

古代制陶工程技术的含义、影响及研究目标

李文杰

(中国国家博物馆,北京 100006)

【关键词】古代制陶工程技术史;含义;影响;研究目标

【摘要】古代制陶包括工程和技术两方面:陶窑是土木工程的一种特殊形式,它为烧制陶器提供了可以反复使用的固定设施;技术为制作坯体和烧制陶器提供了工艺做法和工艺流程,二者相辅相成。古代制陶技术对瓷器的发明有直接影响,对冶金技术的发明、红烧土建筑技术的产生都有间接影响。研究古代制陶工程技术史的目标是创建中国特色制陶技术考古学。

DOI:10.13635/j.cnki.wwcq.2019.05.013

《中国古代工程技术史大系》是由中国科学院自然科学史研究所策划,组织全国力量协同完成的一套大型丛书,是中国科学院“九五”立项的重大科研课题,“十五”国家出版规划重点图书。全套丛书包括20卷,由前中国科学院院长路甬祥先生担任主编。其中笔者所著的《中国古代制陶工程技术史》^[1]一卷已于2017年出版(图一)。古代制陶工程技术是中国古代工程技术的一个重要组成部分,本文略谈其含义和影响,以及研究目标。

一、古代制陶工程技术的含义

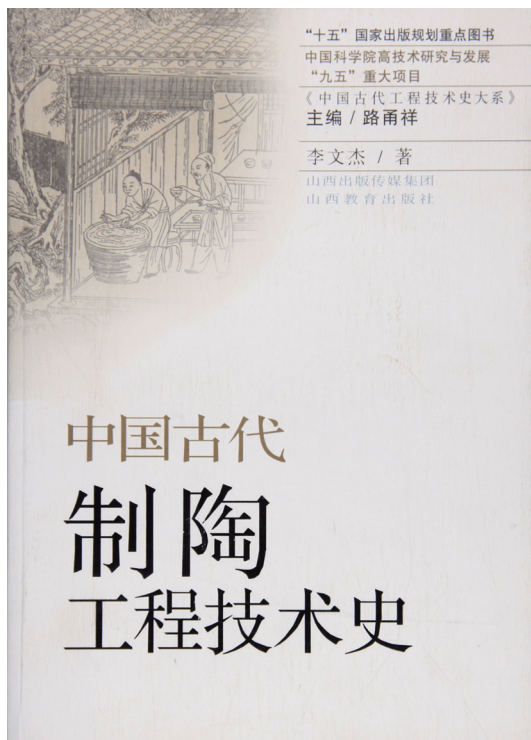
路甬祥先生在《中国古代工程技术史大系》丛书的《总序》中谈到:“工程技术是在人

类利用和改造自然的实践过程中逐渐产生并发展起来的。在古代,人们只有有限且不太系统的科学知识;科学与生产的联系也不像今天这样直接和紧密。古代工程技术,主要表现为累积了世代经验的生产手段和方法,这些手段和方法,有的经过了一定的总结和概括,有的就蕴含于生产过程之中。”^[2]

具体到古代制陶工程技术,包括以下两方面。

(一)古代制陶“工程”的含义

建造陶窑(也称窑炉)是土木工程的一种特殊形式。特殊之处在于:从古至今陶窑都用土、石或砖构成,没有用木材,这一点明显不同于房屋建筑工程,因为陶窑用于烧制陶



图一 《中国古代制陶工程技术史》

瓷器,需要耐火,而木材怕火。现将古代陶窑举例如下:

新石器时代中期,河南舞阳县贾湖遗址出现了坑穴形窑和横穴形窑,完成了由平地堆烧向有窑烧制的过渡;新石器时代晚期,陕西西安市半坡遗址的横穴式升焰窑,燃烧室与烧成室已经分离;铜石并用时代早期,山西垣曲县宁家坡遗址的竖穴式升焰窑,既可烧氧化焰,又可烧还原焰;铜石并用时代晚期,山西襄汾县陶寺遗址出现了带双层窑算的竖穴式升焰窑,提高了窑室空间的利用率;商代,江西清江县(今樟树市)吴城遗址出现了平焰窑(俗称龙窑),容易维持还原气氛,有利于提高陶器的质量;春秋中期,山西曲沃县、翼城县天马一曲村居址的半倒焰式馒头窑已基本定型,便于进行还原烧成;汉代,陕西西安市长安城的窑址有21座半地穴式半倒焰窑,在窑室内设有隔火墙和分火道隔墙,在窑

壁与窑床相接处设有三个进烟口,使窑室内各部位的温度分布均匀,提高了陶器的质量。如上所述,古代陶窑的规模由小变大,结构由简单变复杂,窑室的容量逐渐变大,烧制陶器的质量越来越好。

