

文章编号: 1004-5589 (2010) 03-0514-08

吉林省油页岩资源开发利用中 BOT 融资模式探讨

王璐

北京师范大学 经济与工商管理学院, 北京 100875

摘要: 石油短缺已成为制约中国经济发展的瓶颈, 石油进口不断增多、对外依存度提高带来的风险日益加重。在保证液体燃料供应的诸多方法中, 使用页岩油这一石油替代资源较为现实。吉林省有丰富的油页岩资源, 为发展页岩油工业提供了有利条件, 但油页岩开发需要大量资金及先期投入, 全部由政府投资会给国家或地方财政造成很大负担, 给吉林省油页岩资源开发造成阻碍。BOT 项目融资模式作为一种新型的融资模式已广泛应用于国家的基础设施建设中, 其独特的新型融资手段和建设方式等优点, 将会对解决吉林省油页岩资源开发资金短缺问题起到重要作用。

关键词: 油页岩; 开发利用; BOT 融资模式; 吉林省

中图分类号: P618.12; F832 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1004-5589.2010.03.022

Discussion on BOT financing mode in exploitation and utilization of oil shale resources in Jilin Province

WANG Lu

School on Economics and Business Administration, Beijing Normal University, Beijing 100875, China

Abstract: The shortage of oil has become as a drawback for economic development of China. The increasing oil import and foreign-trade dependence enlarge the risk. Within all the means to guarantee the safety of liquid fuel supplement, the utilization of shale oil—a good alternative recourse of oil—is the most realistic. Jilin Province has abundant oil shale resources, which provides favorable conditions for shale oil industry. But the giant amount of money makes a great burden on public finance if invested all by government, and engenders hindrance to the development of oil shale resources in Jilin Province. BOT project financing model, as a new financing model, has been widely used in the construction of national infrastructure, and its special characteristics are very beneficial for solving the problem of fund shortage in the construction of the exploitation and utilization of oil shale.

Key words: oil shale; exploitation and utilization; Build-Operate-Transfer financing mode; Jilin Province

经济的高速发展、工业化进程的加快必然要求以能源增长作为基本保障。随着中国经济的高速发展, 能源需求量不断创历史新高, 尤其是对石油资源的需求。据中石化集团研究院预计, 2020年中国的石油消费为5.7亿t, 如果经济发展过快, 或经济转型过慢, 中国的石油消费也可能超过6.2亿t。2009年中国石油净进口量2.19亿t, 消费量

4.08亿t, 石油进口依存度达53.6%^[1,2]。因此, 单纯依靠从外国进口来满足石油需求是不现实的。页岩油作为天然原油能较为理想的补充或替代能源, 其开发利用逐渐被人们所重视^[3-6]。油页岩开发具有投资大、回收周期长的特点, 如何筹措足额资金来进行油页岩开发建设项目是一个迫切需要解决的问题。目前资本市场上外资及社会闲置资金充

足, 本文采用 BOT 项目融资模式对如何有效利用这些外资和民间资本进行了探讨, 将为吉林省油页岩资源的开发和利用发挥积极作用。

1 BOT 融资模式及应用

1.1 BOT 融资模式简介

BOT 是 Build、Operate、Transfer 的英文缩写, 译成中文为“建设、运营、转让”, 是 20 世纪 70 年代以后在国际上通行的针对大型基础设施建设所采用的一种新的投资合作模式。BOT 项目融资是政府与项目公司(在中国主要表现为私营财团、外商投资等)签订特许经营协议, 由项目公司筹资和建设的公共基础建设项目。项目公司在特许经营期内拥有、运营和维护该项目设施, 并通过提供产品或收取服务费用或以其他方式获得补偿, 以回收投资、偿还贷款并获取合理利润, 特许经营期满后, 将建设项目无偿移交给政府。这种模式既解决了政府投资基础设施的资金短缺问题, 又可以使政府在经营期满后无偿取得该基础设施, 实质上通过授予特许权的形式将基础设施建设项目的投资风险和经营风险由政府公共部门转移给了非政府部门。BOT 经历了数百年的发展, 为了适应不同的条件, 衍生出许多变种, 例如 BOOT (Build-Own-Operate-Transfer)、BOO (Build-Own-Operate)、BLT (Build-Lease-Operate) 和 TOT (Transfer-Operate-Transfer) 等^[7-9]。

