



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24338.3—2018  
代替 GB/T 24338.3—2009

## 轨道交通 电磁兼容 第 3-1 部分：机车车辆 列车和整车

Railway applications—Electromagnetic compatibility—  
Part 3-1: Rolling stock—Train and complete vehicle

(IEC 62236-3-1:2008, MOD)

2018-06-07 发布

2019-01-01 实施

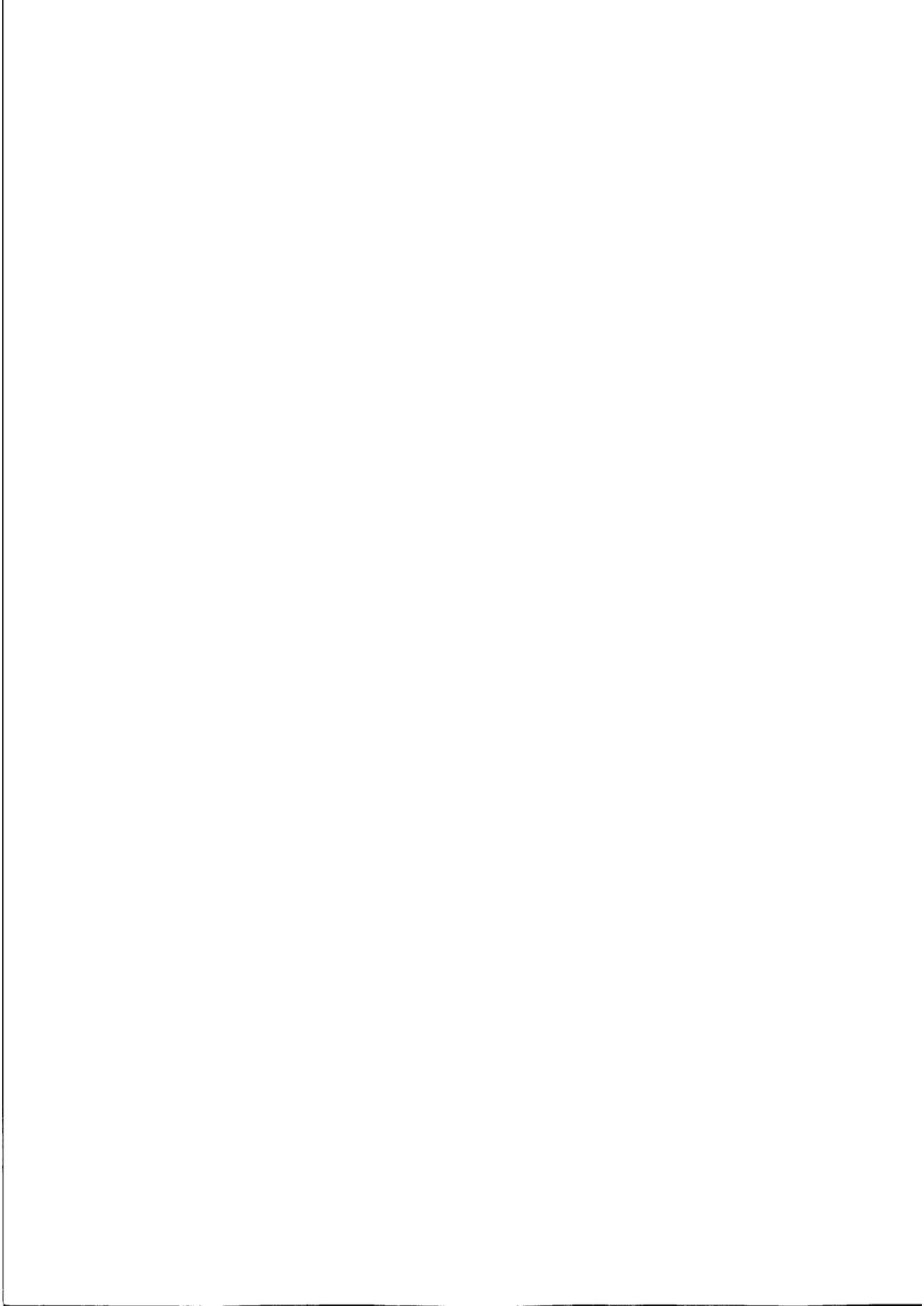


国家市场监督管理总局 发布  
中国国家标准化管理委员会



## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 应用 .....	2
5 抗扰度试验及限值 .....	2
6 发射试验及限值 .....	2
附录 A (资料性附录) 通信线路干扰 .....	7
附录 B (规范性附录) 辐射电磁骚扰试验程序 .....	9
附录 C (资料性附录) 低频范围的发射限值 .....	10
参考文献 .....	12



## 前 言

GB/T 24338《轨道交通 电磁兼容》由以下部分组成：

- 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 3-1 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/T 24338.3—2009《轨道交通 电磁兼容 第 3-1 部分：机车车辆 列车和整车》，与 GB/T 24338.3—2009 相比，主要技术变化如下：

- 增加了规范性引用文件 GB/T 4365、GB/T 24338.4 和 GB/T 28807(见第 2 章)；
- 修改了范围内容，明确了没有限值要求的频率不进行试验(见第 1 章，2009 年版的第 1 章)；
- 增加了对电磁兼容通用要求、系统电磁兼容要求、车载设备电磁兼容和试验时设备工作模式要求(见第 1 章)；
- 增加了对试验时设备工作模式的要求，进一步完善和统一试验条件(见第 4 章)；
- 将 9 kHz~0.15 MHz 测量要求移至附录 C(见 2009 年版的 6.1)；
- 删除了在合同中规定试验条件和试验场所的要求，删除了其他部分和外部环境对测量影响的要求(见 2009 年版的 6.1)；
- 修改了对其他设备的要求(见 6.1，2009 年版的 6.1)；
- 增加了不受电磁影响的数字系统 xDSL(见 6.2.1)；
- 修改了对模拟通信线路干扰的要求(见 6.2.2，2009 年版的 6.2.2)；
- 增加了相同的客车车厢/货车测量次数要求和配有储能系统的车辆试验要求(见 6.3.2)；
- 修改了电传动内燃机车和内燃牵引单元慢行限值曲线(见 6.3.3，2009 年版的 6.3.3)；
- 删除了对 9 kHz~0.15 MHz 范围静态试验和慢行试验的限值(见图 1、图 2，2009 年版的图 1、图 2)；
- 增加了对微处理器引起的 1 GHz 以上发射的要求(见 6.3.3)；
- 修改了机车车辆电磁噪声的测量方法的频率范围(见 B.1，2009 年版的 B.1)；
- 修改了测量设备的要求(见 B.2，2009 年版的 B.2)；
- 删除了对 9 kHz~0.15 MHz 范围的辐射电磁骚扰试验要求(见 2009 年版的表 B.1)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 62236-3-1:2008《轨道交通 电磁兼容 第 3-1 部分：机车车辆 列车和整车》。

