

电气防火检测技术规范

Code for inspection and test on electrical fire prevention

征求意见稿

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
4.1 检测机构	1
4.2 人员	2
4.3 设备	2
5 检测流程	2
5.1 接受委托	2
5.2 制定检测方案	2
5.3 检测前准备	2
5.4 检测实施	3
5.5 检测评定	3
5.6 出具检测报告	3
6 检测内容与方法	3
6.1 检测内容	3
6.2 检测方法	3
7 电气火灾危险性评定	3
7.1 电气火灾隐患判断	3
7.2 火灾危险级别判定	4
8 检测记录与报告	4
8.1 检测记录	4
8.2 检测报告	4
9 档案管理	4
附录 A (资料性) 检测仪器基本配置	6
附录 B (规范性) 直观检查	7
附录 C (规范性) 仪器检测	20
附录 D (规范性) 电气火灾隐患检测和判断方法	25
参考文献	28

前 言

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

本文件与DB11/ 065—2010相比主要变化如下：

- 修改了标准使用范围（见第1章，2010年版第1章）；
- 修改了规范性引用文件（见第2章，2010年版第2章）；
- 修改了基本要求（见第4章，2010年版第4章）；
- 修改了原标准中变配电装置、低压配电线路、照明装置和一般低压用电设备、接地和等电位联结、电气火灾隐患检测和判断方法、检测及结果处理（见附录B、附录C、附录D，2010年版第4章、第5章、第6章、第7章、第8章、第9章）；
- 增加了检测流程（见第5章）；
- 增加了检测内容与方法（见第6章）；
- 增加了电气火灾危险性评定（见第7章）；
- 增加了检测记录与报告（见第8章）；
- 增加了档案管理（见第9章）；
- 删除了原标准附录A、附录B、附录C、附录E（见2010年版附录A、附录B、附录C、附录E）；
- 修订了原标准附录F（见附录B、附录C，2010年版附录F）；
- 修订了检测仪器的基本配置（见附录A，2010年版附录D）；
- 增加了直观检查表（见附录B）；
- 增加了仪器检测表（见附录C）；

本文件由北京市消防救援总队提出并归口。

本文件由北京市消防救援总队组织实施。

本文件起草单位：中国建筑科学研究院有限公司建筑防火研究所、中国政法大学。

本文件主要起草人：

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：DB11/065—2000、DB11/065—2010。

电气防火检测技术规范

1 范围

本文件规定了电气防火检测的基本要求、检测流程、检测内容与方法、电气火灾危险性评定、检测记录与报告、档案管理等要求。

本文件适用于10kV及以下电气防火检测。不适用于防静电、防雷和建筑消防设施的电气防火检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB 4706.17 家用和类似用途电器的安全 电动机-压缩机的特殊要求

GB/T 11022 高压交流开关设备和控制设备标准的共用技术要求

3 术语和定义

3.1

电气火灾 electrical fire

因电气设备或线路自身或诱发故障或使用不当而引发的火灾。

3.2

电气防火检测 testing for electrical fire protection of buildings

利用超声波探测技术、红外测温技术等，结合直观检查方法和仪器检测技术对电气线路、电气装置和设备进行检测。

4 基本要求

4.1 检测机构

4.1.1 应具备依法注册的法人资格。

4.1.2 应遵循客观独立、公平公正、诚实信用的原则。

4.1.3 应建立识别风险的长效机制，建立健全安全生产制度、操作规程和应急预案。

4.1.4 应配备检测活动所需要的人员、设施、设备、系统及技术支持服务。

4.2 人员

- 4.2.1 检测机构应设置本机构技术负责人和质量负责人，并按照检测项目设置项目负责人。
- 4.2.2 检测机构的技术人员不应少于6人，具有高压电工作业证的人员不应少于1人，具有低压电工作业证的人员不应少于2人。
- 4.2.3 从事现场检测的操作人员均应具有电工作业证。
- 4.2.4 应遵守现场检测电气高、低压安全作业相关规定。

4.3 设备

- 4.3.1 检测机构应具有满足检测活动的设备。
- 4.3.2 检测仪器的基本配置和主要技术参数参见附录A。
- 4.3.3 用于测量的检测仪器应能达到所需的测量准确度和测量不确定度。
- 4.3.4 检测仪器应定期进行检定或校准，并提供有效证明文件。

5 检测流程

5.1 接受委托

- 5.1.1 检测机构接受委托开展电气防火检测工作时，应了解委托方的检测需求，对自身检测能力进行评估。
- 5.1.2 确定接受委托后，检测机构应与委托方签订委托检测合同，明确检测对象、检测范围、检测内容、检测标准、检测时限等。

5.2 制定检测方案

- 5.2.1 检测机构开展现场检测前应按照检测内容的实际情况，编制检测方案。
- 5.2.2 检测方案制定前，检测人员应对检测对象基本情况进行审核、统计、确认，明确检测内容、人员组织、时间安排、安全保障措施等。
- 5.2.3 检测方案中应包括以下且不限于以下内容：
 - a) 项目概况；
 - b) 检测项目负责人；
 - c) 检测人员名录；
 - d) 检测内容、检测方法及检测设备；
 - e) 安全保障措施。

5.3 检测前准备

- 5.3.1 检测开始前，检测机构应在委托方的配合下查阅以下资料：
 - a) 电气装置、产品的合格证明文件；
 - b) 配电系统图；
 - c) 运行状况记录和维修记录；
 - d) 系统操作规程、安全管理制度等；
- 5.3.2 现场检测前，检测人员应与委托单位进行沟通，明确现场检测所需配合的人员和技术需求，委托单位应予以配合。

5.4 检测实施

- 5.4.1 电气防火检测应在电气设备和线路,进入正常稳定工作状态,其温度变化率小于 5℃/h 后进行。
- 5.4.2 检测机构应按本文件第 6 章要求制定的检测方案内容开展现场检测工作。当部分检测内容超出本文件规定的检测范围时,检测机构应与委托方沟通进行检测内容变更。
- 5.4.3 检测过程中,检测人员应按检测要求填写检测记录。
- 5.4.4 检测过程中发现问题时,检测机构应以书面形式通知委托单位,由委托单位组织整改后,对不符合内容进行重新检测。

5.5 检测评定

现场检测结束后,检测人员应根据检测结果,判断电气火灾隐患,综合判定其火灾危险级别。

5.6 出具检测报告

检测机构应依据检测判定的结果,由项目负责人组织现场检测人员编制检测报告。检测报告应真实、全面、准确。

6 检测内容与方法

6.1 检测内容

- 6.1.1 建筑电气防火检测主要包括:变配电装置、低压配电线路、照明装置和一般低压用电设备、接地和等电位联结、特殊场所 5 个部分。
- 6.1.2 变压器、低压配电装置、低压大型电气设备等应全部检测。照明装置、开关、插座和其它用电电器应按防火分区进行抽检,抽检率不低于 30%。
- 6.1.3 电缆沟、竖井、电缆隧道等成束敷设的电气线路应全部检测,分支线路应按防火分区进行抽检,抽检率不低于 20%。
- 6.1.4 技术指标应符合附录 B 和附录 C 的要求。

6.2 检测方法

- 6.2.1 检测方法分为直观检查和仪器检测两部分。
- 6.2.2 电气火灾隐患的仪器检测方法应按附录 D 的规定执行。

7 电气火灾危险性评定

7.1 电气火灾隐患判断

- 7.1.1 检测人员应根据检测结果对被检测对象进行电气火灾隐患判断。
- 7.1.2 电气火灾隐患包括但不限于如下几种情况:
 - a) 电气设备安装不规范导致的电气火灾隐患;
 - b) 电气设备及元器件老化、绝缘破损、腐蚀导致的电气火灾隐患;
 - c) 接地故障导致的电气火灾隐患。
- 7.1.3 电气火灾隐患仪器检测判断方法应按附录 D 的规定执行。

7.2 火灾危险级别判定

根据电气火灾隐患判断结果，判定被检测对象的火灾危险级别。火灾危险级别分别为：

- a) I级：无电气火灾隐患，电气系统安全；
- b) II级：存在轻微电气火灾隐患，电气系统较安全；
- c) III级：存在电气火灾隐患，电气系统不安全；
- d) IV级：存在严重电气火灾隐患，电气系统极不安全。

8 检测记录与报告

8.1 检测记录

8.1.1 检测人员应按检测要求记录检测数据和有关信息。

8.1.2 检测记录应数据准确、字迹清晰、信息完整。检测记录不应随意更改，如确需修改，即在错误的数字上划一水平线，将正确的数字填写在其上方或下方，修改人签字，委托单位现场人员在原始记录上签字确认。

8.1.3 检测记录应由检测人员签名。

8.2 检测报告

8.2.1 检测报告的内容应包括以下信息：

- a) 检测报告名称、编号；
- b) 委托项目基本情况；
- c) 报告的唯一性标识和每页及总页数的标识；
- d) 检测日期及报告签发日期；
- e) 检测依据或执行标准；
- f) 检测项目、检测结论；
- g) 检测人员和项目负责人签名；
- h) 检测机构的名称、地址及通讯信息；
- i) 其他说明。