1.2 BOT 融资模式的运作过程

BOT 融资模式的运作过程大致分为 3 个阶段:

① 项目运作前期阶段, 项目前期阶段主要包括项目确定和可行性分析。对即将建设的项目进行初步报批, 确定项目建设的可行性; 随即对项目予以考察, 重点研究是否需要利用 BOT 融资模式进行建设。② 项目运作中期阶段, 即项目招投标、标的确立与项目投资。中期阶段主要是把项目作为标的, 予以公开招标, 并通过投标人提交满足招标文件要求的标书。而政府或相关招标主体对合适的投标主体予以确认, 最终确定中标主体。③ 项目运作后期阶段, 该阶段主要包括项目运作、运营与移交。协议签署后, 中标项目主体对标的具有实施的义务, 并对中标项目进行全面的实施与管理。当项目实施完毕, 并通过标书所规定的验收之后, 宣告中标项目的整体建设完成, 进入到项目运营阶段,

即中标项目公司与对方达成运营协议后, 对标的项目进行运营, 直至运营期满为止。当运营期满时, 中标项目公司将运营的项目整体移交给当地政府或相关机构, 接收方通过对项目的良好性予以考察、验证及评估, 保证项目设施处于运营的良好状态。此过程完毕, BOT 融资模式的运作过程也整体完成(图 1)。

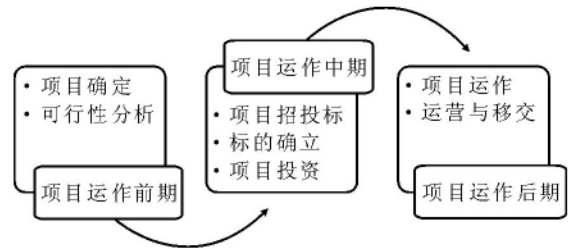


图 1 BOT 融资模式的运作过程

Fig. 1 Manipulation process of BOT financing mode

1.3 BOT 融资模式的历史与应用

BOT 是一种新兴的工程承包模式, 也是一种新兴的融资模式。1984 年, 土耳其总理厄扎尔在土耳其国家私营计划的框架中首先提出了 BOT 的基本思想, 通过将某些公用工程项目私有化的途径, 为那些急需上马的项目解决资金不足的问题。由于 BOT 融资模式同时迎合了各国基础设施建设的迫切需求和国际私人资本投资的目的, 很快被广泛应用于发达国家和发展中国家的基础设施建设中。BOT 模式主要应用于投资规模较大、建设周期较长、投资风险大而传统融资模式难以满足的大型资本及技术密集型产业, 而竞争性不强的公共基础设施或基础工业项目, 如电力、公路、铁路、水利、桥梁、隧道、城市交通、供水、环保排污、港口、码头和机场等很少应用。1987 年, 土耳其政府采用 BOT 模式, 分别与澳大利亚 SEA-PAC 公司、美国 Bechtel 公司、日本电力开发公司和三菱重工业公司达成了 3 个火电厂的建设协议, 利用外资达 30 亿美元; 在泰国, BOT 在 3 个交通项目中得以采用, 已有 2 项获得成功; 1994 年, 菲律宾已同数家私营发电公司签订 5 400 MW 的发电量合同, 超过 1992 年原有发电量的总和; 英国采用 BOT 模式的项目涉及诸多领域, 其中举世瞩目的英吉利海峡海底隧道也采用 BOT 模式, 现已担负起海峡两岸 50% 的运输量。当前 BOT 项目融资在

中国的水利、桥梁及公路铁路等基础项目建设方面都得到一定程度的发展。如广东的沙角 B 电厂、广州北环高速公路、北京京通公路、广西来宾电厂和山东日照电厂等。但对能源开发项目,尤其是油气资源开发项目采用 BOT 项目融资模式的研究较少^[7,9-11]。

2 油页岩资源简介

2.1 油页岩资源概况

油页岩(又称油母页岩)是一种高灰分(>40%)的固体可燃有机矿产,含油率>3.5%,低温干馏可获得类似天然石油的页岩油,是天然原油和天然气较为理想的补充或替代能源。随着人们对油页岩勘探开发技术的深入研究和能源应用多元化的发展,优化、合理、高效地利用油页岩中其他有用部分已为人们所重视。

