

智能网联测试技术工程师

职业能力等级评价标准

(试行稿)

1 项目概况

1.1 项目名称

智能网联测试技术工程师

1.2 项目定义

从事智能网联通信模块（雷达、移动通信、蓝牙、Wi-Fi）、通信系统（V2X、CAN/LIN/以太网总线）及车载通信性能与电磁兼容测试的专业技术人员。

1.3 能力等级

本职业共设三个等级，分别为：初级、中级、高级。

1.4 能力特征

掌握频谱分析仪、信号发生器、矢量网络分析仪、总线分析仪等专业测试仪器的操作方法；具备运用频谱分析仪、信号发生器等专业设备执行智能网联通信模块射频、通信特性精确测量的能力；具备依据不同通信标准（3GPP/IEEE等），完成射频参数验证、可靠性评估及失效分析的能力；具备开发自动化测试脚本（Python/LabVIEW），构建模块化测试平台，提升测试效率的能力。

1.5 职业能力等级评价要求

1.5.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报初级：

- （1）累计从事本职业或相关职业工作1年（含）以上。
- （2）本专业或相关专业在校学生。

具备以下条件之一者，可申报中级：

- （1）取得本职业或相关职业初级职业能力等级评价证书（含职业资格证书、职业技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作2年（含）以上。
- （2）累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。
- （3）取得本专业或相关专业毕业证书。

具备以下条件之一者，可申报高级：

- （1）取得本职业或相关职业中级职业能力等级评价证书（含职业资格证书、职业技能等

级证书)后,累计从事本职业或相关职业工作3年(含)以上。

(2) 累计从事本职业或相关职业工作6年(含)以上。

(3) 具有高等职业学校、高级技工学校、技师学院本专业或相关专业毕业证书,并取得本职业或相关职业中级职业能力等级评价证书(含职业资格证书、职业技能等级证书)。

(4) 具有大专及以上学历本专业或相关专业毕业证书,并取得本职业或相关职业中级职业能力等级评价证书(含职业资格证书、职业技能等级证书)后,累计从事本职业或相关职业工作1年(含)以上。

1.5.2 申报条件注释

相关职业:从事汽车电子设备制造、通信系统设备测试、网络安全测试等工作的人员。

相关专业:通信工程、电子信息、物联网、软件安全等。

1.5.3 评价方式

评价方式分为理论知识考试及技能操作考试两个科目。理论知识考试、技能操作考试均实行百分制,成绩皆达60分(含)以上者为合格。

理论知识考试以闭卷笔试、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;技能操作考试以实操考试、上机实践等方式为主,主要考核从业人员从事本职业应具备的技术水平。

1.5.4 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,且每个考场不少于2名监考人员;技能操作考试中的考评人员与考生配比不低于1:5,且考评人员为3人(含)以上单数。

1.5.5 评价时间

理论知识考试时间不少于90分钟,技能操作考试时间不少于90分钟。

1.5.6 评价场所设备

理论知识考试在标准教室进行;技能操作考试在具有相应软、硬件条件的考核场所进行。

2 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

(1) 遵纪守法,爱岗敬业。

(2) 精益求精,勇于创新。

- (3) 诚实守信，恪守职责。
- (4) 遵守规程，安全操作。
- (5) 认真严谨，忠于职守。

2.1.2 职业守则

- (1) 安全至上，责任为先。
- (2) 诚信为本，专业为要。
- (3) 环保节能，绿色发展。
- (4) 保守秘密，尊重产权。
- (5) 严格管控，客观公正。

2.2 基础知识

2.2.1 智能网联理论知识

- (1) 无线通信原理基础知识。
- (2) 智能网联汽车电子技术概论。
- (3) 网络通信基础知识。

2.2.2 智能网联测试知识

- (1) 测试与测量基础知识。
- (2) 传感器与感知技术。
- (3) 仿真测试基础知识。
- (5) 电磁兼容基础知识。

2.2.3 标准与规范知识

- (1) 国际标准：3GPP、IEEE 802.11、ITU等标准的无线通信测试相关部分。
- (2) 车联网通信标准（如3GPP C-V2X、IEEE 802.11p）。
- (3) 电磁辐射防护标准（GB 8702-1988）。

