图解

贴片元器件技能·技巧问答

TUJIE TIEPIAN YUANQIJIAN JINENG·JIQIAO WENDA

许小菊　等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图解

贴片元器件技能·技巧问答

许小荷 等编著

机械工业出版社

贴片元器件以其尺寸小、体积小、重量轻、可靠性高、抗振性好、电性能稳定、焊点缺陷率低、安装密度高、高频特性好、装配成本低、能够与自动装贴设备相匹配等优越性，在电子设备，尤其是一些高端新产品中得以应用，并且其应用范围之广令传统穿孔引线的元器件份额大大缩减。

目前，插装方式向表面组装方式的拓展势不可挡。

为适应电子元器件的这种升级与变化，本书对贴片电阻、贴片电容、贴片电感、贴片二极管、贴片晶体管、贴片集成电路以及其他贴片元器件的图形符号、外形识别、主要参数、标注方法、检测方法、修配方法、代换方法及典型应用等进行介绍。为便于读者高效、方便地阅读，本书以问答的形式进行介绍，使读者能够快速掌握贴片元器件的相关知识，并能对一些技能、技巧有一定的了解。

本书特别适合广大电子爱好者、初学者阅读，也适于职业技术学校的师生学习参考。

图书在版编目（CIP）数据

图解贴片元器件技能·技巧问答/许小菊等编著. —北京：机械工业出版社，2008.10

ISBN 978-7-111-25303-7

Ⅰ.图… Ⅱ.许… Ⅲ.电子元件—图解 Ⅳ.TN6-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2008）第 157410 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：付承桂 责任编辑：付承桂 版式设计：霍永明

责任校对：陈延翔 封面设计：马精明 责任印制：杨 曦

北京瑞德印刷有限公司印刷（三河市胜利装订厂装订）

2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·20.75 印张·404 千字

0001-4000 册

标准书号：ISBN 978 7-111-25303-7

定价：30.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：（010）68326294

购书热线电话：（010）88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：（010）88379764

封面无防伪标均为盗版

前　言

科技的发展可谓日新月异，以微电子为核心的信息社会不再是预言。目前无论是传统电子设备，还是高科技电子设备，其微电子应用不断加强，贴片元器件的大量应用已经有相当规模。表面贴装技术（SMT）曾经被誉为电子行业的“明日之星”，而今得以验证，正处于“明星”之势。

无论是刚起步入门的初学者，还是修炼精深的老师傅，均要学习与掌握贴片元器件的基础知识与基本操作技能，而且已经是迫在眉睫的事。

贴片元器件与传统引线大体积的元器件相比较，非常适于微电子设备的应用，因此目前主流的家电设备、时尚的消费电子产品、医疗器械、办公设备、通信设备，例如数码相机、MP4 播放机、计算机、打印设备、电池充电器、汽车电子设备、电源电路、光盘驱动器、液晶彩电、等离子彩电、手机、导航系统、新型节能设备等均采用了大量贴片元器件。

正是贴片元器件与 SMT 的广泛实际应用，使得电子组装变得越来越快速、简单，从而也带动了许多电子产品的更新换代；并且贴片元器件与 SMT 应用越广，则电子产品升级换代越快，集成度越高，价格也越来越便宜。

维修与设计电子产品，自然也要“升级”技术，才能够做到“老（师傅）而（技术）不衰（落后）、初（学）而不浅（肤浅）”。

但是，贴片元器件一般是很小的“个儿”，因此其表面承载的信息很有限，不像传统引线大体积的元器件那样可以通过表面的文字、符号了解它的相应参数、性能等一些特征。另外，其焊接、尺寸、封装均与传统引线大体积的元器件相差较大，并且贴片元器件本身也具有许多知识细节，内容也很丰富。

目前，贴片元器件种类繁多、样式各异，有的有业界通用的标准，有的还没达成一定的共识。因此，对于不断发展中的贴片元器件，读者更迫切地需要了解与掌握。为解决这些实际问题，我们在调研的基础上，编撰了此书，以飨读者。

本书对不同的贴片元器件相关知识，以一问一答的方式编写，读者根据自身

的实际情况，可以通读通查，也可以针对性地阅读，灵活性很强。

本书由许小菊、欧小宝、阳梅开、阳红珍、任立志、单冬梅、李德、阳苟妹、许满菊、许四一、阳鸿钧、郭丹编写。在编写过程中，参考了一些资料与文章，在此一起表示深深的谢意。

