

DB 与 DBB 交易方式下 工程项目绩效比较研究

杨秋波 陈勇强

内容提要 工程项目交易方式是工程项目绩效的关键影响因素之一。本文参照美国建筑业研究所(CII)的有关研究成果,从成本、进度、安全、变更和返工五方面构建了工程项目绩效评价指标体系,根据调查数据对比分析了DB与DBB交易方式下的工程项目绩效差异,并讨论了项目前期规划、可建造性研究、项目变更管理、信息技术应用、团队建设、零事故技术等项目管理活动对工程项目绩效的影响。

关键词 工程项目交易方式 项目绩效 DB DBB

一、引言

工程项目交易方式是指一个工程项目建设的基本组织模式以及在完成项目过程中各参与方所扮演的角色及合同关系,在某种情况下,还要规定项目完成后的运行方式。交易方式确定了工程项目管理的总体框架、项目参与各方的职责、义务和风险分担,因而在很大程度上决定了项目的合同管理方式以及建设速度、工程质量和造价。因此,业主最重要的能力是选择恰当的工程项目交易方式,英国著名的LATHAM报告(《政府与行业对英国建筑业中招标与合同协议的联合审查报告》)将交易方式称为进行成功项目管理的基石。

目前常见的工程项目交易方式有DBB(Design-Bid-Build,设计—招标—建造)、DB(Design-Build,设计—建造)、EPC/Turnkey(Engineering Procurement Construction/Turnkey,设计—采购—施工/交钥匙)、DBO(Design-Build-Operate,设计—建造—运营);CM(Construction Management,建设管理)、PMC(Project Management Contracting,项目管理承包);BOT(Built-Operate-Transfer,建设—运营—移交)、PPP(Public-Private-Partnership,公共私营合作制)等。本文针对应用较为普遍的DB和DBB交易方式开展研究。根据美国设计—建造学会(Design Build Institution of America)的统计和预测,在

1985到2015年之间,传统DBB交易方式的市场份额将会从82%降低到35%,而DB交易方式将从5%增加到55%。本文参照CII(Construction Industry Institute,美国建筑业研究所)的NIST GCR 02-840等研究报告,对比分析DB与DBB两种交易方式下的项目绩效,并分析对项目绩效有着显著影响的管理活动。

二、DB与DBB交易方式下的项目绩效比较

为比较DB与DBB交易方式下的项目绩效,本文从成本、进度、安全、变更和返工五方面进行对比分析,构建的项目绩效评价指标体系如表1所示。

CII通过调查大量的工程项

表 1:项目绩效评价指标体系

绩效	指标	定义
成本	项目成本变化率	$(\text{实际总成本}-\text{预期总成本})/\text{预期总成本}$
	成本预算变化率	$\text{实际总成本}/(\text{预期总成本}+\text{批准的变更成本})$
	施工成本变化率	$(\text{实际施工成本}-\text{预期施工成本})/\text{预期施工成本}$
进度	项目工期变化率	$(\text{实际总工期}-\text{预期总工期})/\text{预期总工期}$
	工期预算变化率	$\text{实际总工期}/(\text{预期总工期}+\text{批准的变更工期})$
	施工工期变化率	$(\text{实际施工工期}-\text{预期施工工期})/\text{预期施工工期}$
安全	人员伤亡率	$(\text{伤亡人员总数} \times 200,000)/\text{现场总工时}$
	工日损失率	$(\text{损失的总工日} \times 200,000)/\text{现场总工时}$
变更	成本变更比率	$\text{变更的总成本}/\text{实际总成本}$
	进度变更比率	$\text{变更的总工期}/\text{实际总工期}$
返工	返工成本比率	$\text{所有返工的直接成本}/\text{实际施工阶段成本}$
	返工工期比率	$\text{所有返工的延误工期}/\text{实际施工阶段工期}$

