



高校条码人才培养项目唯一指定用书

/ 经典教材 权威性强 最新改版 /

条码技术与应用

(本科分册·第二版)



张成海
张 铎
赵守香
许国银

◎ 编 著

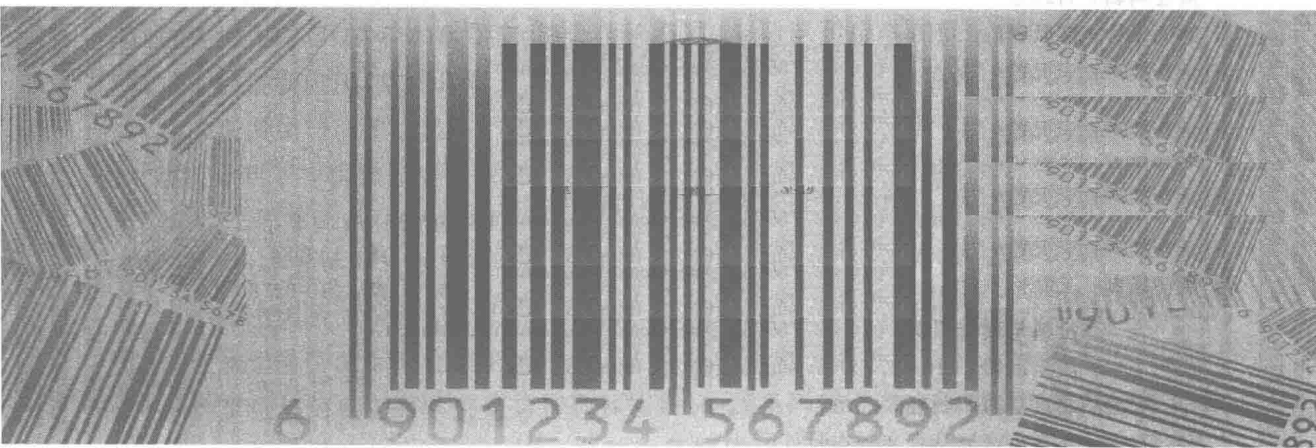
清华大学出版社



条码技术与应用

(本科分册·第二版)

张成海 张 铎 赵守香 许国银 © 编 著



清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书共分为 11 章,分别介绍了供应链管理与条码技术、条码概述、条码技术、GS1 系统、零售业中的条码应用、储运包装商品编码与条码表示、物流条码、制造业生产线上的条码应用、供应链应用集成以及条码技术的发展。每章后均附设小结和习题,便于教师教学和学生自学。

本书作为高校教材,适用于条码相关专业的本科生和研究生,也可作为在职人员的培训教材和工具书。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

条码技术与应用.本科分册/张成海等编著.—2 版.—北京:清华大学出版社,2018
ISBN 978-7-302-48504-9

I. ①条… II. ①张… III. ①条码技术—高等学校—教材 IV. ①TP391.44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 231273 号

责任编辑:刘志彬

封面设计:汉风唐韵

责任校对:宋玉莲

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×230mm

印 张:24.75

字 数:527 千字

版 次:2010 年 2 月第 1 版

2018 年 1 月第 2 版

印 次:2018 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:49.00 元

产品编号:073674-01

前 言

中国物品编码中心自 2003 年开展“中国条码推进工程”,实施全国高校“条码技术与应用”课程推广项目以来,在全国各高校教师的共同努力下,高校条码人才培养工作取得了优异成绩。“中国条码推进工程”促进了我国条码产业的迅速发展,一个与国际标准接轨完整、庞大而且不断发展的自动识别产业正在我国逐渐形成。产业的发展迫切需要大批的条码自动识别专业技术人才,为进一步推动条码自动识别技术在我国的应用,需要大规模培养我国条码自动识别产业发展进程中所需要的懂标准高素质、复合型人才。

