

主编：赵以忻

副主编：吕应运

城市能源

发展战略与规划

中国能源研究会城市能源专业委员会
《城市能源发展战略与规划》编辑组

中国石化出版社

城市能源发展战略与规划

中国能源研究会城市能源专业委员会
《城市能源发展战略与规划》编辑组

F 426.2
zh 4

中国石化出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市能源发展战略与规划/中国能源研究会城市能源专业委员会、
《城市能源发展战略与规划》编辑组编.

—北京:中国石化出版社,2005

ISBN 7-80164-857-9

I.城… II.中… III.①城市-能源经济-经济发展战略-中国
②城市-能源经济-经济规划-中国 IV.F426.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 111889 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京精美实华图文制作中心排版

海丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 16 开本 12 印张 294 千字

2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次印刷

定价:50.00 元

前 言

中国能源研究会城市能源专业委员会在成立 20 周年(1985~2005 年)之际,为了配合当前制定国民经济和社会发展“十一五”规划与 2020 年远景规划中有关能源的专项规划,及时交流各城市间在研究城市能源发展态势与战略和编制“十一五”能源规划方面的情况与经验,以专业委员会 2004 年年会的论文为基础,以京津沪渝 4 市的能源工作为重点,在专业委员会成员共同努力和各城市领导与主管部门及各方人士的支持协助下,编辑出版了《城市能源发展战略与规划》一书。

本书紧密结合各城市“十一五”规划与 2020 年远景规划和相关战略及对策研究,依据“八五”迄今的能源态势及数据调查分析,全面揭示了这些大城市的能源状况、特点和问题,提出了发展战略、对策措施及规划建议。全书内容分为三部分。第一部分为大城市能源发展态势与规划,阐述了北京、天津、上海、重庆等城市的能源发展态势分析与“十一五”及其后的战略、对策、措施及规划建议。第二部分为城市能源发展与规划问题,涉及城市能源规划的主要问题与原则、能源安全、近期能源剧增的影响、发展节能与循环经济、电力发展战略问题和生活用能增长对策等。第三部分为城市能源的产业技术与新技术、新能源发展,结合具体城市探讨了能源行业的产业技术、分布式供能系统、煤的洁净利用、煤与气发电比例的经济影响、太阳能采暖前景以及油页岩利用等。书中剖析了当前和未来大城市能源面临的需求迅速增长、品种结构调整、供应安全保障、提高能效与节能等问题;探讨了城市中能源清洁高效利用技术的选择与发展;概括了我国最大的 4 个城市的实际能源发展态势与规划的最新综合研究,阐明了其思路、途径、问题和成果;展示了城市能源领域实际应用战略、政策及规划分析研究的途径和方法;提供了 4 个城市能源分析的较系统的新信息数据。因此,本书为大城市能源发展态势与战略及规划研究提供了实用途径和范例,并可作为进一步研究的基础。

从本书内容可以看到,“十一五”及其后的城市能源战略与规划,不仅仅要解决未来的可持续能源需求与供应及供需平衡,还要涉及新形势下的几个突出问题:

(1) 城市能源供应的安全保障:绝大多数城市所需的能源资源都来自外地,电力、油品等二次能源也大多依靠调入,因此,保证供应可靠和安全,成为城市能源规划中必须考虑的问题;实现供应来源和品种及输送通道的多元化,以及建立必要的能源储备,是城市能源战略、规划和政策措施中必要的内容。

(2) 因地制宜推进城市能源品种构成的优质化：不断提高城市能源品种构成中清洁高效能源的比重，是实现城市现代化与可持续发展，保护城市大气环境的必要条件；但由于我国油、气资源限制，当前油、气、电已供不应求，难以按国外传统方式走一次能源油气化的途径。因此，在力求增加油气供应的同时，利用我国丰富的煤炭资源，在城市及其周边地区的环境容量许可的条件下，研究采用洁净煤技术，将煤炭转化为清洁的二次能源用于终端部门的可能性；并且应加快开发利用各种新能源与可再生能源。总之，要因地制宜，采取多种途径，尽快实现城市地区终端用能的清洁优质化。

