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）。

**3.2.2** 土建和安装的工序交接，只有验收合格，才能开展安装工作，验收时依据设计图纸核对形位尺寸，并对是否可以安装做出判断。

## 3.3 工序交接确认

**3.3.1** 土建和安装的工序交接，只有验收合格，才能开展安装工作，验收时依据设计图纸核对形位尺寸，并对是否可以安装做出判断。

**3.3.2** 明确现浇混凝土楼板内钢筋绑扎与电气配管的关系是电气安装与建筑工程土建施工合理衔接的工序，这样做可以既保证钢筋质量，又保证电气配管质量。

支架安装、预埋套管、预留孔及相关预埋件的预埋预留是合理的施工工序，如反过来进行施工，不仅导致电缆梯架、托盘和槽盒损坏，而且要用大量的临时支撑，也是极不经济。

母线槽外壳比管道（包括有些风管在内）强度要差一些，所以各专业安装的程序安排上，各种管道应先装、母线槽后装。母线槽是分段供货，现场组对连接，完成后要检查总体交流工频耐压水平和绝缘程度，为了能顺利通过最终检验，防患于未然，所以安装前要对各段母线进行绝缘检查，包括各相对地和相间绝缘检查。

**3.3.3** 安装灯具的预埋件和嵌入式灯具安装专用骨架通常由设计出图，要注意的是，有的可能在土建施工图上，也有的可能在电气安装施工图上，这就要求做好协调分工，特别在图纸会审时给予明确。

照明工程的通电是带电后就有负荷，因而事先的检查要认真仔细，严格按本规范工序执行，同时照明工程在大型公用建筑中起着重要作用，面大量广是其特点，所以通电试灯要有序进行，当然插座等的通电测试也要按回路逐个进行，以防止供电电压失误造成成批灯具烧毁或电气器具损坏。

**3.3.4** 第4款，先完成接地装置和引下线的施工，再进行接闪器的安装，是一个重要工序的排列，不准逆反，否则要酿大祸。若先装接闪器引雷，而接地装置尚未施工，引下线也没有连接，建筑物遭受雷击后引发的事故损失将更严重。

4 电源

## 4.1 变压器、箱式变电所、光伏发电设备安装

### I 主控项目

**4.1.1** 本条是对变压器安装的基本要求，位置正确是指中心线和 标高符合设计要求。采用规定尺寸的母线槽作引出或引入线时， 则更应控制变压器的安装定位位置。油浸变压器有渗油现象说明 密封不好，是不应存在的现象。变压器箱体、干式变压器的支架、基础型钢及外壳属金属体，均是电气装置中重要的外露可导电部分，为了人身和设备安 全，应与保护导体可靠连接。需要特别说明的是，本规范所要求的 与保护导体可靠连接，是指与保护导体直接连接且采取了焊接或 螺栓紧固连接等连接方式。

**4.1.2** 第1款变压器的接地既有高压部分的保护接地，又有低压部分的工作接地；而低压供电系统在建筑电气工程中大量采用多电源供电系统，对一个多电源供电的 TN 系统，当接地连接方式不当时，中性线电流就可能通过不期望的路径流通，而引起火灾、腐蚀或电 磁干扰，因此对变压器中性点的接地连接方式及接地电阻值要求， 是由设计人员根据不同的供电系统 （TN IT TT 系统）在图纸设计时提出要求的，施工时，施工人员必须按图施工，以确保用电安全。导线的绝缘外保护层是不允许高温灼烤的，否则要影响其绝缘的可靠性和完整性。

**4.1.3** 变压器及高压电气设备安装好后，应经交接试验合格，并出具报告后，才具备通电条件。交接试验的内容和要求，即合格的判定条件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》GB50150的规定。

**4.1.4** 第1款变压器试运行前的检查内容：各种交接试验单据齐全，数据符合要求。变压器应清理、擦拭干净，顶盖上无残留杂物，本体及附件无残损，且不渗油。变压器一二次引线相位正确，绝缘良好。接地线良好。通风设施安装完毕，工作正常，事故排油设施完好，消防设施齐备。油浸变压器油系统油门应打开，油门指示正确，油位正常。油浸变压器的电压切换装置及干式变压器的分接头位置放置正常电压档位。保护装置整定值符合规定要求，操作及联动试验正常。变压器保护栏安装完毕，各种标志牌挂好，门装锁。

**4.1.5** 箱式变电所及其落地式配电箱在建筑电气工程中以住宅小区室外设置为主要形式，本体有较好的防雨雪和通风性能，但其底部不是全密闭的，故而要注意防积水入侵，其基础的高度及周围排水通道设置应由设计人员在施工图上加以明确。因产品的固定形式有两种，所以分别加以描述。

**4.1.6** 箱式变电所的接地是施工的重要内容之一，其接地系统的安装及接地电阻值必须满足设计要求。

**4.1.7** 无论箱式变电所是整体进场还是多单元现场组装，必须按照GB50150和出厂技术文件的要求进行现场交接试验，交接试验合格。如果高压连接线的绝缘试验事先在工厂已经完成，则不需要现场重复试验。但是，对于现场组装的箱式变电所，还应按照GB/T 17467的要求进行试验，以保证能否正确运行。

目前国内箱式变电所主要有两种产品，一种由高压柜、低压柜、变压器三个独立的单元组合而成，另一种为引进技术生产的高压开关设备和变压器设在一个油箱内的箱式变电所。根据产品的技术要求不同，试验的内容和具体的规定也不一样。

**4.1.8** 为防止漏电伤人，金属结构支架应与建筑物接地系统可靠连接。

**4.1.9** 绝缘电阻测试时，若光伏方阵输出端装有防雷器，测试前要将防雷器的接地线从电路中脱开，测完毕后在恢复原状。绝缘电阻测试方法：①先测试光伏方阵负极对地的绝缘电阻，然后测试方阵正极对地的绝缘电阻；②测试光伏方阵与负极短路时对地的绝缘电阻。

**4.1.10** 对于非金属箱体的汇流箱，其接地按照设计图纸进行验收。

**4.1.11** 逆变器交流侧电缆接引至升压变压器的低压侧或直接接入电网中。对于大型逆变器来说，逆变器交流侧都接有几根电缆，在接入变压器低压侧以后，不便于电缆绝缘和相序的校验。逆变器直接侧电缆的极性和绝缘同样非常重要，需要施工人员仔细测试。故要求在此部分电缆接引前仔细检查电缆绝缘，校对电缆的相序和极性，并做好记录。

### II 一般项目

**4.1.12** 本条器身不作检查的条件是与现行国家标准《电气装置安装工电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB50148的规定一致的。从总体上看，变压器在施工现场不作器身检查是发展趋势，除施工现场条件不如制造厂条件好这一因素外，在产品结构设计和质量管理及货运管理水平日益提高的情况下，器身检查发现的问题日益减少，有些引进的变压器等设备在技术文件中明确不准进行器身检查，是由供货方作出担保的。

**4.1.13** 第1款变压器就位后，要在其上部配装进出母线和其他有关部件，往往由于工作不慎，在施工中会给变压器外部的绝缘器件造成损伤，所以交接试验和通电前均应认真检查是否有损坏，且外表不应有尘垢，否则初通电时会有电气故障发生。变压器的测温仪表在安装前应对其准确度进行检定，尤其是带讯号发送的更应这样做。 第2款装有滚轮的变压器定位在钢制的轨道（滑道）上，就位找正 纵、横中心线后，即应按施工图纸装好制动装置，不拆卸滑轮，便于 变压器日后退出实施吊芯和维修，但也有明显的缺点，就是轻度的 地震或受到意外的冲力时，变压器很容易发生位移，导致器身和上 部外接线损坏而造成电气安全事故，所以安装好制动装置关系着 变压器的安全运行。第3款气体继电器是油浸变压器保护继电器之一，装在变压器箱体与油枕的连通管水平段中间，当变压器过载或局部故障时，使线圈有机绝缘或变压器油发生气化，升至箱体顶部，为有利气体流 向气体继电器发出报警信号，并使气体经油枕泄放，因而要有规定的升高坡度，决不允许倒置。安装元气体继电器的小型油浸变压器，为了同样的理由，使各种原因产生的气体方便经油枕、呼吸器泄放，有升高坡度也是合理的。第5款变压器安装就位后应焊接牢固，内部线圈应牢固固定在变压器外壳内的支承结构上; 变压器的支反面宜适当加宽，并设置防止其移动和倾倒的限位器; 应对接入和接出的柔性导体留有位移的空间; 油浸变压器上油枕、潜油泵、冷却器及其连接管道等附件以及集中布置的冷却器与本体问连接管道，应采用柔性连接。

**4.1.14** 第1、2款变压器附件安装，应根据相关规范和产品说明书的要求安装。第3款为提高供电质量，建筑电气工程除采用干式变压器外，也有采用有载调压变压器的，而且是以自动调节的为主，通电前除应做电气交接试验外，还应对有载调压开关裸露在（油）箱外的机械传动部分做检查，要在点动试验符合要求后，才能切换到自动位置。自动切换调节的有载调压变压器，由于控制调整的元件不同，调整试验时，还应注意产品技术文件的特殊规定。第5款作用是TN-S系统变压器的工作接地线可断开点断开后可对地测量工作接地的接地电阻;测量变压器绕组对地绝缘电阻和系统的N线对地绝缘电阻。

**4.1.15** 为了方便运输，有的箱式变电所出厂时拆分为多个运输单元，到达现场后再进行组装。必须严格按照出厂技术文件进行组装及验收。

**4.1.20** 支架安装的牢固度直接影响组件安装好的抗风能力，故应严格控制。支架安装完成后应按设计要求进行防腐处理工作，提出了施工安装应遵循的要求。

**4.1.21** 根据支架安装的偏差要求，提出光伏组件安装的偏差要求，其中最主要的是控制好光伏组件的安装角度。

**4.1.22** 同尺寸、同规格型号的光伏组件才可以串联在一起。

## 4.2 成套配电柜、控制柜（台、箱）和配电箱（盘）安装

### I 主控项目

**4.2.1** 设计时对保护导体的规格、是否要重复接地、继电保护等已作出选择和安排，而施工时要保证各连接可靠，正常情况下不松动，且标识明显，使人身、设备在通电运行中确保安全，施工操作时虽工艺简单，但其施工质量是至关重要的；连接导线的规格大小是按机械强度和允许的最小导体截面积来考虑的；连接导线要求采用绝缘铜芯软导线而非裸铜软线，旨在避免带有电器的柜、台、箱可开启门活动时触及电器连接点而引起电击事故的发生。

**4.2.2** 现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054对保护导体最小截面积作出了明确规定，且符合现行国家标准《低压成套开关设备和控制设备第1部分：总则》GB 7251.1-2013／IEC60439-1：2001第8.4节电击防护规定，低压成套设备要符合该标准第8.4.3.2.2款表3的要求，且指明保护接地导体(PE)材料和相线导体材料不同时，要将保护接地导体(PE)截面积的确定，换算至与表3相同的导电要求。其理由是使载流容量足以承受流过的接地故障电流，使保护器件动作，在保护器件动作电流和时间范围内，不会损坏保护接地导体(PE)或破坏它的电连续性。当然也不应在发生故障至保护器件动作这个时段内危及人身安全。这个规定的原则适用于供电系统各级保护接地导体(PE)截面积的选择。

**4.2.3** 本条规定是产品制造要确保达到的，也是安装后必须检查的项目，动、静触头中心线一致使通电可靠，接地触头的先入后出是保证安全的必要措施，连家用电器的插头制造也是遵循保护接地先于电源接通，后于电源断开这一普遍性的安全原则。

**4.2.4** 高压成套配电柜内的电气设备，要经有资质的试验室进行电气交接试验并出具试验报告，判定符合要求后，才能通电试运行。

控制回路的校验、试验与控制回路中的元器件的规格型号有关，整组试验的有关参数通常由设计单位给定，并得到当地供电单位的确认，目的是既保证建筑电气工程本身的稳定可靠运行，又不影响整个供电电网的安全。由于技术进步和创新，高压配电柜内的主回路和二次回路的元器件必然会相继涌现新的产品，因而其试验要求还来不及纳入规范而已被较大范围内推广应用，所以要按新产品提供的技术要求进行试验。

