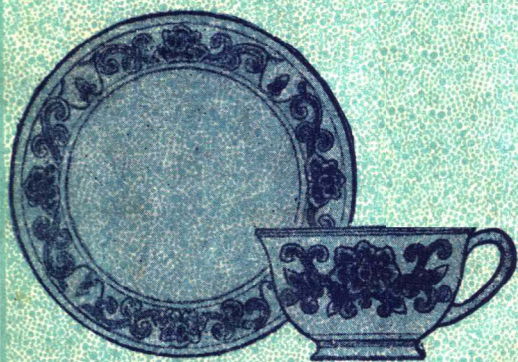


日用細瓷缺陷产生的原因 及其克服办法

林福申 合編
胡守真



轻工业出版社

日用細瓷缺陷产生的原因 及其克服办法

林福申 胡守真 合編

輕工业出版社

1960年·北京

內 容 介 紹

几年以来我国日用細瓷在产量和质量方面都有极大的增长和提高。如何使普通日用細瓷主要产品的质量达到国家所规定的标准，特别是爭取絕大多数都成为一等品，这仍然是目前日用細瓷生产奋斗的目标。

为了便于全国各地生产日用細瓷的单位有效地提高产品质量，克服生产中存在的缺点，这本小册子广泛搜集了有关这方面的资料，并根据中央輕工业部制訂的“普通日用細瓷产品暂行标准”一文作了名詞的統一解釋，又依其次序进行了分类排比，把日用細瓷生产中常見的缺陷归納成20項，并逐項列舉了缺陷产生的原因和克服的办法，可供全国各地提高日用細瓷质量时的参考。

日用細瓷缺陷产生的原因 及其克服办法

林福申 胡守編 合編

輕工业出版社出版

(北京市廣安門內白雲路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第020号

輕工业出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行

各地新华书店經銷

787×1092毫米1/32·1⁴/₃₂印張·25,000字

1960年10月第1版

1960年10月 北京第1次印刷

開本:1-3,900 定價:(10)0.18元

統一書号:15042·1172

目 录

引言.....	4
一、变形.....	5
二、欠火及过烧.....	12
三、疮疽、坏泡及釉泡.....	13
四、泥渣及落渣.....	15
五、裂纹.....	18
六、熔洞.....	19
七、火刺.....	20
八、色髒、飞色、画綫缺陷、画面缺陷、彩色不正.....	21
九、水滴.....	22
十、斑点.....	23
十一、毛孔.....	24
十二、烟熏.....	26
十三、阴黄.....	27
十四、粘疤.....	28
十五、磕碰.....	29
十六、缺釉.....	30
十七、釉薄.....	31
十八、桔釉.....	31
十九、釉縷.....	32
二十、炸釉.....	33
附錄 普通日用細瓷缺陷术语解释.....	35
参考文献.....	36

引 言

在1956年11月全国第二次陶瓷专业会议上，成立了一个专门小组，拟出了“普通日用细瓷主要产品标准（草案）”，其中对杯盘碗碟壶等产品的外观质量定出了标准，1958年3月中央轻工业部制订“普通日用细瓷产品暂行标准”，对上述草案作了某些修改，这是国家对日用细瓷质量方面的要求。作为一个陶瓷工业工作者，就必须以此为奋斗目标，努力消除次等品，争取绝大多数都为了一等品。

几年以来，各地陶瓷工作者想出了不少克服缺陷的办法，也作出不少技术总结。有的已出了书，有的已发表于杂志，还有的在陶瓷专业会议上作了专题发言。为了进一步交流和总结已有的经验，我们特广泛搜集了有关这方面的资料，并以“普通日用细瓷产品暂行标准”中的缺陷解释和次序为根据，把搜集到的资料作了分类排比，汇集成了这一本小册子，作为进一步提高细瓷质量的技术参考资料。因为我们的水平有限，只能作出一般性的介绍，错误的地方还是难免的，因此恳请读者予以批评指正。

一、变形

解释*：成品呈现歪扭或底部上凸下陷。

现象：容器一般说来是有中心轴而且对此中心轴线是对称的。如果它不对称就产生扭曲歪斜，对直径方向来说有长短相差，产生扁口，或者底凸出凹入，或者其他不规则的现象。

原因：变形是一个具有普遍性而又极复杂的问题，几乎整个生产过程都会引起变形。现分述如下：

(一) 原料方面

1. 原料未经风化冻结。
2. 原料的可塑性过大，粘土质多，烧灼减量过大，收缩大，又不均匀。
3. 泥料中高岭土用量不足，或坯料中含 Al_2O_3 的量低于 20%。
4. 泥料磨得过细。
5. 电解质加得过多。
6. 原料中长石颗粒过粗，烧结不均匀。
7. 硅石未经过预烧。
8. 配料中低熔点原料过多，长石也过多。特别是钠钙长石较钾长石变形的机会多。
9. 泥料配合后搅拌不均，练泥方法不妥当，挤泥质量不

