



李滨 著

中国传统建筑

木作工具

同济大学出版社



中国传统建筑 木 作工具

李 湏 著

同济大学出版社

866333

图书在版编目(CIP)数据

中国传统建筑木作工具/李湔著. —上海:同济大学出版社, 2004. 1

ISBN 7 - 5608 - 2540 - 0

I. 中... II. 李... III. 木工工具-技术史-中国 IV. TS644 - 092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 094562 号

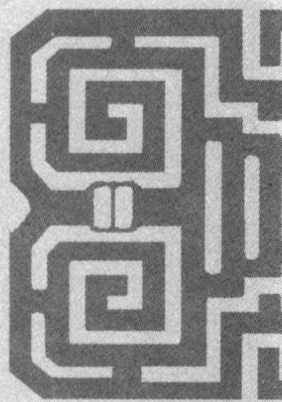
中国传统建筑木作工具

李 湔 著

责任编辑 封 云 责任校对 郁 峰 装帧设计 刘 燕

出 版	同济大学出版社
发 行	(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021 - 65985622)
经 销	全国各地新华书店
印 刷	上海市印刷七厂印刷
开 本	787 mm×1092 mm 1/16
印 张	17.25
字 数	441 000
印 数	1—3 000
版 次	2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 7 - 5608 - 2540 - 0/TU · 478
定 价	48.00 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换



内容提要

本书是关于中国传统建筑最主要的工具——木作工具及其相关建筑技术的史的研究。从木料加工工序,即伐木、制材、平木、节点及细部制作等几个方面,利用考古发掘材料和古代文献资料,从古代冶金技术发展、语言文字及数理认识进步等多种角度和渠道,对我国传统(即从原始社会、奴隶社会到封建社会后期)木作加工工具的发展及其配套使用情况进行综合的分析与研究。重点对制材、平木工具,特别是框锯、平推刨的发明及发展进行了考证,并对木工的革命性工具的普及和建筑技术乃至建筑艺术等发展的相互关系,进行了一定的探讨。本书还对古代与木工相关的部分施工及校正工具诸如规、矩、准、绳等进行了整理、研究。以研究结果为依据,对古代建筑工具的发展阶段进行了划分。

本书适合建筑学专业师生、考古与文物工作者、文史工作者等参考。



序

中国建筑史研究,始于1929年中国营造学社之成立。七十余年来,几代学人,继梁思成、刘敦桢两位先贤之后,不断积累成果,开拓领域。研究方法殊异,探讨角度迥然,成果亦可谓蔚为大观。这些对中国建筑研究的总体而言,可以说已初具规模。

然而,我们对建筑史问题研究、探讨的深度,是不平衡的。优者之外,或浅尝辄止,甚至以讹传讹;或若明若暗,似是而非。因此说,我们对古代建筑的认识,对古代物质文化的认识,尚不敢称全面、深入。故,须赖两个方面的努力:一是建筑自身问题的再深入研究,属于微观的领域;一是建筑相关的问题、毗邻的建筑文化等的细致考察,属于宏观的领域。

近年来,我们继承、开拓了刘敦桢先生创导的东方建筑研究领域,正是旨在从更广、更深的层面丰富建筑史学的内容。先后出版了《中华古都》、《中日古代大木技术源流及变迁研究》、《东南亚与中国西南少数民族建筑文化探析》、《五山十刹图与南宋江南禅寺》等著作。同时,在建筑技术史方面,如“堪輿考源”,“建筑工具研究”等;城市方面,如“中国宋元地方城市形制及变化”等,也先后完成了阶段性学术论文。本书正是以上东方建筑研究的整理成果之一——建筑工具史方面的专题研究。

据史籍记载,最迟在商代,我国就有明确的工官制度。当时,木工是“国之六工”之一。至周代又有发展,有“百工”之说,木工分工也更细,其中的“梓匠”便和营造活动关系最切。工所利者,必其器也。

