

适用技术丛刊

第八辑

墙体材料加工工艺

目 录

确定含碳酸盐杂质原料可否生产陶瓷制品的方法

玻璃墙面饰材生产的一种工艺

矿渣膨胀珍珠岩吸声砖

纹理釉的研制

低温快速烧成外墙彩釉砖试验总结

煤矸石彩色釉面砖

釉面陶瓷锦砖及其生产工艺

低温彩色釉面砖的生产

花阶砖的生产工艺

确定含碳酸盐杂质原料可否生产 陶磁制品的方法

为利用含石灰石杂质的原料，曾研究探索过一些工艺方法，以减轻或消除碳酸盐的破坏作用，例如，水选法：将原料磨细到颗粒粒度小于0.06毫米，在料浆中掺氯化钙、氯化钠或其它氯化物，进行水选，清除粘土中的碳酸盐杂质。但这些方法都使生产工艺复杂化，增加辅助材料和电力消耗。而且这些方法往往并不能完全消除石灰杂质的破坏作用。

从上述生产要求出发，研制一项简单而有效的方法，通过简捷的试验，可以预测生产陶磁类制品所用原料的适用性。

本方法的实质在于：在焙烧过的含有非烧结氧化钙原料试样里，按照形成次生方解石的过程，进行再次碳化，然后按其重量的增加数值，判断该原料能否应用。

试验方法：

从大堆原料中取平均样品（或从中心取样）。将少量样品放在瓷坩埚内，瓷坩埚置于实试室马弗炉或管式电炉中加热。必须严格控制加热温度低于原料的烧结温度 $30\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，这是十分重要的条件，在这个温度下，焙烧过的陶片保持多孔性和透气性。如果达到或超过原料的烧结温度，试样出现熔化烧结，会在 CaO 颗粒周围形成一层密实的外壳，这层外壳在以后将阻止碳酸气渗入

到试样深处，与氧化钙发生反应。

试样加热后在干燥器内冷却、称重、并重新放置在电炉中，1小时内加热到将近 570°C ，加热时用贮气瓶以 $1\sim 2$ 公升/分钟的速度，向炉膛内通入碳酸气，使样品在 CO_2 气氛里加热。

据试验，温度在 $600\sim 800^{\circ}\text{C}$ 的范围内，延续加热时间1小时，按以上选定的试验条件，再碳化过程可以基本完成。

经过1小时的加热后，试样在炉内 CO_2 气氛中冷却到 400°C ，然后从电炉中取出放入干燥器中，冷却后再一次称重，确定其重量的变化。如果经再碳化处理后试样重量增加，证明该样品中存在游离氧化钙。

试验结果和生产实践表明：当样品在再碳化以后重量增加不超过0.5%，则该原料可以在生产中使用；增重超过1%时，该原料不能使用；如果重量增加在 $0.5\sim 1.0\%$ 之间，要求对试样进行补充检验，将样品再放入密闭的、温度为 175°C 的热压器内，处理12小时而不发生破坏的话，则该种原料还是允许使用的。

本文检验方法简单、可靠，它可以用来对各种陶磁原料进行质量评价。

资料来源：《北京建材》

玻璃墙面饰材生产的一种工艺

为了增强我国玻璃锦砖的竞争能力，使它尽快地打入国际市场，我们以来源极为丰富的废玻璃为原料，经粉碎、半干压成型、 $700\sim 850^{\circ}\text{C}$ 温度下烧成的方法，研究了玻璃锦砖及大块墙面贴砖的生产工艺。实践证明，这种工艺能在大量节约能源及成本较低的情况下，可以用较简单的设备制得各种颜色美观的墙面饰材，并且利用了废物，保护了环境。

废玻璃墙面饰材的生产工艺

回收的废玻璃，可视其颜色不同分为两个料场堆放。对无色玻璃和绿色玻璃，因粉碎后可以得到白色粉末，便于用来制造白色和其他任意浅色墙面饰材，应作为上等原料堆放在一个料场。对含有10%以上（用肉眼估计）棕色玻璃的废玻璃，列为杂色玻璃，应堆放在另一个料场。

（一）原料的制备

从城市回收的废玻璃，除含有大量泥土需冲洗外，一般可直接入球磨机粉碎。为了防止粉尘飞扬，应向球磨加入35~50%的水分进行湿磨，玻璃是一种脆性材料，抗冲击强度低，球石的冲击及研磨作用，很容易使玻璃粉碎。在料、球比为1:1时，经8~12小时研磨，即可从球磨机放出，贮于泥浆池中，其细度为60目以下。由于玻璃是憎水性材料，且粉碎的粒度还较粗，玻璃粉在泥浆池很快就从水中沉淀下来。沉淀物取出后，只需稍稍加热或通风，即可干燥成松散的玻璃粉末。

