

ZHU JING XIANG: LIGHTWEIGHT BUILDING SYSTEM

朱竞翔：我所能承受的建筑之“轻”

文 Article > 王洪跃 Wang Hongyue; 图 Pictures > 朱竞翔 Zhu Jingxiang

如何将房子做“轻”一直是建筑师朱竞翔的兴趣与方向。早年在南京大学教书时就开始与其他老师合作开设建构课对轻体材料进行建造实验，到2004年转入香港中文大学教书，并开始系统地研究对轻体建筑进行建造实验。2008年和2010年内经历了两次大地震，在震后的援建项目中，朱竞翔和其团队的“新芽”系列公益建筑走进了公众的视野。朱竞翔提出的复合建筑系统有很多优势：重量轻、运输方便、易于搭建和拆卸、造价便宜……这一系列的“新芽”项目也可以说是朱竞翔研发的轻体建筑系统的实践起点，它之后的发展也慢慢回应一个建筑核心问题，就是在保证建筑品质的同时，如何以更低的成本和更环保的材料帮助更多人解决居住的舒适与安全等系列问题。

三座新芽学堂：新型建筑系统

“新芽”轻型复合建筑系统是朱竞翔教授的研究团队研发的一种基于轻钢框架和木基板材的复合建筑系统。“新芽”也是较早应用于灾后重建的一种轻体系统。2009年，来自香港龙的文化慈善基金和香港中文大学新亚四川重建基金决定在内地资助灾后重建小学，并委托朱竞翔及其团队负责统筹选址、设计、施工等一系列的建造事务，新芽系统也应声而出。与传统笨重的建造体系相比较，其优点十分明晰：质轻，重量约为传统系统的三分之一；建造速度快，主体通常1-2周内完成；物理性能好，实测具有较好的保温隔热性能；同时具有很高的抗震能力。2009-2011年期间，通过由学生、志愿者和当地村民组成的团队的努力，基于“新芽”系统理念的三所公益小学陆续建成。

第一所公益小学选址位于四川广元剑阁县下寺村。汶川大地震使这里80%的房屋变成危房，校舍屋顶坍塌使村里的孩子不得不危险步行一小时到县中心小学上课。接到设计后，朱竞翔及其团队根据设计任务要求将五间教室成风车型排布，分三个体量围合成一个内向且开放的庭院。体量间的连廊设计加强了五间教室的必要联系，同时也为小朋友课间提供了室外游戏场所。三个独立的体量外观，交错的开窗形式并不是来源于立面形式的简单操作，其分布式窗口设计的真实目的是为了室内获得均匀的光线。底部的窗台设计为0.6米高，是出于方便儿童使用的目的。而位于1.8米高的高窗则在不开灯的情况下为靠窗较远的学生提供必要充足的光线。同时，矩形高窗与窄条型天窗共同作用，促进室内空气流动，在炎热的夏季带走多余的热量。整个教室里舒适宜人，冬暖夏凉的气候特点，还源自采用的多层围护结构和特殊的外

墙构造做法。与当地的普通民居和临时活动板房相比，采用新芽系统的外墙物理性能具有明显的提升。干湿分离的厕所系统也十分有特点，其利用温室原理将气味排除，促进空气流通，草木灰的使用加速排泄物的分解，抑制细菌生长；最大限度地避免了水资源的浪费。还有一点不得不提的是，校舍建设中回收的旧材料——拆除的瓦砾、石头被分拣加工成为新校舍的地面的材料。节省的同时也能形成独特的室内地面肌理。而太阳能热水系统降低了整个建筑的能源消耗，也强调了整个“新芽”系统的环保与可持续的设计理念。

有了下寺村小学的成功经验，另外两所公益小学也随之相继落成。2010年的第二座小学选址于海拔二千六百米的少数民族纳西族拉达村，隶属四川省边境盐源县泸沽湖镇，临近历史上屡次毁于高烈度地震并以地震碑林著称的西昌。校舍采用单层的方正的平面布局，因其所处较高的地势，与远处美丽山湖景色遥相呼应。新建的三间教室和一个阅读空间被巧妙地安排在没有走廊的模数的平面系统中。四个房间的尺寸、比例与朝向的不同，带来的景观、光线以及学生心理等方面丰富的变化。U型玻璃的使用在保证教室之间隔音效果基础上，允许光线穿过墙体形成室内均匀稳定的光照效果。外表面选择木板做材料，这是考虑与村落里大量的并干式民居风格相协调一致。同样采用新芽系统建造，使整个建筑保持了与下寺小学相近的物理品质。