8.2.2 检测报告应有检测人员、项目负责人签名，加盖检测机构公章或检测专用章以及骑缝章。

8.2.3 重新编制检测报告时，应予以唯一性标识，并注明所替代的原报告。

8.2.4 检测报告的发放应按检测项目、编号逐一进行登记。

9 档案管理

9.1 应建立检测档案，档案中应包含但不限于下列内容：

- a) 检测合同；
- b) 受理资料、其他与检测相关的重要文件；
- c) 检测方案、检测原始记录；
- d) 反映系统功能性检查的现场检测照片；
- e) 检测报告；
- f) 其他要求归档文件（如安全协议、满意度调查表等）。

- 9.2 检测机构应在检测报告出具 1 个月后，完成档案的归档工作。
- 9.3 检测档案保管期限为 6 年。

附 录 A
(资料性)
检测仪器基本配置

A.1 检测仪器基本配置

检测仪器基本配置见表A.1。

表A.1 检测仪器基本配置表

序号	仪器名称	检测项目	主要技术参数
1	红外测温仪	温度测量	测温范围：0℃~+150℃ 发射率范围：0.1~1.0
2	红外热像仪	温度场测量	测温范围：0℃~+200℃ 图像存储和回放
3	超声波探测仪	火花和电弧探测	频率响应：20kHz~100kHz 测量精确度：读数的±1%
4	普通钳形表	交直流电流、电压测量	AC/DC 电流：0A~200A AC/DC 电压：0V~600V 电阻：0Ω~300Ω
5	真有效值钳形表	交直流电流、电压真有效值测量	AC 电流：0A~40/0A~100A DC 电流：0A~40/0A~100A AC/DC 电压：0V~600/600V 电阻：0~400/500Ω
6	漏电电流测试仪	漏电电流测试	量程：0A~10A
7	绝缘电阻测试仪	导线绝缘电阻测量	测量范围： 0MΩ~500MΩ
8	钳式接地电阻测试仪	接地电阻测量	电阻：量程 0.0Ω~10kΩ
9	低欧姆表	导电连续性测量	电阻：0.1~500Ω
10	电能质量分析仪	谐波分量测量	测量范围：1.00A~1000A 测量频率：基波、3、5、7、9次高次谐波

附 录 B
(规范性)
直观检查

B.1 变配电装置

变配电装置直观检查见表B.1。

表B.1 变配电装置直观检查表

检查内容	技术指标
变配电室	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。
	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。
	高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内不应有无关的管道和线路通过；变压器室通往其他配电装置的电缆贯穿的隔墙、孔洞及电缆构筑物的开孔部位，均应实施防火封堵。
	在变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于 1.0m，灯具不应采用吊链和软线吊装。
	变压器室内不应堆放可燃物及杂物。
油浸变压器	各部位应无渗、漏油现象。
	储油柜的油位应与温度相对应。
	变压器引线接头、电缆、母线应无过热痕迹。
	套管、绝缘子应无火花放电痕迹，无破损、裂纹、积污现象。
	吸湿器完好，吸附剂干燥应无变色现象。
	各种电气连接点、绝缘子、套管、电缆终端头、箱体等处无火花放电及其他异常声音。
干式变压器	变压器与低压配电柜配电室内相互靠近布置时其外壳的防护等级应不低于 IP2X 防护等级，在车间内布置时不应不低于 IP3X 防护等级。
	套管、绝缘子外部应无破损、裂纹及严重积污。
	套管表面应无火花放电痕迹。
	变压器引线接头、电缆、母线应无过热及火花放电痕迹。
	变压器声响应正常。
	冷却装置运行应正常。
低压配电装置	绝缘导线穿越金属构件时，应有不被损伤的保护措施。
	同一端子上导线连接不应多于 2 根，防松垫圈等零件齐全；当接地线较多时可将不超过 6 根的接地线同压一接线鼻子，且应与接地铜排可靠连接。
	接线应采用铜质或有电镀金属层防锈的螺栓和螺钉连接，连接应牢固，要有防松动的装置。
	金属外壳、框架应接零 (PEN) 或接地 (PE)。

	测量、计量仪表指示应正常。
	导线绝缘应无老化、腐蚀和损伤痕迹。
	各部位连接接点应无过热、锈蚀、烧伤、熔接等痕迹。
	套管、绝缘子应无破损、裂纹、放电痕迹。
	灭弧装置，如灭弧栅、灭弧触头、灭弧罩、灭弧用的绝缘板应完好无损。
	电磁式电器应无异常声响。

B.2 低压配电线路

低压配电线路直观检查见表B.2。

表B.2 低压配电线路直观检查表

检查内容	技术指标	
基本要求	民用建筑宜采用铜芯电线或电缆。	
	不同电压等级的电线、电缆不应同管（槽）敷设；当同管（槽）敷设时，应采取隔离或屏蔽措施。	
	电线、电缆在室内直敷时，水平敷设至地面的距离不应小于 2.5m，垂直敷设至地面低于 1.8m 的部分应穿管保护。	
	导线绝缘层不应有机械损伤痕迹、变色、脆裂、炭化现象。	
	配电线路应根据不同故障类别和具体工程要求装设短路保护、过负载保护、接地故障保护等，作用于切断供电电源或发出报警信号。	
	两相三线或三相四线制配电线路中，中性线（N 线）或保护中性线（PEN 线）截面应符合下列要求： <ol style="list-style-type: none"> 当用电负荷大部分为单相负荷或三相电流严重不平衡时，其 N 线或 PEN 线截面不宜小于相线截面； 以气体放电灯为主要负荷的回路中，其 N 线截面不应小于相线截面； 向可控硅调光或计算机负荷供电的两相三线或三相四线制配电线路，其 N 线或 PEN 线截面不应小于相线截面的两倍。 	
	导线连接应牢固可靠，接触良好，且连接点和接线端子不应有打火放电现象。	
配电系统的管道、电缆盒（槽）、母线、绝缘母线槽穿过有特殊防火要求的建筑构件（如地板、墙壁、屋顶、天花板、隔墙）留下的孔穴，应按建筑构件原有防火等级进行封堵。		
室内配线	金属导管配线	配电线路敷设在有可燃物的闷顶内时，应采取穿金属管等防火保护措施；敷设在有可燃物的吊顶内时，宜采取穿金属管、采用封闭式金属线槽或难燃材料的塑料管等防火保护措施。
		电线穿入金属导管时，管口处应装设护线套保护，不进入接线盒（箱）的垂直管口，穿入导线后，管口应密封。
		金属导管进入接线盒、灯头盒、开关盒等处应符合下列规定： <ol style="list-style-type: none"> 明敷金属导管应加锁母和护口，多尘、潮湿场所外侧应加橡皮垫圈； 有震动的地方和有人进入的木结构闷顶内的管路，入盒时应加锁母，防止管口脱离损伤电线； 接线盒、灯头盒、开关盒的敲落孔，除对实装管孔敲落外，其它备用的不应敲掉； 金属导管应有可靠接地。
	配电线路不应穿越通风管道内腔或敷设在通风管道外壁上，穿金属管保护的配电线路应紧贴通风管外壁敷设。	
	明敷线路的导线与导线、导线与其他管线交叉或穿越建筑物时，均应穿绝缘套管。	
刚性塑料导管	闷顶内无可燃物时，其配电线路可穿难燃型硬质塑料管保护。	
	塑料导管具有防酸碱腐蚀性能，但不应明敷在高温和易受机械损伤的场所。	

检查内容	技术指标
配线	穿入塑料导管绝缘电线（除两根外）的包括外护层在一起的总截面积，不应超过导管内总面积的 40%，以利散热；不应有受硬拉和挤压损坏绝缘现象。
	塑料导管管口平整光滑，管与管、管与盒（箱）等器件插入连接处，接口牢固密封，导线不应有外露现象。
护套绝缘 电线 配线	护套绝缘电线不应直接敷设在建筑物顶棚内及其抹灰层、灰幔角落和墙体、保温层及装饰面板内。
	护套绝缘电线与接地导体或不发热管道等紧贴交叉处，应加绝缘保护导管。
	护套绝缘电线进入接线盒（箱）或与设备、器具连接时，护套层应引入接线盒（箱）或设备、器具内。
	柜台、货架和展柜等处的配线宜用护套绝缘电线明敷，但应平直、固定牢固，护套层不应破损。
	护套绝缘电线敷设在易受机械损伤的场所时，应采用刚性阻燃塑料导管、塑料槽板或金属导管保护。
金属 （塑 料） 线槽 配线	金属线槽宜敷设在正常环境的室内；当敷设在有腐蚀气体、热力管道上方以及腐蚀性液体管道下方时，应采取防腐、隔热措施。
	金属线槽在建筑顶棚内敷设时，应采用具有槽盖的封闭式金属线槽。
	电线、电缆在金属（塑料）线槽内，应留一定余量，绑扎牢固，不应有接头，分支接头应设在接线盒内，但接头总截面不应超过该点线槽截面的 75%，防止槽盖挤压绝缘层。
	塑料线槽应具有阻燃性能。
	线槽不应在穿过楼板或墙体等易受机械损伤的地方连接。
瓷 （塑 料） 夹、 瓷 柱、 瓷瓶 配线	瓷（塑料）夹配线一般适用于正常环境的室内场所和挑檐下室外场所；瓷柱、瓷瓶配线一般适用于室内外场所。
	在闷顶内，不应采用瓷（塑料）夹、瓷柱、瓷瓶配线。
	绝缘导线交叉时，交叉点应穿绝缘管并加支持物予以固定。
	绝缘导线的绑扎线应有绝缘层，绑扎时不应损伤绝缘导线的绝缘层。
	瓷（塑料）夹、瓷柱或瓷瓶应完好无损，表面清洁，安装牢固可靠。
金属 管和 柔性 金属 管配 线	敷设在多尘或潮湿场所的可弯曲金属保护管，管口及其各连接处均应密封严实。
	可弯曲金属管在有可能承受重物压力或明显机械冲击处，应采取保护措施。
	可弯曲金属管或柔性金属管与管、盒（箱）、器具连接时，应采用专用卡箍连接。
	可弯曲金属管、盒（箱）连接处，应采用专用接地夹接地，其地线应是截面不应小于 4mm ² 的多股铜线且不应采用熔焊连接。
	当可弯曲金属管与盒（箱）连接时，无电气连接的两端应跨接地线，其接地线应是截面不应小于 4mm ² 的多股铜线。
	在闷顶内从接线盒引向器具的绝缘导线，应采用可弯曲金属管或柔性金属管等保护，导线不应有裸露部分。
装饰 工程 配线	可弯曲金属管和柔性金属管都不应作为接地或接零的接续导体。
	装饰工程的配电线路应采用铜芯导线，导线分支接头应在接线盒内，接头应焊接。
	装饰场所或装修部位的配电线路，每条支路均应单独设置带有短路和过载保护装置的断路器进行保护。
	动力设备和照明装置的配电线路，穿越可燃、难燃装饰材料时，除配电线路应穿保护管外，尚应采用玻璃棉、岩棉等非燃材料做隔热阻燃保护。

