

我国环境保护投融资的投资效率分析

戴天柱 张常新

摘 要: 对环境保护投融资投资效率的评价,通常是从经济、社会、环境改善等方面的评价加以展开,而环境保护投融资运作效率的有效发挥是与区域的发展水平、金融深化度、投资者理念及行为选择等密切相关。从现实的角度来分析,与衡量环境保护投融资的运作效率,可从环境保护投资的产出效果即环境效益、投资的经济效益与运营所产生的社会效益等方面进行综合分析。

关键词: 环境保护; 投融资; 资本效率

中图分类号: F830.30 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-1894(2010)06-0053-08

一、环境保护投融资效率的理论分析

从某种意义上说,研究环境保护投融资运作效率,对于构造结构层次合理和有效配置金融资源等方面都极具重要的现实意义。环境保护投资效率,一般是指环境投资在市场中实现金融资源优化配置功能的程度。具体可从两大方面着手进行分析:一是在资本市场中以相对较低的交易成本为资金需求者提供较强金融资源的能力,二是表现为市场的资金需求者使用金融资源向社会提供有效产出的能力。高效率的资本市场,应是将社会即时有限的金融资源配置给效益最好的企业、行业及区域,以创造最大产出,实现社会福利最大化的市场。新福利经济学是以社会经济福利为研究对象,以价值判断为前提。其核心理论内容为:经济活动的最终目的是为增加社会中的个人福利,并认为人人都能够绝对正确地判断自身的福利状况,而且能够通过观察每个人对不同物品或服务组合的不同选择来判断其福利状况。人们的福利不仅仅取决于他所消费的私人物品和公共物品及服务,而且还取决于其所消费的私人物品及政府提供的物品和服务,而且还取决于其从资源和环境系统中所得到的非市场性物品和服务的数量与质量,如空气、生态环境、饮水等。

对环境保护投融资影响的经济价值进行计量的理论依据在于它们对人类福利的影响。如果一个社会拥有的所有资源要发挥最大的效用,就必须在环境变化和资源使用所带来的效益与将这些资源和要素用作他用所带来的成本之间进行权衡。然后根据衡量的结果,社会必须对环境和资源的配置进行适当的调整,以便使个人福利得到增加。既然这种效益和成本是通过它们对个人福利的影响来衡量的,那么“经济价值”和“福利变化”之间

收稿日期: 2010-10-10。

基金项目: 本文为2010年度上海市决策咨询重点课题(2010-A-44)的阶段性成果;并受上海市重点学科金融学建设项目(J51201)资助。

存在一定的相互替代性。所谓环境影响导致的损害实际上就是指个人福利的减少,而环境影响所导致的利益则是指个人福利的增加。福利经济学近年逐步用来解释诸如环境质量和健康之类的公共物品或其他非市场性服务。随着人们的收入的增加,其偏好的选择趋于多样化,在获得同等社会福利水平的条件下,各种偏好存在相互替代性,而且逐步富裕起来的人们在物质生活有了基本保证的基础上更多转向对环境和健康的选择。这就要求在社会资源的配置过程中,将有限的资本资源投向满足更高层次的社会需求的投资领域,并产生较高的效率。

在金融市场理论中,“有效市场假说”(Efficiency Market Hypothesis,简称EMH),是关于资本市场效率的权威性较大、影响深远的理论。其假说的主要观点在于,假如资本市场在价格形成中能够充分而准确地反映全部相关信息,那么该市场就是有效率的。按“有效市场假说”,资本市场效率完全取决于市场的定价效率。可以说,在完全资本市场条件下,两者基本视为等同或具有高度的一致性。因此,从理论上分析,一个有效率的资本市场,通过合理、准确的价格机制“指示器”作用的发挥,是可以实现金融资源的优化配置的。但在现实中,却难以找到一个完全的资本市场条件。姑且暂不论此,我们还要看到,“有效市场假说”作为研究资本市场定价效率的核心理论,还隐含着两个基本假设条件:(1)信息成本为零,信息是充分的、均匀分布的;对市场参与者而言,信息是对称的,不存在诸如信息不对称、信息不准确、信息加工的时滞、信息解释的差异等现象;新信息的出现完全是随机的。(2)投资者都是追求个人效用最大化的理性“经济人”,具有同样的智力水平和同样的分析能力,对信息的解释也是相同的,股票价格波动完全是投资者基于完全信息集的理性预期的结果。上述两大条件无一不与不同经济区域的经济水平、金融深化度、投资者理念及行为选择等因素密切相关。正是这些限制条件和差异的存在,使得资本市场定价效率存在高低之分。那么,我们仅依据“有效市场假说”的价格机制来检验市场效率高低就会出现偏颇之处。既然资本市场并非完全市场,不仅不同投资项目之间存在差异,而且,不同地区的资本市场条件存在着十分明显的差异性;所以,区域结构的不同就会导致单一资本市场的适应性大为弱化。这就要求在同一区域需要不同层次的市场来配置环境保护投融资资源,从而不断提升其运作效率。

