

## <<煤化工概论>>

### 图书基本信息

书名：<<煤化工概论>>

13位ISBN编号：9787122135117

10位ISBN编号：712213511X

出版时间：2012-10

出版时间：化学工业出版社

作者：谢克昌、赵炜 编著

页数：234

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;煤化工概论&gt;&gt;

## 前言

2008年,中国的煤炭产量高达27.93亿吨,是1978年6.18亿吨的4.52倍,占2008年世界煤产量的42%,而增量占世界的80%以上。

多年来,在中国的能源消费结构中,煤约占70%,另外两种化石能源石油和天然气分别约占20%和3.5%;中国的电力结构中,燃煤发电一直占主导地位,比例约为77%;中国的化工原料结构中,煤炭占一半以上。

中国煤炭工业协会预计到2010年全国煤炭需求量在30亿吨以上,而中国科学院和中国工程院通过战略研究预计,到2050年,煤在中国的能源消费结构比例中仍将高居首位,占40%以上,这一比例对应的煤量为37.8亿吨,比2010年的需求量多26%。

由此可见,无论是比例还是数量,在较长的时期内以煤为主的能源结构和化工原料结构很难改变。

事实上,根据2008年BP公司的报告,在化石能源中,无论是中国还是世界,煤的储采比(中国45,世界133)都是石油的2倍左右。

因此,尽管煤在世界的能源消费结构中仅占28%,低于石油的36%,但“煤炭在未来50年将继续是世界的主要能源之一”(英国皇家学会主席Martin Rees,路透社2008年6月10日);“越来越多的化学制品公司正在将煤作为主要原料”(美国《化工新闻》高级编辑A.H.Tullo,2008年3月17日)。

但是,由于煤的高碳性和目前利用技术的落后,煤在作为主要能源和化工原料的同时也是环境的主要污染源。

据中国工程院的资料,2006年,我国排放的SO<sub>2</sub>和NO<sub>x</sub>的总量达4000万吨以上,源于燃煤的比例分别为85%和60%,燃煤排放的CO<sub>2</sub>和烟尘也分别占到总排放量的85%和70%。

至于以煤为原料的焦炭、电石等传统煤化工生产过程,除对大气污染外,其废水、废渣对环境的影响也十分严重。

据荷兰环境署统计,2006年中国的CO<sub>2</sub>排放量为6.2Gt,而2007年又增加了8%。

虽然我国的人均CO<sub>2</sub>排放量远低于美国等发达国家,但由于化石能源的碳强度系数高[据日本能源统计年鉴,按吨(煤)计算:煤排放2.66t CO<sub>2</sub>,石油排放2.02t CO<sub>2</sub>,天然气排放1.47t CO<sub>2</sub>]和我国较长时期仍以化石能源为主(中国科学院数据,到2050年,化石能源在中国能源结构中占70%,其中煤40%、石油20%、天然气10%),和其他污染物一样,CO<sub>2</sub>的排放与治理也必须高度重视并采取有效措施。煤炭的上述地位和影响,对世界,特别是对中国,无疑是一种两难选择。

可喜的是,“发展煤化工,开发和推广洁净煤技术是解决两难的现实选择”已成为人们的共识并取得重要进展。

遗憾的是,在石油价格一度不断飙升的情况下,由于缺乏政策引导、科学规划,煤化工出现了不顾原料资源、市场需求、技术优劣等客观条件盲目发展的势头。

为此,笔者将20余年来对煤化工科学发展积累的知识、实践、认识和理解编撰成《煤化工发展与规划》一书,于2005年9月由化学工业出版社出版发行。

与此同时,作为我国化学化工类图书出版之“旗舰”和科技图书出版之“先锋”的化学工业出版社,在原化工部副部长谭竹洲、李勇武的指导下,极具战略眼光,决定在全国范围内组织编写《现代煤化工技术丛书》(以下简称《丛书》),出版社诚邀笔者担任该《丛书》主编,成立了由笔者和李勇武会长(中国石油和化学工业联合会)为主任的编委会,并于2006年4月18日在太原召开《丛书》第一次编写会议。

