

推进我国碳减排工作的设想

薛祖源

(中国天辰工程有限公司,天津300400)

摘要:气候变化对全球造成的危害已引起了各国的广泛关注,介绍了我国在能源技术利用方面与发达国家的差距,指出应从尽快立法或制订条例、提高行业准入门槛、大力提倡节约和有效利用能源、充分利用CO₂开展循环经济、调整能源结构、利用科技创新等方面推进碳减排工作及发展低碳经济,完成我国2020年承诺指标。

关键词:温室气体;碳减排;低碳经济;碳排放与交易;碳税;可再生能源;碳捕集和储存

中图分类号:TQ-9

文献标识码:A

文章编号:0253-4320(2010)06-0001-05

Some ideas for promoting carbon reduction in China

XUE Zu-yuan

(Tianchen Engineering Corporation, Ltd., Tianjin 300400, China)

Abstract: In this paper, the harm and the climate change will do to the globe has attracted broad concerns at home and abroad, and the gaps of energy utilization efficiency between our country and developed countries are introduced. The paper points out China should promote the force of carbon emission reduction by making legislations or regulations, raising the access threshold, for industry advocate vigorously conservative, effectively utilizing of energy, make full use of carbon dioxide for developing circular economy, reform energy structure, and utilize scientific and technological innovation as soon as possible, to develop low-carbon economy, and accomplish the promise by 2020 of China.

Key words: green house gas; carbon-emission reduction; low carbon economy; cap and trade; carbon tax; renewable energy; carbon capture and storage CCS

当今全球正面临气候变化的严峻挑战,2009年12月在丹麦首都哥本哈根召开的“十五届世界气候变化会议”已引起全球的广泛关注。我国政府提出了我国的碳减排目标,并提出将坚定不移地为应对气候变化做不懈努力和积极贡献,完成到2020年的目标。

近百年来由于气候变化已使地球表面温度平均升高近0.74℃,造成北极冰山融化、海洋水面升高等现象,这种气候变化影响已导致国内出现了各种气象灾害,且发生频率正逐步增加。世界各国开始大力推进以高效低排放为核心的低碳革命,着力发展低碳技术、低碳经济,并对产业能源、技术、贸易等政策进行重大调整。

据国际能源机构(IEA)最近公布2007年数据,全球CO₂总排放量已达到289.62亿t,人均CO₂排放量为4.38t。

与2006年相比,全球CO₂排放量增加9.59亿t,增长3.42%。我国CO₂排放总量已居首位,为60.2179亿t,而美国居第2位,为57.693亿t。从人均CO₂排放量来看,美国、加拿大、俄罗斯和韩国的数值在10t以上,我国为4.57t。

从单位GDP指标来看,我国、印度及俄罗斯等发展中国家每万美元GDP的能耗和CO₂排放量大大高于发达国家,这说明我国与发达国家之间在能源技术的利用效率方面存在较大差距,碳减排的任务尤为艰巨。

我国国务院研究部署了应对全球气候变化工作,并决定到2020年我国控制温室气体排放目标,为单位GDP二氧化碳排放比2005年下降40%~45%。为了认真贯彻落实国务院的决定,笔者提出以下几点设想。

1 制订行业(企业)碳减排10年规划,并建议尽快立法或制订条例

为了推进碳减排任务,必要时可请全国人大来立法或由国务院发展和改革委员会制订有关条例法案、实施准则等。如制订《清洁能源法》、《低碳经济发展条例细则》、《碳税法》等,以使碳减排工作能做到有法可依,有章可循,对屡未完成目标的单位可酌情征收碳税款。

一旦立法或制订了条例细则,将对一些不遵守这些法律法规的企业或明知故犯而屡不整改者

追究其法律责任,并取消其 CO₂ 排放许可证等^[1]。

各行各业要真正把 CO₂ 减排目标落到实处,尤其是单位负责人要树立责任关怀理念,组织制订行业企业减排规划,具体说明分阶段的减排目标任务,并按科学发展观来核定阶段指标报有关上级部门批准,一经批准将以公开透明方式予以公布,鼓励群众舆论来监督,同时应定期公布碳减排情况,以便检查考核。要按阶段减排任务的完成与否进行核查评定,再予以正式下达通知或公开公布,如未达阶段目标,应设法限时整改。

