

ICS 43.020

CCS R 80

团 体 标 准

T/CTS 15—2023

智能网联汽车安全员能力要求与 培训考核规范

Competency requirements and specification for training and assessment
of safety inspectors for intelligent and connected vehicle

2023-7-12 发布

2023-7-15 实施

中国道路交通安全协会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 基本要求	4
5 能力要求	5
6 能力培训	6
7 能力考核	7
附录 A(规范性)智能网联汽车知识能力培训考核内容	9
附录 B(规范性)智能网联汽车安全员操作能力培训考核内容	11
参考文献	12

前 言

本文件按照T/CAS 1.1-2017《团体标准结构和编写指南》要求并参照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国道路交通安全协会提出。

本文件由中国道路交通安全协会归口。

本文件起草单位：公安部道路交通安全研究中心、人民交通出版社股份有限公司、北京工业大学、中汽院智能网联科技有限公司、北京三快在线科技有限公司、北京百度智行科技有限公司、首都经济贸易大学、赢彻科技（上海）有限公司。

本文件主要起草人：赵立波、王秋鸿、巩建国、姜占峰、邓晓磊、刘晓勇、赵晓华、伍毅平、江萌、李楚照、夏华夏、解瀚光、吴琮、程周、彭伟、缪明月、刘立娜。

本文件为首次发布。

引 言

智能网联汽车安全员在保障测试车辆安全、反馈车辆测试信息等方面发挥着重要作用，是智能网联汽车道路测试、示范应用、上路通行的重要保障。在汽车智能化、网联化技术应用快速发展的背景下，国内智能网联汽车道路测试与示范应用活动日益活跃，上路通行试点工作也已进入准备阶段，推动了保障智能网联汽车运行安全的安全员岗位的产生。随着道路测试与示范应用区域范围持续扩展、功能类型日渐增多，对智能网联汽车安全员的要求大幅提高，对该群体的准入要求和培训考核亟需规范和加强。该标准总结了智能网联汽车测试主体的共识和需求，提出了适用于智能网联汽车安全员能力要求和培训考核内容、方法，有利于严格安全员资格准入，提升安全员综合能力，为智能网联汽车行业行稳致远和道路交通安全提供保障。

智能网联汽车安全员能力要求与培训考核规范

1 范围

本文件规定了智能网联汽车安全员的基本要求、能力要求、能力培训和能力考核的内容与方法。本文件适用于智能网联汽车安全员的培训和考核。

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。

- GB/T 40429 汽车驾驶自动化分级
- GA 1026 机动车驾驶人考试内容和办法
- T/CTS 7 智能网联汽车道路测试与示范应用道路交通事故采集技术规范

3 术语和定义

GB/T 40429规定的术语及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能网联汽车 intelligent and connected vehicle

具备环境感知、智能决策和自动控制，或与外界信息交互，乃至协同控制功能的汽车。

3.2

智能网联汽车安全员 safety operators for intelligent and connected vehicle

智能网联汽车发出接管请求或出现紧急情况时，负责对车辆采取应急措施的人员，包括车内安全员和远程安全员。

3.2.1

车内安全员 safety operators in the vehicle

智能网联汽车发出接管请求或出现紧急情况时，从车内对车辆采取应急措施的人员。

3.2.2

远程安全员 remote safety operators

智能网联汽车发出接管请求或出现紧急情况时，通过远程驾驶控制台对车辆采取应急措施的人员。

3.3

远程驾驶控制台 remote driving console

具备制动、加速、转向、换挡等操作装置，能够实时监测智能网联汽车运行状态和道路交通信息，远程控制车辆运行的操作平台。

4 基本要求

智能网联汽车安全员（以下简称安全员）应符合以下基本要求：

- a) 取得相应准驾车型驾驶证并具有3年以上驾驶经历；
- b) 经培训合格，掌握智能网联汽车操作方法，具备紧急状态下应急处置能力；
- c) 法律、行政法规、规章、规范性文件规定的其他条件。

5 能力要求

5.1 知识能力

5.1.1 道路交通安全法律法规知识

安全员应掌握以下道路交通安全法律法规知识：

- a) 法律法规基础知识；
- b) 道路通行规则知识；
- c) 道路交通信号；
- d) 道路交通违法行为和处罚；
- e) 道路交通事故现场处置。

5.1.2 安全文明驾驶知识

安全员应掌握以下安全文明驾驶知识：

- a) 安全行车常识；
- b) 文明行车常识；
- c) 道路交通信号在交通场景中的综合应用；
- d) 恶劣气象和复杂道路条件下安全驾驶知识；
- e) 安全文明驾驶生理心理状态相关知识。

