

注册建造师继续教育必修课教材



# 市政公用工程

(适用于一、二级)

SHIZHENG GONGYONG GONGCHENG

◆ 注册建造师继续教育必修课教材编写委员会 编写

中国建筑工业出版社

注册建造师继续教育必修课教材

# 市政公用工程

(适用于一、二级)

注册建造师继续教育必修课教材编写委员会 编写



中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

市政公用工程/注册建造师继续教育必修课教材编写委员会编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2012.1

(注册建造师继续教育必修课教材)

ISBN 978-7-112-13860-9

I. 市… II. ①注… III. ①建筑师-继续教育-教材②市政工程-继续教育-教材 IV. ①TU②TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 254590 号

本书为《注册建造师继续教育必修课教材》中的一本, 是市政公用工程专业一、二级注册建造师参加继续教育学习的参考教材。全书共分 5 章内容, 包括: 市政公用工程前沿理论和实践探索; 市政公用工程技术; 市政公用工程质量与安全生产管理; 建造师职业道德与诚信制度; 市政公用工程法律法规与标准规范。本书可供市政公用工程专业一、二级注册建造师作为继续教育学习教材, 也可供市政公用工程技术人员和管理人员参考使用。

责任编辑: 刘 江 岳建光

责任设计: 叶延春

责任校对: 党 蕾 关 健

## 注册建造师继续教育必修课教材

### 市 政 公 用 工 程

(适用于一、二级)

注册建造师继续教育必修课教材编写委员会 编写

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 12 字数: 300 千字

2012 年 1 月第一版 2012 年 1 月第一次印刷

定价: 32.00 元

ISBN 978-7-112-13860-9

(21911)

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

版权所有 翻印必究

请读者识别、监督:

本书环衬用含有中国建筑工业出版社专用的水印防伪纸印制, 封底贴有中国建筑工业出版社专用的防伪标、网上增值服务标; 否则为盗版书, 欢迎举报监督! 举报电话: (010)58337026; 传真: (010)58337026



# 注册建造师继续教育必修课教材

## 审 定 委 员 会

主 任：陈 重 吴慧娟

副 主 任：刘晓艳

委 员：(按姓氏笔画排序)

尤 完 孙永红 孙杰民 严盛虎

杨存成 沈美丽 陈建平 赵东晓

赵春山 高 天 郭青松 商丽萍

## 编 写 委 员 会

主 编：商丽萍

副 主 编：丁士昭 张鲁风 任 宏

委 员：(按姓氏笔画排序)

刁成英 杜昌熹 李积平 李慧民

何孝贵 沈元勤 张跃群 周 钢

贺永年 高金华 唐 涛 焦永达

詹书林

办公室主任：商丽萍 (兼)

办公室成员：张跃群 李 强 张祥彤



## 序

为进一步提高注册建造师职业素质,提高建设工程项目管理水平,保证工程质量安全,促进建设行业发展,根据《注册建造师管理规定》(建设部令第153号),住房和城乡建设部制定了《注册建造师继续教育管理暂行办法》(建市[2010]192号),按规定参加继续教育,是注册建造师应履行的义务,也是申请延续注册的必要条件。注册建造师应通过继续教育,掌握工程建设有关法律法规、标准规范,增强职业道德和诚信守法意识,熟悉工程建设项目管理新方法、新技术,总结工作中的经验教训,不断提高综合素质和执业能力。

按照《注册建造师继续教育管理暂行办法》的规定,本编委会组织全国具有较高理论水平和丰富实践经验的专家、学者,制定了《一级注册建造师继续教育必修课教学大纲》,并坚持“以提高综合素质和执业能力为基础,以工程实例内容为主导”的编写原则,编写了《注册建造师继续教育必修课教材》(以下简称《教材》),共11册,分别为《综合科目》、《建筑工程》、《公路工程》、《铁路工程》、《民航机场工程》、《港口与航道工程》、《水利水电工程》、《矿业工程》、《机电工程》、《市政公用工程》、《通信与广电工程》,本套教材作为全国一级注册建造师继续教育学习用书,以注册建造师的工作需求为出发点和立足点,结合工程实际情况,收录了大量工程实例。其中《综合科目》、《建筑工程》、《公路工程》、《水利水电工程》、《矿业工程》、《机电工程》、《市政公用工程》也同时适用于二级建造师继续教育,在培训中各省级住房和城乡建设主管部门可根据地方实际情况适当调整部分内容。