本部分与 IEC 62236-3-1:2008 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/T 6113.101—2016 代替了 CISPR 16-1-1；
  - 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 24338.2 代替了 IEC 62236-2;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 24338.4 代替了 IEC 62236-3-2;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 28807 代替了 IEC 62427;
- 增加引用了 GB/T 4365。

- 增加了对试验时设备工作模式的要求,进一步完善和统一试验条件(见第 4 章);
- 删除了车辆在 0.15 MHz~2 GHz 的频率范围内抗扰度水平要求,以适应最高频率至 6 GHz 的要求;
- 删除了对 9 kHz~0.15 MHz 范围发射的限值要求和相关试验内容,以满足试验可重复性要求;
- 删除了在合同中规定试验条件和试验场所的要求,删除了其他部分和外部环境对测量影响的要求;
- 修改了对其他设备的要求,明确不考虑外部环境的影响(见 6.1);
- 增加了不受电磁影响的数字系统 xDSL,以适应数字系统发展(见 6.2.1);
- 修改了对模拟通信线路干扰的要求,将要求移至资料性附录 B(见 6.2.2);
- 增加了相同的客车车厢/货车测量次数要求和配有储能系统的车辆试验要求,以完善试验方法(见 6.3.2);
- 删除了对 9 kHz~0.15 MHz 范围静态试验和慢行试验的限值,内容移至资料性附录 C(见 6.3.3);
- 修改了电传动内燃机车和内燃牵引单元的限值曲线要求,取消 9 kHz~0.15 MHz 频率范围的测试要求(见 6.3.3);
- 增加了对微处理器引起的 1 GHz 以上发射的要求,以适应车辆电子设备发展(见 6.3.3);
- 修改了图 1、图 2 的部分图注为正文,根据我国的实际情况明确本部分附录 B 中的带宽选择要求(见 6.3.3);
- 修改了机车车辆电磁噪声的测量方法的频率范围,取消 9 kHz~0.15 MHz 频率范围的测试要求(见 B.1);
- 修改了测量设备的要求,以满足 GB/T 6113.101--2016 的要求(见 B.2)。

本部分还做了下列编辑性修改:

- 修改了附录的顺序,按照标准中附录出现的顺序进行了调整;
- 增加了 A.1 轨道系统电流和通信线路噪声的概述;
- 增加了 A.5.1“概述”编号,以消除悬置段;
- 增加了参考文献。

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:株洲中车时代电气股份有限公司、中国铁道科学研究院标准计量研究所、中车株洲电力机车有限公司、中车长春轨道客车股份有限公司、北京交通大学。

本部分主要起草人:王益民、宋瑞、王秋华、彭钧敏、孙平、申萍。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 24338.3—2009。

## 轨道交通 电磁兼容

### 第 3-1 部分：机车车辆 列车和整车

#### 1 范围

GB/T 24338 的本部分规定了所有类型机车车辆(包括牵引车辆、拖车和城市街道使用的城市车辆)的发射与抗扰度要求。

本部分适用的频率范围为 0 GHz~400 GHz。没有限值要求的频段不需要进行测试。

本部分的设备范围以机车车辆以及每个能量接口(输入和输出)为界限;对于机车、列车、有轨电车等的界限到受流器(受电弓、受电靴)为止,对于拖车,到 AC 或 DC 辅助电源连接器为止。由于受流器是牵引车辆的一部分,因而不可能完全排除受到供电线路接口的影响。慢速试验可使这些影响最小化。

本部分规定了机车车辆对外界的发射限值。

有关轨道系统其他兼容性要求在 EMC 计划中确认,例如 GB/T 28807 中的规定。

安装于机车车辆的所有设备应能满足 GB/T 24338.4 的基本要求。在例外情况下,设备满足其他 EMC 标准,但没有资料能够证明满足 GB/T 24338.4 的要求时,需将该设备安装于车辆系统后进行适当的 EMC 试验和/或 EMC 分析和试验,以确定该设备与 GB/T 24338.4 要求的差异。

轨道系统作为一个整体的电磁干扰的处理见 GB/T 24338.2。

本部分的具体规定应与 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/T 6113.101—2016 无线电骚扰和抗扰度测量设备和方法规范 第 1-1 部分:无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备(CISPR 16-1-1;2010, 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 24338.2 轨道交通 电磁兼容 第 2 部分:整个轨道系统对外界的发射(GB/T 24338.2—2018, IEC 62236-2;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 28807 轨道交通 机车车辆和列车检测系统的兼容性(GB/T 28807—2012, IEC 62427;2007, IDT)