建筑工具是建筑技术史研究中必然要涉及的重要环

节之一。建筑工具的改进必然和建筑技术的发展相关联。因而学界对此课题也尤为关注。日韩学者对此的研究较早,成果也较多。20世纪20年代即有先驱者,60~70年代以后,更是如雨后春笋一般,极大地丰富了其建筑史的内容。卓有成效者,如中村雄三、村松贞次郎等学者。日本还在神户设有大工道具馆,收集、展示着相当多的大工道具。该馆还定期出版学术研究专刊。在我国,囿于资料、实物和难度,该领域的研究起步较晚,且无系统论述。

李湔君十年前就学于东南大学,并矢志此域研究。他不畏艰辛,奔走大江南北,遍访名师巧匠。以大量实地调查资料和古代典籍文献为基础,通过系统的梳理论述,初步廓清了建筑木作加工工具的发展脉络。他还注重传统建筑工艺的科学记录、总结,收集整理匠歌、匠诀,分析比较南北地域工具。这些对我国建筑技术与工艺遗产的保护和继承有重要的意义。尽管本书只是其博士学位论文的一部分,亦足以想见其用心之切、用功之深。本书之成,填补了我国该领域的学术空白,为日后进一步深入研究奠定了坚实的基础,也为中国古代科技史、物质文化史的研究提供了有益的参照。

这是我们在东方建筑研究中又迈出的重要一步。欣慰之余,亦热切希望得到各界专家学者的批评指正,以策再进。亦以此寄厚望于李湔君。

郭湖生

于东南大学东方建筑研究室

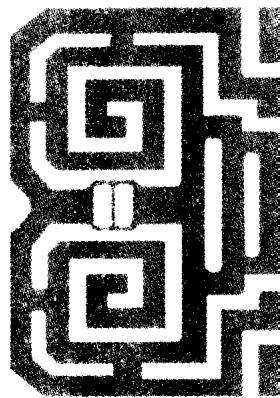
1999年11月17日

序	(1)
绪 论	(1)
第一节 研究的意义	(3)
第二节 研究的现状	(4)
一、研究基础	(4)
二、研究概况	(5)
第三节 对建筑工具的几点认识	(6)
第四节 研究的内容	(7)
第一章 传统建筑木作工具综述	(9)
第一节 石器时代的工具	(11)
一、概况	(11)
二、原始的复合工具	(14)
三、配套工具的雏形	(21)
第二节 青铜时代的木作加工工具	(26)
一、背景	(26)
二、木作工具的种类及配套使用情况	(34)
第三节 铁器时代的木作加工工具	(36)
一、春秋战国到西汉中期	(36)
二、西汉后期到魏晋南北朝	(39)
三、唐宋至明中叶	(43)
四、明中叶以后至清末	(47)
第二章 传统伐木工具及杉木的应用	(49)
第一节 伐木及伐木工具	(51)
一、古代的伐木概况	(51)
二、伐木工具及相关技术	(53)
第二节 杉木的应用	(57)
一、杉木的性能与分布	(60)
二、杉木的采伐与水运技术	(60)
三、杉木计量	(61)

目 录

第三章 解斫工具与制材	(63)
第一节 “裂解与砍斫”制材	(65)
一、木材的裂解工具与技术	(65)
二、锯的发明及发展	(78)
第二节 锯解制材	(93)
一、框锯的起源	(93)
二、框锯的成熟及发展	(103)
第三节 斧	(113)
一、斧的发展	(113)
二、斧的功用及变化	(124)
第四章 平木工具与小木作	(127)
第一节 南北朝以前的平木工具	(129)
一、释“斲”、“削”	(129)
二、斤——古代重要的粗平木工具	(130)
三、斲与削——细平木工具	(141)
四、古代的光料工具	(148)
第二节 南北朝及以后的平木工具及技术	(151)
一、钹的功用	(151)
二、钹的发明及其演化	(153)
三、钹与小木作的关系	(164)
四、南北朝及以后的其他平木工具	(169)
第五章 穿剔工具与木作结合技术及雕刻	(173)
第一节 凿、锥、钻	(175)
一、凿及其功用	(175)
二、锥和钻	(185)
三、早期锥、钻、凿的关系	(189)
第二节 木作的结合工艺及相关工具	(190)
一、榫卯结合	(190)
二、钉结合	(195)
三、胶结合	(197)
第三节 雕刻及其工具	(198)
一、雕刻概况	(198)