就在编委会紧锣密鼓地组织、协调、推荐作者、确定内容、审定大纲的不到两年间,国内的煤化工又有了强势的发展和规划。

据有关方面的粗略统计,2007年全国煤制甲醇生产、在建、计划产能总计达6000万吨,2008年实际产量1126.3万吨;2008年二甲醚产能约410万吨,实际产量200万吨;直接和间接液化法“煤制油”的在建和计划产能也超过千万吨;技术尚未成熟的煤制低碳烯烃、醇、醚等化工原料在建和计划项目也此起彼伏,层出不穷。

煤化工这种强势的发展与规划不仅面临着市场需求和技术成熟度的有力挑战,而且还受到原料煤、水资源、环境容量等条件很大限制,其中尤以水资源为甚。

## &lt;&lt;煤化工概论&gt;&gt;

美国淡水研究权威、太平洋研究所所长称：“当水资源受到限制和污染，或者经济活动不受限制而且缺乏恰当的管理时，严重的社会问题就可能发生。

而在中国，这些因素的积聚将产生更为严重、复杂的水资源挑战。

”按现有技术，煤制甲醇、二甲醚、油（间接液化）的单位产品水耗（t/t）分别为15、22、16。

虽然，大量的温室气体排放来源于化石能源无节制的使用，特别是燃煤发电和工业锅炉，但目前的煤化工产品生产工艺过程排放的温室气体也不容忽视，英国《卫报》网站说“用煤生产液体燃料的过程中产生的温室气体是常规石油燃料的两倍以上”。

至于传统的煤化工产品生产技术，还对原料煤有苛刻的要求，如固定床造气需要无烟块煤或焦炭，而焦化和电石生产的原料煤是焦煤和肥煤，但这些优质煤种的保有储量仅占煤炭资源保有总量的16.9%（无烟煤）和3.7%（焦煤和肥煤）。

针对上述情况，2009年2月19日，国务院提出“停止审批单纯扩大产能的焦炭、电石等煤化工项目，坚决遏制煤化工盲目发展的势头”，并要求石化产业的调整振兴必须“技术创新、产业升级、节能减排”。

这使得煤化工的发展必须要以提高能效、减少能耗、降低排放为目标进行科学规划、优化选择、合理布局。

但是，由于成煤物质和成煤年代等差异所导致的煤的复杂性和煤化学工程的学科特性，煤化工具有基础研究学科交叉、工程开发技术复杂、规模生产投资巨大的显著特点。

这些特点对以煤气化为基础，以一碳化学为主线，以优化集成为途径，生产各种替代燃料和化工产品的现代煤化工尤其突出。

要做到煤化工产业的科学规划、健康发展就必须全面了解、充分把握这些特点。

应运而生的《现代煤化工技术丛书》正是为满足这一需求，力求通过分册组成合理、学术实用并举、集成精粹结合、内容形式统一的编撰，体现现代煤化工的特点；希冀通过对新技术、新工艺、新产品的研究、开发、应用的指导作用，促进煤化工产业的技术进步；期望通过提供基础性、战略性、前瞻性的原理数据、可靠信息、科学思路推进煤化工产业的健康发展。

为此，在选择《丛书》编撰者时，优先考虑的是理论基础扎实、学术思想活跃、资料掌握充分、实践经验丰富的分领域技术领军人或精英。

在要求《丛书》分册编写时，突出体现“新、特、深、精”。

新，是指四新，即新思路、新结构、新内容和新文献；特，是有特色，即写法和内容都要有特色，与同类著作相比，特色明显；深，是说深度，即基础论述要深，阐述规律要准；精，是要成为精品，即《丛书》不成“传世”之作，也要成业界人士的“案头”之作。

