

# 装饰材料專輯

(一) 玻璃与窗

建筑材料科学研究院技术经济情报咨询服务中心

一九八五年九月

## 序 言

随着科学技术的进步，特别是新型建筑材料的出现和施工技术的发展，已使得楼房建筑物的结构发生了巨大变化，即向着高、轻、美的方向发展。如纽约的摩天大楼已高达一百零三层，美国最近还将采用轻质高强的建筑材料建成一百三十六层宏伟高大的摩天楼，并辅以彩饰，捷克的一些建筑物，就是被五彩缤纷的马赛克装饰得极其富丽堂皇，最雄伟的艺术杰作要算布拉格的斯拉托维特斯基大殿（Svatovitsky Chram）它的高超的造型艺术和卓越的技术特性驰名世界，莫斯科已把用《密切里查舞》形式雕装的玻璃制品用于装饰建筑物，至于其他装饰玻璃制品在建筑物上的应用更是层出不穷。新型建筑物被装饰得五颜六色，绚丽多彩，给人以面目全新的印象，既具有时代感又富有诗意。

赋与新型建筑物以新貌的装饰材料其花色品种之多举不胜举，并愈益受到人们普遍的重视，其中有彩色陶瓷砖、陶瓷马赛克，人造大理石、玻璃陶瓷砖、空心玻璃砖，泡沫玻璃装饰制品、泡沫微晶玻璃、泡沫玻璃硅板、乳石、金星玻璃、玻璃晶体板、五彩玻璃砖、彩色浮法玻璃砖、花纹毛玻璃、玻璃马赛克以及彩色石膏板，彩色水泥板等等。现将电子计算机检索的最新装饰材料之一，即马赛克概述于下，并编译成专辑供有关科技、教学和生产人员参考。

马赛克(mosaicglass)又称玻璃锦砖。它是一种彩色饰面玻璃砖。一般为 $20 \times 20$ 、 $30 \times 30$ 、 $40 \times 40$ 毫米,厚4-6毫米的小方块。多使玻璃熔体着色而制成。制法有压延法和压铸法两种。从光学性能来说,分为透明的、半透明和不透明的,既有带金色、银色斑点或条纹的,又有呈现金光闪闪而被称为金星马赛克的。普通马赛克有粉红、淡绿、黄、褐、棕、黑、白等不同颜色。它一面光滑,另一面带有槽纹,便于砂浆粘结,具有强度高、耐久性好和各种优良的化学稳定性,是一种理想的饰面材料。

马赛克砖的成份和普通玻璃成份大致相同,要制造不透明的马赛克,须在配合料中加入一种乳浊剂。过去大都采用氟化物和磷,但因这两种化合物有毒,对周围环境有污染,现已改用氧化铝来乳浊玻璃液,效果很好、制品质量高。这是生产工艺的一大革新。另外还可以利用其他生产厂的玻璃碎块和废料,可大大提高其经济效益。

用氧化铝乳浊的马赛克,其颜色基本上取决于基础玻璃料的颜色,例如用含氧化铁少于1%的玻璃可制得白色马赛克。而为了使玻璃液着色可采用钴、镍、铜的氧化物和过氧化锰,重铬酸钾、重铬酸硒等,从而可以制得色调均匀的各种色彩的马赛克。例如在配合料中加5%硒时,可使马赛克具有饱和的粉红色,加入0.7%的 $MnO_2$ 可制得褐色的马赛克,加入一定数量的铜,又可获得金星马赛克。目前,国外所采用的生产设备有半自动化或自动化的流水线,生产效率高、废品

率低，而废品又可重新当作原料使用。

随着我国现代化建设的高速发展，人民文化艺术，物质生活水平不断的提高，一幢幢宏伟壮丽的高大建筑雨后春笋般的拔地而起，为了改变以往建筑青一色和单一格调的局面，迫切要求学习国外先进技术，尽快研究生产出各种高精度、高质量的装饰材料。本专辑就是为这一目的组织编译的，分一辑二辑，马赛克为第一辑，并把其他装饰材料收编在第二辑里出版，今后亦将根据需要，陆续出版新的专辑。

