



中华人民共和国国家标准

GB/T 18268.1—2025/IEC 61326-1:2020

代替 GB/T 18268.1—2010

测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第1部分：通用要求

Electrical equipment for measurement, control and laboratory use—
EMC requirements—Part 1: General requirements

(IEC 61326-1:2020, IDT)

2025-06-30 发布

2026-01-01 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 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 2

3 术语、定义和缩略语..... 3

 3.1 术语和定义 3

 3.2 缩略语 5

4 通则 6

5 电磁兼容试验方案 6

 5.1 通则 6

 5.2 试验时 EUT 的配置..... 6

 5.3 试验时 EUT 的工作条件..... 7

 5.4 功能特性规范 7

 5.5 试验描述 7

6 抗扰度要求 7

 6.1 试验条件 7

 6.2 抗扰度试验要求 8

 6.3 偶然性方面 10

 6.4 性能判据 10

7 发射要求..... 11

 7.1 测量条件 11

 7.2 发射限值 11

8 试验结果和试验报告..... 12

9 使用说明..... 12

附录 A（规范性） 由电池或被测电路供电的便携式试验和测量设备的抗扰度试验要求 13

附录 B（资料性） 电磁兼容分析和评估指南 14

 B.1 概述..... 14

 B.2 风险分析..... 14

 B.3 风险评估..... 14

参考文献 15

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1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)设备的抗扰度要求 特定电磁环境的工业应用。

本文件代替 GB/T 18268.1—2010《测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第1部分：通用要求》，与 GB/T 18268.1—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了抗扰度试验值(见表1、表2、表3, 2010年版的6.2)；
- 更改了性能判据(见6.4, 2010年版的6.4)；
- 更改了对发射限值的要求(见7.2, 2010年版的7.2)；
- 更改了对便携式试验和测量设备的要求(见附录A, 2010年版的附录A)。

本文件等同采用 IEC 61326-1:2020《测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第1部分：通用要求》。

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、上海仪器仪表自控系统检验测试所有限公司、上海仪电人工智能创新院有限公司、重庆凯瑞认证服务有限公司、广西壮族自治区医疗器械检测中心、重庆金山医疗机器人有限公司、西门子医疗系统有限公司、辽宁省检验检测认证中心、上海市质量监督检验技术研究院、威凯检测技术有限公司、国核自仪系统工程有限公司、东莞市精邦机械科技有限公司、江苏省医疗器械检验所、湖北省医疗器械质量监督检验研究院、上海优立检测技术股份有限公司、重庆川仪自动化股份有限公司、北京中融智和科技有限公司、厦门宇电自动化科技有限公司、上海创京检测技术有限公司、上海市计量测试技术研究院、上海市医疗器械检验研究院、思源电气股份有限公司、中国电子技术标准化研究院。

本文件主要起草人：俞磊、肖红练、王英、孙添飞、强小龙、黄宇、杨锴、周鹏成、赵佳洋、张培、孙瑜欣、陈永强、刘爱青、张艾森、丁益、林涛、费杰、傅海涛、王蓉、邹明伟、韩健、姚逸、粟晓立、赵华胜、金善益、蒋岁、柳龙、乔家亿、崔强。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2000 年首次发布为 GB/T 18268.1—2000，2010 年第一次修订；
- 本次为第二次修订。

引 言

本文件中涉及的仪器和设备可能在地理上分布广泛,因此需要在各种环境条件下运行。限制非期望的电磁发射确保了附近安装的其他设备不会受到考虑中的设备的不适当影响。这些限制是由 IEC 和国际无线电干扰特别委员会(CISPR)的出版物规定并据此制定的。然而,该设备在其预期操作位置的典型电磁环境中,无需过度退化即可正常工作。在这方面,本文件指定了 3 种不同类型的电磁环境和抗扰度等级。

关于与电磁环境问题相关的详细信息,可参考 IEC TR 61000-2-5。特殊风险例如附近的直接雷击、断路器操作或近距离的异常高电磁辐射等情况不包括在内。复杂的电气和/或电子系统在其设计和安装的所有阶段均要求进行 EMC 规划,同时考虑到电磁环境、任何特殊要求以及故障的严重性。

本文件规定了适用于其范围内所有设备的 EMC 通用要求。对于某些类型的设备,这些要求将由一个或多个特定的 GB/T 18268.2× 的特殊要求补充或修改。这些与 IEC 61326-1 的要求一起阅读。

GB/T 18268《测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求》已经发布的标准拟由 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]的设备的试验配置、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。本文件与 GB/T 2624.1 配合使用。
- 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。本文件与 GB/T 2624.1 配合使用。
- 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,包含测量电化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。目的在于更详细的规定符合 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。目的在于论述接口符合 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,规定了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)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采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。

测量、控制和实验室用的电设备

电磁兼容性要求

第 1 部分：通用要求

1 范围

本文件规定了由电压低于交流 1 000 V 或直流 1 500 V 的电源或电池供电工作,或者由被测线路供电工作的电设备的电磁兼容(EMC)抗扰度和发射要求。

本文件适用于专业、工业过程、工业制造和教育用途的电设备,包括下列用于工业和非工业场所的设备和计算装置:

- 测量和试验设备;
- 控制设备;
- 实验室用设备;
- 与上述设备结合使用的附属设备(如样品处理设备)。

属于信息技术设备(简称 ITE)范围内的计算装置和组件及类似设备,如果符合相应的信息技术设备的电磁兼容性标准,可用在本文件范围内的系统中,而不需进行额外的试验。

一般认为本系列产品标准优先于相应的通用 EMC 标准。

本文件涵盖下列设备。

a) 测量和试验用的电设备:

这类设备是指利用电来测量、指示或记录一个或多个电量或非电量的设备,也包括非测量设备,例如信号发生器、测量标准器、电源及传感器。

b) 控制用的电设备:

这类设备是指将一个或多个输出量控制在规定值的设备,其中的每个值由人工设定、由本地或远距离程控、或由一个或多个输入变量确定。这类设备包括工业过程测量和控制装置,它由以下装置组成,例如:

- 过程控制器和调节器;
- 可编程控制器;
- 设备和系统的电源单元(集中或专用的);
- 模拟/数字式指示仪和记录仪;
- 过程检测仪表;
- 传感器,定位器,智能执行机构等。

c) 实验室用的电设备,包括体外诊断(IVD)医疗设备:

这类设备是指用于制备或分析物质,或者测量、指示、监测物理量的设备。这类设备也可用于实验室以外的领域。

d) 配备了无线电功能组件(例如用于无线通信的组件)的上述 a)、b)或 c)类设备。

本文件范围内的设备可能在不同的电磁环境下运行;根据电磁环境的不同,适用不同的发射和抗扰度试验要求。

本文件考虑了 3 种类型的电磁环境:

- 基本电磁环境;

——工业电磁环境；

——受控电磁环境。

相应的抗扰度试验要求见第6章。

关于发射要求,根据 GB 4824—2025 的要求和程序将设备分为 A 类或 B 类设备。相应的发射要求见第7章。

规定发射和抗扰度要求旨在实现本文件所述设备与可能在本文件所考虑的电磁环境中运行的其他设备之间的电磁兼容性。

附录 B 给出了关于实现 EMC 风险评估的指南。

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 4824—2025 工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性 限值和测量方法(CISPR 11:2024, IDT)

注: GB 4824—2025 被引用的内容与 CISPR 11:2015 被引用的内容没有技术上的差异。

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—2023 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(IEC 61000-4-3:2020, IDT)

注: GB/T 17626.3—2023 被引用的内容与 IEC 61000-4-3:2006 被引用的内容没有技术上的差异。

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 17626.6—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)

IEC 60050-161:1990 电工术语 电磁兼容[International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Part 161:Electromagnetic compatibility]

IEC 60050-161:1990/AMD1:1997

IEC 60050-161:1990/AMD2:1998

IEC 60050-161:1990/AMD3:2014

IEC 60050-161:1990/AMD4:2014

IEC 60050-161:1990/AMD5:2015

IEC 60050-161:1990/AMD6:2016

IEC 60050-161:1990/AMD7:2017

IEC 60050-161:1990/AMD8:2018

(可在 <http://www.electropedia.org> 获取该文件)

注: GB/T 4365—2023 电工术语 电磁兼容(IEC 60050-161:2021, MOD)

IEC 61000-3-2:2018 电磁兼容 限值 第1部分:谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A) [Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 3-2: Limits—Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)]

注: GB 17625.1—2022 电磁兼容 限值 第1部分:谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)(IEC 61000-3-2:2020, MOD)。

IEC 61000-3-3:2013 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 61000-3-3:2013/AMD1:2017

注: GB/T 17625.2—2007 电磁兼容 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(IEC 61000-3-3:2005, IDT)

IEC 61000-3-11:2017 电磁兼容(EMC) 第 3-11 部分:限值 对额定电流 ≤ 75 A 且有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 3-11: 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]

注: GB/T 17625.7—2013 电磁兼容 限值 对额定电流 ≤ 75 A 且有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(IEC 61000-3-11:2000, MOD)

IEC 61000-3-12:2011 电磁兼容(EMC) 第 3-12 部分:限值 每相输入电流大于 16 A 小于等于 75 A 连接到公用低压系统的设备产生的谐波电流限值[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 3-12: Limits—Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and ≤ 75 A per phase]

注: GB/T 17625.8—2015 电磁兼容 限值 每相输入电流大于 16 A 小于等于 75 A 连接到公用低压系统的设备产生的谐波电流限值(IEC 61000-3-12:2004, IDT)

IEC 61000-4-5:2014 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 4-5: Testing and measurement techniques—Surge immunity test]

IEC 61000-4-5:2014/AMD1:2017

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

IEC 61000-4-8:2009 电磁兼容(EMC) 第 4-8 部分:试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 4-8: Testing and measurement techniques—Power frequency magnetic field immunity test]

注: GB/T 17626.8—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验(IEC 61000-4-8:2001, IDT)

