

摘 要

中国作为现今世界上发展最快的国家，无疑承受着更加巨大的能源的压力。目前中国已是世界石油第二大进口国和消费国，对进口石油的依存度已经超过消耗量的 1/3，而且这个依存度还有不断提高的趋势，据专家估计，2010 年将达到 40%。对石油愈来愈饥渴的中国，“走出去”战略已成为必然的选项。因此，面对世界上众多的石油投资项目，对其进行认真的分析，以便确定可行的方案成为摆在我们面前的首要的问题。

本文以项目管理学理论为依据，以阿尔及利亚扎尔泽油田投资项目为案例，通过科学的分析论证方法，对该投资项目从技术和经济两方面进行了全面系统地调查研究、分析计算和方案的比较选择，并在随后对保障项目顺利运行的组织形式进行了分析。最后本文提出了一些有启发性的建议，它对今后我国企业开拓海外市场进行方案研究具有一定的借鉴作用。

本论文共分五个部分，文章第一部分简要叙述了选题背景、研究思路及结构安排，并对投资项目方案研究的相关理论知识进行了阐述；从第二部分到第四部分具体针对扎尔泽油田投资项目进行分析。第二部分简要叙述了该项目产生的背景并对该项目的宏观投资环境进行了深入地分析；第三部分对项目的“油藏地质”、“油藏工程”、“钻井工程”、“采油工程”和“地面工程”五个方面进行了具体分析，对项目的投资情况进行了估算，最后通过对项目的各项经济指标进行评价，确定了该项目的技术方案。第四部分根据项目的性质、形式提出了保障项目顺利运行的相应的企业组织机构，并对采用的组织结构形式进行了分析；第五部分论述了通过该案例得出的一些结论，它对我国石油企业开拓海外市场进行方案研究具有一定的启示作用。

关键词：投资 项目 方案研究

Abstract

China, a country as one of the most rapidly developing country, is suffering from the pressure of energy undoubtedly. At present China is ranking as the secondary petrol importer and consumer within the world scope and one third of its petrol consumption is not self-sufficient and what is more, this tendency is growing steadily. According to the estimation of specialists, the dependency on the importing petrol will reach to 40% in the year of 2010. In this case, the petrol-thirsty China won't have any other option than choosing the strategy of "Going-out". Facing the numerous petrol investing projects in the world, it is very critical to choose the most proper one to us after the feasible analysis.

The thesis, based on the project management theories, taking Algeria Zarzaitine oilfield investing project as an example, analyses technically and economically some principals problems in the said project using scientific method. The thesis runs through a thorough investigation, calculation melting with analysis, and an option of compared programmes, then it analyses organization of the project which take advantage of project operation, finally the thesis summerizes some inspirations, which will is use for reference to those enterprises that will exploit abroad market.

The thesis includes five parts. The first part introduces the background, the outline and the organisation, and elaborates on the related knowledge analysis of the project. the second part to the fourth part majores on the analysis of Zarzaitine oilfield investing project. The second part outlines the background of the said project, and analyses profoundly the investing macro-background. The third part analysis five parts': reserves geology, reserves engineering, perforating

engineering, production engineering and the surface project engineering and makes an estimation of the investing and clarifies the resources of the project funds ,finally through an evaluation of the major economic index of the project draws out technical programmes of the project. The fourth part proposes the organization chart based on the project scale, organization of the project, and the process and analyses the present form of the organization of the project. The fifth part summarizes some inspirations ,which will be use for reference to those enterprises that will exploit abroad market.

key words: investment, project, project research

独创性声明

本人声明，所呈交的学位论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽本人所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得北京交通大学或其他教学机构的学位或证书而使用过的材料。与我一起工作的同志对本研究所做的任何贡献已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

本人签名： 张亚东

日期： 2006 年 2月20日

1. 概述

1.1. 选题背景

高速发展的中国，空前地感受着能源的危机。海关总署 2004 年 8 月 20 日发布的数据显示，7 月份，中国石油进口量较上年同期飙升 40.7%。据商务部统计数据：2004 年中国原油进口将突破亿吨大关，达到 1.1 亿吨，比 2003 年增加 21%，成品油进口将达到 4000 万吨，比 2003 年增长 40%。

从 2003 年开始，中国成为世界石油第二大进口国和消费国，仅次于美国。中国目前对进口石油的依存度已经超过消耗量的 1/3，而且这个依存度还有不断提高的趋势，专家估计，2010 年将达到 40%。国家发改委能源研究所测算说，如果全年国际市场石油价格每桶平均上涨 10 美元，中国就要多掏 70 亿至 80 亿美元。

对石油越来越饥渴的中国，“走出去”战略是必然的选项。分析人士认为，这既是企业发展的需要，也是保证中国能源安全的需要。中国三大石油公司只有通过“走出去”，从海外市场上获得的份额油，才能从实质上为国家未来石油短缺减压。

目前为止中石油正在执行的 44 个海外石油投资项目，分布于世界 4 大洲 18 个国家。中国石油化工集团公司近年来也大大加快了“走出去”的步伐。据了解，中石化集团目前已在伊朗、沙特、加蓬、哈萨克斯坦、也门及厄瓜多尔等多个国家参与当地的石油及天然气项目。

以上资料可以看出，在如此紧迫的能源压力下，从现在开始我国将不可避免的愈来愈多的参与到海外石油开发项目中去。而如何才能在众多的投资项目中选择出适合的项目，并对项目提出正确的方案，毫无疑问是摆在我们面前的首要问题。这就需要在投资项目建设的前期，对项目有关环境、技术、经济等方面的问题进行全面的分析、论证，从而最终决定投资项目的方案。这也正是本文探讨的意义所在。

本文之所以选择了阿尔及利亚扎尔泽油田投资项目，一方面是本人作为该项目的一员自始至终参与着此项目的运作，对该项目有着深刻的认识。另一方面从中海油退出竞购美国联合石油公司可以看出，

目前中国投资西方国家的石油项目还有很大的投资风险，而本文选择的国家地处北非，属阿拉伯国家，在我国海外石油投资项目的国家中具有典型的代表性。

1.2. 研究思路及主要内容

本文以项目管理学理论为依据，以阿尔及利亚扎尔泽油田投资项目为案例，通过科学的分析论证方法，对该投资项目从技术和经济两方面进行了全面系统地调查研究、分析计算和方案的比较选择，并在随后对保障项目顺利运行的组织形式进行了分析。最后本文提出了一些有启发性的建议，它对今后我国企业开拓海外市场进行方案研究具有一定的借鉴作用。

本论文共分五个部分，文章第一部分简要叙述了选题背景、研究思路及结构安排，并对投资项目方案研究的相关理论知识进行了阐述；从第二部分到第四部分具体针对扎尔泽油田投资项目进行分析。第二部分简要叙述了该项目产生的背景并对该项目的宏观投资环境进行了深入地分析；第三部分对项目的“油藏地质”、“油藏工程”、“钻井工程”、“采油工程”和“地面工程”五个方面进行了具体分析，对项目的投资情况进行了估算，最后通过对项目的各项经济指标进行评价，确定了该项目的技术方案。第四部分根据项目的性质、形式提出了保障项目顺利运行的相应的企业组织结构，并对采用的组织结构形式进行了分析；第五部分论述了通过该案例得出的一些结论，它对我国石油企业开拓海外市场进行方案研究具有一定的启示作用。

由于本人理论和学识水平有限，对有些问题的看法可能是肤浅或是错误的，恳请各位专家批评指正。

1.3. 相关概念

1.3.1. 投资

a. 投资的定义

对于投资，目前国内外尚没有一个统一的定义。但人们基本上同意以下表述方式：所谓投资，是指经济主体（如法人、自然人、其他

经济组织)为获得未来收益而于现在投入生产要素,以形成资产的一种经济活动。投资可分为直接投资和间接投资。在本文探讨的案例中不牵扯到间接投资,因此以下仅对直接投资作更深入的说明。

直接投资是投资者把资金及其生产要素转化为资产的过程,是资金流——商品流——资金流的循环过程。在市场经济条件下,投资者投资的目的是为了获取利润,但实际上投资者投入资金到项目中后,要经过项目建设——企业经营的长期过程,这期间,要经历相当大的社会及市场的变化,有太多的不可预见因素,故投资回报的结果,往往并不一直都是获得利润。在获取利润的过程中,还存在一定的投资风险,这就是人们常说的投资利润与投资风险并存的说法的由来。如果这个循环过程中的资金流的滚动一次比一次大,则投资项目下的企业实现了“滚动式”发展。否则,就只能维持原状或亏损。

正因为直接投资具有时间长、利润和风险并存的特点,所以对投资项目进行研究,确定项目可行、不可行,进而选择最优方案,是项目投资决策关键的一环。

b. 投资与市场的关系

市场及社会环境决定项目投资的成败。反过来,项目投资又增加了市场的产品、服务的供应量。市场每增加一个投资项目,就会对市场上原有供需平衡关系产生一定的影响。国家的投资项目会对本国市场经济总供给与总需求产生重大影响,如著名的三峡工程项目,大大增加了我国的电力供应总量,打破了原来的电力供应格局,使电价产生变动,对国民经济及人民生活产生重要影响。而一个局部或行业的投资项目的增加,也会对本地区、本行业的市场供需平衡产生一定影响。

1.3.2.项目

项目是投资项目的简称。按照世界银行的解释,项目是指在规定的期限内,为完成一项(或一组)开发目标而规划的投资、政策、机构以及其他各方面的综合体。一个投资项目,一般包括以下因素:

- (1) 具有能用于土建工程或机器设备及其安装等投资的资金;
- (2) 具备提供有关工程设计、技术方案、实施施工监督、改进操

作和维修等业务能力；

(3) 拥有一个按集中统一原则组织起来的，能协调各方面关系，促进各种要素合理配置、高效、精干的组织机构；

(4) 改进与项目有关的价格、补贴、税收和成本回收等方面的政策，使项目能与所属部门和整个国民经济的发展目标协调一致，并提高项目自身的经济效益；

(5) 拟定明确的项目目标以及项目的具体实施计划；

一个投资项目是一个系统工程，是社会市场系统的子系统，是受社会市场系统影响和制约的。

在市场经济条件下，一个投资项目的产生，总是要在符合国家产业政策，宏观调控方针的前提下，具有项目产出的产品、服务未来的市场需求，具有一定的资金、技术、组织结构等作保障。

