

加工玻璃 生产操作问答

刘志海 李超 编著

JIAGONG BOLI
SHENGCHAN CAOZUO WENDA



化学工业出版社

加工玻璃 生产操作问答

>>>>>>>>

刘志海 李超 编著

JIAGONG BOLU
SHENGCHAN CAOZUO WENDA



化学工业出版社

· 北京 ·

化工问答

玻璃生产操作问答

李志超 李超 李志超

图书在版编目 (CIP) 数据

加工玻璃生产操作问答/刘志海, 李超编著. —北京: 化学工业出版社, 2009.9

ISBN 978-7-122-06177-5

I. 加… II. ①刘…②李… III. 玻璃-生产工艺-问答 IV. TQ171.6-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 112623 号

责任编辑: 常 青
责任校对: 陈 静

装帧设计: 王晓宇

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 刷: 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 15 1/4 字数 387 千字 2009 年 9 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: 38.00 元

版权所有 违者必究



目录

第一章 基本知识 /1

1. 什么是加工玻璃?	1
2. 什么是平板玻璃?	1
3. 什么是普通平板玻璃?	1
4. 什么是浮法玻璃?	1
5. 什么是压花玻璃?	1
6. 平板玻璃的一般性质有哪些?	1
7. 平板玻璃的化学组成是什么?	2
8. 平板玻璃加工的目的是什么? 有哪些方式方法?	2
9. 平板玻璃具有怎样的表面结构?	2
10. 玻璃表面结构与整体结构有什么不同?	3
11. 玻璃表面对气体具有怎样的吸附性?	3
12. 玻璃表面对水具有怎样的吸附性?	3
13. 为什么玻璃表面具有离子扩散性?	3
14. 玻璃表面离子互扩散性有哪些用途?	3
15. 什么是玻璃的允许残余应力?	3
16. 玻璃的残余应力是如何产生的?	4
17. 残余应力过大, 会造成玻璃出现哪些问题?	4
18. 按产品功能划分, 加工玻璃可分为哪几类?	4
19. 按加工方法划分, 加工玻璃可分为哪些类?	5
20. 我国加工玻璃的发展现状如何?	5
21. 我国加工玻璃有哪些发展趋势?	5

第二章 玻璃加工前处理技术 /6

一、玻璃切割	6
1. 什么是玻璃加工前处理?	6
2. 什么是机械切割?	6
3. 玻璃机械切割原理是什么?	6
4. 什么是热切割?	6
5. 切割前需进行哪些准备工作?	6
6. 如何利用刀轮进行玻璃切割?	7
7. 如何切割厚玻璃?	7
8. 切割玻璃时容易出现哪些质量问题?	7
9. 切割时如何避免出现划伤?	7
10. 切割时出现爆边的原因是什么? 如何避免?	7
11. 如何保证玻璃切割尺寸偏差?	7
12. 什么叫借边切割? 切割时应注意哪些事项?	7
13. 全自动切割机由哪些部分组成? 各部分的结构和作用分别是什么?	7
14. 全自动切割机有何特点?	8
15. 全自动切割机的技术参数如何?	8
16. 玻璃异型切割机的结构是怎样的?	8
17. 如何操作玻璃异型切割机?	9

二、玻璃研磨	9
18. 什么是玻璃的研磨?	9
19. 玻璃研磨的原理是什么? 影响因素有哪些?	9
20. 玻璃研磨分为哪几类?	10
21. 玻璃表面研磨过程是怎样的?	10
22. 研磨凹陷层平均深度和裂纹层深度如何计算?	10
23. 常用的玻璃研磨材料有哪些? 各有什么性能?	10
24. 磨料性质与粒度对研磨抛光有什么影响?	11
25. 磨料悬浮液的浓度和给料量对研磨有什么影响?	11
26. 研磨盘转速和压力对研磨有什么影响?	11
27. 磨盘材料对研磨有什么影响?	12
28. 玻璃磨边的目的是什么?	12
29. 玻璃磨边的方法有哪些?	12
30. 什么叫粗磨边? 什么叫细磨边?	12
31. 玻璃磨边机主要有哪些种类?	12
32. 磨边机使用时, 应普遍注意哪些事项?	13
33. 异形磨边机使用时, 应注意哪些事项?	13
34. 直线磨边机使用时, 需要注意哪些问题?	13
35. 靠模磨边机使用时, 需要注意哪些问题?	13
36. 双边磨边机使用时, 需要注意哪些问题?	14
37. 玻璃磨边操作规程是什么?	14
三、玻璃抛光	14
38. 什么是玻璃抛光? 有哪些方法?	14
39. 什么是机械抛光? 如何进行抛光?	14
40. 抛光盘有哪些材质?	14
41. 机械抛光材料有哪些? 各有什么性能?	14
42. 影响玻璃抛光的因素有哪些?	15
43. 抛光材料性质、浓度和给料量对抛光有什么影响?	15
44. 抛光盘转速和压力对抛光有什么影响?	15
45. 周围空间温度和玻璃温度对抛光有什么影响?	15
46. 抛光悬浮液的性质对抛光有什么影响?	16
47. 什么是酸抛光?	16
48. 氢氟酸与玻璃表面是如何反应的?	16
49. 硫酸在酸抛光中起什么作用?	16
50. 如何确定抛光液酸浴配比?	16
51. 玻璃的化学组成对酸抛光有什么影响?	16
52. 酸浴配比和温度对酸抛光有什么影响?	17
53. 酸液对玻璃的浸泡时间对酸抛光有什么影响?	17
54. 酸液沿玻璃表面运动对酸抛光有什么影响?	17
55. 什么是化学抛光?	17
56. 玻璃边抛光磨具有哪些种类?	18
57. 如何使用 10S 系列抛光磨具?	18
58. 如何使用 9R 系列抛光磨具?	18
59. 如何使用 BD 系列抛光磨具?	18
60. 如何使用 BK 系列抛光磨具?	18
61. 如何使用玻璃车刻机用抛光磨具?	19
62. 如何使用氧化铈抛光磨具?	19
63. 如何使用羊毛毡类抛光磨具?	19

