

王楚模 編著

陶瓷制品的缺陷与改进

科技卫生出版社

目 录

引言	1
1、变形	1
2、欠火	2
3、棕眼	3
4、斑点	4
5、无光	5
6、过火	6
7、剥釉	7
8、釉发裂	7
9、气泡	8
10、砂点	9
11、烟熏	10
12、变色	11
13、炸釉	12
14、桔釉	12
15、滚釉	13
16、流釉	14
17、粘釉	14
18、水印	14
19、粗糙	15
20、麻刺	15
21、石膏髹	16
22、颜色剥落	16
23、倒窑破损	17

引 言

陶瓷工艺生产过程非常复杂,如操作疏忽,制品常会发生各种缺陷。现将最常见缺陷的名称、现象、产生原因及其改进办法加以整理,供我国陶瓷工艺生产部门参考。

必须说明,由于我国生产陶瓷的地区分布极广,生产方式和操作方法很不一致,产生缺陷的原因及其改进办法虽不可能相同而适合于所有的工厂,但本书已将工艺操作的重要条件尽可能加以分类叙述,操作者如能明确缺陷发生的原因,掌握防止缺陷的方法,则成品质量一定可以有显著提高,故这本小册对国内陶瓷工业的改进与发展,也许可起一些作用。惟因收集和整理时间较为匆促,内容可能有不够正确之处,请各地陶瓷工作者不吝指正。

一、变 形

这是陶瓷生产最常见的毛病,如扁口、扭曲、歪斜等。

原因:

1. 原料方面: 配料不当,低熔点原料过多,或粘土质原料灼减量太大,以致制品在烧制过程中,软化和体积收缩过大;或泥料搅拌不均,泥料成熟过程(包括湿润和陈腐)不够,练泥方法不当,坏泥的粒子排列混乱,致使在干燥和烧成时收缩不均匀等。

2. 成形方面: 坯形的结构不合,如坯的厚薄不均、太薄,或底部小而口缘过大等;成形时拉坯用力不均,坯体粒子排列不一

致；出模太早，干燥时受热不均；修坯过早，或修坯抹水过多，修粘不妥，坯的重心轉移等。

3. 燒成方面：裝窯时匣鉢底不平，沒有采用墊渣餅的方法；或渣餅不好，渣餅和坯的收縮不一致，以及匣鉢柱傾斜，或湿坯入窯后在小火阶段升温太快，或燒成温度上升不均，使收縮不一致；或当高温坯軟化时，窯內拉力过大，或燒成温度太高，超过坯的瓷化温度等。

改进方法：

1. 原料方面：应制定固定的适当的配方，严格驗收和选择原料，配料后必須搗拌均匀。泥料須經成熟，經過很長期間的陈腐后能使泥料增加可塑性、耐火度，并可調整其顆粒組織，使泥性較为柔和。增添練泥机設備，練泥要匀要熟，防止硬泥核存在，使泥料粒子排列整齐。

2. 成形和干燥方面：坯形設計要适当，拉坯用力要匀；严格掌握出模時間，干燥不能过快过急，最好是由內向外逐漸干燥，并要使坯体四周均匀受热；修坯时抹水不可使坯变形，修理和加工时用力要匀。

3. 燒成方面：裝匣要平正，匣鉢柱要直，用坯子本身泥料作渣餅；入窯坯含吸附水应在 3% 以下；燒窯温度自点火至 200°C 要均匀升温，不宜过快；窯爐温度不能超过燒成火度，必須制定燒成温度曲綫，以控制火度上升；大火和成瓷阶段要特別注意通风，不宜过大。

二、欠 火

欠火就是在燒成过程中沒有燒熟，瓷化程度低，瓷面不光亮，瓷質顏色不正，如发黄、声音不清脆等。

原因:

1. 燒成火度不够, 或配料熔点太高。
2. 住火前缺乏平燒保温阶段。
3. 裝窯不妥, 匣鉢柱稀密不适当, 窯內火焰不能暢通; 或因吸火口过稀或被堵塞, 分烟道不暢, 使窯內通风不良。燒窯操作不善, 窯內火度分布不均等。

改进方法:

1. 提高燒成温度, 或适当調整配料, 降低其耐火度。
2. 住火前必須平燒保温 3~6 小时, 使窯內温度均匀一致, 瓷化完全。
3. 裝窯时一定要考虑到燃燒气体在窯里的流通, 各匣柱間要留适当空隙; 裝窯前要檢查吸火孔和分烟道是否暢通; 調整吸火孔位置和面积; 制定严格的燒窯操作規程和質量責任制度。燒窯从开始到止火前, 应随时注意找平窯內温度。