随着条码自动识别技术产业的发展,人才市场对条码技术专业需求的细化,根据全国各级各类高校在“条码技术与应用”课程教学过程中的实践,特别是依据物品编码标识相关的系列国家标准,在前一版的基础上,本次作了较大的调整和修改。与 2009 版相比,我们主要在以下方面做了修改和完善,整合了部分内容。将原教材中第 1 章和第 2 章的内容整合到一章中(第 1 章),系统介绍了条码技术的起源、条码技术的研究内容、条码技术与标准化;用整整一章的篇幅(第 2 章),系统介绍了 GS1 标准体系的构成,便于读者理解后续各章的内容;增加了 GS1 标准体系与供应链管理、GS1 标准体系与物联网、GS1 标准体系与电子商务的相关内容(第 8~10 章)。结合条码技术/自动识别技术在供应链协同、物联网、电子商务中的最新应用,系统介绍 GS1 标准体系在这些领域的具体应用方案;完善了“条码技术的未来发展与应用趋势”一章的内容,介绍了条码技术在工业 4.0 中的应用前景与趋势;系统介绍了中国物品编码中心近年来基于 GS1 标准体系构建的各种信息平台,便于读者了解 GS1 标准体系在信息共享、信息追溯、全球供应链协同等领域的应用,特别是在食品安全追溯、电子商务产品质量保证中的具体应用。

本书由中国物品编码中心主任、中国自动识别技术协会理事长张成海先生,北京交通大学经济管理学院物流标准化研究所所长、21 世纪中国电子商务网校校长张铎先生,北京工商大学计算机与信息工程学院信息管理系主任、中国条码技术与应用协会专家赵守香女士,南京晓庄学院许国银先生联合主编。中国物品编码中心黄泽霞、梁栋,21 世纪中国电子商务网校刘娟、田金禄、张秋霞参加了本书的编写工作。本书为全国高校“条码技术与应用”课程的指定教材。

本书是依据国家标准化管理委员会近年来颁布实施的物品编码标识、条码自动识别系列国家标准,同时紧密结合教学实际进行的一次有效探索,希望本书的出版能为全国高校“条码技术与应用”课程推广,为我国条码自动识别技术人才的培养、推动以标准化促进我国

条码产业的蓬勃发展贡献一份力量。由于编者水平所限,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正!

编 者

2017年6月8日

第一版前言

条码人才培养是“中国条码推进工程”的重点项目之一。自 2003 年 6 月到 2009 年 6 月,我国高校条码师资培训班共举办了 15 期,全国 277 所高校的 448 名教师通过培训,取得了《中国条码技术培训教师资格证书》,遍及全国除西藏、台湾外的 30 个省市自治区。全国 200 余所本、专科院校开设了“条码技术与应用”课程,培训在校大学生五万余人,其中两万余名学生取得了“中国条码技术资格证书”。

随着条码自动识别技术产业的发展,人才市场对条码技术专业人才需求的细分,根据全国各级各类高校在“条码技术与应用”课程教学过程中的实践,参考现行修订的相关国家标准,在前两版的基础上,本次作了较大的调整和修改。

首先,将《条码技术与应用》修订为系列教材,分为本科分册和高职高专分册。

其次,本科分册从供应链管理与供应链协同应用入手,根据供应链上业务协同与信息实时共享的需要,依据 GS1 系统的编码体系,重点介绍了条码技术在整个供应链管理中的地位、作用及其应用。高职高专分册从岗位培训入手,根据不同应用领域的实际情况,重点介绍了条码技术及其产品的基本原理和实际使用。

最后,本科分册和高职高专分册将分别成为“中国条码技术资格(高级)证书”和“中国条码技术资格证书”考试培训的指定教材,也是每年举办的“全国大学生条码自动识别知识竞赛”的指定参考书。