常启宗、王家治

一九八五年七月

## 目 录

|                                       |                |     |
|---------------------------------------|----------------|-----|
| 1. 用废玻璃生产马赛克.....                     | 王海凤译、常启宗校..... | 1   |
| 2. 生产马赛克地砖的玻璃.....                    | 邱雁冰译 常启宗校..... | 5   |
| 3. 生产新成份的玻璃马赛克地砖.....                 | 常启宗译.....      | 9   |
| 4. 生产马赛克地砖的设备.....                    | 常启宗校.....      | 1 3 |
| 5. 马赛克地砖的新生产方法.....                   | 常启宗译.....      | 1 8 |
| 6. 用氧化铝乳浊的玻璃液生产马赛克地砖.....             | 常启宗译.....      | 2 6 |
| 7. 马赛克地砖的使用性能.....                    | 常启宗译.....      | 3 0 |
| 8. 马赛克镶板的改进措施.....                    | 何 英译、王礼云校..... | 3 5 |
| 9. 生产马赛克地砖玻璃液的着色.....                 | 常启宗译.....      | 4 3 |
| 10. 苏联国家标准 ( Г О С Т 17057-80 ) ..... |                | 4 9 |

## 用废玻璃生产玻璃马赛克

本发明是属于用废玻璃生产玻璃马赛克工艺的自动化生产线。

为了生产与马赛克相类似的产品，已对多种工艺技术进行了研究，但没有任何一种生产工艺能够达到本发明工艺的精确性和自动化程度。本发明的工艺特征是把废玻璃通过全自动生产线制成粘贴在纸上的马赛克。

此工艺包括以下几个生产步骤：首先把废玻璃或碎玻璃块进行粉磨，粉磨后的粒度要低于  $0.075\text{ mm}$ ，然后用水溶液按照下列比例把其拌合成有机胶凝材料，67%的玻璃碎粉，30%的水，3%的胶凝材料。产品还可按照想要得到的颜色在成份中加入不同的金属氧化物进行着色。

乳化作用是按照渐进工艺进行的：用涡轮系统或喷水系统以及其它方法进行都可以。

生产用的原料一般要满足以下要求：

筛孔径为 250 微米的筛余量为 0.5%；

筛孔径为 200 微米的筛余量为 8%；

筛孔径为 120 微米的筛余量为 59%；

筛孔径为 60 微米的筛余量为 27%。

有 5% 的物料可以通过孔径为 60 微米的筛子。

这样制备的物料通过压制方法制成人们所要求的各种形状。

这些通过压制方法制备的马赛克砖半成品通过吸附器自动排放到不锈钢托盘上去，然后把托盘装入熔窑里。

这样就可按照所要求的规格进行不同形状产品的大批量或小批量生产。

熔制工艺要严格按照下列要求：

快速加热到  $400^{\circ}\text{C}$  左右；

平坡，以便把胶凝材料逐渐排出；

按照玻璃粉末的性能，想要的烧结程度和制品表面的状况，把熔制温度提高到  $700-800^{\circ}\text{C}$ ；

快速冷却。

整个这一过程是在  $30-60$  分钟内完成。

窑中出来的马赛克砖体积的收缩率为  $13\%$  左右。下列工序把马赛克分开：一个有吸附器的自动装置把每个盘子上的马赛克都放到一个带有标记底垫的专用输送机上，成形的马赛克就在底垫上，自动粘贴在纸上。

由红外线设备烘干粘合剂。

在上述工艺结束后，空盘子通过另外一个独立的压力输送机输送到其应去的地方以备新用。在空盘输送过程中，就在盘上喷射了氧化镁或者瓷土，以避免在熔制时马赛克粘结在盘子上。

