

“新芽”轻钢复合建筑系统 对传统建构学的挑战

Challenging the Orthodox Tectonic Thinking: Inspiration from the NEWBUD Building System

[史永高] Shi Yonggao

作者单位
东南大学建筑学院 (南京, 210096)

收稿日期
2013/12/30

国家自然科学基金项目 (51278109)

摘要

指出今天所谓的建构学, 实质上脱胎于 19 世纪因为铸铁等新材料的出现以及由此而来的建造模式的变化而产生的对于形式、结构 / 材料之关系的探讨, “新芽”轻钢复合建筑系统的实践从诸多层面背离了源自这些探讨的正统建构学原则。但是基于对材料、结构、效能等要素和需求的考虑, 其在构件的取舍方面几乎不可约减, 在构件的联接以及由此而来的形式生成方面也几乎无可挑剔, 从而在更深层面上恰恰又契合了建构学的根本内涵。“新芽”系统对于正统建构学的挑战促使我们反思要如何构筑一种对当代本土境况更为恰当和有效的建构学。

关键词

建构; “新芽”轻钢复合建筑系统; 朱竞翔; 轻型结构

ABSTRACT

The so-called tectonics was in fact born out of the 19th century debate on how form was related to structure/material, which was intensified by the emergence of new material and the resulted new building mode. NEWBUD building system betrays those basic tectonic principles drawn from that debate in many ways. Yet based on a multifaceted consideration of material, structure and thermal efficiency, its choice of material is almost irredundant and the connection of components, from which form is generated, is hardly questionable. These make it stand ironically in line with the very essence of tectonics. The challenge posed by the NEWBUD system to the orthodox tectonic thinking suggests the need for speculation on how to interpret tectonics in a way more appropriate to and effective in our contemporary and local situation.

KEY WORDS

tectonic; NEWBUD composite building system; Zhu Jingxiang; lightweight structure

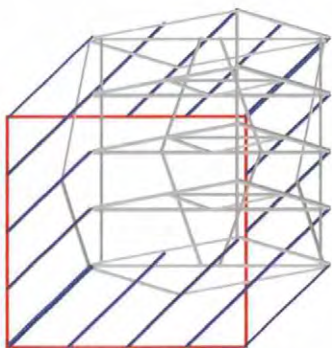
“新芽”建筑系统是香港中文大学朱竞翔教授的研究团队自 2008 年开始研发并逐步加以完善的一种基于轻钢框架和木基材的复合建筑系统(a composite building system using light-gauge steel frame and rigid wooden component)。这一轻型结构系统的绝大部分构件由工厂预制, 在现场干法安装。在轻质高强、可多次拆卸、并能有效抗震和防风之外, 其多层、连续的围护子系统杜绝了冷、热桥, 由此带来稳定、舒适的室内环境, 非常规轻型结构可比。

在这一系统发展中, 有着多重的复杂因素的考虑¹⁾, 这也提供了从多个角度来进行考察的可能, 建构只是其中的一个可能视角, 而绝非唯一尺度。但是, 针对这一自材料、结构与建造始, 最终又必然指向空间的建筑系统而言, 建构无疑又是一个非常贴切且有效的透视棱镜。当然, 这并不意味着要以正统的建构学这把尺子去量度它, 恰恰相反, 这一实践本身的力量或许可以挣破这一价值系统——假如面对当代状况它已略嫌陈旧甚至是迂腐的话, “新芽”系列的实践恰恰从时代(时间)和地域(空间)两个层面对现有的也是相对公认的价值构成了事实上的挑战。

1 建构理解中的历时性和多样性

虽有弗兰姆普顿(Kenneth Frampton)的词源学考察, 还是几乎没有人能够为“建构”给出一个令人信服并且广为接受的定义。这不仅由于其自身在学科和主题上的复杂性, 更由于其所经历的漫长的历史以及在不同文化的浸染下产生的意义转译。但即便如此, 为着讨论的展开, 我们仍然可以试着去归纳它的几种主要含义: 一是在亚里士多德《诗学》的译注中陈中梅先生所作的非常宽泛的解释, 即在古希腊它不仅是一种物质性的操作, 还是理性和“归纳”的产物, 是指导行动的知识本身²⁾⁽¹⁾; 二是地质学用语, 表示地质或地层的构造; 三是森佩尔(Gottfried Semper)建筑四要素中的木“构架”(framework); 四是阿道夫·波拜因(Adolf Borbein)所定义的“连接的艺术”(the art of joining); 五是如今通常认为的一种从结构、建造、材料方面来说的某种建筑品质。

