

ICS 29.020
K 09

SZDB/Z

深圳市标准化指导性技术文件

SZDB/Z 139—2015

建筑电气防火检测技术规范

Technical specifications for fire protection of electrical installation in
building

2015-04-01 发布

2015-05-01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	4
4.1 一般要求	4
4.2 配电变压器	4
4.3 高压电器	6
4.4 低压配电和控制电器	7
4.5 稳压整流设备	7
4.6 插座与照明开关	8
4.7 剩余电流保护装置	8
4.8 低压配电柜（屏、台、箱、盘）	9
4.9 配电线路	9
4.10 照明器具	13
4.11 电动机	14
4.12 电热器具	15
4.13 空调器具	15
4.14 其他小型用电设备	15
4.15 接地和等电位联结	15
5 检测内容、检测方法与隐患判定	17
5.1 检测的主要内容	17
5.2 一般规定	17
5.3 抽样原则	17
5.4 火花和电弧放电检测	18
5.5 温度测量	18
5.6 绝缘电阻的测量	19
5.7 接地电阻测量	19
5.8 电压、电流测量	20
5.9 剩余电流保护装置验证在剩余电流条件下的动作特性	20
5.10 其他隐患判定	21
6 建筑电气火灾危险等级评定	21
6.1 单项条款火灾危险等级确定	21
6.2 建筑电气被测部分火灾危险等级的评定	22
7 火灾隐患的记录及试验报告	23

附录 A (资料性附录)	检测仪器基本配置.....	24
附录 B (规范性附录)	常用材料发射率的参考值.....	26
附录 C (规范性附录)	剩余电流动作保护器的接线方法.....	28
附录 D (规范性附录)	IP 防护等级划分.....	30
附录 E (规范性附录)	特殊场所的电气防火检测.....	32
附录 F (规范性附录)	直观检查条款危险等级划分.....	38
参 考 文 献	40
图 1	验证在剩余电流条件下的动作特性的试验电路.....	21
图 E.1	桑拿浴室俯视图.....	36
表 1	干式电力变压器温度限值.....	5
表 2	交流高压电器触头及导体连接端子在空气中最高允许温度及允许温升值.....	5
表 3	低压电器与外部连接的接线端子的允许温升值.....	6
表 4	交流低压母线各部位的允许温升值.....	8
表 5	高温或腐蚀性场所, 电线间及电线至建筑物表面最小净距.....	11
表 6	导线芯线长期工作最高允许温度.....	12
表 7	电力电缆最高允许温度和表面允许温升值.....	13
表 8	相线截面与 PE 线或 PEN 线最小截面对应关系.....	16
表 9	测试条款危险等级划分.....	22
表 A.1	检测仪器基本配置.....	24
表 B.1	常用材料发射率值的参考表.....	26
表 C.1	剩余电流动作保护器的接线方法.....	28
表 D.1	防固体异物进入 (第一位数字).....	30
表 D.2	防水进入 (第二位数字).....	30
表 F.1	直观检查条款危险等级划分表.....	38

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准的附录B、附录C、附录D、附录E、附录F为规范性附录，附录A为资料性附录。

本标准由深圳市公安局消防监督管理局提出。

本标准由深圳电气科学研究院归口。

本标准主要起草单位：深圳电气科学研究院、深圳电气产品质量检测中心。

本标准参加起草单位：广东省质量监督高压电器检验站、深圳市奇辉电气有限公司、深圳市奇辉电力建设工程有限公司、深圳市中质安质量安全技术评价中心有限公司

本标准主要起草人：肖敏英、蔡德庚、邓永辉、周宇斌、马铁柱、黄雄平、屠海林、梁文胜、邓陆辉、邓辉强、邓文龙、尹爱国、常路

本标准为首次发布。

建筑电气防火检测技术规范

1 范围

本标准规定了建筑电气防火检测的术语、要求、检测方法以及火灾隐患的判定。

本标准适用于10kV及以下的建筑电气防火检测。

本标准不适用于矿井地下、爆炸性危险区域的建筑电气防火检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2900.1-2008 电工术语 基本术语

GB/T 2900.18-2008 电工术语 低压电器

GB/T 2900.70-2008 电工术语 电器附件

GB/T 4776-2008 电气安全术语

GB 13955-2005 剩余电流动作保护装置安装和运行

GB 14050-2008 系统接地的型式及安全技术要求

GB 16895.6-2000 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（IEC 60364-5-52:1993，IDT）

GB 50171-2012 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 50217-2007 电力工程电缆设计规范

GB 50303-2002 建筑电气工程施工质量验收规范

3 术语和定义

3.1

电气故障 electric trouble

电气设备或电气线路发生短路、过载、局部过热、火花放电、过电压、欠电压等故障的统称。

3.2

电气火灾 electric fire

电气设备或电气线路发生电气故障而引发的火灾。

3.3

建筑电气防火检测 inspection and testing of electrical fire prevention in buildings

为发现电气设备和线路火灾隐患而进行的检查或检测。

3.4

接地 grounded

在系统、装置或设备的给定点与局部地之间进行电连接。

[GB/T 2900.1-2008, 定义 3.5.6]

3.5

工作接地 working ground、系统接地 system ground

将已停电的带电部分接地，以便在无电击危险情况下进行作业。

[GB/T 2900.1-2008, 定义 3.5.10]

3.6

保护接地 protect ground

为了电气安全，将系统、装置或设备的一点或多点接地。

[GB/T 2900.1-2008, 定义 3.5.9]

3.7

接地导体 earth conductor

在系统、装置或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。

[GB/T 2900.1-2008, 定义 3.5.19]

3.8

接地极 earth electrode

埋入土壤或特定的导电介质（例如混凝土或焦炭）中、与大地有电接触的可导电部分。

[GB/T 2900.1-2008, 定义 3.5.17]

3.9

接地装置 grounding connection

接地导体和接地极的总和。

3.10

接地电阻 ground resistance

被接地体与地下零电位面之间接地引线电阻、接地器电阻、接地器与土壤之间的过渡电阻和土壤的溢流电阻总和。

[GB/T 4776-2008, 定义 3.2.29]

3.11

中性导体 neutral conductor

电气上与中性点连接并能用于配电的导体。

[GB/T 2900.1-2008, 定义 3.2.55 b)]

3.12

保护导体 protective conductor

为了安全目的, 例如电击防护中设置的导体。

[GB/T 2900.1-2008, 定义 3.5.24]

3.13

保护中性导体 PEN conductor

兼有保护接地导体和中性导体功能的导体。

[GB/T 2900.1-2008, 定义 3.5.27]

3.14

等电位联结 equipotential bonding

为达到等电位, 多个可导电部分间的电连接。

[GB/T 2900.1-2008, 定义 3.5.8]

3.15

等电位联结导体 equipotential bounding conductor

用于保护等电位联结的保护导体。

[GB/T 2900.1-2008, 定义 3.5.25]

3.16

接地故障电流 earth fault current

由于绝缘失效而流向大地的电流。

[GB/T 2900.70-2008, 定义 442-01-23]

3.17

对地泄漏电流 earth leakage current

无绝缘失效的情况下, 从装置的带电部分流向大地的电流。

[GB/T 2900.70-2008, 定义 442-01-24]

3.18

剩余电流 residual current

同一时刻, 在电气装置中的电气回路给定点处的所有带电体电流值的代数和。

[GB/T 2900.1-2008, 定义 3.5.89]

3.19

剩余动作电流 residual operating current

在规定条件下,使剩余电流保护器动作的剩余电流。

[GB/T 2900.18-2008,定义 6.1.45]

3.20

剩余电流保护装置 residual current protective device; RCD

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

[GB/T 2900.70-2008,定义 442-05-02]

4 技术要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 电气装置和设备必须符合国家现行技术标准和设计选型的要求,应具有合格证和检验(测)证书。
- 4.1.2 实行生产许可、安全认证或 3C 认证的产品应具有生产许可证、产品安全认证或 3C 认证标志。
- 4.1.3 电气装置和设备铭牌标志应齐全、清晰、易见。
- 4.1.4 电气装置和设备的额定电压、额定电流、额定频率应与所在回路相适应,不得过负荷使用。
- 4.1.5 建筑电气防火检测应在电气设备和线路经过 1h 以上时间的有载运行,进入正常热稳定工作状态,其温度变化率小于 1℃/h 后进行。
- 4.1.6 检测用的仪器等,应按国家现行有关规程校准或检定合格。
- 4.1.7 建筑电气除应符合本标准外,还应符合相关的国家法律法规及标准的规定。
- 4.1.8 检测仪器的基本配置和主要技术性能参数见附录 A。

4.2 配电变压器

- 4.2.1 配电变压器室温不宜超过 40℃。
- 4.2.2 变配电设备周围和设置变配电设备的室内严禁存放可燃物和其他杂物。
- 4.2.3 变压器室应设置防止雨水和蛇、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。
- 4.2.4 变压器引线接头、电缆、母线应无过热痕迹。
- 4.2.5 油浸式变压器应符合以下要求:
 - a) 储油柜的油位与温度应在规定范围内,各部位无渗油、漏油现象;
 - b) 套管、绝缘子无火花放电痕迹;
 - c) 套管、绝缘子无破损、裂纹;
 - d) 变压器无异常声响;
 - e) 变压器外部表面无严重积污现象;
 - f) 吸湿器完好,干燥吸附剂干燥性能良好;
 - g) 自带测温装置的变压器顶层油温升不宜超过 60K。
- 4.2.6 干式变压器应符合以下要求:
 - a) 变压器与低压配电柜并列安装在配电室内时,二者的外壳防护等级不低于 IP2X(防护等级划分见附录 D),在车间时,二者的外壳防护等级不低于 IP3X;
 - b) 铁芯、套管表面无火花放电痕迹;

- c) 套管、绝缘子应完整，无破损、裂纹；
- d) 变压器绕组浇注体无裂纹和附着脏物；
- e) 铁芯、套管表面无严重积污现象；
- f) 变压器无异常声响；
- g) 冷却装置运行应正常；
- h) 变压器绕组浇注体的最高温度不应超过表 1 中规定的绕组热点温度的最高允许值。

表1 干式电力变压器温度限值

绝缘系统温度 ℃	绕组热点温度 °C		额定电流下绕组平均温升限值 K
	额定值	最高允许值	
105(A)	95	140	60
120(E)	110	155	75
130(B)	120	165	80
155(F)	145	190	100
180(H)	175	220	125
220(C)	210	250	150

