

高等学校“十二五”应用型本科规划教材（物流管理与工程类）

现代物流实训教程

主编 张滨丽 张继梅 副主编 王作铁

HEUP 哈尔滨工程大学出版社

XIANDAI WULIU SHIXUN JIAOCHENG

现代物流实训教程

主 编 张滨丽 张继梅

副主编 王作铁

内 容 简 介

本书主要内容包括:条码技术实训、无线射频(RFID)实训、电子拣货标签实训、自动引导搬运车实训、自动化立体仓库实训、流水线实训、分拣与包装实训、叉车应用与管理实训等模块化实训项目。学生通过掌握前面的模块化实训,能够独立完成供应链综合实训,可以让学生在物流实践应用技能上得到很大的提高。

该教材主要适用于应用型本科院校的物流管理与物流工程等相近专业,能够满足其物流实验实训的要求和特点,具有实践性强、可操作性强、简明扼要、通俗易懂等特点。

图书在版编目(CIP)数据

现代物流实训教程/张滨丽,张继梅主编. —哈尔滨:
哈尔滨工程大学出版社,2015.9
ISBN 978-7-5661-1139-5

I. ①现… II. ①张… ②张… III. ①物流-高等学
校-教材 IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 223161 号

选题策划 卢尚坤 夏飞扬
责任编辑 张玮琪
封面设计 恒润设计

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 哈尔滨工业大学印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 10.75
字 数 278 千字
版 次 2015 年 11 月第 1 版
印 次 2015 年 11 月第 1 次印刷
定 价 25.00 元
<http://www.hrbeupress.com>
E-mail:heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

近年来,中国飞速成长为“世界工厂”,将这个“世界工厂”与世界连接起来的中国物流业,也迅速地步入了经济舞台的中央。随着物流行业和分销服务业向国际市场全面放开,物流产业呈现规模性扩张,产业集中度提升,分工精细化,服务方式多样化。作为高层次的物流人才培养基地的高等院校将担负起更加重要的社会责任。

在物流行业发展的推动下,高等院校物流人才培养模式不断地探索创新,强化学生实践能力的培养已经成为共识,相关高校都在大力地强化学生的实践能力,因此国内掀起了一阵物流实验室建设的热潮。但建设完成之后的物流实验室如何投入教学使用,则成为了各校实验教学的一个难点。

本书是在物流公司丰富的物流运作资料的基础上,结合现代物流实验室建设共有的设施设备及相关的教学软件,根据绥化学院教师5年的不断探索、实践、完善,提出的一套全面、深入地挖掘物流实验室潜力的物流实训教学方案。本书共选取了十个物流实训项目,主要围绕物流常用的设施设备展开,包括储存设备、装卸搬运设备、物流信息设备、流通加工设备等,基本涵盖了物流实训技术的核心领域。

本书编写的主要目的是提高高校物流实验室的利用率和实验设备的使用率,让资源转化为学生的操作技能,促进物流实践更好地开展,加快物流人才培养的进程。本书适用于物流管理和物流工程类专业使用,在编写过程中力图精炼,针对设备应用以及物流运作的关键点进行了详细阐述;本书教学内容具体,单个实训基本上能满足操作性、设计性以及综合性的教学要求,可以让学生由浅入深地掌握主要的教学内容,做到理论联系实际,进而培养学生的动手能力、思维能力和创新能力。

本书的框架由张继梅教授设计并指导完成。参与本书编写工作的主要有张滨丽(第1,2,3,4章)、张冰(第5章)、王作铁(第6,7章)、杨雪(第8章)、葛剑桥(第9章)、张继梅(第10章)。

本书撰写过程中,参考或引用了国内一些专家学者的论著,在此表示感谢。

由于编者水平有限,书中疏漏、不足之处在所难免,针对具体实训内容的介绍我们无法做到面面俱到,还望读者见谅。

编 者
2015年5月

目 录

1	条形码技术实训	1
1.1	实训目的	1
1.2	实训内容	1
1.3	时间安排	1
1.4	人员安排	1
1.5	相关知识及设备	2
1.6	实验准备与注意事项	24
1.7	实训步骤	24
1.8	思考题	30
2	无线射频技术(RFID)实训	31
2.1	实训目的	31
2.2	实训内容	31
2.3	时间安排	31
2.4	人员安排	31
2.5	相关知识及设备	32
2.6	实验准备与注意事项	38
2.7	实训步骤	38
2.8	思考题	41
3	电子拣货标签实训	42
3.1	实训目的	42
3.2	实训内容	42
3.3	时间安排	42
3.4	人员安排	42
3.5	相关知识及设备	43
3.6	实训准备与注意事项	47
3.7	实训步骤	48
3.8	思考题	57
4	自动引导搬运车实训	58
4.1	实训目的	58
4.2	实训内容	58
4.3	时间安排	58
4.4	人员安排	58
4.5	相关知识及设备	59
4.6	实训准备与注意事项	61
4.7	实训步骤	63



