



中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—XXXX

车载无线广播接收系统

On-board radio broadcast receiving system

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

2026 年 8 月 31 日

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

2028-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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 技术要求	2
4.1 一般要求	2
4.2 功能要求	2
4.3 性能要求	2
5 试验方法	10
5.1 试验条件	10
5.2 试验设备	11
5.3 试验参数配置	11
5.4 功能试验	11
5.5 性能试验	12
5.6 环境及可靠性试验	17
6 同一型式判定	24
7 检验规则	25
7.1 试验的抽样和分组	25
7.2 合格判定	25
8 标准的实施	25
附录 A （规范性 ） 收音机天线试验方法	26
A.1 试验条件	26
A.2 试验仪器设备	28
A.3 试验方法	29

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部、国家广播电视总局提出并归口。

车载无线广播接收系统

1 范围

本文件规定了车载无线广播接收系统（包括：车载无线广播接收终端、天线及其线束）的技术要求和试验方法。

本文件适用于M类和N类车辆。

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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 6113.106—2024 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-6部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 EMC天线校准

GB/T 7400—2011 广播电视术语

GB/T 16422.2—2022 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯

GB/T 18655—2025 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值 and 测量方法

GB/T 28046.1—202X 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第1部分：一般规定

GB/T 28046.2—202X 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第2部分：电气负荷

GB/T 28046.3—202X 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分：机械负荷

GB/T 28046.4—202X 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第4部分：气候负荷

GB/T 28046.5—202X 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第5部分：化学负荷

GB/T 30038—202X 道路车辆 电气电子设备防护等级（IP代码）

GB/T 33012.1—2016 道路车辆 车辆对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第1部分：一般规定

GB/T 33012.2—2016 道路车辆 车辆对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第2部分：车外辐射源法

GB/T 33012.3—2016 道路车辆 车辆对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第3部分：车载发射机模拟法

GB 34660—2026 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

调频广播 FM broadcasting; FM

发射机载波频率受调制信号控制而变化的广播方式。

[来源：GB/T 7400—2011，3.998]

3.2

调幅广播 AM broadcasting; AM

发射机载波的振幅受调制信号控制而变化的广播方式。

[来源：GB/T 7400—2011，3.991]

3.3

信噪比 signal—to—noise ratio; SNR

在设定带宽内，某一测量点的信号功率与噪声功率之比。

[来源：GB/T 7400—2011，3.1150]

3.4

噪限灵敏度 noise limited sensitivity

接收机射频部分接收弱信号的能力。其大小等于在接收机音频输出端获得规定的信号噪声比时所要求的射频输入信号的最小值。

[来源：GB/T 7400—2011，3.546，有修改]

3.5

选择性 receiver selectivity

接收机抑制邻近连续波的能力，用连续的干扰信号功率与带内接收功率之比表示。

[来源：GB/T 7400—2011，3.545]

3.6

自动增益控制 automatic gain control; AGC

用输入信号本身控制，自动确保输出信号电平保持基本恒定的过程或设备。

[来源：GB/T 7400—2011，3.1410]

3.7

频率响应 frequency response

幅度对频率的响应值与某一指定参考频率的幅度值之比的对数。

[来源：GB/T 7400—2011，3.746，有修改]

4 技术要求

4.1 一般要求

M类和N类车辆应装备车载无线广播接收系统。

4.2 功能要求

按照5.4进行试验，车载无线广播接收终端应具备搜索电台功能，应支持接收FM广播，准许支持接收AM广播。

4.3 性能要求

4.3.1 FM 频段

车载无线广播接收终端FM频段的性能应满足表1要求。

表1 车载无线广播接收终端 FM 频段性能要求

序号	参数名称		性能指标		试验方法
			单位	要求	
1	频率	起始频率	MHz	≤87	5.5.1.1
		终止频率	MHz	≥108	

2	噪限灵敏度（SNR: 30 dB）		dBμV	≤10	5.5.1.2
3	信噪比		dB	≥55	5.5.1.3
4	双信号选择性	±100 kHz	dB	≥60	5.5.1.4
		±200 kHz	dB	≥70	
5	AM 抑制比		dB	≥40	5.5.1.5
6	总谐波失真		%	≤1	5.5.1.6
7	过载失真		%	≤3	5.5.1.7
8	频率响应	100 Hz	dB	0±4	5.5.1.8
		1 kHz	dB	0	
		7 kHz	dB	-3±3	
9	立体声分离度 100 Hz L/R		dB	≥20	5.5.1.9
	立体声分离度 1 kHz L/R		dB	≥23	5.5.1.9
	立体声分离度 7 kHz L/R		dB	≥15	5.5.1.9
10	立体声信噪比		dB	≥50	5.5.1.10
11	立体声失真		%	≤2	5.5.1.11
注1：立体声分离度指用立体声L（或R）信号调制时在L（或R）声道上的输出，与用立体声L（或R）信号调制时在R（或L）声道上出现的输出之比。					
注2：立体声失真为立体声状态下的总失真度。					

4.3.2 AM 频段

若车载无线广播接收系统支持AM，则终端性能应满足表2要求。

表2 车载无线广播接收终端 AM 频段性能要求

序号	参数名称		性能指标		试验方法
			单位	要求	
1	频率	起始频率	kHz	≤ 531	5.5.2.1
		终止频率	kHz	≥ 1602	
2	噪限灵敏度 (SNR: 20 dB)		dB μ V	≤ 32	5.5.2.2
3	信噪比		dB	≥ 43	5.5.2.3
4	选择性		dB	≥ 45	5.5.2.4
5	自动增益控制		dB	≥ 50	5.5.2.5
6	总谐波失真		%	≤ 2	5.5.2.6
7	过载失真		%	≤ 3	5.5.2.7

4.3.3 天线性能要求

4.3.3.1 车载 FM 天线线性平均增益要求

按A.3.2.1中规定的试验方法进行试验并按照A.3.3.1进行数据处理，水平极化与垂直极化增益经线性合成后，车载FM天线带内每个频点的线性平均增益应不小于-16 dBd。

注：若车载FM天线采用分集天线，则线性平均增益按照车辆实际合成逻辑进行合成。

4.3.3.2 车载 FM 天线方向性要求

按A.3.2.1中规定的试验方法进行试验并按照A.3.3.2进行数据处理，水平极化与垂直极化增益经线性合成后，车载FM天线带内每个频点所有方位角测得的增益中至少有80%不小于-26 dBd。

注：若车载FM天线采用分集天线，则线性平均增益按照车辆实际合成逻辑进行合成。

4.3.3.3 车载 AM 天线平均接收电平要求

若车载无线广播接收系统支持AM，对于其车载天线按A.3.2.2中规定的试验方法进行试验并按照A.3.3.3进行数据处理，归一化至71 dB μ V/m场强，车载AM天线带内平均接收电平应不小于27 dB μ V。

4.3.4 环境及可靠性要求

4.3.4.1 电气性能

4.3.4.1.1 直流供电电压

车载无线广播接收终端以表3规定的直流供电电压范围按照5.6.1.1进行试验，试验中和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.3.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.3.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。其他电压规格终端的电压范围可协商确定。

表 3 直流供电电压范围

单位为伏特

标称电压 U_N	最小电压 U_{Smin}	最大电压 U_{Smax}
12	9	16
24	16	32

4.3.4.1.2 过电压

4.3.4.1.2.1 ($T_{max}-20^{\circ}C$) 条件

按照5.6.1.2.1进行试验，试验中和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

不适用于仅由DC/DC变换器供电的车载无线广播接收终端。

4.3.4.1.2.2 在室温下和 T_{min} 下模拟跨接启动试验

对于12 V供电系统的车载无线广播接收终端，按照5.6.1.2.2进行试验，试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线

广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。本试验不适用于24 V供电系统的车载无线广播接收终端。

4.3.4.1.2.3 瞬时过电压

按照5.6.1.2.3进行试验，试验中和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。试验中，信噪比限值下限可降低2 dB。

4.3.4.1.3 叠加交流电压

按照5.6.1.3进行试验，试验中和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.1.4 供电电压缓降和缓升

按照5.6.1.4进行试验，试验中供电电压在 $U_{Smin} \sim U_A$ 之间时和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.1.5 供电电压瞬态变化

4.3.4.1.5.1 供电电压瞬时下降

按照5.6.1.5.1进行试验，试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.1.5.2 供电电压短时中断

按照5.6.1.5.2进行试验，GB/T 28046.2—20XX中试验用例1试验中中断时间小于等于100 μ s和恢复供电后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。GB/T 28046.2—20XX中试验用例2试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.1.5.3 对电压骤降的复位性能

按照5.6.1.5.3进行试验，每次试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.1.5.4 启动特性

按照5.6.1.5.4进行试验，等级I试验中和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。等级III试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪

比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

不适用于仅由DC/DC变换器供电的车载无线广播接收终端。

4.3.4.1.5.5 抛负载

按照5.6.1.5.5进行试验，试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

不适用于仅由DC/DC变换器供电的车载无线广播接收终端。

4.3.4.1.6 反向电压

按照5.6.1.6进行试验，试验后，车载无线广播接收终端满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

不适用于带有钳位二极管而没有外部反极性保护的车载无线广播接收终端。

4.3.4.1.7 参考接地和供电偏移

对于多点接地的车载无线广播接收终端，按照5.6.1.7进行试验，试验中和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.1.8 开路

