



中华人民共和国国家标准

GB/T 5959.1—2019/IEC 60519-1:2015
代替 GB 5959.1—2005

电热和电磁处理装置的安全 第1部分：通用要求

Safety in installations for electroheating and electromagnetic processing—
Part 1: General requirements

(IEC 60519-1:2015, IDT)

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施



国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	V
引言	VIII
1 范围和目的	1
1.1 范围	1
1.2 目的	1
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义、缩略语	5
4 分类和细分	10
4.1 按工作频率分类	10
4.2 按电压分类	10
4.3 装置和设备的细分	11
4.4 危险和风险分类	13
5 风险评估	14
6 总则	15
6.1 基本考虑	15
6.2 重大危险	15
6.3 装置自身以及工艺设备外的电气设备的物理环境和运行条件	16
6.4 工艺设备内的电气设备的物理环境和运行条件	16
6.5 电源	16
6.6 接近性	17
6.7 人类工效学因素	17
6.8 运输和贮存	17
6.9 吊运和装配	18
6.10 易耗品和备件	18
7 触电防护	18
7.1 通用要求	18
7.2 防护的基本规则	18
7.3 一般条款	18
7.4 基本防护	19
7.5 单一故障防护规定	20
7.6 保护性等电位连接	20
7.7 对频率高于 200 Hz 的故障防护的附加条款	22
7.8 保护性导体电流	22
7.9 接触电流和接触电压	23
7.10 高温下的导体和绝缘	23
7.11 非电故障	23

8	电或磁近场引起的危险防护	23
8.1	一般要求	23
8.2	磁场	24
8.3	局部电场	24
8.4	对隔障和屏蔽的要求	24
8.5	与人员穿戴、携带或持有物体相关的要求	25
9	辐射危险防护	25
9.1	一般要求	25
9.2	装置或设备产生的电离辐射	26
9.3	紫外辐射	26
9.4	可见和红外辐射	26
9.5	激光源	27
10	热影响危险防护	27
10.1	一般要求	27
10.2	防止烧伤的表面温度限值	27
10.3	工作条件引起的危险	27
10.4	部件的耐热性	28
10.5	冷却	28
10.6	超温防护	28
11	火灾危险防护	29
12	液体危险防护	29
12.1	一般要求	29
12.2	有毒和有害气体和物质	30
12.3	承压部分的爆炸和内爆	30
13	对部件和组件的特殊要求	30
13.1	一般要求	30
13.2	电气设备和导体	31
13.3	与电网的连接和内部连接	31
13.4	隔离和开合	31
13.5	安全防护移动部件的传感器和致动器	32
13.6	电动机	32
13.7	非电加热设备	32
13.8	照明	32
13.9	结构性部分和稳定性	32
13.10	门、窗和其他开口	32
14	装置或设备的控制	32
14.1	一般要求	32
14.2	操作人员控制单元	33
14.3	急停	33
14.4	控制系统及其功能	33
14.5	控制设备	34

14.6	防护装置	35
14.7	超温防护装置	35
14.8	过压安全装置	35
15	机械危险防护	36
16	使用中的危险防护	37
16.1	食品、饲料、化妆品和人或动物消费的类似物品处理中的特殊危险	37
16.2	射频干扰	37
16.3	电加热和电磁处理中的特殊危险	37
16.4	组合设备	37
17	其他危险防护	37
17.1	一般要求	37
17.2	声、红外和超声压	37
18	验证和试验	37
18.1	一般要求	37
18.2	执行测试和试验	39
18.3	电场或磁场限值符合性验证	39
18.4	图纸或计算的审查	40
18.5	外观检查	40
18.6	测量	40
18.7	功能性试验	41
18.8	数值模拟	42
19	使用信息	43
19.1	通用要求	43
19.2	使用信息的定位和属性	43
19.3	信号和警告装置	43
19.4	标记、象形图、书写的警告	43
19.5	说明书/安装、试运行、运行、维护和停运手册	44
附录 A (资料性附录)	重大危险列表	47
附录 B (资料性附录)	电场和磁场、接触电流-暴露危险限值	52
附录 C (资料性附录)	光辐射-暴露危险限值	58
附录 D (资料性附录)	暴露危险限值-噪声和振动	61
附录 E (规范性附录)	有关电磁兼容的规定	63
附录 F (规范性附录)	标记和警告	64
附录 G (资料性附录)	本部分使用指南	67
附录 H (资料性附录)	与 ISO 13577 系列的关系	68
附录 NA (资料性附录)	与本部分规范性引用的国际文件存在一致性对应关系的我国文件清单	69
参考文献		71

前 言

GB/T 5959 有如下 14 个部分:

- GB/T 5959.1 电热和电磁处理装置的安全 第 1 部分:通用要求;
- GB 5959.2 电热装置的安全 第 2 部分:对电弧炉装置的特殊要求;
- GB 5959.3 电热装置的安全 第 3 部分:对感应和导电加热装置以及感应熔炼装置的特殊要求;
- GB 5959.4 电热装置的安全 第 4 部分:对电阻加热装置的特殊要求;
- GB/T 5959.41 电热装置的安全 第 41 部分:对电阻加热装置的特殊要求 玻璃加热和熔化装置;
- GB 5959.5 电热装置的安全 第 5 部分:对等离子体装置的特殊要求;
- GB 5959.6 电热装置的安全 第 6 部分:工业微波加热设备的安全规范;
- GB 5959.7 电热装置的安全 第 7 部分:对具有电子枪的装置的特殊要求;
- GB 5959.8 电热装置的安全 第 8 部分:对电渣重熔炉的特殊要求;
- GB 5959.9 电热装置的安全 第 9 部分:对高频介质加热装置的特殊要求;
- GB/T 5959.10 电热装置的安全 第 10 部分:对工业和商业用电阻式伴热系统的特殊要求;
- GB/T 5959.11 电热装置的安全 第 11 部分:对液态金属电磁力作用装置的特殊要求;
- GB 5959.13 电热装置的安全 第 13 部分:对具有爆炸性气氛的电热装置的特殊要求。