《教材》编撰者为大专院校、行政管理、行业协会和施工企业等方面管理专家和学者。在此,谨向他们表示衷心感谢。

在《教材》编写过程中,虽经反复推敲核证,仍难免有不妥甚至疏漏之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

注册建造师继续教育必修课教材编写委员会

2011年12月

## 《市政公用工程》

### 编 写 小 组

组 长：焦永达

副 组 长：赵泽生

编写人员：(按姓氏笔画排序)

马世尧 王力勇 王洪新 王淑芬

王维华 孔 恒 付东旭 刘伯军

刘彦林 严盛虎 李 巍 李宗梁

张 炜 张玉魁 张良予 林 刚

周松国 周贵平 郑进玉 俞菊虎

黄 丽 黄 融 梁 刚 焦永达

樊兆强 潘名先

# 前 言

为不断提高国家一级注册建造师的执业能力和职业素质,提升我国建筑工程项目管理水平,保证工程质量和施工安全,根据《注册建造师管理规定》、《注册建造师继续教育管理暂行办法》规定,对取得注册建造师职业资格的人员在注册期内进行继续教育,使建造师执业人员在新理论、项目管理知识、专业技能和职业道德方面都获得提高,以促进建造师职业资格制度发展。

在住房和城乡建设部组织、人力资源和社会保障部指导下,市政公用工程专业编委会依据“提高综合素质和执业能力为基础,以工程实例内容为主导”的指导思想,组织行业内专家、学者编写了这本市政公用工程专业继续教育必修课教材。主要内容包括:市政公用工程前沿理论、工程新技术、注册建造师职业道德与信用制度、规范要点解读、质量安全事故案例等方面知识。

本书在编写过程中,引用行业现行的有关规范和技术规程,参阅了国内外行业协会、院校等刊物及网络发表的文章,得到了业内专家、学者的关注和支持,本书编委会在此一并表示诚挚的感谢。

本书既可作为一、二级建造师注册执业期间继续教育用书,亦可供市政公用工程技术人员、管理人员在工程实践中参考。

由于编者水平有限,且编写时间紧迫,难免有不妥和疏漏之处,请广大读者随时将发现的问题和意见发至 E-mail: kjb@bmec.cn,以供今后修订时参考。



# 目 录

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 1 市政公用工程前沿理论和实践探索 .....      | 1   |
| 1.1 市政公用工程项目建设模式探索 .....     | 1   |
| 1.2 市政公用工程建筑业企业信息化管理 .....   | 11  |
| 1.3 某垃圾填埋场工程总承包建设实践 .....    | 18  |
| 2 市政公用工程技术 .....             | 30  |
| 2.1 降噪排水沥青路面技术与示范工程 .....    | 30  |
| 2.2 城市地下管道修复技术与工程实例 .....    | 36  |
| 2.3 独塔双索面双层斜拉桥施工技术 .....     | 42  |
| 2.4 组合钢管混凝土系杆拱桥施工技术 .....    | 58  |
| 2.5 城市高架桥水平转体施工技术 .....      | 63  |
| 2.6 超前注浆加固技术与工程应用实例 .....    | 70  |
| 2.7 越江隧道盾构施工技术 .....         | 77  |
| 2.8 玻璃夹砂管排水管道长距离顶进施工技术 ..... | 89  |
| 2.9 大直径钢管输水管道顶进施工技术 .....    | 92  |
| 2.10 生态园林工程技术与示范工程 .....     | 106 |
| 2.11 准好氧填埋技术发展与应用 .....      | 115 |
| 3 市政公用工程质量与安全生产管理 .....      | 120 |
| 3.1 城镇道路工程路面质量事故 .....       | 120 |
| 3.2 城市桥梁桩基施工质量事故 .....       | 122 |
| 3.3 暗挖隧道塌陷事故 .....           | 124 |
| 3.4 城市污水处理厂水池渗漏事故 .....      | 127 |
| 3.5 供热管道焊接质量事故 .....         | 129 |
| 3.6 地铁车站基坑坍塌事故 .....         | 130 |
| 4 建造师职业道德与诚信制度 .....         | 142 |
| 4.1 建造师执业与诚信建设 .....         | 142 |
| 4.2 行业诚信建设的思考与建议 .....       | 148 |
| 4.3 安全生产管理与诚信执业 .....        | 153 |

