

# 工业节能“十二五”规划

# 目 录

前 言.....	1
一、现状与形势.....	2
(一) 现状.....	2
(二) 形势.....	4
二、指导思想与主要目标.....	6
(一) 指导思想.....	6
(二) 基本原则.....	7
(三) 主要目标.....	8
三、重点行业节能途径与措施.....	10
(一) 钢铁行业.....	10
(二) 有色金属行业.....	11
(三) 石化行业.....	12
(四) 化工行业.....	13
(五) 建材行业.....	15
(六) 机械行业.....	17
(七) 轻工行业.....	18
(八) 纺织行业.....	19
(九) 电子信息行业.....	20
四、重点节能工程.....	21

(一) 工业锅炉窑炉节能改造工程.....	21
(二) 内燃机系统节能工程.....	22
(三) 电机系统节能改造工程.....	23
(四) 余热余压回收利用工程.....	24
(五) 热电联产工程.....	25
(六) 工业副产煤气回收利用工程.....	25
(七) 企业能源管控中心建设工程.....	26
(八) “两化”融合促进节能减排工程.....	26
(九) 节能产业培育工程.....	27
<b>五、保障措施.....</b>	<b>29</b>
(一) 健全法规标准体系.....	29
(二) 加大政策支持力度.....	30
(三) 加快产业结构调整.....	31
(四) 推进节能技术进步.....	32
(五) 加强工业节能管理.....	33

## 前 言

“十二五”（2011 - 2015 年）是我国经济社会发展的重要战略机遇期，也是转变发展方式，加快建设资源节约型和环境友好型工业体系的关键时期。工业化、城镇化快速发展，经济增长的能源资源和环境约束日益强化，工业作为能源消耗的主要领域，是节能工作的重点和难点，编制并实施好工业节能“十二五”规划，对于促进工业转型升级，实现工业可持续发展，确保完成节能减排约束性目标具有重要意义。为贯彻落实《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，按照《工业转型升级规划（2011 - 2015 年）》、《国务院“十二五”节能减排综合性工作方案》、《节能减排规划（2011 - 2015 年）》总体部署和要求，制定本规划，作为“十二五”全国工业节能的指导性文件。

## 一、现状与形势

### （一）现状

“十一五”期间，工业能源消耗总量逐年增加，由2005年的15.95亿吨标准煤增加到2010年的24亿吨标准煤左右，占全社会总能耗的比重由2005年的70.9%上升到2010年的73%左右，钢铁、有色金属、建材、石化、化工和电力六大高耗能行业的能源消耗量占工业总能耗的比重由2005年的71.3%上升到2010年的77%左右。工业增加值占GDP的比重由2005年的41.8%下降至2010年的40.2%，六大高耗能行业增加值占全部工业增加值的比重由2005年的32.7%下降至2010年的30.3%。

“十一五”期间，工业系统认真贯彻落实科学发展观，按照《节约能源法》要求以及国务院的决策部署，围绕国家节能减排目标任务，狠抓工业节能降耗，工业节能取得显著成效。单位工业增加值能耗大幅下降。全国规模以上万元工业增加值能耗由2005年的2.59吨标准煤下降至2010年的1.91吨标准煤，5年累计下降26%，实现节能量6.3亿吨标准煤，以年均8.1%的能耗增长支撑了年均14.9%的工业增长。重点行业和主要用能产品单耗持续降低。2010年同2005年相比，钢铁、有色金属、石化和化工、建材等重点用能行业增加值能耗分别下降23.4%、15.1%、35.8%、37.9%，吨钢、铜冶炼、吨水泥综合能耗分别下

降 12.1%、35.9%、28.6%。淘汰落后产能任务全面完成。5 年累计淘汰炼铁、炼钢、焦炭、水泥和造纸等落后产能分别为 12000 万吨、7200 万吨、10700 万吨、37000 万吨和 1130 万吨，超额完成“十一五”计划任务。

工业节能管理工作得到加强：一是节能标准不断完善。发布了一批能耗限额标准、终端用能产品能效标准和通信设备节能标准。二是落实节能目标责任。分解下达单位工业增加值能耗下降指标，开展重点用能企业节能目标完成情况评价考核，建立了节能目标责任评价考核制度。三是积极推动节能技术进步。围绕重大节能工程，加大财政资金支持力度，实施一批重大工业节能技术改造项目，编制了重点行业节能技术目录与指南，推广干熄焦、高炉压差发电（TRT）等一大批先进适用节能技术。四是强化重点用能企业节能管理。发布重点用能行业 13 种产品（工序）能效标杆指标，开展重点用能行业能效水平对标达标活动，支持钢铁企业能源管控中心项目建设；五是加强绿色信息通信技术应用。推广移动办公、视频会议、电子商务等绿色节能新业务，推进信息技术、产品和解决方案在传统产业节能改造中的应用。

