

“十三五”国家重点出版物出版规划项目

国家自然科学基金资助项目 (71472135、71172175、70772058)

天津市教委社会科学重大项目资助 (2016JWZU22)

工程价款管理

—— 基于DBB模式的
建设工程投资管控百科全书

尹贻林 著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

出版物出版规划项目

国家自然科学基金资助项目 (71472135、71172175、70772058)

天津市教委社会科学重大项目资助 (2016JWZU22)

工程价款管理

——基于 DBB 模式的建设工程投资管控百科全书

尹贻林 著



机械工业出版社

本书基于我国实际情景以探讨在建设工程项目中如何有效地进行工程价款管理。本书集中运用不完全契约理论、博弈理论、风险分担理论等经济学和管理学基础理论与分析工具,以探讨工程项目中发包人与承包人之间的工程价款管理活动,解析工程价款管理的原则、内容、机制、方法,并辨析我国建设工程价款管理的关键点,填补我国在相关领域的研究空白。其中,发承包双方的合理风险分担是现阶段我国建设工程价款管理的核心内容,本书主要基于风险分担视角探讨工程价款管理活动,给出基于风险分担视角的工程价款管理体系。

本书适合我国建设工程领域的从业者、学者及学生阅读使用,期望能够为我国建设工程价款管理事业的发展提供些许启迪。

图书在版编目(CIP)数据

工程价款管理/尹贻林著. —北京:机械工业出版社, 2018. 5
(2018. 7 重印)

“十三五”国家重点出版物出版规划项目

ISBN 978-7-111-59563-2

I. ①工… II. ①尹… III. ①建筑工程—账款—管理
IV. ①TU723. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 063339 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 刘 涛 责任编辑: 刘 涛 刘 静 商红云

责任校对: 王 延 封面设计: 张 静 王 翔

责任印制: 孙 炜

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2018 年 7 月第 1 版第 2 次印刷

184mm × 260mm · 38.5 印张 · 1 插页 · 925 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-59563-2

定价: 198.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010-88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-68326294

机工官博: weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网: www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网: www.cmpedu.com

前言——通往专业自由之路

从被动反应到主动控制工程造价，从全过程工程造价咨询到全过程工程咨询，从造价工程师到总咨询师。

一、徐大图教授与中国的造价工程师

1986年初“两会”期间徐大图教授被国家计划委员会杨思忠、谭克文电召至北京，与香港测量师学会创会会长、英国皇家测量师学会资深会员简福怡先生见面商议在中国高校中开办QS（工料测量）专业的可行性。事情缘起于简福怡先生以全国政协委员身份向“两会”提案，建议在内地高校设立QS专业，与国际惯例接轨，满足日益增长的固定资产投资控制的需要。此提案由国家计委办理，计委领导找到了时任天津大学工业管理工程系副主任的徐大图洽商。徐大图教授以其高度的敏感，马上着手论证开办技术经济专业。当时考虑既不能直接采用QS名称，也不能采用工程概预算名称（中专开办），工程造价当时尚不能被人们接受，但技术经济则早已被业内专家学者和领导认同，所以徐大图将其定名为技术经济。

徐大图教授于当年5月即开始着手论证开办技术经济专业，当时开办新专业不容易，他决定到北京开论证会。会议地址选定西三环京通宾馆，是通讯兵的招待所，距离教育部、建设部、人民大学、北京大学都不远，位置适中，接送专家方便（那时不习惯打车，更无专车之类）。首席专家是厉以宁教授，大图带着我到北大朗润园厉老家中，厉以宁教授没有推辞，只是拿出一个效率手册，念叨着：大图啊，那天我上午要去国务院研究室，下午要去国家计委，都是早定的。大图毫不退让：厉老师您必须去。厉以宁先生提出个妥协方案，会议早晨8时开始，我讲30分钟，9时离会去国务院研究室。会议就是这样安排的，到会专家还有大图在中国人民大学读研究生时的老师，时任中国金融学院院长的徐文通，以及中国人民大学的邵以智教授、龚维丽教授；还有国家教委高教司副司长、国家计委标定司副司长、化工部一个处长、水电定额站李治平处长等。会议圆满成功，天津大学1987年当年就可以招生了。这时在国家计委的支持下，天津大学决定成立技术经济与系统工程系，徐大图任主任，来珠、高紫光任副主任，纪年任党总支书记，我任教学秘书兼系办公室主任。徐大图教授在系成立大会上潸然泪下，承诺把技术经济与系统工程系办成全国一流的学科。时任讲师、现任上海交通大学教授、博导的杨忠直教授回忆：那是英雄落泪。

徐大图有三板斧，第一板斧是继续办好全国定额站站长班，第二板斧是在国家计委支持下开办基本建设管理（工程造价）干部班，第三板斧是在天津大学成人教育学院支持下，在全国开办工程造价专业函授大专教育。

这样干了两年，中国的工程造价学科基本建立起来了。期间，徐大图教授编著了中国第一本《建设工程造价管理》，由天津大学出版社出版；还编写了一本高等学校管理类专业教学指导委员会规划教材《工程造价管理》，由机械工业出版社出版。更值得一提的是，徐大图教授直接策划并推动出版了一套“建设工程造价管理丛书”分别由几个大出版社出版，编者包括徐大图教授、虞和锡教授、曲修山教授、刘尔成教授、赵国杰教授、陈通教授、纪年教授等天津大学技术经济系的老师，也有徐大图在人民大学读研时的导师邵以智、徐文通和龚维丽教授。1989年国家教委举办首次全国优秀教学成果评选，天津大学申报的《建设工程造价管理学科的创立与发展》获得优秀奖（相当于后来的二等奖）。获奖人是：徐大图、刘尔成、尹贻林。

