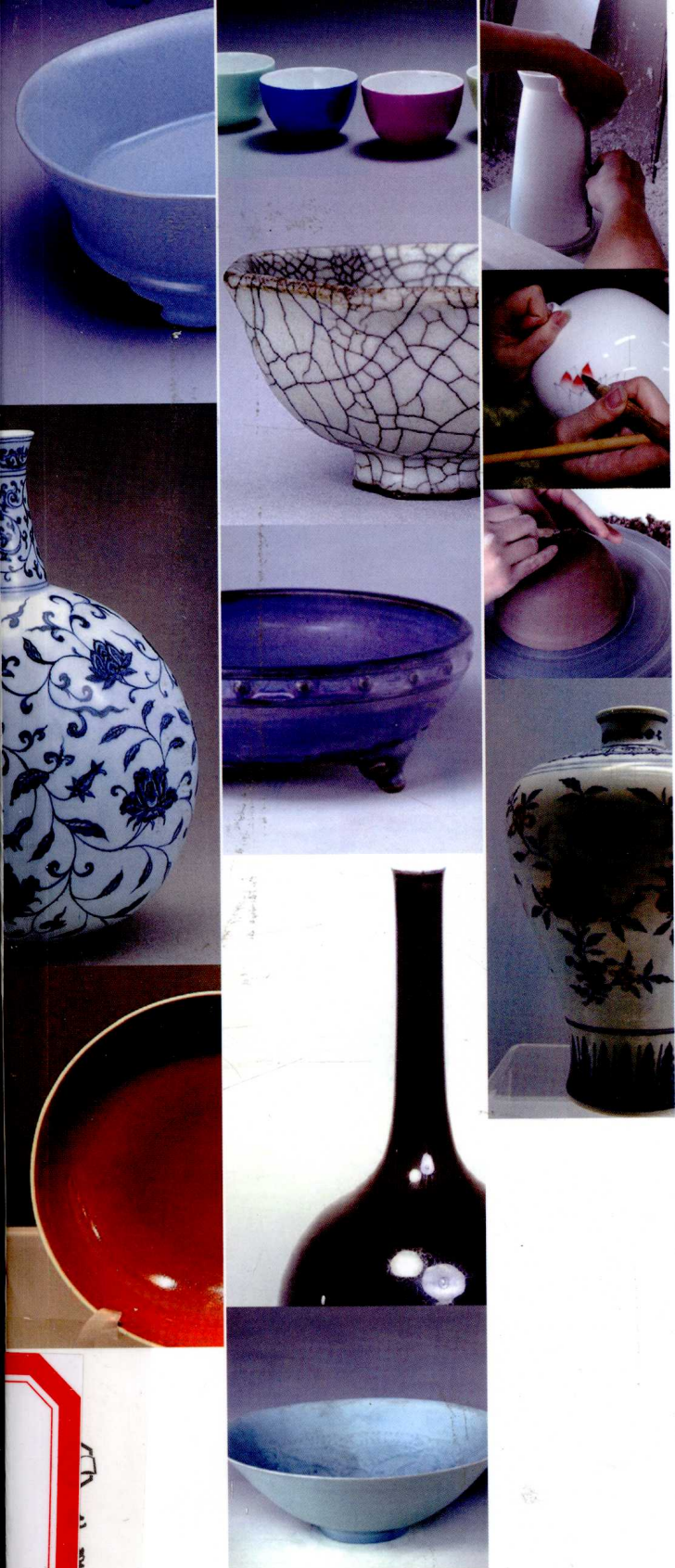


J I A N M I N G T A O C I J I Y I

任允鹏 岳剑 王洁 编著

简明

陶瓷技艺



中国轻工业出版社

任允鹏 岳剑 王洁 / 编著

简明

陶瓷技艺

湖北工业大学图书馆



01348188



化学工业出版社

· 北京 ·

J
I
A
N
M
I
N
G
T
A
O
C
I
J
I
Y
I



图书在版编目(CIP)数据

简明陶瓷技艺/任允鹏,岳剑,王洁编著. —北京:
化学工业出版社, 2012. 10

ISBN 978-7-122-15240-4

I. ①简… II. ①任…②岳…③王… III. ①陶瓷-
生产工艺 IV. ①TQ174.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第208556号

责任编辑: 常 青
责任校对: 宋 夏

文字编辑: 颜克俭
装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码 100011)
印 装: 北京瑞禾彩色印刷有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张7½ 字数131千字 2013年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 58.00元

