

[总报告]

# 能源消费总量控制 在转型升级中的作用和措施研究报告

江苏省工程咨询中心

2020 年 4 月

# 目 录

前 言.....	1
1 能源消费总量控制对经济社会转型升级作用.....	2
1.1 能源消费总量控制相关政策要求.....	2
1.1.1 能源消费总量控制政策背景.....	2
1.1.2 能源政策演变过程.....	3
1.1.3 能源消费总量控制主要政策要求.....	4
1.2 全国经济发展转型要求和能源消费总量控制实践.....	6
1.2.1 经济社会转型发展要求.....	6
1.2.2 能源消费总量控制实践.....	7
1.3 全国经济社会发展与能源消费关系回顾.....	9
1.3.1 能源消费增长和能源弹性系数.....	9
1.3.2 能耗强度变化.....	10
1.3.3 主要工业行业能源利用分析.....	11
1.4 合理控制能源消费总量对经济社会转型升级的作用.....	12
1.4.1 短期能将经济增长控制在合理范围.....	12
1.4.2 长期有利于促进经济向可持续发展转型.....	14
1.4.3 能够促进区域经济协调发展.....	16
1.4.4 有助于促进工业、能源、城镇领域高质量发展.....	17
2 能源消费总量控制的国际国内实践经验.....	21
2.1 国际实践经验.....	21
2.1.1 德国.....	21
2.1.2 欧盟.....	23
2.1.3 美国.....	24
2.1.4 日本.....	24
2.2 国内实践经验.....	25
2.2.1 北京市.....	25
2.2.2 上海市.....	26
2.2.3 广东省.....	26
2.2.4 浙江省.....	27
2.3 借鉴和启示总结.....	28
2.3.1 能源消费总量控制应及早部署.....	28
2.3.2 应完善管理体系和工作协调机制.....	28
2.3.3 应以提高能源利用效率为重点.....	28
2.3.4 应加快形成以市场为主、多措并举的政策体系.....	29

2.3.5 应建立科学准确的能源统计和分析体系 .....	29
3 江苏省能源消费回顾分析及预测 .....	30
3.1 能源消费总量统计的基本概念和核算方法 .....	30
3.1.1 基本概念 .....	30
3.1.2 核算方法 .....	30
3.2 江苏省能源消费回顾分析 .....	32
3.2.1 能源消费增长分析 .....	32
3.2.2 能效水平分析 .....	34
3.2.3 能源消费结构分析 .....	35
3.3 江苏省能源消费预测 .....	40
3.3.1 五年规划期预测 .....	40
3.3.2 达峰预测 .....	44
3.4 短期（年度）预测模型研究 .....	46
3.4.1 国家短期预测预警管理现状 .....	46
3.4.2 国家统计局季度地区能源消费总量核算方法 .....	47
3.4.3 全省能源消费增量短期预测模型研究 .....	48
4 江苏省能源消费总量控制的首要任务研究 .....	50
4.1 能源消费总量控制取得的成效及问题 .....	50
4.1.1 约束性指标完成情况 .....	50
4.1.2 工作亮点和江苏特色 .....	50
4.1.3 面临的问题 .....	53
4.2 江苏能源消费总量控制工作总体建议 .....	54
4.2.1 国家对省级政府的共性要求 .....	54
4.2.2 江苏需要关注的重要方面 .....	55
5 江苏省能源消费总量控制的政策体系研究 .....	59
5.1 能源消费总量控制总体政策框架 .....	59
5.1.1 总体思路 .....	59
5.1.2 控制对象 .....	59
5.2 能源消费总量控制目标分解 .....	60
5.2.1 目标责任分解 .....	60
5.2.2 目标责任评价考核 .....	60
5.3 能源消费总量控制重点领域 .....	61
5.3.1 推进产业结构优化调整 .....	61
5.3.2 加快绿色能源发展进程 .....	61
5.3.3 全面推进重点领域节能 .....	62

5.3.4 推进能源利用效率提升.....	62
5.3.5 完善能源管理工作机制.....	63
6 能源消费总量控制关键措施.....	64
6.1 建立合理控制能源消费总量的长效机制.....	64
6.1.1 合理控制能源消费总量的“长效机制”框架.....	64
6.1.2 江苏省落实能源消费总量“长效机制”建议.....	65
6.2 落实基于区域节能审查+区块能耗标准的政策.....	66
6.2.1 区域能评+区块能耗标准试点工作推广.....	66
6.2.2 区域能评+区块能耗标准重点工作.....	66
6.3 实施高耗能项目缓批限批.....	67
6.3.1 高耗能项目缓批限批政策思路.....	67
6.3.2 对于高耗能项目缓批限批的政策建议.....	68
6.4 探索用能权流转交易.....	69
6.4.1 用能权有偿使用和交易试点进展.....	69
6.4.2 江苏省实施用能权流转交易的总体建议.....	70
6.4.3 江苏省用能权流转交易机制的框架建议.....	71
6.5 推进能效全面提升.....	72
6.5.1 推进能效全面提升的政策框架.....	72
6.5.2 推进能效全面提升的政策建议.....	72

## 前 言

合理控制能源消费总量，是从源头落实环境治理的根本途径，是扭转敞口式能源消费、缓解能源供应压力的重要抓手，是中国应对气候变化、实现对外承诺目标的重要手段，是实现能源消费方式革命的重要途径。近年来，国家层面实施能源消耗总量与强度“双控”制度，明确要求到 2020 年单位 GDP 能耗比 2015 年降低 15%，能源消费总量控制在 50 亿吨标准煤以内。国务院将全国“双控”目标分解到了各地区，对“双控”工作进行了全面部署，制定了一系列控制能源消费总量的法规政策，取得积极成效。江苏省推进落实能源消费总量控制目标任务的时间不长、经验不多，很多工作边开展、边完善，有必要开展系统性的政策研究。本研究工作受德国国际合作机构（GIZ）的委托开展，在中德合作江苏低碳发展项目三期的框架下实施。本研究重点分析了能源消费总量控制对经济社会转型升级作用，梳理了能源消费总量控制的国际国内实践经验，回顾并预测了江苏全省能源消费总量，研究提出了江苏省开展能源消费总量控制工作的首要任务、政策体系，对新上高耗能项目实施专项控制措施提出政策建议，以期对相关主管部门提供决策参考。

# 1 能源消费总量控制对经济社会转型升级作用

## 1.1 能源消费总量控制相关政策要求

### 1.1.1 能源消费总量控制政策背景

能源消费总量指一定地域内，国民经济各行业和居民家庭在一定时期内消费的各种能源的总和。“十一五”以来，我国开始将单位国内生产总值能耗的降低作为五年规划约束性指标，这对促进能效进步、控制能源消费总量增长有重要作用，但仍然无法控制能源消费总量的过快增长。其主要问题在于，虽然过去十多年我国的能源技术效率在不断进步，但能源服务的规模和水平在快速增长，能效进步所节约的少量能耗迅速被能源服务增长所带来的巨大新增能源需求所抵消。

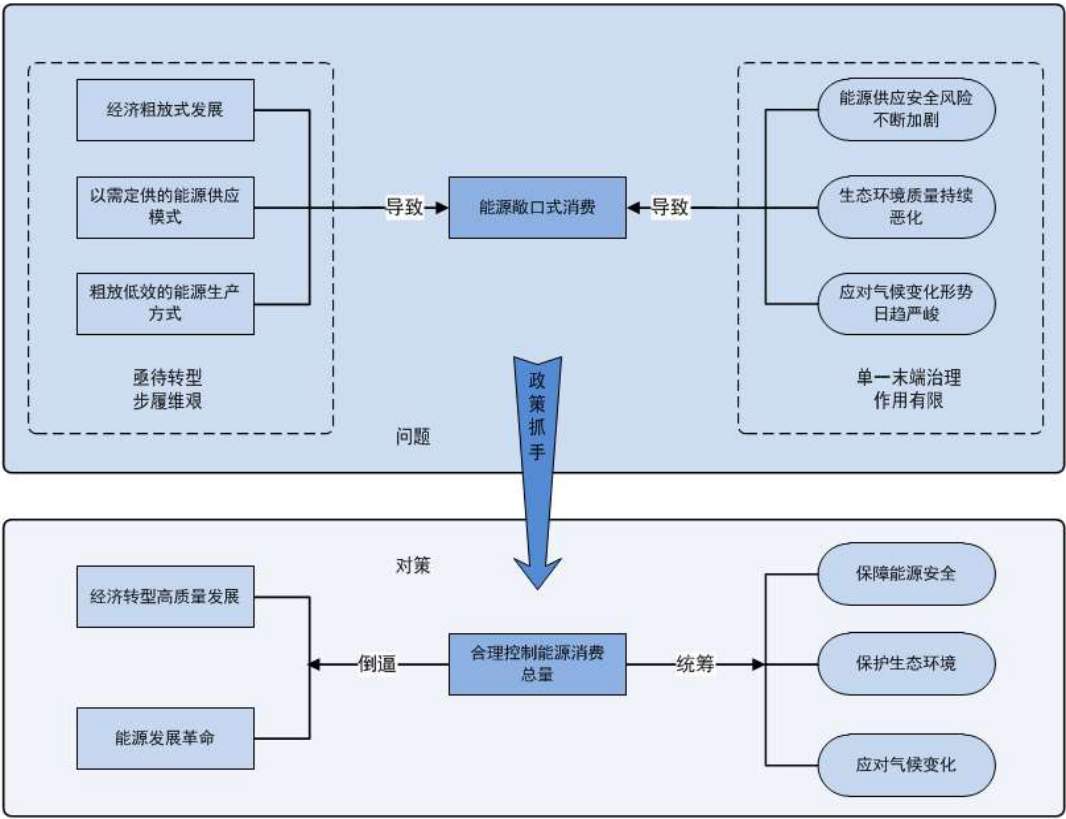


图 1.1-1 合理控制能源消费总量政策逻辑图

2014 年，习近平主席提出积极推动我国能源生产和消费革命，要求坚决控制能源消费总量。国务院印发的《“十三五”节能减排综合工作方案》下达了各地区 2015 年能源消费总量基数和“十三五”

能耗增量控制目标，两者之和即为 2020 年能耗总量控制目标。国家实行能源消耗总量和强度“双控”行动，是推进生态文明建设，解决资源约束趋紧、环境污染严重的一项重要措施，既能节约能源资源，从源头上减少污染物和温室气体排放，也能推动能源革命，倒逼经济发展方式转变，提高我国经济发展绿色水平。

1.1.2 能源政策演变过程

我国能源政策大致经历了建国初期以加强能源生产和建设为中心，“大跃进”时期以大炼钢铁为中心的能源生产建设政策；文革时期能源产业组织的小型化与分散化、能源结构经历调整；改革开放后注重能源节约，以电力为中心的能源结构多元化，能源布局由均衡向倾斜的能源政策；世纪之交以经济和环境效益为重点、兼顾能源安全的能源政策；新世纪以环境效益为重点，优化能源结构，能源消费总量和强度控制

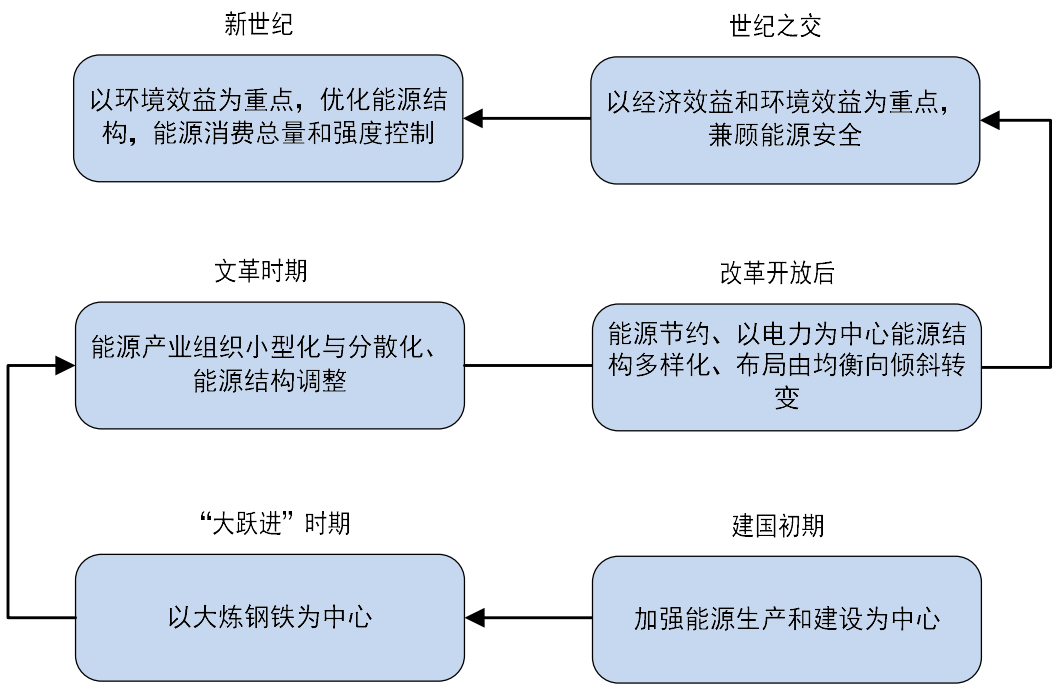


图 1.1-2 我国能源政策的历史演变

我国能源政策在不同的历史时期呈现出不同的侧重点，总体上表现为由保障能源供给为主向节能、高效、优化能源结构等可持续发展方向转变。能源节约方面，由制定能源强度约束性目标转变为制定能

源消费总量和强度的“双控制”目标，并逐步转变为以总量控制为主、以强度控制为辅，控制力度逐步增大。

### 1.1.3 能源消费总量控制主要政策要求

近年来，我国推进实行能源消费强度与总量“双控”制度，制定了一些能耗总量控制的法规政策，既设定了积极的节能降耗目标，也明确了能源消费总量控制目标。这些政策主要着力加强需求侧管理、保障基本用能、限制过度用能、鼓励节约用能、提高能源生产转换与利用效率、优化产业结构和布局、走新型工业化和绿色城镇化道路等，力求以尽可能少的能源消费支撑经济社会又好又快发展。

**表 1.1-1 我国能源消费总量控制的主要政策要求**

序号	政策文件	重点内容
1	《中华人民共和国节约能源法》	<p>(1) 国务院和省、自治区、直辖市人民政府应当加强节能工作，合理调整产业结构、企业结构、产品结构和能源消费结构；</p> <p>(2) 推动企业降低单位产值能耗和单位产品能耗，淘汰落后的生产能力，改进能源的开发、加工、转换、输送、储存和供应，提高能源利用效率。国家鼓励、支持开发和利用新能源、可再生能源。</p>
2	《“十二五”节能减排综合性工作方案》	<p>(1) 深入贯彻落实科学发展观，坚持降低能源消耗强度、减少主要污染物排放总量、合理控制能源消费总量相结合，形成加快转变经济发展方式的倒逼机制；</p> <p>(2) 要建立能耗强度指标与总量指标相结合的节能指标体系。</p>
3	党的十八大报告	<p>(1) 要节约集约利用资源，推动资源利用方式根本转变，加强全过程节约管理，大幅降低能源、水、土地消耗强度，提高利用效率和效益；</p> <p>(2) 推动能源生产和消费革命，控制能源消费总量，加强节能降耗，支持节能低碳产业和新能源、可再生能源发展，确保国家能源安全。</p>
4	《中国能源政策（2012）》	<p>(1) 节约优先，实施能源消费总量和强度双控制，努力构建节能型生产消费体系，促进经济发展方式和生活消费模式转变，加快构建节能型国家和节约型社会；</p> <p>(2) 为应对能源资源的过度消耗，实现经济、社会、生态全面协调可持续发展，中国不断加大节能减排力度，努力提高能源利用效率，单位国内生产总值能源消耗逐年下降。</p>
5	《能源发展“十二五”规划》	<p>(1) 着力加快能源生产和利用方式变革，强化节能优先发展战略，全面提升能源开发转化和利用效率，控制能源消费总量，构建安全、稳定、经济、清洁的现代能源产业体系，保障经济社会可持续发展；</p> <p>(2) 实施能源消费强度和消费总量双控制，尽快制定并严格落实控制能源消费总量工作方案，明确工作目标、任务和责任，采取综合配套措施，形成倒逼机制，推动经济发展转方式、调结构，促进资源节约型环境友好型社会建设。</p>



序号	政策文件	重点内容
6	《能源发展战略行动计划（2014—2020年）》	<p>（1）对高能耗产业和产能过剩行业实行能源消费总量控制强约束，推行区域差别化能源政策，合理控制中部地区能源开发强度；</p> <p>（2）把节约优先贯穿于经济社会及能源发展的全过程，集约高效开发能源，科学合理使用能源，大力提高能源效率，加快调整和优化经济结构，推进重点领域和关键环节节能，合理控制能源消费总量，以较少的能源消费支撑经济社会较快发展；</p> <p>（3）到 2020 年，一次能源消费总量控制在 48 亿 t 标准煤左右，煤炭消费总量控制在 42 亿 t 左右；</p> <p>（4）制定国家煤炭消费总量中长期控制目标，实施煤炭消费减量替代，降低煤炭消费比重。</p>
7	《国家应对气候变化规划（2014-2020年）》	<p>（1）按照目标明确、责任落实、措施到位、奖惩分明的总体要求，建立能源消费总量控制和评价考核制度，强化政府责任和政策导向，严格执行固定资产投资项目节能评估和审查制度，实施终端用能产品强制性能效标识制度，制定和完善高耗能产品能耗限额标准；</p> <p>（2）到 2020 年，一次能源消费总量控制在 48 亿 t 标准煤左右。</p>
8	《能源发展“十三五”规划》	<p>（1）把能源消费总量和能源消费强度作为经济社会发展重要约束性指标，建立指标分解落实机制；</p> <p>（2）严控煤炭消费总量，京津冀、长三角和珠三角等区域实施减煤量替代，其他重点区域实施等煤量替代。</p>
9	《“十三五”控制温室气体排放工作方案》	<p>（1）加强能源碳排放指标控制，实施能源消费总量和强度双控，基本形成以低碳能源满足新增能源需求的能源发展格局，到 2020 年，能源消费总量控制在 50 亿吨标准煤以内；</p> <p>（2）控制煤炭消费总量，2020 年控制在 42 亿吨左右。加强煤炭清洁高效利用，加快推进居民采暖用煤替代工作。</p>
10	《“十三五”节能减排综合工作方案》	<p>（1）到 2020 年，全国能源消费总量控制在 50 亿吨标准煤以内；</p> <p>（2）推进煤改气、煤改电，鼓励利用可再生能源、天然气、电力等优质能源替代燃煤使用，对超出规划部分可再生能源消费量，不纳入能耗总量和强度目标考核；</p> <p>（3）对未完成国家下达能耗总量控制目标任务的予以通报批评和约谈，实行高耗能项目缓批限批。</p>
11	《能源生产和消费革命战略（2016—2030）》	<p>（1）合理区分控制对象，重点控制煤炭消费总量和石油消费增量，鼓励可再生能源消费；</p> <p>（2）实施差别化总量管理，大气污染重点防控地区严格控制煤炭消费总量，实施煤炭消费减量替代，扩大天然气替代规模；（3）严格节能评估审查，从源头减少不合理能源消费；</p> <p>（3）构建控制能源消费总量的用能权制度，同时建立健全用能权初始分配制度，培育用能权交易市场。</p>

## 1.2 全国经济发展转型要求和能源消费总量控制实践

### 1.2.1 经济社会转型发展要求

近年来，我国经济增长的高速发展，但是总体来说是建立在粗放型资源投入基础上的，不仅导致人力、土地、能源、资源等要素供应面临短缺风险，还导致大量的生态环境、气候以及社会问题，经济社会发展的可持续性存疑，“实现社会主义现代化，建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国”这一战略目标的实现面临巨大挑战。要实现经济社会发展的宏伟战略目标，我国必须贯彻高质量发展理念，以生态文明建设为抓手，兼顾短期和长期、当代和后代、资源和生态环境、国内和国际的不同需求，转变粗放发展方式，走绿色、低碳、可持续发展道路。事实上，早在 20 世纪 90 年代我国就已提出“要加快促进经济增长由粗放型向集约型转变”。然而，我国经济依然粗放发展，转型之路步履维艰。国外发展的经验教训表明，要实现历史跨越，必须加快转变经济发展方式。同时，作为后发展国家，利用自然资源的成本越来越高，我国已不具备走发达国家先污染后治理道路的条件，必须走新型工业化道路。

在此背景下，党和政府已将“提高发展质量和效益”作为“十三五”工作的重中之重。“十三五”规划纲要要求“加大结构性改革力度，加快转变经济发展方式，实现更高质量、更有效率、更加公平、更可持续的发展，到 2020 年，在提高发展平衡性、协调性、可持续性基础上，实现国内生产总值和城乡居民人均收入比 2010 年翻一番”。中共十九大进一步提出“新发展理念，发展必须是科学发展，必须坚定不移贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，必须坚持质量第一、效益优先，以供给侧结构性改革为主线，推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革，提高全要素生产率，要牢固树立社会主义生态文明观，推动形成人与自然和谐发展现代化建设新格局，要推进绿色发展，建立健全绿色低碳循环发展的经济体系”。加快转变经

济发展方式已成为未来十年工作主线，必须抓住机遇，沉着应对挑战，切实取得成效。

## **1.2.2 能源消费总量控制实践**

### **1.2.2.1 实践历程**

我国“十一五”规划把单位 GDP 能耗降低作为约束性指标，“十二五”规划在此基础上，提出合理控制能源消费总量的要求。2014 年国务院办公厅印发《2014-2015 年节能减排低碳发展行动方案》，将 2014-2015 年能耗增量（增速）控制目标分解到各地区。2006-2015 年我国单位 GDP 能耗累计降低 34%，节约能源达 15.7 亿吨标准煤，相当于少排放二氧化碳 35.8 亿吨。十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视生态文明建设，将生态文明建设纳入“五位一体”总体布局，做出了一系列战略部署。党的十八届五中全会提出实行能源消耗总量和强度“双控”行动，习近平总书记在“十三五”规划《建议》说明中对实行能源和水资源消耗、建设用地等总量和强度“双控”行动进行了重点说明。

“十三五”时期，国家明确要求到 2020 年单位 GDP 能耗比 2015 年降低 15%，能源消费总量控制在 50 亿吨标准煤以内。国务院将全国“双控”目标分解到了各地区，对“双控”工作进行了全面部署。党的十九大对加强生态文明建设提出了新的要求，强调必须坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式。各地区、各部门应强化能耗总量和强度“双控”，鼓励节能提高能效，保障合理用能、限制过度用能，推动生态文明建设，落实绿色发展理念，加快形成资源节约、环境友好的生产方式和消费模式，以尽可能少的能源消耗支撑经济社会持续健康发展。