二、对环境保护投融资运作效率具体评价的国际经验借鉴

对环境保护投融资运作效率的具体评价,目前国际上除了从投入—产出(包括经济、社会效益)等予以评价外,也十分重视由环境保护投融资运作而带来的环境质量改善等具体指标。

(一) 世界银行的评价方法

根据世界银行通常的评价方法,在分析评价环境效果之前,一般是做两个重要的准备工作:一是先确定环境影响的区域状况,从而确定经济分析的空间范围。对于投融资项目的内部效率与成本,分析的空间界限十分明确,但要评价投融资项目的外部效应,空间界限却变得较为模糊。二是决定涉及的时段,投融资项目环境影响的持续时间一般不会超过项目的寿命期,但也可能超过项目的寿命期。假如对环境影响的时间超过投融资项目的寿命周期,则需要延长时间长度。一般是采取增加现金流量分析的年限、或将超过项目寿命期的环境影

响的资本化价值顺延到项目的最后年度（即在项目最后年度确定其残值）。

世界银行在评价环境改善效应的过程中，首先，确定投融资项目与环境影响之间的变量关系，其次，对环境影响赋予货币价值。例如，某环境保护投融资的目标是减少空气污染而达到改善当地的空气质量。那么，我们进行评价的程序为：第一，通过测定空气中的某些物理指标特征来估计该投融资项目对空气质量的改善状况；第二，测算空气质量改善的货币价值。在通常情况下，仅需对该投融资项目运作条件下获得外部效益，可通过该投融资项目运作条件下私人费用与社会费用的差额来求得。当然，其中各种函数关系将该投融资项目运作状况与环境损害或环境改善密切联系起来。

从具体选择方式上来说，世界银行对环境评价方法主要包括客观估价与主观估价。前者是依据于能量化的技术与实物量的关系，或者说依赖于客观的环境变化及实物商品、劳务市场价格的关联度。而后者主要依据行为关系，通常采用替代指标来分析。主观估价法是建立在调查基础上的模拟市场，对现实存在的隐含价值进行评估。例如，对于评价空气污染的状况，可使用剂量—反应关系（DRR）将环境保护投融资周围空气污染量的变化与当地人们的健康状况（可用患病人数、得病天数等替代指标具体测算）联系起来进行分析，对两者的变动状况进行差异分析，得到统计上的估算结果。

（二）世界经合组织(OECD)的评价方法

OECD 是通过生产力、健康、舒适度和存在价值等 4 个评价因子对环境保护投融资项目展开经济评价的。评价对生产力影响因子的方法，主要包括：实际效果的市场估值法（MVPE）、规避行为法（AB）、防护费用法（DE）和搬迁费用法（RC）；其中最直接的方法是 MVPE。对健康影响因子的评价方法，主要包括：人力资本法（HC）、权变估值法（CVM）、AB 和 DE；其中：HC 依据收入的减少和直接医疗费用的支出，提供最低条件的估计，CVM 用来调查全面健康状况，可用该方法测度人们为防止或减轻疼痛、不舒服风险而意愿支付或货币损失，DE 在此主要通过对保险支出或其他防护费来推断不同寿命周期的价值。对舒适度影响因子的评价方法，主要包括：CVM、旅行费用法（TCM）和享乐价格法（HPM）；其中 TCM 和 HPM 是人们为满足不同程度的物质享受和精神快乐而对环境的货币支付，CVM 在此显示一种公共偏好。对存在价值影响因子的评价方法，仅包括 CVM，在此 CVM 包含了对地球物种生物多样性保护的存在价值，是评价人类赖以生存环境质量的重要指标。

