



大数据与智慧物流系列丛书

“十二五”国家重点图书出版规划项目

智慧物流信息网络

于胜英 郭剑彪 主 编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

大数据与智慧物流系列丛书

“十二五”国家重点图书出版规划项目

智慧物流信息网络

于胜英 郭剑彪 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

现代物流是物联网与大数据的典型应用领域。智慧物流通过使用物联网与大数据技术能够实现物品的全面感知与物流的协同运作,有效地提高供应链的市场应变能力和竞争能力,为客户提供方便、快捷、及时、准确的服务。智慧物流信息网络是智慧物流的“神经系统”,它的核心功能是连通物流信息孤岛,实现信息共享,为用户的智慧物流创新服务提供支撑。

本书首先介绍分析了国内外典型智慧物流信息网络,给出了智慧物流信息网络的概念、功能、结构和分类,分析了物流信息交换需求,介绍了物流数据交换和信息服务交换两种模式;其次,分别描述了公路、铁路、水路、航空四种运输方式,以及物流园区、物流信用、物流跟踪的信息交换场景,并给出了相应的电子单证及服务函数等标准规范;最后,重点介绍了交通运输部的国家交通物流公共信息平台(LOGINK)及东北亚物流信息服务网络(NEAL-NET)。

本书可供交通运输、物流、物联网等领域的教学和科研人员、管理人员和工程技术人员阅读参考,也可供交通运输、物流工程、工业工程、计算机等专业的高年级本科生或研究生使用。

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。

图书在版编目(CIP)数据

智慧物流信息网络 / 于胜英, 郭剑彪主编. —北京: 电子工业出版社, 2016.9

(大数据与智慧物流系列丛书)

ISBN 978-7-121-28637-7

I. ①智… II. ①于… ②郭… III. ①互联网络—应用—物流—物资管理②智能技术—应用—物流—物资管理 IV. ①F252-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 083195 号

策划编辑: 徐蔷薇

责任编辑: 张 京

印 刷: 三河市华成印务有限公司

装 订: 三河市华成印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.25 字数: 518 千字

版 次: 2016 年 9 月第 1 版

印 次: 2016 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 59.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: xuqw@phei.com.cn。

大数据与智慧物流系列丛书

编委会名单

编委会主任：徐 愈

编委会副主任 （以下按姓氏音序排列）：

戴定一 洪晓枫 刘九如 聂林海 申金升

主 编：刘韵洁 戴东昌

委 员 （以下按姓氏音序排列）：

高 翔 顾敬岩 郭剑彪 国建华 贺登才 何 辉 何明珂
胡 荣 胡祥培 刘立群 刘宪兰 马振南 苗前军 秦绪军
任 浩 唐 辉 滕东兴 王成林 王宏安 卫 勇 吴金中
邬 跃 伍振军 晏庆华 张 宇 赵 惟 朱道立 邹 力

秘 书 长：王喜富

编 辑 部：徐蔷薇 等



大数据技术也称为巨量信息技术,根据维基百科的定义,大数据是指无法在可承受的时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的数据集合。根据相关定义,可以认为大数据技术是指所涉及的信息量规模巨大到无法通过目前主流技术与软件工具进行分析处理,无法在合理时间内达到撷取、管理、处理并整理为帮助企业实现经营决策目标的巨量信息技术。大数据技术使得人类认识世界的思想及方法发生变革。大数据技术的战略意义不在于掌握庞大的数据信息,而在于对这些含有意义的数据进行专业化处理。换言之,如果把大数据比作一种产业,那么这种产业实现盈利的关键,在于提高对数据的“加工能力”,通过“加工”实现数据的“增值”。

从技术上看,大数据与云计算的关系就像一枚硬币的正、反两面一样密不可分。大数据必然无法用单台的计算机进行处理,必须采用分布式架构。它的特色在于对海量数据进行分布式数据挖掘,但它必须依托云计算的分布式处理、分布式数据库和云存储、虚拟化技术。

智慧物流是利用集成化、智能化、移动化技术,使物流系统具有智能性,具有思考、感知、学习、推理判断和自行解决物流过程中的某些问题的能力,它包含了智能运输、自动仓储、动态配送及智能信息的获取、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,从而形成完备的智慧物流综合管控体系。

