

团体标准

T/ITS XXXX-XXXX

高速公路定向广播系统测试规范

Test specification for expressway directional broadcasting system

(征求意见稿)

20**-**-**发布

20**-**-**实施

中国智能交通产业联盟 发布

中国智能交通产业联盟

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 性能要求及测试方法	2
6 记录与报告	4
附 录 A	6
参 考 文 献	8

中国智能交通产业联盟

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。

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。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件起草单位：浙江数智交院科技股份有限公司、北京公科飞达交通工程发展有限公司、浙江永基智能科技有限公司、北京首发公路发展集团有限公司、浙江中控信息产业股份有限公司、浙江高信技术股份有限公司、浙江恩利交通科技有限公司。

本文件主要起草人：

中国智能交通产业联盟

高速公路定向广播系统测试规范

1 范围

本文件规定了高速公路定向广播系统的性能要求及测试方法。

本文件适用于高速公路场景下定向广播系统的对比测试和项目验收，其他场景的定向广播系统可参照执行。

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/T 12060.5-2011 声系统设备 第5部分：扬声器主要性能测试方法

GB/T 47003-2025 道路交通定向广播警示系统技术规范

T/ITS 0282-2025 公路隧道有线广播系统

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

定向广播 directional broadcasting

声音按照设定的角度和方向，沿着一定路径的传播。

3.2

语音可懂度 speech intelligibility

在规定覆盖区域、典型路域噪声条件下，收听人员可准确辨识广播播报的字词、语句及交通警示信息语义，满足道路应急、路况通告信息准确传达的能力。

3.3

广播能效比 energy efficiency

广播能效比为最大声压级与输入电功率的比值，单位为dB/W。

4 基本要求

4.1 测试流程

4.1.1 工作准备阶段

应开展资料准备、方案编制和试验筹备等工作。其中，方案编制应根据测试对象、测试项目、测试环境等进行编制。

4.1.2 现场测试阶段

分为功能要求形式检查和性能测试两个阶段。当功能要求形式检查满足要求后，方可进入性能测试阶段。

4.1.3 检测结果评定阶段

应开展数据统计、结果评定和报告编制等工作。其中，结果评定根据检测数据统计分析，得出检测结论。

4.2 测试工具

现场测试工具应符合表1的要求。

表1 定向广播系统测试工具要求

序号	测试工具及辅助设备	要求
1	多功能声级计	准确度等级 1 级
2	示波器	直流增益 MPE: $\pm 3.0\%$
3	功率计	精度 $\pm 0.1\%$
4	测试车辆	小客车
5	信号发生器	采用笔记本电脑作为信号发生器，音频信号幅度峰峰值为 3V。
6	音频文件 1.mp3	语音内容为“施工、事故、撤离、靠边、禁止、报警、限速、关闭、隧道、变道”，词语播放间隔 2 秒
7	音频文件 2.mp3	语音内容为“发生事故、车靠边、人撤离、即报警、报警电话 12122。”

4.3 环境条件

除特别声明环境条件的检验外，检验均在下列环境条件下进行：

- a) 环境温度：15℃~35℃；
- b) 环境相对湿度：25%~75%；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa。

4.4 消声室环境

满足GB/T 12060.5-2011的5.3半空间自由场条件的搭建的实验室环境。

4.5 高速公路通车环境

主线路段宜选择车流量大的高速公路直线无坡段，且有应急车道便于停放测试车辆。隧道路段宜选取三车道的通车隧道，便于封道测试。

5 性能要求及测试方法

5.1 最大声压级

5.1.1 性能要求

5.1.1.1 在消声室环境下，距地面1.5m，距离参考点 1m 处，等效最大声压级应 $\geq 135\text{dB}$ ；

5.1.1.2 在高速公路通车环境下，距离参考点 200m处，车外实测声压级应 $\geq 90\text{dB}$ ，车内实测声压级应 $\geq 60\text{dB}$ 。

5.1.2 测试方法

5.1.2.1 在消声室环境下，定向广播的发声单元声中心距地面1.5m，使用信号发生器馈给定向广播系统额定电压的扫频信号，信号频率为1.5kHz~2.0kHz，由放置在发声单元参考轴上距离参考点3m处的传声器采集声信号并输出至音频分析设备，记录分析得到3m处的声压级，按照GB/T 47003-2025中6.10.3里公式推算出1m处等效最大声压级。

5.1.2.2 在高速公路通车环境下，发声单元声中心安装在路侧2.5m高处，播放扫频信号（1.5kHz~2.0kHz、2.0kHz~2.5kHz、2.5kHz~3.0kHz），在广播正前方200米处分别测量车内、车外的有效声压级。车内测量时需要关闭车窗（车辆处于发动状态），声级计处于驾驶位；车外测量时声级计固定于三脚架顶部，声级计高度1.5m。

