

学习资料

第06期

孝感市工程咨询公司

• 本期摘要 •

- 一、BIM 项目建模标准方案
- 二、清标工作流程及主要内容
- 三、浅谈 EPC 总承包模式在建筑工程中的应用

市场开发部 2019 年 7 月印发

BIM 项目建模标准方案

一、建模基本规定

1、统一单位和轴网

1.1 项目长度单位为毫米，标高的单位为米。

1.2 为所有 BIM 数据定义通用坐标系。建筑、结构、机电统一采用一个轴网文件，保证模型整合时能够对齐、对正，原则上以建筑专业坐标为准。

2、建模依据

2.1 以建设单位或设计单位提供的通过审查的有效图纸为数据来源进行建模。

2.2 根据国家规范和标准图集为数据进行建模。

2.3 根据设计变更为数据来进行模型更新。

3、模型拆分规定

3.1 当专业模型工作量较大，需要多个人协同完成时，我们需要对专业进行拆分；

3.2 为了避免项目模型运行受到计算机性能影响，拆分的单个模型容量应不超过 30M；

3.3 模型拆分规定如下：



4、BIM 文件资料的管理

(1) 在工程项目的“输入资料”子文件夹中，储存一份客户提供 CAD/PDF 原始资料；

(2) BIM 文件夹结构与命名可参考如下架构：

1 工程项目

1.1 专业/系统

1.1.1 CAD 原文件

1.1.2 CAD 导入文件

1.1.3 模型文件

1.1.3.1 模型过程文件

1.1.3.1.1 XXXX 年 XX 月 XX 日

1.1.3.1.1.1 分区

1.1.3.1.1.1.1 分层

1.1.3.2 模型最终版文件（交付件）

1.1.3.2.1 分区

1.1.3.2.1.1 分层

1.1.4 各专业合模文件

1.1.5 族文件

1.2 全专业模型整合文件

1.3 视频及漫游

1.4 资料及文档

1.5 BIM 应用点成果文件

二、建模、构件文件命名标准

1、各专业项目中心文件命名规则

建筑专业文件名称：项目名称-区域编号-建筑

结构专业文件名称：项目名称-区域编号-结构

机电专业文件名称：项目名称-区域编号-给排水及消防

项目名称-区域编号-暖通

项目名称-区域编号-电气

2、项目划分

2.1 建筑、结构专业：

按楼层划分工作集，例如：-1F、1F、2F；

2.2 机电专业：

按照系统和功能等划分工作集，例如：送风、空调热水回水等（详见下表）；



3、项目视图命名

3.1 建筑、结构专业：

平面视图：楼层-标高，例如：2F-3.500

平面详图：楼层-内容，例如：2F-3#卫生间详图

剖面视图：楼层-内容，例如：2F-(A-A)剖面，集水坑剖面等。

节点详图：内容，例如：KZ1 柱脚详图，WQ1 墙身详图等。

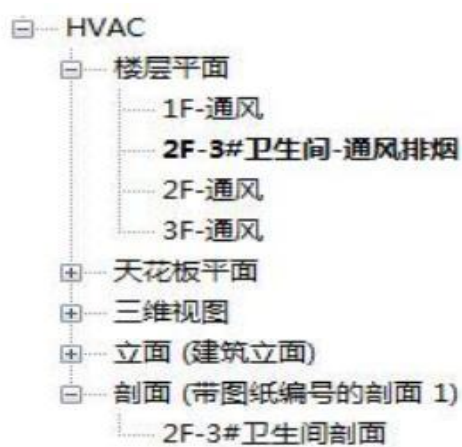
3.2 机电专业

根据专业系统，建立不同的子规程，例如：通风、给排水、消防、电气等。每个系统的平面、详图、剖面视图，放置在其子规程中，且命名按照如下规则：

平面视图：楼层-专业系统，例如：2F-给排水，1F-照明等。

平面详图：楼层-内容-系统，例如：1F-3#卫生间-通风排烟等。

剖面视图：楼层-内容，例如：2F-(A-A)剖面，3#卫生间剖面等。



机电专业视图



建筑专业视图

