

物联网安装调试与运维

职业技能等级标准

标准代码：510060

(2021年2.0版)

中盈创信(北京)科技有限公司 制定

2021年12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）	6
6 职业技能要求	7
参考文献	15

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准起草单位：中盈创信（北京）科技有限公司、中国电子商会、浪潮云信息技术股份公司、无锡职业技术学院、安徽工业经济职业技术学院、安徽财贸职业学院、合肥职业技术学院。

本标准主要起草人：孙昕炜、周明、蔡建军、陈振宇、张晖、周恒、齐光鹏、方亚东、赵志刚、颜亮、吴伟、肖颖、侯立功、丁盛、邱晓荣、杜伟略、段剑伟、姚成、王庆宇、陈林、高敏。

声明：本标准的知识产权归属于中盈创信（北京）科技有限公司，未经中盈创信（北京）科技有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了物联网安装调试与运维职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于物联网安装调试与运维职业技能培训、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。凡是注日期的引用文件，仅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 33474-2016 物联网参考体系结构

GB 50311-2016 综合布线系统工程设计规范

GB/T 34068-2017 物联网总体技术智能传感器接口规范

GB/T 25058-2019 信息安全技术 网络安全等级保护实施指南

GB/T 21050-2019 信息安全技术 网络交换机安全技术要求

GB/T 37972-2019 信息安全技术 云计算服务运行监管框架

GB/T 31491-2015 无线网络访问控制技术规范

GB/T 37044-2018 信息安全技术 物联网安全参考模型及通用要求

GB/T 36626-2018 信息安全技术 信息系统安全运维管理指南

3 术语和定义

GB/T 33474-2016、GB 50311-2016、GB/T 34068-2017、GB/T 25058-2019、GB/T 21050-2019、GB/T 37972-2019、GB/T 31491-2015、GB/T 37044-2018、GB/T 36626-2018界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

智能传感器 intelligent sensor

具有与外部网络系统双向通信的手段，用于发送测量、状态信息，接受和处理外部命令的传感器。

[GB/T 33905.3—2017，定义3.2]

3.2

执行器 actuator

自动化控制中的执行单元，它接受控制器送来的控制信号，改变被控对象被控量的大小，从而将被控变量维持在所要求的数值上或一定的范围内。

[JB/T 8218-1999 执行器 术语，执行器及零部件术语 2.1 基本术语]

3.3

Modbus 应用协议 modbus protocol

Modicon公司开发的应用于工业领域一种串行通信协议。

[GB/T 19582.1-2008 基于Modbus协议的工业自动化网络规范 第1部分：Modbus 应用协议]

[GB/T 19582.2-2008 基于Modbus协议的工业自动化网络规范 第2部分：Modbus 协议在串行链路上的实现指南]

[GB/T 19582.3-2008 基于Modbus协议的工业自动化网络规范 第3部分：Modbus 协议在TCP/IP上的实现指南]

3.4

紫蜂协议 zigbee protocol

一种低速短距离传输的无线网络协议。

[094945r00ZB , ZigBeeRF4CE规范]

3.5

边缘设备 edge device

一种在靠近智能设备或数据源头的一端，提供网络、存储、计算、应用等能力的设备，实现更快的网络服务响应，更安全的本地数据传输。

3.6

云平台 cloud platform

云服务商提供的云基础设施及其上的服务软件的集合。

[GBT 37740-2019 信息技术 云计算 云平台间应用和数据迁移指南，定义3.4]

3.7

消息队列遥测传输 message queuing telemetry transport; MQTT

一种基于TCP/IP协议，满足硬件性能低下的远程设备以及恶劣网络状况要求的发布/订阅型消息协议。

[BS ISO/IEC 20922:2016, Information technology-Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)v3.1.1基于发布/订阅范式的消息协议]

3.8

表征性状态转移 representational state transfer; REST

一组用于网络应用程序设计架构约束条件和原则。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：物联网技术应用、电子与信息技术、电子技术应用、计算机应用、计算机网络技术、软件与信息服务、移动应用技术与服务、网络信息安全、网络安防