5 市政公用工程法律法规与标准规范 ..... 161

5.1 《绿色施工导则》要点解读 ..... 161

5.2 《建设工程项目管理规范》要点解读 ..... 166

5.3 《建筑施工组织设计规范》要点解读 ..... 170

# 1 市政公用工程前沿理论和实践探索

## 1.1 市政公用工程项目建设模式探索

### 1.1.1 国外市政公用工程建设模式

#### 1. 市政公用工程建设模式发展

市政公用工程,如城镇道路、城市桥梁、城市轨道交通、城市给水排水、生活垃圾处理、城市燃气、城市供热、园林绿化等工程,从产品的使用特性来看,其产品属于城市基础设施的“公用”类产品。这些产品从其形成和服务过程来看都具有市政公用工程特点:首先是政府投资或以政府投融资为主体,其产品关系到城市生存和发展,具有城市形象的标志;其次是工程项目由政府主管部门或政府专门设立的建设管理企业作为项目法人,负责组织实施项目建设和运行管理。

国际上,市政公用工程建设主要采用以下模式:

- (1) 政府投资,并由政府行政机构直接经营管理;
- (2) 政府投资,由政府授权经营的公共事业机构(或)企业进行经营管理;
- (3) 政府投资,通过招标,以签订租赁合同或特许经营合同等方式,委托专业公司进行经营管理。
- (4) 项目融资、特许经营;
- (5) 多元化的市场融资,由股份制公司进行经营管理。

第(1)、(2)种方式属于政府投资并运作,简称A模式。第(3)种方式称为政府投资下的市场运作,简称B模式。据资料介绍,目前国外发达国家的A模式和B模式,取决于政府的财政能力,如法国巴黎地铁工程政府投资占80%,英国曼彻斯特地铁工程政府投资占90%。这类项目大多采用工程总承包建设模式。

第(4)种的项目融资、特许经营模式,简称C模式,如泰国曼谷和马来西亚吉隆坡的轻轨交通项目均采用BOT等项目融资建设方式。第(5)种方式统称为投资主体多元化条件下的市场运作模式,简称D模式,如香港地铁工程的投融资建设模式。

在工程实践中,针对具体项目,可采用其中一种模式建设或两种以上模式的相互结合方式建设。

随着国际建筑市场竞争日趋激烈,带资承包建设模式不断发展,特别是市政公用工程市场现汇项目逐渐减少,很多项目需要承包方或设计商来带资承揽。即使是国际金融组织出资的项目,提供的资金也只占项目资金的30%~40%,其余资金仍需受援国自己筹措。因此带资承包,已成国外市政公用工程建设的常见模式。市政公用工程项目融资建设,符合市场经济发展的大趋势,通过融资可以给各方带来利益,分担风险,还可以加快工程建设,为城市发展奠定基础。城市基础设施重大工程项目更是倾向于共同开发,共担风险,共享利益。目前的国际建筑市场,不管是市政公用工程项目,还是其他建筑项目,都将更多地要求承包方带资承包。在这种形势下,承包方的融资能力成为取得项目的关键因素

之一。

## 2. EPC 总承包建设模式

EPC (Engineering-Procurement-Construction) 模式, 国内习惯翻译为设计—采购—施工模式, 又称其为交钥匙工程建设模式。EPC 总承包模式是欧美等发达国家基于 FIDIC 合同条件为满足市场需要而逐渐演变和发展起来的, 是近年来大多数国际工程项目建设的基本模式。EPC 是承包方负责工程项目的设计、采购、施工安装全过程的工程总承包, 并负责试运行服务的建设模式。实际上, Engineering 不仅包括具体的设计工作, 而且可能包括整个建设工程内容的总体策划以及整个建设工程实施组织管理的策划和具体工作; Procurement 也不是一般意义上的建筑设备材料采购, 而更多的是指专业设备、材料的采购; Construction 应译为建设, 其内容包括施工、安装、试运行、技术培训等。

FIDIC 是国际咨询工程师联合会 (Fédération Internationale Des Ingénieurs Conseils) 的法文缩写, FIDIC 的本义是指国际咨询工程师联合会这一独立的国际组织, 习惯上被用来泛指 FIDIC 条款或 FIDIC 方法。20 世纪 70 年代以来随着国际工程承包方式新发展, FIDIC 原有的合同条件体系在国际工程承包方式发展和需要方面已不适应, FIDIC 于 1999 年推出《设计采购施工 (EPC) / 交钥匙工程合同条件》(又称之为“银皮书”), 对在国际工程承包市场出现仅 10 余年的 EPC 承包方式及时进行了总结, 规范了 EPC 合同条件下承包双方的行为, 明确双方的权利和义务, 为推动工程总承包模式健康发展起到了积极作用。