本书编写过程中,力求通过“供应链”这条主线,把条码技术中涉及的各知识点有机地结合起来,呈现给读者一个完整的知识体系和应用体系。书中所选案例都经过企业实际应用的检验,案例尽量体现不同行业、不同业务环节的特点。

本书共 10 章,第 1 章是个引子,介绍供应链管理的基本概念、原理、应用以及条码技术在供应链管理中的作用。第 2 章介绍条码技术中涉及的基本概念、术语、应用;第 3 章介绍条码技术,包括编码、生成、印制、识读、防伪、检测技术;第 4 章介绍 GS1 系统;第 5 章介绍零售业务中条码的应用;第 6 章介绍储运包装环节条码的应用;第 7 章介绍物流业中条码的应用;第 8 章介绍企业内部生产线上的条码应用;第 9 章介绍在整个供应链中如何通过条码实现信息的共享和业务的集成,主要介绍 GS1 体系中的信息标准;第 10 章从数据自动识别技术的发展出发,介绍 GS1 系统中数据的其他载体:RFID、磁卡、IC 卡等技术。

本书由中国物品编码中心主任、中国自动识别技术协会理事长张成海先生,北京交通大学经济管理学院物流标准化研究所所长、21 世纪中国电子商务网校校长张铎先生,北京工商大学计算机与信息工程学院信息管理系主任、中国条码技术与应用协会专家赵守香女士联合主编。中国物品编码中心罗秋科、韩继明、黄燕滨、李素彩、熊立勇、王泽,21 世纪中国

电子商务网校李维婷、刘娟、臧建、寇贺双、田金禄,北京工商大学杨慧盈,参加了本书的编写工作。

本书作为全国高校“条码技术与应用”课程的指定教材,也是《中国条码技术资格(高级)证书》的指定教材。同时,中国物品编码中心、中国条码技术与应用协会、中国自动识别技术协会联合授权北京网路畅想科技发展有限公司在 21 世纪中国电子商务网校上开设“条码技术与应用”网络课程。学习者访问 21 世纪中国电子商务网校网站(<http://www.ec21cn.org>),即可通过远程教育的方式进行深入系统的学习。通过网上考试者,亦可获得“中国条码技术资格(高级)证书”。

本书是依据中国物品编码中心重新修订的条码相关国家标准,同时紧密结合教学实际进行的一次有效探索,希望本书的出版能为全国高校“条码技术与应用”课程推广、为我国条码自动识别技术人才的培养和中国条码事业的发展贡献一份力量。由于时间仓促及编者水平所限,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正!

编 者

2009 年 9 月

目 录

第 1 章 条码概述	1
1.1 条码技术的产生与发展	1
1.1.1 条码技术产生背景	1
1.1.2 条码技术的特点	3
1.1.3 条码技术应用现状	5
1.2 条码技术的研究内容	6
1.3 条码体系与条码应用	10
1.3.1 物品编码技术体系	10
1.3.2 物品标识技术	12
1.3.3 条码符号的结构	14
1.3.4 条码的编码理论	14
1.4 条码的分类	18
1.4.1 按码制分类	18
1.4.2 按维数分类	22
1.4.3 特殊条码	24
1.5 条码与信息系统	25
1.5.1 条码应用系统的组成与流程	26
1.5.2 条码应用的局限	28
1.5.3 条码与数据库系统的集成	28
1.6 商品条码的管理	29
1.7 条码技术与标准化	31
【本章小结】	32
【本章习题】	32
第 2 章 GS1 标准体系	33
2.1 GS1 概述	33
2.1.1 GS1 简介	33
2.1.2 GS1 标准体系总体框架	34