4.3.4.1.8.1 单线断开

按照5.6.1.8.1进行试验，试验用例1中恢复供电后和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。试验用例2中脉冲阶段之间的恢复期间和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.1.8.2 多线断开

按照5.6.1.8.2进行试验，工作模式2.1试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。工作模式3.4恢复供电后和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.1.9 短路和过载保护

4.3.4.1.9.1 信号线和负载回路短路

按照5.6.1.9.1进行试验，试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.1.9.2 负载电路过载试验

按照5.6.1.9.2进行试验，试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.1.10 绝缘电阻

按照5.6.1.10进行试验，车载无线广播接收终端的绝缘电阻应大于10 M Ω 。试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.2 电磁兼容性

4.3.4.2.1 车内无线电骚扰特性

按照5.6.2.1.1.1进行试验，在FM工作频段内，车辆应满足GB/T 18655—2025中5.5规定的准峰值限值要求。若不满足限值要求，以100 kHz为步长，分别选取三个不满足准峰值限值要求且与限值差值最大的频点，不足三个时按照实际数量选取。按照5.6.2.1.1.2的要求进行试验，车载无线广播接收系统应满足4.2.1中FM（对应频点）信噪比的性能要求。

若车载无线广播接收系统支持AM，按照5.6.2.1.2.1进行试验，在AM工作频段内，车辆应满足GB/T 18655—2025中5.5规定的准峰值限值要求。若不满足限值要求，以9 kHz为步长，分别选取三个不满足准峰值限值要求且与限值差值最大的频点，不足三个时按照实际数量选取。按照5.6.2.1.2.2的要求进行试验，车载无线广播接收系统应满足AM（对应频点）信噪比不小于15 dB的要求。

4.3.4.2.2 车辆电磁辐射抗扰度

按照5.6.2.2.1的要求进行试验，在GB 34660—2026中4.4的试验场强要求下，FM声音输出不应中断。

若车载无线广播接收系统支持AM，按照5.6.2.2.2的要求进行试验，在GB 34660—2026中4.4的试验场强要求下，AM声音输出不应中断。

当施加的干扰信号处于车载无线广播接收系统的必要带宽内时，不进行车辆电磁辐射抗扰度失效判定。

4.3.4.3 机械性能

4.3.4.3.1 机械振动

按照5.6.3.1进行试验，试验中每个循环的 T_{min} 最末端、 T_{max} 最末端和试验后，不允许损坏，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.3.2 机械冲击

按照5.6.3.2进行试验，试验中和试验后，不允许损坏，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.3.3 自由跌落

按照5.6.3.3进行试验，试验后，在不影响车载无线广播接收终端性能的情况下，外壳可有微小损坏。车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.4 环境耐候性

4.3.4.4.1 温度范围

车载无线广播接收终端的贮存环境温度范围和工作环境温度范围应符合表4的规定。

注：试验中车载无线广播接收终端是否开启过温保护功能由供需双方协商确定，并在试验报告中声明。

表4 温度范围

汽车上安装位置	贮存环境温度 ℃	工作环境温度($T_{\min} \sim T_{\max}$) ℃
乘客舱内太阳直射处	-40~95	-40~90
无特殊要求	-40~90	-40~85

4.3.4.4.2 低温贮存

按照5.6.4.1进行试验，试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.4.3 低温工作

按照5.6.4.2进行试验，试验中和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.4.4 高温贮存

按照5.6.4.3进行试验，试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.4.5 高温工作

按照5.6.4.4进行试验，试验中和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.4.6 温度梯度

按照5.6.4.5进行试验，试验中和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.4.7 规定转换时间的温度快速变化

按照5.6.4.6进行试验，试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.4.8 规定变化率的温度循环

按照5.6.4.7进行试验，试验中和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.4.9 湿热循环

按照5.6.4.8进行试验，试验中每个循环达到最高温度时和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.4.10 结露试验

按照5.6.4.9进行试验，试验中每个循环达到最高温度和湿度时和试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.4.11 稳态湿热

按照5.6.4.10进行试验，且试验中最后1h和试验后车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.4.12 冷凝试验

按照5.6.4.11进行试验，试验中每个循环达到最高温度、最高湿度、循环结束时和试验后车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.4.13 太阳光辐射

安装在乘客舱内太阳直射处的车载无线广播接收终端，按照5.6.4.12进行试验，试验后，表面不应有脱落、龟裂、气泡等现象。

安装在乘客舱内非太阳直射处的车载无线广播接收终端不作要求。

4.3.4.5 防尘防水性能

4.3.4.5.1 防尘性能

按照5.6.5.1试验，其防护等级应符合GB/T 30038—XXXX中IP5KX的规定，试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

4.3.4.5.2 防水性能

安装在乘客舱内裸露位置处的车载无线广播接收终端，按照5.6.5.2试验，其防护等级应符合GB/T 30038—XXXX中的IPX2，试验后，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

安装在乘客舱内非裸露位置处的车载无线广播接收终端不作要求。

4.3.4.6 化学负荷

安装在乘客舱内裸露位置处的车载无线广播接收终端按照5.6.6进行试验，试验后，不允许损坏，标志和标签应保持清晰可见，车载无线广播接收终端应满足4.2.1中FM（98.1 MHz）信噪比的性能要求。若车载无线广播接收系统支持AM，车载无线广播接收终端应满足4.2.2中AM（999 kHz）信噪比的性能要求。

安装在乘客舱内非裸露位置处的车载无线广播接收终端不作要求。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 试验环境条件

如无其他规定，试验环境条件应符合表5的规定。

表 5 试验环境条件

温度 ℃	相对湿度 %	气压 kPa
23±5	25~75	86~106

5.1.2 试验电压条件

如无其他规定，试验电压条件应符合表6的规定。其他电压规格系统的试验条件可协商确定。

表 6 试验电压条件

单位为伏特

车辆供电系统	试验电压（U _t ）
12 V系统	14±0.2
24 V系统	28±0.2

5.1.3 环境试验性能检查通则

将车载无线广播接收终端放置于规定的车规环境中，在进行环境评价试验的同时，按照下列方式进行试验：

- FM：检查车载无线广播接收终端的FM（98.1 MHz）信噪比的性能；
- 若支持AM，则：检查车载无线广播接收终端的AM（999 kHz）信噪比的性能。

5.1.4 测试模式

如无其他规定，AM/FM信号发生器为单声道（MONO）模式，FM预加重设置为50 μs。

5.2 试验设备

5.2.1 AM/FM 信号发生器

AM/FM信号发生器应满足：

- 频率范围：覆盖试验频率范围；
- 频率稳定度：不大于 10 ppm；
- 输出电平范围：覆盖 -20 dB μ V~126 dB μ V；
- FM 频偏范围：覆盖 0 kHz~75 kHz；
- AM 调制度范围：0%~100%；
- 外调制频率范围：覆盖 20 Hz~20 kHz。

5.2.2 音频分析仪

音频分析仪应满足：

- 频率范围：覆盖 10 Hz~80 kHz；
- 平坦度：不大于 ± 0.01 dB (20 Hz~20 kHz)；
- 串音：不小于 120 dB (10 Hz~20 kHz)。

5.3 试验参数配置

5.5.1 和 5.5.2 的试验应配置为：

- 带通滤波：20 Hz~20 kHz 或 20 Hz~22 kHz（未加权滤波器）；
- 均衡器：如果存在均衡器，则设置为居中状态；
- 调谐器：如果存在双调谐器或多调谐器，至少有一个调谐器用于输出音频；
- 模拟天线：模拟天线输入端与 AM/FM 信号发生器的输出端应进行阻抗匹配，根据实际情况由企业填报模拟天线损耗并在信号发生器端进行补偿。

5.4 功能试验

按照图1所示搭建测试电路。

将AM/FM信号发生器频率设置为98.1 MHz，频偏 ± 22.5 kHz，调制频率1 kHz，调节AM/FM信号发生器使车载无线广播接收终端信号输入电平为60 dB μ V。将车载无线广播接收终端调至FM起始频率，调节音量为非静音状态，通过手动方式或自动方式搜索电台，收听是否能播放98.1 MHz处的1 kHz音频。

将AM/FM信号发生器频率设置为999 kHz，调制度30%，调制频率1 kHz，调节AM/FM信号发生器使车载无线广播接收终端信号输入电平为60 dB μ V。将车载无线广播接收终端调至AM起始频率，调节音量为非静音状态，通过手动方式或自动方式搜索电台，收听是否能播放999 kHz处的1 kHz音频。

