
商 务 印 书 馆 出 版

北京东总布胡同 10 号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 107 号)

新 华 书 店 总 经 售

北京五十年代印刷厂印刷 龙门装订厂装订

统一书号: 16017·20

1959年3月初版

开本787×1092 1/32

1959年3月北京第1次印刷 字数 29 千字

印张 1—4/16 插页 1 印数 1—15,000 册

定价(9) 0.18

全國農業展覽會

農村工業館技術資料彙編

第二集

1958



日用品輕工業(二)

目 錄

日產二噸陶瓷耐火材料廠設計

介紹幾種陶質新產品及新技術

陶質酒精蒸餾塔的製造

商務印書館

日产二噸陶瓷、耐火材料厂設計

这个設計共有三个土窖,能同时生产瓷器、陶器和耐火磚,不用电力,不需要向外訂購机器設備,投資少,可供各地人民公社建厂参考。

一、产品种类、配方和产量

产品种类有碗、碟、盘(瓷器)、水缸(陶器)和粘土、耐火磚等,各地可以根据自已的需要进行生产;由于原料成分不同,配方也須适当調整。这里只介紹一般的标准:

1. 耐火磚:可塑粘土 30%、生料 10%、熟料 60%;如果有硬質粘土(如叶腊石),則可以不用熟料,即可塑粘土 30%、叶腊石 70%。

不燒的耐火磚要求磚坯有較高的强度,残余收縮小(不超过 0.7~1%)。因此,它的配方是:可塑粘土 30~35%、石英 10~15%、熟料 55~60%。

如果可塑粘土的塑性不好,可加入 1~2% 的紙浆廢液作粘合剂。

2. 瓷器:坯料是粘土 25~35%,石英 20~45%,長石 30~

35%；釉料是高岭土 11~13%，石英 18~27%，長石 43~57%，石灰石 14~17%。

3. 陶器：坯料是可塑粘土 30~35%，高岭土 30~35%，石英 31~36%，長石 2~5%；釉料是用釉紅土。

产量是根据窑的生产能力估計的，这个設計有三个土窑（每个窑的容积約 11 立方公尺），分別燒成耐火磚、陶器和瓷器。

耐火磚的装窑密度以每立方公尺 0.85 吨計算，每窑可装 2,000 塊标准磚（規格 $230 \times 113 \times 65$ ，成品單重 3.6 公斤）。窑的周轉期以 5 天計算，平均每天可生产磚 400 塊。

瓷器的装窑密度以每立方公尺 0.06 吨計算，每窑可装 2,000 件标准瓷件（每件成品重 0.25 公斤）。窑的周轉期以 3 天計，平均每天可出产瓷器 700 件。

陶器沒有标准产品，以 10 公斤为一件計算，每窑約可装 75 件，平均每天可生产陶器 25 件。

二、原料、燃料的选用及耗用量

1. 对原料的要求：原料进厂后須經人工挑选，含杂质較多的作陶器。

做耐火材料的粘土要求三氧化二鋁（以 $Al_2O_3 + TiO_2$ 計算更为正确）含量不低于 30%，氧化鉄的含量低于 3%，耐火度不低于 1,580°C。

瓷器的原料除外觀檢查不含显著鉄質及其他杂质外，其化学成分可根据輕工业部頒标准，波动在如下范围（見表一）：

2. 原料的消耗量：估計在生产过程中原料的损失約为 30%，因此，每天需处理各种原料共約 2.5 吨（包括制釉和制匣鉢的原料）；其中粘土占 0.82 吨、長石 0.11 吨、石英 0.18 吨、硬質粘土或熟料 1.3 吨。

(表一)