4.8 思考题	70
5 自动化立体仓库实训	71
5.1 实训目的	71
5.2 实训内容	71
5.3 时间安排	71
5.4 设备知识	71
5.5 实训准备	75
5.6 实训步骤	80
5.7 思考题	90
6 流水线实训	91
6.1 实训目的	91
6.2 实训内容	91
6.3 时间安排	91
6.4 人员安排	92
6.5 设备知识	92
6.6 流水线设计实训	95
6.7 基于第三方物流的生产配送实训	103
6.8 流水线装配实训	108
6.9 思考题	110
7 分拣与包装实训	111
7.1 实训目的	111
7.2 实训内容	111
7.3 时间安排	111
7.4 人员安排	111
7.5 设备知识	112
7.6 5S 现场管理实训	116
7.7 分拣与包装实训	120
7.8 思考题	122
8 超市经营管理实训	123
8.1 实训目的	123
8.2 实训内容	123
8.3 时间安排	123
8.4 人员安排	123
8.5 设备知识	124
8.6 实训准备	128
8.7 实训步骤	128
8.8 思考题	137
8.9 附表	137
9 叉车应用与管理实训	138
9.1 实训目的	138

9.2	实训内容	138
9.3	时间安排	138
9.4	人员安排	138
9.5	设备知识	138
9.6	实训准备	141
9.7	实训步骤	142
9.8	思考题	143
10	综合实训	144
10.1	综合实训概述	144
10.2	原材料供应商	145
10.3	制造商	149
10.4	第三方物流公司	154
10.5	客户	158
附录 A		160
参考文献		161

1 条形码技术实训

1.1 实训目的

通过条形码技术实训让学生了解各种物流条形码的图形和编码规则;掌握物流条形码编写的方法和校验码的计算;练习使用条形码打印设备、检验设备和读取设备,帮助学生理解条形码在物流过程中的应用方式和应用价值。

1.2 实训内容

本实训的实训对象是条形码技术及其设备,具体实训步骤模拟物流企业中的入仓管理中的条形码制作和使用流程,通过条形码进行入仓验货、出仓拣货等物流信息的录入作业内容。

条形码实训 1 中,学生将学习使用专业条形码设计软件 CODESOFT 设计制作条形码,并练习应用物流教学模拟软件进行快速制作条形码的技术。此外,学生将了解并学习影响条形码正常使用的一些因素,并使用条形码检测仪检测自己制作的条形码的质量。

条形码实训 2 中,学生将使用手持条形码扫描仪配合专用软件完成一次模拟的入仓验货作业。

实训中,学生需要在自己打印的入仓单上记录自己的作业情况;实训结束后,入仓单可作为教师了解教学情况的资料和评分的依据。

1.3 时间安排

教学内容	课时
条形码知识与条形码设备知识	2 学时
条形码实训 1:条形码制作	2 学时
条形码实训 2:条形码使用	2 学时
合计	6 学时

在学习掌握条形码知识与设备的相关知识后进行实训,请注意保管好实训 1 中学生制作的条形码和入仓单,以供实训 2 中继续使用。

1.4 人员安排

条形码实训 1 中,先将学生进行分组,每组 4~6 人为宜,每组学生分别扮演配送中心业



务员的角色,添加入仓记录并制作对应的条形码。如果条形码制作设备不足可以分批次进行设计制作,条形码制作和质量检验可同时进行,以弥补由于设备不足带来的学生长时间等待。教师可选择帮助学生或由实验助手帮助学生进行条形码质量的检验。

条形码实训2中,学生延续使用实训1中的分组方式,以入仓单为依据,团队合作完成入仓验货流程。

1.5 相关知识及设备

1.5.1 条形码知识要点

条码或称条形码(barcode),是将宽度不等的多个黑条和空白,按照一定的编码规则排列,用以表达一组信息的图形标识符。常见的条形码是由反射率相差很大的黑条(简称条)和白条(简称空)排成的平行线图案。条形码可以标出物品的生产国、制造厂家、商品名称、生产日期、图书分类号、邮件起止地点、类别、日期等信息,因而在商品流通、图书管理、邮政管理、银行系统等许多领域都得到了广泛的应用。

