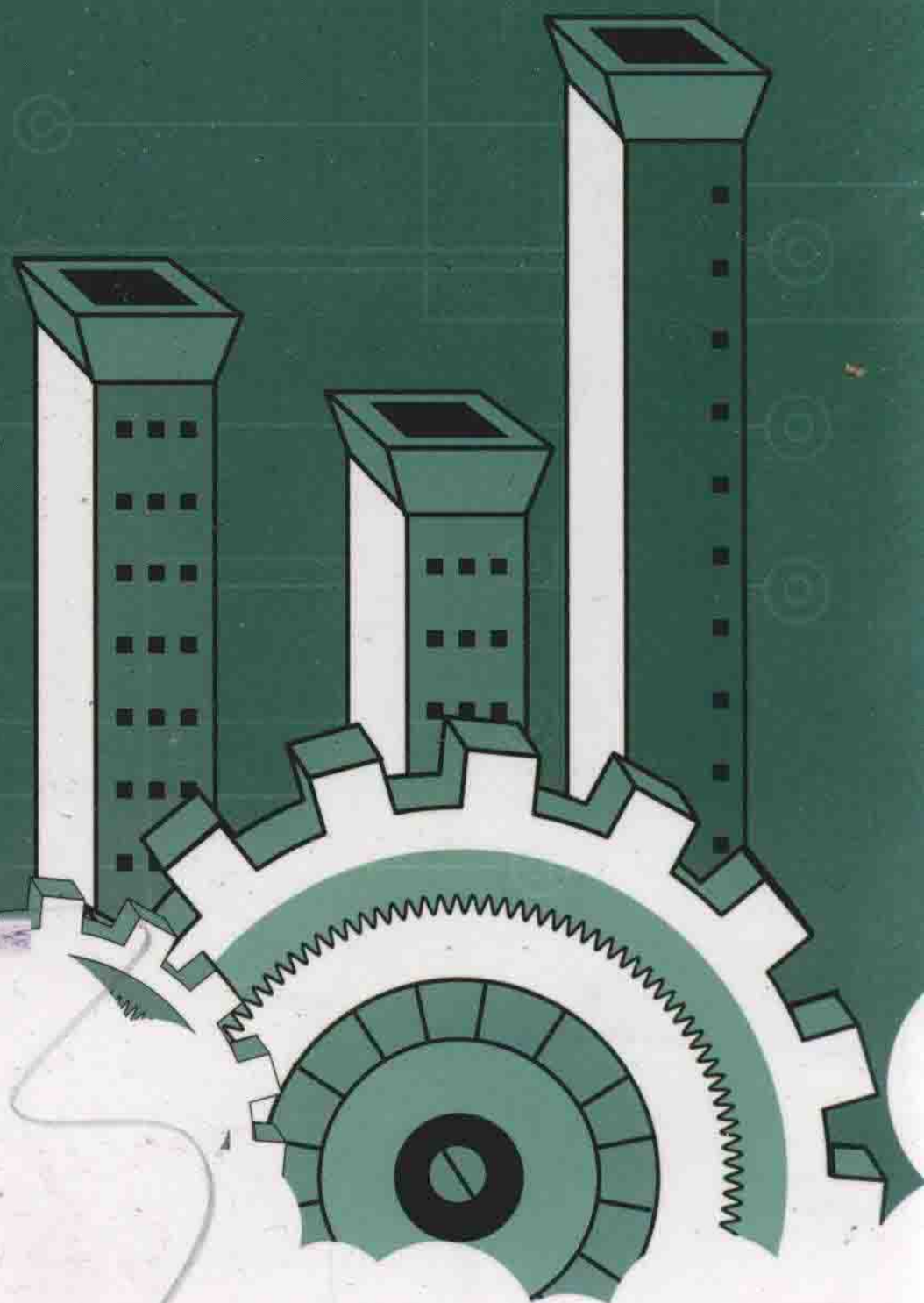


Arduino

轻松学

王文韬 刘欣 编



科学普及出版社
POPULAR SCIENCE PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

Arduino 轻松学 / 王文韬, 刘欣编. —北京: 科学普及出版社, 2018.12

ISBN 978-7-110-09873-8

I. ① A… II. ①王… ②刘… III. ①单片微型计算机—程序设计 IV. ① TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 177514 号

策划编辑 郑洪炜
责任编辑 李洁 史朋飞
装帧设计 中文天地
责任校对 焦宁
责任印制 马宇晨

出 版 科学普及出版社
发 行 中国科学技术出版社发行部
地 址 北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编 100081
发行电话 010-62173865
投稿电话 010-63581070
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 787mm × 1092mm 1/16
字 数 100千字
印 张 7
插 页 28
印 数 1—5000册
版 次 2018年12月第1版
印 次 2018年12月第1次印刷
印 刷 北京盛通印刷股份有限公司
书 号 ISBN 978-7-110-09873-8 / TP·236
定 价 38.00元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)