IEC 61000-4-11:2020 电磁兼容 试验和测量技术 第 11 部分:对每相输入电流小于或等于 16 A 设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 4-11: Testing and measurement techniques—Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current up to 16 A per phase]

注: GB/T 17626.11—2023 电磁兼容 试验和测量技术 第 11 部分:对每相输入电流小于或等于 16 A 设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验(IEC 61000-4-11:2020, MOD)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

IEC 60050-161 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 在下列网址设有标准化术语数据库:

——ISO 在线浏览平台: <https://www.iso.org/obp>

——IEC 电子百科: <http://www.electropedia.org/>

3.1.1

基本电磁环境 basic electromagnetic environment

以公共电网直接低压供电为特征的场所存在的环境。

示例：

- 住宅,例如独栋住宅、公寓;
- 零售网点,例如商店、超市;
- 商业场所,例如写字楼、银行;
- 公众娱乐场所,例如电影院、公共酒吧、舞厅;
- 户外场所,例如加油站、停车场、娱乐及体育中心;
- 轻工业场所,例如工作间、实验室、服务中心。

3.1.2

A类设备 class A equipment

非居住环境和不直接连接到住宅低压供电网络设施中使用的设备。

[来源:GB 4824—2025,5.2]

3.1.3

B类设备 class B equipment

家用设备和直接连接到住宅低压供电网络设施中使用的设备。

[来源:GB 4824—2025,5.2]

3.1.4

受控电磁环境 controlled electromagnetic environment

其特征是通过设备用户或设施设计通常能够识别和控制 EMC 威胁的环境。

3.1.5

外壳端口 enclosure port

设备的物理界面,电磁场可通过它发射或侵入。

3.1.6

功能特性 functional performance

定义设备实现预期功能的能力的工作性能特征。

注:性能特征可以根据相关技术文件确定。

3.1.7

工业电磁环境 industrial electromagnetic environment

以独立电网为特征的场所存在的环境,在大多数情况下由一个高压或中压变压器供电,专用于为具有下列一个或多个工况的制造或类似工厂装置供电:

- 电感式或电容式重负载频繁切换;
- 大电流和相关磁场;
- 存在工业、科学和医疗设备(例如焊机)。

3.1.8

实验室 laboratory

专门用于分析、试验和服务,且设备由受过专业培训的人员操作的试验和测量区域。

3.1.9

长距离线 long distance line

建筑物内长度超过 30 m 的线路,或者是建筑物通向户外的线路(包括户外设施的线路)。

3.1.10

端口 port

特定设备或系统与外界电磁环境的任何特定接口。

示例：“受试设备(EUT)”的示例如图 1 所示。

注 1：I/O 端口是指输入、输出或者双向的测量、控制或数据端口。

注 2：在本文件中，出于功能原因预期与地电位连接的端口(功能性接地端口)被视为 I/O 端口。

注 3：在本文件中，保护接地端口(如果有)被视为电源端口的一部分。

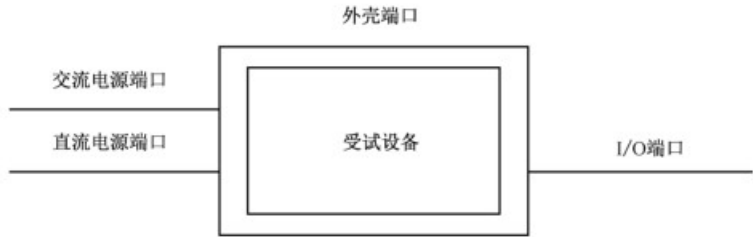


图 1 端口实例

3.1.11

电源端口 power port

为设备运行提供所需输入/输出电源的导线或电缆与设备连接的端口。

3.1.12

便携式试验和测量设备 portable test and measurement equipment

设计成便于手持,并由用户连接和断开的试验和(或)测量设备。

3.1.13

型式试验 type test

根据一个或多个代表生产产品的样本所进行的符合性试验。

[来源:GB/T 2900.83—2008,151-16-16]

3.1.14

辅助设备 auxiliary equipment

为受试设备(EUT)提供正常运行所需信号所必需的设备以及验证受试设备性能的设备。

3.1.15

性能等级 performance level

设备在预定使用条件下的规定操作。

3.1.16

性能降低 degradation (in performance)

装置、设备或系统的工作性能与正常性能的非期望偏离。

注：术语“降低”可以用于暂时失效或永久失效。

[来源:GB/T 4365—2023,161-01-19]

3.1.17

性能丧失 loss of performance

设备的运行超出了规定的性能等级。

3.1.18

功能丧失 loss of function

设备运行时有一个(或多个)功能不可用。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AE:辅助设备(Associated Equipment)

EMC:电磁兼容性(Electromagnetic Compatibility)

ESD:静电放电(Electrostatic Discharge)

EUT:受试设备(Equipment Under Test)

I/O:输入/输出(Input/Output)

RF:射频(Radio Frequency)

UPS:不间断电源(Uninterruptible Power Supply)

