

城市轨道交通工程设备机房电磁干扰防护
性能要求及测试方法
(征求意见稿)
编制说明

标准起草组

2022 年 10 月

一、任务来源、起草单位、协作单位、主要起草人

根据中国交通运输协会发布的“2020 年度团体标准立项的公告”(中交协秘字(2020)52 号)要求,由中国铁道科学院集团有限公司联合多家单位作为起草单位,负责本规程的编制工作。

主要起草人:马九洋、李天石、范季陶、苏立轩、吴俊、魏志恒、戴源廷、李克飞、王文斌、李洋、王谦、刘义、吴小静、许昕、傅俊武、魏哲恺、李军智、吴启。

二、制订标准的必要性和意义

当前国内外缺乏针对城轨线路设备机房的防电磁干扰检测标准规范,与此项安全评估内容相关的测试参数要求及方法分散于多项标准中,且存在部分标准间对相同参数的限值要求不一致,测试方法模糊或缺失的现象。同时为了响应交运办[2019]17 号文对于城市轨道交通的通信、信号设备机房提出了明确的安全评估要求,即“需要通信、信号专业提交设备机房防电磁干扰检测合格报告”。有必要结合我国城市轨道交通的飞速建设,及交运办[2019]17 号文中的安全评估要求,提出明确、统一且具有针对性的城市轨道交通设备机房防电磁干扰检测规范。

本标准的制定,规定了城市轨道交通通信、信号等弱电设备机房的电磁干扰防护性能要求和测量方法,适用于城市轨道交通新建、改建、扩建工程及运营线路。其余专业领域的弱电设备机房同样可参考执行。从国内相关标准调研来看,绝大部分标准对于弱电设备机房的电磁干扰防护性能仅给出了部分片面指标,甚至有些标准之间存在冲突现象。因此有必要制定系统的《城市轨道交通工程设备机房电磁干扰防护性能要求及测试方法》,以便规范行业及市场应用,保证工程应用安全。

三、主要工作过程

本标准通过收集既有工程应用经验,以及相关研究成果、试验检测结果及使用单位反馈信息,确定标准编制方向。经中国交通运输协会立项和大纲审批通过,根据评审会专家意见,形成征求意见稿,报中国交通运输协会评审。再根据评审会专家意见进行补充、修改,经中国交通运输协会同意,挂网征求意见。针对反馈意见,提出处理办法,进行补充、修改,形成送审稿。经中国交通运输协会同意,进行专家审查。根据专家审查会形成的专家意见进行修改,形成报批稿,上报审批。

四、制订标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

本标准制订的基本原则是以现有研究工作为基础，参照国家规范、标准，针对城市轨道交通设备机房的电磁环境及电磁干扰特点进行定义、描述和规范。

本规程编制过程中，查阅了下列规范、标准和技术规程：

交运规[2019]1号文 城市轨道交通初期运营前安全评估管理暂行办法

交运办[2019]17号文 城市轨道交通运营前安全评估技术规范 第1部分：地铁和轻轨

GBZ/T 189.3 工作场所物理因素测量 第3部分：1Hz~100kHz 电场和磁场

GB/T 2887 计算机场地通用规范

GB/T 4365 电工术语-电磁兼容

GB 8702 电磁环境控制限值

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 32577 轨道交通有人环境中电子和电气设备产生的磁场强度测量方法

GB 50157 地铁设计规范

GB 50174 数据中心设计规范

GB 50490 城市轨道交通技术规范

HJ/T 10.2 辐射环境保护管理导则 电磁辐射检测仪器和方法

YD/T 1821 通信局（站）机房环境条件要求与检测方法

TB/T 3233 铁路综合接地系统测量方法

交运规[2019]1号文 城市轨道交通初期运营前安全评估管理暂行办法

交运办[2019]17号文 城市轨道交通运营前安全评估技术规范 第1部分：地铁和轻轨

在所引用的标准中，GB 50157 地铁设计规范、GB/T 2887 计算机场地通用规范、GB 50174 数据中心设计规范中关于机房电磁干扰防护性能要求方面均较为单一，没办法全面覆盖；测试方法方面的标准现状与此相同。因此整合现有工作经验，及现有国内国标和相关行业标准，制定出详细、全面的设备机房电磁干扰防护性能要求及测试方法标准。

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

1 范围

本文件规定了标准适用对象，包括线路和适用设备机房类型，以及标准能够提供的技术内容。

2 规范性引用文件

在现有国内轨道交通或国内机房相关标准基础上，增加了以下相关行业标准：

HJ/T 10.2 辐射环境保护管理导则 电磁辐射检测仪器和方法

YD/T 1821 通信局（站）机房环境条件要求与检测方法

GBZ/T 189.3 工作场所物理因素测量 第3部分：1Hz~100kHz电场和磁场

3 术语

在现有标准规范的基础上增加了以下术语。

1) 设备机房 equipment room

设置通信、信号等主要设备（服务器、网络设备、数据转换、数据存储设备等）的场所。

[参考GB/T 2887，术语3.2]

