

王尚义 编著

电镀故障 分析与处理

问答

DIANDU GUZHANG
FENXI YU CHULI
WENDA



化学工业出版社



电镀故障分析与处理问答

王尚义 编著

- 这本书是为生产一线电镀工人和技术人员编写的。全书共900多条，内容覆盖了几乎所有的镀种以及磷化、发蓝和氧化处理。
- 对每个镀种，一般先给出典型工艺规范，然后分析电镀工艺参数和电镀液成分失常的影响，给出合理的控制方法；列举电镀故障现象，分析原因，提出处理方法。
- 作者为电镀高级工程师，有四五十年的—线电镀工作经验。他以问答的形式编写，简明易读，查阅方便。

ISBN 978-7-122-01078-0



9 787122 010780 >

销售分类建议：机械工业/表面技术

定价：26.00元

王尚义 编著

电镀故障 分析与处理

问答

DIANDU GUZHANG
FENXI YU CHULI
WENDA



化学工业出版社

· 北京 ·



前言

随着国民经济的迅速发展，电镀工业也有了较大发展，在我国的国有、民营和乡镇企业中，近年来都增加了许多新工人。这些新工人大多未经专业培训，在电镀生产过程中往往无法正确处理各种电镀故障，一则影响产品质量和生产正常进行，二则造成经济损失。为防止故障和尽快排除故障，帮助新工人及有关人员分析原因、处理故障，促进电镀生产正常进行，特意编写了这本《电镀故障分析与处理问答》。

本书内容主要包括常见镀种（如镀铬、镀铁及合金电镀）、铝镁阳极氧化、钢铁氧化和磷化故障原因分析与处理方法，共九百余条问答。

除第一章是对电镀故障分析与处理的方法、原则进行概述之外，其余各章一般先给出典型的电镀工艺，然后分别分析电镀工艺参数及电镀液成分失常的影响，给出合理的控制方法和范围。然后列举电镀过程中常见的故障现象，给出可能原因，提出相应的处理方案（大多数“原因”与“处理方法”的编号是一一对应的）。一般在每一镀种最后给出不合格镀层的退除方法。这样设置内容结构，也许对读者查找故障原因、设计处理方案有好处。

虽然在编写过程中力图把可能对读者有用的东西都写出来，写好；但限于作者水平，可能仍有不妥，敬请不吝指教！

王尚义



目录

■第一章 概述	1
1. 电镀故障处理有何重要意义?	1
2. 电镀层缺陷的表现形式有哪些?	1
3. 电镀故障产生的原因主要有哪些?	1
4. 寻找电镀故障原因的途径有哪些?	1
5. 电镀液故障分析试验有哪些方法?	2
6. 如何用烧杯试验寻找故障原因?	2
7. 什么是赫耳槽? 怎么做赫耳槽试验?	3
8. 如何利用赫耳槽试验结果查找故障原因?	4
9. 如何用小槽试验寻找故障原因?	5
10. 常用净化镀液的方法有哪些?	5
11. 电镀故障分析处理的一般程序是怎样的?	6
12. 复合镀层的故障分析程序是怎样的?	7
13. 前处理哪些环节容易引发电镀故障?	8
14. 在挂具设计方面如何设法减少电镀故障?	9
15. 使用电镀挂具时如何设法减少故障?	9
16. 电镀操作环境的原因可能引发哪些电镀故障?	9
17. 如何检查电镀层的质量?	10
18. 化学分析方法检测电镀液故障要注意什么问题?	10
■第二章 镀铬	12
19. 镀硬铬的工艺规范是什么?	12
20. 松孔镀铬的工艺规范是什么?	12
21. 防护-装饰性镀铬工艺规范是什么?	13
22. 镀铬电解液中铬酐失调会产生什么故障? 如何控制?	13
23. 镀铬液中硫酸浓度失调会产生什么故障? 如何控制?	14