根据上述指导思想和编写原则，《丛书》由以下分册组成。

- 1.《煤化工概论》（谢克昌、赵炜编著）：以煤的转化反应为主线，以煤的转化技术分章节，阐述煤化工的基本原理，提供煤化工的总体轮廓。
- 2.《煤炭气化技术》（于遵宏、王辅臣等编著）：在工艺过程分析、气化过程原理论述的基础上，比较各种气化过程的优劣，给出自主创新的煤炭气化实例。
- 3.《气体净化分离技术》（上官炬、常丽萍、苗茂谦编著）：以气化煤气净化与分离的科学和技术问题为基础，比较各种净化工艺与技术，以解决现存问题，提供最佳技术选择。
- 4.《煤的等离子体转化》（吕永康、庞先勇、谢克昌编著）：作为煤的非常规转化的重要组成，以多年的实验工作为基础，介绍等离子体应用于煤转化的主要技术。
- 5.《煤的热解、炼焦和煤焦油加工》（高晋生主编）：以煤的热解为主线，将热解、炼焦和煤焦油加工有机结合，通过新技术的阐述，推动传统煤化工的革新。
- 6.《煤炭直接液化》（吴春来编著）：以扎实的理论知识和丰富的实践经验为基础，提出直接液化用煤、生产工艺的优选原则，实现理论性和应用性的并重。
- 7.《煤炭间接液化》（孙启文编著）：在介绍费托合成反应基础理论、技术发展的基础上，重点对核心问题——催化剂和反应器的研发做详细阐述。
- 8.《煤基合成化学品》（应卫勇编著）：开发煤基合成化学品的新产品、新技术是现代煤化工的重要组成。

## &lt;&lt;煤化工概论&gt;&gt;

面向企业，以阐述煤基化学品的生产技术、工艺和应用为主。

9.《煤基多联产系统技术及工艺过程分析》（李文英、冯杰、谢克昌编著）：以煤气化为基础的多联产是公认的煤洁净高效利用的主要技术途径，通过非多联产和多联产过程的分析给出多联产的创新优化实例。

10.《煤基醇醚燃料》（李忠、谢克昌编著）：作为重要的车用替代燃料，结合国内外的实践，重点介绍甲醇、二甲醚和乙醇燃料的性质、制备和应用。

11.《煤化工过程中的污染与控制》（高晋生、鲁军、王杰编著）：在客观分析煤化工过程对环境污染的基础上，通过该过程中有害元素的迁移与控制论述，介绍主要污染物的净化、减排和利用技术。

12.《煤化工设计基础》（张庆庚、李凡、李好管编著）：煤化工新技术、新工艺的产业化离不开整体考虑和合理设计，而设计基础来源于全面的知识和成功的实践。

由以上《丛书》各分册的简介可以看出，各分册独立成册，却内涵相连，各分册既非学术专著，又非设计手册，但发挥之作用却不仅在于科研、教学之参考，更在于应用、实践之指导。

鉴于中国石油和化学工业联合会、化学工业出版社对这套《丛书》寄予厚望，国家新闻出版总署将其列为国家“十一五”重点图书，身居煤化工“冷热不均”却舍之不得，仍拼搏奋斗在第一线的诸位作者深感责任重大，均表示要写成精品之作，以飨读者。

但因分册内容不同，作者情况有别，《丛书》难以整体同时问世，敬请读者原谅。

“纵浪大化中，不喜亦不惧”，煤化工的发展道路可能有起有伏，坎坷不平，但其在中国的地位与作用如同其理论基础和基本原理一样难以撼动，在通过洁净煤技术，实现高碳性的煤炭低碳化利用，并与可再生能源一起，促进低碳经济发展的进程中，现代煤化工必将发挥不可替代的作用。

诚望这套立意虽高远、内容难全面、力求成经典、水平限心愿的《丛书》能在煤化工界同仁的“不喜亦不惧”中，成为读者为事业不懈追求的忠实伙伴。

2009年9月9日

## <<煤化工概论>>

### 内容概要

本书以煤的转化反应为主线，以煤的转化技术分章节，阐述煤化工的基本原理，构筑煤化工的总体轮廓。

全书共分10章，第1章是以煤转化为主的能源转化概论；第2章介绍与煤的反应和反应性密切相关的煤的物理和化学性质；第3章到第7章为煤化学转化最主要的一些基础反应及与这些反应相关的技术、工艺和设备；第8章专门介绍了煤转化过程中的催化；第9章介绍了煤转化过程中的环境和资源问题；第10章阐述了现代煤化工与煤的清洁高效利用的关系。

本书适合从事煤化工科研、应用的技术人员阅读，也可供相关专业大专院校师生参考。

## <<煤化工概论>>

### 作者简介

作者：谢克昌，中国工程院副院长，工程院院士，现代煤化工专家。

长期从事煤化工和煤的清洁高效利用的科研、开发、教学和战略规划研究，在煤的结构特征及其与反应性的关系和调变、依据煤气化规律优化脱硫净化技术、等离子体煤转化等方面取得重要成果，连续两次作为首席科学家承担能源领域“973”项目，提出气化煤气与热解煤气共制合成气多联产工艺并指导工程示范。

