

朱竞翔 韩国日 刘清峰 刘鑫程 董海荣 何英杰
ZHU Jingxiang, HAN Guori, LIU Qingfeng, LAU Hing Ching, DONG Hairong, HE Yingjie

从原型设计到规模定制

如何在建筑产品开发中应用整体设计及敏捷开发？

From Prototype Design to Customized Production

How to Apply Total Design and Agile Development for Building Product Evolution?

摘要 香港中文大学的轻型建筑系统开发中的一例产品——童趣园在过去两年完成了一系列演化：从原型建造到获得批量定制，从中国边疆乡村走向国际舞台，从单一功能产品到系列功能气候变体。这一成功案例受到了整体设计理念的影响，并运用了敏捷开发的原则。文章通过这一产品讲解了开发流程、工作阶段以及原则性方法，并指出了整体设计、敏捷开发与大学学术形式间的耦合关系。

关键词 童趣园产品；原型设计；批量定制；整体设计；敏捷开发；学术形式

ABSTRACT Over the past two years, a product developed by the light-weight system research team from the Chinese University of Hong Kong—Checkerboard Playroom—has completed a series of successful evolution from the completion of the prototype design to customized production, from

China's remote villages to the prestigious architectural exhibition, from a single functional design to a series of functional and climatic variations. The development has been influenced by the Total Design philosophy and principles set from Agile Movement. Through the depiction of the evolution, this article reviews the working phases, detailed tasks, and key principles, and indicates the coupling relationships among Total Design, Agile Development and Form of Scholarship.

KEY WORDS Checkerboard Playroom Series Products; Prototype Design; Customized Production; Total Design; Agile Movement; Form of Scholarship

中图分类号： TU203; TU22

文献标识码： A

文章编号： 1005-684X(2017)01-024-006

DOI:10.13717/j.cnki.ta.2017.01.007

1 整体设计

如果设计师仅专注于自身擅长的，被动参与产品开发过程的一部分，那么很容易导致产品在商业上的失败。原因不在于缺乏技术能力，而在于设计师缺乏对市场需求、用户问题和组织资源的通盘考虑，而这些非技术因素其实才是在战略层面上起决定性作用的方面。产品开发本身是一个系统活动，所有设计应该开始于市场需要或对市场新需要的合理想象。当产品设计与销售满足这一需要时，产品将成功适应现有市场，或者创建属于自己的新市场。这一整体设计的思维在 20 世纪中期由英国设计师和教育家斯图尔特（Stuart Pugh，1929—1993 年）提出，他指出设计师需要致力于围绕设计核心来组织活动，包括了解市场或者用户需求、制定产品指标、概念设计、细节设计直至最终的制造与销售^[1]。

斯图尔特还发明了决策矩阵方法（decision-matrix

method），也叫作概念选择方法（Pugh Concept Selection），它是对选项集的多维选项进行排名的定性技术¹。基本的决策矩阵包括建立一组标准选项，这些选项被打分与求和以获得总得分，然后对其进行排名。它经常在工程中用于做出设计决策，但也被用于筛选投资选项、供应商选项、产品选项，或对任何其他多维实体集合进行排序^[2]。1985 年美国通用汽车（GM）成立土星汽车（SATURN）公司，专门与日本车竞争。斯图尔特使用他的方法参与指导了土星项目，其开发管理的第一款车 1991 年开始生产上市；1993 年在新车品质调查（JD Power）中，名列第三，胜过丰田汽车；1997 年新车成为第一。这证明了整体设计的思维以及方法论的有效性（图 1）。

斯图尔特的理论对建筑设计亦有影响。传统建筑设计（即部分设计）的缺陷十分明显。建筑工作涉及从业主到建筑师，从建筑师到居住者的一系列任务规

	Design Concept A	Design Concept B	Design Concept C	Design Concept D	Design Concept BC	Design Concept BD
Criteria 1	S	+	S	+	+	+
Criteria 2	S	-	S	+	S	+
Criteria 3	S	S	S	+	S	+
Criteria 4	S	-	+	+	+	+
Criteria 5	S	-	+	+	+	+
Criteria 6	S	-	S	-	S	-
Criteria 7	S	+	S	-	+	+
Criteria 8	S	+	S	-	+	+
Criteria 9	S	-	S	-	S	-
Criteria 10	S	S	-	S	S	S
TOTAL +	0	3	2	5	5	7
TOTAL -	0	5	1	4	0	2
TOTAL SCORE	0	-2	1	1	5	5

