

智能网联汽车装调运维员

国家职业标准

（征求意见稿）

1 职业概况

1.1 职业名称

智能网联汽车装调运维员¹

1.2 职业编码

6-31-07-05

1.3 职业定义

使用专用设备、工具、仪器仪表，对智能网联汽车何路测设备进行装配、调试、测试、联调、状态监测、运维等工作的人员。

1.4 职业技能等级

本职业共设四个等级：四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

室内、室外、常温。

1.6 职业能力特征

具备一定的学习和计算能力；具有一定的逻辑思维能力；具备较强的动手能力；手指、手臂灵活，动作协调。

1.7 普通受教育程度

高中毕业（或同等学力）。

1.8 职业培训要求

1.8.1 培训参考时长

四级/中级工、三级/高级工不少于 160 标准学时；二级/技师不少于 120 标准学时；一级/高级技师不少于 80 标准学时。

1.8.2 培训教师

¹ 本职业包含智能网联汽车装调员、智能网联汽车运维员、智能网联汽车路侧设备装调员等工种。

培训四级/中级工的教师应具有本职业三级/高级工及以上职业资格（技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训三级/高级工的教师应具有本职业二级/技师及以上职业资格（技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训二级/技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格（技能等级）证书或相关专业高级专业技术职务任职资格；培训一级/高级技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格（技能等级）证书 2 年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格 2 年以上。

1.8.3 培训场所设备

智能网联汽车装调员：具备标准化教室或标准联网多媒体计算机教室，具备相应的软件；配备 2 级智能网联汽车、环境感知实验室、线控底盘实验室、智能座舱实验室。

智能网联汽车运维员：具备标准化教室或标准联网多媒体计算机教室，具备相应的软件；配备 2 级智能网联汽车，ADAS 实验台、多路传输实验台、智能座舱实验室、含高精地图的智能网联汽车实验沙盘系统、专用或通用诊断设备、以及相关专用工具或通用工具。

智能网联汽车路侧设备装调员：具备标准化教室或标准联网多媒体计算机教室，具备相应的软件；配备路侧感知设备实验台、路侧决策设备实验台、路侧定位设备实验台、路侧通讯和信号设备实验台以及相关工具和软件。

1.9 职业技能评价要求

1.9.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

- （1）累计从事本职业或相关职业²工作满 5 年。
- （2）取得相关职业五级/初级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 3 年。
- （3）取得本专业³或相关专业⁴的技工院校或中等及以上职业院校、专科及以上普通高等学校毕业证书（含在读应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

- （1）累计从事本职业或相关职业工作满 10 年。
- （2）取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 4 年。
- （3）取得符合专业对应关系的初级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满 1 年。

² 相关职业：汽车整车及零部件的设计研发，车身及造型设计，汽车制造工艺、工装及生产管理，汽车试验检测，汽车维修，汽车整车生产线组装，汽车零部件组装，汽车售后技术服务，汽车质量检验检测，下同。

³ 本专业：智能车辆工程、新能源汽车工程、车辆工程、汽车服务工程、汽车维修工程教育、汽车制造与装配技术、汽车检测与维修技术、汽车电子技术、汽车改装技术、汽车技术服务与营销、汽车运用技术，下同。

⁴ 相关专业：机械工程、机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工艺技术、智能制造工程、工程机械、机电技术教育、机电一体化，下同。

(4)取得本专业或相关专业的技工院校高级工班及以上毕业证书(含在读应届毕业生)。

(5)取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格(职业技能等级)证书,并取得高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业毕业证书(含在读应届毕业生)。

(6)取得经评估论证的高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业的毕业证书(含在读应届毕业生)。

具备以下条件之一者,可申报二级/技师:

(1)取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格(职业技能等级)证书后,累计从事本职业或相关职业工作满5年。

(2)取得符合专业对应关系的初级职称(专业技术人员职业资格)后,累计从事本职业或相关职业工作满5年,并在取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格(职业技能等级)证书后,从事本职业或相关职业工作满1年。

(3)取得符合专业对应关系的中级职称(专业技术人员职业资格)后,累计从事本职业或相关职业工作满1年。

(4)取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格(职业技能等级)证书的高级技工学校、技师学院毕业生,累计从事本职业或相关职业工作满2年。

(5)取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格(职业技能等级)证书满2年的技师学院预备技师班、技师班学生。

具备以下条件之一者,可申报一级/高级技师:

(1)取得本职业或相关职业二级/技师职业资格(职业技能等级)证书后,累计从事本职业或相关职业工作满5年。

(2)取得符合专业对应关系的中级职称后,累计从事本职业或相关职业工作满5年,并在取得本职业或相关职业二级/技师职业资格(职业技能等级)证书后,从事本职业或相关职业工作满1年。

(3)取得符合专业对应关系的高级职称(专业技术人员职业资格)后,累计从事本职业或相关职业工作满1年。

1.9.2 评价方式

分为理论知识考试、操作技能考核以及综合评审。理论知识考试以笔试、机考等方式为主,主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求;操作技能考核采用现场操作方式进行,主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平;综合评审主要针对二级/技师和一级/高级技师,通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试和操作技能考核均实行百分制,成绩皆达60分(含)以上为合格。技师、高级技师还须综合评审合格。

1.9.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于 1:15(其中,采用机考方式的一般不低于 1:30),且每个考场不少于 2 名监考人员;操作技能考核中的考评人员与考生配比为 1:10,且考评人员为 3 人以上单数,每位考生由不少于 3 名考评员评分;综合评审委员为 3 人以上单数。

1.9.4 评价时间

理论知识考试时间不少于 90min,技能操作考核时间:四级/中级工、三级/高级工不少于 90min,二级/技师、一级/高级技师不少于 120min。综合评审时间不少于 30min。

1.9.5 评价场所设备

智能网联汽车装调员:具备标准化教室或标准联网多媒体计算机教室,具备相应的软件;配备 2 级智能网联汽车、环境感知实验室、线控底盘实验室、智能座舱实验室或相应的数字孪生线上实验平台。

智能网联汽车运维员:具备标准化教室或标准联网多媒体计算机教室,具备相应的软件;配备 2 级智能网联汽车,相关专用工具或通用工具、ADAS 实验台、多路传输实验台、智能座舱实验室、含高精地图的智能网联汽车实验沙盘系统、专用或通用诊断设备或相应的数字孪生线上实验平台。

智能网联汽车路侧设备装调员:具备标准化教室或标准联网多媒体计算机教室,具备相应的软件;配备路侧感知设备实验台、路侧决策设备实验台、路侧定位设备实验台、路侧通讯和信号设备实验台以及相关工具和软件或相应的数字孪生线上实验平台。

2 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 爱岗敬业，恪守职责。
- (2) 勤奋进取，终身学习。
- (3) 遵守法律，服务社会。
- (4) 爱护设备，安全操作。
- (5) 诚实守信，严于律己。
- (6) 清正廉洁，工匠精神。

2.2 基础知识

2.2.1 通用基础知识

- (1) 电工电子基础知识。
- (2) 电气识图知识。
- (3) 机械基础知识。
- (4) 机械识图知识。
- (5) 汽车构造知识。
- (6) 车载网络知识。
- (7) 电控基础知识。
- (8) 计算机基础知识。
- (9) 道路交通基础知识。
- (10) 质量管理知识。

2.2.2 安全文明生产与环境保护知识

- (1) 安全防火知识。
- (2) 安全用电知识。
- (3) 现场急救知识。
- (4) 汽车维修作业安全知识。
- (5) 新能源汽车作业安全知识。
- (6) 汽车运行材料的存储和管理。
- (7) 废弃油、液及废弃物的处置。
- (8) 防爆、防水及消防安全。

2.2.3 相关法律、法规知识⁵

⁵相关法律、法规知识中：智能网联汽车运维员、智能网联汽车装调员掌握（1）-（6），智能网联汽车路

- (1) 《中华人民共和国民法典》相关知识
- (2) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (3) 《中华人民共和国劳动合同法》相关知识。
- (4) 《中华人民共和国道路交通安全法》相关知识。
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》相关知识。
- (6) 《机动车维修管理规定》相关知识。
- (7) 《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》相关知识。
- (8) 《中华人民共和国道路交通安全法》相关知识。
- (9) 《中华人民共和国计量法》相关知识。

3 工作要求

本标准对四级/中级工、三级/高级工、二级/技师和一级/高级技师的技能要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 智能网联汽车装调员

3.1.1 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 环境感知系统安装与调试	1.1 超声波传感器安装与调试	1.1.1 能识读超声波传感器装配图，识读装配工艺文件 1.1.2 能选择并使用装配工具和测量工具 1.1.3 能识别超声波传感器的型号和硬件接口 1.1.4 能根据装配图和装配工艺正确装配超声波传感器及其插接器和线束 1.1.5 能完成超声波传感器通电及目标物检测功能确认	1.1.1 超声波传感器基本知识 1.1.2 超声波传感器装配图知识 1.1.3 超声波传感器装配工艺知识 1.1.4 超声波传感器电路图知识 1.1.5 装配与测量工具设备使用方法 1.1.6 超声波传感器安装调试作业规范
	1.2 雷达安装与调试	1.2.1 能识读雷达装配图、装配工艺文件 1.2.2 能选取并使用通用工具、倾角仪等专用工具 1.2.3 能识别毫米波雷达、超声波传感器硬件安装接口 1.2.4 按照技术图纸要求，完成雷达安装角度调整及固定 1.2.5 能连接毫米波雷达、激光雷达的插接器，检查、确认连接状态并固定线束	1.2.1 毫米波与激光雷达基本知识 1.2.2 雷达装配图知识 1.2.3 雷达装配工艺知识 1.2.4 雷达电路图知识 1.2.5 装配与测量工具设备使用方法 1.2.6 雷达安装调试作业规范
	1.3 视觉传感器安装与调试	1.3.1 能识读视觉传感器装配图，识读装配工艺文件 1.3.2 能选取并使用通用工具、专用工具以及诊断仪等 1.3.3 能安装多功能摄像头，连接插接器，调整硬件位置，用诊断工具对其进行调试 1.3.4 能安装环视摄像头，连接插接器，固定其外保护罩，使用诊断仪等专用工具对其进行调试	1.3.1 视觉传感器基本知识 1.3.2 视觉传感器装配知识 1.3.3 视觉传感器装配工艺 1.3.4 视觉传感器电路图知识 1.3.5 视觉传感器装配与调试工具使用方法 1.3.6 视觉传感器安装调试作业规范
	1.4 惯性导航系统安装与调试	1.4.1 能识读惯性导航系统装配图，识读装配工艺文件 1.4.2 能选取并使用通用工具、专用工具以及诊断仪等 1.4.3 能安装惯性导航系统，连接插接器，调整硬件位置，用诊断工具对其进行调试	1.4.1 惯性导航系统基本知识 1.4.2 惯性导航系统装配知识 1.4.3 惯性导航系统装配工艺 1.4.4 惯性导航系统电路图知识 1.4.5 惯性导航系统装配与调试工具使用方法 1.4.6 惯性导航系统安装调试作业规范
2. 控制	2.1 中央控制	2.1.1 能识读电路图和装配图及中央控	2.1.1 中央控制器基本知识

器系统 安装与 调试	器安装与调试	制器工艺文件 2.1.2 能选取并使用通用工具、线束工具和专用工具 2.1.3 能安装中央控制器的主体部分 2.1.4 能安装中央控制器插接器并连接线束部分 2.1.5 能检查中央控制器装配状态，检查线束和插接器连接状态 2.1.6 能对中央控制器通电、数据读取、执行器测试时等功能确认 2.1.7 中央控制器管路连接	2.1.2 中央控制器装配知识 2.1.3 中央控制器装配工艺 2.1.4 中央控制器电路知识 2.1.5 汽车管、线的装配、密封工艺知识 2.1.6 中央控制器安装调试作业规范 2.1.7 安装工具的使用方法及注意事项
	2.2 动力系统控制器安装与调试	2.2.1 能识读电路图和装配图、发动机 ECU、变速箱 ECU 的工艺文件 2.2.2 能选取并使用通用工具、线束工具和专用工具 2.2.3 能安装发动机/电机 ECU 主体部分，线束部分，相关附属配件 2.2.4 能安装变速箱 ECU 主体部分，线束部分，相关附属配件 2.2.5 能检查动力系统控制器装配状态，检查线束和插接器连接状态 2.2.6 对动力系统控制器进行通电、数据读取、执行器测试等功能确认	2.2.1 动力系统控制器基础知识（发动机、电机、变速箱 ECU 的类型、功能、工作原理） 2.2.2 动力系统控制器装配图及装配工艺 2.2.3 动力系统控制器（发动机、电机、变速器 ECU）装配作业标准 2.2.4 汽车管、线的装配、密封工艺知识 2.2.5 动力系统控制器安装调试作业规范 2.2.6 安装工具的使用方法及注意事项
3. 智能座舱系统安装与调试	3.1 信息系统安装与调试	3.1.1 能识读电路图和装配图，及仪表、人脸识别系统、语音交互系统、手势控制系统、中央显示系统、远程通讯单元的安装工艺文件 3.1.2 能选取并使用通用工具、线束工具和专用工具 3.1.3 能安装仪表、人脸识别系统、语音交互系统、手势控制系统、中央显示系统、远程通讯单元等硬件部分，连接其线束部分，以及相关附属配件 3.1.4 能检查仪表、人脸识别系统、语音交互系统、手势控制系统、中央显示系统、远程通讯单元等装配状态，检查线束和插接器连接状态	3.1.1 信息系统（仪表、人脸识别系统、语音交互系统、手势控制系统、中央显示系统）基础知识 3.1.2 信息系统装配知识 3.1.3 信息系统装配/调整工艺 3.1.4 信息系统作业规范 3.1.5 安装工具的使用方法及注意事项
	3.2 娱乐系统安装与调试	3.2.1 能识读电路图和装配图，及影音系统、功放系统等安装工艺文件 3.2.2 能选取并使用通用工具、线束工具和专用工具 3.2.3 能安装影音系统、功放系统等硬件部分，连接其线束部分，以及相关附属配件 3.2.4 能检查影音系统、功放系统等装	3.2.1 娱乐系统（影音系统、功放系统等）基础知识 3.2.2 娱乐系统装配知识 3.2.3 娱乐系统装配/调整工艺 3.2.4 娱乐系统安装调试作业规范 3.2.5 安装工具的使用方法及注意事项

		配状态，检查线束和插接器连接状态	
	3.3 舒适系统安装与调试	3.3.1 能识读电路图和装配图、空调系统、舒适进入系统、电动座椅系统、空气净化系统、香氛系统等的安装工艺文件 3.3.2 能选取并使用通用工具、线束工具和专用工具 3.3.3 能安装空调系统、舒适进入系统、电动座椅系统、空气净化系统、香氛系统等硬件部分，连接其线束部分，以及相关附属配件 3.3.4 能检查空调系统、舒适进入系统、电动座椅系统、空气净化系统、香氛系统等装配状态，检查线束和插接器连接状态	3.3.1 舒适系统（空调系统、舒适进入系统、电动座椅系统、空气净化系统、香氛系统等）基础知识 3.3.2 舒适系统装配知识 3.3.3 舒适系统装配/调整工艺 3.3.4 舒适系统装调作业规范 3.3.5 安装工具的使用方法及注意事项
4. 线控底盘系统安装与调试	4.1 线控驱动系统安装与调试	4.1.1 能识读线控驱动系统电路图、装配图、装配工艺文件 4.1.2 能识别线控驱动系统装配零部件、总成编号，并正确选用装调工具与工装，按照装配要求进行驱动电机等线控驱动系统部件的装调 4.1.3 能根据线控底盘装配工艺，选用多品种混线(流)时的装配设备、仪器及工具 4.1.4 能按照工作规范，完成工装、设备的点检与维护 4.1.5 能够检测及分析装配后的安装误差 4.1.6 能够检查各传感器、执行器、控制器和线束的插接器安装状态；并正确填写质量记录单，进行质量分析	4.1.1 线控驱动系统基础知识 4.1.2 线控驱动系统装配知识 4.1.3 线控驱动系统装配/调整工艺 4.1.4 线控驱动系统装调作业规范 4.1.5 线控驱动系统装调设备、仪器、工具介绍及使用方法 4.1.6 线控驱动系统装调通用工具、工装的结构原理及使用方法 4.1.7 线控驱动系统生产线常用设备介绍、操作及维保方法 4.1.8 线控驱动系统生产线数据统计与计算分析方法
	4.2 线控转向系统安装与调试	4.2.1 能识读线控转向系统电路图、装配图、装配工艺文件 4.2.2 能识别线控转向系统装配零部件、总成编号，并正确选用装调工具与工装，按照装配要求进行转向电机安装、转向器安装、转角传感器等部件的装调 4.2.3 能根据线控转向系统装配工艺，选用多品种混线(流)时的装配设备、仪器及工具 4.2.4 能按照工作规范，完成工装、设备的点检与维护 4.2.5 能够检测及分析装配后的安装误差 4.2.6 能够检查各传感器、执行器、控制器和线束的插接器状态；并正确填写质量记录单，进行质量分析	4.2.1 线控转向系统基础知识 4.2.2 线控转向系统装配知识 4.2.3 线控转向系统装配/调整工艺 4.2.4 线控转向系统装调作业规范 4.2.5 线控转向系统装调设备、仪器、工具介绍及使用方法 4.2.6 线控转向系统装调通用工具、工装的结构原理及使用方法 4.2.7 线控转向系统生产线常用设备介绍、操作及维保方法 4.2.8 线控转向系统生产线数据统计与计算分析方法

	4.3 线控制系统安装与调试	4.3.1 能识读线控制动系统电路图、装配图、装配工艺文件 4.3.2 能识别线控制动系统装配零部件、总成编号，并正确选用装调工具与工装，按照装配要求进行电动助力器安装等部件的装调 4.3.3 能根据线控制动系统装配工艺，选用多品种混线(流)时的装配设备、仪器及工具 4.3.4 能按照工作规范，完成工装、设备的点检与维护 4.3.5 能够检测及分析装配后的安装误差 4.3.6 能够检查各传感器、执行器、控制器和线束的插接器状态；并正确填写质量记录单，进行质量分析	4.3.1 线控制动系统基础知识 4.3.2 线控制动系统装配知识 4.3.3 线控制动系统装配/调整工艺 4.3.4 线控制动系统装调作业规范 4.3.5 线控制动系统装调设备、仪器、工具介绍及使用方法 4.3.6 线控制动系统装调通用工具、工装的结构原理及使用方法 4.3.7 线控制动系统生产线常用设备介绍、操作及维保方法 4.3.8 线控制动系统生产线数据统计与计算分析方法
--	----------------	---	---

3.1.2 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 环境感知系统标定与测试	1.1 超声波传感器标定与测试	1.1.1 能识读超声波传感器标定和测试的工艺文件 1.1.2 能进行标定前的车辆准备和仪器设备准备 1.1.3 能根据超声波传感器使用精度要求, 选用合适的工具、设备, 完成超声波传感器的单独标定和在整车上的标定 1.1.4 能测试超声波传感器检测范围、信号强度、灵敏度等参数指标, 核定是否满足工作要求	1.1.1 超声波传感器的工作环境, 性能参数 1.1.2 超声波传感器标定和测试设备操作规程 1.1.3 超声波传感器标定原理、测试原理 1.1.4 超声波传感器标定流程、测试流程 1.1.5 超声波传感器测试参数的种类和边界条件
	1.2 雷达标定与测试	1.2.1 能识读雷达标定和测试的工艺文件 1.2.2 能进行标定前的车辆准备和仪器设备准备 1.2.3 能根据雷达精度要求, 选用合适的工具、设备, 完成超声波传感器整车标定 1.2.4 能测试雷达各项工作范围、灵敏度、精度等参数指标, 核定是否满足工作要求	1.2.1 毫米波雷达、激光雷达的工作环境, 性能参数 1.2.2 毫米波雷达、激光雷达标定和测试设备操作规程 1.2.3 倾角仪的使用方法 1.2.4 毫米波雷达、激光雷达标定原理、测试原理 1.2.5 毫米波雷达、激光雷达标定流程、测试流程 1.2.6 毫米波雷达、激光雷达测试参数的种类和边界条件
	1.3 视觉传感器标定与测试	1.3.1 能识读视觉传感器标定和测试的工艺文件 1.3.2 能进行标定前的车辆准备和仪器设备准备 1.3.3 能根据视觉传感器精度要求, 选用合适的工具、设备, 完成超声波传感器在整车上的标定 1.3.4 能测试视觉传感器清晰度、镜头角度等参数指标, 核定是否满足工作要求	1.3.1 多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头等的工作环境, 性能参数 1.3.2 多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头标定和测试设备操作规程 1.3.3 专用标定工具的原理和使用方法 1.3.4 多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头等标定原理、测试原理 1.3.5 多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头等标定流程、测试流程 1.3.6 多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头等测试参数的种类和边界条件
	1.4 惯性导航系统标定与测试	1.4.1 能识读惯性导航系统标定和测试的工艺文件 1.4.2 能进行标定前的车辆准备和仪器设备准备	1.4.1 惯性导航系统的工作环境, 性能参数 1.4.2 惯性导航系统标定和测试设备操作规程