继第三次工业革命之后,2013年被称为大数据元年,2014年为移动互联元年。在此背景下,大数据与智慧物流系列丛书的核心思想是大数据技术与智慧物流行业的深度融合与综合集成,面向大数据技术在智慧物流领域的应用问题,着重研究大数据背景下智慧物流体系、理论、方法和技术应用,推动中国现代物流行业健康、有序、协调、绿色发展。

本系列丛书具有以下特点。

1. 系统创新性

本系列丛书的编写借鉴国内外优秀丛书的写作思路,以“概念—原理—方法—应用”为主线,以多学科综合协同为理论基础,将信息技术、工程技术、物流管理等有机结合起来,使读者对智慧物流的原理、技术、方法和应用有一个系统、全面的认识。

2. 实践应用性

本系列丛书在基础技术论述及应用层面，以讲清概念、强化应用为重点，在此基础上适当介绍相关学科的新发展、新方法、新技术。同时，根据大数据与智慧物流的强应用性、强技术性特点，在本系列丛书中突出案例应用，使其具有更强的实践性。

3. 能力提升性

本系列丛书注重物流行业从业人员应用意识、兴趣和能力的提高，强调知识与技术的灵活运用，培养和提高智慧物流从业人员的实际应用能力和实践创新能力。着眼于物流从业人员所需的专业知识和创新技能，强化实际能力训练，让从业人员学有所用，学而能用，提升智慧物流行业从业人员能力及智慧物流行业效率。

为了探索有中国特色的智能物流发展之路，推进物流产业的发展，在大数据、物联网与云计算技术快速发展的同时，及时给人们带来有效学习和掌握新思想、新技术的途径与平台，丛书编委会策划了这套“大数据与智慧物流系列丛书”，以为社会提供一整套体系完整、层次清晰、技术翔实、数据准确、通俗易懂的丛书，推动中国大数据技术应用与物流信息化建设向更高层面、更广领域纵深发展，为各级政府部门、广大用户及信息业界提供决策参考和工作指南。

为保证本系列丛书的编写质量，特别邀请本领域理论研究和工程实践的知名专家、学者担任丛书主审。在此，向为本系列丛书编写和出版提供帮助的所有人士表示衷心的感谢和由衷的敬意。

王喜富

大数据与智慧物流系列丛书编委会秘书长

2016年1月于北京

物流业是融合运输业、仓储业、货代业和信息业等的复合型服务产业，是国民经济的基础性产业。物流业涉及领域广，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重要作用。进入 21 世纪以来，我国物流业总体规模增长较快，物流大国地位基本确立，物流需求显著增加，物流需求旺盛并将保持较长时期，运行效率有所提高，服务水平显著提高，发展的环境和条件不断改善，为进一步加快发展奠定了坚实基础。我国物流业在总体规模快速增长的同时，也存在物流运行效率偏低、物流成本高、物流市场不规范、物流服务的集约化和组织化程度不高等问题，离现代物流业还有一定距离。为解决这些问题，应通过信息化手段，提升和改造传统物流业。

在物联网、云计算、大数据等先进信息技术背景下，智能与互联是当今现代物流的主要发展方向。智能的发展方向主要体现在物流产品/服务智能、物流装备智能和物流过程智能。其中，物流产品/服务智能主要体现在基于内置服务的微计算机及软件实现的产品/服务数量、位置、自我诊断、质量报警、使用状态信息发送、与使用者的交互等方面。物流装备智能主要体现在各类智能货架、堆垛机、自动分拣设备、自动引导车、智能机器人本身。物流过程智能主要体现在组织、计划、调度、管理等方面。互联的发展方向主要体现在物流行业相关的供应链企业、政府机构、物品及人的智能互联，构建一个自适应的生态网络。智慧物流是现代物流在智能与互联发展方向下的产物，能够实现对物流的全面感知，为物流的智慧管理提供数据基础；能够实现供应链全过程的可视化，解决物流的跟踪、追溯、防伪难题，让物流更安全、更快捷；能够主动发现异常情况，实现物流过程的有效管控；能够基于大数据进行科学的管理与决策；能够更加广泛地整合社会物流资源，实现物流虚拟化运作；能够优化运输方式，提高运输效率，使物流过程更加绿色低碳、节能环保。

智慧物流信息网络是智慧物流的重要组成部分，是智慧物流的“神经系统”，主要用于实现物流信息系统之间的信息共享。它在物联网、云计算、大数据等先进技术基础上，依托互联网、电信网等通信基础设施，连接物流信息孤岛，提供物流信息交换与大数据服务的高效、可靠、安全、标准化的物流信息共享服务，提供和支撑智慧物流创新服务，以满足物流信息资源整合与共享的需求、物流运营管理智能化的需求、物流业务流程优