1. “Pugh Matrix” 示例
2. 甘肃会宁库去阳光童趣园内景照片
3. 甘肃会宁库去阳光童趣园外观照片
4. 第15届威尼斯建筑双年展中国馆室外馆“斗室”外观照片
5. 游玩中的小孩
6. “斗室”内景照片

1. Example of a completed Pugh Matrix
2. Interior view of Kindergarten in Shequ village, Huining, Gansu Province
3. Exterior view of Kindergarten in Shequ village, Huining, Gansu Province
4. Checkered Playroom, 2016 International Architecture Exhibition la Biennale di Venezia China Outdoor Pavilion
5. Kids playing on the wall
6. Interior view of Checkered Playroom



划、切换与传递。这些切换与传递由管理者做出，倘若管理者的侧重点在商业目的——特别是侧重销售外观，而牺牲设计制造流程及技术品质，人们就会发现直到建筑流程的末期，甚至交付之后，才能发现的设计中存在的兼容问题，此时再做改变十分昂贵，建筑的长期性能自然也非常低劣。

斯图尔特的理论倡导利用集成设计方法（或者整体设计方法），反对上述线性方法。集成设计方法强调从概念到完成的全流程控制，决策机制需要是包容性的，而非排他性的，强调包括主要利益相关者和设计专业人士在内的多学科合作^[2]。决策程序和关键设计原则必须在流程初期建立。这些新方法伴随着可持续发展的伦理需要一起被市场所吸纳。在这一设计框架下，建筑物逐渐被视为一个相互依赖的系统，而非独立部件的积累。

将通用的整体设计方法应用在建筑中并不简单。具体的用户需求经常围绕单独的项目制定，而市场需求千差万别，也充满着无穷变化。如何进行两者转换其实是项目设计迈向产业设计的关键。这需要一系列工作边界与适合方法的设定，它们基于对建造与制造差异的深入理解^{[3][4]}。建造具有长周期、小批量、定制化的特点，而来自功能、在地施工、气候与法规的地域性影响又进一步放大了每个建筑设计的特殊性。一般建筑事务所因此需要通过逐步放大空间规模——比如通过获得设计大型项目或者地标建筑才能平衡付出与收获。

2 案例故事

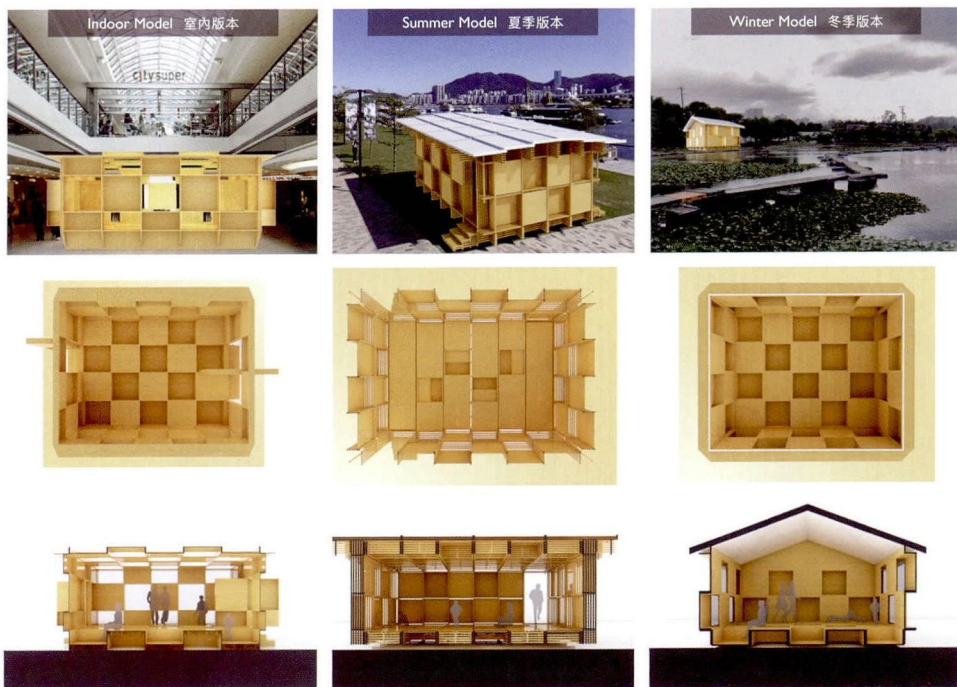
整体设计的方法在香港中文大学的轻型建筑系统开发中一直得到强调及运用^{[5][6]}。而最近的一例产品——童趣园获得了订单的批量复制。这意味着通用