二、木雕刻工具	(201)
第六章 测量及定向工具	(205)
第一节 规和矩	(207)
一、释规	(207)
二、释矩	(207)
三、规矩的功用及发展	(208)
第二节 准和绳	(216)
一、绳与定直	(216)
二、准与定平	(221)
第三节 长度测量工具及相关技术	(226)
一、尺度概念的产生及早期尺度	(226)
二、鲁班尺的使用	(236)
第四节 定向及远距测量工具	(238)
一、定向工具	(238)
二、远距测量器具及技术	(248)
第七章 结语	(253)
参考文献	(259)
后 记	(263)



绪 论

第一节 研究的意义

中国古代的木构建筑在世界建筑史上自成一系。如果称西方建筑史为一部“石头的历史”，那么中国的建筑史可谓是一部“土木的历史”。这样的说法一语中的——指明了中外建筑主要用料材质的不同。有学者认为这是几千年不同文化“选择”的结果^①。历史上，不同地域不同文化的人们，都在寻找适合本身文化的建筑形式。可以看到，正是这种结构性材质的不同和中西方文化等的差异，导致了古代中外建筑技术、建筑艺术等的迥异。这种差异是通过人的主观意识的参与，利用工具对建筑材料进行加工、组合来完成的。所以，认识古代建筑材料加工工具，对全面、正确认识我国古代的物质文化，对建筑技术史、建筑艺术史的研究，都是相当重要的。

建筑技术史是古建筑研究的重要内容之一。技术和科学息息相关，并多是通过工具的不断改进而发展起来的。工具，又是研究技术史本身必然涉及的重要内容之一。在东亚，土木结构是中国及其邻国——受中华文化影响颇深的日本、朝鲜半岛等国古代建筑的主体。古代建筑的发展，无疑要受到天然材料和人工材料，如木、石、土、砖、瓦等的生产、加工技术及能力的制约。而结构性的材料，如木、石等的加工工具及其技术的作用和影响，又是最为显著和重要的。因此，从木工、石工等所用的工具及木、石等建筑材料加工技术的角度来看古代建筑的发展，有理由认为，这些工具及其加工技术的发展，是古代建筑发展和演变的一个最为直接和重要的推动力。中国古代建筑技术的发展史，一定程度上也反映了建筑工具及其相关的加工技术与能力的发展。

反之，建筑技术及社会实践的需要，又反作用于工具，迫使工具进行革新和改进，以提高劳动效率或技术精度，从而带来相应的加工技术的进步。对“以木结构为主体、以预制拼装为构件结合手段、以模数制为构件加工生产及尺度构成基准”^②的东方建筑体系（即土木结构体系）而言，在很大程度上，建筑工具特别是木工、石工工具及其相关技术，决定和制约了古代建筑的风格及进程。建筑工具和建筑

① 李允铎. 华夏意匠. 香港：广角镜出版社，1984

② 张十庆. 建筑技术史中木工工具研究. 古建园林技术. 1997(1): 4~6



技术,是一种互为动因的关系。

子曰:“工欲善其事,必先利其器。”(《论语·卫灵公》)弄清建筑工具的渊流、发展及演化,无疑对我们更加深入地研究古建筑技术史有着深远的意义。

在建筑的发展史上,建筑工具、建筑材料和建筑技术是一个不可分割的整体。缺少了工具这一重要的环节,我们对古代建筑及技术的认识与理解就不完整、不全面。然而,迄今为止,国内对建筑工具的研究尚属薄弱,更缺乏专门的研究和专著的出现。而随着工业化的发展,传统的手工工具正面临着淘汰。为此,收集、整理、研究、保护这部分历史文化遗产就成为建筑史学研究者所面临的重要课题之一,也是其义不容辞的责任。

第二节 研究的现状

一、研究基础

随着20世纪田野考古的发展,对我国古代物质文化的内容之一——工具的研究也进入了新的领域。大量的兵器、生产工具(包括农具、手工业工具)、生活用器等出土,使我们得以窥见数千年前人类的文化遗存,并藉以推测、想象和分析当时当地的社会制度、经济形态、生活水平、生产实践、文化意识和技术手段等。尤其是考古断代技术的日益精确,使我们更有可能对远古及近世的遗物、遗址进行正确的时代解析。就建筑工具而言,对冶金史的考证,对兵器、农具等的研究,为我们研究建筑工具提供了基线。对水利工程、测量技术以及数学史等的研究,也为古建筑(包括城壕沟寨等土木工程)的研究提供了线索。加上我国特有的丰富的文献资料,这些都为我们研究古代建筑工具提供了可能。

