

► 首创“学习+测试”模式图书
理论联系实际精品系列



作者团队提供读者伴随服务
古木电子读者接待 QQ: 1155390
腾讯微博: 古木电子胡斌
淘宝: 古木电子@读者伴随服务
微信公众号: eeltcnhb (电子测试与学习)

“



〇 胡 斌
〇 胡 松 编著
〇 邢 鸣

”

“全程免费测试领航电子工程师
成长之路”系列丛书

零起点

学元器件



金牌作者/江苏大学

电子工程师学习与测试平台资源

- 业界金牌作者创新型精细打造
- 提供万题大库进行精细化测试
- 测试专注细节而激发学习热情
- 辅导视频免费下载和视频教学
- 资源平台: <http://eelt.cn/>



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

“全程免费测试领航电子工程师成长之路”系列丛书

零起点学元器件

胡 斌 胡 松 邢 鸣 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本系列图书开拓了国内“学习+测试”创新图书模式,本书内容主要包括:数十大类近百种元器件主要参数、特性、引脚识别等重要基础知识,全书采用“一段精细讲解+一段精准测试”写作形式。全书配套学习的各层次测试题 500 多道。

本书适合于立志成为电子工程师人士、从业于电子行业的零起点初学者、想快速掌握实用基础知识的电子爱好者和广大在校学生。

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

零起点学元器件 / 胡斌, 胡松, 邢鸣编著. —北京: 电子工业出版社, 2014.6

(全程免费测试领航电子工程师成长之路系列丛书)

ISBN 978-7-121-23371-5

I. ①零… II. ①胡… ②胡… ③邢… III. ①电子元件—基本知识 ②电子器件—基本知识

IV. ①TN6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 113875 号

策划编辑: 王敬栋

责任编辑: 周宏敏 文字编辑: 张 迪

印 刷: 北京京师印务有限公司

装 订: 北京京师印务有限公司

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: 17.5 字数: 448 千字

版 次: 2014 年 6 月第 1 版

印 次: 2014 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 3 000 册 定价: 49.90 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 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前言

PREFACE

“学习 + 测试”创新图书模式横空出世。“全程免费测试领航电子工程师成长之路”丛书（4 本）是首次开创的该创新模式图书。

本书超级亮点

笔者凭借多年的教学、科研和百余部著作的以读者为本的写作经验，精心组织编写了《全程免费测试领航电子工程师成长之路》丛书，希望助您在成长为电子工程师的征途中快乐而轻松地学习，天天进步。

“学习 + 测试”创新模式图书是笔者经过 20 多年思考形成的一种国内首创图书形式，它具体包括两大核心内容：

第一，“学习 + 测试”图书形式。全书采用讲解一段内容，紧接着就进入针对性测试的写作形式，所以全书是“一段学习内容 + 测试，再来一段学习内容 + 测试”架构。测试加深所学知识印象，考察核心知识掌握程度，使学习效果倍增。

第二，测试平台。为配合这种图书模式和学习形式，笔者团队开发了国内首个“Hello, 电子工程师测试与学习平台”（<http://eelt.cn/>）。



专家评价：创新图书模式 + 测试平台构成传统阅读与现代网络技术完美结合。
本书理论紧密联系实际，充分注重理论指导实践，从培养读者实际能力角度出



发，科学安排全书内容。

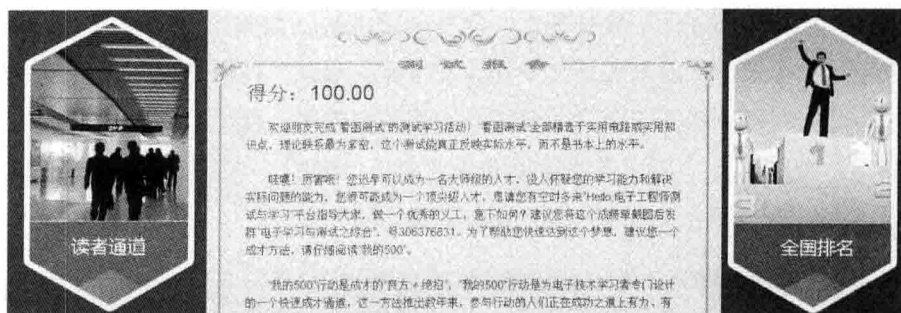
本书主干知识

学习电子技术“路线图”：系统学习，适度动手，从元器件起步。众所周知，元器件是构成复杂电子电路的最小元素，更是学习电子电路之基础。本书内容主要包括：数十大类近百种元器件主要参数、特性、引脚识别等重要基础知识，全书采用“一段精细讲解+一段精准测试”写作形式。

