

电子工程师之路



# 电子技术综合知识 全精讲

胡斌 胡松 编著



欢迎加入电子工程师测试与学习平台

强化学习、专注细节、了解自己、激发热情

双色版



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

电子工程师之路

# 电子技术综合知识全精讲

胡 斌 胡 松 编著

人 民 邮 电 出 版 社  
北 京

TN  
152

## 图书在版编目(CIP)数据

电子技术综合知识全精讲 / 胡斌, 胡松编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2014. 5  
(电子工程师之路)  
ISBN 978-7-115-33665-1

I. ①电… II. ①胡… ②胡… III. ①电子技术—基本知识 IV. ①TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第269191号

## 内 容 提 要

全书紧密围绕电子技术核心知识进行详细讲述, 特别介绍了立志方法、实用的学习方法和思路, 并详尽讲解了众多的常用电路工作原理, 精细讲解了信号数字化基础知识。同时, 对数百条电子技术知识点进行了归纳和精练讲解。

本书的重点和专题内容系统而详细, 讲述透彻, 巨细无遗。

本书适合立志成为电子工程师的读者、电子行业的从业者、在校大学生和刚毕业的大学生、技师学院学生和职校学生以及广大的电子爱好者阅读参考。

- 
- ◆ 编 著 胡 斌 胡 松  
责任编辑 王朝辉  
责任印制 彭志环 焦志炜
  - ◆ 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>  
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 19.5  
字数: 473 千字  
印数: 1—4 000 册



---

定价: 58.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316  
反盗版热线: (010)81055315  
广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

# ■ 前言

笔者凭借多年的教学、科研和百余本著作以读者为本的写作经验，精心组织编写了本书，希望助您在成长为电子工程师、电子产业员工和电子爱好者的征途中快乐而轻松地学习，天天进步。

## 本书特别推荐

本书“我的 500 强化版”这一板块值得您首先仔细阅读，它是一个学习和成才的优秀方法，照着做，坚持数月必能收到良好的效果。

本书的“多层次多角度深度讲解铝电解电容器”和“多层次全方位深度讲解低压差线性稳压器集成电路”两大板块值得您仔细阅读，您不仅可以系统地掌握这两个方面的知识，还可以从中找出学习其他知识的方法和思路。

本书的“作者自我讲述”板块值得您一看，特别是多年来关心和支持本人的朋友，“讲述”回应了许多老读者的关注，借本书一角也算是对长期关心和支持笔者的广大朋友的一个交代。

## 本书超级亮点

本书具备四大特点：厚实、精细、实用、理论紧密联系实际。

“引人入胜”是本书的一个亮点，将复杂的理论问题分层次讲述使其通俗易懂是本人的一贯作风，重点知识讲解巨细无遗是本人的写作优点，30 年的写作经历、多次引领国内电子类图书写作潮流是本书高水平撰写的保障。

## 本书写作特色

### 人性化写作方式

所谓人性化写作是以初学者为本，减轻读者阅读负担、提高阅读效率的崭新写作方式。

在充分研究和考虑电子技术类图书的学习要素后，运用写作技巧及错版技巧，以消除视觉疲劳，实现高效阅读。

### 个性化写作风格赢得好评如潮

从回馈的读者意见看，本人的写作风格迎合大多数读者，好评如潮：

太棒了；

慕名而来；

买了您好多书，现在还想买；

一下子就被吸引了；

我的第一感觉是感激；

这在课堂上是学不到的；  
给了我这个新手巨大的帮助；  
与您的书是“相见恨晚”；  
是您的伟大思想和伟大作品成就了我；  
只三言两语，便如拨云见日，轻松地捅破了“窗户纸”，而且还是在“轻松”的感觉中完成的；  
以前是事倍功半，而现在是事半功倍；  
.....

