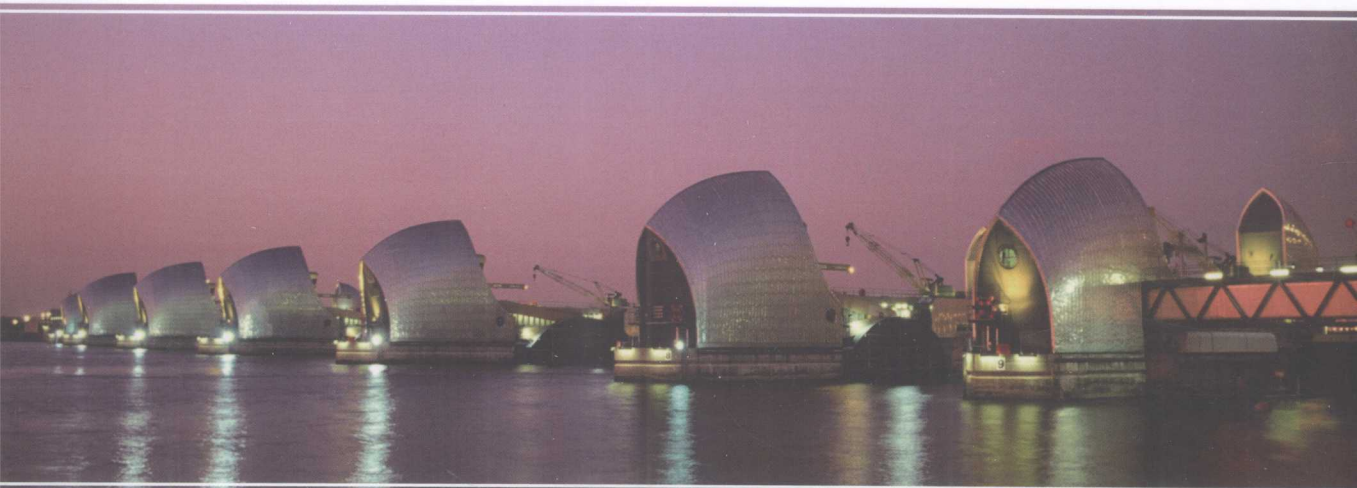




工业和信息化部人才培养规划教材
Industry And Information Technology Training Planning Materials

边做边学 物联网技术

王恒心 陈锐 主编 化希鹏 徐军 李承中 副主编



Internet of Things Technology

一本深入浅出的物联网技术入门教程。

支持体验式教学，做中学，学中做，

通过大量操作实践感知、体验物联网关键技术。

通过趣味性较强的树莓派、手机App等创新任务来引发学生的创新意识。



中国工信出版集团



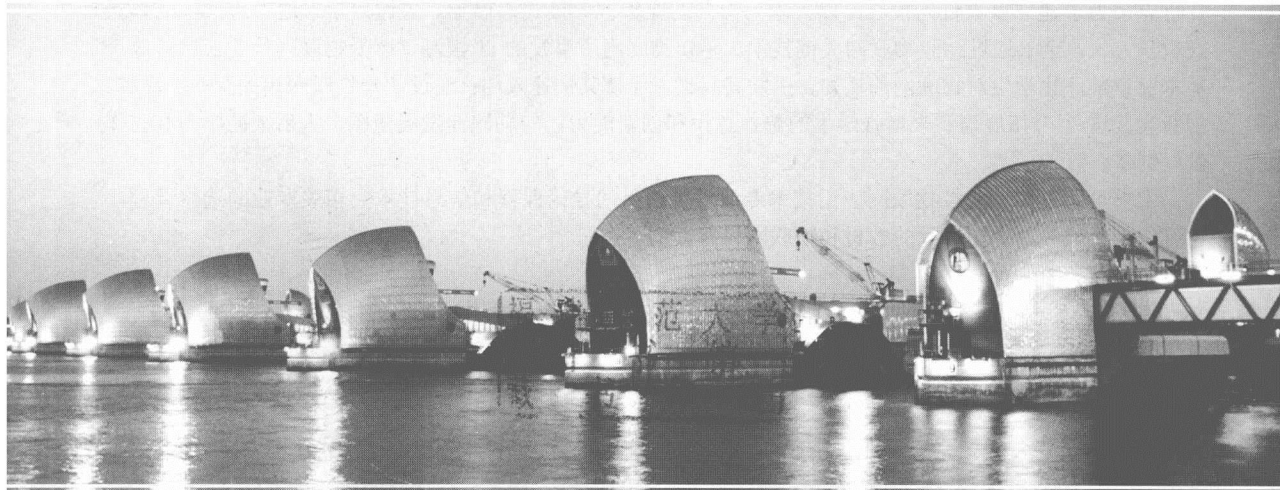
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



