

文章编号 :1000- 2278(2010)03- 0440- 10

传统灰釉制备技术的调查与研究

郑乃章¹ 熊春华¹ 柳兆鹏²

(1.景德镇陶瓷学院,景德镇 333001 2.龙泉市中等职业学校,龙泉 323700)

摘要

传统石灰釉采用釉灰和瓷石(俗称 釉果)配制而成。调查了釉灰的制备过程,实验研究了釉灰的组成、釉灰的悬浮、釉灰与釉果不同配比时试样釉面呈色等,探讨了釉灰制备的机理和传统灰釉配制的规律。

关键词 传统石灰釉 釉灰 制备

中图分类号:TQ174.4³ 文献标识码:A

1 前言

釉是附着于陶瓷制品表面的连续玻璃层,它依赖于陶瓷坯体而存在。釉字的古体较杂乱,常记作 油,以表示其油珠光泽;或称为釉药,表示其配方如同配中药一样的繁杂及深奥。早在商代中国陶器上就出现釉^[1],但有关釉的制作技术只见明朝陆容所撰《菽园杂记》中龙泉釉制作方法的记载,“……油则取诸山中,蓄木叶烧炼成灰,并白石未澄取细者,合而为油”。详尽了解传统灰釉制作技术、深刻分析其技术内涵,对于全面理解中国陶瓷技术发展是十分必要的。

2 釉灰制备的调查

时间 2005 年 4 月 26 日下午。

地点 江西浮梁县寿安镇红星村邱家。

被调查人 邱朝松(时年 60 岁,前任村长)。其父邱天才,其叔邱世桃(作者于 1997 年曾调查过其人)生前均为烧釉灰工匠。

介绍 石灰石取自本地山上,以被土覆盖下的黑色石灰石为好,且越黑越好。其他石头烧的石灰筛不出灰来。每次用石灰一吨(价格为 130 元/吨)。需狼箕柴二十担(计币 110 元),狼箕柴中不允许夹杂有柴



图 1 石灰石矿区
Fig.1 Limestone mine



图 2 制釉灰的黑石灰石
Fig.2 Black limestone for glaze ash formulation



图 3 烧釉灰的狼箕草
Fig.3 Brackens as fuel for calcining glaze ash

(注 狼箕 亦称芒箕、芒箕骨或铁狼箕,属里白科,是一种蕨类植物。体高可达约 1 米,丛生状,为一种典型的酸性土壤指示性植物,广泛分布于长江以南各省山区,常集生成片,日本及韩国亦有分布。)

收稿日期 2010- 04- 16

基金项目 浙江省重大科技专项项目(编号 2008C11135)

通讯联系人 郑乃章 E-mail:znz1162@163.com

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



图 4 釉灰制作过程(摄于 1997 年)

Fig.4 Preparation process of glaze ash

棍,全为毛柴。每次烧时为一层狼箕柴上筛一层灰,共五至六层,不见明火,共烧三次,一般是黄昏点火,次晨烧第二遍,黄昏点第三次火,第三日下午则可垛堆沤尿。约用一担尿,掺水约三分之一,尿沤时间约一周则可。完后可得釉灰约二吨,送市区交销售商,价为 300~400 元/吨。每烧一周可赚得 200~300 元,当然都不误农事。烧灰过程中以筛灰最难过,带口罩都不行。

黑石灰石属于黑色岩系型矿床。其矿床的形成与缺氧盆地的演化密切相关,在缺氧环境中,生物、微生物死亡后发生有机降解,而不会使有机质被氧

化破坏,使这类成矿流体中含有特别丰富的有机组分,同时有机质的降解可促进缺氧环境的形成^[2]。所以,黑石灰石的碳酸盐化程度高,其烧制石灰的出灰率就高。

上述调查证实:上世纪 80 年代中期,许垂旭等在实地调查后总结了釉灰制备工艺,并指出《陶记》所述的槎叶木柿即是狼箕、谷糠、稻草、杆节、树皮和木屑等^[3],是完全可信的;在已有研究中均根据釉灰的化学组成推断釉灰主要矿物成分是石灰石。在此可以产生一个疑问:烧制釉灰的主要原料是石灰石(当地称为青白石),反复焖烧后所得釉灰的主要成分还是石灰石。如此繁杂的加工目的何在?