### **1.2.2.2 控制成效**

从我国经济增长对能耗依赖程度来看，“十一五”以年均 6.7% 的能耗增速支持了 GDP 年均 11.3% 的增长，“十二五”以年均 3.6%

的能耗增速支持了 GDP 年均 7.9% 的增长，能源消费弹性系数由“十一五”时期的 0.59 下降到“十二五”时期的 0.46。“十三五”能耗总量和强度“双控”工作开展良好，2016-2018 年全国“双控”目标完成情况达到了进度目标要求，以年均约 2.6% 的能耗增速支持了 GDP 年均 6.7% 的增长，能源消费弹性系数为 0.38，相比“十一五”时期的 0.59 和“十二五”时期的 0.46 有明显降低。

实践结果表明，实行能耗总量和强度“双控”，提高了我国能源利用的效率，有利于扭转工业化、城镇化快速发展阶段对能源消耗大幅度增加的势头，有效缓解我国经济增长对能源消耗的依赖程度，对减轻我国资源环境瓶颈约束，提高经济发展质量发挥了重要作用。

**表 1.2-1 2016-2018 年我国能耗“双控”结果**

地区	万元地区生产总值能耗变化 (±%)			能源消费总量增速 (%)		
	2016 年	2017 年	2018 年	2016 年	2017 年	2018 年
北京	-4.79	-3.99	-3.82	1.6	2.5	2.6
天津	-8.41	-6.24	-1.54	-0.2	-2.8	2.0
河北	-5.05	-4.42	-5.89	1.4	2.0	0.3
山西	-4.22	-3.37	-3.23	0.1	3.4	3.2
内蒙古	-4.06	-1.57	10.86	2.8	2.4	16.7
辽宁	-0.41	-1.61	-1.15	-2.9	2.5	4.5
吉林	-7.91	-5.00	-2.56	-1.6	0.0	1.8
黑龙江	-4.50	-4.02	-2.76	1.3	2.1	1.8
上海	-3.70	-5.28	-5.56	2.9	1.3	0.6
江苏	-4.68	-5.54	-6.18	2.7	1.2	0.1
浙江	-3.82	-3.74	-3.72	3.4	3.7	3.1
安徽	-5.30	-5.28	-5.45	2.9	2.8	2.1
福建	-6.42	-3.50	-3.41	1.5	4.3	4.6
江西	-4.93	-5.54	-4.76	3.6	2.8	3.5
山东	-5.15	-6.94	-4.87	2.0	-0.1	1.2
河南	-7.64	-7.90	-5.01	-0.2	-0.8	2.2
湖北	-4.97	-5.54	-4.32	2.7	1.8	3.1
湖南	-5.34	-5.24	-5.12	2.2	2.3	2.3
广东	-3.62	-3.74	-3.38	3.6	3.5	3.2
广西	-3.64	-3.39	-3.05	3.4	3.6	3.5
海南	-3.71	-2.03	-1.32	3.5	4.8	4.4
重庆	-6.90	-5.12	-2.52	3.0	3.7	3.4
四川	-4.98	-5.18	-4.06	2.4	2.5	3.6
贵州	-6.96	-7.01	-6.54	2.8	2.5	1.9
云南	-5.35	-4.92	-4.80	2.9	4.1	3.8
西藏						
陕西	-3.83	-4.19	-4.88	3.5	3.4	3.0
甘肃	-9.42	-0.75	-1.97	-2.5	2.8	4.3
青海	-7.94	-4.71	-2.88	-0.6	2.2	4.1
宁夏	-4.30	7.65	2.85	3.5	16.0	10.1

地区	万元地区生产总值能耗变化 (±%)			能源消费总量增速 (%)		
	2016 年	2017 年	2018 年	2016 年	2017 年	2018 年
新疆	-3.20	-0.89	-4.04	4.2	6.7	1.8
全国	-5.0	-3.7	-3.1	1.4	2.9	3.3

注：西藏自治区的数据暂缺，表中不含香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾省。

### 1.3 全国经济社会发展与能源消费关系回顾

#### 1.3.1 能源消费增长和能源弹性系数

2005-2018 年，全国能源消费总量从 26.14 亿吨标准煤增长至 2018 年的 46.40 亿吨标准煤，累计增长 77.5%、年均增速 4.5%，同期国内生产总值累计增长 203.1%、年均增速 8.9%。2005-2018 年，能源消费弹性系数平均为 0.51，整体呈下降趋势，“十一五”期间为 0.59，“十二五”期间为 0.45，“十三五”前三年为 0.38。

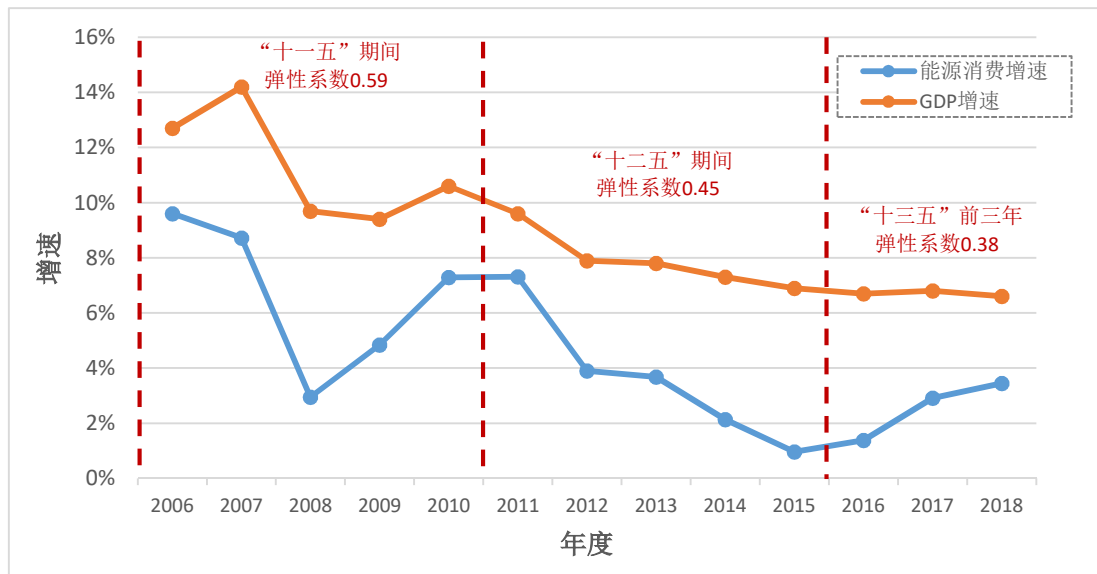


图 1.3-1 2005-2018 年全国能源消费增速和 GDP 增速

表 1.3-1 2005-2018 年全国能源消费和经济增长情况

年度	能源消费总量 (亿吨标准煤)	能源消费 总量增速	GDP 增速	年度能源 弹性系数	五年规划期 平均弹性系数
2005 年	26.14				“十一五” 期间 0.59
2006 年	28.65	9.60%	12.7%	0.75	
2007 年	31.14	8.72%	14.2%	0.61	
2008 年	32.06	2.94%	9.7%	0.30	
2009 年	33.61	4.84%	9.4%	0.51	
2010 年	36.06	7.30%	10.6%	0.69	

年度	能源消费总量 (亿吨标准煤)	能源消费 总量增速	GDP 增速	年度能源 弹性系数	五年规划期 平均弹性系数
2011 年	38.70	7.32%	9.6%	0.77	“十二五” 期间 0.45
2012 年	40.21	3.90%	7.9%	0.50	
2013 年	41.69	3.67%	7.8%	0.47	
2014 年	42.58	2.13%	7.3%	0.29	
2015 年	42.99	0.96%	6.9%	0.14	
2016 年	43.58	1.38%	6.7%	0.20	“十三五” 前三年 0.38
2017 年	44.85	2.92%	6.8%	0.43	
2018 年	46.40	3.45%	6.6%	0.53	

备注：能源消费总量和 GDP 增速来源各年度中国统计年鉴。

### 1.3.2 能耗强度变化

2005-2018 年，人均 GDP 由 1.43 万元增长到 4.07 万元（按 2005 年价格），累计增幅 184.6%，期间单位 GDP 能耗和人均能耗分别呈现一减一增态势。

从单位 GDP 能耗看。2005 年以来，单位 GDP 能耗逐年降低，从 2005 年的 1.40 吨标准煤/万元降低到 2018 年的 0.82 吨标准煤/万元，2005-2018 年累计降低 41.4%。其中，“十一五”累计降低 19.3%，“十二五”累计降低 18.6%，“十三五”前三年累计降低 10.9%。

从人均能耗看。2005 年以来，人均能耗逐年增长，从 2005 年的 2.00 吨标准煤/人增长到 2018 年的 3.33 吨标准煤/人，2005-2018 年累计增长 66.5%。其中，“十一五”累计增长 34.5%，“十二五”累计增长 16.4%，“十三五”前三年累计增长 6.4%。

表 1.3-2 2005-2018 年全国单位 GDP 能耗、人均能耗情况

年度	单位 GDP 能耗 (吨标准煤/万元)	人均能耗 (吨标准煤/人)	人均 GDP (万元/人)
2005 年	1.40	2.00	1.43
2006 年	1.36	2.18	1.61
2007 年	1.29	2.36	1.83
2008 年	1.21	2.41	1.99
2009 年	1.16	2.52	2.17
2010 年	1.13	2.69	2.39
2011 年	1.10	2.87	2.60
2012 年	1.06	2.97	2.79
2013 年	1.02	3.06	3.00

年度	单位 GDP 能耗 (吨标准煤/万元)	人均能耗 (吨标准煤/人)	人均 GDP (万元/人)
2014 年	0.97	3.11	3.20
2015 年	0.92	3.13	3.40
2016 年	0.87	3.15	3.61
2017 年	0.84	3.23	3.83
2018 年	0.82	3.33	4.07

备注：（1）数据来源，中国统计年鉴；（2）GDP 采用 2005 年价格。

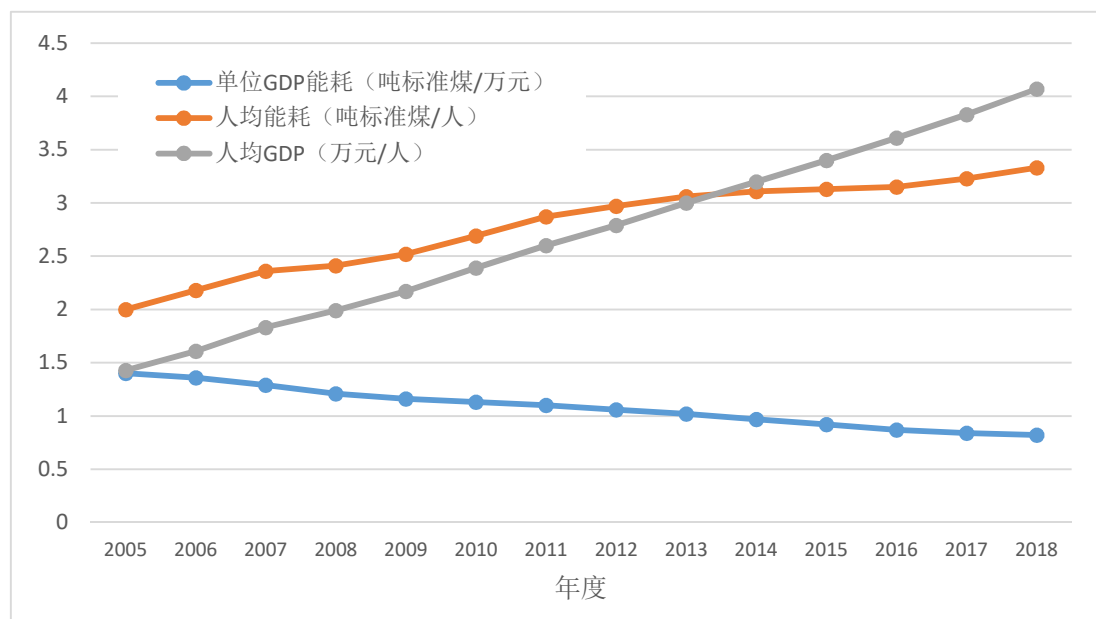


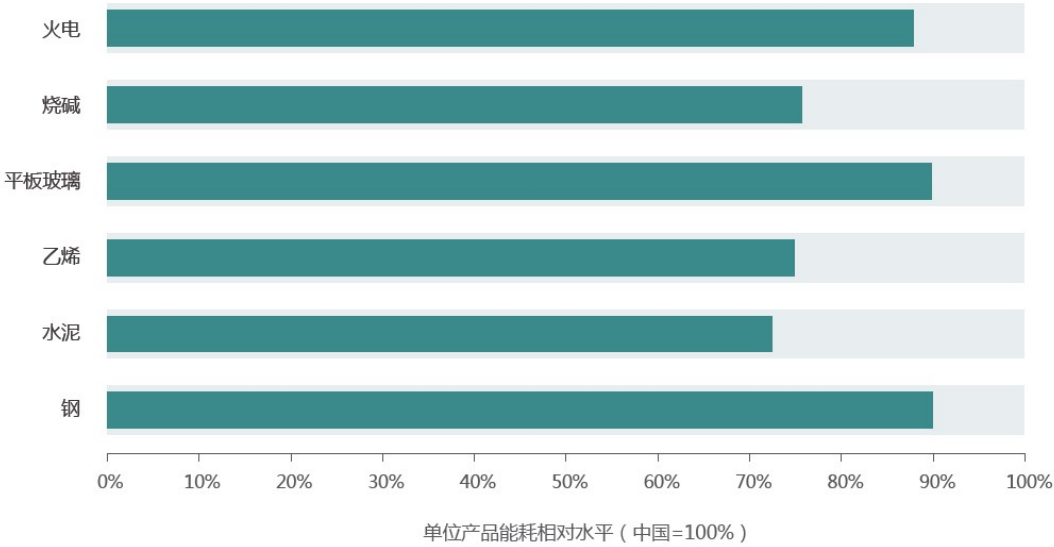
图 1.3-2 2005-2018 年全国单位 GDP 能耗、人均能耗情况

### 1.3.3 主要工业行业能源利用分析

近年来，国家严格控制高耗能行业过快增长，高耗能行业单位增加值能耗降幅明显，工业节能成效显著。2017 年与 2012 年相比，六大高耗能行业单位增加值能耗累计降低 23.2%，年均下降 5.2%。其中，石油、煤炭及其他燃料加工业累计降低 15.7%，年均下降 3.4%；化学原料和化学制品制造业累计降低 23.3%，年均下降 5.2%；非金属矿物制品业累计降低 33.0%，年均下降 7.7%；黑色金属冶炼和压延加工业累计降低 15.4%，年均下降 3.3%；有色金属冶炼和压延加工业累计降低 11.9%，年均下降 2.5%；电力、热力生产和供应业累计降低 17.8%，年均下降 3.8%。六大高耗能行业五年累计节能约 6.8 亿吨标准煤，占全社会节能量的 65%以上。

单位产品能耗明显降低。通过改进工艺技术、更新改造用能设备、淘汰落后产能和加快技术进步等，单位产品能耗明显降低。2017 年与 2012 年相比，在统计的年耗能 1 万吨标准煤及以上的重点耗能工业企业中，吨钢综合能耗下降 5.3%，机制纸及纸板综合能耗下降 11.0%，烧碱综合能耗下降 12.6%，电石综合能耗下降 2.4%，合成氨综合能耗下降 5.7%，水泥综合能耗下降 4.5%，平板玻璃综合能耗下降 9.1%，电厂火力发电标准煤耗下降 3.9%。

能源加工转换效率普遍提高。2017 年与 2012 年相比，规模以上工业企业能源加工转换效率提高 1.8 个百分点。其中，火力发电提高 1.5 个百分点，供热提高 3.4 个百分点，煤制品加工提高 4.9 个百分点，原煤洗选提高 2.9 个百分点，炼焦与制气提高 0.3 个百分点，天然气液化提高 0.4 个百分点；炼油及煤制油下降 0.6 个百分点。



数据来源：能效经济委员会·中国（CCEEE）《中国能效 2018》

图 1.3-3 代表性产品的单位产品能耗国际比较

1.4 合理控制能源消费总量对经济社会转型升级的作用

1.4.1 短期能将经济增长控制在合理范围

1.4.1.1 短期能对过热过快增长起约束作用



改革开放以来，我国经济增长短期一直有过热、过快的趋势。自 1978 年起，经济过热就一直是我国经济发展中重复出现的现象。短期过热过快的增长与我国的体制机制不无关系，地方政府与国有企业有强烈的动机追求短期经济快速增长。而且，经济增长越快，越依赖于能源资源投入，增长就越不合理。目前各地区单位 GDP 能耗仍有一定下降空间，由式（1-1）可知，它最终导致的是经济与能源消费的双双快速增加。理论上，在单位 GDP 能耗下降约束下，再实施能源消费总量控制约束，变“单控”为“双控”，能够将经济增长限定在一个合理的范围内。实践中，在设定能源消费总量和单位 GDP 能耗下降约束指标的基础上，采取一系列配套机制措施，如加强能源消费统计监测力度、及时合理调控高耗能项目投资力度、推动重点行业节能等，能够抑制住经济的过热过快发展。

$$\text{能源消费总量增速} = (1 - \text{单位 GDP 能耗下降率}) \times \text{GDP} \quad (1-1)$$

能源消费总量和单位 GDP 能耗“双控”约束并不是如式 1-1 那样决定了唯一的 GDP 约束，因为单位 GDP 能耗下降目标约束是一个等式，即实际的单位 GDP 能耗下降率可能会超出该约束。我国“十一五”各省单位 GDP 能耗下降率就是一个例证，除新疆外，全国各省份均超额完成给定的指标，其中，北京、天津和湖北在给定下降 20% 的约束下最终分别实现了单位 GDP 能耗下降 26.6%、21.0% 和 21.7% 的目标。因此，如果我国及各地区能够找到更好的发展方向，那么就能够在能源消费总量控制约束下，一方面实现更多的单位 GDP 能耗下降率，另一方面实现更大的 GDP 增速，即实现了经济的又好又快发展。

#### 1.4.1.2 在短期经济低于预期增长时能避免刺激政策过度

如果经济发展遇冷、低于预期增速时，控制能源消费总量控制指标约束将是放松的。虽然存在能源消费总量和单位 GDP 能耗的“双控”目标，但是真正起约束作用的仅是单位 GDP 能耗下降指标。当进行“双控”约束时，如果经济增速低于预期，单位 GDP 能耗约束意味着单位 GDP 能耗下降率至少要完成约束目标，由式（1-1）可知，该经济增速与单位 GDP 能耗下降率约束决定的实际能源消费总量势必低

于预期控制目标，意味着能源消费总量控制指标约束是松的，并未发挥约束作用。

更重要的是，能源消费总量控制指标能够避免经济遇冷时政府刺激政策过度的问题。一个近在眼前的例子就是 2008 年爆发的国际金融危机，其危害程度和波及程度远远超过人们的预期，各国政府不得不采取大幅度甚至激烈的经济刺激政策以提振经济，尽快摆脱困境。然而，正如它的突然爆发一样，它的持续影响和危害程度也是难以事前准确估计的，因此，各国经济刺激政策难免存在刺激过度或激励不足。我国也采取了积极的经济刺激政策来应对国际金融危机的冲击，出台了“四万亿”投资及产业振兴计划等政策，经济增速在经历短时间下跌后重又保持较快的势头，为全球经济复苏做出了一定贡献。但是刺激政策带来的负面效应也是显而易见的，我国经济结构未趁此机会进行调整，高耗能产业投资又所加大，粗放型发展模式继续占据主导地位。如果此时存在能源消费总量控制目标，那么基于预期合理经济增速的能源消费总量控制目标将和单位 GDP 能耗下降约束一起对经济增速进行限制，经济增速至多遵循之前的预期路径发展，将能避免刺激政策更多地向高耗能产业倾斜，导致的粗放经济增长反弹。

### **1.4.2 长期有利于促进经济向可持续发展转型**

#### **1.4.2.1 长期有利于促进经济集约型发展**

从能源资源角度看，经济的集约型发展一方面要求生产领域减少对能源资源等要素投入的依赖，另一方面要求消费者节约使用能源，减少对能源资源的无节制消耗。长期实行合理控制能源消费总量政策将有助于引导生产者和消费者降低对能源资源的依赖，从而促进经济的集约型发展，主要体现在：第一，通过设置能源资源约束，改变能源使用成本，长期将引导生产者寻求以技术、人力资本等来提高产出，实现经济集约化增长。第二，通过改变能源使用成本或倡导节能的生活理念和方式，长期将引导消费者节约能源，实现社会集约化发展。对于广大分散的消费者而言，合理控制能源消费总量政策将通过财税

价格等经济手段给其约束或激励信号，或开展节约能源的宣传活动来强化节约理念，引导消费者合理消费能源。

#### 1.4.2.2 长期有助于倒逼产业升级与产业结构调整

当前以工业为主、工业中重化工产业比重大的产业结构是能源敞口式消费的主要原因，是合理控制能源消费总量政策调控的重点。合理控制能源消费总量政策长期将通过对落后产能和高耗能行业的抑制和约束，倒逼产业升级与产业结构调整，主要体现在：第一，通过综合运用行政、行业标准、财税、价格手段，抑制各行业落后产能发展，促进产业升级。加快淘汰落后产能，完善落后产能退出机制，抑制落后产能的投资和发展。合理控制能源消费总量政策通过采用财税、价格手段，提高落后产能的用能成本，削弱落后产能的市场竞争力，长期将倒逼产业升级。第二，通过综合运用行政、投资、财税、价格手段，重点抑制高耗能产业的过度发展，从而促进产业结构优化调整。合理控制能源消费总量政策通过设定严格的高耗能产业用能指标，强化指标约束，严格控制高耗能产业新上项目，长期将能扭转高耗能产业比重过大的局面，有助于促进产业结构的优化调整。

