

**我易通**

用户名:

密码:

[登录](#) [注册](#) [忘记密码](#)

# 2008 第四届中国(成都)分布式能源国际研讨会

——推广分布式能源，促进节能减排，加强区域能源供应安全

2008年10月30-31日 四川·成都

## 论文分类

- 综合
- 能源政策
- 节能新能源
- 热电与供热
- 石油天然气
- 循环流化床
- 煤炭
- 暖通空调
- 能源环保标准
- 项目方案
- 环境保护
- 电力工业
- 水利水电
- 燃气轮机
- 核能
- 化工
- 统计
- 其它

## 新书推荐



暂无图片

[2007年中国环保设备行业分析及投资咨询报告](#)



暂无图片

[沼气技术及其应用](#)



暂无图片

[2008年中国太阳能多晶硅产业深度研究报告](#)



暂无图片

[2007-2008年中国太阳能热水器市场分析及投资咨询报告](#)

## 绿色能源科技发展

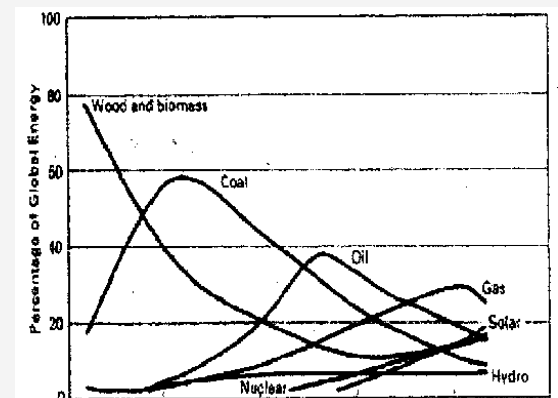
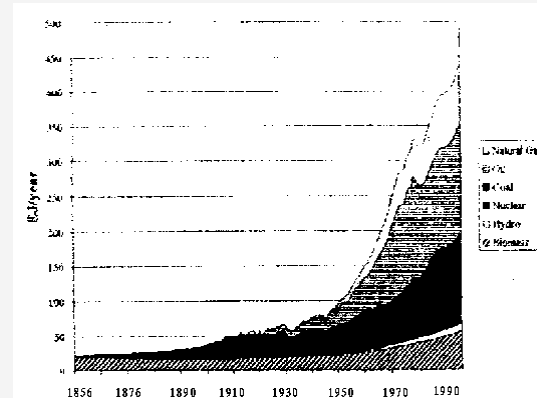
蔡睿贤 [(中国科学院工程热物理研究所) ] 2003-08-06

多年来，人类文明发展主要依赖无节制地开发利用煤、石油、天然气等化石燃料的自然资源。人们将这些化石资源转换成能并以热和功的形式加以利用，最后治理所产生的环境污染问题，即先污染后治理。它给人类带来沉痛的教训是：奢侈的资源浪费，过低的能源利用率和不可容忍的环境污染。20世纪能源的开发、利用技术得到了空前发展，人类在这一百年中总的年能源供应量增长了10倍，以化石燃料为主的能源利用为我们的生存与发展起到了关键性作用。但在现有技术下，化石能源的大量使用给地球环境造成了严重危害，使人类生存空间受到了极大的威胁。人们逐渐认识到：人类赖以生存的地球既不是取之不尽的能源资源库，也不是可以随便排放的垃圾场。可持续发展成为大家的共识，人类使用能源时伴生的大量有害物排放而造成严重的环境污染问题一直在困扰着全世界，人类在强烈呼唤“绿色能源”。

绿色能源内涵丰富，它是在可持续发展背景下提出的新理念，主要体现为与生态环境友好相容的能源与能源利用。绿色能源不仅包括开拓应用自然界中可再生与清洁能源(太阳能、地热能、风能、海洋能等可再生能源以及氢能等清洁能源)，还覆盖各种化石能源等的高效与清洁利用的准绿色能源科技等。

### 1 世界能源发展趋势与科技

国内外学者都对世界能源发展与结构变化趋势进行了大量研究。从图1、图2可看出过去150年世界先后出现过三个能源发展波峰：1880年前以生物质燃料为主，1850年-1930年煤增加最多，1930年-1980年油增加最多。对于世界能源供应总量而言，自1850年以来，增加大约20倍，自1900年以来增加大约10倍。按以往的能源发展惯性推测：2025年世界能源总消耗量将是1990年2倍，2050年将是1990年的3倍，而2100年将是1990年的4倍或5倍。





暂无图片

2007-2008年中国煤研  
石工业分析及投资咨  
询报告

中国能源网论文库是中国最大的能源专业论文库，现收集论文几千篇，涉及到能源政策、环境保护、电力工业、热电冷联供、燃汽轮机、石油天然气、节能与新能源、循环流化床等多个方面。

