

2 物联网应用系统实施与运维职业技能等级证书标准

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准根据《国家职业教育改革实施方案》的要求，以及《中华人民共和国劳动法》的有关规定，为了进一步完善职业教育标准体系，为职业教育、职业培训和职业技能鉴定提供科学、规范的依据，标准编写组在广泛调查研究基础上，并征求了有关单位和专家的意见，经反复讨论、修改和完善，制定了《物联网应用系统实施与运维职业技能标准》（以下简称本《标准》）。

本标准主要起草单位：北京中电赛意科技有限公司（中国电子学会）、北方工业大学、广州飞瑞敖电子科技股份有限公司、江苏理工学院、中国电子技术标准化研究院、中国建筑标准设计研究院、中国建筑科学研究院、感知控股集团有限公司、和远智能科技股份有限公司、山东新产联智能科技有限公司、泰华智慧产业集团股份有限公司、中电智能技术南京有限公司、中移物联网有限公司等。

本标准主要起草人：邢志强、梅仲豪、吴晓辉、黄生云、刘宇、闫林、甄鹏、石奥、邢绍邦、张方恒、刘冠华、张京波、贾子彦、陶为戈等。

声明：本标准的知识产权归属于北京中电赛意科技有限公司（中国电子学会），未经书面同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了物联网应用系统实施与运维职业技能的等级、工作要求及职业技能要求，侧重于各种场景物联网应用系统项目的部署实施以及运营维护。

本标准适用于物联网应用系统实施与运维职业技能等级的考核与评价，物联网应用从业人员的聘用、教育和职业培训可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本文件。

GB/T 33474-2016 《物联网参考体系结构》

GB/T 33750-2017 《物联网 标准化工作指南》

GB/T 33745-2017 《物联网 术语》

GB/T 35319-2017 《物联网 系统接口技术》

GB/T 36468-2017 《物联网 系统评价指标体系编制通则》

GB/T 36478.1-2017 《物联网 信息交换与共享 第1部分：总体架构》

GB/T 36478.2-2017 《物联网 信息交换与共享 第2部分：通用技术要求》

3 术语和定义

国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 物联网 internet of things:IoT

