

# 智能车速辅助系统 (ISA) 法规解读

吴建军 夏国强

中国汽车工程研究院股份有限公司, 中国·重庆 401122

**摘要:** 智能车速辅助系统有助于降低超速行驶造成的交通事故, 而法规 (EU) 2021/1958 的实施可规范其应用。该系统包括限速信息功能、限速警告功能、速度控制功能三部分。论文对 (EU) 2021/1958 进行分析解读, 梳理了智能车速辅助系统的技术要求和测试程序, 有助于汽车设计人员和测试人员更有针对性地进行相关产品设计和开发, 为中国汽车供应商进入欧盟市场提供支持。

**关键词:** 智能车速辅助; (EU) 2021/1958; 限速信息功能; 限速警告功能; 速度控制功能

## Interpretation of Intelligent Speed Assistance System (ISA) Regulations

Jianjun Wu Guoqiang Xia

China Automotive Engineering Research Institute Co., Ltd., Chongqing, 401122, China

**Abstract:** The intelligent speed assistance system can help to reduce traffic accidents caused by speeding, and the implementation of Regulation (EU) 2021/1958 can regulate its application. The system includes three parts: speed limit information function, speed limit warning function, and speed control function. This paper analyzes and interprets (EU) 2021/1958, and outlines the technical requirements and testing procedures for intelligent speed assistance systems. It helps automotive designers and testers to design and develop related products more targetedly, providing support for domestic automotive suppliers to enter the EU market.

**Keywords:** intelligent speed assistance; (EU)2021/1958; speed limit information function; speed limit warning function; speed control function

## 0 前言

近年来汽车保有量不断增加, 交通事故频发, 而超速行驶是造成交通事故的重要原因<sup>[1]</sup>。合理限制车速是降低交通事故的重要手段, 然而仅通过对超速行驶进行处罚的方式还不够, 需要更多的技术手段。随着智能驾驶技术的发展, 车辆主动限速功能逐渐成熟<sup>[2-4]</sup>。车辆主动限速系统是通过智能辅助装置执行限速规定, 如依靠 GPS、雷达探测器、智能车速辅助、自主紧急制动系统和网络等, 构建人、车、路、云端数据互联互通智能化交通系统, 自主感应或决策车辆行驶安全速度, 提高车辆行驶安全<sup>[5]</sup>。为规范智能车速辅助 (Intelligent speed Assistance, ISA) 系统这项新技术的应用, 欧盟委员会发布了法规 (EU) 2021/1958, 明确了 ISA 系统的技术要求和测试程序。

## 1 工作原理

智能车速辅助系统是通过摄像头或者电子地图等输入方式来识别和显示道路限速值, 并在车辆超速时警告驾驶员或者自动降低车速。(EU) 2021/1958 将 ISA 系统功能分为三部分: 限速信息功能 (Speed Limit Information Function, SLIF)、限速警告功能 (Speed Limit Warning Function, SLWF)、速度控制功能 (Speed Control Function, SCF)<sup>[6]</sup>。SLIF 是指车辆识别并在仪表盘显示道路速度限制的功能,

其识别范围应涵盖欧盟成员中国所有的法定道路标志, 包括数值、文字或图形符号及其组合的道路标志。SLWF 是指车辆提醒驾驶员已经超速的功能, 其表现形式可以通过视觉、触觉或者声学。SCF 是指当车辆超速时, 系统能够自动将车速降低至限速标志规定的车速以下。

## 2 技术要求

### 2.1 基本要求

车辆制造商设计的 ISA 系统, 在配备 SLIF 的基本前提下, 必须再配备 SLWF 或 SCF 中的至少一种。其中, SLWF 不能仅通过视觉方式实现, 但可以通过视觉与声音或者触觉相结合的方式来实现, 也可以仅通过触觉方式实现。

### 2.2 SLIF 的技术要求

SLIF 可以通过直接观察道路标志或电子地图数据等有效方法来识别限速值。当道路标志上的限速适用于被测试车辆时, 系统应在制造商声明的车辆参考点通过道路标志后 2s 内完成限速识别。对于行驶速度低于 20km/h 的车辆, 应在车辆参考点通过道路标志后 10m 内完成限速识别。

