

基于提高综合效益的化工行业碳减排的管理模式

高重密¹, 李五四¹, 潘维强¹, 马永红²

(1. 北京化工大学经济管理学院, 北京 100029; 2. 北京航空航天大学, 北京 100191)

摘要: 化工行业作为“高能耗、高污染、高排放”的三高行业, 是实施节能减排的大户。在总结了国内外化工行业碳减排途径现状的基础上, 分析了我国化工行业实施碳减排后的利与弊, 并根据化工行业的自身特点, 提出了化工行业从综合效益出发实施碳减排的相关建议和以化工园区实施碳减排的管理模式。

关键词: 化工行业; 碳减排; 循环经济; 综合效益

中图分类号: TQ-9; X5

文献标识码: C

文章编号: 0253-4320(2009)02-0005-05

Management model of carbon emission reduction in chemical industry based on the improvement of overall benefits

GAO Chong-mi¹, LI Wu-si¹, PAN Wei-qiang¹, MA Yong-hong²

(1. School of Economy and Management, Beijing Institute of Chemical Technology, Beijing 10029, China;

2. Beijing University of Aeronautics & Astronautics, Beijing 100191, China)

Abstract: As a “three-high-industry” i.e. high energy consumption, pollution and emissions, the chemical industry plays the major role of carbon emission reduction. In this paper the status quo of the carbon emission reduction in chemical industry at home and abroad are summarized. On that basis the pros and cons of carbon emission reduction are analyzed. And according to its own characteristics, some suggests of carbon emission reduction based on the overall efficiency of the chemical industry and a management mode on Chemical Industrial Park are given.

Key words: chemical industry; carbon emission reduction; circular economy; comprehensive benefit

1 化工行业实施碳减排的历史沿革

近 2 年国际油价的普涨, 不仅反映了各国工业发展中的能源短缺, 也反映出全球能源供应的紧迫形势。然而, 人类对石化燃料的依赖, 又使得废气排放量日益增加, 所带来的温室效应已经严重威胁到人类的生存环境。二氧化碳作为导致全球变暖的最重要的温室气体, 随着其浓度的不断上升, 20 世纪的地表平均温度上升了 0.69℃, 导致如海平面的上升与陆地的淹没等许多重大灾难(2006—2007 年全球暖冬、飓风的加剧、洋流的变化与厄尔尼诺频发等)^[1]。

目前, 全球每年约排放 65 亿 t 碳(250 亿 t 二氧化碳)^[2]。国际能源机构调查表明, 美国 CO₂ 排放量居世界首位, 占全球总量的 23.7%, 年人均排放量约 20 t; 中国年人均 CO₂ 排放量 2.51 t, 占全球总量

的 13.6%。国际能源机构 2006 年发布的一份报告警告说, 全球能源需求从现在到 2030 年可能会增加 53%, 其中, 以中国和印度为首的发展中国家将占其中 70% 的增长额。如果照目前的趋势继续发展下去, 到 2030 年, 全球二氧化碳的排放可能会达到 400 亿 t, 比目前的水平高出 55%。

2005 年生效的《京都议定书》规定, 到 2010 年, 所有发达国家排放的二氧化碳等 6 种温室气体的数量要比 1990 年减少 5.2%。对各发达国家来说, 从 2008 年到 2012 年必须完成的削减目标是: 与 1990 年相比, 欧盟削减 8%, 美国削减 7%, 日本削减 6%, 加拿大削减 6%; 东欧各国削减 5%~8%; 新西兰、俄罗斯和乌克兰则不必削减, 可将排放量稳定在 1990 年水平上; 包括中国和印度在内的发展中国家依照“共同但有区别的责任”的原则, 制定自愿削减温室气体的排放目标。根据世界银行的研究, 我国

