

龙泉窑青瓷修复与青瓷仿釉效果评价研究*

李 冰

(复旦大学上海视觉艺术学院, 上海 201620)

摘要: 本文主要记录了三件龙泉窑青瓷标本的修复过程。依据标本的残存情况, 分别进行考古修复、展览修复和美术修复。三种修复理念分别有不同的修复方法, 修复效果也有一定的差别。在美术修复的修复过程中, 运用色差仪和色卡, 在颜色比较接近但难以调整的时候指导配色。颜色釉瓷器的美术修复与展览修复的区分可界定为: 以 ΔE 为标准, ΔE 大于4为展览修复, ΔE 小于4为美术修复。同时亦可作为单色釉瓷器仿釉修复效果评价的方法之一。

关键词: 龙泉窑 青瓷 考古修复 展览修复 美术修复 色差 仿釉 效果评价

2011年3月至2012年8月, 本文作者修复了3件龙泉窑青瓷标本L1、L2和L3。L1来自于博物馆馆员在浙江龙泉大窑枫洞岩窑址采集的标本, L2和L3为深圳某私人博物馆捐赠我校的参考品。三件样品的残损情况不同, 且较有代表性, 因此采取不同的修复方法来进行修复实验。

龙泉窑位于浙江省西南部龙泉县, 是历史上著名的窑场, 其青瓷产品的釉面具有釉色青葱、温润如玉的特点, 至今依然烧造不绝。对龙泉窑釉面颜色的模仿, 在颜色釉瓷修复中具有一定的代表性。

传统文献中, 经常以自然物的比喻来形容瓷器釉面的颜色, 如汝窑的“天青色”、永乐高温铜红釉的“鸡血红”、“宝石红”。科学化的颜色分析, 较早由王昌燧等学者提出“从色度学角度, 为白瓷影青瓷的釉色表述提供一个定量的依据^[1]。”而其他材质的文物科学分析中, 在彩绘文物和纺织品文物等方面, 已经有专门的研究^[2, 3]。而修复方法、修复理念的选择对于修复效果尤其是文物表面颜色的呈现, 有着直接的关系。

关于颜色釉瓷器的修复研究已经有很多值得借鉴的材料与方法^[4, 5], 但尚未有对釉面修复效果进行评估, 也无相应的评价标准^[6]。本文即从修复实践出发, 结合色差仪测试, 以原器物修复前后的色差, 探索龙泉窑青瓷修复中釉面颜色效果的评价方法, 尝试修复效果评价的量化标准。

本研究中使用的便携色差仪型号为上海汉谱光电科技HP-2132; 色卡为Phantom彩通加强版。

* 本文经上海市优秀青年教师科研专项基金项目“南宋至明初龙泉窑瓷器修复方法初探”资助, 特此感谢。

1. 残片标本L1的考古修复

1.1 检测分析和制订方案

标本L1是元末至明初龙泉窑青瓷大盘残件，采集自龙泉大窑枫洞岩窑址。残器高4.5cm，原器半径经计算为12.5cm，保留了部分口沿和圈足，整体残缺部位超过70%（图1）。同时还有一点变形，应当是当年烧造出窑后因变形而损毁、丢弃在窑炉附近的残片（图2）。放大120倍可以看到，釉面有很多大小不一的气泡，并且有划痕和杂质（图3），这件器物残缺部分较大，应当选择考古修复，以复原出该器物的原始大小，有利于保存和进一步研究（图4）。