为了适应国际建筑市场的发展, 在新的工程项目管理理论的指导下, 市政公用工程建设正在发展成为以 EPC 模式为主流的发展势态。与原有的建设模式相比, EPC 模式已逐渐显示出其特有的发展优势。

## 3. 项目融资建设模式

各国政府为了鼓励有实力的承包方带资承包工程建设项目, 采取了多种多样融资方式, 如融资租赁、出口信贷、发行证券等; 在一定特许经营期内, 将建设项目交由国内或国外承包者建设、经营, 特许经营期结束后, 将项目设施完整地移交给政府或政府指定机构经营管理。这种项目融资建设方式为建设资金不足的国家提供了新的工程建设方式。其中 BOT (Build-Operation-Transfer, 建设—运营—移交) 和 BT (Build-Transfer, 建设—移交) 模式已发展成为常见的项目融资建设模式, 并在逐渐流行, 成为 20 世纪 80 年代以来国际上广泛采用的市政公用基础设施建设方式。

项目融资建设模式, 为国际私人财团、私营部门参与各个国家重大基础设施项目的建设和运营开创了新纪元, 提供了史无前例的开拓全球性业务的机遇。如英法海底隧道 (欧洲海底隧道) 是目前 BOT 项目中规模最大、也是最著名的一个工程; 由三条长 51km 的平行隧洞组成, 总长度 153km, 其中海底段的隧洞长度为 3km×38km, 是目前世界上最长的海底隧道; 项目总投资约 150 亿美元, 于 1993 年建成, 特许经营期 55 年 (含建设期 7 年)。澳大利亚悉尼港湾隧道工程, 全长 2.3km, 横穿悉尼港湾, 其中港湾海底部分约 900m; 双向四车道, 项目总投资目总投资 7.5 亿澳元, 1992 年建成通车, 特许经营期 30 年。马来西亚南北高速公路, 南接新加坡, 北接泰国南部, 全长约 800km, 项目总投资 18 亿美元, 特许经营期 30 年。



### 1.1.2 国内市政公用工程建设前沿理论

#### 1. 市政公用工程建设新理论

随着我国市场经济体制深入和国民经济快速发展,市政公用工程建设面临城市化进程的压力,现有投融资和建设模式的弊端已日益显露。新任务和新形势要求必须建立市政公用工程建设新的理论体系,以便促进市政公用工程建设,实现可持续发展战略。近年来形成的项目区分理论等新的理论体系,已在推动市政公用工程建设模式市场化进程中发挥了指导作用。发展市政公用工程建设新的理论体系,完善与健全投融资建设体制,不仅是城市建设发展的需要,也是整个国民经济形势发展的必然趋势。

在传统的计划经济体制下,融资方式比较单一,除了少量的银行融资之外,市政公用工程建设资金基本上都来自于国家或地方财政。在计划经济向市场经济转轨过程中,市政公用工程建设主要以银行主导的投融资为主。这一时期,国家实行“分灶吃饭”的财政包干体制,政府作为单一投资主体的格局被多种所有制成分的投资主体所取代。20世纪90年代以来,我国建筑领域进入了市场主导的多元化融资时期。市政公用事业投资、建设、管理体制改革的进一步深化,拓宽了市场资金投资渠道,我国市政公用工程建设的力度大大加强了。近些年来,我国市政公用基础设施投融资、建设模式实现了理论和实践的飞跃,已成功地从计划经济体制下传统的财政主导型投融资模式转换到市场经济体制下市场主导型的多元化投融资建设模式。

市政公用工程项目可以分为经营性与非经营性,根据项目的属性决定投资主体、运作模式、资金渠道及权益归属。

非经营性项目如城镇道路、城市桥梁、城市排水排洪等工程项目投资主体由政府承担,按政府投资运作模式进行,资金来源应以政府财政投入为主,并配固定的税种或费种得以保障,其权益也归政府所有。但项目运作实施应采用市场化方式进行,并需提高投资决策的科学性和规范性。

经营性项目如城市轨道交通、城市燃气、城市供热等工程项目建设应由政府为主投资运作模式向社会为主投资运作模式发展,通过市场化方式运作,投资主体可以是各种所有制企业,其融资、建设、管理及运营均由自行决策,并享受各种权益。但是,项目必须符合城市规划和产业导向政策,且在项目价格制定上,政府应兼顾投资方利益和公众可承受能力,采取“企业报价、政府核价、公众议价”的定价方法,尽可能做到公众、投资方、政府三方满意。

