

**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09月09-10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
- 项目方案
- 环境保护
- 电力工业
- 水利水
- 燃气轮机
- 核能
- 化工
- 统计
- 其它

**新书推荐**

暂无图片

[2006年光伏太阳能行业投资研究报告](#)

暂无图片

[《2004中国能源投资论坛投资体制改革与能源投资结构调整研讨会》光盘](#)

暂无图片

[2008年中国太阳能电池行业分析及投资咨询报告](#)

暂无图片

[热能存储技术与应用](#)

暂无图片

[《全国循环流化床\(CFB\)发电机组节能经验报告会实况录像》光盘\(1-8\)](#)

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、燃气轮机、石油天然气、节能与新能源、循环流化床等多个方面。

敬侯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。

[联系我们](#)

## 发展中的中国城市集中供热

徐忠堂 [建设部城建司] 2003-07-03

### 一、城市集中供热发展状况

城市供热是以保证人们生产生活用热为目的的。生活用热主要包括供暖和生活用热水, 随着社会的发展和科学技术的进步, 夏季集中供冷(空调)也划为城市供热的范围。城市供热设施的主要特征是热源集中, 并以不同规模的热网向热用户输送热能。我国城市供热绝大多数以保证城市供暖为主, 用于生活热水供应仅是很少一部分, 用于夏季供冷就更少了, 目前刚刚在江苏、浙江等省兴起。城市供热发展情况, 详见下表1-2-1。

表1-2-1 我国城市集中供热发展状况(1991-1998)

指标时间		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
供热能力	蒸汽	21495	25491	31079	34848	67601	62316	65207	66427
	t/h								
供热总量	MW	29663	45386	119302	52466	354948	103960	69529	71720
	蒸汽	81951575	92667797	106334311	103345449	164147794	176150000	206040000	174630000
供热面积	t	210654403	266702609	290358799	320562319	751614084	563070000	626610000	646840000
	GJ								
万 平方米		27651	32832	44164	50992	64645	73433.31	80754.95	86540

1998年全国集中供热面积为86540万平方米, 比1997年增加9.96%。城市供热主要分布在“三北”(东北、华北、西北)13个省、市、自治区, 还有山东、河南两省, 长江中下游的江苏、浙江、安徽等省也开始起步。“三北”地区城市供热普及率已达25%以上。1998年各省市集中供热状况详见下表1-2-2。

表1-2-2集中供热状况(1998年)

地区名称	供热能力		供热总量		集中供热面积 (万平方米)
	蒸汽 (T/H)	热水 (MW)	蒸汽 (万吨)	热水 (万万千焦)	
总计	66427	71720	17463	64684	86540.00
北京	2908	3052	1674	8102	6477.00
天津	10932	3309	-	3400	4184.08
河北	3660	6552	1705	4218	6693.73
山西	3177	4863	728	3937	4132.48
内蒙古	1097	4644	83	3796	3827.00
辽宁	11653	13317	3325	8374	16446.43
吉林	3025	7316	367	7068	7487.38
黑龙江	4615	11681	1472	11761	11729.89
陕西	2203	1077	295	540	1674.01
甘肃	2310	2495	2026	2409	3042.94
青海	8	51	-	34	59.00
宁夏	666	1878	244	1808	1325.30
新疆	1086	3332	346	2558	2933.78
山东	9865	6830	1885	5760	9197.65
河南	2343	857	934	811	3022.32
湖北	750	12	533	26	438.00
湖南	733	49	587	1	577.00
江苏	2259	-	487	-	1295.37
浙江	1222	-	381	-	300.60
安徽	1915	380	391	20	196.04

### 1、热源的发展

城市供热热源的形式: 热电厂、区域锅炉房、工业余热、分散锅炉房、地热、核能、太阳能、热泵、家庭用小燃煤炉和电暖气等。我国供热所用能源包括: 煤炭、燃油、天然气、电能、核能、太阳能、地热等, 但是集中供热所用能源目前仍以煤炭为主, 北京和有资源条件的城市开始使用天然气和燃油。随着我国城市化速度加快, 人民生活水平不断提高, 在国家对于环境保护和节约能源采取了一系列政策措施的推动下, 城市供热得到迅速发展, 形成了以热电联产为主, 热电联产占62.9%, 区域锅炉房占35.75%, 其他占1.35%截至1998年我国区域锅炉房为补, 其他热源方式为补充的供热局面。在我国城市供热热源供应的总热量中, 热电联产供热设备容量为2493.85万千瓦(单机6000千瓦及以上机组), 年供热量为103599万万千焦, 供热标准煤耗40.39千焦/吉焦。