## 本书主干知识

本书将帮助读者从立志、实干和实用学习方法及思路起步，引领大家进入系统学习之路。

本书的“10多种电路识图方法”一章从实用的角度详细而系统地讲述了10多种常用电路的分析方法、分析思路和工作原理，需牢牢掌握。

本书的“音频和视频信号数字化基础知识”一章可为您打下扎实的信号数字化知识的基础。

本书的“数百条实用知识点‘微播’”一章可以快速地扩大您的阅读范围，使您在短时间内掌握大量的电子技术知识点。

## 本人情况简介

从事电子技术类图书写作近30年来，本人一直坚持以读者为本的理念，加之勤于思考、敢于创新、努力写作，获得了读者的认可。

第一，笔风令读者喜爱。用简单的语句讲述复杂的问题，这是本人最为擅长的方面。

第二，百本著作的理想已经实现，多套畅销书的梦想也已成功实现。

第三，依据“开卷全国图书零售市场观测系统”近几年的数据统计，本人在电子类图书销售总册数和总码洋两项指标中个人排名第一，且遥遥领先。

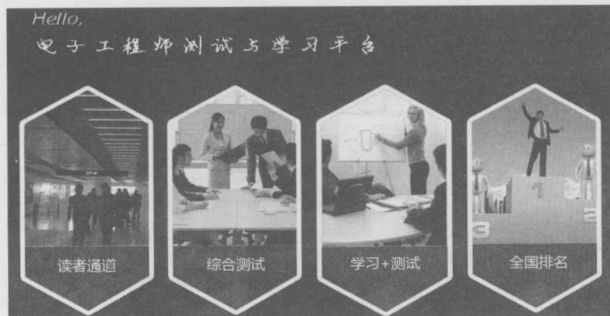
第四，“电子工程师必备”等多套丛书引领了国内业界的潮流。

## 网络平台推荐

本书作者团队一心想打造国内一流的读者伴随服务。

### 网络测试和交流平台

为了帮助读者学习，友情提供“Hello，电子工程师测试与学习平台”，网址：<http://eelt.cn/>。



我们的口号：测试强化学习，测试专注细节，测试了解自己，测试增强兴趣，测试激发热情。

平台力求在系统、层次、结构、逻辑、细节、重点、亮点、表现力上达到一流水平，着力打造实用性和创新性，理论紧密联系实际。巨细无遗和精细化的测试练习，可使您学习效能倍增，学习中掌握细节的能力得到加强。

平台的“万题大库”将为您精细化测试和学习保驾护航；平台的“测试成绩全国排名”将使您有机会名扬大江南北；平台将联合国内一些著名电子类杂志等共同举办电子竞技和晋级活动，欢迎广大读者参与。

