

“十三五”
国家重点图书出版规划项目

Maker & EDU
创客教育



DFROBOT
DRIVE THE FUTURE



Arduino 入门基础教程

FRobot 著

基础的Arduino项目
正确打开Arduino的方式

 中国工信出版集团

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

“十三五”
国家重点图书出版规划项目

Maker&EDU
创客教育



DFROBOT
DRIVE THE FUTURE



Arduino 入门基础教程

余静 DFRobot 著

15个基础的Arduino项目
正确打开Arduino的方式

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

Arduino入门基础教程 / 余静, DFRobot著. -- 北京:
人民邮电出版社, 2018.6
(创客教育)
ISBN 978-7-115-47845-0

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第017147号

内 容 提 要

Arduino是全球流行的开源硬件开发平台, 颠覆了传统单片机开发的过程, 本书将带领大家加入Arduino阵营, 实现各种创意。

本书由15个基础的Arduino项目组成, 分别配合实例介绍了Arduino的基本使用方法和各种扩展模块的用法, 由易到难, 循序渐进, 精心编排, 每个实例均配有电路图和具有功能注释的样例程序, 帮读者从零起步掌握Arduino的用法。

书中不仅有亲切明白的观念解说, 更有真实完整的实作步骤说明, 适合Arduino初学者、青少年创客、编程爱好者阅读。

-
- ◆ 著 余 静 DFRobot
责任编辑 周 明
责任印制 周昇亮
 - ◆ 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>
北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 690×970 1/16
印张: 6.75 2018年6月第1版
字数: 156千字 2018年6月北京第1次印刷
-

定价: 49.00元

读者服务热线: (010)81055339 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147号

序 赏味 Arduino

意大利是一个出名厨的地方。跟中国人很像，意大利人的家庭观念也很重，所以从这个角度上讲，全世界的 Arduino 用户是一家人。

话说在意大利北部有一座风景如画的小镇 Ivrea，小镇上有一位贤能的国王 Arduin，在中国的上海，也有一位很优秀的少女——小鱼，她的家在一棵高大的海棠树下。家门口也有一条跟意大利小镇的 Dora Baltea 河类似的小河，只不过它属于黄浦江的一部分，没有什么能让人记得住的名字。你不要瞎猜啊，少女和国王 Arduin 隔着好几百年呢，这里不存在什么穿越剧一类的情节，但另一种剧情还是开始了。

后来少女小鱼收到了一盒神秘的礼物，是 Arduino 入门套件，打开盒子，她不太喜欢，里面都是一些类似电路板的东西，她最怕学物理了。但是盒子里面有 15 张设计精美的卡片，这些彩色的说明书吸引了她，她坐下来仔细端详着这一张张设计精美的卡片，上面写着 01、02、03……“滴滴嗒嗒”的声音仿佛魔咒，她眼前出现了一幅幅动人的画卷。

天空中闪烁着红色的太阳，它一秒亮、一秒灭，煞是奇怪，因为这里的一天就是两秒，刚好白天 1 秒、黑夜 1 秒。远处传来警笛一样的声响，走近一看，是一个戴着一顶中间破着洞的黑色礼帽，一条腿长、一条腿短的奇怪大叔在吹口哨。人们穿着五颜六色的衣服，外套可以根据温度来增减厚度，颜色可以挥舞手臂自动调节。小鱼走上了一座桥，说是桥，其实是一座跷跷板，走过中间的部分，跷跷板突然倾斜，此时桥上像孔雀开屏一样出现了一道七彩的喷泉，前方的道路也开始闪烁着七彩的光芒。伴随着悦耳的音乐，她走下了跷跷板，来到了一座木门前，门插关儿很破旧，她向上抬了抬，门插关儿丝毫没有动，她开始四下里观察，发现有一个可以旋转的小木把手，刚好可以控制这个门插，她打开了门走了进去。

桌子上摆着一封信，信上说：“小鱼，你其实不是那个觉得自己不够漂亮，成绩也不够好的有点自卑的女孩子，你是一条大鱼，像龙那么大的大鱼。”这些字见光以后，慢慢地消退了，取而代之的是两幅图画：第一幅图画是一只老鼠钻进了大象的鼻子里面开始命令大象做这做那；第二幅图画是《封神榜》当中千里眼和顺风耳的故事。她慢慢放下了画卷，突然天空中的太阳开始闪烁得越来越快，“滴滴嗒嗒”的声音又响了起来，她的眼前又变成了那个盒子和里面的 15 张卡片。