5.1.3 智能网联汽车相关知识

安全员应掌握以下智能网联汽车相关理论知识：

- a) 自动驾驶技术概论、驾驶自动化分级等；
- b) 智能网联汽车整体架构、驾驶自动化系统、人机交互设计等；
- c) 智能网联汽车环境感知、传感器融合、路径规划、车辆控制等；
- d) 智能网联汽车自动驾驶相关法律法规、技术标准等；
- e) 网络、数据安全相关知识；
- f) 其他智能网联汽车知识。

5.1.4 预见性驾驶理论知识

安全员应掌握以下预见性驾驶理论知识：

- a) 预见性驾驶基本概念、驾驶决策反应能力、危险感知理论知识以及危险感知方法；
- b) 夜间以及雨、雪、雾等恶劣气象条件下危险源识别与预见性驾驶方法；
- c) 变更车道、超车等不同行驶状态下危险源识别与预见性驾驶方法；
- d) 路口、桥梁、隧道等不同道路条件下危险源识别与预见性驾驶方法。

5.1.5 应急处置方法

安全员应掌握以下情形的处置方法：

- a) 紧急情况下人工接管方式和要求；
- b) 灭火器、危险警告标志牌的使用方法；
- c) 爆胎、制动失效等突发情况的应对方法；
- d) 紧急情况下避险常识；
- e) 交通事故典型逃生方法；
- f) 防范次生事故与伤员急救知识；
- g) 其他应急处置方法。

5.1.6 道路测试、示范应用、上路通行等相关要求

安全员应了解并遵守以下要求：

- a) 国家或地方政府关于智能网联汽车道路测试、示范应用、上路通行等相关规定；
- b) 自动驾驶功能测试、示范应用、上路通行等方案要求；

c) 其他道路测试、示范应用、上路通行等要求。

5.2 操作能力

5.2.1 基本操作能力

5.2.1.1 车辆基本控制

安全员应具备以下车辆基本操作能力：

- a) 跟车、超车、变道、掉头、转弯、倒车等基本驾驶操作；
- b) 驾驶自动化系统功能运行和检查操作；
- c) 驾驶自动化模式、人工驾驶模式双向切换等操作；
- d) 制动性能、油液水平等车辆安全性能检查操作。

5.2.1.2 信息采集

安全员应具备在智能网联汽车运行过程中收集车辆运行数据、路况异常等信息的能力。

5.2.2 综合操控能力

5.2.2.1 风险感知

安全员应具备以下风险感知能力：

- a) 夜间以及雨、雪、雾等恶劣气象条件下识别危险源；
- b) 变更车道、超车等不同行驶状态下识别危险源；
- c) 路口、桥梁、隧道等不同道路条件下识别危险源；
- d) 其他交通场景下风险感知。

5.2.2.2 人工接管

安全员应掌握转向盘、制动踏板、加速踏板、开关按钮等人工接管机件操作方法，具备在出现以下情形时接管车辆的能力：

- a) 车辆发出人工接管提醒时；
- b) 车辆驶出设计运行范围时；
- c) 预见车辆可能发生碰撞事故风险时；
- d) 车辆违反道路交通安全法规时；
- e) 自动驾驶系统出现故障或功能失效时；
- f) 前方路段出现事故、拥堵、避让执行任务的特种车辆等复杂道路交通情况；
- g) 出现其他需要人工接管的情形时。

5.2.2.3 应急处置

安全员应具备良好的感知、判断能力以及处置以下紧急情况的能力：

- a) 车辆发生爆胎、制动失效、侧滑等紧急情况处置；
- b) 车辆发生侧翻、落水、起火后的应急处置和逃生；
- c) 车辆发生交通事故后事故现场的应急处置、报告程序、自救与互救等；
- d) 车辆进入最小风险状态后的处置；
- e) 发生事故后按照 T/CTS 7 协助采集上报事故信息。