三、棕 眼

瓷面上有象猪毛孔一样的小孔的現象叫棕眼。

原因:

1. 粘土风化程度不够; 泥料成熟期太短; 坯泥捏練不充分; 坯泥中顆粒太粗; 泥料中水分过多或粘力太小; 泥漿存放地点太热, 容易醱酵和蒸发失去水分, 濃度增大, 而气泡不能排除; 泥漿儲存过久, 同时保管不善, 掉入尘土和髒物等; 注漿过急, 使空气不能充分排除出来; 以及模型太干或太湿、太旧和用热模成型。
2. 在釉中产生棕眼的原因, 多数是因釉中含碳質和其他有机物太多, 或尘土及有机物落在釉漿中或釉面上; 坯的表面未經扫淨就施釉; 坯在施釉前未經水抹(刷水); 坯体在过干过热时施

釉：釉漿較稠；上釉后未經干燥好就裝窯，釉中水蒸汽大量逃逸；燒成火度不夠，燒煉時間太短，釉沒有充分熔融；釉熔化后粘稠度較大，不易流動，都會使釉面上產生棕眼。

改进方法：

1. 粘土最好經過一度寒暑的风化期，使有机物腐爛，可溶鹽類浸析，硫化物氧化，以改善其質量。泥料應經過濕潤，最好經陳腐而后成形；坯泥最好經真空練泥机充分捏練，以除尽其中的气泡。塑性法成形的泥料顆粒需通过100目篩，湿法（注漿）成形的漿料顆粒需通过120目篩；控制塑形泥料的含水量在16~25%，注漿泥含水量以25~35%为宜。泥漿应在18~25℃存放，要保管妥當，以免混入其他物質，停放時間以3~5天为宜。注漿時不能過急，泥漿最好沿小木片緩緩注入模內，避免用太干、太濕、太旧和热的模型成形。

2. 要消除在釉上的棕眼，必須設法改进釉的原料，避免雜物混入；改善釉藥和半成品的保管制度，要扫淨坯上的尘土雜物后才施釉；坯在干燥过程中要經過水抹（刷水）工序，使坯面光滑平整，才后施釉，過干和過热的坯都不宜施釉；适当降低釉的稠度，或改善釉料配方，增加其中的熔劑成分；火度一定要达到燒成溫度，停火前經短期間的平燒保温阶段，使釉能完全熔化流動。

四、斑 点

成品表面上呈現黑色或褐色的污点，叫斑点。

原因：

1. 选料不嚴，料中可能含有鐵粉或黑云母、硫化鐵、錳矿等雜質。

2. 燃料中含有硫化物，或含水分多，因燒火不當，以致吸附

在坯体上。

3. 生产过程中用鉄質工具, 有鉄混入。
4. 原料和泥料保存不妥, 有鉄質混入。
5. 白坯存放時間过長, 坯面尘土很厚, 未經扫淨即入窑。
6. 匣鉢上含有鉄点, 在燒成过程中, 鉄点崩落在产品上。
7. 釉中掉入难熔的金屬物質, 燒成后呈現顏色。
8. 燒还原焰时不妥, 仍出現 Fe_2O_3 , 呈黃色。

改进方法:

1. 选料必須严格, 在粉碎、配料和出球磨機时裝置除鉄設備。
2. 燃料中含硫量愈少愈佳, 最大不能大于 3%; 燃料中含水量过多, 不仅浪費热量, 还可能造成水斑。
3. 尽量避免用鉄質工具和器物, 而以銅質的或木質的代替。
4. 严密保存原料、泥料及釉料, 避免雜質混入。
5. 白坯不宜存放过長, 裝匣时应扫清面上的髒物。
6. 匣鉢原料也宜經除鉄裝置, 这不仅可提高其耐火度, 并可防止有鉄点落在产品上。
7. 注意釉料的保管工作。
8. 凡含鉄質的坯子, 在大火阶段必須采用还原焰灼燒, 使 Fe_2O_3 还原成 FeO , 呈淡白微綠色。我国北方地区多是加入微量的氧化鈷, 用氧化焰燒成, 使坯的黃色被鈷的青色所补偿, 制品仍为洁白色, 但这种方法并不經濟。

五、无 光

瓷面光澤不好叫无光。

原因:

1. 施釉太薄，或施釉时釉料未經攪拌均匀。
2. 釉料中的熔剂太少，熔点太高，或燒成火度不够。
3. 已施釉坯接近无釉或多孔性的器物。

改进方法：

1. 为了使瓷器制品表面光亮，就应该适当增加釉的濃度，或采用多次施釉的方法；釉漿比重应保持在 1.35~1.45，施釉时应將釉漿攪拌均匀。

2. 适当增加釉中的熔剂，以降低其耐火度，或适当提高燒成火度。

3. 已施釉的坯应避免接近无釉或吸水性强的器物；匣鉢底部和四側最好塗上一层耐火度高的釉漿，釉坯和素坯不能放在一个匣鉢內共燒。

六、过 火

燒成温度超过制品“瓷化”温度时叫过火。制品体积增大，尺寸不合規定。

原因：

1. 燒成温度过高，坯中气孔率重新增加。
2. 窑內通风不良，温度高低相差过大，温度高的地方可能造成过火現象。
3. 坯料耐火度过低等。

改进方法：

1. 瓷件燒成温度不能太高，以恰能达到“瓷化”程度为度。
2. 改善窑內通风，适当調整吸火口的位置和面积比例，随时注意找平窑內的温度。
3. 改进配料，或适当降低燒成温度。

七、剝 釉

釉发生剝落現象叫剝釉。

原因：

主要是配料不当，坯比釉的膨脹系数大，釉的收縮比坯的收縮慢，釉所受的压应力，超过了坯与釉的結合强度极限，以致起鱗狀剝落。

改进方法：

1. 改变釉的配方，在釉中减少硅酸而增加熔剂，但不得低于相当二硅酸鹽的組成。
2. 降低硼酐的含量，代之以硅石，可以保持同样的比例。
3. 以碳酸鋇代替碳酸鈣等，或用碳酸鉀代替碳酸鈉。

八、釉 发 裂

釉面产生象头发一样的小裂紋叫发裂。

原因：

釉的膨脹系数比坯体大，冷却时，收縮得比坯体更猛，結果就出現很大的应力，这种应力会导致在釉层上形成发裂、薄胎制品，甚至使坯体破坏。

改进方法：

1. 改变釉的組成，降低碱的含量，但不达到相当于三硅酸鹽的組成。
2. 引入硅酸和氧化鋁以增高釉的熔融温度。
3. 在酐和碱間的比例不变时，引入硼酐可降低膨脹系数。
4. 用碳酸鉀代替碳酸鈉。

九、气 泡

瓷面上突起的泡叫气泡。

原因：

1. 原料中含碳酸鹽、硫酸鹽及有机物等杂质过多，烧成时生成 CO_2 、 SO_2 未及逃逸，特别是 SO_2 分解出来需在 1250°C 以上，此时又恰为瓷面釉熔化温度，故含硫酸鹽多的原料，如燒窑不注意，很容易造成气泡。

2. 坯干燥未完全就入窑，温度上升太快，在脱水期坯体的吸附水和結晶水不能完全散尽，温度再上升，瓷面釉药熔化了，水蒸汽在釉中即造成气泡。

3. 釉开始熔化时，烟灰积存在瓷面上，待釉完全熔融后，其中碳粒仍未散尽，温度再上升，则成气泡。

4. 瓷坯或釉中含有氧化鉄，在烧还原焰时， $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow 2\text{FeO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，若釉已熔融，也即产生气泡。