后来少女长大了，网名也由小鱼变成了大鱼，出国进修，毕业以后，她加入了一家叫 DF Robot 的公司，其实她早就了解过这家公司，这些卡片就是这家公司设计的啊，里面有按键控制 LED、温度报警器、振动开关、舵机控制、变色的灯、电磁继电器和遥控灯——就是魔法世界的各种预言，它告诉我们一条摆脱科技奴役之路的咒语——就是成为一名创客。她也自然而然地，成了本书的作者，一位我所认识的最优秀的创客教育培训师。

你一定不太理解这漏洞百出的人设，比如是谁给了少女小鱼那个Arduino入门的盒子呢？这就要靠你的想象力了，少女是一个很宽泛的年龄概念，给她盒子的可能是她的爸爸，也可能是她的同学，还可能是她的弟弟妹妹们，也可能是她的同事、朋友或者一个暗恋她的男孩、一个留作业的计算机老师，再或者就是Arduino的发明者之一——意大利大叔Massimo Banzi，或者根本没有这个人。甚至故事的主人公也可以换成你自己，但是当打开本书，看到跳动的元器件和代码向你问好的时候，你一定会相信这个故事了，而且也有了自己的版本，因为你已经开始有能力赏味Arduino的世界了。祝好，但愿吃得开心，玩得愉快。

北京景山学校 吴俊杰

2018年1月于自缚居

目 录

第 0 章	初识 Arduino.....	001
第 1 章	LED 闪烁.....	014
第 2 章	SOS 求救信号器.....	025
第 3 章	互动交通信号灯.....	031
第 4 章	呼吸灯	041
第 5 章	炫彩 RGB LED.....	045
第 6 章	报警器	052
第 7 章	温度报警器	056
第 8 章	振动传感器	063
第 9 章	感光灯	067
第 10 章	舵机初动	070
第 11 章	可控舵机.....	074
第 12 章	彩灯调光台	077
第 13 章	自制风扇.....	079
第 14 章	红外遥控灯	083
第 15 章	红外遥控数码管	089



扫描二维码可下载项目程序包

第0章 初识 Arduino

Arduino是什么？

Arduino是一个开源电子原型平台，拥有灵活、易用的硬件和软件。Arduino专为设计师、工艺美术人员、业余爱好者，以及对开发互动装置或互动式开发环境感兴趣的人而设计。

Arduino可以接收来自各种传感器的输入信号，从而检测出运行环境，并通过控制光源、电机以及其他驱动器来影响其周围环境。板上的微控制器使用Arduino编程语言（基于Wiring）和Arduino开发环境（以Processing为基础）编程。Arduino可以独立运行，也可以与计算机上运行的软件（如Flash、Processing、MaxMSP）进行通信。Arduino开发环境（IDE）程序可以免费下载使用，基于各种开源程序，你可以开发出更多令人惊艳的互动作品。

Arduino是人们连接各种任务的粘合剂。要给Arduino下一个最准确的定义，最好用一些实例来描述。

- 当咖啡煮好时，你想让咖啡壶发出“吱吱”声提醒你吗？
- 当邮箱有新邮件时，你想让电话发出警报通知你吗？
- 你想要一件闪闪发光的绒毛玩具吗？
- 你想要一款具备语音和酒水配送功能的X教授蒸汽朋克风格轮椅吗？
- 你想要一套按下快捷键就可以进行实验测试的蜂鸣器吗？
- 你想为儿子制作一个《银河战士》手臂炮吗？
- 你想自制一个心率监测器，将每次骑车的记录存进存储卡吗？
- 你想自制一个能在地面上绘图、能在雪中驰骋的机器人吗？

Arduino都可以帮你实现。

Arduino 诞生啦!

