

ICS
× × ×
备案号: × × × × × — × × × × ×

QC

中华人民共和国汽车行业标准

QC/T × × × × — × × × ×

车载音频播放器技术条件

General specification for In-vehicle Audio Player

(征求意见稿)

× × × × × - × × × - × × × 发布

× × × × × - × × × - × × × 实施

国家工业与信息化部 发布

车载音频播放器技术条件

1 范围

本标准规定了车载音频播放器的要求、试验方法、检测规则及标志、包装、运输、存贮等要求。
本标准适用于 M、N 类车辆。

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 22630-2008	车载音视频设备电磁兼容性要求和测量方法
GB/T XXXXX. 2-XXXX	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 XXXXX. 3-XXXX	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 XXXXX. 4-XXXX	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 XXXXX -2XXX	道路车辆 防护等级(IP 代码) 电气电子设备对外来物、水和触及的防护
QC/T 413-2002	汽车电气设备基本技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

音频播放器 Audio Player

将已录入音频信号的 U 盘插入车载设备中进行播放的车载电子装置。

4 要求

4.1 一般要求

4.1.1 产品的使用环境条件

环境温度	-30℃~+80℃；
相对湿度	45%~75%；
大气压	86kpa~106kpa。

4.1.2 产品温度范围

见表 1 所示。

表 1 温度范围

项 目		温度范围
工作温度	上限	+80℃
	下限	-30℃
贮存温度	上限	+85℃
	下限	-40℃

4.1.3 产品电压范围

见表 2 所示。

表 2 电压范围

标称电压	12V 系统	24V 系统
最低工作电压	9.0V	16.0V
最高工作电压	16.0V	32.0V

4.2 外观、外形尺寸要求

4.2.1 外观

产品外观应整洁，表面不应有凹痕、划伤、裂缝、变形、毛刺、霉斑等缺陷；表面涂层不应起泡、龟裂、脱落；金属件不应有锈蚀及其他机械损伤；灌注物不得外溢。

产品功能说明的文字和图形符号标志应正确、清晰、端正、牢固；图形符合相关要求。

4.2.2 外形尺寸

产品的 USB 接口尺寸和标志应符合产品设计图样的规定，应支持 USB 2.0 (Full Speed) 规范及以上规定的 U 盘。其外形一般分为三种：Type A、Type B、Mini-USB。

产品的 AUX 接口尺寸和标志应符合产品设计图样的规定，一般采用标称 $\phi 3.5\text{mm}$ 或 $\phi 2.5\text{mm}$ 的插座。

4.3 基本功能

音频播放器应具备以下基本功能。

- a) 数字音频兼容 MP3、WMA 格式；
- b) 能够管理至少 999 个数字音频文件；
- c) 播放功能：顺序播放、重复播放、快速浏览、随机播放、；
- d) 可识别并提示有损坏的或不兼容的音频文件，并在播放中自动跳过这些文件。
- e) 能支持播放 8 层子目录文件；
- f) 热插拔功能；
- g) 支持的 U 盘容量不小于 4GB，或由供需双方协商；
- h) 支持 FAT16/FAT32 格式化的 U 盘；
- i) 在 ACC 断开情况下具有记忆功能。

4.4 性能要求

4.4.1 播放性能

4.4.1.1 USB 接口

USB 接口播放性能见表 3。

表 3 播放性能

序号	参数名称	试验条件	单位	指标要求
----	------	------	----	------

1	通道分离度	第 9、11 首 1kHz 0dB	dB	≥ 60
2	信噪比 (1kHz 0dB)	第 2 首 1kHz 0dB & 第 8 首	dB	≥ 70 ≥ 80 (A 加权滤波)
3	标准输出失真度	第 2 首 1kHz 0dB	%	≤ 0.3
4	10% 失真输出功率	第 2 首 1kHz 0dB	W	按产品技术要求
5	最大输出功率	第 2 首 1kHz 0dB	W	按产品技术要求
6	最大输出噪声	第 8 首 INFINITY ZERO (无限趋于 0)	mV	≤ 80
7	最小输出噪声	第 8 首 INFINITY ZERO (无限趋于 0)	mV	≤ 3
8	频响 第 2 首 100Hz 0dB 第 4 首 1kHz 0dB 第 6 首 10kHz 0dB	100Hz 0dB 1kHz 0dB 10KHz 0dB	dB	± 3 dB 0 ± 3 dB

