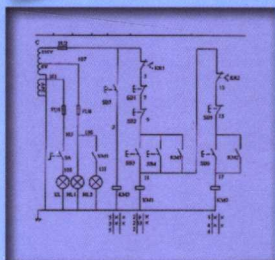
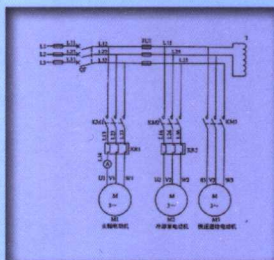
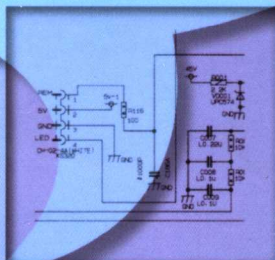
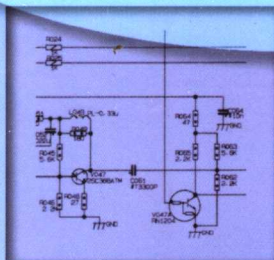


轻轻松松学电工

任致程 编绘

画说

电子技术技能技巧



★ 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



轻轻松松学电工

画说电子技术技能技巧

任致程 编绘



机械工业出版社

这是一本以电子技术为素材的技术连环画。它通过 560 余帧画面，1000 多个“人物”，饶有趣味地介绍了电子制作所必须掌握的技能技巧，引导读者热爱电子技术，并通过电子制作实践，成为具有电子知识的现代电工人才。

全书共分十一章，内容涵盖了电子制作常用工具，电子制作工艺要求，常用元器件的测试，焊接工艺，粘接工艺，油漆工艺，印制电路板制作工艺，机壳制作工艺，壳内布线工艺，元器件的巧改巧修巧用巧制，最后精选了 60 余例电子制作电路，以供读者实践。为方便读者，书末尾还附有 38 则元器件参数表及参考文献，以供读者参考。

本书读者对象是各行各业的电工、青少年电子爱好者、大中专学校学生。本书亦是城市下岗人员和农民进城务工不可多得的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

画说电子技术技能技巧/任致程编绘. —北京: 机械工业出版社, 2006.1

(轻轻松松学电气)

ISBN 7-111-18106-9

I. 画... II. 任... III. 电子技术—图解 IV. TN-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 149395 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑: 林春泉 版式设计: 张世琴 责任校对: 刘志文
封面设计: 姚毅 责任印制: 洪汉军
北京振兴源印务有限公司印刷厂印刷
2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷
787mm × 1092mm^{1/32} · 19.875 印张 · 424 千字
0001—5000 册
定价: 30.80 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68326294
封面无防伪标均为盗版

前 言

今天的电子技术，如同一轮皎洁的月亮，光照世界的每个角落，给人类科学技术的进步、人民生活水平的提高，无不带来前所未有的好处。然而，电子技术的到来、发展、并不是玉皇大帝和上帝的恩赐，而是靠科学家几百年来奋斗的；现在要进一步发展，还是要靠人类自己。

发展，不是句空头口号，而是要脚踏实地地继承前人知识后才能发展。这是因为人的生命是有限的，在短暂的岁月中，不可能将古人之路又去摸索一遍。人的聪明之处就在于会学习，四千年前的老子在《道德经》中就有“事善能”之说，至今仍对我们具有指导意义。现实中的电气设备、家用电器，其技术已经相当先进，早已超过天方夜谭和孙悟空的神话，这些设备和电器需要我们去掌握、使用和维护，需要一大批电子电工人才。因此，培养电子电工技术人才刻不容缓，是学校教授、老师的责任，也是院士、工程师们的义务。

笔者少时爱电子，青壮学电工。从自身的成长经历中，深知学习的重要性。但要能获得丰硕果实，除了有志向、发奋图强外，还必须对电子电工技术有兴趣。二十多年来我出版了数十部图书，早年的青少年读者，如今不少人已成为技术领军人物，他们给我来信、来电畅谈读书心得，一条重要的体会就是我的书给了他们兴趣，由兴趣进而转变成迷恋，由迷恋更加坚定了志向，通过多方努力，终于步入电子电工神圣的殿堂。