Arduino 这个最经典的开源硬件项目，诞生于意大利的一间设计学校。其核心开发团队成员包括：Massimo Banzi、David Cuartielles、Tom Igoe、Gianluca Martino、David Mellis 和 Nicholas Zambetti。

据说 Massimo Banzi 的学生们经常抱怨找不到便宜、好用的微控制器，2005 年冬天，Massimo Banzi 跟朋友 David Cuartielles 讨论了这个问题。David Cuartielles 是一位西班牙籍芯片工程师，当时在这所学校做访问学者。两人决定设计自己的电路板，并引入了 Banzi 的学生 David Mellis 为电路板设计编程语言。两天以后，David Mellis 就写出了程序。又过了 3 天，电路板就完成了。这块电路板被命名为 Arduino。即使你不懂计算机编程，也能用 Arduino 做出很酷的东西，比如根据传感器检测到的数据做出回应、闪烁灯光、控制电机。

Arduino 名称的由来

意大利北部有一个如诗如画的小镇“lvrea”（伊夫雷亚），它横跨蓝绿色的 Dora Baltea 河，最著名的故事是关于一位受压迫的国王的。公元 1002 年，出生在这里的国王 Arduin 成为意大利的统治者，不幸的是，两年后他就被德意志国王、后来的神圣罗马帝国皇帝亨利二世给废掉了。今日，在这位不幸国王的出生地，Cobblestone 街上有家酒吧取名为“di Re Arduin”，据说就是为了纪念这位国王。Massimo Banzi 经常光顾这家酒吧，后来他将自己的电子产品命名为 Arduino 以纪念这个地方。

认识 Arduino UNO

先来简单地看一下 Arduino UNO。图 0.1 中有标识的部分为常用部分。图中标出的数字口和模拟口就是常说的 I/O 口。数字口有 0~13（通常写为 D0~D13），模拟口有 A0~A5。

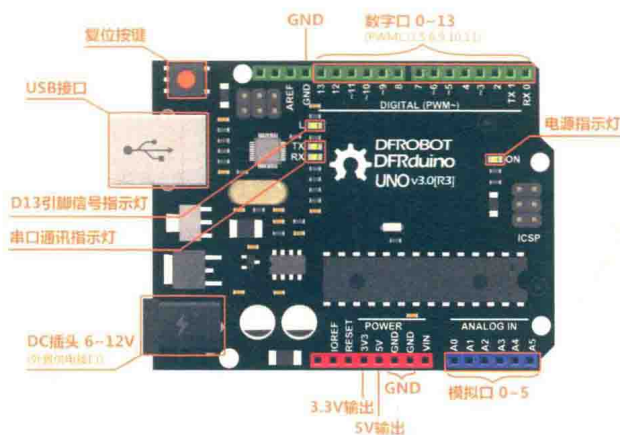


图 0.1 Arduino UNO

除了最重要的I/O口外，还有电源部分。Arduino UNO可以通过两种方式供电，一种通过USB供电，另一种通过外接6~12V DC电源供电。除此之外，它还有4个LED和复位按键。简单说一下4个LED：ON是电源指示灯，通电就会亮了；L是接在数字口13上的一个LED，后面有样例来说明怎么使用；TX、RX是串口通信指示灯，在下载程序的过程中，这两个灯就会不停闪烁。

初次使用

1. 下载 Arduino IDE

打开浏览器，搜索 Arduino 官网，点击软件下载。

进入页面后，找到图0.2所示部分。



图 0.2 下载与自己操作系统相对应版本的 Arduino IDE

Windows用户，单击“Windows(ZIP file)”进行下载，Mac OS、Linux用户则需选择相应的操作系统来下载。

下载完成后，解压文件，把整个 Arduino 1.0.5文件夹放到计算机里熟悉的位置，便于之后查找。打开 Arduino 1.0.5文件夹，就能看到图0.3所示的内容。

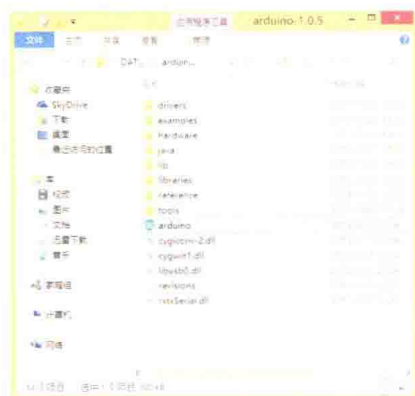


图 0.3 Arduino 1.0.5 文件夹的内容

2. 安装驱动程序

把USB线一端插到Arduino UNO上，另一端连接到计算机。连接成功后，Arduino UNO板的红色电源指示灯ON亮起。然后，打开“控制面板”，选择“设备管理器”（见图0.4）。