唐英的《陶冶图说》曰:“釉无灰不成。釉灰出乐平县,在景德镇南百四十里,以青白石与狼蓊草制炼用水淘洗而成。配以白墩细泥,调和成釉浆,安器型种类,以为加减,盛之缸内。用曲柄横贯铁锅之耳,以为渗注之具,其名曰盆。泥十盆,灰一盆,为上釉。泥七八,灰二三,为中釉。若平对,或灰多,为下”^[4]。从这段叙述中我们可知,古代陶工将釉果(白墩细泥)和釉灰都先化成浆,再按容积(盆数)混合配得灰釉,釉灰掺得少时,所得到的灰釉质量越好(上釉),釉灰掺得多时,所得灰釉质量就差(中釉或下釉)。常理可知,柴草灰和石灰石都是瘠性的,难以与水调和成稳定的浆料,古代陶工是如何调配釉灰浆的?其浆料的浓度为多少?本实验研究围绕上述问题展开。

3 实验

3.1 原料

3.1.1 原料来源及组成

表 1 釉用原料化学组成(wt%)

Tab.1 Chemical composition of glaze materials

原料名称	化学组成										合计
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	I.L	
瑶里釉果	73.9	14.7	0.7		1.6	0.5	3.3	2.2		2.9	99.8
寿安釉灰	3.7	2.8	0.9		52.8	1.3	0.6	0.2		38.2	100.5
氨水	NH ₃ 含量为 25%~28%										
明矾	工业纯										

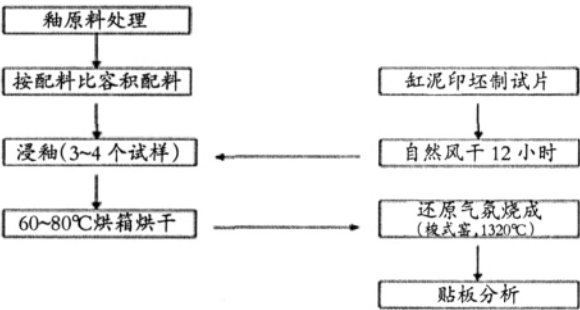


图 5 工艺流程图

Fig.5 The flow chart of the specimen preparation

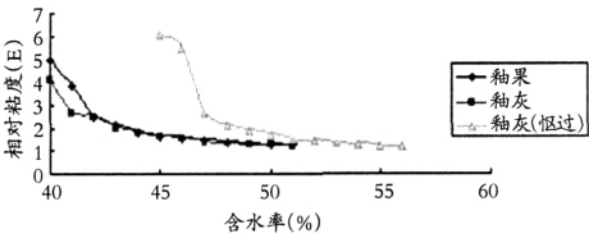


图 6 含水率与相对粘度(E)关系

Fig.6 Water content dependence of relative viscosity

(注:恩式粘度仪测定时定义:相对粘度是在一定孔径时,100 毫升浆料流出的时间与 100 毫升水流出的时间之比)

表 2 实验方案

Tab.2 Experiment schemes

试样 - 编号	氯化氢(g)	试样 - 编号	明矾(g)
1- 1	2.0	2- 1	2.0
1- 2	1.5	2- 2	1.5
1- 3	1.2	2- 3	1.2
1- 4	1.0	2- 4	1.0
1- 5	0.9	2- 5	0.9
1- 6	0.8	2- 6	0.8
1- 7	0.7	2- 7	0.7
1- 8	0.6	2- 8	0.6
1- 9	0.5	2- 9	0.5
1- 10	0.4	2- 10	0.4
1- 11	0.3	2- 11	0.3
1- 12	0.2	2- 12	0.2
1- 13	0.1	2- 13	0.1
1- 14	0	2- 14	0

