



中华人民共和国国家标准

GB/T 24338.5—2018
代替 GB/T 24338.5—2009

轨道交通 电磁兼容 第4部分:信号和通信设备的发射与抗扰度

Railway applications—Electromagnetic compatibility—
Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunications apparatus

(IEC 62236-4:2008, MOD)

2018-06-07 发布

2019-01-01 实施



国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总则	3
5 发射限值	3
6 抗扰度试验性能判据和试验要求	3
参考文献	7

前 言

GB/T 24338《轨道交通 电磁兼容》由以下各部分组成：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：整个轨道系统对外界的发射；
- 第 3-1 部分：机车车辆 列车和整车；
- 第 3-2 部分：机车车辆 设备；
- 第 4 部分：信号和通信设备的发射与抗扰度；
- 第 5 部分：地面供电设备和系统的发射与抗扰度。

本部分为 GB/T 24338 的第 4 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 24338.5—2009《轨道交通 电磁兼容 第 4 部分：信号和通信设备的发射与抗扰度》，与 GB/T 24338.5—2009 相比，主要技术变化如下：

- 增加了对故障设备不适用性说明(见第 1 章,2009 年版的第 1 章)；
- 删除了对电源端口发射的说明(见 2009 年版的第 1 章)；
- 增加了规范性引用文件 GB/T 4365；
- 修改了术语和定义机箱机柜端口,将其改为机箱端口(见 3.2,2009 年版的 3.2)；
- 增加了“3 m 区域”和“10 m 区域”的定义(见 3.3 和 3.4)；
- 增加了规范性引用文件 GB/T 24338.6(见第 1 章)；
- 增加了第 4 章没有规定要求的频率不进行试验的说明(见第 4 章)；
- 删除了对非轨道交通应用中设备执行标准的说明(见 2009 年版的第 5 章)；
- 删除了测量发射位置调整时限值要求调整的说明(见 2009 年版的第 5 章)；
- 增加了对端口数量较多的设备测量端口数量的要求(见 6.2)；
- 增加了对直流系统中机箱端口对工频磁场进行试验的要求(见表 1)；
- 增加了对轮轨位置设备试验不适用性的说明(见表 1)；
- 修改了对静电试验的要求(见表 1,2009 年版的表 1)；
- 修改了对数字通信设备的射频电磁场试验要求(见表 1,2009 年版的表 1)；
- 增加了对交流系统工频磁场抗扰度试验的时间要求(见表 1)；
- 增加了脚注将特定试验性能判据由 B 改为 A 的说明(见表 1~表 3)；
- 修改了对抗扰度等级说明(见表 1~表 4,2009 年版的表 1~表 4)；
- 增加了对与电源端口或公用低压供电系统连接的端口的试验要求(见表 3)；
- 增加了对试验脉冲和试验极性顺序要求(见表 3)；
- 修改了对直流电源端口浪涌试验用输出阻抗和耦合电容配置(见表 3,2009 年版的表 3)；
- 删除了脚注(见 2009 年版的表 5)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 62236-4:2008《轨道交通 电磁兼容 第 4 部分：信号和通信设备的发射与抗扰度》。

本部分与 IEC 62236-4:2008 相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标示,具体技术性差异及其原因如下：

- 关于规范性引用文件,本部分做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下：

- 用等同采用国际标准的 GB 17625.1 代替了 IEC 61000-3-2;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17625.2 代替了 IEC 61000-3-3;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17799.2 代替了 IEC 61000-6-2;
- 用等同采用国际标准的 GB 17799.4 代替了 IEC 61000-6-4;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17626.2 代替了 IEC 61000-4-2;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17626.3 代替了 IEC 61000-4-3;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17626.4 代替了 IEC 61000-4-4;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17626.5 代替了 IEC 61000-4-5;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17626.6 代替了 IEC 61000-4-6;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17626.8 代替了 IEC 61000-4-8;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17626.9 代替了 IEC 61000-4-9;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 24338.1 代替了 IEC 62236-1;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 24338.4 代替了 IEC 62236-3-2;
- 增加引用了 GB/T 4365;
- 增加引用了 GB/T 24338.6。

——修改了适用范围，将对被测设备端口试验的规定移至第 4 章，简化描述，以增强标可读性(见第 1 章)；

——增加了术语“3 m 区域”和“10 m 区域”的定义，以明确概念，提高标准可执行性(见第 3 章)；

——删除了表 1“工频磁场”的试验频率 16.7 Hz 和 60 Hz，以适应国情(见 6.2)；

——修改了表 1~表 5 中表注形式及注的内容，将注改为脚注并按引用顺序更新了编号，增加了表 1 脚注 c、表 2 脚注 f、表 3 脚注 c 和表 4 脚注 b，以说明特定试验性能判据由 B 改为 A，以满足我国铁道行业应用需求(见 6.2)。