收稿日期: 2008-10-20

作者简介: 高重密(1984-), 女, 硕士生, 主要研究方向为循环经济和能源经济; 李五四(1956-), 男, 教授, 硕士生导师, 研究方向为企业管理、循环经济; 马永红(1966-), 女, 教授, 研究方向为循环经济和能源经济, 通讯联系人, myhong@buaa.edu.cn。

每年的二氧化碳减排潜力达 1 亿 ~ 2 亿 t, 能够为全球提供一半以上的清洁发展机制(CDM)项目。2006 年我国二氧化碳交易的速度明显加快, 目前在联合国注册成功的项目中, 我国的年减排量已经达到 4 650 万 t 的二氧化碳排放量, 超过总注册成功减排量的 40%^[2]。由此可见, 我国碳减排潜力巨大, 而在工业发展的进程中, 化学工业又是消耗石油、煤、天然气三大能源的主要工业部门, 能源既是动力和燃料(占 70%), 又是化工原料(占 30%)^[3]。据国家统计局统计, 2006 年上半年, 全国化工行业能耗下降 5.0%, 而石化行业能耗上升了 8.7%, 整个石油和化工行业能耗不降反升 4.0%, 石油石化行业的上升幅度居全国各行业之首。因此, 在国内外资源环境日益严峻的情况下, 我国实施碳减排势在必行。有压力才有动力, 才能不断挖掘潜力, 我国石化行业实施碳减排的巨大潜力, 值得我们深入研究。

2 化工行业碳减排现状分析

2.1 国外化工行业碳减排现状分析

自《京都议定书》2005 年生效以来, 其成员国都在为温室气体的减排做出积极的努力, 采用联合实施(JI)、排放量贸易(ET)和清洁发展机制 3 种域外减排的灵活机制, 来完成本国在协议书中规定的

减排任务。图 1 是欧盟 15 国预计的减排规划图^[4]。

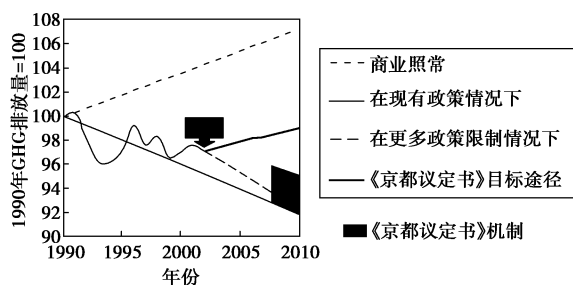


图 1 欧盟 15 国预计减排规划

美国作为世界上的碳排放大国, 虽然退出了《京都议定书》, 但在本国内也制定了相应的减排政策, 以顺应国际形势。据芝加哥气候交易所总裁、首席执行官 Sandor 表示, 近几年交易所的会员数量在不断增加, 目前已经有 225 家会员。化工行业的代表性企业——杜邦(DuPont)和拜耳(Bayer)公司也加入了芝加哥气候交易所, 其温室气体排放量占美国的 10%^[5]。

欧洲化学工业协会被邀请参加了欧盟碳排放交易方案(ETS), 着眼于 2012 年之后发展的讨论, 协会将积极努力, 使欧洲的化工业对减排交易方案提供最大支持。而且, 据传 ETS 会扩大在欧洲化工业的适用范围, 将氨、硝酸等工厂补充进去, 并把二氧化碳

(上接第 4 页)