目,对比了DB、DBB交易方式下的项目绩效。大量问卷反馈及其统计分析结果发现,在采用DB交易方式的项目中,国际工程项目比国内项目多,工业项目比房建项目多。比较两种交易方式的项目规模,业主方的DB项目平均合同额为8050万美元,DBB项目平均合同额为2270万美元,业主方DB项目平均规模为DBB项目的4.15倍;承包商的DB项目平均合同额为10460万美元,DBB项目为2410万美元,承包商的DB项目规模为DBB项目的5倍。这反映了项目规模对交易方式选择的影响,即规模较大项目采用DB交易方式的较多。图1为DB与DBB项目在不同成本区间所占的比例,可以看出,随着项目规模的增大,DB项目所占比例逐渐增加。

CII采用描述性统计方法,对所收集的项目信息进行统计

分析。从业主角度来看,DB项目在成本、进度、变更、返工方面的绩效均比DBB项目好,这表明DB方式下,由于项目参与方之间的有效沟通以及设计与施工阶段的平滑过渡,有效地缩短了项目工期,减少了项目实施过程中的范围变更和设计变更,并降低了工程返工率,从而带来较好的成本绩效。但也有另一种可能,即由于设计与施工均由DB承包商来实施,可能并未将所有的变更和返工活动报告给业主,而是自行实施变更。

从承包商的角度来看,DB项目在变更、返工方面绩效比DBB项目好,在成本、进度方面绩效则比DBB项目差。可能是由DB交易模式下承包商处理变更的方式所致,因承包商同时负责设计和施工,可能并未将所有变更报告给业主,因而没有得到在批准的变更下应得的工期延长与成本补偿,从而

导致DB项目的成本与进度绩效较差。另外,DB项目的承包商需要在项目前期预测设计和施工的总工期,存在一定的难度,而DBB项目承包商只负责设计或施工。当DBB承包商若只负责设计时,工程总进度拖延的很多因素都不在考虑范围内,如材料采购的延期、不可预见的现场条件变化等;而只负责施工时,预测项目工期时是在详细设计完成后,且只预测施工工期,因而实际工期与预期工期的偏离不大。

(一)成本方面

DBB交易方式下,业主可选择的承包商范围较大,大多采用公开招标方式,一般以最低投标价格或采用综合评分方法选择承包商,因而可通过有利的市场竞争条件来降低合同价格。同时,在详细设计完成后才招标选择承包商,一般以单价合同作为支付方式,这样承包商无需承担工程量变动所带来的风险,其投标价格一般较低,而业主也不用支付工程量不确定的应急费用。

DB交易方式下,业主一般采用总价合同作为支付方式,这样工程量变动、设计变更和不可预见的物理条件等风险由承包商来承担,业主从而在早期获得较为确定的成本。承包商同时负责项目的设计和施工,在设计过程中就考虑到施工方法和工艺问题,因而可提高项目设计方案的可建造性,以较低的成本完成项目。

