

Broadview®
www.broadview.com.cn

Powenko新车间

奥松机器人

Arduino 完全实战

[美] 柯博文 著

 中国工信出版集团

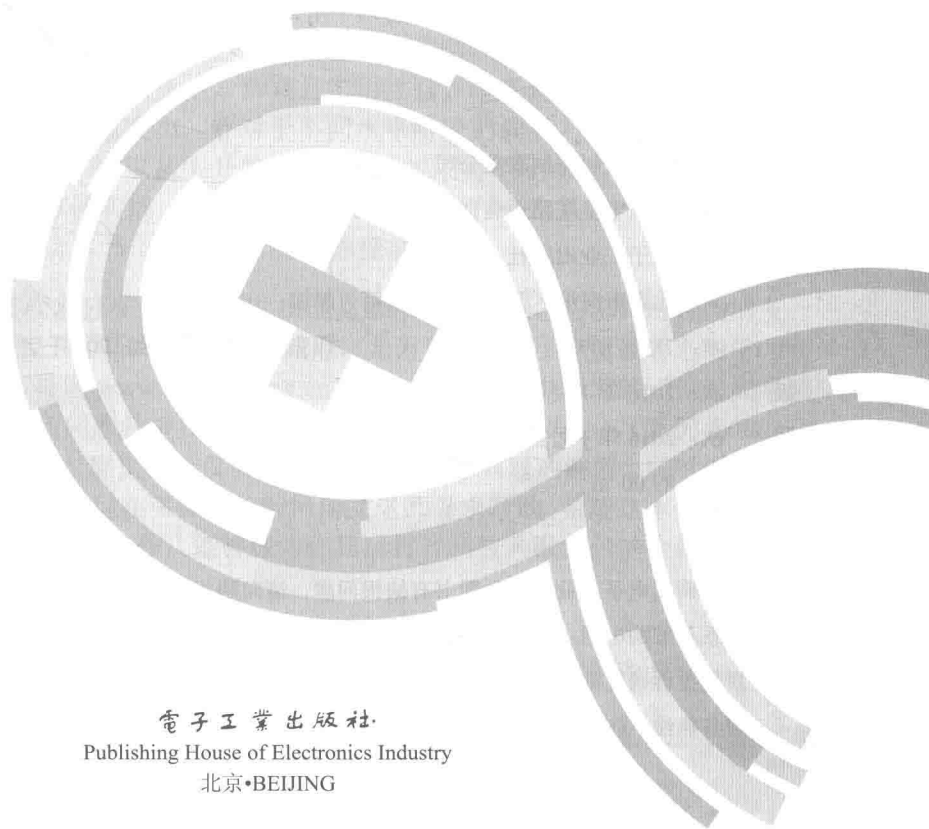
 电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

Powenko新车间

Arduino

完全实战

[美] 柯博文 著



电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

Arduino 已成为学习微控制器的首选课程，本书是 Arduino 设计全方位的指引，广泛且深入核心平台开发，全面讲述 Arduino 所有函数与 API(应用程序界面)，并介绍了市面上常见的数十种传感器，辅以实例设计。最后，结合 Android 和 iOS 系统，导入云端系统与物联网的运用基础，用丰富的实例介绍市面上的传感器，书中还特别介绍了可免费学习 Arduino 的联机仿真器运用，并额外提供教学视频与操作视频，以搭配书籍辅助学习。

本书适合想了解 Arduino 的来龙去脉的技术人群。

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

Arduino 完全实战/(美)柯博文著. —北京:电子工业出版社, 2016.1

(Powenko 新车间)

