

ICS 33.100

CCS L 06

团体标准

T/CI 017—2022

城市轨道交通通信机房电磁环境规范

Specification for electromagnetic environment of city rail transit
communication equipment rooms

2022-3-21 发布

2022-3-21 实施

中国国际科技促进会 发布

目次

| | |
|--------------------|---|
| 前言..... | 2 |
| 引言..... | 3 |
| 1 适用范围..... | 4 |
| 2 规范性引用文件..... | 4 |
| 3 术语和定义..... | 4 |
| 4 限值..... | 5 |
| 4.1 电场骚扰限值..... | 5 |
| 4.2 磁场骚扰限值..... | 5 |
| 4.3 人员暴露场强限值..... | 6 |
| 4.4 豁免频段..... | 6 |
| 5 测量..... | 6 |
| 5.1 总则..... | 6 |
| 5.2 频率范围..... | 6 |
| 5.3 点位选择和设备布置..... | 6 |
| 5.4 环境要求..... | 6 |
| 5.5 仪器和判定..... | 7 |
| 6 报告..... | 7 |
| 7 长期监测..... | 7 |

前 言

本标准按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》起草。

某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准共分7章：适用范围、规范性引用文件、术语和定义、限值、测量、报告和长期监测。

本标准由国家铁路局提出。

本标准由中国国际科技促进会归口。

本标准起草单位：北京交通大学、北京市地铁运营有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司、成都轨道交通集团有限公司

本标准主要起草人：张金宝、任杰、冯麟淞、张雷、安小诗、陶孟华、袁和。

本标准为首次发布。

引言

本标准规定城市轨道交通通信机房电磁环境安全限值,用以保证机房内设备的运行、保护工作人员的健康,保障城市轨道交通系统可靠运营。

本标准在制定过程中主要参考了HJ 681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》、HJ/T 10.2-1996《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》、GB 50174-2017《数据中心设计规范》和GB/T 24338.5-2018《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》等相关标准,结合目前我国城市轨道交通事业对通信机房电磁环境的需求进行制定。

城市轨道交通通信机房电磁环境规范

1 适用范围

本规范规定了城市轨道交通通信机房电磁环境的场强限值,以及测量与监测方法。本规范适用于城市轨道交通通信机房。城市轨道交通通信机房电磁环境,除了符合本规范外,还应符合国家现行有关技术标准、规范的规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条文通过本规范的引用而成为本规范的条文。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本规范。

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

GB 50174 数据中心设计规范 (现行) (GB 50174-2017)

GB/T 2887 计算机场地通用规范 (GB/T 2887-2011)

GB/T 24338.5 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)

GBT 34574 高速列车电磁发射限值与测量 (GBT 34574-2017)

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)

GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求 (GB/T 27025-2019)

YD/T 1821 通信局(站)机房环境要求与检测方法 (YD/T 1821-2018)

HJ 681 交流输变电工程电磁环境监测方法(试行) (HJ 681-2013)

HJ/T 10.2 辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法 (HJ/T 10.2-1996)

3 术语和定义

3.1 城市轨道交通通信机房 city rail transit communication equipment rooms

放置城市轨道交通通信设备的房间。

3.2 电磁环境 electromagnetic environment

存在于给定场所的所有电磁现象的总和。

3.3 电磁骚扰 electromagnetic disturbance

任何可能引起装置、设备或系统性能降低或者对生物或非生物产生不良影响的电磁现象。

3.4 电场 electric field

由电场强度与电通密度表征的电磁场的组成部分。

3.5 磁场 magnetic field

由磁场强度与磁感应强度表征的电磁场的组成部分。

3.6 电磁场 electromagnetic field

由电场强度、电通密度、磁场强度、磁感应强度等四个相互有关矢量确定的，与电流密度和体电荷密度一起表征介质或真空中的电和磁状态的场。

3.7 电场强度 electric field strength

矢量场量 E ，其作用在静止的带电粒子上的力等于 E 与粒子电荷的乘积，其单位为伏特每米(V/m)。

3.8 磁场强度 magnetic field strength

矢量场量 H ，在给定点，等于磁感应强度除以磁导率，并减去磁化强度，其单位为安培每米(A/m)。

3.9 磁感应强度 magnetic induction strength

矢量场量 B ，其作用在具有一定速度的带电粒子上的力等于速度与 B 矢量积，再与粒子电荷的乘积，其单位为特斯拉(T)。在空气中，磁感应强度等于磁场强度乘以磁导率 μ_0 ，即 $B=\mu_0H$ 。