项目的生命力就在于，它产出的产品、服务能够填补社会市场供应的不足部分。否则，在社会市场产品、服务需求已经平衡或饱和的情况下，再来开发同类项目，只能导致市场产品供大于求。按照市场经济的价值规律，一种产品、服务在市场销售时，总是与供需关系联系在一起，当供大于求时，价格低于价值，此时，项目及项目决定的企业生产出来的产品、服务，就会以低于成本的价格出售，甚至卖不出去，该项目下的企业就要亏损，从而导致项目的失败。当供小于求时，项目生产出来的产品或服务就会高于价值（通过价格表现出来）。所谓投资项目的经济效益、财务效益分析，都是建立在这个基础之上的，否则，一切都是空谈。

1.3.3. 项目方案选择的经济评价指标

在市场经济的条件下，作为投资者来说，向一个项目进行投资的主要目的是为了获取一定的经济效益及其他社会效益。而对一个投资项目来说，采取不同的技术方案其投资收益是不同的。这时就要结合投资者自身的条件和收益目标进行对比、分析、评估，从中择优，选择出财务经济效益最佳的方案。

在对投资项目的不同方案进行经济评价时，通常对两个重要的经济指标进行比较：NPV（净现值）、IRR（内部收益率）。

(1) 净现值 (NPV)

对一个投资项目来说，由于建设期和经营期的时间一般都是很长的，各年的现金流量一般也是不等的，其净现金流量（现金收入-现金支出）也是不等的。一般情况下，投资建设时期，现金支出的多，收入的少，现金主要表现为流出；而在项目建成后的生产经营期中，现金流入较多，支出较少，现金主要表现为流入。项目经营的末期，大致收支相抵。因此为了判断整个项目在整个项目期内的整体投资经济效益即盈利能力，采取的办法就是把项目每年所发生的净现金流量都按照一定的折现率折算到原始投资时（第0年）的资金，然后加总起来所得到的一个值，这个值就叫做“净现值”。净现值是考虑了资金的时间价值后的一个反映货币资金数量的指标。从本质上看，是一个财务方面的货币资金指标。

用净现值指标选择项目方案的方法是比较采用不同方案所得到的净现值，净现值越大，说明采用该方案项目的投资经济效益越好。

(2) 内部收益率 (IRR)

内部收益率是指在已知投资项目的净现值 $NPV=0$ 的情况下，求出所对应的折现率是多少，并把这个折现率与标准折现率进行对比，从而判断项目可行或不可行的一种方法。显然，内部收益率是一个以百分数形式表示的折现率。通过内部收益率指标比较不同方案的方法是比较不同方案所取得的内部收益率值，内部收益率值越高说明采用该方案项目的投资经济效益越好。

2. 扎尔泽油田投资项目宏观环境分析

任何项目都与外部环境有着紧密的联系，外部环境因素纷繁复杂，有的环境因素对项目有直接影响，有的环境因素对项目只有间接影响。一个项目的成败在很大的程度上取决于企业能否了解和掌握外部环境的变化，并及时做出响应。因此对项目外部环境分析是项目经营战略形成的重要前提，是确定项目实施方案的基础。

2.1. 项目产生背景

扎尔泽 (ZARZAITINE) 油田位于阿尔及利亚伊利兹盆地，经过 40 多年的开发，已进入油田开发的后期阶段。经营该油田的该国国家石油公司——索纳塔克 (SONATRACH) 公司由于受技术和资金的限制，要保持油田的稳产或延缓递减，依靠自身的能力存在一定的难度。因此，在国际合作的大环境下，该公司决定采用国际公开招标的方式，选择一家具有较强技术实力和经济实力的公司作为合作伙伴共同开发扎尔泽油田，以实现提高该油田采收率的目的。

2.2. 项目简介

扎尔泽 (ZARZAITINE) 油田位于阿尔及利亚首都阿尔及尔东南 1500km，撒哈拉沙漠东部，利比亚边界附近的伊利兹 (ILLIZI) 盆地。该油田的构造形态为一被断层切割的不对称背斜构造，构造长 14km，宽 7km，面积约 100km²。合同规定开发该油田的含油层系为泥盆系和石炭系，储油层属于浅海相沉积，砂体在平面上分布比较稳定，油藏埋深 1200-1440m，已探明叠合含油面积 98.69km²，石油地质储量为 3.486 × 10⁸m³ (其中主力含油层系泥盆系 F4 的地质储量 3.1447 × 10⁸m³)。油藏类型为中孔、中渗、含油饱和度较高、原油物性好、具有气顶和边水、受断层控制的背斜油气藏。

扎尔泽油田于 1957 年 11 月发现，主力层 F4 层 1960 年投入开发，1966 年开始注水。到目前，整个油田内已完钻各类井 254 口。2000 年 12 月开油井 74 口 (其中 3 口自喷，其它井为气举)，水井 32 口，平均单井日油水平 64.8m³，当年产油 172.2 × 10⁴m³，采油速度只有

0.5%。到 2000 年底，该油田已累积生产原油 $1.3266 \times 10^8 \text{m}^3$ ，剩余可采储量为 $2152 \times 10^8 \text{m}^3$ （按截止到 2002 年底的累计产油量计算）。

该项目是提高原油采收率项目。合作合同模式为产量分成合同，合同期限自合同生效之日起 20 年。

合同规定合同期内开发投资的出资比例为合同者占 75%，索纳塔克公司占 25%；在可能对已经探明认可的扎尔泽油田储层产量进行分成时，作为补偿应从索纳塔克的开发投资中扣除 4100 万美元，当该费高于索纳塔克的投资金额时，合同者应将差额付给索纳塔克。

合同规定，合同者应向索纳塔克公司保证，合同期内原油累计产量至少应达到 1.62 亿桶，并且还规定了每一年的最低产量（见表 2-1），即在 20 年的合同期内，每一年的产量都应该达到规定的产量，否则，合同者不能得到产量分成油。一旦油田的原油累计产量超过 2.05 亿桶时，合同者将按照产量，付给索纳塔克公司每桶 40 美分。

表 2-1 在合同期内承包商应达到的最低年产量（百万桶）

从生效之日起开始计算的年份 栏目 1	应得生产原油 栏目 2	从生效之日起开始计算的年份 栏目 3	应得生产原油 栏目 4
1	10.883	11	8.848
2	10.476	12	8.261
3	9.917	13	7.695
4	9.117	14	7.177
5	9.479	15	6.352
6	10.344	16	5.397
7	11.189	17	4.781
8	10.671	18	4.312
9	9.990	19	3.952
10	9.240	20	3.609
合计			162.000

2.3. 扎尔泽油田项目的投资环境分析

投资项目的环境包括硬环境和软环境。

投资项目的硬环境是指项目所在地的城市基础设施，如交通、水、电、土地、矿藏、港口等。

投资项目的软环境，是指项目所在地的政府的政策、法律、制度等规定，此外还包括社会公众的心理观念等。

在项目评估中，硬环境是可以看到的，可以量化评估出来。而对于软环境就难以量化评估和分析。但项目的软环境对于一个项目的成败有着重要的影响，例如就我国来说，改革开放以后，政府陆续出台了各种发展经济的招商引资的政策、法律和法规，比如税收优惠等，但由于受过去长期计划经济思想的影响，在执行中问题还比较大，“不怕税，就怕费”现象大量存在，使原本评估好了的项目因此而出现困境。

所以，在进行扎尔泽油田项目评估时，考虑到该项目需要大量的资金并且建设经营过程比较长，我们认为一定要对投资环境进行认真的研究，在这其中对软环境的分析尤为重要。

2.3.1. 阿尔及利亚概况

阿尔及利亚位于非洲西北部。海岸线长约 1200 公里。北部沿海地区属地中海气候，中部为热带草原气候，南部为热带沙漠气候。国土面积 238 万平方公里。人口 2928 万(1998 年普查数)。大多数人口是阿拉伯人，其次是柏柏尔人(约占总人口 20%)，官方语言为阿拉伯语，通用法语。伊斯兰教是国教，穆斯林人数占总人口的 99.9%。首都是阿尔及尔，人口为 256 万(1998 年普查数)。

交通以陆地公路运输为主，公路运载量占 83%，铁路占 17%。铁路总长 4219 公里；公路总长 10 万公里，其中高速公路 350 公里；有 13 个多用途港、最大的港口是首都港，有大小泊位 37 个；全国有 4 个主要机场和 49 个小型机场，其中 29 个进行商业运营，13 个为国际机场。

全国有 6 条输油管道，总长 3611 公里，输油能力 12590 万吨/

年；天然气输气管道长 7404 公里。

石油与天然气出口占国家外汇收入的 90%以上，粮食与日用品主要依赖进口。

该国 1989 年开始经济改革，1995 年开始私有化。2000 年人均国民生产总值约 1581 美元，国民生产总值增长率为 4%。本国货币为第纳尔，汇率(2001 年 8 月)为 1 美元兑换 75.6 第纳尔。2000 年通货膨胀率为 1.5%，失业率为 27.4%。

近年来，该国人民平均生活水平较低。据统计 1997 年用于购买食品的家庭开支占总支出的 71%。1998 年有 1200 万人生活在贫困线（人均收入 1500 第纳尔/月）以下。石油工程师月薪为 30000 第纳尔（相当于 3300 元人民币）。

该国能源工业将在国内率先实行私有化。能源企业将转为股份公司，并在该国证券交易所上市。改造方式包括资产的全部销售以及区块和企业经营权的转让。非洲平均勘探开发成本为 3.73 美元/桶，是全球最低的。

据悉，该国今后将对 60 多个石油天然气区块进行国际招标，如果我们能够通过此项目占领市场，以后将有较大的发展余地。

2.3.2. 政治环境

a. 中国同阿尔及利亚关系

中国同阿尔及利亚于 1958 年 12 月 20 日建交，友好合作关系不断发展。自中阿建交后两国的多位主要领导人互访。

2000 年中国在该国的医务人员有 92 人。

据海关总署统计，2000 年中国同该国的贸易额为 1.9885 亿美元，其中中方出口 1.7292 亿美元，进口 2593 万美元。

b. 同其它国家关系

阿尔及利亚同欧盟国家关系密切，有 60%债务来自欧盟。同法国有传统关系，法国是阿最大的贸易伙伴和债权国。1962 年 9 月该国与美国建交，1967 年中东“六·五”战争爆发后宣布同美断交，1974 年 11 月复交，1992 年初该国中止立法选举后两国关系一度冷淡，1995 年该国总统选举后双边关系不断改善。1998 年两国关系取得显著进