化的需求、物流综合管理集成化的需求、物流资源管理协同化的需求和物流安全管理一体化的需求。

国家物流平台（LOGINK）是交通运输部和浙江省人民政府牵头，管理部门、行业协会、软件开发商、物流供应商多方共建的一个开放、共享、免费的国家级智慧物流信息网络。该平台是在世界经济一体化和互联网高速发展的时代背景下，为落实习近平总书记加快物流标准化信息化建设，提高流通效率，推动物流业健康发展的指示精神，满足物流服务跨行业、跨领域、跨区域、跨国界的服务需求，通过信息化手段提高物流运作的关联度、集聚度、协同度的战略举措，是一项“互联网+”工程。平台以提高社会物流效率为宗旨，以实现物流信息高效交换和共享为核心，以统一的标准为基础，以连通各类物流信息平台、企业生产作业系统，消除信息孤岛为目的，是一个面向全社会的公共物流信息服务网络。浙江省交通运输厅牵头负责平台的建设和运维，也代表中国牵头东北亚物流信息服务网络（NEAL-NET）的建设。

经过数年建设，平台战略地位日益凸显。平台建设被列入国务院《物流业发展中长期规划（2014—2020年）》重点工程，并且已经成为我国物流信息化接轨国际的重要桥梁和纽带。在中方的主导和推动下成立了中日韩三国间的物流信息共享合作机制——东北亚物流信息服务网络组织，推进三国港口信息互联共享，并被列入亚欧48国交通部长会议机制下的行动计划。实践证明，国家物流平台的建设发展与经济社会转型发展的战略是紧密结合的，是互联网时代探索建立服务型政府的重要途径；是推进行业转型升级的主要抓手；是充分发挥市场主体作用的有力载体；是提升行业治理能力、营造行业良性发展生态的重要抓手；将为服务国家“一路一带”、长江经济带等国家战略，促进江海联运、中国杭州跨境电子商务综合试验区等重点工程提供重要支撑，有效促进经济社会的转型发展。

本书理论联系实际，是作者多年理论研究与工程实践成果的总结，也是国家科技支撑计划课题“交通运输物流信息交换基础网络与应用服务技术研发及应用”（2014BAH24F02）、交通运输部浙江交通物流科技示范工程、交通运输物流公共信息共享平台试点工程、标准研究制定与应用推广项目的成果总结。本书的编写与出版也获得了这些项目的资助。本书既强调智慧物流信息网络技术、标准的原理和方法的科学性、系统性及先进性，又注重其可操作性和实用性。

全书内容分为3篇，共8章。第1篇为理论篇，包括第1~4章。第1章介绍了现代物流及智能物流的定义、基本特征及发展现状，分析了智慧物流的产生、定义、结构与特征，阐述了智慧物流信息网络的定义、内涵、功能、结构、层次划分和分类；第2章分析了物流信息交换的需求，提出了物流数据交换和物流信息服务交换两种智慧物流信息交换模式；第3章从运输方式的角度分别描述公路、水路、航空、铁路四种运输方式

下的典型物流数据交换场景,以及物流信用、物流跟踪两种典型的物流信息服务交换场景,并以物流园区为例,阐述物流园区与其互联对象之间的物流数据交换和物流信息服务交换业务;第4章针对第3章所介绍的物流信息交换业务内容,研究制定相应的标准规范,包括数据元、代码集、电子单证、服务函数。

第2篇为实践篇,包括第5~6章。第5章介绍了发达国家典型的智慧物流信息网络,包括新加坡的 PortNet、TradeNet、TradeXchange,韩国的 KT-NET、KL-NET,日本的 NACCS、COLINS,以及美国的 EFM 项目和欧盟的 e-Freight 项目,并阐述了智慧物流信息网络的建设和运营模式;第6章介绍了国内典型的智慧物流信息网络,包括交通运输部的港航 EDI 系统、中国铁路总公司的铁路行包营运管理系统、中国邮政集团公司的中国邮政专用信息网络系统、海关的中国电子口岸、中国香港的 DTTN 系统及中国台湾的 MTNET 平台。