（二）配料与成型

本工序的任务是把玻璃粉与外加的着色剂、粘结剂及水分调配均匀，用摩擦压砖机

压制玻璃锦砖或大块墙面砖的坯体。为了保证产品颜色的均匀一致，其操作程序是：测定玻璃粉的含水量，按绝干基称取玻璃粉和外加着色剂，将着色剂分散在一定量的水中，然后入混合机混合2~5分钟，待色料分布均匀后，再加入粘结剂及水分进行混合，控制配合料的水分为7~10%；经适当陈腐后，即可压型。成型机的压力为30吨左右。根据用户的需要，在配合料中加入（0.01~5%）的不同矿物色料，可获得各种颜色均匀的玻璃饰面材料，也可制得带有星星点点颜色颗粒的玻璃饰面材料。小块玻璃锦砖在压制成型后，为避免碰坏其棱角，应在烧成垫板上脱模。

成型用的粘结剂可以是0.2~1%的淀粉或糊精，当采用热压成型时，可以用8~15%石腊作粘结剂。石腊作粘结剂坯体强度大，便于脱模和搬运，但由于烧成时腊蒸汽逸出，易使制品炸裂，不宜快速烧成。

（三）制品的烧成与退火

玻璃饰面材料坯体系塑性物料经半干压成型制得，坯内水分少，且易于排出，所以不需干燥，可以入窑快速烧成。尺寸为 $20\times 20\times 4\text{ mm}$ 的锦砖坯体，成型完毕可直接送入炉温为 $650\sim 800^{\circ}\text{C}$ 的电炉内，经6~15分钟即可烧成。在红热下从炉内取出急冷到 600°C ，再经10~15分钟的冷却，即可获得尺寸规整的产品。由于锦砖的尺寸小，厚度薄，无需退火。

尺寸为 $100\sim 200\text{ mm}$ 见方，厚度为6~8mm的墙面砖，成型后可直接入 $650\sim 800^{\circ}\text{C}$ 的电炉中，经20~30分钟完成烧成。为了保持制品表面平滑和具有光泽，应从最终烧成温度下迅速地冷却到 600°C ，排除制品表面析晶，产生发乌失透现象。墙面砖的尺寸大且有一定厚度，必须很好退火，否则制品

产生严重的炸裂。

玻璃锦砖作为外墙贴层,要求其表面光滑具有柔和的光泽,在阳光的照耀下,发生漫反射而不射出刺眼的光芒来。光滑的外表面,使得不被尘埃污染,永葆其鲜艳和清洁。为了达到这一要求,玻璃锦砖在烧成时,必须使其外表面与烧成垫接触,而烧成垫板的表面应较粗糙,使得烧成的锦砖表面略有凸凹不平而又光滑。

制品可用辊道窑烧成,墙面砖的退火,可采用网带退火炉。

废玻璃墙面饰材的技术经济指标

1、用废玻璃生产的墙面饰材的规格及性能

我们用废玻璃为原料,生产了黄、兰、绿、咖啡等多种颜色尺寸为 $20 \times 20 \times 4$ mm的玻璃锦砖以及尺寸为 $120 \times 120 \times 8$ mm表面平滑光亮的室内墙面饰砖,并对玻璃锦砖的一些性能做了初步测定,其结果如表一所示:

表一 用废玻璃生产的玻璃锦砖的性能

试验项目	指标
抗压强度(kg/cm^2)	55~85(因制品厚薄不同,数据波动较大)
耐热温度 (急冷急热温差)($^{\circ}\text{C}$)	208
耐碱性($\text{mg}/100\text{cm}^2$)	76.0(属二级耐碱)
耐水性($\text{mg}/100\text{cm}^2$)	2.1~2.3
容量(g/cm^3)	2.39~2.42

对几块意大利玻璃锦砖测得其容重为 $2.45\text{g}/\text{cm}^3$,因为手中缺乏国外样品,其它性能未作对比测定。

2用废玻璃生产墙面饰材的成本估算

根据我们实验所得到的一些数据,并参考陶瓷锦砖生产的一些经验数据,对每天处

理15吨废玻璃生产玻璃锦砖或墙面砖的小厂,其产品成本作以下估算:

(1) 原材料费的估算

目前市场废玻璃收购价一般为2~3分钱一公斤,并且无人经营。考虑到以废玻璃为原料后,需要大量收购,价格略为提高,以每公斤5分钱计算,每天处理15000公斤,需原料费750元。