为了满足市政公用项目建设、运营管理的实际需要,非经营性项目在一定条件下可转变成经营性项目,通过市场化方式运作。

#### 2. 工程总承包建设模式发展

工程总承包是国际通行的一种工程项目建设模式。我国自20世纪80年代开始试点以来,工程总承包健康发展,规模不断扩大、形式日渐丰富,已从化工、石油行业逐步推广到建筑、冶金、电力、市政、交通等多个领域。2003年2月13日,建设部《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》的出台,为建筑业企业进一步开展工程总承包和项目管理,着力打造龙头企业,不断提升市场占有率和竞争力起到重要促进和引领作用。据不完全统计,我国大型建筑企业每年约有30%~40%的合同额具备和采用了总承包模式,尤其是对外承包业务近几年来取得突破性进展。综观国内外建筑市场,加快和

大力推进工程总承包已成为建设工程项目管理组织实施方式的必然选择。工程总承包建设模式,从项目立项开始,完成设计、设备材料采购、施工、安装调试,直至交付使用的全过程由总承包方负责;而政府通常作为业主,对项目实现过程进行监控。我国建筑企业应该适时实施发展战略上的转变,从传统计划经济体制下单一功能的企业转变成集设计、施工、采购专业为一体的综合性 EPC 企业。

工程实践表明:工程总承包成为市政公用工程项目组织实施模式的必然选择。市政公用工程采用总承包建设模式,有利于解决设计、采购、施工、试运转整个过程中的不同环节中存在的突出矛盾,使工程项目实施获得优质、高效、低成本的效果。且建设工程质量责任主体明确,有利于追究工程质量和确定工程质量责任的承担人。同时可以有效地缓解各地政府面临的建设资金压力。与国外发达国家相比,我国的工程总承包公司,在管理体制、管理方法和管理水平上还有一些差距。相比较而言,一些重组拼凑改建而成的总承包公司,并不具备从项目的策划、设计、采购、施工、安装调试到交付使用进行全过程建设管理的综合功能和人力资源。而大型建设企业集团在市场日益激烈的竞争下,也面临人才资源不足、设计力量相对薄弱的困扰。因此,亟待提高我国工程总承包的水平,培育有竞争力、高水平、国际型的工程公司。

### 3. 项目融资建设模式实践

20 世纪 90 年代以来,国内一些城市建设部门开始引用 BOT 或 BT 模式进行市政公用项目融资引资。国务院发布的《国务院关于投资体制改革的决定》等规范性文件,促进了我国投融资体制的改革。在深化投资体制改革的宏观背景下,借鉴国内外投融资模式的成功经验,以未来收益前期化、工程投资节约化、融资成本最小化和外部收益内部化作为创新的切入点,我国市政公用工程投融资模式期待进一步的完善和创新。原建设部制定的《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》在国家政策性文件中首次引用 BOT 或 BT 的概念,进一步推动了国内项目 BOT 和 BT 模式的发展。如 S 市延安东路隧道,是我国采用 BOT 模式建设的第一条越江隧道,特许专营期 30 年(含建设期)。此外, S 市采用 BOT 模式建设的隧道还有翔殷路隧道、外环隧道、复兴东路隧道、上中路隧道和大连路隧道等。长江南京段上游过江隧道,线路全长 5724km,隧道全长 3825m,双向六车道,工程总投资 30 亿元人民币,特许专营期 34 年(含 4 年建设期)。

其后在 BOT 基础上发展起来的 BT 建设模式,与 BOT 模式相比更适用于市政公用工程等基础设施工程项目。BT 方式的做法一般是由 BT 项目公司进行融资、投资、设计和施工。竣工验收后交付使用,即建设方获得工程使用权,并在一定时间内根据 BT 合同付清合同款,工程所有权随之转移。承包方以全额垫资的方式建设项目,建成后移交业主或业主指定企业,业主分期付款偿还项目资金,是目前国际上流行的一种融资建设模式。但 BT 项目发起人必须具备很强的技术经济实力,资格预审及招标投标程序也较为复杂。2003 年年底,中铁××集团以 BT 方式投资建设重庆菜园坝长江大桥,这是我国在 BT 项目融资上的历史性突破;近些年来,我国市政工程建设中已广泛采用 BT 模式,政府通过招标等形式,授权组成项目公司负责筹资和组织建设,建成后政府主管部门回购。国内很多城市在市政公用设施项目建设,特别是在城市轨道交通建设中也进行了成功的应用,并取得了良好的经济效益和社会效益。其建设过程是由招标方通过公开招标的方式确定承包方,由承包方负责项目资金筹措和工程建设,项目建成竣工后由招标方进行回购。例如, B 市