2.2.4 安全知识

- (1) 网络安全基础知识。
- (2) 矢量网络分析仪、信号源、频谱分析仪等仪器仪表的安全操作规程。
- (3) 电磁辐射防护基础知识。

2.2.5 有关法律法规知识

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国网络安全法》相关知识。

(3) 《中华人民共和国个人信息保护法》相关知识。

(4) 《关键信息基础设施安全保护条例》相关知识。

3 工作要求

本标准对初级、中级、高级的专业能力要求和相关知识要求依次递进，高级别的工作要求涵盖低级别的工作要求。

3.1 初级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 智能网联模块测试	1.1 雷达模块测试	1.1.1 能完成测试人员电磁防护，能消除测试设备与测试产品的静电影响 1.1.2 能判别测试产品类型，确认测试性能参数和功能 1.1.3 能用频谱分析仪完成雷达信号的工作频率范围、发射功率、占空比等指标测试，并对数据进行记录 1.1.4 能用频谱分析仪和信号发生器完成雷达接收机的带内、带外杂散等指标测试，并对数据进行记录 1.1.5 能用信号发生器完成雷达单目标、多目标、目标距离、速度、方位和面积等功能识别测试，并对数据进行记录	1.1.1 雷达的测试规范的基础知识 1.1.2 频谱分析仪的基本原理和使用方法的相关知识 1.1.3 信号发生器的基本原理和使用方法的相关知识
	1.2 移动通信模块测试	1.2.1 能完成测试人员电磁防护，能消除测试设备与测试产品的静电影响 1.2.2 能判别测试产品类型，确认测试性能参数和功能 1.2.3 能用信号分析仪完成移动通信模块的发射功率、接收灵敏度、相位噪声、相位误差、带外杂散、邻道抑制等射频性能指标测试，并对数据进行记录 1.2.4 能用综测仪完成移动通信模块的数据传输速度、连接时间、吞吐量和并发度、接收阻塞等指标测试，并对数据进行记录	1.2.1 移动通信测试规范的基础知识 1.2.2 信号分析仪的基本原理和使用方法的相关知识 1.2.3 综测仪的基本原理和使用方法的相关知识

	1.3 蓝牙模块测试	1.3.1 能完成测试人员电磁防护，能消除测试设备与测试产品的静电影响 1.3.2 能判别测试产品类型，确认测试性能参数和功能 1.3.3 能用信号分析仪完成蓝牙模块的发射功率、信号带宽、邻信道功率比等射频性能指标测试，并对数据进行记录 1.3.4 能用信号分析仪、矢量信号发生器完成蓝牙模块的频率偏移、接收灵敏度、相位噪声、接收最大电平指标测试，并对数据进行记录 1.3.5 能用蓝牙测试仪完成蓝牙模块的数据传输速度、连接时间、执行速度、吞吐量和并发度、接收阻塞等指标测试，并对数据进行记录	1.3.1 蓝牙通信测试规范的基础知识 1.3.2 信号分析仪的基本原理和使用方法的相关知识 1.3.3 蓝牙测试仪的基本原理和使用方法的相关知识 1.3.4 矢量信号发生器的基本原理和使用方法的相关知识
	1.4 无线网络通信（Wi-Fi）模块测试	1.4.1 能完成测试人员电磁防护，能消除测试设备与测试产品的静电影响 1.4.2 能判别测试产品类型，确认测试性能参数和功能 1.4.3 能用信号分析仪完成Wi-Fi模块的发射功率、信号带宽、邻信道功率比等射频性能指标测试，并对数据进行记录 1.4.4 能用信号分析仪、矢量信号发生器完成Wi-Fi模块的频率偏移、接收灵敏度、相位噪声、接收最大电平指标测试，并对数据进行记录 1.4.5 能用Wi-Fi测试仪完成Wi-Fi模块的数据传输速度、连接时间、执行速度、吞吐量和并发度、接收阻塞等指标测试，并对数据进行记录	1.4.1 Wi-Fi通信测试规范的基础知识 1.4.2 信号分析仪的基本原理和使用方法的相关知识 1.4.3 Wi-Fi测试仪的基本原理和使用方法的相关知识 1.4.4 矢量信号发生器的基本原理和使用方法的相关知识
2. 智能网联系统测试	2.1 信息交换系统（V2X）测试	2.1.1 能完成测试人员电磁防护，能消除测试设备与测试产品的静电影响 2.1.2 能判别测试产品类型，确认测试性能参数和功能 2.1.3 能用信号分析仪完成V2X信号的带内杂散、邻道泄漏比、频谱辐射模板、功率动态范围等射频性能指标测试，并对数据进行记录 2.1.4 能用信号分析仪、矢量信号发生器完成V2X信	2.1.1 V2X系统原理的基础知识 2.1.2 信号分析仪的基本原理和使用方法的相关知识 2.1.3 矢量信号发生器的基本原理和使用方法的相关知识