4.4.1.2 其它电性能

其它电性能见表 4 所示。

表 4 其它电性能

序号	参数名称	试验条件	单位	指标要求
1	左右声道平衡控制 (L/R)	L > R R > L	dB	≥ 40
2	增益平衡比 FM: 22.5KHz dev. 1mV Input AM: 30% 5mV Input USB Play BACK (-20dB)	1KHz 1KHz 1KHz	dB dB dB	0 ± 3 -6 ± 3
3	暗电流 (BATT B+: 14.4V, ACC OFF)		mA	≤ 2 (12V 系统) ≤ 3 (24V 系统)
4	整机额定消耗功率		W	按产品技术要求

4.4.1.3 读取 USB 信息时间

在 U 盘容量为 4 G、文件 8 层且含不超过 999 个 MP3 文件条件下读取信息时间 应不超过 10s。

4.4.1.4 AUX 接口

AUX 接口播放性能见表 5。

表 5 AUX 接口性能

序号	参 数	试验条件	单位	指标要求
1	声道分离度	1kHz 700 mV (r. m. s)	dB	≥ 55
2	AUX IN . 最大输出功率	1kHz 700 mV(r. m. s)	W	按产品技术 要求
3	增益平衡比 FM 试验点: 98.1MHz	FM: 22.5KHz dev. 1mV 、1kHz AUX: 1kHz 700mV (r. m. s)	dB	具有收音功能的产品, 按其技术要求
4	信噪比	1kHz 700 mV(r. m. s)	dB	≥ 65
5	标准输出失真度	1kHz 700 mV(r. m. s)	%	≤ 0.5
6	最大输出噪音	无信号输入	mV	≤ 80

7	最小输出噪音	无信号输入	mV	≤3.0
8	共模抑制比 1)	见试验方法	dB	≥40
注：1) 根据产品技术条件要求确定。				

4.4.2 机械性能

USB 接口应满足下列要求：

- a) 插拔要求达 5000 次及以上，不应产生功能障碍、外观变形；
- b) U 盘插入力不应大于 35N，拔出力不应小于 7N；
- c) 每插拔 100 次后试验其接触电阻值，要满足相关要求（一般为 ≤ 50mΩ）。

AUX 接口应满足下列要求：

- a) 插拔力应在 5.0 N~30 N 之间；
- b) 接触电阻值要求 ≤ 30mΩ。

4.5 电磁兼容性

4.5.1 瞬态电压发射特性

瞬态发射电压值不得超过GB/T 22630-2008中表1规定的限值。

4.5.2 辐射骚扰场强特性

辐射骚扰场强限值不得超过GB/T 22630-2008中表3规定的限值。

4.5.3 典型脉冲波形的传导抗扰度

对受试样品的电源线施加试验脉冲，典型脉冲波形的传导抗扰度试验严酷度等级及功能状态要求按GB/T 22630-2008中第6.3.1条表8中规定的试验等级及产品功能状态规定要求。

4.5.4 辐射抗扰度

辐射抗扰度试验严酷度等级及产品功能状态要求应符合GB/T 22630-2008中第6.4.1条表9规定。试验过程中，样品应工作正常，不应出现影响汽车安全驾驶的现象（如喇叭产生啸叫声等）。

4.5.5 静电放电

对车内成员容易触及的表面、按键、开关分别进行直接接触放电和空气放电试验。静电放电抗扰度试验严酷度等级及功能状态要求按GB/T 22630-2008中第6.5.1条表11的规定。

4.6 气候、机械环境适应性

4.6.1 高温负荷

样品在温度+75℃环境条件下，能持续工作24h。试验结束后，其外观、功能及其主要性能应分别符合第4.2.1、4.3和4.4.1条规定要求。

4.6.2 高温贮存

样品在温度+85℃环境条件下搁置24h，试验结束后，其外观、功能及其主要性能应分别符合第4.2.1、4.3和4.4.1条规定要求。

4.6.3 低温负荷

样品在温度-30℃环境条件下，能持续工作24h。试验结束后，其外观、功能及其主要性能应分别符合第4.2.1、4.3和4.4.1条规定要求。

4.6.4 低温贮存

样品在温度-40℃环境条件下搁置24h，试验结束后，其外观、功能及其主要性能应分别符合第4.2.1、4.3和4.4.1条规定要求。

4.6.5 湿热循环

样品按 GB/T XXXXX. 4-XXXX 第 5.6.2.2 条规定要求进行 6 个周期湿热循环试验。试验结束后，其外观、功能及其主要性能应分别符合第 4.2.1、4.3 和 4.4.1 条规定要求。

