

DB13

河北省地方标准

DB 13/T 2940—2019

建筑电气防火检测技术规范

2019 - 03 - 25 发布

2019 - 04 - 25 实施

河北省市场监督管理局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由河北省消防总队提出并归口。

本标准起草单位：河北省消防总队、衡水市消防支队、河北筑能工程技术有限公司。

本标准主要起草人：巩玉斌、王桂红、刘志斌、任海龙、王亮、吴希晖、吴亮、申雪晓、张晓辉、刘增芹、董晓丰、赵亚晨、王阔、苑京亮。

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技术的术语、要求、检测方法以及火灾隐患的判定。

本标准适用于1000V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 50171 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 电力工程电缆设计标准

GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范

GB/T 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行

GB/T 16895.6 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（IEC 60364-5-52）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

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

接地 grounded

在系统、装置或设备的给定点与局部地之间做电连接。

[GB/T 50065-2011, 2.0.1]

3.4

(电力)系统接地 (power) system earthing

电力系统的一点或多点的功能性接地。

[GB/T 50065-2011, 2.0.2]

3.5

保护接地 protective earthing

为电气安全，将系统、装置或设备的一点或多点接地。

[GB/T 50065-2011, 2.0.3]

3.6

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 50065-2011, 2.0.7]

3.7

接地极 earth electrode

埋入土壤或特定的导电介质（如混凝土或焦炭）中与大地有电接触的可导电部分。

[GB/T 50065-2011, 2.0.6]

3.8

接地装置 grounding connection

接地导体（线）和接地极的总和。

[GB/T 50065-2011, 2.0.9]

3.9

接地电阻 ground resistance

接地阻抗的实部。

[GB/T 50065-2011, 2.0.13]

3.10

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 50065-2011, 2.0.24]

3.11

保护导体 protective conductor

为了安全目的设置的导体。

[GB/T 50065-2011, 2.0.25]

3.12

保护中性导体 PEN conductor

具有中性导体和保护导体两种功能的导体。

[GB/T 50065-2011, 2.0.26]

3.13

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 50065-2011, 2.0.27]

3.14

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]

3.15

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]

3.16

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矢量和的有效值。

注：改写GB/T 2900.1-2008, 定义 3.5.89

3.17

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]

3.18

剩余电流装置 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 基本要求

4.1 建筑电气防火检测应在电气设备和线路经过 1h 以上时间的正常运行，进入正常热稳定工作状态后进行。

4.2 电气设备和线路应符合国家现行产品技术标准的要求，应具有合格证和检验（测）证书。

4.3 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。

4.4 电气设备和线路的铭牌标志应齐全、清晰、易见。

4.5 电气设备和线路的额定电压、额定电流、额定频率应与所在回路相适应，不得过负荷使用。

4.6 建筑电气防火检测除应符合本标准外，还应符合相关的法律法规及标准的规定。

5 低压配电装置和低压电器

5.1 一般要求

5.1.1 低压配电装置应符合国家现行的技术标准，并满足下列要求：

- a) 绝缘导线穿越金属构件时，应有不被损伤的保护措施；
- b) 连接到发热元件（如管形电阻）上的绝缘导线，应采取阻燃材料的隔热措施；
- c) 同一端子上导线连接不多于 2 根，防松垫圈等零件齐全；
- d) 接线应采用有金属防锈层或铜质的螺栓和螺钉，并应有配套的防松装置，连接时应拧紧。

5.1.2 低压电器安装应符合下列规定：

- a) 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；
- b) 柜、屏、台、箱（盘）的固定支架、金属框架和箱体外壳应接地（PE）；装有电器的可开门和金属框架接地端子间，连接的编织铜线不应断裂松脱；
- c) 抽出式配电柜，抽屉抽推灵活，动、静触头接触紧密；
- d) 有防震要求电器的减震装置，其紧固螺栓应采用防松措施。

5.1.3 低压电器接线应符合下列规定：

- a) 接线应排列整齐，导线绝缘良好，无损伤；
- b) 电源线应接在电器固定触头端，不应反接在可动触头端，且电器不得上下倒置安装；
- c) 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；
- d) 与电器连接的电线端部应绞紧，无松散、断股缺陷；
- e) 电器外露可导电外壳接地连接可靠，完好无损。

5.2 直观检查

5.2.1 低压配电装置应符合下列要求：

- a) 仪表指示应正常；
- b) 导线绝缘应无老化、腐蚀和损伤痕迹；
- c) 各部位连接接点应无过热、锈蚀、烧伤、熔接等痕迹；
- d) 套管、绝缘子应无破损、裂纹、放电痕迹；
- e) 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；
- f) 电磁式电器应无异常声响。

5.2.2 电器发热元件周围应散热良好，与导线间应有隔热措施。

5.2.3 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。

5.2.4 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。

5.2.5 电磁型电器不应有异常电磁振动声音。

5.2.6 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。

5.2.7 剩余电流动作保护器应符合下列要求：

- a) 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,其应动作于信号或切断电源,为减少接地故障引起的电气火灾危险而装设的剩余电流监测或保护电器,其动作电流不应大于300mA;
- b) 剩余电流动作保护器的接线应符合下列规定:
 - 剩余电流动作保护器负载侧的中性线不得与其他回路共用;
 - 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。

5.2.8 配电箱(盘)和开关箱应符合下列要求:

- a) 在使用了低于B₁级装修材料的房间内,配电箱(盘)和开关箱应采用不燃材料制作;其壳体和底板应采用A级材料;
- b) 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;
- c) 配电箱(盘)和开关箱周边0.3m内,不应有可燃物;箱门操作方便,不得被它物遮挡;箱体内部和下方,不得搁置和堆放可燃物;
- d) 可燃材料仓库的配电箱(盘)和开关宜设置在库外,并有防湿和防雨、雪措施;
- e) 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;
- f) 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;
- g) 配电箱(盘)和开关箱内,配电回路剩余电流保护装置的動作电流不应超过30mA,動作时间不大于0.1s,且動作可靠;
- h) 熔断器不得随意更换原配熔体规格,并不应用其它金属丝代替熔体;
- i) 照明配电箱(盘)内,应分别设置中性线(N线)和保护地线(PE线)汇流排,标识清晰,零线和保护地线应分别经各自的汇流排配出,不得铰接或交错混配。