3.10 发射 emission

从源向外发出电磁能量的现象。

3.11 发射限值 emission limit

规定的电磁骚扰源的最大发射电平。

4 限值

4.1 电场骚扰限值

表1 电场骚扰发射限值

| 试验频段 | 电场强度 E (dB μ V/m) |
|---------------|-------------------------|
| 0.15MHz~80MHz | 126 |
| 80MHz~6000MHz | 130 |

4.2 磁场骚扰限值

表2 磁场骚扰发射限值

| 磁场 | 磁场强度 H (A/m) |
|----|----------------|
| | |

| | |
|------|-----|
| 直流 | 300 |
| 50Hz | 30 |

4.3 人员暴露场强限值

表3 人员暴露场强发射限值

| 频率范围 | 磁场强度 H (A/m) | 磁感应强度 B (μT) |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Hz (不含0Hz) | | |
| 1 Hz~8Hz | $1.63 \times 10^5 / f^2$ | $2 \times 10^5 / f^2$ |
| 8 Hz~25Hz | $2 \times 10^4 / f$ | $2.5 \times 10^4 / f$ |
| 0.025 kHz~0.82 kHz (不含50Hz) | $20 / f$ | $25 / f$ |
| 0.82 kHz~20kHz | 24.4 | 30.7 |

注： f 为测量频率。测量离地板高度0.9m 和1.5m。

4.4 豁免频段

轨道交通各种授权无线通信频段，公网通信频段不做要求。

5 测量

5.1 总则

通信机房电磁环境测量和监测应在其正常工作的条件下进行。此外，在通信机房验收使用前、改造以及机房设备布局发生变化后，均建议进行机房电磁环境的测量工作。

5.2 频率范围

测量0kHz~20kHz、0Hz和50Hz的磁场强度。

测量0.15MHz~6000MHz的电场强度。

5.3 点位选择和设备布置

应选择足够多的点对机房内部电磁环境进行全范围测量。

本标准中以场强探头的中心或天线的相位中心作为所给测试距离的参考点。

磁场的测量高度离地板0.9m 和1.5m，水平测量距离设备0.3m或在人员可能达到的最小距离（大于0.3m）。

电场的测量点位距离设备不小于1m，如空间条件不允许，最小不低于0.5m。探头或天线架设高度正对设备间中央位置。多个探头或天线同时测量时，它们之间的直线距离不应小于0.5m。

5.4 环境要求

测量环境应该符合行业标准或仪器标准中规定的使用条件。

5.5 仪器和判定

在0kHz~20kHz频率范围测量磁场强度，结果和表3的限值进行比较，其中0Hz和50Hz的磁场强度，结果和表2的限值进行比较；0.15MHz~6000MHz频率范围测量电场强度，结果和表1的限值进行比较。

推荐使用非选频设备，其测量的综合场强结果应低于限值要求，对应频段的电磁环境可认为合格，否则应在对应频段使用选频设备进行扫频测量。使用选频设备进行扫频测量，频段内所有频点的场强值均低于限值，可以认定为合格，否则判定为不合格。

6 报告

按 GB/T27025要求编制报告，应提供与仪器和测量有关的以下信息：

- 测试地点信息、场地和设备布局；
- 测试日期；
- 测量时间；
- 试验布置（如测量高度和位置）；
- 环境条件（如温度和湿度）；
- 进行测试所必须的任何特定条件；
- 豁免频段的声明；
- 明确的合格或不合格结论（第5部分所要求的全部测量内容都合格，则判定机房电磁环境合格，否则判定为不合格）；
- 明确机房是否具备电磁环境长期监测的能力。

7 长期监测

城市轨道交通通信机房应具备电磁环境长期监测的能力。

长期监测时，应在全范围测量结果中选择最恶劣一个或多个点位进行监测，考虑监测设备的空间布置不应影响机房设备的操作和维护，探头和天线的安装位置高度可提高至室内设备机柜顶部高度，但距离天花板或最近金属体的距离不应低于0.5m。

电磁环境监测工作应按照《环境监测管理办法》、HJ/T 10.2《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》、HJ 681《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》等国务院环境保护主管部门制定的国家环境监测规范进行。

监测过程中如果电磁环境场强值超过第4部分规定限值，应立即对通信机房进行排查和整改，直至第5部分所述内容测量合格。