我国目前热电联产的主要技术特征是:

- (1) 热电联产的建设服从于城市总体规划和城市热力规划, 使之更具有科学性和合理性;
- (2) 热电厂建设以区域热电厂为主, 企业自备热电厂为热源兼顾周围联片供热为补充;

(3)位于城市中心地带、机组陈旧、耗煤高的不适应电力事业发展的部分老发电厂的供热机组，使老电厂恢复了生机；

(4)过去供热机组小于20MW的中小型机组为主，影响热电联产综合效益的提高。现在，随着城市供热规模的发展，200和300MW抽凝供热机组开始采用，这些大容量、高参数的机组，在非采暖期与凝汽机组的效率基本相同，在采暖期节约能源效果明显，在城市供热产业发展中显示出巨大潜力。

我国区域锅炉房的技术发展现状是：

(1)区域锅炉房的锅炉单台容量按大、中、小城市不同规模分别为4、10、20吨/小时，许多城市还没有达到要求，分散锅炉房较多，锅炉房能源利用率较低，热效率大多低于60%，我国北方最冷的大城市哈尔滨市供热仍以分散小锅炉为主，10吨/小时以下分散锅炉有2670台，占现有锅炉的70%；沈阳、唐山、牡丹江等城市对现有锅炉进行技术改造，采用混合燃烧和分层给煤技术，使锅炉热效率提高到70%左右；

(2)北京、沈阳、长春、青岛、大连等城市区域锅炉房的锅炉已开始向单台锅炉大容量发展，尤其是北京市的大型区域锅炉房供热厂(双榆树、左家庄、方庄供热厂等)锅炉单台容量均在45吨/小时以上，并使用了天然气；

(3)区域锅炉房运行工况较差，一般都采用人工除灰渣，使锅炉房内外充满灰尘，灰渣飞扬，对周围和工人工作环境危害较重；

(4)区域锅炉房除尘器除尘效率低(仅达60%)，缺乏有效的脱硫设施，加重了对大气的污染。

## 2、城市热力网的发展

随着我国改革开放后经济迅速发展，作为城市基础设施的热力网输送热能系统发展很快，全国设有集中供热设施的城市已占到42.8%，尤其是“三北”地区13个省、市、自治区的设市城市全部都有供热设施，形成较大的规模，并正在向大型化发展。十分利于节约能源和集中治理环境，逐步实现集中管理、集中调度，能源利用率高的优势正在得到充分发挥。

(1)热水网设计最高温度已达150℃，压力2.5-1.6MP，最大供热半径19.5KM，最大管径1400MM；蒸汽管网最高温度已达300℃，压力一般低于1.0MP，最大供热半径6-7KM，最大管径为1000MM；

(2)热源为热电厂的热力管网系统，最大供热面积为1200万m<sup>2</sup>；热源为区域锅炉房的热力管网系统，最大供热面积为500万m<sup>2</sup>；热源为热电厂和调峰锅炉房联合供热的热力管网系统，最大供热面积为4000万m<sup>2</sup>；

(3)改变了单一的热力管网系统形式，设计和应用了多热源联合供热系统和热、电、冷管网联供系统；

(4)城市热力网以枝状管网为主，环状管网也得到广泛应用，其具有互补性好和保证率高的优点；热力网与热用户的连接以间接系统为主，直接连接仍然在中、小城市广泛采用；

(5)热力网中有沟和无沟敷设并存，在管沟敷设中最大预制钢筋混凝土拱型管沟已用在DN1200MM热力管道上；自80年代学习引进国外直埋先进技术以来，热力直埋保温管在我国发展很快，其主要表现是：引进、消化、吸收国外直埋管道制造工艺，研究开发了符合国情的国产预制保温管生产设备和直埋保温管产品，直埋保温管计算理论取得好的成果并用于指导设计和施工，制定了直埋保温管产品标准和工程施工规范，从而促进了产品标准化和施工技术规范化，直埋保温管产品开始由低温向高温，由热水向蒸汽发展；

