

日用搪瓷手册

手册编委会编



日用搪瓷手册

手册编委会 编

轻工业出版社

内 容 简 介

本书是实用工具手册。内容包括日用搪瓷生产全部过程，从瓷釉制造开始，讲到铁坯生产、搪烧工艺、装饰以及成品检验。搪瓷生产所用原材料的性能、规格、工艺要求以及分析检验也作了较详细介绍，其次生产中所用设备以及生产中出现的缺陷也作了叙述。本书以总结多年实际生产经验为主，最大限度地搜集了常用工艺数据，列成表格，并附以简要文字解说，因而是本实用性强的工具书，可供搪瓷工业生产中的技术人员、工人和广大管理人员阅读。

日用搪瓷手册

手册编委会 编

★

轻工业出版社出版

(北京阜成路8号)

国防科委印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

★

787×1092毫米1/32 印张，15 20/32 插页，4 字数，339千字

1982 年 8 月 第一版第一次印刷

印数：1—5,500 定价：1.85元

统一书号：15042·1622

前 言

我国搪瓷工业，历史悠久，早在明代景泰年间（公元1450~1458年），就以“景泰蓝”闻名于世界。在十九世纪初，出现了钢板搪瓷。解放以来，我国日用搪瓷有了很大的发展，全国各省市，除西藏以外，都建立了搪瓷厂。生产技术有了很大改进，产量成倍增长，花色品种不断增加，质量大大提高，除能充分满足国内市场需要外，还大量向国外出口，在国际市场享有一定声誉。

为了不断总结经验，更好地指导搪瓷工业发展，在生产领导部门的重视下，经主管搪瓷的陆更新工程师热心鼓励，由上海市、江苏省轻工业局组成搪瓷手册编写小组（成员有吴铭、黄扬声、严华、左举荣、俞培歧同志）和沈阳、长春、北京、天津、西安、广州、重庆搪瓷厂及重庆硅酸盐研究所八个编委单位，共同拟定编写提纲，广泛搜集资料，由编写小组编成初稿，召开编委扩大审稿会后又又在沈阳、天津、西安和重庆四地由编委单位和编写小组以及各有关搪瓷厂分章进行了补充修改。参加补充修改工作的有童传莘、朱肇治、张仕达、刘璟、何菲玲、廖辉、吴志清、卢进标、姚继楠等同志。

本手册主要将日用搪瓷生产中常用工艺数据列成表格，并附以适当文字解说，内容包括生产全部过程、常用原材料化学分析及成品理化性能测定、所用主要设备及半成品和成品的缺陷分析等。手册取材于生产实际，适当联系理论，可供搪瓷专业技术人员、工人和管理人员在生产中参考使用。

本手册在编写过程中，曾得到了上海搪瓷六厂，上海搪瓷釉厂、南京、无锡、镇江、扬州、沈阳、大连、长春、哈尔滨、北京、天津、天津立新、天津红旗、广州、石家庄、西安人民、重庆、成都、开封、贵阳、昆明、武汉等搪瓷厂和重庆硅酸盐研究所的热心支持，特在此一并表示感谢。

由于我们水平有限，又缺乏编写经验，错误及遗漏，希读者予以批评指正。

手册编委会

1980年4月

目 录

第一章 瓷 釉

第一节 原料	(1)
一、原料分类	(1)
二、原料的理化性能	(2)
三、石英	(16)
四、长石	(20)
五、粘土	(24)
六、萤石	(27)
七、锰粉	(27)
八、硅钛酸钠(V26)($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{TiO}_2 \cdot \text{SiO}_2$) 配方	
(与性能	(28)
九、几种乳浊原料的折射率	(28)
第二节 主要原料的技术要求	(29)
一、主要原料的技术要求	(29)
二、色素技术要求表	(33)
第三节 设备	(35)
一、混料机	(35)
二、炉窑	(36)
三、球磨机	(41)
四、泥浆泵	(46)