ISBN 978-7-121-27452-7

I. ①A… II. ①柯… III. ①单片微型计算机—程序设计 IV. ①TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 250343 号

策划编辑:符隆美

责任编辑:徐津平

印 刷:北京京科印刷有限公司

装 订:三河市皇庄路通装订厂

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:30.75 字数:700 千字

版 次:2016 年 1 月第 1 版

印 次:2016 年 1 月第 1 次印刷

定 价:89.00 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。

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

服务热线:(010) 88258888。

推荐序

Arduino 自 2005 年问世至今，已走过十年的历程，本人见证着其在开源硬件领域蓬勃发展的整个过程，能够参与其中倍感荣耀。恰逢十年之际 Arduino S.r.l. 公司 CEO Federico Musto 也宣布将联合国内授权代理商推出全新产品正式进入中国，中国创客们将不受地域限制，第一时间购买到 Arduino 各种全新产品。相信产品国产化之后价格会降低，性价比也会大大提高，这将会给广大中国创客带来更多样化、更合适的选择。

硬件平台的选择，离不开资料支持协作，Arduino 之所以被广泛应用不仅是因为其开源，更重要的是很多创客本着开源的精神在社区论坛上免费发布自己的创作设计，让更多人参与其中，不断优化升级，从而创作出更好的创意作品。相比网上免费的教程资料来说，由柯博文老师倾力打造的这本《Arduino 完全实战》图书更全面，更系统地讲述 Arduino 的前世今生。全书沿用“软硬结合，实践先行”的写作风格，由浅入深、图文并茂的方式展开教学，多种传感器、通信、手机操控实战案例一一列举，内容丰富广泛成为全书最大亮点，新颖且实用性强。本人先于广大读者阅读全书内容，各章节内容明确，重点突出，针对于不同水平阶段的读者，可以选择跳跃式阅读。如果你是一个初学者，可以从头开始通章阅读，记住学习开始之前一定要准备好硬件，全书实验较多，方便实践；如果你对 Arduino 编程有一定基础，可以直接选择实战项目开始学习，相信本书丰富的项目会让你受益匪浅。

Arduino 的学习过程是分享快乐和面对挑战克服困难的过程。与志同道合的朋友一起交流心得，分享创意，共同研究解决技术难题，尤为重要。为了方便读者之间学习和交流，大家可以在创客社区 www.makerspace.cn 的论坛 Arduino 专区发帖讨论。如果读者在阅读过程中发现任何问题希望找到作者共同探讨，那么也可以加入《爱玩 Arduino》QQ 群：218767405。在这个群里你不仅会获得关于 Arduino 问题的解答，同时群主还会汇总问题以邮件的方式发给远在美国硅谷的柯博文老师寻求帮助。希望这本全方位解读 Arduino 各种实战应用的经典之作，能够成为你日后打开科技圣殿大门的金钥匙。

于欣龙

奥松机器人创始人、资深创客

目录

1 简介	1
1.1 什么是 Arduino	1
1.2 Arduino 的特色	1
1.3 Arduino 历史	2
1.4 Arduino 相关网站	4
2 Arduino 硬件	5
2.1 Arduino 硬件介绍	5
2.2 Arduino 硬件外观	8
2.2.1 Arduino 硬件	8
2.2.2 Arduino 外接板	12
2.3 自制 Arduino 板子	14
2.4 Arduino MCU IC 介绍	18
2.4.1 ATmega8	18
2.4.2 ATmega168	19
2.5 相关网站介绍	20
2.5.1 画硬件电路图 Fritzing	20
2.5.2 本书博客与讨论区	20
3 Arduino 开发环境介绍	21
3.1 Arduino 软件	21
3.1.1 安装 Arduino	22
3.1.2 安装 Arduino 的 Windows 驱动程序	23
3.2 用 Eclipse 写 Arduino	27
3.3 Arduino 汉化设置	27
4 我的第一个 Arduino	29
4.1 面包板怎么接	29
4.2 Arduino 上的第一个程序：LED 闪烁	30
4.3 确认你的程序是否编译成功	34
4.4 烧录 I/O Board	34

