



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110713345 A

(43)申请公布日 2020.01.21

(21)申请号 201911264575.3

C03B 5/16(2006.01)

(22)申请日 2019.12.11

C04B 41/86(2006.01)

(71)申请人 佛山市天工嘉荟文化科技有限公司

地址 528000 广东省佛山市禅城区青柯路
138号至德楼6楼606室

申请人 故宫博物院

(72)发明人 杨玉洁 唐奇 唐菁珧 顾晓滕

吴兰 汪慧平 柳重阳 谢丽红

王旅云

(74)专利代理机构 佛山东平知识产权事务所

(普通合伙) 44307

代理人 詹仲国

(51)Int.Cl.

C03C 8/10(2006.01)

C03C 6/04(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页

(54)发明名称

珐琅彩料及制备方法以及在瓷胎画珐琅文物
修复上的应用

(57)摘要

本发明公开了一种珐琅彩料及制备方法及在瓷胎画珐琅文物修复上的应用,所述珐琅彩料包括的化学组分和各组分的质量百分比如下:二氧化硅:33%-51%,三氧化二铝:0%-3.8%,氧化硼:8%-19%,氧化铅:31%-53%,氧化钙+氧化镁:0%-6%,氧化钠+氧化钾:0%-6.9%,三氧化二铋:0.5%-6%,氧化锡:0%-7.2%,三氧化二锑:0%-6.5%,三氧化二铁:0%-13%,氧化铜:0%-4.2%,氧化钴:0%-4%,氧化锰:0%-9%,氧化银:0-2%,氧化金:0-0.15%。本发明提供的珐琅彩料较传统珐琅彩瓷具有更低起熔点,高温下可以与古珐琅彩颜料层“相似相熔”,能与传统珐琅彩的表面釉及颜料层热膨胀系数匹配,附着性好,烧成前的附着性能好、易分散,烧成熔平过程中材料表面张力适中,既满足熔平性,又能保持一定的彩绘立体形状。

1. 一种珐琅彩料,其特征在於,所述珐琅彩料包括的化学组分和各组分的质量百分比如下:

二氧化硅:33%-51%,三氧化二铝:0%-3.8%,氧化硼:8%-19%,氧化铅:31%-53%,氧化钙+氧化镁:0%-6%,氧化钠+氧化钾:0%-6.9%,三氧化二铋:0.5%-6%,氧化锡:0%-7.2%,三氧化二锑:0%-6.5%,三氧化二铁:0%-13%,氧化铜:0%-4.2%,氧化钴:0%-4%,氧化锰:0%-9%,氧化银:0-2%,氧化金:0%-0.15%。

2. 根据权利要求1所述的珐琅彩料,其特征在於,所述珐琅彩料为胭脂红色珐琅彩颜料,其包括的原料和各原料质量份数如下:

硅酸铅53份、石英34份、无水硼酸12份、硝酸钾14份、三氧化二铋3.5份、氧化银0.12份、氧化锡1.2份、煅烧高岭土8份、方解石4.5份及含0.096份氧化金的氯化金溶液;

上述原料的化学组分和各组分的质量百分比如下:

二氧化硅:37.8%,氧化硼:9.8%,氧化铅:37.12%,三氧化二铋:2.89%,三氧化二铝:2.84%,氧化钠+氧化钾:6.3%,氧化锡:0.99%,氧化银:0.10%,氧化钙+氧化镁:2.08%,氧化金:0.08%。

3. 根据权利要求1所述的珐琅彩料,其特征在於,所述珐琅彩料为黑色珐琅彩颜料,其包括的原料和各原料的质量份数如下:

41份硅酸铅、28份石英、10份无水硼酸、2.5份三氧化二铋,13份硝酸钾、2份方解石、9.5份氧化铁、3.5份氧化锰、0.5份氧化钴、0.06份氧化铜;

上述原料包括的化学组分和各组分的质量百分比如下:

二氧化硅:33.4%,氧化硼:9.7%,氧化铅:33.5%,三氧化二铋:2.4%,氧化钴:0.49%,氧化钠+氧化钾:6.8%,氧化镁+氧化钙:1.05%,三氧化二铁:9.2%,氧化锰:3.4%,氧化铜:0.06%。

4. 根据权利要求1所述的珐琅彩料,其特征在於,所述珐琅彩料为黄色珐琅彩颜料,其包括的原料和各原料的质量份数如下:

52份的硅酸铅、33份的石英、8份的无水硼酸、4份的三氧化二铋、2份的硝酸钾、2份的方解石、5.5份的三氧化二锑、3.1份的氧化锡、1.7份的氧化铁、4份的四硼酸钠、0.04份的氧化铜;

上述原料包括的化学组分和各组分的质量百分比如下:

二氧化硅:36.96%,氧化硼:9.5%,氧化铅:39.9%,三氧化二铋:3.52%,氧化锡:2.73%,氧化钙+氧化镁:1.0%,三氧化二铁:1.50%,氧化铜:0.04%,三氧化二锑:4.85%。

5. 根据权利要求1所述的珐琅彩料,其特征在於,所述珐琅彩料为翠蓝色珐琅彩颜料,其包括的原料和各原料的质量份数如下:

62份的硅酸铅、33份的石英、11份的无水硼酸、3份的三氧化二铋、15份的硝酸钾、2.4份的氧化钴、2份方解石,4.5份氧化铁;

上述原料包括的化学组分和各化学组分的质量百分比如下:

二氧化硅:34.3%,氧化硼:9.0%,氧化铅:41.0%,三氧化二铋:2.44%,三氧化二铁:3.69%,氧化钠+氧化钾:6.7%,氧化钴:1.97%,氧化钙+氧化镁:0.90%。

6. 一种如权利要求1-5任意一项所述的珐琅彩料的制备方法,其特征在於,包括以下步骤:

1) 根据上述原料及各原料质量份数备料;

2) 将原料烘干, 研磨均匀至全部通过20-40目筛后, 装入烘干后的带盖氧化铝坩埚;

3) 将装好料的氧化铝坩埚开盖后放入加热装置中, 均匀升温至650℃后将所述氧化铝坩埚的盖子盖好, 继续升温至最高熔制温度1050-1280℃, 在最高熔制温度保温5-10分钟, 得到均匀澄清的玻璃液;

4) 将所述玻璃液倒入冷水中水淬, 得到玻璃熔块, 将所述玻璃熔块放入研磨装置中加水研磨浆料至250-325目筛通过, 将过筛后的浆料烘干, 得到粉末状的珐琅彩瓷颜料。

7. 根据权利要求6所述的珐琅彩料的制备方法, 其特征在于, 在步骤3中的所述加热装置为熔块炉, 所述熔块炉以10℃/min升温速率均匀升温。

8. 根据权利要求6所述的珐琅彩的制备方法, 其特征在于, 在步骤2中通过20-40目筛为通过两次20-40目筛; 在步骤4中所述研磨装置为氧化铝内衬球磨机。

9. 一种如权利要求1-5任意一项所述的珐琅彩料在瓷胎画珐琅文物修复上的应用, 其特征在于, 包括以下步骤:

1) 根据待修复的珐琅彩瓷的色彩和图案, 将所需绘彩的珐琅料加乳香油或水调和至合适彩绘的粘度, 以毛笔填色、洗染在所述待修复的珐琅彩瓷表面;

2) 将修复或装饰后的陶瓷入窑, 在氧化气氛下, 加热至最高温度620℃-780℃, 达到最高温度后保温5-15分钟, 总烧成时间为4-6小时。

珐琅彩料及制备方法及其在瓷胎画珐琅文物修复上的应用

技术领域

[0001] 本发明涉及文物修复技术领域,尤其涉及一种珐琅彩料及制备方法及其在瓷胎画珐琅文物修复上的应用。

背景技术

[0002] 中国最早的文物鉴赏专著《格古要论》中对“珐琅”的介绍为“以铜做身,用药烧成五色花者,与佛朗嵌相似”,传统的珐琅工艺制品是以硅酸盐矿物质石英、铅丹、硼砂、长石等原料按照适当的比例混和,加入各种呈色的金属氧化物,经焙烧、冷却、磨制成粉的珐琅彩料。珐琅彩料再根据不同的花色及工艺做法,填嵌或绘制如金属胎、玻璃胎、瓷胎、紫砂胎表面上,再烧成而制成珐琅器,珐琅器根据不同的胎体而定名,其中铜胎珐琅俗称“景泰蓝”,玻璃胎珐琅称为“料胎画珐琅”,瓷胎画珐琅被称为“珐琅彩瓷”或简称“珐琅彩”。珐琅彩瓷因昂贵的珐琅材料、复杂的制作工艺而存世数量稀少,具有极高的艺术价值,成为中国陶瓷艺术美学的巅峰,现今传世品极少,多藏于中国台北故宫博物院及北京故宫博物院。