检查内容		技术指标
		配电路设置在可燃装饰夹层时，应穿金属导管保护，若受装饰构造条件限制局部不应穿金属管时，应采用可弯曲金属软管，其长度不宜大于2m，导线不应裸露。
		装饰装修工程中，不应破损原建筑暗敷在墙体內的管线，将电线和接头穿塑料或玻璃丝软管埋在墙体或楼板的灰浆內，电线分支加接线盒，暗敷穿硬质塑料导管。
导线与导线、导线与设备、器具的连接		导线接头应设在盒（箱）或器具內，盒（箱）配件齐全，固定牢固；在多尘和潮湿场所，应采用密封式盒（箱）
		铜、铝导线连接处，应采取铜铝过渡接续措施。
		绝缘导线接头，应包扎绝缘，其绝缘水平不应低于导线本身的绝缘强度。
		明敷配电干线的分支线连接，干线不应受到支线的横向拉力。
		临时移动电气线路的接头包扎绝缘后，应采用机械保护措施，不应被可燃物覆盖。
		截面在10mm ² 及以下的单股铜芯线可直接与设备、器具的端子连接。
		截面在2.5mm ² 及以下的多股铜芯线，应先将芯线拧紧搪锡或压接端子后再与设备、器具的端子连接。
		截面大于2.5mm ² 的多股铜芯线，除设备自带插接式端子外，应将芯线端部拧紧搪锡压接端子后再与设备或器具的端子连接。
		设备和器具的端子上，压接的电线不应多于两根。
		导线与接线端子连接的根部绝缘应良好，对裸露线芯应采用绝缘带严密包缠。
插座、开关		当交流、直流或不同电压等级的插座安装在同一场所时，应有明显的区别，且应选择不同结构，不同规格和不应互换的插座；配套的插头，应按交流、直流或不同电压等级区别使用。
		落地插座应采用专用产品，保护盖板固定牢靠，密封严实。
		插座、开关靠近可燃物或安装在可燃结构上时，应采取隔热、散热等保护措施。暗装插座、开关应采用专用接线盒，面板紧贴墙面，四周无缝隙。
		安装在B1级以下（含B1级）装修材料內的插座、开关，应采用防火封堵密封件或具有良好隔热性能的A级材料隔绝。
		导线与插座、开关连接处应牢固可靠，螺丝压紧无松动，面板完好无损。
		额定电压低的插头不应插入额定电压高的插座，额定电流高的插头不应插入额定电流低的插座，插头不应与带电数不同的插座相互插合（如单相与三相插头插座）。
		用于0类设备的插头（不带接地极的插头），不应插入带接地插套的插座。I类设备的插头（带接地极的插头），不应插入为II类设备专用的插座（不带接地极，采用双重绝缘或加强绝缘制作的插座）。
		插头与插套接触良好，无松动现象。接地触头无劣化，能保证正常接地。
		插头插销或插座插套没有熔焊痕迹；插销或插套周围的绝缘材料没有烧焦炭化的迹象；插销或插套没有妨碍插拔的受热变形等损坏现象；插销孔光滑无损。
		移动式插座应符合下列规定： <ul style="list-style-type: none"> a) 多功能移动插座电源线应采用铜芯电缆或护套软线，其软缆或软线的截面积，应与插座额定值相匹配。绝缘无磨损，导线无外露现象。其长度不宜超过2m； b) 应具有保护接地线（PE线）； c) 不应放置在可燃物上或被可燃物覆盖； d) 不应串接使用； e) 不应超负荷使用。
低压电器	低压电器安装	电器在柜、屏、台、箱（盘）或建筑墙（柱）上，应采用金属支架、卡轨、绝缘板固定平整、牢固可靠。
		柜、屏、台、箱（盘）的固定支架、金属框架和箱体外壳应接地（PE）或接零（PEN）；装有电器的可开门和金属框架接地端子间，连接的编制铜线不应断裂松脱。
		抽出式配电柜，抽屉抽推灵活，动、静触头接触紧密。

检查内容	技术指标
<p data-bbox="268 775 316 869">低压 电器 接线</p> <p data-bbox="268 1070 316 1218">剩余 电 流 作 保 护 器</p> <p data-bbox="268 1518 316 1644">配 电 箱 和 开 关 箱</p> <p data-bbox="189 1877 316 1935">电 力 电 缆 线 路</p>	有防震要求电器的减震装置，其紧固螺栓应采用防松措施。
	电器发热元件周围应散热良好，与导线间应有隔热措施。
	熔断器熔体的额定电流、低压断路器的整定值电流应与导体截面相匹配，动作可靠。一般在由过负荷电流引起的导体温升对导体绝缘、接头、端子或导体周围的物质造成损害前，就应切断负荷电流。
	电器端子安装牢固，端子规格与所连接的导线截面大小适配。
	电磁型电器不应有异常电磁振动声音。
	负荷开关、隔离电器和控制电器的灭弧罩、触头间隔板应完好，无缺损。
	接线应排列整齐，导线绝缘良好，无损伤。
	电源线应接在电器固定触头端，不应反接在可动触头端，且电器不应上下倒置安装。
	电器端子接线应采用铜质或有电镀金属层的防锈螺栓和螺钉压接牢固，防松弹簧垫圈无缺损。
	与电器连接的电线端部应绞紧，无松散、断股缺陷。
	电器外露可导电外壳接地连接可靠，完好无损。
	剩余电流动作保护器（RCD）应安装在建筑物的电源进线或配电干线分支处，作用于报警。
	剩余电流动作保护器的接线应与低压配电系统保护接地型式相对应。
	剩余电流动作保护器负载侧的中性线不应与其他回路共用。
	不应将 PEN 线穿过剩余电流动作保护器的零序电流互感器。
	不应用导线将剩余电流动作保护器电源侧与负荷侧接线端子直接跨接。
	剩余电流动作保护器所保护的线路及设备外露可导电部分应可靠接地。
	剩余电流动作报警器表面应无腐蚀、涂层脱落起泡、机械划痕现象，显示正常。
	在使用低于 B1 级装修材料的房间内，配电箱和开关箱应采用不燃材料制作；其壳体和底版应采用 A 级材料。
	配电箱（盘）和开关箱不应直接安装在低于 B1 级（含 B1 级）的装饰材料上；否则应采用岩棉、玻璃棉等 A 级材料隔热。
	配电箱（盘）和开关箱周边 0.3m 内，不应有可燃物；箱门操作方便，不应被它物遮挡；箱体上和下方，不应搁置和堆放可燃物。
	可燃材料仓库的配电箱和开关宜设置在库房外，并有防湿和防雨、雪措施。
	配电箱（盘）内应配线整齐，无绞接现象；导线连接紧密，不伤芯线，无断股，绝缘良好；垫圈下螺丝两侧压的导线截面相同，同一端子导线连接不多于 2 根，防松垫圈等零件齐全。
	配电箱（盘）和开关箱内开关应动作灵活可靠，接触良好，触头无烧蚀现象。
熔断器不应随意更换原配熔体规格，并不应用其它金属丝代替熔体。	
照明配电箱（盘）内，应分别设置中性线（N 线）和保护地线（PE 线）汇流排，标识清晰，零线和保护地线应分别经各自的汇流排配出，不应铰接或交错混配。	
电缆穿越防火分区、竖井、墙壁、楼板或进入电气盘、柜的孔洞处，应用防火堵料密实封堵。	
在重要的电缆沟和隧道中，应分段或用软质耐火材料设置阻火墙。	
对重要回路的电缆，可单独敷设于专门的沟道中或耐火封闭槽盒内，或对其施加防火涂料、防火包带。	