5.2.9 测听柜、屏、台、箱(盘)内,开关电器的打火放电声响。

5.2.10 查验剩余电流动作报警器的运行记录,从剩余电流的变化中,判断火灾隐患趋势。

5.3 仪器检测

5.3.1 低压配电装置和低压电器仪器检测项目:

- a) 测量母线的连接点、分支接点、接线端子的温度,允许温升值应不大于表1和表2中的规定;
- b) 测量刀开关触头、熔断器触头、电缆终端头的温度,允许温升值应不大于表1和表2中的规定;
- c) 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剩余电流值,排除绝缘水平降低的潜在危险;
- d) 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;
- e) 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度,其允许温度应符合表1的规定要求。同相上下端子的相对温差值,宜小于10℃;
- f) 测量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;
- g) 测试剩余电流保护电器(RCD)动作的可靠性;
- h) 测量导线绝缘电阻,用兆欧表现场抽测导线绝缘电阻,并予以记录。

表1 低压电器与外部连接的连接端子的允许温升值

接线端子材料	允许温升 (K)
裸铜	60
裸黄铜	65
铜 (或黄铜) 镀锡	65
铜 (或黄铜) 镀银或镀锡	70
注：低压配电室的最高室温不应超过 40℃	

表2 交流低压母线装置各部位的允许温升值

部 位	允许温升 (K)
母线上的插接式触点	—
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—铜镀银	80
铝搪锡—铝搪锡	55
铝搪锡—铜搪锡	55
注：低压配电室的最高温度不应超过 40℃	

6 低压配电线路

6.1 一般要求

6.1.1 低压配电导体及其绝缘类型应符合下列要求：

- a) 电缆、电线可选用铜芯或铝芯，民用建筑宜采用铜芯电缆或电线；下列场所应选用铜芯电缆或电线：
 - 易燃、易爆场所；
 - 重要的公共建筑和居住建筑；
 - 特别潮湿场所和对铝有腐蚀的场所；
 - 人员聚集较多的场所；
 - 重要的资料室、计算机房、重要的库房；
 - 移动设备或有剧烈振动的场所；
 - 有特殊规定的其他场所。
- b) 在一般工程的室内正常条件下，可选用聚氯乙烯绝缘导线或聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套的电缆；也可选用交联聚乙烯绝缘电力电缆和导线；

- c) 绝缘导体工作电压，对室内敷设的塑料绝缘导线不应低于 0.45/0.75kV，对电力电缆不应低于 0.6/1.0kV；
- d) 对一类高层建筑以及重要的公共场所等防火要求高的建筑物，应采用阻燃低烟无卤交联聚乙烯绝缘电力电缆、电线或无烟无卤电力电缆、电线；
- e) 消防配电线路宜与其他配电线路分开敷设在不同的电缆井、沟内；确有困难需敷设在同一电缆井、沟内时，应分别布置在电缆井、沟的两侧，且消防配电线路应采用矿物绝缘类不燃性电缆。

6.1.2 配电线路按敷设方式、环境条件确定的导体最小截面，应满足机械强度的要求，且每一相导体截面不应小于表 3 的规定。

表3 导体最小允许截面积

布线系统形式	线路用途	导体最小截面积 (mm ²)	
		铜	铝
固定敷设的电缆和绝缘导线	电力和照明线路	1.5	2.5
	信号和控制线路	0.5	——
固定敷设的裸导体	电力（供电）线路	10	16
	信号和控制线路	4	——
用绝缘导线和电缆的柔性连接	任何用途	0.75	——
	特殊用途的特低电压	0.75	——

6.1.3 当电线管与热水管、蒸汽管同侧敷设时，宜敷设在热水管、蒸汽管的下面；当有困难时，也可敷设在其上面。相互间的净距应符合下列规定：

- a) 当电线管路平行敷设在热水管下面时，净距不宜小于 200mm；当电线管路平行敷设在热水管上面时，净距不宜小于 300mm；交叉敷设时，净距不宜小于 100mm；
- b) 当电线管路敷设在蒸汽管下面时净距不宜小于 500mm；当电线管路敷设在蒸汽管上面时，净距不宜小于 1000mm；交叉敷设时，净距不宜小于 300mm；
- c) 当不能符合上述要求时，应采取隔热措施。当蒸汽管有保温措施时，电线管与蒸汽管间的净距可减至 200mm；
- d) 电线管与其他管道（不包括可燃气体及易燃、可燃液体管道）的平行净距不应小于 100mm；交叉净距不应小于 50mm。

6.1.4 无铠装的电缆在屋内明敷，除明敷在电气专用房间外，水平敷设时，与地面的距离不应小于 2.5m；垂直敷设时，与地面的距离不应小于 1.8m；当不能满足上述要求时，应采取防止电缆机械损伤的措施。

6.1.5 电线相与相以及相对地之间的绝缘电阻值不应低于 0.5MΩ。导体绝缘层不应有机械损伤痕迹、变色、脆裂、炭化现象。

6.1.6 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。

6.1.7 配电线路敷设在有可燃物的闷顶、吊顶内时，应采取穿金属导管、采用封闭式金属槽盒等防火保护措施。

6.1.8 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）截面应符合以下规定：

- 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) 主要供给含有谐波源（如 LED 灯）灯具的三相配电线路，其中性线截面应满足不平衡电流及谐波电流的要求，且不应小于相线截面。当 3 次谐波电流超过基波电流的 33% 时，应按中性线电流选择线路截面，并应符合 GB 50054 的有关规定；
- c) 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。

