

附件

# 中国节能技术政策大纲

(2006年)

国家发展和改革委员会  
科学技术部  
2006年12月

# 目 录

1 总论 .....	1
1.1 节能工作方针和原则 .....	1
1.2 制定《大纲》的目的和意义 .....	1
2 工业节能 .....	2
2.1 能源资源优化开发利用与合理配置技术 .....	2
2.2 重点生产工艺节能技术 .....	4
2.3 生产过程余热、余压、余能利用技术 .....	9
2.4 高效节能设备 .....	9
2.5 节能新技术 .....	11
2.6 节能新材料 .....	11
3 建筑节能 .....	12
3.1 建筑节能设计技术 .....	13
3.2 建筑墙体、屋面和门窗节能技术 .....	13
3.3 采暖和空调节能技术 .....	14
3.4 采光和通风节能技术 .....	14
3.5 既有建筑节能改造技术 .....	14
4 交通节能 .....	14
4.1 铁路运输 .....	15
4.2 公路运输 .....	15
4.3 水路运输 .....	17
4.4 航空运输 .....	17
4.5 港口、航站节能技术 .....	18
5 城市与民用节能 .....	18
5.1 城市供热和制冷技术 .....	18
5.2 民用能源优质化技术 .....	19
5.3 绿色照明技术 .....	19

5.4 办公及家用节能电器 .....	19
<b>6 农业及农村节能 .....</b>	<b>20</b>
6.1 农业耕作节能技术 .....	20
6.2 农副产品加工节能技术 .....	20
6.3 渔业生产节能技术 .....	21
6.4 畜牧业节能技术 .....	21
6.5 农村生活节能技术 .....	21
<b>7 可再生能源利用 .....</b>	<b>22</b>
7.1 水电技术 .....	22
7.2 生物质能技术 .....	22
7.3 风电技术 .....	23
7.4 太阳能技术 .....	23
7.5 地热能技术 .....	23
7.6 海洋能技术 .....	23
<b>8 保障措施 .....</b>	<b>24</b>
8.1 加强节能法制建设 .....	24
8.2 加强节能标准规范制定 .....	24
8.3 加大政府对节能的支持力度 .....	24
8.4 建立健全节能管理制度 .....	24
8.5 培育发展节能技术服务市场 .....	25
8.6 发挥政府机构节能表率作用 .....	25

# 中国节能技术政策大纲

为推动节能技术进步，提高能源利用效率，促进节约能源和优化用能结构，建设资源节约型、环境友好型社会，我们组织有关单位和专家，在广泛征求社会各界意见的基础上，重新修订《中国节能技术政策大纲》（以下简称《大纲》）。

## 1 总论

### 1.1 节能工作方针和原则

节能是一项长期的战略任务，也是当前的紧迫任务。节能工作要全面贯彻科学发展观，落实节约资源基本国策，以提高能源利用效率为核心，以转变经济增长方式、调整经济结构、加快技术进步为根本，强化全社会的节能意识，建立严格的管理制度，实行有效的激励政策，逐步形成具有中国特色的节能长效机制和管理体制。

坚持开发与节约并举，节约优先的方针，通过调整产业结构、产品结构和能源消费结构，用高新技术和先进适用技术改造提升传统产业，促进产业结构优化升级，淘汰落后技术和设备，提高产业的整体技术装备水平和能源利用效率。

坚持节能与发展相互促进，把节能作为转变经济增长方式的主攻方向，从根本上改变高耗能、高污染的粗放型经济增长方式；坚持发挥市场机制作用与政府宏观调控相结合，努力营造有利于节能的体制环境、政策环境和市场环境；坚持源头控制与存量挖潜、依法管理与政策激励、突出重点与全面推进相结合。

### 1.2 制定《大纲》的目的和意义

《大纲》所称节能技术是指：提高能源开发利用效率和效益、减少对环境影响、遏制能源资源浪费的技术。应包括能源资源优化开发利用技术，单项节能改造技术与节能技术的系统集成，节能型的生产工艺、高性能用能设备、可直接或间接减少能源消耗的新材料开发应用技术，以及节约能源、提高用能效率的管理技术等。

《大纲》从实际出发，根据节能技术的成熟程度、成本和节能潜力，采用“研究、开发”，“发展、推广”，“限制、淘汰、禁止”等措施，规范节能技术政策。《大纲》以 2010 年前推行的节能技术为主，相应考虑中长期节能技术的研发。

《大纲》用于指导节能技术研究开发、节能项目投资重点方向，为编制能源开发利用规划和节约能源规划提供技术支持，为实现国家“十一五”节能目标奠定基础。

## 2 工业节能

我国工业能源消费量约占全国能源消费总量的 70%。技术与装备良莠不齐，部分装备技术性能低下，生产工艺落后，导致能耗指标较高，总体用能效率低，严重制约国民经济持续快速发展。

### 2.1 能源资源优化开发利用与合理配置技术

#### 2.1.1 发展能源资源优化开发与优化利用技术

制定煤炭、石油、天然气、煤层气（煤矿瓦斯）、水电和海上油气田等大型能源资源总体开发方案并滚动修订；优化煤、油、气和水电资源的配置；统筹规划能源开发、运输、储存、加工、转换、燃料替代等，以达到能源开发利用最佳整体效益。

优化和调整用能结构，实现有效利用能源资源。高耗能产业因地制宜地靠近能源产地布局。有条件的矿区统筹发展煤电、煤化工、煤炭建材等综合利用产业。

扩大煤炭洗选加工比例。供应炼焦用煤必须全部洗选加工。重点发展化肥和高炉喷吹用煤及高硫、高灰份煤的洗选。

#### 2.1.2 发展多种能源发电与合理配置技术

依据我国一次能源资源和大用电负荷中心分布特征，发展煤炭坑口大容量群发电技术与大水电基地发电技术；发展大容量燃气、蒸汽联合循环发电和燃气轮机调峰发电技术，缺水地区发展节水型发电技术；在缺乏能源资源地区，积极发展安全堆型核电技术；发展煤矸石综合利用电厂。

在热负荷集中地区，发展热电联产，热、电、冷三联产发电技术；北方采暖地区大中城市发展集中供热的热电联产，优先建设以热定电的背压供热机组和 200MW 以上的抽汽供热机组。

发展高参数、大容量、高效率发电技术。大型电力系统发展超临界、超超临界压力等级发电技术；推广建设 600MW 及以上高参数大容量燃煤机组、高效洁净煤发电机组和

大型联合循环机组，限制在大电网内新建常规 300MW 及以下中、小型凝汽式机组。重点开发并推广适合国情的循环流化床及整体煤气化发电技术，积极发展 300MW 及以上大型循环流化床锅炉。优化供电方案，逐步淘汰单机容量 100MW 及以下常规燃煤纯凝汽式小火电机组和单机容量 50MW 及以下的以发电为主的燃油锅炉、发电机组。