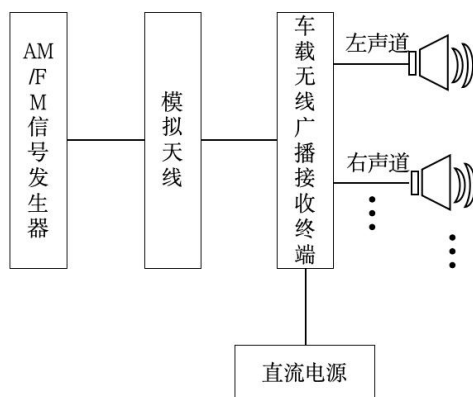


图 1 车载无线广播接收终端功能试验连接示意图

5.5 性能试验

5.5.1 FM 频段

5.5.1.1 频率

按照图 1 搭建试验电路，按照 a)~f)进行试验：

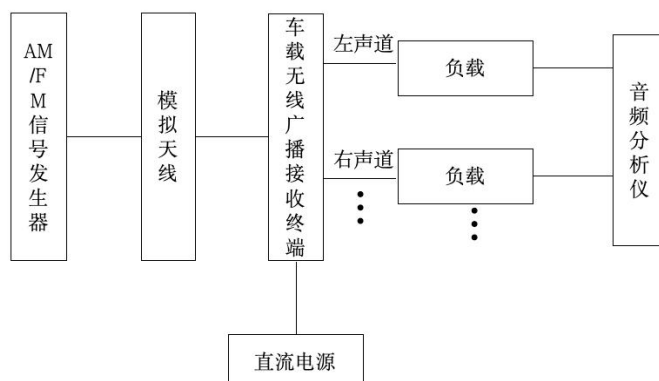
- 设置 AM/FM 信号发生器为 FM 单声道 (MONO) 模式，载波频率为车载无线广播接收终端频率最低对应频率（送样方提供最低点对应频率），频偏 ± 22.5 kHz，调制频率 1 kHz，车载无线广播接收终端信号输入电平设置为 60 dB μ V；
- 将车载无线广播接收终端调至 FM 状态，通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 AM/FM 信号发生器设置频率；
- 调节音量控制器，确认能听到 1 kHz 音频，记录此时信号发生器所显示的频率作为 FM 起始频率；
- 设置 AM/FM 信号发生器载波频率为车载无线广播接收终端频率最高对应频率（送样方提供最高点对应频率），频偏 ± 22.5 kHz，调制频率 1 kHz，车载无线广播接收终端信号输入电平设置为 60 dB μ V；
- 将车载无线广播接收终端调至 FM 状态，通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 AM/FM 信号发生器设置频率；
- 调节音量控制器，确认能听到 1 kHz 音频，记录此时信号发生器所显示的频率作为 FM 终止频率。

5.5.1.2 噪限灵敏度 (SNR = 30 dB)

按照图 2 搭建试验电路，按照 a)~e)进行试验：

- 设置 AM/FM 信号发生器为 FM 单声道 (MONO) 模式，载波频率为 90.1 MHz，频偏 ± 22.5 kHz，调制频率 1 kHz，车载无线广播接收终端信号输入电平设置为 20 dB μ V。
- 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 90.1 MHz，调节音量控制器使其为标准输出电压（输出功率为 0.5 W $\pm$ 10% 时的电压）。
- 除去信号发生器的调制信号，测量此时的信噪比 (SNR)，若 SNR 大于 30 dB 时，则降低输入信号电平，若 SNR 小于 30 dB 时，则增加输入信号电平。
- 重复上述 c) 步骤，直至 SNR 等于 30 dB，则此时的输入信号电平即为该点所测的噪限灵敏度。

e) 重复步骤a)~d), 完成98.1 MHz和106.1 MHz频率点的噪限灵敏度测试。



注：负载与实车负载阻抗值相等。

图 2 车载无线广播接收终端性能（除双信号选择性）试验连接示意图

5.5.1.3 信噪比

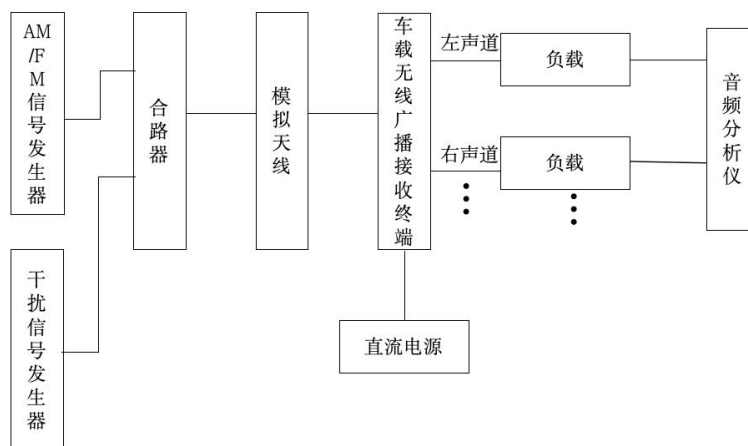
按照图 2 搭建试验电路，按照 a)~c)进行试验：

- 设置 AM/FM 信号发生器为 FM 单声道 (MONO) 模式，载波频率为 98.1 MHz，频偏 ± 22.5 kHz，调制频率 1 kHz，车载无线广播接收终端信号输入电平设置为 60 dB μ V。
- 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 98.1 MHz，调节音量控制器使其为标准输出电压。
- 除去信号发生器的调制信号，此时车载无线广播接收终端输出的是噪声电压。去调制前的标准输出电压与去调制后的噪声电压之比，即为 98.1 MHz 频率点的信噪比，单位以 dB 表示。

5.5.1.4 双信号选择性

按照图 3 所示搭建测试电路，按照 a)~d)进行试验：

- 将干扰信号发生器和 AM/FM 信号发生器设置为 FM 单声道 (MONO) 模式，干扰信号源（干扰信号发生器）输出电平调到零，输入有用信号源（AM/FM 信号发生器）信号：频率为 98.1 MHz、频偏为 ± 22.5 kHz、调制频率为 1 kHz、有用信号输入电平为 40 dB μ V，将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 98.1 MHz，调节音量控制器，使车载无线广播接收终端为标准输出电压。
- 关闭有用信号源的调制信号。
- 给车载无线广播接收终端施加干扰信号源信号：调制频率为 1 kHz、频偏为 ± 22.5 kHz，分别将频率调至 98.1 MHz+100 kHz、98.1 MHz—100 kHz、98.1 MHz+200 kHz、98.1 MHz—200 kHz，逐渐增加干扰信号输入电平，使车载无线广播接收终端的输出电平比标准输出电平低 30 dB。
- 此时干扰信号输入电平 dB μ V 数减去 40 dB μ V，即为车载无线广播接收终端在 ± 100 kHz 和 ± 200 kHz 时的双信号选择性。



注：负载与实车负载阻抗值相等。

图3 车载无线广播接收终端双信号选择性试验连接示意图

5.5.1.5 AM 抑制比

按照图2搭建试验电路，按照a)~d)进行试验：

- 设置AM/FM信号发生器为FM单声道(MONO)模式，载波频率为98.1 MHz，频偏 ± 22.5 kHz，调制频率1 kHz；
- 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至98.1 MHz，调节AM/FM信号发生器，使车载无线广播接收终端的FM输入信号电平为60 dB μ V，调节音量控制器，使车载无线广播接收终端为标准输出电压，记作U1；
- 再将AM/FM信号发生器改为AM状态，调制度为30%，调制频率不变，车载无线广播接收终端输出电压记作U2；
- U1与U2之比即为AM抑制比，单位以dB表示。

5.5.1.6 总谐波失真

按照图2搭建试验电路，按照a)~b)进行试验：

- 设置AM/FM信号发生器为FM单声道(MONO)模式，载波频率为98.1 MHz，频偏 ± 22.5 kHz，调制频率1 kHz，车载无线广播接收终端信号输入电平设置为60 dB μ V。
- 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至98.1 MHz，调节音量控制器使其为标准输出电压，此时失真仪的读数即为车载无线广播接收终端的总谐波失真度。

5.5.1.7 过载失真

按照图2搭建试验电路，按照a)~b)进行试验：

- 将AM/FM信号发生器设置为FM单声道(MONO)模式，频率设置于98.1 MHz，频偏 ± 75 kHz，调制频率1 kHz。
- 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至98.1 MHz，车载无线广播接收终端信号输入电平增加到100 dB μ V，调节音量控制器使车载无线广播接收终端为标准输出电压，此时失真仪的读数即为车载无线广播接收终端的过载失真度。

5.5.1.8 频率响应

按照图 2 搭建试验电路，按照 a)~d)进行试验：

- a) 设置 AM/FM 信号发生器为 FM 单声道 (MONO) 模式，载波频率为 98.1 MHz，频偏为 ± 22.5 kHz 调制频率为 1 kHz，预加重设置为 50 μ s，车载无线广播接收终端的输入信号电平为 60 dB μ V。
- b) 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 98.1 MHz，调节音量控制器使车载无线广播接收终端为标准输出电压，定为 0 dB 参考电平。
- c) 将信号发生器的调制频率分别调至 100 Hz、7 kHz。
- d) 读取每个调制频率的车载无线广播接收终端输出电平相对 0 dB 的变化值，即为 100 Hz 和 7 kHz 处的音频频率响应值。

5.5.1.9 立体声分离度

按照图 2 搭建试验电路，按照 a)~e)进行试验：

- a) 设置 AM/FM 信号发生器为 FM 立体声模式，R=L 调制，载波频率设置为 98.1 MHz，主、副信号的合成信号调制度 90%（频偏为 ± 67.5 kHz）和导频 10%（频偏为 ± 7.5 kHz），设置调制频率为 100 Hz，车载无线广播接收终端的输入信号电平为 60 dB μ V。
- b) 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 98.1 MHz，调节音量控制器使车载无线广播接收终端为标准输出电压，将 L 声道定为 0 dB 参考电平。
- c) 改变信号发生器调制信号为仅 R 声道，此时车载无线广播接收终端 L 声道输出电平相对 0 dB 变化值的相反数即为 L 声道立体声分离度。
- d) 将 R 声道作为 0 dB 参考电平，将信号发生器设置为仅 L 声道，读取车载无线广播接收终端 R 声道输出电平相对 0 dB 变化值的相反数即为 R 声道立体声分离度。
- e) 重复步骤 a)~d)，完成调制频率为 1 kHz 和 7 kHz 的 L、R 声道立体声分离度。