原料 名称	氧化 物 范围 %	二氧化硅 (SiO_2)	三氧化 二铝 (Al_2O_3)	三氧化 二铁 (Fe_2O_3)	二氧化钛 (TiO_2)	氧化钙 (CaO)	氧化钾 (K_2O)	氧化钠 (Na_2O)
石英		大于94	01~10	小于0.5	—	—	—	—
長石		60~75	15~20	小于0.5	—	—	大于10.0	小于3.0
石灰石		—	—	小于0.5	—	大于53.0	—	—
高嶺土		45~55	35~40	小于1	0.6	小于1.0	—	—
粘土		40~75	24~40	小于2	0.6	小于1.5	—	—

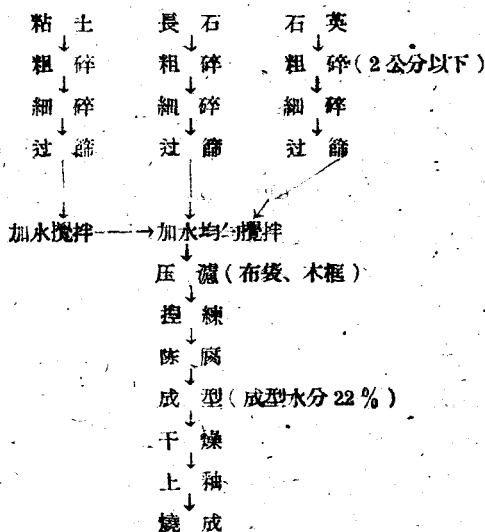
註：粘土系指可塑性粘土

3. 燃料的性質及消耗量：对燒窑用的煤質量沒有很高的計求，只要一般的烟煤就行。煤的用量以每窖为 1.5~2.0 吨計，平均每天用煤約 1~1.5 吨。

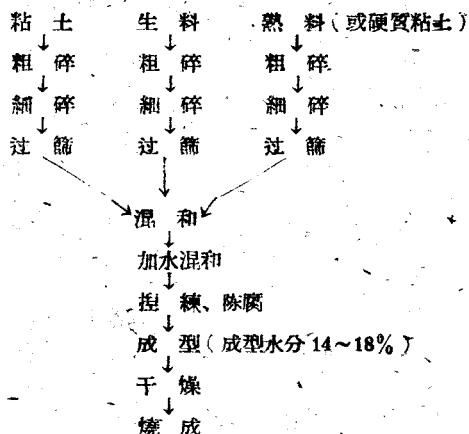
三、生产工艺流程

一、流程图：

(甲)陶 瓷 器



(乙)耐火磚



二、生产工艺:

1. 原料的制备:

制造耐火磚时,如果没有硬質原料,就必须有熟料(大件的陶器中也必須掺入少量的熟料,以减少收缩);最好能用生产过程中的廢品作为熟料,这样既便宜又簡單。如果要煨燒熟料,也在土窖中进行,煨燒至 $700 \sim 800^{\circ}\text{C}$ 就可以了(輕燒熟料)。

原料入厂后經揀选分开(較大的作陶器),敲碎至 2 公分以下,再在石碾中碾細,依耐火材料、瓷器及陶器要求不同,分別过 36 孔/平方公分、1600 孔/平方公分、400 孔/平方公分的篩子;然后制泥料。

泥料的制备,分:

甲、陶瓷泥料的制备:先将粘土的一部分加水攪拌,然后将其他粉料加入,再加水攪拌均匀(全部加水約 40~50%),将泥浆倒入布袋中,紧系袋口,将袋置于压濾框上,加石头(或重物)压

榨,等到流出的水分漸少时,取出泥料,用石輪碾捏練后堆聚陈腐,即可供成型用。釉的处理基本上和坯一样,不过因为要求特別細,所以配料后需再在瓷瓶球碾中研磨。

乙、耐火磚泥料的制备:先将干粉料混合,然后把混合好的粉料舖于地上,一層粉料,洒一層水,最后翻动混和均匀,用石輪碾捏練后堆聚陈腐,即可供成型用。

2. 成型:成型是比較重要的工序,工人需要有一定熟練的操作技术。碗碟和小型的陶缸(直徑 30 公分以下)都在脚踏轆轤(見圖1)上成型,較大的陶器則用补接法成型,即先将泥料舖成两块泥板(寬度为制品直徑的一半,長度为制品高),然后粘貼于圓柱形的模子上(木制,放尺 14%)將接縫摸平,接上底,干后脫模即可。

