

中华人民共和国国家标准

GB/T 16895.2—2017/IEC 60364-4-42:2010
代替 GB/T 16895.2—2005

低压电气装置 第 4-42 部分：安全防护 热效应保护

Low-voltage electrical installations—
Part 4-42: Protection for safety—Protection against thermal effects

(IEC 60364-4-42:2010, IDT)

2017-11-01 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布



扫码进入网上练习系统

目 次

前言	I
420.1 范围	1
420.2 规范性引用文件	1
420.3 术语和定义	1
421 电气设备引起火灾的防护	2
422 火灾特别危险的场所的防护措施	3
422.1 一般要求	3
422.2 紧急疏散的条件	3
422.3 因加工的或贮存的物料的性质而引发火灾危险的场所	4
422.4 具有可燃建筑材料的场所	6
422.5 火灾可蔓延的结构	6
422.6 危及不可替代物品的场所内电气装置的选择和安装	6
423 灼伤防护	7
424 过热防护	7
424.1 强迫通风加热系统	7
424.2 产生热水或蒸汽的设备	7
424.3 空间加热设备	7
参考文献	9

前 言

GB/T 16895《低压电气装置》共分为 5 个部分,每个部分又分为多个子部分:

- 第 1 部分:基本原则、一般特性评估和定义;
- 第 4 部分:安全防护;
- 第 5 部分:电气设备的选择和安装;
- 第 6 部分:检验;
- 第 7 部分:特殊装置或场所的要求。

本部分为 GB/T 16895《低压电气装置》的第 4 部分:安全防护中的第 42 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 16895.2—2005《建筑物电气装置 第 4-42 部分:安全防护 热效应保护》,与 GB/T 16895.2—2005 相比,主要技术变化如下:

- 其范围现在包括,在电气装置向其临近的其他防火分隔蔓延火灾时,对其产生的所有热效应和火焰进行防护;
- 增加/修改了关于紧急情况下疏散路线的要求;
- 增加/修改了关于加工的或贮存的物料性质的要求;
- 增加/修改了关于可燃建筑材料的要求;
- 增加/修改了关于火焰蔓延结构的要求;
- 增加了可能会危及贵重物品的场所,其装置的选择和安装的新要求;
- 增加了过热防护中的空间加热设备。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60364-4-42:2010《低压电气装置 第 4-42 部分:安全防护 热效应保护》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB 7000.17—2003 限制表面温度灯具安全要求(IEC 60598-2-24:1997,IDT)
- GB/T 18380(所有部分) 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验[IEC 60332(所有部分)]
- GB/T 19215(所有部分) 电气安装用电缆槽管系统[IEC 61084(所有部分)]
- GB/T 19215(所有部分) 电气安装用电缆槽管系统[IEC 61084(所有部分)]
- GB/T 20041(所有部分) 电气管理用导管系统[IEC 61386(所有部分)]
- GB/T 21762—2008 电缆管理 电缆托盘系统和电缆梯架系统(IEC 61537:2006,IDT)

本部分与 IEC 60364-4-42:2010 相比,章、条编号完全一致,技术内容完全相同,但做了以下编辑性修改:

- 由于附录 A 是其他国家应用该标准的国家注,与我国无关,在本部分中删去。

本部分由全国建筑物电气装置标准化技术委员会(SAC/TC 205)提出并归口。

本部分负责起草单位:中机中电设计研究院有限公司。

本部分参加起草单位:中国电力工程有限公司。

本部分主要起草人:陈彤、王增尧。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 16895.2—1997、GB 16895.2—2005、GB/T 16895.2—2005。

低压电气装置

第 4-42 部分：安全防护 热效应保护

420.1 范围

GB/T 16895 的本部分适用于涉及人、家畜和财产的电气装置的保护：

- 电气装置引起的热效应、材料燃烧或劣化以及灼伤的风险；
- 发生火灾时，电气装置内的火焰蔓延至附近的有防火分隔的防火分区；和
- 包括安全设施的电气设备，其安全功能的损害。