2011年在云南大理的陈碧霞美水小学新芽教学楼是“新芽”系统的第三次应用，此次在空间形态

1-2 > 下寺村新芽环保小学，广元剑阁县，四川，中国



1



2



1



2



3

1-3 > 达祖小学, 凉山州盐源县泸沽湖镇, 四川, 中国
4-5 > 陈碧霞美水小学新芽教学楼, 大理州剑川县老君山镇, 云南, 中国



4

方面都有所突破。建筑采用了条形的体量，在面向城市的方向有两个较大的开口，一个窄高，一个见方。坡道和桥穿过其中，连接教室两侧具有高差的活动场地。同时也为儿童提供了一个可以遮风避雨的活动场地。二层结构体系是新的挑战，而屋顶采用单坡形式则呼应了场地周边的环境。立面两层错落的开窗方法与下寺村小学的做法类似，同样是出于对室内光线均匀性的考虑。基于之前两次建造获得的经验，校舍的外墙的做法更加成熟，立面采用沥青瓦，一种常见的屋顶防水材料作为面层，这里的妙用保证整个外墙系统具有很强的防水等物理性能。

三座公益小学奠定了“新芽”系统的基础，也使朱竞翔及其团队多年的研究得以有实践的机会。2008-2014年间，朱竞翔团队在轻体系统下完成的房子，在建与落成的已达十余处。系统由最初的轻钢装配式，发展出如今的板式、框架式、箱式等多种系统模式，而功能也由最初校舍、动物保护站拓展到住宅、展览、办公等多种。时至今日，朱竞翔与其研发的轻体建筑系统正日趋走向成熟。

“轻”：建筑发展的另一种方向

在灾后重建领域，在没有新的办法前，简单提高原有系统的抗震等级无疑会使我们的重建过程不得不浪费更多的土地、木材、钢筋等传统建筑材料。这种做法是不可持续的，尤其是在

像中国这样资源匮乏的现状面前更是不现实。而另一方面，饱受地震灾害影响的日本和台湾建筑师的一些做法似乎为我们提供了更宽广明晰的思路。这其中同样在灾后重建领域获得成就、活跃的轻型系统的实践者——日本建筑师坂茂，凭借用纸完成的一系列公益建筑荣获了2014年普利兹克建筑奖，成就了建筑向“轻”方向发展的一个历史转折。而与坂茂所采用的方式方法不同，在追求“轻”的道路上，朱竞翔及其团队的工作更强调轻型建筑的复合性、系统化研究。这与朱竞翔早年在瑞士做访问学者，熟知二战后德国、瑞士一带关于轻型建筑发展思路不无关系。而埃姆斯住宅(Eames house)，法国建筑师让·普鲁韦(Jean Prouvé)五十年代的系列实验轻体房屋，以及美国建筑师福勒(Buckminster Fuller)的球型结构体系等早期重要的关于轻型建筑的实践活动，无疑为其提供了重要的理论基础。

其实在建筑发展历史中，在“轻”这一思路下工作的建筑师还是很多的，但他们的实践道路确实大不相同，现代建筑领域，实现“轻”有两个主要方向：一个是在材料下手，另一个是在系统下手。坂茂将纸这一非传统建筑材料引入建筑，是对建筑材料方面的创新应用，完成了由混凝土-钢-塑料-纸这样的一条材料进化过程，具有革命性。因此其作品的呈现就更加当代，更加的极致，这与日本目前所处的消费驱动的后工业社会环境是密不可分的。而中国目前还基

本上处于工业化时期，一些基本的建筑系统原则还没有被建立。这种背景下，探讨多重材料使用的可行性是十分必要的。朱竞翔认为，就中国目前的制造水平，建筑行为很少能用单一材料完成。优先考虑材料之间的配合、材料之间的关系，是提升建筑系统性能的关键。建筑高度的集成，建筑自然就能更“轻”，而轻的同时建筑基本的安全、舒适、环境压力等问题也同样不能被忽视。

谈到创新，朱竞翔认为，与传统建筑学领域艺术化与形态化设计相对应的是工业化与性能优先



5



的设计思路。面对中国目前相对落后的技术条件，单纯的形式模仿已经无法获得超越，只有着眼于建筑技术的提升、系统的创新，才是目前阶段我们所急需考虑的。去除艺术性因素，建筑学更应是一门关于技术的科学。朱竞翔喜欢用研发一词形容他及其团队目前的工作，这在传统建筑学范畴是很少被提及的。“房屋是一个系统，不是分离物件的拼凑，集成设计与可持续发展与建筑创新密不可分。”外墙的性能，复合墙