4、各专业模型构件命名规定

各专业模型构件名称严格按照设计图纸上提供的名称或代号来命名，具体规定如下：

4.1 结构专业

层名+构件名称或编号+尺寸（例如：一层 300X300 结构柱/1F-KZ1-300X300）

4.2 建筑专业

层名+编号+构件材质名称+尺寸（例如：二层 200 厚外墙/2F-WQ-加气混凝土砌块-300X300）

4.3 给排水消防专业

层名+系统简称+构件材质名称（例如：二层给水立管/2F-JL3-PPR 给水管）

4.4 暖通专业

层名+系统简称+构件材质名称（例如：二层排烟管/2F-PY3-0.6mm 镀锌钢板风管）

4.5 电气专业

层名+构件材质名称（例如：二层强电桥架/2F-热镀锌梯式强电桥架）

5、创建系统和过滤器

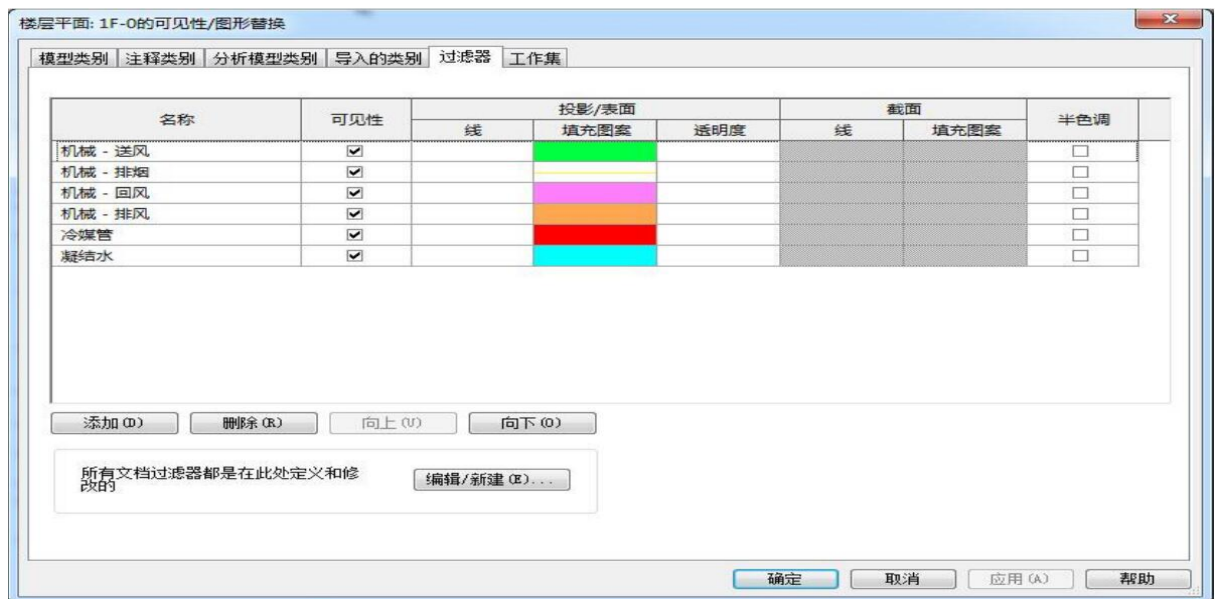
5.1 创建 MEP 系统

BIM 机电专业模型必须按照设计图纸来创建系统，MEP 系统主要包括管道系统、风管系统和电气系统。如果项目样板不包含本工程中的系统，则根据设计图纸新建系统。



5.2 创建过滤器

系统命名标准化后，便可以根据系统名称来配置过滤器，过滤器中的系统色彩设置详见下表：工作集划分、系统命名及色彩规定。



6、模型色彩规定

6.1 建筑专业色彩

6.1.1 图纸已明确的构件外观色彩按照图纸要求进行建模。

6.1.2 图纸未明确构件外观色彩的，业主有要求的按业主要求建模，业主没有要求的由 BIM 小组负责人确定。

6.2 结构专业色彩

6.2.1 图纸已明确的构件外观色彩按照图纸要求进行建模。

6.2.2 图纸未明确构件外观色彩的，业主有要求的按业主要求建模，业主没有要求的由 BIM 小组负责人确定。

6.3 机电专业色彩

6.3.1 图纸已明确的构件外观色彩按照图纸要求进行建模。

6.3.2 图纸未明确构件外观色彩的，按下表要求建模：

序号	专业名称	工作集名称	构件名称	RGB颜色	
1	暖通	通风	通风-送风	送风管	0, 191, 255
2			通风-新风	新风管	0, 255, 63
3			通风-排风	排风管	255, 191, 127
4			通风-排烟	排烟管	255, 191, 0
5			通风-回风	回风管	255, 96, 255
6		空调	空调-供水	供水管	0, 200, 0
7			空调-回水	回水管	255, 255, 50
8			空调-冷凝水	冷凝水管	0, 255, 255
9			空调-冷媒	冷媒管	255, 0, 0
10		采暖	采暖-热水供水	热水供水管	0, 130, 70
11			采暖-热水回水	热水回水管	128, 128, 255
13	消防给排水专业	消防-消火栓	消防管	255, 0, 0	
14		消防-喷淋	喷淋管	255, 0, 255	
15		雨水	雨水管	0, 255, 255	
16		生活给水	生活给水管	0, 255, 0	
17		生活热水	生活热水管	165, 0, 0	
18		生活污水	生活污水管	255, 255, 0	
19		废水	废水管	210, 150, 70	
20	电气专业	强电	桥架	0, 112, 192	
21		弱电	桥架	0, 255, 255	
22	机组或设备附件			48, 48, 48	

