

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

车载视频行驶记录系统

On-board driving video recording system

(征求意见稿)

— XX — XX 发布

XXXX — XX — XX 实施

国家市场监督管理总局
中国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 要求 | 1 |
| 5 试验方法 | 11 |
| 附录 A（资料性附录） 动态图像质量评价 | 20 |

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC 114）归口。

本标准起草单位：

本标准起草人：

本标准为首次发布。

车载视频行驶记录系统

1 范围

本标准规定了车载视频行驶记录系统的要求及试验方法。

本标准适用于M₁类车辆使用的车载视频行驶记录系统（以下简称系统），其它类车辆使用的系统可参照本标准执行。

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，仅所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 1865-2009 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射曝露滤过的氙弧辐射

GB/T 18655—2018 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和测量方法

GB/T 19951—2019 道路车辆 电气/电子部件对静电放电抗扰性的试验方法

GB/T 21437.2—2008 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第2部分：沿电源线的电瞬态传导

GB/T 21437.3—2012 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第3部分：除电源线外的导线通过容性和感性耦合的电瞬态发射

GB/T 28046.2—2011 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—2011 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—2011 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—2013 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—2013 道路车辆 电气电子设备防护等级（IP代码）

GB 34660-2017 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

QC/T ××××—×××× 汽车用摄像头

3 术语和定义

QC/T ××××—××××确立的术语和定义、缩略语以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

车载视频行驶记录系统 On-board driving video recording system

DVR

安装在车辆上，以视频流方式显示、记录和存储车辆行驶前方影像，并可用相关设备读取系统记录和存储的视频数据的电子系统。

4 要求

4.1 功能状态分级

系统的功能状态分级见表1。

表1 功能状态分级

| 等级 | 功能描述 |
|----|--|
| A | 试验中和试验后，全部功能满足设计要求，图像上不能觉察有损伤和干扰，图像清晰、色彩逼真 |
| B | 试验中全部功能满足设计要求，图像上出现明暗有轻微变化或有轻微的噪点、水波纹、斜纹、亮纹、雪花点和轻微色偏，图像较清晰且可明显识别。试验结束后恢复正常，存储功能应符合A级 |
| C | 试验中允许功能部分失效，图像上有明显的噪点、花屏、水波纹以及轻微的闪屏、滚屏、画面抖动、瞬态能恢复的黑屏或白屏等现象，图像较清晰但有明显色偏，试验结束后所有功能能自动恢复到正常运行 |
| D | 试验中功能多数失效，图像上出现卡滞、明显的闪屏、滚屏、花屏、长时间能恢复的黑屏或白屏，画面抖动，图像不清晰、无色彩，影响观看，试验结束后，需手动操作上电或重启才能恢复正常 |
| E | 试验中功能多数或全部失效，图像上出现严重损伤或严重干扰、长时间不能恢复的黑屏或白屏，不能观看，甚至硬件损坏，需要维修或更换器件才能恢复 |

4.2 一般要求

4.2.1 系统和安装

按照5.1.3进行检查，车辆在行驶过程中，系统应持续运行，且具有显示功能。视频采集单元应安装牢固可靠，安装的部位应避免出现脏污、遮挡及影响视频采集的现象，应当避免当车辆发生一般碰撞时产生位移、损坏、脱落等。存储单元应安装在不易损坏的位置。

4.2.2 动态图像质量

按照5.1.4进行试验，系统记录和存储的视频流图像应流畅、清晰，能满足人工对车辆轮廓、车辆号牌、交通标志和视野中景物等的识别。

4.3 视野范围

4.3.1 垂直视野范围

如图1所示，按照5.2.1进行试验，系统的垂直视野范围应符合以下规定：

- a) 视频采集单元正前方 L 为 8m、高 H 为 0.5m~0.7m 处，图像的清晰度应能满足目视对测试图卡信息的识别；
- b) 视频采集单元正前方 L1 为 7m 高 H1 为 5m 处，图像应能满足对测试图卡信息的识别。

