

图
解
明
代

瓷 器

工
艺
痕
迹

明
青
花
瓷
卷

徐朝辉

编著



四川出版集团
四川美术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

图解明代瓷器工艺痕迹·明青花瓷卷 / 徐朝辉 编著.
——成都: 四川美术出版社, 2011.9
ISBN 978-7-5410-4742-8

I. ①图… II. ①徐… III. ①青花瓷 (考古) — 鉴定 — 中国 — 明代 — 图解 IV. ①K876.34-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第191475号

图解明代瓷器工艺痕迹·明青花瓷卷

TUJIE MINGDAI CIQI GONGYI HENJI · MINGQING HUACIJUAN

徐朝辉 编著

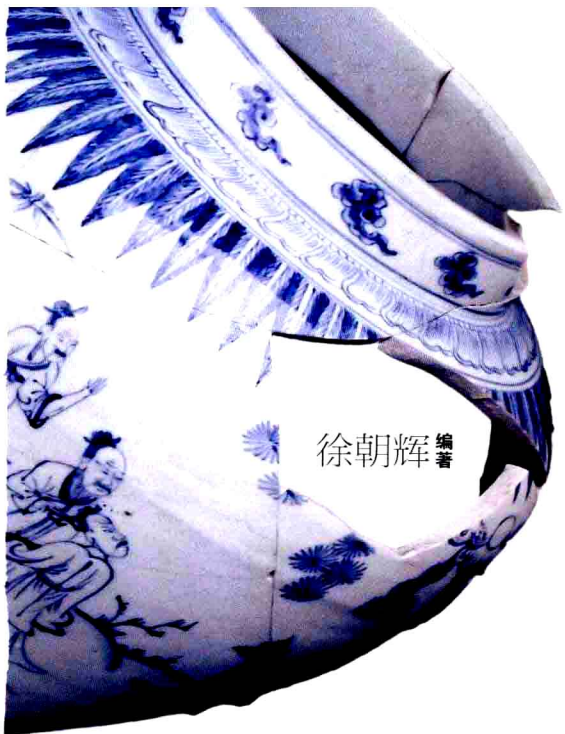
图书顾问 赵家宁 黄之水 罗健飞 徐江涛 温 滨
特别感谢 杨 龙 张治跃 曾永先

出 品 人 马晓峰
责任编辑 宋 旻
责任校对 赵泰白
装帧设计 曹晓丽 闻立勇
电脑制作 原创动力平面设计工作室
出版发行 四川出版集团 四川美术出版社
印 刷 四川盛图彩色印刷有限公司
成品尺寸 185mm × 240mm
印 张 13.25
图 片 380幅
字 数 240千
版 次 2012年1月第1版
印 次 2012年1月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5410-4742-8
定 价 138.50元