2.1.3	GS1 标准体系的特点	35
2.1.4	GS1 标准体系应用	36
2.2	GS1 编码体系	36
2.2.1	全球贸易项目代码(GTIN)	37
2.2.2	系列货运包装箱代码(SSCC)	37
2.2.3	全球参与方位置代码(GLN)	38
2.2.4	全球可回收资产标识(GRAI)	38
2.2.5	全球服务关系代码(GSRN)	39
2.2.6	全球单个资产代码(GIAI)	39
2.2.7	AI+附加属性代码	40
2.2.8	全球托运货物标识代码(GINC)	40
2.2.9	全球装运货物标识代码(GSIN)	41
2.2.10	特殊应用	42
2.3	数据载体体系	44
2.3.1	条码	44
2.3.2	无线射频识别技术(RFID)	48
2.4	数据共享(share)体系	50
2.4.1	电子数据交换技术(EDI)	51
2.4.2	XML 技术	54
2.4.3	全球数据同步网络(GDSN)	54
2.4.4	产品电子代码信息服务(EPCIS)	55
2.5	中国物品编码中心	56
	【本章小结】	57
	【本章习题】	58
第 3 章	编码技术	59
3.1	信息编码概述	59
3.1.1	代码的定义	59
3.1.2	代码的作用	59
3.1.3	编码的含义	60
3.2	代码设计的原则	61
3.3	代码的设计方法	62

3.3.1 线分类方法	62
3.3.2 面分类方法	62
3.4 代码的种类	63
3.5 代码的校验	65
3.6 我国的物品编码标准体系	66
3.6.1 物品基础编码系统	67
3.6.2 物品应用编码系统	68
【本章小结】	70
【本章习题】	70
第4章 零售商品条码应用	71
4.1 零售商品编码	72
4.1.1 相关术语和定义	73
4.1.2 零售商品代码的编制原则	73
4.1.3 代码结构	73
4.1.4 零售商品代码的编制	78
4.2 零售商品代码的条码表示	79
4.2.1 EAN-13 条码	80
4.2.2 EAN-8 条码	84
4.2.3 UPC-A 条码	85
4.3 变量贸易项目代码	87
4.3.1 基本概念	88
4.3.2 编码结构	88
4.3.3 条码选择	91
4.4 特殊情况下的编码	92
4.4.1 产品变体的编码	92
4.4.2 组合包装的编码	92
4.4.3 促销品的编码	92
4.4.4 商品标识代码的重新启用	93
4.4.5 应用举例	93
4.5 条码符号的放置原则	95
4.5.1 零售商品条码符号的放置	95

4.5.2 常见类型包装上条码符号的放置	95
4.6 零售端条码应用	103
4.6.1 POS 系统的主要功能	103
4.6.2 条码应用与经营管理模式	104
4.6.3 条码与产品质量保证	105
4.6.4 终端扫描设备	105
【本章小结】	107
【本章习题】	107
第 5 章 储运包装条码应用	108
5.1 储运包装环节的相关概念	108
5.2 储运包装商品的编码	109
5.2.1 14 位代码结构	109
5.2.2 代码编制	110
5.3 储运包装商品的条码选择	113
5.4 ITF-14 条码	114
5.4.1 25 条码	114
5.4.2 交叉 25 条码	115
5.4.3 ITF-14 条码	115
5.4.4 ITF-14 条码符号技术要求	117
5.5 储运包装商品上条码符号的放置	118
5.5.1 包装箱	119
5.5.2 浅的盒或箱	120
5.6 条码技术在仓库管理中的应用	121
5.6.1 条码仓库管理的特点	121
5.6.2 条码在仓库管理系统中的应用	122
5.6.3 条码在仓储作业中的应用	122
【本章小结】	124
【本章习题】	124
第 6 章 物流单元条码应用	125
6.1 物流单元化与物流单元	125