4 通则

本文件范围内的设备和系统可能遭受到来自包括电源、测量线路、控制线路或环境辐射的各种电磁骚扰。骚扰的类型和等级依据系统、子系统或设备安装和运行的特定条件而定。

本文件范围内的设备也可能是一个宽频带的电磁骚扰源。这些骚扰可以通过电源线和信号线传导或直接辐射,并可能影响其他设备的性能,或影响外界电磁环境。

对于发射,本文件中这些要求的目标是确保在正常工作时,设备和系统产生的骚扰不超出某一电平,从而不妨碍其他系统正常工作。发射限值见 7.2。

注 1: 对于一些特殊应用(例如设备可靠运行对安全至关重要时)或者设备用于更严酷的电磁环境中,则可能需要比规定的更高的抗扰度等级。对于特殊应用,需要额外试验和不同的性能判据。

注 2: 在特殊情况下,例如,在 EUT 附近使用高敏感度设备的时候,可能须采取额外的缓解措施,将影响这些设备的电磁发射进一步减小到规定限值以下。

制造商可以选择在一个 EUT 上进行全部试验,或将试验分散到多个 EUT 上进行。如果是后者,则每个试验结果应可追溯至被试验的 EUT。试验顺序不作规定。

5 电磁兼容试验方案

5.1 通则

在试验前应先制定一个电磁兼容试验方案,方案中至少应包含 5.2 至 5.5 中规定的要素。

根据某一特定设备的电特性和用途,可以确定某些试验是不合适的,因而也是不必要的。在这些情况下,不进行试验的决定应在电磁兼容试验方案中予以记录。

5.2 试验时 EUT 的配置

5.2.1 通则

测量、控制和实验室设备通常由无固定配置的系统组成。设备内不同组件的种类、数量和安装可能每个系统都不相同。因而不必对设备每一种可能的配置进行试验,这是合理的,也是本文件推荐的。

为了真实地模拟电磁兼容条件(与发射和抗扰度相关的),设备组合应按照制造商规定的一种典型安装配置。这些试验应作为型式试验在制造商规定的正常条件下进行。

5.2.2 EUT 的组成

对电磁兼容有重要影响且属于 EUT 的所有设备、机架、模块、电路板等应以文件记录下来。如软件也相关,软件的版本也应予以文件记录下来。

5.2.3 EUT 的组合

假如一个 EUT 具有多种内部和外部配置,则应对预期环境中正常使用一种或多种典型配置进行

型式试验。所有类型的模块应至少试验一次。这样选择的理由应记录在电磁兼容试验方案中。

5.2.4 I/O 端口

对于同一类型的多个 I/O 端口,如果能够说明连接额外的电缆不会显著影响试验结果,则仅在其中—个端口连接—根电缆就已足够。

5.2.5 辅助设备

当有多种设备与 EUT 一起使用时,则每一种类型的设备中至少应挑选—个来模拟实际的工作条件。辅助设备可以模拟。

5.2.6 电缆连接和接地

电缆和接地线应根据制造商的规范连接到 EUT 上。不应有额外的接地。

5.3 试验时 EUT 的工作条件

5.3.1 工作模式

考虑到只能对电子设备最典型的功能而不是所有的功能进行试验,所以应该选择具有代表性的工作状态。对于正常的应用,应该选择所估计的最不利工作状态。

5.3.2 环境条件

试验应在制造商规定的工作环境条件范围内(例如环境温度、湿度、大气压力)和额定的供电电压和频率范围内进行。GB/T 17626.2—2018 对环境条件的要求应优先于 EUT 规范的要求(例如 ESD 的湿度要求)。

5.3.3 试验时 EUT 的软件

用于 EUT 运行的软件/固件及其版本应以文件记录下来,此软件应代表在正常应用时所估计的最不利工作状态。

5.4 功能特性规范

对于抗扰度试验,应规定每一种工作状态和试验下的功能特性,如有可能,给出定量值。对于非工作状态,如“待机”或“电池充电”,当电磁干扰可能导致状态发生意外变化时,也应规定功能特性,如有可能,给出定量值。否则,宜在试验方案中描述功能特性,并提供支持的理由。

5.5 试验描述

在电磁兼容试验方案中应规定拟进行的每项试验。试验项目、试验方法、试验的特性参数和试验配置在 6.2 和 7.2 所提及的基础标准中给出。本文件提供了实际实施试验所需的补充信息。这些参考标准的内容不需要在试验方案中复述。在某些情况下,电磁兼容试验方案应该详细规定试验的适用情况。

注:本文件中没有为了试验目的而规定所有已知的骚扰现象,而仅仅是规定了那些被认为是最关键的骚扰现象。

6 抗扰度要求

6.1 试验条件

试验报告中应准确记录进行每次试验时使用的 EUT 配置和工作状态。

应根据表 1、表 2 或表 3 对相关的端口进行试验。

试验应按照有关表格列出的基础标准进行。在同一时间内只进行一项试验。如果要求使用基础标准中没有描述的其他试验条件或配置,则应在试验报告中记录这些条件或配置及其基本原理。