著作权所有 违者必究

本书若出现印装质量问题, 请与工厂联系。

电话: (028) 85198445



徐朝辉 编著

图解明代 瓷器 工艺痕迹

青花瓷卷

四川出版集团
四川美术出版社

青花神韻

拾粹遺珍

陳文華
二〇一一年六月



目 录

序 /004

前言 /005

第一章 明青花工艺痕迹的理解 /008

第一节 工艺痕迹产生的阶段 /009

第二节 工艺痕迹的三大特性 /010

第三节 工艺痕迹与工匠和工具的内在联系 /011

第二章 明青花工艺痕迹关键词 /014

第一节 物理性方面 /015

第二节 化学性方面 /022

第三节 工艺痕迹的次生变化 /031

第三章 认识明青花工艺痕迹的方法论 /032

第一节 个性与共性 /033

第二节 随机性 /034

第三节 沉淀性 /035

第四节 鉴赏青花瓷器的贝叶斯分析探讨 /036

第四章 工艺痕迹是个性特征体现 /040

第一节 坯体成型阶段 /041

第二节 绘画与装饰阶段 /043

第三节 罩釉阶段 /045

第四节 装匣入窑阶段 /046

第五节 烧制成器阶段 /047

第五章 图解明青花工艺痕迹 /048

第一节 明早期（历67年） /049

第二节 明中期（历85年） /096

第三节 明晚期（历122年） /153

第六章 本书所涉及的图片来源 /210

后记 /211

序

本书著者，酷爱收藏瓷片，从1995年开始就进入收藏领域，在他的瓷片收藏路程中，经历和见识了众多的事件。成都市修建二环路、三环路、环城高速、成都地铁建设、眉山新城建设、资阳新城建设等，在这些工地上都能见到他的身影，16年如一日，终成正果。他所收集的残片，从汉代的灰陶、红陶，到明清两代的青花、彩瓷，足足有4吨之多。他在收藏整理瓷片过程中，查阅众多专家的著作，与之对照、排比，对古代陶瓷的工艺痕迹具有独到的认识和见解，因此，从中挑选明代青花瓷片作为研究对象，从一个新的视角出发，以图文结合的方式，梳理了明代青花瓷器工艺痕迹的产生机理，并与收藏爱好者共享这一成果。

著者认为，选择明代青花瓷器作为研究对象具有很好的切入点，从陶瓷发展的历史角度看，有承上启下的作用，收藏者能很好地把握对象。明代的青花，特别是瓷片，相对说在市场上容易收到标本型的，有这些标本型瓷片，对于理解与工艺痕迹有关的术语起到决定性的作用，对于明代青花真品的收藏就多了几分把握，减少了“打眼”的概率。

明代青花是中国陶瓷发展的顶峰，之后无一企及。是人类文明的瑰宝，每一块青花瓷片，都承载着一段历史信息，我们要去把这段历史信息解读出来，那如何去解读呢？最好的方法就是通过细察工艺痕迹这样一个先天的特征，与之对话，读懂它的人文信息：从画工的运笔、走笔的习惯，笔意风格；从陶工的拉坯、修胎、挖足、施釉等过程，去体会工艺痕迹产生的内在机理，就能悟透工艺痕迹的实际意义。

“家有青花，就等于是现在的小康。”这句话，是著者在收藏瓷片过程中的感悟，他在清理众多明代青花瓷片中解读出的历史信息，也印证了明代正史的记载，资本主义的萌芽是在明代，对外贸易的鼎盛时期也在明代，因此，也就高度促进了明代的手工业发展，促进了社会对物质文化的需求，提高了人们的生活水平。

一块明代青花瓷片，承载一段历史，传递一条历史信息，就是一件入门的标本！

李辉

2011.05.15

明代青花瓷器具有两大文化体系：一是以官窑器为主流的严肃的皇家文化体系；再者是以民窑器为主的洒脱性民间文化体系，这两大体系相互融合影响，互为促进。从这个角度出发，我们就能明确的审视明代青花瓷器的发展脉络，就能客观的理解明代青花瓷器上的工艺痕迹，以及这些痕迹产生的机理。

明时的科学家宋应星在他著名的《天工开物》上就写道：合并数郡，不敌江西饶郡产……若夫中华四裔驰名，猎取者皆饶郡浮梁景德镇之产也。另一明代的官员王世懋，在他的《二酉委谭》中也说：“……景德镇为天下窑器所聚。其民繁富，甲于一省。余尝分守督运至其地，火光烛天，夜令人不能寝，戏目之曰：四时雷电镇。”从这些记述中，可以明确认识到明代景德镇瓷业生产之辉煌。这种辉煌，一定是民窑瓷业的辉煌，官窑是璀璨的明珠，民窑一定是闪耀的星星。

我们在现实的收藏中，就明代青花瓷器而言，大众收藏爱好者是很难遇到官窑器的，因此，民窑器就成为了爱好者的首选，所以，对民窑瓷器的鉴别技能就显得尤为重要。本书立足于民窑青花瓷器的工艺痕迹予以探讨，因为现在的仿品基本上都是从“标型学”、“类型学”的角度来仿制，就算是仿制工艺痕迹，那也不可能把所有的痕迹进行复制，因为工艺痕迹属于微观领域。因此，从工艺痕迹的范畴鉴定瓷器，是以后鉴定瓷器的方向和一大法宝。

工艺痕迹是瓷器出窑前一切过程的信息反映，这个信息反映了从瓷土到入窑成器72道工序的过程，不是每道工序一定会留下痕迹，但是，现在我们所看到的痕迹，一定是这72道工序中的某个过程所留下的，因此，这样的工艺痕迹具有随机性、沉淀性、不可复制性。