全书配套学习的各层次测试题近 500 多道。

平台使用指南

学习本书过程中，在书中完成各层次测试的解答，最后进入“测试平台”将书中测试题答案录入，平台将实时给出成绩和各类分析报告、全国同本书成绩排名等信息。每章录入时间最长为 30 分钟，相同分数用时少排名靠前，建议读者在书中做好测试题后再录入答案。五章答案全部录入后，给出本书全国排名。欢迎大家进入答案录入平台。



具体进入方法：进入“Hello，电子工程师测试与学习平台”(<http://celt.cn>)，点击“读者通道”，在列表中点击本书的“点击进入书题答案通道”，进答题页面，从最上方左侧起选择各章录入答案。

本人为金牌作者

作为电子技术类图书写作近 30 年的我，一直追求以读者为本的理念，加之勤于思考，敢于创新，努力写作取得了读者的认可。本套丛书的创新模式正是笔者最新研究成果。

其一，笔风令读者喜好。用简单的语句讲述复杂的问题，这是读者最为喜欢的方式。笔者一直努力追求人性化写作方式，写出“好书”。

所谓人性化写作是以读者为本，减轻读者阅读负担，提高阅读效率的崭新写作方式。充分考虑电子技术类图书的识图要素，运用写作及排版技巧，实现图文同页，以便于读者阅读，消除视觉疲劳；充分尊重读者，去除阅读过程中的不必要的“脑力劳动”，使读者以最高的效率获得最大的信息量；针对不同知识点的不同特点，采用专题写作方式、“微播”知识点方式，为读者提供点、线、面的知识体系。

其二，百本著作的理想已经实现，多套畅销书引领业界的梦想也已成功实现。例如，2004 年以《图表细说电子元器件》为代表作的“图表细说”系列丛书引领了电子元器件类图书的出版和对传统图书版式的创新。

依据“开卷全国图书零售市场观测系统”近几年的数据统计，笔者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。

第三，首创数项读者交流、辅导、伴随服务项目。例如，10 多年前笔者开通 QQ 读者辅导服务，设立淘宝“古木电子 @ 读者伴随服务”店铺，到如今开通的“电子工程师测试与学习平台”等。

读者的进步是作者的最大快乐和价值体现。

本书读者群体

本书特别适合于素质教育的各类学校、培训机构作为教材或扩展阅读课本，因为书中数百道测试题可用于练习。

本书特别适合于精细化和深入阅读需求的初学者。

本书适合于立志成为电子工程师人士。

本书适合于从业于电子行业的零起点初学者。

本书适合于快速掌握实用基础知识的电子爱好者。

本书适合于大学在校生、职校学生和刚毕业的从业人士。

免费视频辅导

为帮助广大读者在学习过程中获得视频辅导，笔者为本书所有读者提供免费视频辅导材料（60 分钟），请进入测试平台下载。

提供视频数学读者伴随服务。作者团队已经录制 600 分钟和将要录制 2000 分钟视频辅导材料，专注于辅导广大初学者，我们认为在初学阶段运用直观和形象的视频教学方式有利于快速而轻松入门，可帮助读者克服入门阶段学习的诸多困惑。

网络交流平台

为了帮助读者学习，友情提供“Hello, 电子工程师测试 + 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。作者团队一心想打造国内一流的读者伴随服务。

平台力求在系统、层次、结构、逻辑、细节、重点、亮点、表现力上打造成一流水平，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，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，平台将与国内一些著名电子类杂志等举办电子竞技和晋级活动，欢迎广大读者参与。

本书由胡斌、胡松、邢鸣编著，参加本书编写的人员还有陈政社、陆明、王晓红、胡维保、陈红、蔡月红、杨维勤、杨希、陈晓社、金玉华。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