本部分为 GB/T 5959 的第 1 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 5959.1—2005《电热装置的安全 第 1 部分:通用要求》,与 GB 5959.1—2005 相比主要技术变化如下:

- 对标准的结构进行了改变,将与安全要求有关的试验放到了本部分。
- 适用对象扩展到物料电磁处理(EPM)用工业装置或设备,不再适用于爆炸气氛、医用、实验室用设备(原标准未明确说明)。
- 引用了最新的文件并对规范性引用文件进行了增删。
- 术语和定义按一般概念(11 条)、设备和设备的状态(7 条)、部件及配件(10 条)、与安全有关的概念(10 条)划分,不再按一般术语(见 2005 年版 3.1)与电气量和电气术语(见 2005 年版 3.2)划分。对 2005 年版的大多数术语进行了增删和修改。
- 电热装置/设备的分类,除了按电压和频率分类外,增加了装置或设备细分为多个部分,危险和风险的分类以及重大危险的限值要求。
- 按电压分类的设备或装置,不再称为第一、第二、第三电压区段,改称为超低压(ELV)、低压(LV)和高压(HV),划分范围保持不变,即 ELV 等同于第 1 电压区段, LV 等同于第 2 电压区段,及 HV 等同于第 3 电压区段。
- 中频与高频的界限由 10 kHz 变为 100 kHz。在频率分类中增加了红外、可见光、紫外和激光 4 类,增加了安全频率范围、与电磁兼容有关的频率范围和频率范围对应的危险。
- 增加了“风险评估”一章。
- 对设计和构造提出了新的要求:风险降低措施,设计应能防止误用和故障,不应产生即时或不可察觉风险。
- 增加了对物理环境和运行条件、电源、接近性、人类工效学因素、运输和贮存、对设备处理的要求。

求、易耗品和备件的要求。

- “触电防护”一章对 2005 年版做了大量补充,规定了防护的基本规则、一般条款、基本防护、单一故障防护规定、保护性等电位连接(见 2005 年版第 11 章)、对频率高于 200 Hz 的故障防护的附加条款、保护性导体电流、接触电流和接触电压、高温下的导体和绝缘、非电故障小节,并作了详细规定。
- 将 2005 年版“6.3 静电荷——杂散场——电场和/或磁场”“6.4 电磁作用的影响”独立出来,列入新标准第 8 章,并补充了一般要求,磁场、局部电场、对隔障和屏蔽的要求,与人员穿戴、携带或持有物体相关的详细要求。
- 2005 年版仅在 6.5 中规定监测电离辐射及炉料的设备和元件应符合法定的防护规程。新标准将“辐射危险防护”独立为一章,增加了一般要求,装置或设备产生的电离辐射、紫外辐射、可见和红外辐射,以及激光源辐射及详细要求。
- “热影响危险防护”中增加防止烧伤的表面温度限值、工作条件引起的危险、部件的耐热性、冷却、超温防护。
- “液体危险防护”一章中增加“一般要求”“有毒和有害气体和物质”“承压部分的爆炸和内爆”。
- 增加了“对部件和组件的特殊要求”一章,设 10 条,依次为:一般要求、电气设备和导体、与电网的连接和内部连接(2005 年版第 8 章)、隔离和开合(2005 年版第 7 章)、安全防护移动部件的传感器和致动器、电动机、非电加热方式、照明、结构性部分和稳定性以及门、窗和其他开口,规定了相应的要求。
- 对 2005 年版第 12 章“控制电路和控制功能”进行了补充,除了对控制电路和控制电路接地的要求外,增加了对操作人员控制单元、急停、控制系统及其功能、控制设备、防护装置、超温防护装置和过压安全装置的要求。
- 增加了“机械危险防护”一章。
- 增加因设备的使用而引起的危险的防护要求,涉及食品处理、饲料、化妆品和用于人或动物消费的类似物品中的特殊危险,射频干扰,电加热和电磁处理中的特殊危险,设备组合使用的危险。
- 增加“其他危险防护”一章,规定了对危险评估的要求以及声、红外和超声压的防护。
- 增加了对是否满足各项安全要求的验证和试验,规定了 5 种验证方式,详细列出了各项要求可用的验证方式。规定了对执行测试和试验、电场或磁场限值符合性验证、图纸或计算的检查、外观检查、测量、功能性试验、数值模拟的要求。
- 对名牌、标记和技术文件的要求做了大量补充。
- 增加了附录 E 有关电磁兼容的规定、附录 F 标记和警告。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60519-1:2015《电热和电磁处理装置的安全 第 1 部分:通用要求》。

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见附录 NA。

本部分做了下列编辑性修改:

- 增加了资料性附录 NA。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国工业电热设备标准化技术委员会(SAC/TC 121)归口。

