



21世纪全国高等院校物流专业创新型应用人才培养规划教材

智能物流

主 编 李蔚田 神会存

主 审 黄 乾



LOGISTICS



精选源于社会的多个典型案例
突出实用性、典型性与操作性
贯穿以技能培养为编写的主线
全方位阐述智能物流及其应用



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高等院校物流专业创新型应用人才培养规划教材

智能物流

主 编 李蔚田 神会存

副主编 谭 恒 杨丽娜

参 编 于永民 杨 俊 梁纪凤

主 审 黄 乾



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书在编写过程中遵循科学性、理论性和实用性相结合,现实性和前瞻性相结合的原则,全书共 13 章,详细介绍了智能物流的关键技术,对智能物流的应用以案例和典型范例的形式做了详细的解读,尽可能将国外的先进理论、方法和实践经验与实际需要紧密联系起来;针对创新型人才的培养目标,系统介绍了智能物流的理论构架,包括它的含义、性质、特点、职能、基本内容、形成发展、环境因素、基本原理、基础理论、应用和实践等问题。内容以专业的实践性、应用性和普及性为主,集实践与理论于一体,使其理论叙述少、应用示例多,力避空洞枯燥;同时做到形象资料多、生动案例多,使学生能系统地学习智能物流的技术与方法,掌握基本理论和实践,培养学生作为未来实践者所具备的技能,学会理论分析和解决实际问题的方法。

本书可作为高等院校物流管理、物流工程、电子商务等专业和 MBA 物流管理方向的学习用书,也可作为物流领域研究人员、物流企业管理人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

智能物流/李蔚田,神会存主编. —北京:北京大学出版社, 2013.1

(21 世纪全国高等院校物流专业创新型应用人才培养规划教材)

ISBN 978-7-301-22036-8

I. ①智… II. ①李…②神… III. ①物流—物资管理—自动化系统—高等学校—教材
IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 014375 号

书 名: 智能物流

著作责任者: 李蔚田 神会存 主编

策 划 编 辑: 翟 源

责 任 编 辑: 翟 源

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-22036-8/F · 3514

出 版 发 行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 新浪官方微博: @北京大学出版社

电 子 信 箱: pup_6@163.com

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

印 刷 者: 北京飞达印刷有限责任公司

经 销 者: 新华书店

787mm×1092mm 16 开本 23.5 印张 540 千字

2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 45.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

21 世纪全国高等院校物流专业创新型应用人才培养规划教材

编写指导委员会

(按姓名拼音顺序)

主任委员	齐二石			
副主任委员	白世贞	董千里	黄福华	李荷华
	刘元洪	王道平	王海刚	王汉新
	王槐林	魏国辰	肖生苓	徐 琪
委 员	曹翠珍	柴庆春	丁小龙	冯爱兰
	甘卫华	高举红	郝 海	阚功俭
	李传荣	李学工	李向文	李晓龙
	李於洪	林丽华	刘永胜	柳雨霁
	马建华	孟祥茹	倪跃峰	乔志强
	汪传雷	王 侃	吴 健	易伟义
	于 英	张 军	张 浩	张 潜
	张旭辉	赵丽君	周晓晔	周兴建

丛书总序

物流业是商品经济和社会生产力发展到较高水平的产物，它是融合运输业、仓储业、货代业和信息业等的一种复合型服务产业，是国民经济的重要组成部分，涉及领域广，吸纳就业人数多，促进生产、拉动消费作用大，在促进产业结构调整、转变经济发展方式和增强国民经济竞争力等方面发挥着非常重要的作用。

随着我国经济的高速发展，物流专业在我国的发展很快，社会对物流专业人才需求逐年递增，尤其是对有一定理论基础、实践能力强的物流技术及管理人才的需求更加迫切。同时随着我国教学改革的不深入以及毕业生就业市场的不断变化，以就业市场为导向，培养具备职业化特征的创新型应用人才已成为大多数高等院校物流专业的教学目标，从而对物流专业的课程体系以及教材建设都提出了新的要求。

为适应我国当前物流专业教育教学改革和教材建设的迫切需要，北京大学出版社联合全国多所高校教师共同合作编写出版了本套《21世纪全国高等院校物流专业创新型应用人才培养规划教材》。其宗旨是：立足现代物流业发展和相关从业人员的现实需要，强调理论与实践的有机结合，从“创新”和“应用”两个层面切入进行编写，力求涵盖现代物流专业研究和应用的主要领域，希望以此推进物流专业的理论发展和学科体系建设，并有助于提高我国物流业从业人员的专业素养和理论功底。

