

目 录

1	项目概况	3
1.1	项目名称.....	3
1.2	项目承办单位基本情况.....	3
1.3	项目由来.....	5
1.4	投资资金来源.....	7
1.5	项目规模与总投资.....	7
1.6	投资效益.....	7
1.7	评价结论.....	8
2	项目背景及必要性分析	9
2.1	项目背景.....	9
2.2	项目投资必要性分析.....	14
2.3	项目投资可行性分析.....	16
3	市场分析	18
3.1	国内市场.....	18
3.2	广东省轨道市场.....	23
3.3	竞争对手分析.....	24
4	设备购置方案	26
4.1	设备购置应遵循的原则.....	26
4.2	设备选型及市场询价.....	26
4.3	设备购置价格.....	28
5	投资估算	29
5.1	投资估算.....	29
5.2	资金来源.....	30
6	财务评价	31
6.1	评价说明.....	31

6.2	财务效益与费用估算.....	31
6.3	盈利能力分析.....	34
6.4	不确定性分析.....	35
7	社会效益分析.....	37
7.1	有利于地区经济的稳定增长和促进社会就业.....	37
7.2	有利于促进企业提高经济效益.....	37
7.3	有利于企业技术进步，促进产业结构的优化与升级.....	37
8	项目风险分析.....	38
8.1	财务风险与对策.....	38
8.2	施工技术和设备风险与对策.....	38
8.3	市场风险与对策.....	39
8.4	投资风险与对策.....	40
8.5	其他风险与对策.....	40
9	项目评价结论.....	41
10	附表.....	42

1 项目概况

1.1 项目名称

广东水电二局股份有限公司Φ6260盾构购置项目

1.2 项目承办单位基本情况

项目承办单位：广东水电二局股份有限公司（以下简称公司）

1、历史沿革

广东水电二局股份有限公司由原广东省水利水电第二工程局（现更名为“广东省水电集团有限公司”）为主发起人，同时联合广东梅雁水电股份有限公司、广东省水利电力勘测设计研究院、广东省建筑科学研究院、广东泰业实业投资有限公司、汕头市潮阳区新明峰贸易有限公司、原增城市山河园林绿化工程有限公司（现更名为“广州山河装饰工程有限公司”）六家发起人共同发起，在原广东省水利水电第二工程局基础上，通过改组改制而设立的股份有限公司，于2001年12月27日在广东省工商行政管理局登记注册。

目前公司拥有各层次、各类型的专家和工程技术人员1200多人，其中教授级高级工程师6人，高级职称210人，中级职称340多人。公司住所位于广州市萝岗区经济技术开发区科学城彩频路11号A栋601。

2、主营业务

公司主要经营范围为水利水电工程、市政工程、公路工程、房屋建筑工程、机电安装工程、地基与基础工程、城市轨道交通工程、建筑装饰装修工程、隧道工程、水工金属结构制作与安装工程、航道工程施工以及固定式、移动式启闭机等制作与安装、水电开发、投资实业项目。对外投资，工程机械销售。承包境外水利水电、房屋建筑、公路、市政公用、机电安装工程以及低级与基础工程和境内国际招标工程；上述境外工程所需设备、材料出口；对外派遣实施

上述境外工程所需的劳务人员。货物进出口、技术进出口。起重机械制造、安装、维修。

3、经营业绩

公司注重新设备、新技术和新工艺的应用，在施工过程中成功采用了以提高工程质量、确保施工安全、增强竞争实力为目的的近百项高新技术。公司承建的多项工程被评为国家级、省级、部级优质工程，其中采用国内最大钢筋混凝土沉管施工的广州市珠江过江隧道工程荣获全国市政工程最高奖——金杯奖。公司曾先后获得全国先进施工企业、全国“五一”劳动奖状、全国文明建设先进单位等荣誉。

近几年，公司抓住国家加大基础建设投资的有利时机，实现了企业快速发展。2006年-2010年1季公司主要的经营业绩和财务状况数据摘录如下：

2006年-2010年1季公司经营业绩及财务状况表

表1-2

(单位：万元)

项 目	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年1季
主营业务收入	200003.75	219389.65	236358.52	323287.27	107975.15
营业利润	16327.80	86241.18	10026.08	10210.63	2108.57
净利润	6772.84	7719.52	7735.65	8545.33	1754.59
总资产	193253.37	285140.59	352327.26	442277.36	485923.04
净资产	85055.57	93212.13	134597.13	140732.65	142764.19
净资产收益率	7.96%	8.46%	5.83%	6.14%	1.25%

备注：数据来源于巨潮资讯网中小企业版公司信息披露。

4、公司在同行业中的地位

公司目前拥有水利水电工程施工、房屋建筑工程施工、公路工程施工、市政公用工程施工、机电安装工程施工等五项总承包一级资质；地基与基础工程专业承包一级资质；城市轨道交通工程专业承包资质；建筑装饰装饰工程、隧道工程、航道工程、水工金属结构制作与安装工程四项专业承包二级资质。

公司现有各类先进施工设备 4500 余台（套），截止 2008 年末，年土石方开挖能力达 3000 万立方米，年混凝土浇筑能力达 300 万立方米，设备及工艺技术居于国内同行业先进水平。从 2009 年度承接工程任务的情况看，公司目前承接的工程施工任务是保持公司持续较快发展的基础，业务范围涉及广东、广西、海南、湖北、四川、贵州、浙江、黑龙江新疆等全国 15 个省区，以及越南等东南亚国家。

多年来，公司坚持“走出两门（省门、国门）”战略，不断扩大经营规模，坚持“品牌带动”战略，努力打造精品工程，先后参建了 600 多项工程，主要承建了广东省绝大部分的大中型水利水电工程以及污水处理厂、公路、桥梁等市政工程，尤其在广东、深圳轨道市场具有较强的竞争力，2007 年至今承担的广东省内轨道工程主要有：广州轨道交通 4 号线北延段盾构标段，广州轨道交通 6 号线盾构六标段，珠三角城际快速轨道广佛 I 标段，珠三角城际快速轨道广佛 13 标段，深圳地铁 2 号线延长线 2226 标段以及穗莞深城际轨道交通项目。累计承接轨道施工合同金额约 25 亿元。公司目前拥有 8 台盾构机，具有丰富的盾构机选型、论证、使用维修、盾构施工技术创新等方面的经验。

公司先后多次获得：国家科技进步奖、鲁班奖、詹天佑土木工程大奖、中国市政工程金杯奖、国家优质工程银奖、大禹奖等荣誉称号。被评为中国“重合同、守信用”企业，银行资信 AAA 级企业，2002 年 9 月通过国家“质量、环境与职业健康安全一体化”管理体系认证，是“广东省高新技术企业”。

1.3 项目由来

进入 21 世纪以来，随着中国国民经济和城市建设的发展，地下空间的开发和利用也得到同步的发展。目前正在建设的上海、北京、广州、深圳、南京、天津等地铁工程，有 200 余公里区间隧道采用 110 余台直径 6.14m-6.39m 的盾构进行施工。盾构机作为地下施工最高端设备，集中了控制、遥控、传感器、导向、测量、探测、通讯技术等为一体化，目前盾构已广泛用于地铁隧道，污水排放隧道，引水、供水隧道，江河湖海底隧道，公路隧道，电力、电讯、供气及共同沟工程等隧道。

据调查，我国水资源分布不均，引水工程正在的大量建设中，如：辽宁大伙房引水工程（全长 85.32km）；惠州大亚湾引水工程，供水管线全长 55.37km 等。在今后一段时期，我国调水工程涉及的隧洞累计长度将超过 800km。此外，在城市化加速推进和建设低碳经济的背景下，轨道交通得到了快速发展，成为缓解交通和资源压力的重要举措。目前北京、上海、广州、南京等地铁项目正在如火如荼地建设中，另外还有多个城市的轨道交通建设规划获批或正在申报待批。据介绍，截至 2009 年底，中国投入运行的轨道交通线路总长达到 962 公里，目前有 27 个城市正在筹备轨道交通的建设。预计到 2015 年前后，中国轨道交通达到 87 条，运营总里程将超过 2500 公里，总投资超过 10000 亿元。而加上大型的越江工程、南水北调、西气东输等重大工程，2015 年前中国的各类盾构未来潜在市场将有 400 亿元以上的产值。

我国地下空间的建设发展，为广东水电二局股份有限公司提供了良好的发展机遇。公司盾构产品竞争优势突出，同时具备丰富的盾构操作经验，盾构隧道施工业务的前景非常看好。公司将抓住我国引水、地铁、跨海工程等市政建设发展的机遇，加大力度承接引水隧道、地铁隧道、公路隧道以及电力、电讯共同沟等隧道工程。

目前，公司承担了湛江市鉴江供水枢纽湛江湾跨海段盾构隧道工程。湛江湾跨海盾构隧道位于湛江湾最窄处，桩号 0+000.000~2+750.000，长 2.75km，由南三岛至东海岛，横穿海底，走向 S14.1° W，是湛江市鉴江供水枢纽工程的一部分。设计盾构隧道内径 5.1m，外径 6.0m。内铺 2 根 DN1800 输水钢管。隧道中心轴线高程-15m~-56m。隧道地下埋深 17~22m，水下埋深 21m~55m，由 3.946%下坡段 1039m、水平段 1000m、由 3.09%上坡段 711m 组成。设计盾构隧道主要置于⑥层砂土中，沿线砂为石英质，质坚硬，颗分试验显示，砂土中无漂石和卵石，最粗粒径为细砾粗砂，不存在大颗粒碎石，岩性特征适合盾构施工。该工程为广东省第一个跨海水利盾构工程，也是广东省第一个 60m 高水压工程。

