

智能网联汽车测试装调 职业技能等级标准

(2020年1.0版)

国汽(北京)智能网联汽车研究院有限公司 制定

2020年3月 发布

目 次

前 言.....	1
1. 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 适用院校专业.....	4
5 面向职业岗位（群）.....	4
6 职业技能要求.....	4
参考文献.....	12

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准起草单位：国汽(北京)智能网联汽车研究院有限公司、中国汽车工程学会、东风汽车集团有限公司、浙江吉利汽车有限公司、北京新能源汽车股份有限公司、上海汽车集团股份有限公司乘用车分公司、爱驰汽车(上海)有限公司、华晨汽车集团控股有限公司、安徽江淮汽车集团股份有限公司、奇瑞汽车股份有限公司、长城汽车股份有限公司、东风柳州汽车有限公司、奇瑞捷豹路虎汽车有限公司、捷豹路虎(中国)投资有限公司北京企业管理分公司、江苏新通达电子科技股份有限公司、浙江亚太机电股份有限公司、浙江万安科技股份有限公司、深圳市镭神智能系统有限公司、武汉理工大学、北京电子科技职业学院、湖南汽车工程职业学院、重庆工业职业技术学院、芜湖职业技术学院等。

本标准主要起草人：徐念峰、赵丽丽、吴志勇、王海川、詹海庭、孙宁、褚文博、林乃挺、李书利、罗浩、徐新平、林长波、赵明钧、王甘、徐少悯、余国刚、顾丽军、陈锋、施正堂、胡小波、张国方、李妙然、张华磊、王楠、陈刚、罗洋坤、李雷、张杨、钱峰、陈万顺、董杰、宋汉超、李标、乐启清等。

声明：本标准的知识产权归属于国汽(北京)智能网联汽车研究院有限公司，未经国汽(北京)智能网联汽车研究院有限公司同意，不得印刷、销售。

1. 范围

本标准规定了智能网联汽车测试装调职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于智能网联汽车测试装调职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是标注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 1.1-2009 标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写

GB 21861-2008 机动车安全技术检验项目和方法

GB 7258-2012 机动车运行安全技术条件

GB/T 4094.2-2017 电动汽车操纵件、指示器及信号装置的标志

GB/T 4782-2001 道路车辆操纵件、指示器及信号装置词汇

GB/T 28679-2012 汽车零部件再制造 装配

GB/T 33905.3-2017 智能传感器 第3部分：术语

T/CSAE 53-2017 合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准
T/CSAE 100-2018 车联网数据采集要求

T/CSAE 101-2018 智能网联汽车车载端信息安全技术要求

3 术语和定义

国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 智能网联汽车

搭载先进的车载传感器、控制器、执行器等装置，并融合现代通信与网络技术，实现车与X（人、车、路、云端等）智能信息交换、共享，具备复杂环境智

能感知、决策、控制等功能，可实现“安全、高效、舒适、节能”智能行驶，由智能网联汽车智能驾驶系统协助或替代人类驾驶员的新一代汽车。

3.2 智能网联汽车智能传感器

获取智能网联汽车环境及定位等信息，为环境感知融合和决策控制系统提供信号输入的器件或装置，主要包含激光雷达、毫米波雷达、视觉摄像头、超声波雷达、组合导航等。

3.3 智能网联汽车计算平台

以环境感知数据、导航定位信息、车辆实时数据、云端智能计算平台数据和其他V2X交互数据等作为输入，基于环境感知定位、智能规划决策和车辆运动控制等核心控制算法，输出驱动、转向和制动等执行控制指令，实现车辆智能驾驶路径的决策规划控制系统。

3.4 智能网联汽车底盘线控执行系统

智能网联汽车基于计算平台的决策规划进行转向和加减速的执行系统，包括线控转向、线控制动、线控驱动等软硬件。

3.5 智能网联汽车智能座舱系统

以车联网为依托，集合丰富的车载传感器、控制器、网络传感器、云端数据、算力资源，基于人工智能技术和先进的人机交互技术，提供友好的人机交互界面，提升车辆行驶安全、通信感知能力、用户体验的汽车座舱软硬件集成系统。主要由人机交互系统、环境控制系统、影音娱乐系统、信息通信系统、导航定位系统等组成。

