

The background is an abstract composition of overlapping geometric shapes, primarily triangles and polygons, in various shades of blue, green, and yellow. The shapes are semi-transparent, creating a layered effect. A bright, glowing light source is visible in the upper right quadrant, casting a soft glow across the scene. The overall aesthetic is modern and digital.

玻 璃

第六章 建筑玻璃及其深加工

6.1 玻璃马赛克

6.2 建筑用微晶玻璃

6.3 钢化玻璃

6.4 夹层玻璃

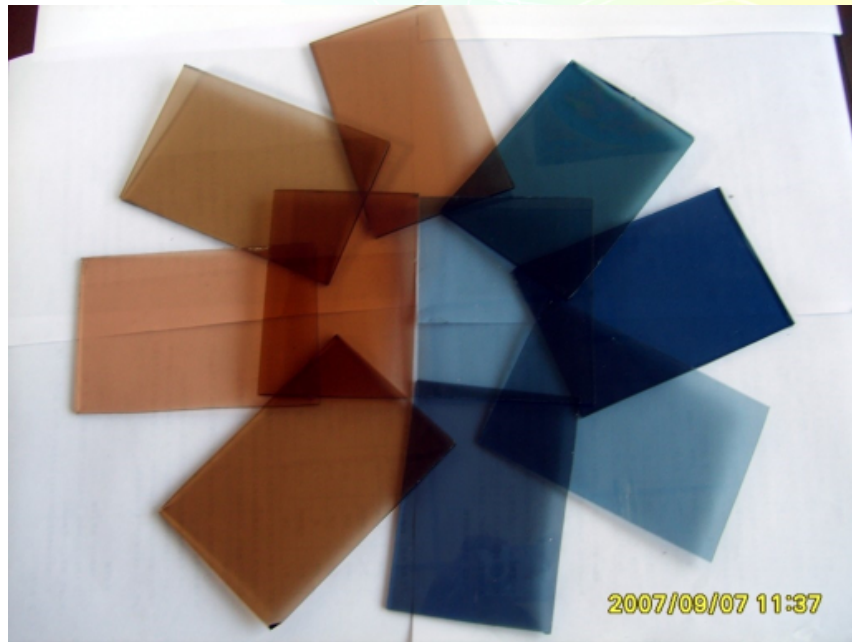
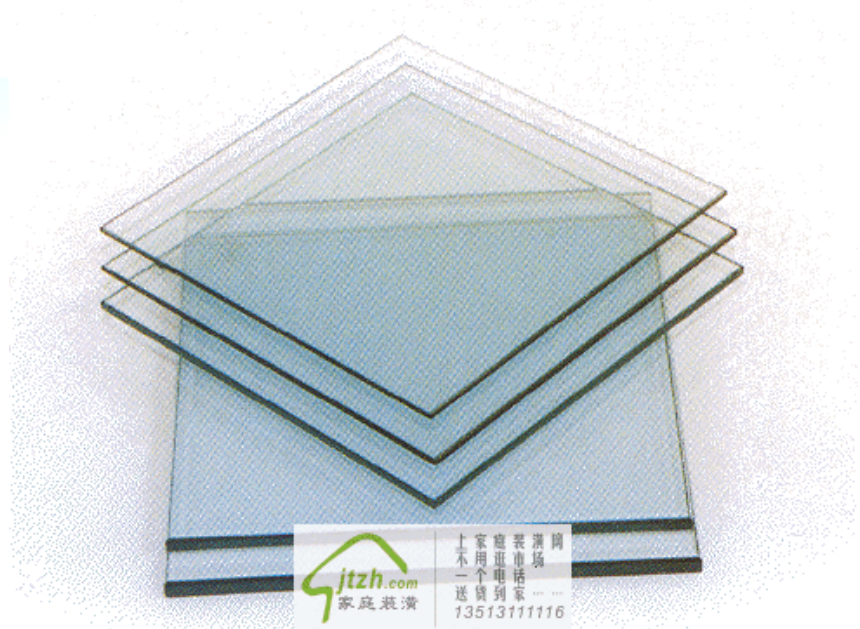
6.5 其他品种玻璃

6.6 几类特种玻璃简介

建筑玻璃按其用途可分为两大类。第一类是透视采光用的窗用平板玻璃；第二类是作为墙体装饰用的建筑玻璃饰面材料。

对建筑玻璃实行深加工、是当前平板玻璃厂在生产上的第二条主线。一次产品精深加工后，不但增添了新的性能扩大了用途，而且它的增值远远超过了一次产品，目前，深加工的产品主要有：钢化玻璃、夹层玻璃、镀膜玻璃等。