工作集划分、系统命名及色彩规定

三、各专业建模精度

1、BIM 模型深度

1.1 BIM 模型深度应按不同专业、不同系统划分，包括建筑、结构、机电专业的 BIM 模型深度。

1.2 BIM 模型深度应分为几何和非几何两个信息维度，每个信息维度分为三个等级区间。

1.3 BIM 模型深度等级可按需要选择不同专业和信息维度的深度等级进行组合：

模型深度等级	模型标准	图例	备注
1.0	用标准式几何图形搭建模型，需确保构件尺寸和定位与设计图纸一致		具体详见附件一《BIM 模型深度等级标准》
2.0	模型外观与构件实物外观基本一致，构件的型号、规格、出产厂家等参数与设计图纸一致		具体详见附件一《BIM 模型深度等级标准》
3.0	模型外观与构件实物完全一致，添加构件的技术参数、说明以及厂家信息，附带运营信息与物业信息		具体详见附件一《BIM 模型深度等级标准》

四、BIM 建模管控要点

在满足建模精度标准要求 and 模型规划要求的前提下，建模过程中应着重注意以下几点：

1、建筑专业建模：要求楼梯间、楼梯、电梯间、管井、配电间、空调机房、泵房、天花板高度等定位必须准确。

2、结构专业建模：要求梁、板、柱截面尺寸与定位尺寸必须准确。

3、给排水专业建模：各系统的命名必须正确，有坡度的水管必须建出坡度，阀门及保温层也须建模。

4、暖通专业建模：各系统的命名须正确，影响管线综合的设备、末端需建模，如：风机盘管、风口等；暖通水系统同水专业建模要求；有保温层的风管，保温层也须建模。

5、电气专业建模：要求给系统名称须与图纸一致。（分专业需要完善）

五、BIM 成果创建标准

1、碰撞检查

1.1 在各个专业模型搭建完毕，与设计图纸对比无误后，需要将模型导出格式为.NWC 的文件，在 Navisworks 中做碰撞检测。

1.2 在 Navisworks 中分专业进行碰撞检测，导出的碰撞报告需要筛分优化，对一些有足够调整空间的小管、干管，且不影响现场施工的碰撞点，再做出标记并调整后，不需要出现在碰撞报告中。碰撞报告分专业描述，具体包括碰撞对象、碰撞位置、碰撞点描述和碰撞视图，详见《BIM 项目碰撞报告样板》。

1.3 管线碰撞必须考虑管道支架、管道保温层、天花吊顶结构以及管道的检修空间。

1.4 在业主回复碰撞报告后，需对碰撞模型进行调整，保证在提交给业主的竣工模型零碰撞。

2、机电管线综合原则

2.1 在完成模型碰撞点调整后，需要对模型管线布局设计不合理、不美观的部位进行调整优化，调整后的机电管线必须保证管线施工的可行性、维护管理的可靠性以及日常使用的美观性。