* 所有的解释都是根据“普通日用细瓷产品暂行标准”上普通日用细瓷缺陷术语的解释。

好，引起坯料的顆粒排列不勻；干燥及燒成過程中都有收縮不勻現象，以致變形。

(二) 成型方面

1. 造型時，使坯體上重下輕，或左重右輕，出現不合理的結構形狀。

2. 由於石膏模結構不均勻，坯體部份過厚，部份過薄；或者石膏模干湿程度不一樣，致使坯體內的水份也不均勻，在干燥燒成時引起變形，特別是注浆用的模型。

3. 旋坯時摔泥蛋不正，放下型刀後一邊超過模口，一邊泥料又不够，補入的泥料水分又與原來的不同。

4. 旋坯時，下型刀的力過大過快，用力不均，坯體的密實程度不一樣。

5. 手工拉坯用力不均，坯體所受的內應力不同。

6. 模內洒干泥粉不均。

7. 坯件脫模過早或過遲。

8. 粗坯脫模及精坯拿放用力過大，搬運中受震。

9. 精坯、刨底時將半成品修得厚薄不均。

10. 用手印坯時顆粒的大小排列、泥料的厚薄、坯料的干湿程度都不易均勻，特別是橢圓產品。

11. 粘接過早用力過大便重心轉移。

12. 坯托不平正，坯板不平。

13. 幾個未完全干透的坯子重疊在一起，下面的受壓。

14. 施釉厚薄不均勻。

15. 轆轤車的中心軸不正，放模口有磨損，模型在轉動時有搖擺現象。

16. 坯體干燥時四周受熱不勻，尤其當自然干燥時要注意

太阳和风的方向，随时把坯体转动，避免一面干燥快、一面干燥慢。

17. 石膏模过湿，不易脱模。脱模时必须使它自行脱出，不能施加外力迫使下落。

(三) 烧成方面

1. 匣钵底不平，渣饼不平，因此坯件装匣时也不平。

2. 坯件与渣饼不是同一泥料配方，或在渣饼上未撒上极细砂砾(或石英粉)，因烧成收缩不一致(渣饼收缩小或反之)，互相阻止而产生。

3. 烧成时升温过快或超过坯的烧成温度。

4. 入窑坯件水份大于3%，升温过快水份排出不易。龙窑前段的水份跑到后面去了，凝结于后段的冷坯上，坯子的含水量就有差别，故在小火阶段蒸发水份时，就因不一致而产生变形。

5. 装窑时匣钵柱不直不正，或在烧成过程中匣钵有倾斜趋势。

6. 多种配料的坯釉装错窑位。

7. 近燃烧室喷火口处或上部，温度太高或过火。

8. 大火阶段和成瓷阶段(特别是高温坯)通风抽力过大。

解 决 办 法

1. 粘土原料经过冬夏风化过程受多次膨胀与收缩，粘土分解成细小的颗粒；同时由于水解增加了胶体物质数量，故使可塑性增加。这样粘土就有抵抗变形的能力。

2. 采用电泳法精选粘土，改变粘土化学成分，增加白

度、可塑性与耐火度，对防止半成品开裂和变形是十分有利的。

3. 淘洗：由实际經驗中体会到做厚而大的瓷器，应淘粗些；做薄而小的，可淘細些。这样除去了残渣就有减少变形的可能。俗語說，风化好，水簸也好，陈腐更好。此三好是頗令人寻味不尽的。从实验証明，坯料陈腐两星期，就能提高干制品的机械强度4~6%，与真空练泥机处理相似，并能改变坯料的成型性能和增加抵抗变形开裂的能力。

4. 坯料經2~3次练泥机加工后，能大大降低变形的数量。东北复县陶瓷厂练泥二次，撫順电瓷厂练泥三次，都是值得学习的。

几乎在成型的所有工序上都有发生制品变形和开裂的可能。例如从练泥机取出来成型的坯料会造成35~45%的盘子变形。坯料經過练泥机二次加工后盘子变形的数量降至15~20%。