另外,建造制坯作坊和晾坯棚,都属于土木工程,这里不再赘述。

(二)古代制陶“技术”的含义

“技术”是指人们利用现有事物形成新事物,或是改变现有事物性能、功能的方法,涉及原材料的输入、设备、工具、工艺做法、设施、产品的输出等。陶器是人类利用自然界的现有物质(陶土),使其产生物理变化和化学反应而制造出的第一种自然界不存在的新物质,是改造自然迈出的第一步,意义重大,影响深远。

具体地说,古代制陶技术包括原料的制备工艺、坯体的成型工艺、坯体的修整工艺、坯体的装饰工艺、陶器的烧制工艺、陶器烧制后的装饰工艺等。在制陶过程中,输入的原材料有陶土、麝和料等,所用的设备有慢轮装置、快轮装置等,所用的工具有拍子、圆棍、陶垫、刮板等,工艺做法有手制法、模制法、轮制法、氧化烧成、还原烧成、渗碳等,所用的设施有窑场、制坯作坊、晾坯棚、窑炉等,输出的产品有居民的日常生活用具,死者随葬用的明器(也称冥器)、陶俑、三彩器等,建筑用的砖、空心砖、瓦等。

总之,古代陶器制造包括工程和技术两方面,土木工程中的陶窑为烧制陶器提供了可以反复使用的固定设施,技术为制作坯体和烧制陶器提供了操作方法和工艺流程,二者相辅相成。

二、古代制陶工程技术对其它工程技术的影响

影响可分直接和间接两类。

(一) 直接影响瓷器的发明

夏代出现了印纹硬陶,商代出现了原始瓷,从此制陶技术向制瓷技术过渡;东汉出现了成熟瓷器——越窑青瓷,从此进入了制瓷时代。瓷器是由陶器发展而来的,但是,瓷与陶之间有质的区别,瓷器诞生以后,制瓷技术与制陶技术成为两个不同的系统。瓷器的发明经历了陶器→原始瓷→成熟瓷器三个阶段。原始瓷具备了三个要素:一是以瓷土或高岭土为原料,二是器表有一层玻璃质釉,三是烧成温度多在1100~1200摄氏度。这些要素都与陶器有质的区别。原始瓷与成熟瓷器相比,其原始性表现在三个方面:一是制胎的原料加工不细,并且含铁量偏高;二是釉层厚薄不匀,并且釉与胎之间结合不牢,釉层容易脱落;三是烧成温度不够高,因此釉与胎结合不牢。

如上所述,陶器与瓷器是“直系血亲”,但有质的区别。

(二) 间接影响

有以下两种。

1. 间接影响冶金技术的发明

冶金和制陶都是一种高温物理化学过程,在人类早期生产技术中,这两项技术间的关系是较为密切的,主要表现在如下三个方面:一是制陶技术的发展,使人们掌握了不少高温技术,如燃料燃烧技术、通风技术,以及筑炉技术;二是用于铸造的泥型技术(也称泥范技术)的产生和发展,无疑受到过陶器成型技术的许多影响;三是制陶过程发生的许多物理化学变化,以及高温可创造新物质的事实,在思想上会给人们许多有益的启示。但冶金和制陶毕竟是两种不同的高温物理化学过程,它们还是有着许多区别的,所以,冶金术与制陶术之间的关系多数还是间接的,启发性的,技术上虽有承袭,但更多的还是一种思想上的影响和启迪^[3]。

2. 间接影响红烧土建筑技术的产生

红烧土建筑是土木建筑的一种特殊形式,在大溪文化中延续千年之久。在湖北枝江关庙山遗址^[4]的大溪文化遗存中,发现红烧土房址25座,其中可以复原的有3座(第三期的F9、F22、F30)。红烧土房屋建筑技术当中有若干工艺是从制陶技术中移用过来的,具体表现如下:一部分红烧土房屋构件以生稻壳和稻草截段作为麩和料,起筋骨拉力作用,这种原料制备工艺是从夹炭陶的原料制备工艺中移用过来的(不同点在于:夹炭陶是以炭化稻壳作为麩和料)。有些房屋在屋内(墙壁)的抹面上粉刷黄泥浆,这种粉刷墙壁的工艺是从陶器上涂刷红陶衣的工艺中移用过来的(不同点在于:红陶衣的含铁量高于黄泥浆)。红烧土房屋的墙壁和居住面及屋内设施的烧烤技术是关键性技术,它决定了红烧土房屋能否建造成功,这种烧烤技术是从烧制陶器的技术中移用过来的(不同点在于:红烧土都是露天烧烤而成,陶器一般都在陶窑内烧制而成)。关庙山遗址大溪文化第四期F24的居住面经过烧烤和渗碳成为黑色烧土居住面,其渗碳方法是从陶器的窑外渗碳工艺中移用过来的(不同点在于:黑色烧土是罕见现象)。