注 釉灰用量均为 100 g。

本实验所需要的基本原料 - 釉灰、釉果是直接 在市场上购买的，釉灰产于浮梁县寿安镇红星村 釉果是景德镇瑶里釉果。主要原料的化学组成见表 1。

3.1.2 原料处理

釉灰 :先将一定量釉灰放入塑料盆中 ,加入适量的水 ,使水面高出釉灰约 8mm ,用手捣碎颗粒较大的 釉灰 ,沉淀后捞去浮在表面的烧剩余的木橢 ,过 220 目筛后用红外线干燥器干燥 最后在研钵中捣碎待用。

釉果 :将块状釉果不墩子捣碎加水磨 ,过 240 目 筛。用红外线干燥器干燥捣碎待用。

坯饼：用工厂的泥段在玻璃板上的钢模中印坯， 尺寸为 $\Phi \times H=60 \times 10\text{mm}$ ，放于 80°C 左右的干燥箱 烘干待用。

3.1.3 试样的制备工艺

试样制备工艺流程见图 5。

3.1.4 最佳的灰釉含水率

在本实验中 ,采用恩式粘度仪 ,分别测试了釉灰 浆、釉果浆的含水率与相对粘度的关系 ,并对沅过的 釉灰与未沅过的釉灰的相对粘度大小 ,实验结果如 图 6。

表 3 沉降值
Tab.3 Sedimentation values

编号	氯化氨(ml)	明矾(ml)	编号	氯化氨(ml)	明矾(ml)
1	94.7	94.7	8	85.4	89.4
2	94.5	94.8	9	82.4	87.3
3	94.7	94.6	10	80.8	85.4
4	94.6	94.8	11	78.1	81.6
5	94.3	94.5	12	77.4	78.4
6	92.3	93.1	13	76.1	76.2
7	88.2	91.1	14	75.0	75.0

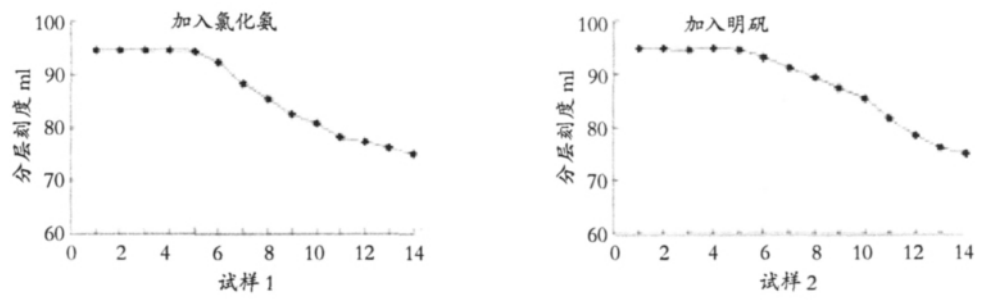


图 7 单一添加剂时沉降值变化
Fig.7 Curves of sedimentation values for specimens doped with a single additive

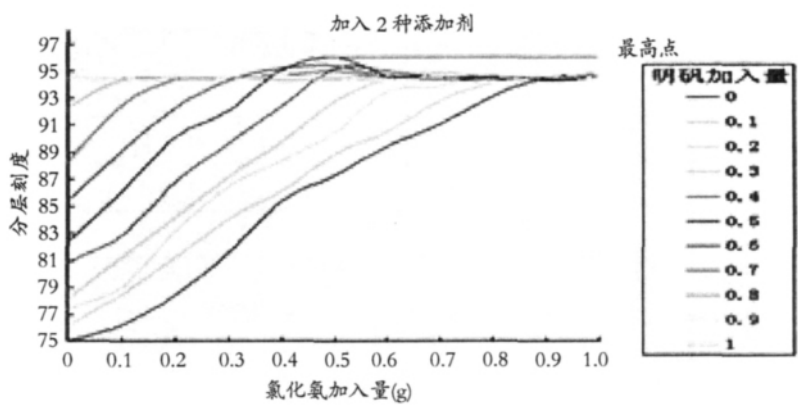


图 8 混合添加剂时的沉降值曲线
Fig.8 Curves of sedimentation values for specimens doped with mixed additives

