

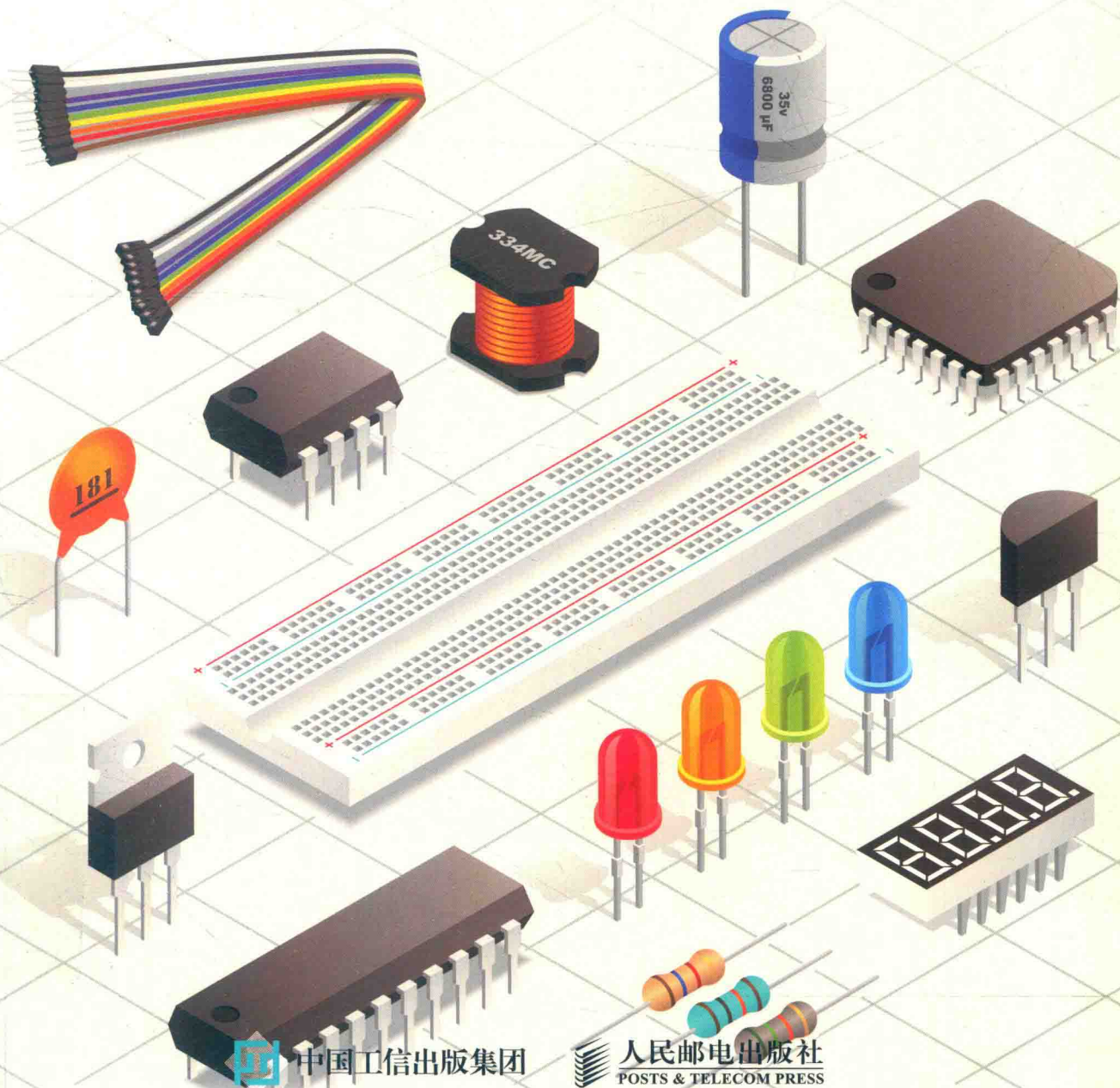
轻松加愉快的单片机入门指引 | 零基础单片机学习者的好伙伴 | 学习单片机可以更有趣