系统安装与维护、网站建设与管理、通信技术、通信系统工程安装与维护、楼宇智能化设备安装与运行。

高等职业学校：物联网应用技术、物联网工程技术、计算机网络技术、计算机应用技术、智能产品开发、智能终端技术与应用、智能监控技术应用、人工智能技术服务、虚拟现实应用技术、计算机信息管理、大数据技术与应用、软件技术、软件与信息服务、电子商务技术、云计算技术与应用、嵌入式技术与应用、工业网络技术、通信技术、光通信技术、信息安全与管理、通信系统运行管理、通信工程设计与监理、移动通信技术、电信服务与管理、建筑智能化工程技术、物流工程技术。

高等职业教育本科学校：物联网工程、电子信息工程、通信工程、计算机应用工程、软件工程、网络工程、信息安全与管理、大数据技术与应用、电气工程及其自动化、智能控制技术、工业机器人技术、自动化技术与应用、智能制造工程。

应用型本科学校：物联网工程、电子信息工程、通信工程、计算机科学与技术、电子与计算机工程、软件工程、网络工程、网络空间安全、信息安全、数据科学与大数据技术、人工智能、电子科学与技术、电子信息科学与技术、电气工程及其自动化、电气工程与智能控制、机器人工程、自动化、工业智能、智能装备与系统、测控技术与仪器、智能感知工程、建筑电气与智能化、智能电网信息工程、智能制造工程、智能装备与系统。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：物联网技术应用、电子信息技术、电子技术应用、计算机应用、计算机网络技术、软件与信息服务、大数据技术应用、移动应用技术与服务、网络信息安全、网络安防系统安装与维护、网站建设与管理、现代通信技术应用、通信系统工程安装与维护、建筑智能化设备安装与运维。

高等职业学校：物联网应用技术、智能互联网络技术、计算机网络技术、计算机应用技术、智能产品开发与应用、人工智能技术应用、虚拟现实技术应用、大数据技术、软件技术、云计算技术应用、嵌入式技术应用、工业互联网技术、现代通信技术、区块链技术应用、工业软件开发技术、信息安全技术应用、密码技术应用、通信系统运行管理、通信工程设计与监理、现代移动通信技术、电信服务与管理、建筑智能化工程技术、物流工程技术。

高等职业教育本科学校：物联网工程技术、电子信息工程技术、现代通信工程、计算机应用工程、软件工程技术、网络工程技术、信息安全与管理、大数据工程技术、云计算技术、人工智能工程技术、嵌入式技术、工业互联网技术、电气工程及其自动化、智能控制技术、机器人技术、自动化技术与应用、现代测控工程技术、工业互联网工程、建筑电气与智能化工程、智能电网工程技术、智能制造工程技术、装备智能化技术。

应用型本科学校：物联网工程、电子信息工程、通信工程、计算机科学与技术、电子与计算机工程、软件工程、网络工程、网络空间安全、信息安全、数据科学与大数据技术、人工智能、电子科学与技术、电子信息科学与技术、电气工程及其自动化、电气工程与智能控制、机器人工程、自动化、工业智能、智能装备与系统、测控技术与仪器、智能感知工程、建筑电气与智能化、智能电网信息工程、智能制造工程、智能装备与系统。

5 面向职业岗位（群）

【物联网安装调试与运维】(初级)：主要面向物联网安装调试员等职业岗位(群)，完成物联网集成项目部署实施、物联网项目日常运行维护、物联网项目售前售后技术支持、物联网软硬件系统故障维修等工作内容。

【物联网安装调试与运维】（中级）：主要面向物联网安装调试员、物联网工程技术人员等职业岗位（群），完成物联网项目方案设计与优化、设备适配与管理、物联感知数据管理、系统集成开发、物联网项目实施管理等工作内容。

【物联网安装调试与运维】（高级）：主要面向物联网安装调试员、物联网工程技术人员、物联网系统方案架构设计师、嵌入式设备开发人员职业岗位（群），完成物联感知数据管理挖掘与应用、物联网数据安全、系统集成开发、行业应用开发等工作内容。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