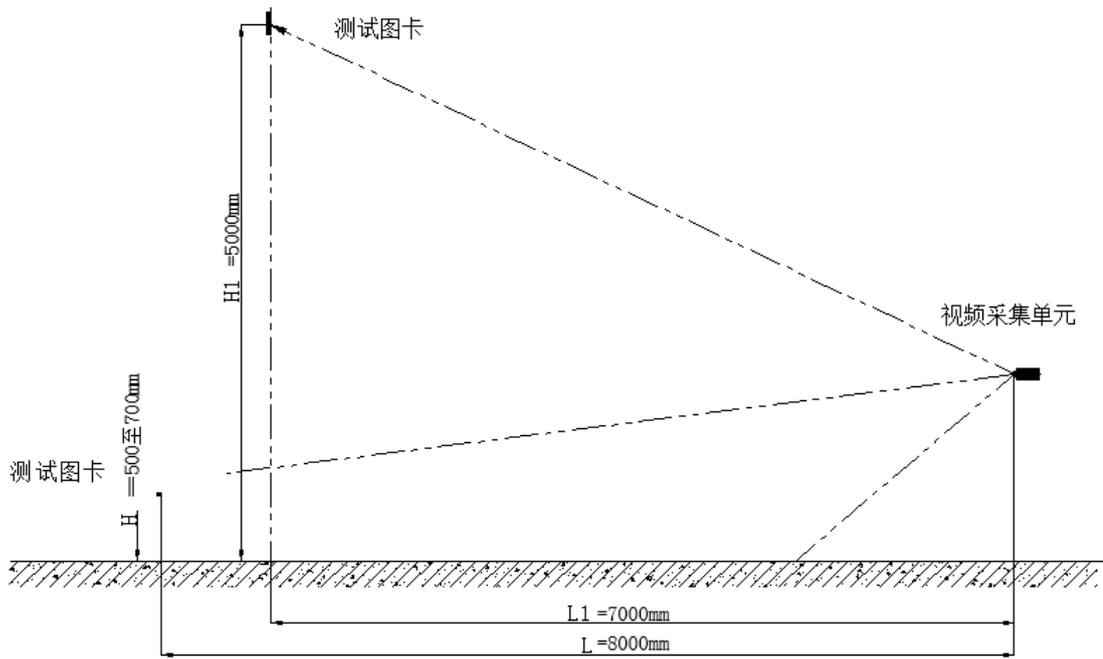


图 1 垂直视野范围

4.3.2 水平视野范围

如图2所示，按照5.2.2进行试验，系统视频采集单元正前方距离 L_2 为 4m 处，图像应能完整清晰地覆盖到左右两侧的边界线上的测试图卡。

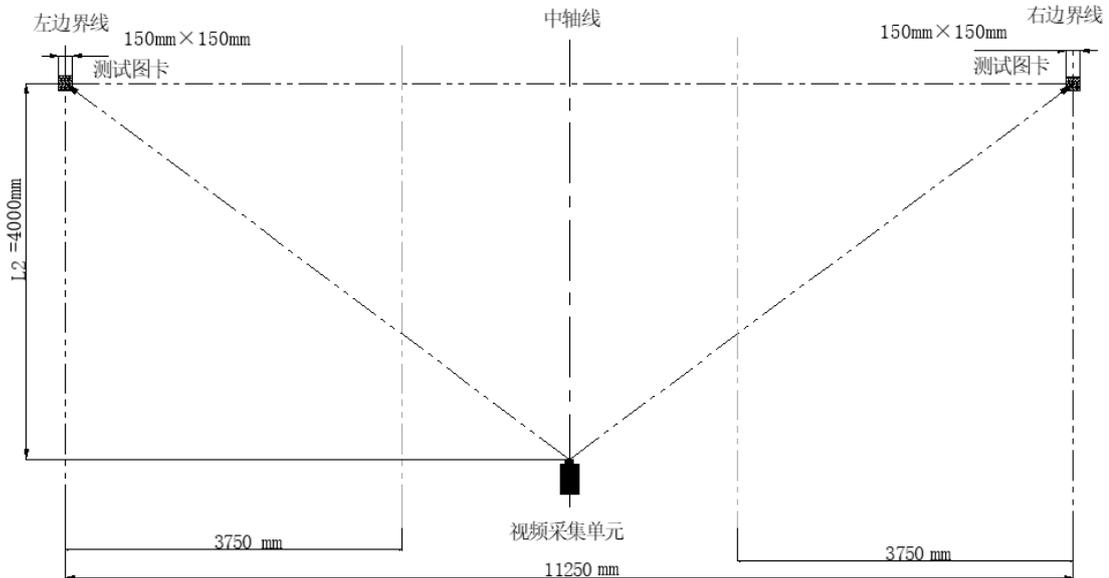


图 2 水平视野范围

4.3.3 静止参照物

如图3所示，按照5.2.3进行试验，系统拍摄的视频中，本车车身的静止参照物I的高度应不小于所拍摄视场高H的5%。

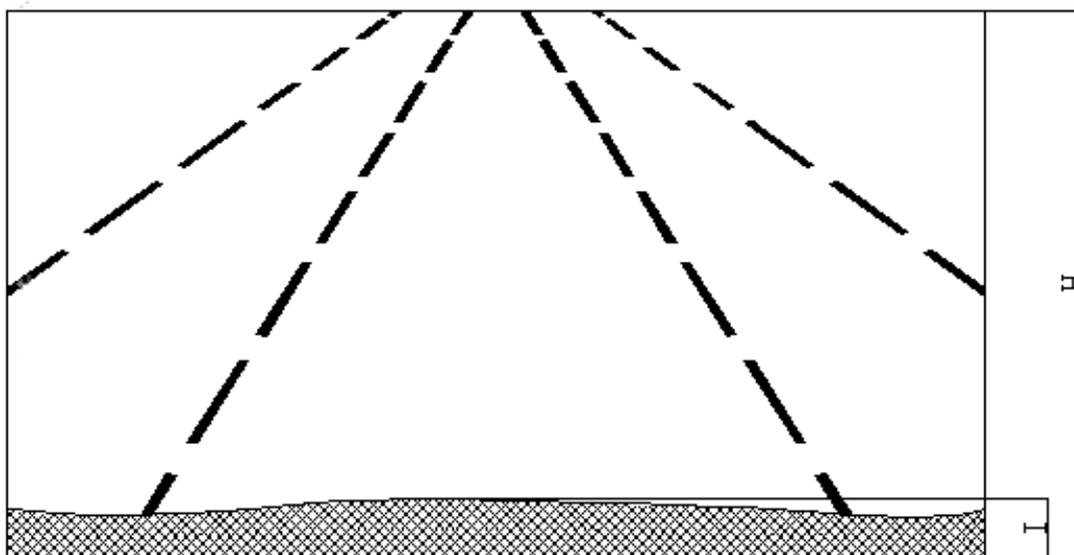


图3 静止参照物

4.4 功能

4.4.1 系统指示符号

4.4.1.1 指示符号

按照5.3.1.1进行试验，系统指示符号应清晰可见，便于驾驶员在驾驶位置查看。

4.4.1.2 系统自检

按照5.3.1.2进行试验，整车点火开关处于ON或ON前，系统应进行自检。

4.4.1.3 故障指示

系统自检结束后，若出现故障，指示符号应提示故障。提示故障的图形、显示方式、故障提示类型等需要说明的内容，应在产品使用说明书予以说明。

故障提示的类型应至少包括以下几种：

- a) 视频采集单元故障；
- b) 内置存储器故障。

4.4.2 信息叠加

按照5.3.2进行试验，系统录制的视频流数据中叠加的信息应符合以下规定：

- a) 视频流中应叠加日期和时间信息，格式为 yyyy 年 mm 月 dd 日 hh 时 mm 分 ss 秒或 yyyy-mm-dd hh:mm:ss；
- b) 视频流中应叠加该车辆的 VIN 信息；
- c) 叠加的信息文字应不影响视频流主画面的观看。

4.4.3 持续录像

按照5.3.3进行试验，系统持续录像8h后，保存在内置存储器内的8h视频流数据应连续，且视频流数据图像无异常。

4.4.4 存储管理

4.4.4.1 内置存储器

系统应有具有内置存储器，按照5.3.4进行试验，其内置存储器应符合以下规定：

- a) 内置存储器的容量应不小于保存8h的视频流数据容量空间，保存的视频流数据可循环覆盖；
- b) 内置存储器应具备防篡改功能，不能通过外置端口进行篡改、删除、覆盖操作。

4.4.4.2 移动存储器

系统应具有支持移动存储器功能，按照5.3.4进行试验，其移动存储器应符合以下规定：

- a) 系统应具备TF卡槽；
- b) 系统应支持TF卡槽导出内置存储数据功能，其数据导出方法应在说明书中予以说明；
- c) 系统应支持最小不低于64GB的TF卡；
- d) 移动存储器端口应设置在不易被损坏且便于插装和取出的位置。