展。目前美是其第三大贸易伙伴，在该国油气领域投资已占外资一半以上。该国与前苏联关系良好，只是双边贸易一般。在周边国家中与突尼斯、摩洛哥关系密切。在与利比亚的关系中曾因与摩洛哥结盟而一度冷淡，近几年趋于缓和。

2.3.3. 油田操作环境

扎尔泽油田距阿梅纳斯市 30 千米，交通便利，阿梅纳斯市在市政、电讯、公路、银行等方面都有不同程度的发展，另外还有国际机场，进口的机器和设备都可以从这里直接进关。

阿梅纳斯市周围有许多油田，扎尔泽是其中最大的一个。当地居民大部分是油田工人，白天在矿区工作，下班后返回阿梅纳斯市。

市中心有一家医院，也是公司内部的职工医院，从整体上来看，医院的条件虽然简陋，但是，有些进口设备还是比较先进的。

在通讯方面，当地邮电总局表示全力支持该项目，目前正在加紧通讯网络的建设。

在阿梅纳斯市周围有许多外国公司，在油田开发中可以随时提供技术上的帮助。这些公司有国内的也有国外的，有通讯、钻井、修井、电力调试、井架安装和井下管柱等方面的服务公司，其中阿尔拉油田的一家外国公司（距扎尔泽油田 60 千米）与扎尔泽油田有长期的合作关系。在井口安装建筑方面，有两家公司（ZDP 和另外一家公司）可以提供帮助。

扎尔泽油田地面条件不复杂，施工方便，管线基本上在地表，不用挖沟。现场管理简单，不存在复杂的油地关系。当地人员的工资水准低，可以节约大量的人工费。职工居住房屋为撬装空调房，条件较好。

不同的工作制度有不同的休假时间，如果是 12 小时/天工作制，工作 4 周就可以休息 4 周，如果是 10 小时/天工作制，工作 4 周就可以休息 3 周。

另外该国已与 BP、TOTAL、AGIP 等 7 家外国公司有油田合作开发项目，年产原油已达 1700 万方。

通过以上对该项目的宏观投资环境的分析，我们认为从政治面讲

该国政治形势稳定，同我国以及欧盟国家关系良好；从操作面讲项目实施地区交通便利，地面条件及操作环境简单，并且当地的人员费率较低，具备了进行投资的环境。

宏观的投资环境虽然合适了，是否就可以进行投资了，显然是不行的，最终决定是否投资该项目还是要看项目采用何种方案？可以获得怎样的经济效益？下面我们就从技术和经济的角度对项目的方案进行研究，考察不同方案下的财务盈利能力。

3. 扎尔泽油田投资项目的方案研究

在对项目进行方案研究时,采取了以下思路:首先对扎尔泽项目的“油藏地质”、“油藏工程”、“钻井工程”、“采油工程”、“地面工程”五个方面进行认真的研究并提出了不同实施方案,然后针对不同方案进行投资估算,最后通过对不同技术方案的财务指标的分析确定最终的技术方案。

3.1. 项目的技术方案的研究

根据项目的性质不同,对其进行的技术研究的角度不同。在通常的工程建设类项目中通常从“工艺技术方案”、“设备方案”、“工程设计方案”三个方面进行研究。而扎尔泽油田项目属于石油开发类项目,我们认为还是要根据项目的性质从项目的“油藏地质”、“油藏工程”、“采油工程”、“钻井工程”、“地面工程”五个方面着手。

3.1.1. 油藏地质研究

a. 油藏地质基本情况

扎尔泽油田于1957年11月发现。含油层系包括泥盆系的F2、F4、F6和石炭系的A、B2a、B2b、B4、B6、B8、D4,主力含油层系为泥盆系的F4。至2000年12月31日,全油田已完钻254口井,为开发F4油藏打井229口,其中:生产井137口,注水井84口,气顶生产井2口,观察井3口,废弃井3口。

扎尔泽油田F4层于1960年投入开发,1966年开始注水。至2000年底累积生产原油 1.3266×10^8 方,油田高峰产量在1962年,年产量 897.5758×10^4 方,采油速度2.64%。

2000年12月,主力油层F4层开油井74口(77段),除3口自喷生产井外,均为气举生产,日产油水平4795.9方,平均单井日产油水平62.3方,日产水13.2方,综合含水17.5%,日产气545000方,综合生产油气比113.6。2000年年产油 1.72235×10^8 方,采油速度0.51%,累计采油 132.66×10^8 方,采出程度为39%,累计产水 12.61×10^8 方,累计水油比0.095。

74口中顶底层合采井6口,日产油水平370.1方,平均单井日产油61.7方/天,含水42.9%,油气比180.5。顶底层分采井有3口(ZR154、ZR164、ZR170),顶层日产油231.9方,平均单井日产油77.3方,含水16.7%,油气比71.7;底层日产油219.3方,单井日产油73.1方,含水11.1%,油气比235.3。单采顶层的只有ZR193一口井,日产油47.9方,含水48.1%,油气比59.2。单采底层井64口,日产油3927.0方,单井日产油61.4方,含水14.4%,油气比103。

注水井(投注以来,需要分注的均采用分层注水)中开井32口(43段),日注水平13982方,平均单井日注436.9方。2000年年注水 4.456247×10^6 方,年注采比1.6,累计注水 216.84×10^6 方。

其中只注顶层井5口,分注顶底的11口,只注底层16口。2000年12月顶层日注水平6000方,单井日注500方。底层日注7982方,单井日注380方(部分井12月未注水)。

非主力层1963~1965年陆续投产,依靠天然能量开采。2000年12月,共投产31口,开井9口,日产油152方,平均单井日产16.9方/天,含水0.4%。

全油田合计2000年12月开井86口,日产油4949方,平均单井日产油57.5方/天,含水17.1%,累积采油 135.36×10^8 方,采出程度36.8%。

b. 储量评估

(1)石油地质储量评估

我们对F4层石油地质储量进行了计算,最终确定叠合含油面积 98.69km^2 ,石油地质储量 3.2185×10^8 方。

(2)可采储量

根据相关资料我们计算F4层可采储量 15714×10^4 方,至2002年底累计产油量为 13602×10^4 方,剩余可采储量为 2112×10^4 方。

其它非主力层(石炭系A、B2a、B2b、B4、B6、B8、D4,泥盆系F2、F6)可采储量 626.8×10^4 方,至2000年12月累计产油 257.2×10^4 方,剩余可采储量 370×10^4 方。

这样我们最后得到的全油田合计剩余可采储量为 2482×10^4 方。

c. 存在的潜力

经过研究我们认为在以下 2 个层位存在潜力。

(1) 石炭系 A 层

依据一:从资料我们看到,有两口井(ZR141、ZR116)生产该层,ZR141井1965年完井,1966年10月测试日产油29.8方,气油比43,1967年10月测试日产油74方,气油比59,1981年7月测试日产油13.2方,气油比935,1981年8月因气油比高关井,累计产油 12.8747×10^4 方,累计产气 830.2×10^4 方,累计产水734方;ZR116井1963年完井,1965年8月测试日产油108方,气油比48,2000年12月测试日产油63方,日水0.62方,气油比354,累计产油 90.4156×10^4 方,累计产水614方,累计产气 19605.43×10^4 方。两口井合计累油 103.2903×10^4 方,基本不含水。

依据二:通过对比小层平面图我们发现上述两口井位于含油面积之外,且只位于砂体的1/3的面积,目前还有2/3的面积未动用。

依据三:资料提供储量 342×10^4 方,可采储量 119.7×10^4 方,但目前已采出 103.3×10^4 方的原油,基本不含水。

据以上三点我们判断,按目前动用面积为总面积的1/3估算,石炭系A层总储量应为 1026×10^4 方,可采储量 359.1×10^4 方,剩余可采储量 255.8×10^4 方。

(2) 泥盆系 F2 层

依据一:从资料看,有5口井(ZR7、ZR53、ZR66、ZR101、ZR70)生产该层,详细数据见下表3-1。

表 3-1 泥盆系 F2 层投产井生产情况表

井号	累油	累水	累气	备注
	(94 年)	(94 年)	(94 年)	
	10 ⁴ 方	方	10 ⁴ 方	
7	6.5773	160	5320.4	97 年改 F4
53	10.4546	10371.2	4882.18	91.5 日产油 47.2 方,
66	7.65898	80	14457.27	63.9 日产油 56.4 方,
70	0.4503	0	163.2	
101	0	0	19.4	
合计	25.14118	10611.2	24842.45	

依据二：我们发现资料提供的含油面积与上述 5 口生产井矛盾。累计产油产量较高的 ZR7、ZR53、ZR66 井位于气顶区，即含油面积之外，而含油区内无井生产。据此我们判断资料所提供的含油面积错误。

因此，我们推测实际含油面积为资料提供的 1.5 倍。资料提供的储量为 739.2×10^4 方，可推测 F2 层储量为 1108.8×10^4 方。增加可采储量 76.8×10^4 方。

3.1.2. 油藏工程研究

在进行油藏工程研究时，首先我们在油藏地质研究的基础上确定了总体原则，然后对产量预测中的关键技术指标进行了分析：

a. 总体原则

- (1) 充分利用老井；
- (2) 立足于主力油层 F4 的 I—IV 单元剩余油富集区；
- (3) 调整措施主要考虑钻新井、补射、停产井恢复生产；
- (4) 充分发挥新技术的优势；
- (5) 新井与油气界面距离大于 250m，井距控制在 400-500 米。

b. 关键技术指标分析

(1) 基础油的自然递减率

在确定基础油的自然递减率时我们使用了两种方法：

方法一：根据单井产量计算。即根据每口单井的实际递减规律，

对每口单井分别预测, 然后计算全油田的产量, 计算预测期间油田的自然递减率为 11.8%。

方法二: 根据全油田产量计算

在 1988-2000 年期间, 通过采取顶层卡封重新生产底层和钻加密调整井两项措施, 使得油田总产量基本保持稳定, 综合递减小于 3%。扣除新井和措施井产量后, 在 1990-1995 年期间, 年自然递减率为 12% (与方法一计算结果接近), 以后由于内部注水见效, 开始基本稳产, 至今已接近 8 年, 时间较长, 因此基础油的自然递减率考虑两种情况, 第一种: 递减率从 2005 年始, 用 1988-1995 年实际自然递减率 11.8%; 第二种, 考虑顶部注水见效, 油田较小递减率保持三年(2006-2008 年), 以后仍用 11.8%。