目前主持中国工程院重大咨询项目“中国煤炭清洁高效可持续开发利用战略研究”和“我国非常规天然气开发利用战略研究”。



## &lt;&lt;煤化工概论&gt;&gt;

## 书籍目录

## 第1章 能源转化概论

## 1.1 能源的转化和利用

## 1.1.1 能源的分类

## 1.1.2 能源的转换和转换效率

## 1.1.3 化石燃料资源和利用

## 1.1.4 化石能源的生产和消费

## 1.2 煤炭在工业中的应用

## 1.3 煤化工与煤转化利用技术

## 1.3.1 燃烧和发电

## 1.3.2 焦化 (coking)

## 1.3.3 煤的气化 (gasification)

## 1.3.4 煤间接液化

## 1.3.5 煤直接液化

## 1.3.6 煤基一碳化工

## 1.3.7 煤转化利用集成技术

## 1.4 洁净煤技术及其范畴

## 参考文献

## 第2章 煤的物理和化学性质

## 2.1 煤的基本化学特征

## 2.1.1 煤的物理性质

## 2.1.2 元素组成

## 2.1.3 工业分析

## 2.1.4 煤的岩相学特征

## 2.1.5 煤阶

## 2.2 煤种的分类指标

## 2.2.1 自由膨胀序数

## 2.2.2 烟煤黏结指数GR.I. (罗加指数)

## 2.2.3 胶质层厚度

## 2.2.4 奥亚膨胀度

## 2.2.5 透光率

## 2.2.6 发热量

## 2.3 煤的分类

## 2.3.1 硬煤国际分类

## 2.3.2 我国煤的分类

## 2.4 影响煤转化的特性

## 2.4.1 反应活性

## 2.4.2 热稳定性

## 2.4.3 机械强度

## 2.4.4 结渣性

## 2.4.5 熔融性和灰黏度

## 2.5 煤的特性对转化的适应性

## 2.5.1 炼焦用煤

## 2.5.2 气化用煤

## 2.5.3 炼油用煤

## 2.5.4 燃料用煤

## &lt;&lt;煤化工概论&gt;&gt;

## 参考文献

## 第3章 煤的热分解

## 3.1 煤热解的化学基础

## 3.1.1 热解理论

## 3.1.2 煤在热解过程中的化学反应

## 3.1.3 煤热解动力学

## 3.1.4 煤热解产物

## 3.2 影响煤热解的因素

## 3.2.1 煤化程度的影响

## 3.2.2 煤粒径的影响

## 3.2.3 传热的影响

## 3.3 热解过程中表面结构的变化

## 3.4 煤热分解的工业应用：焦炭的生产

## 3.4.1 炼焦用煤的性质指标要求

## 3.4.2 炼焦过程

## 3.4.3 焦化技术的改进和发展方向

## 3.4.4 焦化新技术

## 3.5 煤焦油的生产 and 深加工

## 3.5.1 煤焦油中蒸馏馏分的分割

## 3.5.2 焦油蒸馏工艺

## 3.5.3 煤焦油加工发展方向

## 3.6 焦炉煤气的生产与利用

## 3.6.1 焦炉煤气的加工利用

## 3.6.2 焦炉煤气的利用现状

## 3.6.3 焦炉煤气利用途径

## 3.6.4 粗苯精制

## 参考文献

## 第4章 煤与氢的反应——加氢过程

## 4.1 煤与氢的反应

## 4.2 煤加氢过程的化学原理

## 4.2.1 实质

## 4.2.2 加氢的反应条件

## 4.2.3 加氢催化剂

## 4.3 煤直接液化

## 4.3.1 液化的基本原理

## 4.3.2 液化反应过程

## 4.3.3 煤质与煤的液化特性

## 4.3.4 液化过程中溶剂和溶剂的作用

## 4.3.5 催化剂

## 4.3.6 煤炭加氢液化工艺

## 4.4 煤的加氢热解和气化制备高热值煤气

## 4.5 煤化工中的液相气相加氢处理

## 4.5.1 液化油的提质加工

## 4.5.2 煤焦油加氢

## 4.5.3 焦化粗苯加氢

## 参考文献

## 第5章 煤与氧气的反应——煤燃烧