版权所有 违者必究

特别支持:

山东硅元新型材料有限责任公司

山东省工业设计中心

序

我国的陶瓷历史源远流长，智慧的先人们创作出很多精美绝伦的陶瓷艺术品，在世界陶瓷艺术史中占据着重要的地位。传统的陶瓷制造，讲究因地制宜、因材施教，使器物具有某种生命的力量。原始社会的仰韶文化以彩陶为主，含沙量高；而以山东为中心的龙山文化，则以河泥为原料，不求无益的装饰，凭器物通体光亮的黑色取胜，更显地域特色。再如宋代各具特色的五大名窑，追求釉色的变化之美被记入诗中，“夕阳紫翠忽成岚”的钧瓷，“夺得千峰翠色来”的越窑青瓷，瓷美如玉，词美如画。这些作品之所以能够流传至今，最重要的一点就是先人们在创作陶瓷时，结合高超的技艺灵活地运用当地的陶瓷原料，赋予了陶瓷明显的地域特色。

目前，陶瓷教育在我国逐渐形成了繁荣景象，有作为培养儿童综合素质的教学项目，亦有专业院校开设的相关课程。幼儿教育尚算简单，重在开发动手动脑的能力，技术含量无须多高，但是很多艺术院校对于陶瓷的教育多以艺术理论为主，不够重视技能技艺，或条件有限、少有实践的机会，不利于学生就业。而且一直以来，搞材料研究的不懂艺术创作，搞艺术创作的也不重视工艺技术，对于创新或者设计就会造成一定的局限性。在陶瓷生产以及陶艺创作的过程中，认真思考这个问题，是我们成功地走向未来，显示中华民族优秀文化生命力的必然之路。

这本书的作者任允鹏先生出生在一个陶瓷家庭，从小耳濡目染，对陶瓷艺术有着浓厚的兴趣和热情，加之作者本人多年从事材料方面的研究工作，对于工艺技术和艺术设计都有很深的造诣，并在长期日用瓷设计与研究的过程中积累了许多宝贵的经验；合作者岳剑是学材料出身，毕业后一直从事陶瓷研发工作；王洁系景德镇陶瓷学院陶艺硕士研究生毕业。三人一直在陶瓷科学与艺术结合方面进行探索，并希望与同行交流，这才有了这本书的出版，我想这是一件很有意义的工作。

这本书的内容侧重工艺，贴近生产，图文并茂，通俗易懂，有益于陶瓷技艺的普及教学。没有陶瓷知识的人通过此书能详细了解陶瓷的制作过程，通过图示的学习能够进行简单的操作；此书对于工艺技术也有详细的论述，可为艺术工作者提供一些技术方面的帮助，对于大专院校的学生也是一本较详尽的理论参考。基于作者多年日用瓷研发的经验，书中对于如何有效解决陶瓷制作中的工艺问题，也做了详细阐述。

作者对于这本书的编著，付出了很多劳动，这是一项新的尝试，试图从材料的角度来重新审视陶瓷艺术，尽管书中还存在一些不足之处，还需要不断改进，但是这种创新的精神还是值得肯定的。

应作者之邀，写了自己对本书的一些看法，是为序，供广大读者参考。

殷书建

2012年7月

前言

我国陶瓷历史悠久，是较早的陶器发明国，最早的瓷器发明国，历史成就辉煌灿烂。新时代，陶瓷产业又有了新的发展。在工作中，我们注意到越来越多的人开始喜欢陶瓷，其中包括很多从事艺术设计的人士，希望亲自动手设计、制作陶瓷作品，但因对陶瓷知识缺乏了解，一时难以实现。陶瓷是陶器和瓷器的统称，二者虽然在流程上大体相似，但在制作工艺要求上差别还是非常大的。纵观目前陶瓷方面的书籍，以陶瓷艺术品收藏、陶艺制作方面居多，而对瓷器制造的介绍相对较少。专业的陶瓷技术书籍相对于艺术工作者来讲，过于专业和深奥，不太容易理解，因此，编写一本相对浅显而又能对陶瓷工艺有较系统介绍的书籍，帮助那些刚开始接触并喜欢陶瓷的人们，使他们在较短时间内对陶瓷有一个初步了解，并完成对陶瓷作品的制作，这是我们的心愿。