工业节能降耗仍存在一些突出问题：一是产业结构调整进展缓慢，高耗能行业增长过快，工业能源消耗增速过高；二是

行业间和企业间发展不平衡，先进生产能力和落后生产能力并存，总体技术装备水平不高，单位产品能耗水平参差不齐；三是企业技术创新能力不强，无法支撑节能发展需求；四是市场化节能机制尚待完善，企业节能内生动力不足；五是工业节能管理基础薄弱，节能服务能力与市场需求发展不相适应。

## （二）形势

从国内看，“十二五”是国民经济和社会发展的战略机遇期，也是全面建设小康社会的关键时期。我国正处于工业化、城镇化深入发展阶段，经济社会发展对能源的需求仍不断增加，能源资源和环境约束将更趋严峻。工业发展对能源的需求继续增加，工业和高耗能行业对国内生产总值的贡献率呈下降趋势，国家节能减排约束性指标要求工业加快转变发展方式。同时，实施能源消耗总量控制，也将对工业发展形成硬约束。另外，传统的能源资源高消耗的粗放型工业发展道路已难以为继，工业转型升级为节能降耗提供良好契机。加大节能降耗力度，进一步提高工业能源利用效率和能源生产率，改造提升传统制造业，是建立资源节约型、环境友好型产业结构和生产方式，破解能源资源环境制约，走中国特色新型工业化道路的必然选择。

从国际看，竞争环境的变化对我国工业节能降耗构成严峻挑战。国际社会应对气候变化博弈日趋激烈，绿色贸易壁垒正

在加速形成，一些发达国家对出口国产品的能效水平和碳足迹提出更高要求。我国制造业总体上处于产业价值链中低端，产品资源能源消耗高，出口将面临巨大压力。全球范围内发展绿色经济、倡导低碳生活越来越受到重视并逐渐成为新趋势，大力发展节能环保低碳产业，成为抢占未来发展制高点的核心价值观。

从现实情况看，重工业发展增速快于轻工业，主要高耗能产品产量处于较高水平，单位工业产品能耗与国际先进水平相比仍存在较大差距，节能潜力仍然很大，要实现工业又好又快发展，要控制能源消费总量，出路在于能源节约。从长远战略看，节能减排是解决能源安全和保障供应的优先举措，只有加大节能减排力度，进一步挖掘工业节能潜力，才能确保实现工业可持续发展。“十二五”是新一代移动通信和下一代互联网等新技术的引入期，视频、图像等新业务新应用带来数据业务快速增长，大规模数据中心的建设使得集成度高、能耗大的数据单架设备大量增加，能源消耗呈指数增长，通信业节能将面临更大挑战。信息化和工业化深度融合，绿色信息通信技术的广泛应用，将为工业节能降耗提供有力支撑。

从长远发展看，十七届五中全会明确提出转变发展方式刻不容缓，而“十二五”是调结构、转方式的关键时期。改革开



放 30 多年工业发展历程表明，发展方式粗放是工业发展面临的突出问题，增长主要依靠资源消耗支撑，重外延、轻内涵现象仍较普遍，尤其是支撑发展付出的资源环境代价过大。工业发展靠投资、出口拉动和资源能源支撑是不可持续的。必须注重内涵式增长，把工业节能降耗作为工业转型升级的突破口和重要切入点之一。

工业是国民经济的主体，也是能源资源消耗的主要领域，面对国家战略任务和约束性指标要求、工业转型升级的内在需要以及国际竞争的巨大压力，“十二五”期间工业节能任务更重、压力更大、要求更高。必须从战略和全局的高度，充分认识做好工业节能工作的重要性、艰巨性和紧迫性，切实采取有效措施，大幅提高能源利用效率，突破资源环境瓶颈制约，促进工业发展方式实现根本性转变。