由于作者的时间与水平有限，书中如有不当之处，恳请读者批评指正。

编著者

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　录

前言

第1章　概　述

一、总论 …… 1
1　为什么现在学习贴片元器件是件“必然”的事？ …… 1
技能·技巧：贴片元器件异常带来的产品故障 …… 2
2　什么是SMT、SMC、SMD以及它们的关系是怎样的？ …… 2
技能·技巧：元件与器件 …… 2
3　什么是贴片元器件以及它的分类是怎样的？ …… 2
技能·技巧1：贴片元器件的判断 …… 3
技能·技巧2：有源器件与无源元件 …… 4
4　贴片标准元器件的尺寸规格的表示方法以及贴片封装尺寸是怎样的？ …… 5
技能·技巧：焊盘与贴片元器件尺寸要匹配 …… 8
5　贴片元器件具有哪些封装形式？ …… 8
技能·技巧：贴片元器件引脚位置 …… 9
6　使用贴片元器件的禁忌有哪些？ …… 10
7　贴片元器件有极性吗？ …… 10
8　贴片元器件实物上能够载什么信息？ …… 10
技能·技巧：贴片元器件标识 …… 10
二、自动化贴片 …… 11
9　贴片元器件贴装工艺有哪些？ …… 11
技能·技巧：采用表面贴装技术的方式 …… 12
10　什么是焊膏以及它的使用注意事项有哪些？ …… 12
技能·技巧：无铅焊料与有铅焊料、低温焊膏与高温焊膏的区别 …… 13
11　焊膏应怎样选择？ …… 14
技能·技巧1：SMT引脚间距与锡粉颗粒的对应关系 …… 14
技能·技巧2：不同熔点焊膏对应再流焊温度 …… 14

技能·技巧3：Sn62Pb36Ag2焊膏的主要应用 …… 15
12 助焊剂的主要种类有哪些？ …… 15
技能·技巧：焊膏成分中锡粉与助焊剂的重量比和体积比 …… 15
13 丝网印刷时应注意哪些事项？ …… 15
14 为什么焊接前需要预热？ …… 16
15 贴片元器件焊接温度怎样掌握？ …… 16
16 什么是波峰焊？ …… 16
技能·技巧：贴片元器件使用波峰焊的特点 …… 16
17 什么是再流焊？ …… 17
技能·技巧：采用再流焊时需要注意根据具体焊接效果来微调设定温度、时间…… 17
18 再流焊的种类、特点、工艺流程是怎样的？ …… 17
技能·技巧：对再流焊接器件重量的限制 …… 19
19 对贴片元器件焊点的要求是怎样的？ …… 19
20 贴片元器件自动焊接工艺缺陷焊点有哪些？ …… 19
21 贴片元器件工艺缺陷的控制方法有哪些？ …… 22
三、手工贴片 …… 23
22 贴片元器件可以手工焊接吗？ …… 23
技能·技巧1：贴片元器件手工焊接细心最重要 …… 23
技能·技巧2：根据贴片元器件引脚特点采用相应操作技巧 …… 24
23 贴片元器件的焊接、拆卸工具怎样选择？ …… 24
技能·技巧1：贴片元器件焊接、拆卸时，需要戴静电环…… 25
技能·技巧2：电烙铁的焊接温度、时间具有一定要求 …… 25
技能·技巧3：电子产品制造中防静电技术指标要求 …… 25
24 贴片元器件的焊接流程是怎样的？ …… 26
25 电烙铁的种类与结构是怎样的？ …… 27
技能·技巧：直头与弯头烙铁头的选择 …… 28
26 什么是热风枪以及它的特点是怎样的？ …… 29
技能·技巧：热风枪使用小经验 …… 31
27 贴片元器件的焊接使用的一些辅助工具有哪些？ …… 32
技能·技巧：焊剂对烙铁头的腐蚀以及松香怎样变成松香膏 …… 33
28 热风枪吹焊新电路板的具体操作与注意事项有哪些？ …… 34
技能·技巧：使用电烙铁的一些禁忌 …… 35
29 贴片元器件的放置要求是怎样的？ …… 35
30 贴片元器件手工焊接常见的缺陷焊点有哪些？ …… 35
技能·技巧1：小体积与大体积贴片元器件的焊接顺序 …… 37