6.1.1	物流单元的含义	125
6.1.2	物流单元化技术	126
6.1.3	物流标准化	128
6.2	物流单元的编码	129
6.2.1	物流单元的代码结构	129
6.2.2	附加信息代码的结构	130
6.2.3	物流单元标识代码的编制规则	136
6.3	应用标识符	137
6.3.1	应用标识符及其对应数据的编码结构	137
6.3.2	表示法	141
6.3.3	应用标识符及其对应数据编码的条码表示	141
6.3.4	应用标识符的应用规则	141
6.4	参与方位置编码(global location number)	168
6.4.1	代码结构	168
6.4.2	条码符号表示与应用	169
6.5	SSCC 的条码表示 GS1-128 码	170
6.5.1	GS1-128 条码的符号结构	170
6.5.2	GS1-128 条码编码字符集	170
6.5.3	GS1-128 条码的尺寸要求	176
6.5.4	参考译码算法	176
6.5.5	符号质量	179
6.5.6	GS1-128 条码的应用参数	180
6.5.7	GS1-128 条码字符串编码/译码规则	182
6.5.8	符号位置	185
6.6	应用示例	185
6.7	物流单元标签	186
6.7.1	标签设计	186
6.7.2	标签格式	187
6.7.3	标签尺寸要求	189
6.7.4	技术要求	189
6.8	物流单元标签的位置	190
6.8.1	符号位置	190

6.8.2 条码符号放置	191
【本章小结】	192
【本章习题】	192
第7章 制造业生产线上的条码应用	193
7.1 内部物流与条码	193
7.1.1 生产物流的含义	193
7.1.2 个性化定制与内部物流	194
7.1.3 产品追溯	196
7.1.4 缺陷召回	196
7.1.5 柔性制造	197
7.2 流程型制造业生产线条码质量追溯系统解决方案	199
7.2.1 概述	199
7.2.2 方案原则	201
7.2.3 应用效果	203
7.3 追溯系统中的编码技术	207
7.4 零部件标识技术	211
7.4.1 金属条码生成设备	211
7.4.2 陶瓷条码	218
7.4.3 隐形条码	218
7.4.4 银色条码	219
7.4.5 条码印制载体与耗材	219
7.5 ERP中的条码应用集成	227
7.5.1 ERP系统概述	227
7.5.2 ERP功能和特点	228
7.5.3 实际应用中的问题	228
7.6 应用案例——红领定制	229
7.6.1 C2M商业模式	229
7.6.2 个性化定制流程	230
7.6.3 定制系统中的条码应用	231
【本章小结】	232
【本章习题】	233

第 8 章 GS1 与供应链管理	234
8.1 供应链管理	234
8.1.1 供应链管理(supply chain management)概述	235
8.1.2 供应链的目标	237
8.1.3 供应链模式	239
8.1.4 供应链的基本特征	242
8.2 GS1 与供应链管理	244
8.2.1 信息编码标准化	244
8.2.2 信息采集自动化	244
8.2.3 信息共享实时化	245
8.2.4 供应链物流管理	245
8.3 客户响应	248
8.3.1 快速反应(quick response, QR)	248
8.3.2 有效客户响应(efficient consumer response, ECR)	250
8.3.3 ECR 与全渠道零售管理	251
8.4 GS1 GDSN	253
8.4.1 为什么需要 GDSN	253
8.4.2 GDSN 应用协议	254
8.5 供应链与协同商务	255
8.5.1 供应链协同参与主体	255
8.5.2 供应链协同业务流程规范	256
8.5.3 供应链业务协同流程信息维护与管理	258
8.5.4 协同供应链运行模式及管理办法	258
8.5.5 供应链协同平台的服务模式	259
8.6 全球商务倡议	260
8.6.1 协同商务产生的背景	261
8.6.2 协同商务的概念	264
8.6.3 协同商务的内容	264
8.6.4 协同商务的特征	266
8.6.5 企业协同商务模式	267
8.6.6 协同系统的影响	270
8.6.7 协同系统的组成	270
8.7 应用案例	271
8.7.1 Liverpool: 墨西哥大型零售商利用 EPC RFID 技术 提升供应链系统	271