#### 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

#### 牵引车辆 traction stock

电力和内燃机车、高速列车组,电力和内燃动车组(无机车,分散式牵引设备)和城市车辆。

### 3.2

#### 拖车 hauled stock

由不同型号机车以随机组合形式拖动的、配置了电气设备的客车和货车(如果它们包含有电气设备如冷冻设备等)。

### 3.3

#### 干线车辆 main line vehicles

用于城市之间运行的车辆,如高速列车、城际列车和货车。

### 3.4

#### 城市车辆 urban vehicles

用于单个城市范围内运行的车辆,如地铁车辆、有轨电车、轻轨车辆(LRV)和无轨电车。

## 4 应用

通常情况下,对车辆每项功能均进行电磁兼容试验是不现实的,因此,试验应在产生最大发射的典型工作模式下进行。

典型工作模式仅要求系统正常工作时应持续运行的设备全部正常工作;正常工作时,短时工作设备(如车门)尽管有可能使发射增加,但不要求运行。不涉及设备的降级工作模式。

试验大纲应规定试验的系统配置和工作模式,试验报告应详细记录试验期间的实际工作条件。

## 5 抗扰度试验及限值

本部分没有规定整车抗扰度试验,如果通过电磁兼容管理计划确认所有设备满足 GB/T 24338.4 的抗扰度限值要求,则集成了设备的整车抗扰度满足要求。

## 6 发射试验及限值

### 6.1 总则

本部分中机车车辆的发射试验和限值应尽可能确保在邻近轨道系统的典型装置不受机车车辆干扰。应在良好定义和可重现的条件下进行测量。测量中不可能完全隔离试验时轨道系统和车辆的相互影响。辐射发射的试验条件要求见 6.3.1 和 6.3.2。

如果不同线路的信号设备、列车无线通信设备和其他设备(如计轴器、轨道电路和列车控制系统等)类型不同,发射信号的工作频率和波形也不同。因此应根据信号设备和列车无线通信设备的类型确定发射要求,见 GB/T 28807。

对于轨道沿线存在的工作频率低于 0.15 MHz 的电台或铁路轨道系统外其他设备(如有),电磁兼容管理计划应予以考虑,并在相关频段内留有电磁发射裕量保持与这些设备的兼容性,相关发射值要求可参见附录 A,但不保证这些设备不受轨道系统干扰。

### 6.2 外部通信线路上的干扰

#### 6.2.1 数字通信线路

高频工作的数字系统采用多种载波或纠错协议应对干扰,机车车辆在相关高频范围的干扰强度不

足影响数字系统正常工作,因此本部分不涉及对数字系统(如 PCM、ISDN、xDSL)的干扰。

### 6.2.2 模拟通信线路

模拟通信线缆干扰可参见附录 A,本部分没有规定限值要求。

## 6.3 射频电磁骚扰

### 6.3.1 试验现场

试验现场比实验室条件存在更多影响测量的因素,包括但不限于:

- 轨道附近的树木、围墙、桥梁、隧道或其他导电物体;
- 在同一区间或在测量点附近运行的其他车辆;
- 测量点附近的变电所、变压器、功率电缆、地下电缆、分段绝缘器和架空接触网/第三轨中断点等。

应尽可能规避影响测量的现场因素,至少天线与被试产品之间不应存在影响测量的现场因素。

架空接触网/第三轨在测量点两侧都应尽可能连续(不宜少于 200 m)。

架空接触网支柱是不可避免的,测量点应在架空接触网支柱间的中点,且位于轨道对面(对于双轨,在被使用的轨道一侧)。如果轨道系统通过第三轨供电,天线应放在轨道同侧(最恶劣的情形)。

应考虑架空接触网系统和试验现场对试验的影响,为消除因射频引起的接触网谐振,可改变试验现场。

测量车辆噪声可考虑变电所的影响,但空载时将无法测量直流变电所负载电流的影响。

应记录试验之前和试验之后的环境噪声,且环境噪声测量不应受车辆影响。

如果在规定的频率或规定的频率范围内环境噪声高于限值减去 6 dB,可不在这些频率进行测量,但试验报告应记录这些频率。

注:车辆完全断电且停放在天线前方是有助于进行环境噪声测量。

### 6.3.2 试验条件

试验应涵盖所有可能产生电磁发射的车载设备的工作模式。

拖车应在静态带电工作条件(辅助变流器和电池充电器等正常工作)下进行试验。天线应对准在测量频率下可能产生最大发射的设备。

对于相同的客车车厢或货车仅进行一次试验。

牵引车辆应在静态和低速行驶条件下进行试验。在静态试验过程中,辅助变流器应工作(最大负载条件下不一定产生最大发射水平),牵引变流器应通电但不工作。天线宜对准车辆中心线,否则选择预期产生较大发射水平的位置。

慢行试验时,速度应适当,既避免发生接触拉弧或跳动,也适合采用电制动。城市车辆速度宜为  $(20 \pm 5)$  km/h,干线车辆速度宜为  $(50 \pm 10)$  km/h。当经过天线时,机车车辆应在给定速度范围内以大约其最大牵引力的 1/3 加速或减速。

如果满足下列条件,对工作在其最大牵引力 1/3 下的机车车辆可采用机械制动的静态试验替代慢行试验:

- 牵引设备可在静止时工作;
- 如果制动中没有使用不同的电路,则不对电制动进行试验。

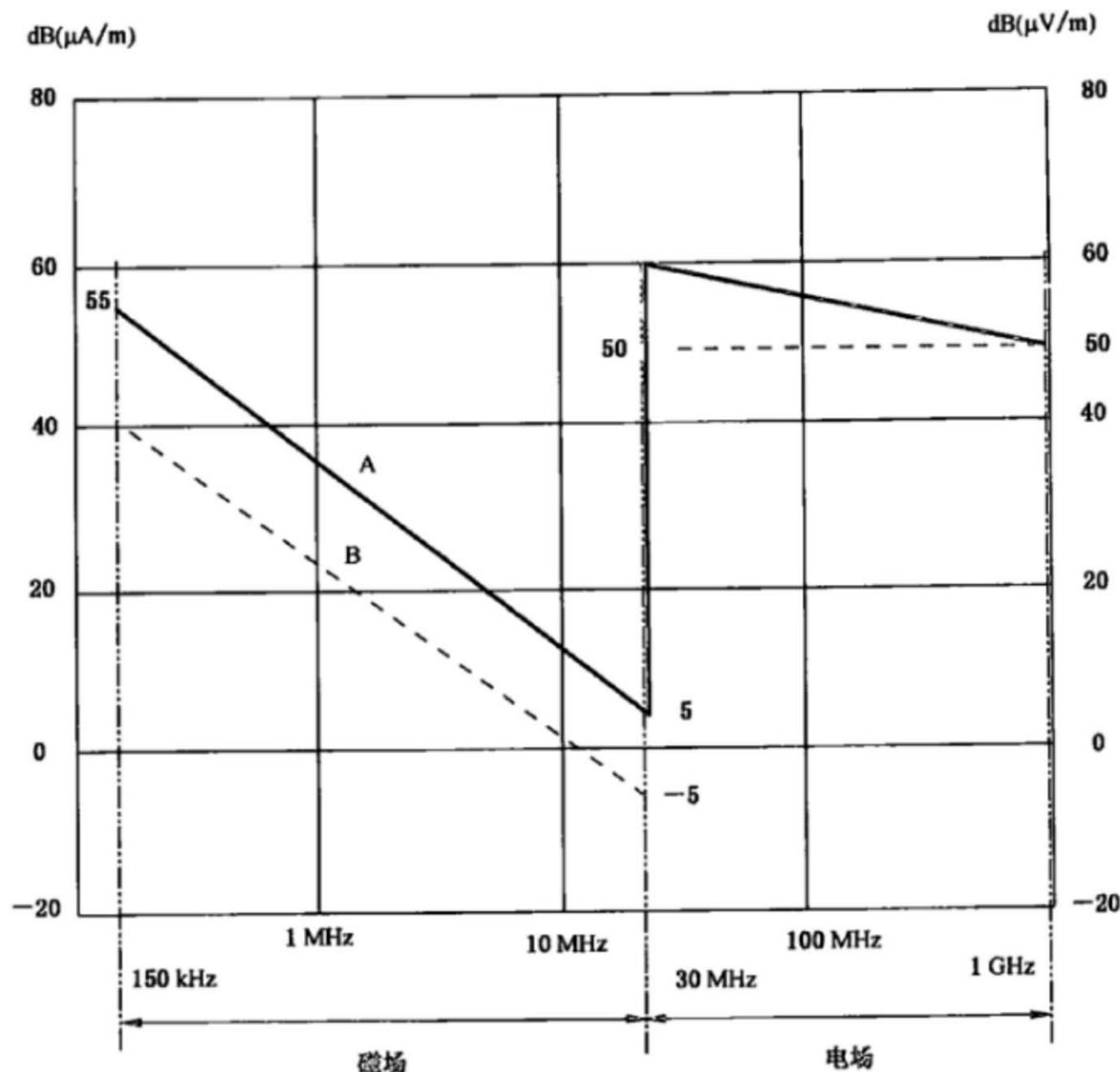
如果带牵引力的静态试验替代了慢行试验,应采用慢行试验的限值要求,且在试验报告中说明替代理由。

对于牵引采用车载储能设备供电的车辆,其充电过程应采用慢行试验和限值要求。

注：慢行试验和限值要求之所以被用于充电过程(车载储能设备)，是由于在短时间内传输较高能量。

### 6.3.3 发射限值

发射限值按静态试验与慢行试验两种模式给出，静态试验发射限值见图 1，慢行试验发射限值见图 2。



说明：

A 限值曲线——适用于其他轨道车辆；

B 限值曲线——适用于城市街道中的有轨/无轨电车。

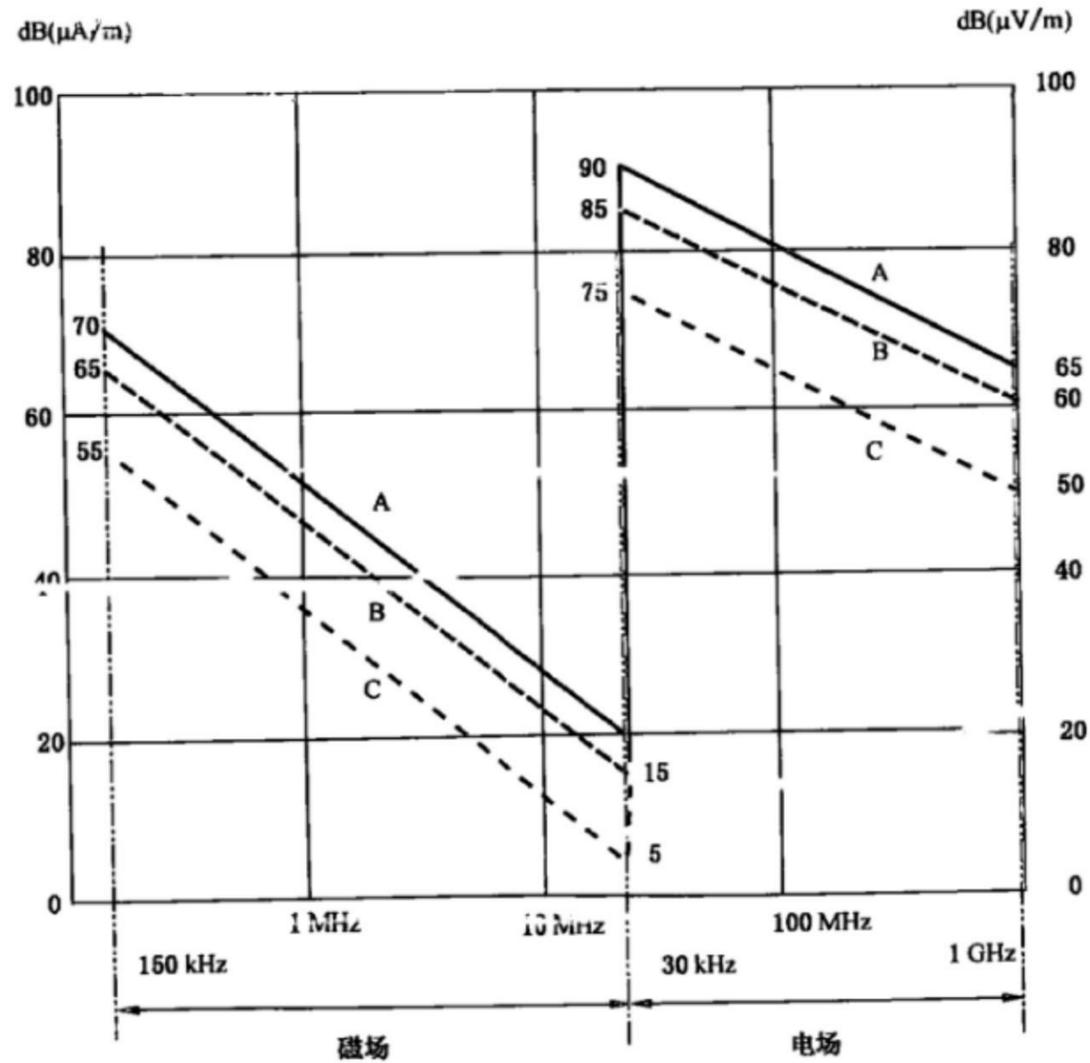
图 1 150 kHz~1 GHz 静态试验限值(准峰值, 10 m 法)