24.	镀铬液中三价铬成分失调会产生什么故障? 怎样控制?	15
25.	镀铬液中铁杂质会产生什么故障? 怎样处理?	15
26.	镀铬液中有铜杂质会产生什么故障? 怎样处理?	16
27.	温度和电流密度偏差会产生什么故障? 怎样控制?	16
28.	镀铬层的缺陷如何检查?	17
29.	镀层粗糙并有颗粒产生的原因是什么? 怎样处理?	17
30.	镀层剥落产生的原因是什么? 如何处理?	18
31.	局部无铬层产生的原因是什么? 如何处理?	18
32.	镀层厚度不均匀产生的原因是什么? 如何处理?	19
33.	镀层色暗产生的原因是什么? 如何处理?	19
34.	镀层有针孔产生的原因是什么? 如何处理?	20
35.	沉积速度慢是什么原因? 如何处理?	20
36.	光亮层范围窄、覆盖能力低是什么原因? 如何处理?	20
37.	铬层硬度低、易脱落、有麻点是什么原因? 如何处理?	21
38.	覆盖能力剧烈降低、铬层暗灰有麻点是什么原因? 如何 处理?	21
39.	铬层发灰、无光、紫褐色斑点是什么原因? 如何处理?	21
40.	铜化合物过多时紫褐色斑点较多, 如何处理?	21
41.	镀层色暗、凹处无镀层、槽铅衬溶解是什么原因? 如何 处理?	21
42.	铬镀层“烧焦”是什么原因? 如何处理?	22
43.	在凹入处未镀上铬是什么原因? 如何处理?	22
44.	铬层厚度不均匀是什么原因? 如何处理?	22
45.	在孔附近有氧化物锈, 无铬层是什么原因? 如何处理?	22
46.	铬层有蓝黑色暗斑是什么原因? 如何处理?	23
47.	零件边缘在铬瘤剥掉呈凹斑点是什么原因? 如何处理?	23
48.	铬层附着不良、有破裂脱落处是什么原因? 如何处理?	23
49.	零件全部或局部未镀上铬是什么原因? 如何处理?	23
50.	铬层无光、灰色有颗粒是什么原因? 如何处理?	24
51.	镀层呈暗色是什么原因? 如何处理?	24
52.	铬层脱落是什么原因? 如何处理?	24
53.	在凸出的表面上铬层脱落是什么原因? 如何处理?	24
54.	铬层上有孔、点状凹陷、麻面是什么原因? 如何处理?	25

55. 在断面金相磨片显气泡 (100~200 倍) 是什么原因? 如何处理?	25
56. 铬层结合强度不够是什么原因? 如何处理?	25
57. 铬层上有波状裂纹是什么原因? 如何处理?	26
58. 零件上部镀层质量不好是什么原因? 如何处理?	26
59. 电压增高时, 电流变小是什么原因? 如何处理?	26
60. 铬沉积速度很低是什么原因? 如何处理?	26
61. 零件下部铬层有灰色结瘤是什么原因? 如何处理?	27
62. 多孔镀铬零件全部或局部无铬层, 同时在零件及阳极上放出气体是什么原因? 如何处理?	27
63. 镀层黯淡无光或焦黑, 尤其在凸处, 是什么原因? 如何处理?	27
64. 铬层上有瘤状、疣状、细光凸出物是什么原因? 如何处理?	28
65. 铬层磨削时成圈或成层脱落是什么原因? 如何处理?	28
66. 镀铬层在槽内或磨削时脱落是什么原因? 如何处理?	29
67. 镀铬层使用中发现斑迹、剥落是什么原因? 如何处理?	29
68. 铬沉积速度很慢是什么原因? 如何处理?	29
69. 铬层厚度不均匀是什么原因? 如何处理?	30
70. 零件垂直挂时上端铬层不佳是什么原因? 如何处理?	30
71. 内表面镀铬时电压升高、电流减小是什么原因? 如何处理?	30
72. 圆柱形内表面上端未镀上铬是什么原因? 如何处理?	30
73. 装饰镀铬中光亮度不足是什么原因? 如何处理?	31
74. 镀铬中分散能力差是由什么原因引起的? 如何处理?	31
75. 铬层发花或呈灰色是什么原因? 如何处理?	31
76. 铬层烧焦是什么原因? 如何处理?	32
77. 镀铬后铬层与中间层一起脱落是什么原因? 如何处理?	32
78. 铬层有彩虹色是什么原因? 如何处理?	32
79. 局部无铬层是什么原因? 如何处理?	32
80. 铬层有明显裂纹是什么原因? 如何处理?	33
81. 沉积速度慢或无镀层是什么原因? 如何处理?	33
82. 不合格铬层怎样退除?	34
83. 铬上镀铬困难是什么原因? 如何处理?	34
84. 镀硬铬前处理不当为什么会引起镀层粗糙? 如何处理?	34