根据本工程跨海隧道的特性及其地形地质条件，需采用三菱复合式泥水盾

构。但是，目前公司暂无泥水盾构设备。因此，为了承接湛江市鉴江供水枢纽湛江湾跨海段盾构隧道工程施工任务，公司拟采购1台Φ6260泥水式盾构施工设备，为了保证公司能顺利承接新的施工任务，提高企业工程承接能力，保证企业能持续盈利。

1.4 投资资金来源

项目投资资金来源为公司自有资金。

1.5 项目规模与总投资

本项目拟购置1台Φ6260泥水式盾构，价款总计6500万元人民币，包括盾构主机购置费用为5700万元以及后配套及辅助设备费用为800万元。

1.6 投资效益

项目投资符合我国城市基础设施建设的客观要求，同时与国家相关的产业政策有较好的适应性，有利于促进和提高公司的核心技术水平和竞争能力。

其次，项目的经济效益明显，项目实施后企业未来可获得稳定的增量收入 and 经济效益。本项目主要技术经济指标如下：

主要技术经济指标

表 1-4

序号	指标名称	单位	指标值	备注
1	项目总投资	万元	6500.00	
2	融资方案			
2.1	项目资本金	万元	6500.00	
2.2	建设投资借款	万元	0.00	
3	营业收入	万元/年	4560.00	各年平均
4	营业税金及附加	万元/年	145.01	各年平均
5	总成本费用	万元/年	3841.80	各年平均
6	盈利能力			
6.1	利润额	万元/年	573.19	各年平均
6.2	所得税	万元/年	85.98	各年平均

6.3	税后利润	万元/年	487.21	各年平均
6.4	总投资收益率	%	8.82	
6.5	资本金利润率	%	7.50	
7	财务评价指标			所得税后
7.1	项目投资财务内部收益率	%	11.86	
7.2	投资回收期			
7.2.1	静态投资回收期	年	5.6	
7.2.2	动态投资回收期	年	7.9	
7.3	项目投资财务净现值	万元	1158.52	$i_c=8\%$

1.7 评价结论

通过分析项目实施所面临的宏观背景和市场状况，项目实施具有良好的发展空间和优越的市场条件，使项目的实施具有较好的发展前景。另外，项目实施后可以提高企业的施工能力和施工技术水平，为企业带来相应的经济效益，为企业的长远发展发挥积极的作用。

综合以上分析，本次盾构施工设备购置项目是可行的。

2 项目背景及必要性分析

2.1 项目背景

2.1.1 宏观经济政策

1、宏观背景

随着我国经济体制改革的不断深化和完善,以及政府采取扩大内需和加大基础设施投资力度的扩张性财政政策等一系列宏观经济政策的实施,国民经济保持持续快速发展的良好势头。基础设施是国民经济发展的必要保证,国民经济的发展必须以交通运输、水利、电力、能源的发展作支撑。在我国目前铁路、公路、航空等交通网络还不很完善的情况下,要保持国民经济的持续快速协调发展,还必须进行大量的基础设施项目建设。每年国家和各地方政府均投入巨资完善交通、供水、能源等方面的基础设施,以适应社会经济发展的需要。为扩大内需、拉动国民经济增长,自1999年开始国家发改委分批安排了轨道交通等国产化国债项目。2008年以来,世界金融危机导致全球经济急剧动荡,国内经济面临下行风险。面对挑战,国家财政和货币政策及时转型,四万亿元刺激经济发展的施正有序落实,这些都将有力提高国内经济,预计2010年中国GDP 增长将达到9%。

良好的宏观经济发展环境为市政工程建设行业提供了良好的市场机遇,项目实施具有较好的宏观背景。

2、产业政策符合性

根据《广东省产业结构调整指导目录(2007年本)》,本项目拟购置1台Φ6260盾构施工设备,为大型工程施工机械,属于鼓励类,项目建设符合国家产业政策,且符合国家有关法律、法规和政策规定的。

2.1.2 市场应用情况

1、全国盾构机使用状况

盾构一般是指用于软土隧道暗挖施工，使隧道一次成形的大型开挖机械。它最早于 1841 年由英国人发明，在英国泰晤士河河底隧道工程中成功应用，至今已有 180 多年的发展史。我国从上个世纪 60 年代开始研究盾构施工技术，自 80 年代上海地铁一号线开始盾构施工始，盾构机在我国隧道工程中得到了广泛应用。根据国家交通和城市发展规划预测，今后相当长的时期内，国内的城市地铁隧道、水工隧道、越江公路隧道、越江铁路隧道、市政管道等隧道工程将需要大量的盾构，中国目前已成为世界上地铁施工领域中使用盾构最多的国家之一。

2、广州市部分地铁盾构机使用情况

根据《盾构技术在广州地铁的应用及发展调查》（来源于：广东土木与建筑）一文介绍，广州市地铁盾构机使用状况如下表所示。

表 2-1 广州地铁盾构机使用状况

序号	线路名称	线路总长	盾构隧道比例	盾构机数量（台）
1	一号线	18	25	3
2	二号线	18	30	6
3	三号线	36	64	15
4	四号线	68	15	10
5	五号线	31.9	50	18
6	广佛线	32	84	17

据统计，广东省属地铁施工单位现有盾构机情况：广东省基础公司 12 台盾构机；广东水电二局 8 台盾构机；广东盾建公司 6 台盾构机；广东源天公司 2 台盾构机。

3、北京市部分地铁盾构机使用情况

根据《北京地铁盾构施工区间隧道质量管理控制》（来源于：中国建筑文摘）一文介绍，北京市地铁 4、5、10 号线及机场线盾构机使用状况如下表所示。

表 2-2 北京地铁 4、5、10 号线及机场线盾构使用状况

线路名称	标段	名称	盾构机数/台	施工企业	长度/km
5 号线	试验段	雍和宫—北新桥—张自忠	1	北京城建集团	6.39
	16	宋家庄—刘家窑	1	北京城建集团	
	17	东四—灯市口—东单	1	北京建工集团	
	18	和平里北街—雍和宫	1	北京市政集团	
		张自忠—东四	2		
10 号线	6	花园东路—学院路	2	中铁十六局	
		双井—国贸			
	9	北土城（竖井）—芍药居—太阳宫	1	北京市政集团	
	11	麦子店西路（竖井）—三元桥—亮马河—农展馆	2	北京市政集团	
机场路	2	东直门（竖井）—三元桥（右线）	1	北京市政集团	6.33
	3	东直门（竖井）—三元桥（左线）	1	北京城建集团	
	9	T2 左线盾构段	2	北京城建集团	
	10	T2 右线盾构段	1	北京建工集团	
4 号线	4	角门北路—北京南站—陶然亭	2	中建一局	11.82
	11	灵境胡同—西四—平安里—新街口	2	北京城建集团	
	14	动物园—白石桥—学院南路—双榆树	2	北京市政集团	
	19	成府路—圆明园—颐和园	2	中铁隧道局	
	20	颐和园—北宫门—龙背村	1	中建一局	
合计	个标段	/	25	/	31.83

4、上海地区盾构机使用情况

上海地铁是国内最早采用盾构施工的，且大部分工程都是利用盾构完成的。近年来上海已有近 10 家企业自有盾构。不少施工企业自购盾构在外地施工，并在完成掘进任务后将盾构运回上海，使上海市场的可用盾构数大增。

2.1.3 盾构法施工的优势

1、快速

盾构是一种集机、电、液压、传感、信息技术于一体的隧道施工成套设备，可以实现连续掘进，能同时完成开挖、出渣、支护等作业，实现了工厂化施工，掘进速度较快，效率较高。

2、优质

盾构采用刀盘进行开挖，成洞周围地层不会受振动而破坏，且超挖量少。

3、高效益

盾构施工速度快，缩短了工期，较大地提高了经济效益和社会效益；同时由于超挖量小，节省了大量衬砌费用。盾构施工用人少，降低了劳动强度、降低了材料消耗。

4、安全

用盾构施工，改善了作业人员的洞内劳动条件，减轻了体力劳动量，人员在盾壳的保护下施工，避免了其他隧道工法可能造成的人员伤亡，事故大大减少。

5、环保

盾构施工采用管片衬砌，施工现场环境污染小，且减少了隧道内水的流失，有利于环境保护和减少水土流失。盾构施工沉降小，有利于地面建筑物的保护；掘进速度快，工期比较容易得到保证。

6、自动化、信息化程度高

盾构采用了计算机控制、传感器、激光导向、测量、超前地质探测、通讯技术，是集机、光、电、气、液、传感、信息技术于一体的隧道施工成套设备，具有自动化程度高的优点。盾构具有施工数据采集功能，盾构姿态管理功能，施工数据管理功能，施工数据实时远传功能，实现信息化施工。

2.1.4 Φ6260盾构机施工技术

1、原理

泥水加压式盾构是在机械掘削式盾构的前部刀盘后侧设置隔板，它与刀盘之间形成泥水压力室，将加压的泥水送入泥水压力室，使泥水对掘削面上的土体作用有一定压力，来谋求开挖面的稳定。盾构推进时由旋转刀盘切削下来的土砂经搅拌装置搅拌后形成高浓度泥水，用流体输送方式送到地面的泥水分离系统，待土、水分离后，再把滤除掘削土砂的泥水重新压送回压力室，如此不断循环完成掘削、排土、推进。因为是泥水压力使掘削面稳定平衡的，故称泥水加压平衡盾构法，简称泥水盾构。