64. 如何选择玻璃抛光磨具?	19
65. 玻璃磨边抛光过程中容易出现哪些问题?	19
四、玻璃钻孔	19
66. 玻璃钻孔的方法有哪些?	19
67. 什么是超硬钻钻孔?	20
68. 什么是研磨钻孔?	20
69. 什么是超声波钻孔?	20
70. 什么是高压水射流钻孔(切割)?	20
71. 什么是激光钻孔(切割)?	20
72. 超硬钻孔法玻璃钻孔的过程是怎样的?	20
73. 钻孔机主要由哪些部分组成?	21
74. 钻孔机操作时应注意哪些问题?	21
75. 玻璃钻孔时容易产生的缺陷有哪些?	21
五、玻璃清洗	21
76. 玻璃为什么要进行清洗?	21
77. 玻璃清洗有哪些方法?	21
78. 如何擦洗玻璃?	22
79. 如何浸洗玻璃?	22
80. 如何酸洗玻璃?	22
81. 如何用碱液清洗玻璃?	22
82. 如何用蒸汽脱脂清洗玻璃?	22
83. 如何用喷射清洗玻璃?	23
84. 为什么溶剂清洗玻璃要有一定的程序?	23
85. 如何用超声清洗玻璃?	23
86. 如何用加热清洗玻璃?	23
87. 如何用辐照清洗玻璃?	24
88. 如何用剥去喷漆涂层清洗玻璃?	24
89. 如何用放电清洗玻璃?	24
90. 玻璃清洗应达到怎样的标准?	25
91. 玻璃清洗机由哪些部分组成?工作原理是什么?	25
92. 玻璃清洗机有哪些种类?各自的特点是什么?	25
93. 如何选择清洗液?	25
94. 清洗干燥机操作工艺有哪些要求?	25
95. 如何预防清洗干燥机卡玻璃?	26
96. 清洗干燥时容易产生的缺陷有哪些?	26

第三章 热弯和钢化玻璃生产技术 /27

一、玻璃热弯	27
1. 玻璃如何进行热弯处理?	27
2. 用连续热弯炉加工时,玻璃应如何排列?	27
3. 开始热弯处理时为什么温度不能太高?	27
4. 玻璃热弯处理时如何控制温度?	27
5. 玻璃开始下弯时为何要控制温度?如何控制温度?	28
6. 玻璃热弯为什么要进行退火?退火时应注意哪些事项?	28
7. 玻璃热弯炉有哪些种类?各自的特点是什么?	28
8. 单室热弯炉热弯玻璃的操作过程是怎样的?	28
9. 连续热弯炉热弯玻璃的操作过程是怎样的?	29

10. 循环式热弯炉生产中为什么会出现“卡车”现象? 如何防止?	29
11. 玻璃热弯后, 形状不合要求的原因是什么?	30
12. 两片玻璃同时热弯时, 为什么把厚玻璃放在下边?	30
13. 两片玻璃同时热弯后, 吻合性不一致是怎样产生的?	30
14. 热弯过程中, 出现中间过火的原因是什么?	30
15. 热弯时造成玻璃炸裂的原因是什么?	30
二、钢化玻璃基本概念	31
16. 为什么要对玻璃进行表面增强处理?	31
17. 提高玻璃强度有哪些方法?	31
18. 常用的玻璃表面增强方法有哪些?	31
19. 什么是玻璃的物理钢化?	31
20. 玻璃钢化的原理是什么?	31
21. 淬冷时平板玻璃表面的中心张应力如何计算?	32
22. 淬冷时平板玻璃表面的压应力如何计算?	32
23. 钢化玻璃的抗弯曲强度与钢化度的关系如何表示?	32
24. 钢化度与玻璃厚度及物理性质的关系如何表示?	33
25. 钢化度与抗弯强度、冲击强度的关系如何?	33
26. 按钢化度划分, 钢化玻璃如何分类?	33
27. 按生产方法划分, 钢化玻璃如何分类?	34
28. 按所用材质划分, 钢化玻璃如何分类?	34
29. 按形状划分, 钢化玻璃如何分类?	34
30. 钢化玻璃有哪些主要特性?	34
31. 钢化玻璃研磨对表面层有什么影响?	35
32. 什么是热增强玻璃(半钢化玻璃)?	35
三、物理钢化	35
33. 什么是物理钢化玻璃?	35
34. 什么是风冷却钢化法?	36
35. 什么是液体冷却钢化法? 对液体介质有什么要求?	36
36. 什么是多层液体淬冷法?	36
37. 什么是梯温液体冷却法?	36
38. 什么是微粒冷却钢化法?	36
39. 什么是垂直吊挂钢化法?	36
40. 什么是水平钢化法?	37
41. 什么是气垫钢化法?	37
42. 垂直吊挂法的工艺流程是怎样的?	37
43. 垂直钢化生产线主要有哪些设备?	37
44. 如何用垂直法生产曲面钢化玻璃?	38
45. 水平钢化法的工艺流程是怎样的?	38
46. 水平钢化法的基本要求是什么?	39
47. 水平钢化法生产有哪些特点?	39
48. 水平钢化生产线由哪些设备组成?	39
49. 水平钢化设备的操作规程是什么?	41
50. 水平钢化法生产前后应做哪些工作?	41
51. 水平钢化法的装片形式对产品质量有何影响?	41
52. 水平钢化法生产时, 装片应注意事项有哪些?	42
53. 水平钢化法生产时如何选择加热炉炉温?	42
54. 如何保证加热炉中玻璃的热均匀性?	42
55. 水平钢化法对冷却装置有什么要求?	42