参考文献

- [1] 佚名. 深度解析中国汽车工业历史和发展[EB/OL][2008-03-24]. http://www.mysteel.com/gc/cjzh/qchy/2008/03/24/144623_0_0_1766405.html.
- [2] 杨忠敏. 车用材料的新发展[J]. 交通与运输, 2008(2): 27-28.
- [3] 环球聚氨酯网. 汽车材料国际发展现状[J]. 聚氨酯, 2008(2): 82-83.
- [4] 张少华. 新型材料在汽车车身上的应用[J]. 世界汽车, 2004(4): 35-37.
- [5] 吕少卉. 汽车制造材料的发展[J]. 汽车维修, 2008(5): 42-43.
- [6] 陈志宏. 我国轮胎产业的发展及其对天然橡胶与合成橡胶需求的影响[J]. 中国橡胶, 2008, 24(10): 9-15.
- [7] 刘世平. 国外汽车橡胶制品市场及技术进展[J]. 中国橡胶, 2008, 24(4): 11-16.
- [8] 冯美斌, 等. 世界汽车塑料材料技术的若干新进展[J]. 汽车工艺与材料, 2008(7): 57-62.
- [9] 魏莉霞, 马鸣图. 塑料及其复合材料在汽车轻量化中的应用发展[A]. 2008 年中国机械工程学会年会暨甘肃省学术年会文集[C]. 兰州: 中国机械工程学会, 2008: 542-549.
- [10] 郑晨, 李建宏. 我国汽车涂料发展概况及聚氨酯涂料的应用[J]. 涂料技术与文摘, 2008(5): 17-22.
- [11] 向阳. 非制造汽车内饰材料发展前景[J]. 中国纺织, 2006(Z1): 202-206.
- [12] 曲丽君. 麻纤维在汽车用装饰材料中的应用[J]. 产业用纺织品, 2002(8): 36-39.
- [13] 宋超. 新型汽车制造材料: 天然纤维[J]. 汽车维修, 2007(11): 2-4.
- [14] 冯美斌. 从 SAE2004 年会看汽车材料发展趋势[J]. 汽车工艺与材料, 2004(6): 6-12.
- [15] 郑成刚. 聚氨酯材料在汽车上的应用及发展状况[J]. 汽车工艺与材料, 2005(3): 21-24.
- [16] 环球聚氨酯网. 聚氨酯发泡材料在汽车上应用的新技术[J]. 聚氨酯, 2008(2): 76-78.
- [17] 北京西杰优胜管理咨询有限公司. 2006 年中国汽车安全气囊产业研究报告[A]. 中国汽车摩托车配件用品行业年度报告[C]. 北京: 中国汽车配件用品行业信息中心, 2006: 315-320.
- [18] 崔毅华. 气囊材料及其设计的研究[J]. 纺织学报, 2004, 25(6): 133-134.
- [19] 郑学森, 潘徽辉. 玻璃钢/复合材料在汽车工业中的应用[J]. 新材料产业, 2008(3): 25-32.
- [20] 佚名. 汽车复合材料的历史和现状[EB/OL][2008-06-03]. <http://www.aionline.com.cn/ShowArticle.asp?ArticleID=2583>.
- [21] 王东川, 刘启志, 柯枫. 碳纤维增强复合材料在汽车上的应用[J]. 汽车工艺与材料, 2005(4): 33-36. ■

之外的其他温室气体也纳入其中。但是,欧洲化学工业协会对欧盟碳排放交易方案对于小型化工企业的影响表示担忧,因为这些小型化工企业缺乏排放交易相关的专家和资源。不过,可以肯定的是,绝大多数化工公司会被纳入 ETS 中,并且它们将不得不更多地牵涉进排放权交易市场^[6]。

2.2 国内化工行业碳减排现状分析

在《京都协议书》实施的第一阶段,我国并没有减排任务,但由于存在巨大的减排潜力,国外发达国家希望通过 CDM 方式来完成其自身的减排任务,而我国也可以以此获得一定的经济利益。各种节能技措项目的开发和建设都需要大量资金和先进技术的支持。以 CDM 方式开发项目不但可以提高项目收益,而且能够促进企业生产方式的转变。CDM 正是解决节能技措项目融资和技术支持的一个全新而有效的途径。我国国内的化工行业在碳减排的进程上才刚刚起步。