这一作为某种品质的建构观, 事实上脱胎于 19 世纪因为新材料的出现以及由此而来的建造模式的变化而产生的对于形式、结构 / 材料之关系的探讨³⁾, 也正是由这些探讨和论战产生了现代建构学的基本原则与共识。1960 年代爱德华·塞克勒(Eduard F. Sekler)更明确



1 “新芽”系统的C型钢架体系

地强调了结构关系之于建构的首要性和核心性，并把它表述为一种基于结构和建造而来的建筑表现性，认为它源自建造形式的受力特征，但最终的表现结果又不能单单从结构和建造的角度来获得解释^{4)[2]}。弗兰姆普顿基于这种对三者关系的表述，更为明确地（同时却也是更为含混地）概括为“诗意的建造”（poetic construction）。虽有明显的承继关系，与塞克勒所着意的这种表现性与结构/建造之间的差异性相比，弗兰姆普顿则更为强调它们之间在结构理性主义原则下的统一。

我们当然可以这样从西方建筑与文化的发展中去追溯和梳理其含义，但是观察它在我们身边如何被接受则更富现实意义。建构话语的引入始于1990年代末，希望通过对于西方历史中的建筑观念的转借来对抗当代中国在意识形态和商业文化双重影响下的风格化建筑。与此相对应的，则有回归基本建筑的吁求：张永和在《平常建筑》中提出设计实践的起点是建造而非理论，并把建筑归结为“建造的材料、方法、过程和结果的总和”^[3]。在2年后的《向工业建筑学习》一文中，他更为清晰地表述：它解决建造与形式、房屋与基地、人与空间的关系这3组建筑的基本问题，从而排除审美及意识形态的干扰以返回建筑的本质^[4]。在向工业建筑的学习中，在向基本建筑的回归中，核心意图在于去除意识形态的干扰，使建筑不再成为表意的工具，拒绝让建筑本体以外的因素成为建筑形式的来源。在对于建造、材料、结构的还原式吁求中，“建构”概念被简单而

明确地理解为“对结构关系的忠实体现和对建造逻辑的清晰表达”，看上去很结构的和很材料的建筑都被形容为“建构的”。

以上从塞克勒到弗兰姆普顿到国内的转译，固然各有不同，但也有些共同的坚持，诸如结构受力的方式应该清晰可辨，重力传递的路径必须视觉可读，建造过程和节点要得到诚实表达，材料的本性要得到忠实遵循。这些构成了今天我们言说建构学时的一些基本共识，也是本文所谓正统建构学的思考与原则。

2 “新芽”系统如何挑动了我们习以为常的建构观

“新芽”轻钢复合建筑系统的主要思考和贡献，在于通过构件性能和组合关系的优化，提供一种质轻高强热工性能好的轻型建筑，并通过工厂预制使其产品化和系统化，这样即便是在四川、云南那些条件严苛的偏僻乡村（这也是到目前为止这一系统的实际建造地域），也可让人享有与城市同等的生活质量^[5]。与通常的乡村实践相比，这一态度承认乡村生活的当代变迁，因而便不以牺

牲当代生活理应享有的舒适性为代价来表现那种静止的地域性，而是以一种适当积极的主动生态策略来优化那种纯粹的被动生态下的热工性能。这是一种不因文化责任而后视，倒因现实生活而前望的态度。