第四节 配方设计	(47)
一、底釉	(47)
二、面釉	(51)
三、边釉	(56)
四、饰花釉	(60)
五、瓷釉的配方计算	(63)
六、原料相互替代的计算	(74)
七、瓷釉物理性能的计算	(76)
第五节 色素	(100)
一、桃红色素(铬锡红)	(100)
二、大红色素(硫硒化镉)	(100)
三、镉黄色素	(102)
四、奶黄色素(铅黄)	(102)
五、天蓝色素(钴铬蓝)	(103)
六、绿色素	(104)
七、咖啡色素	(104)
八、黑色素	(105)
第六节 配料	(105)
一、原料的保管	(105)
二、原料水分的测定	(106)
三、配料的准备及要点	(106)
四、混和要点	(107)
五、均匀度的测定	(108)
第七节 熔制	(109)
一、熔制的反应过程	(109)
二、影响熔制的因素	(111)

三、坩埚炉熔制	(111)
四、回转炉熔制	(112)
五、池炉熔制	(113)
六、瓷釉熔块的色泽和熔制检验方法	(114)
第八节 釉浆的研磨	(115)
一、磨加物使用范围	(115)
二、釉浆容重及细度	(115)
三、容重及细度的测定	(116)
四、釉浆容重与水分的换算	(116)
五、釉浆的老化	(118)

第二章 制 坯

第一节 薄钢板	(119)
一、化学成分	(119)
二、机械性能	(121)
三、晶粒度	(122)
四、表面组织	(122)
五、规格品种	(122)
第二节 坯型设计	(126)
一、边部	(126)
二、身部	(127)
三、底部	(128)
四、焊接	(128)
五、铁坯用料厚度的选择	(130)
六、介绍几种坯型	(130)
第三节 冲裁与弯曲	(141)

一、冲裁	(141)
二、弯曲	(149)
第四节 拉深	(153)
一、拉深专用名词解释	(154)
二、拉深方式	(154)
三、拉深件片料的计算	(155)
四、拉深模的设计	(175)
五、拉深的润滑剂	(193)
第五节 修整与成型	(195)
一、切边和卷边	(195)
二、平皱	(196)
三、胀形	(197)
四、收口(缩口、缩颈)	(200)
第六节 设备	(201)
一、剪板机	(201)
二、裁料机	(206)
三、底传动双动拉伸压力机	(215)
四、冲床	(220)
五、剪卷机	(226)
六、平皱机	(230)
七、拉胖机	(233)
八、收口机	(235)
九、电焊机	(236)
十、滚板机	(244)
十一、口杯剪卷焊联合机	(245)
十二、制坯生产联动线	(247)

第七节 制坯常见缺陷与克服办法	(251)
第八节 铁坯表面处理	(256)
一、表面处理办法	(256)
二、表面处理用溶液的分析	(261)
三、容槽	(264)

第三章 搪 烧

一、面盆类	(267)
二、口杯类	(269)
三、杂件类(提环锅)	(270)
第一节 涂搪工艺及操作要求	(271)
一、手工涂搪	(271)
二、机械涂搪	(297)
三、电泳及静电涂搪	(297)
第二节 烧成工艺及操作要求	(301)
一、烘干	(301)
二、打印	(302)
三、滚边与摆架	(303)
四、烧成	(304)
五、整形	(312)
六、检查和修补	(312)
第三节 搪烧设备	(313)
一、TG201-1型面盆机械涂搪机	(313)
二、面盆打印滚边机	(313)
三、搪边机	(316)
四、小件滚边打印机	(317)

