

IPD-ish 在 BIM 项目中的应用研究

——以重庆 DC 大厦为例

杨宇, 寿文池, 汪军

(重庆大学 建设管理与房地产学院, 重庆 400045)

摘要:介绍了采用传统 DBB 模式的重庆 DC 大厦应用 BIM 技术的实施现状,分析了在传统合同结构下应用 BIM 技术的一些问题,用 IPD-ish 即 IPD 理念提出 BIM 技术在解决传统交付模式中业主、设计方和承包商等之间冲突和制定合同条款的优势。

关键词:综合项目交付(IPD);IPD-ish;建筑信息模型(BIM);DBB 模式;案例研究

DOI:10.6049/kjbydc.2012GC0234

中图分类号:F224.1

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2012)18-0115-04

0 引言

新技术的发展以及经济全球化带来的协作流程复杂度的提升、建筑业的发展创新对建筑本身复杂性需求的提高等,推动着建筑业的设计和施工流程发生重大变化。原建设部的建设工程施工合同示范文本、水利部的水利水电工程施工合同条件以及原交通部对道路工程施工制定的合同示范文本是我国当前使用的施工合同依据,这几个示范文本都是以 FIDIC 的红皮书作为参考蓝本,可以称为中国化的 FIDIC 红皮书。虽然它们对我国工程施工合同制的完善起着非常重要的作用,但其单一性也是显著的,都是基于传统交付模式的施工合同。一方面,随着全球经济一体化的加快以及我国投资主体的多元化,项目交付模式必须实现多元化;另一方面,基于将建筑业由高能耗、高浪费、低效率转变为高效率、高度合作、低成本行业的持续要求,项目交付模式必须向高度协作的设计施工一体化发展。由于我国项目交付的制度环境只是针对传统模式和它的变体——平行发包模式,这种局面使得我国项目交付模式的多样化和一体化进程举步维艰。

1 IPD、IPD-ish 和 BIM

1.1 IPD

美国建筑师协会(American Institute of Architects, AIA)率先推出的《综合项目交付定义》,将综合项目交付

(Integrated Project Delivery, IPD)定义为一种项目交付方法,即将人员、系统、商业结构和实践全部集成到一个流程中。在该流程中,所有参与者都将充分发挥自己的智慧和才华,从而能在设计、制造和施工等所有阶段优化项目成效、为业主增加价值、减少浪费并最大限度提高效率^[2]。许多专业组织,如美国建筑师协会(AIA)制定了一些关于 IPD 的定义、原则和技术应用的文件,并发布了 IPD 系列合同。ConsensusDOC 发布了联合制定的 IPD 合同文件 Consensus 300,它是第一个 IPD 标准建设合同以及多方合同^[3]。美国 Sutter Health 机构发布的综合形式协议(Integrated form of agreement, IF-IOA),作为另一种 IPD 关系合同^[4],为各项目参与方的有效合作创建了文本合同和金融框架^[5]。

本文采用 IPD 具有的共同原则定义 IPD:①签订多方合同;②利益共享、风险共担;③所有参与方的早期参与,在合作基础上使项目团队的目标一致,优化项目成果。同样,对于项目的成功也有其它的必要原则,将这 3 个原则作为 IPD 的定义,主要基于其所具有的综合性及被大多数 IPD 项目采用。IPD 在工程领域的应用仍处于初期阶段,只有少数在美国的工程采用了 IPD。但在建筑业对 IPD 的态度调查中显示,66.7%有 IPD 经验的回答者以及 58.3%了解 IPD 的回答者对于 IPD 的未来发展充满信心^[6]。随着设计师、建筑商和业主逐渐转向 IPD,基于替代交付方法的新数字设计项目不断增加。

1.2 IPD-ish

IPD 的精髓是各个参与方的紧密协作。《公共和私人

收稿日期:2012-07-18

作者简介:杨宇(1962—),男,广东梅州人,重庆大学建设管理与房地产学院教授,研究方向为工程法律与工程合同、工程管理、城市经济、信息。

业主的 IPD》将协作分为 3 个层级,即标准型、增强型、必备型^[7]。这 3 个层级反映了业主活动的典型领域。

基于该合作层级的划分,将 IPD 分为两类:① IPD 作为理念,即 IPD-ish(非多方合同或者上述的第一或第二层级);② IPD 作为采购方式(多方合同或上述的第三层级)。