(2)新井、措施井单井初期产量

据我们统计, 八十年代、九十年代新井 F4 层直井顶层单井初产分别为 111 方/天和 92 方/天, 底层单井初产分别为 83 方/天和 65 方/天, 2000 年 12 月平均单井日产油能力顶层为 95.6 方/天, 底层为 64.5 方/天。以此为基础, F4 层直井不含水区新井平均单井日产油水平顶层取 80 方/天, 底层取 50 方/天; 含水区的井, 考虑周围邻井实际含水资料, 综合含水取 20%, 则 F4 层直井新井日产油水平顶层为 64 方/天, 底层为 40 方/天。

根据 F2 及 F4 (V) 层初期单井实际测试资料, F2、F4 (V) 层直井单井初产分别为 40 方/天和 15 方/天。根据水平井与直井采油指数关系式, 计算出水平井初期产能为直井的 3 倍, 即 F2、F4 (V) 层水平井初期产能分别为 120 方/天和 50 方/天。

我们根据各类井井史资料和目前邻井产量、含水、注采现状等实际资料, 综合研究后确定, 措施井 F4 层产量在 30-80 方/天; 非主力层在 10-40 方/天。

(3)新井、措施井单井累产

一般产量预测中是根据单井的初产和递减率计算累产。但我们经过研究发现该油田油井正常生产中产量递减率较小, 油井主要是因为含水上升导致产量突然下降甚至关井。因此如用递减率预测, 即使考

虑井数递减因素，预测结果仍然大大高于实际值，尤其顶层，因此我们在预测中主要控制单井累产油。

我们首先对 F4 顶层 90 年代加密井资料进行了统计：90 年代顶层双管单采井共有 6 口，一类 5 口，平均单井累产为 6.1 万方，二类 1 口，累产为 0.9 万方。同时我们通过水线推进统计结果发现，水线推进一个井距平均单井累产油 6.6 万方，时间大约 3 年。而设计的新井和一类措施井位置据现水线距离大约 1-2 个井距，因此我们确定 F4 顶层新井和一类措施井单井累产控制在 6-8 万方；二类措施井单井累产则控制在 1-2 万方。

我们通过对资料研究发现 F4 底层水淹面积小，规律较好，因此我们可以根据加密井资料确定单井累产。80、90 年代 F4 底层加密井平均单井累产分别为 17.9、11.7 万方，因此我们确定 F4 底层新井单井累产在 13-15 万方；一类措施主要是卡堵水，效果比新井差，单井累产控制在 7 万方左右；二类措施井单井累产则控制在 3 万方左右。

对非主力层的新水平井产量的预测我们是根据单井控制储量、初产等数据通过公式推算，得到 F2 及 F4 (V) 层水平井单井累产分别为 11 万方、6 万方。非主力层的措施井的单井累产主要是根据老井实际资料：老井平均单井累产 3.4 万方，而且非主力层动用程度低，新措施与老井产量可能接近，因此我们确定非主力层措施井单井累产控制在 3 万方左右。

3.1.3. 钻井工程研究

a. 直井钻井方案

我们根据实钻井资料以及技术套管不同下深位置的选择，设计了 3 种井身结构方案：

方案 1

(1) $\Phi 473.1\text{mm}$ 导管下入陆相沉积地层，建立钻井液循环；

(2) 考虑到二开后钻井井段长，为提高井控能力，增加井壁稳定性， $\Phi 339.7\text{mm}$ 表层套管设计下深 600m。

(3) $\Phi 244.5\text{mm}$ 套管下入 1300m，座入泥盆系油气层 F2 或 F4 顶部，将上部油气层井段或复杂地层封固。

(4) $\Phi 177.8\text{mm}$ 套管 (139.7mm 尾管) 下至生产层泥盆系, 设计下深 1480m。

方案 2

(1) $\Phi 339.7\text{mm}$ 套管下入陆相沉积地层, 将上部疏松地层封固, 设计下深 300m。

(2) $\Phi 244.5\text{mm}$ 套管下入 1300m, 座入泥盆系油气层 F2 或 F4 顶部, 将上部油气层井段或复杂地层封固。

(3) $\Phi 177.8\text{mm}$ 套管 (139.7mm 尾管) 下至生产层泥盆系, 设计下深 1480m。

方案 3

(1) $\Phi 339.7\text{mm}$ 套管下入陆相沉积地层, 将上部疏松地层封固, 设计下深 200m。

(2) $\Phi 139.7\text{mm}$ 套管下至生产层石炭系 B6 油气层井段, 设计下深 600m。

依据相关规范, 我们确定井控设备组合形式为:

二开: 钻井四通+2FZ35-35+FH35-35。

三开: 钻井四通+2FZ28-35+FH28-35。

各次开钻井口装置配置及压力等级见表 3-2。

表 3-2 各次开钻井口装置配置及压力等级

套管直径(mm)	型式	名称	规格
339.7	A	环形防喷器	FH35-35
	A	双闸板防喷器	2FZ35-35
	A	下上四通	FSP35-35
	A	双法兰短节	FS35×35-35
244.5	A	环形防喷器	FH28-35
	A	双闸板防喷器	2FZ28-35
177.8	A	环形防喷器	FH28-35
	A	双闸板防喷器	2FZ28-35

钻头和钻具组合的选择我们是根据已钻井 ZR213 井的钻井资料，见表 3-3、3-4：

表 3-3 钻头设计表

钻头直径 mm	钻头型号	钻 压 kN	转 速 r/min
444.5	P2、XHP2	20~180	80~120
311.2	H437	180~240	60~80
215.9	H517	140~160	60~80

表 3-4 钻具组合设计表

井眼 尺寸(mm)	钻 具 组 合
508	Φ508m 方 A+Φ228.6mmDC*27m+Φ203.2mmDC*54m +Φ127.0mmDP
444.5	Φ444.5m 方 A+Φ228.6mmDC*27m+ Φ203.2mmDC*54m+Φ177.8mmDC*81m +Φ127.0mmDP
311.2	Φ311.2m 方 A+Φ228.6mmDC*27m+ Φ203.2mmDC*54m+Φ177.8mmDC*81m +Φ127.0mmDP
215.9	Φ215.9m 方 A +Φ158.8mmDC*162m+Φ127.0mmDP

b. 水平井钻井方案

在对水平井的井身结构的设计中，我们设计了两套方案，并且考虑到 F2 和 F4 层的地层性质的不同，在每套方案中对两层分别采用了不同的井身结构设计：

方案 1

F2 井身结构数据表见表 3-5；F4 井身结构数据表见表 3-6。

表 3-5 F2 井身结构数据表

开数	井眼尺寸 (mm)	井深 (m)	套管尺寸 (mm)	下深 (m)	水泥返高 (m)
导管	Φ508	201	Φ473.1	200	按固井 设计要求
一开	Φ444.5	602	Φ339.7	600	
二开	Φ311.1	1125.96	Φ244.5	1125	
三开	Φ215.9	1864.01	Φ139.7	1864	

表 3-6 F4 井身结构数据表

开数	井眼尺寸 (mm)	井深 (m)	套管尺寸 (mm)	下深 (m)	水泥返高 (m)
导管	Φ508	201	Φ473.1	200	按固井设 计要求
一开	Φ444.5	602	Φ339.7	600	
二开	Φ311.1	1316.58	Φ244.5	1316	
三开	Φ215.9	2083.83	Φ139.7 (尾管)	2083	

方案 2

F2 井身结构数据表见表 3-7；F4 井身结构数据表见表 3-8。

表 3-7 F2 井身结构数据表

开数	井眼尺寸 (mm)	井深 (m)	套管尺寸 (mm)	下深 (m)	水泥返高 (m)
一开	Φ444.5	302	Φ339.7	300	按固井设 计要求
二开	Φ311.1	1125.96	Φ244.5	1125	
三开	Φ215.9	1864.01	Φ139.7 (尾管)	1864	

表 3-8 F4 井身结构数据表

开数	井眼尺寸 (mm)	井深 (m)	套管尺寸 (mm)	下深 (m)	水泥返高 (m)
一开	Φ444.5	302	Φ339.7	300	按固井设计 要求
二开	Φ311.1	1316.58	Φ244.5	1316	
三开	Φ215.9	2083.83	Φ139.7	2083	

方案 1 钻头选型见表 3-9。方案 2 钻头选型见表 3-10。

表 3-9 方案 1 钻头选型表

序号	井段	钻头 尺寸	钻头 型号	数量	进尺(m)
F2					
1	201	Φ508	H126	1	201
2	602	Φ444.5	H126	1	401
3	1125.96	Φ311.1	H517	2	523.96
4	1864.01	Φ215.9	H517	2	738.05
F4					
1	201	Φ508	H126	1	201
2	602	Φ444.5	H126	1	401
3	1316.58	Φ311.1	H517	2	714.58
4	2083.83	Φ215.9	H517	2	767.25

表 3-10 方案 2 钻头选型表

序号	井段	钻头 尺寸	钻头 型号	数量	进尺
F2					
1	302	Φ444.5	H126	1	302
2	1125.96	Φ311.1	H517	2	823.96
3	1864.01	Φ215.9	H517	2	738.05
F4					
1	302	Φ444.5	H126	1	302
2	1316.58	Φ311.1	H126	3	1014.58
3	2083.83	Φ215.9	H517	2	767.25

在对钻具组合设计时,我们根据特性、井眼尺寸、井眼轨迹、造斜率等参数设计了三种模式。

(1)滑动钻进增斜段模式

钻头+单弯动力钻具+无磁钻铤+ MWD 无磁短接+加重钻杆+钻杆

(2)旋转钻进钻具组合模式

旋转钻进钻具组合增、降、稳斜特性主要通过改变近钻头扶正器的外径尺寸、近钻头扶正器与钻头的距离、近钻头扶正器与第一钻柱扶正器的距离及钻铤外径尺寸来实现。

(3)导向钻具组合模式

大斜度(井斜 $> 45^\circ$) 井眼导向钻具组合模式:

钻头+单弯(或 $0.32^\circ \sim 0.64^\circ$ 异向双弯)动力钻具+无磁钻铤+MWD 无磁短接+无磁承压钻杆+斜台肩钻杆+加重钻杆+钻杆

