

— 南京大学工程管理学院文库 —

大型工程综合审计研究

程书萍
童纪新 著
刘小峰



大型工程的建设和运营
支撑着我国经济的快速发展，
但当前普遍存在着投资失控和管理低效等现象，
并已经成为多年来难以医治的顽症。
本书基于此，对大型工程审计理论
进行深入的研究，
尝试提供全新的工程管理模式、规范、技术和方法，
具有重要的理论意义和应用价值。



南京大学出版社

— 南京大学工程管理学院文库 —

大型工程综合审计研究

程书萍 童纪新 刘小峰 著



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

大型工程综合审计研究 / 程书萍, 童纪新, 刘小峰
著. — 南京: 南京大学出版社, 2015. 5

(南京大学工程管理学院文库)

ISBN 978-7-305-14785-2

I. ①大… II. ①程… ②童… ③刘… III. ①建筑工程—审计—研究 IV. ①F239.63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 038032 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
出 版 人 金鑫荣
丛 书 名 南京大学工程管理学院文库
书 名 大型工程综合审计研究
著 者 程书萍 童纪新 刘小峰
责任编辑 唐甜甜 陈家霞 编辑热线 025-83594087
照 排 南京南琳图文制作有限公司
印 刷 江苏凤凰数码印务有限公司
开 本 710×1000 1/16 印张 18 字数 284 千
版 次 2015 年 5 月第 1 版 2015 年 5 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-14785-2
定 价 69.00 元

网址: <http://www.njupco.com>

官方微博: <http://weibo.com/njupco>

官方微信号: njupress

销售咨询热线: (025) 83594756

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

本著作的出版得到了

国家自然科学基金项目“基于工作流和数据融合技术的大型建设工程综合审计模型研究（70971061）”

国家自然科学基金项目“情景计算机模拟的重大工程组织、流程与战略资源协同研究（71271107）”

青年科学基金项目“重大工程知识冲突的解决策略及管理机制研究与创新平台（71201076）”

资 助

南京大学工程管理学院文库

编委会

主 任 盛昭瀚

副主任 李心丹

委 员 李心丹 钱志新 周 晶 张旭革
周献中 沈厚才 肖条军 周跃进
朱华桂

序 言

政府投资大型公共工程(以下简称大型工程)是指政府作为投资主体投资兴建的,为国家或地区的人民生产、生活提供必要条件的,具有国家战略层面意义的大型公用工程,如三峡工程、南水北调工程、南京三桥工程、苏通大桥工程、奥运鸟巢工程、港珠澳大桥工程等。政府投资大型公共工程往往具有投资额巨大,建设周期较长,消耗各类资源多,涉及面广,对社会经济、环境生态和历史文化影响大,综合效益难以评价且具有重大持续性影响的基本特征。如此巨大的财政投入,其建设成效如何已成为社会关注的焦点。

大型工程的建设和运营支撑着我国经济的快速发展,但同时这些大型工程的决策问题和建设管理问题越来越突出,普遍存在着投资失控和管理低效等现象,并已经成为多年来难以医治的顽症。具体如决策不科学,设计不合理,建设管理落后,投资领域违法犯罪现象还比较突出,工程项目着眼于初始建设成本,而对未来的运营和维护不予考虑或考虑很少,缺乏对项目全生命周期的成本控制与管理等。所有这些大型工程造成了投资效率低、综合效益欠佳等问题,这些现象严重影响和制约着我国经济社会的可持续发展。

面对大规模政府投资,需要强有力的具有经济监督、鉴证和评价等功能的审计系统做后盾,才能真正使得大型工程建设项目具有战略价值和实用价值。因此大型工程必须进行审计,工程审计工作必须充分揭示大型工程的综合性能,包括工程的经济性、社会性、生态性及持续性;同时还要实现工程建设结果的事后监审,体现工程建设全过程和全方位的监控;另外,审计过程不但要体现经济监督和审查功能,还要实现如工程咨询、预测预警、