2 提高行业准入门槛,对不符合条件的企业要坚决限制发展或予以淘汰

目前国内碳排放量增长过快,这与行业产能过快增长和产能过剩有关。

近期国家工业和信息化部对钢铁企业设置多道准入门槛,这是因为目前我国钢铁年产能已高达 6.6 亿 t/a,但年需求仅 4.7 亿 t/a,过剩 1.9 亿 t/a,另还有一批在建项目产能约 5 800 万 t/a。此次工业和信息化部出台《现有钢铁企业生产经营准入条件及管理办法》,首次对钢铁生产行业实行准入制度,要求粗钢年产量 100 万 t 以上,特种钢 50 万 t 以上,并要求符合准入条件的企业进行整改,如整改无望,将退出钢铁生产。

化工行业,如黄磷、电石、烧碱等高耗能行业,产能均严重过剩,而出口往往又受质量、成本限制而无法与国际产品相比。

据中国石油和化学工业协会公布,现国内电石产能过剩已近一半,这 2 年已淘汰和关闭一批水平低、能耗高、污染严重的电石生产企业。国内甲醇产能也大量过剩,成本无法与进口产品相抗衡,再加上进口甲醇的冲击,我国甲醇生产企业处境艰难。截至 2009 年 7 月底,PVC 产能已超过 1 800 万 t/a,开工率约为 50%,再加上受进口 PVC 冲击,大部分企业生产处于低迷。

今后应在国家、省市 2 级发改委的统筹协调下进行整顿,同时各设计工程单位也应配合国家、省市的 2 级安排,严格执行行业准入条件。

3 大力提倡节约和有效利用能源^[2-3]

由于我国人口众多,这几年随着经济持续快速增长对能源的需求在不断攀升,可是国内不少企业对生产中产生的废热和余热没有加以回收利用,使单位产品能耗比国外同类产品高很多。目前我国能

源法尚在讨论征求意见中,可能不久就能出台。如日本就是依靠《节能法》来约束和促进节能,其单位 GDP 能耗仅为我国的 1/8 ~ 1/7。

德国巴斯夫(BASF)公司有员工 5 万余人,并有数百套生产装置与研究开发实验室及技术服务设施,由于该公司十分重视节能工作,做到最大限度地回收利用生产中的余热和废热,使其路德维希(Ludwigshafen)的化工企业生产中加热使用的工艺蒸汽约有 60% 就来自生产中所产生的余、废热,而另有 12% 则来自处理废渣的焚烧炉,其余才是来自煤和天然气。由于大量节能使 CO₂ 排放量大大减少,且该企业目前一般吨产品的能耗还不到 30 多年前的一半。

国内有些企业在节能减排方面的经验也值得借鉴。

湖北楚星化工公司对其合成氨“三气”进行余热回收生产蒸汽,高压蒸汽用于发电,低压蒸汽供合成氨及其他装置生产使用,达到合成氨生产蒸汽自给,降低产品成本,提高企业经济效益。采用的“三气”锅炉技术可回收造气 6 万 m³/h,提氢尾气 1 000 m³/h,氨槽释放气 1 200 m³/h,同时可副产 3.82 MPa 的蒸汽 24 ~ 35 t/h。通过余热利用及发电,回收合成氨“三气”,可以回收 35 t/h 蒸汽及发电 3 000 kW。

江苏双良空调设备公司为山西阳煤集团热电厂提供一套大型热电余热回收利用设备,该系统包括自主开发的 HRH/HRC 余热利用技术和溴化锂热吸收式泵机组、余热锅炉、高效换热器等节能设备,主要回收利用于生产工艺及系统排出的废气、废水、废渣及其他介质余热进行制冷和供热,可显著降低燃煤、燃气、燃油等一次能源的消耗,可广泛用于采油、炼油、橡胶、化肥、氯碱、甲醇等行业。

4 充分利用 CO₂ 大力开展循环经济^[1,4-6]