5. 阳模成型是克服变形的一种方法。尤其是制作精細瓷器如盘碟等类扁平状的器物可采用阳模成型法，因为阳模成型法对泥料性能的要求較阴模为严格。而且模型兼做坯体在干燥过程中的承托，相等于石膏托，这就大大减少了变形的机会。兹将阴阳模成型法的质量对比列如下表：

成 型 方 法		半 成 品 缺 陷			成品变形在 2毫米以上 (%)
		裂 底 (%)	底 缺 肉 (%)	1 毫米以上的 变形 (%)	
阴	模	14	19	36	54
阳	模	—	—	—	12

附註：严格讲起来，变形在1/10厘米以上的，就不能算是一級品的平整盘类产品。

6. 采用石膏托盘是减少变形的一种方法。过去在机轮上生产碗都是用手从模型内取出，这样手的力量大就易使产品变形和扁口。现改用石膏板和托板，使产品自动扣在平板和托板上，这样就大大减少了变形和扁口。因此在大型盘子和碗的粗坯脱模后，即可扣在空心石膏板托上以待干燥。当达到六成干时，即可进行精修。精修后，含水份在5%即可以叠上。这是减少变形的一种良好方法。作石膏托板时，看控制形状而定。托板系圆圈式的，厚约14毫米，中间直径小于外径，外径大于制品3~4厘米时比较好拿。

7. 成型时辘轳的中心与坯体中心重合是克服变形的一种好方法。粗坯扣在辘轳上，其碗底中心一定要与辘轳中心重合，不然的话会产生变形。产生变形后虽然能校正过来，但在烧成中又有可能恢复变形的老样。经过练泥机后之泥团在成型时工人再用手加工，遂产生了方向性，即坯体内的分子按着工人手指运动的方向排列。如果泥团中的颗粒排列均匀，就不易变形。否则，易生变形。

8. 高岭土的用量适当，就可以减少变形。在使用原料方面，应尽量多加高岭土，其用量以多至不使釉变坏为限。根据器物之大小及其是否易于变形，可进行高岭土用量的试验。凡是大件的或容易变形的器形，高岭土应多用一些。主要是因为高岭土的成分纯，含其他杂质少，对于产品可起稳定作用。例如从江西做大瓶子的配方中可以看出配方中高岭土的用量是相当高的。

星子高岭土	33.34%
祁门瓷土	44.44%
三宝蓬瓷土	22.20%

9. 半成品的坯体结构好是防止变形的一项措施。在这

一方面，特別是指碗盤的上部更薄，下部要厚。如果上下薄厚不均，是大有變形的可能的。茲舉例說明如下：

甲、大而重的制品例如大花瓶、大盆等，它的結構应当先考慮到半成品中的壓實系數。其次坯體中水分是否均勻，在燒成時也可引起變形。

乙、一般碗盆類，靠近底部的應較其他部分厚點。瓶子類由小口轉入大口處之中間部分的厚度亦應該大些。

丙、造型厚薄對於變形有很大關係。例如厚制品在 1280°C 時無變形，同樣配方的薄制品在 1260°C 則可有變形。

10. 造型設計好是解決變形問題的一種方法。制品的形狀設計，對於變形有很大關係。有的廠，四寸反口碗的變形都超過其他五、六寸碗。喇叭式的大型制品，燒成溫度過高，由於荷重軟化點的關係在其本身重量下，容易產生變形。緊口式制品不易變形，但太薄了也易變形。

11. 適當疊碗可以減少變形。半成品粗坯上疊（每5個一疊），置於碗板上（干燥板上），這時因重重疊上致使各部干燥不均勻，也容易引起變形。有條件的應單個置於碗板上進行干燥，這樣就大有減少變形和底裂的可能性。這主要是由於各部干燥均一，收縮一致，因而克服了變形與裂口。

12. 煨燒高嶺土是解決變形的一種方法。用生粘土成型的制品，因其中主體高嶺土（ $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）在 $600^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$ 附近脫去化合水而收縮，遂造成開裂或變形。所以先把一部分高嶺土原料盡可能在高溫燒過後再粉碎，化合水即完全除去，坯體就不再收縮變形。但燒過的粘土完全失去了可塑性，所以必須再加適當的可塑粘土然後成型（據試驗，將5~8%的高嶺土送到窖內煨燒到 1200°C 以上，就有良好效果）。

13. 採用注漿成型和多把模型，是克服變形的一種方法。

我們从实际当中体验到用手压印的坯用力难于均匀，其顆粒排列也不恰当，特别是椭圆形制品，其厚薄也不均匀，因而最易发生变形。为了解决变形問題，許多工厂采用了注浆成型法和多把模型，如此也克服了不少变形的缺点。