2005 年底,江苏梅兰化工股份有限公司和常熟三爱富中昊化工新材料有限公司在北京与世界银行碳基金签订了碳减排购买协议。这是目前为止国际上最大的碳减排项目,协议总额高达 735 亿欧元(合 9.3 亿美元),这 2 家化工企业预计每年可减少约 1 900 万 t 二氧化碳当量的排放量。常熟三爱富中昊化工新材料有限公司与世界银行已就减排量及价格达成共识:世界银行将购买该公司在 2007—2013 年间产生的减排量,减排价格 6 欧元/t,减排总量约 7 306 万 t,协议于 2006 年 1 月 3 日生效。如果该公司申报的减排总量全额获批,将带来 4.38 亿欧元的高额收入,按 65% 上缴国家,35% 留给企业计算,企业将获高达 14.9 亿元的资金用于三氟甲烷分解项目,即把三氟甲烷分解为二氧化碳、氟化氢和盐酸,从而大大降低温室气体的排放。

2006 年 9 月 11 日,英国气候变化资本集团与浙江巨化集团签署了一项开拓性协议。按照协议,前者将从中国购买 2 950 万 t CO₂ 排放信用额,价值 4 亿英镑(7.46 亿美元),届时在欧洲碳市场转让。这项合作的主要内容是为巨化集团建立一套特殊系统,以减少氢氟碳化物(HFC23)气体的排放。按照协议,巨化集团将在未来 6 年内,完成大约 2 950 万 t CO₂ 减排任务,相当于英国 1/3 家庭 1 年多的温室气体排放量^[7]。

为了促进国家“十一五”节能总目标的实现,中国石油天然气股份有限公司已向我国政府明确承诺在“十一五”期间节能 600 万 t 标煤,其上游业务的

节能指标将占 51%。辽阳石化公司 N₂O 减排项目是迄今中国石油唯一被列入我国 CDM 的重点项目。由于 CDM 在国内开展时间不长以及企业对此关注程度不足等原因,上游业务在 CDM 项目开发方面仍是空白^[8]。

3 化工行业实施碳减排的综合效益分析

3.1 化工行业实施碳减排的经济收益

我国化工行业实施碳减排项目,最直接的经济收益,就是通过 CDM 项目进行碳交易,直接获得利益。工业部门的碳减排潜力是由各行业的碳减排潜力汇总而得的。根据陈文颖和代光辉设计的模型,化工行业从第 m 年到第 n 年由于节能和燃料替代产生的碳减排潜力 E_{mn} 计算如下^[9]:

$$E_{mn} = IADD_m \times (1 + RADD_{mn})^{(n-m)} \times [IEI_m \times (PCOAL_m \times CCOAL + POIL_m \times COIL + PNG_m \times CNG) - IEI_m \times (1 - REI_{mn})^{(n-m)} \times (PCOAL_n \times CCOAL + POIL_n \times COIL + PNG_n \times CNG)]$$

其中, $IADD_m$ 、 IEI_m 分别代表化工行业第 m 年的增加值与能耗强度; $RADD_{mn}$ 、 REI_{mn} 分别为化工行业从第 m 年到第 n 年的年均增加值增长率和年均能耗强度下降率; $PCOAL_m$ 、 $POIL_m$ 、 PNG_m 分别为化工行业第 m 年的煤、油、气消费量在总消费量中的比例; $PCOAL_n$ 、 $POIL_n$ 、 PNG_n 分别为化工行业第 n 年的煤、油、气消费在总消费量中的比例; $CCOAL$ 、 $COIL$ 、 CNG 分别为煤、油、气的碳排放因子。

根据模型分析研究总结的数据^[10]及 CDM 能源项目在 6 个发展中国家、地区之间的分布情况,中国 CDM 的市场份额约为 3 200 万 t/a,再根据对我国各部门的 CDM 市场潜力分析,结果如表 1^[11]。重工业和轻工业核证减排量(CERs)市场份额分别约占 41% 和 3%,合计每年能减排 1 408 万 t CO₂。根据