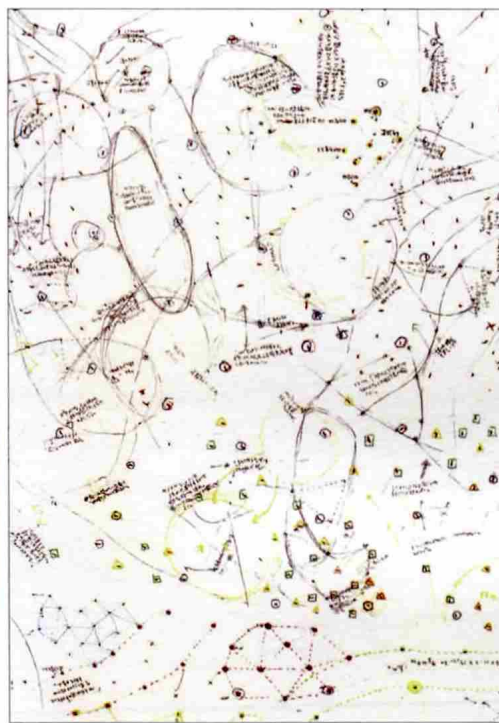
这种不囿于陈规而直面现实的态度同样体现在其建造的原则和实践当中。虽然从这一体系发展的本意来看，对于建构学的思考并非居于核心地位，然而就结果而言，这些实践从结构体系的自身性质、受力体系的作用机制、重力传递的视觉可读性，以及围护体系自身的建造特征等诸多方面，都背离和挑战了那种正统的建构学观念。

2.1 难以静力学形式读解的线性结构

“新芽”系统以C型钢为主要的支承构件，但是，这些线性构件的分布与结合却远非我们所熟悉的框架关系。根据经验与计算所得的支承关系也有别于人们的习惯性想象，使其难以被静力学的直接图像立即解读（图1）。这里，结构体系的设计所追求的并非某种符合期待的形式——一种直接易懂的静力传递关系或是18世纪法国古典主义建筑理论中“仅仅事实上的坚固还不够还



2-1 神奈川工科大学 KAIT 工房室内



2-2 神奈川工科大学 KAIT 工房的柱子

得要看起来可信”的形式原则，而是系统材料用量与联合强度之比例的优比——于结构而言，实在没有什么比这更核心的了。类似这样因为事实上的理性而差异于人们头脑中习惯性意向的承重关系，在当代建筑中并不鲜见。石上纯也 (Junya Ishigami) 在其神奈川工科大学 KAIT 工房中的柱子便不再都是支承作用，虽然看上去清一色的垂直构件被置于屋顶和地板之间，但其中却既有受压构件，又有受拉构件，它们根据空间需求和力学计算所得不均匀地分布在空间当中 (图 2)。同样都是线性构件的支撑体系，无论是“新芽”，还是 KAIT 工房，这些当代实践都没有了密斯的柏林新国家美术馆 (1968) 的直截了当 (图 3)——其静力学的形式关系一目了然，既是力的实际作用方式，也符合观者对于结构形式的感知、想象和期待，一种理想的建构形态。

对于结构体作用机制的更深入认识，可能会使得它在用料效率上更为优化，在形式上也更为精巧和微妙，但却可能会远离所谓的概念结构 (conceptual structure)⁵⁾——那种易于为普通人视觉理解的几何结构关系，从而有悖于通常想象中的结构形式。获得这种简单明晰的概念结构的另一途径是采用单一的结构受力体系，这也是获得正统建构学所坚持的清晰性的有效手段。“新芽”系统在此又一次背离。

2.2 混杂而不单纯的受力体系

“新芽”系统并非单纯的轻钢结构，C型钢所构成的线性构件体系也仅只是其承重系统的一部分。木基加强板材在关键位置的加入与协同作用，一方面使这一体系在结构上更加稳固，另一方面也使其在受力关系上形成一种虽然有效但却混杂 (多样) 而不单纯 (单一) 的支承体系 (图 4)。在这里，板材固然同样承担局部竖向的重力，但是更主要的还是侧向的水平力——特别是地震时由自身惯性引发的侧向力。虽然没有人能够否认后者之于一个完整的受力体系的重要性，但是它经常不在传统建构学的形式表现

之列。于根·康策特 (Jürg Conzertt) 做结构设计的奥特广场综合楼 (Ottoplatz Building, 1995-1999) 作为一个重型结构，与“新芽”系统有着巨大的条件差异，但其最常为人说道的墙板系统也采用了混合受力：预制混凝土板传递竖向的重力并提供刚度，斜拉的后张钢索则把这些构件连同楼板共同联合成一个类似巨型桥梁桁架的空间结构 (图 5)。计算非常精确合理，以至于每一块板内的钢索因为位置以及由此而来的受力差异都会有不同的数量。与此相比，到目前为止还没有找到一个完美的数学模型，来对“新芽”体系的混合受力体系加以准确的表述和分析。而无论轻型还是重型，混合的受力体系都会使其显得不那么“清晰”。

