



朱竞翔

香港中文大学建筑学院副教授。目前作为全职终身教授专注于研究新型的空间结构、轻型建筑系统和可持续建筑技术。2008年以来，他及其团队发展了6种新型的建筑系统，并成功应用在超过7个内地省份和非洲地区，包括学校、保护工作站及办公建筑项目，这些工作获得了许多专业奖项。

**导语：**从最初的三所“新芽小学”（2008~2011），到鞍子河/白水河自然保护区宣教中心（2011/2012）、栗子坪自然保护区熊猫监测站（2012），再到南汇东滩湿地鸟类禁猎区工作站（2013）等一系列项目中，朱竞翔及其团队研发的“轻型复合建筑系统”在实践中不断成熟和扩展。从2015年为偏远乡村学前教育开发的房屋产品——西部阳光乡村幼儿园活动室，到2016年参加第15届威尼斯国际建筑双年展中国国家馆展览的“斗室”，没有采用通常的轻钢骨架结构做法，而是以轻木格子为基本单元组装而成。本采访主要围绕乡村幼儿园活动室、“斗室”这两个项目来探讨轻型复合建筑系统与木结构，以及其所具有的社会意义与价值。

## LIGHTWEIGHT BUILDING SYSTEM AND WOODEN STRUCTURE

### 轻型复合建筑系统与木结构

#### ——访建筑师朱竞翔

采访 张洁 《建筑技艺》杂志社（AT）

**AT：**在乡村幼儿园活动室中，为何没有采用通常的轻钢骨架结构做法，而是采用了木材料和木结构来建造？又为何采用木格子为基本单元来组装建造？

**朱竞翔：**在我们的工作里，第一优先考虑的不是材料，而是建筑体系。每个体系是可以做很多变化的，比如可以做成轻钢龙骨加木板材围护结构体系，也可以变成木龙骨加木板材围护结构体系。至于乡村幼儿园活动室为何选用木材，原因有以下三点：1）当地条件和造价的限制，让我们没有太多的选择，木材是当时所能找到的廉价、易得且适用的材料；2）钢材强度高，但是自重比较大，对于这类小型房子来讲，很多时候不一定需要用钢材，用木材反而更加轻便和易于建造；3）木材的天然亲和性特别适合儿童空间。

对于又为何采用木格子为基本单元来组装建造，原因也有以下三点：1）基本的格子单元形成的高低凹凸，能够变化出无穷的游戏，将户外的儿童游戏引入室内，给孩子探索的自由；2）1.2m×1.2m的木格子切板是完全没有任何材料损失的，而且采用标准模块预制装配的建造方式能够实现低成本、易建造、易搬运的目的；3）这样的设计能够很好地融合气候、结构、家具、制造、建造、运输、维修的多重考虑，能帮助公益机构在偏远乡村高效地自我建立村级学前活动站点。

**AT：**您一直坚持从“建筑系统”出发的设计方式，将“建筑”当作“产品”来研发，请结合实际项目来谈谈你们的工作方式、方法及其优势，以及在设计与建造过程中经常遇到的主要问题。

**朱竞翔：**我们能够持续地进行“轻型复合建筑系统”实践，说明这种设计方法是可行的而且是可重复的，这与通常“独一无二”的设计方式不太一样，因而需要一套不一样的设计方法：1）首先要从全流程来看问题，得到一个基本的框架，然后不断琢磨其中的前后关系，从中逐步发展出来完整的体系；2）从非常实际的问题出发，比如如何减少工人的工作量、如何减少材料加工时的损耗、如何降低造价、如何让运输更集约、如何应对当地的气候，等等；3）在解决上述问题的过程中，我们会不断尝试和寻找新的解决方法和策略。面对“不兼容”的情况（比如解决了热物理问题但造价上去了，把造价压下来而品质又下降）我们会根据实际情况从全局综合权衡利弊来做取舍，比如什么时候技术优先，什么时候使用优先，什么时候建造优先等。