若有学校想采用本书作为教材或辅导材料，本人将尽可能提供教学所需要的相关资料，以方便您的教学和学生的学习。

希望广大朋友在这一网络平台中轻松学习，快乐成长，相互交流，共同进步，走向成功！

古木电子读者接待 QQ：1155390

淘宝：古木电子 @ 读者伴随服务

新浪微博：古木电子胡斌

微信：电子测试与学习平台

公众微信码：eeltcnhb

公众微信号：

测试平台二维码：



江苏大学  
胡斌

# ■ 目录

## 第1章 “我的500”强化版及学习思路和具体方法 ..... 1

### 1.1 “我的500”行动成才的“良方+绝招”和笔者入门心得 ..... 1

#### 1.1.1 “我的500”行动核心内容 ..... 1

#### 1.1.2 培养习惯和心理暗示 ..... 2

#### 1.1.3 勤于思考和记录学习轨迹 ..... 4

#### 1.1.4 踏实行动从现在开始 ..... 6

#### 1.1.5 “我的500”行动动态 ..... 7

### 1.2 化整为零和集零为整电路分析方法 ..... 10

#### 1.2.1 信号的幅度分解方法 ..... 10

#### 1.2.2 交流信号的频率分解方法 ..... 10

#### 1.2.3 音频和音响电路中频率划分方法 ..... 12

#### 1.2.4 直流与交流复合信号的分解方法 ..... 13

#### 1.2.5 直流和交流电路分解方法 ..... 14

#### 1.2.6 多级放大器电路的分解方法 ..... 15

#### 1.2.7 电路分析中的集零为整方法 ..... 15

### 1.3 信号回路分析方法 ..... 16

#### 1.3.1 信号电流回路分析的目的 ..... 16

#### 1.3.2 电路中产生电流的条件 ..... 18

#### 1.3.3 信号传输线路 ..... 19

### 1.4 电子电路图种类和识图方法 ..... 20

#### 1.4.1 3种方框图及识图方法 ..... 20

#### 1.4.2 3种等效电路图及识图方法 ..... 23

#### 1.4.3 单元电路图及识图方法 ..... 24

#### 1.4.4 集成电路应用电路图及识图方法 ..... 27

#### 1.4.5 整机电路图及识图方法 ..... 29

#### 1.4.6 印制电路图及识图方法 ..... 31

#### 1.4.7 修理识图方法 ..... 34

### 1.5 7种学习方法“微播” ..... 34

#### 1.5.1 自主学习法 ..... 35

#### 1.5.2 听课学习法 ..... 36

#### 1.5.3 实践学习法 ..... 37

#### 1.5.4 制订计划学习法 ..... 39

#### 1.5.5 爱好者讨论学习法 ..... 40

#### 1.5.6 研究型学习法 ..... 42

#### 1.5.7 网络学习法 ..... 43

### 1.6 电子技术学习的困惑和学习的竞争 ..... 44

#### 1.6.1 电子技术学习中的困惑和误区 ..... 44

#### 1.6.2 兴趣的产生、兴趣链反应和学习的竞争 ..... 56

## 第2章 元器件知识专题讲解 ..... 59

### 2.1 多层次多角度深度讲解铝电解电容器 ..... 59

#### 2.1.1 工频电源电路滤波电容器设计参考及计算公式 ..... 59

#### 2.1.2 开关电源电路滤波电容器及计算公式 ..... 60

#### 2.1.3 多引脚高频铝电解电容 ..... 62

#### 2.1.4 高分子聚合物固体铝电解电容器 ..... 63

|                                                |    |                                                 |     |
|------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------|-----|
| 2.1.5 电容器损耗及计算公式 .....                         | 66 | 2.2.16 低压差线性稳压器4种应用<br>类型 .....                 | 86  |
| 2.1.6 电容器ESR及计算公式 .....                        | 67 | 2.3 白色发光二极管(LED)基础知识及<br>典型应用电路 .....           | 87  |
| 2.1.7 电容器ESL .....                             | 70 | 2.3.1 了解白色LED .....                             | 87  |
| 2.1.8 电容器漏电流及计算公式 .....                        | 70 | 2.3.2 多种超高亮LED驱动电路及计算<br>公式 .....               | 90  |
| 2.1.9 电容器的绝缘电阻和时间常数及<br>计算公式 .....             | 71 | 2.3.3 线性恒流LED驱动集成电路多种<br>应用电路详解 .....           | 95  |
| 2.1.10 电容器纹波电压和纹波电流及<br>计算公式 .....             | 72 | 2.4 其他几种元器件详解 .....                             | 99  |
| 2.1.11 电容器的Q值及计算公式 .....                       | 73 | 2.4.1 超低阻值电阻器 .....                             | 99  |
| 2.1.12 电容器的温度系数及计算<br>公式 .....                 | 73 | 2.4.2 0Ω电阻器作用及应用电路 .....                        | 100 |
| 2.2 多层次全方位深度讲解低压差线性<br>稳压器集成电路 .....           | 74 | 2.4.3 光敏电位器 .....                               | 101 |
| 2.2.1 低压差线性稳压器集成电路工作<br>原理及计算公式 .....          | 74 | 2.4.4 磁敏电位器 .....                               | 102 |
| 2.2.2 固定型低压差线性稳压器集成电路<br>典型应用电路 .....          | 75 | 2.4.5 安规电容及典型抗高频干扰电路<br>详解 .....                | 102 |
| 2.2.3 调节型低压差线性稳压器集成电路<br>典型应用电路 .....          | 75 | 2.4.6 共模和差模电感及典型应用电路<br>详解 .....                | 105 |
| 2.2.4 5脚调节型低压差线性稳压器集成<br>电路及计算公式 .....         | 76 | 2.4.7 继电器基础知识和实用电路 ...                          | 107 |
| 2.2.5 低压差线性稳压器集成电路并联<br>运用电路 .....             | 77 | 2.4.8 CMOS双声道音频功率放大器集成电<br>路SC1308L资料完整解读 ..... | 117 |
| 2.2.6 负电压输出低压差线性稳压器集成<br>电路 .....              | 78 | 2.4.9 常见TTL和高速CMOS集成电路<br>知识点“微播” .....         | 120 |
| 2.2.7 带电源显示的低压差线性稳压器<br>集成电路 .....             | 79 | 第3章 10多种电路识图<br>方法 .....                        | 124 |
| 2.2.8 双路输出低压差线性稳压器集成<br>电路 .....               | 79 | 3.1 分压电路识图方法 .....                              | 124 |
| 2.2.9 3路(1LDO+2DC/DC)输出低压差线性<br>稳压器集成电路 .....  | 80 | 3.1.1 电阻分压电路识图方法 .....                          | 124 |
| 2.2.10 4路输出(2LDO+2DC/DC)低压<br>差线性稳压器集成电路 ..... | 82 | 3.1.2 电容分压电路识图方法 .....                          | 125 |
| 2.2.11 低压差线性稳压器集成电路主要<br>参数及计算公式 .....         | 83 | 3.1.3 阻容分压电路识图方法 .....                          | 126 |
| 2.2.12 低压差线性稳压器与开关稳压器<br>比较 .....              | 84 | 3.1.4 复杂形式分压电路识图方法 .....                        | 127 |
| 2.2.13 线性稳压器分类 .....                           | 84 | 3.1.5 分压电路识图方法小结 .....                          | 127 |
| 2.2.14 超低压差线性稳压器 .....                         | 85 | 3.2 积分电路和微分电路识图方法 ...                           | 128 |
| 2.2.15 稳压器调整管类型和输入、输出<br>电容 .....              | 86 | 3.2.1 积分电路识图方法 .....                            | 128 |
|                                                |    | 3.2.2 微分电路识图方法 .....                            | 130 |
|                                                |    | 3.3 差分放大器识图方法 .....                             | 133 |
|                                                |    | 3.3.1 掌握差分放大器基础知识 .....                         | 133 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 3.3.2 差分放大器直流电路和交流电路<br>识图方法     | 135 |
| 3.4 集成运算放大器电路识图方法                | 137 |
| 3.4.1 集成运算放大器基础知识                | 137 |
| 3.4.2 集成运算放大器电路的识图方法             | 141 |
| 3.5 正弦波振荡器识图方法                   | 143 |
| 3.5.1 掌握正弦波振荡器基础知识               | 143 |
| 3.5.2 正弦波振荡器的识图方法                | 145 |
| 3.5.3 电感三点式正弦波振荡器识图<br>方法        | 146 |
| 3.6 调谐放大器和保护电路识图<br>方法           | 148 |
| 3.6.1 调谐放大器识图方法                  | 148 |
| 3.6.2 保护电路识图方法                   | 149 |
| 3.7 开关型稳压电源识图方法                  | 153 |
| 3.7.1 开关型稳压电源与串联调整型稳压<br>电源的比较   | 154 |
| 3.7.2 开关型稳压电源专业英文术语和<br>缩写       | 155 |
| 3.7.3 开关型稳压电源电路种类综述              | 156 |
| 3.7.4 串联开关型稳压电源电路识图<br>方法        | 159 |
| 3.7.5 并联开关型稳压电源电路识图<br>方法        | 161 |
| 3.7.6 脉冲变压器耦合并联开关型稳压<br>电源电路识图方法 | 162 |
| 3.7.7 调宽式和调频式开关型稳压电源电路<br>识图方法   | 163 |
| 3.7.8 实用开关型稳压电源电路                | 164 |
| 3.8 微控制器及微控制器集成电路<br>引脚外电路识图方法   | 169 |
| 3.8.1 微控制器硬件基本结构                 | 170 |
| 3.8.2 微控制器各部分电路作用                | 170 |
| 3.8.3 硬件和软件                      | 173 |
| 3.8.4 指令系统、周期和寻址方式               | 173 |
| 3.8.5 微控制器小结                     | 174 |
| 3.8.6 算术逻辑运算部件                   | 175 |
| 3.8.7 控制逻辑部件                     | 176 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 3.8.8 寄存器部件                         | 177 |
| 3.8.9 总线                            | 178 |
| 3.8.10 单CPU和多CPU控制系统                | 180 |
| 3.8.11 微控制器基本操作                     | 182 |
| 3.8.12 程序顺序执行过程简介                   | 183 |
| 3.8.13 控制方式                         | 185 |
| 3.8.14 程序非顺序执行中的中断                  | 186 |
| 3.8.15 子程序调用与返回、堆栈                  | 187 |
| 3.8.16 微控制器集成电路电源引脚电路<br>识图方法       | 188 |
| 3.8.17 微控制器集成电路9种外接振荡<br>元件引脚电路识图方法 | 188 |
| 3.8.18 微控制器集成电路复位引脚电路<br>识图方法       | 190 |
| 3.8.19 微控制器集成电路其他引脚电路<br>识图方法       | 194 |