耐火磚用脚踏脫模机(見圖 2)成型,模子放尺为 14 %。

3. 匣鉢的制备:

匣鉢用与耐火材料相同的泥料,或用 50% 廢匣鉢、50% 粘土配合的泥料,成型方法与大件陶器相同。

燒瓷器的匣鉢,高 11 公分、直徑 33 公分、厚 1.5 公分;

燒陶器用的匣鉢視制品尺寸而定,不作規定。

4. 干燥和上釉:

基本上采用自然干燥,但为了保証干燥的正常进行,可在成型室和存放坯体室的底下做地坑,冬季和雨季可以燒火,使室内有一定的溫度。

陶器成型后,須先行干燥至水分为 1~2% 时始可上釉,上釉后再凉干才可装鉢入窖;耐火材料成型后須先行干燥至水分 1~2% 时,才可装窖。

5. 燒成及操作要点:

耐火磚在 1,350~1,400°C 时燒成,瓷器在 1,250~1,300°C

燒成，陶器在 $1,100 \sim 1,150^{\circ}\text{C}$ 燒成。

燒耐火磚和瓷器的窯門尺寸為：寬 1.1 公尺，高 1.42 公尺。

燒陶器的窯門做成兩層拱；如果燒大件陶器時，可拆去一層，使窯門尺寸加大為：寬 1.50 公尺、高 1.65 公尺。

燒窯工人需要有一定的操作經驗，裝窯後將窯門封嚴，天眼打開。點火前，先在爐柵上鋪一層廢匣鉢，再鋪上一層稻草（要留出一條條的縫），前後鋪上 30~40 公厘厚的煤層。待火燃着後，15 分鐘加煤一次，燒至 300°C 左右，即將天眼關閉。

新窯第一次燒時，必須慢速升溫（尤其是里面用不燒磚砌的）；以後在保證產品質量的原則下，可以儘快地升溫，以縮短周轉期增加產量。

在燒成過程中，如果發現上部煙燻下部生燒的現象，可將窯頂密裝，即用改變裝窯密度的方法來改變窯內阻力，使全窯溫度均勻；如發現溫度不易上升，可酌量用陶管加高煙囪。

四、設備、勞動力配備及技術經濟指標

1. 設備（見表二）
2. 勞動力配備（見表三）
3. 經濟指標（見表四）

表二

名 称	数 量	規 格	生 产 能 力	备 註
土 窑	3	高2.2公尺,長3公尺,寬2.6公尺	耐火磚2,000塊/窑次,陶器75件/窑次	陶器每件以10公斤計算
石輪輾 (畜力)	4	直徑1.4公尺	标准窑件2,000件/窑次	也可用电力帶动
捏練石輪輾	1	直徑0.8公尺	400公斤/8小时	与破碎原料的石碾大致相同,不过加兩对碾輪
成 型 罐 球	2	面徑0.8×1公尺	500件/8小时	用普通粗布
瓷 瓶 罐	15	長×寬×高为0.4×0.4×0.7		木制
压 布 袋	5	直徑0.8公尺,高0.8公尺		木制或陶缸
压 罐 框	5	長3公尺,寬1公尺,高2.4公尺		木制
攪 拌 桶	2	長12公尺,寬0.12公尺,厚2公分		木制
坯 板	144	長1.5公尺,寬0.7公尺,高0.7公尺		木制
工 作 台	1	依制品尺寸放尺14%		木制
耐火磚成型木模	2	直徑0.2公尺,高0.3公尺		木制
成 型 木 鏟	2	30公厘×30公厘,長640公厘		木制
窯的材料(每窑)	12	1600孔/平方公分,400孔/平方公分,36孔/平方公分		材料为生铁,可試用木条制,外塗2公分粘土
炉 条	15,000			內層和拱頂用不燒粘土磚
青 磚	3			