		号的发射功率、矢量幅度误差等指标测试，并对数据进行记录	
2.2 控制器局域网（CAN）总线测试	2.2.1 能完成测试人员电磁防护，能消除测试设备与测试产品的静电影响 2.2.2 能判别测试产品类型，确认测试性能参数和功能 2.2.3 能用示波器完成CAN总线物理层电压、波形、边沿速率等性能参数测试 2.2.4 能用协议分析仪完成CAN总线数据链路层错误帧、仲裁、校验等功能参数测试 2.2.5 能用协议分析仪完成CAN总线应用层协议解析、诊断报文等功能参数测试 2.2.6 能用协议分析仪完成CAN总线交互层网络负载、流量等功能参数测试	2.2.1 CAN总线测试规范的基础知识 2.2.2 示波器的基本原理和使用方法的相关知识。 2.2.3 CAN总线协议分析仪的基本原理和使用方法的相关知识	
2.3 局部互联网络（LIN）总线测试	2.3.1 能完成测试人员电磁防护，能消除测试设备与测试产品的静电影响 2.3.2 能判别测试产品类型，确认测试性能参数和功能 2.3.3 能用示波器完成LIN总线物理层电压范围、波形畸变、边沿时间等性能参数测试 2.3.4 能用协议分析仪完成LIN总线数据链路层帧格式验证、校验、主从同步性等功能参数测试 2.3.5 能用协议分析仪完成LIN总线应用层诊断服务解析、自定义协议兼容性等功能参数测试	2.3.1 LIN总线测试规范的基础知识 2.3.2 示波器的基本原理和使用方法的相关知识。 2.3.3 LIN总线协议分析仪的基本原理和使用方法的相关知识	
2.4 以太网总线测试	2.4.1 能完成测试人员电磁防护，能消除测试设备与测试产品的静电影响 2.4.2 能判别测试产品类型，确认测试性能参数和功能 2.4.3 能用示波器完成系统失真、抖动和功率频谱密度等性能参数测量，并对数据进行记录 2.4.4 能用矢量网络分析仪完成系统与介质相关接口的回波损耗参数测量，并对数据进行记录 2.4.5 能用示波器完成标准规定的物理层的应用和安全性等功能进行测试验证	2.4.1 以太网总线测试规范的基础知识 2.4.2 示波器的基本原理和使用方法的相关知识。 2.4.3 矢量网络分析仪基本原理和使用方法的相关知识	

3. 智能网联整车测试	3.1 通信性能测试	3.1.1 能完成测试人员电磁防护，能消除测试设备与测试产品的静电影响 3.1.2 能判别测试产品类型，确认测试性能参数和功能 3.1.3 能用矢量网络分析仪、信号发生器完成无源车载天线2D和3D方向图、增益、波瓣宽度、相位中心等指标测试，并对数据进行记录 3.1.4 能用信号发生器与频谱分析仪完成有源车载天线有源射频方向图、等效全向辐射功率、等效全向灵敏度等指标测试，并对数据进行记录 3.1.5 能用综测仪、信道仿真仪、信号分析仪结合测试软件完成整车的移动通信、蓝牙、Wi-Fi、卫星导航等无线通信性能指标测试，并对数据进行记录	3.1.1 智能网联通信性能测试规范的基础知识 3.1.2 频谱与信号分析仪的基本原理和使用方法的相关知识 3.1.3 综测仪的基本原理和使用方法的相关知识 3.1.4 信号发生器的基本原理和使用方法的相关知识 3.1.5 矢量网络分析仪基本原理和使用方法的相关知识
	3.2 电磁兼容性测试	3.2.1 完成测试人员电磁防护，能消除测试设备与测试产品的静电影响 3.2.2 能判别测试产品类型，确认测试性能参数和功能 3.2.3 能用信号发生器、功率放大器、探头、接收机等一系列测试设备构建完整的辐射发射测试环境 3.2.4 能用信号发生器、功率放大器、探头、接收机等一系列测试设备构建完整的传导发射测试环境	3.2.1 电磁兼容测试规范的基础知识 3.2.2 信号发生器基本原理和使用方法的相关知识 3.2.3 功率放大器基本原理和使用方法的相关知识 3.2.4 电流探头/电压探头基本原理和使用方法的相关知识 3.2.5 接收机、场强探头基本原理和使用方法的相关知识

