

学校编码：10384
学号：X2005153011

分类号__密级__

廈門大學

硕士学位论文

实物期权在海沧水厂 BOT 项目投资决策中
的应用

Application of real option method in BOT investment
decision of Haicang water treatment project

林中奇

指导教师姓名：李 兵 副教授

许征学 高 工

专 业 名 称：项目管理

论文提交日期：2013 年 4 月

论文答辩时间：2013 年 5 月

学位授予日期：

答辩委员会主席：_____

评阅人：_____

2013年4月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

随着城镇化水平的提高和人民生活水平的提高,我国需要投资数万亿人民币,改善城市的供水系统和水质。为了解决资金来源的问题,水务项目投资开始不断拓宽资金渠道。BOT项目投资模式以其独有的优势,吸引了外商资本、本国民间私人资本以及国外先进技术设备与管理经验,减轻了政府财政及债务负担,转移和降低多种风险,因而得以在水务项目投资领域中广泛应用。由于基础设施的先行,城区特别是工业园区的建设充满着变数,传统的净现值投资决策方式在未来现金流量不确定性的情况下局限性明显,引入实物期权决策方式恰恰可以克服这一缺点。本文以海沧水厂项目为例,比较了现金流量法及期权法的分析结果,并利用实物期权方法对海沧水厂投资决策进行了项目价值计算,研究结果表明了实物期权方法的适用性。

本文的研究内容包括:BOT在水务项目中的投融资模式及其优劣;影响投资决策的主要因素;影响水务项目现金流量的主要影响因素。研究结果表明,由于管理弹性所带来的不确定性价值,分别采用现金流量法及期权法,海沧水厂项目决策分析结果由净现值不可行转变为价值可行。这有助于为BOT项目建设提供良好的评判标准,使得特许经营方和政府在项目发起、谈判时更易于达成共识,促进我国水务项目建设。

关键词: 实物期权法; BOT; 水务项目

Abstract

With the improvement of the level of urbanization and the improvement of people's living standard, China needs to invest trillions of RMB to improve water supply system and water quality of the city. Therefore in order to solve the funding problem, water project began to expand investment continuously to improve water supply system and water quality. BOT investment mode with its unique advantages, attracting foreign capital, domestic private capital & foreign advanced technology, equipment & management experience, reducing government's financial burden and the burden of debt, transfer and reduce risk, and thus BOT investment mode is widely used in the field of the water project investment. As the enforcement of city infrastructure, especially the construction of industrial park is full of variables, the net present value investment decision-making mode has obvious limitations with future cash flow uncertainty, but introducing option decision method can overcome this shortcoming.

This paper take Haicang water treatment project as example, analyses results of cash flow and real option method, showing that the applicability of the real option method. This paper analyses BOT investment mode in water project and its merits; main factors affecting investment decisions; main factors affecting water project cash flow. The results show that, Haicang water treatment project is infeasible evaluated by net present value method but is feasible evaluated by real option method due to the uncertainty of value management flexibility. This helps to provide a good criterion to judge BOT construction, helping the government and other entities to get agreement at the stages of starting and negotiation, promoting the construction of China's water projects.

Keywords: real option method; BOT; water treatment project

目 录

摘 要.....	I
Abstract.....	II
第 1 章 概论	1
1.1 研究背景与意义.....	1
1.2 水务项目投资机遇与价值.....	2
1.3 水务项目投资决策.....	3
1.4 水务项目投资的新模式.....	4
1.5 研究内容和方法.....	5
1.6 论文结构.....	6
第 2 章 BOT 项目投资方式	8
2.1 BOT 项目投资方式简述.....	8
2.2 BOT 项目投资方式的特征.....	10
2.3 BOT 项目投资方式的意义.....	12
2.4 BOT 项目投资决策的研究.....	13
2.5 传统的 BOT 项目决策方法.....	15
2.6 水务项目的现金流量影响因素分析.....	18
第 3 章 实物期权与项目投资决策.....	20
3.1 期权理论的概念.....	20
3.1.1 期权的概念.....	20
3.1.2 期权理论的核心思想.....	21
3.2 实物期权的分类.....	21
3.3 实物期权定价模型的相关研究.....	22
3.4 实物期权决策的方法步骤.....	23
3.5 实物期权决策与传统投资决策对比.....	27
第 4 章 海沧水厂的项目决策	29