的整体设计方法成功地将发明延展到了工、商业领域。团队因此找寻到了另一种付出与收获的平衡方式：复制数量随时间发展逐步增加，日益增加的收获逐步补偿前期的付出，最终获得平衡，并得到可支持持续开发的利润。

芭莎阳光童趣园产品设计始于2014年11月，团队受邀为北京市西部阳光农村发展基金会（以下简称“基金会”）设计乡村幼儿活动室。项目于2015年4月在甘肃会宁库去村落成。这一项目希望解决一个现实问题，即留守儿童的学龄前教育。目前偏远乡村的教育资源与城市之间存在巨大落差，乡村欠缺教育设施，也没有足够的师资力量。教育基金会致力于派遣志愿者去往当地或者培训地方人员，而其工作设施需要达到基本的舒适性。可是基金会无法负担昂贵的房屋建设费用，也担心常规设施的实际使用寿命短。设计者需要在超低预算下提供一整套解决方案。

“倘若拿走了玩具与教具，一个空间还能够吸引孩童吗？”这一提问带来了一种全新的可能。房屋像个大玩具吸引孩子们进入与玩耍。高低凹凸的格子延展了小空间。由于幼儿正逐步学习使用身体，天然喜欢高低差别，乐于探索内外。孩子们趴在凹面，爬进墙面，藏在地面格子，格子能够变化出无穷的游戏。可重组的家具组件鼓励儿童重塑室内。当家具组件翻转时，地形或变得平坦，或形成“桥梁”，或形成桌凳。家具可以成为墙上架书，也可以是椅子与桌子。它们为童趣园的用途增添弹性^[2]（图2，图3）。

童趣园自重很轻，配以可调节的基础，不仅不需要深挖地基、进行平整，而且可以根据需要将建筑进行升降，增加建筑的灵活性。如果建筑整体拆走，土地能很快地复原。格子屋由木材和保温材料等轻型材料制成。所有建筑组件均在工厂预制和组装。经过设



计师精心考虑，组件可在无需大型机械帮助的情况下进行现场安装。交付到现场之前在工厂预先试装确保现场施工效率。格子屋能被拆除易地重组，或者完全回收，当中不产生建筑废料。童趣园安装如同组装大型户外家具，可由当地农民、支教老师及学生参与建造，这增强了支教组织的威信，也提升了社区的凝聚力^[7]。

首座童趣园落成后，趣味十足的设计深受孩子与老师的喜爱。它提供了基本设施，在空间中创造了游戏，减少实施难度，一揽子解决了诸多问题。它在甘肃、新疆、重庆、四川、贵州、云南、山东等地得到了复制，目前已有46座童趣园建成。通过材料、构造方式的细微改变，童趣园适应了不同气候与地形。除了为乡村幼儿服务外，原型还产生了系列功能变体，它们提供了茶室、展厅、办公空间等功能，并在上海、深圳、香港、北京等城市落地。

童趣园精准的设计及其广泛的影响力，使它受邀参加最著名的国际建筑展览——第15届威尼斯建筑双年展。这个设置于处女花园的名为“斗室”的展品，是会上极少数按原型原大小建造的建筑物之一，在半年展期中成为一个受欢迎的驻足点^[8]（图4~图6）。

目前设计团队正在规范不同版本，除了用于不同气候条件外，用户定制也是重要议题。技术可以帮助客户调控格子屋的很多方面的设计，以获得适合自己需求的独一无二的产品：尺寸可以往一个方向延展，屋顶可调节坡度，可以定制不同的类型。围护可以定制不同的饰面，包括金属、木材和各地的油漆，针对不同周边环境及隐私要求，客户还可以选择大观景窗或窄侧窗（图7）。

童趣园简练设计的背后集成了极多的议题，一个创新的项目设计也转变成包含第二、第三及第四产业的综合活动，并在多个地理空间产生影响。这一来自

整体设计影响的案例的开发工作流程大致经历了四个清晰可辨的阶段，他们分别是：设问、原型、迭代和传播。

2.1 设问阶段

开发需要满足市场需要，而需要只起始于问题或兴趣。问题常由客户提出，显于外部。它指事态出现意外，或者现实与欲求、理想冲突。期望和现状的差异带来问题，期望是导致差异的必要条件。问题以不同的形式存在于人类活动的不同领域。在商业与设计领域，问题是指现状和期望情况的差别。问题可能非常一般性，例如“为什么教育资源在偏远乡村与城市之间分配不均匀？”。但也可以非常具体，例如“如何以有限资金建造一座教室？”、“如何最快速建造一座活动室？”等。非常具体的问题便于评估行动的合理性，而一般性问题容易进行底层、根本原因分析。作为人头脑中的认识障碍，问题提出的潜台词是要解决冲突。

