

“十三五”高等职业教育计算机类专业规划教材

# 物联网 应用技术概论

谭方勇 臧燕翔 主编



“十三五”高等职业教育计算机类专业规划教材

# 物联网应用技术概论

谭方勇 臧燕翔 主 编  
关 辉 副主编  
李 璐 刘 刚 参 编  
沈萍萍 葛周敏

## 内 容 简 介

本书参考物联网应用技术人才培养方案,针对物联网应用技术专业人才培养所需要的技术(职业)领域所总结的典型工作任务来组织全书的内容体系。根据要完成每个典型工作任务的工作过程中所需的知识或技能来设计每个章节的内容。本书内容涵盖了物联网的特征及体系结构、物联网底层感知技术、通信技术、嵌入式开发技术、云计算及大数据处理技术、物联网安全技术等,最后对当前最新的典型物联网应用进行了分析。

全书围绕物联网体系结构的“感知、传输、处理、应用”四个层次,结合当前物联网的典型应用展开教学与实践,通过以认知物联网典型的应用系统为背景,逐层引入该系统中的物联网的底层感知设备、传输网络、中间数据处理环节以及上层应用系统中所涉及的物联网相关的理论知识。本书将最新的企业应用案例进行了教学化设计,知识适度、技能点突出、案例丰富,并辅助以二维码等方式来拓展学生学习的知识面。本书还配有课后习题。

本书适合作为高等职业院校物联网专业或相近专业的教材,也可作为物联网技术与产品研发人员的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

物联网应用技术概论/谭方勇,臧燕翔主编. —北京:  
中国铁道出版社, 2019.1 (2019.7重印)

“十三五”高等职业教育计算机类专业规划教材  
ISBN 978-7-113-25412-4

I. ①物… II. ①谭… ②臧… III. ①互联网络-应用-高等职业教育-教材②智能技术-应用-高等职业教育-教材 IV. ①TP393.4②TP18

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第018868号

书 名: 物联网应用技术概论  
作 者: 谭方勇 臧燕翔 主编

策 划: 翟玉峰  
责任编辑: 翟玉峰 贾淑媛  
封面设计: 付 巍  
封面制作: 刘 颖  
责任校对: 张玉华  
责任印制: 郭向伟

读者热线: (010) 63550836

出版发行: 中国铁道出版社有限公司(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com/51eds/>

印 刷: 北京柏力行彩印有限公司

版 次: 2019年1月第1版 2019年7月第2次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 11.5 字数: 272千

印 数: 1 001~2 500册

书 号: ISBN 978-7-113-25412-4

定 价: 34.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010) 63550836

打击盗版举报电话:(010) 51873659

从 1991 年美国麻省理工学院 (MIT) 的 Kevin Ashton 教授首次提出物联网的概念以来,物联网技术在计算机、通信、云计算以及人工智能等技术飞速发展的背景下,不断地融入这些新的技术。高智能的感知终端、万物全连接的通信、海量数据的存储都是物联网进一步发展的趋势,人类也将进入万物互联 Internet of Everything (IoE) 的新时代。

本书参考物联网应用技术人才培养的方案,针对物联网应用技术专业人才培养所需要的技术(职业)领域所总结的典型工作任务来组织全书的内容体系。根据要完成每个典型工作任务的工作过程中所需的知识或技能来设计每个章节的内容。每章的最后都安排了相关物联网关键技术的认知实践,来加深学习者对该章相关物联网技术知识的理解,同时辅助以习题练习加以强化。参考学时为 48 学时。本书共分为 8 章,分别是第 1 章绪论、第 2 章物联网初识、第 3 章物联网感知技术、第 4 章物联网通信技术、第 5 章嵌入式系统技术、第 6 章物联网数据处理技术、第 7 章物联网安全技术、第 8 章物联网应用。本书由苏州市职业大学谭方勇、中国电信苏州分公司臧燕翔担任主编,苏州市职业大学关辉担任副主编,苏州市职业大学李璐、刘刚、沈萍萍和中国电信苏州分公司葛周敏参与编写。本书由主编确定编写思路并制定了本书的内容体系和编写大纲,最后由谭方勇负责统稿和校对。