(3) 建设“节能型”城市是可持续发展必由之路：我国人口众多、人均资源与能源拥有量相对匮乏。国家要实现全面建设小康社会的发展目标，城市的现代化生产与生活水平必然要更上一个台阶，率先达到甚至超过中等发达国家水平。如果仍然走发达国家的道路，其巨大能源需求必将导致发展不可持续。书中各城市的战略与规划考虑无例外地要求全面推行节能，大幅度提高能源利用效率，展示出“节能型”现代化城市的情景，只有这样才比较符合我国国情，实现城市的可持续发展。

本书为城市能源管理人员与专家共同编写，及时反映城市能源新的发展态势与当前各方关注的问题，内容结合实际，材料翔实新颖，可用性强。从事能源工作的管理干部和科技人员，尤其是涉及城市能源领域的人员，可以通过本书了解当前大城市能源发展态势、战略政策及规划研究制定和能源规划管理的情况，学习与借鉴相关的经验；大专院校有关专业的师生，可用本书作为学习和科研的参考资料；从事城市各方面工作的人员与关心城市建设和发展的人士，也可从本书了解大城市能源状况和发展问题。

限于我们的水平和编写经验，本书还有许多不足之处，欢迎读者提出宝贵意见。

目 录

第一部分 大城市能源发展态势与规划

北京市“十一五”能源结构规划研究·····	(3)
天津市能源可持续发展对策研究·····	(19)
上海能源现状及未来趋势预测·····	(34)
重庆市能源发展战略研究·····	(47)

第二部分 城市能源发展与规划问题

能源安全与上海发展·····	(73)
北京市能源规划中若干问题的探讨·····	(83)
能源消费剧增对北京市能源战略和近期对策的影响·····	(88)
北京电力发展的战略思考·····	(99)
提高能效、大力节能,发展重庆市循环经济·····	(109)
我国城镇生活用能发展趋势分析·····	(115)

第三部分 城市能源的产业技术与新技术、新能源

天津市能源行业的产业技术状况与发展方向·····	(125)
能源发展的先进理念——分布式供能系统对天津经济的影响·····	(137)
上海煤发电气发电的相互关系理论研究·····	(144)
北京市清洁煤利用前景研究·····	(152)
太阳能辅助采暖在北京的发展前景·····	(174)
培育油页岩工业为长春市新支柱产业的研究·····	(177)
后记·····	(183)
附录·····	(185)

第一部分

大城市能源发展态势与规划

北京市“十一五”能源结构规划研究

潘一玲 全德良 徐彦峰

北京市城市规划设计研究院市政规划研究所

吕应运

清华大学能源环境经济研究院

赵以忻

中国能源研究会城市能源专业委员会

一、能源供需现状及存在问题

(一) 现状情况

北京属于能源资源短缺的地区，一次能源主要是储量较少的煤炭和少量的水力资源及地热，石油和天然气尚未发现可供开采的工业储量。北京市的能源供应主要依靠从外地调入。2003 年全市能源供应总量为 5517.4 万 tce，其中调入量为 4831.1 万 tce，占能源供应总量的 87.6%，其中煤炭占 31.8%，原油占 18.7%，电力占 15.7%，成品油占 12.1%，天然气占 5.2%。虽然北京的能源大部分依靠外地调入，但每年都有不少能源调出北京，2003 年从北京调往外地的一次能源与二次能源共计 972.51 万 tce，其中原煤占 36.6%，焦炭占 6.1%，油制品占 56.1%。

1990 年至 2003 年，全市能源总消费量年均增长率为 4.3%，平均每年增加约 150 万 tce。2003 年全市能源消费总量达到 4709.6 万 tce，在全国各大城市中，仅次于上海（6700 万 tce）。

从能源消费的产业构成来看，以工业为主的第二产业是能源消费的重点部门，占全市能源消费量的 55.6%。从各产业部门的能源消费变化趋势来看，1990~2003 年间，第一产业能源消费比重呈下降趋势，下降了 2.1 个百分点；第二产业能源消费比重先升后降，总体下降了 7.8 个百分点；第三产业能源消费量稳步上升，上升了 9.2 个百分点；生活用能源消费量缓慢上升，其比重呈缓慢下降的趋势。总之，各部门能源消费的变化，反映了北京市社会经济产业结构的调整状况和城市现代化的进程。