2、适用条件

泥水加压平衡盾构工法采用泥水加压平衡刀盘切削面，能使开挖面保持稳定，确保隧道施工安全，具有对地层扰动小和沉降小等优点。最适宜于开挖区难以稳定、滞水砂层、含水量高的松软粘性土层及隧道上方有水体的场合。

3、功能组成

泥水加压平衡盾构主要由五大系统组成：(1)盾构掘进系统；(2)泥水加压和循环系统；(3)综合管理系统；(4)泥水分离处理系统；(5)壁后注浆系统。

4. Φ6260 盾构机主要技术参数

本项目Φ6260盾构机主要技术参数见表2-3。

Φ6260 盾构施工设备主要技术参数

表 2-3

主部件名称	细目部件名称	参数
综述	开挖直径	Φ 6300mm
	前护盾直径	Φ 6260mm
	主机长度	约 11,520 mm
	整机长度	9,870 mm
	盾构机及后配套总重	约 470 ton
刀盘	刀盘型式	辐条和面板结构圆型
	开挖直径	Φ 6300mm
	系统最大允许超挖磨损量(直径方向)	15 mm
	开口率	33 %
	标准刮刀	60 个
刀盘驱动	驱动型式	变频电动驱动
	转速	最大 3.0rpm
	最大理论扭矩(额定扭矩)	5,442 kNm
	最高转速理论扭矩	2,721 kNm
	脱因扭矩	5,896 kNm
	主驱动装机功率	720 kW
	主轴承形式	3 列复合圆筒滚珠
	主要关键零部件刀盘迴转总成,主轴承使用寿命	10,000 时间以上
盾壳	型式	带 V 型平面铰接式
	前盾直径、长度、钢板厚度	Φ 6260 mm 5,600mm t=60mm
	中盾直径、长度、钢板厚度	Φ 6260 mm 985 mm t=60mm
	盾尾直径、长度、钢板厚度	Φ 6260 mm 2,885 mm

		t=100mm
推进系统	最大总推力	46,000 kN
	油缸数量	20 个
	油缸行程	1,95Qmm
	最大推进速度	80cm/min(全数)
功率	刀盘驱动	720kw
	扩挖装置	11kw
	推进系统	75kw

2.2 项目投资必要性分析

2.2.1 适应新承接任务的要求

我国地下空间的建设发展，为广东水电二局股份有限公司提供了良好的发展机遇。公司盾构产品竞争优势突出，同时具备丰富的盾构操作经验，盾构隧道施工业务的前景非常看好。公司将抓住我国引水、地铁、跨海工程等市政建设发展的机遇，加大力度承接引水隧道、地铁隧道、公路隧道以及电力、电讯共同沟等隧道工程。

目前，公司承担了湛江市鉴江供水枢纽湛江湾跨海段盾构隧道工程。湛江湾跨海盾构隧道位于湛江湾最窄处，长 2.75km，由南三岛至东海岛，横穿海底，是湛江市鉴江供水枢纽工程的一部分。该工程为广东省第一个跨海水利盾构工程，也是广东省第一个 60m 高水压工程。根据本工程跨海隧道的特性及其地形地质条件，需采用三菱复合式泥水盾构。但是，目前公司暂无泥水盾构设备。

因此，公司为了承接湛江市鉴江供水枢纽湛江湾跨海段盾构隧道工程的施工任务，需进行盾构施工设备的采购。

2.2.2 满足隧道施工发展的需要

随着国内交通系统的发展，选择合理的隧道施工技术成为一个重要的问题。盾构法施工技术为交通系统的隧道建设的重要技术之一。虽然其造价高，安装操作难度大，但它具有对地面结构影响较小、对环境无不良影响、地下水位可保持、对工作人员较安全、劳动强度低、进度快、机械化程度高、隧洞形状准

确、质量高、衬砌经济等优点。

在中国各行各业日新月异，经济腾飞的时代，城市基础设施的交通建设在其中扮演一个非常重要的角色，我国城际轨道、城市地铁、越江隧道、公路、铁路、引水工程均处于大规模的规划建设中。预计到 2015 年，中国轨道交通达到 87 条，运营总里程将超过 2500 公里，总投资超过 10000 亿元。而加上大型的越江工程、南水北调、西气东输等重大工程，“十二五”期间，中国的各类盾构未来潜在市场将有 400 亿元以上的产值。

因此，随着我国基础设施的路网大规模建设，以及国家对项目建设的生态人文、环境保护的意识越来越强，对建筑工程施工质量、效率等的要求越来越高，将会需要越来越多的盾构用于隧道施工中。因此，本项目盾构的运用将大有可为。

2.2.3 适应公司发展的需要

广东水电二局股份有限公司目前拥有水利水电工程施工、房屋建筑工程施工、市政公用工程施工、公路工程施工、机电安装工程施工、地基与基础工程专业承包、城市轨道交通七项国家一级施工资质；建筑装修装饰工程专业承包、隧道工程专业、航道工程专业、水工金属结构制作与安装工程专业承包四项二级施工资质。在过去十多年的工程施工中，公司出色地承建了广梅汕铁路、东江至香港深圳供水扩建和改建工程和其他公路、水电项目几十公里的大型隧道工程。公司承建的广州珠江过江隧道工程获得了全国市政工程金杯奖，近几年成功地承接了广州、深圳和珠三角地区工程约 25 亿元的工程，部分已经开工建设。

国内各大城市隧道工程为满足环保、安全、质量等方面的需要，已普遍要求采用盾构法施工。而随着盾构施工市场竞争加剧，工程建设单位对施工单位的设备要求越来越高，对施工单位投入的设备数量、能力、配套程度的要求日益严格，施工设备已成为考察施工单位资格的先决条件之一。而公司现有盾构施工设备的生产能力尚不能满足这一市场需求，特别是公司泥水盾构机目前仍是空白。

因此，公司新购买 1 台 Φ6260 盾构不仅能适应新承接任务的要求，而且可为公司抓住国内特别是珠江三角洲城市隧道大发展的机遇，为打入隧道盾构施工市场并取得相应市场份额的争取机会，使公司以强大的设备装备为基础，获得更大的市场份额，才能进一步提高公司经济效益，保持公司的可持续发展。

2.3 项目投资可行性分析

2.3.1 投资项目受国家政策鼓励

根据《广东省产业结构调整指导目录（2007 年本）》，本项目拟购置盾构设备，为大型工程施工机械，属于鼓励类。

2.3.2 公司具有相应工程施工的实力和资质

工程建设领域重视资质条件和企业实力，经过几年的不断努力，公司已经获得了相应的资质条件，为做大做强隧道工程创造了基本的基础；同时，公司在已经中标建设的工程中，抓管理、求质量、重信誉、精心施工，在隧道工程领域树起了水电二局的牌子，赢得了地方政府和相关主管部门的肯定，公司的实力得到检验，并且积累了丰富的施工经验，为今后的发展储备了力量。

2.3.3 公司具备应用盾构施工技术的条件

在人才方面，公司拥有各类专业技术人员 1200 多人，占员工总数的 40%左右，其中教授级高级工程师 6 人，高中级职称有 550 多人。经过多年实践锻炼，公司既拥有一批懂技术、善经营的管理人才，也拥有一批工程技术方面的科技带头人及能吸收国内外新技术、新工艺的技术专家。

在资质方面，公司拥有水利水电工程、公路工程、市政工程、房屋建筑工程、机电安装工程等五项总承包一级资质，地基与基础工程专业承包一级资质，建筑装饰装修工程、隧道工程、水工金属结构制作与安装工程、航道工程施工等四项工程专业承包二级资质。其中，水利水电工程、公路工程和市政工程总承包一级资质均具备承接大型隧道工程施工的资格。

在经验方面，公司在不同地质条件下进行隧道工程施工的技术方面已经积

累了丰富的经验，出色完成了6×7M、总长超过15公里的东江至深圳香港供水工程等多项具有社会政治影响的重点项目，还有1.7公里广梅汕铁路隧道和总长超过15公里的水电引水隧洞，采用国内最大钢筋混凝土沉管施工的广州市珠江过江隧道工程荣获全国市政工程最高奖——金杯奖。

2.3.4 盾构工程施工有较高的投资回报

据国内应用盾构机完成的隧道盾构工程项目来看，施工单位投资购置进口的盾构机平均使用寿命为掘进隧道10-15公里，单台盾构机每年平均完成盾构工程约1-1.5公里左右。从公司已完成的盾构工程项目来看，2006年、2007年、2008年盾构工程毛利率分别达到14.83%、14.71%、15.81%。因此，盾构设备在隧道行业的施工利润较好。

3 市场分析

3.1 国内市场

3.1.1 城际轨道交通

城际轨道交通介于铁路和城市轨道交通之间，对于一个地区的多个城市之间的交通问题，提供了一个比较好的解决形式。同时也可以用来解决城市空间发展，城市居民在两个相邻城市之间生活和工作的一种交通方式。

伴随着经济的快速发展，城市化进程加快，我国逐渐形成了以北京、上海、广州为中心的三大都市群。在都市群内部，城市与城市之间的巨大交通需求，使得常规的交通运输方式难以负荷。同时，由于常规运输方式速度慢，换乘不便，也造成了城市间的出行不便，影响了都市群城镇体系的合理布局。因此规划建设城际间快速轨道交通已经成为城市群城镇体系和经济发展的迫切需求。