		1.4.3 能根据惯性导航系统精度要求, 选用合适的工具、设备, 完成惯性导航系统在整车上的标定 1.4.4 能测试惯性导航系统速度、位置等参数指标, 核定是否满足工作要求	1.4.3 专用标定工具的原理和使用方法 1.4.4 惯性导航系统标定原理、测试原理 1.4.5 惯性导航系统标定流程、测试流程 1.4.6 惯性导航系统测试参数的种类和边界条件
2. 控制器系统匹配与测试	2.1 中央控制器匹配与测试	2.1.1 能识读中央控制器的匹配和测试工艺文件 2.1.2 能安装匹配和测试软件相应设备 2.1.3 能使用专用设备对中央控制器进行程序导入、匹配、自动配置或手动配置等 2.1.4 能使用专用设备对中央控制器进行全局测试和通讯测试 2.1.5 使用专用设备对中央控制器进行参数测量, 如门锁、玻璃升降、电动座椅等, 判断工作状态	2.1.1 中央控制器的工作环境, 性能参数 2.1.2 中央控制器匹配与测试工具、工装、设备的结构原理及使用方法 2.1.3 中央控制器匹配与测试软件安装方法 2.1.4 中央控制器网络拓扑图 2.1.5 中央控制器通讯网络测试方法 2.1.6 中央控制器测试参数的种类和边界条件
	2.2 动力系统控制器匹配与测试	2.2.1 能识读动力系统控制器的匹配和测试工艺文件 2.2.2 能安装匹配和测试软件在相应设备 2.2.3 能使用专用设备对动力系统控制器进行程序导入、匹配、自动配置或手动配置等 2.2.4 能使用专用设备对动力系统控制器进行全局测试和通讯测试 2.2.5 能使用专用设备对动力系统控制器进行参数测量, 如发动机转速、扭矩、电动机转速、变速箱档位等, 判断工作状态	2.2.1 发动机控制器、电动机控制器、变速箱控制器等工作环境, 性能参数 2.2.2 发动机控制器、电动机控制器、变速箱控制器匹配与测试工具、工装、设备的结构原理及使用方法 2.2.3 发动机控制器、电动机控制器、变速箱控制器等匹配与测试软件安装方法 2.2.4 发动机控制器、电动机控制器、变速箱控制器等网络拓扑图 2.2.5 发动机控制器、电动机控制器、变速箱控制器等通讯网络测试方法 2.2.6 发动机控制器、电动机控制器、变速箱控制器等测试参数的种类和边界条件
3. 智能座舱系统标定与测试	3.1 信息系统标定与测试	3.1.1 能识读仪表、人脸识别系统、语音交互系统、手势控制系统、中央显示系统、远程通讯单元等标定和测试工艺文件 3.1.2 能安装标定和测试软件在相应设备 3.1.3 能按照仪表、人脸识别系统、语音交互系统、手势控制系统、中央显示系统、远程通讯单元等测试方案, 完成硬件	3.1.1 仪表、人脸识别系统、语音交互系统、手势控制系统、中央显示系统等工作环境, 性能参数 3.1.2 仪表、人脸识别系统、语音交互系统、手势控制系统、中央显示系统等标定与测试工具、设备的工作原理和使用方法 3.1.3 仪表、人脸识别系统、语

		软件功能测试 3.1.4 能按照仪表、人脸识别系统、语音交互系统、手势控制系统、中央显示系统、远程通讯单元等标定方案，完成标定 3.1.5 能调整信息系统系统软件参数，如语音交互灵敏度、中央显示器分辨率等	音交互系统、手势控制系统、中央显示系统等标定与测试软件安装方法 3.1.4 信息系统的网联拓扑结构 3.1.5 信息系统系统测试参数的种类和边界条件
	3.2 娱乐系统标定与测试	3.2.1 能识读影音系统、功放系统等等标定和测试工艺文件 3.2.2 能安装标定和测试软件在相应设备 3.2.3 能按照影音系统、功放系统等测试方案，完成硬件软件功能测试 3.2.4 能按照影音系统、功放系统等标定方案，完成标定 3.2.5 能调整娱乐系统系统软件参数，如功放通道，信噪比等	3.2.1 影音系统、功放系统等工作环境，性能参数 3.2.2 影音系统、功放系统等标定与测试工具、设备的工作原理和使用方法 3.2.3 影音系统、功放系统等标定与测试软件安装方法 3.2.4 娱乐系统的网联拓扑结构 3.2.5 娱乐系统系统测试参数的种类和边界条件
	3.3 舒适系统标定与测试	3.3.1 能识读空调系统、舒适进入系统、电动座椅系统、空气净化系统、香氛系统等标定和测试工艺文件 3.3.2 能安装标定和测试软件在相应设备 3.3.3 能按照空调系统、舒适进入系统、电动座椅系统、空气净化系统、香氛系统等测试方案，完成硬件软件功能测试 3.3.4 能按照空调系统、舒适进入系统、电动座椅系统、空气净化系统、香氛系统等标定方案，完成标定 3.3.5 能调整空调系统、舒适进入系统、电动座椅系统、空气净化系统、香氛系统等统软件参数，如香氛系统工作策略等	3.3.1 空调系统、舒适进入系统、电动座椅系统、空气净化系统、香氛系统等工作环境，性能参数 3.3.2 空调系统、舒适进入系统、电动座椅系统、空气净化系统、香氛系统等标定与测试工具、设备的工作原理和使用方法 3.3.3 空调系统、舒适进入系统、电动座椅系统、空气净化系统、香氛系统等标定与测试软件安装方法 3.3.4 舒适系统的网联拓扑结构 3.3.5 舒适系统系统测试参数的种类和边界条件
4. 线控底盘系统标定与测试	4.1 线控驱动系统的标定与测试	4.1.1 能识读线控驱动系统电气装调和标定技术文件 4.1.2 能选用装调标定的工具、工装 4.1.3 能操作万用表、CAN 分析仪、在线标定刷写设备等简单的汽车电气检测设备 4.1.4 能使用电气检测设备对生产线本工段线控底盘系统进行功能设置 4.1.5 能完成线控驱动系统传感器、控制器的参数标定 4.1.6 能完成线控驱动系统的控制参数标定 4.1.7 能对线控驱动系统装调性能进行检测、判定和调整	4.1.1 线控驱动系统装调、标定技术要求 4.1.2 线控驱动系统控制系统的结构原理 4.1.3 汽车电气检测设备知识 4.1.4 线控驱动系统控制的工作原理 4.1.5 线控驱动系统的功能及标定知识
	4.2 线控转向	4.2.1 能识读线控转向系统电气装调	4.2.1 线控转向系统装调、标定

	系统的标定与测试	和标定技术文件 4.2.2 能选用装调标定的工具、工装 4.2.3 能操作万用表、CAN 分析仪、在线标定刷写设备等简单的汽车电气检测设备 4.2.4 能使用电气检测设备对生产线本工段线控底盘系统进行转向助力策略、制动策略等功能设置 4.2.5 能完成线控转向系统在整车中的位置标定 4.2.6 能完成线控转向系统传感器、控制器的参数标定 4.2.7 能完成线控转向系统的控制参数标定 4.2.8 能对线控转向系统装调性能进行检测、判定和调整	技术要求 4.2.2 线控转向系统控制系统的结构原理 4.2.3 汽车电气检测设备知识 4.2.4 线控转向系统控制的工作原理 4.2.5 线控转向系统的功能及标定知识
	4.3 线控制动系统的标定与测试	4.3.1 能识读线控制动系统电气装调和标定技术文件 4.3.2 能选用装调标定的工具、工装 4.3.3 能操作万用表、CAN 分析仪、在线标定刷写设备等简单的汽车电气检测设备 4.3.4 能使用电气检测设备对生产线本工段线控底盘系统进行功能设置 4.3.5 能完成线控制动系统传感器、控制器的参数标定 4.3.6 能完成线控制动系统的控制参数标定 4.3.7 能对线控制动系统装调性能进行检测、判定和调整	4.3.1 线控制动系统装调、标定技术要求 4.3.2 线控制动系统控制系统的结构原理 4.3.3 汽车电气检测设备知识 4.3.4 线控制动系统控制的工作原理 4.3.5 线控制动系统的功能及标定知识

3.1.3 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 环境感知系统检测与联调	1.1 超声波传感器检测与联调	1.1.1 能使用万用表、诊断仪等仪器设备检测超声波传感器 1.1.2 能结合测试数据进行分析,按照流程完成超声波传感器失效分析、判定,提出解决方法 1.1.3 能识读诊断工艺卡 1.1.4 能使用诊断设备进行超声波传感器与控制系统的联机调试 1.1.5 能排除装配岗位超声波传感器的装配不良情况	1.1.1 超声波传感器的故障类型 1.1.2 超声波传感器的故障现象 1.1.3 超声波传感器故障的原因 1.1.4 超声波传感器的故障诊断流程 1.1.5 超声波传感器故障排除方法 1.1.6 电气图、电路图相关针脚的作用、整体工作路径
	1.2 雷达检测与联调	1.2.1 能使用万用表、诊断仪等仪器设备检测超声波传感器、激光雷达 1.2.2 能结合测试数据进行分析,按照流程完成超声波传感器、激光雷达失效分析、判定,提出解决方法 1.2.3 能识读诊断工艺卡 1.2.4 能使用诊断设备进行超声波传感器、激光雷达与控制系统的联机调试 1.2.5 能排除装配岗位超声波传感器、激光雷达的不良情况	1.2.1 超声波传感器、激光雷达的故障类型 1.2.2 超声波传感器、激光雷达的故障现象 1.2.3 超声波传感器、激光雷达的原因 1.2.4 超声波传感器、激光雷达的故障诊断流程 1.2.5 超声波传感器、激光雷达故障排除方法 1.2.6 电气图、电路图相关针脚的作用、整体工作路径
	1.3 视觉传感器检测与联调	1.3.1 能使用万用表、诊断仪等仪器设备检测多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头 1.3.2 能结合测试数据进行分析,按照流程完成多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头失效分析、判定,提出解决方法 1.3.3 能识读诊断工艺卡 1.3.4 能使用诊断设备进行多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头与控制系统的联机调试 1.3.5 能排除装配岗位多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头的不良情况	1.3.1 多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头的故障类型 1.3.2 多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头的故障现象 1.3.3 多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头的原因 1.3.4 多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头的故障诊断流程 1.3.5 多功能摄像头、驾驶辅助摄像头、环视摄像头故障排除方法 1.3.6 电气图、电路图相关针脚的作用、整体工作路径
	1.4 惯性导航系统检测与联调	1.4.1 能使用万用表、诊断仪等仪器设备检测惯性导航系统 1.4.2 能结合测试数据进行分析,按照流程完成惯性导航系统失效分析、判定,提出解决方法	1.4.1 惯性导航系统的故障类型 1.4.2 惯性导航系统的故障现象 1.4.3 惯性导航系统的原因

		1.4.3 能识读诊断工艺卡 1.4.4 能使用诊断设备进行惯性导航系统与控制系统的联机调试 1.4.5 能排除装配岗位惯性导航系统的不良情况	1.4.4 惯性导航系统的故障诊断流程 1.4.5 惯性导航系统故障排除方法 1.4.6 电气图、电路图相关针脚的作用、整体工作路径
2. 控制器系统检测与联调	2.1 中央控制器检测与联调	2.1.1 能识读中央控制器检测与联调规程 2.1.2 能使用万用表、诊断仪等仪器设备检测中央控制器 2.1.3 能结合测试数据进行分析，按照流程完成中央控制器失效分析、判定，提出解决方法 2.1.4 能识读诊断工艺卡 2.1.5 能使用诊断设备进行中央控制器的联机调试 2.1.6 能排除装配岗位中央控制器的装配故障	2.1.1 中央控制器检测与联调规程的表达方式及各种符号的含义 2.1.2 中央控制器检测与联调工具、工装、仪器、设备的结构原理及使用方法 2.1.3 中央控制器故障类型 2.1.4 中央控制器故障现象 2.1.5 中央控制器故障原因 2.1.6 中央控制器故障诊断流程 2.1.7 中央控制器故障排除方法 2.1.8 电气图、电路图相关针脚的作用、整体工作路径
	2.2 动力系统检测与联调	2.2.1 能识读动力系统检测与联调规程 2.2.2 能使用万用表、诊断仪等仪器设备检测发动机、电机、变速箱系统等 2.2.3 能结合测试数据进行分析，按照流程完成发动机、电机、变速箱系统等失效分析、判定，提出解决方法 2.2.4 能识读诊断工艺卡 2.2.5 能使用诊断设备进行动力系统的联机调试 2.2.6 能排除装配岗位动力系统的不良情况	2.2.1 动力系统检测与联调规程的表达方式及各种符号的含义 2.2.2 动力系统检测与联调工具、工装、仪器、设备的结构原理及使用方法 2.2.3 发动机、电机、变速箱系统等故障类型 2.2.4 发动机、电机、变速箱系统等故障现象 2.2.5 发动机、电机、变速箱系统等故障原因 2.2.6 发动机、电机、变速箱系统等故障诊断流程 2.2.7 发动机、电机、变速箱系统等故障排除方法 2.2.8 电气图、电路图相关针脚的作用、整体工作路径
3. 智能座舱系统检测与联调	3.1 信息系统检测与联调	3.1.1 能使用故障诊断仪器、设备，完成仪表、人脸识别系统、语音交互系统、手势控制系统、中央显示器、远程通讯单元等信息系统及其部组件功能检测 3.1.2 能结合标定与测试数据、故障诊断数据进行统计学分析，按照诊断流程完成如手势控制失效、仪表黑屏、车联网不通讯等信息系统及其部组件的故障分析、	3.1.1 车载网络（包括蓝牙、WIFI、NFC、CAN、LIN、MOST、以太网等）、车载自组织网络（包括V2V、V2I、V2P等）、车载移动互联网（包括LTE-V、5G-V2X等）的定义、特点及应用 3.1.2 信息系统各部组件间通信网络信号传递的基本原理、各通信网

		判定、故障定位，提出解决方案，并编写诊断报告 3.1.3 能排除本工段生产线岗位上的不良情况	络之间转换基本原理、网络通信信号调试的基本方法与原理 3.1.3 信息系统故障诊断仪器、设备的名称、规格、代号、用途、使用方法、维护方法 3.1.4 信息系统装调工艺质量控制要求、故障诊断流程 3.1.5 信息系统安装与调试过程中产生误差、故障的原因及分析方法
	3.2 娱乐系统检测与联调	3.2.1 能选择使用故障诊断仪器、设备，完成影音系统、功放等娱乐系统及其部组件功能检测 3.2.2 能结合标定与测试数据、故障诊断数据进行统计学分析，按照诊断流程完成如 CARPALY 连接不稳定、U 盘无法读取等娱乐系统及其部组件的故障分析、判定、故障定位，提出解决方案，并编写诊断报告 3.2.3 能排除本工段生产线岗位上的装配不良情况	3.2.1 娱乐系统各部组件间通信网络信号传递的基本原理、各通信网络之间转换基本原理、网络通信信号调试的基本方法与原理 3.2.2 娱乐系统故障诊断仪器、设备的名称、规格、代号、用途、使用方法、维护方法 3.2.3 娱乐系统装调工艺质量控制要求、故障诊断流程 3.2.4 娱乐系统安装与调试过程中产生误差、故障的原因及分析方法
	3.3 舒适系统检测与联调	3.3.1 能正确选择使用故障诊断仪器、设备，完成空调系统、舒适进入系统、电动座椅系统、空气净化系统、香氛系统等舒适系统及其部组件功能检测 3.3.2 能结合标定与测试数据、故障诊断数据进行统计学分析，按照诊断流程完成如电动座椅调节失效、香氛系统不工作等舒适系统及其部组件的故障分析、判定、故障定位，提出解决方案，并编写诊断报告 3.3.3 能排除本工段生产线岗位上的装配不良情况	3.3.1 舒适系统各部组件间通信网络信号传递的基本原理、各通信网络之间转换基本原理、网络通信信号调试的基本方法与原理 3.3.2 舒适系统故障诊断仪器、设备的名称、规格、代号、用途、使用方法、维护方法 3.3.3 舒适系统装调工艺质量控制要求、故障诊断流程 3.3.4 舒适系统安装与调试过程中产生误差、故障的原因及分析方法
4. 线控底盘系统检测与联调	4.1 线控驱动系统检测与联调	4.1.1 能识读分析线控驱动系统的电路图 4.1.2 能识别线控驱动系统软件的控制逻辑并进行刷写 4.1.3 能操作万用表、CAN 分析仪、在线标定刷写设备等汽车电气检测设备 4.1.4 能对线控驱动系统进行性能检测，并能根据故障现象对如发动机或电机 ECU 不通讯，变速箱脱档等线控驱动系统装调出现的故障进行分析判断，并提出解决方案 4.1.5 能优化汽车线控底盘总成、线控	4.1.1 线控驱动系统的结构、工作原理及关键技术 4.1.2 线控驱动系统的电路图知识 4.1.3 线控驱动系统软件的相关知识 4.1.4 线控驱动系统中各插接器针脚定义知识 4.1.5 汽车电气检测设备知识 4.1.6 线控驱动系统的故障形式及排除方法 4.1.7 智能网联汽车新技术、新

		底盘分总成的装调工艺流程	装备、新工艺及发展趋势
	4.2 线控转向系统检测与联调	4.2.1 能识读分析线控转向系统的电路图 4.2.2 能识别线控转向系统软件的控制逻辑并进行刷写 4.2.3 能操作万用表、CAN 分析仪、在线标定刷写设备等汽车电气检测设备 4.2.4 能对线控转向系统进行性能检测，并能根据故障现象对如转向过度、转向不足等线控转向系统装调出现的故障进行分析判断，并提出解决方案 4.2.5 能优化汽车线控底盘总成、线控底盘分总成的装调工艺流程	4.2.1 线控转向系统的结构、工作原理及关键技术 4.2.2 线控转向系统的电路图知识 4.2.3 线控转向系统软件的相关知识 4.2.4 线控转向系统中各插接器针脚定义知识 4.2.5 汽车电气检测设备知识 4.2.6 线控转向系统的故障形式及排除方法 4.2.7 智能网联汽车新技术、新装备、新工艺及发展趋势
	4.3 线控制动系统检测与联调	4.3.1 能识读分析线控制动系统的电路图 4.3.2 能识别线控制动系统软件的控制逻辑并进行刷写 4.3.3 能操作万用表、CAN 分析仪、在线标定刷写设备等汽车电气检测设备 4.3.4 能对线控制动系统进行性能检测，并能根据故障现象对线如制动压力不足、电子手刹抱死等控制动系统装调出现的故障进行分析判断，并提出解决方案 4.3.5 能够优化汽车线控底盘总成、线控底盘分总成的装调工艺流程	4.3.1 线控制动系统的结构、工作原理及关键技术 4.3.2 线控制动系统的电路图知识 4.3.3 线控制动系统软件的相关知识 4.3.4 线控制动系统中各插接器针脚定义知识 4.3.5 汽车电气检测设备知识 4.3.6 线控制动系统的故障形式及排除方法 4.3.7 智能网联汽车新技术、新装备、新工艺及发展趋势
5. 智能网联汽车系统性能检测与调试	5.1 先进驾驶辅助系统性检测与调试	5.1.1 能按照智能网联先进驾驶辅助系统相关标准，制定测试方案 5.1.2 能按照测试方案对先进驾驶辅助系统的硬件、软件功能进行测试 5.1.3 能对先进驾驶辅助系统进行故障分析，并编写诊断报告 5.1.4 能根据产品功能要求，对系统做任务分解，设计编写测试方案和测试用例 5.1.5 能根据测试方案，使用设备工具搭建测试环境，并应用测试用例完成台架及实车测试 5.1.6 能根据测试方案，使用自动化平台编写自动化测试脚本；能使用测试平台，进行自动化测试工具的二次开发和功能扩展	5.1.1 试验方案编制规程、原则、方法 5.1.2 综合故障诊断方法、诊断报告编制规程 5.1.3 仿真软件相关操作知识，搭建在环测试环境方法 5.1.4 计算机辅助设计知识，单片机知识 5.1.5 先进驾驶辅助系统运行原理，电气架构