第4版

# 爱上单片机

杜洋 著

相关程序可在云存储平台下载  
36课单片机入门教学视频  
全新升级，扫码可观看



中国工信出版集团

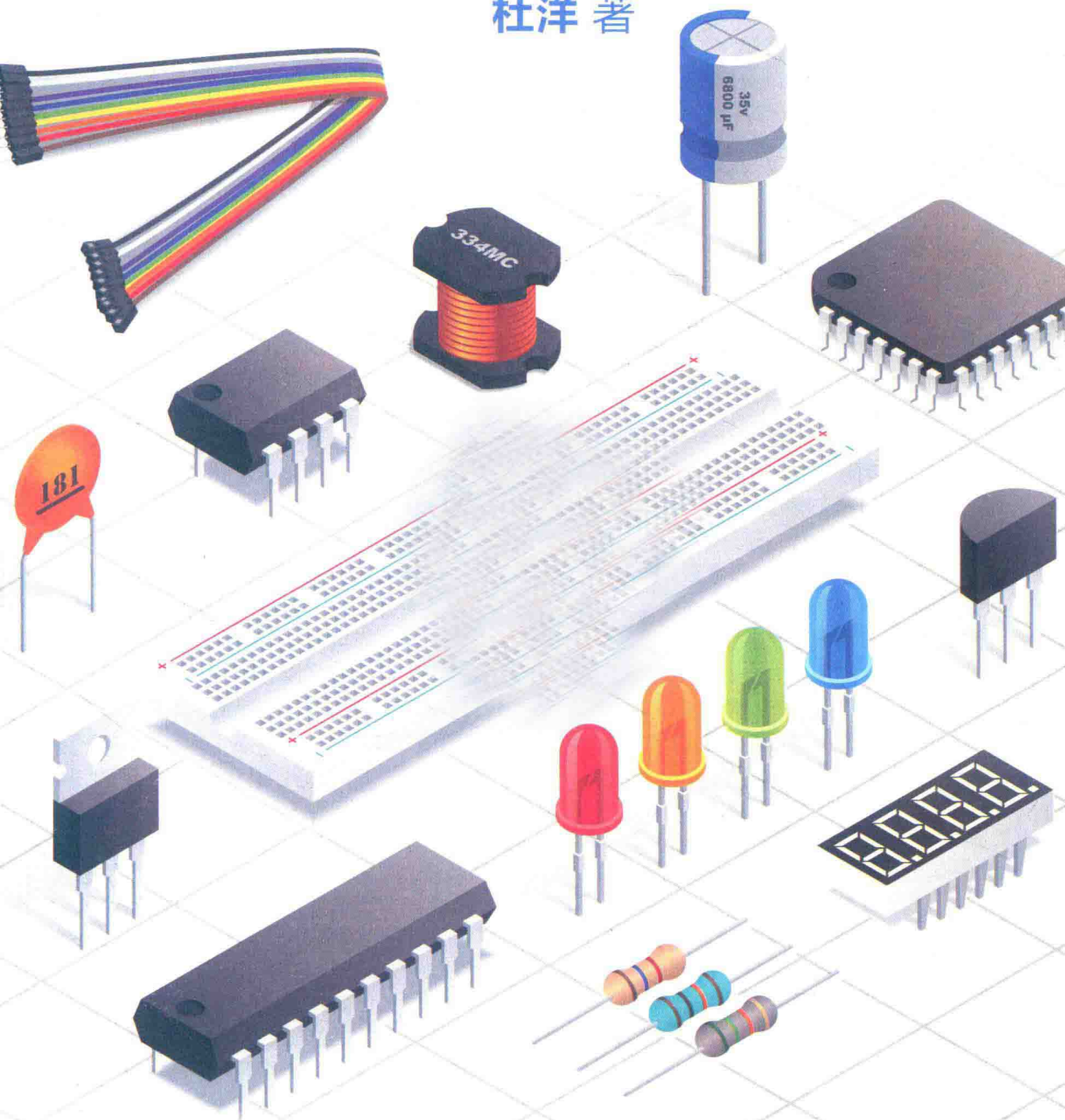
人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

轻松加愉快的单片机入门指引 | 零基础单片机学习者的好伙伴 | 学习单片机可以更有趣

第4版

# 爱上单片机

杜洋 著



人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

爱上单片机 / 杜洋著. -- 4版. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2018.8  
ISBN 978-7-115-48838-1

I. ①爱… II. ①杜… III. ①单片微型计算机—基本知识 IV. ①TP368.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第162485号

## 内 容 提 要

本书是一本生动、有趣的单片机入门书籍。全书摆脱教科书式的刻板模式和枯燥叙述方式,用诙谐的语言、生动的故事、直观的实物照片和详尽的制作项目,让读者在轻松、愉快的氛围中学习单片机知识。书中的内容从单片机的创新制作实例开始,为读者提供了单片机硬件设计、软件编程和行业发展等方面的实用入门信息,并以亲切的问答形式为读者深入学习单片机提供了有益的建议。

本书适合刚刚接触单片机的初学者自学阅读,又可作为各类院校电子技术相关专业师生的教学辅导手册,同时对电子行业的从业技术人员也有一定的参考价值。

- 
- ◆ 著 杜 洋  
责任编辑 周 明  
责任印制 彭志环
  - ◆ 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>  
北京鑫丰华彩印有限公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 28 2018年8月第4版  
字数: 716千字 2018年8月北京第1次印刷

---

定价: 139.00 元

读者服务热线: (010)81055339 印装质量热线: (010)81055316  
反盗版热线: (010)81055315

# 《爱上单片机（第4版）》序

---

多年之前，当我写完这本《爱上单片机》的时候，怎么也没有想到它会出到第4版。回想起第1版刚推出的时候，我得到了许多读者的反馈，有表扬书中内容通俗易懂的，也有指正书中错误的，非常感谢所有读者的关注与支持。如今单片机技术有了一些发展和创新，我对单片机的教学也有了新的感悟，所以有必要在再版时加入新的内容，紧跟着时代的小脚步。

