

承发包模式的价值原理

祝迪飞, 乐 云

(同济大学, 上海 200092, E-mail: zhudifei@gmail.com)

摘 要: 理解建筑生产活动的原理, 是比较和推行不同承发包模式的基础。文章将一个建筑工程项目生产活动划分为设计、施工和管理三种类型, 并阐释了各自的工作原理, 包括设计的三阶段划分、设计与施工的协作, 以及工程管理工作内容; 进一步分析了各项活动对于业主的价值。文章为不同承发包模式之间的比较提供了一个分析的框架; 为政府主管部门进一步研究市场准入、招投标、建筑许可等监管政策的改革, 合理调整设计、施工单位的分工范围, 促进行业按照建筑生产活动基本规律科学发展提供了理论上的支持; 为业主选择合理的项目发包模式, 建筑业相关企业探索各自发展方向提供了理论上的指导。

关键词: 承发包模式; 建筑生产活动; 原理; 价值

中图分类号: F407.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8859 (2010) 05-479-06

Value Mechanism of Construction Contracting System

ZHU Di-fei, LE Yun

(Tongji University, Shanghai 200092, China, E-mail: zhudifei@gmail.com)

Abstract: It is essential to understand the mechanisms of architecture/engineering/construction (AEC) activities in order to compare and promote various construction contracting systems. The work items during the implementation stage for a construction project were categorized as design, construction and management by function. The mechanism of each function was demonstrated, including the division of design into three phases, the coordination between design and construction, and the scope of project management. The value of each function for the owners was furthermore analyzed. This paper provides an analytical framework to compare different construction contracting systems, which is a theoretical support for the government to initiate a reform on regulations including market entry and tendering and building permit, and to reallocate the responsibilities of designers and contractors aiming at a scientific development of the construction sector in accordance with the principles of AEC activities. It also provides a guide for the owners to select an appropriate contracting system and for the development of AEC enterprises.

Keywords: construction contracting system; AEC activities; mechanism; value

长期以来我国建筑业设计单位和施工单位的分工可谓“泾渭分明”: 设计单位只做设计、施工单位照图施工。随着行业的发展这一模式日益暴露出其不足: 一是设计单位方案水平不高, 很少深入现场, 设计与施工脱节。二是施工单位的技术管理能力得不到有效培养。三是双方都“大而不强”, 难以与国际接轨, “走不出去”等。为了克服这些弊病推动行业发展, 我国围绕承发包模式进行了一系列的改革。2008 年住房城乡建设部又提出了建筑

工程设计施工合理分工机制的研究课题, 力图通过相关政策法规的改革, 探讨实施各种新的承发包模式, 营造一个有利于技术竞争的市场环境, 实现设计单位和施工单位按照各自规律合理分工。

承发包业已成为建筑业通行的交易方式。业主将需求诉诸市场, 购买建筑生产活动。一个建设项目的生产活动, 可以分为设计、施工和管理三种类型。每一种类型又包含了不同项活动, 每一项都具有独特的、不可替代的功用; 不同项之间还可以进行组合, 创造出新的价值, 譬如设计施工一体化。因此, 建筑生产活动的分解或组合, 都具有自身的价值, 都可以作为交易的内容。业主应当掌握所要

收稿日期: 2010-07-24.