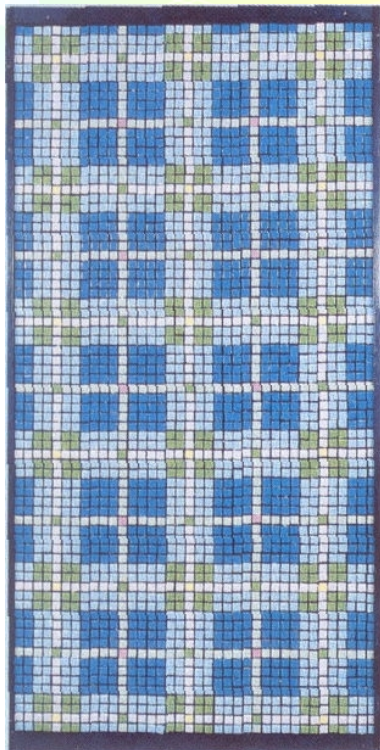
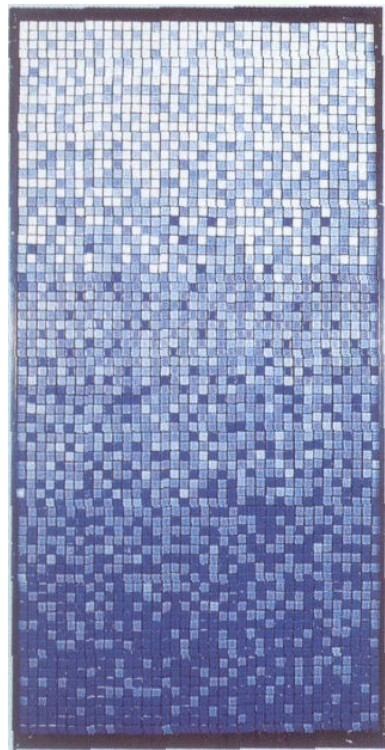
平板玻璃



6.1 玻璃马赛克

玻璃马赛克是建筑材料中用量较大的内外墙饰面材料。它是继陶瓷马赛克之后发展起来的一种玻璃墙体装饰材料，它色彩鲜艳、化学稳定性好、力学强度高、价格便宜且施工方便，而且对阳光的漫反射使色泽更加优雅，因而获得了广泛的应用。

玻璃马赛克的生产方法有熔融法和烧结法两类。目前普遍使用的是熔融法。



6.1.1 熔融法

最常用的生产玻璃马赛克的方法是池窑熔融连续压延法，其特点是产量高、质量好、成本低，尤其是色泽稳定、色差小。

1. 工艺流程

熔融法生产玻璃马赛克的工艺流程

原料→配料→池窑溶化→连续压延→退火→折断→挑选→拼装→粘贴
纸皮→成品→入库。

2. 原料及配方

玻璃马赛克所用原料可分为以下四类。

主要原料 包括硅砂、石灰石、白云石、纯碱、硝酸钠、长石、三氧化砷等。

着色原料 主要有重铬酸钾（黄绿色）、氧化钴（兰色）、氧化铜（湖兰色）、氧化锰（紫色）、硫化镉和碘粉（红色、橙色、黄色）、氧化镍（灰色）等，有时为了得到系类色彩，常采用组合着色剂。

乳浊原料 主要有石英砂、氟化物、氧化物、磷化物，其中石英砂的常用量为成分外加10%---20%，且只适用于有色玻璃马赛克。采用氟化物时，为了达到饱和乳浊度须引入4%--5%的F。采用三氧化铝时一般加入量为玻璃液量的5%--6%。

在玻璃配料中加入一定量的着色剂就可熔制出适用于生产彩色玻璃马赛克的玻璃液，表6-1给出了玻璃马赛克的参考组成。

表 6-1 彩色玻璃马赛克成分(%)

	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	R ₂ O	ZnO	F ⁻	CdS	Se	酒石酸钠
红色	60	7	1.5	18	10	3.5	1.5	0.6	2
黄色	65	7	3	13	8	3.5	2.0	0.1	2
兰色	70.5	8	3	15	-	2.5	0.015(CuO) 1(CuO) 1.5(Cr ₂ O ₃)		
白色	70	5.5	3	13	3	5.5			
绿色	67.5	8	2	15.5	-	3.5			

