团体标准

T/CAAMTB XX-2024

|  |
| --- |
|  |

移动终端与车载设备互联 测试规程

第2部分：体验测评规范

Interconnection system for mobile device and in-vehicle terminal — Test Specification —

Part2：Experience Evaluation Rating Protocol

2024 - XX - XX发布

2024 - XX - XX实施

中国汽车工业协会   发布

ICS

CCS

目录

[前言 II](#_Toc136420601)

[引言 III](#_Toc136420602)

[1 范围 1](#_Toc136420603)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc136420604)

[3 术语、定义和缩略语 1](#_Toc136420605)

[4 总体框架 1](#_Toc136420606)

[4.1 测试范围 1](#_Toc136420607)

[4.2 评价建议 1](#_Toc136420608)

[5 测试环境 2](#_Toc136420609)

[6 测试方法 2](#_Toc136420610)

[6.1 无线连接 2](#_Toc136420611)

[6.2 投屏显示 6](#_Toc136420612)

[6.3 音频输出 6](#_Toc136420613)

[6.4 用户操作 7](#_Toc136420614)

[6.5 语音交互 8](#_Toc136420615)

[附录：体验评分表 10](#_Toc136420616)

前言

本标准按照GB/T 1.1给出的规则起草。

本标准由中国汽车工业协会技术部提出并归口。

本标准起草单位：中国汽车工业协会、中国信息通信研究院、华为终端有限公司、中国第一汽车集团有限公司、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、深圳市航盛电子股份有限公司、中国电子技术标准化研究院、浙江吉利控股集团有限公司、长城汽车股份有限公司、广州汽车集团股份有限公司汽车工程研究院、上海银基信息安全技术股份有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、博泰车联网科技（上海）股份有限公司、惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司、宁波均联智行科技股份有限公司、深圳市微测检测有限公司、东软集团股份有限公司、爱迪德技术（北京）有限公司、上海酉擎物联技术有限公司、长沙驰芯半导体科技有限公司、铁将军汽车电子股份有限公司

本标准主要起草人： 韩昭、任锋、曾晨曦、马霁阳、刘冰、王晓丹、柳博仁、宋珊珊、吕贵林、于浩洋、滕添益、赵梓健、嵇春凡、王高生、葛威、金倩、董建桥、唐莉莉、彭永长、臧红涛、马功鸣、杨土超、赖瑞福、李明明、牛少国、杨腾宇、杨凤、袁野、杨斌、周照富、张瑜、卢彤、俞铭、杜萌萌、杨鹏、詹正涛、卢明、朱忠云、石海航、高辉、蔡耀樟、高岩嵩、倪键、于磊、许兴奎、杨伟俊、李珠、青永亮、韦科、陈光

引言

新一代信息技术与汽车行业的融合已经成为行业变革的重要驱动力，智能座舱是未来用户需求的重要场景，将得以迅猛发展。在完全自动驾驶仍在积极探索并且法律法规仍待完善的基础下，座舱智能化和差异化成了主机厂竞争的新极点。

手机-汽车互联系统为消费者带来更优体验、为车机提供生态补充，得到了各大主机厂的青睐，将为智能座舱注入新动力。而用户需求也在迅速增大，超过40%的用户认为搭载手机-汽车互联对智能座舱具有较高的附加值。

手机-汽车互联产业的主要痛点在于基础体验难以衡量：基于体验调研数据，连接稳定、画面清晰、交互便捷等诉求仍是用户重点关注的方面；同时业界也缺少统一的验收指导：不同互联系统往往基于各自产品制订验收要求，未充分结合用户侧诉求，主机厂集成体验不佳的互联系统后舆情频发，拉低了用户对汽车以及互联行业的认可。

因此工作组在对手机-汽车互联的关键体验点进行深入研究分析的基础上，提出了移动终端与车载设备互联 体验测评规范（以下简称：本标准）。本标准包含总体框架、测试环境、测试方法等板块，规定了对移动终端与车载设备互联系统进行验收时应重点关注的体验要求及其对应的测试方法。

本标准适用于汽车制造商、供应商、移动终端商、移动应用提供商与互联网内容提供商对移动终端与车载设备互联系统进行测试验收，作为技术依据和参考性指导。

移动终端与车载设备互联 体验测评规范

1. 范围

本文件规定了移动终端与车载设备互联系统（以下简称“ICC互联”）的体验测评规范。

本文件适用于汽车制造商、供应商、移动终端商对移动终端与车载设备互联系统的测试验收过程。

1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过那种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。