图 1 所定义的限值为准峰值，带宽根据 GB/T 6113.101—2016 为：

——0.15 MHz~30 MHz 对应带宽 9 kHz；

——30 MHz~1 GHz 对应带宽 120 kHz。

由于在 1 GHz 以上频率没有显著的干扰源，因此，发射限值只规定到 1 GHz。微处理器设备可能产生大于 1 GHz 的发射应符合 GB/T 24338.4 的要求。



说明:

A 限值曲线——适用于交流 25 kV 供电的车辆;

B 限值曲线——适用于交流 15 kV、直流 3 kV 和 1 500 V 供电的车辆;

C 限值曲线——适用于直流 750 V 或 600 V 供电的车辆,以及有轨/无轨电车。

图 2 150 kHz~1 GHz 慢行试验限值(峰值, 10 m 法)

试验方法见附录 B。

所有的值为 10 m 法测得的峰值。

除非另有规定(如在低电压电气化线路的应用),内燃机车和内燃动车组应满足图 1 中的限值曲线 A 和图 2 中的限值曲线 B 的要求。

发射限值的适用频率范围不大于 1 GHz,微处理控制器引起高于 1 GHz 的发射应满足 GB/T 24338.4 的要求。

附 录 A  
(资料性附录)  
通信线路干扰

## A.1 牵引电流中的谐波

### A.1.1 概述

轨道系统电流的谐波可能在常规的模拟电信系统中产生噪声。ITU-T 规定了常规模拟通信线路可接受的噪声水平,可采用噪声计滤波器测量噪声。轨道系统电流(机车车辆吸收或产生的电流)和通信线路噪声之间的关系不完全受车辆制造商或通信网络运营商的控制。机车车辆的买方应根据基础设施管理者的规则在车辆接口处规定与频率对应的电流限值。

噪声计电流可采用本附录中的  $I_{\text{pso}}$  计算方法进行噪声频率加权。对于千赫兹等级的谐波噪声,  $I_{\text{pso}}$  计算方法不完全适用,可由买方规定其他频率加权方法。

### A.1.2 轨道系统电流和通信线路噪声之间的关系

邻近电气化轨道的常规通信铜质电缆易受轨道电流引起的电磁骚扰影响。

这些骚扰导致从基波频率到更高频率的感应共模电压谐波,由于电缆本身的不平衡,这些共模电压转化为差模电压或噪声。谐波源通常是牵引车辆的牵引设备和/或变电所的变流器。

ITU-T 规定了常规的模拟通信线路上可接受的噪声水平。这个噪声值是通过噪声计滤波器测量的。

机车车辆吸收的电流和通信线路噪声之间的关系既不是在车辆制造商的完全控制之下,也不是在轨道系统和通信网络操作者的完全控制之下。

轨道系统电流和通信线路噪声之间的关系取决于:

- 通信电缆的结构:屏蔽、对地绝缘和电缆的平衡。
- 通信终端的特性:抗扰度和输入平衡。
- 通信网络的拓扑。
  - 与轨道平行的通信线路长度;
  - 轨道与通信线路之间的距离;
  - 接地电阻。
- 轨道网络的拓扑:单/双轨。
- 接触网的供电类型:
  - 交流/直流;
  - 变电所纹波(整流器等整流设备导致的);
  - 接触网和馈电系统的类型(如  $1 \times 25 \text{ kV}$  或  $2 \times 25 \text{ kV}$ );
  - 回流导体的应用;
  - 考虑中的区段的单端或双端供电。
- 列车循环密度。
- 牵引车辆的电流吸收和谐波产生。
- 多个变流器谐波的叠加。

## A.2 噪声计电流的定义

噪声计电流是一个等效干扰电流,代表电源回路中的电流频谱对电话线的有效骚扰,计算见式(A.1)。

$$I_{\text{ps0}} = \frac{1}{p_{800}} \sqrt{\sum (P_f I_f)^2} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$I_{\text{ps0}}$  ——噪声计电流,单位为安(A);

$I_f$  ——接触网电流在频率  $f$  时的电流分量,单位为安(A);

$P_f$  ——噪声计加权因子;

$p_{800}$  ——800 Hz 加权因子。

$P_f$ 值可参见 ITU-T 指令,用于保护通信线路防止来自电气化铁路危害的措施,ITU-T O.41 和 ITU-T K.68。

测量时,可采用一个噪声计滤波器根据  $P_f$ 值自动计算信号的电压和电流。

## A.3 限值和试验条件

由买方规定:

——噪声计电流的最大值和持续时间;

——工作条件。

工作条件包括:

——在正常条件和降低性能条件下(一个或几个牵引变流器暂时停止工作) $I_{\text{ps0}}$ 的限值。

——在直流供电的情况下:通常采用三相交流电源经二极管整流器供电。单桥整流器产生 6 脉波电压(如 50 Hz 供电一次谐波为 300 Hz),而两桥整流器产生 12 脉波电压(如 50 Hz 供电一次谐波为 600 Hz)。

由于整流器不平衡以及电感作用,通常谐波基波分量为 50 Hz。

直流系统中,变电所是骚扰的主要来源,但可通过安装滤波器降低骚扰。检测机车车辆时也有应考虑整流器单元和地面装置滤波器的影响,以及机车车辆与变电所之间的距离,该距离影响线路的电感。