从终端能源消费的品种构成变化来看，能源优质化趋势明显，以煤炭为主的固体能源的消费比重有逐年下降的趋势，1990~2003 年下降了 18.6 个百分点；优质清洁能源的比重不断上升，其中除液体能源所占比重变化不大外，电力、热力和气体能源所占比重均有较大幅度的提高。从各类能源的增长速度来看，液体能源增长比较平稳，一直保持年均 4% 左右；气体能源和热力增长较快，尤其是在 1995 年之后，都有突飞猛进地发展，1990~2003 年年均增长率达到 9% 以上；电力一直保持较高的增长速度，1990~2003 年年均增长率为 7.07%，在能源消费中所占的比重不断提高，占据了能源终端消费的首位。

从燃料品种构成来看，煤炭和焦炭所占比重仍然高达 59.1%，占据燃料消费的主

导地位。煤炭和焦炭的用量先升后降，1995 年之后呈下降走势。其中焦炭主要用于首钢，随着首钢生产结构的战略性调整，焦炭的未来消费量将趋于下降。在煤炭消费中，终端消费的煤炭最多（主要是工业和民用），占煤炭总消费量的 43%，而发达国家用于终端消费的煤炭一般很少，主要用于发电供热和炼焦等加工转化。由于终端燃煤燃烧效率较低，而且脱硫、脱氮以及除尘措施不完备，烟囱低矮，是造成大气污染的主要原因之一。1990~2003 年期间，煤炭终端消费量呈现明显的递减趋势，发电和供热用煤比重持续上升。

表 1 北京市终端能源品种消费情况及其变化趋势

单位：万 tce

项 目	1990 年	1995 年	2000 年	2003 年	1990~	1995~	2000~	1990~
					1995 年	2000 年	2003 年	2003 年
					增长率	增长率	增长率	增长率
总 计	2594	3353	4014	4535.26	5.27%	3.67%	4.16%	4.39%
1.固体能源	1201	1471	1302	1257.98	4.14%	-2.41%	-1.15%	0.36%
2.液体能源	571	795	850	1039.33	6.84%	1.37%	6.91%	4.72%
3.气体能源	154	165	223	492.38	1.39%	6.17%	30.30%	9.35%
4.热力	116	144	312	366.17	4.42%	16.75%	5.45%	9.25%
5.电力	552	779	1193	1342.11	7.13%	8.90%	4.00%	7.07%

注：电力、热力按等价热值折算标准煤，其他能源品种均按其当量热值折算标准煤，以下各表相同。

表 2 2003 年燃料消费结构表

项 目	标煤量/万 tce	比重/%
1. 煤炭	1600.12	46.8
其中：发电	541.07	15.8
供热（热力）	227.45	6.7
终端	831.58	24.3
2. 焦炭	419.43	12.3
3. 天然气	256.34	7.5
4. 人工煤气	229.57	6.7
5. 汽煤柴油	697.68	20.4
6. 燃料油	92.42	2.7
7. 液化气	58.85	1.7
8. 其他油品及炼厂干气	63.32	1.9
合 计	3417.73	100.0

（二）存在问题

1. 能源结构不够合理，大气污染严重

长期以来，受国家资源和能源政策的影响，北京市的一次能源供应结构中，煤炭一直占据主导地位，煤炭和焦炭在燃料消费中所占比重高达 60%。以煤为主的能源结构，是造成大气严重污染的根源之一。

目前，煤炭利用的总体效率低于油气等能源，随着产业和产品结构的调整，对优质能源的需求越来越大，而以煤为主的能源结构，在一定程度上将妨碍产业、产品结构的优化调整。世界经济和能源发展的历史规律表明，经济越发达的国家，清洁能源的使用比重就越高，能源优质化是经济发展的必经之路。

2. 能耗水平高，能源浪费严重

以煤为主的能源结构不能保证能源的高效利用。在能源加工转换环节和终端利用环节的浪费仍然比较严重，主要表现在产业布局不合理、燃煤锅炉热效率较低、建筑采暖热能浪费严重、电机综合效率低、照明用电浪费比较普遍等方面。

