

# IVISTA

## 中国商用车智能专项测评

编号:IVISTA-SM-ICL.OM-RP-A0-2024

### 智能行车指数 车内乘员监测系统评价规程 (轻型商用车)

Intelligent Cruising Index

Occupant Status Monitoring System Rating Protocol

(Light Commercial Vehicle)

(2024 版)

中国汽车工程研究院股份有限公司 发布

# 目 录

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 评价要求.....	1
3.1 一般要求.....	1
3.2 安全带提醒系统.....	2
3.3 驾驶员状态监测系统.....	5
3.4 整体评价.....	9

IVISTA 规程征求意见稿

# 车内乘员监测系统评价规程

## 1 范围

本文件规定了轻型商用车乘员监测系统的评价方法。

## 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，仅该日期的版本适用于本规程。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

GB/T 15089-2001 机动车辆及挂车分类

GB/T 24551-2021 汽车安全带提醒装置

GB 4094-2016 汽车操纵件、指示器及信号装置的标志

GB/T 10000-2023 中国成年人人体尺寸

CIASI-SM.OS.SBRT-C0 C-IASI规程 第2部分：车内乘员安全指数 安全带提醒系统试验规程（2023版）

CIASI-SM.OS.SBRR-C0 C-IASI规程 第2部分：车内乘员安全指数 安全带提醒系统评价规程（2023版）

GB 10810.3 眼镜镜片及相关眼镜产品 第3部分：透射比规范及测量方法

GB/T 39263-2020 道路车辆 先进驾驶辅助术语及定义

GB/T 41797-2022 驾驶员注意力监测系统性能要求及试验方法

GB/T 26773-2011 智能运输系统 车道偏离报警系统 性能要求与检测方法

GB/T 39323-2020 乘用车车道保持辅助(LKA)系统性能要求及试验方法

Euro NCAP TEST PROTOCOL-Lane Support Systems

## 3 评价要求

### 3.1 一般要求

#### 3.1.1 安全带提醒系统

系统须满足表 1 所示一般要求，否则不进行安全带提醒系统评价。

表 1 一般要求

一般要求	指标内容
系统的状态转换及信息提示	<p>当系统无故障时，应满足如下要求：</p> <p>a) 确认系统是否具备驾驶员主动开启和关闭系统的功能。前排安全带提醒系统不允许关闭，后排安全带提醒系统允许驾驶员主动开关闭，但应在车辆重启后处于开启状态；</p> <p>b) 安全带提醒系统发出的提示信息应为视听信号，其中声音和视觉信号之间必须有清晰且有明显联系。一旦安全带提醒信号的可听部分开始，视觉信号就需要闪烁并与可听部分同步；</p> <p>c) 安全带提醒系统的视觉信号应在驾驶员无需刻意调整头部情况下清晰可见；</p> <p>d) 安全带提醒系统与前排安全气囊停用系统间应不存在任何关联；</p> <p>e) 对于所有前排座位乘客，安全带提醒系统必须有识别座椅使用情况的信号；</p> <p>f) 安全带提醒系统发出的视听提示信号应明显区分与其他车辆视听信号，例如：危险报警闪光灯、转向灯、其他车辆辅助提示信号，且不应被除智能行车相关的其他信号终止或暂停。</p>
故障指示	<p>若系统发生故障，系统应具备故障指示功能并应至少以光学方式持续向驾驶员发出提示信息，该提示信息应区别于系统其他提示信息并目视可见。</p>

### 3.1.2 驾驶员状态监测系统

系统须满足表 2 所示一般要求，否则不进行驾驶员状态监测系统评价。

表 2 一般要求

一般要求	指标内容
系统的状态转换及信息提示	<p>当系统无故障时，应满足如下要求：</p> <p>a) 确认系统是否具备驾驶员主动开启和关闭系统的功能；</p> <p>b) 当驾驶员主动开启系统后，系统应发出提示信息并持续显示；</p> <p>c) 系统开启时满足激活条件后由待机状态切换至激活状态，可通过至少为下列方式之一激活： ——直接激活：系统进入待机状态后自动进入激活状态； ——最低速度激活：车辆速度达到系统设计的最低激活车速时系统自动激活；</p> <p>d) 当系统激活并检测到驾驶员注意力分散时，至少采用光学、声学、触觉中的2种方式向驾驶员发出提示信息，该提示信息应区别于其他提示信息；</p> <p>e) 当系统无法识别驾驶员面部时，应主动向驾驶员发出系统降级信号。</p>
故障指示	<p>若系统发生故障，系统应具备故障指示功能并应至少以光学方式持续向驾驶员发出提示信息，该提示信息应区别于系统其他提示信息并目视可见</p>