4.4.5 最大记录间隔时间

按照5.3.5进行试验，系统应能自动分段记录和存储车辆行驶时前方视野中的视频流数据，相邻两段视频流之间最大记录间隔时间应不大于0.04s。

4.4.6 编码格式

按照5.3.6进行试验，系统的视频流数据可采用H.264或其它编码，以MP4格式存储。

4.4.7 断电保护

按照5.3.7进行试验，系统应具备断电时数据保护功能，在外部供电断电情况下完成数据保存，避免数据丢失。

4.5 图像性能

4.5.1 帧率

按照5.4.1进行测试，系统的帧率应不小于25帧/秒。

4.5.2 视场角

按照5.4.2进行测试，系统的视场角应作为设计数据记录在试验报告中。

4.5.3 MTF 值

按照5.4.3进行测试，系统的MTF值应符合表2的规定。

表2 MTF 值

单位：LW/PH

| 视场 | MTF | 200 万级像素 |
|--------|----------|----------|
| 中心区域 | MTF50P 值 | ≥800 |
| 70%场区域 | MTF50P 值 | ≥560 |

4.5.4 SNR

按照5.4.4进行测试，系统的SNR应不小于30dB。

4.5.5 动态范围

按照5.4.5进行测试，系统的动态范围应不小于85dB。

4.5.6 最高照度

按照5.4.6进行测试，图像显示正常，无滚屏、花屏、水波纹、偏色、画面泛白等现象。

4.5.7 最低照度

按照5.4.7进行测试，MTF值应不低于表3的60%，不能有干扰条纹，水波纹等现象。

4.5.8 自动增益

按照5.4.8进行测试，不同光源切换后的响应时间应不大于1s。

4.5.9 白平衡

按照5.4.9进行测试，拍摄马克贝斯24色彩色试验图卡的中性色块不能有明显色差，图像不能产生偏色现象，24色彩色试验图卡第#21，#22两块（中间两块）灰度卡HSV中的色饱和度（S）值应小于15%。

4.5.10 色彩还原

色彩还原基于CIE 1976色度空间色调角。按照5.4.10进行测试，各色块与白色块的实测色度误差的欧几距离应不小于0.02。

其色调角应满足以下要求：

- a) 红色块的坐标应在（ 0° ， 44.8° ）或（ 332.2° ， 360° ）范围内；
- b) 绿色块的坐标应在（ 96.6° ， 179.9° ）范围内；
- c) 蓝色块的坐标应在（ 209.9° ， 302.2° ）范围内；
- d) 黄色块的坐标应在（ 44.8° ， 96.6° ）范围内。

4.5.11 炫光

按照5.4.11进行测试，当镜头在极端的亮光照射下所产生的光斑面积应不大于显示面积的25%。

4.5.12 鬼像

按照5.4.12进行测试，若鬼像与视场的面积占比为1%~8%，其鬼像与原像的峰值亮度比值应不大于50%；若鬼像与视场的面积占比大于8%，其鬼像与原像的峰值亮度比值应不大于30%。

若有特殊应用场景，其鬼像的要求由供需双方协商确定。

4.6 电气性能

4.6.1 直流供电电压

按照5.5.1进行试验，系统的直流供电电压范围应符合表3的规定，在 U_{Smin} ~ U_{Smax} 范围内，功能状态应达到A级；当在 U_{Smin} 和 U_{Smax} 工作时，MTF值应符合表3的规定。

表3 直流供电电压范围

单位：V

| 标称电压 (U_N) | 最低工作电压 (U_{Smin}) | 最高工作电压 (U_{Smax}) |
|----------------|-----------------------|-----------------------|
| 12 | 9 | 16 |

4.6.2 过电压

4.6.2.1 ($T_{max}-20^{\circ}C$) 条件下

按照5.5.2.1进行试验，试验中功能状态应不低于B级。

注：试验中功能由供需双方协商确定

4.6.2.2 室温条件下

按照5.5.2.2进行试验，试验中功能状态应不低于B级。

注：试验中功能由供需双方协商确定

4.6.3 叠加交流电压

按照5.5.3进行试验，试验中功能状态应不低于B级。

4.6.4 供电电压缓降或缓升

按照5.5.4进行试验，试验中当电压在 $U_{Smin} \sim U_{Smax}$ 范围内功能状态应达到A级。

4.6.5 供电电压缓降和快升

按照5.5.5进行试验，试验中当电压在 $U_{Smin} \sim U_{Smax}$ 范围内功能状态应达到A级。

4.6.6 供电电压瞬态变化

4.6.6.1 电压瞬时下降

按照5.5.6.1进行试验，试验中功能状态应不低于B级。

4.6.6.2 电压骤降的复位性能

按照5.5.6.2进行试验，试验中当电压恢复到 U_{Smin} 后功能状态应达到A级。

4.6.6.3 启动特性

按照5.5.6.3进行试验，试验中功能状态应不低于C级；试验后其功能状态应达到A级。

4.6.7 反向电压

按照5.5.7进行试验，试验后功能状态应达到A级。

4.6.8 短时中断供电

按照5.5.8进行试验，试验中当供电中断时间不超过100us功能状态应达到A级；当供电中断时间超过100us且不超过1s功能状态应不低于B级。

注：试验中功能状态由供需双方协商确定。

4.6.9 开路

4.6.9.1 单线断开

按照5.5.9.1进行试验，试验后功能状态应达到A级。

4.6.9.2 多线断开

按照5.5.9.2进行试验，试验后功能状态应达到A级。

4.6.10 短路保护

按照5.5.10进行试验，试验后功能状态应达到A级。

4.6.11 绝缘电阻

按照5.5.11进行试验，系统的绝缘电阻应不小于10MΩ，试验后功能状态应达到A级。

4.6.12 参考接地和供电偏移

按照5.5.12进行试验，试验中功能状态应不低于B级。

4.7 电磁兼容

4.7.1 静电放电产生的电骚扰

4.7.1.1 电子模块不通电

按照5.6.1.1进行试验，试验后功能状态应达到A级。

4.7.1.2 电子模块通电

按照5.6.1.2进行试验，试验中功能状态应不低于B级。

4.7.2 由传导和耦合引起的电骚扰

4.7.2.1 沿电源线的电瞬态传导

按照5.6.2.1进行试验，试验中抗扰试验等级和功能状态等级应符合表4的规定。

表4 沿电源线的电瞬态传导

| 试验脉冲 | 抗扰试验等级 | 功能状态等级 |
|-------|--------|--------|
| 1 | III | C级 |
| 2a | III | B级 |
| 2b | III | C级 |
| 3a/3b | III | B级 |