#### 1.4.2.3 长期能够改善生态环境、降低碳排放

化石能源特别是煤炭的持续高强度开发利用是导致我国生态环境恶化、温室气体排放急剧增加的主要原因。首先，合理控制能源消费总量的核心就是要控制化石能源特别是煤炭的开发利用，长期来看，生产者将会设法加大非化石能源开发，消费者也更倾向于使用更多的非化石能源。其次，在合理控制能源消费总量政策下，长期来看，提高能源利用效率，以较少的能源创造更多的价值成为人们的重要选择。除了降低单位 GDP 能耗、提高能源终端利用效率外，不同能源品种利用效率的差异也将成为提高能效的重要方向。最后，合理控制能源消费总量政策不仅能够抑制能源消费总量的敞口式增长，而且通过提高非化石能源、天然气等无碳低碳能源的比重，提升电力等集约高效能源利用水平，可以显著抑制煤炭、一定程度抑制石油在能源结构中

的地位，降低煤炭及石油的消耗量，从而大大改善生态环境，降低碳足迹，促进能源与可持续发展。

### **1.4.3 能够促进区域经济协调发展**

#### **1.4.3.1 体现统筹区域协调发展战略导向**

针对区域发展差距日益扩大趋势，中央提出了更加注重公平的区域协调发展战略，不断强调统筹区域发展、缩小区域发展差距、推动区域协调发展。随着国家不断加大对中西部地区政策和资金的支持力度，中西部地区经济开始加速增长，区域差距不断扩大态势终于有所遏制。合理控制能源消费总量作为国家一项新的宏观经济政策施之于各区域时，必须以统筹区域协调发展战略为基本出发点，充分体现出“共同但有区别责任”原则。一方面，合理控制能源抑制我国不合理的能源消费现象，不仅东部地区存在，中西部地区也广泛存在，因此合理控制能源消费总量是全国各区域共同的责任。另一方面，国家对不同区域实施差异化政策，合理控制能源消费总量也要充分贯彻区域差异化政策导向，这些都有助于实现东西部协调发展的战略目标。

#### **1.4.3.2 有助于促进东部率先实现转型**

目前我国东部地区经济已较为发达，能源消费量同样巨大，不仅要从中西部地区大量调入能源，还消耗了大量进口能源。东部地区发展正面临较强的资源投入束缚，亟须加快实现发展转型。第一，合理控制能源消费总量通过施以较严格的指标约束，并辅之以其他约束手段，倒逼东部地区率先实现发展转型。制定针对性的约束手段，在东部地区率先推动能源价格机制改革试点，通过一系列准入、标准或价格手段倒逼东部地区率先实现发展转型。第二，合理控制能源消费总量通过鼓励东部地区向中西部地区加快产业转移力度，为发展高新技术产业或先进服务业提供空间。通过制定激励性手段，如财政奖励、税收优惠、安置补偿等，鼓励东部地区逐步削减或关闭高耗能产业产能，为发展高新技术产业及先进服务业提供足够的空间，促进发展转型。

#### 1.4.3.3 有助于促进中西部走又好又快发展道路

目前，广大中西部地区仍处于工业化初期阶段，中西部省区希望加快摆脱贫困、实现发展的意愿尤为强烈，为在发展过程中避免重复东部地区的老路，在合理控制能源消费总量政策下，通过合适的机制安排，中西部地区能够走又好又快发展道路，主要体现在：第一，合理控制能源消费总量在进行指标区域分解时既充分考虑中西部地区发展的需求，又要综合考虑其生态环境承载能力，引导中西部地区尽快走又好又快发展道路。第二，合理控制能源消费总量通过提高东部产业向中西部转移的技术标准或能耗标准，促进中西部地区在经济快速发展阶段就使用先进高效节能技术。第三，合理控制能源消费总量的政策可以促进中西部地区加大可再生能源开发利用力度，减少化石能源开发利用对生态环境的破坏，有利于实现中西部地区可再生能源开发利用和经济又好又快发展的双赢局面。

#### 1.4.4 有助于促进工业、能源、城镇领域高质量发展

##### 1.4.4.1 有助于工业领域高质量发展

有助于控制高耗能行业过快发展。能源消费总量控制对于工业领域最直接的作用是限制高耗能行业的快速增长。《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展改革委令第 44 号）规定：节能审查机关应依据项目的能源消费量和能效水平是否满足本地区能源消耗总量和强度“双控”管理要求等项目节能报告进行审查。而高耗能项目往往对于地区总量控制目标影响显著，因此很多高耗能行业的新增固定资产投资项目无法通过节能审查，从而为其他需要刚性增长的部门和新兴产业领域提供了空间。根据国家统计局的数据，2018 年六大高耗能行业投资同比仅增长 1.4%，战略性新兴产业同比增长 8.9%。2012-2017 年，全国六大高耗能行业五年累计节能约 6.8 亿吨标准煤，占全社会节能量的 65%以上，高耗能行业能源消费量整体增速持续下降，工业能源消费总量进入平台期。

有助于推进技术创新和管理进步。2017 年，国家发展改革委组织开展重点用能单位“百千万”行动，要求各地区对纳入行动范围的企业合理分解“十三五”及年度能耗总量控制和节能目标，并提出组织开展目标责任评价考核，考核结果纳入社会信用记录系统。此举是首次对重点用能单位设置了能源消费总量的“天花板”，将倒逼企业实施技术创新，推动管变革。例如，三一集团通过数字化车间建设，实现对整个生产过程的精益管控，提高产品制造过程的质量、物流、生产管控程度，生产效率提高 24%以上，生产周期缩短 28%，减少导致生产的误操作 40%，不良品率下降 14%，物流运作效率提高 18%以上，送货速度提高 12%；节省人力成本约 20%，总体制造运营成本降低 28%，生产节能 7%。<sup>1</sup>

**专栏 能源消费总量控制背景下的革命性技术应用**

近中期主要体现在智慧能源和能源互联网在工业领域的应用，通过能源信息化和智慧化管理，深度推进系统节能、精细节能和数字节能；远期主要体现在形成数字化、智能化和网络化的生产制造方式，大幅提高生产效率和产业价值，推动能源生产力成倍增长。革命性技术的应用对工业部门能效提升的积极作用示例：

——物联网。在制造业能源管理控制领域，通过电能实时反馈系统，可降低设备电耗 10%-15%。

——人工智能。能通过在工厂数据中心使用 DeepMind 的机器学习能力，可使冷却系统的能源消耗量减少 40%，系统整体能效提升 15%。

——云技术。通过将云技术与智能空调相结合，1 台空调平均每天可节电 4.7 度。

——储能技术。到 2020 年，储能技术能够支撑中国电能替代新增用电量约 4500 万 kWh。到 2030 年可再生能源比重将达到 20%。

——3D 打印。3D 打印技术能够在机械制造、汽车、房屋、服装等领域通过材料替代和循环利用，节省大量耗能产品及燃料的用量。

备注：以上内容主要参考能效经济委员会·中国（CCEEE）《中国能效 2018》。

有助于提高重点行业 and 重点领域能源回收利用水平。通过控制能源消费总量，使得原来未能充分回收利用的余热余压余气得到了充分的重视。近年来，我国余热、余压及放散气等能量回收利用成效显著。2017 年，规模以上工业企业能源回收利用率 of 2.7%，比 2012 年提高

<sup>1</sup> 资料来源：[http://www.chinaequip.gov.cn/2016-03/16/c\\_135194191.htm](http://www.chinaequip.gov.cn/2016-03/16/c_135194191.htm)

0.4 个百分点，五年累计回收利用能源 7.6 亿吨标准煤。其中，黑色金属冶炼及压延加工业回收利用率达 17.1%，提高 3.2 个百分点，累计回收利用能源 6.7 亿吨标准煤。

#### 1.4.4.2 有助于能源领域低碳发展

2014 年，习近平总书记提出“能源革命”的战略思想，为我国能源发展指明了方向、明确了目标，其中能源消费革命是关键。在此背景下，我国能源生产和消费正在发生巨大变革，发展动力由传统能源加速向新能源转变，结构由煤炭为主加速向多元化转变。

从生产端看，结构由原煤为主加速向多元化、清洁化转变，发展动力由传统能源加速向新能源转变。2017 年与 2012 年相比，原煤、原油等传统能源生产明显放缓，占比大幅下降：原煤产量年均下降 2.2%，占能源生产总量比重下降 6.6 个百分点；原油产量年均下降 1.6%，占比下降 0.9 个百分点。天然气、水电、核电、新能源（风电、太阳能及其他能源）等清洁能源加速发展，占比大幅提高：天然气产量年均增长 6.0%，占比提高 1.3 个百分点；一次电力及其他能源产量年均增长 9.7%，占比提高 6.2 个百分点。

从消费端看，煤炭、石油等传统能源消费增长大幅减缓，天然气、水电、核电、新能源（风电、太阳能及其他能源）等清洁能源消费增长加快，占比大幅提高。2017 年与 2012 年相比，煤炭消费年均下降 1.3%，占能源消费总量比重下降 8.1 个百分点；天然气消费年均增长 9.8%，占比提高 2.2 个百分点；一次电力及其他能源消费年均增长 9.7%，占比提高 4.1 个百分点。

#### 1.4.4.3 有助于城镇绿色低碳循环发展

在建筑领域引领新建筑技术应用。城镇化进程使建筑总量和建筑能源消费量持续快速增长。随着控制能源消费总量政策的实施，在原有强调执行建筑节能标准的基础上，近年来可再生能源在建筑中的应用比例增加，规模逐渐扩大，同时超低能耗建筑、近零能耗建筑建设示范也得到了积极推动。截至 2016 年，全国共有 46 个可再生能源建

筑应用示范市、100 个示范县和 8 个太阳能综合利用省级示范区，城镇太阳能光热应用面积超过 30 亿  $\text{m}^2$ 。

在交通领域推动新能源汽车发展。在能源消费革命的背景下，车辆电动化成为中国汽车产业升级和推进清洁能源发展战略的重要部分。在过去十年中，新能源汽车市场呈现显著增长，中国已经成为新能源汽车产销量全球领先的国家，2018 年电动汽车销售量已超过 125 万辆，占比再次超过全球销量的一半以上。根据《汽车产业中长期发展规划》提出的目标，到 2025 年新能源汽车占当年新出厂车辆的 20%，按照中国汽车市场目前的增长速度，到 2025 年中国新能源汽车年产量将超过 700 万辆，中国很可能继续保持新能源汽车全球“大”市场的地位。

在生活领域推动生活方式绿色变革。一方面，在控制能源消费总量的总体要求下，通过深入开展全民节能行动，广泛开展全国节能宣传周活动，能够引导公众积极践行绿色生活方式，促进绿色消费，减少资源能源消耗和污染排放。另一方面，加强资源循环利用能大幅度降低一次资源与能源的消耗，在控制能源消费总量的背景下，将对再生资源产生更大的需求。随着主要资源产品累计消费量和耐用消费品保有量快速增加，未来全国再生资源供应量将有较大增长潜力。



## 2 能源消费总量控制的国际国内实践经验

### 2.1 国际实践经验

根据 BP 的能源统计数据，在 20 世纪 70 年代的石油危机前，德国、法国、英国、意大利、荷兰和西班牙等欧洲国家都经历了能源消费量快速增长的过程。在石油危机之后，美欧日等发达国家开始实施能源节约政策措施，力求缓和能源危机带来的影响，各国的能耗增长明显减缓。在较长的周期里，世界各国单位 GDP 能耗的变化呈现倒“U”型，越晚实现工业化的国家，单位 GDP 能耗的峰值越低，这反映了技术进步对提高能源效率、降低能源消耗的显著作用。

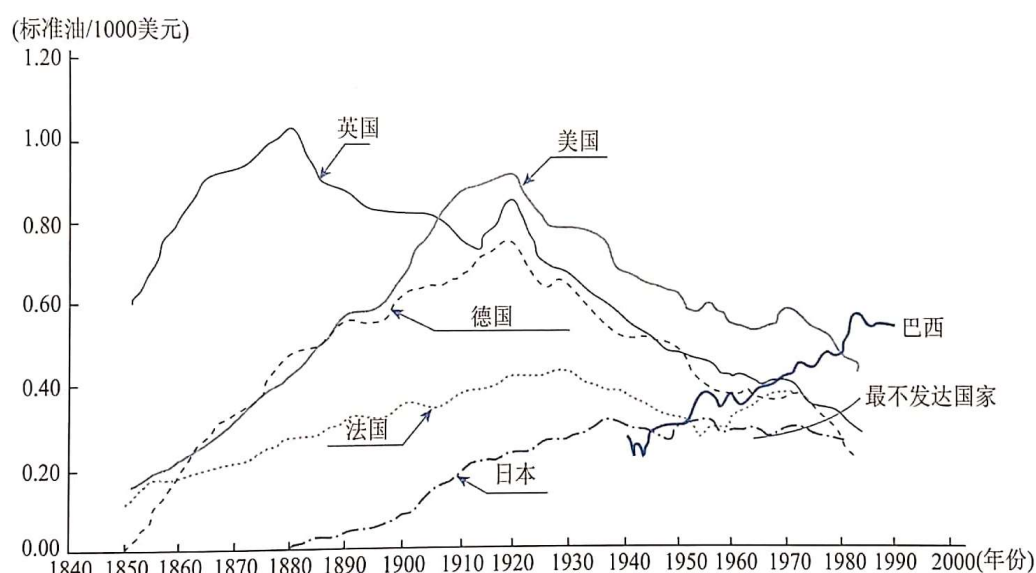


图 2.1-1 不同工业化国家能源强度变化趋势

#### 2.1.1 德国

自 1980 起，德国能源消费量总体呈现下降的趋势，1989 年达到阶段性峰值 3.62 亿吨标油，随后逐渐降低，2012 年达到 3.12 亿吨标油，下降幅度达 12%，而同期德国国内生产总值增加了 73%，经济总量位居世界第 4 位。德国能源消耗以化石燃料为主，煤、原油和天然气占了绝对比重。为摆脱对进口及传统能源的依赖，德国在制定能源政策时，把重点放在节约传统能源、发展可再生能源两个方面，以期实现能源生产和消费的可持续发展。

#### 2.1.1.1 提高能源效率

提高能源效率是德国政府能源利用的一贯政策，联邦政府通过信息咨询、政策法规和资金扶持等手段，充分调动个人和企业的节能积极性。如德国政府支持旧房改造工程，通过制定和改进建筑保温技术规范等措施，不断发掘建筑节能的潜力。2002 年生效的《能源节约法》规定，新建筑必须是符合标准的低能耗建筑，2008 年德国对所有的建筑实行能源证书认定，没有能源证书的房屋将被禁止出售和出租。同时，德国实施以节电为重点的节能战略，根据欧盟能源消耗标识法规，德国制定产品能耗标签制度，规定电器上必须贴有欧盟能源标签。除了完善立法，德国政府还采取多种措施调动企业节能的积极性，包括为他们提供免费的节能咨询，对节能项目提供低息贷款，为项目的迅速实施提供政策和资金的支持，这些都使节能环保产业在德国得以迅速发展。另外，德国还综合欧洲各国经验，启动“白色证书”试点项目，通过“白色证书”交易和碳排放交易，更加经济地完成节能减排的目标。在工业领域，德国政府并不倾向于采用强制措施，而是通过完善能源管理体系，采取减税等方法，刺激企业为提高经济效益而主动采取节能措施。

#### 2.1.1.2 发展可再生能源

为了保障德国未来能源的供应，实现可持续发展的战略目标，德国联邦政府非常重视开发可再生能源。德国推进可再生能源发展主要通过法律的形式，确定并保证财政政策的实施。1991 年 1 月德国通过《电力输送法》，规定风力发电的销售配额和每度电的补贴价，有力地推动了风电的迅速发展。2000 年 4 月德国联邦议院正式通过了《可再生能源法》，要求电力公司全额收购可再生能源发电的电力，并明确了可再生能源分类电价制度。德国政府还设计了一种强制收购政策，要求所有用可再生能源发电的电网公司必须按居民电力零售价格的 90%收购全部电量，同时允许电网公司提高电力零售价格，让全社会共同分担可再生能源的开发利用成本。2011 年 8 月 4 日颁布的《可再生能源法 2012 修订案》更加重视提高可再生能源的市场竞争

力和并网问题，对补贴较高的光伏设备实行浮动的上网电价。而生物质能发电设备的补贴将适当削减，避免过度补贴，设立专项贷款和完善项目审批流程优先发展海上风电，积极利用生物质能的可储存性、灵活性和稳定性，以平衡风能、太阳能等能源的不稳定性，并提高其作为供热、供电和机动车燃料的使用率。

德国所取得的成就与德国政府的高度重视、完善的法律保障体系以及一系列的行动计划密切相关。德国政府不断完善以《能源经济法》为核心的能效法律法规体系，建立了透明高效的能源效率管理政策机制，制定配套的长期政策框架和行动计划，大力扶持能源技术研究开发，增强德国制造工业企业的竞争实力，广泛深入地开展宣传普及，提高公民的节能意识和参与意愿，共同实现保障国家能源安全、减少温室气体排放的目标。

### **2.1.2 欧盟**

欧盟在 2006 年提出到 2020 年要节约能源消费的 20%，具体措施包括：设定目标，持续地实施提高能效行动，包括建筑能效；努力提高运输部门能效，特别是提高欧洲大城市市内运输的能效；利用金融手段，引导商业银行对节能项目和提高能效的领域进行投资；在欧洲启动白色证书系统，能源效率高于最低标准的公司，可以将其高出部分出售给没有达标的公司；对装置、车辆和工业设备等制定能效限值标准，引导消费者和制造商的焦点更多地放在产品能效上。欧盟在国际能源署和世界银行的密切合作下，在全球范围加快节能行动，推动所有国家达成关于能源效率的国际协议，并扩大能源之星协议。欧盟国家提出了能效配额目标，要求能源供应商通过能效项目完成相应额度的能源节约量，以满足对能源增长的需求。在总量控制目标下，形成了相应的交易市场，欧盟碳排放交易体系(EUETS)规模世界居首，运行第一阶段(2005~2007 年)就涵盖了 27 个成员国的 1.05 万个排放源，覆盖电力热力供应以及炼油、炼焦、钢铁、水泥等能源密集型产业。欧盟同时也建立了节能量认证交易体系。截至 2009 年底，意

大利、英国、法国的节能量认证均超额完成了其节能目标，并通过节能量交易市场降低了社会总节能成本。

### **2.1.3 美国**

1973 年到 1975 年，美国先后出台了《紧急石油分配法案》、《能源政策与节约法案》、《1975 年能源政策和储备法》，对能源政策进行了重大调整，以节约石油消耗。美国注重加强替代能源和可再生能源的开发工作，美国的替代能源战略主要是大力发展核能，核能一直在美国国内能源结构中占有重要比例，发挥了十分重要的作用。近年，美国的风能、太阳能、垃圾沼气及地热利用发展很快，这些可再生能源的开发和利用，有效缓解了传统能源的供给压力。美国于 1998 年出台《综合国家能源战略》提出了详尽的节能要求，高度重视对先进节能技术的支持，政府牵头注入研发资金，且对刚刚迈入商业化的新技术给予各种政策优惠措施。2001 年出台的《美国能源政策》，高度重视建筑节能和交通节能问题，并强调通过高技术提高能源利用效率，如发展热电联产、混合动力汽车技术等。美国有充裕的煤炭资源，在重视利用煤炭资源的同时，注意对这一传统能源产业的技术改造。在新的多元化能源战略中，美国把国内的能源生产作为重点，不断提高国内多种能源的生产能力，此外，美国政府制定了一系列针对温室减排的能源管理制度，如可再生能源配额制度、强制性能源标志和节能基金制度等。

### **2.1.4 日本**

资源作为日本产业发展重要的制约因素始终受到了政府的重视，日本不断通过发展高科技调整产业结构，积极促进能源使用效率的提高和能源结构的多样化发展。日本政府投入大量人力、物力，采取政府和民间联合的方式，开发新能源，研究节能技术，并积极开发以核电为主，包括太阳能、地热等在内的替代能源，积极促进能源使用效率的提高和能源结构的多样化发展。为推进能源节约，日本制定了《关

于能源使用合理化的法令》（即《节能法》）、《石油紧急对策纲要》，日本早期的石油节约政策主要是制定交通运输工具的油耗指标并强制实施。日本通过制定节能法律和财税政策、实施重点企业节能、建筑节能、推广节能产品和全民动员的方式，形成完整的节能管理体系，并提出到 2030 年能源的使用效率至少再提高 30%。随着经济发展，日本所面对的资源约束条件从能源资源的硬约束向以资本、信息、技术等资源的软约束转变。这时，日本政府在重视自然资源约束条件的同时，积极进行经济政策调整，以适应约束条件的变化。日本在二战后经济稳定增长的阶段，实现了产业结构由以资本密集型产业为主向以技术密集型产业为主的转型，调整了能源使用结构，在一定程度上减小了能源价格对产业发展的冲击。

## **2.2 国内实践经验**

### **2.2.1 北京市**

北京市经过不断的探索实践，已形成能耗强度约束和总量控制引导并举的“双控”机制。划分行业领域，分解下达指标，将总量指标分解下达至各区县、能耗直报单位、重点行业领域，基本形成“纵向到底、横向到边”的能源消费总量分解框架，并制定重点用能单位分解方案。北京市统一考核评价能源消费总量与能耗强度下降率两项指标，其中能源消费总量指标权重占 30%。为确保总量控制工作落到实处、取得实效，北京市推进实施包括工业用能管理与技术改造、建筑与交通节能、传统能源产业转型升级、太阳能等新能源和可再生能源开发利用、完善市场服务机制等配套措施，并健全能源统计计量体系，建立能源与碳排放监测平台，完善能源消费总量定期发布和预测预警机制，为总量控制奠定了基础。北京市还加大环境治理力度，倒逼降低煤炭消费，加快发展天然气应用，着力推进能源供应清洁化、提升能源系统智慧化水平、推动能源消费广泛电气化以及创新能源服务商业模式等。大力发展本地可再生能源，增加外来电规模，稳步提高供应侧清洁化水平；推动多能融合发展，实现能源运行精细调控，不断

拓展电能终端能源消费中利用的广度和深度，提高电能对煤炭、油气等化石能源的替代力度。

### **2.2.2 上海市**

近年来，上海市印发了《本市“十二五”能源消费总量控制及提高能效等节能降耗目标分解方案》、《上海市 2018-2020 年煤炭消费总量控制工作方案》等能源消费总量的引领文件，建立了能源消费总量控制考核目标责任制，将能耗总量指标纳入节能考核体系，形成能耗强度和能耗总量双约束的机制，实现了重点用能（排放）单位的能源利用状况报告、温室气体排放报告以及能耗总量和强度“双控”目标评价考核等相关工作的协同和融合。上海市修订出台工业节能扶持办法，组织实施工业节能改造项目，对重点用能企业开展落后机电设备、单耗限额等专项监察。同时，积极推广应用新能源汽车，建成港口岸电设备，完成既有建筑节能改造，推动建设全国节约型公共机构示范单位。上海基本清零了民用、工商业锅炉等燃烧效率低、污染大的煤炭消费，电力、钢铁、化工等行业都完成了节能和超低排放改造，有力保证了煤炭消费总量控制目标的实现。上海在智慧城市领域已从概念层面逐步落地到实践应用，尝试以科学精准的能源消费侧需求引导供应侧响应，先行先试，引领能源转型、绘制发展路线图。