T/CAAMTB XX-2024 移动终端与车载设备互联 技术规范 第1部分：系统架构

T/CAAMTB XX-2024 移动终端与车载设备互联 测试规程 第1部分：性能符合性测试

1. 术语、定义和缩略语

T/CAAMTB XX-2024和T/CAAMTB XX-2024界定的术语、定义和缩略语适用于本文件。

1. 总体框架
	1. 测试范围

本文件定义的测试场景包括无线连接、投屏显示、音频输出、用户操作和语音交互，具体指标如下所示。

1. 体验测评指标

|  |  |
| --- | --- |
| 场景 | 关键指标 |
| 无线连接 | 首次连接完成时延 |
| 非首次连接完成时延 |
| 连接成功率 |
| 自动回连成功率 |
| 长时间连接可靠性 |
| 投屏显示 | 互联界面切换响应时延 |
| 音频输出 | 音频输出时延 |
| 音频输出无卡顿时长 |
| 用户操作 | 触屏响应时延 |
| 语音交互 | 语音唤醒成功率 |
| 语音交互成功率 |

* 1. 评价建议
		1. 互联性能评价

体验评价包括互联性能评价和可靠性评价。其中互联性能评价考察ICC互联在典型场景下执行任务的时延和成功率；可靠性评价考察ICC互联无故障地持续运行的时长。

对互联性能和可靠性的打分结果进行加和求平均，即可获得ICC互联体验评价。

性能评价指标的体验得分计算方法由公式（1）给出：

 $y=round\left[\left(x-a\right)/n+10\right]$ …………………………( 1 )

式中：

$y$ ——体验分，$y\in \left[0,10\right]$，精确到小数点后两位；

$x$ ——测试结果；

$a$ ——测试上限参考值；

$n$ ——度量单位；

$round( )$——四舍五入保留两位小数。

各项指标的测试上限参考值$a$和度量单位$n$的参考数值见表2。

1. 性能评价打分公式参数的参考值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价项目 | 体验指标 | 单位 | 体验上限a | 度量单位n |
| 无线连接 | 首次连接完成时延 | ms | 3000 | -1000 |
| 非首次连接完成时延 | ms | 3000 | -1000 |
| 连接成功率 | % | 100 | 0.5 |
| 自动回连成功率 | % | 100 | 0.5 |
| 投屏显示 | 互联界面切换响应时延 | ms | 400 | -300 |
| 音频输出 | 音频输出时延 | ms | 400 | -300 |
| 用户操作 | 触屏响应时延 | ms | 200 | -50 |
| 语音交互 | 语音唤醒成功率 | ms | 100 | 7.5 |
| 语音交互成功率 | % | 100 | 7.5 |

* + 1. 可靠性评价

可靠性评价评估的方法：$y=\left\{0,10\right\}$，达到评价标准获得10分，否则0分。表3中给出了适用于可靠性评价的体验指标的评价标准。

1. 可靠性评价指标的达标要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 评价项目 | 体验指标 | 通过要求 |
| 无线连接 | 长时间连接可靠性 | 6小时 |
| 音频输出 | 音频输出无卡顿时长 | 30分钟 |

1. 测试环境

T/CAAMTB XX-2024 移动终端与车载设备互联 测试规程 第1部分：性能符合性测试定义的测试环境适用于本文件。

1. 测试方法
	1. 无线连接
		1. 首次连接完成时延

|  |  |
| --- | --- |
| 测试描述 | 从用户在手机端确认连接，到车机界面完成首帧送显的时长为首次连接完成时延。 |
| 测试环境 | 连接时延类测试环境。 |
| 预置条件 | 1. 手机和车机的WLAN、蓝牙开关处于打开状态；
2. 手机和车机中应无任何手-车互联系统的连接信息，若有，手机或车机应在互联系统设置中删除历史设备信息。
 |
| 测试步骤 | 1. 使用高速摄像机同时拍摄手机屏幕和车机屏幕；
2. 手机亮屏解锁；
3. 在车机屏幕上找到互联系统图标并单击，启动发现连接；
4. 观察手机屏幕，直到显示发现设备对话框，单击“连接”，并按照提示进行操作，例如勾选同意用户协议、输入配对码等，完成连接；
5. 车机屏幕显示互联系统首页后停止拍摄，保存视频并使用音视频分析软件进行分析：记录完成连接前的最后一步操作，手指离开屏幕的时间点T1；记录车机界面显示互联系统首页的首帧画面的时间点T2；
6. 计算首次连接完成时延T=T2-T1；
7. 删除手机和车机中保存的连接配对信息；
8. 重复测试步骤1-7，共5次，计算5次结果的平均值作为最后的结果。
 |