說明:土窑用不燒磚砌內層,用标准磚搭接的窑頂,窑牆四周从地面起至1公尺高处加砌毛石,使窑牆巩固。

表三

职 务	人 数	工 作 制 度
燒窯、裝窯、卸窯工 石 輪 碾 工 (看管) 壓 粗 碎 成 型 中 耐 火 材 料 其 耐 火 器 器 陶 器 器	10 1 2 5 5 2 1 2	燒窯為三班制 一班工作，必要时要加几个小时 一班 一班 一班 一班 一班 一班

“中国輕工业”編者註：原料粉碎如果采用人民日报 1958 年 11 月 11 日介绍的碎石机、舂石臼或本刊 22 期介绍的水力、兽力两用粉碎机，可以适当减少粗碎工人。

表四

指 标 名 称	單 位	数 量	备 註
生产規模	吨/年	570.69	
生产品种：陶 器	件/年	765.0	一般日用粗紅
瓷 器	千件/年	214.20	
耐火磚	千件/年	122.40	粘土磚
主要原料 粘 土	吨/年	250.96	
年需要量：長 石	吨/年	54.20	
石 英	吨/年	35.80	
熟料 (或硬質粘土)	吨/年	344.70	
全年煤需要量	吨/年	397.50	
职工人数	人	25	
其 中：生产工人	人	23	
劳动生产率	吨/生产工人	24.78	
产品成本：陶 器	元/件	0.9775	
瓷 器	元/千件	21.275	
耐火磚	元/千件	145.84	
总投资額	元	6,000	其中土建4,500
年利潤	元	24,876.15	元，設備 1,122
回收年限	年	0.24	元，工具378元

說明：投資總額中土建占了很大一部分，如有現成房屋則投資額可大大減少。

(輕工业部輕工业設計院，原載“中国輕工业”1958年第23期)

介紹几种陶質新产品及新技术

目 录

1. 陶質滾珠軸承
2. 小型陶瓷烘缸的試驗
3. 陶瓷屛水泵效果好
4. 木制活水洗泥机
5. 茶杯連柄注漿旋坯一次成型法
6. 木質双輪粉碎机
7. 半自动压坯机
8. 推行快速燒窑法的經驗

1. 陶質滾珠軸承

江苏宜兴建筑陶瓷二厂試制成功的陶制滾珠軸承，經初步試用，性能良好，安装在台西农业合作社的龙骨水車上試車約半小时，一点也沒有損坏，三人車水出水量比六人車水还多，而且輕快灵活，工效較原来提高一倍以上。

陶制滾珠軸承生产工艺簡介

1. 生产流程 陶制滾珠軸承生产流程与一般陶器生产相似,但亦有其独特点。

原料的处理:混合料称配加水拌和 → 制坯(压坯或注浆成型)。

陶制滾珠的成型 → 干燥 → 修坯 → 半成
陶制軸承内外壳的成型 → 干燥 → 修坯 → 半成
品檢驗装配 → 装窑 → 燒制 → 出窑 → 加工。

2. 原料处理 該厂制造的陶制滾珠軸承原料配方如下表:

原料名称	配合%	化 学 成 分							
		氧化硅	三氧化鋁	三氧化二鉄	氧化鈣	氧化鎂	氧化鉀 氧化鈉	氧化鈦	灼 減
熟白泥.....	50%	54.12	23.01	6.70	0.68	0.49	0.80	1.20	6.89
东山甲泥.....	23%	64.04	19.97	0.55	0.62	0.41	0.80	1.11	6.44
長石.....	7%	65.88	18.09	0.21	0.41	0.13	15.31		0.59
熟料.....	20%								