表 1 IPD 与 IPD-ish 的关系

项目	第一层级 标准型合作	第二层级 增强型合作	第三层级 必备型合作
合作	非合同级合作	合同级合作, 内容包括利益相关方的早期参与, BIM 的应用和模型共享	多方合同必须具备的合作
合作程度	低	—————>高	
作为理念或采购模式	IPD 作为理念	IPD 作为理念	IPD 作为交付模式
其它称呼	未知	IPD-ish; IPDLite; 非多方 IPD; 技术增强型合作; 混合 IPD; 综合实践	多方缔约; “纯” IPD; 关系合约; 联盟; 精益项目交付系统™
交付方法	DBB, CM-at risk 或者 DB	DBB, CM-at Risk 或者 DB	IPD

目前,建筑行业讨论最多的是将 IPD 作为交付模式,即第三层级合作,但目前公共或私人业主均不能在工程中熟练应用多方合同。对于这些不能应用多方合同,却希望将深入合作的理念应用于工程之中的公共和私人业主而言,“没有多方合同的背景下如何应用 IPD”的此类问题将引导 IPD 研究进入下一阶段,即 IPD-ish(IPD 理念)在传统交付模式、DB 模式、CM 模式等中的应用。

1.3 BIM

建筑信息模型 (Building Information Modeling, BIM) 是开发和利用丰富数据,面向对象,以智能化和参数数字表示设施的计算机软件模型。它模拟了设施的设计、建设和经营。BIM 从根本上使各参与方之间在项目设计和建造中,实现最大程度的知识共享、经验交流和效率提升^[8]。

BIM 将是 IPD 流程变更的核心^[1]。由 BIM 提供支持的 IPD:跨职能项目团队以基于模型的协作式技术作为平台,就建筑的设计、施工和生命周期管理进行协作,从而为业主优化成效^[1]。BIM 能够为项目的所有参与方提供更高效、出色的协作方法,为利益相关方实现向以共享成果、共享利润、共担风险为特点的综合数字协作方式的转变提供支持。调查显示,在 IPD 模式中应用 BIM 技术的比例高于其它交付模式^[6]。但是,BIM 标准合同文件中的空白以及 BIM 如何作为合作框架这两个方面,是 BIM 被充分应用的障碍。为实现“最利于项目”的决策制定机制,商业模型和合同关系应建

立在最大程度的 BIM 应用上^[10]。除此之外,从二维向三维转变的法律风险成为行业各公司采用 BIM 的第一主要障碍^[11]。

本文对采用传统 DBB 模式的重庆 DC 大厦应用 BIM 技术的实施现状进行调查,分析其在传统合同结构下应用 BIM 技术存在的问题,用 IPD-ish 即 IPD 理念提出 BIM 技术在解决传统交付模式中业主、设计方和承包商等之间冲突和制定合同条款的优势。

2 案例分析:重庆 DC 大厦的 BIM 应用实践

2.1 案例背景

重庆 DC 大厦位于重庆市渝北区,用地面积约 15 000m²,总建筑面积 108 000m²,总投资约 9 亿元,建设年限为 2010—2012 年。该项目核心团队包括:重庆 DC 集团及其子公司重庆 KT 公司(以下简称业主)、重庆 JG 三公司(以下简称承包商)、北京市 JZ 设计研究院(以下简称设计方)。北京市建筑设计研究院与北京 YG 信息技术有限公司(以下简称 BIM 分包商)签订 BIM 分包合同,由北京 YG 信息技术有限公司负责本项目的 BIM 设计工作。

2.2 合同关系与 BIM 应用

该项目的交付模式采用 DBB 模式,BIM 分包商仅与设计方签订 BIM 分包合同,与业主、承包商无合同关系。BIM 信息流的流程为,BIM 分包商将本项目 BIM 信息提交给设计方,设计方将信息告知业主,业主再通知承包商。根据图示表示为①—②—③,③—②—①。承包商的反馈信息也按照此流程返回。BIM 的应用主要表现为三维可视化模拟、碰撞检查、管线综合和虚拟现实 4 个方面。该项目的合同关系与 BIM 信息流、BIM 应用执行情况及原因,分析如下:

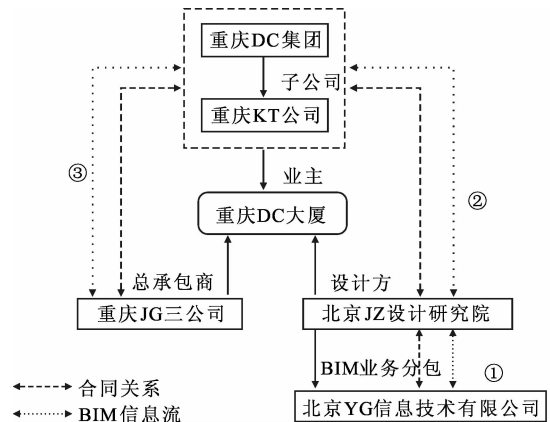


图 1 项目合同关系与 BIM 信息流

2.3 BIM 应用缺陷分析

传统的 DBB 模式严格规定了各参与方的进入顺序,各合同单独存在,合同中明确规定各方所得利益与风险发生时的责任划分。BIM 是支持项目集成交付、

各参与方合作深化的一种技术工具。在 DBB 模式下,一方面由于合同的单独性与对抗性,不能实现各参与方早期参与对设计的协作优化;另一方面,由于合同中缺乏 BIM 的相关条款,导致合同约束缺失。本案中,BIM 的应用缺陷主要来自以下几方面:

表 2 BIM 应用执行情况与原因分析

BIM 应用点	预期目标	实际执行情况	原因
三维可视化模型	帮助项目各参与方更好地理解设计意图,促进交流,指导施工	BIM 分包商将二维 CAD 图纸转化为建筑信息模型,提交给业主,业主没有应用于项目中	项目上 BIM 设备不足;BIM 分包商未将模型进行适当分解和拆分
碰撞检查	消除图纸设计错误,减少项目变更,节约总成本	BIM 碰撞检查结果未真正反映到设计上,设计人员没有根据碰撞报告修改设计错误	BIM 碰撞检查结果未进行有效分类整理;碰撞检查的规则设置不全面,导致无效碰撞占总碰撞数的 90% 以上,从而无法具体实施
管线综合	优化管线布置,节约管线长度,提升楼层净高	未实施	BIM 分包商将管线综合片面地理解为管线碰撞检查
虚拟现实	辅助项目后期销售	BIM 分包商按合同要求,提交了项目的二次装修模型,并做了整个项目的虚拟现实	

2.3.1 BIM 协同工作规范的缺失

BIM 的重要特征之一是各参与方的工作协调性。本项目采用 DBB 模式,且没有订立专门的 BIM 应用合同,这决定了各参与方之间的独立性。在没有 BIM 协同工作规范的约束下,合同关系的单一化决定了 BIM 信息流方向的单一性。

2.3.2 BIM 信息传递的滞后和缺失

前面介绍了该项目的 BIM 信息流程,无论是从 BIM 分包商到承包商的 BIM 信息传递,还是从承包商到 BIM 分包商的信息反馈,信息流方向单一、路径长,在实际执行中沟通时间长,信息传递不准确,导致 BIM 信息传递滞后和缺失。

2.3.3 业主、承包商、设计方 BIM 知识的缺乏

业主在设计方建议下在本项目中应用 BIM 技术,由设计方与 BIM 分包商签订 BIM 分包合同。实际应用中,由于本项目几个主要参与方(业主、承包商、设计方)均不具有 BIM 知识,各参与方只能根据 BIM 分包合同履行义务,而不考虑 BIM 的实际履行,致使 BIM 在整个项目中的推动与应用由 BIM 分包商承担,BIM 应用效果不佳。

2.3.4 业主处信息流的中断

该项目中,BIM 信息的正向传送和反向反馈的单

一路径,决定了信息流都需要经过业主的审查与批准。由于业主 BIM 知识的缺乏、BIM 专业人员的缺乏,造成整个参与方对 BIM 技术没有给予持续的重视,业主的信息停滞导致整个项目 BIM 信息流的中断。

2.3.5 承包商参与 BIM 设计的空白

DBB 模式要求业主在完成设计后才能开始招标工作,导致各参与方不能早期参与有关 BIM 知识和经验的共享。在该项目中,一方面承包商未真正参与 BIM 的建立,在施工阶段对 BIM 应用的积极性不高;另一方面承包商缺乏 BIM 知识。实际施工中,很多有关 BIM 在施工中的应用,如进度优化、施工难点模拟等,承包商并没有采用 BIM 技术予以优化和模拟,且此类 BIM 应用均由甲方项目管理人员负责实施,导致本项目中很多 BIM 成果严重滞后或无实际意义。