56. 水平钢化法为什么采用空气作为冷却介质?	42
57. 如何提高钢化玻璃的冷却强度?	42
58. 如何控制水平钢化的淬冷风压?	42
59. 钢化玻璃生产过程中通入 SO_2 的作用是什么? 如何使用 SO_2 气体?	43
60. 水平钢化法生产时, 卸片的注意事项有哪些?	43
61. 钢化炉会出现哪些故障现象? 如何处理?	43
62. 钢化玻璃出现质量问题时, 如何清理加热炉?	44
63. 发生紧急情况时, 如何排空加热炉?	44
64. 水平钢化炉钢化工的岗位职责是什么?	45
65. 如何用水平钢化法生产曲面钢化玻璃?	45
66. 物理钢化法生产加热过程中如何节约能源?	45
67. 物理钢化法生产急冷过程中如何节约能源?	46
四、化学钢化	46
68. 什么是化学钢化? 其原理是什么?	46
69. 化学钢化的优点是什么?	47
70. 什么是低温化学钢化法? 有哪些工艺方法?	47
71. 什么是浸渍法低温化学钢化?	47
72. 浸渍法低温化学钢化的溶盐是什么?	47
73. 浸渍法低温化学钢化的添加剂是什么?	47
74. 常用的浸渍法低温化学钢化溶盐配方有哪些?	48
75. 什么是喷吹法低温化学钢化? 喷吹法低温化学钢化溶盐配方有哪些?	48
76. 什么是高温化学钢化法?	48
77. 化学钢化法的工艺流程是怎样的? 主要设备有哪些?	48
五、弯钢化	49
78. 什么是弯钢化玻璃? 有何性能特点?	49
79. 弯钢化玻璃可分为哪些种类? 生产工艺流程是怎样的?	49
80. 水平弯钢化电炉机组操作过程是怎样的?	49
81. 垂直法生产弯钢化玻璃时, 应如何确定吊挂位置?	49
82. 弯钢化玻璃吻合度超差, 应采取哪些措施?	49
83. 弯钢化玻璃在使用时应注意哪些事项?	50
六、钢化玻璃质量	50
84. 钢化玻璃在包装时应注意哪些事项?	50
85. 钢化玻璃在运输、储存和保养上应注意哪些事项?	50
86. 影响钢化玻璃质量的因素有哪些?	50
87. 钢化玻璃在生产和使用过程中会出现哪些问题?	50
88. 什么是钢化玻璃的应力斑?	51
89. 产生钢化玻璃应力斑的原因是什么?	51
90. 如何减少钢化玻璃的应力斑?	52
91. 什么是钢化玻璃自爆? 主要原因有哪些?	52
92. 玻璃质量缺陷对钢化玻璃自爆的影响	52
93. 应力分布不均匀、偏移对钢化玻璃自爆有何影响?	52
94. 钢化度对钢化玻璃自爆有何影响?	52
95. 硫化镍引起钢化玻璃自爆的机理是什么? 条件是什么?	52
96. 对于钢化玻璃的自爆率有何规定? 如何防止和减少自爆?	53
97. 降低应力值对防止钢化玻璃自爆有何影响?	53
98. 保持应力均匀对防止钢化玻璃自爆有何影响?	53
99. 进行二次热处理对防止钢化玻璃自爆有何影响?	54
100. 钢化玻璃出现划伤的原因是什么? 如何处理?	54

