



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18268.31—2022/IEC 61326-3-1:2017

## 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第31部分： 安全相关系统和预期执行安全 相关功能（功能安全）设备的 抗扰度要求 一般工业应用

Electrical equipment for measurement, control and laboratory use—  
EMC requirements—Part 31: Immunity requirements for safety-related  
systems and for equipment intended to perform safety-related  
functions (functional safety)—General industrial applications

(IEC 61326-3-1:2017, 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, IDT)

2022-10-12 发布

2023-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义和缩略语 .....	2
3.1 术语和定义 .....	2
3.2 缩略语 .....	4
4 综述 .....	5
5 电磁兼容试验计划 .....	5
5.1 总则 .....	5
5.2 试验说明 .....	5
5.3 试验时 EUT 的配置 .....	5
5.4 试验时 EUT 的工作条件 .....	6
5.5 性能判据规范 .....	6
5.6 试验描述 .....	6
6 性能判据 .....	7
6.1 性能判据 DS .....	7
6.2 性能判据 DS 的应用 .....	7
6.3 性能判据 DS 在应用中需要考虑的方面 .....	7
7 抗扰度要求 .....	8
8 功能安全相关的 EUT 试验布置和试验原理 .....	12
8.1 用于安全相关系统的系统和设备的试验 .....	12
8.2 用于安全相关系统的设备的试验原理 .....	12
8.3 安全相关系统的试验原理 .....	13
8.4 试验配置和试验性能 .....	13
8.5 监视 .....	13
9 试验结果和试验报告 .....	13
附录 A (资料性) 应用 IEC 61326-3 系列标准的方法 .....	16
附录 B (资料性) 电磁环境评估 .....	18
附录 C (资料性) 抗扰度试验中允许的影响 .....	21
参考文献 .....	24
图 1 预期用于安全相关系统的设备的典型试验布置,作为独立设备或整体系统进行试验 .....	14

图 2 试验时预期用于安全相关系统的设备集成到典型安全相关系统的典型试验布置 .....	15
图 A.1 IEC 61326-1, IEC 61326-2-X, GB/T 18268.31 和 GB/T 18268.32 的相互关系 .....	17
图 B.1 以独立变量作为函数的发射/抗扰度水平和兼容水平, 单一发射器和敏感器的发射/抗扰度水平示例(见 IEC TR 61000-1-1) .....	18
表 1 试验过程中 EUT 的反应 .....	7
表 2 抗扰度试验要求——外壳端口 .....	8
表 3 抗扰度要求——交流电源输入输出端口 .....	9
表 4 抗扰度要求——直流电源输入输出端口 .....	9
表 5 抗扰度要求——I/O 信号/控制端口 .....	10
表 6 抗扰度要求——直接与供电网络相连的 I/O 信号/控制端口 .....	10
表 7 抗扰度要求——功能地端口 .....	10
表 8 电磁场试验用移动发射机和 ISM 设备的频率范围 .....	11
表 9 移动发射机和 ISM 设备射频传导试验的频率范围 .....	12
表 10 用于安全相关系统的设备试验时适用的性能判据和可观测的动作 .....	12
表 B.1 在工业应用中关于功能安全的电磁现象和试验水平的范例 .....	20
表 C.1 抗扰度试验时允许的对设备功能的影响 .....	21
表 C.2 在抗扰度试验时允许的对系统功能的影响 .....	22

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 18268《测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求》的第 31 部分。GB/T 18268 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 21 部分：特殊要求 无电磁兼容防护场合用敏感性试验和测量设备的试验配置、工作条件和性能判据；
- 第 22 部分：特殊要求 低压配电系统用便携式试验、测量和监控设备的试验配置、工作条件和性能判据；
- 第 23 部分：特殊要求 带集成或远程信号调理变送器的试验配置、工作条件和性能判据；
- 第 24 部分：特殊要求 符合 IEC 61557-8 的绝缘监控装置和符合 IEC 61557-9 的绝缘故障定位设备的试验配置、工作条件和性能判据；
- 第 25 部分：特殊要求 接口符合 IEC 61784-1, CP3/2 的现场装置的试验配置、工作条件和性能判据；
- 第 26 部分：特殊要求 体外诊断(IVD)医疗设备；
- 第 31 部分：安全相关系统和预期执行安全相关功能(功能安全)设备的抗扰度要求 一般工业应用；
- 第 32 部分：安全相关系统和预期执行安全相关功能(功能安全)的设备的抗扰度要求 特定电磁环境的工业应用。