着色剂的价格变化范围很大,有的每公斤仅需几角钱,有的则为100~200元,对价格昂贵的着色剂其用量往往在0.1%以下,所以每天生产所需着色剂和粘结剂的费用,可平均按1750元计。这样每天共需原材料费为 $750+1750=2500$ 元/日。

每吨废玻璃可压制锦砖 100M^2 或 $120 \times 120 \times 8\text{mm}$ 的墙面砖4000块。

(2) 生产人员及工资费用的估算

陶瓷工厂生产锦砖的经验数据为:70吨摩擦压机每台机器三班压制坯体150~180平米,每班需3人操作;陶瓷锦砖每班每人张贴15平米。由于玻璃锦砖成型和张贴均与陶瓷锦砖相似,所以参考这些数据,得到生产人员数如表二所示:

表二 生产人员数

生产工序	所需人员数	备注
原料制备	14人	用2.0吨球磨10台,每班4人
配料及混合	14人	每班4人
制面成型	100人	10台摩擦压机,每班30人操作
烧成	36人	
张贴	115人	生产墙面砖不需张贴工
勤杂及管理 人员	21人	

总计 300人

平均以每人每天工资4.00元计,生产工

人工工资为： $300 \times 4 = 1200$ 元/日

每天共需电费 $18000 \times 0.1 = 1800$ 元/日

(4) 成本及出厂价格估算

每天生产 1500米^2 玻璃锦砖，按合格率为90%计，每米²成本应为：

$$8600 \div (1500 \times 90\%) = 6.37 \text{元/米}^2$$

表三 动力消耗及电费

设备名称	功率消耗	备注
球磨机	10台 $\times$ 15千瓦 $\times$ 12小时=1800度	
成型机	10台 $\times$ 5.5千瓦 $\times$ 24小时=1320度	
混合机	10千瓦 $\times$ 24小时=240度	
辊道窑	6台 $\times$ 80千瓦 $\times$ 24小时=1152.0度	
退火窑	20千瓦 $\times$ 24小时=480度	
照明及未计及功率	2640度	

总 计 18000度

表四 生产1500平米锦砖的成本

项目名称	费用(元)	备 注
原材料费	2500	
工 资 费	1200	
电 费	1800	
低值易耗品费	1000	
设备折旧费	1300	占以上费用的20%
税 金	800	本生产系废物利用，按证策规定应免税或减少征税，本计算取以上各费的10%

合 计 8600元

按出厂价格为8.5元/米²计，每米²可获净利润为2.13元/米²。

生产大块墙面砖的费用与锦砖基本相同，墙面砖不需张贴，但需退火，包装。为简便起见，就取上述数据计算

每天处理15吨玻璃可生产 $120 \times 120 \times 8 \text{mm}$ 的墙面砖60000块，按合格率为90%计算，每块墙面砖的成本为：

$$8600 \div (60000 \times 90\%) \approx 0.16 \text{元/块}$$

按利润为成本的25%计，则出厂价为：

$$0.16 + 0.16 \times 25\% = 0.2 \text{元/块。}$$

结 语

以废玻璃为原料，按上述工艺生产玻璃墙面饰材，根据小型试验证明不但在技术上是可行的，而且在经济上也是合理的。这一生产不仅解决了废玻璃对环境的污染，同时也由于这种工艺所需生产设备简单，能源消耗低，劳动密度性高，产品在国际市场畅销，因而对目前玻璃或陶瓷工厂具有现实意义。

资料来源：《玻璃》

矿渣膨胀珍珠岩吸声砖

矿渣膨胀珍珠岩吸声砖是在矿渣中加入15~30%的膨胀珍珠岩为骨科，用普通硅酸盐水泥为粘结剂，经过振动加压成型，常压蒸气养护而成的多孔吸声材料。

吸声砖用途较广，无论是地面工程还是地下工程，均可用它设计成各种类型的消声器，以消除通风管道中的噪声；还可用于室内声学处理和噪声控制中，以减低混响和噪声。

一、生产工艺

1. 原材料

(1) 胶结剂—水泥

胶结剂的种类很多，除水泥外，水玻璃、树脂等均可作胶结剂。选用水泥作为胶结材料，生产工艺简单，生产周期短，原料来源充足，生产的吸声砖既能保证强度，又能满足吸声要求。

我们大部分采用580°普通硅酸盐水泥。为了提高制品强度，也曾试验600°水泥。用400°矿渣硅酸盐水泥，制品强度有所降低，损失较大，不宜选用。水泥质量必须达到出厂质量标准，不得受潮结块，易于分散均匀，才能保证胶凝效果。