混合受力本是数千年来的通常做法，但在近代的结构分析和计算科学的发展下，概念结构因其对计算模型的契合，并符合人们对理性形式的想象，在某些情况下竟致压倒了事实结构。接近一个世纪前的巴塞罗那馆在后人的挖掘下，发现那些似乎可以自由滑动的墙体其实也是要承载重力的，但是建筑师为了达到一个清晰的形式关系和概念结构，竟然要“无耻地否认它承重的事实”⁶⁾。在这里，清晰性被作为一个主要的价值标准：柱子是抵抗重力的，墙体是围合空间的。建构应该是理性的，而理性应该是清晰的，精确的，可以被抽象表达的。混杂的受力无论多么有效，终究是混杂的？！

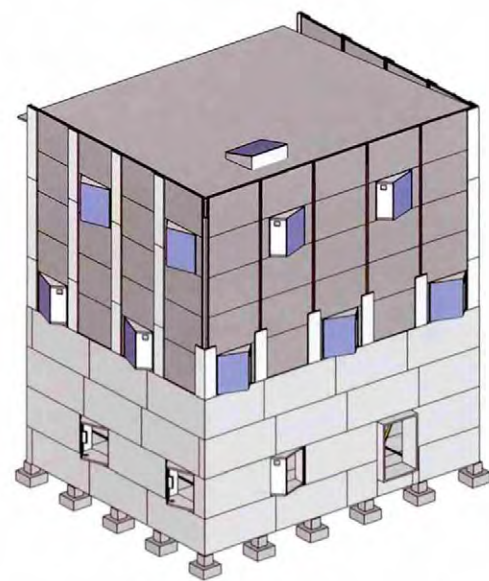
2.3 非直接可读或可见的传力状况

即便是这些并不单纯，而且从某种意义上说也甚至并不明晰的结构，也并非一下子在视觉形式上可以被识别。倒不是说建筑师有意要做什么表演性的隐匿或概念性的游戏，只是因为制作、运输、安装，以及最终的热工性能等诸多方面的综合考虑下，这样做最为合理。

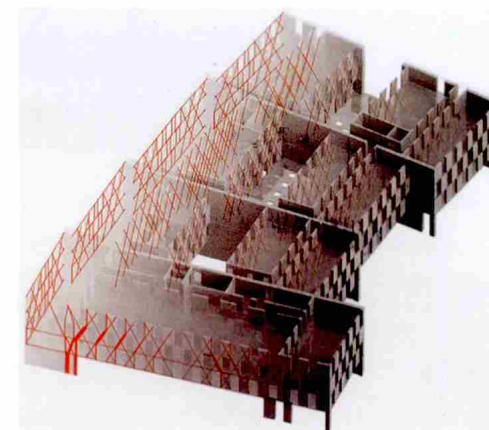
在这些建筑中，其外墙的室外一侧常为光滑的表面所覆盖，但也并不尽然，不过终究都并未以表达背后的结构关系为目标。在朱竟翔团队的一系列实践中，美水小学的外



3 柏林新美术馆的传力系统



4 鞍子河保护区工作站 C 型钢架和木基板材的协同受力



5 奥特广场综合楼的混合受力



6 美水小学外墙
7 达祖小学外观
8 白水河宣教中心底层(左)及二层(右)
9 下寺小学教室室内
10 美水小学二层室内
11 奥特广场综合楼南立面



墙被沥青瓦片所密封(图6),下寺小学和白水河观测站则从外墙水泥板材的缝隙中似乎能够看到一些背后的结构关系,而在达祖小学中,意图与周边的井干式建筑取得某种呼应的板条,则提供了可以依稀辨别结构关系的可能(图7)。至于室内一侧,则有更为多重的表现:两层高的白水河观测站其底层把

结构全部包起而二层则部分露明(图8),下寺小学虽然仅有一层,却有选择性地同时隐匿和露明了结构构件(图9);美水小学则几乎完全隐匿,形成单坡屋顶下的非单坡空间(图10)。在这一系列的实践中,虽然并不违背结构受力的有效性以及构造上的合理性(事实是在这些层面团队做了非常精心的

