

文章编号:1673-9468(2008)04-0037-04

二分的土木建构 —传统建构起点的结构考察

杨 健,戴志中

(重庆大学 建筑城规学院,重庆 400045)

摘要:通过实证的方式探讨传统建筑结构体系的定位,主要的论证方式是采用基于建筑学的文献综述和基于建筑工程的力学分析,文章在引用了建筑学界长期以来对传统建筑结构体系模糊摇摆的定义后,试图说明,我国传统建筑的结构体系的主体木构部分既非框架,也非排架,而应该定位于一种接近于杆件体系的结构。在此基础上将土木建构定义为一种杆和板并存的二分混合体系,同时揭示其对于建筑学的意义。

关键词:传统建筑;结构;定位

中图分类号: TU024

文献标识码: A

The concept of distinction between civil in tectonics: inspection of starting point in traditional construction

YANG Jian, DAI Zhi-zhong

(Faculty of Architecture and Urban Planning, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

Abstract: The main purpose of this thesis is to try to give a proper definition to traditional structure by using the published book and theories of modern civil engineering, particularly from the theories of mechanics to comprehend the traditional buildings, the purpose of the thesis is to try to define our traditional building structure as pole system but not frame work or trestle work after quoting traditional definition. Then, the thesis define traditional structure as a mix system which is composed both with pole and plank basing on the definition.

Key words: traditional building; structure; definition

梁思成先生在《图像中国建筑史》中有一段话“如今,随着钢筋混凝土和钢架结构的出现,中国建筑正面临着一个严峻的局面。诚然,在中国古代建筑和现代化的建筑之间有着某种基本的相似之处,但是,这两者能够结合起来吗?中国传统的建筑结构体系能够使用这些新材料并找到一种新的表现形式吗?可能性是有的。但这决不应是盲目地‘仿古’,而必须有所创新。否则,中国式的建筑今后将不复存在”^[1]。这是梁思成先生于1946年4月在四川李庄为《图像中国建筑史》一书所写的前言。而在四十多年后的2002年张永和在《平常建筑》中又有一段话“现在中国还处在一个比较急功近利的时代,有几个方面的事情基本没有人做,……中国建造方法,包括材料、结构有哪些特点,其在当代转化有哪些可能性”^[2]。从这段

话,至少可以看出两位作者有两点相同的要表达的含意,第一:对传统建造方法特性的关注,第二:对传统建造方法向未来转化的关注。

这个问题从二十世纪四十年代首次提出到间隔四十多年后的二十一世纪初再次提出,显然应该是一个值得关注的问题,这里,本文的关注点主要集中于建造方法的结构部分,中国建造方法中的结构有哪些特点,在现时条件下如何延续和转化。

1 结构释意

结构是建筑结构的的概念,本文如非特别说明,出现结构一词即是该意,以免和结构主义哲学中的结构一词混淆。对于它的论述,有两本书的表达可大概概括其意义,第一本是罗杰·H. 克拉克

收稿日期:2008-09-02

作者简介:杨健(1976-),男,云南昭通人,博士研究生,从事建筑设计及研究理论,建筑学研究方法论。

和迈克尔·波斯的《世界建筑大师名作图析》,其中论述道:“从基本上说,结构是支撑的同义词,所以在一切建筑中都存在。更具体地说,结构是柱体、板体,或者两者的组合,设计师可以有意识地用它们来突出或实现各种构思。在此意义上说,柱、墙、梁可以根据节奏、模式、简洁性、规律性、随意性和复杂性来设想。因此,结构可以确定空间、形成单元、连接交通路线、指示运动方向,或进行组合和调整。正因为如此,它不可避免地要与创造建筑的每一个因素联系着,与建筑的品质和精彩之处联系着。它能够加强自然采光、单元与整体关系和几何图形等分析项目,也能加强交通路线与使用空间的联系,突出对称、平衡和等级体系等等”^[3]。“建筑结构是柱、墙、板的组合,建筑师可利用其组织规律来实现各种构思。结构可以确定空间,形成单元。因此,结构不可避免地要与建造建筑的每一个因素相联系,与建筑的品质相关联。结构体系的作用在于支撑建筑的荷载,抵抗风力、地震力和重力等不良的影响,使建筑坚固和经久耐用。结构方式与材料的选择和施工技术有着密切的关系”^[4]。

