

◆“中国人创造了他们自己的科学。”
——美国学者艾尔曼《科学在中国(1550—1900)》

◆工匠与学者结合,导致近代“道技互进”与“科技互动”,实质上是近代工匠个体走向学者群体,或学者个体走向工匠群体的历史实现;其主要功能是改变产业技术传承方式、促进经验技术的科学化,进而推动近代技术经济兴起



▲明清时期,苏州私家园林的数量不断增长,造园的专著也应运而生,这便是计成的《园冶》。图为苏州园林(图片来源:视觉中国)

江南传统工匠是如何转型为现代工程师的

——从“道技互进”看江南产业发展的历史演变

余同元

工匠撰述:传统产业技术理论化的核心标志

传统产业技术的文本化和文献化是近代产业技术理论化出现的前提和标志,它表明江南及其周边地区传统工业技术由经验形态向理论形态转变,其主要内容是传统工业文献的形成及其科学内涵的增长。明清江南传统产业技术理论化内容,具体表现为各工业部门生产技术的“文本化与文献化”、“数量化与数理化”、“则例化与标准化”、“学科化与科学化”四大方面。

传统产业技术理论化的首要标志是经验技术的“文本化+文献化”,文本文献数量的增长是衡量产业技术理论化水平的刻度尺。明清以来,江南工业技术上升到理论化的速度,不仅遥遥领先于全国,而且在本区域内也是空前未有的。从这些工业文献在各产业行业部门的分布情况看,从清末清初到清末民初这一历史时期,除了新兴电力工业和化学工业多译自国外以外,其余每个工业部门的科技著作,主要都由国内学者撰写,而且大都与此前的科技著作一脉相承,但科技含量上却大大提高了,出现了明显的技术科学化趋势。

如苏州传统产业技术文献,其文本化文献化途径:一是官员编撰;二是文人著作;三是学者撰述;四是匠人总结;五是工匠与学者合作。

- 嘉靖 吴江 沈启《南船纪》
- 嘉靖 苏州 张问之《造砖图说》
- 嘉靖 吴江 吴祿《食品集》
- 明末 苏州 薄珏《浑天仪器图说》
- 明末 吴县 孙云球《镜史》
- 明末 吴江 计成《园冶》
- 明末 苏州 文震亨《长物志》
- 清初 苏州 陈璠《虎邱茶经注补》
- 清初 昆山 顾炎武《历代帝王宅京记》

康熙 苏州 薛熙《练冈火器阵纪》
康熙 吴县 孙佩《苏州织造局记》
嘉庆 苏州 潘世恩《军器则例》
道光 长洲 龚振麟《铁模图说》
道光 苏州 顾祿《桐桥倚棹录》
同治 吴县 姚燧庭《梓业遗书》
民国 吴县 姚承祖《营造法原》
民国 吴县 沈寿《雪宦绣谱》

这些著作,从作者身份上看,主要分成官员、学者和工匠三大类。工匠自己撰述最重要,如《鲁般营造正式》《园冶》和《梓业遗书》等,是中国传统工匠经验技术开始上升为理论技术的主要标志,也是传统产业技术理论化的核心标志。

传承方式的近代转型:编写实业与职业技术教科书

传统产业技术的科学化,具体表

现为技术文本内容的“数量化与数理化”“则例化与标准化”和“学科化与科学化”等要素的增长。

数量化由“概数化”和“实数化”构成,是指传统产业技术理论总结中数量的概数化和实数化,它使工艺操作程序更加准确和灵活,使产品质量检验的标准化成为可能。如《髹饰录坤集·裹衣第十五·纸衣》中说:“纸衣,贴纸三、四重,不露胚胎之木理者佳。”概数化的规定使工艺操作更加灵活。所谓实数是指比较精确数字的使用。如《营造正式》卷二《三架屋后连三架》中说:“造此小屋者,切不可高大。凡步柱只可高一丈零一寸。栋柱高一丈二尺一寸,……间阔一丈一尺一寸,次间一丈零一寸。”又如“正七架三间”、“正九架五间堂屋”等多种房屋样式,都是实数。在数量化基础上的“数理化”即“数理化”,是指技术客体在数量上的逻辑关系或在逻辑上的数量关系的规律化与范式化。