	5.2 智能座舱系统性能检测与调试	5.2.1 能按照工艺文件,对智能座舱系统及各部件进行功能调试 5.2.2 能进行智能座舱系统的软件配置与升级 5.2.3 能按照测试方案,对智能座舱系统的硬件、软件功能进行测试 5.2.4 能按照诊断流程,对智能座舱系统故障进行分析,并编写诊断报告 5.2.5 能编写智能座舱系统生产调试和整车调试工艺文件 5.2.6 能根据产品主要功能,对智能座舱系统做任务分解,设计编写测试方案和测试用例 5.2.7 能根据测试方案,使用设备工具搭建测试环境,并应用测试用例完成台架及实车测试 5.2.8 能根据测试方案,使用自动化平台编写自动化测试脚本;能使用测试平台,进行自动化测试工具的二次开发和功能扩展	5.2.1 试验方案编制规程、原则、方法 5.2.2 综合故障诊断方法、诊断报告编制规程 5.2.3 仿真软件相关操作知识,搭建在环测试环境方法 5.2.4 计算机辅助设计知识,单片机知识 5.2.5 智能座舱运行原理,电气架构 5.2.6 工艺文件编制方法、编制规则 5.2.7 工艺文件编制软件的相关知识
6. 培训与管理	6.1 理论培训	6.1.1 能对三级/高级工及以下人员进行安装与调试、标定与测试知识及基本操作培训 6.1.2 能编写培训教案,讲授本专业基本理论知识	6.1.1 三级/高级工及以下人员进行授课及实操培训的方法 6.1.2 教案编制结构、格式、原则、方法
	6.2 操作指导	6.2.1 能对三级/高级工及以下人员进行实际操作指导 6.2.2 能编写技术指导书,制定技术培训指导方案	6.2.1 对三级/高级工及以下人员进行实际操作指导的方法
	6.3 质量管理	6.3.1 能进行质量管理工作 6.3.2 能组织、实施质量攻关项目 6.3.3 能组织、实施质量改进工作,开展质量控制活动,解决常见质量问题	6.3.1 质量管理的理论知识 6.3.2 质量分析与控制的方法 6.3.3 质量控制活动的方法
	6.4 生产管理	6.4.1 能按照要求完成装调计划排期,组织生产人员协同作业 6.4.2 能按照安全生产要求完成安全措施的检查与管理 6.4.3 能按照现场管理要求开展生产活动 6.4.4 能遵照企业文化管理团队,并施行团队建设活动	6.4.1 多人协同作业的组织管理方法 6.4.2 生产管理基本知识

3.1.4 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 环境感知系统评估与优化	1.1 环境感知系统装调工艺评估与优化	1.1.1 能收集和评估超声波传感器、雷达、视觉传感器、惯性导航系统装配与调整过程中出现的各类不良情况，提取共性问题 1.1.2 能设计和优化超声波传感器、雷达、视觉传感器工艺中相关专用工具和工装 1.1.3 能对超声波传感器、雷达、视觉传感器、惯性导航系统现有装配工艺评估和优化	1.1.1 工艺文件的编写规程 1.1.2 机械设计知识 1.1.3 车规级传感器知识 1.1.4 信息反馈规程 1.1.5 工艺设计软件的知识
	1.2 环境感知系统测试工艺评估与优化	1.2.1 能收集和评估超声波传感器、雷达、视觉传感器、惯性导航系统测试过程中出现的各类不良情况，提取共性问题 1.2.2 能对超声波传感器、雷达、视觉传感器、惯性导航系统现有测试工艺进行评估 1.2.3 能对超声波传感器、雷达、视觉传感器、惯性导航系统现有测试工艺进行优化	1.2.1 环境感知系统零部件国家标准、行业标准、企业标准 1.2.2 环境感知系统功能安全要求 1.2.3 测试工艺编制规程 1.2.4 信息反馈规程
	1.3 环境感知系统软件评估与优化	1.3.1 能对超声波传感器、雷达、视觉传感器、惯性导航系统进行软件升级 1.3.2 能对超声波传感器、雷达、视觉传感器、惯性导航系统进行软件参数配置 1.3.3 能对超声波传感器、雷达、视觉传感器、惯性导航系统软件进行优化	1.3.1 OTA 技术知识 1.3.2 软件升级操作规程 1.3.3 软件配置操作规程 1.3.4 程序开发知识
2. 控制器系统评估与优化	2.1 中央控制器装调工艺评估与优化	2.1.1 能收集和评估中央控制器装配与调整过程中出现的各类不良情况，提取共性问题 2.1.2 能设计和优化中央控制器工艺中相关专用工具和工装 2.1.3 能对中央控制器现有装配工艺评估和优化	2.1.1 工艺文件的编写规程 2.1.2 机械设计知识 2.1.3 车规级控制器知识 2.1.4 信息反馈规程 2.1.5 工艺设计软件的知识 2.1.6 车规级控制器控制策略
	2.2 中央控制器测试工艺评估与优化	2.2.1 能收集和评估中央控制器测试过程中出现的各类不良情况，提取共性问题 2.2.2 能对中央控制器现有测试工艺进行评估 2.2.3 能对中央控制器现有测试工艺进行优化	2.2.1 中央控制器总成国家标准、行业标准、企业标准 2.2.2 中央控制器总成功能安全要求 2.2.3 测试工艺编制规程 2.2.4 信息反馈规程 2.2.5 车规级控制器控制策略

	2.3 中央控制器软件优化与升级	2.3.1 能对中央控制器进行软件升级 2.3.2 能对中央控制器进行软件参数配置 2.3.3 能对中央控制器软件进行优化	2.3.1 OTA 技术知识 2.3.2 软件升级操作规程 2.3.3 软件配置操作规程 2.3.4 程序开发知识
3. 智能座舱系统评估与优化	3.1 智能座舱系统装调工艺评估与优化	3.1.1 能收集和评估智能座舱系统装配与调整过程中出现的各类不良情况, 提取共性问题 3.1.2 能设计和优化智能座舱系统工艺中相关专用工具和工装 3.1.3 能对智能座舱系统现有装配工艺评估和优化	3.1.1 工艺文件的编写规程 3.1.2 机械设计知识 3.1.3 车规级控制器知识 3.1.4 信息反馈规程 3.1.5 工艺设计软件的知识 3.1.6 汽车制造与装配知识
	3.2 智能座舱系统测试工艺评估与优化	3.2.1 能收集和评估智能座舱系统测试过程中出现的各类不良情况, 提取共性问题 3.2.2 能对智能座舱系统现有测试工艺进行评估 3.2.3 能对智能座舱系统现有测试工艺进行优化	3.2.1 信息系统、娱乐系统、舒适系统零部件国家标准、行业标准、企业标准 3.2.2 信息系统、娱乐系统、舒适系统功能安全要求 3.2.3 测试工艺编制规程 3.2.4 信息反馈规程
	3.3 智能座舱系统软件优化与升级	3.3.1 能对智能座舱系统进行软件升级 3.3.2 能对智能座舱系统进行软件参数配置 3.3.3 能对智能座舱系统软件进行优化	3.3.1 OTA 技术知识 3.3.2 软件升级操作规程 3.3.3 软件配置操作规程 3.3.4 程序开发知识 3.3.5 信息安全相关知识
4. 线控底盘系统评估与优化	4.1 线控底盘系统装调工艺评估与优化	4.1.1 能收集和评估线控底盘系统装配与调整过程中出现的各类不良情况, 提取共性问题 4.1.2 能设计和优化线控底盘系统工艺中相关专用工具和工装 4.1.3 能对线控底盘系统现有装配工艺评估和优化	4.1.1 工艺文件的编写规程 4.1.2 机械设计知识 4.1.3 汽车控制理论知识 4.1.4 信息反馈规程 4.1.5 工艺设计软件的知识
	4.2 线控底盘系统测试工艺评估与优化	4.2.1 能收集和评估线控底盘系统测试过程中出现的各类不良情况, 提取共性问题 4.2.2 能对线控底盘系统现有测试工艺进行评估 4.2.3 能对线控底盘系统现有测试工艺进行优化	4.2.1 线控驱动系统、线控转向系统、线控制动系统总成、部件国家标准、行业标准、企业标准 4.2.2 线控驱动系统、线控转向系统、线控制动系统功能安全要求 4.2.3 测试工艺编制规程 4.2.4 信息反馈规程
	4.3 线控底盘系统软件优化与升级	4.3.1 能对线控底盘系统进行软件升级 4.3.2 能对线控底盘系统进行软件参数配置	4.3.1 OTA 技术知识 4.3.2 软件升级操作规程 4.3.3 软件配置操作规程 4.3.4 程序开发知识

		4.3.3 能对线控底盘系统软件进行优化	4.3.5 信息安全相关知识
5. 智能网联汽车系统性能检测与调试	5.1 先进驾驶辅助系统检测与调试	5.1.1 能按照标准的测试方法、测试流程，对先进驾驶辅助系统进行全面测试 5.1.2 能按照测试方案对先进驾驶辅助系统的硬件、软件功能进行测试 5.1.3 能按照诊断流程对先进驾驶辅助系统故障进行分析与处理 5.1.4 能根据产品主要功能，对系统做任务分解，设计编写测试方案和测试用例 5.1.5 能根据测试方案，使用设备工具搭建测试环境，并应用测试用例完成台架及实车测试 5.2.6 能根据测试方案，使用自动化平台编写自动化测试脚本；能使用测试平台，进行自动化测试工具的二次开发和功能扩展 5.2.7 能根据设计手册进行智能座舱系统诊断分析，并编写诊断报告	5.1.1 先进驾驶辅助系统性能检测与调试作业安全相关规范知识、安全风险及防范措施 5.1.2 工艺文件和工序作业指导书、装配工艺附图的识读知识 5.1.3 工具的使用方法、维护方法、电器检修设备知识 5.1.4 先进驾驶辅助系统设计手册识读 5.1.5 先进驾驶辅助系统原理、主要技术特征 5.1.6 自动化平台使用知识、测试脚本编写知识
	5.2 智能座舱系统性能检测与调试	5.2.1 能按照工艺文件对车载智能座舱系统及各部件进行功能调试 5.2.2 能完成车载智能座舱系统的软件升级 5.2.3 能按照测试方案对智能座舱系统的硬件、软件功能进行测试 5.2.4 能按照诊断流程对智能座舱系统故障进行分析与处理 5.2.5 能设计编写智能座舱系统生产调试和整车调试工艺文件 5.2.6 能根据产品主要功能，对系统做任务分解，设计编写测试方案和测试用例 5.2.7 能根据测试方案，使用设备工具搭建测试环境，并应用测试用例完成台架及实车测试 5.2.8 能根据测试方案，使用自动化平台编写自动化测试脚本；能使用测试平台，进行自动化测试工具的二次开发和功能扩展 5.2.9 能根据设计手册进行智能座舱系统诊断分析，并编写诊断报告	5.2.1 智能座舱系统性能检测与调试作业安全相关规范知识、安全风险及防范措施 5.2.2 工艺文件和工序作业指导书、装配工艺附图的识读知识 5.2.3 工具的使用方法、维护方法、电器检修设备知识 5.2.4 智能座舱设计手册识读 5.2.5 智能座舱原理、主要技术特征 5.2.6 自动化平台使用知识、测试脚本编写知识
6. 培训与管理	6.1 理论培训	6.1.1 能编写技能培训大纲，并制定培训方案和培训计划 6.1.2 能进行培训讲师的培训与指导 6.1.3 能指导二级/技师及以下人员管理方法分析改进工作	6.1.1 二级/技师及以下人员进行授课及实操培训的方法 6.1.2 编写培训教案的方法
	6.2 操作指导	6.2.1 能制定测试方法、流程和规范，	6.2.1 二级/技师及以下人员进

	导	提高生产质量和效率 6.2.2 能制定作业改进流程、修正生产过程中出现的问题 6.2.3 能使用经验、教训，指导二级/技师及以下人员的生产作业疑难问题	行实际操作指导的方法 6.2.2 制定指导方案的方法
	6.3 质量管理	6.3.1 能组织、实施质量改进工作，开展质量控制活动，解决常见质量问题 6.3.2 能组织、实施重大质量攻关工作，开展质量控制活动，解决重大质量问题	6.3.1 质量管理的理论知识 6.3.2 质量分析与控制的方法 6.3.3 质量控制活动的方法
	6.4 生产管理	6.4.1 能完成生产计划方案制定 6.4.2 能分析生产方法、流程与标准是否一致 6.4.3 能对生产过程中的问题采取纠正措施并追踪改进效果 6.4.4 能根据企业、行业和国家标准，修订安全生产管理制度 6.4.5 能根据企业发展调整、组织和建设团队	6.4.1 多人协同作业的组织管理方法 6.4.2 编制相关制度的方法

3.2 智能网联汽车运维员

3.2.1 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 客户服务接待	1.1 客户接待准备	1.1.1 能依据接待要求，结合客户需求，独立准确完成接待前的物料准备工作 1.1.2 能对汽车的厂家、车型、车辆VIN码、动力总成型号、生产日期进行确认和记录 1.1.3 能对汽车的进厂行驶里程的信息进行确认和记录 1.1.4 能对客户的姓名、汽车车主的姓名和车牌号的信息进行确认和记录 1.1.5 能对汽车的历史维修信息进行查询和确认 1.1.6 能对不同类型客户，采取客户分级，按照客户管理方法，依据接待流程和规范，完成客户接待工作	1.1.1 企业接待礼仪及企业服务理念 1.1.2 企业接待流程和规范 1.1.3 车辆基本知识和PDI检查 1.1.4 企业DMS管理客户接待方法
	1.2 客户需求准确获知	1.2.1 能依据服务流程和沟通规范，结合客户特征，独立灵活运用合适的专业话术与客户沟通 1.2.2 能准确获知客户需求并细致的为客户解释、介绍相关需求 1.2.3 能根据客户实际需求，结合工作流程，规范的为客户介绍智能网联汽车产品和服务 1.2.4 能根据客户所描述的需求或问题（包含功能、性能等方面），识别或判断出与之相关联的零部件或系统	1.2.1 企业服务流程 1.2.2 需求分析方法 1.2.3 沟通技巧 1.2.4 智能网联汽车基础知识
2. 先进驾驶辅助系统（ADAS）检查与维护	2.1 车道偏离预警系统（LDWS）和车道保持系统（LKAS）检查与维护	2.1.1 能执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别检查与维护作业中的安全风险，并采取必要防范措施 2.1.2 能识读车道偏离预警系统和车道保持系统电路图和装配图，识别安装位置和安装部件 2.1.3 能按照车道偏离预警系统和车道保持系统的检查与维护要求，识别系统部件型号及硬件接口，按照维修手册和工序作业指导书完成线路的连接和检查 2.1.4 能按照车道偏离预警系统和车道保持系统操作使用说明，完成功能检查 2.1.5 能按照安装工艺文件选择并使用检查与维护工具、工装、仪器、故障诊断仪等设备，完成功能测试检查	2.1.1 车道偏离预警系统和车道保持系统构造知识 2.1.2 车道偏离预警系统和车道保持系统装配工艺文件（含附图）、工序作业指导书识读 2.1.3 车道偏离预警系统和车道保持系统安装及插接器线束连接方法 2.1.4 车道偏离预警系统和车道保持系统检查与维护方法 2.1.5 车道偏离预警系统和车道保持系统安装工具、工装、仪器、设备使用方法 2.1.6 车道偏离预警系统和车道保持系统安装作业规范

	2.2 自适应巡航系统（ACC）检查与维护	2.2.1 能执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别检查与维护作业中的安全风险，并采取必要防范措施 2.2.2 能识读自适应巡航系统电路图和装配图，识别安装位置和安装部件 2.2.3 能按照自适应巡航系统检查与维护要求，识别系统型号及硬件接口，按照工艺文件和工序作业指导书完成线路的连接和检查 2.2.4 能按照自适应巡航系统操作使用说明，完成功能检查 2.2.5 能按照工艺文件选择并使用检查与维护工具、工装、仪器、故障诊断仪等设备，完成功能测试检查	2.2.1 自适应巡航系统构造知识 2.2.2 自适应巡航系统装配工艺文件（含附图）、工序作业指导书识读 2.2.3 自适应巡航系统安装及插接器线束连接方法 2.2.4 自适应巡航系统检查与维护方法 2.2.5 自适应巡航系统安装工具、工装、仪器、设备使用方法 2.2.6 自适应巡航系统作业规范
	2.3 前碰撞预防系统（FCW）和后碰撞预防系统（RCW）检查与维护	2.3.1 能执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别检查与维护作业中的安全风险，并采取必要防范措施 2.3.2 能识读前碰撞预防系统和后碰撞预防系统电路图和装配图，识别安装位置和安装部件 2.3.3 能按照前碰撞预防系统和后碰撞预防系统检查与维护要求，识别系统型号及硬件接口，按照工艺文件和工序作业指导书完成线路的连接和检查 2.3.4 能按照前碰撞预防系统和后碰撞预防系统操作使用说明，完成功能检查 2.3.5 能按照工艺文件选择并使用检查与维护工具、工装、仪器、故障诊断仪等设备，完成功能测试检查	2.3.1 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统构造知识 2.3.2 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统装配工艺文件（含附图）、工序作业指导书识读 2.3.3 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统安装及插接器线束连接方法 2.3.4 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统检查与维护方法 2.3.5 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统安装工具、工装、仪器、设备使用方法 2.3.6 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统作业规范
	2.4 自动紧急制动系统（AEB）检查与维护	2.4.1 能执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别检查与维护作业中的安全风险，并采取必要防范措施 2.4.2 能识读自动紧急制动系统电路图和装配图，识别安装位置和安装部件 2.4.3 能按照自动紧急制动系统检查与维护要求，识别系统型号及硬件接口，按照工艺文件和工序作业指导书完成线路的连接和检查 2.4.4 能按照自动紧急制动系统操作使用说明，完成功能检查 2.4.5 能按照工艺文件选择并使用检查与维护工具、工装、仪器、故障诊断仪等设备，完成功能测试检查	2.4.1 自动紧急制动系统构造知识 2.4.2 自动紧急制动系统装配工艺文件（含附图）、工序作业指导书识读 2.4.3 自动紧急制动系统安装及插接器线束连接方法 2.4.4 自动紧急制动系统检查与维护方法 2.4.5 自动紧急制动系统安装工具、工装、仪器、设备使用方法 2.4.6 自动紧急制动系统作业规范
	2.5 夜视系统（NVD）检查与维护	2.5.1 能执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别检查与维护作业中的安全风险，并采取必要防范措施	2.5.1 夜视系统构造知识 2.5.2 夜视系统装配工艺文件（含附图）、工序作业指导书识读

