

金秋野 于岛 著 王丹旻 杨锦涛 整理

JIN Qiuye, YU Dao, Edited by WANG Danyang and YANG Jintao

工具与房子

关于建筑师工具自觉性的一次对谈

Tools and Buildings

A Dialogue on Architect's Tool Consciousness

摘要 访谈围绕“工具”话题展开。从金秋野老师求学时代的工具使用开始，谈论了作为实操工具的实物模型、计算机模型、计算机渲染以及VR技术，进而引出了另一类往往匿于幕后的工具——观念工具，包括透视法、笛卡尔坐标系、建筑三视图，最后谈到了草图工具，以及使用工具过程中的“终点视野”。

关键词 建筑工房；工具；建筑设计；建筑模型；笛卡尔坐标系；场景；透视法；草图

1 虚拟模型与物理模型

于岛（以下简称“于”）：我们从金老师之前的建筑学求学历开始吧。您读书时是怎样做模型的呢？

金秋野（以下简称“金”）：那是20世纪90年代中，国内比较先进的高校已经开始大量做模型了，我们做得较少。二年级时，做过一个研究室内的模型，和一个坡屋顶的小住宅。三年级我们参加大学生建筑竞赛，当时没有别的竞赛，这个竞赛的结果会在《建筑师》刊登，每年仅十多人获奖，因此大家都很重视。那是我们第一次认真做了一个模型。

于：那个模型应该是一个成果模型吧？

金：对，是成果模型，表现了材质，请了专业的摄影师来拍照。但实际上，设计过程也有用素模推敲空间，那是第一次系统地从头到尾做建筑模型，也可能是唯一一次，因为四年级以后，大型的建筑课题都不做模型了。就我的经验来说，模型肯定是最优的研究建筑空间的工具之一。平面、立面，做起来都是两张皮，和实际建筑的关联弱了些。但因为那时大家都还没有把模型看成一个重要的工具，所以就没有再深入接触。从大三开始，也就是我们做竞赛时，电脑开始普及。1998、1999年时，人人都用电脑了，工具转变得特别快。大家都觉得，如果不接触电脑，将来就没有工作。

ABSTRACT The interview is organized around the topic of "tools". Beginning with the use of tools when Jin Qiuye was still at university, it discusses physical model, computer model, computer rendering and VR technology as practical tools of architects. It then moves on to the topic of another kind of tools that are often hidden behind the scene—the conceptual tools, including perspective method, Cartesian coordinate system and three views

于：电脑是用于CAD制图还是三维虚拟模型的制作？

金：虚拟模型，我们从四年级开始用3dmax，后来也用犀牛的零点几版本。我自己还试过当时的渲染软件，都是初步地使用。那时还没有专业级的渲染引擎，才刚出现一些渲染插件，比如Finalrender，现在已经被淘汰了。那时三维虚拟还处在比较“原始”的状态。

于：对比这两种工具的使用，三维虚拟模型加渲染图的推敲方式，相比于用带有物质性的物理模型推敲，您觉得它们的不同在哪？

金：物理模型有不同的尺度和精度，电脑模型也一样。如今电脑模型发展到了VR时代，如果我们把足够的耐心投入进去，那么在视觉上可以无限接近真实，甚至达到乱真的程度。所以单从设计上说，电脑模型有它的前途。我感觉VR的前途很宽，AR也一样。

而对于物理模型，最初的意图是从鸟瞰的视角瞬间看到方方面面。比例足够大的时候，也可以研究单个空间的实际效果和一些构造节点。1:1的物理模型是无限接近真实的模型，其实就是实物，除此之外，一般的物理模型并不能反映真实的触觉。比如摸沙发时手的触觉，以及抱着沙发才能感受到的弧度，这些即使是用较大比例模型也做不到。

于：在金老师的课程设计中，有围绕模型“物质性”

of architecture. Finally, it gets to the sketch tool and the "ultimate vision" in the process of using tools.

