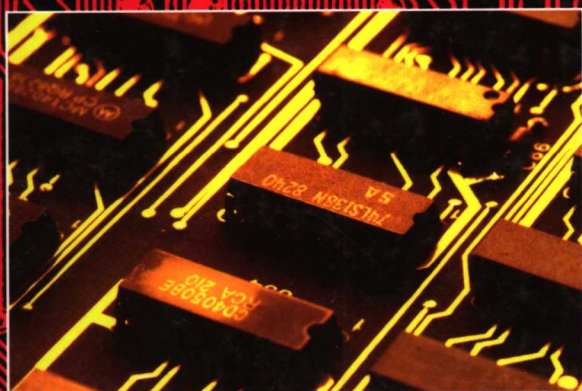


DIANZI CHANPIN
WANGYIN JISHU JIEXI

电子产品 网印技术解析

吴松山 编著

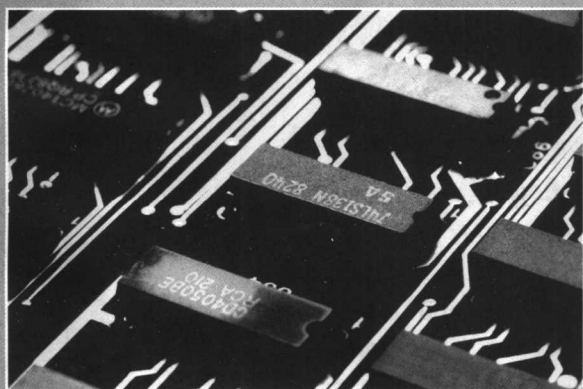


化学工业出版社

DIANZI CHANPIN
WANGYIN JISHU JIEXI

电子产品 网印技术解析

吴松山 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以问答的形式,分析与解答了在电子产品生产过程中网版印刷工艺的常见问题。

本书内容共分十个部分,除常规性及通用性的基础内容外,将网印电子产品分为装饰性和功能性网版印刷两大部分。装饰性电子产品的网印,主要针对铭牌中的标牌与面板及光盘;而功能性电子产品的网印在电子产品中,将涉及到薄膜开关、EL发光体、触摸屏、液晶显示屏、PCB、SMT、厚膜电路、太阳能电池等众多独立或重要的电子产品。

网版印刷在电子领域中的应用十分广泛,根据网印行业读者的特点,在编写本书的过程中,避免了冗长的描述和理论性的探讨,力求简洁明了,通俗易懂,从解决日常工作的实际出发,让读者有针对性地查找到需要解决的问题。

本书适用于从事网印电子产品的生产工人、技术人员阅读,也适用于相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

电子产品网印技术解析/吴松山编著. —北京:化学工业出版社, 2007. 4
ISBN 978-7-122-00102-3

I. 电… II. 吴… III. 电子产品-丝网印刷-问答
IV. TS871.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 033089 号

责任编辑:王蔚霞
责任校对:蒋 宇

文字编辑:朱 磊
装帧设计:张 辉

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:北京永鑫印刷有限责任公司
装 订:三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张27½ 字数470千字 2007年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:180.00 元

版权所有 违者必究

前言

电子产品
网印技术解析

网版印刷技术在电子产品中的应用由来已久，在 20 世纪 60 年代中期，网版印刷就已成为电子产品的一项重要工艺手段。当时的电子工业部二所创办的《电子工艺技术》、《工艺简讯》（后刊名为《电子工艺简讯》），以及电子工业部广西桂林所的《电子生产技术》，都对网版印刷技术统称为“电子工艺”、“装饰工艺”而加以广泛的讨论。时隔 40 年，网版印刷在电子产品中的地位经久不衰，并且有了更为深层的发展。

由于网印电子产品涉及加工的内容广泛，根据网印行业读者的特点，希望直接、快捷地解答日常工作中需要解决的问题，本书特以解析的形式展现给读者。采用“解析”的形式，是笔者力图能把问题的“前因”与“后果”，能有所解答与分析，避免过于直白而简单地回答问题。

本书共分十个部分，其中将在网印电子产品中，具有共性的内容，如常规性和通用性的基础问题，集中在前面解析；以网版技术为特征，把在电子产品中的应用划分为“装饰性应用”和“功能性应用”两大部分。前者主要针对电子产品铭牌中的标牌、表牌、面板及其整机的其它装饰件产品；后者则侧重于对运用网版，以及由网版提升的关联技术所完成的相关产品，诸如薄膜开关、EL 发光体、触摸屏、液晶显示器、PCB、SMT 及厚膜电路、斑马纸、太阳能电池、射频天