工业和信息化部人才培养规划教材
Industry And Information Technology Training Planning Materials

边做边学 物联网技术

王恒心 陈锐 主编 化希鹏 徐军 李承中 副主编



Internet of Things Technology

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

边做边学物联网技术 / 王恒心, 陈锐主编. -- 北京:
人民邮电出版社, 2016.2
工业和信息化人才培养规划教材
ISBN 978-7-115-41041-2

I. ①边… II. ①王… ②陈… III. ①互联网络—应用—教材②智能技术—应用—教材 IV. ①TP393.4
②TP18

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第273846号

内 容 提 要

本书采用了与基于知识点结构的传统课程架构不同的架构,遵循先局部后整体、先具体后抽象的认知特点,力求建立以项目为核心,以兴趣为导向的课程教学模式,倡导“先做后学、边做边学”的体验式教学方式。全书通过体验物联网关键技术、感知物联网所引发的IT浪潮、感受物联网行业应用这3个基本篇章来深化学生对物联网的认知,引发其兴趣,促使其快速入门;通过认知物联网相关企业和高校、创新实践这2个拓展篇章来增强学生的选择意识和创新能力,勾勒职业发展蓝图,为后续的学习和工作做好铺垫。

本书可用于职业院校物联网应用技术专业学生的入门导论课程和信息技术类相关专业的选修课程,也可作为其他专业选修课程的教材和物联网科普读物。

-
- ◆ 主 编 王恒心 陈 锐
副 主 编 化希鹏 徐 军 李承中
责任编辑 王 威
责任印制 杨林杰
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 15 2016年2月第1版
字数: 392千字 2016年2月北京第1次印刷

定价: 36.00 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

前 言

2010年3月,《政府工作报告》将“加快物联网的研发应用”明确纳入重点振兴产业,这代表着中国传感网、物联网的“感知中国”已成为国家的信息产业发展战略。2013年2月《国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见》文件中确定将物联网作为我国战略性新兴产业的一项重要组成内容,并加大扶持政策。

目前,物联网发展已成为全球趋势,我国各个领域将会形成物联网雏形,其发展将涵盖几乎所有的领域。随着物联网时代的来临,为迅速抢占物联网先机,新型的企业将会纷纷崛起,为争夺“物联网”这块新领域,势必造成物联网行业出现“井喷”之势,该行业的人才将出现严重供应不足。

物联网作为战略性新兴产业正在被不断推进,它迫切需要完整的人才体系支撑。计算机类专业向下一代信息技术新兴专业过渡已成为必然,许多学校的计算机网络技术专业已经具备成功转型到物联网专业的良好条件。

在此背景下,我们要加强物联网专业建设,抓住职业教育新一轮课改的契机,开发适用的教材,从而顺应社会发展、师生发展的需要。

● 本书内容

全书共设计了体验物联网关键技术、感知物联网所引发的IT浪潮、感受物联网行业应用这3个基本篇章以及认知物联网相关企业和高校、创新实践这2个拓展篇章。教材内容先以体验物联网传感器、RFID等关键技术为前导,继而引发到物联网智能家居、智能农业等行业应用的整体感受。在感性认知基础上,学生可结合自身生活实际,思考什么是物联网,以及物联网未来的发展方向。这一流程的设计遵循先局部后整体、先具体后抽象的认知特点。认知物联网相关企业和高校以及创新实践这2个篇章属于拓展模块,该模块着眼于为学生的就业和升学服务,同时通过创新任务的探索 and 实现来提升学生创新能力,为后续学习专业内容服务。

● 本书特色

本书的设计充分体现了“做中学”“学中做”理念,通过应用情境的故事化和项目设计的趣味性来培养学生的学习兴趣,摒弃空洞的理论讲解,借助大量的操作实践来感知、体验物联网关键技术与应用。教材以教学项目的实施为主线,注重实践性,通过在任务中穿插与之关联的知识链接来扩充学生的知识面,通过适量的学习资源和视频材料来引导学生自主学习,在任务实施中强调企业文化和职业素养的渗透,并通过设置创新模块来提升学生的创新意识和创造能力。