3.压延系统

压延机是生产玻璃马赛克的成型设备。当前采用的压延机主要是对辊式，如图6-1所示。

熔制好的玻璃液经出料孔流入压机的第一对辊，把玻璃液压成规定厚度与宽度的玻璃带，进入第二对辊时，由辊上的辊切刀切成 $20\text{mm}\times 20\text{mm}$ 或 $25\text{mm}\times 25\text{mm}$ 的正方形玻璃马赛克片，然后经过渡板进入网带输送机送入空间密闭的隧道式退火窑。最后经过折断、拼接、粘贴即成为成品玻璃马赛克。

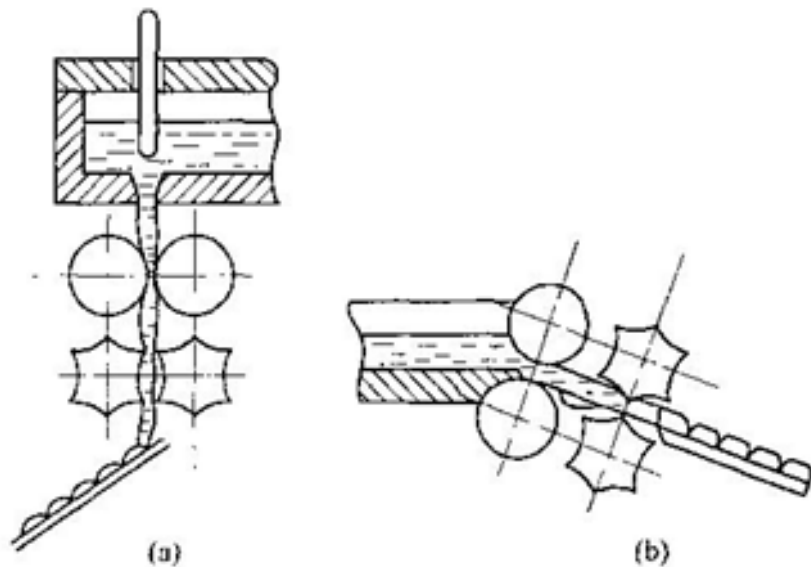


图 6-1 对辊压延机

1.玻璃粉制备

把碎玻璃按颜色分类，用水进行冲洗后，送入球磨机粉碎，为提高粉碎效率与防尘，应往球磨机内加入30%--50%的水，球磨中球与玻璃的质量比为1时，研磨12小时出料，其细度为60目以下，经沉淀、干燥即成玻璃粉。

2.配料与成型

所用粘合剂硅酸钠的水溶液，防泡剂是氧化锌和缩合剂是磷酸盐，填充剂主要是高岭土，其配方如下

玻璃粉	氧化锌	磷酸盐	高岭土	着色剂	硅酸钠水溶液	水
100	3	1.5	3	按需加入	8	2

使用30t摩擦压力机成型，压力为25MP，配合料的总水分控制在7%--10%范围内。

3.着色剂的添加量

玻璃马赛克颜色

白色

浅绿色

粉红色

黄色

黑色

绿色

无机颜料添加剂

氧化钛

兰色料 0.5 + 黄色料 0.1

粉红色料 0.2 + 氧化钛 0.1

黄色料 0.5 + 氧化钛 0.1

氧化铁 0.2

兰色料 0.5 + 黄色料 0.3

4. 制品的检验

4.制品的烧成

制品的烧成温度为700--800，烧成时间为0.5h--4h.

6.2 建筑用微晶玻璃

把加有晶核剂（或不加晶核剂）的特定组成的玻璃在有控条件下进行晶化热处理，使原单一的玻璃相形成了有微晶和玻璃相均匀分布的复合材料，称之为微晶玻璃。

6.2.1 组成的选择

作为建筑用微晶玻璃装饰要求具有强度大、硬度高、耐酸碱侵蚀、吸水率低及热膨胀系数小等性能。

微晶玻璃的综合性能主动决定于析出晶相和种类、微晶体的尺寸与数量、残余玻璃相的性质与数量。第一项由所选组成决定，后四项主要由热处理制度所决定。微晶玻璃的原始组成不同，其晶相的种类也不同。常见的晶相有-硅灰石、-石英、氟金云母、霞石、二硅酸里、铁酸钡、钙黄长石、青石等。各种晶相赋予微晶玻璃不同的性能