通过感知设备，按照约定协议，连接物、人、系统和信息资源，实现对物理和虚拟世界的信息进行处理并作出反应的智能服务系统。

3.2 物联网服务 IoT service

按照物联网服务提供商配置或用户定制的规则，通过自动地采集、传输和处理数据而提供的服务。

3.3 物联网应用 IoT application

物联网在具体场景中的使用示例，向用户提供物联网服务的集合。示例：智能家居、智能电网、智慧医疗、智能交通、智能物流、智能工业、智能农业、环境监测与灾害预警等。

3.4 感知设备 sensing device

能够获取对象信息的设备，并提供接入网络的能力。注：常见的感知设备有传感结点、RFID读写器等。

3.5 物联网基础服务 IoT basic service

为物联网业务服务提供的基础支撑服务。注：如数据接入、数据处理、数据融合、数据存储等。

3.6 物联网业务服务 IoT application service

提供面向物联网某类特定用户需求的业务服务。注：如对象信息统计查询、分析对比、告警预警、操作控制、协调联动等。

3.7 传感器网络结点 sensor network node

传感器网络中各种功能单元的统称。包括传感器节点、传感器网络网关等设备。

3.8 物联网网络连通性 network connectivity of IoT

物联网系统中的组件通过网络链路进行相互通信。注：组件之间使用有线或无线的方式进行连接。网络结构可以是静态也可以是动态，可具备服务质量保障、加密或鉴权等。

3.9 接口 interface

系统与另一系统（或系统的某些部分）之间的公共便捷，信息通过该公共边界传递。

3.10 可编程 programmable

设备的一种特性，即能接收指令来改变其内部程序以执行一个或多个特定任务。

3.11 物联网数据 internet of things data

感知数据以及对感知对象关联的数据的统称。

3.12 信息交换和共享 information exchanging and sharing

一个物联网系统产生的物联网数据被其他物联网系统所访问和使用的过程。

3.13 安全策略 security policy

提供方物联网系统、需求方物联网系统、交换共享服务系统如何管理、保护和分配资源的一套安全规则。

3.14 感知数据 sensing data

通过数据采集获取的原始数据或在此基础上进行加工处理的表征对象信息的数据统称。

3.15 控制数据 control data

作用于对象的执行控制操作的数据。

3.16 感知对象 sensing object

物联网用户期望获取信息的对象。

3.17 控制对象 control object

物联网用户期望执行操控的对象。

3.18 物联网安全 security for IoT

对物联网机密性、完整性、可用性、私密性的保护，并可能涉及真实性、责任制、不可否认性和可靠性等其他属性。

3.19 物联网安全管理 IoT security management

为保护物联网信息、设备的安全，对物联网系统所选择并施加的管理、操作和技术等方面的控制。

3.20 域 domain

具有特定目的的实体集合。注：物联网概念模型中包含的域有：感知控制域、目标对象域、用户域、运维管控域、资源交换域、服务提供域。

3.21 物联网智能家居 smart home for Internet of things

以住宅为平台，融合建筑、网络通信、智能家居设备、服务平台，及系统、服务、管理为一体的高效、舒适、安全、便利、环保的居住环境。

3.22 物联网系统评价指标 assessment indicators of IoT system

用于衡量物联网系统运行绩效的指标。

3.23 传感器网络 sensor network

利用传感器网络结点及其他网络基础设施，对物理世界进行信息采集，并对采集的信息进行传输和处理，并未用户提供服务的网络化信息系统。

4 面向工作岗位（群）

主要面向从事物联网应用系统设计开发、部署实施、安装调试、运营维护等相关人员。

物联网应用系统实施与运维（初级）：主要面向智能交通（车联网）、智能物

流、智能电网、智能医疗、智能工业、智能农业、环境监测与灾害预警、智能家居、公共安全、社会公共事业等领域物联网相关设备制造商、物联网工程公司、物联网网络运营商、物联网系统应用单位、相关企事业单位等的**安装施工和运维服务部门**，从事物联网系统**部署与安装、调试与测试、运营与维护**等工作，根据规划内容，完成物联网应用**系统搭建**，确保系统运行。证书中通过课程列表或者方向标注的方式体现具体场景的培训及职业技能测试水平，如**物联网应用系统部署与实施（智能家居方向-初级）**。

物联网应用系统实施与运维（中级）：主要面向智能交通（车联网）、智能物流、智能电网、智能医疗、智能工业、智能农业、环境监测与灾害预警、智能家居、公共安全、社会公共事业等领域物联网相关设备制造商、物联网工程公司、物联网网络运营商、物联网系统应用单位、相关企事业单位的**安装施工和运维服务部门**，从事**复杂功能逻辑和特殊场景需求的物联网系统部署与安装（特定机械组件单元设计与加工、特定需求电路组件选型、复杂功能设置等）、故障判断与调试、管理运营与维护**等工作，根据**特定应用场景需求**，**部署实施物联网应用系统**，解决应用中的技术问题，确保系统稳定工作。证书中通过课程列表或者方向标注的方式体现具体场景的培训及职业技能测试水平，如**物联网应用系统部署与实施（智能家居方向-中级）**。

物联网应用系统实施与运维（高级）：主要面向智能交通（车联网）、智能物流、智能电网、智能医疗、智能工业、智能农业、环境监测与灾害预警、智能家居、公共安全、社会公共事业等领域物联网相关设备制造商、物联网工程公司、物联网网络运营商、物联网系统应用单位、相关企事业单位的**应用研发、基础方案设计、系统规划、安装施工和运维服务部门**，从事**复杂功能逻辑和特殊场景需求的物联网系统解决方案研发规划、部署实施、故障诊断与系统改造、运营与维护管理**等工作，根据**特定应用场景需求**，**规划、实施并优化物联网应用方案**，确保系统高效运行。证书中通过课程列表或者方向标注的方式体现具体场景的培训及职业技能测试水平，如**物联网应用系统部署与实施（智能家居方向-高级）**。

5 面向院校专业领域

院校	专业类	专业代码	专业名称
中职	090000 信息技术类	090100	计算机应用
		090500	计算机网络技术
		090700	网络安防系统安装与维护
		091500	通信技术
		091700	通信系统工程安装与维护
		新增	物联网技术应用
高职	61xxxx 电子信息大类	610202	计算机网络技术
		610101	电子信息工程技术
		610119	物联网应用技术
本科	0809xx 计算机类	080903	网络工程
		080905	物联网工程

6 职业技能等级标准

6.1 职业技能等级划分

物联网应用系统实施与运维职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，依次递进，高级别涵盖低级别要求。