2) 无线电干扰 radio interference

由具有无线电频率分量的电磁骚扰引起的有用信号接收性能的下降。

[参考GB/T 4365，术语161-01-14]

3) 静电电压 electrostatic voltage

由于静电电荷积累导致物体表面对地电位的升高。

4) 射频等效辐射功率密度 Rf equivalent radiation power density

标量场量S，为穿过与电磁波的能量传播方向垂直的面元的等效辐射功率除以该面元的面积的值，单位为瓦特每平方米（W/m²）。

[参考GB 8702，术语3.9和3.10]

4 基本规定

4.1 依据来自交运办[2019]17号文 城市轨道交通期运营前安全评估技术规范 第1部分：地铁和轻轨。

4.2 因为线路各站环境及结构、布局等差别较大，抽样选取不具有普遍性，因此建

议遍历性测试。

4.3 考虑到机房人员及设备电磁环境安全要求，结合当前国内相关的电磁标准（如下），选取条文中的测试参数。

GB 8702 电磁环境控制限值

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 2887 计算机场地通用规范

GB 50174 数据中心设计规范

YD/T 1821 通信局（站）机房环境条件要求与检测方法

TB/T 3233 《铁路综合接地系统测量方法》

5 性能要求

5.1 限值要求引自GB 8702 电磁环境控制限值，综合考虑到现有电气设备的工作频段以及GB/T 32577 轨道交通有人环境中电子和电气设备产生的磁场强度测量方法，将测量频段设置到100kHz。同时应特别注意50Hz磁场强度限值在条文中另有要求。

5.2 1) 引自标准YD/T 1821 通信局（站）机房环境条件要求与检测方法、和GB 50174 数据中心设计规范。2) 《通信中心机房环境条件要求》YD/T1821-2008中的第8.1条限值要求，“机房内无线电干扰场强，在频率范围0.15MHz ~ 1000MHz时不大于126dB。”。3) 《数据中心设计规范》GB 50174-2017中的第5.2.2条限值要求，“主机房和辅助区内的无线电骚扰环境场强在1400MHz ~ 2000MHz频段范围内不应大于130 dB (uV/m)。”

5.3 限值要求引自GB 8702 电磁环境控制限值。

5.4 限值要求引自GB/T 2887 计算机场地通用规范中的第5.8.4条限值要求，“机房内静电电压应不大于1000 V。”

5.5 机房接地性能要求

5.5.1 限值要求引自TB/T 3233 《铁路综合接地系统测量方法》中的7.4条要求。

5.5.2 限值要求引自GB 50157-2013 地铁设计规范。

6 测试方法

6.1 将通信信号设备机房按照常见的面积大小分为了三类，按照小于30m²、30~100m²、大于100 m²进行区分，对应不同的机房面积，建议不同的测点数量和测点位置。

6.1 1) 条文中的频段范围、距离墙体距离、及测试高度要求引自GB/T 32577 轨道交通有人环境中电子和电气设备产生的磁场强度测量方法；2) 测点示意图参考GB/T 2887标准的图；3) 测量时间和测量次数及数值读取，引自GBZ/T 189.3 工作场所物理因素测量 第3部分：1Hz~100kHz电场和磁场中的4.2条款。

6.2 1) 高度是依据常规的机柜高度范围。极化方式、峰值最大值、RBM均见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。2) 频段范围引自标准YD/T 1821 通信局（站）机房环境条件要求与检测方法、和GB 50174 数据中心设计规范。3) 测点根据机房结构进行布置。

6.3 高度是按照人体常见动作姿态的基本高度确定，考虑到探头距离墙面距离过近导致的场分布畸变，探头距离参照低频测试设置，按照以上选取，

6.4 条文的方法要求引自GB/T 2887 计算机场地通用规范。

6.5 机房接地性能测试

6.5.1 源自于检测工作经验。

6.5.2 方法源自于TB/T 3233 铁路综合接地系统测量方法

7 验收

增加了对测试设备应当遵从的使用条件、标准规范、和测试能力等要求。

8 报告编制

给出了报告结构，以及各部分内容应当包含的主要信息内容。

六、重大意见分歧的处理依据及结果

本标准制订过程中尚未发生过重大意见分歧。

七、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况

本标准未采用国际标准和国外先进标准。

八、作为推荐性标准建议及其理由

随着安全评估工作的开展，设备机房对于直接影响行车的重要设备场所，给出了明确测试规范，明确了针对 17 号文所提出的设备机房防电磁干扰合格报告需要测试哪些指标，指标的测试方法和限值要求。

九、贯彻标准的措施建议

（1）精心组织安排，开展宣贯培训。建议由行业主管部门统一安排，召开标准宣贯会，对涉及的设计、施工、检测等单位开展标准实施培训和宣贯普及，有效推动贯标工作的开展及落实。

（2）定期组织科研、生产、应用、检验各环节人员进行技术交流，不断对标准中的内容进行技术交流和完善。

十、其他应说明的事项

暂无。