## **二、指导思想与主要目标**

### **（一）指导思想**

坚持以科学发展观为指导，落实节约资源基本国策，把节能降耗作为转变工业发展方式、推动工业转型升级的重要抓手，以提升工业能源利用效率为主线，以科技创新为支撑，以政策法规为保障，加快淘汰落后生产能力，大力推进工艺、装备、产品的结构调整和技术进步，加快以节能降耗为核心的企业技

术改造，强化重点用能企业节能管理，加强信息通信技术在节能降耗中的应用，培育和发展节能产品装备制造业和节能服务产业，加快构建资源节约型、环境友好型工业体系，提高工业绿色发展水平。

## （二）基本原则

坚持突出重点与全面推进相结合。抓好重点行业节能的同时，逐步将节能推向工业全行业，实施重点节能工程；落实目标责任，加强重点用能企业节能管理，积极开展节能服务进万家活动，不断提高中小企业主动节能意识。

坚持过程节能与产品节能相结合。加强节能新技术、新工艺、新设备和新材料的应用力度，不断提高企业能源利用效率；加强生态设计，实施绿色制造，强化节能汽车、节能家电等机电产品推广力度，逐步降低用能产品使用过程中的能源消耗。

坚持优化存量和控制增量相结合。加快淘汰落后产能进程，加强节能挖潜改造和技术改造力度，持续优化工业用能结构；强化节能评估审查制度，提高行业准入门槛，严控高耗能、高污染行业企业过快增长，努力提高新增项目的能效水平。

坚持“引进来”与“走出去”相结合。加强与有关国际组织、政府在节能领域的交流与合作，积极引进、消化、吸收国外先进节能技术；鼓励有条件的重点用能企业到国外建设工厂

和工业园区，严格控制高耗能、高排放产品的出口。

### （三）主要目标

#### 1. 总体目标

到 2015 年，规模以上工业增加值能耗比 2010 年下降 21% 左右，“十二五”期间预计实现节能量 6.7 亿吨标准煤。

#### 2. 主要行业目标

到 2015 年，钢铁、有色金属、石化、化工、建材、机械、轻工、纺织、电子信息等重点行业单位工业增加值能耗分别比 2010 年下降 18%、18%、18%、20%、20%、22%、20%、20%、18%。

#### 3. 主要产品单位能耗下降目标

主要产品单位能耗持续下降，与国际先进水平差距逐步缩小，能源利用效率明显提升。

表 1：“十二五”主要产品单位能耗下降目标

序号	指标	单位	2010 年	2015 年	下降目标 (%)
1	吨钢综合能耗	千克标准煤/吨	605	580	4.1
2	铜冶炼综合能耗	千克标准煤/吨	350	300	14.3
3	铝锭综合交流电耗	千瓦时/吨	14013	13300	5.1
4	吨水泥熟料综合能耗	千克标准煤/吨	115	112	2.6
5	平板玻璃综合能耗	千克标准煤/重箱	17	15	11.8
6	乙烯综合能耗	千克标准煤/吨	886	857	3.3
7	合成氨生产综合能耗	千克标准煤/吨	1402	1350	3.7

序号	指标	单位	2010年	2015年	下降目标 (%)
8	烧碱生产综合能耗(离子膜法,30%)	千克标准煤/吨	351	330	6
9	电石生产综合能耗	千克标准煤/吨	1105	1050	5
10	造纸综合能耗	千克标准煤/吨	1130	900	20
11	日用玻璃综合能耗	千克标准煤/吨	437	380	13
12	发酵产品综合能耗	千克标准煤/吨	900	820	8.9
13	日用陶瓷综合能耗	千克标准煤/吨	1190	1110	6.7
14	万米印染布综合能耗	千克标准煤/万米	2298	2114	8
15	吨纱(线)混合数综合能耗	千克标准煤/吨	368	339	8
16	万米布混合数综合能耗	千克标准煤/万米	1817	1672	8
17	粘胶纤维综合能耗(长丝)	千克标准煤/吨	4713	4477	5
18	铸件综合能耗	千克标准煤/吨 合格铸件	600	480	20
19	多晶硅工艺能耗(高温氢化)	千克标准煤/吨	39000	33000	15.4
20	多晶硅工艺能耗(低温氢化)	千克标准煤/吨	36000	30000	16.7