6.2 职业技能等级标准描述

本部分描述的物联网应用系统实施与运维职业技能各等级要求的内容，具体见下列表单：

表1 物联网应用系统实施与运维（初级）

工作领域	工作任务	职业技能
1. 物联网感知层设备安装与调试	1.1 感知设备安装与部署	1.1.1 能根据具体应用场景编制物联网感知子系统物料清单 1.1.2 能读懂物联网感知子系统安装施工图 1.1.3 掌握各类模拟量、数字量和开关量传感器及各执行设备的机械安装规范与工艺要求，并能熟练安装与部署
	1.2 感知层设备的连接与配置	1.2.1 能读懂具体应用场景物联网系统感知设备安装电路图 1.2.2 能检查感知设备规格型号，并测试设备完好性 1.2.3 能正确完成传感器与采集器电路连接，接线工艺标准规范
	1.3 感知层子系统调试与维护	1.3.1 能正确使用物联网系统相关测试工具 1.3.2 能正确测试物联网系统感知子系统完整功能，并填写测试报告 1.3.3 能运行并维护物联网感知子系统各个设备，确保处于良好工作状态

2. 物联网网络传输层连接与配置	2.1 物联网传输网络物理连接	2.1.1 能读懂各种总线(RS485 和 CAN 总线)电路连接图并建立连接,能制作各种网络跳线;能端接和卡装各种网络模块; 2.1.2 能正确连接物联网传输网络设备(有线网络和无线网络) 2.1.3 能正确部署 Zigbee、NB-IOT、LoRa 等无线传感网络连接(无线网络)
	2.2 物联网传输网络环境配置	2.2.1 能正确配置物联网系统中的 网关 、路由与交换设备 2.2.2 能正确配置无线路由器的网络参数及安全参数 2.2.3 能正确配置 Zigbee、NB-IOT、LoRa 等无线传感网络 参数
	2.3 网络传输层子系统调试与维护	2.3.1 能正确使用物联网网络传输测试工具与软件,填写测试报告 2.3.2 能解决物联网网络传输物理连接故障,维护网络正常运行 2.3.3 能排除物联网网络软件配置故障,维护网络正常运行
3. 物联网应用层系统部署与配置	3.1 物联网服务器系统安装与配置	3.1.1 能正确安装并配置物联网服务端操作系统 3.1.2 能正确安装物联网系统运行所需 IIS、SQLserver 等服务器软件 3.1.3 能正确配置物联网服务端环境变量
	3.2 物联网数据库、应用软件安装与配置	3.2.1 能根据具体应用场景正确安装物联网应用系统所需小型数据库软件 3.2.2 能根据具体应用场景正确安装并配置物联网系统应用软件及客户端软件 3.2.3 能根据具体应用场景正确配置服务端与应用软件之间的数据传输参数
	3.3 物联网应用层子系统调试与维护	3.3.1 能根据具体应用场景熟练操作并调试物联网应用系统相关软件 3.3.2 能根据具体应用场景排除物联网应用层子系统运行中的常见故障 3.3.3 能根据具体应用场景维护物联网应用层子系统,确保系统正常运行
4. 物联网应用实施项目管理	4.1 项目管理	4.1.1 能根据具体应用场景编制施工进度表,并进行图纸和资料的保管与存档 4.1.2 能进行物联网实施、现场材料和工具的管理 4.1.3 能根据具体应用场景进行物联网应用系统实施项目的管理
	4.2 培训和指导	4.2.1 能对用户进行项目移交 4.2.2 能对用户进行系统使用培训 4.2.3 能指导用户进行简单故障维修

表 2 物联网应用系统实施与运维(中级)

工作领域	工作任务	职业技能
1. 物联网感知层设备安装与调试	1.1 感知设备安装与部署	1.1.1 能根据具体应用场景编制具有复杂功能逻辑的物联网感知子系统物料清单 1.1.2 能根据具体应用场景熟练绘制并阅读具有复杂功能逻辑的物联网安装施工图 1.1.3 掌握各类模拟量、数字量和开关量传感器及各执行设备的机械安装规范与工艺要求 1.1.4 能够针对特定场景,选择或者加工特定机械组件和电路组件
	1.2 感知层设备	1.2.1 能根据具体应用场景绘制物联网系统安装电路图,设计设备安