**4.2.6** 试验的要求和规定与现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150的规定一致。

**4.2.7** 直流柜是指蓄电池的充电整流装置、直流电配电开关和蓄电池组合在一起的成套柜，即交流电源送入，直流电源分路送出的成套柜，其投入运行前应按产品技术文件要求做相关试验和操作，并对其主回路的绝缘电阻进行检测。

**4.2.8** 本条依据现行国家标准《低压电气装置第6部分：检验》GB／T16895.23-2012第而导致过电流保护电器不能动作或不能及时动作，将可能引发人身电击伤害，因此规定测试故障回路阻抗。导致回路阻抗值超限值的原因一是用电回路导体选择不当或用电回路线路过长，没有满足现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054-2011的第3.2.2条第2款的规定，线路阻抗偏大所致；二是由于用电回路导线连接点接触不好，接触电阻增加所致，所以抽查回路时应选择用电回路线路相对较长且导线中间连接点相对较多的回路，由于施工设计时一般对用电回路的线路长度是有规定的，故回路阻抗的测试主要是以检验导线连接点的连接质量，测试可采用带有回路阻抗测试功能的测试仪表进行检测，将所测数据与式(5.1.8)进行比对[式(5.1.8)中的系数2／3主要是出于对线路温度变化的考虑]，以验证在发生接地故障时，过电流保护电器的有效性。根据现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054的规定，电气设计人员应计算并提供接地故障回路计算阻抗Zs或Ia值，以方便施工现场检测人员的判定。如果测量后回路阻抗不能满足式(5.1.8)的要求，则应检查回路导体的连接质量，必要时应请电气设计人员复核回路阻抗计算书。

本条适用于配电系统采用过电流保护器(主要是指断路器和熔断器，不考虑使用RCD作为附加保护情况)的末端回路。

**4.2.9** 为确保剩余电流动作保护器(RCD)能按设计限值要求动作可靠，安装完成后应按设计限值要求检测动作电流和动作时间，以确保其灵敏度和可靠性。测试时应根据回路情况分别对待：

(1)插座回路RCD的测试应通过末端插座来进行，因为线路保护接地导体(PE)的连接有效性可通过末端插座检查，而插座保护接地导体(PE)的连接有效性可通过插座检测器来检验；

(2)干线回路RCD的测试宜在RCD出口处进行测试；

(3)其他回路RCD的测试应在回路末端对RCD进行测试。测试方法见图4.2.9。



图4.2.9测试方法

设计一般以保护电器额定动作电流为依据选择保护电器，因此应将“实际动作时间”作为工程必检项目。在测量“实际动作时间”时是对RCD通以额定剩余动作电流，如果RCD能正确动作，就说明在通过额定剩余动作电流时是可以正确动作的，故“实际动作电流”可作为选测项目。

1)检测实际动作时间：以RCD额定剩余动作电流(I△n)，测试保护电器动作时间RCD测试仪表接入任意相导体和PE，通过仪表内负载(电阻)产生额定剩余动作电流(I△n)，并同时监测相导体对PE电压消失时间，此时间即为保护电器实际动作时间，其数值不应大于设计限值。

2)检测实际动作电流：以阶梯递增电流，测试保护电器实际动作电流RCD测试仪表接入任意相导体和PE，通过仪表内负载(电阻)产生固定步长(如1mA／0.1s)的剩余电流，同时监测相导体对PE电压，仪表显示电压消失时的电流即为保护电器实际动作电流，其数值不应大于额定剩余动作电流值。

**4.2.10** SPD一般在系统设计时考虑周全且与柜、箱、盘成套供应，但当设计后补或元件更换等情况发生时，现场安装也在所难免，接线原理图是由设计提供的，施工时只要按图进行安装并接线，但其位置布置应考虑一旦发生瞬时过电压时，接地导线泄放的雷电流就有可能传导耦合到出线，而形成接地线的“二次污染”，导致SPD出线电压升高，失去对设备的保护作用。同理，连接导线越长，则瞬时过电压发生时，SPD两端的出线电压也就越高，设备受到的冲击电压也就越大，设备运行安全也就无保障。

**4.2.11** 对电源端带电导体不接地或经高阻抗接地的IT系统，当发生一个接地故障时，是通过装设的绝缘监测器报警来及时排除故障，以避免发生电气安全事故，确保供电的不间断。IMD的报警功能是根据系统要求设计的，因此对IT系统应根据设计要求使用IMD测试仪器检测IMD的报警功能。

**4.2.12** 每个接线端子上的导线连接不应超过2根，是为了连接紧密，不因通电后由于冷热交替等时间因素而过早在检修期内发生松动，同时也考虑到方便检修，不使因检修而扩大停电范围。同一垫圈下的螺丝两侧压的导线应截面和线径均一致，实际上这是一个结构是否合理的问题，如不一致，螺丝既受拉力，又受弯矩，对导线芯线必然一根压紧、另一根稍差，对导电的良好性将受到影响。

建筑电气工程中，供电系统的接地形式除采用TN-S系统外，还有TT系统和IT系统，但不论何种形式均要求PE和N截然分开。因照明配电箱额定容量有大小，小容量的出线回路少，仅2个～3个回路，可以用数个接线柱分别组合成PE接线排和N接线排，但决不允许两者混合连接。所以在照明配电箱(盘)内应分设PE排和N排，这不仅施工时要严格区分，日后维修时也要注意，不能因误接而失去应有的保护作用，但对设计时出线回路采用单相双极开关或三相四极开关的照明配电箱，中性线是经开关控制的，此时配电箱内可不单独设置中性导体N汇流排。故本规范在修订中对本条作了修改，将“应”改为“宜”。

要求同一个端子上不应将不同回路的N或PE连接在汇流排的同一接线端子上，是为防止因检修或其他原因使得检修回路的N带电或不检修回路的PE意外断开，以保证电气检修或维护时的人身安全。

**4.2.13** 建筑智能化工程能正常运转离不开建筑电气工程的配合，本条规定了彼此间接口的关系。

**4.2.14** 配电箱（柜）包括配电箱（柜）及控制箱（柜、盘、台）等，本条主要是指成套柜和手车式柜。

设置机械闭锁及电气闭锁是为了确保设备、系统的操作安全和人员安全，其动作应准确、可靠。

### II 一般项目

**4.2.16** 本条主要是为安全考虑，要求柜、台、箱、盘保持与墙体或周围构筑物的安全距离，一方面是方便今后使用单位的维护，另一方面也是为了运行的安全。

**4.2.17** 用螺栓连接固定，既方便拆卸更迭，又避免因焊接固定而造成柜、箱壳体涂层防腐损坏、使用寿命缩短。

**4.2.18** 室外安装的落地式配电(控制)柜、箱本体有较好的防雨雪和散热性能，但其底部不是全密闭的，故而要注意防积水入侵，共基础的高度及周围排水通道设置应在施工时注意，并由设计单位在施工图纸上明确；其底座周围应采取封闭措施，是为防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

**4.2.19** 现行国家标准《电气装置安装工程  盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171中，除要求垂直度、相互间接缝、成列盘面间的安装要求外，还有盘顶的高度差规定，由于柜、台、箱的生产技术从国外引进较多，其标准也不同，尤其表现在柜体的高度方面，这样对柜顶标高的控制就失去了实际意义。如订货时并列安装的柜体来自同一家制造商，且明确外形尺寸，控制好基础型钢的安装尺寸，则柜顶标高自然会形成一致的。

**4.2.20** 本条是常规且必须在施工中检查和施工后检验及试动作的质量要求，目的是确保通电运行正常，安全保护可靠，日后操作维护方便。

**4.2.22** 对成套供应的柜、台、箱的内部接线一般由制造商完成，本条规定是指柜、台、箱间的二次回路连线和自制配电箱(盘)的配线要求。当然也适用于因设计变更需要施工现场对柜、台、箱二次回路连线的修改。规定电流回路导体截面积不应小于2.5mm2是考虑其控制回路的仪表电阻值较小，电流相对会高些，为保证正常运行而提出的。二次回路连线的线路绑扎要求是为了不相互干扰，成束绑扎时要分开，标识清楚便于检修。

**4.2.23** 如制造商按订货图制造，设计不作变更，本条在施工中基本很少应用。用铜芯软导线，作加强绝缘护层、端部固定等措施均是为了在运行中保护导线不致反复弯曲受力而折断线芯、破坏绝缘，同时也为了开启或闭合面板时，防止导线两端的元器件接线端子受到不应有的机械应力，而使通电中断，显然是为了达到安全运行的目的。软导线与电器连接，其端部可采用终端端子或搪锡，但由于螺纹压紧方式不能有效补偿焊锡蠕变造成导线与端子间的微小间隙，极易造成接触不良与异常发热，因此当设备上的电器连接端采用螺纹压紧方式时，其软导线端部应采用不开口的终端端子。当采用与专用工具配套的导线连接件时，就不必采用不开口的终端端子或搪锡工艺。

**4.2.24** 标识齐全、正确是为了方便使用维修，防止误操作而发生人身触电事故。

**4.2.25** 在实际施工中，智能建筑工程和建筑电气工程常由不同单位施工，产生配电箱内智能化控制和信号线敷设零乱，与强电线路交叉重叠，不但影响观感，而且容易产生干扰，故本条文作出相应规定。

**4.2.26** 本条对配电箱(柜)、通信设备的安装设计提出了具体要求。设备的安装螺栓或焊接强度应根据不同的楼层验算其螺栓抗震要求。元器件安装之间应留有余量，防止地震时相互碰撞。

## 4.3 备用电源

### I 主控项目

**4.3.1** 在建筑电气工程中，大型工程建筑选用高压发电机已较普遍，但无论是高压发电机还是低压发电机在制造厂均做出厂试验，合格后与柴油发动机组一起成套供货。安装后应按本规范规定做常规交接试验。

由于电气交接试验是在空载情况下对发电机性能的考核，而负载情况下的考核要和柴油机有关试验一并进行，考核包括柴油机的调速特性能否满足供电质量要求等。

**4.3.2** 由柴油发电机至配电室或经配套的控制柜至配电室的馈电线路，如果是电力电缆，通电前应按本条规定进行试验，绝缘电阻测试时兆欧表的选用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的相关规定，如馈电线路是母线槽，则应按本规范对母线槽的验收规定进行检查和试验。

**4.3.3** 柴油发电机的馈电线路是指由柴油发电机至配电室或经配套的控制柜至配电室的馈电线路，包括柴油发电机随机的出线开关柜间的馈电线路在内。原供电系统是指由市电供给的供电系统。核相是两个电源向同一供电系统供电的必要程序，虽然不出现并列运行，但相序一致才能确保用电设备的性能和安全。相序一致是指三相对应且交流变化规律一致。