#### 4. 淘汰落后产能目标

加快淘汰炼铁、炼钢、焦炭、铁合金、电石、电解铝、铜冶炼、铅冶炼、锌冶炼、水泥(熟料及磨机)、平板玻璃、造纸、酒精、味精、柠檬酸、制革、印染、化纤、铅酸蓄电池等工业行业落后产能,促进产业结构调整和技术进步。具体淘汰任务按淘汰落后产能工作部际协调小组确定的“十二五”期间淘汰落后产能目标执行。

### 三、重点行业节能途径与措施

在钢铁、有色金属、石化、化工、建材、机械、轻工、纺织、电子信息等行业，大力推进结构节能，按照循环经济理念，优化产业结构和空间布局，推进产业向上下游一体化、能源资源综合利用方向集中，严格控制高耗能行业过快增长，淘汰落后的工艺、装备和产品，发展节能型、高附加值的产品和装备；大力提升行业能源利用水平，继续加强重大节能技术创新和示范，加大先进适用节能技术推广力度，加快重大节能标准制定，确保实现“十二五”行业节能目标。

#### （一）钢铁行业

以工序优化和二次能源回收为重点，提高物料、燃料的品质，提高高炉喷煤比和球团矿使用比例，加大废钢回收和综合利用，降低铁钢比。大力发展绿色钢材产品，有效控制钢铁产量增长，淘汰90平方米以下烧结机、400立方米及以下高炉、30吨及以下转炉和电炉、炭化室高度小于4.3米（捣固焦炉3.8米）常规机焦炉、6300千伏安及以下铁合金矿热电炉、3000千伏安以下铁合金半封闭直流电炉和精炼电炉。加大能源高效回收、转换和利用的技术改造力度，提高二次能源综合利用水平。

全面推广焦炉干熄焦、转炉煤气干法除尘、高炉煤气干法除尘、煤调湿、连铸坯热装热送、转炉负能炼钢等技术；重点

推广烧结球团低温废气余热利用、钢材在线热处理等技术；示范推广上升管余热回收利用、脱湿鼓风、利用焦炉消纳废弃塑料和废轮胎等技术；研发推广高温钢渣铁渣显热回收利用技术、直接还原铁生产工艺等；加快电机系统节电技术、节能变压器的应用。到 2015 年，转炉负能炼钢、脱湿鼓风、烧结合余热发电、煤调湿等技术的应用比例分别达到 65%、20%、40%和 50%。

### 专栏 1：钢铁行业主要工序能耗及能源利用效率目标

焦化：到 2015 年，能耗达到国家单位产品能耗限额标准先进值的企业数量占比达 60%。

烧结：到 2015 年，能耗达到国家单位产品能耗限额标准先进值的企业数量占比达 15%。

高炉：到 2015 年，能耗达到国家单位产品能耗限额标准先进值的企业数量占比达 15%。

电炉：到 2015 年，能耗达到国家单位产品能耗限额标准先进值的企业数量占比达 65%。

二次能源综合利用：大中型钢铁企业余热余压利用率达到 50%以上、利用副产二次能源的自发电比例达到全部用电量的 50%以上。

## （二）有色金属行业

大力发展铜、铝深加工产品和新材料等高附加值产业，加快发展再生资源加工园区和再生金属资源综合利用产业，严格控制电解铝新增产能，引导电解铝生产向能源资源丰富的西部地区转移，淘汰 100 千安及以下电解铝预焙槽，密闭鼓风炉、电炉、反射炉炼铜工艺及设备 and 烧结锅、烧结盘、简易高炉、

烧结一鼓风炉、未配套制酸及尾气吸收系统的烧结机等炼铅工艺及设备。

以电解铝、氧化铝、铜、铅、锌、镁等产品生产过程节能为重点，全面推广有色金属冶炼烟气余热发电、铜材料短流程生产、金属矿山高效选矿等技术和高效节能采矿、选矿设备；重点推广新型结构铝电解槽、低温高效铝电解、电解铝液合金化成形加工技术、氧气底吹熔炼液态高铅渣直接还原炼铅新工艺；研发推广闪速炼铅工艺等。