智能手机出现至今，给我们生活带来了巨大变革。搭载 iOS、安卓系统的新款手机层出不穷，性能越来越强大，大有取代传统 PC 的趋势。在这种大形势之下，手机 App 将有着非常大的发展潜力。手机社交、手机资讯、手机金融软件发展迅速，且有从虚拟应用向实体操作转变的趋势。比如用手机打车、订餐，还有新颖的用手机开关灯、开锁等。手机将成为新物联网系统中的一个重要终端。而在物联网上被手机控制的设备（电灯、门锁等）都是由中低端的单片机开发制成的，可见单片机在未来生活中的应用前景。另外，随着网络智能化的发展，具有一定智能水平的机器人也会随着物联网的发展而发展。包括普通家用机器人、专业护理机器人、工业作业机器人、智能四轴飞行机器人，这些都有单片机的用武之地，学好单片机会大有作为。关于物联网及机器人的技术教学，我也正在策划相关的教学图书，但在此之前我们先要用《爱上单片机》踏踏实实地入门。

在第4版中，我根据单片机产品的技术更新、读者问题反馈和自己的制作经验，新增加了一些内容，力求让本书的教学一直与技术发展同步，不让读者学过时的技术。学习单片机最重要的就是学习编程了，只有编程才能让同一款电路产生五花八门的效果。关于编程的部分，我会再写一本书来深入讲解，本书目前还是建议大家使用现有的程序模板。我并不建议单片机初学者学得太深，我们的目的是在玩中学习，在制作的过程中慢慢掌握和熟悉，保证乐趣第一。如果为了学编程而去编程，会失去兴趣这一最好的老师，到后来学不能致用，结果还是不会。所以我在第2章中加入编程实例，让大家参考我的程序和程序旁边的注释，配合着自己 DIY 的过程学习，相信这能让你学到更多。

技术在发展进步，单片机的性能也在提升，一点点的更新对单片机爱好者来说都是重要的。单片机一路走来，其性能的升级有一个特点，就是不断地把一些外部设备集成到单片机的内部。这一点确实不愧对“单片机”这一称号。很久以前，单片机把上电复位功能集成到了内部，后来又把晶体时钟也集成了进去。虽然内部时钟不精准，但总算能满足一部分用户的需要。随后又是各种总线控制器、EEPROM 存储器、ADC（模数转换器）和 DAC（数模转换器）、比较器、更多的定时/计数器、更多的外部中断源、PWM 脉宽调制器、看门狗、电压监测……单片机把你所能想到的都集成了进来，同时 Flash 容量大了、速度快了、功耗小了、接口多了、成本低了。即使外观还是那个黑黑的老样子，可“芯”已非当年。于是我在第2章中加入 STC 新型号单片机的介绍，包括 IAP15F2K61S2 单片机的仿真功能、16 位自动重装初值的定时器、可更换位置的串口、内部高精度时钟源等。这些新功能对单片机爱好者的制作与创新有很大帮助，至少我在这些新功能中受益良多。可能正在你看这本书的时候，又会有新的单片机型号、新的功能出现了，只可惜我不能用更新微博的速度更新我的书，于是还得让你不吝惜你的精力，花一点时间去了解它们。不断探索发现单片机的新功能，这也是单片机学习的一部分吧！我在

第5章中加入了新的疑难问题与解答，当初设计第5章时，我就打算不断更新问答内容，而这次加入了单片机下载的常见问题、单片机型号与性能的关系（有很多爱好者问过这个问题），还放了我写的新文章。希望第5章新增内容能堵住你的嘴，把困难扼杀在摇篮里。

这几年来，我悟出一个道理，学习单片机是一个动态的过程，学习单片机不是纯理论的学习，随着不断地制作和创新，我对单片机的认识也不断地变化着。从前我认识的单片机是书本里的单片机，它是死的，是由一堆单片机理论知识和程序代码构成的。后来在动手实践的过程中，我发现单片机是灵活的，它是由功能丰富的硬件和用人类智慧编写的软件组合而成的。而如今，当我在单片机技术和设计上有自己的创新时，我发现单片机是随我而动的，当我想要创造某个应用、想要开发某款制作时，单片机都能适应我的需要。细心的朋友可以看出，我和单片机的关系好像是恋爱一样。最初我追它的时候，它对我冷冰冰的；慢慢地，它被我的热情打动，与我相互配合；最后，它反过来彻底地爱上了我，为我的需求而改变。我想终有一天，你也会懂得我的感受。这个过程也和谈恋爱一样，有分分合合、时爱时恨。只要你坚持努力付出，终有一天，单片机会被你的执着打动，与你相爱一生。技术宅们，这不正是你们需要的吗？快来吧，还等什么！