五、口杯磨边机·····	(319)
六、隔焰式半煤气袋形窑·····	(319)
七、圆形烘烧窑·····	(322)
八、马蹄形隧道烘烧窑·····	(328)
九、烧成取盆机械手·····	(334)
十、电磁吸盘取盆机·····	(335)
十一、三工位面盆整形机·····	(336)
第四节 搪烧工具 ·····	(337)
一、搪缸·····	(337)
二、搪钳·····	(338)
三、烘钳·····	(341)
四、烘架·····	(343)
五、烧架·····	(344)
六、烧杈·····	(350)
第五节 搪瓷制品的缺陷 ·····	(351)
一、搪烧缺陷·····	(351)
二、成品常见缺陷·····	(355)

第四章 装 饰

第一节 美术设计 ·····	(362)
一、美术设计的原则·····	(362)
二、美术设计的思想基础·····	(363)
三、美术设计的要求·····	(363)
第二节 装饰方法 ·····	(363)
一、喷花·····	(364)
二、贴花·····	(374)

三、丝网印花	(375)
四、晒像	(380)
五、刷花	(382)
六、刻花	(383)
七、彩绘	(383)
八、描金	(383)
九、堆花	(383)
第三节 烧花	(384)
一、烧花的温度要求	(384)
二、烧花操作注意事项	(384)
第四节 装饰制品常见缺陷与克服办法	(385)
一、喷花常见缺陷与克服办法	(385)
二、贴花烧花常见缺陷与克服办法	(388)
三、印花常见缺陷与克服办法	(389)

第五章 原材料分析与成品理化性能测定

第一节 石英的分析	(390)
第二节 长石、粘土、滑石的分析	(397)
第三节 萤石的分析	(406)
第四节 碳酸钠和碳酸钾的分析	(409)
第五节 硼砂的分析	(411)
第六节 硼酸的分析	(414)
第七节 氟硅酸钠的分析	(415)
第八节 碳酸镁(轻质)的分析	(417)
第九节 氧化镁的分析	(418)
第十节 氢氧化铝的分析	(418)

第十一节	磷酸三钠的分析	(420)
第十二节	硝酸钾和硝酸钠的分析	(421)
第十三节	氢氧化钠的分析	(421)
第十四节	氧化锌的分析	(423)
第十五节	碳酸钡的分析	(424)
第十六节	碳酸铈的分析	(426)
第十七节	碳酸锂的分析	(426)
第十八节	锆英石的分析	(427)
第十九节	氧化钛的分析	(428)
第二十节	氧化铈的分析	(431)
第二十一节	金属铈的分析	(432)
第二十二节	氧化镍的分析	(433)
第二十三节	氧化钴的分析	(434)
第二十四节	二氧化锰的分析	(435)
第二十五节	氧化铜的分析	(437)
第二十六节	三氧化二铁的分析	(438)
第二十七节	重铬酸钾的分析	(440)
第二十八节	硒化镉和硫硒化镉的分析	(441)
第二十九节	尿素的分析	(443)
第三十节	钼酸钡的分析	(444)
第三十一节	标准溶液的配制和标定	(445)
第三十二节	碳素薄钢板的分析	(455)
第三十三节	成品理化性能的测定	(457)
附 录		
一、	常用元素国际原子量表 (1977年)	(467)
二、	公制度量衡单位表	(468)

三、常用筛的目与孔径对照表	(468)
四、常用材料比重参考表	(469)
五、钢板号码、厚度、重量、每吨张数查对表	(470)
六、金属材料机械性能名词解释	(472)
七、常用黑色金属机械性能	(474)
八、几种主要纯金属和非金属的性能参考表	(475)
九、不同种类的耐火制品间的反应	(476)
十、主要耐火制品的膨胀系数表	(476)
十一、耐火制品的物理机械指标	(477)
十二、轻质高铝制品的理化指标	(478)
十三、硅藻土隔热砖的理化性能	(478)
十四、硅藻土粉的理化性能	(479)
十五、膨胀蛭石制品主要技术性能	(479)
十六、膨胀蛭石的主要技术性能	(479)
十七、部分煤炭成分参考表	(480)
十八、硫酸波美度、比重及成分表(20℃)	(481)
十九、盐酸比重及成分对照表(20℃)	(482)
二十、碳酸钠溶液比重及成分对照表(15℃)	(483)
二十一、氢氧化钠溶液比重及成分对照表(15℃)	(483)
参考文献	(484)