本书第一主编长期从事物联网及网络技术的教学,并主笔编写了全国物联网应用技术专业及课程规范 2.0,具有丰富的专业建设和教学经验。本书编写团队其他成员关辉、沈萍萍、李璐、刘刚也都长期从事物联网相关技术的课程教学,积累了大量的经验和教学素材,为本书的完成奠定了坚实的基础,另外,在编写过程中还得到了中国电信苏州分公司物联网中心的技术总监葛周敏的建议和帮助,并提供了相关的案例素材,也得到了北京京胜世纪科技有限公司的王喜胜总经理的帮助,提供了物联网虚拟仿真实训平台及相关资料,这为本书的顺利完稿提供了很大的帮助,在此一并表示感谢。

# 前言

## PREFACE

本书可以作为高等职业院校相关专业的教材和参考书，也适合物联网系统相关的运维管理员、物联网工程技术人员以及广大物联网技术爱好者阅读和参考。

由于编者的技术水平有限，书中难免存在不妥之处，敬请各位读者批评指正。

编者

2018年10月

<b>第1章 概 论</b> .....	1
1.1 物联网应用技术专业理论知识体系概述 .....	1
1.1.1 概述 .....	1
1.1.2 物联网应用技术专业职业技术领域分析 .....	2
1.2 对典型工作任务的支持 .....	5
1.2.1 物联网技术专业典型工作任务概述 .....	5
1.2.2 典型工作任务案例分析 .....	6
1.3 其他要阐述和说明的问题 .....	10
1.3.1 本教材内容体系架构及教学资源设计 .....	10
1.3.2 章节教学案例设计 .....	11
<b>第2章 物联网初识</b> .....	12
2.1 物联网的概念 .....	13
2.1.1 无线传感网 (Wireless Sensor Networks) .....	13
2.1.2 物联网 (The Internet of Things) .....	13
2.1.3 互联网 (Internet) .....	14
2.1.4 泛在网 (Ubiquitous Networking) .....	14
2.1.5 几个概念的比较 .....	15
2.2 物联网发展及展望 .....	15
2.2.1 物联网发展史 .....	15
2.2.2 物联网发展现状 .....	16
2.2.3 物联网应用及未来 .....	16
2.3 物联网特征 .....	19
2.3.1 全面感知 .....	19
2.3.2 可靠传递 .....	20
2.3.3 智能处理 .....	20
2.4 物联网体系架构 .....	20
2.4.1 感知层 .....	21
2.4.2 网络层 .....	22
2.4.3 应用层 .....	22
2.5 物联网标准化 .....	22
2.5.1 物联网标准化的特点 .....	23
2.5.2 物联网标准化组织及其工作 .....	24
2.6 物联网认知实践 .....	26
2.6.1 实践目的 .....	26
2.6.2 实践的参考地点及形式 .....	26
2.6.3 实践内容 .....	26
2.6.4 实践总结 .....	26

# 目 录 CONTENTS

习题 .....	27
----------	----

## 第 3 章 物联网感知技术..... 28

3.1 条形码技术 .....	29
3.1.1 条形码的发展历史 .....	29
3.1.2 条形码的概念 .....	30
3.1.3 条码的分类 .....	30
3.1.4 一维条码 .....	30
3.1.5 二维条码 .....	31
3.1.6 二维条码与一维条码的比较 .....	32
3.2 RFID 系统.....	32
3.2.1 RFID 系统的组成 .....	32
3.2.2 RFID 系统的工作原理 .....	33
3.2.3 RFID 系统的分类 .....	33
3.2.4 RFID 系统的应用 .....	34
3.3 传感器技术 .....	35
3.3.1 传感器的概念 .....	35
3.3.2 传感器的组成 .....	35
3.3.3 传感器的分类 .....	36
3.3.4 常用传感器 .....	38
3.4 无线传感器网络 .....	41
3.4.1 无线传感器网络的发展 .....	41
3.4.2 无线传感器网络的结构 .....	41
3.4.3 无线传感器网络的特点 .....	43
3.4.4 无线传感器网络的应用 .....	44
3.5 生物识别技术 .....	47
3.5.1 指纹技术 .....	47
3.5.2 人脸识别技术 .....	48
3.5.3 视网膜识别技术 .....	49
3.5.4 虹膜识别技术 .....	49
3.5.5 语音识别技术 .....	50
3.6 物联网定位技术 .....	52
3.6.1 定位技术概述 .....	52
3.6.2 卫星定位技术 .....	52
3.6.3 移动蜂窝定位技术 .....	52
3.6.4 无线室内定位技术 .....	53
3.7 感知技术认知实践 .....	55
3.7.1 实践目的 .....	55