Arduino 入门基础

目录

Arduino 是一类开放源代码的单片机开发平台，包含各种类型的 Arduino 开发主板、多样的软件开发工具和丰富的扩展元器件。由于其具有价格低廉、易于学习、扩展丰富的特点，Arduino 得到了世界各地学校的认可，并用于学校编程和开源硬件教学。《Arduino 轻松学》共包含 16 个学习单元，以 Arduino 产品中的经典硬件模块及常用的声、光、动力和传感器模块作为开源硬件入门学习的主要内容。课程从人们日常的生活需求中提出问题，以问题引入相关的硬件和编程知识。本书适用于五年级以上的小学生以及中学生。

《Arduino 轻松学》是中国青少年科技辅导员协会组织编写的工程技术类青少年科技活动实用案例集中的一个主题。成立于 1981 年的中国青少年科技辅导员协会，长期以来致力于加强科技辅导员队伍建设，开展线上线下的培训活动，提高科技辅导员的专业素养，为科技辅导员开展青少年科技教育活动提供资源服务。为贯彻落实《全民科学素质行动计划纲要（2006—2010—2020 年）》，中国青少年科技辅导员协会根据科技教育活动的新发展，以及广大科技辅导员开展青少年科技教育活动的需要，组织编写了突出信息技术特色的工程技术类科技活动系列案例集。该系列案例集根据不同主题介绍与活动内容相关的背景知识、教材资料、活动组织流程、活动实施的方法（技巧）、器材工具、评估方法等。中小学科技教师、校外科技场所的科技辅导员、科普志愿者可以参考使用，设计和组织开展青少年科技活动；青少年也可以根据教材内容，自主开展相关活动。


本系列教材的出版得到中国科协科普部 2017 年科技辅导员继续教育项目的支持，在此表示感谢。

中国青少年科技辅导员协会

2018 年 4 月

Arduino 入门基础	1
闪烁的 LED	6
SOS 求救装置	12
交通警示灯	18
模拟输入、数值映射与串口监视器	23
调光台灯	29
门铃：逻辑判断与数字输入	35
状态指示灯：布尔运算	41
超声波测距仪：脉冲长度检测	47
红外报警器：程序中断	56
智能声控灯：多传感器与布尔运算	63
招财猫：舵机控制	68
抽奖转盘：随机数与数值映射	74
遥控门锁：红外控制	79
智能家居系统：综合案例	85
代码编程	89
纸模	109

Arduino 入门基础



一、课程介绍

欢迎大家加入《Arduino 轻松学》的学习中。Arduino 是目前全球最热门的开源硬件平台，拥有非常丰富的传感器等配套硬件模块，已形成一套完整的系统化的硬件使用和硬件编程产品体系，是硬件原型设计和开源硬件教育的最佳技术产品。

《Arduino 轻松学》将会为大家介绍 Arduino 的编程环境及常见的声、光、动力及其他传感器模块的原理及使用方法，并搭配图形化编程工具 Mixly，让编程像“搭积木”一样简单。

本节课作为《Arduino 轻松学》的入门基础，将从教授大家如何搭建 Arduino 的图形化编程环境开始，引导大家开始 Arduino 的学习。

接下来将介绍 Mixly 软件的安装、Arduino 硬件与电脑的连接、Arduino 驱动安装以及 Arduino 程序的上传方法。

硬件将介绍 Arduino UNO 板的工作电压、引脚分类、通信接口等基础硬件知识。同时，还会为大家介绍 Mixly 软件的基本操作方法：如何加载 Mixly 程序及上传。