常规井眼导向钻具组合模式:

钻头+单弯($0.32^\circ \sim 0.64^\circ$ 异向双弯)动力钻具+无磁钻铤+ MWD 无磁短接+加重钻杆+钻杆

3.1.4. 采油工程研究

a. 完井方式的选择

扎尔泽油田老井以前通常采用套管射孔完井和筛管完井两种方式。但我们根据以前油田生产的经验认为虽然在油田开发初期采用筛管完井有利于保护油井的产能,但随着开发时间的延长和注水的影响,油层逐渐见水,筛管完井无法进行有效的卡堵水措施,而套管完井则可满足几乎所有的措施要求。因此,根据油藏的特点和各种完井方式适应的地质条件,并结合国内外同类油藏的完井实践和老井完井情况,我们认为该油田的完井方式应采用为套管射孔完井。

b. 采油方式选择

我们根据扎尔泽油田的地质配产情况,采用油井举升方式技术筛选软件筛选出的结果见表 3-11,由表中优选结果看出,最佳采油方式为气举。其次为有杆泵与螺杆泵。而电泵采油受气体影响较大,单井耗电量高,筛选分值较低,因此不建议该油田用电泵采油。

表 3-11 油井举升方式筛选结果表

排序	举升方式	分值
1	气举	0.729
2	游梁机	0.403
3	水力泵	0.384
4	螺杆泵	0.378
5	喷射泵	0.336
6	电潜泵	0.284

根据以上计算结果，同时考虑整个开发期采油方式的接替补充，提出采油方式选择方案为，直井采用自喷、气举、有杆泵、螺杆泵生产。有杆泵、螺杆泵用于产量较小的生产井。水平井采用气举生产。

根据上述分析，大体可以预测出不同采油方式的生产井数为：

自喷井： $3.6\% \times 154 \text{口} = 6 \text{口}$ ；

有杆泵和螺杆泵的数量，取气举井的 10%，即 $148 \times 10\% = 15 \text{口}$ ，同时借鉴两种机采方式的筛选结果的分值进行大致计算得有杆泵为 $0.403 / (0.403 + 0.379) \times 100\% = 52\%$ ，

则：

有杆泵井： $52\% \times 15 \text{口} = 8 \text{口}$

螺杆泵井： $48\% \times 15 \text{口} = 7 \text{口}$

气举井： $154 - 6 - 15 = 133 \text{口}$

c. 生产管柱设计

根据目前油田生产情况及油藏开发方案，我们确定当油井自喷生产时，采用自喷生产管柱；当油井采用同井分采时，采用 $\phi 50\text{mm}$ 油管进行双管气举生产；若采用同井合采或单采时，可根据油井的生产情况综合分析，选择气举、有杆泵、螺杆泵等采油方式。

d. 增产措施

我们通过查阅以前该油田的资料得知：从 1963 年到 1990 年共有 ZR22、80、103、107、110、503、505 井进行了 9 井次的酸化(7 井次)、压裂(2 井次)措施，由于整个油田的连通性较好，我们判断作业的原因应该是为了解除近井地带的污染，以达到增产、增注的目的。因此

我们推荐增产措施继续采用酸化。

由于该油田储层渗透性较好，结合国际上同类油藏的酸化设计经验，考虑到钻井和完井过程近井地带受污染伤害情况，我们确定了酸液配方：10%~13% HCl +2%~3% HF ，酸液中添加剂：高温缓蚀剂、铁离子稳定剂、粘土稳定剂、破乳剂和助排剂。

e. 注 LPG 混相驱

由于扎尔泽油田油藏埋藏浅、油藏压力低，要实现混相驱油，必须将液化石油气或富化气按一定的比例与天然气混合，降低天然气与该油田原油的最小混相压力，考虑到高压压缩机在高压下运转时，出口温度比较高（ $\geq 100^\circ\text{C}$ ）以及不同的注入量，我们通过计算求得 $\phi 62\text{mm}$ 油管条件下井口的注入压力（见表 3-12）。

表 3-12 混相驱井口注入井表：

注入量（9 口井） $\times 10^8$ 方/a	井口注入压力（9 口井平均单井压力） MPa
1.20	5.24
1.41	7.23
1.60	9.11

3.1.5. 地面工程研究

扎尔泽油田已建有 8 座油气分离中心和 1 座储油中心；注水中心 1 座；天然气处理厂 1 座，配套完善的集油、供水、注水、供气（气举）管网。我们通过对地面设备设施实际情况的认真调查研究，确定了主要的地面工程量。

a. 油气集输工程主要工程量

油气集输主要工程量见表 3-13。

表 3-13 油气集输主要工程量表

序号	主要工程量	单位	数量	备注
1	4" 出油管线	m	101552	
2	分离中心进站阀组扩建	套	12	
3	分离中心替换(包括进站阀组、1座7.8方的计量分离器和2座7.8方的计量分离器的生产分离器)	座	7	
4	储油中心5000方原油储罐更换	座	2	利用原基础
5	储油中心10000方原油储罐更换	座	1	利用原基础
6	储油中心分离撬块(1座40方油气分离器、2座27方油气分离器)更换	套	1	
7	储油中心外输泵(外输流量Q=700方/h, 扬程H=250m, N=720kW)更换	台	3	

b. 气体处理厂、供气管网主要工程量

气体处理厂及供气管网主要工程量见表 3-14。

表 3-14 气体处理厂及供气管网主要工程量表

序号	主要工程量	单位	数量
一	管网		
1	2" 供气管线(11.0MPa)	m	16580
2	2" 阀门(11.0 MPa)	套	43
3	气举井口管线安装	套	43
二	天然气处理厂增压系统改造	套	1

c. EOR 混相驱先导试验点主要工程量

单个 EOR 混相驱先导试验点主要工程量见表 3-15。

表 3-15 单个 EOR 混相驱先导试验点主要工程量表

序号	工程主要内容	单位	数量
1	注水混相驱部分		
1.1	高压玻璃钢管 DN80 (8.0MPa)	km	2.75
1.2	注水井口装置 (10.0MPa)	套	1
1.3	高压配水装置 DN80 (8.0MPa)	套	1
2	LPG 注入站工艺部分		
2.1	液化气卸车泵 Q=50 方/h, N=11Kw, H=50m	台	2
2.2	液化气提升泵 Q=5 方/h, N=55Kw, H=2100m	台	2
2.3	液化气储罐 (100 方卧罐)	座	2
2.4	干气、液化气混合罐 $\phi 1200 \times 4000$	台	1
2.5	混合气压缩机 Q=0.16 $\times 10^4$ 方/h 出口压力 10MPa N=55Kw	台	1
2.8	无缝钢管 $\phi 114 \times 6$	m	500

3.1.6. 技术方案设计及产量预测

根据以上五个方面的研究分析,我们进行了调整方案部署及产量预测,对扎尔泽油田设计了两套开发方案:

a. 方案指标

方案 1 指标:

基础油:递减率从 2005 年始,用 1988-1995 年实际自然递减率 11.8%;

新井:考虑有效率 85%;

措施:未考虑二类措施,而且考虑成功率 80%,有效率 80%。

方案 2 指标:

基础油:考虑顶部注水见效,油田较小递减率保持三年 (2006-2008 年),以后递减率同方案 1;

新井:在方案 1 基础上再增加 4 口;

措施:考虑二类措施,其他同方案1。

b. 工作量安排

为了实现以上的方案指标,需要完成的工作量为:

方案1:新钻井47口,其中油井34口,水井13口。油井老井措施40口,油井转注5口,恢复停注井18口。工作量安排到2009年。

方案2:新钻井51口,其中油井38口,水井13口。油井老井措施56口,油井转注5口,恢复停注井18口。工作量安排到2010年。

c. 产量预测

根据方案指标我们进行了产量预测。

产量预测分基础油和增产油两部分,基础油根据自然递减率预测;增产油根据单井初产、递减率、累计产量和工作量预测。

产量预测结果:

(1)方案1:

基础油产量

2005年之后自然递减率采用1988-1995年实际自然递减率11.8%,合同期老井自然产油 1368.5×10^4 方;

新井增油

从2004年7月1日开始投产新井,方案1设计新井34口,合同期新井产油 326.5×10^4 方;

措施增油

从2006年开始实施老井增产措施,设计措施40口,合同期措施增油 122×10^4 方;

预测合同期内共生产原油 1817×10^4 方,其中达到合同规定年产油量的年限为6年(2003~2008年)。

(2)方案2:

基础油产量

考虑了顶部注水见效,油田以较小递减率保持三年(2006~2008年),以后递减率同方案1(11.8%),合同期老井自然产油 1433.9×10^4 方;

新井增油

同样从 2004 年 7 月 1 日开始投产新井，方案 2 设计新井 38 口，合同期新井产油 407.6×10^4 方；

措施增油

从 2005 年开始实施老井增产措施，设计措施 56 口，合同期措施增油 165.5×10^4 方；

预测合同期内共生产原油 2007×10^4 方，其中达到合同规定年产量油的年限为 7 年（2003~2009 年）。

3.2. 投资估算

3.2.1. 钻井工程投资估算

a. 方案一钻井工程投资估算

方案一设计新钻井总数 47 口，其中直井 44 口，水平井 3 口，直井的平均井深为 1480m，水平井的平均井深为 1864m，我们首先确定了各年钻井工作量及施工进度安排见表 3-16。

表 3-16 方案一钻井工作量及进度安排表（单位：口）

井类别		层位	2004	2005	2006	2007	2008	合计
油井	新钻井	F4(S.B)双管		4	2		3	9
		F4(B)单采	5	1	7	9		22
		F2(水平井)	0		1	1	1	3
		小计	5	5	10	10	4	34
水井	新钻井	钻井	4(双)	9(2双)				13
		小计	4	9				13
总计			9	14	10	10	4	47

根据不同井型对应的不同钻井成本，测算合同期内的钻井工程投资为：

44 口直井的钻井工程投资为： $44 \text{ 口} \times 1480\text{m} \times 638.6 \text{ 美元/m} = 4144$ 万美元

3 口水平井的钻井工程投资为： $3 \text{ 口} \times 1864\text{m} \times 829.63 \text{ 美元/m} = 464$