### **2.2.3 广东省**

广东省不断建立健全政策制度体系，落实能源消费总量和强度双控制度，从宏观层面不断强化节能的刚性约束。印发年度“能耗”双控工作方案，按季度通报能耗总量和强度“双控”目标完成情况晴雨表，实现了能耗“双控”目标的常态化、动态化、精细化管理。制定发布《广东省节能减排“十三五”规划》、《广东省公共机构节能办法》、《广东省关于全面推进绿色清洁生产工作意见》等政策文件，统筹指导全省节能降耗工作。实施能效“领跑者”引领行动，在 7 个行业开展能效对标，强化对各地级重点用能企业节能目标责任考核，

分解下达各地节能目标任务，逐步构建重点行业高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。大力实施节能减排重点工程，制定工业绿色发展实施方案，提升工业绿色发展水平，淘汰落后产能和过剩产能，推行绿色清洁生产，创新清洁生产推进模式，实施差别化清洁生产审核制度。加快构建绿色金融体系，创新绿色融资模式，为节能环保行业中的中小企业打通信贷绿色通道。加强重点用能单位管理，公布重点用能单位名单，组织开展节能自愿承诺活动，推动企业开展能源管理体系认证、健全能源统计计量体系。对水泥、钢铁等高耗能行业，开展能耗限额标准等专项监察，落实重点行业差别电价、阶梯电价政策，继续实施电机能效提升补贴政策。

#### **2.2.4 浙江省**

2013 年开始，浙江省以万元 GDP 能耗下降与能源消费总量“双控”作为推进经济转型升级和生态文明建设的突破口，严格地方煤炭消费总量控制，并将能源消耗总量合理分解到各县（市、区）；通过优化能源配置，倒逼产业结构优化升级，加快实施热电联产改造、窑炉改造、绿色照明等五大节能工程，加快节能降耗关键共性技术研发。浙江将能耗“双控”和减煤工作的职能全部划至省能源局，初步实现了能源生产、能源消费、能源技术、能源体制的管理统一。颁布实施了《浙江省实施〈节能法〉办法》、《浙江省节能监察办法》、《浙江省实施〈公共机构节能条例〉办法》等系列配套文件。在加强对工业、建筑、交通等重点领域和用能企业管理的同时，积极推动用能的“腾笼换鸟”，以创建国家清洁能源示范省为契机，加强固定资产投资项目的节能评估与用能审查，从源头上严控新上高耗能项目，加大淘汰落后产能力度。积极实施节能重点工程和节能新技术新产品新机器的推广应用，组织做好合同能源管理，落实《浙江省电机能效提升计划实施方案》，对淘汰落后电机、电机系统改造和推广使用高效电机给予政策支持。每年在全国节能宣传周期间，举办一系列节能宣传

展和能源紧缺日体验活动，开展节能专题宣传和节能公益广告播发，进一步营造了全社会节能的氛围，形成企业、政府、社会的良性互动。

## **2.3 借鉴和启示总结**

### **2.3.1 能源消费总量控制应及早部署**

我国目前正处于工业化、城镇化的中后期阶段，经济较快增长，调整产业结构短期内难度较大，城市化带来的基础设施建设和居民生活用能保持快速增长，技术水平和能源利用效率存在较大的提升空间，能源消费总量控制面临的挑战与机遇并存。我国应充分把握发展机遇，及早部署和统筹能源消费总量控制及配套政策体系，以促进经济发展方式转变、能源生产和利用方式变革、节约型社会建设等。同时，由于未来经济、社会、技术发展存在高度不确定性，不宜设置过于刚性的总量控制目标，应突出控制目标和政策的灵活性，便于适时适度调整相关政策。

### **2.3.2 应完善管理体系和工作协调机制**

能源消费总量控制作为一项系统工程，涉及到财政、税收、金融、投资、贸易、技术监督、环境保护等众多职能部门，就能源消费总量控制的要求而言，仍存在职能界定不明或工作机制不协调等问题，造成政出多门、多元领导现象，影响政策实施效果和总量控制目标实现。我国应充分发挥政府主导作用，在国家层面建立由国家发展和改革委员会统筹协调、相关部委协同参与的能耗总量控制管理体系和工作协调机制；健全省级监察机构，理顺国家综合管理部门与地方的对接关系，切实推进能源消费总量控制，并适度赋予地方政策灵活性。

### **2.3.3 应以提高能源利用效率为重点**

我国能源消费总量控制对象应以煤为主，以提高能源利用效率为重点。建议在能源消费总量控制中以煤炭消费控制为重点。一方面，加强煤炭的清洁高效利用，通过大幅提高煤炭洗选率、推广应用水煤



浆、建设综合能源运输体系提高能源供应效率；另一方面，通过控制煤炭生产总量、扩大沿海进口（LNG）、加快非常规油气资源勘探和开采、提升电气化水平等途径，加快能源替代。

#### **2.3.4 应加快形成以市场为主、多措并举的政策体系**

我国能源消费总量控制不应局限于强化节能的定位，而应涉及整个能源供需体系。在传统的节能政策体系上突出体制和政策的创新，能源消费总量控制应坚持“通过市场配置资源”的政策取向，明确政府职能定位以建立健全市场为主，避免过多、过度的行政干预，加快推动能源政策由强制型向激励型、市场型政策的转变。近期应加快完善能源资源价税改革，通过完善煤炭资源税、开征能源消费税、实行阶梯电价等，抑制高耗能产业扩张和生活过度消费。另一方面，探索地区或行业能源消费配额制度，通过基于项目的节能量认证交易，完善和培育节能服务市场和市场交易体系。

#### **2.3.5 应建立科学准确的能源统计和分析体系**

准确可靠的能源统计体系是推动和考核能源消费总量控制目标实现的基础。我国目前能源统计和分析基础仍然薄弱，不同地区的分部门、分品种能源消费统计仍然存在数据一致性、准确性和透明性等问题，亟需加强能源计量信息化建设。应尽快建立和完善政府的分类能源统计分析体系，建立和完善工业、建筑、交通运输、公共机构、居民生活等终端用能分类调查制度，健全涵盖分类能源生产、流通、消费等各个环节的统计核算制度，统一全国和各地区能源统计指标。在能源消费总量控制中，实现分类能源的科学统计和合理控制，优化能源消费总量控制。

### 3 江苏省能源消费回顾分析及预测

#### 3.1 能源消费总量统计的基本概念和核算方法

##### 3.1.1 基本概念

能源消费总量是指一定地域内，国民经济各行业和居民家庭在一定时期消费的各种能源的总和。包括：原煤、原油、天然气、水能、核能、风能、太阳能、地热能、生物质能等一次能源；一次能源通过加工转换产生的洗煤、焦炭、煤气、电力、热力、成品油等二次能源和同时产生的其他产品；其他化石能源、可再生能源和新能源。其中水能、风能、太阳能、地热能、生物质能等可再生能源，是指人们通过一定技术手段获得的，并作为商品能源使用的部分。

##### 3.1.2 核算方法

能源消费总量是通过能源综合平衡统计核算，即编制能源平衡表的方法取得。在核算过程中，一次能源、二次能源消费不能重复计算。能源平衡表能够全面系统地反映一定时期内国家或地区能源生产、能源加工转换、能源进出口、能源库存和能源消费情况。通过编制能源平衡表可以比较准确地核算能源供应总量、能源生产总量、能源进出口总量、能源库存总量、能源消费总量、能源加工转换的各种数量关系。

表 3.1-1 能源平衡表

指标名称	代码	煤炭 合计 (万吨)	原煤 (万吨)	……	原油 (万吨)	汽油 (万吨)	……	天然 气 (亿立 方米)	……
甲	乙	1	2	……	18	19	……	32	……
一、可供本地区消费的能源量	01								
1.年初库存量	02								
2.一次能源生产量	03								
3.外省(区、市)调入量	04								
4.进口量	05								
5.境内轮船和飞机在境外加油量	06								
6.本省(区、市)调出量(-)	07								
7.出口量(-)	08								
8.境外轮船和飞机在境内加油量(-)	09								
9.年末库存量(-)	10								

指标名称	代码	煤炭 合计 (万吨)	原煤 (万吨)	……	原油 (万吨)	汽油 (万吨)	……	天然气 (亿立方米)	……
二、加工转换投入(-) 产出(+)量	11								
1.火力发电	12								
2.供热	13								
3.煤炭洗选	14								
4.炼焦	15								
5.炼油及煤制油	16								
其中：油品再投入量(-)	17								
6.制气	18								
其中：焦炭再投入量(-)	19								
7.天然气液化	20								
8.煤制品加工	21								
9.回收能	22								
三、损失量	23								
其中：运输和输配损失量	24								
四、终端消费量	25								
1.农、林、牧、渔业	26								
农、林、牧、渔业	27								
2.工业和建筑业	28								
工业	29								
其中：用作原料、材料	30								
建筑业	31								
3.服务业*	32								
交通运输、仓储和邮政业	33								
批发和零售业、住宿和餐饮业	34								
其他	35								
4.居民生活	36								
城镇	37								
乡村	38								
五、平衡差额(+、-)	39								
六、消费量合计	40								

能源消费总量分为终端能源消费量、能源加工转换损失量和能源损失量三部分。终端能源消费量，指一定时期内，国家或地区生产和生活消费的各种能源在扣除了用于加工转换二次能源消费量和损失量以后的数量。能源加工转换损失量，指一定时期内，国家或地区投入加工转换的各种能源数量之和与产出各种能源产品之和的差额。该指标是观察能源在加工转换过程中损失量变化的指标。能源损失量，指一定时期内，能源在输送、分配、储存过程中发生的损失和由客观原因造成的各种损失量，不包括各种气体能源放空、放散量。

计算公式：能源消费总量=终端能源消费量+能源加工转换损失量+能源损失量。即消费量合计(40)=终端消费量（25）+加工转换投入量（加工转换部分的全部负值求和后取绝对值）+损失量（23）。

## 3.2 江苏省能源消费回顾分析

### 3.2.1 能源消费增长分析

#### 3.2.1.1 能源消费总量和弹性系数

能源消费总量。江苏是经济大省，也是能源消费大省。随着经济规模的不断扩大，能源消费需求迅速增加。2005-2017 年，全省能源消费总量从 1.72 亿吨标准煤增长至 2017 年的 3.15 亿吨标准煤，累计增长 83.3%、年均增速 4.8%，同期国内生产总值累计增长 267.7%、年均增速 10.5%。

能源消费弹性系数<sup>2</sup>。2005-2017 年，平均能源消费弹性系数为 0.48，年均 4.8%的能源消费增速支撑了年均 10.5%的经济增长。从各年度的数据看，呈现一定的波动，但整体呈下降趋势。“十一五”期间的平均能源消费弹性系数为 0.63，“十二五”期间为 0.34，“十三五”前三年为 0.18，“十三五”前三年年均 1.3%的能源消费增速支撑了年均 7.2%的经济增长。

表 3.2-1 2005-2018 年江苏省能源消费和经济增长情况

年度	能源消费总量 (亿吨标准煤)	能源消费 总量增速	GDP 增速	年度能源 弹性系数	五年规划期 平均弹性系数
2005 年	1.72				
2006 年	1.87	9.2%	14.9%	0.62	“十一五” 期间 0.63
2007 年	2.09	11.8%	14.9%	0.79	
2008 年	2.22	6.1%	12.7%	0.48	
2009 年	2.37	6.6%	12.4%	0.54	
2010 年	2.58	8.7%	12.7%	0.69	
2011 年	2.66	3.3%	11.0%	0.30	“十二五” 期间 0.34
2012 年	2.78	4.5%	10.2%	0.45	
2013 年	2.92	5.0%	9.6%	0.52	
2014 年	2.99	2.3%	8.7%	0.26	

<sup>2</sup> 能源消费弹性系数=能源消费总量年平均增长速度/国民经济年平均增长速度，是反映能源消费增长速度与国民经济增长速度之间的比例关系的指标。

年度	能源消费总量 (亿吨标准煤)	能源消费 总量增速	GDP 增速	年度能源 弹性系数	五年规划期 平均弹性系数
2015 年	3.02	1.2%	8.6%	0.14	“十三五” 前三年 0.18
2016 年	3.11	2.7%	7.8%	0.35	
2017 年	3.14	1.2%	7.2%	0.17	
2018 年	3.15	0.1%	6.7%	0.01	

备注：2005-2017 年能源消费总量、2005-2018 年 GDP 增速来源于《江苏统计年鉴 2019》。2018 年能源消费总量根据国家统计局《2018 年分省（区、市）万元地区生产总值能耗降低率等指标公报》公布的 2018 年度能源消费总量增速（0.1%）计算。

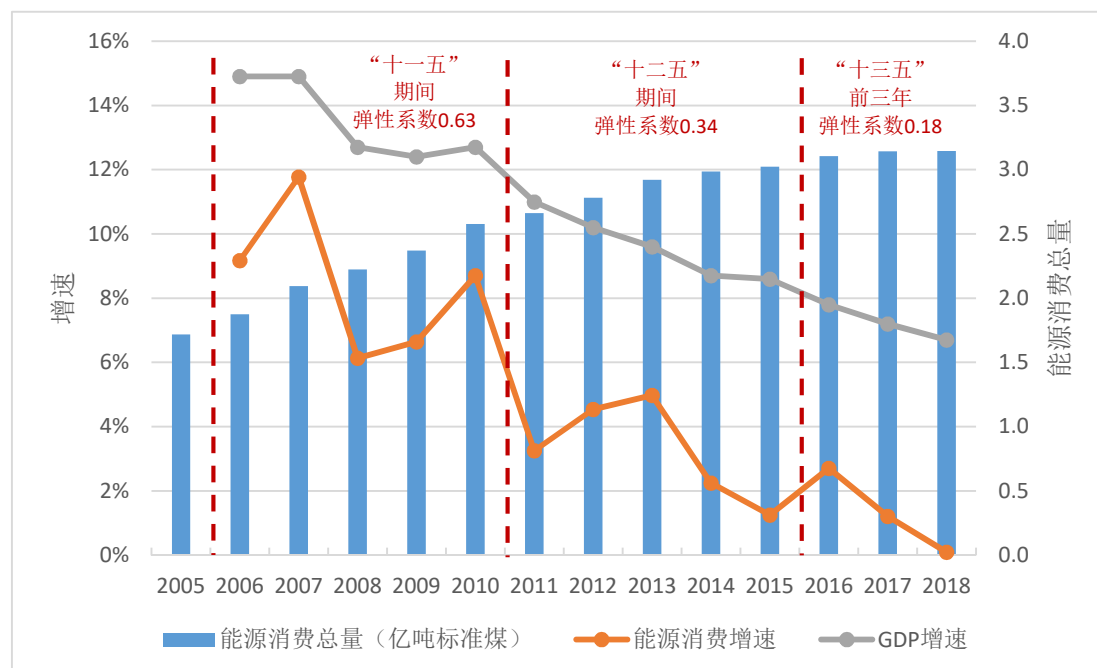


图 3.2-1 “十一五”以来江苏省能源消费增速和 GDP 增速

### 3.2.1.2 能源消费占全国的比重

能源消费总量方面，江苏省在全国的占比相对稳定，2005-2018 年维持在 6.5%-7.1%之间，平均值为 6.9%。

能源消费增量方面，江苏省的年度能源消费增量占全国增量的比重呈现比较明显波动，五年规划期的能源消费增量占比呈明显减少趋势，“十一五”期间为 8.7%，“十二五”期间为 6.4%，“十三五”前三年为 3.6%。

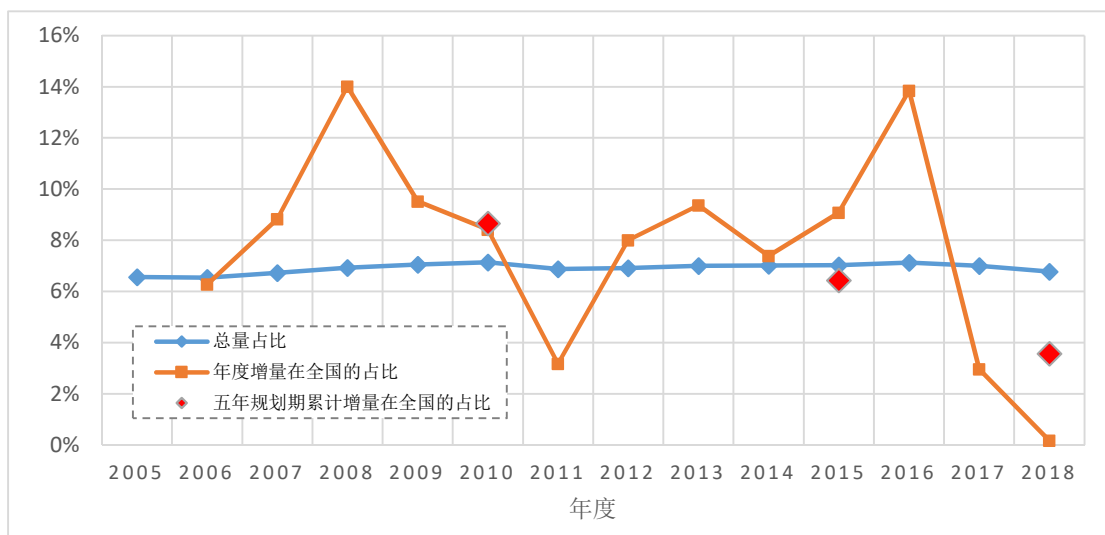


图 3.2-2 江苏省能源消费占全国的比重

### 3.2.2 能效水平分析

#### 3.2.2.1 江苏省能耗强度

2018 年，江苏省单位 GDP 能耗为 0.36 吨标准煤/万元（2015 年可比价），人均能源消费量为 3.92 吨标准煤（折合 2.74 吨油当量，按常住人口计算）。

#### 3.2.2.2 江苏与兄弟省份对比

2005 年以来，江苏省能耗强度持续降低，速度快于广东省和浙江省。2005 年，江苏省能耗强度高于浙江，与广东省有一定的差距，到 2018 年，江苏省已比浙江省低 10%，与广东省基本持平。

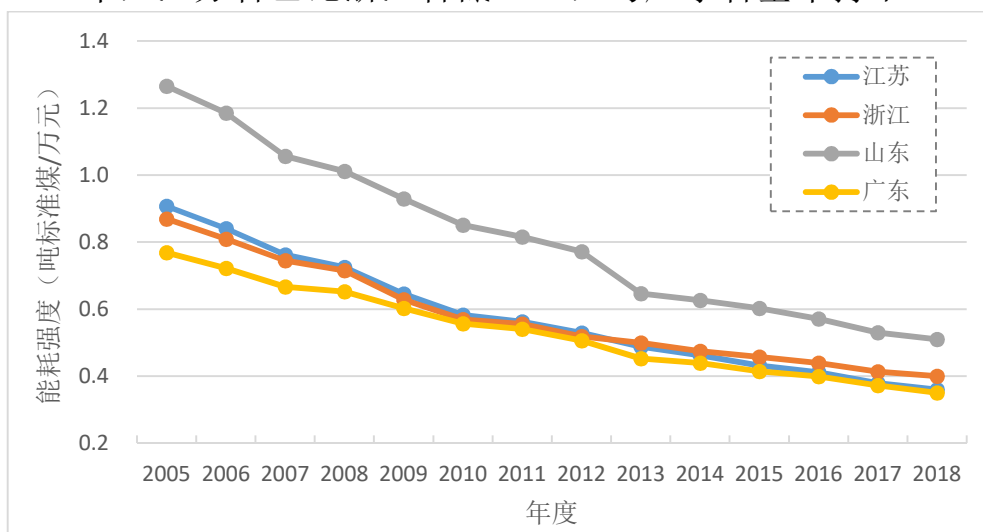


图 3.2-3 2005-2018 年江苏、浙江、山东、广东 4 省单位 GDP 能耗变化情况

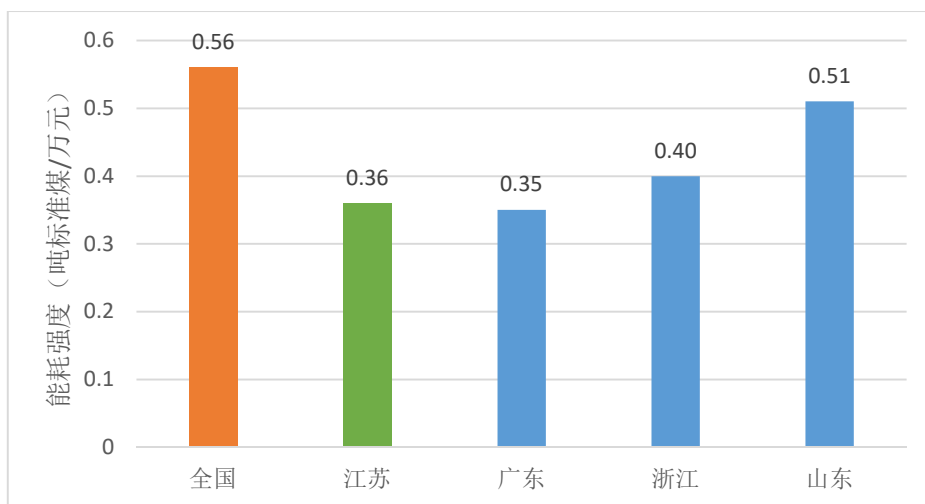
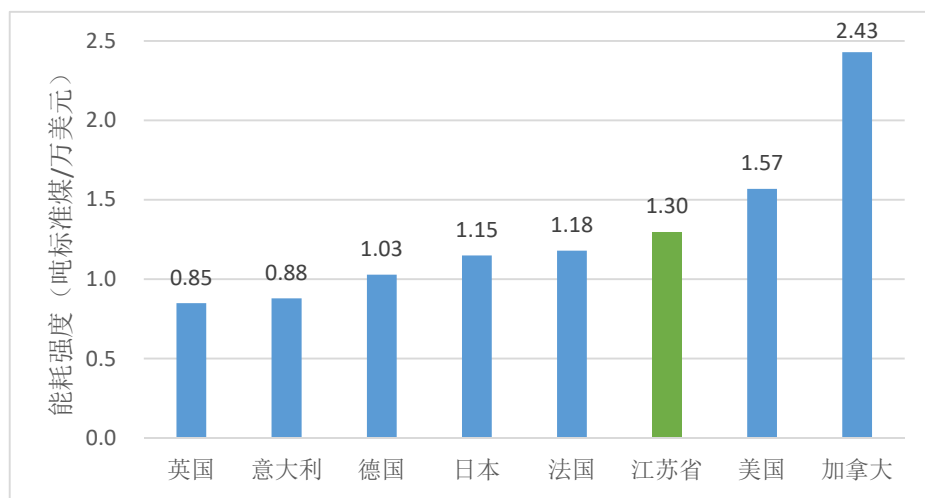