二、知识要点

软件及驱动安装

三、元件清单及搭建方法

元件清单



图 1.1

元件介绍

Arduino UNO 板

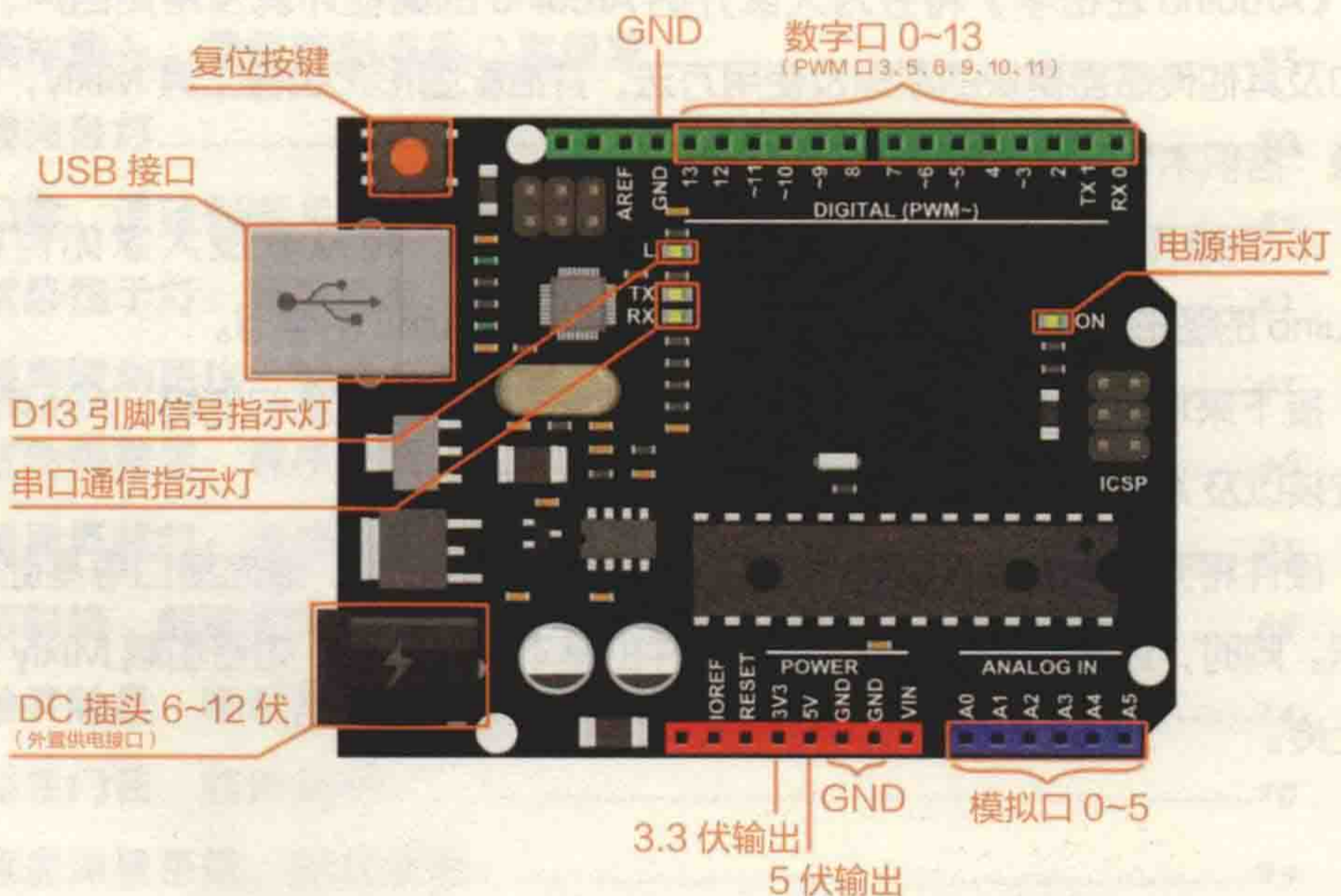


图 1.2

来源: dfrobot

Arduino UNO 板是目前最常见的 Arduino 主控板，本系列课程的所有编程及功能实现都是基于 Arduino UNO 板进行的。

工作电压: Arduino UNO 板工作电压为 5 伏, 可由 USB 连接电脑供电, 也可通过 DC 插口独立供电。Arduino 主控板可以提供 3.3 伏和 5 伏两种供电电压, 若采用 DC 插口供电, 则可以从 VIN 12 获得略低于 DL 输入电压的电压。

每个数字引脚输出电流最大不能超过 40 毫安 (3.3 伏的不超过 50 毫安)。如果需要驱动电机、舵机等对功率有要求的设备, 建议通过专用扩展板为设备供电, 以免主控板复位重启或损坏; USB 输入电流超过 500 毫安时, 会自动断开 USB 连接。

数字引脚: Arduino UNO 板载 14 个数字引脚 (图 1.2 中绿色引脚)。

模拟引脚: Arduino UNO 板载 6 个模拟输入端口 (图 1.2 中蓝色引脚)。

PWM 引脚: 14 个数字引脚中有 6 个引脚 (3、5、6、9、10、11) 可以用作 PWM 控制 (Pulse Width Modulation, 脉冲宽度调制), 实现类似模拟信号的输出效果。

IIC 通信接口: 模拟输入引脚中的 A4 和 A5 是 Arduino UNO 板默认的 IIC 通信接口。

中断接口: Arduino UNO 板默认的中断接口为数字引脚 2、3, 分别对应中断序号 0、1。

D13 引脚信号指示灯: 这个信号灯是 Arduino UNO 板上可通过对 13 号数字引脚编程控制的 LED 灯, 在程序设计中可通过编程当做状态指示灯使用, 以指示程序的运行状态。