线等一大批独立或重要的电子产品。

本书在各部分中，分别以产品为标题，这样可以把问题集中，也便于读者查阅。在对每类产品的解析前均有一定的综述，既是一类产品的引言和概括，同时也便于对问题的引入。

本书在编写过程中，避免冗长的描述和理论性的探讨，力求简洁、明了、实用，让读者迅速查找到答案。本书有必要的连贯，也有选择性的跳跃。对问题的提出，范围一般较大，可避免简单的回答；而在大问题的下面，往往还包含了若干相关问题的解答，力图使问题的本身能与相关联的内容有所衔接和呼应。

由于网印在电子产品中应用的广泛性，本书仅是笔者所从事过或比较熟悉的一些内容的介绍，它并不是网印电子产品的全部。因此，更多的则希望业内的同行予以补正与完善。

本书在编写过程中，曾得到朱惠珍、吴玲、苏郁、高龙琪、吴新君、吴宇翔、魏思平的帮助；王天友、徐介中、胡文襄、刘永庆、彭鸣刚、桂德才的支持与鼓励。还蒙卢满丽、董波霞录入与整理，谨此致谢。

吴松山

2007 年 1 月

目 录

电子产品
网印技术解析

前言

概述 1

(一) 网印技术在电子产品中的影响 3

(二) 网印电子产品中的优势 4

(三) 网印电子产品的商机 5

一 常规性设计中的有关问题 7

(一) 标牌、面板的设计 9

1. 标牌、面板的设计应注意哪些问题? 9

2. 文字、标称的配置怎样才合理? 10

3. 什么叫形意图案,它有哪些特点? 12

4. 设计形意图案应注意哪些方面? 13

(二) 色彩设计 14

1. 面板的色彩应如何设计? 14

2. 如何发挥色彩对标牌、面板的作用? 17

(三) 工艺设计 19

1. 如何设计工艺步骤? 19

2. 工艺设计应注意哪些问题? 20

3. 工艺孔有哪些作用? 21

4. 工艺孔的设计问题你注意了多少? 22

二 通用性材料的选择与应用 25

(一) 膜片材料 27

1. 塑料膜片应具备哪些条件? 27

2. 塑料膜片是如何按厚度划分的? 28

3. 聚氯乙烯(PVC)膜片有哪些特点? 28

4. PVC膜片具有哪些性能? 29

5. PVC 膜片有哪些品种与规格?	29
6. PVC 膜片有什么新的发展?	31
7. PVC 膜片面积与重量的关系如何换算?	31
8. 聚碳酸酯 (PC) 膜片有哪些特点?	32
9. 国产“龙华” PC 薄膜的概况如何?	32
10. 苏州“奥美”薄膜的概况如何?	35
11. 历新 (LEXAN) 薄膜的概况如何?	37
12. 拜耳 (Bayer) 薄膜的概况如何?	39
13. 使用 PC 薄膜时应注意哪些问题?	42
14. PC 膜片面积与重量的关系如何换算?	43
15. 聚酯 (PET) 膜片有哪些特点?	44
16. PET 膜片有哪些特性?	44
17. 磨砂 PET 为何不及磨砂 PC 普遍, 它又有哪些特性? ...	46
18. 磨砂 PET 与涂砂 PET 有什么区别, 如何鉴别?	47
19. 何谓特殊涂层 PET 膜片? 目前有哪几种?	48
20. PET 膜片面积与重量如何换算?	49
21. 不同膜片的性能对比情况如何?	50
22. 如何鉴别塑料膜片的材质?	50
(二) 装饰性油墨与特殊油墨	51
1. 装饰性油墨分哪几类?	51
2. 装饰性油墨应具备哪些条件?	52
3. 选择塑料油墨应注意的问题及常用的品种有哪些?	52
4. 金属上的图文应选用什么油墨, 应注意哪些问题?	53
5. 常用的装饰性油墨有哪些品牌?	54
6. 镜面油墨应用时应注意哪些问题?	55
7. 镜面油墨有哪些新的进展?	56
8. 什么是银粉? 什么是金粉? 性能如何?	57
9. 如何调配金色墨或银色墨?	58
10. 特殊性装饰油墨有哪些常用品种, 它有哪些 特点和作用?	58
11. 透明油墨与普通装饰油墨有什么区别? 它有什么作用? ...	59
12. 透明油墨的使用应注意哪些问题?	60
13. 常用有色透明油墨的品牌、型号有哪些?	60
14. 什么是磨砂油墨, 它具有哪些作用?	61
15. 什么是热固型磨砂油墨, 它有哪些产品?	62
16. 什么是 UV 型磨砂油墨, 它有哪些产品?	62
17. 磨砂油墨的使用应注意哪些问题?	63
18. 星光珍珠油墨具有什么效果和作用?	63
19. 一种新颖的全息变色油墨有何特点, 如何使用?	65