据此可以说:如果当时的建房者不熟悉制陶技术(或没有制陶者参与建房),就难以建成红烧土房屋,但是,移用制陶技术并不是死板的抄袭,而是根据房屋建筑的实际情况灵活地运用。由此可见,制陶技术对红烧土建筑技术的影响也是间接的。

三、古代制陶工程技术史的研究目标

早在1989年,笔者在《大溪文化的制陶工艺》一文中就已指出:“研究制陶工艺首先要熟悉和掌握陶器的外貌特征,然后要了解这些特征的成因,还要阐明当时的工艺在客

观上符合哪些科学原理,如果停留在外貌特征的认识上,往往知其然而不知其所以然。”^[5]换句话说,首先要运用考古地层学和类型学知识,熟悉和掌握陶器的出土层位和陶质、陶色、器形、纹饰等外貌特征,然后再运用制陶技术考古学知识,去解读外貌特征的成因及其原理。

时隔30年,北京大学考古文博学院的赵辉教授在《当今考古学的陶器研究》一文中提出疑问:“我很奇怪,既然陶器研究这么重要,而且我们这么多年来积累了那么多心得,但为什么我们没有一本《陶器考古学》?搞环境研究的没有几个人,但人家写出了《环境考古学》,还有搞动物、植物研究的,怎么也比搞陶器研究的人少,但人家也写出了《动物考古学》《植物考古学》。我们各位在座的专家学者们什么时候能够写出一两本这样体系性的东西出来?我觉得这个事情值得做。我说的意思是,我们现在有必要来讨论一下研究陶器的工作体系了。”^[6]

心得是指陶器研究中的体验和领悟到的东西。笔者认为,若干研究者的心得还停留在原有水平上,只熟悉考古地层学和类型学,不太了解古代制陶技术,往往知其然而不知其所以然,难以写出“陶器考古学”。赵辉先生的文章启发了我们:既要检查当今陶器研究中的不足之处,又要规划未来的陶器考古学。

笔者研究古代制陶工程技术史,“目标是创建中国特色制陶技术考古学”^[7]。1996年出版的《中国古代制陶工艺研究》^[8]是笔者多年研究中国古代制陶技术的论文合集,以文化或遗址为单位,由多篇独立的文章聚集而成,处于创建制陶技术考古学的初级阶段。《中国古代制陶工程技术史》将丰富的研究成

果进行梳理和整合,达到系统化、规范化的程度,形成真正意义上的专著,以时代先后分章,以工艺流程分节加以论述,处于创建制陶技术考古学的高级阶段。由初级发展到高级,合乎科学研究规律。两个阶段的共同点在于:研究对象都是中国古代陶器,研究方法都是从中国国情出发,在中国理论指导下进行研究,土生土长,充满中国特色^[7]。

笔者认为,制陶技术考古学已经打开了陶器考古学的大门,解决了关键问题,为研究者的下一个目标——撰写《陶器考古学》奠定了基础。如果采用考古地层学+考古类型学+制陶技术考古学的模式,陶器研究就会面貌一新,在不久的将来,可以写出体系性的《陶器考古学》。

[1]李文杰.中国古代制陶工程技术史[M].太原:山西教育出版社,2017.

[2]路雨祥.《中国古代工程技术史大系》总序[M]//李文杰.中国古代制陶工程技术史.太原:山西教育出版社,2017.

[3]何堂坤.中国古代金属冶炼和加工工程技术史[M].太原:山西教育出版社,2009:37—38.

[4]中国社会科学院考古研究所.枝江关庙山[M].北京:文物出版社,2017:828—829.

[5]李文杰,黄素英.大溪文化的制陶工艺[M]//田昌五,石兴邦.中国原始文化论集:纪念尹达八十诞辰.北京:文物出版社,1989:400.

[6]赵辉.当今考古学的陶器研究[J].江汉考古,2019(1).

[7]茶茶,李文杰,乔玉.如何创建制陶技术考古学:访考古学家李文杰先生[EB/OL].(2019-09-20)[2018-10-09].http://kaogu.cssn.cn/zwb/kgw/rwzf/201810/t20181009_4666584.shtml.

[8]李文杰.中国古代制陶工艺研究[M].北京:科学出版社,1996.

〔责任编辑:成彩虹〕