地铁奥运支线采用 BT 方式建设并成功进行了国际招标；××公司于 2008 年通过投标成为深圳地铁 5 号线 BT 项目的承包方，承担全线土建、装修和常规设备安装工程的投融资和建设管理任务。

据资料报道，非经营性市政公用工程项目占在建项目的 30%；经营性市政公用工程项目占在建项目的 10%。我国许多建筑企业正在采用 BOT、BT 等市场化模式参与市政公用工程投融资建设，且已在理论和实践方面取得了一定的成绩。实践结果表明：采用融资建设模式建设有利于推进工程建设管理体制的创新，逐步建立和完善工程建设管理的市场化竞争机制，合理改善政府投资项目的负债结构，有利于缓解当期政府资金压力，锁定工程建设成本，适当转移建设风险。融资建设模式为我国市政公用工程项目建设模式的改革提供了新的变革动力。

### 1.1.3 总承包建设模式的应用

#### 1. 总承包建设项目类型与合同结构

在工程实践中，EPC 项目总承包方的自身优势直接影响项目的组织实施，因此根据项目实际运作的主要特点，可将 EPC 总承包模式项目按照合同结构分为两种类型：EPC (maxs/c) 和 EPC (self-perform construction)。两种合同结构类型见图 1.1-1 所示。

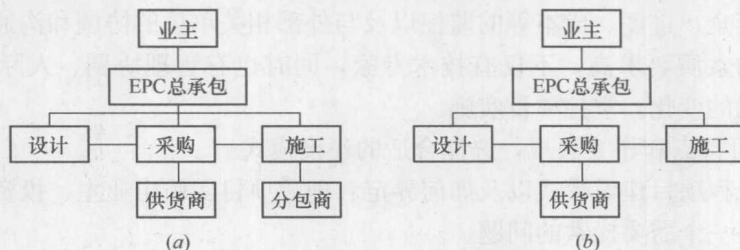


图 1.1-1 EPC 两种类型的合同结构示意图

(a) EPC (max s/c) 合同结构形式；(b) EPC (self-perform construction) 合同结构形式

(1) EPC (maxs/c) 类型是项目总承包方最大限度地选择分承包方来协助完成工程项目，通常采用分包的形式将施工任务分包给分包方，总承包方以设计为总控制实施工程总承包。

(2) EPC (self-perform construction) 是项目总承包方承担工程的主要设计、采购和施工任务，少量专业性强的工作选择分包方完成，总承包方以设计和施工为总控制实施工程总承包。

#### 2. EPC (max s/c) 类型的适用性

一般来说，EPC (max s/c) 类型的 EPC 模式主要适用于以工艺过程为主要核心技术的工程建设项目，如化工、冶金、电站等工程。这类工程的主要特点如下：

(1) 涉及特定专业技术或技术专利的项目，承包方不仅承担工程项目实施，还要负责技术专利转让。

(2) 承包方不仅要负责项目实施，还要承担对业主或业主指定单位人员的技术培训和操作指导，直至业主指定的工作人员能独立操作生产设备、正常进行运营管理的项目。

(3) 承包方具有工程规划设计优势和类似工程建设管理经验。

这类项目的共同特点是工程设计和专业技术紧密结合，构成投资建设的最重要、最关



键的环节。总承包有关合同条件所确立的责任、权利和义务对业主和总承包方影响极大,对总承包方的设计能力、专业技术知识和经营管理能力提出了更高的要求。采用这种类型总承包,在设计的同时进行设备材料的采购,而且设计和施工实现了深度交叉,从而有效地缩短了工期,同时也利于这三个环节之间的相互协调和匹配。

### 3. EPC (self-perform construction) 类型的适用性

相比较而言,这种类型 EPC 模式主要适用于以工程投资建设为主要环节的工程建设项目,如市政公用工程项目。这类工程的主要特点如下:

(1) 承包方具有类似工程建设经验,且具有工程设计和组织施工的优势。

(2) 承包方不仅要负责项目实施,还要承担对业主(或业主指定的单位)人员的技术培训和操作指导,直至业主指定的工作人员能独立操作生产设备、正常进行运营管理的项目。

(3) 需要承包方垫(带)资的延期付款的工程项目。

这类项目的共同特点是总承包方在项目设计、施工两方面都非常擅长,而设备采购安装的社会化程度较高。总承包方将设备材料采购分包给专业分包方,当然也可根据实际情况将部分设计、施工等工作分包给其他专业分包方。总承包方项目部则主要负责各个环节的质量、安全、进度、成本等的监控以及与外部相关单位的协调和沟通。总承包项目团队组成人员的素质要求高,不仅有技术专家,同时也有管理协调、人际沟通方面的能手,能应对情况的变化,掌控项目实施。

### 4. 根据项目特点和相关法规,选择合适的建设模式

市政公用工程项目建设模式以及如何界定和理顺项目实施中业主、投资方、承包方等各方面关系仍是一个需要探索的问题。

在确定项目实施模式前,首先要对建设项目的工程特点、前期工作情况、业主(建设方)的需求和管理能力,以及潜在投资方进行深入分析,以选择对应的实施方式。

同时,确定项目实施模式应把握“放而不乱,管而不死”的原则,做到既能保证项目投资方一定的建设自主权,又能最大限度地保证工程质量,维护业主的利益。

承包方必须在项目提出、规划、可行性研究、投资人的选择、规划设计方案、开工建设等各个环节保持一致性和前瞻性,扎实做好项目前期工作,明确项目建设标准以及项目与外部工程的接口。项目前期工作特别是规划设计方案的稳定程度、设计深度对项目成功实施与否影响极大。如设计方案不确定,就可能导致工程变更、洽商等一系列问题的出现,项目投资可能因此大幅度增加。

### 5. 工程总承包建设项目投融资

目前国内市政公用工程总承包项目通常需总承包方带部分资金支持项目,且项目合同大多采用固定总价方式,对业主允许承包方因费用变化而调价的情况有着严格的限制。业主与总承包方双方必须确定工程合同价格,而价格是通过招投标程序确定的;采用议标形式的价格也需要谈判,且在一定基础上进行。对总承包方来讲,项目范围要确定,不能敞口;也就是确定项目建设标准以及项目与外部工程的接口。此外,总承包方还必须预测和分析工程风险,特别是资源市场价格上涨的因素和环境保护因素,以保证投融资的相对固定和安全。

### 6. 工程总承包项目招标投标



(1) 国际上, 总承包项目招标投标通常分成两阶段: 第一阶段, 技术招标投标。第二阶段, 价格招标投标。通过技术标选择后才是价格竞标, 以确保项目业主的建设目标。

(2) 目前国内总承包项目招标投标, 业主通常是政府或指定的主管部门, 首先通过招标投标, 选择有经验、有竞争力的工程公司或项目管理公司, 即 PMC。然后由 PMC 公司代表业主组织招标和评标, 选择工程总承包方, 并对其进行全过程的管理工作。

(3) 市政公用工程总承包项目, 通常将项目的设计、采购、施工等全部工作交由一个有技术经济实力的总承包方承担, 建成后由政府回购(转让)。其特点是“以固定的合同价格, 在规定的工期内, 完成固定范围的工程”。

#### 1.1.4 总承包建设模式特点与优势

##### 1. 与传统承包模式相比, 工程总承包模式的特点

(1) 业主与工程总承包方签订工程总承包合同, 把工程的设计、采购、施工和试运行服务工作全部委托给工程总承包方负责组织实施。

(2) 业主可以自行组建管理机构或委托专业的项目管理公司代表业主对工程进行管理与控制, 业主介入项目具体组织实施工作的程度较低, 仅负责整体的、原则的、目标的监控。

(3) 总承包合同条件规定, 如果委派业主代表来管理, 业主代表应是业主的全权代表。业主不聘请监理工程师作为第三方来管理工程, 没有 FIDIC “红皮书” 条件下的三角关系。

##### 2. 市政公用工程总承包的优势

(1) 近些年的实践表明: 总承包建设模式适用于规模较大、工期较长, 且具有相当的技术复杂性的工程。较适合市政公用工程项目边设计边施工的特点, 有利于集中资源、缩短工期, 使项目早日投入使用。

(2) 有利于发挥总承包方的主观能动性、技术经济实力和经营管理经验, 有利于社会资源的合理使用与分配, 业主和总承包方都能获得较好的效益, 体现了市场经济和社会环境的进步。