问题（Problem）和提问（Question）有所不同。问题是愿望和现状之间的差异，其存在是比较客观的。而提问则把问题以其他方式陈述出来，可以被看作是人解决问题的一个步骤；“如何以有限资金建造一座教室？”这一具体问题后来被转译成这样的提问：“倘若拿走了玩具与教具，一个空间还能够吸引孩童吗？”。因此，可以说问题是提问的基础，而提问则带出了处理问题的一个新颖方向。由于提问的方式可以有多种，它可以是十分个性化的，或者说提问之中埋伏着兴趣、经验与指向。这使得利用提问引导问题解决，甚至市场需要都成为可能。

不断地、更准确地重新定义问题表达方式，其实是解决问题这一过程中的关键。巧妙提问使得主体对问题的认识偏差不断缩小，从而利于发现符合逻辑的解释方法和解决方法。问题可有不同的提问方法，而

7. 三种格子屋版本

8. 上海滴水湖茶室外观照片

9. 上海滴水湖茶室室内景照片

7. Three different models of playroom

8. Exterior view of Teahouse in Dishuihu park, Shanghai

9. Interior view of Teahouse in Dishuihu park, Shanghai

关键节点项目信息

芭莎阳光童趣园

项目地点：甘肃会宁库车村

项目委托：北京市西部阳光农村发展基金会

设计主管：朱竞翔

项目主管：吴程辉

设计助理：韩国日、Tibor Franek（捷克）、赵妍

模型制作：南天、杜琼玮、Tommy NG

项目出品：深圳元远建筑科技发展有限公司

技术支持：香港中文大学建筑学院

设计时间：2014年12月20日—3月9日

制造时间：2015年3月10日—3月20日

建造时间：2015年3月24日—3月31日

滴水湖茶室

项目地点：上海浦东滴水湖

项目委托：上海滴水湖商业旅游开发管理有限公司

设计主管：韩国日

项目主管：黄正郛、韩国日

设计助理：Tibor Franek（捷克）、刘鑫程、孙昱杰

项目出品：深圳元远建筑科技发展有限公司

技术支持：香港中文大学建筑学院

设计时间：2015年4月7日—4月14日

制造时间：2015年4月15日—4月22日

建造时间：2015年4月24日—4月30日

斗室

项目地点：意大利威尼斯

独家赞助：阿克苏诺贝尔公司（AkzoNobel）

设计主管：朱竞翔

项目主管：吴程辉、刘清峰、黄正郛、韩国日

设计助理：何英杰、Tibor Franek（捷克）、南天、孙昱杰、顾田、

刘鑫程

平面助理：Tibor Franek（捷克）、韩国日、刘鑫程、冯玺嘉

模型制作：何英杰、赵妍、赵慧、郝坤宁

项目出品：深圳元远建筑科技发展有限公司

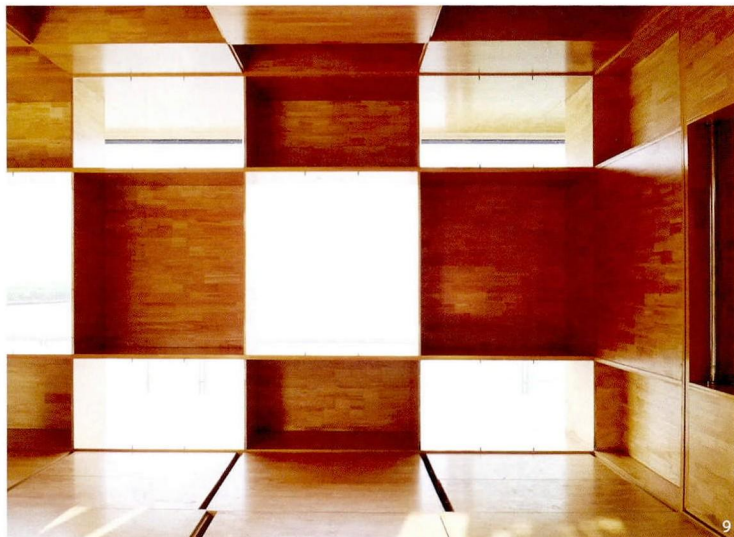
项目制造：河南嘉合集成模块房屋有限公司

技术支持：香港中文大学建筑学院

设计时间：2016年2月3日—2月23日

制造时间：2016年2月23日—3月11日

建造时间：2016年5月13日—5月18日



提问形式和解决问题之主导目的，又和提问主体有密切相关性；变换问题的提问方式，不仅促进解决问题的方法，也蕴含了成果功效的多面性。因此反映某类困境的问题得以解决，效益便产生了。社会领域问题的解决使社会更为和睦，商业领域问题的解决则带来盈利。而在学术领域，它会产生新思维或者新证据。