85. 氯离子污染镀铬液会出现什么故障? 如何处理? 35
86. 镀铬层出现蓝膜是什么原因? 如何处理? 35
87. 硝酸根影响铬层灰暗无光、铅衬腐蚀如何处理? 36

■ 第三章 镀铁 37

88. 氯化物镀铁工艺规范是什么? 37
89. 铁盐浓度失调对镀层有什么影响? 如何控制? 37
90. 镀液酸度失调对镀层有何影响? 如何控制? 37
91. 镀液温度失调为什么会使镀层出现裂纹、剥落? 如何处理? 38
92. 电流密度变化为什么会使镀层晶粒粗大? 如何处理? 38
93. 三价铁对镀层有什么影响? 如何处理? 39
94. Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 等杂质对镀层有何影响? 如何处理? 39
95. 铁镀层呈多孔状是什么原因? 如何处理? 40
96. 镀层呈丘陵状是什么原因? 如何处理? 40
97. 不应镀处镀上了是什么原因? 如何预防? 40
98. 镀层破裂并卷起是什么原因? 如何处理? 40
99. 镀层在边缘上剥离是什么原因? 如何处理? 41
100. 镀层剥落是什么原因? 如何处理? 41
101. 镀层厚度不均匀是什么原因? 如何处理? 41
102. 镀积物呈层状是什么原因? 如何处理? 41
103. 镀层厚度太小是什么原因? 如何处理? 41
104. 镀层粗糙有针状凸起物是什么原因? 如何处理? 41
105. 镀层脱皮是什么原因? 如何处理? 42
106. 镀层色暗是什么原因? 如何处理? 42
107. 镀层有点状孔是什么原因? 如何处理? 42
108. 镀层有暗色条纹是什么原因? 如何处理? 42
109. 镀层裂开或表面粗糙是什么原因? 如何处理? 42
110. 镀层表面有黑点和硬粒杂质是什么原因? 如何处理? 43
111. 零件未镀上铁是什么原因? 如何处理? 43
112. 氯化物镀铁产生黑条纹是什么原因? 如何处理? 43
113. 镀前处理不当为什么会使铁镀层脱落? 如何处理? 44
114. 铁镀层粗糙、毛刺和结瘤是什么原因? 如何处理? 44
115. 零件镀铁前要做什么加工? 45