杜洋

2018年5月11日

# 前 言

---

阅读正文之前请先阅读前言，阅读前言之前请先阅读目录。

**第1章 硬功夫：从基础硬件入门，用面包板开始，使用STC12C2052单片机开始实验。**

**第2章 软实力：改、看、组、写、造，五步轻松学习单片机编程。**

**第3章 小工程：学习工程设计，深化工程思考。**

**第4章 大行业：熟悉行业现状，了解行业历史，融入行业社会，面向行业未来。**

**第5章 巧问答：技术、工程、行业和与之无关的问题与解答。**

## 单片机的黄金时代

这是最坏的时代，也是最好的时代，这是单片机的黄金时代。随着物联网的快速发展，大数据、云计算、物联网、智能硬件、智能家居、5G通信、AI（人工智能），这些概念不断变成现实。我们的生活也会因此而改变。如果你只是普通的消费者，那你只能被时代改变，但如果你是单片机的开发者，你就有机会改变这个时代。因为新技术、新模式给了单片机发展的第二春。当年单片机技术主要是应用在工业自动化、电器自动控制等领域。这个领域的体量和潜力确实有限，目前也已经走到饱和的边缘。可是没有想到物联网、智能家居给单片机开拓了新的领域，这就是物联网的终端产品。我们现在所熟知的智能音箱、智能手环、智能扫地机器人，都是基于单片机技术开发的产品。可联网的智能设备风靡全球，发展潜力巨大。掌握单片机技术，不只是“玩玩而已”，它还能带给你高福利的工作机会，或者是极具潜力的创业机会。单片机的新机遇之车刚刚起步，老司机邀请大家快快上车。

## 有趣很重要！

一本入门的书应该怎么写？我为这个问题苦思良久。要想提起读者的兴趣，它必须有趣，单片机的技术要有趣，入门的笔法要有趣。忘记那些一板一眼的学术风格，删除那些晦涩难懂的专业术语，接下来就是向街道办事处的大妈们认真学习聊天的技巧，在嘻嘻哈哈的故事里融入关于单片机的技术知识，让我的作品看上去像是个人自传，又好像现代小说。如果不在封底处注明上架建议，还真不确定书店的管理

员会把它摆在哪里。这就是我的入门风格，让你边笑边学习。买我的书学习单片机不是让你受罪来的，我有权让你开心。

## 顺序大不同！

看看其他入门书籍，闭上眼睛你都可以猜到先介绍什么是单片机，然后介绍单片机的历史，再后来介绍硬件，再介绍编程，最后找来十几二十个实验例程作为练习。这样的教学顺序真的能事半功倍吗？对此我是下了功夫研究的。看看本书的章节顺序，你会发现与众不同之处，顺序的设计不是为了让目录看起来更工整，而是完全按照初学者的思维方式编排。有一些动手制作实例和基本知识放在了全书的前面，那些饮水思源的深层原理则放在后面介绍。有些知识放在前面有助于理解后面的内容，有些知识放在后面可以让你有继续阅读的动力。试试我为你量身打造的新入门顺序，相信你会爱不释手。

## 新图文并茂！

很多书的作者都说自己的书图文并茂，为了和这些书区别开来，我用“新图文并茂”来定义我的书。阅读本书的最佳方法是先通篇看一遍书中的图片，只看图片和图片说明；然后再回过头来看一下感兴趣图片处的文章；最后才从头开始认真品读。因为我在拍摄和编辑图片的时候希望图片们可以独立表达一份内容，而文章是将图片加以说明，让图片的内容更充实、连贯。例如在第1章中的图片会将制作过程的每一个步骤都用图片表示出来，在实际动手时可以最大限度地减少想象力所带来的误差。实物图片是精心拍摄的，电路原理图和示意图是花了许多时间认真绘制的，最大限度地保证新颖、美观。

## 不只是技术！

单片机入门的书籍应该包括什么内容？先入为主的答案告诉你，单片机入门便是硬件制作和软件编程。如果只学习这两项内容，你只学会了单片机技术层面的知识，如果那本书的书名是“单片机技术入门教程”则没有半点问题，但如果没有“技术”二字，书中就应该包括单片机的工程设计和嵌入式行业的学习内容。不要以为学习单片机就是学习技术，技术仅是最容易学习的内容，使用单片机完成工程开发和对单片机行业经验的学习才是全面入门单片机的重要组成部分。本书让你对单片机产生兴趣，深入浅出地学习硬件制作和软件编程之后，带你从技术研发上升到工程思考，到第4章再带领各位从工程思考提升到行业视野。这些内容是你其他书籍里找不到的（至少我没找到，呵呵）。

## 资料下载新方法！

从第4版开始，我们让资料下载方法紧跟时代，取消了“资料光盘”，因为现在手机当道，很多电脑上已经没有了光盘驱动器，而且很多读者反馈说光盘经常丢失或读不出数据，于是我们把光盘改成网盘。我们为本书的配套资料提供了在线下载地址和二维码，在电脑上可以输入下载地址进入网盘，在手机上可以直接扫描二维码下载资料、观看视频，非常简单、方便。当然，我们的资料有一部分来自网络，