3.7.2 实践的参考地点及形式.....	55
3.7.3 实践内容 .....	55
3.7.4 实践总结 .....	55
习题 .....	55

## 第4章 物联网通信技术..... 58

4.1 互联网通信技术.....	59
4.1.1 局域网技术 .....	60
4.1.2 广域网技术 .....	60
4.1.3 接入网技术 .....	61
4.2 移动通信技术.....	61
4.2.1 GSM 移动通信技术.....	62
4.2.2 GPRS 移动通信技术 .....	63
4.2.3 CDMA 移动通信技术 .....	64
4.2.4 3G 移动通信技术.....	64
4.2.5 4G 移动通信技术.....	64
4.2.6 5G 移动通信技术.....	65
4.3 短距离无线通信技术 .....	66
4.3.1 蓝牙技术 .....	66
4.3.2 ZigBee 技术.....	67
4.3.3 UWB 技术.....	68
4.3.4 NFC 技术 .....	68
4.3.5 Z-WAVE 技术 .....	69
4.3.6 IrDA 技术.....	69
4.3.7 HomeRF 技术 .....	69
4.3.8 Wi-Fi 技术 .....	70
4.4 LPWAN 低功耗无线广域网技术 .....	73
4.4.1 Sigfox 技术.....	74
4.4.2 LoRA 技术 .....	74
4.4.3 NB-IoT 技术.....	75
4.4.4 LTE eMTC 技术.....	77
4.4.5 几种 LPWAN 网络技术的比较 .....	78
4.5 串口通信技术.....	79
4.5.1 串口通信技术概述 .....	79
4.5.2 相关术语 .....	79
4.5.3 串口调试软件.....	82
4.6 物联网通信技术认知实践 .....	83
4.6.1 实践目的 .....	83

# 目 录 CONTENTS

4.6.2	实践的参考地点及形式 .....	83
4.6.3	实践内容 .....	83
4.6.4	实践总结 .....	84
	习题 .....	84
<b>第5章</b>	<b>嵌入式系统技术 .....</b>	<b>86</b>
5.1	嵌入式系统概述 .....	87
5.1.1	嵌入式系统的概念 .....	87
5.1.2	嵌入式系统的组成 .....	87
5.1.3	嵌入式系统的特征 .....	89
5.1.4	嵌入式系统的应用领域 .....	90
5.1.5	嵌入式系统的发展史 .....	90
5.2	典型嵌入式硬件技术 .....	91
5.2.1	单片机技术介绍 .....	91
5.2.2	MCU 及开发工具介绍 .....	92
5.2.3	典型物联网开发板介绍 .....	93
5.3	典型嵌入式系统 .....	94
5.3.1	嵌入式 Linux .....	94
5.3.2	Windows CE.NET .....	96
5.3.3	VxWorks .....	98
5.3.4	UC/OSII .....	99
5.4	典型嵌入式软件开发技术 .....	99
5.4.1	QT 开发技术 .....	99
5.4.2	Android 开发技术 .....	103
5.4.3	IOS 开发技术 .....	110
5.4.4	HTML5 开发技术 .....	113
5.5	嵌入式系统认知实践 .....	116
5.5.1	实践目的 .....	116
5.5.2	实践的参考地点及形式 .....	116
5.5.3	实践内容 .....	116
5.5.4	实践总结 .....	116
	习题 .....	116
<b>第6章</b>	<b>物联网数据处理技术 .....</b>	<b>118</b>
6.1	数据存储技术 .....	119
6.1.1	网络存储技术 .....	119
6.1.2	数据中心 .....	121
6.2	云计算技术 .....	123
6.2.1	云计算的起源 .....	123