(二)进度方面

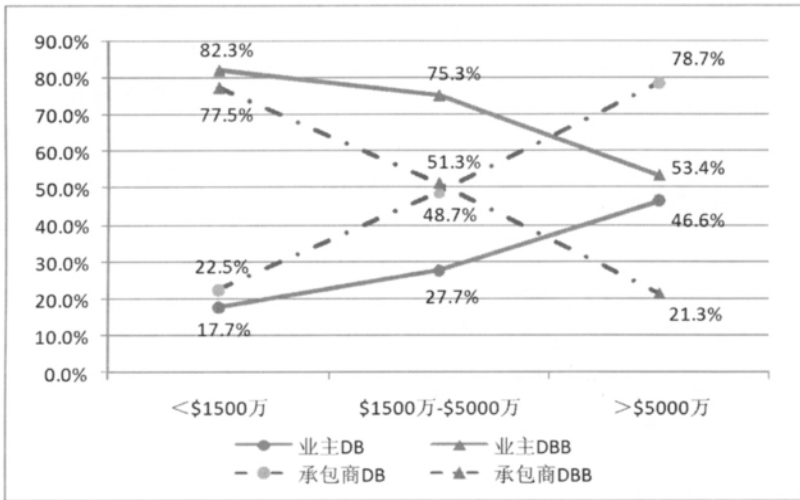


图 1:DB 与 DBB 项目的比例

DBB 交易方式下,在设计完成后招标选择承包商,然后进行施工,因而不能通过设计与施工的搭接进行来缩短工期。虽然业主可将项目划分为多个阶段,选择不同的承包商进行平行作业,但随之管理复杂性会提高,各方协调相对困难。根据调查,DBB 项目工期延误率比其他交易方式要高,不能缩短项目工期成为业主选择其他交易方式的主要原因。

DB 交易方式最突出的特点就是通过设计和施工的搭接进行,有效地缩短了项目工期。同时,业主进行一次招标选择总承包商,与两阶段分别招标选择设计单位和施工承包商相比,提高了采购效率。另外,承包商在设计过程中即可安排大型长周期设备的采购,避免了因设备采购延误造成工期拖延。承包商在签订总承包合同时,要确定设计和施工的总工期,对业主来说,降低了工期延误的可能性。

(三)安全方面

DBB 交易方式下,由于设计方案完成才进行施工,且业主在项目设计和施工阶段的参与程度较高,对项目的控制力度也较强,因而可及时发现项目施工过程中存在的潜在风险,并采取措施加以预防。DBB 交易方式在规模较小的项目中应用较多,产生安全问题的可能性应相对较低,而调查结果却表明在 DB 交易方式下人员伤亡率较低,这可能是 DBB 承包商资历或对项目安全的重视程度不足所致。

DB 交易方式下,承包商对项目具体环境了解更为清楚,在设计阶段考虑施工方法和工艺的可行性,采用自己熟练的技术与方法,因而降低了施工过程的安全风险。同时,DB 项目的规模一般较大,复杂性相对较高,业主和承包商对项目安全更为重视,且 DB 合同通常包含安全激励因素,即若发生安全事故则对承包商给予一定的惩罚,这在一定程度上也激

励了承包商加强安全管理。

(四)变更方面

DBB 交易方式下,因设计和施工由不同的主体来实施,设计阶段双方的沟通交流很少,设计方案可能并不利于实际施工,因而在施工过程中要进行变更改变施工工艺和方法。DBB 项目的工程量变动、现场条件变化、设计方案的调整等风险由业主承担,在施工过程都要作为变更来实施。同时,因设计遗漏或错误造成的变更最终应由设计单位负责,而施工方法的不可行在设计单位与承包商之间责任划分不明确,这使得产生工程争端的可能性较高,不利于各方的关系。

DB 交易方式的变更程度比较低,在成本变更比率与进度变更比率两个指标上都显著低于 DBB 方式,这与 DB 方式下承包商同时负责项目的设计与施工紧密联系。根据调查,DB 项目的变更大多数发生在设计阶段,施工阶段主要是业主要求造成的变更,而 DBB 项目的变更大多数发生在施工阶段,其中主要是由于设计缺陷和不利的现场条件带来的变更。由于项目变更发生的时间越晚,带来的负面影响越多,因而 DBB 项目因变更造成的成本增加和工期延误比率较大。