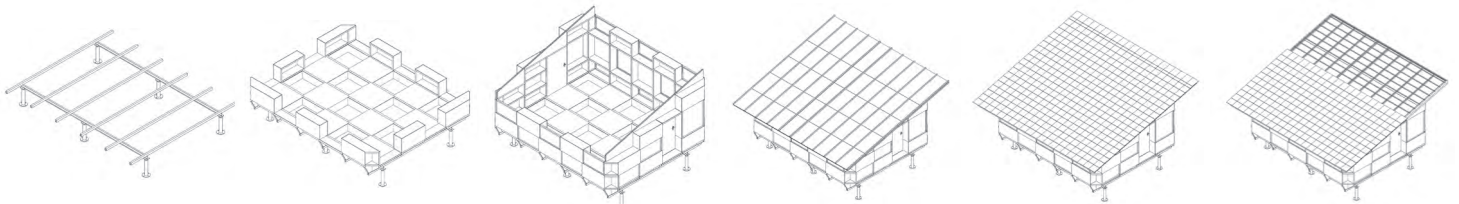
这种设计方式的优势主要在于它的“整体性”，能够“平衡”美观、舒适、品质、成本、工期等各方面的因素。对于所有项目，遇到的最大问题永远是“时间”，因为在所有的资源里面最重要的是时间资源，只有时间资源是不可以再生的，其他资源都是可以用其他方式来弥补的，比如钱不够时，可以找赞助；人力不够时，可以投入更多的人力。这还与设计师自身的年纪和经验、投入的注意





摄影：邢轶

西部阳光乡村幼儿园活动室及周边环境



西部阳光乡村幼儿园活动室建筑系统分解示意图

力和精力多少有关，往往我们要同时进行好几个项目，需要在很短的时间内聚焦在一个项目里，把该解决的问题都解决了。

**AT：**“斗室”的建筑原型源自乡村幼儿园活动室，面对功能与用途、地域与场地的不同，以及运输与建造、造价与成本等问题，都做了哪些调整和改变？

**朱竞翔：**我们在接到威尼斯双年展的邀请时，距离办展的时间很近了，不可能再有时间围绕展览进行一个全新的设计，并完成一个1:1的实体模型。因此，我们决定通过变化我们已有的系统来产生一种新的适应性，主要体现在以下方面：1）“斗室”需要考虑跨越大洋的长时间运输，以及现场重新搭建的操作和成本，因此要充分考量预制构件的加工、运输、体积、组装、拆卸；2）欧洲夏季的气温较高，但比较干爽，因而“斗室”的边界相对不需太过严密；欧洲夏季光线强烈而低平，需要对大洞口进来的强烈光线加以控制，否则从小间隙进来的光线效果就会大打折扣；3）“斗室”是一个面向公众的展览构筑物，不再是单一为乡村小孩服务的活动空间，因而需要具备一定的开放性、展示性和互动性，需要考虑如何吸引人们进来参观并停留。

**AT：**请谈谈“乡村幼儿园活动室”、“斗室”采用的轻型木结构建筑系统，与您最初在“新芽小学”实践中采用的轻型钢木复合建筑系统的相同点和不同点，以及各自的优势和劣势。

**朱竞翔：**从用户端的角度来讲，新芽轻型钢木复合建筑系统的机制会更复杂，它用到了两种材料，跨度、强度和灵活性也会更高。机制复杂通常意味着适应性会更多一些，但也意味着建造会稍微麻烦一些，需要更恰





摄影：邢轶

西部阳光乡村幼儿园活动室近景



摄影：韩国日

西部阳光乡村幼儿园活动室使用状况



摄影：邢轶

西部阳光乡村幼儿园活动室室内

当的施工组织和建造组织。“乡村幼儿园活动室”、“斗室”这种全木的轻型建筑系统则高度集成了建筑与家具，其预制品程度也会更高一些，因此现场的施工时间也会更短，可以说把室内装修也统一做了。

此外，我曾在一篇论文《木建筑系统的当代分类与原则》中介绍和探讨了木建筑系统的当代分类，不论是新芽轻型钢木复合建筑系统的系列应用，使用结构保温板（SIP）的四川栗子坪自然保护区工作站，或者是使用了近似木框架建造系统的上海南汇东滩鸟类禁猎区工作站，其设计都通过木建造系统分类的研究而寻找到独特的创新点。

**AT：**请谈谈“乡村幼儿园活动室”、“斗室”都采用了哪些设计和技术策略来解决建筑室内的舒适性问题的，如采光、通风、保温、隔热、防潮、防水等。

**朱竞翔：**提升建筑室内的物理性能也是个系统问题、系统工程，大概有以下几个大的设计策略：1) 围护要完整；2) 保温层要有一定的厚度；3) 不可以有冷桥、热桥，金属构件不能外露；4) 要有隔热空腔，不能





摄影：邢韬

西部阳光乡村幼儿园活动室室内



摄影：赵妍



摄影：金宇轩

西部阳光乡村幼儿园活动室搭建过程

简单地使用三明治板，因为传热会吸收很多能量进去；5）房屋内部要有一定的热容，需要使用一些热容较高的重质材料（比如混凝土、砖等），因为木头隔热很好，但是不存热；6）窗的设计要很讲究，因为窗的构造是一般建筑保温、隔热中普遍的弱点。

