



# 浮法玻璃

# 生产操作问答

刘志海 李超 编著



化学工业出版社

·北京·

# 前 言

浮法玻璃工艺自1952年由英国人阿拉斯泰尔·皮尔金顿爵士发明以来，已有55年的历史，我国的浮法玻璃生产技术从1971年发展到现在也进入第36个年头。近几年来，我国的浮法玻璃得到了飞速的发展，生产规模、产品质量都有了长足进步，但同时“散、乱、差”的现象依然没有得到解决。为了进一步与业内技术人员、生产操作者广泛交流，笔者在众多师友的帮助下，编写了本书，以期对行业发展有些助益。

本书以问答的形式，按照浮法玻璃生产工艺流程，分别对浮法玻璃配合料制备、浮法玻璃熔制、浮法玻璃成型、浮法玻璃退火、浮法玻璃冷端技术以及浮法玻璃保护气制备等工艺过程中遇到的常见问题作一解答，着重解答了浮法玻璃生产过程中出现缺陷的原因以及解决措施，并对浮法玻璃的检验方法以及浮法玻璃生产新技术作了简要介绍。

在编写过程中，笔者参考了大量的有关浮法玻璃工艺方面的资料，并走访了有实践经验的浮法玻璃生产线的技术人员和生产操作者，力求做到问题的提出全面、系统，具有针对性；问题的解答简明、扼要，具有实用性和可操作性。

本书得到了李西平、马玉聪等同志的大力支持；王建民、曾丽、穆久东、王立坤等同志提供了部分材料；尤其是王丽萍、宋秋芝同志利用业余时间对书稿进行通校。在此一并致以衷心的感谢。

由于浮法玻璃工艺技术还在不断的发展过程中，加之笔者学识有限，书中难免存在疏漏和不妥之处，敬请有识之士给予批评、指正。

编者

2007年6月

# 目 录

## 第一章 浮法玻璃综述 /1

1. 什么是玻璃?	1
2. 玻璃为什么是透明的?	1
3. 玻璃具有哪些特性?	1
4. 玻璃经历了哪些生产方法?	2
5. 什么是吹筒摊平法?	2
6. 什么是有槽垂直引上法?	2
7. 什么是浅池平拉法?	2
8. 什么是连续压延法?	2
9. 什么是无槽垂直引上法?	2
10. 什么是深池平拉法?	2
11. 什么是对辊法?	2
12. 什么是浮法?	3
13. 按化学组成不同,玻璃可分为哪几类?	3
14. 按生产工艺不同,玻璃可分为哪几类?	3
15. 按产品功能不同,玻璃可分为哪几类?	4
16. 什么是浮法玻璃?	4
17. 浮法玻璃是如何成型的?	4
18. 浮法工艺的优缺点各是什么?	5
19. 世界浮法玻璃是如何发展的?	5
20. 我国浮法玻璃的实验室阶段情况是怎样的?	5
21. 我国浮法玻璃的半工业性试验阶段的情况是怎样的?	6
22. 我国浮法玻璃的工业试验阶段的情况是怎样的?	6
23. 浮法玻璃有哪些新品种?	6
24. 什么是超白浮法玻璃?	6
25. 什么是超薄浮法玻璃?	6
26. 什么是超厚浮法玻璃?	7
27. 什么是在线镀膜玻璃?包括哪些种类?	7
28. 玻璃的计量单位有哪些?	7
29. 如何计算浮法玻璃熔窑的日拉引量?	7
30. 如何计算浮法玻璃熔窑的熔化率?	7

## 第二章 浮法玻璃配合料制备技术 /9

1. 浮法玻璃的主要化学成分是什么?	9
--------------------	---

2. 浮法玻璃化学成分中各自的作用是什么? .....	9
3. 什么是浮法玻璃原料? 可分为哪几种? .....	10
4. 浮法玻璃主要原料有哪些? .....	10
5. 浮法玻璃辅助原料有哪些? .....	10
6. 什么是澄清剂? 哪些物质可以作为澄清剂? .....	10
7. 什么是着色剂? 哪些物质可以作为着色剂? .....	10
8. 什么是脱色剂? 哪些物质可以作为脱色剂? .....	11
9. 什么是助熔剂? 哪些物质可以作为助熔剂? .....	11
10. 什么是氧化剂与还原剂? 哪些物质可以作为氧化剂与还原剂? .....	11
11. 玻璃中常用的辅助原料包括哪些? 各起什么作用? .....	11
12. 原料中还原剂过剩时, 玻璃会出现哪些情况? .....	13
13. 浮法玻璃企业常用的原料主要包括哪些物质? .....	13
14. 常用原料的化学组成指标及允许波动范围是多少? .....	13
15. 浮法玻璃原料颗粒粒度的控制范围是多少? .....	14
16. 浮法玻璃原料的选用原则是什么? .....	15
17. 如何选取浮法玻璃原料? .....	15
18. 什么是玻璃配合料? .....	16
19. 制备配合料的工艺流程是怎样的? .....	16
20. 什么是配合料料单的计算? .....	16
21. 对料单计算有什么要求? 方法有哪些? .....	16
22. 计算配合料料单需要哪些基本参数? 如何计算? .....	17
23. 如何计算配合料料单? .....	17
24. 计算机计算配料单有哪些优点? .....	21
25. 什么是原料的称量? 对于原料的称量有哪些要求? .....	21
26. 称量系统由哪些设备构成? .....	21
27. 对料仓系统的要求是什么? .....	21
28. 给料机有哪些种类? 对给料机系统的要求是什么? .....	21
29. 秤有哪些种类? 对秤的使用有哪些要求? .....	21
30. 原料称量的方法有几种? .....	22
31. 什么是原料的混合? .....	22
32. 混合系统由哪些设备构成? .....	22
33. 原料的混合方式有哪几种? .....	23
34. 混合操作时, 混合机的装填量控制指标是多少? .....	23
35. 混合操作时, 加料次序是怎样的? .....	23
36. 混合操作时, 为什么需要加水? 加水温度是多少? 如何加水? .....	23
37. 混合操作时, 混合机转速控制指标是多少? .....	24
38. 混合操作时, 混合时间的控制指标是多少? .....	24
39. 配合料混合时间过长是否有利于混合, 为什么? .....	24
40. 混合机工艺的检查应制定哪些内容? .....	25
41. 配合料中的料蛋是指什么? 发现料蛋应怎么控制? .....	25