4.6.6 规定转换时间的温度快速变化

样品按GB/T XXXXX. 4-XXXX 第5.3.2条规定要求进行100个周期温度快速变化试验，其从 T_{\min} （-40℃）升到 T_{\max} （+70℃）不超过30 s，并分别保持90min、60 min。试验结束后，其外观、功能及其主要性能应分别符合第4.2.1、4.3和4.4.1条规定要求。

4.6.7 热循环

样品按GB/T XXXXX. 4-XXXX 第5.3.1条规定要求进行5个周期热循环试验，在规定工作条件下应能正常工作。试验结束后，其外观、功能及其主要性能应分别符合第4.2.1、4.3和4.4.1条规定要求。

4.6.8 振动

乘用车类：样品按GB/T XXXXX. 3-XXXX 第4.1.2.4条要求在通电状态下进行随机振动试验。试验结束后，其外观、功能及其主要性能应分别符合第4.2.1、4.3和4.4.1条规定要求。

商用车类：样品按GB/T XXXXX. 3-XXXX 中提供的振动试验模式由供需双方商定，试验结束后，其外观、功能及其主要性能应分别符合第4.2.1、4.3和4.4.1条规定要求。

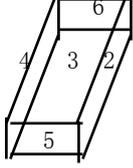
4.6.9 机械冲击

样品按 GB/T XXXXX. 3-XXXX 第 4.2.2 条要求在通电状态下进行机械冲击试验。试验结束后，其外观、功能及其主要性能应分别符合第 4.2.1、4.3 和 4.4.1 条规定要求。

4.6.10 自由跌落

带包装的样品按GB/T XXXXX. 3-XXXX 第4.3.2条规定并根据表6的要求选定跌落高度进行试验，试验结束后，其外观、功能应分别符合第4.2.1、4.3条的规定要求。

表6 自由跌落试验

样品重量 kg	面跌落		棱、角跌落		
	跌落高度 mm	跌落面	跌落高度 mm	跌落棱	跌落角
≤10	800		600	跌落角的 三条棱	样品正面 下方的任 一角
>10~≤25	600		450		
>25~≤50	450		350		
>50~≤75	350		300		
>75~≤100	300		250		

注：跌落面按3-2-5-4-6面次序向下跌落（2为正面、3为底面、4、5、6面为侧面，顶面不跌）

4.6.11 防护性能

产品防尘防水性能按 GB/T XXXXX.4-XXXX/ ISO16750.4 中附录 A 中乘客舱、行李舱的要求达到 IP5K0 等级，IP5K0 的具体要求按 GB/T XXXXX-2XXX 规定要求。试验结束后，其外观、功能应分别符合第 4.2.1、4.3 条的规定要求

4.7 电源适应性

4.7.1 电源电压适应范围

标称电压为 12V 的产品，在直流电压 9.0V~16.0V 范围内，样品应能正常工作。标称电压为 24V 的产品，在直流电压 16.0V~32.0V 范围内，样品应能正常工作。

4.7.2 耐反向电压

按 GB/TXXXX.2-XXXX 中第 4.7 条要求进行。

4.7.3 耐电源过压

按 GB/TXXXX.2-XXXX 中第 4.3 条要求进行。

4.7.4 耐电源瞬时下降

按 GB/TXXXX.2-XXXX 中第 4.6.1 条及其图 4、图 5 要求进行。样品应无异常现象出现，其存贮功能、复位功能等应正常，要求在工作电压范围内符合第 4.3 条规定要求。

4.7.5 耐电源电压缓升缓降

按 GB/TXXXX.2-XXXX 中第 4.5 条要求进行，进行 10 周期试验后，评价样品的性能，要求在工作电压范围内符合第 4.3 条规定要求，低于正常保证电压时的样品性能不作考核。

4.8 耐久性

样品分别在室温(RT)、低温 (-30℃)、高温 (+70℃) 条件下共连续工作 1500h ,试验结束后，进行功能、性能检查符合第 4.3 和 4.4.1 条规定要求。

5 试验

5.1 通用试验条件

除另有规定，所有试验均在 $+23^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 45 %~75 %的室温 (RT) 条件下进行。