(6)重视和发展了热力网调节技术和计算机控制技术的应用，改革了过去单一的调节方式，水力平衡设备、变频调速设备、微机控制系统的应用，提高了我国热力网调节水平。

(7)新型国产供热设备不断研制、开发、生产，加快了供热产业技术进步，无论是消化、吸收国外的先进技术还是开发国产的供热设备，都达到了一定的规模和较高的水平。主要包括：品种多质量好的换热器、各种阀门、各种波纹管补偿器、规格不同的直埋保温管、热量表、各种自动化仪表、溴化锂制冷机组等；

(8)城市供热行业职工队伍不断提高，研究生、本科生、大专生等有专业知识的人才在城市供热行业中越来越多，充分发挥着技术骨干力量的作用。

## 3、热用户的现状

我国城市集中供热面积已达86540万m<sup>2</sup>，其中民用住宅建筑面积占59.76%(51600万m<sup>2</sup>)，公共建筑面积占33.12%，其他占7.11%。近几年，民用住宅建筑面积增长很快，主要是受经济发达的推动，还有房改加快所致。今后，随着我国人民生活不断提高和人民环境的改善，民用住宅建设将会更快的发展。

但是，热用户应用技术发展是城市供热产业中最薄弱的环节，主要是由于计划经济时期福利“包烧制”供暖制度造成的。因此，目前我国民用住宅热用户室内采暖系统绝大多数为单管垂直串联系统，系统内严重垂直失调，高、低层冷热不均，高层热的开窗户，地层却不热，使用户挨冻，浪费热源，供热质量差；采暖管道材质均为普通碳素钢管，散热器以粗笨的铸铁为主，室内系统中除了有一些陈旧的关断阀门外，基本上没有任何调节设备及手段，也没有温度、压力、流量、热量表等设备。

## 二、城市集中供热发展中存在的主要问题

城市集中供热是在70年代末、80年代初改革开放开始兴起并发展起来的新产业，在改革开放巨大动力的推动下得以迅速发展，形成了一定的规模，取得了明显的进步和成绩。但就其技术水平、设备水平、管理水平和服务质量水平，与国外先进水平相比，差距较大，尤其是技术和设备水平比较落后，有的设备甚至是50或60年代的陈旧的、应该淘汰的东西。

### 1、热源

(1)以煤炭为燃料的热电联产和区域锅炉房的集中供热受到其他能源供热方式的挑战。必须采取有力措施加以解决，一是如何降低初投资(包括热源、热网、的投资)减少热用户的工程建设费用；二是加快提高供热产业的设备、技术、管理水平降低供热成本，减少热用户的用热费用；

(2)没有完善的供热规划和供热项目审判手续，造成供热项目盲目建设，出现了热源建成后热负荷不足的大马拉小车的严重的浪费现象；

(3)集中供热负荷以采暖和工业负荷为主，生活热水负荷的比例很少，集中供热的效能得不到充分发挥；

(4)区域供热锅炉容量小、效率低、技术落后、司炉人员素质极低(多为临时季节工)，阻碍了供热产业技术的发展；

(5)区域供热锅炉以中、小燃煤锅炉炉面广，脱硫技术落后对城市空气环境污染严重。

### 2、热力网

(1)热力网中的热力站设备陈旧落后，进行热力工况调节的设备和手段基本没有或者十分落后，绝大部分机械设备是其他产业的代用设备，供热专业设备不仅少而且比较粗糙；

(2)渗漏问题没有引起重视，高温或蒸汽直埋保温管在设计、制造、施工等各个环节存在诸多问题，如：结构形式、排湿措施、关键节点处理及管道补偿问题等；

(3)热力管网中失调问题严重存在，系统失水、补水量大，能量浪费严重，水质腐蚀严重，大流量小温差现象仍然普遍存在；

(4)供热产业技术研究投入少，基础理论研究工作薄弱，工程设计基本数据缺乏，许多理论和技术问题没有彻底解决；

(5) 供热行业出台的政策法规较多，至今没有一个国家的法律或条例。

### 3、热用户

前面已讲到，热用户应用技术是城市供热产业中最薄弱的环节，足以说明我国的热用户应用技术处于十分落后的局面。诸如热用户系统垂直失调冷热不均的问题普遍存在，单管垂直系统难以实现热用户分户按热量计量收费，致使目前造成收费难从而导致供热更难的严重局面。因此，尽快提高城市供热热用户应用技术水平已成为摆在我们面前的首要课题和当务之急。