检查内容	技术指标
	在电力电缆接头两侧及相邻电缆（2.0~3.0）m 长的区段施加防火涂料或防火包带。
	敷设在竖井内和穿越不同防火分区的桥架，按设计要求的位置，应有防火隔堵措施。
	电缆束周边的环行间隙、贯穿孔口处电缆之间应采用防火封堵材料严密封堵。
	应采用耐火或阻燃型电缆。
	导线管、单根电缆或电缆束、母线（槽）、电缆桥架（线槽）或封闭式电缆线槽等的贯穿孔口和建筑缝隙的防火封堵（隔堵）材料表面应无明显的缺口、裂缝和脱落现象，防火封堵组件安装牢固，不应脱落。
	电缆防火涂料应涂刷均匀，电缆束无漏涂缆面，涂层无龟裂、脱落现象。

B.3 照明装置和一般低压用电设备

照明装置和一般低压用电设备直观检查见表B.3。

表B.3 照明装置和一般低压用电设备直观检查表

检查内容	技术指标
照明装置	照明灯具（含变压器、镇流器）不应直接安装在可燃装修材料或可燃构件上。当灯具的高温部位靠近非 A 级装修材料或构建时，应采取隔热（如用玻璃丝、石棉布、石棉垫等加以隔热防护）、散热（如在灯具上增加散热空隙或加强顶棚内通风降温，与可燃物保持一定距离）等防火保护措施。灯饰所用材料的燃烧性能等级不应低于难燃性（B1 级）等级。
	嵌入式灯具、贴顶灯具以及光檐（槽灯）照明，当采用卤钨灯以及单灯功率超过 100W 的白炽灯时，灯具（或灯）引入线应选用 105℃~250℃耐热绝缘电线。绝缘导线应采用柔性导管保护，不应裸露且不应在灯槽内明敷，柔性导管与灯具壳体应采用专用接头连接。
	碘钨灯、卤钨灯、60W 以上的白炽灯等高温照明灯具不应在库房内装设。
	聚光灯、回光灯、炭精灯不应安装在可燃基座上，灯头的尾线应用耐高温线或瓷套管保护。配线接点应设在金属接线盒内。
	LED 灯具安装应符合下列规定： a) 灯具安装应牢固可靠，饰面不应使用胶类粘剂； b) 灯具安装位置应有较好的散热条件，且不宜安装在潮湿场所，灯具用的金属防水接头密封圈应齐全、完好； c) 灯具的驱动电源、电子控制装置室外安装时，应置于金属箱（盒）内，驱动电源的极性标记应清晰、完整； d) 室外灯具配线管路应按明配管敷设，且应具备防雨功能，防护等级不应低于 IP65。
	照明灯具上所装的灯泡，不应超过灯具的额定功率。
	灯具各部件应无松动、脱落和损坏。
	行灯变压器和所有移动式灯具外壳的保护接地线（PE 线）应牢固可靠。
	霓虹灯管应完好、无破裂，灯管应采用专用的绝缘支架固定，且牢固可靠。
	节日彩灯安装在建筑物轮廓线上的彩灯应由低压配电柜单独回路供电，并在配电柜处加装避雷器保护；配电路应穿钢管敷设，不应挂在避雷带上。
电动机	电动机应装设短路保护和接地故障保护，并应根据具体情况分别装设过载保护，断相保护和低电压保护。
	电动机电气元器件外观应整洁，外壳应无破裂，零部件应齐全，各接线端子及紧固件应无缺损，锈蚀等现象。
	电动机电气元器件的触头应无熔焊粘连变形和严重氧化锈蚀等现象。

检查内容	技术指标
	电动机端子上的所有接线压接应牢固，接触应良好，不应有松动、脱落现象。
	电动机空气冷却装置运转应正常。
	电动机运行时电刷应无异常打火放电现象。
	电动机运行时不应有异常声响和气味。
	电动机和附属设备应清洁，附近不应堆放可燃物和其他杂物。
	电动机外壳接地应牢固可靠，完好无损。
整流设备	柜体内螺栓连接的导线应无松动；接线端子压接应牢固无开裂。焊接连接的导线应无脱焊、虚焊、碰壳及短路。
	快速熔断器的型号和规格，应符合设计规定，不应任意调换或代用。
	整流器的冷却系统应运转正常。
电热器具	超过 3kW 的固定式电热器具应符合下列规定： a) 电热器具应采用单独回路供电，电源线应装设短路、过载及接地故障保护电器；导线和热元件的接线处应紧固，引出线处应采用耐高温的绝缘材料予以保护； b) 电热器具周围 0.5m 以内不应放置可燃物； c) 电热器具的电源线、装设刀开关和短路保护电器处，其可触及的外露导电部分应接地。
	低于 3kW 的可移动式电热器具应放在不燃材料制作的工作台上，与周围可燃物应保持 0.3m 以上的距离；电热器具应采用专用插座，引出线应采用石棉、瓷管等耐高温绝缘套管保护。
空调器具	空调器应单独供电，电源线应设置短路、过载保护，其电源插头的容量不应大于插座的容量且匹配。
	分体式空调穿墙管路应选择不燃或难燃材料套管保护，室内机体接线端子板处接线应牢固、整齐、正确。
	空调单独供电线路短路保护和过载保护应动作灵活可靠，无拒动现象。
其它小型用电设备	固定安装的小型用电设备不应直接设置在可燃装饰材料或可燃构件上，其下方不应堆放可燃物品，控制开关应装设在相线上，如采用延时开关控制，应按设计规定整定延时值。
	电铃的供电回路，应有预防短路的保护措施。

B.4 接地和等电位联结

接地和等电位联结直观检查见表B.4。

表B.4 接地和等电位联结直观检查表

检查内容	技术指标
接地和等电位联结	具有基本绝缘和外露导电部分的电气设备，除用隔离变压器供电者外，均应连接保护接地线(PE线)接地。
	电气装置应充分利用自然接地体作保护接地的接地极。
	电气装置应根据防火和防电击的需要选用合适的接地系统。
	新建的建筑物内应有等电位联结，即将电气装置的保护接地线(PE线)和各类金属管道、结构件互相联结起来，使其电位相等或接近。
	施工现场设有专供施工用的变压器时，其低压侧为中性点直接接地的 220/380V 配电线路，应采用 TN-S 系统或 TT 系统；当由城市 220/380V 配电线路供电时应采用 TT 系统。
	对于 TN 系统，在建筑物的电源进线处如有自然接地体，宜利用其做重复接地的接地极，不需另做人工的

检查内容	技术指标
	重复接地。
	TN-C-S 系统的保护中性线（PEN 线）应在进入总配电箱内即将保护地线（PE 线）和中性线（N 线）分开，分别接入 PE 线母排和 N 线母排，分开后不应再连通。
	保护地线（PE 线）、保护中性线（PEN 线）、等电位联结线和接地极引入线不应接入刀开关或熔断器。
	保护地线（PE 线）、保护中性线（PEN 线），按机械强度要求，单根铜线最小截面不应小于 4mm^2 。符合下列条件之一时，不应小于 2.5mm^2 ： a) 采用保护套管或槽盒敷线； b) 采用其他等效的机械保护措施敷线。
	保护接地线应防止机械损伤和化学腐蚀。在可能遭到机械损伤处，均应用保护套管或角钢加以保护。接地线穿过墙壁、楼板和地坪处应加装钢管或其他坚固的保护套管，有化学腐蚀的部位还应采取防腐措施。
	每台电气设备均应以单独的接地线与接地干线相连接，不应在一个接地线中串接几台电气设备。
	接地干线的连接应采用焊接，焊接应牢固无虚焊。有色金属接地干线不应采用焊接时，可采用螺栓连接。电气设备上的接地线应采用镀锌螺栓连接。
	等电位联结中各联结点应牢固连接，可靠导电。

B.5 特殊场所直观检查

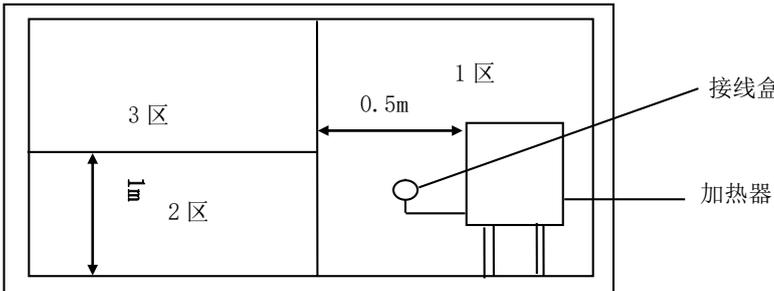
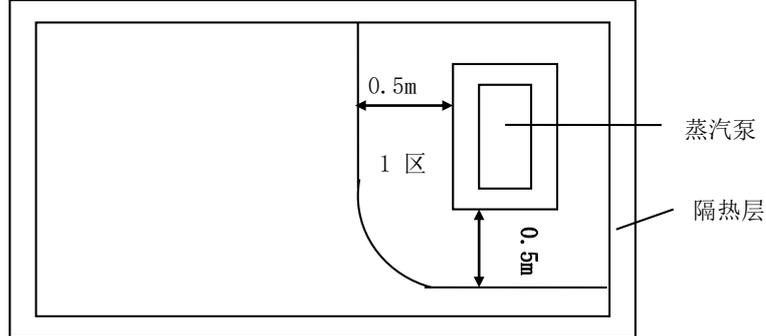
特殊场所直观检查见表B.5。