	的连接与配置	<p>装布局</p> <p>1.2.2 能针对应用场景要求设置复杂功能逻辑</p> <p>1.2.3 能正确完成传感器与采集器电路连接，熟悉各种接口规范</p>
	1.3 感知层子系统调试与维护	<p>1.3.1 能正确使用物联网系统相关测试工具</p> <p>1.3.2 能够根据具体应用场景对感知层子系统常见故障诊断和调试，并填写测试报告</p> <p>1.3.3 能熟练运行维护物联网感知子系统各设备，确保系统稳定工作</p>
2. 物联网网络传输层连接与配置	2.1 物联网传输网络物理连接	<p>2.1.1 能根据业务需求选择、制作网络连接必备物料；</p> <p>2.1.2 能根据业务需求，合理布局布线，正确连接物联网传输网络设备（有线网络和无线网络）</p> <p>2.1.3 能正确部署 Zigbee、NB-IOT、LoRa 等无线传感网络（无线网络）</p>
	2.2 物联网传输网络环境配置	<p>2.2.1 能正确配置具有复杂逻辑功能物联网系统中的网关、路由与交换设备</p> <p>2.2.2 能依据业务需要正确配置无线路由器或者 AP 的网络参数及安全参数</p> <p>2.2.3 能正确配置具有复杂功能逻辑需求的 Zigbee、NB-IOT、LoRa 等无线传感网络参数</p>
	2.3 网络传输层子系统调试与维护	<p>2.3.1 能正确使用物联网网络传输测试工具与软件，填写测试报告</p> <p>2.3.2 能解决具有复杂逻辑功能物联网网络传输物理连接故障，维护网络稳定运行</p> <p>2.3.3 能排除具有复杂逻辑功能物联网网络软件配置故障，维护网络稳定运行</p>
3. 物联网应用层系统部署与配置	3.1 物联网服务器系统安装与配置	<p>3.1.1 能正确安装并配置物联网服务器操作系统</p> <p>3.1.2 能根据具体应用场景正确安装具有复杂逻辑功能物联网系统运行所需服务器软件</p> <p>3.1.3 能根据具体应用场景正确配置复杂逻辑功能物联网所需服务端环境变量</p>
	3.2 物联网数据库、应用软件安装与配置	<p>3.2.1 能根据具体应用场景正确安装复杂物联网应用系统所需较复杂数据库软件</p> <p>3.2.2 能根据具体应用场景正确安装并配置物联网系统应用软件及客户端软件</p> <p>3.2.3 能根据具体应用场景正确配置数据库、服务器、应用软件之间的数据传输参数</p>
	3.3 物联网应用层子系统调试与维护	<p>3.3.1 熟练操作具体场景物联网应用系统相关软件，并根据实际应用调整软件运行环境</p> <p>3.3.2 能迅速排除物联网应用层子系统运行中的常见故障，并解决应用中的突发问题</p> <p>3.3.3 能维护具有复杂逻辑功能的物联网应用层子系统，确保系统稳定运行</p>
4. 物联网应用实施项目管理	4.1 项目管理	<p>4.1.1 能编制开工报告，进行现场实际勘查和编写勘查报告</p> <p>4.1.2 能与客户沟通，合理调整施工方案</p> <p>4.1.3 能进行现场管理和填写现场工作日志，组织质量讨论会，进行现场质量管理</p>

		4.1.4 能编写项目总结报告
	4.2 培训和指导	4.2.1 能培训初级人员理论知识和操作技能 4.2.2 能编写工程项目培训计划 4.2.3 能指导初级人员进行故障原因分析和故障维修 4.2.4 能指导初级人员进行安装测试