## &lt;&lt;煤化工概论&gt;&gt;

## 5.1 化学基础

## 5.1.1 物料燃烧过程的概述

## 5.1.2 煤燃烧过程的反应和动力学

## 5.2 燃烧方法及其工程应用

## 5.2.1 燃烧过程的主要控制参数

## 5.2.2 燃烧装置的基本性能要求

## 5.3 燃烧方式与设备

## 5.3.1 煤的层状燃烧

## 5.3.2 煤粉燃烧

## 5.3.3 旋风燃烧锅炉

## 5.3.4 流化床燃烧 (FBC)

## 5.3.5 几种燃烧设备的优缺点

## 5.3.6 提高煤的燃烧效率的途径

## 5.3.7 工程燃烧研究的重点

## 5.3.8 煤炭燃烧新技术研究

## 5.4 煤燃烧技术发展展望

## 参考文献

## 第6章 煤与氧气和水蒸气的反应——中低热值煤气的生产

## 6.1 煤气化的化学基础

## 6.1.1 气化反应性

## 6.1.2 煤气化反应性的主要决定因素

## 6.1.3 煤气化反应和反应动力学

## 6.2 煤气化方法概述

## 6.2.1 气化用煤的性质及指标要求

## 6.2.2 气化炉分类

## 6.3 工业气化炉

## 6.3.1 固定床气化炉

## 6.3.2 流化床气化炉

## 6.3.3 气流床煤气化炉

## 6.3.4 煤气化发展的总趋势

## 6.4 煤气化技术的适用性

## 参考文献

## 第7章 煤气的重整与转化

## 7.1 煤气的化学转化

## 7.1.1 煤气转化主要反应

## 7.1.2 甲烷的重整转化机理

## 7.1.3 水煤气变换机理

## 7.1.4 甲醇合成机理

## 7.1.5 费托合成机理

## 7.2 煤气中的甲烷重整转化

## 7.2.1 传统的甲烷重整转化技术

## 7.2.2 煤化工中的甲烷转化新技术

## 7.3 煤间接液化工艺中的合成气转化

## 7.3.1 合成催化剂

## 7.3.2 合成反应器

## 7.4 煤气化制甲醇合成工艺中的合成气转化

## 7.4.1 生产方法

## &lt;&lt;煤化工概论&gt;&gt;

## 7.4.2反应器

## 7.5煤气的甲烷化

## 7.5.1甲烷化技术的发展概况

## 7.5.2甲烷化工艺步骤和技术方案

## 7.5.3甲烷化反应器

## 7.6一氧化碳变换制氢

## 7.6.1CO变换催化剂

## 7.6.2CO中温和低温变换流程

## 参考文献

## 第8章 煤转化过程中的催化

## 8.1煤转化中的催化

## 8.2煤燃烧中的催化

## 8.2.1煤粉燃烧中的催化原理

## 8.2.2燃烧用催化剂的活性组分

## 8.3煤气化中的催化

## 8.3.1煤气化中的催化原理

## 8.3.2气化催化剂的有效组分

## 8.4煤直接液化中的催化

## 8.4.1煤直接液化催化原理

## 8.4.2煤直接液化催化剂

## 8.5焦油的液相加氢提质

## 8.5.1催化原理及反应性

## 8.5.2催化剂

## 8.6一碳化学中的催化

## 8.6.1一氧化碳加氢：烃类、甲醇、低碳醇等的合成

## 8.6.2一碳催化中的金属氧化物催化

## 8.6.3甲烷重整

## 8.7煤转化过程中催化的共性问题

## 8.7.1催化活性组分

## 8.7.2非均相催化过程中的传质和扩散

## 8.7.3煤化工对催化剂的要求

## 参考文献

## 第9章 煤转化过程中的环境和资源问题

## 9.1煤化工过程的污染

## 9.1.1主要污染物及其在生产过程中的来源

## 9.1.2粉尘和烟尘污染及其控制

## 9.1.3硫氧化物

## 9.1.4氮氧化物

## 9.1.5多环有机物 (POM)

## 9.1.6微量元素

## 9.2煤炭资源的洁净、综合利用

## 9.2.1煤炭分选

## 9.2.2选煤方法

## 9.2.3高硫煤的利用途径

## 9.2.4煤层气和矿坑抽排气资源利用

## 9.2.5煤矸石的开发利用