但是也有读者给我来信，说电子、电工书籍长篇累赘，众多的中国字还夹杂着许多洋字码，像夏日天空繁星挤眼，看不了二、三页书就昏昏欲睡。为了让更多的学子培养兴趣，近年来我编绘了几本“画说”图书，本书就是其中一本。两年来收到一些读者打来的电话，据他们反映是在欣赏中学技术，瞌睡虫儿也没了，起到引人入胜的作用。但愿本书能得到更多读者的喜欢，为你的成功助一臂之力。

从内容上讲，书名已作了高度的概括，即用画与文字来介绍电子技术技能技巧。电子、电工技术理论性较强，如果让文化不高、学历不深的初中级电工、青少年、学生一味地去啃理论，收效肯定不佳。本书换了方式，先避开理论，介绍常用的各种技能技巧，再叙述巧改、巧修、巧用、巧制电子元器件，并用数十例电子制作实践，引导读者从不知到知之，从知之甚少到知之广泛，对电子、电工技术产生浓厚的兴趣，到那时再深奥的电子电工理论，读者也能自然而然地去学习、钻研了，这样人才不就培养出来了吗？

读者在阅读此书时，一般应是从头至尾，因为作者从内容安排上是从易至难为序。但各人已掌握的技能知识不尽相同，所以可以跳越章节去学习。读者在学习、制作实践中如果碰到问题，或者萌发出发明创造及重大课题，或者取得了成绩，或有什么新的要求，欢迎来信来电话与编绘者交流与磋商。

本书的顺利出版，得到了机械工业出版社电工电子分社牛新国社长和林春泉编辑的通力协助。协助此书的编撰工作的还有任国雄、任国保、吴玉莲、刘洋、周伟红、刘伏初、史强、侯金波、刘大明、郑新颜、刘志火、唐英伟、黄华军、陈芳、邓科等人，他们为本书早日同读者见面作出了奉献。在此，一并表示衷心的感谢。

笔者近年来出版了几本电工、电子应用书籍，深感编绘图书是件艰难而辛苦的差事。尽管经常通宵达旦，寒窗数载，如同唐僧取经历尽艰辛，虽有着善良的愿望把书编好，然而纰漏和差错仍然难免。在此，恳请广大读者和同仁不吝赐教，给予批评指正，以便再版时加以修订，使本书更令人满意一些。

任教程
于湖南大学

目 录

本书在编写过程中参考了有关资料，在此致以诚挚的谢意。

前言

第一章 常用工具技能技巧	1
1. 螺钉旋具的操作技能技巧（一）	2
2. 螺钉旋具的操作技能技巧（二）	3
3. 螺钉旋具的操作技能技巧（三）	4
4. 螺钉旋具的操作技能技巧（四）	5
5. 钢丝钳的操作技能技巧（一）	6
6. 钢丝钳的操作技能技巧（二）	7
7. 尖嘴钳与斜嘴钳的操作	8
8. 剥线钳的操作	9
9. 活扳手的使用方法（一）	10
10. 活扳手的使用方法（二）	11
11. 活扳手的使用方法（三）	12
12. 电工刀的使用方法（一）	13
13. 电工刀的使用方法（二）	14
14. 电烙铁与电烙铁架	15
15. 电烙铁使用前的检查与吃锡	16
16. 电烙铁烧死复活与线芯除污	17
17. 用电烙铁焊接电线	18
18. 电烙铁焊接元器件时用镊子夹持散热	19
19. 电烙铁焊接的收尾、焊点的清洗	20

20. 钢直尺、钢卷尺、90°角尺的应用	21
21. 外径千分尺的应用	22
22. 钢锯的锯割 (一)	23
23. 钢锯的锯割 (二)	24
24. 钢锯的锯割 (三)	25
25. 钢锯的锯割 (四)	26
26. 钢锯的锯割 (五)	27
27. 手摇钻钻孔	28
28. 丝锥攻螺纹 (一)	29
29. 丝锥攻螺纹 (二)	30
30. 丝锥攻螺纹 (三)	31
31. 丝锥攻螺纹 (四)	32
32. 板牙套螺纹 (一)	33
33. 板牙套螺纹 (二)	34
34. 板牙套螺纹 (三)	35
35. 板牙套螺纹 (四)	36
36. 锉刀锉削 (一)	37
37. 锉刀锉削 (二)	38
38. 锉刀锉削 (三)	39
39. 锉刀锉削 (四)	40
40. 锉刀锉削 (五)	41
41. 锉刀锉削 (六)	42
42. 锉刀锉削 (七)	43
43. 锉刀锉削 (八)	44
44. 锉刀锉削 (九)	45
45. 锉刀锉削 (十)	46
46. 锉刀锉削 (十一)	47
47. 锉刀锉削 (十二)	48
48. 锉刀锉削 (十三)	49