敬候读者对我们的工作提出宝贵意见。

希望作者与我们联系，我们可以免费为作者建立个人主页。

### 版权声明

源结构

基本能源供应量的发展趋势

势

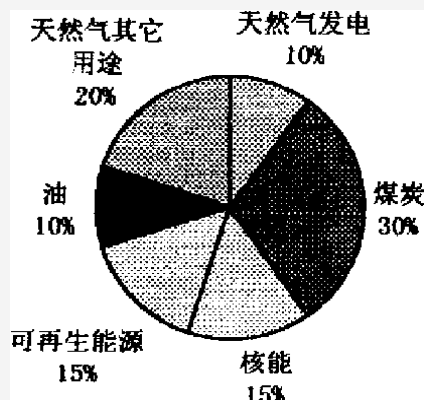
中所占份额的变化趋势

面向21世纪，许多学者预测世界能源结构正在发生第三次大转变：从以化石燃料为主的能源系统转向化石燃料、核能、可再生能源等不断变化的多元化结构，最终将建立以太阳能和聚变核能为主的可持续发展绿色能源系统。图3预测了新世纪50年后的能源结构图景：①2050年后化石燃料仍占能源总量的大半(60-70%)；②天然气的相对应用比例会不断提高(30-40%)；③2050年后，核能(15-20%)与可再生能源(15-20%)的比例明显增大，其中太阳能增长率可能更高；④整个世纪，水能的应用比例相对稳定不变。但这个过度过程将是漫长的。

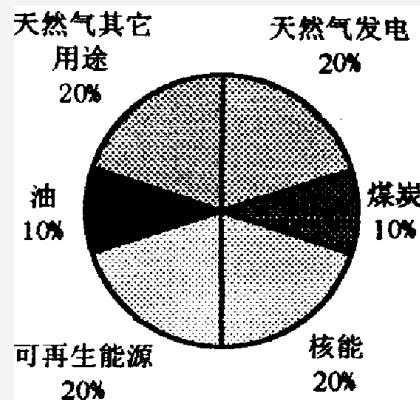
化石能源利用中的主要污染是对大气的污染，如酸雨中的硫及NO<sub>x</sub>等，近来认为CO<sub>2</sub>和制冷的氟里昂也会破坏大气的稳定。此外，它也会产生可吸入颗粒物等，影响也很大。

近年来，许多国家都在下大力气研究和开发各种“绿色能源”的新技术与新系统，并取得了重大突破。美国已实施洁净煤技术(Clean Coal Technology, CCT)示范计划，取得了不少可推广应用的成果，如研究开发了先进的发电系统(主要是各类联合循环)，旨在进一步提高效率、降低污染。洁净煤技术计划的前三轮主要针对减缓酸雨的技术，第4、5轮主要考虑2000年以后的能源供应形势与需求，并重视控制CO<sub>2</sub>排放。由于要求把CO<sub>2</sub>排放量控制在1990年水平，而电力需求又不断增加，这就要求煤炭的利用效率更高，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub>排放更少。为了在21世纪实现发电效率的大幅度提高和CO<sub>2</sub>排放的大幅度降低，美国能源部提出并启动了21世纪远景计划(Vision21)。预计到2050年，新型系统的CO<sub>2</sub>等有害物将实现准零排放，燃煤发电效率达到的60%及天然气发电效率达到75%。日本新能源综合开发机构(NEDO)新日光计划中，开展了新的能量释放方式的研究，如新型高温空气燃烧方式(节能30%，NO<sub>x</sub>降低50%)、以O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>为工质的半封闭动力循环等，以达到同时解决能源和环境问题；发展氢能的世界能源网络项目(World Energy-Network)，它包括氢的制造(电解、太阳能热化学制)、氢的储运、氢能的转化和利用(燃料电池汽车及发电、氢氧联合循环)三个部分。欧共体推出的未来能源计划的重点是促进欧洲能源利用新技术的开发，减少石油的依赖和煤炭造成的环境污染，增加生物质能源和其他可再生能源的利用。目前在改善能源转换和利用的研究开发中优先考虑的是减少污染排放及提高能源转换和利用效率。正在研究开发的项目有整体煤气化联合循环发电；煤与生物质及工业、城市或农业废弃物联合气化(或燃烧)；固体燃料气化燃料电池联合循环；循环流化床燃烧技术等。

当然，在“纯”绿色能源方面也花很大力气进行科研攻关。例如太阳能的光伏发电，热发电，热利用；风力发电，地热的热与功利用，海洋波浪、潮汐能的做功……等等。目前它们的主要问题是设备成本太高，能源不稳定，因而单位输出能量价格太贵。例外的是水力发电，但它也可能会有生态与社会问题。生物质能如能利用好，并不断再生，是环境友好的，但是它太分散，目前还未有完善的利用措施。