这一阶段从感知期望没有被满足开始，直到问题被完整定义为止。问题帮助澄清了需要，而兴趣帮助发现了问题解决的方法方向。当基础指标比如成本、周期、尺寸、自重等被设定清楚后，工作就可以进入下一阶段了。

2.2 原型阶段

基金会的设计委托在 2014 年底，第一所童趣园在 2015 年 4 月于甘肃库去村落成。设计采用了非常特别的板式系统，通过强有力的几何格子组合，形成棋盘格状凹凸不平的地面、墙面以及天花。建造耗费了 8 天时间，需要夜间加班。设计集成了结构、围护与家具，墙面采用仅 15 mm 的板材，未带保温。库去童趣园测试了设计概念，成为童趣园产品的早期示例。库去活动室成功验证了预期设计的一些关键功能，主要包括几何特征、结构特性、材料颜色纹理以及加工与建造便捷性，此时原型还不具有保温、水电等功能。

原型房屋向观众展示了概念的“原始形式”与“第一印象”^[9]。它大大超越基金会与当地教育部门的预期。不久，支教基金会希望能在当年 9 月的深圳第四届慈善展览会上展出这一成果，并且提出了一个明确的难题：仅有 2 天的现场搭建时间。为此，团队在保有原型设计的基础上进行了改变：板材无需现场拼装箱体，先在工厂组装，运到现场像搭积木般垒建，现场房屋部件种类变少，结构上多处双层板也变为单层。最终，仅用了 1 天的时间就完成了展场搭建，拆除运走仅 4 个小时完成，整个项目花费也下降了约 40%。它产生了童趣园产品的第一次变异：室内变体。此时团队正式进入了迭代发展阶段，并自然而然地受到了敏捷运动的方法论影响。

2.3 迭代阶段

迭代作为一种方法（Iterative Method）常常用于计算数学与软件开发。迭代是从一个初始估计出发寻找一系列近似解来解决问题的过程^[9]。跟迭代法相对应的是直接法，也称为一次解法，即一次性解决问题。直接解法一般情况下总是被优先考虑的。但当遇到复杂问题时，特别是在未知量很多、情形变化为非线性时，人们无法找到直接解法，这时候可以通过迭代法寻求问题的近似解。数学领域的高阶方程组常常需要这一方法。而童趣园的设计史无前例，也没有独立经费在实验室进行深入研究，因此，具体实践中使用迭代方法便成为必然。

2015 年 4 月初，项目团队尚在自甘肃返程的路上，便收到上海方面的邀请，希望在五一长假前为浦东滴水湖公园建造一处茶室。因为时间仓促，上海本地建筑师相继拒绝了这个项目。团队评估后，认为在客户充分配合的前提下是可以完成的。4 月 30 日茶室顺利落成，相对于童趣园，它产生的变化包括：增设了大型活动门扇抵御气候，内部安装了水电橱柜，调整窗户用于欣赏湖面风景（图 8，图 9）。

2015 年年底，团队接到基金会的九所活动室的建造委托，基地位于甘肃省宁周边山村村落中，需要在 2016 年 2 月前完工。面对冬季施工的困难，以及资金、时间压力，团队将单薄板材变为三明治式的保温板材构造。室内增设中柱，通过三种形状获得不同的室内氛围，建筑外观选用了不同的颜色，同时，房屋尺寸根据单个村庄的人口改变了大小。2016 年 3 月，团队又接到新一批九所幼儿园的建设委托，场地分别在四个不同省份，甲方组织多方公益机构参与，希望由各基金会成员与志愿者自行负责搭建。团队结合上一批房屋的使用反馈优化了通风、滴水及涂装。经理远程管理工厂生产进度，出厂时仅派人员去一天工厂进行验收交接，设计人员参与了前两所幼儿园的示范搭建，之后向未从事过建造的人员提供产品安装手册，保证他们能以 2~3 天一幢的速度完成剩余房屋的搭建（图 10~图 13）。