5.2.2.4 远程操控车辆

使用远程驾驶控制台对车辆实施远程操控的安全员还应具备以下能力：

- a) 实时监测车辆数据信息；
- b) 操作远程驾驶控制台；
- c) 通过远程驾驶控制台远程操控车辆，保障车辆安全行驶。

6 能力培训

6.1 培训内容

安全员知识能力和操作能力培训内容见附录A、附录B。

6.2 培训方法

6.2.1 基本要求

应对安全员知识能力和操作能力进行岗前培训和继续教育培训。

6.2.2 知识能力培训方法

6.2.2.1 知识能力培训可采用多媒体教学、模拟器教学、案例教学等线上线下相结合的方式进行。

6.2.2.2 知识能力培训宜选用统一的培训教材。

6.2.3 操作能力培训方法

6.2.3.1 车内安全员操作能力培训应以实车培训方式为主，包括实车场地培训、实车道路培训等。

6.2.3.2 远程安全员操作能力培训应以远程驾驶控制台培训为主。

6.2.3.3 复杂交通场景或危险场景下人工接管、典型交通场景下危险源识别、典型应急情况处置、风险感知能力等可采用仿真模拟方式培训。

7 能力考核

7.1 考核内容

安全员知识能力和操作能力考核内容见附录A、附录B。

7.2 知识能力考核

7.2.1 考核方法

知识能力考核可采用笔试、多媒体考试和场景模拟考试等线上线下相结合的方式进行。

7.2.2 试题类型

试题展现形式包括文字题、图片题和视频题，题型包括判断题、单选题和多选题。

7.2.3 考核时间

考核时间为40分钟，采用场景模拟考试的考试时间可适当延长，最长不超过90分钟。

7.2.4 合格标准

知识能力考核每题1分，满分100分。成绩90分以上为合格。

7.2.5 试题比例

车内安全员知识能力试题比例见表1，远程安全知识能力试题比例见表2。

表1 随车安全员知识能力试题比例

试题内容	组卷比例
智能网联汽车相关知识	20%
预见性驾驶理论知识	15%
应急情况处置方法	50%
道路测试、示范应用、上路测试相关要求	15%
合计	100%

表2 远程安全员知识能力试题比例

试题内容	组卷比例
道路交通安全法律法规	10%
安全文明驾驶常识	10%
智能网联汽车相关知识	20%
预见性驾驶理论知识	10%
应急情况处置方法	40%
道路测试、示范应用、上路通行相关要求	10%
合计	100%

7.3 操作能力考核

7.3.1 内容范围

安全员操作能力考核内容见附录 B。

7.3.2 考核方法

安全员操作能力考核方法应与培训方法一致。

7.3.3 合格标准

操作能力考核合格标准见表 3：

表 3 安全员操作能力合格标准

培训/考核项目	培训/考核内容	内容要点	合格评定
车辆基本控制能力	基本驾驶操作方法	跟车、会车、超车、变道、掉头、转弯、倒车等	符合GA1026规定
	驾驶自动化系统运行和检查操作能力	自动驾驶软件、硬件系统功能运行和检查操作方法	正确掌握系统功能运行和检查方法
	驾驶模式切换操作	自动驾驶功能开启、关闭，自动驾驶人工驾驶模式双向切换	正确掌握自动驾驶功能操作
	车辆安全性能检查	车辆安全装置检查，制动性能检查，机油、防冻液、制动液等油液卡位，电瓶电机状态等	正确掌握车辆安全性能检查操作
信息采集能力	收集、反馈相关信息的能力	车辆状态异常、道路环境变化等	正确收集车辆运行数据并反馈
人工接管能力	接管机件操作方法	转向盘、制动踏板、开关按钮等人工接管的机件操作方法	掌握转向盘、制动踏板、开关按钮等机件操作方法
	复杂交通条件、危险场景等情形下人工接管车辆的能力	车辆发出人工接管提醒，驶出设计运行范围，面临碰撞事故风险，违反道路交通规则，自动驾驶系统出现故障或功能失效，前方路段出现事故、拥堵、避让执行任务的特种车辆等情形；其他需要接管的情形；特殊天气条件下接管能力	在复杂交通条件、危险场景等情形下成功接管车辆
风险感知能力	恶劣气象条件下危险源识别能力	夜间以及雨、雪、雾等恶劣气象条件	正确识别夜间以及恶劣气象条件下的危险源
	不同行驶状态下识别危险源的能力	变更车道、超车、掉头、会车、倒车等不同行驶状态	正确识别不同行驶状态下的危险源
	不同道路条件下识别危险源的能力	路口、桥梁、隧道、长下坡、急弯等不同道路条件	正确识别不同道路条件下危险源
应急处置能力	典型应急处置	爆胎、转向失控、制动失效、发动机突然熄火或断电、突然出现障碍物等突发情况处置	正确处置典型应急情况
	发生交通事故的处置方法	按照T/CTS 7采集上报事故信息	正确完成发生交通事故后的处置操作
远程操控能力	远程驾驶控制台操作能力	远程驾驶控制台操作流程、安全保障功能及规范操作、驾舱自检要点、风险预警及调度脱困等	掌握远程驾驶控制台的操作方法和进行检查、脱困等操作
	远程操控车辆能力	封闭场地内安全驾驶基本操作、实际道路车辆安全行驶综合操作	远程操控车辆正确完成场地内、实际道路等驾驶操作
		其他远程操控车辆要求	远程操控车辆正确完成相应操作
	远程驾驶控制台安全保障及接管能力	预警降阶接管、非预警降阶接管、接管问题记录等	成功完成预警接管、非预警接管、接管问题记录等操作