14. 在烧大火时，溫度要均匀，使坯体膨胀和收缩一致，这是解决变形的主要措施。在烧大火时，坯体内 Al_2O_3 和 SiO_2 化合成新生物，以及长石与石英化合为长石玻璃等。在此阶段坯体收缩极大（約在3.8~4%），很容易变形。故控制火焰使溫度緩慢上升是克服在高温中变形的好办法。

15. 采用“对口”烧法能减少产品的变形。采用“对口”烧法能减少产品的变形，克服落砂缺陷，节约垫片，从而提高了窑炉的使用率，改进了产品质量并降低了成本和提高了劳动生产率。

对口烧法，使用于二次烧成中。它已在苏联取得成功經驗，因而很值得我国陶瓷界进行研究試驗，以便采用。对口烧法中沾碗口的粘膏配方如下：

在 1320°C ~ 1350°C 溫度下烧过的矾土12%，木工用胶为90%。

把木胶块加入电炉子加热熬成稀水，然后撒入矾土。粘膏里面的水量占成膏量的75%。使用前以2500孔的篩子篩过。碗膏层的厚度为0.5~0.8毫米，可长时间保持一致。

对口烧法的优点是：

用旧法每米³窑能装668件碗；

用新法每米³窑能装816件碗；

对口烧一等品（碟）在70%以上；

普通烧一等品（碟）在20~25%。

二、欠火及过烧

现象：欠火与过烧二者是相反的两个极端。前者是未达到成瓷温度，釉面无光，产品色泽发黄，敲击时声音嘶哑；后者是超过了成瓷温度，二者产生尺寸不符、变形等现象。

欠火的原因

1. 装窑时将匣钵柱之间的距离留得过宽或过窄，窑内火焰存不住或不通，温度无法上升到成瓷温度。
2. 倒焰窑吸火孔过稀或被堵塞，分烟道被灰渣塞住通风不良，致使窑内的温度升不上去。
3. 倒焰窑吸火孔过大过多，窑内存不住火。
4. 烧窑操作不当，窑内温度分布不均，保温时间不够或无保温时间。
5. 配料的成瓷温度过高，烧成的温度达不到。
6. 高低温不同的坯装错窑位。

过烧的原因

1. 放在喷火口或龙窑头排的坯子过薄或太小。
2. 配料温度过低，作熔剂的料太多。
3. 烧成温度过高，保温时间太长。
4. 窑内温度分布极不均匀。

克服办法

1. 提高或降低烧成温度和配料的成瓷温度。
2. 停火前视窑炉的大小进行保温，使窑内的温度差不低

于或不高於配料的成瓷溫度範圍；務使窯內上下前後溫度差不大於 100°C ，但須視窯型及大小而定，如景德鎮窯和階級窯，其前後溫度差要大些，這可以用燒成溫度不同的多種瓷器來調節。

3. 裝窯前清理吸火孔、分煙道和總煙道，使之不被灰渣堵塞。

4. 裝窯時要考慮火焰在窯內的流動情況是否能進行良好流動。

5. 記錄並總結前一次燒窯中產品位置和成瓷情況，以便得出窯中溫度的分布情況，以利有效而又靈活地控制窯爐內部溫度。

6. 各匣鉢柱之間與窯頂之距離要適當。

7. 點火後隨時注意窯內溫度分布情況，要均勻上升。中火要保溫， 1000°C 以後升溫不能過快，要使煙囪的抽力不能過大，隨時注意拉平窯溫。

三、疙疸、坯泡及釉泡

解釋：成品表面凸起小泡。

原 因

1. 粘土原料中含有大量的碳酸鹽、硫酸鹽和有机物等雜質，或用硬水處理原料或用過量石膏作澄清劑，在燒成過程中產生二氧化碳和二氧化硫等氣體。溫度到達釉熔化時，這些氣體還沒完全逸出坯體，遂造成氣泡。

2. 坯體入窯水份大於3%。在龍窯後段，水份又被干坯吸收，燒窯身層溫度上升太快。在小火期，抽力不穩，排出水

份不均；或坯料中加入高岭土量太多，在结晶水分解期没有完全分解；温度继续上升，釉已熔化，由水蒸气而造成的气泡不能跑出坯体。

3. 釉面集有烟炭，釉完全熔融，但碳粒未被氧化；温度再上升，则碳生成二氧化碳和一氧化碳气体而被釉包围，跑不出去。

4. 温度过高，如长石釉在 $1300\sim 1400^{\circ}\text{C}$ 时，釉面发生沸腾现象造成蜂巢状的气泡。

5. 在泥料和釉料中有过多可溶性的钾钠盐存在，在坯体干燥过程，由于水份的蒸发将这盐类带到表面集中于瓷器边缘及楞角的地方，这些部位的釉熔点会低于坯体其他部位。釉的熔点较低，阻碍了坯内气体的逸出，因而生成气泡。