(2) 矿渣

采用北京沙河铁厂排出的水淬矿渣，颜色灰白，松散状态的干容重为800公斤/米³左右。颗粒较细，均匀，仅经一级筛分即可。

矿渣自然存放时间长，对水份蒸发有利，但随着时间的增长，自身水化继续进行，质地变硬，易结块，不利于筛分工作。

(3) 膨胀珍珠岩

主要使用北京赛店砖厂的产品。

2. 配合比

配合比是影响吸声效果以及制品强度的一个主要因素。目前生产使用的配合比（重

量比）如下：

水泥：矿渣：膨珠=1：2.86：0.43
（膨珠掺量15%）

水泥：矿渣：膨珠=1：2.35：0.47
（膨珠掺量20%）

3. 水灰比

水泥和矿渣用水量按混合料重量12%计算用水量。水泥和膨胀珍珠岩按水灰比1.2计算用水量（灰指水泥+膨珠）。生产中为方便起见，采用水泥、矿渣和膨胀珍珠岩三者混合后的含水率计算加水量。混合后的含水率一般为25%左右为宜。

4. 搅拌

(1) 搅拌设备

采用双轴搅拌机，靠螺旋慢慢推进，将物料充分混匀，膨珠破损较少。

(2) 搅拌顺序和时间

顺序：先加矿渣、膨胀珍珠岩粉料，再加水泥，开动搅拌机，先干搅15秒钟，然后边搅边加水，加水过程为30秒，最后湿搅15~20秒即完成全部搅拌过程。

5. 成型

用两台电磁振动成型机成型吸声砖。自动下料，上模振动加压，下模也振动。操作中应注意以下问题：

(1) 下料时间 为保证每块湿坯在一定的重量范围里（7.5~8公斤/块），下料时间要尽量短，一般控制1秒钟左右。

(2) 振动力和时间 吸声砖要保持合理的孔隙率，不能太密实，因此振动力要小，振动时间不宜过长，一般4~5秒为宜。

6. 养护

养护制度：静停5小时→升温6小时→保温5小时→降温3小时。最高养护温度95°C，养护周期为19小时。

7. 成品堆放

由于吸声砖本身强度不太高，初期强度又较低，出砖时应注意轻拿轻放，以免磕棱碰角。成品堆存码垛高度一般为八层，码放方式为三块一层，侧立，横竖交错。

二、产品性能

吸声砖是颗粒间有无数连通小孔隙的吸声材料。当声波入射到多孔材料时，声波引起微孔中的空气运动，紧靠孔壁表面的空气受孔壁摩擦不易运动。由于空气的这种粘滞性，一部分声能就转变为热能，从而使声能衰减。其次是由于微孔中空气和孔壁之间的热传导而引起声能衰减。

1. 吸声性能

(1) 混响室值

测量混响室值是按标准要求将10米²的

被测材料铺在地面上，砖之间缝隙用石膏填塞。

图1是500[#]水泥作胶结剂的吸声砖的频率曲线。

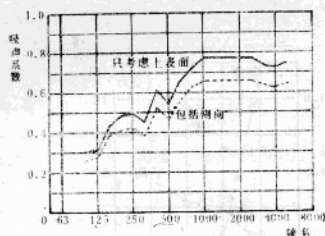


图1 吸声砖吸声频率曲线

编 号	f	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	平均
一					.30	.31	.44	.48	.49	.45	.61	.54	.65	.72	.76	.76	.76	.76	.76	.73	.72	.74		.61
...					.26	.27	.38	.41	.42	.38	.52	.46	.56	.62	.65	.65	.65	.65	.65	.63	.62	.63		.52

(2) 驻波管值

驻波管法测量是在管径为9.9厘米的驻波管中进行的，测量结果见图2。

图中曲线是四批产品的抽样测定统计值。从吸声系数的分布范围来看，吸声砖的吸声性能还是比较稳定的，同一批吸声砖吸声系数的波动范围更小。

吸声性能与砖的力学强度有着密切的关系，它们之间的关系曲线见图3。随着吸声系数的提高，力学强度相应降低。第四批产品的强度不到5公斤/厘米²，这主要与压缩比减小和改用400[#]水泥作胶结剂有关。

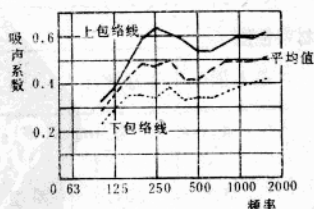


图2 吸声砖吸声频率特性曲线

频率 f	50	63	80	100	125	163	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
...				.24	.30	.35	.35	.34	.38	.33	.34	.34	.36	.38	.40	.42	
—				.33	.38	.49	.59	.54	.62	.59	.54	.54	.57	.60	.59	.62	
---				.29	.36	.43	.48	.47	.50	.42	.42	.45	.48	.49	.49	.51	