KEY WORDS Architectool; Tools; Architectural Design; Building Model; Cartesian Coordinate System; Scene; Perspective Method; Sketch

中图分类号：TU205; TU201.1; K828: TU

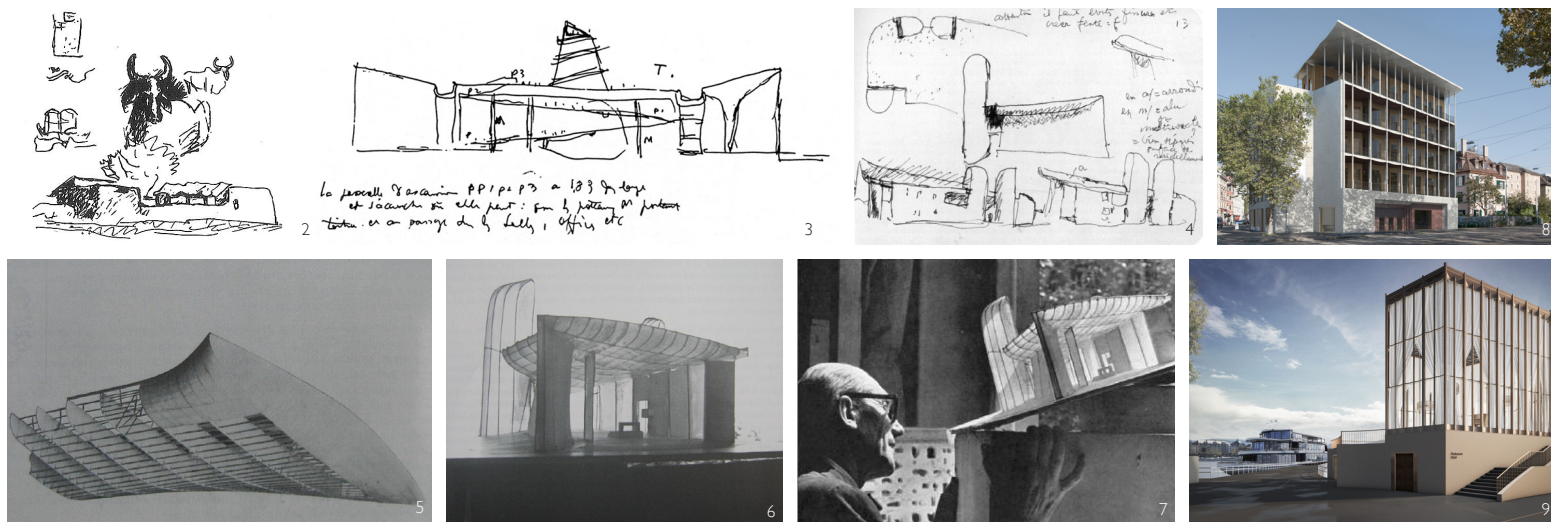
文献标识码：A

文章编号：1005-684X(2019)02-0056-004

1. 风景三人组，让·杜布菲
- 2.3. 昌迪加尔草图，勒·柯布西耶
4. 朗香教堂草图，勒·柯布西耶
- 5~7. 柯布西耶制作的朗香教堂模型
- 8.9. ETH, Sik 教席学生作业

1. *Scenic triplex*, Jean Dubuffet
- 2.3. Sketch of Chandigarh, Le Corbusier
4. Sketch of La Chapelle de Ronchamp, Le Corbusier
- 5~7. Models of La Chapelle de Ronchamp, made by Le Corbusier
- 8.9. Students' works in Prof.Sik's Studio, ETH Zurich





展开的训练吗？

金：有。一个课程练习是用混凝土来做空间构成，教学生如何制作模板，如何进行空间组织，如何浇筑出实际的空间。整个流程，包括混凝土浇筑，涉及一系列的问题。我们实验各种不同标号的混凝土材料，30多号、40多号、80多号等。80多号做完之后有点像塑料，特别光洁，24小时肯定就达到80%以上的强度，就基本上完成了。