4.1 海沧水厂建设背景	29
4.1.1 项目建设背景.....	29
4.1.2 项目融资背景.....	30
4.2 BOT 项目投资政策研究	31
4.3 项目技术可行性研究	34
4.3.1 项目设计目标.....	34
4.3.2 用水量预测及工程规模确定.....	35
4.3.3 供水水源.....	37
4.3.4 海沧水厂处理工艺.....	38
4.4 项目实施及管理机构	40
4.4.1 项目实施机构.....	40
4.4.2 水厂运营管理.....	42
4.5 项目投资决策的成本分析	43
4.5.1 项目成本依据.....	43
4.5.2 项目成本估算基础数据.....	44
4.5.3 管材选择.....	45
4.5.4 配水管网布置.....	46
4.5.5 分期实施计划.....	46
4.5.6 主要指标.....	47
4.6 项目的净现值法决策分析	47
4.7 项目的实物期权法决策分析	50
4.8 实际运行情况分析	51
4.8.1 提高海沧水厂效益的主要因素.....	51
4.8.2 实际运行经济分析.....	53
第 5 章 结论	54
参考文献	56
致谢	61

Contents

Abstract in Chinese	I
Abstract in English	II
CHAPTER 1 INTRODUCTION	1
1.1 Backgrounds	1
1.2 The investment opportunity and value of water project	2
1.3 water project investment decision	4
1.4 A new mode of water project investment	5
1.5 Resear Purpose, and Method	6
1.6 Frameworks	7
CHAPTER 2 BOT Project investmen	9
2.1 Introduction of BOT project investment mode	9
2.2 Characters of BOT project investment mode	11
2.3 Importance of BOT project investment mode	13
2.4 Research on BOT project investment mode	14
2.5 Traditional BOT project investment decision method	16
2.6 Factor analysis of the influence on cash flow of water treatment project	19
CHAPTER 3 The real option and project investment decision	21
3.1 The concept of option theory	21
3.2 The concept and classification of real options	22
3.3 Research of real option pricing mode	23
3.4 Methods of Real Option Decision	24
3.5 contrast of Real option and traditional investment decision method	28
CHAPTER4 Haicang Water treatment Project Decision	30
4.1 Background of Haicang water works construction	30
4.2 Study on investment policy of BOT project	32
4.3 Study on the technical feasibility of Haicang Water treatment Project	35
4.4 Project implementation and management mechanism	40

4.5 Cost Analysis of project investment decision.....	43
4.6 Analysis the NPV project investment decision	48
4.7 Analysis of real option project investment decision.....	51
4.8 Analysis of the actual operation situation.....	52
CHAPTER5 CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS	55
REFERENCE	57
ACKNOWLEDGEMENT:.....	61

厦门大学博硕士论文摘要库

第1章 概论

1.1 研究背景与意义

BOT项目投资模式是一种利用国际或国内资本，以特许运营权为基础，进行基础设施融资、建设管理的投资模式。对政府而言，BOT项目模式作为一种新型管理模式，达到了与外资或社会资本共赢的结果：特许经营权的引入减少了政府的财政投入，提高了建设管理水平和项目运营效率，而项目的主导权仍然掌握在政府手中；对于投资方而言，BOT项目模式为他们提供了介入政府基础设施建设的投资获利渠道。此外BOT项目公司的融资额度远远超出投资方公司资产比率所允许的范围，且债权人对项目公司债务并没有完全的追索权。因此，BOT项目投资模式已经开始广泛应用于项目投资领域，如何进行科学合理的BOT项目投资决策也成为了迫切需要研究的问题。

目前，对项目的投资决策分析还主要局限于传统的现金流决策方法，其中以NPV分析方法应用最为广泛。但在实际项目投资决策评估过程中，NPV分析方法常常忽略项目投资的灵活性及战略考虑，缺乏对不确定性价值的认知，无法实时跟进市场对项目的评价，导致投资项目价值低估，使决策缺乏可信度。实物期权即在传统BOT项目决策方法不能适应新环境投资决策的背景下产生。以传统项目决策方法中的NPV方法为例，其缺陷使其无法实时跟进市场而做出具有战略意义的投资决策。NPV方法对项目投资进行估价的假设主要包括：项目的相对独立性，不存在与其它项目在战略管理方面的关联；项目产生的净现金流等参数能够被准确地判断；项目的外部市场和竞争状况不发生预期以外的变化；项目的决策只能在“是”与“否”之间判定，不存在不确定性的决策。这些假设使NPV方法在评价实物投资中忽略了许多重要的不确定影响因素，决策的路径只能着眼于已经公开的投资机会和现有业务未来增长所能产生的现金流价值，并以一定的贴现率来计算项目现值，而忽略不确定性的投资机会可能带来的收益，也无法体现企业经营者通过灵活地把握投资机会所能带来的收益。