1994年大图决定选派我和我博士期间的师兄陈通教授去加拿大做访问学者，我们都在蒙特利尔，我在康考迪亚大学，陈通在高等商学院（HEC）。同期，后任天津大学管理学院院长的齐二石教授，副院长汪波教授都在那里，我们一起学习，一起打篮球，一起游览加国风光，度过了一段美好时光。徐大图教授交给我一个任务：考察北美造价工程师学会（AACE）。我认真负责地做了这项工作，访问了AACE蒙特利尔分支机构，又去美国访问了AACE。搞清楚了北美造价工程师学会要求会员首先应该是北美工程师学会会员再通过四门课程考试才能使用造价工程师（Cost Engineer）的头衔；如果你没有工程师学会会员头衔，即使你通过了四门课程考试也只能使用造价顾问的头衔（CC）。当时我想把CE译为成本工程师，但经当时国家计委标准定额司司长管麦初指示，译为造价工程师。

1995年回国后，徐大图教授让我向建设部相关负责人汇报。我去了方知建设部非常重视这次汇报，当时有位司长（后任副部长）直接问我：小尹！你们天津大学很早就了解了英国皇家测量师学会（RICS）的工料测量师（Quantity Surveyor, QS）执业资格，你又专门考察了AACE的造价工程师制度（Cost Engineer, CE）。你认为，如果中国也搞类似的执业资格，是按美国的搞，还是按英国的搞。这个问题我和大图早有准备。我说：我们天津大学的意见是按英国的QS搞。因为，第一，按英国的相关制度，QS是独立的执业资格，这样就照顾到了中国现有百万人规模的工程造价专业人员队伍现状。若按美国的相关制度，先取得工程师执业资格再成为造价工程师，现有百万队伍将会被边缘化，失去继承性，难以得到支持。第二，按英国的相关制度，大学设置单独的QS专业，符合中国现在大学专业教育的特点，若是按照美国的相关制度，一味宽口径的工程教育，我国现行高等学校教育体系无法接受。听完汇报，建设部相关负责人对我说，你的汇报更坚定了我们的信心，我们取名借鉴美国叫造价工程师，内容借鉴英国的QS。

1996年，建设部和人事部联合召开造价工程师执业资格制度研讨会，地点在保定良友宾馆。建设部标准定额司领导和人事部执业资格司领导主持会议。当时大图已经调入天津理工学院任院长，他出席了会议，我代表天津大学也出席了会议。当时考试的大思路已经定了，按QS和CE的四大知识支柱：法律合同类、土木工程技术类、定额计价类、实务操作案例类。人事部刘宝英司长（天津人，慈祥的老大姐）建议，你们考的科目必须有内在的联系，并且要一看就是造价工程师的课程而不是拼凑的。大家一下子陷入僵局，想不出好办法。后任建设部标准定额司副司长的徐惠琴回忆：“到底是大师，徐大图教授打破僵局，就定这么四门课：工程造价相关知识、工程造价确定与控制、土

本工程技术 with 计量、工程造价案例。一锤定音!”

保定会议圆满完成预定任务,造价工程师即将开考。

二、中国造价工程师的两种可借鉴模式

欧美的造价工程师制度截然不同。欧洲的代表是英国及其英联邦体系的“工料测量师(Quantity Surveyor, QS)”,美国则是真正的“造价工程师(Cost Engineer, CE)”。

(一) 工料测量师 QS 的计价

投标前按图纸估算工程量,列工程量清单(Bill of Quantities, BOQ),投标的承包商在 BOQ 上标价。中标后的支付过程是按进度测量工程量(非消耗量),再按已标价工程量清单(BOQ)的单价支付工程进度款。结算工程量则是上述历次支付的累积,没有工程量则没有支付。QS 的工作环境或称工作前提是五要素:业主提供设计(DBB 模式)、三角模式或称建设监理制(聘用咨询方)、竞争性招标、工程量清单、单价合同(ICE 合同体系含有“价值工程”条款)。

(二) 造价工程师 CE 的计价

与 QS 业务的前提不同,即承包商提供设计(Engineering Procurement Construction, EPC 模式)、竞争性招标、总价合同(AIA 合同族不含“价值工程”条款)。在 EPC 模式下计价采用价格清单/或称招标项目列项(Bid Item);小的 EPC 工程则采用总价合同(Lump-Sum Contract)。美国一般没有定额或者消耗量标准,均采用本工程公司有竞争力的成本数据加标高金报价,也有一些著名的咨询公司发布成本指数或数据供业主作投资估算参考。所以美国的 CE 制代表了先进的生产力,是中国工程建设领域深化改革的方向。

(三) QS 和 CE 植根于资本主义国家但发展阶段不同

QS 萌芽于英国工业时代,从建筑师包揽一切工程管理工作到分化为专司设计和专司施工管理两部分专业人士,但均代表业主;英国通过威特烈法案后允许承包商总承包一个工程项目,这样就出现了工程项目的发承包双方。因为信息不对称、双方互相不信任,且在有关“量”的数据上纠纷不断,客观上需要一个公允的工程量的“测量师”,于是 QS 应运而生。

CE 则是后工业革命时代发轫于新兴经济体美国。美国没有类似于英国的威特烈法案,它允许建筑师接受业主委托出设计后雇用工匠完成项目,所以美国的建筑师发展成后来的工程公司。因此,美国的发包人是业主,而承包人则是建筑师为主体的工程公司,采用的是 EPC 模式。EPC 的重要特征是发承包双方合作双赢,基础是信任,克服了信息不对称产生的逆向选择和道德风险,所以美国的造价工程师 CE 主要由工程公司雇用以降低建造成本。

(四) 中国的选择

1994 年开始,建设部开始规划建立造价工程师执业资格制度,并意欲在执业资格基础上建立工程造价咨询产业。当时摆在面前的英美两套体系——学哪个?