古籍《考工记》中讲“天有时、地有气，材有美、工有巧”，“材美工巧”是工艺美术品的基本要求，对陶瓷来讲同样适用，陶瓷器本身就是技术和艺术的融合品。搞技术的要懂一点艺术，搞艺术的也要懂一点技术，这样才能做出更好的陶瓷。关于陶瓷的制作与生产，主要围绕着两个问题，一是陶瓷的技术问题，二是陶瓷的设计问题，这两方面是相辅相成的。陶瓷的生产技术是陶瓷设计的基础，而艺术设计是对陶瓷材料的升华。笔者在撰写本书时，使用了大量的图片，意在能够对读者较为直观地了解陶瓷工艺有所帮助，使读者更容易入手，特别是对那

些非陶瓷专业的人士有些帮助。

本书首先介绍了各种成瓷原料的基本性质,以及常规的性能测试方法,可以让从业人员对原料性能有一个初步了解;而瓷种、釉色的介绍,则是对现在常见陶瓷材料的一个总结,扩大了设计人员材料装饰的选择范围;对石膏模型制作、刻花等装饰手法的介绍,采用了现场演示的图片有利于初学者的学习实践;烧成章节对陶瓷装烧的详细介绍,有利于提高产品的正品率;冷处理章节,则对陶瓷产品最终品质升级做阐述。本书通过对这些基础知识的介绍,目的是使初学者能够对陶瓷的制作有基本的了解,知道如何去做陶瓷,至于怎样做好陶瓷,还需要深入地学习和实践,用心才能做出更好的陶瓷作品。

在此,非常感谢山东硅元新型材料有限责任公司殷书建董事长(原山东省硅酸盐研究设计院院长),在百忙之中作序,为本书增色不少!也感谢那些在本书编写中帮助和支持过我们的人们。

因笔者水平所限,书中疏漏和不足在所难免,请大家不吝指正。

编 者

2012年8月



Contents

目 录

第 1 章 陶瓷概说

1.1 陶瓷的发展	1
1.1.1 陶器的发明与应用	1
1.1.2 瓷器的发明与发展	2
1.2 陶瓷的分类	3
1.3 陶瓷制造工艺	4
1.3.1 坯料制备	7
1.3.2 成形方法	8
1.3.3 烧结工艺	8

第 2 章 陶瓷原料及性质

2.1 可塑性原料	9
2.1.1 高岭土	9
2.1.2 木节土	10
2.1.3 绢云母与瓷土	10
2.1.4 其他	11
2.2 非可塑性原料	11
2.2.1 石英	11
2.2.2 长石	12
2.2.3 滑石	12
2.2.4 白云石	13
2.2.5 石灰石	13
2.2.6 骨粉	13

2.2.7 霞石	14
2.2.8 其他	14
2.3 陶瓷添加剂	16

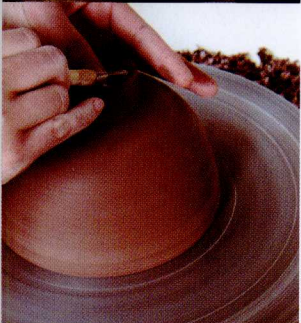
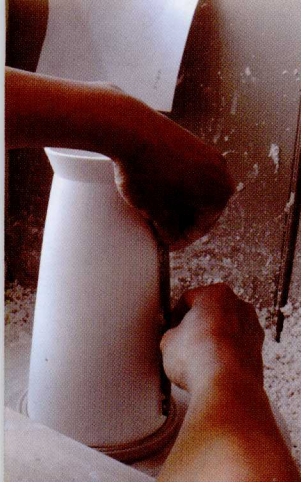
第3章 坯釉料试验与加工

3.1 单一原料试验	18
3.1.1 烧结性试验	18
3.1.2 可塑性试验	20
3.1.3 收缩试验	20
3.1.4 干燥性试验	21
3.2 配方试验	22
3.2.1 正交试验法	22
3.2.2 三角形法	23
3.2.3 成形工艺试验	24
3.2.4 坯釉料的表示方法	25
3.3 坯釉料加工	28
3.3.1 配料	28
3.3.2 粉碎	28

第4章 陶瓷颜料

4.1 陶瓷颜料的分类	29
4.2 陶瓷颜料的制造工艺	29
4.2.1 原料	29
4.2.2 配料与混合	30
4.2.3 煅烧	30
4.2.4 粉碎、洗涤及干燥	31
4.3 陶瓷颜料的使用方法	31
4.3.1 手绘用颜料的使用	31
4.3.2 陶瓷色釉料用颜料的使用	32