4.5	了解我的第一个 Arduino 程序	35
5	Digital 数字输入与输出	42
5.1	Digital Output 设置 Pin 的输出——霹雳灯示例	42
5.2	Digital Input——读取按钮信号数值 code	45
6	Analog 模拟	48
6.1	Analog Input——读取可变电阻的数据	48
6.2	Analog Output 的输出, 示例 LED 的明暗控制	51
7	UART、Serial RX/TX——TTL、RS232 传输数据	54
7.1	UART 通信	54
7.2	UART 的数据传递	55
7.2.1	通过 UART 显示数据到 Serial Monitor——除错功能	55
7.2.2	通过 UART 在两个 Arduino 之间传递数据	57
8	PWM 脉冲宽度调制	61
8.1	PWM 脉冲宽度调制	62
8.2	PWM 通过 digitalWrite 达成效果	63
9	Pulse 脉冲	65
9.1	pulseIn(pin, state, timeout)	65
9.2	pulseIn 示例——查用户多久没有按下按钮	65
10	SPI	68
10.1	SPI 介绍	68
10.1.1	SPI 接口数据传输	68
10.1.2	SPI 类及其成员函数	69
10.2	SPI 示例程序——主从端 Master	70
10.3	SPI 示例程序——被控制端 Master	75
11	Arduino 函数	81
11.1	输入/输出函数	81
11.1.1	pinMode(pin, mode)	81
11.1.2	digitalWrite(pin, value)	81
11.1.3	digitalRead(pin)	82
11.1.4	analogRead(pin)	82
11.1.5	analogWrite(pin, value)	82
11.1.6	analogReference(mode)模拟参考	83
11.1.7	shiftOut(dataPin, clockPin, bitOrder, val)	84
11.2	数据类型 datatype	86
11.2.1	int 整数	86
11.2.2	float 浮点数	87
11.2.3	char 字符	89
11.2.4	String 字符串	91

11.2.5	byte 字符组	93
11.2.6	long 长字符	95
11.2.7	word 字组	96
11.2.8	boolean 布尔代数	98
11.2.9	short	100
11.2.10	unsigned char、unsigned int、unsigned long	101
11.3	时间	103
11.3.1	millis()	103
11.3.2	delay(ms)	104
11.3.3	delayMicroseconds(us)	105
11.4	数学	107
11.4.1	min(x, y)	107
11.4.2	max(x, y)	108
11.4.3	abs(x)	109
11.4.4	constrain(amt, low, high)	110
11.4.5	map(x, in_min, in_max, out_min, out_max)	111
11.5	逻辑流程控制	112
11.5.1	if...else 条件判断语句	112
11.5.2	switch...case 条件判断语句	115
11.5.3	for 循环语句	116
11.5.4	while 循环语句	118
11.5.5	do...while 循环语句	119
11.5.6	Array, 实验: 霹雳灯	120
11.6	中断函数	123
11.6.1	attachInterrupt(interrupt, function, mode), 实验: 按键计数器	123
11.6.2	interrupts()使用中断函数和 noInterrupts()停止中断函数	126
11.7	字符串处理函数 String	128
11.7.1	String 字符串对象	128
11.7.2	charAt()	130
11.7.3	compareTo()	132
11.7.4	concat()	136
11.7.5	endsWith()	137
11.7.6	equals(), equalsIgnoreCase()	139
11.7.7	getBytes()	141
11.7.8	indexOf()	142
11.7.9	lastIndexOf()	144
11.7.10	length()	146
11.7.11	replace()	147