珍珠岩的容重对吸声性能有影响。图 4 是三种不同容重的膨胀珍珠岩的试验结果，图中曲线表明，低频吸收随容重减轻而提高，重膨胀珍珠岩在中、高频有较高的吸音能力，平均值分别为 0.56, 0.56, 0.63。

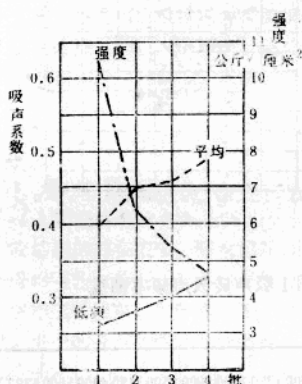


图 3 吸声性能与力学强度关系

2、物理力学性能 (见表 1)

3、热物理性能 (见表 2)

三、影响吸声性能的因素

1、材料性能

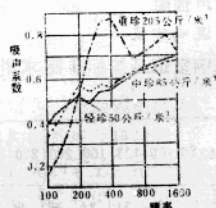


图 4 不同容重膨胀珍珠岩吸声砖的吸声频率特性曲线

表 1

编 号	项 目		单 位	试 验 数 据					生产 数据	说 明
				1	2	3	平均	%		
1	容 重	自 然 烘 干	公斤/米 ³ "	820 750	875 775	850 750	848 758		803 740	
2	强 度	自 然 烘 干	公斤/厘米 ² "	5.3 5.5	5.2 5.0	5.6 6.4	5.4 5.6		5.4 7.5	
3	吸 水 率	一 天 二 天	% %	59.5 62.0	58.5 55.2	59.8 62.8	59.3 62.4		59.6	取1.3平均
4	软化系数	饱水强度	公斤/厘米 ² %	4.3 85	4.6	4.5	4.5		101	试验与自然强度比, 生产与烘干强度比。
5	干 冻	重量损失 抗压强度	% 公斤/厘米 ²	6.5 4.3	8.9 3.3	5.8 5.0	7.1 4.2	-21.5		冻4小时, 融4小时, 在±15°C下循环15次, 干冻即融在相对湿度95%以上养护室中
	湿 冻	重量损失 抗压强度	% 公斤/厘米 ²	7.8 3.6	8.1 4.2	7.5 4.0	7.8 3.9	-27.1	3.2	
6	比 重		克/厘米 ³	2.63	2.63		2.63			
7	燃 烧		公斤/厘米 ²	4.5	3.1	3.2	3.6	-32.6		500°C烧4小时与自然强度比
8	吸湿率		%	2.4	1.6	2.4	2.1			相对湿度93%下放10天
9	耐 酸		公斤/厘米 ²	5.6	4.3	5.0	4.9	-7.8		浓度5% H ₂ SO ₄ 溶液浸泡7天, 外皮剥落严重, 与自然强度比。
10	耐 碱		公斤/厘米 ²	7.9	7.9	5.6	7.1	+33.6		浓度15% NaOH溶液, 浸泡7天, 外观无变化, 与自然强度化。

表 2

编 号	项 目	单 位	自然状态	干燥状态
1	容 重	公斤/米 ³	901.9	841.6
2	重量湿度	%	7	—
3	导热系数	千卡/米·度·时	0.165	0.124
4	导温系数	米 ² /小时	0.000855	0.000763
5	比 热	千卡/千克·°C	0.214	0.193

注: 1、物理力学性能中试验数据由北京市建材所测试。生产数据均是第三批产品由试验室测试。

2、热物理性能由国家建委建筑科学研究院物理所热工室测试。

2. 配合比

(1) 水泥和骨料的配合比

从图5可见,随着矿渣的增加,吸声系数升高。胶结材料用量适当减少的砖的结构

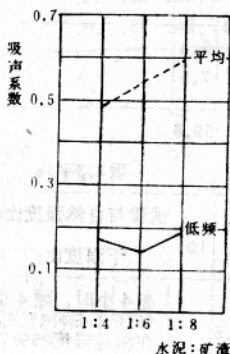


图5 配比对吸声性能的影响

.....平均 一低频

松,微孔性好,对吸声愈有利,但过少强度太低,混合料的塑性差,不易成型。综合考虑水泥和矿渣骨料的比例选用1:8。

水泥对膨珠的比例为1:10(体积比)折合成重量比为1.5:1(水泥容重1200公斤/米³,膨珠容重80公斤/米³)。

综合配比 水泥:矿渣=1:8

水泥:膨珠=1.5:1

(2) 膨珠掺量

从图6可看出,膨珠掺量增加,除砖的比重减轻,便于成型外,低频吸收也有所提高。对中、高频作用不大,因为纯矿渣吸声砖本身就有良好的中、高频吸收。掺量太高,砖的成本提高,强度降低,因此膨珠掺量在15~30%为宜。