实施节能电力调度，限制能耗高的机组发电，最大限度节约能源。

发展大容量、远距离、安全经济输电技术。发展 500kV 超高压输电技术。

禁止电力系统新建燃油发电厂。

### 2.1.3 发展水电资源综合优化开发、利用技术

大力发展流域梯级水电优化开发技术。

大电网重点发展 500MW 以上大型混流或水轮机发电技术。

靠近负荷中心的地区，重点发展 300MW 及以上大型抽水蓄能电站技术。

### 2.1.4 发展、推广煤炭资源高效开采利用技术

发展煤炭大规模、集约化开采技术。发展采掘机械化，推广综采、综掘技术装备，建设高产高效矿井和大型煤炭生产基地，按品位开采利用，提高回采率。

研发煤炭地下气化技术，促进报废矿井残留煤的回收利用。

鼓励、支持矿井煤与煤层气（煤矿瓦斯）共采，研究、推广新型高效的煤层气（煤矿瓦斯）抽采技术。加快煤层气（煤矿瓦斯）资源勘探、开发力度；加速引进、开发煤矿煤层气（煤矿瓦斯）等可燃气体回收利用技术和低浓度瓦斯利用技术，降低煤气放散率。

研发煤化工、煤炭液化替代石油技术。推广洁净煤代油，石油焦气化燃烧技术。

推广高效、低污染炼焦技术，提高焦炭产出率，回收利用炼焦过程副产煤气、焦油等。

关停回采率低与不具备安全条件的小煤矿。

保护性开采焦煤资源，严禁将主焦煤当动力煤使用。

### 2.1.5 鼓励低热值矿物燃料综合利用技术

就地利用热值 12560kJ/kg 及以下矿物燃料，10500kJ/kg 以上的煤矸石用作低热值工业锅炉燃料。

发展、推广燃烧煤矸石、煤泥等低热值燃料的循环流化床锅炉发电技术，充分利用煤矸石、煤泥、中煤、油页岩、石煤等低热值燃料。

发展低热值煤矸石、石煤生产砖瓦，或用作水泥厂燃料和配料、混凝土和建筑砌块

及墙板用骨料等新型节能建材的技术。

### 2.1.6 发展褐煤利用技术

发展褐煤气化技术，利用褐煤生产甲醇等化工产品。

研发褐煤提干、快速热解工艺、褐煤直接液化和无粘结剂成型技术。

### 2.1.7 发展、推广油气资源综合利用技术

推广油田伴生气回收利用技术，如撬装式轻烃回收装置、套管气回收、大罐抽气和天然气发动机等技术。整装油田必须同步建设伴生气、凝析油回收设施。推广汽油装车站台、加油站和油库油气回收技术。

### 2.1.8 研究油页岩资源开发和综合利用技术

### 2.1.9 发展资源再生循环利用技术

加强废旧资源再生利用，扩大加工能力，提高利用效率。发展废旧钢铁、废旧有色金属、废旧塑料、碎玻璃、废纸、废旧轮胎、报废汽车、废旧电子设备与器件、废旧家用电器和废旧电池等再生利用技术。

开发利用工业炉渣、煤矸石、粉煤灰、烟道灰等工业废渣，生产废渣砖、内燃砖、砌块等墙体材料的工艺技术；发展冶炼废渣、化工废渣、造纸废液、粉煤灰、脱硫石膏、制糖废渣等工业废料的综合利用技术，构建循环经济产业链。

发展城市生活垃圾、农林废弃物、沼气池废渣、人畜排泄物等综合利用技术。

## 2.2 重点生产工艺节能技术

### 2.2.1 煤炭生产节能技术

推广煤炭开采优化巷道布置技术，简化系统、减少岩巷。有条件的矿井推广巷道光面爆破和锚杆、锚索、锚喷支护减少风阻。发展选煤厂闭路循环工艺，实现废水和煤泥回收利用。在缺水或高寒地区，推广干法选煤新工艺。

### 2.2.2 电力生产节能技术

发展、推广火电厂全过程优化运行和状态监控技术。在煤粉锅炉中推广气化小油枪、等离子点火等节油或无油点火稳燃节能技术。

推广电力设备改造提效技术。对现有 200MW、300MW 机组，进行提高低压缸通流部分效率的改造及各类机组低效辅机的技术改造。

发展、推广电网经济运行技术。优化电网运行方式，优化变压器分接头配置，加强无功补偿及其调节能力，提高用电功率因数。建立、完善电网运行信息系统，推广电网线损诊断与管理技术。加强对电网线损率的分级管理和分区分压分线（台站）的统计分

析、理论计算和小指标考核等线损管理制度。发展推行电网用电侧监测管理技术。

发展、推广大型企业用电管理信息系统、车间工艺自动控制节能技术。

### 2.2.3 钢铁生产节能技术

发展钢铁露天矿山陡帮和高台阶开采以及地下矿开采结构参数优化技术。

焦化发展型煤炼焦技术，干熄焦大型化技术。

发展超高铁、低硅、低能耗、高还原度烧结技术，推广低碳厚料层、混合料预热、热风点火和小球烧结等节能技术。

发展高炉大型化、优化炉料结构和长寿命技术，实现精料、高风温、高喷煤比、低硅冶炼，建立高炉操作专家系统。研发熔融还原、直接还原炼铁新技术。

发展炼钢节能技术。转炉向大型化发展，逐步实现负能炼钢；电炉炼钢采用水冷炉壁—泡沫渣埋弧熔炼及高电压、低电流供电熔炼技术；推广废钢预热技术；开发超高功率直流电弧炉和双壳电弧炉等节电产品。

推广高效连铸、薄板坯连铸连轧和近终型连铸技术。

发展蓄热式加热炉技术，连铸坯热装热送、直送技术，汽化冷却技术等。

### 2.2.4 有色金属生产节能技术

发展有色金属矿露天开采和地下矿采场大型化技术、大型开采设备，实现浮选和多碎少磨设备大型化。

发展中低品位铝土矿选矿脱硅技术和高效短流程生产工艺；发展氧化铝生产间接加热、强化熔出工艺技术；拜耳法管道化熔出技术。烧结法熟料烧成工艺过程发展窑外烘干预热、智能集中控制技术；发展氢氧化铝焙烧工艺过程流态化闪速焙烧及循环流化床焙烧技术；高效能降膜蒸发、闪速蒸发、多效蒸发、板式蒸发等工艺技术。

发展 300kA 以上大型预焙槽电解铝生产技术、电解铝液直接生产铝及铝合金锭等综合节能工艺。

发展大型硫化铜精矿冶炼，推广富氧强化熔池熔炼及高浓度富氧、常温鼓风闪速熔炼工艺；发展铜冶炼连续吹炼和湿法炼铜技术；推广不锈钢永久阴极母板。

推广铅冶炼过程氧气底吹熔炼、渣还原炼铅（SKS 法）及氧气顶吹熔池炼铅新工艺，改进现有烧结—鼓风炉工艺；研究开发直接炼铅工艺。

推广锌冶炼过程富氧强化焙烧及加压浸出工艺技术。发展镍硫化矿冶炼过程的富氧强化闪速熔炼或熔池熔炼工艺。

发展锡冶炼奥斯麦特富氧顶吹熔炼工艺。利用焦炉煤气发展硅热法炼镁技术，开发

新型镁还原工艺及大型无隔板镁电解槽。

发展铜铝铅锌冶炼过程检测和优化控制技术及短流程、连续化加工成型技术。

发展钛渣冶炼密闭电炉的连续加料、大型沸腾氯化炉生产四氯化钛和还原-蒸馏联合法制取海绵钛新工艺。

### 2.2.5 黄金生产节能技术

发展高效选矿、多碎少磨和优化冶炼工艺技术：高硫、高砷金精矿采用生物氧化技术；载金炭采用高压无氰和常温常压解吸工艺；高品位贵液采用一步电积工艺；金泥采用湿法冶金工艺。