2.4 IPD-ish 的应用

IPD 的主要共同原则为:签订多方合同;利益共享、风险共担;所有参与方的早期参与。BIM 价值最大化的关键是各主要工程参与方的合作和早期知识和经验的共享。但在传统 DBB 模式中,设计、建造和设施管理根据专业领域和法规制度,被人为割裂,目前国内标准的施工合同对业主、设计方、承包商以及其他参与方进行了仔细、严格的界定。该案中项目管理人员意识到在传统独立合同背景下实现各参与方之间的合作是目前应用 BIM 亟需解决的问题。基于以上考虑,该案将 IPD 理念即 IPD-ish 加入传统合同结构中,重点研究 IPD 带来的效益和如何将 IPD 引入到工程项目中,提出在传统 DBB 模式下应用 BIM 的最佳实践。

2.4.1 多方合同

IPD 的目标是实现项目合作与协作程度的最大化。IPD 合同原则:①共同决策制定;②联合开发项目目标^[9],即参与方共同决策与制定项目的关键性工作与项目目标,每一参与方既要承担其传统角色赋予的工作和职责,同时需在工程的每个阶段及工作界面投入并共担与之相关的风险。目前,公共或私人业主均不能在工程中熟练应用多方合同。为了实现基于合作的 BIM 价值最大化,根据这两项原则,将 IPD 细分为 13 项指标,以反映完成情况,即信任、真诚、沟通、合作、工作满意度、工期、质量、安全、成本、资源、减少浪费、第三方的需求以及解决争议的办法。设计方、承包商与技术分包商成立 BIM 工作组,签订合作协议。

在 BIM 工作组中项目参与方通过讨论,明确了项目的共同目标和实施方法,形成了合作协议。在此协议下采用管理层级的三级划分,即项目执行层(Project Implementation Team, PIT)、项目管理层(Project Management Team PMT)和执行委员会(Executive Committee)^[11]。PIT 作为第一层级,主要负责 BIM 的工艺实施与现场施工协调沟通问题,主持 BIM 工作组日常会议。PMT 作为第二层级,当 PIT 不能达成一致决定时由 PMT 负责解决,主持 BIM 工作组评审会,用以评价 BIM 的应用实施状况。PMT 不能解决的问题,由 Executive Committee 最终裁定,裁定结果由多数参与方投票得出。为解决各参与方对 BIM 与 IPD 知识和

概念的缺乏,由专家为 Executive Committee 讲解 BIM 的概念、实施方法和潜在效益等,以取得高层管理者对 BIM 的支持,为 IPD 实施提供资源保障。合作协议的共同目标包括:建立合作工作关系,按时完工,提高质量,减少浪费和有效解决争端。合作协议为 BIM 的应用创造了合作环境,改变了信息流单一化、传送滞后的问题。同时,BIM 工作组评价会鼓励项目参与方积极参与和公开交流,提高了参与者之间的诚信,有助于消除传统方式的层级结构。

2.4.2 利益共享,风险共担

建立合作环境需要长期不懈的投入和精心的呵护,需要对参与方不容置疑的信任,需要参与方共同承担风险等。IPD 提倡的利益共享、风险共担方式有:基于价值、激励池、创新与突出的表现、优秀工程红利和利益共享。强调根据多方合同,将各参与方的利润收入与项目成果相联系。该案基于 DBB 合同模式,在深入讨论的基础上,由业主和承包商签定了一份激励协议,该协议作为补充协议生效。这份协议明确了可预见的 BIM 应用风险在业主和承包商之间的分担以及其它风险由双方共担,并规定了共担风险的目标成本(目标成本的超支或结余由双方等额分担),以及盈利/损失的分担公式。该协议使各项风险具体化、明确化,减少了责任的不明确性。分享目标成本的结余有助于激励承包商,因此价值管理被引入,以减少成本,从而实现业主和承包商的双赢。