原料除長石采用湖南加工好的長石粉外,其余都是用石輪碾粉碎机粉碎,并用 100 孔篩过篩,按配料組成的比例正确称料,反复攪拌和匀,加 12~15% 水分(因用半干压成型),即可供应成型工序成型。如采用注浆成型法,亦将原料按比例正确称料后,外加 30~35% 水分和 0.2~0.5% 的水玻璃。

由于滾珠軸承应耐磨、耐冲击压力,因而原料的顆粒应較細致。今后考虑到提高耐磨与机械强度,最好在原料中加 2% 的氧化鋅或滑石粉作为矿化剂,而以氧化鋅較好。

陶制滾珠軸承的成型干燥与毛坯加工

成型办法:該厂陶制滾珠軸承采用半干料压制成型法,操作

时,是将用 12~15% 水分混合好的原料,在一定规格の木制模型中压制成型。限于设备条件,目前用手工压制,轴承内外壳与滚珠分开成型。

成型模型($1\frac{1}{2}$ " 轴承为例)

轴承内壳木模图(见图 1)

轴承外壳木模图(见图 2)

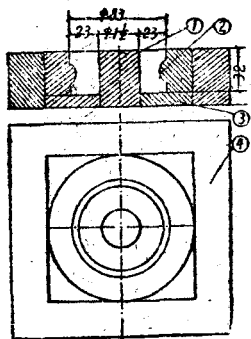


图 1

①轴心木模尺寸根据生产收缩而定; ②1/8~1/5球面弧; ③内心固定槽深浅尺寸不定; ④木框用铁皮包角。

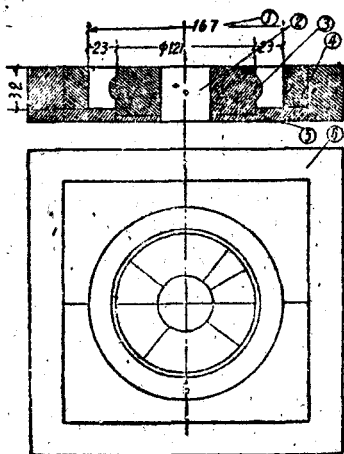


图 2

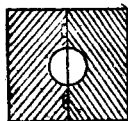
①此尺寸根据泥料烧成收缩而定; ②脱模木心圆柱尺寸不定③1/8~1/5球面弧; ④底板; ⑤内心固定槽深浅尺寸不定; ⑥木框用铁皮包角。

滚珠石膏模图(见图 3)

轴承滚珠示意图(见图 4)

成型操作要点:用半干法成型,操作要点与制耐火砖同;但由于滚珠轴承要求较高,必须注意以下几点:

成型时用力要均匀,打一遍以后,再加些泥打一遍,这样可使坯体气孔率减少。



3

注：旁圖制版有錯誤，所有滾珠都應和黑滾珠那麼大

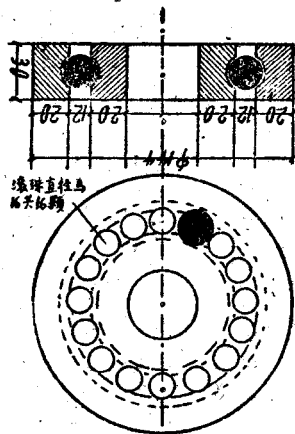


圖 4

脱模时，应特别小心先将木模上面的泥刮净，再将木心拿出，严防泥坏边缘受损。

泥坯脱模后，最好不要移动，要移动时也应注意不使它变形。

滚珠的成型采用石膏模型压坯法，将原泥捏成球形放在半球模内，再用另一半球型用力压，这样連續压制十个以上后，由第一个脫模修理再压一次，順序与第一次同。这样連續压三次，脫模去边即成。放入上面撒有干石英粉的木板盘上，使之干燥。