### 3.2 安全带提醒系统

### 3.2.1 前排外侧座位安全带提醒要求

#### 3.2.1.1 视觉信号

视觉提醒信号应显示为常亮或闪烁，并指示出未系安全带的前排外侧座位；当点火后且安全带未系，以及发生状态变化时，必须激活可视信号；这个信号必须保持，直到安全带系好，安全带松开后重新开始；视觉提醒的信号颜色和标志应符合 GB 4094-2016 中 5.1.2.6 的规定。显示颜色应为红色，标志如图 1 所示。



图 1 视觉信号的标志

#### 3.2.1.2 初始听觉信号开始时刻

车辆点火时，安全带处于未系状态，车辆处于持续向前运动（车速大于 10km/h），视觉信号应持续 90s 以上，初始听觉信号需在以下情况下开始提醒：

- a) 当车速保持在 10-40km/h 之间时，初始听觉信号应在 30s 内开始提醒；
- b) 当车速超过 40km/h 时（若未激活），初始听觉信号应在 2s 内开始提醒。

车辆点火时，安全带处于已系状态，车辆处于持续向前运动（车速大于 10km/h），初始听觉信号需在以下情况下开始提醒：

a) 当车速保持在 10-40km/h 之间时，驾驶员或前排乘员将系好的安全带解开，视觉信号应持续 90s 以上，初始听觉信号应在 30s 内开始提醒；

b) 当车速超过 40km/h 时，驾驶员或前排乘员将系好的安全带解开，视觉信号应持续 90s 以上，初始听觉信号应在 2s 内开始提醒。

#### 3.2.1.3 初始听觉信号和视觉信号的停止时刻

初始听觉信号和视觉信号可以在以下情况下停止：

- a) 前排外侧座位上乘员重新系上安全带；
- b) 车辆不在向前行驶（车速低于 10km/h）；
- c) 前排外侧座位未被占用。如果车辆未行驶时发生车门打开情况，则触发初始听觉信

号和视觉信号的阈值可能会重置。

### 3.2.2 第二排座位安全带提醒要求

#### 3.2.2.1 视觉信号

视觉提醒信号应显示为常亮或闪烁，并指示出未系安全带的前排外侧座位；当点火后且安全带未系 10s 内，以及发生状态变化时，必须激活可视信号；这个信号必须保持 60s，直到安全带系好，安全带松开后重新开始；视觉提醒的信号颜色和标志应符合 GB 4094-2016 中 5.1.2.6 的规定。显示颜色应为红色，标志如图 1 所示。

#### 3.2.2.2 初始听觉信号开始时刻

车辆启动时，安全带处于已系状态，车辆处于持续向前运动（车速大于 10km/h），初始听觉信号需在以下情况下开始提醒：

a) 当车速保持在 10-40km/h 之间时，第二排乘员将系好的安全带解开，视觉信号应持续 30s 以上，初始听觉信号应在 30s 内开始提醒且持续时间应大于 30s；

b) 当车速超过 40km/h 时，第二排乘员将系好的安全带解开，视觉信号应持续 30s 以上，初始听觉信号应在 2s 内开始提醒且持续时间应大于 30s，或直到重新系好安全带/车辆停下来。

#### 3.2.2.3 初始听觉信号和视觉信号的停止时刻

- a) 第二排乘员重新系上安全带；
- b) 车辆不再向前行驶（车速低于 10km/h）；
- c) 第二排座位未被占用。

### 3.2.3 安全带提醒系统声级要求

安全带提醒系统的声级评价，采用车辆座舱内背景噪声和安全带初始听觉声音信号的声音特性来进行评价。在车辆分别以  $24_0^{+8}$  km/h 和  $40_0^{+8}$  km/h 的行驶速度下，分别要求安全带提醒的初始听觉信号比车辆座舱内背景噪声的声级至少高 6 分贝，且初始听觉声音信号需要满足 2 个要求：

- a) 可听音频范围内的声级：20Hz-20000Hz；
- b) 至少有一个主频在 500-2250Hz 内；

背景噪声的声级是通过在 30s 测试期间平均可听频率范围（20Hz-20000Hz）内的车辆座舱噪声的 A 加权声级来确定。

初始听觉声音提醒信号的声级是通过在车辆座舱声级测量期间平均声音频率范围

(20Hz~20000 Hz) 内的 A 加权声级来确定的。若出现初始听觉声音提醒信号的声级比座舱内背景噪声的声级高 5.6~5.9dB 的情况, 则在同一车辆上进行第二次测量, 两次测量中取最大值。