5.5.1.10 立体声信噪比

按照图 2 搭建试验电路，按照 a)~c)进行试验：

- a) 设置 AM/FM 信号发生器为 FM 立体声模式，R=L 调制，载波频率设置为 98.1 MHz，主、副信号的合成信号调制度 90%（频偏为 ± 67.5 kHz）+导频 10%（频偏为 ± 7.5 kHz），调制信号频率为 1 kHz，车载无线广播接收终端的输入信号电平为 60 dB μ V。
- b) 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 98.1 MHz，调节音量控制器使车载无线广播接收终端为标准输出电压，定为 0 dB 参考电平。
- c) 关闭信号发生器的调制信号，在音频分析仪上设置 19 kHz 带阻滤波器，此时车载无线广播接收终端的输出相对 0 dB 变化值的相反数即为立体声信噪比。

5.5.1.11 立体声失真

按照图 2 搭建试验电路，按照 a)~c)进行试验：

- a) 设置 AM/FM 信号发生器为 FM 立体声模式，R=L 调制，载波频率设置为 98.1 MHz，主、副信号的合成信号调制度 90%（频偏为 ± 67.5 kHz）+导频 10%（频偏为 ± 7.5 kHz），调制频率为 1 kHz，车载无线广播接收终端的输入电平为 60 dB μ V。
- b) 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 98.1 MHz，调节音量控制器使车载无线广播接收终端为标准输出电压。
- c) 此时音频分析仪显示的失真值即为立体声失真度。

5.5.2 AM 频段

5.5.2.1 频率

按照图1搭建试验电路，按照a)~f)进行试验：

- a) 设置 AM/FM 信号发生器为 AM 模式，载波频率为车载无线广播接收终端频率最低对应频率（送样方提供最低点对应频率），调制度 30 %，调制频率 1 kHz，车载无线广播接收终端信号输入电平设置为 74 dB μ V；
- b) 将车载无线广播接收终端调至 AM 状态，通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 AM/FM 信号发生器设置频率；
- c) 调节音量控制器，确认能听到 1 kHz 音频，记录此时信号发生器所显示的频率作为 AM 起始频率；
- d) 设置 AM/FM 信号发生器载波频率为车载无线广播接收终端频率最高对应频率（送样方提供最高点对应频率），调制度 30 %，调制频率 1 kHz，车载无线广播接收终端信号输入电平设置为 74 dB μ V；
- e) 将车载无线广播接收终端调至 AM 状态，通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 AM/FM 信号发生器设置频率；
- f) 调节音量控制器，确认能听到 1 kHz 音频，记录此时信号发生器所显示的频率作为 AM 终止频率。

5.5.2.2 噪限灵敏度（SNR = 20 dB）

按照图 2 搭建试验电路，按照 a)~e)进行试验：

- a) 将 AM/FM 信号发生器频率设置为 603 kHz，调制度 30%，调制频率 1 kHz，车载无线广播接收终端信号输入电平设置为 35 dB μ V。
- b) 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 603 kHz 处，调节音量控制器使车载无线广播接收终端为标准输出电压。
- c) 关闭信号发生器 AM 调制信号，测量此时信噪比(SNR)，若 SNR 大于 20 dB 时，则降低信号发生器输出电平；若 SNR 小于 20 dB 时，则增加信号发生器输出电平。
- d) 重复上述 c)步骤，直至 SNR 等于 20 dB，则此时信号发生器输出电平即为该频率点所测的噪限灵敏度。
- e) 重复步骤 a) ~d)，完成 999 kHz 和 1404 kHz 频率点的试验。

5.5.2.3 信噪比

按照图 2 搭建试验电路，按照 a)~c)进行试验：

- a) 将 AM/FM 信号发生器频率设置为 999 kHz，调制度 30%，调制频率 1 kHz，车载无线广播接收终端信号输入电平设置为 74 dB μ V。
- b) 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 999 kHz 处，调节音量控制器使车载无线广播接收终端为标准输出电压。
- c) 关闭信号发生器 AM 调制信号，此时车载无线广播接收终端输出的是噪声电压。关闭调制信号之前的标准输出电压与关闭调制信号之后的噪声电压之比，即为 999 kHz 频率点的信噪比，单位以 dB 表示。

5.5.2.4 选择性

按照图 2 搭建试验电路，按照 a)~f)进行试验：

- a) 将 AM/FM 信号发生器频率设置为 999 kHz，调制度 30%，调制频率 1 kHz，车载无线广播接收终端信号输入电平设置为 35 dB μ V。
- b) 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 999 kHz 处，调节音量

控制器使车载无线广播接收终端为标准输出电压。

- c) 将信号发生器频率上调 9 kHz，即调至 1008 kHz，增加信号发生器的输出电平使车载无线广播接收终端为标准输出电压。
- d) 如果信号发生器输出电平调到最大时，车载无线广播接收终端的输出仍达不到标准输出电压，则取信号发生器的最大电平值（dBμV）。
- e) 此时信号发生器输出电平（dBμV）减去 35 dBμV，即为 999 kHz+9 kHz 处的选择性。
- f) 重复步骤 c)~e)，将信号发生器频率下调 9 kHz，即调至 990 kHz，完成 999 kHz—9 kHz 选择性试验。

5.5.2.5 自动增益控制

按照图 2 搭建试验电路，按照 a)~c)进行试验：

- a) 将 AM/FM 信号发生器频率设置于 999 kHz，调制度 30%，调制频率 1 kHz，车载无线广播接收终端信号输入电平设置为 74 dBμV。
- b) 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 999 kHz 处，调节音量控制器使车载无线广播接收终端为标准输出电压，定为 0 dB 参考电平。
- c) 减小信号发生器输出电平使车载无线广播接收终端输出电平降低 10 dB（即：音频分析仪显示为 -10 dB），用 74 dBμV 减去此时车载无线广播接收终端信号输入电平(dBμV)，即为自动增益控制的值。

5.5.2.6 总谐波失真

按照图 2 搭建试验电路，按照 a)~b)进行试验：

- a) 将 AM/FM 信号发生器频率设置于 999 kHz，调制度 30%，调制频率 1 kHz，车载无线广播接收终端信号输入电平设置为 74 dBμV。
- b) 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 999 kHz 处，调节音量控制器使车载无线广播接收终端为标准输出电压，此时音频分析仪的失真显示即为总谐波失真度。

5.5.2.7 过载失真

按照图 2 搭建试验电路，按照 a)~b)进行试验：

- a) 将 AM/FM 信号发生器频率设置为 999 kHz，调制度 80%，调制频率 1 kHz，车载无线广播接收终端信号输入电平设置为 100 dBμV。
- b) 将车载无线广播接收终端通过手动方式或自动方式搜索电台使频率调至 999 kHz 处，调节音量控制器使车载无线广播接收终端为标准输出电压，此时音频分析仪的失真显示即为过载失真度。

5.6 环境及可靠性试验

5.6.1 电气性能试验

5.6.1.1 直流供电电压试验

车载无线广播接收终端按照 GB/T 28046.2—20XX 中 4.2.2 的方法进行试验。试验中和试验后，按照 5.1.3 进行性能检查。

5.6.1.2 过电压试验

5.6.1.2.1 ($T_{\max}$ -20°C) 条件下试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.3.1.1.2的方法进行试验。试验中和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.2.2 在室温下和 $T_{\min}$ 下模拟跨接启动试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.3.1.2.2的方法进行试验。试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.2.3 瞬时过电压

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—20XX中4.3.2.2的方法进行试验。试验中和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.3 叠加交流电压试验

由发电机供电的车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.4.2严酷度2的方法进行试验。由DC/DC变换器供电的车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.4.2严酷度3和严酷度4的方法进行试验。试验中和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.4 供电电压缓降和缓升试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.5.2的方法进行试验。试验中供电电压在 $U_{Smin} \sim U_A$ 之间时和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.5 供电电压瞬态变化试验

5.6.1.5.1 电压瞬时下降试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.6.1.1.2的方法进行试验。试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.5.2 供电电压短时中断试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—20XX中4.6.1.2.2的方法进行试验。试验用例1中供电中断时间不超过100 μ s、试验中恢复供电和试验后，按照5.1.3进行性能检查。试验用例2试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.5.3 对电压骤降的复位性能试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.6.2.2的方法进行试验。每次试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.5.4 启动特性试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.6.3.2等级I和等级III的方法进行试验。等级I试验中和试验后，按照5.1.3进行性能检查。等级III试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.5.5 抛负载试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.6.4.2的方法进行试验。试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.6 反向电压试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.7.2.3的方法进行试验。试验后，恢复正常连接，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.7 参考接地和供电偏移试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.8.2的方法进行试验。试验中和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.8 开路试验

5.6.1.8.1 单线断开试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.9.1.2和4.9.1.3的方法进行试验。试验用例1试验中恢复供电后和试验后，按照5.1.3进行性能检查。试验用例2中脉冲阶段之间的恢复期间和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.8.2 多线断开试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.9.2.2的方法进行试验。工作模式2.1试验后，按照5.1.3进行性能检查。工作模式3.4试验中恢复供电后和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.9 短路和过载保护试验

5.6.1.9.1 信号线和负载回路短路试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—20XX中4.10.2.1的方法进行试验。试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.9.2 负载电路过载试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.10.3.2的方法进行试验。试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.1.10 绝缘电阻试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.2—202X中4.12.2的方法进行试验。试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.2 电磁兼容性试验

