

物联网测试技术工程师

职业能力等级评价标准

（试行稿）

1 项目概况

1.1 项目名称

物联网测试技术工程师

1.2 项目定义

从事物联网系统及设备的功能、性能、兼容性、安全性等测试工作，负责设计测试方案与用例、搭建测试环境、执行测试流程、分析测试数据并推动问题修复，确保物联网产品符合技术标准与用户需求的专业技术人员。

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

具备根据物联网系统需求进行传感器选型测试、通信协议兼容性测试及嵌入式硬件功能验证的能力；具备设计多场景测试用例，覆盖设备-网络-云平台全链路功能与性能的能力；具备频谱分析仪、信号发生器、示波器、协议分析仪等专业测试仪器操作的能力。具备运用自动化测试工具（如Python、Jenkins）实现持续集成与高效回归测试的能力；具备通过日志分析、抓包工具（如Wireshark）定位物联网通信故障与数据异常的能力；具备评估系统安全性，发现潜在漏洞（如设备伪造、数据篡改）并提出防护方案的能力；具备跨团队协作能力，协同硬件开发、嵌入式软件及云端服务团队完成问题闭环的能力。

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：从事电子工程、软件和信息技术服务、通信工程、安全工程的测试工程师。

相关专业：通信工程、电子信息、物联网、自动化、计算机科学与技术、网络工程等相关专业。

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；技能操作考试以开卷实操考试、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) 保守秘密，尊重产权。
- (4) 环保节能，绿色发展。
- (5) 团结协作，共同发展。

2.2 基础知识

2.2.1 物联网基础知识

- (1) 物联网基础概念。
- (2) 物联网基础架构。
- (3) 传感器与感知技术。

2.2.2 物联网测试知识

- (1) 测试与测量技术。
- (2) 物联网开发工具与平台使用方法。
- (3) 数据安全测试技术。

2.2.3 标准与规范知识

- (1) Wi-Fi标准（IEEE 802.11系列、ISO/IEC 30141）。
- (2) 蓝牙技术联盟测试标准。
- (2) 射频标准（EN301893, 300328）。
- (3) RFID标准（ISO/IEC 18000系列）。

2.2.4 安全知识

- (1) 物联网安全基础知识。

(2) 信号发生器、频谱分析仪、示波器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. 物联网 软件测试	1.1 通信 协议栈功能 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 能用传感器、开发板、网络模拟工具等完成单个传感器数据采集、控制等功能参数的测试 1.1.4 能用网络模拟工具完成设备与本地网络的通信、开关控制、数据查看等功能参数的测试	1.1.1 网络模拟工具基本原理和使用方法的相关知识 1.1.2 云平台模拟工具基本原理和使用方法的相关知识 1.1.3 电磁防护和静电消除知识
	1.2 通信 协议栈性能 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 能用性能分析工具完成单个设备的响应时间测试，检测设备在低负载下的资源使用情况 1.2.4 能用负载测试工具、网络模拟器等完成多设备并发操作下系统性能的测试	1.2.1 网络模拟工具基本原理和使用方法的相关知识 1.2.2 负载测试工具基本原理和使用方法的相关知识 1.2.3 云计算平台基本原理和使用方法的相关知识 1.2.4 电磁防护和静电消除知识
	1.3 通信 协议栈安全 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	1.3.1 安全测试工具基本原理和使用方法的相关知识 1.3.2 电磁防护和静电消除的相关知识

		1.3.3 能用安全测试工具完成设备的基本安全措施测试，检测数据传输保密能力	
2. 物联网 硬件测试	2.1 蓝牙 模块测试	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 能用万用表、示波器、信号发生器、逻辑分析仪等完成蓝牙模块射频指标测试 2.1.4 能用万用表、示波器、信号发生器、逻辑分析仪等完成传感器数据采集、蓝牙模块连接、执行器控制等功能测试 2.1.5 能用万用表、示波器、信号发生器、逻辑分析仪、协议分析仪、网络仿真器等完成多设备联动、异常情况处理、边界条件等功能测试	2.1.1 万用表、示波器、信号发生器、逻辑分析仪等基本原理和使用方法的相关知识 2.1.2 蓝牙模块射频测试方法和相关知识 2.1.3 电磁防护和静电消除的相关知识
	2.2 蜂窝 模块测试	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 能用万用表、示波器、信号发生器、逻辑分析仪等完成蜂窝模块射频性能指标测试 2.2.4 能用万用表、示波器、信号发生器、逻辑分析仪等完成传感器数据采集、蜂窝模块连接、执行器控制等功能检测 2.2.5 能用万用表、示波器、信号发生器、逻辑分析仪、协议分析仪、网络仿真器等完成多设备联动、异常情况处理、边界条件等功能测试	2.2.1 万用表、示波器、信号发生器、逻辑分析仪等基本原理和使用方法的相关知识 2.2.2 蜂窝模块射频测试方法和相关知识 2.2.3 电磁防护和静电消除的相关知识和相关知识