## 权 利 要 求

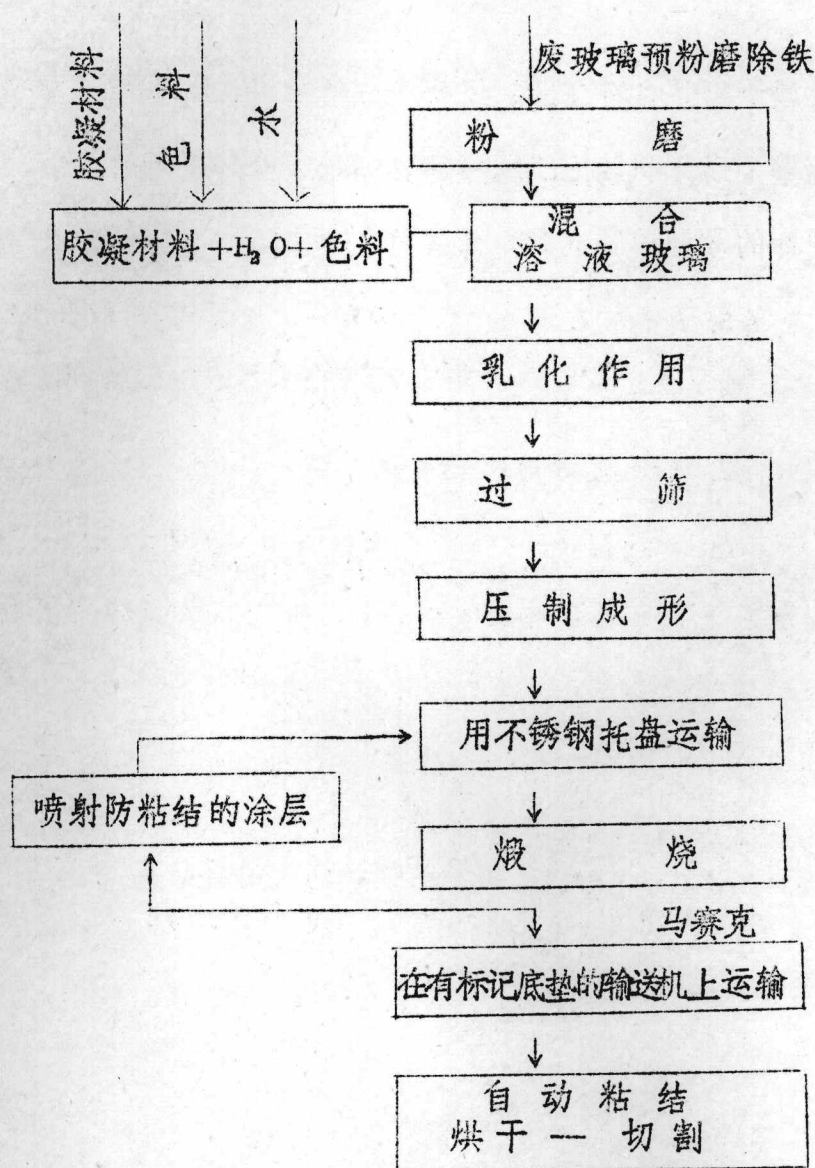
1. 本专利发明的玻璃马赛克生产工艺，是通过对废玻璃进行粉碎、乳化、压制成形、制成不同形状和不同颜色的玻璃马赛克，其特点是原料来源于各种废玻璃。

2. 根据权项 1，其特征在于由于掺入了有机胶凝材料，可以把物料通过乳化并压制成各种规格和各种形状；

3. 根据权项 2，其特征在于玻璃马赛克的熔制是在耐火钢托盘上进行的，托盘表面喷有涂层，以避免马赛克粘在托盘上，从而产生令人满意的平面；

4. 根据权项 3，其特征在于从熔窑出来的托盘上的马赛克可以机械化粘结，尤其是小尺寸的马赛克。

# 生 产 工 艺



王海凤 译自法国

专利 2207879

常启宗校

## 生产马赛克铺地砖的玻璃

本发明属于建筑材料工业，主要是生产马赛克地砖的专利。它用于装饰墙壁、砌体和其它工业结构，住宅和公共建筑物。

众所周知的乳浊玻璃成分（%质量）如下：

|                         |           |                         |           |
|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| $\text{SiO}_2$          | 65.0—67.0 | $\text{Na}_2\text{O}$   | 14.0—16.0 |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 6.0—8.0   | $\text{P}_2\text{O}_5$  | 6.8—8.0   |
| $\text{CaO}$            | 2.5—4.5   |                         |           |
| $\text{MgO}$            | 0.3—1.0   | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | 0.2—0.5   |