### 2.2.6 建筑材料生产节能技术

发展、推广水泥大型窑外分解新型干法窑生产技术，以及相应的生产技术装备，如高效粉磨、高效冷却、优质耐火材料生产技术等。开发利用可替代原、燃料的废弃物再生能源。

发展大型（日熔化量 500t 以上）优质浮法线生产技术。全面提高洛阳浮法玻璃成套工艺技术与装备，研发推广浮法玻璃窑炉的辅助熔化与全氧、富氧燃烧技术。

发展建筑陶瓷、卫生陶瓷辊道窑技术，大吨位压砖机技术，高速烧嘴燃烧技术，窑炉大型化及窑体耐火保温轻质化，节能煅烧技术等。

发展煤矸石、粉煤灰、页岩等生产空心砖和装饰砖的新技术和新设备；发展各种具有轻质、保温、节能、隔音、装饰功能的建筑砌块制品；研究开发工业化生产的成套技术等。

发展年产 3 万 t 以上无碱玻璃纤维池窑拉丝生产技术和产品深加工技术。

推广和提高石灰连续生产节能立窑技术。

### 2.2.7 化工生产节能技术

发展大型化、集成化、自动化生产合成氨技术；发展以天然气为原料的生产合成氨技术，主要有天然气自热转化技术(ATR)、非催化部分氧化技术(POX)，以及相应合成氨净化技术；发展用烟煤、褐煤等粉煤和水煤浆制合成氨技术；采用能量系统优化技术对传统工艺进行改造。

发展低能耗合成氨工艺。改进和发展工艺单元技术，包括温和转化、燃气轮机、低热耗的脱碳与变换、深冷净化、效率更高的合成回路和低压合成技术。

发展离子膜烧碱技术和氧阴极技术；推广节能型离心膜电解槽；推广烧碱改性隔膜+金属扩张阳极+活性阴极隔膜法电解技术；推广高效节能型蒸发技术和装置。

纯碱生产推广氨碱法真空蒸馏或干法加灰蒸馏技术，蒸馏废液闪发技术；联碱法高效淡液蒸馏塔技术，新型变换气直接制碱技术，高效换热设备节能技术，氯化铵结晶工序节能技术。

发展大型密闭电石炉和大型黄磷电炉，采用机械自动上料和配料密闭系统技术。

### 2.2.8 石油天然气开采节能技术

陆上石油天然气开采发展高效采油工艺设备，推广抽油机系统优化匹配和优化运行技术；优化简化油气集输工艺流程，建设多功能合一、高效节能的油田联合处理站；推广整装稀油油田油气集输密闭流程；发展优化注水工艺技术，高含水期完善注采井网、扩大注水波及体积，特高含水期采取细分层注水、细分层堵水、调剖等措施；推广高效注水泵机组和注水系统优化运行技术；推广稠油热采提高注汽锅炉能效技术、高压高温输汽管道保温技术、稠油污水深度处理回用锅炉技术；管道输油推广密闭输送工艺和高效加热炉、输油泵及配套的电动机；推广降凝降粘减阻技术，不加热输送技术和智能清管技术；管道输气推广管道内壁涂层技术、不停输清管技术；石油钻井推广水平井、欠平衡钻井、分支井等先进钻井技术，推广钻井提速技术和网电驱动钻机；油井施工推广“绿色作业”技术。

海洋石油天然气开采推广先进的油藏模拟软件和油藏监测的三维地震技术；研究油气田开发生态跟踪技术；优化油田寿命期内的采油方式；推广水驱、CO<sub>2</sub>驱、聚合物驱、微生物采油等新技术；合理利用地层压力提高驱油效率和采收率；利用水平井、大斜度井、多底井等先进钻完井技术；在油田高含水阶段，推广“稳油控水”新工艺。发展从油藏、井筒、油气处理到外输全过程的整体能耗优化工艺技术。充分考虑油田群或气田群天然能量的平衡利用，确定联合开发中心平台的位置；充分利用气井压力输送天然气。采用水力旋流器、膜分离技术等高效含油污水处理设备；采用油气集输系统密闭流程工艺。

### 2.2.9 石油化工生产节能技术

炼油常减压蒸馏装置，采用夹点技术优化换热和预闪蒸等节能型流程；催化裂化装置，推广降低焦炭产率和减少装置结焦技术；芳烃抽提工艺过程，推广高效溶剂(四乙二醇醚、环丁砜等)技术；用氢装置发展氢能优化技术；研究开发低能耗的过滤—吸附再生法；推广应用抽提蒸馏工艺。

研究开发加氢装置热高分流程的优化技术；采用液力透平回收压力能；开发、应用新型加氢催化剂、先进的反应器内构件和循环氢脱硫措施；推广延迟焦化装置大型化、双面辐射加热炉技术；推广装置间热联合技术。

推广乙烯装置裂解炉空气预热技术、乙烯在线烧焦技术，推广乙烯裂解炉强化传热技术；开发加注结焦抑制剂，推广低能耗分离技术。研发合成树脂催化剂技术，完善聚丙烯装置的丙烯原料精制系统。推广合成橡胶吸收式热泵技术。研发直接干燥技术。

#### 2.2.10 轻工生产节能技术

造纸化学制浆向深度脱木素蒸煮工艺、氧脱木素、无元素氯和全无氯漂白方向发展；采用高浓筛浆、高效精浆技术和设备；发展高得率制浆技术（如 TMP、CTMP、APMP 等）及中高浓漂白技术；造纸机采用新型脱水器材、宽区压榨、全封闭式气罩、热泵、热回收技术等；制浆、造纸工艺过程及管理计算机系统计算机控制等技术。

日用玻璃推广节能环保型窑炉，综合采用新型优质耐火材料并合理匹配，强化窑体保温，减少流液洞玻璃液回流，增加蓄热室回收效率及合理应用窑坎、鼓泡、电助熔、深澄清池等技术，发展推广纯氧助燃、全氧燃烧和减压澄清技术，提高窑炉熔化率和窑炉寿命；改善燃烧工艺条件，选用燃烧效率高、污染小的燃料，保持最佳空气系数，阻止三次空气漏入；优选玻璃配方，推广全国基本统一的日用玻璃化学成分组成及组成范围，提高废玻璃加入量的比例，改善工艺条件和生产过程控制，发展瓶罐玻璃轻量化技术。

日用陶瓷推广节能型先进窑炉，采用新型优质耐火保温材料，全保温和优化窑炉结构及先进燃烧控制系统等技术；开发日用陶瓷工业窑炉技术支撑体系；推广轻质耐火材料匣钵、窑具、窑车，采用清洁气体燃料或液体燃料，实现明焰无匣烧成。

制糖业向大型化发展（日处理糖大于 3000t），充分利用低热值煮糖汁汽和热能，提高糖厂蒸汽复用指数；采用降膜蒸发罐、强制循环煮糖罐、全自动分蜜机等先进设备，实现制糖生产热能集中控制。

井矿盐向生产装置大型化（单套设备生产能力大于 60 万 t/n）发展；鼓励发展液体盐；推广卤水净化新技术；改造现有高耗能设备；积极采用盐硝联产制盐技术；提高自动化控制水平；产品综合能耗达到行业规定指标。