6.2 抗扰度试验要求

预期用于基本电磁环境的设备的抗扰度试验要求见表 1。

预期用于工业电磁环境的设备的抗扰度试验要求见表 2。

预期用于受控电磁环境的设备的抗扰度试验要求见表 3。

由电池供电或由被测电路供电的便携式试验和测量设备的抗扰度要求见附录 A。

表中提到的性能判据 A、B、C 的说明见 6.4。

表 1 用于基本电磁环境的设备的抗扰度试验要求

端口	试验项目	基础标准	试验值	性能判据
外壳	静电放电(ESD)	GB/T 17626.2—2018	接触放电 ± 4 kV 空气放电 ± 8 kV	B B
	射频电磁场	GB/T 17626.3—2023	3 V/m(80 MHz~1 GHz; (1.4 GHz~6 GHz) ^a)	A
	工频磁场 ^b	IEC 61000-4-8	3 A/m(50 Hz、60 Hz)	A
交流电源 (包括保护接地)	脉冲群	GB/T 17626.4—2018	± 1 kV(5 kHz 或 100 kHz)	B
	浪涌	IEC 61000-4-5	± 0.5 kV 线对线 ± 1 kV 线对地	B B
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.6—2017	3 V(150 kHz~80 MHz)	A
	电压暂降	IEC 61000-4-11	0% 半周期 0% 1 周期 70% 25/30 周期 ^c	B B C
	短时中断	IEC 61000-4-11	0% 250/300 周期 ^c	C
直流电源 ^{d,e} (包括保护接地)	脉冲群	GB/T 17626.4—2018	± 1 kV(5 kHz 或 100 kHz)	B
	浪涌	IEC 61000-4-5	± 0.5 kV 线对线 ± 1 kV 线对地	B B
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.6—2017	3 V(150 kHz~80 MHz)	A
I/O 信号/控制 ^e (包括功能接地端口的 的连接线)	脉冲群 ^d	GB/T 17626.4—2018	± 0.5 kV(5 kHz 或 100 kHz)	B
	浪涌 ^f	IEC 61000-4-5	± 1 kV 线对地	B
	射频场感应的传导骚扰 ^d	GB/T 17626.6—2017	3 V(150 kHz~80 MHz)	A
直接与电源相连的 I/O 信号/控制	脉冲群 ^d	GB/T 17626.4—2018	± 1 kV(5 kHz 或 100 kHz)	B
	浪涌 ^f	IEC 61000-4-5	± 0.5 kV 线对线 ± 1 kV 线对地	B B
	射频场感应的传导骚扰 ^d	GB/T 17626.6—2017	3 V(150 kHz~80 MHz)	A

^a 如果 1 GHz~1.4 GHz 的频率范围内也进行试验,建议使用相同的试验等级。

^b 仅适用于对磁场敏感的设备。

^c 例如,“25/30 周期”表示“25 周期用于 50 Hz 试验”“30 周期用于 60 Hz 试验”。

^d 仅适用于线路长度超过 3 m 的情况。

^e 直流电源端口预期连接低压直流电源(≤ 60 V),其中次级电路(与交流市电隔离)不受瞬态过电压影响(即可靠接地,电容滤波直流次级电路)应视为 I/O 信号/控制端口。

^f 仅适用于长距离线的情况。

表 2 工业电磁环境中使用的设备的抗扰度试验要求

端口	试验项目	基础标准	试验值	性能判据
外壳	静电放电(ESD)	GB/T 17626.2—2018	接触放电 ± 4 kV 空气放电 ± 8 kV	B B
	射频电磁场	GB/T 17626.3—2023	10 V/m(80 MHz~1 GHz) 3 V/m(1.4 GHz~6 GHz) ^a	A A
	工频磁场 ^b	IEC 61000-4-8	30 A/m(50 Hz、60 Hz)	A
交流电源 (包括保护接地)	脉冲群	GB/T 17626.4—2018	± 2 kV(5 kHz 或 100 kHz)	B
	浪涌	IEC 61000-4-5	± 1 kV 线对线 ± 2 kV 线对地	B B
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.6—2017	3 V(150 kHz~80 MHz) 见注	A
	电压暂降	IEC 61000-4-11	0% 1 周期 40% 10/12 周期 ^c 70% 25/30 周期 ^c	B C C
	短时中断	IEC 61000-4-11	0% 250/300 周期 ^c	C
直流电源 ^{d,e} (包括保护接地)	脉冲群	GB/T 17626.4—2018	± 2 kV(5 kHz 或 100 kHz)	B
	浪涌	IEC 61000-4-5	± 1 kV 线对线 ± 2 kV 线对地	B B
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.6—2017	3 V(150 kHz~80 MHz) 见注	A
I/O 信号/控制 ^e (包括功能接地端口的 的连接线)	脉冲群 ^d	GB/T 17626.4—2018	± 1 kV(5 kHz 或 100 kHz)	B
	浪涌 ^f	IEC 61000-4-5	± 1 kV 线对地	B
	射频场感应的传导骚扰 ^d	GB/T 17626.6—2017	3 V(150 kHz~80 MHz) 见注	A
直接与供电 网络相连的 I/O 信号/控制端口	脉冲群 ^d	GB/T 17626.4—2018	± 2 kV(5 kHz 或 100 kHz)	B
	浪涌 ^f	IEC 61000-4-5	± 1 kV 线对线 ± 2 kV 线对地	B B
	射频场感应的传导骚扰 ^d	GB/T 17626.6—2017	3 V(150 kHz~80 MHz) 见注	A
注：本表中所涉及的设备通常用于在金属结构上布线的工业装置。这减少了电磁场与电缆之间的耦合，因此与通用抗扰度标准 IEC 61000-6-2 相比，其抗扰度较低。3 V 使用了 15 年以上，没有出现抗扰度问题，证明该值足以满足要求。				
^a 如果 1 GHz~1.4 GHz 的频率范围内也进行试验，建议使用与 1.4 GHz 以上相同的试验等级。 ^b 仅适用于对磁场敏感的设备。 ^c 例如，“25/30 周期”表示“25 周期用于 50 Hz 试验”“30 周期用于 60 Hz 试验”。 ^d 仅适用于线路长度超过 3 m 的情况。 ^e 直流电源端口预期连接低压直流电源(≤ 60 V)，其中次级电路(与交流市电隔离)不受瞬态过电压影响(即可靠接地，电容滤波直流次级电路)应视为 I/O 信号/控制端口。 ^f 仅适用于长距离线的情况。				