		2.5.2 能识读夜视系统电路图和装配图，识别安装位置和安装部件 2.5.3 能按照夜视系统检查与维护要求，识别系统型号及硬件接口，按照工艺文件和工序作业指导书完成线路的连接和检查 2.5.4 能按照夜视系统操作使用说明，完成功能检查 2.5.5 能按照工艺文件选择并使用检查与维护工具、工装、仪器、故障诊断仪等设备，完成功能测试检查	2.5.3 夜视系统安装及插接器线束连接方法 2.5.4 夜视系统检查与维护方法 2.5.5 夜视系统安装工具、工装、仪器、设备使用方法 2.5.6 夜视系统作业规范
	2.6 自动泊车辅助系统（APS）检查与维护	2.6.1 能执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别检查与维护作业中的安全风险，并采取必要防范措施 2.6.2 能识读自动泊车辅助系统电路图和装配图，识别安装位置和安装部件 2.6.3 能按照自动泊车辅助系统检查与维护要求，识别自动泊车辅助系统型号及硬件接口，按照工艺文件和工序作业指导书完成线路的连接和检查 2.6.4 能按照自动泊车辅助系统操作使用说明，完成功能检查 2.6.5 能按照工艺文件选择并使用检查与维护工具、工装、仪器、故障诊断仪等设备，完成功能测试检查	2.6.1 作业安全规范知识、安全风险及防范措施 2.6.2 装配工艺文件和工序作业指导书、装配工艺附图的识读知识 2.6.3 工具工装的名称、规格、代号、用途、使用方法、维护方法，电气检修仪器、设备知识 2.6.4 自动泊车辅助系统构造知识、线束及插槽连接知识、检查与维护方法
	2.7 驾驶疲劳预警系统（DFW）检查与维护	2.7.1 能正确理解并执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别检查与维护作业中的安全风险，并采取必要防范措施 2.7.2 能识读驾驶疲劳预警系统电路图和装配图，识别安装位置和安装部件 2.7.3 能按照驾驶疲劳预警系统检查与维护要求，识别系统型号及硬件接口，按照工艺文件和工序作业指导书完成线路的连接和检查 2.7.4 能按照驾驶疲劳预警系统操作使用说明，完成功能检查 2.7.5 能按照工艺文件选择并使用检查与维护工具、工装、仪器、故障诊断仪等设备，完成功能测试检查	2.7.1 驾驶疲劳预警系统构造知识 2.7.2 驾驶疲劳预警系统装配工艺文件（含附图）、工序作业指导书识读 2.7.3 驾驶疲劳预警系统安装及插接器线束连接方法 2.7.4 驾驶疲劳预警系统检查与维护方法 2.7.5 驾驶疲劳预警系统安装工具、工装、仪器、设备使用方法 2.7.6 驾驶疲劳预警系统作业规范
3. 智能座舱系统检查与维护	3.1 舒适系统检查与维护	3.1.1 能根据车辆型号、配置、VIN 码，输出待维护车辆舒适系统各部件明细、型号及安装图纸、电路图纸 3.1.2 能根据安装图纸，定位舒适系统各部件安装位置 3.1.3 能根据舒适系统各部件的检查、	3.1.1 车辆部件信息查询方法 3.1.2 舒适系统装配图纸、电路图纸表达方式及各种符号的含义 3.1.3 舒适系统各部件检查、维护用工装、工具、设备、检具结构原理及使用方法

		维护要求, 选择和使用工装、工具、故障诊断仪等设备、检具 3.1.4 能根据舒适系统各部件的检查、维护要求, 对该系统各部件进行检查维护 3.1.5 能根据舒适系统检查、维护结果, 填写售后保养单据	3.1.4 舒适系统各部件的检查、维护方法与要求 3.1.5 售后服务单据填写规范
	3.2 信息系统检查与维护	3.2.1 能根据车辆型号、配置、VIN 码, 输出待维护车辆信息系统各部件明细、型号及安装图纸、电路图纸 3.2.2 能根据安装图纸, 定位信息系统各部件安装位置 3.2.3 能根据信息系统各部件的检查、维护要求, 选择和使用工装、工具、故障诊断仪等设备、检具 3.2.4 能根据信息系统各部件的检查、维护要求, 对该系统各部件进行检查维护 3.2.5 能根据信息系统检查、维护结果, 填写售后保养单据	3.2.1 车辆部件信息查询方法 3.2.2 信息系统装配图纸表达方式及各种符号的含义 3.2.3 信息系统各部件检查、维护用工装、工具、设备、检具结构原理及使用方法 3.2.4 舒适系统各部件的检查、维护方法与要求 3.2.5 售后服务单据填写规范
	3.3 娱乐系统检查与维护	3.3.1 能根据车辆型号、配置、VIN 码, 输出待维护车辆娱乐系统各部件明细、型号及安装图纸、电路图纸 3.3.2 能根据安装图纸, 定位娱乐系统各部件安装位置 3.3.3 能根据娱乐系统各部件的检查、维护要求, 选择和使用工装、工具、故障诊断仪等设备、检具 3.3.4 能根据娱乐系统各部件的检查、维护要求, 对该系统各部件进行检查维护 3.3.5 能根据娱乐系统检查、维护结果, 填写售后保养单据	3.3.1 车辆部件信息查询方法 3.3.2 娱乐系统装配图纸表达方式及各种符号的含义 3.3.3 娱乐系统各部件检查、维护用工装、工具、设备、检具结构原理及使用方法 3.3.4 娱乐系统各部件的检查、维护方法与要求 3.3.5 售后服务单据填写规范
4. 车载网络系统检修	4.1 系统网络常规检测	4.1.1 能进行常规操作, 判断运行状态 4.1.2 能根据车载网络布局图, 识别动力 CAN/CANFD 总线系统, 并判断接线状态 4.1.3 能根据总线系统相关资料, 识读和分析动力 CAN 总线系统电路图, 并确定技术参数 4.1.4 能根据技术参数, 使用万用表、示波器等工具, 完成 CAN/CANFD 总线的检测作业 4.1.5 能对车辆线控底盘系统进行常规检测, 并根据接线图判断 FlexRay 总线网络连接是否正常 4.1.6 能对车载以太网, 进行物理层互操作性测试、交换机常规数据帧收发测试等	4.1.1 CAN 总线的定义、特点与应用 4.1.2 以太网的定义、特点与应用 4.1.3 FlexRay 总线的定义、特点与应用 4.1.4 车载网络布局图的识读

	4.2 舒适网络常规检测	4.2.1 能对车辆空调、座椅、停车辅助、电气等舒适系统功能进行常规操作，并判断运行是否正常 4.2.2 能根据车载网络布局图，识别舒适 CAN/CANFD 总线系统，并判断接线状态 4.2.3 能根据相关资料，识读和分析舒适 CAN 总线系统电路图，并确定技术参数 4.2.4 能根据舒适 CAN/CANFD 总线的技术参数，使用万用表、示波器等工具，完成 CAN/CANFD 总线的检测作业	4.2.1 汽车舒适系统的组成及工作原理 4.2.2 LIN 总线的定义、特点与应用 4.2.3 车载舒适系统控制电路原理 4.2.4 车载舒适系统的常用检测工具及使用方法
	4.3 信息网络常规检测	4.3.1 能根据检测要求，使用测试工具对车载 4G/5G 通信模块进行信息收发测试 4.3.2 能根据检测要求使用测试工具对车载 WIFI 模块进行信息收发测试 4.3.3 能根据检测要求使用测试工具对车载射频传输和接收设备进行测试	4.3.1 车载信息网络系统的组成与工作原理 4.3.2 车载信息网络系统控制电路原理 4.3.3 车载信息系统的网络检测工具及使用方法
	4.4 娱乐网络常规检测	4.4.1 能根据检测要求，使用测试工具对车机、影音娱乐系统、导航系统、摄像头、显示大屏等设备进行功能测试，判断是否正常工作 4.4.2 能根据检测要求，使用测试工具对 MOST 总线发射接收机进行测试 4.4.3 能根据检测要求，使用测试工具对车载蓝牙模块进行信息收发测试	4.4.1 车载娱乐系统的组成及工作原理 4.4.2 MOST 总线的定义、特点与应用 4.4.3 车载娱乐系统控制电路原理 4.4.4 车载娱乐系统网络连接图 4.4.5 车载娱乐系统的网络检测工具及使用方法

3.2.2 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 客户服务接待	1.1 客户服务回访	1.1.1 能确认回访客户名单，提前准备好相应的客户资料和维修记录表 1.1.2 能对流失客户和信息不全的客户，及时更新企业客户管理系统，并能够采取相应措施联系或挽回客户 1.1.3 能根据主机厂保养流程及规定，结合报修单信息，准确告知客户下次保养时间 1.1.4 能根据保险政策，结合报修单信息，及时提醒客户保险到期时间 1.1.5 能根据客户信息，设计回访问题，并完成客户回访工作 1.1.6 能将客户反馈信息按照原话或者原意记录，准确及时录入 DMS 系统中 1.1.7 能对回访信息进行统计分析，并进行归档	1.1.1 DMS 系统客户回访方法 1.1.2 满意度统计分析方法 1.1.3 客户回访分析方法
	1.2 客户实际需求解答	1.2.1 能结合实际情况，使用沟通技巧在客户产生异议时正确引导客户 1.2.2 能依据以客户为中心思考问题的原则，分析客户的需求信息 1.2.3 能对客户的疑义进行解答，提供合理清晰的解释，有效的消除客户疑义 1.2.4 能对客户的抱怨进行解释说明，提供解决方案，有效的消除客户的抱怨	1.2.1 沟通技巧 1.2.2 常见疑义解决方法 1.2.3 客户服务原则 1.2.4 情绪处理方法 1.2.5 投诉处理流程与方法
2. 先进驾驶辅助系统(ADAS)检修	2.1 车道偏离预警系统(LDWS)和车道保持系统(LKAS)部件更换	2.1.1 能理解并执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别部件拆装作业中的安全风险，并采取必要防范措施 2.1.2 能按照工艺文件选择并使用安装拆卸工具和测量工具 2.1.3 能识读车道偏离预警系统和车道保持系统电路图和装配图，识别安装位置，识别车道偏离预警系统和车道保持系统型号及硬件接口，理解装配要求 2.1.4 能按照工艺文件和工序作业指导书完成车道偏离预警系统和车道保持系统部件拆卸、安装、线路的连接和检查 2.1.5 能填写质量记录卡(质量跟单) 2.1.6 能按照工艺文件选择并使用仪器、设备，完成功能测试检查	2.1.1 作业安全规范知识、安全风险及防范措施 2.1.2 装配工艺文件、装配工艺附图的识读知识 2.1.3 工具工装的名称、规格、代号、用途、使用方法、维护方法，电气检修仪器、设备知识 2.1.4 车道偏离预警系统和车道保持系统构造知识、线束及插槽连接知识 2.1.5 车道偏离预警系统和车道保持系统硬件的拆装工序方法，螺栓拧紧力矩基础知识，紧固件拧紧技术，密封件及管线类零件的特性 2.1.6 质量记录卡(质量跟单)的填写内容及要求 2.1.7 检测仪器设备结构、工作原理、使用方法、维护方法

	2.2 自适应巡航系统（ACC）部件更换	2.2.1 能理解并执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别部件拆装作业中的安全风险，并采取必要防范措施 2.2.2 能按照工艺文件选择并使用安装拆卸工具和测量工具 2.2.3 能识读自适应巡航系统电路图和装配图，识别安装位置，识别自适应巡航系统型号及硬件接口，理解装配要求 2.2.4 能按照工艺文件和工序作业指导书完成自适应巡航系统部件拆卸、安装、线路的连接和检查 2.2.5 能填写质量记录卡（质量跟单） 2.2.6 能按照工艺文件选择并使用仪器、设备，完成功能测试检查	2.2.1 作业安全规范知识、安全风险及防范措施 2.2.2 装配工艺文件、装配工艺附图的识读知识 2.2.3 工具工装名称、规格、代号、用途、使用方法、维护方法，电气检修仪器、设备知识 2.2.4 自适应巡航系统构造知识、线束及插槽连接知识 2.2.5 自适应巡航系统硬件的拆装工序方法，螺栓拧紧力矩基础知识，紧固件拧紧技术，密封件及管线类零件的特性 2.2.6 质量记录卡（质量跟单）的填写内容及要求 2.2.7 检测仪器设备结构、工作原理、使用方法、维护方法
	2.3 前碰撞预防系统（FCW）和后碰撞预防系统（RCW）部件更换	2.3.1 能理解并执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别部件拆装作业中的安全风险，并采取必要防范措施 2.3.2 能按照工艺文件选择并使用安装拆卸工具和测量工具 2.3.3 能识读前碰撞预防系统和后碰撞预防系统电路图和装配图，识别安装位置，识别前碰撞预防系统和后碰撞预防系统型号及硬件接口，理解装配要求 2.3.4 能按照工艺文件和工序作业指导书完成前碰撞预防系统和后碰撞预防系统部件拆卸、安装、线路的连接和检查 2.3.5 能填写质量记录卡（质量跟单） 2.3.6 能按照工艺文件选择并使用仪器、设备，完成功能测试检查	2.3.1 作业安全规范知识、安全风险及防范措施 2.3.2 装配工艺文件、装配工艺附图的识读知识 2.3.3 工具工装名称、规格、代号、用途、使用方法、维护方法，电气检修仪器、设备知识 2.3.4 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统构造知识、线束及插槽连接知识 2.3.5 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统硬件的拆装工序方法，螺栓拧紧力矩基础知识，紧固件拧紧技术，密封件及管线类零件的特性 2.3.6 质量记录卡（质量跟单）的填写内容及要求 2.3.7 检测仪器设备结构、工作原理、使用方法、维护方法
	2.4 自动紧急制动系统（AEB）部件更换	2.4.1 能理解并执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别部件拆装作业中的安全风险，并采取必要防范措施 2.4.2 能按照工艺文件选择并使用安装拆卸工具和测量工具 2.4.3 能识读自动紧急制动系统电路图和装配图，识别安装位置，识别自动紧急制动系统型号及硬件接口，理解装配要求 2.4.4 能按照工艺文件和工序作业指导书完成自动紧急制动系统部件拆卸、安装、	2.4.1 作业安全规范知识、安全风险及防范措施 2.4.2 装配工艺文件、装配工艺附图的识读知识 2.4.3 工具工装名称、规格、代号、用途、使用方法、维护方法，电气检修仪器、设备知识 2.4.4 自动紧急制动系统构造知识、线束及插槽连接知识 2.4.5 自动紧急制动系统硬件的

	线路的连接和检查 2.4.5 能填写质量记录卡（质量跟单） 2.4.6 能按照工艺文件选择并使用仪器、设备，完成功能测试检查	拆装工序方法，螺栓拧紧力矩基础知识，紧固件拧紧技术，密封件及管线类零件的特性 2.4.6 质量记录卡（质量跟单）的填写内容及要求 2.4.7 检测仪器设备结构、工作原理、使用方法、维护方法
2.5 夜视系统（NVD）检测部件更换	2.5.1 能理解并执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别部件拆装作业中的安全风险，并采取必要防范措施 2.5.2 能按照工艺文件选择并使用安装拆卸工具和测量工具 2.5.3 能识读夜视系统电路图和装配图，识别安装位置，识别夜视系统型号及硬件接口，理解装配要求 2.5.4 能按照工艺文件和工序作业指导书完成夜视系统部件拆卸、安装、线路的连接和检查 2.5.5 能填写质量记录卡（质量跟单） 2.5.6 能按照工艺文件选择并使用仪器、设备，完成功能测试检查	2.5.1 作业安全规范知识、安全风险及防范措施 2.5.2 装配工艺文件、装配工艺附图的识读知识 2.5.3 工具工装的名称、规格、代号、用途、使用方法、维护方法，电气检修仪器、设备知识 2.5.4 夜视系统构造知识、线束及插槽连接知识 2.5.5 夜视系统硬件的拆装工序方法，螺栓拧紧力矩基础知识，紧固件拧紧技术，密封件及管线类零件的特性 2.5.6 质量记录卡（质量跟单）的填写内容及要求 2.5.7 检测仪器设备结构、工作原理、使用方法、维护方法
2.6 自动泊车辅助系统（APS）检测部件更换与标定	2.6.1 能理解并执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别部件拆装作业中的安全风险，并采取必要防范措施 2.6.2 能按照工艺文件选择并使用安装拆卸工具和测量工具 2.6.3 能识读自动泊车辅助系统电路图和装配图，识别安装位置，识别自动泊车辅助系统型号及硬件接口，理解装配要求 2.6.4 能按照工艺文件和工序作业指导书完成自动泊车辅助系统部件拆卸、安装、线路的连接和检查 2.6.5 能填写质量记录卡（质量跟单） 2.6.6 能按照工艺文件选择并使用仪器、设备，完成功能测试检查	2.6.1 作业安全规范知识、安全风险及防范措施 2.6.2 装配工艺文件、装配工艺附图的识读知识 2.6.3 工具工装的名称、规格、代号、用途、使用方法、维护方法，电气检修仪器、设备知识 2.6.4 自动泊车辅助系统构造知识、线束及插槽连接知识 2.6.5 自动泊车辅助系统硬件的拆装工序方法，螺栓拧紧力矩基础知识，紧固件拧紧技术，密封件及管线类零件的特性 2.6.6 质量记录卡（质量跟单）的填写内容及要求 2.6.7 检测仪器设备结构、工作原理、使用方法、维护方法
2.7 驾驶疲劳预警系统（DFW）检测部件更换与标定	2.7.1 能理解并执行先进驾驶辅助系统安装与调试的通用安全规范，识别部件拆装作业中的安全风险，并采取必要防范措施 2.7.2 能按照工艺文件选择并使用安装	2.7.1 作业安全规范知识、安全风险及防范措施 2.7.2 装配工艺文件、装配工艺附图的识读知识 2.7.3 工具工装的名称、规格、

		拆卸工具和测量工具 2.7.3 能识读驾驶疲劳预警系统电路图和装配图, 识别安装位置, 识别驾驶疲劳预警系统型号及硬件接口, 理解装配要求 2.7.4 能按照工艺文件和工序作业指导书完成驾驶疲劳预警系统部件拆卸、安装、线路的连接和检查 2.7.5 能填写质量记录卡(质量跟单) 2.7.6 能按照工艺文件选择并使用仪器、设备, 完成功能测试检查	代号、用途、使用方法、维护方法, 电气检修仪器、设备知识 2.7.4 驾驶疲劳预警系统构造知识、线束及插槽连接知识 2.7.5 驾驶疲劳预警系统硬件的拆装工序方法, 螺栓拧紧力矩基础知识, 紧固件拧紧技术, 密封件及管线类零件的特性 2.7.6 质量记录卡(质量跟单)的填写内容及要求 2.7.7 检测仪器设备结构、工作原理、使用方法、维护方法
3. 智能座舱系统检修	3.1 舒适系统部件更换与标定	3.1.1 能根据舒适系统需更换的部件, 识别其他相关需拆装的部件 3.1.2 能根据车辆需拆装、标定部件, 选择和使用工装、工具、设备、检具 3.1.3 能根据舒适系统部件更换作业流程、方法, 对相关的零部件进行拆卸与装配 3.1.4 能识别舒适系统部件管、线连接端口, 完成舒适系统部件管、线连接, 完成涉及密封过线、管孔密封 3.1.5 能根据舒适系统部件标定手册, 完成更换部件标定 3.1.6 能根据舒适系统部件更换与标定结果, 填写售后服务单据	3.1.1 舒适系统部件安装结构 3.1.2 舒适系统部件更换与标定用工装、工具、设备、检具结构原理及使用方法 3.1.3 舒适系统部件更换作业流程、方法 3.1.4 汽车管、线的连接装配、密封工艺知识 3.1.5 舒适系统部件标定手册 3.1.6 售后服务单据填写规范
	3.2 信息系统部件更换与标定	3.2.1 能根据信息系统需更换的部件, 识别其他相关需拆装的部件 3.2.2 能根据车辆需拆装、标定部件, 选择和使用工装、工具、设备、检具 3.2.3 能根据信息系统部件更换作业流程、方法, 对相关的零部件进行拆卸与装配 3.2.4 能识别信息系统部件管、线连接端口, 完成舒适系统部件管、线连接, 完成涉及密封过线、管孔密封 3.2.5 能根据信息系统部件标定手册, 完成更换部件标定 3.2.6 能根据信息系统部件更换与标定结果, 填写售后服务单据	3.2.1 信息系统部件安装结构 3.2.2 信息系统部件更换与标定用工装、工具、设备、检具结构原理及使用方法 3.2.3 信息系统部件更换作业流程、方法 3.2.4 汽车管、线的连接装配、密封工艺知识 3.2.5 信息系统部件标定手册 3.2.6 售后服务单据填写规范
	3.3 娱乐系统部件更换与标定	3.3.1 能根据娱乐系统需更换的部件, 识别其他相关需拆装的部件 3.3.2 能根据车辆需拆装、标定部件, 选择和使用工装、工具、设备、检具 3.3.3 能根据娱乐系统部件更换作业流程、方法, 对相关的零部件进行拆卸与装	3.3.1 娱乐系统部件安装结构 3.3.2 娱乐系统部件更换与标定用工装、工具、设备、检具结构原理及使用方法 3.3.3 娱乐系统部件更换作业流程、方法