42. 什么是浮法玻璃熟料? 浮法玻璃配合料中为什么引入碎玻璃? .....	25
43. 碎玻璃使用前要进行哪些处理? .....	25
44. 使用碎玻璃时还应注意哪些问题? .....	26
45. 配合料中加入碎玻璃块度大小对玻璃生产有何影响? .....	27
46. 配合料中如何加入碎玻璃? .....	27
47. 如何检验配合料的质量? .....	27
48. 配合料如何输送? .....	28
49. 配合料如何储存? .....	28
50. 什么是配合料的粒化? 原料的粒度应满足哪些要求? .....	28
51. 与粉状配合料相比, 粒化配合料有哪些优点? .....	28
52. 配合料粒化处理的工艺流程是怎样的? .....	29
53. 配合料制备过程中会出现哪些事故? .....	29
54. 原料颗粒大会引起哪些缺陷? 如何处理? .....	29
55. 原料细粉过多会引起哪些缺陷? 如何处理? .....	30
56. 配合料工艺参数不合理包括哪几个方面? .....	30
57. 碳粉含率不合理对成型有哪些影响? 如何处理? .....	30
58. 芒硝含率不合理对成型有哪些影响? 如何处理? .....	30
59. 碎玻璃加入量不合理对成型有哪些影响? 如何处理? .....	31
60. 配合料水分不合理对成型有哪些影响? 如何处理? .....	31
61. 料温偏低对成型有哪些影响? 如何处理? .....	31
62. 配合料混合不均匀对成型有哪些影响? 如何处理? .....	31
63. 如何处理配合料上料系统故障? .....	31
64. 如何处理配合料除尘系统故障? .....	32
65. 如何处理配合料混合机故障? .....	32
66. 如何处理配合料控制系统故障? .....	32
67. 配合料工区通常设有哪些岗位? .....	32
68. 配料工的岗位操作规程是什么? .....	32
69. 混合机工的岗位操作规程是什么? .....	33
70. 皮带工的岗位操作规程是什么? .....	34

### **第三章 浮法玻璃熔制技术** /35

1. 什么是浮法玻璃熔制技术? .....	35
2. 浮法玻璃的熔制过程是怎样的? .....	35
3. 浮法玻璃的熔制分为哪几个阶段? .....	35
4. 影响浮法玻璃熔制的因素有哪些? .....	36
5. 浮法玻璃熔窑的作用是什么? .....	37
6. 什么是熔窑热效率? 提高熔窑热效率的途径有哪些? .....	37
7. 浮法玻璃熔窑结构是怎样的? .....	37
8. 投料系统由哪几部分组成? .....	38
9. 投料机的作用是什么? 有哪些种类? .....	38