实物期权法允许决策者根据未来环境及竞争状况的变化适时调整投资策略，

增大利润空间或减少投资损失，从而增大项目价值。事实上，实物期权法计算出来的项目价值不仅包括静态直接现金流 (NPV)，还包括由项目弹性所带来的不确定性价值。

1.2 水务项目投资机遇与价值

我国水务项目的投资建设大致经历了：

1、20 世纪 90 年代初至亚洲金融风暴前

90 年代初，国内水务项目建设开始招商引资，由于缺乏投资管理制度、技术，注重资金的安全性，大部分投资源于国际金融机构贷款或外国政府，投资方往往提出以购买外国设备和引进国际招标等作为谈判的条件。

2、亚洲金融危机爆发至“十五”以前

由于人民币没有受到亚洲金融风暴影响而贬值，因此我国出口受到了严重影响。中央政府为拉动内需而加大了固定资产投资。这期间的城市水务项目大多以国债的形式进行投资。

3、“十五”至今

一方面国债投资减少；另一方面市政公用事业加快了市场化改革的步伐，加上政府对民间投资逐步放开，逐渐兴起了以 BOT 为主的水务项目投资建设模式。

目前，水务项目的投资主体主要包括：

1、跨国集团

随着水务投资市场的规范，水价体系的理顺，中国水务市场化程度正在逐步上升，竞争环境渐渐得到国际认同，包括 RWE、威利雅和苏伊士在内的国际知名的几大水务集团目前积极扩展对华业务，介入地方水务产业的建设。

2、社会资本

从国内市场看，大量金融资本正在寻找稳定可靠的投资途径。自本世纪初水利部、建设部推进水价改革以来，水务市场逐步从行政化、社会福利化转向市场化，十六届三中全会明确取消了对非公有资本进入公共设施领域的投资限制，强化了国营企业产权多元化的改革方向，引起了众多上市公司、投资公司的兴趣，进入水务项目投资市场，形成了传统国营水务企业产权多元化的趋势。虽然水务项目投资仍然存在着一定的政策性投资风险，但随着改革的深入，政策制度的完

善，水务产业将会以其稳定可靠的投资回报体系，成为大量社会资本的有效投资去向。

3、传统企业

在市场化的大趋势下，行业内部以自来水公司、污水处理企业为主体的传统水务企业，迫切希望加入水务投资项目。但是，由于其产权结构的限制及来自地方政府的严格管制，他们首先要完成改制的艰难蜕变。改制的核心是要与政府理清在资产、人员和监管上的种种关联，进而完成提高效率的目标。不能否认这些企业凭借着对行业的熟悉及地缘优势，将是中国水务项目投资建设的主要力量，

在多元化、市场化的背景下，水务项目的投资机遇体现在：

1、市场化机制改革造就水务市场投资机遇

针对国内水务市场存在的条块分割的局面，中国水利部于2005年发布《深化水务管理体制改革的指导意见》，提出以水资源可持续利用为核心，可持续发展的水利建设方针，要求借鉴国际上水务管理的成功经验，探索建立地方水务局，水务局的职能集水源、节水、供水、排水、污水处理及回用、防洪、用水于一身，实现水务上下游产业的统一调度。目前广东、海南、上海、黑龙江等省、市已经组建水务局，指导水务项目的建设。

建设部于2004年颁布的《市政公用事业特许经营管理办法》，明确了政府主管部门和获得特许经营权的企业职责分工。这些政策和制度奠定了水务市场化改革的基础，加快了城市水务公司的整合和改革，为社会资本的引入提供了良好的契机。

2、水价改革创造水务行业投资价值

水价是制约水务行业发展的核心问题，由于历史形成的原因，水价一直处于国家补贴的状态，《水利工程供水价格管理办法》和《关于推进水价改革促进节约用水保护水资源的通知》的相继出台，促进多个城市积极推进城市供水价格的改革，在供水企业保本微利的基础上，从水资源可持续利用角度出发促进和推动城市水资源费和城市污水处理收费标准的提高，使水价在节约用水中切实发挥经济杠杆作用。加大水价改革和污水处理收费的宣传力度，理顺和逐步提高城市供水价格和污水处理收费标准，促进城市节约用水和污水的减量排放。