表 1 中国 CDM 市场潜力的行业分布

行业	CER 供应量/ Mt·年 ⁻¹	CDM 收入/ 百万美元·年 ⁻¹	CDM 净收入/ 百万美元·年 ⁻¹	CER 份额/%
农业	0.19	1.44	0.72	0.30
重工业	25.95	197.19	99.28	41.57
轻工业	1.75	13.33	6.68	2.81
交通	0.13	1.01	0.50	0.21
建筑	0.07	0.53	0.26	0.11
服务业	5.01	38.07	19.39	8.03
煤炭	9.13	69.38	36.29	14.62
石油	7.42	56.37	28.82	11.88
天然气	0.05	0.41	0.20	0.09
电力	12.72	96.66	48.97	20.38
总计	62.42	474.38	241.13	100.0

《中国化学工业年鉴》的统计,近几年我国化工行业的能源消费量占全国工业能源消费总量比重约为 20%,因此,假定化工行业每年的碳减排也占工业减排总量的 20%,即 281.6 万 t。每吨碳在 7.6 美元的 CER 价格下,每年化工行业的利润收入为 2 140 万美元,约人民币 14 980 万元^[12]。

当然,按此模型计算出来的碳减排收入,是在一些假定的条件下成立的。实际上,随着国际碳减排的需求日益增加,中国很有可能会占有更多 CDM 市场份额,而且碳交易的价格也不排除上涨的可能性,因此,CDM 项目完全有可能给我国化工行业带来更多的经济收入。此外,如果我国化工行业能够充分开展碳减排项目,符合循环经济的发展要求,还会带来相应的社会效应与环境效益。

3.2 化工行业实施碳减排对经济的负面效益

按照统计,我国注册成功的碳减排量已达到世界第一,但是按照注册成功的项目数来统计,截止到 2007 年上半年,我国仅有 39 家,占总数的 7.6%,远远低于印度的 169 家、巴西的 88 家和墨西哥的 74 家,排第 4 位。由此看出,虽然我国的 CDM 减排贸易有很大潜力,但项目数少。造成这种形势的原因是多方面的,本文只以化工行业为例对实施碳减排对经济的负面影响做出分析。

为模拟中国的 CO₂ 排放量、控制成本等问题,王灿等人为 TEDCGE 模型动态地设定一些参数和外生变量以描述中国经济未来的基准情景。表 2 列出了主要指标在基准情景下的递推模拟结果^[13]。

表 2 基准情景时 2010 年的主要能源经济指标

能源经济指标	2010 年	1997—2010 年
	模拟结果	年均变化率 × 100
GDP/万亿元	16.75	6.89
能源消费/EJ	70.73	4.42
碳当量 CO ₂ 排放量/Gt	1.3985	4.25
单位 GDP 能源强度/GJ·万元 ⁻¹	42.15	-2.34
单位 GDP 碳排放强度/t·万元 ⁻¹	0.83	-2.46

注: EJ 为热单位, 1 E = 1 015 J。

由前面的计算得出,化工行业每年的碳减排量可达 281.6 万 t。根据此结果可反向推出,当化工行业碳减排量达到 281.6 万 t 时,给当年 GDP 带来的损失约为 339.3×10^4 万元。

综合分析可知,在化工行业实施碳减排,其带来的负面经济效益远大于正面效益,这也是目前我国化工行业 CDM 项目数量少的原因之一。此外,根据陈文颖的分析,中国未来二氧化碳减排成本是相当

高的,当减排率在 0~45% 时,碳边际减排成本在 0~250 美元/t,而且越早开始实施碳减排的约束,在等同的减排量下,二氧化碳边际减排成本将越高^[14]。而且每增加 1 t CO₂ 的减排,还将造成约 2 倍于上述减排技术投资边际成本的社会成本,会对中国经济增长和就业带来负面影响。