物联网安装调试与运维职业技能等级分为三个等级：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。

【物联网安装调试与运维】（初级）：根据物联网项目任务工单及作业流程，完成物联网设备安装、网络和应用系统搭建、调试、以及系统运行与基本维护等工作。

【物联网安装调试与运维】（中级）：根据用户需求，完成物联网项目规划设计、智能终端设备安装调试、物联网网络规划实施、物联网数据上云、合理划分云平台设备、用户和数据管理、售后技术支持、运行维护和复杂故障排除等工作。

【物联网安装调试与运维】（高级）：根据用户需求，定制化完成物联网系统架构设计、软硬件开发与搭建、系统组网与性能优化、物联网项目数据安全管理工作。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 物联网安装调试与运维职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.智能终端组网	1.1 终端设备安装与连线	<p>1.1.1 能够识读系统设计图和任务工单，识别主要智能终端设备，确认传输介质及辅件型号、位置。</p> <p>1.1.2 能够区分不同的电源类型，选择正确电源。</p> <p>1.1.3 能够区分不同的通讯接口类型，选用适合的接口转换器（例如 232-485、232-以太网等）。</p> <p>1.1.4 根据系统布局图，按照施工规范，能够选用适合的工具，进行相应智能终端设备安装及接线。</p>
	1.2 终端设备参数设置	<p>1.2.1 能够识读设备使用说明书，掌握设备操作方法，进行设备名称、时间、报警阈值等设置。</p> <p>1.2.2 能够理解 232、485、ModBus、以太网等有线通信规范，对照设备说明书，进行通信参数设置。</p> <p>1.2.3 能够理解 Zigbee、WiFi 等无线通信规范，对照设备说明书，进行无线组网设置。</p>
	1.3 终端设备调试	<p>1.3.1 能够按照电路检测、设备上电、开机试运行的流程，根据任务工单进行设备上电检测。</p> <p>1.3.2 对照设备说明书，能够判断设备数据采集及动作执行是否正确。</p> <p>1.3.3 对照系统架构图，能够根据设备指示灯判断设备通信是否正常。</p> <p>1.3.4 能够识读设备说明书，对照异常状态表判断设备异常状态。</p>
2.数据管道构建	2.1 网络设备安装	<p>2.1.1 能够识别不同网络设备，按照设备安装规范，对照操作手册，进行网络设备安装。</p> <p>2.1.2 能够使用各种网络常用线缆及工具，对照任务工单进行设备连线及标识。</p>
	2.2 无线路由器配置	<p>2.2.1 能够掌握无线路由器的基本配置，设置接入类型、SSID、密钥等参数，实现 WiFi 接入管理。</p> <p>2.2.2 对照任务工单，能够对网络设备进行 IP 地址设置。</p>