于：除了材料本身特性的研究，有涉及对混凝土工法的讨论么？

金：当然。用不同的工法建造，肯定会影响最终的结果。混凝土材料有它的性格和质感，它的表面在凝固的过程里柔化，这种柔化我觉得特别重要，因为混凝土的生命痕迹就体现在模型浇筑的过程里，是一种过程的记录。像刘家琨的席子模板、王澍的竹子模板，通过浇筑的过程让混凝土出现视觉上的柔软感。而像安藤忠雄这样，把表面做得如此光洁，我觉得是把混凝土这个材料给抽象化了。

于：嗯，通过工法，让材料从自己的本性中往外抽离。

金：是一种抽离。但事物并不是一种一成不变的本质而孤立的存在，实则都是在环境中显现。我觉得材料是相反相成的，砖，如果跟钢铁放在一起，就是软的，如果和木头放在一起，就是硬的，材料是在互比较中呈现自己。如果只是用贴图般的方式把房子做成一个从头到尾都一样的东西，技术上可能很厉害，可是往往缺少意义，现实中的房子不该当成贴图来做。

2 片段与综合

于：这让我想起了在瑞士教书的两位教授。在奥加蒂(Valerio Olgiati)的教学里，学期中方案的推进以线图为主，维持在一种相对抽象的状态。相比于模型呈现出的图像，基于技术图纸对空间的想象更受重视。最后评图前，学生会准备去物质的、抽象的白模型作为展示。这样的教学方式和他的建筑观有关。而对于卒

姆托(Peter Zumthor)，他并不愿意孤立地看待房子，而是像您提到的，在环境中显现。所以他带的设计课会一直伴随不同比例的物理模型。对于学生来说，学期中的工作方法会极大地影响设计的最终走向，也决定了从中可能会学到什么。

金：当然了，在这点上，其实我自己是有倾向的，我对那种纯粹的抽象白模型还是……

于：抵制？

金：谈不上抵制吧。我们做抽象的东西是为了让事情纯粹，但是，如果它最后变成审美目标，这样不行。抽象可以是工具，但不能把它当作目的。现代主义本身有一种抽象和减小的愿望，从一开始就有。柯布(Le Corbusier)早年也有。

于：绘画是柯布钟爱的工具，而且画得也比较抽象。

金：他早年的绘画相当得抽象，但到了晚年受到让·杜波菲(Jean Dubuffet)的影响，他的线条好多地方不均匀、不抽象了。一旦线条不紧绷，它就不是一条直线了，变颤抖了，已经生命化了。

于：柯布是一位很有想象力的建筑师，在创作中也借助过不同的工作方法，金老师怎么看这些不同的工具对柯布的意义？

金：柯布比较偏爱绘画，我觉得对他来说草图可能是第一位的。因为他的方案都会勾大量的草图，而且好多都保留下来了。有些时候他的草图会有一个强烈的对应物，昌迪加尔需要画一个牛，他就画一个牛；而有些时候，他的草图是对实际世界的把握。

其实我们今天从学校里面训练出的建筑师有一点不好，就是最先接触的工具是模型或者图纸。图纸非常不直观，把世界看成了一个三视图，这是有问题的。而模型，是一个完整的存在，但当面对模型的时候，永远是在以上帝视角观看，这会有很大的影响。当然也不是不行，重要的是你得先知道模型反映出的空间原本的样子。柯布是这样来想象空间的：他在路上看到冷却塔，就把它按照尺度想象到他的房子里面。一

瞬间他都知道，站在房子里面，塔上的屋顶、梁，以及底下的坡道会是什么样子。这都在他脑子里面。

于：是一种基于人视点的空间经验。

金：是一个浑然体验的视点，这个体验是各种感官的综合。我一直认为建筑一定要综合，如果作为建筑师把这个事情最后变成分割的、分析的或者是抽象的，即使你懂得材料和构造，但已经没有资格再当建筑师。建筑师应该在一瞬间得到关于场景的直观经验，然后再想怎么去实现它。当然，这个想法的一个缺点就是有可能你会变成一个美术家，或者一个空间雕塑家，柯布有点这方面的问题。所以他的模型有的时候是为了实现他的理想而附加的一套实践方案，而并不是对建筑本身的推敲过程。有些更在乎内在感受而不是外壳形态的建筑师，从不做模型。