6.1.9 配电线路不得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可紧贴通风管外壁敷设。

6.1.10 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，均应穿套管。

6.1.11 导线芯线、导线连接点、导线与接线端子连接处的长期工作最高允许温度应符合表 4 的规定。

表4 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（℃）
聚氯乙烯绝缘导线	70
橡皮绝缘导线	65

6.1.12 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。

6.1.13 配电线路及设备外露可导电部分的接地，建筑物内导电体（如水管等）的等电位联结，应连接牢固可靠，接触良好。

6.1.14 当配电系统的管道、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。

6.1.15 电力电缆线路应符合下列要求：

- a) 在室内及电缆沟、隧道、竖井内明敷时，不应采用有易延燃外护层的电缆，对带有麻护层的电缆，应剥除麻护层、并对其铠装进行防腐处理；
- b) 1kV 及以下电力电缆和控制电缆，用 1000V 摇表摇测的绝缘电阻值不低于 $10M\Omega$ ；
- c) 电缆通过易受机械损伤、过热、腐蚀等危害的地段时，应采取相应的穿绝缘、耐高温、防腐蚀的保护管；
- d) 电缆终端和中间接头的接头连接应牢固可靠，绝缘良好；
- e) 表面允许温升应符合表 5 的规定。

表5 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 (°C)	表面允许温升 (K)	
		带 铠 装	不 带 铠 装
节油性浸渍绝缘电缆	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

6.2 直观检查

6.2.1 金属导管配线应符合下列要求：

- 闷顶内有可燃物时，其配电线路应穿金属管保护；
- 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；
- 在严重腐蚀性的场所（如酸、碱和具有腐蚀性的化学气体），不宜采用金属导管配线；
- 金属导管进入接线盒、灯头盒、开关盒等处应符合下列规定：
 - 明敷金属导管应加锁母和护口，多尘、潮湿场所外侧并加橡皮垫圈；
 - 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。

6.2.2 刚性塑料导管配线应符合下列要求：

- 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，但不宜明敷在高温和易受机械损伤的场所；
- 穿入塑料导管绝缘电线（除两根外）的包括外护层在一起的总截面积，不应超过导管内总面积的 40%，以利散热；不得有受硬拉和挤压损坏绝缘现象；
- 塑料导管管口平整光滑，管与管、管与盒（箱）等器件插入连接处，接口牢固密封，导线不得有外露现象。

6.2.3 护套绝缘电线配线应符合下列要求：

- 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，护套层不得破损；
- 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。

6.2.4 金属（塑料）线槽配线应符合下列要求：

- a) 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；
- b) 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；
- c) 电线、电缆在金属（塑料）线槽内，应留一定余量，绑扎牢固，不得有接头，分支接头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%；
- d) 塑料线槽应具有阻燃性能；
- e) 线槽不得在穿过楼板或墙体等易受机械损伤的地方连接；
- f) 金属线槽应可靠接地，但金属外壳不应作为设备的接地线。

6.2.5 瓷（塑料）夹、瓷柱、瓷瓶配线应符合下列要求：

- a) 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；
- b) 在闷顶内，不应采用瓷（塑料）夹、瓷柱、瓷瓶配线；
- c) 绝缘导线交叉时，交叉点应穿绝缘管并加支持物予以固定；
- d) 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；
- e) 瓷（塑料）夹、瓷柱或瓷瓶应完好无损，表面清洁，安装牢固可靠；
- f) 绝缘电线明敷在高温辐射或对绝缘有腐蚀的场所时，电线间及电线至建筑物表面最小净距，应符合表6的规定。

表6 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

6.2.6 可挠性金属电线保护套管配线应符合下列要求：

- a) 敷设在多尘或潮湿场所的可挠性金属电线保护套管，管口及其各连接处均应密封严实；
- b) 可挠性金属导管在有可能承受重物压力或明显机械冲击处，应采取保护措施；
- c) 可挠性金属导管或柔性金属管与管、盒（箱）、器具连接时，应采用其专用卡箍连接；
- d) 可挠性金属导管、盒（箱）连接处，应采用专用接地夹，其他地线是截面不小于 4mm^2 的多股铜线且不应采用熔焊连接；
- e) 可挠性金属导管与盒（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小于 4mm^2 的多股铜线；
- f) 在闷顶内从接线盒引向器具的绝缘导线，应采用可挠性金属管或柔性金属管等保护，导线不应有裸露部分；
- g) 可挠性金属管和柔性金属管都不能作为接地的接续导体。

6.2.7 装饰工程配线应符合下列要求：

- a) 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；
- b) 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；
- c) 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；
- d) 配电线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能穿金属管时，应采用金属软管，其长度不宜大于 2m，导线不得裸露；
- e) 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内；电线分支加接线盒，暗敷穿硬质塑料导管。

6.2.8 导线与导线连接应符合下列要求：

- a) 导线接头应设在密封式不燃烧体盒（箱）或器具内，盒（箱）配件齐全，固定牢固；在多尘和潮湿场所，应采用密封式不燃烧体盒（箱）；
- b) 铜、铝导线连接处，应采取铜铝过渡接续措施；
- c) 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；
- d) 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；
- e) 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，不得被可燃物覆盖。

6.2.9 导线与设备、器具的连接应符合下列要求：

- a) 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；
- b) 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；
- c) 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；
- d) 设备和器具的端子上，压接的电线不得多于两根；
- e) 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。

6.2.10 三相四线制系统中应采用四芯电力电缆，不应采用三芯电缆另加一根单芯电缆或以导线、电缆金属护套作中性线。单独设置的保护地线（PE 线）应靠近电缆敷设。

6.2.11 电缆构筑物中的电缆与热力管道，热力设备之间的净距，平行时不应小于 1.0m，交叉时不应小于 0.5m；当受条件限制时，应采取隔热措施。电缆不宜平行敷设于热力设备和热力管道的上部。

