

EPC项目投资管控



IPPCE
公众微信号



尹贻林
个人微信号

尹贻林 教授

国家级教学名师

博士生导师

公共项目与工程造价研究所(IPPCE)：所长

天津市建设工程造价和招投标管理协会：会长

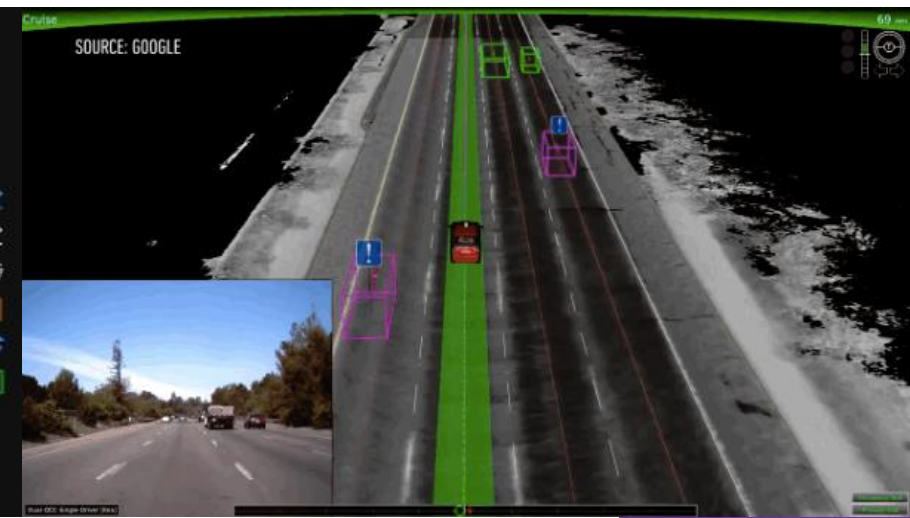
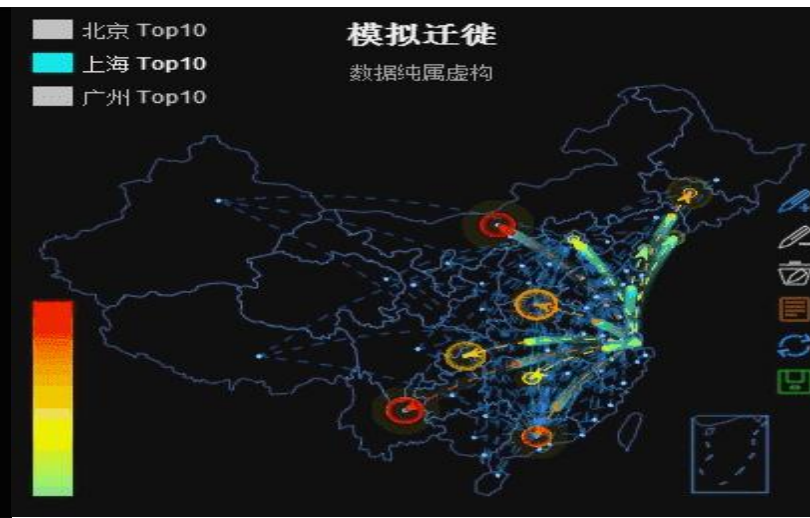
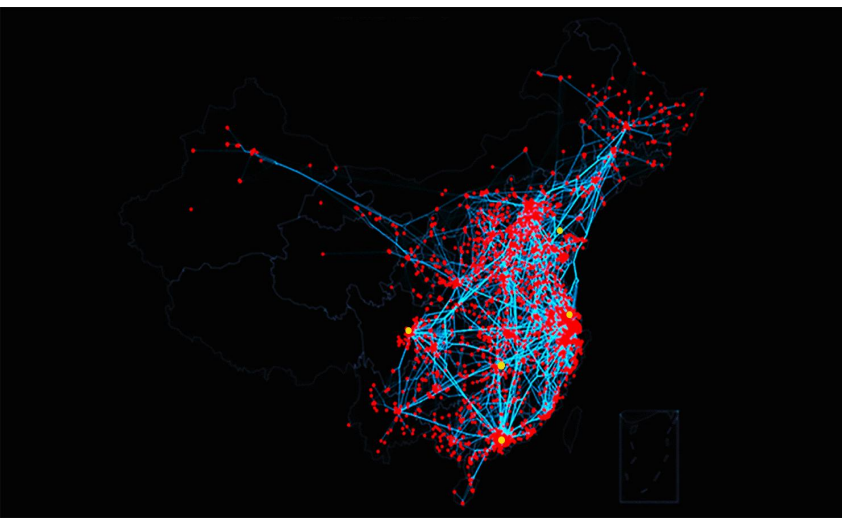
2018年1月

PART 01

建筑业革命



BIM、大数据、人工智能轮番推动生产关系变革!