3.2 中级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 智能网联模块测试	1.1 雷达模块测试	1.1.1 能完成测试仪表选型和测试环境搭建 1.1.2 能制定测试流程和测试任务 1.1.3 能用矢量分析软件完成雷达信号的工作频率范围、发射功率、占空比等指标的测试数据分析并制定测量阈值	1.1.1 雷达的关键技术及测试规范知识 1.1.2 矢量分析软件（ZVSA、89600 VSA）使用方法

		1.1.4 能用矢量分析软件完成雷达接收机的带内、带外杂散等指标的测试数据分析并制定测量阈值	
1.2 移动通信模块测试		1.2.1 能完成测试仪表选型和测试环境搭建 1.2.2 能制定测试流程和测试任务 1.2.3 能用矢量分析软件完成移动通信模块的发射功率、接收灵敏度、相位噪声、相位误差、带外杂散、邻道抑制等指标的测试数据分析并制定测量阈值 1.2.4 能用一致性协议分析软件完成移动通信模块的数据传输速度、连接时间、吞吐量和并发度、接收阻塞等指标的测试数据分析并制定测量阈值 1.2.5 能用综测仪验证移动通信的软切换和硬切换、不同无线接入技术之间的切换功能	1.2.1 移动通信关键技术及测试规范知识 1.2.2 矢量分析软件（ZVSA、89600 VSA）使用方法 1.2.3 移动通信信号射频和协议一致性测试的知识
1.3 蓝牙模块测试		1.3.1 能完成测试仪表选型和测试环境搭建 1.3.2 能制定测试流程和测试任务 1.3.3 能用矢量分析软件完成蓝牙模块的发射功率、信号带宽、邻信道功率比、频率偏移、接收灵敏度、相位噪声、接收最大电平指标的测试数据分析并制定测量阈值 1.3.4 能用协议分析软件完成蓝牙模块的数据传输速度、连接时间、吞吐量和并发度、接收阻塞等指标的测试数据分析并制定测量阈值	1.3.1 蓝牙通信关键技术及测试规范知识 1.3.2 矢量分析软件（ZVSA、89600 VSA）使用方法 1.3.3 蓝牙信号射频和协议一致性测试的知识
1.4 无线网络通信（Wi-Fi）模块测试		1.4.1 能完成测试仪表选型和测试环境搭建 1.4.2 能制定测试流程和测试任务 1.4.3 能用矢量分析软件完成Wi-Fi模块的发射功率、信号带宽、邻信道功率比、频率偏移、接收灵敏度、相位噪声、接收最大电平指标的测试数据分析并制定测量阈值 1.4.4 能用协议分析软件完成Wi-Fi模块的数据传输速度、连接时间、吞吐量和并发度、接收阻塞等指标的测试数据分析并制定测量阈值	1.4.1 1.4.1 Wi-Fi通信关键技术及测试规范的知识 1.4.2 1.4.2 矢量分析软件（ZVSA、89600 VSA）使用方法 1.4.3 1.4.3 Wi-Fi信号射频和协议一致性测试的知识