2005年3月，国务院审议并原则通过《环渤海京津冀地区、长江三角洲地区、珠江三角洲地区城际轨道交通网规划(2005—2020年)》。

(1) 环渤海京津冀地区城际轨道交通网规划

为适应环渤海京津冀地区旅客运输需求快速增长的需要，缓解区域交通运输紧张状况，推进城镇化和经济一体化的进程，建设以北京为中心，以京津为主轴，以石家庄、秦皇岛为两翼的城际轨道交通网络，覆盖京津冀地区的主要城市，基本形成以北京、天津为中心的“两小时交通圈”。到2020年，京津冀地区城际轨道交通总里程达到710公里，包括：北京~天津~塘沽城际轨道交通线，自北京南站至天津站，并延伸至塘沽，全长160公里；北京~石家庄城际轨道交通线，全长263公里；北京~唐山~秦皇岛城际轨道交通线，全长287公里。

到2010年底，将建成北京~天津~塘沽城际轨道交通线，构筑京津冀地区城际轨道交通网的主轴，营业里程达到160公里；到2020年，将建成北京~

石家庄、北京～唐山～秦皇岛城际轨道交通线，推进“京石”、“京秦”经济带的发展，营业里程达到 710 公里。

(2) 长江三角洲地区城际轨道交通网规划

为适应长江三角洲地区旅客运输需求快速增长的需要，缓解区域交通运输紧张状况，推进城镇化和经济一体化的进程，建设以上海为中心，沪宁、沪杭（甬）为两翼的城际轨道交通主构架，覆盖区内主要城市，基本形成以上海、南京、杭州为中心的“1～2 小时交通圈”。到 2020 年，长江三角洲地区城际轨道交通总里程达到 815 公里，包括：南京～镇江～无锡～苏州～上海城际轨道交通线，全长 295 公里；上海～杭州城际轨道交通线，全长 160 公里；杭州～宁波城际轨道交通线，全长 158 公里；常州～江阴～常熟～苏州城际轨道交通线，全长 124 公里；苏州～嘉兴城际轨道交通线，全长 78 公里。

到 2010 年，将建成南京～镇江～无锡～苏州～上海、上海～杭州城际轨道交通线，构筑长江三角洲地区城际轨道交通网的主轴，营业里程达到 455 公里；到 2020 年，将建成常州～江阴～常熟～苏州、苏州～嘉兴、杭州～宁波城际轨道交通线，营业里程达到 815 公里。

(3) 珠江三角洲地区城际轨道交通网规划（2005～2020 年）。

为适应珠江三角洲地区旅客运输需求快速增长的需要，缓解区域交通运输紧张状况，推进城镇化和经济一体化的进程，建设以广州为中心，以广深、广珠城际轨道交通为主轴，覆盖区内主要城市，衔接港澳地区的城际轨道交通网络。到 2020 年，珠江三角洲地区城际轨道交通总里程约达 600 公里，包括：广州～东莞～深圳城际轨道交通线，全长 131 公里；广州～珠海城际轨道交通线，全长 115 公里；广州～佛山城际轨道交通线，全长 37 公里；小榄～虎门城际轨道交通线，全长 70 公里；江门～小榄城际轨道交通线，全长 30 公里；广州～肇庆城际轨道交通线，全长 116 公里；东莞～惠州城际轨道交通线，全长 89 公里。

到 2010 年，将建成广州～东莞～深圳、广州～珠海、江门～小榄、广州～

佛山、小榄～虎门城际轨道交通线，构筑珠江三角洲地区城际轨道交通网的主轴，营业里程达到 383 公里；到 2020 年，将建成东莞～惠州、广州～肇庆城际轨道交通线，营业里程达到 600 公里。

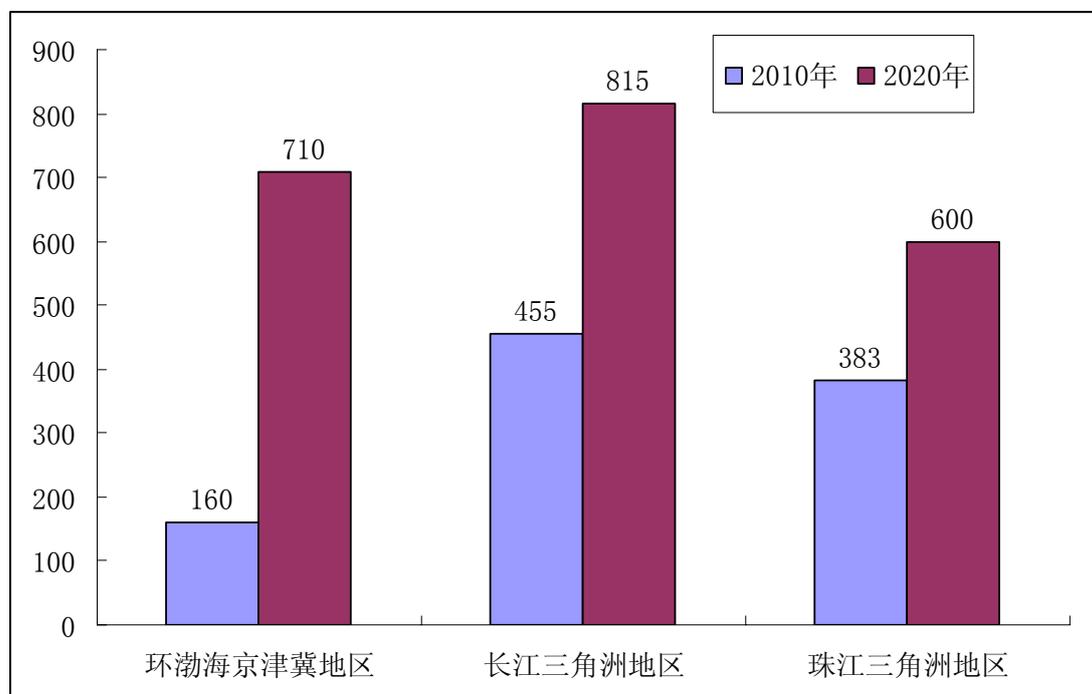


图 3-1 我国主要地区城际轨道交通网规划情况

综上所述，我国城际轨道交通前景广阔，盾构作为隧道施工的高效、环保的施工设备也将越来越备受关注。

3.1.2 城市地铁

当前，我国正处于快速城市化时期，城市规模急剧膨胀，城市特别是中心城市基础设施不足的矛盾十分突出，由于城市本身发展空间的局限，开发地下空间已成为许多中心城市的不二选择。因此，国内主要城市均提出了相应的地铁建设计划或规划，今后相当一段时期内，地铁建设将是许多城市的热点。

盾构机的需求依附于隧道的建设，尤其是以地铁为主流的城市轨道交通的建设。由于经济实力和技术水平的限制，我国的城市轨道交通建设起步较晚。在 2000 年之前，内地仅有北京、上海、广州 3 个城市拥有轨道交通线路。进入

21世纪以来，随着国家经济的飞速发展和城市化进程的加快，城市轨道交通也进入大发展时期。截至2008年底，我国已有10个城市拥有共29条城市轨道交通运营线路，运营里程达到776公里，年客运总量达22.1亿次。未来几年，随着城市化进程的加快，城市人口不断增长，汽车保有量不断上升，城市交通变的拥挤起来，地铁作为最便捷的交通方式成为了必需。根据《中国统计年鉴2009》2008年城轨客运量占城市公交客运总量比重见图3-2所示。

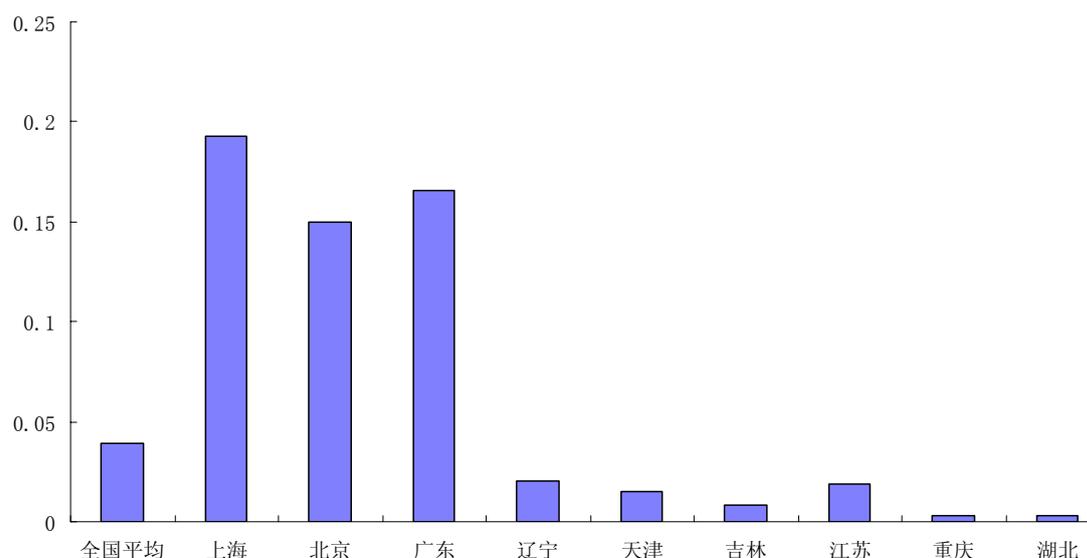


图 3-2 城轨客运量占城市客运总量的比重 (2008 年)

目前北京、上海、广州等地铁项目正在如火如荼地建设中，另外还有多个城市的轨道交通建设规划获批或正在申报待批。据不完全统计，北京、上海等15个城市共有约50条，1154公里轨道交通线路在建。截至目前，有约27个城市正在筹备建设城市轨道交通，其中22个城市的轨道交通建设规划已经获得国务院批复。至2010年底，全国特大城市的地铁和轻轨通车里程将达到1700公里。