49. 凿子鑿削 (一)	50
50. 凿子鑿削 (二)	51
51. 凿子鑿削 (三)	52
52. 凿子鑿削 (四)	53
53. 凿子鑿削 (五)	54
54. 凿子鑿削 (六)	55
55. 铆钉铆接 (一)	56
56. 铆钉铆接 (二)	57
57. 铆钉铆接 (三)	58
58. 矫正与扭曲技能 (一)	59
59. 矫正与扭曲技能 (二)	60
60. 矫正与扭曲技能 (三)	61
61. 台钻操作技能 (一)	62
62. 台钻操作技能 (二)	63
63. 台钻操作技能 (三)	64
64. 手电钻操作技能 (一)	65
65. 手电钻操作技能 (二)	66
66. 木工量具应用技能 (一)	67
67. 木工量具应用技能 (二)	68
68. 木工手锯操作技能	69
69. 木工手锯锯齿的修整	70
70. 钢丝锯操作技能	71
71. 鸡尾锯、两用刀锯、横锯、手扳锯、侧锯	72
72. 木工平刨	73
73. 木工刨子的刨铁	74
74. 鸟刨、槽刨	75
75. 口子刨、摩角刨	76
76. 刨子的刨削技巧 (一)	77
77. 刨子的刨削技巧 (二)	78

78. 斧头的操作技能	79
79. 木工凿的操作技能	80
80. 怎样选购木材	81
81. 怎样解板	82
82. 怎样拼材	83
83. 怎样搭配花纹	84
84. 怎样用墨斗和折尺划线	85
85. 怎样用曲尺、墨壳划线	86
86. 榫头、榫眼	87
87. 榫接方式	88
88. 榫接方法	89
89. 抽屉嵌装方法	90
90. 吸锡器与吸锡电烙铁	91
91. 手摇绕线机	92
92. 电动绕线机、数控绕线机	93
93. 万能线割机、钢号码	94
94. 磁性虎钳、磁性 V 形架、磁手	95
95. 铁皮手剪	96

第二章 电子制作的工艺要求

1. 电子制作时要考虑气候的影响 (一)	98
2. 电子制作时要考虑气候的影响 (二)	99
3. 电子制作时要考虑海水的影响	100
4. 电子制作时要考虑工业废气和灰尘的影响	101
5. 电子制作时要考虑霉菌、昆虫、阳光直射的危害	102
6. 电子制作时要考虑机械磨损的影响	103
7. 电子制作时要考虑振动、冲击的影响	104
8. 电子制作时要考虑外界挤压、离心加速的影响	105
9. 电子制作时要考虑变压器、继电器	

电磁干扰的影响	106
10. 电子制作时要考虑天电干扰和电火花干扰的影响	107
11. 电子制作时要避免人为的干扰和传导干扰的影响	108
12. 电子装置的可靠性与规定条件、规定时间相关	109
13. 电子装置的可靠性与规定的功能、 元器件可靠性相关	110
14. 电子装置的可靠性与使用、维护密切相关	111
15. 电子装置对机壳体积的要求 (一)	112
16. 电子装置对机壳体积的要求 (二)	113
17. 对使用电子装置的要求 (一)	114
18. 对使用电子装置的要求 (二)	115
19. 设计电子装置时要考虑便于维护 (一)	116
20. 设计电子装置时要考虑便于维护 (二)	117
21. 制作电子装置的要求 (一)	118
22. 制作电子装置的要求 (二)	119
23. 设计电子装置时要考虑散热 (一)	120
24. 设计电子装置时要考虑散热 (二)	121
25. 传热的基本形式 (一)	122
26. 传热的基本形式 (二)	123
27. 传热的基本形式 (三)	124
28. 传热的基本形式 (四)	125
29. 传热的基本形式 (五)	126
30. 电子装置的自然散热	127
31. 电子装置的强制风冷	128
32. 电子装置的抽风冷却	129
33. 电子装置采用半导体制冷、制热	130
34. 半导体制冷器	131
35. 机壳的自然通风散热 (一)	132
36. 机壳的自然通风散热 (二)	133