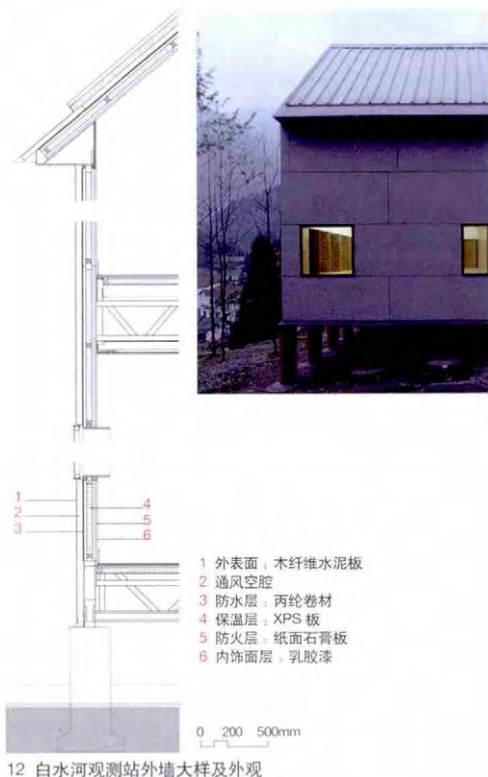
研究和设计),但是,无论在外部还是内部,重力传递的路径不再显明,受力结构及其关系不再直接可读或者可见,而是基于环境的要求或是空间的要求做出灵活应对,使其处于显现与隐匿的某种中间状态。这种不违背但是也不在形式层面直接表达结构状况的做法,不一定非得依赖非承重的表皮来达成。在奥特广场综合楼中,后张钢索穿入预制混凝土板,从而在形式上并不直接可见。之所以说不是直接可见,是因为大空间的首层天花缺乏转换大梁的事实会让训练有素的头脑找寻其背后的某种独特之处,并进而在棋盘格状的立面上发现对答案的暗示(图11)。

2.4 基于热工效能考虑而来的包裹表皮与层叠建造

导致这种结构隐匿有着多种原因,对于“新芽”而言,在空间以外,一个重要考虑是对热工性能的关注。

“新芽”系统的系列实践中,到目前为止都没有使用空调,而是尽量利用建筑物本身的设计,达到良好的室内舒适度。但由于地理位置以及由此而来的外部气候条件特征的影响,设计者对保温的考虑要强过对通风的要求⁶⁾。结果是清一色被包裹起来的纯粹几何形体,鲜有凹凸(从而达到尽可能小的体型系数),内部的结构关系很难从外部得到感知或是进行形式解读。这使得结构关系在形式上难以凸显,也使建筑在属性上——或者在某些人看来甚至是在品质上——不够“建构”。不仅如此,为了提高保温性能,在外围护构件的构造做法层级,有着两个显著特征:一是采用层叠式建造,即以保温层和防潮层为核心,面向室内和室外两个方向再加上起到保护作用的板层,形成多层复合构造;二是为了阻绝冷桥和热桥,结构体被完全包裹,这尤其使得外面所见脱离于建筑物的重力传递关系(图12)。而在遇有出挑(凸出)构件时,虽然形式上可能是连续的构件关系,事实上却是断裂和分离的,从而造成了某种程度上的欺骗性。

如果说围护体的连续包裹隐匿了结构



12 白水河观测站外墙大样及外观

件的关系从而在总体上有违于传统建构学的趣味的话，外围护体本身的复杂层叠构造也与传统建构学暗含的实体建造的诚实性与一致性相抵牾，更不要说在有些时候结构构件的连续性只是一种欺骗性的形式。

以上所列4点，从受力系统直至热工性能，虽并不能穷尽“新芽”系统在物质性层面的特征，但已无不与传统建构学的核心价值相抵触。那么是否“新芽”系统不“建构”了呢？

3 联接——回到建构的核心

回答这一问题，还是得回到建构的原初含义，从概念层面来展开。虽然对于建构到底为何物有着各种各样的观点，但从古希腊时期至今，还是有一个基本共识，就是“联接”^[7]是建构的基本要义，各构件之间的交接应该清晰而准确。

古希腊时代的建构(tekhnè)一词来自印欧语词干 tekhn- (“木制品”或“木工”)，与此相关联的还有梵语词 taksan (“木工”、“建造者”)，赫梯语词 takks- (“连合”、“建造”)，拉丁语词 texere (“编织”、“制造”)，