5. 温度过高，釉面沸騰，也可能产生大量气泡。

6. 坯和釉中的可燃性鹽，因干燥时多集中于坯体的边缘和棱角处，在烧成过程中，这些地方先行熔融，阻碍了气体的逸散，故制品的边缘棱角也容易产生气泡。

7. 用硬水处理坯泥时帶入硫酸鹽类杂质，或处理原料加入石膏作澄清剂量过多，在烧成时亦会出现气泡。

8. 坯泥捏練得不够，泥內含有空气，或注浆不得法，帶入空气，經高温后即生气泡。

9. 釉的熔融温度太低，致使坯体内因燃燒所生的气体不能及时排出。

10. 釉漿存放过久或过稠，泥料或釉料內掉入了杂质。釉將

熔化时，温度停滞在中間阶段等。

改进方法：

1. 严格选料，避免杂质过多，注意燒窖，特別注意在 900°C 以后火度不能上升太快。
2. 注意小火阶段应慢燒，中火阶段末期最好进行短期的保温，使水分和有机物能充分逃逸。
3. 在 1000°C 以前必須掌握“火淨添煤”和通风良好，使窖內氧化完全。
4. 含鉄多的原料，要特別注意用还原焰燒窖，此时升温不能过快过急。
5. 燒窖不能过大，严格防止釉面沸騰。
6. 釉漿不能过稀，水抹坯时，不能用水过多。
7. 硬水須經軟化后，才能用来处理泥料；在淘洗原料时，常加一点石膏使沉淀較快，但用量須少，加多了容易使制品起泡。
8. 最好用真空練泥机練泥。
9. 調整釉料成分，使其与泥料燒成温度相适应。
10. 改进釉漿和泥料的保管制度，釉漿儲存最好不超过五天。
11. 釉將熔化时，即 1000°C 以后，窖內温度不能忽高忽低，停留在中間阶段。

十、砂 点

成品表面上掉有砂点。

原因：

主要是由于操作不細致所造成。如泥料和釉料保管不好，掉入砂粒；坯在施釉前未經水抹或是水抹得不仔細；未扫淨表面

上的全砂就施釉；白坯上的全砂未扫除就入窑；以及匣钵底掉砂，或半成品太粗糙等。

改进方法：

1. 操作必须细致，注意泥釉料的保管，过筛前必须检查筛底是否破裂，浇注用泥浆和釉浆在使用前一定要过筛。
2. 匣钵底最好刷一层耐火度高的釉浆，以免落砂。
3. 成形不能马虎粗糙，水抹坯时要仔细；施釉前要扫净全砂。
4. 白坯入窑前要扫刷干净。

十一、烟 熏

瓷面上有局部或全部发青灰色或黑色的现象，叫烟熏。

原因：

1. 烧成过程操作不当所造成，如匣钵不严密，烟从缝隙渗入。
2. 加煤过急，煤燃烧不完全。
3. 存火时间太长，闸板低，烟囱拉力小，填煤过多，吸火孔不畅。
4. 烧窑时用还原焰太强，或过早。
5. 在釉熔化阶段，添煤不当，使碳粒粘附在釉面，一部分被刚熔融的釉药封闭，可形成烟熏现象。
6. 在水抹工序时，坯体因刷水过多，未完全干燥，烧成时接触到炭粒，被釉复盖，氧化较难，形成了水黑。

改进方法：

1. 烧成操作时进行适当控制。
2. 匣钵必须严密，不能有漏缝。

3. 氧化阶段要正确掌握火淨添煤的原則。

4. 存火時間，一般在小火阶段应在 15~20 分鐘，中火阶段应在 8~15 分鐘，1000°C 以后，存火時間在 7~10 分鐘。

5. 根据气压高低和烟道拉力大小，适当調整火閘。还原焰不能用得太强和太晚，应进行气体分析以控制火焰性質。

6. 原料含有机物較多，坯子粘性較大，或原料中含鉄分不多，可考虑不用还原焰。在釉的熔化阶段要特別注意燒火。

7. 成形修坯和貼接时，刷水不能过多，并严格掌握釉坯入窑的干燥情况。

十二、变 色

制品燒成后，色澤不正，如发黄、发灰；在燒制彩飾制品，更經常发生不正常的顏色，以致产品成为廢次品。

原因：

1. 沒有掌握好燒成火焰性質。如含鉄多的坯釉，用氧化焰燒出来的会发黄，适当采用还原焰，就会发出微青色，但若所用的还原焰太强、太早或太久就会发黑。如应用氧化焰燒的色釉和顏料，改用了还原焰則所得結果將完全不同；白色的釉料在当釉熔化时，用氧化焰太强或太久会发黄。至于氧化期燒还原焰，或还原期燒氧化焰，更有可能造成“花臉”。

2. 火度燒成不够，燃料中含有硫磺，而硫磺气体积留在窑中，也会使产品发生变色，或燒不出好的顏色。

改进方法：

1. 必須正确掌握燒窑条件，正确鉴别和控制火焰性質。当釉药开始熔化时，应采用弱还原焰或中性焰；对含有机物較多的坯，应有足够的氧化期，使其充分氧化后再燒还原焰。氧化末期