表 3-1 我国城市轨道交通历史营业里程和预测营运里程 (公里)

项目	1980 年 (实际)	2006 年 (实际)	2008 年 (实际)	2010 年 (预计)	2015 年 (预计)
总运营里程	40	440	776	1,700	2260

资料来源：交通部

预计至 2015 年前后，北京、上海、广州等 22 个城市将建设 79 条轨道交通线路，总长 2260 公里，总投资 8820 亿元。获批建设的 79 条轨道交通线路不包含目前正在建设中的线路，完全是未来的“增量”。到 2015 年前后，我国建成和在建轨道交通线路将达到 158 条，总里程将超过 4189 公里。因此，城市轨道交通施工市场前景广阔，任务量较多，是当前乃至今后很长时期内工程建设领域中最诱人的一块大蛋糕。

3.1.3 铁路隧道

铁路隧道也是盾构施工的重要市场，2006 年 10 月 26 日发布的《铁路“十一五”规划》明确提出了铁路发展的主要目标和重点任务。2010 年，全国铁路营业里程达到 9 万公里以上，复线、电气化率均达到 45%以上，快速客运网总规模达到 2 万公里以上，煤炭通道总能力达到 18 亿吨，西部路网总规模达到 3.5 万公里，形成覆盖全国的集装箱运输系统。建设总投资 12500 亿元。今后，我国新建铁路隧道应在 2000km 左右。

3.1.4 公路隧道

随着我国公路建设的飞速发展，公路隧道建设技术取得很大进步，我国交通运输等基础设施建设仍在快速推进。截至 2008 年，我国公路营业里程为 3730164 公里，同比增长 4.09%。近几年，我国公路隧道明显增多，工程施工量明显加大。2008 年，我国公路隧道数达 5426 个，同比增长 16.11%，公路隧道长度达 318.64 万公里，同比增长 24.69%。根据规划，到 2020 年，中国高速公路通车里程达到 10 万公里左右，基本建成国家高速公路网，将会有大量公路隧道待建。

3.1.5 越江公路隧道

城市化的进程，大城市的发展和规划也给越江隧道带来良好机遇。上海、杭州、南京、重庆等长江流域主要城市正在筹建越江隧道，构筑城市发展的立体交通网络和南北交通的快速通道。南京长江公路隧道、哈尔滨松花江越江隧

道、上海崇明岛越江隧道正在建设。正在规划研究的水底隧道工程还有：连接青岛和黄岛的湾口海底隧道；连接辽东半岛和胶东半岛的渤海海底隧道；连接上海和南通的长江水底隧道；上海至宁波的杭州湾水底隧道。

3.2 广东省轨道市场

3.2.1 广东地区轨道市场

广东省各主要城市人口众多，交通拥堵现象较严重，轨道建设迎来高峰期。

表 3-2 广东地区主要城市轨道规划一览（广州除外）

城市	规划线路规模
深圳	<p>已完成的深圳地铁一期工程包括罗宝线（原一号线）东段和龙华线（原四号线）南段，于 2004 年 12 月 28 日试通车运营。总计 19 个车站，总长 21.866 千米。二期工程线路（1、2、3、4、5 号线）已部分开工建设。其中 2、3 号线延长段及 5 号线已结束公示，正在调整中。轨道二期工程计划将于 2011 年 6 月全部建成通车。</p> <p>根据《深圳市城市轨道交通建设规划（2011~2020）》，提出了深圳市轨道交通的近期建设方案及远期线网方案。在地铁部分，在一、二期工程基础上，提出 2011 年至 2020 年间的建设方案，其中包括龙华线的北延段（三期），以及 8 条新建的地铁线路：6—12 号线，总长约 245.4 千米。投资总额将达到 1074 亿元。远期方案规划了至 2030 年的 16 条地铁线路，总长 585.3 千米，设站 357 座。其中组团快线 4 条、干线 6 条、局域线 6 条。</p>
东莞	<p>《东莞市城市轨道交通近中期发展综合规划》列出了 8 条地铁、轻轨及城市铁路。其中 1 号线总长约 40.47 公里，投资约 89.18 亿元。2 号线长 14.21 公里，投资约 57.58 亿元。3 号线长 32.70 公里，投资约 118.29 亿元。4 号线长 20.91 公里。投资约 51.42 亿元。6 号线全线长约 51.8 公里，投资约 93.1 亿元。8 号线 线长约 19.2 公里，投资约 47.2 亿元。11 号线全线长约 53.5 公里，投资约 88.5 亿元。其中深圳西站至塘坑段为近期优先发展线路，长约 37 公里，投资约 61.8 亿元。12 号线全线长约 16.6 公里，投资约 29.2 亿元。</p>
佛山	<p>佛山将在广州地铁线网的基础上，构建自己的轨道交通线网。到 2050 年，佛山将建设 10 条轨道交通，全长约 315 公里，呈棋盘加放射式结构贯穿佛山五区，</p>

	其中有 9 条线路直接与广州线网相连。
珠江三角洲地区城际轨道	根据规划，到 2020 年，将建成东莞~惠州、广州~肇庆城际轨道交通线，营业里程达到 600 公里。

资料来源：公开资料整理

3.2.2 广州市轨道市场

广州市现有 1 号线、2 号线、3 号线、4 号线及 5 号线在运营中，但远远无法满足交通需求。为解决拥堵的道路交通，广州地铁正在大规模扩建中。目前广州地铁已开通约 250 公里，据介绍，2012 年之前，12 号线、13 号线也将建成通车。根据广州 2020 年城市总体规划及快速发展的社会经济需求，广州市及时开展了新一轮轨道交通线网规划深化研究和 2020 年建设规划研究工作，远期线网规模和建设计划将做进一步调整。据初步研究成果，广州市的城市轨道交通线网远景规模将由原来的 726 公里提升到 1047 公里。其中，城市轨道交通为 20 条线，共 767 公里；城际轨道、市郊列车线共 280 公里。2011-2020 年间，将在 2010 年近期建设规划和国家即将批复的近期建设规划调整线路的基础上继续建设 260 多公里，至 2020 年共建成 15 条线路，560 公里。线网建设规模在原有基础上增加一倍左右。广州市轨道交通规划情况见表 3-3 所示。

表 3-3 广州市轨道交通规划

单位：公里

阶段	条数	运营里程	新增里程
至今	5	122.89	—
2009 年 12 月~2010 年底	7	242.59	119.7
2010 年~2013 年	13	326.59	84
2013 年~2020 年	15	560	233.41

资料来源：广州人民政府网站

3.3 竞争对手分析

国内目前具有盾构施工能力的企业有上海隧道、北京城建、中铁二局、铁道部隧道局、上海机施、广州盾建、上海基础、广东基础等单位。

广东省属隧道施工单位现有盾构机情况为：广东省基础公司 12 台盾构机；广东盾建公司 6 台盾构机；广东源天公司 2 盾构机。

3.3.1 优势分析

公司是省内最具规模和实力的水利水电、市政工程施工企业之一，在广州、佛山两地的隧道工程项目建设中成绩斐然，是标杆企业，有良好的信誉，目前已拥有 8 台盾构机，具有丰富的盾构机选型、论证、使用维修、盾构施工技术创新等方面的经验。公司多年的隧道掘进培养了一批有丰富的施工管理和施工技术专家。

3.3.2 劣势分析

上海隧道、北京城建、中铁二局、铁道部隧道局、上海机施、广州盾建、上海基础、广东基础等单位先后在上海、北京、广州等城市承建了国内大部分隧道盾构工程，在这方面的施工实力强于公司。

因此，公司欲占领盾构施工市场份额，须及时实施盾构施工设备技术改造项目，才能紧紧抓住城市地下空间建设市场的发展机遇，获得更大的市场份额，进一步提高公司的经济效益。

4 设备购置方案

4.1 设备购置应遵循的原则

为确保公司拥有代表未来施工发展方向的现代化成套设备装置，增强公司竞争实力，提高市场占有率，保持公司可持续发展后劲，确定公司设备购置方案应遵循以下原则：

1. 按照项目目标确定项目的内容和投资规模；
2. 重视设备的综合配套能力，弥补某些设备配置上的缺口；
3. 立足于科技含量高的设备投入，以装备的技术进步促进工程施工质量的提高。

4.2 设备选型及市场询价

4.2.1 设备选型

湛江市鉴江供水枢纽工程输水管线起于坡头区的蛋浦村鉴江河右岸，经南三河至南三岛，在最窄处以海底隧道通过湛江湾，终点是东海岛湛江钢铁基地专用水库（安全水池），主输水管线总长26.4km。湛江湾跨海盾构隧道位于湛江湾最窄处，桩号0+000.000~2+750.000，长2.75km，由南三岛至东海岛，横穿海底，走向S14.1°W，是湛江市鉴江供水枢纽工程的一部分。设计盾构隧道内径5.1m，外径6.0m。内铺2根DN1800输水钢管。隧道中心轴线高程-15m~-56m。隧道地下埋深17~22m，水下埋深21m~55m，由3.946%下坡段1039m、水平段1000m、由3.09%上坡段711m组成。湛江湾跨海隧道主要置于⑥层砂土中，沿线砂为石英质，质坚硬，颗分试验显示，砂土中无漂石和卵石，最粗粒径为细砾粗砂，不存在大颗粒碎石，岩性特征适合盾构施工。