本系列教材按照物流专业规范、培养方案以及课程教学大纲的要求，合理定位，由长期在教学第一线从事教学工作的教师编写而成。教材立足于物流学科发展的需要，深入分析了物流专业学生现状及存在的问题，尝试探索了物流专业学生综合素质培养的途径，着重体现了“新思维、新理念、新能力”三个方面的特色。

1. 新思维

(1) 编写体例新颖。借鉴优秀教材特别是国外精品教材的写作思路、写作方法，图文并茂、清新活泼。

(2) 教学内容更新。充分展示了最新的知识以及教学改革成果，并且将未来的发展趋势和前沿资料以阅读材料的方式介绍给学生。

(3) 知识体系实用有效。着眼于学生就业所需的专业知识和操作技能，着重讲解应用型人才培养所需的内容和关键点，与就业市场结合，与时俱进，让学生学而有用于用，学而能用。

2. 新理念

(1) 以学生为本。站在学生的角度思考问题，考虑学生学习的动力，强调锻炼学生的思维能力以及运用知识解决问题的能力。

(2) 注重拓展学生的知识面。让学生能在学习了必要知识点的同时也对其他相关知识有所了解。

(3) 注重融入人文知识。将人文知识融入理论讲解，提高学生的人文素养。



3. 新能力

(1) 理论讲解简单实用。理论讲解简单化,注重讲解理论的来源、出处以及用处,不做过多的推导与介绍。

(2) 案例式教学。有机融入了最新的实例以及操作性较强的案例,并对案例进行有效的分析,着重培养学生的职业意识和职业能力。

(3) 重视实践环节。强化实际操作训练,加深学生对理论知识的理解。习题设计多样化,题型丰富,具有启发性,全方位考查学生对知识的掌握程度。

我们要感谢参加本系列教材编写和审稿的各位老师,他们为本系列教材的出版付出了大量卓有成效的辛勤劳动。由于编写时间紧、相互协调难度大等原因,本系列教材肯定还存在不足之处。我们相信,在各位老师的关心和帮助下,本系列教材一定能不断地改进和完善,并在我国物流专业的教学改革和课程体系建设中起到应有的促进作用。

齐二石

2009年10月

齐二石 本系列教材编写指导委员会主任,博士、教授、博士生导师。天津大学管理学院院长,国务院学位委员会学科评议组成员,第五届国家863/CIMS主题专家,科技部信息化科技工程总体专家,中国机械工程学会工业工程分会理事长,教育部管理科学与工程教学指导委员会主任委员,是最早将物流概念引入中国和研究物流的专家之一。

前 言

智能物流所涉及的技术众多,对于学科而言是一个新型交叉学科,包括电子技术、计算机、交通、物资、供应链等多项内容。当前,对于物联网的研究已经逐步走出实验室,面向大众化的物联网应用也开始渗透到人们的日常生活中。

本书的编写原则是从国内的具体实际出发,选择典型范例施教,并尽可能将国外的先进理论、方法和实践经验与我国的实际需要紧密联系起来。

在教材编写过程中,我们按照理论与应用相结合的方针,始终贯穿技能培养的编写主线;根据应用型教学的特点,内容上以实用、够用为原则,做到理论教学和应用相结合,既突出重要的理论又注重实际的应用技术。

目前,我国智能物流的应用还处在吸收引进和探索阶段,尤其是一些热点仍处于探讨与争议之中;本书中的大部分理论是国内外实践中已取得的成果,编者对一些理论与实务方面的内容进行了长期的探索、整合、编排,但是依然会有一些自己的构想和设计。

本书的编者都是有多年技术和管理工作经验的人员,在多年从事教学和科研工作中取得了丰硕的研究成果。本书的编写安排如下:李蔚田博士负责设计全书的体系构架和统稿工作并撰写第2章、第10章,神会存教授撰写第6章、第7章,谭恒教授撰写第5章、第12章,杨丽娜教授撰写第1章、第9章,于永民副教授撰写第11章、第13章,杨俊博士撰写第8章,梁纪凤老师撰写第3章、第4章,黄乾教授担任本书的总纂和主审。

智能物流是一门新兴的学科,在教材编写过程中,尚没有可以借鉴的教材范本;通过编者对教学与应用的体验,采用的主要理论大部分是参考和借鉴了国内外众多专家学者的著述或研究成果经过加工整理和延伸而成的,在此对这些文献的作者一并谢忱,同时对提供资料和参加编写的各位老师表示感谢!