## 第4章 音频和视频信号数字化 基础知识

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 4.1 音频信号数字化基础知识              | 196 |
| 4.1.1 音频模拟信号数字化过程            | 196 |
| 4.1.2 了解音频信号数字化过程的<br>意义     | 198 |
| 4.2 音频信号采样、保持、量化、编码和<br>调制过程 | 199 |
| 4.2.1 音频信号采样和保持              | 199 |
| 4.2.2 音频信号量化                 | 201 |
| 4.2.3 音频信号编码                 | 203 |
| 4.2.4 A/D转换器                 | 204 |
| 4.2.5 调制                     | 205 |
| 4.3 视频信号数字化基础知识              | 208 |
| 4.3.1 视频信号数字化概述              | 208 |
| 4.3.2 频带压缩编码                 | 213 |
| 4.3.3 离散余弦变换(DCT)            | 215 |
| 4.4 MPEG-1和MPEG-2概述          | 216 |
| 4.4.1 概述                     | 216 |
| 4.4.2 MPEG-1的图像格式            | 218 |
| 4.4.3 MPEG-1的音频格式            | 221 |

|       |                               |     |
|-------|-------------------------------|-----|
| 4.4.4 | MPEG-1的系统格式 .....             | 222 |
| 4.4.5 | MPEG-2简介 .....                | 223 |
| 4.5   | 光盘简介 .....                    | 224 |
| 4.5.1 | 机械、光学和磁性存储技术 .....            | 225 |
| 4.5.2 | 光盘种类 .....                    | 225 |
| 4.5.3 | 光驱 .....                      | 227 |
| 4.6   | CD光盘 .....                    | 227 |
| 4.6.1 | 光盘结构 .....                    | 228 |
| 4.6.2 | 光盘信息分布 .....                  | 228 |
| 4.6.3 | 信息的拾取 .....                   | 229 |
| 4.6.4 | EFM码与CD光盘岛/坑关系和数据<br>位流 ..... | 231 |
| 4.6.5 | 性能参数 .....                    | 232 |

## 第5章 数百条实用知识点 “微播” .....

|        |                                    |     |
|--------|------------------------------------|-----|
| 5.1    | 接地和测试仪器仪表知识点<br>“微播” .....         | 233 |
| 5.1.1  | 34条接地知识点“微播” .....                 | 233 |
| 5.1.2  | 可调式直流稳压电源知<br>点“微播” .....          | 241 |
| 5.1.3  | 示波器知识点“微播” .....                   | 244 |
| 5.1.4  | 逻辑笔知识点“微播” .....                   | 248 |
| 5.1.5  | 音频信号发生器和音频扫描信号<br>发生器知识点“微播” ..... | 249 |
| 5.1.6  | 毫伏表知识点“微播” .....                   | 250 |
| 5.1.7  | 晶体管特性测试仪知<br>点“微播” .....           | 251 |
| 5.1.8  | 视频电路专用修理仪器知<br>点“微播” .....         | 251 |
| 5.1.9  | 收音电路专用修理仪器知<br>点“微播” .....         | 252 |
| 5.1.10 | 其他测试仪表知识点“微播” .....                | 253 |
| 5.2    | 电路设计思路和电子技术学习<br>内容知识点“微播” .....   | 255 |
| 5.2.1  | 16条电路设计思路知<br>点“微播” .....          | 255 |
| 5.2.2  | 15条电子技术学习内容知                       |     |