#### 2.2.11 纺织工业生产节能技术

推广自动化、高效化纺织工业工艺技术和装备，缩短工艺流程，提高效率。棉纺行业推广紧密纺、中高支转杯纺纱工艺和高智能型宽幅无梭织机等新技术；染整行业推广高效节水、节能型助剂和冷轧堆一步法、一浴法等新工艺，采用智能化高效短流程前处理机、高效节能的拉幅定型机等。采用多效多级蒸发设备与技术处理印染的碱液、化纤的酸液。

## 2.3 生产过程余热、余压、余能利用技术

推广生产过程余热、余压、余能的回收利用技术，遵循“梯级利用，高质高用”原则，优先把高品位余热余能用于做功或发电，低温余热用于空调、采暖或生活用热。

### 2.3.1 发展工业窑炉余热、余能利用技术

工业窑炉烟气余热可用于空气、燃料及物料的预热及炉外热回收设施。

### 2.3.2 发展钢铁生产过程余热回收利用技术

推广干法熄焦技术，开发推广炉渣余热回收利用技术，综合利用焦炉煤气和焦油做民用燃料或生产化工产品。

### 2.3.3 推广钢铁生产过程副产煤气等余压回收利用及发电技术

推广高炉煤气干式除尘压差发电技术和转炉煤气、蒸汽回收技术，转炉干法除尘技术。充分利用低热值高炉煤气和转炉煤气，发展燃气蒸汽联合发电技术，逐步实现钢铁生产工艺过程燃料无油化。

### 2.3.4 发展有色金属生产过程余热和副产煤气的回收利用技术

### 2.3.5 发展、推广大型干法水泥窑纯低温余热发电技术，玻璃窑低温余热利用技术

### 2.3.6 发展利用焦炉废气生产石灰工艺技术，提高石灰副产品回收综合利用

2.3.7 发展利用电石炉炉气和炭黑、黄磷、合成氨、硫酸生产中产生的可燃气体作燃料或原料技术

### 2.3.8 发展推广石油化工生产过程能量回收利用技术

推广余热、余汽发电、吸收式热泵和制冷技术。催化重整(包括半再生和连续重整)过程推广回收重整加热炉烟气余热技术。发展油品储运系统回收放散气体和减少原油加工损失的技术。采用自动点火系统，提高火炬气回收率。

### 2.3.9 发展乙烯热联合技术，采用燃气轮机—加热炉（裂解炉）联合供热供电

### 2.3.10 加强合成纤维原料丙烯腈回收系统的余热回收利用

推广PTA蒸汽透平技术；精制部分推广能量回收技术；己内酰胺生产采用仿生催化氧化、环己酮氨肟化等技术。

### 2.3.11 研发卫生陶瓷梭式窑余热利用技术

重点解决“双炉”系统梭式窑和梭式窑专用助燃空气预热换热系统。

## 2.4 高效节能设备

研发、推广高效节能型工业通用设备和专用设备，主要包括工业锅炉、工业窑炉、

各种电动机、风机、泵、压缩机、气体分离设备、电力变压器等。

#### 2.4.1 发展、推广高效和清洁燃料工业锅炉

发展、推广新型高效工业锅炉系列。

发展、推广循环流化床工业锅炉，采用与燃气轮机或内燃机配套的余热锅炉。

推广使用洁净煤、型煤和生物质燃料等的锅炉。

发展先进高效的燃烧装置，推广煤粉分级燃烧等洁净燃烧方式；提高工业锅炉自动控制装置和燃烧监测手段；推广低阻高效旋风除尘器。

#### 2.4.2 发展、推广高效工业窑炉

发展新型隔热保温材料工业窑炉。新建工业窑炉应向连续化、大型化、自动化方向发展。

研发、推广蓄热式燃烧器自身预热烧嘴系列、高速烧嘴系列、平焰烧嘴系列产品。开发组合燃烧单元，炉温自动控制，空燃比控制，炉压控制等系列产品。

发展大容量和高功率密度炉型感应熔炼炉。

#### 2.4.3 发展高效、强化换热设备

发展高效、长寿、强化换热设备，如各种管壳式强化换热器，波纹管换热器、板式换热器、螺旋管式换热器、新型高效喷流换热器、流化床换热器、碳化硅换热器、陶瓷换热器等高温换热器以及热管等小温差换热器。

#### 2.4.4 发展、推广高效机电设备

推广  $S_{11}$  型及低损耗变压器、低能耗导线、金具等节能型配电设备及附件。

发展高性能无功补偿装置。推广可调节型低压无功补偿装置、高压先进性能无功补偿装置（SVC、SVG 等）；改进电网供电质量的节电设备，如谐波防治装置等。

发展、推广高效率的泵类设备。通过完善泵的三元流场、二相流分析计算方法，改进加工工艺，使泵的能效达到 83%~87%；开发使用与变频器结合的可进行流量调节的恒流量、变扬程特性水泵，替代水阀进行流量调节，并扩大系列型谱范围，增加品种。

推广节能型通用风机产品，通用风机的效率平均应达到 80%~85%。开发新型矿用风机、风扇，电厂、工业锅炉用高效节能风机，如三叶罗茨风机，三元流动叶轮的高效节能风机等；开发使用与变频器结合，用于流量调节的恒流量、变扬程特性风机。

发展、推广变频调速技术与装置及内反馈斩波调速技术与装置。开发电动机拖动用节能调速装置、工艺调速性能用交流调速装置、特种调速用交流调速装置、变频电源及车船使用的直—交逆变电源、牵引调速专用装置、绿色发电用异步电动机变频调速装置

等。

研究、发展节能高效电动机。采用冷轧硅钢片代替热轧硅钢片，生产动力用电动机和与变频器集成的变频电动机。研发、推广铜转子电机高起动转矩永磁同步电机。

研发余热、废热、太阳能空调、热泵机组和冷热电联产装置。

推广逆变式焊接电源焊机，开发绝缘栅双击型晶体管（IGBT）逆变电源、自动、半自动焊接设备和二氧化碳（CO<sub>2</sub>）气体保护焊机等。

研发电子音视频节能节电产品，包括低待机能耗的 CRT 机、液晶等离子平板彩色电视机、DVD/VCD 视盘机等家用电子音视频产品和计算机显示器、传真机、复印机等信息通信产品。

## 2.5 节能新技术

2.5.1 研发、推广高红外、远红外、等离子、感应加热等高效加热新技术

2.5.2 研发、推广微波能高温技术，如微波烧结、微波高温合成工艺及相关设备

2.5.3 研发、推广膜技术在气体分离、污水处理、电解等领域的应用

2.5.4 研发新型煤粘结剂、助燃剂和工业型煤，发展煤粉成型技术

2.5.5 研发中小型高效清洁煤燃烧技术及装备

2.5.6 研发机械、电子和信息技术相结合的机电一体化技术装备

2.5.7 研发微生物选矿、微生物化肥等微生物技术

2.5.8 研发环保、高能效比制冷剂等技术，发展冰（水）蓄冷技术，研发动态蓄冰技术

2.5.9 研发新型传热传质技术以及纳米技术、超导技术、超声技术、磁化乳化技术、稀土技术在节能领域中的应用

2.5.10 研发减磨与润滑技术、新型密封技术、防腐蚀技术、清洗与除锈除垢技术、添加剂技术、催化助燃等高新技术

2.5.11 研发高温超导技术在大电流传输、电能储存和高效电动机的应用

2.5.12 研发天然气水合物等新型能源开采技术

2.5.13 发展、推广电子技术、模糊控制技术在用电设备和家电产品中的应用

## 2.6 节能新材料

2.6.1 研发、推广新型保温、隔热、高温、密封材料

推广新型优质保温耐火材料。1250℃以下工业窑炉推广高铝纤维，硅酸铝纤维耐火

材料，1250~1400℃工业窑炉逐步推广高温氧化铝耐火纤维材料。

推广建筑用模塑聚苯乙烯、挤塑聚苯乙烯、聚氨脂、硬质酚醛泡沫、岩棉、玻璃棉、膨胀珍珠岩等保温材料，推广应用新型节能墙体材料和节能窗框、玻璃材料。研究开发相变储能材料和薄膜型热反射材料。开发优质岩棉材料。