2.2 管线综合过程中必须与业主、设计单位、施工单位等相关单位紧密配合，确保优化方案能实现业主的意图，管线综合模型必须体现管道联合支架。

2.3 管线综合的实施方法详见附件《BIM 项目机电管线综合实施方案》。

3、工料统计

3.1 在完成 BIM 竣工模型后，利用竣工模型分专业分系统导出材料明细表，确保导出的构件名称与设计图纸一致，数量准确，不得遗漏。

4、4D 施工进度模拟

4.1 施工进度模拟按照业主提供的进度信息和要求来实施，一般分为计划进度施工模拟、实际进度施工模拟以及施工工艺模拟。

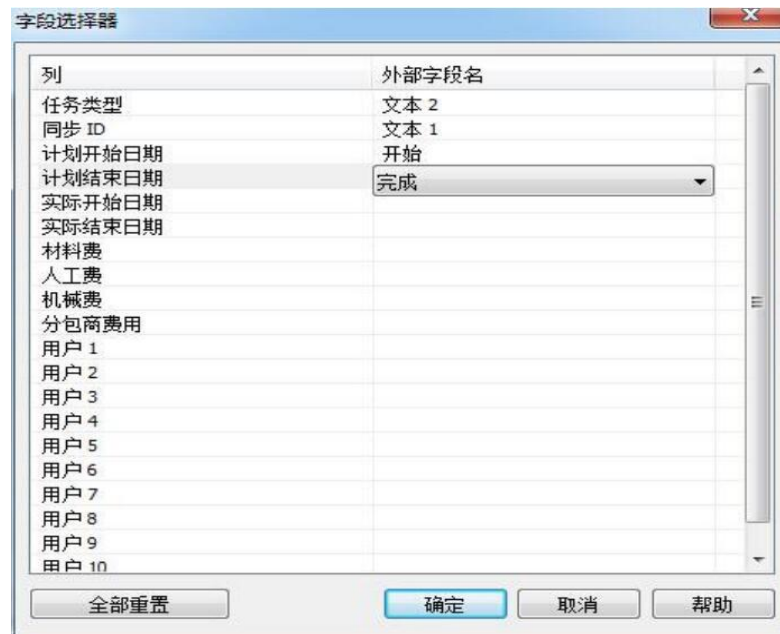
4.2 将项目各专业 Revit 模型导出格式为.NWC 格式文件，在 Navisworks 中进行整合，利用 Timeliner 功能实现 4D 施工进度模拟。Timeliner 任务可分为手工创建和批量创建。

4.3 批量创建任务时需要导入数据源，数据源格式统一为 MS Project 文件。

4.3.1 Project 文件格式示例：

任务模式	任务名称	工期	开始时间	完成时间	任务类型	前置任务
1	土方开挖	4 days	2014年11月10日	2014年11月13日	构造	
2	基础垫层施工	2 days	2014年11月14日	2014年11月17日	构造	1
3	基础承台施工	5 days	2014年11月18日	2014年11月22日	构造	2
4	土方回填	2 days	2014年11月24日	2014年11月25日	构造	3
5	结构柱施工	6 days	2014年11月26日	2014年12月3日	构造	4
6	结构梁施工	5 days	2014年12月4日	2014年12月10日	构造	5
7	结构板施工	3 days	2014年12月11日	2014年12月15日	构造	6

4.3.2 编辑数据源格式示例：



4.4 施工进度模拟动画参数。

4.4.1 模型外观定义：业主要求的按业主要求设置，没有要求按下图设置：

名称	开始外观	结束外观	提前外观	延后外观	模拟开始外观
拆除	红色(90%透明)	隐藏	无	无	无
构造	绿色(90%透明)	模型外观	紫色(90%透明)	蓝色(90%透明)	无
临时	黄色(90%透明)	灰色	无	无	无

4.4.2 模拟参数设置：业主有要求的按业主要求设置，没有要求的按项目实际情况设置；另外，可将动画关联到任务，实现更为真实的施工模拟。

5、漫游动画

5.1 漫游动画分为视点动画和脚本动画，按照业主要求在 Navisworks 里面创建。

5.2 导出动画视频参数：源、渲染方式、输出格式、尺寸、帧率（需要完善）。

六、BIM 成果交付标准

1、基本原则

1.1 建模单位应保证交付物的准确性，交付物应保证几何信息和非几何信息能够有效传递。

1.2 成果交付文件内容应与 BIM 模型中的信息一致，交付物中的图纸、表格、文档和动画等应尽可能利用 BIM 模型直接生成。

1.3 为了限制文件大小，所有模型在提交时必须清除未使用项，删除所有导入文件和外部参照链接，同时模型中的所有视图必须经过整理，只保留需要的视图和视点，其他都删除。

2、BIM 项目交付内容

序号	交付物		数据格式	交付形式	备注
1	竣工模型	各专业竣工模型文件	.rvt	DVD 光盘电子版	其中模型资料至少包含两项文件：模型文件、说明文档。模型文件夹及文件命名格式符合BIM文件资料的管理中规定的命名构架
2		各专业合模文件	.nwc		
3		整合模型文件	.nwd		
4		族文件	.rfa		
5	设计文件	CAD 原始文件	.dwg	电子版	
6		CAD 导入参照文件	.dwg		
7		设计变更	.dwg/.pdf		
8	资料及文档	设计图纸问题反馈联系单等	.xls		与项目相关资料及文档均需移交
9	成果文件	碰撞报告	.ppt	PDF 电子版+纸质版	以上成果文件电子版在交付业主时需转换为 PDF 版
10		碰撞视点照片	.jpg		
11		管线综合优化方案	.doc		
12		工料统计表	.xls		
13		4D 施工进度模拟	.nwd		
14		4D 施工进度模拟视频			
15		漫游动画视频			