注：抗扰试验等级定义见GB/T 21437.2—2008的附录A。

4.7.2.2 除电源线外的导线通过容性和感性耦合的电瞬态抗扰

按照5.6.2.2进行试验，试验中功能状态应不低于B级。

4.7.3 对电磁辐射的抗扰性

按照5.6.3进行试验，试验中功能状态应不低于B级。

4.7.4 无线电骚扰特性

4.7.4.1 传导发射

按照5.6.4.1进行试验，应符合GB/T 18655—2018中表5等级3的要求。

4.7.4.2 辐射发射

按照5.6.4.2进行试验，应符合GB/T 18655—2018中表7等级3的要求。

4.8 机械性能

4.8.1 机械振动

按照5.7.1进行试验，试验后MTF值应符合4.5.3的规定，功能状态应达到A级。

4.8.2 机械冲击

按照5.7.2进行试验，试验后MTF值应符合4.5.3的规定，功能状态应达到A级。

4.8.3 自由跌落

按照5.7.3进行试验，试验后MTF值应符合4.5.3的规定，功能状态应达到A级。

4.8.4 碎石冲击

安装在车辆外部的视频采集单元或含视频采集单元的系统，按照5.7.4进行试验，试验后镜头不得碎裂（允许其表面镀膜层有不影响图像质量的轻微损伤），MTF值应符合4.5.3的规定，功能状态应达到A级。

4.8.5 镜头耐磨

安装在车辆外部的视频采集单元或含视频采集单元的系统，按照5.7.5进行试验，试验后镜头镀膜层不允许脱落，MTF值应符合4.5.3的规定，功能状态应达到A级。

4.8.6 线束拉脱力

有线束的系统，按照5.7.6进行试验，试验后不得有损伤、线束断裂、端子脱落等现象，功能状态应达到A级。

4.9 防尘防水性能

系统的外壳防尘防水等级应根据安装在车辆上不同的区域来确定，分区域防尘防水等级见表5。按照5.8进行试验，试验后MTF值应符合4.5.3的规定，功能状态应达到A级。

表5 分区域防尘防水等级

| 安装位置 | 车辆厢体外部 | | 车辆厢体内部 | |
|------|--------|-------|--------|-------|
| | 图像采集单元 | 控制器单元 | 图像采集单元 | 控制器单元 |
| 防护等级 | IP6K7 | IP6K7 | IP5K2 | IP5K0 |

4.10 环境耐候性

4.10.1 环境条件

系统的贮存环境条件和工作环境条件应符合表6的规定。

表6 环境条件

| 汽车上安装位置 | 贮存环境温度 ℃ | 工作环境温度 ($T_{\min} \sim T_{\max}$) ℃ | 工作环境相对湿度 % | 大气压 kPa |
|-------------|-------------|--|---------------|------------|
| 无特殊要求 | -40~90 | -40~85 | 25~75 | 50~106 |
| 乘客舱内阳光直射高温区 | -40~90 | -40~ 90 | | |

4.10.2 温度性能

4.10.2.1 低温试验

4.10.2.1.1 低温贮存

按照5.9.1.1.1进行试验，试验后功能状态应达到A级。

4.10.2.1.2 低温工作

按照5.9.1.1.2进行试验，试验中和试验后功能状态应达到A级。

4.10.2.2 高温试验

4.10.2.2.1 高温贮存

按照5.9.1.2.1进行试验，试验后功能状态应达到A级。

4.10.2.2.2 高温工作

按照5.9.1.2.2进行试验，试验中和试验后功能状态应不低于B级。

4.10.2.3 温度梯度

按照5.9.1.3进行试验，试验中功能状态应不低于B级，试验后功能状态应达到A级。

4.10.2.4 温度循环

按照5.9.1.4进行试验，试验中功能状态应不低于B级，试验后功能状态应达到A级。

4.10.2.5 快速温变

按照5.9.1.5进行试验，试验后功能状态应达到A级。

4.10.3 湿热性能

4.10.3.1 湿热循环

安装在乘客舱内的系统或单元，按照5.9.2.1进行试验，试验中功能状态应不低于B级，试验后功能状态应达到A级。

安装在车辆厢体外部的系统或单元不作本要求。

4.10.3.2 温度/湿度组合循环

安装在车辆厢体外部的系统或单元，按照5.9.2.2进行试验，试验中功能状态应不低于B级，试验后功能状态应达到A级。

安装在乘客舱内的系统或单元不作本要求。

4.10.3.3 稳态湿热

按照5.9.2.3进行试验，试验中和试验后功能状态应达到A级。

4.10.4 冰水冲击

安装在车辆厢体外部的系统或单元，按照5.9.3进行试验，试验后功能状态应达到A级。

安装在乘客舱内的系统或单元不作本要求。

4.10.5 盐雾腐蚀

安装在车辆厢体外部的系统或单元，按照5.9.4进行试验，试验后功能状态应达到A级。

安装在乘客舱内的系统或单元不作本要求。

4.10.6 气候老化

安装在车辆厢体外部或安装在乘客舱内阳光直射高温区的系统或单元，按照5.9.5进行试验，试验后表面涂（镀）层不得有脱落、龟裂、气泡等现象（允许外观有不影响图像质量的轻微失光和变色），试验后功能状态应达到A级。