11.7.12	setCharAt()	149
11.7.13	startsWith()	150
11.7.14	substring()	152
11.7.15	toCharArray()	153
11.7.16	toInt()	155
11.7.17	toLowerCase()	157
11.7.18	toUpperCase()	158
11.7.19	trim()	160
11.8	串行端口通信	161
11.8.1	Serial.begin(baud)	162
11.8.2	Serial.print()和 Serial.println()	163
11.8.3	Serial.available()和 Serial.read()	166
11.9	特殊函数库	168
11.10	开发自己专属的函数库和设计自己的函数	173
11.10.1	设计函数	173
11.10.2	设计函数库	175
11.10.3	使用函数库	178
12	Arduino 与传感器	180
12.1	水银开关读取	180
12.2	光敏电阻——实验小夜灯	182
12.3	晶体管	185
12.3.1	NPN 晶体管——NPN 与 DC 直流马达	185
12.3.2	PNP 晶体管——PNP 与 DC 直流马达	187
12.4	湿度传感器	190
12.5	温度传感器	194
12.5.1	实验：温度计	196
12.5.2	实验：冰热温度显示杯	198
12.6	Servo 步进马达	201
	实验：控制 Servo 步进马达旋转角度	202
12.7	游戏杆	206
	实验：游戏杆动作	206
12.8	一氧化碳传感器	208
	实验：一氧化碳浓度警报器	210
12.9	超声波距离传感器	213
12.9.1	实验 1 尺寸测量器（3 个引脚的超声波距离传感器）	213
12.9.2	实验 2 倒车警告器（4 个引脚的超声波距离传感器）	217
12.10	火焰传感器	220
	实验：防火警报器	222

12.11	一氧化碳/瓦斯传感器/烟雾传感器	226
	实验: 烟雾警报器	227
12.12	红外线运动传感器	231
	实验: 小偷监测警报系统	232
12.13	继电器	235
	实验: 继电器 110V 自动控制家电开关	236
12.14	七段式数字号码 LED	239
	实验: 数字显示定时器	240
12.15	土壤湿度传感器	243
	实验: 植物也吵着要水喝	244
12.16	数字键盘	246
	实验: 数字键盘的按键反应	247
12.17	声音监测器	250
	实验: 拍手开灯	250
12.18	温度计和湿度计二合一的传感器 DHT11	254
12.19	酒精测试器	258
12.20	DC 马达	261
	实验: 可以控制转速的马达	262
12.21	8×8 LED	263
	8×8 LED 和 IC Max7219	271
12.22	颜色测试器	278
12.23	FM 收音机	283
	实验: 收音机	283
12.24	蓝色背光液晶模块 LCD 2×16 面板	285
	实验: 数据显示面板	286
12.25	RFID 读卡器	289
	实验: 显示 RFID 卡片里的数据	289
12.26	SD 读卡器	294
	12.26.1 实验: 显示 SD 卡片文件名、容量	295
	12.26.2 实验: 使用 SD 卡片储存和读取数据	300
12.27	ADXL345 三轴重力加速度/倾斜角度模块	304
12.28	三轴磁场传感器——指南针	309
13	通信	315
13.1	遥控器	315
	13.1.1 读取遥控器送来的数据	316
	13.1.2 把 Arduino 当遥控器	319
13.2	与个人计算机传递数据	324
	13.2.1 PC 与 Arduino 互传数据——USB 线	325

13.2.2	PC 与 Arduino 互传数据——RS232	329
13.2.3	与其他程序语言交互——Arduino 与 Processing 沟通	337
13.2.4	与其他程序语言交互——Arduino 与 Unity 沟通	342
13.2.5	与其他程序语言交互——Arduino 与 Java 互传数据	345
13.2.6	与其他程序语言交互——Scratch	352
13.2.7	与其他程序语言交互——ardublock	354
13.2.8	与其他程序语言交互——Flash 连接	355
13.3	MIDI	364
13.4	网络 Ethernet	368
13.4.1	实验：读取网页数据	369
13.4.2	抓取 Yahoo 的天气数据	372
13.4.3	Web Server——成为网页服务器	377
13.5	ZigBee/XBee	382
	实验：两个 XBee 交换数据	383
13.6	蓝牙	386
13.6.1	蓝牙 JY-MCU	389
13.6.2	设定修改蓝牙速度	392
13.6.3	修改蓝牙设备名称	396
13.6.4	修改配对密码	397
13.7	RF 433MHz	398
14	Arduino 与 IC 实验	404
14.1	74HC 595——延伸出多个引脚	404
14.2	LM 393——比较 A 引脚和 B 引脚哪个大	406
15	Arduino 综合实验	408
15.1	音乐播放	408
15.1.1	实验：利用 Tone 和 Pitch 播放音乐	408
15.1.2	实验：加上功率放大器播放音乐	410
15.1.3	实验：mp3 播放器	412
15.2	计算按钮按下的时间	417
16	Android 手机与 Arduino 连接——移动物联网	419
16.1	Arduino USB Host	419
16.2	使用蓝牙将 Arduino 和 Android 连接	432
16.3	Android 与 Arduino 连接——通过 Android IOIO	445
16.3.1	Android IOIO 介绍	445
16.3.2	Android IOIO 初次安装设定	447
16.3.3	Android IOIO 实验	449
16.4	Android 与 Arduino 连接——直接连接	453
16.5	iOS 与 Arduino 连接——通过蓝牙 4.0BLE	463

