




天工开物丛书

# 窑火唤彩

## ——中国古代瓷器制作术

陈克伦 叶倩 / 著

 文物出版社

天工开物丛书

# 窑火唤彩

## ——中国古代瓷器制作术

陈克伦 叶倩 / 著

图书在版编目(CIP)数据

窑火唤彩:中国古代瓷器制作术/陈克伦,叶倩著.

—北京:文物出版社,2017.8

(天工开物/王仁湘主编)

ISBN 978-7-5010-5186-1

I. ①窑… II. ①陈… ②叶… III. ①古代陶瓷—生  
产工艺—中国 IV. ①TQ174.6-092②K876.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第177673号

## 窑火唤彩

——中国古代瓷器制作术

主 编:王仁湘

著 者:陈克伦 叶 倩

责任编辑:徐 旸

特约编辑:张征雁

装帧设计:李 红

责任印制:张 丽

出版发行:文物出版社

社 址:北京市东直门内北小街2号楼

邮 编:100007

网 址:<http://www.wenwu.com>

邮 箱:[web@wenwu.com](mailto:web@wenwu.com)

经 销:新华书店

制版印刷:北京图文天地制版印刷有限公司

开 本:889×1194 1/32

印 张:4.375

版 次:2017年8月第1版

印 次:2017年8月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5010-5186-1

定 价:45.00元

本书版权独家所有,非经授权,不得复制翻印

---

天工人巧开万物（代序）

---

天之下，地之上，世间万事万物，错杂纷繁，天造地设，更有人为。

事物都有来由与去向，一事一物的来龙去脉，要探究明白并不容易，而对于万事万物，我们能够知晓的又能有多少？

“天覆地载，物数号万，而事亦因之，曲成而不遗，岂人力也哉？事物而既万矣，必待口授目成而后识之，其与几何？”这是明代宋应星在《天工开物》序言中的慨叹，上天之下，大地之上，物以万数，事亦万数，万事万物，若是口传眼观认知，那能知晓多少呢？

知之不多，又想多知多识，实践与阅读是两个最好的通道。我们仿宋应星的书义，又借用他的书名，编写出版这套“天工开物”丛书，其用意正在于开出其中的一个通道，让万事万物逐渐汇入你我他的脑海。

宋应星将他的书名之为《天工开物》，书名分别来自《尚书·皋陶谟》“天工人其代之”及《易·系辞》“开

物成务”。《天工开物》被认为是世界上第一部关于农业和手工业生产的综合性著作，是中国古代的一部科学技术著作，国外学者称之为“中国17世纪的工艺百科全书”。以一人之力述万事万物，其中的艰辛可想而知。当初宋应星还撰有“观象”“乐律”两卷，因道理精深，自量力不能胜，所以不得已已在印刷时删去。万事万物，须得万人千人探究才有通晓的可能，知识才有不断提升的可能。

天工开物，是借天之工，开成万物，创造万物，如《易·系辞》所言，谓之“曲成万物”，即唐孔颖达所说的“成就万物”，亦即宋应星说的“人巧造成异物”。

认知天地自然，知万物再造万物。是巧思为岁月增添缤纷色彩，是神工为世界改变模样。每个时代都拥有它的尖端技术，这些技术不断提升变革，就有了现代的超越，有了现代化。这样的现代化也不会止步，还要走向未来。

科学技术是时代前进的杠杆，巧匠能工是品质生活的宗师。在我们这个古老的国度，曾经有过许多的发明与创

造，在天文学、地理学、数学、物理学、化学、生物学和医学上都有许多发现、发明与创造。

我们有指南针、火药、造纸和印刷术四大发明，还有十进制、赤道坐标系、瓷器、丝绸、二十四节气等重大发明。古代的发明与创造，随着历史的脚步慢慢远去，是不断面世的古代文物让我们淡忘的记忆又渐渐清晰起来。这些历史文物，这些古代的中国制造，是我们认知历史的一个个窗口。

对一个历史时代的认识，最便利的入口可能就是一件器具，一种工艺，甚至是某种图形或某种味道。让我们一起由这样的入口认知历史文化，领略古人匠心，追溯万物源流，这也是一件很快乐且有意义的事情吧。