表B.5 特殊场所直观检查表

检查内容	技术指标	
大型文艺演出场所	配电箱	室内临时配电箱应固定牢固，各回路断路器和保护电器应设置在封闭的金属配电箱内。
		室外配电箱应有防雨雪措施，进出线口应设在箱体的下方。
		配电箱近旁不应堆放可燃物及其它杂物。
		配电箱的接地线应牢固可靠，完好无损。
	线路敷设	线路沿建筑物敷设时应固定牢固，防止导线直接承受拉力。
		室内临时线路应使用橡胶绝缘软线，导线在横穿通道地面处应有防机械损伤措施。
		导线的连接点均使用插件或专用连接器连接；应有防止导线连接点直接承受拉力的措施。
		橡胶绝缘软线不宜盘绕在一起放置，否则应采取通风散热措施。
		一般情况，中性线截面应与相线截面相等。当有可控硅调光装置时，中线线截面不宜小于相线截面积的 2 倍。
	灯具	固定在移动构架上的灯具，其导线应有防止机械损伤措施；当移动构架时，导线不应承受拉力和遭受磨损。
		固定构架上的灯具应采用专用支架与构架固定牢固。
		用于舞台效果的灯具，其灯头引线均采用耐高温导线或穿瓷管保护，再经接线柱与灯具连接，导线不应靠近灯具表面。
公共娱乐场所	配电箱	在使用低于 B1 级装修材料的房间内，配电箱和开关箱应采用不燃材料制作；其壳体和底版应采用 A 级材料。
		配电箱（盘）和开关箱不应直接安装在低于 B1 级（含 B1 级）的装饰材料上；否则应采用岩棉、玻璃棉等 A 级材料隔热。

检查内容	技术指标
	配电箱（盘）和开关箱周边 0.3m 内，不应有可燃物；箱门操作方便，不应被它物遮挡；箱体上和下方，不应搁置和堆放可燃物。
	可燃材料仓库的配电箱和开关宜设置在库房外，并有防湿和防雨、雪措施。
	配电箱（盘）内配线整齐，无绞接现象；导线连接紧密，不伤芯线，无断股，绝缘良好；垫圈下螺丝两侧压的导线截面相同，同一端子导线连接不多于 2 根，防松垫圈等零件齐全。
	配电箱（盘）和开关箱内开关动作灵活可靠，接触良好，触头无烧蚀现象。
	配电箱（盘）和开关箱内配电回路漏电安全保护装置的动作电流不应超过 30mA，且动作可靠。
	熔断器不应随意更换原配熔体规格，不应用其它金属丝代替熔体。
	照明配电箱（盘）内，应分别设置中性线（N 线）和保护地线（PE 线）汇流排，标识清晰，零线和保护地线应分别经各自的汇流排配出，不应绞接或交错混配。
线路敷设	线路敷设应采用铜芯绝缘导线，其最小截面不应小于 1.5mm ² 。
	室内的配电线路宜采用金属管暗敷在墙内；当明敷时，所有配电线路应穿金属管（槽）保护，导线不应外露；横穿通道地面的导线应采取固定的机械保护措施。
	在可燃装饰夹层内的暗敷配电线路，应穿金属管保护；若受条件限制局部不应穿金属管时，可穿金属软管保护，其长度不应大于 2m，导线不应裸露。
	不应擅自拉接临时电气线路。
	导线穿越可燃装饰材料时，应采用玻璃棉、石棉等不燃材料做隔热保护。
	移动式灯具的电源线，应采用橡胶绝缘软线，其长度不宜大于 2m。
	灯具、开关、插座、吊扇、壁扇等电器安装处应设置接线盒，导线的接头应在盒内压接。建筑物吊顶部位的灯槽布线应等同于闷顶内布线。当有可燃物时应穿金属管保护。若受条件限制局部不应穿金属管时，可穿金属软管，其长度不应大于 2m，导线不应裸露。无可燃物时可穿难燃型刚性塑料管保护。
插座	当交流、直流或不同电压等级的插座安装在同一场所时，应有明显的区别，且应选择不同结构、不同规格和不应互换的插座；配套的插头，应按交流、直流或不同电压等级区别使用。
	落地插座应采用专用产品，保护盖板固定牢靠，密封严实。
	插座、开关靠近可燃物或安装在可燃结构上时，应采取隔热、散热等保护措施。暗装插座、开关应采用专用接线盒，面板紧贴墙面，四周无缝隙。
	安装在 B1 级以下（含 B1 级）装修材料内的插座、开关，应采用防火封堵密封件或具有良好隔热性能的 A 级材料隔绝。
	导线与插座、开关连接处应牢固可靠，螺丝压紧无松动，面板完好无损。
	额定电压低的插头不应插入额定电压高的插座，额定电流高的插头不应插入额定电流低的插座，插头不应与带电极数不同的插座相互插合（如单相与三相插头插座）。
	用于 0 类设备的插头（不带接地极的插头），不应插入带接地插套的插座。I 类设备的插头（带接地极的插头），不应插入为 II 类设备专用的插座（不带接地极，采用双重绝缘或加强绝缘制作的插座）。
	插头与插套接触良好，无松动现象。接地触头无劣化，能保证正常接地。
	插头插销或插座插套没有熔焊痕迹；插销或插套周围的绝缘材料没有烧焦炭化的迹象；插销或插套没有妨碍插拔的受热变形等损坏现象；插销孔光滑无损。
	移动式插座应符合下列规定： a) 多功能移动插座电源线应采用铜芯电缆或护套软线，其软缆或软线的截面积，应与插座额定值相匹配。绝缘无磨损，导线无外露现象。其长度不宜超过 2m； b) 应具有保护接地线（PE 线）；

检查内容		技术指标
		c) 不应放置在可燃物上或被可燃物覆盖； d) 不应串接使用； e) 不应超负荷使用。
	灯具	照明灯具（含变压器、镇流器）不应直接安装在可燃装修材料或可燃构件上。当灯具的高温部位靠近非 A 级装修材料或构件时，应采取隔热（如用玻璃丝、石棉布、石棉垫板等加以隔热防护）、散热（如在灯具上增加散热空隙或加强顶棚内通风降温，与可燃物保持一定距离）等防火保护措施。灯饰所用材料的燃烧性能等级不应低于难燃性（B1 级）等级。
		嵌入式灯具、贴顶灯具以及光檐（槽灯）照明，当采用卤钨灯以及单灯功率超过 100W 的白炽灯时，灯具（或灯）引入线应选用 105℃~250℃耐热绝缘电线。绝缘导线应采用柔性导管保护，不应裸露且不应在灯槽内明敷，柔性导管与灯具壳体应采用专用接头连接。
		聚光灯、回光灯、炭精灯不应安装在可燃基座上，灯头的尾线应用耐高温线或瓷套管保护。配线接点应设在金属接线盒内。
	照明灯具及其附件应无异常高温和火花放电现象。	
展览 展销 场所 及建 材家 俱灯 饰商 品集 贸市 场	配电箱	参照表 B.5 公共娱乐场所的配电箱的有关规定进行检查。
	线路敷设	参照表 B.5 公共娱乐场所的线路敷设的有关规定进行检查。
	插座	参照表 B.5 公共娱乐场所的插座安装的有关规定进行检查。
	灯具	参照表 B.5 公共娱乐场所灯具的有关规定进行检查。
	电器设备	使用时可能产生电火花和电弧的电气设备近旁不应堆放可燃物和其它杂物； 商品柜、灯箱等内部如有高温热源时，应选用机械强度高、耐高温、绝缘性能好的材料制作，并应通风冷却良好；且照明灯具应采用塑套绝缘配线。
展柜（台）内照明灯具的表面高温部位靠近可燃物时，应采取有效的隔热和散热措施。		
产生温度的电气设备、灯具等不应集中安装在一处，否则应采取有效的隔热和散热措施。		
可燃结构的展柜（台）近旁不应使用碘钨灯、高压汞灯等高温灯具。		

检查内容	技术指标	
桑拿浴室	<p>桑拿浴室内应按高温对线路、设备绝缘的危害程度作如下分区，如图B.1和图B.2所示，分1、2、3区，以便按区域分别采取不同的安全措施，将起火的概率降低至最小。</p>	
		
	<p>图B.1 桑拿浴室正视图</p> <p>1 区：距桑拿浴加热器附近 0.5m，垂直平面向上延伸至屋顶以内的空间； 2 区：1 区以外离地面 1m 内的空间； 3 区：2 区以上至屋顶以下的空间；</p>	
		
	<p>图B.2 桑拿浴室俯视图</p>	
<p>电气设备和线路防止高温危害的要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 1 区：在此区内除加热设备外，不应安装其它设备和线路，加热器的电源引线应符合产品本身耐高温要求，加热器距墙壁应大于 100mm；并应加装隔热板； b) 2 区：在此区内对线路和设备无耐高温要求，根据生产厂家的说明书，加热器的开关和控制器可以安装在桑拿房内的 2 区； c) 3 区：在此区内电气设备能承受至少 125℃ 的高温，绝缘导线能承受至少 170℃ 的高温。 		
<p>电气线路和设备至少应具备 IP24 的防护等级，用水冲洗清洁的电气线路和设备，其防水等级应达到 5 级。</p>		
<p>除加热器用的开关外，其它开关均应安装在桑拿浴室墙外。</p>		
<p>桑拿浴室加热器所在的 1 区内不应装设电源插座。</p>		
<p>桑拿浴室内的线路应为双重绝缘，不应采用金属外皮的电缆或普通钢管布线。</p>		
<p>宾馆家具、商业</p>	<p>线路附件的选用和安装</p>	<p>线路附件（插座、小型开关等）应牢固地固定在家具上，其对固体物的防护等级不应低于 IP3X 执行，它应具有较高的机械强度和耐高温能力。</p>