表 3 在受控电磁环境中使用的设备的抗扰度试验要求

端口	试验项目	基础标准	试验值	性能判据
外壳	静电放电(ESD)	GB/T 17626.2—2018	接触放电 ± 4 kV 空气放电 ± 8 kV	B B
	射频电磁场	GB/T 17626.3—2023	1 V/m(80 MHz~1 GHz 1.4 GHz~6 GHz) ^a	A
交流电源 (包括保护接地)	脉冲群	GB/T 17626.4—2018	± 1 kV(5 kHz 或 100 kHz)	B
	浪涌	IEC 61000-4-5	± 0.5 kV 线对线 ± 1 kV 线对地	B B
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.6—2017	1 V(150 kHz~80 MHz)	A
直流电源 ^{b,c} (包括保护接地)	脉冲	GB/T 17626.4—2018	± 1 kV(5 kHz 或 100 kHz)	B
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.6—2017	1 V(150 kHz~80 MHz)	A
I/O 信号/控制 ^c (包括功能接地端口的 连接线)	脉冲群 ^b	GB/T 17626.4—2018	± 0.5 kV(5 kHz 或 100 kHz)	B
	射频场感应的传导骚扰 ^b	GB/T 17626.6—2017	1 V(150 kHz~80 MHz)	A
^a 如果在 1 GHz~1.4 GHz 频率范围内也进行试验,建议使用相同的试验等级。 ^b 仅适用于线路长度超过 3 m 的情况。 ^c 直流电源端口预期连接低压直流电源(≤ 60 V),其中次级电路(与交流市电隔离)不受瞬态过电压影响(即可靠接地,电容滤波直流次级电路)应视为 I/O 信号/控制端口。				

注:通常,分析、试验和服务实验室具有受控电磁环境,并且这些区域的工作人员通常都经过培训,能够解释结果。此类环境中通常包含需要不间断电源(UPS)、滤波器或浪涌抑制器等装置保护的装置。因此表 3 中的试验值比表 1 中的试验值严酷程度低。

6.3 偶然性方面

每次试验的持续时间和(或)试验次数应足以确保始终满足性能判据的要求。应注意避免因随机影响而导致错误地认为试验合格,例如,由于试验激励和 EUT 运行之间的时间关系。

注:这对于可由软件或固件来定义或控制功能的 EUT 来说尤其值得关注。

例如,对数字设备进行静电放电试验时,应在每个极性、每个试验点和每个试验等级对 EUT 至少放电 10 次,以排除偶然性影响。在进行脉冲群试验时,可将试验时间延长至 1 min 以上。

6.4 性能判据

6.4.1 通则

评价抗扰度试验结果的通用原则(性能判据)如下所述。只有当试验前在试验方案中另有规定,并在产品规范中明确提供给用户时,才可出现允许的性能丧失。如果没有对性能等级或允许的性能丧失作出规定,则这些都可能来自产品规范或用户文件,以及按预定条件使用设备时,用户的合理期望。

6.4.2 性能判据 A

在试验期间和试验之后,设备应继续按预期运行。当按预定条件使用设备时,不允许出现低于用户文件中规定性能等级的性能降低或功能丧失。在实施连续电磁骚扰抗扰度试验时,可以用允许的性能丧失取代性能等级,该性能丧失应在无用户干预的情况下自行恢复。只有当这些信息通过产品用户手

册等文件明确提供给最终用户时,才允许该性能等级内有允许性能丧失。不允许运行状态有任何变化,也不允许丢失数据。

6.4.3 性能判据 B

试验后,设备应继续按预期运行。当设备按预期使用时,不允许出现低于用户文件规定性能等级的性能降低或功能丧失。在试验期间,如果电磁兼容试验方案对性能丧失有详细说明,则可以用允许的性能丧失取代设备性能等级。只有当这些信息通过如产品用户手册等文件明确提供给最终用户时,才允许该性能等级内有允许的性能丧失。如果可以自行恢复,则允许工作状态发生非预期的变化。存储的数据不允许丢失。