趋势评价、决策支持等功能。

本书正是基于上述背景,在大型工程建设系统复杂性的基础上,针对大型工程审计模式开展基础理论研究,揭示审计运作机理与运行规律,以期推动我国工程审计在模式、手段、规范和方法上的创新。本书从系统论的方法出发,对大型工程的管理行为进行梳理,指出大型工程建设过程中,前期决策、设计、施工建设、环境保护、运营定价和风险控制是工程建设最重要的管理行为。在此基础上,提出了决策审计、设计审计、施工审计、环境审计、运营定价审计及风险审计等研究框架。

我国是工程建设大国,已经建成或正在建设着诸多的世界一流的大工程,工程的建设实践为开展工程审计理论研究提供了丰富的土壤。但现实是一方面我国有丰富的工程实践,另外一方面却是工程管理理论的缺乏,因此在大量鲜活工程案例的背景下,工程管理理论具有时代的必要性和可行性。

就工程审计而言,它是工程建设管理的一个分支,也是审计的一个专项领域,其本质是研究工程受托责任的实现,以促进工程建设目标的实现。由于大型工程是一类工程复杂、创新性强、对社会和经济影响大,且社会关注度高的工程,这就导致了工程审计难度大,所需要的审计证据多,取证难,且需要多方专业人员的配合,因此工程审计系统天生就具备了复杂系统的属性和特征,因此工程审计的困难被无形放大了。

大型工程审计系统是一个基于工程自身特点和工程建设全过程的全面审计系统,该系统属多目标、多输入、多输出的动态复杂系统,对大型工程审计理论进行深入研究,揭示工程审计运作机理、运行规律与审计方法,具有明显的理论价值和实用价值,它可以从根本上解决审计的技术和方法问题。从这个意义上讲,大型工程审计模型和模式的研究不仅是工程审计领域的重要创新,也是工程管理前沿领域的重要创新,对于丰富管理科学与工程理论研究,提供新的工程管理技术和方法都具有重要的理论意义和应用价值。

盛昭翰

2015年3月

目 录

序 言	i
第 1 章 绪 论	1
1.1 研究的背景	1
1.2 研究的内容	3
1.3 文献综述	4
1.4 工程审计的基本理论	13
参考文献	19
第 2 章 大型工程前期决策审计的研究	24
2.1 前 言	24
2.2 文献综述	25
2.3 大型工程前期决策审计的理论	28
2.4 基于证据推理的混合多属性审计方法	40
2.5 基于证据推理的动态多属性审计方法	45
2.6 基于证据推理的多属性群体审计方法	48
参考文献	61
第 3 章 大型工程设计审计的研究	64
3.1 研究的背景	64
3.2 文献综述	65
3.3 设计审计的系统分析	71
3.4 现有工程设计审计委托代理博弈模型	77
3.5 “两院制”工程设计审计委托代理博弈模型	90
3.6 “两院制”工程设计审计模式下的合谋研究	109
参考文献	122
第 4 章 大型工程施工审计的研究	126

4.1 研究的背景	126
4.2 工程合谋的研究	127
4.3 基本理论	129
4.4 跟踪审计模式下的大型工程合谋博弈分析	142
4.5 大型工程跟踪审计的时间节点研究	150
4.6 模拟实验	159
参考文献	174
第5章 大型工程环境审计的研究	177
5.1 前 言	177
5.2 文献综述	178
5.3 大型工程环境治理中的监管与审计	181
5.4 大型工程环境监管中的制度与问题	182
5.5 大型工程环境审计中的制度与问题	187
5.6 大型工程环境治理中的审计机制研究	191
5.7 大型工程环境治理中的环评公众参与研究	200
参考文献	207
第6章 大型工程运营定价审计的研究	210
6.1 概 述	210
6.2 文献综述	211
6.3 公共项目 PPP 模式定价系统分析	216
6.4 第三方审计机构定价机制的设计	220
6.5 第三方审计机构定价机制的计算实验	231
参考文献	247
第7章 大型工程风险审计的研究	250
7.1 引 言	250
7.2 研究述评	250
7.3 工程风险和风险管理的特征	253
7.4 工程风险管理框架	256
7.5 风险审计体系	260
7.6 本章小结	266
参考文献	266
后记	269

