

内 容 简 介

本书根据日本素木洋一教授著《烧结陶瓷详论》中《细陶瓷》一章译出。比较系统地介绍了日用陶瓷的分类, 各类陶器, 软质瓷, 硬质瓷, 炻器。书中引用了大量科技文献资料, 列举了颇为实用的各种配方、化学组成以及工艺制造特色。在论述瓷器性质和烧成反应过程一节中, 作者还将历代科学家的不同观点作了历史性介绍, 可供当代从事陶瓷工艺理论探讨者借鉴和进一步深入研究之用。

本书做到理论和实践相结合, 深入浅出, 对开阔读者眼界, 增长陶瓷专业理论知识颇有作用。因此, 本书出版, 对我国目前从事日用陶瓷生产、科研和教学工作的广大生产技术人员、科研人员和高等院校中的有关专业师生很有帮助。

细 陶 瓷

〔日〕素木洋一 著

顾磐伟、林正娥 译

*

轻工业出版社出版

(北京阜成路8号)

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张: 11 $\frac{12}{32}$ 字数: 251千字

1984年6月 第一版第一次印刷

印数: 1—6,000 定价: 1.95元

统一书号: 15042·1845

目 录

1. 总论	1
1.1 餐具	2
1.2 厨房用陶瓷器	16
1.3 美术陶瓷器	19
1.4 瓷牙	20
2. 马约利卡	24
3. 冷水器	33
4. 陶器	34
4.1 概要	34
4.2 粘土质陶器	37
4.3 硅酸质陶器	40
4.4 日本的陶器	45
4.5 石灰质陶器	47
4.6 长石质陶器 (硬质陶器)	50
4.7 石灰-长石质陶器	56
4.8 日本的硬质陶器	58
4.9 玻化瓷 (玻化陶器)	62
4.10 陶器釉	64
4.11 坯泥的制备	116
5. 半玻化瓷	119
6. 美国旅馆瓷	120
7. 软质瓷	121
7.1 概要	121
7.2 坯体和釉的组成	125

7.3	天然软质瓷	125
7.4	骨灰瓷	137
7.5	人工软质瓷	155
8	硬质瓷	163
8.1	概要	163
8.2	坯体和釉的组成	165
8.3	有关制造瓷器的注意事项	199
9	瓷器的性质和烧成反应过程	217
9.1	瓷器的一般性质	217
9.2	烧成反应过程	271
10	餐具制造过程中发生的缺陷及其防止 方法 (隧道窑烧成)	323
11	炆器	334
11.1	概要	334
11.2	精炆器坯体和釉的组成	338
11.3	精炆器制造过程中发生的缺陷及其防 止办法 (隧道窑烧成)	351

1. 总 论

自陶瓷器问世以来，最初制成的大部分制品是供家庭生活需要用的。陶瓷工业也是在此基础上才发展起来的，在过去30年至40年中还发展了多种工业用陶瓷。无论日本，还是其他国家，一般人们都爱使用自己国家生产的陶瓷制品，为此，进一步提高陶瓷制品的艺术水平，显得格外重要。

日用陶瓷中主要是餐具，其次有厨房用具、装饰品和花瓶等。

餐具坯体的种类与具说要合乎当地的风俗习惯，倒不如说要适合各人的爱好。故不论陶器、炆器或瓷器。都有很多厂家生产。

如将餐具 (table ware)、厨房用具或炊事用具 (Kitchen ware) 以及装饰品 (Ornaments) 加以分类，就如表 1 所示 (樱川贞雄，1962年)。

表1 餐具和装饰品的分类

餐 具	西 餐	餐具和輔助器皿 (西餐小吃、調味品)
		紅茶具、咖啡具、糕點盤
		酒具 糕碗、果汁白蘭地混合酒具
		果盤、早點盤、燒烤全牲盤
		夾心面包盤、簡便食堂餐具 (臨時餐具)
		電子器用具、兒童用餐具
	成套宴會、成套點心和輔助用具 (西餐小吃、撒調味料)	
	日 本 餐 具	成套酒具、粗茶具、茶點盤
		成套茶具、茶盤、炊茶具
		涼盤、炸蝦 (魚) 盤
汁飯碗、小孩用餐具		
中國式餐具		