101. 钢化玻璃出现辊痕与麻点的原因是什么? 如何处理?	54
102. 钢化玻璃出现上弯的原因是什么? 如何处理?	54
103. 钢化玻璃出现玻璃下弯的原因是什么? 如何处理?	54
104. 钢化玻璃出现蝶形变形的原因是什么? 如何处理?	54
105. 钢化玻璃出现波浪式变形的原因是什么? 如何处理?	54
106. 钢化玻璃抗冲击强度低的原因是什么? 如何处理?	54
107. 钢化玻璃碎片颗粒过大的原因是什么? 如何处理?	54
108. 钢化玻璃出现彩虹的原因是什么? 如何处理?	55
109. 钢化玻璃出现炉内炸裂的原因是什么? 如何处理?	55
110. 钢化玻璃出现风栅内炸裂的原因是什么? 如何处理?	55
111. 钢化玻璃平整度不良的原因是什么?	55
112. 加热辊道变形对钢化玻璃平整度有何影响?	55
113. 辊道磨损严重对钢化玻璃平整度有何影响?	55
114. 风栅辊道变形对钢化玻璃平整度有何影响?	55
115. 加热时上下表面温差对钢化玻璃平整度有何影响?	56
116. 中间和边部存在温差对钢化玻璃平整度有何影响?	56
117. 随机的温度分布不均对钢化玻璃平整度有何影响?	56
七、钢化玻璃标准及检测	56
118. 我国钢化玻璃的标准是什么?	56
119. 衡量钢化玻璃质量好坏的指标有哪些?	57
120. 钢化玻璃对于尺寸及其允许偏差有哪些要求? 如何测量?	57
121. 钢化玻璃对于厚度及其允许偏差有哪些要求? 如何测量?	57
122. 钢化玻璃对于外观质量有哪些要求?	58
123. 如何测量钢化玻璃的爆边、夹钳印?	58
124. 钢化玻璃对于弯曲度和抗冲击性有哪些要求?	58
125. 如何测量钢化玻璃的弯曲度?	58
126. 如何检测钢化玻璃的抗冲击性?	59
127. 钢化玻璃对于碎片状态有哪些要求?	59
128. 如何检测钢化玻璃碎片状态?	59
129. 造成碎片状态不合格的原因是什么?	59
130. 如何检测钢化玻璃霰弹袋冲击性能?	60
131. 造成抗冲击不合格的原因是什么?	60
132. 钢化玻璃与普通玻璃应力分布有什么区别?	60
133. 钢化玻璃对于表面应力有哪些要求? 如何测量表面应力?	60
134. 钢化玻璃对于耐热冲击性能有哪些要求? 如何检测?	60

第四章 镀膜玻璃生产技术 /61

一、基本概念	61
1. 什么是镀膜玻璃?	61
2. 我国镀膜玻璃的发展历程是怎样的?	61
3. 按产品特性划分, 镀膜玻璃分为哪些类型?	61
4. 什么是阳光控制镀膜玻璃?	61
5. 什么是低辐射镀膜玻璃?	62
6. 什么是自洁净玻璃?	62
7. 什么是透明导电膜玻璃?	62
8. 按膜层材料划分, 镀膜玻璃可分为哪些类型?	62
9. 按膜层结构划分, 镀膜玻璃可分为哪些类型?	62

10. 按膜层厚度划分, 镀膜玻璃可分为哪些类型?	62
11. 按生产环境和生产方法划分, 镀膜玻璃可分为哪些类型?	62
12. 什么是物理气相沉积 (PVD) 镀膜法?	63
13. 什么是化学气相沉积 (CVD) 镀膜法?	63
二、凝胶浸镀法	63
14. 什么是凝胶浸镀法? 凝胶浸镀法生产镀膜玻璃的原理是什么?	63
15. 浸镀过程中, 薄膜内部产生怎样的力?	63
16. 凝胶浸镀法生产常用的无机盐和溶剂各有哪些?	63
17. 浸镀溶液应满足哪些要求?	64
18. 常用的浸镀溶液是什么?	64
19. 镀膜溶液的加水量如何计算?	64
20. 镀膜溶液溶剂浓度如何确定?	64
21. 常用的镀膜溶液加入什么做催化剂?	64
22. 对溶质、溶剂及催化剂的配比有什么要求?	65
23. 凝胶浸镀法的制备膜的生产方法有哪些?	65
24. 什么是垂直升降凝胶浸镀法?	65
25. 垂直升降凝胶浸镀法膜层厚度如何计算?	65
26. 什么是旋转凝胶浸镀法? 该法分几个阶段?	66
27. 旋转凝胶浸镀法膜层厚度如何计算?	66
28. 凝胶浸镀法可以生产哪些阳光控制玻璃?	67
29. 凝胶浸镀法可以生产哪些彩色膜玻璃?	67
30. 凝胶浸镀法镀膜玻璃的主要性能如何?	68
31. 凝胶浸镀法有哪些优点?	68
32. 凝胶浸镀法有哪些缺点?	68
三、真空磁控阴极溅射法	68
33. 什么是真空磁控阴极溅射法? 该法需要哪些材料?	68
34. 磁控溅射镀膜的工作气体有哪些?	68
35. 不同工作气体溅射各种元素的溅射产额是多少?	68
36. 磁控溅射镀膜的反应气体有哪些?	70
37. 气体压力的变化对溅射室内的放电有什么影响?	70
38. 气体污染对溅射室内的放电有什么影响?	70
39. 磁控溅射镀膜的溅射材料(靶材)有哪些?	70
40. 不同的靶材对溅射效率有什么影响?	71
41. 真空磁控阴极溅射法的原理是什么? 溅射材料有几种安装方法?	71
42. 溅射材料(靶材)怎样平面安装?	72
43. 溅射材料(靶材)怎样旋转安装?	72
44. 间歇式生产法的生产过程是怎样的?	72
45. 间歇式生产的工艺流程是怎样的?	73
46. 间歇式磁控溅射镀膜机有哪些组成部分?	73
47. 国内外间歇式磁控溅射镀膜机各自有哪些性能?	74
48. 水平连续式生产法的工艺流程是怎样的?	74
49. 水平连续式生产法的生产过程是怎样的?	74
50. 水平连续式磁控溅射镀膜机有哪些组成部分?	75
51. 国内外水平连续式磁控溅射镀膜机各自有哪些性能?	76
52. 垂直式连续式生产法的工艺流程是怎样的?	76
53. 垂直式连续式磁控溅射镀膜机有哪些组成部分?	76
54. 国产垂直连续式磁控溅射镀膜机各自有哪些性能?	77
55. 真空磁控溅射法生产镀膜玻璃有哪些特点?	77