6.2.12 电缆明敷设时，电缆与热力管道的净距不宜小于 1.0m，否则应采取隔热措施。与非热力管道的净距不宜小于 0.5m。

6.2.13 在下列地点，电缆应采用金属（塑料）管、罩进行机械保护：

- a) 电缆进入建筑物、隧道，穿过楼板或墙壁处；
- b) 从沟道引至电杆、设备、墙外表面或屋内行人容易接近处，在地面高度 2.0m 以下的一段；
- c) 其他可能受到机械损伤的地方。

6.2.14 电缆沟内应无杂物，无积水、渗水现象；盖板齐全，且应采用不燃材料制作。电缆隧道内应无杂物，照明通风、排水等消防设施应符合设计要求，完好无缺。

6.2.15 电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘（柜）或穿入管子时，出入口应封闭，管口应密封。

6.2.16 电缆沟道、竖井的电缆应排列整齐，固定敷设在支架上，不得交错放置在沟道底面；垂直敷设于沟道、竖井、桥架上的电缆应固定良好，防止重力拉伤电缆绝缘。

6.2.17 三相或单相的交流单芯电缆不得单独穿于钢导管内。

6.2.18 电缆防火涂料无脱落，裸铅包电缆的铅皮无龟裂、腐蚀现象。

6.2.19 电力电缆不应和输送甲、乙、丙类液体管道，可燃气管道，热力管道，敷设在同一沟内。

6.2.20 电缆终端和接头应符合下列要求：

- a) 电缆终端头和接头绝缘良好；
- b) 电缆终端头的绝缘套管应完整清洁；绝缘胶应无塌陷无软化现象；电缆终端头应无漏油；铅包及封铅应无龟裂现象。并列敷设的电缆，其接头位置宜相互错开；
- c) 电缆终端引线及其接线端子的接触应良好，无过热现象；
- d) 接地线应无松动断股现象。

6.2.21 插头、插座、开关应符合下列要求：

- a) 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，不同规格和不能互换的插座；配套的插头，应按交流、直流或不同电压等级区别使用；
- b) 落地插座应采用专用产品，保护盖板固定牢靠，密封严实；
- c) 潮湿场所 应采用密封型并带保护接地线触头的保护型插座，安装高度不低于 1.5m；
- d) 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；
- e) 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；
- f) 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；
- g) 额定电压低的插头不能插入额定电压高的插座，额定电流高的插头不能插入额定电流低的插座，插头不应与带电极数不同的插座相互插合（如单相与三相插头插座）；
- h) 用于 0 类设备的插头（不带接地极的插头），不能插入带接地插套的插座。I 类设备的插头（带接地极的插头），不能插入为 II 类设备专用的插座（不带接地极，采用双重绝缘或加强绝缘制作的插座）；
- i) 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；
- j) 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。
- k) 移动式插座应符合下列规定：
 - 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；
 - 应具有保护导体；
 - 不应放置在可燃物上或被可燃物覆盖；
 - 不应串接使用；
 - 不应超载电流使用。

6.3 仪器检测

- 6.3.1 测量导线接头、导线与设备或器具接线端子的温度,其最高允许温度应符合表 4 和表 1 的规定;
- 6.3.2 探测导线接头、导线与设备或器具接线端子处的打火放电现象;
- 6.3.3 测量配电线路的相线电流、中性线电流和 PE 线电流;
- 6.3.4 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。
- 6.3.5 测量电缆绝缘电阻并做好测试记录,试验结果应符合技术规定。
- 6.3.6 测量电缆负荷电流,电缆线芯和绝缘表面温度。
- 6.3.7 电缆终端和接头仪器检测项目:
 - a) 测量电缆及电缆终端的外表最高允许温升应符合表 5 的规定。电缆终端和接头的温度场分布正常,无局部过热现象;
 - b) 检测电缆终端和接头,不应有打火放电现象;
 - c) 测量电缆头引线的线间和线对地间的绝缘电阻值应大于 $0.5M\Omega$ 。
- 6.3.8 插座、开关仪器检测项目如下:
 - a) 插座接线应符合 GB50303-2015 中 20.1.3 的规定;
 - b) 测量插头、插座和开关各端子处的温升值,其在负荷状态下不得超过 45K。

7 照明装置

7.1 一般要求

- 7.1.1 照明灯具(含镇流器)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除不燃性(A级)以外的装修材料时,应采取隔热(如用玻璃丝、石膏板、石棉板等加以隔热防护)、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。
- 7.1.2 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不小于 100W 的白炽灯时,灯具(或灯)引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护,引入线应选用 $105^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ 耐热绝缘电线。
- 7.1.3 库房内照明灯具下方不应堆放可燃物品,其垂直下方与储存物品水平间距不应小于 0.5m,不应设置移动式照明灯具。
- 7.1.4 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。
- 7.1.5 照明灯具及其附件应无异常高温和火花放电现象。
- 7.1.6 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。

7.2 直观检查

7.2.1 照明灯具上所装的光源容量，不应超过灯具的额定功率。

7.2.2 灯具各部件应无松动、脱落和损坏。

7.2.3 照明灯具与可燃物之间的距离应符合下列规定，当距离不够时，应采取隔热、散热措施：

- a) 普通灯具不应小于 0.3m；
- b) 当容量为 100W~500W 的灯具不应小于 0.5m；
- c) 当容量为 500W~2000W 的灯具不应小于 0.7m；
- d) 当容量为 2000W 以上的灯具不应小于 1.2m。