建筑业革命的标志之一：

装配式建筑与建筑生产线的出现使
建筑生产效率大幅提升



建筑业革命的标志之二：

人工智能将从程序性决策上率先突破，
进而替代有规则的建筑管理活动



建筑业革命的标志之三：

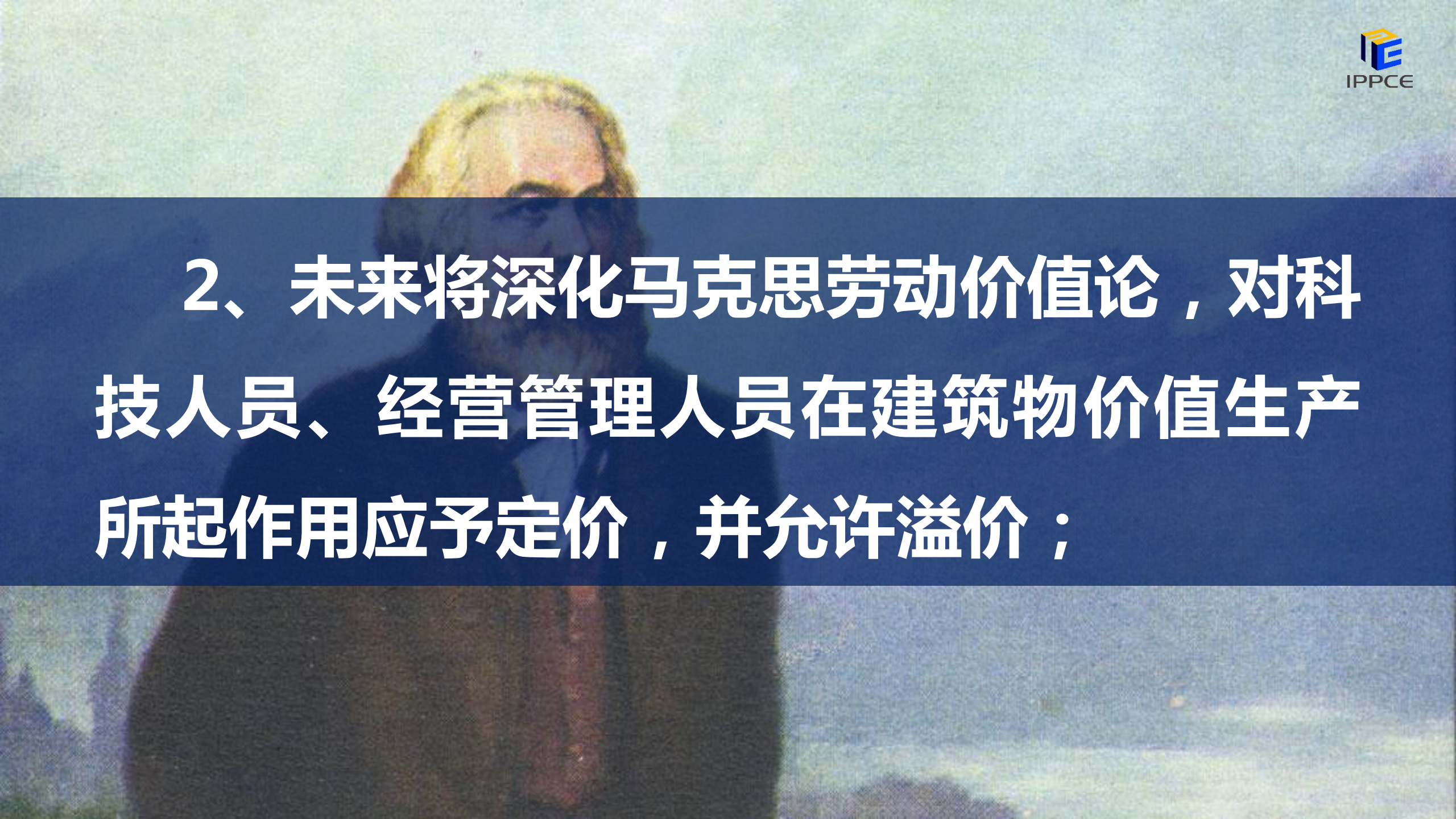
集成BIM、大数据和人工智能的机器人
将大量出现进而替代建筑业生产活动



建筑业革命将改变 定价理论基础和规则



1、过去建筑产品定价沿着马克思劳动创造价值的思想进行确定与控制，工料机消耗量加上间接费，按实际工程量支付与结算；



2、未来将深化马克思劳动价值论，对科技人员、经营管理人员在建筑物价值生产所起作用应予定价，并允许溢价；



3、也要充分肯定科技、知识、信息等新的生产要素的价值，对科学技术创造出更多的使用价值和价值予以定价；

总之建筑业革命将推动工程造价理论的发展：在EPC总承包模式下，设计优化应做为承包商创造的价值归其所有；**EPC总承包颠覆了按量发包、按量支付与结算的原则改为按功能发包和按功能支付与结算。**

**届时，工程造价咨询企业的
咨询内容和规则将彻底改变**

！

PART 02

投资管控：从被动反映到主动控制

——从必然王国走向自由王国

一、控制变化，抑或被变化控制

控制管理的一项重要职能，是指控制主体按照目标对控制客体施加影响的行为。

控制的三要素：

- 第一、控制主体：有发号施令权力或调动资源的人
- 第二、控制客体：资源
- 第三、控制行为：资源分配

控制的两种思路：

第一，古典控制论。维纳（1894——1964）创建后率先应用在工程系统，使系统按照预设目标发展运行，过程中采集状态指标与目标指标对比，出现偏差则纠正。故称之为被动控制或纠偏控制。

第二，主动控制。事先分析对控制过程产生干扰的风险因素，对风险因素进行事先控制（即控制事故树中的径集¹），保证系统不出现偏差（即避免“墨菲定律”²）。

¹ **径集也叫通集或导通集**，即**如果事故树中某些基本事件不发生，顶上事件就不发生**。那么，这些基本事件的集合称为径集。**割集**也叫做截集或截止集，它是**导致顶上事件发生的基本事件的集合**。也就是说事故树中一组基本事件的发生，能够造成顶上事件发生，这组基本事件就叫割集。

² **墨菲定律**：如果有两种或两种以上的方式去做某件事情，而其中一种选择方式将导致灾难，则必定有人会作出这种选择。
(If there are two or more ways to do something, and one of those ways can result in a catastrophe, then someone will do it.)

何谓成本——人类实现目的的代价，财务上表现为货币

成本是为了特定的目的而耗费的可以用货币计量的资源，是耗费与补偿的统一体。

财务通则的成本：制造成本、期间费用

开发项目成本：土地使用权出让金、地征用及拆迁安置补偿费、前期工程费、建安工程费、基础设施费、公共配套设施费、不可预见费、开发期间税费

成本控制：是企业根据一定时期预先建立的成本管理目标，由成本控制主体在其职权范围内，在生产耗费发生以前和成本控制过程中，对各种影响成本的因素和条件采取的一系列预防和调节措施，以保证成本管理目标实现的管理行为。