权衡利弊,最终建设部选择了美国“造价工程师”的名,采纳了英国“工料测量师”之实。我认为这是一个极其高明的决策,既照顾了中国工程造价制度的现状,又为未来选择预留了接口。

三、中国项目管理的发展历程

1985年前后，中国出版了两部项目管理方面的著作，第一部是企业管理出版社的《项目管理》，美国人约翰·宾写的；另一部是中国建筑工业出版社的《工程项目管理》，是同济大学丁士昭教授写的。起到普及效应的是前者，约翰·宾先生是美国著名的柏克德（Bechtel）工程公司的项目经理，曾在20世纪70年代中国引进八套合成氨系统的成都工厂担任EPC项目经理，给当时视察项目的国家领导人留下了深刻印象。20世纪80年代中国改革开放，与美国合作建立大连企业管理培训中心，中方领导点名要约翰·宾先生任教，美方则顺水推舟任命宾先生担任美方教务长。

（一）项目管理思想在中国的传播

约翰·宾先生的《项目管理》明确告诉大家项目管理的三大目标——即工期控制、成本控制、质量控制等三大控制，以及三大控制工具：关键路径法（Critical Path Method, CPM）、工作分解结构（Work Breakdown Structure, WBS）和文件分发表。这三大控制目标和三大控制工具支撑了早期即1985年前后中国项目管理的普及和发展。1988年约翰·宾先生访问天津大学，时任技术经济与系统工程系主任的徐大图教授在天南街（天津大学与南开大学两所高校的纽连之街）一个饭店宴请他，我在场作陪。1987年，中国施工企业管理协会组织编写《施工企业管理手册》，我负责撰写“项目管理”一章。

（二）丁士昭倡导建设监理制

丁士昭先生的《工程项目管理》则介绍了德国的施工项目管理，毕竟是大学的教授，这本书比约翰·宾先生的书厚了一倍，多介绍了项目管理组织和项目控制方法。1986年丁先生据此向上海市以及我国建设部建议实行“建设监理制”，先后被上海市和建设部采纳——1987年中国正式实施建设监理制，与项目法人责任制、项目合同制、招标投标制并称中国建设领域的“四制”。后来随着项目法施工的兴起，中国已经形成了业主的项目管理即监理制，承包商的项目管理为项目法施工。1988年春节前，徐大图带领我在建设部三号楼招待所住了一周，起草监理工程师考试方案，被监理司傅仁璋司长认可；年后建设部发文由天津大学、同济大学、重庆建工学院同时开展监理工程师培训，三个月一期，取得结业证即可上岗。两年后正式开考，我任其考试教材之二《建设工程合同管理》副主编，撰写《施工合同管理》一章。

（三）项目法施工在中国兴起

1986年，时任国务院副总理兼国家教委主任的李鹏同志发明码电报给直属高校，要求土木工程系学习鲁布革水电站建设项目（日本承包商大成公司，TAISEI Corporation）的项目管理经验。他把日本大成公司在鲁布革项目成功的经验归结为：项目管理、工程合同管理（含招标和索赔）和工程经济学（含造价）的成功，要求各高校在土木工程系或管理专业开设上述课程。1987年初在郑州的一次会议上国家计委施工司下达任务给天津大学管理工程系，要求总结鲁布革经验，拨科研经费20万元。当时天津大学张乃如等教师五上云南鲁布革工地，采集了大量素材。为与业主方项目管理区分，定名为“项目法施工”，主要内容是：前后方分离（前方成立施工项目部，后方设立基地）；内部设立两个独立核算市场（施工机械租赁市场和劳务市场）；严密的合同与索赔制度；项目部为扁平组织结构；公司为矩阵或地区总部组织结构。进入20世纪90年代，项目

法施工在中国广泛应用,尤其是在原石油部系统的应用最为成功,当时吐哈油田等新建油田均采用项目法施工获得成功。我当时任天津大学技术经济与系统工程系办公室主任,组织黄东兵教授编著了《项目法施工》一书。

(四) 代建制的崛起

朱镕基同志 1998 年任国务院总理,力促中美贸易协定于 1999 年圣诞节前签署,扫清了加入 WTO (世界贸易组织) 的最大障碍。又经一年半与欧盟谈妥通信与保险业的条约,于 2011 年率中国加入了 WTO。虽然上述议定书中同意中国暂缓加入 GPA (Government procurement Agreement, 政府采购协议),但要中国区分政府投资工程与私人投资工程,并采取不同管理体制。为落实此项承诺,当时建设部成立以建筑业司张鲁风司长为组长的“政府投资工程管理体制深化改革研究”课题组,我是其中一员。经过两年的对美国、德国、新加坡等国家和中国香港地区以及重庆、成都、西安、合肥等地的建设部门调研,形成了基本思路。我当时归纳发达国家政府投资项目的理念是:为了保证公平,宁愿牺牲效率,又高度评价重庆的“投建管用”分离的做法。根据 PMC (项目管理承包) 和 PMA (项目管理咨询) 的经验提出政府投资项目应实行“代建制”,得到国务院的肯定。从 2003 年起推广,在北京奥运会工程中大显身手;在深圳演变成工务局;在四川省则形成我心中理想的“代建制”,即代业主实施项目管理。当年我主编的代建制著作就有三种。

(五) 项目经济评价方法与参数

1984 年前后,建设项目科学决策、民主决策的呼声越来越高,国家决定引入世界银行(WB)和联合国工业发展组织(UNIDO)的以等值计算和折现为基础的项目经济评价方法。由建设部标准定额研究所于守法副所长牵头,天津大学等一批高校和研究机构参与。当时,中国已经引进了工程经济学等理论并且在高校开设课程。同济大学黄渝祥教授编著了《费用效益分析》一书,影响很大,但是国家重点是对有经营性的工业项目进行财务评价,黄先生主导的政府投资项目评价问题尚未提到议事日程。20 世纪 90 年代,国家发布《建设项目经济评价方法与参数》,中国建设项目科学决策的基础至此得到了奠定。