厨房用具	烹調容器	混料球、一面有嘴的杓	揉粉缸
		烤盘、汤锅、砂锅	
		贝壳状的盆子、钵钵	
	贮藏容器	水缸、腌菜瓮、酱菜罐	
		油壶、粉罐、糖缸	
		酥饼罐、黄油罐	
装饰品	实用品	糕点碗、装小形糖果（带盖）	
		烟具、烟灰皿、火钵	
		化妆用具、盆	
	装饰品	花插、花瓶、水底、画屏	
		撑架用具（盛花容器和蜡烛台二种）	
		陈设品、人物像（舞蹈）	

1.1 餐 具

日本人称餐具是吃饭时使用的器皿，ASTM^①的定义是“施有同样花纹的整套午餐器皿的陶瓷器”。餐具坯体名称随制造厂家或消费者不同而异，兼之根据产地不同也有显著变化。坯体分类，直到现在仍以瓦茨（A.S.Watts）在1938年、1939年提出的分类为准，这个分类法后来为美国陶瓷学会核准，英国也采用这种分类法，如表2所示。

表2中所用名称的定义如下：

1) 马约利卡

以往使用这个名称是指施不透明的光泽釉，并用釉上彩装饰的陶器。在ASTM中，有时就称施不透明釉的有装饰的陶器，然而这个名称对釉面砖是不适用的。

2) 陶器

① ASTM系美国材料标准。

坯体先素烧，其素烧温度足可使产品显示出充分的机械强度，然后施光泽低火度釉，其釉烧温度远比素烧温度低。陶器稍有一点多孔性，无透光性，很容易用普通方法进行装饰，釉面的划痕硬度不怎么大。

3) 瓷器

与陶器有相类似的烧成方法，即最初的无釉坯体的素烧温度稍高于施釉后的釉烧温度。烧成温度均比陶器高，因此坯体进一步被瓷化，气孔率小，且有透光性，施有较硬质的釉。ASTM的定义是指不用于工业目的的施釉或不施釉瓷器，而工业上用的瓷器称为“porcelain”，两者是有区别的。

英国人称呼的瓷器，主要是用骨灰制作的骨灰瓷，有时这个名称也用于精陶器。所谓玻化瓷，有时就指烧成后呈致密状的白色坯体，而且是无透光性的瓷器。因此，常常用它来称呼卫生器 (sanitary ware)。日本人往往称它为玻化质陶器。

4) 半瓷器

在美国用得非常多，采用二次烧成，素烧温度为 8~10 号锥 (1260~1305℃)，釉烧温度为 2~4 号锥 (1165~1190℃)。在英国是将长石质陶器加以改进后的产品，坯体由精制粘土、石英和长石所组成，有时也加入微量的石灰石、滑石或其他成分。

5) 半玻化瓷

是在干燥坯体上施釉后进行一次烧成的产品，釉被浸透到坯体上，制品的吸水率比玻化瓷还小一点。坯体的透光性和釉面划痕硬度均大。

表2

餐 具 的

No.	名 称	主 要 生 产 国	吸 水 率 (%)
1	马约利卡 (majolica)	大部分	15以上
2	精陶器 (fine earthenware)	英 国 欧 洲	10~15
3	半瓷器 (semi-vitreous china)	美 国	4~10
4	半玻化瓷 (semi-vitreous porcelain)	美 国	0.3~4
5	旅馆瓷 (American hotel china)	美 国	0.3以下
6	家庭用瓷 (American household china)	美 国	0.1以下
7	骨灰瓷 (bone china)	英 国	0.3~2
8	贝利克瓷 (belleek china)	美 国 荷 兰	无
9	硬质瓷 (hard porcelain)	欧 洲 斯堪的纳维亚	无
10	炻器 (stoneware)	英 国 欧 洲	无

分 类 (美国)

抗 机 械 冲 击 性	透 光 性	坯体的标准组成				
		高 岭 土	球 土	石 英	长 石	其 他
非常低	无	—	—	—	—	于低火度烧成的不 纯粘土。组成不定
低	无	31	20	20	4	叶蜡石 16
中等程度~高	低~无	29	25	25	21	滑 石 10
高	低	32	20	38	12	
非常高	中等程度~大	28	15	39	15	白云石 3
非常高	大	32	9	23	36	瓷 石 26
中等程度	非常大	30	—	—	—	骨 灰 44
中等程度~高	大	32	4	—	63	熔 块 1
中等程度~高	大	50	—	25	25	
中等程度~高	无	50	—	38	12	