		配 3.3.4 能识别娱乐系统部件管、线连接端口，完成娱乐系统部件管、线连接，完成涉及密封过线、管孔密封 3.3.5 能根据娱乐系统部件标定手册，完成更换部件标定 3.3.6 能根据娱乐系统部件更换与标定结果，填写售后服务据	3.3.4 汽车管、线的连接装配、密封工艺知识 3.3.5 娱乐系统部件标定手册 3.3.6 售后服务单据填写规范
4. 车载网络系统检修	4.1 系统关系网络数据采集	4.1.1 能根据车辆仪表板、启动、变速、制动、辅助驾驶等系统网络架构，选用检测工具进行数据采集 4.1.2 能使用 CAN 总线分析仪及调试软件，对动力 CAN 总线数据进行采集、存储、筛选、接收及转发 4.1.3 能使用 FlexRay 总线分析仪及测试软件，对线控底盘系统进行数据接收、存储、过滤及分析	4.1.1 CAN 总线报文采集方法 4.1.2 FlexRay 总线报文采集方法 4.1.3 CAN 报文协议规范 4.1.4 CAN 数据采集软件的数据采集、筛选、分析及存储方法
	4.2 舒适网络数据采集	4.2.1 能使用 CAN 总线分析仪器及调试软件，对舒适 CAN 总线数据进行发送接收、存储、筛选、解析及转发 4.2.2 能使用 LIN 总线分析仪器及调试软件，对舒适网络系统数据进行采集、存储、筛选及解析	4.2.1 CAN 总线控制单元的功能与控制逻辑 4.2.2 LIN 总线协议规范
	4.3 信息网络数据采集	4.3.1 能使用 CAN 总线分析仪器及调试软件，对信息网络数据进行发送接收、存储、筛选、解析及转发 4.3.2 能使用车载通信模块检测工具对车载信息模块进行数据采集，并存储数据信息	4.3.1 常见信息 CAN 总线控制单元的功能与控制逻辑 4.3.2 信息 CAN 报文解析方法 4.3.2 常用信息模块调试软件的使用方法
	4.4 娱乐网络数据采集	4.4.1 能使用 CAN 总线分析仪器及调试软件，对娱乐网络数据进行接收、存储、筛选、解析及转发 4.4.2 能使用 MOST 虚拟网络管理系统对娱乐网络系统进行调试	4.4.1 常见娱乐 CAN 总线控制单元的功能与控制逻辑 4.4.2 娱乐 CAN 报文解析方法 4.4.3 MOST 总线协议规范 4.4.4 MOST 应用系统使用方法
5. 高精度地图与定位系统故障诊断	5.1 激光雷达建图与定位系统常规检测	5.1.1 能识读激光雷达建图与定位系统常规检测要求，完成检查与调试安装检查和调试 5.1.2 能根据建图与定位系统要求，设定测试设备参数 5.1.3 能按照常规检测操作使用说明，完成功能检查 5.1.4 能结合车辆故障现象完成检测所需	5.1.1 装配工艺文件和工序作业指导书、装配工艺附图的识读知识 5.1.2 工具工装的名称、规格、代号、用途、使用方法、维护方法、电器检修设备知识

		设备工具、检测方案	
5.2 GNSS/IMU 定位系统常规检测	5.2.1 能识读 GNSS/IMU 定位系统常规检测要求完成检查与调试安装检查和调试 5.2.2 能根据 GNSS/IMU 定位系统常规检测要求, 设定测试设备参数 5.2.3 能根据 GNSS/IMU 定位检测需求完成检测所需设备工具, 检测方案	5.2.1 装配工艺文件和工序作业指导书、装配工艺附图的识读知识 5.2.2 GNSS 卫星定位和 IMU 定位的原理、主要技术 5.2.3 RTK 基础知识	
5.3 LiDAR/IMU 定位系统常规检测	5.3.1 能识读 LiDAR/IMU 定位系统常规检测要求完成检查与调试安装检查和调试 5.3.3 能根据 LiDAR/IMU 定位系统常规检测要求, 设定测试设备参数 5.3.4 能根据 LiDAR/IMU 定位检测需求, 完成检测设备所需工具, 检测方案等准备工作 5.3.5 能根据 LiDAR/IMU 联合标定流程, 选用工具设备, 规范完成激光雷达与惯导的联合标定作业	5.3.1 LiDAR 基础定位原理 5.3.5 LiDAR 与 IMU 的标定知识	

3.2.3 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 先进驾驶辅助系统(ADAS)检修	1.1 车道偏离预警系统(LDWS)和车道保持系统(LKAS)故障诊断	1.1.1 能诊断排除车道偏离预警系统识别车道预警失效故障 1.1.2 能诊断排除车道保持系统识别车道保持失效故障 1.1.3 能诊断排除车道偏离预警系统未识别或错误识别车道故障 1.1.4 能诊断排除车道保持系统未识别或错误识别车道故障	1.1.1 车道偏离预警系统和车道保持系统工作原理 1.1.2 车道偏离预警系统和车道保持系统常见故障检测 1.1.3 车道偏离预警系统和车道保持系统故障诊断与排除
	1.2 自适应巡航系统(ACC)故障诊断	1.2.1 能诊断排除自适应巡航系统定速巡航失效故障 1.2.2 能诊断排除自适应巡航系统加、减速失效故障 1.2.3 能诊断排除自适应巡航系统跟随控制失效故障 1.2.4 能诊断排除自适应巡航系统停车、启动控制失效故障	1.2.1 自适应巡航系统工作原理 1.2.2 自适应巡航系统常见故障检测 1.2.3 自适应巡航系统故障诊断与排除
	1.3 前碰撞预防系统(FCW)和后碰撞预防系统(RCW)故障诊断	1.3.1 能诊断排除前/后碰撞预防系统障碍物识别失效故障 1.3.2 能诊断排除前/后碰撞预防系统距离检测失效故障 1.3.3 能诊断排除前/后碰撞预防系统报警错误或失效故障	1.3.1 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统工作原理 1.3.2 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统常见故障检测 1.3.3 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统故障诊断与排除
	1.4 自动紧急制动系统(AEB)故障诊断	1.4.1 能诊断排除自动紧急制动系统障碍物识别失效故障 1.4.2 能诊断排除自动紧急制动系统距离检测失效故障 1.4.3 能诊断排除自动紧急制动系统报	1.4.1 自动紧急制动系统工作原理 1.4.2 自动紧急制动系统常见故障检测 1.4.3 自动紧急制动系统故障诊

		警错误或失效故障	断与排除
	1.5 夜视系统（NVD）故障诊断	1.5.1 能诊断排除夜视系统障碍物识别失效故障 1.5.2 能诊断排除夜视系统报警错误或失效 1.5.3 能诊断排除夜视系统紧急制动错误或失效故障 1.5.4 能排除本工段生产线岗位上的装配不良情况	1.5.1 夜视系统工作原理 1.5.2 夜视系统常见故障检测 1.5.3 夜视系统故障诊断与排除
	1.6 自动泊车辅助系统（APS）故障诊断与排除	1.6.1 能诊断排除自动泊车辅助系统车位线识别失效故障 1.6.2 能诊断排除自动泊车辅助系统泊车失败故障 1.6.3 能诊断排除自动泊车辅助系统泊车失效故障	1.6.1 自动泊车辅助系统工作原理 1.6.2 自动泊车辅助系统常见故障检测 1.6.3 自动泊车辅助系统故障诊断与排除
	1.7 驾驶疲劳预警系统（DFW）故障诊断与排除	1.7.1 能诊断排除驾驶疲劳预警系统失效故障 1.7.2 能诊断排除驾驶疲劳预警系统误报故障 1.7.3 能诊断排除驾驶疲劳预警系统响应机制错误或失效故障	1.7.1 驾驶疲劳预警系统工作原理 1.7.2 驾驶疲劳预警系统常见故障检测 1.7.3 驾驶疲劳预警系统故障诊断与排除
2. 智能座舱系统故障诊断与排除	2.1 舒适系统故障诊断与排除	2.1.1 能根据车辆舒适系统故障表现，分析、诊断，锁定故障原因 2.1.2 能根据舒适系统故障原因，制定故障维修方案 2.1.3 能根据舒适系统故障维修方案，选择和使用工装、工具、设备、检具 2.1.4 能根据维修方案，完成舒适系统故障排除并完成相关功能验证 2.1.5 能根据舒适系统故障诊断与排除结果，填写售后服务单据	2.1.1 舒适系统故障诊断方法 2.1.2 舒适系统故障维修方案 2.1.3 舒适系统故障维修用工装、工具、设备、检具结构原理及使用方法 2.1.4 舒适系统功能验证方法 2.1.5 售后服务单据填写规范
	2.2 信息系统故障诊断与排除	2.2.1 能根据车辆信息系统故障表现，分析、诊断，锁定故障原因 2.2.2 能根据信息系统故障原因，制定故障维修方案 2.2.3 能根据信息系统故障维修方案，选择和使用工装、工具、设备、检具 2.2.4 能根据维修方案，完成信息系统故障排除并完成相关功能验证 2.2.5 能根据信息系统故障诊断与排除结果，填写售后服务单据	2.2.1 信息系统故障诊断方法 2.2.2 信息系统故障维修方案 2.2.3 信息系统故障维修用工装、工具、设备、检具结构原理及使用方法 2.2.4 信息系统功能验证方法 2.2.5 售后服务单据填写规范
	2.3 娱乐系统故障诊断与排除	2.3.1 能根据车辆娱乐系统故障表现，分析、诊断，锁定故障原因 2.3.2 能根据娱乐系统故障原因，制定故障维修方案	2.3.1 能根据车辆娱乐系统故障表现，对故障进行分析、诊断，锁定故障原因 2.3.2 能根据娱乐系统故障原因，制

		2.3.3 能根据娱乐系统故障维修方案,选择和使用工装、工具、设备、检具 2.3.4 能根据维修方案,完成娱乐系统故障排除并完成相关功能验证 2.3.5 能根据娱乐系统故障诊断与排除结果,填写售后服务单据	定故障维修方案 2.3.3 能根据娱乐系统故障维修方案,正确选择和使用工装、工具、设备、检具 2.3.4 能根据维修方案,完成娱乐系统故障排除并完成相关功能验证 2.3.5 能根据信息系统故障诊断与排除结果,正确填写售后服务单据
3. 车载网络系统检修	3.1 系统关系网络故障诊断与排除	3.1.1 制定动力 CAN/CANFD 故障、LIN 故障、以太网故障维修方案,完成工具设备、所需物料等准备工作 3.1.2 能结合车载网络布局图,独立使用专用诊断仪,读取车载总线数据,判断车辆故障 3.1.3 能根据动力 CAN/CANFD、LIN、以太网通讯协议和性能要求,完成 CAN 线检修作业 3.1.4 能根据维修手册要求,结合车载网络拓扑图,选用相关工具,对动力 CAN/CANFD、LIN、以太网故障修复结果进行检验	3.1.1 典型 CAN 总线故障诊断仪波形分析 3.1.2 CAN 报文数据解析 3.1.3 CAN 网络系统故障诊断与排除流程与方法 3.1.4 LIN 网络系统故障诊断与排除流程与方法
	3.2 舒适网络故障诊断与排除	3.2.1 制定舒适 CAN 总线故障维修方案,完成工具设备、所需物料等准备工作 3.2.2 能结合车载网络布局图,独立使用专用诊断仪,读取车载总线数据,判断车辆故障 3.2.3 能根据舒适 CAN 总线 CAN 通讯协议和性能要求,完成 CAN 线检修作业 3.2.4 能根据维修手册要求,结合车载网络拓扑图,选用相关工具,对舒适 CAN 总线故障修复结果进行检验	3.2.1 舒适 CAN 网络波形分析 3.2.2 舒适 CAN 控制单元针脚定义 3.2.3 舒适 CAN 控制单元报文分析 3.2.4 舒适网络故障诊断与排除流程与方法
	3.3 信息网络故障诊断与排除	3.3.1 制定信息网络故障维修方案,完成工具设备、所需物料等准备工作 3.3.2 能结合车载网络布局图,独立使用专用诊断仪,读取信息网络数据,判断车辆故障 3.3.3 能根据维修手册要求,结合车载网络拓扑图,对信息网络故障进行排除并对修复结果进行检验	3.3.1 信息 CAN 网络波形分析 3.3.2 信息 CAN 控制单元针脚定义 3.3.3 信息 CAN 控制单元报文分析 3.3.4 信息网络故障诊断与排除流程与方法
	3.4 娱乐网络故障诊断与排除	3.4.1 制定娱乐网络故障维修方案,完成工具设备、所需物料等准备工作 3.4.2 能结合车载网络布局图,独立使用专用诊断仪,读取娱乐网络总线数据,判断车辆故障 3.4.3 能根据维修手册要求,结合车载网络拓扑图,对娱乐网络故障进行排除并	3.4.1 娱乐网络数据分析 3.4.2 娱乐网路控制单元针脚定义 3.4.3 MOST 网络故障诊断与排除流程与方法

		对修复结果进行检验	
4. 高精度地图与定位系统故障诊断	4.1 激光雷达建图与定位系统数据采集	4.1.1 能使用数据采集设备与定位系统完成数据采集 4.1.2 能根据维修手册检测流程,通过Python编程,独立启动激光雷达建图与定位模块,实时调取车辆点云数据 4.1.3 能诊断排除激光雷达数据采集错误故障	4.1.1 定位系统各组件构造知识、线束及插槽连接知识 4.1.2 定位系统硬件的拆装工序方法,装调生产线检测调试设备结构、工作原理、使用方法、维护方法
	4.2 GNSS/IMU定位系统数据采集	4.2.1 能正确使用GNSS/IMU定位系统完成数据采集 4.2.2 能根据GNSS定位算法,通过Python编程,在Apollo平台上,准确的完成GNSS参数配置以及GNSS/IMU定位检测作业 4.2.3 能诊断排除定位系统数据采集错误故障	4.2.1 GNSS/IMU定位系统数据采集设备使用与维护方法 4.2.2 GNSS/IMU定位系统各组件构造知识、线束及插槽连接知识 4.2.3 GNSS/IMU定位系统工作原理 4.2.4 GNSS/IMU定位系统常见故障分析
	4.3 LiDAR/IMU定位系统数据采集	4.3.1 能正确使用LiDAR/IMU定位系统完成数据采集 4.3.2 能根据LiDAR定位算法,通过Python编程,在Apollo平台上,准确地完成LiDAR参数配置以及LiDAR/IMU定位检测作业 4.3.3 能诊断排除LiDAR/IMU定位系统数据采集错误故障	4.3.1 LiDAR/IMU定位系统数据采集安装与调试过程中产生的误差、故障原因及分析方法 4.3.2 LiDAR/IMU定位系统各组件构造知识、线束及插槽连接知识 4.3.3 LiDAR/IMU定位系统工作原理 4.3.4 LiDAR/IMU定位系统常见故障分析
5. 培训与管理	5.1 理论培训	5.1.1 能对三级/高级工/高级工及以下人员进行检查与维护、更换与标定知识及基本操作培训 5.1.2 能讲授本专业基本理论知识 5.1.3 能编写培训教案	5.1.1 对三级/高级工/高级工及以下人员进行授课及实操培训的方法 5.1.2 编写培训教案的方法
	5.2 操作指导	5.2.1 能对三级/高级工/高级工及以下人员进行实际操作指导 5.2.2 能制定指导方案	5.2.1 对三级/高级工/高级工及以下人员进行实际操作指导的方法 5.2.2 制定指导方案的方法
	5.3 质量管理	5.3.1 能进行质量管理工作 5.3.2 能组织、实施质量改进工作,开展质量控制活动,解决常见质量问题	5.3.1 质量管理的理论知识 5.3.2 质量分析与控制的方法 5.3.3 质量控制活动的方法
	5.4 生产管理	5.4.1 能组织有关人员协同作业	5.4.1 多人协同作业的组织管理方法

3.2.4 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 先进驾驶辅	1.1 车道偏离预警系统(LDWS)和车	1.1.1 能按照设计和测试文件完成车道偏离预警系统和车道保持系统调试、装配参数测量、软件参数匹配,进行装配品质	1.1.1 车道偏离预警系统和车道保持系统性能及参数 1.1.2 车道偏离预警系统和车道

助系统 (ADAS) 检修	道保持系统 (LKAS)匹配 与调试	检测和功能检测 1.1.2 能按照设计要求完成车道偏离预警系统和车道保持系统电路及信号传输的整车联机调试 1.1.3 能按照相关规程测试与升级车道偏离预警系统和车道保持系软件	保持系统调试软件使用方法 1.1.3 车道偏离预警系统和车道保持系统测试方法
	1.2 自适应巡航系统 (ACC)匹配 及调试	1.2.1 能按照设计和测试文件完成自适应巡航系统的调试、装配参数测量、软件参数匹配,进行装配品质检测和功能检测 1.2.2 能按照设计要求完成自适应巡航系统电路及信号传输的整车联机调试 1.2.3 能按照相关规程测试与升级自适应巡航系统的软件	1.2.1 自适应巡航系统性能及参数 1.2.2 自适应巡航系统调试软件使用方法 1.2.3 自适应巡航系统测试方法
	1.3 前碰撞预防系统 (FCW)和后碰撞预防系统 (RCW)匹配 与调试	1.3.1 能按照设计和测试文件完成前碰撞预防系统和后碰撞预防系统的调试、装配参数测量、软件参数匹配,进行装配品质检测和功能检测 1.3.2 能按照设计要求完成前碰撞预防系统和后碰撞预防系统电路及信号传输的整车联机调试 1.3.3 能按照相关规程测试升级前碰撞预防系统和后碰撞预防系统的软件	1.3.1 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统性能及参数 1.3.2 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统调试软件使用方法 1.3.3 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统测试方法
	1.4 自动紧急制动系统 (AEB)匹配 与调试	1.4.1 能按照设计和测试文件完成自动紧急制动系统的调试、装配参数测量、软件参数匹配,进行装配品质检测和功能检测 1.4.2 能按照设计要求完成自动紧急制动系统电路及信号传输的整车联机调试 1.4.3 能按照相关规程测试升级自动紧急制动系统的软件	1.4.1 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统性能及参数 1.4.2 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统调试软件使用方法 1.4.3 前碰撞预防系统和后碰撞预防系统测试方法
	1.5 夜视系统 (NVD)匹配 与调试	1.5.1 能按照设计和测试文件完成夜视系统的拆装、调试、装配参数测量、软件参数匹配,进行装配品质检测和功能检测 1.5.2 能按照设计文件完成夜视系统电路及信号传输的整车联机调试 1.5.3 能按照相关规程测试升级夜视系统的软件	1.5.1 夜视系统性能及参数 1.5.2 夜视系统调试软件使用方法 1.5.3 夜视系统测试方法
	1.6 自动泊车辅助系统 (APS)匹配 与调试	1.6.1 能按照设计和测试文件完成自动泊车辅助系统的拆装、调试、装配参数测量、软件参数匹配,进行装配品质检测和功能检测 1.6.2 能按照设计文件完成自动泊车辅助系统电路及信号传输的整车联机调试 1.6.3 能按照相关规程测试升级自动泊车辅助系统的软件	1.6.1 自动泊车辅助系统性能及参数 1.6.2 自动泊车辅助系统调试软件使用方法 1.6.3 自动泊车辅助系统测试方法

	1.7 驾驶疲劳预警系统（DFW）匹配与调试	1.7.1 能按照设计和测试文件完成驾驶疲劳预警系统调试、装配参数测量、软件参数匹配，进行装配品质检测和功能检测 1.7.2 能按照设计文件完成驾驶疲劳预警系统电路及信号传输的整车联机调试 1.7.3 能按照相关规程测试升级驾驶疲劳预警系统的软件	1.7.1 驾驶疲劳预警系统性能及参数 1.7.2 驾驶疲劳预警系统调试软件使用方法 1.7.3 驾驶疲劳预警系统测试方法
	1.8 先进驾驶辅助系统综合故障诊断与排除	1.8.1 能按照设计和测试文件完成先进驾驶辅助系统综合调试、软件参数匹配，进行综合功能检测 1.8.2 能按照设计文件完成先进驾驶辅助系统整车联机调试 1.8.3 能诊断排除先进驾驶辅助系统部件匹配与综合故障	1.8.1 先进驾驶辅助系统依赖关系 1.8.2 先进驾驶辅助系统综合故障分析方法
2. 智能座舱系统匹配与调试	2.1 舒适系统匹配与调试	2.1.1 能根据智能座舱系统整体功能设计要求及舒适系统功能设计要求，对舒适系统各部件进行参数联调，数据端口进行设置匹配 2.1.2 能根据智能座舱系统及舒适系统功能设计要求，编写舒适系统运行调试方案 2.1.3 能根据编写的调试方案，对舒适系统功能进行性能和参数调试	2.1.1 舒适系统性能参数与系统设置方法 2.1.2 舒适系统标定以及数据端口设置方法 2.1.3 舒适系统调试方法
	2.2 信息系统匹配与调试	2.2.1 能根据智能座舱系统整体功能设计要求及信息系统功能设计要求，对信息系统各部件进行参数联调，数据端口进行设置匹配 2.2.2 能根据智能座舱系统及信息系统功能要求，编写信息系统运行调试方案 2.2.3 能根据编写的调试方案，对信息系统功能进行性能和参数调试	2.2.1 信息系统性能参数与系统设置方法 2.2.2 信息系统标定以及数据端口设置方法 2.2.3 信息系统调试方法
	2.3 娱乐系统匹配与调试	2.3.1 能根据智能座舱系统整体功能设计要求及娱乐系统功能设计要求，对娱乐系统各部件进行参数联调，数据端口进行设置匹配 2.3.2 能根据智能座舱系统及娱乐系统功能要求，编写娱乐系统运行调试方案 2.3.3 能根据编写的调试方案，对娱乐系统功能进行性能和参数调试	2.3.1 娱乐系统性能参数与系统设置方法 2.3.2 娱乐系统标定以及数据端口设置方法 2.3.3 娱乐系统调试方法
	2.4 智能座舱系统综合故障诊断与排除	2.4.1 能根据车辆智能座舱系统故障表现，分析、诊断，锁定故障原因 2.4.2 能根据智能座舱系统故障原因，制定故障维修方案 2.4.3 能根据智能座舱系统故障维修方案，正择和使用工装、工具、设备、检具 2.4.4 能根据维修方案，完成智能座舱系统故障排除并完成相关功能验证	2.4.1 智能座舱系统故障诊断方法 2.4.2 智能座舱系统故障维修方案 2.4.3 智能座舱系统故障维修用工装、工具、设备、检具结构原理及使用方法 2.4.4 智能座舱系统功能验证方