3.6 车联网

通过新一代信息通信技术，实现车与车、车与路、车与云、车与人、车内等全方位链接的网络。

3.7 智能驾驶

由感知、决策和控制系统组成的可协助、代替人类驾驶员的驾驶技术。

4 适用院校专业

中等职业学校：汽车制造与检修、汽车电子技术应用、新能源汽车装调与检修、汽车运用与维修、汽车车身维修、新能源汽车维修、计算机应用、计算机网络技术、计算机与数码产品维修、电子与信息技术、电子技术应用等专业。

高等职业学校：汽车智能技术、汽车电子技术、汽车造型技术、汽车试验技术、汽车改装技术、新能源汽车技术、汽车运用与维修技术、新能源汽车运用与维修、汽车检测与维修技术、汽车制造与装配技术、智能控制技术、工业自动化仪表、电子信息工程技术、应用电子技术、智能终端技术与应用、电子电路设计与工艺、电子制造技术与设备、电子测量技术与仪器、电子工艺与管理、计算机应用技术、嵌入式技术与应用等专业。

应用型本科学校：车辆工程、汽车维修工程教育、汽车运用工程、新能源汽车工程、交通工程、机械电子工程、电子信息工程、电子科学与技术、信息工程、自动化、计算机科学与技术、软件工程、电子信息科学与技术、智能科学与技术等专业。

5 面向职业岗位（群）

主要针对智能网联汽车技术链和产业链相关的整车企业、零部件企业、研究机构、设计机构、服务机构等单位，面向研发、设计辅助，制造装配及相关技术管理、质量管理等专业岗位，从事检测、试验、装配、调试、质量控制及相关工艺文件设计、编写等工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

智能网联汽车测试装调职业技能分为三个等级：初级、中级、高级。三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【智能网联汽车测试装调职业技能等级标准】（初级）：主要面向智能网联汽车整车企业、零部件企业、研究机构、设计机构、服务机构等单位的生产制造部门，从事智能网联汽车智能传感器、计算平台、智能座舱系统、底盘线控执行系统的装配调试等操作。

【智能网联汽车测试装调职业技能等级标准】（中级）：主要面向智能网联汽车整车企业、零部件企业、研究机构、设计机构、服务机构等单位的生产制造部门，从事智能网联汽车智能传感器、计算平台、智能座舱系统、底盘线控执行系统的装配调试等操作及相关工艺文件编制；面向以上单位的研发、设计部门，从事智能网联汽车智能传感器、计算平台、智能座舱系统、底盘线控执行系统的测试、标定等操作，以及整车的车辆测试与车联网综合测试等。

【智能网联汽车测试装调职业技能等级标准】（高级）：主要面向智能网联汽车整车企业、零部件企业、研究机构、设计机构、服务机构等单位的生产制造部门，从事智能网联汽车智能传感器、计算平台、智能座舱系统、底盘线控执行系统装配调试相关技术文件编制；面向以上单位的研发、设计部门，从事智能网联汽车智能传感器、计算平台、智能座舱系统、底盘线控执行系统的测试、标定相关技术文件编制，测试诊断结果分析，测试诊断报告编写，以及整车测试相关策划方案、技术文件编制，测试结果分析，测试报告编写等。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 智能网联汽车测试装调职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
------	------	--------