从图 6 中可以看出釉果在较低的含水率(44wt%左右)下就具有较低的相对粘度,具有流动性;在含水率为 47.5wt%时,浆料的相对粘度趋于恒定,流动性良好。这主要是釉果中含有绢云母等粘土成分,可以使釉浆具有很好的悬浮性^[5]。但是,单纯釉灰浆的

性能极不稳定,极易沉降,含水率在一个较小的范围内稳定,如尿沬过的釉灰含水率约在 49wt%时,浆料的悬浮性能较稳定。如果再增加水的含量,对流动性没有大的改进,但悬浮性能急剧降低。原因主要是釉灰中含有大量的瘠性原料 CaCO_3 ,容易沉淀。尿沬

表 4 混合添加剂时沉降值
Tab.4 Sedimentation values for specimens doped with mixed additives

氯化氨(g) 明矾(g)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0	75.0	76.1	77.4	78.1	80.8	82.4	85.4	88.2	92.3	94.3	94.6
0.1	76.2	78.5	79.0	81.2	82.9	86.1	89.1	92.5	94.4	94.2	94.5
0.2	78.4	81.2	83.2	84.2	86.8	90.1	92.3	94.4	94.4	94.5	94.6
0.3	81.6	84.1	86.5	87.2	89.7	92.1	94.3	94.5	94.5	94.6	94.5
0.4	85.4	86.2	88.4	89.8	92.4	95.1	95.2	94.7	94.3	94.5	94.7
0.5	87.3	88.9	90.5	92.8	95.2	96.0	95.4	95.0	94.4	94.3	94.6
0.6	89.4	90.5	93.5	94.4	95.0	94.7	94.6	94.5	94.5	94.7	94.7
0.7	91.1	92.8	93.9	94.8	94.5	94.6	94.3	94.4	94.3	94.5	94.6
0.8	93.1	94.1	94.7	94.5	94.5	94.6	94.4	94.5	94.5	94.1	94.5
0.9	94.5	94.5	94.6	94.4	94.5	94.3	94.6	94.5	94.4	94.7	94.6
1.0	94.8	94.7	94.8	94.7	94.8	94.6	94.7	94.8	94.6	94.8	94.7

表 5 釉料的配方组成
Tab.5 Glaze recipes

原料 编号	釉果浆(ml)	釉灰浆(ml)
1	40	60
2	50	50
3	60	40
4	70	30
5	76	24
6	80	20
7	82	18
8	84	16
9	86	14
10	87	13
11	88	12
12	90	10
13	92	8
14	94	6
15	95	5
16	96	4
17	98	2

表 6 各种配比的灰釉的化学组成
Tab.6 Chemical composition of different lime glaze recipe

编 号 \ 成 分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	合计
1	33.23	7.16	52.36	1.42	1.72	1.13	1.21	100.03
2	40.87	8.95	44.12	1.30	2.16	1.32	1.14	99.86
3	47.82	10.17	35.62	1.14	2.41	1.51	1.06	99.71
4	54.77	11.38	27.11	0.97	2.65	1.69	0.98	99.55
5	58.27	11.89	23.51	0.88	2.73	1.76	0.95	99.99
6	61.72	12.60	18.61	0.80	2.89	1.88	0.90	99.40
7	63.11	12.85	16.91	0.76	2.94	1.92	0.88	99.37
8	64.50	13.09	15.21	0.73	2.99	1.95	0.87	99.33
9	65.88	13.34	13.51	0.70	3.04	1.99	0.85	99.31
10	67.19	13.60	12.62	0.69	3.06	2.02	0.84	100.02
11	67.28	13.58	11.81	0.66	3.09	2.03	0.83	99.28
12	68.66	13.82	10.11	0.63	3.13	2.07	0.82	99.24
13	70.05	14.07	8.41	0.60	3.18	2.10	0.80	99.21
14	71.44	14.31	6.71	0.56	3.23	2.14	0.78	99.18
15	72.81	14.40	5.93	0.54	3.26	2.16	0.77	99.87
16	72.83	14.55	5.01	0.53	3.28	2.18	0.77	99.15
17	74.84	14.92	4.85	0.50	3.36	2.23	0.76	99.83