2003 年北京市的万元 GDP 综合能耗为 1.4tce，已经低于全国平均 1.44tce 的水平，但与国内外先进水平相比，还有相当差距，综合能耗比上海高 21% 左右，分别是美国的 2.5 倍、英国的 3.6 倍、韩国的 2 倍（国外数据为 1999 年）。

北京的能源利用效率普遍偏低，例如：大量分散燃煤锅炉房的燃烧效率仅为 55% 左右；电动机采用变频调速设备以后，电耗一般可节约 20%~30% 左右；首钢吨钢综合能耗在 0.78tce 左右，而目前国际先进水平在 0.65~0.7tce 左右。

3. 能源供应体系存在安全隐患

北京的能源供应对外依存度较高，供应安全存在先天不足，譬如煤炭受外地煤矿产量影响和运输条件限制，2003 年就发生多次“煤荒”事件；电力供应则主要依靠“西电东送”，其输送走廊过于集中在几个狭窄的断面上，而且距离很长，受外界干扰和外力破坏的可能性较大；天然气供应更是主要依赖陕北长庆气田一个气源，由一条长达 860km 的长输管线向北京供气，鉴于天然气已经成为市区主要的炊事及采暖能源，一旦出现供应中断，后果将非常严重。随着能源需求量的不断增长，外地向北京的能源供应量日益加大，能源安全供应问题面临极大的挑战。

二、能源消费需求预测

本次能源消费需求预测的重点是 2010 年，远期预测到 2020 年，预测范围为北京市域内的能源消费，基础数据采用 2003 年底数据。

（一）预测依据

1. 经济发展目标

根据《北京城市总体规划（2004~2020）》（以下简称“总体规划”）提出的城市发展

目标，北京市下一步要重点发展高科技农业、现代制造业和知识密集型服务业，显著增强产业素质和国际竞争力。在“十一五”期末，北京市地区生产总值的目标是 6500 亿元（2000 年不变价），三次产业结构为 2:35:63；2020 年，北京市地区生产总值的目标是 15000 亿元（2000 年不变价），人均 10000 美元以上，三次产业结构为 1:29:70。

未来北京各产业部门的发展方向如下：

第一产业：重点发展技术含量高、水资源消耗低的都市型农业，包括设施农业、籽种农业、精品农业、观光农业、创汇农业和加工农业等。

第二产业：形成以高新技术产业和现代制造业为主体，以优化改造后的传统优势产业为基础，以都市型工业为重要补充的新型工业结构。

第三产业：提升三产质量，重点发展服务于首都经济的现代服务业以及与北京作为文化名城和世界城市地位相匹配的文化产业。

2. 城市人口规模

2003 年北京市常住人口 1456 万，总体规划提出北京市未来的人口发展目标为：2010 年北京市常住人口规模为 1600 万人左右；2020 年北京市常住人口规模为 1800 万人左右。未来人口规模及人均经济指标详见表 3。

表 3 北京市未来人口与人均 GDP 预测

项 目	2003 年	2010 年	2015 年	2020 年
1. 常住人口/万人	1456	1600	1697	1800
人口平均增长率/%		1.36	1.18	1.18
其中：城镇人口/万人	1151	1350	1470	1600
2. GDP/亿元 ^①	3368.7	6500	9874	15000
GDP 年均增长率/%		9.84	8.72	8.72
人均 GDP/(元/人) ^①	23137	40625	58184	83333
人均 GDP/(美元/人) ^②	2798	4912	7036	10077
人均 GDP 年均增长率/%		8.37	7.45	7.45

① 按 2000 年价格计算，以常住人口为基数。

② 按人民币对美元的年平均汇率（中间价）1 美元=8.27 元人民币折算。

3. 城市空间发展战略

北京市域空间发展战略可以归结为：

完善“两轴”、发展“两带”、建设“多中心”，形成“两轴—两带—多中心”的城市空间新格局。

完善“两轴”，保障首都职能和文化职能的发挥；强化“东部发展带”，疏导新北京产业发展方向；整合“西部生态带”，创建宜居城市的生态屏障；构筑以城市中心与副中心相结合、市区与多个新城相联系的新的城市形态。