3.2.4 安全带提醒系统评分要求

安全带提醒系统总分最高得10分, 具体分数分布情况如表3所示。

表 3 安全带提醒系统评价

评价项目		评价指标	分值
乘员检测	驾驶员	—	4
	前排乘员	能够检测到座椅的使用情况	
视觉信号		符合 3.2.1.1、3.2.2.1 要求	3
声音信号		符合 3.2.1、3.2.2、3.2.3 要求	3

3.2.5 安全带提醒系统评级

安全带提醒系统整体评价分为优秀 (G)、良好 (A)、一般 (M) 和较差 (P) 共四个评价等级。以得分率进行评价等级的划分, 如表 4 所示。

得分率是由测试车型安全带提醒系统总得分除以总分 (10 分), 并四舍五入后保留一位小数得到, 得分率不得超过 100%。

$$\text{得分率} = \text{安全带提醒系统得分} / 10$$

表 4 轻型商用车 智能行车指数各项得分率

整体评级	安全带提醒系统
优秀 (G)	得分率≥80%
良好 (A)	80%>得分率≥60%
一般 (M)	60%>得分率≥40%
较差 (P)	得分率<40%

3.3 驾驶员状态监测系统

3.3.1 间接式驾驶员状态监测系统评价

间接式驾驶员状态监测试验总分最高得 5 分, 具体分数分布情况如表 5 所示。

表 5 间接式驾驶员状态监测系统评价

车速	偏离速度 (m/s)	偏离方向	评价指标	分值	总分
50km/h	0.2±0.05	向左偏离	在报警时刻主车某前轮外沿与地面接触点越过车道边界内侧的实际距离不超过 0.3m	0.5	5
	0.2±0.05	向右偏离		0.5	
	0.5±0.05	向左偏离		0.5	
	0.5±0.05	向右偏离		0.5	
80km/h	0.2±0.05	向左偏离		0.75	

表 5 间接式驾驶员状态监测系统评价（续）

车速	偏离速度 (m/s)	偏离方向	评价指标	分值	总分
80km/h	0.2±0.05	向右偏离	在报警时刻主车某前轮外沿与地面接触点越过车道边界内侧的实 际距离不超过 0.3m	0.75	5
	0.5±0.05	向左偏离		0.75	
	0.5±0.05	向右偏离		0.75	

### 3.3.2 直接式驾驶员状态监测系统评价

#### 3.3.2.1 试验通过条件

- a) 系统控制功能满足表 5 中评价指标可得分；
- b) 监测驾驶员注意力分散功能为驾驶员在单一监测项目的单一场景下通过率≥90%时，可取得表 5 中相应评价指标的得分；
- c) 人机交互满足表 5 中评价指标可得分。

#### 3.3.2.2 注意力分散试验评价

驾驶员注意力分散试验总分最高得5分，具体分数分布情况如表6所示。

表 6 驾驶员分心监测评分规则

评价项目	功能要求	评价指标	分值	总分
系统控制功能	当车速超过 20km/h 时系统应自动开启	当车速超过 20km/h 时，系统能自动开启	0.4	1
	驾驶员可以手动关闭驾驶员分心监测预警或系统	触发预警时，能够手动关闭驾驶员分心监测预警或系统	0.4	
	当自动驾驶功能开启时，系统也可以自动停用	当自动驾驶功能开启时，系统可以自动停用	0.2	
监测驾驶员注意力分散功能	白天和夜晚场景下系统预警触发情况	当 20km/h≤车速 ≤35km/h 时，长时间分心行为系统发出警告时间应≤3.5 秒，短时间分心行为成立后系统发出警告时间应 ≤0.5 秒	1	3



表 6 驾驶员分心监测评分规则（续）

评价项目	功能要求	评价指标	分值	总分
监测驾驶员注意力分散功能		当 50km/h≤车速≤65km/h 时，长时间分心行为系统发出警告时间应≤3.5 秒，短时间分心行为成立后系统发出警告时间应≤0.5 秒	2	3
人机交互	视觉预警	视觉预警易于看到和辨别，并和其他提示区分开	0.1	0.3
		视觉预警为稳定或闪烁的指示(例如信号灯、弹出消息等)	0.1	
		视觉预警非以下视觉提示和背景颜色组合：红/绿、黄/蓝、黄/红、红/紫。	0.1	
	声学预警	声学预警易于驾驶员识别	0.2	0.5
		声学预警的主体是否落在 200~8,000Hz 的频率范围和 50~90dB 的强度范围	0.2	
		若使用语音提示，查看用词是否与视觉提示使用信号保持一致	0.1	
触觉预警（如有）	触觉预警使用 100~300Hz 的振动频率引起驾驶员注意，并直接或间接地通过任何界面提供，以吸引驾驶员的注意力回到驾驶任务中	0.2	0.2	