一件明代青花瓷器，它呈现在我们面前的工艺痕迹具有多样性，也就是说随机性的多个工艺痕迹在同一件瓷器上会有所体现。

明代青花工艺整体趋势脉络：

1. 造型：浑朴、敦厚。线条圆浑柔和，构图以弧线为主，大件器物早期、中期不多，晚期增多。
2. 胎质：胎骨较细腻（较之元代），胎色白度好些，密度也较紧，但瓷化程度并不高，较之元代器体要薄而灵巧，部分好的官窑器上能见枇杷红。
3. 胎釉：早期：白中泛青（或为枢府釉），釉质肥厚滋润，给人含蓄的效果，甚至是玉的感觉，有古典美感。后期：白度相对增强，釉质较肥厚，光泽不太强，釉色给人以深沉含蓄的艺术效果。
4. 底足：明早期是平切底足、圆涡型足、内扣式圈足、斜壁切小圈足；明中期是内扣式、卧足；晚期是玉璧足、矮圈足、尖状形。
5. 纹饰：用笔豪放，线条流畅而富有弹性。题材广泛，取于自然，多写意，少写实。多体现人的情感，但仍以自然为主，写意风格贯穿明朝。
6. 青料：浙江土青、平等青（陂塘青）、回青（佛头青）、石子青、进口苏麻离青。
7. 烧制工艺：常见窑红。釉底有缩釉、窑缝。罐类多见接口，器足根尖如鲫鱼背。多为釉底，少见砂底。底多有粘砂、跳刀痕。初有圈，砂底细腻光滑。
8. 款识：始于永乐。宣德款式最多，有青花书款，阴、阳刻款等，楷、篆均有。
9. 火石红：火石红的色体呈现是早期浓、中期淡、晚期浓的趋势。
10. 明代胎体共同特点：迎光透视，胎体多呈牙黄色。

细查个体工艺痕迹（瓷器出窑前的先天胎记，非人力所及）：

工艺痕迹就是瓷器成型过程中的瞬间烙印，是瓷器在出窑前留在器物上的各种信息，具有不可复制、再生性，是鉴定瓷器的重要依据。

对于明代青花瓷器的鉴定来讲，传统上不外乎从瓷器的胎、釉、款识、纹饰、烧造工艺、制作工艺、窑口等几方面来鉴定。有的书上或者有的专家在讲课中，对一些时代特征的分析非常透彻，目前尚难以突破。但是，也很难让人理解，为什么呢？因为所有结论完全凭自己的感觉所书。比如说：明早期青花浓烈，明中期淡雅、明晚期浓烈。浓烈到什么程度、淡雅到什么程度，无法进行量化标准。你认为浓烈、淡雅，他认为浓烈不到位，不是淡雅而是青灰，没法比，无法量化，只能依靠个人的感知而确定。

明代青花瓷器是人工的艺术，但也最反对人工的痕迹；现在我们所细查的个体工艺痕迹是自然形成的，是不可预料的。

引入贝叶斯定理分析的数学模型：

对明代青花瓷器鉴定真的没有标准吗？鉴定明代青花可从宏观和微观两方面去判定，工艺痕迹属于微观范畴，也就是先天胎记，“胎记”就是事实上的“标准”。

而工艺痕迹与化学、物理、人文艺术科学关系密切，我们在鉴藏瓷器时，除了常说的器型、胎釉、纹饰、画工、款识等主要因素外，仔细的去研究工艺痕迹很有必要。断瓷器的真伪，就如断案一样，就是在个体痕迹特征方面找到了判定证据。

本书意图从工艺痕迹的角度，引入贝叶斯定理，探索建立明青花瓷器鉴定的数学模型，从传统鉴定瓷器的“标型学”、“类型学”、“眼学”理论中，结合微观领域的工艺痕迹学，把工艺痕迹的主要术语进行数值化，通过数值统计、分析、判定过程，试探性的建立一个数学模型，利于共同探讨。

第一章 明青花工艺痕迹的理解

明青花工艺痕迹是先天胎记，是不可复制、不可再生的，具有个性特征，那么我们如何来理解这些工艺痕迹，是一个探索和认知的过程，在这个认知过程中，这三点是基本：工艺痕迹产生的时间阶段；工艺痕迹的特征；工艺痕迹与工匠和工具的内在关系。每个基本点都可以是一个课题，在本书只予以简述。