本部分起草单位:西安电炉研究所有限公司、东莞市海天磁业股份有限公司、河南天利热工装备股份有限公司、陕西宏欣源冶金设备实业有限公司、西安福莱特热处理有限公司、西安中冶新材料有限公司、西安天伟电子系统工程有限公司。

本部分主要起草人:李琨、葛华山、余维江、张永武、王小良、李明科、晏显斌、杨祯、卢子忱、张敏。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 5959.1—1986、GB 5959.1—2005。

引 言

IEC 60519-1 第 5 版是一项产品安全标准,计划:

- 囊括 IEC/TC 27 范围内与工业电热(EH)和物料电磁处理(EPM)相关的所有类型的装置或设备;
- 包括与多种类型的设备或装置各自的特殊要求有关的所有危险的通用要求;
- 给出电气安全、接触电流、电场、磁场和辐射的要求,从而监测覆盖范围很广的装置及其处理频率;
- 给出验证这些要求的方法;
- 按照 IEC 指南 104,广泛应用 IEC 各技术委员会制定的具有同类或团体安全功能的标准,以及相关的 ISO 标准,包括 ISO/TC 244 制定的标准(更多信息在附录 H 中给出);
- 从 ISO 12100 的角度来讲,可用作 C 类标准使用;
- 包括适用于风险评估的所有材料、参考资料和要求,以及重大危险清单。

本部分主要涉及制造商为单一项目定制的设备。制造商完全知晓通过充足的风险降低措施使设备安全运行是他的责任,同时,按照适用的健康和安全法规评估操作人员的暴露是用户的责任。就提供单一设备或单一装置的项目而言,责任的清晰区分容易模糊不清,尤其是因为:

- 工艺(正常工作)的设计需要制造商和用户参与;
- 操作人员的工作程序由制造商和用户共同界定;
- 交货范围通常包括所有的保护措施;
- 在个别销售合同中,用户要求制造商提供暴露评估。

因而本部分提供了暴露危险和限值的相关信息,需清楚这些内容超出了产品标准的范围。

电热和电磁处理装置的安全

第 1 部分:通用要求

1 范围和目的

1.1 范围

GB/T 5959 的本部分规定了用于电热(EH)和基于处理技术的电热以及物料电磁处理(EPM)的工业装置或设备的通用安全要求。

这些要求适用于如下的工业装置或设备:

- 直接和间接电阻加热设备;
- 电阻伴热设备;
- 感应加热设备;
- 利用电磁力对材料作用的设备;
- 电弧加热(包括埋弧加热)设备;
- 电渣重熔设备;
- 等离子体加热和等离子体表面处理设备;
- 微波加热设备;
- 介质加热设备;
- 使用电子枪的设备;
- 红外辐射加热设备;
- 激光加热设备。

注:以上清单列出了设备及其应用的典型示例,并不详尽。

各类 EH 或 EPM 设备和装置的总体安全要求由本部分的通用要求与特定类型的装置或设备的特殊要求(指南在附录 G 中给出)共同规定。如果没有适用于特定装置或设备的特殊要求,则通用要求适用。

本部分不适用于下述标准所涉范围的设备和电器:

- IEC 60079 系列——例如,用于潜在爆炸性气氛中的设备或装置;
- IEC 60335 系列——例如,家用、商用和类似的电器,包括室内加热;
- IEC 60601 系列——例如,医用电气设备;
- IEC 60974 系列——例如,弧焊设备;
- IEC 61010 系列——例如,实验室用设备。

1.2 目的

这些要求涉及装置或设备从设计、试运行、运行、维护、检测到退役的整个生命周期,规定了在正常运行和单一故障条件下的人身安全和环境保护要求。

本部分以仅由专业人员或受过训练的人员操作和维护装置或设备为前提。

本部分用来验证 EH 或 EPM 设备或装置在设计、现场验收试验、常规试验或检测中是否满足本部分的要求。

本部分未提供型式试验的要求。

注:本部分涉及的工业设备通常作为单一或小批量设备来生产。

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 16895.1—2008 低压电气装置 第1部分:基本原则、一般特性评估和定义(IEC 60364-1:2005, IDT)

IEC 60071-1 绝缘配合 第1部分:定义、原则和规则(Insulation co-ordination—Part 1: Definitions, principles and rules)

IEC 60204-1:2005 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用要求(Safety of machinery—Electrical equipment of machines—Part 1: General requirements)

IEC 60204-1:2005/AMD1:2008

IEC 60204-11:2000 机械安全 机械电气设备 第11部分:电压高于1 000 V a.c.或1 500 V d.c.但不超过36 kV的高压设备的技术条件(Safety of machinery—Electrical equipment of machines—Part 11: Requirements for HV equipment for voltages above 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. and not exceeding 36 kV)

IEC 60228 电缆的导体(Conductors of insulated cables)

IEC 60335-1:2010 家用和类似用途的电器 安全 第1部分:通用要求(Household and similar electrical appliances—Safety—Part 1: General requirements)

IEC 60335-1:2010/AMD1:2013

IEC 60335-2-24 家用和类似用途的电器 安全 第2-24部分:对制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求(Household and similar electrical appliances—Safety—Part 2-24: Particular requirements for refrigerating appliances, ice-cream appliances and ice makers)

IEC 60335-2-89 家用和类似用途的电器 安全 第2-89部分:对带嵌装或远置式制冷剂冷凝装置或压缩机的商用制冷器具的特殊要求(Household and similar electrical appliances—Safety—Part 2-89: Particular requirements for commercial refrigerating appliances with an incorporated or remote refrigerant unit or compressor)