6) 骨灰瓷

是以骨灰或磷酸钙为熔剂加入到长石质陶器坯体或精炻器坯体中，使其具有透光性的瓷器。即介于硬质瓷和加入人工制成的熔剂所做成的软质瓷之间的一种软质瓷。ASTM的定义是指以骨灰作为坯体成分，含量至少在25%以上的透光性瓷器。

7) 美国的家庭用瓷

是美国一般家庭里广泛使用的高级食器。其透光性大，吸水性小，强度比骨灰瓷大。烧成温度为11~12号锥(1315~1325℃)，透光性比贝利克软质瓷差，但抗冲击性好。

8) 贝利克或贝利克瓷器

和美国的家庭用瓷相类似，但它与坯体呈白色的瓷器不同，呈象牙色，熔剂中使用熔块。烧成温度范围狭窄，一般于9号锥温度下(1285℃)烧成。为此，在进行素烧时，要和烧骨灰瓷器一样，将产品放置在细石英砂或氧化铝的敷砂上，烧成坯体因玻璃含量多而有变软的倾向。ASTM的定义是：“坯体含有相当数量的熔块，一般是施光泽釉的瓷器”。此外，英国也称含长石量多的软质瓷为贝利克瓷。

9) 美国的旅馆瓷

只有美国制造这种产品，这种瓷器常用在旅馆、饭店、食堂、医院、船舶、部队、传达室、其他的公共场所。因坯体厚而无透光性，是由硬质瓷和骨灰瓷两者组合起来的坯体，使用最高级的原料。白度要求高。

旅馆瓷采用熔融完全且硬度较高的釉。根据坯体的厚度可分为如下三类。

① 厚胎瓷 thick china (坯厚0.79~0.95厘米)：汽艇、部队使用。

② 旅馆瓷 hotel china; 卷边瓷 rolled edge china (坯厚0.38~0.635厘米); 旅馆、饭店使用。

③ 中等重量瓷 medium weight china(坯厚0.635厘米以下); 高级饭店使用。

三种旅馆瓷坯体的基本配方如下, 烧成温度都是10~12号锥。

原 料	坯 体 A	坯 体 B	坯 体 C
球 土	9.5%	7.5%	15.0%
高岭土	33.0	37.0	28.3
镗 石	35.0	36.0	38.9
长 石	21.0	18.0	14.8
白云石	1.5	—	3.0
石灰石	—	1.5	—

旅馆瓷的品种繁多, 最近变得有尽可能减少其种类的倾向, 但即使如此, 仍然有近百种品种, 现按大小和重量分类加以区别, 将其最有代表性的一部分表示于下。

平盘 plate

单个装奶油盘子 individual butter dish

放奶油冰淇淋小碟
ice cream shell

鱼盘
Oval platter

装面包浅盘
baker

汁斗
sauce boat

浅脚碗
low foot bowl

饭碗
cereal⁽¹⁾ bowl

装砂糖碗

色拉碗

sugar bowl
 装色拉水果甜羹器皿
 salad compote⁽²⁾
 盛肉汤用器皿
 boillon liner
 茶杯
 tea cup
 茶托
 tea saucer
 咖啡壶
 coffee pot
 糕点盖
 cake cover
 装奶油壶
 creamer
 水果盘子
 fruit dish
 水壶
 water jug
 火柴插
 match stand
 芥末罐
 mustard pot
 卤渍盘
 pickle dish

salad bowl
 盛肉汤用杯
 boillon⁽³⁾ cup
 咖啡杯
 coffee cup
 蛋杯
 egg cup
 咖啡碟
 coffee saucer
 茶壶
 tea pot
 浅盆
 celery tray
 牛奶壶
 cream jug
 冰淇淋盆
 ice tub
 大水壶
 pitcher⁽⁴⁾ jug
 咖啡大杯
 coffee mug⁽⁵⁾
 放餐巾用小盆
 nappy
 砂锅
 casserole