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 点“微播” .....                             | 258 |
| 5.3 反馈和放大器指标知识                          |     |
| 点“微播” .....                             | 262 |
| 5.3.1 44条反馈知识点“微播” .....                | 262 |
| 5.3.2 10条放大器常用指标及计算公式<br>知识点“微播” .....  | 272 |
| 5.4 音响专用放大器指标深度<br>解说 .....             | 275 |
| 5.4.1 音响放大器技术性能指标客观<br>评价 .....         | 276 |
| 5.4.2 表征电信号输出能力指标——输出<br>功率 .....       | 277 |
| 5.4.3 表征放大器各频率信号放大能力的<br>指标——频率响应 ..... | 278 |
| 5.4.4 叫得很响的“新概念”指标——转换<br>速率 .....      | 280 |
| 5.4.5 关系到音质的指标——总谐波<br>失真 .....         | 280 |
| 5.4.6 表征声音清晰度的指标——<br>信噪比 .....         | 283 |
| 5.4.7 表征放大器噪声大小的指标——<br>噪声电平 $N$ .....  | 283 |
| 5.4.8 表征放大器内阻特性的指标——<br>阻尼系数 $DF$ ..... | 283 |
| 5.4.9 放大器性能指标与音质之间的<br>关系 .....         | 284 |

## 后记：作者自我讲述 .....

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 一、笔者无线电爱好之梦 .....             | 286 |
| 二、笔者入门之初的兴趣与竞争 .....          | 287 |
| 三、抉择著书立说 .....                | 288 |
| 四、自我表述 .....                  | 289 |
| 五、列名鸣谢——合作出版社和合作<br>编辑 .....  | 289 |
| 六、数套丛书引领业界且销售位列<br>第一名 .....  | 289 |
| 七、首创数个读者交流辅导平台 .....          | 290 |
| 八、笔者一度涉足网络小说和网络休闲<br>图书 ..... | 290 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 九、网友评价 .....                | 292 |
| 十、思想火花——细化、强化我的<br>动机 ..... | 293 |
| 十一、写文章的思考 .....             | 293 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 十二、感悟大全 .....     | 294 |
| 十三、种菜休闲 .....     | 294 |
| 十四、创新教学模式建议 ..... | 295 |

# 第1章 “我的500”强化版及学习思路和具体方法

## 1.1 “我的500”行动成才的“良方+绝招”和笔者入门心得

### 重要提示

“我的500”行动是笔者为电子技术学习者专门设计的一个快速成才的通道，它也是笔者一直采用的方法，这一方法推出数年来，参与行动的人们正在成功之道上有力、有趣、有效行动。

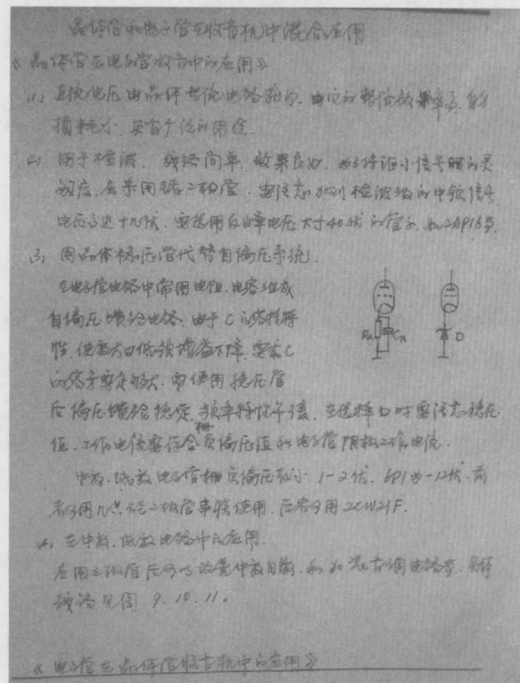
### 1.1.1 “我的500”行动核心内容

#### 1. 每天500字

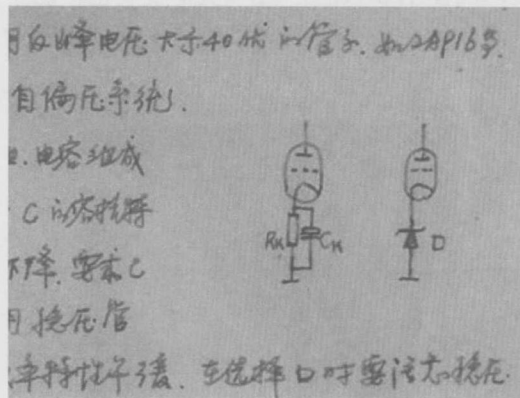
结合自己的工作或学业，确定一个方向，然后每天整理500字笔记，一直坚持，累计要达到30万字，用哲学的从量变到质变的思想来指导整理过程中的心理活动，在完成时您就具备了结构、系统、逻辑、层次、细节、亮点、特色的把握能力，同时系统地掌握了该领域的知识，这对您的成才有重大影响，信吗？信吧！图1-1所示是笔者当年“我的500”行动其中一天的500字。