安装在乘客舱内非阳光直射高温区的系统或单元不作本要求。

4.11 化学腐蚀

按照5.10进行试验，试验后表面不应有起泡、龟裂、脱落、锈蚀和机械损伤；镜头表面不应有气泡、划痕、裂纹缺陷，功能状态应达到A级。

4.12 耐久性要求

按照5.11进行试验，试验中功能状态应不低于B级；试验后MTF值应符合4.5.3的要求，功能状态应达到A级。

5 试验方法

5.1 一般规则

5.1.1 试验条件、图卡试验规则和试验工作模式

5.1.1.1 整车静态试验

环境温度在-20° C至40° C之间。

高于地面至少1m处的平均风速不应大于5m/s，阵风不超过10m/s。

能见度不应小于1km。

5.1.1.2 试验条件、图卡测试规则

试验条件、图卡试验规则应符合 QC/T××××—××××中 6.1 的规定。

5.1.1.3 试验工作模式

5.1.1.3.1 工作模式 A（试验样件未电气连接）

工作模式A1：试验样件未通电，未与连接器、线束进行连接。

工作模式A2：试验样件未通电，与连接器、线束进行连接。

5.1.1.3.2 工作模式 B（试验样件未电气连接）

工作模式B1：试验样件正常电气连接，所有功能正常运行，需要外接显示设备。

工作模式B2：试验样件正常电气连接，所有功能正常运行，但不需要外接显示设备。

5.1.2 试验对象

除了已经注明试验对象为整车的情况以外，其余的试验对象均为系统（至少应包含内置存储器和视频采集单元，不含外置存储器和显示单元）。

所有测试的视频、图像均为内置存储中导出的视频文件。

5.1.3 系统和安装检查

整车及系统目测和手感检查。

5.1.4 动态图像质量试验

整车动态试验

晴朗天气条件下，包含被测车辆和系统，在具有行驶车辆（车辆号牌）、交通标志、行人等环境条件的道路上行驶并录制一段视频，用视频播放设备观看视频图像质量。

动态图像质量评价方法参见附录A。

5.2 视野范围试验

5.2.1 垂直视野范围

整车静态试验。

晴朗天气条件下，在平坦开阔的地面按照图1所示布置试验场地。

试验程序如下：

- a) 在视频采集单元正前方轴线上距离为L高度为H处放置测试图卡录制一段视频，用视频播放设备查看；
- b) 在视频采集单元正前方轴线上距离为L1高度H1处悬挂的测试图卡录制一段视频，用视频播放设备查看。

5.2.2 水平视野范围

整车静态试验。

晴朗天气条件下，在平坦开阔的地面按照图2所示布置试验场地，在视频采集单元正前方距离L2处左右的外边界线上各置一测试图卡，图卡面积为150mm×150mm，录制一段视频，用视频播放设备查看。

5.2.3 静止参照物

整车静态试验。

录制一段视频，用视频播放设备查看。

5.3 功能试验

5.3.1 系统指示

5.3.1.1 指示符号

整车静态试验。

目测检查车辆的指示符号装置。

5.3.1.2 系统自检

整车静态试验。

目测检查车辆的指示符号装置。

5.3.2 信息叠加

DUT以工作模式B1，录制一段视频，用视频播放设备查看。

5.3.3 持续录像

DUT以工作模式B2，连续录制8h视频流数据，用视频播放设备观看内置存储器中的图像。

5.3.4 存储管理

DUT以工作模式B2，连续录制8h视频流数据，通过外置不小于64G的存储卡（TF卡）导出内置存储的视频流数据，查看视频流数据。

5.3.5 最大分段记录间隔时间

DUT以工作模式B2，对帧速率试验仪的显示画面进行摄录。视频播放设备对内置存储器记录的视频数据进行单帧回放，检查连续10段每两个相邻文件的结束和开始帧（取最大值）的时间间隔。

5.3.6 编码格式

DUT以工作模式B1，录制一段不少于1分钟的视频，用计算机和相关播放软件检查内置存储器视频数据。

5.3.7 断电保护

DUT以工作模式B1，录制一段不少于10分钟的视频，关闭电源，并记录关闭电源时录像的时间 t_1 ，待系统完全关机后，在视频播放设备上查看并记录内置存储器中最后录像时间 t_2 ， t_2-t_1 应不小于0s。

5.4 图像性能测试

5.4.1 帧率

DUT以工作模式B1，按照QC/T XXXXX—XXXX中6.3.2.1方法进行试验。

5.4.2 视场角

DUT以工作模式B1，按照QC/T XXXXX—XXXX中6.3.2.3方法进行试验。

5.4.3 MTF 值

DUT以工作模式B1，按照QC/T XXXXX—XXXX中6.3.2.4方法进行试验。

5.4.4 SNR

DUT以工作模式B1，按照QC/T XXXXX—XXXX中6.3.2.5方法进行试验。

5.4.5 动态范围

DUT以工作模式B1,按照QC/T XXXXX—XXXX中6.3.2.6方法进行试验。

5.4.6 最高照度

DUT以工作模式B1,按照QC/T XXXXX—XXXX中6.3.2.7方法进行试验。

5.4.7 最低照度

DUT以工作模式B1,按照QC/T XXXXX—XXXX中6.3.2.8方法进行试验。

5.4.8 自动增益

DUT以工作模式B1,按照QC/T XXXXX—XXXX中6.3.2.10方法进行试验。

5.4.9 白平衡

DUT以工作模式B1,按照QC/T XXXXX—XXXX中6.3.2.11方法进行试验。

5.4.10 色彩还原

DUT以工作模式B1,按照QC/T XXXXX—XXXX中6.3.2.14方法进行试验。

5.4.11 炫光

DUT以工作模式B1,按照QC/T XXXXX—XXXX中6.3.2.15方法进行试验。

5.4.12 鬼像

DUT以工作模式B1,按照QC/T XXXXX—XXXX中6.3.2.16方法进行试验。

5.5 电气性能试验

5.5.1 直流供电电压

DUT以工作模式B1,先将直流稳压电源电压调至 U_N ,然后逐渐将电压调至 U_{Smin} 稳定10min,再逐渐将电压调至 U_{Smax} 稳定10min。

5.5.2 过电压

5.5.2.1 ($T_{max}-20^{\circ}C$)条件下

DUT以工作模式B1,按照GB/T 28046.2—2011中4.3.1.1.2的方法进行试验。

5.5.2.2 室温条件下

DUT以工作模式B1,按照GB/T 28046.2—2011中4.3.1.2.2的方法进行试验。

5.5.3 叠加交流电

DUT以工作模式B2,按照GB/T 28046.2—2011中4.4.2严酷度1的方法进行试验。

5.5.4 供电电压缓降缓升

DUT以工作模式B1,按照GB/T 28046.2—2011中4.5.2的方法进行试验。

5.5.5 供电电压缓慢下降和快速上升

DUT以工作模式B1进行试验。

试验程序如下：

- a) 下降阶段，以 (0.5 ± 0.1) V/min 的速率从 U_{\max} 降到 0V；
- b) 上升阶段，在不超过 0.5s 时间内，电压从 0V 快速上升到 U_{\max} 。