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 智能网联汽车智能传感器测试装调	1.1 智能网联汽车智能传感器装配	<p>1.1.1能正确理解并执行通用安全规范，识别智能网联汽车及零部件相关作业中的安全风险，并采取必要防范措施。</p> <p>1.1.2能识读电路图和装配图，正确选择元器件和识别安装位置，正确理解传感器装配要求。</p> <p>1.1.3能按照工艺文件正确选择并使用装配工具和测量工具。</p> <p>1.1.4能按照工艺文件正确完成传感器生产装配和品质检测。</p> <p>1.1.5能识别传感器的型号及硬件接口，按照工艺文件正确完成传感器整车装配和装配参数测量；能按照工艺文件正确完成传感器线路的连接和检查。</p>
	1.2 智能网联汽车智能传感器调试	<p>1.2.1能按照工艺文件正确完成传感器生产调试。</p> <p>1.2.2能按照工艺文件在整车上正确完成传感器电路与信号传输的调试；能按照工艺文件在整车上正确完成各传感器与控制系统的联机调试。</p>
2. 智能网联汽车计算平台测试装调	2.1 智能网联汽车计算平台装配	<p>2.1.1能正确理解并执行通用安全规范，识别智能网联汽车及零部件相关作业中的安全风险，并采取必要防范措施。</p> <p>2.1.2能识读电路图和装配图，正确选择元器件和识别安装位置，正确理解计算平台装配要求。</p> <p>2.1.3能按照工艺文件正确选择并使用装配工具和测量工具。</p> <p>2.1.4能按照工艺文件正确完成计算平台生产装配和品质检测。</p> <p>2.1.5能识别计算平台的型号及硬件接口，按照工艺文件正确完成计算平台整车装配和装配参数测量；能按照工艺文件正确完成计算平台线路的连接和检查。</p>
	2.2 智能网联汽车计算平台调试	<p>2.2.1能按照工艺文件正确完成计算平台生产调试。</p> <p>2.2.2能按照工艺文件正确完成计算平台整车调试。</p>
3. 智能网联汽车智能座舱系统测试装调	3.1 智能网联汽车智能座舱系统装配	<p>3.1.1能正确理解并执行通用安全规范，识别智能网联汽车及零部件相关作业中的安全风险，并采取必要防范措施。</p> <p>3.1.2能识读电路图和装配图，正确选择元器件和识别安装位置，正确理解智能座舱系统装配要求。</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>3.1.3能按照工艺文件正确完成装配工具和测量工具的选择及使用。</p> <p>3.1.4能按照工艺文件正确完成智能座舱系统各部件生产装配和品质检测。</p> <p>3.1.5能识别智能座舱系统各部件的型号及硬件接口,按照工艺文件正确完成智能座舱系统整车装配和装配参数测量;能按照工艺文件正确完成智能座舱系统线路的连接和检查。</p>
	3.2 智能网联汽车智能座舱系统调试	<p>3.2.1能按照工艺文件正确完成智能座舱系统各部件生产调试。</p> <p>3.2.2能按照工艺文件正确完成智能座舱系统各部件在整车上的调试;能按照工艺文件正确完成智能座舱系统整体调试。</p>
4. 智能网联汽车底盘线控执行系统测试装调	4.1 智能网联汽车底盘线控执行系统装配	<p>4.1.1能正确理解并执行通用安全规范,识别智能网联汽车及零部件相关作业中的安全风险,并采取必要防范措施。</p> <p>4.1.2能识读电路图和装配图,正确选择元器件和识别安装位置,正确理解各线控系统的装配要求。</p> <p>4.1.3能按照工艺文件正确选择并使用装配工具和测量工具。</p> <p>4.1.4能按照工艺文件正确完成各线控系统及其部件的生产装配和品质检测。</p> <p>4.1.5能识别各线控系统型号及硬件接口,按照工艺文件正确完成各系统的整车装配和装配参数测量;能按照工艺文件正确完成各系统线路的连接和检查。</p>
	4.2 智能网联汽车底盘线控执行系统调试	<p>4.2.1能按照工艺文件正确完成各线控系统及其部件的生产调试。</p> <p>4.2.2能按照工艺文件正确完成各线控系统在整车上的调试;能按照工艺文件正确完成各线控系统的联合调试。</p>

表 2 智能网联汽车测试装调职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
------	------	--------

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 智能网联汽车智能传感器测试装调	1.1 智能网联汽车智能传感器装配	1.1.1能编制传感器生产装配工艺文件。 1.1.2能编制传感器整车装配工艺文件。 1.1.3能绘制传感器电路与信号传输原理图。
	1.2 智能网联汽车智能传感器调试	1.2.1能正确使用外置设备和电源完成传感器整车调试。 1.2.2能正确完成各传感器的联合调试。
	1.3 智能网联汽车智能传感器测试	1.3.1能按照测试方案搭建相关测试场景，正确完成传感器测试，并编写测试报告。 1.3.2能按照诊断流程正确完成传感器故障分析与处理，并编写诊断报告。
	1.4 智能网联汽车智能传感器标定	1.4.1能按照工艺文件正确完成传感器生产标定。 1.4.2能按照工艺文件正确完成传感器整车标定。 1.4.3能正确完成传感器坐标系与车身坐标系的数据转换。 1.4.4能正确分析标定过程中出现的故障并处理。
2. 智能网联汽车计算平台测试装调	2.1 智能网联汽车计算平台装配	2.1.1能按照相关规程正确完成计算平台程序刷写。 2.1.2能编制计算平台生产装配工艺文件。 2.1.3能编制计算平台整车装配工艺文件。 2.1.4能绘制计算平台电路与信号传输原理图。
	2.2 智能网联汽车计算平台调试	2.2.1能按照相关规程正确完成计算平台软件升级。
	2.3 智能网联汽车计算平台测试	2.3.1能按照测试方案正确完成计算平台硬件、软件功能测试，并编写测试报告。 2.3.2能按照诊断流程正确完成计算平台故障分析与处理，并编写诊断报告。
3. 智能网联汽车智能座舱系统测试装调	3.1 智能网联汽车智能座舱系统装配	3.1.1能按照相关规程正确完成智能座舱系统各部件程序刷写。 3.1.2能编制智能座舱系统各部件生产装配工艺文件。 3.1.3能编制智能座舱系统各部件整车装配工艺文件。 3.1.4能绘制智能座舱系统电路与信号传输原理图。