四、造价工程师

(一) 渊源

1994 年造价工程师执业资格草案摆在决策者:建设部总经济师杨思忠,标准定额司司长徐义屏、副司长管麦初、费黎,后任副司长王绍成、后任副司长徐惠琴及人事部刘宝英司长的面前。有三种选择:预算员制度升格、英国的工料测量师 QS、美国的造价工程师 CE。徐大图教授、龚维丽教授支持用美国的 CE 之名、施英国 QS 之实。1996 年两部(建设部、人事部)定名造价工程师,1997 年七省市试点考试。

既然已选择 QS,就要系统引入英国 QS 三大环境要素:首先于 1987 年改良英国传统三角发承包模式形成中国特色的建设监理制;其次于 1983 年引进由英国的单价合同条件 ICE 演进而成的 FIDIC 红皮书,多年模仿后于 2007 年形成我国的“小 FIDIC”:标准施工招标文件(56 号令);第三是英国标准工程量清单 BOQ 和 SMM7,2003 年引入中

国形成工程量清单及计价规范。

（二）知识和学位

造价工程师知识体系包括管理学、经济与工程经济学、法律与合同、工程与信息技术、计量与计价等五类知识。RICS（英国皇家特许测量师学会）提出会员的能力体系：基本能力、核心能力（执业能力）、发展能力三类，要求大学培养计划针对三层能力配置理论课程、工作坊、考核等环节。获得学位后进行专业能力考核（Assessment of Professional Competence, APC），通过者获会员资格。我国则无此过程，所以学历教育与行业需求脱节。

英国大学有 QS 专业，其课程标准必须经过 RICS 认证，毕业生通过 APC 后获会员资格。美国则由工学院培养具有工程师学位的专业人士，通过美国造价工程师协会（American Association of Cost Engineers, AACE）考试获得 CE 头衔。中国长期只有技术经济、工程管理专业，2003 年天津理工大学率先获教育部批准试办工程造价专业，2013 年获得 RICS 认证，建立了 RICS 培训中心，工程造价专业 2012 年列入教育部《普通高等学校本科专业目录》基本专业系列。

（三）社会地位

造价工程师执业资格是一种具有专业知识、掌握专业技能与工具、能解决专业问题的专业人士。并非所有专业均设置执业资格，只有当委托人无法判断专业人士服务质量时才设置执业资格，由专业学会管理并设置服务标准约束其执业行为。医师、律师、会计师、建筑师、测量师等是国际公认的执业资格，测量师相当于牙科医生的社会地位，美国的 CE 地位高于工程师。

第一，宏观地位。造价工程师制度提高了中国国民经济的运行效率。中国工程造价咨询产业依靠约 16 万名造价工程师（2017 年）、近七千家工程造价咨询机构（2017 年），已经产生了 1100 亿元年产值。每年为政府及其他投资主体审计并管控 20 余万亿元的固定资产投资，预计将产生 2 万亿元的投资节约，极大地提高了中国国民经济运行效率，为中国国力的增强贡献了力量。

第二，中观地位。20 世纪 90 年代以前，在计划经济下我国固定资产投资控制有三关：一是设计院执行设计任务书及限额作为概算控制关；二是国家计委概算审批关；三是财政部授权建设银行以施工图预算为手段的支付控制关。1994 年设计院改制退出概算控制，建设银行则被取消财政职能，工程造价咨询产业适时建立了全过程工程造价咨询体系，填补了我国固定资产投资控制的空白。

第三，微观地位。造价工程师制度优化了中国社会主义市场经济体制，为解决发、承包人之间信息不对称的困境提供了符合国际惯例的顾问服务。造价工程师为处于信息弱势的发包人提供工程造价全过程咨询，平衡了发、承包双方的交易地位、降低了交易成本，使得嵌入了工程造价咨询体系的中国建筑市场高效率运行，在投融资领域保障了社会主义市场经济体制改革的成功。

第四，国际地位。造价工程师制度使中国工程发承包模式更加与国际惯例接轨。随着住房和城乡建设部有关部门和中国建设工程造价管理协会（CECA）对造价工程师执业资格制度和工程造价咨询产业的优化调整，使得中国真正在建筑市场确立了市场中介

的第三方顾问主体。造价工程师制度在 2001 年中国加入 WTO、融入世界经济体系的过程中起到了降低谈判成本、减少改革阻力、缓解改革阵痛的作用。

（四）未来

造价工程师的未来可以用“移动”来描述：

第一，人才向高端咨询领域移动（咨询领域：PPP 模式、EPC 模式、PMC 模式、设计优化业务、项目监督和尽职调查业务）；第二，低端业务向虚拟平台移动；第三，工作重心向建筑产业链两端移动；第四，主战场向“一带一路”方向移动；第五，咨询工具和方法向“BIM + 硬件配套”移动、向大数据共享与云端协作移动；第六，小城市企业向京沪大城市公司移动；第七，50% 的小企业向有核心竞争力的优秀企业移动重组。

五、工程投资管控

工程咨询领袖欲取天下，必先知天下大势。造价工程师为委托人提供专业服务，即工程造价咨询，其核心就是投资管控。所谓控制，必先设定控制标准。英国 DBB 模式以分项工程所需工料数据（工程量清单）作为标准控制投资；美国 EPC 模式则以有序的市场竞争挤出真实成本，用合同总价控制投资；中国先使用定额为标准控制投资，近年来则采用工程量清单控制投资。

（一）纠偏是管控的主旋律

古典控制论鼻祖诺伯特·维纳（Norbert Wiener）提出了反馈的设计。信息反馈就是指控制系统把投资实施过程中的数据输送到判断器，又把判断结论返送回来的动作。投资管控系统就是一种典型的古典控制系统，其本质是通过信息反馈来揭示实际与计划之间的差异，并采取纠偏措施，使投资稳定在预定的计划状态内。全世界的投资管控都是循着反馈纠偏控制的思路设计的控制系统。

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，项目横向复核纠偏左右制约，相互监督，实现纠错防弊的管控功能。