图 0.4 打开“控制面板”，选择“设备管理器”

找到“其他设备”→“Arduino-xx”，右键单击，选择“更新驱动程序软件”（见图0.5）。

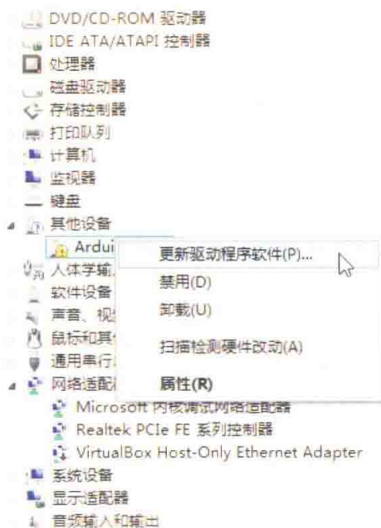


图 0.5 在 Arduino 设备名上右键单击，选择“更新驱动程序软件”

在弹出的对话框中选择“手动查找并安装驱动程序软件”(见图0.6)。

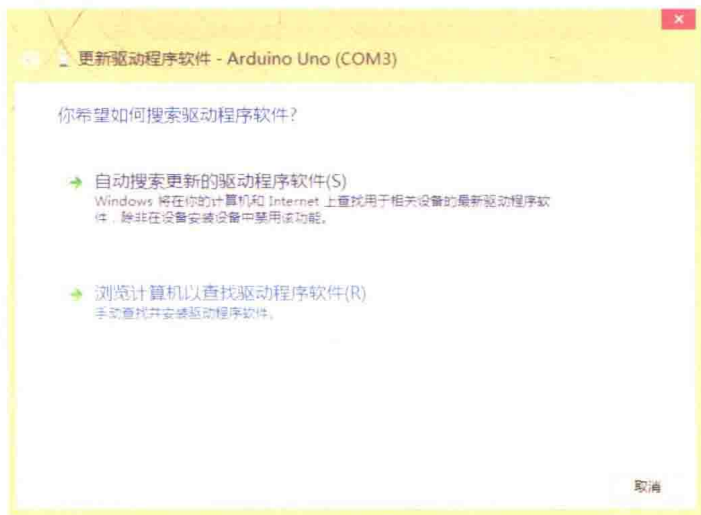


图 0.6 选择“手动查找并安装驱动程序软件”

在“浏览”中选择 Arduino IDE 的安装位置，就是上面那个解压文件夹的位置，选择搜索路径到其中的 drivers 子文件夹，单击“下一步”(见图0.7)。

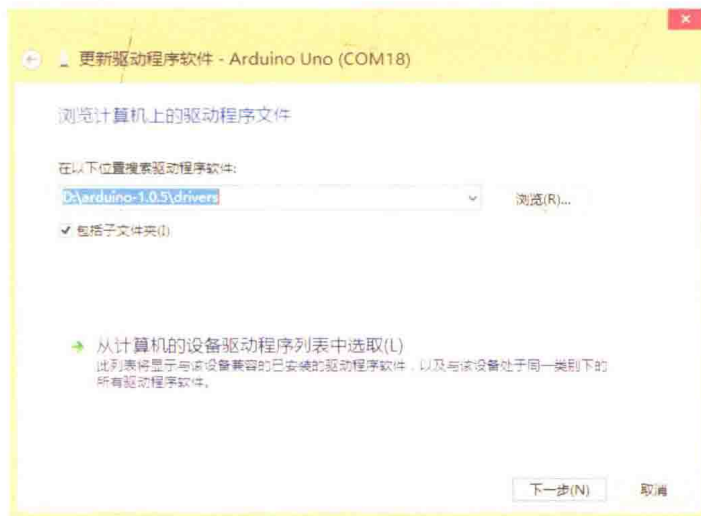


图 0.7 指定搜索 Arduino IDE 安装位置下的 drivers 子文件夹

选择“始终安装此驱动程序软件”(见图0.8)。

出现图0.9所示界面，说明驱动程序安装成功。

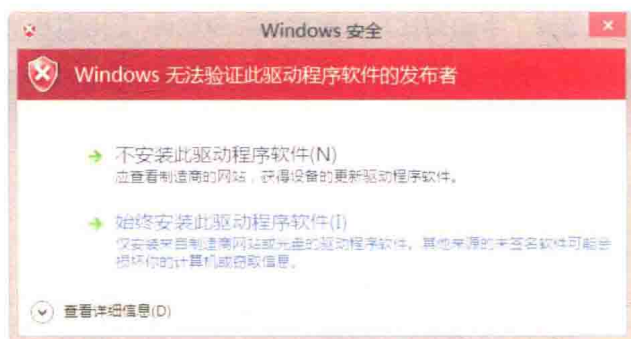


图 0.8 选择“始终安装此驱动程序软件”