116. 为防镀铁后镀层生锈应怎样处理? 45
117. 镀铁后须加硬处理是什么原因? 如何处理? 45

■第四章 镀铜 47

118. 氰化物预镀铜工艺规范是什么? 47
119. 硫酸盐光亮镀铜的工艺规范是什么? 47
120. 氰化物镀铜液的游离 NaCN 失调对镀层有何影响?
如何处理? 48
121. 杂质铅、锌对镀层有什么影响? 如何处理? 48
122. 杂质六价铬对氰化镀铜层有什么影响? 如何处理? 49
123. 氰化镀铜液中碳酸盐多为什么会使镀铜层孔多? 如何处理? ... 49
124. 油和有机杂质使镀层出现针孔脱皮如何处理? 50
125. 硫酸盐镀铜液主盐比例失调为什么会使镀层变得粗糙?
如何处理? 50
126. 光亮剂失调使镀层不光亮如何处理? 50
127. 硫酸盐镀液中氯离子多使镀层粗糙, 如何处理? 51
128. 温度和电流密度使用不当怎样影响镀层? 如何处理? 52
129. 铜镀层的缺陷如何检查? 52
130. 氰化镀铜镀层暗、发黑是什么原因? 如何处理? 53
131. 氰化镀铜液分散能力差镀不上是什么原因? 如何处理? 53
132. 镀层结合不牢、起皮、起泡是什么原因? 如何处理? 53
133. 阳极出现白膜、蓝结晶, 电解液变蓝是什么原因?
如何处理? 54
134. 镀层变暗, 且呈粉末状, 阴极析气多是什么原因?
如何处理? 54
135. 镀层多孔, 呈暗红色是什么原因? 如何处理? 54
136. 阳极上有蓝色薄膜是什么原因? 如何处理? 54
137. 镀层有暗斑点, 且阳极钝化是什么原因? 如何处理? 54
138. 镀层膨胀并脱层, 有斑点, 如何处理? 55
139. 镀层多孔, 电流效率下降是什么原因? 如何处理? 55
140. 阳极有浅蓝膜, 电解时有中断是什么原因? 如何处理? 55
141. 铜沉积很慢是什么原因? 如何处理? 55
142. 电解液中铜离子迅速降低是什么原因? 如何处理? 55

143.	阳极钝化,且正常镀要求电压高是什么原因?如何处理?	55
144.	铜镀层有细微气泡或鼓起是什么原因?如何处理?	56
145.	镀铜层不平滑是什么原因?如何处理?	56
146.	酸性镀铜时镀层变得粗糙且呈暗红是什么原因?如何处理?	56
147.	酸性镀铜镀层粗糙不平是什么原因?如何处理?	56
148.	镀层常在凹处呈暗红且粗糙是什么原因?如何处理?	56
149.	铜层软呈海绵状是什么原因?如何处理?	57
150.	镀层为粗晶粒组织是什么原因?如何处理?	57
151.	镀层有暗色、黑色、褐色条纹或斑点是什么原因? 如何处理?	57
152.	镀层发暗、阴极明显析氢是什么原因?如何处理?	57
153.	镀层发脆、表面有光亮条纹是什么原因?如何处理?	57
154.	镀层有浅色条纹是什么原因?如何处理?	57
155.	不合格镀铜层如何退除?	58
156.	光亮酸性镀铜层出麻点是什么原因?如何处理?	58
157.	光亮酸性铜镀层发雾、起条纹是什么原因?如何处理?	58
158.	光亮酸性铜的整平能力下降是什么原因?如何处理?	59
159.	亮铜层表面出现毛刺是什么原因?如何处理?	59
160.	酸性亮镀铜液镀层不亮是什么原因?如何处理?	59
161.	光亮硫酸盐镀铜低电流密度区镀层不亮是什么原因?	60
162.	柠檬酸盐镀铜工艺规范是什么?	60
163.	柠檬酸盐镀铜时局部发黑是什么原因?如何处理?	61
164.	柠檬酸盐镀铜时均镀力差,是什么原因?如何处理?	61
165.	柠檬酸盐镀铜时容易烧焦是什么原因?如何处理?	61
166.	柠檬酸盐镀铜时光亮差、粗糙、发木是什么原因? 如何处理?	61

■第五章 镀镍 63

167.	普通镀镍工艺规范是什么?	63
168.	光亮镀镍工艺规范是什么?	63
169.	镀黑镍工艺规范是什么?	64
170.	光亮镀镍液硫酸镍失调会有什么不利影响?如何处理?	64
171.	镀镍液中氯化物太少镀层发雾如何处理?	64