4. 城镇房屋建筑面积

城市未来的房屋建筑面积是反映城市发展水平、现代化程度及人民生活水平的重要指标，也是影响能源消费的重要指标。根据现有房屋建筑面积状况和近期竣工面积的增长的分析、城市用地规划以及对未来城镇人均住宅使用面积增长的设想，并参照北京市有关部门和专家的研究，对北京市未来 2010~2020 年的房屋面积增长进行了估测。预计到 2020 年全市的城镇房屋建筑面积总量将达到 9 亿 m^2 左右，其中住宅建筑面积为 6.3 亿 m^2 左右，届时城镇人均住宅面积为 35m^2 ，各项估计数字见表 4。

表 4 北京市未来城镇房屋建筑面积增长的估计

单位：万 m^2

项 目	2003 年	2010 年	2015 年	2020 年
全市建筑面积	44000	63000	76000	90000
居住建筑	23760	40000	51000	63000
公共建筑	15840	18000	19000	20000
工业建筑	4400	5000	6000	7000
市区建筑面积	30800	38500	42375	46250
居住建筑	18270	24500	27125	29750
公共建筑	11700	13000	14000	15000
工业建筑	830	1000	1250	1500

5. 交通水平

大力发展公共交通是北京这样一个特大都市的必然选择。在 2020 年前初步建成公共交通为主体、轨道交通为骨干、多种运输方式相协调的综合客运交通体系。作为主要控制指标，总体规划提出 2020 年市区公共交通在客运出行中所占比重不小于 50%，轨道交通总里程要达到 570km 左右。预计到 2020 年，全市出行总量将达到 5200 万~5500 万人次/日，全市民用机动车保有量有可能达到 500 万辆左右。另外，根据总体规划预测，京津冀北地区航空运输量在 2010 年将达到 6000 万人次以上，到 2020 年将达到 1.1 亿~1.5 亿人次。2010 年前后在北京东南部建设首都第二机场，设计吞吐量为 2000 万人次。

（二）预测方法

采用部门技术经济分析法进行终端能源需求预测，通过对各部门（第一产业、第二产业、商业和服务业、运输业、居民生活）的发展水平和能耗强度分别进行分析，预测各

部门的终端能源需求量。各部门（或行业）的发展水平由社会经济发展情景构想得到，单位增加值（或产品）的能耗或人均能源消费等能耗强度指标通过历史上的变化趋势、技术发展分析以及与国外情况的对比等途径综合研究分析得到。同时，还对能源消费的历史数据进行了拟合分析，用趋势推算来核算了未来的能源需求。

由于远期能源需求的影响因素较多，并有一定的不确定性，在进行预测时除了以上的部门分析方法之外，还利用其他能源预测方法进行了核算，包括研究了各种增长速度和节能水平的情景。为了计算结果的合理性，本次规划研究还与国外能源发展趋势进行了对比分析。

（三）预测结果

预计到 2010 年，全市终端能源需求量约 5500 万 tce；到 2020 年，全市终端能源需求量约 7500 万 tce(见表 5)。

表 5 终端能源消费预测表

项 目	2010 年		2015 年		2020 年	
	能源消费/ 万 tce	比例/ %	能源消费/ 万 tce	比例/ %	能源消费/ 万 tce	比例/ %
第一产业	105	1.9	100	1.6	85	1.1
第二产业	2380	43.3	2370	37.0	2350	31.3
商业服务业	1435	26.1	1880	29.4	2400	32.0
运输部门	650	11.8	920	14.4	1270	16.9
居民生活	930	16.9	1130	17.7	1395	18.6
合 计	5500	100.0	6400	100.0	7500	100.0
综合能耗/（tce/万元 GDP）	0.85		0.65		0.50	
综合节能率/%	6.4		5.2		5.1	
人均能耗/（tce/人）	3.44		3.76		4.17	
年均增长率/%	2.8		3.1		3.2	

根据经济合作与发展组织（OECD）的国际能源署（IEA）编辑的世界各国能源平衡表（2000 年版）和其他参考资料，按中等发达国家（人均 GDP 在 10000 美元上下）和发达国家（人均 GDP 在 20000 美元以上）自上世纪 70 年代到 90 年代期间人均 GDP 和人均能源消费的实际数据分析表明：