当前世界各国正设法将 CO₂ 捕集并封存而称作 CCS(carbon capture and storage)技术。如英国地质勘探部门专家们预测如将 CO₂ 捕集下来储存于北海地层,至 2030 年可达 600 亿 ~ 1 500 亿 t。另外以 CO₂ 为原料生产其他化工产品的工艺正在加快发展,如合成氨生产装置产生的 CO₂ 可以用来生产尿素、纯碱、水杨酸、甲醇、碳酸二甲酯和清洁燃料等产品。上海石化公司乙二醇生产装置排放的 CO₂ 废气,经收集提纯可年产食品级 CO₂ 达 7.5 万 t(供饮料用),目前已正式投产,相当于每年回收利用

常温常压下的 CO_2 4 125 万 m^3 。另国内首个燃煤电厂捕集示范工程华能北京热电厂于 2008 年 7 月捕集回收 CO_2 工程投产,每年可产 3 000 t 食品级 CO_2 出售给食品公司。

德国利用 CO_2 为媒介采用干法对聚酯纤维进行染色,使这一工艺不用水,无污水排出,也不需要染色助剂、化学品等。

美国达科塔气化公司在北达科塔州 Beulah 自煤炭生产甲烷和化学品,将其副产的 CO_2 注入 Saskatchewan 的油田中,以增产石油。

荷兰南部泰尔讷曾(Terneuzen)利用化工厂放出的热水与 CO_2 通过地下管道输往 5 km 处蔬菜暖棚,温室添加 CO_2 的浓度为外面的 3 倍,通过光合作用,使植物吸收水、光和 CO_2 ,转化为有机化合物,同时释放出氧气,据称与往年没有增加 CO_2 浓度相比,所种的茄子将增产 1~2 倍,产量达 2 500 t。由于利用化工厂剩余热水的热能,与传统方法相比(用石油或天然气加热暖棚相比),这套系统可减少 90% 的化石燃料消费。

总之,捕集利用 CO_2 开展循环经济的发展前景十分乐观。

5 推广节能建筑及控制城市机动车尾气排放^[1,7-9]

我国早在 1986 年就颁布了建筑节能的设计标准,但直到 2008 年 10 月 1 日,国家颁布的《民用建筑节能条例》和《公共机构节能条例》才开始实施,将建筑节能作为国家的强制性规定在全国全面推广。

现中国每年新建的房屋面积占到世界总量的 50%,建筑能耗占到全国社会能耗总量的 40%。建筑节能如不采取有效措施,将会制约我国可持续发展。

节能建筑往往采用隔热保暖,尤其在北方地区采暖季节时间长,可节省采暖费用(也就是可做到供暖系统少排)。此外,还可利用太阳能、地热(有条件的地方)用于家庭沐浴、洗涤等。

日本对民用宾馆等也十分重视节能,相继采取了热电提供,中水回用,水、冰蓄热系统和有机垃圾利用等节能环保措施。针对空调冷库耗能不断上升的状况,为了进一步节能采用了高效率的热泵、蓄热系统等。

国内对民用建筑也提出了用太阳能和生物质互补的供暖系统,据称在供暖期整个系统能量利用率

达 77%。所以不论按国外及国内的情况,从长远来看推广节能绿色建筑是十分有益的。

其次,减少机动车尾气排放对减少 CO_2 排放量有很大作用,要有计划地适当控制城市机动车增加率,建议应尽可能改用小排量环保型电动汽车。天津市最近为了支持使用电动汽车,将建 5 座电动汽车充电站。

6 调整能源结构,开发利用新能源^[6-7]

我国是多煤、少气、缺油的国家,因此能源结构不能像主要工业化国家一样以油气为主。燃烧煤炭所排放的 CO_2 要比石油高出 10%,比天然气高出 60%,作为能源消耗大户之一的石油和化工行业,其能耗占我国能源消费量的 15% 左右。

近 20~30 年来中国能源结构的调整和优化,使煤炭在能源总量中的比例趋于下降。但受资源条件的约束,今后我国能源结构仍将以煤炭为主,但希望各行各业中尽量减少将煤炭直接燃烧以减少 CO_2 排放量。同时并不排斥近年来中石油、中石化、中海油纷纷向国外寻找油气资源或取得一定股份获得开发权,以弥补国内部分需要。