万美元

合计 47 口新钻井的钻井工程投资为 4608 万美元。

b. 方案二钻井工程投资估算

方案二设计新钻井总数 51 口（直井 44 口），水平井 7 口，其中的 39 口直井的平均井深为 1480m，5 口直井的平均井深为 600m，7 口水平井的平均井深为 1864m，确定各年钻井工作量及施工进度安排见表 3-17。

表 3-17 方案二钻井工作量及进度安排表（单位：口）

井类别		层位	时间					合计	
			2004	2005	2006	2007	2008		2009
油井	新井	F4(S.B) 双管				6	0	3	9
		F4(B) 单采	5	5	9	3			22
		F2(水平井)		1				2	3
		F4(V) (水平井)		1				3	4
水井	新井	钻井	4 (双)	9 (2 双)					13
总计			9	16	9	9	0	8	51

根据不同井型对应的不同钻井成本，测算合同期内的钻井工程投资为：

44 口直井的钻井工程投资为： $5 \text{ 口} \times 600\text{m} \times 559.26 \text{ 美元/m} + 39 \text{ 口} \times 1480\text{m} \times 662.35 \text{ 美元/m} = 3991 \text{ 万美元}$

7 口水平井的钻井工程投资为： $7 \text{ 口} \times 1864\text{m} \times 687.38 \text{ 美元/m} = 897 \text{ 万美元}$

合计 51 口新钻井的钻井工程投资为 4888 万美元。

3.2.2. 采油工程投资估算

扎尔泽油田选取的采油方式为：直井采用自喷、气举、有杆泵、螺杆泵生产，其中有杆泵、螺杆泵用于产量较小的生产井；水平井采用气举生产。

采油工程投资包括新投产井的采油工程投资和老井措施费用两部分。我们参考了目前国际市场上相关采油设备的价格水平和作业定

额，并依据采油工程技术方案，估算出了扎尔泽油田方案一和方案二的采油工程投资。

a. 方案一采油工程投资估算

方案一采油工程投资为 1847 万美元，其中属最低义务工作量（5 口油井转注）的投资为 80 万元，方案一采油工程投资估算见表 3-18。

表 3-18 方案一采油工程投资估算表

井类别		层位及工作内容	投资(万美元)
油井	新井(34口)	F4(S.B)双管	360
		F4(B)单采	450
		F2水平井	156
	措施	F4(S.B)双管	36
		F4(S)单采	15
		F4(B)单采	27
		非主力层	270
水井	新井(13口)		156
	老井利用	恢复注水	180
		转注	80
		有杆泵	71
		螺杆泵	46
合计			1847

b. 方案二采油工程投资估算

方案二的采油工程投资为 2035 万美元，其中属最低义务工作量（5 口油井转注）的投资为 80 万元，方案二采油工程投资估算见表 3-19。

表 3-19 方案二采油工程投资估算表

井类别		层位及工作内容	投资(万美元)
油井	新井	F4(S. B) 双管	240
		F4(B) 单采	430
		F2 水平井	156
		F4(V) 水平井	288
	措施	F4(S. B) 双管	46
		F4(S) 单采	30
		F4(B) 单采	45
		非主力层	277
水井	新井		156
	老井 利用	恢复注水	180
		转注	80
		有杆泵	71
		螺杆泵	46
合计			2035

3.2.3. 地面工程投资估算

方案一与方案二的地面工程投资均为 8010 万美元, 详见表 3-20。

表 3-21 地面工程投资估算表（方案一与方案二）

一	工程费	5850.1
1	油气部分	2053.7
2	污水处理站	818.5
3	站外污水管线	216.8
4	注水站	966.5
5	注水站外部分	1109.2
6	混相驱部分	685.4
二	其他费用	1302
1	征地费	1.7
2	标前费	10.0
3	项目管理费 7%	409.5
4	运输费 2%	117.0
5	勘察设计费 7%	409.5
6	临设费	50.0
7	施工队伍调遣费 1.5%	87.8
8	三通一平及施工组织措施费	175.5
9	联合试运转费	41.0
三	预备费	858.2
合计		8010.2

3.2.4. 总投资

根据以上确定的各方案的钻井工程投资、采油工程投资和地面工程，我们估算出了两个方案的各年的工程总投资，工程投资汇总表详见表 3-21、表 3-22。

表 3-21 工程投资汇总表（方案一）（单位：万美元）

序号	项目	2003	2004	2005	2006	2007	2008	合计
1	钻井工程投资		816	1492	948	948	404	4608
2	采油工程投资		393	458	454	346	196	1847
3	地面工程投资	526	3771	2947	653	113		8010
	合计	526	4980	4897	2055	1407	600	14465

表 3-22 工程投资汇总表（方案二）（单位：万美元）

序号	项目	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	合计
1	钻井工程投资		851	1527	852	851	0	807	4888
2	采油工程投资		415	626	355	247	0	392	2035
3	地面工程投资	526	3771	2947	653	113	0		8010
	合计	526	5037	5100	1860	1211	0	1199	14933

经估算，方案一工程投资为 14465 万美元，方案二工程投资为 14933 万美元。

根据合同中有关出资比例及参与费的计算办法，方案一中方合同出资额为 15251 万美元，包括工程投资 14465 万美元和弥补阿方参与费用 786 万美元。方案二中方合同出资额 15602 万美元，包括工程投资 14933 万美元和弥补阿方参与费用 669 万美元。

3.3. 财务评价

一个项目的技术方案可能是多种多样的，最终决定采用哪种方案还是要看该方案的财务盈利能力，下面我们就针对上面设计的两个开发方案：方案一（达产期 6 年、钻井总数 47 口）和方案二（达产期 7

年、钻井总数 51 口) 进行详细地财务评价分析, 以最后选择扎尔泽项目的技术方案。

3.3.1. 成本费用测算

a. 测算依据

扎尔泽油田投资项目的成本费用主要包括材料费、人员工资、服务费、油水井作业费和其它费用等操作费用和折旧费等。

(1)操作费用

目前该油田的单位操作费用约 3\$/bbl, 单位操作费用较低的主要原因是, 该地区人工成本较低、油田地面条件较好、油田维护工作量小、单井日产量较高。根据合同规定, 合同签订后的前两年内(2003~2004 年) 合同者不负责支付操作费用, 从 2005 年才开始支付操作费用, 扎尔泽油田投资项目 2003 年的单位操作费用按 3.3\$/bbl 计算, 2003 年以后各年按 3% 的上涨率考虑。

各年的操作费用已包括合同者义务工作量以外的油田增产措施费用。

(2)折旧费用

折旧方式为直线折旧法, 折旧年限为 5 年。

(3)培训费用

根据合同规定, 合同者每年向索纳塔克公司交纳一定数量(基础年为 30 万美元, 以后每年乘以一个系数 C_n/C_0 , 其中 C_0 : 为合同生效年 1 月份的指数值, C_n : 为应用公式日历年 1 月份指数值) 的培训费, 但不作为可回收的成本。

(4)废弃费用

扎尔泽油田投资项目需考虑废弃费用, 其废弃费用按地面工程投资的 10% 计算, 合作双方从第 5 年开始, 按各自出资比例在 15 年内平均分摊项目的废弃费用, 如果合同者在生产期内未将属自己的废弃费用提交完毕, 应在最后 1 年将剩余的废弃费用全部交清, 废弃费用不作为可回收的成本费用。

合同者各年的废弃费用为: 废弃费用 = (地面工程投资 $\times 10\% \times 75\%$) / 15。

b. 测算结果

根据以上成本费用的取值，我们计算得到扎尔泽油田投资项目方案一与方案二的评价期内的操作费用见表 3-23。

表 3-23 扎尔泽油田合作项目的操作费用测算表

序号	项目	单位	方案一	方案二
1	操作费用	万美元	21389.6	25798.4
1.1	单位操作费用	美元/桶	3.55	3.61

3.3.2. 销售收入及利润测算

a. 测算依据

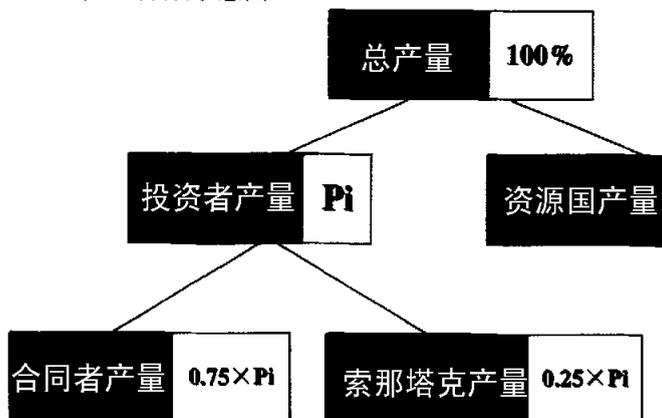
(1)原油销售价格

扎尔泽油田的原油性质较好，原油地面密度 $0.815\text{g}/\text{cm}^3$ ，原油（49℃）地面粘度 $0.515\text{mPa}\cdot\text{s}$ ，属于轻质原油。根据国际上同品质轻质原油前 10 年的国际市场现货的平均价格水平，我们确定评价期内原油价格取 $\$20/\text{bbl}$ 。

(2)产量分成模式

产量分配的基数为总产量，总产量分为资源者产量与投资者产量，资源者产量为扣除给投资者产量后剩余的产量。在投资者产量中，合同者产量占 75%，索纳塔克占 25%。详见图 3-1。

图 3-1 产量分成示意图



投资双方从 2005 年开始分成,以桶计算出每年年末属于投资者的原油产量,当某一年的总产量低于合同规定的最低产量时,合同者没有分成油。

合同期内累积产量最低为 1.62 亿桶 (2576 万方)。

投资者产量分成系数 P_i 按如下公式计算:

$$P_i = k \times a - b$$

其中:

k 为投标值,投标后已确定为 0.937;

系数 a 由每个生产阶段的日产量确定,以桶/天表示,如下表 3-24:

表 3-24 系数 a 的取值表

阶段产量日常量 (桶)	《a》值
0—20,000	49%
20,000—40,000	46%
40,000—60,000	35%
60,000以上	25%

b 值按如下公式计算:

$$\langle b \rangle = 0 \quad (R_n \text{ 低于或等于 } 4)$$

$$\langle b \rangle = (0.115 \times R_n - 0.46) \times 100\% \quad (R_n \text{ 大于 } 4 \text{ 且小于 } 6)$$

$$\langle b \rangle = 23\% \quad (R_n \text{ 大于 } 6)$$

(3) 税费

按照合同规定,合同者不负责交纳矿区使用费、所得税等其它税费,因此,我们在对方案一与方案二进行评价时均未计算矿区使用费、所得税等其它税费。

(4) 培训费

合同者将向索那塔克提供一项年度资金使其能支付人员培训计

划。该项资金由合同者提供，且不进入成本，资金金额为：30 万美元乘以 C_n/Co 。

其中：

Co ：为合同生效年 1 月份的指数值；

C_n ：为日历年 1 月份指数值；

b. 测算结果

我们根据以上测算依据，计算方案一（2005~2008 年）与方案二（2005~2009 年）中原油销售收入及利润的结果见表 3-25。

表 3-25 合同者销售收入及利润测算表

序号	项目	单位	方案一	方案二
1	经济评价期 (产量分成期)	年	6 (4)	7 (5)
2	合作区累计 原油产量	百万桶 (万方)	39.4 (626.5)	50.6 (804.5)
3	中方累计分 成原油量	百万桶 (万方)	13.4 (213.1)	17.5 (278.0)
4	中方累计 销售收入	万美元	26771	34973
5	中方利润 总额	万美元	7646.6	9796.2

3.3.3. 财务盈利能力分析

对于本投资项目，时间较长，资金的时间价值体现的非常明显，因此在本项目进行财务盈利能力分析时，就必须把资金的时间价值与项目的财务经济紧密结合在一起来分析此项目的财务经济效益。下面我们就考察此项目盈利能力的动态指标：NPV（净现值）、IRR（内部收益率）和动态投资回收期。

在原油价格为 \$20/bbl、K 值为 0.937 的前提下，计算方案一和方案二的以上三个财务评价指标，结果见表 3-26。

表 3-26 项目盈利能力的动态指标表

序号	项目	单位	方案一	方案二
1	财务内部 收益率 IRR	%	0.3	16.6
2	财务净现值 NPV(10%)	万美元	-1269	1185
3	投资回收期	年	6.0	5.3

从表 3-26 可看出，方案一的主要财务评价指标较差，NPV（净现值）为-1269 万美元，IRR（内部收益率）为 0.3%，在经济上是不可行的；方案二的 IRR（内部收益率）为 16.6%，NPV（净现值）为 1185 万美元，可以达到该项目的期望收益率，在经济上是可行的。因此我们确定该项目的技术方案为方案二。

3.3.4. 经济指标的敏感性分析

对于投资项目，决定项目经济效益的指标 NPV（净现值）、IRR（内部收益率）的因素很多，这些因素对 NPV、IRR 的影响的敏感性是不同的。

下面我们在选定方案二的基础上，对不同达产年限和原油价格两个因素分别进行敏感性分析，结果见表 3-27、3-28。

表 3-27 不同达产年限的敏感性分析表(K=0.937)

序号	项目	单位	达产 8年	达产 9年	达产 10年	达产 11年	达产 12年
1	原油分成期	年	6	7	8	9	10
2	累计分成原油量	百万桶	20.6	24.0	27.2	30.2	33.0
3	原油销售价格	\$/bbl	20	20	20	20	20
4	原油销售收入	万美元	41253	48053	54333	60373	66033
6	财务内部收益率 IRR	%	24.8	28.7	30.9	32.3	33.1
7	财务净现值 NPV(10%)	万美元	3203	4861	6203	7351	8306
8	回收期	年	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3

表 3-28 (方案二) 原油价格的敏感性分析表

序号	原油价格 (\$/bbl)	财务内部 收益率 (%)	财务净现值 (10%) (万美元)
1	19	10.6	97
2	20	16.6	1185
3	21	22.4	2273
4	22	28.1	3361
5	23	33.5	4449
6	24	38.8	5537

从上面两张表可以看出，本项目随达产年限的延长和原油价格的上涨，NPV、IRR 经济效益指标逐步提高并且变化的幅度较大。因此可以确定达产年限和原油价格是该投资项目的敏感性因素。因此本项目在实施后，在合同允许的范围内，应采取各种增产措施，尽量延长达产年限，以增加项目的经济效益。

3.3.5. 抗风险能力分析

本投资项目采用方案二，其实施后的达产年限为 7 年，即在 2003~2009 年，合作区的原油产量均达到合同规定的最低承诺产量，之后各年的原油产量则均低于最低承诺产量，为我们放弃合作生产的阶段。该方案中我们的实际原油分成年限只有 5 年（2005~2009 年），该方案在原油产量和操作费用等方面存在的风险性较少，当原油价格低于 \$20/bbl 时，项目财务指标较差，当原油价格高于 \$20/bbl 时，财务指标变好。从原油价格的历史数据和目前的情况看，该原油品质的原油价格低于 \$20/bbl 的可能性较小，因此，项目的抵抗原油价格的风险能力较强。

3.3.6. 其它不确定性分析

影响此项目盈利能力的主要因素我们认为主要有原油产量、建设投资、经营成本、原油价格。

考虑到我们在海外油田的操作经验不足，在投资估算、成本测算时可能会出现估计不足的现象。

另外，废弃成本也将是影响本项目盈利能力的主要因素之一。

4. 项目的组织结构方案的确定

通过上一章的分析确定了该项目的技术方案，下一步需要考虑的问题就是如何确立一个合理的项目组织结构，以有利于促进生产的顺利进行，保障项目目标的实现。

扎尔泽油田项目是一个中石化同索纳塔克石油公司联合作业的项目，因此它的组织的建立有其特殊性。一方面作为合作的一方，中方必须建立自己的组织，这样才能同国内的上级主管部门沟通、协调，完成上级下达的各项任务并及时将各种信息反馈给国内；另一方面作为一个合作项目，它又必须有一个能够代表合作双方的机构，这个机构执行具体的作业，对投资双方负责。

4.1. 组织结构的设计原则

在进行组织结构设计时，主要依据以下原则：

(1)目标一致性原则。组织是为了组织目标而组建的，然而组织又是一个可以细分的系统，自上而下，从左到右相互联系的各部门及人员都会有自己部门或个人的目标，只有使各部门或个人目标的整合与组织目标一致时组织的目标才能有效实现。因此组织的设计应有利于组织的总目标，真正建立起上下层层保证，左右协调的目标体系。

(2)有效的管理层次和管理幅度原则。管理幅度是一个上级管理者直接领导下级人数的多少。管理层次是一个组织中从最高层到最底层所经历的层数。管理幅度与管理层次成反比。增加管理幅度则会减少管理层次，相反减少管理幅度会加长管理层次。

(3)责任和权利对等原则。组织设计要明确各层次不同岗位的管理职责以及相应的管理权限，特别注意的是管理职责要与管理权限对等。若有权无责，或责任小于权利，则会助长瞎指挥、滥用职权。有责无权或权利太小，一方面不利于职责的完成，另一方面会束缚管理者的工作积极性和创造性。

(4)合理分工与密切协作原则。组织是在任务分解的基础上建立起来的，合理的分工便于积累经验和实施业务的专业化。当然这里讲的分工既指横向的分工，也指上下级的工作分工。合理的分工有利于明

确职责。然而在强调合理分工的前提下还要强调密切协作，只有密切协作才能将各部门各岗位的工作努力合成实现组织整体目标的力量。

(5)集权与分权相结合的原则。管理就是要借他人之手完成预定的目标和任务。各级管理组织机构之间就有集权和分权的关系。集权有利于组织活动的统一，便于控制。分权则有利于组织的灵活性，但使控制变得困难。因此集权和分权要适度，适合组织的任务与环境。一般凡是关系到组织全局的问题要实行集权，然后通过授权，使中层或基层都有一定的管理职责与权限，这也是分工原则的体现。

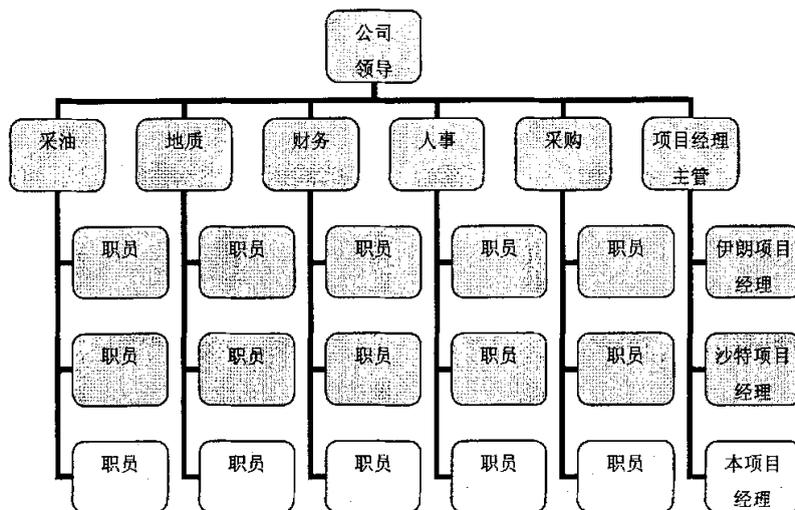
(6)环境适应性原则。组织是一个与环境有着资源、信息等交换的开放系统，并受环境发展变化的制约，因此组织的设计要考虑到环境的变化对组织的影响，一方面要建立适应环境特点的组织系统，另一方面要考虑在环境变化时组织所应该具有的灵活性及可以变革性。

4.2. 中方内部的组织模式的确立

考虑扎尔泽油田开发项目的行业性质同中石化胜利石油管理局基本相似，并且胜利石油管理局本身储备了大量的人力资源，基本上扎尔泽项目所需的人才管理局自身都能供给，因此我们决定扎尔泽项目所需中方人员都从管理局内部各个职能部门调用。同时综合考虑到项目实施期限和项目人员归宿的因素，最终决定中方内部采取强矩阵式的组织形式（见下图 4-1）。

从这个层次看该项目组织是一个临时性组织，一旦项目任务完成后就解散。各专业人员又回到各职能部门再执行别的任务。项目经理领导本项目内的一切人员，通过项目管理职能，协调各职能部门派来的人员以完成项目任务。