附录 A
(规范性)

智能网联汽车安全员知识能力培训考核内容

A.1 智能网联汽车安全员知识能力培训考核内容

培训/考核项目	培训/考核内容	内容要点	培训考核要求	
			车内安全员	远程安全员
道路交通安全法律法规	法律法规基础知识	《中华人民共和国道路交通安全法》《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》《中华人民共和国安全生产法》等相关法律、法规、规章、标准规定的内容	可选	可选
	道路通行规则知识	各类道路条件下的通行规则；变更车道、跟车、超车、会车、避让行人和非机动车、掉头、倒车、停车等规定	可选	必备
	道路交通信号	道路交通信号灯、道路交通标志、道路交通标线、交通警察手势的含义和作用	可选	必备
	道路交通安全违法行为以及处罚	交通安全违法行为及教育、处罚措施	可选	必备
	道路交通事故现场处置	道路交通事故快速处置方法，事故现场保护、事故报警与求助；交通事故责任承担原则	可选	必备
安全文明驾驶知识	安全行车常识	汽车机械常识、行驶原理；车辆安全检查与调整方法，行车前对车辆进行安全检查与调整的驾驶习惯；车内安全装置的正确使用方法；起步、汇入车流等安全驾驶方法；安全行车的驾驶习惯；与大型车辆共行等	可选	可选
	文明行车常识	汽车语言和驾驶人手势的含义；让行规则；安全礼让行人、非机动车和其他车辆等其他交通参与者；常见违法行为和不文明行为等	可选	可选
	道路交通信号在交通场景中的综合应用	正确辨识交通信号灯、交通标志、交通标线和交通警察手势等	可选	必备
	恶劣气象和复杂道路条件下安全驾驶知识	雨、雪、雾等恶劣天气安全驾驶方法；冰雪、泥泞、涉水等不良道路条件安全驾驶方法；桥梁、隧道等特殊路段安全驾驶方法	可选	必备
	安全文明驾驶生理心理状态知识	酒精、毒品、药物及疲劳驾驶、不集中注意力、不良情绪等不良生理心理状态对安全驾驶的危害、影响及相应预防知识；安全员职业道德要求	可选	必备
智能网联汽车相关知识	车辆自动驾驶发展演变	自动驾驶技术概要、自动驾驶技术发展历程、驾驶自动化分级等	必备	必备
	车辆整体架构	驾驶自动化系统、人机交互设计等	必备	必备
	自动驾驶关键技术	汽车环境感知、传感器融合、高级规划、车辆控制等	必备	必备
	自动驾驶相关法律法规、技术标准等	《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》以及GB/T 40429等	必备	必备