#### 2. 一个专题

行动初期，注意只能是一个方向，集中精力搞一个专题，不能全面开花，否则短时间内的成就不明显，会影响信心。如果感觉时间和精力充沛，可以从每天500字适当提高。



(a)



(b)

图1-1 笔者当年“我的500”行动其中一天的500字

一个专题的含义有下列几种情况。

(1) 电子电路学习过程中的一个专题内容,如电源电路中的整流电路学习,努力地将这一专题所有能够收集的资料收全,学习且整理笔记,这样可建立起整流电路的知识体系。当后续学习和工作中遇到整流电路这部分知识时,会自如运用,实实在在地感觉到学习的成功,必将激发更大的学习热情。

在一个专题学习完成之后,第二个专题的选择最好要在前一个专题的知识体系中,例如,可以选择电源电路中的滤波电路。这样,两个专题的学习相互联系,相互促进,可以逐步建立一个更加完整的知识体系,如电源电路知识体系。

(2) 以某一本书的学习为专题,用它作为学习的主教材,整理学习笔记,这时还应该再选择几本同类书作参考,同时在网上大量收集同一个专题的文章,在学习和整理中不断地对主教材进行补充和扩展,这样所掌握的知识更为系统,更加深入。

笔者当年主攻盒式录音机和音响技术,当时这门技术刚刚兴起,资料奇缺,笔者硬是处处有心收集相关资料,在这一过程中强化了自己的意志,也提高了自己的斗志。笔者收全了当年出版的各类盒式录音机和音响技术的图书和杂志,这一积累成果也伴随了笔者在专业道路上的成长过程。图 1-2 所示是笔者当年收集的部分技术方面的图书。



图 1-2 笔者当年收集的部分技术方面的图书

### 3. 专题学习的优势

“我的 500”行动初期专题选择要较小,

需要比较具体,选择那种通过两三周时间的学习就能完成的小专题。在一个专题学习完成之后,马上能感觉到系统学习的优点,感受到“我的 500”行动的初步成功,这种成功感会对下一步的学习有“正反馈”作用。

### 4. 500 字梯度要求

初期行动中,每天 500 字可以是一般性的学习笔记,再逐渐地过渡到看懂后用自己的语言进行组织。用自己的语言整理能大幅提高学习效率,加深印象的同时还能使理解更为深刻。

当您深入一个领域并成功后,将惠及其他方面,受益一生。

“我的 500”行动的核心是:500 字,天天写。

## 1.1.2 培养习惯和心理暗示

### 1. 培养习惯,克服学习之初的困难

我们在学习之初会遇到各种各样的问题,坚持不下去,这是普遍存在的现象,在“我的 500”行动过程中对克服心理层面的障碍有一个好方法,即请相信:一旦坚持数月就会养成习惯,之后将进入自然状态,这时您想不做也不成,这是达尔文的进化论在学习中的具体应用,笔者的伟大理解,也是亲身体会。

### 2. 定量考核,量化学习

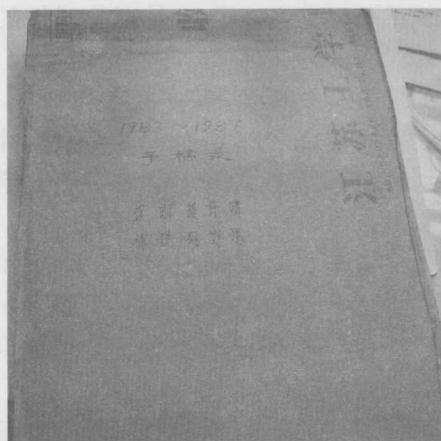
采用定量考核的方法可以促进行动,“我的 500”行动开始的每天规定自己写 500 字,这不算多,坚持一两天没问题,要咬牙坚持 10 天,从第 11 天起加到每天 600 字,这其中的关键是不管发生什么事情,一天不能断,用自己的信誉保证前期的定量完成,坚持—保证—再坚持—再保证,坚持数月必成正果。

### 3. 心理暗示增添持久力量

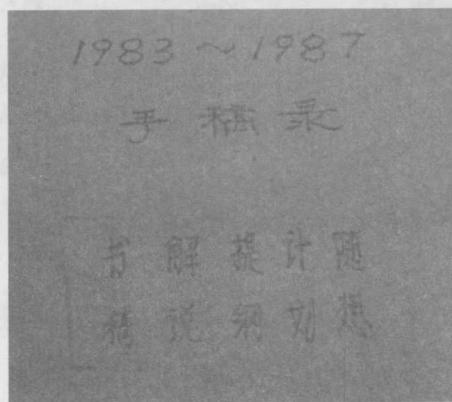
时时在心里暗示自己,现在每天所整理的学习笔记都是自己刻苦学习的历史记录和成才的轨迹,必有一天它会证明自己是一个强者,是一个经过努力和吃苦才成功的踏踏实实。