10. 如果熔窑的两台斜毯式投料机，其中一台故障检修，这时投料采取什么措施及注意什么？ .....	38
11. 投料池的作用是什么？现代企业投料池的特点是什么？ .....	38
12. 发现投料口料山中有大块耐火材料如何处理？ .....	39
13. 熔制系统是由哪几部分组成？ .....	39
14. 前脸墙的作用是什么？L型吊墙与以往的多幅墙相比有哪些特点？ .....	39
15. 前脸墙处水包发生漏水如何处理？ .....	39
16. 熔化部的作用是什么？由哪些部分组成？ .....	39
17. 分隔设备的作用是什么？ .....	40
18. 冷却部的作用是什么？ .....	40
19. 卡脖水管前出现浮渣怎么办？ .....	41
20. 热源供给系统由哪几部分组成？ .....	41
21. 小炉的作用是什么？有哪些使用要求？ .....	41
22. 喷枪的作用是什么？有哪些种类？其重油雾化机理是什么？ .....	41
23. 对燃烧器（喷枪）有哪些要求？ .....	41
24. 喷枪的工作原理是什么？使用时应注意哪些事项？ .....	41
25. 如何安装喷枪？安装拆除时应注意哪些问题？ .....	42
26. 废气余热利用系统由哪几部分组成？ .....	42
27. 蓄热室的作用是什么？ .....	42
28. 为什么蓄热室要不定期进行热修？ .....	42
29. 换热器的作用是什么？ .....	42
30. 余热锅炉的作用是什么？ .....	42
31. 排烟供气系统由哪几部分组成？ .....	43
32. 交换器的作用是什么？是如何工作的？ .....	43
33. 烟道的作用是什么？ .....	44
34. 玻璃熔窑可以使用哪些燃料？ .....	44
35. 什么是重油？燃烧重油有哪些优点？ .....	44
36. 使用重油作燃料时为什么要进行雾化处理？ .....	44
37. 重油雾化的方式有哪些？ .....	45
38. 雾化介质使用时应注意哪些问题？ .....	45
39. 影响重油雾化效果的因素有哪些？ .....	45
40. 使用重油作燃料时，为什么要根据油质情况控制油温？ .....	45
41. 什么是浮法玻璃熔化温度制度？ .....	46
42. 浮法玻璃熔化温度曲线有几种？各自的特点是什么？ .....	46
43. 如何制定浮法玻璃熔化温度曲线？ .....	47
44. 浮法玻璃熔化操作时的基本原则是什么？ .....	47
45. 如何保持熔窑熔化温度稳定？ .....	48
46. 造成熔窑两侧产生温差的原因是什么？ .....	48
47. 如何控制喷枪的火焰温度？ .....	48
48. 火焰长度的控制标准是什么？ .....	48

49. 如何控制火焰方向? .....	49
50. 熔窑窑压的控制标准是多少? .....	49
51. 熔化部为什么需保持微正压? .....	49
52. 窑压过大有什么危害性? .....	49
53. 熔窑窑压过大时, 如何处理? .....	49
54. 如何保持熔窑液面稳定? .....	50
55. 玻璃熔窑投料原理是什么? .....	50
56. 斜毯式投料机有哪些优点? .....	50
57. 如何进行投料操作? 应注意哪些事项? .....	50
58. 对投料操作人员有哪些要求? .....	51
59. 发现投料机跑空车时, 操作人员应怎么办? .....	51
60. 如何检测和控制熔窑液面高度? .....	51
61. 什么是泡界线? 它是如何形成的? .....	52
62. 泡界线的作用是什么? .....	52
63. 对泡界线的要求是什么? 如何保持泡界线稳定? .....	53
64. 泡界线前后移动对生产带来什么危害? .....	53
65. 造成泡界线不稳定的因素有哪些? 如何处理? .....	53
66. 玻璃液为什么要进行澄清处理? .....	53
67. 玻璃液中气泡是从何而来? 是如何存在的? .....	53
68. 玻璃液澄清的方法有哪些? .....	54
69. 哪些因素影响玻璃液澄清效果? .....	55
70. 玻璃液为什么要进行均化处理? .....	55
71. 玻璃液的均化机理是什么? .....	55
72. 为什么要采取强制均化措施? .....	56
73. 机械搅拌的方式有哪些? .....	56
74. 机械搅拌对玻璃液液流的作用体现在哪几个方面? .....	57
75. 如何选择机械搅拌设备的安装位置? .....	57
76. 水平搅拌设备需要考虑哪些运行参数? .....	57
77. 水平搅拌设备如何选择搅动方向? .....	58
78. 水平搅拌设备如何选择搅动深度? .....	58
79. 水平搅拌设备如何选择搅动速度? .....	58
80. 水平搅拌设备如何选择冷却水压及水温? .....	59
81. 鼓泡技术的均化原理是什么? .....	59
82. 鼓泡技术需要考虑哪些参数? 如何确定? .....	60
83. 熔化过程中为什么要进行火焰换向操作? .....	60
84. 如何进行火焰换向操作? 应注意哪些事项? .....	61
85. 换向过程中会出现哪些故障? 如何处理? .....	61
86. 如何进行换枪操作? .....	61
87. 熔窑温度的测量方法有哪几种? 如何进行测温操作? .....	62
88. 生产过程中如何进行倒换风机操作? .....	62