《景德镇陶录》书中记载：陶瓷器的底部是进行辨别区分的重要部位。永乐窑的压手杯，底部平滑，器足外沿有砂痕。宣窑的坛盏，器底似釜，足部直挺。凡出窑的陶器，从底足便可大致判断烧制的方法。这个记载，实际上也就总结出了从工艺痕迹的先天性角度来辨识古陶瓷的基本方法。

底足是体现工艺痕迹最突出的地方，应该说很大部分工艺痕迹，在底足都有所体现。一件明代青花瓷器，无论是残件还是完整器物，在底足处都有工艺痕迹特征，没有这个特征，就有那个特征，实际上也就是制瓷工艺的缺陷特征，把这些不可复制和不可再生的特征与陶瓷鉴定学上的胎、釉、纹饰、画工等方面的论述结合，鉴赏明代青花瓷器也就不是一件雾里看花的事情。

第一节 工艺痕迹产生的阶段

工艺痕迹的本质是瓷器的瑕疵，是制造瓷器的技术落后所导致的痕迹，主要是从瓷土到瓷器出窑前，这个过程中，工匠和工具遗留在瓷器上的痕迹信息。这样的痕迹与使用过程中所发生的痕迹和地下、河道出土后的瓷器，在痕迹上有本质的区别。

比如：旋坯痕迹，就是陶车旋转时，工匠拉坯时所留下的痕迹；跳刀痕就是工匠在修圈足时所留下的痕迹；瓷土颗粒就是陶泥在泥房陈腐时未能陈腐掉的硬颗粒，成器后在瓷器釉面上就可以见到白点状的凸起，是在釉子的里面，没有突破釉面。因此，工艺痕迹一定是在制瓷的过程中，由于技术条件的限制，所遗留在瓷器上的痕迹信息。特别是民窑瓷器，不会像官窑瓷器那样，每道工序都严格要求，因此，工艺痕迹在民窑青花瓷器上有更明显的体现，这种制造工艺的瑕疵，却是现在我们鉴定明代青花瓷器的实证。

清代朱琰《陶说》中有这样的记载：“比如制造圆形瓷器，每一样式都要经过反复加工，如果没有模子，器形就很难达到大致相同的外形。模子一定要和原样相似，不过模子的尺寸大小是很难计算的，生坯的泥质疏松，经火煅烧后，松散的泥质就变紧结实。一尺长的泥坯，一过火就只有七八寸了，因此模匠不说造模而说定模。”这段描述，从工艺痕迹的角度来理解，至少提供了三方面的信息：

- （1）制造瓷器的过程中需要模具来定型；**
- （2）模具尺寸大小很难计算；**
- （3）泥坯过火要变短，而且尺寸的变化具有一定的范围，不是准确的数据变化。**

再看看这一段描述：“一件瓷器的坯，不经过多次修理，成品的尺寸规格就难以吻合。所以工匠必须掌握火候和泥性特征，才能计算加减模子的具体尺度。能掌握这种高难度技术而知名的工匠，整个景德镇也不会超过两三人。”这段描述也给我们提供了如下信息：

- （1）反复修坯才能符合尺寸规格；**
- （2）工匠必须掌握火候和泥性特征；**
- （3）这项工艺技术难度大，一般工匠不具备这样的技术能力。**

从以上两段文字的描述，不难看出，在明代瓷器制造的过程中，工艺痕迹很容易留存在瓷器上。这种痕迹，也就成为今天我们鉴定明代青花瓷器的重要特征之一。

因此，对一名收藏爱好者藏品中的明代青花器物，按阶段来说，至少需要经历三个阶段，才能到你的手中：瓷器出窑前、瓷器流通过程、瓷器使用阶段。每个阶段都有痕迹，本书所阐述的是瓷器出窑前的痕迹，亦即工艺痕迹，也就是瓷器的先天胎记（就像婴儿胎记一样），是从坯泥到瓷器成为商品这个阶段，所留存在瓷器上的过程痕迹信息。