对于中等发达国家来说，达到人均 GDP 为 10000 美元水平时，人均一次能源消费量估计在 2.5~4.0tce 左右。

对于发达国家来说，一类是“能源耗费型”，如美国和加拿大，另一类是“能源节约

型”，如日本和西欧国家。前一类国家的人均一次能源消费量是同一人均 GDP 水平下的后一类国家的一倍上下。发达国家的人均一次能源消费量随人均 GDP 增长的趋势，有随着人均 GDP 增加而减缓的明显倾向。对于“能源节约型”发达国家，当人均 GDP 在 10000 美元上下时，人均一次能源消费量大致在 2~4tce 左右；当人均 GDP 达到 20000 美元上下时，人均一次能源消费量大致在 4~7tce 左右。

我国是一个人均能源资源拥有量不高的国家，未来发展中必须朝“能源节约型”方向发展，北京市也必须建成为一个“节能型”的城市。在 2020 年人均 GDP 达到 10000 美元时，人均终端能耗约为 4.2tce，还是比较合适的。

三、节能目标及对策

为了实现可持续发展，北京市必须建设成一个节能型的城市，上述能源消费预测已经充分考虑了节能因素，通过提高能源的效率来削减能源的需求。因此，北京必须发展节能型产业，倡导节能型的生活方式，充分挖掘节能潜力，减少消耗，减轻环境负担。

（一）主要节能领域及潜力

1. 工业部门仍是推行节约能源的重点领域

虽然工业部门增加值在国内生产总值中仅为 35% 左右，但工业部门的能源消费量却占全市能源消费量的一半以上，因此，该部门的节能对全社会的节能极为重要。根据目前北京市的工业状况及其能源消费情况，工业部门尚有较大的节能空间，特别是首钢搬迁、焦化厂停产、小型水泥建材厂等的转产改造等，都将对未来的工业能源需求产生重大影响。

2. 建筑节能在“十一五”期间将占据重要地位

目前北京市区现有居住建筑 18270 万 m^2 ，其中一步节能建筑（节能 30%）占 23%；第二步节能建筑（节能 50%）占 32%；其余 45% 为非节能建筑，居住建筑采暖能耗每年近 500 万 tce。按现在的节能水平和建设速度，到 2020 年，居住建筑将达到现在的 1.5 倍左右，其采暖能耗是现在的 1.4 倍左右。目前居住建筑第三步节能标准（节能 65%）刚刚开始实施，公共建筑也开始推广采用节能标准，同时对非节能建筑着手进行改造（尚未制定标准和办法），则预计 2020 年民用建筑的采暖能耗仅比现状增加 10% 左右，从而实现建筑高增长，而能源需求低增长的目标。

3. 加大用电部门的节约力度

近十年北京市能源消费量的年均增长率在 4% 左右，而同期用电量年均增长率大约为 7%。目前电力消费（等价值）在终端能源消费中居于首位，因此，节约用电在节能工作中应给予高度重视。

4. 天然气应用也要树立节能意识

与烧煤相比较，天然气的燃烧效率高、污染物排放少，但是考虑到清洁能源的珍贵

与不可再生性，仍要加大节约力度，因此发达国家已在致力于进一步提高天然气燃烧设备的热效率，包括回收利用烟气中的水蒸汽潜热，可把热效率提高 5 个百分点左右。同时，还注重降低天然气燃烧时的氮氧化物排放量，以适应更高的环保标准。

（二）目标

为了推进资源节约工作，加快建设资源节约型社会，北京市发改委于 2004 年 7 月制定了“关于本市开展资源节约活动的实施方案”，提出了具体的节能目标。该方案经市政府批准后，已正式执行。据此，结合历史数据分析和北京今后产业的发展方向及技术进步趋势，经充分研究拟订了规划期节能率目标如表 6。表上所示的各个产业部门的规划期节能率，用于部门分析法预测终端能源需求时测算相应的能耗强度。