教材编写工作由专业带头人、骨干教师、物联网知名企业和兄弟院校教师共同组成开发团队。开发过程引入企业项目资源,综合各校所积累的教学经验,通过校企、校际合作的方式来把控教材内容的科学性、新颖性和适用性。本教材符合职业教育课程改革所提倡的选择性精神。

● 课程目标

本课程目标为能够通过搭建智能硬件和实现简单功能来体验传感器、二维码、RFID 等物联网关键技术；通过使用仿真的物联网应用系统来感受智能家居、智能农业、智慧医疗等行业应用；从行业、专家、老师的不同视角，以及从身边寻找物联网的实践行动来理解物联网的概念，并以生活化、形象化的方式展望物联网的未来，激发学生对物联网专业后续学习的兴趣；能够形成对物联网相关企业、高校的初步认知，渗透企业文化和职业素养要求，增强学生就业和升学的选择意识；设置趣味性较强的树莓派、手机 App 等创新任务来引发学生的创新意识，培养学生的创造力、自主学习和实际应用能力；借助于对大量设备、配件和耗材的组织、分配、整理和保管工作，强化学生的劳动纪律、组织管理能力和安全、节约意识。

● 教学建议

建议教师采用互联网教学环境，尽可能地在互动的环节中完成教学任务，教学参考学时数为 72 学时（见下表），最终课时的安排，教师可因培训教学计划的安排、教学方式的选择（集中学习或分散学习）、教学内容的增删自行调节。我们还提供本书编写团队拍摄的物联网八大典型应用的体验式教学视频，以供教学使用。

篇章名称	任务名称	课时数
第一篇：体验物联网关键技术	项目一：体验传感器技术	8
	项目二：体验条码识别技术	6
	项目三：体验 RFID 技术	6
第二篇：感知物联网所引发的 IT 浪潮	项目一：认识物联网	6
	项目二：感受物联网	6
	项目三：展望物联网	6
第三篇：感受物联网行业应用	项目一：感受智能家居应用	6
	项目二：感受智能农业应用	4
	项目三：感受智能医疗应用	2
第四篇：认知物联网相关企业和高校	项目一：认识物联网知名企业	6
	项目二：认知高校物联网专业	4
第五篇：创新实践	项目一：爱上树莓派	4
	项目二：玩转 Android App	4
	项目三：DIY PVCBOT	4

● 教学评价

全面考核学生的专业能力和关键能力，采用过程评价和结果评价相结合，定性评价与定量评价相结合的考核方法。考核由学习与工作中的观察、口头或书面提问、专业技能考核等几部分形成，由老师结合考勤情况、学习工作表现、团队合作情况、子任务完成情况、最终项目呈现效果等，综合评定学生成绩。应注重对学生动手能力和在实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生给予特别鼓励。

考核评价表

内容	目标	标准	方式	权重	自评	评价
出勤与安全状况	让学生养成良好的工作习惯	100	以100分为基础,按这五项的权值给分,其中“任务完成及项目展示汇报情况”具体评价见“任务完成度”评价表	占学习情境总分值10%		
学习、工作表现	学生参与工作的态度与能力			占学习情境总分值20%		
回答问题的表现	学生掌握知识与技能的程度			占学习情境总分值20%		
团队合作情况	小组团队合作情况			占学习情境总分值10%		
任务完成及项目展示汇报情况	小组任务完成及汇报情况			占学习情境总分值40%		
创造性学习(附加分)	考核学生创新意识	10	教师以10分为上限,奖励工作中有突出表现和特色的学生	加分项		
学习情境成绩=出勤状况×20%+学习及工作表现×20%+知识及技能掌握×20%+团队合作情况×10%+任务完成情况×30%+创造性学习						

总评成绩为各学习情境的平均成绩,或以其中某一学习情境作为考核成绩。

● 编者与致谢

本书由王恒心、陈锐主编,上海企想信息技术有限公司副总经理吴骞和北京新大陆时代教育科技有限公司张方毅经理任顾问。其中:第一篇的项目一、项目三,第三篇的项目三由王恒心编写;第一篇的项目二由何凤梅编写;第二篇由化希鹏编写;第三篇的项目一、项目二由徐军编写;第四篇由李承中、蔡庆贺编写;第五篇由陈锐、赵堃堃编写。本书还得到浙江掌尊信息科技有限公司的大力支持和帮助,在此谨表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,加上物联网技术发展日新月异,书中难免存在错误或疏漏,敬请广大读者批评指正。