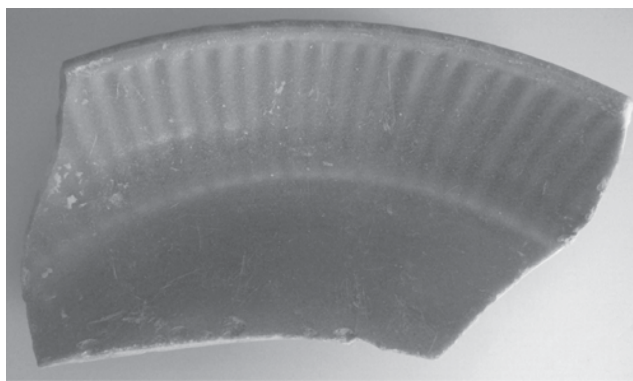


图1 L1元末至明初龙泉窑青瓷大盘残件俯视图

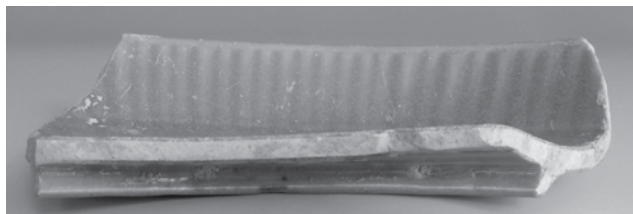


图2 L1元末至明初龙泉窑青瓷大盘残件正视图

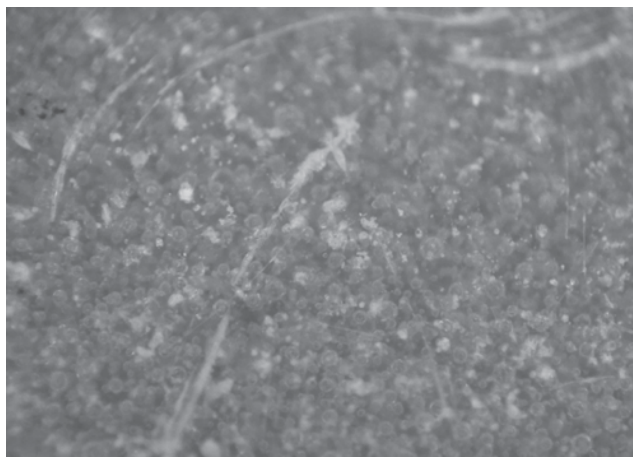


图3 L1盘心60倍釉面气泡放大照片

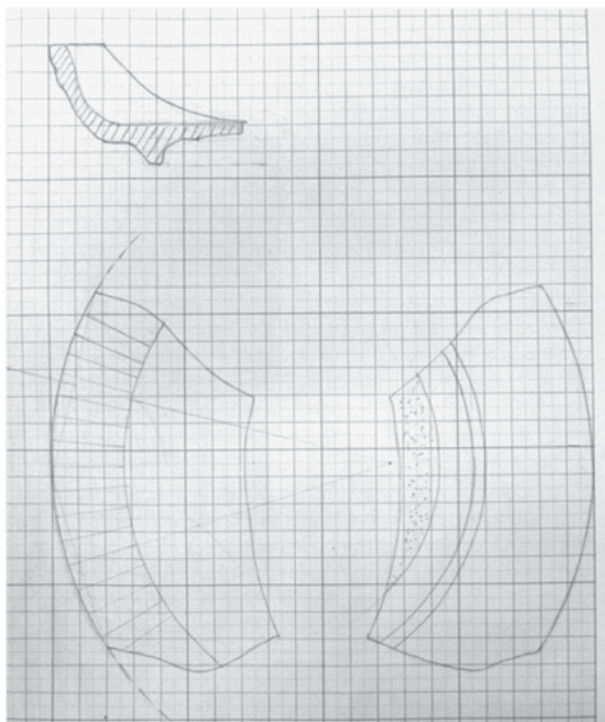


图4 L1元末至明初龙泉窑青瓷大盘残件三视图

由于色差仪的造型限制，测量部位仅为盘内平底，经过多次测量得到的结果为： $L=44.8 \pm 2.9$ ， $a=-2.0 \pm 0.3$ ， $b=10.7 \pm 1.1$ 。显然器物表面的颜色有一定深浅变化。

1.2 修复过程

本人在修复过程中尝试过局部翻模再整体粘接的方法，但实际效果并不理想。原因是残片本身有一定变形，多次翻模后变形扩大，导致无法拼接，外直径不圆不规整。因此使用整体翻模法。

通过三视图用硫酸纸画出原器物的口径（图5），用物体形状复制仪制作内外模的卡板（图6）。制作内模后（图7），再浇石膏，同时整修外形（图8）。再对石膏缺失部位进行配补，将石膏和残器粘接牢固后填补缝隙并进一步打磨。考古修复基本完成（图9）。