——在交流供电的情况下:如果考虑了线路电压失真,宜规定基本的谐波。如果考虑接触网系统谐振条件,宜规定相关的数据。否则假定最靠近变电所的车辆位置对应最高的  $I_{\text{ps0}}$ 值。

## A.4 噪声计电流的测量

验收试验或研究性试验时在牵引车辆上测量骚扰电流  $I_{\text{ps0}}$ 。如果频率响应充分(不低于 5 kHz),可使用既有的车辆电流传感器。在交流系统中,在变压器原边绕组高压端获取电流,而不是在接地端。

应通过噪声计或其他采用噪声计加权因子  $P_f$ 滤波的系统测量噪声计电流。

为了获得有关频谱成分和骚扰源的信息,宜采用双通道频谱分析仪测量车辆输入电流和输入电压。

应在正常和降低(不是所有变流器工作)两种运行模式下测量噪声计电流。测量报告,宜说明工作条件、线路电感和电源电压变化的影响。

不考虑瞬变现象(电源回路的切换和受电弓的跳动等)和第三轨间隙的影响。

## A.5 列车总噪声计电流的计算

### A.5.1 概述

在整个列车分布安装传感器直接测量总电流  $I_{\text{psO}(\text{total})}$  是不必要的,通常仅测量一个牵引单元的电流。

如果在列车的一个电源端测量噪声计电流,这辆列车组有“ $n$ ”个端口,按下列规则计算  $I_{\text{psO}(\text{total})}$ 。

### A.5.2 直流系统

直流系统通常采用三相交流电经二极管整流后供电。如果没有使用专用滤波器,整流输出的纹波对电源区段产生的噪声计电流有很大的影响。

直流系统  $I_{\text{psO}(\text{total})}$  计算规则如下:

- 带主整流器纹波的直流系统(用凸轮轴控制的车辆、用斩波器或逆变器控制的车辆和采用6脉冲整流器但无滤波的变电所):  $I_{\text{psO}(\text{total})} = n \times I_{\text{psO}(\text{one unit})}$ 。
- 带低整流器纹波和车辆上有变流器的直流系统:
  - 当斩波器以交错方式工作时,  $I_{\text{psO}(\text{total})}$  可能低于  $I_{\text{psO}(\text{one unit})}$  ;
  - 当斩波器工作不同步或逆变器直接连到电源时,  $I_{\text{psO}(\text{total})} = \sqrt{n} \times I_{\text{psO}(\text{one unit})}$ 。

### A.5.3 交流系统

供电区段(搜索)的车辆产生的噪声计电流主要取决于车辆上使用的变流器类型。

交流系统  $I_{\text{psO}(\text{total})}$  计算规则如下:

- 相控变流器的交流系统:  $I_{\text{psO}(\text{total})} = \sqrt{n} \times I_{\text{psO}(\text{one unit})}$  ;但根据应用经验,对于动车组,由于动力单元速度、功率和车辆类型相同,  $I_{\text{psO}(\text{total})} = n \times I_{\text{psO}(\text{one unit})}$  ;
- 带4象限变流器的交流系统(脉宽调制主变流器):
  - 如果4象限变流器以交错方式工作(正常工作条件),  $I_{\text{psO}(\text{total})}$  可能低于  $I_{\text{psO}(\text{one unit})}$  ;
  - 如果  $n$  个相同单元以非交错方式工作,  $I_{\text{psO}(\text{total})} = n \times I_{\text{psO}(\text{one unit})}$ 。

**附录 B**  
(规范性附录)  
**辐射电磁骚扰试验程序**

**B.1 目的**

本附录规定了机车车辆辐射电磁骚扰(0.15 MHz~1 GHz)的测量方法,符合 GB/T 24338.2 的测量规定,简化测量方法能有效地减少试验时间。

**B.2 测量设备和试验方法**

为了减少试验时间,可采用扫频技术,如使用频谱分析仪或计算机控制的接收机。每个频率范围可以划分为若干个子频段。

每个子频段机车车辆都应进行试验。

测量设备应连续扫描整个子频段并存储试验过程中的最大测量值,可通过“峰值保持”功能或由计算机控制的设备完成。扫频技术假定电磁噪声的水平 and 特性在每次扫描过程中变化不大。

测量天线的位置、环境条件、类型和其他特征应满足 GB/T 24338.2 的要求。测量设备应满足 GB/T 6113.101—2016 中第 5 章的要求。表 B.1 给出了试验指南。