### 专栏 2：有色金属行业重点产品节能措施与目标

电解铝：推广新型阴极结构铝电解槽、新型导流结构铝电解槽、高阳极电流密度超大型铝电解槽，到 2015 年，新型结构铝电解槽普及率达到 80%以上。

氧化铝：推广低品位铝土矿高效节能生产氧化铝技术、拜耳法高浓度溶出浆液高效分离技术、串联法生产氧化铝工艺技术等。

铜冶炼：研发推广氧气底吹炉连续炼铜、闪速炉短流程一步炼铜等技术。

铅锌冶炼：加快短流程连续炼铅节能技术、液态高铅渣直接还原炼铅工艺与装备的研发和推广。到 2015 年，氧气底吹（顶吹）先进工艺占铅冶炼总产能的比重达到 80%。

镁冶炼：以焦炉煤气、半焦煤气、发生炉煤气、天然气或水煤浆等清洁能源为燃料，全面改造落后的镁冶炼生产工艺，支持内电阻加热硅热法还原技术及装备的研发和产业化示范，推广蓄热高温空气燃烧技术。

### （三）石化行业

以提高石化产品附加值为重点，大力发展聚碳酸酯、聚甲醛、聚对苯二甲酸丁二醇酯、高强度高模量碳纤维、高性能聚四氟乙烯、丁基橡胶、乙丙橡胶、异戊橡胶等高端或专用石化

产品，加强可再生树脂的研发和废塑料的回收利用，努力增加节能环保型丁苯橡胶、丁二烯橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶的新产品、新牌号，积极推进节能型溶聚丁苯橡胶的应用。

全面推广大型乙烯裂解炉等技术；重点推广裂解炉空气预热、优化换热流程、优化中段回流取热比、中低温余热利用、渗透汽化膜分离、气分装置深度热联合、高效加热炉、高效换热器等技术和装备；示范推广透平压缩机组优化控制技术、燃气轮机和裂解炉集成技术等；研发推广乙烯裂解炉温度与负荷先进控制技术、C<sub>2</sub>加氢反应过程优化运行技术等。

### 专栏 3：石化行业重点产品节能措施

乙烯：优化原料结构，推动原料的轻质化，支持乙烯生产企业进行节能改造，实现生产系统能量的优化利用，到 2015 年，乙烯综合能耗降至 857 千克标准煤/吨。

芳烃：优化操作流程，实现蒸汽能级的合理利用。通过降低加热炉有效负荷、提高加热炉热效率等措施，降低加热炉燃料消耗量。推广新型高效催化剂（吸附剂），提高装置能源利用效率和经济效益。

合成材料及单体：对聚乙烯、聚丙烯、己内酰胺、丙烯腈、乙二醇等生产装置，开展针对性的节能技术改造，降低蒸汽、水、原料的消耗量，提高装置能效水平。研发和生产节能环保型合成树脂、合成橡胶、合成纤维的新产品、新牌号。

#### （四）化工行业

以合成氨、烧碱、纯碱、电石和传统煤化工等行业为重点，合理控制其新增产能。淘汰能耗高污染重的小型合成氨装置，汞法烧碱、石墨阳极隔膜法烧碱、未采用节能措施（扩张阳极、



改性隔膜等)的普通金属阳极隔膜法烧碱生产装置,不符合准入条件的电石炉和 10 万吨以下的硫铁矿制酸和硫磺制酸装置(边远地区除外)。大力发展功能膜材料、先进储能材料、生物降解材料、环保及节能型涂料等高端化学品和电子级含氟精细化学品、新型催化材料、高性能环保型水处理剂等专用化学品。推进化肥、甲醇、电石等资源型产品生产向原料产地集中。组织实施好煤制油、煤制烯烃、煤制天然气、煤制乙二醇等现代煤化工示范工程,全面评价并探索煤炭高效清洁转化的新途径。提高新材料国内保障能力和化工行业精细化率,到 2015 年精细和专用化学品率达到 50%。

全面推广先进煤气化、先进整流、液体烧碱蒸发、蒸氨废液闪法回收蒸汽等技术以及新型膜极距离子膜电解槽、滑式高压氯气压缩机、新型电石炉等装备;重点推广氯化氢合成余热副产中高压蒸汽、真空蒸馏、干法加灰、黄磷烟气回收利用、电石炉尾气综合利用等技术;研发推广氧阴极低槽电压离子膜电解、节能型干铵炉、无机化工生产过程中低温余热回收利用等。

#### 专栏 4: 化工行业重点产品节能措施与目标

合成氨:优化原料结构,实现制氨原料的多元化,支持氮肥企业进行节能改造,加快大型粉煤制合成氨等成套技术装备国产化进程,到 2015 年,合成氨综合能耗降至 1350 千克标准煤/吨。