第二节 工艺痕迹的三大特性

收藏一件明代的青花瓷器，仔细观摩该器物，你会发现很多痕迹类的信息，有使用的痕迹、出土的痕迹、出水的痕迹等，但这些都不属于工艺痕迹，因为这些痕迹都是在器物流通过程、使用阶段所产生的痕迹，是后天产生的，属于次生变化范畴，不属于工艺痕迹范畴；而工艺痕迹是在器物流通前的痕迹，是器物成型过程中的每个环节所残留在器物上的痕迹信息，是与工匠和工具有关的信息。比如：乳突、旋坯痕、修胎痕迹、粘砂、窑粘、火石红等，都属于工艺痕迹范畴。因此，工艺痕迹具有不可复制性、不可再生性、随机性三大特性。

不可复制性：工艺痕迹是受当时生产力条件所限制，产生在瓷器上的瑕疵，这种瑕疵的产生关键是因为技术条件的落后所导致的，而不是人为地去这样做，不像瓷器的器型、纹饰等，具有一定的技术要求，可以按照这样的标准器型和纹饰进行仿制。而工艺痕迹不具有标准，不是工匠所追求的痕迹效果，而现在人们去仿造它，是可以去追求那样的现象，因此，就算是仿造其中比较突出的痕迹特征，那也不可能把整个工艺过程进行恢复，从而产生于500年前的类同的自然工艺痕迹特征。

不可再生性：由于工艺痕迹是在制造瓷器过程中产生的瑕疵，在出窑后经历近500年以上的次生变化，也就是在地下、水下、裸露在空气中，在酸性或碱性环境中，就会再次发生还原反应、氧化反应等，就是工艺痕迹本身以及与工艺痕迹无关的其他青花瓷器特征都会产生

次生变化，青花瓷器的所有原料都是来自于矿物质，只是表现的形态不一样而已，是由多种氧化物构成，因此，瓷器产生次生变化是必然的效果，而这些次生变化具有不可再生性，也无法能仿制。比如：铁的析出结晶，如果在80倍放大镜下可看到三种现象同时存在，一是结晶斑有自然流动的痕迹；二是结晶斑上有隐现的铅光；三是结晶斑点周边有晕圈，这种特征必须是需要经历上百年的时间参与，才能出现的痕迹特征，是人力所不及的。

具有随机性：由于瓷器的工艺痕迹不是匠人刻意所为，不是人力所可以追求的，而是受当时生产技术条件所限制而产生的瑕疵，因此，工匠们在制造瓷器的过程中，也不知道在瓷器的哪个部位，什么时候会留下怎样的痕迹，不受工匠的意愿所体现，因此具有随机性。随机性的东西看似没有规律性，但是具有模糊效应，通过对大量的瓷片结构信息进行解读，把这些结构信息提炼出来，就能破解其中的奥秘，就能领悟明代青花工艺痕迹随机性的原理，也就能明察现在那些高仿、精仿瓷器的工艺痕迹的本质区别。

由于工艺痕迹是瓷器的瑕疵，是古代工匠需要自己通过长期的实际制造瓷器的经验积累，需要来改进制造瓷器的工艺，去解决掉的问题。而现在的仿造者，却与此相反，而是需要刻意去追求这样的瑕疵，与现在娱乐圈的模仿秀是一个道理，他们永远也只能模仿形态，而永远也不可能模仿出对方的神态。

第三节 工艺痕迹与工匠和工具的内在联系

青花瓷器的制造在明代达到了高峰，各种与制造瓷器有关的制造技术都达到了相当高的水准，资本主义生产关系的萌芽，海外贸易的高度发展，都积极促进了各类文化的交流与融合，同时也高度促进了景德镇陶瓷文化的发展，也就有了明代270年灿烂的青花世界。而在这个灿烂的青花世界里，就必然留下工匠和工具的时代烙印，也体现出唯物辩证法的基本原理。我们研究一个历史对象，必然要与对象的历史环境结合，考察历史环境对这个物象的影响深度，才能窥察对象的原貌，认识其本质。

工匠：手工时代的技术主要是建立在生产主体“人”的直接经验和直观感受基础上，而工匠的技艺个体性与当时工具的结合创造了明代青花世界。工匠的艺术水平以及他所用的制瓷工具，都会通过工艺痕迹信息在瓷器上体现出来，这方面，是鉴赏瓷器需要认真详查的基本要素。