所谓技术“则例化与标准化”,即指某一行业技术理论在法式化、法式化基础上以“则例”形式颁布、流传和使用。“法式化”、“则例化”与“标准化”之间有着前后相承的关系。江南传统建筑技术理论化过程中,则例化主要表现为建筑技术理论以各种《匠作则例》形式使用和传承。官廷著名工匠大多来自江南,他们将各地技术样式带入官府,成为官府法式则例的基本源头。

所谓传统产业技术的“学科化与科学化”,是经验技术走向科学理论化的实现阶段。技术理论的学科化是中国传统技术传承方式的近代转型,必须完成自己的语言标准、学术规范和学科范式,集中体现为实业与职业技术教育的教科书编写。清末江南实业教育体系里,建筑技术教学首先开始崭露头角,同时还有纺织业刺绣业职业教育的兴起。以职业技术教育为主要内容的技术理论学科化,不仅改变了专业技术教育的师徒父子式的口头传承方式,而且使传统产业技术知识也得到有效的保护、传承和发展,大大提高了产业技术开发的科学水平。

明清江南产业技术的文本化文献化,数量化数理化,则例化标准化,学科化科学化,四者的差异性与其关联性一体两面,虽然在同时期有不同的侧重,但总体上呈现为前后相承和彼此互动,显示着传统社会向近代社会转型中区域技术经济发展的内在动力和外途途径。

晚明学者职业价值观生变,匠称“儒匠”为江南时尚

爱因斯坦强调:“一切关于实在的知识,都是从经验开始又终结于经验”。工匠(经验技术)与学者(学术理论)结合,使经验技术上升为科学理论,是西方近代科学革命的主要内涵与工业革命的前提条件,正是“学者+工匠”与“道进乎技”历史的

过程。学者与工匠结合的途径直接带来科学技术发展,不仅可以提升科学理论,而且还承担着传统社会中创造发明的职责。

晚明学者职业价值观发生改变,高喊“治生尤切于读书”的口号。文人士大夫转向山野,或布衣,或隐士,或山人,开始“不务正业”。周亮工《印人传》卷二曰:“近取士之额日隘,士无阶梯者不得不去而工艺,故工书画、图章、词赋者日益众。”江南学者易业及弃儒业匠很多。士人学者与技术工匠结合,亦儒亦匠。学者深入生产实际,成为工业生产核心主体。晚明江南有一种时尚:即匠称“儒匠”,人号“道人”。袁宏道《时尚》曰:“当时文人墨士名公巨卿炫赫一时者,不知理没多少,而诸匠之名顾得不朽。”冯梦龙《古今谭概》曰:“有木匠颇知通文,自称儒匠。尝督工于道院,一道士戏曰:‘匠称儒匠,君子儒?小人儒?’匠遂应曰:‘人号道人,饿鬼道?畜生道?’”

紫砂业中文人参与,而且学者介入规模巨大。明嘉兴学者、著名收藏家项元汴编绘《历代名瓷图谱》,为著录窑器图谱之始。海盐学者张燕昌及其父皆好收藏紫砂,著《阳羨陶说》著名。万历苏州学人王穉登投身紫砂业,著有《荆溪疏》存世。江阴学者周高起介入紫砂业,著《阳羨壶史》(崇祯年间)。扬州周嘉胄介入紫砂业,著《阳羨茗壶图谱》;嘉定山阴学人朱坚,以精锡制茗壶,创沙船锡壶,著《壶史》。与此同时,学者型紫砂工匠名家辈出形成各自艺术风格。嘉万年间,有董时朋、董翰、赵梁和元物“四大家”。董翰创制“菱花壶”,赵梁制作“提梁壶”,佳作传世。明末清初有时大彬及其弟子李仲芳、徐友泉等,“壶家妙手称三大”。清代许龙文亦学亦工,制壶水平超过时大彬。