这种用条、空组成的数据编码可以供机器识读,而且很容易译成二进制数和十进制数。这些条和空可以有多种组合方法,从而构成不同的图形符号,即各种符号体系,也称码制,适用于物流工作的验货以及查收环节。物流条形码作为物流过程中用来标识具体实物的一种特殊代码,利用识读设备可以对其实现自动识别、自动数据采集。在商品从供应地到接收地的整个物流过程中都可以使用物流条形码来实现数据共享,使信息的传递更加方便、快捷、准确,从而提高整个物流系统的经济效益。

1. 条形码的识读原理

要将按照一定规则编译出来的条形码转换成有意义的信息,需要经历扫描和译码两个过程。物体的颜色是由其反射光的类型决定的,白色物体能反射各种波长的可见光,黑色物体则吸收各种波长的可见光,所以当条形码扫描器光源发出的光在条形码上反射后,反射光照射到条形码扫描器内部的光电转换器上,光电转换器根据强弱不同的反射光信号,转换成相应的电信号。根据原理的差异,扫描器可以分为光笔、CCD、激光三种。电信号输出到条形码扫描器的放大电路增强信号之后,再送到整形电路将模拟信号转换成数字信号。白条、黑条的宽度不同,相应的电信号持续时间长短也不同。然后译码器通过测量脉冲数字电信号0,1的数目来判别条和空的数目。通过测量0,1信号持续的时间来判别条和空的宽度。此时所得到的数据仍然是杂乱无章的,要知道条形码所包含的信息,则需根据对应的编码规则(例如:EAN-8码),将条形符号换成相应的数字、字符信息。最后,由计算机系统进行处理与管理,物品的详细信息便被识别了。

条形码的扫描需要扫描器,扫描器利用自身光源照射条形码,再利用光电转换器接受反射的光线,将反射光线的明暗转换成数字信号。不论是采取何种规则印制的条形码,都由静区、起始字符、数据字符与终止字符组成。有些条形码在数据字符与终止字符之间还有校验字符。

(1)静区。静区也叫空白区,分为左空白区和右空白区,左空白区是让扫描设备做好扫描准备,右空白区是保证扫描设备正确识别条形码的结束标记。为了防止左右空白区(静区)在印刷排版时被无意中占用,可在空白区加印一个符号(左侧没有数字时印“<”号,右

侧没有数字时加印“>”号),这个符号就叫静区标记。其主要作用是防止静区宽度不足。只要静区宽度能保证,有没有这个符号都不影响条形码的识别。

(2)起始字符。第一位字符,具有特殊结构,当扫描器读取到该字符时,便开始正式读取代码。

(3)数据字符。条形码的主要内容。

(4)校验字符。检验读取到的数据是否正确,不同编码规则可能会有不同的校验规则。

(5)终止字符。最后一位字符,一样具有特殊结构,用于告知代码扫描完毕,同时还起到只是进行校验计算的作用。为了方便双向扫描,起止字符具有不对称结构。因此扫描器扫描时可以自动对条形码信息重新排列。

2. 条形码的优越性

(1)可靠性强。条形码的读取准确率远远超过人工记录,平均每 15 000 个字符才会出现一个错误。

(2)效率高。条形码的读取速度很快,相当于每秒 40 个字符。

(3)成本低。与其他自动化识别技术相比较,条形码技术仅仅需要一小张贴纸和构造相对简单的光学扫描仪,成本相当低廉。

(4)易于制作。条形码的编写很简单,制作也仅仅需要印刷,被称作“可印刷的计算机语言”。

(5)易于操作。条形码识别设备的构造简单,使用方便。

(6)灵活实用。条形码符号可以手工键盘输入,也可以和有关设备组成识别系统实现自动化识别,还可和其他控制设备联系起来实现整个系统的自动化管理。

3. 条形码的编码规则

(1)唯一性。同种规格同种产品对应同一个产品代码,同种产品不同规格对应不同的产品代码。根据产品的不同性质,如:质量、包装、规格、气味、颜色、形状等,赋予不同的商品代码。

(2)永久性。产品代码一经分配,就不再更改,并且是终身的。当此种产品不再生产时,其对应的产品代码只能搁置起来,不得重复起用再分配给其他的商品。

(3)无含义。为了保证代码有足够的容量以适应产品频繁的更新换代的需要,最好采用无含义的顺序码。

(4)条形码校验码公式。首先,把条形码从右往左依次编序号为“……4,3,2,1”;从序号 2 开始把所有偶数序号位上的数相加求和,用求出的和乘 3,再从序号 3 开始把所有奇数序号上的数相加求和,用求出的和加上刚才偶数序号上的数的和乘 3 的积,然后得出和;再用大于这个和的最小的 10 的倍数减去这个和,就得出校验码。

【例题】

现有条形码 690123456789X1,其中 X1 为校验码,请按照条形码的校验规则计算其校验位 X1 为多少?