	2.3 边缘设备部署	<p>2.3.1 能够理解异构网络、数据融合的内涵，根据任务工单选择适合的边缘设备。</p> <p>2.3.2 能够根据任务工单，按照设备安装、连线规范，对照操作手册，进行边缘设备连线、安装。</p> <p>2.3.3 能够进行边缘设备 232、485、ModBus 等有线通信参数的设置，实现与终端设备的数据交互。</p> <p>2.3.4 能够进行边缘设备 Zigbee、WiFi 等无线通信参数的设置，实现与终端设备的数据交互。</p> <p>2.3.5 能够操作边缘设备接入物联网云平台，对照任务工单，实现边缘设备与平台的数据传输。</p>
3.物联网云平台应用	3.1 用户注册	3.1.1 能够根据任务工单，在云平台上注册用户。
	3.2 设备接入管理	<p>3.2.1 能够理解物联网云平台的常用功能，会进行平台基本功能的操作。</p> <p>3.2.3 能够根据任务工单，在云平台上创建设备信息，实现设备接入及数据传输管理。</p>
	3.3 设备数据测试	<p>3.3.1 能够根据任务工单，使用云平台可视化组件进行设备数据绑定，实现数据的可视化显示。</p> <p>3.3.2 能够根据任务工单，使用云平台进行边缘设备、智能终端设备连通性检测。</p> <p>3.3.3 能够根据任务工单，使用云平台进行设备数据的有效性检测。</p> <p>3.3.4 能够根据任务工单，使用云平台进行设备数据的规范性检测。</p>
4.物联网系统运维	4.1 运维检测工具使用	<p>4.1.1 能够具备安全用电常识，会使用电笔、万用表等工具。</p> <p>4.1.2 能够根据 EIA/TIA568 A/B 规范，使用网络通断测试仪测试双绞线的制作质量。</p> <p>4.1.3 能够根据无线通信的检测流程，使用网络分析仪软件测试网络连接质量。</p> <p>4.1.4 能够理解串行通信规范，使用串口助手软件测试串行通信数据。</p>
	4.2 智能终端故障检测	<p>4.2.1 能够运用正确的检测手段对智能终端设备的电源、信号等端口的异常状态进行简单测试。</p> <p>4.2.2 能够运用正确的检测手段对智能终端的有线信号链路物理连接状况进行检测。</p> <p>4.2.3 能够运用正确的检测手段对智能终端的无线链路物理连接状况进行检测。</p>

	4.3 安全管理	<p>4.3.1 能够理解数据加密的概念，使用配置工具对传输数据进行加密。</p> <p>4.3.2 能够理解账号、密码安全的概念，为设备设置强密码、更改默认账号。</p> <p>4.3.3 能够知晓 OWASP 常见漏洞，及时做好硬件安全防护。</p>
--	----------	---

表 2 物联网安装调试与运维职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.系统规划设计	1.1 订制需求分析	<p>1.1.1 具备与客户沟通的能力，能够进行项目设计与施工调研。</p> <p>1.1.2 根据项目现场勘查情况，能够规划不同功能信息点的位置，编制信息点位表。</p> <p>1.1.3 能够按照项目文档的撰写方法，编写简单的需求分析报告。</p>
	1.2 系统功能分析	1.2.1 针对项目实施场景（例如智能家居、智慧农业等）和用户要求，能够分析并确定系统功能。
	1.3 系统设计	<p>1.3.1 能够识别 I/O 信号类型（数字/模拟及输入/输出信号），对不同信息点规划配置相应设备。</p> <p>1.3.2 能够掌握常见的物联网设备品牌和功能，根据用户需求，进行设备选型。</p> <p>1.3.3 能够掌握常见传输介质传输特性，根据项目需求，选用适合的传输介质及配件。</p> <p>1.3.4 能够依据国家/行业标准使用绘图软件（例如 Visio）绘制项目的系统架构、布局、接线图。</p> <p>1.3.5 能够根据项目需求，规划项目设备 IPV4 地址。</p> <p>1.3.6 能够根据用户需求和场景类别，撰写规范的系统设计方案，编制任务工单。</p>
2.智能终端组网	2.1 终端设备安装与连线	<p>2.1.1 能够根据系统设计方案，结合施工现场情况，确认并优化主要设备、介质及辅材安装位置。</p> <p>2.1.2 能够使用综合布线工具，按照线缆布设工艺标准要求布设各类传输线缆。</p> <p>2.1.3 能够掌握设备安装工艺标准，结合施工现场情况，进行设备安装和连接。</p>