编者
2015年冬

目 录 CONTENTS

第一篇 体验物联网关键技术

项目一 体验传感器技术 3

项目目标	3	任务3 制作环境检测报警器	12
知识准备	3	任务4 实现红外测距功能	14
项目实施	6	知识扩展：传感器	16
任务1 制作楼道人体感应灯	6	扩展阅读	21
任务2 设计光控路灯	9	项目小结	22

项目二 体验条形码识别技术 23

项目目标	23	任务3 设计制作个性二维码	40
项目实施	23	知识拓展：条码识别技术	43
任务1 体验一维条码技术	23	扩展阅读	45
任务2 识读与生成二维码	30	项目小结	45

项目三 体验 RFID 技术 46

项目目标	46	知识拓展：RFID 组成与原理	56
项目实施	46	扩展阅读	58
任务1 手工制作 RFID 标签	46	项目小结	58
任务2 识读各类 RFID 标签	51	综合评价	59

第二篇 感知物联网所引发的 IT 浪潮

项目一 认识物联网 62

项目目标	62	任务1 行业说物联网	62
项目实施	62	任务2 专家说物联网	66

任务3 教师说物联网	68	扩展阅读	75
知识拓展：物联网的演化与智慧地球	73	项目小结	75

项目二 感受物联网 76

项目目标	76	任务3 寻访图书馆里的物联网应用	86
项目实施	76	扩展阅读	90
任务1 寻找校园里的物联网应用	76	项目小结	90
任务2 寻觅小区里的物联网应用	81		

项目三 展望物联网 91

项目目标	91	任务3 用数据说话	97
项目实施	91	扩展阅读	99
任务1 设想未来的生活	91	项目小结	99
任务2 展望物联网背景下的未来教育	94	综合评价	99

第三篇 感受物联网行业应用

项目一 感受智能家居应用 102

项目目标	102	任务3 安装智能窗帘	112
项目实施	102	扩展知识：智能家居的诞生与特点	115
任务1 体验智能家居应用	102	扩展阅读	117
任务2 体验智能插座	110	项目小结	117

项目二 感受智能农业应用 118

项目目标	118	知识拓展：智能农业应用	125
项目实施	118	扩展阅读	127
任务1 体验智能农业应用	118	项目小结	128
任务2 实现水产养殖场水温 自动控制功能	122		

项目三 感受智能医疗应用 129

项目目标	129	扩展阅读	138
项目实施	129	项目小结	138
任务1 体验远程健康监护应用	129	综合评价	139
任务2 实例：温州“智慧医疗” 手机挂号平台上线	137		

第四篇 认知物联网相关企业和高校

项目一 认识物联网知名企业 142

项目目标	142	知识扩展：巨头企业涉足物联网	158
项目实施	142	扩展阅读	161
任务1 走进“新大陆”	142	项目小结	161
任务2 携手企想——企航职业 教育的梦想	155		

项目二 认知高校物联网专业 162

项目目标	162	扩展阅读	175
项目实施	162	项目小结	176
任务1 了解本科院校物联网专业	162	综合评价	176
任务2 了解高职院校物联网专业	168		