其计算方法如下:

第一步:包括校验码在内,由右至左编制代码位置序号(校验码的代码位置序号为 1)。

第二步:从代码位置序号 2 开始,所有偶数位的数字代码求和,即 $\rightarrow 9 + 7 + 5 + 3 + 1 + 9 = 34$ 。

第三步:将步骤 2 的和乘以 3,即 $\rightarrow 34 \times 3 = 102$ 。



第四步:从代码位置序号 3 开始,所有奇数位的数字代码求和,即 $\rightarrow 8 + 6 + 4 + 2 + 0 + 6 = 26$ 。

第五步:将步骤 3 与步骤 4 的结果相加,即 $\rightarrow 102 + 26 = 128$ 。

第六步:用一个大于或等于步骤 5 所得结果且为 10 最小整数倍的数减去步骤 5 所得结果,其差即为所求校验码的值,即 $\rightarrow 130 - 128 = 2$ (若值为 10,则取 0)。

所以,检验字符 X1 的值为 2。

序号	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
代码	6	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X1

4. 条形码的码制

目前使用频率最高的几种码制是 EAN、UPC、三九码、交叉二五码和 EAN128 码。UPC 码主要用于北美地区。EAN 码是国际通用符号体系,是一种定长、无含义的条形码,主要用于商品标识。EAN128 码是由国际物品编码协会和美国统一代码委员会联合开发,共同采用的一种特定的条形码符号。它是一种连续型、非定长、有含义的高密度代码,用于表示生产日期、批号、数量、规格、保质期、收货地等更多的商品信息。另有一些码制适用一些特定的场合,如库德巴码用于图书馆、血库、包裹等的跟踪管理。交叉二五码常用于包装、运输和国际航空系统为机票进行顺序编码。还有类似于三九码的九三码,它的密度较高,可以代替三九码。

上述这些条形码都是一维条形码。由于条形码应用领域的不断拓展,对一定面积上的密度和信息量提出了更高的要求。一维条形码仅仅是对物品的标识,若想知道更多的信息,必须依赖数据库。在没有数据库和不便联网的地方,一维条形码的使用受到较大的限制,有时甚至变得毫无意义。另外,要用一维条形码表示汉字或图像信息几乎是不可能的。为了更好地满足需求,一种新的条形码编码形式——二维条形码就应运而生了。从结构上讲,二维条形码分为两类,其中一类由矩阵代码和点代码组成,其数据是以二维空间的形态编码的;另一类由多行条形码符号组成,其数据以成串的数据行显示。重叠的符号标记法有 CODE49, CODE16K, PDF417。PDF 是便携式数据文件(PORTABLE DATA FILE)的缩写,417 则与宽度代码有关,用来对字符编码。矩阵代码如 Maxicode, Data Matrix, Code One 和 Dot Code A。矩阵代码标签可以做得很小,甚至可以做成硅晶片的标签,因此可以用于小物件。

二维条形码密度高,信息含量大,保密、防伪性能好,可以将照片、指纹、掌纹、视网膜、声音、签名、文字等可数字化的信息进行编码。因此二维条形码是实现证件、卡片、档案、照片、票据等大容量、高可靠性信息自动存储、携带并自动识读的最理想的方法。

5. 商品条码的应用

(1) ISBN 条形码

国际统一标准书号(International Standard Book Number, 简称 ISBN)。中国的图书代码为 978。

(2) ISSN 条形码

国际标准期刊号(International Standard Serial Number, 简称 ISSN)。期刊是指任何一系

列定期或不定期连续出版的刊物,它们通常以一定的刊名发行,以年月日、年月或数字标明卷、号、期数。中国的期刊代码为 977。

(3) 店内码

店内码是为完善商业自动化管理而设计的只能在商店内部使用的条码标识,它是对规则包装商品上所使用商品条码的一个重要补充。

1.5.2 条形码打印设备介绍

1. TSC 条形码打印机

条形码打印机有一种专用设备,使用专用的标签纸和碳带,根据材质使用方式一般有热敏型和热转印型。TSC 条形码打印机如图 1-1 所示。

条形码打印机打印速度快,大部分使用不干胶标签纸,也可打印特殊材料(PVC 等),可外接切刀等进行功能扩展,但其价格昂贵,使用维护较复杂。目前常用的品牌有 ZEBRA, DATAMAX, SATO 等。