4.2.7 测量初、次级电压，10kV 及以下三相供电的电压允许偏差为额定值的 $\pm 7\%$ ；220V 单相供电的电压允许偏差为额定值的 $+7\% \sim -10\%$ 。

4.2.8 测量变压器低压侧各相电流和中性导体电流。如果中性导体电流等于或大于相线电流，应测量相线谐波电流和中性导体谐波电流，最高测量到 25 次谐波。

4.2.9 在 TN、TT 系统中，当三相变压器为 Y, yn0 结线组别时，中性导体电流真有效值不得超过低压绕组额定电流的 25%，且其任一相电流在满载时不得超过额定电流值。

4.2.10 当三相变压器为 D, yn11 结线组别时，中性导体电流真有效值应不大于低压绕组额定电流。

4.2.11 变压器各连接点(含端子)、引线接头、电缆终端头的温度，高压部分不应超过表 2 中规定的数值；低压部分不应超过表 3 中规定的数值。

表2 交流高压电器触头及导体连接端子在空气中最高允许温度及允许温升值

部 位		最高允许温度 ℃	周围空气温度为 40℃ 的允许温升 K
触头	裸铜、裸铜合金	75	35
	镀锡	90	50
	镀银或镀镍	105	65
与外部导体连接的端子和导体连接的接合部分	裸铜、裸铜合金	90	50
	裸铝、裸铝合金	90	50
	镀(搪)锡或镀银	105	65

表3 低压电器与外部连接的接线端子的允许温升值

接线端子材料	周围空气温度不超过 40℃的允许温升 K
裸铜	60
裸黄铜	65
铜（或黄铜）镀锡	65
铜（或黄铜）镀银镀锡	70

4.3 高压电器

4.3.1 高压开关和断路器应符合下列要求：

- a) 绝缘子、套管应完整，无损伤和裂纹；
- b) 运行中无异常声响和气味；
- c) 负荷开关的灭弧罩应完好无损；
- d) 少油断路器的油色、油位应正常，无渗油、漏油现象；
- e) 真空断路器的灭弧装置应完好无损；
- f) 在同一变电所内，当配电变压器为干式、气体绝缘或非可燃性液体绝缘的变压器时，不应采用少油断路器保护；
- g) 测量高压开关和断路器母线连接点、接线端子的温度；隔离开关、负荷开关设备触头、电缆终端头的温度不应超过表 2 中规定的数值；
- h) 各绝缘子、套管、设备导电回路对地应无火花放电现象。

4.3.2 高压熔断器应符合下列要求：

- a) 绝缘子、套管应完好无损；
- b) 动静触头间接触应良好，连接部位应连接牢固可靠；
- c) 熔体管无损伤、变形和开裂现象；
- d) 运行中无异常声响和气味；
- e) 在使用过程中熔断器的保护级别应符合原设计的要求，不得降低保护级别；
- f) 测量高压熔断器各连接点、接线端子、动静触头的温度不应超过表 2 中规定的数值，测量熔体的温度作为参考；
- g) 各绝缘子、套管、设备导电回路对地应无火花放电现象。

4.3.3 电压互感器和电流互感器应符合下列要求：

- a) 电压、电流表指示应正常；
- b) 连接部位应连接牢固可靠；
- c) 绝缘子、套管应完好无损；
- d) 油浸式互感器的油色、油位应正常，无渗油、漏油现象；
- e) 运行中无异常声响和气味；
- f) 电流互感器二次侧不应开路；
- g) 测量电压、电流互感器各连接点、接线端子的温度不应超过表 2 中规定的数值；
- h) 各绝缘子、套管、设备导电回路对地应无火花放电现象。

4.3.4 电压互感器和电流互感器的下列各部应予良好接地：

- a) 分级绝缘的电压互感器，其一次绕组的接地引出端子；

- b) 电容式绝缘的电流互感器，其一次绕组末屏的引出端子、铁芯引出的接地端子；
- c) 倒装式电流互感器二次绕组的金属导管。

4.3.5 高压电容器应符合以下要求：

- a) 民用建筑内的变电所设置高压电容器时，应采用难燃介质、材料制成的电容器；
- b) 电容器的额定电压与电力网的标称电压相同时，应将电容器的外壳和支架接地；
- c) 高压电容器组应直接与放电装置可靠连接，中间不应设置开关或熔断器；
- d) 电流表、信号装置指示正常；
- e) 连接部位应连接牢固可靠；
- f) 充油设备的油色、油位正常，无渗油、漏油现象；
- g) 油箱外壳完好无损；
- h) 绝缘子、套管应完好无损；
- i) 电容器组运行时，无异常声响和气味；
- j) 连接点、接线端子的温度不应超过表 2 中规定的数值；
- k) 电容器连续运行电流（电流方均根值）不应超过 1.3 倍额定电流；
- l) 各绝缘子、套管、电极间应无火花放电现象。

4.4 低压配电和控制电器

4.4.1 低压配电与控制电器的外部接线,应符合以下要求：

- a) 导线绝缘应无老化、腐蚀和损伤现象；
- b) 同一端子上导线连接不多于 2 根，防松垫圈等零件齐全；
- c) 进出线接线正确；
- d) 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，要有防松装置；
- e) 金属外壳、框架应接零（PEN）或接地（PE），且连接可靠。

4.4.2 测量、计量仪表应指示正常。

4.4.3 绝缘导线穿越金属构件时，应有绝缘导线不被损伤的保护措施。

4.4.4 低压配电与控制电器安装区域，无渗水、漏水现象。

4.4.5 低压配电与控制电器的灭弧装置应完好无损。

4.4.6 连接到发热元件（如管形电阻）上的绝缘导线,应采取隔热措施。

4.4.7 低压配电与控制电器应无下列痕迹：

- a) 电连接点应无过热、锈蚀、烧伤和熔焊等痕迹；
- b) 套管、瓷件外部无破损和裂纹痕迹；
- c) 不同相线接线端子间，相线对地应无火花放电痕迹。

4.4.8 电磁式电器应无异常声响。

4.4.9 熔断器应按规定采用标准的熔体。

4.4.10 电器靠近高温物体时，应采取隔热、散热措施。

4.4.11 电器安装在可燃结构上时，应采取阻燃措施。

4.4.12 电器接线端子、母线连接点及电缆终端头的温升不应超过表 3、表 4 中规定的数值。

4.4.13 从进线柜上仪表读取各相线电流，测量中性导体（N 线）和保护地线（PE 线）的异常电流。如果中性导体电流等于或大于相线电流，应测量相线谐波电流和中性导体谐波电流，最高测量到 25 次谐波。

4.4.14 电器不应有火花放电现象。

4.5 稳压整流设备

4.5.1 整流器工作区域应保持洁净，不应堆放可燃物。

- 4.5.2 柜体内螺栓连接的导线应无松动，专用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。
- 4.5.3 用于整流器保护的快速熔断器的型号和规格，应符合设计规定，不得任意调换或代用。
- 4.5.4 整流器的冷却系统应运转正常。
- 4.5.5 导线、母线电流不应大于允许载流量，其连接点和接线端子温升，不应超过表 3 和表 4 中的数值。

表4 交流低压母线各部位的允许温升值

部 位		周围空气温度为 40℃ 的允许温升 K
母线上插接式触点	铜母线	60
	镀锡铝母线	55
母线相互连接处	铜——铜	50
	铜搪锡——铜搪锡	60
	铜镀银——铝搪锡	80
	铝搪锡——铝搪锡	55
	铝搪锡——铜搪锡	55

4.5.6 电气设备连接点、壳体等不应有放电现象。

4.5.7 相线与中性导体电流不应超过允许载流量。

4.6 插座与照明开关

4.6.1 插座及其配套的插头应符合 GB 50303-2002 中 22.1.1 的规定。

4.6.2 落地插座应采用专用插座，面板应牢固可靠、密封良好。

4.6.3 插座面板应无烧蚀、变色和熔融痕迹。

4.6.4 插座接线符合 GB 50303-2002 中 22.1.2 的规定。

4.6.5 在潮湿场所插座应采用密封型并带保护接地线触头的保护型插座，安装高度不低于 1.5m。

4.6.6 插座、照明开关靠近高温物体、可燃物或安装在可燃结构上时，应采取隔热、散热和阻燃等保护措施。

4.6.7 导线与插座或开关连接处应牢固可靠，螺丝应压紧无松动，面板无松动或破损。

4.6.8 当使用移动式插座应符合下列规定：

- 电源线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匹配；
- 具有保护接地线（PE 线）；
- 禁止放置在可燃物上或被可燃物覆盖；
- 禁止串接使用；
- 严禁超容量使用。

4.6.9 测量插头、插座和开关各端子处的温升不得超过 45K。

4.7 剩余电流保护装置

4.7.1 剩余电流保护装置的安装应符合 GB 13955-2005 中 4.5 的有关要求。

4.7.2 防止电气火灾的剩余电流保护装置的接线应符合下列规定：

- 接线应与低压配电系统保护接地型式相适应（见附录 C）；
- 负载侧中性导体不得与其他回路共用；

- c) 电源侧和负载的接线端子，按规定标识接线，不可将两者接反；
 - d) 严禁 PEN 线穿过漏电动作报警装置或断路器的零序电流互感器；
 - e) 严禁将漏电动作保护装置的电源侧和负载侧的接线端子直接跨接，使低压配电线和设备失去漏电保护功能；
 - f) 所保护的低压配电线路和设备的外露导电部分应可靠接地。
- 4.7.3 剩余电流保护装置需要在电源接通的情况下，单位应每月按动按钮一次，雷雨潮湿季节应适当增加试验次数，并应做好试验和运行记录。
- 4.7.4 剩余电流保护装置表面无腐蚀、涂层脱落和起泡现象，无明显的机械损伤。
- 4.7.5 剩余电流保护装置应验证在剩余电流条件下动作特性符合产品标准要求。
- 4.7.6 剩余电流保护装置连接外部导体的接线端子温升不应超过表 3 规定。