IEC 60364-4-41 低压电气装置 第4-41部分:安全防护 电击防护(Low-voltage electrical installations—Part 4-41: Protection for safety—Protection against electric shock)

IEC 60364-4-42 低压电气装置 第4-42部分:安全防护 热效应防护(Low-voltage electrical installations—Part 4-42: Protection for safety—Protection against thermal effects)

IEC 60364-4-44 低压电气装置 第4-44部分:安全防护 电压波动和电磁干扰防护(Low-voltage electrical installations—Part 4-44: Protection for safety—Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances)

IEC 60364-5-53 建筑物电气装置 第5-53部分:电气设备的选择和安装 隔离、开关和控制(Electrical installations of buildings—Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment—Isolation, switching and control)

IEC 60364-5-54 低压电气装置 第5-54部分:电气设备的选择和安装 接地配置和保护性导体(Low-voltage electrical installations—Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment—Earthing arrangements and protective conductors)

IEC 60398:2015 电热和电磁处理装置的试验方法 第1部分:通用部分(Test methods for electroheating and electromagnetic processing installations—General)

IEC 60417 设备用图形符号(Graphical symbols for use on equipment)

IEC 60445 人机界面标志标识和识别的基本和安全规则 设备端子、导体终端和导体的标识

(Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification—Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors)

IEC 60529 外壳防护等级(IP 代码)[Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)]

IEC 60664-1 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分:原理、要求和试验(Insulation coordination for equipment within low-voltage systems—Part 1: Principles, requirements and tests)

IEC 60825-1 激光产品的安全 第1部分:设备分类和要求(Safety of laser products—Part 1: Equipment classification and requirements)

IEC 60865-1 短路电流 效应计算 第1部分:定义和计算方法(Short-circuit currents—Calculation of effects—Part 1: Definitions and calculation methods)

IEC 60909-0 三相交流系统短路电流 第0部分:电流计算(Short-circuit currents in three-phase a.c. systems—Part 0: Calculation of currents)

IEC 60990:1999 接触电流和保护导体电流的测量方法(Methods of measurement of touch current and protective conductor current)

IEC 61000-3-3 电磁兼容(EMC) 第3-3部分:限值 对每相额定电流 ≤ 16 A且无条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 3-3: Limits—Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection]

IEC/TS 61000-3-5 电磁兼容(EMC) 第3-5部分:限值 对额定电流大于75 A的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪烁的限制[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 3-5: Limits—Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage power supply systems for equipment with rated current greater than 75 A]

IEC/TR 61000-3-6 电磁兼容(EMC) 第3-6部分:限值 畸变装置连接到中压、高压和超高压电源系统的辐射限值的评估[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 3-6: Limits—Assessment of emission limits for the connection of distorting installations to MV, HV and EHV power systems]

IEC 61000-3-11 电磁兼容(EMC) 第3-11部分:限值 对在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限值 额定电流 ≤ 75 A且有条件接入的设备[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 3-11: Limits—Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems—Equipment with rated current ≤ 75 A and subject to conditional connection]

IEC 61000-6-2 电磁兼容(EMC) 第6-2部分:通用标准 工业环境中的抗扰度[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 6-2: Generic standards—Immunity for industrial environments]

IEC 61000-6-4 电磁兼容(EMC) 第6-4部分:通用标准 工业环境中的辐射标准[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 6-4: Generic standards—Emission standard for industrial environments]

IEC 61010-1:2010 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分:通用要求(Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use—Part 1: General requirements)

IEC 61082-1 电气技术用文件的编制 第1部分:规则(Preparation of documents used in electro-technology—Part 1: Rules)

IEC 61310(所有部分) 机械安全 指示、标志和操作(Safety of machinery—Indication, marking and actuation)

IEC 61326-3-1 测量、控制和实验室用电气设备 电磁兼容要求 第3-1部分:对安全相关系统和

执行安全相关功能(功能安全)的设备的抗扰度要求 通用工业应用[Electrical equipment for measurement, control and laboratory use—EMC requirements—Part 3-1: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety)—General industrial applications]

IEC 61508(所有部分) 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全(Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems)

IEC 61672-1 电声学 声级计 第1部分:规范(Electroacoustics—Sound level meters—Part 1: Specifications)

IEC 61672-2 电声学 声级计 第2部分:型式评价试验(Electroacoustics—Sound level meters—Part 2: Pattern evaluation tests)

IEC 61786-1 人体暴露于1 Hz到100 kHz直流磁场、交流磁场和交流电场的测量 第1部分:对测量仪器的要求(Measurement of DC magnetic, AC magnetic and AC electric fields from 1 Hz to 100 kHz with regard to exposure of human beings—Part 1: Requirements for measuring instruments)

IEC 61786-2 人体暴露于1 Hz到100 kHz直流磁场、交流磁场和电场的测量 测量导则(Measurement of DC magnetic fields, AC magnetic and electric fields from 1 Hz to 100 kHz with regard to exposure of human beings—Guidance for measurements)

IEC 61936-1 超过1 kV a.c.的电源装置 第1部分:通用规则(Power installations exceeding 1 kV a.c.—Part 1: Common rules)

IEC 62061 机械安全 与安全有关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全(Safety of machinery—Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems)

IEC 62471:2006 灯和灯系统的光生物安全性(Photobiological safety of lamps and lamp systems)

IEC 82079-1 使用说明书的编制 结构、内容和表述 第1部分:一般原则和详细要求(Preparation of instructions for use—Structuring, content and presentation—Part 1: General principles and detailed requirements)