清标工作流程及主要内容

《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》对清标工作没有要求和规定。中国建设工程造价管理协会标准 2012 年颁发的《建设工程造价咨询成果文件质量标准》第 10 部分 10.2. “全过程造价管理咨询”中对清标工作组成和要求有相关的规定和质量标准。（如：承担全过程造价管理咨询业务的工程造价咨询企业应在开标后、评标前，对投标报价进行分析，编制清标情况报告的成果文件，清标报告应包括清标封面、清标报告签署页、清标报告编制说明、清标报告正文及相关附件等。清标报告签署页应有编制、审核、审定人员的署名，编审人员应在签署页加盖执业资格专用印章。）

现根据中价协《建设工程造价咨询成果文件质量标准》的规定要求及其他省开展的清标工作经验做法的资料进行了整理，供参考。

第一则 清标工作的概念和目的

背景：工程量清单计价模式施行之后，建筑工程交易合同的签订由定额计价方式的总价合同转为清单计价方式的单价合同与总价合同有机结合的合同方式，评定标规则由单独使用综合评估法转变为经评审的最低价和综合评价法结合使用，招标方式的转变，对评标工作产生了深刻的影响，所以，工程量清单招投标的基本流程是开标、清标、评标、定标。

概念：所谓清标就是通过采用核对、比较、筛选等方法，对投标文件进行基础性的数据分析和整理工作。找出投标文件中可能存在的疑义或者显著异常的数据，为初步评审以及详细评审中的质疑工作提供基础。

第二则 清标工作的意义及重要性

技术标和商务标都有进行清标的必要，但一般而言，清标主要是针对商务标（投标报价）部分。清标也是国际上通行的做法，在现有建设工程招标投标法律法规的框架体系内，清标属于评标工作的范畴。清标已经被当前招投标实践证明是必要和可行的一种做法，有利于确保评标结果的公正、客观和科学。

标前清标，在现有的建设工程招标投标法律法规的框架体系内可以看作是评标活动的前期准备，属于评标的铺垫，是评标的一个主要环节。

第三则 清标工作的原则

评标委员会评标之前，清标专家依照法律、法规、规章和招标文件的规定，对所有投标文件编制的合法性、合理性、规范性、准确性进行核查、分析及说明。

（北京实行的是标前清标，方法和我公司做法流程类似，不一致的是北京做的是标底，不是最高投标限价，清标提供的是一个完整的清标情况的报告。深圳市实行的是标后清标，招标人可以在评标委员会评标后，组织本单位专业人员对投标文件进行清标，并向定标委员会提交清标报告，定标时间

可相应顺延。定标委员会应当由招标人或联合项目业主单位组建，定标委员会成员应为招标人或项目业主单位在职在岗员工，招标人不得委托外部咨询机构定标)。

第四则 清标工作的目的

是通过清标专家对投标文件客观、专业、负责的核查、分析，找出问题，剖析原因，给出专业意见，供评标委员会和招标人参考，以提高评标质量，为后续的工程项目管理，有效控制工程造价，避免签订合同后，甲乙双方的纠纷和防止工程腐败、暗箱操作，是科学、合理、有效评标规则的一个必经阶段。

第五则 清标工作的组建

清标可以由招标人依法组建的评标委员会进行，也可以另行组建清标工作组负责清标。

清标工作组由招标人选派或者邀请熟悉招标工程项目情况和招标投标程序、业务水平和职业素质较高的专业人员组成，也可委托具有相应资质的工程造价咨询单位组成清标工作组（基本是谁做最高投标限价，谁来做清标工作）。

清标工作组人员的具体数量视工程大小确定。

第六则 对清标工作组的要求

清标工作组应当遵守法律、法规、规章关于评标工作原则、评标保密和回避等规定。清标工作应当客观、准确、力求全面，不得营私舞弊、歪曲事实。清标工作中有营私舞弊和严重歪曲事实行为的，视为与投标人串通投标。

第七则 清标工作的主要内容

(一) 偏差审查，对照招标文件，查看投标人的投标文件是否完全响应招标文件；

(二) 符合性审查，对投标文件中是否存在更改招标文件中工程量清单内容进行审查；

(三) 计算错误审查，对投标文件的报价是否存在算术性错误进行审查；

(四) 合理价分析，对工程量大的单价和单价过高或过低的项目进行重点审查；

(五) 对措施费用合价包干的项目单价，要对照施工方案的可行性进行审查；

(六) 对工程总价、各项目单价及要素价格的合理性进行分析、测算；

(七) 对投标人所采用的报价技巧，要辩证地分析判断其合理性；

(八) 在清标过程中要发现清单不严谨的表现所在，应妥善处理。

第八则 存在问题的处理意见

针对以上几个要点，在清标过程中如发现问题，都应在答辩会上提出，由投标人做出解释或在保证投标报价不变的情况下，由投标人对其不合理单价进行变动。另外，在施工中变更施工方案、采取赶工措施等是否增加费用，也应加以明确。