7.2.4 霓虹灯的检查应符合下列规定：

- a) 灯管应采用专用的绝缘支架固定，且应牢固可靠。固定后的灯管与建筑物、构筑物表面的最小距离不宜小于 20mm；
- b) 霓虹灯专用变压器的二次导线与建筑物、构筑物表面的距离不应小于 20mm；
- c) 霓虹灯高压导线应采用高压绝缘线；高压导线相互间、高压导线与敷设面之间的距离均不应小于 50mm；
- d) 高压导线穿越建筑物时，应穿双层玻璃管加强绝缘，玻璃管两端须露出建筑物两侧，长度各为 50~80mm；
- e) 霓虹灯专用变压器不应安装在可燃构件上，不得靠近可燃物。变压器间的净距离不应小于 100mm；
- f) 灯管的电极与导体的距离不应小于 100mm，并应安装在绝缘材料上。

7.2.5 节日彩灯的检查应符合下列规定：

- 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。

7.3 仪器检测

7.3.1 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 。

7.3.2 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。

7.3.3 检测带电体对地（外壳）火花放电现象。

8 电动机

8.1 一般要求

8.1.1 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 1.0m，并应保持干燥清洁。

8.1.2 电动机各部分的最高允许温度和允许温升不应超过制造厂的规定。如制造厂无规定时可参照表 7 的规定。

表7 电动机最高允许温度（t）与温升值（k）（环境温度 $t_e=35^{\circ}\text{C}$ ）

温度与温升 ($^{\circ}\text{C}$, K)	绝缘等级									
	A 级		E 级		B 级		F 级		H 级	
	t	k	t	k	t	k	t	k	t	k
定子、转子绕组	105	70	120	85	130	95	140	105	165	130
定子铁芯	105	70	120	85	130	95	140	105	165	130
滑环	t = 105 k=70									

8.1.3 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。

8.1.4 电动机控制设备与线路应符合下列规定：

- 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；
- 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；
- 电气元器件的触头，接线端子等的温度，允许温升值应符合表 1 的规定。

8.2 直观检查

8.2.1 电动机电源电压应在额定电压 $-5\%\sim 10\%$ 范围内运行。相间电压不平衡度不应大于 5%。

8.2.2 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。

8.2.3 电动机空气冷却装置运转应正常。

8.2.4 电动机运行时电刷应无异常打火放电现象。

8.2.5 电动机运行时应无异常声响和气味。

8.2.6 电动机下不宜敷设线路，敷设时应做密闭绝缘保护。

8.2.7 电动机和附属设备应清洁和附近不应堆放可燃物和其他杂品。

8.2.8 电动机外壳接地应牢固可靠，完好无损。

8.3 仪器检测

8.3.1 电动机的工作电流，在正常情况下不应超过额定值，三相电流应平衡，任意两相间的电流差值不应大于额定电流的 10%。

8.3.2 测量电动机定子绕组滑环的温度。

8.3.3 测量轴承部位外壳温度不应超过 80℃。

8.3.4 测量绝缘电阻，常温下电动机、配电设备和配电线路的绝缘电阻不应低于 0.5MΩ。注：电动机主要是指 100kW 及以下异步电动机。

9 电热器具

9.1 一般要求

9.1.1 电热器具应采用专用插座和单独回路供电。

9.1.2 电源线应装设隔离电器和短路、过载及接地故障保护电器。

9.1.3 导线和热元件的接线应紧固，电热器具引入线处应采用石棉、瓷管等耐高温的绝缘材料予以保护。

9.1.4 电热器具的外露导体应接地。

9.1.5 各种电气设备应无打火、放电现象。

9.2 直观检查

9.2.1 3kW 及以上的固定式电热器具应符合下列规定：

- a) 电热器具周围 0.5m 以内不应放置可燃物；
- b) 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。

9.2.2 低于 3kW 的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 0.3m 以上的距离；
- 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。

9.3 仪器检测

9.3.1 电源线的温升不应超过表 4 中规定的数值。

9.3.2 电源插座、开关电器触点温升不应超过表 1 中规定的数值。

9.3.3 电源线电流不应超过允许载流量。

10 空调器具

10.1 一般要求

10.1.1 空调器应单独供电，电源线应设置短路、过载保护，其电源插头的容量不应大于插座的容量且匹配。

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

10.2 直观检查

10.2.1 空调器不应安装在可燃结构上，其设备与周围可燃物的距离不应小于 0.3m。

10.2.2 空调器具压缩机、风扇电机应无异常声响，空调内无火花电弧放电现象。

10.2.3 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。

10.3 仪器检测

空调电源线插头和插座接触良好，温度不超过表1中的规定。

11 其它小型用电设备(如饮水机、电磁炉、电风扇等)

11.1 一般要求

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，控制开关应设置在相线上。

11.2 直观检查

用电设备的供电回路应有预防短路的保护措施。

11.3 仪器检测

11.3.1 电源插座、开关电器触点温升不应超过表 1 中规定的数值。

11.3.2 电源线电流不应超过允许载流量。

12 接地和等电位联结

12.1 一般要求

12.1.1 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。

12.1.2 电气装置应充分利用自然接地体作保护接地的接地极。

12.1.3 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。

12.1.4 当建筑物基础钢筋和金属管道等自然接地体的接地电阻阻值已满足要求时，不需另设接地装置。

12.1.5 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 。

12.1.6 建筑物内一般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。

12.2 直观检查

12.2.1 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，不需另做人工的重复接地。

12.2.2 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。

12.2.3 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。

12.2.4 保护地线（PE 线）、保护中性线（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 。

- 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。

12.2.5 保护导体截面积的选择，应符合下列规定：

- a) 保护导体的截面积应符合表 8 的要求；
- b) 电缆外的保护导体或不与相导体共处于同一外护物内的保护导体，其截面积应符合下列规定：
 - 有机机械损伤防护时，铜导体不应小于 2.5mm^2 ，铝导体不应小于 16mm^2 ；
 - 无机机械损伤防护时，铜导体不应小于 4mm^2 ，铝导体不应小于 16mm^2 ；
 - 永久性连接的用电设备的保护导体预期电流超过 10mA 时，保护导体的截面积应按下列条件之一确定。
- c) 铜导体不应小于 10mm^2 或铝导体不应小于 16mm^2 ；
 - 当保护导体小于本款第 1 项规定时，应为用电设备敷设第二根保护导体，其截面积不应小于第一根保护导体的截面积。第二根保护导体应一直敷设到截面积大于等于 10mm^2 铜保护导体或 16mm^2 铝导体保护处，并应为用电设备的第二根保护导体设置单独的接线端子；
 - 当铜保护导体与铜相导体在一根多芯电缆中时，电缆中所有铜导体截面积的总和不应小于 10mm^2 。
 - 当保护导体安装在金属导管内与金属导管并接时，应采用截面积大于等于 2.5mm^2 的铜导体。