1.1 什么是 Arduino

Arduino 是源自意大利的一个开源的硬件项目平台，该平台包括一块具备 I/O 功能的电路板以及一套程序开发环境软件，开发者可以用来开发交互产品，它可以读取大量的开关和传感器信号，并且控制电灯、电机和其他各式各样的物理设备。Arduino 也可以开发与 PC 相连的外围设备，能在运行时与 PC 上的软件进行通信。

至于如何获取 Arduino 的硬件电路板，你可以自行焊接组装，也可以购买已经组装好的硬件商品，程序开发环境的软件则可以从网上免费下载与使用。Arduino 可以与其他电子元件交互，例如可变电阻、各式各样的传感器、遥控器、LED 等输出装置来进行交互，本书的重点也会放在如何与其他电子元件进行组合，产生新的应用。

Arduino 是一块开源的输入输出接口板，并且具有使用类似 Java 或 C 语言的开发环境。而 Arduino 语言可以与 Flash 或 Processing 等软件进行交互，传递数据，让你的作品可以拥有更多有趣的应用。

1.2 Arduino 的特色

Arduino 的特色如下所示。

- 开源+公开电路设计图+程序开发接口；
- 免费下载，也可依需求自己修改；
- Arduino 可使用 ISCP 在线烧录器，自行将 Bootloader 写入新的 IC 芯片；
- 可依据官方电路图，简化 Arduino 模块，完成独立运作的微处理控制；
- 可简单地与传感器、各式各样的电子元件（如：红外线、超声波、热敏电阻、

光敏电阻等)连接;

- 支持多样的交互程序(如:Flash, Max/Msp, VVVV, PD, C, Processing 等);
- Arduino 也可以独立运作成为一个可以跟软件沟通的接口,例如:Flash、Processing、Max/MSP、VVVV 或者 Android、iPhone 与 PC 等其他交互的装置;
- 使用廉价的微处理控制器(ATMega8/168/328),价格为24~30元人民币;
- 具备USB接口,不需外接电源,可通过USB供电,另外提供5V直流电输入;
- 在应用方面利用Arduino,突破以往只能使用鼠标、键盘的单一交互方式,更可以使用CCD摄像头等输入设备,简单地进行单人或多人游戏交互。

Arduino 是一个开放的硬件平台,包括一个简单易用的输入输出电路板,你可以用开发软件来开发,或者用Eclipse软件发展应用。Arduino既可以用来开发,能够独立执行并具备一定互动性的电子作品,也可以被用来开发与PC相连接的周边装置,这些装置甚至还能与运行在PC上的软件(如Flash, Max/MSP, Director, Processing 等)进行沟通。