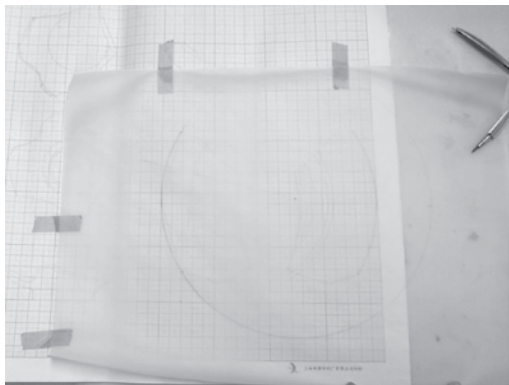


图5 硫酸纸复制图

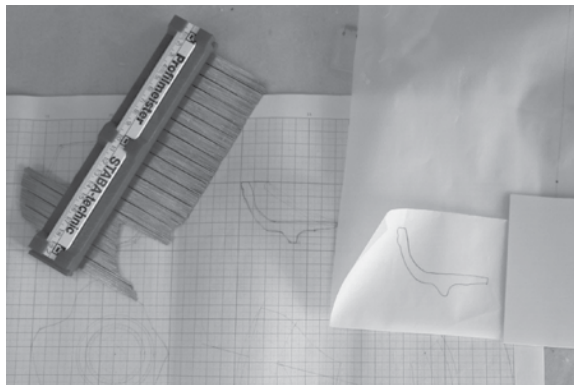


图6 物体形状复制仪制作卡板操作图



图7 制作内模操作图



图8 浇注石膏图

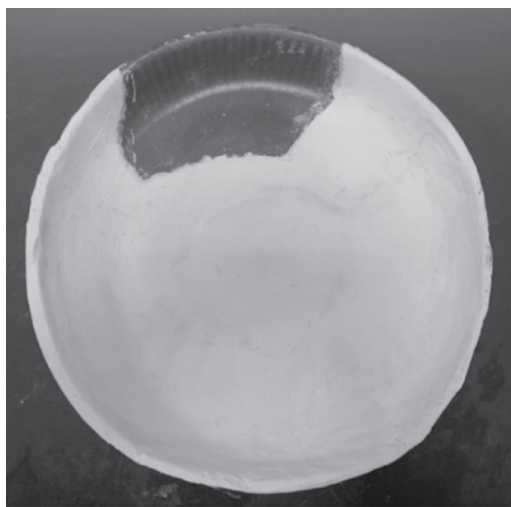


图9 L1修复效果图

2. L2的展览修复（特殊效果）

2.1 检测分析和制订方案

标本L2是龙泉窑青瓷浅腹盘残件（图10），高4.9cm，直径18cm，器物破碎后曾经过简单粘接。该器物缺失部位大约为25%，但碎片分散，裂纹较多（图11）。这里作者借鉴日本传统修复“金缮”法，这是追求展示效果的一种特殊处理方法，比较适合龙泉窑青瓷的修复^[7]。



图10 L2龙泉窑青瓷浅腹盘残件正视图

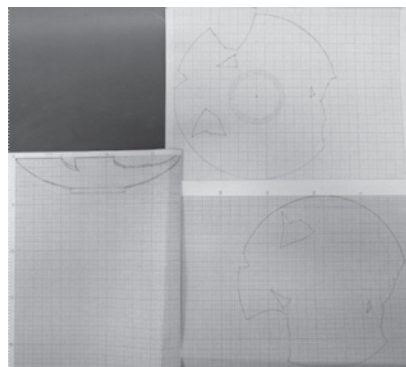


图11 L2龙泉窑青瓷浅腹盘残件三视图

2.2 修复过程

先使用电热风笔拆分（图12），使用丙酮溶剂清洗残存的黏结剂，重新用环氧树脂黏结剂Araldite 2020黏结。红蜡片加热后做衬底，使用石膏配补后，加环氧树脂打磨平整。再使用喷枪将缝隙的颜色盖住（图13）。