技能·技巧2：手工焊接贴片元器件的时间、温度、位置 …… 37
31 贴片元器件怎样拆卸及其相关注意点有哪些？ …… 38
32 贴片元器件如何检测？ …… 39
技能·技巧1：万用表检测贴片元器件时表笔的改进 …… 39
技能·技巧2：检测陶瓷贴片元器件要细心 …… 39

第2章 贴片电阻

1 什么是电阻以及它的种类有哪些？ …… 40
技能·技巧：电阻的特殊表示方法 …… 41
2 什么是贴片电阻？ …… 41
技能·技巧：贴片电阻电路图形符号 …… 42
3 贴片电阻的种类有哪些？ …… 42
技能·技巧1：贴片电阻分类依据 …… 43
技能·技巧2：MELF电阻 …… 44
技能·技巧3：贴片熔断电阻 …… 45
技能·技巧4：有印字贴片电阻与无印字贴片电阻的区别 …… 45
4 贴片电位器的结构与特殊贴片电阻有哪些？ …… 45
技能·技巧：贴片电位器的调节 …… 46
5 贴片电阻制作流程是怎样的？ …… 46
技能·技巧：厚膜贴片电阻、薄膜贴片电阻、MELF电阻的制作特点 …… 46
6 贴片电阻的结构是怎样的？ …… 47
7 贴片电阻所用材料与成分如何？ …… 49
技能·技巧：镀层 …… 50
8 贴片电阻的外形尺寸是怎样定义的？ …… 50
技能·技巧：同型号贴片电阻尺寸的差异 …… 51
9 贴片电阻的参数有哪些？ …… 51
技能·技巧：额定功率、温度系数与相关参数的关系 …… 53
10 贴片电阻元件的电阻是怎样规定的？ …… 53
技能·技巧：重视E24系列、E96系列 …… 56
11 贴片电阻的标称方法有哪些？ …… 56
技能·技巧1：实际中识别、识读贴片电阻 …… 59
技能·技巧2：实际中三色码与四色码贴片电阻的区别 …… 59
12 贴片电阻的型号规则是怎样的？ …… 59
技能·技巧：实际封装贴片电阻的应用情况 …… 63
13 多层贴片压敏电阻的内部结构特点是怎样的？ …… 63

技能·技巧：实际中巧用多层片式压敏电阻 …… 63
14 多层贴片压敏电阻的主要参数有哪些？ …… 64
技能·技巧：多层贴片压敏电阻的峰值电压与峰值电流不一定同时出现 …… 64
15 多层贴片压敏电阻、贴片压敏排电阻的型号表示方法是怎样的？ …… 64
16 贴片排电阻的内部结构是怎样的？ …… 64
17 贴片排电阻的内部等效电路是怎样的？ …… 66
技能·技巧1：贴片排电阻的外形尺寸标准 …… 67
技能·技巧2：贴片排电阻封装上的标志 …… 68
18 贴片排电阻的型号规则是怎样的？ …… 68
技能·技巧：贴片排电阻在实际产品中的位置特点 …… 69
19 零欧姆贴片电阻有怎样的应用？ …… 70
技能·技巧：识别电路中的零欧姆贴片电阻 …… 70
20 贴片电阻的限流功能是怎样的？ …… 70
技能·技巧：怎样判断是限流贴片电阻 …… 71
21 贴片电阻的分压功能是怎样的？ …… 72
技能·技巧1：怎样判断是加压贴片电阻 …… 72
技能·技巧2：加压贴片电阻两端电压特点 …… 73
技能·技巧3：贴片电阻功率不够的解决方法 …… 73
22 贴片电阻的检测功能是怎样的？ …… 73
技能·技巧1：怎样判断是检测取样贴片电阻 …… 73
技能·技巧2：特殊贴片电阻的“检测”功能 …… 74
23 贴片排电阻的隔离功能是怎样的？ …… 74
技能·技巧1：隔离贴片电阻的判断 …… 74
技能·技巧2：数据线、输入输出线的“隔离” …… 75
24 贴片电阻的匹配功能是怎样的？ …… 75
技能·技巧1：阻抗匹配常见应用电路 …… 75
技能·技巧2：电工电路中要不要考虑阻抗匹配 …… 76
25 贴片电阻在上拉、下拉功能中的应用是怎样的？ …… 76
技能·技巧：上拉、下拉贴片电阻的位置与数值要求 …… 76
26 贴片电阻怎样检测？ …… 77
技能·技巧1：万用表检测贴片电阻的一些注意事项 …… 78
技能·技巧2：小阻值贴片电阻与贴片排电阻的检测技巧 …… 78
技能·技巧3：贴片电阻外观检查 …… 78
27 怎样代换与选择贴片电阻？ …… 79