172. 镀镍液中硼酸含量低使镀层产生针孔粗糙和发雾， 如何处理？	65
173. 光亮镀镍液中糖精少使镀层发脆如何处理？	65
174. 镀镍液中铁杂质使镀层多孔发脆，如何处理？	65
175. 镀镍液中铜杂质使低电区镍层发黑如何处理？	65
176. 镀镍液中锌杂质使镍层呈黑条纹如何处理？	66
177. 镀镍液中的三价铬和六价铬使镍层变粗糙如何处理？	66
178. 镀镍液中硝酸根使镍发脆、发灰如何处理？	67
179. 镀镍液中铅杂质使镍层变黑且平整差如何处理？	67
180. 镀镍液中 pH 值对镍层有何影响？如何处理？	68
181. 镀镍时电流密度大时，镀层出现针孔，如何处理？	68
182. 镍镀层缺陷如何检查？	68
183. 镍镀层起皮、脱落是什么原因？如何处理？	69
184. 镍镀层粗糙是什么原因？如何处理？	70
185. 阳极钝化是什么原因？如何处理？	70
186. 镀层发暗呈灰色是什么原因？如何处理？	70
187. 镀层呈黑色条纹是什么原因？如何处理？	70
188. 局部无镀层是什么原因？如何处理？	70
189. 镀层发亮有纵向条纹是什么原因？如何处理？	71
190. 镀层粗糙、孔隙率严重是什么原因？如何处理？	71
191. 镀层有麻点是什么原因？如何处理？	71
192. 镍沉积速度变慢是什么原因？如何处理？	71
193. 制品表面有斑点、镍未沉积是什么原因？如何处理？	71
194. 镍未沉积，阴极有大量气泡是什么原因？如何处理？	71
195. 在正常电流密度下，沉积却变慢并有氢气释出是什么 原因？如何处理？	72
196. 镀层灰色是什么原因？如何处理？	72
197. 在正常电流密度下，镀层却变暗且有斑点是什么原因？ 如何处理？	72
198. 镀层脱落是什么原因？如何处理？	72
199. 阳极钝化，有氯味，pH 值降低是什么原因？如何处理？	73
200. 镀层脆或破裂是什么原因？如何处理？	73
201. 镀层呈黄色是什么原因？如何处理？	73

202. 镍层上有氢气孔是什么原因? 如何处理?	73
203. 镍层呈黑色是什么原因? 如何处理?	74
204. 镀层粗糙、抛光后有气孔和划痕是什么原因? 如何处理?	74
205. 镀层光亮但局部无镀层是什么原因? 如何处理?	74
206. 镍层裂开、发脆、脱落是什么原因? 如何处理?	74
207. 镀层上有腐蚀点(细点或孔)是什么原因? 如何处理?	75
208. 镀层呈鳞片状或剥落是什么原因? 如何处理?	75
209. 镀层呈白色, 但局部未镀上镍是什么原因? 如何处理?	75
210. 镀层亮但脆易剥落, 且极板气体多是什么原因? 如何处理?	75
211. 镀层呈黄色并有细气泡是什么原因? 如何处理?	76
212. 镍镀层有针孔和麻点是什么原因? 如何处理?	76
213. 镍镀层粗糙有毛刺是什么原因? 如何处理?	76
214. 前处理不当对镍层有哪些影响? 如何处理?	77
215. 不合格的镍层怎样补镀?	77
216. 不合格镍层怎样退除?	78
217. 镀黑镍溶液中锌、镍离子比例失调对镀层有何影响? 如何处理?	79
218. 如何测定镀黑镍所用电解液中的锌?	79
219. 如何测定镀黑镍电解液中的硫代氰酸盐?	79
220. 光亮镀镍中亮度不足是什么原因? 如何处理?	79
221. 光亮镀镍层带波纹毛刺是什么原因? 如何处理?	80
222. 镀层有瘤斑是什么原因? 如何处理?	80
223. 镀层有麻点带尾锥是什么原因? 如何处理?	80
224. 局部镀不上是什么原因? 如何处理?	80
225. 镀层粗糙生刺是什么原因? 如何处理?	80
226. 镀层卷曲, 应力大是什么原因? 如何处理?	81
227. 镀层发脆是什么原因? 如何处理?	81
228. 镀层发乌、边缘烧焦是什么原因? 如何处理?	81
229. 镀层发青、凹处孔内结合力差是什么原因? 如何处理?	81
第六章 镀锌	82
230. 酸性镀锌工艺规范是什么?	82
231. 锌酸盐镀锌工艺规范是什么?	82