实实之人，没有投机，没有运气，更没有别人、领导的恩惠，有的是实实在在的轨迹，厚实的底蕴。

时常关心自己的学习笔记已增加到了多少页，困难时看着它，想着它一天天会厚起来，过段时间将它装订成册，珍藏好，用哲学的量变到质变的思想来激励自己坚守每一天的500字整理笔记。图1-3所示是笔者当年装订成册后的“我的500”行动学习笔记。



(a)



(b)

图1-3 笔者当年装订成册后的“我的500”行动学习笔记

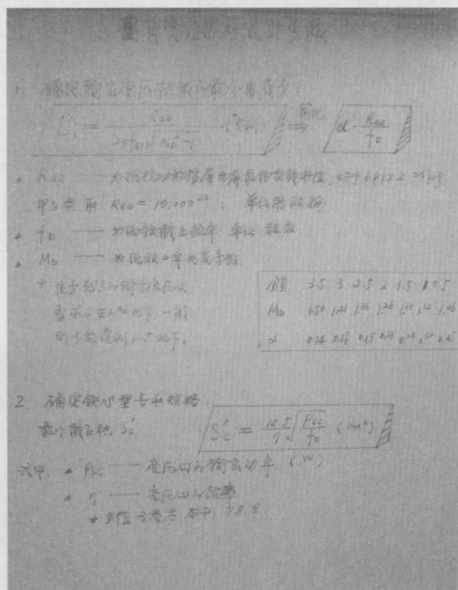
图1-4所示是笔者在“我的500”行动初期的大量笔记，时常看看这些可以鼓励自己不断学习，不断进步。



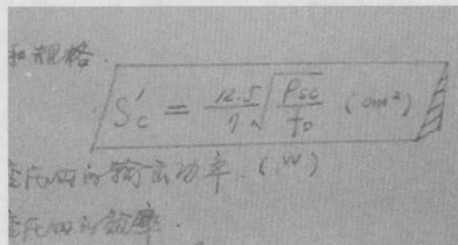
图1-4 笔者在“我的500”行动初期的大量笔记

#### 4. 搞一些形式主义有好处

要搞一些形式主义，笔记就是形式，它能强化学习效果，图1-5所示是笔者早期的学习笔记。



(a)



(b)

图1-5 笔者早期的学习笔记

这里引用一位“我的500”行动参与者

的感悟加以佐证,如图1-6所示。

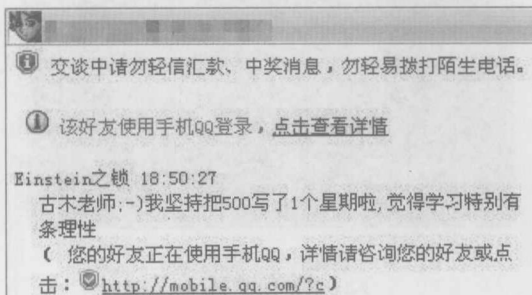


图1-6 “我的500”行动参与者的感悟

## 5. 营造学习氛围也很重要

将自己置身于一个书的海洋中,让外界的刺激成为“我的500”行动的正能量。例如,在自己书房中进行“我的500”行动,书架上到处是学习用书和自己的“我的500”行动学习笔记,营造一个抬头见书、低头思书的氛围,会给您点点滴滴学习的正能量和心理刺激。图1-7所示是笔者当年进行“我的500”行动的书房环境和电脑打印设备。

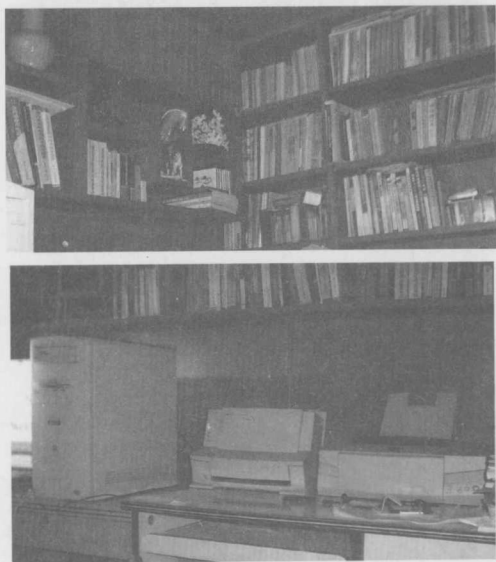


图1-7 笔者当年进行“我的500”行动的书房环境和电脑打印设备

## 1.1.3 勤于思考和记录学习轨迹

### 1. 勤于思考助力“我的500”行动

在“我的500”行动过程中,不只是机械地学习知识、做笔记,也要培养勤于思考的习惯,思考围绕当前“我的500”行动进行,思考的内容愈具体愈好。带着当天的学习内容思考,这个思考过程也是培养和强化“我的500”行动的过程。

### 2. 注重细节强化“我的500”行动

“我的500”行动过程中要有意识地注意知识的细节学习,这也是培养习惯的过程。“细节决定成败”并不是一句空话,而是众多成功人士成功后实实在在的感悟。

记得笔者当年去北京颐和园长廊游园,700 m长的长廊中,每一幅画的每一笔都工工整整,其细节之精美令笔者震撼,当时自己就暗暗下定决心,以后“我的500”行动过程中要注意细节,力求精美。图1-8所示是笔者当年游园时的北京颐和园长廊。