IEC 指南 104 安全出版物的编写及基础安全出版物和多专业共用安全出版物的应用导则(The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications)

ISO/IEC 指南 51 安全内容 标准中涉及安全内容的导则(Safety aspects—Guidelines for their inclusion in standards)

ISO 3746 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 反射平面上方采用包络测量表面的简易法(Acoustics—Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure—Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane)

ISO 3864-1 图形符号 安全色和安全标志 第1部分:安全标志和安全标记的设计原则(Graphical symbols—Safety colours and safety signs—Part 1: Design principles for safety signs and safety markings)

ISO 6385 工作系统设计的人类工效学原则(Ergonomic principles in the design of work systems)

ISO 7000 设备用图形符号 注册符号(Graphical symbols for use on equipment—Registered symbols)

ISO 12100:2010 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小(Safety of machinery—General principles for design—Risk assessment and risk reduction)

ISO 13577-1 工业炉及相关工艺设备 安全 第1部分:通用要求(Industrial furnaces and asso-

ciated processing equipment—Safety—Part 1: General requirements)

ISO 13577-2 工业炉及相关工艺设备 安全 第2部分:燃烧和燃料处理系统(Industrial furnaces and associated processing equipment—Safety—Part 2: Combustion and fuel handling systems)

ISO 13732-1 热环境人类工效学 接触表面后的人体反应评估方法 第1部分:热表面(Ergonomics of the thermal environment—Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces—Part 1: Hot surfaces)

ISO 13849(所有部分) 机械安全 控制系统有关安全部件(Safety of machinery—Safety-related parts of control systems)

ISO 13850 机械安全 急停 设计原则(Safety of machinery—Emergency stop—Principles for design)

ISO 13855 机械安全 与人体部位接近速度相关的安全防护装置的定位(Safety of machinery—Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body)

ISO 13857 机械安全 防止上下肢触及危险区域的安全距离(Safety of machinery—Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs)

ISO 14119 机械安全 带防护装置的联锁装置 设计和选择原则(Safety of machinery—Interlocking devices associated with guards—Principles for design and selection)

ISO 14120 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求(Safety of machinery—Guards—General requirements for the design and construction of fixed and movable guards)

ISO 14159 机械安全 机械设计的卫生要求(Safety of machinery—Hygiene requirements for the design of machinery)

ISO 19353 机械安全 火灾防治(Safety of machinery—Fire prevention and protection)

CISPR 11 工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性 限值和测量方法(Industrial, scientific and medical equipment—Radio-frequency disturbance characteristics—Limits and methods of measurement)

3 术语和定义、缩略语

IEC 指南 104、ISO/IEC 指南 51 和 ISO 12100 界定的以及下列术语和定义及缩略语适用于本文件。

注:通用定义在 GB/T 2900《电工术语》中给出。有关工业电热的术语在 GB/T 2900.23 中定义。

3.1 一般概念

3.1.1

电热 **electroheating; EH; electroheat**(拒用)

为了使用的目的将电能转化为热能。

[来源:GB/T 2900.23—2008,841-21-22,修改——electroheating 代替 electroheat,添加了新的同义词 EH 并对术语进行了缩减。]

3.1.2

物料电磁处理 **electromagnetic processing of material; EPM**

为了使用目的在电磁能或电磁力与物料之间的相互作用。

注: EPM 可包括或不包括加热。

3.1.3

电磁场 **electromagnetic field; EMF**

电或磁或者电和磁的组合随时间变化的场。

注:在本部分中,EMF 是由作为装置或设备一部分的源产生的。

3.1.4

电磁辐射 electromagnetic radiation

可传播的电磁场传输的能。

示例:微波辐射或光辐射(红外、可见光和紫外线)。

3.1.5

电磁近场 electromagnetic nearfield

不可传播的电磁场。

3.1.6

制造商 manufacturer

对符合本部分负责的 EH 或 EPM 设备或装置的生产者。

注 1: 从本部分来讲,制造商同样可以是供应商、分销商、进口商或代理商。

注 2: 从用户角度来看,制造商是对设备或装置的设计、制造、供应和试运行负责的一方。

3.1.7

用户 user

对 EH 或 EPM 设备或装置从投入使用到退役期间的运行和维护负责的一方。

3.1.8

专业人员 skilled person

具有适当的教育背景、知识和经验,能够察觉并避免与不同类型的装置或设备有关的危险,并且监督受过训练的人员的人员。

3.1.9

受过训练的人员 instructed person

在专业人员的指导和监督下,能够察觉风险并避免装置或设备可能产生的危险的人员。

3.1.10

操作人员 operator

在装置或设备运行、调校、维护、修理或拆解中完成一项或多项任务的专业人员或受过训练的人员。

3.1.11

一般人员 ordinary person

不能察觉风险并避免危险,可能会因暴露于比操作人员更低的限值中而受到伤害的人员。

示例:包括孕妇、老人或残疾人在内的公众,但不包括儿童。

3.2 设备及其状态

3.2.1

电气设备 electrical equipment

用来产生、变换、输送、分配或利用电能的一套设备,例如,换流器、变压器、电容器、开关设备、控制设备、测量仪器、保护装置以及布线系统。

[来源:GB/T 2900.71—2008,826-16-01,修改——用 electrical 代替 electric,对定义进行了编辑性修改。]

3.2.2

电热设备 electroheating equipment; electroheat equipment(拒用)

EH 设备 EH equipment

为了使用目的,将电能在其内转化成热能的设备。

[来源:GB/T 2900.23—2008,841-22-01,修改——用 electroheating equipment 代替 electroheat equipment,添加了新的同义词 EH equipment,在定义中用“热能”代替“热”。]

3.2.3

物料电磁处理设备 **equipment for electromagnetic processing of material**

EPM 设备 EPM equipment

利用电磁能或电磁力在其内对物料进行电磁处理的设备。

3.2.4

电热装置 **electroheating installation; electroheat installation**(拒用)

EH 装置 EH installation

由电热设备及其操作和使用中所需的电气设备机械设备组成的成套装置。

[来源:GB/T 2900.23—2008, 841-22-02, 修改——用 **electroheating installation** 代替 **electroheat installation**, 添加了新的同义词 **EH installation**.]