5.6.2.1 车内无线电骚扰特性试验

5.6.2.1.1 FM

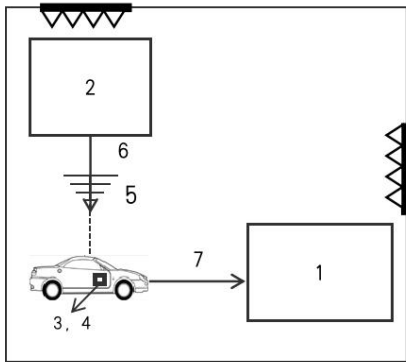
5.6.2.1.1.1 骚扰试验

按照GB 34660—2026中B.2设置车辆状态，在4.3.1中所规定的FM频率范围内，按照GB/T 18655—2025中5.3的试验方法进行试验，扫描步长设置为50kHz。

5.6.2.1.1.2 信噪比试验

在半电波暗室中进行试验，对4.2.4.2.1中选取的不满足车内辐射骚扰限值的频点，按照5.6.2.4的要求进行场强标定。

按照图4进行试验布置，按照GB 34660—2026中B.2设置车辆状态，调节音量控制器使扬声器达到标准输出电压（输出功率为0.5 W±10%时的电压），音频分析仪采样时长设置为1 s，记录不同频率下的信噪比数据。



标引序号说明：

- 1——音频分析仪
- 2——广播测试信号源
- 3——车载无线广播接收终端
- 4——车内扬声器（与1kHz调制频率对应的扬声器）
- 5——AM/FM发射天线
- 6——广播测试信号源与AM/FM发射天线之间的电缆
- 7——车内扬声器（与1kHz调制频率对应的扬声器）与音频分析仪之间的电缆

图 4 信噪比测试环境搭建示意图

5.6.2.1.2 AM

5.6.2.1.2.1 骚扰试验

按照 GB 34660—2026 中 B.2 设置车辆状态，在 4.3.2 中所规定的 AM 频率范围内，按照 GB/T 18655—2025 中 5.3 的试验方法进行试验，扫描步长应设置为 4.5kHz。

5.6.2.1.2.2 信噪比试验

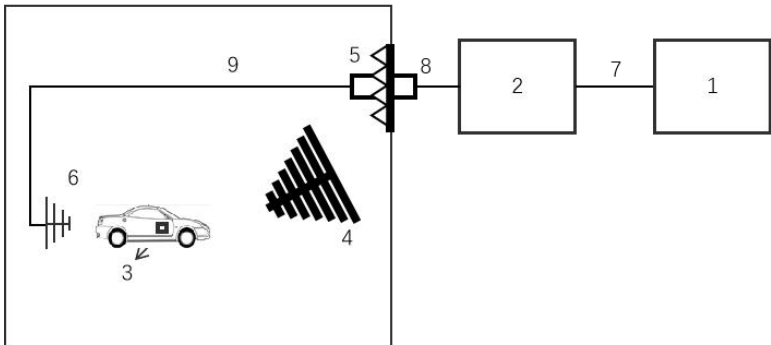
在半电波暗室中进行试验，对4.3.4.2.1中选取的不满足车内辐射骚扰限值的频点，按照5.6.2.3的要求进行场强标定。

按照图4进行试验布置，按照GB 34660—2026中B.2设置车辆状态，调节音量控制器使扬声器达到标准输出电压（输出功率为0.5 W±10%时的电压），记录不同频率下的信噪比数据。

5.6.2.2 车辆电磁辐射抗扰度试验

5.6.2.2.1 FM

按照图5搭建测试环境，广播测试信号源频率设置为98.1 MHz，频偏±22.5 kHz，调制频率1 kHz，应按照5.6.2.3.1的要求进行场强标定。



标引序号说明：

- 1——测试上位机
- 2——广播测试信号源
- 3——车载无线广播接收终端
- 4——场发生装置
- 5——壁板连接器
- 6——FM发射天线
- 7——测试上位机与广播测试信号源之间的电缆
- 8——广播测试信号源与壁板连接器之间的电缆
- 9——壁板连接器与FM发射天线之间的电缆

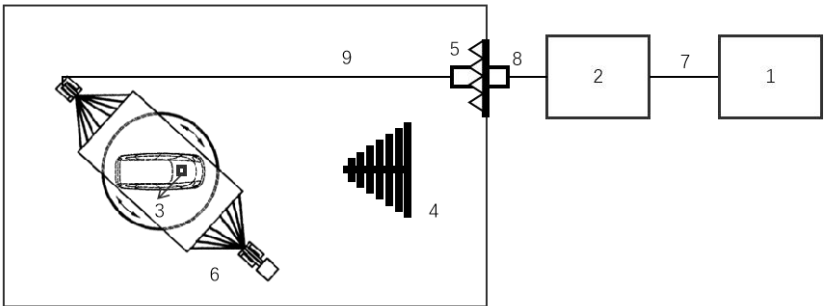
图 5 FM 广播车辆电磁辐射抗扰度测试环境搭建示意图

按照GB 34660—2026中D.2规定的“制动模式”设置车辆状态，调节音量控制器使扬声器达到标准输出电压（输出功率为0.5W±10%时的电压）。按照GB/T 33012.2—2016中规定的试验方法进行试验。

5.6.2.2.2 AM

按照图6搭建测试环境，广播测试信号源频率设置为999 kHz，调制度30%，调制频率1 kHz，应按照5.6.2.3.1的要求进行场强标定。

按照GB 34660—2026中D.2规定的车辆“行车模式”要求设置车辆状态，调节音量控制器使扬声器达到标准输出电压（输出功率为0.5 W±10%时的电压）。按照GB/T 33012.2—2016中规定的试验方法进行试验。



- 标引序号说明：
- 1——测试上位机
 - 2——广播测试信号源
 - 3——车载无线广播接收终端
 - 4——场发生装置
 - 5——壁板连接器
 - 6——AM发射天线
 - 7——测试上位机与广播测试信号源之间的电缆
 - 8——广播测试信号源与壁板连接器之间的电缆
 - 9——壁板连接器与AM发射天线之间的电缆

图 6 AM 广播车辆电磁辐射抗扰度测试环境搭建示意图

5.6.2.3 场强标定

5.6.2.3.1 基本程序

将AM/FM信号发生器设置为所需频率，采用无调制信号。EMI测量接收机应采用准峰值检波器。应根据天线系数和期望场强，计算得到车载天线端口接收电平。应按照公式（1）进行计算：

$$V_{ref}(f_i)=E(f_i)-AF_{ref}(f_i) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $E(f_i)$ ——频点 f_i 的场强（dBμV/m）；
- $V_{ref}(f_i)$ ——车载天线在频点 f_i 的接收电平（dBμV）；
- $AF_{ref}(f_i)$ ——车载天线在频点 f_i 的天线系数（dB/m）。

通过调节AM/FM信号发生器场强，将车载天线端口接收电平调节至计算值。

试验报告中应记录产生规定场强所需的前向功率和反向功率、接收天线和场发生装置的相关位置。

5.6.2.3.2 场发生装置

使用传输线系统（TLS）作为AM广播测试信号的场发生装置。

使用垂直极化的发射天线作为FM广播测试信号的场发生装置。

所用传输线系统（TLS）和发射天线应满足GB/T 33012.2—2016的要求。

5.6.3 机械性能试验

5.6.3.1 机械振动试验

车载无线广播接收终端模拟在车辆上的安装方式在振动台上安装固定，根据不同安装位置，按照GB/T 28046.3—202X中4.1.8.2、4.1.9.2或4.1.14.2的方法进行试验。试验中每个循环的 T_{min} 最末端、 T_{max} 最末端和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.3.2 机械冲击试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.3—202X中4.2.2.2的方法进行试验。试验中和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.3.3 自由跌落试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.3—202X中4.3.2.1的方法进行试验。试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.4 环境耐候性

5.6.4.1 低温贮存试验

车载无线广播接收终端以表4的贮存温度下限，按照GB/T 28046.4—202X中5.1.1.1.2的方法进行试验。试验后静置至少2h恢复至室温，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.4.2 低温工作试验

车载无线广播接收终端以 T_{min} ，按照GB/T 28046.4—202X中5.1.1.2.2的方法进行试验。试验中，按照5.1.3进行性能检查直至试验结束。试验后静置至少2h恢复至室温，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.4.3 高温贮存试验

车载无线广播接收终端以表4的贮存温度上限，按照GB/T 28046.4—202X中5.1.2.1.2的方法进行试验。试验后静置至少2h恢复至室温，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.4.4 高温工作试验

车载无线广播接收终端以 T_{max} ，按照GB/T 28046.4—202X中5.1.2.2.2的方法进行试验。试验中，按照5.1.3进行性能检查直至试验结束。试验后静置至少2h恢复至室温，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.4.5 温度梯度试验

车载无线广播接收终端以 $T_{min} \sim T_{max}$ 范围，按照GB/T 28046.4—202X中5.2.2的方法进行试验。当每个温度阶段达到稳定时，车载无线广播接收终端分别以 U_{Smin} 和 U_{Smax} 运行，按照5.1.3进行性能检查。试验后静置至少2h恢复至室温，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.4.6 规定转换时间的温度快速变化试验