(五)返工方面

工程返工率是衡量项目质量的一个重要方面,造成返工的原因主要是工程质量不合格。DBB 交易方式下,承包商根据已完成的设计方案进行施工,质量

表 2: 项目管理活动与绩效之间的对应关系

绩效	指标	业主提交的项目		承包商提交的项目	
		DB 项目	DBB 项目	DB 项目	DBB 项目
成本	项目成本变化率	项目变更管理	项目前期规划	团队建设	项目变更管理
	成本预算变化率	—	—	项目变更管理	项目变更管理
	施工成本变化率	项目前期规划	项目前期规划	项目变更管理	零事故技术
进度	项目工期变化率	团队建设	项目变更管理	项目变更管理	零事故技术
	工期预算变化率	团队建设	项目变更管理	项目变更管理	团队建设
	施工工期变化率	团队建设	零事故技术	项目变更管理	团队建设
安全	人员伤亡率	项目变更管理	零事故技术	团队建设	项目变更管理
	工日损失率	零事故技术	项目前期规划	项目变更管理	项目变更管理
变更	成本变更比率	信息技术应用	团队建设	团队建设	可建造性研究
	进度变更比率	零事故技术	信息技术应用	项目变更管理	信息技术应用
返工	返工成本比率	—	可建造性研究	项目变更管理	项目变更管理
	返工工期比率	—	零事故技术	—	可建造性研究

规范和标准比较明确,工程返工率应相对较低。但根据调查, DBB 项目的返工率相对较高,可能原因是业主在 DBB 项目中参与程度较高,对项目细节了解较清晰,随施工的进展进行阶段检查,从而造成施工过程中的返工率相对较高。

DB 交易方式下, 投标邀请 (Request For Proposal, RFP) 只对项目功能、特征进行描述, 业主要求 (Employer's Requirement) 的详细程度较低, 业主只能根据最终验收以及项目交付运行情况判断项目质量, 对过程的控制程度相对较低, 承包商的自主余地较大, 施工过程中的返工较少。同时, 承包商在设计阶段会根据实际情况, 充分考虑施工中可能遇到的问题, 从而降低返工的可能性, 使得 DB 项目的返工成本比率和返工工期比率显著低于 DBB 项目。

三、DB 和 DBB 交易方式下项目管理活动对绩效的影响分析

在项目实施过程中, 通过有

效的项目管理, 对过程进行监督和控制, 能够提高工程项目绩效, 从而满足或超出利益相关者的要求。CII 的研究报告中, 分析了六种对项目绩效有影响的项目管理活动:

一是项目前期规划, 指为业主提供足够的信息来评估项目风险以及分配资源, 从而增大项目成功可能性的活动, 包括组成项目团队、选择方案和场址、定义项目范围等。

二是可建造性研究, 指将规划、设计、施工、运营各阶段所需知识有效融合, 在最佳的成本——效益水平上实现项目总体目标。

三是项目变更管理, 指对项目范围变更 (包括场址变化、扩大项目范围等) 和设计变更 (指由于不可预见的现场条件、加速施工等导致的变更) 的管理控制。

四是信息技术应用, 通过现代化的信息技术, 加强项目规划、设计、采购、施工、运营等各阶段项目参与方的信息交流与分享, 同时利用编码技术对工

作、材料、设备、员工等进行编码, 从而方便进行控制与管理工作。

五是团队建设, 即以项目为中心, 在项目参与各方间形成共同的目标, 相互信任与依赖, 并保持各自独立性, 提高项目团队解决问题的能力。

六是零事故技术, 包括现场安全机制的形成、实施与监督, 通过合同中的安全激励因素促进安全意识环境的形成, 从而实现零事故。

在问卷调查中, 被调查者针对各种项目管理活动的实际应用情况进行打分, 1 表示没有进行相关管理活动或执行力度较差, 10 表示进行了详尽的计划并严格执行。根据统计结果, DB 项目在所有项目管理活动方面都有较好的表现, 尤其在项目前期规划、可建造性研究与项目变更管理三项管理活动上有显著优势。综合分析统计结果, DB 与 DBB 项目的项目前期规划、项目变更管理、零事故技术三项管理活动所得分值较高, 表明业主和承包商在项目实施过程中都更为注重这三项管理活动。业主和承包商应加强对可建造性研究、团队建设、信息技术应用的重视, 注重在项目全生命期内总体分析其成本-效益值, 同时在项目实施过程中加强各方之间的信息交流与共享, 使项目相关信息在项目团队内能迅速、有效地进行沟通与反馈, 从而有利于项目更好地进行。