推广微孔泡沫聚氨酯隔热材料、陶瓷电热膜等。

研发新型高性能热力、供冷管网保温材料。

推广高温优质耐火材料，如冶金、建材行业用高纯镁砂、镁铬质、镁铝质及不定型浇注耐火材料。

### 2.6.2 研发特殊高性能金属和金属基复合材料

研发新型高效能量转换与贮能装置及材料，推进燃料电池、太阳能电池、金属空气电池，超级电容器及相关材料的应用和发展。

研发用于交通、石油化工和电力行业的耐高压、耐磨损、抗腐蚀，改善导电、导热性的轻合金结构材料，超细晶粒硬质合金材料，高抗磨金属材料及非金属材料。

研发、推广用于煤炭、电力、冶金、建材、化工等行业的高耐磨工艺介质。

研发低密度、高强度、高弹性模量、耐疲劳的颗粒增强铝基复合材料，结构陶瓷、多孔陶瓷等结构材料和功能材料，以及高性能的增强粘合剂。

### 2.6.3 研发化工、石化新型催化剂、添加剂、乳化剂等

### 2.6.4 研发、推广高效节能的新型材料

研发高温烟气余热回收用耐热高温合金碳化硅、氮化硅等非金属材料。

研发高温超导线材、块材及大面积双面超导薄膜材等超导材料。

研发太阳能热利用的透过、反射、吸收和贮能材料。重点发展与太阳能高温利用技术相关的材料。

研发变压器用高硅含量低损耗硅钢片，低损耗非晶合金导磁材料。

研发、推广钕铁硼磁性材料、高性能稀土发光显示材料、稀土贮氢材料。

## 3 建筑节能

目前我国城乡既有建筑面积超过 420 亿平方米，年竣工建筑面积超过 20 亿平方米，其中大部分为高耗能建筑，居住和公共建筑用能增长迅速。新建建筑应严格执行节能设计标准，积极开展既有建筑的节能改造，使建筑能耗大幅度降低。

### **3.1 建筑节能设计技术**

#### **3.1.1 严格实施建筑节能设计标准**

按照建筑用途和所处气候、区域的不同，做好建筑、采暖、通风、空调及采光照明显系统的节能设计；完善建筑节能设计标准，建立建筑节能评价体系。

#### **3.1.2 完善、规范符合我国国情与节能标准要求的管理技术**

发展适用于各种建筑的用能模拟软件与节能设计计算及审核软件。发展建筑用能检测和智能控制技术与设备。

#### **3.1.3 发展建筑节能标准化，完善建筑节能标准系列**

制定并不断更新建筑节能设计标准、节能改造标准和施工验收规范，采暖空调照明系统运行标准，建筑节能产品标准，以及有关热工性能及能耗检测方法标准，并编制配套的节能设计标准图集。

#### **3.1.4 加快墙体材料改革，研发节能节材结构体系**

### **3.2 建筑墙体、屋面和门窗节能技术**

#### **3.2.1 推广采用高效保温材料复合的外墙和屋面，特别是外保温外墙和倒置屋面**

发展以粘贴、钉挂、喷抹和浇入方法复合的多种外墙外保温技术，特别是工业化方法建造技术。在严寒和寒冷地区淘汰外墙内保温技术。研究保温墙体防火、防潮、防裂技术。

#### **3.2.2 研究、发展绿化遮阳、通风散热和相变蓄热技术**

完善倒置屋面、架空屋面、种植屋面与反射屋面等技术。

#### **3.2.3 发展节能窗技术，控制窗墙面积比，改善窗户的传热系数和遮阳系数**

研发玻璃节能技术，推广采用中空玻璃，提倡充入惰性气体，推广低辐射率（Low-E）玻璃、太阳能控制低辐射（Sun-E）玻璃。低导热率的间隔条。推广断桥、复合、加设空腔等技术，降低窗框的传热。严格窗框与窗扇、窗框与墙体间的密封。推广窗户遮阳，发展活动外遮阳技术。

**3.2.4 限制玻璃幕墙的使用，提高玻璃幕墙节能要求，严格控制玻璃幕墙能耗、发展双层通风遮阳式幕墙**

**3.2.5 推广能耗较低的高效保温建筑材料和制品，研发相变储能材料和薄膜型热反射材料在建筑中的应用**

#### **3.2.6 研究和完善隔热涂料的应用技术，在夏季有隔热要求的地区推广应用**

### 3.3 采暖和空调节能技术

3.3.1 发展以集中供热为主导、多种方式相结合的城镇供热采暖节能技术

3.3.2 发展优化配置冷、热源技术，避免低负载运行，提高采暖空调和热泵系统运行时的实际 COP 值，推广建筑空调和采暖系统风机和水泵变频调速技术

3.3.3 研发各种空气热回收技术与装置

经过技术经济比较，采用如转轮式全热交换器、纸质全热交换器、热管式显热换热器、空气—空气换热器和溶液式全热回收器等。提倡充分利用室外空气的自然冷却能力转移建筑内热量，如过渡季利用室外新风方式、冷却塔换热方式等。

3.3.4 发展地热源、水源、空气源热泵技术和污水源热泵技术

一般情况下不应采用直接电采暖方式。提倡蓄冷、蓄热空调和采暖，尽量利用电网低谷负荷。

3.3.5 发展太阳能供热水、太阳能利用设备与建筑一体化技术。研究太阳能采暖制冷技术

3.3.6 发展燃气空调，在夏季电力不足地区推广使用

### 3.4 采光和通风节能技术

3.4.1 发展利用自然光技术

3.4.2 发展利用自然通风技术，合理组织室内气流路径

开发住宅用手动或自动调节进风量的通风器。

### 3.5 既有建筑节能改造技术

3.5.1 研究分析既有建筑现状，建立既有建筑节能改造评估体系

3.5.2 研发、推广针对不同地区、不同结构、不同构造既有建筑的节能改造技术

主要包括外墙增加外保温、隔热、屋顶增设倒置屋面、平屋顶增设坡屋顶、窗户改为双（三）玻中空及 Low-E、Sun-E 玻璃、窗户外侧增设活动遮阳卷帘，玻璃幕墙设外夹层，入口增设外门等技术。发展单管串联采暖系统改造、增设温控阀及热计量表的技术。