项目建设的苦恼

建设单位的苦恼

——现实的约束无法实现最佳的抱负

- 建筑费用太高
- 预算超出
- 希望建造更加实用的建筑
- 希望是与单位整体形象相匹配的设计

建筑师的苦恼

——实现梦想、筑梦天下

- 希望使用更高等级材料
- 希望在建筑中实现自己的艺术思想与价值观

施工者的苦恼

- 只能被动反映设计，而不能影响设计
- 设计的施工材料性价比不高
- 施工方案不够高效

关于成本的歧义

成本是实际发生的费用，抑或是估算金额？

估算的成本控制强调物有所值（VFM）、可行（定位）、准确。

实际支付则强调每一笔支付均应有依据（从量支付/计量支付、合同依据）。

估算金额

实际支付

招标阶段

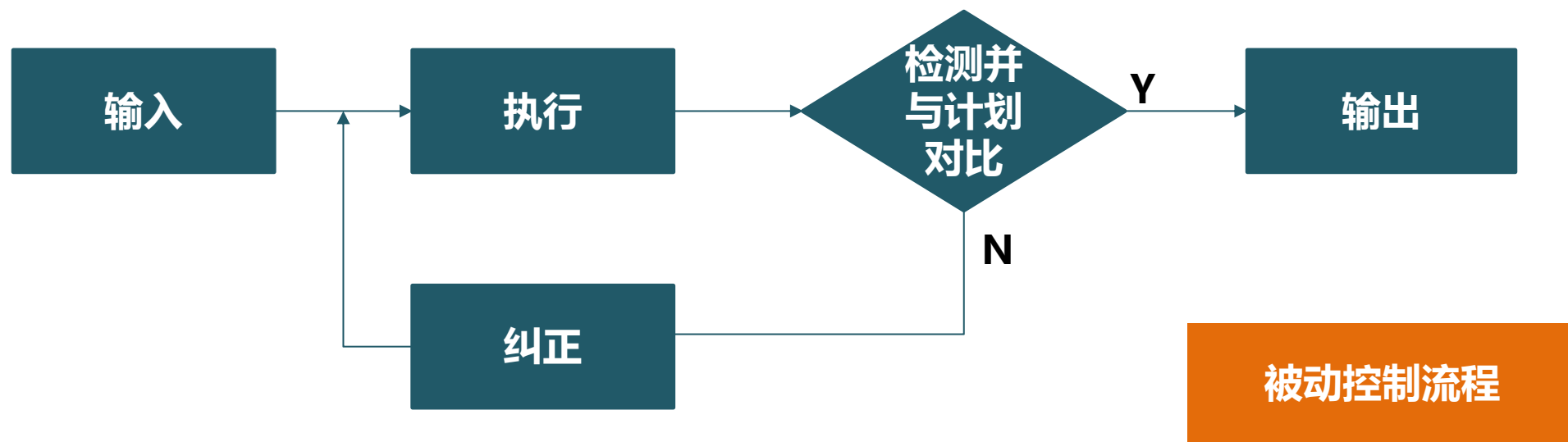
二、传统成本控制的扬弃——被动控制

1. 被动控制：人类最经典、最原始的行为特征
——为何被动成本控制经久不息
2. 项目开发成本的被动控制：被动控制的思辨
——被动控制为何受到建筑师的青睐

二、传统成本控制的扬弃——被动控制

1. 被动控制：人类最经典、最原始的行为特征 ——为何被动成本控制经久不息

被动控制能够最大化的降低了管理成本，是一种应对型控制；即在执行过程中，待问题偏差发生之后，采取控制程序并进行纠正。



被动控制是**人类最经典、最原始的行为特征**，是采取消极战略而无须白费资源去揣摩可能发生的成本变动因素。在制造业中得到广泛引用，如家电生产商根据销售情况与顾客反馈意见确定下一阶段的生产目标。

二、传统成本控制的扬弃——被动控制

2.项目开发成本的被动控制：被动控制的思辨 ——被动控制为何受到建筑师的青睐

开发商提出投资构想，形成可行性研究，建筑师创作并设计。造价工程师做出概算，被动反映设计成果。这种被动反映设计成果的控制方法却广受建筑师的青睐。

建筑师本位主义与价值观：追求建筑的艺术和普世价值或建筑师个人的艺术品位。被动控制可以满足设计师理念实现的诉求。

如扎哈·哈迪德的成熟设计理念，“鲜明的锐角三角形和长弧曲线仿佛炸裂开的碎片在城市上空翻飞，永远给人以视觉冲击”。

被动控制的优点：

- 有利于建筑师的创作思维
- 节省造价工程师的时间
- 最大化的降低管理成本

被动控制的缺点：

- 无法有效保障管理对象的成本
- 采用设计审查或能解决此类难题，但也有弊端，如：
 - “写字楼减少电梯数量”
 - “鸟巢取消顶盖”的案例

二、传统成本控制的扬弃——被动控制

采用设计审查或能解决此类难题，但也有弊端

因为建筑师可以在满足业主需求前提下随心所欲地创作，造价工程师被动反映其设计成果。

待概算超出业主投资计划时，再强行修改或删减。

典型事例之一：珠三角地区改革开放早期，修建写字楼时，为保证满足投资控制需要，最常见手段是删减电梯数量。造成的后果是，大体量的写字楼因电梯数量不足，无法保证上下班高峰期人流，造成拥挤，从而降低写字楼的价值。



高峰期，租户漫长的等待电梯

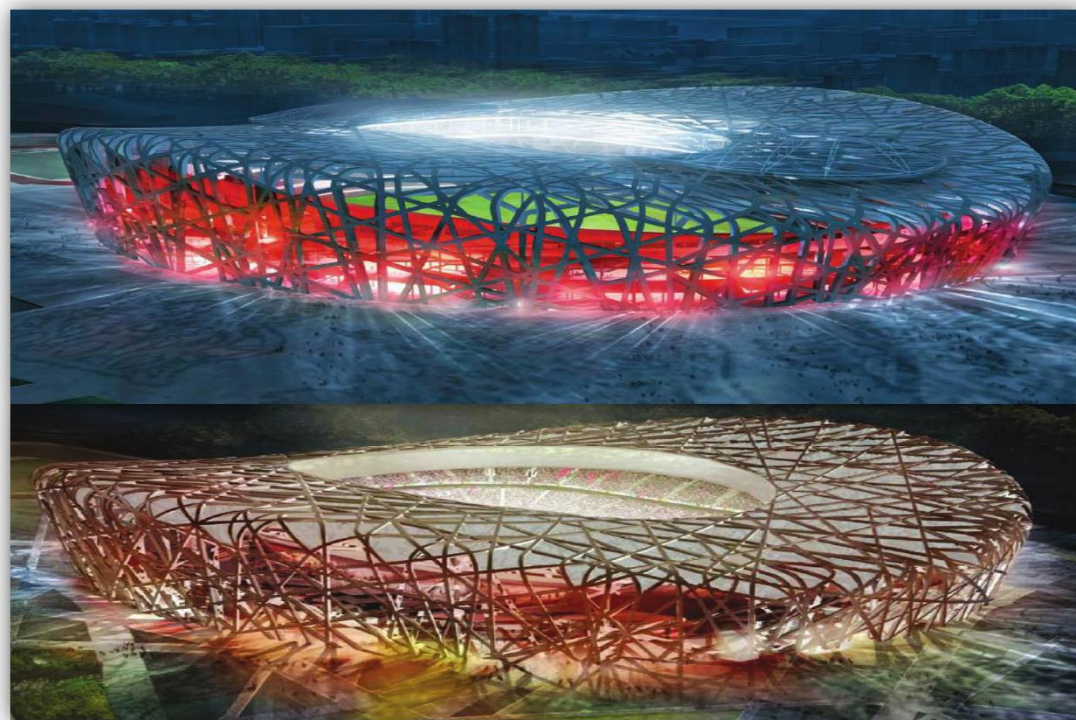
二、传统成本控制的扬弃——被动控制

采用设计审查或能解决此类难题，但也有弊端

典型事例之二：

2004年7月30日，国家体育场突然停工，随之进行了重大的设计方案变更——体育场顶部世界最大的可开启滑动式活动屋盖被去除，并将顶部开口扩大。去掉活动屋顶并加大固定屋盖开口后，**支撑结构用钢量减少了1万多吨，造价节约约为4亿元人民币**，满足国家的投资控制要求和体现“勤俭办奥运”的精神。