[0003] 文物修复的目的是保护和传承文物及它所承载的文化信息,修复过程要尊重原始材料和工艺才能“修之有据”。古陶瓷是文物器物修复的主要品类,原则为“修旧如旧”,其中“修旧”指其修复工艺上要最大限度接近文物最初的工艺,“如旧”指材料上应尽可能使用原始材料,外观上达到文物的初始效果,但与其他文物修复的材料及工艺典型不同的是,陶瓷需经过高温烧制,修复不成功对陶瓷器物的损伤是不可逆的,尤其是对珐琅彩瓷的修复一直是古陶瓷界及文物界的难题,因所见实物标本少,极其珍贵,即使有机会修复,也因珐琅彩料性难以掌握而无法进行,故目前珐琅彩的修复以无需二次入窑“复火”的考古修复工艺为主,即粘结器物-打磨器物-填色修补,无法实现陶瓷的“修旧”工艺。

[0004] 古代传统的珐琅彩瓷制造工艺:先制备以“ $PbO-B_2O_3-SiO_2$ ”为主要体系,以不同金属元素作为呈色剂的低温有色玻璃熔块,磨成细粉后成为各色颜料,再以油料或水作为调和介质,将各色颜料绘制于已加工好的瓷胎之上后低温烧成。因珐琅彩料在清代时期均于内廷造办处所制,珐琅彩瓷全部是由景德镇运瓷胎或者宜兴紫砂胎到宫内“珐琅作”烧制完成,所以外界对珐琅彩瓷的资料及工艺了解极少,使得珐琅彩瓷工艺在清代晚期已失传。

[0005] 目前市场上也有一些自称为“珐琅彩瓷”的瓷器,主要类型有三种:一种是以“粉彩”工艺代替“珐琅彩”,先在瓷胎上需要彩绘的部分涂一层粉彩的“玻璃白”即 $PbO-K_2O-SiO_2-As_2O_3$ 体系玻璃做基底,然后入窑 $730-780^{\circ}C$ 烧成,烧成后在同样位置二次涂抹“玻璃白”,并在“玻璃白”上彩绘、渲染着色,再次入窑烧成。通过加厚“玻璃白”两次烧成方法,产生类似珐琅彩瓷“光亮”及“堆叠”感觉,但该方法中“玻璃白”没有 B_2O_3 起到助熔作用,会同时降低玻璃质感、折射率和光度,无法达到传统珐琅彩瓷的效果。二是采用现代工艺方法的“低硼硅玻璃助熔,加入合成无机颜料”的方式,低硼硅玻璃其中 B_2O_3 的含量低,通常低于8%,这会导致出现两个效果问题,一是彩绘釉质表现不通透,二是釉质粘度大,颜料分散性不好,在放大镜下可见颜色颗粒,影响效果;另外,低硼硅玻璃软化温度高,作为文物修复材料再次烧成的温度比原始珐琅釉的软化温度高,会引起古陶瓷其他部位的崩裂和熔融,不但

起不到修复作用,还会损害原有古陶瓷。第三种方法是以“ $\text{Li}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ ”为主要体系,加入Co、Sb发色金属离子制成的有色熔块,再把有色熔块磨粉、彩绘后入窑烧成,这种方法最接近于传统工艺,该体系材料可以单独用来绘制仿珐琅彩瓷器,但配方温度明显高于原有珐琅彩的“ $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ ”体系,又因其体系不同无法与古陶瓷的颜色层“相似相熔”,不能作为古珐琅彩陶瓷器物的修复材料。

[0006] 还有一些如专利号为CN1055348A、名称为玻璃组合物的中国发明专利,公开了一种用于瓷釉的玻璃助熔剂组合物,是以低熔点玻璃作为主要溶剂,再加入无机颜料混合后作为装饰材料。该玻璃组合物中的碱金属元素多,玻璃结构疏松,且其热膨胀系数为 $80 \times 10^{-7}-95 \times 10^{-7} \text{m/K}$,高于陶瓷的 $65 \times 10^{-7}-70 \times 10^{-7} \text{m/K}$ 热膨胀系数,这样会导致装饰陶瓷后易出现釉裂和剥离,对茶具和餐具等冷热变化较多的日用器物的装饰效果容易产生破坏,更无法作为古陶瓷修复材料使用。