20. 什么是液态感光成像、抗蚀、抗电镀油墨？ 应如何应用？	65
21. 感光油墨的组成及其性能如何？	67
22. 感光油墨常用的品牌有哪些？	68
23. 感光油墨在使用中应注意哪些问题？	69
24. 网印胶水的特点与性能如何，怎样才能用好？	70
25. 网印胶水有哪几种，各有哪些特点？	73
(三) 溶剂与稀释剂	75
1. 什么是溶剂？什么是溶解力？	75
2. 溶剂是怎样分类的？	76
3. 什么叫单一溶剂？它有哪些品种和特性？	76
4. 聚合物树脂与溶剂之间有什么关系？	77
5. 溶剂对聚合物的溶解性应如何考虑？	78
6. 什么叫稀释剂？	78
7. 通用的“开油水”有哪些型号与特性？	79
8. 常用油墨配套的稀释剂有哪些？	79
9. 油墨稀释剂对塑料膜片有什么影响？	80
(四) 光固化 (UV) 油墨	81
1. 什么是光固化油墨，它有哪些特点？	81
2. UV 油墨的组成及其固化机理是什么？	82
3. 挥发干燥型油墨与 UV 固化型油墨的区别是什么？	82
4. UV 油墨在使用中应注意哪些问题？	83
5. UV 油墨为什么不能固化？	83
6. 为什么会出现对某些 UV 油墨不能固化？	84
7. 影响 UV 灯管使用寿命的因素有哪些？	85
8. 选购 UV 固化机你应知道哪些问题？	86
9. 网印标牌所用的 UV 型色墨有哪些，性能如何？	87
10. UV 标牌调墨油系列有何作用及如何使用？	88
11. UV 油墨将会有有什么新的发展？	89

三 标牌与面板 91

(一) 表面处理 93

1. 为什么要消除静电？消除静电有哪些方式？ 93
2. 消静电除尘机有何特点，常见的品牌和技术性能如何？ 94
3. 消静电的性能如何检验？ 94
4. 在什么情况下需采用电晕处理？电晕处理机有什么作用？ ... 95
5. 铭牌行业对电晕机应有什么要求？ 96
6. 如何鉴别电晕处理的效果？ 96

(二) 印前工作 97

1. 标牌面板印刷前应做好哪些准备工作？ 97

2. 三种制版方式各有哪些特点? 应如何操作?	98
3. 制版方式又有哪些新的进展?	100
4. 怎么制好网印标牌面板的印版?	101
5. 网版制作中出现的种种问题, 我该怎么办?	101
6. 网印铭牌的作业方式有哪几种? 各有什么特点?	106
7. 你是如何认识调墨工作的?	109
8. 人工调色应如何操作?	109
9. 在实际工作过程中, 应如何实施调墨工作? 请举例说明。	111
10. 电脑调色的基本原理是什么, 有什么特点?	114
(三) 实施过程	115
1. 怎样才能控制好多色套印的质量?	115
2. 网印塑料铭牌你应知道哪些问题?	116
3. 网印金属铭牌有哪些特点? 你应注意哪些问题?	118
4. 怎样网印汽车仪表变色表盘?	118
5. 网印面板你注意了 多少?	119
6. 有哪些因素会影响墨膜的附着力?	122
7. 封底有何作用? 如何防止封底后出现裂纹?	122
8. 去除网版上的感光胶还有什么方法?	123
9. ABS 面板的网印应如何对待?	124
10. “F150、V150” 在应用上是否具有普遍性的意义?	125
11. 你应该如何让客户知道“保护膜”的真正意义?	126
12. 网印铭牌的常见故障有哪些? 如何对待?	127

© 2006 China Machine Press. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of China Machine Press.