然而，机械地以单一的造价因素来衡量建筑的价值，“鸟巢”以取消活动屋顶、缩减结构框架来降低造价，将会使“鸟巢”失去作为经典建筑的完整性，由此造成的历史性遗憾将无法弥补。同时，去除顶盖后的“鸟巢”难以应付北方的寒冬季节，延误雨雪与大风天气的赛事举办，减少其功能性。



国家体育场去除滑动顶盖前后的效果对比

小 结



控制措施介入过晚，“木已成舟”是被动控制的最大弊病。虽然被动控制可以实现建筑师的设计理念，但是其过分的强调建筑艺术的表达却没有一个明确的目标成本进行约束，这是与项目整体价值的实现相违背的。

目前的建筑工程领域的被动控制仍是低水平的、不全面的控制，当设计方案确定后再进行成本控制，这样从一定程度上掩盖了成本控制的真正含义，因此成本控制逐渐从古典的被动控制走向现代的主动控制。



三、基于“双万”成本管理的主动控制分析

1. 万科的突围——基于综合标杆库的简单建筑
2. 万达的“新常态”——固化伙伴资源与功能分区中的延迟制造技术

1. 万科的突围——基于综合标杆库的简单建筑

突围点1：全面降低成本！简单建筑经营策略

万科的经营策略：坚持小户型和装修房；坚持快速周转和较少的土地储备；重视合作；稳健的投资决策；推动住宅产业化和绿色建筑——归结为**“简单建筑”**的策略。

万科认为，作为企业是无法甄别、筛选客户的。但小户型、装修房为主的产品结构，可以起到替代性的筛选作用，即提高客户中自住性购房的比例，而自住性的需求是刚性的，是基本稳定不变的。

同时，**简单建筑的经营策略，有助于降低项目在设计、建造等各个环节的成本。**

不同城市的
“万科蓝山”
楼群

外立面与景观
设置基本一致，
凸显简单建筑
理念



1. 万科的突围——基于综合标杆库的简单建筑

突围点2：实现成本控制与设计理念的交融 ！ 万科 标杆库

万科主要是通过**在设计过程中对户型库中的模块拼装达到限额设计的目的**，从而有效降低了成本管理中的交易成本，其标杆库形成于以往工程和优秀案例，在实用、美观方面经受住了实践的检验，能够很好地实现**成本控制与设计理念相交融**。

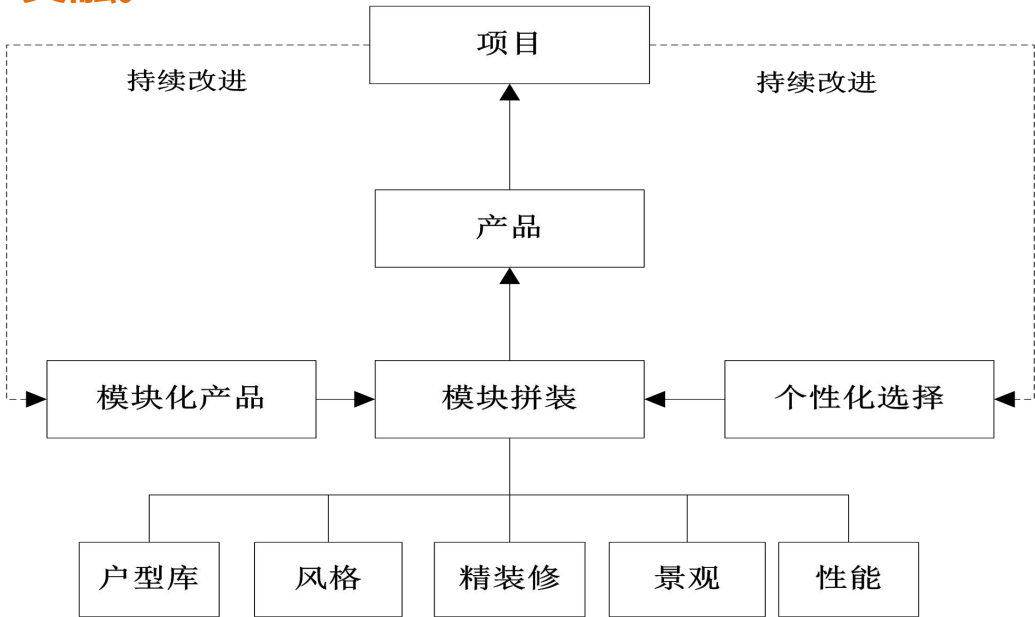


图 “模块拼装” 流程

产品系列	标杆库	客户定位
TOP系列 高端住宅	万科天琴湾、万科湖心岛、万科翡翠别墅	占有稀缺资源
GOLDEN系列 城市住宅	金域蓝湾、金域华府、金色城市	追求居住改善和品质、便捷的城市生活
CITY系列 城郊住宅	万科城、万科嘉园	舒适居所（第一居所）
TOWN系列 郊区住宅	万科四季花城、万科东海岸	舒适居所（第二居所），考虑父母养老和休闲