89. 生产过程中如何进行更换搅拌器搅拌棒操作? .....	62
90. 生产过程中如何进行更换大水管的操作? .....	63
91. 生产过程中如何进行更换投料机操作? .....	63
92. 生产过程中如何进行倒换交换器操作? .....	63
93. 浮法玻璃熔窑发生瞬间停电时如何处理? .....	63
94. 浮法玻璃熔窑发生较长时间停电时如何处理? .....	63
95. 当来电后应进行哪些操作? .....	64
96. 浮法玻璃熔窑发生停水时如何处理? .....	64
97. 浮法玻璃熔窑发生停油时如何处理? .....	64
98. 浮法玻璃熔窑发生停介质时如何处理? .....	65
99. 出现停仪表净化气时如何处理? .....	65
100. 出现停助燃风时如何处理? .....	65
101. 如何处理助燃风换向故障? .....	65
102. 如何处理交换器故障? .....	65
103. 换火时交换器出现故障报警不能正常换火应如何处理? .....	66
104. 当油质发生变化对熔化温度有影响时如何处理? .....	66
105. 当投料口出现冻料时如何处理? .....	66
106. 发现熔窑漏玻璃液时如何处理? .....	66
107. 发现冷却装置漏水时如何处理? .....	67
108. 配合料工区故障造成不能正常供料, 窑头出现空仓时怎么处理? .....	67
109. 当锡槽发生玻璃断板时窑头应进行哪些操作? .....	67
110. 浮法玻璃熔窑的工艺技术指标有哪些? .....	67
111. 如何确保熔窑的稳定运行? .....	68
112. 如何延长浮法玻璃熔窑使用寿命? .....	68
113. 浮法玻璃熔窑日常应巡回检查哪些内容? .....	68
114. 浮法玻璃熔窑日常维护包括哪些内容? .....	69
115. 什么是熔窑的热修补? 方法有哪些? 应注意哪些事项? .....	69
116. 如何对池壁砖进行热修? .....	69
117. 如何对蓄热室格子砖进行热修? .....	70
118. 如何对喷枪砖进行热修? .....	70
119. 什么是熔窑冷修? 冷修的原因有哪些? .....	70
120. 冷修操作的工艺流程是怎样的? .....	70
121. 冷修的前期需要进行哪些准备工作? .....	71
122. 熔窑冷修时有哪些注意事项? .....	71
123. 冷修时容易发生哪些事故? 如何处理? .....	71
124. 什么是水淬法? .....	71
125. 水淬法与传统水池放水法相比有哪些优点? .....	72
126. 水淬法放玻璃水的工艺流程是怎样的? .....	72
127. 采用水淬法放玻璃水的主要工艺参数各是多少? .....	72
128. 什么是烤窑? 烤窑采用的方法是什么? .....	73



129. 烤窑前期需要做哪些准备工作? .....	73
130. 如何进行烤窑操作? .....	74
131. 如何确定烤窑升温曲线? .....	74
132. 什么是过大火? 过大火的温度标准是多少? .....	74
133. 烤窑时应注意什么? 升温过快会带来哪些事故? .....	75
134. 烤窑过程中, 造成大碓个别碓砖下沉的原因是什么? .....	75
135. 烤窑过程中, 出现大碓跑偏或凸起的原因是什么? 如何处理? .....	75
136. 烤窑过程中, 锆刚玉砖炸裂的原因是什么? 如何处理? .....	75
137. 熔窑工区主要设有哪些岗位? .....	75
138. 投料工的岗位职责是什么? .....	75
139. 投料工的岗位操作规程包括哪些内容? .....	76
140. 熔解工的岗位职责是什么? .....	76
141. 熔解工的岗位操作规程包括哪些内容? .....	77
142. 喷枪工的岗位职责是什么? .....	78
143. 喷枪工的岗位操作规程包括哪些内容? .....	78
144. 测温工的岗位职责是什么? .....	78
145. 测温工岗位操作规程包括哪些内容? .....	79
146. 保密瓦工的岗位职责是什么? .....	79
147. 保密瓦工的岗位操作规程包括哪些内容? .....	79
148. 熔窑工区在操作时需注意哪些安全问题? .....	80

#### **第四章 浮法玻璃成型技术 /81**

1. 浮法玻璃成型的定义是什么? .....	81
2. 浮法玻璃成型技术有哪些种类? .....	81
3. 匹兹堡浮法工艺有哪些特点? .....	81
4. 浮法玻璃借助哪些性质成型? 各自的作用是什么? .....	82
5. 什么是黏度? 玻璃的黏度取决于哪些因素? .....	82
6. 玻璃黏度与温度之间的关系是怎样的? .....	82
7. 实际生产中, 需要注意哪些玻璃黏度参考点? .....	83
8. 玻璃黏度与各种化学成分的关系是怎样的? .....	83
9. 玻璃的表面张力对成型的作用是什么? .....	84
10. 玻璃自身重力对成型的作用是什么? .....	84
11. 浮法玻璃是如何成型的? 可分为哪几个过程? .....	84
12. 摊开、达到平衡厚度过程是怎样的? .....	84
13. 自然抛光过程是怎样的? .....	84
14. 拉薄或积厚过程是怎样的? .....	85
15. 生产优质浮法玻璃需要具备哪些基本条件? .....	85
16. 影响成型质量的因素主要有哪些? .....	85
17. 锡槽温度制度是如何影响成型的? .....	86
18. 锡槽气氛制度是如何影响成型的? .....	86