5.1.1 温度偏差

试验方法中无温度偏差规定时，均采用 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 偏差。

5.1.2 试验供电电源

试验用供电电源，应采用汽车蓄电池或波纹系数不大于 0.1%的整流稳压电源。

无特别规定时，试验电压应在 $(14\pm 0.2/28\pm 0.2)$ V 下进行。

5.1.3 标准试验条件

标准输出功率为 0.5W，负载电阻为 $4\Omega/8\Omega$ 。

将标准的 MP3 试验光盘 (SCD-4419 或 SCD-5338) 的音频文档拷贝到 U 盘上，作为性能参数试验标准信号。

5.1.4 仪表精度

试验用电压表、电流表、功率计等，应不低于 0.5 级。

5.1.5 试验顺序

见附录 A 所示。

5.2 外观、外形尺寸、机械性能检查

5.2.1 外观

用目测和手感检查，符合第 4.2.1 条规定要求。

5.2.2 外形尺寸

用目测及游标卡尺检查 U 盘外形及 AUX 接口外形尺寸，要符合图样设计规定要求。

5.2.2 机械性能

用人工或（机械）方法进行插拔，每当插拔 100 次时，用目测外形有否变化；

用专用推拉力计检测插拔力的大小，应符合第 4.4.2 条要求。试验采用经双方认可的专用试验件进行。

用线性毫欧姆表测量 U 盘、AUX 接插件之间的接触电阻，应符合第 4.4.2 条要求。试验采用经双方认可的专用试验件进行。如示意图 1、图 2 所示，测量其 A、B 间的电阻即为其接触电阻。

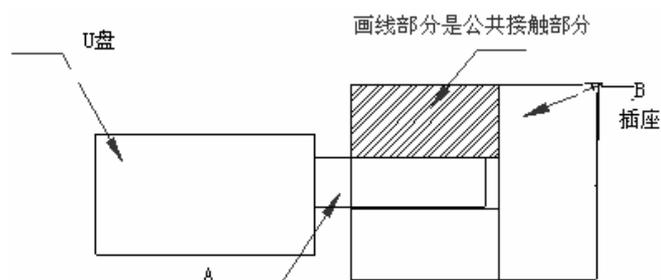


图1 U盘接触电阻测量示意图
(测量A、B间电阻)

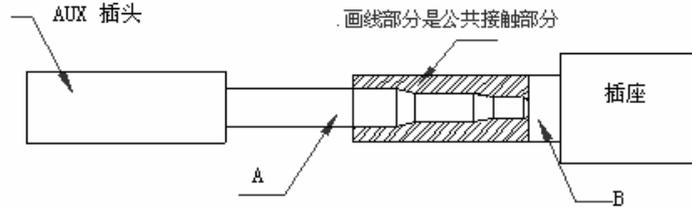


图2 AUX接插件接触电阻测量示意图
(测量A、B间接触电阻)

5.3 功能检查

用录有文件信息的U盘对样品各项功能进行检查，确认要符合第4.3条要求。

5.4 性能试验

5.4.1 播放性能

5.4.1.1 USB接口播放

5.4.1.1.1 试验原理

电性能参数试验原理图,如图3所示。

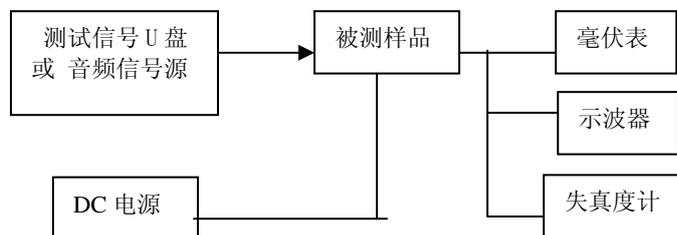


图3 测试原理图

注：由于没有标准试验U盘，凡要求样品在正常运转条件下进行的各类试验，如若出现故障，需进行分析确认故障原因是因样品问题还是因U盘原因而产生的，本标准试验要求是对样品的试验要求而不含对U盘的试验要求。