（三）欧盟国家的评价方法

从 20 世纪 90 年代中期开始，欧洲不少国家形成在基础设施投融资决策中必须考虑环境及效益等因素。欧盟做出规定，要求大型项目，包括公路、港口和机场等投融资项目中需要有正式的环境影响分析（EIA）。同时，欧盟一些成员国在对环境效用的量化中，进一步使用了价值或权重。例如，匈牙利、丹麦、芬兰、法国、德国、葡萄牙、西班牙和瑞典等国开始对环境影响采用明确货币化价值，奥地利、匈牙利、希腊和荷兰等国则把环境影响融入更多准则评价；而拒绝使用明确权重的国家有爱尔兰、意大利和英国。

一是对噪声的控制。欧盟 15 国中有 6 个已经采纳了运输等造成噪声进行货币化价值化量，主要是根据舒适程度定价或避免减少噪声的成本来计量，对产生噪声源的行为主体进行收费，并在德国和西班牙得到应用。同时，对接受舒适程度的定价方法进行研究，分析

在不同国家之间噪声增减而造成人均每年节约的货币化价值的差异性。

二是对地方和区域的空气污染控制。空气污染主要指地方性排放物一氧化碳、二氧化硫、氮化物等微粒物质对人类健康和环境价值的损害。目前,交通运输工具是空气污染的最大排放源。荷兰 VROM 于 1985 年用剂量反应法计算出的空气污染外部成本占 GNP 的 0.12%~0.20%,德国学者 Schulz 利用支付意愿法算出的空气污染成本占 GNP 的 0.25%~0.79%,欧盟国家通过估算给汽车全部安装催化转化器而计算出的公路运输造成的空气污染成本约占 GNP 的 0.5%。一般情况下可通过在空气中一氧化碳、二氧化硫、氮化物等微粒物质的排放状况与所支付的货币化价值来进行定量分析。

三、我国环境保护投融资的环境效益

环境保护投融资运作的环境效益是从投融资项目前后的环境状况改变,特别是分析和衡量废气、废水、废弃物及废渣的处置与改善状况,来考察环境保护投融资运作效果。

表 1 至表 6 反映了我国“三废”排放及处理总体情况。2001 至 2008 年,我国“三废”排放量总体上呈现增加状况,说明随着我国经济总量的不断扩大,工业生产过程中产生的“三废”数量不断增加。而从相关分析表中的数据可以看到,随着我国环境保护投融资的逐年增加,对“三废”造成的污染进行不断治理,工业“三废”的排放达标率是呈现不断提高的趋势。

2008 年全国废水排放总量 571.7 亿吨,比 2007 年增加 2.7%,其中,工业废水排放总量 241.7 亿吨,比 2007 年减少 2.0%,工业废水排放总量占全国废水排放总量的 42.3%;生活污水排放总量 330.0 亿吨,占全国废水排放总量的 57.7%。从表 1 可以看出,工业废水排放量随着经济的扩张而略有增加,2007 年相对 1998 年增加了 59%,2008 年比 2007 年工业废水排放量却减少了 2.03 个百分点。工业废水排放的达标率在 1998 年至 2007 年间,一直处于上升状态,从 1998 年的 61.4% 上升至 2007 年的 91.7%,2008 年比 2007 年上升了 0.7 个百分点,达到 92.4%。

表 1 我国环境投资废水治理效率分析表

年份\指标	工业废水排放 总量(万吨)	工业废水排放 达标量(万吨)	化学需氧 排放量(万吨)	工业废水排放 达标率(%)
2001	2 026 282	1 727 185	1406.5	85.2
2002	2 071 885	1 830 394	1 366.9	88.3
2003	2 122 527	1 892 891	1 333.6	89.2
2004	2 211 424	2 005 680	1 339.2	90.7
2005	2 431 121	2 217 093	1 414.2	91.2
2006	2 401 946	2 178 461	1 428.2	90.7
2007	2 466 493	2 260 719	1 381.8	91.7
2008	2 416 511	2 233 986	1 320.7	92.4

资料来源: (1) 国家环境保护部编:《中国环境统计年报 2007》,中国环境科学出版社,2008.09;
(2) 国家环境保护部编:《中国环境统计年报 2008》,中国环境科学出版社,2009.12。