图 4-1 中方内部采取的强矩阵组织模式



采用这种矩阵组织结构形式我们认为有以下优点：

(1)作为项目的经理拥有对拨给的人力、资金等资源的最大控制权，可以独立地制定自己的策略和方法。

(2)油田各个职能组织中专家的储备提供了人力利用的灵活性，对所有计划可按需要的相对重要性使用专门人才。

(3)由于交流渠道的建立和决策点的集中，对环境的变化以及项目的需要能迅速地做出反应。

(4)当项目结束后，项目人员有其职能归宿，大都返回原来的职能部门。

(5)由于关键技术人员能够为各个项目所共用，充分利用了人才资源，使项目费用降低，又有利于项目人员的成长和提高。

(6)矛盾少，并能通过组织体系容易地解决。

(7)通过内部的检查和平衡，以及项目组织与职能组织间的经常性协商，可以得到时间、费用以及运行的较好平衡。

4.3. 联合作业体的组织模式的确立

从项目的实际操作组织-联合作业体内部层次来考虑，我们认为，

多年的实践经验表明，作为一个石油开发项目，根据其行业的特点应该按照职能以及职能的相似性采取职能式组织形式。这样各职能部门可以根据项目的需要承担本职能范围内的工作。当有任务需要时，总经理可以从各职能部门抽调人员及其资源组成临时性的任务实施组织。在临时性组织中的成员完成项目中需本职能完成的任务，同时并不脱离原来的职能部门。

在联合作业体内部采用这种职能式组织的优点是：

(1)有利于企业的技术水平的提升。由于职能式组织是以职能的相似性而划分部门的，同一部门的人员可以交流经验及共同研究，有利于专业人才专心钻研本专业领域理论知识，有利于积累经验与提高业务水平。同时这种结构为项目实施提供了强大的技术支持，当项目遇到困难之时，问题所属职能部门可以联合攻关。

(2)资源利用的灵活性与低成本。当为某一任务成立临时性实施组织时，组织内的成员或资源仍属职能部门领导，职能部门可以根据需要分配资源，降低人员及资源的闲置成本。

(3)有利于从整体协调企业活动。由于每个部门或部门主管只能承担项目中本职能范围的责任，并不承担最终成果的任务，每个部门主管都直接向总经理负责，便于总经理从全局进行协调和控制。

当然采取这种组织形式也有其缺点，例如每个职能部门由于职能的差异性及本部门的局部利益，部门之间很难进行协调，这有时会影响企业整体目标的实现等等。

4.4. 组织的协调

组织结构建立了，下一步要考虑的问题就是如何进行组织的协调，具体来说就是：如何决定可以做哪些事？从事哪些活动？由谁去做？按照什么去做？作为一个联合开发项目，投资双方都有各自的目标，组织内部的协调尤为重要。只有通过双方的良好的沟通，紧密地协调才能使组织在整体上更加有效，保障项目的目标地完成。我们是通过以下两个方面的措施来保证组织的协调的。

4.4.1. 确立联合作业体的工作程序

建立一套行之有效的 work 程序，项目中的人员和组织都必须在这个工作程序的指导下按照总体实施进度统一规划、综合平衡的安排工作。

(1) 编制标书、进行招标、有限的咨询；

(2) 完成管理委员会批准的限额交易；

(3) 审验和评标；

(4) 将相关评标报告和其对供货商或分包商选择的建议呈报给管理委员会。

(5) 为双方利益根据管理委员会通过的工作计划和预算，就有关石油作业执行的相关合同进行谈判。

(6) 监督各承包商和分包商工作执行情况

(7) 根据会计程序条款管理石油作业帐目，准备每项作业的帐目并提交管理委员会审核。

(8) 根据国际石油工业惯例和原则按最行之有效的方法执行石油作业。

(9) 计算返还投资方临时及最终部分分成原油，并将计算结果直接提交索纳塔克公司审批。

4.4.2. 建立联合管理委员会

在联合作业体的上层成立联合管理委员会，指导联合作业体的工作。管理委员会由索纳塔克公司与中石化相同数目代表（各3人）组成。管理委员会的决定由出席会议的有投票权的代表一致做出。这样在进行石油作业时如遇到双方无法决定的问题就可以上报联合管理委员会做出决定，避免了联合作业体内部的扯皮延误工作进度的情况。

5. 启示

正是在对扎尔泽油田投资项目的方案认真研究分析的基础上,按照既定方针,项目部的全体成员经过共同努力,2005年底,终于完成了既定的工作目标,在合同规定可以取得分成油的第一年,取得份额油104万桶,原油销售收入超过5000万美元。

目前为止我们这个项目获得了初步的成功,这显然同在项目前期对项目进行的科学严谨的方案研究是密不可分的。目前我国海外石油投资项目越来越多,通过该海外石油投资项目取得成功的案例,我们能够得到以下一些有益的启示:

a. 对项目的评价和论证是投资决策的依据

企业投资的目的是为了取得投资效益,为了达到此目的,在投资前做好投资项目的方案研究,为投资决策提供依据是非常重要的。目前许多的投资项目,在项目的前期管理过程中,对技术来源、工艺方案、投资内容缺乏认真的调查研究和仔细推敲,开工建设后更改、返工甚至停工的情况时有发生。

通过扎尔泽油田投资项目获得成功的案例告诉我们在进行方案研究时,首先必须要正确确定其依据,站在公正的立场上进行调查论证,收集基础资料。对收集的基础资料要按照客观实际情况进行论证评价,如实地反映客观规律,从客观数据出发,通过科学分析,选择出正确的方案。

b. 在海外投资项目的方案研究中要重视对投资软环境的研究

我们要特别注意境外投资项目与国内投资项目有所不同,在对境外投资项目技术上的先进性、合理性、经济上的合算性、有效性进行分析研究前,首先应对境外吸收投资国家的政治经济制度、国际关系、投资策略、投资规模、投资风险做详细的分析研究。尤其要分析与我国的关系、诸如经贸发展情况、双边关系、我国的经援情况等。这是我们进行投资的重要前提。

c. 要控制投资项目的规模和期限

投资项目的规模和期限直接关系到投资收益率和投资回报率,适度的规模效益是取得经济效益的重要前提,但规模的扩大和期限的延

长又必须承担更大的风险。尽管和平和发展是当今社会的主流，这为经济的发展创造了条件，但不稳定因素还是存在的。考虑到种种因素的影响，投资规模应以中、小型为主，待收回投资后，再根据投资收入情况考虑扩大再生产，这样既能分散和避免投资风险，又能考虑长远利益。

d.在合作项目中双方建立联合作业体的组织模式值得借鉴

以往我国自主投资建设的石化项目中，通常采用“工程指挥部”的管理模式，即投资业主自行管理项目，这种临时组建的管理队伍在工程设计、采购和施工等方面的管理经验上存在很大的局限，通常也没有一套完整的管理程序对承包商的行为进行统一的管理，缺乏对整个工程的完整定义。在项目投资越来越多，尤其同外资合作的条件下，这种管理模式受到越来越大的质疑，投资各主体之间往往花很长时间对工程管理模式进行谈判。

而在阿尔及利亚扎尔泽项目中我们采用了合作方中石化和索纳塔克石油公司成立联合作业体担任项目的管理者的组织模式。它作为一个为和约双方服务，执行项目管理的机构，由索纳塔克公司和中石化公司分担该机构的职位和职能，并且联合作业体仅仅是一个管理机构，它既不盈利也不负担亏损。这样的管理模式使项目的管理更加专业，便于合作双方的沟通，并可以保障双方的利益。

致谢

在这里首先要感谢北京交通大学的各位老师在我学习期间对我的教育，特别感谢我的导师郝生跃副教授在百忙之中抽出宝贵的时间对我的论文的选题、思路等方面给予的精心指导和帮助，同时还感谢我的同事们所提供的无私的帮助。

借此机会，向所有为我授过课和关心指导过的北京交通大学的老师以及为我提供过帮助的同事们和领导们致以崇高的敬意！

参考文献

中文参考文献:

- [1] 王国玉, 孙续元主编 《投资项目评估学》修订本: 武汉大学出版社, 2003
- [2] 吴大军, 李东阳, 王红岩, 宋维佳编著 《项目评估》: 东北财经大学出版社, 2002
- [3] 周天华编著 《项目评估实务》: 中华工商联合出版社, 2005
- [4] 赵坚主编 《现代管理经济学》: 中国铁道出版社, 2003
- [5] 黎群、万晓主编 《企业战略管理》: 中国铁路出版社, 2004
- [6] 林玳玳 叶龙主编 《人力资源开发与管理》: 中国铁路出版社, 2002
- [7] 焦永兰主编 《管理运筹学》: 中国铁路出版社, 2002
- [8] 张明, 田贵军, 张锁著 《投资项目评估与工程项目管理》: 中国物价出版社, 2001
- [9] 王立国等 《投资项目评估学》 大连: 东北财经大学出版社
- [10] 王维才等 《投资项目可行性分析与项目管理》 北京冶金工业出版社
- [11] 王立文, 潘文彦, 杨建平 《现代项目管理基础》: 北京航空航天大学出版社, 1997
- [12] 何连峰 《投资项目概预算》: 东北财经大学出版社, 1996
- [13] 王超主编 《项目决策与管理》: 中国对外经济贸易出版社, 1999
- [14] 联合国发展组织编 《工业可行性研究编制手册》 北京: 中国财政经济出版社
- [15] 阎文周主编 《工程项目管理实务手册》 北京: 中国建筑工业出版社, 2001
- [16] 白思俊主编 项目论证 西安: 陕西人民出版社, 1998
- [17] 国家计划委员会、建设部 《建设项目经济评价方法与参数》: 中国计划出版社, 1993
- [18] 成虎 《工程项目管理》 北京: 中国建筑工业出版社, 1997
- [19] 卢向南编著 《预测与决策分析》 杭州: 浙江大学出版社, 2000

英文参考文献

- [1] Zoltan J. ACS, Daniel A. Gerlowki. *Managerial Economics and Organization*. Prentice-HALL, Inc. 1966
- [2] Willan F. Shughart. *Modern Managerial Economic Theory for Business Decisions*. South-Western Publishing Co, 1994
- [3] Paul Milgrom, John Roberts. *Economics, Organizations and Management*. Prentice-Hall, Inc, 1992
- [4] Ann C. Frost. *Human Resource Development and Management Cases* :Ivey Management Services

发表论文

序号	论文名称	刊物名称	发表时间	刊号
1	对某海外合作项目的管理模式的分析	科技与企业	2005.06	ISSN1004-9207
2	运用系统论方法,提高注水系统效益	科技与企业	2004.08	ISSN1004-9207