四 薄膜开关 133

(一) 薄膜开关产品概况 135

1. 薄膜开关经历了哪些发展过程?	135
2. 薄膜开关有哪些特点?	136
3. 薄膜开关有哪些应用领域?	138
4. 薄膜开关常用的技术术语有哪些?	139

(二) 薄膜开关的类别与特征 142

1. 薄膜开关有哪些称谓?	142
2. 薄膜开关有哪些类型?	142
3. 什么是柔性板 (R 系列)?	143
4. R 系列薄膜开关有哪些形式?	143
5. 什么是硬性板 (Y 系列)?	145
6. R 系列与 Y 系列的特征对比情况如何?	146
7. 何谓平面式? 何谓立体式?	146
8. 什么是信息反馈式薄膜开关? 它有哪些?	147
9. 什么是混合型薄膜开关?	149

10. 什么是透明体薄膜开关?	150
11. 金属弹片有哪几种?	151
12. 选用金属弹片应注意哪些问题?	152
13. 薄膜开关中的金属弹片该不该用?	153
14. 有什么方法能取代金属弹片? 它又具有哪些特点?	154
(三) 设计	154
1. 薄膜开关的面板与其它面板有哪些不同之处?	154
2. 薄膜开关面板的布局应注意哪些问题?	155
3. 键体应如何考虑?	155
4. 薄膜开关的文字有哪些要求?	157
5. 立体键应如何设计?	158
6. 透明窗应如何设计?	159
7. 电路由哪些要素构成?	161
8. 电原理图如何向工艺图转换?	163
(四) 基础工艺	164
1. 薄膜开关的工艺流程有哪些?	164
2. 绘制标准图有何作用?	165
3. 薄膜开关的制版与普通网印制版有什么不同?	166
4. 如何制作黏胶层的网版?	166
5. 如何制作冲孔模?	167
6. 冲切模共分几种?	168
(五) 面板工艺	169
1. 薄膜开关的面板制版时应注意哪些问题?	169
2. 面板上的透明窗应如何处理?	170
3. 什么是可剥性油墨? 有什么作用?	171
4. 什么是水性可剥性油墨? 如何使用?	171
5. 什么是 UV 固化可剥性油墨? 如何使用?	172
6. 面板键体上的凸起成型有什么要求?	173
7. 凸起成型的模具制作时应注意哪些问题?	174
8. 面板键体的凸起成型与电路鼓泡有何不同?	175
(六) 隔离层工艺	175
1. 隔离层有什么作用? 应如何设计与制作?	175
2. 隔离层的材料及其厚度有什么要求?	176
3. 隔离层应如何加工?	177
4. 何谓平面隔层油墨? 在工艺上应注意哪些问题?	178
(七) 电路工艺	178
1. 电路材料应如何选择?	178
2. 热定型 PET 薄膜宜在什么情况下使用?	180
3. 电路网版应注意哪些问题?	180
4. 什么是导电油墨? 有哪几种? 各有什么特点?	182

5. 选择银浆应注意哪些问题?	183
6. 银浆在印刷中应注意哪些问题?	185
7. 银浆电路在固化前“浸润”能起什么作用?	186
8. 银浆的导电机理与固化的关系如何?	187
9. 银浆电路的干燥与固化有何区别? 如何测定?	188
10. 常见银浆的品牌与性能如何?	190
11. 导电碳浆有哪些特点? 应如何选择与应用?	190
12. 导电碳浆有哪些特殊作用?	191
13. 常用碳浆的品牌与性能如何?	192
14. 银、碳混合浆料有什么特点, 性能如何?	192
15. 银、碳混合的比例与电阻的关系如何?	193
16. 导电油墨的方阻应如何测量?	194
17. 导电油墨常见的故障应如何排除?	194
18. 银离子迁移的危害及其原因是什么?	195
19. 防止银离子迁移的对策有哪些?	196
20. 如何避免银线路的硫化?	196
21. 什么是电路鼓泡工艺? 如何制作电路鼓泡?	197
22. 如何粘接片状发光元件?	199
23. 什么是“架桥”电路? 它有哪些特点?	200
24. “架桥”电路应注意哪些问题?	200
25. 何谓薄膜开关的力度? 应如何测量?	201
26. 薄膜开关在什么情况下需要屏蔽? 如何屏蔽?	202
27. 绝缘油墨有什么作用? 性能如何?	203
28. 绝缘油墨应满足哪些要求?	204
29. 常用绝缘油墨的品种有哪些? 性能如何?	205
30. 绝缘油墨的绝缘性能如何测定?	206
31. 绝缘油墨的厚度对绝缘性能有何影响?	207
32. 如何正确使用绝缘油墨?	208
33. 使用绝缘油墨在工艺上应注意哪些问题?	208
(八) 装联工艺	208
1. 薄膜开关在装配中应注意哪些问题?	209
2. 薄膜开关的连接器有哪些形式, 应如何使用?	210
3. 铆针及铆接端子有哪几种形式?	212
4. 铆针与铆接端子有哪些型号与规格?	213
5. 选用铆针、端子及端子保护套应注意哪些问题?	215
6. 铆压设备有哪几种, 应如何选择?	216
(九) 检测项目与设备	218
1. 薄膜开关必须检测哪些项目, 其具体参数如何?	218
2. 智能测试仪测试哪些参数, 有哪些型号与特点?	220
3. 寿命测试仪的作用、性能、特点有哪些?	221