从这些来源已然可以看出节点 / 联接与建构的密切关系。这种联接，既可能是把两者拼合的 joining；也可能是把两者加以连接的 connecting；而当我们要强调这种联接的品质时，则会说 articulating 或 articulation。就英文字义而言，articulation 既是一种“联接”，同时又是一种“表达”。看起来二者毫无关系，事实上后者为前者规定了品质与目的，前者为后者提供了基础与手段，其整体的含义则可以引申为“通过准确的联接来进行清晰的表达”。而要达到这种准确与清晰，则目标必须明确，构件与手段也都不得冗余。这是一切物质性制作实践所共循的道理，也解释了在 19 世纪以前，“建构”的指向为何会那么宽泛。在这种物质性联接中，当结构的要求被考虑进去，它与建筑以及现代意义上的建构就建立了更为紧密的关系。此时，可以认为，如何去 articulate (联接)，是建构的核心任务。对于建构的这种理解，使其不再囿于今天常见的对构造性节点表现的癖好，也不再落入再现结构传力关系的教条。这一“联接”，在其根本意义上，是建筑的一种工作和组织原则 (working principle)。

从这一意义来理解，由于“新芽”体系基于对材料、结构、效能等要素和需求的多重考虑，在构件的取舍方面几乎不可约减，在构件的联接以及由此而来的形式生成方面也几乎无可挑剔，便在更深层面上恰恰又契合了建构学的根本内涵。在其背离了正统建构学的原则时，正是在新的条件下重新阐释了这一根本内涵。

这一现象反映的其实是在不同的技术条件下和不同的情境需求中，对于联接的方式以及在斟酌如何联接时需要考虑的因素，都当然会有差异并带来不同的外观表现和判断准则。这种差异在 19 世纪曾给人们带来巨大的困惑，面对铸铁，建筑师们不知该如何去构想这种新材料的形式。倾向结构理性的建筑师们认为应该忠实加以表达，卡尔·波提舍 (Karl Bötticher, 1806-1889) 便坚信这种新的材料将会创造一种全新的风格。但是森

佩尔 (Gottfried Semper, 1803-1879) 则远没有那么乐观，因为“这一材料的理想形式应该是一种看不见的建筑！而金属被加工的越是纤细，才越是契合其自身的属性。”^{[7]8}但是这样一种非物质化的建筑显然是森佩尔无法接受的。于他而言，材料的意义不仅在于构成建筑的实体，它还携带了建筑的象征形式，并因此成为其承担社会使命的前提条件。

森佩尔的信念（也是在材料决定论者们看来的犹疑），事实上为建构学加入了物质性以外的另一向度，也是在这一意义上，“articulation，或者说建构，一方面是物质构件的联接，同时，还应是人与人之间联接的一种再现。唯有此时，我们方能触及到建构学最本真的含义：让那无生命的冰冷之物，通过联接，处理，和表达，令人感受到其中的温暖。”^[8]这一立场，对于今天的实践实在应该有持久的警醒与启示，也是“新芽”系统可以继续前行的一个可能方向。

4 FORM, WORK-FORM, WORKING-FORM (纯粹形式，制作形式，工作形式)：“新芽”建筑系统的启示

19 世纪面对铸铁的困惑之一在于它太过纤细，有悖于人们通常观念中那些由石材砌成的建筑（不是房子）。这一困惑，在当时被认为是建筑师美学和工程师美学的分野，因为正是“线性构件的美丽从美学上区分了一个东西到底是建筑师的作品，或者仅仅是工程师的构筑物”^{[7]20}。工程师的东西是否或者说如何可能也是美的？对于这一问题的回应是暂时离开建筑师们熟悉的关于纯粹形式 (form) 的话语，展开对于制作形式 (work-form) 的讨论。

这种有目的性的制作形式渐渐获得接纳，当然不是因为铸铁的形式改变成适合那个大写的建筑，而是因为它被当作时代精神的反映，而美学观念必须随着文化的转向而变化。康尼琉斯·古尔利特 (Cornelius G. Gurlitt, 1850-1938) 有一个非常准确的表述：“我们没有从艺术上征服铸铁的制作形式，