1. 万科的突围——基于综合标杆库的简单建筑

突围点3：标杆库是顶层设计，亦需随时更新（！）保持总部、区域、一线不脱节

1.总部

- 1) 制定年度标准，提供“户型、装修”综合标杆库、“性能、景观”标准图样、图集
- 2) 维护、管理标准化体系，定期组织多区域子公司或多部门参加修订

2.区域

- 1) 制定并持续改进标杆库
- 2) 项目推进和资料收集入档：跟踪项目执行、检讨执行质量、检测执行周期

3.一线

- 1) 对库中模块进行实际的选择，组合为多个方案
- 2) 根据项目具体情况应用、多方案比选实施方案及标准图集、图样，再进行委托设计

顶层设计

随时更新

2. 万达的“新常态”——固化伙伴资源与功能分区中的延迟制造技术

关键点1: 成本控制的有效方法与收益现金流的稳定保障 **!** 固化合作伙伴资源

万达因其具有固定的合作伙伴资源——“商家库”。使每一个万达广场的建筑群有固定的商家入驻，起到标准化、通用化的控制作用。

因此，在前期策划与设计时有利于成本控制，减少不必要的设计与施工浪费，真正做到“化繁为简”。

2. 万达的“新常态”——固化伙伴资源与功能分区中的延迟制造技术

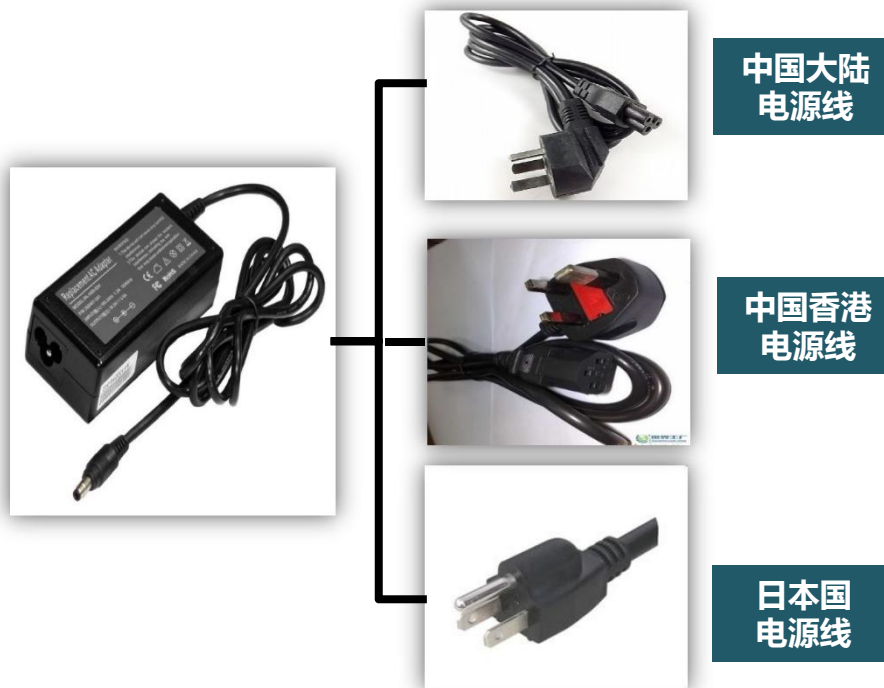
关键点2: 功能大分区与小差异的实现 **!** 延迟制造技术应用于二次结构

延迟制造是什么？

延迟制造(Postponement) 即产品多样化的节点尽量后延。在供应链的成本控制中，将产品的生产过程分为**通用化**阶段与**差异化**阶段，生产企业事先只生产中间产品或可**模块化**的部件，尽可能延迟产品差异化的业务，等最终用户对产品的外观、功能与数量提出要求后才完成产品的差异化业务。

最典型延迟制造——笔记本电脑电源线

笔记本电脑电源适配器是通用化的但其电源线是差异化的。对于通用化的适配器可统一模块化生产，对于差异化的电源线则由不同地区的经销商自行匹配。



延迟制造的探索--红领与苹果模式



红领（酷特）把“SDE”（Source Data Engineering）以工程项目的形式向传统制造企业输出，代表着中国传统制造业的发展方向。

苹果手机**标准化**和APP**多样化**是
解决成本与需求矛盾的最佳方案



2. 万达的“新常态”——固化伙伴资源与功能分区中的延迟制造技术

关键点2: 功能大分区与小差异的实现 (!) 延迟制造技术应用于二次结构

万达怎么用？

万达在其成本控制的过程中应用的即是上述模块化和差异化并存的“延迟制造”理念。

每一个城市综合体中的通用化功能模块大致相同，但不同地区相同功能模块使用的品牌是差异化的，为此必须将隔墙、装潢等二次结构延迟施工，对品牌的个性化需求作出响应。

在设计阶段，根据已确定的诸多通用化功能模块确定区域与空间划分。在具体项目的各环节中，根据项目所在地缘因素确定差异化的品牌，并在相应的功能分区中再进行施工。



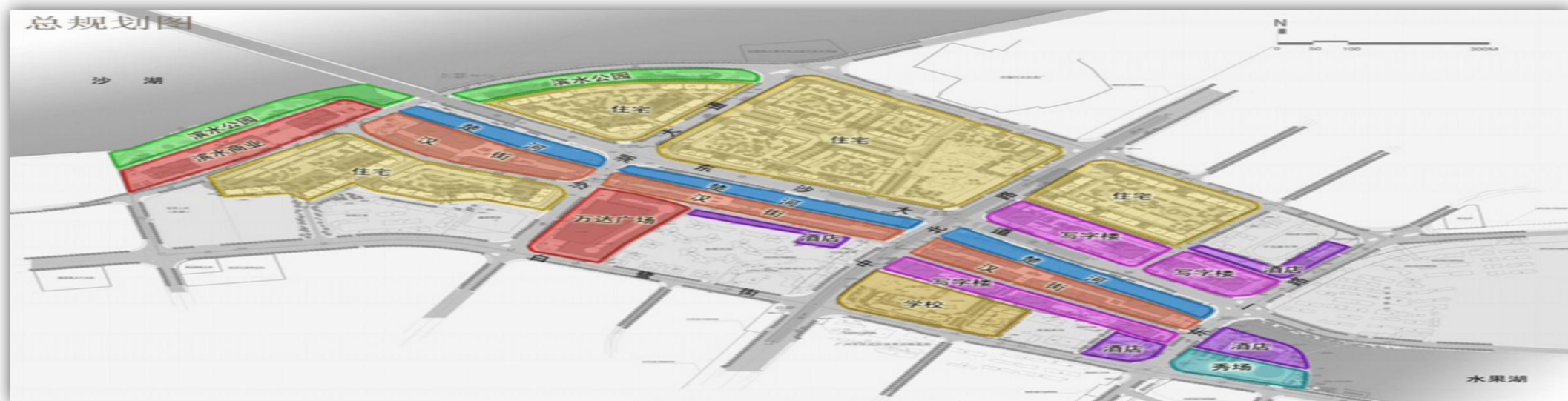
预留固定的功能分区，
根据区位特点适时引入不同的品牌、商家

2. 万达的“新常态”——固化伙伴资源与功能分区中的延迟制造技术

关键点3：普遍联系视角下的成本控制与转型升级（！） 主打区域与文化牌新模式

目前，得益于**固化合作伙伴资源、功能设计分区的延迟制造技术**在成本控制方面的优异表现，万达商业地产开发的**城市综合体项目**已近进入第四代——**武汉中央文化区**是为范例。

武汉中央文化区位于武昌区东湖和沙湖之间，地理位置相当于武汉市的几何中心。项目规划总建筑面积340万平方米，万达集团投资500亿元人民币打造的以文化为核心，兼具旅游、商业、商务、居住功能的**文化旅游项目**，是民间资本参与城市建设的一次有益尝试，是产城一体化建设的有益指导。



万达新发展模式：武汉中央文化区

纠错防弊的内部控制是投资管控的基本方法

项目内部控制措施通常包括项目风险控制、授权审批的内部牵制等。工程造价咨询机构应当结合风险评估结果，采用**主动控制（预防）**与**被动控制（纠偏）**相结合的控制措施，将风险控制在投资计划之内。并通过内部牵制机制，实现项目纵向审批上下牵制，项目模向复核纠偏左右制约，相互监督，实现纠错防弊的管控功能。