第5章 坯料种类及特点

5.1 粗陶	34
5.2 精陶	35
5.3 炻器	35
5.4 传统瓷器	36
5.5 骨质瓷	36
5.6 滑石瓷	37
5.7 高石英瓷	38
5.8 长石质瓷	38
5.9 色瓷	39

第6章 釉料种类及特点

6.1 透明釉	41
6.2 乳浊釉	42
6.3 无光釉	42
6.4 结晶釉	43
6.5 开片釉	44
6.6 油滴釉	45
6.7 花釉	46
6.8 铜红釉	46
6.9 乌金釉	47
6.10 青釉	48
6.11 熔块釉	49

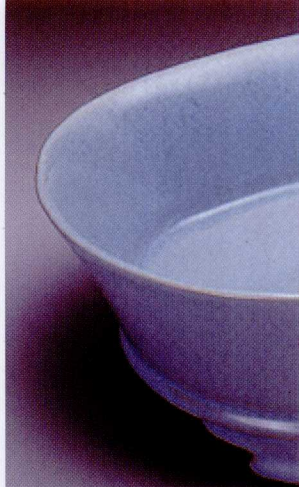
第7章 成形技法

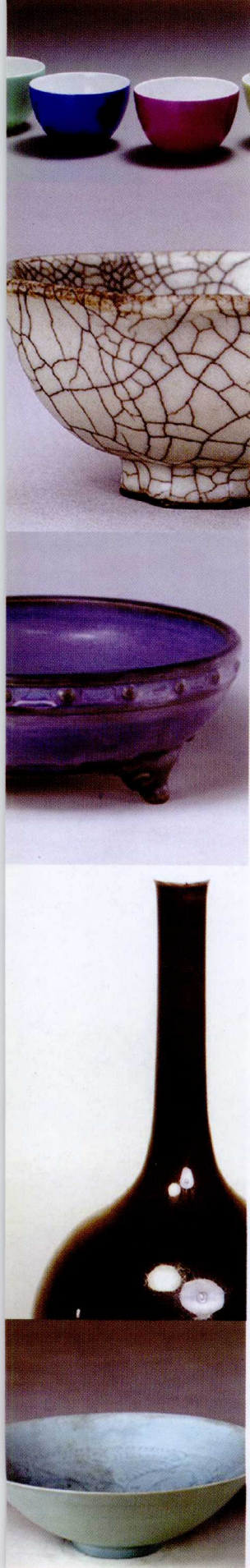
7.1 石膏模型的制作	50
7.1.1 原型的塑造	50
7.1.2 模具的翻制	52
7.1.3 石膏模型的干燥	55

7.1.4	石膏模型的使用与保管	55
7.1.5	对石膏模型的质量要求	56
7.2	可塑成形	56
7.2.1	泥条盘筑	56
7.2.2	泥板成形	59
7.2.3	手拉坯	61
7.2.4	印坯	65
7.2.5	滚压成形	65
7.3	注浆成形	67
7.3.1	空心注浆成形	67
7.3.2	实心注浆成形	68

第8章 装饰技法

8.1	坯体装饰	70
8.1.1	刻花	70
8.1.2	堆花	71
8.1.3	镂空	71
8.1.4	印花	72
8.1.5	化妆土	73
8.1.6	绞胎	73
8.2	施釉装饰	74
8.2.1	浸釉	74
8.2.2	浇釉	75
8.2.3	荡釉	75
8.2.4	刷釉	76
8.2.5	喷釉	77
8.3	釉下彩装饰	77
8.3.1	青花	77
8.3.2	釉里红	79
8.3.3	釉下五彩	79
8.4	釉中彩装饰	80
8.4.1	调制颜料的辅助材料	81





8.4.2	工具	81
8.4.3	绘制过程	82
8.4.4	彩烤	83
8.5	釉上彩装饰	84
8.6	贵金属装饰	84
8.6.1	亮金	85
8.6.2	磨光金	85
8.6.3	液态磨金	85
8.6.4	腐蚀金装饰	86