## 4 交通节能

建设我国节能型综合交通运输体系，充分发挥铁路、公路、水运、民航及管道运输的优势，合理配置运输资源，提高交通运输能源利用的整体效率。

## 4.1 铁路运输

### 4.1.1 大力发展电力牵引

在主要繁忙干线、运煤专线、长大坡道和隧道线路上优先采用电力牵引。

### 4.1.2 推广先进的电力牵引供电方式

提高电力机车的功率利用率和牵引变压器的容量利用率，降低变压器和接触网的损耗，提高功率因数。在电气化区段运行的旅客列车，取消发电车，实行接触网供电，研制和开发再生制动。

### 4.1.3 合理发展内燃牵引

在不同纵断面的区段运行时，内燃牵引要发展控制合理用油的节能装置，寒冷地区的内燃段应建立保温库或地面预热装置。加强对内燃机车用柴油、润滑油的质量检验，确保机车用油品标准。大力推广内燃机车低烧一号柴油和各种节能技术。

### 4.1.4 采用新材料、新结构提高国产机车、车辆的设计制造水平

要加快机车交流传动技术的应用，重视机车车辆或动车组的流线化设计，增加车辆载重，减少自重。报废 50 吨以下杂型货车，发展载重 75 吨以上及轴重 23 吨以上的大型货车。客货车辆应普遍采用滚动轴承，旧有货车改造安装液动轴承。加快淘汰车型老、能耗高的机型。合理配置车辆品种，实现标准化、系列化。

### 4.1.5 铁路线路要发展重轨、无缝线路和超长无缝线路

### 4.1.6 改善运输组织，合理调配机车

充分利用运输能力，减少欠轴，避免和减少单机开行和信号机外停车。实行长交路，节约使用机车。提高货物列车重量，扩大旅客列车编组。发展直达运输和集装箱运输。

## 4.2 公路运输

### 4.2.1 提高汽车的技术、经济性能

开发、推广汽油发动机直接喷射、多气阀电喷、稀薄燃烧、提高压缩比、发动机增压等先进技术；开发柴油发动机轿车；开发、推广混合动力汽车；研发自重轻、载重量大的运输设备。

### 4.2.2 发展使用节能型汽车

鼓励发展节能型轿车；加快轻型汽车的柴油化进程，发展使用柴油的汽车、专用车、厢式车和重型汽车，提高柴油车在运营车中的比重；提高专用车、厢式车和重型汽车列车在载货车中的比重。重点发展适合高速公路、干线公路的大吨位多轴重型汽车列车、

短途集散用小型货运汽车和适合农村道路的客车。

#### 4.2.3 研究、推广现代化物流技术

建设一批客货运输综合枢纽,形成布局合理,大、中、小配套的公路客、货运站体系;建立以主枢纽为货运节点的道路货运信息服务系统,为我国道路货运中小型企业提供社会化的货物配载、交易及其他的信息服务;引导道路运输扩展仓储、配送等运输功能和服务范围;引导运输企业向规模化方向发展,推广甩挂运输、拖挂运输技术。

#### 4.2.4 完善城市交通体系,调整交通结构,优化交通流

优先发展公共交通、轨道交通和其它节能型交通运输方式。提高公共交通的运输效率。逐步确立公共交通在城市交通中的主体地位,特大城市形成以大运量和快速交通为骨干,常规公共汽(电)车为主体,出租汽车等其他公共交通方式为补充的城市交通体系。大中城市基本形成以公共汽(电)车为主体,出租车为补充的城市公共交通体系。

#### 4.2.5 发展公交优先和交通智能管理技术

开辟城市公共交通工具专用或优先行使通道,建立公共交通信号优先系统。建立智能交通综合调度系统,信号灯自适应系统,紧急情况处理系统等智能交通体系。

#### 4.2.6 加快国家高速公路网的建设,增加高等级和等级公路比重

按交通量大小进行公路技术改造,逐步提高我国公路网的路面技术等级,提高路面铺装率;建立整治超载超限的长效机制,杜绝超载车辆对公路的损害。推广道路沥青路面材料再生技术和乳化沥青铺路技术。

#### 4.2.7 统筹考虑路车关系,促进汽车运输节能

研究路网布局、路面等级、交通标志设置等与汽车行驶油耗的关系,制定公路工程节能设计及公路节能评价等规范标准,保障公路项目建设节能。完善评价标准,加强监测和评价能力建设。

4.2.8 研究、完善汽车技术状况检查方法及实施车辆检测维护(I/M)制度,推广确有效果的汽车节能新工艺、新材料、新技术、新产品

#### 4.2.9 推广汽车替代燃料技术

因地制宜推广汽车利用天然气、醇类燃料、合成燃料和生物柴油等替代燃料技术,开发研究电动汽车、氢气汽车等新型动力。

#### 4.2.10 加强汽车驾驶员节能驾驶操作培训

推广汽车节能驾驶操作技术,增强驾驶员的节能意识,全面提高驾驶技术水平。

## 4.3 水路运输

### 4.3.1 开发和采用节能新船型，降低老旧船和落后机型比重和数量

推广钢制船，淘汰水泥船、挂桨机船等落后船型。加强对新建船舶和进口二手船舶能耗水平和指标的审批、监督和检查。

### 4.3.2 发展船舶节能新技术

鼓励采用新技术、新材料、新结构提高船舶设计制造水平；研究、推广船舶节能新产品、新技术。

### 4.3.3 调整海洋和内河船队运力结构

远洋船队应大力发展大型集装箱船、液化石油气（LPG）船、液化天然气（LNG）船、滚装船以及大型散货船和专用化学品船；内河船队应在主要干线和支流上，发展分节驳顶推船队；在水网地区，发展适合不同水域和不同货源的多层次机动驳系列船队；发展系列浅吃水江海直达船；促使远洋船队向大型化、专业化，内河船队向标准化、系列化方向发展。

### 4.3.4 发展船舶运输管理技术

引入运输智能化、电子信息化等先进技术，完善运输生产组织，合理科学用船，提高船舶营运效率，同时鼓励发展海峡、海湾和陆岛客货混装运输及商品车辆集装单元化运输等多种联运现代运输组织方式，促进发展现代综合物流。

4.3.5 推广减速航行和经济车速技术，主机与增压器优化调整技术，机浆匹配优化、最佳纵倾节能技术，船舶热能综合利用节能技术、船体防污、除污和船舶营运组织优化节能技术

### 4.3.6 加大航道整治力度

提高内河航道等级，形成支干直达运输网络。

### 4.3.7 发展海上运输新技术

研究、推广液化天然气（LNG）和压缩天然气（CNG）海上运输技术。研发、推广船舶新型替代燃料，适度在船舶上推广应用燃料电池等清洁能源。

## 4.4 航空运输

### 4.4.1 调整空域结构、协调优化航路、航线

推广采用区域导航（RNAV）、所需导航性能（RNP）、航空器进离港排序等新技术。发挥协同决策在空中交通流量管理中的作用，增加航路可用高度层、缩小垂直间隔（RVSM），