世界油页岩资源丰富,其矿藏遍及各地,但分布并不均衡。根据截至 2005 年底已发表的统计数据,共计 37 个国家探明油页岩储量总和换算成页岩油约 4 100 亿 t,数倍于世界石油探明可采储量 1 600 亿 t。经详细勘查,美国油页岩资源探明储量居世界首位,换算成页岩油高达 3 000 亿 t。2009 年全国油页岩会议的最新研究显示,中国油页岩资源丰富,高达 7 000 亿 t,但探明储量仅 400 亿 t,其中>85%分布在吉林、辽宁和广东省,其中吉林省已探明可采储量为 174.5 亿 t,约占全国油页岩探明总量的 55.3%;广东已探明可采储量超过 55.15 亿 t,居全国第 2 位;辽宁省截至 2004 年累计探明储量为 41.3 亿 t^[12-14]。

2.2 油页岩资源开发现状

油页岩不仅是一种重要的替代能源资源,更重要的是其具有巨大的综合开发潜力。除提取页岩油外,油页岩由于其特殊的组成和结构还可用于发电、化工、医药、建筑和农业等方面。目前,全球油页岩主要用于发电和供暖。据统计,2009 年世界页岩油年产量约 100 万 t,其中中国、爱沙尼亚等约 40 万 t,巴西约 18 万 t。世界油页岩电站以爱沙尼亚最大,爱沙尼亚能源集团公司是全世界最大的油页岩燃烧发电企业,2008—2009 年生产 9.536 GW·h 电力,占爱沙尼亚全国总电力的 90%。发电后的灰渣可以用于制造建材,如德国的油页岩主要用于水泥和建筑材料,每年利用 50 万 t 油页岩

作为燃料,其灰分用于生产水泥。油页岩中还富含稀有、稀土元素,通过测试分析后发现,油页岩经过低温干馏、发电后剩余的半焦或灰渣中的稀有、稀土元素更为富集。油页岩中提取稀有、稀土元素技术的实验阶段已完成,根据俄罗斯专家试验分析确定,只要稀有金属的质量分数高于 10×10^{-6} 就可以进行提取。油页岩中黏土矿物成分含量高,因此将油页岩加工成肥料或土壤稳定剂,用于酸性土壤的中性化,已经先后在俄罗斯、匈牙利、乌克兰、奥地利、保加利亚和南斯拉夫等国得到应用。

中国开发利用油页岩已有 70 多年的历史,主要是提炼页岩油、制煤气及作为燃料直接燃烧,尤其在页岩油的提炼方面积累了丰富、成熟的技术经验。目前,中国正进行油页岩开发利用的矿区有辽宁抚顺、广东茂名、吉林桦甸、汪清和甘肃炭山岭等地。辽宁抚顺油页岩矿是目前国内最大的油页岩生产基地,页岩油工业始建于 1928 年。2008 年,中国各地页岩油年产量为:抚顺 30 万 t、桦甸 3 万 t、龙口 3 万 t、汪清 4 万 t,共计 40 万 t^[15-19]。

3 BOT 融资模式在油页岩资源开发中的应用

3.1 吉林省油页岩资源开发现状

吉林省油页岩开发利用始于 1958 年,主要产地有汪清、桦甸。吉林汪清油页岩含油率达 8%。在国家支持下,由延边朝鲜族自治州石油公司筹建了汪清县罗子沟炼油厂;辽宁省葫芦岛龙腾投资咨询有限公司投资 8 亿元人民币,在罗子沟建设油页岩综合开发利用工程,2007 年工程完成后形成年产 300 万 t 矿石、20 万 t 页岩油、5 000 kg 稀贵金属的生产规模,并建成一个 5 000 kW·h 余热发电厂、油页岩综合开发利用研究所及水泥厂、砖厂和稀贵金属提炼厂等相关工程。除罗子沟外,桦甸油页岩也有巨大的经济开发价值,其含油率高达 10%,当前有 3 家民营企业小规模开采干馏油页岩,另有国营的成大弘晟能源公司开始从事油页岩干馏炼油,油页岩年加工总量 324 万 t,预计年产页岩油 32 万 t。2009 年,吉林省政府和国家计划投资 27 亿元进行桦甸油页岩的综合开发利用,预计最高年处理油页岩 1 400 万 t^[17,18,20,21]。