熔制温度高（1450—1480℃）并加入大量的磷化物作为乳浊剂是这种玻璃的缺点。

含下列成分（%质量）用于制造马赛克地砖的玻璃在技术要点和所取得的效果来看最符合本专利。

|                        |       |                         |     |
|------------------------|-------|-------------------------|-----|
| $\text{SiO}_2$         | 60—70 | $\text{Na}_2\text{O}$   | 1—5 |
| $\text{B}_2\text{O}_3$ | 2—5   | $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 4—5 |
| $\text{CaO}$           | 14—17 |                         |     |
| $\text{MgO}$           | 8—10  |                         |     |

玻璃的熔制温度是1500℃，它具有很高的热稳定性和化学稳定性。

发明的目的是要降低熔制温度，解决原料来源。

在含有  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$  ( % 质量 ) 的玻璃组分中加入  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和  $\text{MnO}_2$  可达到本发明的目的。

|                         |             |                         |           |
|-------------------------|-------------|-------------------------|-----------|
| $\text{SiO}_2$          | 61.16—63.19 | $\text{B}_2\text{O}_3$  | 0.6—3.51  |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 4.28—4.42   | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | 3.2—8.61  |
| $\text{CaO}$            | 11.35—11.73 | $\text{MnO}_2$          | 0.1—0.51  |
| $\text{Na}_2\text{O}$   | 12.42—13.37 | $\text{MgO}$            | 0.43—0.60 |

为了制取玻璃制备了包括硅页岩、硼硅酸盐矿选矿厂的尾矿和附加成分的配合料。

配合料成分质量%如下：

|        |             |
|--------|-------------|
| 选矿厂尾矿  | 7.03—46.19  |
| 硅质页岩   | 32.49—54.59 |
| 硅钙硼石精矿 | 0.1—17.22   |
| 硝酸钠    | 1.40—1.42   |
| 工业用氧化铝 | 1.22—1.57   |
| 纯碱     | 18.22—18.35 |

原材料予先要进行加工。用干燥筒对选矿厂的尾矿进行干燥。对硅质页岩进行破碎和粉碎。硅钙硼石精矿即选矿厂的产品不需要继续加工。块状纯碱用辊式破碎机破碎。原料粒度是 1.6—0.05 毫米。按配方计量制备配合料，装入混合机中进行混合。把制备好的混合料送入窑内进行熔化。配合料的熔化温度为 1400℃。

玻璃的具体性能列于表 I。(表 1、2 见后面)

列举的性能符合用于加工马赛克地 砖玻璃所提出的要求。

用这种玻璃生产马赛克砖的良好效果在于降低了熔制温度。除此之外，混合料不含有毒的氟化物和磷化物，不用纯石英，用量的 80% 充足的当地原材料，不需要继续加色料了(上述选矿厂和硅钙硼精矿中所含  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和  $\text{MnO}_2$  是很好的氧化物色料)。

表 1

| 化学成份<br>重量%             | 玻 璃 号 |       |       |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                         | I     | II    | III   | IV    |
| $\text{SiO}_2$          | 61.16 | 62.96 | 62.37 | 63.19 |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 4.28  | 4.33  | 4.36  | 4.42  |
| $\text{CaO}$            | 11.35 | 11.69 | 11.58 | 11.73 |
| $\text{Na}_2\text{O}$   | 12.99 | 13.37 | 13.24 | 12.42 |
| $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | 8.61  | 3.99  | 5.52  | 3.20  |
| $\text{B}_2\text{O}_3$  | 0.60  | 3.02  | 2.05  | 3.51  |
| $\text{MgO}$            | 0.50  | 0.47  | 0.60  | 0.43  |
| $\text{MnO}_2$          | 0.51  | 0.17  | 0.28  | 0.10  |