**4.3.4** 并列运行的柴油发电机的型号、规格、特性及配套设备是由设计来选择的，安装单位主要应保证并列运行的柴油发电机组的电气试验参数及测试数据应一致。

**4.3.5** 对设计有发电机组的建筑工程多电源供电系统，为防止星形结点(中性点)的多点接地，发电机星形结点(中性点)的接地连接方式及接地电阻值要求是由设计人员根据系统情况提出的，施工时，施工人员必须按图施工，以确保用电安全。

**4.3.8** 第1款震动隔离装置可采用减震器、防震橡胶或弹簧型装置；第2款隔离震动，对机组或其他设备造成的损坏而采取必要措施；第3款设备在安装前应验算地脚螺栓承载能力，防止因震动而松动影响机组正常工作。

**4.3.9** 本条在GB50303原规范的基础上，整合了[GB 55024-2022](https://www.so.com/link?m=bF9kY1hGAsJVPt8nkrLHGZG5I1bbdQOd8oUOslVUHeDr0vgDdJQMZsrNM5Xv6R3RLYv0iGmVhGpIh5fZk9nWxkWDxeUNbJPzYN3BlQHszAqCFHjxj16iYPXjOrU7dwnxdYIFfppwRfNijE%2BFl%2BiVid%2FAb2WodUaOmF00C2N8AJK9NJlkYeJYuYEC7i%2BN3WsJlvfCHtQSFWl7l8c9LZt95gfGc7sfhz33xL4%2FTBpr98yeWiRlgG1z6QyscoR2EZo%2FmHYqFJTgSlKzma5AdnJMfcdUOemTdjp8On0wqV3XlKj9%2FTIko" \t "_blank)《建筑电气与智能化通用规范》第8.3.3款。由于UPS同样有初装容量、用电容量、允许过载能力、电源转换时间（除在线式）等技术参数，故本条在原条款基础上补充了UPS；将原条款中“额定最大输出功率”修改为“额定最大输出容量”，对于供电设备而言，采用“容量”比“功率”更适合。

**4.3.10** 本条是GB50303主控项目引用。由于UPS通常用于通信或电脑设备的电源供给,输入、输出端的绝缘电阻值是根据通信用不间断电源对绝缘电阻的要求而提出的,UPS及EPS 连线的线间、线对地间绝缘电阻值与国家相关标准是一致的。

**4.3.12** 本条参考GB55024-2022《建筑电气与智能化通用规范》第37页第9.5.6条“竣工验收时应检查下列工程质量控制记录”第11款“EPS及UPS 应急持续供电时间记录”。对于应急电源而言，其供电持续时间是一项重要指标，GB55024-2022《建筑电气与智能化通用规范》全文强条中有明确验收要求，需检查其应急持续供电时间。

### II 一般项目

**4.3.13** 有的柴油发电机及其配电柜、控制柜在出厂时已做负载试验，并按产品制造要求对发电机本体保护的各类保护装置作出标定或锁定，考虑到成套供应的柴油发电机，经运输保管和施工安装，有可能随机柜的紧固件发生松动移位，所以要认真检查，以保证安全运行。

**4.3.14** 与柴油发电机馈电有关的电气线路及其元器件的试验均合格后，才具有作为自备电源的可能性。而其可靠性检验是在建筑物正式投入使用前，按设计预案，使柴油发电机带上预定负荷，按厂家提供的技术文件规定时间经连续运转，无机械和电气故障，方可认为这个自备电源是可靠的。

**4.3.15** 发电机由于运输、保存或安装后受潮，绝缘电阻或吸收比达不到规范要求时，应进行干燥处理。

1）1kV 以下柴油发电机组使用 1kV 兆欧表摇测，绝缘电阻值应不低于 1MΩ；

2）1kV 及以上柴油发电机组，使用 2.5kV 兆欧表摇测绝缘电阻值，定子绕组应不低于1MΩ/kV，转子绕组应不低于 0.5MΩ/kV，并做吸收比试验。

**4.3.16** 本条主要为防止发电机在运行过程中产生超过标准的噪音及震动，保证发电机组的平稳运行。

**4.3.17** 本条参考15D202-3《UPS与EPS电源装置的设计与安装》第5页第6.1.2条,语言已重新组织描述。对UPS机柜线缆敷设空间提出了要求，主要是保障机柜线缆施工时的弯曲半径并保障一定的操作空间。

**4.3.18** 本条参考15D202-3《UPS与EPS电源装置的设计与安装》第26、27页第3款。对UPS机柜不同进出风方式的前后预留空间提出了要求，主要是为维护安装预留足够的空间。

**4.3.19** 本条是GB50981-2014《建筑机电工程抗震设计规范》第7.4.3条部分条款引用。主要对蓄电池安装的抗震性提出了要求。

**4.3.20** 本条是GB50303一般项目的引用，如 UPS 的各功能单元由独立机架搁置安装,本条是对机架组合质量的规定。

**4.3.21** 本条是GB50303一般项目的引用，为防止运行中的相互干扰,确保屏蔽可靠，故作本条规定。

**4.3.23** 本条是GB50303一般项目的引用，对噪声的规定,既考核产品制造质量，又维持了环境质量有利于保护有人值班的变配电室工作人员的身体健康，产品标准对噪声值有明确规定,运行时应测试其符合性。在噪声测量中，A声级被用作噪声评价的主要指标，因此测量时应选用 A 声级计。

## 4.4 消防电源

### I 主控项目

**4.4.1** 本条根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016建筑扑救难度和建筑的功能及其重要性以及建筑发生火灾后可能的危害与损失、消防设施的用电情况，确定了建筑中的消防用电设备要求。消防用电负荷分级可参见现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052的负荷分级及供电要求。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。

**4.4.2** 本条旨在保证消防用电设备供电的可靠性。实践中，尽管电源可靠，但如果消防设备的配电线路不可靠，仍不能保证消防用电设备供电可靠性，因此要求消防用电设备采用专用的供电回路，确保生产、生活用电被切断时，仍能保证消防供电。

### II 一般项目

**4.4.3** 本条要求也是保证消防用电供电可靠性的一项重要措施。对于消防控制室、消防水泵房、防烟和排烟风机房的消防用电设备及消防电梯等，为上述消防设备或消防设备室处的最末级配电箱。自动控制方式下，手动切断消防主电源，观察备用消防电源的投入及指示灯的显示。手动控制模式下，在低压配电室应先切断消防主电源，后闭合备用消防电源，观察备用消防电源的投入及指示灯的显示。

5 管线

## 母线槽安装

### I 主控项目

**5.1.1** 母线槽是供配电线路主干线，其外露可导电部分均应与保护导体可靠连接，可靠连接是指与保护导体干线直接连接且应采用螺栓锁紧紧固，是为了一旦母线槽发生漏电可直接导入接地装置，防止可能出现的人身和设备危害。需要说明的是：要求母线槽全长不应少于2处与保护导体可靠连接，是在每段金属母线槽之间已有可靠连接的基础上提出的，但并非局限于2处，对通过金属母线分支干线供电的场所，其金属母线分支干线的外壳也应与保护导体可靠连接，因此从母线全长的概念上讲是不少于2处。对连接导体的材质和截面要求是由设计根据母线槽金属外壳的不同用途提出的，当母线槽的金属外壳作为保护接地导体时，其与外部保护导体连接的导体截面还应考虑其承受预期故障电流的大小，因此施工时只要符合设计要求即可。

**5.1.2** 母线槽的金属外壳是否可作为保护接地导体(PE)是由设计决定的。本条是根据现行国家标准《低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则》GB 7251.1-2013／IEC 60439-1：2001第8.4.3.2.2条和第10.11.5.6.1条所作出的规定，母线槽的金属外壳作为PE导体是允许的，但需要满足一定的条件，因此产品提供时应同时提供母线槽的金属外壳可作为保护接地导体(PE)的相关说明，包括：外壳具有可靠的连接和连续性，截面满足作为PE的要求，短路耐受能力为三相短路耐受能力的60％，连接部位的接触电阻足够小。

**5.1.3** 本条是安全性的规定，当一个连接处需要多个螺栓进行连接时，如果每个螺栓的拧紧力矩值不一致，可能会影响其连接的可靠性。母线接触面的清理主要是为了防止母线接触面发生氧化和污染而造成过热，影响导电效能，引发接触故障。

**5.1.4** 母线槽是长期通电运行的设备，当母线槽安装于水管正下方且母线槽又不防水时，一旦水管爆裂或水管配件损坏漏水极易造成母线槽运行不正常或发生事故；对母线槽段与段进行硬连接时，两相邻段母线及外壳宜对准；又由于母线槽属于项目定制型成套设备，母线槽安装应考虑相序、安装次序、精度、功能单元(如弯头、支接单元、安装吊架等)位置、防护等级等因素，母线槽的连接程序、伸缩节的设置和连接以及其他相关说明在产品技术文件中均有规定，因此母线槽的安装应严格按照产品相关技术文件要求进行。

**5.1.5** 母线槽通电运行前的检验或试验尤为重要。导体绝缘电阻、接线相序和分接单元的触头接触检查，导体规格和回路电阻的核对均是为运行安全和保障操作人员的人身安全，确保接地触头与保护接地导体(PE)的接触先于相线触头与相导体的接触，断开时，则反之，是为了带电作业时的安全考虑。

### II 一般项目

**5.1.6** 由于母线槽自重较大、连接部位均以螺栓连接且使用年限相对较长，在保证安装支架承重性能的同时，其固定方式的稳定性也是必须要考虑的，并应根据母线槽的安装环境做好防腐处理。吊架圆钢的直径大小是考虑了钢材的抗拉强度，并为了与母线槽及其附件的重量相匹配，对于自重较大的配电母线槽，圆钢直径不得低于8mm，对于自重较小的照明母线槽，因为自重较轻，可以采用直径不低于6mm的圆钢。）

**5.1.7** 本条是为了防止电化腐蚀而作出的规定，因每种金属它的化学活泼程度不同，相互接触表现正负极性也不相同，在潮湿场所会形成电池而导致金属腐蚀，采用过渡层可降低接触处的接触电压而缓解腐蚀速度。腐蚀速度往往取决于环境的潮湿与否和空气的洁净程度。铝母线的搭接面最好是做处理，不做处理易产生氧化膜，影响导电能力，但由于施工现场条件受限，铝母线的搪锡处理有一定的难度，故在现场不具备搪锡处理条件时可直接搭接，但对成套设备提供的铝母线，设备制造厂出厂前应对其端部进行搪锡处理，对制造厂而言其工艺已经成熟。

**5.1.8** 本条是矩形母线在支持绝缘子上固定的技术要求，是保证母线通电后，在负荷电流下不发生短路环涡流效应，使母线可自由伸缩，防止局部过热及产生热膨胀后应力增大而影响母线安全运行。

**5.1.9** 10.2.4本条将L1、L2、L3取代A、B、C，是与现行国家标准《人机界面标志标识的基本和安全规则 导体颜色或字母数字标识》GB 7947-2010／IEC 60446：2007相一致的，而导体颜色标识未能与之统一，主要是从安全用电方面考虑，此标识与我国电力系统规定的导体颜色一致，我国电力系统规定的导体颜色至今尚未变更。

**5.1.10** 本条规定了母线槽与其他建筑构件的间距，以及在特殊安装位置的注意事项，以防母线槽在与其他管线交叉布置及防护不足时对母线造成损伤。

## 5.2 梯架、托盘和槽盒安装

### I 主控项目

**5.2.1** 本条是在原规范强制性条文的基础上进行了局部的修改。建筑电气工程中的电缆梯架、托盘和槽盒大量采用钢制产品，所以与保护导体的连接至关重要，增加与保护导体的连接点，目的也是为了保证供电干线电路的使用安全。有的施工设计在金属梯架、托盘或槽盒内，全线敷设一支铜或钢制成的保护导体，且与梯架、托盘或槽盒每段有数个电气连通点，则金属梯架、托盘或槽盒与保护导体的连接十分可靠，因而验收时可不作本条第2款和第3款的检查。非镀锌电缆梯架、托盘和槽盒是指钢板制成涂以油漆或其他涂层防腐的电缆梯架、托盘和槽盒，镀锌电缆梯架、托盘和槽盒也是钢板制成的，但是是经镀锌防腐处理的。本条修改了原规范中要求固定金属梯架、托盘或槽盒的金属支架也应与保护导体连接的要求，主要是考虑到：金属梯架、托盘或槽盒已与保护导体进行了可靠连接，一旦电缆或导线发生绝缘损坏，泄漏电流将直接通过金属梯架、托盘、槽盒和保护导体导入接地装置，不可能引起金属支架的带电，故金属支架没有必要单独再与保护导体连接。本条要求与保护导体可靠连接包括螺栓锁紧连接和非镀锌钢材的焊接连接两种连接方法。