在明朝，工匠采用一种轮班制和一种住坐制。所谓轮班制，就是规定工匠每3年只需为官做工一次。每次不超过3个月，其余时间官府不再派差。所谓住坐制，就是规定工匠每月只需为官府做工10天，其余时间则由工匠自己支配。这种制度，促进了官窑、民窑的相互交流，促进了皇室艺术文化与民间草根艺术文化的渗透，推动了民窑技术的发展。促进了原材料的陶炼技术、制坯成型技术、修胎技术、青料的提纯技术、烧窑技术、绘画技术等方面的发展，有了这些技术发展，才有景德镇民窑青花的大发展，而且，在明代晚期，民窑青花的精品已近超过当时的官窑瓷器。

按明代制造瓷器的72道工序来讲，官窑器制作分工自然很细，要求极其严格，对工匠们要求苛刻，是不计成本的烧造艺术；而民窑瓷器的烧造相对来说要求就不那么严，追求的是数量，尽可能的节省成本。因此，在瓷器上反映出来的工艺痕迹就有极大的差别，从拉坯、修足、纹饰等来讲，官窑极其规范精细，而民窑就相对粗率、写意、简略等。但是民窑的“粗率、写意、简略”风格，却直观而真实地反映了工匠的运笔、走笔、个性风格，以及在素坯上勾勒线条的高超驾驭技术。

工具：制瓷工具的发展史也反映了陶器的发展历程，工具的先进与落后，直接影响瓷器的品质。因此，制造瓷器的物理工具信息必然会留存在瓷器上，这是不以人的意志为转移，是客观必然存在的，而且，这样的痕迹信息具有随机性，不可复制、不可再生性，也就是鲜明的时代烙印。其具体的实证在本书第五章图解工艺痕迹有具体描述，下面列举几个工具实例。

陶车，有拉坯陶车和修坯陶车，两者的机械原理一样，但两者的功效不一样，是不同工序过程中所使用的工具。

刀具，修坯用的刀具，有两类，一类叫“条刀”，是用来修整器物内壁的；一类叫“板刀”，是用来修整器物外壁和足圈的。“板刀”的出现至少已有两千多年以上的历史了，而“条刀”仅仅是在清代康熙年间才普通使用的。换句话说，就是康熙之前的瓷器只重视修外壁，不注重修内壁，康熙中期以后的瓷器才开始重视修整内壁。就这个工具的区别，在瓷器的内外壁一定存在工艺痕迹的差别，通过多察看残罐瓷片的内外壁，比较一下就非常清楚了。

模具，是定型瓷坯的工具，没有模具，同一类的器物就不会成形制成大小基本相同的物件。

匣钵，是用黄土、砂土掺杂，做成大小不等的匣钵。匣钵装烧工艺，一方面提高了烧成瓷器的成品率，同时也提高了生产效率。垫饼，也叫渣饼，平正细白，是白不（dun）制成；粗糙不平，是泥土打成的。渣饼的大小依坯足而定。把陶坯装入匣内，一定要用渣饼垫底，这样经烧之后，陶瓷器的底部同匣底才不会粘在一块。也有用黄砂渣垫底而不粘匣的。

清代朱琰《陶说》中有这样的描述：圆形器与琢器在工艺上就有很大的差别。圆形器用轮车拉坯，坯干以后，人借力轮车的转动用刀进行切削加工，一旦坯完成定样，工匠就用大羊毫笔蘸水，将坯身表面洗磨得很光洁，然后上釉，入窑烧炼。这种工艺一方面是工匠手法准确，更主要的是轮车已经分担了大半人力，不像方形器物那样全部依靠人的手工制作。而方形器物是先布包上陶泥，再以平板压成片状，之后再切成小段，用原泥调和黏合修补。在制作过程中，要求角棱要正直、锋利，曲折处要弯曲有致，接合处要弥缝紧密。内部弯曲的地方最担心的是连接不好，上下前后左右最担心的是不均匀，因此方形器难造。在这样的工艺条件下，方形瓷器出窑后，存在歪斜和开裂的几率较大，没有毛病的情况太少。