车载无线广播接收终端以 $T_{min} \sim T_{max}$ 范围，按照GB/T 28046.4—202X中5.3.2.2的方法进行试验。试验后静置至少2h恢复至室温，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.4.7 规定变化率的温度循环试验

车载无线广播接收终端以 $T_{min} \sim T_{max}$ 范围，按照GB/T 28046.4—202X中的5.3.1.2或5.3.1.3的方法进行试验。试验中每个循环的 T_{min} 、 T_{max} 最末端和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.4.8 湿热循环试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.4—202X中5.6.2.2的方法进行试验。试验中在每个循环达到上限温度时和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.4.9 结露试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.4—202X中5.6.2.4的方法进行试验。试验中在每个循环达到上限温度、湿度时和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.4.10 稳态湿热试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.4—202X中5.7.2的方法进行21天试验。在试验最后1 h和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.4.11 冷凝试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.4—202X中5.8.2中类型A的方法进行试验。在每个循环达到最高温度、最高湿度、循环结束时和试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.4.12 太阳光辐射试验

安装在乘客舱内太阳直射处的车载无线广播接收终端，按照GB/T 16422.2—2022中表2的方法B和表3循环2的规定进行600 h试验。

5.6.5 防尘防水试验

5.6.5.1 防尘试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 30038—XXX中8.4.3.1规定的方法进行试验。试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.5.2 防水试验

车载无线广播接收终端按照GB/T 30038—XXX中8.5.2规定的方法进行试验。试验后，按照5.1.3进行性能检查。

5.6.6 化学负荷

车载无线广播接收终端按照GB/T 28046.5—202X中表2安装位置代码[B]选择试剂和暴露条件以及表1的湿润方法和4.9的步骤进行试验。试验后，检查外观并按照5.1.3进行性能检查。

6 同一型式判定

6.1 对于车载无线广播接收系统的终端功能、性能和环境及可靠性（除电磁兼容）要求，若符合下列规定，则视为同一型式：

- a) 车载无线广播接收终端的生产企业、型号不变；
- b) 车载无线广播接收终端的软件版本号不变，或软件版本号的变更不影响车载无线广播的功能。

6.2 对于车载无线广播接收系统的天线性能要求，若符合下列规定，则视为同一型式：

- a) 车身金属总体形状与尺寸无本质性差异、基本材料不变；
- b) 天线的生产企业、型号、安装位置、型式不变；
- c) 低噪声放大器的生产企业、型号不变。

6.3 对于车载无线广播接收系统的电磁兼容要求，若符合下列规定，则视为同一型式：

- a) 车身或外壳基本材料不变；
- b) 天线的生产企业、型号、安装位置、型式不变；
- c) 电气/电子部件总体布置及总线布置不变；
- d) 驱动电机控制器型号、生产企业和安装位置不变；
- e) 发动机及其控制单元型号、生产企业和安装位置不变；
- f) 车载无线广播接收终端的生产企业、型号不变。

7 检验规则

7.1 试验的抽样和分组

按照GB/T 2828.1规定的一次抽样方案进行抽取。每组至少1件，共计7组，每件样品应编上样品编号和分组编号。

样品按分组依次进行以下试验：

- a) 第1组：功能试验、性能试验、电气性能试验（除绝缘电阻试验）。
- b) 第2组：环境耐候性试验（不包括太阳光辐射试验和防尘防水试验）、绝缘电阻试验（在湿热循环试验后0.5h进行）。
- c) 第3组：机械性能试验（机械振动试验）。
- d) 第4组：防尘防水试验、化学负荷试验。
- e) 第5组：太阳光辐射试验。
- f) 第6组：机械性能试验（机械冲击试验、自由跌落试验）。
- g) 第7组：整车天线试验、整车电磁兼容试验。

7.2 合格判定

试验项目应全部符合规定的要求。如有一项不合格，可重新抽取加倍数量的样品就该不合格项目进行复检，如仍有不合格时，则该批样品判为不合格。

8 标准的实施

对于新申请型式批准的车型，自本文件实施之日起开始执行；对于已获得车辆型式批准的车型，自本文件实施之日起第12个月开始执行。

附录 A (规范性) 收音机天线试验方法

A.1 试验条件

A.1.1 试验环境要求

若使用电波暗室进行测试，试验环境应符合下列要求：

- 1) 环境温度应在15℃～35℃范围内；
- 2) 相对湿度应小于75%。

若使用开阔试验场进行测试，试验环境应符合下列要求：

- 1) 气象条件：应无降水（包括雨、雪、冰雹、霰等液态、固态降水形式）；
- 2) 场地状态：地面应干燥，无积水、积雪、结冰。

A.1.2 试验场地要求

A.1.2.1 FM天线

FM天线电波暗室的场地性能应符合表A.1的规定。

表 A.1 FM 天线电波暗室场地性能要求

序号	项目	要求
1	屏蔽效能	应不小于 100dB
2	测试距离	应大于 $\max(2 \cdot D^2/\lambda, 10\lambda)$
3	有效测试区域	应覆盖待测车辆在水平面上的最大投影尺寸
4	场均匀性	如图 A.1 所示，各点与中心点的最大偏差应不大于±3dB
5	交叉极化隔离度	应不小于 10dB
6	静区反射电平	应不大于—25dB
7	仰角	所有测量应在 $(3\pm 1.5)^\circ$ 的仰角范围内进行
8	地面	大地等效接地平面

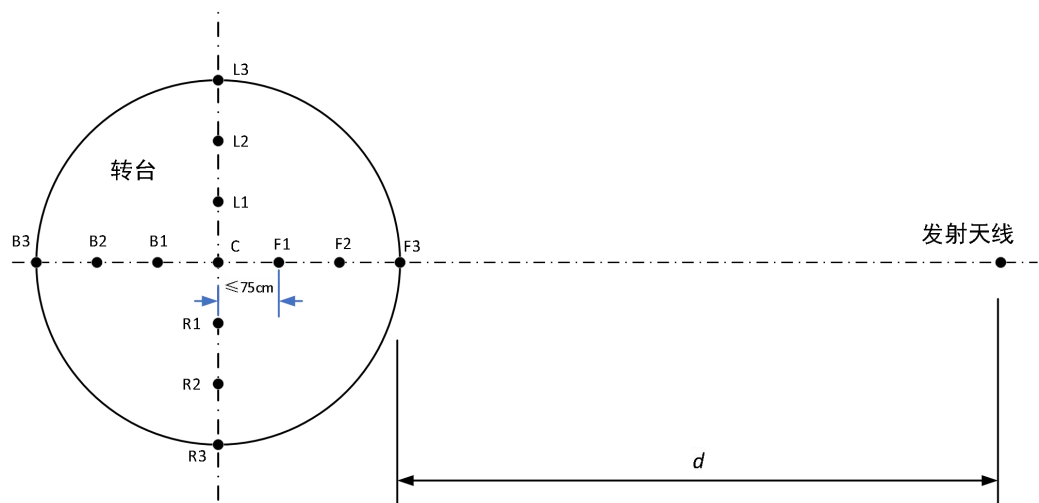
注：场均匀性测量点示例如图 A.1 所示

FM天线开阔试验场的场地性能应符合表A.2的规定。

表 A.2 FM 天线开阔试验场场地性能要求

序号	性能指标	具体要求
1	测试距离	应大于 $\max(2 \cdot D^2/\lambda, 10\lambda)$
2	有效测试区域	应覆盖待测车辆在水平面上的最大投影尺寸
3	场均匀性	如图 A.1 所示，各点与中心点的最大偏差应不大于±3dB
4	交叉极化隔离度	应不小于 10 dB
5	仰角	所有测量应在 $(3\pm 1.5)^\circ$ 的仰角范围内进行
6	地面	大地等效接地平面

注 1：场均匀性测量点示例如图 A.1 所示
注 2：仰角示意图如图 A.2 所示



标引序号（符号）说明：
C——测试点
F1、F2、F3——前点1、前点2、前点3
B1、B2、B3——后点1、后点2、后点3
L1、L2、L3——左点1、左点2、左点3
R1、R2、R3——右点1、右点2、右点3

图 A. 1 FM 测试场地场均匀性测试点示例

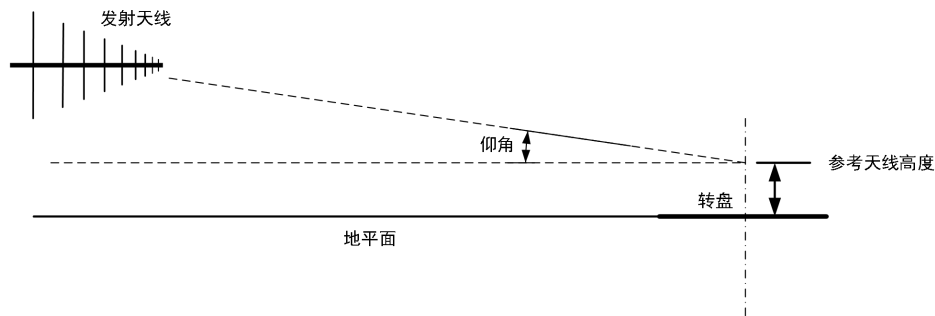


图 A. 2 仰角示意图

A. 1. 2. 2 AM天线

AM天线电波暗室的场地性能应符合表A.3的规定。

表 A. 3 AM 天线电波暗室场地性能要求

序号	项目	条件
1	屏蔽效能	应不小于 90dB
2	有效测试区域	应覆盖待测天线在水平面上的最大投影尺寸
3	场均匀性	如图 A.3 所示，各点与中心点的最大偏差应不大于±1 dB