PART 03

EPC模式投资管控

——信任还是不信任？



天津理工大学·公共项目与工程造价研究所

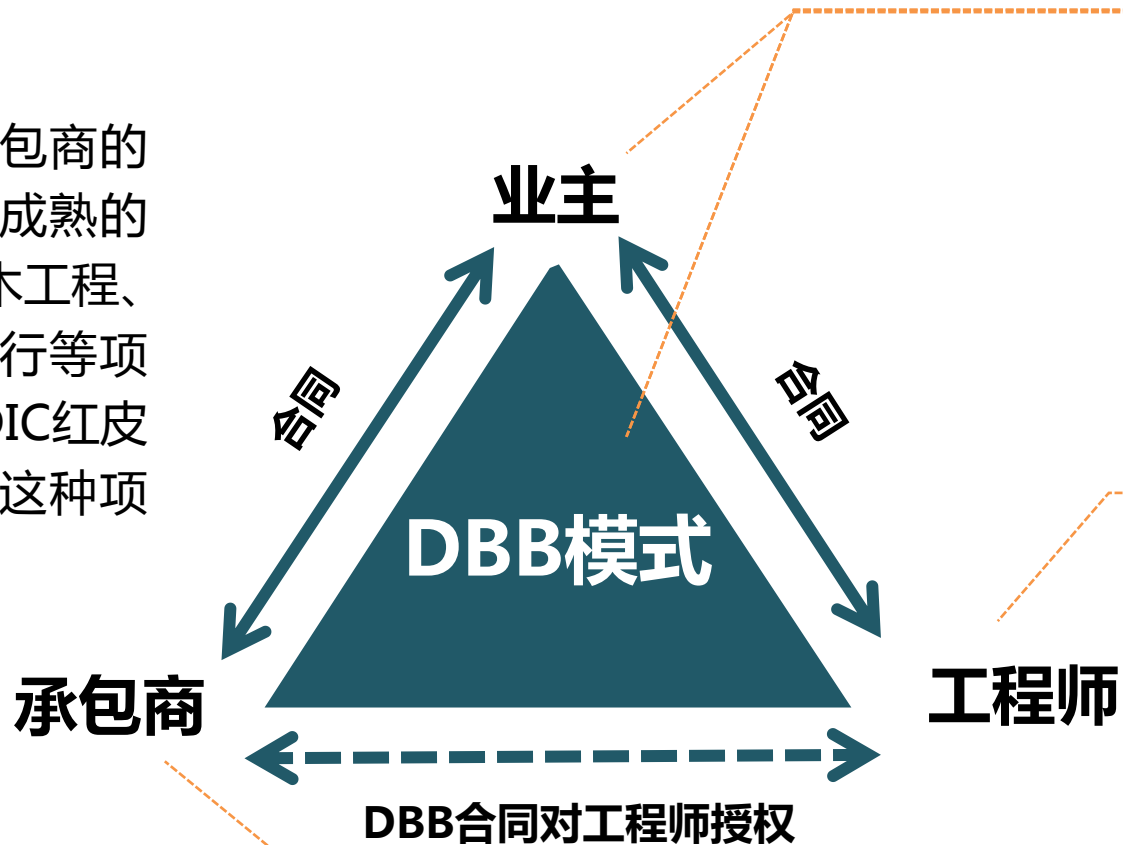
Tianjin University of Technology · Institute of Public Project & Cost Engineering

一、EPC：强激励、弱控制的伙伴式项目管理关系

一、EPC：强激励、若控制的伙伴式项目管理关系

建设项目管理中的三角模式（DBB模式）

业主—工程师—承包商的“三角”模式作为一种成熟的项目管理模式在国际土木工程、世行项目、亚洲开发银行等项目中得到广泛应用。FIDIC红皮书的合同范本便是基于这种项目管理模式而提出。

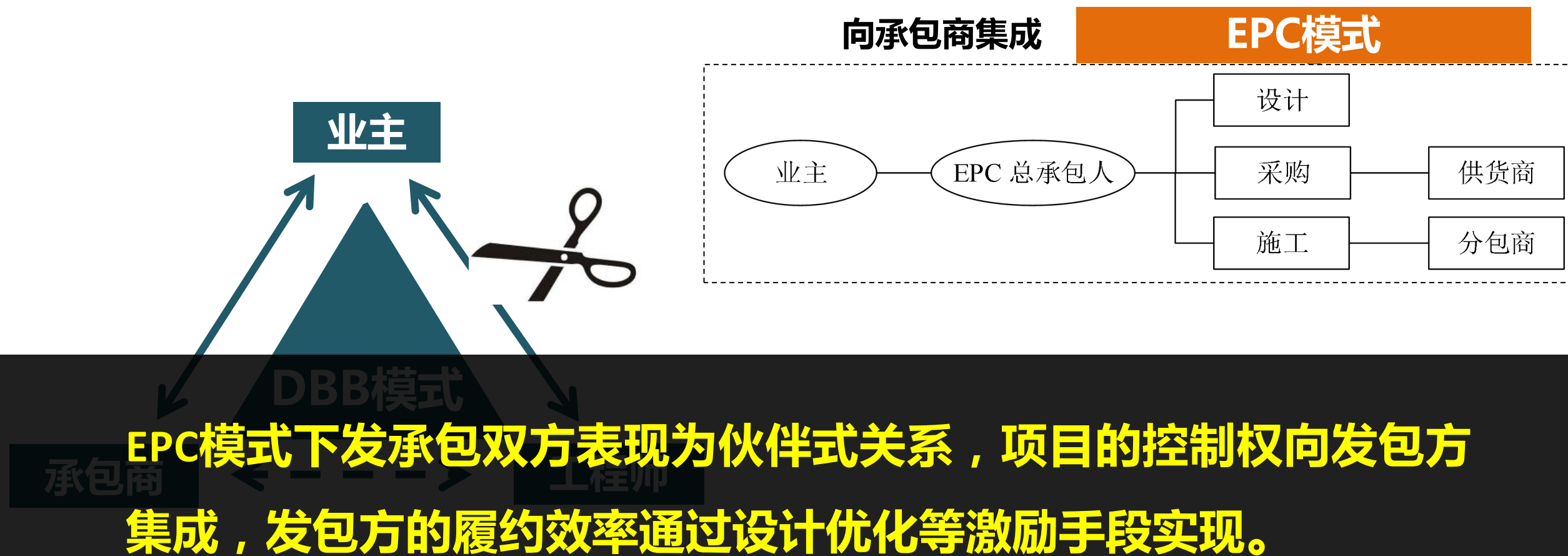


DBB模式特点：

- （1）基于分工范式
- （2）推式的思维方式
- （3）存在信息不对称

一、EPC：强激励、若控制的伙伴式项目管理关系

项目建设管理模式的集成化



EPC是基于信任的集成范式

三角模式零和博弈色彩太浓，发承包双方对抗。于是出现了

EPC设计采购施工集成模式，采用FIDIC银皮书。EPC的基础是合作

强激励、弱控制能否适应中国情境？

，合作的前提是信任，信任表现为双方不利用对方的漏洞。因此，

EPC也称交钥匙工程，付款与结算按约定总价及程序，一般不再审

EPC是信任还是不信任？

核。中国推行EPC缺乏信任基础，故用EPC集成之形，施严格管控

之实，称为中国特色EPC。

工程总承包模式依据发包人对总承包人的信任与否可以归纳为三类：

“信任+集成”模式

包括银皮书、建设部模式，该类模式执行国际惯例，采用传统的采购与监管模式，赋予总承包最大的管理与实施权限，尽在合同中约定工程总承包责任与程序，并进行合理的风险分担；