1.3 Arduino 历史

Arduino 的出现颇具戏剧性。2005年,Massimo Banzi 在意大利米兰互动设计学院担任教师时,他的学生常常跟他抱怨无法找到一块价格便宜且功能强大的控制主板,来设计他们的机器人,并且大多数学生无法承担昂贵的控制主板的购买费用。所以在2005年冬天,他与Banzi和David Cuartielles 讨论到这个问题,David Cuartielles 是西班牙的微处理器设计工程师,当时在这所学院做访问研究。于是,他们几位决定自己设计一块控制主板。他们找来了Banzi的学生David Mellis,让他设计代码程序。David Mellis 只花了两天时间就完成了代码的设计,又过了三天,板子就设计出来了,取名为Arduino。很快,这块板子在学校受到了广大学生的欢迎。

这些学生当中,那些甚至完全不懂计算机编程的同学,都用Arduino做出了“酷炫”的作品,有人用Arduino来控制和处理传感器,也有其他人用Arduino来控制电力的开关,当然也有学生制作出机器人。

而Banzi、Cuartielles 和Mellis 感受到了这个威力,并且想与更多跟他一样遭遇的人一同分享与解决问题,便将设计图上传到网络,花了3000欧元生产出第一批Android板子。

当时因为工厂生产的关系,最少也要加工200块板子,除了给学校的50块板子,他们还剩150块,对他们来说担心的是要怎么处理,总不能放在自己的车库里吧,但是别忘了,当初他们不是把设计图放在网络上吗?陆陆续续受到很多网友喜欢,在几个月内,他们收到了几个上百块板子的订单。这时他们才明白Arduino很有市场价值。但

是他们又担心大公司会把成品商业化，并抬高售价，这时他们又有个惊人的想法，公开硬件设计图与程序编码。他们规定任何人都可以复制、重新设计甚至出售 Arduino 板子。人们不用花钱购买版权，连申请许可权都不用。但是，如果你加工出售 Arduino 原板，版权还是归 Arduino 团队所有。如果你基于 Arduino 的设计进行修改，你的设计也必须也和 Arduino 一样开源。也就是说，只要有人跟你要原始代码和设计图，你都必须公布免费分享。

Arduino 设计者们唯一拥有的就是“Arduino”这个商标。如果你的设计也想用“Arduino”命名，那么你就得支付使用这个名称的费用。这样做是为了保护“Arduino”这个商标不被仿冒或盗用在其他地方。也因为这样的想法与理念，使得 Arduino 仅几年就在硬件、固件设计业广受大家的欢迎。

所有的硬件设计者，都有不同的考虑和想法，David Cuartielles 认为自己是个主张开放源码的自由开发者，不喜欢因为赚钱而限制大家的创造力，导致 Arduino 的作品得不到广泛使用。于是将硬件予以开源，“如果有人要复制与制造 Arduino，没问题。复制只会让它更出名。”Cuartielles 在某次演讲中甚至说，“请你们复制它吧！”

但 Banzi 恰恰相反，他更像一个精明的商人。他已经退休，也不再教书，便开了一家科技设计公司。他猜想，如果 Arduino 开源，相比那些闭源的作品，会激发更多人的兴趣，从而得到更广泛的使用。还有，一些电子发烧友会去寻找 Arduino 的设计缺陷，要求 Arduino 团队做出改进。利用这种免费的、来自爱好者的建议，开发团队就可以专注开发出更好的新产品。

实际情况正如他所想，在接下来的几个月内，很多人提出重新布线、改进编程语言等建议。后来曾有销售商要求代理 Arduino 产品。2006 年，Arduino 方案获得 PrixArt Electronica 电子通信类的荣誉奖。那一年，他们销售了 5000 块板子。第二年，他们销售了 30000 块。Arduino 接下来便开始被大量的开发者用来设计机器人、车载系统、无人飞机等硬件设备。



图 1-3-1 Arduino 开发团队

1.4 Arduino 相关网站

通常使用 Arduino 时，会用到绘图软件 Processing。如果你想以图形化形式显示出读取的数据，可以使用 Processing 这个绘图工具，它可以读取数据并显示出来。