工作领域	工作任务	职业技能要求
	3.2 智能网联汽车智能座舱系统调试	3.2.1能按照相关规程正确完成智能座舱系统软件升级。
	3.3 智能网联汽车智能座舱系统测试	3.3.1 能按照测试方案搭建相关测试场景，正确完成智能座舱系统硬件、软件功能测试，并编写测试报告。 3.3.2能按照诊断流程正确完成智能座舱系统故障分析与处理，并编写诊断报告。
4. 智能网联汽车底盘线控执行系统测试装调	4.1 智能网联汽车底盘线控执行系统装配	4.1.1能按照相关规程正确完成各线控系统部件程序刷写。 4.1.2能编制各线控系统部件生产装配工艺文件。 4.1.3能编制各线控系统整车装配工艺文件。 4.1.4能绘制各线控系统电路与信号传输原理图。
	4.2 智能网联汽车底盘线控执行系统调试	4.2.1能按照相关规程正确完成各线控系统软件升级。
	4.3 智能网联汽车底盘线控执行系统测试	4.3.1 能按照测试方案正确完成各线控系统硬件、软件功能测试，并编写测试报告。 4.3.2能按照诊断流程正确完成各线控系统故障分析与处理，并编写诊断报告
5. 智能网联汽车整车综合测试	5.1 智能网联汽车车辆测试	5.1.1能正确理解并执行通用安全规范，识别智能网联汽车及零部件相关作业中的安全风险，并采取必要防范措施。 5.1.2能识读测试规程，正确理解相关测试要求；能按照装配图正确完成智能传感器、计算平台、智能座舱系统、底盘线控系统等关键零部件的拆装。 5.1.3能按照测试规程正确选择并使用测试仪器和设备。 5.1.4能按照测试规程正确完成测试场景的搭建、测试车辆的整备和测试设备的检查。 5.1.5能根据测试车辆智能驾驶的功能要求，正确设定测试设备参数；能按照测试规程正确操控测试车辆，完成静态测试与动态测试，并编写主观驾评报告。 5.1.6能按照相关规程，正确完成测试设备的日常维护。

工作领域	工作任务	职业技能要求
	5.2 智能网联汽车车联网综合测试	<p>5.2.1能按照测试规程正确完成测试场景的搭建、测试车辆的整备、测试路段和设备的检查。</p> <p>5.2.2能根据测试车辆车联网的功能要求，正确设定测试设备参数；能按照测试规程正确操控测试车辆，完成网联道路测试。</p> <p>5.2.3能按照相关规程，正确完成测试场景设施和测试设备的日常维护。</p>