体稳定性，重型材料如何被加入，建筑构件的模数与分类，施工过程的标示系统，构件的施工位置，这些建筑细节提示我们建筑科学的技术性一面。建筑师要明晰与掌握建造体系的若干细枝末节，在系统层级下寻求突破与创新，而非简单地玩弄形式。

“项目不是全部，研究还是我目前工作的核心”。同时，朱竞翔也始终强调其作为香港中文

大学教师的身份。“传统建筑学教育，老师让学生提出想法，再用各种技术条件加以限制，这里另一条思路是先教授给学生一个系统的框架，在框架内提出各种新的想法。创新要在基础上进行。例如德国瑞士的一些房子，看起来很呆板，但住起来很舒服，这不能代表德国瑞士的建筑水平不行，反而是一味求新求变会带来许多技术和系统层面不必要的问题。在我们的课程中，我们始终强调这一点。”



2



3

1 > 世界低碳城市联盟大会媒体中心, 深圳, 中国
2-3 > 雅致厢式房屋系列产品 - 移动之家



1



2

建筑和公益的结合

“新芽”项目不仅仅包括设计建造过程，也包括后期的持续跟进，“项目跟踪、更换设备、定期的维修并提供技术支持，我们对这些公益项目始终保持着持续关注。”朱竞翔说道。而三个新芽小学后期的使用情况也并不相同。第一个建起来的下寺村小学，因为没有社会公益组织运作，在校的学生人数逐年递减，五间校舍中只用了两间。而据最新的消息，高铁规划路线要经过这里，因此要面临着搬迁的命运。“我们正积极地联系香港基金会适时地考虑向当地政府回收校舍，搬迁到需要的场所。可灵活拆卸

搬迁正是轻型建筑的重要特点。也是我们系统服务中的一个重要的环节。”第二个盐源达祖村小学，由于台湾和内地的支教团体持续的运作，如今的达祖小学是十分受欢迎的支教点。2012年9月，300多名达祖小学支教者获评“最美乡村教师”集体奖，多家电视台采访也使其成为当地的明星学校。第三个小学云南大理的陈碧霞美水小学运行情况也较为顺畅，最近得到新的慈善援助，正准备加建一栋实验楼，功能趋于完善，正步入正轨。

在近期玉树的项目中，朱竞翔的团队也在探索公益合作的新模式。“我们跟香港的捐资人沟

通，比起房子，大陆更缺的是教育资源。我们需要花更多的时间在留守小孩和老人的交流上。因此，我们希望将每笔建设资金的部分做预留，聘请具有专业知识背景的志愿者到当地，融入并帮助当地社会。同时他们也要负责监督工作，报告房子近况，并了解房屋是否被恰当地使用。”朱竞翔认为援建行为不应单单只是提供一所房屋，同时也是知识的流通。在项目实施过程

1-2 > 上海浦东新区南汇东滩禁猎区工作站，2013

3-4 > 四川崇州鞍子河自然保护区宣教中心，2011

5-6 > 四川彭州白水河自然保护区山地宣教中心，2013

7-8 > 四川栗子坪保护区熊猫检测基站，2012



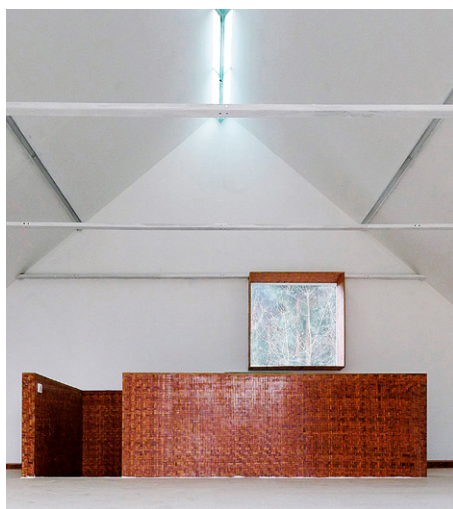
3



4



5



6

中，朱竞翔会传授当地人一些小技巧，比如墙体怎么做物理性能才会更好。“我们也希望有更多人带着知识下乡，复兴手工业，将最新观念带给农村。建筑不仅仅是造一个房子，更是一个技术与交流的平台，连接着对立的两端——城市与乡村。房屋会消失，留下来的其实是知识与传统等无形的力量。”在朱竞翔的脑海里，从建筑出发的探索还在继续，同时也鼓励更多人加入其中。■（编辑：李鲁博）



7



8