232. 氰化镀锌工艺规范是什么?	83
233. 氰化物镀锌液中 $[\text{NaCN}]/[\text{Zn}^{2+}]$ 过低对镀层产生什么影响? 如何处理?	83
234. 氰化物镀锌液中 $[\text{NaCN}]/[\text{Zn}^{2+}]$ 过高对镀层产生什么影响? ...	83
235. 氰化镀锌液中 NaOH 含量太高, 镀层粗糙如何处理?	84
236. 镀液中铜、铁、铅杂质对镀层有何影响? 如何处理?	84
237. 镀液中六价铬对镀层有何影响? 如何处理?	84
238. 有机杂质对镀层有何影响? 如何处理?	85
239. 锌酸盐镀锌液中锌、氢氧化钠失调对镀层有何影响? 如何处理?	85
240. 锌酸盐镀锌液中有油污对镀层有何影响? 如何处理?	85
241. 锌酸盐镀锌溶液温度不当对镀层有何影响? 如何处理?	86
242. 锌镀层缺陷应如何检查?	86
243. 酸性镀锌镀层脱落是什么原因? 如何处理?	87
244. 酸性镀锌时镀层发暗并呈海绵状是什么原因? 如何处理?	87
245. 镀层色暗、焦黑、电解液有棉絮物是什么原因? 如何处理? ...	87
246. 锌镀层很脆是什么原因? 如何处理?	88
247. 锌层形成枝晶状物是什么原因? 如何处理?	88
248. 干燥后在零件上呈白膜是什么原因? 如何处理?	88
249. 镀锌层表面有小泡是什么原因? 如何处理?	88
250. 电流正常时阳极上发现气析极多是什么原因? 如何处理?	88
251. 锌镀层多孔和有有条纹是什么原因? 如何处理?	88
252. 镀层表面粗糙是什么原因? 如何处理?	89
253. 镀层厚度不均匀是什么原因? 如何处理?	89
254. 在电解液中及液面上有棉絮物是什么原因? 如何处理?	89
255. 酸性镀锌镀层发黑是什么原因? 如何处理?	89
256. 酸性镀锌镀层脱皮是什么原因? 如何处理?	90
257. 镀层发亮但软, 电极气体强烈是什么原因? 如何处理?	90
258. 镀层发亮但粗糙是什么原因? 如何处理?	90
259. pH 值和电流密度都正常, 但阳极气体多是什么原因? 如何处理?	90
260. 镀锌层表面有小气泡是什么原因? 如何处理?	90
261. 镀层有枝状结晶是什么原因? 如何处理?	91

262. 锌酸盐镀锌电解液镀层暗呈海绵状是什么原因? 如何处理? ...	91
263. 锌酸盐镀锌液镀层局部漏镀有黑斑是什么原因? 如何处理?	91
264. 锌酸盐镀锌液镀层色暗是什么原因? 如何处理?	91
265. 锌酸盐镀锌液零件表面无镀层且析氢是什么原因? 如何处理?	92
266. 锌酸盐镀锌液零件全无镀层且低电流无氢气是什么原因? 如何处理?	92
267. 锌酸盐镀锌液经喷砂合金钢件焊处、凹处无镀是什么原因? 如何处理?	92
268. 锌酸盐镀锌液中阳极有薄膜, 大量析氢如何处理?	92
269. 锌酸盐镀锌液中锌浓度快速下降是什么原因? 如何处理?	93
270. 氰化镀锌液镀层发脆是什么原因? 如何处理?	93
271. 氰化镀锌分散能力差是什么原因? 如何处理?	93
272. 氰化镀锌电流效率低, 镀层结合力差是什么原因? 如何处理?	93
273. 氰化镀锌镀层粗糙、发暗是什么原因? 如何处理?	94
274. 氰化镀锌阳极钝化是什么原因? 如何处理?	94
275. 氰化镀锌液槽壁及阳极有暗松层是什么原因? 如何处理?	94
276. 氰化镀锌液锌含量迅速变化是什么原因?	94
277. 不合格的镀锌层如何退除?	95
278. 常见锌酸盐镀锌结合力差是什么原因? 如何处理?	95
279. 镀锌钝化后出“白毛”是什么原因? 如何处理?	95
280. 锌酸盐镀锌分散能力差如何处理?	96
281. 锌酸盐镀锌过程中在低电流密度下镀层呈不同颜色是 什么原因? 如何处理?	97