表 3 智能网联汽车测试装调职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 智能网联汽车智能传感器测试装调	1.1 智能网联汽车智能传感器调试	<p>1.1.1能编制传感器生产调试工艺文件。</p> <p>1.1.2能编制传感器整车调试工艺文件。</p>
	1.2 智能网联汽车智能传感器测试	<p>1.2.1能根据需求完成特殊测试场景的设计。</p> <p>1.2.2能编制传感器测试方案和诊断流程。</p>
	1.3 智能网联汽车智能传感器标定	<p>1.3.1能根据需求调整传感器软件参数。</p> <p>1.3.2能编制传感器标定方案。</p>
2. 智能网联汽车计算平台测试装调	2.1 智能网联汽车计算平台调试	<p>2.1.1能编制计算平台生产调试工艺文件。</p> <p>2.1.2能编制计算平台整车调试工艺文件。</p>
	2.2 智能网联汽车计算平台测试	<p>2.2.1能根据需求调整计算平台软件参数。</p> <p>2.2.2能编制计算平台软硬件测试方案和诊断流程。</p>
3. 智能网联汽车智能座舱系统测试装调	3.1 智能网联汽车智能座舱系统调试	<p>3.1.1能编制智能座舱系统各部件生产调试工艺文件。</p> <p>3.1.2能编制智能座舱系统整车调试工艺文件。</p>
	3.2 智能网联汽车智能座舱系统测试	<p>3.2.1能根据需求调整智能座舱系统软件参数。</p> <p>3.2.2能根据智能座舱系统整体功能要求及各部件功能要求，对系统测试做任务分解、并编写测试方案。</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>3.2.3能根据特定测试需求，正确使用测试平台编写测试脚本。</p> <p>3.2.4能编制智能座舱系统诊断流程。</p>
4. 智能网联汽车底盘线控执行系统测试装调	4.1 智能网联汽车底盘线控执行系统调试	<p>4.1.1能编制各线控系统部件生产调试工艺文件。</p> <p>4.1.2能编制各线控系统整车调试工艺文件。</p>
	4.2 智能网联汽车底盘线控执行系统测试	<p>4.2.1能根据需求调整各线控系统软件参数。</p> <p>4.2.2能编制各线控系统软硬件测试方案和诊断流程。</p>
5. 智能网联汽车整车综合测试	5.1 智能网联汽车车辆测试	<p>5.1.1能根据测试车辆智能驾驶的功能设定，正确完成测试场景的设计。</p> <p>5.1.2能根据测试车辆智能驾驶的功能设定，完成静态与动态测试结果的数据处理与分析评价，并编写测试报告。</p> <p>5.1.3能根据测试车辆智能驾驶的功能设定，完成相关车载应用程序的调整。</p>
	5.2 智能网联汽车车联网综合测试	<p>5.2.1能根据测试车辆车联网的功能设定，正确完成测试场景的设计。</p> <p>5.2.2能根据测试车辆车联网的功能设定，完成测试结果的数据处理与分析评价，并编写测试报告。</p> <p>5.2.3能根据测试车辆车联网的功能设定，完成相关车载应用程序的调整。</p>

参考文献

- [1] GB/T 1.1-2009 标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写
- [2] GB/T 4094.2-2017 电动汽车操纵件、指示器及信号装置的标志
- [3] GB/T 4782-2001 道路车辆操纵件、指示器及信号装置词汇
- [4] GB 7258-2012 机动车运行安全技术条件
- [5] GB 21861-2008 机动车安全技术检验项目和方法
- [6] GB/T 28679-2012 汽车零部件再制造 装配
- [7] GB/T 33905.3-2017 智能传感器 第3部分：术语
- [8] QC/T 413-2002 汽车电气设备基本技术条件
- [9] QCT 727-2017 汽车、摩托车用仪表
- [10] QC/T 1081-2017 汽车电动助力转向装置
- [11] QC/T 1089-2017 电动汽车再生制动系统要求及试验方法
- [12] QC/T 29106-2014 汽车电线束技术条件
- [13] T/CSAE 53-2017 合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准
- [14] T/CSAE 66-2018 汽车工程师能力标准
- [15] T/CSAE 100-2018 车联网数据采集要求
- [16] T/CSAE 101-2018 智能网联汽车车载端信息安全技术要求
- [17] 工信部联科[2017]332号 《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）》
- [18] 工信部联装[2018]66号 《智能网联汽车道路测试管理规范》
- [19] 全国汽车标准化技术委员会 《智能网联汽车自动驾驶功能测试规程》
- [20] 《节能与新能源汽车技术路线图》

- [21] 《智能网联汽车技术路线图》
- [22] 《C-V2X 产业化路径和时间表研究》
- [23] 《车载智能计算基础平台参考架构1.0（2019年）》
- [24] 《面向零拥堵的车路协同3.0架构及产业生态重构》
- [25] 《中国智能网联汽车测试示范区发展调查研究1.0》
- [26] 《中国智能网联汽车领域创新资源调研报告》
- [27] 《中国智能网联汽车产业发展报告（2019）》
- [28] 《智能网联汽车信息物理系统参考架构1.0》