从这段描述我们能够得出这样的信息，那就是工艺痕迹与工具和工匠有着必然的内在联系。在制造瓷器的过程中，工具的好坏直接影响瓷器的形质，而工匠方面的毛病，则更加防不胜防。

第二章 明青花工艺痕迹关键词

工艺痕迹的产生机理有物理性和化学性两个方面。与物理性有关的关键词是：泥料、制坯、修胎、接胎、刮底、棕眼、旋痕、修足、跳刀痕、垫烧痕、窑裂等；与化学性有关的关键词是：瓷釉、青料、缩釉、爆釉、串烟、气泡、火石红等，这些关键术语诠释了工艺痕迹的产生，确定了瓷器工艺痕迹的内在机理，体现了痕迹信息的先天性，这种先天的工艺痕迹具有不可复制性、不可再生性、随机性，是鉴赏断代民青花瓷器的重要线索。

工艺痕迹的这些关键术语，都源自明代、清代、民国和近现代专家们的专著。说明这些术语是几百年来研究古器物的重要线索，是一脉相承的陶瓷鉴定学基础之一。但是，在不同的历史时期，后人根据前人的研究积累，立足在现有出土器物的基础上，特别是，近几年，大量基建工程的实施，出土大量残瓷片，使得陶瓷收藏爱好者有了更多的实物标本，具体的研究对象，悟出更多的心得体会，对于古陶瓷工艺痕迹术语的理解更具现实意义。

对明代青花瓷器工艺痕迹的研究，是立足于现在的大环境：一是古人对瓷片的收藏与研究甚少；二是对于瓷片的收藏和研究虽然在20世纪中期就具有了一定的研究成果，但也受制于当时的经济和社会发展状况；三是大量瓷片在近年的出土，为瓷片收藏爱好者和研究者提供了翔实的标本；四是民间残瓷片博物馆的建立也推动了瓷片研究的热情和专一；五是对瓷片收藏、研究、展示的民间爱好收藏者在扩大，认知能力也在提升。

第一节 物理性方面

1. 泥料

瓷器的胎体主要是经过瓷土（或瓷石）与高岭土粉碎、漂洗、沉淀加工成砖的样子，可塑性强，耐火度高。而当时的淘洗工具只能除去残渣颗粒，不能把瓷土中含有其他的金属元素矿物质除掉，而这些矿物质含量高低，直接影响瓷器的坯胎质量。比如：有的瓷胎洁白，有的虾青、有的灰白等。瓷胎含铁量一般在3%以下，含量越低，瓷胎越洁净，成器后表面光泽就越莹润。

接下来就是“炼泥”。把泥浸泡在缸里，用木耙搅拌，捞去渣滓，用马尾编制的细箩过滤，再用夹层细绢袋澄清，使水渗透掉，使泥浆混稠，再用砖块重压，水分蒸发之后就是制作坯胎的泥。胚泥需要先送入储泥房，必须陈腐1—3个月才能用于制土坯。经过一段时间的陈腐，需将泥料移至另一层，瓷工们需光着脚一脚跟一脚沿着边缘向泥层中心方向踩去。踩练三次后需用铲子拍打两次，把泥打成莲花瓣。经过陈腐阶段的泥料，工匠根据模子的不同，就可以成型为不同器物的胎体了。

从瓷矿石到胎泥，其过程皆为明朝时期的先进工艺，但与现在制瓷工艺比较，很落后，这种“落后”工艺，是不可能把泥料中的其他金属的氧化物提取掉，比如氧化铝、氧化钠的含量，随着矿坑深度的变化，其含量是不同的，但当时的瓷土制造工艺是没变的，因此，也就理解明代不同时期，瓷胎质地的不同的原因。特别是多观察瓷片的断面，体会更为深刻。而这些金属元素的氧化物在1300℃的窑内气氛里，与其他物质发生反应，就一定会很自然的影响瓷器胎骨和青花呈色，这种先天缺陷所体现的工艺痕迹，定非人力能为之，也不是现在的计算机技术所能解决掉的。在这个问题上，与我们理解酿酒的窖泥是一个道理，现在宜宾五粮液液的清代窖泥，到目前也没有把它的成分分析透彻。