从我国工业废水中污染物排放状况来看,总体上呈现逐步减少的趋势。特别是 2001

年来,工业废水中污染物排放状况明显好转。工业废水中的氰化物含量,从2001年的899.1吨下降到2008年的256.1吨,下降幅度为71.52%;化学需氧量COD的排放量,从2001年的6 075 000吨下降到2008年的4 575 833吨,下降幅度为24.68%;石油类的排放量,从2001年的28 734.2吨下降到2008年的13 315.1吨,下降幅度为53.66%;氨氮化物的排放量,从2001年的413 057.8吨下降到2008年的296 902.9吨,下降幅度为28.12%。工业废水中各种污染物2001~2008年逐年排放状况详见表2。

表2 我国工业废水中污染物排放状况分析表

(单位:吨)

年份\指标	氰化物	化学需氧量COD	石油类	氨氮化物
2001	899.1	6 075 000	28 734.2	413 057.8
2002	772.9	5 840 438	25 261.9	421 222.4
2003	638.8	5 118 063	24 458.7	403 600.8
2004	629.8	5 097 004	24 104.6	421 817.9
2005	573.8	5 547 333	23 471.6	525 064.9
2006	457.1	5 415 114	19 152.7	424 616.8
2007	381.5	5 110 631	16 899.8	340 824.8
2008	256.1	4 575 833	13 315.1	296 902.9

资料来源:同表1,(2)。

经过多年的治理,我国废气排放得到较好的遏制,2008年全国工业废气排放量达到403 866亿立方米,比2007年增幅仅为4.04%,而从2002年至2007年的废气排放量分别增加了8.95%、13.49%、19.51%、13.17%、23.05%、17.28%。同时,从工业废气中有害成分的排放达标率基本呈现逐年上升趋势:工业二氧化硫排放达标率,从2001年的61.30%到2008年的88.6%,在此8年期间提高了27个百分点之多;工业烟尘排放达标率,从2001年的67.30%到2008年的89.6%,在此8年期间提高了22个百分点之多;工业粉尘排放达标率,从2001年的50.20%到2008年的89.3%,在此8年期间提高了39个百分点之多。

工业废气排放中的工业二氧化硫排放量虽然有所上升,从2001年的1 566万吨上升到2008年的1 991万吨,增幅为27.14%;但是工业二氧化硫去除量也逐年增加,从2001年的565万吨上升到2008年的2 286万吨,增幅为304.60%;两者增幅相差11.22倍。工业粉尘排放量基本呈下降趋势,从2001年的991万吨下降至2008年的585万吨,下降了40.97%;同时工业粉尘去除量逐年上升,从2001年的5 322万吨上升到2008年的8 471万吨,增幅为59.17%。工业烟尘排放量的大致趋势也是下降的,从2001年的852万吨下降至2008年的671万吨,下降了21.24%;同时工业烟尘去除量逐年上升,从2001年的12 317万吨上升到2008年的30 543万吨,增幅为147.97%。工业废气排放中的氨氮排放量除2005年外8年期间基本呈现下降趋势,特别是2006年、2007年和2008年下降幅度较大,这3年的下降幅度分别为19.04%、19.77%和12.90%。另外,全国废气治理设施从2001年的134 025套增加到2008年的174 164套,增幅为29.95%。

随着城市化的进程,全国固体废物不断上升。2008年全国工业固体废物产生量达到190 127万吨,比2007年增加8.3%;工业固体废物排放量782万吨,比2007年下降34.7%;全国危险废物产生量1 357万吨,比2007年减少25.8%;工业固体废物综合利用量达123 482

表3 我国环境投资废气治理效率分析表(一)

年份\指标	工业废水排放量(亿立方米)	工业烟尘排放量(万吨)	工业二氧化硫排放达标率(%)	工业烟尘排放达标率(%)	工业粉尘排放达标率(%)
2001	160 863	852	61.3	67.3	50.2
2002	175 257	804	70.2	75.0	61.7
2003	198 906	846	69.1	78.5	54.5
2004	237 696	887	75.6	80.2	71.1
2005	268 988	949	79.4	82.9	75.1
2006	330 990	868	81.9	87.0	82.9
2007	388 169	771	86.3	88.2	88.1
2008	403 866	671	88.6	89.6	89.3

资料来源:同表1。

表4 我国环境投资废气治理效率分析表(二)