因此，根据湛江湾跨海盾构隧道工程的特性及其地形地质条件，选择的盾构机必须具备以下功能：

- 1) 盾构隧道外径 6.0m，内径 5.1m；

- 2) 设计外水压力 0.6MPa;
- 3) 地形条件不具备设置中继井, 隧道单端掘进长度约 2.75km;
- 4) 在中细砂层和粘土层中掘进, 掌子面压力平衡要求高, 同时需具备进行掌子面及隧道周边地层加固的功能;
- 5) 砂层石英砂含量高, 质坚硬, 刀具耐磨性要求高;
- 6) 地层中可能会存在厚 1cm~5cm, 最厚 10cm 的铁质和钙质结核, 胶结致密坚硬, 盾构机应配备合适刀具;
- 7) 本跨海隧道海水对对钢结构具中等腐蚀性, 盾构设备及配套系统均应采取相应的抗海水腐蚀措施;
- 8) 为提高设备效率, 该设备应考虑在本工程完成后, 经适当改造可用于广州、深圳等地铁隧道工程;
- 9) 根据工期要求, 隧道月平均掘进速度应不低于 300m。

考虑到沿线隧道最大外水压力达 0.6MPa, 正面压力很大, 如采用土压盾构出土螺旋输送机长度较长 (或者需在螺旋输送机末端设置减压阀), 本盾构隧道直径较小, 布置较困难, 相比而言泥水加压盾构更加适合。国内及国外高水压条件下的盾构隧道大都选择采用泥水加压盾构或泥水复合盾构。

沿线③-2 层砂具强渗透性, $K \geq 10^{-2} \text{cm/s}$, 局部细粒含量在 10% 以下, 可能影响泥水加压效果, 复合式泥水盾构更具备优势。

根据勘探资料, ⑥层中上部存在 4 处铁质层和 1 处钙质结核, 厚一般 1cm~5cm, 最厚 10cm, 铁质层胶结致密坚硬, 沿管线方向分布不连续 (-35.89m~-14.60m), 局部出现。盾构主要在⑥层中下部通过, 本次钻探虽未发现隧道部位有铁质层, 但由于湛江组地层中铁质层分布的不均匀, 不排除隧道沿线局部可能遇到。根据地质勘测资料, 铁质层规模小, 不连续, 不会对盾构掘进造成严重影响, 但在刀具配备时应予以考虑。

经招标和评标, 综合上述各方面因素, 湛江市鉴江供水枢纽湛江湾跨海盾构隧道工程选用 Φ6260 三菱复合式泥水盾构。

4.2.2 设备招标

按公司的相关管理规定, 对采购设备进行招标, 并与相关厂家、供应商进行

了广泛的接触，并就价格开展了多次的意向洽谈。按照公司提供的设备需求一览表，综合分析比较了相关厂家、供应商的报价、交货期、售后服务情况，确定了设备供应商。

4.3 设备购置价格

根据与相关厂家询价，确定每套Φ6260mm泥水盾构机（含主机、后配套及辅助设备）的购置费用为6500万元，本次计划购置1台套，主要用于湛江市鉴江供水枢纽湛江湾跨海段盾构隧道工程建设，以及开拓广州、深圳轨道建设施工。

5 投资估算

5.1 投资估算

5.1.1 固定资产投资

1、盾构主机购置费

本项目拟购置1台Φ6260mm泥水式盾构机，盾构主机购置费用为5700万元，主要由刀盘、盾体、拼装机、液压系统、其他部件及相关服务组成，其中刀盘费用为442.99万元、盾体费用为413.27万元，其他部件及相关服务费为4492.40万元，见表5-1。

表5-1 设备购置费估算表

设备名称		数量	金额（万元人民币）	备注
盾构主机		1套	6500	
设备主要部件	刀盘	1个	442.99	含在主机报价中
	盾体	1个	413.27	
	拼装机	1台	92.53	
	液压系统	1套	258.81	
其他部件及相关服务	其他部件	1批	4492.40	含在主机报价中
	工厂建造和培训			
	维修工具			
	卖方人员技术服务费用			
	运输到工地			
	工地组装，调试，指导			

2、后配套及辅助设备

此项费用包括的盾构后配套及辅助设备主要有50T门机、机车、充电机、泥浆分离系统等，合计费用为800万元。具体见表5-2所示。

表5-2 后配套及辅助设备购置费估算表

序号	设备名称	数量(台/套)	金额（万元人民币）	备注
1	50T 门机	1	230	
2	机车	2	295	
3	砂浆车	1	10	

4	管片车	1	25	
5	充电机	2	90	
6	泥浆分离系统	1	80	
7	泥浆处理系统	1	70	
*	合计		800	

3、建设期利息估算

本项目不涉及外借款，建设期利息为0。

4、项目固定资产投资

本项目固定资产投资合计为6500万元，具体费用构成见表5-3所示。

表5-3 固定资产投资估算表

序号	类别名称	投资额（万元人民币）	备注
1	盾构主机	5700	
2	后配套及辅助设备	800	
3	建设期利息	0	
*	合计固定资产投资	6500	

5.1.2 流动资金估算

本项目为购置设备1台Φ6260mm泥水式盾构机项目，暂不估列流动资金。

5.1.3 总投资估算

本项目总投资6500万元，其中：固定资产投资为6500万元，流动资金为0万元，见表5-4所示。

表 5-4 项目总投资构成分析表

序号	类别名称	投资额	占投资总额比例
1	固定资产投资	6500	100%
2	流动资金	0	0%
*	合计	6500	100%

5.2 资金来源

本项目总投资 6500 万元人民币，资金来源为公司自有资金。

6 财务评价

6.1 评价说明

1、目的及方法

目的：从项目的角度出发，依据国家现行财税制度，计算项目范围内的财务收益和费用，分析项目的投入可能产生的财务效果，以及盈利能力和清偿能力，评价项目在财务上的可行性。

方法：《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》

2、折现系数（基准收益率）

根据国家有关规定及行业基准收益率水平，取折现系数 8%。

3、计算期

本项目为工程设备购置项目，由于设备的寿命期为 10 年，为评价的方便，取计算期为 10 年。本次 6260mm 盾构机到现场井口日期为 2011 年 2 月 20 日，因此，以 2011 年为计算期第一年。

4、设备折旧

设备折旧期为 10 年，残值为 4%，每年折旧率为 9.6%。

5、货币统一采用人民币

6.2 财务效益与费用估算

6.2.1 营业收入

以下单独估算新购置盾构设备的施工收入情况，评价新设备购置项目是否可行。

由于我国地下空间市场巨大，公司在隧道工程业务能够保持相对稳定的增长，本项目拟采购 1 台 Φ6260 泥水式盾构机及配套设备，盾构机设计的经济可掘进里程为 12 公里左右，每年掘进里程大约 1-1.5 公里。本项目按每台盾构机掘进每年完成盾构工程 1.2 公里计算。

参考广州隧道盾构工程的中标价格和公司所作的市场分析，中标价与盾构施工难度、施工地质情况、施工场地周围的具体环境等因素密切相关，按盾构法施工的隧道，目前，Φ6260泥水盾构机施工，平均每米单价约为3.8万元。本次评估充分考虑国家政策导向、市场需求及竞争等综合因素，以目前平均市场价格作为基数，即施工每米单价为3.8万元。

考虑公司现有合同工程比较稳定，而且现有盾构设备基本满负荷运营，新增盾构设备购买后可立即投入生产，为准确完整评估项目投资可行性，假设2010年新增盾构设备可以实现预期收入。

根据公司业务能力，项目购置1台Φ6260泥水盾构机每年可完成盾构工程1.2公里，项目平均年盾构施工产值4560.00万元，10年可完成施工产值45600.00万元。

本项目计算期内营业产值见附表1。

6.2.2 营业税金及附加

涉及主要税种有：营业税、城市维护建设税及教育费附加。

1、营业税

根据国家税法规定，本公司应交纳营业税，其税率为营业额的3%。

2、城市维护建设税及教育费附加

城市维护建设税：按营业税的3%交纳；

教育费附加：按营业税的3%交纳。

公司的部分施工项目享受营业税及附加方面的税收减免政策，但由于这种税收的减免带有地区性和随机性，本报告仍采用上述税率计算。

6.2.3 总成本费用

本项目成本由人工费、材料费、机械使用费、其他直接费和间接费（含管理费）等五项构成。

1、人工费

盾构施工属于高技术含量工作，所需直接人工少，人工费较一般工程施工低得多。根据对公司最近地铁盾构施工投标单价和广州地铁中标单价的分析，

盾构法施工项目的人工费占施工产值的比重在 7%-10%之间。经过几年的地铁工程施工的实践和经验积累，公司在地铁工程施工方面的效率得到不断提高，加上较多采用高新技术设备，人工费已呈现一定程度的下降趋势。本次评价按人工费占施工产值比重的 8%来测算预测年度内的各年人工费。

2、材料费

材料费与工程施工量成正比关系，不同工程的材料费所占比重有较大区别。盾构施工项目的材料费大部分为管片制作或购买费用、混凝土费用、盾构掘进所耗材料费用等，材料费占施工产值的比重约在 40%-46%之间，本次盾构设备施工以 43%的比例来测算预测年度内的材料费。

3、机械使用费

机械使用费主要是指在施工过程中使用自有施工机械所发生的机械日常使用费和设备折旧费。其中折旧费参照中铁隧道集团的《机械设备管理规则》和本次购置设备的相关技术参数，结合公司盾构设备的使用情况和相关规定，盾构机的折旧年限设定为 10 年，净残值率采用 4%。设备折旧期为 10 年，每年折旧率为 9.6%。

机械日常使用费包括掘进所消耗的刀具、设备维修费用等；按正常的生产情况，机械使用费占施工产值的比重在 22%左右，本次评估采用 22%的平均费用比例进行估算，并且考虑机械使用年限越久，运营和维护费用相对增加的因素，测算预测年度内的机械使用费时，每年给予 0.5%的递增系数，即第一年为 20%，第二年为 20.5%，最后一年为 24.5%。