**5.2.2** 表11.1.2的规定与现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168是基本一致的。规定电缆梯架、托盘和槽盒在转弯和分支处采用工厂生产专用连接配件，不排除特殊部位自制弯头。一方面是保证电缆弯曲半径满足要求，避免电缆绝缘层和外护层的破坏，另一方面也能保证工程的观感质量，数据来自制造和检验标准。低压铝合金导体电力电缆采用的是AA8030的铝合金材料，在电缆制作过程中铝合金导体经过退火处理，且由于导体绞合方式、成缆绞合方式和联锁型铠装结构的特点，使得铝合金导体电力电缆的弯曲半径可以更小，尤其适用于改造工程、建筑内部的电力供电，能节约空间。该弯曲半径与《美国电气安装规范》NEC(2011年版)第330.24条B)款的规定是一致的。

### II 一般项目

**5.2.3** 直线敷设的电缆梯架、托盘和槽盒，要考虑因环境温度变化而引起膨胀或收缩，所以要装补偿的伸缩节，以免产生过大的膨胀力或收缩力而破坏梯架、托盘和槽盒整体性，建筑物伸缩缝处的梯架、托盘和槽盒补偿装置是为了建筑物沉降等发生位移时防止损伤梯架、托盘、槽盒和电缆的措施，以保证供电安全可靠。

**5.2.4** 要求螺母位于梯架、托盘和槽盒外侧，主要是防止电缆或导线敷设时受损伤。

**5.2.5** 为了使电缆供电时散热良好和当气体管道发生故障时，最大限度地减少对电缆梯架、托盘、槽盒及电缆的影响，因而作出敷设位置和注意事项的规定；同时基于防火需要和承力钢结构的安全，提出应做好防火隔堵措施和支架焊接要求等；当电缆通过室外安装的梯架、托盘、槽盒进入配电箱(柜)或室内时，为防止大雨天气雨水沿着梯架、托盘、槽盒进入配电箱(柜)或室内而发生安全事故，提出了防雨水的措施，这些措施包括：梯架、托盘、槽盒与配电箱(柜)或墙体接口处设置“乙”字弯或做防水封堵等。

电线、电缆、接地线敷设时，应有一定的伸缩余量，防止地震时被切断影响电力恢复及人身安全。

**5.2.8** 本条要求建筑工程中常用的梯架、托盘和槽盒安装过程中质量管控的具体要求。

## 5.3 导管敷设

### I 主控项目

**5.3.1** 本规范中的金属导管主要包括：钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管，这些金属导管属外露可导电部分，因此与保护导体可靠连接是基本要求，以防产生间接接触电击现象，其跨接导体的规格是参照国家标准《建筑物电气装置 第5-54部分：电气设备的选择和安装接地配置、保护导体和保护联结导体》GB 16895.3-2004／IEC60364-5-54：2002第543.1.3条而提出的，对采用熔焊焊接的钢质保护联结导体的规格是按等同铜质2.5mm2的载流量结合相关接地装置规范综合考虑的，实际施工中应参照设计文件执行。本条主要突出对镀锌与非镀锌钢导管的不同处理方法和要求。设计选用镀锌的材料，理由是抗锈蚀性好，使用寿命长，施工中不应破坏锌保护层，保护层不仅是外表面，还包括内壁表面，如果焊接接地线用熔焊法，则必然会破坏内、外表面的锌保护层，外表面尚可用刷油漆补救，而内表面则无法刷漆，这显然违背了设计采用镀锌材料的初衷，若设计既选用镀锌材料，说明中又允许熔焊处理，其推理上必然相悖。可弯曲金属导管和金属柔性导管由于其结构特性所决定，安装施工工艺无法保证施焊后的导管不被损坏，故也不允许熔焊连接。对镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管连接处的两端跨接保护联结导体的做法既可采用锡焊焊接连接，也可采用专用接地卡连接，由于导管连接部位的不确定性，对高处施工或施工作业环境狭小的场所锡焊连接可能有一定的难度，可选用专用接地卡固定保护联结导体。本条所指机械连接仅指紧定式连接和扣压式连接，对连接处的接触电阻有异议时，应在材料进场验收时进行抽样检验，抽样方法按现行国家标准《电气安装用导管系统 第1部分：通用要求》GB／T 20041.1的相关规定执行。

**5.3.2** 本条与本规范修订前一致，是原规范的强制性条文。镀锌钢导管不能熔焊连接的理由如本规范第12.1.1条所述，考虑到技术经济原因，钢导管不得采用熔焊对口连接，技术上熔焊会产生烧穿，内部结瘤，使穿线缆时损坏绝缘层，埋入混凝土中会渗入浆水导致导管堵塞，这种现象显然是不容许发生的；若使用高素质焊工，采用气体保护焊方法，进行焊口破坏性抽检，对建筑电气配管来说没有这个必要，不仅施工工序繁琐，使施工效率低下，在经济上也是不合算的。现在已有不少薄壁钢导管的连接工艺标准问世，如螺纹连接、紧定连接、卡套连接等，既技术上可行，又经济上价廉，只要依据具体情况选用不同连接方法，薄壁钢导管的连接工艺问题是可以解决的，这条规定仅是不允许安全风险太大的熔焊连接工艺的应用。文中的薄壁钢导管是指壁厚小于或等于2mm的钢导管，壁厚大于2mm的称厚壁钢导管。

**5.3.4** 密闭或防护密闭隔墙的部位在建筑工程中一般属人防工程的隔墙，为防止各类毒剂的入侵，保证导管穿越墙体时保持其密闭性，导管穿越密闭或防护密闭隔墙时需要设置带有密闭翼环的密闭套管，导管穿越密闭穿墙套管后需设置过线盒，其目的是为了穿线或穿电缆后便于做密封处理，导管穿越套管及导管内穿线或穿电缆后，应将导管与套管间空隙及过线盒内的管口用密封材料填充密实。

### II 一般项目

**5.3.5** 导管的弯曲半径的数值是经验数据，与原有类同规范数值是相同的，在实践中证明是可行的，弯曲半径越小，穿线时拉力越大，绝缘层被管壁磨损越严重。类同规范规定埋设于地下或混凝土内的导管，其弯曲半径均不应小于管外径的10倍，规定值比其他情况均较大的原因是为了更方便穿线，不致使导线穿不过而造成开凿返工，地下和混凝土内返工难度大，还会影响结构安全。本规范将地下和混凝土中的弯曲半径值区分开来，地下仍规定为导管外径的10倍，而混凝土内改为导管外径的6倍，主要考虑到现在建筑物楼板均为现浇，导管弯曲半径值规定太大，则竖向沿墙导管引入楼板时在墙根处导管会裸露在外，影响装修和日后使用效果，由于规定的是最小值，所以楼板内的弯曲半径值可尽量做大。

**5.3.6** 吊架是指用小直径圆钢，带有可调节悬吊高度螺纹的一种固定支架，建筑电气施工中，吊顶内的配管大量采用此类吊架，一定程度上节约了投入成本，但由于构造原因，由此产生了新的问题，受到外力扰动易发生晃动，管内穿线时线路摆动不稳易发生安全事故，故需设置刚度较大的防晃支架，防晃支架的位置宜在线路的中部，而线路端部明确规定设置刚性的固定支架。

**5.3.7** 暗配管要有一定的埋设深度，太深不利于与盒、箱连接，有时剔槽太深会影响墙体等建筑物的质量；太浅同样不利于与盒、箱连接，还会使建筑物表面有裂纹，在某些潮湿场所(如实验室等)，钢导管的锈蚀会印显在墙面上，所以埋设深度恰当，既保护导管又不影响建筑物质量。但当设计有特殊要求时(如火灾自动报警系统的电气线路配管)，则应按设计要求进行配管埋设。

**5.3.8** 室内导管管口高出基础面的目的是防止尘埃等异物进入管子，也避免室外积水或室内外地面清扫冲洗时水流流入管内，这都能使导管的防腐和导线的绝缘处于良好状态；管口太高也不合适，会影响导线或电缆的上部出线和柜、台、箱内下部电气设备的接线。5.2.3用螺栓连接固定，既方便拆卸更迭，又避免因焊接固定而造成柜、箱壳体涂层防腐损坏、使用寿命缩短。

**5.3.9** 建筑电气工程的室外部分与主体建筑的电气工程往往是紧密相连的，如庭院布置的需要、对建筑景观照明的需要，维修更新的周期短，人来车往接触频繁。设计中考虑的原则也不一样，不能与工厂或长途输电的电缆一样采用直埋敷设，敷设的位置也很难避免车辆和人流的干扰。为安全考虑，均规定为穿导管敷设，其埋设深度是由设计根据所处位置的抗压条件和冻土层厚度而决定的，因此施工时应符合设计要求。薄壁的钢导管直埋于土壤内很易腐蚀，使用寿命不长，限制使用；室外配管不应敞口垂直向上主要是防止雨水入侵管内，影响运行安全；管口设在盒、箱和建筑物内，是为防止雨水侵入；管口密封有两层含义，一是防止异物进入，二是最大限度地减少管内凝露，以减缓内壁锈蚀现象。

**5.3.10** 明配管要合理设置固定点，是为了穿线缆时不发生管子移位脱落现象，也是为了使电气线路有足够的机械强度，受到冲击(如轻度地震)仍安全可靠地保持使用功能。

**5.3.11** 刚性绝缘导管可以螺纹连接，更适宜用胶合剂粘接，粘接可方便与设备器具间的连接，效率高、质量好、便于施工。

**5.3.12** 弱电工程的定义：智能建筑中的弱电主要有两类，一 类是国家规定的安全电压等级及控制电压等低电压电能，有交流与直流之分，交流36V以下，直流24V以下，如24V直流控制电源，或应急照明灯备用电源。另一类是载有语音、图像、数据等信息的信息源，如电话、电视、计算机的信息。人们习惯把弱电方面的技术称之为弱电技术，可见智能建筑弱电技术基本涵义仍然是原来意义上的弱电技术。只不过随着现代弱电高新技术的迅速发展，智能建筑中的弱电技术应用越来越广泛。
-般情况下，弱电系统工程指第二类应用。主要包括:1、电视信号工程，如电视监控系统、有线电视；2、通信工程，如电话；3、智能消防工程；4、扩声与音响工程，如小区的中背景音乐广播，建筑物中的背景音乐；5、综合布线工程，主要用于计算机网络。随着计算机技术的“飞速发展，软硬件功能的迅速强大，各种弱电系统工程和计算机技术的完美结合，使以往的各种分类不再像以前那么清晰。各类工程的相互融合，就是系统集成。常见的弱电系统工作电压包括: 24VAC、16.5VAC、12VDC，有的时候220VAC也算弱电系统，比如有的摄像机的工作电压是220VAC,我们就不能把它们归入强电系统。

在建筑电气工程中，不能将柔性导管用作线路的敷设，仅在刚性导管不能准确配入电气设备器具时做过渡导管用，所以要限制其长度，且动力工程和照明工程所用的场合不同，规定的允许长度有所不同。

**5.3.14** 非镀锌钢导管的防腐，对外壁防腐的争论不大，内壁防腐因为管径小，较难处理，主要是工艺较麻烦，不是做不到。根据现行国家标准《电气安装用导管系统 第1部分：通用要求》GB／T 20041.1-2015规定，钢导管的防护能力分为4个等级，并作出防护试验的细则规定。由此可以认为，非镀锌钢导管应做防护(防腐)，不管什么场所选用何种等级，是设计要明确的，否则仅认为导管内、外壁要作油漆处理。导管与其他管道应保持一定距离，是为了运行安全，其所列数据与相关设计规范是一致的。