本部分还做了下列编辑性修改：

——修改了第 1 章中关于试验端口和试验频率的规定的位罝，移至第 4 章；

——修改了第 4 章标题名称；

——删除了表 1~表 5 中试验配置列项；

——修改了表 1~表 5 中性能判据和备注的先后顺序；

——修改了参考文献。

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这些专利的责任。

本部分由国家铁路局提出。

本部分由全国牵引电气设备与系统标准化技术委员会(SAC/TC 278)归口。

本部分起草单位：北京交通大学、北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司。

本部分主要起草人：闻映红、朱云、敖奇、余定华、刘贵。

本部分所代替标准的历次版本发布情况：

——GB/T 24338.5—2009。

轨道交通 电磁兼容

第 4 部分：信号和通信设备的发射与抗扰度

1 范围

GB/T 24338 的本部分规定了轨道交通环境中信号和通信设备(简称“设备”)的发射与抗扰度要求和性能判据。

本部分适用于 GB/T 24338.4 包含的安装在轨道交通环境中且正常工作的设备,以及与被测设备相连的通信信号数据线和电源线。

车载信号和通信设备的发射与抗扰度要求由 GB/T 24338.4 规定,安装于变电站内及与变电站相连的信号和通信设备的发射和抗扰度要求由 GB/T 24338.6 规定。GB 17625.1 或 GB/T 17625.2 范围内的设备的电磁兼容要求由 GB 17625.1 或 GB/T 17625.2 规定。

设备的发射如果符合 GB 17799.4 规定的发射限值,只要任意直流电源端口的发射小于所规定的交流电源端口的发射限值,那么也将符合本部分的规定。

本部分规定的抗扰度要求适用于:

- 关键设备,如联锁系统和信号控制系统;
- 3 m 区域内的设备;
- 10 m 区域内的设备且与 3 m 区域内的设备有连接端口;
- 10 m 区域内的设备且连接有超过 30 m 的电缆。

非上述范围内的设备应符合 GB/T 17799.2 的规定。

本部分对设备规定的抗扰度等级可以使得在大多数情况下,设备在轨道交通环境中能够正常工作。当设备直接暴露于干扰中,或与其相连的电缆接收骚扰源的射频场或耦合骚扰源的干扰时,本部分规定的抗扰度等级为评估设备的性能给出了一般性的参考。

如果端口用于无线通信目的的发射或接收(有意发射机如转发系统),那么本部分中规定的辐射发射要求不适用于 ITU 定义的无线发射机的有意发射。抗扰度要求同样不适用于有关无线电设备 EMC 标准中规定的试验频率范围以外的频段。

本部分没有规定设备故障时的电磁兼容要求,也不涉及人身安全相关的要求(如电击防护、非安全操作、绝缘试验和介电试验等)。

试验方法在第 2 章所列的基础标准中给出。

本部分的具体规定与 GB/T 24338.1 的通用规定一起使用。

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 4365 电工术语 电磁兼容[GB/T 4365—2003,IEC 60050(161):1990,IDT]

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)(GB 17625.1—2012,IEC 61000-3-2:2009,IDT)

GB/T 17625.2 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值(GB/T 17625.2—2007,IEC 61000-3-3:2005,IDT)

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(GB/T 17626.2—2006, IEC 61000-4-2;2001, IDT)

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

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(GB/T 17626.4—2008, IEC 61000-4-4;2004, IDT)

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(GB/T 17626.5—2008, IEC 61000-4-5;2005, IDT)

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

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

GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验(GB/T 17626.9—2011, IEC 61000-4-9;2001, IDT)

GB/T 17799.2 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验(GB/T 17799.2—2003, IEC 61000-6-2;1999, IDT)

GB 17799.4 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射(GB 17799.4—2012, IEC 61000-6-4;2011, IDT)

GB/T 24338.1 轨道交通 电磁兼容 第1部分:总则(GB/T 24338.1—2018, IEC 62236-1;2008, MOD)

GB/T 24338.4 轨道交通 电磁兼容 第3-2部分:机车车辆 设备(GB/T 24338.4—2018, IEC 62236-3-2;2008, MOD)

GB/T 24338.6 轨道交通 电磁兼容 第5部分:地面供电设备和系统的发射与抗扰度(GB/T 24338.6—2018, IEC 62236-5;2008, MOD)