5.4.1.1.2 通道分离度

选择U盘上第9首、第11首的1kHz、0dB信号进行播放；

记录当播放L/R通道信号至标准输出时，与其在R/L通道的输出之差，即为通道分离度，应符合表3规定指标要求。

5.4.1.1.3 信噪比

选择U盘上第2首与第8首的1kHz、0dB信号进行播放；

记录在有信号输出，毫伏表达到标准输出时的读数和无信号时输出的读数之差，即为所测信噪比应符合表3规定指标要求。

5.4.1.1.4 标准输出失真度

选择 U 盘上第 2 首 1kHz、0dB 的信号进行播放；

记录当毫伏表达到标准输出时，其失真度计上读数指示即为标准输出失真度，应符合表 3 规定指标要求。

5.4.1.1.5 10%失真输出功率

选择 U 盘上第 2 首 1kHz、0dB 的信号进行播放；

记录当失真度计指示达到 10% 时，其毫伏表的指示读数；

其输出电压平方值与负载阻抗之比即为所测的 10%失真输出功率，应符合表 3 规定指标要求。

5.4.1.1.6 最大输出功率

选择 U 盘上第 2 首 1kHz、0dB 的信号进行播放；

记录被测样品当输出达到最大时，其毫伏表的指示读数；

其输出电压平方值与负载阻抗之比即为所测的最大输出功率，应符合表 3 规定指标要求。

5.4.1.1.7 最大输出噪声

选择 U 盘上第 8 首无限趋于 0 (INFINITY ZERO) 的信号进行播放；

记录被测样品当输出音量开到最大时，其毫伏表的指示读数，即为最大输出噪声，应符合表 3 规定指标要求。

5.4.1.1.8 最小输出噪声

选择 U 盘上第 8 首无限趋于 0 (INFINITY ZERO) 的信号进行播放；

记录被测样品当输出音量开到最小时，其毫伏表的指示读数，即为最小输出噪声，应符合表 3 规定指标要求。

5.4.1.1.9 频响

选择 U 盘上第 2 首、第 4 首、第 6 首频响试验信号进行播放；

先播放第 2 首 1kHz 0dB 的信号，使其输出达到规定标准输出，作为 0 dB；

再分别播放第 4 首 100Hz 0dB、第 6 首 10kHz 0dB 信号，分别记录其毫伏表上输出的 dB 读数与标准输出 0 dB 之差，即为所测频响，应符合表 3 规定指标要求。

5.4.1.2 其它电性能**5.4.1.2.1 左右声道平衡控制**

试验原理图，如图 3 所示，被测样品处于收音状态，选择 U 盘上第 2 首的 1kHz、0dB 信号进行播放；

a) 被测样品 L/R 声道平衡旋 (Balance) 钮处在中间位置，调节音量控制器使达到标准输出为 (0dB)；

b) 记录当 L/R 声道完全偏向 L 和完全偏向 R 状态时的信号输出读数与其标准输出 (0dB) 之差，以及 L/R 声道间输出 dB 之差，即为左右声道平衡控制，应符合表 4 规定指标要求。

5.4.1.2.2 增益平衡比

被测样品具有收音功能时：

a) 选择 FM 收音状态，在 98.1MHz 点，用 1kHz 信号 22.5 kHz 频偏、输入信号幅度 1mV，调节音量控制器使达到标准输出为 (0dB)；

b) 选择 AM 收音状态，在 999 kHz 点，用 1kHz 信号 30% 调制度、输入信号幅度 5mV，记录被测样品输出 (dB) 读数与标准输出 (0dB) 之差；

c) 选择播放 U 盘信号状态，选择 U 盘上第 16 首的 1kHz、-20dB 信号进行播放，记录此时被测样品输出读数与其标准输出 (0dB) 之差；

d) 基于 FM 时的输出与 AM 收音、U 盘放音时的输出之差即为被测样品的增益平衡比，应符合表 4 规定指标要求。

5.4.1.2.3 暗电流

在试验电压下，被测样品输出端接额定负载 (4Ω/8Ω)。开关 ACC 置于 OFF 状态，用毫安表测量样品从电源汲取的电流，即为整机静态电流消耗，用毫安 (mA) 表示，应符合表 4 规定指标要求。

5.4.1.2.4 整机额定消耗功率

在试验电压下，被测样品处于 (播放音乐) 正常工作状态，用功率计测量样品从电源汲取的功耗，即为整机消耗功率，用瓦 (W) 表示，应符合表 4 规定指标要求。

5.4.1.3 读取 USB 信息时间

被测样品选择放音状态，将 U 盘插入 U 盘接口插座，用秒表记录按下放音键开始到播放出节目声音的时间，即为 U 盘读取信息时间，应符合第 4.4.1.3 条规定要求。