由于时间仓促,不足和遗漏之处在所难免,特别是许多新的资料还来不及补充,殷切希望读者批评指正。

李蔚田
2012年7月

目 录

第 1 章 概述	1	2.2.2 物流园区的科学规划	36
1.1 智能物流概述	2	2.2.3 规划思路	37
1.1.1 智能物流的概念	2	2.2.4 园区建设评价指标	38
1.1.2 智能物流公共信息平台	6	2.3 规划方法	41
1.2 智能物流产生的背景与特征	8	2.3.1 规划总体框架	41
1.2.1 物流的沿革与现代物流的 产生	9	2.3.2 系统设计中的网络规划	41
1.2.2 智能物流概念产生的历史 背景	10	2.3.3 物流节点规划	46
1.2.3 现代物流的主要特征	11	2.3.4 物流园区内部规划设计	47
1.2.4 智能物流与传统物流的区别 ...	12	2.4 智能化综合型物流园区的构建	49
1.2.5 早期智能物流应用案例	13	2.4.1 园区智能化的特点及需求	49
1.3 现代物流智能化的发展、作用与 影响	13	2.4.2 物联网在现代物流园区 建设中的应用	50
1.3.1 物联网发展的重点领域	14	2.4.3 智能化物流园区规划方案 主要内容	51
1.3.2 现代物流业的发展趋势	15	本章小结	53
1.3.3 现代物流的作用	16	第 3 章 物流信息管理与规划	55
1.3.4 物联网技术对现代物流企业的 影响	17	3.1 物流信息系统概述	56
1.4 物联网产业的现状与物流业的发展 ...	18	3.1.1 信息与信息系统	56
1.4.1 现状及形势	18	3.1.2 物流信息系统中的信息技术 ...	58
1.4.2 我国物流业存在的问题	22	3.1.3 物流信息系统的开发流程	61
1.4.3 智能物流在发展中可能遇到的 问题	22	3.1.4 物流信息系统的规划	62
1.4.4 改变低端物流业现状的措施 ...	24	3.1.5 物流信息系统的设计与实施 ...	64
1.4.5 发展智能物流的现实依据	25	3.2 物流信息系统需求分析	64
本章小结	27	3.2.1 系统需求调查	65
第 2 章 现代物流园区建设与规划设计 ...	28	3.2.2 系统物流管理功能需求分析 ...	65
2.1 物流园区建设概述	29	3.2.3 业务信息流程分析	68
2.1.1 功能、类型、要素与路径	30	3.2.4 信息数据流程分析	69
2.1.2 国外物流园区发展模式 应用案例	33	3.3 物流信息系统总体设计	72
2.2 物流园区开发定位策划	35	3.3.1 系统划分	72
2.2.1 物流策划	35	3.3.2 物流子系统功能设计	72
		3.3.3 系统的模块设计	73
		3.4 物流信息网络系统规划	75
		3.4.1 物流信息网络系统的构成	75
		3.4.2 系统的功能与作用	76



3.4.3 物流信息网络系统规划建设的意义	77	5.1.3 智能配送系统的框架、功能设置和构建步骤	114
3.4.4 物流信息网络系统结构规划	78	5.2 配送中心信息平台	116
3.5 物流信息技术应用案例	79	5.2.1 配送中心平台的主要功能	116
3.5.1 沃尔玛利用信息技术案例	79	5.2.2 智能化供应链物流配送信息服务平台	119
3.5.2 德国大众汽车公司案例	80	5.2.3 系统建设目标和原则	121
3.5.3 运输公司信息管理系统案例	80	5.3 RFID 环境下的配送中心管理	122
本章小结	81	5.3.1 RFID 配送中心物流管理概述	122
第 4 章 智能物流系统	82	5.3.2 配送中心管理的体系结构	123
4.1 智能物流系统综述	83	5.4 智能配送决策支持系统	125
4.1.1 智能物流系统的一般概念	83	5.4.1 系统的概念与问题的提出	125
4.1.2 智能物流系统的关键技术	85	5.4.2 系统的核心内容和解决的问题	126
4.1.3 智能物流系统的主要支撑技术	89	5.5 智能集成技术在物流配送中的应用	128
4.2 智能物流控制系统	90	5.5.1 智能集成技术概述	128
4.2.1 RFID 技术在物流系统中的应用	91	5.5.2 RFID 与智能集成技术在货物运输防盗中的应用	129
4.2.2 智能物流控制系统的主要技术	93	5.6 物流配送应用案例分析	132
4.3 物流跟踪系统	95	5.6.1 沃尔玛物流配送模式案例	132
4.3.1 系统概述	95	5.6.2 耐克成功先机案例分析	133
4.3.2 LTIS 的应用	96	本章小结	134
4.4 物流安全系统	98	第 6 章 自动化立库与智能仓储	136
4.4.1 物流运输安全监控系统	98	6.1 立体仓库概述	137
4.4.2 物联网在物流安全领域的应用	99	6.1.1 立体仓库的概念、特点与分类	137
4.5 GPS/GIS 可视化物流管理系统	100	6.1.2 自动化立体仓库的性能与组成	140
4.5.1 架构及功能	101	6.1.3 自动化立库主要技术	143
4.5.2 港口可视化管理远程监控系统	103	6.2 智能仓储技术系统	145
4.5.3 北京奥运可视化物流仓库管理系统应用案例	106	6.2.1 自动入库系统	145
本章小结	107	6.2.2 智能货架标签系统	149
第 5 章 物联网环境下的物流配送	109	6.2.3 自动化立体仓库系统总体设计方案	152
5.1 物流配送体系	110	6.3 智能化仓储管理系统	155
5.1.1 配送概述	111	6.3.1 RFID 仓储管理信息系统	155
5.1.2 物流配送智能化的含义及特点	112	6.3.2 物品出入库识别管理系统	160