王仁湘

2017年8月

# 目录

导言 / 001

第一章 瓷器工艺技术史 / 003

- 一 瓷器的诞生
- 二 制瓷工艺发展史

第二章 历代瓷器概述 / 033

- 一 千峰翠色·青瓷
- 二 如银似雪·白瓷
- 三 文采飞扬·彩绘瓷
- 四 流光溢彩·颜色釉

第三章 瓷器外销和中外制瓷技术交流 / 105

- 一 唐五代瓷器的外销
- 二 宋元时期瓷器的外销
- 三 明清时期瓷器的外销

结语 / 127

参考文献 / 128



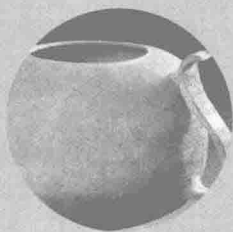
## 导言

中国是世界四大文明古国之一，具有广袤的土地、丰富的物产、悠久的历史 and 灿烂的文化。三千多年来，中国人民辛勤劳作，不断探索，创造出一个又一个奇迹。造纸术、印刷术、指南针、火药的出现和传播，促进了物质文化史的大发展，推动了人类文明的飞跃。沐浴在四大文明光环中的人们不应该忘记另一项中华民族的伟大创造，一项和我们生活息息相关、融实用与审美于一体、工艺史和艺术史的奇葩——瓷器。它是水、火、土的完美结合，是人类想像力和创造力的最好体现，是自然与人文交汇的结晶，是历代工匠利用和驾驭自然力的产物。瓷器凝结了我们祖先的智慧与心血，满足了社会生活的需要，积聚了时代与民族的精华，成为中国乃至世界科技、工艺、文化史上的一项伟大发明，成为外国语汇里中国的代名词。瓷器吸收了其他工艺的成就，根据自身特点加以融会贯通，将“形”“意”之美发挥得淋漓尽致。两千年来精彩纷呈，一路辉煌璀璨，展现了中华民族博大而精深的精神世界和审美情怀。



第一章

瓷器工艺技术史



## 第一章

# 瓷器工艺技术史

“千锤万凿出深山，烈火焚烧若等闲”，这两句明代于谦咏石灰的诗句用在形容瓷器的诞生上也恰如其分。从山中挖掘原料到窑炉中烧成器物，需要耗费大量的人力、物力。瓷器的诞生是个漫长的过程，新石器时代制陶技术的高度发达为瓷器的产生奠定了物质和技术基础。从陶器到瓷器的飞跃需要实现三大突破：瓷土的应用、釉的发明和窑炉的改进。公元前 16 世纪的商代早期，中国出现了原始青瓷，这是一种既与陶器截然不同、又稍逊于真正瓷器的新器物，它的出现表明世界陶瓷发展史上的标志——瓷器已经开始萌芽。原始青瓷经过西周、春秋数百年的发展，到战国时期其制作水平已经很高，胎釉俱佳，可以说已经即将踏进真正瓷器的门槛。由于历史的原因，战国中

期以后原始瓷的发展突然停滞，延缓了中国瓷器诞生的时间。又经过400多年，到东汉中晚期浙江地区烧造的青瓷，达到了现代瓷器的各项标准，标志着瓷器创制过程的完成。

瓷器是最能体现人类技术能力和人文情致的人工创造物。它是巧妙利用和驾驭自然力的技术成就，也是满足社会生活需要的物质财富，还是寄托和比附品格的文化载体。

青瓷的釉色如玉似冰，迎合了中国古代士人“以玉比德”“清高孤傲”“不入俗流”“冰清玉洁”的品格。白瓷的如银似雪，也符合有识之士清白做人，不同流合污的气节。青花瓷蓝白色调所充盈的雅致，不仅延续了千年，还深受域外文化的欢迎。彩绘瓷器以器物表面作绘画的载体，使传统的二维艺术有了立体的效果。五彩缤纷的各类色釉，不仅将色彩和色调的变幻多姿表达得淋漓尽致，还可以将其他的材料的质感模拟得以假乱真。这就是中国古代瓷器的奇妙。它的魅力说不完、道不尽。只有真正接触它，使用它，欣赏它，甚至亲手制作它，才能慢慢地体会和品味。它赋予不同的主体以不同的感受，它的美丽既是有目共睹，也是各有所得的。宽厚博大的中国人将这种美丽器皿带到了世界各地，所到之处便牢牢吸引住人们的眼球，引起人们竞相追捧。对它们的模仿也促进了各地制瓷业的发展和文化的繁盛。可以说，瓷器的魅力形成了全球效应，它源于中国，但是属于全世界。

## 一 瓷器的诞生

唐代诗人皮日休赞美瓷器的诗句“圆似月魂坠，轻如云魄起”，概括出瓷器清雅、飘逸、晶莹、圆润的品格。与陶器相比，瓷器胎质细腻，釉色莹润，低吸水率，原料中不含有毒的成分，不会对人体产生危害；瓷器的表面光滑，不易受污染，并且容易清洗；瓷器的质地脆硬，敲打下可以发出悦耳的声响；瓷器的手感光滑圆润，和肌肤触碰不会有刺扎的感觉；不怕腐蚀，久不褪色，美观大方，经久耐用，为工艺史上难得一见的不漏、不污、不朽之佳器。这些优点，使得它与其他工艺品相比拥有了较为优越的地位。不论是老百姓们的衣食住行，还是文人雅士的琴棋书画，瓷器的身影随处可见。它不仅是生活用具和审美对象，也是陶冶情操、抒情言志的载体。两千年来，瓷器在人们的生活中始终占据不可替代的位置。