于：刚才提到了一种体验式的视点，人的直观感受有时是片段化的，而盖房子的体验是一个整体。在金老师看来，体验式的工作方式，如何完成对建筑整体的控制？

金：所以，柯布会说平面是建筑的发生器。人在体验平面的时候是一种经验化的体验，绝不是用数学方法在分析平面。泡泡图不能取代平面，因为泡泡图无法生成浑然的体验。你知道平面是上下勾连，左右打开的，你面对的是一个多孔多窍的世界，而不是数学模型。数学是对的，但是它是抽象知识，我们可以从世界里面提炼出数学原理，但是世界不是用数学建构的。**于：**顺着关于片段和整体的话题往下谈，在高校里，有一种用定点式渲染图进行推敲的工作方法。比如在苏黎世联邦理工学院的Sik教席，学生借助大幅的渲染图，通过几个重要视点进行反复推敲。金老师怎么看这样的工作方法？

金：我觉得这个方法的渊源来自文艺复兴，是透视图发展的一个结果。

柯林·罗(Colin Rowe)谈柯布时，一直在说柯布是用正面做东西的，为什么是正面？他说正面就直

接能呈现内部、呈现空间的复杂性，比如一些立面背后的空间线索，会在正面上显露出来。即使这样，也只是往前推了一步，因为还是用三视图在考虑事情。

这件事和笛卡尔关系挺大，是一种数学的眼睛。我觉得西方和中国的一个非常大的区别在于，西方看一切都是一根直线的视线，这种视觉方式可以追溯到文艺复兴的透视线，所以西方会研究画法几何和阴影透视，这些都是直线视觉的结果。很多现代的尝试，都是在试图摆脱这个束缚，但结果并不理想。

3 笛卡尔坐标系与自然

于：透视工具的发明，创造了某种空间的范式，但也在一定程度上禁锢了建筑师的想象力。

金：不仅仅是禁锢了建筑师的想象，还决定了这个世界的样态。从宏观上说，笛卡尔坐标系其实在很大程度上决定了现在世界的样子。城市里无数的方盒子建筑，笔直的街道，和现在街区的形态，包括我们的审美追求也肯定和它有关，这是一套体制，是思维方式。

因为我们用三视图来看这个世界，所以这个世界里的东西也都是三视图生成的，家具是方的，机器也是方的，所以方形的房子也会更加适合我们。这是一个互相影响的结果，你用这个眼光看这个世界，这个世界里的东西就会呈现出一个相同的样貌来。所以可能在三视图出现之前，人的世界也不全然是现在这种矩形的笛卡尔世界。近期来看，典型如参数化之类的工具，盖出的房子显然就不一样，因为不再去做平立剖，这是决定性的。参数化设计并非生来必然是曲线造型，人们之所以选择曲线，一方面是夸大它的潜力，另一方面也是厌烦了笛卡尔世界的三位直角坐标系直接映射而成的物质空间。

于：我们怎样对工具带来的限制更加自觉？

金：其实结果并不完全被实践工具决定。工具对人有束缚的前提是，其他的工具已经不在你的视线里。有的时候我们只要去看看别人做的事，也就知道自己的局限了。如果把某种方法或理论奉为圭臬，你受到的束缚就很大；如果同时看到历史和科技带来的未来，也能同样保持平常心，而不是图省事，在自己心中树立一个神，通过这些方式，受到的束缚可能会小一些。

但人会受制于一种时代工具。像平面图，或者三维建模，从更遥远的历史来看，都是来自于笛卡尔体系的工具。甚至我们今天的3D打印、机械手臂，似乎已经不是笛卡尔坐标系了，但最终生产时还要用它来描述每个点的位置。所以，这并没有真正的摆脱，反而成了对传统的揭示。

所以我认为3D打印出来的复杂，是一种“复杂”，不是“复杂性”。“复杂性”本身在视觉上绝对不只是这种复杂的状态，我觉得中国人在讲某两种事物之间的关系时，是在描述一种更高级别的“复杂性”，易经里面也谈到这个问题。为什么Internet叫做Internet，在那些点和点之间，永远都在建立一种复杂性关联，我觉得它更拓扑，更像是古时候人们欣赏的那种