■第七章 镀锡

282. 硫酸盐光亮镀锡工艺规范是什么?	99
283. 碱性镀锡工艺规范是什么?	99
284. 光亮镀锡液中硫酸亚锡过高对镀层有什么影响? 如何处理?	100
285. 光亮镀锡液中硫酸低对镀层有什么影响?	100
286. 光亮镀锡液中光亮剂太多使镀液浑浊, 如何处理?	100

287. 光亮镀锡液中有有机杂质和光亮剂对镀层有何影响？ 如何处理？	100
288. 光亮镀锡液中 Sn^{4+} 离子对镀层有何影响？如何处理？	101
289. 碱性镀锡液中游离碱含量对镀层有何影响？如何处理？	101
290. 碱性镀锡液中双氧水对镀层有何影响？如何处理？	101
291. 碱性镀锡液温度失调对镀层有何影响？如何处理？	101
292. 碱性镀锡时阳极电流密度对镀液有何影响？如何处理？	102
293. 如何检查锡镀层中的缺陷？	102
294. 碱性镀锡镀液覆盖力差、凹处无镀层是什么原因？ 如何处理？	103
295. 碱性镀锡镀层粗糙且呈灰暗、海绵状是什么原因？ 如何处理？	103
296. 碱性镀锡阴极电流效率低、镀层黑松是什么原因？ 如何处理？	104
297. 碱性镀锡镀件凸处粗糙，镀层变暗是什么原因？ 如何处理？	104
298. 碱性镀锡镀层孔隙率高是什么原因？如何处理？	104
299. 碱性镀锡中锡阳极变黑是什么原因？如何处理？	104
300. 碱性镀锡阳极呈灰白色是什么原因？如何处理？	105
301. 碱性镀锡阳极发暗是什么原因？如何处理？	105
302. 碱性镀锡溶液变浑，且镀层易脱落，阳极变白是什么原因？ 如何处理？	105
303. 碱性镀锡电流效率低，阴极析氢多是什么原因？如何 处理？	105
304. 碱性镀锡镀层剥皮是什么原因？如何处理？	105
305. 碱性镀锡局部无镀层是什么原因？如何处理？	106
306. 碱性镀锡电流效率低，阴极气泡多是什么原因？如何 处理？	106
307. 酸性镀锡镀层灰暗色是什么原因？如何处理？	106
308. 酸性镀锡局部无镀层是什么原因？如何处理？	106
309. 酸性镀锡镀层粗糙，边缘处更严重是什么原因？如何 处理？	107
310. 酸性镀锡镀层出雾状是什么原因？如何处理？	107