表 2

| 性 能                                      | 玻 璃 号 |       |       |       |
|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                          | I     | II    | III   | IV    |
| 抗压强度, 千克/毫米 <sup>2</sup>                 | 98.49 | 98.46 | 102.4 | 105.6 |
| 抗拉强度, 千克/毫米 <sup>2</sup>                 | 8.53  | 8.62  | 8.8   | 8.93  |
| 热膨胀系数, 度 <sup>-1</sup> · 10 <sup>7</sup> | 85.9  | 86.9  | 88.2  | 89.21 |
| 熔化温度, °C                                 | 1400  | 1410  | 1410  | 1420  |
| 在粘度10 <sup>3</sup> 泊时的加工温度, °C           | 1160  | 1170  | 1180  | 1190  |
| 成形温度, °C                                 | 850   | 850   | 850   | 850   |
| 退火温度, °C                                 | 570   | 590   | 620   | 640   |
| 耐水性, %                                   | 0.08  | 0.082 | 0.085 | 0.087 |
| 耐酸性, %% :                                | 0.056 | 0.058 | 0.060 | 0.062 |
| (含4%醋酸)                                  |       |       |       |       |

邸雁冰译自苏联专利

9 6 6 0 5 2

常启宗校

## 生产新成份的玻璃马赛克地砖

玻璃马赛克砖是一种佔首要地位的装饰材料，可用来改进和提高住宅和公共建筑物的装修水平。玻璃马赛克砖的特点是重量轻、易砌筑、耐久，生产过程中没有废料。由于对复合制成的钢筋混凝土壁板，外部用马赛克砖镶面过程的工业化，提高了马赛克砖的应用率。

目前玻璃马赛克砖所需的原料既短缺、又昂贵。如彩色乳浊玻璃料中含有（%重量）5—8工业氧化铝、2—4硝酸钾、10—17氟化物、20—24苏打、68—72优质石英砂，同时还含有各种着色氧化物和其他成份。此外，氟是有毒成份，根据卫生保健的规定，玻璃厂拒绝采用氟。

作者研究的目的是深入探讨完全不含氟的玻璃成份，并且最大限度地降低碱的消耗。在试验研究和生产实验的基础上对成份进行选择。

把珠光石作为基料，这样可以节约苏打、工业氧化铝和优质石英砂等。通过选择改进辅料（石灰粉、苏打、着色料、在某种情况下包括含磷的物质）制出了不含氟的玻璃成份，而且往配合料中加碱量降低了60%多。

配合料中减少苏打的数量，相应地增加二价氧化物（ $\text{CaO}$ 和 $\text{MgO}$ ）的含量，不仅提高了经济效益，而且改善了珠光石玻璃生产的技术条

件。《含水》珠光石和苏打的配合料不容易把化学结合水从珠光石中排除出去，因此，使玻璃的澄清过程拖长了。增加在高温下能明显降低玻璃液粘度的氧化物（如CaO和MgO达到15—20%）能使玻璃均匀化。

在某种情况下，为了乳浊的需要，利用了玻璃液中具有有限熔化性能的磷的化合物。主要成份磷，通过分相过程，或使磷的化合物产生析晶来实现乳浊。

在利用磷时应特别注意以下情况，与硅酸盐玻璃不同，提高硅酸盐玻璃的温度能强化硅酸盐形成反应，对磷酸盐系玻璃来说，当它的基本成份选择不当时，高温熔制致使未结合的 $P_2O_5$ 蒸发。经验证明，熔制含5—15%的RO和 $Al_2O_3$ 的玻璃 $P_2O_5$ 损失最大，而这种情况 $SiO_2-P_2O_5$ 的含量正位于相图上的焦磷酸硅的范围。