图目录

图 2-1 大型工程前期决策的基本程序	31
图 2-2 大型工程前期决策审计系统	37
图 2-3 大型工程前期决策审计的流程	38
图 2-4 大型工程前期决策审计综合评价指标体系	49
图 3-1 工程项目建设的全过程	72
图 3-2 大型工程设计的组织管理体系	74
图 3-3 大型工程审计的内容	75
图 3-4 大型工程设计审计的组织管理体系	75
图 3-5 现有工程设计审计模式	78
图 3-6 “两院制”工程设计审计模式	91
图 3-7 业主期望收入	104
图 3-8 同工程风险下业主期望收入	105
图 3-9 不同设计成本系数下业主的期望收入	107
图 3-10 不同审计成本系数下业主的期望收入	108
图 3-11 “两院制”工程设计审计模式的各方关系	109
图 3-12 业主、设计院与设计审查院的三方博弈树	119
图 4-1 工程跟踪审计的机制	131
图 4-2 工程跟踪审计的内容	131
图 4-3 工程跟踪审计的目标体系	132
图 4-4 合谋形成的过程	136
图 4-5 大型工程各参建方的关系	138
图 4-6 大型工程施工阶段可能存在的合谋体	140
图 4-7 大型工程的合谋路径及其危害	141
图 4-8 传统审计模式下大型工程建设各方的关系	142
图 4-9 传统审计模式下大型工程三方合谋的形成过程	143
图 4-10 跟踪审计模式下大型工程建设各方的关系	144
图 4-11 跟踪审计模式下大型工程两方合谋的形成过程	144

图 4-12 大型工程建设阶段的划分及跟踪审计时间节点的序列	151
图 4-13 大型工程跟踪审计的流程	151
图 4-14 大型工程施工阶段的造价曲线	152
图 4-15 $n=2$ 时目标函数值的变化	162
图 4-16 $n=719$ 时不同审计时间节点序列下的目标函数值	163
图 4-17 跟踪审计次数与相应目标函数次优解的关系($2 \leq n \leq 720$)	164
图 4-18 跟踪审计次数与相应目标函数次优解的关系($2 \leq n \leq 87$)	164
图 4-19 跟踪审计次数与相应目标函数次优解的关系($88 \leq n \leq 720$)	164
图 4-20 $n=3$ 时目标函数值的变化	165
图 4-21 $n=230$ 时目标函数值的变化	165
图 4-22 $n=280$ 时目标函数值的变化	166
图 4-23 $n=300$ 时目标函数值的变化	166
图 4-24 $n=350$ 时目标函数值的变化	167
图 4-25 跟踪审计时间节点在工程造价图上的反映	168
图 5-1 大型基建工程建设与监管的流程	182
图 5-2 大型工程环境监管的基本内容	183
图 5-3 大型工程的环境影响评价流程	184
图 5-4 现有公共工程的环境审计流程与职能划分	189
图 5-5 大型工程环境审计体系的构建思路	191
图 5-6 大型基建工程环境审计的目标体系	192
图 5-7 公共工程与环境的关系	195
图 5-8 改进后的公共工程环境审计的组织模式	197
图 5-9 大型基建工程环境跟踪审计的层次体系	199
图 5-10 工程三大参与主体的互动关系	202
图 5-11 建设方与公众的博弈	203
图 6-1 第三方审计机构定价机制的 PPP 模式治理框架	224
图 6-2 第三方审计机构定价机制的流程	226
图 6-3 第三方审计机构定价机制对私人企业收益的影响	228
图 6-4 第三方定价机构与运营商的交互流程	233
图 6-5 不同情景下运营商策略选择概率曲线的变化趋势	238
图 6-6 不同审计力度下运营商学习效率的变化	239
图 6-7 不同审计力度下运营商惩罚收益之和的变化	240
图 6-8 动态审计力度机制中审计力度的变化趋势	242

图 6-9 静态审计力度机制下的系统指标	242
图 6-10 动态审计力度机制下的系统指标	243
图 6-11 不同触发幅度下的平均审计次数	244
图 6-12 静态审计周期机制下的系统指标	245
图 6-13 动态审计周期机制下的系统指标	245
图 7-1 大型工程风险结构	254
图 7-2 工程风险管理框架	257
图 7-3 大型工程风险管理的组织平台	258
图 7-4 大型工程风险审计组织	261
图 7-5 大型工程的风险管理与风险审计	265