6.3.3 物流应用案例：耐克的绝密 仓库	163	8.3 RFID 在集装箱物流中的应用	209
本章小结	164	8.3.1 电子标签在集装箱应用中的 分析	209
第 7 章 智能化交通运输系统	166	8.3.2 集装箱电子标签封装	211
7.1 智能交通系统	167	8.3.3 智能集装箱管理系统	212
7.1.1 智能通信技术	168	8.3.4 传感器网络环境下的集装箱 管理系统	214
7.1.2 GPS/GIS 环境下的智能交通 系统	169	8.4 集装箱监控与自动识别系统	216
7.2 智能运输技术	171	8.4.1 集装箱作业过程无线监控 系统	216
7.2.1 智能运输技术概述	171	8.4.2 无线监控系统主要功能	218
7.2.2 智能物流运输系统的应用	174	8.4.3 集装箱堆场进出口自动识别 系统	220
7.2.3 智能化运输中的车牌识别 系统	177	8.4.4 集装箱物流应用案例	223
7.2.4 物流运输安全监控系统	178	本章小结	226
7.2.5 ETC 路桥不停车收费系统	179	第 9 章 RFID 邮政快递与移动商务	227
7.2.6 车联网应用案例	180	9.1 智能邮政快递物流	228
7.2.7 智能化铁路与物联网铁路 运输	181	9.1.1 智能快递物流概述	229
7.3 航空物流智能化管理	183	9.1.2 RFID 技术在国际快件 物流中的应用	231
7.3.1 航空物流综述	183	9.1.3 快递电子会员配送管理 系统	233
7.3.2 航空物流中 RFID 的应用	186	9.2 邮政物流包裹追踪管理	235
7.4 航运物流与智能化管理	188	9.2.1 智能邮政包裹追踪管理 系统	235
7.4.1 智能化航运物流运作模式与 特点	189	9.2.2 RFID 邮政应用特点及解决 方案	237
7.4.2 内河船舶智能化监管系统	190	9.2.3 邮政快递应用案例	241
7.4.3 智能引航系统	192	9.3 RFID 技术与电子商务物流	241
本章小结	194	9.3.1 RFID 技术在电子商务 物流中的功能分析	241
第 8 章 物联港口口岸与集装箱 信息化	196	9.3.2 智能移动电子商务	243
8.1 港口口岸物联网	197	9.3.3 智能卡技术在电子商务中的 应用	244
8.1.1 港口口岸物联网结构体系	197	9.4 智能化移动作业	247
8.1.2 港口口岸物联网和物流信息 平台的互联	199	9.4.1 移动作业自动化系统	247
8.1.3 港口可视化管理远程监控 系统	201	9.4.2 条码技术在大型超市 管理中的应用	250
8.2 港口物流智能管理系统	203	本章小结	252
8.2.1 港口物流智能化管理系统	203		
8.2.2 陆路口岸电子闸口系统	208		