预见性驾驶理论知识	预见性驾驶概论	驾驶决策、反应能力、危险感知理论、危险感知方法等	必备	必备
	恶劣气象条件下危险源识别与预见性驾驶方法	夜间以及雨、雪、雾等	必备	必备
	不同行驶状态下危险源识别与预见性驾驶方法	变更车道、超车、掉头、会车等	必备	必备
	不同道路条件下危险源识别与预见性驾驶方法	路口、桥梁、隧道、长下坡、急弯等	必备	必备
应急处置方法	紧急状态提醒方式以及紧急情况下人工接管方式和要求	紧急情况下接管提醒的类型、接管的方式、接管时间等	必备	必备
	应急处置设施设备使用方法	灭火器、安全锤、破窗器、三角警告牌等正确使用方法	必备	必备
	典型突发情况的应对方法	紧急情况临危处置原则；爆胎、转向失控、制动失效、发动机突然熄火或断电、突然出现障碍物等突发情况处置方法	必备	必备
	交通事故逃生方法	落水、侧翻、起火等情形的逃生方法	必备	必备
道路测试、示范应用、上路通行等相关要求	防范次生事故与伤员急救方法	防范次生事故方法；伤员急救原则；昏迷不醒、失血、烧伤、骨折等情形伤员自救、急救的基本要求和方法	必备	必备
	道路测试、示范应用、上路通行管理政策	国家及测试所在地政府关于智能网联汽车道路测试、示范应用、上路通行相关规定	必备	必备
	测试主体相关要求	自动驾驶功能测试、示范应用、上路通行方案要求	必备	必备

附录 B
(规范性)

智能网联汽车安全员操作能力培训考核内容

B.1 智能网联汽车安全员操作能力培训考核内容

培训/考核项目	培训/考核内容	内容要点	培训考核要求	
			车内安全员	远程安全员
车辆基本控制能力	基本驾驶操作方法	跟车、会车、超车、变道、掉头、转弯、倒车等	可选	必备
	驾驶自动化系统运行和检查操作	自动驾驶软件、硬件系统功能运行和检查操作方法	必备	必备
	驾驶模式切换操作	自动驾驶功能开启、关闭, 自动驾驶人工驾驶模式双向切换	必备	必备
	车辆安全性能检查	车辆安全装置检查, 制动性能检查, 机油、防冻液、制动液等油液卡位, 电瓶电机状态等	可选	可选
信息采集能力	收集、反馈相关信息	车辆状态异常、道路环境变化等	必备	必备
人工接管能力	接管机件操作方法	转向盘、制动踏板、开关按钮等人工接管的机件操作方法	必备	必备
	复杂交通条件、危险场景等情形下人工接管车辆	车辆发出人工接管提醒, 驶出设计运行范围, 面临碰撞事故风险, 违反道路交通规则, 自动驾驶系统出现故障或功能失效, 前方路段出现事故、拥堵、避让执行任务的特种车辆等情形; 其他需要接管的情形; 特殊天气条件下接管能力	必备	必备
风险感知能力	恶劣气象条件下危险源识别	夜间以及雨、雪、雾等恶劣气象条件	必备	必备
	不同行驶状态下识别危险源	变更车道、超车、掉头、会车、倒车等不同行驶状态	必备	必备
	不同道路条件下识别危险源	路口、桥梁、隧道、长下坡、急弯等不同道路条件	必备	必备
应急处置能力	典型应急处置方法	紧急情况临危处置原则: 爆胎、转向失控、制动失效、发动机突然熄火或断电、突然出现障碍物等突发情况处置	必备	必备
	发生交通事故的处置方法	按照T/CTS 7采集上报事故信息	必备	必备
远程操控能力	远程驾驶控制台操作	远程驾驶控制台操作流程、安全保障功能及规范操作、驾舱自检要点、风险预警及调度脱困等	可选	必备
	远程操控车辆	封闭场地内安全驾驶基本操作、实际道路车辆安全行驶综合操作	可选	必备
		其他远程操作车辆要求	可选	必备
	远程驾驶控制台安全保障及接管车辆	预警降临接管、非预警降临接管、接管问题记录等	可选	必备

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国道路交通安全法
- [2] 中华人民共和国道路交通安全法实施条例
- [3] GA/T 1773.1—2021 机动车驾驶人安全文明操作规范 第1部分：通用要求
- [4] GA/T 1773.2—2021 机动车驾驶人安全文明操作规范 第2部分：小型汽车驾驶
- [5] GA/T 1773.3—2021 机动车驾驶人安全文明操作规范 第3部分：大中型客货车驾驶
- [6] GA/T 1482—2018《机动车驾驶人安全教育内容和方法》
- [7] JT/T 915—2014《机动车驾驶员安全驾驶技能培训要求》
- [8] 《中华人民共和国公安部关于发布交通警察手势信号的通告》（公通字[2007]53号）
- [9] 《机动车驾驶培训教学与考试大纲》（交运发[2022]36号）
- [10] 《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》（工信部联通装〔2021〕97号）