(1) 煤用量大时预测图景



(2) 核能与可再生能源用量大时预测图景

核裂变能在利用中因该是安全且低污染的，但其后处理问题还未完全解决。核聚变则还是比较遥远的事。

## 2 北京能源问题与背景

北京是以化石能源为主的能源结构，过去能源消费中用煤比重过高，占70%左右，年耗煤量已达2700万吨，是世界上烧煤最多的首都，而比较清洁的气体燃料仅占5%。此外，还烧掉上百万吨的燃料油与数百万吨机动车用汽油、柴油等。北京作为一个国际化的大都市与国际先进水平相比还有很大的差距，尤其是它的环境状况令人担忧，被列为世界污染严重的十大城市之一，其主要症结在于能源结构和产业结构不合理，还在于缺乏绿色能源技术。据有关资料，北京目前大气污染中90%的二氧化硫和80%的可吸入颗粒物是由燃煤产生的，是燃煤型的大气污染，大气污染超标尤其以冬季采暖季节最为严重，其中每年采暖燃用600-700万吨煤，是最大污染源。另外在产业结构中，重工业比重过大，能源使用率很低。

北京地区蕴藏着丰富的太阳能、地热能、生物质能等能源资源，可惜至今开发利用程度还很低。北京地区太阳能资源丰富，全年平均日照数为2594小时，可以充分大幅度积极推动综合太阳能技术的应用。中低温地热能也比较丰富，到1999年共有不同深度的工作地热井150口，每年可提供880万立方米采暖。北京的生物质能主要是秸秆及垃圾的有机质能，每年农业秸秆总产量520万吨左右，可用于资源使用的约417万吨，相当于179万吨标准煤，目前利用率仅30%左右，而且是直接燃烧；生活垃圾470万吨，采用垃圾发电技术，可使垃圾资源化、无害化。北京西部延庆、康西草原等地区有较好的风能资源可以利用。

随着北京申办2008年奥运会的成功，北京能源利用与环境相容协调问题更加突出。因此，提出实施“绿色奥运，科技奥运，人文奥运”的行动计划就显示出它非常重要的历史意义。能源结构调整、实施绿色能源战略是我市实现绿色奥运、科技奥运理念的重要保障。北京举办“绿色奥运”，需要绿色能源。假设北京市下一个十年年平均能耗量增长1%，要维持目前的排放水平，若使用污染的天然绿色能源，其供能量至少达到目前年总耗能量的8%以上，即320万吨/年的水平，达到这个目标后每年可以减少有害排放32.7万吨，减少煤灰渣53万吨。但大力开发量大面广的化石能源的绿色能源技术可能更为紧迫，它对控制环境污染，改善北京大气质量产生明显的效益，还北京碧水蓝天和清新的空气，都有十分重要的意义。

北京是全国的政治、文化中心，为了体现城市现代文明，树立城市良好形象，提高城市竞争能力，必须下决心改变北京以煤为主的能源结构，建立市场化的优质能源供应体系。以改善生态环境质量目标要求为中心，兼顾经济合理性，大力开发应用绿色能源技术，将目前以煤炭为主的污染型能源结构逐步转变为以天然气、电力等优质能源为主的清洁型能源结构；与此同时，开发利用太阳能、风能、地热能和各种生物质能等可再生能源；另外，加快产业、产品结构调整步伐，降低能源消费的增长速度，加强节能技术的研发和应用也具有重要的战略意义。但是，北京可持续绿色能源发展不能走西方先污染后治理的老路。应打破传统的资源、能源与环境之间基于链式联接的“串联”思路，走出一条将资源、绿色能源与环境有机地结合为一体的可持续发展新模式，为北京市实施可持续发展绿色能源战略奠定坚实基础。

## 3 绿色能源科技

为了开拓绿色能源科技，人们不断提出能量转换利用新概念、工程热物理过程新机理、热力循环新构思以及能源动力发展新模式，在传统科学基础上不断开拓新的研究热点，将综合利用与梯级利用的概念引入化学能及化学能向物理能转化的阶段，实现化学能与物理能的综合梯级利用，即通过多层次不同品位能梯级利用的总能系统，来达到更高能源利用率与排放标准的目标，这是实施可持续发展战略的重要途径。它们通常是提高能源利用率和改善生态环境的关键，也是开拓能源利用新渠道和实施绿色能源战略的突破口，旨在建立可持续发展的绿色能源体系，尝试解决能源利用与环境协调相容的难题。其中最