大家在学习时尽量试着在网上搜索，看能不能找到更新的版本，保证自己所看的是最新的资料，这样能少走一些弯路，达到事半功倍的效果。

## 满足你的八卦心理！

第5章以单独的篇幅回答你的问题。书中那些未曾详解的问题，与技术、工程和行业无关的问题，关于我的花边问题，在这里一看便知。那些看似无聊的问答，里面所包含的知识和启发是你未曾想过的。我认为知识之间具有千丝万缕的联系，有些教材枯燥难懂正是因为它把本来立体的知识切成片段，然后单一地讲解，读者不爱看，学到的知识也是片面的。在本书里，你可以找到名人名言、生活常识、笑话、流行语，还有管理学、经济学的知识，甚至有一些不方便拿上台面来讲的内容。这些内容能激活你的发散思维，使你萌生更多想法，获得自我启发。就把这些功效算做我额外送你的礼物吧。

## 祝你阅读愉快！

我本来是希望用敬称“您”来书写故事的，结果发现效果并不理想：缺少亲切感，而且有些段落的语气和称谓并不匹配。最后我用编辑软件的替换功能把“您”改成了“你”，在内心里我是敬重每一位读者的，没有大家的阅读，我的书没有任何意义。使用“你”相称是为了文章风格的需要，请“您”多多体谅。另外，文章中的“我”也是在现实的“我”的基础上加入了夸张、虚构的写作手法，并不是现实中“我”的性格，这样做还是为了文章风格的需要，目的是让文章更有趣。这本书中有许多地方可能考虑得并不周全，再加上个人的水平有限，一定会有一些技术上的不足和错误，文字方面也可能会有用词不当的地方。我打心眼里欢迎你批评指正（批评时请多少留点情面），喜欢本书的朋友也可以与我联系，让我们成为志同道合的好朋友。

杜洋

2018年5月



# 资源二维码

配套代码及工程文件下载：  
[box.ptpress.com.cn/a/1/RC2018000018](http://box.ptpress.com.cn/a/1/RC2018000018)



配套视频，扫码即可观看



STC 单片机的简  
单入门



单片机掉电及空闲  
模式的使用



光敏夜灯制作



基础版第 01 集



基础版第 02 集



基础版第 03 集



基础版第 04 集



基础版第 05 集



基础版第 06 集



基础版第 07 集



基础版第 08 集



基础版第 09 集



基础版第 10 集



基础版第 11 集



基础版第 12 集



基础版第 13 集



基础版第 14 集



基础版第 15 集



基础版第 16 集



基础版第 17 集



基础版第 18 集



基础版第 19 集



基础版第 20 集



基础版第 21 集



基础版第 22 集



基础版第 23 集



基础版第 24 集



基础版第 25 集



基础版第 26 集



基础版第 27 集



基础版第 28 集



基础版第 29 集



基础版第 30 集



入门视频提高版  
第 1 集



入门视频提高版  
第 2 集



入门视频提高版  
第 3 集

# 目 录

第1章 硬功夫 .....	1	DY2402 电子定时器 .....	86
第1节 我和单片机 .....	2	洗衣机控制器 .....	91
回忆往昔 .....	2	第8节 新制作 .....	96
何方神圣 .....	4	制作1：SHOOK16 摇摇棒 .....	96
千金一诺 .....	6	制作2：Mini48 定时器 .....	107
第2节 新建面包板 .....	8	制作3：RT3 电子温度计 .....	111
认识面包板 .....	8	第2章 软实力 .....	123
精简化电路 .....	10	第1节 爱编程 .....	124
发散性实验 .....	16	再忆往昔 .....	124
第3节 下载我程序 .....	18	编程何物 .....	125
我要下载 .....	18	编程始末 .....	129
我有串口 .....	18	为玩而学 .....	130
我有USB .....	24	千金一诺 .....	130
软件开始 .....	27	第2节 建平台 .....	132
第4节 制作下载线 .....	32	建立平台观念 .....	132
什么是ISP下载线 .....	32	安装Keil $\mu$ Vision2 .....	132
USB接口ISP下载线的制作 .....	33	打开现有工程 .....	133
串口ISP下载线的制作 .....	36	一切从头开始 .....	135
第5节 举一反三 .....	40	第3节 改参数 .....	140
LED实验 .....	40	本节导图 .....	140
LED与按键 .....	44	变动数值 .....	141
按键与扬声器 .....	49	数值表达 .....	142
按键与数码管 .....	53	符号与表达式 .....	145
按键与液晶屏 .....	56	数据类型 .....	149
你的实验 .....	59	更换语句 .....	150
第6节 第一个作品 .....	61	修改函数 .....	159
精选之作 .....	61	定义数组 .....	164
认识洞洞板 .....	62	基本规范 .....	166
开始制作 .....	63	其他关键字 .....	167
第7节 更多小制作 .....	68	第4节 看原理 .....	168
Mini1608 电子钟 .....	68	寻找哲人石 .....	168
DY3208 点阵屏电子钟 .....	76	解剖单片机 .....	174
DY12864 节日提醒万年历 .....	82		