相反,是铸铁的制作形式征服了我们,并且迫使我们视它为美丽,因为它不仅理性而且还是一种创造性想法的产物。”^{[7]24}于是,形式可以直接源自材料与建造而不必由历史风格而来。这一看似19世纪的问题并没有在那里停止,事实上国内自1990年代末以来关于建构的讨论几乎是在对它进行重复:我们究竟应该建造什么风格?其未及言明的答案则是:我们要建造一种建造性风格,即“如其所是”、回归建造本来面目的“制作形式”。在这个语境下,建构被接受和理解成、甚至是被有意或无意地塑造成某种一眼看去便可加以判断的东西。在建构的名义下对面貌的探寻,便仅只触及结构、材料、建造与形式的关系,并暗含着对于work-form的认可和吁求。

无论是19世纪的欧洲还是一百多年后的中国,这些探讨都是着眼于这种静态的(制作)形式及其背后的来源,聚焦于(建造)本体与(视觉)再现的关系。但建筑毕竟不是静态的物件供人去观赏和玩味,它是活的。这种“活”,不仅仅因为它会随着时间的流逝风雨的洗刷肌肤的抚摸而慢慢老去;还因为建筑需要呼吸,需要在某些时候保存热量,另一些时候散发热量;也还因为在当代算法下,对结构系统精微的整合设计使其在网络状的力的牵制与互动中决定具体的构件状况,犹如一种生命的有机体,于是那些可能貌似复杂的实际结构,虽然有别于我们对于几何结构的想象和期待,但是却优于形式上可能单纯的概念结构。如果说19世纪面对铸铁提出的是由原来的纯粹形式(form)过渡到对于制作形式(work-form)的接受,今天,应该是我们慎重思考如何由制作形式过渡到讨论工作形式(working-form)的时候了——从结构的具体工作机制以及建筑的能量交换来考虑建筑是如何工作,这种动态的工作机制又将如何影响到其构件联接和形式关系。由此而来的实践可能并不符合正统建构学的要求,但假如这种实践具有现实的必要性、有效性和合理性,那么这种差异只不过证明

了一点:那种正统建构学其实不过是一套僵死的体系,无法再容纳今天丰满的实践。显然,实践的价值并不在于如何完美地遵循某一既定的价值体系,而是其直面现实时所迸发的活力与那被默认的价值体系之间的深刻矛盾,以及由此形成的对它的挑战。

如果我们承认,所谓建构其实并非只有某种单一的而是多样的理解,如果我们不把建构视作一种静止的、死的、僵化的价值,而把它认作一种需要也一直在随着具体情况和实践状况不断演化的原则,那么对于这一挑战所展开的考察,其意义不言自明。在与石上纯也、康策特的简要比照中,我们不难体会到“新芽”体系提出的问题在材料选用和实施方式上具有本土性,但是在结构、效能、形式等问题的性质上则具有了当代性。在这两个向度下,考察这一挑战,思考一种基于本土境况和实践特征来理解和阐释建构的可能性,正是“新芽”建筑系统的创新和应用所提出的问题,也是它可以给予我们的启示。^[1]

注释

- 1) 这一建筑系统的重点在于通过材料与结构的选择和连接,达到综合的热工、经济等优化结果,并通过有效的设计达到很高的空间和环境质量。
- 2) 亚里士多德《诗学》的中译者陈中梅先生以附录的形式对于古希腊时代的建构(tekhnè)概念作了专门论述。首先从词源学的角度来说,他指出希腊词 tekhnè 与节点/连接有着密切关系。此外,他着重论述了这一概念在古希腊时期的丰富内涵:古希腊人知道 tekhnai(tekhnè 的复数形式)是方便和充实生活的“工具”,但是,他们没有用不同的词汇严格区分我们今天所说的“技术”和“艺术”。“Tekhnè(建构)是个笼统的术语,既指技术和技艺,亦指工艺和艺术,……作为技艺,tekhnè 的目的是生产有实用价值的器具,作为艺术,tekhnè 的目的是生产供人欣赏的作品。”他指出,Tekhnè 不仅仅是一种物质性的操作,它还是理性和“归纳”的产物。它在具有某种功用的行动的同时,还是指导行动的知识本身。关于这一点,陈先生在与 epistèmè (“系统知识”、“科学知识”)和经验(empeiria)的比较中做了进一步的阐述,并做了如下总结:作为低层次上的知识的概括者,tekhnè 站在 empeiria 的肩上,眺望着 epistèmè 的光彩。tekhnè 是一种审核的原则,一种尺度和标准,盲目的、不受规则和规范制约的行动是没有 tekhnè 可言的。
- 3) 这里主要是指铸铁在这一时期的大量应用以及与此相应的建造模式所带来的挑战。铸铁构件是一种线性承重构件,通过点状节点进行连接,各种形式的框架是其最终表现。而西方建筑史上的主要材料石材则迥异于此,它以单元模块通过砌筑来结合,并形成延展的面。铸铁构件在建筑上的应用带来了巨大的审美上的挑战,并导致建筑师以及理论家们围绕材料、结构、