**AT：**如果按地域划分的话，木建筑体系可以分为北欧、日本、北美、中国木建筑，请谈谈你对于这四大地域的木建筑体系的一些认识和见解。

**朱竞翔：**北美轻型木建筑体系在中国的推广工作做得比较好，其背后有非常强大的商会力量，但是北美的木构和欧洲的木构是有差别的。总体上来讲，北美轻型木建筑系统是比较符合北美森林广袤、木材供应量大且便宜的现实，其建造工序比较简单直接、易操作，其中木构只是作为结构支撑，很多房子外围通常做很多装饰，甚至全部贴上石材。另外，北美的人工比较贵，讲究建造的快速，北美木材属于快速消费供应的商用木材，规格通常是2×4、2×6、2×8（以英寸为单位），依次类推，最大大概在16英寸左右，而宽度一般都是5cm左右。





摄影：吴程辉

斗室

而在欧洲，人们认为房屋是百年大计，不会特意追求廉价快速，所以会采用一些大尺寸的木料，或者尺寸不一致的木料，因而欧洲的木构会有更强的设计议题在背后，其表现方式更纯粹、更建构，更接近建筑本体。日本的轻型木建筑体系很有意思，其用料大小会比北美的小，很多时候还会与板材有一定的联合，而且建造尺寸通常来自于榻榻米 $1.8\text{m} \times 0.9\text{m}$ 的模数。而中国传统的以抬梁、穿斗为主的木结构体系在历史上是非常先进的，但由于设计和研究力量不足，一直没有得到很好地发展和传承。

**AT：**“斗”在古代是一种度量单位，也是一种日常器物，甚至在中国古代木建筑中还涉及“斗拱”、“穿斗”等构件和构造做法。我们也能感觉到“斗室”本身所带有的中国古代木建筑的影子和韵味，比如穿斗、挑檐、基座、梁柱檁椽等。请谈谈您对于木建筑在中国在过去、现在和未来的思考和看法。

**朱竟翔：**中国古代木构是非常有意思的，但是没有被一种活的方式或者生动的方式继承下来。同时，我们也需要反思下这些精湛的木构技艺为什么现在不再使用？这说明它一定有些方面不符合现代社会发展的需求。因此，我们需要先把什么是符合现代需求的、什么是不符合现代需求的分辨出来，这正是我想做的一部分工作。

这也是我们为什么不会直接简单地使用榫卯的原因。很多人说榫卯这种技艺很伟大，其实榫卯对结构的伤害是很大的。当代木构里面榫卯只有在很特殊的情况下才会被使用，多数情况下还是会使用金属机械连接的，而不会去使用纯粹的木构连接。因为榫卯节点对木材做了或多或少的切削，加之天然木材的内部组织不均匀（比如木结疤、木裂纹），其受力是很难计算的；尽管现在有很多科技手段来应对木头的防火、防腐问题，但其强度还是会随着时间发生变化的，这种不稳定性不太受结构工程师的信任。

这也是为何要发展胶合木材的原因之一。比如，坂茂设计的瑞士苏黎世Tamedia办公大楼的木结构，其背后是有很多技术和研究支撑的：其所用的胶合木是经过严格工艺处理的，机械加工工艺也非常强大，是直接三维切割出来的，而且构件的断面尺寸比较大，是经过严格计算的。这也是一个强烈的信号，预示着木结构在复兴，有新的发展空间。



木材实际上是一种很敏感的材料，但是由于我们对木材、木构的研究和教育不足，现在很多时候将其变成了纯粹的文化符号。所有传统的技艺在被现代化的时候都是需要被不断分析、不断检验、不断重新探讨的。我们要用研究的方式对待它，将其放在一个更大的世界历史语境里面——从古至今全球的木建筑有多少种不一样的系统，在古代欧洲、日本是怎么样的，又是如何演化至今的，其与我们中国的木建筑有什么不同。