表目录

表 1-1 韩国和我国建设工程项目审计内容的差异 9

表 1-2 传统工程审计与综合审计的对比 17

表 2-1 语言评估集 41

表 2-2 信度评价矩阵 42

表 2-3 审计人员评价表 43

表 2-4 等级划分标准 43

表 2-5 转化后评价数据表 44

表 2-6 评价结果 44

表 2-7 动态评价数据 47

表 2-8 整个时间序列上各指标评价价值 47

表 2-9 动态多属性评价结果 47

表 2-10 审计者的权重矩阵 54

表 2-11 指标值及审计者对指标的评价 55

表 2-12 审计专家的权重 57

表 2-13 b_{kj}^1 对应的信度 58

表 2-14 b_{kj}^2 对应的信度 58

表 2-15 b_{kj}^3 对应的信度 58

表 2-16 b'_{kj} 对应的信度 58

表 2-17 具体指标的权重 59

表 2-18 一级指标的审计评价结果 60

表 3-1 大型工程设计的流程 73

表 3-2 设计院与设计审查院的博弈支付矩阵 112

表 3-3 业主、设计院与设计审查院的三方博弈支付矩阵 119

表 4-1 工程市场总造价敏感性分析 169

表 4-2 工期敏感性分析 169

表 4-3 工程复杂程度敏感性分析 170

表 4-4 审计机构职业能力敏感性分析 170

表 4-5	跟踪审计费率敏感性分析	171
表 4-6	业主、施工承包商和监理单位的机会成本敏感性分析	171
表 4-7	施工承包商和监理单位的惩罚系数敏感性分析	172
表 5-1	大型工程环境合规性审计的内容	193
表 5-2	环境合规性审计的主要内容:以青藏铁路为例	194
表 6-1	实验基本参数的初始值	236
表 6-2	类名及其说明	237
表 7-1	风险审计的方法和工具	264

第 1 章 绪 论

1.1 研究的背景

政府投资项目又称为财政性投资项目,是指政府通过财税收入、发行国债、利用外国政府赠款以及国家财政担保的国内外金融组织贷款兴建的固定资产投资项目。投资项目主要集中在基本建设领域,随着经济社会的快速发展,我国的基本建设进入了一个前所未有的大投入、大发展阶段,中央财政每年直接、间接投入基本建设的资金量以万亿数量计,占财政支出的比例越来越大。2008 年,为了应对全球金融危机,政府出台了 4 万亿元的刺激经济计划,其中基建投资是重中之重,有 3.63 万亿元投向了基础设施工程建设(中国新闻网,2009),而其中的 1.5 万亿元投入了国家投资大型工程项目。政府投资的大型工程是财政性投资项目的重要组成部分,已成为推动我国经济发展、促进社会进步、实现国家战略目标的重要举措。

从近几年大型工程建设管理的结果来看,虽然取得了一定的社会和经济效益,但是从中也发现了不少违法违纪事情,如工程建设过程中出现的投资超预算、环境破坏、资源浪费、更改设计、工程质量存在严重隐患等问题。以 2003 年审计署抽查原国家投资项目的审计结果为例,其中因违反决策程序或擅自作出决策而造成损失或潜在损失的资金占整个投资资金比例的 42%(钱维,2006),给国家带来了巨大的经济损失,政府投资建设的大型工程项目已成为管理风险的高发带。

政府投资建设的大型工程项目怎么会成为项目管理风险的高发带呢?根据西方经济学理论,由于政府缺陷的存在,政府投资和管理的低效率问题非常普遍和严重,其发生高风险的基本原因如下。

第一,大型工程本身的复杂性和高风险性导致了审计的高风险性。大型工程建设项目具有单件性、一次性、投资额大、工期长、施工难度大、技术

复杂及工程参与方众多的特点,在建设过程中不可预见的因素较多,比一般产品的生产过程更复杂,具有更大的风险性。而工程的复杂性和高风险特征使管理主体面临着或承担相对较高的风险。