* + 1. 非首次连接完成时延

|  |  |
| --- | --- |
| 测试描述 | 用户已完成首次连接，且手机和车机保存了历史设备信息。下一次连接车机，从手机端确认连接到车机侧界面完成首帧送显的时长为非首次连接完成时延 。 |
| 测试环境 | 连接时延类测试环境。 |
| 预置条件 | 1. 手机和车机的WLAN、蓝牙开关处于打开状态；
2. 手机和车机进行过无线连接，保存有历史设备信息，并关闭自动回连开关。
 |
| 测试步骤 | 1. 使用高速摄像机同时拍摄手机屏幕和车机屏幕；
2. 手机亮屏解锁；
3. 在车机屏幕上找到互联系统图标并单击启动发现连接；
4. 观察手机屏幕，直到显示发现设备对话框，单击 “连接”，并按照提示进行操作，完成连接；
5. 车机屏幕显示互联系统首页后停止拍摄，保存视频并使用音视频分析软件进行分析：记录完成连接前的最后一步操作，手指离开屏幕的时间点T1；记录车机界面显示互联系统首页的首帧画面的时间点T2；
6. 计算非首次连接完成时延T=T2-T1；
7. 重复测试步骤1-6，共5次，计算5次结果的平均值作为最后的结果。
 |

* + 1. 连接成功率

|  |  |
| --- | --- |
| 测试描述 | 用户完成手机和车机的首次连接后，反复测试100次连接流程，计算其连接成功次数除以总测试次数，为连接成功率。 |
| 测试环境 | 连接时延类测试环境。 |
| 预置条件 | 1. 手机和车机的WLAN、蓝牙开关处于打开状态；
2. 手机侧互联系统设置中保存有历史设备信息，并关闭自动回连开关；
3. 车辆已熄火或车机关机。
 |
| 测试步骤 | 1. 车辆启动或车机开机；
2. 手机亮屏解锁；
3. 在车机屏幕上找到互联系统图标并单击启动发现连接；
4. 观察手机屏幕，直到显示发现设备对话框，单击“连接”，并按照提示进行操作，发起连接；
5. 观察并记录手机与车机连接是否成功，车机界面正常显示互联系统画面视为连接成功，若手机弹出连接失败提示框则认为连接失败；
6. 车辆熄火或车机关机 ；
7. 重复测试步骤1-6，共100次，计算连接成功率。
 |

* + 1. 自动回连成功率

|  |  |
| --- | --- |
| 测试描述 | 用户在完成手机和车机的连接后，通过熄火或关机使车机进入休眠状态，之后启动车机，无需用户介入即可实现自动回连。反复测试前述流程100次，计算回连成功次数除以总测试次数，为自动回连成功率。 |
| 测试环境 | 连接时延类测试环境。 |
| 预置条件 | 1. 手机和车机的WLAN、蓝牙开关处于打开状态；
2. 手机侧互联系统设置中保存有历史设备信息，并打开自动回连开关；
3. 通过反复启动车机，确认连接功能正常；
4. 车辆已熄火或车机关机。
 |
| 测试步骤 | 1. 车辆启动或车机开机；
2. 等待手机与车机自动连接，观察手机与车机连接是否成功，车机界面正常显示互联系统画面视为连接成功，若手机弹出连接失败提示框则认为连接失败，记录连接成功次数；
3. 车辆熄火或车机关机 ；
4. 重复测试步骤1-3，共100次，计算连接成功率。
 |

* + 1. 长时间连接可靠性

|  |  |
| --- | --- |
| 测试描述 | 手机和车机成功连接后，保持连接6小时不出现断连情况。 |
| 测试环境 | 连接时延类测试环境。 |
| 预置条件 | 1. 手机与车机连接成功；
2. 手机关闭自动回连功能。
 |
| 测试步骤 | 1. 使用高速摄像机同时拍摄手机屏幕和车机屏幕；
2. 手机和车机建立连接，记录车机界面显示互联系统首帧画面时间；
3. 保持连接6小时，记录期间是否出现异常断开情况。
 |