**5.3.15** 金属导管明敷于潮湿场所或埋地敷设时，会受到不同程度的锈蚀，为保障线路安全，应采用厚壁镀锌钢导管。

在建筑电气工程中，不能将柔性导管用作线路的敷设，仅在刚性导管不能准确配入电气设备器具时做过渡导管用，所以要限制其长度，且动力工程和照明工程所用的场合不同，规定的允许长度有所不同。

实践证明，管内或槽内有接头将影响线路的机械强度，另外有接头也是故障的隐患点，不容易进行检查，所以必须在接线盒内进行连接，以便于检查。

线缆的接头位于管内或槽内时，由于受连接工艺的限制会影响线路的机械强度和线路的绝缘性能，同时也不利于线路的日常维护，因此，要求导线的接头应在接线盒内采用可靠工艺连接。

多尘、潮湿场所中，环境中的水汽、粉尘会侵蚀裸露的导体或端子，降低线路连接的可靠性和绝缘性能，因此这些场所设置的接线盒和导线的接头需要进行防腐蚀和防潮处理；接线盒是系统部件之间电气连接的主要配件，为保障系统部件整体电气连接的可靠性，接线盒的IP防护等级应与系统部件等同要求。

为了避免套接紧定式钢导管和连接处受损或基础发生变化,对电线管路带来不利因素，影响安全,电线管路不应敷设在此类位置和地段。

本条保留了原规程第5.0.4条条文。为防止潮、湿气及水等由连接处缝隙渗入管路，影响管路内壁等的安全运行和连接的质量。在连接时，当管材管端插入连接件内，其缝隙采用封堵措施是必要的。目前封堵措施之一是涂电力复合脂，对提高金属管路连接处电气性能是有利的。

**5.3.17** 本条是对建筑工程中常用到的金属暗配管套管连接安装的质量控制。

**5.3.18** 本条是对市政建筑工程中常用到的阻燃型塑料管的材料和安装质量控制。

## 5.4 电缆敷设

### I 主控项目

**5.4.1** 本条是根据电气装置的外露可导电部分均应与保护导体可靠连接这一原则提出的，目的是保护人身安全和供电安全。金属电缆支架通常与保护导体做熔焊连接，熔焊焊缝应饱满、焊缝无咬肉。

**5.4.2** 本条是对电缆敷设完成后的质量要求，建筑电气工程中电缆敷设基本采用电缆沟内或电气竖井内沿支架上敷设、电缆托盘或梯架或槽盒内敷设和电缆穿管敷设等方式，对电缆沟内或电气竖井内沿支架敷设的方式，可以等电缆全部敷设完后进行检查；对在电缆托盘或梯架或槽盒内敷设的电缆应在敷设过程中进行分层检查，以免电缆敷设完成后由于电缆叠加不方便检查；对电缆穿管敷设应使导管的管口和导管连接处光滑、无毛刺。

**5.4.3** 敷设在室内设备附近或穿越楼板、墙体以及在室外的电缆，不可避免地存在有损于电缆的情况，但只要采取一些措施是可以避免的，这些措施包括加套保护管、铺砂或选用合适的电缆等。

**5.4.4** 设计中，并联使用的电缆型号、规格、长度一般是相同的。本条主要是考虑由于施工现场的工期问题或电缆货源问题，随意替代会造成一根电缆过载一根电缆负荷不足影响运行安全的现象。由于不同型号或不同规格的电缆的允许载流量和允许运行温度是不相同的，不同长度的电缆其负荷的分配比例也是有区别的，将会影响电缆运行的安全。

**5.4.5** 本条是在原规范强制性条文的基础上进行了局部修改，是电缆敷设在钢导管内或电缆固定的基本要求，也是为了安全供电应该做到的规定。尤其在采用预制电缆头作分支连接或单芯矿物绝缘电缆在进、出配电柜、箱时，要防止分支处电缆芯线单根固定时，采用的夹具和支架形成闭合铁磁回路。说得严谨一点，钢导管或钢夹具和支架是指可导磁的钢导管或钢夹具和支架。

**5.4.6** 这是使零序电流互感器正确反映电缆运行情况，并防止离散电流的影响而使零序保护错误发出信号或动作的规定。

### II 一般项目

**5.4.7** 电缆在沟内或电气竖井内敷设，要用支架支持或固定，因而支架的安装是关键，其相互间距离是否恰当，对通电后电缆的散热状况是否良好，对电缆的日常巡视和维护检修是否方便以及在电缆弯曲处的弯曲半径是否合理均有影响。规定最上层电缆支架距其他设备的最小净距，是为了避免设备维护检修时引起电缆损伤而作出的防护要求，最下层电缆支架距沟底、地面的最小净距，主要是为了避免电缆沟或隧道或屋面积水影响电缆的正常运行。表中数据基本与现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB50217保持一致。

**5.4.8** 本条需要说明的有三点，一是电缆在电气竖井内敷设完毕，应先做电气交接试验，合格后再按设计要求做防火隔堵措施，防火隔堵是否符合要求，是施工验收时必检的项目。二是增加铝合金电缆的内容，铝合金带联锁铠装硬度大，其支持点的间距规定与美国《国家电气规范》NEC（2011年版）第330.30-B款的规定是一致的：联锁型或皱纹型铠装电缆（Metal Clad Cable）的支持点的距离不超过1.8m。三是增加了电缆出入梯架、托盘、槽盒及配电（控制）柜、台、箱、盘要做固定的要求，旨在减少电缆局部受力和电缆端子连接部位的受力。电缆穿导管保护时的导管内径不应小于电缆外径的1.5倍，当多根电缆穿同一导管时，其电缆外径应为所有电缆绑扎在一起时并通过计算后的数值。

本条中提及的无挤塑外护层电缆金属护套指的是矿物绝缘电缆的铜或铝金属护套，为避免不同金属材料间的接触发生晶间腐蚀而作出了相应规定。

**5.4.9** 建筑工程中采用直埋电缆的部位大多是在室外，一般用于路灯，当电缆直埋于车辆有可能通过的草坪或行人等部位时，为避免由于泥土回填不当造成直埋的电缆受损、影响安全而作出本条规定。

**5.4.10** 本条是为了运行中巡视和方便维护检修而作出的规定。

**5.4.11** 考虑了双侧支架布置的情况,当采用双侧电缆支架敷设时,同一重要回路的工作与备用电缆优先布置在两侧。

**5.4.12** 对本条的规定说明如下:

1 在塑料电缆的使用中,有些人认为不怕水,电缆两端即使不密封,电缆内进入一些水分也不要紧,这种观点是错误的。塑料电缆进水后,在试验时一般不会发现问题,即使线芯进水,进行直流耐压和泄漏电流试验时也不会发现影响电缆使用的问题。但是高压交联聚乙烯电缆线芯进水后,在长期运行中会出现水树枝现象,即线芯内的水分呈树枝状进入塑料绝缘内,从而使这些地方成为薄弱环节。据有关科研人员介绍,塑料绝缘电缆线芯进水后,一般运行6年~10年即显现出由此而造成的危害。此外高压交联聚乙烯电缆接头在模塑成形加热时,线芯中的水汽会进入辐照交联聚乙烯带的层间,形成气泡,影响接头质量。

塑料护套电缆,当护套内进水后,会引起内铠装锈蚀。所以为了保证电缆的施工质量和使用寿命,塑料电缆两端也应做好防潮密封。

2 充油电缆在切断前,先在被分割的一端接上压力油箱,切断后两端均可用压力油箱的油分别冲洗切断口,并排出封端内的空气和杂质。

在连接油管路时,可用压力油排除管内的空气,并在有压力的情况下进行管路连接,以免接头内积气。

充油电缆的切断口所抬起的高度,只要高于其两侧电缆的外径,电缆内就不易进气。

**5.4.13** 为加强防火措施,第2款增加“电缆共通道敷设存在接头时,接头宜采用防火隔板或防爆盒进行隔离”规定。

**5.4.14** 合格的控制电缆绝缘良好,一般带有屏蔽层或铠装层,电压均在 220V及以下,安装工程中常常零距离交叉,对于绝缘、性能不会产生影响。

**5.4.15** 因桥梁型式多、结构差别大,桥上敷设电缆的方式较多,应根据桥梁的结构、特点和电缆线路具体情况决定敷设方式。

桥梁上敷设电缆,电缆的运行条件较差,应预防因短路、过负荷或其他原因引起电缆燃烧而影响桥梁结构安全,视工程实际采取适当的防火措施。同时,还需防止外力损伤电缆。**）**

**5.4.16** 汽车或列车在桥梁上行驶及桥梁受风压都会发生振动。在选择电缆支撑方式及间隔时,应保证其振动频率与桥梁振动的固有频率不同,以避免形成共振。同时,为减小桥梁振动给电缆运行带来的不良影响,电缆选型时可选择皱纹铝护套;施工时应采用橡皮、砂袋等弹性衬垫的防振措施。

由于受到温、湿度变化和车辆通行、风、地震等动载荷的影响，桥梁会在纵向上发生一定的位移变化,而电缆也会因环境温度或负载变化造成热伸缩,因此应视工程实际情况采取必要措施减小其影响,如电缆采取蛇形敷设,在桥梁两端、伸缩缝和电缆中间接头等处采用大的蛇形敷设方式,或设置吸收伸缩的电缆伸缩装置。为避免桥梁伸缩影响,电缆接头位置宜避开桥梁伸缩缝位置。

**5.4.17** 需满足国家现行标准《交流电气装置的接地设计规范》GB50065、《电力工程电缆设计规范》GB50217《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061等的有关规定。

**5.4.18** 对于采用架空敷设的电缆,应考虑当受阳光直射时,架空敷设的电缆载流量将减小;一般情况宜按小一规格截面的电缆载流量使用,必要时还应核实选择满足载流量需要的电缆。

## 5.5 矿物电缆敷设

### I 主控项目

**5.5.4** 电缆敷设方式有沿支架、托盘、梯架、槽盒或直埋等多种形式，电缆的用途也各不相同，按功能分有正常供配电和应急或事故用供配电电缆，按电压等级分有高压、低压电缆，按用途分有动力、照明和控制电缆。对不同用途或电压等级的电缆其敷设方式、排列要求各有不同，这些是由设计单位在设计文件中作出规定的，施工单位在施工中应按设计要求进行施工。由于矿物绝缘电缆的硬度相对较高，规定在温度变化大的场所、振动场所或穿越建筑物变形缝等部位采取补偿措施是为了避免出现电缆变形和位移等状况。

### II 一般项目

**5.5.5** 单芯电缆应测试芯线护套间绝缘电阻，多芯电缆还应测试各相间、相线对中性线、相线对地线及中心线对地线绝缘电阻。

**5.5.7** 当采用无挤塑外护层电缆敷设于人体易触及的部位时，电缆与伸臂范围内的金属物体应做辅助等电位联结。4.1.13相对湿度长期在 75%以上定义为潮湿环境。因潮湿环境下易产生原电池效应，造成铜或金属支架腐蚀，所以规定潮湿环境下与铜护套直接接触的金属支架之间必须做防电化腐蚀措施。铜护套与支架做绝缘处理后考虑人身安全，要求做辅助等电位联结。