第 10 章 农产品物流与食品追溯	254	11.3.3 海关物流监控系统建设	
10.1 粮食物流	256	案例	301
10.1.1 RFID 的粮食物流系统的		本章小结	303
体系架构	256	第 12 章 供应链物流与云物联	304
10.1.2 粮食物流车载终端系统	257	12.1 云物联供应链物流管理平台	305
10.1.3 RFID 粮食收购系统	260	12.1.1 云物联平台概述	305
10.2 农业物联网与农产品物流系统	261	12.1.2 平台技术架构	306
10.2.1 移动农业物联网在现代		12.1.3 关键技术	308
农业中的应用	261	12.2 云物联供应链管理	313
10.2.2 粮物流跟踪系统	262	12.2.1 物联网技术在供应链中的	
10.2.3 GIS 技术在农产品物流中的		应用	313
应用	264	12.2.2 物联网在供应链各个	
10.2.4 RFID 在农产品低温仓储的		环节中的作用	315
应用	265	12.3 可视化供应链管理	318
10.3 RFID 在冷链物流中的应用	267	12.3.1 物流供应链全程可视化智能	
10.3.1 RFID 生鲜食品冷链物流	267	管理系统	318
10.3.2 冷链物流食品安全监管		12.3.2 连锁经营供应链管理系统	321
系统	269	12.4 应用案例：沃尔玛物流与供应链	
10.4 食品安全追溯管理	270	管理	322
10.4.1 RFID 安全食品供应链	270	12.4.1 沃尔玛物流与供应链管理	
10.4.2 蔬菜可追溯系统	273	概要	322
10.4.3 肉品质量追溯管理系统	275	12.4.2 沃尔玛配送中心采用的作业	
10.4.4 高频 RFID 食品安全溯源		方式	324
管理系统平台	278	12.4.3 物流信息技术的应用	325
10.4.5 新西兰 Zespri 公司的果蔬		12.4.4 沃尔玛物流与供应链管理的	
产品追溯案例	280	启示	327
本章小结	282	本章小结	327
第 11 章 物流安防与监控	283	第 13 章 智能物流装备与技术	329
11.1 物联网物流安全	284	13.1 自动包装生产线	331
11.1.1 物流的安全需求	284	13.1.1 自动包装生产线的分类	331
11.1.2 RFID 在物流安全领域的		13.1.2 自动包装生产线的组成	331
应用	287	13.1.3 典型自动包装生产线	332
11.2 物联网的安全管理系统	289	13.2 自动导引车(AGV)	334
11.2.1 移动存储载体安全管理系统	289	13.2.1 AGV 概况	334
11.2.2 防伪物流管理系统	294	13.2.2 AGV 的组成	337
11.2.3 物流商品防伪追溯	297	13.2.3 AGV 的工作过程	342
11.3 物流安全监控	298	13.3 物流仓库机器人	342
11.3.1 物流运输安全监控系统	298	13.3.1 机器人的作业特点和分类	342
11.3.2 铁路交通远程监控	299	13.3.2 机器人的主要技术参数	344

13.3.3 机器人的主要结构	345	13.4.3 常用自动分拣机	349
13.3.4 装卸堆垛机器人的作用和 工作过程	346	13.4.4 数字拣选系统	354
13.3.5 机器人的应用与发展	346	13.4.5 邮件自动分拣系统	356
13.4 自动分拣设备	347	13.4.6 德国 GEHE 医药公司的 物流系统改造案例	356
13.4.1 自动分拣设备的主要特点 ...	347	本章小结	358
13.4.2 自动分拣系统的组成及 工作过程	348	参考文献	360

第 1 章 概述

【学习目标】

- 了解物流的概念、基本关系与分类，物流管理的特征与内容，物流与供应链的关系和理论演变过程；
- 明确项目及项目的概念、特点与内容；
- 掌握物流项目及其管理的概念、分类、特殊性。

【教学要求】

知识要点	能力要求	相关知识
智能物流的概念 射频识别技术 传感器网络 物联网的构成体系	(1) 理解智能物流基本概念、特点和创新性 (2) 掌握物联网与互联网的区别与联系 (3) 了解射频识别技术的特点、工作流程	(1) 智能物流公共信息平台 (2) 功能数据
智能物流支撑技术	(1) 了解相关技术的主要内容 (2) 掌握智能物流基本知识点	(1) 物联网物流的建立模式 (2) 智能物流运行系统结构
体系框架 智能物流应用	(1) 掌握智能物流服务类型 (2) 熟悉智能物流发展优势	通用设计基本内容和原则



沃尔玛的电子识别标签

沃尔玛开始推出一个电子 ID(身份标识号码)标签计划,以跟踪牛仔裤和内衣。服装上可移动的 RFID 智能标签将使员工快速获取库存盘点——知道有多少件衣服,哪个尺寸的服装缺货了,也可知道哪些尺寸还有存货。

沃尔玛要求供应商将这些电子标签附加到可移动的纸质标签或包装上,而不是嵌在衣服里,以尽量减少标签追踪人们行踪的恐惧感,防止隐私泄露。沃尔玛也有标志提示顾客有关标签的事。