第3篇为探索篇,包括第7~8章。第7章介绍了国家物流信息平台的目标、定位、总体功能、总体框架、建设内容及国家物流信息基础交换网络,并以案例的形式阐述平台所提供的五项主要服务;第8章介绍了以实现中、日、韩三国物流信息共享为目标的东北亚物流信息服务网络,包括发展现状、治理机制、技术实现方案、动态船期信息共享示范工程的应用场景和实例,以及动态船期和集装箱状态信息共享的接入指南。

本书由北京交通大学交通运输学院副院长关伟教授担任主审,于胜英、郭剑彪担任主编,其他编写人员包括徐亚华、洪晓枫、任为民、范振宇、郑黎明、赵雁、胡嘉临、马骥、邹力、胡奕军、吕娟、付光琼、张鸿斌、李彦林、胡楠、汪建江、魏凤、戴建锋、沈国庆、黎晨、金小平、马振南、孙单智、唐小明、刘淑珍、胡永骁、于清、刘瑜、刘志硕、吴一舟、陈键飞、霍俊涛、徐雷、黄丽等。

感谢电子工业出版社刘宪兰、徐蔷薇为本书出版所做的大量工作。感谢本书所引用资料的所有作者。

由于智慧物流信息网络技术还在不断发展之中,新的技术、标准与应用将不断涌现,相关技术和应用模式也在研究和讨论中逐渐成熟。加之作者水平有限,编写时间仓促,书中难免存在不足之处,恳请各位专家和读者不吝指正。

郭剑彪

2016年4月

CONTENTS

目录

第1篇 理论篇

第1章 智慧物流与智慧物流信息网络	3
1.1 现代物流	4
1.1.1 现代物流在我国的发展	4
1.1.2 我国物流业存在的问题	5
1.2 智能物流	10
1.2.1 智能物流系统	11
1.2.2 智能物流系统的系统特点	13
1.2.3 智能物流系统的现代特点	15
1.3 智慧物流	17
1.3.1 智慧物流的产生	17
1.3.2 智慧物流产生的必然性	18
1.3.3 智慧物流的概念	20
1.3.4 智慧物流系统的结构	22
1.3.5 智慧物流系统的智能机理	24
1.3.6 智慧物流的高级特征	25
1.4 智慧物流信息网络	27
1.4.1 智慧物流信息网络的定义	27
1.4.2 智慧物流信息网络的内涵	27
1.4.3 智慧物流信息网络的需求	29
1.4.4 智慧物流信息网络的功能	31
1.4.5 智慧物流信息网络的结构	31
1.4.6 智慧物流信息网络的层次划分	35
1.4.7 智慧物流信息网络的分类	36
第2章 智慧物流信息网络的交换模式	43
2.1 物流信息交换的需求	44

2.2	智慧物流信息交换模式	45
2.3	物流数据交换	45
2.3.1	EDI 概述	45
2.3.2	EDI 的标准体系	49
2.4	物流信息服务交换	52
2.4.1	概述	52
2.4.2	物流信息服务交换技术与标准现状	55
2.4.3	物流信息服务交换网络架构	57
2.4.4	物流信息服务交换的业务流程	61
2.4.5	物流信息服务交换业务分类	64
第 3 章	智慧物流信息交换业务分析	67
3.1	道路运输信息交换	68
3.1.1	交换对象与内容	68
3.1.2	交换场景与流程	69
3.1.3	交换电子单证	71
3.2	水路运输信息交换	71
3.2.1	交换对象与内容	71
3.2.2	交换场景与流程	72
3.2.3	交换电子单证	76
3.3	航空运输信息交换	83
3.3.1	交换对象与流程	83
3.3.2	交换场景与流程	85
3.4	铁路运输信息交换	87
3.4.1	交换对象与内容	87
3.4.2	交换场景与流程	88
3.4.3	交换电子单证列表	90
3.5	物流信用信息信息服务	91
3.5.1	服务概述与需求	91
3.5.2	服务对象与模式	92
3.5.3	信息服务调用接口	94
3.6	物流跟踪信息服务	94
3.6.1	服务概述与需求	95
3.6.2	服务对象与模式	95