3 术语和定义

GB/T 4365 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

端口 port

设备与外部环境的特定接口,如交流电源端口、直流电源端口、输入/输出(I/O)端口和接地端口等,示意图见图1。

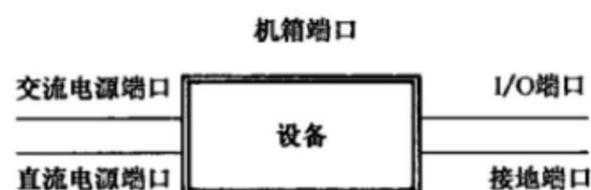


图1 主要端口示意图

3.2

机箱端口 enclosure port

电磁场对外发射和耦合进入设备的设备物理边界。

3.3

3 m 区域 3 m zone

轨道两侧且距离最近钢轨中心线不大于 3 m 的沿线区域。

3.4

10 m 区域 10 m zone

轨道两侧且距离最近钢轨中心线大于 3 m 但不大于 10 m 的沿线区域。

4 总则

试验对所有考虑范围内的端口进行。

本部分考虑的频率范围为 0 GHz~400 GHz,没有限值要求的频率不进行试验。

使用本部分条款时,还需满足 GB/T 24338.1 的通用要求。轨道交通环境特性见 GB/T 24338.1。

大多数情况下,由发射限值与抗扰度等级合格的设备集成的系统电磁兼容合格,但也存在设备电磁兼容合格但集成后系统电磁兼容不合格的可能。

5 发射限值

设备的最大发射应满足 GB 17799.4,传导发射限值应同时适用于交流电源端口和直流电源端口。

6 抗扰度试验性能判据和试验要求

6.1 性能判据

本部分覆盖的设备多种多样,难以给出精确的抗扰度试验结果的性能判据。因此,除非另有规定,性能判据要求见 GB/T 24338.1。

6.2 试验要求

本部分规定了基于设备各个端口的抗扰度要求。

应在明确和可重复的试验条件下逐项进行试验,试验顺序可选择。在基础标准规定的试验条件、环境骚扰、试验方法和试验配置见表 1~表 5。如果设备有大量电气特性类似的端口或连接类似的端口,应选择足量的端口(例如,选择端口总数的 20%或至少 4 个端口)模拟现场工况,确保涵盖所有不同类型的端口。

基础标准的内容不再重复,但对于试验的实际过程中所需要的附加信息在此一并给出。

本部分不考虑牵引电流感应电压。

注:由设备的技术规格书规定相关的牵引电流感应电压。

表 1 抗扰度—机箱端口

序号	环境现象	试验条件		基础标准/ 试验配置	性能判据	说明
1.1	射频电磁场 (调幅 AM)	80 MHz~800 MHz; 10 V/m(方均根值); 80%AM,1 kHz	无调制载波	GB/T 17626.3	A	试验严酷度定义采用非调制载波方均根值

表 1 (续)

序号	环境现象	试验条件		基础标准/ 试验配置	性能 判据	说明
1.2	数字通信设备的射频电磁场	800 MHz~1 000 MHz; 20 V/m(方均根值); 80%AM,1 kHz	无调制载波	GB/T 17626.3	A	试验严酷度定义采用非调制载波方均根值
		1 400 MHz~2 000 MHz; 10 V/m(方均根值); 80%AM,1 kHz	无调制载波			
		2 000 MHz~2 700 MHz; 5 V/m(方均根值); 80%AM,1 kHz	无调制载波			
		5 100 MHz~6 000 MHz; 3 V/m(方均根值); 80%AM,1 kHz	无调制载波			
1.3	工频磁场 ^a	50 Hz; 100 A/m(方均根值)	交流牵引系统	GB/T 17626.8	A	试验时间≥10 s
		直流; 300 A/m	直流牵引系统			
1.4	静电放电 ^{b,c}	±6 kV; ±8 kV	接触放电; 空气放电	GB/T 17626.2	B	
1.5	脉冲磁场 ^a	300 A/m		GB/T 17626.9	A	
<p>^a 本试验仅适用于含有对磁场敏感器件的设备(如霍尔元件和电动麦克风等)但不包含直接安装在轮轨上(该位置可能产生更强的磁场)的设备。未屏蔽的 CRT 显示器可能受到高于 1 A/m(方均根值)的磁场干扰。</p> <p>^b 本试验仅适用于旅客和工作人员可能触及的设备,其他设备的试验要求见 GB/T 17626.2。</p> <p>^c 对于可能因干扰而导致较高安全风险的联锁系统和信号控制系统,本试验采用性能判据 A。</p>						

表 2 抗扰度—I/O 端口

序号	环境现象	试验条件		基础标准/ 试验配置	性能 判据	说明
2.1	射频场感应的传导骚扰(共模 ^{a,b,c})	0.15 MHz~80 MHz; 10 V(方均根值); 80%AM,1 kHz	无调制载波	GB/T 17626.6	A	试验严酷度定义采用非调制载波方均根值
2.2	电快速瞬变脉冲群 ^c	±2 kV; 5/50 ns; 5 kHz	峰值 T _r /T _f 重复频率	GB/T 17626.4	A	使用容性耦合夹