这里,我们回到第一章中张永和的论述,“中国建造方法,包括材料、结构有哪些特点,其在当代转化有哪些可能性”^[2],显然,这里的结构概念是同时要面向过去和未来,如密斯所说“技术植根于过去、控制今天、展望未来”^[5]。那么,后来者必然要面对这样一个问题:即在现代的结构专业背景中定义我国传统建筑的结构形式。这是一个学科交流的基本问题,尤其是建筑学和结构工程这样联系紧密的学科。

木构架这个词在现代的论述中不能明确的定义我国传统建筑的结构形式,木材构筑的结构形式,可以是框架、排架等等各种结构形式,这个问题,梁思成先生没有明确的论述,也使得后来者在这个问题上出现了混乱。

2 结构分析

认为木构架是框架的占大多数,如《华夏意匠》有明确的“中国有极为漫长的发展框架结构的经验”^[6]的论述,《中国建筑史》也在一定程度上支持这种观点,其中有“木构的框架体系虽然可以通过榫卯结点及构件的变形来抵抗包括地震、台风等巨大外力”^[7]的论述,和梁思成先生论述的第三

点“欧洲建筑中,唯现代之钢架及钢筋混凝土之构架在原则上与此木质之构架建筑相同”^[8]。众所周知,现代建筑中的钢架和钢筋混凝土之构架大多数是框架系统,因而,大家就将梁思成先生的话臆会为我国的木构架就是木框架,而梁思成先生的原意指的是我国传统建筑支撑和围护分离的原则和现代之钢架及钢筋混凝土构架的原则类似“建筑物中所有墙壁,无论其为砖石或为木板,均为‘隔断墙’(Curtain Wall),非负重之部分。可是,仔细思考框架论的论述,其对于我国传统建筑结构的认识在于论述的前后矛盾,如《中国建筑史》中有“我国的梁可认为是一种简支梁”^[7],这在节点性质上和框架本身形成矛盾。

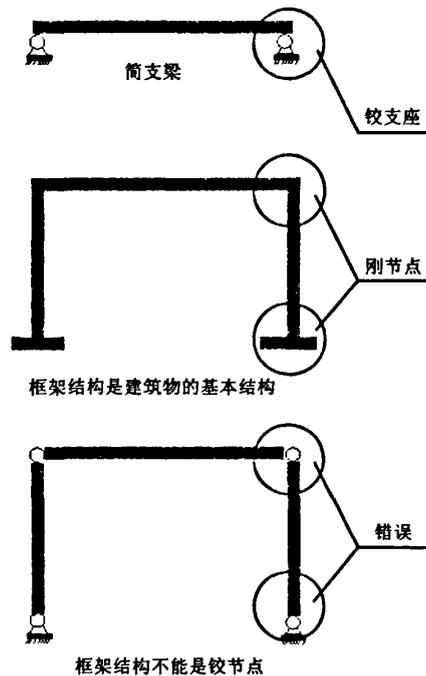


图1 框架节点分析

Fig.1 The analysis of frame joints

如图1,对于简支梁的解释,《建筑力学》一书在解释铰支座一节中有“简支梁就是用这两种支座(固定铰支座和滚动铰支座)固定在地面上”^[9],显然框架结构不能是铰节点,这样,整个结构体系将成为可变体系。

认为我国传统建筑的结构形式是框架的论述是不能自圆其说的,对于此,又有第二种论述,同济大学的常青教授认为“木构建筑是近似于现代排架的梁柱式(或称叠梁式、抬梁式)结构,梁柱间