元件连接

将方口 USB 数据线与主控板相连, 之后将数据线另一端连接至电脑。

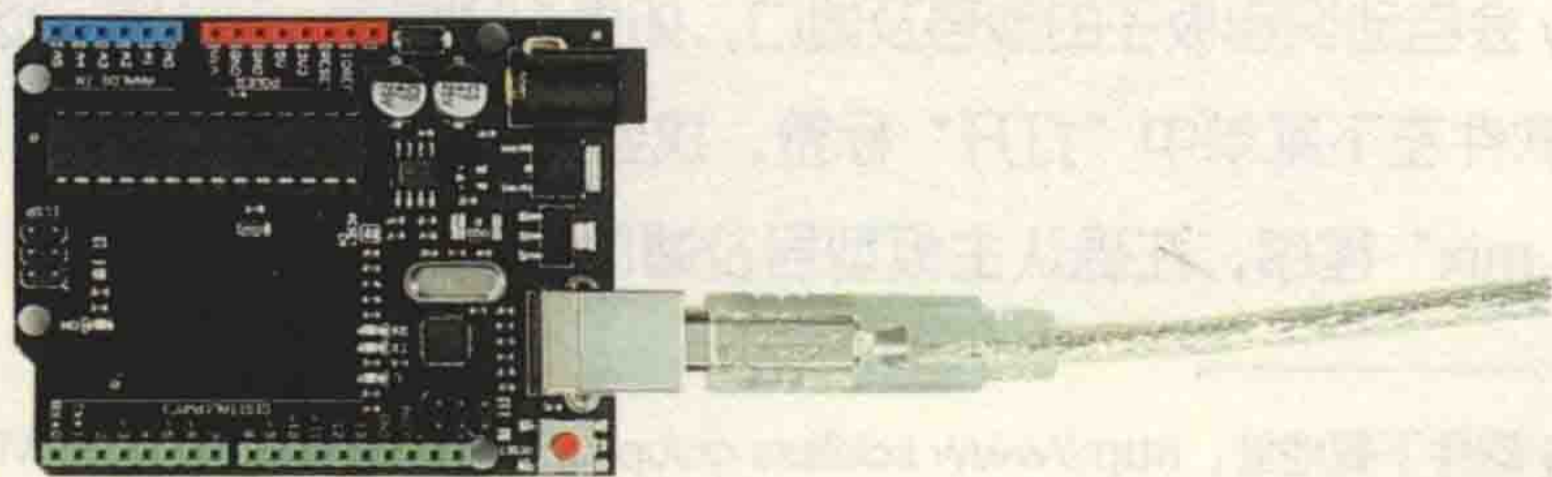


图 1.3



四、程序搭建

Mixly 软件安装

Mixly 软件的安装过程十分简单，只需将从网上下载到的压缩包^①解压便完成了安装。打开解压得到的文件夹，双击 Mixly.exe 文件就可以打开 Mixly 软件了。

驱动安装

接下来学习一下 Arduino 主控板的驱动安装流程。

如果软件没有自动识别出 Arduino 主控板，就需要手动安装驱动。在“我的电脑”上点击右键，选择“管理”，在弹出的窗口中双击“设备管理器”标签，在右侧“端口”下拉菜单中的“USB 串行设备”上点击右键，选择“更新驱动程序软件”，在弹出的窗口中选择“浏览计算机以查找驱动”，点击“浏览”，定位到刚解压得到的 Mixly 程序文件夹中的“Arduino-1.7.10^②/drivers/X64”文件夹，点击确定返回，再点击下一步即可。

返回到 Mixly 软件，如果在软件中看到主板型号及端口号，则说明驱动已经安装完成了。

测试程序

那驱动到底有没有装好呢，我们上传一个小程序测试一下。

双击桌面上的 Mixly 图标，打开软件，将 Arduino UNO 板连接到电脑上，这时 Mixly 会自动识别板子的型号及端口，如果识别错误，可以手动选择更改。

点击软件左下菜单中“打开”标签，找到我们提供的测试程序“L1—板载 LED 闪烁 .mix”程序，在确认主板型号及端口正确后，便可以点击“上传”来

^① Mixly 软件下载地址：http://www.sciclass.cn/uploads/zhuanti/Mixly0.995_WIN.zip。

^② 因 Mixly 的版本不同，所使用的 Arduino 2DE 版本也不相同，所以文件夹名称中的数字后缀会有差异。

向 Arduino UNO 板中写入程序了。

等待上传完成后，就可以看到 Arduino UNO 板上的绿色 LED 灯开始有规律地闪烁，这便说明我们的 Mixly 软件及 Arduino 硬件驱动都已正确安装完成了。



五、知识详解

本次课程的重点是软件的下载和驱动安装，首先下载软件安装包，解压文件，之后将 Arduino UNO 板连接到电脑上，安装好硬件驱动，然后打开 Mixly 软件，上传程序即可。