2.4.3 早期参与

IPD 的一项重要优势是各参与方在项目设计阶段的早期参与,从而减少后期变更和进行成本的有效控制。虽然 DBB 模式决定了设计与施工的分离,但 BIM 的应用有助于提高项目各阶段的合作效率。本案中,业主与承包商根据激励协议,明确了承包商因对 BIM 技术的贡献和改进,而带来成本节约、工期缩短、质量提高、效益增加的激励分配计算公式,使承包商的知识 and 经验对 BIM 的共享效益具体化、明确化。

3 结语

虽然 DC 大厦项目只是应用 IPD 理念、创造 BIM 应用环境的个案,但它依然为 IPD 和 BIM 在项目中的成功应用提供了典范。但是,对于 BIM 和 IPD 在 DBB 模式中的应用还需要深入研究,如 DBB 合同结构下 BIM 的风险和收益分配机制,IPD 效益计算以及如何在合同中定义项目目标、期望和职责分担。研究 BIM 应用的最佳实践,有助于应用推广 BIM 和让不熟悉 IPD 的项目参与者了解 IPD 对项目的贡献度。

BIM 技术的目标是实现建筑业全生命周期过程中的协同工作。在传统的 DBB 模式下,BIM 工作组和合作协议为 BIM 的应用搭建了平台和创建了应用标准。但由于我国建筑业的发包模式、相关法律法规与政策的约束,推动 BIM 在传统模式中的应用还有很多问题待研究和解决,需要我国建筑业各参与方的共同参与。

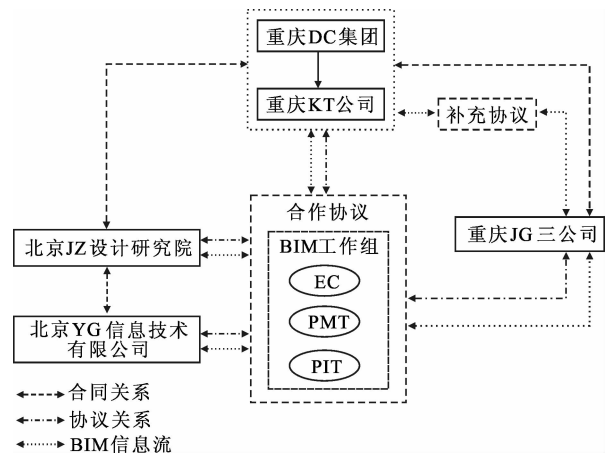


图 2 重庆 DC 大厦项目的 IPD-ish 应用

参考文献:

- [1] AUTODESK WHITE PAPER. Improving building industry results through integrated project delivery and building information modeling report on integrated practice[EB/OL]. http://images.autodesk.com/adsk/files/bim_and_ipd_whitepaper.pdf.
- [2] AIA NATIONAL, AIA CALIFORNIA COUNCIL. Integrated project delivery: a guide[EB/OL]. <http://www.aia.org/ipdg#ipdguide>.
- [3] PERLBERG, B. Contracting for integrated project delivery: consensus docs[M]. The 48th Annual Meeting of Invited Attorneys, Victor O. Schinnerer & Company, Inc. 2009.
- [4] LICHTIG, W. A. Sutter health: developing a contracting model to support lean project delivery[J]. Lean Construction Journal, 2005, 2(1): 105-112.
- [5] PARRISH, K, WONG, J. M, TOMMELEIN, I. D, STOJADINOVIC, B. Set-based design: a case study on innovative hospital design/Tzortzopoulos and M. Kagioglou (eds.) Proc. 16th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-16), 16-18 July, Manchester, United Kingdom, 413-423.
- [6] DAVID C. KENT, BURCINBECERIK-GERBER. Understanding construction industry experience and attitudes toward integrated project delivery[J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2010, 9: 815-825.
- [7] NASFA, COAA, APPA, AGC and AIA. Integrated project delivery for public and private owners[EB/OL]. www.agc.org/projectdelivery.
- [8] BEDRICK, J, RINELLA, T. A report on integrated project delivery[A]. American Institute of Architects, 2006.
- [9] ASHCRAFT, H. W. Building information modeling: a framework for collaboration[J]. Construction Lawyer, 2008, 28(3): 1-14.
- [10] PERLBERG, B. Consensus docs: contracts built by consensus for the project's best interest[J]. Construction Litigation Reporter, 2009, 30(1).
- [11] BURCINBECERIK-GERBER, DDES, DAVID KENT. Implementation of integrated project delivery and building information modeling on a small commercial project.

(责任编辑:胡俊健)