图 0.9 驱动程序安装成功

此时，设备管理器的“端口”里会显示Arduino板的串口号，这里是COM18（见图0.10）。

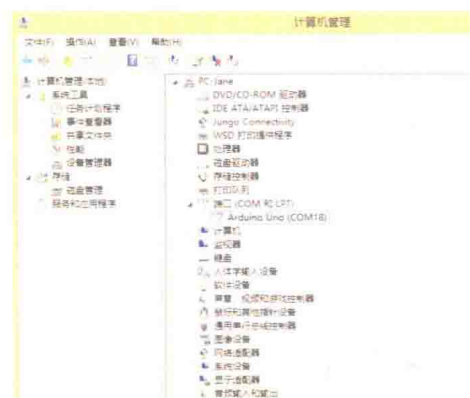


图 0.10 会显示 Arduino 板的串口号

3. 认识 Arduino IDE

打开 Arduino IDE，就会出现编辑界面（见图 0.11）。

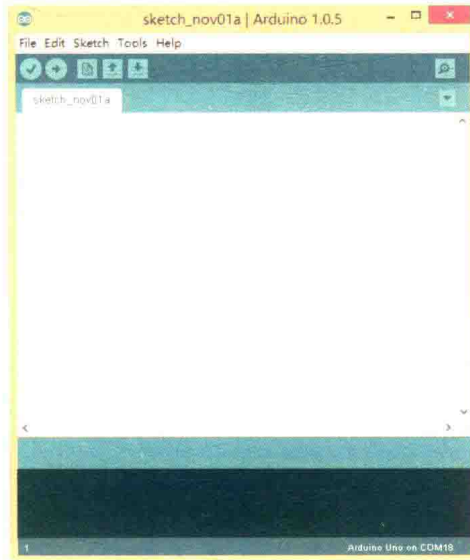


图 0.11 Arduino IDE

如果你不太习惯英文界面，可以选择菜单“File”→“Preferences”（见图 0.12），将其更改为中文界面。

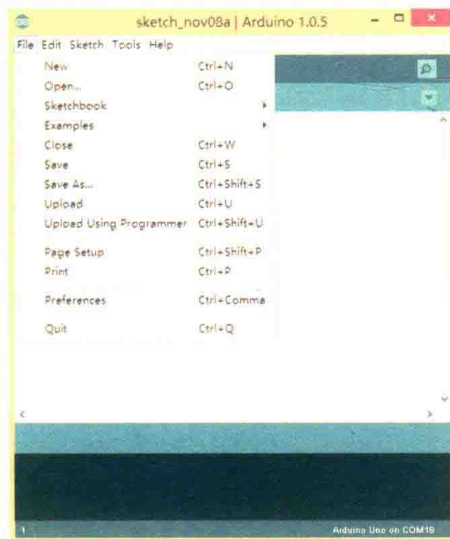


图 0.12 选择“File”→“Preferences”

之后会跳出图 0.13 所示的对话框，选择“Editor language”→“简体中文”，单击“OK”。

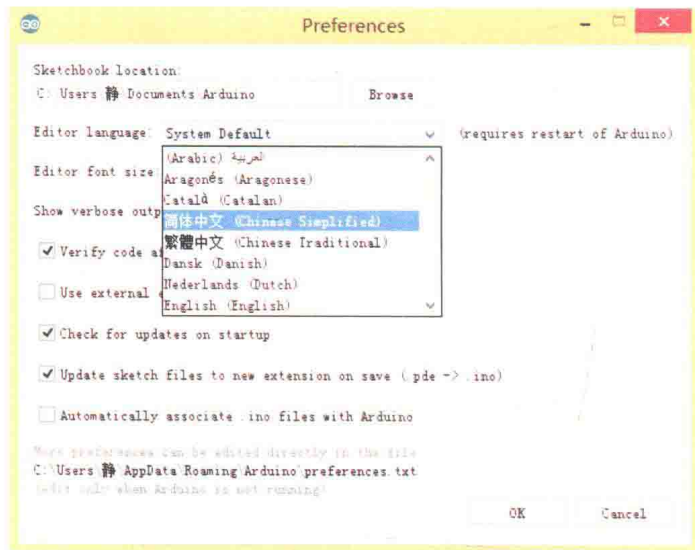


图 0.13 选择“Editor language”→“简体中文”单击“OK”