4.8 低压配电柜（屏、台、箱、盘）

- 4.8.1 配电柜（屏、台、箱、盘）的运行电压、电流应正常，各种仪器指示正常。
- 4.8.2 配电柜（屏、台、箱、盘）、开关箱内各分立电器应符合本标准 4.4 中的有关规定。
- 4.8.3 配电柜（屏、台、箱、盘）、开关箱应作如下检查：
- a) 配电柜（屏、台、箱、盘）、开关箱周围不应堆放杂物；
 - b) 配电柜（屏、台、箱、盘）、开关箱的导线应绝缘良好，固定牢固，导线不应有接头，导线端头应用螺栓压接，同一端子上导线连接不应超过两根，并应有防松动装置；
 - c) 配电箱（盘）不应直接安装在低于 B 1 级的装修材料上；
 - d) 照明配电箱（盘）安装应符合 GB 50303-2002 中 6.1.9 的有关规定；
 - e) 导线进出箱（盘、板）孔处，进出线孔应光滑无刺，并应装设绝缘护套；
 - f) 配电柜（屏、台、箱、盘）的接地应符合 GB 50171-2012 中 7.0.5 和 7.0.6 的规定。
- 4.8.4 储存可燃物的库房及类似场所的电源开关箱应当设在库外，并有防雨防潮的保护措施。
- 4.8.5 储存可燃物的库房及类似场所不宜装设电气设备，若必须安装时，电气设备应限于所必需使用的设备；
- 4.8.6 配电柜（屏、台、箱、盘）内母线的连接点、分支接点、接线端子的温升不应超过表 3 和表 4 中的数值。
- 4.8.7 配电柜（屏、台、箱、盘）内线间和线对地间的绝缘电阻值应符合 GB 50303-2002 中 6.1.6 的规定。
- 4.8.8 查验自动开关负荷出线导线规格与截面，其允许载流量应大于热脱扣器的整定电流值。

4.9 配电线路

- 4.9.1 建筑物内电缆的绝缘水平应符合 GB 50217-2007 中 3.3 的有关规定。
- 4.9.2 电线电缆在托盘、线槽、梯架、竖井、电缆沟、电缆隧道等成束敷设时，应采用阻燃电线电缆。
- 4.9.3 在严重腐蚀性的场所（如酸、碱和具有腐蚀性的化学气体），不宜采用金属管配线。
- 4.9.4 低压配电线路总进线处应装设短路、过流、过（欠）压保护和接地故障保护装置。
- 4.9.5 线路导体应有明显的颜色、标志，即 PE 线—黄绿相间色，N 线—淡蓝色，L1—黄色，L2—绿色，L3—红色，PEN 线—全长黄绿相间且两端包浅蓝色带。避免导体无色标而将 PE 线和 N 线接反。
- 4.9.6 闷顶内严禁采用聚氯乙烯绝缘护套导线、聚氯乙烯绝缘平型铜芯软线和聚氯乙烯绝缘绞线明敷。
- 4.9.7 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，垂直敷设至地面的距离不应小于 1.8m，低于 1.8m 的部分应穿管保护。
- 4.9.8 两相三线或三相四线制配电线路中，中性导体（N）线或保护中性导体（PEN）截面积应符合下列要求：

- a) 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。
 - b) 以气体放电灯为主要负荷回路中,其 N 线截面不应小于相线截面。
 - c) 供可控硅调光或计算机供电的三相四线或二相三线配电线路,其 N 线或 PEN 线截面不应小于相线截面的两倍。
- 4.9.9 同一交流回路的电线应穿于同一金属管内,并且管内电线不得有接头,不同性质、不同电压等级的电缆不得穿于同一金属管内。
- 4.9.10 同一回路的所有相线和中性线,应敷设在同一金属槽盒内或穿于同一根金属导管内。
- 4.9.11 闷顶内有可燃物体时,其配电线路应穿金属管敷设。
- 4.9.12 电线管路与热水管、蒸汽管同侧敷设时,应敷设在热水管、蒸汽管的下面。当有困难时,可敷设在其上面。相互间的净距不宜小于下列数值:
- a) 当管路敷设在热水管下面时为 0.2m,上面时为 0.3m,交叉时为 0.1m;
 - b) 当管路敷设在蒸汽管下面时为 0.5m,上面时为 1m,交叉时为 0.3m;
 - c) 当不能符合上列要求时,应采取隔热措施。对有保温措施的蒸汽管,上下净距均可减少至 0.2m。
- 4.9.13 防火分区内的电气布线系统应符合 GB 16895.6-2000 中 527.1 的规定。
- 4.9.14 电气布线系统穿孔的封堵应符合 GB 16895.6-2000 中 527.2 的规定。
- 4.9.15 导管、线槽的敷设应整齐牢固,软管固定间距不应大于 1m,端头固定间距不应大于 0.1m。
- 4.9.16 公共场所室内外的配电线路宜采用金属管暗敷,当明敷时,所有配电线路必须穿金属管(槽)保护,导线不得外露。塑料管、线槽易受机械损伤的场所应穿钢管保护,其保护高度距楼板表面的距离不应小于 0.5m。
- 4.9.17 在可燃装饰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能穿金属管时,可穿金属软管保护,其长度不应大于 2m,导线不得裸露。
- 4.9.18 储存可燃物的仓库的电线必须敷设在金属或硬质难燃塑料套管内,电气线路和灯头应当设在库房通道上方,与堆垛保持安全距离。
- 4.9.19 金属管配线应符合下列规定:
- a) 导线穿入钢管时,管口处应装设护线套保护,在不进入接线盒(箱)的垂直管口,穿入导线后,应用防火材料将管口密封;
 - b) 在入接线盒、灯光盒、开关盒等处,明装金属管应加锁母和护口,多尘、潮湿场所外侧还应加橡皮垫圈,有震动的地方和有人进入的木质结构闷顶内的管路,入盒时应加锁母;
 - c) 金属管和柔性金属管应有可靠接地,但不得作为电气设备的接地导体。
- 4.9.20 塑料管配线应符合下列规定:
- a) 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。
 - b) 塑料管不应敷设在高温和易受机械损伤的场所。引出地(楼)面低于 0.5m 的一段管路应采取防机械损伤的措施;
 - c) 穿入塑料导管绝缘电线(除两根外)的总截面积(包括外护层),不应超过导管内总面积的 40%,以利散热;不得有受硬拉和挤压损坏绝缘现象。
 - d) 塑料导管管口平整光滑,管与管、管与盒等器件应采用插入法连接,接口应牢固密封,导线不得外露。
- 4.9.21 护套电缆配线应符合下列规定:
- a) 护套电缆严禁直接敷设在抹灰层、闷顶、护墙板、布幔角落和墙壁内,受阳光直射的室外场所,不应明敷塑料护套电缆;
 - b) 护套电缆与接地导体或不发热管道等(贴)交叉处,应加绝缘保护管;

- c) 当电气线路易受机械损伤时，应采用塑料管、塑料槽板或金属管保护；
- d) 沿建筑物、构筑物表面明敷的护套电缆，应平直，不松弛、扭绞和曲折，并用线卡固定；
- e) 护套电缆穿入接线盒（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；
- f) 公共场所直敷布线应采用铜芯护套绝缘导线，其截面应不小于 1.5mm^2 ，并不宜大于 6mm^2 。
- 4.9.22 线槽配线应符合下列规定：**
- a) 线槽应敷设在干燥和不易受机械损伤的场所；
- b) 线槽内的导线应留一定余量，绑扎牢固，不应有接头，接头应设在接线盒内；
- c) 金属线槽应经防腐处理；
- d) 金属线槽在闷顶内敷设时，应采用具有槽盖的封闭式金属线槽；
- e) 金属线槽应可靠接地，但不应作为设备的接地线；
- f) 塑料线槽必须具有阻燃性能。
- 4.9.23 瓷（塑料）夹、瓷柱、瓷瓶配线应符合下列规定：**
- a) 在闷顶内，严禁采用瓷（塑料）夹、瓷柱、瓷瓶配线；
- b) 绝缘导线交叉时，交叉点应穿绝缘管并加支持物予以固定；
- c) 绝缘导线的绑扎线应有绝缘层，绑扎时不得损伤绝缘导线的绝缘层；
- d) 瓷（塑料）夹、瓷柱或瓷瓶应完好无损，表面清洁，安装牢固可靠；
- e) 绝缘电线明敷在高温辐射或对绝缘有腐蚀的场所时，电线间及电线至建筑物表面最小净距离应符合表 5 中的规定。

表5 高温或腐蚀性场所，电线间及电线至建筑物表面最小净距

电线固定点间距 L M	最小净距 mm
$L \leq 2$	75
$2 < L \leq 4$	100
$4 < L \leq 6$	150
$6 < L \leq 10$	200

- 4.9.24 可挠性金属管和柔性管配线应符合下列规定：**
- a) 敷设在多尘或潮湿场所的可挠金属保护管，管口及其各连接处均应密封严实；
- b) 在可挠金属保护管有可能受重物压力或明显机械冲击处，应采取机械保护措施；
- c) 可挠金属管、盒（箱）连接处，应采用专用接线夹接地，其接地线应采用不小于 4mm^2 的多股铜线，不应采用熔焊连接；
- d) 当可挠金属管与盒（箱）连接时，无电气连接部分的两端应跨接接地线，其接地线应采用不小于 4mm^2 的多股铜线；
- e) 在闷顶内从接线盒引向器具的绝缘导线应采用可挠金属管或柔性金属管等保护，导线不应有裸露部分；
- f) 可挠性金属管和柔性管都不能做为接地或接零的接续导体。
- 4.9.25 装饰工程配线应符合下列规定：**
- a) 通过有装饰场所部位的配电线路，每条支路均应单独设置带有短路和过载保护功能的断路器进行保护；
- b) 动力设备和照明装置的配电线路，穿越可燃装饰材料时，除配电线路应穿保护管外，尚应采用玻璃棉，岩棉等不燃材料做隔热阻燃保护；