符合建筑微晶玻璃性能要求的是-硅灰石晶相。为此常选用CaO-Al₂O₃-SiO₂系统为该微晶玻璃的玻璃系统，常见成分见表6-2。

表 6-2 CaO - Al₂O₃-SiO₂ 微晶玻璃组成(%)

组 成 颜 色	SiO ₂	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	CaO	ZnO	BaO	Na ₂ O	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	Sb ₂ O ₃
白色	59.0	7.0	1.0	17.0	6.5	4.0	3.0	2.0		0.5
黑色	59.0	6.0	0.5	13.0	6.0	4.0	3.0	2.0	6.0	0.5

6.2.2 建筑微晶玻璃的性能

建筑微晶玻璃饰面板材与大理石、花岗岩的性能列于表6-3.

表 6-3 建筑用微晶玻璃与大理石、花岗岩的性质

	β -硅灰石型 微晶玻璃	大理石	花岗岩
30~380℃热膨胀系数($\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)	62	80~260	80~150
密度(g/cm^3)	2.72	2.71	2.61
耐压强度(MPa)	118~549	90~230	60~300
硬度: 莫氏	6	3.5	5.5
维氏(100g)	600	130	130~570
吸水率(%)	0.00	0.02~0.05	0.23
热传导率($\text{W}/\text{cm}^2\text{C}$)	17.17	21.7~23.0	20.9~23.0
耐酸性(1% H_2SO_4)	0.08	10.30	0.91
耐碱性(1% NaOH)	0.054	0.28	0.08

由表6-3可以看出，含 β -硅灰石晶相的微晶玻璃在材料尺寸稳定性、耐磨性、抗冻性、光泽度的持久性、强度等均优于天然石材的大理石及花岗岩。

6.2.3 微晶玻璃的生产工艺

建筑微晶玻璃的生产方法有两种，即压延法和烧结法，其工艺流程为

1.原料

生产微晶玻璃时，一般都使用矿物原料和化工原料。矿物原料主要有硅砂、石灰石、白云石、长石、重晶石等；化工原料主要有锌白、纯碱、钾碱、锑粉、硼酸以及各种着色剂。

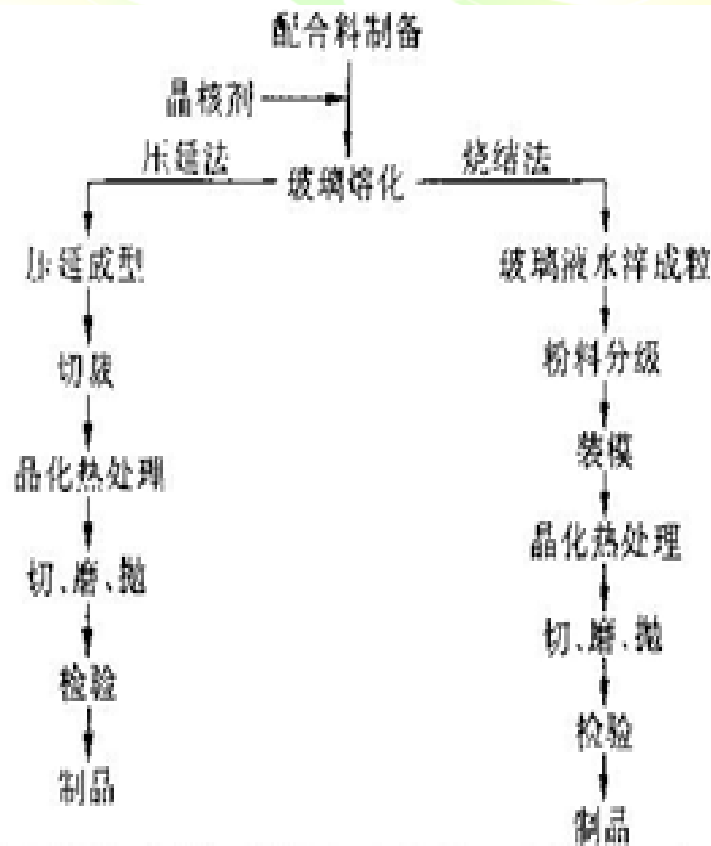
矿渣微晶玻璃原料以矿渣为主，如铁渣、矾矿渣等，它们的用量可达40%~50%，另加硅砂、粘土、化工原料。所得颜色以黑色为主，若加锌可得灰白色微晶玻璃。