要有适当時間的平燒阶段，然后再用还原焰；氧化期注意火淨添煤，要添得勤而添得少。

2. 燒成温度要适当，正确掌握火度上升，勿忽高忽低。燃料中含硫成分愈少愈佳，控制硫磺气体勿在窑內积留过長。

十三、炸 釉

瓷面上的釉崩裂或釉面有細紋印似的現象，叫炸釉或釉惊；冷却不适当或冷却太快时，并易造成釉面发生裂紋的現象。

原因：

石英轉化时发生体积变化所致，主要由于窑門打得过早，窑温冷却太快，窑門开得过晚。在 600°C 附近时，正值 α -石英轉化为 β -石英，同时釉层固化，应力亦随之而生。若温度驟然下降，或焚火口住火后封閉不严，有冷风侵入；漏焰（即下爐条）过早；窑門和天眼打得过大或者不适当等。施釉过厚，更容易造成这种毛病。

改进方法：

1. 必須正确掌握冷却过程，止火后严防冷风侵入窑內。开窑門時間应在窑內发櫻桃紅色时，即 800°C 左右，切勿过早或过晚。

2. 釉的比重以1.35~1.45为宜，不要过厚。

十四、桔 釉

瓷面上呈現桔子皮的形狀的叫桔釉。

原因：

1. 湿坯上施釉或坯吸水性太弱，上釉时吸附于表面的釉药分布不均匀。

2. 釉藥熔化后，流動性小，潤濕表面就不完全。
3. 止火過急，或釉熔融時溫度上升過急，釉面發生沸騰。
4. 若燒成火度不夠，或釉藥熔融度太高，則非但會形成枯釉，同時還使釉面光澤不好。

改進方法：

1. 避免濕坯上釉，吸水性弱的坯，採用澆釉法和噴釉法施釉為宜。
2. 適當增加釉藥中的熔劑成分。止火前必須有適當的平燒時期，然後緩緩降溫。
3. 化釉時期清爐不能太勤太重，注意通風和添煤，防止溫度上升過急，引起釉面沸騰。
4. 適當提高燒成溫度，必須使坯和釉完全成熟后才止火。
5. 適當地降低釉藥的熔點。

十五、滾 釉

瓷面有缺釉處，或局部無釉，滾成一塊，叫滾釉。

原因：

1. 施釉時以濕坯上釉，釉的粘稠度太強，坯面有油或手汗等。
2. 燒成時，窯中水汽太多，坯上潮濕，加熱后局部的釉會卷起。

改進方法：

1. 施釉時避免濕坯上釉，適當降低釉漿的稠度和粘性；操作前必須洗手。
2. 燒窯時濕坯濕匣鉢不能入窯；燃料中含水分不要過多。

十六、流 釉

釉面局部发现有流动现象形成了条带状构造,叫流釉。

原因:

1. 烧成火度太高,施釉太厚。
2. 釉中的熔剂太多,釉药的熔点太低。
3. 施釉不均。

改进方法:

1. 烧成温度不能超过坯和釉的成熟温度。
2. 适当减低釉浆的浓度,或改变施釉方法。
3. 适当减少熔剂,以增加釉药的粘度。
4. 施釉前釉浆必须搅拌均匀,并避免用硬水加入釉浆中。

十七、粘 釉

粘釉现象是指出窑后瓷面的釉很好,但有些处粘接在一起。

原因:

匣钵底不平,装坯时不注意或是装窑时操作方法不良等,都能造成粘釉毛病。

改进方法:

1. 改进匣钵质量,或在匣钵内底部垫石英砂和泥渣饼。
2. 装坯时要放平放正,坯与坯间要留出一定空隙,匣钵要装正。

十八、水 印

瓷面呈现水滴印的痕迹或无釉现象叫水印。

原因:

1. 匣鉢底潮湿，裝窰后受热，水滴凝聚后落于坯上。

2. 匣鉢外底无吸水能力，坯中水分受热蒸发，在匣鉢底部凝結成水滴落下。

改进方法：

1. 装坯时擦净匣鉢外底部的潮气，或不使热匣鉢与地面接触。

2. 匣鉢外底部施釉不应超过全面积的一半，或改施不光滑而耐火度高的釉。

十九、粗 糙

瓷面不光滑，称为粗糙。

原因：

1. 釉料太粗；燒成温度不够，釉未熔化成平滑光亮的层。

2. 坯体粗糙。

改进方法：

1. 釉料必須通过 150 目/吋篩，特别是石英的研磨細度要求更高，施釉前釉漿亦需过篩，以除去掉入的髒物。

2. 燒成时达到燒成温度后才止火。

3. 坯的制造要細致，施釉前的坯最好經水抹工序，以刷洗得平整光滑。

二十、麻 刺

瓷器口部和边缘呈現麻刺的現象。

原因：

1. 刷水时水分过多，坯的边缘被浸透，以致棱角边沿受风吹收縮不勻。