

DOI: 10.13957/j.cnki.tcx.2019.03.018

宜兴均陶釉料的制备与工艺

方薛斐¹, 张丽², 方卫明²

(1. 无锡太湖学院, 江苏 无锡 214064, 2. 宜兴市均陶研究所, 江苏 宜兴 214221)

摘要: 宜兴均陶使用釉料的制作工艺与特点, 它是从原先粗陶的基础上通过釉料配方变化, 经窑变而形成的一个独特釉种, 均陶釉大多就地取材, 由土釉发展而来, 其烧成温度一般在1230℃左右。均釉种类比较丰富, 有高光和亚光釉、单层和复层釉等多种釉色, 本文列举了多种经典均釉的配方特色, 传统均釉属于有光系列, 其乳浊部分与基体部分都有良好的光泽反射, 乳浊体夹杂于基体色釉中, 两者交融部分产生有光窑变色晕。现代均陶釉发展方向则为亚光系列, 灰橙黄绿青蓝紫各色在浑厚的釉中相互熔融流动。

关键词: 宜兴均陶; 均釉; 釉料制备

图法分类号: TQ174.4

文献标识码: A

文章编号: 1000-2278(2019)03-0377-05

Glaze Production and Feature of Yixing Jun Pottery

FANG Xuefei¹, ZHANG Li², FANG Weiming²

(1. Wuxi Taihu University, Wuxi 214064, Jiangsu, China; 2. Yixing City Institute of Jun Pottery, Yixing 214221, Jiangsu, China)

Abstract: The glaze of Yixing Jun Pottery made on the basis of original raw pottery with changes to the original glaze formula is a kind of special glazes through kiln transmutation. The glaze of Jun Pottery is developed from the clay glaze, prepared from the local resources and is required to be heated to around 1230 °C. There are various kinds of Jun glazes such as high glossiness glazes, matte glazes, monolayer glazes and multilayer glazes. This paper introduces formulas of several classic kinds of Jun glazes like bright glaze series, whose opacifying coatings and basic colors show good gloss. The opacifier is mixed with the basic color glaze to take on a bright flambé effect. The modern Jun glaze has the tendency to become a matte blend incorporating red, orange, yellow, green, blue, indigo and purple.

Key words: Yixing Jun pottery; glaze of Jun pottery; production of glaze

0 引言

宜兴均陶釉生产始于宋之前。它是从原先粗陶的基础上通过釉料配方变化, 经窑变而形成的一个独特釉种。均陶“于浑朴中见妍整”, 富有独特的民俗情趣, 素以形制端重, 釉色浑厚宜人而著称于世。传统均釉以“红若胭脂, 青若葱翠, 紫若艳黑”三色为基本釉色, 细分有均蓝釉、墨绿釉、淡蓝釉、古铜釉、羽毛釉、金星釉、均红釉、全均釉、乳白釉、金黄釉、色釉、茶末釉、铜绿釉等。传统均釉属于有光系列, 其乳浊部分与基体部分都有良好的光泽反射, 乳浊体夹杂于基体色釉中, 两者交融部分产生有光窑变色晕。现代均陶釉发展方向则为亚光系列, 灰橙黄绿青蓝紫各色在浑厚的釉

中相互熔融流动, 晕晕相兼, 更显珍贵。近年来, 宜兴市均陶研究所创制的“铜均釉”, 已经获得了市场的广泛认可和专家的好评。

1 均釉的种类

均釉是宜兴陶器釉发展的一个缩影, 均釉早期是按照坯体是否有画面来分类, 即光坯釉和画面坯釉。有时也根据外观效果及主要特征分为: 光泽釉、窑汗分相釉(简称窑汗釉)、结晶釉、美术陶均花釉(原宜兴美术陶瓷厂的前身是宜兴均陶厂的一个试验小组)等。

1.1 高光泽釉(图1)的特征

均陶高光泽釉一般是指传统的嫩红釉、老红

收稿日期: 2018-11-27。

修订日期: 2019-03-15。

基金项目: 江苏省教育科学“十三五”规划高教重点自筹课题(C-b/2016/01/39); 江苏高校哲学社会科学基金项目(2017SJB1975)。

通信联系人: 方薛斐(1982-), 男, 硕士, 讲师。

Received date: 2018-11-27.

Revised date: 2019-03-15.

Correspondent author: FANG Xuefei(1982-), male, Master, Lecturer.