腾讯微博：古木电子胡斌

微信：电子测试与学习平台，微信公众号：eeltcnhb



微信公众号二维码



测试平台二维码

我们正在构建视频辅导专区，请广大读者进入平台后关注发布的有关信息。

欢迎电子技术教师与笔者联系，索取 PPT 等教学资源，以及利用测试平台开展教改和作为空中课堂等。

江苏大学 胡斌

第 1 章 常用元器件种类和型号命名方法 / 1

1.1 电阻类元器件种类 / 2

1.1.1 电阻类元器件种类概述 / 2

1.1.2 贴片电阻器种类 / 3

1.1.3 热敏电阻器种类 / 4

1.1.4 光敏电阻器种类 / 5

1.1.5 湿敏电阻器种类 / 5

1.1.6 磁敏电阻器种类 / 6

1.1.7 气敏电阻器种类 / 6

1.1.8 排阻种类 / 7

1.1.9 可变电阻器种类 / 7

1.1.10 电位器种类 / 8

1.1.11 熔断电阻器种类 / 9

测试 1.1 / 9

1.2 常用元器件型号命名方法 / 11

1.2.1 国产电阻器型号命名方法 / 11

1.2.2 贴片电阻器型号命名方法 / 13

1.2.3 热敏电阻器型号命名方法 / 13

1.2.4 压敏电阻器型号命名方法 / 14

1.2.5 光敏电阻器型号命名方法 / 14



1.2.6 湿敏电阻器型号命名方法 / 15

1.2.7 气敏电阻器型号命名方法 / 15

1.2.8 磁敏电阻器型号命名方法 / 16

1.2.9 力敏电阻器型号命名方法 / 16

1.2.10 电位器型号命名方法 / 17

测试 1.2 / 17

1.3 电容器种类和型号命名方法 / 19

1.3.1 电容器种类 / 19

1.3.2 电解电容器种类 / 20

1.3.3 微调电容器和可变电容器种类 / 21

1.3.4 电容器命名方法 / 22

1.3.5 微调电容器和可变电容器型号命名方法 / 23

测试 1.3 / 25

1.4 电感器、变压器种类和型号命名方法 / 26

1.4.1 电感器种类 / 26

1.4.2 电感器型号命名方法 / 27

1.4.3 变压器种类 / 27

1.4.4 变压器型号命名方法 / 28

1.4.5 调幅收音机中频变压器型号命名方法 / 28

1.4.6 电视机中频变压器命名方法 / 29

测试 1.4 / 30

1.5 二极管、三极管种类和型号命名方法 / 31

1.5.1 二极管种类 / 31

1.5.2 稳压二极管、变容二极管和发光二极管种类 / 33

测试 1.5 / 35

1.5.3 三极管种类 / 36

测试 1.6 / 38

- 1.5.4 二极管型号命名方法 / 38
- 1.5.5 国产发光二极管型号命名方法 / 40
- 1.5.6 国产三极管型号命名方法 / 41
- 1.5.7 日本产半导体器件命名方法 / 41
- 1.5.8 美国半导体器件型号命名方法 / 42
- 1.5.9 国际电子联合会半导体器件命名方法 / 43

测试 1.7 / 44

- 1.6 集成电路种类和型号命名方法 / 45
 - 1.6.1 集成电路种类 / 45
 - 1.6.2 集成电路型号命名方法 / 48
 - 1.6.3 国外集成电路生产厂家的字头符号 / 50
 - 1.6.4 日本三洋公司 (SANYO) 集成电路型号命名方法 / 51
 - 1.6.5 日本日立公司 (HITACHI) 集成电路型号命名方法 / 52
 - 1.6.6 日本东芝公司 (TOSHIBA) 集成电路型号命名方法 / 52
 - 1.6.7 日本松下电器公司 (PANASONIC) 集成电路型号命名方法 / 52
 - 1.6.8 日本三菱电机公司 (MITSUBSHI) 集成电路型号命名方法 / 53
 - 1.6.9 日本电气公司 (NEC) 集成电路型号命名方法 / 53