[0007] 一篇专利号为CN1093684A、名称为陶瓷釉上颜料罩层及其加工和制品的中国发明专利,其公开了一种陶瓷釉上颜料罩层,用于防止铅高温溶出,其中使用粘度调节剂为5%-8%的 Al_2O_3 ,目的为提高高温粘度,熔制温度为 $1300-1350^\circ\text{C}$ 使铅在二次烧成过程中不易挥发,同本发明所要求的低粘、低熔点不同,更无法实现作为古陶瓷修复材料的目的。

发明内容

[0008] 针对现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种珐琅彩料。

[0009] 本发明的目的在于提供一种上述珐琅彩料的制备方法。

[0010] 本发明的另一目的在于提供一种上述珐琅彩料在瓷胎画珐琅文物修复上的应用。

[0011] 为达到以上目的,本发明采用如下技术方案。

[0012] 一种珐琅彩料,其特征在于,所述珐琅彩料包括的化学组分和各组分的质量百分比如下:二氧化硅:33%-51%,三氧化二铝:0%-3.8%,氧化硼:8%-19%,氧化铅:31%-53%,氧化钙+氧化镁:0%-6%,氧化钠+氧化钾:0%-6.9%,氧化铋:0.5%-6%,氧化锡:0%-7.2%,三氧化二锑:0%-6.5%,三氧化二铁:0%-13%,氧化铜:0%-4.2%,氧化钴:0%-4%,氧化锰:0%-9%,氧化银:0%-2%,氧化金:0%-0.15%。本发明提供的珐琅彩料的配方可通过以下原料配料:硅酸铅、无水硼酸、三氧化二铋、硝酸钾、方解石,以及石英、煅烧高岭土、四硼酸钠、白云石、氧化锡、三氧化二锑、三氧化二铁、氧化铜、氧化钴、氧化锰、氧化银、含氧化金的氯化金溶液中的一种或多种混合。

[0013] 作为上述方案的进一步说明,所述珐琅彩料为胭脂红色珐琅彩颜料,其包括的原料和各原料的质量份数如下:硅酸铅53份、石英34份、无水硼酸12份、硝酸钾14份、三氧化二铋3.5份、氧化银0.12份、氧化锡1.2份、煅烧高岭土8份、方解石4.5份及含0.096份氧化金的氯化金溶液;

上述原料包括的化学组分和各组分的质量百分比如下:二氧化硅:37.8%,氧化硼:9.8%,氧化铅:37.12%,三氧化二铋:2.89%,三氧化二铝:2.84%,氧化钠+氧化钾:6.3%,氧化锡:0.99%,氧化银:0.10%,氧化钙+氧化镁:2.08%,氧化金:0.08%。

[0014] 作为上述方案的进一步说明,所述珐琅彩料为黑色珐琅彩颜料,其包括的原料和各原料的质量份数如下:41份硅酸铅、28份石英、10份无水硼酸、2.5份三氧化二铋,13份硝酸钾、2份方解石、9.5份氧化铁、3.5份氧化锰、0.5份氧化钴、0.06份氧化铜;

上述原料包括的化学组分和各组分的质量百分比如下：二氧化硅：33.4%，氧化硼：9.7%，氧化铅：33.5%，三氧化二铋：2.4%，氧化钴：0.49%，氧化钠+氧化钾：6.8%，氧化镁+氧化钙：1.05%，三氧化二铁：9.2%，氧化锰：3.4%，氧化铜：0.06%。

[0015] 作为上述方案的进一步说明，所述珐琅彩料为黄色珐琅彩颜料，其包括的原料和各原料的质量份数如下：52份的硅酸铅、33份的石英、8份的无水硼酸、4份的三氧化二铋、2份的硝酸钾、2份的方解石、5.5份的三氧化二锑、3.1份的氧化锡、1.7份的氧化铁、4份的四硼酸钠、0.04份的氧化铜；

上述原料包括的化学组分和各组分的质量百分比如下：二氧化硅：36.96%，氧化硼：9.5%，氧化铅：39.9%，三氧化二铋：3.52%，氧化锡：2.73%，氧化钙+氧化镁：1.0%，三氧化二铁：1.50%，氧化铜：0.04%，三氧化二锑：4.85%。