37. 大功率半导体器件的散热 (一)	134
38. 大功率半导体器件的散热 (二)	135
39. 电子装置不可拆卸的密封结构	136
40. 电子装置可拆卸的密封结构	137

第三章 机壳制作工艺的技能技巧 138

1. 机箱与机柜的区别 (一)	139
2. 机箱与机柜的区别 (二)	140
3. 铝型材机箱的制作工艺 (一)	141
4. 铝型材机箱的制作工艺 (二)	142
5. 铝型材机箱的制作工艺 (三)	143
6. 铝型材机箱的制作工艺 (四)	144
7. 铝型材机箱的制作工艺 (五)	145
8. 机柜、控制台的设计 (一)	146
9. 机柜、控制台的设计 (二)	147
10. 机柜、控制台的设计 (三)	148
11. 机柜、控制台的设计 (四)	149
12. 机柜、控制台的设计 (五)	150
13. 机柜、控制台、机箱的面板设计 (一)	151
14. 机柜、控制台、机箱的面板设计 (二)	152
15. 机柜、控制台、机箱的面板设计 (三)	153
16. 面板加工技巧 (一)	154
17. 面板加工技巧 (二)	155
18. 面板加工技巧 (三)	156
19. 面板加工技巧 (四)	157
20. 面板加工技巧 (五)	158
21. 机箱造形荟萃 (一)	159
22. 机箱造形荟萃 (二)	160
23. 机箱造形荟萃 (三)	161

24. 机箱造形荟萃 (四)	162
25. 机箱造形荟萃 (五)	163
26. 机箱造形荟萃 (六)	164
27. 机箱造形荟萃 (七)	165
28. 机箱造形荟萃 (八)	166
29. 机箱造形荟萃 (九)	167
30. 机箱造形荟萃 (十)	168
31. 机箱造形荟萃 (十一)	169
32. 机箱造形荟萃 (十二)	170
33. 机箱造形荟萃 (十三)	171
34. 机箱造形荟萃 (十四)	172
35. 机箱造形荟萃 (十五)	173
36. 机箱造形荟萃 (十六)	174
37. 机箱造形荟萃 (十七)	175
38. 机箱造形荟萃 (十八)	176
39. 机箱造形荟萃 (十九)	177
40. 机箱造形荟萃 (二十)	178
41. 机箱造形荟萃 (二十一)	179
42. 机柜造形荟萃 (一)	180
43. 机柜造形荟萃 (二)	181
44. 机柜造形荟萃 (三)	182
45. 控制台造形荟萃 (一)	183
46. 控制台造形荟萃 (二)	184

第四章 油漆工艺的技能技巧 185

1. 油漆的调配 (一)	186
2. 油漆的调配 (二)	187
3. 油漆的调配 (三)	188
4. 油漆的调配 (四)	189

5. 油漆的调配 (五)	190
6. 腻子调配 (一)	191
7. 腻子调配 (二)	192
8. 腻子调配 (三)	193
9. 油漆工具的操作技巧 (一)	194
10. 油漆工具的操作技巧 (二)	195
11. 油漆工具的操作技巧 (三)	196
12. 油漆工具的操作技巧 (四)	197
13. 油漆工具的操作技巧 (五)	198
14. 油漆的施工工艺	199
15. 油漆的施工规范	200

第五章 粘接工艺的技能技巧 201

1. 粘接接头的设计 (一)	202
2. 粘接接头的设计 (二)	203
3. 粘接接头的设计 (三)	204
4. 粘接接头的设计 (四)	205
5. 粘接接头的设计 (五)	206
6. 粘接操作的技能技巧 (一)	207
7. 粘接操作的技能技巧 (二)	208
8. 粘接操作的技能技巧 (三)	209

第六章 焊拆工艺的技能技巧 210

1. 元器件焊接前的连接 (一)	211
2. 元器件焊接前的连接 (二)	212
3. 元器件焊接前的连接 (三)	213
4. 元器件焊接前的连接 (四)	214
5. 元器件焊接前的连接 (五)	215
6. 元器件焊接前的连接 (六)	216