56. 溅射法生产镀膜玻璃主要工作参数如何?	78
57. 溅射法生产镀膜玻璃应注意哪些事项?	78
四、化学气相沉积 (CVD) 镀膜法	78
58. 离线 CVD 法的工艺流程是怎样的?	78
59. 什么是低压 CVD (LPCVD)?	79
60. 什么是催化剂 CVD (Cat CVD)?	79
61. 什么是等离子 CVD (PCVD)?	79
62. 什么是金属有机化合物 CVD (MOCVD)?	79
63. 什么是光子活化 CVD (LCVD)?	80
64. 什么是在线 CVD 法?	80
65. 在线 CVD 法的成膜原理是什么?	80
66. 在线 CVD 法反应器沉积装置结构是怎样的?	80
67. 在线 CVD 工艺反应器系统的基本功能有哪些?	80
68. 在线 CVD 法生产镀膜玻璃有哪些特点?	81
69. 在线 CVD 法生产镀膜玻璃需注意哪些事项?	81
五、真空蒸发镀膜法	82
70. 什么是真空蒸发镀膜法? 工作原理是什么?	82
71. 真空蒸发镀膜法的工艺流程是怎样的? 有哪几种生产方式?	82
72. 什么是电阻蒸发源蒸镀法?	82
73. 什么是电子束蒸发源蒸镀法?	82
74. 什么是高频感应蒸发源蒸镀法?	82
75. 什么是激光束蒸发源蒸镀法?	82
76. 电阻蒸发源蒸镀法有哪些优缺点?	83
77. 电子束蒸发源蒸镀法有哪些优点?	83
78. 高频感应蒸发源蒸镀法有哪些优缺点?	83
79. 真空蒸发镀膜的基本过程是怎样的?	83
80. 真空蒸发法的薄膜形成机理是怎样的?	83
81. 影响薄膜形成的因素有哪些?	84
82. 真空蒸发镀膜需要哪些材料?	84
83. 电阻蒸发源有哪些形状?	85
84. 如何选择蒸发源?	85
85. 如何选择蒸发材料?	85
86. 真空蒸发镀膜设备有哪些组成部分?	86
87. 真空蒸镀法与磁控溅射法有什么不同?	86
六、喷镀法	87
88. 什么是喷镀法?	87
89. 喷镀法的工作原理是什么? 有哪几种生产方法?	87
90. 什么是溶液喷镀 (喷液) 法?	87
91. 什么是固体粉末喷镀 (喷粉) 法?	87
92. 喷镀法所使用的喷涂材料有哪些类型? 有何技术要求?	87
七、离子镀膜法	88
93. 什么是离子镀膜法? 工作原理是什么?	88
94. 离子镀膜法有哪些特点?	88
八、阳光控制镀膜玻璃	88
95. 阳光控制镀膜玻璃有哪些种类?	88
96. 阳光控制镀膜玻璃有哪些性能? 生产方法有哪些?	88
97. 在线 CVD 法生产阳光控制镀膜玻璃的工作原理是什么? 工艺流程如何?	89

98. 阳光控制镀膜玻璃对外观质量有哪些要求?	89
99. 如何测定阳光控制镀膜玻璃的针孔、斑点、划伤?	90
100. 如何测定阳光控制镀膜玻璃的斑纹暗道	90
101. 阳光控制镀膜玻璃对光学性能有哪些要求?	90
102. 阳光控制镀膜玻璃对颜色均匀性能有哪些要求? 如何测量?	91
103. 测定镀膜玻璃颜色均匀性如何取样?	91
104. 如何测定阳光控制镀膜玻璃的颜色均匀性?	91
105. 阳光控制镀膜玻璃对耐磨性能有何要求? 如何测定?	92
106. 阳光控制镀膜玻璃对耐碱性能有何要求? 如何测定?	92
九、低辐射玻璃	92
107. 低辐射玻璃有哪些种类?	92
108. 低辐射玻璃有哪些优越性能?	93
109. 离线低辐射玻璃膜层的基本结构是怎样的? 其材料和作用是什么?	93
110. 离线低辐射玻璃按膜系结构划分, 如何分类?	93
111. 离线低辐射玻璃有哪些特点?	93
112. 在线低辐射玻璃的膜层结构是怎样的?	94
113. 在线低辐射玻璃的生产工艺流程是怎样的?	94
114. 在线低辐射玻璃生产时应注意哪些事项?	95
115. 低辐射玻璃在钢化处理时, 为什么会出现弯曲现象?	95
116. 如何避免低辐射玻璃在钢化处理时出现弯曲现象?	96
117. 低辐射玻璃钢化主要工艺参数有哪些?	96
118. 低辐射玻璃对外观质量有何要求? 如何检测?	96
119. 低辐射玻璃对弯曲度有何要求?	97
120. 低辐射玻璃对光学性能有何要求? 如何检测?	97
121. 低辐射玻璃对颜色均匀性有何要求? 如何检测?	97
122. 低辐射玻璃对辐射率有何要求?	97
123. 如何检测低辐射玻璃的耐磨性、耐酸性、耐碱性?	97
十、自洁净玻璃	98
124. 什么是自洁净玻璃? 自洁原理是什么?	98
125. 自洁净玻璃有哪些种类?	98
126. 如何用溶胶-凝胶法生产自洁净玻璃?	98
127. 溶胶-凝胶法制备自洁净玻璃有哪些优点?	98
128. 溶胶-凝胶法制备自洁净玻璃有哪些缺点?	99
129. 如何用磁控溅射法生产自洁净玻璃? 工艺参数如何选择?	99
130. 磁控溅射法制备自洁净玻璃有哪些优缺点?	99
131. 如何用离线 CVD 法生产自洁净玻璃?	99
132. 离线 CVD 法制备 TiO_2 膜的主要生产参数如何选择?	99
133. 如何用在在线 CVD 法生产自洁净玻璃? 其特点是什么?	100
134. 如何用溶液镀膜法生产自洁净玻璃?	100
135. 自洁净玻璃具有哪些性能?	100
136. 自洁净玻璃的光催化活性如何表示?	100
137. 测试光催化降解效率所用的仪器设备有哪些?	100
138. 用甲基橙为有机污染物时, 如何表示光催化降解效率?	101
139. 降解甲基橙水溶液测试的步骤如何?	101
140. 降解油酸测试的步骤如何?	102
141. 自洁净玻璃的亲水性如何表示? 如何测量?	102
142. 如何提高自洁净玻璃自洁性能?	103
十一、透明导电膜 (TCO) 玻璃	103