这两组项目在秉持传统方法的团队看来，是非常缺乏计划与管理纪律的例子，实施风险十分高。对此，香港中文大学的设计团队有不同的理解：由于很难确切描述未来将如何变化，并且项目的需求在过程中产生变化是十分正常的，因此团队应重点去发展迅速适应的能力。更确切的说，工作需要强调适应性，而非早期的预见性。这一强调正是敏捷方法（Agile Methodologies）的核心^[10]。“敏捷方法”也称为“敏捷开发”（Agile development），是一种从 20 世纪 90 年代开始逐渐引起广泛关注的电脑软件开发新方法。敏捷方法通过增量、迭代工作节奏和经验反馈来帮助团队应对不可预测性。它要求的是一种应对快速变化需求的开发能力，因而成为传统项目流程化的、预测式的开发管理的替代手段^[11]。马丁·福勒（Martin Fowler）是这一运动的核心之一，作为英国的软件工程师，他创办了 ThoughtWorks^[4]，他自己也是国际知名演说家。相对于“非敏捷”的开发方式，敏捷方法十分强调设计师团队与业务客户之间的紧密协作。

在童趣园的开发过程中，设计概念来自于设计团队，而改善意见则来自于教育官员、支教者、基金管理者、制造商、建设者、村民乃至物流司机。开发过程中人的作用受到更多重视。童趣园的开发案例包括了一系列特点：1）最重要的是通过尽早地和不断地交付有价值的产品（甚至可以是原型）以满足客户需求，时间跨度从几个星期到几个月，时间越短说明适应性越强，原型越成功。而由于能够驾驭需求的变化，客户相对外部从业者的竞争优势得以保持——这主要体现在更容易筹款和不断增强的社会号召力上。2）即使在开发后期，团队也不畏惧，甚至欢迎需求的变化。可以投入使用的成果是进度的主要度量标准。简单——尽可能减少工作量至关重要。通常只有在领导者准备好安全的解决手段之后，团队才会分出力量寻求更特别的问题解决方法。对卓越技术与良好设计的不断追求将有助于提高敏捷性。3）每隔一定时间，团队都要总结一下如何能够更有效率，然后相应地调整自己的行为。最好的架构、需求和设计源自能够自



我组织的团队。每个轮次，团队都围绕有活力的人进行开发与设计，设计师获得适宜的环境，需要得到满足，自然自己也相信能够完成与完善任务。开发小组工作中最有效率也最有效果的信息传达方式是面对面的交谈。设计出图方法也调整得很好，能够适应需求变化。这些特点非常契合敏捷方法的宗旨。

委托人、开发设计人员、制造者以及用户维持协同的节奏一起工作，从而带来项目的可持续开发与变化。而利益相关方对开发态度的一致性也不可或缺，它们包括四点：1）客户合作高于合同谈判。2）响应变化高于遵循计划。3）个体和互动高于流程和工具。4）工作的工具（软件）高于周全的文档。从组织结构的角度看，敏捷方法是否适用跟这些关键因素相关联：组织文化必须支持谈判与公开决策，团队成员少但精干，并且人员彼此信任，设计开发人员所作的决定得到推崇与认可，面对面的沟通比书面的文档更有效，环境设施满足成员间快速沟通的需要。^{[12][13]}

2.4 传播阶段

在不同地域的分散建造带来组织、差旅、沟通的麻烦，却也将冰冷的复制转换成为传播。从产品角度看，敏捷方法适用于需求萌动并且快速改变的情况。而传播恰是带来改变的重要力量之一。童趣园服务儿童，进而集结了村庄的大人们。作为一座公共援助建筑，它又带来了外来支教者。它天然成为人们彼此交换意见、思想、情感的场所，成人与儿童之间、外来者与原住民之间的相互了解和影响都发生在这里。建筑的内部和外观都十分吸引人，它在为村庄带来希望的同时，也成为了符号，带来媒体曝光。这种传播有时是单向的，一则发表的新闻可能被数以千计的朋友圈转发；而交换的意见有时回到设计者那里，便成为双向的沟通。瞬间的建造、对农村教育问题的快速改变、炫酷的建筑外观得到了公众的理解，也吸引了外界的目光，带来了有价值的媒体报道、来访者的朋友圈曝光等。公众的积极性被调动起来。由于新媒体的

数字格式，这类信息易于被传递和复制。传递范围很容易从小规模向大规模扩散。当有心的阅读者证实了这是有价值的产品与服务时，新的合作、项目机会也就自然地走向了团队。

3 学术耦合

从设问、原型、迭代到传播的四个阶段描绘了整体设计理论下的流程与方法。它们形成了设计、管理与商业之间的有机切换。在原型与迭代阶段的内部，每一次建造还都经历构想、研究、设计、制造、建造与验证的长链条，每一个项目都带来对比假设与真实的机会，虽然两者的差异及对背后机制的追问带来了新的问题，却也指向下一次的发现。同一个轻型房屋产品的形态变化反映了设计团队在不断推进内在关联，以便应对功能、外观、场地、地质、气候的特定挑战。不同形态使得客户感觉到特别，如同度身设计，这实际是一种标准化架构之上的多样定制。设计团队需要转译形态变化，以便工厂能够重复性地、有效率地组织构件生产。这种挑战促使团队不断明晰设计议题、优化设计架构、开发设计工具并且撰写设计程式^[14]。可以说童趣园表面上是拼接组合而得，但从时间上看，它是逐步“改善”、“成长”而来的。