7. 印制电路板上安装元器件 (一)	217
8. 印制电路板上安装元器件 (二)	218
9. 印制电路板上安装元器件 (三)	219
10. 印制电路板上安装元器件 (四)	220
11. 印制电路板上安装元器件 (五)	221
12. 印制电路板上安装元器件 (六)	222
13. 元器件的人工焊接 (一)	223
14. 元器件的人工焊接 (二)	224
15. 元器件的人工焊接 (三)	225
16. 元器件的人工焊接 (四)	226
17. 元器件的人工焊接 (五)	227
18. 元器件的人工焊接 (六)	228
19. 元器件的人工焊接 (七)	229
20. 元器件的人工焊接 (八)	231
21. 人工拆卸元器件 (一)	232
22. 人工拆卸元器件 (二)	233
23. 人工拆卸元器件 (三)	233

第七章 印制电路板制作的技能技巧 234

1. 印制电路板的设计技巧 (一)	235
2. 印制电路板的设计技巧 (二)	236
3. 印制电路板的设计技巧 (三)	237
4. 印制电路板的设计技巧 (四)	238
5. 印制电路板的设计技巧 (五)	239
6. 印制电路板的设计技巧 (六)	240
7. 印制电路板的设计技巧 (七)	241
8. 印制电路板的设计技巧 (八)	242
9. “复印”与“实物描绘”印制电路板的图形	243
10. 自制仿印制电路板	244

11. 印制电路板保护膜的手工绘刻技巧 (一)	245
12. 印制电路板保护膜的手工绘刻技巧 (二)	246
13. 印制电路板保护膜的手工绘刻技巧 (三)	247
14. 印制电路板保护膜的手工印刷技巧 (一)	248
15. 印制电路板保护膜的手工印刷技巧 (二)	249
16. 印制电路板保护膜的手工印刷技巧 (三)	240
17. 印制电路板保护膜的手工印刷技巧 (四)	251
18. 印制电路板保护膜的手工印刷技巧 (五)	252
19. 印制电路板的蚀刻技巧 (一)	253
20. 印制电路板的蚀刻技巧 (二)	254
21. 印制电路板形成的技巧 (一)	255
22. 印制电路板形成的技巧 (二)	256
23. 印制电路板形成的技巧 (三)	257
24. 印制电路板形成的技巧 (四)	258
25. 推荐九种万用印制电路板 (一)	259
26. 推荐九种万用印制电路板 (二)	260
27. 推荐九种万用印制电路板 (三)	261
28. 推荐九种万用印制电路板 (四)	262
29. 推荐九种万用印制电路板 (五)	263
30. 推荐九种万用印制电路板 (六)	264

第八章 机壳内腔布线的技能技巧 265

1. 电子制作常用电线	266
2. 电子制作的线把	267
3. 电子制作的地线	268
4. 电子制作绝缘导线端子上的标记	269
5. 电子制作线把成形技巧	270
6. 电子制作线把结扣技巧	271
7. 电子制作分支线把的捆扎	272

8. 电子制作塑料软线线把化学粘扎	273
9. 电子制作线把用搭扣捆扎	274
10. 电子制作线槽布线和插头线把的作法	275
11. 屏蔽线、电缆线的接地线作法 (一)	276
12. 屏蔽线、电缆线的接地线作法 (二)	277
13. 屏蔽线、电缆线作接地线线把	278
14. 棉织线套电缆以及防波导电缆的线把作法	279
15. 电缆插头、插座的接线	280
16. 同轴电缆端头和射频电缆端头的加工	281
17. 射频检测鳄鱼夹—插座的接法	282
第九章 常用元器件的测试	283
1. 电阻器的测量	284
2. 在线电阻器的测量	285
3. 电位器的测量	286
4. 双联电位器的测量	287
5. NTC 功率热电阻的测试	288
6. 电解电容器的测试	289
7. 0.1 ~ 4.7 μ F 小容量电容器的测试	290
8. 0.01 μ F 小容量电容器的测试	291
9. 数百皮法电容器的测试	292
10. 半可变电容器和可变电容器的测试	293
11. 电感量测试电路	294
12. 固定电感器好坏的判别	295
13. 二极管好坏的判断	296
14. 二极管正负极和硅锗管的判断	297
15. 稳压二极管的测试	298
16. 硅整流桥好坏的测试	299
17. 硅整流桥四只引脚的测定	300