本文件等同采用 IEC 61326-3-1:2017《测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第 3-1 部分：安全相关系统和预计执行安全相关功能(功能安全)设备的抗扰度要求 一般工业应用》。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调，修改了标准名称。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本文件起草单位：上海工业自动化仪表研究院有限公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、福建顺昌虹润精密仪器有限公司、上海仪器仪表自控系统检验测试所有限公司、厦门 ABB 低压电气设备有限公司、中国电子科技集团第三十二研究所、上海辰竹仪表有限公司、上海施耐德电气有限公司、上海市计量测试技术研究院、上海安捷伦科技有限公司、上海自动化仪表有限公司、国核自仪股份有限公司、中广核工程有限公司、工业互联网创新中心(上海)有限公司、上海市质量监督检验技术研究院、辽宁省医疗器械检验检测院。

本文件主要起草人：王英、俞磊、翁海丰、郑旭、肖家麒、陈志扬、张翼翔、肖红练、孟令斌、孙瑜欣、石雷兵、王楠、陶丁炉、丁鼎、钮松年、付明星、熊文泽、张艾森、柳龙、陈业刚、刘鹏。

## 引 言

GB/T 18268(所有部分)提出了测量、控制和实验室用的电设备电磁兼容性要求。GB/T 18268 已经发布的标准由 9 部分组成。

- 第 1 部分:通用要求。目的在于规定为专业、工业过程、工业制造和教育使用的电设备的电磁兼容性抗扰度和发射要求,这些电设备是由小于交流 1 000 V 或直流 1 500 V 的电源或电池,或者由被测线路供电工作,其中包括用于工业和非工业场所的设备和计算装置。
- 第 21 部分:特殊要求 无电磁兼容防护场合用敏感性试验和测量设备的试验配置、工作条件和性能判据。目的在于规定更详细的有试验和测量电路[设备的内部和(或)外部电路]设备的试验配置、工作条件和性能判据。按制造商的规定,这些设备因操作和(或)功能上的原因而没有电磁兼容防护。
- 第 22 部分:特殊要求 低压配电系统用便携式试验、测量和监控设备的试验配置、工作条件和性能判据。目的在于更详细地规定低压配电系统防护设施的试验、测量或监控设备,由电池和(或)被测电路供电的设备,便携式设备的试验配置、工作条件和性能判据。
- 第 23 部分:特殊要求 带集成或远程信号调理变送器的试验配置、工作条件和性能判据。目的在于更详细地规定以变换功能为特征,在辅助能源的协助下,将非电量转换成与过程有关的电信号并在一个或多个端口输出信号的,包含测量电量和生物量的变送器的试验配置、工作条件和性能判据。
- 第 24 部分:特殊要求 符合 IEC 61557-8 的绝缘监控装置和符合 IEC 61557-9 的绝缘故障定位设备的试验配置、工作条件和性能判据。目的在于更详细地规定符合 IEC 61557-8 的绝缘监控装置和符合 IEC 61557-9 的绝缘故障定位设备的试验配置、工作条件和性能判据。
- 第 25 部分:特殊要求 接口符合 IEC 61784-1,CP3/2 的现场装置的试验配置、工作条件和性能判据。目的在于规定接口符合 IEC 61784-1,CP3/2 的现场装置电磁兼容试验的特殊要求。
- 第 26 部分:特殊要求 体外诊断(IVD)医疗设备。目的在于根据体外诊断医疗设备的特性及电磁环境,规定其电磁兼容性的抗扰度和发射的基本要求。
- 第 31 部分:安全相关系统和预期执行安全相关功能(功能安全)设备的抗扰度要求 一般工业应用。目的在于规定室内和室外工业场所电磁环境下,IEC 61508 中 SIL1 到 SIL3 预期执行安全功能的工业用系统和设备抗扰度要求。
- 第 32 部分:安全相关系统和预期执行安全相关功能(功能安全)的设备的抗扰度要求 特定电磁环境的工业应用。目的在于规定在室内和室外工业场所使用缓解措施得到的特定电磁环境下,IEC 61508 中 SIL1 到 SIL3 规定的预期执行安全功能的用于工业应用的系统和设备抗扰度要求。