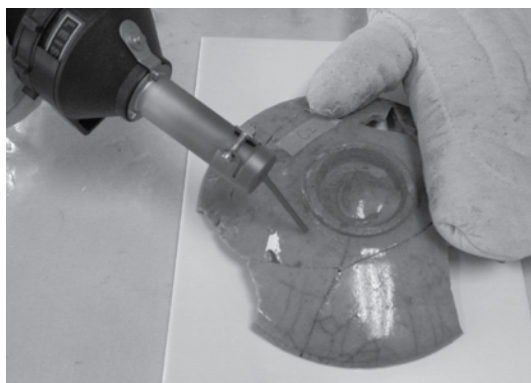


图12 电热风笔拆分操作图

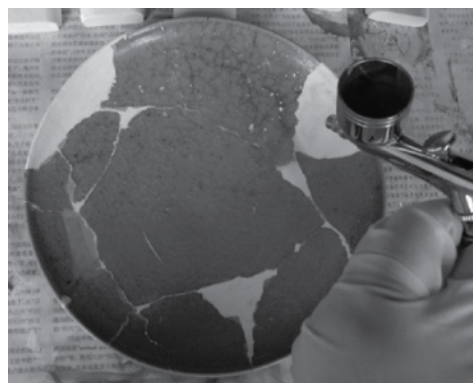
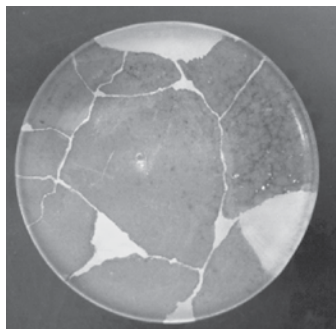


图13 喷枪操作图

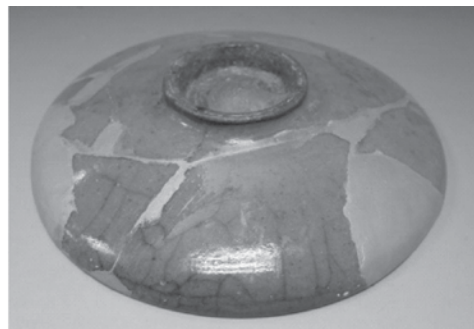
由于日本修复方法“金缮”可逆性较低，因此在尝试了使用大漆调金粉，黄漆扑金粉的方法后，采取先涂抹金泥，再使用丙烯酸光油稀释后掺金粉喷涂的方法（图14）。这样金面比手涂更光滑平整，再擦拭掉多余部分。完成后的效果比较富丽堂皇，金色与龙泉青瓷的青色交相呼应。经过这种修复方法修复的龙泉青瓷，有一种特殊的展览效果（图15）。另外，文献中还提及使用金箔等其他方法^[8]。本文所使用的修复方法是否可行，亦可讨论。



图14 喷枪喷涂操作图



(a)



(b)

图15 L2修复效果图

3. 标本L3的展览修复与美术修复

3.1 检测分析和制订方案

标本L3是元龙泉窑青瓷高足碗。器高9.5cm，口沿半径5.8cm，缺损部位集中在高足碗上部，约占口沿的2/3（图16）。同时还有一点变形（图17）。经过上海博物馆文物保护与考古科学实验