### 2.3 SLWF 的技术要求

#### 2.3.1 视觉和声音组合警告或视觉和触觉组合警告

视觉警告可以通过闪烁 SLIF 显示屏或附加光学信号来提供。SLWF 在车速超过系统识别的限速 1.5s 内提供视觉警

告,并持续到声音或触觉警告结束后至少 5s,或持续到车速小于或等于系统识别的限速。

声音警告可由连续或间歇的声音信号或语音信息提供。触觉警告是通过增加加速踏板的恢复力或者振动加速踏板来实现的。声音警告或触觉警告的触发和持续时长见表 1。

### 2.3.2 单独的触觉警告

SLWF 允许提供单独的触觉警告。在车速超过限速值 1.5s 内,触发触觉警告,且持续到车辆速度≤限速值,或者至少持续 15s,但不得超过 20s。除非同时满足声音警告的所有要求,否则不允许将触觉警告与声音警告相结合。

## 2.4 SCF 的技术要求

SCF 的减速原理是通过降低车辆的推进功率和驱动扭矩,将车速限制在稳定的速度。SCF 产生的车辆减速度应≤

$3.0m \cdot s^{-2}$ 。SCF 的工作范围从车速 20km/h 或者更低开始,一旦车速超过限速值,SCF 干预最迟在超速 1.5s 后启动,将车速降低到稳定车速,即(限速值 -5km/h)≤稳定车速≤限速值。当达到稳定速度后,车速变化不超过 4% 或 2km/h,以较大者为准。且在至少 0.1s 的时间内测量,车速变化率≤ $0.2m \cdot s^{-2}$ 。

驾驶员可以通过执行积极动作来超越 SCF 干预,如更用力或更深地踩下加速踏板。此时 SCF 干预暂停,并在以下任何情况发生后重新启动 SCF:

- ①车速≤限速值;
- ②完全松开加速踏板超过 6.0s;
- ③激活耐久制动系统;
- ④限速值降低。

表 1 声音警告 / 触觉警告的触发和持续要求

序号	警告触发条件		警告响应速度	警告持续时长	
	车辆速度	超速持续时长		声音警告	触觉警告
(a)	≥限速值的 130%	≥ 3s	≤ SLIF 识别时间 +3s	持续到车辆速度≤限速值,或者至少持续 3s,但不得超过 5s。	持续到车辆速度≤限速值,或者至少持续 10s,但不得超过 12s。
(b)	≥限速值的 120%	≥ 4s	≤ SLIF 识别时间 +4s		
(c)	≥限速值的 110%	≥ 5s	≤ SLIF 识别时间 +5s		
(d)	>限速值的 100%	≥ 6s	≤ SLIF 识别时间 +6s		

## 3 测试程序

### 3.1 SLIF 测试程序

限速标志可分为显式限速标志和隐式限速标志两类。测试人员需在测试路线沿途选择或者放置至少三种显式限速标志和至少三种隐式限速标志。测试车辆在车道中央平稳行驶,通过限速标志时车速满足以下条件:

- ①通过显式限速标志时,车速>限速值;
- ②通过隐式限速标志时,车速≤限速值的 80%。

### 3.2 SLWF 测试程序

选择至少三种显式限速标志来进行 SLWF 测试。ISA 系统先预设一个初始限速值,该限值比所选择的全部测试限速标志的值高至少 38%。

#### 3.2.1 视觉和声音组合警告或视觉和触觉组合警告测试

测试车辆在车道中央平稳行驶,通过限速标志时车速分别如下:

- ①限速值的 101%~108%;
- ②限速值的 111%~118%;
- ③限速值的 121%~128%;
- ④限速值的 131%~138%。

保持车速不变继续行驶,直到触发视觉和声音组合警告或视觉和触觉组合警告,并在此之后:

第一,如果是视觉和声音组合警告,保持车速不变继续行驶至少 5s,然后在 3s 内减速到 8s 前通过的限速标志值以下。

第二,如果是视觉和触觉组合警告,保持车速不变继续行驶至少 12s,然后在 3s 内减速到 15s 前通过的限速标志值以下。

受试车辆应以恒定速度重复测试,直至视觉警告结束或最长 60s。

#### 3.2.2 单独的触觉警告测试

测试车辆在车道中央平稳行驶,以超过限速标志值至少 1% 的车速,稳定地通过限速标志。保持车速不变继续行驶,直到触发触觉警告,并在此之后保持车速不变继续行驶至少 11s,然后在 4s 内减速到 15s 前通过的限速标志值以下。受试车辆应以恒定速度重复测试,直至触觉警告结束或最长 60s。

### 3.3 SCF 测试程序

#### 3.3.1 SCF 加速测试

ISA 系统预设一个试验限速,车辆在初始车速范围内行驶。然后车辆加速行驶,直到启动 SCF 干预,不施加正向超驰控制动作。当干预措施仍然有效时,车辆继续行驶足够长的时间,以便计算稳定速度。测试包含三种场景,具体要求见表 2。

#### 3.3.2 SCF 响应测试

ISA 系统预设初始限速为 80km/h,车辆控制在 70~79km/h 的初始车速范围内恒速行驶,此时 SCF 干预不起作用。然后将 ISA 系统限速值改为 50km/h,并将车速保持在初始车速范围内继续恒速行驶一段时间,直到 SCF 干预启动。

表 2 SCF 加速测试要求

序号	模拟场景	初始车速	试验限速	稳定速度
(a)	城市限速	≤ 20km/h	50km/h	45km/h ≤ 稳定车速 ≤ 50km/h
(b)	城际限速	≤ 50km/h	80km/h	75km/h ≤ 稳定速度 ≤ 80km/h
(c)	高速公路限速	≤ 100km/h	130km/h	125km/h ≤ 稳定车速 ≤ 130km/h

### 3.3.3 SCF 超驰控制测试

ISA 系统预设初始限速为 50km/h，车辆控制在 ≤ 35km/h 的初始车速范围内行驶。然后车辆加速行驶，但不施加正向超驰控制动作，直到启动 SCF 干预。当干预措施仍然有效时，驾驶员采取车辆制造商规定的正向超驰控制动作，将车辆加速到 ≥ 65km/h 的最终车速范围，在加速过程中 SCF 干预应暂时中止，车辆加速平稳。然后将车辆减速到 50km/h 以下，并再次加速，但不施加正向超驰控制动作，直到 SCF 干预启动。

## 4 结语

智能车速辅助系统是一项具有广泛应用前景的新技术，有助于降低超速行驶造成的交通事故。法规（EU）2021/1958 的实施可规范该系统的使用，并提供科学检测依据。通过对（EU）2021/1958 进行分析解读，有助于汽车设计人员和测试人员了解智能车速辅助系统的技术要求和测试程序，更有针对性地进行相关产品设计和开发，为中国汽

车供应商进入欧盟市场提供支持。

### 参考文献：

- [1] 蒋建平,陆慧萍,张勤彬,等.我国道路交通事故的致因分析与预测模型研究[J].装备制造技术,2020(1):170-173.
- [2] 刘伟.关于车辆主动限速系统的研究[J].汽车实用技术,2016(5):48-50.
- [3] 韩志远,雷连民,李博,等.智能限速器在物探队交通风险管理中的探索与实践[J].中国安全生产科学技术,2017,13(S1):40-44.
- [4] 周定华,李源,朱向冰.可以根据路况调整的车速限制系统研制[J].汽车电器,2019(7):17-19.
- [5] 罗成健.基于人、车、路因素浅析车速对交通安全的影响及管控对策[J].道路交通管理,2019(9):48-49.
- [6] 颜为光,张文,张越,等.基于EU 2021/1958的机动车智能速度辅助系统性能试验研究[J].汽车工程师,2024(2):15-20.

作者简介: 吴建军(1990-),女,中国四川资阳人,硕士,工程师,从事车辆认证研究。