2. 智能网联系统测试	2.1 信息交换系统（V2X）测试	2.1.1 能完成测试仪表选型和测试环境搭建 2.1.2 能制定测试流程和测试任务 2.1.3 能用矢量分析软件完成V2X信号的带内杂散、领道泄漏比、频谱辐射模板、功率动态范围、发射功率、矢量幅度误差等指标的测试数据分析并制定测量阈值 2.1.4 能用综测仪捕获和分析V2X网络数据包，以验证通信协议的正确性和完整性 2.1.5 能用网络协议分析仪完成V2X系统的接入层协议一致性测试和射频一致性测试	2.1.1 V2X系统关键技术及测试规范的知识 2.1.2 网络协议分析仪的基本原理和使用方法的相关知识 2.1.3 矢量分析软件（ZVSA、89600 VSA）使用方法和相关知识
	2.2 控制器局域网（CAN）总线测试	2.2.1 能完成测试仪表选型和测试环境搭建 2.2.2 能制定测试流程和测试任务 2.2.3 能用协议分析仪完成CAN-CAN、CAN-CANFD、CAN-LIN、CANFD-LIN 不同网络间网关信号路由延迟、信号转换正确性、丢帧率等功能参数测试 2.2.4 能用总线干扰仪完成CAN总线故障容错、故障注入、容错性能等相关诊断测试分析 2.2.5 能用协议分析仪完成CAN总线网络负载率、错误率相关诊断与网络管理能力	2.2.1 CAN总线关键技术及测试规范的知识 2.2.2 CAN总线干扰仪基本原理和使用方法的相关知识 2.2.3 CAN总线分析软件使用方法和相关知识
	2.3 局部互联网络（LIN）总线测试	2.3.1 能完成测试仪表选型和测试环境搭建 2.3.2 能制定测试流程和测试任务 2.3.3 能用协议分析仪完成CAN-CAN、CAN-CANFD、CAN-LIN、CANFD-LIN 不同网络间网关信号路由延迟、信号转换正确性、丢帧率等功能参数测试 2.3.4 能用总线干扰仪完成LIN总线故障容错、网络故障注入恢复、容错阈值验证等相关诊断测试分析 2.3.5 能用协议分析仪完成LIN总线网络负载率、错误率相关诊断与网络管理能力	2.3.1 LIN总线关键技术及测试规范的知识 2.3.2 LIN总线干扰仪基本原理和使用方法的相关知识 2.3.3 LIN总线分析软件使用方法和相关知识
	2.4 以太网总线测试	2.4.1 能完成测试仪表选型和测试环境搭建 2.4.2 能制定测试流程和测试任务 2.4.3 能完成系统失真、抖动和功率频谱密度等参数的测试数据分析并制定测量阈值 2.4.4 能用S参数分析软件完成系统与介质相关接口的回波损耗参数的测试数据分析并制定测量阈值	2.4.1 以太网总线关键技术及测试规范的知识 2.4.2 协议分析仪基本原理和使用方法的相关知识 2.4.3 射频一致性测试软件使用方法和相关知识

		2.4.5 能用示波器完成以太网系统的物理层一致性测试 2.4.6 能用协议分析仪完成标准规定的第2至7层路由器、交换机功能应用和安全性测试 2.4.7 能用协议分析仪完成以太网系统的转发性能测试	2.4.4 S参数分析软件（RFSim99、AppCAD）使用方法和相关知识
3. 智能网联整车测试	3.1 通信性能测试	3.1.1 能完成测试仪表选型和测试环境搭建 3.1.2 能制定测试流程和测试任务 3.1.3 能用S参数分析软件完成无源车载天线2D和3D方向图、增益、波瓣宽度、相位中心等指标的测试数据分析并制定测量阈值 3.1.4 能用S参数分析软件完成有源车载天线有源射频方向图、等效全向辐射功率、等效全向灵敏度等指标的测试数据分析并制定测量阈值 3.1.5 能用矢量分析软件完成整车的移动通信、蓝牙、Wi-Fi、卫星导航等无线通信性能指标的测试数据分析并制定测量阈值	3.1.1 智能网联通信性能关键技术及测试规范的知识 3.1.2 移动通信、蓝牙、Wi-Fi协议、射频一致性测试软件使用方法的相关知识 3.1.3 矢量分析软件（ZVSA、89600 VSA）使用方法和相关知识 3.1.4 S参数分析软件（RFSim99、AppCAD）使用方法和相关知识
	3.2 电磁兼容性测试	3.2.1 能完成测试仪表选型和测试环境搭建 3.2.2 能制定测试流程和测试任务 3.2.3 能用信号发生器、功率放大器、探头、接收机等一系列测试设备构建完整的辐射抗扰度测试环境 3.2.4 能用信号发生器、功率放大器、探头、接收机等一系列测试设备构建完整的传导抗扰度测试环境	3.2.1 电磁兼容测试关键技术及测试规范的知识 3.2.2 电磁干扰测试的测试标准CISPR 25、ISO 11452-2、ISO 7637-2等知识 3.2.3 电磁抗扰度测试的测试标准ISO 11452-2、ISO 11452-4、ISO 7637-2等知识
4. 培训指导	4.1 培训实施	4.1.1 能对培训需求进行分析 4.1.2 能编制培训规划	4.1.1 培训需求分析要求、方法 4.1.2 培训规划编制要求