3. 物联网系统集成测试	3.1 物联网网络集成测试	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 能用网络测试工具、网络分析工具等完成设备与网络的连接、通信、数据传输等功能性指标的测试 3.1.4 能用网络模拟器、协议分析仪等完成设备在不同网络协议下的通信、在网络波动下的连接稳定性等功能性指标的测试	3.1.1 网络测试工具基本原理和使用方法的相关知识 3.1.2 网络模拟器基本原理和使用方法的相关知识 3.1.3 电磁防护和静电消除的相关知识和相关知识
	3.2 通信模块与物联网云平台集成测试	3.2.1 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 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 能用云平台、网络分析工具等完成设备与云平台的基本连接、认证、授权机制、注册和配置等功能性指标测试 3.2.4 能用云平台管理工具、安全测试工具等完成设备与平台之间的数据交互、管理功能、安全通信等功能性指标测试	3.2.1 网络分析工具基本原理和使用方法的相关知识 3.2.2 云平台管理工具基本原理和使用方法的相关知识 3.2.3 电磁防护和静电消除的相关知识和相关知识
	3.3 云平台与移动应用程序集成测试	3.3.1 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 3.3.2 能判别测试产品类型，确认测试性能参数和功能 3.3.3 能用云平台、网络分析工具等完成应用程序与平台之间的数据交互、解析和展示等功能测试 3.3.4 能用云平台、网络分析工具等完成应用程序的用户界面与平台数据的同步功能测试	3.3.1 网络分析工具基本原理和使用方法的相关知识 3.3.2 云平台基本原理和使用方法的相关知识 3.3.3 电磁防护和静电消除的相关知识和相关知识

3.2 中级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 物联网软件测试	1.1 通信协议栈功能测试	1.1.1 能完成测试设备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 能用多传感器组合、IoT网关设备、云平台	1.1.1 IoT网关设备基本原理和使用方法的相关知识 1.1.2 边缘计算设备原理和使

		模拟工具等完成多设备联通与网络状态的测试 1.1.4 能用大规模设备网络模拟器、边缘计算设备、云计算平台等完成大规模设备网络中的功能一致性测试，完成设备在异构网络环境中的功能测试	用方法的相关知识 1.1.3 通信协议栈功能测试相关知识
	1.2 通信协议栈性能测试	1.2.1 能完成测试设备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 能用分布式性能测试工具、网络模拟器、云计算平台等完成大规模设备在网络中的性能测试 1.2.4 能用负载测试工具、网络模拟器等完成网络带宽和延迟对系统性能的影响测试 1.2.5 能用负载测试工具、网络模拟器等完成设备在高负载下的稳定性测试	1.2.1 分布式性能测试工具基本原理和使用方法的相关知识 1.2.2 通信协议栈性能测试相关知识
	1.3 通信协议栈安全测试	1.3.1 能完成测试设备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 能用固件分析工具、网络嗅探器、渗透测试工具等完成设备固件的安全性、网络通信的安全性和设备的物理安全性等指标测试 1.3.4 能用固件分析工具、网络嗅探器、渗透测试工具等完成云平台与多移动app用户在并发通信下网络通信的延时和数据的丢包率等指标测试	1.3.1 网络嗅探器基本原理和使用方法的相关知识 1.3.2 渗透测试工具基本原理和使用方法的相关知识 1.3.3 通信协议栈安全测试相关知识
2. 物联网硬件测试	2.1 蓝牙模块测试	2.1.1 能完成测试设备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 能用功耗分析仪、网络性能测试仪、数据记录仪等完成蓝牙模块功耗、响应时间、数据传输速率等性能指标测试 2.1.4 能用功耗分析仪、网络性能测试仪、数据记录仪以及环境试验箱、振动试验台等完成蓝牙模块压力、负载以及稳定性测试 2.1.5 能用功耗分析仪、网络性能测试仪、数据记录仪以及环境试验箱等完成蓝牙模块可靠性、寿命等指标测试	2.1.1 功耗分析仪基本原理和使用方法的相关知识 2.1.2 数据记录仪基本原理和使用方法的相关知识 2.1.3 蓝牙模块性能测试方法和相关知识
	2.2 蜂窝模块测试	2.2.1 能完成测试设备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 能用功耗分析仪、网络性能测试仪、数据记	2.2.1 功耗分析仪基本原理和使用方法的相关知识 2.2.2 数据记录仪基本原理和