图 3.2-4 2018 年江苏省单位 GDP 能耗与兄弟省份对比

### 3.2.2.3 江苏与 G7 国家水平对比

按购买力平价（OECD 数据）计算，2017 年江苏省能耗强度为 1.30 吨标准煤/万美元（当年价，下同），相比英国、意大利、德国、日本、法国的 0.85、0.88、1.03、1.15、1.18 吨标准煤/万美元仍有一定的差距，但优于美国的 1.57 吨标准煤/万美元和加拿大的 2.43 吨标准煤/万美元。



备注：数据来源 OECD 数据库

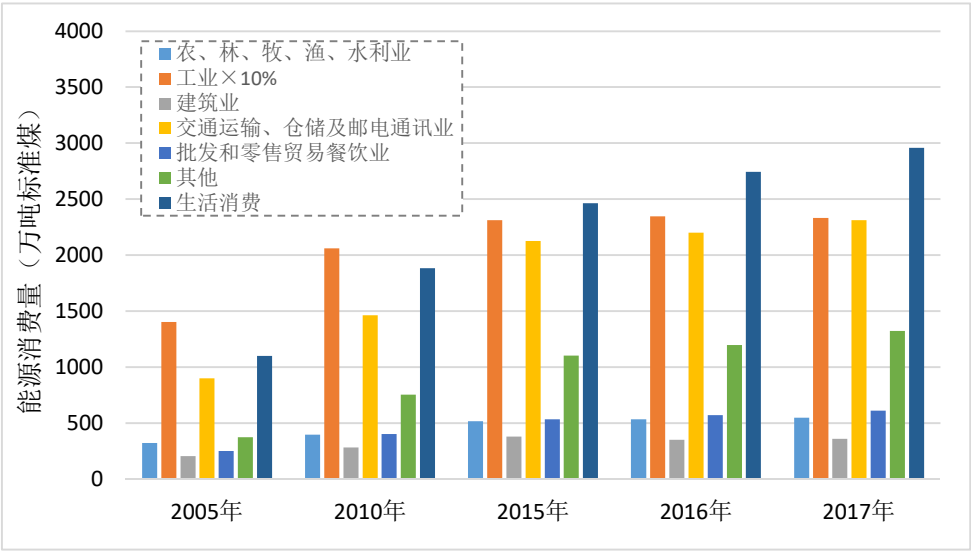
图 3.2-5 2017 年江苏省单位 GDP 能耗与 G7 国家对比

## 3.2.3 能源消费结构分析

### 3.2.3.1 重点用能领域

各领域能源消费量。各领域的能源消费均呈稳步增长态势。2005-2017 年，农、林、牧、渔、水利业能源消费增长 69.8%，工业

能源消费增长 66.4%，建筑业能源消费增长 74.7%，交通运输、仓储及邮电通讯业能源消费增长 157.0%，批发和零售贸易餐饮业能源消费增长 143.8%，其他能源消费增长 254.5%，生活消费能源消费增长 169.3%。其中，2017 年工业消费出现了负增长，同比减少 0.6%。

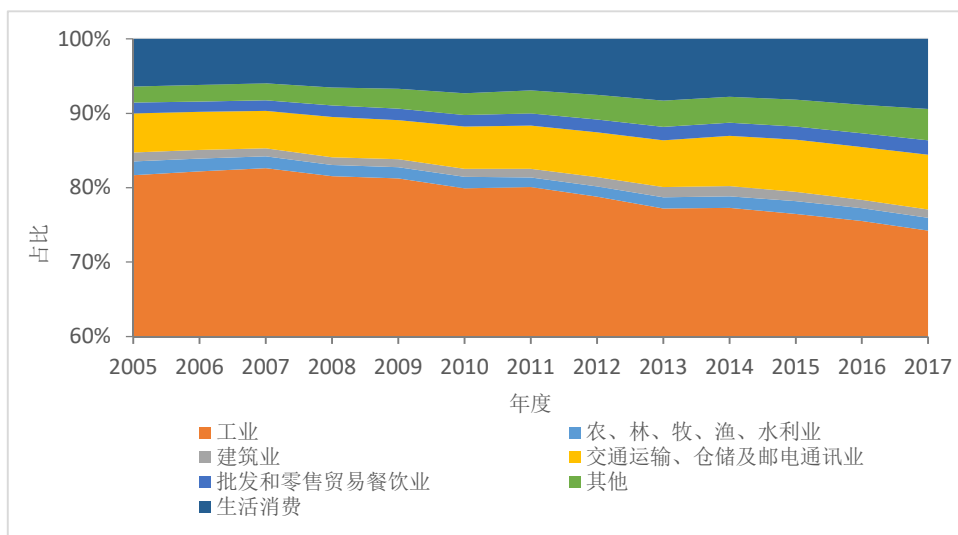


备注：数据来源江苏省统计年鉴。

图 3.2-6 近年来江苏省各领域能源消费量

各领域能源消费总量的占比。江苏是制造业大省，工业是全省最主要的能源消费领域，2017 年占 74.2%，其次是生活消费和交通运输、仓储及邮电通讯业，分别占 9.4%和 7.4%。随着城镇化率的提高，结合各年度的变化趋势分析，工业能源消费的占比呈稳步下降趋势，2017 年比 2005 年减少 7.5 个百分点；生活消费和交通运输、仓储及邮电通讯业能源消费的占比则稳步提高，2017 年比 2005 年分别提高 3 个和 2.1 个百分点。但与发达经济体相比，江苏省工业为主的能源消费结构特征十分明显。1990 年 G7 国家（人均 GDP2.07 万美元）服务业和交通用能平均占比分别达到 11.9%和 32.1%，合计 44.0%；1995 年 OECD 成员国（人均 GDP2.03 万美元）两者占比分别达到 11.6%和 31.1%，合计 42.7%。与之相比，江苏省这方面用能占比还很低，2017 年交通运输、仓储及邮电通讯业以及批发和零售贸易餐饮业、生活消费、其他等 4 个领域的用能占比合计仅为 22.9%。

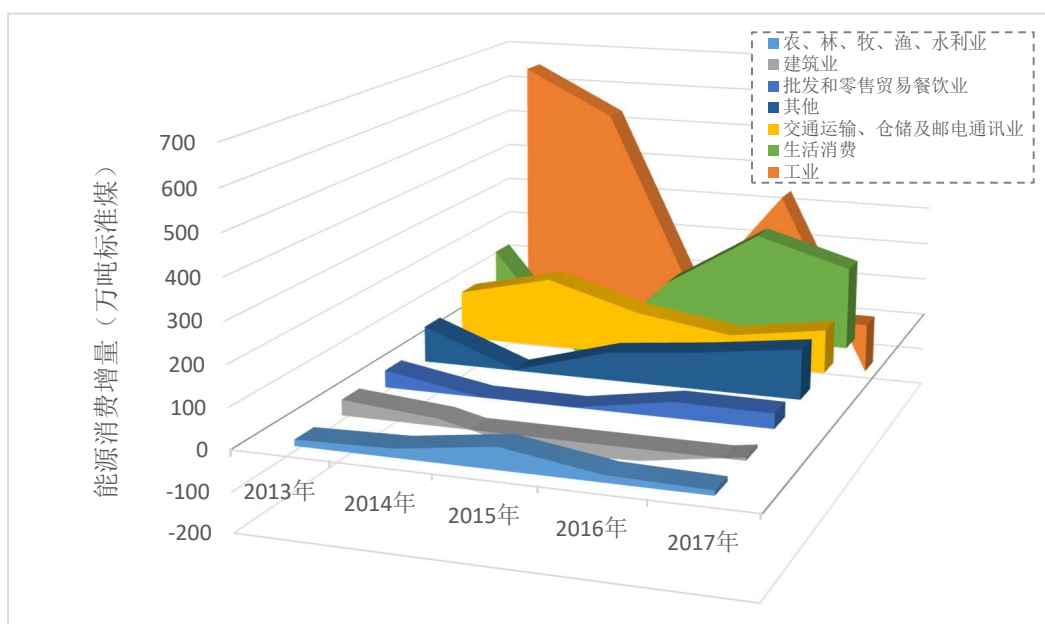




备注：数据来源江苏省统计年鉴。

图 3.2-7 2005-2017 年江苏省各领域能源消费占比

各领域能源消费增量的占比。近年来，随着城镇化发展和居民生活提档升级，交通、商服和居民家庭等生活领域的能源消费增长在全社会能源消费增长中的占比逐渐提高。2015-2017 年，交通运输、仓储及邮电通讯业、批发和零售贸易餐饮业、生活消费和其他能源消费的年均增量达到 432 万吨标准煤，对全社会能源消费增量的贡献度达到 82.7%。



备注：数据来源江苏省统计年鉴。

图 3.2-8 2013-2017 年江苏省各领域能源消费增长

表 3.2-2 2013-2017 年江苏省各领域能源消费

能源消费增量构成	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2015-2017 年 年度平均
全省能源消费增量	1143.9	657.6	372.3	818.6	376.5	522.5
其中： 农、林、牧、渔、水利业	15.4	21.6	53.7	17.7	12.1	27.8
工业	650.4	531.3	39.3	336.5	-130.9	81.6
建筑业	38.6	18.5	-37.7	-28.2	7.9	-19.3
交通运输、仓储及邮电通讯业	124.2	179.2	111.1	75.5	110.9	99.2
批发和零售贸易餐饮业	42.9	2.1	0.4	39.7	37.6	25.9
其他	91.7	2.5	70.3	95.0	126.3	97.2
生活消费	180.7	-97.6	135.2	282.3	212.6	210.0

备注：数据来源江苏省统计年鉴。

### 3.2.3.2 主要能源品种

江苏省是能源消费大省，也是能源资源小省，对外依存程度高。作为资源输入型省份，省内水电等传统清洁能源相对匮乏，全省目前仍以煤炭为主体能源。

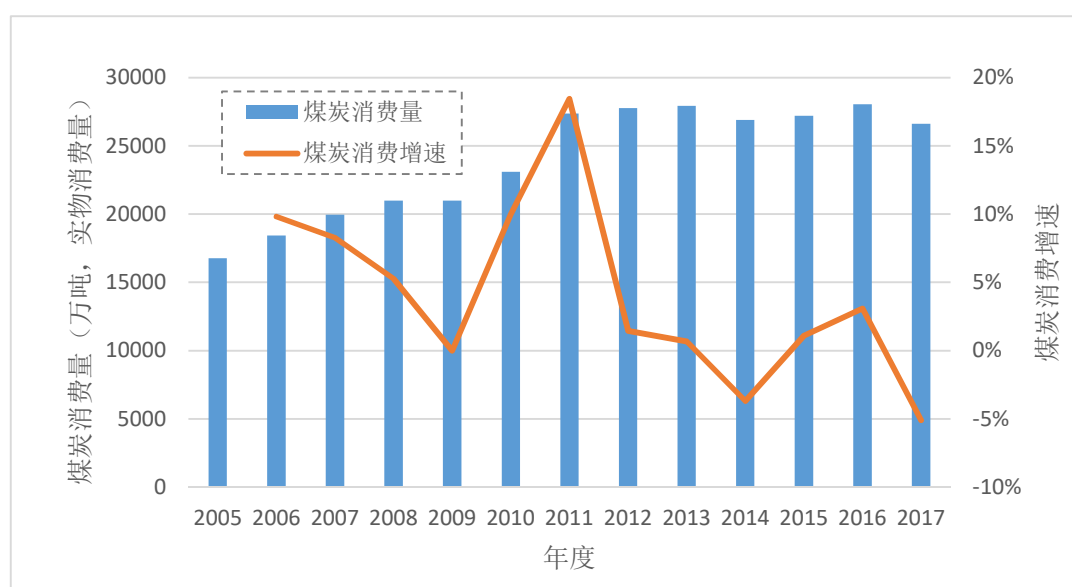
整体结构方面。从近年来的趋势看，江苏不断优化能源结构，能源消费低碳化进程加快，能源发展动能正由传统能源增长向新能源增长转变。按照在一次能源消费中的占比口径，2018 年全省煤炭消费比重首次降至 60%以下，比 2005 年降低约 20 个百分点；非化石能源消费、天然气消费占一次能源消费比重将双双达到 10%左右，分别约是 2010 年的 2 倍和 3 倍。

表 3.2-3 江苏省一次能源消费结构变化

名称	2005 年	2010 年	2015 年	2018 年
煤炭	79.7%	75.4%	64.4%	60%以下
天然气	0.6%	3.5%	6.6%	10%左右
非化石能源		5.5%	8.3%	10%左右

备注：2005、2010、2015 年数据来源《江苏省“十二五”能源发展规划》《江苏省“十三五”能源发展规划》；2018 年数据来源江苏省政府网站（网址：[http://www.jiangsu.gov.cn/art/2019/8/20/art\\_59167\\_8677651.html](http://www.jiangsu.gov.cn/art/2019/8/20/art_59167_8677651.html)）。

“减煤”和清洁能源发展方面。“十三五”以来，江苏省深入实施削减煤炭消费总量专项行动，全省煤炭消费总量 2017、2018 年连续两年保持稳定下降态势。根据初步测算数据，2018 年全省全社会煤炭消费总量比 2016 年同期减少 1800 万吨以上。2018 年，全省电力装机 1.26 亿千瓦，煤电、天然气发电、核电、可再生能源发电装机分别约为 7880 万千瓦、1500 万千瓦、300 万千瓦、2630 万千瓦，占比分别为 62.5%、11.9%、2.4%、20.8%，煤电占比同比下降了 2.8 个百分点，天然气发电、核电、可再生能源占比同比分别提高了 0.1、0.8、1.9 个百分点。其中，海上风电（303 万千瓦）和分布式光伏（540 万千瓦）装机规模分列全国第一和全国第三。<sup>3</sup>



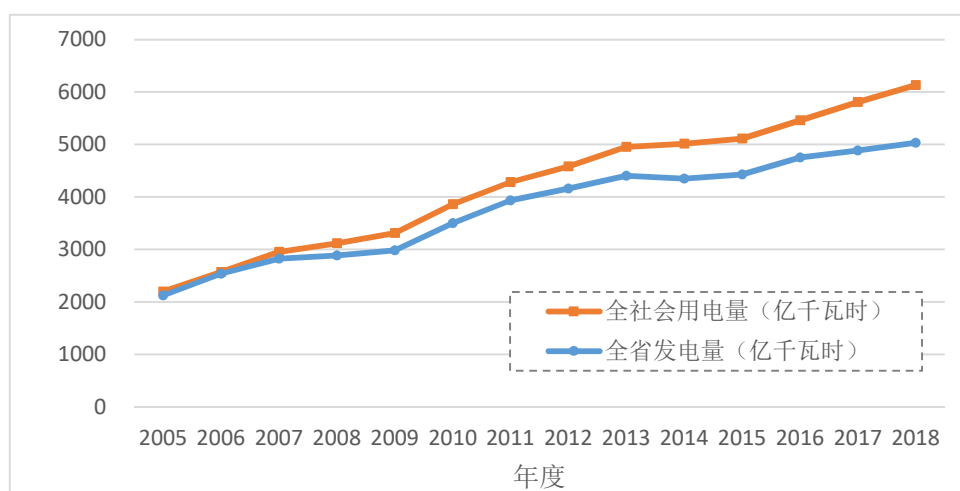
备注：数据来源中国能源统计年鉴。

图 3.2-4 2005-2017 年江苏省煤炭消费增长

区外来电方面。2005 年，全社会用电量和全省发电量相当，电力生产和消费总体平衡。随着经济中高速增长，以及近年来大力削减煤炭消费总量，江苏省消纳区外来电总体呈现逐年增长态势。2018 年全省用电量达到 6128 亿千瓦时，全省消纳区外电量 1021 亿千瓦时，占全社会用电量的 17%，同比增长 16%。<sup>4</sup>

<sup>3</sup>本段数据来源与表 3.2-3 中的 2018 年数据相同。

<sup>4</sup>本段数据来源江苏省政府网站（网址 [http://www.jiangsu.gov.cn/art/2019/8/19/art\\_59167\\_8676510.html](http://www.jiangsu.gov.cn/art/2019/8/19/art_59167_8676510.html)）。



备注：数据来源江苏省统计年鉴。

图 3.2-5 2005-2018 年江苏省电力生产和消费增长

### 3.3 江苏省能源消费预测

#### 3.3.1 五年规划期预测

##### 3.3.1.1 弹性系数法预测

能源弹性系数是能源消费年增长速度与国民经济年增长速度的比值，它在一定程度上反映了能源消费增长与经济发展间的客观规律。对工业发达国家来说，70 年代中以来能源消费增长系数的降低反映了高耗能工业在国民经济中的比例在下降，能源的利用效率在逐步提高，居民对能源的消耗的需求逐渐饱和。

《江苏省“十三五”能源发展规划》提出的年均能源消费弹性系数目标为确保 0.32、力争 0.29，“十三五”前三年的年均能源消费弹性系数为 0.18，考虑到能源弹性系数在年度间波动较大，“十三五”年均值仍可能维持在 0.32。据此，结合“十二五”年均能源弹性系数 0.34，按照“十四五”时期比“十三五”略有降低的预期，预计“十四五”时期全省能源弹性系数在 0.3 左右。

表 3.3-1 能源弹性系数法预测“十四五”江苏省能源消费增量

“十四五” GDP 年均增速	“十四五”能源消费增量（万吨标准煤）		
	弹性系数 0.28	弹性系数 0.3	弹性系数 0.32
6.5%	3182	<b>3418</b>	<b>3655</b>
6.0%	2929	<b>3146</b>	<b>3363</b>
5.5%	2677	2875	3073

以江苏省“十三五”末能源消费总量达到国家控制目标（2015年 30235 万吨标准煤，“十三五”五年增量 3480 万吨标准煤）分别按照年均能源消费弹性系数 0.28、0.30、0.32，以及 GDP 年均增速 5.5%、6.0%、6.5%测算，“十四五”能源消费增量将处在 2677-3655 万吨标准煤。

### 3.3.1.2 能源库兹涅茨曲线预测

单位 GDP 能耗是反应能源与经济发展间关系的综合指标，也是从经济角度度量能源效率的重要参数。通过公式推演可得：

$$\frac{EC}{GDP} = \frac{EC}{P} \times \frac{P}{GDP} = \frac{EC}{P} \div \frac{GDP}{P} \quad (\text{式 3.3-1})$$

其中， $EC$  为“能源消费总量”，

$GDP$  为“国内生产总值”，

$P$  表示人口， $EC/P$  为“人均能源消费量”，

$GDP/P$  为“人均国内生产总值”。

从上式可以看出，单位 GDP 能耗与人均能源消费量成正比，与人均 GDP 成反比关系。对主要国家历史数据研究表明<sup>5</sup>，人均能源消费与人均 GDP 之间总体呈现倒“U”的变化趋势，当人均 GDP 低于 1.5 万美元时，人均能源消费基本呈直线上升趋势。当人均 GDP 不断升高超过 1.5 万美元时，人均能源消费变化总体趋向平稳。当人均 GDP 达到 2.5-3.5 万美元时，人均能源消费陆续达到峰值，随后随着人均 GDP 的继续提高，人均能源消费量却稳中有降。人均 GDP 1.5 万美元和 2.5 万美元是两个重要的转折点，而“十四五”期间江苏人均 GDP 将处于跨越 2 万美元的阶段，从国际历史经验看正是能源消费总体趋向平稳的阶段。

根据经合组织（OECD）部分成员国历史数据，在人均 GDP 跨越 2 万美元阶段人均能耗增长与人均 GDP 增长的比值平均为 0.253，按此口径计算，以 GDP 年均预期增长 6%，同时忽略五年规划期人口变化，江苏省“十四五”能源消费增量为 3448 万吨标准煤。

<sup>5</sup> 资料来源：《浙江省能源消费总量分析与预测》（浙江工商大学出版社，黄东风等编著，2017 年 5 月）

表 3.3-2 部分 OECD 成员国人均 GDP 跨越 2 万美元阶段人均能耗增长情况

序号	国家	指标	1990 年	1995 年	2000 年	2005 年	增长率	人均能耗增长率/人均 GDP 增长率
1	英国	人均能耗	3.6	3.73			3.6%	0.163
		人均 GDP	1.67	2.04			22.3%	
2	法国	人均能耗	3.93	4.07			3.5%	0.197
		人均 GDP	1.76	2.07			17.8%	
3	德国	人均能耗	4.44	4.14			-6.7%	-0.306
		人均 GDP	1.94	2.37			21.9%	
4	日本	人均能耗	3.52	3.9			11.0%	0.555
		人均 GDP	1.95	2.34			19.7%	
5	澳大利亚	人均能耗	5.05	5.12			1.2%	0.048
		人均 GDP	1.78	2.24			25.8%	
6	意大利	人均能耗	2.57	2.78			8.3%	0.414
		人均 GDP	1.85	2.23			20.2%	
7	爱尔兰	人均能耗		2.92	3.59		22.9%	0.388
		人均 GDP		1.90	3.02		59.1%	
8	西班牙	人均能耗		2.53	2.98		17.9%	0.546
		人均 GDP		1.62	2.15		32.8%	
9	葡萄牙	人均能耗			2.38	2.5	5.4%	0.266
		人均 GDP			1.89	2.27	20.4%	
10	韩国	人均能耗			3.97	4.32	8.7%	0.258
		人均 GDP			1.81	2.42	33.8%	

备注：数据来源 OECD 数据库。

考虑到2018年江苏省人均能源消费量为2.74吨油当量(折合3.92吨标准煤，按常住人口计算)，若选择人均能耗较接近的、小于3吨油当量的国家（意大利、爱尔兰、西班牙、葡萄牙等四国）平均比值0.403 计算，“十四五”能源消费增量将达 5192 万吨标准煤。