在美国政府规格M-C-301中所表明的厚胎旅馆瓷各种
 代表性产品的形态如图1所示。一套餐具即算成套。所谓一

套即是形成一个单位的产品数量。例如茶杯和茶托的数量可以有二件，由此组成为一套。成套餐具的配套由 樱川贞雄 (1962年)列于表 3 中。

105头是将93头的色拉盘改为方形盘，将汤盘改为乳汁汤盘(托和汤盘算 2 件)。95头是在93头中增加一把茶壶(壶和盖算 2 件)。在常用的简餐具63头中增加茶壶就称65头，如

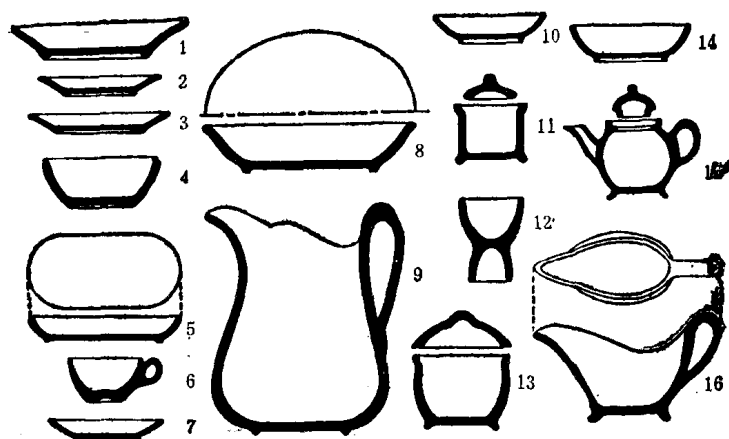


图1 原胎旅馆瓷的形态

果去掉色拉盘和汁斗就成53头。16头是起码的成套餐具，20头就是再增加色拉盘。

已为英国瓷器制造者协会 (English China Manufacturers' Association)所公认，除了某种高级品外，

- 注： (1) 放麦片粥或玉米面饼之类的壳类食物
 (2) 有底足的器皿
 (3) 肉类的清汤汁
 (4) 装有把手和嘴的壶
 (5) 圆筒形带把手的大茶杯

一般的各种成套产品分配如下〔塞尔 (A.B.Searle) 1930年〕。

表3

成 套 餐 具

品 种	尺寸 (英寸)	93头	63头	32头	16头
平 盘	10~10 $\frac{1}{2}$	12	8	6	4
色拉盘	7 $\frac{1}{2}$ ~8 $\frac{1}{2}$	12	8	—	—
食物和奶油盘	6 $\frac{1}{2}$ ~7	12	8	6	4
水果托盘	6	12	8	6	—
汤 盘	7~8	12	8	—	—
茶杯和茶托 (2件)	200CC	12	8	6	4
面包盆	10×6 $\frac{1}{2}$	1	1	1	—
汁斗 (2或1件)	7×2 $\frac{1}{2}$	1	1	—	—
砂 锅	9×10	1	—	—	—
鱼盘16"	16×12	1	—	—	—
" 14"	14×10	—	1	—	—
" 12"	12×9 $\frac{1}{4}$	1	—	1	—
甜食碗 (2件)	400毫升	1	1	—	—
鲜奶盆	200毫升	1	1	—	—
色拉碗	9	—	1	—	—

40头茶具:

茶 杯 12

茶 托 12

5 英寸碟 12

食物和奶油盘 2

汤 盘 1

牛奶壶 1

(再加上糖盆就成41头茶具)

21头茶具:

茶 杯 6

茶 托 6

平盘(5英寸或6英寸) 6

食物和奶油盘 1

汤 盘 1

牛奶壶 1

喝茶时用的茶具:

4人用 (无盆)		6人用 (无盆)	
茶 杯	4	茶 杯	6
茶 托	4	茶 托	6
茶 壶 (2件)	1	茶壶 (2件)	1
牛奶壶	1	牛奶壶	1
食糖盆	1	食糖盆	1
(合计12件)		(合计16件)	