第二,大型工程建设资源决策权配置的行政性决定了管理的高风险特征。政府作为国家大型工程的投资方和业主单位,既是项目的所有者,又是项目的管理者,其资源配置主要采用行政配置而非市场化的方式。根据公共选择理论,政府官员与其他市场主体一样,也是具有理性和私利的“经济人”,他们也具有自己的动机、愿望和偏好,他们同样追求自己利益的最大化。因此,政府投资大型工程项目的监督与被监督者之间更容易发生腐败与合谋营私问题。同时,由于政府投资项目的投资决策权和投资项目管理权分别由政府官员等行政代理人掌握,行政代理人直接与市场主体(如承包商、设计院、监理公司、咨询机构等)签订大量的经济合约,并有较大的决策权力,容易造成权力寻租,一旦行政代理人寻租成功,他就失去了对其他主体进行监督的能力,根据官僚预算最大化理论,就不难理解为什么政府项目常常发生“三超”和投资失控现象(李善波,2008)。

第三,现有的工程审计模式难以适应大型工程建设管理的需要,导致管理的风险性增大。目前的工程审计主要采取的是事后审计的模式,审计的重点主要是关注合规性、合理性和真实性。事后审计模式对审计结论的判断造成了不利影响。工程审计判断是一个复杂的认知活动,工程审计条件受限、审计证据不足加剧了工程审计风险,影响了工程审计判断。目前的大型工程审计大部分是竣工验收后的预决算执行情况审计,所需资料包括财务报表账套;项目前期的立项批文、各种许可资料;建设过程中的招投标、合同、施工组织设计、材料批价资料;竣工验收后的竣工图、各合同段的结算书等。但实际上实施审计时,工程档案资料往往不全,特别是审计时必需的工程招投标、工程签证、材料批价等涉及经济事项的资料,项目实施单位往往提供得不完整,导致审计证据不足以合理保证审计结论。

因此,面对如此大规模的政府投资工程,需要改变传统工程审计模式,实现审计模式的“两个转变”。一是从单一的事后审计转变为事后审计、事中审计与事前审计相结合,并将审计工作前移到工程决策和工程设计阶段,实施工程建设管理全过程的审计,实现工程决策源头控、执行全程控、监督实时控,从单一的静态审计转变为静态审计与动态审计相结合;二是大型工

程综合审计从以财务决算审计为核心、事后开展的审计模式,转变为以咨询监督、预测、预警、识别、诊断、决策支持等功能为目的的审计模式。

大型工程投资属于高风险领域,在现有审计资源稀缺的现实条件约束下,构建基于大型工程特征的综合审计模式,有效配置审计资源,降低审计风险,从而提高大型工程项目审计的效率和质量。从以上大型工程综合审计的基本要求可以看出,我国现有的工程审计理论体系、方法和技术与大型工程综合审计的实际需要相比,还存在理论研究的滞后性和实践中的运用瓶颈,而其中首先需要解决的是工程审计模型的构建。

本书正是基于上述背景,在大型工程建设系统复杂性的基础上,针对大型工程综合审计模式开展工程审计的基础理论研究,以期望推动我国工程审计的模式、手段、规范和方法上的创新。

1.2 研究的内容

全书共分为7章,各章安排及其具体内容如下:

第1章为绪论。介绍了论文的选题背景、研究意义,并对国内外研究现状进行了综述,分析了本研究所依据的基础理论体系,提出了本文的研究内容和技术路线,指出了本文的主要创新点。

第2章为大型工程前期决策审计研究。运用综合集成方法论的理论体系,研究了大型工程决策审计系统,阐述了决策审计的内涵,分析了决策审计的内容,构建了基于综合集成的大型工程决策的审计平台和审计流程,为大型工程决策审计理论研究提供了新的方法。

第3章为大型工程设计审计研究。分析了工程设计审计的委托代理关系,对工程审计阶段业主和设计承包商进行了博弈分析,在此基础上构建了“业主——设计方”和“业主——审计方”两类委托代理模型,同时探讨了工程设计审计的具体内容。

第4章为大型工程施工审计研究。基于信息论对传统审计模式与跟踪审计模式下的大型工程合谋进行了剖析,在此基础上构建了合谋博弈模型;结合跟踪审计流程定义审计时间节点,在此基础上构建了跟踪审计模式下的合谋博弈模型,分析各参建单位参与合谋的条件及合谋体的形成条件,得到跟踪审计时间节点决策的目标函数及约束条件;借助计算机进行模拟实验。