任何创造的出现都是基于某种需求。瓷器是在制陶工艺长期发展的基础上诞生的。原始社会时期人们用石器、骨器、木器等作为工具进行劳作。当时肉类是主要的食物，可以直接放在火上烤熟。但是原始种植业产生以后，人们发现谷物并不能直接放在火上烤。旧石器时代后期，先民偶尔发现黏土在火中烧过后变得坚硬，可以作容器用来煮熟谷物，并且黏土又可以根据需要随意赋形，由此萌发了有意识的制作行为，制陶技术的出现成为人类进入新石器时代的重要标志之一。随着制陶技术的逐渐成熟和不断完善，人们又发现陶器有材质粗糙、

吸水率高、较易破碎的弱点，于是，人们在制陶原料、烧窑技术方面进行改进，终于在新石器时代后期烧制成功质地较为坚硬的印纹硬陶，继而在商代早期成功烧制出原始青瓷，向着瓷器迈出了第一步。

由陶器发展为瓷器主要在三个方面实现了质的飞跃：原料、釉和温度。原料的改良使得坯体能够承受更高的温度，釉的发明使得器物的表面物理性质得到提高，温度的升高使得原料能充分烧结，三个方面都是瓷器形成的必备条件。

### 1. 原料的改良

制陶的原料为一般的黏土，未经或者经过简单的淘洗，含有较多的氧化铁、镁之类的杂质，助熔剂含量比较高，不能承受较高温度的烧制。人们在长期制作陶器的过程中发现，有些原料制成的陶坯能在较高的温度中烧成，比较坚实耐用，于是就有意识地利用这种原料，这就是我们所说的“瓷石”，是花岗岩一类的岩石受热液作用和风化作用而形成的。由于母岩的种类差异、风化程度不同，不同矿场瓷石的化学成分会有较大差别。瓷石经过粉碎得到瓷土，它是制作瓷器坯胎的基本原料。瓷土还要经过淘洗和精炼，才能承受 1200℃ 的高温。经分析，这种原料的成分中氧化铝的含量有所增加，提高了胎体的耐火性，而氧化铁等影响耐受高温能力和呈色作用的杂质的含量则大大降低，在高温中可以烧成更多的莫来石晶体和玻璃相，使得胎体白度

和透光性得到很大的改善。

## 2. 釉的发明

釉是瓷器表面一层光亮的物质，它可以使器物表面更加致密，避免胎体受到污染，也使得器物表面光洁美观，易洗易洁。釉也是瓷器区别于陶器的主要特征之一。釉的发明也是出于偶然，先民在烧制陶器的过程中，植木焚烧后的灰烬落在器物的口沿、肩部等表面，经过高温会形成一种透明光亮的物质。此外，在长期使用的窑炉炉壁上也因为植物灰烬而附着一层厚厚的“窑汗”，这些都是釉的雏形。先民们可能受到这种现象的启发，经过长期实践，终于发明了釉。最早的釉只是在瓷土中加入植物灰，其所含的钙、钾、钠等物质有助融作用，在高温下可以使瓷土中的氧化硅很容易形成玻璃态。以后，逐渐发展到加入石灰质黏土、石灰石，主要是以碳酸钙和少量磷酸钙形式作为二氧化硅的助熔剂。为了减少草木灰中的杂质，工匠们又经过多次尝试，最终使得釉的配方固定下来。这就是釉发明的整个过程。

## 3. 温度的提高

烧成温度也称火候，它是瓷器诞生的外因之一。瓷器的烧成需要约 1200℃ 的高温，窑炉结构对于温度的提高有着决定性意义。陶窑产生之前，人们直接在地面上堆烧陶器，烧成温度通常在 800℃ 以下。



新石器时代黄河流域、河北、内蒙古等地发现百余座窑炉，结构都比较原始，温度最高只能达到 900 ~ 1050℃ 之间。2010 年在浙江湖州南山窑址发现了夏商之际的原始龙窑，这是目前发现最早的龙窑。经过商代和西周时期的发展，春秋战国时期龙窑结构逐渐趋于成熟，这直接导致原始瓷器以及以后成熟瓷器的产生。龙窑呈长条形，通常建在山坡上，利用山体坡度造成的自然抽力使得温度迅速提升，为瓷器的成功烧造奠定了基础。

陶与瓷都是火的艺术。但是瓷器与陶器相比，更经得起高温的锻炼，质地更致密，更坚固。火造就了瓷器，给了瓷器以生命。从陶器到瓷器是一个漫长的发展过程，出现了不少中间态的产品，最重要的有白陶、印纹硬陶和原始瓷。

它们分别扮演着重要的角色。

### (1) 白陶

白陶是新石器时代出现一种陶器，其中一部分器物所用的原料是含有较高氧化硅、较少杂质的黏土，经过淘洗、炼制，所含铁元素等杂质大大减少，胎体白度提高，烧成的陶器我们称之为白陶（图1）。在新石



图1 商白陶罍