4. 开关抖动测试仪性能参数如何?	222
5. 测量薄膜开关的数据还有哪些检测仪器?	223
(十) 其它问题	225
1. 在 1h 之内提供少批量样件可能吗?	225
2. “叮当猫”紧急召回“致癌童装”给了我们什么启示?	226
3. 欧盟环保指令对我行业有何影响?	227

五 EL 场致发光屏 229

(一) 场致发光屏基础性问题 231

1. 什么是场致发光, 其发展概况如何?	231
2. 场致发光的原理是什么, 它与光致发光有何不同?	232
3. EL 场致发光屏有哪些特点?	232
4. EL 屏有哪些应用领域?	233

(二) EL 发光屏的结构所涉及的材料 234

1. EL 发光屏是由哪些层面组成的?	234
2. 什么是 ITO 膜, 它具有哪些特性?	234
3. 国外 ITO 薄膜的概况如何?	236
4. 国内 ITO 膜的概况如何?	236
5. ITO 膜还有哪些应用场合?	237
6. EL 的发光粉是什么样的材料, 对它有哪些要求?	238
7. 国外 EL 发光粉概况如何?	239
8. 国产 EL 发光粉概况如何?	240
9. 什么是介质浆料, 它在 EL 工艺中起什么作用?	240
10. 什么是钡粉, 它在 EL 工艺中有什么作用?	241
11. 银浆在 EL 工艺中起什么作用, 对它有哪些要求?	242

(三) EL 发光屏的工艺过程 243

1. EL 发光屏的工艺结构如何?	243
2. EL 发光屏有哪些工艺流程?	244
3. ITO 薄膜在工艺中应注意哪些问题?	244
4. 发光粉应如何调配, 印刷工艺中应注意哪些问题?	245
5. 钡粉浆料应如何调配, 印刷工艺中应注意哪些问题?	245
6. 背电极层的印刷工艺有什么要求?	246
7. 保护层的作用及应注意些什么?	247
8. 电极的连接端子及引出线应如何作业?	247
9. 如何对 EL 屏进行封装?	248
10. EL 发光屏对电源有什么要求, 驱动器有哪些种类?	249
11. 动感 EL 发光屏如何制作?	250
12. EL 的技术参数有哪些?	252

(四) EL 技术参数之间的关系	252
1. 亮度与电压的关系是什么?	252
2. 频率与亮度的关系是什么?	253
3. 使用时间与亮度的关系是什么?	253
4. 高温、高湿与亮度的关系是什么?	254
(五) EL 发光屏工艺小结	254
六 PCB 中的网印	257
(一) 相关基础	259
1. PCB 网印工艺经历了哪些变革?	259
2. PCB 在设计中有哪些问题值得注意?	261
3. PCB 网印中对丝网应如何选择?	262
4. PCB 的定位应注意哪些问题?	263
(二) 网印工艺的应用	264
1. 不同结构 PCB 的典型工艺有哪些?	264
2. PCB 的字符印刷有哪些要求?	265
3. 什么是碳膜印制板? 它有哪些特点和要求?	265
4. 如何制作单面双层印制板?	267
5. 阻焊层的作用和典型的工艺方法是什么?	268
6. 双面板中贯孔工艺有何意义? 如何操作?	270
7. PCB 中塞孔的目的是什么? 其方法有哪些改进?	272
(三) PCB 网印中存在的问题及其影响	273
1. 印料会对 PCB 网印产生哪些影响?	274
2. 印料的黏度及流动性有何关系? 对网印产生了 哪些影响?	275
3. 操作过程对网印会产生哪些影响?	276
七 SMT 的工艺过程	279
(一) 技术概要	281
1. SMT 对电子装联技术起了什么作用, 有哪些特点?	281
2. SMT 组装的工艺流程有哪些?	281
3. SMT 组装工艺中相关联的术语有哪些?	283
4. SMT 的网印工艺与通常的网印工艺有何不同?	285
(二) 工艺材料	286
1. 锡膏的作用及其组成是什么? 如何分类?	286
2. SMT 对印刷的锡膏应有哪些要求?	288
3. SMT 对锡膏选用的原则及常用锡膏的性能有哪些?	289
4. 锡膏使用时应注意哪些问题?	290