5.4.1.4 AUX 接口播放

性能参数试验原理，如图 3 所示。

5.4.1.4.1 声道分离度试验

将音频信号源上的 1kHz、700mV 的正弦波信号输入至被测样品的 L 或 R 声道播放；

记录当播放 L/R 声道信号至标准输出时，与其在 R/L 声道的输出之差，即为声道分离度，应符合表 5 规定指标要求。

5.4.1.4.2 最大输出功率

将音频信号源上的 1kHz、700mV 的正弦波信号输入至被测样品进行播放；

记录被测样品当输出达到最大时，其毫伏表的指示读数；

其输出电压平方值与负载阻抗之比即为所测的最大输出功率，应符合表 5 规定指标要求。

5.4.1.4.3 增益平衡比

被测样品处于标准收音状态,选择 FM 在 98.1MHz 点,用 1kHz 信号 22.5 kHz 频偏、输入信号幅度 1mV,调节音量控制器使达到标准输出为 (0dB);

被测样品选择播放 AUX 信号状态,选择播放 1kHz、700mV 信号,记录此时被测样品输出读数与其标准输出 (0dB) 之差,应符合表 5 规定指标要求。

5.4.1.4.4 信噪比

选择 AUX 输入 1kHz、700mV 信号进行播放;

记录在有信号输出,毫伏表达到标准输出时的读数和无信号输入时输出的读数之差,即为信噪比,应符合表 5 规定指标要求。

5.4.1.4.5 标准输出失真度

选择 AUX 输入 1kHz、700mV 的信号进行播放;

记录当毫伏表达到标准输出时,其失真度计上读数指示即为标准输出失真度,应符合表 5 规定指标要求。

5.4.1.4.6 最大输出噪声

选择 AUX 输入信号为 0 时进行播放;

记录被测样品当输出音量开到最大时,其毫伏表的指示读数,即为最大输出噪声,应符合表 5 规定指标要求。

5.4.1.4.7 最小输出噪声

选择 AUX 输入信号为 0 时进行播放;

记录被测样品当输出音量开到最小时,其毫伏表的指示读数,即为最小输出噪声,应符合表 5 规定指标要求。

5.4.1.4.8 共模抑制比

试验原理,如图 4 所示。

选择 AUX 的输入信号为差模输入试验信号,输入 1kHz、1000mV 的信号进行播放,此时调节差模输出为 1/2 额定功率,作为标准输出 e_{diff} ;

选择 AUX 输入信号为共模输入试验信号,输入 1kHz、1000mV 的信号进行播放,试验此时共模输出为 e_{com} ;

按下面公式计算出共模抑制比,应符合表 5 规定指标要求。

$$CMMR = 20 \lg \frac{e_{diff}}{e_{com}}$$

式中:

$CMMR$ — 共模抑制比;

e_{diff} — 差模输出电压;