关闭 Arduino IDE，重新打开，就是中文界面了（见图 0.14）。

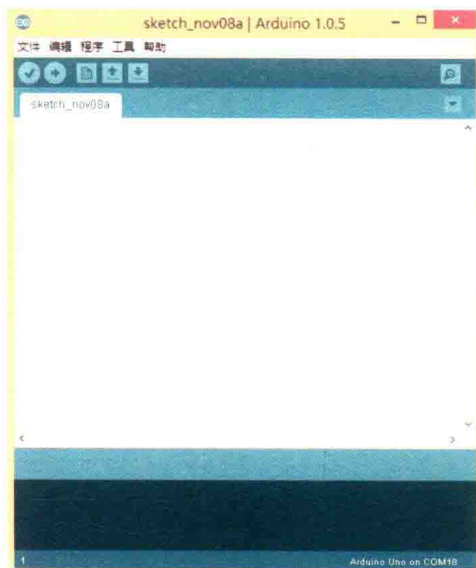


图 0.14 中文界面

先简单认识一下Arduino的这个编译器，以后可是要经常和它打交道的。

Arduino IDE是Arduino的软件编辑环境。简单地说，就是用来写程序、下载程序的地方。任何Arduino产品都需要下载程序后才能运行。我们所搭建的硬件电路是用来辅助程序完成工作的，两者缺一不可，与人通过大脑来控制肢体活动是一个道理。如果Arduino是大脑的话，外围硬件就是肢体，肢体的活动取决于大脑，而硬件实现的功能取决于程序。

Arduino IDE基本上只需要用到图0.15所标示出来的部分就可以了，图上占很大面积的白色区域就是程序的编辑区，用来输入程序。注意，输入程序时，要切换到英文输入法。下面黑色的区域是信息提示栏，会显示编译或者下载是否通过。

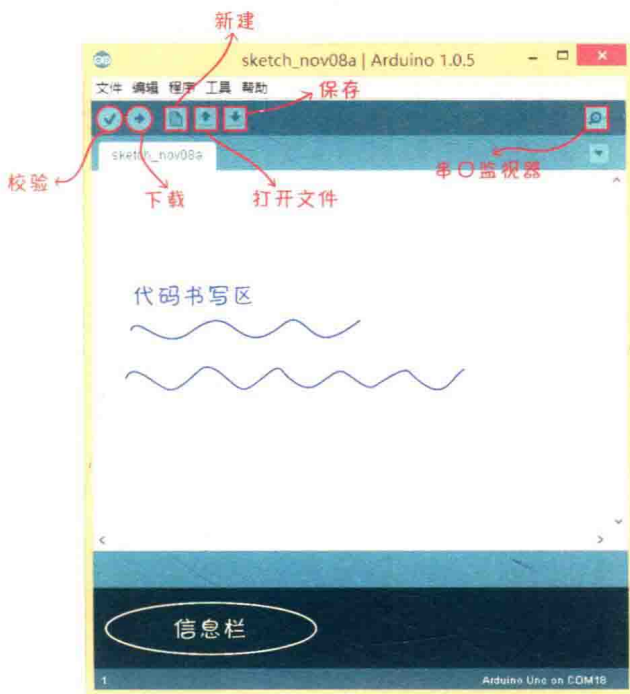


图 0.15 Arduino IDE 的常用功能

4. 下载一个Blink程序

下载一个最简单的程序，可以帮你熟悉下载程序的整个过程，同时也可以测试一下板子是否完好。Arduino UNO板上有个标有“L”的LED（见图0.16），这段测试程序的功能就是让这个LED闪烁。