注：场均匀性测量点示例如图 A.3 所示

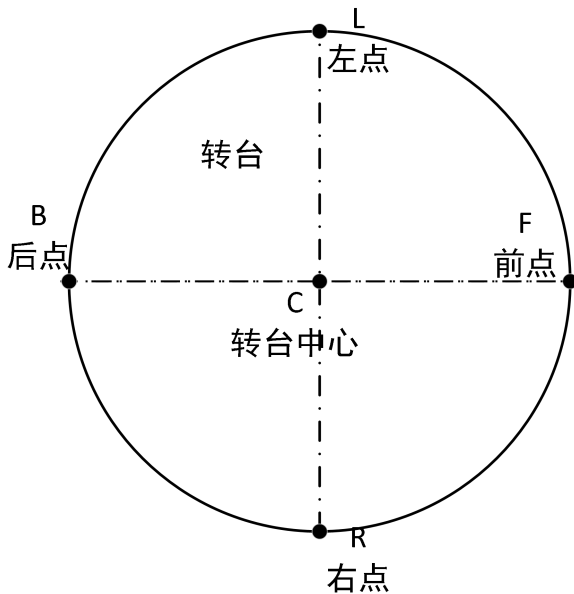


图 A.3 AM 测试场地场均匀性测量点示例

AM天线开阔试验场的场地性能应符合表A.4的规定。

表 A.4 AM 天线开阔试验场场地性能要求

序号	项目	条件
1	测试距离	应不小于感应近场边界 $\lambda / (2 \pi)$
2	有效测试区域	应覆盖待测天线在水平面上的最大投影尺寸
3	场均匀性	应不大于 1 dB

注：场均匀性测量点示例如图 A.3 所示

A.2 试验仪器设备

A.2.1 仪器设备概况

A.2.1.1 转台

转台应满足：

——驱动功能：应能驱动待测车辆在水平面内360°旋转；

——定位精度：应优于0.5°；

——转台尺寸与投影区域要求：转台能覆盖待测车辆最大水平投影尺寸时，无额外约束；不能覆盖时，待测车辆车轮应全部置于转台上（确保驱动360°旋转），且转台外围投影区域材质应与转台一致。

A.2.1.2 参考天线

AM参考天线应满足GB/T 6113.106—2024的要求：

——频率范围覆盖AM频段；

——已知天线系数的单极天线，垂直地面安装，配有天线匹配单元；

——输出阻抗：50 Ω。

AM参考天线和接收机之间的连接电缆/射频转接器/低噪声放大器的衰减/增益应进行单独测量并扣除。

FM参考天线应满足GB/T 6113.106—2024的要求：

- 频率范围覆盖FM频率；
- 已知天线增益的调谐偶极子天线或已知天线增益的双锥天线；
- 输出阻抗：50 Ω。

参考天线所用的天线系数应使用有效期内的校准值，其中AM扩展不确定度小于1.5 dB。

各类型参考天线中心距地高度示意图，如图A.4所示。

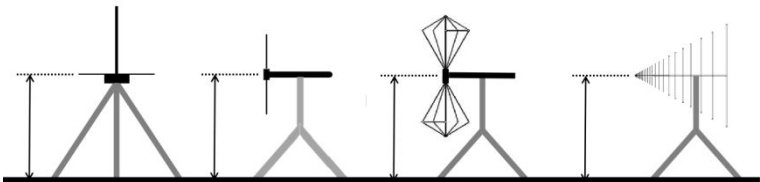


图 A. 4 各类型参考天线中心距地高度示意图

A. 2. 2 测试系统校准要求

天线测试系统包括测试场地、测量天线、参考天线、定位系统、发射机、信号分析仪等。

参考天线、定位系统、发射机、接收机等设备与仪器应经过校准，测试系统也应经过校准。

设备与仪器、测试系统应定期进行校准，若测试系统发生变化，应立即进行校准。

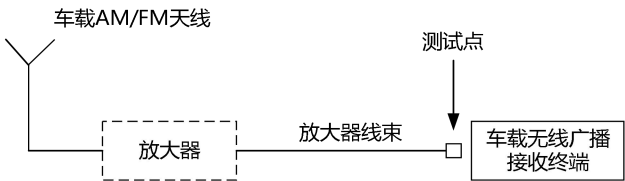
A. 3 试验方法

A. 3. 1 一般规定

将车辆布置于转台上，测量场地的有效测试区域应包含被测车辆所有被测天线；车头指向方向正对发射天线且与方位角 $\varphi = 0^\circ$ 方位角对齐。

测试过程中，车辆状态为不上电状态。

天线系统的测试点设定为放大器线束输出端，如图A. 5所示。当车载无线广播接收系统特性阻抗为非50 Ω时，须在测试点与测试仪表之间接入阻抗转换器。



注：放大器非必须

图 A. 5 天线系统测试点示意图

若天线系统或链路中包含放大器，应确保放大器处于正常工作状态。若放大器具备自动增益控制（AGC）功能，测试过程应避免AGC功能启用。

除被测天线外，其余广播天线应处于正常工作状态，且避免空载。

A. 3. 2 试验程序

A. 3. 2. 1 FM 天线

A. 3. 2. 1. 1 FM 参考天线测试

FM频段测试频率范围为87 MHz~108 MHz, 1 MHz步进。测试信号电平应高于环境信号电平, 且差值应不小于20 dB。若不满足, 以该频点为基准, 按 $\pm 100\text{kHz}$ 、 $\pm 200\text{kHz}$ 、……、 $\pm 900\text{kHz}$ 逐步频偏, 直至找到满足要求的频点; 若 $\pm 900\text{kHz}$ 仍不满足, 舍弃该频点并记录在试验报告中。

将FM参考天线架设在转台中心, 最大辐射方向正对发射天线, 布置示意图参见图A.6, 并根据车辆类型的对应高度架设FM参考天线。当待测车辆为M1、N1类时, FM参考天线距离地面1.5 m; 当待测车辆为除M1、N1类以外的其它类型车辆时, FM参考天线距离地面3 m。

将发射天线与FM参考天线均设置为水平极化, 振子臂长度与测量频率对应, 在 $0^\circ\sim 360^\circ$ 范围内以 3° 为步长旋转方位角, 记录最大接收功率作为该频点的FM参考天线水平极化接收功率, 记为 $P_{\text{ref_H}}(f_i)$; 其余频点按相同步骤测试。

将发射天线与FM参考天线均设置为垂直极化, 按水平极化相同测试流程开展测试, 记录垂直极化接收功率, 记为 $P_{\text{ref_V}}(f_i)$ 。

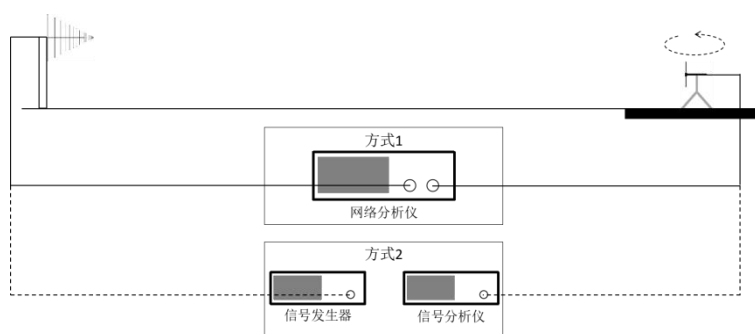


图 A. 6 FM 参考天线布置示意图

A. 3. 2. 1. 2 车载 FM 天线测试

将待测车辆布置于转台上, 在测试点断开车载FM天线与车载无线广播接收终端的连接, 将测试点接入测试仪表, 布置示意图参见图A.7。

将发射天线设置为水平极化, 从 0° 开始, 在 $0^\circ\sim 360^\circ$ 范围内以 3° 为步长旋转方位角, 记录水平极化每个方位角的接收功率, 记为 $P_{\text{AUT_H}}(f_i, \varphi_0)$ 、 $P_{\text{AUT_H}}(f_i, \varphi_3)$ 、 $P_{\text{AUT_H}}(f_i, \varphi_6)$ 、……、 $P_{\text{AUT_H}}(f_i, \varphi_{357})$ 。

将发射天线设置为垂直极化, 按水平极化相同测试流程开展测试, 记录垂直极化每个方位角的接收功率, 记为 $P_{\text{AUT_V}}(f_i, \varphi_0)$ 、 $P_{\text{AUT_V}}(f_i, \varphi_3)$ 、 $P_{\text{AUT_V}}(f_i, \varphi_6)$ 、……、 $P_{\text{AUT_V}}(f_i, \varphi_{357})$ 。

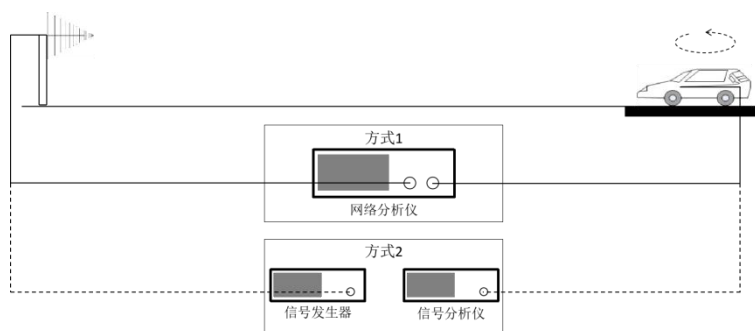


图 A. 7 车载 FM 天线测试布置示意图

A. 3. 2. 2 AM 天线

A.3.2.2.1 AM 参考天线测试

AM频段划分为526.5 kHz~742.5 kHz、742.5 kHz~958.5 kHz、958.5 kHz~1174.5 kHz、1174.5 kHz~1390.5 kHz、1390.5 kHz~1606.5 kHz 五个子频段，测量频率需覆盖五个子频段，每个子频段选取一个频点。发射天线发出的测试信号电平应高于环境信号电平，且差值应不小于20 dB。

