

加工相关因素及灰的含量。

2.5 **水热处理法** 在250—400℃和加压条件下,将纤维素的碱式料浆与CO反应,生成低含氧的油,其热值较石油低10%,而CO提取O生成CO₂。此工艺为新概念工艺,需要进行更深入的研究。

3 建议

根据我国实际情况,能源日益短缺,对生物质能源的开发与利用应提上日程。发展生物质能源还有许多基础和应用基础性的研究工作。我国利用生物质能源的研究工作建议按三方面进行:(1)气化法,即采用直接热转化或催化转化;(2)生物转化法,即采用生物厌氧、好氧等消化的方法;(3)液化法,将生物质进行酸解和生化转化成液体燃料。

RESEARCH AND EXPLOITATION OF BIOMASS ENERGY

Huang Zhongtao Gao Kongrong Ye Zhenhua

(Huanan University of Science and Technology, Guangzhou 510641, China)

煤炭能源优化利用中的重要基础科学问题

谢克昌

(太原工业大学,太原 030024)

1 煤炭的战略地位和利用背景

1.1 21世纪内世界化石能源状况 据1993年6月英国石油公司《世界能源统计评论》的数据,21世纪内除煤以外的主要化石能源资源行将告罄(表1),因而煤的战略地位将日益突出。近40年来,煤在世界能源结构中的比例虽逐渐下降,但近若干年又趋于稳定。

表1 1992年世界和中国化石燃料产量及探明可采储量

化石燃料种类	产量				可采储量 ²⁾					
	世界	中国			世界		中国			
		产量	排位	占世界%	储量	储采比 ³⁾	储量	储采比	排位	占世界%
煤(Mt)	4486.7	1116.4	1	24.9	1039182	232	114500	179 ¹⁾	3	11.0
石油(Mt)	3169.7	141.8	6	4.5	136500	43.1	3200	22.2	10	2.3
天然气(亿m ³)	21582	158	21	0.7	1383000	64.8	14000	92.6	18	1.0

1) 亚澳洲平均数。

2) 探明可采储量是在现有的生产和经济条件下,可从已经查明的、地理和工程资料可靠性较高的煤田中开采出来的煤量。

3) 储采比(R/P)是年末剩余储量除以当年产量,得出的剩余储量按当前生产水平尚可开采的年数。

我国煤炭产量和消费量均居世界第一,是以煤为主要能源的国家。根据中国国家统计局、英国石油公司《世界能源统计评论》和联合国能源统计年报提供的数据(表2),我国是世界上少数几个以煤为主要能源的国家,并且在相当长的一段时期内不会有多大变化。

表2 1992年世界和中国一次能源消费结构

	一次能源消费量 Mtce	消费结构, %				
		石油	天然气	煤炭	核电	水电
世界总计	11134.6	40.1	22.9	27.8	6.8	2.4
美国	2801.1	39.8	26.1	24.3	8.6	1.2
前苏联	1770.7	26.9	46.2	21.9	3.5	1.5
中国	1089.0	18.0	2.0	74.9	—	5.1

1.2 我国煤炭消费结构与煤的利用技术 煤炭在美国(87%),英国(76%),加拿大(96.6%)和德国(63.5%)主要用于发电。而我国煤炭消费结构呈多元化格局。1992年发电用煤仅占煤炭消费的31%,工业和取暖锅炉占30%,民用占20%,冶金占8%。这就决定了除了应重视引进和开发以发电为主的洁净煤技术外,还必须开发适用于我国多元化终端用户的其它洁净煤的转化利用技术。

我国煤炭资源种类多,煤质差异大,难选煤多,高灰、高硫煤的比重大,大部分煤含灰分25%以上,含硫分2%以上的高硫煤占12.8%。煤具有从开采到利用的全程性环境污染特性。我国由于煤炭洗选程度和煤层甲烷利用程度低、燃煤技术落后、煤的利用率低,造成的环境污染相当严重。1991年全国仅燃煤烟尘排放量就达1051万吨,SO₂排放量1460万吨。

2 煤的燃烧和转化利用技术的领域构成

根据国际上煤炭能源优化利用的发展趋势和我国的实际情况,煤的燃烧和转化利用技术的领域应由以下5方面构成:

2.1 煤的燃前技术。包括选煤、型煤、水煤浆。

2.2 煤的燃中技术。包括低污染燃烧、燃烧中固硫、流化床燃烧和涡旋燃烧等。

2.3 煤的燃后技术。主要是烟气净化等。

2.4 煤的转化技术。包括煤气化联合循环发电、煤气化、煤的地下气化、煤的间接液化、煤的直接液化、燃料电池、磁流体发电等。

2.5 煤层气利用及煤系废弃物处理和利用技术。包括煤层甲烷工业、煤泥利用、煤矸石的热能和矿物成分利用、粉煤灰利用、炉渣的利用、相关工厂的污染控制技术、CO₂固定和利用等。

3 煤的燃烧和转化利用中的重要科学问题

无论是作为燃料还是原料,煤的转化利用都要比石油和天然气的转化利用复杂得多,这是因为煤在化学上和物理上是一种非均相的矿石。但是,由于煤阶、有机显微组分和无机矿物质是影响煤的各种基本性质和变化规律的三大要素,因此,围绕这些要素通过何种途径如何施以影响的问题就成为煤的燃烧和转化利用技术中共同性的重要基础科学问题。这一类共同性的问题主要有:

3.1 煤的结构和反应性 有助于使煤的燃烧模型化;揭示全球各处的煤在反应性方面的相似之处,明了煤的结构怎样受其所经历的加工过程的影响;预测煤在任何加工情况下的反

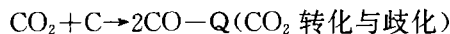
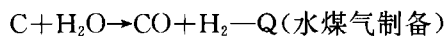
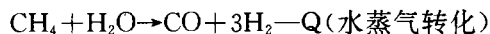
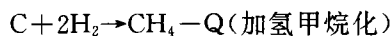
应,优化操作条件,提高煤转化工艺效率,开发新的转化技术;指导煤层气的勘探开发等。

3.2 煤和煤岩显微组分的热物理和热化学性质 可以为根据不同转化过程选择最优煤种和根据不同煤种选择最佳转化方式提供依据;有助于控制和减轻煤的加工对环境造成的不利影响;发展煤化学学科和促进相关学科,如煤岩学、矿物质化学、硫化学、粉体化学和仪器分析等。

3.3 煤转化过程中的催化作用和催化剂 可以使转化过程定向化、温和化;提高转化效率,降低转化成本;促进积累催化技术的经验和知识。另一类的共同性问题是:

(1)全能量利用系统(能质和能量)中的理论问题。有助于充分利用煤、石油、天然气等不可再生能源;有助于通过改变陈旧的用能模式,将二次能源、化工生产、城市煤气和民用供热结合起来,实现能源经济效果战略;通过节能减少环境污染。

(2)高温气冷堆(HTR)化工配套工程——高温气冷堆工业(HTRI)的基础研究。配合“863”计划在2000年前将HTR推向实用化的安排;通过煤转化中4个主要吸热化学反应的能源工业化使煤的转化发生划时代的改变,使煤化工的经济效益和环境效益大为改观。这4个化学反应是:



上述共同性的重要科学问题应该是“九五”到21世纪初必须攻克的,建议列入优先资助领域。此外,一些重要问题也应引起重视:在燃前技术方面有:硫及其它污染物的贮存形态、化学稳定性和在煤转化过程中的脱除性;直接测定煤中有机硫和判断有机硫类型;煤的增溶作用和交联键的本性;黄铁矿在煤表面上的分布形态及变化;油团聚选中粘结剂的粘附、延展和团聚机理;粘土类矿物质的化学稳定性以及矿物质与有机质之间的结合方式;不同煤种的成浆性能、磨矿与合理级配;超细粉碎技术中的理论问题;极细煤分选及脱水技术基础;固硫剂在燃烧过程中固硫作用机理和规律。在转化利用方面有:煤中矿物质在热加工过程中的相变及机理;超细炭的制备及反应活性的基础研究;高温除灰和脱硫技术理论基础;高温过滤式除尘系统的材料及可靠性;高温燃气透平叶片的耐磨耐腐问题;空气加热管簇的耐磨特性;氮氧化物在分段燃烧中的特性和变化;煤的低温解聚-液化过程;煤热解和超临界萃取产物的物理化学性质;煤-天然气共热解技术的基础问题;水煤气变换反应化学;羰基化和苄基羰基化反应机理及动力学和变压吸附制富氧和富氮联合技术的理论基础等。

MAJOR SCIENTIFIC PROBLEMS WITH OPTIMAL UTILIZATION OF COAL AS AN ENERGY SOURCE

Xie Kechang

(Taiyuan University of Technology, Taiyuan, 030024, China)