143.	什么是 TCO 玻璃? 如何分类?	103
144.	什么是金属透明导电薄膜?	103
145.	什么是氧化物半导体透明导电膜?	103
146.	与光伏电池性能相匹配的 TCO 玻璃有哪些种类?	103
147.	什么是 ITO 玻璃?	104
148.	ITO 玻璃有哪些种类?	104
149.	ITO 玻璃主要应用领域有哪些?	104
150.	ITO 玻璃有哪些特性?	104
151.	掺锡浓度对方块电阻有何影响?	105
152.	掺锡浓度对透光率有何影响?	105
153.	热处理温度对方块电阻有何影响?	105
154.	热处理温度对透光率有何影响?	105
155.	热处理时间对方块电阻有何影响?	106
156.	热处理时间对透光率有何影响?	106
157.	如何用磁控溅射沉积法生产 ITO 玻璃?	106
158.	如何用真空蒸镀法生产 ITO 玻璃?	107
159.	如何用溶胶-凝胶法生产 ITO 玻璃?	107
160.	如何用静电喷雾辅助气相沉积法生产 ITO 玻璃?	107
161.	如何用强流脉冲离子束方法生产 ITO 玻璃?	107
162.	ITO 玻璃对于化学稳定性有哪些要求?	108
163.	ITO 玻璃对于外观质量有哪些要求?	108
164.	ITO 导电玻璃在使用、贮运时应注意哪些事项?	108
165.	什么是 FTO 玻璃?	109
166.	FTO 玻璃的综合性能如何表示?	109
167.	什么是 AZO 玻璃?	109
168.	用磁控溅射工艺如何制备 AZO 膜?	109
169.	用溶胶-凝胶工艺如何制备 AZO 膜?	110
170.	用脉冲激光沉积 (PLD) 工艺如何制备 AZO 膜?	110
171.	用真空蒸镀工艺如何制备 AZO 膜?	111
172.	用化学气相沉积 (CVD) 工艺如何制备 AZO 膜?	111
173.	用其他制备工艺如何制备 AZO 膜?	111
174.	什么是非晶硅薄膜太阳能电池?	111
175.	以玻璃为衬底的薄膜太阳能电池有哪些结构?	111
176.	如何制造非晶硅薄膜太阳能电池?	112
177.	太阳能电池对 TCO 玻璃性能有哪些要求?	112
十二、电磁屏蔽镀膜玻璃		113
178.	什么是电磁屏蔽镀膜玻璃?	113
179.	电磁屏蔽的基本原理是什么?	113
180.	电磁屏蔽镀膜玻璃屏蔽效能如何计算?	114
181.	电磁屏蔽镀膜玻璃膜层材料是什么?	114
182.	电磁屏蔽镀膜玻璃用什么方法生产?	115
183.	为什么镀膜玻璃电磁屏蔽效果优于加丝网玻璃?	115
184.	什么是电加热电磁屏蔽玻璃?	115
十三、镀膜玻璃的常见缺陷		116
185.	镀膜玻璃在生产和使用中会出现哪些缺陷?	116
186.	什么是镀膜玻璃的色差?	116
187.	产生镀膜玻璃色差的原因有哪些?	116
188.	什么是镀膜玻璃划伤或擦伤? 产生原因有哪些?	116

189. 什么是镀膜玻璃掉膜? 产生原因有哪些?	117
190. 什么是镀膜玻璃斑点或斑纹? 产生原因有哪些?	117
191. 什么是镀膜玻璃破裂? 产生原因有哪些?	117
十四、玻璃镜	118
192. 什么是玻璃镜? 有哪些种类? 主要用途是什么? 主要制造方法有几种?	118
193. 什么是化学镀银法制镜?	118
194. 什么是真空蒸镀法制镜?	118
195. 化学镀银法的制造原理是什么? 工艺流程如何?	118
196. 镀银玻璃镜的膜层结构是怎样的? 各膜层的作用分别是什么?	119
197. 如何检测银层中的银含量?	119
198. 如何检测铜层中的铜含量?	120
199. 镀银玻璃镜对于外观质量有何要求?	120
200. 镀银玻璃镜对于物化稳定性有何要求?	120
201. 如何检验镀银玻璃镜的抗剪切强度? 测试步骤如何?	120
202. 如何检测镀银玻璃镜的抗湿热性能?	121
203. 如何检测镀银玻璃镜的抗中性盐雾性能?	121