		录仪等完成蜂窝模块功耗、响应时间、数据传输速率等测试设备的基本性能指标测试 2.2.4 能用功耗分析仪、网络性能测试仪、数据记录仪以及环境试验箱、振动试验台等完成蜂窝模块压力测试、负载测试、稳定性测试 2.2.5 能用功耗分析仪、网络性能测试仪、数据记录仪以及环境试验箱等完成蜂窝模块可靠性测试、使用寿命等指标测试	使用方法的相关知识 2.2.3 蜂窝模块性能测试方法和相关知识
3. 物联网系统集成测试	3.1 物联网集成测试	3.1.1 能完成测试设备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 能用网络模拟器、边缘计算设备、网络分析工具等完成设备在大规模网络环境中的连接质量、通信质量等性能指标的测试	3.1.1 边缘计算设备基本原理和使用方法的相关知识 3.1.2 个域网集成测试方法和相关知识 3.1.3 蜂窝网络集成测试方法和相关知识
	3.2 通信模块与物联网云平台集成测试	3.2.1 能完成测试设备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 能用网络模拟器、云平台等完成设备与多平台之间的集成测试	3.2.1 通信模块与物联网云平台集成测试方法和相关知识 3.2.2 云平台基本原理和使用方法的相关知识
	3.3 云平台与移动应用程序集成测试	3.3.1 能完成测试设备选型和测试环境搭建 3.3.2 能制定测试流程和测试任务 3.3.3 能用API测试工具、安全测试工具完成应用程序与平台之间的实时数据交互、管理功能调用、通信安全等功能测试 3.3.4 能用分布式测试工具、云平台完成应用程序在大规模平台中的集成测试	3.3.1 云平台与移动应用程序集成测试方法和相关知识 3.3.2 API测试工具基本原理和使用方法的相关知识 3.3.3 安全测试工具基本原理和使用方法的相关知识
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. 物联网软件测试	1.1 通信协议栈功能测试	1.1.1 能制定测试方案和计划书 1.1.2 能用大规模设备网络模拟器、边缘计算设备、云计算平台等完成边缘计算节点的功能测试 1.1.3 能用大规模设备网络模拟器、边缘计算设备、云计算平台、仿真测试软件等构建完整的测试系统和自动化测试方案	1.1.1 嵌入式软件功能测试相关知识 1.1.2 仿真测试软件使用方法的的相关知识 1.1.3 通信协议栈自动化测试与编程知识
	1.2 通信协议栈性能测试	1.2.1 能制定测试方案和计划书 1.2.2 能用分布式性能测试工具、大规模网络模拟器、云计算平台完成云平台在高负载下的扩展性和响应能力的测试 1.2.3 能用分布式性能测试工具、大规模网络模拟器、云计算平台等完成边缘计算节点的性能测试 1.2.4 能用分布式性能测试工具、大规模网络模拟器、云计算平台、仿真测试软件等构建完整的测试系统和自动化测试方案	1.2.1 嵌入式软件功能测试相关知识 1.2.2 仿真测试软件使用方法的的相关知识 1.2.3 通信协议栈自动化测试与编程知识
	1.3 通信协议栈安全测试	1.3.1 能制定测试方案和计划书 1.3.2 能用渗透测试工具、安全信息和事件管理（SIEM）系统、云计算平台的安全工具等完成大规模设备网络中的安全漏洞、云平台的安全性等功能测试，并完成边缘计算节点的安全性分析 1.3.3 能用渗透测试工具、安全信息和事件管理（SIEM）系统、云计算平台的安全工具、仿真测试软件等构建完整的测试系统和自动化测试方案	1.3.1 嵌入式软件功能测试相关知识 1.3.2 安全信息和事件管理（SIEM）系统原理和使用方法的相关知识 1.3.3 仿真测试软件使用方法的的相关知识 1.3.4 通信协议栈自动化测试与编程知识