### 三、我国城市供热与国际先进水平的比较

前苏联、丹麦、芬兰、瑞典、德国等国是集中供热发展很快的国家，从设备、技术、管理等诸方面都居世界领先的水平。

前苏联集中供热占全国总需求的热量的70%，其中热电联产占一半多。用的燃料是石油、天然气和煤，也有垃圾焚烧、核能供热等。热电联产的供热机组的单机容量随着供热事业发展，由60年代初的6MW、12MW、25MW到70年代初扩大到50MW、100MW的供热机组，目前功率为250-300MW、初压240的超临界供热机组也投入使用。

丹麦集中供热占总需求热量的50%其中热电联产占30%，在丹麦集中供热作为城市基础设施的组成部分，与电力、电话、燃气、给排水系统等受到同等重视和发展。1979年丹麦议会通过了“供热法”，该法要求各城市政府在分析本市能源供应的基础上制定了供热总体规划，积极推进集中供热，并最大限度地发展热电联产。他们按大、小城市不同规模因地制宜，大城市建设了世界上大型高效热电联产、集中供热系统，首都哥本哈根有四座热电厂，装机容量达764MW，总供热能力为3582GJ/H；在小城市迅速发展小型热电联产、区域供热系统，这些小型热电厂的燃料为天然气、垃圾、稻草、沼气等，技术方案在燃气发动机、燃气轮机和蒸汽轮机联合循环，小型热电联产成为丹麦能源政策的重要组成部分。

芬兰集中供热占总需求热量的45%，其中热电联产占70%、芬兰70%的燃料能源依赖进口，因此，对能源的经济使用和运输政策特别重视。集中供热的能源：煤占41%，天然气25%，泥煤20%，石油9%，其他5%。首都赫尔辛基集中供热率已达90%以上。

瑞典集中供热占全国总需求热量的34%，集中供热热力网总长6500KM，1600万栋公寓和11万小型建筑与集中供热热力网相连，说明集中供热在瑞典的城市和人口密集区已广泛使用。德国集中供热总热量为1961万GJ，其中西德地区热电联产占67%，原东德地区热电联产占41%。因此，德国也是集中供热发展较好的国家之一。

韩国发展城市集中供热的历史与我国相当，也是始于七十年代末，八十年代中期进入快速发展阶段，令人刮目相看。韩国集中供热的规模、设计、施工、运行、管理全面引进芬兰供热先进技术，从实际出发扬长避短，使供热系统更先进、完善。

北欧诸国从70年代末开始，热用户均按热量计量收费，发展到现在技术与设备水平十分先进。

我国与国外供热先进技术相比，尚有较大的差距。主要表现在：

#### 1、热源：

(1)分散小锅炉房较多，浪费能源，污染环境；而国家缺乏针对发展集中供热立法和强制性政策措施；

(2)特大城市和大城市现有热电厂、区域锅炉房的单机容量偏低，能源利用率低，热能浪费严重，供热成本高；

(3)部门与地产的保护主义严重，在发展城市集中供热产业上不能协调一致共同发展，致使城市集中供热所占比重较小。

2、热力网和热用户应用技术与国外先进技术相比差距更大，前边在存在问题中讲的很多，这里不多加论述。

### 四、城市供热发展趋势

学习国外城市集中供热先进技术，从我国的基本国情出发，结合当前城市集中供热的实际情况，随着我国经济迅速发展，城市化进程逐步加快，人民生活水平不断提高的要求，我国城市供热在实现市场经济向社会主义市场经济转变的进程中会得到继续发展。