[0016] 为上述方案的进一步说明，所述珐琅彩料为翠蓝色珐琅彩颜料，其包括的原料和各原料的质量份数如下：62份的硅酸铅、33份的石英、11份的无水硼酸、3份的三氧化二铋、15份的硝酸钾、2.4份的氧化钴、2份方解石，4.5份氧化铁；

上述原料包括的化学组分和各化学组分的质量百分比如下：二氧化硅：34.3%，氧化硼：9.0%，氧化铅：41.0%，三氧化二铋：2.44%，三氧化二铁：3.69%，氧化钠+氧化钾：6.7%，氧化钴：1.97%，氧化钙+氧化镁：0.90%。

[0017] 一种如上述任意一项所述的珐琅彩料的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

- 1) 根据上述的原料及各原料的质量份数备料；
- 2) 将原料烘干，研磨均匀至全部通过20-40目筛后，装入烘干后的带盖氧化铝坩埚；
- 3) 将装好料的氧化铝坩埚开盖放入加热装置中，均匀升温至650℃后将氧化铝坩埚的盖子盖好，继续升温至最高熔制温度1050-1280℃，在最高熔制温度保温5-10分钟，得到均匀澄清的玻璃液；
- 4) 将上述玻璃液倒入冷水中水淬，得到玻璃熔块，将所述玻璃熔块放入研磨装置中加水研磨浆料至250-325目筛通过，将过筛后的浆料烘干，得到粉末状的珐琅彩瓷颜料。

[0018] 作为上述方案的进一步说明，在步骤3中的所述加热装置为熔块炉，所述熔块炉以10℃/min升温速率均匀升温。

[0019] 作为上述方案的进一步说明，在步骤2中通过20-40目筛为通过两次20-40目筛；在步骤4中所述研磨装置为氧化铝内衬球磨机。

[0020] 一种如上述任意一项所述的珐琅彩料在瓷胎画珐琅文物修复上的应用，其特征在于，包括以下步骤：

- 1) 根据待修复的珐琅彩瓷的色彩和图案，将所需绘彩的珐琅料加乳香油或水调和至合适彩绘的粘度，以毛笔填色、洗染在所述待修复的珐琅彩瓷表面；
- 2) 将修复或装饰后的陶瓷入窑，在氧化气氛下，加热至最高温度620℃-780℃，达到最高温度后保温5-15分钟，总烧成时间为4-6小时。

[0021] 本发明的有益效果是。

[0022] 一、本发明提供的珐琅彩料较传统珐琅彩瓷“ $PbO-B_2O_3-SiO_2$ ”体系具有更低起熔点，高温快速熔平性好，高温下可以与古珐琅彩颜料层“相似相熔”，能与传统珐琅彩的表面釉及颜料层热膨胀系数匹配，在古代珐琅彩瓷瓷胎上可以良好附着，在已经原有绘制珐琅彩料上可以二次填色，烧成前的附着性能好、易分散，烧成熔平过程中材料表面张力适中，

既满足熔平性,又能保持一定的彩绘立体形状。

[0023] 二、本发明提供的珐琅彩料也可用于制作珐琅彩瓷器,烧成后的釉质色彩光泽艳丽,具有传统珐琅彩瓷釉料半透明或透明的特点,能够有效表现装饰图案明暗浓淡的变化,受热或受冷时釉料不易崩裂。

[0024] 三、本发明提供的珐琅彩料的生产工艺简单,有利于推广使用。

具体实施方式

[0025] 在本发明的描述中,需要说明的是,对于方位词,如有术语“中心”、“横向”、“纵向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示方位和位置关系仅是为了便于叙述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定方位构造和操作,不能理解为限制本发明的具体保护范围。

[0026] 此外,如有术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或隐含指明技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”特征可以明示或者隐含包括一个或者多个该特征,在本发明描述中,“至少”的含义是一个或一个以上,除非另有明确具体的限定。

[0027] 在本发明中,除另有明确规定和限定,如有术语“组装”、“相连”、“连接”术语应作广义去理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;也可以是机械连接;可以是直接相连,也可以是通过中间媒介相连,可以是两个元件内部相通。对于本领域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述的术语在本发明中的具体含义。

[0028] 在发明中,除非另有规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一特征和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“之下”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅是表示第一特征水平高度高于第二特征的高度。第一特征在第二特征“之上”、“之下”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度低于第二特征。