年份\指标	工业二氧化硫排放量(万吨)	工业二氧化硫去除量(万吨)	工业烟尘排放量(万吨)	工业烟尘去除量(万吨)	工业粉尘排放量(万吨)	工业粉尘去除量(万吨)	工业氨氮排放量(万吨)	废气治理设施(套)
2001	1 566	565	852	12 317	991	5 322	41.3	134 025
2002	1 562	698	804	13 999	941	5 570	42.1	137 668
2003	1 792	749	846	15 649	1 021	5 995	40.4	137 204
2004	1 891	890	887	18 075	905	8 529	42.2	144 973
2005	2 168	1 090	949	20 587	911	6 454	52.5	145 043
2006	2 235	1 439	865	23 565	808	7 280	42.5	154 557
2007	2 140	1 943	771	25 166	699	7 670	34.1	162 325
2008	1 991	2 286	671	30 543	585	8 471	29.7	174 164

资料来源:同表2。

万吨,比2007年增加11.9%;工业固体废物处置量48 291万吨,比2007年增加16.8%;工业固体废物综合利用率达64.3%,比2007年上升2.25个百分点。

如表5所示,我国工业固体废物产生量逐年增加,从2001年的88 840万吨增加到2008年的190 127,增加幅度为114.01%;但是工业固体废物排放量逐年下降,从2001年的2 894万吨下降到2008年的782万吨,下降幅度为72.99%。而在这8年内,工业固体废物综合利用量逐年上升,从2001年的47 290万吨增加到2008年的123 482万吨,增加幅度为100%;同时工业固体废物综合利用率逐年上升,从2001年的52.10%上升到2008年的64.3%,上升了12.2个百分点。

四、我国环境保护投融资的经济与社会效益分析

图1是我国“三废”综合利用产品产值分析图,反映了近年我国对“三废”的综合利用状况,从2000年到2008年,“三废”综合利用产品产值逐步上升,相应的利润随着逐步上升。2008年“三废”综合利用产品产值达到1 621.4亿元,是2000年310.5亿元的5.22

倍。“三废”综合利用产品产值呈现持续上升的趋势。

表5 我国环境投资固体废物治理效率分析表

年份\指标	工业固体废物产生量(万吨)	工业固体废物综合利用量(万吨)	工业固体废物排放量(万吨)	工业固体废物综合利用率(%)
2001	88 840	47 290	2 894	52.10
2002	94 509	50 061	2 635	51.90
2003	100 428	56 040	1 941	54.80
2004	120 030	67 796	1 762	55.70
2005	134 449	76 993	1 655	56.10
2006	151 541	92 601	1 302	60.20
2007	175 632	110 311	1 197	62.05
2008	190 127	123 482	782	64.30