E-mail: 176590815@qq.com

釉、金黄釉、酸釉等高光亮釉。它以宜兴当地的白土、土骨、泥浆等配制的高钙质釉。由于该釉中含不等量的氧化铁，产品色泽往往从绛红到茶红或棕红。该类均陶釉除能使产品充分体现宜兴均陶坯体特色以外，还可以突出堆在陶器坯体表面的图案或图形画面艺术效果。例如花缸、金鱼缸、花盆等产品，胎体大都是以含铁量高的紫红色甲泥为主，图案用白泥，外施一层高光泽金黄釉。



图1 高光泽釉
Fig.1 High bright glaze

1.2 窑汗釉的特征

均陶窑汗釉在宜兴釉色装饰史上具有里程碑的意义，以天青、天蓝、云豆釉为主，间有葡萄紫、淡青、甜白等，尤以“灰中有蓝晕，艳如蝴蝶花”的灰蓝釉色最为珍贵。该釉着色剂主要以冶炼铜厂的铜灰，即氧化铜，乳浊剂即为石灰窑内壁烧结的“窑汗”，产品釉面呈现美丽的垂流状、云斑纹等，仅施在无堆贴画面处，强调釉面斑点与垂流和云纹效果及光泽。主要产品有花盆、花瓶、陶台、陶凳、花插、坛钵类、缸类等，或紫色胎，或白泥胎，但以紫红色胎为主。



图2 窑汗釉
Fig.2 Sweat glaze

1.3 析晶釉的特征

通过高温状态下均釉的玻璃基质与其中析出的不同形状、大小的晶体对光及呈色元素的不同作用，使晶体从玻璃基质中析出并形成不同深度或不

同呈色，导致表观上形成釉色的“不均匀分布”。最典型的析晶釉有铁金星、锌结晶和钛结晶。均陶铁金星釉主要用于花盆、小型花瓶及陈设品的装饰，胎体以甲泥为主。



图3 析晶釉
Fig.3 Crystal glaze

1.4 亚光铜均釉的特征

釉体形成是由某些元素在特定条件下的变价，产生或黄或绿或青或紫，似铜非铜的一种典型窑变多彩铜均釉。它突破了传统亚光厚层均釉不能在堆贴画面的花货上充分表现艺术效果的限制，依靠基釉在烧成过程中具有很高的表面张力和熔融粘度，釉面吸收助燃空气中氧量的梯度而使整个釉面产生不均匀的呈色窑变，从而在堆贴画处釉色与画面有机结合。该釉保留了传统均釉的晕和垂流斑纹效果，特别适用于现代民间艺术风格作品均釉装饰。例如酒坛、花插、缸类等高档观赏及收藏品。



图4 铜均釉
Fig.4 Copper glaze

1.5 单层均釉的特征

单层均釉釉体形成孤立相与连续相二相分离，发花体主要集中在富网格修饰子的孤立相中，与整体釉面形成釉色不均匀对比分布。常使用高硼锆玻璃体在普通少量钴或铜基釉中，以硼锆相析出白色斑点作为发花体制造。产品以中小件为主，其中的仿蓝均釉(不使用窑汗)晕味不足。



图5 单层均釉
Fig.5 Monolayer glaze

1.6 复层均釉的特征

由底面釉的相互反应形成釉成分的不均匀分布,从而使整个产品画面具有各种色差组成的花纹效果。即在坯体上先施底釉后,再涂上一层均釉,这层均釉别称体面釉,使釉层凝重,视觉质感更加强烈,色彩鲜艳绚丽。

无论何种类型的均陶釉,都有一个共同的特点,就是内在成分不均匀分布,这也是均釉形成的内在本源,乳浊剂在宏观釉面上形成局部性色差,从而形成均陶釉面。

影响均陶釉面效果的因素有均釉组成,施釉方法,釉层厚度,产品造型及烧成温度和气氛等。



图6 复层均釉
Fig.6 Multilayer glaze

1.7 均釉的组成特征

宜兴均陶釉大多就地取材,由土釉发展而来,其烧成温度一般在1230℃左右。从收集来的明代缸釉中可以发现,最初主要是单色的嫩红釉、老红釉,或者在泥浆中加入草木灰和天然矿物,发色呈青绿和青灰褐色,这是由于铁在高温柴烧气氛中被部分还原的结果。随着现代化窑炉应用,现代均陶一般只烧氧化气氛,产品呈色往往以绛红、茶红、棕色者居多。有时为了仿古,人们也使用微量的铜、镍、锰为着色剂,从而使釉面在氧化气氛中带