表3 物联网应用系统实施与运维（高级）

工作领域	工作任务	职业技能
1. 物联网感知层设备安装与调试	1.1 感知设备安装与部署	1.1.1 能编制具有特殊场景需求和复杂功能逻辑的物联网感知子系统物料清单 1.1.2 能规划、绘制具有特殊场景需求和复杂功能逻辑的物联网安装施工图 1.1.3 掌握各类模拟量、数字量和开关量传感器及各执行设备的机械安装规范与工艺要求 1.1.4 能够针对特定场景，设计并加工特定机械组件满足复杂功能和安装需求
	1.2 感知层设备的连接与配置	1.2.1 能规划、绘制具有特殊场景需求和复杂功能逻辑的物联网系统安装电路图， 优化 设计设备安装布局 1.2.2 能针对应用场景要求设置并优化复杂功能逻辑，考虑安全因素 1.2.3 能正确完成传感器与采集器电路连接，熟悉各种接口规范
	1.3 感知层子系统调试与维护	1.3.1 能熟练使用物联网系统相关测试工具 1.3.2 能够对具有特殊逻辑功能的感知层子系统异常故障进行诊断和调试，并填写测试报告 1.3.3 能熟练运行维护物联网感知子系统各设备，确保系统稳定工作
2. 物联网网络传输层连接与配置	2.1 物联网传输网络物理连接	2.1.1 能根据业务需求选择、制作网络连接必备物料； 2.1.2 能根据业务需求，规划网络拓扑结构，连接物联网传输网络设备（有线网络和无线网络），充分考虑数据安全因素 2.1.3 能正确配置和优化 Zigbee、NB-IOT、LoRa 等无线传感网络（无线网络）
	2.2 物联网传输网络环境配置	2.2.1 能正确配置具有特殊场景需求和复杂逻辑功能物联网系统中的 网关 、路由与交换设备 2.2.2 能依据特殊场景需求和复杂逻辑功能需要正确配置网络参数及安全参数，必要时实现多 AP 覆盖 2.2.3 能依据特殊场景需求和复杂逻辑功能需要正确配置 Zigbee、NB-IOT、LoRa 等无线传感网络 参数
	2.3 网络传输层子系统调试与维护	2.3.1 能正确使用物联网网络传输测试工具与软件，填写测试报告 2.3.2 能解决具有特殊场景需要和复杂逻辑功能物联网网络传输物理连接故障，维护网络稳定运行 2.3.3 能诊断具有特殊场景需要和复杂逻辑功能物联网网络软件配置常见和异常故障，维护网络稳定运行
3. 物联网应用层系统	3.1 物联网服务器系统安装与配置	3.1.1 能根据特殊场景和复杂逻辑功能需要选择并正确安装配置物联网服务器操作系统，必要时搭建服务器集群 3.1.2 能正确安装具有特殊场景和复杂逻辑功能需求物联网系统运行

部署与配置		所需服务器软件，考虑信息安全因素 3.1.3 能正确配置具有特殊场景和复杂逻辑功能的物联网应用所需服务端工作环境
	3.2 物联网数据库、应用软件安装与配置	3.2.1 能正确安装具有特殊场景和复杂逻辑功能的物联网应用系统所需数据库软件 3.2.2 能正确安装并配置物联网系统应用软件及客户端软件 3.2.3 能正确配置数据库、服务器、应用软件之间的数据传输参数，确保信息传输安全
	3.3 物联网应用层子系统调试与维护	3.3.1 熟练操作物联网应用系统相关软件，并根据实际应用优化软件运行环境 3.3.2 能迅速排除物联网应用层子系统运行中的常见故障和异常故障 3.3.3 能维护具有特殊场景和复杂逻辑功能需求的物联网应用层子系统，确保系统稳定运行
4. 物联网应用实施项目管理	4.1 项目管理	4.1.1 能绘制竣工图纸、编制项目概预算、竣工报告、工程项目质量管理文件、安全施工管理文件 4.1.2 能及时发现和纠正施工安全隐患，处理施工突发事件 4.1.3 能主持项目竣工验收和移交 4.1.4 能进行物联网应用实施项目的管理
	4.2 培训和指导	4.2.1 能培训初级、中级人员理论知识和操作技能 4.2.2 能编写工程项目培训计划、技术文件和培训课件 4.2.3 能指导初级、中级人员进行故障原因分析和故障维修 4.2.4 能指导初级、中级人员进行安装测试
5. 物联网应用开发与创新产品设计	5.1 物联网应用开发	5.1.1 能够针对特殊场景需求进行物联网应用解决方案开发 5.1.2 能够针对特殊场景需求进行感知层结点功能开发 5.1.3 能够针对特殊场景需求进行应用系统开发（包含移动应用开发）
	5.2 物联网创新产品设计	5.2.1 能针对特殊场景需求进行创新型机械与物联网电路组件融合解决方案设计 5.2.2 能针对特殊场景需求进行物联网创新产品设计（包括物联网嵌入式系统开发等）

参考文献

- [1] GB/T 33474-2016 《物联网参考体系结构》
- [2] GB/T 33750-2017 《物联网 标准化工作指南》
- [3] GB/T 33745-2017 《物联网 术语》
- [4] GB/T 35319-2017 《物联网 系统接口技术》
- [5] GB/T 36468-2017 《物联网 系统评价指标体系编制通则》
- [6] GB/T 36478.1-2017 《物联网 信息交换与共享 第1部分：总体架构》
- [7] GB/T 36478.2-2017 《物联网 信息交换与共享 第2部分：通用技术要求》
- [8] 工业和信息化部《信息通信行业发展规划(2016-2020年)》

[9] 《“十三五” 国家信息化规划》

[10] 《国家信息化发展战略纲要》