第3章 贴片电容

1 什么是电容以及它的种类有哪些？ …… 81
技能·技巧1：实际中的电容元件编号规律 …… 81
技能·技巧2：贴片电容在电路中的表示方法 …… 81
技能·技巧3：贴片电容的判断方法 …… 81
技能·技巧4：无极性电容也具有正负极板 …… 83
2 一些电容的特性比较是怎样的？ …… 84
3 贴片电容的种类及应用如何？ …… 84
技能·技巧1：贴片电容等效电路 …… 86
技能·技巧2：贴片电解电容一般是钽贴片电容 …… 87
技能·技巧3：钽贴片电容与铝贴片电容的外形、颜色特征比较 …… 87
技能·技巧4：一般所讲的贴片电容是指片式多层陶瓷电容 …… 87
技能·技巧5：COG、X7R、Y5V贴片电容的比较 …… 88
技能·技巧6：恢复电容量的技巧 …… 88
4 贴片电容的结构特点是怎样的？ …… 88
技能·技巧1：固定贴片电容材料的中英文对照 …… 91
技能·技巧2：不同种类的贴片电容容量（目前）选择参考 …… 91
5 贴片电容所用材料有哪些？ …… 91
技能·技巧1：材质与容量 …… 92
技能·技巧2：根据容量选择电容材质 …… 92
6 贴片电容的主要参数如何？ …… 92
技能·技巧1：$C=KA/f(t)$ …… 94
技能·技巧2：2类贴片电容的EIA代码 …… 94
技能·技巧3：电容的ESR …… 94
7 钽质电容的标准尺寸系列有哪些？ …… 95
技能·技巧：钽质电容的代用 …… 95
8 贴片电容的制作工艺流程如何？ …… 95
技能·技巧：薄膜贴片电容工艺 …… 95
9 贴片电容怎样识别？ …… 95
技能·技巧1：识别贴片电容颜色所包含的含义 …… 97
技能·技巧2：贴片电容字母+数字表示法的识别 …… 97
技能·技巧3：有极性贴片电容的正极、负极识别 …… 99
技能·技巧4：利用电路板上地线铜片识别在线贴片电容的极性 …… 99
10 贴片电容规格型号的表示方法是怎样的？ …… 99

技能·技巧1：IEC标准贴片钽电解电容额定电压与标称容量的规定 …… 103
技能·技巧2：贴片电容尺寸常见默认单位 …… 104
技能·技巧3：型号规则通性 …… 104
11 贴片电容系统中有贴片排电容吗？ …… 105
技能·技巧：贴片排容阻 …… 106
12 贴片电容的外形尺寸是怎样的？ …… 106
技能·技巧：根据容量、耐压选尺寸 …… 107
13 贴片电容焊接温度曲线图是怎样的？ …… 108
14 贴片电容的耦合功能是怎样的？ …… 109
技能·技巧1：共射极单管交流放大电路中的耦合电容 …… 109
技能·技巧2：默认耦合类型 …… 109
技能·技巧3：根据容抗公式理解贴片电容隔直流通交流的特性 …… 109
15 贴片电容在滤波器中的应用情况如何？ …… 111
技能·技巧1：滤波贴片电容的理解方法 …… 111
技能·技巧2：手机中的滤波器 …… 113
技能·技巧3：检修中的电容滤波 …… 113
16 贴片电容的去耦功能是怎样的？ …… 113
技能·技巧：退耦目的 …… 114
17 贴片电容使用时的注意事项有哪些？ …… 115
18 贴片电容的损坏故障有哪些，如何检测？ …… 116
技能·技巧：用观察法检测贴片电容是否损坏 …… 116
19 贴片电容的极性如何检测？ …… 116
技能·技巧：用经验法判断贴片电容容量大小 …… 117
20 贴片电容的代换原则是什么？ …… 117
技能·技巧：贴片电容有“品牌”问题吗 …… 117
21 贴片电容与贴片电阻的判别方法有哪些？ …… 117