基金项目: 住房和城乡建设部 2009 年重点课题“建筑工程设计施工协作与监管机制研究”。

购买活动的一些基本规律,包括各项活动分别解决什么问题、具有什么价值、相互之间存在什么关系等,这样才能结合项目需要合理地制定发包策略。

关于承发包模式已经有很多不同角度的研究。Fazio 在 CM 模式应用之初,通过案例研究识别了失败的原因并给出了改进的建议,供后来者学习借鉴^[1]; Savindo 对 D-B-B, CM 和 D-B 三种模式的实施绩效进行实证的统计分析,证明了新型模式的优越性^[2]; 2000 年国际学术期刊 Building Research & Information 出版了关于欧盟五国建筑业承发包体系的专刊,对各国承发包模式的发展动态及其制度背景进行了综述与比较,同时也提出了一个比较的框架 3C 模型,即将任意一种承发包模式所包含的基本建筑生产活动归为三种类型: Conception, Construction 和 Control (分别对应设计、施工和管理),但并未对各类活动展开论述^[3]。除此之外,对于建筑生产活动的自身规律也有相当的研究,包括设计过程中的协调^[4]、关于可施工性的研究^[5]等。但都是专门针对某一类活动,而未从承发包模式的角度,对一个项目所包含的各项建筑生产活动做一个全面的阐释。

本文旨在阐释一个建筑工程项目所包含的各项生产活动的原理,以便对不同的承发包模式进行比较,并为相关政策的改革提供理论上的支持。

1 设计阶段的划分原理

各国建筑业都有自己的设计阶段划分习惯。国外通常是由行业协会颁布的建筑师执业文件或标准合同文本予以明确^[6],国内则是由住建部颁布的《建筑工程设计文件编制深度规定》^[7]加以规定。这些文件重在说明各阶段设计成果的形式,而且不同的国家使用的名词术语各不相同,不能反映出各国设计深度以及不同承发包模式中设计分工的差异。因此要从工作内容、解决的主要问题及相应的解决方案,来分析设计阶段的划分原理。

1.1 设计的第 I 阶段

建筑是空间的创造,建筑设计的任务,就是要创造合理的空间形式,满足人们对于使用功能、基本的物质构成以及对建筑物外型与内部空间的心理观感等各方面的需求^[8]。

建筑师在接到设计任务后,首先需要解决的问题是选择和组织基本的空间形式。选择时需要考虑的基本因素有:场地条件、不同的活动内容以及相互之间的关系、外观造型及内部空间的美学意涵

等。除了这“空”的一面,建筑师还要构思建筑“实”的一面,即能源、结构、设备等建筑物基本的物质构成。

这些内容虽然是建筑师需要考虑的,但更偏向于结构、给排水、电气、暖通等工程专业 (Engineering) 的专业领域。在设计第 I 阶段,这些专业就要和建筑师进行配合。其中又以结构专业与建筑师的配合最为紧密。建筑师提出的空间方案中有很多元素都可以起到结构作用,譬如用于空间分割的各种构件,供人群与设备通行的各种过道管井等。结构工程师可以考虑将它们作为分体系纳入结构总体系中。在此基础上构思总体方案,包括分体系的选择 (水平方向和竖直方向)、分体系之间的相互关系、主要的材料等。之后进行定性的结构分析,包括整体的荷载—抗力形式、分体系之间的荷载传递及其抗力形式等。然后依据经验定性判断方案的安全性、经济性以及施工的可行性,找出不合理部位及重点部位并反馈给建筑师,建筑师再考虑是否对空间方案做出调整。

虽然在这个阶段建筑专业 (Architecture) 需要和各个工程专业进行协调,但在时间先后和地位主次上,还是以建筑专业为先、为重。因为建筑终究是为人服务的,建筑的空间形式直接面对人的活动需求,物质条件是实现需求的保障。因此,建筑物基本空间形式的创造,是设计最初阶段的基本问题。

1.2 设计的第 II 阶段

在这个阶段,建筑师继续对空间方案进行细化,其他各专业则需要确定各自的技术方案。

以结构专业为例,在这个阶段主要是要将结构分体系确定下来,包括构成分体系的一维构件的截面形式及尺寸、相互之间的关系等。之后进行定量计算,并将计算结果与设计规范比对,看是否需要调整。在完成这些设计之后,要重新观察分体系在总体系中的作用,做进一步的技术经济评价,然后对分体系做出调整,有时甚至需要对总体系做出调整。因此,第 II 阶段既受到第 I 阶段的控制与指引,同时也会对第 I 阶段有反馈。