演绎控制台 .....	176	工程师思考 .....	310
小例观大同 .....	182	博观而约取 .....	312
第5节 组模块 .....	194	万法归宗：运算和通信 .....	314
虚拟的积木 .....	194	厚积而薄发 .....	314
模块的收藏 .....	196	第2节 工程设计 .....	322
自由地创造 .....	206	客户需求 .....	322
最后的组合 .....	224	设计草稿 .....	325
第6节 写程序 .....	225	元器件选择 .....	328
为应用编程 .....	225	设计冗余 .....	331
为成功调试 .....	235	编写报告 .....	332
串口小秘书 .....	237	第3节 工程开发 .....	333
为风格练习 .....	242	项目启动 .....	333
第7节 造驱动 .....	245	计划书 .....	335
元件无模块 .....	245	团队合作 .....	338
驱动无参考 .....	250	遇见问题 .....	340
第8节 在线仿真 .....	261	杀青 .....	342
什么是仿真 .....	261	第4节 产品管理 .....	343
仿真电路连接 .....	265	生产销售 .....	343
新建仿真环境 .....	266	资料管理 .....	346
流水灯程序仿真实例 .....	272	技术支持 .....	348
第9节 内部功能 .....	277	升级更新 .....	348
新型号单片机概要 .....	277	第4章 大行业 .....	351
高精度可调内部时钟 .....	279	第1节 行业概要 .....	352
16位自动重装初值定时器 .....	281	行业现状 .....	352
可切换位置的串口 .....	284	产业链 .....	355
第10节 举实例 .....	285	必备经验 .....	360
第一个制作的程序分析 .....	285	第2节 行业历史 .....	364
Mini48定时器程序分析 .....	291	单片机发展史 .....	364
试着探索更多源程序 .....	296	国内行业发展 .....	369
第11节 辅助工具 .....	297	第3节 ARM小记 .....	370
串口助手 .....	298	ARM的起源 .....	370
范例程序 .....	299	学习指南 .....	375
波特率计算器 .....	301	第4节 成功之路 .....	378
定时器计算器 .....	302	我的奋斗 .....	378
头文件 .....	303	职场须知 .....	380
封装脚位 .....	304	发展创业 .....	384
程序加密后传输 .....	305	电邮问答 .....	386
ISP监控程序区 .....	306	第5节 智能家居的未来 .....	389
第3章 小工程 .....	309	20年前的设想 .....	389
第1节 工程思考 .....	310	我幻想的智能家居 .....	390

云计算与物联网 .....	391	认真之态度 .....	413
智能家居的危机 .....	393	爱好之乐趣 .....	413
总结 .....	393	过程之享受 .....	414
		分享之喜悦 .....	416
第5章 巧问答 .....	397	第3节 花边问答 .....	417
第1节 常见问题 .....	388	你问我答 .....	417
第2节 惯性发展 .....	411	花边问答 .....	422
科学之精神 .....	411	我问你答 .....	428
独立之思考 .....	412	附录 常用单片机性能对照.....	430

# 第 1 章

## 硬功夫

我们从基础硬件入门，以面包板开始，使用 STC12C2052 单片机开始实验。

### 本章要点

- 对单片机产生兴趣
- 认识并熟练完成单片机硬件制作和程序下载
- 可以在面包板上轻松仿制一些小制作
- 在制作过程中逐渐了解单片机的技术原理和功能

# 第 1 节 我和单片机

## 目 录

- 回忆往昔——我的初学经历
- 何方神圣——什么是单片机
- 千金一诺——本书给您的承诺

## 回忆往昔

吃过晚饭，我都要打开电脑上网瞧瞧，在我的收藏夹里专门有一栏是和电子技术相关的网站链接。我常登录我的网站和电子信箱，而每次都会有几个帅哥向我提问，让我帮助他们解决一些制作中的问题，在感叹电子爱好者中美女太少的同时，我都会尽我所能回答这些问题，因为以前我也是白手起家的，我也体会过遇到问题却无药可救时的失落，所以我更希望分享我的经验，和大家交流。虽然我不希望把整本书变成我的个人自传，可是我还是要长话短说一下我的个人经历，你可以把它当成无聊的小品或是学习单片机的历险记，当然你也可以从中了解我并和我结为朋友。

我不太喜欢编年体的故事结构，所以故事从现在开始。我在一家与电子技术行业相关的公司工作，在公司里，我可以学到单片机和嵌入式系统的相关知识。业余时间，我则自己在家研究单片机技术，将我的作品和经验发布到我的个人网站与爱好者们分享。我很满意现在的工作和生活，这让我有充足的时间谈恋爱和更执着地专注于我的单片机爱好。