1990年，美国当代著名教育家欧内斯特·博耶（Ernest L. Boyer）在卡耐基教学促进基金会（The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching）发表了《学术反思：教授工作的重点领域》（*Scholarship Reconsidered: Priorities of the Professoriate*），该报告引发广泛讨论并对美国乃至英语国家的高等教育产生影响^[15]。博耶在报告中简明扼要地指出学术研究工作的几种形式：发现、集成、应用与教学。这一分类也帮助理解开发工作的整体特性以及方法转换。在当代科学领域，建筑学不主导新知识的生产，建筑实践活动常常始于新的问题或设问。而好项目往往以一种延迟的方式获得新关系，所谓新

很可能受益于其他学科进展。由于建筑学所涉及的知识广泛，互相影响，因而有可能不断组织、建构它们，这需要用到迭代的方法。对内在组织、结构关系的研讨特别产生了集成与应用的学术，即通过综合已知事物的关系，提出具体问题的独特解决方法，以应用具体影响广泛的社群与环境。

“参与其中我才真正体会到，从开始搭建到成为孩子们一整天都不肯离开的乐园，这个木屋真实的诠释了什么叫作‘空间即教育’、‘空间即陪伴’。它十分有趣，完全可以实现自主玩乐、自主学习、相互陪伴。留守儿童因此不再孤单。”西部阳光慈善基金会总监来超为童趣园的威尼斯参展写下了这一席话。“在这里，孩子们的语言能力、运动和社会性等都可以得到比较好的发展。它满足了各种好奇心，包括我的。在这里面，可探索的无限多……”。由此可见，童趣园产品的自身成长与基金会的成长以及用户儿童的成长之间形成了交互的支持。

童趣园的系统实践一方面寻求差异化，另一方面追求量的累计。这一看似矛盾的思路也帮助轻型建筑知识与应用的不断发展。当年轻一代因为新颖的建筑来关注这一领域时，自然会产生如下设问：这一独创的产品为何具有生命力？它的现实限制条件与发展方向又可能是什么？怎样才能有不断突破的机会和手段？当我们能够以强有力的产品传播这些设问及其答案时，不仅更多人可以投身到这条路上，而且建筑学会因为明确的、核心清晰的传播而变得独立，设计者自己也获得了自由——开发取得的经济自由、社会和谐的自由以及学术的自由。

（图片来源：图1，<https://pdd1415.wordpress.com/2014/11/11/pugh-concept-selection-method/>；图2，摄影：邢涛；图3，摄影：赵妍；图4~图6，摄影：吴程辉；图7，制作：刘鑫程；图8，图9，图13，摄影：韩国日；图10，摄影：冯玺嘉；图11，摄影：金宇轩；图12，摄影：何英杰）

10. 重庆阳光童趣园外观照片
11. 甘肃会宁朱河阳光童趣园搭建照片
12. 童趣园工厂生产照片
13. 甘肃会宁梁堡阳光童趣园室内照片

10. Exterior view of Kindergarten in Chongqing
11. Assembly photo of Kindergarten in Zhuhe village, Gansu Province
12. Manufacture photo of Kindergarten in factory
13. Interior view of Kindergarten in Liangbao village, Gansu Province



注释：

- ① 决策矩阵方法由斯图尔特 (Stuart Pugh) 发明，是对选项集的多维选项进行排名的定性技术。见维基百科条目：Decision matrix method, https://en.wikipedia.org/wiki/Decision_matrix_method.
- ② 引用《建筑学报》2016 年第 6 期关于“芭莎·阳光童趣园”的报道。
- ③ 见 2016 年 7 月 5 日《大公报》《星岛日报》《苹果日报》的报道。
- ④ ThoughtWorks 是一家私人拥有的全球技术公司，在 14 个国家设有 40 个办事处。它提供软件设计和交付、开拓工具和咨询服务。该公司与敏捷软件开发的运动密切相关，并为一系列开源产品做出了贡献。