TSC TTP-244 Plus 使用 TSCTM 独特的双马达设计,除有效延长机器使用寿命外,全面升级标准内存容量至 4 MB Flash ROM, 8 MB SDRAM, 可内建一组字形(繁体中文、简体中文、日文汉字、韩文字形四者择一),配备更高阶的 32 位中央微处理器及 USB 通信接口大幅提升数据处理及传输速度。203 DPI 分辨率,每秒 4 英寸^①打印速度,搭配可容纳 300 米碳带及 70 米纸卷的超大容量机构设计,能有效率地完成每项打印工作。



图 1-1 TSC 条形码打印机图片

【TSC 条形码打印机操作流程】

- (1) 硬件连接;
- (2) 安装 TSC 打印机驱动程序;
- (3) 装入条码打印纸;
- (4) 测试纸张;

注:① 1 英寸=2.54 厘米



测试纸张方法:先关掉打印机电源,按住 PAUSE 键开机,先不要松手,等设备走纸后再松手,纸停后按 FEED 键,测纸完成;

(5) 设置纸张大小、纸张间隙。

【打印机设置方法】

(1) 从“控制面板”中打开“打印机和传真”界面,并选择 TSC TTP-224 Plus 打印机,右键选择“打印首选项”,见图 1-2;

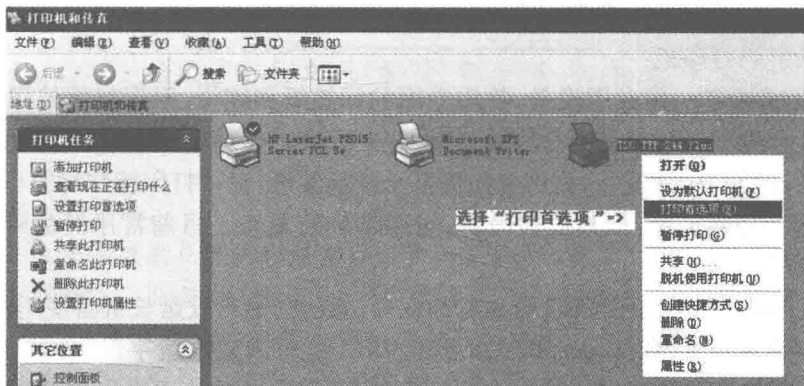


图 1-2 TSC 条形码打印机设置界面

(2) 进入“页面设置”界面,选择“新建”功能,见图 1-3;

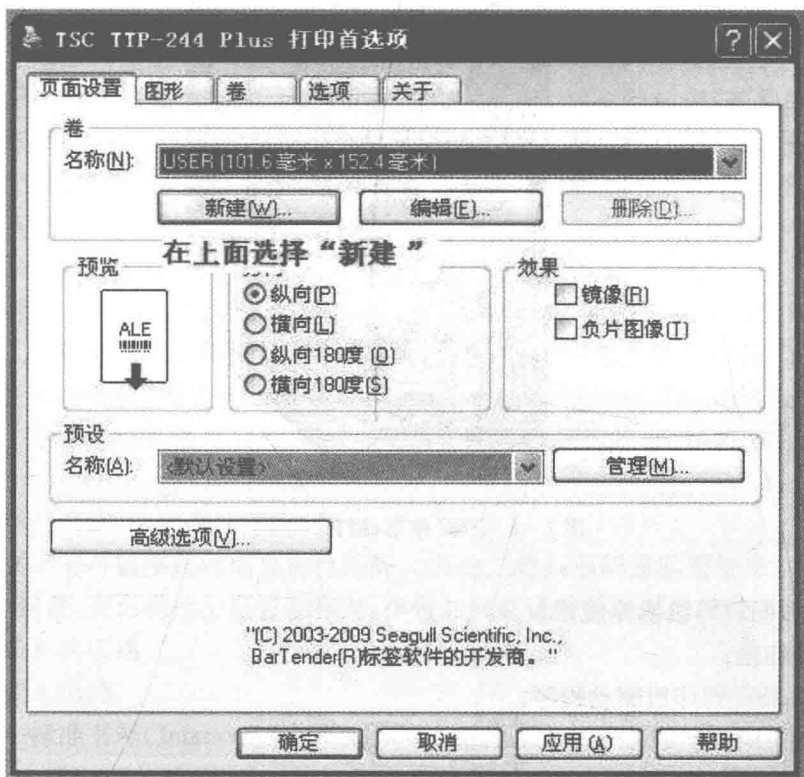


图 1-3 条形码打印机页面设置界面

(3) 输入名称、纸张宽度、纸张高度、纸张露出的衬底宽度, 见图 1-4;