		2.4.5 能根据智能座舱系统故障诊断与排除结果, 填写售后服务单据	法
3. 车载网络系统匹配与调试	3.1 系统关系网络匹配与调试	3.1.1 能根据动力 CAN 总线调试要求, 结合所使用的调试工具, 安装相应的调试软件 3.1.2 能根据动力 CAN 总线调试要求, 使用调试软件发送及接收数据 3.1.3 能根据动力 CAN 总线调试要求, 结合 CAN 总线技术参数, 查看和分析报文数据 3.1.4 能根据动力 CAN 总线调试要求, 使用调试软件, 进行动力 CAN 参数设置及调试 3.1.5 能根据动力 CAN 总线调试要求, 对 CAN 总线匹配和调试结果进行检验	3.1.1 系统调试软件的使用及参数设置 3.1.2 CAN 总线网络控制单元程序设计、匹配与调试
	3.2 舒适网络匹配与调试	3.2.1 能根据舒适 CAN 总线调试要求, 结合所使用的调试工具, 安装相应的调试软件 3.2.2 能根据舒适 CAN 总线调试要求, 使用调试软件发送及接收数据 3.2.3 能根据舒适 CAN 总线调试要求, 结合 CAN 总线技术参数, 查看和分析报文数据 3.2.4 能根据舒适 CAN 总线调试要求, 使用调试软件, 进行动力 CAN 参数设置及调试 3.2.5 能根据舒适 CAN 总线调试要求, 对 CAN 总线匹配和调试结果进行检验	3.2.1 系统调试软件的使用及参数设置 3.2.2 舒适网络设备控制单元程序设计、匹配与调试
	3.3 信息网络匹配与调试	3.3.1 能根据信息 CAN 总线调试要求, 结合所使用的调试工具, 安装相应的调试软件 3.3.2 能根据信息通信网络调试要求, 使用调试软件发送及接收数据 3.3.3 能根据信息通信网络调试要求, 结合网络技术参数, 查看和分析报文数据 3.3.4 能根据信息通信网络调试要求, 使用调试软件, 进行参数设置及调试 3.3.5 能根据信息通信网络调试要求, 对匹配和调试结果进行检验	3.3.1 系统调试软件的使用及参数设置 3.3.2 信息网络设备控制单元程序设计、匹配与调试
	3.4 娱乐网络匹配与调试	3.4.1 能根据娱乐网络调试要求, 使用调试软件发送及接收数据 3.4.2 能根据娱乐网络调试要求, 结合网络技术参数, 查看和分析报文数据 3.4.3 能根据娱乐网络调试要求, 使用调试软件, 进行参数设置及调试 3.4.4 能根据娱乐通信网络调试要求,	3.4.1 系统调试软件的使用及参数设置 3.4.2 娱乐网络设备控制单元程序设计、匹配与调试

		对匹配和调试结果进行检验	
	3.5 车载网络系统综合故障诊断与排除	3.5.1 能根据车辆故障现象，判断发生故障的网络类别和总线协议类别 3.5.2 能根据车辆故障现象，使用诊断仪器，能结合车载网络布局图，读取车载网络数据，判断具体故障原因 3.5.3 能根据故障原因，结合车载网络拓扑图，使用相关工具，对 CAN/CANFD 总线、LIN 总线、以太网、网关等故障进行排除 3.5.4 能根据维修手册要求，结合车载网络拓扑图，使用相关工具，对舒适 CAN 总线故障修复结果进行检验	3.5.1 车载网络系统典型综合故障及解决方案
4. 高精度地图与定位系统故障诊断	4.1 激光雷达建图与定位系统故障诊断与排除	4.1.1 能根据激光雷达建图与定位检测需求，结合车辆故障现象，完成检测所需设备工具、检测方案等准备工作 4.1.2 能根据维修手册检测流程，通过 Python 编程，启动激光雷达建图与定位模块，实时调取车辆四周 360 度点云数据 4.1.3 能根据激光雷达点云处理算法，结合激光雷达建图与定位标准，对检测数据进行分析 4.1.4 能根据检测数据分析结果，结合激光雷达建图与定位算法流程，判断激光雷达建图与定位模块故障原因	4.1.1 Python 编程知识 4.1.2 点云处理算法知识 4.1.3 激光雷达建图与定位系统常规构造知识
	4.2 GNSS/IMU 定位系统故障诊断与排除	4.2.1 能根据 GNSS/IMU 定位检测需求，结合车辆故障现象，完成检测所需设备工具、检测方案等准备工作 4.2.2 能根据 GNSS 定位算法，通过 Python 编程，在 Apollo 平台上，完成 GNSS 参数配置以及 GNSS/IMU 定位检测作业 4.2.3 能根据 GNSS/IMU 定位精度要求，结合检测标准，对 GNSS/IMU 定位的检测数据进行分析 4.2.4 能根据检测数据分析结果，结合 GNSS/IMU 定位特点，判断 GNSS/IMU 定位误差原因	4.2.1 GNSS 定位算法及 Python 编程知识 4.2.2 工具工装的名称、规格、代号、用途、使用方法、维护方法、电器检修设备知识 4.2.3 GNSS 卫星定位和 IMU 定位的原理、主要技术 4.2.4 RTK 基础知识
	4.3 LiDAR/IMU 定位系统故障诊断与排除	4.3.1 能根据 LiDAR/IMU 定位检测需求，结合车辆故障现象，完成检测所需设备工具、检测方案等准备工作 4.3.2 能根据 LiDAR 定位算法，通过 Python 编程，在 Apollo 平台上，完成 LiDAR 参数配置以及 LiDAR/IMU 定位检测作业 4.3.3 能根据 LiDAR/IMU 定位精度要求，结合检测标准，对 LiDAR/IMU 定位的检测数据进行分析	4.3.1 LiDAR 定位算法及 Python 编程知识 4.3.2 LiDAR 基础定位原理 4.3.3 LiDAR 与 IMU 的标定知识

		4.3.4 能根据检测数据分析结果, 结合 LiDAR/IMU 定位特点, 判断 LiDAR/IMU 定位误差原因	
	4.4 高精度地图与定位系统综合故障诊断与排除	4.4.1 能理解并执行高精度地图与定位系统故障诊断通用安全规范, 识别定位系统综合故障诊断中的风险 4.4.2 能综合定位激光雷达建图与定位系统、GNSS/IMU 定位系统、LiDAR/IMU 定位系统中的故障问题并对其进行故障分析 4.4.3 能结合测试数据、故障诊断数据对高精度地图定位系统进行综合故障诊断, 并进行分析报告的编写	4.4.1 作业安全相关规范知识、安全风险及防范措施 4.4.2 装配工艺文件及装配工艺附图的识读知识 4.4.3 安装、调试、检测、诊断工具和仪器设备的名称、规格、代号、用途、使用方法、维护方法 4.4.4 定位系统综合诊断误差分析知识 4.4.5 高精度地图与定位系统生产工艺要求 4.4.6 定位系统软件程序编写方法
5. 培训与管理	5.1 理论培训	5.1.1 能对二级/技师/技师及以下人员进行故障诊断与排除知识培训 5.1.2 能对二级/技师/技师及以下人员进行专业理论培训 5.1.3 能编写培训教案	5.1.1 对二级/技师/技师及以下人员进行授课及实操培训的方法 5.1.2 编写培训教案的方法
	5.2 操作指导	5.2.1 能对二级/技师/技师及以下人员进行实际操作指导	5.2.1 对二级/技师/技师及以下人员进行实际操作指导的方法 5.2.2 制定指导方案的方法
	5.3 质量管理	5.3.1 能进行质量管理工作 5.3.2 能组织、实施重大质量攻关工作, 开展质量控制活动, 解决重大质量问题	5.3.1 质量管理的理论知识 5.3.2 质量分析与控制的方法 5.3.3 质量控制活动的方法
	5.4 生产管理	5.4.1 能组织有关人员协同作业 5.4.2 能进行生产计划、调度及人员管理	5.4.1 多人协同作业的组织管理方法 5.4.2 生产管理基本知识

3.3 智能网联汽车路侧设备装调员

3.3.1 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 路侧感知设备安装与调试	1.1 毫米波雷达安装与调试	1.1.1 能设计毫米波雷达的布置图 1.1.2 能识读毫米波雷达电路图及装配图纸 1.1.3 能选择装配、调试用工装、工具、设备、检具 1.1.4 能识别毫米波雷达接线端口并完成线束连接，安装毫米波雷达 1.1.5 能对毫米波雷达进行调试	1.1.1 工程绘图软件使用方法 1.1.2 毫米波雷达工作原理 1.1.3 毫米波雷达零件结构及端口定义 1.1.4 毫米波雷达标定方法 1.1.5 装配、调试用工装、工具、设备、检具的使用方法
	1.2 激光雷达安装与调试	1.2.1 能设计激光雷达的布置图 1.2.2 能识读激光雷达电路图及装配图纸 1.2.3 能选择装配、调试用工装、工具、设备、检具 1.2.4 能识别激光雷达接线端口并完成线束连接，安装激光雷达 1.2.5 能对激光雷达进行调试	1.2.1 工程绘图软件使用方法 1.2.2 激光雷达工作原理 1.2.3 激光雷达零件结构及端口定义 1.2.4 激光雷达标定方法 1.2.5 装配、调试用工装、工具、设备、检具的使用方法
	1.3 视频检测器安装与调试	1.3.1 能设计视频检测器的布置图 1.3.2 能识读视频检测器电路图及装配图纸 1.3.3 能选择装配、调试用工装、工具、设备、检具 1.3.4 能识别视频检测器接线端口并完成线束连接，安装视频检测器 1.3.5 能对视频检测器进行调试	1.3.1 工程绘图软件使用方法 1.3.2 视频检测器工作原理 1.3.3 视频检测器零件结构及端口定义 1.3.4 视频检测器标定方法 1.3.5 装配、调试用工装、工具、设备、检具的使用方法
2. 路侧决策设备安装与调试	2.1 路侧单元（RSU）安装与调试	2.1.1 能设计路侧单元（RSU）的布置图 2.1.2 能识读路侧单元（RSU）电路图及装配图纸 2.1.3 能选择装配、调试用工装、工具、设备、检具 2.1.4 能识别路侧单元（RSU）接线端口并完成线束连接，安装路侧单元（RSU） 2.1.5 能对路侧单元（RSU）进行调试	2.1.1 工程绘图软件使用方法 2.1.2 路侧单元（RSU）工作原理 2.1.3 路侧单元（RSU）零件结构及端口定义 2.1.4 路侧单元（RSU）标定方法 2.1.5 装配、调试用工装、工具、设备、检具的使用方法
	2.2 边缘计算单元（MEC）安装与调试	2.2.1 能设计边缘计算单元（MEC）的布置图 2.2.2 能识读边缘计算单元（MEC）电路图及装配图纸 2.2.3 能选择装配、调试用工装、工具、设备、检具 2.2.4 能识别边缘计算单元（MEC）接线端	2.2.1 工程绘图软件使用方法 2.2.2 边缘计算单元（MEC）工作原理 2.2.3 边缘计算单元（MEC）零件结构及端口定义 2.2.4 边缘计算单元（MEC）标定方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		口并完成线束连接, 安装边缘计算单元 (MEC) 2.2.5 能对边缘计算单元 (MEC) 进行调试	2.2.5 装配、调试用工装、工具、设备、检具的使用方法
3. 路侧定位设备安装与调试	3.1 高精度定位设施安装与调试	3.1.1 能设计高精度定位设施的布置图 3.1.2 能识读高精度定位设施 (北斗、GPS 等) 电路图及装配图纸 3.1.3 能选择装配、调试用工装、工具、设备、检具 3.1.4 能识别高精度定位设施接线端口并完成线束连接, 安装高精度定位设施 3.1.5 能对高精度定位设施进行调试	3.1.1 工程绘图软件使用方法 3.1.2 高精度定位设施工作原理 3.1.3 高精度定位设施零件结构及端口定义 3.1.4 高精度定位设施标定方法 3.1.5 装配、调试用工装、工具、设备、检具的使用方法
	3.2 高精度地图导入与调用	3.2.1 能识读业务流程图、数据接口图、物理架构图、网络架构图等 3.2.2 能进行高精地图引擎在常规芯片、操作系统平台上的导入和调用 3.2.3 能完成系统安装及初始化测试 3.2.4 能对高精度地图进行版本更换	3.2.1 业务流程图、数据接口图、物理架构图、网络架构图识读方法 3.2.2 高精地图引擎在常规芯片、操作系统平台上的导入和调用方法 3.2.3 系统安装及初步测试方法 3.2.4 高精度地图进行版本更换方法
4. 其他路侧设备安装与调试	4.1 智慧路灯安装与调试	4.1.1 能设计智慧路灯的布置图 4.1.2 能识读智慧路灯电路图及装配图纸 4.1.3 能选择装配、调试用工装、工具、设备、检具 4.1.4 能识别智慧路灯接线端口并完成线束连接, 安装智慧路灯杆、传感部件、安防部件、通讯部件等 4.1.5 能对智慧路灯进行调试	4.1.1 工程绘图软件使用方法 4.1.2 智慧路灯工作原理 4.1.3 智慧路灯零件结构及端口定义 4.1.4 智慧路灯标定方法 4.1.5 装配、调试用工装、工具、设备、检具的使用方法
	4.2 通讯设备安装与调试	4.2.1 能设计通讯设备的布置图 4.2.2 能识读通讯设备电路图及装配图纸 4.2.3 能选择装配、调试用工装、工具、设备、检具 4.2.4 能识别通讯设备接线端口并完成线束连接, 安装通讯设备 4.2.5 能对通讯设备进行调试	4.2.1 工程绘图软件使用方法 4.2.2 通讯设备工作原理 4.2.3 通讯设备零件结构及端口定义 4.2.4 通讯设备标定方法 4.2.5 装配、调试用工装、工具、设备、检具的使用方法
	4.3 信号灯安装与调试	4.3.1 能设计信号灯的布置图 4.3.2 能识读信号灯电路图及装配图纸 4.3.3 能选择装配、调试用工装、工具、设备、检具 4.3.4 能识别信号灯接线端口并完成线束连接, 安装信号灯 4.3.5 能对信号灯进行调试	4.3.1 工程绘图软件使用方法 4.3.2 信号灯工作原理 4.3.3 信号灯零件结构及端口定义 4.3.4 信号灯标定方法 4.3.5 装配、调试用工装、工具、设备、检具的使用方法
5. 路侧设备设备	5.1 路侧感知设备故障	5.1.1 能操作设备运维管理系统精确定位路侧感知设备故障的位置	5.1.1 设备运维管理系统操作方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
断与排故	检测	5.1.2 能选择检测故障所需工装、工具、设备、检具 5.1.3 能识读路侧感知设备故障检测作业指导书并制定检测方案 5.1.4 能使用工具确定路侧感知设备故障的原因（电源、通信中断等）	5.1.2 检测故障所需工装、工具、设备、检具的使用方法 5.1.3 路侧设备故障检测方法 5.1.4 路侧感知设备正常运行的相关参数
	5.2 路侧决策设备故障检测	5.2.1 能操作设备运维管理系统精确定位路侧决策设备故障的位置 5.2.2 能选择检测故障所需工装、工具、设备、检具 5.2.3 能识读路侧决策设备故障检测作业指导书并制定检测方案 5.2.4 能使用工具确定路侧决策设备故障的原因（电源、通信中断等）	5.2.1 设备运维管理系统操作方法 5.2.2 检测故障所需工装、工具、设备、检具的使用方法 5.2.3 路侧决策设备故障检测方法 5.2.4 路侧决策设备正常运行的相关参数
	5.3 路侧定位设备故障检测	5.3.1 能操作设备运维管理系统精确定位路侧定位设备故障的位置 5.3.2 能选择检测故障所需工装、工具、设备、检具 5.3.3 能识读路侧定位设备故障检测作业指导书并制定检测方案 5.3.4 能使用工具确定路侧定位设备故障的原因（电源、通信中断等）	5.3.1 设备运维管理系统操作方法 5.3.2 检测故障所需工装、工具、设备、检具的使用方法 5.3.3 路侧定位设备故障检测方法 5.3.4 路侧定位设备正常运行的相关参数
	5.4 其他路侧设备故障检测	5.4.1 能操作设备运维管理系统精确定位其他路侧设备故障的位置 5.4.2 能选择检测故障所需工装、工具、设备、检具 5.4.3 能识读其他路侧设备故障检测作业指导书并制定检测方案 5.4.4 能使用工具确定其他路侧设备故障的原因（电源、通信中断等）	5.4.1 设备运维管理系统操作方法 5.4.2 检测故障所需工装、工具、设备、检具的使用方法 5.4.3 其他路侧设备故障检测方法 5.4.4 其他路侧设备正常运行的相关参数

3.3.2 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 路侧感知设备安装与调试	1.1 毫米波雷达软件测试	1.1.1 能编写毫米波雷达软件测试方案、计划 1.1.2 能选择毫米波雷达系统软件测试工具 1.1.3 能搭建毫米波雷达软件测试环境 1.1.4 能完成毫米波雷达软件登录、雷达设置、车道设置、统计设置、输出接口、实时统计、事件处理等联合测试 1.1.5 能完成毫米波雷达软件测试过程异常分析与处理 1.1.6 能编写毫米波雷达软件测试报告	1.1.1 毫米波雷达软件测试方法 1.1.2 毫米波雷达系统软件测试工具的使用方法 1.1.3 毫米波雷达软件测试环境搭建方法 1.1.4 毫米波雷达软件测试过程异常分析与处理方法 1.1.6 毫米波雷达软件测试报告编写方法
	1.2 激光雷达软件测试	1.2.1 能编写激光雷达软件测试方案、计划 1.2.2 能选择激光雷达系统软件测试工具 1.2.3 能搭建激光雷达软件测试环境 1.2.4 能完成激光雷达软件点云呈现、反射率、回波、相位、时间同步、通信、角度及时间等联合测试 1.2.5 能完成激光雷达软件测试过程异常分析与处理 1.2.6 能编写激光雷达软件测试报告	1.2.1 激光雷达软件测试方法 1.2.2 激光雷达系统软件测试工具的使用方法 1.2.3 激光雷达软件测试环境搭建方法 1.2.4 激光雷达软件测试过程异常分析与处理方法 1.2.6 激光雷达软件测试报告编写方法
	1.3 视频检测器软件测试	1.3.1 能编写视频检测器软件测试方案、计划 1.3.2 能选择视频检测器系统软件测试工具 1.3.3 能搭建视频检测器软件测试环境 1.3.4 能完成视频检测器软件镜头、视频、音频、网络、图像、smart 功能等联合测试 1.3.5 能完成视频检测器软件测试过程异常分析与处理 1.3.6 能编写视频检测器软件测试报告	1.3.1 视频检测器软件测试方法 1.3.2 视频检测器系统软件测试工具的使用方法 1.3.3 视频检测器软件测试环境搭建方法 1.3.4 视频检测器软件测试过程异常分析与处理方法 1.3.6 视频检测器软件测试报告编写方法