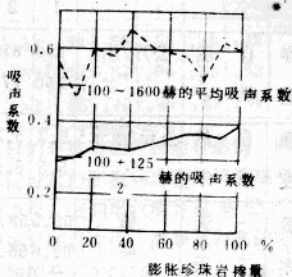


图6 膨珠掺量与吸声系数的关系

(3) 配合与综合试验

在上述单因素优选配比的基础上,用正交试验设计法进行了综合验证,选出了最优方案。考虑到519工程提出的100赫吸收30%,并综合强度、成本等因素,并且颗粒过细,生产不易做到,具体配方为:

水泥:矿渣=1:8

膨珠掺量20%,细颗粒含量70%。

3. 压缩比

成型压缩比不仅影响砖的容重大小和结构的松密,而且影响砖的空隙率和流阻率,从而影响砖的吸声性能。



图7 压缩比与吸性能的关系

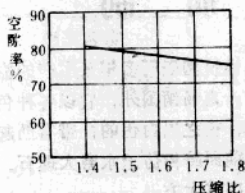


图8 压缩比与空隙率的关系

空隙率和流阻率是决定砖的吸声效果的主要因素，所以必须严格控制压缩比。

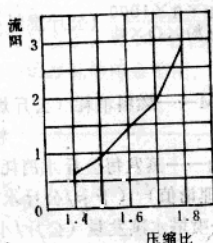


图9 压缩比与流阻的关系

从图7、8、9可看出，压缩比太小，结构松散，空隙率大，流阻小，低频吸声系数会降低，而中高频提高。随压缩比的增大，直至1.8，结构密实，容重增大，强度提高，空隙率减小，流阻增大，导致平均吸声系数减小。采用1.6的压缩比比较合理。

4、颗粒级配

为了确保低频吸声效果在0.3以上，又要照顾中高频，使平均吸声系数在0.50以上，1.2微米以下的细颗粒含量控制在占总骨料的70%以上（其中1.2微米以下到0.6微米以上和0.6微米以下到0.3微米以上各占总骨料的30%）。

5、混合料的水分

混合料水分大小对吸声性能也有一定的

影响。图10的试验结果说明，水分正负变化10%的混合料，前者比后者稍好。这种现象的产生，是由于相同压缩比的情况下，水分多的混合料的实际用料量比水分少的要少，实际压缩比减少，试件干燥后对吸声有利。混合料的水分变化要适当，不允许太大，尤其在大生产中无法准确控制下料量时，混合料水分应控制小些为好。

6、搅拌方式和时间

人工搅拌膨珠破损少，胶结剂分散不

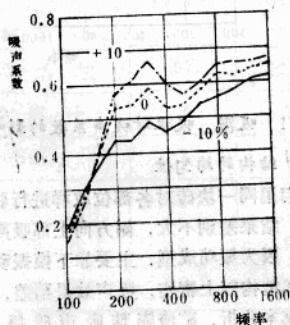


图10混合料水分对吸声性能的影响

匀，膨珠表面微孔堵塞得少，吸声性能提高，但强度低于机械搅拌。

搅拌时间愈长，膨珠破损愈加严重，混合料愈密实，制品容重增大，空隙率下降，吸声效果即会降低。

7、吸湿、吸水

吸湿试验是将试件放入相对湿度93%以上，温度20°C的干燥器中10天后，进行吸湿前后吸声系数的测定，实验结果表明吸湿后吸声性能下降极微。

吸水试验，在试件上浇水至透后，立即测其吸声系数，从图11中可知，吸声系数下降很多。这除由于吸水引起材料变质外，主

纹 理 釉 的 研 制

要是由于多孔材料中的微孔和间隙被水所堵塞,使空隙率下降,入射声波减少。

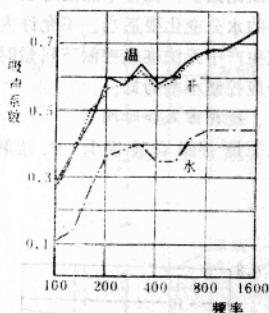


图11 吸湿、吸水对吸声系数的影响

8. 结构的均匀性

我们用同一块砖对各部位取样进行驻波管测量,结果差别不大,侧方向上部吸声效果稍好,因为振动成型,主要靠下模振动,所以下部结构较上密实,吸声效果稍差。

从成本分析,矿渣膨珠吸声砖每米³ 116.63元,如果本单位能自产膨珠,成本可以大大降低。

资料来源:《建筑工程材料》

厂喷雾干燥的工艺主参数

表 2

水分蒸发量 (公斤/小时) P	粉料绝对 含水率% G粉	干燥介质	单位热耗量 千卡/公斤水	进塔热风 温度 °C	排风温度 °C
1100	6.5~7.5	重渣油	950~980	500	60