**AT:** 请谈谈您所做的轻型复合建筑系统与建筑师谢英俊所倡导的轻型开放建筑系统之间的相同点和不同点。

**朱竟翔:** 建筑师谢英俊在轻型建筑及其乡村建造应用方面做了“先驱”的工作。他着眼于使用轻钢框架替代传统框架结构，然后发动当地的住户进行自主填充或者选择设计者建议的几种不同围合来包裹结构。我们之间最大的不同点是，他的重点在于骨架结构，其余的交给使用者去做；而我的重点是建筑围护体，以及围护体和承重结构之间的关系。对于小型建筑，结构体反而不是最重要的、最难解决的部分，而围护体在建筑中占最大的表面积，很大程度上影响造价成本、材料消耗、施工效率以及物理性能，甚至对整个建筑内外观也有很大的影响。

因此，我会尽量避免由用户去直接控制，用户可以参与控制表面那一层材料的选择及平面布局，围护体完全由我的团队控制与负责。这种方式可以带来以下好处：舒适性较为优越、工艺品质会较高、整体造价较低、施工速度较快。

另外，我们工作的社会立足点也有所差异：建筑师谢英俊更多是着眼于手工艺及建造组织；我对机器工艺、预制建造的兴趣更多些，也希望工人可以利用机械轻巧地工作。这些差异与我们所在的地域气候有关，建筑师谢英俊一直在台湾这样夏热冬暖地区工作，建筑有无围护是差不了太多的；但是在夏热冬冷地区和寒冷地区，建筑不做好围护的话，舒适度是无法保证的，那样的房子就是不合格品。



摄影：吴程辉

孩子在斗室外游戏



摄影：吴程辉

斗室细部





摄影：吴程辉  
斗室室内



摄影：吴程辉  
人们在斗室休息



摄影：吴程辉  
孩子在斗室内游戏





现场搭建过程

**AT:** 今年第15届威尼斯国际建筑双年展的总主题为“前线报告”，中国国家馆展览主题为“平民设计，日用即道”，都在关注建筑与社会大众的关系。您和团队也一直坚持在偏远乡村及受灾地区开展了很多公益项目，帮助普通民众及弱势群体建造安全舒适的房屋。请结合自身实践以及当代建筑师实践，谈谈如何让我们的设计更好地服务于大多数人？

**朱竞翔:** 今年威尼斯国际建筑双年展总策展人亚力杭德罗·阿拉维纳来自发展中国家，其立场会有别于传统主导的欧美策展人的情形，尤其会涵盖一系列平民化的主题，如“可负担得起”、“冲突”、“改变”等，展览会更加直面建筑所承载的社会性问题，包括一些资本方和管理方不愿去触碰的现实。这或许在某种程度上也代表了一个议题或者一个风向，原来那种强调奢华、强调资本的设计会越来越失去公众价值。

如何让我们的设计更好地服务于大多数人，我觉得“平民设计、日用即道”应该是一个出口和方向吧。在中国飞速发展的过程中，一直在不停地发展新的科技和新的建筑，却较少关注与思考传统文化、日常生活、自然环境、乡村建设等，这种无节制的物质欲望造成了很多社会和环境问题。如今是时候该回归了，建筑师需要放下自我的形象标签及设计态度，回到日常生活与传统中去，以专业技能实现高质量的设计。

另外，只有在最贫困的地方，你才会明白“本真”是什么。在繁华的城市中，很多设计是过度装饰的，是可有可无的；但在贫困乡村中，做任何事情的出发点都是来自于生产、生活等最基本的诉求。这或许是建筑大师勒·柯布西耶、路易斯·康等人为什么晚年都要到贫困地区工作的原因之一吧。AT

西部阳光乡村幼儿园活动室之一：会宁县童趣园

项目地点：甘肃会宁库去村

建筑师：朱竞翔 项目经理：吴程辉

设计团队：韩国日、Tibor Franek

技术支持：程兵，方学兵

制造机构：三家深圳加工厂

施工建造：库去村村民、小学教师、西部阳光义工

建造时间：2015.4

第15届威尼斯建筑双年展中国馆户外展馆“斗室”

建筑师：朱竞翔

项目团队：吴程辉、刘清峰、黄正骊

设计团队：何英杰、韩国日、Tibor Franek、南天、顾田、刘鑫程

制造团队：蔡勇、蔡春明、兰生成、沈永新、王旭、赵开明

设计机构：香港中文大学建筑学院、香港元远建筑科技发展有限公司

出品机构：深圳元远建筑科技发展有限公司

制造机构：西平嘉合集成模块房屋有限公司