2. 路侧决策设备安装与调试	2.1 路侧单元 (RSU) 软件测试	2.1.1 能编写路侧单元 (RSU) 软件测试方案、计划 2.1.2 能选择路侧单元 (RSU) 系统软件测试工具 2.1.3 能搭建路侧单元 (RSU) 软件测试环境 2.1.4 能完成路侧单元 (RSU) 软件登录、定位、日志、配置 IP、复位等联合测试 2.1.5 能完成路侧单元 (RSU) 软件测试过程异常分析与处理 2.1.6 能编写路侧单元 (RSU) 软件测试报告	2.1.1 路侧单元 (RSU) 软件测试方法 2.1.2 路侧单元 (RSU) 系统软件测试工具的使用方法 2.1.3 路侧单元 (RSU) 软件测试环境搭建方法 2.1.4 路侧单元 (RSU) 软件测试过程异常分析与处理方法 2.1.5 路侧单元 (RSU) 软件测试报告编写方法
	2.2 边缘计算单元 (MEC) 软件操作	2.2.1 能编写边缘计算单元 (MEC) 软件测试方案、计划 2.2.2 能选择边缘计算单元 (MEC) 系统软件测试工具 2.2.3 能搭建边缘计算单元 (MEC) 软件测试环境 2.2.4 能完成边缘计算单元 (MEC) 软件登录、通信、接入、感知融合、信息服务、C-V2X 等联合测试 2.2.5 能完成边缘计算单元 (MEC) 软件测试过程异常分析与处理 2.2.6 能编写边缘计算单元 (MEC) 软件测试报告	2.2.1 边缘计算单元 (MEC) 软件测试方法 2.2.2 边缘计算单元 (MEC) 系统软件测试工具的使用方法 2.2.3 边缘计算单元 (MEC) 软件测试环境搭建方法 2.2.4 边缘计算单元 (MEC) 软件测试过程异常分析与处理方法 2.2.5 边缘计算单元 (MEC) 软件测试报告编写方法
3. 路侧定位设备安装与调试	3.1 高精度定位设施软件测试	3.1.1 能编写高精度定位设施软件测试方案、计划 3.1.2 能选择高精度定位设施系统软件测试工具 3.1.3 能搭建高精度定位设施软件测试环境 3.1.4 能完成高精度定位设施软件登录、定位、基站、系统及功能设置、卫星定位 (北斗、GPS 等) 等联合测试 3.1.5 能完成高精度定位设施软件测试过程异常分析与处理 3.1.6 能编写高精度定位设施软件测试报告	3.1.1 高精度定位设施软件测试方法 3.1.2 高精度定位设施系统软件测试工具的使用方法 3.1.3 高精度定位设施软件测试环境搭建方法 3.1.4 高精度定位设施软件测试过程异常分析与处理方法 3.1.5 高精度定位设施软件测试报告编写方法
	3.2 高精度地图软件开发对接	3.2.1 能使用专业工具对高精地图进行绘制并优化、质检 3.2.2 能对地图类数据进行处理、问题排查 3.2.3 能对地图进行规划采集、执行采集过程和校验采集数据 3.2.4 能绘制地图内外业, 处理全要素和质检工作	3.2.1 高精地图绘制工具的使用方法 3.2.2 地图类数据处理和问题排查方法 3.2.3 地图规划采集、执行采集和校验采集数据方法 3.2.4 Linux 系统操作方法, 常用指令的使用方法

		3.2.5 能使用地图外部交付对接, 分析地图问题及原因 3.2.6 能使用工具等监测地图内外设备整体运行情况	3.2.5 监测地图内外设备整体运行情况的方法
4. 其他路侧设备安装与调试	4.1 智慧路灯软件测试	4.1.1 能编写智慧路灯软件测试方案、计划 4.1.2 能选择智慧路灯系统软件测试工具 4.1.3 能搭建智慧路灯软件测试环境 4.1.4 能完成智慧路灯软件登录、灯光亮度、智能控制、灯光管理、分组策略等测试 4.1.5 能完成智慧路灯软件测试过程异常分析与处理 4.1.6 能编写智慧路灯软件测试报告	4.1.1 智慧路灯软件测试方法 4.1.2 智慧路灯系统软件测试工具的使用方法 4.1.3 智慧路灯软件测试环境搭建方法 4.1.4 智慧路灯软件测试过程异常分析与处理方法 4.1.5 智慧路灯软件测试报告编写方法
	4.2 通讯设备软件测试	4.2.1 能编写通讯设备软件测试方案、计划 4.2.2 能选择通讯设备系统软件测试工具 4.2.3 能搭建通讯设备软件测试环境 4.2.4 能完成通讯设备软件登录、设备绑定、速率、IP 等联合测试 4.2.5 能完成通讯设备软件测试过程异常分析与处理 4.2.6 能编写通讯设备软件测试报告	4.2.1 通讯设备软件测试方法 4.2.2 通讯设备系统软件测试工具的使用方法 4.2.3 通讯设备软件测试环境搭建方法 4.2.4 通讯设备软件测试过程异常分析与处理方法 4.2.5 通讯设备软件测试报告编写方法
	4.3 信号灯软件测试	4.3.1 能编写信号灯软件测试方案、计划 4.3.2 能使用信号灯系统软件测试工具 4.3.3 能搭建信号灯软件测试环境 4.3.4 能完成信号灯软件登录、相位参数、特殊日期、路口、车检器、通讯、脉冲、时钟、信号灯配置等联合测试 4.3.5 能完成信号灯软件测试过程异常分析与处理 4.3.6 能编写信号灯软件测试报告	4.3.1 信号灯软件测试方法 4.3.2 信号灯系统软件测试工具的使用方法 4.3.3 信号灯软件测试环境搭建方法 4.3.4 信号灯软件测试过程异常分析与处理方法 4.3.5 信号灯软件测试报告编写方法
5. 路侧设备诊断与排故	5.1 路侧感知设备故障数据分析与定位	5.1.1 能选择设备数据采集和分析所需工装、工具、设备、检具 5.1.2 能识读路侧感知设备故障采集和分析作业指导书并制定故障数据分析方案 5.1.3 能使用工具采集路侧感知设备故障的相关数据（电源、通信数据等） 5.1.4 能进行数据和故障现象分析并确定具体的故障所在位置	5.1.1 路侧感知设备数据采集和分析方法 5.1.2 故障数据采集和分析所需工装、工具、设备、检具的使用方法 5.1.3 数据分析与定位报告编写方法

		5.1.5 能编写路侧感知设备故障数据分析与定位报告	
	5.2 路侧决策设备故障数据分析与定位	5.2.1 能选择设备数据采集和分析所需工装、工具、设备、检具 5.2.2 能识读路侧决策设备故障采集和分析作业指导书并制定故障数据分析方案 5.2.3 能使用工具采集路侧决策设备故障的相关数据（电源、通信数据等） 5.2.4 能进行数据和故障现象分析并确定具体的故障所在位置 5.2.5 能编写路侧决策设备故障数据分析与定位报告	5.2.1 路侧决策设备数据采集和分析方法 5.2.2 故障数据采集和分析所需工装、工具、设备、检具的使用方法 5.2.3 数据分析与定位报告编写方法
	5.3 路侧定位设备故障数据分析与定位	5.3.1 能选择设备数据采集和分析所需工装、工具、设备、检具 5.3.2 能识读路侧定位设备故障采集和分析作业指导书并制定故障数据分析方案 5.3.3 能使用工具采集路侧定位设备故障的相关数据（电源、通信数据等） 5.3.4 能进行数据和故障现象分析并确定具体的故障所在位置 5.3.5 能编写路侧定位设备故障数据分析与定位报告	5.3.1 路侧定位设备数据采集和分析方法 5.3.2 故障数据采集和分析所需工装、工具、设备、检具的使用方法 5.3.3 数据分析与定位报告编写方法
	5.4 其他路侧设备故障数据分析与定位	5.4.1 能选择设备数据采集和分析所需工装、工具、设备、检具 5.4.2 能识读其他路侧设备故障采集和分析作业指导书并制定故障数据分析方案 5.4.3 能使用工具采集其他路侧设备故障的相关数据（电源、通信数据等） 5.4.4 能进行数据和故障现象分析并确定具体的故障所在位置 5.4.5 能编写其他路侧设备故障数据分析与定位报告	5.4.1 其他路侧设备数据采集和分析方法 5.4.2 故障数据采集和分析所需工装、工具、设备、检具的使用方法 5.4.3 数据分析与定位报告编写方法

3.3.3 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 路侧感知设备安装	1.1 毫米波雷达结构化数据分析	1.1.1 能使用毫米波雷达软件, 读取毫米波雷达点云数据 1.1.2 能识别毫米波雷达监测数据范	1.1.1 毫米波雷达数据读取方法 1.1.2 毫米波雷达理论监测范

与调试		围 1.1.3 能分析、验证毫米波雷达安装、标定结果	围表达方式 1.1.3 毫米波雷达点云数据分析方法
	1.2 激光雷达点云数据分析	1.2.1 能使用激光雷达软件,读取激光雷达点云数据 1.2.2 能识别激光雷达监测数据范围 1.2.3 能分析、验证激光雷达安装、标定结果	1.2.1 激光雷达数据读取方法 1.2.2 激光雷达理论监测范围表达方式 1.2.3 激光雷达点云数据分析方法
	1.3 视频检测器点图像分析	1.3.1 能使用视频检测器软件,读取视频检测器图像数据 1.3.2 能识别视频检测器监测图像范围 1.3.3 分析、验证视频检测器安装、标定结果	1.3.1 视频检测器图像数据读取方法 1.3.2 视频检测器理论监测范围表达方式 1.3.3 视频检测器图像数据分析方法
2.路侧决策设备安装与调试	2.1 路侧单元(RSU)通信效果分析	2.1.1 能制定路侧单元(RSU)通信效果的标准 2.1.2 能对路侧单元(RSU)设备服务及终端的功能与性能进行评测 2.1.3 能对路侧单元(RSU)进行最优角度设置 2.1.4 能搭建测试环境、开展各环节数据分析并编写测试报告 2.1.5 能对路侧单元(RSU)安装测试的规范、流程、方法、技术进行改进	2.1.1 路侧单元(RSU)通信效果标准制定方法 2.1.2 路侧单元(RSU)与OBU通信效果特性分析方法 2.1.3 路侧单元(RSU)上位机软件使用方法
	2.2 边缘计算单元(MEC)算法验证	2.2.1 能使用工具对边缘计算单元(MEC)传感器角度进行调试 2.2.2 能使用标定工具对传感器进行标定 2.2.3 能将标定文件导入MEC中,观测测试效果 2.2.4 能使用边缘计算(MEC)软件,读取边缘计算(MEC)数据 2.2.6 能根据边缘计算(MEC)读取的数据,分析、验证边缘计算(MEC)的算法	2.2.1 边缘计算单元(MEC)传感器角度调试方法 2.2.2 边缘计算单元(MEC)传感器标定方法 2.2.3 标定文件导入边缘计算(MEC)方法 2.2.4 边缘计算(MEC)数据读取方法 2.2.5 边缘计算(MEC)数据分析、验证方法
3.路侧定位设备安装与调试	3.1 高精度定位设施经纬度校准	3.1.1 能使用高精度导航定位技术算法进行维护和优化 3.1.2 能使用定姿技术及算法进行维护和优化 3.1.3 能实现高精度卫星导航各种功能需求的对接 3.1.4 能撰写高精度导航技术文档 3.1.5 能识读设备工作原理图并进行误差源分析	3.1.2 卫星定位原理 3.1.3 RTK/PVT 算法原理、模糊度解算方法 3.1.4 GNSS 精密定位算法; 3.1.5 C/C++等编程方法

	3.2 高精度地图校准与更新	3.2.1 能跨平台对高精地图车端引擎适配和开发 3.2.2 能使用高精地图引擎在不同芯片不同操作系统平台上进行集成和调试 3.2.3 能使用工具进行地图数据编译、导航、GIS 和开发地图引擎 3.2.4 能开发多种自动驾驶车载嵌入式平台,并提供统一的 SDK 接口以供用户使用 3.2.5 能使用工具开发 LBS 位置服务的软件系统	3.2.1 高精地图车端引擎适配和开发方法 3.2.2 高精地图引擎在不同芯片不同操作系统平台上进行集成和调试方法 3.2.3 高精地图数据编译、导航、GIS 和开发地图引擎方法 3.2.4 LBS 位置服务的软件系统开发方法。 3.2.5 C/C++等编程方法
4. 其他路侧设备安装与调试	4.1 智慧路灯控制系统开发	4.1.1 能识读智慧路灯控制系统开发作业指导书 4.1.2 能选择智慧路灯控制系统设计与开发所需的工具、设备 4.1.3 能进行智慧路灯控制系统电源模块、数据采集模块及通讯模块等硬件的设计 4.1.4 能进行智慧路灯控制系统服务器、数据库、智慧路灯管理系统等软件的设计 4.1.5 能对智慧路灯控制系统进行功能测试	4.1.1 智慧路灯控制系统开发流程和方法 4.1.2 路灯控制、传感器控制、通讯控制、安防控制、运维服务控制等功能的设计原理 4.1.3 智慧路灯照明管理、数据采集与数据处理等设计方法
	4.2 通讯设备网络规划	4.2.1 能识读通讯设备网络规划作业指导书 4.2.2 能设计相应网络拓扑结构图 4.2.3 能设计出时评布线图和剖面布线图 4.2.4 能选择通讯形式及硬件设备	4.2.1 通讯设备网络规划作业指导方法 4.2.2 通讯设备网络拓扑结构设计方法 4.2.3 通讯设备网络布线设计方法 4.2.4 通讯设备网络设备选取方法
	4.3 信号灯控制系统开发	4.3.1 能识读信号灯控制系统开发作业指导书 4.3.2 能选择信号灯控制系统设计与开发所需的工具、设备 4.3.3 能进行信号灯控制系统电源模块、数据采集模块及通讯模块等硬件的设计 4.3.4 能进行信号灯控制系统服务器、数据库、信号灯管理系统等软件的设计 4.3.5 能对信号灯控制系统进行功能测试	4.3.2 信号灯控制系统开发流程和方法 4.3.3 信号灯控制、传感器控制、通讯控制、安防控制、运维服务控制等功能的设计原理 4.3.4 信号灯照明管理、数据采集与数据处理等设计方法

5. 路侧设备诊断与排除	5.1 路侧感知设备故障诊断与排除	5.1.1 能选择设备故障诊断与排除所需工装、工具、设备、检具 5.1.2 能识读路侧感知设备故障诊断与排除作业指导书并制定故障排除方案 5.1.3 能使用工具对故障设备进行拆卸、测试、维修、安装 5.1.4 能在排除故障后进行验证融合标定 5.1.5 能编写路侧感知设备故障诊断与排除报告	5.1.1 路侧感知设备故障诊断和排除方法 5.1.2 故障诊断和排除所需工装、工具、设备、检具的使用方法 5.1.3 设备拆卸、测试、维修、安装方法及工艺流程 5.1.4 故障诊断和排除报告编写方法
	5.2 路侧决策设备故障诊断与排除	5.2.1 能选择设备故障诊断与排除所需工装、工具、设备、检具 5.2.2 能识读路侧决策设备故障诊断与排除作业指导书并制定故障排除方案 5.2.3 能使用工具对故障设备进行拆卸、测试、维修、安装 5.2.4 能在排除故障后进行验证融合标定 5.2.5 能编写路侧决策设备故障诊断与排除报告	5.2.1 路侧决策设备故障诊断和排除方法 5.2.2 故障诊断和排除所需工装、工具、设备、检具的使用方法 5.2.3 设备拆卸、测试、维修、安装方法及工艺流程 5.2.4 故障诊断和排除报告编写方法
	5.3 路侧定位设备故障诊断与排除	5.3.1 能选择设备故障诊断与排除所需工装、工具、设备、检具 5.3.2 能识读路侧定位设备故障诊断与排除作业指导书并制定故障排除方案 5.3.3 能使用工具对故障设备进行拆卸、测试、维修、安装 5.3.4 能在排除故障后进行验证融合标定 5.3.5 能编写路侧定位设备故障诊断与排除报告	5.3.1 路侧定位设备故障诊断和排除方法 5.3.2 故障诊断和排除所需工装、工具、设备、检具的使用方法 5.3.3 设备拆卸、测试、维修、安装方法及工艺流程 5.3.4 故障诊断和排除报告编写方法
	5.4 其他路侧设备故障诊断与排除	5.4.1 能选择设备故障诊断与排除所需工装、工具、设备、检具 5.4.2 能识读其他路侧设备故障诊断与排除作业指导书并制定故障排除方案 5.4.3 能使用工具对故障设备进行拆卸、测试、维修、安装 5.4.4 能在排除故障后进行验证融合标定 5.4.5 能编写其他路侧设备故障诊断与排除报告	5.4.1 其他路侧设备故障诊断和排除方法 5.4.2 故障诊断和排除所需工装、工具、设备、检具的使用方法 5.4.3 设备拆卸、测试、维修、安装方法及工艺流程 5.4.4 故障诊断和排除报告编写方法
6. 培训与管理 6. 培训与管理	6.1 理论培训	6.1.1 能对三级/高级工以下级别人员进行在线装配知识及基本操作培训 6.1.2 能讲授本专业基本理论知识	6.1.1 培训讲义的编写方法 6.1.2 授课及实操培训的方法与技巧

	6.2 操作指导	6.2.1 能指导三级/高级工以下级别人员的实际操作	6.2.1 技能辅导技巧
	6.3 质量管理	6.3.1 能进行质量管理工作 6.3.2 能组织、实施质量改进工作，开展 QC(Quality Control, 质量控制)活动，解决常见质量问题 6.3.3 能组织、实施质量攻关工作，开展质量活动，解决一般质量问题	6.3.1 生产线质量管理的理论知识 6.3.2 质量分析与控制方法 6.3.3 QC 活动方法 6.3.4 质量管理工具
	6.4 生产管理	6.4.1 能组织有关人员协同作业 6.4.2 能组织有关人员协同工作	6.4.1 生产管理基本知识 6.4.2 精益生产基本知识

3.3.4 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 路侧感知设备安装与调试	1.1 编写装调工艺文件	1.1.1 能编制工艺卡、过程流程图、控制计划、PFMEA 等文件 1.1.2 能编写毫米波雷达、激光雷达、视频检测器装配作业标准 1.1.3 能编写毫米波雷达、激光雷达、视频检测器标定作业标准 1.1.4 能编写毫米波雷达、激光雷达、视频检测器调试及联合调试作业标准	1.1.1 工艺文件编写方法 1.1.2 毫米波雷达、激光雷达、视频检测器装配步骤、关键质量控制点 1.1.3 毫米波雷达、激光雷达、视频检测器标定步骤、关键质量控制点 1.1.4 毫米波雷达、激光雷达、视频检测器联合调试步骤、关键质量控制点
	1.2 开发测试程序	1.2.1 能使用机器语言（C 语言、JAVA）编制程序 1.2.2 能编制逻辑框架图，流程图 1.2.3 能开展毫米波雷达、激光雷达、视频检测器测试程序开发 1.2.4 能编写测试程序（毫米波雷达、激光雷达、视频检测器）测试大纲 1.2.5 能选择及使用测试程序（毫米波雷达、激光雷达、视频检测器）测试工具 1.2.6 能完成测试程序（毫米波雷达、激光雷达、视频检测器）测试 1.2.7 能完成测试程序（毫米波雷达、激光雷达、视频检测器）测试过程中 bug 分析与修复 1.2.8 能编写测试程序（毫米波雷达、激光雷达、视频检测器）测试报告 1.2.9 能编写测试程序上线方法	1.2.1 机器语言编程的方法 1.2.2 程序开发逻辑框架图，流程图编制方法 1.2.3 程序开发流程与方法 1.2.4 程序测试大纲编写方法 1.2.5 测试工具使用原理 1.2.6 程序测试的方法 1.2.7 程序 bug 分析与修复方法 1.2.8 测试程序上线方法
2. 路侧决策设备安装与调试	2.1 编写装调工艺文件	2.1.1 能编制工艺卡、过程流程图、控制计划、PFMEA 等文件 2.1.2 能编写路侧单元（RSU）、边缘计算（MEC）装配作业标准 2.1.3 能编写路侧单元（RSU）、边缘计算（MEC）标定作业标准 2.1.4 能编写路侧单元（RSU）、边缘计算（MEC）调试及联合调试作业标准	2.1.1 工艺文件编写方法 2.1.2 路侧单元（RSU）、边缘计算（MEC）装配步骤、关键质量控制点 2.1.3 路侧单元（RSU）、边缘计算（MEC）标定步骤、关键质量控制点 2.1.4 路侧单元（RSU）、边缘计算（MEC）联合调试步骤、关键质量控制点