随着市场经济体制的完善与发展,吉林省通过银行贷款、预算内资金、企业自有资金、募集基

金、融资租赁和出售资产进行油页岩资源开发融资,但这部分资金金额不大,不能满足对资金的大量需求。随着证券市场的建立与发展,油页岩企业希望通过公开发行股票、债券等形式直接融资。但是,由于上市指标的政府管制,大量的国有油页岩企业融资仍然依赖银行,只有少数的油页岩企业通过发行股票获得了社会资本的支持,目前在吉林省油页岩企业中,只有吉林成大弘晟能源有限公司作为辽宁成大股份有限公司的被控股子公司,从上市母公司处获得了资本支持。除了向银行间接融资、证券市场直接融资外,其他的融资模式并未应用到油页岩资源开发中,目前尚无油页岩企业通过与外商合资、合作,寻求外商油页岩企业的资本支持。这样造成了吉林省油页岩企业资金来源过于单一的融资模式,并且这种模式存在政府干预过多、资金配置效率不高的缺点。

3.2 吉林省油页岩资源开发应用 BOT 融资模式的必要性

随着全球金融危机的影响逐渐消退,在新一轮经济周期中,中国石油需求将较快增长,预计2010—2015年中国石油需求年均增长4.9%,2015年需求总量将达到5.3亿t±。但2009年世界主要国家石油剩余探明可采储量中,中国的石油剩余探明可采储量仅为27.9亿t,目前石油的对外依赖度>50%,并且今后还有增长的趋势。近年来原油价格的暴涨,影响着中国的经济发展,也造成了能源的安全问题。因此,急需页岩油等非常规资源作为重要的油气资源替代产品缓冲对外依赖度,并弥补由于能源资源匮乏所带来的石油供求差距。然而,中国对油页岩资源开发重视不够,全国2008年的页岩油产量仅为30万t,吉林省仅为7万t,与探明可采储量相比,所占比例过小,并且存在着缺乏标准、技术落后及污染环境等一系列问题。在这种情况下,要加大油页岩资源开发,依赖技术的程度必然越来越大,需要借鉴外国先进技术水平。

油页岩资源开发项目的一个突出特点是收益高。目前对油页岩采取综合开发利用的方式,即将储存于地下的油页岩开采出来,在干馏炉中将油页岩加热至5000℃±,使其分解产生页岩油。2007年美国世界油页岩年会做出测算,当石油达到每桶25美元时,油页岩地下冷却干馏就可盈利,当油

价达到每桶35美元时,采用加温干馏将油页岩开采出来也可达到盈利点。近几年国际石油价格均在高位运行,2008年6月甚至达到142美元每桶,油页岩加工的利润很高。2009年5月开工的吉林省桦甸市油页岩综合开发项目,初步估算油页岩开采成本每吨为120~160元,但由于每15t油页岩可以产出1t油,因此每吨页岩油的原料成本为1800~2400元,加上约1000元的加工费用,则生产1t页岩油的成本约2800~3400元。因此,目前提炼1t页岩油的利润空间大约为1100~1500元,投资回收年限约7年。油页岩含油率10%,也是一种较好的发电材料,产生同等热量,煤的购置成本要400~500元,而油页岩只需30元。油页岩资源开发项目的另一个突出特点是投资大,吉林省桦甸市油页岩综合开发项目总投资达57亿元;山东龙口矿业集团投资建设的龙福油页岩炼油项目总投资为26亿元;粤电力控股的广东粤电油页岩矿电联营有限责任公司首期投资37亿元。随着国内石油需求的进一步增长,油气资源开发项目投资会呈上升趋势。油页岩资源开发项目的融资途径既要解决资金问题又要有利于勘探开发技术的提高。BOT项目融资模式以其特殊的融资方式符合油页岩资源开发项目资金及技术的要求^[22-24]。

随着中国加入WTO,国际环境不断得到改善,中国石油行业走出去战略的不断深化,与此同时,国内逐步完善相应的法律法规,并建立起公平、公正、透明的法律体系,为中国油页岩资源开发项目应用BOT模式引进外资提供了公平、有效的市场环境。吉林省政府对油页岩资源开发利用十分重视,在吉林省工业经济发展“十一五”规划中强调,加快推进油页岩开发利用,充分发挥丰富的油页岩资源优势,统筹规划,加大勘探开发力度,为油页岩开发项目应用BOT融资模式提供了稳定的政治环境。1998年以来,中国油气行业不断深化改革,现已建立了现代企业制度,政府的政策及管理更加开放,企业自主发展的空间不断拓展,国外投资者对中国油气行业的投资更加有信心。BOT融资项目在中国深圳沙角B电厂及广西来宾B电厂等项目的成功实施为中国油页岩资源开发项目应用BOT融资模式提供了成功经验^[7-11, 25-28]。