在这个阶段,各个专业之间需要进行大量的技术协调,比第 I 阶段更为具体、回合更多。建筑与结构、建筑与设备、设备与结构、设备与设备、设备与建筑——各专业之间都彼此提出自己的要求 (包括荷载、尺寸、标高等),响应对方的要求。因此,这个阶段的工作过程是相当复杂的^[9]。从工

作目标来看,这个阶段的任务是要形成一个空间形式与物质构成相统一、各专业彼此匹配乃至有机的技术方案。

1.3 设计的第Ⅲ阶段

在这个阶段工作的对象从建筑的整个体系转向单个元素。工作的内容是完成它的详细设计,也叫细部设计。各专业都有自己的细部设计:建筑专业中各种元素(墙面、柱、楼面、转角等)的线条、材质、色彩、构造、尺寸等;结构专业中各种构件(梁、板、柱、墙体、索等)与节点的内部构造等。

这个阶段同样受到上一阶段的控制和指引。以结构专业为例,单个构件与节点的细部设计是在明确了自身在分体系中的结构作用之后进行的,之前的设计要求必须贯彻落实到细部的设计上。除此之外,这个阶段还需要解决之前不曾考虑的一些问题。仍以结构专业为例,细部设计时考虑的构件内部的破坏形式和应力类型,与之前考虑的有所不同,相应的计算内容和依据的规范条文也不同^[10]。这些问题是放在单个构件的对象下,在整个建筑物的空间形式和技术方案解决之后才会加以考虑的。因此,这个阶段既是上一阶段的延续和细化,又具有独立的设计内容。

这个阶段同样有各专业之间的协调以及对上一阶段的反馈。细部设计需要解决的问题,要比之前作简化处理时来得琐碎,最终的解决方案可能会打破之前的设计决定。这些变动自然需要在各专业之间进行协调,同时还要反馈到上一阶段,看是否需要做出调整。不过这种调整应当是局部的、细小的,因为在第Ⅱ阶段各专业通过相互协调已经把主要的技术问题都解决了。

因此,建筑设计3个阶段的工作内容各有侧重:第Ⅰ阶段侧重建筑的空间方案;第Ⅱ阶段侧重建筑的技术方案;第Ⅲ阶段侧重单个构件和节点的细部设计。3个阶段前后呼应,逐步推进,共同构成了一个完整的设计。

需要指出的是,随着建筑技术复杂程度的增加,设计人员已经从传统的专业人士(Design Professionals)扩展到了专业分包商、供货商等角色。建筑师成为众多设计力量的代表与协调者。专业分包商的设计并非从零开始,而是基于设计方给出的初步设计、性能要求和技术参数等。二者的对接一般发生在设计的第Ⅱ阶段。但是这只是设计分工和流程上的变化,并不影响设计阶段的划分原理。而且正是由于掌握了设计阶段的划分原理,才能对不

同承发包模式之间的设计分工和设计深度的差异有深入的理解。

2 设计与施工的协作

设计是将业主的需求转化为产品信息。施工则是借助于一定的施工方法、手段、技术和流程,通过物质和能量的转换,将信息转化为实体。

2.1 施工绩效的影响因素

施工包含了许多层级,大到整个项目,小到一道工序操作。我们先将观察的视线设定在以下范围:施工活动是在成为最终建筑产品的一部分的原材料(设备、构件)的基础上,通过某一种施工技术(方法)的应用以及相关资源的投入,形成的由一系列工序组成的施工流程^[11],如图1。原材料、施工技术、施工用资源和工序,是一项施工活动的4个基本组成部分。其中,施工用资源又包括信息、人员、设备、机具、工作面、准备时间、能源等多个元素。