选择航路直飞，使用有利高度，灵活使用航路、航线，减少航路堵塞和地面、空中等待，降低航空器整体运行的废气排放。

#### 4.4.2 提高航空公司运行控制水平

推广计算机飞行计划，国际航线使用二次放行，减少加载多余的备份油；鼓励建立航空公司运行控制中心（AOC），做好签派放行管理。

#### 4.4.3 加强飞行员的技术培训

推广和采用有利于节约燃油的飞行操作方法。

#### 4.4.4 提高技术装备水平

逐步淘汰老旧飞机，引进技术含量高、经济性能好的新飞机。结合航线特点，选择合适的机型实施航班运输。

### 4.5 港口、航站节能技术

#### 4.5.1 推广照明和空调系统节能改造

推广港口、铁路站、场、机场等的照明节电改造，完善、提高地面信号的显示能力，改善空调的温度控制调节。

#### 4.5.2 推广有利于提高装卸设备机械效率的节能技术

逐步更新港、站、场装卸装备，优化装卸工艺，提倡采用轨道式龙门吊等高能效设备；提高港区电网供电质量，鼓励采用电能回馈装置；新建工程项目杜绝选用能耗大、效率低的装卸设备，优先选用以电能作为动力源的装卸设备。

#### 4.5.3 优化港口布局，引导建设专业化码头

鼓励发展煤炭、进口铁矿石、进口原油等大宗散货的大型、专业化码头，重点建设集装箱干线港，相应发展支线港和喂给港。

## 5 城市与民用节能

城市与民用节能，包括公共事业、居民、机关、院校和商业及大型公建等方面用能的节约。当前城市与民用能源消费正快速上升，推广节能技术对缓解能源供需矛盾，改善城市环境十分重要。

### 5.1 城市供热和制冷技术

#### 5.1.1 发展集中供热技术

发展热电联产、区域锅炉房集中供热技术，取代小型、分散锅炉供热。合理选择集

中供热方式，提高热电比重。需用电供热时，应发展蓄热技术，利用低谷电。

#### 5.1.2 发展热电冷联供技术

发展城市热水供应和夏季热制冷技术。有条件的地方，可以发展分布式热电冷联供系统。

#### 5.1.3 推广节能的供热管网技术改造

推广供热管网保温技术。推广直埋预制保温管。对供热管道、法兰、阀门及附件按国家标准采取保温措施。改善热力管网的调节方式，推广管网水力平衡设备，发展管网调度、运行、调节的智能监控技术。发展应用管网先进抗垢技术，降低管网能耗。

#### 5.1.4 发展热计量控制用仪表设备技术，研发不同用途的热计量控制用仪表设备

### 5.2 民用能源优质化技术

#### 5.2.1 发展城市民用燃气技术

因地制宜地利用天然气、液化石油气、煤制气、煤层气等燃气资源，增加天然气在城市民用气源中的比例。扩大城市燃气用气领域，优化用气结构，开发、应用节能器具，提高燃气利用效率。

#### 5.2.2 推广燃气生产和输配调度智能控制技术

优化城市燃气系统，提高运行效率。

#### 5.2.3 推广型煤和先进炉型技术

杜绝燃烧散煤，发展多品种、多规格的型煤生产；推广烟煤无烟燃烧技术。

### 5.3 绿色照明技术

#### 5.3.1 推广绿色照明技术和产品

推广高光效、长寿命、显色性好的电光源，如：稀土高效荧光灯产品；推广设计科学的灯具及节能电子镇流器产品。一般建筑内部采用紧凑型荧光灯、T5及T8荧光灯，减少普通白炽灯的使用比例。实施照明产品的能效标准。

#### 5.3.2 发展城市绿色照明技术

推广使用科学的节能照明控制技术。道路照明、建筑物泛光照明和区域场所照明，要采用金属卤化物灯和高压钠灯等节能型电光源。发展城市景观照明中的半导体照明（LED）工程技术。

### 5.4 办公及家用节能电器

#### 5.4.1 推广高效节能产品

研发、推广使用高效节能电冰箱、空调器、电视机、洗衣机、电脑等办公及家用电器技术。研究开发和推广变频等高效电机，研究开发高效制冷部件压缩机、热交换器等，研究开发和推广真空绝热等高效保温材料和技术。

#### 5.4.2 减少待机能耗

研发、推广低待机能耗电器，对间断使用电器，推广采用可控电源插座。

## 6 农业及农村节能

农业及农村节能要继续贯彻“因地制宜、多能互补、综合利用、讲求效益”的方针，大力开发和高效利用各种能源资源，提高农（牧）民生活质量，改善农村生态环境，推广节能节地节水节材的新型农村建筑，促进社会主义新农村建设。农产品加工企业的发展应符合国家产业政策，要依靠科技进步，加快节能技术改造，充分利用可再生能源，扩大资源综合利用。

### 6.1 农业耕作节能技术

#### 6.1.1 发展农业机械合理配置应用技术

加强农业机械的合理配置与跨区域作业的调配。

#### 6.1.2 加快老旧农机更新改造和运行保养

加强老旧大中型拖拉机、柴油机的节能技术改造和农用机械的节能检测、维修保养，提高农业机械的完好率。

#### 6.1.3 推广少耕免耕法、联合作业等先进的农艺技术

#### 6.1.4 发展、推广农机电力驱动技术

提高固定作业的农机电力驱动比例，减少农村固定动力座机用油。

#### 6.1.5 推广农机节油技术

推广柴油和机油添加剂节油技术、乳化柴油技术、喷油泵标准油量传递技术，采用金属清洗剂替代柴油清洗。

### 6.2 农副产品加工节能技术

#### 6.2.1 发展、推广农副产品加工节能技术

农副产品保鲜与烘干，应采用先进的节能制冷与烘干技术。充分利用电网低谷电力和可再生能源。

#### 6.2.2 加快茶叶加工和烤烟生产工艺设备的节能技术改造，提高产品质量和等级

## 6.3 渔业生产节能技术

### 6.3.1 发展、推广水产品冷冻、冷藏节能技术

应对现有的水产品冷冻、冷藏和加工设备进行节能技术改造。

### 6.3.2 发展、推广渔船节能作业技术

以中小型渔船为主，优先选用节能型柴油机；加快研发、推广船用柴油机燃用重柴油、重油技术；优化渔船推进方式，发展可调螺距螺旋桨技术和运行系统控制技术，采用节能网、机具；配备先进的助渔导航仪器；安装节能型冷冻保鲜设备。采用有效的节能技术改造旧渔船。

### 6.3.3 发展、推广生态养殖模式

开发示范高效工厂化水产养殖技术，扩大地热能以及电厂、工矿余热的利用。

### 6.3.4 开展对水产品冷库的节能改造

推广低能耗的制冷设备和冷海水保鲜技术。

## 6.4 畜牧业节能技术

### 6.4.1 发展兽药生产节能新技术

研发降低兽药产品生产能耗技术，逐步采用节能新技术、新工艺和新产品，淘汰老旧设备。

### 6.4.2 发展畜产品加工节能新技术

不断开发适合人们饮食习惯的美味食品，降低单位食品的生产能耗。乳品行业要采用双效蒸发器和高效板式换热器及管式杀菌器，提高喷粉前浓缩度，降低奶粉生产总能耗。

### 6.4.3 发展饲料生产节能新技术

要通过摸索合理的饲料配方，改善饲料包括饲料添加剂品质，提高饲料转化率，降低单位饲料产品的生产能耗。

### 6.4.4 发展畜禽业节能新技术

要改进畜禽舍设计，采用新材料新技术，发展装配式畜舍，充分利用自然通风和自然采光。建设大中型养殖场沼气工程，用于供气、发电或供热。

## 6.5 农村生活节能技术

### 6.5.1 发展农村小型电力和节能技术

因地制宜发展农村小型生物质气化集中供气发电、小型生物质致密成型、太阳能利

用、小型风电、小型水力发电和省柴节能等技术。

**6.5.2** 推广农村户用沼气工程技术和以沼气为纽带的能源生态模式

**6.5.3** 发展、推广农村省煤炉灶技术

加强农村省煤炉灶的建设，促进技术升级；巩固省柴节煤工程基础，推广标准化节能商品炉灶，完善产业体系和服务体系。

## **7 可再生能源利用**

可再生能源是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能和海洋能等非化石能源。可再生能源是我国重要的能源资源，在满足能源需求、改善能源结构、建设资源节约型、环境友好型社会等方面发挥重要作用。