第九则 清标工作标准

(一) 按照投标总价的高低或者招标文件规定的其他方法，对投标文件进行排序；

(二) 根据招标文件的规定，对所有投标文件进行全面的审查，列出投标文件在符合性、响应性和技术方法、技术措施、技术标准等方面存在的所有偏差；

(三) 按照招标文件规定的方法和标准，对投标报价进行换算；

(四) 对投标报价进行校核，列出投标文件存在的算术计算错误；

(五) 根据招标文件规定的标准，审查并列出了过高和过低的投标价格；

(六) 形成书面的清标情况报告。

第十则 清标情况报告的内容

清标报告是评标委员会进行评审的主要依据，它的准确与否将可能直接影响评标委员会的评审结果和最终的中标结果，因此，清标报告的正文应阐述清标内容、清标范围、清标方式、清标结果和主要问题等。主要包括算术性错误的复核与整理；不平衡报价的分析与整理；错项、漏项、多项的核查与整理；综合单价、取费标准合理性分析和整理；投标报价的合理性分析和全面性分析与整理；投标文件中含义不明确、对同一问题表述不一致、明显的文字错误的核查与整理主要包括：

（一）招标工程项目的范围、内容、规模、标准、特点等具体情况；

（二）招标文件规定的质量、工期及其他主要技术要求、技术标准；

（三）招标文件规定的评标标准和评标方法及在评标过程中需要考虑的相关因素；

（四）投标文件在符合性、响应性和技术方法、技术措施、技术标准等方面存在的所有偏差；

（五）对投标价格进行换算的依据和换算结果；

（六）投标文件中存在的含义不明确、对同类问题表述不一致或者有明显文字错误的情形；

（七）投标文件算术计算错误的修正方法、修正标准和建议的修正结果；

（八）在列出的所有偏差中，建议作为重大偏差的情形和相关依据；

（九）在列出的所有偏差中，建议作为细微偏差的情形和进行相应补正所依据的方法、标准；

（十）列出投标价格过高或者过低的清单项目的序号、项目编码、项目名称、项目特征、工程内容、与招标文件规定的标准之间存在的偏差幅度和产生偏差的技术、经济等方面原因的摘录；

（十一）需要提请评标委员会对上述第（五）、（八）项进行确认，对上述第（六）、（七）、（九）、（十）项向投标人进行澄清、说明或者补正的建议；

（十二）其他在清标过程中发现的，要提请评标委员会讨论、决定的投标文件中的问题。

浅谈 EPC 总承包模式在建筑工程中的应用

“EPC”是“设计、采购、施工”的三个英文单词第一个英文字母的缩写（Engineering、Procurement、Construction）。EPC 总承包模式是指建设单位作为业主将建设工程发包给总承包单位，由总承包单位承揽整个建设工程的设计、采购、施工，并对所承包的建设工程的质量、安全、工期、造价等全面负责，最终向建设单位提交一个符合合同约定、满足使用功能、具备使用条件并经竣工验收合格的建设工程承包模式。EPC 总承包模式是当前国际工程承包中一种被普遍采用的承包模式，也是在当前国内建筑市场中被我国政府和我国现行《建筑法》积极倡导、推广的一种承包模式。这种承包模式已经开始在包括房地产开发、大型市政基础设施建设等在内的国内建筑市场中被采用。

一、EPC 总承包模式的基本又是和特征

较传统承包模式而言，EPC 总承包模式具有以下三个方面基本优势：

（一）强调和充分发挥设计在整个工程建设过程中的主导作用。对设计在整个工程建设过程中的主导作用的强调和发挥，有利于工程项目建设整体方案的不断优化。

（二）有效克服设计、采购、施工相互制约和相互脱节的矛盾，有利于设计、采购、施工各阶段工作的合理衔接，有效地实现建设项目的进度、成本和质量控制符合建设工程承包合同约定，确保获得较好的投资效益。

（三）建设工程质量责任主体明确，有利于追究工程质量责任和确定工程质量责任的承担人。

基于 EPC 总承包模式较传统的建设工程承包模式所具有的前述基本优势，其基本特征可以总结为：

（一）在 EPC 总承包模式下，发包人(业主)不应该过于严格地控制总承包人，而应该给总承包人在建设工程项目建设中较大的工作自由。譬如，发包人(业主)不应该审核大部分的施工图纸、不应该检查每一个施工工序。发包人(业主)需要做的是了解工程进度、了解工程质量是否达到合同要求，建设结果是否能够最终满足合同规定的建设工程的功能标准。