311. 酸性镀锡镀层疏松多孔是什么原因? 如何处理?	107
312. 酸性镀锡沉积速率缓慢是什么原因? 如何处理?	107
313. 酸性镀锡镀层发黄是什么原因? 如何处理?	108
314. 酸性镀锡镀层发脆、脱落是什么原因? 如何处理?	108
315. 酸性镀锡镀层光亮度不足是什么原因? 如何处理?	108
316. 酸性镀锡光亮镀层中有条纹花斑是什么原因? 如何处理?	109
317. 酸性镀锡镀液中出现沉积物是什么原因? 如何处理?	109
318. 酸性镀锡镀层可焊性差是什么原因? 如何处理?	109
319. 酸性镀锡镀层有麻点是什么原因? 如何处理?	109
320. 酸性镀锡灰暗色镀层是什么原因? 如何处理?	110
321. 酸性镀锡暗灰色致密镀层是什么原因? 如何处理?	110
322. 酸性镀锡镀层暗灰、粗糙, 边缘不密是什么原因? 如何 处理?	110
323. 酸性镀锡镀层晶粒粗大是什么原因? 如何处理?	110
324. 酸性镀锡镀层结构不一致是什么原因? 如何处理?	110
325. 酸性镀锡镀层发蓝、发雾是什么原因? 如何处理?	110
326. 酸性镀锡液浑浊是什么原因? 如何处理?	111
327. 电镀时加光亮剂镀层不亮是什么原因? 如何处理?	111
328. 镀锡层有针孔、麻点、粗糙是什么原因? 如何处理?	111
329. 镀锡层均匀性差是什么原因? 如何处理?	112
330. 镀锡后处理如何防变色?	112
331. 不合格镀锡层怎样退除?	112
332. 对碱性镀锡前处理不当出故障应如何预防?	113
333. 镀锡后表面有氧化膜对镀层有何影响? 如何处理?	113

■第八章 镀镉

334. 氰化镀镉工艺规范是什么?	115
335. 酸性镀镉工艺规范是什么?	115
336. 氰化镀镉时镉盐浓度对镀层有何影响? 如何处理?	116
337. 氰化镀镉时游离氰化物多, 但分散能力差是什么原因? 如何处理?	116
338. 氰化镀镉液中氢氧化钠含量对镀层有何影响? 如何处理?	116
339. 氰化镀镉液中碳酸盐对镀层有何影响? 如何处理?	116

340. 氰化镀镉镀层附着不佳并起泡是什么原因? 如何处理?	117
341. 氰化镀镉镀层着落差、阳极结晶是什么原因? 如何处理?	117
342. 氰化镀镉镀层烧焦、粗糙、色暗是什么原因? 如何处理?	117
343. 氰化镀镉阴、阳极发暗, 且阳极溶解差是什么原因? 如何处理?	118
344. 氰化镀镉铝及铝合金件出光后镀件表面出现花斑是什么 原因? 如何处理?	118
345. 氰化镀镉镀层污渍变色是什么原因? 如何处理?	118
346. 氰化镀镉镀层有光亮条纹, 且多孔是什么原因? 如何 处理?	119
347. 氰化镀镉镀层发脆, 电压高且析氢是什么原因? 如何 处理?	119
348. 氰化镀镉镀层色暗有斑点是什么原因? 如何处理?	119
349. 氰化镀镉电解液成分正常但阳极变黑是什么原因? 如何处理?	119
350. 氰化镀镉镀层正常但阴极析氢多是什么原因? 如何 处理?	119
351. 氰化镀镉阳极变黑且不溶, 镀液变浑浊是什么原因? 如何处理?	119
352. 氰化镀镉镀层发脆是什么原因? 如何处理?	120
353. 氰化镀镉镀层疏松是什么原因? 如何处理?	120
354. 酸性镀镉镀层粗糙是什么原因? 如何处理?	120
355. 酸性镀镉阳极有硫酸铅膜是什么原因? 如何处理?	120
356. 酸性镀镉镀层很粗糙是什么原因? 如何处理?	120
357. 酸性镀镉镀层表面附着不良是什么原因? 如何处理?	120
358. 酸性镀镉镀层发黑呈海绵状是什么原因? 如何处理?	121
359. 酸性镀镉镀层出现光亮条纹是什么原因? 如何处理?	121
360. 氰化镀镉层产生麻点是什么原因? 如何处理?	121
361. 如何检查镉镀层是否合格?	121
362. 不合格的镉镀层怎样退除和补镀?	122
■第九章 镀锌	123
363. 酒石酸盐镀锌工艺规范是什么?	123