### 3.3.1.3 城镇化率驱动预测

随着江苏城市化进程的不断加快，城乡居民对家用电器、计算机、汽车等耐用消费品的需求迅速增加，人均生活用能水平不断提高，生活用能更加优质化。从历史数据的总体趋势看。近年来江苏全省能源消费总量的增长与城镇化率的提高呈现一定的相关性。

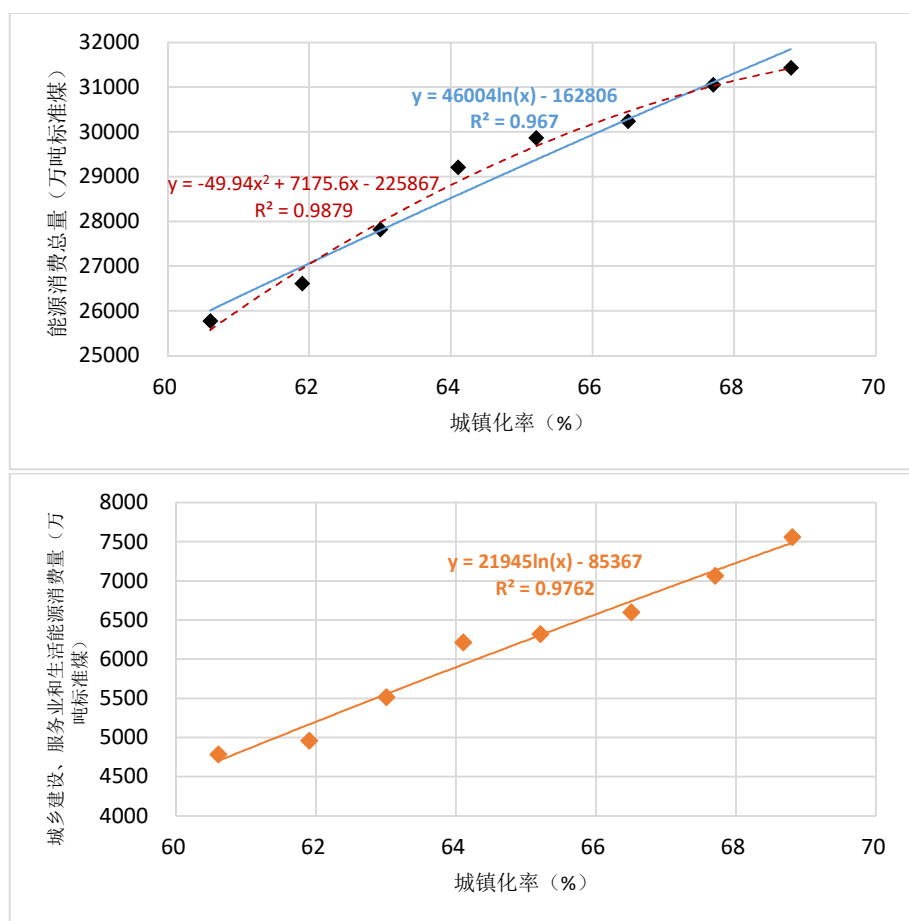


图 3.3-1 城镇化率提高与能源消费增长的关系

从能源消费整体增长方面看。2010-2017 年，全省城镇化率从 60.6% 提高到 68.8%，能源消费总量从 2.58 亿吨标准煤增长到 3.14 亿吨标准煤，期间平均每提高 1 个百分点城镇化率对应的能源消费增长约 690 万吨标准煤。从城乡发展相关领域的能源消费增长方面看。2010-2017 年，全省城乡建设、服务业和生活领域的能源消费（不含农业、工业领域能源消费）从约 4780 万吨标准煤增长至约 7560 万吨标准煤，平均每提高 1 个百分点城镇化率对应的城乡建设、服务业和生活能源消费增长约 340 万吨标准煤。

“十四五”期间，预计全省城镇化率将从 70% 提高到 75%。如按照上述年均增长水平预测，对应驱动能源消费增长 3450 万吨标准煤，其中城乡建设、服务业和生活领域的能源消费增长 1700 万吨标准煤。如按上述回归分析预测，对应驱动能源消费增长约 3180 万吨

标准煤，其中城乡建设、服务业和生活领域的能源消费增长约 1520 万吨标准煤。

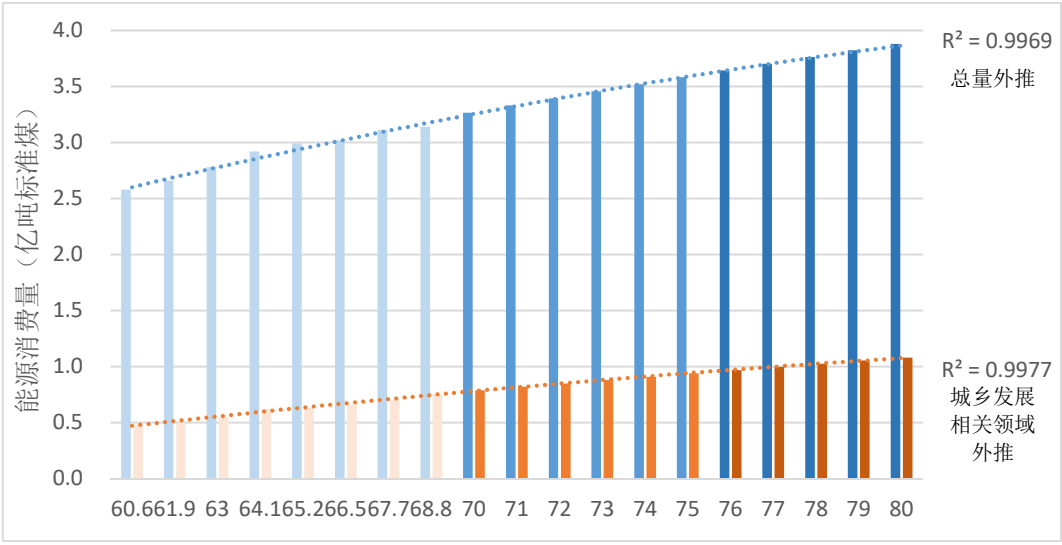


图 3.3-2 城镇化率提高驱动能源消费增长外推预测

3.3.1.4 五年规划期预测小结

综合来看，近年来特别是“十三五”以来，江苏省能源消费总量控制取得积极成效，“十四五”如能延续相关工作力度，能源消费增量有望控制在与“十三五”相当的水平，增量维持在 3500 万吨标准煤左右。但同时由于相关产业布局调整的影响，也有可能出现一些突发增长，增量达到 5000 万吨标准煤以上。

3.3.2 达峰预测

预测基准。尽管 2018 年全省能源消费总量增速很低，同时 2020 年一季度受新冠病毒疫情影响，经济活动减弱、能源消费减少，但是随着复工复产加快，同时全省高质量发展重大产业项目陆续投产，到 2020 年全省能源消费达到预期控制目标的概率仍然很大，达峰预测以 2020 年能源消费总量 3.37 亿吨标准煤为基准。

关键数据选取。从目前行政管理的角度，预期性指标 GDP 增速、约束性指标能耗强度（单位 GDP 能耗）降低率（五年规划期累计值）是纳入政府管理的基础数据，通过 GDP 的增速、能耗强度的降低率



这两个指标即可获得能源消费总量的增速。本预测按照 GDP 年度增速逐年降低、能耗强度降低率逐渐减少进行模拟。

情景设置。分设基准情景、规划情景和强化节能情景。其中基准情景 GDP 增速最高，能耗强度降低率最小。规划情景较基准情景，将 GDP 增速适当调低，将能耗强度降低率适当调高。强化节能情景在三者中 GDP 增速最低，能耗强度降低率最大。

表 3.3-3 能源消费达峰预测三种情景的基础数据取值

年份	基准情景		规划情景		强化节能情景	
	年均 GDP 增速	五年规划期 能耗强度 降低率	年均 GDP 增速	五年规划期 能耗强度 降低率	年均 GDP 增速	五年规划期 能耗强度 降低率
2021-2025	5.6%	-15.5%	5.58%	-15.8%	5.56%	-16.0%
2026-2030	4.6%	-14.0%	4.53%	-14.5%	4.46%	-15.0%
2031-2035	3.6%	-12.5%	3.48%	-13.3%	3.36%	-14.0%
2036-2040	2.6%	-11.0%	2.43%	-11.5%	2.26%	-11.8%

预测结果。基准情景中全省能源消费在 2039 年达峰，规划情景中在 2037 年达峰，强化节能情景中在 2034 年达峰。江苏要争取“十四五”末、确保 2030 年实现碳排放达峰，确保比全国提前<sup>6</sup>。从国际经验数据看，碳排放总量达峰时间一般先于能源消费总量达峰 0-10 年<sup>7</sup>，据此江苏在 2034-2039 年期间实现能源消费达峰是可行的。

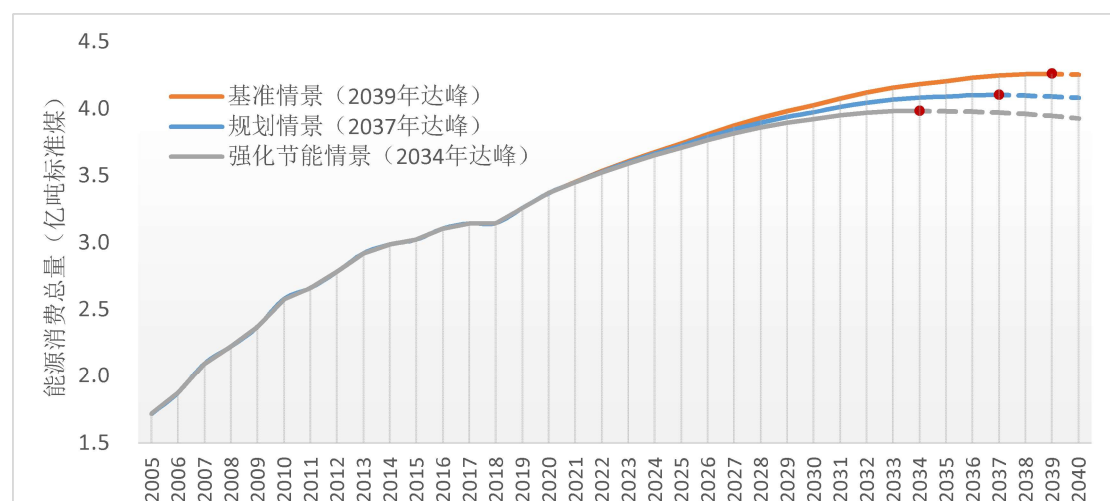


图 3.3-3 江苏省能源消费达峰预测

<sup>6</sup> [http://www.js.gov.cn/art/2019/6/19/art\\_46548\\_150.html](http://www.js.gov.cn/art/2019/6/19/art_46548_150.html) 江苏省低碳发展报告（2017—2018 年）新闻发布会

<sup>7</sup> <http://www.drc.gov.cn/xscg/20171218/182-224-2895269.htm> 国务院发展研究中心调研报告

### 3.4 短期（年度）预测模型研究

#### 3.4.1 国家短期预测预警管理现状

为做好节能形势分析，国家早在“十一五”期间对各地单位地区生产总值能耗进行预测，并与各地年度节能任务逐月进行比较分析，确定各地预警等级，制作了各地区节能目标完成情况晴雨表。在“十二五”期末，依据《2014-2015 年节能减排低碳发展行动方案》增加能耗增速控制目标要求，开始对各地能耗增速进行预警。

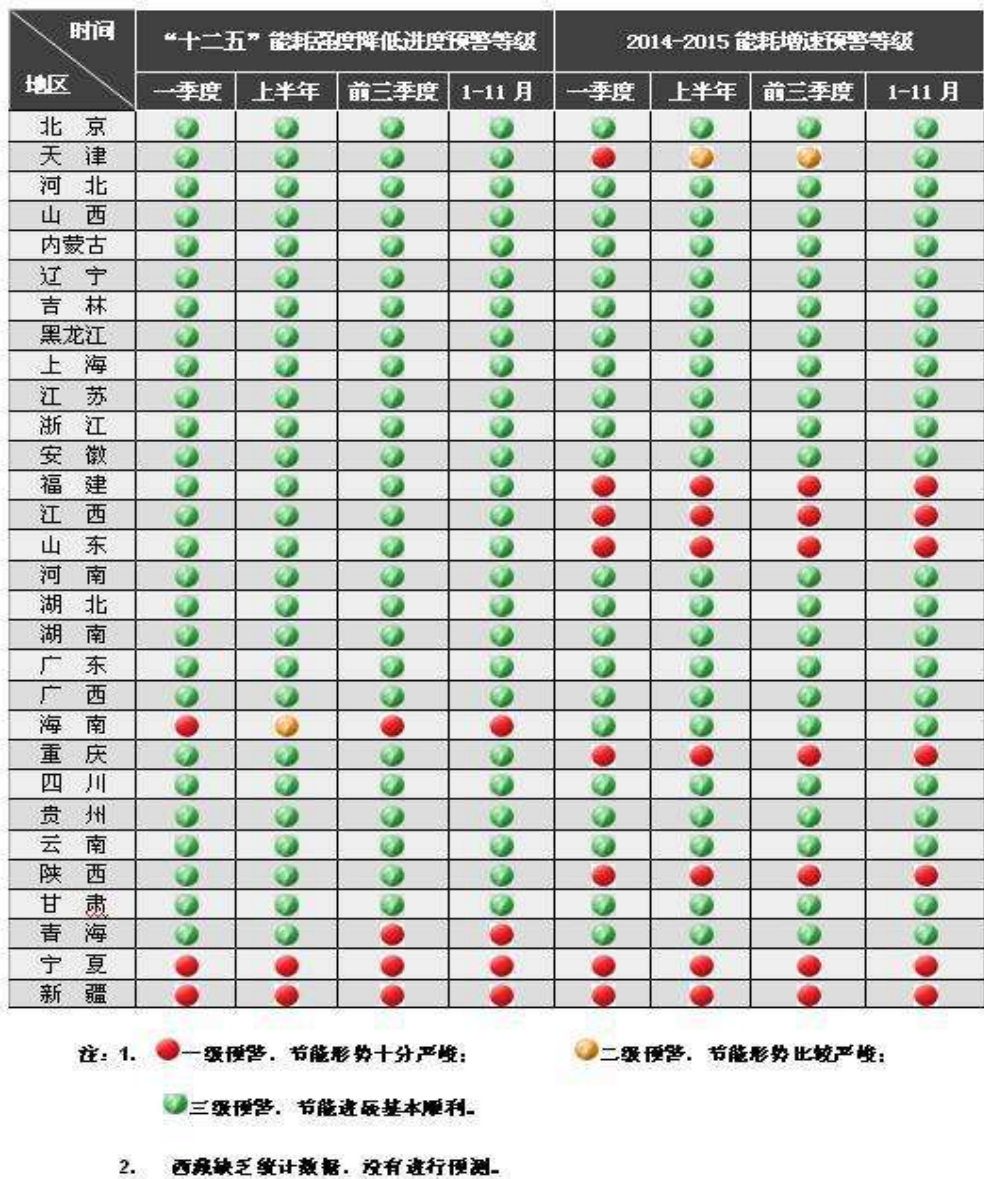


图 3.4-1 全国各地区节能目标完成情况晴雨表

国家统计局 2007 年就将季度能源消费总量核算列入了统计报表制度，但是依然无法满足能源消费总量控制的工作要求，一方面国家季度能源消费总量核算方法对省适用性较高，对市县级指导性较差，另外一方面作为能源消费总量主管部门跨部门协调才能获得相关季度能源消费总量数据存在一定难度，并且也无法掌握能源消费总量月度情况。因此，本次研究能源消费总量短期预测全省或各市能源消费总量，是为了更好地适应能源消费总量主管部门相关工作的需要，及时、客观、准确反映地区能源消费情况，可作为季度能源消费总量核算重要的补充，为能源消费总量控制政策制定与决策提供参考和能源消费总量预测预警制度建立做好基础支撑。

### 3.4.2 国家统计局季度地区能源消费总量核算方法

季度地区能源消费总量核算基础是上年以及往年能源平衡表、本期规模以上工业企业能源调查数据、社会用电量和其他相关专业的数据。电力标准量折算系数采用等价系数。

农、林、牧、渔业，建筑业，服务业能源消费量的核算按第一产业、建筑业，第三产业（不包括交通运输、仓储和邮政业）能源消费量按上年用电量占能源消费量的比重推算。交通运输、仓储和邮政业能耗按上年交通运输、仓储和邮政业单位增加值（可比价）能耗推算。

**表 3.4-1 农、林、牧、渔业，建筑业，服务业能源消费量的核算**

指标名称	当期用电量 (亿千瓦时)	折标准煤 系数	当期用电量 (标准煤)	上年用电量 占能源消费 量比重	能源 消费量
甲	1	2	3	4	5
农、林、牧、渔业 建筑业 服务业*(不包括交通运输、仓储和邮政业)			3=(1)*(2)		5=(3)/(4)
交通运输、仓储和邮政业			3=(1)/(2)		

工业能源消费量的核算按规模以上工业采用能源购进、消费与库存（205-1 表）及能源加工转换与回收利用（205-2 表）数据进行整理，将电力当量值换算为等价值。

表 3.4-2 工业能源消费量的核算

指标名称	上年工业能源消费量	上年规模以上工业能源消费量	规模以上工业占全部工业能耗比重	本期规模以上工业能源消费量	本期工业能源消费量
甲	1	2	3	4	5
工业合计 (分行业大类)			3=(2)/(1)		5=(4)/(3)

居民生活用能的核算按照上年用电量占能源消费量的比重推算。  
最终对季度地区能源消费总量核算数据评估及修正。

### 3.4.3 全省能源消费增量短期预测模型研究

短期预测能源消费总量增速参照季度能源消费总量核算的基本原理，充分运用可获取、可及时的公开统计数据，通过测算细分能源品种的终端消费量增速，进行加权得到能源消费总量的整体增速。

#### 3.4.3.1 增速模型建立

$$Er = \begin{bmatrix} EPr1 & Cr1 & Or1 & NGr1 & \cdots \\ EPr2 & Cr2 & Or2 & NGr2 & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ EPri & Cri & Ori & NGri & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} W1 \\ W2 \\ \cdots \\ Wi \\ \cdots \end{bmatrix} \quad (\text{式 3.4-1})$$

其中：Er 为月（季）度能源消费总量同比增速；

Epr 为月（季）度电力消费同比增速；

Cr 为月（季）度煤炭消费同比增速；

Or 为月（季）度油品消费同比增速；

NGr 为月（季）度天然气消费同比增速；

W 为能源品种消费所占总量比例权重。

#### 3.4.3.2 能源品种及相应权重确定

根据尽可能避免重复计算的原则，全省能源消费增量短期预测中的能源选取电力、非电煤、成品油、非电天然气等进行计算。

能源品种消费所占总量比例权重采用各品种消费量在上年以及往年度能源消费总量中的占比，电力标准量折算系数采用等价系数。以 2017 年全省能源消费数据为例，电力约为 0.52，焦炭（非电煤）

约为 0.13，成品油约为 0.11，非电天然气为 0.05，四项合计为 0.81，占能源消费总量约 81%。

3.4.3.3 整体增速计算方法

根据以上能源品种消费同比增速及其相应比例权重，计算得到能源消费总量的整体增速。

表 3.4-3 能源消费总量同比增速测算

能源品种	本年 消费量	上一年 消费量	同比增速	权重
甲	1	2	3	4
电力 非电煤 成品油 非电天然气 其他			3=(1)/(2)	

## 4 江苏省能源消费总量控制的首要任务研究

### 4.1 能源消费总量控制取得的成效及问题

江苏省能源消费总量控制工作开展以来,充分把握新时代对能源发展的新要求,不断强化各项节能降耗政策落实,实施绿色低碳发展战略,江苏能源消费低碳化进程加快,能源消费结构不断优化,能源发展动能正由传统能源增长向新能源增长转变,能源消费增量得到合理控制,节能降耗成效显著。

#### 4.1.1 约束性指标完成情况

进入“十三五”时期,江苏按照中央关于生态文明建设的总体要求和节能减排工作部署,牢固树立新发展理念,强化能耗总量和强度“双控”关键举措,进一步深化节能降耗管理工作,“十三五”前三年,江苏单位 GDP 能耗降低率均超额完成年度节能目标任务,累计完成“十三五”目标进度的 90.6%,超过国家 60%的目标进度要求。能源消费总量得到有效控制,能源利用效率不断提高,有效降低了经济发展对能源的依赖程度,进一步促进了经济高质量发展。

#### 4.1.2 工作亮点和江苏特色

为推进能耗总量和强度“双控”工作,江苏省组织开展设区市能耗“双控”考核,开展节能量交易试点工作,同时推进重点用能单位能耗监测系统建设。项目节能审查方面,江苏省开展以“区域能评、环评+区块能耗、环境标准”取代项目能评、环评的试点,并下放节能审查权限;同时,实施了固定资产项目节能监督检查,对部分地区实行高耗能行业项目限批。

##### 4.2.2.1 组织开展设区市能耗“双控”考核

根据《江苏省“十三五”市级人民政府能源消耗总量和强度“双控”考核体系实施方案》(苏经信节能〔2017〕403号),江苏省对十三个设区市进行能源消费总量和强度“双控”考核。以“超额完

成”“完成”“基本完成”“未完成”为各设区市定考核等级。下表是2016-2018年各设区市能源消费总量和强度“双控”考核结果。

**表 4.2-1 江苏省 2016 年-2018 年各设区市能源消费总量和强度“双控”考核**

设区市	2016 年考核结果	2017 年考核结果	2018 年考核结果
南京	完成	完成	完成
无锡	未完成	完成	完成
徐州	超额完成	超额完成	超额完成
常州	完成	完成	完成
苏州	完成	完成	未完成
南通	完成	基本完成	超额完成
连云港	超额完成	超额完成	超额完成
淮安	完成	基本完成	超额完成
盐城	完成	超额完成	未完成
扬州	基本完成	完成	完成
镇江	完成	超额完成	超额完成
泰州	完成	完成	超额完成
宿迁	未完成	超额完成	未完成

#### 4.2.2.2 推动节能量交易试点工作

根据省政府办公厅印发的《江苏省项目节能量交易管理办法（试行）》（苏政办发〔2015〕27 号），江苏省已在苏南地区对钢铁、有色、建材、石化、化工等高耗能行业新增产能实行能耗等量或减量置换，并根据试点情况逐步扩大到苏中、苏北地区。截止 2018 年 10 月底，全省已有 10 个市开展项目节能量交易试点，完成节能量认定项目 96 个，登记节能量 132.69 万吨；办理节能量交易手续 106 笔，交易节能量 37.7 万吨<sup>8</sup>。通过实施项目节能量交易制度，起到了以市场机制配置资源，抑制高耗能行业能耗增长和促进节能减排的效果。