注：过电流防护在 IEC 60364-4-43 中进行了规定。

420.2 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/T 16895.18—2010 建筑物电气装置 第 5-51 部分：电气设备的选择和安装 通用规则 (IEC 60364-5-51:2005, IDT)

GB/T 16895.21—2011 低压电气装置 第 4-41 部分：安全防护 电击防护 (IEC 60364-4-41:2005, IDT)

IEC 60332(所有部分) 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions)

IEC 60598-2-24 灯具 第 2 部分：特殊要求 第 24 章：限制表面温度灯具 (Luminaires—Part 2-24: Particular requirements—Luminaires with limited surface temperatures)

IEC 61084(所有部分) 电气安装用电缆槽管系统 (Cable trunking and ducting systems for electrical installations)

IEC 61386(所有部分) 电气管理用导管系统 (Conduit systems for cable management)

IEC 61534(所有部分) 电源轨道系统 (Powertrack systems)

IEC 61537 电缆管理 电缆托盘系统和电缆梯架系统 (Cable management—Cable tray systems and cable ladder systems)

420.3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

420.3.1

可燃 combustible

能够燃烧。

420.3.2

火灾 fire

——一个燃烧过程，其特点是排放热和废气并伴随浓烟，和/或火焰和/或灼热；

——燃烧不受时间和空间控制的快速蔓延。

发输电群895564918，供配电群204462370，基础群530171756

420.3.3

可燃性 flammability

在规定试验条件下,材料或产品伴有火焰的燃烧能力。

420.3.4

易燃性 ignitability

在规定试验条件下,由于外部热源的影响,点燃样品的难易程度。

420.3.5

起燃 ignition

开始燃烧。

注:有关更多信息,参见 IEC 60695-4。

420.3.6

非火焰蔓延部件 non-flam propagating component

该部件易燃,由于其燃烧时火焰不会蔓延,并在火焰撤除后,在限定时间内会自行熄灭的部件。

[IEC 60050-442:1998,定义 442-01-12]

421 电气设备引起火灾的防护 发输电群895564918, 供配电群204462370, 基础群530171756

421.1 一般要求

根据本部分的要求和设备制造商的说明书,人、家畜和财产应防护由电气装置所产生或传播的热量或火灾所引起的损害或伤害。

电气设备所产生的热量不应对其相邻固定材料或预计可能邻近的材料产生危险或有害的影响。电气设备不应对其相邻材料存在火灾危险。

注:以下影响因素可引起损害、损伤或燃烧:

- 热聚集、热辐射、发热元件;
- 电气设备例如保护装置(如保护开关设备、恒温器、限温器、电缆穿墙的密封和布线系统)安全功能的降低;
- 过电流;
- 绝缘故障和/或电弧的干扰;
- 谐波电流;
- 雷击,参见 IEC 62305;
- 过电压,参见 GB/T 16895.10—2010 的 443 条款;
- 设备不适当的选择或安装。

除 GB/T 16895 要求外,还应考虑任何相关制造商的安装说明。

421.2 固定设备可能达到的表面温度,会造成相邻材料的火灾危险,设备应:

- 安装或密封在能够承受该温度的材料中,且该材料具有低热导率;或,
- 从能承受该温度且具有低热导率的建筑材料中筛选;或,
- 设备的安装位置应距所有材料有足够的距离且可安全散热,以避免材料上的温度产生可能有危害的热效应,且任何支撑装置均具有低热导率。

421.3 在正常运行条件下,如永久连接的设备可能会产生电弧或火焰,设备应:

- 完全封闭在耐弧材料中;或
- 材料有可能排放有害物质,需选用耐弧材料进行遮蔽;或
- 材料可能排放有害物质,其安装要有足够的距离,以便有害物安全排放。

该防护措施所使用的耐弧材料应不可燃、低热导率和具有足够的厚度以提供机械稳定性。

注:例如,一个由 20 mm 厚的玻璃纤维硅胶制成的板材可视为耐弧材料。

421.4 引起热聚集的固定设备的位置应与所有固定物或建筑构件保持足够的距离,因此,在正常运行

条件下,该物体或构件不会出现危险温度。例如,超过其起燃温度。

注:宜考虑到设备制造商提供的所有信息。

421.5 如单独安装的电气设备且有一定数量的可燃液体,应采取充足的预防措施以防止液体、火焰和燃烧产物的蔓延。

注1:此类预防措施举例如下:

- 收集任何泄漏液体的贮留池,以确保发生火灾时将其熄灭;
- 将设备安装在具有足够的耐火等级的小室内,并设置遮挡或采取其他措施以防止燃烧的液体蔓延到建筑物的其他部位,这种小室要有通向户外的单独通风。

注2:通常认为一定数量的下限是25 L。

注3:对于少于25 L,采取预防措施以防止液体泄漏是非常重要的。

注4:液体的燃烧产物为火焰、烟和气。

注5:在火灾开始时,需要切断电源。

421.6 在安装中电气设备所采用的外护物的材料,应能承受该电气设备可能产生的最高温度。

可燃材料不适用于制作这类外护物,除非采取了覆盖不燃的或难燃的低热导率的材料等防火的措施。

422 火灾特别危险的场所的防护措施

422.1 一般要求

422.1.1 电气设备应限制其使用的场所,但按照422.3.5规定的布线系统除外。

422.1.2 电气设备在正常使用时的温度和故障期间可预测的温升情况下,其选择和安装应确保温度不会引起火灾。

这些配置可能会受设备结构或其安装条件的影响。

电气设备的表面温度不可能引燃附近物质时,其不需要特殊措施。

422.1.3 热脱扣器件应仅用手动复位。

422.2 紧急疏散的条件

条件分为:

BD2:低密度,疏散困难;

BD3:高密度,疏散容易;

BD4:高密度,疏散困难。

(按照GB/T 16895.18—2010中的表51A)

注:主管建筑建设,公共集会,消防等部门负责说明拟建项目是属于上述哪一类BD条件。

422.2.1 在BD2、BD3和BD4条件下,布线系统不应占用安全通道,除非布线系统的接线具有由电缆管理系统自身或通过其他方式提供的护套或外壳。

占用安全通道的布线系统不应在伸臂范围以内,除非设置了防止在疏散时可能出现机械损伤的保护。

安全通道内的任何布线系统应尽可能的短且应为阻燃的。

注1:使用以下产品可符合上述要求:

- 电缆燃烧测试规定见IEC 60332-1-2和火灾条件的规定见IEC 60332-3-21、IEC 60332-3-22、IEC 60332-3-23、IEC 60332-3-24、IEC 60332-3-25;
- 导管系统阻燃分类的规定见IEC 61386-1;
- 电缆槽盒系统阻燃分类的规定见IEC 61084-1;
- 电缆托盘和电缆梯架系统阻燃分类的规定于IEC 61537;
- 动力轨道系统规定见IEC 61534。

在BD2、BD3和BD4条件下,为安全设施供电回路的布线系统应具有一定的耐火等级,其耐火时间发输电群895564918,供配电群204462370,基础群530171756

等级由建筑构件的规范规定,或如其无规定则取为 1 h。

注 2: 对于火灾条件下,安全设施布线系统的功能要求,参见 IEC 60364-5-56。

安全通道中的布线系统应限制烟气的产出率。

注 3: 如电缆标准未提供任何详细规定,那么建议 60% 的透光率可被采纳,作为 IEC 61034-2 测试任何电缆的最低限度。

422.2.2 在 BD2、BD3 和 BD4 条件下,除用于便利疏散的某些装置以外,开关设备和控制设备只有规定的人员才能接近。如果这些开关设备和控制设备被装在通道内,则应将他们装在不燃的或难燃的材料制作的柜子或箱子内。