“准信任+集成”模式

专业人士能提供专业的税务、资金管理等服务。如：包括上海、深圳，该类模式严格控制发包人与总承包之间的风险分担情况，以此限制价款调整的内容，同时在招标阶段设置模拟工程量清单，以此保障中标价格。注册税务师；注册金融分析师；注册企业风险管理师；

“不信任+集成+严格监管”模式

包括公路模式和其他内地城市，该类模式又分为“嵌入设计概算审批型”和“模拟工程量清单全面审查型”，要求在招标完成后进行施工图预算评审与合同过程造价评

基于中国情景和风险文化，对EPC采取概算后审方式。

我国实施EPC模式要突破的关键

即是“交易双方互信”问题！



天津理工大学·公共项目与工程造价研究所

Tianjin University of Technology · Institute of Public Project & Cost Engineering

二、中国情境的EPC：激励基础上的管控

(1) 以初步设计完成为招标介入时点

住建部（部分）承认了目前低信任度环境中实施高信任度的发承包方式的现状

2017年12月26日，住房城乡建设部建筑市场监管司发布了《关于征求房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法（征求意见稿）意见的函》。要求工程总承包的起点是可研或方案设计或初步设计完成，实际上是把选择起点的权力交给各业主。业主可根据本地本行业的信任环境选择，信任环境好或已实施施工图后审制的地方或行业可以选择从可研完成后实施，如上海深圳均如此规定；但是信任程度低的地区和行业就应从初步设计完成后开始发包，除非建立施工图后审制，交通部公路建设就是采用初步设计完成后为发包起点伴随施工图后审。

关于征求房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法（征求意见稿）意见的函

建市设函[2017]65号

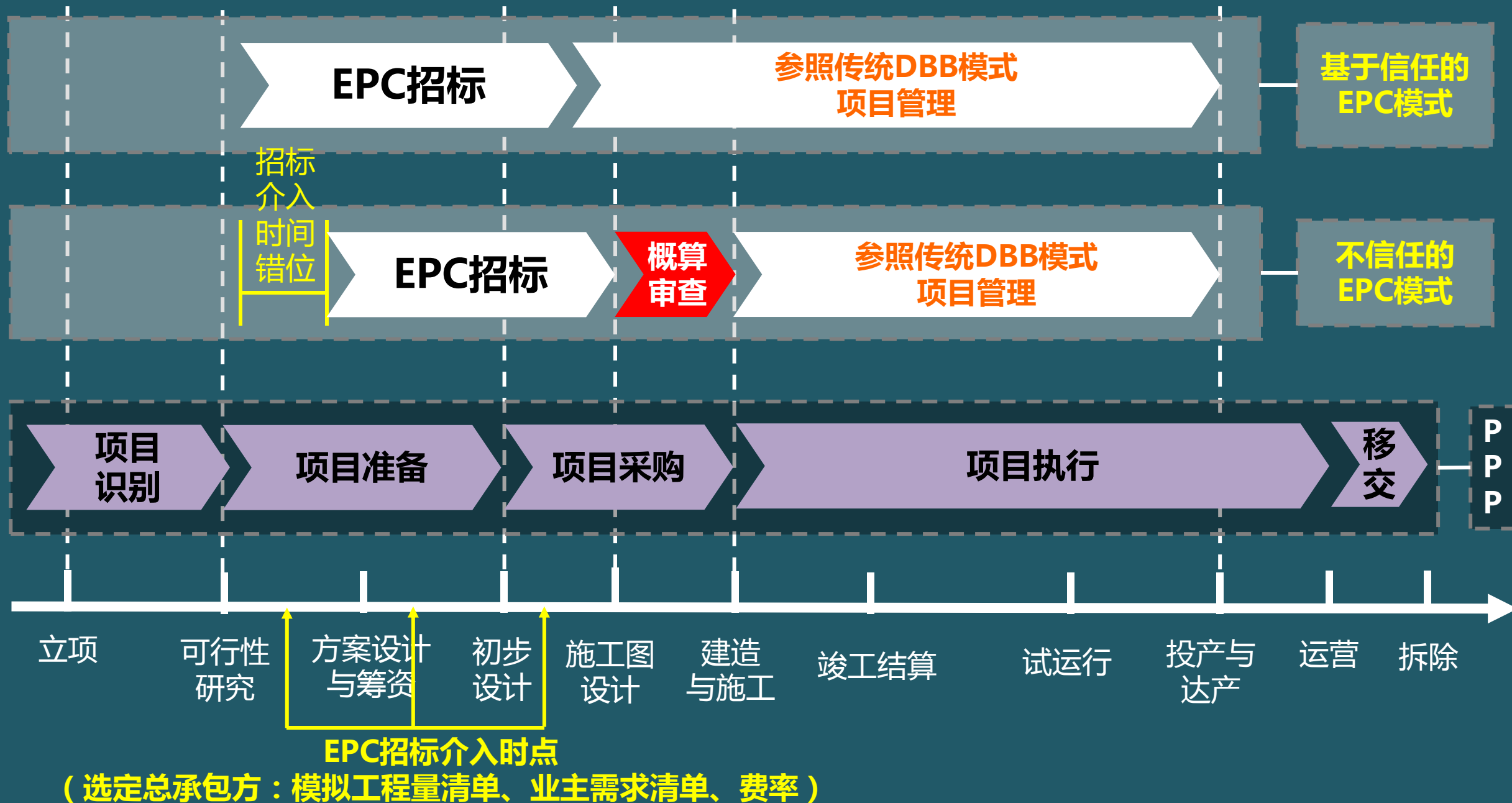
第八条（发包阶段和条件） 建设单位应当在发包前做好工程项目前期工作，自行或者委托设计咨询单位对工程项目建设方案深入研究，在可行性研究、方案设计或者初步设计完成后，在项目范围、建设规模、建设标准、功能需求、投资限额、工程质量和进度要求确定后，进行工程总承包项目发包。