#### 4.2.2.3 加快推进重点用能单位能耗监测系统建设

实施能耗在线监测和管控是提升企业能源管理水平、实现节能降本增效的有效途径。江苏省纳入重点用能单位“百千万”行动实施范围的重点用能单位共 1126 家，能源消费总量约占全社会的三分之二。

江苏省加快推进重点用能单位“百千万”行动及能耗在线监测系统建设工作，要求列入“百千万”行动的工业企业要积极推进能耗在

<sup>8</sup> 节能量交易相关数据来源于省工业与信息化厅网站数据整理。

线监测系统建设，按规定上传能耗数据，2020年6月30日前，全省所有列入“百千万”行动的工业企业全部接入省能耗在线监测平台。

#### 4.2.2.4 积极开展区域能评改革试点

江苏省积极开展区域能评改革试点工作，省政府办公厅印发《江苏省以“区域能评、环评+区块能耗、环境标准”取代项目能评、环评试点工作方案（试行）》（苏政办发〔2017〕19号），省商务厅印发了《省发展改革委、省经济与信息化委关于江苏省区域能评试点实施方案的函》（苏商开发函〔2017〕250号），指导各试点地区开展区域能评改革试点工作。

目前，江苏省区域能评改革试点工作取得了一定的成效，一定程度上提高了节能审查工作审批效率、优化了试点开发区创业创新发展环境、降低了企业负担。试点地区能够按照能耗总量、增量控制目标要求，做好新增能耗的平衡工作，进一步提高进区项目能效水平。进一步强化了区域能评在试点开发区能源“双控”和煤炭消费总量控制目标中的约束和指导作用。

#### 专栏 “区域能评+区块能耗”

“区域能评+区块能耗”是在特定区域内，对固定资产投资项目实行“能源‘三控’+分类管理+能效标准”的节能审查管理模式。在不突破项目所在地的能源消费强度、能源消费总量和煤炭消费总量控制目标前提下，简化节能审查环节，增强用能单位节能减煤的主体责任意识。

5家作为首批试点单位：南京江北新区、南京生态科技岛经济开发区、昆山花桥经济开发区、南通崇川经济开发区、苏州宿迁工业园区。

#### 4.2.2.5 规范实施固定资产项目节能审查制度

贯彻国家《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展改革委令第44号），实施《江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法》，将固定资产投资项目节能审查意见落实情况纳入日常节能监察范围，节能审查意见要明确项目的能源消耗和能效水平是否满足本地区能源消耗总量、能源消耗强度和煤炭消费总量“三控”管理要求。项目节能审查纳入投资项目在线审批监管平台统一管理，实行网上受理、



办理、监管和服务，实现审查过程和结果的可查询、可监督。明确将固定资产投资项目节能评估审查作为控制地区能耗增量的前置举措，对高耗能行业制订强制性的能耗限额标准，抑制高耗能、高污染行业的盲目发展。

#### 4.2.2.6 部分地区实行高耗能行业项目缓批限批

《江苏省“十三五”节能减排综合实施方案》要求，对未完成能耗强度降低目标的地方政府实行问责，对未完成能源消费、煤炭消费总量控制目标任务的予以通报批评和约谈，实行高耗能项目缓批限批。对环境质量改善、总量减排目标均未完成的地区，暂停新增排放重点污染物建设项目的环评审批，暂停或减少财政资金支持，必要时列入环境保护督查范围。对重点单位节能减排考核结果进行公告并纳入社会信用记录系统，对未完成目标任务的暂停审批或核准新建扩建高耗能项目。

### 4.1.3 面临的问题

江苏省经济规模大，能源资源禀赋少，环境承载能力弱，人均用能基数高，面临的能源问题也比较严峻。

一是能源生产和工业领域结构性节能压力突出。江苏省仍保持以煤炭为主的一次能源消费结构，2018年，江苏煤品燃料消费量占能源消费总量的比重约60%；工业用能占全省终端能源消费比重较高，且冶金、化工、建材、纺织、电力、轻工等高能耗行业比重偏高，非化石能源消费量占比仍然较低。

二是城镇化平稳健康发展产生的能耗增长压力较大。全省经济保持平稳健康发展，城镇化水平不断提升，2018年，江苏人均生活用能量394.9千克标准煤。全省生活用能比重和品质要求明显提高，城镇新增建筑增长较快，建筑耗能一般占全社会总耗能的30%，再加上建筑材料生产过程中的消耗，在社会总能耗中占比接近50%。城镇化快速发展成为能源消费总量控制工作的一大瓶颈。

三是部分对于合理控制能源消费总量至关重要的工作存在明显短板。江苏省是科技大省、制造业大省，但节能技术和产品的研发推广应用无论在规模和特色方面与之相比均显不足。江苏用能权交易潜在市场体量大，但受制于国家层面进度滞后以及自身起步晚的影响，在运用市场化机制节能方面与浙江等省市相比明显落后。控制能源消费总量工作推进乏力，部分地方存在控制能源消费总量工作的现状不清、路径不明、抓手不实等现象。

## 4.2 江苏能源消费总量控制工作总体建议

### 4.2.1 国家对省级政府的共性要求

根据国家对能源消费总量控制的全面部署和对各地区强度“双控”目标责任评价考核工作，国家对控制能源消费总量的部署主要包括八个方面，分别为落实到各省份的目标责任、优化产业和能源结构、加强重点领域节能、实施节能重点工程、完善支持政策、建立和完善节能市场化机制、强化节能监督检查、动员全社会节能。各省级政府应当在此框架下，落实各省市目标责任及工作措施。

表 4.3-1 国家对省级政府的共性政策要求

序号	主要工作	具体内容
1	落实到各省份的目标责任	<ul style="list-style-type: none"> <li>将全国“双控”目标分解到各地区、主要行业和重点用能单位，加强目标责任评价考核。</li> <li>各省级政府根据国家下达的任务明确年度工作目标并层层分解落实。</li> </ul>
2	优化产业和能源结构	<ul style="list-style-type: none"> <li>深入实施“中国制造 2025”，深化制造业与互联网融合发展，支持重点行业改造升级，大力淘汰落后产能。</li> <li>加快发展壮大战略性新兴产业。推动能源结构优化，降低煤炭消费比重，提高非化石能源比重。</li> </ul>
3	加强重点领域节能	<ul style="list-style-type: none"> <li>实施工业能效赶超行动，加强高能耗行业能耗管控。</li> <li>大力推进建筑节能，发展绿色建筑。</li> <li>加快推进综合交通运输体系建设，着力提高交通运输工具能效水平。</li> <li>加强公共机构节能，降低单位建筑面积能耗和人均能耗。</li> <li>强化重点用能单位节能管理，开展重点用能单位“百千万”行动。</li> </ul>
4	实施节能重点工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃煤锅炉节能环保综合提升重点工程</li> <li>电机系统能效提升重点工程</li> <li>余热暖民重点工程</li> <li>绿色照明重点工程</li> <li>节能技术装备产业化示范重点工程</li> <li>能量系统优化重点工程</li> <li>煤炭消费减量替代重点工程</li> <li>重点用能单位综合能效提升重点工程</li> <li>合同能源管理推进重点工程</li> <li>城镇化节能升级改造重点工程</li> </ul>

序号	主要工作	具体内容
5	完善支持政策	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 加大节能工作资金支持力度，创新支持方式，落实和完善支持节能的税收、价格政策。</li> <li>• 健全绿色金融体系，支持节能有关产业发展。</li> </ul>
6	建立和完善节能市场化机制	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 建立用能权有偿使用和交易制度，选择若干地区开展试点。积极推行合同能源管理模式。健全绿色标识认证体系，开展能效领跑者引领行动。</li> </ul>
7	强化节能监督检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 健全节能法律法规，健全节能标准体系。加强节能监督检查，查处违法违规用能行为。</li> <li>• 建立健全节能管理、监察、服务“三位一体”的节能管理体系，加强能力建设，提高节能管理服务水平。</li> </ul>
8	动员全社会节能	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 倡导绿色生活，推行绿色消费。</li> <li>• 深入开展全民节能行动，强化宣传引导和社会监督，动员全社会参与。</li> </ul>

### 4.2.2 江苏需要关注的重要方面

江苏作为东部经济相对发达、能源强度较低的地区应作为优化经济结构、产业结构和引导低耗能生活方式、生活水平率先示范的地区，加紧推进理念、管理和技术的革新。

#### 4.2.2.1 继续推进理念革新

合理控制能源消费总量是一项难度很大的工作。地方认知或不完全到位，或存有争议，或较国家目标有所偏差，因此江苏省首先需要继续加紧理念革新，进一步提高思想认识，增进共识。

一是要深刻理解能源消费总量控制的理论基础和思想遵循。党的十八大以来，习近平总书记围绕能源改革发展，提出一系列新理念新思想新战略，集中体现为“四个革命、一个合作”，即推动能源消费革命、能源供给革命、能源技术革命、能源体制革命，加强全方位国际合作，开辟了中国特色能源发展理论的新境界，为做好新时代能源工作指明了努力方向。能源革命中，能源消费革命是关键。将能源消费革命放在首位，意在控制能源消费总量，抑制不合理能源消费。摆脱仅靠粗放供给满足过快增长需求的思维，转变为依靠科学供给满足合理需求，实行能源消费强度和消费总量双控制。

二是进一步明确以新发展理念引领能源消费总量控制工作的路径。十八届五中全会上提出的五大发展理念是在全面建成小康社会决

胜阶段，为解决我国发展中的突出矛盾和问题应运而生的。五大理念同引领我国经济发展新常态相适应，同人民群众热切期盼相呼应，是引领我国当前发展全局、更加有效应对各种风险和挑战、不断开拓我国发展新境界的根本思想保证。以新发展理念引领能源消费总量控制工作是实现更高水平转型发展的必要条件。

三是加大江苏省全省范围学习和讨论，充分认识这项工作的重要性、必要性和紧迫性，增强工作的主动性和自觉性。在全省范围内引导低耗能生活方式、生活水平理念转变。加大节能宣传，大力推广绿色低碳出行，倡导绿色生产生活方式，形成全社会节能的良好氛围。

#### 4.2.2.2 加紧推进管理革新

一是建立科学分解体系及考核机制。为将江苏省合理控制能源消费总量工作落到实处，有效抑制敞口式能源消费，需要建立科学的分解落实机制及考核机制。把能源消费总量控制纳入经济社会发展评价体系，把目标任务完成、政策措施落实情况作为领导班子和领导干部综合考核评价的重要内容，促进考核由单纯比经济总量、比发展速度转变为比发展质量、比发展方式、比发展后劲，倒逼发展方式转变。加强对能源消费总量控制工作实施情况的跟踪分析，及时组织开展专项评估，完善政策措施，确保能源消费总量控制工作取得实效。

二是构建协同的“双控”机制。能源消费总量控制工作是一项全局性、系统性工作，包括“节能”的职责和“控需”的职责，需要各方面和各部门的广泛参与和积极协作。建议做好统筹引领工作。能源消费总量控制涉及多个部门，需要进一步强化江苏省发展改革委统筹引领作用，实现经济社会发展、控制目标和工作任务有机统一；做好横向协同，完善部门间沟通协调机制。重点突破与产业、能源、建筑、交通、技术、金融等领域的数据交互和政策协同，从被动完成各领域任务，向主动积极控制能源消费总量转变；做好内部联动，强化能源消费总量和强度“双控”协同管理，从源头上形成协同控制的战略规划，探索切实有效的协同管控政策措施，推动能源消费总量管理体系与污

染防治监测、考核、执法等体系的有效衔接。畅通信息渠道和工作机制，推动能源消费总量工作体系内上下联动、相互支撑的良好格局。

三是完善法规标准、财税价格等激励手段。完善法律法规及标准体系，通过制定《江苏省节约能源条例》、《江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法》等配套法规规章，为各地能源消费总量控制工作提供依据；完善有利于控制能源消费总量、提高非化石能源生产和消费比重的投资管理、能源消费准入以及财政、税收、金融、价格激励约束等政策，强化财政资金的引导作用；探索建立市场化用能新机制。实行新上高能耗项目有偿获取用能权、落后产能淘汰和过剩产能压减有偿出让用能权制度，建立完善用能权有偿使用和交易体系、交易程序、交易规则和监管办法。将能耗标准指标纳入土地招拍挂的前置条件；推进资源要素差别化配置，完善用能差别化政策。继续深化“区域能评、环评+区域能耗、环境标准”改革，强化事中事后监管措施，推动完成区域能源“双控”目标任务。

四是运用“双控”倒逼产业转型升级。充分运用能耗总量和强度“双控”倒逼机制，双管齐下进一步提升江苏省资源能源利用水平：一方面推动钢铁、化工、电力、纺织、机械等传统产业智能化、清洁化改造，降低传统产业能耗强度，提升存量经济能效水平；另一方面，积极发展先进制造业和现代服务业，做大做强高附加值、低消耗的增量经济，降低资源利用强度，动态提升资源环境经济承载力。

#### 4.2.2.3 努力推进技术革新

一是破解能源技术创新难题。江苏省应继续推进四个方面的工作，确保能源产业朝着清洁低碳、安全高效的方向迈进。推广应用先进成熟技术。加强对能源互联网、智能电网、电力储能等新兴技术的引导，推动企业真正成为技术创新、研发投入和成果转化的主体，促进形成有利于技术创新的政策环境。打造创新平台培育前沿技术开发能力。依托重点企业、科研院所和高校等优势资源开展协同创新，组建“产-学-研-用”一体的技术创新平台，集中攻关一批前景广阔的技术，加速科技创新成果的转化应用。加快先进技术产业化。结合我省能源行业

升级需要，大力推动能源技术革命，以绿色低碳为方向推进重大技术装备研究和工程示范项目，切实把示范项目作为实现技术自主化和市场竞争力的标杆，带动产业升级。加强能源技术装备国际交流合作。在能源技术装备领域务实推进国际合作，加强与优势国家和地区在高比例可再生能源消纳、高效储能、先进能源材料等领域的合作，促进国外先进能源技术和装备的引进、消化、吸收。

二是加强能源统计基础能力建设和能源统计体系创新。完善的能源统计考核体系是能源消费总量控制工作的基础。为加强能源统计基础能力建设，重点要加强市、县两级政府、重点用能企业 and 非化石能源行业的能源统计能力建设，建立能源消费总量预测预警机制和信息发布制度。加强能源消费总量预测分析，准确把握运行动态，不断增强预见性、针对性。跟踪监测分析地区、能源密集型行业 and 重点用能企业能源消费情况，及时预警并提出应对措施。创新能源统计考核体系，借鉴其他省市经验，推广统计信息化建设，以信息化、智能化提升能源统计的准确性、全面性和及时性。

## 5 江苏省能源消费总量控制的政策体系研究

### 5.1 能源消费总量控制总体政策框架

#### 5.1.1 总体思路

全面贯彻落实科学发展观，以创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念为统领，以能源消费总量控制和能源品种控制相结合、短期措施与长期规划相结合、控制能耗与服务发展相结合，合理分解控制指标，构建合理控制能源消费总量的长效机制，推动能源生产和消费革命，以节约能源、优化能源结构、提高能源利用效率、高质量发展为重点，进一步拓展用能空间，推进能源“双控”目标任务的完成，推动新旧动能转换，推动江苏“高质量发展走在前列”和“强富美高”新江苏建设。

#### 5.1.2 控制对象

近年来，江苏能源消费以煤为主的能源结构逐步发生变化，低碳消费占能源消费总量的比重不断提高。2018 年，江苏煤品燃料消费量占能源消费总量的比重约 60%；天然气消费量占能源消费总量的比重为 10%左右，特别是在发电供热领域天然气对煤的替代作用越来越显著；江苏终端能源消费向电气化、低碳化方向转型更加突出，电力已取代煤在终端能源消费中的主导地位；江苏低碳消费占比的不断提高，使江苏能源消费结构更加优化。

总体上看，江苏省将进入工业化、城镇化高质量发展阶段，合理控制能源消费总量的核心仍然是控制以煤炭为主的化石能源，加速发展清洁能源，加强电力需求侧管理。一是控制煤炭消费总量，推进煤炭清洁高效利用；二是满足石油合理需求，发展公共交通，倡导绿色出行；三是扩大天然气利用规模，调控利用领域与方向；四是推动新能源和可再生能源的规模化应用；五是加强电力需求侧管理，遏制奢侈性、粗放型的电力消费。

## **5.2 能源消费总量控制目标分解**

### **5.2.1 目标责任分解**

制定能源消费总量分解方案要兼顾现实情况与未来发展趋势，充分把握江苏省能源消费的现状特点，与国家、江苏省现有管理体制相衔接；又要考虑城市未来社会经济发展趋势。目前，江苏省合理控制能源消费总量增量指标以区域分解为主。

下一步针对区域分解工作，应以有效抑制能源消费总量过快增长并有利于调整积极结构、促进经济发展方式转变为出发点和落脚点，综合考虑各地经济社会发展、能源资源、生态环境等因素，结合“十三五”目标责任落实情况，合理确定各设区市能源消费总量控制目标。

针对行业、企业分解工作，探索性进行落实分解，可以创新性采用“行业+区域结合”方式，将能耗总量目标分解到重点行业主管部门，同时各设区市承担其所辖区域的其他重点用能单位。

### **5.2.2 目标责任评价考核**

进一步贯彻落实目标责任评价考核，坚持能源消费总量和强度相结合，完善节能考核办法，形成控制总量与降低强度相互促进的机制。坚持总量减排和环境质量考核相结合，建立以环境质量考核为导向的减排考核制度。

按照谁下达任务谁考核的原则，每年组织开展节能减排目标责任评价考核，将考核结果作为领导班子和领导干部考核的重要内容，继续深入开展领导干部自然资源资产离任审计试点。对未完成能耗强度降低目标的地方政府实行问责，对未完成能源消费、煤炭消费总量控制目标任务的予以通报批评和约谈，实行高耗能项目缓批限批。对环境质量改善、总量减排目标均未完成的地区，暂停新增排放重点污染物建设项目的环评审批，暂停或减少财政资金支持，必要时列入环境保护督查范围。对重点单位节能减排考核结果进行公告并纳入社会信用记录系统，对未完成目标任务的暂停审批或核准新建扩建高耗能项



目。落实国有企业节能减排目标责任制，将节能减排指标完成情况作为企业绩效和负责人业绩考核的重要内容。对节能减排贡献突出的地区、单位和个人以适当方式给予表彰奖励。

### **5.3 能源消费总量控制重点领域**

能源消费总量控制是一项系统工程，要在优化产业发展、能源结构优化升级、能源生产与利用方式变革中进行统筹。通过分析，江苏能源消费总量控制工作主要包括推进产业结构优化调整、推进煤炭等能源高效利用、加快绿色能源发展进程、推进能源利用效率提升、全面推进重点领域节能等。

#### **5.3.1 推进产业结构优化调整**

合理控制能源消费总量与产业紧密衔接，发挥倒逼产业结构优化升级作用。在产业升级方面，强化能耗、环保等标准约束，推进化工企业全面开展清洁生产，规范化工园区发展。持续深化供给侧结构性改革，巩固钢铁、煤电等去产能成果。加快建设绿色制造体系，实施一批绿色制造示范项目，打造一批具有示范带动作用的绿色工厂和绿色供应链。在产业发展方面，实施绿色循环新兴产业培育工程，培育壮大新一代信息技术等战略性新兴产业。大力发展生产性、生活性服务业，持续提升现代服务业绿色发展水平。聚焦现代产业体系，以技术创新为引领，打造具有全球影响力的科技产业创新中心和具有国际竞争力的先进制造业基地。

#### **5.3.2 加快绿色能源发展进程**

把发展清洁低碳能源作为调整能源结构的主攻方向，坚持发展非化石能源与清洁高效利用化石能源并举，降低煤炭消费总量，优化煤炭消费结构，提高天然气和非化石能源消费比重，持续降低碳排放强度和主要污染物排放总量，积极推进污染物深度治理，促进生态文明建设。在非化石能源发展方面，坚持集中开发与分散利用并举，遵循国家核电发展战略，安全发展核电；加快发展可再生能源，推进海上

风电规模化开发，大力发展分布式与集中式太阳能光伏，突出秸秆利用和垃圾处理，扩大生物质能利用。在化石能源利用方面，深入实施煤炭清洁利用，以淘汰落后耗煤企业、产能、设备为重点，明确淘汰、压减任务，倒逼经济转型升级，从严控制供热和自备电厂用煤。加快开展成品油质量升级行动，稳步推进炼油企业升级改造工作。积极扩大天然气利用规模，推广天然气分布式系统。鼓励多能互补集成化发展。

### **5.3.3 全面推进重点领域节能**

坚持能源消费总量和强度“双控”，大力实施节能优先战略。在工业领域，推动钢铁、建材、石化、化工、纺织等重点行业以及其他行业重点用能单位深化节能改造。在建筑领域，加快完善建筑能耗统计制度，因地制宜推广超低能耗建筑，注重建筑节能运行管理，引导建筑使用者的绿色生活方式。在交通领域，全面推进绿色交通基础设施建设，推广清洁高效的交通装备和运输方式创新，倡导绿色出行，深化发展公共交通和慢行交通。在公共机构方面，加强公共机构节能。突出公共机构名录库、重点用能单位名录库建设，精准锁定管理对象、健全各项基础信息。聚焦重点单位，落实分类管理要求，推动党政机关和集中办公区域带头落实节能环保任务，推动学校发挥集中管理优势，推动医院加强能源资源节约集约、循环利用。

### **5.3.4 推进能源利用效率提升**

提高能源利用效率，合理控制能源消费总量，着力推进能源利用方式变革。推动重点行业能效提升，以冶金、化工、建材、纺织、电力、轻工等行业为重点，开展重点行业企业先进能效耗行动。推广节能新产品新技术。大力推广节能产品，开展能效检测、节能产品认证，争创能效“领跑者”，鼓励优先采购列入推广目录的节能新产品新技术。培育和发展节能服务产业。支持节能服务机构开展节能咨询、设计、评估、计量、检测、审计、认证等服务，积极推广合同能源管理。