4、其他直接费

其他直接费主要指与施工有关的费用，如临时设施摊销费、施工用水用电等费用，根据相关资料，盾构施工项目的其他直接费占施工产值的比重在 4%-6%之间，取 5%作为预测年度内其他直接费的依据。

5、间接费

主要是企业为组织和管理工程施工所发生的费用，如管理员工资及福利、办公费、差旅费、劳动保护费、财产保险费、业务招待费等。根据公司的历史成本资料分析，间接费占施工产值的比重具有水平趋势。公司上市以来强化管理，有效实施了减员增效、开源节流等多项成本控制措施，预计今后的间

接费将会有一定的下降。根据盾构项目施工的特点，作谨慎估计，以6%作为测算预测年度内其他直接费的依据。

本项目计算期内成本构成详见附表2。

6.2.4 所得税

公司设立于国务院批准的高新技术产业开发区内，是广东省科技厅认定的“广东省高新技术企业”，按国家现行规定可获得税收方面的优惠，2004年起公司减按15%的税率缴纳企业所得税。

预计本项目交纳所得税总额859.79万元。

6.2.5 利润

本项目计算期内利润总额为5731.92万元，按照15%缴纳所得税款合计为859.79万元，净利润总额为4872.13万元。项目总投资收益率为8.82%，资本金净利润率为7.50%。项目利润详见附表3。

6.3 盈利能力分析

项目投资盈利能力指标见表6-1。

项目盈利能力指标表

表6-1

序号	指标	单位	指标值	备注
1	内部收益率	%	11.86%	
2	财务净现值	万元	1158.52	$i_c=8\%$
3	静态回收期	年	5.6	
4	动态回收期	年	7.9	

1、内部收益率（IRR）

项目税后内部收益率（IRR）为11.86%，高于基准收益率8%，表明本项目可以满足基本盈利要求。

2、净现值（NPV）

项目税后净现值（NPV）在折现率8%的情况下为1158.52万元，大于零，表明项目具有较强的盈利能力。

3、投资回收期

项目静态回收期为 5.6 年，动态投资回收期为 7.9 年，都小于项目运营期 10 年，说明项目具有良好的经营价值。

财务评价指标表明项目具有较好的可行性。

经综合测算，本项目的财务经济指标见表 6-2。

主要技术经济指标

表 6-2

序号	指标名称	单位	指标值	备注
1	项目总投资	万元	6500.00	
2	融资方案			
2.1	项目资本金	万元	6500.00	
2.2	建设投资借款	万元	0.00	
3	营业收入	万元/年	4560.00	各年平均
4	营业税金及附加	万元/年	145.01	各年平均
5	总成本费用	万元/年	3841.80	各年平均
6	盈利能力			
6.1	利润额	万元/年	573.19	各年平均
6.2	所得税	万元/年	85.98	各年平均
6.3	税后利润	万元/年	487.21	各年平均
6.4	总投资收益率	%	8.82	
6.5	资本金净利润率	%	7.50	
7	财务评价指标			所得税后
7.1	项目投资财务内部收益率	%	11.86	
7.2	投资回收期			
7.2.1	静态投资回收期	年	5.6	
7.2.2	动态投资回收期	年	7.9	
7.3	项目投资财务净现值	万元	1158.52	$i_c=8\%$

6.4 不确定性分析

在财务评价中所用到的基础数据基本上都来自于预测和事前估计。在投资项目实际实施中，往往有多种因素会影响项目的经济效益，而当这些因素发生变化时，项目的财务评价指标也随之发生变化。为了把握这些因素的变化对项

目财务指标的影响大小，就需要作不确定性分析。本报告中主要对一些不确定性因素作敏感性分析。

影响项目经济效益的因素是多样的，下面仅就影响项目效益的几个主要因素：施工单价、人工费、材料费和机械使用费。为简化计算，分析中将单价的影响用施工产值（工程收入）来代替，另将人工费、材料费等的变化合并用经营成本来代替。

根据各影响因素实际变化的可能性，分别假定项目施工产值和经营成本两个因素的变动幅度为：±5%、±10%，观察项目内部收益率（IRR）的变化，以分析项目的可行性。

项目敏感性因素分析表

表 6-3

变动幅度	-10%	-5%	0%	+5%	+10%
施工产值	10.81%	11.33%	11.86%	12.37%	12.89%
经营成本	18.19%	15.10%	11.86%	8.41%	4.71%

项目的敏感性分析图如下图 6-1 所示。

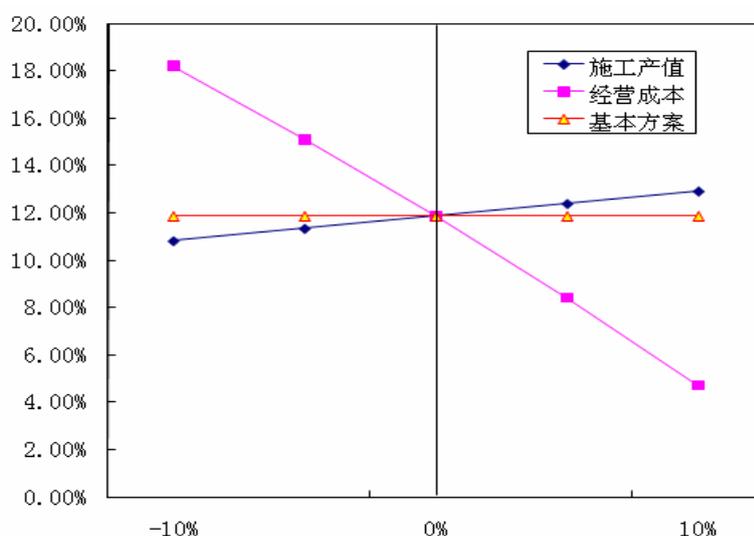


图 6-1 项目的敏感性分析图

通过上述的敏感性分析可知，项目经营成本的变动对项目收益影响更为敏感，因此，应加强经营成本管理，和提高生产设备技术性能，确保盈利目标的实现。但在预计的变动范围内，无论是施工产值的变动还是经营成本的变动，项目的内部收益率仍大于基准收益率。表明项目具有较好的抗风险能力。

7 社会效益分析

7.1 有利于地区经济的稳定增长和促进社会就业

在宏观经济学中，投资被定义为用于增加物质资本存量的支出。投资之所以成为积极的扩张性财政政策实施措施之一，是基于：第一，投资波动可解释经济周期中国内生产总值 GDP 的大部分运动；第二，投资决定了物质资本存量增长的速率，从而决定了经济的长期增长。该项目投资用于购置先进施工机械设备，有利于推动地方经济的稳定增长。

从经济增长的另一个条件——劳动力就业来看，该项目的实施由于提高了公司的竞争力，必将获得更大的施工份额，该项目投资在拉动地区经济增长的同时，将增加相关产业对就业的需求。

7.2 有利于促进企业提高经济效益

该项目投资面向具有“公共物品”特征的基础产业部门，基础产业部门对国民经济其他部门带动作用大，又具有较高的社会综合效益。各级政府支持重点行业和重点企业进行技术改造，可以带动银行贷款和企业配套资金的投入，扩大投资需求，促进企业经济效益的提高。

7.3 有利于企业技术进步，促进产业结构的优化与升级

技术进步是企业生存和发展的生命源泉。企业以提高综合技术水平为目的，积极构建技术创新体系，完善技术创新机制，营造技术创新环境，为企业的发展不断注入新的动力和活力。企业应加强与科研单位和大专院校的合作，加快技术创新和高新技术成果产业化步伐，重点开发、运用具有自主知识产权和较强市场竞争力的新技术、新工艺、新材料，实现工程施工、设备装置等领域重大、关键技术的创新；同时要将科研开发和技术创新与企业生产经营有机结合，运用先进技术改造传统产业，实现公司产业结构的优化与升级，不断提高产品的科技含量和附加值。

8 项目风险分析

8.1 财务风险与对策

根据公司年报的披露，公司应收款项余额持续较大，存在发生坏账的风险。盾构工程项目业务收入在公司主营业务收入中的比例将有一定的提高，也存在项目应收账款不能及时收回的可能，即存在发生坏账损失的可能性。但地铁工程多为政府投资项目，建设资金到位，发生风险的可能性较小。此外，国家有关高新技术企业的税收优惠政策如有变动，项目的财务收益也将受到影响。

公司应采取如下对策：一是加强对应收账款的催收力度，及时了解建设方的偿债能力，指派专人负责清理和催收，加快货币资金回笼；二是按照应收账款和其他应收款期末余额账龄分析法计提坏帐准备，提高财务安全性；三是精心准备高新技术企业年审申报工作，以享有优惠税收。

8.2 施工技术和设备风险与对策

盾构技术是目前国际上发达国家较为广泛采用的地下隧洞全机械化开挖的施工技术。盾构技术运用的关键在于盾构机的使用，随着高新技术的发展，盾构机的控制技术与科技含量越来越高，遥控控制技术、激光制导技术以及陀螺仪定位系统等已普遍应用于盾构机中，使得盾构机的操作、地表沉降的控制更趋简易，隧道的施工质量也越来越好。因此要不断提高技术装备水平，有些重要装备更成为承揽某些工程项目的先决条件，否则不仅会直接影响工程项目的承揽，而且会直接影响工程施工的质量。