19. 锡槽压力制度是如何影响成型的？	86
20. 熔窑制度的变化对成型有哪些影响？	86
21. 什么是锡槽？锡槽进口端由哪几部分组成？	87
22. 流道和流槽的作用各是什么？	87
23. 安全闸板和调节闸板的作用各是什么？	87
24. 顶渣和侧墙的作用是什么？	87
25. 锡槽主体结构由哪几部分组成？	87
26. 锡槽槽底的作用是什么？	88
27. 锡槽顶盖的作用是什么？	88
28. 锡槽胸墙的作用是什么？	88
29. 锡槽钢结构的作用是什么？	89
30. 锡槽保护气体管道的作用是什么？	89
31. 锡槽出口端由哪几部分组成？	89
32. 锡槽出口端密封罩、渣箱的作用各是什么？	89
33. 过渡辊子的作用是什么？	89
34. 什么是过渡曲线？	89
35. 玻璃带下表面喷 $\text{SO}_2$ 起何作用？一般设在什么位置？流量控制多少？	89
36. 锡槽有哪些附属设备？	90
37. 拉边机的作用是什么？有哪几种类型？	90
38. 对拉边机有哪些使用要求？	90
39. 如何选择拉边机的安装位置？如何安装拉边机？	90
40. 拉边机的“四度”指什么？	90
41. 拉边机机头侵蚀原因是什么？如何减少侵蚀，提高使用寿命？	91
42. 遇到特殊事故时，如何抽出拉边机？	91
43. 拉边机如何进行倒水操作？	91
44. 挡边器的作用是什么？如何安装挡边器？需要注意哪些事项？	91
45. 冷却器（冷却水包）的作用是什么？如何安装冷却器（冷却水包）？需要注意哪些事项？	92
46. 电加热的作用是什么？	92
47. 电加热有哪几种？各自的特点是什么？	92
48. 如何操作锡槽电加热调功柜？	92
49. 槽底风机的作用是什么？如何启动槽底风机？	93
50. 为什么要烘烤锡槽？需要做哪些准备工作？	93
51. 如何进行烘烤？烘烤中需要注意哪些事项？	93
52. 浮法工艺对于浮抛介质有哪些要求？	94
53. 为什么选择锡作为浮抛介质？	94
54. 加锡的方法有哪几种？	94
55. 锡液深度的控制指标是多少？	94
56. 加锡前需要做哪些准备工作？	95
57. 如何进行加锡操作？需要注意哪些事项？	95

58. 如何测量锡液深度? .....	95
59. 什么是锡液的自然液流? 控制锡液自然液流的方式有哪些? .....	95
60. 被动式锡流控制装置是如何控制锡液自然液流的? .....	95
61. 锡槽直线电机的工作原理是什么? .....	96
62. 如何选择直线电机安装位置? .....	96
63. 直线电机对生产起到哪些作用? .....	96
64. 如何开启直线电机? 需要注意哪些事项? .....	97
65. 锡槽为什么要密封? 锡液污染对浮法玻璃质量有哪些影响? .....	97
66. 造成锡液污染的氧和硫来源于哪些方面? .....	97
67. 氧污染的原理是什么? 有哪些危害? .....	97
68. 硫污染的原理是什么? 有哪些危害? .....	98
69. 如何控制污染物? .....	98
70. 锡槽密封作业前需要做哪些准备工作? .....	98
71. 如何进行锡槽密封操作? .....	98
72. 锡槽密封操作的作业标准是什么? .....	99
73. 什么是引板操作? .....	99
74. 引板前需要做哪些准备工作? .....	99
75. 如何进行引板操作? 引板过程中应注意哪些问题? .....	100
76. 引板后还需进行哪些工作? .....	100
77. 什么是砸板? .....	101
78. 如何进行砸板操作? .....	101
79. 玻璃厚度的调节有哪几个要素? .....	101
80. 什么是薄玻璃? 薄玻璃的生产原理是什么? .....	101
81. 薄玻璃有哪些生产方法? 各自的特点是什么? .....	101
82. 低温拉薄法有哪几种生产工艺? .....	102
83. 低温急冷法的工艺流程是怎样的? 特点是什么? .....	102
84. 徐冷拉薄法的工艺流程是怎样的? 特点是什么? .....	102
85. 生产薄玻璃时应注意哪些问题? .....	103
86. 什么是厚玻璃? 厚玻璃的生产原理是什么? 生产方法有哪些? .....	103
87. 什么是拉边机法? 特点是什么? .....	103
88. 什么是挡墙法? 特点是什么? .....	104
89. 什么是挡墙拉边机法? 特点是什么? .....	104
90. 什么是改板操作? 具体包括哪些方面? .....	105
91. 改板前需要做哪些准备工作? .....	105
92. 薄玻璃改厚玻璃的操作规程是什么? .....	105
93. 厚玻璃改薄玻璃的操作规程是什么? .....	106
94. 玻璃带由宽变窄的操作规程是什么? .....	106
95. 玻璃带由窄变宽的操作规程是什么? .....	106
96. 锡槽日常综合巡检包括哪些内容? .....	107
97. 如何清理锡槽前区凉玻璃液? .....	107