[0029] 下面对本发明的具体实施方式作进一步的描述,使本发明的技术方案及其有益效果更加清楚、明确。下面实施例是示例性的,旨在解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0030] 实施例一:修复黑底珐琅彩古瓷盘黑色缺料及黄色花蕊部分。

[0031] (1)制备黑色珐琅彩颜料:

1)称取以下原料及各原料的质量份数:41份硅酸铅、28份石英、10份无水硼酸、2.5份三氧化二铋,13份硝酸钾、2份方解石、9.5份氧化铁、3.5份氧化锰、0.5份氧化钴、0.06份氧化铜;

表1为黑色珐琅彩颜料的主要化学组分及各化学组分质量百分比:

SiO ₂	B ₂ O ₃	PbO	Bi ₂ O ₃	CoO	Na ₂ O+K ₂ O	MgO+CaO	Fe ₂ O ₃	MnO	CuO
33.4%	9.7%	33.5%	2.4%	0.49%	6.8%	1.05%	9.2%	3.40%	0.06%

2) 将称取后的各原料混合,放入陶瓷研钵中磨细至30目筛两次全部通过后,放置于带盖子的氧化铝坩埚中;

3) 将带盖子的氧化铝坩埚敞开盖子放置于熔块炉中,熔块炉以10℃/min的升温速率均匀升温至650℃后将氧化铝坩埚的盖子盖好,再继续升温至最高熔制温度1210℃,保温10分钟,得到澄清的玻璃液;

4) 将上述玻璃液倒入冷水中水淬得到玻璃熔块,再将玻璃熔块放入氧化铝内衬球磨机中,研磨至浆料全部通过250目筛,过筛后烘干得到黑色珐琅彩颜料。

[0032] (2) 制备黄色珐琅彩颜料:

1) 称取以下原料和各原料的质量份数如下:52份的硅酸铅、33份的石英、8份的无水硼酸、4份的三氧化二铋、2份的硝酸钾、2份的方解石、5.5份的三氧化二锑、3.1份的氧化锡、1.7份的氧化铁、4份的四硼酸钠、0.04份的氧化铜;

表2为黄色珐琅彩颜料的主要化学组分及各化学组分的质量百分比:

SiO ₂	B ₂ O ₃	PbO	Bi ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CuO	SnO ₂	Sb ₂ O ₃	CaO+MgO
36.96%	9.5%	39.9%	3.52%	1.50%	0.04%	2.73%	4.85%	1.0%

2) 将称取后的各原料混合,放入陶瓷研钵中磨细至30目筛两次全部通过后,放置于带盖子的氧化铝坩埚中;

3) 将带盖子的氧化铝坩埚敞开盖子放置于熔块炉中,熔块炉以10℃/min的升温速率均匀升温至650℃后将氧化铝坩埚的盖子盖好,再继续升温至最高熔制温度1250℃,保温10分钟,得到澄清的玻璃液;

4) 将上述玻璃液倒入冷水中水淬得到玻璃熔块,再将玻璃熔块放入氧化铝内衬球磨机中,研细至浆料全部通过250目筛,过筛后烘干得到黄色珐琅彩颜料。

[0033] (3) 修复黑色珐琅彩古瓷盘:

将制备好的黑色珐琅彩颜料加水混合均匀放置于待修复的瓷碟中,颜料浓度以颜料不流动状态时中间堆成堤坝状为标准,在颜料一侧滴少量清水,然后用柔软的羊毫填色笔调 and 搅拌至适合填彩的粘稠度,依照原有古陶瓷缺失彩料部分的轮廓,填入修复瓷器上。黄色珐琅彩颜料同样加入水混合均匀,用类似方法以毛笔根据原来的图案将颜料点于盘中缺失的黄色花蕊部分,静止干燥后,将瓷器放入炉中在氧化气氛下彩烤,加热至最高温度750℃后保温15分钟,总烧成时间为5小时,得到修复后的黑底珐琅彩瓷盘。

[0034] 实施例二:修复画珐琅紫砂壶蓝色彩绘部分。

[0035] (1) 制备翠蓝色珐琅彩颜料:

1) 称取以下质量份数的原料:62份的硅酸铅、33份的石英、11份的无水硼酸、3份的三氧化二铋、15份的硝酸钾、2.4份的氧化钴、2份方解石,4.5份氧化铁;