6.2.2	云计算的定义与分类	124
6.2.3	云计算的特征	125
6.2.4	云计算与物联网	126
6.2.5	云计算的价值	126
<b>6.3</b>	<b>大数据分析技术</b>	<b>127</b>
6.3.1	数据库与数据仓库技术	127
6.3.2	数据挖掘	129
6.3.3	机器学习	131
6.3.4	人工智能技术	133
6.3.5	智能决策支持系统	135
<b>6.4</b>	<b>云计算大数据认知实践</b>	<b>137</b>
6.4.1	实践目的	137
6.4.2	实践的参考地点及形式	137
6.4.3	实践内容	137
6.4.4	实践总结	138
	习题	138
<b>第7章</b>	<b>物联网安全技术</b>	<b>140</b>
<b>7.1</b>	<b>物联网安全概述</b>	<b>141</b>
7.1.1	物联网安全的重要性	141
7.1.2	物联网的安全架构	142
7.1.3	物联网安全的特殊性	144
7.1.4	物联网安全的关键技术	144
<b>7.2</b>	<b>物联网分层安全体系</b>	<b>146</b>
7.2.1	感知层的安全问题	146
7.2.2	网络层的安全问题	147
7.2.3	处理层的安全问题	147
7.2.4	应用层的安全问题	148
<b>7.3</b>	<b>物联网面临的其他安全风险</b>	<b>148</b>
7.3.1	云计算面临的安全风险	148
7.3.2	WLAN 面临的安全风险	149
7.3.3	IPv6 面临的安全风险	149
7.3.4	无线传感器网络面临的安全风险	150
7.3.5	基于 RFID 的物联网应用安全	150
<b>7.4</b>	<b>物联网安全认知实践</b>	<b>150</b>
7.4.1	实践目的	150
7.4.2	实践的参考地点及形式	150
7.4.3	实践内容	151

# 目 录

# CONTENTS

7.4.4 实践总结 .....	151
习题 .....	151
<b>第 8 章 物联网应用 .....</b>	<b>152</b>
8.1 物联网应用概述 .....	153
8.1.1 物联网应用现状 .....	153
8.1.2 物联网应用前景预测 .....	154
8.1.3 物联网整体解决方案 .....	155
8.2 基于 RFID 技术的智慧仓库管理系统典型应用 .....	156
8.2.1 背景分析 .....	156
8.2.2 基于 RFID 技术的智慧仓库管理系统架构和功能分析 .....	156
8.2.3 系统开发涉及的设备和相关技术 .....	156
8.3 基于 WSN 技术的智慧农业系统典型应用 .....	157
8.3.1 背景分析 .....	157
8.3.2 智慧农业系统架构和功能分析 .....	157
8.3.3 系统开发涉及的设备和相关技术 .....	158
8.4 基于 NB-IoT 的典型物联网应用 .....	158
8.4.1 智慧燃气应用 .....	158
8.4.2 智慧停车应用 .....	160
8.4.3 智慧照明应用 .....	162
8.5 工业物联网典型应用 .....	164
8.5.1 智慧物流应用 .....	164
8.5.2 非嵌入式电梯监控应用 .....	165
8.5.3 智能叉车应用 .....	166
8.6 物联网应用的未来展望 .....	167
8.7 物联网典型应用认知实践 .....	169
8.7.1 实践目的 .....	169
8.7.2 实践的参考地点及形式 .....	169
8.7.3 实践内容 .....	169
8.7.4 实践总结 .....	169
习题 .....	169
<b>附录 A 部分习题参考答案 .....</b>	<b>171</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>174</b>

# 第 1 章

## 概 论

### 1.1 物联网应用技术专业理论知识体系概述

#### 1.1.1 概述

物联网技术是一项融合计算机、电子、通信、控制以及软件等多种技术于一体的综合性技术，近年来，随着物联网产业的飞速发展，越来越多的行业开始应用物联网技术来提高生产效率，改善人们的生活质量。2015 年，麦肯锡权威报告认为，在未来的 10 年内，最具经济影响性的技术应该是那些已经取得良好进展的技术，例如已经在发达国家普及并在新兴国家蓬勃发展的移动互联网、知识工作自动化、物联网、云计算等技术。如图 1-1 所示，预计到 2025 年可能最具影响力的 12 大颠覆性技术中，物联网技术排在第三位。