结合我国情况,应走煤炭清洁化、高效化、高端化的道路,如煤层加压气化制甲烷、高效能发电,如可采用超临界发电机组(实施热能多级利用)等以及煤化工的煤气化制甲醇,及 MTO、MTP,以及现正开发的等离子体煤制乙炔等行业来改善环境,并达到碳减排的目的。

近日美国不少燃煤电厂为了提高效率减少排放,以整体燃气联合循环发电系统(Integrated Gasification Combined Cycle, IGCC)来提高效率,值得国内有条件的燃煤电厂来借鉴。

我国国家“863”示范专项将在吉林浑南地区建设 IGCC,装机容量为 100 万 kW,从而实现清洁化发电,预计 2012 年完成。投资 80~100 亿元为浑南及周边地区提供重要的热源支撑,也将作为辽宁电网在沈阳负荷中心的重要支撑。

从全球范围看,美国、日本、法国、德国、英国等主要工业国家在能源发展中都是把开发利用水能资源列在首位。水能资源大国,如巴西、加拿大、印度、挪威、瑞典等国,也都把开发利用本国水能资源列为能源政策重要组成部分。目前这些国家技术上可开发的水能资源开发程度多数在 60%~70%。我国水能资源蕴藏量位居世界第一,近年水能资源开发程度在 30% 左右。今后进一步开发利用水能资源

有较大潜力。按水能资源开发程度到 2020 年达到 45% 测算,水电在能源结构中的比例则可达到 10% 左右甚至超过 10%。

核电能源也是具有清洁、安全、高效的特性,世界上主要工业化国家都是依靠加快核电发展实现能源结构的多元化转变,我国核电发展起步于 20 世纪 80 年代,为了满足经济社会发展对能源增长的需求,我国已制定并在实施《核电中长期发展规划(2005—2020 年)》,到 2020 年我国核电运行装机容量将可达到 4 000 万 kW;核电年发电量达到 2 600 亿~2 800 亿 kWh。按此计算,核电在能源结构中的比例将由目前的 1% 提高到 4%。最近国家决定在广东、浙江、山东等地新建设大容量的核电站是非常必要和及时的。

可再生能源是无污染永续的能源,应开发利用风能、太阳能、地热能等水能以外的可再生能源,这是世界能源发展的趋势。如以色列是一个几乎没有常规能源资源的国家,其政府立法并鼓励发展新能源,现其家用热水的 90% 都是采用太阳能热水器,是全球人均太阳能利用率最高的国家。我国青岛市正探讨筹建海上风力发电厂。所以,主要工业化国家都在加快开发利用可再生能源。可再生能源的年均增长速度已高达 20%~30%,大大超过常规能源。但由于其发展规模尚小,目前全国水能以外的再生能源在能源结构中的比例还不到 1%~2%。中国可再生能源的资源较丰富,大力发展风能、太阳能、地热能、生物质能、海洋能等可再生能源是优化能源结构、改善环境、促进经济社会可持续发展的需要。这些调整和优化的能源结构,将是降低温室气体排放总量的有效途径。

预计经过 20~30 年的努力,我国可实现能源结构中煤炭和非煤能源全面发展的良好局面。

7 利用科技创新发展低碳经济^[9-11]

我国今后能否顺利走上低碳经济发展道路,关键在于要转变能源发展战略方针。要在新能源和低碳技术的支撑下才能发展低碳经济。不久前在北京召开的“2050 年能源发展路线研讨会”上所有与会专家一致认为,我国未来能源行业的发展应转变资源配置战略,制订能源科技发展战略,明确方向、目标和重点,以科技创新来改变传统。低碳能源是低碳经济的基本保证,可持续发展是低碳经济的根本方向,科技创新将决定能源的未来。如日本在原油价格居高不下、传统下游市场低迷的情况下,化工企