“允执厥中”的状态，永远都处在一种“之间”的状态，可以生出很多突触，像神经一样，而不是一个线性系统。

于：一种接近自然的秩序。

金：是一种接近于自然的秩序，因为你没有办法去达到它，那么就顺应它。你在顺应它的时候，也会借它一部分秩序，让自己变得更加丰富，复杂性也就呈现出来。

那些沿自然地形生成的建筑或城市，或是我们的园林，它们在地形表面顺势而成，是一种新的拓扑关系，实际上从一开始就摆脱了三维坐标系，它们是更自然的。我想强调的就是一种自然状态。自然是包容一切的，是最高级的造物，至少我们看不到比它更高级的。那么自然本身的形态应该是我们追求的，这非常美好。成熟的文明会更欣赏自然的状态，创造不出来就顺应它，它会给你带来很多。控制的级别决定了艺术的深度。

于：我想您说的接近自然的秩序，并非是指简单的在形态上的拓扑关系。

金：和弧形、折线这些形态都没有关系，一个正方形也可以是非常自然的，一定要记住这一点。巴瓦(Geoffrey Bawa)懂得顺应自然，并同时实现他所想的目的，哪怕是一张“白纸”，也会懂得去顺应它，激发它。我觉得顺应并不意味着有什么我就接受什么，而是把原始条件具有的“势”释放出来的点睛能力。一个人熙攘的街市，其实就是一个自然状态，在我们不用数字理性去控制它的时候，一切都挺好的。

于：当我们借助笛卡尔坐标系的思维工具来控制时，就一定会和自然冲撞吗？

金：当然不是，笛卡尔坐标系也是从自然里抽象出来的。我觉得问题是有些人把这种思维工具树立为神，教育变成神学，学校成了神学院。我们一直以为有一个理念的世界，有一个概念的形态，有一个完美的几何，有一个数学的神。人们不再相信不完美就是真相，就是多样性的根源，这是一个哲学问题。

于：嗯，比工具思维更上层的，是建筑师对思维工具的自觉。

金：是的。听说OMA或是HdM这样的事务所，一个方案有时会做上百个模型，疯狂地以一种筛选式的方式来做方案。我觉得如果说方案是有自己的环境意图的话，我尤其不太相信用思维导图的图表(diagram)，或者是用筛选式的方法来做设计，这个比较违反事情的本来面貌。你可以取舍，但建筑师不能真把自己当上帝，直接生成出上百种形式，建筑师再做“神”去选。这是人工进化，不是自然选择。

4 草图中的“神性”

于：您觉得“自然选择”该怎么介入我们的工作？

金：不要太相信数学方法，或是统计方法这类东西，而是应该有一些直觉的把握。我倒是更倾向柯布的做法，他是根据自己的感受，绘画出草图，我觉得这样

的草图里面会有自然。其实，你在忠于自己的想法之前，就在一大堆罗列出的方案里面去选择，这个选择的过程其实相当不亲近，与世界不亲近。

于：您认为与自然更亲近的工作方式是草图？

金：草图可能是最好的方式，草图里有自然。当你对象地的理解形成草图时，如果从真正的设计深度来讲，已经奠定了设计的很大一部分基础，甚至达到了60%。草图不止是站在人视点勾勒的三维视图，而是一切用手画下来的记录感觉的线，可以是非常粗糙的线条。我不太能够接受的一种方式，房子像是工业产品，这儿也放，那儿也放，这样的建筑物不是具体的，没有响应周遭条件而发生进化，是对环境不加考虑的结果。它们似乎想说，这个世界已经标准化到没有必要进行现场感受的地步了。