形式之间的关系问题展开了一些列的争论,核心是这种线性结构应该被隐藏还是被显露。这场争论最终导致了对于工程美学的认可,并接受了可以反映材料的本来属性和制作的真实过程的制作形式(work-form)。

- 4) 塞克勒的原文为:“当某一结构概念经由建造得以实施,其视觉效果会通过一定的表现性品质来影响我们,这样的品质显然与力的作用以及建筑构件的相应安排有关,可是又不能仅仅用建造或结构进行描述。”
- 5) 概念结构(conceptual structure),通常指的是作为一种关系而非承重的结构,是非物质的概念性结构。它并不必然是单纯的,但是在建筑论述中尤指那种在几何关系上易于把握和理解的形式呈现。当一个实际结构非常规整、几何、单纯的时候,有时也会称之为概念结构。更宽泛一点来说,它也可以指建筑构件之间的相对关系,(在概念上)是清晰还是含混,此时它会和实际的结构状况有所关联,但是一定会保持一定的距离。
- 6) 假如通风要求强过保温,情况或许将会有所变化。因为对自然通风的依赖,将强调有机结合结构构件的布置来开窗或是设置平台等灰空间,从而在很大程度上结构关系具有直接的视觉可读性。就这点而言,1960年代发明的空调及其大量使用,极大地改变了建筑的面貌,尤其是建筑结构与建筑形式的关系。因为对人工调节微气候的依赖使得建筑整个为表皮所包裹,并且这包裹的方式还要尽可能地密闭而连续。
- 7) 在机械领域,汉语中的“连接”描述的是一个线相对于点的属性或作用,并且这种连接出现在两个具体的物理实体之间、它的实现依赖于第3个物理同质的实体。“联接”描述的则是一个点相对于线或面、线相对于面的属性或作用。在通常的建构论述中,二者几乎不加区分,此处根据作者个人理解,选用“联接”。

参考文献

- [1] (古希腊)亚里士多德.诗学[M].陈中梅译.北京:商务印书馆,2003:234-245.
- [2] Eduard Sekler,“Structure, Construction, Tectonics,” in Structure in Art and in Science[M]. New York: Brazil, 1965: 89-95, 89.
- [3] 张永和.平常建筑[J].建筑师,1998(10):28.
- [4] 张永和.向工业建筑学习[J].世界建筑,2000(07):22.
- [5] 朱竞翔.新芽学校的诞生[J].时代建筑,2011(02):46-53.
- [6] 罗宾·埃文斯,钟文凯,刘宏伟.密斯·凡·德·罗似是而非的对称[J].时代建筑,2009(4):122-131.
- [7] Sokratis Georgiadis. Introduction to Sigfried Giedion, Building in France, Building in Iron, Building in Ferro-Concrete[M]. tran. by J. Duncan Berry. Santa Monica: The Getty Center, 1995.
- [8] 史永高.表皮,表层,表面:一个建筑学主题的沉沦与重生[J].建筑学报,2013(08):1-6.

图片来源

- 图1,4,7,9-10,12:朱竞翔
图2-1,2-2:Junya Ishigami, Small Images. Tokyo: INAX Publishing, 2008.
图3:Werner Blaser, Mies van der Rohe: The Art of Structure, Basel: Birkh user Verlag, 1993.
图5:Michel Carland, Luca Mezzalana (ed.), Jürg Conzertt, Gianfranco Bronzini, Patrick Cartmann, Milano: Electaarchitecture, 2011.
图11: Mohsen Mostafavi (ed.), Structure as Space, London: AA Publications, 2006.
图6,8:史永高