第五章 夹层玻璃生产技术 /122

一、基本概念	122
1. 什么是夹层玻璃?	122
2. 夹层玻璃具有哪些特点?	122
3. 夹层玻璃有哪些品种?	122
4. 什么是防弹夹层玻璃?	123
5. 什么是防盗夹层玻璃?	123
6. 什么是防火夹层玻璃?	123
7. 什么是电加热夹层玻璃?	123
8. 什么是装饰性夹层玻璃?	123
9. 什么是光致变夹层玻璃?	123
10. 什么是电磁屏蔽夹层玻璃?	123
二、中间材料	124
11. 夹层玻璃由哪些材料组成?	124
12. 夹层玻璃对于中间层黏结材料有哪些要求?	124
13. 干法夹层玻璃中间黏结材料有哪些?	124
14. 什么是PVB胶片? 它具有哪些特性?	124
15. 夹层玻璃用PVB胶片有哪些要求?	125
16. PVB胶片在保存时应注意哪些事项?	125
17. 什么是聚氨酯胶片? 有何特点?	125
18. 什么是EN胶片? 主要性能如何?	125
19. EN胶片夹层玻璃的抗穿透性如何?	126
20. EN胶片的管理要点是什么?	126
21. 湿法夹层玻璃用中间黏结材料有哪些?	126
22. 丙烯酸类黏结剂是如何组成的?	126
23. 对丙烯酸类黏结剂中光引发剂有什么要求? 常用的光引发剂有哪些?	126
24. 热固化湿法夹层玻璃常用浆液配方如何构成?	127
25. 夹层玻璃有哪些生产方法?	127
三、高压釜胶片法(干法)	127
26. 干法生产的工艺流程是怎样的?	127

27. PVB 胶片需要做哪些准备工作?	128
28. 如何洗涤 PVB 胶片?	128
29. 如何进行合片操作? 注意事项有哪些?	128
30. 对于合片室生产环境有哪些要求?	128
31. 预压排气的作用是什么?	128
32. 如何进行预压排气操作? 注意事项有哪些?	128
33. 如何确定真空度和抽真空时间?	129
34. 玻璃真空预压时, 如何检查并发现漏气现象?	129
35. 如何排除冷抽漏气现象?	129
36. 高压成型操作的作用是什么?	129
37. 如何确定高压釜内最高温度?	130
38. 高压成型时间对夹层玻璃质量有何影响? 如何确定釜压时间?	130
39. 高压成型压力对夹层玻璃质量有何影响? 如何确定高压釜内最高压力?	130
40. 夹层玻璃生产为什么要进行喷粉操作? 如何判断喷粉是否合格?	130
41. 为什么会产生喷粉不均匀现象?	130
42. 喷粉后的玻璃如何摆放?	131
43. 干法夹层玻璃的缺陷有哪些? 如何控制?	131
44. 干法生产夹层玻璃需要哪些生产设备?	131
45. 玻璃合片机如何使用?	131
46. 预压脱气设备如何构成?	131
47. 什么是高压釜? 主要技术参数有哪些?	131
48. 合片机开机前应做哪些准备工作?	132
49. 使用合片机时应注意哪些问题?	132
50. 合片机是如何操作的?	132
51. 真空预压柜是如何操作的?	133
52. 使用真空预压柜生产时应注意哪些问题?	133
53. 如何调整平夹层预压机辊间隙?	133
54. 平夹层预压机是如何操作的?	133
55. 高压釜设计有哪些主要依据和要求?	133
56. 高压釜生产操作过程是怎样的? 应注意哪些问题?	134
57. 高压釜在生产过程中突然发生停电时应如何处理?	134
58. 高压釜在生产过程中突然发生停水时应如何处理?	134
59. 高压釜在生产中为什么会着火现象?	135
60. 高压釜出现釜内着火现象如何处理?	135
61. 生产过程中发现高压釜釜门密封漏气如何处理?	135
62. 喷粉机的工作原理是什么?	135
63. 开启喷粉机的操作规程是什么?	135
64. 干法夹层玻璃会出现哪些缺陷? 原因是什么? 如何处理?	136
四、灌浆法 (湿法)	136
65. 湿法生产的工艺流程是怎样的?	136
66. 湿法夹层工艺具有哪些特点?	137
67. 影响湿法夹层玻璃质量的因素有哪些?	137
68. 浆液配制应注意哪些事项?	137
69. 湿法夹层玻璃如何合片?	137
70. 湿法夹层玻璃如何灌浆?	138
71. 湿法夹层玻璃如何聚合?	138
72. 湿法夹层玻璃常见的质量问题有哪些?	138
73. 玻璃原片对湿法夹层气泡产生有什么影响?	138