表3为翠蓝色珐琅彩颜料的主要化学组分及各化学组分的质量百分比:

SiO ₂	B ₂ O ₃	PbO	Bi ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O+K ₂ O	CoO	CaO+MgO
34.3%	9.0%	41.0%	2.44%	3.69%	6.7%	1.97%	0.90%

2) 将称取后的各原料混合配料,放入陶瓷研钵中磨细至30目筛两次全部通过后,放置

于带盖子的氧化铝坩埚中；

3) 将带盖子的氧化铝坩埚至于熔块炉中,氧化铝坩埚敞开盖子,熔块炉以10℃/min的升温速率均匀升温至650℃后将氧化铝坩埚的盖子盖好,再继续升温至最高熔制温度1250℃,保温10分钟,得到澄清的玻璃液；

4) 将上述玻璃液倒入冷水中水淬得到玻璃熔块,将所述玻璃熔块放入氧化铝内衬球磨机中,研磨至浆料全部通过250目筛,过筛后烘干得到翠蓝色珐琅彩颜料。

[0036] (2) 修复画珐琅紫砂壶：

1) 将制备好的翠蓝色珐琅彩颜料与乳香油调和至合适彩绘粘度,待修复的紫砂壶先置于120℃热风干燥炉中,保温30分钟后,冷却置室温；

2) 用毛笔依照原有紫砂器缺失蓝色彩料部分多次渲染彩绘,再用热风机吹干紫砂壶表面彩绘处至干燥,将紫砂壶放入电炉中彩烤,加热至最高温度710℃后保温5分钟后开始降温,氧化气氛下总烧成时间为4小时,得到修复画面的画珐琅紫砂壶。

[0037] 实施例三:制作胭脂红珐琅彩瓷器。

[0038] (1) 制备胭脂红色珐琅彩颜料：

1) 将硅酸铅53份、石英34份、无水硼酸12份、硝酸钾14份、三氧化二铋3.5份、氧化银0.12份、氧化锡1.2份、煅烧高岭土8份、方解石4.5份,称量配料；

表4为胭脂红色珐琅彩颜料的主要化学组分及各组分的质量百分比：

SiO ₂	B ₂ O ₃	PbO	Bi ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O+K ₂ O	SnO ₂	Ag ₂ O	CaO+MgO
37.8%	9.80%	37.12%	2.89%	2.84%	6.3%	0.99%	0.10%	2.08%

2) 将称取后的各原料混合,加入陶瓷研钵中研磨均匀后加入含0.08%氧化金的氯化金溶液,搅拌均匀,含0.08%氧化金的氯化金溶液中的0.08%质量百分比为在整个配方的所占的质量百分比；

3) 倒入不锈钢盘中,再以蒸馏水冲洗研钵2-3次,冲洗后的溶液也倒入不锈钢盘中,然后将不锈钢盘中的物料烘干,将烘干后的物料过30目筛两次,过筛后的物料置于氧化铝坩埚中；

4) 将所述氧化铝坩埚至于熔块炉中,熔块炉以10℃/min的升温速率均匀升温至最高熔制温度1150℃,保温10分钟,得到澄清的玻璃液；

5) 将上述玻璃液倒入冷水中水淬得到玻璃熔块,再将玻璃熔块放入氧化铝内衬球磨机中,研细至浆料通过325目筛余0.3%以下,过筛后的釉浆烘干得到胭脂红色珐琅彩颜料。

[0039] (2) 施釉：

1) 将制备好的胭脂红色珐琅彩颜料与水按1:1比例混合后球磨均匀；

2) 将瓷器白胎预先加热至60℃,用吹釉方法,少量多次施于瓷器白胎上,釉层厚度为0.15-0.2mm,静止干燥后,擦净瓷器口部及底部溅釉；

3) 将上釉后的瓷器放入烤花炉彩烤,加热至最高温度780℃,在氧化气氛下保温5分钟,得到珐琅彩胭脂红瓷器。

[0040] 通过上述的结构和原理的描述,所属技术领域的技术人员应当理解,本发明不局限于上述的具体实施方式,在本发明基础上采用本领域公知技术的改进和替代均落在本发

明的保护范围,本发明的保护范围应由各权利要求项及其等同物限定之。具体实施方式中未阐述的部分均为现有技术或公知常识。