3.2.5

物料电磁处理装置 **installation for electromagnetic processing of materials**

EPM 装置 EPM installation

由 EPM 设备及其操作和使用中所需的电气设备和机械设备组成的成套装置。

3.2.6

正常运行 **normal operation**

由制造商规定和与用户商定的装置或设备的运行状态。

3.2.7

工作负荷 **workload**

被处理的对象或物料。

注:术语“负荷”有不同的含义。可在某些特殊要求部分中做相应的使用和定义。

3.3 部件及配件

3.3.1

外壳 **enclosure**

能提供与预期应用相适应的防护类型和防护等级的外罩。

[来源:GB/T 2900.73—2008, 195-02-35]

3.3.2

窗 **window**

能使某些种类的辐射透过的外壳部件。

3.3.3

隔障 **barrier**

防护隔障 **protective barrier**

仅可使用工具移除或被连锁的,限制接近设备或其外壳的物体。

注:隔障可在物理上与设备分开,但属于装置的一部分。

3.3.4

保护装置 **guard**

属于设备一部分的隔障。

3.3.5

阻挡物 **obstacle**

能可靠防止意外移除,但不使用工具或钥匙也能移除的,阻止接近的物体。

3.3.6

防护装置 **protective device**

除保护装置或外壳外能够降低风险的装置。

示例:双手控制、压敏垫或边、脱扣条和线、光幕、激光扫描器。

3.3.7

屏蔽[体] screen; shield(US)

用以减弱电场、磁场或电磁场透入给定区域的构件。

[来源:GB/T 2900.83—2008,151-13-09]

3.3.8

联锁 interlock

防止产生危险动作的机械或电气防护装置。

3.3.9

热断路器 thermal cut-out

温度保护器 temperature protector

在超出预设温度时切断设备的器件。

注:热断路器可重置;温度保护器则不可,每次动作后需更换。

3.3.10

光电耦合器 photocoupler; optocoupler

利用光辐射传输电信号,使输入和输出之间实现电隔离藕合的一种半导体光电器件。

注:该器件能不受电磁以及两个电压系统等级高低的影响。

[来源:GB/T 2900.66—2004,521-04-45,修改——添加了注。]

3.4 与安全有关的概念

3.4.1

带电部分 live part

正常运行中被供电的导体或可导电部分,包括中性导体、但按惯例不包括 PEN 导体、PEM 导体或 PEL 导体。

注:这一概念并不一定意味着有电击危险。

[来源:GB/T 2900.73—2008,195-02-19]

3.4.2

危险带电部分 hazardous-live part

在某些条件下能造成伤害性电击的带电部分。

[来源:GB/T 2900.73—2008,195-06-05]

3.4.3

高压危险区域 high-voltage hazard zone; HV hazard zone

没有完备的直接接触防护的高压设备危险带电部分附近由最小间隙限定的区域。

注:进入高压危险区域视同接触危险带电部分。

3.4.4

接触电压 touch voltage

人或动物同时接触到的两个可导电部分之间的电压。

注:有效接触电压值可能会明显受到与这些导电部分接触的人或动物的阻抗的影响。

[来源:GB/T 2900.73—2008,195-05-11]

3.4.5

泄漏电流 leakage current

接地电流 earth current(拒用)

正常运行条件下不需要的导电通路中的电流。

3.4.6

感应触电 induced electric shock

由人体内的感应电场引起的生理效应。

注 1: 电场通常是由电磁近场感应的,并不需要接触导体。

注 2: 感应触电的效应大体上与接触导体引起的触电相同,例如,烧伤或神经反应。实践中通常不包括心室纤维性颤动状况。

3.4.7

紧急分闸 emergency switch-off

断开电气装置的任何电源,避免或减轻危险状况的操作。

注: 如果某一电源产生的危险后果比完全断开小,那么它可保持运行。

[来源:GB/T 2900.71—2008,826-17-03,修改——“开关器件将电源断开的操作”,被修改为“断开电气装置的任何电源”,此外还补充了注]。

3.4.8

绝缘 insulation

保证设备正常运行并防止电击的绝缘材料。

注 1: 绝缘也可绝缘动作。

注 2: 在某些情况下,隔热材料同样能够起到电气绝缘的作用。

3.4.9

基本绝缘 basic insulation

提供基本防护的危险带电部分的绝缘。

注: 本概念不适用于仅用作功能性目的的绝缘。

[来源:GB/T 2900.73—2008,195-06-06]。

3.4.10

电隔离 galvanic separation

阻止进行电力和/或信号交换的两个电路之间的电传导的一种防护方式。

注: 电隔离可以由诸如隔离变压器或光耦合器等器件来获得。

[来源:GB/T 2900.83—2008,151-12-26]