重渣油热值Q=10000千卡/公斤

由(1)和(2)式及表2所提供的工艺参数,唐山建筑陶瓷厂面砖泥浆采用髹型

唐山建筑陶瓷厂多年来生产的饰纹釉釉的釉面砖一直畅销国外,它以各种色调的底釉为背景,视之以白色的,带有凸起感的纹理。这种釉面砖相仿于水磨大理石。用它装饰内墙,庄重大方。

本文介绍生产棕红色底和兰色底的纹理釉的釉面砖的生产工艺,并讨论纹理釉的形成条件和本质。

一、纹理釉的生产工艺

$$M = \frac{p \times q \times 1000}{W_{\text{粉}} \times Q \times \eta} \quad (\text{公斤燃料/吨粉料})$$

(2)

式中: M——燃料消耗(公斤燃料/吨粉料);

q——蒸发每公斤水消耗的热量(理论值)(千卡/公斤水);

p——喷塔水蒸发量(公斤/小时);

Q——燃料的热值(千卡/公斤);

W_粉——喷塔制粉生产能力(公斤/小时);

η——喷塔系统的热效率。

减水剂后,如以年需粉料3500吨计,有表3所示的节能效果:

表 3

泥浆号	泥浆浓度		泥浆流动性	油耗 公斤/吨料	生产效率 公斤粉/小时	全年油耗	节油率%
	浓度%	绝对含水率%					
1	50.78	96.98	10秒/100ml	86.42	1222	302吨	
2	55.00	81.82	未测	71.84	1470	252吨	16.56
3	59.32	68.57	10秒/100ml	59.13	1786	207吨	31.45

结论：加髹型减水剂后的泥浆浓度保持在55—60%之间，比不加减水剂流动性能达到要求的泥浆的浓度高5~10%，这样，节油率可达16~35%。

1、底釉配方

底釉的配方见表1，要求底釉细度在0.006—0.008%的万孔筛筛余范围。

表 1

底釉种类 重量比 配料	棕红色 底 釉	兰色底釉
661* 熔 块	92	92
苏 州 土	7	7
三 氧 化 二 铝	3	3
色 素	4 (棕红 色素)	5 (兰色素)

其中的661*熔块配方为(重量%)：长石24.2，石英27.4，硼砂17.2，沉淀碳酸钙9.4，锆英石10.4，氧化锌7.6，硝酸钾3.8，熔制温度1200—1240°C。

2、面釉配方

面釉配方见表2。面釉细度控制在0.06—0.08%万孔筛筛余范围。

表 2

面釉种类 重量比 (%) 配 料	棕红色底 的面釉	兰色底 的面釉
14* 熔 块	57	57
苏 州 土	7	7
SnO ₂	7	8
ZnO	4	4
石 英 粉	5	5
长 石 粉	20	20

其中，14*熔块的配方为(重量%)：长石17.68，石英33.91，苏州土19.5，硼砂12.1，沉淀碳酸钙10.53，MgO1.47，碳酸钠6，熔制温度1240—1280°C。

需要指出，SnO₂预先需要在唐山建筑陶瓷厂的83米隧道窑中〔最高温度1175°C(偶温)〕煅烧。

3、色素配方

棕红色素和兰色素的配方分别见于表3和表4。

4、施釉

棕红色底纹理釉和兰色底纹理釉的施釉工艺参数见于表5。

表 3

色素种类 重量比 配料	棕红色素	备 注
三 氧 化 二 铝	35	在83米隧 道窑烧成, 最高温度 1175°C (偶 温)
三 氧 化 二 铬	13	
ZnO	50	
硼 砂	5	

表 4

色素种类 重量比 配料	兰色素	备 注
二 氧 化 锆	60	在唐山建筑 陶瓷厂33米 隧道窑烧 成, 最高温 度 1150°C (偶温)
石 英	29	
NaF	5	
V ₂ O ₅	7	