测试 1.8 / 54

第 2 章 快速看图识百种常用元器件 / 57

- 2.1 快速博览电阻类元器件 / 58
 - 2.1.1 快速博览普通电阻器 / 58

测试 2.1 / 63

- 2.1.2 快速博览敏感类电阻器 / 64
 - 2.1.3 快速博览可变电阻器和电位器 / 65

测试 2.2 / 71

- 2.2 快速博览电容器、电感器和变压器 / 72



2.2.1 快速博览电容器 / 72

测试 2.3 / 80

2.2.2 快速博览电感器 / 82

测试 2.4 / 85

2.2.3 快速博览变压器 / 86

测试 2.5 / 90

2.3 快速博览二极管、三极管和集成电路 / 91

2.3.1 快速博览二极管 / 91

测试 2.6 / 103

2.3.2 快速博览三极管 / 105

测试 2.7 / 109

2.3.3 快速博览集成电路 / 110

第 3 章 常用元器件主要参数和标注方法 / 117

3.1 数十种元器件主要参数查询平台 / 118

3.1.1 电阻器参数 / 118

3.1.2 熔断电阻器主要参数 / 120

测试 3.1 / 120

3.1.3 PTC 热敏电阻器主要参数 / 121

3.1.4 压敏电阻器主要参数 / 122

3.1.5 光敏电阻器主要参数 / 123

3.1.6 湿敏电阻器主要参数 / 124

3.1.7 气敏电阻器主要参数 / 124

3.1.8 磁敏电阻器主要参数 / 125

测试 3.2 / 126

3.1.9 电位器主要参数 / 127

测试 3.3 / 127

3.1.10 电容器主要参数 / 128

3.1.11 电感器主要参数 / 130

测试 3.4 / 132

3.1.12 变压器主要参数 / 133

测试 3.5 / 135

3.1.13 二极管主要参数 / 136

测试 3.6 / 138

3.1.14 稳压二极管主要参数 / 138

3.1.15 变容二极管主要参数 / 139

3.1.16 发光二极管主要参数 / 140

测试 3.7 / 141

3.1.17 三极管主要参数 / 142

3.1.18 集成电路主要参数 / 142

3.1.19 低压差稳压器集成电路主要参数 / 144

测试 3.8 / 145

3.2 近百种元器件参数表示形式和识别方法 / 146

3.2.1 4 环电阻器色环表示方法和识别方法 / 146

3.2.2 5 环电阻器色环表示方法和识别方法 / 149

测试 3.9 / 150

3.2.3 第五条色环为黑色色环电阻器识别方法 / 151

3.2.4 第五条色环为白色色环电阻器识别方法 / 151



3.2.5 一条黑色色环电阻器识别方法 / 152

3.2.6 6条色环电阻器识别方法 / 152

测试 3.10 / 153

3.2.7 电阻器参数直标法和字母数字混标法 / 154

3.2.8 电阻器参数3位数和4位数表示法 / 155

3.2.9 电阻器误差表示法 / 155

3.2.10 可变电阻器和电位器标注方式 / 156

测试 3.11 / 157

3.2.11 电容器参数直标法和字母数字混标法 / 158

3.2.12 电容器3位数表示法、4位数表示法和色标法 / 159

测试 3.12 / 161

3.2.13 电容器允许偏差表示方法 / 162

3.2.14 电容器温度字母表示和工作电压色标方法 / 164

3.2.15 常用电容器标称容量系列和参数运用说明 / 165

测试 3.13 / 166

3.2.16 电感器直标法和色标法 / 167

3.2.17 固定电感器额定电流等级表示方法和电感器参数运用说明 / 167

3.2.18 变压器标注方法和参数运用说明 / 168

3.2.19 其他参数识别说明 / 169

测试 3.14 / 169

第4章 数十种常用元器件结构和引脚识别 / 171

4.1 元器件结构及工作原理 / 172

4.1.1 贴片电阻器、线绕电阻器和薄膜电阻器结构及工作原理 / 172

4.1.2 可变电阻器和电位器结构及工作原理 / 173

测试 4.1 / 174

- 4.1.3 光敏电阻器、湿敏电阻器、气敏电阻器和压敏电阻器结构及工作原理 / 175

测试 4.2 / 177

- 4.1.4 电容器基本结构、纸介电容器和贴片多层陶瓷电容器结构及工作原理 / 177

测试 4.3 / 178