六、练习与挑战

搭建好自己的编程环境，完成 Mixly 软件安装及 Arduino 驱动安装，上传测试程序^①并保证其正常运行。

^① 测试程序“L1—板载 LED 闪烁示例”程序下载地址：<http://download.sciclass.cn/L1.zip>。

闪烁的 LED

一、课程介绍

本次课程我们将带领大家制作一个闪烁的 LED 灯，使用图形化编程编写自己的第一段 Arduino 程序。

首先为大家介绍 Arduino 常见硬件的使用方法、功能及特点，并结合 LED 灯的控制讲解重要的控制信号——数字信号。

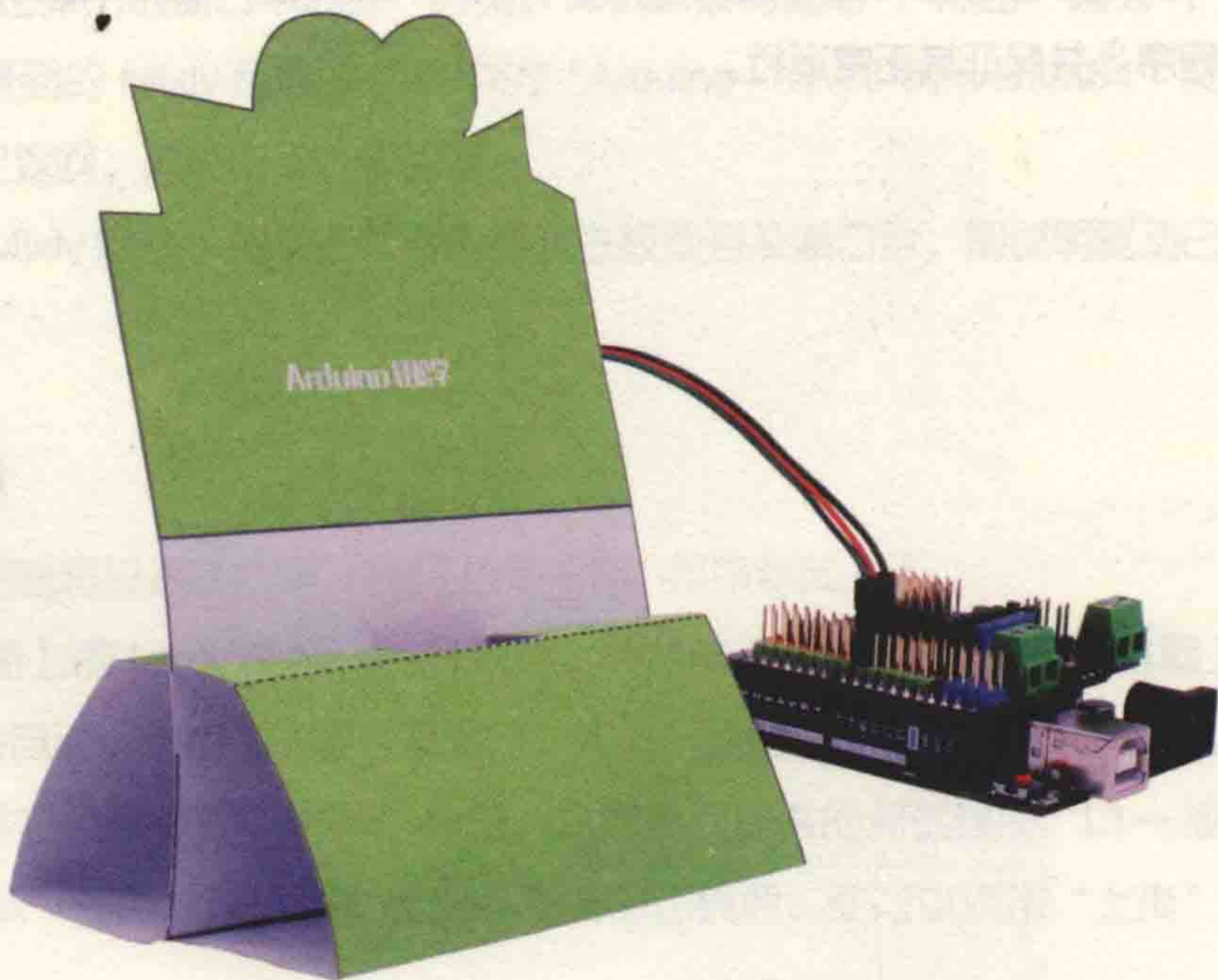


图 2.1

二、知识要点

数字信号与高低电平

三、元件清单及搭建方法

元件清单

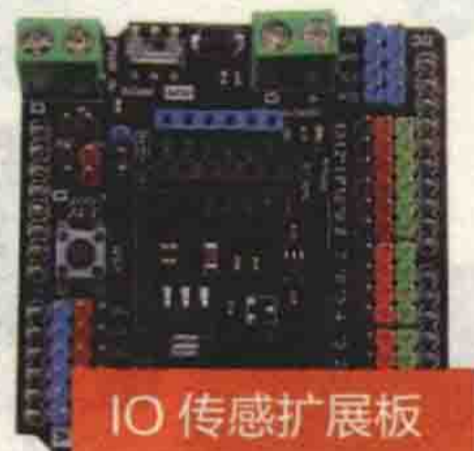


图 2.2

元件介绍

IO 传感扩展板

IO 传感扩展板并未增加 Arduino UNO 板的输入输出引脚数量，其最主要的 3 个功能如下。

(1) 为每个引脚扩展出一组正负极供电接口，无需面包板即可轻松驱动元件。

(2) 为元件提供更大功率的电源输入（图 2.2 IO 传感扩展板中有两组绿色

的免焊接口，右侧的为独立电源输入接口，左侧的为扩展板输出接口，可满足大功率设备如多路大扭矩舵机的功率需求)。

(3) 为其他元件提供直插扩展支持，如本例中的扩展板提供了对 SD 卡座、Xbee 蓝牙等扩展板的直插支持。