(3) 对业主来讲, 业主的管理职能不再是多头组织、忙于协调。因为由总承包方牵头, 承包方的工作具有连续性, 可以防止设计、施工、监理之间的责任推诿, 提高了工作效率, 减少了协调工作量。有些项目管理公司会保留对部分重要设备和特殊材料的采购, 以降低在工程运行中的风险。

(4) 由于总承包方在设计的前期阶段就介入了项目, 工程设计和施工方法得到优化; 可降低成本、缩短工期, 从而体现出总承包方的专业技术水平和实践经验。设计和施工人员在设计阶段就得到充分交流和协调, 减少了中间环节和程序。当项目在施工阶段遇到问题时, 有前期工作基础, 问题处理更加便捷、容易, 可提高工程建设效率, 避免无谓的扯皮造成的经济和工期的浪费。

(5) 工程项目的总投资要比传统模式低得多, 同时由于总价固定, 基本上不用考虑支付索赔和追加项目费用。

市政公用工程项目应用总承包模式建设已取得了较大的进展, 积累了宝贵的实践经验。但是, 总承包建设模式尚属较新颖的模式, 国内的相关政策、规范还不配套, 需要在工程实践中不断地探讨。

### 1.1.5 总承包建设模式风险分析与对策

#### 1. 主要建设模式的风险对比分析

目前我国市政公用工程建设除总承包模式外,其他融资建设模式主要有:BOT(企业建设—企业经营—转让政府)、BT(企业建设—移交转让)、PPP(公私合作, public-private-Partnership)。工程实践结果表明:相比较而言, BT 模式风险最小, PPP 模式次之, BOT 模式再次之, EPC 模式风险最高。

BOT 项目最大的风险源自设施运营环节,而采用这种模式的总承包方在运营方面必然会有优势,风险是在可控范围内。

BT 项目在建设期内的风险可控度较高,工程项目转让的风险主要取决于地方政府的信用度,而我国政府信用度是有保障的。

PPP 项目风险由业主、参建各方合理分担,承包方会把做不了的或不愿做的交由政府运作。且业主通常具有工程项目的长期投资活动,即政府主持的市政公用设施建设工程,承包方风险可控程度大。

EPC 项目的承包方除承担工程建设施工外,还要负责设计与采购,需要较高的技术经济管理水平;同时也必须承担工程价格因资源价格上涨、通货膨胀、利率变动等风险。

#### 2. 固定合同总价和固定工期风险

国内市政公用工程项目,业主组建的管理机构或委托的项目管理公司大都要求固定合同总价和工期。固定总价体现的是劳动力、材料、设备价格的上涨带来的成本风险;固定工期反映的是设计进度风险、采购进度风险和施工进度风险,特别是关键路径上的进度延迟风险。承包方如果没有足够的技术经济和综合管理的实力,即使中标,也很难完成项目的建设,还可能蒙受很大的经济和声誉损失。

因此,承包方在决定是否参与竞标前,必须仔细研究项目的特点和业主要求,识别和评估项目存在的风险,从自身实力出发作出理智的判断。承包方还要考虑竞争对手的实力,分析中标的可能性。决定参加竞标后,应该根据风险评估的结果,在投标报价中加入适当的风险费用。承包方必须善于运用合同条件,控制和处理工程风险。

#### 3. 合同条款风险

在总承包建设模式合同条件中,承包方的风险贯穿了整个合同的每一个条款和每一份附件。在审核合同条款以及有关附件时,应该从头到尾仔细审核,不遗漏任何一个潜在的风险。如果合同文件中存在错误、遗漏、不一致或相互矛盾等,即使有关数据或资料来自业主、业主组建的管理机构或委托的项目管理公司,其也不承担由此造成的费用增加和工期延长的责任。

承包方在竞标阶段就应组织商务和专业人员仔细阅读招标有关文件,找出招标文件中的缺陷,要求发包方给予书面澄清。查找招标文件缺陷,可借鉴下列提示:

##### (1) 合同范围

必须审核合同文件是否规定了明确的工程范围,注意承包方的责任范围与业主的责任范围之间的明确界限划分。有时业主会将一个完整的项目分段招标,此时应该特别注意工程合同范围与工程范围之间的界限划分和接口的合同规定。

##### (2) 工程款支付

1) 如果是现汇付款项目(由业主自筹资金加上业主自行解决的银行贷款),应当重点