1.3 水务项目投资决策

投资决策是指按照一定的程序、方法和标准，结合项目投资规模、投资方向、

投资结构、投资分配以及投资项目的选择和布局等方面所作的决定，即对投资必要性和可行性做出一种选择。进行项目投资决策是项目投资过程中首先要做好的一个重要环节，投资决策当与否，不仅影响到项目本身，还影响到整个企业。正确的投资决策可以使企业得到健康、迅速的发展，在激烈的市场竞争中占据有利地位；错误的投资决策项目规模、项目收益的预测不准确，会造成企业经济资源的浪费，甚至引起财务状况恶化。一般而言，水务项目投资决策程序如下图所示：

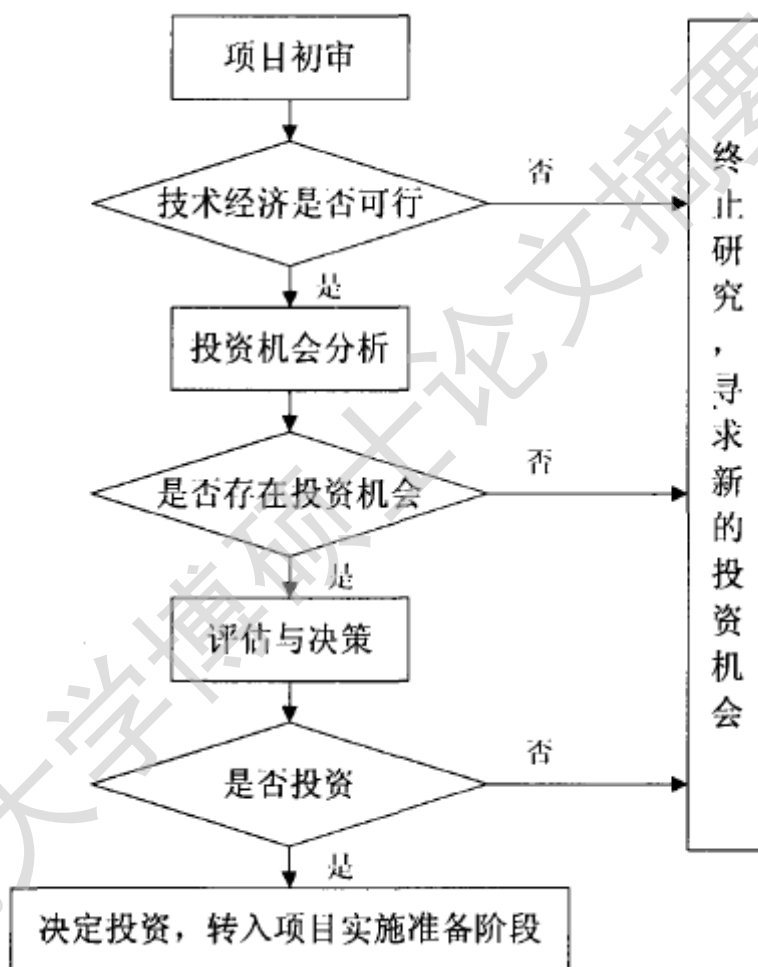


图 1-1 水务项目投资决策程序

1.4 水务项目投资的新模式

除了传统的财政投资方式，我国水务领域积极引进新的投资模式。现行的项目融资模式主要有BOT，TOT以及正在兴起的ABS三种模式，而BOT和TOT已成为主流模式。本文主要关注水务项目投资领域中的BOT方式(Bulid, Operate & Transfer)，即“建设、经营、移交”，可以描述为由项目所在国政府或所属机

构对项目的建设和经营提供一种特许权协议作为项目融资的基础,由本国公司或者外国公司作为项目的投资者和经营者安排融资,承担风险,开发建设项目并在有限的时间内经营项目,获取商业利润,最后,根据协议,将该项目转让给相应的政府机构。

BOT 谈判基础是整个谈判期间双方所需遵循的依据,双方在正式谈判之前应就谈判基础达成一致,一般包括以下几项内容:一是国家、省、市及地方出台的相应法律、法规,这是双方都必须严格遵守的;二是水厂项目的招投标文件,投资人对资金投入、技术路线等应有一定的承诺;三是双方原来就特许经营权达成的协议或意向书;四是投资人近期的财务状况,包括年度计划、成本数据、财务报表等。

1.5 研究内容和方法

鉴于 BOT 投资方式在水务项目投资中的发展前景,如何对于水务 BOT 项目进行投资决策成为了亟待解决的问题,为解决该研究问题,本文首先以文献研究的方式,对 BOT 项目投融资的经典文献进行综合分析,归纳总结 BOT 在水务项目的投融资模式及其优劣。