5.5.6 供电电压瞬态变化

5.5.6.1 电压瞬时下降

DUT以工作模式B1，按照GB/T 28046.2—2011中4.6.1.2中 U_N 为12V的方法进行试验。

5.5.6.2 对电压骤降的复位性能

DUT以工作模式B1，按照GB/T 28046.2—2011中4.6.2.2的方法进行试验。

5.5.6.3 启动特性

DUT以工作模式B2，按照GB/T 28046.2—2011中4.6.3.2（表3等级II）的方法进行试验。

5.5.7 反向电压

DUT以工作模式A2，向其电源接口反向输入 (14 ± 0.2) V直流电压持续 (60 ± 6) s，试验后以工作模式B1进行测试。

5.5.8 短时中断供电

DUT以工作模式B1，按照表7的方法和图4的波形进行试验。

表7 短时中断供电试验

| 序号 | 名称 | 试验参数 |
|----|--------------------|-------------------------|
| 1 | U_N | 12V |
| 2 | 试验电压 | 11V |
| 3 | 试验时间 | t1: / 步进 |
| | | >10us 至 100us / 10us |
| | | 100us 至 1ms / 100us |
| | | 1ms 至 10ms / 1ms |
| | | 10ms 至 100ms / 10ms |
| | 100ms 至 2s / 100ms | |
| 4 | 试验时间 | t2: ≤ 2 s（可供需双方协商） |
| 5 | 试验循环次数 | 1次 |

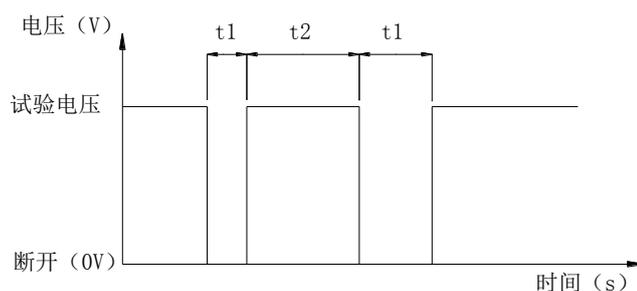


图4 短时中断供电波形

5.5.9 开路

5.5.9.1 单线断开

DUT以工作模式B2，按照GB/T28046.2—2011中4.9.1的方法进行试验，试验后以工作模式B1进行测试。

5.5.9.2 多线断开

DUT以工作模式B2，按照GB/T28046.2—2011中4.9.2的方法进行试验，试验后以工作模式B1进行测试。

5.5.10 短路保护

DUT以工作模式B2，其数据接口按照GB/T 28046.2—2011中4.10.2.1的方法进行试验，试验后以工作模式B1进行测试。

5.5.11 绝缘电阻

DUT以工作模式A1，按照GB/T28046.2—2011中4.12.2的方法进行试验，试验后以工作模式B1进行测试。

5.5.12 参考接地和供电偏移

DUT以工作模式B1，按照GB/T 28046.2—2011中4.8.2的方法进行试验。

5.6 电磁兼容试验

5.6.1 静电放电产生的电骚扰试验

5.6.1.1 电子模块不通电

DUT以工作模式A1，按照GB/T 19951—2019 附录C中表C.1、C.2 的类别1试验严酷等级不低于L₃的试验电压要求和第9章的方法进行试验。试验后以工作模式B1进行测试。

5.6.1.2 电子模块通电

DUT以工作模式B1，按照GB/T 19951—2019 附录C中表C.1、C.2、C.3的类别1试验严酷等级不低于L₃的试验电压要求和第8章的方法进行试验。

5.6.2 由传导和耦合引起的电骚扰

5.6.2.1 沿电源线的电瞬态传导

DUT以工作模式B1，按照表4的抗扰试验等级和GB/T 21437.2-2008脉冲1, 2a, 2b, 3a, 3b的方法进行测试。

5.6.2.2 除电源线外的导线通过容性电瞬态抗扰

DUT以工作模式B1，按照GB/T 21437.3—2012表B.1、B.2中CCC模式以及等级III的要求和3.4.2的方法进行测试。

5.6.3 对电磁辐射的抗扰性试验

DUT以工作模式B1, 按照GB 34660-2017中4.7的电波暗室法、大电流注入法的抗扰试验强度和5.7的方法进行试验。

5.6.4 无线电骚扰特性试验

5.6.4.1 传导发射

DUT以工作模式B2, 按照GB/T 18655—2018中6.3的方法进行试验。

5.6.4.2 辐射发射

DUT以工作模式B2, 按照GB/T 18655—2018中6.5的方法进行试验。

5.7 机械性能试验

5.7.1 机械振动

DUT以工作模式A1, 系统模拟在汽车上的安装方式在振动台上安装固定, 按照GB/T 28046.3—2011中4.1.2.4.2的方法进行试验。试验后以工作模式B1进行测试。

5.7.2 机械冲击试验

DUT以工作模式B2, 按照GB/T 28046.3—2011中4.2.2.2的方法进行试验。试验后以工作模式B1进行测试。

5.7.3 自由跌落试验

含视频采集单元的DUT在增加镜头面的防护措施后, 以工作模式A1, 按照GB/T28046.3-2011中4.3.2的方法进行试验。试验后按照5.1.3检查和以工作模式B1进行测试。

不包含视频采集单元的DUT, DUT以工作模式A1, 按照GB/T 28046.3—2011中4.3.2规定的方法进行试验。试验后以工作模式B1进行测试。

5.7.4 碎石冲击

DUT以工作模式A1, 按照QC/T××××—××××中6.6.4规定的方法进行试验。

5.7.5 镜头耐磨

DUT以工作模式A1,按照QC/T××××—××××中6.6.5规定的方法进行试验。

5.7.6 线束拉脱力

DUT以工作模式A1, 按照QC/T××××—××××中6.6.6规定的方法进行试验。

5.8 防尘防水试验

5.8.1 防尘

DUT以工作模式A1, 按照GB/T 30038—2013中8.3.3规定的方法进行试验。试验后以工作模式B1进行测试。

5.8.2 防水

DUT以工作模式A1，按照GB/T 30038—2013中8.4规定的方法进行试验。试验后以工作模式B1进行测试。

安装在车辆厢体内部的图像采集单元只对镜头面进行试验。

5.9 环境耐候性试验

5.9.1 温度试验

5.9.1.1 低温

5.9.1.1.1 低温贮存

DUT以表6的贮存温度下限和工作模式A1，按照GB/T 28046.4—2011中5.1.1.1.2的方法进行试验。试验后静置2h恢复常温，以工作模式B1进行测试。

5.9.1.1.2 低温工作

DUT以 T_{min} 和工作模式B2，按照GB/T 28046.4—2011中5.1.1.2.2的方法进行试验，试验中以工作模式B1进行测试。试验后静置2h恢复常温，以工作模式B1进行测试。