以榫卯铰结,构架、铺作和柱子构成了一个牢固的整体,具有很强的抗震和抗风性能^[10]。

“排架结构中的排架柱与横梁铰接,通常用于单层工业厂房和仓库中。在实际工程结构中,排架与排架之间需要加设支撑和纵向系杆,以保证结构体系的纵向刚度”^[9]如图2。

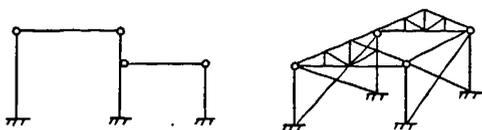


图2 排架节点比较
Fig.2 Comparison of bent joints

我国传统建筑的结构形式在简化后能否符合这个力学模式呢?我们首先看一个传统建筑中典型的抬梁构架,将铺作层视为一个整体或者说一个刚片,而将这个刚片与柱子之间的连接形式按教材《中国建筑史》一书的认为,把它们视为简支,或者说铰结。

这里,问题的关键在于柱子和柱础以及柱子和柱础同地基的关系。如果,柱子和柱础的关系是刚结的,并且,柱子和柱础在刚结的情况下作为一个整体同时和地基刚结,从图3可以看出,它和排架的力学模式是符合的。问题是,柱子、柱础和基础的关系是否能满足这个刚结,或者说固定端约束的要求。

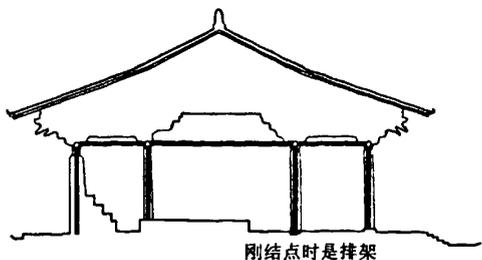


图3 结构示意图
Fig.3 The sketch map of structure

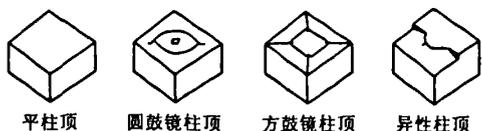


图4 基础节点分析
Fig.4 The analysis of base joints

在《中国古代建筑瓦石营法》一书中,将柱础称为柱顶石,其中归纳了平柱顶、圆鼓镜柱顶,方鼓镜

柱顶、异形柱顶(用于山墙)四种做法。如图4。

显然,除了圆鼓镜柱顶结合柱子的管脚榫略有嵌固作用外,其余三种做法柱脚都不能视为固定支座,就是管脚榫,也不是应用很普遍,“稳定性较差的建筑,如游廊等,应做管脚,稳定性较好的建筑,柱顶可不作管脚”^[11],因而,传统木构架的“排架说”也不能将所有传统木构架的作法囊括在内。

3 总结和启示

如何在现代的结构专业背景中定义我国传统建筑的结构形式。

杆件体系。“杆件体系是由彼此连接成统一体系的杆件组成的结构。杆件连接的地方称为体系的结点,结点可以有不同的结构。结点可分为刚性结点;铰结点;弹性结点”^[12]。

这个用词的引入在一定程度上解决了在现代的结构专业背景中定义我国传统建筑的结构形式的问题。首先是按照上一节的分析,我国传统建筑的结构形式,一直以来学界对它的定义都不太清晰,笔者认为主要原因在于对传统的榫卯结点的性质认识不一。如果按照框架的认识,结点应为刚性结点;而按照排架的认识,结点应为铰结点,这两者显然是互相矛盾的。

刚性结点和铰结点这两个概念都是现代意义上的理想的结点形式,我国的杆件体系的榫卯结点应该是介于两者之间的一种结构形式,榫卯连接中,榫有一定的长度,榫卯之间的结构有一定的间隙,因此该连接并非刚接,也非铰接,而是表现为介于刚接和铰接之间的变刚性连接。