检查内容		技术指标
橱窗展柜内的电器和线路	灯具和其它电器的安装	在灯具上或其家具上应标明配置灯泡的最大允许功率。
		家具内用电器具(含照明)应在门上装设一联动开关,在关门时能自动可靠地切断用电器具的电源。
	线路敷设	用以连接家具和建筑物间的线路,当与建筑物线路固定连接时,采用单芯硬导体护套线;当通过墙上插座连接时,采用橡胶绝缘或塑料绝缘软电缆和软护套线。
		家具内的线路如需挪动,应采用橡胶绝缘软电缆或软护套线。
		家具内的线路应牢固地固定,或用套管、线槽保护,或置于家具内不会受损伤的空槽内。
	家具内线路不应承受拉力和扭力,家具进线处和靠近线路接头处的线路应采取减少线路受力的措施。	
电动自行车充电设施		电动自行车应在专用充电站或充电桩处充电,严禁飞线充电。
		电动自行车的充电线路应设置专用的配电柜,其负荷能力应满足所有充电口同时以最大功率充电的要求。
		电动自行车的充电线路应具有单独的短路保护和过载保护功能;每个充电接口宜具有单独的短路保护和过载保护功能;应具备相应的防雷电能力。
		电动自行车的专用充电设施附近不应堆放可燃物。
		室外敞开空间的电动自行车专用充电设施应设置防止灰尘进入的措施,避免因积尘过多导致充电电阻过大。
		电动自行车不应在居住建筑物内充电和停放,充电时应远离可燃物。
电动汽车充、换电站		充电站不应设在有剧烈震动或高温、地势低洼的场所,充电区域应具备一定的通风条件。
		电缆从室外进入室内的入口处、电缆竖井的出入口处、电缆接头处、监控室与电缆夹层之间以及长度超过100m的电缆沟或电缆隧道,均应采取防止电缆火灾蔓延的阻燃或分隔措施,并应根据充电站的规模及重要性采取下列一种或数种措施: a) 采用防火隔墙或隔板,并用防火材料封堵电缆通过的孔洞; b) 电缆局部涂防火涂料或局部采用防火带、防火槽盒; c) 可使用耐火电缆。
储能电站		储能电站蓄电池: a) 应无异常延误、震动和声响; b) 电池外观完好无破损、膨胀、变形、漏液等现象; c) 电池架的接地完好,接地扁铁无锈蚀松动现象; d) 电池无短路、接地,熔断器正常; e) 电池管理系统参数显示应正常,电池电压、温度在合格范围内,无告警信号,装置显示灯显示正常。
		储能变流器:储能变流器液晶屏显示清洗、正确,监视、指示灯、表计指示正确正常,通信正常,无异常告警、报文。
		户外布置的储能系统,柜体装置外壳防护等级宜不低于IP54。
		不同类型的储能系统宜分区布置。液流电池可布置在同一区内,锂离子电池、钠硫电池、铅酸电池应根据储能系统容量、能量和火警条件合理分区。
		功率变换系统在站内布置应有利于通风和散热。
		铅酸、液流电池室内的照明,应采用防爆型照明灯具,不应在室内装设开关熔断器和插座等可能产生火花的电器。
		液流电池下方不宜敷设电缆,电池系统的电缆进、出线宜由上端引出,宜采用电缆桥架敷设。
	电池室应通风顺畅,同时应防止阳光直射室内。	

检查内容	技术指标
	电池室及其他电气设备房的通风口、孔洞、门、电缆沟等于室外相通部位，应设置防止雨雪、风沙、小动物进入的设施。
光伏发电站	光伏组件板间连接线应有松动、烧坏、老化现象，引线应绑扎良好。
	支架与接地系统的连接应可靠，电缆金属外皮与接地系统的连结应可靠。
	监控屏上的各运行参数应正常，开关位置应正确。
	汇流箱内有无异响、杂物，内部元器件有损坏现象。
	汇流箱接入线缆应捆扎牢固，无老化现象。
	通风百叶窗应有足够冷却风吸入，通风口应无异物堵塞。
	逆变器接地应良好，通信指示应正常。

附 录 C
(规范性)
仪器检测

C.1 变配电装置

变配电装置仪器检测见表C.1。

表C.1 变配电装置仪器检测表

检测内容	技术指标
油浸变压器	测试环境温度，油浸式变压器室温不应超过 45℃。
	测试高压部分各部位电气连接点（含端子）、引线接点、电缆终端头温度，不应超过 GB/T 11022 中规定数值。
	在周围空气温度为 40℃范围内，测量低压部分各部位电气连接点（含端子）、引线接点、电缆终端头温升：裸铜不超过 60(K)、裸黄铜不超过 65(K)、铜（或黄铜）镀锡不超过 65(K)、铜（或黄铜）镀银或镀锡不超过 65(K)；油浸式电压互感器绕组相应部位最高允许温升 55（K），油浸式全封闭电压互感器绕组相应部位最高允许温升 60（K）。
	油浸式电压互感器相应部位最高允许温度 95（℃），油浸式全封闭电压互感器绕组相应部位最高允许温度 105（℃）。
	读取变压器顶层油温，不应超过 85℃。
	读取变压器低压侧各相电流和中性线电流。如果中性线电流等于或大于相线电流，应测量相线谐波电流和中性线谐波电流，最高测量到 9 次谐波，电流总谐波畸变率(THDi)参照 GB/T 14549 规定。
	在 TN、TT 系统中，当三相变压器为 Y，yn0 结线组别时，读取中性线电流值，不应超过低压绕组额定电流真有效值的 25%，且一相电流在满载时不应超过额定电流值。
	当三相变压器为 D，yn11 结线组别时，读取中性线电流真有效值，应不大于低压绕组额定电流。
干式变压器	测试环境温度，干式变压器室温不应超过 45℃。
	测试高压部分各部位电气连接点（含端子）、引线接点、电缆终端头温度，不应超过 GB/T 11022 中规定数值。
	在周围空气温度为 40℃范围内，测量低压部分各部位电气连接点（含端子）、引线接点、电缆终端头温升：裸铜不超过 60(K)、裸黄铜不超过 65(K)、铜（或黄铜）镀锡不超过 65(K)、铜（或黄铜）镀银或镀锡不超过 65(K)。
	干式电压互感器的允许温度及允许温升值按绝缘耐热等级不同应符合下列要求： a) 绝缘耐热等级为 A 级时最高允许温度 105（℃），环境温度 40℃时的温升极限为 55(K)； b) 绝缘耐热等级为 E 级时最高允许温度 120（℃），环境温度 40℃时的温升极限为 75(K)； c) 绝缘耐热等级为 B 级时最高允许温度 130（℃），环境温度 40℃时的温升极限为 85(K)； d) 绝缘耐热等级为 F 级时最高允许温度 155（℃），环境温度 40℃时的温升极限为 110(K)； e) 绝缘耐热等级为 H 级时最高允许温度 180（℃），环境温度 40℃时的温升极限为 135(K)。
	读取变压器低压侧各相电流和中性线电流。如果中性线电流等于或大于相线电流，应测量相线谐波电流和中性线谐波电流，最高测量到 9 次谐波，电流总谐波畸变率(THDi)参照 GB/T 14549 规定。
	在 TN、TT 系统中，当三相变压器为 Y，yn0 结线组别时，读取中性线电流值，不应超过低压绕组额定电流真有效值的 25%，且一相电流在满载时不应超过额定电流值。
	当三相变压器为 D，yn11 结线组别时，读取中性线电流真有效值，应不大于低压绕组额定电流。

检测内容	技术指标
	读取干式变压器的最高允许温度，不应超过 GB/T 17211 中规定的最高允许温度值。
低压配电装置	周围空气温度为 40℃测量母线的连接点、分支接点、接线端子的温升：裸铜不超过 60(K)、裸黄铜不超过 65(K)、铜（或黄铜）镀锡不超过 65(K)、铜（或黄铜）镀银或镀锡不超过 65(K)、铜母线不超过 60(K)、镀锡铝母线不超过 55(K)、铜与铜连接处不超过 50(K)、铜搪锡与铜搪锡连接处不超过 60(K)、铜镀银与铜镀银连接处不超过 80(K)、铝搪锡与铝搪锡连接处不超过 55(K)、铝搪锡与铜搪锡连接处不超过 55(K)。
	周围空气温度为 40℃测量刀开关触头、熔断器触头、电缆终端头的温升：裸铜不超过 60(K)、裸黄铜不超过 65(K)、铜（或黄铜）镀锡不超过 65(K)、铜（或黄铜）镀银或镀锡不超过 65(K)、铜母线不超过 60(K)、镀锡铝母线不超过 55(K)、铜与铜连接处不超过 50(K)、铜搪锡与铜搪锡连接处不超过 60(K)、铜镀银与铜镀银连接处不超过 80(K)、铝搪锡与铝搪锡连接处不超过 55(K)、铝搪锡与铜搪锡连接处不超过 55(K)。
	测量中性线（N 线）和保护地线（PE 线）的异常电流。
	测量各分支回路的相线电流。
	当中性线电流等于或大于相电流时，应测量相线、中性线上的谐波电流，最高测量到 9 次谐波，电流总谐波畸变率（THDi）参照 GB/T 14549 规定。
	探测各连接接点及对地不应有打火放电现象。