98. 如何清理出口处玻璃带上? .....	107
99. 如何清理出口处玻璃带下? .....	107
100. 如何清理出口处锡灰? .....	108
101. 生产过程中如何吹扫流道闸板? .....	108
102. 生产过程中如何清理流道调节闸板前脏物? .....	108
103. 生产过程中如何用保护气吹扫罩内? .....	108
104. 生产过程中如何更换调节闸板? 应注意哪些事项? .....	109
105. 生产过程中如何更换流道砖? .....	109
106. 生产过程中如何倒换锡槽槽底风机? .....	110
107. 成型过程中会出现哪些事故? .....	110
108. 什么是脱边? 造成脱边的主要原因是什么? .....	110
109. 发生脱边时, 操作人员应如何处理? .....	110
110. 对处理脱边操作有哪些要求? .....	110
111. 什么是沾边? 造成沾边的主要原因是什么? .....	111
112. 发生沾边时, 操作人员应如何处理? .....	111
113. 对处理沾边操作有哪些要求? .....	111
114. 什么是断板? 造成断板的主要原因是什么? .....	112
115. 发生断板时, 操作人员应如何处理? .....	112
116. 什么是拉边机卷机头? 造成卷机头的主要原因是什么? .....	112
117. 拉边机出现卷机头时, 操作人员应如何处理? .....	112
118. 什么是满槽? 造成满槽的主要原因是什么? .....	113
119. 发生满槽时, 操作人员应如何处理? .....	113
120. 如何处理瞬间停电事故? .....	113
121. 如何处理长时间停电事故? .....	113
122. 停水时, 操作人员应如何处理? .....	113
123. 停保护气体时, 操作人员应如何处理? .....	114
124. 主传动停车时, 操作人员应如何处理? .....	114
125. 槽底风机停转时, 操作人员应如何处理? .....	114
126. 锡槽流道有异物时, 操作人员应如何处理? .....	114
127. 锡槽漏锡时, 操作人员应如何处理? .....	114
128. 造成玻璃带摆的原因是什么? 如何处理? .....	115
129. 造成玻璃带跑偏的原因是什么? 如何处理? .....	115
130. 造成玻璃带根增大的原因是什么? 如何处理? .....	115
131. 造成玻璃带根回缩的原因是什么? 如何处理? .....	115
132. 锡槽工区主要设有哪些岗位? .....	116
133. 看量工岗位的岗位职责是什么? .....	116
134. 看量工的岗位操作规程是什么? .....	116
135. 测温工岗位的岗位职责是什么? .....	117
136. 测温工的岗位操作规程是什么? .....	117
137. 锡槽操作工岗位的岗位职责是什么? .....	117

138. 锡槽操作工的岗位操作规程是什么? .....	118
-----------------------------	-----

## **第五章 浮法玻璃退火技术 /119**

1. 什么是浮法玻璃退火? .....	119
2. 浮法玻璃为什么要进行退火? .....	119
3. 什么是热应力? 如何表示? .....	119
4. 热应力可分为哪几种? .....	119
5. 暂时应力是如何产生的? .....	119
6. 永久应力是如何产生的? .....	120
7. 应力的理想状态是怎样的? .....	120
8. 应力消除不好, 会造成浮法玻璃出现哪些问题? .....	121
9. 浮法玻璃是如何退火的? .....	121
10. 浮法玻璃退火的标准是什么? .....	121
11. 浮法玻璃退火是在哪里进行的? .....	122
12. 退火窑有哪几种类型? .....	122
13. 退火窑的结构是怎样的? .....	122
14. 退火窑是如何分区的? .....	122
15. A区的结构是怎样的? .....	123
16. B区的结构是怎样的? .....	123
17. C区的结构是怎样的? .....	124
18. RET区的结构是怎样的? .....	125
19. F区的结构是怎样的? .....	125
20. 退火窑传动装置由哪些部分组成? 作用是什么? .....	125
21. 退火窑辊道系统的组成是怎样的? 各种辊子的工艺指标如何? .....	125
22. 退火窑总传动系统的组成是怎样的? .....	126
23. 如何安装退火窑辊子? 对安装有哪些要求? .....	126
24. 什么是退火区域? .....	127
25. 什么是退火范围? .....	127
26. 退火温度制度是如何分区的? 可分为哪几个区? .....	127
27. 加热均热区的作用是什么? .....	127
28. 重要冷却区的作用是什么? .....	127
29. 缓慢冷却区的作用是什么? .....	128
30. 热风循环强制对流冷却区的作用是什么? .....	128
31. 室温风强制对流冷却区的作用是什么? .....	128
32. 什么是退火温度曲线? 制定时应考虑哪些影响因素? .....	128
33. 退火温度曲线有几种类型? 各自的特点是什么? .....	129
34. 如何计算退火上限温度? .....	129
35. 如何计算退火窑A区长度? 冷却速度是多少? .....	131
36. 如何计算退火窑B区长度? 冷却速度是多少? .....	131
37. 如何计算退火窑C区长度? 冷却速度是多少? .....	131