陈沅先生《东塾读书记》有这样一段话:“盖天下事物之象,人目见之,则心有意;意欲达之,则口有声。意者,象乎事物而构之者也;声者,象乎意而宣之者也。声不能传于异地,留于异时,于是乎书之为文字。文字者,所以为意与声之迹也。”关于早期工具,文献或考古资料留给我们完整的形象很少,但我国特有的“表形达意”的汉字却为我们提供了有益的线索。文字是由图画等逐渐发展而来的,这是

公认的事实。它源于图画,渐渐变为早期的图画文字——图画性很强的象形文字。以后再逐渐简单化,遂变成一种符号体系来代表语言^①,表达语言中的每一个词,这就使得它和图画区别开来,而最终又朝着表音的方向发展。这是汉字发展的一般规律。从这些汉字或图形文字的发展过程中,也可以找到早期工具演变的线索。此外,我们就一些建筑工具名称的汉字分析,如凿、斤、锯、刮、削等,发现它们既是名词又是动词,或者称之为“体用合一”。在一定程度上,“象实物之形”的甲骨文、金文等,其字形反映了其直观形象,甚至是使用方式。社会生产力的不断发展,某种用具的质料有了变化后,文字有时就把它反映出来。这些汉字的演化也反映了工具材质乃至建筑材料的变化。如青铜器最发达的两周时代,铜器铭文时出现大批从“金”旁的形声字。可见,图画文字、甲骨文、金文等对研究早期的建筑工具有相关的帮助。

然而中国古代“道器相分”,工具则属于形而下的东西,上层社会、士大夫即所谓的“劳心者”轻视劳动,工匠之艺被视为“雕虫小技”或“贱艺”等,新的发明创造被视为“奇技淫巧”而不为世所重视。故关于工具、工艺等的文献记载非常有限。本文拟以考古材料和文献相结合,从前人相关的间接的研究成果中梳理出传统建筑木作工具的发展脉络。

二、研究概况

对东方传统建筑工具的史的研究,始于20世纪20~30年代,日本人染木煦作有《北满民具探訪手記》^②。20世纪60年代起,日本学者陆续发表论文、专著若干,如:

- ① 中村雄三. 日本建築工具の史的研究. 昭和45年3月;
- ② 前久夫. 道具古事記. 東京美術発行所,昭和58年11月;
- ③ 村松貞次郎監修. わが国大工の工作技術に関する研究. 労働科学研究所,昭和59年2月;
- ④ 吉川金次. 斧・鑿・鉋. 法政大学出版局,1984年3月;
- ⑤ 中村雄三著. 図説日本木工具史. 新生社刊,昭和42年9月;
- ⑥ 山口幸夫. 鉋と鉋——中国近代の建築技術に関する研究. 日本建築学会近畿支部研究報告集,1989;

① 梁东汉. 汉字的结构及其流变. 上海教育出版社,1959

② 染木煦. 北满民具探訪手記. 座右宝刊行会,1931

⑦ 秋岡芳夫監修,吉見城述. 木工具・使用法. 創元社,昭和 55 年 8 月;

⑧ 西和夫著. 江戸时代の大工たち. 学芸出版社,昭和 60 年 3 月;

⑨ 日本の道具. 読売新聞社,昭和 51 年 3 月;

⑩ 吉田太郎. 墨壺の履歷書. 住宅綜合研究財団,1994;

⑪ 村松貞次郎. 大工道具の歴史. 岩波書店,1973;

等等。

这些著述以木工工具(日本称为大工道具)为主,从而使建筑工具的研究繁荣起来。1984 年,日本在神户创办竹中大工道具馆,系统地收集、保存、研究、展示传统木工道具。该馆以日本建筑史为背景,通过复原品、实物、照片、绘物等,将木工道具的发展变迁,从古代的石器到现代的电动工具进行对比展示,从而使人们了解各个时代的木构建筑及其相应制作工具的关系和特色。该馆还定期出版专门的研究刊物,并于 1984 年举办了一个名为“东方道具见闻录”的专题纪念展示^①。