蓝色 LED 发光模块

LED 是发光二极管的简称，可以将电能转化为光能。发光二极管具有单向导通的特性，即只允许电流从正极流向负极，所以，使用时注意正负极不要接反。

元件连接

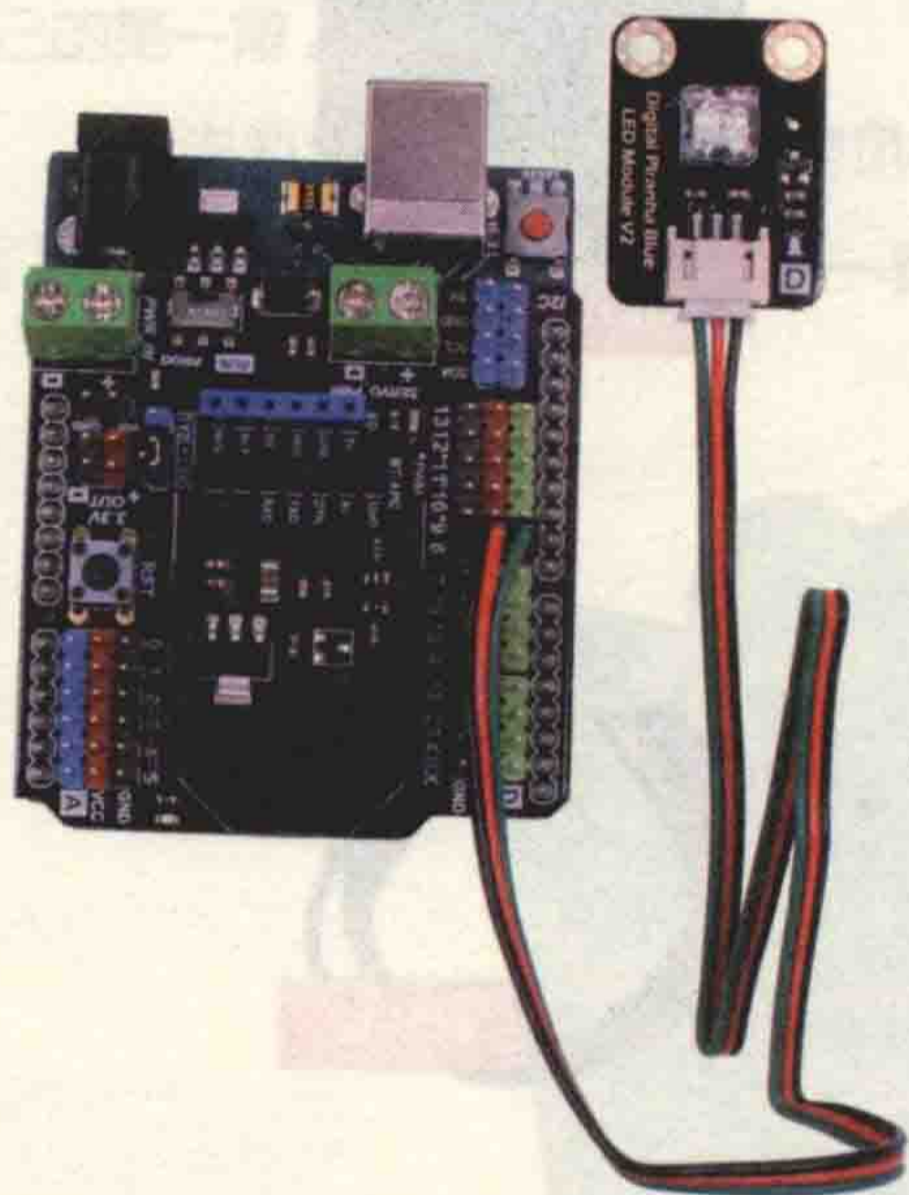


图 2.3

根据以下步骤，连接元件。

(1) 将 Arduino UNO 板和 IO 传感扩展板相连，IO 传感扩展板底部有插针，插接的时候需要和 Arduino UNO 板上的插槽对准，之后只需稍加用力，便可将 IO 传感扩展板插紧。

(2) 先将蓝色 LED 发光模块上的接口与接线接口对应相连，然后再将另一端插至 IO 传感扩展板上的 8 号引脚处。注意连接线有颜色区分，要与扩展板上的颜色对应一致。这样硬件连接就完成啦！



四、程序搭建

认识模块

数字输出模块

所处位置：“输入/输出”栏。

数字输出管脚# 8 设为 高

图 2.4

模块功能：控制对应引脚的数字输出状态，可以将这种控制状态理解为开关，高则为开，低则为关，并且只有高和低两种状态，所以开关非开即关。

延时模块

延时 毫秒 1000

图 2.5

所处位置：“控制”栏。

模块功能：控制与之相连的前一模块命令执行特定时长。在本例中即代表 8 号端口输出高（或低）电平的持续时间，也就是 LED 灯实际亮（或灭）的时间。若想更改闪烁的频率，可以通过修改模块中的“单位（默认毫秒）”及“数值”来实现。