于：用草图捕捉到的这60%，您觉得具体是指什么？

金：我觉得是一种场地之间的“势”，很难把它变成语言，因为定义一出来，复杂性就衰减，进行解释，会让事物变得不再综合，变成一种分崩离析的状态。而这60%是综合的，里面包含了地势、地形、地貌，以及植被、空间密度、人们的活动方式，还有你自己的意图。无论是用大屋顶覆盖起来，还是用一些白盒子去组合，我觉得建筑师是在通过一个方法去解决问题，但绝不是一个具体的问题，也不是一系列分析的问题，而是一个综合的问题。建筑师获得那种大的意象，那种脑海里朦胧远观的创造，虽然以草图的方式画在扁平的二维纸面上，但是它本身具有很多维度，它包含了一些太初的东西，无法用语言描述，或者说这是一个“前语言”阶段，一旦画成工程制图，就会完全的抽象化，信息量大大萎缩。

于：嗯，重要的是，这种和场地之间的亲密关系，落在了一种图示语言上，不再是试图从事物外部进行描述的人类的语言。

金：对，我一直在想中国文化中一再强调的“势”和“机”。建筑师和场地之间，在最初那一刻绝不是“静观”，是真的在和场地“舞蹈”般地对话。这种“势”并不在现场，而是在向前发展的变化中，建筑师是借着房子，把“势”往前推。

无论新建还是改造，一定是顺“势”去做，不可能逆着它。笛卡尔坐标系有一个问题在于经常逆“势”。芝加哥的规划，看着山了，铲平。因为它有一套自己的系统，从一个逻辑出发，推导越来越密集，通过演绎的方式，最终成为自明的体系。彼得·埃森曼(Peter Eisenmann)是这套方法的一个极致状态，他希望抽离、剥离、自发、自明，完全与周围的世界割裂。

于：所以埃森曼才会选择用平立剖和轴测图来描述他的房子。

金：是因为轴测图是一种描述自身现实的数学，相比之下，连透视图都是主观的。

5 工具与视野（过程路径与终点视野）

于：我们说回现实中具体的场地。在建筑师借助草图



10

或其他方法确定场地策略后，到方案落地之前，还有一段漫长的发展和迭代的过程。在这个过程中，二维的图示或局部的意图需要转译成三维的架构，处理结构性的问题。这时就仁者见仁，智者见智。因为方案的发展和迭代需要经验，也需要想象力。这部分工作对于作品的落地同样是决定性的。

金：模型的重要性出现在这个阶段。但是这个时候的模型还是被提炼和选择的，我觉得也没有必要做到构造节点的深度，因为空间可以被提炼，但建造无法被抽象，实物就是实物。但我想强调的是，在这个过程中，一个终点视野是决定性的。使用的工具一样，意图可以完全不一样；而围绕一种明晰的意图，用什么工具都会走向那个方向。

于：人可以凭借一种终点视野超越工具思维在过程中的局限么？

金：是这样的。高迪（Antoni Gaudi）就是能在一定程度上抽离于时代知识框架的人。他用模型来推敲，用悬链线来赋形，这个工具来自于之前那些加泰罗尼亚的建筑师们。但高迪比他们往前走了一步，因为他有一种更宏观的内观视野，他的房子不是“正面的”，不是笛卡尔化的，这一点是他和别人不一样的地方。

新发明出来的工具，的确可能会改变我们看待世界的角度。但反过来讲，新的工具可能产生于一种视野的变化，进而让我们从传统里去寻找与之前不一样的视角。工具的选择首先来自于一种美学的政治意图。在《肌肤之目》里，帕拉斯玛（Juhani Pallasmaa）想办法摆脱笛卡尔坐标系带来的局限，他举了阿尔托（Alvar Aalto）的例子，希望让感官回来。但我觉得这不是根本问题，人看待世界的角度不变，制造的方式不变，就会一直困在这种体系里，无法摆脱。

我想说的是，模型的确是很重要的工具，但对模型本身也不要过分执着，还是要有更宏观的目标，有时候可以想得更多一些，视野可以放到更大，在建筑以外的更多领域里，不要有成见，不要觉得这个东西太没有意思，太过时。看待一切都变得没有分别心时，你才能真正见识到属于未来的东西。