随着玻璃中 $Al_2O_3$ 增加到8—12%，在1440℃下 $P_2O_5$ 的损失降低到2—5%。这一点看来可用形成稳定的 $[AlPO_4]$ 基团替换了 $[PO_4]$ 来解释。

这种状况的发现非常有趣，在 $Al_2O_3$ 含量固定（8—10%）和RO及 $R_2O$ 总数为（20—25%）的情况下，用易熔的 $P_2O_5$ 代替 $SiO_2$ ，这样导致了液相线温度和温度 $t_g$ 及 $t_f$ 的增高。在研制乳浊玻璃的成份时必须以这些规律性为依据。含（重量%）64-X $SiO_2$ ，X $P_2O_5$ ，8 $Al_2O_3$ ，18（CaO+MgO）和10（ $K_2O+Na_2O$ ）

( $X=7, 10$  和  $12$ ) 的玻璃具有良好的工艺性能, 并且为熔制化学成份稳定的乳浊玻璃引起了人们极大注意。

在选择含碱土元素的原料时, 要考虑到乳浊相的特性。本文所研究的玻璃系中, 乳浊程度基本上用在相形成(根据成份变化)过程中所析出的  $P_2O_5$  晶体的数量和尺寸来测定。在  $CaO\ 32-37\%$  浓度的范围内  $P_2O_5$  晶体的析出量最大。根据这种原因, 珠光石配合料可采用石灰粉或者白垩(对白色成份而言)。在工业生产中, 为了制得不透明的玻璃马赛克砖, 在熔化池内加入  $10-20\%$  的石英砂。已经弄清楚, 采用石英砂制取深色(黑色、绿色、褐色)的马赛克砖时不必加入  $P_2O_5$ 。为了制取淡色马赛克砖, 必须加入乳浊剂。《胜利》科尔平斯基联合工厂的经验也证明了这一点。在联合工厂曾采用珠光石(不采用氟化物辅料)熔制了两种颜色(褐色和黑色)的马赛克砖。在采用珠光石、石灰粉、苏打时, 加入配合料重量的  $0.7\%$  的  $MnO_2$  能制得褐色砖, 加入  $1\% MnO$  和  $0.5\% Cr_2O_3$  能制得黑色砖。

在总容量可达  $7$  吨的直接加热分隔式窑中进行熔制, 熔制温度范围为  $1400-1420^\circ C$ , 在  $1280-1320^\circ C$  下生产出了制品, 在  $640-680^\circ C$  下退火。又用  $\Pi O \Pi-2$  风动压力机在带有  $100$  槽形的压模上(槽形尺寸为  $23 \times 23$  毫米)以  $3-3.5$  吨/米<sup>2</sup> 的压力压制成形。为了以后铺地面砖定向操作不发生困难, 两面压成一个形状。

利用珠光石作为基本成份，联合工厂去掉了配合料中氟的辅料、工业氧化铝、硝酸钾、石英砂，并能节约60%多的苏打。

联合工厂所生产的马赛克砖具有以下指标：在耐热性方面能经受40℃的温差；线膨胀系数达到 $(80-88) \cdot 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ ；化学稳定性在1当量的NaOH溶液中煮沸3小时每平方分米的重量损失为0.01-0.02克，而在蒸馏水中煮沸同样的时间每平方分米的浸出度为1.18-1.35克。

由于它具有上述优点，所以《胜利》联合工厂1969年采用了珠光石成份。1970年生产的5万米<sup>2</sup>马赛克砖中3万3千米<sup>2</sup>未加入氟。

工厂运进的珠光石砂，无需再加工。珠光石成料运到工厂一般价格为11-12卢布。《胜利》联合工厂采用珠光石配方后，1平方分米马赛克砖价格降低0.26卢布。众知，苏联有一些巨大的珠光石矿，合理地利用这些矿物资源，今后对节约原料消耗将起促进作用。

常启宗 译自苏联《玻璃与陶瓷》

1971年 №2

15-16页

—12—