性能判据 B 的示例。

- 用奇偶校验或其他方法控制或校验数据传输。出现由浪涌冲击脉冲等引发的故障时,数据传输将自动重复。此时,数据传输速率的降低是允许的性能降低。
- 试验过程中,模拟功能值的偏差可能超过规定限值。试验结束后,偏差消失。
- 在监视器仅用于人机监控的情况下,允许发生某些性能下降,例如在施加脉冲群期间出现短暂的显示干扰。

6.4.4 性能判据 C

允许功能丧失,只要功能可自行恢复或通过控制器操作恢复。恢复程序应包括在用户文件中。不允许对设备造成永久性损坏。

性能判据 C 的示例。

- 当主电源中断时间长于规定缓冲时间时,设备的供电单元被切断。供电电源可以自动接通或由操作者接通。
- 由于骚扰导致程序中断后,设备的处理器功能停止在规定位置,而不是处于“崩溃状态”。可能需要操作者干预。
- 试验导致过电流保护装置断路,该保护装置可由操作者复位。

7 发射要求

7.1 测量条件

测量应在符合电磁兼容试验方案的工作状态下进行(见第 5 章)。

试验、试验方法和试验配置的描述在 7.2 规定的引用标准中给出。引用标准的内容在这里不再复述;然而,实际实施试验时需要的修改或附加信息在 IEC 61326 系列标准的其他部分中给出。

7.2 发射限值

设备应当进行分类,并按 GB 4824—2025 第 5 章规定的适用组别和类别提供相应的信息。设备的分类和相应限值的选择应在考虑预期使用环境和使用区域的发射要求后确定。

1 组 A 类设备适用 GB 4824—2025 的 6.2 给出的限值、测量方法和规定。2 组 A 类设备适用 GB 4824—2025 的 6.3 给出的限值、测量方法和规定。

1 组 B 类设备适用 GB 4824—2025 的 6.2 给出的限值、测量方法和规定。2 组 B 类设备适用 GB 4824—2025 的 6.3 给出的限值、测量方法和规定。此外,对于输入电流不大于 16 A 的 B 类设备,适用 IEC 61000-3-2 和 IEC 61000-3-3。对于每相不大于 75 A 的更高输入电流,适用 IEC 61000-3-12 和 IEC 61000-3-11。

8 试验结果和试验报告

试验结果应记录在详细的试验报告中,该试验报告应包含为重现试验所有的必要信息。

试验报告至少应包含以下信息:

- EUT 的描述(加上 EUT 标识符);
- 试验场所的名称和位置;
- 电磁兼容试验方案;
- 试验要求,即考虑是哪种类型的电磁环境;
- 性能判据;
- 试验数据和结果;
- 如适用,试验过程中遇到的设备运行特性偏离功能特性;
- 对 EUT 的修改(如果有);
- 试验设备和试验配置。

9 使用说明

制造商应说明 EUT 的适用电磁环境和所采用的标准。

制造商应说明,当 EUT 连接到试验对象时,可能会产生超过本文件规定等级的发射。

如果一个性能等级或任何允许的性能丧失(如 6.4 中所允许的)在电磁抗扰度条件(见 6.2)下有效,则该等级应在用户文件中进行描述。

附录 A
(规范性)

由电池或被测电路供电的便携式试验和测量设备的抗扰度试验要求

本附录所涵盖的设备是指由电池或由被测线路供电的便携式试验和测量设备。在充电时能进行操作的设备不包括在本附录的范围内。

- 注 1: 本附录范围内的试验和测量设备能用于众多场所,但需由能解释所获结果的工作人员使用。如果这些设备被连接到供电电源,通常这种连接仅仅是通过它们的试验或测量引线的连接,并且只是短时的测试。因此,表 A.1 所示的试验项目的数量相对于表 1 有所减少。
- 注 2: 本附录范围内的设备示例包括但不限于:IEC 61326 其他部分所涵盖的设备,如数字万用表、独立电流夹、实验室设备、编程器、现场校准单元。这种设备应由熟练人员操作,且仅可在短时间内使用。
- 注 3: 不属于本附录范围的设备示例有:监控设备、控制设备、电能表、功率表、功率分析仪、电能质量仪表、示波器。这种设备通常在较长的测量时间内运行。
- 注 4: 如果在附近使用射频发射机,它们可能会干扰本部分范围内的设备。