38. 如何计算退火窑 RET 区长度? 冷却速度是多少? .....	132
39. 如何计算退火窑 F 区长度? 冷却速度是多少? .....	132
40. 超厚玻璃退火时应注意哪些问题? .....	134
41. 影响超厚玻璃退火的因素是什么? .....	134
42. 如何提高超厚玻璃的退火质量? .....	135
43. 超薄玻璃如何进行退火操作? .....	135
44. 退火过程中会出现哪些事故? .....	137
45. 什么是纵向炸裂? 特点是什么? .....	137
46. 造成纵向炸裂的原因是什么? .....	137
47. 退火时出现纵向炸裂, 操作人员应如何处理? .....	137
48. 纵向炸裂可表现为哪几种形式? .....	138
49. 出现纵向边部炸裂时, 操作人员应如何调整? .....	138
50. 出现纵向中间炸裂时, 操作人员应如何调整? .....	138
51. 出现纵向不规则炸裂时, 操作人员应如何调整? .....	138
52. 出现纵向蛇形炸裂时, 操作人员应如何调整? .....	138
53. 什么是横向炸裂? 特点是什么? .....	139
54. 造成横向炸裂的原因是什么? .....	139
55. 横向炸裂可表现为哪几种形式? .....	139
56. 出现横向单裂时, 操作人员应如何调整? .....	139
57. 出现横向 Y 形炸裂时, 操作人员应如何调整? .....	139
58. 出现横向 X 形炸裂时, 操作人员应如何调整? .....	140
59. 出现横向 U 形炸裂时, 操作人员应如何调整? .....	140
60. 出现横向斜道式炸裂时, 操作人员应如何调整? .....	140
61. 什么是混合式炸裂? 产生的原因是什么? .....	140
62. 混合式炸裂可表现为哪几种形式? .....	140
63. 出现混合炸裂 A 时, 操作人员应如何调整? .....	141
64. 出现混合炸裂 B 时, 操作人员应如何调整? .....	141
65. 出现混合炸裂 C 时, 操作人员应如何调整? .....	141
66. 出现混合炸裂 D 时, 操作人员应如何调整? .....	141
67. 出现混合炸裂 E 时, 操作人员应如何调整? .....	141
68. 什么是生碴? 产生的原因是什么? .....	142
69. 出现生碴时, 操作人员应如何调整? .....	142
70. 什么是裂口? 产生的原因是什么? .....	142
71. 出现裂口时, 操作人员应如何调整? .....	142
72. 造成玻璃原板多角(少角)的原因是什么? 如何调整? .....	143
73. 冷却风机出现故障时, 操作人员应如何处理? .....	143
74. 主传动停车时, 操作人员应如何处理? .....	143
75. 主传动运转正常而玻璃带在退火窑内停走, 操作人员应如何处理? .....	143
76. 退火工的岗位职责是什么? .....	143
77. 退火工日常应注意哪些检查事项? .....	144

78. 退火工的岗位操作规程是什么? .....	145
--------------------------	-----

## **第九章 浮法玻璃冷端技术 /146**

1. 浮法玻璃冷端技术的工艺流程是怎样的? .....	146
2. 冷端设备是如何进行区段划分的? .....	146
3. 玻璃带检测和预处理区段的主要作用是什么? .....	146
4. 切裁掰断区段的主要作用是什么? .....	146
5. 分片、堆垛及装箱区段的主要作用是什么? .....	147
6. 输送辊道包括哪几种类型? .....	147
7. 一般输送辊道的作用是什么? .....	147
8. 落板辊道的作用是什么? .....	147
9. 纵、横切辊道的作用是什么? .....	147
10. 横向掰断辊道的作用是什么? .....	147
11. 加速辊道的作用是什么? .....	148
12. 掰边辊道的作用是什么? .....	148
13. 斜坡辊道的作用是什么? .....	148
14. 双层分层辊道的作用是什么? .....	148
15. 为何要进行检测? 方法有哪些? .....	148
16. 人工半自动检测是如何进行的? 有何优缺点? .....	148
17. 自动检测需要哪些设备? .....	149
18. 在线应力检测装置的作用是什么? .....	149
19. 在线应力检测仪的工作原理是什么? .....	149
20. 在线玻璃带板厚测量装置的作用是什么? .....	149
21. 在线玻璃带板厚测量装置的工作原理是什么? .....	150
22. 在线板边位置检测装置的作用是什么? .....	150
23. 在线板边位置检测装置的工作原理是什么? .....	150
24. 在线自动点状缺陷检测装置由哪些设备构成? 其作用是什么? .....	150
25. 为何要设置洗涤干燥机? 其结构是怎样的? .....	151
26. 自动点状缺陷检测仪有哪些类型? .....	151
27. 光电自动点状缺陷检测仪的特点是什么? .....	151
28. 光电自动点状缺陷检测仪的工作原理是什么? .....	151
29. 激光自动点状缺陷检测仪的工作原理是什么? .....	151
30. 打标装置的作用是什么? .....	151
31. 什么是切裁? 什么是切裁率? .....	152
32. 玻璃为什么可以切裁? 切裁时需要考虑哪些参数? .....	152
33. 如何选择刀轮角度和切裁压力工艺参数? .....	152
34. 如何选择切裁速度工艺参数? .....	153
35. 浮法玻璃切裁包括哪些操作过程? .....	153
36. 纵切机的结构是怎样的? .....	153
37. 纵切机的性能参数是怎样的? .....	154
38. 如何使用纵切机进行切裁? .....	154