第五篇 创新实践

项目一 爱上树莓派 179

项目目标	179	任务1 连接使用树莓派	180
知识准备	179	任务2 让树莓派占领客厅	190
项目实施	180	任务3 与树莓派沟通顺畅	192

知识扩展：树莓派 DIY 作品欣赏	196	项目小结	199
扩展阅读	198		

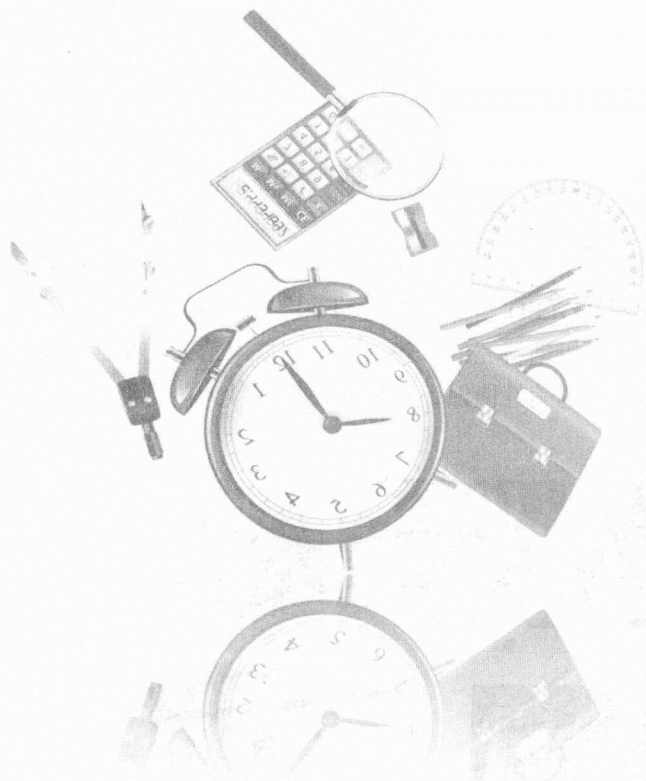
项目二 玩转 Android App 200

项目目标	200	任务 2 制作音乐播放器	204
知识准备	200	知识扩展：创意 APPS 欣赏	214
项目实施	202	扩展阅读	215
任务 1 熟悉 App Inventor2 三大 作业面	202	项目小结	216

项目三 DIY PVCBOT 217

项目目标	217	任务 2 动手制作 PVCBOT——暴走臭虫	221
知识准备	217	知识扩展：PVCBOT 作品欣赏	225
项目实施	218	扩展阅读	227
任务 1 动手制作 PVCBOT——电子 手工焊接技术	218	项目小结	227
		综合评价	228

附录 本教材使用的设备、配件和材料参考 229



第一篇

体验物联网关键技术

情景描述

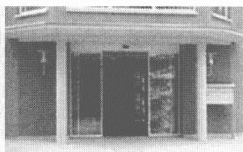
冬天的一个早晨，天还未亮，小董同学在闹钟的催促下迅速起床，并按照“生活小助理”提示的穿着建议穿好衣服，匆忙赶去上学。他快速地顺着楼梯走下，所经过的地方灯自动亮起，到了一楼，大楼玻璃门自动开启。在公交站候车时，候车牌上提示公交车距离该站还有1800米。小董随手拿起手机拍一下LED屏幕上的肯德基广告便得到了自己中意的套餐优惠券，拍一下运营商广告便可完成手机话费充值。新一代信息技术给人们生活、工作带来的便捷、舒适和高效，怀着对未来世界的美好憧憬，让我们开启智慧大门，携手走进物联网，共同体验物联网的关键技术。



生活小助手



楼道感应灯



楼宇感应门



智能公交站牌



候车扫码购物

学习目标

- 能够理解传感器的作用，能够通过运行简单的程序实现传感器功能。
- 能够对各种传感器进行分类，能够认识多种形式的传感器产品。
- 能够区分各类一维、二维条码技术，能够制作个性化二维码。
- 能够认识各种各样的电子标签，初步认知各种标签的性能与作用。
- 能够通过简单的RFID应用，了解RFID技术的基本工作机制和应用场合。

项目目标

灵活运用 Arduino 传感器套件,借助 ArduBlock 积木式程序编辑工具,制作楼道人体感应灯和光控路灯,实现环境检测报警、红外测距等功能。通过实践操作环节体验传感器在自动控制技术中的作用,认识传感器类别和具体产品及应用。

知识准备

Arduino 是一款便捷灵活、方便上手的开源电子原型平台,包含硬件(各种型号的 Arduino 板)和软件(Arduino IDE)。Arduino 所支持的数字传感器覆盖了 99% 的市场,它能够实现将模拟输入转换为数字输入,可以将光线、温度、声音或者市场上已有的任何低成本的传感器信号输入,进行识别,具有广泛的适用性。

Arduino 传感器套件由 Arduino 主板、扩展板和大量的传感器配件组成。

1. Arduino 实验环境的搭建

Arduino 实验环境搭建步骤如下。

(1) 软件下载与安装

Arduino 开发软件下载地址为 <http://arduino.cc/en/Main/Software>,将下载到的压缩包解压到硬盘。根据向导安装好 Arduino 开发环境,安装完毕后所呈现的软件图标如图 1-1 所示。