- c) 装饰工程内的配电线路,应用硬质铜芯绝缘电线作永久性固定安装,电线分支接头应在接线盒内,接头应焊接;
- d) 照明灯饰材料必须采用不低于 B1 级的材料。
- 4.9.26 电缆布线应符合下列规定:
- a) 电缆与热力管道、热力设备之间的净距,平行时不应小于 1m,交叉时不应小于 0.5m,当受条件限制时,应采取隔热保护措施;
- b) 电缆通道应避免锅炉的看火孔和制粉系统的防爆门;当受条件限制时,应采取穿管或封闭槽盒等隔热防火措施。电缆不宜平行敷设于热力设备和热力管道的上部;
- c) 电缆沟内应无杂物,盖板齐全,沟内应无积水、渗水现象,或采取有效的排水措施,电缆沟的盖板应采用不燃材料制作。电缆隧道内应无杂物,照明、通风、排水、消防等设施应符合设计要求;
- d) 电缆进入建筑物、隧道,穿过楼板或墙壁处及其他可能受到机械损伤的地方应采用金属(塑料)管、罩进行机械保护;
- e) 电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘(柜)以及穿入管子时,出入口应封闭,管口应密封;
- f) 电缆防火涂料应无脱落,裸铅包电缆的铅皮应无龟裂、腐蚀现象;
- g) 电缆沟进入建筑物时应设防火墙,电缆隧道进入建筑物处应设带门的防火墙,门应为不燃材料;
- h) 电力电缆不应和易燃易爆液体、气体管道和热力管道敷设在同一沟内。
- 4.9.27 电缆终端和接头应符合下列规定:
- a) 电缆终端头和接头绝缘良好;
- b) 电缆终端头应无漏油;铅包及封铅应无龟裂现象;绝缘套管应完整清洁;绝缘胶应无塌陷无软化现象;
- c) 接地线应无松动断股现象。
- 4.9.28 电力电缆接地应符合下列规定:
- a) 铠装电力电缆头的接地线应符合 GB 50303-2002 中 18.1.3 的规定;
- b) 三芯电力电缆终端的金属护层必须接地良好;塑料电缆每相铜屏蔽和铠装应锡焊接地线;
- c) 在民用建筑高温或有耐火要求场所中,使用的矿物绝缘(MI)电缆的铜外套及金属配件应可靠接地。
- 4.9.29 电线电缆电气连接点、接线端子不应有放电现象。
- 4.9.30 电线电缆在满负荷情况下通过的电流不得大于其安全载流量。
- 4.9.31 导线连接点、接线端子温升应符合表 3 中的规定。
- 4.9.32 导线芯线长期工作最高允许温度应符合表 6 中的规定。

表6 导线芯线长期工作最高允许温度

类 型	长期工作最高允许温度
	℃
交联聚烯烃绝缘电线	90
聚氯乙烯绝缘电线	70
橡皮电线	65

4.9.33 1kV 及以下电力电缆和控制电缆,其绝缘电阻值不应小于 $0.5M\Omega$ 。其它线路其相线间和相对地的绝缘电阻值不应小于 $0.5M\Omega$ 。

4.9.34 电力电缆的表面允许温升应符合表 7 的规定。

- 4.9.35 三相回路中 PE 线内流过的正常泄漏电流，不宜超过 1A。
- 4.9.36 在低压配电系统中，相线、中性导体的实际负荷电流的真有效值应小于电缆电线的允许载流量。

表7 电力电缆最高允许温度和表面允许温升值

电 缆 类 型	缆芯长期允许温度 ℃	表面允许温升 K	
		带 铠 装	不 带 铠 装
节油性浸渍绝缘电缆 (10KV 及以下)	65	20	25
交联聚乙烯电缆	80~90	30~40	25~35
橡胶绝缘电缆	65	20	25

4.10 照明器具

- 4.10.1 超过 60W 的白炽灯、卤素灯、高压钠灯、金属卤灯光源、荧光高压汞灯等照明灯具（包括镇流器）不应安装在可燃材料和可燃构件上，聚光灯的聚光点不应落在可燃物上。
- 4.10.2 当灯具的高温部位靠近除不燃性以外的装修材料时，应采取隔热（如采用玻璃丝、石膏板等加以隔热防护）、散热（如在灯具上增加散热空隙或加强顶棚内的通风降温、与可燃物保持一定距离）等防火保护措施。灯饰所用材料的燃烧性能等级不应低于 B1 级。
- 4.10.3 嵌入顶棚内的灯具，灯头引线应采用柔性金属管保护，其保护长度不宜超过 1m。当嵌入式灯具、贴顶灯具以及光檐（槽灯）照明采用卤钨灯以及单灯功率超过 100W 的白炽灯时，灯具（或灯）引入线应选用 105℃~250℃耐高温的绝缘电线，或采用瓷管等不燃材料作隔热保护。
- 4.10.4 照明灯具靠近可燃物时，应满足本标准 4.10.5 所规定的安全距离的要求，当安全距离不够时，应采取如本标准 4.10.2 的规定。
- 4.10.5 储存可燃物的仓库及类似场所照明光源应采用冷光源，其垂直下方与堆放可燃物品水平间距不应小于 0.5m，不应设置移动式照明灯具。
- 4.10.6 聚光灯、回光灯不应安装在可燃基座上，贴近灯头的引出线应用高温线或瓷套管保护，配线接点必须设在金属接线盒内。
- 4.10.7 每个灯控开关所控灯具的总额定电流值不应大于该灯控开关的额定电流。
- 4.10.8 碘钨灯、卤素灯、60W 及以上的白炽灯等高温照明灯具不应在库房内装设。
- 4.10.9 产生腐蚀性气体的蓄电池室等场所应采用密闭型灯具。
- 4.10.10 在有尘埃的场所，应按防尘的保护等级分类选择合适的灯具。
- 4.10.11 照明灯具上所装的光源，不应超过灯具的额定功率。
- 4.10.12 灯头及接线应符合 GB 50303-2002 中 19.2.2 的规定。
- 4.10.13 用于舞台效果的高温灯具，其灯头引线应采用耐高温导线或穿瓷管保护，再经接线柱与灯具连接，导线不得靠近灯具表面或敷设在高温灯具附近。
- 4.10.14 储存可燃物的库房及类似场所照明必须采用有防护罩的灯具和墙壁开关，不得使用无防护罩的灯具和拉线开关。
- 4.10.15 变电所内，高低压配电设备及裸母线的正上方不应安装灯具。
- 4.10.16 照明灯具与可燃物之间的安全距离应符合下列规定：
- 普通灯具不应小于 0.3m；
 - 高温灯具（聚光灯、碘钨灯等）不应小于 0.5m；

- c) 影剧院、礼堂用的面光灯、耳光灯不应小于 0.5m;
 - d) 功率为 100W~500W 的灯具不应小于 0.5m;
 - e) 功率为 500W~2000W 的灯具不应小于 0.7m;
 - f) 功率为 2000W 以上的灯具不应小于 1.2m。
- 4.10.17 霓虹灯与建筑物、构筑物表面距离应符合 GB 50303-2002 中 21.1.2 的规定。
- 4.10.18 建筑物内景观照明灯具的导电部分对地电阻应符合 GB50303-2002 中 21.1.3 的规定。
- 4.10.19 节日彩灯应符合下列规定:
- a) 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;配电线路应穿钢管敷设,不应挂在避雷带上;
 - b) 彩灯线路应采用绝缘铜线,导线的最小截面除应满足载流量要求外,不应小于 2.5mm^2 ,灯头线不应小于 1.0mm^2 ;
 - c) 彩灯电源除统一控制外,每个支路应有单独控制开关和熔断器保护,导线的支持物应安装牢固;
 - d) 悬挂式彩灯应采用防水灯头,灯头线与干线的连接应牢固,绝缘包扎紧密。彩灯导线应采用橡胶软铜导线,截面不应小于 4.0mm^2 。垂直敷设时,对地面的距离不应小于 3.0m。
- 4.10.20 荧光灯电感镇流器外壳的最高允许温度不应超过给定温度标定值,如没有标注温度标定值时,其最高允许温度不应超过(内有衬纸)95℃和(内无衬纸)85℃;电子镇流器外壳的最高允许温度不应超过给定温度标定值,如没有标注给定温度标定值时,其最高允许温度不应超过 40℃。
- 4.10.21 霓虹灯专用变压器外壳温度,当环境温度为 40℃时,其最高允许温升为 40K。
- 4.10.22 照明灯具及其附件应无火花放电现象、痕迹。

4.11 电动机

- 4.11.1 电动机应安装在牢固的机座上,机座周围应有适当的通道,与其它低压带电体、可燃物之间的距离不应小于 1m,并应保持干燥清洁。
- 4.11.2 电动机外壳接地应牢固可靠,完好无损。
- 4.11.3 电动机应装设短路保护和接地故障保护,并应根据具体情况分别装设过载保护、断相保护和低电压保护。
- 4.11.4 电动机控制设备与线路应符合下列规定:
- a) 电气元器件外观应整洁,外壳应无破裂,零部件齐全,各接线端子及紧固件应无缺损、锈蚀等现象;
 - b) 电气元器件的触头应无熔焊粘连变形和严重氧化等痕迹;
 - c) 端子上的所有接线应压接牢固,接触应良好,不应有松动、脱落现象;
 - d) 电动机运行时应无异常声响和气味,电气连接点、壳体等不应有打火放电现象。
- 4.11.5 轴承应润滑,对使用滑动轴承的设施,油环应滑动,油腔内的油面应到油面计所指示的位置。
- 4.11.6 电动机空气冷却装置运转应正常。
- 4.11.7 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。
- 4.11.8 电动机滑动轴承的温度不应超过 80℃,滚动轴承的温度不应超过 95℃。
- 4.11.9 电动机的工作电流,在正常工作情况下不应超过额定值,任意两相间的电流差值应小于额定电流的 10%。
- 4.11.10 电动机电源电压应在额定电压-5%~+10%范围内运行。相间电压不平衡度应不大于 5%。
- 4.11.11 电气元器件的触头、接线端子等的温度,不应超过表 3 中的数值。
- 4.11.12 电动机绝缘应符合 GB 50303-2002 中 7.1.2 的规定。

注:此处电动机主要是指100kW及以下异步电动机。

4.12 电热器具

4.12.1 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，引入线处应采用耐高温的绝缘材料予以保护；
- b) 电热器具周围不应放置可燃物；
- 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。

4.12.2 低于 3kW 以下可移动式电热器具应符合下列规定：

- a) 电热器具应放在不燃材料制作的工作台上，与周围可燃物应保持安全距离；
- b) 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。

4.12.3 电源线的温升不应超过表 6 中规定的数值。

4.12.4 电源插座、开关电器触点温升不应超过表 3 中规定的数值。

4.12.5 电源线电流不应超过允许载流量。

4.13 空调器具

4.13.1 空调器应单独供电，电源线应设置短路、过载保护，其电源插座的容量应同插头的容量匹配。

4.13.2 分体式空调穿墙管路应选择可燃或难燃材料套管保护，室内机体接线端子板处接线牢固、整齐、正确。

4.13.3 空调器不应安装在可燃结构上，其设备周围不准置放可燃物。

4.13.4 空调器具压缩机、风扇电机应无异常声响，无火花放电现象。

4.13.5 空调单独供电线路短路保护和过载保护应动作灵活可靠。

4.13.6 空调电源线插头和插座接触良好，温升不应超过表 3 中规定的数值。

4.14 其他小型用电设备

4.14.1 电铃不应直接设置在可燃装饰材料或可燃构件上，电铃下方不应堆放可燃物品，控制开关应装在相线上，采用延时开关控制，并应按设计规定整定延时值。

4.14.2 电铃的供电回路，应有保护措施。

4.14.3 电源插座温升不应超过表 3 中规定的数值。

4.14.4 电源线电流不应超过允许载流量。

4.15 接地和等电位联结

4.15.1 接地要求

4.15.1.1 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。

4.15.1.2 电气装置应充分利用自然接地体作保护接地的接地极。

4.15.1.3 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，系统接地型式符合 GB 14050-2008 中 4.1、4.2 和 4.3 的要求。