图 1-1 未来 12 大颠覆性技术

目前,中国已将“物联网”明确列入《国家中长期科学技术发展规划(2006—2020年)》和2050年国家产业路线图。国家发展战略为我国物联网的发展提供了强大的契机和推动力。

《中国物联网白皮书》相关数据显示,无线传感器网络产业规模高速增长,在2015年已达到200亿元市场规模。同样,一份来自于工业与信息化的资料显示,我国物联网产业规模正在快速增长,国内市场对物联网相关产品的需求增长明显。物联网将成为继互联网之后的又一高科技市场,市场前景十分广阔。物联网产业重点领域包括智能交通、智能物流、智能电网、智能医疗、智能工业、智能农业、环境监控与灾害预警、智能家居、公共安全、社会公共事业、金融与服务业、智慧城市、国防与军事等。

由此可见,物联网技术对社会各行业的影响也将越来越大,社会对物联网技术的专业人才需求也将越来越旺盛,为了顺应形势的发展,国家教育部2011年就将“物联网工程”专业作为高等学校战略性新兴产业的本科专业,2012年,同意在高职院校中设立“物联网应用技术”专业。这也为我国物联网产业的发展提供了强有力的动力来源。

### 1.1.2 物联网应用技术专业职业技术领域分析

通过近年来各高职院校、企业及政府对市场的调研和教学实践,物联网应用技术专业的专业及课程规范已经基本完成,确定了本专业的培养目标、主干技术及职业技术领域、专业核心能力以及就业面向等方面的主要内容,如表1-1所示。物联网应用技术专业人才毕业后将面向三个主要职业技术应用领域,即物联网应用系统集成、物联网应用系统开发与测试、物联网应用系统运营维护。

表 1-1 物联网应用技术专业职业技术领域分析表

培养目标	主干技术、职业应用领域	专业核心能力	就业面向
培养德、智、体诸方面全面发展,掌握物联网相关的计算机、传感器、RFID以及物联网终端的基本知识、技能和方法,能胜任物联网系统工程设计与实施、物联网相关设备的安装部署、物联网应用系统的运行与维护及相关企业的产品营销、技术服务与设备运维等工作的高素质技能型专门人才	(1) 物联网应用系统集成 (2) 物联网应用系统开发与测试 (3) 物联网应用系统运营维护	(1) 物联网应用系统的硬件设备安装、调试与部署能力、物联网网络规划与设计能力 (2) 物联网应用软件开发能力 (3) 物联网应用系统运行故障分析与检测能力	物联网应用开发工程师、物联网系统助理工程师、物联网设备运维技术员、物联网运营服务技术员、物联网产品售前与售后工程师

根据对本专业主要面向的技术、职业领域的分析,得出了适应该职业技术领域所需要的专业核心能力以及主要的就业面向的职业岗位。

在三个技术(职业)领域中,对应了主要的职业工作以及职业岗位,如表1-2所示。

表 1-2 技术(职业)领域对应的职业工作及岗位

序号	技术(职业)领域	职业工作	职业岗位
1	物联网应用系统集成	物联网系统的工程实施与维护、物联网设备的管理与维护	物联网系统集成助理工程师、物联网系统管理员、物联网设备运维技术员
2	物联网应用系统开发与测试	物联网应用软件的开发、软件测试	物联网应用开发工程师、物联网应用软件测试员
3	物联网应用系统运营维护	物联网应用系统的管理与维护、物联网产品的售前售后服务	物联网运营服务技术员、物联网产品售前与售后工程师