### **7.1 水电技术**

**7.1.1** 发展清洁高效大型水轮发电机组及抽水蓄能水电站机组制造技术

研究 60MW 以上贯流式、1000MW 级混流式水轮发电机组、300MW 以上蓄能机组和 150MW 以上冲击式水电机组设计、制造技术。

**7.1.2** 提高中小水电机组技术水平和制造质量

**7.1.3** 研究老电站更新改造技术和流域优化调度技术

**7.1.4** 发展、推广小水电技术

在边远地区，推广离网型小水电技术；在有条件地区，推广小水电站并网发电技术。研发小水电系统自动化和一体化技术。

### **7.2 生物质能技术**

**7.2.1** 研发、推广秸秆、薪柴等生物质高效燃烧供热发电技术

研发生物质直燃锅炉和配套生物质原料前处理技术与设备。

**7.2.2** 研发、推广大中型沼气工程供气、发电技术和设备

研发 500kW、1000kW 等多个谱系的生物质燃气内燃机。

**7.2.3** 研发、推广生物质气化供气、发电技术

研发生物质气化焦油催化裂解技术与装置。

**7.2.4** 研发、推广城市固体废弃物发电技术

研发垃圾焚烧发电、垃圾填埋气回收利用技术和设备。

**7.2.5** 研发生物液体燃料生产技术

开发以甜高粱茎秆、薯类作物、甜菜和植物纤维等为原料的燃料乙醇技术；开发以小桐子、油桐、黄连木、棉籽等油料植物（作物）为原料的生物柴油技术；推广餐饮等行业的废油回收、加工利用技术。

#### 7.2.6 研发、推广生物质致密成型燃料技术

#### 7.2.7 研发、推广非粮食能源作物的选育和种植技术

选育培养适合荒山荒滩、沙地、盐碱地种植的稳产高产、对生态环境安全无害的非粮食能源作物。

### 7.3 风电技术

#### 7.3.1 研发、推广风力发电技术

推广离网型陆地风力发电技术，推广陆地风电并网发电技术，研发近海风电并网发电技术。

#### 7.3.2 研发大中型风电设备

推广国产 1MW 以上风电机组，发展 2MW 及以上风电机组集成制造技术。

#### 7.3.3 研发风电配套技术

研发风电场集中及远程监控技术，风电场机组安全保障与风电场事故平稳过渡技术，风电场安全运行技术，风电场发电量预测及调度匹配软件。

### 7.4 太阳能技术

#### 7.4.1 研发太阳能光伏硅材料的生产技术，发展太阳能光伏发电技术

#### 7.4.2 发展太阳能热利用技术

研发太阳能热发电技术，形成太阳能热发电系统设计集成能力。

### 7.5 地热能技术

#### 7.5.1 发展地源热泵技术，研究高温型热泵材料及技术

#### 7.5.2 发展地热发电技术

开发中低温地热发电系统，研究适合中低温地热发电热力循环的低沸点工质，研发地热蒸汽高温发电技术、深层地热发电技术。

#### 7.5.3 推广符合环境保护和水资源保护要求的地热供暖、供热水技术

### 7.6 海洋能技术

研发潮汐、波浪、海水温差等海洋能发电技术。

## 8 保障措施

完善节能法律、法规、政策、措施，建立节能监管体制和执法监督体系，规范管理与依法监督，建立节能激励和约束机制，培育发展节能服务市场，推动节能技术的研发与推广应用。

### 8.1 加强节能法制建设

制定促进节能技术发展的法规和政策，逐步建立和完善节能政策法规体系。建立节能行政监管体制和执法监督体系，保障节能法律法规的实施。编制各项发展规划和专项规划时，把节能技术进步放在优先位置。

强化执法监督，淘汰落后的高耗能工艺和设备，禁止工艺装备落后、能耗高项目的建设。对违法用能单位，依法实施处罚。禁止销售不符合节能法规与标准的产品。

### 8.2 加强节能标准规范制定

制定并适时修订产品的节能标准和相关规范。完善能效标准标识和节能产品认证制度，推进能效标识应用领域。

定期编制、发布《节能产品目录》、《淘汰高耗能工艺与落后用能设备（产品）目录》和高耗能产品单位能源消耗定额标准，规范节能产品市场及应用。

### 8.3 加大政府对节能的支持力度

积极支持节能规划、政策的研究和节能标准、规范的制定。重大节能技术列入国家中长期科学和技术发展规划纲要及相关科学技术发展计划。

开展重大节能技术、节能产品的推广、宣传培训、信息服务和表彰奖励等工作。加大节能技术与产品、重大节能项目示范、试点和推广的支持力度。对鼓励发展的节能新产品和新技术应用给予相应的财政、税收优惠政策。

开辟多种融资渠道，鼓励企业和民间资本进行节能投资。

深化能源价格改革，建立成本约束机制，引导用户合理用能、节约用能，扩大差别电价实施范围，通过市场调节，推进节能技术与产品的发展。

### 8.4 建立健全节能管理制度

加强能源统计和计量管理，实施用能过程控制、监督和能效科学管理。建立节能目标责任制和评价考核制度，将节能技术研发、推广应用列为评价考核内容。建立固定资

产投资项目节能评估和审查制度，使节能评估成为项目评审的重要内容。

## 8.5 培育发展节能技术服务市场

加强节能技术创新体系建设，建立完善节能技术重点实验室和工程中心。发展节能服务产业，促进节能技术服务机构转换机制、创新模式和拓宽领域。

组织开展技术交流、技术推广、技术咨询、信息发布、宣传培训等活动，多渠道、多形式推广节能技术与产品。

开展节能审计（诊断），推行合同能源管理、自愿协议、电力需求侧管理等节能新机制，促进节能技术进步。

积极推动节能技术国际交流与合作，引进国外先进的节能技术、产品，重视再创新，加快发展具有自主知识产权的节能技术和产品。

## 8.6 发挥政府机构节能表率作用

政府新建办公楼工程，应严格执行建筑节能设计标准，加强节能监督管理与强制能效测评，积极采用节能新技术、新产品（设备）和新型墙体材料，建设低能耗绿色建筑。政府既有办公建筑，应优化运行管理，有计划地实施节能改造。

严格公务车辆节能管理，鼓励采购小排量、低油耗、低排放车辆，按规定淘汰环保不达标、油耗高的车辆。

大力推动政府节能采购，严格执行《节能产品政府采购实施意见》，禁止采购能源效率低、国家明令淘汰的产品和设备。

加强政府机构节能基础工作，做好能源量化管理、消耗统计，建立长效机制。