* 1. 投屏显示
		1. 互联界面切换响应时延
	2. 音频输出

|  |  |
| --- | --- |
| 测试描述 | 用户在互联界面中点击图标切换到车机界面，从用户开始点击到车机界面完成首帧送显的时间称为互联界面切换响应时延。 |
| 测试环境 | 连接时延类测试环境。 |
| 预置条件 | 手机与车机完成连接，车机屏幕显示互联系统界面。 |
| 测试步骤 | 1. 使用高速摄像机同时拍摄手机屏幕和车机屏幕；
2. 在车机屏幕上单击互联系统切换的图标，切换到车机界面；
3. 成功切换至车机界面后停止拍摄，保存视频并使用音视频分析软件进行分析：记录完成单击事件，手指离开屏幕的时间T1；记录车机界面出现第一帧的时间T2；
4. 计算互联界面切换响应时延T=T2-T1；
5. 点击互联系统图标，切换回互联界面；
6. 重复测试步骤1-5，共5次，计算5次结果的平均值作为最终测试结果。
 |

* + 1. 音频输出时延

|  |  |
| --- | --- |
| 测试描述 | 手机与车机连接成功场景下，从车机屏幕点击音频播放按钮，手机传送音频流到车机端开始播放音频第一帧的时间为音频输出时延。 |
| 测试环境 | 连接时延类测试环境。 |
| 预置条件 | 1. 使用分贝仪测量当前环境，确保环境噪声不大于35dB；
2. 手机与车机完成连接，车机屏幕显示互联系统界面；
3. 手机和车机天线的距离<100cm；
4. 测试音频(无损，44 kHz 16bit，码率1411kbps)已下载到手机本地存储。
 |
| 测试步骤 | 1. 使用高速摄像机同时拍摄手机屏幕和车机屏幕；
2. 使用音乐应用或音频测试程序播放测试音频至高潮部分（保证恢复播放时不能处于音频空白段）；
3. 单击暂停，停止音乐播放；
4. 单击播放，音乐正常播放后停止拍摄，保存视频并使用音视频分析软件进行分析：记录手指离开屏幕的时间点T1；记录音乐播放后音频轨道中有明显音频输出的时间点T2；
5. 计算音频输出时延T=T2-T1；
6. 重复测试步骤1-6，共5次，计算5次结果的平均值作为最终测试结果。
 |

* + 1. 音频输出无卡顿时长

|  |  |
| --- | --- |
| 测试描述 | 手机和车机成功连接后，持续播放30分钟内出现音乐卡顿、杂音的次数。 |
| 测试环境 | 连接时延类测试环境。 |
| 预置条件 | 1. 使用分贝仪测量当前环境，确保环境噪声不大于35dB；
2. 手机与车机完成连接，车机屏幕显示互联系统界面；
3. 测试音频(无损，44 kHz 16bit，码率1411kbps)下载到手机本地存储；
4. 手机应关闭其他不相关的应用或服务，避免其他原因导致卡顿。
 |
| 测试步骤 | 1. 使用高速摄像机同时拍摄手机屏幕和车机屏幕；
2. 使用音乐应用或者音频测试程序播放测试音频，持续播放30分钟后停止录像，并导出录制的音频文件；
3. 使用能够分析音频波形的专业仪器或软件统计录音文件中出现的卡顿、杂音次数；
4. 重复测试步骤1-3，共5次，计算5次结果的平均值作为最终测试结果。
 |

* 1. 用户操作
		1. 触屏响应时延

|  |  |
| --- | --- |
| 测试描述 | 手机和车机建立连接并进入互联系统界面后，从用户单击车机屏幕，到车机界面做出响应的时间为触屏响应时延。 |
| 测试环境 | 连接时延类测试环境。 |
| 预置条件 | 手机与车机完成连接，车机屏幕显示互联系统界面。 |
| 测试步骤 | 1. 使用高速摄像机同时拍摄手机屏幕和车机屏幕；
2. 在车机上进入互联系统，打开电话应用并切换到拨号盘界面；
3. 单击拨号盘界面的数字，车机屏幕显示相应数字；
4. 停止拍摄，保存视频并使用音视频分析软件进行分析：记录手指离开车机屏幕的时间点T1；记录车机屏幕的拨号盘显示相应数字的首帧时间点T2；
5. 计算触屏响应时延T=T2-T1；
6. 重复测试步骤1-5，共5次，计算5次结果的平均值作为最终测试结果。
 |