第4章 贴片电感

1 什么是电感以及它的基本特点是什么？ …… 118
技能·技巧：电感具有通直流阻交流的特性 …… 118
2 电感的种类有哪些？ …… 119
技能·技巧：认识铁氧体 …… 119
3 贴片电感的种类有哪些？ …… 119
技能·技巧1：一些贴片电感的中英文对照 …… 119
技能·技巧2：贴片电感与插孔电感的区别与联系 …… 119

需要全本请访问 www.ertongbook.com

技能·技巧3：贴片电感的选择经验 …… 120
4 贴片电感的内部结构是怎样的？ …… 120
技能·技巧：铁心与磁心的区别 …… 123
5 贴片电感的特征有哪些？ …… 124
6 贴片电感的外形有哪些？ …… 124
技能·技巧：识别贴片电感的外形标识 …… 124
7 什么是贴片磁珠以及它的分类、规格型号是怎样的？ …… 124
技能·技巧：磁珠的阻抗 …… 125
8 贴片电感的参数有哪些？ …… 125
技能·技巧：贴片电感的精度表示 …… 127
9 贴片电感怎样识别？ …… 127
10 贴片电感在滤波电路中的应用如何？ …… 131
技能·技巧：怎样判断贴片电感是滤波电感 …… 131
11 贴片电感在升压电路中的应用如何？ …… 131
12 贴片电感在谐振电路中的应用如何？ …… 132
技能·技巧：串联谐振时电感的端电压 …… 132
13 贴片电感的故障有哪些？ …… 132
技能·技巧：贴片电感的检测 …… 133
14 贴片电感使用时的注意事项有哪些？ …… 133
15 三位数标示的贴片电感与三位数标示的贴片电阻怎样区别？ …… 133
16 贴片电感与贴片电容如何区别判断？ …… 134

第5章 贴片二极管

1 什么是二极管？其基本作用是什么？ …… 135
技能·技巧1：二极管在实际中的编号 …… 136
技能·技巧2：二极管截止与导通的动态性 …… 136
2 贴片二极管的种类与封装如何？ …… 136
技能·技巧1：不同贴片二极管的应用 …… 138
技能·技巧2：不同二极管的分类依据 …… 139
技能·技巧3：贴片二极管封装的多样性 …… 139
技能·技巧4：不同种类二极管的正向电阻的差异 …… 140
3 贴片二极管的内部结构是怎样的？ …… 140
4 贴片二极管的制造流程是怎样的？ …… 142
技能·技巧：二极管制造流程中的几个概念或材料 …… 143
5 贴片二极管的主要参数有哪些？ …… 143

6 贴片二极管的型号规则是怎样的？ …… 145
7 贴片二极管的正负电极方向怎样识别？ …… 145
技能·技巧：SOD-123 二极管“颜色代码”识别技巧 …… 147
8 能否提供一些贴片二极管的参数速查？ …… 148
9 能否提供贴片二极管的标识速查？ …… 152
技能·技巧：贴片二极管标识（即印字）规律与注意点 …… 158
10 贴片二极管在振荡电路中的应用是怎样的？ …… 159
11 贴片二极管在混频电路中的应用是怎样的？ …… 160
12 贴片二极管在接口电路中的应用是怎样的？ …… 160
技能·技巧 1：怎样判断二极管是钳位二极管 …… 162
技能·技巧 2：BAV99 …… 162
13 贴片二极管在检波电路中的应用是怎样的？ …… 162
技能·技巧：普通贴片二极管的稳压功能 …… 162
14 贴片二极管怎样检测？ …… 163
技能·技巧：设“情景”判断特殊贴片二极管 …… 164
15 使用、保养贴片二极管的注意事项有哪些？ …… 165
16 贴片二极管与贴片电阻、贴片电容、贴片电感怎样识别？ …… 165