室热释光取样检测，年代在公元（ 870 ± 174 ）年，应为元代器物（图18）^①。由于器物表面釉色平稳，没有开片和纹饰，适合进行美术修复。



图16 L3元龙泉窑青瓷高足碗残件正视图

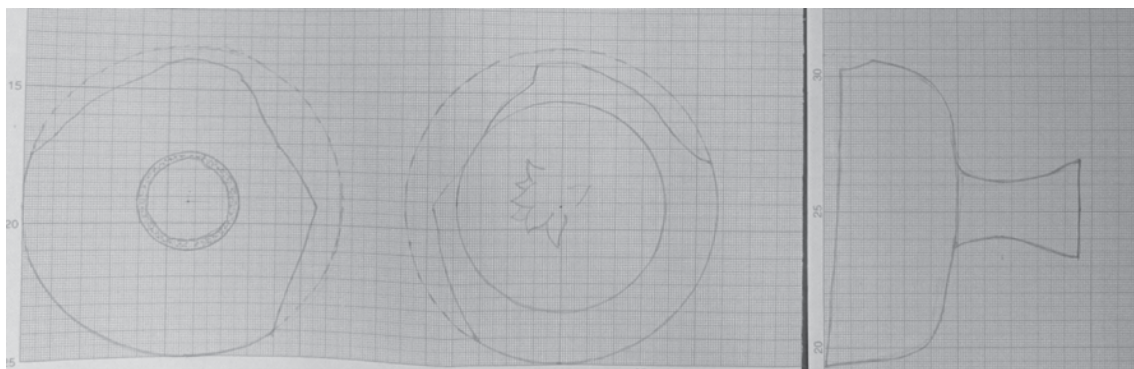


图17 L3元龙泉窑青瓷高足碗残件三视图

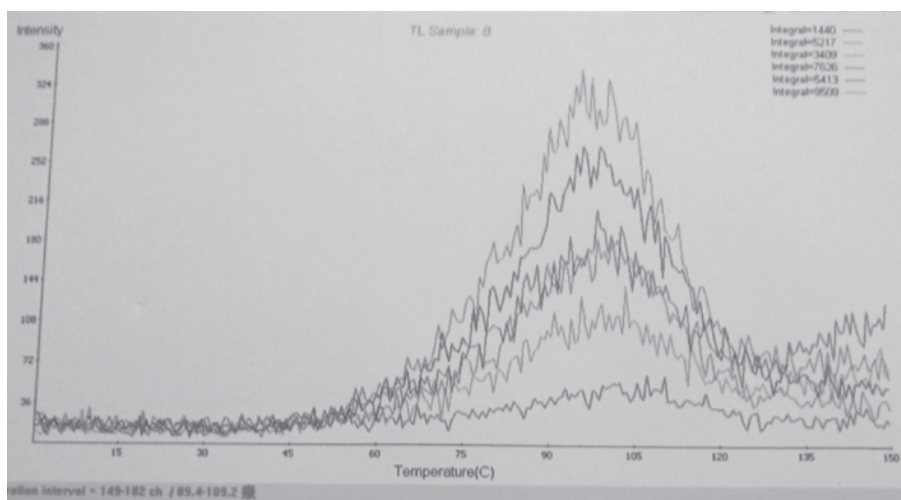


图18 L3样品热释光灵敏度曲线

① 感谢上海博物馆文物保护与考古科学实验室研究员夏君定老师提供帮助。

3.2 修复过程

先对缺失的部位进行配补，使用红蜡片、打样膏和针筒注射石膏的方法。用环氧树脂将石膏黏结在器物上，并涂上一层环氧树脂渗透加固石膏后打磨平整（图19）。然后使用喷枪，将调制好的颜料加入丙烯酸树脂稀释后喷涂覆盖配补部分。当仿釉颜色远距离（6ft）（1ft=3.048×10⁻¹m）无法分辨，近距离（6in）（1in=2.54cm）能比较明显地分辨出时，认为是展览修复；更为接近原器物的效果，基本肉眼无法辨认修复区域，认为是美术修复。在颜色一遍遍的喷涂过程中，美术修复应当是在展览修复的基础上完成的。因此，能完成美术修复，就一定能完成展览修复。待颜色完全干后，用5000目的金相砂纸轻轻打磨，仿釉部位的光泽度就十分接近原器物（图20）。



图19 打底完成图

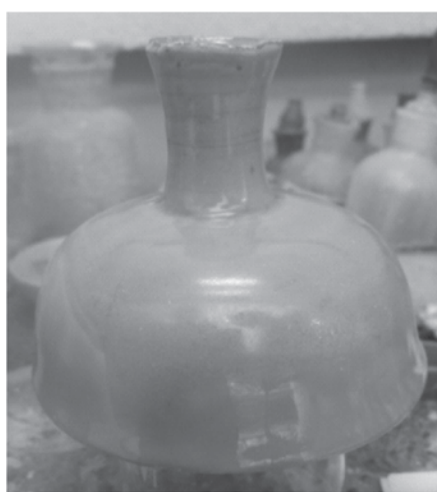


图20 L3修复效果图

3.3 仿釉效果评价的研究

瓷器修复者根据器物情况选择美术修复，必须很好地进行仿釉的操作。因此在操作前，作者制作试片进行修复步骤的实验。传统经验认为“胎色加上釉色，叠加的效果比较好。内层颜色被外层颜色覆盖，内层不能省略^[9]。”而从实验结果来看，当使用的颜料遮盖力比较好的时候，胎加入颜色后叠加釉色，和在白色石膏与环氧树脂略透明的表面直接喷涂多层颜色，效果相差不大。关键在于较好地掌握喷涂的颜色和层次（图21）。