3.5 缩略语

EH	电热(electroheating)
ELV	超低压(工频低于 50 V)[extra low voltage (below 50 V at mains frequency)]
EMC	电磁兼容(electromagnetic compatibility)
EMF	电磁场(electromagnetic field)
EPM	物料电磁处理(electromagnetic processing of materials)
HV	高压(工频 1 000 V 以上)[high voltage (above 1 000 V at mains frequency)]
IR	红外(辐射)[infrared (radiation)]
LED	发光二极管(light-emitting diode)
LV	低压(工频 50 V~1 000 V)[low voltage (the range between 50 V and 1 000 V at mains frequency)]
MV	微波(microwave)
PE	保护接地导体(protective earthing conductor)
PEL	也作为线路导体的保护接地导体(protective earthing conductor being a line conductor as well)
PEM	也作为中间点导体的保护接地导体(protective earthing conductor being a mid-point

conductor as well)

PEN 也作为中性导体的保护接地导体(protective earthing conductor being a neutral conductor as well)

SAR (能量的)比吸收率[specific absorption rate (of energy)]

UV 紫外线(辐射)[ultraviolet (radiation)]

VIS 可见(辐射)[visible (radiation)]

4 分类和细分

4.1 按工作频率分类

EH 和 EPM 设备可按其工作频率分类,例如,工作中使用的电压、电流或电磁场的频率。表 1 列出了设备的类型及其工作频率范围,以及安全频率限值。一套装置可包括多种设备类型。

表 1 设备、工作频率及安全频率限值

设备类型	由频率 ^a 范围确定 设备类型	安全频率限值范围 ^b	与电磁场有关的 频率范围	与频率范围相关的 危险
直流 ^c 或恒定场	0 Hz	0 Hz 或极性不变		触电、神经刺激
低频	>0 Hz~<60 Hz		0.1 Hz~200 Hz	触电、灼伤、吸附、神经刺激
工频	50 Hz 或 60 Hz			
中频	>60 Hz~100 kHz	>60 Hz~200 Hz		
		>200 Hz~100 kHz		
高频	>100 kHz~0.3 GHz	>100 kHz~6 MHz	>100 kHz~0.3 GHz	灼伤、身体部位发热
		>6 MHz~0.3 GHz		
微波		>0.3 GHz~300 GHz		身体部位发热
红外	(>300 GHz~ 400 THz)	1 mm~3 000 nm	不适用	皮肤和角膜灼伤
	1 mm~780 nm	3 000 nm~1 400 nm		皮肤、角膜和视网膜灼伤
		1 400 nm~780 nm		
可见光	(>400 THz~790 THz), 780 nm~380 nm			
紫外线	(>790 THz~30 PHz), 380 nm~10 nm			皮肤、角膜和视网膜灼伤
激光	(>300 GHz~30 PHz), 1 mm~10 nm			

^a 额定工作频率。

^b 对光辐射,还要给出对应的自由空间波长值。

^c 直流设备不会去改变极性,但包含接通和断开。

4.2 按电压分类

所有工业用电气设备可按如下规定划分:

- 超低压(ELV)和低压(LV)以工频电压 50 V(均方根值)或直流 120 V 为界;
- 低压(LV)和高压(HV)以工频电压 1000 V(均方根值)或直流 1500 V 为界。

注: ELV 和第 1 电压区段的定义, LV 和第 2 电压区段的定义,以及 HV 和第 3 电压区段的定义都是相同的。工频电压 25 V 以下或直流电压 60 V 以下对一般人员没有危险。

对装置和对 4.3.1 中定义的部分应进行区分并：

- a) 根据输入电压和输出电压区分,按其较高值(内部电压可能会更高);
- b) 与装置或设备的工作电压或内部电压无关。

一台装置的不同部分可分为 ELV、LV 或 HV。

4.3 装置和设备的细分

4.3.1 细分为多个部分

EH 或 EPM 装置由多个不同的特殊部分组成。图 1 给出了典型装置的框图以供参考。该图明确了装置和设备的界限,然而并非在每一类的 EH 或 EPM 装置中都能找到所有这些部分。