过的釉灰中由于其中含有较多的 CaCO₃ ,更显示出瘠性料的性质 在含水率较大时才有一定的流动性 ,而且随含水率的变化而急剧变化 ,在 50wt%以后相对粘度基本不变了 而且当流动性能好时含水率范围小。

泥浆的稳定性可以用沉降体积来表述 釉浆的沉降体积与其 Ca(OH)₂ 的含量成正比 ,即釉浆絮凝程度取决于釉灰中的 Ca(OH)₂ 的残余量。另外 ,在一定时间内 ,釉浆沉降高度与沉降时间呈正比 ,当达到一定时间后沉降高度基本维持不变。

3.1.5 保持釉灰的悬浮性

将已经处理过的原料 ,在电子天平上准确称取试样 ,每份 100g 釉灰 ,倒进 200ml 的量筒 ,并加入 100ml(即含水率为 49wt%左右)水。按照表 2 的方案加入不同量的氯化氨或者明矾 ,充分搅拌均匀 ,盖上盖子防止蒸发 ,静置 4 小时 ,测量分界线的毫升数。

以上加入明矾及氯化氨的实验 ,各做五组 ,取平

均数列入表 3。

可以观察到 :试样 1 内氯化氨加入量在 0.5%~1%间和试样 2 内明矾加入量在 0.1%~0.5%间时 ,釉灰浆较为稳定 ,不易沉降 ,而都在加入量 1%时稳定性变差 ,沉降量增大。由此产生一个想法 ,把二者混合做了几组实验 结果如图 8。

从图中可以观察到在明矾和氯化铵加入量为 (0.5+0.5)时效果最佳。

3.1.6 灰釉的配制

根据以上实验结果 ,配制好釉果浆料 (含水率 47.5wt%) 釉灰浆(含水率 50wt% ,外氯化铵 0.5wt% 和明矾0.5wt%) ,按表 5 配釉料。

根据浆料浓度和原料的化学组成计算得釉料的化学组成见表 6。

3.1.7 烧制实验考察

烧制是搭烧于私人作坊的梭式窑中 ,记录下的烧

表 7 试样的烧成制度
Tab.7 Firing schedules for different specimens

温度	作用	时间
常温~200℃	吸附水的排除	1.5h
200℃~400℃	吸附水的进一步排除和结构水的排除	1.0h
400℃~600℃	结构水的进一步排除 ,有机物氧化	1.0h
600℃~960℃	有机物氧化 ,碳酸盐分解	1.5h
960℃保温	保温 ,氧化气氛转为还原气氛	0.5h
960℃~1320℃	还原气氛下的烧结过程	3.0h
1320℃保温	高温保温 还原结束	0.7h
1320℃~常温	自然冷却	4.0h