C.2 低压配电线路

低压配电线路仪器检测见表C.2。

表C.2 低压配电线路仪器检测表

检测内容	技术指标
导线与导线、导线与设备、器具的连接	测量导线接头、导线与设备或器具接线端子的温度，PVC-聚氯乙烯长期工作最高允许温度为 70(℃)、交联聚乙烯或乙丙橡胶长期工作最高允许温度为 90(℃)。在周围空气温度为 40℃范围内测量低压部分接线端子材料的温升：裸铜不超过 60(K)、裸黄铜不超过 65(K)、铜（或黄铜）镀锡不超过 65(K)、铜（或黄铜）镀银或镀锡不超过 65(K)。
	探测导线接头、导线与设备或器具接线端子处不应有打火放电现象。
	测量配电线路的相线电流、中性线电流和 PE 线电流。
	测量配电线路电源侧的电流真有效值，当非线性装置多、容量大时，应对高次谐波含量进行测量。
低压电气	测量配电回路各相相线电流、中性线（N 线）和保护地线（PE 线）电流；测量频繁故障或绝缘不良回路的漏电电流值，排除绝缘水平降低的潜在危险。
	测量配电回路电流的真有效值，对非线性装置多、容量大的回路，应测量高次谐波含量。
	在周围空气温度为 40℃范围内测量柜、屏、台、箱（盘）内母排连接、分支点，开关电器接线端子的温升：裸铜不超过 60(K)、裸黄铜不超过 65(K)、铜（或黄铜）镀锡不超过 65(K)、铜（或黄铜）镀银或镀锡不超过 65(K)。同相上下端子的相对温差值，宜小于 10℃。
	测听柜、屏、台、箱（盘）内开关电器不应有打火放电现象。

C.3 照明装置和一般低压用电设备

照明装置和一般低压用电设备仪器检测见表C.3。

表C.3 照明装置和一般低压用电设备仪器检测表

检测内容	技术指标
照明装置	荧光灯电感镇流器外壳的最高允许温度不应超过给定 t_w 值, 如没有标注 t_w 值时, 其最高允许温度不应超过 (内有衬纸) 95°C 和 (内无衬纸) 85°C ; 电子镇流器外壳的最高允许温度不应超过 t_c 值, 如没有标注 t_c 值时, 其最高允许温度不应超过 50°C 。
	霓虹灯专用变压器外壳温度, 当环境温度为 40°C 时, 其最大允许温升为 50K 。
	检测带电体对地 (外壳) 不应有打火放电现象。
电动机	测量电动机定子绕组滑环的温度。
	测量滑动轴承温度不应超过 80°C , 滚动轴承温度不应超过 100°C 。
	检测电动机电气连接点、壳体等不应有打火放电现象。
	测量绝缘电阻。
整流设备	测量整流变压器的线圈温升不应大于 60K 。
	在周围空气温度为 40°C 范围内测量各种导线、母线的连接点和接线端子温升: 裸铜不超过 $60(\text{K})$ 、裸黄铜不超过 $65(\text{K})$ 、铜 (或黄铜) 镀锡不超过 $65(\text{K})$ 、铜 (或黄铜) 镀银或镀锡不超过 $65(\text{K})$ 。
	整流设备允许温度及允许温升值按绝缘耐热等级不同应符合下列要求: a) 绝缘耐热等级为 A 级的干式绕组最高允许温度为 $105(^{\circ}\text{C})$, 环境温度 40°C 时的温升极限为 $55(\text{K})$; b) 绝缘耐热等级为 E 级的干式绕组最高允许温度为 $120(^{\circ}\text{C})$, 环境温度 40°C 时的温升极限为 $75(\text{K})$; c) 绝缘耐热等级为 B 级的干式绕组最高允许温度为 $130(^{\circ}\text{C})$, 环境温度 40°C 时的温升极限为 $85(\text{K})$; d) 绝缘耐热等级为 F 级的干式绕组最高允许温度为 $155(^{\circ}\text{C})$, 环境温度 40°C 时的温升极限为 $110(\text{K})$; e) 绝缘耐热等级为 H 级的干式绕组最高允许温度为 $180(^{\circ}\text{C})$, 环境温度 40°C 时的温升极限为 $135(\text{K})$ 。
	检测电气设备连接点、壳体等不应有火花放电现象。
	测量中性线电流谐波含量及电流真有效值。
电热器具	电源线的材质为 PVC-聚氯乙烯长期工作最高允许温度为 $70(^{\circ}\text{C})$, 为交联聚乙烯或乙丙橡胶长期工作最高允许温度为 $90(^{\circ}\text{C})$ 。
	电源线电流不应超过允许载流量。
空调器具	空调电源线插头和插座应接触良好。在周围空气温度为 40°C 范围内, 测量低压部分接线端子材料的温升: 裸铜不超过 $60(\text{K})$ 、裸黄铜不超过 $65(\text{K})$ 、铜 (或黄铜) 镀锡不超过 $65(\text{K})$ 、铜 (或黄铜) 镀银或镀锡不超过 $65(\text{K})$ 。
	测试量压缩机温度不应超过 GB 4706.17 的规定值。
其它小型用电设备	测量电源线电流不应超过允许载流量。

C.4 接地和等电位联结

接地和等电位联结仪器检测见表C.4。

表C.4 接地和等电位联结仪器检测表

检测内容	技术指标
接地和等电位联结	10kV 中性点不接地系统的独立变电所，其外露导电部分的保护接地和变压器低压侧中性点的系统接地可共用一组接地装置，其接地电阻阻值不应大于 4Ω 。
	10kV 中性点经小电阻接地系统的独立变电所，变压器低压侧中性点的系统接地不单设接地装置，但共用接地装置的接地电阻阻值不应大于 1Ω 。
	低压供电系统无总等电位联结的建筑物内的 TN 保护接地系统的 PE 线或 PEN 线应作重复接地，其接地电阻阻值不应大于 10Ω 。

C.5 特殊场所

特殊场所仪器检测见表C.5。

表C.5 特殊场所仪器检测表

检测内容	技术指标
大型文艺演出场所	在周围空气温度为 40°C 范围内，测量低压断路器、低压隔离开关、刀开关、熔断器、剩余电流动作保护器的各接线端子处的温升：裸铜不超过 $60(\text{K})$ 、裸黄铜不超过 $65(\text{K})$ 、铜（或黄铜）镀锡不超过 $65(\text{K})$ 、铜（或黄铜）镀银或镀锡不超过 $65(\text{K})$ 。
	检测灯具附件（镇流器等）的最高允许温度不应超过给定值，如没有标注值时，其最高允许温度不应超过（内有衬纸） 95°C 和（内无衬纸） 85°C ；电子镇流器外壳的最高允许温度不应超过 值，如没有标注 值时，其最高允许温度不应超过 50°C 。
	检测成束敷设和成堆堆放的橡胶绝缘软线的温度，PVC-聚氯乙烯长期工作最高允许温度为 70°C ，为交联聚乙烯或乙丙橡胶长期工作最高允许温度为 90°C 。
	检测导线插件的温度，PVC-聚氯乙烯长期工作最高允许温度为 70°C ，为交联聚乙烯或乙丙橡胶长期工作最高允许温度为 90°C 。
	检测低压断路器、低压隔离开关、刀开关、熔断器和剩余电流动作保护器的各接线端子不应有打火放电现象。
	测量低压断路器的各相电流、中性线电流和 PE 线异常电流。
公共娱乐场所	在周围空气温度为 40°C 范围内，测量低压断路器、低压隔离开关、刀开关、熔断器、剩余电流动作保护器的各接线端子处的温升：裸铜不超过 $60(\text{K})$ 、裸黄铜不超过 $65(\text{K})$ 、铜（或黄铜）镀锡不超过 $65(\text{K})$ 、铜（或黄铜）镀银或镀锡不超过 $65(\text{K})$ 。
	检测灯具附件（镇流器等）的最高允许温度不应超过给定值，如没有标注 值时，其最高允许温度不应超过（内有衬纸） 95°C 和（内无衬纸） 85°C ；电子镇流器外壳的最高允许温度不应超过 值，如没有标注 值时，其最高允许温度不应超过 50°C 。
	检测成束敷设和成堆堆放的橡胶绝缘软线的温度，PVC-聚氯乙烯长期工作最高允许温度为 70°C ，为交联聚乙烯或乙丙橡胶长期工作最高允许温度为 90°C 。
	检测导线插件的温度，PVC-聚氯乙烯长期工作最高允许温度为 70°C ，为交联聚乙烯或乙丙橡胶长期工作最高允许温度为 90°C 。
	检测低压断路器、低压隔离开关、刀开关、熔断器和剩余电流动作保护器的各接线端子不应有打火放电现象。
	测量低压断路器的各相电流、中性线电流和 PE 线异常电流。
展览展销场所及建材家具灯饰商品集贸市场	在周围空气温度为 40°C 范围内，检测低压断路器、低压隔离开关、刀开关、熔断器、剩余电流动作保护器的各接线端子处的温升：裸铜不超过 $60(\text{K})$ 、裸黄铜不超过 $65(\text{K})$ 、铜（或黄铜）镀锡不超过 $65(\text{K})$ 、铜（或黄铜）镀银或镀锡不超过 $65(\text{K})$ 。
	检测灯具附件（镇流器等）的最高允许温度不应超过给定值，如没有标注值时，其最高允许温度不应超过（内有衬纸） 95°C 和（内无衬纸） 85°C ；电子镇流器外壳的最高允许温度不应超过 值，

