

文章编号 1000-2278(2012)04-0496-04

新式铜红釉的试制

谭训彦

(景德镇陶瓷学院, 江西 景德镇 333000)

摘 要

采用陶瓷行业常用的高岭土、长石、石英、石灰石或方解石作为制釉的主要原料,通过三角配料法、单因素试验法调整铜红釉配方,试制了一种新式铜红釉。并研究了基础釉原料配比、釉层厚度和烧成气氛等工艺条件对釉面呈色的影响。结果表明,基础釉中钾长石用量为 30wt.%,石灰石用量为 20wt.%,白云石用量为 10wt.%较合适,釉层厚度为 1.5~2mm 较佳,烧成气氛以还原焰为宜。

关键词 铜红釉;基础釉配方;釉层厚度;烧成气氛

中图分类号:TQ174.75 文献标识码:A

主要原料,加上少量氧化铜和氧化锡来配制新式铜红釉,是完全适应市场要求的。

0 引 言

铜红釉在我国古代陶瓷颜色釉中是极其名贵的,河南钧瓷是最早的铜红釉^[1],但以清代景德镇官窑烧造的郎窑红最著名,以明代烧造的祭红最珍贵^[2]。景德镇地区传统铜红釉多用釉果、釉灰作为主要原料进行配制,加上少量寒水石、绿玻璃、烧料以及铜花、锡灰等^[3]。然而,现在生产釉果、釉灰的厂家已越来越少,烧料、铜花、锡灰也早已买不到了,因此,使用陶瓷行业常用的高岭土、长石、石英、石灰石或方解石作为

1 实 验

1.1 实验原料

表 1 为实验所用原料的化学成分。所有原料的颗粒细度都达到 200 目以上。

1.2 配方设计

(1)采用三角配料法。固定高岭土、石英、氧化铜的用量分别为 15wt.%,25wt.%,0.6wt.%(外加),改变

表 1 实验所用原料的化学组成(wt.%)

Tab.1 Chemical composition of raw materials (wt.%)

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	CuO	SnO ₂	I.L.	To.
高岭土	45.06	35.99	3.25	0.30	0.14	2.47	-	1.23	-	-	14.03	102.47
钾长石	65.91	17.89	0.21	0.34	0.20	13.96	-	-	-	-	0.77	99.28
石英	97.38	0.47	0.03	0.01	0.01	0.45	0.76	0.01	-	-		99.12
石灰石	0.01	0.13	0.06	43.32	13.60		0.44	0.06	-	-	41.99	99.61
白云石	1.20	0.33	0.07	31.78	21.10		0.02	0.04	-	-	44.57	99.11
氧化铜	-	-	-	-	-	-	-	-	≥ 98	-	-	-
氧化锡	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≥ 95	-	-

收稿日期 2012-06-26

通讯联系人:谭训彦, E-mail: tanxy3550@163.com

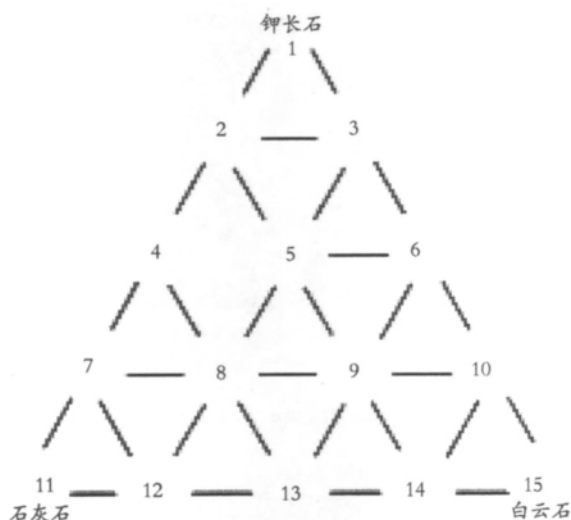


图1 三角配料法示意图

Fig.1 Schematic drawing of three-component batching method

钾长石、石灰石、白云石的用量,分别为(30~40)wt%、(15~25)wt%、(5~15)wt%,得到15个基础釉配方,分别命名为201~215釉(称之为2系列),如图1所示。