从第一产业的历史情况看，1990~2003 年期间节能率为 2.7%；2000~2003 年期间，随着产业增加值的快速提高，节能率达到了 5.6%，节能率不断提高。虽然未来农业机械化程度的提高会增加生产活动的能源消费，但是由于新兴农业的发展（如观光农业和精品农业等），农业增加值会显著提高，单位 GDP 的能耗强度会逐步下降。

表 6 年均节能率目标

项 目	2003~2010 年	2010~2020 年
第一产业	5%	4%
第二产业	10%	6%
其中重点工业	9%	
商业服务业	5%	4%
人民生活	-2.5%	-3.5%

从第二产业的历史能耗强度变化来看，1990~2003 年期间能耗强度下降很快，节能率在近几年达到年均 8.5% 的较高水平，13 年平均也达到 6.3%，这为全市 GDP 能耗的降低做出较大贡献。今后通过产业结构与产品结构调整，低能耗的高新技术产业将在工业部门中占主要地位，高耗能的传统工业经过产品与技术的升级换代，单位产品或单位增加值的能耗也明显降低，这将大大降低工业部门发展中能源消费的增长。北京市许多产品的单位能耗都高于国内先进水平，因此未来能耗水平的降低存在较大空间。首钢在 2012 年将完成搬迁改造，化工行业有几家企业已制定搬迁改造计划，建材行业也要进行产业结构调整，这些高耗能行业在全市能源消费中所占的比重较大，因此其搬迁改造和结构调整对未来的消费预测影响较大。由于工业的发展和搬迁改造以及升级换代，可以预期第二产业今后仍将保持较高的节能水平。

第三产业（不含运输业）的能耗强度在 1990~2003 年期间总体降幅较大，年均节能

率为4.7%，但近几年偏低。今后北京市将加快发展现代服务业，如信息产业、金融业、房地产业、中介服务业等等，这些行业的能耗强度更低，因而将使第三产业的总能耗强度继续降低。未来北京市的房屋面积增长迅速，建筑物的能源消耗相应增加，采暖用能源在其中占很大比重。北京市已制定并实施了65%的居住建筑节能标准，又出台和实施了公共建筑的节能设计标准。因此，4%~5%的第三产业节能率也是能够达到的。

（三）主要节能措施

要实现上述节能目标，必须采取以下对策措施。

1. 加大工业部门产业产品结构调整和技术进步

通过促进高新技术产业的快速发展，继续调整“十一五”期间工业部门的产业结构，进一步降低高耗能的传统产业的比重，改造提升产品结构，降低耗能水平。工业部门的技术节能将包括三个主要的方面：

（1）高新技术产业：尽量采用现今的先进节能技术和清洁生产技术，以确保低能源消耗和低环境污染。

（2）传统产业：结合采用高新技术进行改造提升的过程，引入节能与清洁生产的高新技术工艺和高效设备，实现节能技术改造。

（3）现有企业：继续有重点地更新与改造通用耗能设备，主要是燃煤锅炉和电机（风机、水泵）。

（4）首钢搬迁。

（5）推广使用变频和自控设备。

2. 强化建筑节能，推广采暖供热系统节能技术

新建居住建筑，执行节能65%的节能标准。

执行公共建筑节能标准，实现公共建筑能耗降低50%。

研究对现有建筑的节能改造措施，结合采暖收费体制的改革进行原有建筑的节能改造。

实施锅炉房、热网的自动调节，实施分户或分楼计量收费，激励用户采取节能措施。

3. 天然气锅炉的清洁和高效燃烧技术研究和推广

天然气是北京今后清洁能源发展的重点，因而其高效清洁利用就更为重要。目前使用的一般中小型燃气锅炉，其效率也就在80%~85%，而且尾部烟气热能回收部分还有很多工作要做。另外，这些锅炉一般都不能实现低氮燃烧，其燃烧过程中将造成氮氧化物的较大污染。今后如果进一步完善燃气锅炉的节能措施，则热效率完全可以做到90%以上，而且根据国外的经验，采用低氮燃烧技术，氮氧化物排放可大幅度降低。

由于我国国内缺乏高效天然气燃烧设备生产和使用的经验，这项节能工作更需要及早进行，可以通过制定燃烧器具标准等手段强制执行。