（二）发包人(业主)对 EPC 总承包项目的管理一般采取两种方式：即过程控制模式和事后监督模式。

（1）所谓过程控制模式是指，发包人(业主)聘请监理工程师监督总承包商“设计、采购、施工”的各个环节，并签发支付证书。发包人(业主)通过监理工程师对各个环节的监督，介入对项目实施过程的管理。FIDIC 编制的《生产设备和设计—施工合同条件(1999 年第一版)》即是采用该种模式。

（2）所谓事后监督模式是指，发包人(业主)一般不介入对项目实施过程的管理，但在竣工验收环节较为严格，通过严格的竣工验收对项目实施总过程进行事后监督。FIDIC 编制的《设计、采购、施工合同条件(1999 年第一版)》即是采用该种模式。

(三) EPC 总承包项目的总承包人对建设工程的“设计、采购、施工”整个过程负总责、对建设工程的质量及建设工程的所有专业分包人履约行为负总责。也即，总承包人是 EPC 总承包项目的第一责任人。

二、EPC 总承包模式在实践中的几种合同结构形式

在 EPC 总承包模式下，总承包商对整个建设项目负责，但却并不意味着总承包商须亲自完成整个建设工程项目。除法律规定应当由总承包商必须完成的工作外，其余工作总承包商则可以采取专业分包的方式进行。在实践中，总承包商往往会根据其丰富的项目管理经验，根据工程项目的不同规模、类型和业主要求，将设备采购(制造)、施工及安装等工作采用分包的形式分包给专业分包商。所以，在 EPC 总承包模式下，其合同结构形式通常表现为以下几种形式：

- (一) 交钥匙总承包；
- (二) 设计—采购总承包(E-P)；
- (三) 采购—施工总承包(P-C)；
- (四) 设计—施工总承包(D-B)；
- (五) 建设—转让(BT)等相关模式。

最为常见的是第(一)、(四)、(五)这三种形式。交钥匙总承包，是指设计、采购、施工总承包，总承包商最终是向业主提交一个满足使用功能、具备使用条件的工程项目，该种模式是典型的 EPC 总承包模式。设计、施工总承包，是指工程总承包企业按照合同约定，承担工程项目设计和施工，并对承包工程的质量、安全、工期、造价全面负责。在

该种模式下，建设工程涉及的建筑材料、建筑设备等采购工作，由发包人(业主)来完成。建设、转让总承包，是指有投融资能力的工程总承包商受业主委托，按照合同约定对工程项目的勘察、设计、采购、施工、试运行实现全过程总承包；同时工程总承包商自行承担工程的全部投资，在工程竣工验收合格并交付使用后，业主向工程总承包商支付总承包价。

三、EPC 总承包模式在我国推广的法律及政策、规章依据

法律依据：为加强与国际惯例接轨，克服传统的“设计-采购-施工”相分离承包模式，进一步推进项目总承包制，我国现行《建筑法》在第二十四条规定：“提倡对建筑工程实行总承包，禁止将建筑工程肢解发包。建筑工程的发包单位可以将建筑工程的勘察、设计、施工、设备采购一并发包给一个工程总承包单位，也可以将建筑工程勘察、设计、施工、设备采购的一项或者多项发包给一个工程总承包单位。但是，不得将应当由一个承包单位完成的建筑工程肢解成若干部分发包给几个承包单位。”《建筑法》的这一规定，在法律层面为 EPC 项目总承包模式在我国建筑市场的推行提供了具体法律依据。

政策、规章依据：为进一步贯彻《建筑法》第二十四条的相关规定，2003 年 2 月 13 日，建设部颁布了[2003]30 号《关于培育发展工程总承包和工程项目管理企业的指导意见》，在该规章中，建设部明确将 EPC 总承包模式作为一种主要的工程总承包模式予以政策推广。

四、EPC 总承包模式中实施阶段的工程造价控制

EPC 总承包模式中，工程造价的合理确定与有效控制十分重要。在项目实施阶段，总承包单位应派驻有经验的造价工程师到施工现场进行费用控制，根据初步设计概算对各专业进行分解，制订各部分控制目标。施工图设计与初步设计在一些材料设备的选用上可能还有些出入，造价工程师都应该及早发现解决，通过设计修改把造价控制在概算范围内。具体措施包括：

(1) 通过招标投标确定施工单位。项目招标投标制度是总承包单位控制工程造价的有效手段，通过招标投标可以提高项目的经济效益，保证建设工程的质量，缩短建设投资的回报周期，总承包单位可以充分利用招标投标这一有效手段进行工程造价控制。