资料来源：同表1。

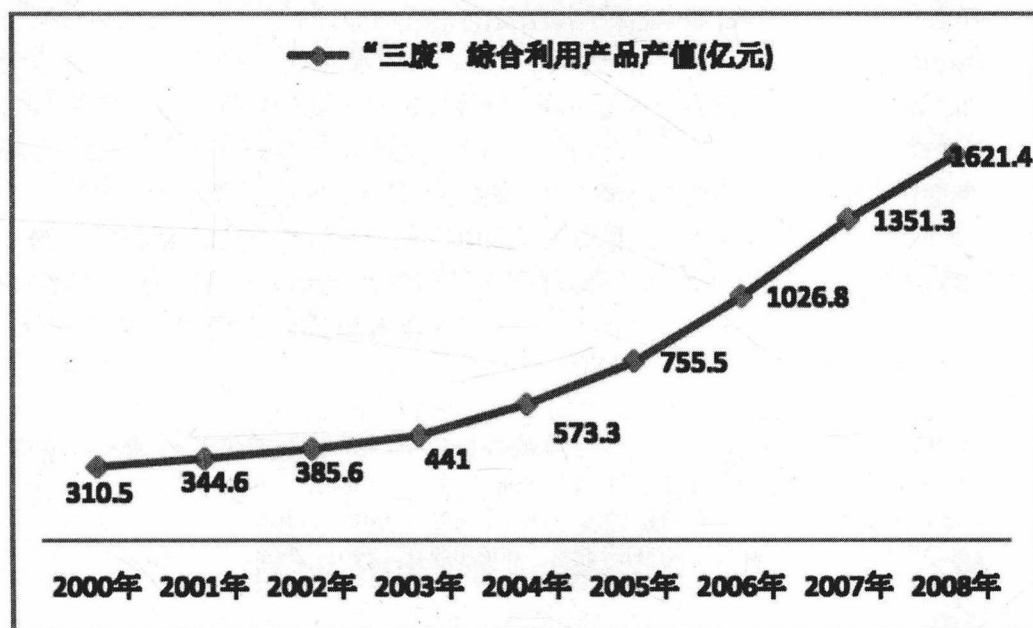


图1 我国“三废”综合利用产品产值分析图

表6是我国2000年至2007年的7年间环境污染与破坏事故情况的汇总。从表6中可以看出,环境污染与破坏事故的次数是逐年下降的,从2000年的2 411次下降到2006年的842次,下降幅度达到65%。水污染、大气污染有明显的下降趋势,而固体废物污染在2000年到2002年有巨大的起伏,但2002年以后的各年,呈明显的下降趋势。其中,水污染的次数由2000年发生的1 138次下降到2007年发生的198次,下降了82.6%;我国大气污染的次数,从2000年的864次到2007年的141次,下降幅度多达83.7%;我国固体废物污染次数在2000年到2006年期间,经历了巨大的起伏,从2000年的103次到2001年的39次,有62%的下降幅度,2002年上升到109次,超过2000年的103次,此后,逐年下降。从2002年的109次到2007年的45次,降幅达58.7%。同时,我国工业中造成的噪声与振动危害在2000年到2006年期间基本呈下降的趋势,从2000年的266次到2006年的6次,降幅达97%。

表6 2000—2007年我国突发环境事件情况分析表

指标 年份	突发环境事件 (次数)						突发环境事件 直接经济损失 (万元)
	发生总数	水污染	大气污染	固体污染	噪声与振动危害	其他	
2000	2 411	1 138	864	103	266	40	17 808
2001	1 842	1 096	576	39	80	51	12 272
2002	1 921	1 097	597	109	97	21	4 641
2003	1 843	1 042	654	56	50	36	3 375
2004	1 441	753	569	47	36	64	36 366
2005	1 406	693	538	48	63	77	10 515
2006	842	482	232	45	6	90	13 471
2007	474	198	141	45			18 186

资料来源:国家统计局:《中国统计年鉴 2008》,中国统计出版社,2009.10。

上述分析数据表明,随着我国环境保护投融资的不断增加,对“三废”及噪声和振动污染的状况进行积极的综合治理,污染状况得到明显改善。我国水污染、大气污染、固体废物污染及噪声和振动污染的年出现次数都得到明显下降,环境保护的状况出现明显成效。与此同时,我国由环境污染造成的直接经济损失从2000年的17 808万元下降至2003年3 375万元,下降幅度为81.05%。然而在2004年又急增至36 366万元,增幅达977.5%,此后下降到2005年的10 515万元,在2006年有小幅上升至13 471万元。因此,我国由环境污染造成的直接经济损失在2000年至2007年的7年间经历了下降、上升、再下降到再小幅上升的几个阶段,从中得到了基本的控制。

(作者单位:上海对外贸易学院)

参考文献:

- [1] 戴天柱.基于动态博弈分析模型的环境保护投融资机制研究[M].北京:经济管理出版社,2010.
- [2] 莫申生.政府实施环境管制与企业行为的博弈分析[J].科技管理研究,2008,(5).
- [3] 国家统计局.中国城市统计年鉴[M].北京:统计出版社,2001-2009.
- [4] 国家环境保护总局.中国环境年鉴[M].北京:环境出版社,2001-2008.

Analysis on Investment Efficiency of Investment & Financing of Environmental Protection in China

DAI Tian-zhu ZHANG Chang-xin

Abstract: In general investment efficiency of investment & financing of environmental protection is valued by means of economic, society and environmental protection. Investment efficiency of investment & financing of environmental protection in China is also closely related to the region's economic development, financial deepening degrees, investors' ideas and behavior choices. This paper analyses and measures the investment efficiency of investment & financing of environmental protection from output results of environmental protection investment, such as the environmental benefits, the economic benefits of investment and the benefits of social benefits from operation.

Key words: environmental protection; investment & financing; investment efficiency