e_{com} — 共模输出电压。

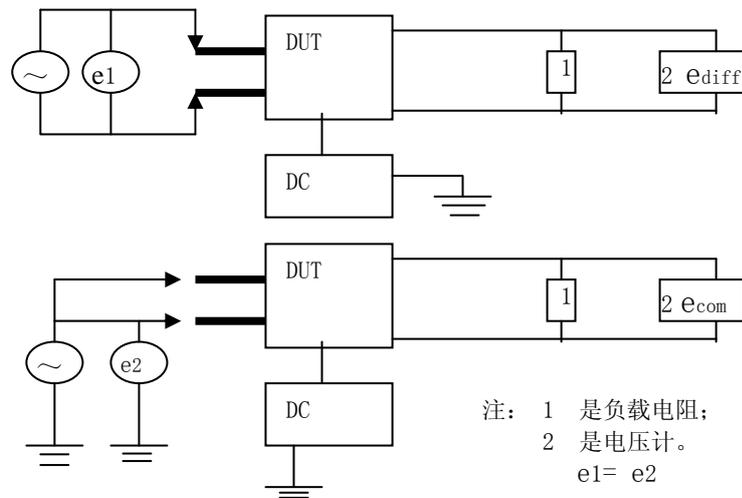


图 4 测试原理框图

5.5 电磁兼容性

5.5.1 瞬态电压发射特性

其试验设施、布置、方法要求按GB/ T22630-2008中第4.1、5.1条的规定进行。

样品试验结果其瞬态电压发射值应符合第4.5.1条规定要求。

5.5.2 辐射骚扰场强特性试验

按GB/ T22630-2008中第4.1、5.3条的规定进行，辐射骚扰场强值应符合第4.5.2条规定。

注：在试验过程中若出现测量结果超过规定限值时，须进行分析，确保是被试设备所辐射而不是背景辐射造成的结果。

5.5.3 典型脉冲波传导抗扰度特性试验

按GB/ T22630-2008中第4.1、6.3条的规定进行。对样品施加典型的脉冲波形，严酷度等级应符合第4.5.3条规定。

5.5.4 辐射抗扰度试验

按GB/ T22630-2008中第4.1、6.4条的规定进行。对样品施加大电流或场强的严酷度等级应符合第4.5.4条要求。

样品试验中达到的功能状态应符合第4.5.4条规定功能状态要求。

5.5.5 静电放电试验

按GB/ T22630-2008中第4.1、6.5条的规定进行。对样品施加的静电放电严酷度等级应符合其第4.5.5条规定要求。

样品试验中达到的功能状态应符合其第4.5.5条规定功能状态要求。

注：本试验是对样品进行的试验，若要插入U盘进行试验时，其试验严酷度等级及功能状态需供需双方另行商定。

5.6 气候、机械环境适应性试验

5.6.1 高温负荷试验

无包装样品放置在 (75 ± 2) ℃的恒温条件下，接通电源持续工作24h，然后放置在室温，进行性能试验，应符合第4.6.1条要求。

5.6.2 高温贮存试验

无包装样品，不通电，在温度为 (85 ± 2) ℃的恒温条件下放置24h，然后放置在室温，进行外观、功能及性能试验，应符合第4.6.2条要求。

5.6.3 低温负荷试验

无包装样品，在温度为 (-30 ± 2) ℃的恒温条件下不通电放置2h后，接通电源能正常持续工作24h，然后放置在室温中恢复2h后，进行性能试验，应符合第4.6.3条要求。可采取措施防止凝露。

5.6.4 低温贮存试验

将无包装、不通电样品在 (-40 ± 2) ℃的恒温条件下放置24h，然后放置在室温中恢复2h后，进行外观、功能检查及性能试验，应符合第4.6.4条要求。

5.6.5 湿热循环试验

将无包装样品放置在恒温湿热箱中，按GB/T XXXXX.4-XXXX 第5.6.2.2条规定进行6个周期湿热循环试验，每个周期24小时，试验后，样品从试验箱中取出放置在室温中恢复2小时后，进行外观、功能检查及性能试验，应符合第4.6.5条要求。

5.6.6 规定转换时间的温度快速变化试验

无包装样品放置在专用试验箱中，按GB/T XXXXX.4-XXXX 第5.3.2条规定要求进行100个周期温度快速变化循环试验，其从 T_{\min} (-40 ℃)升到 T_{\max} ($+70$ ℃)时间不超过30 s，并分别在 $(-40$ ℃)保持90min钟、在 $(+70$ ℃)保持60 min钟。

试验后，取出样品放置在室温中恢复2h后，进行外观、功能检查及性能试验，应符合第4.6.6条要求。

5.6.7 热循环试验

无包装样品放入试验箱中，按GB/T XXXXX.4-XXXX 第5.3.1.2条及图2规定要求进行， (-30 ± 2) ℃、 (75 ± 2) ℃分别为最低工作温度、最高工作温度，共进行5个循环试验，试验中，应防止结露。5个循环后，取出样品放置在室温中恢复2h后，进行外观、功能检查及性能试验，应符合第4.6.7条要求。

5.6.8 振动试验

对于乘用车：将无包装的样品按其相互垂直的三轴向位置分别紧固在振动台上（样品和夹具综合重心的垂线应位于振动台面的中心附近）、通电正常工作。应使激振力直接传递给样品，并应避免紧固样品的装置件（螺栓、压条、压板等）在振动试验中产生共振。样品按GB/T XXXXX.3-XXXX 第4.1.2.4条中图7及表7规定的功率谱密度值进行随机振动试验，每轴向分别振动8h，试验中观察样品是否正常工作，声音输出是否有失真，断音或跳音等不良现象。

试验后，进行外观、功能检查，应符合第4.6.8条要求。

对于商用车：样品按双方商定的在GB/T XXXXX.3-XXXX中选定振动模式及振动量级进行振动试验。试验后，进行外观、功能检查，应符合第4.6.8条要求。

5.6.9 机械冲击试验

样品无包装、不通电状态，按正常工作位置，紧固在冲击台台面中心。

按GB/T XXXXX.3-XXXX 第4.2.2条规定将冲击试验台调至半正弦波脉冲，其峰值加速度为500 m/s²（约51g），持续时间为6ms，在样品三个相互垂直的三轴向上每个轴向上进行连续10次冲击，其冲击加速度方向应与车辆实际发生冲击产生的加速度方向相同。