然而,不论传统建筑的结构形式如何,它都符合杆件体系的定义,即传统建筑的木构部分在结构形式的本质上就是由彼此连接成统一体系的杆件组成的结构。

将木构架体系归为杆件体系后,传统的土木建构就形成了一种有趣的二分系统。

首先,结构中存在着杆件体系和板体这两个既并列又相对的概念。罗杰·H.克拉克和迈克尔·波斯在将结构定义为支撑的同时。更具体的解释说,结构是柱体、板体,或者两者的组合,这里给出了两种不同的支撑方式:柱体、板体。而在斯米尔诺夫的《建筑力学-杆件体系》一书中,作者指出:“在建筑力学中阐述的类似问题,则针对整个结构物(或针对其某个大部分),即由许多构件:杆件、

平板、薄壳等组成的体系”^[12]。假如略去薄壳这种现代的结构做法,在结构体系里还剩下两种不同的体系:即柱体和板体或者按照斯米尔诺夫的说法:杆件和平板。在这里,似乎后者的说法更全面一点,柱体常常需要和梁一起构成某种结构形式。

结构依赖于材料,更具体的说就是材料的力学性能。可以将传统结构用材分为两类,其一,无机材料,如砖、石材、土坯等,它们耐压,而不耐拉,用一定的粘合材料砌筑成为承重的墙体是一种充分发挥其所长的办法,也就是说,建筑在选用了砖石作为主要建造用材后,承重的墙体,也就是一种板状的结构系统。其二,有机材料,如木材、竹等,它们都具有较好的抗拉性能。

在承认木构架主体结构地位的同时,可以看出,按照结构即支撑的定义,土墙本身自己形成支撑,在受力关系上并不依赖于木构架,因而,它应该被认为是结构的一部分。

这种从材料到结构上的二元并存关系在一些民族的住居上曾经出现过有意思的交替。如云南地区彝族的土掌房,历史上曾经有过土墙撑托屋顶的时期,而现在大多数却是木构架承重。与此相反的是,我国目前的农村却是板状的砖混住宅大行其道,对于这种交替,张永和的二分宅曾经有过相关的探索。

二分宅中“至少有60cm厚的夯土墙原本是想作为承重墙的,但是今天已经没有一个结构规范可以让‘土’和‘木’混合使用”,于是,这个企图“回答什么是当代中国建筑的一次尝试”,成为了“最后一个个案作为向下一步工作的过渡”。

4 结语

“具有延性的构架和填充墙体是更为基本的建筑要素,其性质与密实的基座和起承重作用的建筑实体截然相反”^[13]。“西方建筑文明的巅峰是

随着承重墙的出现而到来的”^[14],柯布西耶新建筑五点就是一种基于结构体系的建筑学展开。而我国传统建构的巅峰是随着杆的兴起而来吗?这点很难下断语。但是两者都是建构的起点,一种二分的板和杆的思维更有助于认清这一点。而将起点后退一步,将传统的木构从框架、排架的争论中解脱出来,回到基本的力学层面,对于传统建构的继承将能够展现出更开阔的境地。

参考文献:

- [1] 梁思成. 图像中国建筑史[M]. 天津:百花文艺出版社, 2001.
- [2] 张永和. 平常建筑[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2002.
- [3] 罗杰·H·克拉克, 迈克尔·波斯. 世界建筑大师名作图析[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2006.
- [4] 冯金龙, 张雷, 丁沃沃. 欧洲现代建筑解析 - 形式的建构[M]. 南京:江苏科学技术出版社, 1999.
- [5] 刘先觉, 密斯·凡德罗[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 1992.
- [6] 李允铎. 华夏意匠[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 1985.
- [7] 《中国建筑史》编写组. 中国建筑史[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 1986.
- [8] 梁思成. 中国建筑史[M]. 天津:百花文艺出版社, 1998.
- [9] 李前程, 安学敏. 建筑力学[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 1998.
- [10] 常青. 建筑志[M]. 上海:上海人民出版社, 1998.
- [11] 刘大可. 中国古代建筑瓦石营法[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 1993.
- [12] A. Φ. 斯米尔诺夫. 建筑力学 - 杆件体系[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社, 1988.
- [13] 弗兰姆普敦. 建构文化研究[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2007.
- [14] 尼古拉斯·佩夫斯纳. 反理性主义者和理性主义者[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2003.

(责任编辑 刘存英)