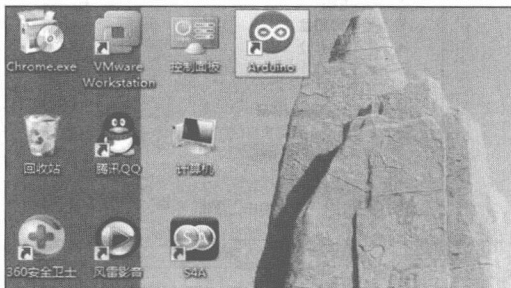


图 1-1 Arduino 开发软件快捷方式

(2) 驱动安装

将 Arduino 开发板通过 USB 数据线连接到计算机，连接方式如图 1-2 所示，连接后系统会提示“发现新硬件 Arduino UNO”，引导我们进入“找到新的硬件向导”窗口，如图 1-3 所示。

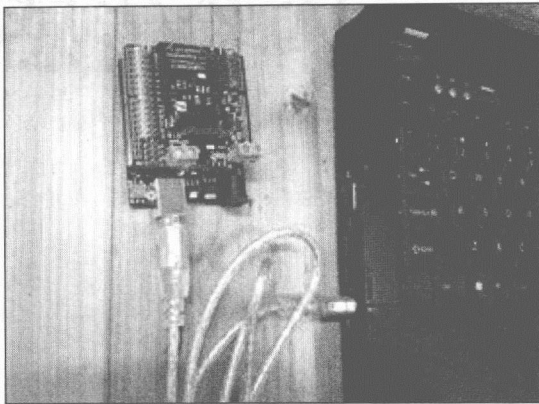


图 1-2 Arduino 板连接计算机

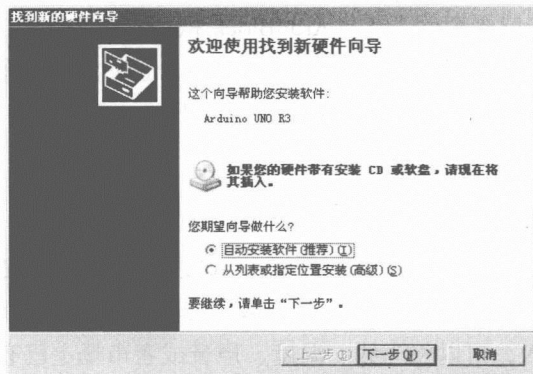


图 1-3 查找硬件向导

安装 Arduino UNO 所需的驱动，选取其中的“从列表或指定位置安装（高级）”选项后单击“下一步”按钮。Arduino UNO 驱动放在 Arduino 1.0.5 安装目录下的 drivers 文件夹中，如图 1-4 所示，我们需要指明该目录为安装驱动时搜索的目录，如图 1-5 所示。

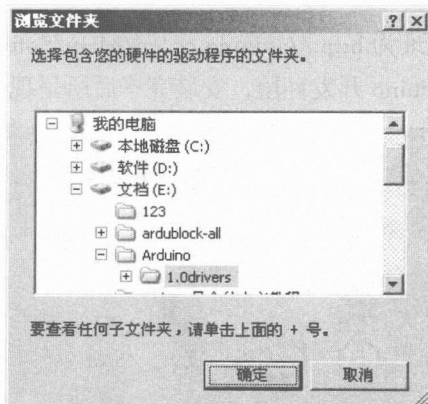


图 1-4 Arduino 驱动存放目录

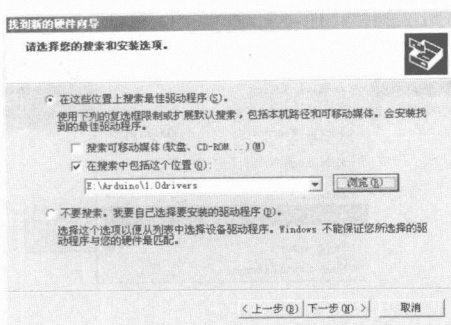


图 1-5 Arduino 主板安装驱动时搜索的目录

单击“下一步”按钮后, 系统就开始查找并安装 Arduino 驱动程序, 如图 1-6 所示。如果一切正常的话, 可以在 Windows 设备管理器中找到相应的 Arduino 串口, 如图 1-7 所示的效果。