(2) 控制审图权

以图纸后审缩小承包方设计优化的利润空间，使其阳光化。

通过合同约定，分享设计优化剩余利润空间，使其合理化。

(2) 控制审图权



(1) 控制审图权

EPC招标

参照传统DBB模式
项目管理

基于信任的
EPC模式

中华人民共和国交通运输部令 2015 年 第 10 号

《公路工程施工总承包管理办法》

第二十四条 总承包工程应当按照招标文件明确的计量支付办法与程序进行计量支付。

当采用工程量清单方式进行管理时,总承包单位应当依据交通运输主管部门批准的施工图设计文件,按照各分项工程合计总价与合同总价一致的原则,调整工程量清单, **经项目法人审定后作为支付依据**;工程实施中,按照清单及合同条款约定进行计量支付;项目完成后,总承包单位应当根据调整后最终的工程量清单编制竣工文件和工程决算。

移交

PPP

EPC招标介入时点

(选定总承包方:模拟工程量清单、业主需求清单、费率)

(2) 控制审图权

建立发包人施工图后审制的同时，兼顾设计优化的分成，以实现激励相容。

如果市场竞争不充分，发包功能清单不完备，承包人中标后必定进行设计优化，并且是负优化，即想法设法按功能成本分析，力争功能不变降低成本。交通部公路系统率先推出工程总承包施工图后审制，以审查后的施工图预算调整中标价并作为结算依据。审图的另一好处是使设计优化的溢价显现，便于双方约定分成的实现，从而促使双方激励相容，目标一致，增进互信。

(3) 确按功能清单发包

《关于征求房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法（征求意见稿）意见的函》未明确按功能清单发包。其中发包要求在本文中语焉不详，最重要的发包人要求清单或功能清单未作要求。

招标文件未击中要害即发包人功能要求清单（BOF）。因为EPC和DB颠覆了过去制造成本法的管理思路，又迈过了作业成本，直接跨入功能成本法，那么按功能清单定价，按功能实现支付并结算成为EPC和DB的标配，所以应增加功能清单。

基于QFD的业主要求清单结构化路径

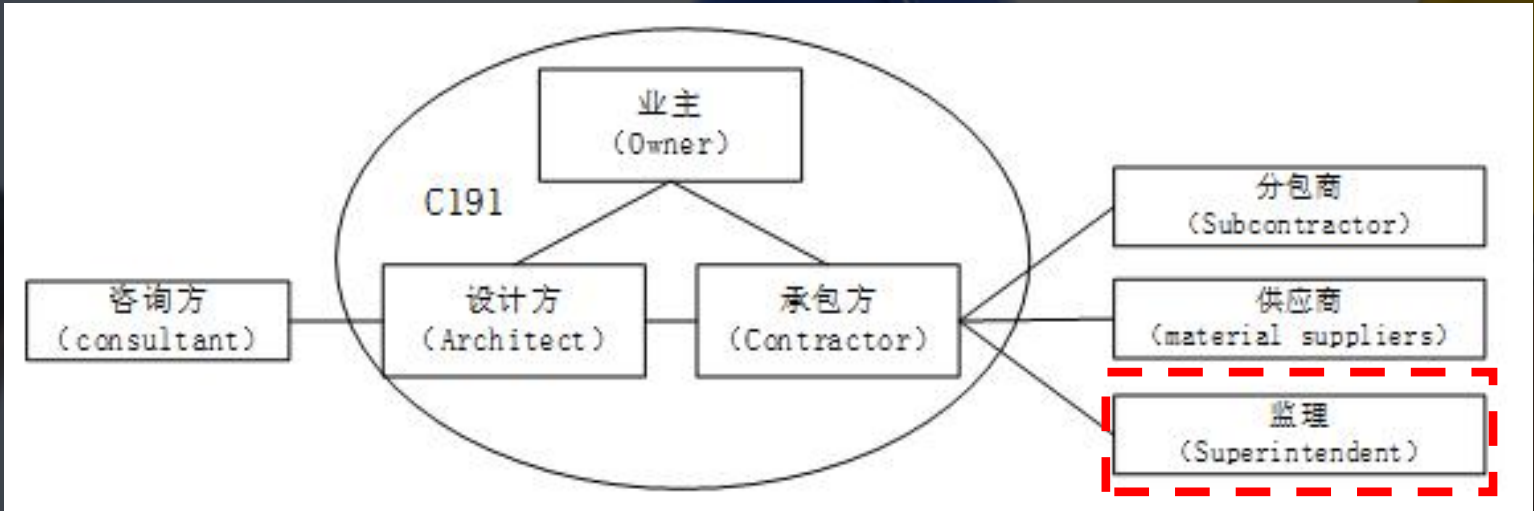
类型	业主要求	详细指标	重要度	招标阶段 A1			设计阶段 A2						采购阶段 A3				施工阶段 A4			竣工阶段 A5			
				A11	A12	A13	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A31	A32	A33	A34	A41	A42	A43	A51	A52	A53	A54
业主要求	投资限额	投资估算	5	●						○									○				
	建设规模	建筑面积	4		△			○															
		建筑高度	4		△			○															
	建设标准	材料材质	4		○		△						●										
		机电设备	4		○		△						●										
	功能要求	工程目的	4			△		○							△								
		性能保证指标	5		○		●							△	○			○			●		
		产能保证指标	5		○		●							△	○			○			●		
	工程范围	前期报建工作	3			○											△					△	
		工作界区	3									△				△							○
		现场条件	4			△										△			●				△
		保修工作	5												△			●			○		
		永久工程	4		●		○	○	○								○	○	○	△	●		
		临时工程	4					○				△				△							△
	时间要求	开始和竣工时间	5			●				○			○			○							
		设计完成时间	4		△					●													
		进度计划	4			○				○			○				○			△			
		缺陷责任期	3			△									△			●			●		

摘自IPPCE研究生于翔鹏最新论文成果

(4) 质量进度监理权

工程阶段进行监理，主要是安全质量监督，严控偷工减料，严把安全生产关。因为中国的信任环境尚不成熟所以不能照搬发达国家合同条件，而应适当改造。中石化的实践证明创新的EPCs即有监理的工程总承包在中国情境下很成功。

美式AIA合同体系下的IPD模式



控制权		
控制要素	美式IPD	中式DB
工程变更审批权	共同	业主
工程质量监督权	承包商	业主
安全监督权	承包商	业主
施工现场监督权	承包商	业主
材料设备验收权	承包商	共同
建设各方协调管理权	共同	承包商
责任豁免权	承包商	—
早期警告权	共同	—
合理化建议权	—	承包商

摘自IPPCE研究生邓子瑜最新论文成果



中国DB合同体系



谢谢！