由于试片是平面，可以进行色差仪的测试，但器物表面是曲面，很难使用色差仪进行准确的测量。因此，选择色卡来确定器物原部位和修复部位的颜色，再使用色差仪对色卡进行色差分析（图22）。

色差仪运用颜色的属性：色调（ H ）、明度（ L ）、饱和度（ C ），通过优化色差Chromatic aberration方程来定量表示的色知觉差异：

$$\Delta E = \sqrt{(\lambda \times \Delta L)^2 + (c \times \Delta C)^2 + (h \times \Delta H)^2} / (H0.02 \times c)$$

式中， $L=C=1$ ； $H=2$ 。

从明度、色调和彩度这三种颜色属性的差异来表示色差。明度差表示深浅的差异，色调差表示色相的差异（即偏红或偏蓝等），彩度差表示鲜艳度的差异。色差的评定在工业和商业中非常重要，主要应用于生产中的配色和产品的颜色质量控制^[10]。



图21 色差仪测试试片操作图

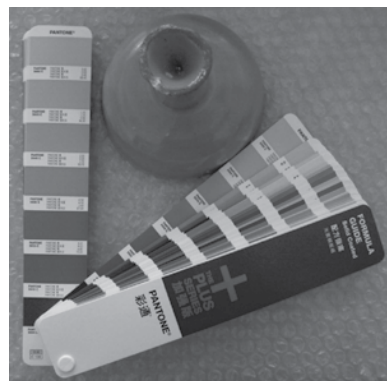


图22 色卡对比图

经过色差仪测试，记录得出的 L 、 a 、 b 、 C 、 H 值，可在计算机中复原出这种颜色。同时根据颜色原理，对 dL 、 da 、 db 的正负值，可以指导我们快速调整颜色（表1）。

表1 色差值调色方法表

数值	情况	处理方法
dL 大于0	偏白	加黑色
dL 小于0	偏黑	加白色
da 大于0	偏红	加绿色
da 小于0	偏绿	加红色
db 大于0	偏黄	加紫色
db 小于0	偏蓝	加橙色

古代瓷器是通过柴窑或煤窑烧制而成的，表面颜色有天然的差异。标本L3最浅部位颜色较好地对应于色卡编号5645C（图23），器物较深的部位最接近色卡编号5625C，修复部位颜色则介于色卡编号5645C与5635C之间（图24）。使用色差仪进行颜色测试，可以多次比较不同色号之间的色差，可以部分地说明修复效果（表2）。

表2 L3修复效果颜色测量记录表

色号	\bar{L}	\bar{a}	\bar{b}
5645C	72.1 ± 0.8	-4.3 ± 0.4	8.7 ± 0.3
5625C	53.1 ± 0.1	-5.0 ± 0.2	9.8 ± 0.4
5635C	67.6 ± 0.3	-4.6 ± 0.4	8.4 ± 0.3

色卡编号5635C和5645C之间的色差 $dE=3.8$ ，然而色卡编号5645C和5625C之间的色差可达到 $dE=17.0$ ，即意味着本次修复色差 $dE < 3.8$ ，同时该器物本身不同部位的颜色亦有较大变化。因此，对器物残缺部位的颜色处理，当达到与原器物过渡部分颜色 $dE < 4$ 的时候，若不加提示，很容易将配补部分的颜色认为是瓷器表面颜色的自然变化。综上所述，将 $dE=4$ 作为美术修复和展览修复的区分为宜。