业均集中力量瞄准可再生能源,如抢占光伏产业市场,推出新品种生物塑料及促进生物燃料发展等新科学技术。

我国未来能源发展的重要技术方向应包括:高效非化石燃料路面交通技术;煤炭的洁净高效利用技术;大容量、低损耗电力输送技术;可再生能源代电、代油技术;天然气水合物勘探和开采技术;先进的核电技术及核废料处理技术等。

为了更有效推动这些课题的实施,应采用产、学、研三结合方针,集中各方力量来攻关,最终使低碳经济的科学技术得到开发和应用。

我国在对低碳技术的政策倾斜、研究应用上,与低碳经济的发展目标还不相匹配,布局的科学性、研究的系统性、应用的广泛性等方面都存在着不足。低碳技术应用的滞后严重制约了我国低碳经济的形成。所以必须要让低碳技术走到前台,成为实现低碳经济的龙头,希望国家能出台一些优惠及鼓励政策,支持 CO₂ 综合利用技术的研发和相关企业的发展,推动我国碳综合利用产业做大、做强。

8 实施碳减排经济要依靠自身力量,同时也要争取外援及合作^[12]

为实现我国 2020 年碳减排目标,要本着对人类长远发展的根本利益考虑,树立责任关怀理念,同时可借鉴国外一些先进经验和先进技术,开展与外方合作组织攻关甚至引入资金及技术来发展我国的低碳经济。

河北保定市的高新开发区,仅 2008 年累计出售光伏产品与风电产品分别为 500 MW 和 5 089 MW,相当于减排 CO₂ 1 064 万 t。成为世界第 1 个“碳益”城市,也就是说,全世界因为使用保定制造的设备所形成碳减排要高于这个城市自身的碳减排。最近保定又规划发展使其建成为我国新能源产业的“太阳之城”。世界自然基金会(WWF)正在计划在中国低碳城市发展项目,保定、上海将作为首批试点城市入选,之所以选择保定,WWF 官员称因其已在再生能源方面有着骄人成绩。保定以政府文件形式公布了自己的低碳目标,到 2010 年万元 GDP CO₂ 排放量比 2005 年下降 25% 以上。到 2020 年万元 GDP CO₂ 排放量比 2010 年下降 35% (相当于比 2005 年下降约 51%)。保定是在中国 660 多城市中第 1 个公布这个减排目标的城市。

近来广东台山核电公司与法国合资建设大容量核电站。此外也可利用国外技术专利合作开发实现

商业化,如德国拜耳(Bayer)材料科技公司和我国蓝星(集团)在北京签署战略合作协议,由 Bayer 公司将向蓝星提供其创新的氧气去极化阴极技术(Oxygen Depolarization Cathode, ODC),将其用于蓝星的氯化钠溶液电解槽中,用于氯气生产。这是中德两国在节能减排领域的重大合作项目,该技术全面推行后将对氯碱行业节能减排带来革命性改变。

据拜耳公司介绍,与传统离子膜工艺相比,双方将合作开放的先进电解装置如果用于氯气生产,可直接降低 30% 的用电量,并间接减少等量的 CO₂ 排放。目前国内以氯化钠电解氯气的年产能约 2 100 万 t,这样推算下来,当国内氯碱行业全面采用 ODC 工艺可使我国每年用电量下降 1%,同时可减排 CO₂ 1 500 万 t。

总之我国要走两条腿走路的方针,既要依靠自身力量又要争取外援和合作,来快速推动我国的低碳经济发展。

9 推动低碳经济发展需要各种方式的资金来支持^[13-16]

据国家发展和改革委员会能源所近日发布的《2050 年中国能源和碳排放报告》显示,预计到 2050 年,节能与新能源行业和其他环保行业每年至少需要 2 万亿元资金。为此未来 15 年,国家将建立新能源和可再生能源的发展投资基金和吸收私人资本等融资渠道,要鼓励有远见的企业家和优秀的可再生能源公司参与上市并投资。