5.9.1.2 高温

5.9.1.2.1 高温贮存

DUT以表6的贮存温度上限和工作模式A1，按照GB/T 28046.4—2011中5.1.2.1.2的方法进行试验。试验后静置2h恢复常温，以工作模式B1进行测试。

5.9.1.2.2 高温工作

DUT以 T_{max} 和工作模式B2，按照GB/T 28046.4—2011中5.1.2.2.2的方法进行试验，试验中以工作模式B1进行测试。试验后静置2h恢复常温，以工作模式B1进行测试。

5.9.1.3 温度梯度

DUT以工作模式B1连接，在 $T_{min} \sim T_{max}$ 范围按照GB/T 28046.4—2011中5.2.2的方法进行试验，试验中以工作模式B1进行测试。试验后静置2h恢复常温，以工作模式B1进行测试。

5.9.1.4 温度循环

DUT以工作模式A2连接，在 $T_{min} \sim T_{max}$ 范围按照GB/T 28046.4—2011中5.3.1.2中图2和表2的方法进行试验，试验中以工作模式B1进行测试。试验后静置2h恢复常温，以工作模式B1进行测试。

5.9.1.5 快速温变

DUT以工作模式A2连接，在 $T_{min} \sim T_{max}$ 范围按照GB/T 28046.4—2011中5.3.2.2的方法进行试验。试验后静置2h恢复常温，以工作模式B1进行测试。

5.9.2 湿热试验

5.9.2.1 湿热循环试验

DUT以工作模式A2连接，按照GB/T 28046.4—2011中5.6.2.2的方法进行试验，试验中以工作模式B1进行测试。试验后静置2h恢复常温，以工作模式B1进行测试。

5.9.2.2 温度/湿度组合循环试验

DUT以工作模式A2连接，按照GB/T 28046.4—2011中5.6.2.3的方法进行试验，试验中以工作模式B1进行测试。试验后静置2h恢复常温，以工作模式B1进行测试。

5.9.2.3 稳态湿热

DUT以工作模式B2连接，按照GB/T 28046.4—2011中5.7.2的方法进行试验，在试验最后一小时切换至B1模式进行测试。试验后静置2h恢复常温，以工作模式B1进行测试。

5.9.3 冰水冲击试验

DUT以工作模式A2，按照GB/T 28046.4—2011中5.4.2.1的方法进行试验。试验后以工作模式B1进行测试。

5.9.4 盐雾腐蚀试验

DUT以工作模式A2，按照GB/T 28046.4—2011中5.5.1.2的方法进行试验。试验后以工作模式B1进行测试。

5.9.5 气候老化试验

安装在车辆厢体外部的系统或单元，DUT以工作模式A1，按照GB/T 1865—2009中方法1和表3循环B的规定进行600h试验。试验后以工作模式B1进行测试；

安装在车辆厢体内部阳光直射高温区的系统或单元，DUT以工作模式A1，按照GB/T 1865—2009中方法2和表3循环D的规定进行600h试验。试验后以工作模式B1进行测试。

5.10 化学负荷试验

安装在车辆厢体外部的系统或单元，DUT以工作模式A1，按照GB/T 28046.5—2013中表1安装位置代码[D]选择试剂和暴露条件以及表2的湿润方法和4.8的程序进行试验。试验后以工作模式B1进行测试；

安装在乘客舱内部的系统或单元，DUT以工作模式A1，按照GB/T 28046.5—2013中表1安装位置代码[B]选择试剂和暴露条件以及表2的湿润方法和4.8的程序进行试验。试验后以工作模式B1进行测试。

5.11 耐久性试验

DUT在 T_{max} 下以工作模式B2运行47h和工作模式A2运行1h为循环进行试验，持续试验时间为1000h，在试验期间按照试验持续时间的25%、50%、75%进行检查；试验结束后以工作模式B1进行测试。

附 录 A
(资料性附录)
动态图像质量评价

A.1 图像质量评价分级

系统的图像质量评价等级为表A.1。

表 A.1 图像质量评价分级

| 目标物 | 道路标志牌和车道线 | 交通信号灯 | 车辆号牌 | 行人或其他物体 | 图像质量评价等级 |
|------|-----------|---------|---------|---------|----------|
| 代码 | A | B | C | D | |
| 主观评价 | 清晰能分辨 | 清晰能识别 | 能识别全部号码 | 清晰能识别 | 优 |
| | 模糊能识别 | 模糊能分辨颜色 | 能识别部分号码 | 能识别类别 | 良 |
| | 模糊不能分辨 | 模糊不能分辨 | 模糊不能分辨 | 模糊不能分辨 | 差 |

A.2 动态环境下图像质量等级评价

整车动态试验

动态环境下图像质量等级评价为表A.2。

表 A.2 动态环境下图像质量等级评价

| 动态环境 | | 目标物代码 | 图像质量等级评价 | | | | | | 可选道路 |
|------|-------|-------|----------|-----|-------|-----|-------|-----|--|
| | | | 距离 | 等级 | 距离 | 等级 | 距离 | 等级 | |
| 白天 | 晴朗 | A | ≥10m | 优 | ≥8m | 良 | <8m | 差 | a. 高速公路 b. 快速公路 c. 城区公路 d. 城郊公路 |
| | | B | ≥10m | 优 | ≥8m | 良 | <8m | 差 | |
| | | C | ≥8m | 优 | ≥6m | 良 | <5m | 差 | |
| | | D | ≥5m | 优 | ≥4.5m | 良 | <4.5m | 差 | |
| | 小雨或中雨 | A | ≥9m | 优 | ≥7m | 良 | <7m | 差 | |
| | | B | ≥9m | 优 | ≥7m | 良 | <7m | 差 | |
| | | C | ≥6m | 优 | ≥5m | 良 | <5m | 差 | |
| | | D | ≥4m | 优 | ≥3.5m | 良 | <3.5m | 差 | |
| | 顺光 | A | ≥10m | 优 | ≥8m | 良 | <8m | 差 | |
| | | B | ≥10m | 优 | ≥8m | 良 | <8m | 差 | |
| | | C | ≥8m | 优 | ≥6m | 良 | <6m | 差 | |
| | | D | ≥5m | 优 | ≥4.5m | 良 | <4.5m | 差 | |
| | 逆光 | A | ≥10m | 优 | ≥8m | 良 | <8m | 差 | |
| | | B | ≥10m | 优 | ≥8m | 良 | <8m | 差 | |
| | | D | ≥4m | 优 | ≥3.5m | 良 | <3.5m | 差 | |
| | 夜间 | 路灯 | A | ≥9m | 优 | ≥7m | 良 | <7m | |