- 4.1.5 有极性和无极性电解电容器、拉线微调电容器结构及工作原理 / 178

测试 4.4 / 181

- 4.1.6 电感器和贴片电感器结构及工作原理 / 181
4.1.7 共模电感器和差模电感器结构及工作原理 / 182

测试 4.5 / 182

- 4.1.8 行线性调节器、变压器、振荡线圈和中频变压器结构及工作原理 / 183

测试 4.6 / 185

- 4.1.9 肖特基二极管和光敏二极管结构及工作原理 / 185

测试 4.7 / 186

- 4.1.10 三极管结构及工作原理 / 186

测试 4.8 / 187

- 4.2 数十种元器件引脚极性识别方法 / 188

- 4.2.1 排阻共用端识别方法和两种引脚排序识别方法 / 188

测试 4.9 / 190

- 4.2.2 四种可变电阻器引脚识别方法 / 190
4.2.3 两种电位器引脚识别方法 / 191



测试 4.10 / 192

4.2.4 多种有极性电解电容器正负引脚识别方法 / 193

测试 4.11 / 196

4.2.5 三种微调电容器引脚识别方法 / 196

4.2.6 四种可变电容器引脚识别方法 / 197

4.2.7 磁棒天线线圈 / 199

测试 4.12 / 199

4.2.8 四种普通二极管引脚识别方法 / 200

4.2.9 七种发光二极管引脚极性识别方法 / 201

测试 4.13 / 203

4.2.10 红外发光二极管、稳压二极管和变容二极管引脚识别方法 / 203

4.2.11 快恢复和超快恢复二极管、恒流二极管和变阻二极管引脚识别方法 / 205

测试 4.14 / 205

4.2.12 国产金属封装三极管引脚识别方法 / 206

4.2.13 国产塑料封装三极管引脚识别方法 / 207

4.2.14 国产微型三极管引脚识别方法 / 207

4.2.15 进口半导体三极管引脚识别方法 / 208

4.2.16 贴片三极管引脚识别方法 / 208

测试 4.15 / 209

4.2.17 两种单列直插集成电路引脚分布规律及识别方法 / 209

4.2.18 三种类型双列集成电路引脚分布规律及识别方法 / 212

4.2.19 四列集成电路引脚分布规律及识别方法 / 214

4.2.20 金属封装和反向分布集成电路引脚分布规律及识别方法 / 215

测试 4.16 / 216

第 5 章 十种元器件主要特性和曲线 / 217

5.1 数十种元器件主要特性 / 218

5.1.1 普通电阻器主要特性 / 218

5.1.2 压敏电阻器主要特性 / 219

测试 5.1 / 219

5.1.3 电容器主要特性 / 220

测试 5.2 / 224

5.1.4 电解电容器主要特性 / 225

测试 5.3 / 227

5.1.5 电感器主要特性 / 227

测试 5.4 / 229

5.1.6 变压器主要特性 / 230

测试 5.5 / 234

5.1.7 二极管主要特性 / 235

测试 5.6 / 238

5.1.8 稳压二极管主要特性 / 239

5.1.9 发光二极管主要特性 / 239

测试 5.7 / 240

5.1.10 三极管主要特性 / 240

测试 5.8 / 243

5.2 数十种元器件特性曲线 / 244

5.2.1 电阻器负载曲线和压敏电阻器特性曲线 / 244

5.2.2 热敏电阻器特性曲线 / 245



测试 5.9 / 248

5.2.3 光敏电阻器、湿敏电阻器和磁敏电阻器特性曲线 / 248

测试 5.10 / 250

5.2.4 五种类型电位器特性曲线 / 250

测试 5.11 / 252

5.2.5 电容器特性曲线 / 253

测试 5.12 / 254

5.2.6 普通二极管和红外发光二极管特性曲线 / 254

5.2.7 普通发光二极管特性曲线 / 255

5.2.8 超高亮 LED 特性曲线 / 256

测试 5.13 / 257

5.2.9 稳压二极管和变容二极管特性曲线 / 257

5.2.10 肖特基二极管、恒流二极管和双向触发二极管特性曲线 / 259

5.2.11 隧道二极管、瞬态电压抑制二极管和硅光敏二极管特性曲线 / 259

测试 5.14 / 261

5.2.12 三极管输入、输出特性曲线 / 261

5.2.13 三极管基极电流与放大倍数之间特性 (AGC) 曲线 / 262

5.2.14 光敏三极管光照特性曲线 / 263

测试 5.15 / 264