表 5

参 数 种 类	棕红色底 的纹理釉	兰色底的 纹理釉
底釉比重(克/厘米 ³)	1.35—1.37	1.32—1.35
底釉施 (152×152) 釉重量 砖.克	13.5—13.8	13.5
面釉比重(克/厘米 ³)	1.55—1.60	1.55—1.60
面釉施 (152×152) 釉重量 砖.克	5.5—6.0	5.5—6.0

施釉在喷釉机上实施, 二次分别喷施底釉和面釉, 喷施底釉要求表面平整, 在喷施面釉时, 打开总气门, 使总气体压力降低, 因而雾化程度变低, 这样, 施完面釉的表面

应呈凹凸不平的状态。

5、烧成

棕红色底纹理釉和兰色底纹理釉在33米隧道窑烧成。窑炉烧成曲线见图1。

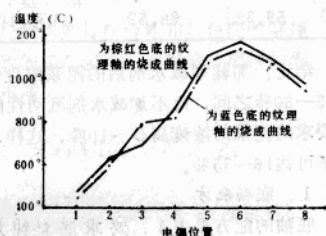


图 1 纹理釉的窑炉烧成曲线

二、纹理釉的形成条件

1、纹理釉的底、面釉的成分特点

棕红色底纹理釉和兰色底纹理釉的底釉和面釉的成分分别见于表6、7。

从表6和表7可见, 纹理釉的底和面釉的主要成份具有如下特点: (1) 底釉的SiO₂含量低于面釉的SiO₂含量; (2) 底釉的Na₂O、K₂O、CaO、ZnO含量高于面釉对应成份的含量; (3) 底釉的B₂O₃含量高于面釉B₂O₃的含量; (4) 底釉的Al₂O₃的含量比面釉的Al₂O₃的含量稍低; (5) 底釉的Zr₂含量与面釉SnO₂含量大体相抵, 以上这些特点是形成纹理的根本内在条件。

2、施釉条件的选择

纹理釉形成的关键的外部条件之一是掌握面釉的喷施条件, 能使面釉造成凹凸不平的状态。如果能用沈阳陶瓷厂出品的悬杯型喷嘴代替气釉分路喷嘴则更好, 这种喷嘴不会使釉偏薄, 也不会因釉浆粘附于喷嘴内壁。

1000°C、1030°C、1060°C、1100°C、1150°C 流散长度,结果如图3所示,从970—1100°C 底釉的流散长度达到21毫米,而面釉为5毫米,刚刚开始流动,在纹理釉烧成温度——1150°C左右下,底釉的流散长度为32毫米左右,而面釉的流散长度增加到10毫米左右。这时,面釉已充分熔融,在面釉喷施较薄的(凹)的地方,大部分面釉与底釉共熔,在面釉喷施较厚的(凸)的地方,大部分面釉不能与底釉共熔,而凭借面釉的较大粘度和较大的表面张力,留下形状不规则的残余面釉,造成纹理效果。如果温度过高,则面釉的粘度和表面张力均降低,这样,面釉与底釉共熔现象更明显,因而形成混浊状态。如果温度过低,面釉刚刚熔融,玻璃相生成量少,则会使面釉光亮较差,也形成不了理想的纹理釉。

诚然,面釉和底釉都必须乳油釉,而面釉和底釉的乳油效果都是利用细小晶体的

散射作用,从1150°C烧成的面釉和底釉的X射线衍射曲线鉴定得出,底釉的乳油作用靠

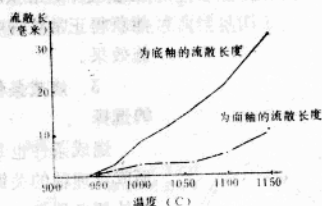


图3 纹理釉在不同温度下流散长度对比图
 铅英石,而面釉的乳油作用靠锡石。为了使锡石乳油效果更好,最好先经1300°C锥温下预焙烧(可在唐山建筑陶瓷厂的83.6米素烧隧道窑先焙烧)。

综上所述,纹理釉的生成过程是在具有乳油作用的底釉和面釉在烧成温度下,釉的粘度、熔点、表面张力差异的综合作用的结果。

低温快速烧成外墙彩釉砖试验总结

1982年7月,山东枣庄市陶瓷工业研究所和枣庄市陶瓷三厂合作,利用本地原料进行了彩釉砖试制工作,并由陶瓷三厂于81年下半年正式生产。实践证明,该产品经济效益显著,具有较强的竞争能力。在连续三次广交会上都受到外商的好评和欢迎。现将试验和有关工艺情况作一介绍。

一、生产工艺流程

配料→粉碎→拌料→成型→干燥→轻烧→施釉→釉烧→检验→包装→入库。

二、坯体所用原料及其化学成份(见表1)