(2)在上述实验结果的基础上,选择呈色效果最好的配方,添加(0.1~0.8)wt.% SnO_2 ,得到301~308釉共8个配方(称之为3系列)。

(3)再通过单因素试验法进行优化,改变石灰石的用量(从10wt.%~30wt.%)相应改变钾长石的用量(从50wt.%~30wt.%)得到4系列釉配方。

1.3 球磨、施釉与烧成

采用行星式快速球磨机对配料进行球磨。料:球:水=1:2:0.7,磨机转速为400rpm,球磨时间为60min。球磨后用水玻璃调整釉浆的粘度。

采用浸釉法施釉。通过改变坯体在釉浆中的浸渍时间来调整釉层的厚度。

施釉后的试样放在梭式窑中烧成。烧成气氛为还原焰,烧成温度为1290℃~1310℃,烧成时间为8h。

2 结果与分析

2.1 基础釉配方对呈色的影响

基础釉配方的烧成结果如图2所示,配方201、202、203、206釉都呈黑灰色,204、205、208、209、213呈现红色,且以213釉呈色最好,其它4个釉呈现红中带少许黑色,剩余的207、210、211、212、214、215都



图2 基础釉配方对釉面呈色的影响

Fig.2 Effect of basic glaze composition on glaze color

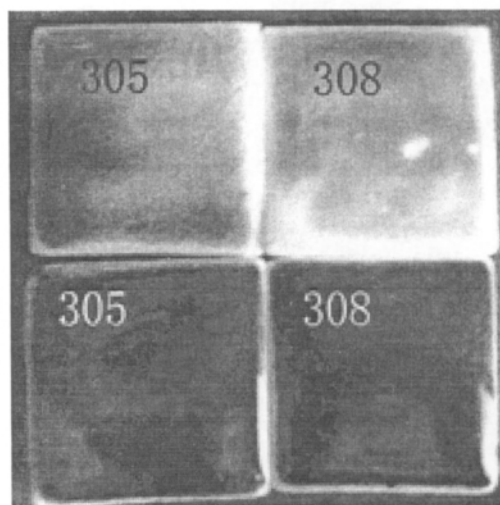


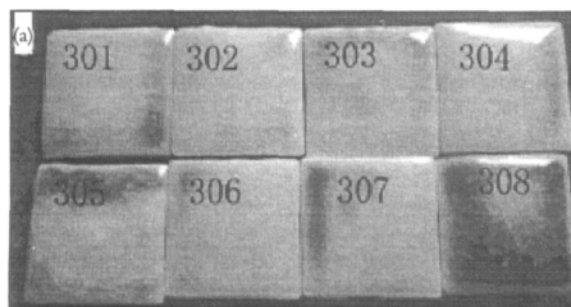
图3 釉层厚度对釉面呈色的影响

Fig.3 Effect of glaze thickness on glaze color

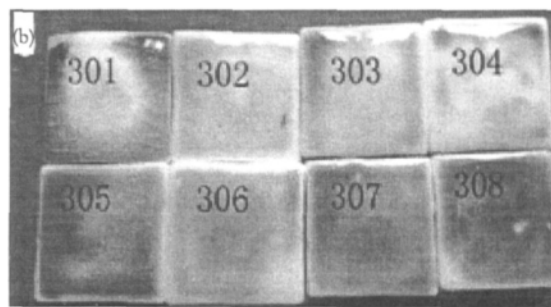
是灰黑色中带少许红色。也就是说,当钾长石的用量为(30~35)wt%、石灰石用量在(17.5~20)wt%、白云石用量在(5~10)wt.%时,能呈现较好的红色。213釉中钾长石用量为30wt%、石灰石用量为20wt%、白云石用量为10wt.%。上述结果说明基础釉对呈色有很大的影响。

2.2 釉层厚度对呈色的影响

如图3所示,不同施釉厚度对铜红釉的显色具有不同的效果。施釉厚度偏薄时(<1mm),呈色效果较差,除了部分表面呈现较淡的红色外,剩余表面呈白色,且釉表面不够平整(图3中上面2个试样所示)。



(a) 弱还原气氛



(b) 较强的还原气氛

图 4 不同烧成气氛对釉面呈色的影响

Fig.4 Effect of (a) weak reducing atmosphere and (b) strong reducing atmosphere on glaze color