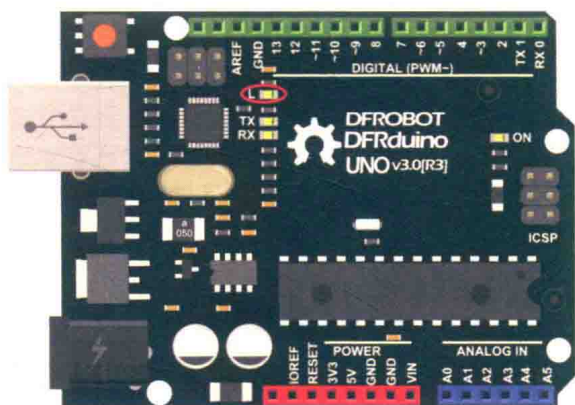


图 0.16 标有“L”的LED

插上USB线，打开Arduino IDE后，找到“示例”里的“Blink”程序（见图0.17、图0.18）。

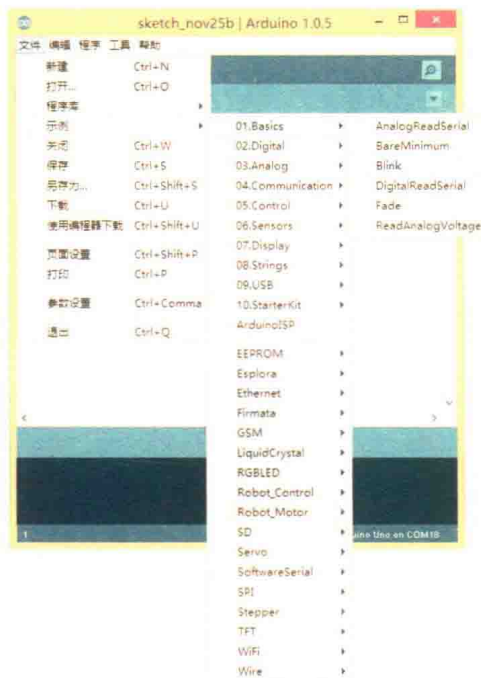


图 0.17 找到“示例”里的“Blink”程序

通常，写完一段程序后，我们都需要单击“校验”按键（见图0.19）编译程序来校验一下，看看程序有没有错误。

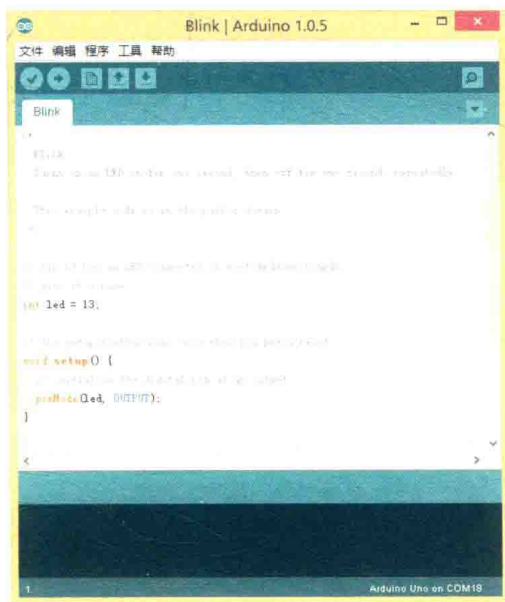


图 0.18 打开“Blink”程序



图 0.19 单击“校验”按键

图 0.20 显示程序正在编译中。

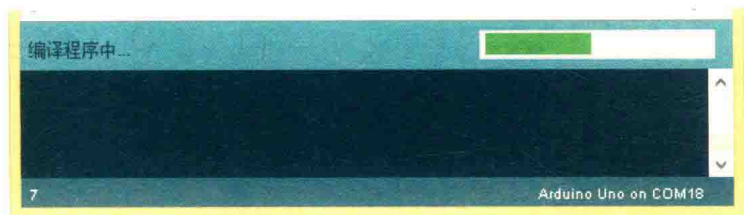


图 0.20 程序正在编译中

编译完毕（见图 0.21）！

由于是样例程序，所以校验不会有错误，在以后写程序的过程中，输入完程序，都需要校验一下，然后再下载到 Arduino 中。

在下载程序之前，我们还要先告诉 Arduino IDE 板子型号以及相应的串口号。

单击“工具”→“板卡”，选择所用的板卡类型，这里是“Arduino UNO”（见图 0.22）。