	4.2 技术指导	4.2.1 能对初级工程师进行技能操作指导 4.2.2 能对初级工程师的技能水平进行考核	4.2.1 技能操作指导知识 4.2.2 技能考核理论知识
--	----------	---	----------------------------------

3.3 高级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 智能网联模块测试	1.1 雷达模块测试	1.1.1 能制定测试方案和计划书 1.1.2 能用信号发生器、频谱分析仪结合仿真软件完成雷达信号解调分析，完成故障定位，并提出整改方案，完成调试 1.1.3 能用信号发生器、频谱分析仪结合仿真软件等构建完整测试系统和自动化测试方案。	1.1.1 仿真工具（ESMP、PathWave）使用的相关知识 1.1.2 雷达自动化测试与编程知识
	1.2 移动通信模块测试	1.2.1 能制定测试方案和计划书 1.2.2 能用矢量信号发生器完成移动通信信号配置和产生，完成信号仿真 1.2.3 能用矢量信号发生器、信号分析仪结合仿真软件完成移动通信信号解调分析，完成故障定位，并提出整改方案，完成调试 1.2.4 能用信号分析仪、矢量信号发生器、综测仪、仿真软件构建完整的测试系统和自动化测试方案	1.2.1 仿真工具（ESMP、PathWave）使用的相关知识 1.2.2 移动通信模块自动化测试与编程知识
	1.3 蓝牙模块测试	1.3.1 能制定测试方案和计划书 1.3.2 能用矢量信号发生器完成移动蓝牙信号配置和产生，完成信号仿真 1.3.3 能用矢量信号发生器、信号分析仪结合仿真软件完成蓝牙信号解调分析，完成故障定位，并提出整改方案，完成调试 1.3.4 能用信号分析仪、矢量信号发生器、蓝牙测试仪、仿真软件构建完整的测试系统和自动化测试方案	1.3.1 仿真工具（ESMP、PathWave）使用的相关知识 1.3.2 蓝牙通信模块自动化测试与编程知识
	1.4 无线网络通信（Wi-Fi）模块测试	1.4.1 能制定测试方案和计划书 1.4.2 能用矢量信号发生器完成Wi-Fi信号配置和产生，完成信号仿真 1.4.3 能用矢量信号发生器、信号分析仪结合仿真软件完成Wi-Fi信号解调分析，完成故障定位，并提	1.4.1 仿真工具（ESMP、PathWave）使用的相关知识 1.4.2 Wi-Fi通信模块自动化测试与编程知识