时间换算关系：1 秒 = 1000 毫秒 = 1000000 微秒。

程序全貌及流程图

程序图：

数字输出 管脚# 8 设为 高

延时 毫秒 1000

数字输出 管脚# 8 设为 低

延时 毫秒 1000

图 2.6

流程图：

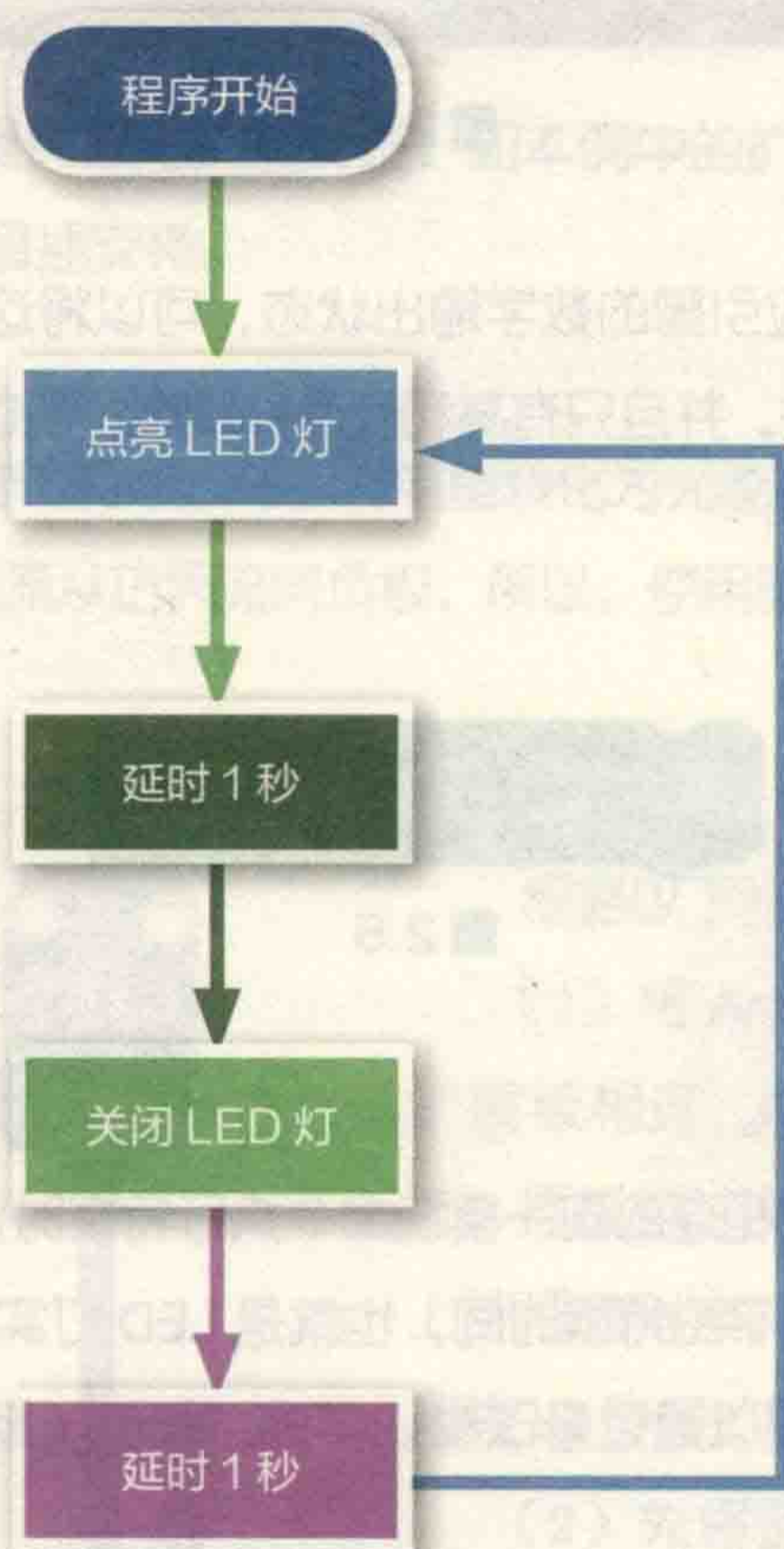


图 2.7



五、知识详解

本次课程中的案例虽然简单，但却是我们实践的第一个 Arduino 案例。一开始我们讲解了数字输出的概念。数字输出只有两种状态：“高”和“低”。“高”则点亮 LED 灯，“低”则熄灭 LED 灯。所以我们可以将数字输出的高低两种状态理解为一个开关，通过编程控制开关，而这个开关则可以控制 LED 灯的亮灭。紧跟数字输出模块的是延时模块，相当于“开”或“关”的持续时间。因此，如果我们想让灯亮的时间长一点或熄灭的时间长一点，只需要修改对应延时的时间长短。