表 B.1 试验指南

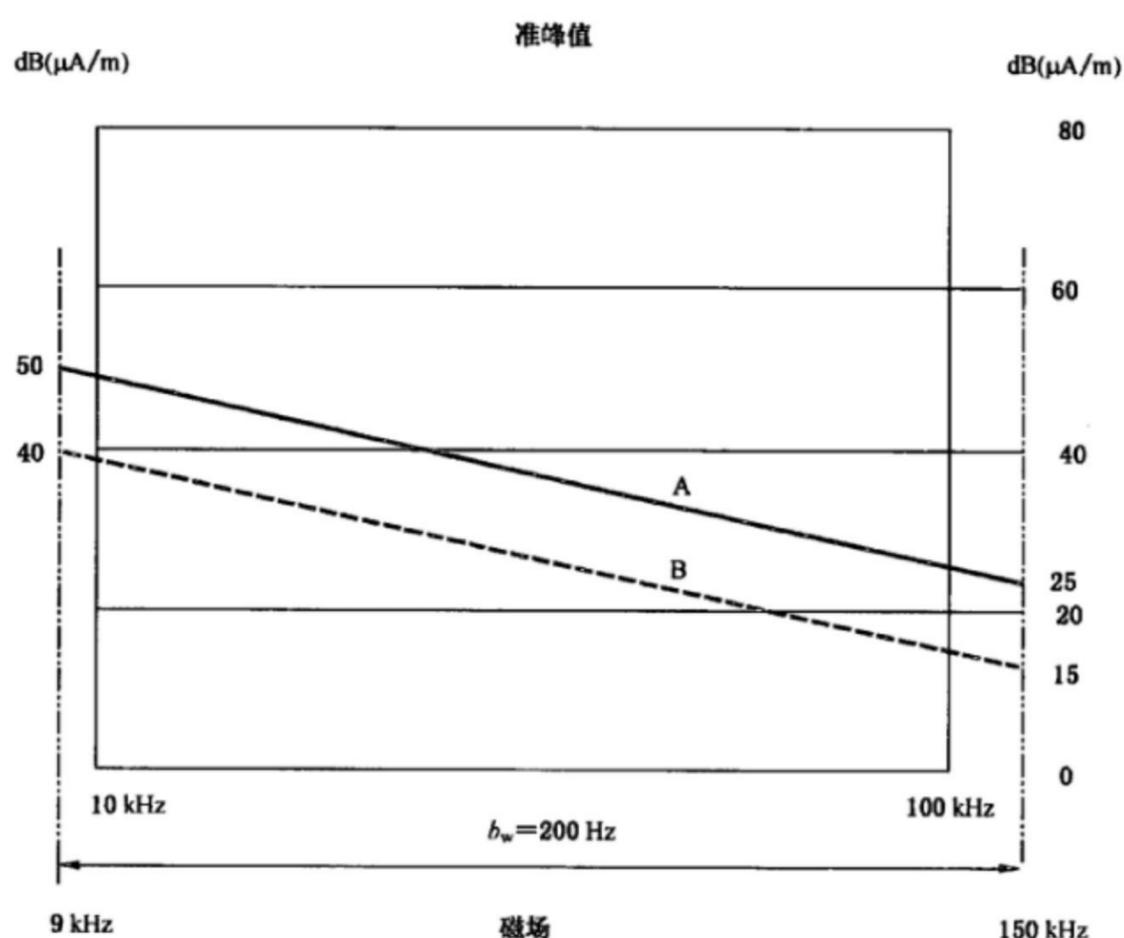
频带	子频段 kHz	跨度 <sup>a</sup> kHz	带宽 kHz	扫描时间 <sup>b</sup> ms
B	150~1 150	1 000	9 或 10	37
	1 000~11 000	10 000	9 或 10	370
	10 000~20 000	10 000	9 或 10	370
	20 000~30 000	10 000	9 或 10	370
C 或 D	30 000~230 000	200 000	100 或 120	42
	200 000~500 000	300 000	100 或 120	63
	500 000~1 000 000	500 000	100 或 120	100
<sup>a</sup> 适用于频谱分析仪。 <sup>b</sup> 不同仪器可能存在轻微的差别。				

**附录 C**  
**(资料性附录)**  
**低频范围的发射限值**

在 20 世纪 90 年代初期,通过在轨道附近测量轨道及车辆的发射值来获取评估信息。以往经验表明,基于各种原因,在 10 m 位置进行低于 0.15 MHz 频率的磁场测量,测量结果可重复性较差。

由于测量地点和其他条件的再现性及实用性问题无法解决,可能导致同一车辆测量结果变化较大(最多可达 20 dB),因此对低频范围的发射限值不作硬性要求。

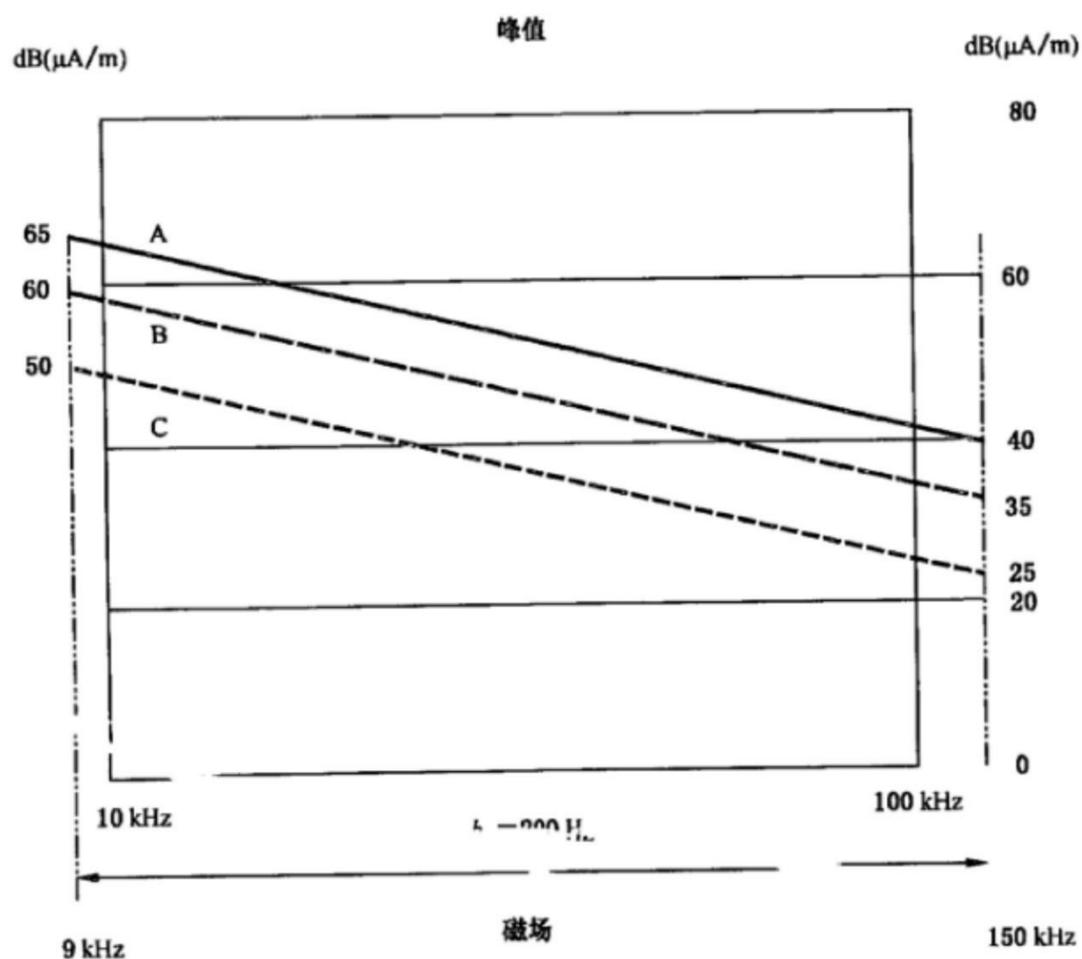
静态发射限值见图 C.1,慢行发射限值见图 C.2。



说明:

- $b_w$  —— 带宽,单位为赫兹(Hz);
- A 限值曲线——适用于其他轨道车辆;
- B 限值曲线——适用于城市街道使用的有轨/无轨电车。

图 C.1 9 kHz~150 kHz 静态试验限值(准峰值,10 m 法)



说明:

$b_w$  —— 带宽,单位为赫兹(Hz);

A 限值曲线——适用于交流 25 kV 供电的车辆;

B 限值曲线——适用于交流 15 kV, 直流 3 kV 和 1 500 V 供电的车辆;

C 限值曲线——适用于直流 750 V 或 600 V 供电的车辆,以及有轨/无轨电车。

图 C.2 9 kHz~150 kHz 慢行试验限值(峰值,10 m 法)

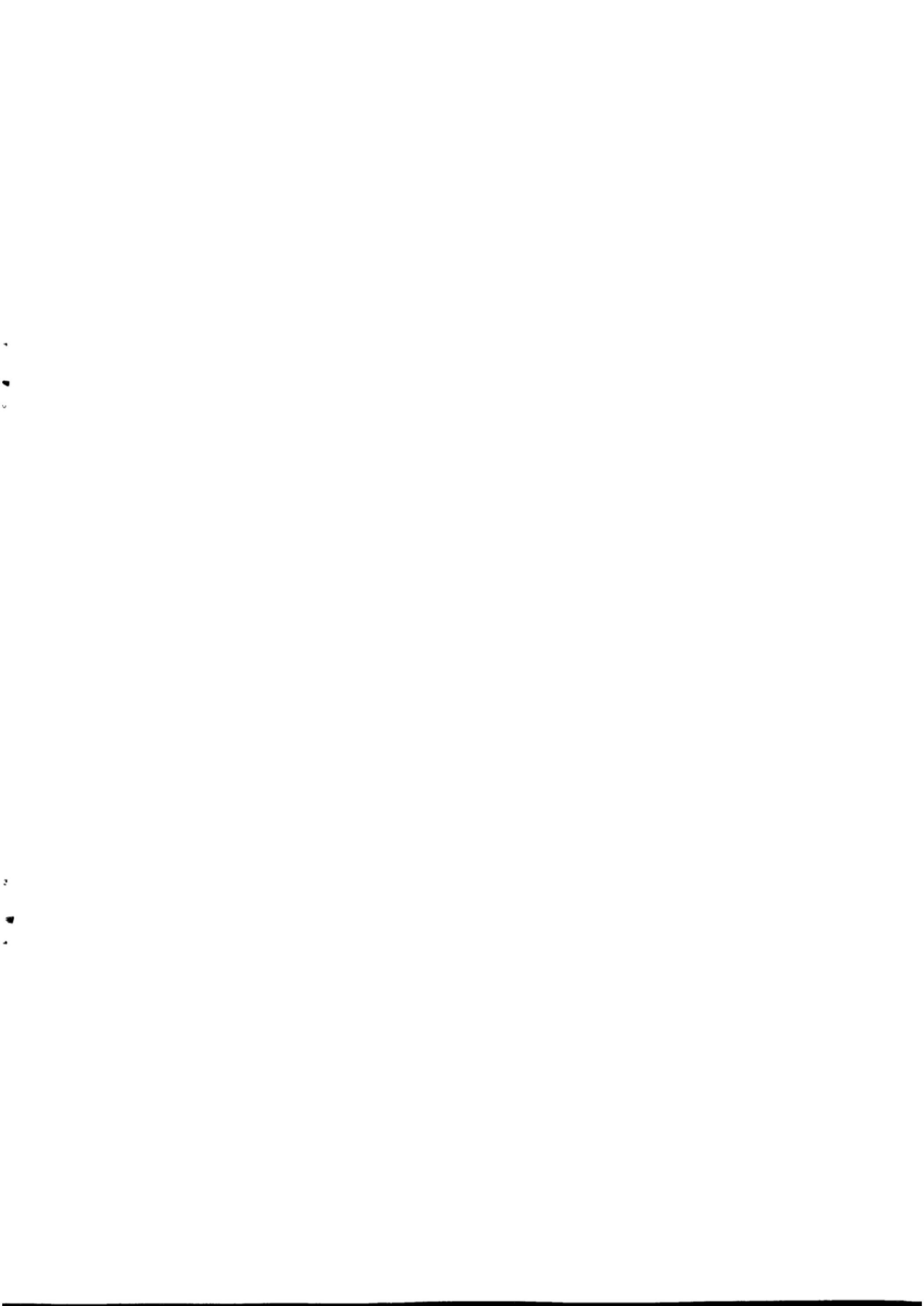
参 考 文 献

[1] ITU-T O.41;1993 International Telecommunication Union—Telecommunication Standardization Sector of ITU; Specifications for measuring equipment—equipment for the measurement of analogue parameters; Psophometer for use on telephone-type circuits

[2] ITU-T K.68;2008 International Telecommunication Union—Telecommunication Standardization Sector of ITU; Series K; Protection against interference; Operator responsibilities in the management of electromagnetic interference by power systems on telecommunication systems

[3] EN 50121-3-1;2015 Railway applications—Electromagnetic compatibility—Part 3-1; Rolling stock—Train and complete vehicle

[4] ITU-T 通信线路对来自电源和电气化铁路线有害影响的保护导则 VI 卷:危险和骚扰 (Directive concerning the protection of telecommunication lines against harmful effects from electrical power and electrified railway lines—Volume VI; Danger and disturbances)



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
轨 道 交 通 电 磁 兼 容  
第 3-1 部 分：机 车 车 辆 列 车 和 整 车  
GB/T 24338.3—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](http://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 1.25 字数 30 千字  
2018年6月第一版 2018年6月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-60745 定价 21.00 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 24338.3-2018