	2.2 终端设备参数设置	<p>2.2.1 能够根据任务工单，设置终端设备运行参数。</p> <p>2.2.2 能够掌握 232、485、ModBus、CAN、以太网等有线通信规范，按要求进行通信参数设置。</p> <p>2.2.3 能够掌握蓝牙、Zigbee、LoRa、6LoWPAN 等无线通信规范，按要求进行无线组网设置。</p>
	2.3 终端设备调试	<p>2.3.1 能够对智能终端设备进行上电及功能检测。</p> <p>2.3.2 能够根据照系统架构图和功能要求，分区域对子系统进行通信状态测试。</p> <p>2.3.3 能够根据照系统架构图和功能要求，分区域对子系统进行数据传输测试。</p>
3.数据管道构建	3.1 网络设备安装	3.1.1 能够识别机柜类型及功能，完成机柜的选型、安装及网络设备上架。
	3.2 交换机配置	3.2.1 能够理解交换机的数据转发过程，实现按 MAC 地址对设备的接入管理。
	3.3 路由器配置	3.3.1 能够根据现场环境要求，对无线路由器进行 IP 地址、DHCP、信道等参数的高级设置。
	3.4 边缘设备部署	<p>3.4.1 能够根据系统布局图，完成设备安装，并基于现场实际情况，对安装布局进行优化调整。</p> <p>3.4.2 能够掌握边缘设备有线、无线通信参数的设置，实现与智能终端设备的数据交互。</p> <p>3.4.3 能够了解 TCP、HTTP、MQTT、CoAP、XMPP 等通信协议的交互机制，实现设备数据上云。</p>
4.物联网云平台应用	4.1 设备接入管理	<p>4.1.1 能够在云平台上创建设备，根据场景设置适合的参数，实现设备及数据接入管理。</p> <p>4.1.2 能够对云平台上创建的设备资源进行划分，实现设备分组管理。</p>
	4.2 用户管理	4.2.1 能够对云平台上创建的用户信息进行资源权限划分，实现用户分组管理
	4.3 设备数据可视化	<p>4.3.1 能够使用云平台对可视化组件进行规划、布局，生成 Web APP 或数据可视大屏。</p> <p>4.3.2 能够在云平台上汇总生成、导出、备份数据或日志报表，实现设备、系统运行情况简单分析。</p>
5.物联网系统运维	5.1 信号检测	<p>5.1.1 能够理解数字/模拟信号规范，使用示波器对信号进行测量，实现信号的有效性判断。</p> <p>5.1.2 能够使用寻线仪实现通信线缆的故障点检测。</p>

	5.2 系统故障检测	5.2.1 能够识读网络分析测试报告，分析故障点，调整设备位置及通信参数，提升无线通信质量。 5.2.2 能够使用网络通信测试工具实现对智能设备运行状态、通信数据的检测。
	5.3 安全管理	5.3.1 能够理解访问控制列表、白名单/黑名单概念，使用地址信息对设备进行接入访问管理。 5.3.2 能够理解密码安全策略，实现域安全策略制定。 5.3.3 能够理解 SSL、TLS、DTLS 的概念，使用 SSL、TLS、DTLS 对数据传输管道进行加密。

表 3 物联网安装调试与运维职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.系统规划设计	1.1 订制需求分析	1.1.1 能够与客户进行沟通，完成项目规划、设计与施工调研。 1.1.2 能够根据项目现场勘查情况，规划不同功能信息点的位置，编制信息点位表。 1.1.3 能够根据用户需求及项目场景，进行可行性需求分析，并设计多种方案供用户选择。
	1.2 系统功能分析	1.2.1 能够针对项目实施场景（例如智能工厂、智慧交通等）和用户要求，分析并确定系统功能。
	1.3 系统设计	1.3.1 能够根据项目需求和国家/行业标准，独立或指导使用绘图软件（例如 AutoCAD）绘制项目的系统架构、布局、接线图。 1.3.2 能够根据项目需求，进行项目 IPV6 地址、Internet 接入规划。 1.3.3 能够根据用户需求和项目场景，进行无线网络频段划分。 1.3.4 能够根据用户需求和场景类别，独立或指导撰写规范的系统设计方案并编制任务工单。
2.智能终端组网	2.1 智能终端安装	2.1.1 能够依据国家/行业标准，独立或指导智能终端设备的安装、接线。
	2.2 智能终端部署	2.2.1 能够结合施工现场情况，灵活设置有线\无线通信及系统运行参数，实现硬件快速响应。
	2.3 终端设备调试	2.3.1 能够根据照系统架构图和功能要求，对各子系统间通信状态进行测试。 2.3.2 能够根据照系统架构图和功能要求，对各子系统间数据传输进行测试。