4.15.1.4 建筑物内电气装置的保护接地系统宜采用 TN-C-S、TN-S 或 TT 系统，并应符合下列规定：

- a) 火灾危险场所不应采用 TN-C 系统；
- b) 附设有变电所的建筑物内应采用 TN-S 系统。

4.15.1.5 保护地线（PE 线）、保护中性导体（PEN 线）、等电位联结导体和接地极引入线不应接入刀开关或熔断器。

- 4.15.1.6 TN-C-S 系统的 PEN 线应在进入总配电箱内即将 PE 线和 N 线分开，分别接入 PE 线母排和 N 线母排，分开后不应再连通。
- 4.15.1.7 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，均应用管子或角钢加以保护。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。
- 4.15.1.8 每台电气设备均应以单独的接地线与接地干线相连接，不得在一个接地线中串接几台电气设备。
- 4.15.1.9 接地干线的连接应采用焊接，焊接必须牢固无虚焊。有色金属接地干线不能采用焊接时，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。
- 4.15.1.10 保护地线（PE 线）、保护中性导体（PEN 线），按机械强度要求，最小截面应符合下列规定：单根铜线不应小于 4mm^2 ；符合下列条件之一时，不应小于 2.5mm^2 ：
- 采用保护套管或槽盒敷线；
 - 采用其他等效的机械保护措施敷线。
- 4.15.1.11 对于给电气装置供电的干线回路中的保护中性导体（PEN 线），按机械强度要求铜线不应小于 10mm^2 ，采用多芯电缆的芯线作 PEN 线时不应小于 4mm^2 。采用电缆或护套电线的芯线作保护地线（PE 线）时，最小截面不做规定。当 PE（PEN）线所用材质与相线相同时，按热稳定要求 PE（PEN）线最小截面积应符合表 8 的规定。当 PE（PEN）线与相线为不同材质时，表 8 值应按不同材质的电导值进行换算。

表8 相线截面与 PE 线或 PEN 线最小截面对应关系

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

- 4.15.1.12 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 ，在可能的条件下应采取措施减少至 2Ω 以下。
- 4.15.1.13 10kV 中性点经小电阻接地系统的独立变电所，应满足下列条件之一：
- 变压器低压侧中性点的系统接地应用单芯铜质绝缘电缆引至户外单设一组接地装置，与保护接地装置的距离不应小于 10m；
 - 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 。
- 4.15.1.14 10kV 变电所建在建筑物内时，其保护接地和变压器低压侧系统接地应共用一组接地装置，并纳入建筑物的总等电位联结的范围内，其接地电阻应符合下列要求：
- 当变电所无向所外建筑物引出低压供电回路时，对接地电阻无要求；
 - 当变电所有向所外建筑物引出低压供电回路时，其接地电阻阻值应符合 4.15.1.12 或 4.15.1.13 b) 的要求。
- 4.15.1.15 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 。
- 4.15.1.16 除上述特殊规定外，接地电阻应满足下述要求：
- 独立的防雷保护接地电阻应不大于 10Ω ；

- b) 独立的安全保护接地电阻应不大于 4Ω ；
- c) 独立的交流工作接地电阻应不大于 4Ω ；
- d) 独立的直流工作接地电阻应不大于 4Ω ；
- e) 防静电接地电阻一般要求不大于 100Ω 。

4.15.2 等电位联结要求

4.15.2.1 新建的建筑物内应有总等电位联结。

4.15.2.2 等电位联结中各联结点应牢固连接，可靠导电。

4.15.2.3 总等电位联结导体的截面不应小于进线回路中 PE (PEN) 线截面的 $1/2$ ，但最大不超过 25 mm^2 铜线，最小不小于 6 mm^2 铜线。可采用相同导电率的其他材质导线，但均不得采用铝线。当采用钢材时可采用 $\Phi 10\text{ mm}$ 热镀锌圆钢或 $25\times 4\text{ mm}$ 热镀锌扁钢。

5 检测内容、检测方法与隐患判定

5.1 检测的主要内容

- a) 电气系统的带电设备红外诊断；
- b) 电气系统的接地电阻检测；
- c) 电气系统的剩余电流保护装置检测；
- d) 电气系统的绝缘电阻检测；
- e) 变配电系统建筑接线端子的安装情况；
- f) 室内低压配电线路的配线情况，动力及照明配电箱、开关插座的安装；
- g) 吊顶内线路的敷设；
- h) 电气设备接地和等电位联结等。

5.2 一般规定

5.2.1 检测人员在现场进行检测时，应与被测目标保持一定的安全距离，并应遵守带电作业安全规定。

5.2.2 电气防火检测应基于现场实际条件并在现场最不利的条件下进行检测，检验结果中应注明现场检测的实际条件。

5.2.3 需带电进行测量时，应遵守以下规定：

- a) 受检的电气线路和设备运行时，其负载率应不小于 30%，测试时负载率宜尽量大。
- b) 测量温度时，受检的电气线路和设备应达到热稳定状态。温度变化小于 $1^\circ\text{C}/\text{h}$ 或运行时间超过 4h 即认为达到热稳定状态。
- c) 带电测量不应影响建筑电气系统的正常运行。

5.2.4 检测工作中所使用的检测仪器设备，应确保计量溯源的有效性。

5.2.5 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。

5.3 抽样原则

5.3.1 变压器、高、低压配电装置、发电机、消防水泵电机等大型电气设备应全部检测。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%。

5.3.2 在电缆沟、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%。

5.3.3 接地和等电位联结抽检率不低于 30%。

5.3.4 抽检点的选取原则：

- a) 选取抽检点尽量均匀；
- b) 使用环境较差的地方；
- c) 使用机会较多或负荷较大的；
- d) 近期进行过维修、保养的。

5.4 火花和电弧放电检测

5.4.1 超声波探测法

使用超声波探测仪检测电气装置是否有火花放电现象。

5.4.2 痕迹观察法

利用望远镜或视频显微镜观察是否存在放电痕迹、击穿痕迹和熔融痕迹。

5.4.3 隐患判定

当超声波探测仪接收到火花和电弧放电产生的超声波时或观察到放电痕迹时，可判定存在火灾隐患。

5.5 温度测量

5.5.1 测试方法

- a) 使用红外热像仪对电气设备和线路进行全面扫描检测，发现异常发热部位，然后使用红外测温仪对异常发热部位进行测温。
- b) 对异常发热部位，应从不同观测角度进行不少于三次的测温，取其最大值。
- c) 测量时应正确选择被测物体的表面发射率，可参照附录 B 执行。
- d) 测量时应考虑环境温度、相对湿度和测量距离对测量结果的影响。
- e) 对异常发热部位，应记录异常发热设备的实际负载电流、发热部件的表面温度以及环境温度。

5.5.2 隐患判定

5.5.2.1 表面温度判断法

- a) 当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，可根据表 2、表 3、表 4、表 6、表 7 给出的温度或温升标准加以比较，判定存在的火灾隐患。
- b) 当受检的电气线路和设备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。在低负载率情况下，实测的温度折合到满载情况下的温度与表 2、表 3、表 4、表 6、表 7 的温度或温升标准加以比较，判定存在的火灾隐患。其理论计算公式如下：

$$T_e = (T - T_0) \left(\frac{I_e}{I} \right)^2 + T_0$$

式中：

T_e ——折合到额定电流下的计算温度（℃）；

T ——实测负载电流下的温度（℃）；

T_0' ——实测环境温度（℃）；

I_e ——额定负载电流（A）；

I ——实测负载电流（A）；

T_0 ——规定的平均最高环境温度为40℃。

5.5.2.2 比较判断法

- 对于电流致热型的同一电气设备，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，可以判定存在的火灾隐患。
- 对同一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彼此相等时，比较其对应接线端子或其它相关发热部位的温度（或温升）的差异可以判定存在的火灾隐患。当三相负载电流不平衡或负载率较低时，应充分考虑实际负载电流对温度（或温升）的影响。
- 对于电压致热型的同一台电气设备，当三相电压平衡时，比较其对应接线端子或其它相关发热部位的温度（或温升）的差异，可以判定存在的火灾隐患。
- 对同一回路中几台电压致热型的电气设备，当三相电压平衡且负载端电压相同时，比较其对应接线端子或其它相关发热部位的温度（或温升）的差异，可以判定存在的火灾隐患。当三相电压不平衡时，应充分考虑三相不平衡电压对温度（或温升）的影响。

5.5.2.3 热像图判断法

根据红外热像仪（或红外热电视）对电气装置的相关发热部位在正常状态和异常状态下，热像图上温度分布的差异，可以判定存在的火灾隐患。

5.6 绝缘电阻的测量

5.6.1 一般要求

- 绝缘电阻测量应在停电的情况下进行；
- 测量馈电线路的绝缘电阻时，应将低压断路器、用电设备、电器和仪表等断开；
- 测量绝缘电阻时，不能承受测试电压的设备或元件应等电位处理或断开；
- 绝缘电阻，应使用 60s 测量时间的绝缘电阻。

5.6.2 绝缘电阻测试时施加的电压：

- 100V 以下的电气设备或回路，采用 250V、50M Ω 及以上兆欧表；
- 100V 至 500V 的电气设备或回路，采用 500V、100M Ω 及以上兆欧表；
- 500V 至 3000V 的电气设备或回路，采用 1000V、2000M Ω 及以上兆欧表；
- 3000V 至 10000V 的电气设备或回路，采用 2500V、10000M Ω 及以上兆欧表。

5.6.3 隐患判定

当检测结果不符合标准有关条款要求时，可判断存在安全隐患。

5.7 接地电阻测量

5.7.1 测试方法

- a) 接地电阻宜采用两辅助接地极的方法进行检测。当 TN 系统内并联有大量重复接地，可使用钳式接地电阻检测仪进行接地电阻的测量。
- b) 测量总等电位连接、辅助等电位连接在内的保护导体的连续性。