		出整改方案，完成调试 1.4.4 能用信号分析仪、矢量信号发生器、Wi-Fi测试仪、仿真软件构建完整的测试系统和自动化测试方案	
2. 智能网联系统测试	2.1 信息交换系统（V2X）测试	2.1.1 能制定测试方案和计划书 2.1.2 能用信号分析仪、矢量信号发生器、综测仪、仿真软件等够构建完成的V2X应用场景的硬件在环（HiL）测试系统 2.1.3 能用信号分析仪、矢量信号发生器、综测仪、网络协议分析仪、测试软件等进行故障定位分析，并提出整改方案，完成调试 2.1.4 能用信号分析仪、矢量信号发生器、综测仪、网络协议分析仪、仿真软件等构建完整测试系统和自动化测试方案	2.1.1 仿真工具（ESMP、PathWave）使用的相关知识 2.1.2 Wi-Fi通信模块自动化测试与编程知识
	2.2 控制器局域网络（CAN）总线测试	2.2.1 能制定测试方案和计划书 2.2.2 能用协议分析仪、总线干扰仪完成CAN总线诊断协议、诊断刷写。 2.2.3 能用协议分析仪、总线干扰仪、仿真软件等完成故障定位分析，并提出整改方案，完成调试 2.2.4 能用示波器、协议分析仪、总线干扰仪、仿真软件等构建完整测试系统和自动化测试方案	2.2.1 CAN总线仿真工具使用方法和相关知识 2.2.2 CAN总线自动化测试与编程知识
	2.3 局部互联网络（LIN）总线测试	2.3.1 能制定测试方案和计划书 2.3.2 能用协议分析仪、总线干扰仪、仿真软件等完成故障定位分析，并提出整改方案，完成调试 2.3.3 能用示波器、协议分析仪、总线干扰仪、仿真软件等构建完整测试系统和自动化测试方案	2.3.1 LIN总线仿真工具使用方法和相关知识 2.3.2 LIN总线自动化测试与编程知识

	2.4 以太网总线测试	2.4.1 能制定测试方案和计划书 2.4.2 能用协议分析仪结合一致性测试软件完成以太网系统的协议容量和协议性能等一致性测试 2.4.3 能用协议分析仪结合仿真软件完成故障定位分析，并提出整改方案，完成调试 2.4.4 能用示波器、协议分析仪、矢量网络分析仪、仿真软件等构建完整测试系统和自动化测试方案	2.4.1 协议一致性测试软件使用方法和相关知识 2.4.2 以太网总线仿真工具使用方法和相关知识 2.4.3 以太网总线自动化测试与编程知识
3. 智能网联整车测试	3.1 通信性能测试	3.1.1 能制定测试方案和计划书 3.1.2 能用频谱分析仪、综测仪、信道仿真仪、测试软件等完成故障定位分析，并提出整改方案，完成调试 3.1.3 能用矢量网络分析仪、信号发生器、频谱与信号分析仪、综测仪、信道仿真仪、测试软件等构建完整的测试系统和自动化测试方案	3.1.1 仿真工具（ESMP、PathWave）使用方法的的相关知识 3.1.2 整车通信性能自动化测试与编程知识
	3.2 电磁兼容性测试	3.2.1 能制定测试方案和计划书 3.2.2 能用信号发生器、功率放大器、探头、接收机结合自动化测试软件完成电磁干扰测试和电磁抗扰度测试 3.2.3 能用信号发生器、功率放大器、探头、接收机结合自动化测试软件完成故障定位分析，提出整改方案，并完成调试 3.2.4 能用信号发生器、功率放大器、探头、接收机、自动化测试软件等构建完整的电磁干扰和电磁抗扰自动化测试系统。	3.2.1 EMI、EMS测试软件使用方法的的相关知识 3.2.2 电磁干扰和电磁抗扰测试自动化与编程知识
4. 培训指导	4.1 培训实施	4.1.1 能编制培训内容 4.1.2 能编制评价考题	4.1.1 等级评价标准要求 4.1.2 培训预算与决算审核办法
	4.2 技术指导	4.2.1 能对初级、中级工程师进行技能操作指导 4.2.2 能对初级、中级工程师的技能水平进行考核 4.2.3 能组织开展技术改革、技术革新活动	4.2.1 理论、技能操作指导知识 4.2.2 技术改革、技术革新方法

4 权重表

4.1 理论知识权重表

项目		能力等级		
		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5
	基础知识	20	15	10
相关知识 要求	智能网联模块测试	40	35	30
	智能网联系统测试	25	25	30
	智能网联整车测试	10	15	20
	培训指导	—	5	5
合计		100	100	100

4.2 技能要求权重表

项目		能力等级		
		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)
技能 要求	智能网联模块测试	50	40	35
	智能网联系统测试	30	30	30
	智能网联整车测试	20	25	30
	培训指导	—	5	5
合计		100	100	100