表8 保护导体的截面积

相线截面积 S (mm^2)	保护体的最小截面积 (mm^2)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	$S/2$
$S > 400$	$S/4$

12.2.6 总等电位联结线的截面不应小于进线回路中 PE(PEN) 线截面 $1/2$ ，但最大不超过 25mm^2 铜线，最小不小于 6mm^2 铜线。可采用相同导电率的其他材质导线。

12.2.7 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。

12.2.8 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。

12.2.9 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。

12.2.10 等电位联结中各联结点应牢固连接，可靠导电。

12.3 仪器检测

采用钩式电阻计法或三接地极法测量接地电阻。其阻值应符合12.1.5中的规定。

13 电气火灾隐患检测与判定

13.1 一般要求

13.1.1 实施电气防火检测时，应首先由人为感观辅助相应技术手段检查各项目的“一般要求”和“直观检查”内容，随后再利用相应仪器设备检查“仪器检测”内容。

13.1.2 电气防火检测宜综合采用红外测温、超声波探测等技术结合电工测量技术进行，当发现被检查项目相关参数不符合本标准相关要求时，判定为电气火灾隐患。

13.1.3 应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。

13.1.4 各种检测仪器，在使用过程中应按规定进行校准或检定，保证检测结果的准确性。

13.1.5 检测人员使用检测仪器时，应与被检测目标保持足够的安全距离并遵守带电作业安全规定。

13.1.6 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评判方法。

13.2 抽样原则

13.2.1 低压配电装置、低压大型电气设备等应全部检测。

13.2.2 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%。

13.2.3 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%。

13.3 检测仪器要求

检测仪器的基本配置和主要技术参数应以附录A为基本配置要求执行。

13.4 温度检测与过热型电气火灾隐患判定

13.4.1 对于一般的电气设备和线路，使用红外热像仪进行全面扫描和普遍检测，查找异常发热部位。然后，使用红外测温仪对异常发热部位进行测温。

13.4.2 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。

13.4.3 使用红外测温仪测温前，应做下列准备：

- a) 正确选择被测物体的表面发射率，可参照附录 B 执行；
- b) 根据不同的检测对象选择适当的参照物，用其实测温度来确定环境温度；
- c) 键入环境温度、相对湿度和测量距离等补偿参数，并选适当的温度范围。

13.4.4 使用红外测温仪时，应遵循下列方法：

- a) 使用同一仪器相继测量电气设备和线路的正常发热部位、异常发热部位和环境温度参照体的温度；
- b) 对同一检测对象，应从不同方位进行测量，找出最高发热点的温度值；
- c) 对各检点测量温度时，红外测温仪与各检测点应保持距离一致，方位一致。

13.4.5 记录异常发热设备的实际负载电流、发热部位的表面温度以及环境温度。

13.4.6 过热型电气火灾隐患判定。

利用上述测得数据，运用表面温度判断法、比较判断法、热图像判断法等进行过热型电气火灾隐患判断。

13.4.6.1 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，接近甚至超过表 1、表 2、表 4、表 5、表 7 的规定均可判断存在过热型电气火灾隐患。
- b) 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。必要时，可以按照以下公式将实测表面温度（或温升）折合到满载情况下的温度（或温升），与表 1、表 2、表 4、表 5、表 7 规定的温度（温升）加以比较和判断：

$$T_e = (T - T_o') \left(\frac{I_e}{I} \right)^2 + T_o' \dots\dots\dots (1)$$

式中：

T_e —折合到满载情况下的表面温度计算值，℃；

T —实测表面温度，℃；

T_o' —实测环境温度，℃；

I_e —额定电流，A；

I —实测电流，A；

T_o —最高环境温度，一般取40℃。

应符合下列要求：

- 低压电器与外部连接的连接端子的允许温升值见表1；
- 交流低压母线装置各部位的允许温升值见表2；

- 导线芯线长期工作最高允许温度见表4；
- 电力电缆最高允许温度和表面允许温升值见表5；
- 电动机最高允许温度（t）与温升值（k）见表7。

13.4.6.2 比较判断法

比较判断法是对同一电器设备相同条件下，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。

13.4.6.3 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。

13.5 放电检测与放电型电气火灾隐患判定

使用超声波检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。

13.6 谐波分量及中性线电流真有效值检测与电气火灾隐患判定

13.6.1 谐波分量检测与电气火灾隐患判断

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。

中性线电流由三相不平衡负载电流和非线性负载电流的三次及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。

13.6.2 绝缘电阻检测与电气火灾隐患判定

13.6.2.1 一般情况，绝缘电阻测试应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应符合下列要求：

- 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；

13.6.2.2 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) 测量馈电线绝缘电阻时，应将断路器、用电设备、电器和仪表等断开。

13.6.2.3 绝缘电阻值应符合 6.1.5 和 6.1.15 b) 的要求，否则判定为电气火灾隐患。

13.7 接地电阻检测与电气火灾隐患判定

电气装置接地电阻阻值应符合 12.1.5 的有关规定，否则判定为电气火灾隐患。

13.8 其它检测

其它参数的检测应符合相关标准要求。

14 建筑电气被测部分火灾危险等级判定

14.1 被测部分火灾判定规则

各条款的火灾危险性分类见附录 D，将被测部分的危险类别按点数代入火灾危险系数计算公式，得出被测部分的火灾危险系数。火灾危险系数计算公式：

$$X = \frac{C_s + 3B_s}{Z_s} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