8.7.2 南京微创 GS1/UDI 应用案例	274
【本章小结】.....	280
【本章习题】.....	280
第9章 GS1 与物联网应用	282
9.1 物联网概述	282
9.1.1 什么是物联网	282
9.1.2 物联网的兴起与发展状况	283
9.1.3 物联网的应用	284
9.1.4 物联网在我国应用现状	285
9.1.5 应用模式	286
9.2 物联网技术	286
9.2.1 EPC	287
9.2.2 RFID 技术	290
9.2.3 全球数据同步 GDS	293
9.3 物联网标识体系	296
9.3.1 物联网标识体系——总则	296
9.3.2 物联网标识体系组成	297
9.3.3 物联网标识体系——物品编码 Ecode	299
9.3.4 物联网标识体系——Ecode 的存储	301
9.4 物联网数据采集与分析	301
9.4.1 物联网系统中数据的特点	301
9.4.2 物联网数据处理模型	302
9.4.3 物联网与大数据分析	305
9.5 物联网数据分析应用	308
9.5.1 智能家居	309
9.5.2 远程医疗	309
9.5.3 老人关怀	310
9.5.4 药品安全监控	310
9.5.5 零售、物流、供应链管理	311
9.5.6 食品追踪	311
9.5.7 农业育种	311
9.6 Ecode 与国家物联网标识管理与公共服务平台	312
9.6.1 Ecode 提出背景	312
9.6.2 Ecode 编码结构	313

9.6.3 Ecode 标识的特点	313
9.6.4 国家物联网标识管理与公共服务平台	313
【本章小结】	314
【本章习题】	315
第 10 章 GS1 与电子商务	316
10.1 电子商务中的条码应用	317
10.1.1 概述	317
10.1.2 GS1 编码体系与电子商务	318
10.1.3 条码在电子商务追溯体系中的作用	318
10.2 GS1 Data Matrix 与汉信码	320
10.2.1 矩阵式二维条码	321
10.2.2 GS1 Data Matrix 条码	322
10.2.3 汉信码	327
10.3 二维条码与平台入口	333
10.3.1 从域名到二维码	333
10.3.2 二维码业务类型	334
10.3.3 手机二维码及应用	336
10.4 二维码与 O2O 模式	338
10.4.1 O2O 商业模式	339
10.4.2 手机二维码在 O2O 中的应用	340
10.4.3 二维码是 O2O 的关键入口	342
10.4.4 二维码技术在 O2O 商业模式中的应用瓶颈	343
10.5 二维码与移动支付	345
10.5.1 二维码支付	346
10.5.2 二维码支付存在的问题	347
10.6 条码与快递跟踪	347
10.6.1 条码与快递包裹跟踪	348
10.6.2 RFID 与包裹跟踪	349
【本章小结】	350
【本章习题】	350
第 11 章 条码技术的未来发展与应用趋势	351
11.1 条码识别产业的市场状况	351
11.1.1 全球市场发展状况及未来前景	351

11.1.2	国内市场发展状况	354
11.2	我国条码识读设备主要应用领域发展状况	355
11.2.1	零售、物流、仓储等领域	355
11.2.2	产品溯源领域	355
11.2.3	工业制造领域	356
11.2.4	医疗健康领域	357
11.2.5	O2O 运营领域	357
11.2.6	其他领域的发展	360
11.3	条码识别产业未来发展趋势	360
11.4	三维条码	364
11.4.1	三维码概述	365
11.4.2	三维条码可行性分析	365
11.4.3	三维码应用	366
11.5	工业 4.0 与条码技术应用	366
11.5.1	工业 4.0 的内涵	367
11.5.2	条码技术与工业 4.0	369
11.5.3	RFID 与工业 4.0	370
	【本章小结】	372
	【本章习题】	372
附录 A	(资料性附录)	373
附录 B	(资料性附录)	375
附录 C	(规范性附录)	376
附录 D	(资料性附录)	377
附录	GS1 应用标识符	378
参考文献		379