4 基于提高综合效益的化工行业碳减排实施建议

经过上述分析,虽然化工行业实施碳减排的经济负面效益要大于正面收益,但从国际形势来看,我国实施碳减排已是大势所趋,我国化工高耗能行业实施碳减排也是必然。而且在衡量化工行业实施碳减排的效益时,不能简单地看到表面的得失,而应该站在循环经济的角度上,考虑实施碳减排之后所带来的综合效益。因此,很多学者对我国如何实施碳减排在进行不断的研究,本文针对化工行业的碳减排提出以下建议。

4.1 从源头控制碳排放(能源上)

前面已经提到,化工行业是消耗石油、煤、天然气三大能源的主要工业部门,能源既是动力和燃料(占 70%),又是化工原料(占 30%)。那么很显然,调整能源结构,大力发展低碳燃料和无碳燃料,可以从源头上减少二氧化碳排放。如果把整个化工行业比作一个黑匣子,中间复杂的生产过程不予考虑,那么在给这个黑匣子给料时,若能使碳的输入最小化,就能从源头上控制碳排放。目前,美国、欧盟和日本正积极采取石油替代战略。从长远看,调整能源结构,用低碳燃料或者无碳能源替代煤炭,是减少我国温室气体排放的最终途径。在这方面应进行长期的努力,通过技术手段和政策调节提高核电、水电、其他可再生能源和新能源的竞争力^[1]。

4.2 从尾端减少碳排放(废弃物处理上)

同理,化工行业这个黑匣子在出料时,若能使碳的输出最小化,也能为碳减排项目做出积极贡献。结合上一点,可打造一个理想运行模型,如图 2^[15]。

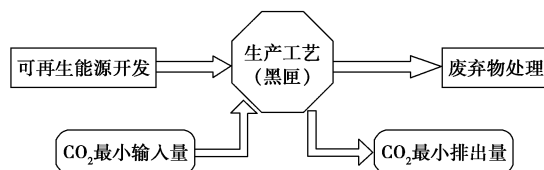


图 2 化工行业生产运行模型

化工行业的行业特点是很多企业的废弃物往往是其他企业的生产原料,产业链链接紧密。在这条

产业链上,企业内部或者各企业间若能实现资源再利用的“大循环”,将废弃物变废为宝,在产业链上将污染物“吃干榨尽”,这不仅能达到绿色化学的“零排放”,也符合我国发展循环经济的原则。而且我们建议在对化工企业的审计项目中,加入清洁化生产这一项,严把把关,提高企业清洁化生产水平,积极创建零排污、零泄漏企业,致力实现废物的循环利用,在产业链上尽量做到“吃干榨尽”,提高废物循环利用率,达到变废为宝、再生利用、减量排放的效果^[16]。

4.3 大力发展生态工业园,园区内各企业相互承担

化工产业的产业特点是多连续化生产,相互之间的关联性和配套性比较强,上下游生产联系紧密,产业链条长。因此,在化工企业实施碳减排时,单靠某一个企业必定存在着一定的困难。但如果能够大力发展生态工业园,让园区内的企业相互承担,共同努力,使园区内的资源相互利用、阶梯利用,而园区间相互补充,形成特色产业链,则会使碳减排工作取得更大的进展。

我国化工园区的发展起步较晚,目前全国的化工园区也为数不多。我们要做的不仅是要借鉴国外经验,建立新的生态工业园区,还应该在已有的化工园区基础上进行技术改造,使之升级为生态工业园,实现资源的有效配置,以顺应发展循环经济的趋势^[17]。

目前我国的碳减排工作还处于起步阶段,开展的 CDM 项目也少。但从经济层面上看,真正做好节能减排和获取利润并不矛盾。企业实施减排会投入更多的资金,造成成本上升,利润下降,但实践表明,随着能源和原材料成本的提高,在工厂设计和运转中将环保、节能、减排理念考虑进来之后,短期来看