6. 坯或釉中含三氧化二铁而又用还原焰烧成时，三氧化二铁被一氧化碳还原成为氧化铁和二氧化碳气体，这时若釉已熔融，也产生气泡。

7. 坯料捏练不够，内有空气泡，成型时也未发现。注浆时泥浆流入模中太快带入空气。或在注浆模中未留出泥浆流出孔，经高温烧成时气体膨胀而成为突起的气泡。

8. 釉浆存放过久、过稠或掉入杂质。

9. 原料中易熔物质多，瓷化温度范围窄也易产生。

10. 超过瓷化温度，坯体发生气泡膨胀。

11. 特别要指出的是硫酸盐分解时需在 1250°C 左右，这时瓷面釉已熔化，排出 SO_2 时造成气泡。

解 决 办 法

1. 严格选料，避免杂质过多。

2. 如经化学分析后知道烧灼减量，或可塑性很大的粘

土原料的配入量因各地原料不同而达到能成型而不开裂时为适当，切忌过多。

3. 釉浆浓度要适宜，不过稀也不过稠。注意保管，存放时间不超过五天。

4. 在小火中火时期（1900°C以前），要烧氧化焰，温度与抽力必须结合，尽可能的加大抽力使水气排出，有机杂质烧尽和排出。龙窑的窑头烧火时间不能太短，以使有害气体排出窑外。

5. 1000°C时要保温一个时间，拉平窑内温度。

6. 在大火时期，防止抽力忽高忽低，保持火箱内的煤层厚度。温度要均匀上升，使釉熔化前各种气泡均能排出坯体。

四、泥渣及落渣

解释：釉内含有泥渣或釉面落有渣粒。

原 因

1. 装匣钵时白坯上没有扫去尘土。

2. 装匣钵时，在渣饼上撒上一层石英粉或熟料粉。在此匣中同时放几个坯件，其中一个有尘土，操作工人对此一吹，不但未吹去尘土，反将石英粉吹起而使之产生泥渣。

3. 匣钵底未扫净就套在已入坯的下面匣钵上。

4. 匣钵底有裂纹未修补，或因升温太急，匣钵裂底而掉入制品。

5. 匣钵搬去装窑时或装窑时为找平匣钵位，经多次转动，匣钵之间因摩擦而生的细粒掉到制品上。

6. 装窑时，匣钵柱之间加塞子时用力敲打震动使有轻微裂纹或破损之匣钵的渣块掉入坯内。

解 决 办 法

1. 景德镇在小器匣钵（直径33厘米）底部和内壁涂一层釉，也有用釉和泥料配合成涂料使用的。这是装坯工人装坯前不可少的一道工序。匣钵底内涂釉不但可以防止落渣，而且对釉的光泽也有好处。虽然匣钵底部涂釉，也可能产生两个缺陷：由于匣钵与釉的膨胀系数不同，容易造成匣钵开裂；釉被匣钵吸收，增加了耐火土中的熔剂，降低了匣钵的耐火度。但是用釉坯混合涂料对于防止落渣还是有一定好处的。

在苏联和捷克斯洛伐克是采用涂保护层的办法。苏联采用细矾土涂料涂于匣钵底部、四壁及边缘。在捷克有采用70%高矾土与30%白云石的混合涂料涂于匣钵底部的。这些方法对防止落渣都有良好的效果。

苏联H. Я. 尤尔查克、P. M. 罗金别尔特，曾试用过高矾土涂料，其配合比为63%经过1320°C烧过的铝矾土、30%德罗什柯夫粘土和7%白云石。在球磨机内湿磨至通过10,000孔/厘米²的筛，其残余达0.1%的细度。涂于匣钵底、边及壁上，然后在1320~1350°C焙烧。所得的耐折、耐热变等强度，均远优于无涂料及涂釉者。如下表：

样 品	耐折强度 (公斤/厘米 ²)		强 度 损 失
	热 处 理 前	两次热转变后	
无 涂 料 品	127.4	36.3	71.0
涂 釉 品	128.4	22.5	74.6
涂有细磨高矾土涂料	133.0	71.5	46.2
涂有粗磨高矾土涂料	122.0	53.0	56.3