5. 贴片胶的作用、类型及其性能与使用要求有哪些?	290
6. 助焊剂的作用及组成是什么? 选用时应注意哪些问题? ...	292
(三) 工艺与设备	293
1. 组成 SMT 生产线的基本设备有哪些? 各承担哪些工作? ...	293
2. 为什么说网版印刷是 SMT 的关键技术?	294
3. SMT 工艺对网版印刷机有什么要求?	295
4. 网版印刷与模版印刷有什么区别? 其印刷方式有何不同?	297
5. 设计 SMT 印版需注意哪些问题?	299
6. 印刷模版是如何加工的? 各有何特点?	300
7. 锡膏印刷过程需在哪些方面加强工艺的控制?	301
8. 锡膏印刷工艺对 SMT 会产生哪些主要的影响?	302
9. 锡膏的网印工艺应注意哪些方面?	303
10. 锡膏印刷常见的缺陷有哪些?	304
11. 网印贴片胶有何优势? 应如何作业?	305
12. 贴片机的组成及其各部分的作用和要求是什么?	306
13. 贴装头有哪些基本功能, 它有哪些形式?	307
14. 什么是再流焊? 它有什么特点?	308
15. 再流焊机是怎样的设备, 应具备哪些条件?	310
16. 什么是波峰焊? 它与再流焊有何区别?	311
17. 如何配置简易的 SMT 生产设备?	312
18. SMT 工艺中应强调的有哪些问题?	314

八 薄膜连接器 (斑马纸)

(一) 结构与基材	319
1. “斑马纸”的结构如何?	319
2. “斑马纸”的基材是什么, 对它有什么要求?	319
3. 导电印线用什么材料印刷, 有什么要求?	319
(二) 特殊粘胶	320
1. 粘接胶层起什么作用, 为什么会成为关键材料?	320
2. 粘接胶层应满足哪些要求?	321
3. 粘接胶是由哪些成分组成, 各起什么作用?	321
4. 金属微粒的品种、性能如何?	323
5. 如何确定金属微粒在粘胶层中的浓度?	324
6. 金属微粒的分布密度及接触形式对传导性有何影响?	325
(三) 设计与工艺	326
1. 斑马纸在设计中有哪些尺寸应控制?	326
2. 斑马纸的生产过程如何?	326
3. 生产过程中有哪些工艺可作改进?	328
4. 防粘纸的作用及其如何选择?	329

5. 斑马纸的规格与型号如何表示?	330
6. 斑马纸有哪些技术参数和要求?	331
7. 斑马纸在装联的热压过程有什么要求?	331

九 光盘的网版印刷 333

(一) 关于光盘	335
1. 光盘的种类及其工作原理是什么?	335
2. 网印光盘在设计时应注意哪些问题?	336
3. 光盘的印刷有哪些方式?	337
(二) 设备与材料	338
1. 光盘的印刷设备有哪些?	338
2. 网印光盘对油墨有哪些要求?	339
3. 常用 UV 光盘油墨的性能指标如何?	340
(三) 光盘工艺	342
1. 网印光盘的印刷有哪些特点?	342
2. 网印光盘工艺过程及相关要点有哪些?	342
3. 手工网印光盘有什么特点, 应该注意哪些问题?	346
4. 何谓光盘的四色网印?	348
5. 光盘的四色网印色序如何控制?	348
6. 光盘的印刷为何要先印白色的底色?	350
7. 如何认识网印的不足和如何扬长避短?	350
8. 你如何看待光盘移印技术?	351
9. 什么是无水胶印, 它与光盘印刷的关系如何?	352
10. 网印与胶印结合的光盘印刷有什么特点?	353
11. 网、胶结合的质量控制应注意哪些问题?	353
12. 光盘发展给网印光盘有什么启示?	354