通过一个简单的案例，我们就可发现程序是按照自上而下的次序执行的。

关联知识

数字信号与高低电平

数字信号即二进制数字信号，二进制只有0和1，所以数字信号也只有0和1两种状态，对应关系如下表。

数字信号与对应状态对比表

数字信号	电平信号	开关状态
0	低电平	关
1	高电平	开

六、练习与挑战

课堂练习

- (1) 分别改变两个延时时间，观察LED灯闪烁效果的变化。
- (2) 将LED灯连接至7号管脚，修改程序，实现同样的闪烁效果。

进阶挑战

通过程序设计灯光效果。

SOS 求救装置



一、课程介绍

本次课程将带大家制作一个求救信号装置，用程序控制 LED 灯有规律地闪烁，通过灯光信号发送 SOS 求救信号。

课程中将会介绍以下内容。

(1) 程序循环的应用场景及如何通过程序循环实现特定程序块重复执行特定次数的效果。

(2) 全局变量的应用场景及变量的调用。课程将介绍变量声明、调用模块、循环模块和数学运算模块的应用。

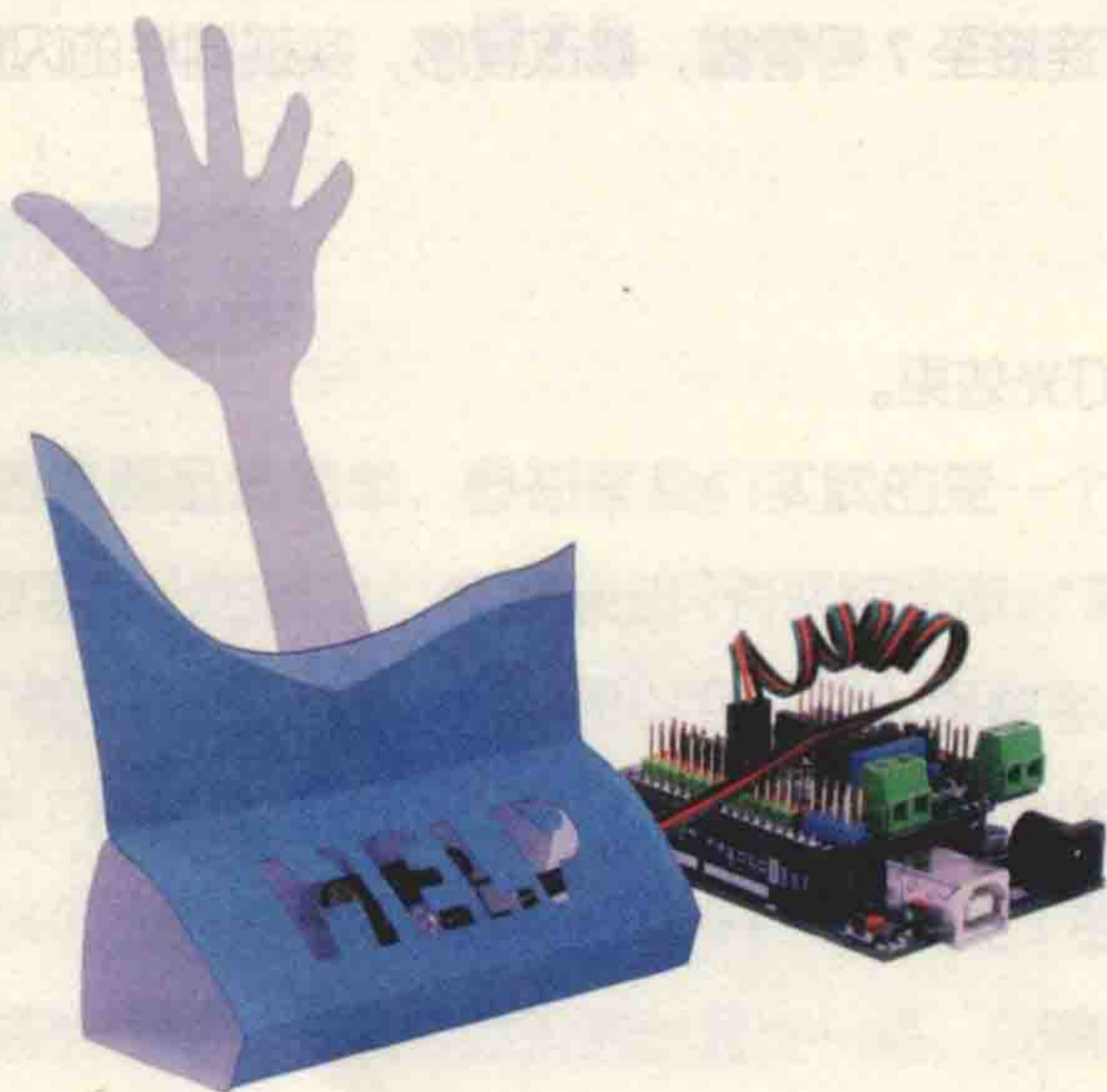


图 3.1