市场经济的模式下,社会的发展速度常常体现在“流动”的效率上,商流、物流、信息流、现金流……这些“流动”形式几乎涵盖了现代商业社会的全部活动。随着经济的发展,注重效率逐渐成为了一种社会习惯,这同样也体现在了日渐庞大的物流业上。



章前导读

物联网的快速发展已经成为国际经济技术发展的重要趋势,充分利用物联网技术,给传统产业注入“物联网”元素,实现传统产业的升级和转型,以适应未来社会发展的需要,是产业发展的必然要求。

21 世纪是智能化的世纪,随着智能技术的发展,物流也自然朝着智能化的方向发展。虽然智能物流一词在物流业已被广泛谈论,对它的阐述和解释也是多种多样,见仁见智,但还都是停留在智能物流系统这一层面上。而实际上智能物流应该是一个体系,它是智能型社会的一个重要基础。

在物流领域,物联网只是一种技术手段,实现智能化的物流才是目标。在如今的物联网时代,智能除了获取信息外,还要将采集的信息通过网络传输到数据中心,由数据中心做出判断和控制,进行实时调整。所以智能实际上是一个动态的控制反应过程,是在不断调整的。这个调整是根据实时采集的信息做出的判断和控制,要动起来,要有联网,要在线运行。由此可见,自动化、信息化、网络化,是能够体现这个时代智能的三个主要特征。

智能物流的出现,标志着信息化在整合网络和管控流程中达到了动态的、实时进行选择和控制的管理水平。所以,一定要根据自身的实际水平和客户需求来确定信息化的定位。智能物流将是物流业未来发展的方向。

1.1 智能物流概述

智能物流是现代物流系统中的一个高层次的关键环节,是直接面对服务对象的最具现代化的物流活动;智能功能完成的质量好坏及其达到的服务水平,直观而具体地体现了物流系统对需求的满足程度。

1.1.1 智能物流的概念

智能物流是指货物从供应者向需求者的智能移动过程,包括智能运输、智能仓储、智能配送、智能包装、智能装卸以及智能信息的获取、加工和处理等多项基本活动,为供方提供最大化的利润,为需方提供最佳的服务,同时也应消耗最少的自然资源和社会资源,

最大限度地保护好生态环境，从而形成完备的智能社会物流管理体系。

1. 对“智能”二字的理解

谈到“智能”二字，人们对智能的认识是一个逐渐深化的过程。早期认为自动化等同于智能。而后随着科技的发展，计算机微芯片的产生，出现了一些新的智能产品，如傻瓜相机、智能洗衣机等，它们能够从现场获取信息，并代替人做出判断和选择，而不仅是流程的自动化，当今的智能已经进化到融自动化、电子化、网络化于一体的综合系统，简单而言是“自动化+信息化”，此时智能已成为物联网的代名词。

今天，“智慧的地球”战略被不少美国人认为与当年的“信息高速公路”有许多相似之处，同样被他们认为是振兴经济、确立竞争优势的关键战略。该战略能否掀起如当年互联网革命一样的科技和经济浪潮，不仅为美国关注，更为世界所关注。

2. 智能化的特征

发展到今天，互联网的出现或者说进入物联网时代，智能的涵义又更进了一步。仅仅通过自动采集信息来做出判断和选择已经不够了，还要与网络相连，随时把采集的信息通过网络传输到数据中心，或者是指挥的本部，由指挥中心做出判断，进行实时的调整，这种动态管控和动态地自动选择，才是这个时代的智能。也就是说，智能应该具有三个特征，即自动化、信息化和网络化。

3. 物联网与物流

物联网(IOT, Internet of Things)被称为继计算机、互联网之后，世界信息产业的第三次浪潮。国际电联曾预测，未来世界是无所不在的物联网世界，到 2017 年将有 7 万亿传感器为地球上的 70 亿人口提供服务。物联网是通过射频识别、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络，如图 1.1 所示。

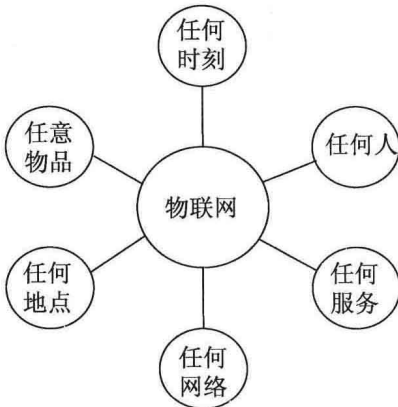


图 1.1 ITU 物联网示意图

- (1) 物联网概念最早出现于比尔·盖茨 1995 年出版的《未来之路》一书中。
- (2) 1998 年，美国麻省理工学院创造性地提出了当时被称为 EPC(Electronic Product Code 产品电子代码)系统的“物联网”构想。
- (3) 1999 年，美国 Auto-ID 首先提出“物联网”的概念，主要是建立在物品编码、射