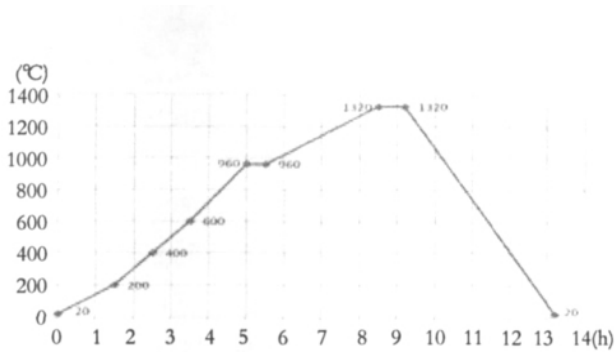


图 9 试样烧成曲线
Fig.9 Firing curve of the specimens

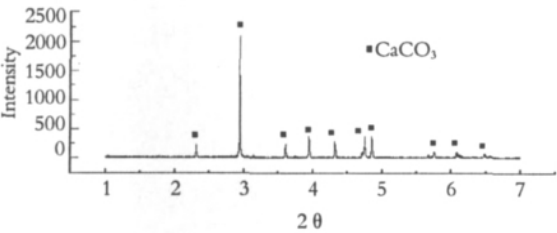


图 11 釉灰 XRD
Fig.11 XRD pattern of glaze ash

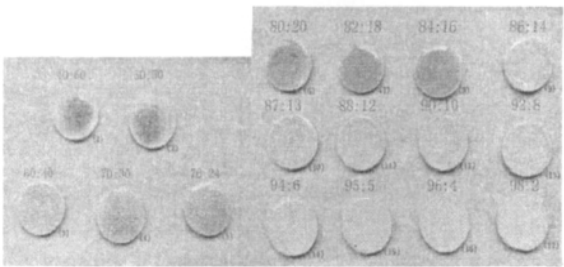


图 10 (釉果:釉灰)比值不同时的样品(样品号)
Fig.10 Specimens formulated with glaze paste and glaze ash to different ratios

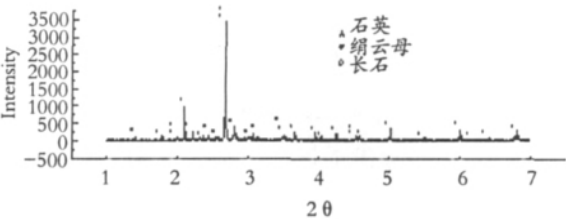


图 12 釉果 XRD
Fig.12 XRD pattern of glaze paste

成制度见表 7 绘画出烧成曲线见图 9 ,即属于还原烧成。所烧得样品见图 10。

4 分析与讨论

4.1 釉灰的组成

图 11 表明釉灰的主要矿物成分为石灰石。这就留下一个问题 :为什么古代工匠要经过复杂的工序将

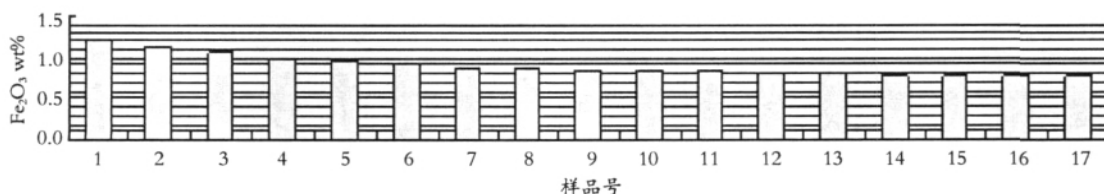
天然石灰石做成人造石灰石？

4.2 釉果的组成

图 12 表明釉果的主要矿物成分为石英、绢云母、长石 ,与常用瓷相比 ,长石含量略多 ,即是风化程度较低的瓷石。

4.3 灰釉调配的结果

从釉果浆和釉灰浆的相对粘度考察可见 ,单独釉果、釉灰浆(沅过)的最佳含水率分别为 :47.5% ,50%。

图 13 样品(1-17)的 Fe₂O₃ 量变化Fig.13 Fe₂O₃ content variation of the specimens

从所配的 17 个灰釉样品的烧后结果(图 10)与图 13 对比可见,釉灰的用量少(10wt%以下,如样品 12-17, Fe₂O₃ 量 ≤ 0.8%)则釉色白;釉灰用量超过 10wt%(如样品 1-11, Fe₂O₃ 大于 0.8wt%)时,釉色泛青,且青色随釉灰量升高而变浓,同时釉的熔融温度急剧降低。“灰多则釉色青,灰少则釉色白,青者入火易熟,白者入火难熟,盖釉青白不同,在炎之多寡。”(陶记·蒋祁)。其原因在于狼箕草是酸性铁质土壤的标记植物,狼箕草灰中虽说仅含微量的铁,但这些铁细度极微,又是非常均匀地分布在釉灰中,还原烧成它们自然就极易被还原为 Fe²⁺,使釉呈现为青色。

唐英的《陶冶图说》所述的“上、中、下釉”本实验表明其配比(釉果:釉灰重量比)为:上等釉应为 ≥ 10:1,中等釉大约为(10-4):1,下等釉对应为 ≤ 4:1。