### 3.3.3 驾驶员疲劳监测评价

#### 3.3.3.1 试验通过条件

a) 困倦监测试验中，驾驶员平均敏感度≥60% 时视为通过。

$$\text{单名驾驶员敏感度} = \frac{n(\text{TP})}{n(\text{TP}) + n(\text{FN})} \times 100\%$$

$$\text{驾驶员平均敏感度} = \frac{\text{每个驾驶员的敏感度之和}}{\text{驾驶员人数}}$$

注：

n(TP)是系统和驾驶员都正确识别驾驶员处于困倦状态的事件总数；

n(FN)是系统预测驾驶员未处于困倦状态但实际上驾驶员处于困倦状态的事件总数；

b) 睡眠监测试验中，单次试验通过条件按表 7。

表 7 睡眠监测单次试验通过条件

监测项目	单次试验行为	通过条件
睡眠	闭眼≤3s	从单次试验行为开始起，系统报警时间在 3s 内（含 3s），则视为通过。
	闭眼>3s (最多 7s)	从单次试验行为开始起，系统报警时间大于 3s 且小于等于 7s，则视为通过。

### 3.3.3.2 驾驶员疲劳监测评分规则

a) 困倦监测评分规则

若满足3.3.3.1中通过条件，则该监测项目得分。

b) 睡眠监测评分规则

若单次试验满足3.3.3.1中通过条件，单名驾驶员在单一监测项目的单一场景下的通过率≥90%时，该名驾驶员在该场景下的试验项目分数为有效分数。

$$\text{单一场景得分} = \frac{\text{有效分数之和}}{\text{获得有效分数的驾驶员人数}}$$

c) 成功率评分规则

驾驶员疲劳监测试验总分最高得5分。其中，困倦监测项目2分，睡眠监测项目3分。具体分数分布情况如表8所示。

表 8 驾驶员疲劳监测评分规则

监测项目		场景	最高得分
困倦	KSS≥7	白天、夜晚	2 分
睡眠	闭眼≤3s	白天	0.5 分
		夜晚	1 分
	闭眼>3s (最多 7s)	白天	0.5 分
		夜晚	1 分

### 3.3.4 驾驶员监测系统评级

驾驶员监测系统整体评价分为优秀（G）、良好（A）、一般（M）和较差（P）共四个评价等级。以得分率进行评价等级的划分，如表 9 所示。

得分率是由测试车型驾驶员监测系统总得分除以总分（直接式：10 分；间接式：5 分），

并四舍五入后保留一位小数得到，得分率不得超过 100%。

直接式：得分率=驾驶员监测系统得分/10

间接式：得分率=驾驶员监测系统得分/5

表 9 智能行车指数各项得分率

整体评级	驾驶员监测系统
优秀 (G)	得分率 $\geq$ 80%
良好 (A)	80% $>$ 得分率 $\geq$ 60%
一般 (M)	60% $>$ 得分率 $\geq$ 40%
较差 (P)	得分率 $<$ 40%

### 3.4 整体评价

智能行车指数整体评价分为优秀 (G)、良好 (A)、一般 (M)、较差 (P) 共四个评价等级。具体得分率如表10所示，评价方法如表10所示：

- a) 整体评价为优秀 (G)：安全带提醒系统、驾驶员监测系统均 $\geq$ 良好 (A)，且至少有一项为优秀 (G)；
- b) 整体评价为良好 (A)：安全带提醒系统、驾驶员状态监测系统均 $\geq$ 良好 (A)；
- c) 整体评价为一般 (M)：安全带提醒系统、驾驶员状态监测系统均 $\geq$ 一般 (M)；
- d) 整体评价为较差 (P)：不满足 3.4 中 a)、b)、c)要求的其他情况。

表 10 智能行车指数整体评价

整体评级	安全带提醒系统	驾驶员状态监测系统
优秀 (G)	$\geq$ A，且至少有一项为 G	
良好 (A)	$\geq$ A	$\geq$ A
一般 (M)	$\geq$ M	$\geq$ M
较差 (P)	其他	其他