表 2 (续)

序号	环境现象	试验条件		基础标准/ 试验配置	性能 判据	说明
2.3	浪涌 ^{c,d,e,f}	1.2/50 μ s; ± 2 kV; ± 1 kV	开路试验电压: 线-地; 线-线;	GB/T 17626.5	B	所有低于给定严酷等级的试验等级均应进行测试,每个等级应按极性顺序进行5个脉冲测试而非交替极性测试
<p>^a 仅对制造商规定的且连接电缆长度可能超过3 m的端口进行本试验。</p> <p>^b 试验严酷度定义也可采用150 Ω负载的等效电流。</p> <p>^c 与电源端口或公用低压供电系统连接的端口按电源端口进行试验。</p> <p>^d 本试验使用42 Ω输出阻抗(40 Ω和2 Ω发生器)和0.5 μF耦合电容,以实现直接耦合可重现。</p> <p>^e 对于电信端口和连接线对高度平衡的端口,可不进行线对线的试验。</p> <p>^f 对于可能因干扰而导致较高安全风险的连锁系统和信号控制系统,本试验采用性能判据A。</p>						

表 3 抗扰度—直流电源端口

序号	环境现象	试验条件		基础标准/ 试验配置	性能 判据	说明
3.1	射频场感应的传导骚扰(共模 ^a)	0.15 MHz~80 MHz; 10 V(方均根值); 80%AM,1 kHz	无调制载波	GB/T 17626.6	A	试验严酷度定义采用非调制载波方均根值
3.2	电快速瞬变脉冲群	± 2 kV; 5/50 ns; 5 kHz	峰值; T_r/T_f ; 重复频率	GB/T 17626.4	A	
3.3	浪涌 ^{b,c}	1.2/50 μ s; ± 2 kV; ± 1 kV	开路试验电压: 线-地; 线-线	GB/T 17626.5	B	所有低于给定严酷等级的试验等级均应进行测试,每个等级应按极性顺序进行5个脉冲测试而非交替极性测试
<p>^a 试验严酷度定义也可采用150 Ω负载的等效电流。</p> <p>^b 如果电源与地隔离,宜采用42 Ω输出阻抗(40 Ω和2 Ω发生器)和0.5 μF耦合电容。</p> <p>^c 对于可能因干扰而导致较高安全风险的连锁系统和信号控制系统,本试验采用性能判据A。</p>						

表 4 抗扰度—交流电源端口

序号	环境现象	试验条件		基础标准/ 测试设置	性能 判据	说明
4.1	射频场感应的传导骚扰(共模 ^a)	0.15 MHz~80 MHz; 10 V(方均根值); 80%AM,1 kHz	无调制载波	GB/T 17626.6	A	试验严酷度定义采用非调制载波方均根值
4.2	电快速瞬变脉冲群	± 2 kV; 5/50 ns; 5 kHz	峰值; T_r/T_f ; 重复频率	GB/T 17626.4	A	

表 4 (续)

序号	环境现象	试验条件		基础标准/ 测试设置	性能 判据	说明
4.3	浪涌 ^b	1.2/50 μ s; ± 2 kV; ± 1 kV	开路试验电压; 线-地; 线-线	GB/T 17626.5	B	所有低于给定严酷等级的试验等级均应进行测试,每个等级应按极性顺序进行 5 个脉冲测试而非交替极性测试
^a 试验严酷度定义也可采用 150 Ω 负载的等效电流。 ^b 对于可能因干扰而导致较高安全风险的连锁系统和信号控制系统,本试验采用性能判据 A。						

表 5 抗扰度—接地端口

序号	环境现象	试验条件		基础标准/ 试验配置	性能 判据	说明
5.1	射频场感应的传导骚扰(共模)	0.15 MHz~80 MHz; 10 V(方均根值); 80% AM, 1 kHz	无调制载波	GB/T 17626.6	A	试验严酷度定义采用非调制载波方均根值
5.2	电快速瞬变脉冲群	± 1 kV; 5/50 ns; 5 kHz	峰值; T_r/T_f ; 重复频率	GB/T 17626.4	A	

参 考 文 献

- [1] EN 50121-4:2015 Railway applications—Electromagnetic compatibility—Part 4, Emission and immunity of the signalling and telecommunications apparatus
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
轨 道 交 通 电 磁 兼 容
第 4 部 分：信 号 和 通 信 设 备 的 发 射 与 抗 扰 度
GB/T 24338.5—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 18 千字
2018年6月第一版 2018年6月第一次印刷

*

书号: 155066·1-60467 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 24338.5-2018