今后新能源和可再生能源在我国将成为投资热点,不久前在江西落幕的世界低碳与生态经济大会上,新能源领域已成为国内外客商投资热点,会上共签约项目 143 个,总额达 1 046.95 亿元。据美国能源基金会和国家发展和改革委员会近日联合预测,2005 年到 2020 年,我国共需要能源投资 18 万亿元,其中节能、新能源和环保要求约 7 万亿元,平均每年节能、环保市场规模投资为 3 000 亿~4 000 亿元,但目前我国每年在这个市场投资还不到 1 000 亿元。除中央投资外一定还要发挥各地的投资积极性。现国际上正在讨论实施对气候变化的边境调节税,即对进口商品征收碳税。我国不妨也采用碳税或与能源税相结合的碳税以资助一部分减排资金。

按国外经验可在企业/公司间进行碳排放与交易(Cap and Trade)工作。最近国内各地均纷纷投资来发展低碳经济。山东省发展和改革委员会将把新

能源、新材料、新医药、新信息和低碳经济作为新兴产业的龙头进一步加大资金投入。江西近日发布我国首个低碳经济发展白皮书,提出了该省建设低碳经济社会的指导思想、原则目标等。上海、福建等地也在推进清洁能源,减少碳排放量,提速发展低碳经济。

低碳技术的创新主要包括能效技术、减碳技术、碳封存与碳捕获技术、碳技术等。为此要集中各方财力、人力来支持才能使低碳技术得以顺利发展。

10 大力宣传碳减排的重要意义,做到推行低碳经济人人有责^[16]

全球气候变暖对人类生存和发展将产生严重影响,我国又是世界人口第一大国,因此要大力宣传碳减排的重要意义使其深入人心。为了保持人类可持续发展,必须要推行低碳经济。近年来,欧美发达国家正大力发展以高效、低排放为核心的低碳能源技术,并对产业、能源技术、贸易等政策进行重大调整,以抢占先机和产业制高点。

为此,当前在国内发展低碳经济,不仅制造业要加快淘汰高能耗、高污染的落后产能,推进节能减排的科技创新,而且要引导大众来反思哪些习以为常的消费模式和生活方式是浪费能源、增排污染的不良嗜好,从而充分发掘服务业和消费生活领域节能减排的巨大潜力。所以节能减排不仅是政府和企业的责任,也是全体人民的责任和义务。

我国是人口大国,每个人日常生活中浪费能源和碳排放的数量虽很微小,但若以众多人口来计算,数量就巨大。据中国科技部《全民节能减排手册》计算,假使全国减少 10% 的塑料袋,便可节省生产塑料袋的能耗约 1.2 万 t 标煤,减排 31 万 t 二氧化碳。又如调高室内空调温度、鼓励小排量汽车的使用、限制塑料袋的使用等,增强环保意识,就可将在不经意中浪费的巨大能源节省下来,这样对国家节能减排事业和低碳经济的发展就做出了重大贡献。

因此要大力宣传并逐步将低碳经济的理念渗透到社会各个领域,提高社会公众对节能减排和低碳经济的认知度和支持度。

总之,全球气候关乎每个地球人的生存,“低碳”不应只是政府、企业的责任,而需要我们每个人的积极参与来应对全球气候危机,从而形成良好的发展低碳经济的社会氛围和舆论环境。

(下转第 7 页)

技术,建成有规模经济产能的煤炭直接液化示范工程。发展煤炭液化产品是我国“十一五”节能十大重点工程中节约和替代石油工程的重要项目之一。目前我国企业已经拥有自主知识产权的煤炭直接液化工艺,并已进行工业规模示范厂建设。截至2006年底,在建和规划中的煤制油项目规模达到4 017万t/a。有专家预测,到2020年,中国煤制油产业将形成5 000万t/a产能的规模^[10]。

虽然目前煤炭液化已经突破一系列技术难关,就技术层面而言可用于大规模生产,但工业示范过程还存在一系列未知问题,国际上还没有较大规模的生产经验。除技术因素外,影响煤制油产业发展的因素依然很多,环境因素以及建设投资、原料成本、能耗等经济性因素的制约是目前遇到的主要障碍。