第9章 窑炉与烧成

9.1	窑炉	88
9.1.1	燃料	88
9.1.2	窑炉的种类	88
9.1.3	间歇式窑	89
9.1.4	连续式窑炉	90
9.1.5	热工测量	93
9.2	装烧工艺与烧成制度	95
9.2.1	装烧工艺	96
9.2.2	烧成制度	99
9.3	窑具	100
9.4	制品装烧注意事项	101

第10章 冷处理

10.1	抛光	103
10.2	磨底	104

参考文献

致谢

第1章

◆ 陶瓷概说 ◆

TAOCI GAISHUO



我国陶瓷历史悠久，在世界陶瓷史上占据着重要的地位。中国的英文是China，一说起陶瓷，大家就知道是我们中国的发明。实际上，陶和瓷是两个概念，陶器是在旧石器时代晚期和新石器时代，由世界各地各民族独立创造出来的；夏商时代在中国发明了“原始青瓷”，后在东汉的晚期趋于成熟，此后逐渐传向东西方并应用到生活的方方面面。

1.1 陶瓷的发展

1.1.1 陶器的发明与应用

我国陶器的发明可以追溯到新石器时代（约1万年至4000年前），黄河流域的仰韶文化（图1-1）、龙山文化（图1-2）以及长江流域的河姆渡文化、大溪文化等都是其中的典型代表。从考古文物可以看出，当时的陶瓷器已经具备了相当高的制造工艺及艺术水平。



图1-1 人面纹网纹盆（仰韶文化）
（中国社会科学院考古研究所）



图1-2 蛋壳黑陶高柄杯（龙山文化）
（山东省博物馆）

人类社会从懂得制作陶器开始,生活、生产等各方面都发生了深刻的变化。陶器的应用最初是围绕着饮食方面,如制成罐、碗、盆、钵等样式,用来烧煮、盛放、储存食物等。随着陶器的发展,应用范围也逐渐扩大到建筑材料方面,如陶水管、筒瓦和板瓦等(图1-3)。陶器的耐高温性以及易于成形等特点,使其成为了青铜器冶炼过程中的坩埚和模具(图1-4)。

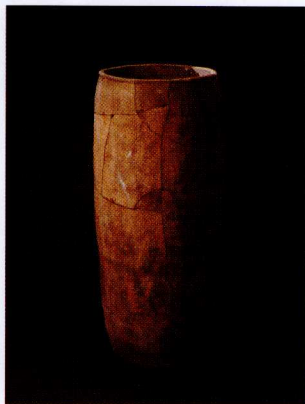


图1-3 陶水管
(首都博物馆)



图1-4 熔铜坩埚
(中国国家博物馆)

1.1.2 瓷器的发明与发展

随着制陶技术的不断进步与发展,瓷器也逐渐产生。我国是世界上最早发明瓷器的国家,这是对世界物质文明的重大贡献。而原始瓷器则是由陶器向瓷器过渡的阶段性产物,较后世的瓷器存在着很大的不同,所以被称为“原始青瓷”或“原始瓷器”(图1-5)。原始瓷器已初步具有了瓷器的基本特征,质地坚硬细腻,颜色多为灰黄,烧成温度高,可达 $1100 \sim 1200^{\circ}\text{C}$,吸水率小,表面多施以石灰釉。原始瓷器的产生应具备以下几个条件:原料的选择和加工、窑炉的改进和烧成温度的提高、釉的发现和使用。



图1-5 东汉原始青瓷双系罐
(故宫博物院)

从原始瓷器的出现到瓷器发展成熟的历史过程中,各个朝代都有其独特的装饰风格及艺术成就,如魏晋南北朝时的青瓷、唐代时的南青北白、宋代时的五大名窑等诸多瓷窑体系、辽金时的游牧风格、元朝时的青花、明清时的彩瓷等,都是中