检测内容	技术指标
	如没有标注 值时，其最高允许温度不应超过 50℃。
	检测成束敷设和成堆堆放的橡胶绝缘软线的温度，PVC-聚氯乙烯长期工作最高允许温度为 70（℃），为交联聚乙烯或乙丙橡胶长期工作最高允许温度为 90（℃）。
	检测导线插件的温度，PVC-聚氯乙烯长期工作最高允许温度为 70（℃），为交联聚乙烯或乙丙橡胶长期工作最高允许温度为 90（℃）。
	检测低压断路器、低压隔离开关、刀开关、熔断器和剩余电流动作保护器的各接线端子不应有打火放电现象。
	测量低压断路器的各相电流、中性线电流和 PE 线异常电流。
桑拿浴室	检测图 B.1 中 1 区和 3 区的室温。
宾馆家具、商业橱窗展柜内的电器和线路	检测灯具外罩、附件和其它电器外护物温度。
	检测插座和小型开关不应有打火放电现象。
电动汽车充、换电站	<p>在 40℃环境温度下，检测电动车辆交流/直流充电机（站）可用手触摸部分允许最高温度：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——金属部分，50℃； ——非金属部分，60℃。 <p>可以用手触摸但不必握紧的部分，在同样条件下允许的最高温度应为：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——金属部分，60℃； ——非金属部分，85℃。

附录 D
(规范性)
电气火灾隐患检测和判断方法

D.1 一般要求

- D.1.1 采用红外测温技术，超声波探测技术结合电工测量技术，进行电气火灾隐患检测。
- D.1.2 正确选用技术性能满足检测要求的红外测温仪器、超声波探测仪器和电工测量仪器。具有携带方便，操作简单和容易掌握的特点。
- D.1.3 检测人员使用检测仪器时，与被检测目标保持足够的安全距离。并应遵守带电作业安全规定。
- D.1.4 检测人员应能正确掌握检测仪器使用操作方法和电气火灾隐患的检测方法。

D.2 检测方法

D.2.1 红外热成像仪检测方法和步骤

- D.2.1.1 使用红外热像仪对于一般的电气设备和线路进行全面扫描普遍检测，发现其异常发热部位。然后，使用红外测温仪对异常发热部位进行测温。
- D.2.1.2 使用红外热像仪对重点电气设备和线路的发热部位摄取热像图，并经电脑对热像图的温度场分布情况进行分析处理。

D.2.2 红外测温仪检测方法和步骤

- D.2.2.1 根据受检对象表面视场直径和红外测温仪的距离系数，确定检测有效距离；
- D.2.2.2 将红外测温仪对准受检对象发热部位的中间位置，从不同观测角度进行三次以上的测温，取其温度平均值；
- D.2.2.3 当红外热成像扫描检测异常高温或异议时，使用红外测温仪对异常发热或异议部位，从不同观测角度至少进行三次测温，取其温度平均值，与红外热成像仪所测数据进行比对。

D.2.3 放电型电气火灾隐患检测

使用超声波探测仪检测电气装置火花放电现象，当出现放电的超声波时，可以判断该部位存在放电型电气火灾隐患。

D.2.4 谐波分量及中性线电流真有效值检测

D.2.4.1 谐波分量检测

使用谐波分析仪测量3、5、7、9次高次谐波成分含量及波形。

D.2.4.2 中性线电流真有效值检测

中性线电流是由三相不平衡负载电流和非线性负载电流的三次及其奇次倍的谐波电流两部分组成。当中性线截面与相线截面相同时，中性线电流真有效值不应超过相线电流；当中性线截面为相线截面两

倍时，中性线电流真有效值不应超过相线电流的两倍。

D. 2. 5 绝缘电阻检测

D. 2. 5. 1 一般情况绝缘电阻测试是在断电条件下采用兆欧表法进行测量。兆欧表电压等级的选择：

- a) 100V 以下的电气设备或回路，采用 250V 兆欧表；
- b) 大于等于 100V 且小于 500V 的电气设备或回路，采用 500V 兆欧表；
- c) 大于等于 500V 且小于 3000V 的电气设备或回路，采用 1000V 兆欧表；
- d) 大于等于 3000V 且小于 10000V 的电气设备或回路，采用 2500V 兆欧表。

D. 2. 5. 2 测量绝缘电阻应符合下列规定：

- a) 绝缘电阻，应使用 60s 测量时间的绝缘电阻；
- b) 多绕组设备进行测试时，非被测绕组应接地；
- c) 测量馈电线路绝缘电阻时，应将断路器、用电设备、电器和仪表等断开。

D. 2. 6 漏电电流测量法

D. 2. 6. 1 对于低压配电线路的绝缘导线的漏电电流和漏电保护装置的动作电流，使用漏电电流测试仪测量，依据漏电电流值，判定存在的火灾隐患；

D. 2. 6. 2 测量单相的相线和中性线、三相的相线和中性线的剩余电流以及电气设备保护地线（PE 线）的漏电电流，依据漏电电流值，判定存在的火灾隐患。

D. 3 电气火灾隐患判断方法

D. 3. 1 表面温度判断法

表面温度判断法是根据红外测温仪测得电气装置发热部位的表面温度，同时考虑负载率和连接部分接触电阻对表面温度的影响，判断过热型电气火灾隐患。判断方法如下：

- a) 受检电气线路和设备在满载的情况下，使用红外测温仪测得电气装置相关发热部位的表面温度，凡是温度（或温升）较高，接近甚至超过规定允许范围的均可判断存在过热型电气火灾隐患；
- a) 在低负载率的情况下，使用红外测温仪测得电气装置相关发热部位的表面温度，如果导体连接部位出现较高的表面温度，可以判定是由接触电阻过大而引起的火灾隐患。

D. 3. 2 比较判断法

比较判断法是对同一电气设备相同条件下，对应的相关发热部位的温度进行比较和分析，或同一回路几台相同电气设备对应的相关发热部位的温度进行比较和分析，从温度（或温升）的差异判断过热型电气火灾隐患。判断方法如下：

- a) 对于电流致热型的同一台电气设备，当三相负载电流平衡时，比较对应接线端子的温度（或温升）的差异，可以判断存在电气火灾隐患的部位；
- b) 对同一电气回路中几台电流致热型的电气设备，当三相负载电流平衡且电流数值彼此相等时，比较其对应接线端子或其它相关部位的温度（或温升）的差异可以判断存在电气火灾隐患的电气设备及其部位。当三相负载电流不平衡或负载偏低时，应考虑实际负载电流对温度（或温升）的影响；
- c) 对于电压致热型的同一台电气设备，当三相电压平衡时，比较对应接线端子或其它相关发热部位的温度（或温升）的差异，可以判断存在电气火灾隐患的部位；

- d) 对同一电气回路中几台电压致热型的电气设备，当三相电压平衡且电压数值彼此相等时，比较其对应接线端子或其它相关部分的温度（或温升）的差异可以判断存在电气火灾隐患的电气设备及其部位；
- e) 当三相电压不平衡时，应考虑实际工作电压不平衡对温度（或温升）的影响。

D.3.3 热图像判断法

根据同类电气装置在正常状态和异常状态下热像图的差异，来判断电气装置存在电气火灾隐患的部位。

参 考 文 献

- [1] GB 1094.11 电力变压器 第11部分：干式变压器
- [2] GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验[IEC 60598-1]
- [3] GB 16895.3 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
- [4] GB 16895.6 建筑物电气装置 第5部分：电气设备的选择和安装 第52章：布线系统
- [5] GB 19510.4 灯的控制装置 第4部分 荧光灯用交流电子镇流器的特殊要求
- [6] GB 50016 建筑设计防火规范
- [7] GB 50052 供配电系统设计规范
- [8] GB 50053 20kV及以下变电所设计规范
- [9] GB 50054 低压配电设计规范
- [10] GB 50055 通用用电设备配电设计规范
- [11] GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
- [12] GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- [13] GB 50171 电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范
- [14] GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范
- [15] GB 50217 电力工程电缆设计规范
- [16] GB 50222 建筑内部装修设计防火规范
- [17] GB 50254 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
- [18] DL/T 572 电力变压器运行规程
- [19] DL/T 664 带电设备红外诊断应用规范
- [20] GB 51348 民用建筑电气设计标准
- [21] IEC 60364-7-703 建筑物电气装置 第7部分：特殊设施或场所的要求 第703节：蒸汽浴室加热器的连接点 [Electrical installations of buildings-Part 7-703:Requirements for special installations or locations-Rooms and cabins containing sauna heaters]
- [22] IEC 60364-7-704 建筑物电气装置 第7部分：特殊装置或场所的要求 第704节：安装和拆除施工现场设备 [Low-voltage electrical installations-Part 7-704:Requirements for special installations or locations-Construction and demolition site installations]
- [23] IEC 60364-7-713 建筑物电气装置 第7部分：特殊装置和场所的要求 第713节：家具 [Low-voltage electrical installations-Part 7-704:Requirements for special installations or locations- Construction and demolition site installations]
- [24] EN 60529/IEC 60529 外壳防护等级 [Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)]