重要的、也是值得我们北京市大力发展的科技问题：

### (1) 天然的绿色能源科技

鉴于化石能源资源的有限性及其利用过程产生污染的严重性，开发利用既不存在资源枯竭问题、又不会对环境造成损害的太阳能、地热能、风能、海洋能、核能以及生物质能等“绿色能源”，是实施可持续发展战略一个必由之路。太阳能是几乎用之不竭的绿色能源，利用太阳能发电或制氢是开拓新能源资源和保护地球环境的重要途径；如何有效利用地热能也被世界各国广泛关注；风能与生物质能等也为清洁能源，其应用技术也得到迅速发展。此外，对垃圾填埋气资源化利用技术与焚烧利用技术的研究也十分重要，可将垃圾填埋气转化为绿色电能。

它们的主要科技问题有：①太阳能开拓利用的基础问题与技术创新：低价、高效、长寿新型光伏发电的基础，光热利用新方法(发电、制冷等)，太阳能规模制氢能及储运的基础；②风能开拓利用的基础问题与技术创新：高效风能发电的物理基础，风能电站的环境问题；③地热能开拓利用的基础问题与技术创新(包括中低温热源高效转换利用)等。

### (2) 化石能源的绿色能源技术

基于当前北京的能源结构仍以化石能源为主，并且在相当长的时间内不可能根本改变的现实状况，更迫切需要通过多学科交叉、综合系统集成技术的科技关键，积极探索无公害或零排放的可持续发展的绿色能源技术与系统。

其主要科技问题有：①热力循环创新与能量释放的新机理：百多年来能源动力系统的各种热力循环的研究都还局限在物理能的转换利用的范畴，新的重点科学问题是将综合利用与梯级利用的概念引入化学能及化学能向物理能转化的阶段、实现化学能与物理能的综合梯级利用；②化石能源的高效、洁净开发利用的关键问题：高效洁净转换技术，低成本的可污染物排放控制技术，中低温能源有效转换利用、储能，天然气冷热电联产以及复杂系统综合集成等；③温室气体问题及其控制的新途径：绝大多数化石能源动力系统为碳基能源系统，通过长期不懈的努力，可把有害的 $\text{SO}_2$ 和 $\text{NO}_x$ 排放量减少80-90%以上，但它们大都对大幅度减少 $\text{CO}_2$ 排放无能为力，温室气体引起的全球变暖是当前也是未来能源和环境协调问题中最引人关注的热点及难点；④媒基能源-资源-环境-体化多功能联产系统：目前，能源动力系统与其它工业部门(如化工、冶金等)的生产过程往往相互独立，各自发展，这在很大程度上制约了能源利用率的进一步提高和环保性能的改善，是对纯能源利用中的总能系统的扩展，因此多功能的能源转换利用总能系统成为热门研究课题。

值得特别注意的是，绿色化石能源动力系统倍受关注，它站在范围更广的系统高度上，将热功热力循环、清洁能源生产和环境问题控制有机地结合到一起，在系统中统筹解决有害物排放的难题、即在能源转换过程(污染物产生前或产生过程)中脱除，而不在系统后面去处理。例如，绿色清洁能源生产与 $\text{CO}_2$ 分离一体化总能系统，侧重从合成煤气中生产出甲醇、二甲醚等重要清洁燃料，还可同时分离出最理想的清洁燃料氢气和温室气体 $\text{CO}_2$ ，使系统达到零污染的同时又能提供高效绿色能源，从而协调兼顾动力与化工、环境等诸方面问题。

### (3) 绿色的多能源综合利用系统

由于可再生能源(尤其是太阳能，风能)在时空领域上不是恒定的，而社会生产及人民生活对能源要求常是持续的，逐渐变化的。如何把太阳能、风能、水能与其他各种能源配合起来，或者用蓄能的办法协调供需，是很重要的课题。因此，研究开拓绿色的多能源综合利用系统是发展绿色能源的一个4隙重要方面。为此，就需开拓可再生能源与化石能源或水能相结合的绿色多能源综合利用系统，例如，燃气轮机联合循环热力系统与水电站联合的动力系统，天然气-核能综合利用系统，太阳能与燃料电池联合发电系统，微型燃气轮机与风力发电联合系统，太阳能与热泵高效复合能源系统等。

总之，在经济全球化的推动下，绿色能源与科技发展的可持续性关系到全人类的共同命运。中国将和世界各国共同努力，用创新的科学观点，开拓新一代的绿色能源动力系统，解决好能源利用与环境协调相容的难题，把环境保护与人类发展切实结合起来，让人类社会在新的世纪里实现人与自然相和谐的可持续发展。这也是绿色奥运与科技奥运的一方面的表达。

Copyright © 1999-2006 Falcon Power Ltd. All rights reserved. 群鹰公司 版权所有

地址：北京市海淀区北蜂窝8号中雅大厦A座14层 邮政编码：100038

电话：010-51915010,30 传真：010-51915237 Email: china5e@china5e.com

支持单位： 中国企业投资协会|中国动力工程学会| 中国电机工程学会|中国城市燃气协会 承办单位：群鹰公司 免责声明  
京ICP证040220号