淡青灰的半乳浊有光釉。

由底釉和面釉组成的叫复层均釉,如蓝均釉。底釉以泥浆为主和一定比例的粗颗粒窑汗,面釉是在底釉中增加玻璃等低熔点的成分和少量细颗粒的窑汗,面釉的光泽特别好。不使用窑汗的均釉一般采用分相均釉以及结晶釉,它们是单层均釉,在铝硅比及 TiO_2 、 P_2O_5 、 ZnO 的组成上都有明显的特征要求:

分相均釉的组成 $n(\text{R}_2\text{O})/n(\text{RO})$ 在0.17 : 0.83-0.25 : 0.75, $n(\text{SiO}_2)/n(\text{Al}_2\text{O}_3) > 12$, $w(\text{Al}_2\text{O}_3) < 10\%$ 及高的 $n(\text{P}_2\text{O}_5 + \text{TiO}_2)/n(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 值。

结晶釉的要求是在釉的配方中应有一种或一种以上的氧化物能在高温条件下呈现过饱和状态的结晶能力,常用析晶剂有锌系、铁系、钛系等。铜均釉的组成特征是亚光釉,因此要求硅铝含量较高,高温粘度和表面张力大。

2 均釉的主要矿物原料及典型均釉配方特色

2.1 均釉用原料

2.1.1 长石

长石是长石族岩石的总称,呈架状硅酸盐结构。它是一类不含水的碱金属或碱土金属的铝硅酸盐类矿物,为地壳中最常见的造岩矿物,比例达60%,在火成岩、变质岩、沉积岩中都可出现。长石在釉中作为熔剂使用,它可以同时引入 SiO_2 、 Al_2O_3 、 K_2O 或 Na_2O 、 CaO 、 MgO 等,是一种引入碱金属及碱土金属氧化物的理想原料。

2.1.2 石英

石英是自然界构成地壳的主要成分,其化学成分是 SiO_2 ,一般含量在98%以上。 SiO_2 是釉的基本成分,在釉中 SiO_2 有利釉面形成半透明的玻璃体,含量增加将使釉提高熔点,使釉具有更高的耐火性能;降低熔融时的流动性;增强釉的抗侵蚀力;降低釉的热膨胀系数;增加釉的耐磨性与强度。

2.1.3 粘土

粘土在釉中主要起使坯釉结合及增加釉浆悬浮性的作用。均陶釉中常用粘土有苏州土、膨润土、嫩泥、白土、泥浆等。

苏州土,主要矿物是管状多水高岭石和片状高岭石。均陶釉料中所用苏州土一般有阳山和白龙两种。

膨润土是以蒙脱石为主的含水粘土,可塑性很高,触变厚化强,一般用量在3%以下。

嫩泥是宜兴陶土的一种,主要矿物成分为水云母、高岭土、多水高岭土,以及少量蒙脱石,杂质

成分有铁质及少量石英。

白土是宜兴本地有名原料，多呈土黄色松土状，产自太湖沿岸田土。其含铁量较高，具有一定的结合性，是均陶釉的主要原料之一。

泥浆为棕红色软土状，粘性强，结合性高，为富含钙镁铁的易熔粘土，是均陶釉的重要原料。产于长兴李家巷石灰山的泥浆质量特别好，主要原因是当地历史上曾有铜厂存在，其下脚料中的铜灰入土后，随雨水流入水潭内，由于泥浆吸附大量的有机物和氧化铜，制成釉水烧成后，釉面呈流云状。

2.1.4 土骨

土骨呈褐红色砂粒状，粒径通常在3 mm左右，最大的有5 mm，铁含量高达40%，是传统铁系均釉的主要着色剂，主要产于太湖西南部水底。据专家考证，土骨是一万年前陨石冲击太湖时形成的溅射物，即冲击震碎的岩屑、晶屑、尘粉熔融物体等混合物被高速抛射至空中，再回落到太湖及周边的湖泊淤泥层中的砂粒状颗粒。

2.1.5 窑汗(又称窑淋子)