国古代陶瓷史不可缺失的篇章（图1-6～图1-11）。



图1-6 南北朝青釉莲花尊
（故宫博物院）

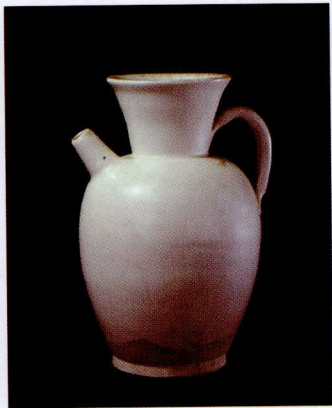


图1-7 邢窑白釉壶
（故宫博物院）



图1-8 北宋汝窑青瓷无纹水仙盆
（中国台北国立故宫博物院）

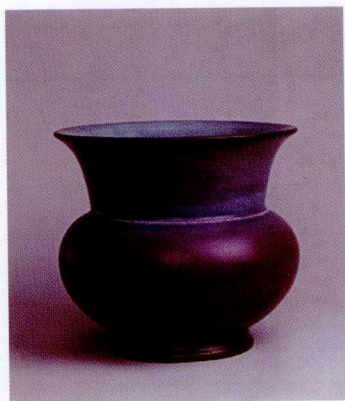


图1-9 钧窑玫瑰紫釉花盆
（故宫博物院）

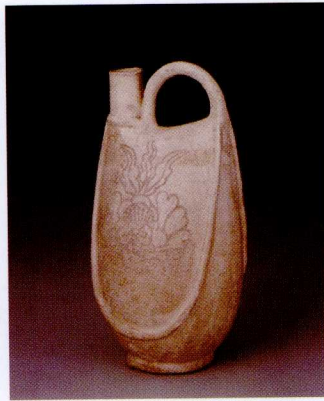


图1-10 辽代刻花白釉壶
（故宫博物院）

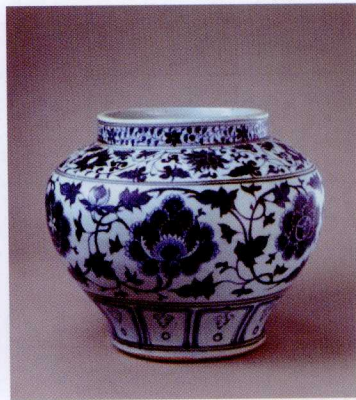


图1-11 元代青花缠枝牡丹纹罐
（故宫博物院）

1.2 陶瓷的分类

陶瓷产品的种类随着生产和科学技术的发展而日益增多，根据不同的特征有不同的分类方法，如按陶瓷概念和用途分，见表1-1所列。

表1-1 陶瓷分类

分类	成分及结构特点	应用领域
普通陶瓷	硅酸盐基、多相、多晶	日用陶瓷、建筑卫生陶瓷、化工陶瓷、电瓷等
特种陶瓷	氧化物、非氧化物、成分精确控制、具有优异特性	分结构陶瓷和功能陶瓷，应用于高温、机械、化工、电子、通信、计算机、宇航、医学工程等高新技术领域

陶瓷制品，按陶瓷坯体结构及相应物理性能（坯体致密度）可以分为两大类：陶器、瓷器，这是较为科学的一种分类方法。陶器是一种致密程度差或不致密的黏土制品，具有一定程度的烧结，有气孔，不透明，断面粗糙无光，敲击时声音粗哑；瓷器经高温烧结，坯体致密，吸水率低，胎质坚硬细致，具有半透明性，敲击时有清脆的声音。国家标准 GB 5001—85 中日用陶瓷的分类见表 1-2 ~ 表 1-4 所列。

表 1-2 陶器和瓷器的性能及特征

性能及特征	陶器	瓷器
吸水率/%	一般大于3	一般不大于3
透光性	不透光	透光
胎体特征	未玻化或玻化程度差，结构不致密，断面粗糙	玻化程度高，结构致密、细腻，断面呈石状或贝壳状
敲击声	沉浊	清脆

表 1-3 粗陶器、普通陶器和细陶器的名称

名称	粗陶器	普通陶器	细陶器
特征	吸水率一般大于15%，不施釉，制作粗糙	吸水率一般不大于12%，断面颗粒较粗，气孔较大，表面施釉，制作不够精细	吸水率一般不大于15%，断面颗粒细，气孔较小，结构均匀，施釉或不施釉，制作精细

表 1-4 炻瓷器、普通瓷器和细瓷器的名称

名称	炻瓷器	普通瓷器	细瓷器
特征	吸水率一般不大于3%，透光性差，通常胎体较厚，呈色，断面呈石状。制作较精细	吸水率一般不大于1%，有一定透光性，断面呈石状或贝壳状，制作较精细	吸水率一般不大于0.5%，透光性好，断面细腻，呈贝壳状。制作精细

1.3 陶瓷制造工艺

陶瓷的制造工艺因瓷种的不同而略有差异，但主要工序是相仿的，以骨质瓷、北方瓷区及南方瓷区生产工艺流程为例进行简单介绍，如图 1-12 ~ 图 1-14 所示。