（二）DBB 模式的分工范式

设计（Design, D）、招投标（Bid, B）、施工（Build, B）是三个阶段分立的发承包方式，英国称其为传统模式。因其形成业主/咨询机构/承包商三足鼎立状，也称其为三角模式，对应最著名的合同条件为 FIDIC 红皮书。中国 1983 年在鲁布革水电站项目中采用，1987 年由丁士昭先生倡导引入并称之为建设监理制，利用咨询机构消除承包商对发包人的信息优势，引入专业的顾问服务提高项目管理绩效。

DBB 模式中的“变更”是投资失控的主因。据统计，DBB 模式 35% 的投资失控由变更引起。有四种常见的“变更”：第一是业主的需求改变；第二种是设计错误；第三种是施工困难或不利现场；第四是承包商合理化建议。DBB 模式中的前三种变更均应由业主承担价款改变的风险，第四种变更则应按价值工程条款评估，批准后与承包商分成获利。顾问机构要注意承包商与设计单位合谋制造变更以获利，则更应从前期入手抓设计

优化。

投资管控的重点在前期。英国的价值管理之父 Kelly 和 Wootton 两人不约而同地发现投资管控的重点在前期,工程造价咨询机构应该把主要精力放在前期。采用的方法有价值工程(Value Engineering, VE)、全生命周期造价管理(Life Cycle Cost, LCC)和可施工性分析(Constructability),且在工业项目或大型土木工程项目,或采用新技术、新工艺、新材料的项目中的应用效果尤为显著。据统计,应用可施工性分析可缩短工期10%以上、减少投资5%以上,且BIM技术是可施工性分析的利器。

开口合同抑或闭口合同。香港在20世纪一直采用闭口总价包死合同,但是1999年发生香港房屋署的公屋天颂苑“短桩”事件——承包商为避免损失,每根桩都短15米以上,直至房屋沉降不均才败露。事件导致拆除公屋,损失达2.5亿港元以上。后来特区政府成立调查组,给出报告认为总价包干合同是帮凶之一,建议地下工程不宜闭口,应据实结算,并认为承包商不可能自掏腰包弥补工程费用不足。

(三) EPC 是基于信任的集成范式

由于三角模式(DBB模式)的零和博弈色彩太浓,发承包双方对抗,于是出现了设计-采购-施工集成(EPC)模式,采用FIDIC银皮书。EPC的基础是合作,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执行,一般不再审核。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模式,举例如下:

施工图预算回归。在公路总承包工程的投资管控中创造了“零号工程量清单”,即初步设计完成后招标;施工图设计完成后招标人召集设计人、承包商、咨询方会商,最终商定一份各方均认可的工程量清单。这份清单叫零号工程量清单,支付与结算均按照清单量为依据。这种方法的本质是模仿施工图预算,把设计细节做到可施工程度,出工程量清单,按中标单价制定总价,实行总价包干。

三峡工程投资管控。1992年三峡工程静态投资概算为900.9亿元人民币,三峡工程总工期为17年,考虑到物价上涨和利息因素,最终动态投资达到1800亿元。利息执行央行的利率,物价上涨因素则由国家计委(发改委)委托咨询公司根据当年的工作内容确定物价篮子的材料品种和权重,根据统计局的物价数据测算一篮子物价指数,乘以当年静态投资计划数即为当年动态投资额,国家据此下拨投资。

高铁投资管控。铁路有两个特殊环节,一个是概算检算,相当于施工图预算,检算不能超概算;另一个是概算清理,相当于竣工结算。“两算”责任主体均为勘察设计方。概算清理可增加的部分包括工程变更、量差、政策性调整等,如有异议则提交上级部委的鉴定中心处理。这种管控依赖定额,所以铁道定额研究所能获得巨额定额编制补助。这种管控无须咨询机构,勘察设计方是管控的第三方。

(四) 投资管控的柔性

为了应对未来的不确定性,造成缔约成本很高。为了降低缔约成本,中外均为合同注入柔性,即合同再谈判机制。最容易理解的柔性表现为暂估价。如材料暂估价和专业工程暂估价都是为了加速缔约而设置的再谈判机制。合同的再谈判又分为事件级与项目级两类。变更、调价、索赔均为事件级;和解、调解则属于项目级再谈判。咨询领袖掌

握柔性则必执专业之牛耳。

（五）招标两难

中国的招标早期采用低价中标原则，出现了赢者诅咒现象，即由于投标人的乐观偏见和对招标人套牢产生的敲竹杠行为；后来采用综合评估法，又出现合谋与围标现象，即价格卡特尔（垄断合谋）——这就是招标两难。我为解决两难问题提出了“信任”解决方案。首先，政府应建立信任规制；其次招标人按信任级别确定招标竞争烈度，配合相应柔性等级的合同条件。

赢者诅咒。低价中标破坏项目价值和市场秩序，这个结论在理论上没有说服力。低价中标损害项目和市场根本利益的现象叫赢者诅咒，它破坏的机理是：招标人的逆向选择，即买方宁愿出低价选择一个反正也信不过的人，造成建筑市场劣币驱逐良币；投标人的道德风险，即卖方机会主义行为、利用买方的漏洞获利。解决赢者诅咒的良方就是信任，用多次博弈克服机会主义。

（六）投资管控的激励

投资管控一般沿着监管和激励两条进路设计，因监管难度大、成本高，所以 20 世纪 80 年代后更重视激励进路。项目激励与公司激励不同，因无剩余索取权，所以不能使用产权激励。工程项目的激励有四种：第一是信任，产生柔性风险分担效应；第二是公平，产生参照点效应；第三是关系，产生声誉效应；第四是权力，产生位势差效应。上述效应均可改善项目管理绩效。

状态补偿。假设合同签订期是状态 0，无风险的执行是状态 1，风险造成偏离是状态 2；一般在状态 0 时就必须预测到状态 2，并约定状态 2 的价格。但纠结于这样做的缔约成本太大——则应在合同中约定再谈判：一旦出现风险导致的状态 2，只需确定状态 2 与状态 1 的差异，并由买方予以补偿即可。工程合同的再谈判包括变更、索赔与调价、调解与和解，由发包人弥补状态差异、承包人完成项目，则项目成功。