(2) 通过有效的合同管理控制造价施工合同是施工阶段造价控制的依据。采用合同评审制度，可使总承包单位各个部门明确责任，签订严密的施工承包合同，可合理地将总承包风险转移，同时在施工中加强合同管理，才能保证合同造价的合理性、合法性，减少履行合同中甲、乙双方的纠纷，维护合同双方利益，有效地控制工程造价。菲迪克(FIDIC)合同条款具有一定的科学性、合理性、公平性，是合同管理和控制造价的有利武器，可供借鉴参考。

(3) 严格控制设计变更和现场签证。由于设计图纸的遗漏和现场情况的千变万化，设计变更和现场签证是不可避免的。目前许多施工单位都采取低报价高索赔的策略，通过

设计变更将“不利”变为“有利”。总承包单位通过严格设计变更签证审批程序，加强对设计变更工程量及内容的审核监督，改变过去先施工后结算的程序，由造价工程师先确认变更价格后再施工，这样才能在施工过程中对合同价的变化做到心中有数。在施工过程中，造价工程师应深入现场对照图纸察看施工情况，了解收集工程有关情况，及时掌握施工动态，不断调整控制目标，为最终的工程总结算提供依据，做好必要的准备工作。如果是业主原因造成的设计变更，还应该及时向业主提出索赔。由于设备、材料费在整个项目造价中所占的比重很大，搞好采购工作对降低整个工程项目的造价有重要作用。材料设备采购控制是EPC项目成败的重要因素之一。不仅要对货物本身的价格进行选择，还要综合分析一系列与价格有关的其它方面问题。例如，根据市场价格浮动的趋势和工程项目施工计划，选择合适的进货时间和批量；根据周转资金的有效利用和汇率、利率等情况，选择合理的付款方式和付款货币；根据对供货厂商的资金和信誉的调查，选择可靠的供货厂商。总之，要千方百计化解风险、减少损失、增加效益，以降低整个工程项目的造价。

(4) EPC项目竣工阶段的造价控制项目完工后，总承包单位及时编制竣工决算，报业主批准。同时在审核分包结算时，坚持按合同办事，对于工程预算外的费用严格控制，对于未按图纸要求完成的工作量及未按规定执行的施工签证一律核减费用；凡合同条款明确包含的费用、属于风险费包含的费用、未按合同条款履行的违约等一律核减费用，严格

把好审核关，收集、积累工程造价资料为下一次投标报价做好准备。每完成一个项目都要对该项目进行分析比较，分析设计概算与施工图预算在工程量上的差别。

五、项目的整体资源规划

EPC 项目的资源投入包括项目人力、设备、材料、机具、技术、资金等资源的投入，其中部分既有自有的内部资源，也有通过采购或其它方式从社会和市场获取的资源。在一定的时期内，由于某些客观因素的影响，能够获取的资源数量往往有限，这就存在一个如何合理对资源进行规划和利用这些有限资源的问题。如果资源安排不合理，就可能在工期内的某些时段出现资源需求的“高峰”，而在另一时段出现资源需求的“低谷”。当“高峰”与“低谷”相差很大时，如果某些时段内资源需求量超出最大可供应量，则会造成“供不应求”，导致工期延误。而当出现资源需求“低谷”时，则可能造成资源的大量积压，这种资源消耗的失衡，甚至极端时候的资源缺失，必然会影响项目目标的实现。因此，在项目的前期，应根据项目的目标要求，应对为实现项目目标所需求的资源类型和资源需求量进行分析，同时对自有资源和社会资源进行详细全面的调查，编制项目的资源需求计划。资源计划应服务于工作进度计划，什么时候需要何种资源是围绕工作进度计划的需要而确定的。因此在制定资源计划之前，必须要有科学的进度计划，而制定进度计划的依据是工作结构分解，工作划分得越细、越具体，所需资源种类和数量越容易估计。在制定了进度计划之后，我们就可以根

据进度计划的要求配置资源。一般地说，项目的资源计划包括了人力资源计划、物料设备供应计划、资金计划等。

六、项目后评价

在项目竣工后，进行项目后评价对以后类似项目的策划与实施具有非常重要的意义，这一点往往容易被忽视。项目后评价一般在项目竣工以后项目运作阶段和项目结束之间进行。它的内容包括项目竣工验收、项目效益后评价和项目管理后评价。项目的竣工验收和项目管理的后评价主要针对的是项目过程的评价，而项目效益后评价则主要是对应于项目前期策划而言的。通过对项目目的、执行过程、效益、作用和影响所进行的全面系统的分析和研究，总结正反两方面的经验教训，使项目的决策者、管理者 and 建设者都学习到更加科学合理的方法和策略，提高决策、管理和建设水平，为今后更好的改进项目的管理服务。可以看到，项目后评价是全面提高项目决策和项目管理水平的必要和有效的手段。