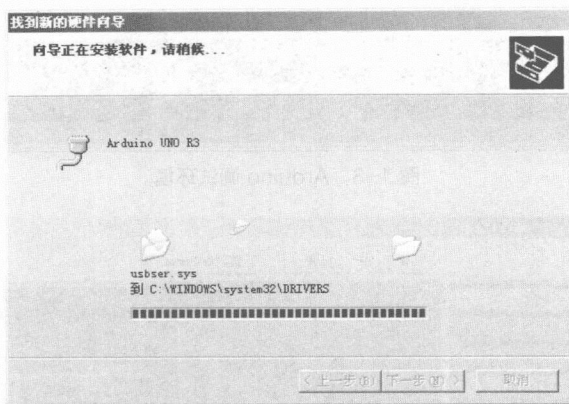


图 1-6 Arduino 主板安装驱动

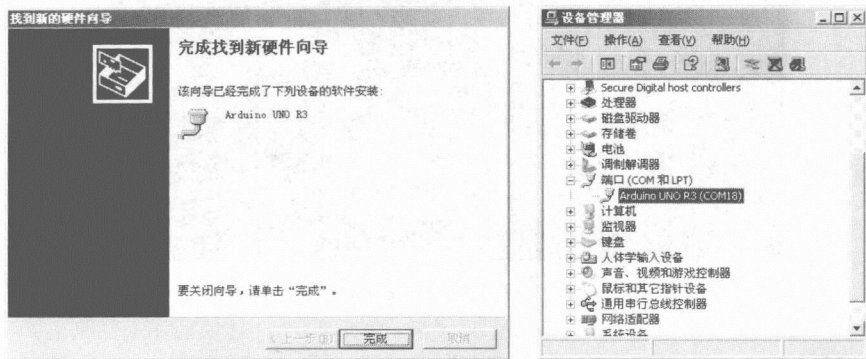


图 1-7 Arduino 主板驱动安装成功

2. ArduBlock 基本介绍

开发软件与驱动安装完毕后, 打开调试环境, 如图 1-8 所示, 在“Tools”菜单的“Serial Port”菜单项中选择新增的串口号, 如“COM23”。在“Tools”菜单中选择“ArduBlock”可以打开如图 1-9 所示的积木式程序编辑器, 它包含控制、引脚、常用计算、实用命令等工具面板, 各工具模块的使用方法将会在后续所涉及的实验中详细讲解。