对于职业岗位标准的工作要求如表 1-3 所示。

表 1-3 职业岗位标准的工作要求

序号	职业标准	工作要求	工作要求汇总
1	物联网系统集成助理工程师	<p>知识：</p> <p>(1) 具备 RFID 技术、传感器技术、无线网络技术、物联网工程项目规范等知识；</p> <p>(2) 具备物联网系统工程项目组织、管理与实施等知识；</p> <p>(3) 具备物联网系统行业规范、标准等知识。</p> <p>能力：</p> <p>(1) 能够认识物联网系统工程的规划、设备选型、工程施工、系统测试和运行管理全过程。</p> <p>(2) 能够辅助完成工程需求分析、网络工程分析与规划。</p> <p>(3) 能够完成物联网综合布线系统设计、实施、验收和认证测试。</p> <p>(4) 能够辅助完成中小物联网系统的项目标书。</p> <p>素质：</p> <p>具有勇于创新、敬业的工作作风；具有良好的职业道德和较强的工作责任心。</p> <p>综合工作任务：</p> <p>熟练运用物联网工程项目规范和标准、正确运用 RFID、传感器等设备的技术指标进行物联网系统工程的分析和规划、设计、实施以及验收和认证测试等工作</p>	<p>知识：</p> <p>具有信息技术、日常 Office 文档处理、项目管理、招投标等基本知识。</p>
2	物联网系统管理员	<p>知识：</p> <p>(1) 具备物联网系统硬件设备、应用软件、通信协议的基本知识；</p> <p>(2) 具备物联网系统的运行测试以及故障诊断的知识；</p> <p>(3) 具备物联网系统管理的知识。</p> <p>能力：</p> <p>(1) 能够认知各种物联网设备产品的性能和相关参数，并能对网络设备的选型提供参考依据；</p> <p>(2) 能够配置 RFID、传感器、智能终端等主要物联网设备；</p> <p>(3) 能够在物联网系统环境下调试 RFID、传感器、智能终端等设备；</p> <p>(4) 能够分析物联网设备运行过程中的错误信息，并能排除网络故障。</p> <p>素质：</p> <p>安全、节能和环境保护意识，具有勇于创新、敬业的工作作风；具有良好的职业道德和较强的工作责任心。</p> <p>综合工作任务：</p> <p>熟练配置和调试 RFID、传感器、智能终端等设备，保证物联网系统的稳定、可靠运行，解决系统运行过程中出现的软硬件故障</p>	<p>具有 C 语言程序设计基本知识，具有 C#、Java、JavaScript+CSS3 (HTML5) 等高级程序设计语言知识。</p> <p>具有移动互联、Android 等基本知识。</p> <p>具有嵌入式 Linux 操作系统基本知识。</p> <p>具备 HTML5 Web 跨平台基本知识。</p> <p>具有网络互联技术基本知识。</p> <p>具有电子商务、市场调研、售前售后服务知识</p>
3	物联网设备运维技术员	<p>知识：</p> <p>(1) 具备典型物联网应用系统的行业背景知识；</p> <p>(2) 具备物联网应用系统软件运行维护的知识；</p> <p>(3) 具备物联网应用系统硬件运行维护的知识；</p> <p>(4) 具备物联网应用系统数据维护知识。</p> <p>能力：</p> <p>(1) 能够实现物联网应用系统的管控，实现有效的安全防护与管理；</p> <p>(2) 能够实现对物联网应用系统采集数据的有效控制；</p> <p>(3) 能够对物联网应用系统硬件进行监管维护。</p> <p>素质：</p> <p>安全、节能和环境保护意识，具有勇于创新、敬业的工作作风；具有良好的职业道德和较强的工作责任心。</p> <p>综合工作任务：</p> <p>熟练运用物联网应用系统运维知识，有效管理物联网应用系统采集的数据，解决系统运行时的软硬件问题</p>	