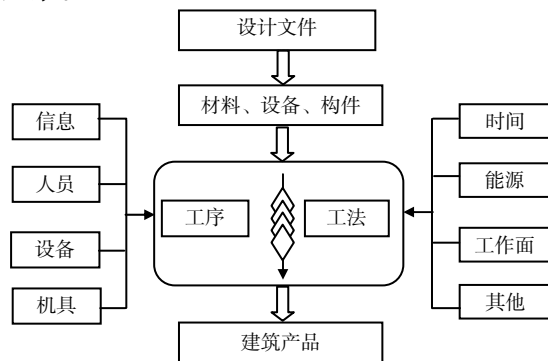


图1 施工活动的基本元素

整个项目的施工方案是由一系列施工活动组成,施工活动的划分与组合是施工方案需要解决的主要问题。施工活动4个基本组成部分不能用于划分活动与活动之间的顺序,还需要其他的划分规则,这就是整个建筑物的架构。一个建筑的架构包含了很多内容:采用的空间形式、结构形式、平面布置以及高、跨度;原材料、设备及构件的物理特性和工程性能;各自在整个体系中的功能、重要程度及可替代程度;是否采用模块化、标准化等。这些对于施工方案的选择有着直接的影响:不同的施工安装顺序,现场生产还是场外预制现场组装,乃至不同的模板体系等^[12]。

施工有绩效——进度、成本、质量等,绩效有很多的影响因素。如果说建筑的架构很大程度上决定了施工方案的选择从而影响到施工绩效的“均值”,那么施工用资源就决定了施工技术的实现,

影响到施工绩效的“方差”。施工用基本资源本身所具有的、会影响绩效的属性,如表 1 所示^[13]。此外,原材料设备构件除了会影响施工方案的选择,某些属性也会影响施工活动的实施,一并归入表中。

表 1 影响施工绩效的施工用基本资源的属性

元素	属 性
信息	设计文件深度;对其他施工活动的依赖性,包括相关施工活动之间设计加工信息的相关性;操作时间、温度、允许误差等控制性施工技术参数
人员	工人的熟练程度;监工的经验
设备	适用工况与最佳使用工况;标准化程度;生产效率
机具	自动化程度;是否符合行业标准;生产效率
材料	标准化程度;供货时间长短、是否及时;是否能连续供应
工作面	紧前或前道施工工序进度、是否为当前工序提供了工作面;材料、机具的进出难易程度;工人操作的难易程度
能源	特殊能源的可获得性如加热、压缩空气等
时间	正式施工前的准备时间,包括计划、协调、加工图设计、制作、工人培训等;施工活动进行期间用于协调的时间
其他	现场的其他资源

2.2 可施工性服务

建筑物的架构会影响整个施工方案的选择,而架构通常是在设计的前两个阶段完成。

施工用基本资源中,设备的使用工况与建筑产品的尺寸形式有关。例如某些模板体系对于混凝土浇筑构件的尺寸有一定的要求,如果超出了限值就无法使用;某些构件所要求的模板尺寸可能会与市场上的标准化产品有所差异,需要专门定制;或者构件的尺寸规格变化很多,相应的模板也会有很多规格,造成重复使用率低,这些都会影响速度、增加造价。而构件的截面尺寸通常是在设计的第二阶段完成。

不仅构件自身的尺寸会有影响,构件之间的间距大小也会有类似影响,譬如工人、机具的操作面是否足够。通常这些是在设计的后两个阶段确定下来。除此之外,施工用资源的其他属性,譬如工人操作的熟练程度、不同构件之间的相关性、原材料的可获得性等等,也与设计有着密切的关系。因此,设计和施工是相互关联的。从表面上看,设计所要解决的问题似乎只与最终的建筑产品有关,但实际上,设计人员在做设计时,已经无意识地设定或限制了一定的施工方法。只不过他对这些施工方法的属性和实施条件并没有一个清晰的认识。象构件间距对工人、机具操作的影响,往往不是由设计人员而是由施工方掌握。正是这些实施条件的具备与否或者成熟程度,会对施工的速度、经济性等产生影