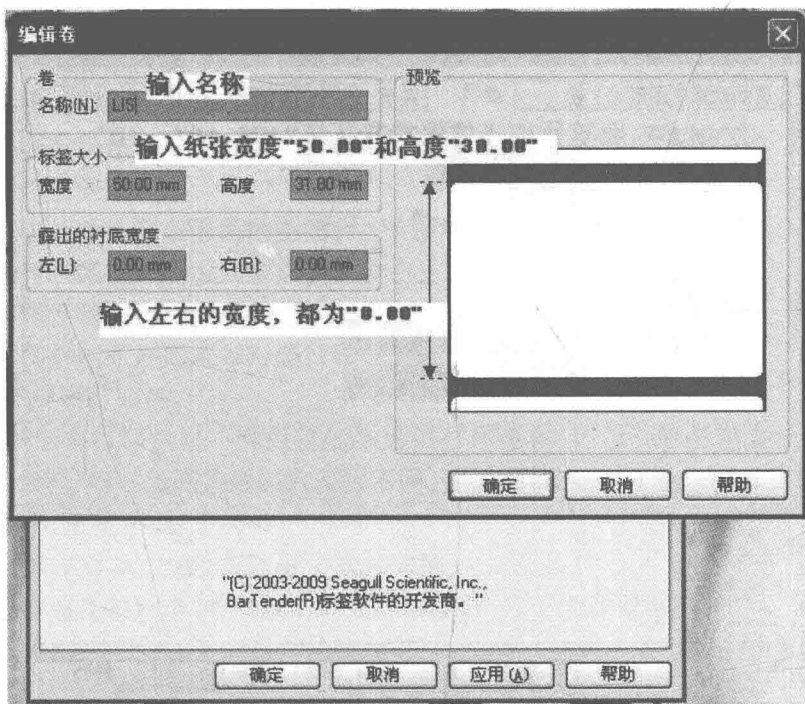


图 1-4 纸张设置界面

(4) 选择“卷”设置界面, 调整以下设置: 方式选择“热敏”, 类型选择“有间距的标签”, 间距高度选择“2.00 mm”, 打印后操作选择“撕去”, 见图 1-5;

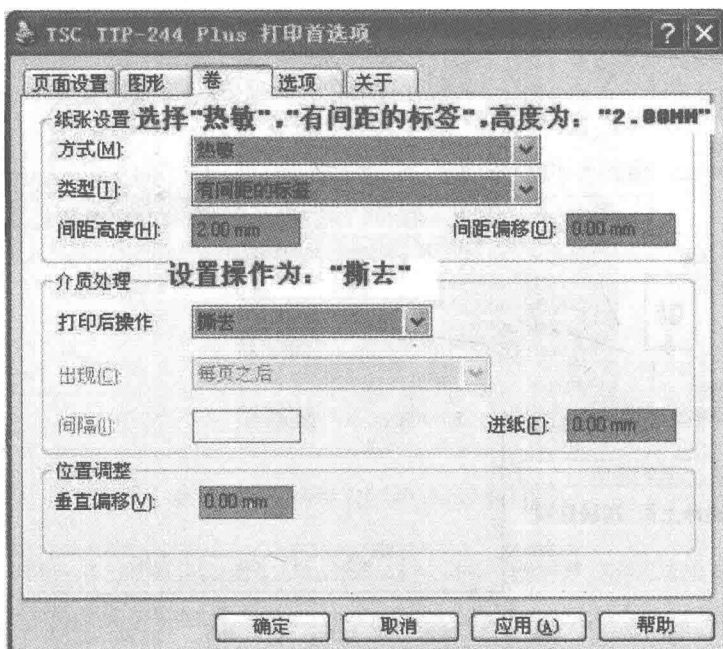
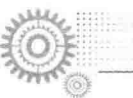


图 1-5 卷设置界面



(5) 选择“选项”设置界面,保持该页默认值设置,见图 1-6;