3.3 BOT 融资模式应用于油页岩资源开发的意义

合作开发是国际上在自然资源领域广泛采用的

一种经济合作模式,可以解决开发项目资金的问题,其最大的特点是高风险、高投入、高收益。中国在石油资源开采领域的对外合作中都采用这种模式。BOT 融资模式作为合作开发的一种新形式,应用于油页岩资源开发中,具有拓宽资金来源、减轻政府财政困难、提高管理水平和技术水平等重要意义。

(1) 缓解资金压力,减轻财政负担

油页岩资源开发项目的基本特点是高投入、高收益,在适当的管理运营方式下,可以使风险最小化。随着吉林省油页岩资源的开发,资金短缺已经成为影响油页岩开发建设项目的关键因素。BOT 融资模式可以获得私营部门、非公共部门及外商对本应由政府建设的开发项目的投资,最大限度地开发吉林省的能源领域,以最大的优惠方式吸引各种资金,从根本上解决吉林省能源开发中的资本稀缺的困难。在减轻政府直接投资的财政负担同时,把原来必须用于该项目的建设资金转用于其他产业的发展,使政府资金有宽绰的回旋余地。

(2) 拓宽利用外资渠道

中国利用外资主要有外商直接投资和借用国外贷款 2 种方式。BOT 融资模式既与这些方式相联系,同时又有其特殊性。虽然在一定意义上 BOT 融资模式与中外合作经营企业相类似,但二者无论在与政府的关系,还是资金来源等方面都存在着明显差别。因此,采用 BOT 融资模式引进外资,无疑是突破了利用外资的模式。由于 BOT 模式是由投资者组建的项目公司来安排融资,政府不需担保,也无需承诺支付项目借款,不构成东道国政府的外债负担,有利于改善中国利用外资的结构。

(3) 提高项目运作效率及管理水平,确保项目可行性

由于 BOT 项目一般都涉及到巨额资金的投入,并且项目建设的周期较长,经济生活的不确定性使得项目的建设、运营中潜伏着极大的风险。私营部门、非公共部门及外商为了减少或避免风险,获得较高的收益,客观上要求在项目建设前进行科学的论证、合理的设计,在项目建设、运营过程中加强管理、科学组织。因此,BOT 模式在吉林省的应用可促进世界一流的项目公司参加其发展,从而引进先进的运营模式,这对吉林省油气资源开发领域管理水平的提高无疑将起到带动和示范作用。

与传统方式相比,BOT 融资项目设计、建设和运营效率一般都较高,对于负责承揽基础设施建设的国际工程承包公司来说,本身都拥有较为先进的设计、施工和管理等方面的专有技术,即便在一些领域不拥有该方面的专有技术,也可以较低的价格从国外直接购进,能够确保 BOT 项目可行性的真实性。

(4) 引进外国先进技术

科技创新和技术进步是油页岩资源开发得以发展的强大推动力,采用 BOT 项目融资模式在引进外资的同时,国外投资者也会带来先进的技术设备和管理方法,项目公司为早日收回投资、赚取利润,必然要在油页岩资源开发项目建设和经营中尽可能采用先进技术,有利于推动吉林省油页岩资源开发行业的技术进步及创新。

3.4 吉林省油页岩资源开发中应用 BOT 融资模式的障碍及对策

在吉林省油页岩资源开发中应用 BOT 融资模式,虽然对吉林省油页岩资源开发具有重要意义,但仍存在明显的障碍,如果不能解决这些问题,在油页岩开发利用过程中应用 BOT 融资模式困难极大。这些障碍主要表现在技术、法律及风险控制等方面。

技术方面 从中国油页岩产业的规模及产量可以看出,虽然中国的油页岩资源储量位居世界前列,但开发规模小、产量低,表现出中国的油页岩研究薄弱,无论是油页岩成因或是开发、利用方面,中国的研究水平都有待提高。BOT 项目融资在国内尚属新事物,在油页岩资源开发领域的应用几乎为零,人们对 BOT 融资需要一个熟悉、了解、认可和实行的过程。BOT 融资模式在许多方面都有一套独特的运行规则和方法,涉及国际经济、贸易、法律、金融、技术转让、国际工程招标、项目管理及工程技术等多个领域的知识,对政策性和技术性的要求都很高。这种独特的运行规则和方法,要求其应由具有经济、法律、技术和财务等多方面知识的复合性人才来实施。而中国引入 BOT 的时间不长,熟悉 BOT 融资模式的专业人员相当匮乏,在油气资源开发领域中,几乎没有专业从事项目融资的人员。精通项目融资的专业人才缺乏是吉林省油页岩企业应用 BOT 融资模式的一大障碍。