通过分析不同交易方式下

的项目管理活动对绩效的影响,将各项管理活动按其应用情况进行分类,对比分析不同应用情况下的各种绩效指标值之间的差异,得出管理活动和绩效之间的对应关系如表2所示。调查结果显示,对于业主的DB和DBB项目,项目前期规划和项目变更管理对成本的影响最大,其中有效的项目前期规划使DB项目的施工成本降低15.1%,使DBB项目的施工成本降低12.1%;对于承包商的项目,项目变更管理对成本的影响最大,有效的项目变更管理使DB项目施工成本降低23.1%,使DBB项目的总成本降低12.1%,而零事故技术使施工成本降低24.5%。综上可以发现项目前期规划、项目变更管理和零事故技术对工程项目成本的影响较大,而这也是业主和承包商在项目实施过程中较为注重这三项管理活动的原因。

项目管理活动对于业主和承包商提交的项目进度的影响较为一致但又不尽相同,团队建设对业主提交的DB项目和承包商提交的DBB项目的进度作用较大;项目变更管理对业主提交的DBB项目和承包商提交的DB项目作用较大,但其效益值相对来讲都比较小,不过业主和承包商应注意到团队建设对项目进度的作用,在实践中加强项目团队的沟通与合作。

根据调查结果,在安全绩效方面,管理活动对人员伤亡率

的影响较大,其中项目变更管理使业主的DB项目的人员伤亡率从4.297降至2.388,零事故技术使业主的DBB项目人员伤亡率从4.478降至2.215;而对于承包商的项目,管理活动对安全的影响则没有如此明显。因而业主更应重视项目管理对安全的作用,通过对工程变更的严格管理与控制,并在合同中使用安全激励因素,以促进安全文化的形成,减少安全事故的发生。

四、结论

本文从成本、进度、安全、变更和返工五方面分析了交易方式和项目管理活动对工程项目绩效的影响,发现规模较大项目、国际工程项目和工业项目采用DB交易方式较多。对比分析不同交易方式下的工程项目绩效,可发现业主提交的DB项目在成本、进度、变更、返工方面均比DBB项目有显著优势;而承包商提交的DB项目只在变更和返工方面优于DBB项目,DBB项目则在进度方面有显著优势。对于不同的项目环境,DB交易方式与DBB交易方式的优劣有所不同,因此工程项目业主需慎重分析各种交易方式的优势与劣势,针对项目特征和外部环境,选择适合的工程项目交易方式,从而提高工程项目的综合绩效。

[本文为国家自然科学基金资助项目(70772057)研究成果。作者单位:天津大学管理学院]

参考文献

Bearup W, Kenig M, O'Donnell J. Alternative Delivery Methods, A Primer, Proceedings, ACI-NA Project Delivery Summit II, Airport Board Members and Commissioners Annual Conference. Airports Council International-North America, Chicago, IL, 2007.

U. S. Project Delivery Method Overview, Contract and land management department, City of Austin, 2008.

Konchar M, Sanvido V. Comparison of U.S. project delivery systems, Journal of Construction Engineering and Management, 1998, 124(6): 435-444.

Thomas S R, Macken C L, Chung T H, Kim I. Measuring the impacts of the delivery system on project performance-Design-Build and Design-Bid-Build, NIST GCR 02-840, Austin, TX, 2002.

Science Applications International Corporation (SAIC). Design-Build Effectiveness Study—As Required by TEA-21 Section 1307(f), AECOM Consult, the University of Colorado at Boulder, FHWA, USDOT, Washington, DC, 2006.

TCRP Web-Only Document 41: Evaluation of Project Delivery Methods, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, DC, 2009.

洪伟民、王卓甫、王敏:建设工程不同交易方式总成本比较研究,《建筑经济》,2007年第9期。

阎长骏、刘亚臣:中国建筑市场高端竞争力的主要差距与提升途径,《建造师》,2006年第3期。