(1) 环境因素

二氧化碳的排放是煤制油最受诟病的一个问题,经研究发现,如不考虑回收与存储,相比于石油制柴油,煤制油单位排放量每吨柴油要多出6~9 t CO₂。我国是《京都议定书》的签字国,尽管不受温室气体排放限制,但在减缓全球气候变暖的国际共识下,CO₂减排问题必须在产业发展中予以考虑。煤制油产能增排的CO₂加剧了我国减排的严峻形势。因此,煤制油项目的CO₂实际排放量必须在示范过程中认真检验;另一方面,如果到2020年煤制油实现产能5 000万t/a,间接液化法的年耗水量将达到3.5亿~6.5亿t。按人均年用水20 t计算,相当于2个千万人口城市的耗水量。这无疑增大了环

境的负荷以及经济的投入。

(2) 经济因素

中国工程院院士李大东认为:当前煤制油的投入产出比仅从设备来讲,生产1万t油就需要1亿元的投资,而沿海炼油厂扩建的投入产出比是每增产100万t油投资不超过10亿元,也就是说,每1万t的投入是1 000万元,由此带来的巨大差异使投资方压力倍增。从原料成本来看,煤制油项目启动至今,原煤的价格一路看涨,原煤产地的价格已经达到550元/t以上,翻了几倍,而此期间原油的价格则是大起大落,以目前的煤价为基础制得的油品在市场中不一定有竞争力,这也使煤制油项目经济上的不确定性大大提高。

表1和表2分别为投资年产成品油250万t的煤制油项目(直接液化)和炼油项目的投入对比。可以发现,煤制油资金及水、电、燃料投入均远高于同等规模炼厂投入。

表1 煤制油与炼油项目投资对比表 万元

项目	煤液化项目	炼油项目
建设投资	1579104	277917
固定资产	1389930	243077
装置部分	1176020	182192
系统及辅助工程	213910	60885
无形资产	38905	5800
递延资产	11034	1400
预备费	139235	27640
流动资金	27135	43062
建设期利息	120651	15916
总投资	1726890	336895

(上接第5页)

参考文献

- [1] 薛祖源. 关于推进化工行业节能减排工作几点设想[J]. 化工设计, 2009(2): 3-7.
- [2] 郭嘉, 邹文敏, 池海安, 等. 湖北省无机化工中、小企业节能现状及发展趋势[J]. 化学工业, 2009(11): 10-12.
- [3] 吴金慧. 碳减排: 化工行业有潜力[N]. 中国化工报, 2009-11-30(1).
- [4] 陈铁, 李瑞. 年产10万t项目为国庆60周年献礼: 二氧化碳全降解塑料大规模产业化[N]. 中国化工报, 2009-10-01(2).
- [5] 庞利率, 徐岩. 捕集应用才是CO₂减排正途[N]. 中国化工报, 2009-09-22(2).
- [6] 解决煤化工的环境问题[J]. 化工文摘, 2009(5): 14-15.
- [7] 李军. 中外专家把脉中国能源结构及利用效率清洁化低碳化是转型迫切选择[N]. 中国化工报, 2009-11-24(6).
- [8] 岳华, 岳晓钰, 王磊磊, 等. 太阳能和生物质能互补供暖系

统[J]. 煤气与热力, 2009, 29(11): 15-17.

- [9] Greenhouse gas emission Characterization and management; P. Gunaseelon C. Buchler; W. R. chan. H/C processing Sept. 2009: 57-70.
- [10] 常晓华, 李新民. 我国发展低碳经济取决于科技创新[N]. 中国化工报, 2009-09-23(1).
- [11] 马岩. 低碳技术要走向前台[N]. 中国化工报, 2009-12-01(4).
- [12] 孟晶. 拜耳蓝星合作开发项目 ODC 电解槽[N]. 中国化工报, 2009-10-26(2).
- [13] 曾刚. 发展低碳经济离不开金融创新[N]. 中国石油和化工, 2009: 40-41.
- [14] 罗阿华. 推进清洁能源, 减少碳排放量: 福建省全方位提速低碳经济[N]. 中国化工报, 2009-11-16(6).
- [15] 姜小毛, 周益民. 江西发布我国首个低碳经济发展白皮书[N]. 中国化工报, 2009-11-03.
- [16] 张勇. 低碳经济: 机遇与挑战[J]. 当代石油石化, 2009, 17(10): 12-17. ■