试验后，进行外观、功能检查，应符合第4.6.9条要求。

5.6.10 自由跌落试验

将带运输包装的样品按表7的规定，根据样品包装重量选定相应的跌落高度进行自由跌落试验，试验要符合GB/T XXXXX.3-XXXX 第4.3.2条规定。试验后，进行外观、功能检查，应符合第4.6.10条要求。

5.6.11 防护性能试验

将不带包装、不通电的样品放置在试验柜中。扬尘5s，使其均匀地漂浮在试验柜中。每隔15min扬尘5s，共20个循环。具体按GB/T XXXXX-2XXX中第8.3.1条规定进行。

试验后，移出样品擦去样品表面多余粉尘，通电进行外观、功能检查，应符合第4.6.11条规定要求。

5.7 电源适应性试验

5.7.1 电源电压适应范围试验

样品处于工作状态下，按GB/TXXXX.2-2XXX 第4.2.2条规定进行试验，产品功能检查和主要性能测量，应符合第4.7.1条要求。。

5.7.2 耐反向电压试验

样品处于不工作状态下，按GB/TXXXX.2-2XXX 第4.7.2条进行试验。试验结束后，容许更换保险丝进行产品功能检查和主要性能试验，应符合第4.7.2条要求。

5.7.3 耐电源过压试验

对12V产品，在工作状态下，按GB/TXXXX.2-2XXX 第4.3.1条进行，试验结束后，进行产品功能检查和主要性能测量，应符合第4.7.3条要求。

对24V产品，在工作状态下，按GB/TXXXX.2-2XXX 第4.3.2条进行，试验结束后，进行产品功能检查和主要性能试验，应符合第4.7.3条要求。

5.7.4 耐电源瞬时下降试验

将样品与试验设备连接好，样品在工作状态，调整好试验设备待运转稳定后，按GB/TXXXX.2-2XXX 第4.6.1条进行，评价产品有无异常现象出现，其存贮功能、复位功能等是否正常。

应符合第4.7.4条要求。

5.7.5 耐电源电压缓升缓降试验

将样品与试验设备连接好，样品在工作状态，调整好试验设备待运转稳定后，按 GB/TXXXX.2-2XXX 第 4.5.2 条进行 10 个周期电压缓升缓降试验，评价产品的性能，并予以记录。

其中：

- a) 将样品供电电压以 (0.5 ± 0.1) V/min 的速率从 V_{max} 降到 0V，然后再从 0V 上升到 V_{max} 。
- b) 低于正常保证电压以下时的产品性能不作考核。

要求在保证工作电压范围内应符合第 4.7.5 条要求。

5.8 耐久性试验

将样品放置在室温 (RT) 下连续通电工作 1050h 后，然后将样品放置在低温 ($-30\text{ }^{\circ}\text{C}$) 试验箱中连续通电工作 150h，再将样品放置在高温 ($+70\text{ }^{\circ}\text{C}$) 试验箱中连续通电工作 300h。试验后，取出样品放置在室温下恢复 4h 后进行功能、性能检查应符合第 4.8 条要求。

6 检验规则

6.1 检验分类表

见表 7 所示。

表 7 检验分类表

序号	检验项目	检验类别		
		鉴定(型)试验	交收检验	定期(例行)检验
1	外观、结构、功能 (5.2、5.3 条)	√	√	12 个月
2	播放性能 (5.4.1 条)	√	√	12 个月
3	电磁兼容性 (5.5 条)	√	×	12 个月
4	环境适应性 (5.6 条)	√	×	12 个月
5	电源适应性 (5.7 条)	√	×	12 个月

6.2 鉴定(型)检验

试验样本从定型批量生产产品中随机抽取，应根据实际要求确定，保证满足试验要求。

6.3 交收检验

产品出厂的检验，包括外观、外形尺寸、机械性能、功能及播放性能试验项目。

6.4 定期(例行)检验

连续生产每 12 个月为一个周期，对外观、外形尺寸、机械性能、功能及播放性能例行检验；电磁兼容性、环境适应性、电源适应性试验每 12 个月为一个周期进行例行试验。

生产间隔时间超过三个月，在恢复生产时对外观、外形尺寸、机械性能、功能、播放性能和环境适应

QC/T ××××—××××

性进行检验。

当产品主要设计,工艺和原材料,主要元器件改变时应进行相应项目试验、检验。

7 标志、包装、贮存和保管

按 QC/T 413—2002 第 6 条的规定进行。

附录A

(资料性附录)

环境适应性试验顺序方案

图 A.1 试验顺序推荐方案。