成套的早餐具可由如下的29、40、51或55件组成一套。

	29头	40头	51头	55头
早点茶杯	6	12	12	12
早点茶托	6	12	12	12
7英寸盘	6	12	12	12
蛋 杯	6	—	6	12
带盖的糕饼盘子 (2件)	—	—	1	1
汤 盆	1	1	1	1
糖 盆	1	—	1	1
奶油面包盆	2	2	2	2
10英寸盘	—	—	1	—
12英寸盘	—	—	1	—
牛奶壶	1	—	1	1
奶酪壶	—	1	—	—

*6英寸盘

早餐具(普通两者都带盆)

1人用	2人用
茶 壶 1	茶壶 1
茶杯和托 1	茶杯和托 2
小型糖和奶缸 1	小型糖和奶缸 1

餐后招待果品点心用的瓷器，一般用18头，即(a) 平盘12件，水果甜羹碟($2\frac{1}{2}$ 英寸) 4件，水果甜羹碟($4\frac{1}{2}$ 英寸) 2件；或(b)平盘12件和二种形状的碟子 6件。

由英国陶器制造者协会公认为家庭招待用的成套陶器餐具标准如表 4 所示(1923年发行的一览表)。

〔附〕名称说明：

Plate是圆形浅式的制品，在其上面盛放食物，常常用平盘这个名称，一般就称盘。

dish 是浅式容器，用于装食物或蒸煮等。形状有各种各样，深器就译为大碗。

bowl是大体上呈半球状的无盖容器，指底或边缘平滑而能平稳放置的容器，浅的容器象半球球那样的形状。可译为大碗、茶碗。

tureen适宜于放蔬菜、汤、调味品、肉汁等圆形或椭圆形的浅式容器(dish)，一般带盖。可译为带盖的深皿。

saucer是小型的浅式容器，称托盘。

sauce-boat装酱油之类的船形容器。

platter盛鱼、肉丸之类炒菜，摆到餐桌上的大平盆。

jug口大，带有嘴和把手的容器，比杯子摆得稳，不需要托盘。

tray盆或者浅盘。

tub用于盛放各种各样的食物，象圆筒形的容器。也可译为桶、盥盆。

mug是带有把柄的圆筒形大茶杯，比杯子安放平稳，不要托盘。

casserole是一种带盖的小型施釉罐，用它来蒸煮各种各样的肉和副食品，我国的砂锅有同样的使用目的。

怎样比较出制品坯体种类中哪一种好呢？往往是根据个人的爱好。尤其是不管哪个国家大都是根据商标购买占统治地位的。这已经成了买卖的习惯，例如对高级餐具要求透光性好作为基本的必不可少的条件已成了长期以来的习惯，这种时兴的根源是来自古代中国瓷器透光性好得无可非议，总之，中国的制品是最好的制品。但是，至今随着玻璃工业有很大的进展，用乳白玻璃制成的餐具已开始投放到市场。如果只强调透光性，则使消费者转而倾向于玻璃制品的趋势。

其实，须要考虑的更加重要的实际问题倒是机械强度和

表4

招待用的日

成套正餐具	10 英寸 平盘	8 英寸 平盘	7 英寸 平盘	6 英寸 平盘	10 英寸 汤盘	8 英寸 汤盘	7 英寸 汤盘	9 英寸 鱼盘
餐具A-26头	6	6	—	—	—	6	—	—
餐具B-26头	6	6	—	6	—	—	—	1
餐具C-26头	—	6	6	6	—	—	—	1
威士忌配套-32头	—	6	—	6	—	6	6	1
52头餐具	与54头餐具相同, 但缺少汁勺							
54头餐具	12	12	—	12	—	—	—	2
56头餐具	12	12	—	12	—	—	—	2
威士忌配套-61头	—	12	—	12	—	12	12	—
67头餐具	与70头餐具相同, 但缺少汤勺和汁勺							
70头餐具	12	12	—	12	12	—	—	2
72头餐具	12	12	—	12	12	—	—	2
78头餐具	12	12	12	12	12	—	—	—
100头餐具	36	24	—	—	12	—	—	2

早 餐 具	早 餐 茶 杯	茶 托	7 英 寸 平 盘	面 包 盘	蛋 杯	洗 杯 器	奶 壶	糖 缸	有盖糕 饼盘 (2件)
29头餐具	6	6	2	6	1	1	1	1	—
51头餐具	12	12	2	6	1	1	1	1	1