第6章 贴片晶体管

1 什么是晶体管以及它的结构特点、各电极电流关系是怎样的？ …… 167
技能·技巧：从晶体管电流方向看发射极箭头 …… 168
2 晶体管的分类是怎样的？ …… 169
3 晶体管放大原理是怎样的？ …… 169
技能·技巧 1：晶体管电路的类型 …… 170
技能·技巧 2：共发射极放大电路实现放大的条件 …… 171
4 贴片晶体管结构与类型是怎样的？ …… 171
技能·技巧：晶体管的 SOT23 封装与集成电路的 SOT23 封装的区别方法 …… 172
5 贴片晶体管的参数有哪些？ …… 172
技能·技巧：晶体管分类依据 …… 173
6 能否提供一些贴片晶体管的参数速查？ …… 173
技能·技巧：带阻晶体管内部电阻参数的重要性 …… 176
7 能够提供贴片晶体管的印字速查吗？ …… 177
技能·技巧：印字的“一代多”现象 …… 189
8 贴片晶体管的互补管对应型号是怎样的？ …… 189
9 贴片晶体管的基极如何判别？ …… 189

技能·技巧：贴片晶体管C、E极间电阻值特征 …… 189
10 贴片晶体管在放大电路中的应用是怎样的？ …… 190
技能·技巧1：判断晶体管处于放大、饱和、截止状态的方法 …… 190
技能·技巧2：晶体管处于放大、饱和、截止状态下的电阻、电压、电流 …… 191
11 贴片晶体管开关功能的应用是怎样的？ …… 191
12 贴片晶体管的射极输出器有哪些特点？ …… 192
技能·技巧1：射极输出器贴片晶体管的选择 …… 193
技能·技巧2：射极输出器可以应用于输入级、输出级、中间级电路 …… 193

第7章 贴片场效应晶体管

1 什么是场效应晶体管？ …… 194
技能·技巧1：贴片场效应晶体管与插孔场效应晶体管的关系 …… 195
技能·技巧2：N沟道MOS管与P沟道MOS管的关系 …… 195
技能·技巧3：VMOS管 …… 195
2 贴片结型场效应晶体管与插孔结型场效应晶体管的工作原理是怎样的？ …… 195
技能·技巧1：场效应晶体管也具有PN结 …… 197
技能·技巧2：对场效应晶体管栅压的要求 …… 197
3 贴片MOS场效应晶体管与插孔MOS场效应晶体管的工作原理是怎样的？ …… 197
技能·技巧1：贴片MOS管的保护 …… 198
技能·技巧2：场效应晶体管的漏极、源极的互换 …… 199
4 场效应晶体管的主要参数有哪些？ …… 199
5 贴片场效应晶体管的内部电路是怎样的？ …… 200
技能·技巧：场效应晶体管的后缀 …… 204
6 能否提供贴片场效应晶体管的参数速查？ …… 205
7 能否提供一些与贴片场效应晶体管对应的插孔场效应晶体管？ …… 212
8 能否提供一些与贴片场效应晶体管对应的印字速查？ …… 213
技能·技巧：大体积贴片场效应晶体管的印字 …… 217
9 贴片场效应晶体管的应用有哪些？ …… 217
10 JFET的栅极怎样判断？ …… 218
技能·技巧：结型FET放大能力的判断 …… 219

第8章 贴片集成电路

1 什么是集成电路？ …… 220

技能·技巧1：IC的称谓 …… 220
技能·技巧2：贴片集成电路的载体：陶瓷与塑料 …… 220
2 能否给出贴片集成电路的详细介绍？ …… 220
技能·技巧1：选择集成电路封装的技巧 …… 223
技能·技巧2：SMT产品的潮湿敏感性分级 …… 223
技能·技巧3：SO贴片集成电路的特点 …… 224
技能·技巧4：一些集成电路的额定功率与热阻 …… 224
技能·技巧5：BGA与TSOP的区别 …… 225
3 贴片集成电路的1脚如何识别？ …… 225
4 怎样根据型号判断是否为贴片集成电路？ …… 226
技能·技巧：三星贴片存储块的识读 …… 235
5 贴片集成电路（贴片电压调节器）的印字特点是怎样的？ …… 235
技能·技巧：电压调节器封装结构的多样性 …… 236
6 能否提供贴片电压调节器、稳压器、复位器的印字速查信息？ …… 238
技能·技巧：贴片集成电路外形、印字与晶体管外形、印字的区分 …… 245
7 对印制板BGA周围设计有什么要求？ …… 245
8 贴片集成电路的手工焊接方法是怎样的？ …… 245
技能·技巧1："拖焊"、"点焊"、"拉焊" …… 248
技能·技巧2：自动焊接贴片集成电路中的"爆米花"效应 …… 248
9 贴片集成电路有通用集成电路吗？ …… 248
10 贴片专用集成电路的检修方法是怎样的？ …… 250
技能·技巧：gm5115与gm5125的差异 …… 253
11 贴片微控制集成电路关键引脚与外接件的特点如何？ …… 253
12 贴片集成电路的检测方法有哪些？ …… 255