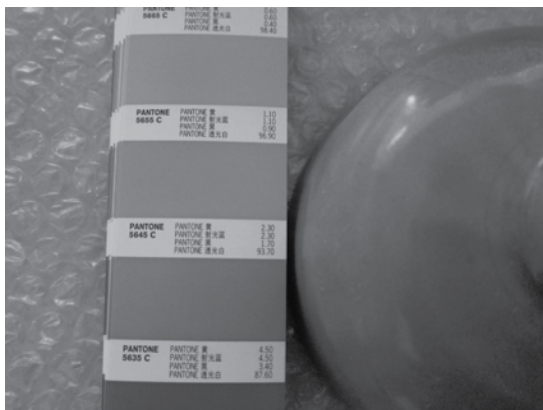


图23 器物最浅部位对应色号5645C示意图

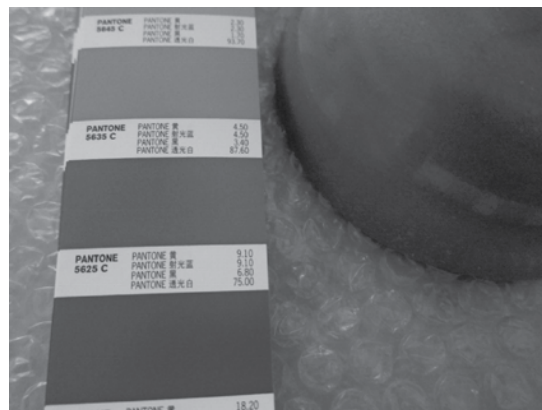


图24 器物最深部位对应色号5625C示意图

4. 小结与讨论

文物修复中，检测分析和制订方案的步骤十分重要，应尽可能使用多种仪器方法进行观察分析，做好绘图摄影等记录工作，收集标本的文物信息。在此基础上，应根据标本不同的情况采取不同的修复策略，并选择不同的修复方法。

颜色釉瓷器器物表面的情况如果比较复杂，仿釉时可先通过色卡选定最接近表面效果的颜色，通过色差仪来找出颜色偏差的情况，帮助配色。

颜色釉瓷器的美术修复与展览修复的区分可界定为：以 dE 为标准， dE 大于4为展览修复，小于4为美术修复。这个标准也可作为颜色釉类瓷器修复效果的评价参考之一。

由于篇幅所限，本文仅就仿釉效果的颜色情况进行讨论。需要指出的是，色差仪和色卡也不是万能的，部分器物受器型和仪器限制，可能无法测量。另外，色差仪的误差相对而言也比较大，本文所使用的色差仪自身误差就有 $dE=1$ ，条件若允许，使用分光光度仪更佳^[3]。在实际配色中，当 $dE<5$ 后，调整细微的颜色会比较困难。同时颜色调整也很难完全复制，试片上的颜色 $dE<4$ 后，实际操作中也可能调不出这种颜色，因为在改变颜料成分分配比时，还要考虑到打底材料的颜色、质感以及稀释剂等因素。

某些瓷器表面的釉层经过多次施釉，如龙泉窑自南宋以来生产的大量青瓷，需要多层次的喷涂才能接近这种比较厚重的釉面效果。影响器物釉面效果的另一个因素是光泽度，与仿釉材质的折光度有关。修复中光泽与颜色也有一定的关系，颜色处理后要调整光泽，又会对颜色视觉效果产生影响。因此，修复经验显得十分重要。

参考文献

- [1] 王昌燧，凌雪，杨益民，等. 色度学在古白瓷研究中的应用初探. 中国古代白瓷国际学术研讨会论文集. 上海：上海书画出版社，2005：593.
- [2] 王允丽. 纺织品文物色差测量方法研究. 文物保护研究新论（二）. 北京：文物出版社，2010：58.
- [3] 何秋菊，楼朋竹，范胜利. 分光光度仪在彩绘类文物颜料无损分析中的应用. 文物修复研究（6）. 北京：民族出版社，2012：168.
- [4] 蒋道银，罗曦芸，刘伟，等. 古陶瓷修复仿釉涂料的研究. 文物保护与考古科学，2002，（14）.
- [5] 俞蕙，杨植震. 古陶瓷修复基础. 上海：复旦大学出版社，2012：9.

-
- [6] Williams N. Porcelain repair and restoration. Lesley Acton: 〈Repairing Pottery and Porcelain〉以及本多郁雄: やきもの修理法等书中关于全色补色的部分没有涉及颜色的评价.
 - [7] 李冰. 简论日本古陶瓷修复的理念与方法. 文物修复研究(6), 北京: 民族出版社, 2012: 400.
 - [8] Williams N. Porcelain repair and restoration. British Museum Press, 2002: 143-145.
 - [9] 王启泰. 浅谈古陶修复中的仿色. 文物修复研究. 北京: 民族出版社, 1999.
 - [10] 张红鸣, 徐捷. 实用着色与配色技术. 北京: 化学工业出版社, 2001: 8.