将AM参考天线架设在转台中心，布置示意图参见图A.8，并根据车辆类型的对应高度架设AM参考天线，示意图参见图A.9。当待测车辆为M1、N1类时，AM参考天线距离地面1.5m；当待测车辆为除M1、N1类以外的其它类型车辆时，AM参考天线距离地面3m。

完成上述布置后，对AM参考天线开展测试，测量其接收电平并记为 $V_{\text{ref}}(f_i)$ 。

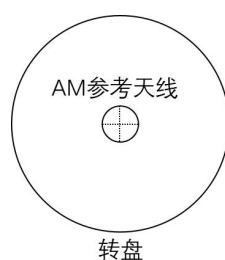


图 A.8 AM 参考天线布置示意图

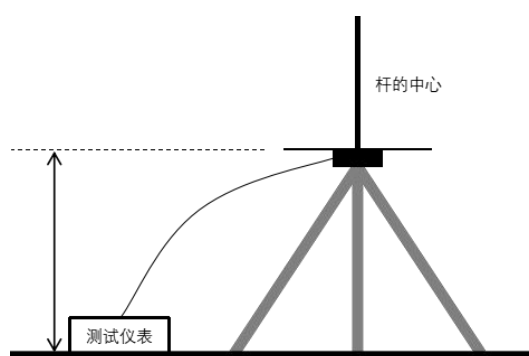


图 A.9 AM 参考天线高度示意图

A.3.2.2.2 车载 AM 天线测试

将待测车辆布置于转台上，在测试点断开车载AM天线与车载无线广播接收终端的连接，将测试点接入测试仪表，车载AM天线测试连接示意图参见图A.10。

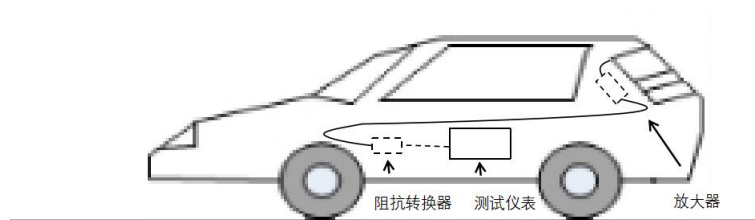


图 A.10 车载 AM 天线测试连接示意图

完成上述布置后，对车载AM天线开展测试，车辆以90°为间隔旋转，分别测量其接收电平并记为 $V_{\text{AUT}}(f_i, 1)$, $V_{\text{AUT}}(f_i, 2)$, $V_{\text{AUT}}(f_i, 3)$, $V_{\text{AUT}}(f_i, 4)$ 。

A.3.3 数据处理

A.3.3.1 车载 FM 天线线性平均增益

对于每个测试频点 f_i ，车载FM天线线性平均增益计算方法如下：

a) 通过公式(A.1)及 (A.2) 计算得到车载FM天线在每个频点 f_i 和方位角 φ_j 的水平极化及垂直极化增益：

$$G_{\text{AUT_H}}(f_i, \varphi_j) = P_{\text{AUT_H}}(f_i, \varphi_j) - P_{\text{ref_H}}(f_i) + G_{\text{ref}}(f_i) \cdots \cdots \cdots (A.1)$$

$$G_{\text{AUT_V}}(f_i, \varphi_j) = P_{\text{AUT_V}}(f_i, \varphi_j) - P_{\text{ref_V}}(f_i) + G_{\text{ref}}(f_i) \cdots \cdots \cdots (A.2)$$

式中：

$G_{\text{AUT_H}}(f_i, \varphi_j)$ 、 $G_{\text{AUT_V}}(f_i, \varphi_j)$ 分别为车载FM天线在频点 f_i 、角度 φ_j 水平极化、垂直极化的增益 (dBd)；

$P_{\text{AUT_H}}(f_i, \varphi_j)$ 、 $P_{\text{AUT_V}}(f_i, \varphi_j)$ 分别为车载FM天线在频点 f_i 、角度 φ_j 水平极化、垂直极化的接收功率 (dBm)；

$P_{\text{ref_H}}(f_i)$ 、 $P_{\text{ref_V}}(f_i)$ 分别为FM参考天线在频点 f_i 水平极化、垂直极化的接收功率 (dBm)；

$G_{\text{ref}}(f_i)$ 为FM参考天线在频点 f_i 的标称增益 (dBd)。

b) 通过公式 (A.3) 计算水平极化与垂直极化增益的线性合成增益：

$$G_{\text{total}}(f_i, \varphi_j) = 10 \lg \left(10^{\frac{G_{\text{AUT_H}}(f_i, \varphi_j)}{10}} + 10^{\frac{G_{\text{AUT_V}}(f_i, \varphi_j)}{10}} \right) \cdots \cdots \cdots (A.3)$$

式中：

$G_{\text{total}}(f_i, \varphi_j)$ 为车载FM天线的极化线性合成增益 (dBd)；

c) 通过公式 (A.4) 计算每个测试频点，方位角一周的线性平均增益：

$$\bar{G}(f_i) = 10 \lg \left(\frac{1}{120} \sum_{k=0}^{119} 10^{\frac{G_{\text{total}}(f_i, \varphi_{3k})}{10}} \right) \cdots \cdots \cdots (A.4)$$

式中：

$\bar{G}(f_i)$ ——车载FM天线在频点 f_i 的线性平均增益 (dBd)；

φ_{3k} ——方位角 (步长 3° ，共120个测试点)。

A.3.3.2 车载 FM 天线方向性

对于每个测试频点 f_i ，车载FM天线方向性计算方法如下：

a) 统计每个测试频点 f_i 下，所有测试方位角度 φ_j 中，满足 $G_{\text{total}}(f_i, \varphi_j) \geq -26\text{dBd}$ 的角度数量，记为 $N_{\text{pass}}(f_i)$ ；

b) 通过公式 (A.5) 计算车载FM天线增益覆盖比例 $\eta(f_i)$ ，作为方向性指标：

$$\eta(f_i) = \frac{N_{\text{pass}}(f_i)}{120} \times 100\% \cdots \cdots \cdots (A.5)$$

式中： $\eta(f_i)$ 为车载 FM 天线增益覆盖比例。

A.3.3.3 车载 AM 天线平均接收电平

车载AM天线平均接收电平的计算方法如下：

a) 通过公式 (A.6) 可计算得到每个频点 f_i 的实际测试场强：

$$E(f_i) = V_{\text{ref}}(f_i) + AF_{\text{ref}}(f_i) \cdots \cdots \cdots (A.6)$$

式中：

$E(f_i)$ 为频点 f_i 的场强 (dB $\mu\text{V/m}$)；

$V_{\text{ref}}(f_i)$ 为AM参考天线在频点 f_i 的接收电平 (dB μV)；

$AF_{\text{ref}}(f_i)$ 为AM参考天线在频点 f_i 的天线系数 (dB/m)。

b) 通过公式 (A.7) 可计算得到车载AM天线在每个频点、每个方位的天线系数:

$$AF_{AUT}(f_i, n) = E(f_i) - V_{AUT}(f_i, n) \cdots \cdots \cdots (A.7)$$

式中:

$AF_{AUT}(f_i, n)$ 为车载AM天线在频点 f_i 、相对位置 n 的天线系数 (dB/m);

$V_{AUT}(f_i, n)$ 为车载AM天线在频点 f_i 、相对位置 n 的接收电平 (dBμV)。

c) 通过公式 (A.8) 可计算得到车载AM天线在频点 f_i 、相对位置 n , 归一化至 71 dBμV/m 场强的接收电平:

$$V_{norm}(f_i, n) = 71 \text{ dBμV/m} - AF_{AUT}(f_i, n) \cdots \cdots \cdots (A.8)$$

式中:

$V_{norm}(f_i, n)$ 为车载AM天线在频点 f_i 、相对位置 n , 归一化至 71 dBμV/m 场强的接收电平 (dBμV)。

d) 通过公式 (A.9) 可计算得到车载AM天线在频点 f_i , 归一化至 71 dBμV/m 场强的线性平均接收电平:

$$\bar{V}(f_i) = 20 \lg \left(\frac{1}{4} \sum_{n=1}^4 10^{\frac{V_{norm}(f_i, n)}{20}} \right) \cdots \cdots \cdots (A.9)$$

式中:

$\bar{V}(f_i)$ 为车载AM天线在频点 f_i , 归一化至 71 dBμV/m 场强的线性平均接收电平 (dBμV)。

e) 通过公式 (A.10) 可计算得到车载AM天线, 归一化至 71 dBμV/m 场强, 带内平均接收电平:

$$\overline{V_{AM}} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \bar{V}(f_i) \cdots \cdots \cdots (A.10)$$

式中:

$\overline{V_{AM}}$ 为车载AM天线, 归一化至 71 dBμV/m 场强, 带内平均接收电平 (dBμV)。