咨询领袖的格局。工程造价咨询企业的领袖应具备三种素质，其一是企业管理能力，包括战略、内部控制与激励、经营与市场、质量与成本等；其二是投资管控能力，必须有强烈的为委托人提供投资管控顾问服务的意识；其三是为项目增值的能力，要利用 VE、LCC、Constructability 等工具优化项目。具备这三种素质的咨询机构领袖就会有宏大的格局，必然带领团队走向成功。

六、政府投资管控

政府投资评审与工程造价咨询产业一样，其核心就是政府投资管控。所谓控制，必先设定控制标准。英国 DBB 以分项工程所需工料数据即工程量清单作标准控制投资；美国 EPC 则以有序的市场竞争挤出真实成本，用合同总价控制投资；中国计划经济时期使用定额为标准控制投资，近年来采用工程量清单控制投资。

中国经济进入新常态后，经济增长方式由过去的投资拉动需求模式转变为供给侧改革模式。具体改革措施为在基础设施投资领域实施政府与社会资本合作（PPP）模式；在发承包模式中实施设计-采购-施工一体化（EPC）模式。新的建设方式要求政府投资管控与时俱进，在观念和手段上全面创新。

（一）PPP 的投资管控

政府与社会资本合作（PPP）模式的投资管控为我们提出了新的挑战：第一，PPP 模式中项目控制权基本交给社会资本方，社会资本方对工程投资管控无积极性，但对成本控制有动力；第二，为吸引社会资本，中央同意两标并一标（施工可不单独招标），这对工程概算的精度提出更高要求；第三，PPP 项目一般采用 EPC 模式建造施工，与传统模式相比则支付与结算方式发生了改变，政府投资管控抓手锐减。

针对上述三个难题，政府投资评审部门唯有抓住可行性研究不放，提高可研深度，建议采用初步可研和工可两阶段的可研以提高精度。另外，可迅速建立已完工程数据库，作为 PPP 项目投资管控的标杆。

（二）PPP 项目全生命周期投资管控

PPP 项目实质上属于政府投资项目，表面上看是社会资本投资并支付工程款，实际上是政府授予特许经营权并延期多次支付的投资行为。因为政府在提供公共品中采用 PPP 方式，确实向社会资本转移了大部分风险，其代价是向社会资本让渡了项目的大部分控制权。那么 PPP 项目的投资管控就具有了非常特殊的形式和内容，即通过可用性和绩效考核两种形式进行，考核标准是“物有所值”（Value for Money, VfM）。

具体的，从可用性评价看，主要是评价资产是否虚化。两标并一标后的利润可以算是资产形成，但设计优化形成的节约能否形成资产则争议很大，如果虚报冒领、偷工减料形成资产则绝对不能允许。政府对可用性评价的控制手段主要是投资评审和投资审计，可通过扣减社会资本履约保函和扣减可用性资产额（从而扣减可用性付费）来实现目的。至于绩效考核，则主要是基于以设计参数为基础制定的建造和运营绩效考核指标体系，并考核实际的实现程度。

七、项目增值

（一）价值链分析

价值链分析是迈克尔·波特在其竞争战略理论中提出的分析方法。他把企业的活动分成两类：主体活动是指原料供应、生产加工、成品储运、市场营销和售后服务五种活动，是企业的基本增值活动；支持活动是指采购管理、技术开发、人力资源管理和企业组织结构，这些不直接增加价值。传统思维把重点放在增值主体活动上，互联网思维则把增值重点放在支持活动上，而项目增值则应把两者结合起来。

具体看，项目价值管理的基本模型是 $V = F/C$ ，即价值（ V ）与功能（ F ）成正比、与全生命周期费用（ C ）成反比。按此模型，最有效的增值措施是：提高一点费用而大大提高其功能，这种增值措施实质上是投资增量引起边际效用陡增。比如一个乞丐花两角钱买两块烧饼吃完还觉得饿，再花半角钱吃半块突然饱了，因此以为前两块不值而后半块太值了。在工程实践中的关键是，寻找到引起项目价值陡增的增量。

（二）造价工程师的使命

2000 年在北京科学会堂举办了世界工程造价大会，一个英国人发言：造价工程师的使命是什么？是控制成本吗？是，但根本的使命是为项目增加价值！

当时并未引起与会专家的重视，后来我一直以写字楼少配电梯降低价值为例宣讲，

直到一个听过课的学生寄来一张羊城晚报的图片：上班高峰的广州某写字楼登梯排队人群一直排到楼外的大街上。我意识到工程项目的价值判断和管理已经开始深入人心。

（三）设计优化

设计是项目基本增值活动，且“项目增值”的基本形式就是设计优化。优化的方向必须遵循 $V = F/C$ ，即提高功能、降低成本两个方向。我曾邀请日本著名工料测量师佐藤先生在天津做过报告，介绍其为日本中部国际机场（Central Japan International Airport）所开展的价值工程业务：其“设计优化”节约项目总投资 10% 以上。原航站楼设计为折纸鹤形状，但价值工程业务团队分析业主需求后认为，不应追求外形，而应以实用为主，遂将“折纸鹤”改为多矩形组合体。

应当注意，项目增值的重点在前期。英国 Kelly 教授绘制了著名的凯利曲线——设计阶段及之前，项目投资被有效控制的可能性最高，施工期则可控范围降低至 10% 以下。前期是项目增值的基础路径，我曾邀请 Kelly 教授到 IPPCE（天津理工大学公共项目与工程造价研究所）做报告，他派其学生来了，我们受益匪浅。前期增值的要点是把项目后期信息向前集成，即形成全生命周期造价管理（LCC）——以运营制约建设、以建设保障运营，实现全生命周期成本最低，实现全生命周期的项目增值。