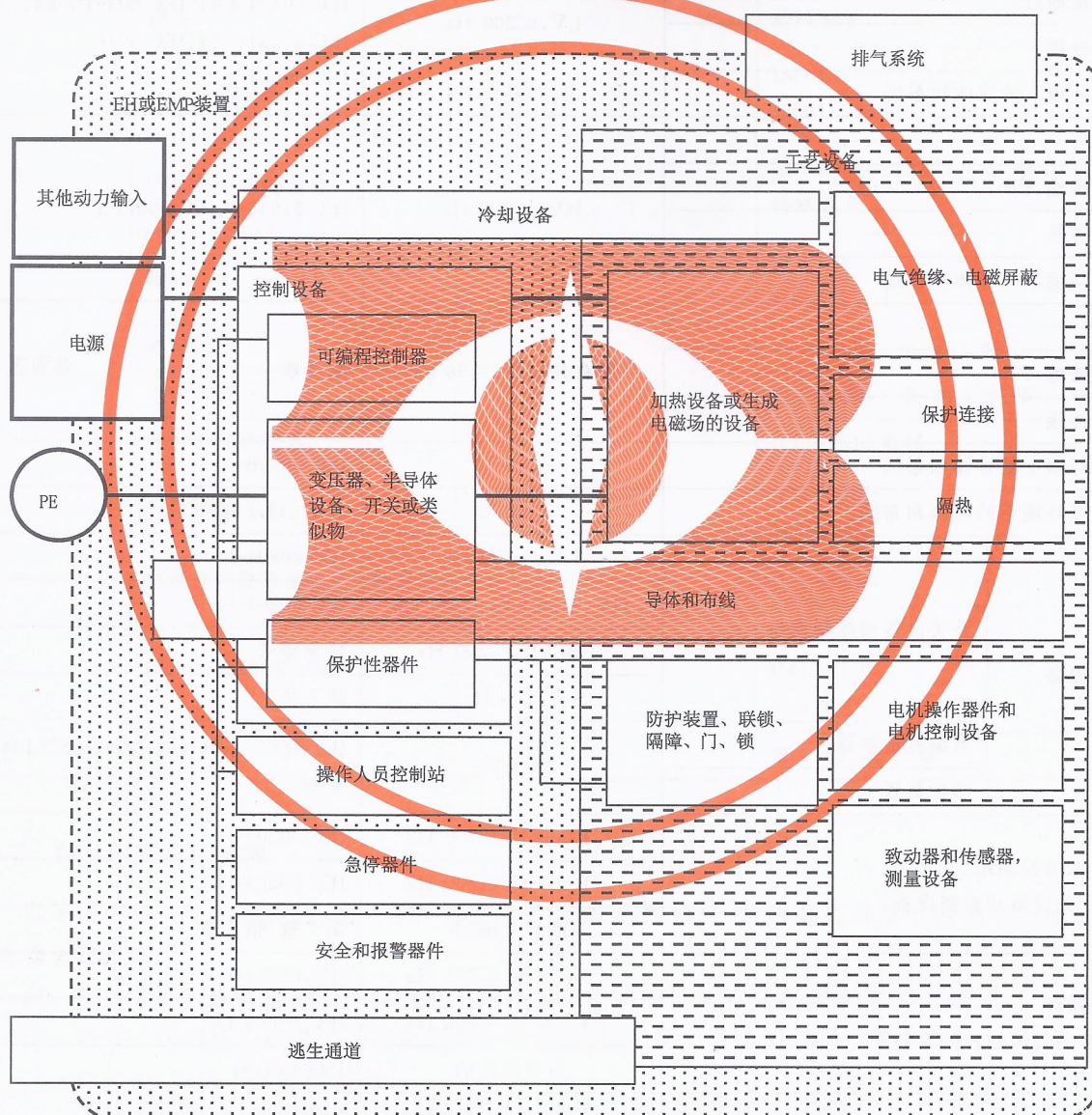


图 1 典型 EH 或 EPM 装置框图

表 2 给出了图 1 标出的各个部分有关的可供参考的本部分条款和其他标准。对工艺设备外的电气设备的要求在表 2 列出的 IEC 和 ISO 标准中规定。EH 或 EPM 装置的电气设备安全要求的基本来源对低压为 IEC 60204-1:2005 和 IEC 60204-1:2005/AMD1:2008,对高压为 IEC 60204-11:2000。

工艺设备的安全要求比较特殊,这是因为其极端复杂的环境和内部工况,在那里:

- a) 极限温度可与电气设备相互作用；
 c) 强电场、磁场和电磁场可与电气设备相互作用；
 b) 热能或电磁力可危及设备或绝缘以及保护措施的结构完整性。

表 2 典型 EH 或 EPM 装置——各部分和可供参考的条款和标准列表

装置或设备的部分(见图 1)		参考条款和标准有效的条件	参考条款和标准
部分	部件/项目		
电源		LV, ≤ 200 Hz	IEC 60364-4-41、IEC 60364-4-42、 IEC 60364-4-44、IEC 60364-5-53、 IEC 60364-5-54、IEC 60445、 IEC 60664-1
保护接地, PE			
保护连接			
标准环境下的导体和布线			
电源		HV, ≤ 200 Hz	IEC 61936-1、IEC 60071-1
保护接地, PE			
保护连接			
标准环境下的导体和布线			
电源		所有其他的, ≤ 36 kV	第 7 章
保护接地, PE			
保护连接			
标准环境下的导体和布线			
		< 40 °C	IEC 60228
		> 40 °C	6.4.2、13.3
控制设备	开关设备和控制设备	LV, ≤ 200 Hz	IEC 60204-1
		HV, ≤ 36 kV, ≤ 200 Hz	IEC 60204-11
		> 36 kV, ≤ 200 Hz	特殊要求
		> 200 Hz	第 7 章
	可编程控制器	所有的	IEC 61508 系列、IEC 62061、ISO 13849 系列
	防护装置		
操作人员控制站 (同开关设备和控制设备)		$< 1\,000$ V, ≤ 200 Hz	IEC 60204-1
		$> 1\,000$ V, ≤ 200 Hz	IEC 60204-11
		所有其他的	第 7 章、第 8 章
急停器件 (同开关设备和控制设备)		$< 1\,000$ V, ≤ 200 Hz	IEC 60204-1
		$> 1\,000$ V, ≤ 200 Hz	IEC 60204-11
		所有其他的	ISO 13850
安全和报警器件 (同开关设备和控制设备)		$< 1\,000$ V, ≤ 200 Hz	IEC 60204-1
		$> 1\,000$ V, ≤ 200 Hz	IEC 60204-11
		所有其他的	ISO 13850
其他动力输入——例如, 液体、燃料、压缩空气		所有的	第 12 章
气态或液态燃料		所有的	ISO 13577-2