X ——被测部分的火灾危险系数；

Z_s ——被测部分实际检测点数；

C_s ——被测部分 C 类不符合要求点数；

B_s ——被测部分 B 类不符合要求点数。

14.2 被测部分电气火灾危险等级（电气防火安全等级）的评定

根据火灾危险类别和火灾危险系数的大小，将建筑被测部分的电气防火技术检测判定结论划分为两类，分别为：

- a) 合格（无 A 类、 $X \leq 0.2$ ）；
- b) 不合格（存在 A 类或 $X > 0.2$ ）。

15 检测记录及检验报告

15.1 查阅电气竣工验收报告，绝缘水平测试报告和本次检测前的电气事故处理报告。

15.2 对所有检测内容、对象均应当形成记录，记录可以用图像、文字等多种表述方式，检测人员应通过签字等方式确认检测记录的真实有效性。“检测记录表”模板格式参见附录 E。

15.3 对于存在火灾隐患的电气设备和线路，除符合上述要求外，还应清晰记录隐患的内容、部位、表现形式等。

15.4 检测结束后，应给出结论性检测意见，并形成检验报告书面形式。检测报告模板格式参见附录 F1—F3。

15.5 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、内容及检验结论；
- d) 具体检测项目、内容和结果；
- e) 检测使用的仪器和设备；
- f) 其它需要反映的内容等。

检测报告中必须对受检单位的电气火灾隐患内容、部位、表现形式等作出说明，指出其危害及严重程度，提出防治整改措施。

15.6 检测记录和检验报告（含录像带、照片、热图像等）应建立技术档案加以保存，保存期不少于 5 年。

附 录 A
(资料性附录)
检测仪器基本配置

表A.1给出了检测仪器的基本配置。

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	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
11	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%
12	剩余电流检测仪	个	1	绝缘导线剩余电流检测	量程：10mA～1A 精确度不大于读数的 2.5%
13	剩余电流保护器测试仪	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△n 时间：0～300ms 准确度：±3ms

表 A.1 检测仪器基本配置（续）

序号	仪器名称	单位	数量	检测项目	主要参数
14	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
15	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
16	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
17	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
(资料性附录)
常用材料发射率参考值

表B.1给出了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	—	0.88-09.0
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
(资料性附录)
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C.1、表C.2所示。

表C.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C.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 D
(资料性附录)
检查条款危险等级划分

表D. 1给出了检查条款等级划分的细目。

表D. 1 检查条款等级划分

级别	条 款				
A 级	4. 1	4. 3	4. 4	4. 9	5. 1. 2 c)
	5. 2. 1 b)	5. 2. 1 c)	5. 2. 1 d)	5. 2. 1 e)	5. 2. 1 f)
	5. 2. 3	5. 2. 4	5. 2. 7 b) 1	5. 2. 7 b) 2	5. 2. 7 b) 3
	5. 2. 8 a)	5. 2. 8 f)	5. 2. 8 h)	5. 3. 1 g)	6. 1. 1 c)
	6. 1. 2	6. 1. 6	6. 1. 8	6. 1. 15 a)	6. 1. 15 c)
	6. 1. 15 d)	6. 2. 4 a)	6. 2. 4 d)	6. 2. 6 b)	6. 2. 6 g)
	6. 2. 8 b)	6. 2. 17	6. 2. 18	6. 2. 19	6. 2. 20 a)
	6. 2. 20 c)	6. 2. 20 d)	6. 2. 21 e)	6. 2. 21 j)	6. 2. 21 k) 5
	6. 3. 8 a)	7. 1. 1	7. 1. 2	7. 1. 4	7. 1. 6
	7. 2. 1	7. 2. 5 a)	8. 2. 3	8. 2. 4	8. 2. 5
B 级	5. 1. 1 a)	5. 1. 1 b)	5. 1. 3	5. 2. 2	5. 2. 5
	5. 2. 6	5. 2. 7 b) 4	5. 2. 8 b)	5. 2. 8 c)	5. 2. 8 g)
	6. 1. 5	6. 1. 7	6. 1. 9	6. 1. 10	6. 1. 13
	6. 1. 14	6. 2. 1 a)	6. 2. 1 c)	6. 2. 2	6. 2. 3
	6. 2. 4 e)	6. 2. 5 a)	6. 2. 5 b)	6. 2. 5 c)	6. 2. 5 d)
	6. 2. 5 e)	6. 2. 6 a)	6. 2. 6 c)	6. 2. 6 d)	6. 2. 6 e)
	6. 2. 6 f)	6. 2. 7 b)	6. 2. 7 c)	6. 2. 7 d)	6. 2. 7 e)
	6. 2. 8 a)	6. 2. 8 c)	6. 2. 8 d)	6. 2. 8 e)	6. 2. 9 a)
	6. 2. 9 b)	6. 2. 9 c)	6. 2. 9 e)	6. 2. 10	6. 2. 11
	6. 2. 13	6. 2. 14	6. 2. 15	6. 2. 16	6. 2. 20 b)
	6. 2. 21 a)	6. 2. 21 b)	6. 2. 21 d)	6. 2. 21 f)	6. 2. 21 g)
	6. 2. 21 h)	6. 2. 21 i)	6. 2. 21 k) 1	6. 2. 21 k) 3	6. 2. 21 k) 4
	7. 2. 2	7. 2. 5 b)	7. 2. 5 c)	7. 2. 5 d)	8. 1. 3
	8. 1. 4 a)	8. 1. 4 b)	8. 1. 4 c)	8. 2. 2	8. 2. 7
	8. 2. 8	9. 2. 2 a)	11. 1. 1	12. 1. 1	12. 1. 2
	12. 1. 3	12. 1. 6 b)	12. 2. 4	12. 2. 7	12. 2. 8
	12. 2. 9	12. 2. 10	/	/	/
C 级	4. 5	5. 1. 1 c)	5. 1. 1 d)	5. 1. 2 b)	5. 1. 2 d)
	5. 2. 1 a)	5. 2. 8 d)	5. 2. 8 e)	5. 2. 8 i)	6. 1. 1 a)
	6. 1. 1 b)	6. 1. 4	6. 2. 1 b)	6. 2. 1 d)	6. 2. 4 b)
	6. 2. 4 f)	6. 2. 7 a)	6. 2. 9 d)	6. 2. 21 c)	6. 2. 21 k) 2
	12. 2. 1	12. 2. 2	/	/	/