3.设备数据连接管理与可视化应用	3.1 边缘设备部署	<p>3.1.1 能够掌握网络路由原理,理解直连路由的工作过程,实现网络设备接口 IP 地址信息设置。</p> <p>3.1.2 能够掌握中继传输的原理,结合场景需求实施通信设备中继配置,优化通信质量。</p> <p>3.1.3 能够使用冗余技术,提高设备、链路可靠性。</p> <p>3.1.4 能够根据通信传输协议的特点及场景需求,优化通信参数,提升数据传输质量。</p>
	3.2 云平台设备管理	<p>3.2.1 能够根据用户需求制定并在云平台上部署设备联动策略。</p> <p>3.2.2 能够根据用户需求制定 workflow 并在云平台上编写相应的业务规则链。</p>
	3.3 数据可视化及分析	<p>3.3.1 能够利用云平台可视化组件查看、分析数据,为决策管理提供数据支撑。</p> <p>3.3.2 能够在云平台上汇总生成、导出、备份数据或日志报表,使用工具或编程语言对数据进行处理、建模并生成可视化图表。</p>
4.物联网云平台应用开发	4.1 数据规范与应用开发	<p>4.1.1 能够理解并按照 XML、JSON 数据规范构建和解析云平台接口数据。</p> <p>4.1.2 能够识读 API 文档,实现与第三方应用、模块的数据交互。</p>
	4.2 Python 应用与开发	<p>4.2.1 能够安装 Python 应用开发语言等开发工具并部署相应的开发环境。</p> <p>4.2.2 能够掌握 Python 等常用应用开发语言的数据类型、语法、语句及模块、模板的使用,实现数据处理、分析、Web 页面等应用开发。</p>
	4.3 云平台接口应用	<p>4.3.1 能够理解 HTTP 协议工作原理及消息类型,使用常见的 HTTP 请求方法对云平台进行访问。</p> <p>4.3.2 能够理解 RESTful 规范,使用测试工具对照云平台接口文档,进行云平台接口测试。</p> <p>4.3.3 能够对照云平台接口文档,使用系统模板开发设备管理、设备联动、数据大屏等应用。</p>
5.物联网系统运维	5.1 云平台健康状态监测	5.1.1 能够使用云平台对设备健康状态进行实时监测并及时推送消息。
	5.2 云平台自动化运维	5.2.1 能够使用云平台对智能硬件固件进行更新推送,实现终端设备固件的远程升级。
	5.3 云平台异常状态监测	5.3.1 能够使用云平台部署异常监控策略,实现设备、系统异常消息自动推送。

	5.4 安全管理	<p>5.4.1 能够掌握常见的智能硬件加固技术，选择适合的技术提升硬件安全。</p> <p>5.4.2 能够掌握常用 IP 攻击检测及防范技术，选择并部署适合的防范技术，提升网络安全。</p> <p>5.4.3 能够掌握威胁建模和风险管理的方法，使用 STRIDE 和 DREAD 对威胁进行风险评估、评级。</p>
--	----------	---

参考文献

- [1] GB/T 33474-2016 物联网参考体系结构
- [2] GB 50311-2016 综合布线系统工程设计规范
- [3] GB/T 34068-2017 物联网总体技术智能传感器接口规范
- [4] GB/T 25058-2019 信息安全技术 网络安全等级保护实施指南
- [5] GB/T 21050-2019 信息安全技术 网络交换机安全技术要求
- [6] GB/T 37972-2019 信息安全技术 云计算服务运行监管框架
- [7] GB/T 31491-2015 无线网络访问控制技术规范
- [8] GB/T 37044-2018 信息安全技术 物联网安全参考模型及通用要求
- [9] GB/T 36626-2018 信息安全技术 信息系统安全运维管理指南
- [10] 教育部关于印发《职业教育专业目录（2021年）》的通知（教职成〔2021〕2号）
- [11] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》
（教高函〔2020〕2号）
- [12] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》
（教高函〔2021〕1号）
- [13] 中华人民共和国职业分类大典（2015年版）