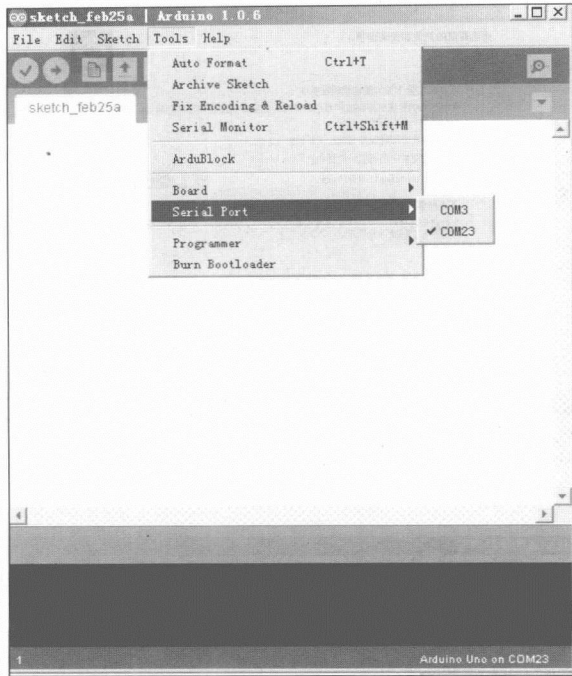


图 1-8 Arduino 调试环境

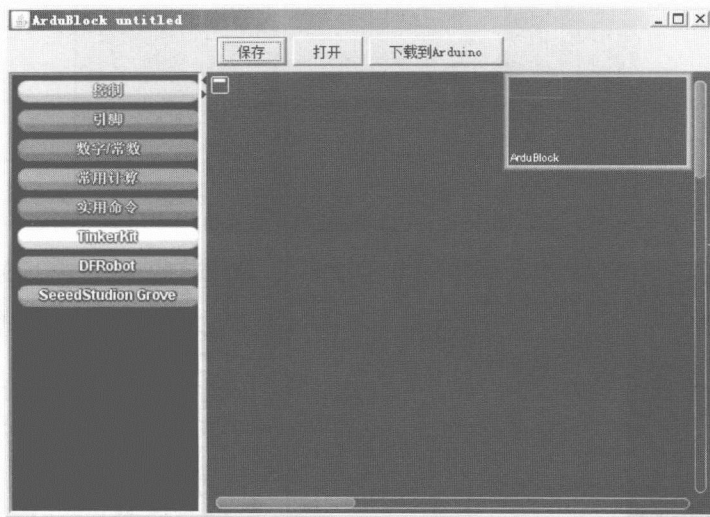


图 1-9 ArduBlock 编辑器

项目实施

任务 1 制作楼道人体感应灯

1. 实验器材

实验器材包括主控板一块、扩展板一块、LED 灯模块（红灯）一个、人体热释电红外传感器一个、绿红黑数字连接线二条、数据线一条、PC 一台。如图 1-10 所示。

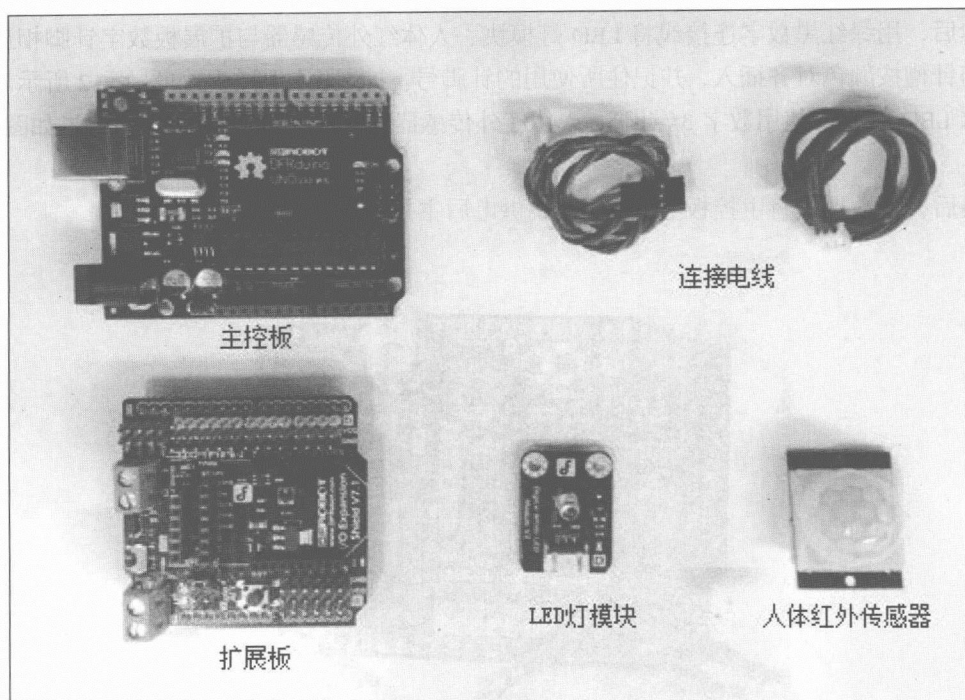


图 1-10 楼道人体感应灯实验器材

2. 功能说明

当人员接近（在 7 米之内）人体热释电红外传感器时，LED 灯（白）点亮；当人员远离（在 7 米之外）该传感器时，LED 灯（白）熄灭。这一效果与楼道人体感应灯功能相似。当楼道有人员经过时，人体红外传感器感受与识别出人的存在，则楼道灯自动开启；当人离开时，楼道灯自动熄灭这样不仅方便路人行走，而且起到了节能的功效。

3. 物理连接

首先，将扩展板的针脚对齐插入主控板的针槽内，使二者相连接，其中 14 针这一侧如图 1-11(a)所示，对齐红蓝针槽插入，18 针那一侧如图 1-11(b)所示，对齐绿色针槽插入。

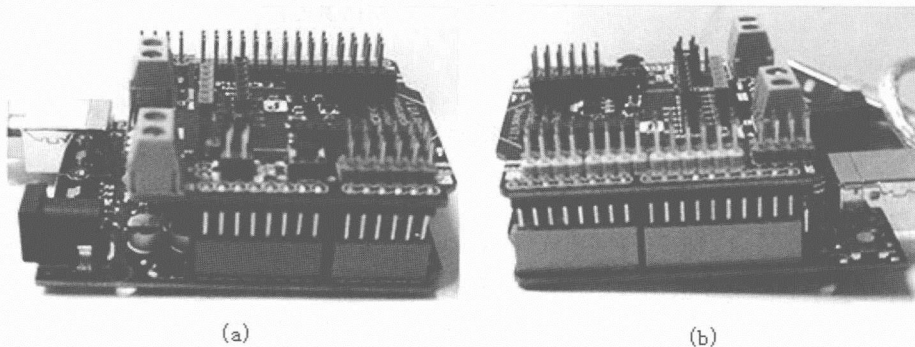


图 1-11 扩展板与主控板的连接