第一章 瓷 釉

瓷釉主要由石英、长石等耐火原料和其他化工原料，按一定的范围配合，经高温熔制，急剧冷却成颗粒或片状的硅酸盐玻璃。

瓷釉在高温熔制过程中，各原料之间进行着一系列复杂的物理化学反应。

日用搪瓷釉可分为底釉、面釉、边釉、饰花釉。

日用搪瓷釉应具备良好的抗张、抗压、弹性、光泽、乳浊等物理性能及耐酸、耐碱等化学性能。

原料的选用和颗粒度、混和的均匀度以及熔制工艺等，对瓷釉的性能有很大的关系。

工艺流程如下：

原料称量→混合→均匀度测定→熔制→出料
(冷激)→研磨→粗细度测定→出磨→老化(贮存)

第一节 原 料

一、原 料 分 类

(1) 耐火原料：石英、长石、粘土等。

(2) 助熔原料：硼砂、硼酸、碳酸钠、硝酸钠、萤石、氟硅酸钠、氟铝酸钠、碳酸钙、碳酸镁、碳酸钡、碳酸锂、氧化锌、氧化铅、氧化镁、氟化钠、氟化铝、碳酸锶、硅钛

酸钠(V-26)、磷酸三钠、三聚磷酸钠、滑石等。

(3) 氧化原料：硝酸钠、硝酸钾等。

(4) 乳浊原料：金属锑、氧化锑、氧化钛、氧化锡、氧化锆、锆英石、氧化铈、锑酸钠、五氧化二砷、辅助乳浊原料（萤石、氟硅酸钠、氟铝酸钠）等。

(5) 密着原料：氧化钴、氧化镍、氧化钼、钼酸钡、辅助密着原料（硒、硝酸铜）等。

(6) 着色原料：氧化钴、氧化镍、氧化锰、氧化铜、氧化铬、重铬酸钾、重铬酸钠、氧化铁、硫化镉、硒等。

(7) 悬浮原料：粘土、膨润土等。

(8) 辅助原料：硼砂、碳酸镁、碳酸钠、亚硝酸钠、氯化钠、氯化钡、氯化钾、氯化钙、氯酸钾、碳酸钾、铝酸钠、硅酸钠、硫酸镁、尿素、焦磷酸钠、柠檬酸等。

二、原料的理化性能（见表1-1）

表 1-1 原料理化性能表

名称	分子式	分子量	比重	熔点 (°C)	分解温度 (°C)	溶解性能	其他性能	用途
石英	SiO_2	60.09	2.20~ 2.66 (20°C)	鳞石英 1725 方石英 1710 沸点2230		溶于氢氟 酸, 不溶 于水	白色或无色。 微粒时能与熔融 的碱类起作用	耐火
长石	$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ 或 KAISi_3O_8		2.54~ 2.57	1118~ 1550			有钾长石、钠长石、钙长石三种, 呈肉红色、白色及灰色。单斜晶体, 常呈厚板状和简单双晶, 玻璃光泽。 硬度 6 左右, 水化后变为高岭土 等粘土矿物	耐火
粘土	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot$ $2\text{H}_2\text{O}$ 或 $(\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{10}) \cdot$ $(\text{OH})_2$	258.10	2.54~ 2.60	1785			主要有高岭土及粘土两种。高 岭土为微细晶体组成的矿物, 是 各种结晶岩(花岗岩、片麻岩 等)破坏后的产物。纯净的为白 色, 一般因含有杂质而呈灰色或 淡黄色。质软, 容易分散于水或其 他液体中。土状矿物, 通常呈灰色、 淡黄色或褐色 高岭土及粘土中常含有氧化铁 等杂质, 具有可塑、膨胀、收缩 等性能	悬浮 耐火