（四）设计优化工具

1. 价值工程（VE）

根据价值工程的基本公式（ $V = F/C$ ），项目价值即项目性价比。发明价值工程的是美国 GE（通用电气）的工程师 L. D. 迈尔斯，当时 GE 生产原料中的石棉紧缺且价高，他发现石棉的功能是防火，则寻找到一种相对低价的防火纸替代石棉，从而保障了原料供应。迈尔斯认为人们购买的不是产品而是功能，相同功能是可以不同产品满足的，需要选择性价比高的方案满足功能需求，这就是项目增值的本质。

了解项目增值即寻找性价比更高的方案后则可脑洞大开。在制定发承包方案时可以比较 DBB、EPC、PMC 等模式的优劣；设计时可以不断地寻找结构、空调、装饰、设备、材料等的替代方案，开拓增值途径；在项目招标时要寻找到性价比最高的施工企业，即报价不高于最高限价、业绩好、信誉高、技术强的承包商；施工时要寻找性价比更高的替代方案，不要最先进的，只要最适合的。

2. 全生命周期造价管理（LCC）

全生命周期造价管理（Life Cycle Cost, LCC）是指产品在有效使用期间所发生的建造和使用成本。LCC 理念源起于美国军方，据美国国防部预测：在一个典型的武器系统中，运行和维护的成本占总成本的 75%。威廉·杰斐逊·克林顿（William Jefferson Clinton）总统签署政令，各州所需的装备和工程项目，要求必须有 LCC 报告，否则一律不准签约。所以项目增值途径还包括了去除冗余功能、降低全生命周期成本的 LCC 思想。

3. 可施工性分析

可施工性分析（Constructability）即设计方案在实施过程中的可行性和易行性。10 余年前，西方发达国家认为这是建筑业一项革命性的创新，因为研究表明：可施工性分析的投入产出比可达 1: 5 左右、可节省工期高达 30%、可节约成本 10% 以上。在 DBB 模式下，设计与施工分离是导致可施工性差的主因，实施 EPC 并采用 BIM 技术后能大

大改善可施工性。

4. 可运营性分析

按照 LCC 思想,运营阶段费用占比全生命周期费用高达 75%,所以在设计和施工时要充分考虑可运营性,包括市场可行性、运营费用最小、运营的便利性和市场柔性等。20 世纪 80 年代日本钢铁业实施“协力制”,即由 EPC 总承包商外包其设计施工的炼钢某些工序,节约成本效果显著。我国宝钢在烧结车间也实验过协力制,而现在 PPP 模式和 BIM 技术的出现均对可运营性分析提出了更高需求。

八、PPP 咨询的问题与对策:工程咨询的视角

当前 PPP 项目咨询的一般问题已经被财政部门发现并提出解决方案,如真假 PPP 问题、引入 PPP 模式但未引进社会资本的效率和对风险的管控能力、政府过度承担风险引起新的潜在债务风险、未关注运营绩效与付费挂钩等问题。而在此我主要从工程管理的角度观察 PPP 项目咨询的一些问题,角度略有不同。

(一) 目前 PPP 咨询机构更像婚庆公司,而不是急需的 PPP 全生命周期咨询顾问

中国 PPP 目前急需“婚姻顾问”而不是“婚庆公司”。因为 PPP 项目包括识别、准备、采购、实施、移交五个阶段,政府与社会资本合作项目的关键在于实施阶段(即建造和运营环节),此阶段长达十年直至数十年。现阶段的问题是,各级政府选定的咨询机构大多对采购阶段(PPP 项目合同缔结)之后的事不甚了解,尤其是不懂基础设施的工程施工和运营维护。在此,我把这些咨询机构称为“PPP 的婚庆公司”——只安排婚礼:把两评一案做出来并通过论证即大功告成;而送入洞房后即当甩手掌柜了,至于孕育、成长养育、婚姻和生活质量维护等过程则再也不管不问。要解决这一问题,就要遴选和培养以工程咨询(监理、造价咨询)为主的 PPP 项目全生命周期咨询顾问机构。现阶段,全生命周期视域内的 PPP 项目咨询顾问机构一般职责如下:

1. 可用性审计问题

可用性审计主要解决 PPP 资产虚化问题。PPP 资产是怎么虚化的?第一,是两标并一标后无法再用竞争竞价以压出工程概算的水分,第二,是 PPP 项目采用 EPC 总承包模式后的设计优化,第三,是社会资本方获得 PPP 项目全生命周期的绝大部分控制权后可能在各个阶段偷工减料。上述三个成因致使 PPP 项目资产虚化,使可用性付费不能物有所值。很明显只办婚礼的婚庆公司类咨询机构胜任不了这个任务,能胜任的只有既懂 PPP 模式又懂工程咨询的全生命周期 PPP 项目的咨询机构。

2. 绩效评价的关键在于设计参数的实现

设计参数是 PPP 项目的纲领和宪法,它实现的关键在于设计和建造环节,并且它是运营环节的绩效考核目标之一。绩效考核的结论直接影响政府的按绩效付费额度,而按绩效付费也可能虚化,虚化的方向是:递次降低修缮标准、减量降质提供服务、竭泽而渔移交政府。要解决上述矛盾,需要懂工程、熟 BIM、谙成本的工程咨询机构为政府方保驾护航。

3. 移交资产的保鏢

移交阶段不能只关注资产价值数量和财产所有权,最重要的是 PPP 项目资产安全使

使用寿命。在社会资本方控制之下的 PPP 项目，必定像租来的出租车一样“多拉快跑、能不修就不修”——对资产实行竭泽而渔式的运营。这种长期带病运行的资产一旦移交给政府，其实际的安全使用寿命就非常关键，所以全生命周期 PPP 项目咨询机构也应是 PPP 项目资产移交的金牌保镖。