频识别(RFID, Radio Frequency Identification)技术和互联网的基础上。

(4) 2005 年, 国际电信联盟(ITU)在《ITU 互联网报告 2005: 物联网》中, 正式提出了“物联网”的概念。

按照 ITU 给出的这个定义, 物联网主要解决物品到物品(T2T, Thing to Thing)、人到物品(H2T, Human to Thing)、人到到(H2H, Human to Human)之间的互联。

目前在业界出现了三个概念, 即物联网的概念、传感器网概念以及泛在网的概念, 如图 1.2 所示。它们的区别在于传感器网络主要位于末端, 是传感器加一个近距离的无线通信网, 中间不包括基础的网络, 所以它只是末端, 可以说是末端近距离通信的网络。它是物对物的通信, 由传感器网、RFID 以及内置通信终端组成。物联网传输这个环节, 它要跨越几个网络, 可能要跨越一个运营商到另一个运营商的网络, 在前期是通过专网进行传输, 到后期各个行业的网络, 各个运营商的网络, 融合进行协同, 所以说, 物联网不但涵盖了末端的网络, 还涵盖中间基础网络。

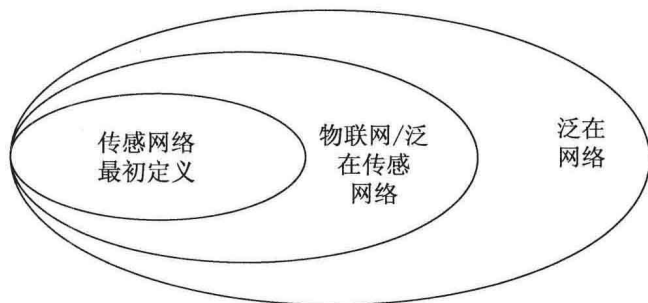


图 1.2 物联网、传感网、泛在网之间的关系

泛在网络的定义是指无所不在的网络。最早提出 U 战略的日本和韩国给出的定义是, 无所不在的网络社会将是由智能网络、最先进的计算技术以及其他领先的数字技术基础设施武装而成的技术社会形态, 如图 1.3 所示。根据这样的构想, U 网络将以无所不在、无所不包、无所不能为基本特征, 帮助人类实现 4A 化通信, 即在任何时间(Anytime)、任何地点(Anywhere)、任何人(Anyone)、任何物(Anything)都能顺畅地通信。

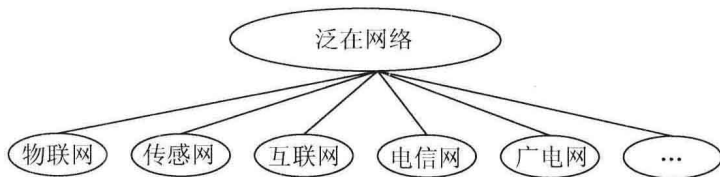


图 1.3 泛在网络

物联网的技术体系框架如图 1.4 所示, 它包括感知层技术、网络层技术、应用层技术和公共技术; 物联网的标准体系框架如图 1.5 所示。

正像互联网把世界上不同角落的人紧密地联系在一起一样, 物联网把世界上所有物品联系在一起, 而且人与人、人与物、物与物之间可以互相“交流”。物联网技术自产生之日起, 就在美军的军事战略物流(军事后勤)上得以应用; 同时, 物流的每个环节几乎都可以与物联网对接, 所以说物流应该是物联网的第一个应用领域, 在某种程度上也可以说是狭义物联网的主要应用领域。