响。因此,设计对施工有影响,不同的设计会有不同程度的影响,这种影响称为设计的可施工性。反过来,施工也可以影响设计。虽然在时序上施工是在设计之后进行的,但与之相关的知识和经验却能够影响设计决策。设计人员进行设计时,如果能够掌握并应用可施工性的相关知识,就会有助于施工绩效和项目整体绩效的改进。

除了可以在技术层面谋求协作,还可以谋求工作流程上的协作。在这一点上,分阶段施工(Phased construction)和快速路径(Fast-track)是最好的诠释。它们也属于可施工性的知识范畴。

可施工性的知识可以由设计方中具有丰富施工经验的专家提供,但更多的是通过施工方获得。这就对施工方的介入时间提出了要求。如果在设计完成之后才介入项目,那么可施工性知识的输入、对设计的改进就相当有限了,而且修改会造成时间和成本的浪费。因此,施工方需要在设计阶段就介入项目,这样才能提高设计的可施工性。

3 工程管理

一栋建筑包含了许许多多多个构件,涉及多个专业工种,无论是设计还是施工,当代建筑更是如此。建筑肩负日用品兼艺术品的双重功能^[13],这使得建筑具有客户定制、个性化需求的特点。这在很大程度上决定了建筑业的产业结构,即存在大量专注于某一专业领域的设计公司、专业分包商和供货商。这些不同的企业会出现在同一个项目上。于是,在不同专业之间、设计与施工之间,就需要进行组织协调,以确保最终形成一个各部分相互匹配、相互统一的建筑物。建筑的个性化需求也决定了建筑生产是一个独特的、一次性的任务。业主对建筑的生产过程有一定的进度、费用、质量目标。这就要求对生产过程进行计划和控制,以有效地应对其中蕴含的各种风险。

组织、协调、计划、控制,是管理这一建筑生产活动的基本内容。具体包括进度计划与控制、成本估算与控制、分包采购、组织协调等内容。

设计与施工不仅是一种技术活动,同时也是一种商业活动。信息的不对称以及道德风险,使得一方对另一方的检查、计量乃至监督成为必要。这也是工程管理工作内容之一。

设计、施工、管理,构成了一个建筑工程项目在实施阶段的主要工作^[14],见图 2。在此之前,还有策划阶段的工作:确定项目目标和实施策略。项

目目标就是业主的需求,实施策略则包括项目的承发包模式、招标方式、合同类型等。

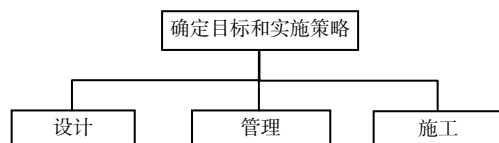


图2 建筑工程项目的主要工作

4 对业主与政府的启示

业主的需求主要涉及两个方面：一是最终交付的建筑的形态与品质，也就是对产品的需求，二是交付的过程。前者包涵了功能、规模、造型、质量、成本、运行的能耗与费用等维度，内涵十分丰富，也很复杂。不同的业主、不同的区位和文脉孕育着不同的产品需求，而且这些需求在不断发展中：城市化带来了对高层建筑和大体量建筑的需求、经济发展之后开始了对建筑艺术风格的追求、科技的进步促成了建筑设备的惊人发展、环境问题的日益凸显使得人们对绿色建筑的呼声不断高涨等。后者则包涵了交付的速度与费用、确定程度、业主的介入与风险分担的程度等维度。它实际上也有各种不同的表现形式：为了能够将产品快速投放市场、发挥效益，业主会对交付时间有严格的要求；一些没有建设经验的业主为了专注于企业自身的业务，会希望尽可能减少人力资源和时间精力的投入；而一些有着严格预算控制的业主则会希望能够有较确切的造价、减少成本超支的风险等。