为加速晶核形成，一般都加入晶核剂，当氧化钙含量较高时也可不加晶核剂。常用的晶核剂有硅氟酸钠、氟化钙、硫化锌、硫化镁、铁矿石等。

所用着色剂与制造一般颜色玻璃相同。

2.玻璃熔制

红色与黄色微晶玻璃引使用硒粉着色，其挥发量可达90%，所以常用密封性好的坩埚炉熔化。其他彩色的微晶玻璃都使用池窑熔化。建筑微晶玻璃的熔化温度为1450~1500 C，对玻璃液的质量要求与一般玻璃制品相同。



3.成型

微晶玻璃成型可采用吹制、压制、拉制、压延、离心浇注、烧结、浮法等各种成型方法，但生产板状微晶玻璃目前以压延法和烧结法为主。

采用压延法时，其生产工艺与压延玻璃相同。玻璃经流槽直接进入两对压延辊压延成光面玻璃板。

烧结法是将玻璃液以细流状进入水槽中淬冷而成颗粒玻璃。颗粒玻璃经干燥、分级，以一定级配装模，经热处理烧结与核化晶化而成板状微晶玻璃。

压延法的主要优点是玻璃板的表面与内部均无气泡，但成品率低。烧结法的主要优点是成品率高，但玻璃板表面与内部气泡较多，尤其是表面气孔严重影响产品质量。

4.晶化热处理

玻璃经晶化热处理后，才能形成微晶玻璃。热处理制度对主晶相种类、大小、数量、制品的炸裂、弯板、气泡的量与大小、产量、燃料耗量、成本等均有重要的影响。

在生产上热处理有两种制度，急阶梯式和等温式制度，如图6-2所示。

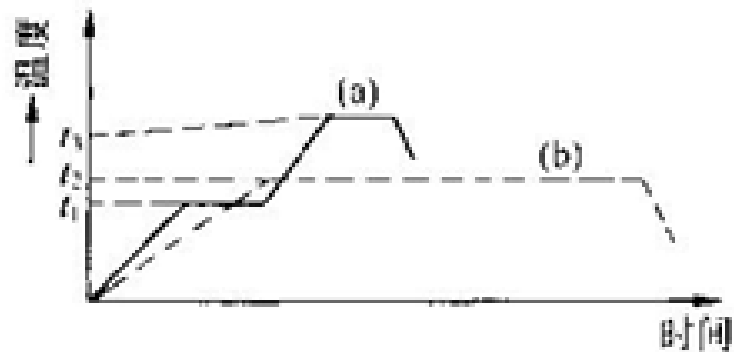


图 6-2 微晶玻璃热处理温度曲线

(a) 阶梯式温度制度；

(b) 等温式温度制度

图中 t_1 为核化温度，在此温度下持续恒温以促使晶核生成， t_3 为晶化温度，在此温度下持续促使晶体成长。 t_2 是等温式温度制度下核化与晶化合一的热处理恒温温度，其值取在 t_1 与 t_3 之间。

若采用烧结法制造微晶玻璃，可以不加入晶核剂，而是利用颗粒表面德耳界面能的特点，咋子其界面诱发-硅灰石晶体，并由表及里地形成针状晶体，如图6-3所示。

采用压延法制造微晶玻璃通常都加入晶核剂。

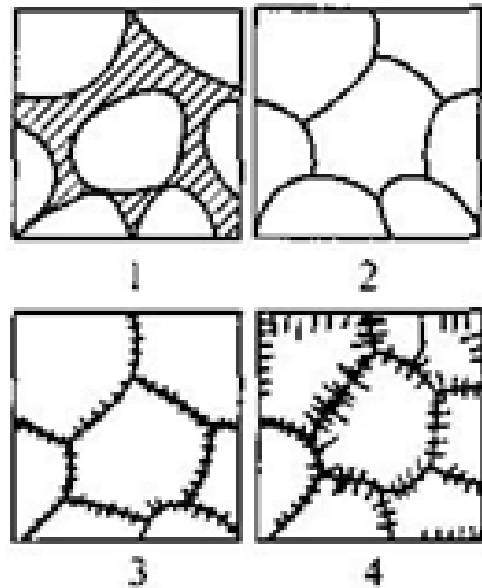


图 6-3 玻璃的晶化过程
1—热处理前；2—850℃, 1h；
3—950℃, 1h；4—1100℃, 1h

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/298137062016006054>