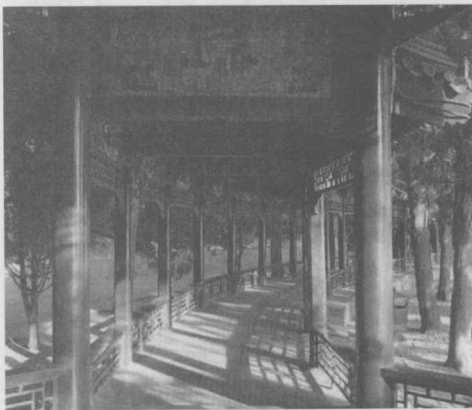


图1-8 笔者当年游园时的北京颐和园长廊

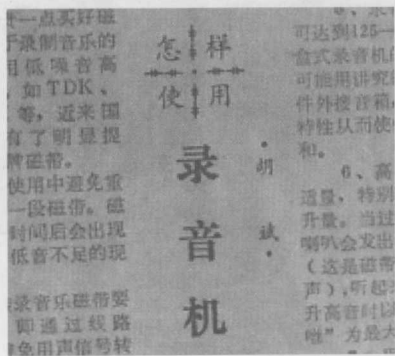
### 3. 敢于成功超越“我的500”行动

“我的500”行动虽然是一种学习方法,但是学习的目的是为了成功,所以在整个“我的500”行动中需要树立敢于成功的想法。敢于成功要脚踏实地,由小成功起步,由点滴成功积累到大成功。

笔者的成长之路就是这样的不断成功、积累成功的过程。例如，笔者当年将学习过程中的体会写成文章，投向报纸、杂志，用小成功激励自己向前进步，再进步。图1-9所示是笔者投稿成功的处女作（1982年12月25日），当时激动得浑身有用不完的激情和动力，并感谢“我的500”行动，表示要加快“我的500”行动的步伐。



(a)



(b)

图1-9 笔者投稿成功的处女作

有了小成功的经验，或是鼓舞，就会向更大的成功冲击。笔者就是这样冲击的，1984年笔者的处女著作问世，如图1-10所示。而现在您阅读的这本书，则是笔者30年来正式出版的第130多本（还有400多篇

文章）。正是这一小步成功到一大步成功，使笔者一生投入到电子技术事业及写作工作中。如今著作等身的我，时常感激当时的“我的500”行动给我的“无穷”力量和不断成功。



图1-10 笔者处女著作

#### 4. 记录成功持续鼓励自己

在“我的500”行动过程中，会天天有成功，完成了一天规定的学习量就是今天的成功。要注意及时记录成功，或是拍成照片，或是写篇记录性的文章，用不同方式“张扬”这些小小的成功。

记录成功可以是“我的500”行动第10天做一个特别记录，在完成1万字时、10万字时做个记录，在取得较大突破时做个记录等。

笔者至今还保留着众多的记录，具体如下。

1988年笔者荣幸当选国家著名杂志《无线电》杂志的通信员，图1-11所示是通信员证。



图1-11 通信员证

1990年笔者荣幸当选《电子报》和《家电维修》杂志的特约编辑，如图1-12所示。当年30岁的我能成为这两家全国著名的电

子类报纸和杂志的最年轻特约编辑是件非常不易和荣幸的事情。



(a)



(b)

图 1-12 当选《电子报》和《家电维修》杂志的特约编辑

1993 年笔者被聘为《电子制作》杂志创刊时的八大编委会成员之一，是当时最年轻的编委，如图 1-13 所示。

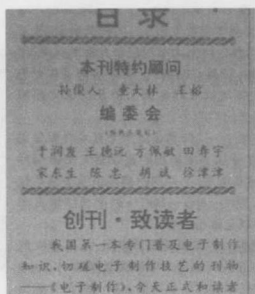


图 1-13 被聘为《电子制作》创刊时的编委会成员

2010 年笔者的第 100 本书出版，即人民邮电出版社出版的《电子线路基础轻松入

门》，如图 1-14 所示。



图 1-14 笔者第 100 本著作

## 5. 讲述胜于背诵

在“我的 500”行动过程中，要时常安排时间让自己对所学内容、所记笔记进行讲述。能大声讲出口，能层次分明地讲述，那说明自己已牢牢掌握了所学知识，说一次胜于背记十回。讲述时可以进行录音，在复听中找出欠缺处，再次进行讲述录音。图 1-15 所示是笔者当年的讲述录音磁带。



图 1-15 笔者当年的讲述录音磁带

## 1.1.4 踏实行动从现在开始

### 1. 踏实行动完成每天行动计划

要牢记：没有不吃苦就能成功的事情，除非您是神仙。

困难多时想想一旦成功后的成就感，那时会产生克服困难的信心和勇气。

小贴士：如果哪天真的一个字也不想写，那就抄吧，抄也得抄上 500 个字，拒绝