十 其它网印电子产品 357

(一) 厚膜电路	359
1. 什么是厚膜集成电路, 它与网版印刷关系如何, 有何特点?	359
2. 厚膜电路的基本工艺内容有哪些?	360
3. 厚膜电路常用的材料有哪些, 具体有哪些要求?	361
4. 厚膜电路对网版有何要求, 对网距应如何考虑?	362
5. 不锈钢丝网在精密图形的印刷中有何特点?	364
6. 厚膜电路在精密网印中涉及哪些设备, 它们有哪些作用?	366
7. 试以单独的厚膜电阻元件, 解析其工艺过程如何?	369

(二) 太阳能电池	370
1. 硅太阳能电池的工艺方法是什么?	371
2. 网版印刷在太阳能电池工艺中发挥了什么样的作用? ...	372
3. CdS/CdTe 太阳能电池的结构与原理是什么?	372
4. CdS/CdTe 太阳能电池的工艺过程及要求有哪些?	373
5. 网印太阳能电池的功能性油墨有哪些?	374
6. 网印太阳能电池有哪些新的发展趋势?	375
(三) 触摸屏	376
1. 什么是触摸屏? 它与网版印刷有什么关系?	377
2. 触摸屏主要应用于哪些领域?	378
3. 触摸屏有哪几种类型, 各有什么特点?	378
4. 不同类型触摸屏的适合用途和适用尺寸有哪些?	380
5. 电阻式触摸屏的基本结构与要求有哪些?	380
6. 触摸屏的典型工艺流程有哪些?	382
7. 触摸屏中涉及哪些主要的材料, 其要求如何?	383
(四) 液晶显示器中网印	384
1. 液晶显示器的基本结构是什么?	385
2. 典型液晶显示器的主要工艺制程有哪些?	386
3. 玻璃表面的导电膜层是如何获得的, 应具备哪些要求? ...	387
4. 液晶显示器在制作中需制备哪些掩膜版?	388
5. 制作导电图形有哪些工艺方法?	388
6. ITO 玻璃如何进行蚀刻?	389
7. 什么是取向排列工艺, 其工艺过程如何?	390
8. 什么是封框胶、封口胶和银点胶, 它们的作用和 要求是什么?	392
9. 网版印刷在制作液晶盒中有哪些过程和要求?	393
10. 制盒工艺对网印设备有哪些要求?	394
11. 制盒后的切割、灌晶及封口应如何作业?	395
(五) 硅橡胶按键的网印	396
1. 硅胶按键的结构如何?	396
2. 硅胶按键有哪些特点?	397
3. 工艺中对网印的要求有哪些?	397
4. 硅胶油墨印刷的作业过程应注意哪些方面?	398
(六) 键盘字符的网印	400
1. 键盘字符有哪些要求?	400
2. 印刷键盘宜使用什么油墨, 使用时应注意哪些问题? ...	401
3. 工艺过程的要求有哪些?	402
(七) 电热膜	403
1. 电热膜的特点及应用领域有哪些?	403
2. 电热膜的结构与工艺流程是什么?	404

3. 电热膜的工艺要求有哪些?	404
4. 工艺中应注意哪些问题?	405
(八) 网印条形码	405
1. 什么是条形码,它对印刷有什么要求?	406
2. 条形码对色彩有什么要求?	407
3. 网印不干胶条形码应注意哪些问题?	408
(九) RFID——网印电子产品的新商机	408
1. RFID的基本原理及特点是什么?	409
2. RFID有哪些应用领域?	410
3. RFID是如何分类的?	411
4. 智能标签与条形码有何区别,其关系如何?	412
5. 智能标签的结构及其对各结构要素的要求是什么?	413
6. 为什么制作智能标签是网印业界的商机?	414
7. 网印内置天线应注意哪些问题?	416
8. RFID存在的问题是什么,我们应该怎样去做?	417
(十) 薄膜“跳舞毯”	418
1. 薄膜“跳舞毯”的结构如何?	419
2. “跳舞毯”的面膜层是如何制作的?	419
3. 电路层的印刷应采用什么方式?	419
4. 电路中印刷键体有什么改进?	420
5. 隔离层应采用什么样的材料?如何制作?	421
6. 底膜层有什么要求?	421
参考文献	423
跋	424