2004年，哈尔滨市学府书城，开门大吉！我只身在电子技术类图书区寻找着我中意的电子制作方面的书。这个地方我经常来，虽然书很多，可是没有几本中意的，它们不是只讲一些纯理论的东西，让人看得一头雾水，就是只有一堆电路却并不实用。这次我也是希望能找到一些新鲜类型的书来看，正是这一次闲逛使我和美丽的单片机世界邂逅了。

逛了一会儿，我突然想起最近听说一个新名词叫“单片机”，大概也是数模电子技术里的一部分，也许和数字电路关系大一些吧？好像就是比较专用的集成电路呗！先了解一下也好，什么事都了解一下也没有坏处，只要不是违法乱纪的事情。脑中认定了一个词汇“单片机”，我就开始在家维修和电子技术的书架上查找。可是5分钟过去了，没有一本关于单片机的书，甚至出现这个词的书都没有。我的天！学府

书城听说是东北地区图书最全的书店，竟然没有关于单片机的书，这也太雷人了吧！不会的，一定是我没找对，也许就在电子技术区的一个小角落里，还是问问吧。一个漂亮的服务员阿姨把手指向远方一个神秘又陌生的地方，那是离电子技术区很远的另一个书架。那时的我怎么也不会想到，那个书客稀少的地方竟是我心中的“香格里拉”。

《单片机基础教程》《单片机接口技术》《MCS-51 单片机教程》《51 系列单片机设计实例》……我的天！满满的 3 个书架全是关于单片机的书，让我哭笑不得。不知是该笑我发现了“新大陆”好呢，还是该哭我的无知可笑好。我随手抽了一本单片机教程看了看，除了扉页上的字能看明白，其他都是天书。这时我才感觉到世界的博大、自己的渺小，想到了书山有路、学海无涯，想到了爱因斯坦，想到了我今天中午不吃饭也得在这儿好好地看看这些书。

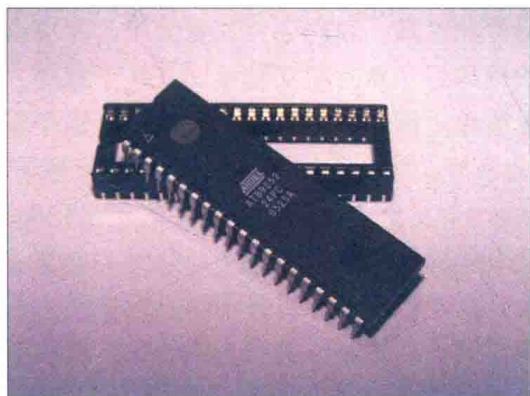
首先我要了解，了解单片机是不是我感兴趣的知识，这点很重要，除了兴趣又会有什么能长久不断地提供给我们学习、研究的原动力呢？等了解了再入门，入门了再深入学习，这是大多数人的学习方式，我也没有另辟蹊径的能力。我找了好久才看到一本中学生学习单片机的书，我想先别整高深的了，看看写给中学生学习单片机的书我能否看懂吧！看了一会，我差一点冲动地把它买下来，幸好理智的头脑战胜了感性的神经。因为这本书只是讲了一个成品单片机学习板的功能及使用方法，它是一个完整的产品，使用者只需用键盘输入十进制数的指令，就可让其完成特定的功能。按现在来说这不能算是单片机实验板，而是用单片机开发出的一个玩具。抱着再考虑一下的心理，我放下了这本书。又过了好大一会儿，我找到了几本标有“单片机入门”字样的书，看起来是给我这种菜鸟看的了。果不其然，通过看这几本书，我了解到了单片机的基础知识，知道了什么是单片机、单片机的用途，这下我找到了学习单片机技术的“敲门砖”。

我说服了我的父母在经济和精神上（主要还是在经济上）支持我。当时我正在读大学，学校虽然离电子市场很远，可我每个星期都要去几次。父母倾家荡产给我买了电脑，还给了一笔钱来买元器件和工具。我的劲头儿更大了，在书店买了许多书来参考并在几天时间里夜以继日地焊好了单片机实验板和 ISP 下载线，制作中我发现单片机的电路要比数模电路更简单。用软件下载单片机程序，这个我从来没有用过，总感觉是一件很复杂的事情。还好，对照着书的说明，一步一步都很顺利。“嘟嘟嘟”，程序下载完成，实验板上的一个发光二极管闪烁了，这正是我期盼的结果。隐约地可以回忆起第一次看到自己下载的程序在实验板上运行时的欣喜。之后又按同样的方法下载其他程序都很成功，我才知道单片机并不难，只是我之前不了解而将它想得复杂了。我开始找一些制作例子，仿制一些别人的作品，虽然制作过程中有一些问题，可是只要认真检查，最终都成功了。再后来我开始修改别人的程序，看改一个数值、换一行句子会有什么变化。我慢慢地学着自己写程序，照着别人的程序写，按照自己的想法写，感觉学习单片机并不难，只要多和网友交流、多看书、多动手、多思考。