| | | | | | | | | | |
|--|------------------------|---|------------------|---|--------------------|---|-----------------|---|--------------------|
| | $\geq 20\text{Lux}$ | B | $\geq 9\text{m}$ | 优 | $\geq 7\text{m}$ | 良 | $< 7\text{m}$ | 差 | b. 市区公路 |
| | | C | $\geq 6\text{m}$ | 优 | $\geq 5\text{m}$ | 良 | $< 5\text{m}$ | 差 | |
| | | D | $\geq 4\text{m}$ | 优 | $\geq 3.5\text{m}$ | 良 | $< 3.5\text{m}$ | 差 | |
| | 路灯 $< 10\text{Lux}$ | A | $\geq 8\text{m}$ | 优 | $\geq 6\text{m}$ | 良 | $< 6\text{m}$ | 差 | a. 市郊公路 b. 乡镇公路 |
| | | B | $\geq 8\text{m}$ | 优 | $\geq 6\text{m}$ | 良 | $< 6\text{m}$ | 差 | |
| | | C | $\geq 5\text{m}$ | 优 | $\geq 4\text{m}$ | 良 | $< 4\text{m}$ | 差 | |
| | | D | $\geq 4\text{m}$ | 优 | $\geq 3.5\text{m}$ | 良 | $< 3.5\text{m}$ | 差 | |
| | 无路灯 (前照灯) | A | $\geq 7\text{m}$ | 优 | $\geq 6\text{m}$ | 良 | $< 6\text{m}$ | 差 | a. 山区公路 b. 乡村公路 |
| | | B | $\geq 6\text{m}$ | 优 | $\geq 5\text{m}$ | 良 | $< 5\text{m}$ | 差 | |
| | | C | $\geq 4\text{m}$ | 优 | $\geq 3.5\text{m}$ | 良 | $< 3.5\text{m}$ | 差 | |
| | | D | $\geq 4\text{m}$ | 优 | $\geq 3.5\text{m}$ | 良 | $< 3.5\text{m}$ | 差 | |

B 在不同环境因素选项评价中，每一项动态环境评价可根据可选道路中的一种公路进行评价，但在全部的动态环境评价中，应覆盖到所有可选道路。

A.3 动态车速下图像质量等级评价

整车动态试验。

动态车速下的图像质量等级评价为表A.3。

表 A.3 动态车速下的图像质量等级评价

| 车速 km/h | 时间 | 目标物 代码 | 图像质量等级评价 | | | | | | 试验道路 |
|------------|----|-----------|-------------------|----|--------------------|----|-----------------|----|------|
| | | | 距离 | 等级 | 距离 | 等级 | 距离 | 等级 | |
| 40 ± 10 | 白天 | A | $\geq 10\text{m}$ | 优 | $\geq 8\text{m}$ | 良 | $< 8\text{m}$ | 差 | 城区公路 |
| | | B | $\geq 10\text{m}$ | 优 | $\geq 8\text{m}$ | 良 | $< 8\text{m}$ | 差 | |
| | | C | $\geq 6\text{m}$ | 优 | $\geq 5\text{m}$ | 良 | $< 5\text{m}$ | 差 | |
| | | D | $\geq 5\text{m}$ | 优 | $\geq 4.5\text{m}$ | 良 | $< 4.5\text{m}$ | 差 | |
| | 夜间 | A | $\geq 9\text{m}$ | 优 | $\geq 7\text{m}$ | 良 | $< 7\text{m}$ | 差 | |
| | | B | $\geq 9\text{m}$ | 优 | $\geq 7\text{m}$ | 良 | $< 7\text{m}$ | 差 | |
| | | C | $\geq 5\text{m}$ | 优 | $\geq 4\text{m}$ | 良 | $< 4\text{m}$ | 差 | |
| | | D | $\geq 4\text{m}$ | 优 | $\geq 3.5\text{m}$ | 良 | $< 3.5\text{m}$ | 差 | |
| 80 ± 10 | 白天 | A | $\geq 8\text{m}$ | 优 | $\geq 6\text{m}$ | 良 | $< 6\text{m}$ | 差 | 快速公路 |
| | | B | $\geq 8\text{m}$ | 优 | $\geq 6\text{m}$ | 良 | $< 6\text{m}$ | 差 | |
| | | C | $\geq 4\text{m}$ | 优 | $\geq 3\text{m}$ | 良 | $< 3\text{m}$ | 差 | |
| | | D | $\geq 5\text{m}$ | 优 | $\geq 4\text{m}$ | 良 | $< 4\text{m}$ | 差 | |
| | 夜间 | A | $\geq 7\text{m}$ | 优 | $\geq 6\text{m}$ | 良 | $< 6\text{m}$ | 差 | |
| | | B | $\geq 7\text{m}$ | 优 | $\geq 6\text{m}$ | 良 | $< 6\text{m}$ | 差 | |
| | | C | $\geq 4\text{m}$ | 优 | $\geq 3.5\text{m}$ | 良 | $< 3.5\text{m}$ | 差 | |
| | | D | $\geq 4\text{m}$ | 优 | $\geq 3.5\text{m}$ | 良 | $< 3.5\text{m}$ | 差 | |

C 表中的距离为试验车与前车等速行驶的相对距离。

A.4 动态图像质量等级综合评价结论

A. 4.1 动态图像质量等级综合评价

根据表A.2动态环境和表A.3车速、时间，逐项进行实车图像质量等级综合评价。

系统的动态图像质量等级综合评价分为以下等级：

- 优——表A.2和表A.3中各项等级评价均为优；
- 良——表A.2和表A.3中各项等级评价为优和良或全部为良；
- 差——表A.2和表A.3中只要有一项等级评价为差。

A. 4.2 动态图像质量等级综合评价结论

系统的动态图像质量等级综合评价结论需达到A.4.1中的优或良。

A. 4.3 动态图像质量等级综合评价报告

系统的动态图像质量等级综合评价报告中需完整记录以下内容：

- a) 系统的名称、系统型号或代码、制造商；
 - b) 搭载系统的车型名称、车型型号、VIN代码、制造商；
 - c) 表A.2和表A.3中的时间、环境、气象、道路、路灯照度和分项图像质量等级等信息；
- 动态图像质量等级综合评价结论。
-