经验型技术向科学理论型技术转型的同时,技术主体也开始由经验型向经验与理论结合的素质型生产劳动者转变,从而实现传统工匠角色向现代技术工人和工程师角色转换。

学者与工匠联合,携手创造作品和开发新产品

西方学者提出“交易地带”说,超越“学者-工匠”二元论,实际上是多重身份不同类型的学者与多重身份不同类型的工匠联合,携手创造作品和开发新产品的过程,体现出近现代“科技体系”与“科技结构”的内容和特点:即“工匠+学者”与“学者+工匠”互动的江南“道技互进”模式。

如明末清初“蜀山三友居”中,时大彬主持“三友居”六十余年。高足李仲芳、徐友泉皆先其故去,便与再传弟子许龙文补制朱尊堂藏品。学者参与紫砂壶制作形成品牌产品,将紫砂壶与诗、书、画、印等艺术相结合,实现样式设计与制作试验中的技术传承,吴仕最早设计“供春壶式”,演化为惠

孟臣“孟臣壶式”,再演为陈鸿寿“曼生壶式”。陈鸿寿任县宰,亲临陶工生产现场,手绘十八壶式,与当时宜兴制壶高手杨彭年、杨宝年、杨凤年三兄妹合作,创“曼生壶”,将紫砂业推进到产学研结合的新阶段。

又如清末民初,沈寿(绣娘)、余觉(学者兼艺术家)、张馨(学者兼企业家)三人合作出奇缘,使《雪宦绣谱》得以问世。《雪宦绣谱》1918年成书,翌年翰墨林书局出版。商务印书馆译成英文版《中国刺绣术》(Principles and Stitching of Chinese Embroidery),于1937年发行。余觉、沈寿创办绣校,开展刺绣科学教育,实现工艺传承与创新。沈寿在南通“共训绣工本科完全毕业生九人,其甲、乙班普通毕业生四五十人,本科毕业试之成绩及绣品,固已突过前人,即甲乙班之出品,亦在他处之上。”沈寿仿绣真不但进京入宫,而且漂洋过海。

“中国人创造了他们自己的科学”

江南传统匠作技术理论化,实质就是产业技术的科学化理论化;其主要途径是工匠与学者结合,导致近代“道技互进”与“科技互动”,实质上是近代工匠个体走向学者群体,或学者个体走向工匠群体的历史实现;其主要功能是改变产业技术传承方式、促进经验技术的科学化,进而推动近代技术经济兴起。

江南传统匠作技术的科学理论化,既说明科学革命是产业革命的前提条件,又说明江南工匠传统与学者传统结合引发近代科技创新之工匠精神,是中国工匠精神之体现,具有“技术→科学化、科学→技术化与科技→社会化”的彼此互动性能,催生了江南产业发展的“道技互进”模式。

现代化是一个由传统社会向现代社会转型的历史过程。在这个整体过程中,区域工业化是人们首先关注和研究的重点。在相当长的历史时期内,西方科学理论在很多方面依附在哲学传统上。直到公元17世纪,这两种分离的传统才开始结合并进入互动阶段,于是两者关系发生质变,出现近代科学革命和产业革命。

中国工匠精神有无内生的科技创新?中国能否产生本土的近代科学?中国近代技术经济如何兴起?皆可从明代中后期以来江南匠作技术理论化及其技术经济效应中加以观察。明清江南工匠与学者结合的“道技互进”,不仅产生了大批近现代工程师,同时也是中国早期工业化进程中技术经济兴起的主要途径,更是中国近代科技进步和社会发展的核心动力。

所以,美国学者艾尔曼《科学在中国(1550—1900)》说:“中国人创造了他们自己的科学。”

(作者为苏州大学历史系教授)



▲吴昌硕旧藏的一把曼生紫砂壶(资料图片)



▶清代顾绣《三酸图》镜片局部,上海博物馆藏