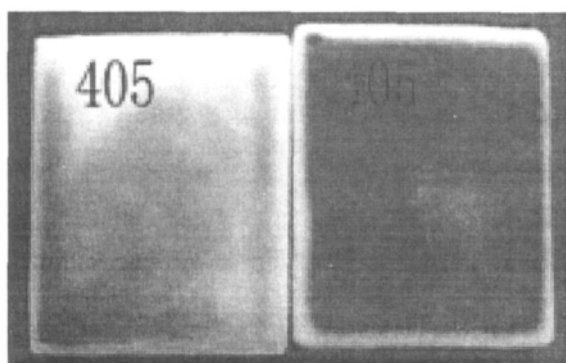


图 5 烧成条件对釉面呈色的影响

Fig.5 Effect of firing condition on glaze color

施釉厚度较厚时(1.5~2mm),呈色效果好,整个釉面都是浑厚的红色,且釉表面光亮(图 3 中下面 2 个试样所示)。

当施釉过薄时,无分相结构,釉呈透明状,同时增大了 Cu 离子的挥发,釉面呈色不均匀,局部呈白色^[4]。釉层过厚时,则釉面中间泛黑,且易出现剥釉现象,对铜红釉的显色不利。实验确定施釉厚度以 1.5~2 mm 为宜。

2.3 烧成条件对呈色的影响

图 4 为 3 系列釉在同一个窑炉中两次烧成的结果,差别在于烧成气氛有所不同。当还原气氛比较弱(1200℃时烟气中 CO 含量 <2%) 时的釉面呈色很差,釉面上红色很少,基本上都是白色或墨绿色,甚至黑色,如图 4a 所示。当还原气氛较强(1200℃时烟气中 CO 含量约为 7%)时的釉面呈现红色,如图 4b 所示。

铜红釉配料中加入的 CuO 在高温还原气氛下转变成 Cu₂O,并溶入釉中成为玻璃网络终端修饰子,这

时釉是无色的。其结构形式为 $\equiv \text{Si}-\text{O}-\text{Cu}^+$ 。当冷却时析出 Cu₂O 分子,即 $[\equiv \text{Si}-\text{O}-\text{Cu}^+] + [\text{Cu}^+-\text{O}-\text{Si}\equiv] \rightarrow \text{Si}-\text{O}-\text{Si} + \text{Cu}_2\text{O}$ 。然后 Cu₂O 分子进行适当的聚集就成为发红色的胶态 Cu₂O^[9]。通常在铜红釉中加入 SnO₂,它的作用在于加速 Cu₂O 的形成。

图 5 为 405 釉在同一个窑炉中前后两次烧成的结果。

从图 4、图 5 可知,即使同一个配方,在同一个窑炉中烧制两次,也会有不同的结果出现。说明铜红釉对于烧成条件很敏感。

3 结 论

(1)最佳基础釉配方为 213 釉,配方为:高岭土 15wt.%,石英 25wt.%,钾长石 30wt.%,石灰石 20wt.%,白云石 10wt.%,外加 CuO 0.6wt.%。

(2)施釉厚度为 1.5~2 mm 时可获得呈色鲜艳的红色,施釉厚度太薄容易透坯色。

(3)烧成条件对于铜红釉的制备有很大的影响,烧成气氛以较强的还原气氛为宜,1200℃时烟气中 CO 含量约为 7%。

参 考 文 献

- 1 李兵,杨素.浅谈对河南钧瓷与后起之秀铜红釉的见解.中国陶瓷,1990,112(5):55~62
- 2 胡海泉,吴大选,鄢春根.铜红釉工艺.福建:厦门大学出版社,1994
- 3 潘文锦,潘兆鸿.景德镇的颜色釉.江西:江西教育出版社,1986

- 4 李其江,吴军明,张茂林,吴 隽.还原剂及工艺因素对钧红分相 5 俞康泰,毛 婕.铜红釉.佛山陶瓷,2002,69(12): 34~36
窑变釉呈色的影响.陶瓷学报,2011,32(3):372~375

Preparation of a Novel Copper-red Glaze

TAN Xunyan

(Jingdezhen Ceramic Institute, Jingdezhen Jiangxi 333000, China)

Abstract

Using kaolin clay, feldspar, quartz and limestone or calcite (usually used in ceramic industry) as main raw materials, a novel copper-red glaze was developed by three-component batching and single factor testing. The effects of technological conditions including the ratio of raw materials, glaze thickness and firing atmosphere on the glaze color were investigated. The results show that the optimal conditions are: the basic glaze recipe is composed of 30% of feldspar, 20% of limestone and 10% of dolomite; the glaze thickness is 1.5 ~ 2 mm; the firing atmosphere is reduction.

Key words copper-red glaze; ingredients of basic glaze; glaze thickness; firing atmosphere

Received on Jun. 26, 2012

TAN Xunyan, E-mail: tanxy3550@163.com

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>