法律方面 改革开放以来,中国已制定和颁布

了 200 多个涉及外商投资的法律和法规,建立了符合国际惯例的投资环境。然而到目前为止,中国颁布的法律、法规在许多具体问题上与国际惯例还有一定的距离,尤其是在政府保证方面。中国《担保法》规定任何政府部门不能为企业提供经济担保,而 BOT 投资项目的特点之一就是政府出面签约,甚至做出保证,虽然已有地方政府突破这一法律障碍为 BOT 项目做出担保的先例,但在融资项目失败时的赔偿问题仍将成为隐患。

风险控制方面 吉林省油页岩资源开发应用 BOT 融资模式的风险主要来自两方面: ① 环境风险、② 汇率风险。环境风险主要来自环境保护问题,油页岩工业对环境影响甚大,目前主要存在污水、粉尘、瓦斯、污泥及噪声 5 个方面,如不能解决好,将给周围环境带来污染、危害生态环境。吉林省油页岩开发目前规模较小,问题尚未显现,一旦扩大生产规模,环境问题所带来的困扰必将突出。汇率风险主要来源于目前波动较大的人民币汇率。采用 BOT 融资模式所得的利润分成和投资回报绝大部分为人民币,BOT 模式的特殊性决定其不具有创汇能力,外商投资者迫切希望东道国政府允许其将当地货币兑换成外汇并可自由汇出境外。尽管 1996 年新的《外汇管理条例》在经常项目下实行浮动汇率制,而在资本项目下仍然实行严格管制。中国的人民币汇率形成机制正处于逐步改革中,人民币尚未达到与国际货币完全可兑换,不仅使项目公司面临外汇兑换风险,也会遭到外汇平衡的矛盾。油页岩资源开发项目投资大、资金回收期较长,如果外汇平衡问题及当地货币汇兑问题不能妥善解决,将会严重挫伤外商来中国实施 BOT 项目的积极性,令外商对人民币信心不足,影响项目的正常经营,阻碍了 BOT 项目在吉林省的顺利实施。

尽管 BOT 融资模式是一种既可以解决吉林省油页岩资源开发资金投资大、回收期长的问题,又可以有效利用国外先进的技术管理的融资模式,但由于吉林省特殊的情况及油页岩资源开发项目的特点,吉林省油页岩资源开发项目实施 BOT 融资模式既要积极借鉴国际开展 BOT 的成功经验又要创新 BOT 融资模式。首先,政府应成立国家科研专项基金支持油页岩的研究,实行政府扶持、补助,积极引进必要的技术和设备,开展多种学术交流。

企业应转变观点,大力引进 BOT 专业人员,在油页岩资源开发过程中既要实现技术创新又要实现管理创新。其次,尽快建立、健全有关项目融资方面的法律法规,改进现行法律法规,有针对性地调整现行地方法律法规并放宽政策限制,给 BOT 投资创造一个比较宽松的投资环境,使投资者的权益得到法律保障,消除投资者的种种顾虑,增加国内外投资者对项目投资的信心。最后,采用 BOT 融资模式引进外资在油气勘探项目中是一种新的融资模式,为成功开展 BOT 融资模式,项目风险的承担及管理是 BOT 项目融资模式实施的核心,油气勘探企业要积极引入国际通行的风险管理机制,使项目运作与国际惯例接轨。

参考文献:

- [1] 郑重,陈义政. 中国能源安全及其资源开发与利用的策略研究 [J]. 资源开发与市场, 2006, 22 (2): 137-142.
ZHENG Zhong, CHEN Yi-zheng. Strategy study of China energy security in its resources exploration and utilization [J]. Resource Development & Market, 2006, 22 (2): 137-142.
- [2] 冀星, 郝小林, 钱家麟, 等. 我国石油安全战略探讨 [J]. 中国能源, 2004, 26 (1): 16-22.
JI Xing, QIE Xiao-lin, QIAN Jia-lin, et al. Discuss about the petroleum security stratagem of China [J]. China Energy Sources, 2004, 26 (1): 16-22.
- [3] 施国泉. 一种现实的石油替代能源—油页岩 [J]. 吉林大学学报: 地球科学版, 2006, 36 (6): 888-891.
SHI Guo-quan. A realistic energy substitute for petroleum: oil shale [J]. Journal of Jilin University: Earth Science Edition, 2006, 36 (6): 888-891.
- [4] 徐锭明. 积极推进我国替代能源发展 [J]. 能源政策研究, 2006 (1): 5-7.
XU Ding-ming. Actively boost the development of replaceable energy sources [J]. Research of Energy Sources Policy, 2006 (1): 5-7.
- [5] QIAN Jia-lin. Chinese oil shale business is still going on [J]. Oil Shale, 2009, 26 (2): 97-98.
- [6] Purga J. Oil shale cement-ecology and economy [J]. Oil Shale, 2008, 25 (3): 297-299.

- [7] Bakatjan S, Arikan M, Tiong L K. Optimal capital structure model for BOT power projects in Turkey [J]. *Journal of Construction Engineering and Management*, 2003, 129 (1): 89-97.
- [8] 李倩, 张飞涟. 基于风险价值 VAR 的 BOT 项目投资风险分析 [J]. *中南林业科技大学学报*, 2009, 29 (5): 174-178.
LI Qian, ZHANG Fei-lian. Risk analyses of BOT project investment and finance based on VAR [J]. *Journal of Central South University of Forestry & Technology*, 2009, 29 (5): 174-178.
- [9] 任杰, 高中军. BOT 融资在我国基础设施建设中的应用 [J]. *宁夏工程技术*, 2008, 7 (1): 44-47.
REN Jie, GAO Zhong-jun. The application of BOT financing in the construction of infrastructure facilities in China [J]. *Ningxia Engineering Technology*, 2008, 7 (1): 44-47.
- [10] 司宁. BOT 融资模式在我国高速公路建设中的应用探讨 [J]. *产业经济与管理*, 2009, 198 (6): 89-93.
SI Ning. Application of BOT financing mode in highway construction in China [J]. *Industrial Economy and Management*, 2009, 198 (6): 89-93.
- [11] 谢传胜, 田禾欣. 把项目融资 BOT 引入电网建设 [J]. *中国电力*, 2006, 39 (12): 83-85.
XIE Chuan-sheng, TIAN He-xin. Introducing BOT investment method to power grid development [J]. *Electric Power*, 2006, 39 (12): 83-85.
- [12] 钱家麟, 王剑秋, 李术元. 世界油页岩资源利用和发展趋势 [J]. *吉林大学学报: 地球科学版*, 2006, 36 (6): 877-887.
QIAN Jia-lin, WANG Jian-qiu, LI Shu-yuan. World oil shale utilization and its future [J]. *Journal of Jilin University: Earth Science Edition*, 2006, 36 (6): 877-887.
- [13] 李术元, 岳长涛, 钱家麟. 世界油页岩开发利用现状 [J]. *中外能源*, 2010, 15 (2): 21-28.
LI Shu-yuan, YUE Chang-tao, QIAN Jia-lin. A glimpse of the development & utilization of oil shale worldwide [J]. *Sino-Global Energy*, 2010, 15 (2): 21-28.
- [14] 车长波, 杨虎林, 刘招君, 等. 我国油页岩资源勘探开发前景 [J]. *中国矿业*, 2008, 17 (9): 1-4.
CHE Chang-bo, YANG Hu-lin, LIU Zhao-jun, et al. Exploration and exploitation prospects of oil shale resources in China [J]. *China Mining Magazine*, 2008, 17 (9): 1-4.
- [15] 刘伯谦. 油页岩在国家能源结构中的地位 [J]. *中国能源*, 1999 (2): 19-21.
LIU Bo-qian. The station of oil shale in China energy framework [J]. *Chinese Energy*, 1999 (2): 19-21.
- [16] 刘招君, 董清水, 叶松青, 等. 中国油页岩资源现状 [J]. *吉林大学学报: 地球科学版*, 2006, 36 (6): 869-876.
LIU Zhao-jun, DONG Qing-shui, YE Song-qing, et al. The situation of oil shale resources in China [J]. *Journal of Jilin University: Earth Science Edition*, 2006, 36 (6): 869-876.
- [17] 游君君, 刘招君, 叶松青, 等. 油页岩的综合开发与利用 [J]. *世界地质*, 2004, 23 (3): 4-10.
YOU Jun-jun, LIU Zhao-jun, YE Song-qing, et al. Comprehensive development and utilization of oil shale [J]. *Global Geology*, 2004, 23 (3): 4-10.
- [18] 柳蓉, 刘招君. 国内外油页岩资源现状及综合开发潜力分析 [J]. *吉林大学学报: 地球科学版*, 2006, 36 (6): 892-898.
LIU Rong, LIU Zhao-jun. Oil shale resource situation and multi-purpose development potential in China and abroad [J]. *Journal of Jilin University: Earth Science Edition*, 2006, 36 (6): 892-898.
- [19] 刘招君, 柳蓉. 中国油页岩特征及开发利用前景分析 [J]. *地学前缘*, 2005, 12 (3): 315-323.
LIU Zhao-jun, LIU Rong. Oil shale character and exploitation & utilization prospect [J]. *Earth Science Frontiers*, 2005, 12 (3): 315-323.
- [20] 高桂梅, 苏克, 王文颖, 等. 吉林省桦甸油页岩中稀土元素和微量元素的研究 [J]. *吉林大学学报: 地球科学版*, 2006, 36 (6): 974-979.
GAO Gui-mei, SU Ke, WANG Wen-ying, et al. Study on rare earth and trace elements in oil shale samples, Huadian, Jilin Province [J]. *Journal of Jilin University: Earth Science Edition*, 2006, 36 (6): 974-979.
- [21] 王文颖, 苏克, 高桂梅, 等. 吉林省油页岩中钼族