**5.5.8** 大截面矿物绝缘电缆多为单芯电缆，在敷设时应有科学的排布方式以减少因涡流造成的能量损失。所以规定电缆进出钢制配电箱(柜)、桥架等开孔及穿金属管道应避免产生涡流。

电缆明敷直接固定在混凝土墙体(顶板)上，由于金属胀栓接触墙(顶板)内钢筋会形成闭合磁路。

混凝土楼板或墙体内有密布钢筋可形成闭合磁路，所以电缆穿越混凝土楼板或墙体的预留洞可能产生涡流造成电能损耗。

**5.5.10** 无挤塑外护套电缆即为铜护套矿物绝缘电缆，电缆外皮是导体，支架也是导体。为使电缆和支架间的电位相等或更接近，在伸臂范围内用导线附加连接。

**5.5.11** 为避免因火灾造成中间连接附件的损毁，导致线路停电，特此对中间连接附件的耐火等级作出要求。

## 5.6 预分支电缆

### I 主控项目

**5.6.4** 预制分支电缆布线，应防止在电缆敷设和使用过程中，因电缆自重和敷设过程中的附加外力等机械应力作用而带来的损害。

### II 一般项目

## 5.7 导管内穿线和槽盒内敷线

### I 主控项目

**5.7.1** 金属导管、金属槽盒为铁磁性材料，为防止管内或槽盒内存在不平衡交流电流产生的涡流效应使导管或槽盒温度升高，导致导管内或槽盒内绝缘导线的绝缘层迅速老化，甚至龟裂脱落，发生漏电、短路、着火等事故而作出本条规定。

**5.7.2** 本条是防止发生短路故障和抗干扰而作的规定。

**5.7.3** 导线接头若设置在导管内，则穿线难度大，且发生故障时不利于检修；导线接头在槽盒内，发生故障时会蔓延到其他回路。为保证安全，便于维护检修作出本条规定。

### II 一般项目

**5.7.4** 绝缘导线因无护套，无导管或槽盒保护易导致绝缘导线受损，发生触电和火灾等事故。

**5.7.5** 管内清洁、干燥，便于维修和更换导线；钢导管管口护线口应齐全可靠，防止导线绝缘层受损伤。

**5.7.6** 确保导线及其接头不外露，同本规范第14.2.1条。

**5.7.7** 绝缘导线外护层的颜色要有区别，是为识别其不同功能或相位而规定的，既有利于施工又方便日后检修。PE和N的颜色是国际统一认同的，其他绝缘导线的颜色国际上并未强制要求统一，且我国电力供电线路和大量国内电气产品的绝缘导线外护层颜色尚未采用国际上建议采用的颜色(即相线L1、L2、L3用黑色、棕色、灰色)，一直沿用相线L1、L2、L3采用黄色、绿色、红色的标准。要求同一建筑物、构筑物内其不同功能的导线绝缘层颜色能区分又保持一致是提高施工服务质量的体现。

检查数量：按每个检验批的绝缘导线配线总回路数抽查10%，且不得少于1个回路。

检查方法：观察检查。

**5.7.8** 本条规定主要是为了保证用电安全、方便检修，也是为了避免线路之间的相互干扰及导线敷设过程或运行中的意外损伤、避免导线受到额外的应力。槽盒内导线敷设数量的规定是与现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054的规定相一致的。

## 5.8 塑料护套线直敷布线

### I 主控项目

**5.8.1** 本条与现行国家标准《1kV及以下配线工程施工与验收规范》GB 50575-2010中第5.5.1条强制性条文的规定一致。塑料护套线直接敷设在建筑物顶棚内，不便于观察和监视，易被老鼠等小动物啃咬，且检修时易造成线路的机械损伤；敷设在墙体内、抹灰层内、保温层内、装饰面内等隐蔽场所，将导致：导线无法检修和更换；会因墙面钉入铁件而损坏线路，造成事故；导线受水泥、石灰等碱性介质的腐蚀而加速老化，或施工操作不当损坏导线，造成严重漏电，从而危及人身安全。

**5.8.2**  为保护塑料护套线不受意外损伤，保护部位可使用中型及以上塑料导管或钢套管保护。

* + 1. 本条同样是为了保护导线不受意外损伤所作的技术规定。

### II 一般项目

**5.8.4** 规定弯曲半径最小值，可防止护套层开裂，同时为使导线敷设平直。

**5.8.5** 本条是从安全角度考虑提出的技术规定。

**5.8.6** 本条是为了固定牢固、连接可靠、安全美观而作出的技术规定。

**5.8.7** 本条是为敷设美观而提出的要求。

## 5.9 钢索配线

### I 主控项目

**5.9.1** 含油芯的钢索易积储灰尘而锈蚀，采用镀锌钢索的目的是为了防止钢索锈蚀。钢索不应有扭曲和断股等缺陷，目的是为了保证钢索的强度，确保安全。

**5.9.3** 本条是为防止钢索终端张拉装置破坏而作的技术规定，目的是为了运行安全。虽然设计时已考虑了较大的安全系数，为6～8，但施工中仍可能有不确定因素存在，还是要以过载试验复核为好。

**5.9.4** 钢索的弛度大小影响钢索所受的张力，钢索的弛度是靠花篮螺栓来调整的，为确保钢索在允许安全的强度下正常工作，并使钢索终端固定牢固，作出本条规定。

### II 一般项目

**5.9.5** 为保证钢索张力不大于钢索允许应力，提出了固定点的间距要求。固定吊钩上的深度及防跳装置的规定，是为了防止钢索受外界干扰的影响发生跳脱现象，造成钢索张力加大，导致钢索拉断。

**5.9.7**  本条是确保钢索上配线固定可靠而作的规定。其数值与原规范一致。

## 5.10 电缆头制作、导线连接和线路绝缘测试

### I 主控项目

**5.10.1** 电缆耐压试验是常规要求，其试验应在电缆敷设完毕，电缆做好电缆头后进行，合格后，方能通电运行。

**5.10.2**  配电线路必须做绝缘电阻测试也是常规要求，其测试必须在线路敷设完毕，导线做好连接端子后，再做绝缘电阻测试，合格后，方能通电运行。

对低压或特低电压配电线路的绝缘电阻值的要求是根据现行国家标准《低压电气装置 第6部分：检验》GB 16895.23-2012／IEC 60364-6：2006第61.3.3条而提出的，其绝缘电阻的测试应在设备未接入时进行。

对矿物绝缘电缆绝缘电阻值作出的特别规定，是由于矿物绝缘电缆的绝缘填充材料有氧化镁材料、矿物云母材料和陶瓷化硅橡胶材料，其吸潮性均不相同，对绝缘电阻的要求也不相同，同时国家标准对成品电缆和已制作完成电缆终端头的电缆绝缘电阻要求是不同的，因此在标准执行和施工中应区别对待，并应分别按产品技术标准要求进行检查。

**5.10.3** 电力电缆外护层的接地导体截面在实际工程中往往缺乏相关技术参数，表中推荐值为通常选用值，也是与国家标准《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB 50168-2006第6.1.9条一致的。

* + 1. 电缆端子与设备或器具的连接视同母线与母线、母线与设备端子的连接。

### II 一般项目

**5.10.5** 电缆头支架未做固定或固定不可靠或截面积较大的电缆弯曲后自然形成的外力，均可能导致电缆与电器元器件或设备端子连接后，使电器元器件或设备端子受到额外的附加力，这显然是不允许的。

**5.10.6** 本条要求多芯导线与设备端子连接前通过接续端子连接，是为了连接更可靠、安全。

**5.10.7** 现行国家标准《低压电气装置 第5-52部分：电气设备的选择和安装 布线系统》GB 16895.6-2014第526.2条电气连接的“注”规定：“在电力电缆中应避免采用焊接连接，若采用时必须考虑接头的蠕变和机械强度”。考虑到导线连接时也存在蠕变和机械强度问题，且在故障情况下存在温升，所以将绝缘导线的连接也提出了相同的要求，且由于目前国内已有符合标准的连接器可供选择，故本条并未强调多芯导线连接前一定要搪锡。当导线的连接方式不能有效补偿焊锡的蠕变，使导线与端子间有微小间隙时，可能会造成导线接触不良而异常发热，则不应搪锡，如螺纹压紧方式的导线连接器；而当线芯过细在连接过程中有断丝危险时，可搪锡处理，但应采用能补偿焊锡蠕变的连接方式，如弹簧片压紧方式的导线连接器。又考虑到中国施工工艺长期以来允许采用涮锡工艺，本条还继续允许导线采用缠绕搪锡连接，但不得采用简单缠绕后不经搪锡，直接用绝缘物包裹的做法，由于简单缠绕连接不能确保导线间有足够的接触力，连接点的机械强度不能满足使用要求，极易造成接触不良而导致发热，甚至引起火灾，因此要求不采用此类不规范做法。但导线采用缠绕搪锡后其连接接触是良好的，应采用塑料绝缘胶带(乙烯基胶带)缠绕，不应选用“电工黑胶布”，“电工黑胶布”是用于防磨保护，而并不能作为绝缘防护材料使用。

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的相关要求，包括：

(1)《家用和类似用途低压电路用的连接器件 第1部分：通用要求》GB 13140.1／IEC 60998-1；

(2)《家用和类似用途低压电路用的连接器件 第2部分：作为独立单元的带螺纹型夹紧件的连接器件的特殊要求》GB 13140.2／IEC 60998-2-1；

(3)《家用和类似用途低压电路用的连接器件 第2部分：作为独立单元的带无螺纹型夹紧件的连接器件的特殊要求》GB 13140.3／IEC 60998-2-2；

(4)《家用和类似用途低压电路用的连接器件 第2部分：扭接式连接器件的特殊要求》GB 13140.5／IEC 60998-2-4。

**5.10.8** 铝合金带联锁铠装作为电缆外护套时，应与保护接地导体(PE)可靠连接，由于其结构和截面积所限，不应作为保护接地导体(PE)使用。

铝／铝合金电缆导体在空气中会被迅速氧化，因此在压接端子的时候，需要除去氧化层并立即涂抹抗氧化剂，才能保证铝合金电缆的压接质量，压接完成后擦掉端子上剩余的氧化剂再做绝缘保护。

由于铝合金电缆所匹配的端子硬度较大，导线端子压接需要使用相应的模具和压接工具进行压接，如果不匹配会造成压接面积不足，导致端子发热。

**5.10.9** 本规范附录F引自现行国家标准《低压开关设备和控制设备 第1部分：总则》GB 14048.1的规定。

**5.10.10**  大规格金具、端子与小规格芯线连接，如焊接将多用焊料，不经济，如压接则更不可取，压接不到位也压不紧，电阻大，运行时要过热而出故障；反之小规格金具、端子与大规格芯线连接，必然要截去部分芯线，同样的不能保证连接质量，而在使用中易引发电气故障，所以必须两者适配。开口端子一般用于实验室或调试用的临时线路上，便于拆装，不应用在永久性连接的线路上，否则可靠性就无法保证，对导体的连接金具的性能在现行国家标准《额定电压35kV(Um＝40.5kV)及以下电力电缆导体用压接式和机械式连接金具 试验方法和要求》GB／T 9327中有相应的规定。

**5.10.11** 本条是为避免施工过程中接线端子规格与电气器具规格不配套时，发生任意减小导线截面积或电器连接件截面积而导致设备运行中发生安全事故作出的规定。施工中可通过转接铜排的方式，先将端子与具有同等载流量的铜排连接，再将铜排与电气器具连接，端子与铜排连接时，螺栓的拧紧力矩应符合本规范附录D的规定。

6 动力设备

## 6.1 电动机、电加热器及电动执行机构检查接线

### I 主控项目

**6.1.1** 建筑电气设备采用何种供电系统，是由设计决定的，但外露可导电部分是必须与保护导体可靠连接，可靠连接是指与保护导体于线直接连接且应采用锁紧装置紧固，以确保使用安全。使用安全电压(36V及以下)或建筑智能化工程的相关类似用电设备时，其可接近裸露导体是否需与保护导体连接，应由相关设计文件加以说明。连接导体的截面积按本规范第3.1.7条执行，由设计根据电气设备发生接地故障时能满足自动切断设备电源的条件来确定。

**6.1.3** 建筑电气工程中电动机的容量一般不大，但目前随着建筑面积和体量的增大，冷水机组已逐步采用10kV高压电机。高压机组为成套设备，且启动控制也不甚复杂，所以交接试验内容也不多，主要是绝缘电阻检测、大电机的直流电阻检测、绕组直流耐压试验和泄漏电流测量。需要注意的是，高压电机的绝缘电阻测试应选用2500V兆欧表。