* 1. 语音交互
		1. 语音唤醒成功率

|  |  |
| --- | --- |
| 测试描述 | 中噪声环境下，车机负责拾音，通过反复唤醒语音助手，计算其响应成功次数除以总测试次数，为语音唤醒成功率。其中：在唤醒词播放间隔的3s内（含3s）被唤醒算作成功；在唤醒词播放间隔的3s内（含3s）唤醒失败或者超过3s被唤醒算失败。 |
| 测试环境 | 语音交互类测试环境。 |
| 预置条件 | 1. 手机与车机连接成功，车机屏幕显示互联系统界面；
2. 车机支持通过车机送话器唤醒互联系统的语音助手；
3. 手机在互联系统设置中打开语音唤醒开关；
4. 循环播放中噪模型的环境噪声，确保车机送话器处的声压等级为60~70dB；
5. 基于语音声源要求，完成语音助手的唤醒词录制。
 |
| 测试步骤 | 1. 依次播放唤醒词集来唤醒语音助手；
2. 记录语音助手被成功唤醒的次数；
3. 重复测试步骤1-2，共100次，每次至少间隔3秒，计算语音唤醒成功率。
 |

* + 1. 语音交互成功率

|  |  |
| --- | --- |
| 测试描述 | 中噪声环境下，反复通过语音助手进行导航、电话、娱乐垂类的语音指令交互，并计算其执行成功次数除以总测试次数，为语音交互成功率。其中：在语料完成播放后，3s内（含3s）指令被执行算作成功；在语料完成播放后，3s内（含3s）指令未被执行或者超时算失败。 |
| 测试环境 | 语音交互类测试环境。 |
| 预置条件 | 1. 手机与车机连接成功，车机屏幕显示互联系统界面；
2. 车机支持通过车机送话器唤醒互联系统的语音助手；
3. 手机在互联系统设置中打开语音唤醒开关；
4. 循环播放中噪模型的环境噪声，确保车机送话器处的声压等级为60~70dB，测试音频(无损，44 kHz 16bit，码率1411kbps)已下载到本地存储；
5. 基于语音声源和垂类语音内容要求，完成语音助手的语音指令录制，可视手机语音助手能力选择语音垂类范围，应尽可能覆盖三种垂类的语音指令。
 |
| 测试步骤 | 1. 唤醒语音助手，依次播放语音指令集；
2. 记录车机正确执行语音指令的次数；
3. 重复测试步骤1-2，共100次，每次至少间隔3秒，记录语音交互成功率。
 |

1. （规范性附录）
体验评分表

表 A.1 体验评分记录表

|  |
| --- |
| 互联性能评价：9项，90分，y=round[(x-a)/n+10] |
| 评价项目 | 体验指标 | 总分 | 单位 | 体验上限a | 度量单位n | 测试结果x | 体验分y |
| 无线连接 | 首次连接完成时延 | 10 | ms | 3000 | -1000 |  |  |
| 非首次连接完成时延 | 10 | ms | 3000 | -1000 |  |  |
| 连接成功率 | 10 | % | 100 | 0.5 |  |  |
| 自动回连成功率 | 10 | % | 100 | 0.5 |  |  |
| 投屏显示 | 互联界面切换响应时延 | 10 | ms | 400 | -300 |  |  |
| 音频输出 | 音频输出时延 | 10 | ms | 400 | -300 |  |  |
| 用户操作 | 触屏响应时延 | 10 | ms | 200 | -50 |  |  |
| 语音交互 | 语音唤醒成功率 | 10 | ms | 100 | 7.5 |  |  |
| 语音交互成功率 | 10 | % | 100 | 7.5 |  |  |
| 可靠性评价：2项，20分，y={0,10} |
| 评价项目 | 体验指标 | 总分 | 单位 | 通过要求 | 测试结果x | 体验分y |
| 无线连接 | 长时间连接可靠性 | 10 | 小时 | 6 |  |  |
| 音频输出 | 音频输出无卡顿时长 | 10 | 分钟 | 30 |  |  |
| 体验总分：  |
| 体验平均分：  |