## 参考文献

## <<煤化工概论>>

### 第 10章 现代煤化工与煤的清洁高效利用

#### 10.1化石能源与煤

#### 10.2高碳能源的低碳化

#### 10.3煤的清洁高效利用技术

##### 10.3.1煤的安全、高效、绿色开采

##### 10.3.2煤的提质与输配技术

##### 10.3.3煤利用中的污染控制和净化技术

##### 10.3.4新型清洁煤燃烧技术

##### 10.3.5先进的燃煤发电

##### 10.3.6先进输电

##### 10.3.7煤洁净高效转化

##### 10.3.8煤基多联产

##### 10.3.9煤利用过程中的节能

#### 10.4煤化工与煤的清洁高效利用

#### 参考文献

## &lt;&lt;煤化工概论&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：2.1.1.6 脆度 煤的脆度是煤受外力作用而破碎的程度。

成煤的原始物质、煤岩成分、煤化程度等都对煤的脆度有影响。

在不同变质程度的煤中，长焰煤和气煤的脆度较小，肥煤、焦煤和瘦煤的脆度最大，无烟煤的脆度最小。

2.1.1.7 断口 断口是指煤受外力打击后形成断面的形状。

在煤中常见的断口有贝壳状断口、参差状断口等。

煤的原始物质组成和煤化程度不同，断口形状各异。

2.1.1.8 导电性 煤的导电性是指煤传导电流的能力，通常用电阻率来表示。

褐煤电阻率低。

褐煤向烟煤过渡时，电阻率剧增。

烟煤是不良导体，随着煤化程度增高，电阻率减小，至无烟煤时急剧下降，而具有良好的导电性。

2.1.2 元素组成 煤中的有机质主要是由碳、氢、氧、氮和硫等元素组成，其中碳、氢、氧的总和占煤中有机质的95%以上。

这些元素在煤有机质中的含量与煤的成因类型、煤岩组成和煤化程度有关。

因此，通过元素分析了解煤中有机质的元素组成是煤质分析与研究的重要内容。

当然，从元素分析数据还不能说明煤的有机质是什么样的化合物，也不能充分确定煤的性质，但是利用元素分析的数据并配合其他工艺性质指标，可以了解煤的某些性质。

例如，可以计算煤的发热量、理论燃烧温度和燃烧产物的组成，也可以估算炼焦化学产品的产率，还可以作为煤分类的辅助指标等。

2.1.2.1 碳 碳是煤中有机质的主要组成元素。

在煤的结构单元中，它构成了稠环芳烃的骨架。

在炼焦时，它是形成焦炭的主要物质基础。

在煤燃烧时，它是发热量的主要来源。

理论上完全燃烧时放出的热量为 $32.8\text{kJ}/\text{kg}$ 。

碳的含量随着煤化度的升高而有规律地增加。

在同一种煤中，各种显微组分的碳含量也不一样，一般惰质组Cdaf最高，镜质组次之，壳质组最低。

碳含量与挥发分之间存在负相关关系，因此碳含量也可以作为表征煤化度的分类指标。

在某些情况下，碳含量对煤化度的表征比挥发分更准确。

2.1.2.2 氢 氢是煤中第二个非常重要的元素。

氢元素占腐植煤有机质的质量分数一般小于7%。

但因其相对原子质量最小，故原子百分数与碳在同一数量级。

氢是组成煤大分子骨架和侧链的重要元素。

与碳相比，氢元素具有较强的反应能力，单位质量的燃烧热也更大，理论上完全燃烧时放出的热量为 $12.1\text{MJ}/\text{kg}$ 。

氢含量与煤的煤化度也密切相关，随着煤化度增高，氢含量逐渐下降。

在中变质烟煤之后这种规律更为明显。

在气煤、气肥煤阶段，氢含量能达到6.5%；到高变质烟煤阶段，氢含量甚至下降到1%以下。

各种显微组分的氢含量也有明显差别，对于同一种煤化度的煤，壳质组Hdaf最大，镜质组次之，惰质组最低。

## <<煤化工概论>>

### 编辑推荐

《现代煤化工技术丛书:煤化工概论》为“十一五”国家重点图书。  
以煤的转化反应为主线，以煤的转化技术阐述煤化工的基本原理，提供煤化工的总体轮廓。

<<煤化工概论>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>