续表

序号	职业标准	工作要求	工作要求汇总
4	物联网应用开发工程师	<p>知识：</p> <p>(1) 具备程序设计基本知识；</p> <p>(2) 具备 C#、Java、JavaScript+CSS3 (HTML5) 等高级程序编程知识；</p> <p>(3) 具备 Android 等移动程序开发编程知识。</p> <p>能力：</p> <p>(1) 能利用 C#、Java、JavaScript+CSS3 (HTML5) 等语言进行物联网上位机程序的开发；</p> <p>(2) 能利用 Android 等语言进行移动应用程序开发和 HTML5 Web 跨平台开发；</p> <p>(3) 了解 Modbus 国际标准通信协议，利用 TCP/IP Modbus 协调网关实现工业物联网，与 PLC、变频器以及具备 RS485 接口的工业成品组网，同时具备非标准接口协议开发能力。</p> <p>素质：</p> <p>具备较强的沟通协调能力和团队合作意识；具有良好的职业道德和较强的工作责任心。</p> <p>综合工作任务：</p> <p>熟练运用编程知识，并根据物联网应用系统项目需求进行程序设计，以及程序功能模块的开发</p>	<p>能力：</p> <p>能辅助物联网系统工程项目的规划、设计、实施和验收。</p> <p>能对物联网应用系统进行有效管理，包括系统硬件、软件、数据等。</p> <p>能对物联网应用系统的运行进行监管，保证系统的稳定可靠运行。</p> <p>能进行典型物联网应用程序的开发。包括上位机以及移动端的程序开发。</p> <p>能对物联网应用程序进行测试。</p> <p>能根据企业业务特点选择信息平台，初步搭建企业电子商务框架。</p> <p>能对物联网系统和产品进行售前的技术交流服务、制定项目方案，配合完成招投标工作。</p> <p>能对物联网系统和产品售后进行技术支持</p>
5	物联网应用软件测试员	<p>知识：</p> <p>(1) 熟知软件测试的流程和方法；</p> <p>(2) 具备软件测试工具的基本知识。</p> <p>能力：</p> <p>(1) 能够使用软件测试方法设计物联网应用程序测试用例；</p> <p>(2) 能使用小型的测试工具进行单元测试、压力测试等；</p> <p>(3) 能编写各种测试文档。</p> <p>素质：</p> <p>具备良好的逻辑思维能力和良好的团队合作能力，具有良好的自我学习和管理能力，具有严谨、细致的工作作风和工作态度。</p> <p>综合工作任务：</p> <p>使用编程语言实现物联网应用系统、网站及其他应用软件的技能，具备使用软件工程方法开发软件的能力，能够撰写软件需求、设计及测试技术文档，能设计和管理小型数据库</p>	
6	物联网运营服务技术员	<p>知识：</p> <p>(1) 具有物联网技术、信息技术、数据库技术、计算机、物联网应用软件开发等基本知识；</p> <p>(2) 具有电子商务、电商运营、电商平台运维、网络推广等基本知识；</p> <p>(3) 日常办公设备及办公软件使用。</p> <p>能力：</p> <p>具备了解网站主流布局、结构规划功能等方面的能力；拥有数据分析、监测统计的能力。</p> <p>素质：</p> <p>具备敏锐的观察比较能力和组织策划方案的能力。</p> <p>综合工作任务：</p> <p>(1) 能够列举优秀网络信息、交易平台，并根据企业业务特点选择信息平台，初步搭建企业电子商务框架。</p> <p>(2) 能够运用电商运营战略进行平台的运营</p>	

续表

序号	职业标准	工作要求	工作要求汇总
7	物联网产品售前工程师	<p>知识：</p> <p>(1) 具有典型物联网产品性能及技术参数知识；</p> <p>(2) 具有产品营销知识；</p> <p>(3) 具有物联网应用的行业背景知识；</p> <p>(4) 具有物联网硬件、软件等的基本知识。</p> <p>(5) 具有项目管理体系知识。</p> <p>能力：</p> <p>(1) 能与用户进行技术交流，完成技术方案编写、技术方案宣讲等；配合公司销售人员完成相应项目的投标。标书的技术应答、系统软硬件配置/公开报价、讲标答标等；</p> <p>(2) 对特定项目、行业、市场、用户需求、竞争对手等方面定期提出分析报告，为公司的市场方向、产品研发和软件开发等提供建议；</p> <p>(3) 能熟练制作各类 Office 文档。</p> <p>素质：</p> <p>具备创新能力和团队协作创新能力，组织策划方案的能力。</p> <p>综合工作任务：</p> <p>负责与客户进行售前技术交流，完成技术方案的编写；配合公司销售完成项目投标；完成产品的市场分析报告等</p>	<p>素质：</p> <p>安全、节能和环境保护意识，具有勇于创新、敬业的工作作风；具有良好的职业道德和较强的工作责任心</p> <p>综合工作任务：</p> <p>物联网系统项目建设、系统管理、系统维护，物联网应用程序开发、应用系统运维、售前售后服务</p>
8	物联网产品售后工程师	<p>知识：</p> <p>(1) 具有售后服务流程知识；</p> <p>(2) 具有物联网典型产品性能及技术参数知识；</p> <p>(3) 具有物联网应用的行业背景知识；</p> <p>(4) 具有 RFID、传感器、智能终端、物联网网关等物联网专业知识。</p> <p>能力：</p> <p>(1) 能按照规范的产品操作说明完成物联网产品的安装、调试工作；</p> <p>(2) 能为客户进行售后技术培训；</p> <p>(3) 能解答客户对产品的疑问，解决产品的技术问题</p> <p>素质：</p> <p>具备创新能力、团队协作创新能力和组织策划方案的能力。</p> <p>综合工作任务：</p> <p>(1) 负责产品的调试、安装；</p> <p>(2) 负责产品的技术培训；</p> <p>(3) 负责产品的维修</p>	
...	...	...	