窑汗呈灰白色滓块状，是松柴烧石灰窑内壁的融渣，富含钙镁，是传统均釉最重要的原料之一。用来作为熔剂，可以降低釉的熔融温度，还能使釉产生失透作用并产生垂流状的所谓“云斑纹”。窑汗的传统产地有宜兴湖、洑东、张渚周围山区，外市的溧阳平桥，安徽广德、宁国，浙江长兴等山区。窑汗的产地不同而组成也有一定的差别，本地窑汗SiO₂含量低，K₂O含量较高；而外地窑汗则SiO₂含量高，K₂O含量很低。也许就是烧制石灰时，石灰石组成微量元素变化以及煅烧石灰时所用燃料不完全相同所造成的，从植物材料的灰分中可以发现杆K₂O含量比枝高，故外地窑汗耐火度更高。

2.1.6 铜灰

传统铜灰为冶铜的残渣，呈褐黑色粉末，含铜量在10-30%左右，是传统铜绿釉和宜均釉主要的着色原料。现代生产中使用铜氧化物，含铜量更高。

2.1.7 玻璃粉

玻璃粉为普通窗玻璃或瓶玻璃的粉碎物，主要是降低釉的熔融温度，可替代部分熔块。

2.1.8 石灰石

石灰石是均陶釉中常用的助熔剂，890 ℃以上开始分解放出CO₂。在釉中可以促进坯釉中间层的形成，使坯釉结合性能更好；并可增大釉的折射率，由此提高釉的光泽和透明度；增加釉的弹性。同时对颜色釉的显色有良好的促进作用，尤其对玫红系列釉有促色稳定、鲜艳作用。对变价金属氧化物着色的釉，通过调节石灰石加入量，颜色发生系列变化。釉料中过量使用则很容易生成钙长石晶体而成为无光或亚光釉。

另外现代均陶釉中还使用骨灰、滑石和红丹、氧化锌、碳酸钡、碳酸锶以及乳浊剂钛、锡、锆等氧化物。

2.2 经典均釉配方特色

2.2.1 蓝均釉

均釉陶器的问世，在宜兴的釉色装饰史上具有里程碑的意义，这种灰蓝釉色取材于铜灰着色剂，并用石灰窑烧结的“窑汗”为乳浊剂，使釉面呈现美丽的垂流状、云斑纹，现代蓝绿色泽进步更明显，釉色装饰的表现力更丰富。

蓝均底釉：泥浆70，窑汗22，绿釉8，微量铜和钴。

蓝均面釉：A泥浆 10，B泥浆 3，窑汗 18，绿釉 10，高岭土 5，均带釉 54。

表1 釉的原料组成
Tab.1 Raw material Composition of Glaze

Composition (wt.%)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	IL
Yangshan Suzhou Clay	47.69	37.60	0.81		0.19	0.06			14.06
Bailong Suzhou Clay	44.24	38.40	1.22		0.41	0.12	0.61		15.11
Limeston	0.122	0.49	0.04		54.61	0.78			42.96
Feldspar	63.41	19.18	0.17		0.76		13.97	2.36	
White clay	63.92	21.85	5.73	1.54	0.25	0.40	1.23		4.67
Mud	62.25	15.68	6.75		3.42	1.96	1.20	1.00	7.31
Taihu clay	32.02	10.14	43.40		1.43	0.27	0.85	0.54	11.13
Glass powder	71.20	3.22	0.30		8.36	1.50	13.50		1.53
Fired residue	53.26	6.73	1.85		15.92	4.03	5.20	1.15	11.54
Bentonite	70.49	13.74	1.07		2.41	1.58	2.12	0.43	8.63

2.2.2 铜均釉

铜均釉是近几年才发明的一个优秀釉种,她继承了蓝均釉窑变特色。它或绿或黄,兼青,偶有紫,似铜非铜,又斑斓多彩。该釉是一种经高温窑变产生色调自然差异,在高温高表面张力的釉液下相互交融产生亚光彩色垂流、云斑纹状。主要用料与其它均釉基本相当,其中添加了太湖中的另一种自然形成的矿物成分,即太湖石棍。这种石棍呈褐黑色,有长有短,最长的有200 cm,通常在10-15至40-50 cm。它除含较高硅、钙和铁以外,还含有锰、钛。其组成:泥浆、沉积土、石棍约占80%,均陶坯体料约占20%。铜均釉更能凸显现代“民艺派”大拇指堆贴画产品风格和艺术效果。