2. 物联网硬件测试	2.1 蓝牙模块测试	2.1.1 能制定测试方案和计划书 2.1.2 能用万用表、示波器、信号发生器、逻辑分析仪、协议分析仪、网络仿真器以及云测试平台、大数据分析工具等与云平台对接、大数据分析、人工智能算法应用等完成蓝牙模块信号质量、通信协议等系统功能测试、分析 2.1.3 能用安全测试工具包、漏洞扫描工具等完成蓝牙模块密码强度、访问控制、数据加密等安全性能指标测试 2.1.4 能用安全测试工具包、漏洞扫描工具、渗透测试平台、协议分析仪等完成蓝牙模块渗透、漏洞的安全性能指标测试，并完成安全协议分析 2.1.5 能用示波器、信号发生器、逻辑分析仪、协议分析仪、网络仿真器以及云测试平台、大数据分析工具、仿真测试软件等构建完整的测试系统和自动化测试方案	2.1.1 嵌入式软件功能测试相关知识 2.1.2 蓝牙模块安全测试方法和相关知识 2.1.3 安全测试工具原理和使用方法的相关知识 2.1.4 网络仿真器原理和使用方法的相关知识 2.1.5 仿真测试软件使用方法的的相关知识 2.1.6 蓝牙模块自动化测试与编程知识
	2.2 蜂窝模块测试	2.2.1 能制定测试方案和计划书 2.2.2 能用安全测试工具包、漏洞扫描工具等完成蜂窝模块密码强度、访问控制、数据加密等安全性能指标测试 2.2.3 能用安全测试工具包、漏洞扫描工具、渗透测试平台、协议分析仪等完成蜂窝模块渗透、漏洞等安全性能指标测试，并完成安全协议分析 2.2.4 能用万用表、示波器、信号发生器、逻辑分析仪、协议分析仪、网络仿真器以及云测试平台、大数据分析工具等与云平台对接、大数据分析、人工智能算法应用等完成蜂窝模块信号质量、通信协议等系统功能测试、分析 2.2.5 能用示波器、信号发生器、逻辑分析仪、协议分析仪、网络仿真器以及云测试平台、大数据分析工具、仿真测试软件等构建完整的测试系统和自动化测试方案	2.2.1 嵌入式软件功能测试相关知识 2.2.2 蜂窝模块安全测试方法和相关知识 2.2.3 安全测试工具原理和使用方法的相关知识 2.2.4 网络仿真器原理和使用方法的相关知识 2.2.5 仿真测试软件使用方法的的相关知识 2.2.6 蜂窝模块自动化测试与编程知识

3. 物联网系统集成测试	3.1 物联网集成测试	3.1.1 能制定测试方案和计划书 3.1.2 能用多协议支持设备、网络模拟器、协议分析仪等完成设备与网关、设备与边缘计算节点的交互性测试 3.1.3 能用网络模拟器、边缘计算设备、网络分析工具、仿真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 嵌入式软件功能测试相关知识 3.1.2 仿真测试软件使用方法的相关知识 3.1.3 物联网自动化测试与编程知识
	3.2 通信模块与物联网云平台集成测试	3.2.1 能制定测试方案和计划书 3.2.2 能用网络模拟器、云平台等完成设备与平台之间的可靠性与容错能力的测试 3.2.3 能用网络模拟器、多平台集成工具、云平台、仿真测试软件等构建完整的测试系统和自动化测试方案	3.2.1 嵌入式软件功能测试相关知识 3.2.2 仿真测试软件使用方法的相关知识 3.2.3 通信模块与物联网云平台集成自动化测试与编程知识
	3.3 云平台与移动应用程序集成测试	3.3.1 能制定测试方案和计划书 3.3.2 能用分布式测试工具、云平台等完成应用程序与平台之间的可靠性与容错能力的测试 3.3.3 能用大规模平台测试环境、分布式测试工具、高级云平台、仿真测试软件等构建完整的测试系统和自动化测试方案	3.3.1 嵌入式软件功能测试相关知识 3.3.2 仿真测试软件使用方法的相关知识 3.3.3 云平台与移动应用程序集成自动化测试与编程知识
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	物联网软件测试	40	35	30
	物联网硬件测试	25	25	30
	物联网系统集成测试	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	物联网软件测试	50	40	35
	物联网硬件测试	30	30	30
	物联网系统集成测试	20	25	30
	培训指导	—	5	5
合计		100	100	100