本实验所烧制的最好白釉,与明代永乐甜白釉样品对比,仍有较大差距。有研究推断:“甜白釉用景德镇普通的釉果、釉灰是配不出的。甜白釉产生可能是由于当时发现并开采了数量极小的、钾钠含量很高的釉石矿,并把它与少量釉灰配制而成的”^[6],目前仍是可信的。

4.4 釉灰的制备及尿沬的作用机理

有关釉灰的制作,历来被视为景德镇传统制瓷经验的“秘诀”,只是到了现代中外许多有关中国古陶瓷技术文献都有相关记载,才有较为深入的论述^[7-11]。

釉灰的制作过程如图 4 所示。釉灰的组要成分是 CaCO₃,是用熟石灰和狼箕草煨烧以后再尿沬的产物。其中所用的狼箕,亦称芒箕、芒箕骨或铁狼箕,属里白科,是一种蕨类植物。体高可达约 1 米,丛生状,为一种典型的酸性土壤指示性植物,广泛分布于长江以南各省山区,常集生成片,日本及韩国亦有分布,该植物灰内含一定量的铁,且铁是以游离态的形式非常均匀地分布在其内部,这非常有利于景德镇传统白釉

呈现白里泛青的现象。釉灰的制作过程是一个逐步碳酸化的过程,使氢氧化钙转变成碳酸钙,并带入一些助熔剂和着色氧化物的过程。其化学反应如下:



这个煨烧过程实质是一个化学粉碎和提纯的过程,但是,该过程的产物是瘠性的釉灰,难以用水调和成浆料。尿沬的作用就需要进一步解释。

已知人尿中含 95wt% 的水分和 5wt% 左右的水溶性含氮化合物及无机盐,其中尿素 1~2wt%。尿素在尿酶的作用下,水解成碳酸铵,其反应为:



碳酸铵与熟石灰起作用,使 Ca(OH)₂ 碳酸盐化,并生成 NH₄⁺ 离子,使灰釉浆解凝,其反应为:



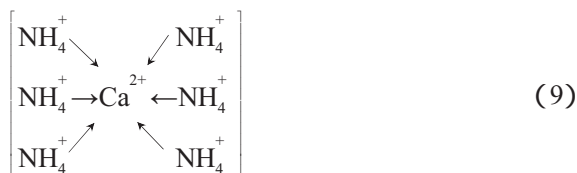
由以上解释可以看出尿沬釉灰的作用可以归纳如下:

调节釉浆的 pH 值(pH=8-9),降低釉灰的碱性,使残余的 Ca(OH)₂ 与 CaO 逐步碳酸盐化,转化成为 CaCO₃,减小 Ca²⁺ 浓度,并生成 NH₄OH,防止釉浆凝聚。

根据上文提到“尿沬釉灰是一个将釉灰中的生石灰或熟石灰逐步碳酸盐化,即转化成碳酸钙的过程”。大部分学者认为在这个过程中是尿液中的尿素在尿酶的作用下转变成 (NH₄)₂CO₃,和釉灰中残留的 Ca(OH)₂ 与 CaO 反应生成 CaCO₃,以减小灰釉浆料中 Ca²⁺ 的含量,改进釉浆的性质,防止在上釉时发生坩

裂、起皮现象。从实验结果来看,这种说法是可行的,尿沬过后会明显改进釉浆的性质。

还可进一步从离子络合的角度考察尿液中的 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 在使 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 与 CaO 转变成 CaCO_3 的作用。查有关资料得 Ca^{2+} 的配位数为 6 或 8^[12],能够与氨根离子先络合成较稳定的络合离子:



再与 CO_3^{2-} 离子化合。这样就能避免 CO_3^{2-} 离子因长时间在尿沬成腐过程中会吸收空气中的 CO_2 转化成 HCO_3^- 离子,降低了与 Ca^{2+} 离子的结合可能(因为 CaCO_3 的溶解度要远远小于 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$,使碳酸盐化的程度降低,溶液中仍然含有大量的 Ca^{2+})。另外,由于 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 或 CaO 与 CO_2 反应生成 CaCO_3 , CaCO_3 会以一层薄膜的形式分布在生石灰的表面,阻止反应进一步发生。 NH_4^+ 在混合物中起调节 pH 值、提供氨根络合离子作用,即改善釉浆性能的作用,最后又在较高的温度下挥发。