第9章 其他贴片元器件

一、贴片晶闸管 …… 258
1 贴片晶闸管的类型有哪些？ …… 258
技能·技巧：晶闸管分类的依据 …… 258
2 贴片晶闸管的工作原理是怎样的？ …… 258
3 贴片晶闸管的标识是怎样的？ …… 260
4 贴片晶闸管开关的型号命名是怎样的？ …… 262
5 贴片晶闸管的主要参数有哪些？ …… 263
技能·技巧：看型号知参数 …… 263
6 能否提供一些贴片晶闸管的参数？ …… 264

7 贴片晶闸管的电极怎样判断？ …… 264
技能·技巧：加引线 …… 265
8 一些贴片晶闸管的触发能力怎样判断？ …… 265
技能·技巧1：扩流 …… 265
技能·技巧2：正确选择万用表欧姆档 …… 266
二、贴片 IGBT …… 266
9 什么是 IGBT 及其应用特点？ …… 266
10 IGBT 的类型有哪些？ …… 268
技能·技巧：英飞凌公司 IGBT 单管命名规律 …… 269
11 能否提供一些贴片 IGBT 的参数？ …… 269
技能·技巧：贴片 IGBT 印字 …… 276
三、其他 …… 277
12 什么是贴片晶振？ …… 277
技能·技巧：贴片晶振应用、代换注意事项 …… 277
13 什么是贴片熔断器、贴片熔丝？ …… 277
技能·技巧：釜屋电机株式会社 FSC16 贴片熔丝的形状、命名方法 …… 278
14 什么是贴片霍尔器件？ …… 278

第10章 表面安装印制电路板

1 什么是贴片元器件原理图？ …… 279
2 对贴片元器件 PCB 有什么要求？ …… 279
技能·技巧1：对 SMB 单板板角的要求 …… 279
技能·技巧2：印制板加工工艺的优选顺序 …… 280
技能·技巧3：SMB 布局原则 …… 280
3 贴片元器件 PCB 的基准点是什么及其要求有哪些？ …… 281
技能·技巧：元器件的校正标记 …… 281
4 表面安装印制电路板的设计主要项目有哪些？ …… 281
5 表面安装印制电路板的类型结构有哪些？ …… 281
技能·技巧1：丝网加工禁忌在焊盘上进行 …… 283
技能·技巧2：中间层与内层的区别 …… 283
6 表面安装印制电路板的元器件布局特点与要求、技巧是怎样的？ …… 284
技能·技巧1：其他情况下的距离要求 …… 287
技能·技巧2：表面安装印制电路板元器件布局时要考虑热问题 …… 288
7 表面安装印制电路板焊盘有什么特点与要求？有哪些技巧？ …… 288
技能·技巧1：Land 与 Pad 的差异 …… 289

技能·技巧2：焊盘与“立碑” …… 290
技能·技巧3：偷焊盘 …… 291
技能·技巧4：焊盘距离越远、宽度越窄，有利于提高对机械应力的抵抗力 …… 291
8 什么是过孔、旁路孔、盲旁路孔？ …… 291
技能·技巧1：过孔注意点 …… 291
技能·技巧2：导通孔与元器件孔的区别 …… 292
9 对表面安装印制电路板丝印有什么要求？ …… 293
技能·技巧：丝印与元器件位置图的区别 …… 293
10 对表面安装印制电路板安全有规定要求吗？ …… 294
技能·技巧：警告标识 …… 294
11 对表面安装印制电路板可测试性的要求有哪些？ …… 294
12 表面安装印制电路板导线有什么特点与要求、技巧？ …… 295
技能·技巧：飞线 …… 296
13 能否提供表面安装印制电路板设计的一些规范？ …… 296

附 录

附录A 表面组装技术相关术语 …… 298
附录B 贴片电阻选型参考 …… 306
附录C 贴片二极管选型参考 …… 310
附录D 贴片传感器选型参考 …… 312
附录E 贴片电源集成电路印字速查 …… 312

需要全本请访问 www.ertongbook.com