74. 灌浆操作对湿法夹层气泡产生有什么影响?	138
75. 聚合过程对湿法夹层气泡产生有什么影响?	138
五、真空一步法	139
76. 真空一步法生产的工艺流程是怎样的?	139
77. 如何选定真空一步法生产的工艺参数?	139
六、防弹、防盗玻璃	139
78. 防弹夹层玻璃的工作原理是什么?	139
79. 防弹夹层玻璃的可分为哪些种类?	140
80. 与其他玻璃相比防弹夹层玻璃的抗爆炸性能有何优点?	140
81. 防弹夹层玻璃的结构组成是怎样的?	140
82. 防弹夹层玻璃通常厚度如何?	141
83. 影响防弹夹层玻璃性能的因素有哪些?	141
84. 防盗夹层玻璃有哪些种类? 制造方法如何?	141
七、防火玻璃	142
85. 防火夹层玻璃的防火原理是什么? 有哪些种类?	142
86. 什么是复合防火夹层玻璃?	142
87. 什么是夹丝防火夹层玻璃?	142
88. 什么是特种防火夹层玻璃?	142
89. 什么是中空防火夹层玻璃?	142
90. 如何利用灌浆法生产复合防火夹层玻璃?	142
91. 如何利用干法生产复合防火夹层玻璃?	143
八、电磁屏蔽夹层玻璃	143
92. 什么是夹丝夹层玻璃?	143
93. 电磁屏蔽夹层玻璃的工作原理是什么?	143
94. 屏蔽效能如何分类?	144
95. 丝网屏蔽玻璃的屏蔽效能如何计算?	144
96. 铜丝网的屏蔽效能如何?	144
97. 不锈钢丝网的屏蔽效能如何?	144
98. 冷轧钢丝网的屏蔽效能如何?	145
99. 铝合金丝网的屏蔽效能如何?	145
100. 电磁屏蔽夹层玻璃的结构是怎样的?	145
101. 如何生产电磁屏蔽夹层玻璃?	146
102. 电磁屏蔽夹层玻璃会出现哪些质量缺陷? 如何避免?	146
九、夹层玻璃质量及检测	147
103. 夹层玻璃的标准是什么?	147
104. 衡量夹层玻璃性能的指标有哪些?	147
105. 夹层玻璃对于外观质量有何要求?	147
106. 如何检验夹层玻璃外观质量?	147
107. 夹层玻璃对长度与宽度尺寸偏差有何要求?	147
108. 夹层玻璃对叠差偏差有何要求?	148
109. 夹层玻璃对厚度尺寸偏差有何要求?	148
110. 夹层玻璃对中间层的允许偏差有何要求?	148
111. 夹层玻璃对对角线偏差有何要求?	148
112. 如何测量夹层玻璃尺寸偏差?	148
113. 夹层玻璃对于弯曲度有何要求? 如何检测?	148
114. 夹层玻璃对于耐热性有何要求? 如何检测?	149
115. 夹层玻璃对于耐湿性有何要求? 如何检测?	149

116. 夹层玻璃对于耐辐照性有何要求?	149
117. 检测夹层玻璃耐辐照性的装置如何构成?	149
118. 如何检测夹层玻璃耐辐照性? 结果如何?	150
119. 夹层玻璃对于落球冲击玻璃性能有何要求?	150
120. 影响夹层玻璃抗冲击性的因素有哪些?	150
121. 落球冲击玻璃性能的试验装置如何构成?	150
122. 如何检测夹层玻璃对于落球冲击玻璃性能?	150
123. 夹层玻璃对于霰弹袋冲击性能有何要求?	151
124. 霰弹袋冲击性能的试验装置如何构成?	151
125. 如何检测夹层玻璃的霰弹袋冲击性能?	151
126. 影响夹层玻璃粘接力的因素有哪些? 关系如何?	152
127. 胶片与玻璃的粘接强度对夹层玻璃性能有何影响?	152

第六章 中空玻璃生产技术 /153

一、基本概念	153
1. 什么是中空玻璃?	153
2. 中空玻璃有哪些种类?	153
3. 什么是普通中空玻璃?	153
4. 什么是功能复合中空玻璃? 什么是点式多功能复合中空玻璃?	153
5. 什么是金属间隔条式中空玻璃?	153
6. 什么是复合胶条式中空玻璃?	153
7. 中空玻璃具有哪些优异特性?	154
8. 中空玻璃的隔热原理是什么? 隔热效果如何表示?	154
9. 中空玻璃透过率是多少?	154
10. 中空玻璃的传热系数是多少?	155
11. 不同间隔层厚度对节能性能有哪些影响?	155
12. 中空玻璃的隔音原理是什么?	156
13. 与普通玻璃相比, 中空玻璃的隔音效果如何?	156
14. 中空玻璃的隔音量如何计算?	156
15. 中空玻璃防结露原理是什么?	156
16. 中空玻璃主要应用于哪些领域?	156
二、密封胶	157
17. 中空玻璃通常由哪些材料组成?	157
18. 中空玻璃用密封胶有哪些种类?	157
19. 丁基热熔密封胶有哪些性能及特点?	157
20. 聚硫胶有哪些性能及特点?	158
21. 硅酮胶有哪些性能及特点?	158
22. 中空玻璃用密封胶应具备哪些性能?	158
23. 中空玻璃用密封胶的水汽透过率有何不同?	158
24. 中空玻璃用密封胶的防气体泄漏能力有何不同?	158
25. 中空玻璃用密封胶的抗紫外线能力有何不同?	159
26. 中空玻璃用密封胶的粘接性能有何不同?	159
27. 如何选择中空玻璃密封胶?	159
28. 如何混合中空玻璃密封胶?	159
29. 造成密封胶未用完就固化的原因是什么? 如何解决?	160
30. 造成密封胶固化速度慢的原因是什么? 如何解决?	160
31. 造成密封胶黏度大的原因是什么? 如何解决?	160