第二个研究内容是通过文献研究的方法,确定影响投资决策的主要因素,以及影响水务项目现金流量的主要因素。

第三个研究内容是结合海沧水厂项目投资案例,对于水务 BOT 项目实物期权评价方法与传统的水务项目投资评价方法进行了比较研究。

研究的技术路线如图 1-2 所示。在文献资料的检索收集方面,主要通过收集、检阅国内外专业数据库关于 BOT 投资项目及 BOT 项目决策的资料。借鉴国内外最新的实物期权应用研究成果,并以我国水务 BOT 项目建设项目为例,结合项目的前期历史资料、财务数据等,将实物期权方法与传统项目评价方法进行比较研究,从而发现最适合水务 BOT 项目投资的决策方法。

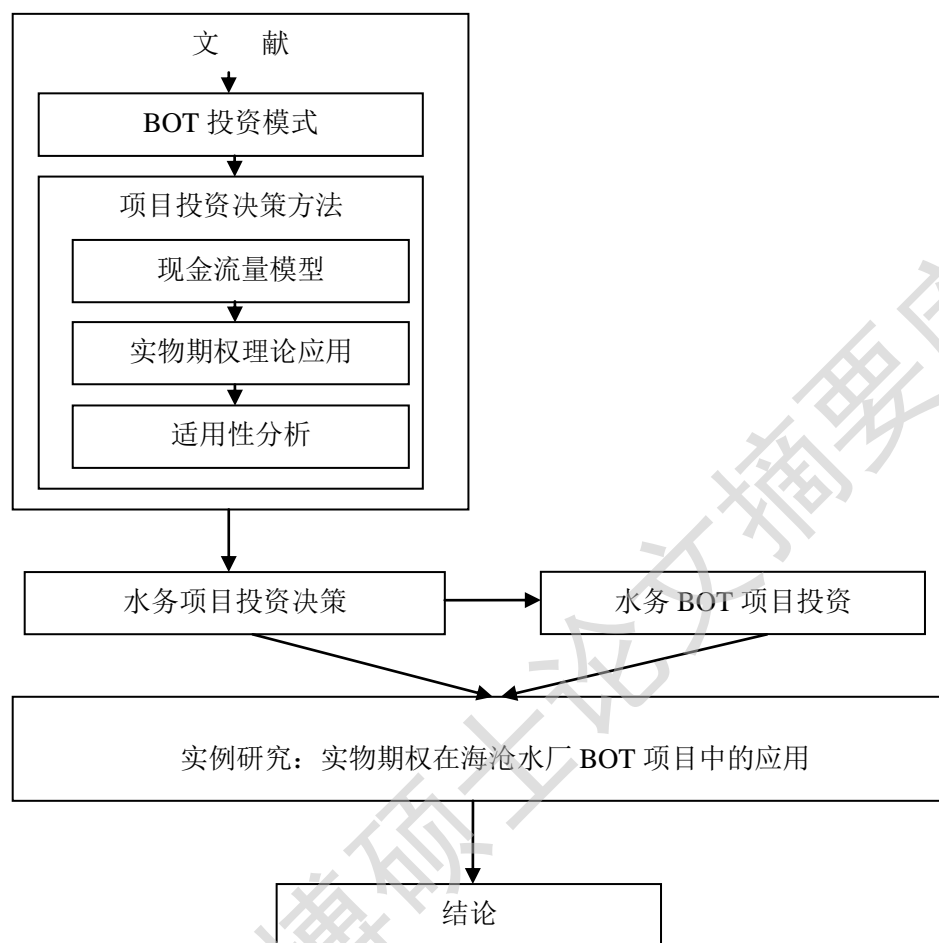


图 1-2 研究技术路线

1.6 论文结构

本文主要分为五章，具体章节内容如下：

第一章为概论，主要阐述论文的研究背景；水务项目投资机遇与价值；水务项目投资决策；水务项目投资的新模式。通过对水务项目投资领域的背景分析，为本文的研究奠定基础，从而将本文的研究问题定格在水务项目 BOT 投资决策问题上。

第二部分 BOT 项目投资方式，主要分析了 BOT 项目投资方式的特征、意义、BOT 项目投资决策方法以及水务项目投资现金流量影响因素，从而为本文对实物期权在海沧水厂 BOT 项目投资决策中的应用进行分析提供了背景基础。

第三部分实物期权与项目投资决策，包括期权理论的概念、分类、实物期权

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库