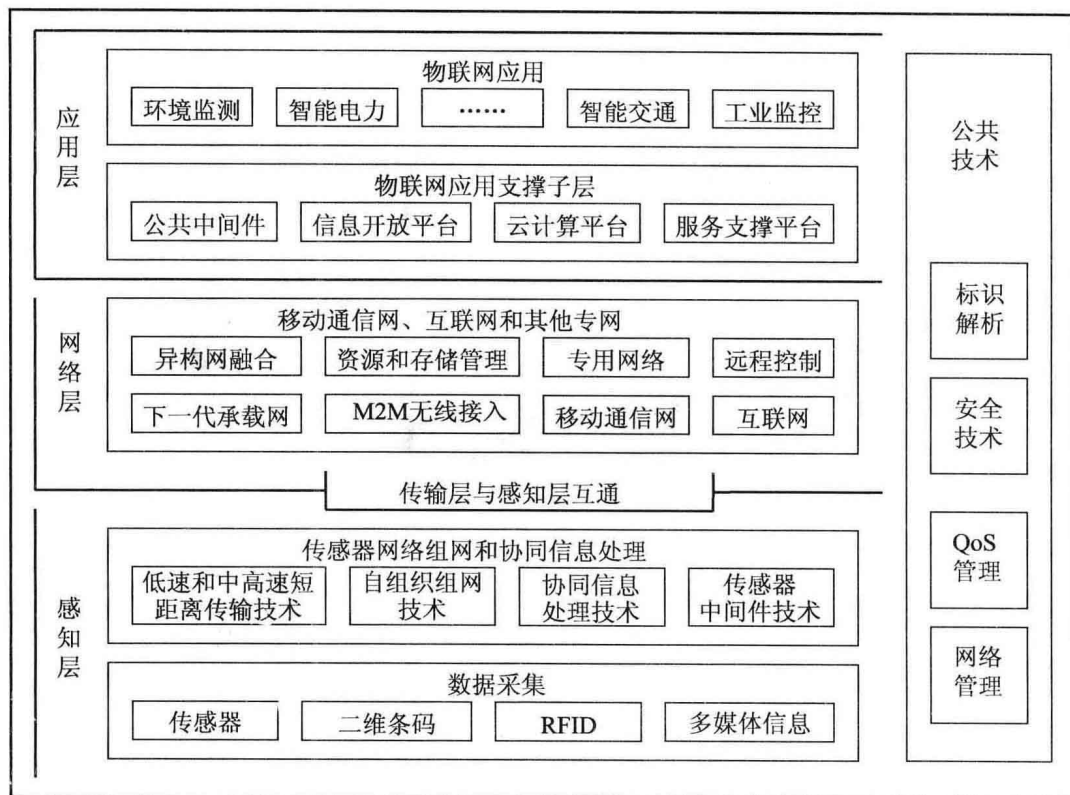


图 1.4 物联网的技术体系框架

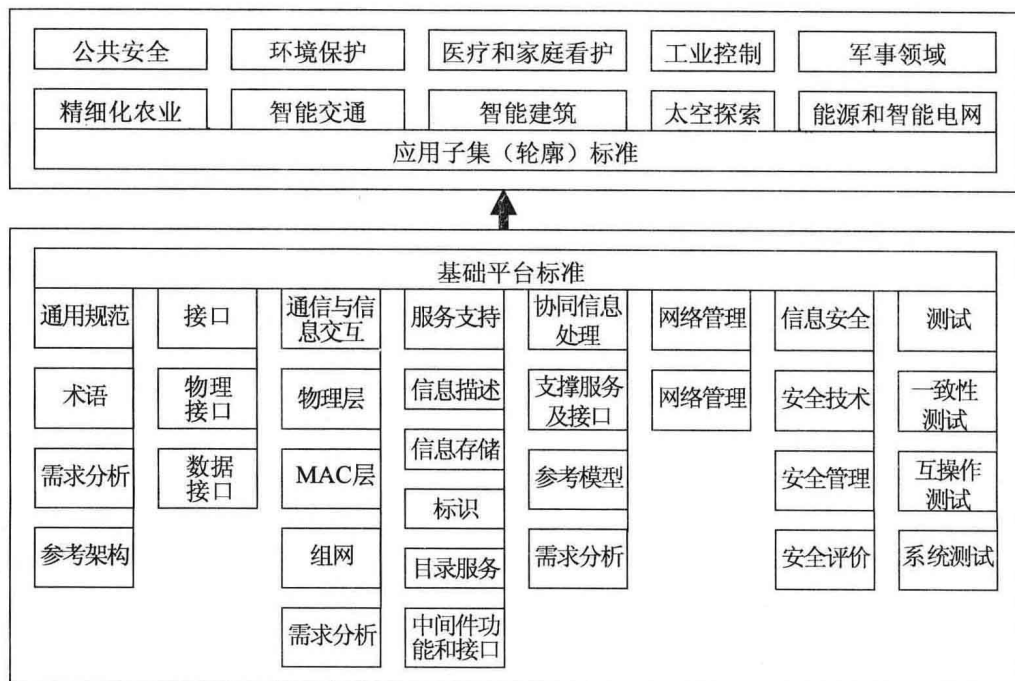


图 1.5 物联网的标准体系框架