2.2.3 铁金星釉

也称金砂釉,具有金属光泽的颗粒结晶釉。在釉料中配入大量金属氧化物 Fe_2O_3 10-30%,釉烧后冷却时,在透明的釉层中析出大量以小鳞片状或小片状形态悬浮在釉表面的下部充分扩大并分离而生成的结晶体,使釉面呈现与砂金石类似的外观。均陶金星釉烧成温度在1230℃-1250℃之间,主要原料配方:透明釉47、长石16、苏州土2、石英4、方介石7、碳酸钡4、铁红粉20。在制备金星釉时,基釉应在规定烧成范围内熔融,流动性要好,饱和的 Fe_2O_3 溶解在釉内,在逐渐冷却情况下,过饱和 Fe_2O_3 凝聚析晶成为悬浮釉中的金星晶片,给人以金光灿烂的感觉。在金砂釉中 Fe_2O_3 是着色剂又兼结晶剂。在以该金星釉作底釉,再少量喷上钛釉或铜绿作面釉,则砂晶变化更多彩。

2.3 均釉的制备工艺流程:

2.3.1 均釉制备

传统的方法主要使用轮碾机把硬的原料如窑汗,预先轮碾成一定大小的颗粒,其它原料采用淘漂、化浆等工序。而现代常采用粉碎机和球磨机加工,硬质料使用粉碎机加工成一定目数的颗粒加入球磨机湿法粉碎的浆料中。采用化工原料的色釉与其它陶瓷釉水生产没有什么大区别,则是釉浆细度不那么细。

2.3.2 均釉的装饰方法

均釉的装饰手法有绘釉装饰、刻釉装饰、喷釉装饰、流挂装饰、渐变釉装饰、点彩流釉等装饰。大多根据产品特点,包括坯体造型和图案、图形设计等要求来选择。

2.3.3 制釉工具

制釉工具有石磨、石球、竹筛、木榔头、大缸等。早先一般使用黄牛拉磨、手工过筛、人力淘漂

等方式,现代均釉的制备工具还有球磨机。

3 均釉窑变机理

均釉呈乳浊与半乳浊现象。古代燃料松枝中富含松油、钙等有机物结合的成分,且均釉成分中含有少量氧化铜,经过氧化焰烧成,促使均釉原料的着色成分呈灰蓝或紫红色光斑,这种光斑的变化通常被称为“窑变”。它最初可能是出于人们的意外或偶然,但是在现在的生产实践中,人们可以根据自己审美的视觉认识和自然安排,以达到预期的效果,于是“窑变”便成为一种独特的美的形式。

“窑变”体现了泥与火的自然属性,有泥的窑变效果、有釉的窑变效果、有受介质的影响的窑变效果,还有意想不到的火迹斑纹色彩。其共同特点即陶器色彩的自然性、和谐性,这种自然形成的光斑或明暗色彩关系就会形成古朴典雅的艺术风格。

均陶与其它陶瓷不同之处在于均陶釉是厚层釉,这为窑变提供了可能。烧铜均釉的窑在没有特别气氛要求情况下而获得多样性色彩的感观就是最好的例证。它属于厚层亚光系列,其釉面呈细腻的丝绒状效果,整个釉面观感柔和细腻,典雅高贵。釉料中较高的铝硅钙有条件形成钙长石晶体以外(晶体控制在10 μm左右),特别利用了釉的高温表面张力和高温粘度这些性能,阻止了燃烧时进入的空气中氧对熔融釉液中着色元素部分选择性、梯度性的氧化作用,造就了高温釉液相互交融,产生亚光彩色垂流、云斑纹状,或绿或黄,兼青,偶有紫,似铜非铜、又斑斓多彩艺术效果。

4 结论

宜兴均陶是宜兴历史很悠久的陶瓷,种类丰富,有缸、盆、瓶、罐、钵、盂、壶、陶台、砂锅、建筑陶和园林陶等等各种陶瓷制品,所使用的釉色釉料也是多彩多样,需要满足不同的使用功能和审美效果,随时人们生活水准和艺术素质的升级,均陶的造型、画面、釉色都在不断进步提高。

参考文献:

- [1]郑宁.陶艺的釉[M].北京:清华大学出版社,2005.
 - [2]西北轻工业学院,等.陶瓷工艺学[M].北京:轻工业出版社,1988.
 - [3]刘属兴,刘维良,夏光华.陶瓷矿物原料与坯釉配方运用[M].北京:化学工业出版社,2008.
 - [4]方卫明,方薛斐.宜兴均陶“铜均釉”的制备与艺术效果[J].陶瓷学报,2013,34(4):517-520.
- FANG W M, FANG X F. Journal of Ceramics, 2013, 34(4): 517-520.