**6.1.4** 本条根据现行国家标准《爆炸性环境用防爆电气设备通用要求》GB 3836．1进行修订，是为了防止电气设备及接线盒内部产生爆炸时，由引入口的空隙而引起外部爆炸。

**6.1.5** 本条是为防止电气设备或接线盒内在事故情况下产生的电气火花或高温，在其内部发生爆炸时，由多余的线孔引起钢管内部爆炸。

**6.1.6** 根据引入装置的现状及工矿企业运行经验，使用具有一定机械强度的挠性连接管及其附件即可满足要求。只要进线电缆、挠性软管和防爆电动机接线盒之间的配合符合防爆要求即可。为了避免在钢管直接连接时可能承受过大的额外应力和连接困难，规定在这些地方应采用挠性管连接。爆炸危险环境内的钢管配线需采用挠性连接管的地方，为满足防爆要求，应采用防爆型挠性连接管。挠性连接管的类型应与危险环境区域相适应，材质应与使用的环境条件(防蚀、防湿、防高温)相适应，以达到其防爆要求。

### II 一般项目

**6.1.8** 关于电动机是否要抽芯是有争论的，有的认为施工现场条件没有制造厂车间内条件好，在现场拆卸检查没有好处，况且有的制造厂说明书明确规定不允许拆卸检查(如某些特殊电动机或进口的电动机)，另一种意见认为，电动机安装前应做抽芯检查，只要在施工现场找一个干净通风，湿度在允许范围内的场所即可，尤其是开启式电动机一定要抽芯检查。为此，现行国家标准《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》GB 50170-2006第3.3.2条对是否要抽芯的条件作出了规定。同时也明确了制造厂不允许抽芯的电动机要另行处理。可以理解为电动机有抽芯检查的必要，而制造厂又明确说明不允许抽芯，则应召集制造厂代表会同协商处理，以明确责任。

**6.1.9** 本条是对抽芯检查的部位和要求作出了相应的规定。

**6.1.10** 高压电动机引出线有绝缘套管做绝缘隔离，绝缘套管通常有环氧树脂和陶瓷两类材质，导线连接紧固用力过大可能会有损伤而影响绝缘性能，为安全考虑提出本条规定。

**6.1.11** 本条是为防止操作过电压引起放电，避免发生事故而作出的规定。不同电压等级的电动机接线盒内的导线间或导线对地间的电气间隙是不同的，因此应根据不同的电压等级，按产品制造标准或产品技术说明书要求进行检查或施工。

**6.1.13** 所有采用永久引入电缆的设备均应在防爆合格证号后加“X”符号，以表明永久电缆的自由端应有适当的措施加以保护。电气设备应设连接件与外部电路相连，接线空腔和出线口应有足够尺寸以方便导线连接，并使电气间隙爬电距离符合相应防爆型式标准的规定。

## 6.2 市政、轨道交通工程特殊动力设备

### I 主控项目

**6.2.1**  本条规定了变频器的安装要求。1变频器垂直安装有利于散热，变频器出风口上方加装保护网罩是为了防止异物落入。2横向排列安装有利于散热，在两台变频器之间加装隔板是避免下方变频器排出来的热风直接进入上方变频器内。3一般输入应接R、S、T端，输出应接U、V、W端，否则会在逆变管导通时引起相间短路，烧毁逆变管。4采用屏蔽线是为了抗干扰。

**6.2.2**  沼气发电机的安装应符合设备技术文件的要求和现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的有关规定。沼气拖动鼓风机的连接管路及闸阀应严密，不得有漏气现象。设备的防爆安装应符合设备技术文件的要求和现行国家标准《爆炸性气体环境用电气设备  第15部分：危险场所电气安装(煤矿除外)》GB 3836.15的有关规定。

**6.2.3** 本条是起重机上配电屏、柜安装的一般规定。户外式防雨装置应安装牢固。

**6.2.4**  本条说明变电所基础安装方法及检验方法**。**

**6.2.7**  本条说明整流器安装的规定及检验方法**。**

**6.2.8**  本条为10kv开关柜安装及检验方法**。**

### II 一般项目

**6.2.9** 本条规定设备的允许偏差和检验方法。

**6.2.10** 确保司机室与起重机本体有可靠的电气通路，以保证起重机操作人员的生命安全。确保起重机接地的可靠性，以保证施工人员的生命安全。

**6.2.11**  400V柜的安装一般用基础型钢作底座。基础型钢首先要核实柜基础的设计尺寸是否与厂家尺寸相符，顶部高出地面部分尺寸需满足设备柜门的开启顺畅，同时需考虑绝缘垫的高度。

## 6.3 消防设备安装

### I 主控项目

**6.3.1** 按消防设备通常要求，控制器的主电源应与消防电源连接，不应用插头连接，有利于消防设备的安全运行，也为了防止用户经常拔掉插头做他用。

**6.3.2** 剩余电流式电气火灾探测器用于检测供电线路的对地泄漏电流值，安装不当容易误报警。

**6.3.3** 探测器底座安装应牢固，以免工程完工后出现脱落现象影响使用。焊接应用无腐蚀性的助焊剂，否则接头处腐蚀脱开会增加线路电阻，影响正常报警。封堵的目的是为了防止潮气、灰尘进管，影响绝缘。底座安装完毕后采取保护措施的目的是避免因施工时各工种交叉进行而损坏底座。为满足本条要求，有些制造厂的产品自备保护部件，在无自备保护部件时，尤其强调满足本条要求。

**6.3.4** 手动火灾报警按钮的安装要求已在现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013的第6.3节中进行了规定，因此手动火灾报警按钮、消火栓按钮、手动控制装置、手动与自动转换装置、现场启动和停止按钮的安装应符合该规范和设计文件的规定。

###  II 一般项目

**6.3.5** 安装要求已经在现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013中的第6.1.3条进行了规定，因此控制和显示类设备的安装要求应符合设计文件。其中控制和显示类设备包括火灾报警控制器、火灾报警控制器(联动型)、消防联动控制器、气体灭火控制器、消防电气控制装置、消防设备应急电源、消防应急广播设备、消防电话主机、消防控制室图形显示装置、传输设备、电气火灾监控设备等。控制器要求安装牢固，不得倾斜，其目的是为了美观和避免运行时因墙不坚固而脱落影响使用。

**6.3.6** 从一些竣工工程的情况看，有不少工程控制器的外接线很乱，端子上的线并接太多，又无端子号，很不规范，故制定此条，以便于维修。

**6.3.7** 控制器的接地是系统正常与安全可靠运行的保证，由于接地不牢固往往造成系统误报或发生其他不正常现象，所以控制器的接地必须牢固。

**6.3.8** 线型感温火灾探测器根据敏感部件的类型不同可分为缆式、分布式光纤、光纤光栅、线式多点型，探测器由敏感部件和与其相连的信号处理单元等部分组成。敏感部件应采用感温电缆、感温光纤、光纤光栅形式或点式感温元件及其接续部件，接续部件应为接线盒、终端盒。本条规定规范了线型差温火灾探测器敏感部件的安装要求，以确保其温度探测的可靠性。

**6.3.9** 可燃气体探测器的安装位置很重要，应与探测气体的比重对应。可燃气体探测器的气敏元件有一定的寿命周期，需要定期进行标定，如果标定不合格则需要更换探测器，因此可燃气体探测器的安装应安排适当的作业空间。线型可燃气体探测器采用光学原理进行探测，如果日光直射发射器和接收器容易误报警。

**6.3.10** 探测器报警确认灯面向便于人员观察的主要入口，是为了让值班人员能迅速找到哪只探测器报警，便于及时处理事故。

**6.3.11** 探测器在调试时方可安装，是因为提前安装易在别的工种施工时被破坏，另外，施工现场未完工，灰尘及水汽易使探测器误报或损坏。探测器在安装前应妥善保管，从一些工程中发现，由于保管不善，造成探测器的不合格现象经常发生。

**6.3.12** 模块安装要求已在现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013的第6.8节中进行了规定，因此安装应符合该规范和设计文件的规定。部分模块的生产企业在模块安装时需要连接终端部件。模块的终端部件一般指与模块匹配的终端电阻等部件，该部件一般用于检测模块与连接部件连线的短路、断路，因此靠近连接部件安装才能有效检测模块与连接部件之间连线的实际情况。

**6.3.13** 消防电话安装要求已在现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013的第6.7节中进行了规定，因此安装应符合该规范和设计文件的规定。消防电话分机和电话插孔安装处应有明显的永久性标志，主要是为了在火灾时能及时找到。部分消防栓按钮的生产企业将消防电话插孔和消火栓按钮作为一体，而消火栓按钮在安装时经常设置在消火栓箱内，因此消防电话在使用时容易受到消火栓工作的影响，因此消防电话插孔不应设置在消火栓箱内。

**6.3.14** 消防应急广播扬声器、火灾警报器、喷洒光警报器、气体灭火系统手动与自动控制状态显示装置的安装要求已在现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013的第6.5节和第6.6节中进行了规定，因此应符合该规范和设计文件的要求。

**6.3.15** 消防设备应急电源和系统备用电源均采用蓄电池作为后备式电源，为火灾条件下仍需正常工作的消防设备和其他设备供电。因此其电源的规格型号、容量、类别及数量等应符合设计文件的规定。蓄电池在充放电过程中会泄漏一些气体，因此电池安装地点应保证通风良好，否则容易发生气体爆炸。电池的工作温度超过其标称的最高工作温度时，其充放电性能会受到很大的影响，且直接影响电池的工作寿命。

**6.3.16** 消防设备电源监控系统由消防设备电源监控器、电压传感器、电压/电流传感器、区域分机、系统监控专用软件、系统CAN总线等部分或全部设备组成。电压传感器、电压/电流传感器对消防设备电源进行24h监测，当各类为消防设备供电的交流或直流电源(包括主、备电)发生过压、欠压、缺相、过流、中断供电等故障时，消防电源监控器实时显示电压、电流值及故障点位置，同时发出声光报警并记录故障信息。系统的规格型号、容量、类别及数量等应符合设计文件的规定。传感器的安装不能影响供电主回路的正常工作。

**6.3.17** 防火门监控系统由防火门监控器、监控分机、常开式防火门监控模块、常闭式防火门监控模块、防火门定位装置和释放装置等组成，主要功能是接收火灾报警控制器的火警信息，控制常开防火门的关闭，接收常开、常闭防火门关闭状态的反馈信号。门磁开关安装在防火门的门扇或门框上，其安装不能破坏防火门的防火性能和密闭性能。

**6.3.18** 消防电气控制装置用于对建筑消防给水设备、自动灭火设备、室内消火栓设备、防排烟设备、防火门窗、防火卷帘等各类自动消防设施的控制，具有控制受控设备执行预定动作、接收受控设备的反馈信号、监视受控设备状态、与上级监控设备进行信息通信、向使用人员发出声光提示信息等功能。

**6.3.19** 根据探测器的保护面积，以及烟雾、气流的运动特点，确保探测器处于最佳灵敏度范围。

**6.3.20** 探测器的安装高度、安装间距应符合设计文件、国标规范、产品使用说明书。

**6.3.21** 安装要求已经在现行国家标准《GB50116-2013》的第6.2接中进行了规定，因此采样管和采样孔的安装应符合此规范和设计文件（以及产品使用说明书）的规定。

**6.3.23** 消防水炮现场控制箱的位置应便于操作，利于逃生。安装牢固程度应能承受在手动操作的动作冲击。

## 6.4 电动汽车供电设备

### I 主控项目

**6.4.4** 供电设备人机界面设计各厂家不相同，但其基本功能、安全要求应符合设计文件、国标规范的要求，能够对供电设备电气运行参数，供电设备启停等进行有效控制，为保障安全操作，启动和停电恢复应由人工确认。

**6.4.5** 为供电设备使用安全，在使用前需完成各项电气试验方可使用。

### II 一般项目

**6.4.10** 供电设备人机界面除能有效控制设备动作参数外，还需要准确显示各项运行参数的数字，便于操作人员了解充电机实时运行状态。

## 6.5 其他常用动力设备安装

### II 一般项目

**6.5.5** 电伴热带固定紧密，没有预留空间。用金属丝绑扎安装时电伴热带在地面上拖拽会导致绝缘层破坏，产生芯带断裂现象，故严禁用金属丝绑扎。

**6.5.6** 屏蔽门系统设备分别安装在站台边缘和屏蔽门设备房内，如屏蔽门门体与轨道进行等电位连接，两者应有不同的接地系统。屏蔽门设备房内的所有设备应可靠接地，站台边缘的设备还应视列车供电及回流方式设计保护乘客的措施，避免发生不安全的情况。

