



# 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 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。