中国国内对建筑工具史的研究相对起步较晚,但不少学者很早就注意到这个问题,也认识到它的重要性。20 世纪 50 年代,荆三林先生著有《中国生产工具发达简史》,但其中较少涉及建筑工具史。80 年代至今,断续有若干论文,就某些方面的问题如平木铍、汉代以前的锯等作过一些讨论,但对建筑工具的系统研究还未见发表。就建筑技术、建筑工具等方面而言,古代中国、日本、朝鲜半岛等国存在着不容置疑的亲缘关系,这是古代密切的文化交流带来的必然结果——技术的交流和传播。从中、日、韩古代建筑技术史,日本大工道具史等的研究成果中我们可以看到这一点。因此,其研究成果也对我国的建筑工具史的研究有借鉴作用。

第三节 对建筑工具的几点认识

建筑工具与建筑技术的发展是互为动因的。新的建筑工具的出现,为新的建筑技术的发展提供了可能;建筑技术的发展,也会对工具提出革新的要求,促使工具向精密、快速的方向发展,以提高劳动

^① 张十庆. 建筑技术史中木工道具研究. 古建园林技术. 1997(1): 4

效率和技术精度。工具的发展和人类社会的其他事物一样,有一定的继承性和沿袭性。今天的工具正是由传统的工具演化而来的。但任何工具的出现,都是在实践经验积累的过程中产生的,必然要经过长期的摸索,所以应具备以下几点:

1. 经验的足够积累 新的工具出现以前,其雏形要经过相当长时间的使用和改进才会走向成熟,也就是说,是一个量变到质变的过程。在这个过程中,人的认识水平也是不断地提高的,只有当工具的原理为人们更为清楚地认识,并综合其他科技知识和实践经验以后,新的工具才有可能产生。

2. 客观的物质条件 指当时当地的社会物质条件,它限制了工具的发展。比如锯,早在原始社会就有蚌制、石制的锯形器的使用,而且是一器多用。出现锯解板枋的框锯,那是东汉以后的事情了,中间经过相当长时间的摸索;并且,只有进入金属时代特别是铁器时代以后,锯条的制作才能在保证齿部刚度的条件下越来越薄,使解料成为易事。再如,与石器时代相比,只有金属手工工具如“斤、斧、锯、凿”等的精确加工,才会使大量木构件的制作成为可能。而在我国,大量制造和普及使用铁制的生产工具和手工工具,是西汉实行盐铁官营后才真正开始的,尽管早在战国时代,铁制农具已广泛地推广。这正是东汉木结构技术大发展的原因之一。

3. 社会需求的背景 工具是为满足一定的需求条件而产生的,或是为了提高效率,或是为了提高技术精度,抑或二者兼而有之。例如,在我国木作工工具史上,围绕平木这道工序曾几次重大的工具变革,不仅影响到工具的使用和配合,甚至对整个建筑技术史都有决定性的影响。放在科技史的大背景之下,是不难理解这种变化的。换句话说,正是整个社会的生产发展特别是建筑发展的需要,导致了工具的革新或变革,从而也推动了技术的发展。

第四节 研究的内容

本书运用实地调查、考证与文献相印证等方法,旨在通过工具的发展及其相关技术的研究,能使我们古代建筑技术的演进有一个更为清晰的认识,从而理解建筑工具的发展与建筑技术发展中的互动关系,从另一角度来解释古建筑所以然的成因。为此,本书拟在以下几个方面作出努力:

- ① 从加工技术的角度对木工工具的类型学研究；
- ② 主要木工工具类的渊流、变迁；
- ③ 对革命性工具——平推刨和框锯的考证性分析研究；
- ④ 平推刨和框锯对古代建筑技术的作用和影响；
- ⑤ 古代建筑的主要用材——木材的加工技术及综合加工能力的发展变化；
- ⑥ 分析比较传统木工工具进步和建筑技术发展的相互关系；
- ⑦ 传统建筑的测量、校正及施工工具(器具)的发展。