面对这么多的维度，业主首先要有一个权衡取舍、分清孰轻孰重，从而形成一个需求偏好（Preference），之后业主要对自己所要购买的建筑生产活动的价值有一个把握。将本文前述几小节阐述的几类建筑生产活动与业主的需求维度联系起

来，就可以对建筑生产活动的价值构成一个鸟瞰式的认识，见表2。

表2 建筑生产活动的价值构成

		需求						
		安全	适用	经济	美观	快速	质量	确定度业主介入
供给	第Ⅰ阶段		P		P			
	第Ⅱ阶段	P	A	P				
	第Ⅲ阶段	A					A	
	可施工性服务			A		P		A A
工程管理						A	P	P P

注：P—Primary，主要因素；A—Assistant，次要因素

从表2中可以看到，对于业主而言，不同的建筑生产活动所贡献的价值是不一样的。业主可以根据自己的需求偏好，来决定优先购买哪些活动。如果业主认为建筑的外观造型十分重要，那就可以把第一阶段的设计作为购买的重点；如果业主对项目的速度有严格的要求，那就可以把购买可施工性服务突出出来。因此，在理解了不同的建筑生产活动对于自己的价值以后，理论上业主已经可以把项目所要采取的承发包策略确定下来。进一步就是通过招投标和合同签订将承发包策略落实。不过在现实中，这还牵涉到建筑业的产业组织、政策法规等因素，业主制定的策略不一定能够实施。这些因素已经超出本文的范围，需另文讨论。

不同国家的建筑业有着不同的运行效果，包括行业的绩效、相关企业的竞争力等。产生这种差异的因素有很多，其中很重要的一个因素就是各国采用了不同的承发包体系^[15]。本文所阐释的建筑生产活动的基本规律，可以揭示出不同承发包模式之间的差异所在，进一步就能理解不同国家行业运行效果的差异，从而为我国承发包模式的改革方向提供启示与借鉴。中美两国建筑工程领域几种典型的承发包模式的分工情况如图3所示。

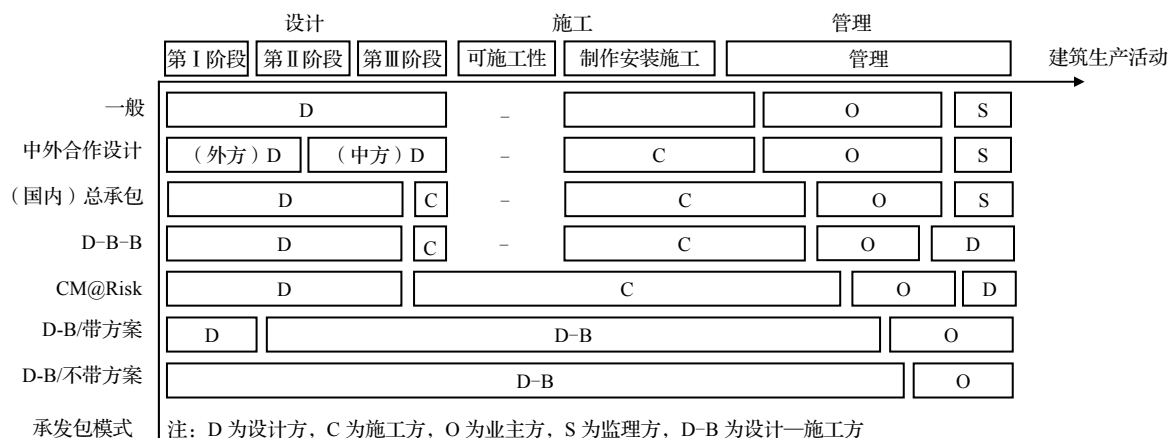


图3 中美两国典型承发包模式的分工情况

限于篇幅图中未将管理这一类活动分解。如果做进一步分解,那么通过比较就可以发现,美国建筑业在设计与施工的协作、设计方的地位以及对设计的控制力、施工方的技术与管理能力等方面都胜于我国。在本文的基础上,政府主管部门可以进一步研究如何通过相关政策法规(涉及市场准入、招投标、建筑许可等)的调整,使得行业的发展更符合建筑生产活动的基本规律。譬如通过降低设计市场准入门槛,由施工单位承担部分施工图设计,来提高设计与施工的协作;或是通过招投标政策的调整,引入 D-B 模式,充分实现设计与施工的协作。业主则会得益于这样的政策调整,可以更灵活地选择合适的发包模式。