成本也确实有所提高,但是可以降低能源消耗,减少废物和热量排放,从工厂的整个生产周期来看可谓是高产出。

参考文献

- [1] 陈晓进.国外二氧化碳减排研究及对我国的启示[J].国际技术经济研究,2006,9(3):21-25.
- [2] 佚名.二氧化碳减排当务之急[J].化工文摘,2007(4):9.
- [3] 薛福连.日本化工节能新技术[J].冶金能源,2002,21(4):61-62.
- [4] 江怀友,沈平平,宋新民,等.世界气候变暖形势严峻二氧化碳减排工作势在必行[J].中国能源,2007,29(5):10-16.
- [5] 佚名.美国碳减排现状[J].化工文摘,2007(4):9.
- [6] 佚名.欧盟碳减排领先世界[J].化工文摘,2007(4):10-11.
- [7] 刁海燕.全球减排市场交易时代到来[J].国际化工信息,2006(11):1-3.
- [8] 马建国,蒲明.中石油上游业务开展 CDM 项目的合作潜力[J].节能环保,2007(5):19-20.
- [9] 陈文颖,代光辉.广西重点行业二氧化碳减排潜力分析[J].环境科学与技术,2007,30(6):45-50.
- [10] 王灿,陈吉宁,邹骥.中国实施清洁发展机制的潜力分析[J].中国环境科学,2005,25(3):310-314.
- [11] 刘瑾,查武堂,郭军洋,等.清洁发展机制在西部小水电发展中的潜力与效益分析[J].开发研究,2007(2):72-75.
- [12] 孙明贵,查武堂,郭军洋,等.我国工业领域参与清洁发展机制的对策研究[J].开发研究,2007(2):76-78.
- [13] 王灿,陈吉宁,邹骥.基于 CGE 模型的 CO₂ 减排对中国经济的影响[J].清华大学学报:自然科学版,2005,45(12):1621-1624.
- [14] 高鹏飞,陈文颖,何建坤.中国的二氧化碳边际减排成本[J].清华大学学报:自然科学版,2004,44(9):1192-1195.
- [15] 姜孔桥,张明玉,高重密,等.实现石油化工园区循环经济战略的 CDM 机制[J].管理世界,2008(2):184-186.
- [16] 李立红,刘蔚.滨海化工园创建特色循环经济理念:在产业链上将污染物吃干榨尽[J].中国石油和化工,2007(15):62-65.
- [17] 杨郁梅,陈家祥,朱庆华.我国化工园区发展问题研究[J].科技进步与对策,2004,6:100-102. ■

中国化工信息中心 文献服务部

您想了解本专业最新的技术进展吗?
您想及时掌握国内外竞争对手的技术动向吗?
您想获取新的国外科技文献资源吗?
您想解决在研发过程中遇到的技术难题吗?
您想在进行技术改造时得到有效的技术支撑吗?

中国化工信息中心拥有的全国权威的化工科技文献资源是您的坚强后盾!
中国石油和化工文献资源网是您高效便捷的途径!
中国化工信息中心文献服务部的专业服务人员是您好的帮手!

我们的资源

- 国家财政专项文献采购经费 1 200 万元人民币/年
- 原版外文期刊 1 000 余种
- 国外会议录、科技报告等 270 余种
- 电子版数据库 30 余种
- 定价在 1 万元以上的国外原版期刊 130 余种

· 中文期刊、会议录、科技报告、图书等文献 3 000 余种
· 高度专业化的化学化工及相关学科的专题报告,提供化工产品、原材料方面的技术经济信息、产品的生产工艺和设计数据

· 1977 年以后的全部美国化学文摘(CA)光盘

我们的服务

技术快讯 文献检索 原文提供 定题跟踪
科技查新 情报调研 咨询服务 文献协作

我们的网站

中国石油和化工文献资源网 WWW.CHEMDOC.COM.CN

我们的目标

使国家投入巨资收藏的国内外科技文献资源多层次、多方位、多角度、多途径、最大程度地为企业所用,使企业从中获得大的效益

电话:010-64444070 64437121 传真:010-64437115
E-mail:lihj@mail.cncic.gov.cn