根据以上分析,推测在实际过程中是两者共同作用的结果,但 CO_3^{2-} 与 Ca^{2+} 化合是主要因素,络合钙离子仅起辅助作用。

5 结 论

(1)釉灰制备是原始超细粉碎过程,其工艺目的是将块状的石灰石加工成超细碳酸钙粉料。前期---煅烧与消解是为了提纯和粉化。后期---煨烧与尿沬是碳酸盐化,以消除引起釉浆絮凝的根源;尿沬釉灰的作用主要有:①使残余的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 或 CaO 逐步碳酸盐化,转化成为 CaCO_3 ,防止釉浆凝聚,即釉浆稠化“作浓”。②使 Ca^{2+} 与 NH_4^+ 络合成较稳定的络合

物,从而导致釉浆性能稳定。

(2)单独釉果、釉灰浆(沬过)的最佳含水率分别为 47.5%、50%。由此算出的传统灰釉的配比(釉果:釉灰重量比)为:上等釉应为 $\geq 10:1$,中等釉大约为 10-4:1,下等釉对应为 $\leq 4:1$ 。

(3)在灰釉的配比中,釉面的光泽度、透明度随着釉灰的含量增加而变好,青色调由淡变浓。过量的釉灰含量($>16\%$ 体积百分数)会使釉面出现裂纹,釉灰的含量再多则釉面会出现分相。

参 考 文 献

- 1 李家治.中国科学技术史(陶瓷卷).北京:科学出版社,1998
- 2 叶杰,范德廉.黑色岩型矿床的形成作用及其在我国的产出特征.矿物岩石地球化学通报,Vol.19 No.2,2000.95
- 3 许垂旭,刘桢.景德镇传统釉灰烧制过程的查证.景德镇陶瓷,1987,22
- 4 熊寥.中国陶瓷古籍集成.上海:上海文化出版社,2006
- 5 素木洋一(日).釉及色料.北京:中国建筑工业出版社,1986
- 6 李家治,陈士萍.景德镇永乐白瓷的研究.景德镇陶瓷学院学报,1991,12(1):27
- 7 周仁.中国古陶瓷研究论文集.北京:轻工业出版社,1982
- 8 钟起煌,罗学正.唐窑及其工艺技术成就研究.中国陶瓷,1982(7):27
- 9 戴粹新,江邦杰等.窑内气氛对烧成景德镇传统“灰釉”影响的研究.景德镇陶瓷,1989年(第3,4期):5
- 10 Slade R and Wood N. The production of classic Chinese glaze in oxidizing conditions using elemental silicon as reducing agent. 02' 古陶瓷科学技术国际讨论会论文集(ISAC'02).上海:上海科学技术文献出版社,2002
- 11 Wood N and Cowell M. William Cookworthy's Plymouth Porcelain and its origins in Jingdezhen practice. 02' 古陶瓷科学技术国际讨论会论文集(ISAC'02).上海:上海科学技术文献出版社,2002
- 12 戴安邦等.配位化学.北京:科学出版社,1987

FIELD INVESTIGATION AND EXPERIMENTAL RESEARCH ON PREPARATION OF TRADITIONAL LIME GLAZE

Zheng Naizhang¹ Xiong Chunhua¹ Liu Zhaopeng²

(1. Jingdezhen Ceramic Institute, Jingdezhen 333001; 2. Longquan Secondary Vocational School, Longquan 323700)

Abstract

The traditional lime glaze is made by glaze ash and the china stone (commonly known as: Youguo) from the preparation. It is investigated the preparation of glaze ash, and studied on the composition of the glaze ash, suspended glaze ash and the different glaze color with the ratio of glaze ash and Youguo in the experiments. It is pointed out the mechanism for the preparation of glaze ash and the law of traditional lime glaze preparation.

Keywords traditional lime glaze, glaze ash, preparation