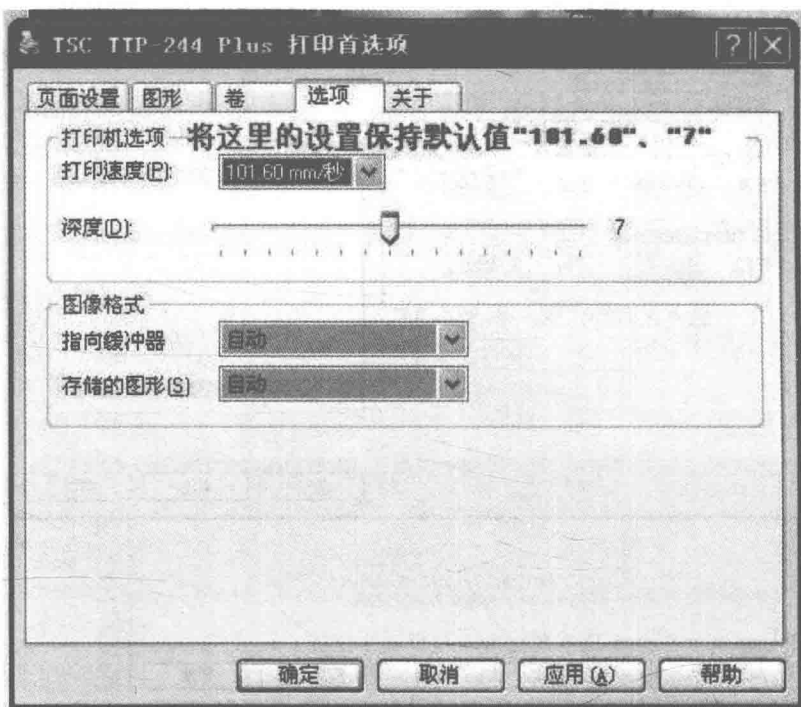


图 1-6 选项设置界面

(6) 在前面第(2)点“页面设置”界面,可以选择“高级选项”并进入设置界面,进行如下设置:“垂直偏移”设置成 2.00 mm(这个选项的主要作用是调整打印内容处在纸张上的位置),见图 1-7。

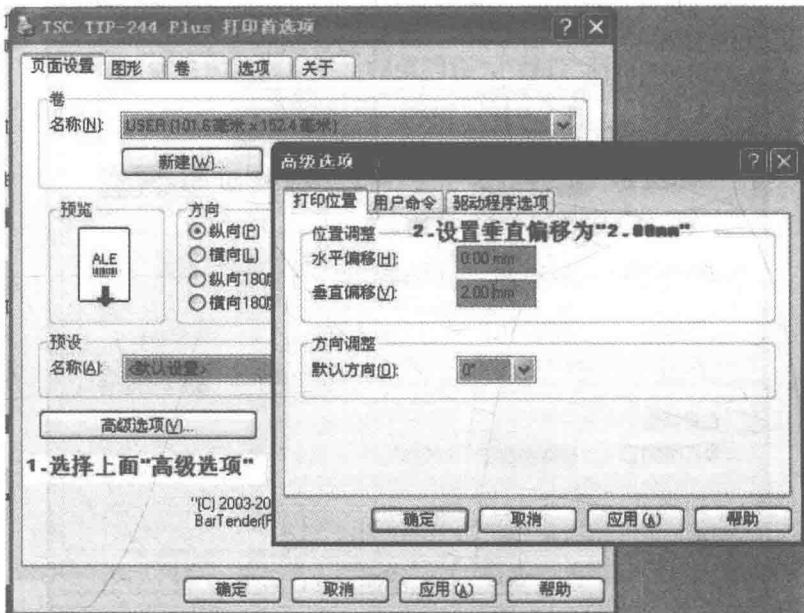


图 1-7 高级选项界面

【制作条形码】

- (1) 在开始菜单程序中选择 BarTender9.4;
- (2) 单击 BarTender;
- (3) 在弹出的对话框上选择取消;
- (4) 单击开始制作新的标签格式;
- (5) 直接单击完成;
- (6) 在工具栏中找到条形码的图案;
- (7) 单击这个图案然后放到空白的位置上;
- (8) 右键属性输入商品条形码数字,单击“确定”,打印条形码;
- (9) 将打印好的条形码从条形码打印机上撕下,并保存。

2. 便携条形码打印机

便携式条形码打印机是一种先进的条形码打印设备,可由仓管员随身携带,随时随地打印所需条形码。与一般的条形码打印机不同,便携式条形码打印机具有以下特点:

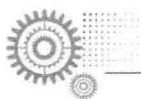
- (1) 体积小,质量小,易于携带;
- (2) 本身操作简单、方便,但需更多软件支持;
- (3) 一般装有无线网卡,有的还配有蓝牙或红外,用于无线通信;
- (4) 橡胶注塑机壳设计适应粗劣的使用条件;
- (5) 高度抗损坏能力,可受多次 1.524 m 坠地的冲击;
- (6) 质量不到 0.907 kg,携带毫不费力。