参考文献：

- [1] Stuart Pugh. Total Design: Integrated Methods for Successful Product Engineering[M]. Boston: Addison-Wesley, 1991: 74.
- [2] 王海松, 莫弘之, 沈斌. 生态建筑集成设计体系研究 [J]. 建筑学报, 2007 (9): 14-17.
- [3] 杨善慈, 史昭福. 建筑整体设计——建筑创作和综合技术 [J]. 建筑学报, 2002 (4): 32-34.
- [4] Wang Xin. The study of integral design in eco-architecture[C]. 2011 International Conference on Electric Technology and Civil Engineering, 2011: 3706-3709.
- [5] 朱竟翔. 轻量建筑系统的多种可能 [J]. 时代建筑, 2015 (2): 59-63.
- [6] 韩国日, 朱竟翔. 轻型建筑系统研发应用中的设计类型及其效能 [J]. 建筑学报, 2014 (1): 95-100.
- [7] 韩国日, 朱竟翔. 芭莎·阳光童趣园 [J]. 建筑学报, 2016, 573 (6): 16-19.
- [8] 谭刚毅. 中国传统“轻型建筑”之原型思考与比较分析 [J]. 建筑学报, 2016, 555 (12): 86-91.
- [9] J. Hinkel. An iterative method for building modular integrated models[J]. Advances in Geosciences, 2005, 4(1): 45-50.
- [10] Charles G. Cobb. Managed Agile development: making Agile work for your business[M]. Denver, Colo.: Outskirts Press, 2013.
- [11] [美] 拉尔曼. 敏捷迭代开发: 管理者指南 [M]. 张晓坤, 译. 北京: 人民邮电出版社, 2013: 7-18.
- [12] Nerur Sridhar, Balijepally Venugopal. Theoretical reflections on agile development methodologies[J]. Communications of the ACM, 2007, 50(3):79-83.
- [13] James Shore, Shane Warden. The Art of Agile Development[M]. Sebastopol: O'Reilly, 2007: 123-126.
- [14] 朱竟翔. 轻型建筑系统的实验及其学术形式 [J]. 城市环境设计, 2013 (08): 246-251.
- [15] Ernest L. Boyer. Scholarship Reconsidered: Priorities of the Professoriate [M]. The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, Jossey-Bass, 1997: 18-20.

Synopsis

Architectural work involves a series of tasks of planning and switching, which are transmitted from owners to architects, then from builders to users. Traditional architectural design approach often generates incompatible problems from its linear management flow. On the contrary, Total Design defined by British design engineer and manager Stuart Pugh in 1980s urges designers to organize activities around a core from understanding the market needs to a final successful selling. In developing products from prototype to customized productions, designers are also encouraged, by the emerging Agile Movement in recent years, to react to users' constant feedback through incremental evolution and iterative development, which consequently lead to high-level adaptability to forever changing needs.

By using successful building product Checkered Playroom as an example, this article explicates how to apply the Total Design idea and the Agile Development principle in a development. The design and research team from the Chinese University of Hong Kong commenced the design work of Checkered Playroom in November 2014 for Beijing charity foundation and built the prototype in Shequ country of Gansu province in April 2015. 46 Checkered Playrooms were then built in more than 7 mainland China provinces in the past two years and demonstrated impressive evolutions: from the prototype to customized production, from China's remote village to the prestigious architectural exhibition — the 15th Venice Architecture Biennale, from single-functional design to various programs, various sites and various climates. The development of Checkered Playroom has

been guided by Total Design philosophy and principles from Agile Movement, and can be clarified into four identical stages: Questioning - Prototyping - Iteration - Dissemination. In the first phase, the social or technical problems from users were translated into a design question of possibility. Specifications such as cost, period, size and weight were defined simultaneously. The product was conceived and designed with high integration in the following phase Prototyping. In Iteration phase, a variety of products were generated to confronting with various needs of construction, site, climate, program and cost. In the fourth stage, the enthusiasm of institution, community and general public can be motivated through wide application of the product and non-stop media exposures.

This article also indicates a coupling relationships among Total Design, Agile Development and Forms of Scholarship. Long chain of developing Checkered Playroom from concept to manufacturing to verification embeds activities such as discovery, integration, application and transition, exactly the Forms of Scholarship, introduced in 1990 by Ernest Boyer.

作者单位：香港中文大学建筑学院

深圳元远建筑科技发展有限公司

河南嘉合集成模块房屋有限公司

作者简介：朱竟翔，香港中文大学建筑学院 教授

韩国日，深圳元远建筑科技发展有限公司 项目经理

刘鑫程，香港中文大学建筑学院 研究助理

何英杰，深圳元远建筑科技发展有限公司 项目经理

刘清峰，河南嘉合集成模块房屋有限公司 董事长

董海荣，常州工学院建筑系 教授，香港中文大学建

筑学院 访问学者

收稿日期：2016-11-15