**6.5.7** 此处指采用四轨供电的情况。

**6.5.9** 5000次运行检测是为了加快屏蔽门门机等运动结构的磨合，及检测一侧屏蔽门系统同时运行的可靠性。屏蔽门的5000次运行检测需要连续运行，频率宜按照每分钟3〜6次循环（开门、关门各一次为一个循环）。当出现运行故障，5000次运行检测应重新开始测试。

## 6.6 电气设备试验和试运行

### I 主控项目

**6.6.1** 电气动力设备试运行前，各项电气交接试验均应合格，而交接试验的核心是检验电气动力设备承受电压冲击的能力，交接试验合格也就证明电气装置的绝缘状态是良好的。如果各类开关和控制保护装置动作正确，则试运行中电气设备的承受故障电流和电压冲击能力便有了可靠的安全保证。

**6.6.2** 在试运行前，要对相关的现场单独安装的各类低压电器进行单体的试验和检测，符合本规范规定，才具有试运行的必备条件。与试运行有关的成套柜、屏、台、箱、盘应在试运行前试验合格。

**6.6.3** 电动机的空载电流一般为额定电流的30%（指异步电动机）以下，机身的温升经2h空载试运行不会太高，电动机空载运行是设备不投料状态下的运行，重点是考核机械装置质量，尤其要注意噪声是否太大或有异常撞击声响。此外，要检查轴承的温度是否正常，如滚动轴承润滑脂填充量过多，会导致轴承温度过高，且试运行中温度上升急剧。但由于电动机起动瞬时电流要比额定电流大。有的达6倍~8倍，虽然空载（设备不投料）无负荷，但因被拖动的设备转动惯量大（如风机等），起动电流衰减的速度慢、时间长，为防止因起动频繁造成电动机线圈过热，故规定连续起动的时间间隔。

### II 一般项目

**6.6.4** 试运行时要检测有关仪表的指示，并作记录，对照电气设备的铭牌标示值检查是否超标，以判定试运行是否正常。

**6.6.5** 电动执行机构的动作方向，在手动或点动时已经确认与工艺装置要求一致，但在联动试运行时，仍需仔细检查，否则工艺的工况会出现不正常，有的会诱发安全事故。

7 照明

## 7.1 电气照明装置安装

###  I 主控项目

**7.1.1** 根据现行国家标准《灯具 第1部分：一般要求与试验》GB7000.1-2007中第4.14.1条的规定，对所有的悬挂灯具应将4倍灯具重量的恒定均布载荷以灯具正常的受载方向加在灯具上，历时1h，试验终了时，悬挂装置（灯具附件）的部件应无明显变形。因此标准规定在灯具上加载4倍灯具重量的载荷，则灯具的固定及悬吊装置（施工单位现场安装的）就须承受5倍灯具重量的载荷。灯具的固定及悬吊装置是由施工单位在现场安装的，其形式应符合建筑物的结构特点。固定及悬吊装置安装完成、灯具安装前要求在现场做恒定均布载荷强度试验，试验的目的是检验固定及悬吊装置安装的可靠性，考虑到灯具安装完成后固定及悬吊装置承受的是静载荷，故试验时间为15min，试验结束后，固定装置及悬吊装置应无明显变形或松动。

**7.1.2** 本条是为保证安装的灯具牢固可靠及灯具电源线的安全性而做的规定。

**7.1.4** 参考GB50303-2015第17.2.2条截面积在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或器具的端子连接。

### II 一般项目

**7.1.24** 引自《建筑电气照明装置施工与验收规范GB50617-2010》第4.1.3条，GB 7000.1—2015/IEC 60598-1:2014，灯具第1部分:一般要求与试验），增加了 “且灯具内部配线型号、规格应符合设计要求”的内容。

**7.1.42** 引自《建筑电气照明装置施工与验收规范GB50617-2010》第5.1.3条，应急电源插座应有标识，第7.1.1条，灯具控制回路与照明配电箱的回路标识应一致。

**7.1.45** 引自GB55024-2022建筑电气与智能化通用规范4.5.9条，原文描述为“安装在人员密集场所的吊装灯具玻璃罩，应采取防止玻璃破碎向下溅落的措施”。考虑到其他的硬质材料，从较高高度掉落后，仍然会对人员造成伤害，故补充其他材质。

## 7.3 建筑物通电试运行

### II 一般项目

**7.3.4**  本条强调通电试运行中的绝缘遥测基础工作，有利于建筑工程质量管控**。**

**7.3.5** 本条强调通电试运行要在保证安全的工况下按照安全、可靠、无违规的原则，有利于建筑工程中通电试运行安全可靠进行。

8 防雷、接地及等电位

## 8.1 电气照明装置安装接地装置安装

###  I 主控项目

**8.1.1** 由于人工接地装置、利用建筑物基础钢筋的接地装置或两者联合的接地装置,其接地电阻值均会随着时间的推移、地下水位的变化、土壤导电率的变化而变化，故要对接地电阻值进行检测监视,在每幢有接地装置的建筑物要设置检测点,通常不少于2个。施工中不可遗漏。

**8.1.2** 在建筑工程中可能有多个场所对接地电阻值提出要求，如变电所、电子信息系统机房、消防控制室等。另外,建筑物防雷工程也会对接地电阻值提出要求,因此在接地电阻测试时,应根据具体情况在相应的场所或部位分别进行测试,且应满足不同的接地电阻值要求。

**8.1.3** 接地装置采用的材料规格、型号由设计确定,本条强调在施工中应符合相关设计文件的要求。

**8.1.4** 本条规定了采用降阻剂、采用人工换土或将人工接地体外延、采用接地模块时的施工技术要求。施工时,除按设计要求和本条规定执行外,还应按降阻剂、接地模块供货商提供的有关技术文件要求执行。

###  II 一般项目

**8.1.7** 本条是对热剂焊(放热焊接)工艺的熔焊接头工艺提出的要求。铜与铜或铜与钢材采用热剂焊(放热焊接)时,被连接的导体应完全包在熔接接头内,并应保证连接牢固、连接部位的金属完全熔化。

**8.1.9** 外取回填土时，不重视质量会造成接地不良，故本条明确规定以引起重视。在回填士时应分层夯实，对室外接地、山区石质地段或电阻率较高的土质区段的回填工艺提出明确要求，强调了接地极敷设前对开挖沟的处理，增强了可操作性和检查依据。

**8.1.11** 本条是参照现行国家标准《绝缘导线和裸导体的颜色标志》 GB7947制定的。

**8.1.12** 本条主要考虑对生产维护检修带来方便。

**8.1.13** 线夹本身有两条圆形槽道，用于放置相连接的两条接地线，线夹端正是指两条接地线都置于圆形槽道内时的线夹状态。接地跳线、接地电缆在隧道内敷设时，其方向与线路方向相垂直，布线美观是指人站在轨道上，眼看不到电缆存在明显倾斜弯曲。

## 8.3 防雷引下线及接闪器安装

###  I 主控项目

**8.3.1** 本条是在GB50303主控项目引用。在现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中对引下线的布置、规格及数量等均有相关规定,在设计图中也有明确要求，本条主要是强调施工应符合相关设计文件的要求。

**8.3.3** 本条是GB50303主控项目引用，且为强制性条款。接闪器与防雷下线防雷引下线与接地装置的连接点(处)数量由设计确定。本条规定主要是强调接闪器与防雷引下线及防雷引下线与接地装置连接点(处)的连接要求，以确保相互连接的可靠性。

**8.3.4** 本条是GB55024-2022《建筑电气与智能化通用规范》条款引用。根据GB/T21714.3《雷电防护 第3部分 ：建筑物的物理损坏和生命危险》中5.3.4条规定，对易燃材料的墙面，应保证引下线与墙的距离大于0.1m。如不能实现，引下线截面积不应小于100mm。本条主要是为了避免雷电流通过时对墙壁或保温层产生危险。

**8.3.5** 本条是GB50303主控项目引用。

**8.3.6** 本条引自GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第5.1.1条第3款，强制性条文。因引下线明敷可能会因接触电压时，旁侧闪络电压造成人员伤亡，因此设定本条款。

###  II 一般项目

**8.3.9** 本条是引自15D500《防雷与接地设计施工要点》的施工要点中P34，第3.0.5条，按照验收规范格式要求重新组织的语言，抽检数量、检查方法为新增。

## 8.4 建筑物等电位联结

###  I 主控项目

**8.4.1** 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等是由设计根据建筑物的功能、使用环境等来决定的，有星形结构（S型）和网络结构（M型），且设计图中都有明确要求，本条主要是强调必须按设计施工。

**8.4.2** 本条是对等电位联结导体连接方式的具体规定，强调连接导体应连接可靠，具体连接方式包括焊接连接及螺栓连接，焊接搭接的长度及螺栓搭接钻孔直径和搭接长度以及连接螺栓的力矩值应遵从GB50303的有关规定。

###  II 一般项目

**8.4.3** 在高档装修的卫生间内，各种金属部件外观华丽，应在内侧设置专用的等电位联结点与暗敷的等电位联结支线连通，这样就不会因乱接而影响观感质量。

**8.4.4** 等电位联结导体的连接方式有焊接连接和螺栓连接两类。焊接连接一般用于永久性连接，螺栓连接一般用于时常需要检查维修的场合，对地下暗敷的等电位联结导体平时是不需要维护和检修的，属永久性连接。而且设计上等电位联结导体一般选用的是铜排或镀钵扁钢，铜排或扁钢采用螺栓压接时，对压接面的平整度要求相对较高，地下暗敷采用压接连接接触面可能会受影响且连接状况发生变化时不易被及时发现，故提出本条要求。

**8.4.6**  由于等电位联结线的硬度相对较高，规定在跨越建筑物变形缝部位采取补偿措施是为了避免出现等电位联结线变形和位移等状况。

## 8.5 市政类项目防雷接地安装

###  I 主控项目

**8.5.1** 接地系统是保护人身和设备安全的重要装置。因此本条对接地系统的选用做了具体的规定，必须严格执行。

**8.5.2** 设计时应首先计算利用桥墩基础作为自然接地装置时的接地电阻，当接地电阻不能满足设计要求时增设人工接地体。

###  II 一般项目

**8.5.3** 接地装置的接地电阻值要求在10Ω以下，系统接地电阻应小于4Ω是为了在开关动作前尽量降低设备对地电压。

## 8.6 轨道交通类项目防雷接地安装

###  I 主控项目

**8.6.1** 采用单点接地的目的是防止两点或多点接地形成地环路，产生电压差对电路造成干扰，就近从地线盘上引入也是为了减少接地电阻。实际在工程中设计会给出接地要求，本处进行检验确认。

###  II 一般项目

**8.6.3**  本条引自地下铁道工程施工质量验收标准，属于轨道交通的常规做法，主要用于防止杂散电流的强腐蚀效应。

**8.6.6** 自动售检票系统通常使用车站建筑的共用综合接地。根据同家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339-2003 中第11.3.1的规定,采用建筑物金属体作为接地装置时，接地电阻不应大于10。自动售检票系统设备通常安装在车站客流密集的站厅(或站台)上，此区城属于公共服务区域，所以安全接地要求严格遵守。