功能安全是受控设备(EUC)和 EUC 控制系统整体安全的一部分,EUC 控制系统依赖于电气安全相关系统的正确运行。为了达到这个目标,涉及执行安全功能的安全相关系统的所有设备部件可在所有相关条件下依照规定的方式工作。

GB/T 20438 是电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全的安全基础标准。它规定了实现功能安全的所有要求。充分的电磁骚扰抗扰度是其中的一个要求。

GB/T 20438 将应用的考虑和电气电子安全相关系统的设计区分开。《整体安全要求规范(SSRS)》规定了预期应用的所有相关要求,如下:

- a) 功能安全的定义是基于对预期应用(其功能用于减少风险)的风险评估。

b) 对每个安全功能适合的安全完整性等级(SIL)是基于预期应用的风险评估。

c) 系统预期工作的环境(包含电磁环境)定义是按照 GB/T 20438 的要求。

每个安全功能的要求在一个或多个系统安全要求规范(SSRS)中进行规定。因此,按照 GB/T 20438要求,考虑电磁现象的抗扰度,在 SSRS 中首先考虑电磁环境和电磁现象。

用于执行规定的安全功能的安全相关系统宜满足 SSRS,并且其相应的抗扰度等级应依据设备部件自身的要求规范;这些结论宜出具在设备要求规定中。关于电磁环境,SSRS 和设备要求规定建立在对可预见的设备整个生命周期中可能处于的实际电磁环境的准确评估。因此,设备的抗扰度要求取决于设备预期使用的电磁环境的特性。

因此,设备的生产厂家可采用适当的方法证明其设备符合设备需求规范,同时,系统集成商可证明其系统符合 SSRS 的要求。他们不需要考虑应用的其他方面,例如,与安全相关系统的失效有关的应用风险。其目的是使系统中的所有设备符合功能安全方面的特殊性能判据(例如性能判据 DS)达到 SSRS 规定的等级,而与 SIL 等级无关。

关于如何应用 IEC 61326-3 系列标准的方法,见附录 A。

通用 EMC 标准适用于给定的电磁环境,以及尚未制定专用系列产品 EMC 标准/产品 EMC 标准的产品。然而,对于本文件范围内的设备,通用 EMC 标准中给出的信息是不充分的。需要给出更详细的信息和规范,例如特定的试验配置,需考虑功能接地端口或本文件范围内设备相关的电磁环境类型的差异。

# 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第 31 部分： 安全相关系统和预期执行安全 相关功能(功能安全)设备的 抗扰度要求 一般工业应用

## 1 范围

本文件涵盖了 IEC 61326-1 范围内的所有设备,但是其范围限于在规定的 IEC 61508 中 SIL1 到 SIL3 预期执行安全功能的工业用系统和设备。

本系列产品标准包含的电磁环境是指室内和室外工业场所,如 IEC 61000-6-2 或者 IEC 61326-1:2012 中 3.8 描述的工业场合。本文件不包括预期用于其他电磁环境的设备和系统,如过程工业或者潜在的爆炸环境。

依据 IEC 61508 或者 IEC 61511 规定,经使用证明的设备和系统不包括在本文件范围内。

保护建筑物的火灾报警系统和安全报警系统不在本文件范围内。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(IEC 61000-4-2:2008, IDT)

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(IEC 61000-4-3:2010, IDT)

GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(IEC 61000-4-4:2012, IDT)

GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(IEC 61000-4-5:2014, IDT)

GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度(IEC 61000-4-6:2013, IDT)

GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验(IEC 61000-4-11:2004, IDT)

GB/T 17626.29—2006 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验(IEC 61000-4-29:2000, IDT)

GB/T 18268.32—2022 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第 32 部分:安全相关系统和预期执行安全相关功能(功能安全)设备的抗扰度要求 特定电磁环境的工业应用(IEC 61326-3-2:2017, IDT)

GB/T 20438.2—2017 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第 2 部分:电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求(IEC 61508-4:2010, IDT)

IEC 60050-161 国际电工术语 第 161 章:电磁兼容(International Electrotechnical Vocabulary—Chapter 161: Electromagnetic compatibility)