5.7.2 隐患判定

当检测结果不符合标准有关条款要求时，可判断存在安全隐患。

5.8 电压、电流测量

5.8.1 检测方法

- a) 电压电流有效值测量：对非线性负载比重比较大的低压配电线路，应使用真有效值表测量其电压、电流值；
- b) 谐波分量测量：使用谐波分析仪测量各次电压电流谐波成分存在的情况；
- c) 中性导体过载电流测量：中性导体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。当中性导体截面与相线截面相同时，中性导体电流真有效值不应超过相线电流；当中性导体截面为相线截面两倍时，中性导体电流真有效值不应超过相线电流的两倍。

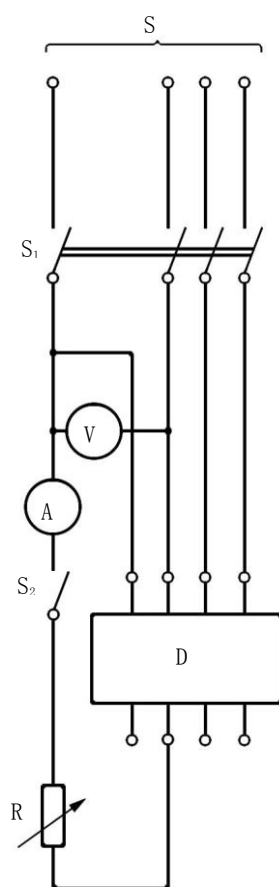
5.8.2 隐患判定

当检测结果不符合标准有关条款要求时，可判断存在安全隐患。

5.9 剩余电流保护装置验证在剩余电流条件下的动作特性

5.9.1 检测方法

在装设剩余电流保护装置的低压配电线路中，为了测试剩余电流动作值，人为的设置一个模拟接地故障试验电路，如图1所示。根据相线电压和额定剩余动作电流（ $I_{\Delta n}$ ）的数值来估算限流电阻 R_p 的数值，使得初始剩余电流值不大于 $0.2 I_{\Delta n}$ 。逐渐减小限流电阻 R_p 的阻值，即可模拟接地故障电流的逐渐增加，设法在30s内达到 $I_{\Delta n}$ 。当剩余电流保护装置脱扣时，电流表A的数字即是实测的剩余电流动作值。



- S——电源；
 V——电压表；
 A——电流表；
 S₁——多极开关；
 S₂——单极开关；
 D——被试剩余电流保护装置；
 R——可调电阻。

图1 验证在剩余电流条件下的动作特性的试验电路

5.9.2 隐患判定

剩余电流动作值应在 $0.5 I_{\Delta n}$ 和 $I_{\Delta n}$ 之间，当检测结果不符合要求时，可判断存在安全隐患。

5.10 其他隐患判定

除5.3~5.8描述的隐患外，当检查结果不符合标准其他条款要求时，可判断存在安全、火灾隐患。

6 建筑电气火灾危险等级评定

6.1 单项条款火灾危险等级确定

6.1.1 根据引发火灾的危险程度，将单项条款划分为 A, B, C 三级，火灾危险等级划分如下：

- a) A 级：严重危险项，指存在严重的火灾隐患，可能随时导致火灾的发生；
- b) B 级：中危险项，指存在较严重的火灾隐患，引发火灾的可能性较大；
- c) C 级：轻危险项，指存在一般火灾隐患，经较长时间运行可能导致火灾的发生。

6.1.2 本标准单项条款中测试条款危险等级按表 9 划分，直观检查条款危险等级按附录 F 划分。

表9 测试条款危险等级划分

测量参数	系数 β			基准值
	A 级	B 级	C 级	
温度	$\beta \geq 1.3$	$1.1 \leq \beta < 1.3$	$1.0 \leq \beta < 1.1$	最高允许温度
电流	$\beta \geq 1.3$	$1.2 \leq \beta < 1.3$	$1.1 \leq \beta < 1.2$	额定电流
接地电阻	$\beta \geq 3.0$	$2.0 \leq \beta < 3.0$	$1.0 \leq \beta < 2.0$	标准规定值
绝缘电阻	$\beta \leq 0.5$	$0.5 < \beta \leq 0.75$	$0.75 < \beta \leq 1.0$	绝缘等级和标准规定值
电压	$\beta \geq 1.3$	$1.2 \leq \beta < 1.3$	$1.1 \leq \beta < 1.2$	额定电压
防火距离	$\beta \leq 0.5$	$0.5 < \beta \leq 0.75$	$0.75 < \beta \leq 1.0$	标准规定值
剩余电流	$\beta \geq 1.3$	$1.1 \leq \beta < 1.3$	$1.0 \leq \beta < 1.1$	标准规定值
火花放电	重	中	轻	相关标准规定

注： β 为实际测量值与基准值的比值

6.2 建筑电气被测部分火灾危险等级的评定

6.2.1 根据本标准规定，通过现场直观检查和仪器测试，确定被测部分的危险等级。现给出被测部分火灾危险等级系数计算的经验公式如下：

$$X = \frac{C_s + 3B_s}{Z_s}$$

式中：

X——火灾危险等级系数；

Z_s ——被测部分实际检测点数；

C_s ——被测部分C级隐患点数；

B_s ——被测部分B级隐患点数。

6.2.2 根据火灾危险等级系数，将建筑电气被测部分火灾危险等级程度划分为 I 级，II 级，III 级，IV 级共 4 个等级，分别为：

- a) I 级（无 A 类、 $X \leq 0.1$ ）：被测部分安全，无电气火灾隐患；
- b) II 级（无 A 类、 $0.1 < X \leq 0.2$ ）：被测部分较安全，存在轻微电气火灾隐患；
- c) III 级（无 A 类、 $0.2 < X \leq 0.4$ ）：存在一般电气火灾隐患；
- d) IV 级（存在 A 类或 $X > 0.4$ ）：存在严重电气火灾隐患。

7 火灾隐患的记录及试验报告

7.1 对于存在火灾隐患的电气设备和线路，应清晰记录隐患的内容、部位、表现形式，检测完毕后，检测负责人和受检单位负责人应在检测记录上签字。

7.2 火灾隐患的记录可以用图像、文字等多种表述方式。

7.3 检测报告应至少包括以下基本内容：

- a) 受检单位的基本情况；
- b) 检测环境；
- c) 检测范围、项目、内容及结果；
- d) 检测使用的仪器和设备。

附 录 A
(资料性附录)
检测仪器基本配置

表A.1 检测仪器基本配置

序号	仪器名称	单位	数量	检测项目	主要参数
1	数字温湿度计	个	2	环境温度检测	精度: 1℃
2	钢球	个	1	防护等级	Φ 12.5mm
3	试验试指	个	1	防护等级	/
4	试验探针	个	1	防护等级	Φ 2.5mm
5	卷尺	个	1	尺寸测量	量程不小于 30m; 精度: 1mm
6	游标卡尺	个	1	尺寸测量	量程不小于 150mm; 精度: 0.02mm
7	钢直尺	个	1	尺寸测量	量程不小于 50cm; 精度: 1mm
8	红外测温仪	个	2	温度测量	测温范围: -10℃~+300℃ 距离系数: 50:1 或 60:1 发射率范围: 0.1~1.0 测温精确度: 读数的±1%或 1℃
9	红外热像仪或 红外热电视	个	1	温度场测量	测温范围: -10℃~+300℃ 测温精确度: 读数的±2%或±2℃ 发射率范围: 0.1~1.0 图像存储和回放
10	超声波探测仪	个	1	火花和电弧探测	频率响应: 20KHz~50KHz 测量精确度: 读数的±1%
11	普通钳形表	个	2	正弦电流有效值测量、正弦 电压有效值测量	直流电流: 600A 直流电压: 600V 交流电流: 600A 交流电压: 600V 电阻: 200MΩ 精度: 2.5 级
12	真有效值钳形 表	个	1	非正弦畸变电流有效值测 量、非正弦畸变电压有效值 测量	直流电流: 600A 直流电压: 600V 交流电流: 600A 交流电压: 600V 电阻: 200MΩ 精确度不大于读数的±2.5%
13	漏电电流 检测仪	个	1	绝缘导线漏电电流检测	量程: 10mA~1A 精确度不大于读数的 2.5%
14	漏电开关 测试仪	台	1	剩余电流保护装置动作特性 测量	电流: 10mA~500mA 准确度: ±0.1I _{Δn} 时间: 0~300ms 准确度: ±3ms

表 A.1 (续)

序号	仪器名称	单位	数量	检测项目	主要参数
15	绝缘电阻检测仪(兆欧表)	个	1	绝缘导线绝缘电阻测量	直流试验电压: 250V、500V、2500V 测量范围: 0~500M Ω 计时 60 \pm 5S
16	钳式接地电阻检测仪	个	1	接地电阻测量	电阻: 量程、精确度、分辨率分别为 0.1 Ω ~ 1200 Ω 、 \pm (1.5%+0.1 Ω)、0.1 Ω 电流: 量程、精确度、分辨率分别为 1mA~30A、 \pm (2.5%+20mA)、1mA 最大可钳导体尺寸 32mm
17	低欧姆表	个	1	导电连续性测量	电阻: 4 Ω ~24 Ω 最小电流: 0.2A
18	电能质量分析仪	台	1	谐波分量测量	电压: 600V 电流: 5000A 精度: A 级 频率: 至少 25 次

附 录 B
(规范性附录)
常用材料发射率的参考值

表B.1 常用材料发射率值的参考表

材 料	温度(℃)	发射率近似值	材 料	温度(℃)	发射率近似值
抛光铝或铝箔	100	0.09	棉纺织品(全颜色)	-	0.95
轻度氧化铝	25-600	0.10-0.30	丝绸	-	0.78
强氧化铝	25-600	0.30-0.40	羊毛	-	0.78
黄铜镜面	28	0.03	皮肤	-	0.98
氧化黄铜	200-600	0.61-0.59	木材	-	0.78
抛光铸铁	200	0.21	树皮	-	0.98
加工铸铁	20	0.44	石头	-	0.92
完全生锈轧铁板	20	0.69	混凝土	-	0.94
完全生锈氧化钢	22	0.66	石子	-	0.28-0.44
完全生锈铁板	25	0.80	墙粉	-	0.92
完全生锈铸铁	40-250	0.95	石棉板	25	0.96
镀锌亮铁板	28	0.23	大理石	23	0.93
黑亮漆(喷在粗糙铁上)	26	0.88	红砖	20	0.95
黑或白漆	38-90	0.80-0.95	白砖	100	0.90
平滑黑漆	38-90	0.96-0.98	白砖	1000	0.70
亮漆(所有颜色)	-	0.90	沥青	0-200	0.85
非亮漆	-	0.95	玻璃(面)	23	0.94
纸	0-100	0.80-0.95	碳片	-	0.85
不透明塑料	-	0.95	绝缘片	-	0.91-0.94
瓷器(壳)	23	0.92	金属片	-	0.88-0.90
电瓷	-	0.90-0.92	环氧玻璃板	-	0.80
屋顶材料	20	0.91	镀金铜片	-	0.30
水	0-100	0.95-0.96	涂焊料的铜	-	0.35
冰	-	0.98	钢丝	-	0.87-0.88