倡导全面节能，积极培育节约文化，大力倡导合理用能的生活方式和消费模式，增强全民节约意识、环保意识、生态意识。

### **5.3.5 完善能源管理工作机制**

强化目标预测预警，跟踪监测重点区域和行业用能指标，定期发布节能预警情况，对能耗总量增长过快、完成目标进度滞后的地区实施预警。探索实施重大项目用能权交易，推进新增重大项目能耗增量指标和淘汰落后产能的存量替代指标间的市场化交易。严格把关高耗能、高碳排以及资源集约利用率低的项目审批程序，强化“绿色论英雄、亩均产出论英雄”理念，将前期项目审批与其紧密结合起来，从源头落实监管，提高能源资源利用效率。

## 6 能源消费总量控制关键措施

### 6.1 建立合理控制能源消费总量的长效机制

合理控制能源消费总量是一项长期的战略任务，需要在已有法规及政策的基础上，强化综合运用法律、行政、价格、财政、税收等多种手段，形成与国家利益相融的激励合力，形成保障能源消费总量日趋合理的长效机制，最终摆脱“高耗能、高污染、低效率”的路径依赖，转变为能源消耗低、经济效益好、环境污染少的新型可持续道路。

#### 6.1.1 合理控制能源消费总量的“长效机制”框架

合理控制能源消费总量的“长效机制”设计包括三个层面的主要内容。一是顶层设计。顶层的法律法规及标准设计，提供法理依据及评价标准。二是行政管理设计。通过综合行政能力和社会管理能力设计，形成合理控制能源消费总量的能力和手段。三是政策安排。在市场经济机制下形成综合的政策安排，配合市场优化配置资源，达到控制能源消费总量的目标。

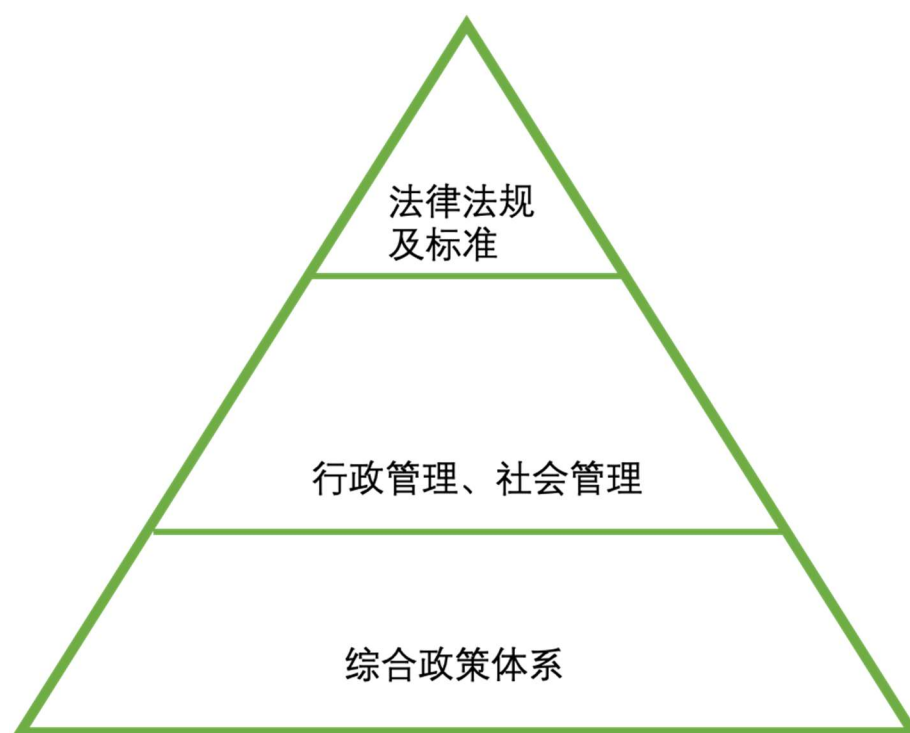


图 6.1-1 长效机制的框架体系示意图

### 6.1.2 江苏省落实能源消费总量“长效机制”建议

长效机制具体体现在一整套与行政管理、市场体系、法律法规、社会管理及体制管理相关的政策组合拳。针对省级政府，应当做到以下几个方面：

一是健全管理体系及工作机制。建设专门的能源消费总量控制队伍，逐步形成自上而下的总量控制的管理体系，加强能源消费总量控制管理能力建设，协调统一的分解落实和监督执行机制，完善省、市、县三级能源消费管理与监察机构，充实管理力量，完善监督网络。建立用能预算管理制度。建立省、市、县三级用能预算管理体系。省级通过各级政府和重点用能单位用能预算方案的编制、上报、执行、调整、监督、考核等手段，实现对地方政府和重点用能单位用能的全过程管理。

二是完善考核评价及行政奖惩制度。一方面是建立更加科学的区域性综合评价体系，增强节能减排、能源消费总量控制工作等考核权重，继续深入开展领导干部自然资源资产离任审计试点，将节能减排等约束性指标完成情况纳入到领导干部自然资源资产离任审计框架中。

三是系统配套相关财税政策。建立与能源消费总量控制挂钩的财政政策。加大省级财政对节能减排、能源消费总量控制工作的资金支持力度，统筹安排相关专项资金。创新财政资金支持能源消费总量重点工程和项目的方式，发挥财政资金杠杆作用。继续深化资源税改革。继续落实资源综合利用税收优惠政策。

四是建立公众宣传机制。在全社会营造有利于合理控制能源消费总量的社会氛围。建立长效的公众宣传机制，把节能减排、循环经济等纳入社会主义核心价值观宣传教育体系当中，充分发挥新闻媒体、广播电视，尤其是新媒体的作用。大力倡导绿色消费和生态文明理念，广泛动员全社会参与合理控制能源消费总量。

## **6.2 落实基于区域节能审查+区块能耗标准的政策**

区域能评是指在特定区域内，对固定资产投资项目实行“能源‘三控’+分类管理+能效标准”的节能审查管理模式。通过区域节能审查改革，能够进一步简化节能审查环节，提高节能审查工作效率。

### **6.2.1 区域能评+区块能耗标准试点工作推广**

制定试点推广工作方案。江苏积极探索以“区域能评、环评+区块能耗、环境标准”取代项目能评、环评为突破点的行政审批制度改革，并已选取南京江北新区等5家园区作为试点区域开展。建议下一步制定工作方案，在全省省级开发区稳步推行区域能评改革制度。

稳步分步实施。推行区域能评工作应当结合自身条件，有序推进区域能评改革制度，条件成熟的区域先行，条件不成熟的开发区可以分区块分布实施，逐步实现全区域覆盖。

实施分级管控。按照节能审查相关办法，将项目按照能源消费量级分级管控，对高耗能项目和重点用能项目严格把关，实施项目能评制度；其他类别的项目适用区域能评制度。

落实负面清单和撤销规定。制定负面清单制度，负面清单内的制度实施项目能评管理，并加强此类项目的监督检查工作。同时，明确区域节能审查意见撤销机制，如果区域能耗总量突破控制要求，则应该撤销区域节能审查意见。

### **6.2.2 区域能评+区块能耗标准重点工作**

区域能评的主要工作内容包括编制区域节能报告、制订负面清单和实施工业分类管理等。

编制区域节能报告。根据本区域中长期发展规划、土地利用总体规划、空间布局规划等，详细阐述产业发展现状、调整优化方案。结合项目储备情况和先进能效标准，严谨科学测算，提出本区域能源消费强度和用能总量、煤炭消费总量等控制目标。研究提出本区域行业分类管理原则、能效标准依据以及提高能源利用效率、降低能源消费

的对策措施，建立节能技术产品和新能源推广应用、用能承诺、责任追究、节能奖励和“能效领跑者”等工作机制，实现区域经济可持续发展与节能降耗的良性互动。

制订区域负面清单。以高耗能行业、国家确定的产能过剩行业、国家发展改革委核报国务院审批以及国家发展改革委审批的项目为基础，按照省级试点方案中对重点行业和一般行业实行分类管理的相关规定，结合区域产业的现状和发展规划，建立区域工业固定资产投资项目负面清单。

实施行业分类管理。一般行业项目（不含耗煤项目）采用能评承诺备案制。重点行业和耗煤行业以及负面清单上的行业，严格落实重点行业和耗煤项目节能审查制度。高耗能行业项目按《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展改革委令 2016 年第 44 号）和省相关规定，开展项目节能审查工作。高耗能行业新增产能项目，要按《江苏省节能量交易管理办法（试行）》（苏政办发〔2015〕27 号）的要求，通过项目节能量交易，落实能耗等量置换。耗煤项目要根据《江苏省燃煤发电项目煤炭替代管理暂行办法》（苏政办发〔2016〕5 号）和《江苏省非电行业耗煤项目煤炭替代管理暂行办法》（苏政办发〔2016〕108 号）等相关规定，严格落实煤炭替代要求。

## **6.3 实施高耗能项目缓批限批**

### **6.3.1 高耗能项目缓批限批政策思路**

通过相关政策制定，建议在国家及省政府相关法规政策文件基础的上，对于新建高耗能项目实施更加严格、更加精准的管控。精准实施高耗能项目缓批限批重点在于区域范围的设置和行业范围的确定，同时设置解除或豁免条件。

区域范围划定。国家层面对于高耗能项目的缓批限批主要对照能源消费总量和强度控制目标完成情况。浙江则对于高耗能项目的管控提出强度预警和总量预警结合的条件。在区域范围条件设置方面，建议江苏进一步将减煤目标完成情况纳入评判范围，综合考虑上年度能

耗强度降低目标、能源消费总量控制目标、煤炭消费总量控制目标等三个要素，同时强化地区能源消费总量控制预警。

行业范围的确定。高耗能行业在统计和政策文件方面虽然名称说法不一样，但是表达内容有一定的一致性。因此，在行业范围制定方面，建议采用国家统计局标准，同时兼顾江苏特色发展的新兴行业（如：数据中心等），行业包括：化学原料及化学制品制造业，非金属矿物制品业，黑色金属冶炼及压延加工业，有色金属冶炼及压延加工业，石油、煤炭及其他燃料加工业，电力热力的生产和供应业，以及数据中心。

解除或豁免条件的设定。借鉴浙江相关经验，在区域解除条件方面，除考虑年度目标完成可以解除外，可运用季度节能目标预警成果，满足一定条件的也可先行解除缓批限批。在豁免项目条件方面，可考虑部分特殊项目纳入豁免范围。

### **6.3.2 对于高耗能项目缓批限批的政策建议**

区域划定。对未完成上年度能耗强度降低目标、能源消费总量控制目标、煤炭消费总量控制目标之一的地区，或连续 3 个季度及以上节能目标完成情况被列入一级预警的地区，暂停新上高耗能项目的节能审查工作。以上地区如完成上述三个年度目标，或连续 2 个季度节能目标完成情况被列入二级预警的，可恢复上述项目的节能审查。

行业确定。高耗能项目包括：化学原料及化学制品制造业，非金属矿物制品业，黑色金属冶炼及压延加工业，有色金属冶炼及压延加工业、石油、煤炭及其他燃料加工业，电力热力的生产和供应业以及数据中心类，年综合能源消费量 5000 吨标准煤及以上（电力折算系数按当量值）的新建、改建、扩建项目。其中，因经济社会发展急需（如应对新型冠状病毒肺炎疫情等）、国家重点支持、涉及重大民生、落实中央环境保护督查整改等原因建设，或单位产品（或产值）能耗达到国际先进水平的，按规定落实能耗等量或减量置换要求后可进行节能审查。



豁免申请。县级及以上能源消费总量控制主管部门应当会同有关部门及时分析、预警本行政区域内能耗“双控”及减煤工作形势，适时作出并实施对所属行政区暂停新上高耗能项目节能审查的决定。有关地区具备恢复条件后，所在地能源消费总量控制主管部门应当会同节能审查机关及时提出申请，由作出暂停决定的部门在 20 个工作日内审核确定是否恢复。

## **6.4 探索用能权流转交易**

探索推行用能权有偿使用和交易改革，在国家能耗总量控制目标的“天花板”下，通过“行政+市场”的用能权配置，有利于在使用政府行政手段的同时，更好地发挥市场在资源配置中的作用，推动用能权资源更高效配置。

### **6.4.1 用能权有偿使用和交易试点进展**

2016 年下半年，国家发改委印发了《用能权有偿使用和交易制度试点方案》，提出在浙江省、河南省、福建省、四川省开展用能权有偿使用和交易制度试点工作。四个试点地区用能权有偿使用和交易均取得积极进展，其中浙江省和福建省已经正式启动了交易。

共性做法。试点地区存在一些共性的经验做法，也结合区域特点开展了特色尝试。共性的做法包括均出台和完善了相关政策、管理制度，设计了用能权有偿使用和交易相关的管理平台 and 交易系统，为交易的顺利开展奠定了基础。

地区特色。试点地区实践的区别在于交易机制的设计方面存在差异，例如，浙江省第一步增量交易中，交易的申购方为 2019 年 1 月 1 日起单位工业增加值能耗高于全省“十三五”控制目标（0.6 吨标准煤 / 万元）且未纳入高耗能行业缓批限批范围的新建、改建、扩建用能项目；出让方为 2018 年 8 月 21 日后规模以上企业通过淘汰落后产能、压减过剩产能腾出的用能空间；企业通过节能技术改造产生的节能量；行政区域内不超过 50% 的当年新增用能指标。其他三个省

份则是根据行业和企业能源消费总量来确定参与用能权有偿使用和交易的范围。

#### **6.4.2 江苏省实施用能权流转交易的总体建议**

用能权流转交易是一项系统性工作，涉及面广，工作量大，江苏不是国家确定的试点省，建议现阶段结合省情实际开展，注意以下几个方面：

突出需求导向。国家四个用能权交易试点中，福建、河南、四川是借用碳交易市场的基于存量配额的交易模式，力求理念超前，但程序繁琐复杂，同时存在全国碳交易市场启动后用能权交易与之重复冲突的风险。建议参考浙江的方式，以能耗总量控制为目标导向，以重大项目用能需求管理为抓手，初期聚焦于重大项目新增用能指标，鼓励通过有偿配置或市场交易等方式取得，形成存量用能分类核定、新增用能有偿使用、节约用能上市交易的体制机制。这种交易机制覆盖范围相对较小，服务对象更加聚焦，系统操作更为便捷高效，可以避免交易体系繁杂、技术复杂性高和预算需求大等问题。

突出制度建设。福建省政府、河南省政府分别于 2017 年 12 月、2019 年 3 月印发了《福建省用能权交易管理暂行办法》《河南省用能权有偿使用和交易管理暂行办法》；四川省发改委、浙江省发改委分别于 2018 年 11 月、2019 年 8 月印发了《四川省用能权有偿使用和交易管理暂行办法》《浙江省用能权有偿使用和交易管理暂行办法》。江苏应及时制定发布项目用能权指标交易管理办法等政策法规，指导省内用能权交易。

突出能耗总量考核和节能审查的制度强制性。用能指标交易流转应充分考虑与现有制度相结合，以能耗总量考核约束为导向，以节能审查意见为依据，突出项目用能需求和能耗供给指标的强制约束要求，体现市场和行政力量的有机衔接，保障市场的活跃性和稳定性。可以在省内部分条件较好的地区开展试点，通过探索创新，推动用能权有偿使用和交易改革任务取得积极进展，形成若干可操作有效的制度成

果。在试点地区建立较为完善的制度体系、监管体系、技术体系、配套政策和交易系统，推动能源要素更高效配置。

### 6.4.3 江苏省用能权流转交易机制的框架建议

需求方。围绕服务重大项目的目标导向，将重大项目作为用能指标流转交易的需求方。

供给方。一是重点用能单位（年综合能耗在 5000 吨标准煤以上的企业）通过去产能及节能等方式节约出来的节余用能指标，通过核定程序进入流转。二是省级下达给各市的能耗增量控制指标，以及省级预留的能耗增量控制指标，由省级主管部门研究制定相应规则，根据重大项目购买的节余用能指标数量进行配套。

交易流程。由节能审查部门在出具的项目节能审查意见中明确项目用能指标需求，用能单位依据节能审查意见，在项目投产用能前，通过购买节余用能指标，并获取部分省市增量用能指标，满足项目用能需求。省内跨设区市产能置换或转移的项目，所置换或转移产能对应的用能指标同步流转。

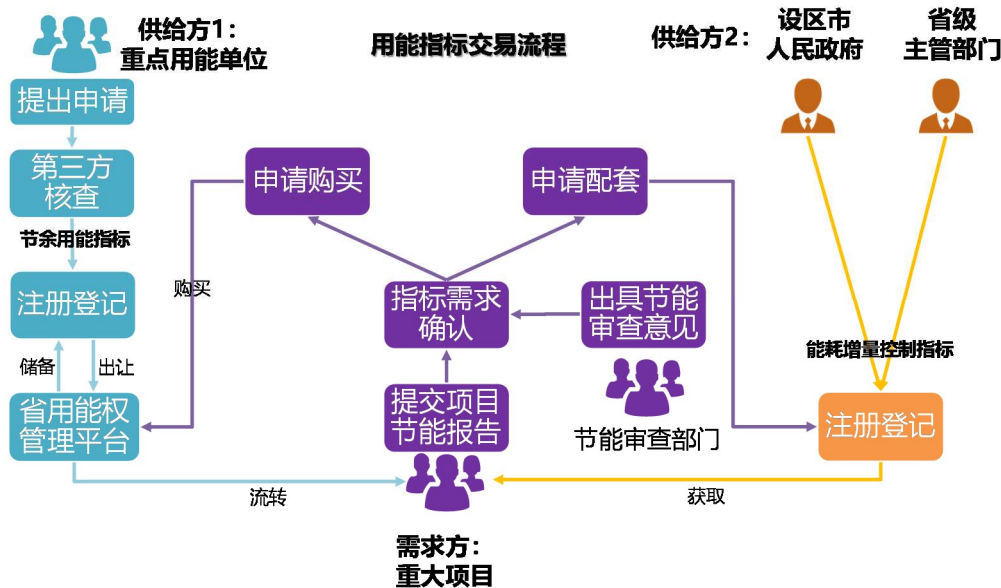


图 6.4-1 用能权交易机制示意图

## 6.5 推进能效全面提升

进一步推动能效全面提升有利于加快能耗和经济的脱钩，为未来更高水平发展奠定坚实基础。

### 6.5.1 推进能效全面提升的政策框架

能效提升应围绕重点领域和重点行业开展。一是重点领域，围绕工业、建筑、交通、公共机构等四大领域，加大节能工作力度。二是重点行业，如水泥行业、石化行业、纺织行业、造纸行业、有色金属行业等高耗能行业，开展技术改造。

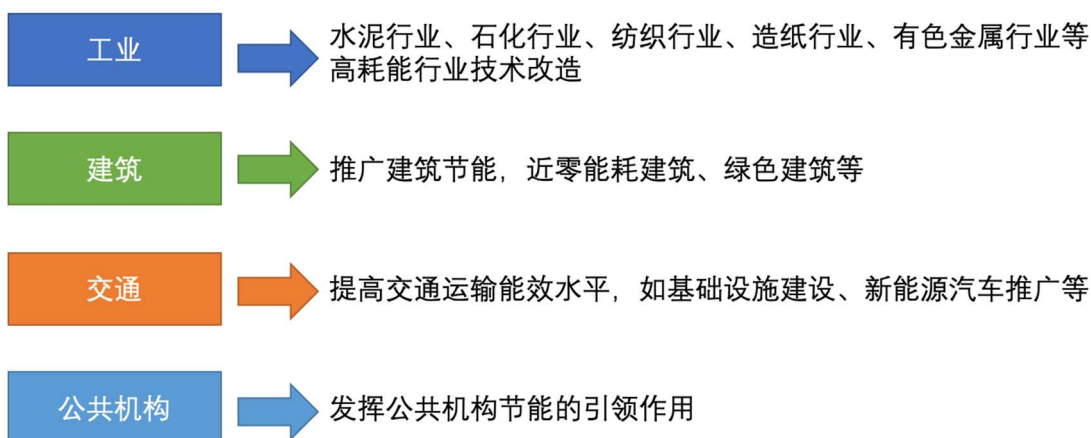


图 6.5-1 推进能效全面提升行业和领域

### 6.5.2 推进能效全面提升的政策建议

实施更高标准的能效指南。制定能效水平达到国内领先的涵盖各高耗能行业的《产业结构优化和能效提升指南》，并定期更新发布，明确行业能效水平目标值，结合能效在线监测系统，督促企业提升能效水平，建立完善高耗能行业能效标杆制度，引导企业主动对标找差，实现良性竞争。

推广重点行业综合管控模式。研究出台《重点用能行业及项目缓批限批管理办法》，对传统高耗能行业 and 数据中心等新兴高耗能项目实行源头管控；高耗能行业的监控管理，综合管控。严格总量控制并逐级下发增量配额，引导地方主管部门将能耗增量合理分配给符合相

关产业政策且能效水平更高的新企业新项目，同时督促存量企业提升能效水平，谋求更大发展空间。

完善节能技术产品推广目录。加大《国家重点节能低碳技术推广目录》、《江苏省节能技术推广目录（第一批）》等节能技术和产品的推广，在清洁能源替代、资源循环利用、建筑节能改造等领域，每年征集发布一批技术先进适用、节能效果明显、用户认可度高、推广潜力较大的节能项目典型案例；建立完善省市节能技术推广平台，整合节能技术供应厂商、节能服务中介机构，灵活运用信息化技术，实现供需两端快速准确对接；对节能节水、环境保护和资源综合利用企业，继续依法实施税收优惠政策。

强化城镇化重点管控领域。一是推进民用建筑节能减排。推进绿色建筑技术和建筑智能化应用，推广可再生能源与建筑一体化，结合各地气候资源条件，因地制宜充分利用可再生能源；依据《近零能耗建筑技术标准》，在有条件的地方开展近零能耗建筑示范建设；深入推进公共建筑能耗统计、能源审计及能效评比，将重点公共建筑纳入用能单位能效在线监测系统，加强建筑用能管理；鼓励采用合同能源管理等方式对既有公共建筑进行节能改造。二是提高交通运输能效水平。加快高铁和高标准电气化铁路建设，加强铁水联运、公铁联运，提升路网运输能力；加快公交基础设施建设，优化公交线网布局，进一步提高公交出行分担率；加快节能与新能源汽车推广应用，完善相关基础设施建设，推进环保燃料电池技术攻关。三是发挥公共机构节能引领。进一步落实公共机构新建建筑绿色标准；鼓励采用合同能源管理方式，加快推进公共机构既有建筑节能改造；将公共机构能耗统计纳入能效在线监测系统，定期发布公共机构能效标杆（领跑者）单位，并完善相关责任考核；加强节能技术和产品在公共机构的推广应用，发挥公共机构节能的引领作用。