表 A.1 便携式试验和测量设备的抗扰度试验要求

端口	试验项目	基础标准	试验值	性能判据
外壳	静电放电(ESD)	GB/T 17626.2	接触放电±4 kV,	B
			空气放电±8 kV	B
	射频电磁场	GB/T 17626.3	3 V/m(80 MHz~1 GHz)	A
		IEC 61000-4-8	3 V/m(1.4 GHz~2 GHz) ^a	A
	工频磁场 ^b		1 V/m(2.0 GHz~6 GHz)	A
			3 A/m(50 Hz、60 Hz) ^c	A
^a 如果在 1 GHz~1.4 GHz 频率范围内也进行试验,则建议采用与 1.4 GHz~2 GHz 频率范围相同的试验电平。				
^b 仅适用于对磁场敏感的设备。				
^c 试验应在适合于电网供电的频率下进行。仅在上述频率之一供电的区域内使用的设备只需要在该频率下进行试验。				

本附录范围内的产品所使用的电池充电器应根据预期的电磁环境,根据表 1、表 2 或表 3 中的要求进行试验。

附 录 B
(资料性)
电磁兼容分析和评估指南

B.1 概述

本文件遵循 IEC Guide 107 中给出的方法,为第 1 章所述的系列产品提供 EMC 要求。在这方面,它规定了对设备发射的要求和设备应达到的抗扰度要求。但是,在实际安装中操作本文件范围内的设备时,可能存在规定的要求不能确保足够程度的电磁兼容性的风险。

注 1: 在 EMC 领域使用的定义,如电磁兼容性,发射,抗扰度,在 IEC Guide 107 中有解释。

注 2: 本附录中使用的风险一词并非指 ISO/IEC Guide 51 的含义,即不是指危害(身体伤害或对人体健康的损害,或对财产或环境的损害)。在这里,它仅限于可能无法达到电磁兼容状态的风险。

B.2 风险分析

本文件范围内的设备可能影响与其他设备和系统的电磁兼容性的风险分析,确定为两种情况:

- a) 设备产生的电磁骚扰确实超过了无线电和电信设备或其他设备不能预期运行的水平;
- b) 设备没有达到在其预期环境中预期的电磁干扰水平的抗扰度,以至于它不得不降低其预期用途的情况下运行。

B.3 风险评估

为了解决这些风险,对本文件范围内的设备有明确的要求。这些要求旨在尽量减少上述两种情况的发生,从而考虑发射和抗扰度问题。

第 7 章规定了发射要求。这些要求采用成熟的方法,根据设备的预期使用场所对设备进行分类。它使用产品系列标准 GB 4824—2025 中给出的设备类别来区分 A 类设备和 B 类设备。该文件的发射限值已经应用了几十年,并且被证明只要设备类别和后期使用地点保持一致,就适用于本文件范围内的设备。

第 6 章规定了抗扰度要求。根据设备预期使用的电磁环境(基础、工业、受控;相关定义见第 3 章)规定了三类抗扰度试验等级和性能判据。这三组都考虑了与所对应电磁环境相关的电磁现象的抗扰度。这些电磁现象包括:

- 静电放电;
- 150 kHz~1 GHz 和 1.4 GHz~6 GHz 频率范围内的电磁场(150 kHz~80 MHz 频率范围内的电磁场影响是由传导模拟的);
- 工频磁场;
- 电源电压暂降和中断;
- 作用在设备相关端口上的瞬变(电快速瞬变以及雷电或电源开关引起的浪涌)。

注 1: 上述电磁现象是通过抗扰度试验方法模拟的。

注 2: 本文件考虑了通用抗扰度标准 IEC 61000-6-1 和 IEC 61000-6-2 中规定的所有抗扰度试验,因此在这方面遵循了 IEC Guide 107。

该风险评估涵盖了本文件中涉及的各种电磁环境的情况。应当注意的是,可能有一些安装地点很少发生电磁现象,或者没有包括本文件提及的所有电磁现象,或者存在的电磁环境与本文件所考虑的情况不同。因此,要求制造商检查在这种条件下安装设备的可能性,并以一种更特定的风险评估来补充这种通用风险评估。

参 考 文 献

- [1] GB/T 15946—2008 可编程仪器标准数字接口的高性能协议 概述
 - [2] IEC 60050-151:2001 International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Part 151:Electrical and magnetic devices
 - [3] IEC 60050-151:2001/AMD1:2013
 - [4] IEC 60050-151:2001/AMD2:2014
 - [5] IEC 60050-151:2001/AMD3:2019
 - [6] IEC 60050-151:2001/AMD4:2020(available at <<http://www.electropedia.com>>)
 - [7] IEC 60359 Electrical and electronic equipment—Expression of performance
 - [8] IEC TR 61000-2-5 Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 2-5:Environment—Description and classification of electromagnetic environments
 - [9] IEC 61000-6-1:2016 Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 6-1:Generic standards—Immunity standard for residential,commercial and light-industrial environments
 - [10] IEC 61000-6-2:2016 Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 6-2:Generic standards—Immunity standard for industrial environments
 - [11] IEC 61010 (all parts) Safety requirements for electrical equipment for measurement,control,and laboratory use
 - [12] IEC 61326-2 (all parts) Electrical equipment for measurement,control and laboratory use—EMC requirements—Particular requirements
 - [13] ISO/IEC Guide 51:2014 Safety aspects—Guidelines for their inclusion in standards
 - [14] IEC Guide 107:2014 Electromagnetic compatibility—Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications
-