附 录 C
(规范性附录)
剩余电流动作保护器的接线方法

表C.1 剩余电流动作保护器的接线方法

保护接地型式	极 数	
	三相三线三极	三相四线三极或四极
TN-S 系统		
TN-C-S 系统		
TT 系统		

附 录 D
(规范性附录)
IP 防护等级划分

IP防护等级系统将灯具依其防尘防湿特性分级，由字母IP及二位标示数字组成，第一位数字表示防固体异物进入的等级，第二位数字表示防水进入的密闭程度。二位标示数字表示的防护等级分别如表D1、表D2所示。

表D.1 防固体异物进入（第一位数字）

防护等级	技术要求	概述
0	无防护	不要求专用的防护。
1	防范大于 50mm 的固体异物	能防止直径大于 50mm 的固体异物进入。 能防止人体偶然或无意识地进入并触及带电部分或运行部分。
2	防范大于 12mm 的固体异物	能防止直径大于 12mm 的固体异物进入。 能防止手指触及内部带电部分或运行部分。
3	防范大于 2.5mm 的固体异物	能防止直径大于 2.5mm 的固体异物进入。 能防止厚度（或直径）大于 2.5mm 的工具、导线等触及内部带电部分或运行部分。
4	防范大于 1mm 的固体异物	能防止直径大于 1mm 的固体异物进入。 能防止厚度（或直径）大于 1mm 的工具、导线等触及内部带电部分或运行部分。
5	防尘	能防止灰尘进入量达到影响设备功能的程度。
6	尘密	完全防止灰尘进入。 完全防止人体接触及内部带电部分或运行部分。

表D.2 防水进入（第二位数字）

防护等级	技术要求	概述
0	无防护	不要求专用的防护。
1	防滴	垂直的滴水不能直接进入。
2	15° 防滴	与铅垂线成 15° 角范围内的滴水不能直接进入。
3	防淋水	与铅垂线成 60° 角范围内的淋水不能直接进入。
4	防溅	任何方向的溅水无有害影响。
5	防喷水	任何方向的喷水无有害影响。
6	防海浪或强力喷水	猛烈的海浪或强力喷水无有害影响。
7	浸水	在规定的压力和时间下浸在水中，进水量无有害影响。
8	潜水	在规定的压力下长时间浸在水中，进水量无有害影响。

附 录 E
(规范性附录)
特殊场所的电气防火检测

E.1 大型文艺演出场所

E.1.1 直观检查

E.1.1.1 配电箱

- a) 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；
- b) 室外配电箱应有防雨雪措施，进出线口应设在箱体的下方；
- c) 配电箱近旁不得堆放可燃物及其它杂物；
- d) 配电箱的接地线应牢固可靠，完好无损。

E.1.1.2 线路敷设

- a) 线路沿建筑物敷设时应固定牢固，防止导线直接承受拉力；
- b) 室内临时线路应使用橡套绝缘软线，导线在横穿通道地面处应有防机械损伤措施；
- c) 导线的连接点均应使用插接件或专用连接器连接；必须有防止导线连接点直接承受拉力的措施；
- d) 多根橡套绝缘软线不宜盘绕在一起放置，否则应采取通风散热措施；
- e) 一般情况，中性导体截面应与相线截面相等。当有可控硅调光装置时，中性导体截面不应小于相线截面积的2倍。

E.1.1.3 灯具的安装与使用应符合下列规定：

- a) 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；
- b) 固定构架上的灯具应采用专用支架与构架固定牢固；
- c) 用于舞台效果的灯具，其灯头引线均应采用耐高温导线或穿瓷管保护，再经接线柱与灯具连接，导线不得靠近灯具表面；
- d) 照明装置与可燃物的距离必须符合 4.10.15 的规定。

E.1.2 仪器检测

E.1.2.1 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度，不应超过表3中最高允许温度。

E.1.2.2 检测灯具附件（电容器等）的温度不应超过4.10.19最高允许温度。

E.1.2.3 检测成束敷设和成堆堆放的橡胶绝缘软线的温度，不应超过表6中最高允许温度。

E.1.2.4 检测导线插件的温度，不应超过表6中最高允许温度。

E.1.2.5 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。

E. 1. 2. 6 测量低压断路器的各相电流、中性导体电流和PE线异常电流。

E. 2 公共娱乐场所

E. 2. 1 公共娱乐场所主要指以下场所：

E. 2. 1. 1 影剧院、录像厅、礼堂等演出、放映场所；

E. 2. 1. 2 舞厅、卡拉OK厅、多功能厅等歌舞娱乐场所；

E. 2. 1. 3 具有娱乐功能的夜总会、音乐茶座和餐饮场所；

E. 2. 1. 4 游艺、游乐场所；

E. 2. 1. 5 保龄球馆、旱冰场等营业性健身、休闲场所。

E. 2. 2 直观检查

E. 2. 2. 1 配电箱应符合4. 8的规定。

E. 2. 2. 2 线路敷设

- a) 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 ；
- b) 室内的配电线路宜采用金属管暗敷在墙内；当明敷时，所有配电线路必须穿金属管（槽）保护，导线不得外露；横穿通道地面的导线应采取固定的机械保护措施；
- c) 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能穿金属管时，可穿金属软管保护，其长度不应大于 2. 0m，导线不得裸露；
- d) 不应擅自拉接临时电气线路；
- e) 导线穿越可燃装饰材料时，应采用玻璃棉、石棉等非燃材料做隔热保护；
- f) 移动式灯具的电源线，应当采用橡胶绝缘软线，其长度不宜大于 2m；
- g) 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；
- h) 建筑物吊顶部位的灯槽布线应等同于闷顶内布线。当有可燃物时必须穿金属管保护。若受条件限制局部不能穿金属管时，可穿金属软管，导线不得裸露。无可燃物时可穿难燃型刚性塑料管保护。

E. 2. 2. 3 插座的安装与使用应符合4. 6的有关规定。

E. 2. 2. 4 灯具的安装与使用应符合4. 10的有关规定。

E. 2. 3 仪器检测

与E. 1. 2有关规定相同。

E. 3 展览展销场所及建材家俱灯饰商品集贸市场

E. 3. 1 直观检查

E. 3. 1. 1 配电箱应符合4. 8的有关规定。

E. 3. 1. 2 线路敷设与E. 2. 2. 2有关规定相同。

E. 3. 1. 3 插座的安装与使用应符合4. 6的有关规定。

E. 3. 1. 4 灯具的安装与使用应符合4. 10的有关规定。

E. 3. 1. 5 电器设备的使用应符合以下规定：

- a) 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；
- b) 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；
- c) 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；
- d) 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；
- e) 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。

E. 3. 2 仪器检测

与E. 1. 2有关规定相同。

E. 4 施工场地

E. 4. 1 直观检查

E. 4. 1. 1 配电箱

- a) 施工场地的配电箱应能耐受撞击、振动、雨淋、日晒等严酷环境，并用不燃材料或铁板制成；
- b) 配电箱的进出线口应在箱的下方；
- c) 配电箱外壳的防护等级应满足 IP43（见附录 D）的要求；
- d) 配电箱近旁不得堆放可燃材料及其它杂物；
- e) 配电箱应由专人管理，只能用钥匙或专用工具才能开启；
- f) 非电工人员只能通过配电箱对外开启的插座，将电气设备在空载状态下接入插座，其额定电流不应大于 10A；
- g) 总配电箱的三相电源进线处必须装设三相防火漏电断路器，一般选用低灵敏度延时型，其额定漏电动作电流可选 300mA 或 500mA。

E. 4. 1. 2 线路敷设

- a) 施工场地架空线路的电杆应避开易受碰撞、易受雨水冲刷和应避开开热力管道和交通车辆频繁的场所，安装时应尽量减少导线连接端子承受的力；
- b) 应采用电缆或绝缘导线；
- c) 电缆敷设的路径应尽量避免与车行道交叉，交叉时必须套以钢管作机械保护；
- d) 工棚内的电气线路，除橡套软电缆和护套外，均应固定在绝缘子上，穿墙时应套绝缘管；
- e) 电气线路不得接触潮湿地面，不得靠近热源，不得直接绑挂在金属构架上任其幌动而不加绝缘子固定；
- f) 在竹木脚手架上敷设线路时应采用绝缘子固定，在金属脚手架上敷设线路时，应采用木横担和绝缘子固定；
- g) 移动电缆应采用铜芯重型橡套电缆。

E. 4. 1. 3 用电设备

- a) 移动式或手持式电动工具的电源线应采用铜芯橡胶套软电缆或聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套软电缆，使用中应防止受热源烘烤和受机械损伤；
- b) 施工场地户外灯具的外壳防护等级不应低于 IP33（见附录 D）的要求。

E. 4. 1. 4 接地

- a) 在施工开始之初必须用自然的或人工的接地极做好接地保护，在埋建筑物基础钢筋后，该基础钢筋既应作建筑物的永久性接地极，又作施工时的临时接地极；
- b) 施工场地的总配电箱和各分配电箱的 PE 线母排和电源插座的接地端子必须可靠接地。

E. 4. 2 仪器检测

与E. 1. 2有关规定相同。

E. 5 桑拿浴室

E. 5. 1 直观检查

E. 5. 1. 1 桑拿浴室内的区域划分

桑拿浴室应按高温对线路、设备绝缘的危害程度作如下分区，如图E1所示，分1、2、3、4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。