- 元素的化学特征及分配规律研究 [J]. 吉林大学学报: 地球科学版, 2006, 36 (6): 969-973.
- WANG Wen-ying, SU Ke, GAO Gui-mei, et al. The chemical characteristics and distribution of platinum group elements in the oil shale samples, Jilin Province [J]. Journal of Jilin University: Earth Science Edition, 2006, 36 (6): 969-973.
- [22] 王擎, 柏静儒, 孙佰仲, 等. 油页岩综合开发利用集成技术 [J]. 长春工业大学学报: 自然科学版, 2007, 28 (增刊): 54-58.
- WANG Qing, BAI Jing-ru, SUN Bai-zhong, et al. Integrated technology for oil shale exploitation [J]. Journal of Changchun University of Technology: Natural Science Edition, 2007, 28 (Suppl.): 54-58.
- [23] 牛继辉, 陈殿义. 国外油页岩的地下转化开采方法 [J]. 吉林大学学报: 地球科学版, 2006, 36 (6): 1027-1030.
- NIU Ji-hui, CHEN Dian-yi. The existing state about underground mining methods of the oil shale [J]. Journal of Jilin University: Earth Science Edition, 2006, 36 (6): 1027-1030.
- [24] 瞿辉, 胡素云, 孟庆涛. 松辽及外围盆地油页岩资源潜力与政策建议 [J]. 吉林大学学报: 地球科学版, 2006, 36 (6): 944-948.
- QU Hui, HU Su-yun, MENG Qing-tao. Resource potential and policy proposes of oil shale in Songliao and adjacent basin [J]. Journal of Jilin University: Earth Science Edition, 2006, 36 (6): 944-948.
- [25] 张硕. 论 BOT 方式及中国利用 BOT 法律问题的思考 [J]. 法治视野, 2009 (6): 95, 96.
- ZHANG Shuo. BOT method and consideration of law questions using BOT in China [J]. Law Field, 2009 (6): 95, 96.
- [26] 叶进, 周宏彬. 如何构建 BOT 融资模式的运行机制 [J]. 商业时代, 2010 (6): 56, 57.
- YE Jin, ZHOU Hong-bin. Operation mechanism of building BOT financing mode [J]. Commerce Time, 2010 (6): 56, 57.
- [27] 丁林. 试论我国的 BOT 特许协议 [J]. 时代金融, 2009 (1): 88-90.
- DING Lin. Concession agreement of BOT in China [J]. Times Finance, 2009 (1): 88-90.
- [28] 李嵘. 我国 BOT 融资存在的问题与对策 [J]. 财会通讯, 2007 (1): 5-9.
- LI Rong. Problems and countermeasures existing in BOT in China [J]. Financial Accounting Communication, 2007 (1): 5-9.