- Processing.org

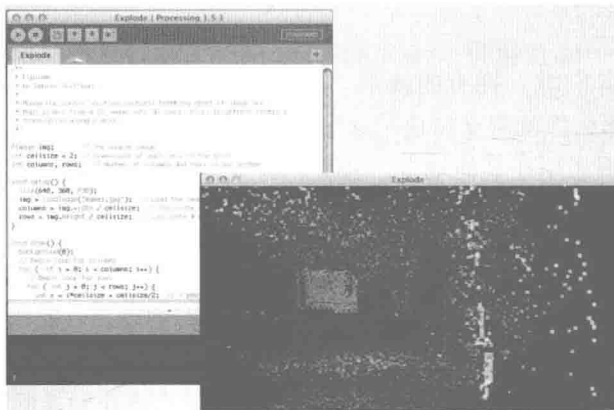


图 1-4-1 Processing 绘图工具软件

- Wiring.org.co

Arduino 的前身，起源于 2003 年。首创开源电路原型开发平台，使用 ProcessingIDE 作为程序开发环境，公开了 Bootloader、电路设计图、编译器、烧录器软件、IDE 界面源码、许多传感器连接示例。

- Arduino.cc

创立于 2004 年，结合了 Processing 与 Wiring 的优点，采用更廉价的架构。当时主要对手是 BasicStamp。采用 AtmelAVR 的相关开源软件，简单易用、零件便宜、上手速度快、讨论区完整、容易复制。

- Arduino 讨论区

<http://www.Arduino.cc/playground/>

Arduino 硬件

Arduino 设计目的是希望让设计师和艺术家们能够很快地通过它学习电子和传感器的基础知识，并应用到他们的设计当中。设计中所要表现的想法和创意才是最主要的，至于硬件如何工作、硬件电路如何构成等问题，并不需要设计师和艺术家们花时间去研究。

Arduino 的出现，大大降低了交互设计的门槛，没有学过电子知识的人们也能够使用它制作出各种充满创意的作品。越来越多的艺术家、设计师开始使用 Arduino 制作交互艺术品。为了针对不同的应用领域，Arduino 已设计出很多不同的型号以满足不同使用者的需要。在这里简单介绍一下几类主要产品，详情可登录 Arduino 的官网 <http://www.Arduino.cc> 查阅，也可以到笔者的网站查阅最新的信息：<http://Arduino.powenko.com>。

2.1 Arduino 硬件介绍

我们用下面这张 Arduino UNO 硬件的照片，给读者介绍 Arduino 硬件上面通常会有哪些东西。

如图 2-1-1 所示。

- 1 支持 USB 接口传输数据及供电（不需额外电源）。
- 2 电压输入 PowerJackDCIN 接口，可单独使用，不需连接计算机的 USB 接口时，直接接上 5V 变压器，或是电池直接供电（故 1、2 只需选择其一即可）。
- 3 FTDIUSB 芯片，通过该芯片即可跟计算机连接通信传递数据。
- 4 VoltageRegulator，稳压器，保持电压的稳定。