E. 5. 1. 2 电气设备和线路防止高温危害的要求

- a) 1 区 在此区内除加热设备外，不得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；
- c) 3 区 在此区内电气设备和绝缘导线应符合耐持续高温的要求；
- d) 4 区 在此区内只能装设加热器用的限温控制器（定温器及热脱扣器），当该区内的温度超过设定温度时，该控制器应自动切断加热器或蒸汽泵电源，其耐高温要求和 3 区相同。

E. 5. 1. 3 电气线路和设备的外护物和遮拦均需具有IP24（见附录D）的防护等级。

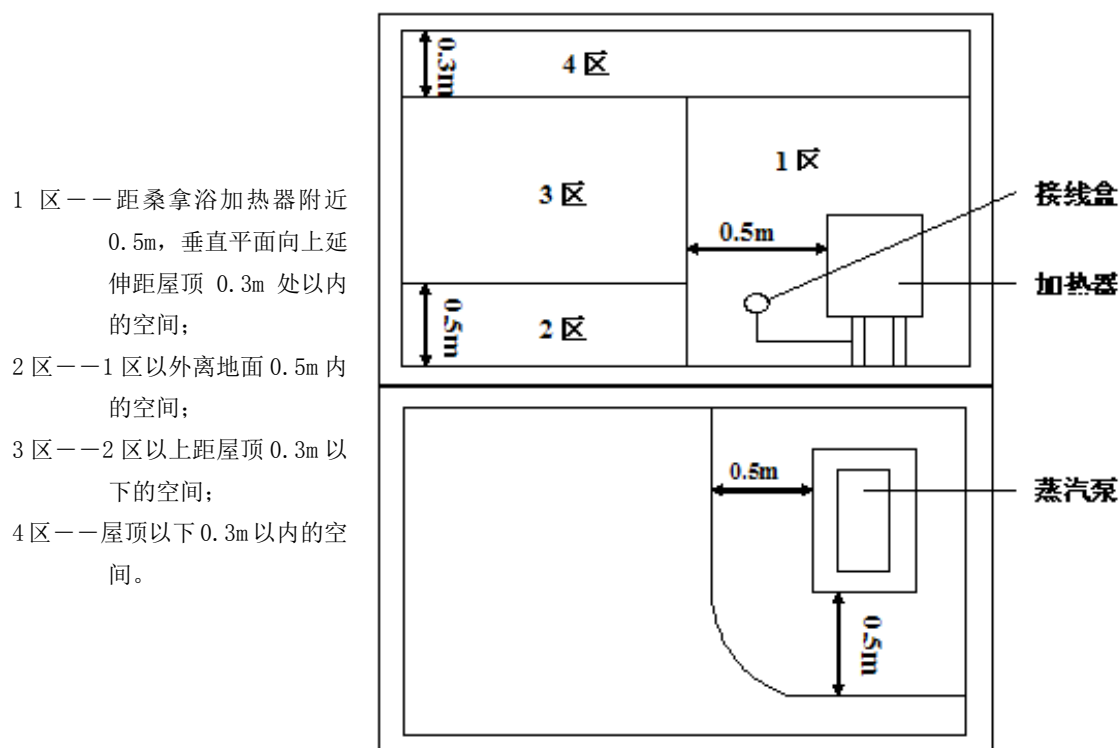
E. 5. 1. 4 除加热器用的开关外，其它开关均应安装在桑拿浴室墙外。

E. 5. 1. 5 桑拿浴室不应装设电源插座。

E. 5. 1. 6 桑拿浴室内的线路应为双重绝缘，不得采用金属外皮的电缆或普通钢管布线，其绝缘电阻不应小于0.5MΩ。

E. 5. 2 仪器检测

检测1区和3区的室温。



图E.1 桑拿浴室俯视图

E.6 宾馆家具、商业橱窗展柜内的电器和线路

E.6.1 直观检查

E.6.1.1 线路附件的选用和安装

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（见附录D）的防护等级，它应具有较高的机械强度和耐高温能力。

E.6.1.2 灯具和其它电器的安装

- 灯具外罩、附件和其它电器外护物的温度正常时不应超过 90℃，故障时间不应超过 115℃，应注意满足制造厂规定的灯具和其它电器距可燃物质安全距离的要求；
- 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；
- 灯具和其它电器的全部负荷电流不得大于 16A。

E.6.2 线路敷设

- 用以连接家具和建筑物间的线路应符合下列规定：
 - 当与建筑物线路固定相连接时，采用单芯硬导体护套电缆；

- 2) 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电缆。
- b) 家具内的线路如需挪动,应采用橡胶绝缘软电缆或软护套电缆;
 - c) 家具内的线路应采用铜芯护套电缆,其截面不得小于 1.5mm^2 ;如线路不供给插座用电,且线路长度不超过 10m,则其最小载面积可为 0.75mm^2 ;
 - d) 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;
 - e) 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。

E. 6.3 仪器检测

E. 6.3.1 检测灯具外罩、附件和其它电器外护物温度。

E. 6.3.2 检测插座和小型开关不应有打火现象。

附 录 F
(规范性附录)
直观检查条款危险等级划分

表F.1 直观检查条款危险等级划分表

级别	条 款				
A 级	4.1.1	4.1.2	4.1.7	4.2.2	4.2.4
	4.2.5 b)	4.2.6 b)	4.3.1 d)	4.3.1 e)	4.3.2 a)
	4.3.2 b)	4.3.2 e)	4.3.5 c)	4.4.7 a)	4.4.7 c)
	4.4.10	4.4.11	4.5.2	4.6.3	4.6.6
	4.6.7	4.7.2 e)	4.9.2	4.9.8 b)	4.9.8 c)
	4.9.14	4.9.17	4.9.18	4.9.20 b)	4.9.23 a)
	4.9.25 b)	4.9.25 c)	4.9.25 d)	4.9.26 c)	4.9.26 g)
	4.9.26 h)	4.9.28 c)	4.10.1	4.10.2	4.10.3
	4.10.8	4.10.13	4.11.3	4.11.4 b)	4.12.1 a)
	4.12.2 a)	4.13.2	4.13.3	4.13.4	4.14.1
	4.15.1.1				
B 级	4.2.1	4.2.3	4.2.5 a)	4.2.5 c)	4.2.5 f)
	4.2.6 c)	4.2.6 d)	4.2.6 g)	4.3.1 a)	4.3.1 b)
	4.3.1 c)	4.3.1 f)	4.3.2 c)	4.3.2 d)	4.3.3 a)
	4.3.3 b)	4.3.3 c)	4.3.3 d)	4.3.3 e)	4.3.3 f)
	4.3.5 a)	4.3.5 b)	4.3.5 d)	4.3.5 e)	4.3.5 f)
	4.3.5 g)	4.3.5 h)	4.3.5 i)	4.4.1 a)	4.4.1 b)
	4.4.1 c)	4.4.1 d)	4.4.2	4.4.3	4.4.7 b)
	4.4.8	4.4.9	4.5.1	4.5.3	4.6.1
	4.6.2	4.6.4	4.6.5	4.6.8 a)	4.6.8 c)
	4.6.8 e)	4.7.1	4.7.2 b)	4.7.2 c)	4.7.2 d)
	4.8.3 a)	4.8.3 b)	4.8.3 c)	4.8.3 d)	4.8.3 e)
	4.8.3 f)	4.8.4	4.8.5	4.9.1	4.9.3
	4.9.4	4.9.5	4.9.6	4.9.7	4.9.8 a)
	4.9.9	4.9.11	4.9.12 a)	4.9.12 b)	4.9.12 c)
	4.9.13	4.9.15	4.9.16	4.9.19 a)	4.9.19 b)
	4.9.20 a)	4.9.20 c)	4.9.20 d)	4.9.21 a)	4.9.21 b)
	4.9.21 c)	4.9.21 e)	4.9.22 f)	4.9.23 b)	4.9.23 c)
	4.9.23 d)	4.9.23 e)	4.9.24 a)	4.9.24 c)	4.9.25 a)
	4.9.26 b)	4.9.26 d)	4.9.26 e)	4.9.26 f)	4.9.27 a)
	4.9.27 b)	4.9.27 c)	4.9.28 a)	4.9.28 b)	4.10.4

表 F.1 (续)

级别	条 款				
B 级	4.10.5	4.10.6	4.10.7	4.10.9	4.10.11
	4.10.14	4.10.15	4.11.4 c)	4.11.4 d)	4.11.5
	4.11.6	4.11.7	4.12.1 b)	4.12.2 b)	4.13.1
	4.13.5	4.14.2	4.15.1.3	4.15.1.4 a)	4.15.1.4 b)
	4.15.1.5	4.15.1.6	4.15.1.8	4.15.1.9	
C 级	4.1.3	4.2.5 d)	4.2.5 e)	4.2.6 a)	4.2.6 e)
	4.2.6 f)	4.4.1 e)	4.4.4	4.4.5	4.4.6
	4.5.4	4.6.8 b)	4.6.8 d)	4.7.2 a)	4.7.2 f)
	4.7.3	4.7.4	4.8.1	4.9.10	4.9.19 c)
	4.9.21 d)	4.9.21 f)	4.9.22 a)	4.9.22 b)	4.9.22 c)
	4.9.22 d)	4.9.22 e)	4.9.24 b)	4.9.24 d)	4.9.24 e)
	4.9.24 f)	4.9.26 a)	4.10.10	4.10.12	4.11.1
	4.11.2	4.11.4 a)	4.12.1 c)	4.15.1.2	4.15.1.7
	4.15.1.10	4.15.1.11	4.15.2.1	4.15.2.2	4.15.2.3

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/T 11022 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
- [4] 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
- [5] 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
- [6] 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
- [7] GB 50016 建筑设计防火规范
- [8] GB 50028 城镇燃气设计规范
- [9] GB 50045 高层民用建筑设计防火规范
- [10] GB 50052 供配电系统设计规范
- [11] GB 50053 20kV 及以下变电所设计规范
- [12] GB 50054 低压配电设计规范
- [13] GB 50055 通用用电设备配电设计规范
- [14] GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
- [15] GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- [16] 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
- [17] GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范
- [18] GB 50217 电力工程电缆设计规范
- [19] GB 50222 建筑内部装修设计防火规范
- [20] GB 50254 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
- [21] DL/T 572 电力变压器运行规程
- [22] DL/T 664 带电设备红外诊断应用规范
- [23] JGJ 16 民用建筑电气设计规范
- [24] 建筑电气防火检测规程（国家标准送审稿）
- [25] 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]
- [26] 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]
- [27] 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]
- [28] EN 60529/IEC 60529 外壳防护等级[Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)]