## 1.2 对典型工作任务的支持

### 1.2.1 物联网技术专业典型工作任务概述

通过对三个主要的技术（职业）领域的深入分析，提炼出要培养该职业技术领域的专业核心能力所需要的典型工作任务，如表 1-4 所示，其中，物联网应用系统集成技术（职业）领域对应物联网设备的安装与配置和物联网应用系统搭建与部署两个典型工作任务；物联网应用系统开发与测试技术（职业）领域对应物联网上位机应用程序开发和物联网移动应用程序开发两个典型工作任务；物联网应用系统运营维护技术（职业）领域对应物联网应用系统安全维护和物联网应用系统运营管理两个典型工作任务。

表 1-4 典型工作任务汇总表

专业名称	物联网应用技术
专业技术（职业）领域	专业（职业）领域为物联网应用系统集成、物联网应用系统软件开发、物联网应用系统运营维护等
典型工作任务编号	典型工作任务名称
典型工作任务一	物联网设备的安装与配置
典型工作任务二	物联网系统网络搭建及部署
典型工作任务三	物联网上位机应用程序开发
典型工作任务四	物联网移动应用程序开发
典型工作任务五	物联网应用系统安全维护
典型工作任务六	物联网应用系统运营管理

对上述六个典型工作任务进行分解后，得到完成该典型任务所需要掌握的专业技术、知识和技能。这些技术、知识和技能经过分解和重组，形成了后续专业基础课程、专业技能课程以及综合能力课程。

### 1.2.2 典型工作任务案例分析

上述六个典型工作任务案例分析如下：

#### 1. 典型工作任务一

物联网设备的安装与配置典型工作任务为物联网应用技术专业的物联网应用系统集成专业技术领域的工作任务之一，其典型工作任务和工作环境的描述、支撑的技术、知识、技能等分析，以及技术、知识部分对应本教材章节等如表 1-5 所示。

表 1-5 物联网设备的安装与配置典型工作任务案例分析

专业名称	物联网应用技术	
专业技术领域	物联网应用系统集成	
典型工作名称	物联网设备的安装与配置	
典型工作任务描述 (工作岗位、工作任务内容、工作过程等)	在各类物联网系统集成商、电子信息企业从事物联网相关产品生产、单板调试、整机检测等工作；在物联网系统集成公司从事 RFID、传感器、智能终端设备的安装与调试等工作	
工作环境描述		
工作资源 工具（设施、器材、材料等）： 条码设备、RFID、阅读器、传感器、电源线、数据线、布线工具等。 工作方法：RFID、传感器的安装以及电源和数据线缆的布线	组织方式 (劳动组织形式) 以班级为单位进行集体观摩； 以小组为单位进行设备安装； 以个人为单位进行设备调试	工作现场、工作要求 具备 RFID 设备、传感器设备及物联网实训平台、物联网沙盘以及物联网仿真系统等实验室。 了解典型物联网应用系统，感知物联网典型设备，熟悉物联网设备的安装
基础支持（支撑的技术、知识、技能等）： 支撑的技术：传感器技术、RFID 射频技术。 知识：需要具备基本的电路知识、模拟电路和数字电路知识、RFID 以及传感器的知识，能够识别不同类型的条码设备、传感器、RFID 和智能终端等物联网设备。 技能：在物联网综合布线中，能够正确地各种不同类型的设备连接所需不同电压的电源，通过数据线连接传感器至数据采集设备。 理论、实践能力提升预期： 理论提升预期：射频的工作原理、传感器工作原理 实践能力提升预期：物联网应用系统设备安装、部署及优化设计		
本教材对应的章节	第 2、3、8 章	