39. 横切机的结构是怎样的? .....	154
40. 横切机的性能参数是怎样的? .....	155
41. 横切机的工作模式有哪几种? .....	155
42. 横切机的手动模式是如何工作的? .....	155
43. 横切机的单机自动内控模式是如何工作的? .....	155
44. 横切机的两机自动联动模式是如何工作的? .....	156
45. 为什么要进行掰断操作? 包括哪些操作过程? .....	156
46. 如何进行横向掰断? 纵向掰断有哪些操作? .....	156
47. 掰边系统由哪些设备组成? 性能指标是多少? 如何设置掰边机? .....	156
48. 掰边方式有哪些? .....	157
49. 如何进行掰边操作? .....	157
50. 为何要进行板中掰断操作? .....	157
51. 板中掰断的方法有哪些? .....	157
52. 玻璃落板装置的作用是什么? 如何设置玻璃落板装置? .....	159
53. 落板装置的原理与结构是怎样的? .....	159
54. 现代生产线为何要设置分片落板装置? 其工作原理是什么? .....	159
55. 如何控制分片落板装置? .....	160
56. 分片落板装置的特点是什么? .....	160
57. 浮法玻璃为何要进行表面保护? .....	160
58. 浮法玻璃表面保护的方法有哪些? .....	160
59. 涂防发霉药剂的工艺机理是什么? .....	160
60. 如何进行涂防发霉药剂的操作? .....	161
61. 铺保护纸的工艺机理是什么? .....	161
62. 如何选择防发霉纸? .....	161
63. 铺纸方法有哪些? .....	161
64. 静电铺纸机的技术指标有哪些? 对于操作有哪些要求? .....	162
65. 喷撒防霉隔离粉法的特点是什么? .....	162
66. 防霉粉的技术指标以及使用要求是什么? .....	162
67. 吹扫玻璃粉屑的作用是什么? .....	162
68. 什么是堆垛? 方法有哪些? .....	163
69. 堆垛机有哪些种类? .....	163
70. 大片垂直堆垛机是如何工作的? .....	163
71. 如何进行大片水平堆垛机的操作? .....	164
72. 浮法玻璃包装过程是怎样的? .....	164
73. 包装木箱如何分类? .....	164
74. 包装木箱采用的板材种类有哪些? .....	165
75. 对于包装木箱构件(板材)有哪些要求? .....	165
76. 包装木箱各部用板的数量及要求是怎样的? .....	166
77. 对于连接包装木箱各部位钉子的规格有哪些要求? .....	166
78. 连接包装木箱各部位钉子的数量各是多少? .....	166
79. 对于包装木箱的外观有哪些要求? .....	167



80. 包装纸的技术指标有哪些? .....	167
81. 塑胶板的技术指标有哪些? .....	167
82. 硬质泡沫条的技术指标有哪些? .....	167
83. 钢带的技术指标有哪些? .....	168
84. 塑料薄膜的技术指标有哪些? .....	168
85. 高发泡聚乙烯挤出片材的技术指标有哪些? .....	168
86. 如何检查木箱? .....	168
87. 使用排子时应注意哪些问题? .....	168
88. 如何进行安装硬质泡沫条的操作? .....	169
89. 如何进行安装塑料薄膜的操作? .....	169
90. 如何进行安装塑胶板的操作? .....	169
91. 如何进行装箱操作? .....	169
92. 国内每种规格木箱内所装玻璃片数要求各是多少? .....	169
93. 国外每种规格木箱内所装玻璃片数要求各是多少? .....	170
94. 如何进行封箱操作? .....	171
95. 对包装后的木箱外观有哪些要求? .....	171
96. 浮法玻璃运输和储存时应注意哪些问题? .....	171
97. 什么是浮法玻璃改裁? .....	172
98. 什么样的浮法玻璃可以进行改裁? .....	172
99. 浮法玻璃改裁后如何检验验收? .....	172
100. 冷端工序会出现哪些事故? 如何处理? .....	172
101. 冷端工序主要设有哪些岗位? .....	173
102. 看刀工岗位的职责范围是什么? .....	173
103. 看刀的操作规程是怎样的? .....	173
104. 更改切裁规格的操作规程是怎样的? .....	173
105. 理刀工岗位的职责范围是什么? .....	174
106. 磨刀技术的操作规程是怎样的? .....	174
107. 掰边工岗位的职责范围是什么? .....	174
108. 掰边的操作规程是怎样的? .....	175
109. 采装工岗位的职责范围是什么? .....	175
110. 采装的操作规程是怎样的? .....	175
111. 包纸工岗位的职责范围是什么? .....	175
112. 包纸的操作规程是怎样的? .....	175
113. 堆垛工岗位的职责范围是什么? .....	176
114. 堆垛的操作规程是怎样的? .....	176
115. 单梁吊车的操作规程是怎样的? .....	176

## **第七章 保护气体制备技术 /178**

1. 浮法玻璃锡槽中为什么需要通入保护气体? .....	178
2. 保护气体是由哪些成分组成的? .....	178
3. 为什么选用氮气作为保护气体之一? .....	178