	2.2 开发操作程序	2.2.1 能使用机器语言（C 语言、JAVA）编制程序 2.2.2 能编制逻辑框架图，流程图 2.2.3 能开展路侧单元（RSU）、边缘计算（MEC）测试程序开发 2.2.4 能编写路侧单元（RSU）、边缘计算（MEC）测试大纲 2.2.5 能选择及使用测试程序（路侧单元（RSU）、边缘计算（MEC））测试工具 2.2.6 能完成测试程序（路侧单元（RSU）、边缘计算（MEC））测试 2.2.7 能完成测试程序（路侧单元（RSU）、边缘计算（MEC））测试过程中 bug 分析与修复 2.2.8 能编写测试程序（路侧单元（RSU）、边缘计算（MEC））测试报告 2.2.9 能编写测试程序上线方法	2.2.1 机器语言编程的方法 2.2.2 程序开发逻辑框架图，流程图编制方法 2.2.3 程序开发流程与方法 2.2.4 程序测试大纲编写方法 2.2.5 测试工具使用原理 2.2.6 程序测试的方法 2.2.7 程序 bug 分析与修复方法 2.2.8 测试程序上线方法
3. 路侧定位设备安装与调试	3.1 编写装调工艺文件开发测试程序	3.1.1 能编写装调工艺文件 3.1.2 能使用轨道和定位解算等仿真工具 3.1.3 能对接收机及坐标电文定位进行解算 3.1.4 能进行 RTK/PPP 等高精度定位算法、GPS/北斗等基带信号处理、GNSS/INS 等组合导航相关的算法设计和实现 3.1.5 能使用工具进行开发 GPS/北斗等接收机相关软件并完成测试和系统调试 3.1.6 能使用工具进行开发高精度导航定位算法，并维护和优化 3.1.7 能使用工具进行开发定姿算法，并维护和优化 3.1.8 能实现高精度卫星导航各种功能需求 3.1.9 能撰写高精度导航技术文档	3.1.1 装调工艺文件编写方法 3.1.2 Linux/Unix 等平台的 C/C++ 编程方法 3.1.3 系统框架、前端设计、后端优化、地图表征方法 3.1.4 嵌入式开发工具的使用方法
	3.2 开发对接程序	3.2.1 能使用工具进行开发和适配跨平台对高精度地图车端引擎 3.2.2 能使用工具进行改进和优化对高精地图车端引擎架构 3.2.3 能调用高精地图引擎，搜索地图元素、规划路径、调度任务等 3.2.4 能集成和调试高精地图系统完成与其它自动驾驶模块协同 3.2.5 能使用工具进行开发高精度地图数据处理与自动化的平台软件系统	3.2.1 Linux/Unix 平台的 C/C++ 编程 3.2.2 多线程和网络编程方法，高性能程序设计和架构搭建方法 3.2.3 数据结构与算法和软件设计方法 3.2.4 C-V2X、高精度定位，高精度地图等智能网联功能原理
4. 其他	4.1 编写装	4.1.1 能设计并编写智慧路灯安装与	4.1.1 智慧路灯装调工艺文件的

路侧设备安装与调试	调工艺文件	装调的工艺文件 4.1.2 能设计编写智慧路灯软件与硬件开发流程 4.1.3 能设计编写智慧路灯测试与诊断方案 4.1.4 能匹配和优化智慧路灯软件和硬件参数 4.1.5 能升级相关系统软件	编写方法 4.1.2 智慧路灯优化软件程序的方法 4.1.3 智慧路灯测试、开发与升级方法
	4.2 开发测试程序	4.2.1 能使用机器语言（C 语言、JAVA）编制程序 4.2.2 能编制逻辑框架图，流程图 4.2.3 能开展智慧路灯、通讯设备、信号灯测试程序开发 4.2.4 能编写测试程序（智慧路灯、通讯设备、信号灯）测试大纲 4.2.5 能选择及使用测试程序（智慧路灯、通讯设备、信号灯）测试工具 4.2.6 能完成测试程序（智慧路灯、通讯设备、信号灯）测试 4.2.7 能完成测试程序（智慧路灯、通讯设备、信号灯）测试过程中 bug 分析与修复 4.2.8 能编写测试程序（智慧路灯、通讯设备、信号灯）测试报告 4.2.9 能编写测试程序上线方法	4.2.1 机器语言编程的方法 4.2.2 程序开发逻辑框架图，流程图编制方法 4.2.3 程序开发流程与方法 4.2.4 程序测试大纲编写方法 4.2.5 测试工具使用原理 4.2.6 程序测试的方法 4.2.7 程序 bug 分析与修复方法 4.2.8 测试程序上线方法
5. 路侧设备诊断与排除故障	5.1 编写故障排除程序文件	5.1.1 能撰写相关的设计方案及文档 5.1.2 能编写对应的故障排除程序文件、并且进行测试验证，确保故障排除程序文件正确运行和使用 5.1.3 能进行迭代故障排除程序文件、分析定位问题、支持与其他系统进行集成和融合调试 5.1.4 能进行故障可视化分析、判定、故障定位，提出解决方案，并设定故障诊断与排除报告模板	5.1.1 路侧设备故障排除程序文件编写和测试验证方法 5.1.2 开发工具、编程设计及架构搭建等使用方法 5.1.3 路侧设备多传感器融合标定方法 5.1.4 设定故障诊断与排除报告模板编写方法
6. 培训与管理	6.1 理论培训	6.1.1 能对二级/技师及以下级别人员进行理论知识培训 6.1.2 能编写培训讲义	6.1.1 理论培训讲义的编写方法 6.1.2 授课及知识辅导的方法与技巧
	6.2 操作指导	6.2.1 能对二级/技师及以下级别人员进行专业技能培训 6.2.2 能设计技能培训的场景及实操	6.1.1 专业技能实操试题的编写方法 6.1.2 实操培训及技能辅导的方法

		试题	法与技巧
	6.3 质量管理	6.3.1 能组织、实施质量改进工作，解决常见质量问题 6.3.2 能组织、实施重大质量攻关项目，开展六西格玛绿带项目，解决重大质量问题	6.3.1 现场质量管理的理论知识 6.3.2 质量分析与控制方法 6.3.3 QC 活动方法 6.3.4 六西格玛方法
	6.4 生产管理	6.4.1 能组织人员协同工作 6.4.2 能组织生产计划、调度及生产线人员管理	6.4.1 生产管理基本知识 6.4.2 精益生产基本知识

4 权重表

4.1 智能网联汽车装调员

4.1.1 理论知识权重表

项目 \ 技能等级		四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5
	基础知识	15	15	15	15
相关知识要求	环境感知系统安装与调试	20	—	—	—
	环境感知系统标定与测试	—	20	—	—
	环境感知系统检测与联调	—	—	15	—
	环境感知系统评估与优化	—	—	—	15
	控制器系统安装与调试	20	—	—	—
	控制器系统匹配与测试	—	20	—	—
	控制器系统检测与联调	—	—	15	—
	控制器系统评估与优化	—	—	—	15
	智能座舱系统安装与调试	20	—	—	—
	智能座舱系统标定与测试	—	20	—	—
	智能座舱系统检测与联调	—	—	15	—
	智能座舱系统评估与优化	—	—	—	15
	线控底盘系统安装与调试	20	—	—	—
	线控底盘系统标定与测试	—	20	—	—
	线控底盘系统检测与联调	—	—	15	—
	线控底盘系统评估与优化	—	—	—	15
	智能网联汽车系统性能检测与调试	—	—	10	10
	培训与管理	—	—	10	10
合计		100	100	100	100

4.1.2 技能要求权重表

项目 \ 技能等级		四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能要求	环境感知系统安装与调试	25	—	—	—
	环境感知系统标定与测试	—	25	—	—
	环境感知系统检测与联调	—	—	15	—
	环境感知系统评估与优化	—	—	—	15
	控制器系统安装与调试	25	—	—	—
	控制器系统匹配与测试	—	25	—	—
	控制器系统检测与联调	—	—	25	—
	控制器系统评估与优化	—	—	—	15
	智能座舱系统安装与调试	25	—	—	—
	智能座舱系统标定与测试	—	25	—	—

	智能座舱系统检测与联调	—	—	15	—
	智能座舱系统评估与优化	—	—	—	15
	线控底盘系统安装与调试	25	—	—	—
	线控底盘系统标定与测试	—	25	—	—
	线控底盘系统检测与联调	—	—	15	—
	线控底盘系统评估与优化	—	—	—	15
	智能网联汽车系统性能 检测与调试	—	—	20	25
	培训与管理	—	—	10	15
合计		100	100	100	100

4.2 智能网联汽车运维员

4.2.1 理论知识权重表

项目 \ 技能等级		四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5
	基础知识	25	25	20	20
相关知识要求	客户服务接待	20	15	—	—
	先进驾驶辅助系统（ADAS）检查与维护	20	—	—	—
	先进驾驶辅助系统（ADAS）检修	—	15	20	20
	智能座舱系统检查与维护	15	—	—	—
	智能座舱系统检修	—	15	—	—
	智能座舱系统故障诊断与排除	—	—	20	—
	智能座舱系统匹配与调试	—	—	—	20
	车载网络系统检修	15	15	20	—
	车载网络系统匹配与调试	—	—	—	15
	高精度地图与定位系统故障诊断	—	10	10	15
	培训与管理	—	—	5	5
合计		100	100	100	100

4.2.2 技能要求权重表

技能等级 项目		四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能要求	客户服务接待	20	20	—	—
	先进驾驶辅助系统（ADAS）检查与维护	25	—	—	—
	先进驾驶辅助系统（ADAS）检修	—	25	25	20
	智能座舱系统检查与维护	35	—	—	—
	智能座舱系统检修	—	25	—	—
	智能座舱系统故障诊断与排除	—	—	25	—
	智能座舱系统匹配与调试	—	—	—	20
	车载网络系统检修	20	15	25	
	车载网络系统匹配与调试	—	—	—	30
	高精度地图与定位系统故障诊断	—	15	15	20
	培训与管理	—	—	10	10
合计		100	100	100	100

4.3 智能网联汽车路侧设备装调员

4.3.1 理论知识权重表

项目 \ 技能等级		四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5
	基础知识	25	20	15	10
相关知识要求	路侧感知设备安装与调试	20	15	15	10
	路侧决策设备安装与调试	20	20	15	15
	路侧定位设备安装与调试	15	15	10	10
	其他路侧设备安装与调试	10	10	5	5
	路侧设备诊断与排故	5	15	20	20
	培训与管理	—	—	15	25
合计		100	100	100	100

4.3.2 技能要求权重表

项目 \ 技能等级		四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能要求	路侧感知设备安装与调试	25	25	20	15
	路侧决策设备安装与调试	25	25	20	15
	路侧定位设备安装与调试	20	15	10	10
	其他路侧设备安装与调试	20	15	10	10
	路侧设备诊断与排故	10	20	20	20
	培训与管理	—	—	20	30
合计		100	100	100	100

5 职业标准附录

5.1 术语和定义

1. 智能网联汽车 (Intelligent and connected vehicle;ICV)

智能网联汽车是指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（车、路、人、云等）智能信息交换、共享，具备复杂环境感知、智能决策、协同控制等功能，可实现安全、高效、舒适、节能行驶，并最终实现替代人来操作的新一代汽车。

2. 环境感知系统 (Environmental awareness system)

利用车载超声波传感器、毫米波雷达、激光雷达、视觉传感器等获取道路、车辆、障碍物等信息，并将信息传输给车载控制中心的系统。

3. 智能座舱 (Intelligent cabin)

智能座舱定义一种智能服务系统，能主动洞察和理解用户需求，又能满足用户需求；从终端消费者需求及应用场景出发，乘客不仅无需担忧驾驶和出行，还能在智能座舱中获得舒适的体验。

4. 线控底盘 (Chassis by wire)

主要由线控转向、线控制动、线控换挡、线控油门以及线控悬挂五大系统组成。线控底盘是自动驾驶与新能源汽车中间的一个结合点，它是实现无人驾驶的关键载体。

5. 毫米波雷达 (Millimeter-wave radar)

毫米波雷达传感器使用毫米波。通常毫米波是指 30~300GHz 频域(波长为 1~10mm)的。

6. 激光雷达 (Lightlaser detection and ranging)

以激光束为信息载体，利用相位、振幅、频率等来搭载信息，并将辐射源频率提高到光频段，用于精确获得三维位置信息的传感器，能够确定物体的位置、大小、外部形貌甚至材质。

7. 先进驾驶辅助系统 (Advanced driver assistance systems;ADAS)

利用安装在车辆上的传感、通信、决策及执行等装置，实时监测驾驶员、车辆及其行驶环境，并通过信息和/或运动控制等方式辅助驾驶员执行驾驶任务或主动避免/减轻碰撞危害的各类系统的总称。

8. 车道偏离预警 (Lane departure warning;LDW)

实时监测车辆在本车道的行驶状态，并在出现或即将出现非驾驶意愿的车道偏离时发出警告信息。

9. 车道保持辅助 (Lane keeping assist;LKA)

实时监测车辆与车道边线的相对位置,持续或在必要时控制车辆横向运动,使车辆保持在原车道内行驶。

10. 自适应巡航控制 (Adaptive cruise control;ACC)

实时监测车辆前方行驶环境,在设定的速度范围内自动调整行驶速度,以适应前方车辆和/或道路条件等引起的驾驶环境变化。

11. 前向碰撞预警 (Forward collision warning;FCW)

实时监测车辆前方行驶环境,并在可能发生前向碰撞危险时发出警告信息。

12. 后向碰撞预警 (Rear collision warning;RCW)

实时监测车辆后方环境,并在可能受到后方碰撞危险时发出警告信息。

13. 自动紧急制动 (Advanced/Automatic emergency braking;AEB)

实时监测车辆前方行驶环境,并在可能发生碰撞危险时自动启动车辆制动系统使车辆减速,以避免碰撞或减轻碰撞后果。

14. 夜视 (Night vision;NV)

在夜间或其他弱光行驶环境中为驾驶员提供视觉辅助或警告信息。

15. 智能泊车辅助 (Intelligent parking assist;IPA)

在车辆泊车时,自动检测泊车空间并为驾驶员提供泊车指示和/或方向控制等辅助功能。

16. 驾驶员疲劳监测 (Driver fatigue monitoring;DFM)

实时监测驾驶员状态并在确认其疲劳时发出提示信息。

17. 高精度地图 (High definition map;HD Map)

高精度地图是和普通导航电子地图相对而言的服务于自动驾驶系统的专题地图。高精地图也称自动驾驶地图、高分辨率地图,是面向自动驾驶汽车的一种新的地图数据范式。高精地图绝对位置精度接近 1m,相对位置精度在厘米级别,能够达到 10-20cm。

18. 路侧单元 (road side unit)

路侧单元简称 RSU。部署在路侧的通信网关,具有蜂窝网 Uu、直连 PC5 和有线等多种通信模式,汇集车路协同路侧设施和道路交通参与者的信息,并通过直接转发或上传至 C-V2X 平台转发等方式将 V2X 消息广播给道路交通参与者。

19. 视频检测设备 (video detection facility)

部署在道路沿线，具备视频流采集、交通流检测、交通事件检测、交通视频录像功能的交通设施。

20. 道路交通信号控制机 (traffic signal control machine)

能够改变道路交通信号顺序、调节配时并能控制道路交通信号灯运行的装置，是城市交通信号控制系统的核心组成设备，兼有交通信息采集、通信、交叉口监控等功能。

21. 边缘计算单元 (multi-access edge computing unit)

是实现端云一体化车路协同的路侧计算设备，用于就近提供边缘计算服务，实现多源信息融合、目标识别、事件检测、数据存储、高精定位解算、高精地图下发、智能协同、资源调度、信息安全等功能。

22. 运行安全测试 (driving safety test)

智能网联汽车在测试道路上开展的自动驾驶能力测试，即测试智能网联汽车依据现有道路交通安全法律法规安全通行，不对其他交通参与者产生明显干扰和影响的能力，包括：

- a) 在公共测试道路上开展的运行安全测试；
- b) 在半开放测试道路上开展的运行安全测试。

23. 自动驾驶功能 (automated driving function)

驾驶自动化系统在特定的设计运行条件下代替驾驶员持续自动地执行全部动态驾驶任务的功能。

24. 设计运行条件 (operational design condition; ODC)

驾驶自动化系统设计时确定的适用于其功能运行的各类条件的总称，包括设计运行范围、车辆状态、驾乘人员状态及其他必要条件。

25. 目标物 (target object)

用于构建试验场景交通参与者及障碍物，或可具备传感器感知属性、能够替代上述物体的柔性目标的总称。

26. 试验场景 (test scenario)

车辆试验过程中所处道路、交通标志标线及目标物等要素状态的集合。

5.2 参考文献

- [1] GB/T 36683—2018 汽车售后服务评价规范
- [2] GB/T 20608—2006 智能运输系统自适应巡航控制系统性能要求与检测方法
- [3] 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
- [4] GB/T 30036—2013 汽车用自适应前照明系统
- [5] GB/T 37436—2019 智能运输系统扩展型倒车辅助系统性能要求与检测方法
- [6] GB/T 37471—2019 智能运输系统换道决策辅助系统性能要求与检测方法
- [7] ISO 17361:2007 智能交通系统-车道偏离预警系统-性能要求和试验方法
(Intelligent transports systems-Lane departure warning systems
-Performance requirements and test procedures)
- [8] ISO17387:2008 智能运输系统-路线改变决定辅助系统(LCDAS)-性能要求和试验程序
(Intelligent transports systems-Lane changed decision aid requirements and test procedures)
- [9] ECER130 关于就车道偏离报警系统(LDWS)方面批准机动车辆的统一规定
(Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with
regard to the Lane Departure Warning System (LDWS))
- [10] ECER131 关于就提前紧急制动系统(AEBS)方面批准机动车辆的统一规定
(Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with
regard to the Advanced Emergency Braking Systems (AEBS))
- [11] T/CADA7—2017 汽车延长保修规范
- [12] YD/T 3400—2018 基于 LTE 的车联网无线通信技术总体技术要求
- [13] 人力资源社会保障部《国家职业技能标准编制技术规程》
- [14] 《智能网联汽车技术路线图 2.0》
- [15] 全国标准化技术委员会《智能网联汽车自动驾驶功能测试规程》
- [16] 《中国智能网联汽车产业发展报告(2019)》
- [17] DB32/T4192—2022 江苏省地方标准 车路协同路侧设施设置
- [18] GB 14886 道路交通信号灯设置与安装规范
- [19] GB 50688 城市道路交通设施设计规范
- [20] GB 51038 城市道路交通标志和标线设置规范
- [21] GB/T 30699 道路交通标志编码
- [22] GA/T 1246 道路交叉口发光警示柱
- [23] GA/T 1548 城市道路主动发光交通标志设置指南
- [24] JTG D 82 公路交通标志和标线设置规范
- [25] YD/T 3340 基于 LTE 的车联网无线通信技术空中接口技术要求
- [26] YD/T 3400 基于 LTE 的车联网无线通信技术总体技术要求
- [27] JT/T 817 公路机电系统设备通用技术要求及检测方法
- [28] 《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)
- [29] GB/T 39263—2020 道路车辆 先进驾驶辅助系统(ADAS) 术语及定义

- [30] GB/T 40429—2021 汽车驾驶自动化分级
- [31] GB/T 智能网联汽车 术语和定义（征求意见稿）
- [32] GB/T 智能网联汽车 自动驾驶系统通用技术要求（征求意见稿）
- [33] GB/T 智能网联汽车运行安全测试技术要求（征求意见稿）
- [34] GB/T 智能网联汽车运行安全测试环境技术条件 第1部分：公共道路（征求意见稿）
- [35] GB/T 41798—2022 智能网联汽车 自动驾驶功能场地试验方法及要求
- [36] GB/T 智能网联汽车 自动驾驶功能道路试验方法及要求（征求意见稿）
- [37] T/CSAE 246—2022 智能网联汽车 V2X 系统预警应用功能测试与评价方法