附 录 E
(资料性附录)
检测记录表

给出低压配电装置和低压电器检测记录样表。

表E.1 _____检测记录表

项目	标准要求	被检部位	检测结果	备注
低压配电装置和低压电器				
5.1 一般要求	a) 绝缘导线穿越金属构件时，应有不被损伤的保护措施；			
	b) 连接到发热元件（如管形电阻）上的绝缘导线，应采取阻燃材料的隔热措施；			
	c) 同一端子上导线连接不多于 2 根，防松垫圈等零件齐全；			
	d) 接线应采用有金属防锈层或铜质的螺栓和螺钉，并应有配套的防松装置，连接时应拧紧；			
5.2 直观检查	a) 仪表指示应正常；			
	b) 导线绝缘应无老化、腐蚀和损伤痕迹；			
	c) 各部位连接接点应无过热、锈蚀、烧伤、熔接等痕迹；			
	d) 套管、绝缘子应无破损、裂纹、放电痕迹；			
5.3 仪器检测	a) 测量母线的连接点、分支接点、接线端子的温度，允许温升值应不大于表 1 和表 2 中的规定；			
	b) 测量刀开关触头、熔断器触头、电缆终端头的温度，允许温升值应不大于表 1 和表 2 中的规定；			

表 E.1 _____ 检测记录表(续)

项目	标准要求	被检部位	检测结果	备注
	c) 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剩余电流值,排除绝缘水平降低的潜在危险。			
	d) 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。			
	e) 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度,其允许温度应符合表1的规定要求。同相上下端子的相对温差值,宜小于10℃。			
	f) 测量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。			
	g) 测试剩余电流保护电器(RCD)动作的可靠性。			
	h) 测量导线绝缘电阻,用兆欧表现场抽测导线绝缘电阻,并予以记录。			

检验人:

校核人:

日期:

附 录 F
(规范性附录)
电气防火检测报告

F.1 封皮样式

电气防火检测报告

检测报告编号****

受检单位_____*****

检测日期_ *年 *月*日---*年*月*日 _

检测类别_ 委托检测 _

*****质检机构名称

(质检机构基本信息等)

表 F.1 电气防火检测报告

报告编号：

共 页，第 页

受检单位			联系人		联系电话	
委托单位			联系人		联系电话	
检测地址			检测日期			
建筑名称			类别及性质			
设计单位			联系人		联系电话	
施工单位			联系人		联系电话	
监理单位			联系人		联系电话	
检测依据						
检测条件	温度：____℃； 湿度：____%； 室内(外)：____； 风向：____； 风力：____m/s； 技术条件：____(设备运行状况)					
建筑情况	建筑面积____m ² ，建筑高度____m，地上____层，层高____m，地下____层，层高____m					
使用性质	☐ 公共娱乐场所		☐ 宾馆/酒店		☐ 商/市场	
	☐ 车库		☐ 办公		☐ 居住类	
	☐ 医院		☐ 学校		☐ 施工现场	
	☐ 其他：					
建筑类别	☐ 一类高层		☐ 二类高层		☐ 工业建筑	
	☐ 地下建筑		☐ 仓库		☐ 单/多层民用建筑	
	☐ 其他：					
供电等级	☐ 一级负荷		☐ 二级负荷		☐ 三级负荷	
	☐ 其他：					
检测类别	☐ 竣工验收		☐ 年度检测		☐ 复检	
	☐ 其他：					
检测范围						
检测内容						
检测结论	经检测，该×××电气设施所检项目合格。 检测检验专用章 年 月 日					
备注						
检测人		核验人		批准人		

注：符合要求指的是符合检测依据中所列标准有关要求，反之为不符合；不涉及的项目填“/”。

表 F.2 检测项目与内容（部分）

项目	标准要求	检测结果	单项评定	类别
1、照明装置				
	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不小于 100W 的白炽灯时，灯具（或灯）引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护，引入线应选用 105℃～250℃耐热绝缘电线			A
	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			A
	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			A
	照明灯具上所装的光源容量，不应超过灯具的额定功率			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			A
	灯具各部件应无松动、脱落和损坏			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			B
	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			B
	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			B
.....				

参 考 文 献

- [1] GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验[IEC 60598-1]
 - [2] 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
 - [3] 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
 - [4] 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
 - [5] GB 50028 城镇燃气设计规范
 - [6] GB50016-2014（2018版） 建筑设计防火规范
 - [7] GB 50052 供配电系统设计规范
 - [8] GB 50054 低压配电设计规范
 - [9] GB 50055 通用用电设备配电设计规范
 - [10] GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
 - [11] GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
 - [12] 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
 - [13] GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范
 - [14] GB 50217 电力工程电缆设计标准
 - [15] GB 50065 交流电气装置的接地设计规范
 - [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 664 带电设备红外诊断应用规范
 - [19] JGJ 16 民用建筑电气设计规范
 - [20] 建筑电气防火检测规程（国家标准送审稿）
 - [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
 - [22] 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
 - [23] EN 60529/IEC 60529 外壳防护等级
-