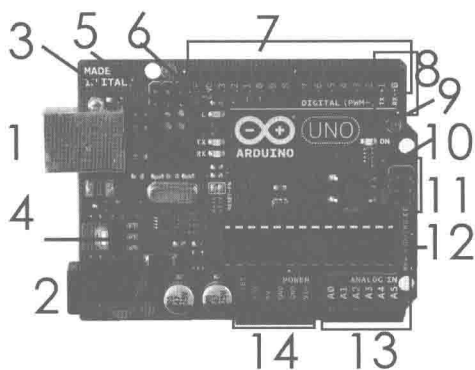


图 2-1-1 Arduino UNO 硬件

- 5 LED 灯，用来显示传递接收的数据 RX 和传递出去的数据 TX，当数据传输时 LED 灯都会闪烁，并且这两个 LED 灯和区域 7 的引脚 0 和引脚 1 是相连的。
- 6 LED 灯，用来显示区域 7 的引脚 13 的电平：高电平或低电平。
- 7 数字引脚，由右到左分别是：
 - 7-1 数字引脚 0 到数字引脚 13，注意一下印刷内容，有些字前面有~符号，例如“~10”，这个表示它可以当成数字引脚 10，也可以做 PWM 的数据输出。这个符号的意思是在这个板子上面，只有特别的引脚可以做 PWM 的数据输出。
 - 7-2 GND，接地引脚。
 - 7-3 AREF，是 AD 转换的参考电压输入端。英文全名是 AnalogueREference，它可以让我们知道 Arduino 的参考电压。
- 8 RX<-0 和 TX->1，如果要做 UART 数据传输，想把数据传进 Arduino，可通过 TX->1（引脚 1）；如果想做 UART 数据传输出去，就可以把引脚 RX<-0（引脚 0）接到另外一个硬件上面。需要注意的是，这两个引脚平常与 USB 连接线连接在一起，如果你要通过 USB 在这个板子上编程，请确定你的引脚 0 和引脚 1 上面没有任何接线，不然程序烧录会失败。
- 9 LED 灯，用于显示电源状态。
- 10 Reset 按键，用于复位系统。
- 11 ICSPHeader，英文的全名是 In-circuitserialprogramming 序列烧录方式，PIC 烧录器烧录程序的方法，程序内存为 Flash 的版本使用方便的 ICSP 序列烧录方式。
- 12 Microcontroller，控制芯片。
- 13 模拟信号引脚：a0、a1、a2、a3、a4、a5。
- 14 电源控制引脚：
 - 14-1 Vin（电源输入）。
 - 14-2 GND（接地）。
 - 14-3 GND（接地）。
 - 14-4 5V（5V 电源输出）。
 - 14-5 3.3V（3.3V 电源输出）。
 - 14-6 RESET（重新执行程序）。

这块板子有如下功能。

- 1~13 为数字式输入/输出端。
- 0~5 为模拟式输入/输出端。
- 支持 USB 接口传输数据及供电（不需额外电源）。
- 支持 ICSP 在线刻录功能。
- 支持 TX/RX 端子。
- 支持 AREF 端子。
- 支持 3~6 组 PWM 端子。

输入电压：

- 接上 USB 时无需供电。
- 5V~12VDC 输入。
- 输出电压：5VDC 输出。
- 采用 AtmelATMega8/168/328 单芯片。
- Arduino 大小尺寸：宽 70mm×高 54mm。

我们介绍一下微处理器的特点。

- ATMega168
- RISC 架构
- 16kbytes Flash
- 0.5kbytes EEPROM
- F.max 20MHz (20MIPS)
- Interrupts *26
- PWMChannels *6
- RTCYES
- 0.5kBytes EEPROM
- 1kbytes SRAM
- I/O *23Pins
- VCC 1.8~5.5V
- 10-bit ADC *6
- 16-bit Timers *1
- Self Program
- Memory YES
- SPI + USART
- Watchdog YES
- UART *1

各位可以使用长高科技的 Arduino ADK Mega2560 开发主板，如图 2-1-2 所示该开发主板把大多数会用到的功能都集成在一个板子上，方便学习。长高科技的 Arduino ADK Mega2560 开发主板基于 Arduino Mega2560 平台，其中包含 16 个模拟输入 IO 口、14 个 PWMIO 口、4 个串行口、1 个 I2C 界面、1 个 SPI 界面、28 个数字 IO 界面、一个重启开关、一个 ICSP 下载界面。支持 USB 界面，可通过 USB 接口供电，也可以使用单独的 5V 直流电源供电。

Arduino 的资源在板子上已经明确标注，用户可以很方便地了解具体的资源分配，如图 2-1-3 所示。

ArduinoADKLAB 功能扩展板利用 DMAARDUINOBOARDV1.00 硬件平台提供的 IO 口，可以实现传感器数据获取以及传输、LCD 液晶显示、红外接收、按键输入、三色 LED 灯、摇杆、蓝牙无线传输、RF 无线传输等功能，如图 2-1-3 所示。