公司应采取如下对策：加大盾构设备投入，抢占施工技术制高点。在施工过程中，注意将吸收引进和创新相结合，并对工程施工采用的新技术做到事先反复论证，事中及时修正，事后总结验证，减低或避免技术风险，确保工程任务的保时保质完成。

8.3 市场风险与对策

8.3.1 市场竞争风险

国内各类建筑施工企业有九万多家，国外的大型承包商中也有数十家已获准进入国内市场，激烈的市场竞争可能影响公司进一步提高市场占有率和主营业务收入。

公司应采取如下对策：随着《建筑法》、《招标投标法》等一批建筑施工领域重要法律法规的颁布实施，建筑市场正在逐步走向规范，地方保护、行业保护将会逐渐减少，市场竞争逐步趋向公平、有序。公司作为具有工程总承包一级资质的大型企业，将充分发挥在品牌、规模、装备、技术、人才、资金等方面的优势，将一般建筑施工企业难以完成的、技术含量要求高的大型或特大型工程项目作为重点争取目标，进一步提高市场份额。

8.3.2 市场分割的影响

计划经济时代，基建投资一般为政府投资，建筑任务由政府直接安排。目前，招投标制度开始执行，但在实际工作中不免存在许多不规范之处，建筑市场无序竞争、恶性竞争的情况还时有发生。此外，地方保护和行业保护导致的市场分割可能给企业跨地区开拓业务增加难度。此外，公司主要业务集中在广东省内市场，存在过于依赖单一市场的风险。

公司应采取如下对策：建立公平、有序的市场，完善竞争机制已是大势所趋，国家有关部门正在加强建筑市场立法、执法的规范性和执法力度，规范政府、投资方、施工企业等各方行为，从法律制度上彻底打破地方保护和行业壁垒，最终消除建筑腐败。在这种有利形势下，公司抓住国家建筑业产业结构调整 and 东、西部地区结构调整的机遇，巩固公司在华南市场的份额，利用地处华南沿海的区位优势，在重点业务发展地区开辟新的经营网点，并充实中西部现有派出机构的经营力量，形成新的经营格局，扩大地区业务市场份额。在经营

领域方面，将在确保水利、路桥基建市场份额的同时，加大市政特别是地铁、轻轨等城市轨道交通领域的投入，抢占新兴市场，在基础设施建设领域全面发展。

8.4 投资风险与对策

项目投入的6500万元资金主要用于采购Φ6260盾构工程施工设备，若未来施工任务不足，则会使施工设备闲置，从而影响公司的效益。

公司应采取如下对策：公司将充分利用自己的设备优势，在积极参与地铁盾构工程项目投标的同时，大力参与新兴施工领域的工程项目投标，争取使未来的工程中标额有较大的增长。此外，公司可以扩大设备租赁业务，以使暂时闲置的设备得以充分利用。

8.5 其他风险与对策

近几年，国际大型承包商纷纷进入国内市场，将加剧建筑业的竞争与淘汰。我国长期受计划经济影响，未按照国际惯例建立以工程咨询为核心的建筑施工行业管理体制，国内外市场长期隔离，国内企业不了解国际竞争规则，缺乏与国际大承包商在同一环境下的竞争经验。国内建筑施工企业在国际市场上的优势在于人力资源的廉价，入世的资源配置效应会提高我国的人力资源成本，使人力资源的比较优势下降。上述因素的综合作用可能导致国内建筑施工企业市场份额的缩减。

公司应采取如下对策：建立国际通行的质量管理体系、环保管理体系和安全管理体系，以三大体系为核心构建协调运作的建筑施工企业现代管理模式，以项目的集约经营确保企业的竞争力。通过与国外大承包商的合作，提前适应国外承包商的经营模式，熟悉竞争规则。利用股东单位和其他合作科研单位的优势，建立高效的科研转化体系，用技术保持成本优势。引进国外先进设备，加快设备的更新和改造，提高企业竞争力。

9 项目评价结论

本报告对盾构设备技术改造方案从市场需求、项目内容、财务状况、社会效益和风险因素等几个方面进行评价，在考虑增加新设备前提下，公司施工规模扩大，公司的主营业务收入及经济效益增加，得出如下结论：

1、就政策层面而言，隧道工程建设采用的盾构施工技术是国家鼓励发展的先进技术；

2、就盾构施工市场而言，无论是从省内还是国内的中长期发展来看，均存在稳定充足的需求；

3、就财务评价指标而言，在增加新设备的前提下，公司通过盾构施工市场能获得主营业务收入和经济效益的增长：

(1) 净现值 NPV（贴现率 8%）为 1158.52 万元（所得税后）；

(2) 内部收益率 IRR 为 11.86%（所得税后）；

(3) 动态投资回收期 t 为 7.9 年（所得税后）；

(4) 总投资收益率为 8.82%；

(5) 资本金净利润率为 7.50%。

可见本项目具有较好的经济效益。

4、就社会效益而言，本项目投资对地区经济发展、社会就业等方面均有一定的促进作用。

5、就风险因素而言，本项目实施风险较小。

10 附表

附表 1

项目营业收入及税金估算表

单位：万元

序号	名称	合计	计算期（年）									
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	施工产值	45600.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00
1.1	每台完成量（公里）		1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
1.2	台数		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.3	单价（万元/米）		3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80
2	营业税金及附加	1450.08	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01
2.1	营业税	1368.00	136.80	136.80	136.80	136.80	136.80	136.80	136.80	136.80	136.80	136.80
2.2	城市建设维护费	41.04	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10
2.3	教育费附加	41.04	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10

附表 2

总成本估算表

单位：万元

序号	名称	合计	计算期（年）									
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	人工费	3648.00	364.80	364.80	364.80	364.80	364.80	364.80	364.80	364.80	364.80	364.80
2	材料费	19608.00	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80
3	机械使用费	10146.00	912.00	934.80	957.60	980.40	1003.20	1026.00	1048.80	1071.60	1094.40	1117.20
4	其他直接费	2280.00	228.00	228.00	228.00	228.00	228.00	228.00	228.00	228.00	228.00	228.00
5	间接费	2736.00	273.60	273.60	273.60	273.60	273.60	273.60	273.60	273.60	273.60	273.60
6	总成本	38418.00	3739.20	3762.00	3784.80	3807.60	3830.40	3853.20	3876.00	3898.80	3921.60	3944.40
7	其中：折旧	6240.00	624.00	624.00	624.00	624.00	624.00	624.00	624.00	624.00	624.00	624.00
8	经营成本	32178.00	3115.20	3138.00	3160.80	3183.60	3206.40	3229.20	3252.00	3274.80	3297.60	3320.40

附表 3

项目利润估算表

单位：万元

序号	名称	合计	计算期（年）									
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	施工产值	45600.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00
2	营业税及附加	1450.08	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01
3	总成本	38418.00	3739.20	3762.00	3784.80	3807.60	3830.40	3853.20	3876.00	3898.80	3921.60	3944.40
3.1	人工费	3648.00	364.80	364.80	364.80	364.80	364.80	364.80	364.80	364.80	364.80	364.80
3.2	材料费	19608.00	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80	1960.80
3.3	机械使用费	10146.00	912.00	934.80	957.60	980.40	1003.20	1026.00	1048.80	1071.60	1094.40	1117.20
3.4	其它费用	2280.00	228.00	228.00	228.00	228.00	228.00	228.00	228.00	228.00	228.00	228.00
3.5	间接费用	2736.00	273.60	273.60	273.60	273.60	273.60	273.60	273.60	273.60	273.60	273.60
4	利润总额	5731.92	675.79	652.99	630.19	607.39	584.59	561.79	538.99	516.19	493.39	470.59
5	所得税	859.79	101.37	97.95	94.53	91.11	87.69	84.27	80.85	77.43	74.01	70.59
6	净利润	4872.13	574.42	555.04	535.66	516.28	496.90	477.52	458.14	438.76	419.38	400.00

总投资收益率：8.82%

资本金利润率：7.50%

附表 4

项目投资现金流量表

单位：万元

序号	名称	合计	计算期（年）										
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
			第 0 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	现金流入	45860.00	0.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4820.00
1.1	施工产值	45600.00		4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00	4560.00
1.2	回收固定资产残值	260.00											260.00
1.3	回收流动资金	0.00											0.00
2	现金流出	40987.87	6500.00	3361.58	3380.96	3400.34	3419.72	3439.10	3458.48	3477.86	3497.24	3516.62	3536.00
2.1	建设投资	6500.00	6500.00										
2.2	经营成本	32178.00		3115.20	3138.00	3160.80	3183.60	3206.40	3229.20	3252.00	3274.80	3297.60	3320.40
2.3	营业税及附加	1450.08		145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01	145.01
2.4	调整所得税	859.79		101.37	97.95	94.53	91.11	87.69	84.27	80.85	77.43	74.01	70.59
3	税后净现金流量	4872.13	-6500.00	1198.42	1179.04	1159.66	1140.28	1120.90	1101.52	1082.14	1062.76	1043.38	1284.00
4	折现系数（8%）		1.00	0.93	0.86	0.79	0.74	0.68	0.63	0.58	0.54	0.50	0.46
5	折现净现金流量	1158.52	-6500.00	1109.65	1010.84	920.58	838.14	762.87	694.15	631.42	574.18	521.95	594.74
6	累计折现净现金流量		-6500.00	-5390.35	-4379.51	-3458.93	-2620.79	-1857.92	-1163.77	-532.35	41.82	563.77	1158.52
计算指标（所得税后）：													
财务净现值(万元) (Ic=8%)：		1158.52											
内部收益率：		11.86%											
静态投资回收期(年)：		5.6											
动态投资回收期(年)：		7.9											