#### 1、热源

(1)热电厂的大型热电机组比重不断增加。目前一些城市为适应工业与民用热负荷的增长，正在建设单机组10万MW和14万MW的较大型供热机组，北京、沈阳、长春、郑州、太原等城市已建成20万MW以上的大型抽凝供热机组；

(2)区域锅炉房的锅炉单台容量开始向大型化发展。大城市的单台锅炉容量宜为40T/H以上，中等城市宜为20T/H，小城市宜为10T/H，使能源效益提高10-20%以上；

(3)城市热、电、冷联产加快发展。长江中下游的杭州、常州、苏州等城市已建设以热电厂为热源的集中供热与供冷系统，溴化锂制冷负荷增加，使热电厂的综合效益明显提高。

(4)多热源联网的运行日益发展。北京、沈阳、牡丹江等城市已开始尝试多热源联网运行，可以优化生产和运行方式，增加热力运行的灵活性和互补性，提高系统的经济性与可靠性。

(5)开始使用油、气、电等清洁能源，积极推进燃气-蒸汽联合发电的机组。

(6)开发地热、低温核供热、热泵等核热技术。

(7)为适应按热量计量收费的新办法，应致力研究调节供热技术和热储存技术。

(8)发展村镇小热电具有十分广阔的市场。

#### 2、热力网

(1)多热源联供系统热力网的运行和输送技术及优化控制不断得到应用和发展；

(2)大型热力网环状管网的技术和应用不断增加；

(3)热力网计算机监控系统将得到较大的发展，并由监测为主逐步向控制为主转变；

(4)为适应按热量计量收费新办法的实施，热力网的量调节技术和热力站先进设备的使用将会得到迅速发展；

(5)直埋保温管将向耐高温和输送蒸汽方面发展；

#### 3、热用户

(1)采暖系统实行分户控制和计量，实现节约能源20-25%的要求。今后新建建筑物要按分户控制和计量的要求设计、施工，原有建筑用5-10年时间逐步改造；

(2)住宅单元按双管垂直系统并联连接，各用户室内采暖系统设计可以按使用功能进行单管串联或双管并联；

(3)室内地面供热的辐射采暖得到应用，使室内采暖方式多样化；

(4)室内采暖管道、各种阀门向优质可靠发展，保证正常使用；

(5)热量表得到广泛应用, 并要建立标准, 成立检验机构;

(6)散热器向美观、大方、实用发展, 逐步过渡到不用装饰包装, 以达到节约能源10-15%的要求。

#### 五、城市供热发展原则和2015年发展的方向

1、根据我国一次能源消费结构以煤炭为主的实际情况(见表3), 城市集中供热消耗的能源应坚持以煤炭为主, 在一些经济发达的城市和有资源条件的地方适当发展以天然气、石油等清洁能源为供热能源的方针; 发展到2015年天然气、石油等清洁能源中所占比例将会增加。

我国一次能源消费结构(统计资料)

时间	煤(%)	石油(%)	天然气(%)	水电(%)	核电
1995	75.0	17.3	1.8	5.9	-
2000	71.0	24.0	2.7	2.0	0.2
2015	62.6	29.6	7.1	2.6	0.8

2、城市集中供热应发展成以热电联产集中供热为主, 大型区域锅炉房供热为辅, 其他供热方式为补充的供热格局。

热电联产集中供热具有节约能源、改善环境、提高供热质量、增加电力生产供应等综合效益。《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国节约能源法》、《中国二十一世纪议程》、《中国节能技术政策大纲》、《当前重点鼓励发展产业、产品和技术目录》等国家法规和政策均明确提出鼓励、支持、发展热电联产集中供热。热电联产集中供热由于其锅炉、机组容量大、热能利用率高于火电厂一倍以上。热电联产集中供热锅炉容量大, 热效率高, 烟囱高, 除尘效果高达90%以上, 这样高的环境保护效益, 分散小锅炉是不可比拟的。因此, 热电联产是集中供热最理想的供热模式。但是, 热电联产集中供热有初投资较大、热负荷不宜过于分散等不足。所以热电联产集中供热的立项、可行性研究、审批等都要认真研究分析和决策。