注: 本条款并不禁止使用不可燃的塑料外壳。

422.2.3 在 BD3、BD4 条件下和在安全通道内,禁止使用有可燃液体的电气设备。

注: 组装在设备中的个别辅助电容器不必满足本要求。这种例外主要指气体放电灯和电动机起动器的电容器。

422.3 因加工的或贮存的物料的性质而引发火灾危险的场所

BE2 条件: 火灾危险(按照 GB/T 16895.18—2010 的表 51A)。

注: 关于爆炸危险,见 IEC 60079-14。

422.3.1 灯具应与可燃材料保持足够距离。如果制造商没有提供其他信息,那么聚光灯和投影仪应在距可燃材料以下最小距离进行安装:

≤100 W	0.5 m
>100 W~300 W	0.8 m
>300 W~500 W	1.0 m
>500 W	更远距离可能是必要的。

注: 如制造商说明书中未作规定,上述距离意味着各个方向。

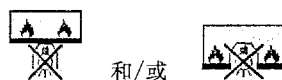
灯具和其他组件应防止可预见的机械应力。此类防护措施不应安装在灯座上,除非他们是灯具的组成部分。不容许对灯具进行修改。

根据制造商说明书的要求,带灯泡(该灯泡在故障情况下可能会喷出易燃材料)的灯具应为灯泡配备安全防护罩。

注: 根据 IEC 60598-1:2003(第六版)要求,可安装在可燃物表面的灯具,有如下标记。



已出版的 IEC 60598-1:2008¹⁾ 的规定,没有特殊标标记的灯具可直接安装在可燃物表面但是不适合直接安装在可燃物表面的灯具,有如下标记。(详细内容参见 IEC 60598-1:2008 的 N.4)



422.3.2 应采取措施以防止电气设备(如加热器或电阻器)的外壳温度超过以下温度:

- 正常条件下为 90 °C;且
- 故障情况下为 115 °C。

如果足以引起火灾危险的材料(如:粉尘或纤维)可能会聚集在电气设备的外壳上,应采取有效的措施防止外壳温度超过上述温度。

注: 按照 IEC 60598-2-24 要求,标有  标志的灯具设计要提供表面限制温度。

422.3.3 用于保护、控制和隔离的开关装置应放置于 BE2 条件场所之外,除非将他们放置在外壳内,在该场所内的外壳需提供一定程度的保护,至少是 IP4X 防护等级或,如存在灰尘应选用 IP5X 防护等级

1) 该第七版撤销并替代了第六版。

或,如存在导电粉尘应选用 IP6X 防护等级,除非符合 422.3.11 的规定。

422.3.4 除非线路和布线系统敷设于不可燃材料中,否则仅可使用阻燃的布线系统。

至少应根据以下要求选择设备:

- 电缆应满足 IEC 60332 中规定的火焰条件下的燃烧试验的要求;
- 导管系统应满足 IEC 61386 中规定的阻燃试验的要求;
- 电缆槽盒系统和电缆管道系统应满足 IEC 61084 中规定的阻燃试验的要求;
- 电缆托盘系统和电缆梯架系统应满足 IEC 61537 中规定的阻燃试验的要求;
- 动力轨道系统应满足 IEC 61534 中规定的阻燃试验的要求。

注 1: 如果火焰蔓延风险高,当长而且垂直成束的电缆运行时,电缆宜满足 IEC 60332-3 中适用部分的蔓延特性。

注 2: 电缆管理系统的燃烧试验总是在垂直构造中进行。

422.3.5 布线系统横穿这些场所,但不用于这些场所时应满足以下条件:

- 布线系统应满足 422.3.4 的规定;
- 布线系统在这些场所不得有接头,除非这些连接均密封在耐火外壳中;
- 按照 422.3.10 的规定,防止布线系统出现过电流;
- 不应使用裸导体。

422.3.6 在强制排热风装置中,进气口应位于可能出现可燃粉尘的场所外。

排气温度不应对该场所带来火灾危险。

422.3.7 自动、遥控或没有持续监控的电动机,应设置温度传感器防止温度过高,除非在其内部特别设计了限热保护。

422.3.8 每个灯具应:

- 适合的安装位置,且
- 配备外壳,该外壳至少是 IP4X 的防护等级,或有灰尘环境,采用 IP5X 的防护等级或,有导电性粉尘环境,提供 IP6X 的防护等级,且
- 按照 IEC 60598-2-24 要求,其表面有温度的限制,且
- 其类型应可防止灯泡部件从灯具上掉落。

由于在粉尘或纤维的场所可能会出现火灾危险,所安装的灯具应使粉尘或纤维无法聚集到危险的数量。

注: 灯具也需符合 IEC 60598 系列的相关要求。也可参见 IEC 60364-5-55:2001 的 559。

422.3.9 应对终端回路和用电设备进行保护以防出现以下的绝缘故障:

- a) 在 TN 和 TT 系统中,剩余电流保护器的额定动作电流应为 $I_{\Delta n} \leq 300 \text{ mA}$ 。如电阻性故障可引起火灾(例如天花板采暖用电热膜元件),额定剩余动作电流应为 $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$;
- b) 在 IT 系统中,应提供监测所有装置的绝缘监测设备或装设在终端电路中的 RCMs(剩余电流监测装置),且均具有声光信号。或者,可使用 a) 中指定的额定动作电流的剩余电流保护器(RCD)。在第二次故障发生时,参见 IEC 60364-4-41 部分的断开时间。

矿物绝缘电缆和母线槽系统不考虑由绝缘故障而引起的火灾,因此不需要保护。

注: 推荐使用具有金属保护层的电缆。金属保护层宜连接至保护导体。

422.3.10 直接供电或穿过 BD2 条件的场所的回路应防止其过负荷和短路,其保护装置是位于 BD2 场所的外部 and 电源侧,应在 BD2 场所内的回路起始点设置过电流保护装置。

422.3.11 在 SELV 或 PELV 供电回路中,带电部分应:

- 密封在 IP2X 或 IPXX B 防护等级的外壳中,或
- 配备能承受 1 min 直流 500 V 试验电压的绝缘材料。

无论回路标称电压的数值,其还应符合 GB 16895.21—2011 的 414.4.5 的要求。

422.3.12 在 BE2 条件的场所不允许使用 PEN 导体,除非是贯穿该场所的回路,且该回路的 PEN 导体发输电群 895564918, 供配电群 204462370, 基础群 530171756

与该场所内的任何导电部分应无任何连接。

422.3.13 在 BE2 条件的场所,每个用电设备的供电回路应提供所有带电导体的隔离措施,因此当一个或多个带电导体断开,回路的非带电导体要保持闭合导通,这是可以通过机械联锁开关或机械联锁断路器来实现。

注:如果供电条件允许,可采用一个隔离元件隔离一组回路。

422.4 具有可燃建筑材料的场所

CA2 条件:可燃(参照 GB/T 16895.18—2010 的表 51A)。

422.4.1 应采取预防措施以确保电气设备不会使墙壁、地板或天花板引起火灾。这可通过合理的设计及电气设备的选择和安装来实现。

电气设备的接线盒和外壳安装在预制空心墙内时,为了避免钻入固体异物,至少应具有 IP3X 防护等级。

422.4.2 灯具应与可燃材料保持足够距离。如果制造商没有提供其他信息,那么聚光灯和投影仪应在距可燃材料以下最小距离进行安装:

≤100 W	0.5 m
>100 W~300 W	0.8 m
>300 W~500 W	1.0 m
>500 W	更远距离可能是必要的。

注:如制造商说明书中未作规定,上述距离意味着各个方向。

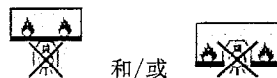
灯具和其他组件应防止可预见的机械应力。此类防护措施不应安装在灯座上,除非他们是灯具的组成部分。