于：是的，上次给金老师看了建筑工房[®]的往期成果，工房的学并不是只围绕模型本身展开，而是希望探讨建筑师不同的工作方法和设计之间动态的关系。工具之间是平等的，应该让各种工具出现在正确的位置，帮助建筑师实现意图。然而建立方法意识的过程，并不是一蹴而就的，是需要通过反复的练习，让工具内化成身体的一部分，这样才能忘记工具本身。像您刚才所说，在某一时刻，建筑师通过草图捕捉到与场地之间的亲密关系，再有意识地通过恰当的方法，进行忠实的转译。

金：是的，方法和意图同样重要。我想强调的是，在借助工具时，千万不要放弃和世界对话的过程。如果建筑师和世界对话的方式只是通过所谓的工具来完成，我觉得非常间接，重要的是用自己的感受力和世界对话，而不是通过同声传译的方法，或是一个留声

机。但就语言工具本身的限制来说，我们多数人实际上还是在留声机的状态。

有一次在课上，一个学生在中途质疑我，说我们绕这个混凝土干嘛呢，我们有这个时间去学学软件，学学 Rhino 该多好。在他心里，肯定觉得最新的工具就是最好的，而在我心里，历史上所有的工具都一样。我年轻的时候，觉得最新的就是最好的，年长一点，觉得实际上世界就没有变化。每个时代的人面对眼前那点事，都会把它当真，当成他的一切。如果看到这点的话，时间就被消解了，那么就会看到事物的真正价值所在。建筑师在做事情的时候，不要被眼前这点事情给限制住了，不要以为眼前就是一切。

我能理解你们的学，你们用心地去研究和传播一种工作方法，然后自己也从中得到一些心得，这是一种规划，也是和现实“肉搏”的过程。我想建筑师还是要“肉搏”的，只要和世界的交流是具体的，那么“自然”就还在。我们今天的思维模式太僵化了，如果每件事情都更加具体些，和真实的世界谈一场恋爱，就会有意思很多。

（图片来源：图 1 来自 <https://www.wikiart.org/en/jean-dubuffet/scenic-triplex>，图 2 来自 <https://architexturez.net/file/le-corbusier-chandigarh-sketch-cattle-and-constructive-ways-vernacular-jpg>，图 3 来自 <https://www.designboom.com/architecture/le-corbusier-chandigarh-india-unesco-world-heritage-site-07-18-2016/>，图 4 来自 <https://www.inexhibit.com/mymuseum/notre-dame-du-haut-le-corbusier-ronchamp-chapel/>，图 5、图 6 来自 The Details of Modern Architecture (Volume 2)，图 7 来自 <http://arquilatria.tumblr.com/post/81572216922/capilla-de-notre-dame-du-haut-colina-de/>，图 8 由程博提供，图 9 由李博提供，图 10 来自 https://archnet.org/sites/3040/media_contents/29590，图 11、图 12 来自建筑工房第三期）

注释：

① 建筑工房是成立于 2016 年，围绕建筑设计教学方法、建筑设计方法论、建筑师的工具等话题，开展教学实验及相关学术讨论的教学研究组织。于 2016—2018 年先后于广州、上海、深圳组织题为“工作模型”的工作坊形式教学活动，期间围绕课程设计、课程过程及成果，在高校、社会文化场所、主题论坛等场合进行了广泛的演讲讨论、展览、访谈、出版。

10. 总平面图，鲁胡努大学，丹布勒，杰弗里·巴瓦

11. 模型工作过程，建筑工房第三期

12. 模型工作成果，建筑工房第三期

10. Siteplan, University of Ruhunu, Geoffrey Bawa

11. Working process by model, Architectool Workcamp III

12. Results of working by model, Architectool Workcamp III

作者单位：北京建筑大学建筑与城市规划学院
丘建筑设计事务所
建筑工房

作者简介：金秋野，男，北京建筑大学建筑与城市规划学院教授
于岛，男，丘建筑设计事务所合伙人，建筑工房发起人

文字整理：王丹旸，女，建筑工房总管
杨锦涛，男，建筑工房助教

收稿日期：2019-01-15