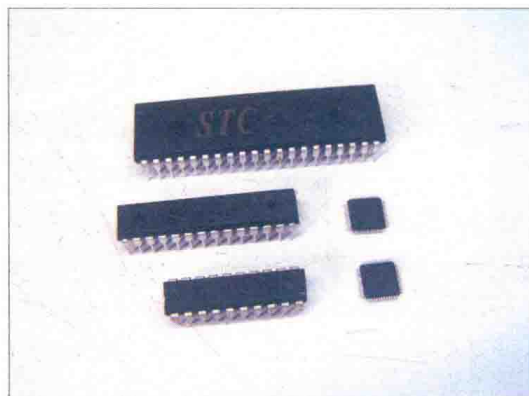
我享受着玩单片机时那种无法言表的兴奋和快乐，我爱上了单片机，深深地爱着它。它占据了的事业、我的业余时间。我们在一起相处得很默契，它很乖，从不惹我生气。我们一起玩耍，我玩它的时候，它总能给我带来幸福和成就感。它玩我的时候，我总是会烦躁、不知所措，可是耐心研究之后，发现过错总是出自我的马虎大意。它无怨无悔地跟着我，从不会主动和我分手，除非它死去。我希望永远和它在一起，爱它、玩它。如果非要在这份爱上加一个期限的话，我希望是一万年。现在我建立了自己的工作室，专门和志同道合的朋友研究单片机的设计与应用。我将我和单片机之间的故事写下来与大家分享，希望能让更多的朋友爱上单片机，分享单片机带给我们的无上欢愉。

## 何方神圣

依我看，单片机就是一块在集成电路芯片上集成了一台有一定规模的微型计算机，简称为“单片微型计算机”或“单片机”(Single Chip Microcontroller)。简单地说，单片机是一种可以输入程序的微型计算机，也就是所谓的电脑。它是以一种集成电路块的外形出现的，即一个黑黑的塑料外壳伸出几只金属脚，好像一只刚从墨水里爬出来的多脚虫，到现在我也没弄明白为什么芯片只用黑色而不用美丽的天蓝色或是活泼的橙红色。我们可以通过向单片机的内部输入一个“你想让它干什么”的程序，它就可以按照你的吩咐为你服务了。那单片机这东西到底可以干什么呢？难道可以帮我们洗衣、做饭？是呀，其实我们现在生活中的电器大都用到了单片机。我们的洗衣机里就用到了单片机控制，可以设定好洗衣时间和方式，它就会按照你的设置按时上水、洗涤、脱水。我们家中的电磁炉、微波炉也用到了单片机，由它控制火力、时间，做出香喷喷的猪肉炖粉条。这样一来，单片机真的可以为我们洗衣、做饭了。因为单片机是用程序进行控制的，所以节省了许多硬件电路，而且让电路更加精准、小巧。如果各位朋友有一定数字电路制作基础的话，学起单片机来就会更加容易了。

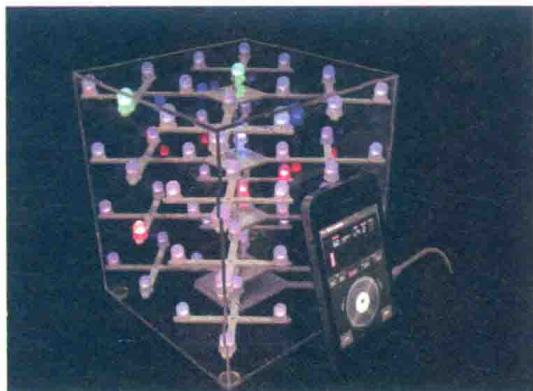


AT89S52 单片机和配套的芯片座



各种封装的 STC 系列单片机





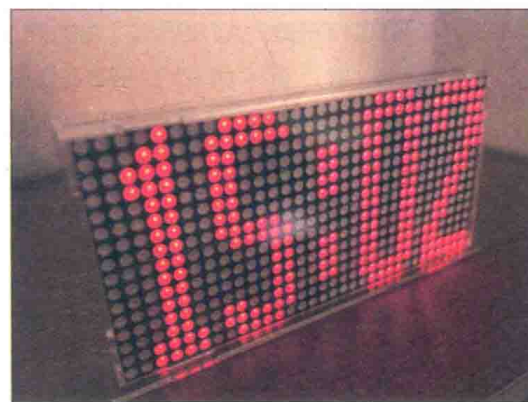
CUBE4 彩色光立方



CUBE8 光立方



Mini 3216 电子时钟



DB1-007 电子钟



DB1-001 电子积木

现在的单片机及嵌入式系统应用真可以说是无处不在了，上到卫星、导弹，下至手机、MP3、空调都有涉及。采用单片机与嵌入式系统技术进行开发是未来高精尖科技领域不可逆转的发展趋势。