5 结论

本文阐释了一个建筑工程项目所包含的各项生产活动的基本原理,包括设计的三阶段划分、设计与施工的协作以及工程管理工作内容。并进一步阐明了各项活动对于业主的价值构成。

本文为不同承发包模式之间乃至不同国家之间的比较提供了一个分析的框架。同时也为政府主管部门研究调整设计施工单位各自的分工范围提供了理论上的支持。当然,这只是其中所涉及的诸多理论之一。在本文的基础上,政府可以进一步研究如何通过市场准入、招投标、建筑许可等监管政策的调整,使得行业的发展更符合建筑生产活动的基本规律,实现营造有利于技术竞争的市场环境、提高企业技术竞争力的目标。对于业主选择合理的项目承发包模式以及建筑业相关企业探索各自的发展方向,本文也具有理论上的指导作用。

参考文献:

- [1] Fazio P, Moselhi O, Theberge P and Revay S. Design impact of construction fast-track[J]. Construction Management and Economics, 1988, 5 (4): 195-208.
- [2] Konchar M and Sanvido V. Comparison of U. S. Project Delivery Systems[J]. Journal of Construction Engineering and Management, 1998, 124 (6): 435-444.
- [3] Winch G M. Editorial: Construction business systems in the European Union[J]. Building Research & Information, 2000, 28 (2): 88-97.
- [4] Hegazy T, Khalifa J and Zanelidin E. Towards effective design coordination: a questionnaire survey[J]. Canadian Journal of Civil Engineering, 1998, 25 (3): 595-603.
- [5] Fischer M and Tatum C B. Characteristics of design-relevant constructability knowledge[J]. Journal of Construction Engineering and Management, 1997, 123 (3): 253-260.
- [6] 姜 涌. 建筑师职能体系与建造实践[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.
- [7] 中华人民共和国住建部. 建筑工程设计文件编制深度规定[M]. 北京: 中国计划出版社, 2008.
- [8] 林同炎, 斯多台斯伯利. 结构概念与体系(第2版)[M]. 高立人, 方鄂华, 钱稼茹译. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999.
- [9] 季征宇. 建筑工程设计中的知识管理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2008.
- [10] 美国混凝土学会. 美国房屋建筑混凝土结构规范(ACI318-05)及条文说明(ACI318R-05)[M]. 张川, 白绍良, 钱觉时译. 重庆: 重庆大学出版社, 2007.
- [11] Tatum C B. Classification system for construction technology[J]. Journal of Construction Engineering and Management, 1988, 114 (3): 344-363.
- [12] Gray C. 'Intelligent' construction time and cost analysis[J]. Construction Management and Economics, 1986, 4 (3): 135-150.
- [13] 斯蒂芬·基兰, 詹姆士·贾斯汀. 再造建筑: 如何用制造业的方法改造建筑业[M]. 何清华, 祝迪飞等译. 北京: 中国建筑工业出版社, 2009.
- [14] Bennett J. Construction project management[M]. London: Butterworths, 1985.
- [15] The Construction Law Committee. 21st Century Construction, 20th Century Construction Law[R]. New York: The Association of the Bar of The City of New York, 2008.

作者简介:

祝迪飞(1978-), 男, 博士, 博士后, 研究方向: 承发包模式;

乐 云(1964-), 男, 教授, 博士生导师, 博士, 研究方向: 复杂项目管理。