斑马公司出品的 Zebra QL420 移动打印机(图 1-8)提供的无线打印功能,使用 101.6 毫米宽的标签或收据打印应用灵活。坚固的构造,使打印机能够在仓库、分销和路线递送等恶劣的环境中工作。QL420 打印机提供移动连接选购件,使它可以在叉车或运输车辆上直接打印。



图 1-8 Zebra QL420 条形码打印机

使用前用数据线将打印机连接至 PC,用配置软件完成配置,使打印机接入无线网络;然后安装打印机的 Windows 驱动,使系统可以调用给打印机。使用时一般与手持条形码扫描终端配合使用。当仓管员在仓库验货时发现条形码有破损或差错,可直接使用手持终端接入 MIS 系统,打印条形码时选择所携带的便携式打印机即可。便携式条形码打印机种类繁多。



多,本书选取 Zebra QL420 为例进行讲解。

【Zebra QL420 条形码打印机配置方法】

(1) 配置软件 Label Vista 说明

Label Vista 是打印机的配置软件,用于设置打印机的 IP 地址和网关等,也可用于调试。软件主界面如图 1-9 所示。

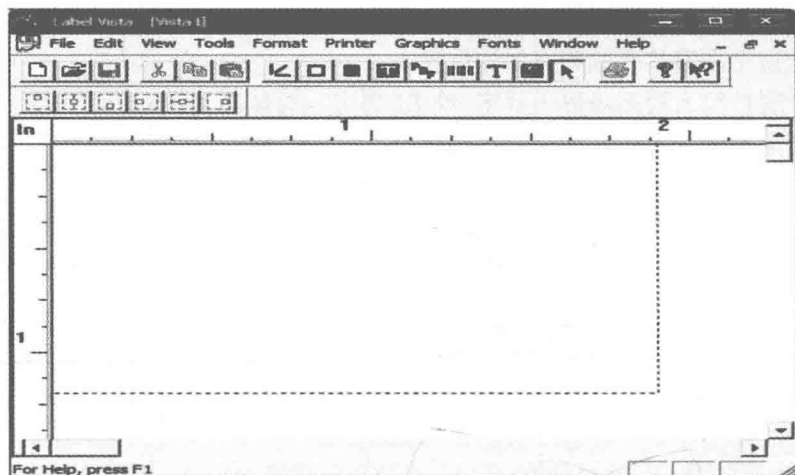


图 1-9 主界面

点击“Printer”在下拉菜单中选择“Network Setup”,下一级菜单中有三个选项,如图 1-10所示,如果所使用的无线网络是开放式(无接入密码)的话,选择第一项“Quick Network Setup”,在弹出界面中的空白处填写网络名,完成如图 1-11 的设置。

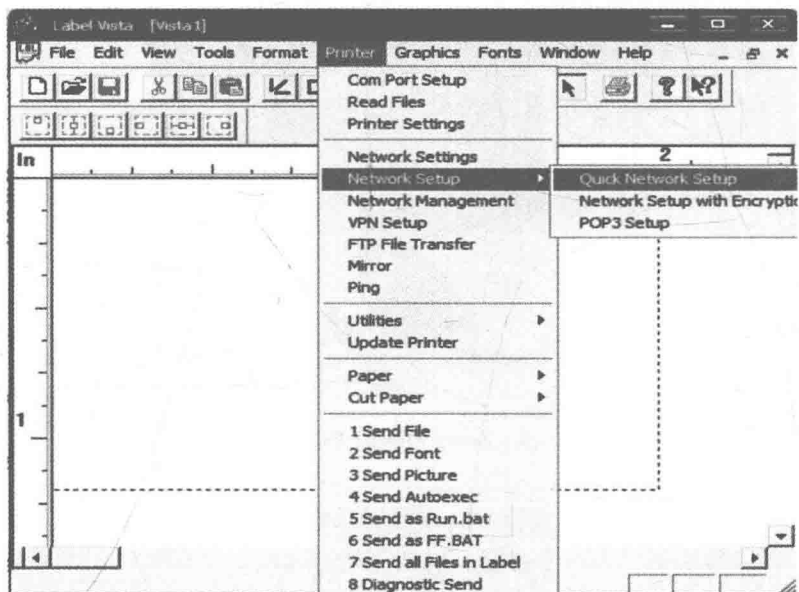


图 1-10 打印下拉列表