（二）做精品 PPP 项目

十九大后，各级政府应该把满足人们对美好生活的愿望作为首要任务。则每一个 PPP 项目都要做成经得起历史考验的精品项目。精品 PPP 项目应要求做好以下几点：

1. 强化项目策划，为 PPP 项目增值

目前，PPP 项目前期的咨询成果多是建立在可行性研究报告的内容基础上，PPP 项目前期测算的财务数据也多来源于可研报告。而可研报告一般由设计单位完成，缺乏对现实市场的认识和对商业模式的理解，即往往偏技术、轻经营，偏工程、轻经济。纠正这一问题的关键是强化项目策划，即强化对商业模式和 PPP 项目盈利模式的策划，像“共享单车”对自行车与公共交通业的思考和重构一样，PPP 项目咨询机构可用互联网思维的方式解决付费转嫁、绩效挂钩等问题。当然，这对 PPP 项目的咨询机构提出了更高要求。

2. 将 PPP 项目咨询由偏向金融、法律、财务适当向工程转移

所谓工程，首先就是设计优化，包括全生命周期成本分析、价值管理、可施工性分析、可运营性分析等内容；其次是工程项目发承包模式的选择，可选包括代建模式（即全过程工程咨询）、工程总承包模式（EPC、DB）、建设监理制（DBB 模式）等；最后要采用先进的 GIS、云计算、BIM、大数据分析等技术以辅助 PPP 项目建设与运营等。

3. 强化可用性审计和运营绩效评价

强化可用性审计和运营绩效评价，即要求彻底扭转目前 PPP 项目对施工和运营环节绩效评价的泛泛而谈、不实用、不落地、不便操作等现状。为此应将建筑业成熟的投资管控体系和建造、运维等定额全面纳入可用性审计和运营绩效评价体系，并将评价结果与政府补贴支付挂钩且强关联。

（三）把 PPP 项目定性为政府投资项目

PPP 项目就是政府投资项目。传统政府投资是政府对承包商的即时支付；BT（Build - Transfer，建设 - 移交）模式则是政府延迟的一次支付；PPP 模式是政府延迟的多次支付。所以 PPP 项目的本质就是政府投资项目。

既然 PPP 项目是政府投资项目，那就应将 PPP 项目的支付监督权、安全质量进度监理权、施工图设计审图权、竣工结算审计权等四大控制权还给政府方。这些都是工程领域成熟的原则和方法，也是财政部门的传统业务范围，如代建制、国库支付制度、财政投资评审业务等。

1. 支付监督权

PPP 项目中的中标社会资本与政府指定的实施机构（政府方出资代表）共同组建项目公司（SPV），则最佳方案是项目公司掌握施工阶段的工程款支付权，且由政府方驻 SPV 的代表和政府方聘请的第三方咨询机构共同审核确认后支付工程款。则避免了由社会资本方利用两标并一标而直接向其分（子）工程公司支付工程款。这一措施的目的是完善项目公司的内部控制，从物理上切断社会资本方的作弊链条。

2. 安全质量进度监理权

安全质量进度的监理权掌握在政府方手中，主要是避免社会资本方实施 PPP 项目时偷工减料，并避免社会资本方对工程安全、工程质量和进度造成无法挽回的不利影响。

3. 施工图审图权

大多数 PPP 项目采用 EPC 模式，则给社会资本方（现阶段以“施工企业”为主）以较大的设计优化空间。我们既要鼓励设计优化，又要掌握优化后资产的实际价值，最好的办法就是政府掌握施工图的审图权。

4. 竣工结算审计权

目的是避免社会资本方虚报 PPP 项目资产。因为 PPP 项目的资产总额是各种付费（使用者付费、政府付费等）的核算基数。实化 PPP 项目资产对强化政府与社会资本伙伴关系大有裨益，因为公开、公平、公正才是合作的基础。

九、造价工程师制度的经济学理性

1992 年，邓小平同志南方谈话后，中共十四大正式确定建立社会主义市场经济体制。各领域均在思考其在社会主义市场经济体系中的作用和地位。工程造价管理领域也不例外，经过缜密思考，有关部门负责人高瞻远瞩，提出全面与国际惯例接轨——即建立造价工程师执业资格制度，并建立与之匹配的工程造价咨询产业。经过三年的思考和改革探索，并与国务院其他部门多次会商，1996 年建设部发出 75、76 号部令，正式在中国开启了工程造价管理改革的大幕：建立并完善造价工程师制度和工程造价咨询产业。多年后，我们再评价这场改革，确实是波澜壮阔，意义深远。

（一）造价工程师制度提高了中国国民经济的运行效率

如前所述，中国工程造价咨询产业依靠约 16 万造价工程师和近七千家工程造价咨询机构（2017 年），产生了 1100 亿元年产值，为政府及其他投资主体审计并管控 20 余万亿元固定资产投资，预计将产生 2 万亿元的投资节约。这极大地提高了中国国民经济运行效率，为国力的增强贡献了力量。

（二）造价工程师制度完善了固定资产投资管理系统

造价工程师制度从体制上完善了固定资产投资管理体系，建立了适应社会主义市场经济体制的全过程工程造价咨询与管理制度，为各行业的设计院退出概算控制、真正成为企业化经营机构，以及建设银行取消财政职能提供了保障，并在上述机构成为市场经济主体后填补了我国工程项目投资控制的空白和盲区。

（三）造价工程师制度完善了中国特色的社会主义市场经济体制

造价工程师为社会主义市场经济初期尚处于零和博弈阶段的发承包双方信息不对称提供了符合国际惯例的顾问服务，为信息相对处于弱势的发包人（即投资主体）提供工程造价全过程咨询服务，平衡了发承包双方的交易地位，降低了建筑市场的交易成本，使得嵌入了造价工程师服务的我国建筑市场高效率运行，在投融资领域保障了社会主义市场经济体制改革的 success。

（四）造价工程师制度使中国工程发承包模式更加与国际惯例接轨

随着住房和城乡建设部等有关部门和中国建设工程造价管理协会（CECA）不断改