根据制造商说明书的要求,带灯泡(该灯泡在故障情况下可能会喷出易燃材料)的灯具应为灯泡配备安全防护罩。

注:根据 IEC 60598-1:2003(第六版)要求,可安装在可燃物表面的灯具,有如下标记。



已出版的 IEC 60598-1:2008 规定,没有特殊标记的灯具可直接安装在可燃物表面但是不适合直接安装在可燃物表面的灯具,有如下标记。(详细内容参见 IEC 60598-1:2008 的 N.4)



422.5 火灾可蔓延的结构 发输电群895564918, 供配电群204462370, 基础群530171756

条件 CB2:火灾的蔓延(根据 GB/T 16895.18—2010 的表 51A)。

422.5.1 对于形状和大小会助长火灾蔓延的结构,应采取预防措施以确保电气装置不会蔓延火灾(例如烟囱效应)。

注:可装设火灾探测器防止火灾蔓延,例如管道、建筑孔洞、洞的防火阀(门)的关闭等。符合 IEC 60670-1 的接线盒和外壳可用于空心墙内和符合 IEC 60332-3 电缆可被使用。IEC 60670-1 中标记 H 的接线盒和外壳可用于空心墙内。

422.6 危及不可替代物品的场所内电气装置的选择和安装

应满足 422.1.2 的要求。

注 1:包括具有重要价值的建筑物或房屋的场所。

例如:国家历史文物、博物馆和其他公共建筑。如:火车站和机场,建筑或设施如:实验室、计算机中心和某些工业和

仓储设施。

注2：可考虑以下措施：

- 根据 IEC 60702-1 要求，敷设矿物绝缘电缆；
 - 如果发生火灾危险，敷设具有提高耐火特性的电缆，且符合 IEC 60331-1 或 IEC 60331-21 或类似的规定；
 - 在非可燃实体墙、天花板和地板中敷设电缆；
 - 在具有 30 min 或 90 min 耐火性能的建筑分区中敷设电缆，后者的场所是指住宅楼梯和紧急疏散通道。
- 如这些措施不可行，可通过使消防灭火系统加强防护。

423 灼伤防护

在伸臂范围内的电气设备，其可接近部分的温度不应达到可能造成人员灼伤的程度，并且应遵守表 42.1 所列的相应温度限值的规定。在正常工作中，装置的所有部分即使是短时间的，其温度可能出现超过表 42.1 所列限值时，应加以防护，防止任何意外接触。表 42.1 中的值不适用于已符合国家标准的某些设备。

注：如符合条件 BA2(儿童)，较低的温度可能是可行的。

表 42.1 伸臂范围内设备的可触及部分正常工作时的温度限值

可触及部分	可触及表面的材料	最高温度 ℃
操作时手握的部分	金属的	55
	非金属的	65
有意触及的，但非手握的部分	金属的	70
	非金属的	80
正常操作时不必触及的部分	金属的	80
	非金属的	90

424 过热防护

424.1 强迫通风加热系统

强迫通风加热系统的加热元件，除中央蓄热器外，其加热元件直到产生了规定的气流量才会被启动，且当气流量少于规定值时不能启动。另外，应设置两个独立的限温器件，可防止通风管道中的温度超过允许值。

加热元件的支撑零件、框架和外壳应均为非可燃性材料。

424.2 产生热水或蒸汽的设备

所有产生热水或蒸汽的设备在各种工作状态下都应被保护，设计或安装都不应导致其过热。除非这些设备完全符合相应国家标准的规定，否则应采用一种适当的非自动复位式元件来保护，该元件的工作与设备的温度控制器无关。

如果这类设备没有溢出口，还应有限制水压的器件。

424.3 空间加热设备

空间加热设备的框架和外壳应均为非可燃性材料。

注：在有火灾危险的工作区域，如果空气是从这些工作区域引至设备，那么空间加热设备不能运行。

热辐射中不能触摸的辐射加热器，其侧壁应与可燃零件保持足够的距离。当设置不可燃隔板使分隔距离减少时，该隔板与辐射加热器的外壳以及可燃零件的距离至少应为 1 cm。除非制造商另行规定，安装辐射加热器并确保热辐射方向与易燃零件的安全距离宜至少为 2 m。



清—风注电培训