大型区域锅炉房供热节能幅度比热电联产其热效率高(仅在70%左右), 对环境改善也比热电联产差。但是, 大型区域锅炉房比分散小锅炉房热效率高(分散小锅炉热效率低为55%左右), 与热电联产相比投资少、热力输配管线短、上马快, 并可以做为热电厂的调峰锅炉联合供热。

3、发展到2010年城市集中供热基本实现分户按热量计量收费。为此, 城市供热的热源和热力网要提高以动态调节代替静态调节的技术, 逐步实现按需供热的运行。

4、发展到2015年城市供热普及率在2000年25%的基础上提高15-20%, 使供热普及率达40%以上。

#### 六、城市供热重点发展和推广的技术

1、大力发展热电联产集中供热, 提高热电联产利用率, 发展热能梯级利用技术; 推广发展热、电、冷联产技术, 提高热能综合利用效率。

2、发展城市供热热源形式多样化, 包括燃气-蒸汽联合, 燃气直燃制冷、热泵、地热、低温核供热、垃圾焚烧、太阳能等。

3、大力推广锅炉节能技术, 包括: 锅炉自动控制、分层给煤燃烧、水泵及风机变频调速、循环硫化床锅炉、脱硫等技术, 通过利用新技术挖潜改造, 降低锅炉房耗能指标, 降低供热成本。

4、发展和推广多热源联网运行供热技术和优化运行。

5、开发研制并推广蓄热技术和设备。

6、推广应用计算机在热网中的控制调节技术。

7、研究应用高温热水和蒸汽直埋保温管道技术。

8、推广和发展热力站组装机组自动控制及调节技术。

9、大力推广和发展热用户分户控制和热量计量技术及仪表设备。

10、逐步应用和发展生活热水的设备和系统。

#### 七、发展城市供热的政策措施

首先应当肯定, 城市供热能较快的发展是国家 and 各级城市政府重视和支持的结果; 也是改革开放以来我国经济迅速发展推动的结果。自1986年以来, 国家和各省、市政府制定了一系列鼓励、支持、发展城市供热的政策法规, 主要有:

1、中华人民共和国节约能源法;

2、中华人民共和国大气污染防治法;

3、节约能源管理暂行条例;

4、节能技术政策大纲;

5、当前重点鼓励发展的产业、产品和技术目录;

6、国务院1986(22)号文件《关于发展城市集中供热的意见》

7、关于发展热电联产的若干规定(国家计委、经贸委、建设部、电力部)

8、关于城市供热产业政策实施意见(建设部);

9、城市供热企业资质管理规定(建设部、国家工商局);

10、加强城市供热规划的管理规定(国家计委、建设部);

11、城市供水、供气、供热企业转换经营机制实施方法(国家体改委、经贸委、建设部);

12、城市供热区域锅炉房管理办法(建设部);

但是, 从依法治国的高度要求出发, 城市供热还没有一部专门的国家法规和条例, 这也是我们与供热发达国家相比的重大差距之一。因此, 促进城市供热产业的发展, 应抓紧制定有关政策法规及措施, 主要是:

1、建议加快城市供热产业供热的立法进程, 使其有法可依, 推动发展。

2、城市集中供热面临着我国能源结构调整带来供热方式多样化的挑战, 在国家制定能源政策时应支持发展热电联产集中供热

3、城市供热面临着改革供热收费制度和实行计量收费新办法的新发展时期, 在制定《城市供热收费制度改革实

实施意见》和《城市供热按热量计量收费办法》的时候，国家应扶持城市 供热摆脱收费难的困难局面，顺利实现改革。主要从五年内减免税赋和允许各城市政府建立 供热保障金等方面予以支持。

4、建设部会同国家计委制定“城市供热按热量计量收费的价格管理办法”以支持、规范 按热量收费办法的实行，加强管理供热企业的成本，降低热价，减少热用户热费负担。

5、建设部应加快规定“城市热力网运行质量管理规定”以要求供热企业提高设备、技术、管理、服务水平，保证按需供热。

6、建设部要加快制定适应城市供热按热量计量收费办法和技术标准、规范和产品标准，以 指导城市供热计量收费方法的执行。

[燃气轮机设备推荐](#)

[招聘栏目开通](#)

[能源行业投资咨询报告](#)

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