3.6.3	信息服务调用接口	102
3.7	物流园区信息交换与服务	103
3.7.1	交换对象与内容	103
3.7.2	交换场景与流程	103
3.7.3	交换单证接口列表	105
第4章	智慧物流信息网络标准规范	109
4.1	基本原则	110
4.2	数据元与代码集	110
4.2.1	数据元	111
4.2.2	代码集	115
4.3	电子单证	116
4.3.1	道路运输主要单证	117
4.3.2	物流园区主要单证	125
4.3.3	港口互联主要单证	128
4.3.4	机场互联主要单证	135
4.4	服务函数	137
4.4.1	物流诚信应用服务	138
4.4.2	物流跟踪应用服务	143

第2篇 实践篇

第5章	国外智慧物流信息网络	149
5.1	新加坡智慧物流信息网络	150
5.1.1	PortNet	150
5.1.2	TradeNet	151
5.1.3	TradeXchange	156
5.2	韩国智慧物流信息网络	158
5.2.1	KT-NET	158
5.2.2	KL-NET	159
5.3	日本智慧物流信息网络	162
5.3.1	NACCS	163
5.3.2	COLINS	165
5.4	美国 EFM	167
5.4.1	EFM 的特点	167

5.4.2	EFM 带来的好处	168
5.4.3	EFM 的示范工程	168
5.5	欧盟 e-Freight	169
5.5.1	利益群体分析	169
5.5.2	e-Freight 项目目标	170
5.5.3	e-Freight 项目结构	170
5.5.4	电子货运核心模块	171
5.5.5	下一代国家单一窗口	173
第 6 章	国内智慧物流信息网络	179
6.1	港航 EDI	180
6.1.1	港航 EDI 概述	180
6.1.2	港航 EDI 报文	181
6.2	中国香港 DTTN	182
6.2.1	DTTN 的创建背景及发展历程	183
6.2.2	DTTN 的服务范围及功能	184
6.2.3	DTTN 的系统架构	185
6.2.4	DTTN 的服务内容	185
6.2.5	DTTN 的技术框架	186
6.2.6	DTTN 的技术标准与规范	188
6.2.7	DTTN 的效益	189
6.3	中国电子口岸	190
6.3.1	概述	190
6.3.2	中国电子口岸产生的背景	192
6.3.3	中国电子口岸的主要功能	192
6.3.4	中国电子口岸联网应用项目	193

第 3 篇 探索篇

第 7 章	国家交通运输物流公共信息平台	197
7.1	LOGINK 建设的必要性	198
7.2	政府在 LOGINK 建设中的主导作用	199
7.3	LOGINK 的目标与定位	200
7.4	LOGINK 总体功能	202
7.5	LOGINK 总体结构	203

7.5.1	LOGINK 总体框架	203
7.5.2	LOGINK 技术结构	205
7.6	国家物流信息基础交换网络	206
7.6.1	国家物流信息基础交换网络的组成	206
7.6.2	国家物流信息基础交换网络的逻辑结构	207
7.6.3	国家物流信息基础交换网络管理系统	208
7.6.4	国家物流信息基础交换网络数据交换系统	208
7.6.5	国家物流信息基础交换网络信息服务交换系统	210
7.7	LOGINK 的建设内容与主要工作	210
7.7.1	LOGINK 的建设内容	211
7.7.2	LOGINK 的主要工作	213
7.8	LOGINK 应用及案例	213
7.8.1	基础交换服务	213
7.8.2	公共信息服务	230
7.8.3	市场增值服务	239
7.8.4	物流企业管理软件服务	253
7.8.5	行业监管服务	256
7.9	LOGINK 的价值	263
第 8 章	东北亚物流信息服务网络	265
8.1	概述	266
8.2	NEAL-NET 发展现状	266
8.3	NEAL-NET 的技术方案	268
8.3.1	NEAL-NET 的物流信息共享理念	268
8.3.2	NEAL-NET 的标准制定过程	269
8.3.3	统一用户管理	271
8.3.4	NEAL-NET 的合作领域	272
8.4	中、日、韩三国船舶动态信息共享	272
8.5	NEAL-NET 示范项目接入指南	277
8.5.1	动态船舶信息服务交换接口描述	278
8.5.2	集装箱状态信息服务交换接口描述	290
8.5.3	用户认证接口描述	299
8.5.4	其他要求	300
8.5.5	服务提供商接入指南	301

8.5.6 服务调用方接入指南.....	302
8.6 “东北亚物流信息服务网络”合作机制谅解备忘录.....	302
8.6.1 目标.....	302
8.6.2 组织机构.....	303
8.6.3 运行机制.....	304
8.6.4 附则.....	304
参考文献.....	305



第1篇 理论篇