压制滚珠时，应特别注意滚珠的圆度，脱模后应轻拿轻放。

滚珠轴承的成型都是手工，木模型也是手工做的，因此所制毛坯规格大小不一，且损坏率较高，今后将进一步研究注浆成型、铁模冲压及车坯成型。

毛坯的干燥与加工：毛坯制成后，采用自然干燥或人工干燥都行。目前该厂限于条件，采用自然干燥。干燥时滚珠应经常滚动使干燥均匀。干燥轴承内外壳时，也应将板盘经常调换方向。毛坯干燥到表面发白就可加工。

毛坯加工在现行手工操作的条件下是一个很主要的工序。毛坯加工时，先用湿布或毛刷将坯表面润湿，将上下二面与边缘刮平，再用细砂皮打一下即行。滚珠与内外壳的接触圆槽的加工很重要。依滚珠的四分之一的球面弧作一铁片或竹片刮刀，放在滚动球槽内，来回刮动，再用细砂皮打光一下。滚珠的加工，在毛坯时已加工好，干燥以后检查一遍，如球面很不圆滑的作废品，可修的进行修理。

为了使滚珠能够装入壳内，在内外壳面上各开一个相对的小圆弧缺口，但不宜太大，只要滚珠能够放入即行（能放入时必须将内壳放在外壳的中心位置上，见图4）。检查滚珠放入内外壳后来回滚动是否灵活，可在加工好以后将内壳放在外壳的中心部位上，将滚珠由二缺口处放入，全填满滚动槽，如发现某部分太狭，则应进行刮除。

3. 装烧工序 坯体加工后，即可进行煅烧。装烧时，目前由于手工操作，规格不一致，只有将加工时配成的全套轴承联在一起，装入窑内煅烧。今后如采用注浆、机械压制及车坯成型时，可将滚珠内外壳分开来装烧。为了防止在煅烧时灰分沾在坯体上，影响产品的光滑质量，应装在匣钵内烧成。该厂是装在大件产品内烧的。烧成操作按照龙窑或倒焰窑的烧成方法，温

度在 1250 度以上。

4. 成品加工 出窑以后，将滚珠取下用金钢砂进行水磨，最好是放入球磨机内加金钢砂水磨 6~8 小时，内、外壳的上下面与外壳的外边可以不加工，内、外壳的滚槽与内壳轴心应用金钢砂进行人工水磨，至表面光滑为止，按原套装配即成产品。

目前产品的质量还不太好，只适用于较粗的人力运输车以及水车等。随着技术革新的开展，今后将用机械化代替手工成型法，并进行耐磨耐压等性能的研究，以提高耐磨耐压性能。在型式方面用滚柱代替滚珠，变点的接触为线的接触，有助于使用寿命的提高。

(宜兴建筑陶瓷二厂)

2. 小型陶瓷烘缸的试验

自 1958 年 7 月郑州会议以来，各地都掀起了用陶瓷、木材、竹子、玻璃、水泥等非金属材料代替钢铁制造机械设备的技术革命高潮。轻工业部轻工业设计院在党的正确领导下，及时地投入了以陶代钢的战斗，这一战斗从陶瓷烘缸的设计与试验开始。

为了摸索经验，他们首先以轻工业部科学院制浆造纸研究所的 12" 元网纸机做试点，把它改装成利用煤气加热的陶瓷烘缸，代替生铁烘缸进行抄纸试验。

两个多月来，在唐山陶瓷厂、北京造纸厂和制浆造纸研究所的积极协作下，在八月和九月间连续制造成功二种陶和瓷烘缸，同时分别进行了两次抄纸试验，抄出了令人满意的纸张。在这一生动的事实面前，彻底驳倒了一些人对陶瓷烘缸抄纸的悲观论调。证明了用煤气加热的陶瓷烘缸来代替锅爐及生铁烘缸抄

紙是一條符合總路線的正確道路，是造紙工業的一個新的發展方向。這一試驗的成功，將會使陶瓷烘缸造紙機在全國開花，對社會主義建設必將產生積極的影響。