5.2 指向性

5.2.1 性能要求

2kHz频率下，定向广播的指向角应 $\leq 30^\circ$ ，以保证声音能准确地传播到目标区域，减少对其他区域的干扰。

5.2.2 测试方法

在消声室环境下，定向广播的发声单元声中心距地面1.5m，使用信号发生器馈给定向广播系统额定电压的正弦信号，信号频率为2kHz。在包含发声单元参考轴的平面内相对于参考轴夹角取 30° ，使用传声器采集该直线距离参考点3m处的声信号和参考轴上距离参考点3m处的声信号并输出至音频分析设备，记录得到两个参考点的最大声压级，通过差值计算得到指向性。

5.3 前后最大声压级差

5.3.1 性能要求

正向最大声压级和背向最大声压级的差值应 $\geq 25\text{dB}$ 。

5.3.2 测试方法

在消声室环境下，定向声波的发声单元中心距离地面1.5m，使用信号发生器馈给定向广播系统额定电压的扫频信号，信号频率为1.5kHz~2.0kHz，使用声级计测量发声单元主轴反向 180° 的背向最大声压级，背向最大声压级与正向最大声压级的差即为前后最大声压级差。

5.4 广播能效比

5.4.1 性能要求

最大声压级与功率的比值，数值越大越好。最大声压级一致，功率越小，能效越高；功率一致，最大声压级越大，能效越高。

5.4.2 测试方法

在最大声压级状态下，使用功率计记录定向广播系统电源输入端的功率，计算最大声压级与功率的比值，单位为dB/W。

5.5 可靠性

5.5.1 性能要求

定向广播在足功率最大声压级播放条件下的连续工作时间应 ≥ 8 小时。

5.5.2 测试方法

在消声室环境下，系统在额定工作条件下，开启广播功率放大器，播放音频文件1.mp3和音频文件2.mp3，广播调整至最大级满功率连续播放，连续8小时工作后，系统应工作正常，最大声压级下降不超过3 dB。

5.6 语音可懂度

5.6.1 性能要求

在高速公路通车环境下，距离参考点 200m处，语音可懂度应 $\geq 80\%$ 。

5.6.2 测试方法

在高速公路通车环境下，发声单元声中心安装在路侧2.5m高处，播放音频文件1.mp3和音频文件2.mp3，在广播正前方200米处分别通过声级计传声系统记录和保存车内、车外的语音。车内记录时需要关闭车窗（车辆处于发动状态），声级计处于驾驶位；车外记录时声级计固定于三脚架顶部，声级计高度1.5m。在室内统一播放录制的音频，安排10名评委评价语音可懂度。

6 记录与报告

6.1 测试记录

性能测试完成后数据应按附录A记录。测试记录包含以下信息：

- a) 系统品牌、型号、串号、固件版本等；
- b) 系统硬件参数，包括功率、最大声压级、指向性等；
- c) 测试环境、指标结果。

6.2 测试报告

测试报告应包含但不限于以下信息：

- a) 测试基本信息；
- b) 委托单位信息；
- c) 测试、检验、批准人员信息；
- d) 测试依据，包括试验所依据的标准规范、规程、设计资料等；
- e) 系统硬件参数；

- f) 测试内容与方法；
- g) 测试数据统计；
- h) 测试结论与建议；
- i) 现场测试图片。

中国智能交通产业联盟

附录 A

(规范性附录)

高速公路定向广播系统测试现场记录表

A.1 消声室环境测试记录表

设备品牌：_____ 设备型号：_____ 设备串号：_____ 固件版本：_____	
设备功率：_____ 最大声压级：_____ 指向性：_____	
生产厂家：_____	
测试时间：_____ 测试地点：_____	
现场温度：_____ 现场湿度：_____ 现场气压：_____	
指标	测试结果
功率	
1 米处等效最大声压级	
指向性	
8 小时满功率连续播放稳定性	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过
测试人：_____	复核：_____ 日期：_____

A.2 高速公路通车环境测试记录表

设备品牌：_____ 设备型号：_____ 设备串号：_____ 固件版本：_____ 设备功率：_____ 最大声压级：_____ 指向性：_____ 生产厂家：_____		
测试时间：_____ 测试地点：_____ 测试距离：_____ 背景噪声：_____ 现场温度：_____ 现场湿度：_____ 现场风向：_____		
声压级		
车内： 车外：		
语音可懂度（词语）		
序号	播放的词语	是否听懂（能听懂的打√）
1	施工	
2	事故	
3	撤离	
4	靠边	
5	禁止	
6	报警	
7	限速	
8	关闭	
9	隧道	
10	变道	
能听懂的比例	_____ %	
语音可懂度（连续语音）		
播放“发生事故、车靠边、人撤离、即报警、报警电话 12122”语音内容		
语音清晰程度评价 （填写 1-5，1 差、2 较差、3 良好、4 较优、5 优）		
评委签字：_____	复核：_____	日期：_____

参考文献

- [1] GB/T 12060.5-2011 声系统设备 第5部分：扬声器主要性能测试方法
 - [2] GB/T 47003-2025 道路交通定向广播警示系统技术规范
 - [3] T/ITS 0282-2025 公路隧道有线广播系统
-

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

标准

高速公路定向广播系统测试规范

T/ITS XXXX-XXXX

北京市海淀区西土城路 8 号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org.cn>

20**年**月第一版 20**年**月第一次印刷