烧碱：推动离子膜法烧碱用膜国产化，支持采用新型膜极距离子膜电解槽进行烧碱装置节能改造，到 2015 年，烧碱（离子膜法 30%）综合能耗降至 330 千克标准煤/吨。

纯碱：加大产品结构调整，提高重质纯碱和干燥氯化铵的产能比例，鼓励大中型企业采用热电结合、蒸汽多级利用措施，提高热能的利用效率，到 2015 年，纯碱综合能耗降至 320 千克标准煤/吨。

电石：推动电石行业兼并重组，鼓励企业向资源和能源产地集中，促进产业布局结构合理化发展，加快内燃炉改造，提高技术装备水平，到 2015 年，电石综合能耗降至 1050 千克标准煤/吨。

黄磷：加强尾气回收利用，推广深度净化、生产高技术高附加值碳一化学品、干法除尘替代湿法除尘技术，加强熔融磷渣热能及渣综合利用研究和示范工程建设。

### （五）建材行业

以水泥、平板玻璃和新型墙体材料为重点，大力发展预拌混凝土、预拌砂浆、混凝土制品等水泥基材料制品和中空玻璃、夹层玻璃等节能型建材产品以及高性能防火保温材料、烧结空心制品和粉煤灰蒸压加气混凝土等轻质隔热墙体材料。淘汰直径 3.0 米及以下的水泥机械化立窑和直径 3.0 米以下球磨机（西部省份的边远地区除外）、平拉工艺平板玻璃生产线（含格法）等落后工艺设备，对综合能耗不达标的水泥熟料生产线、水泥粉磨站以及普通浮法玻璃生产线进行技术改造，对技术改造仍不能达标的，限期关停。

推广玻璃窑余热综合利用、全氧燃烧、配合料高温预分解等技术，以及陶瓷干法制粉、一次烧成等工艺；重点推广水泥

纯低温余热发电、立磨、辊压机、变频调速及可燃废弃物利用等技术和设备；示范推广高固气比水泥悬浮煅烧工艺以及烧结砖隧道窑余热利用、窑炉风机节能变频等技术。

### 专栏 5：建材行业重点产品节能措施与目标

水泥：大力发展生态水泥及水泥深加工产品，继续推广水泥窑纯低温余热发电技术，开展以粉磨节电为重点的设备节能改造。到 2015 年，水泥窑纯低温余热发电比例提高到 65%以上。

平板玻璃：加快发展玻璃深加工，提高玻璃深加工率，推广原料优化、玻璃窑纯低温余热发电等技术，到 2015 年，玻璃窑纯低温余热发电应用比例达到 30%以上。

建筑卫生陶瓷：推广瓷砖薄型化和洁具轻型化技术，提升大型化、智能化、节能化生产装备的使用率。

墙体材料：推广煤矸石烧结砖隧道窑余热发电技术和烧结砖内燃工艺，提升墙体材料能效水平，大力发展承重类新型墙体材料，替代粘土实心砖，到 2015 年，新型墙体材料产量比重达到 65%以上。

### （六）机械行业

以生产过程节能节材和提高终端用能产品能效为重点，加强绿色设计，选用新材料，推广绿色制造工艺，大力推进铸造、锻压、热处理、轴承等生产过程的节能，提高材料利用率；不断提高电机、风机、水泵、变压器等产品能效水平，加快淘汰落后的燃煤锻造加热炉、无磁轭（ $\geq 0.25$ ）铝壳无芯中频感应电炉、中频发电机感应加热电源等生产设备。

重点推广余热利用热处理、真空与可控气氛加热和全纤维炉衬等技术以及大吨位外热风长炉龄冲天炉、高效电机、节能

型内燃机等设备；示范推广谐波振动消除应力、冷温热精密铸造、热处理过程计算机精密控制、高压共轨、涡轮增压等技术，以及轴承套圈毛坯三联套件锻造、大型轴承锻件整径等工艺；加快节能和新能源汽车的示范应用；研发推广低毒树脂和环保无机树脂材料、耐冲击高淬透性轴承钢、非调制钢以及低阻零部件、高效动力总成、汽车轻量化等技术。

### 专栏 6：机械行业重点工艺和产品节能措施与目标

铸造：推广中频炉双联溶化技术，示范应用高精密切净成型、铝镁合金挤压铸造等技术及装备。

锻压：发展直驱式（离合器）螺旋压力机及锻造与冲压数字化伺服压机技术，加快非调制钢的应用，推广冷锻设备、切净成型锻造等工艺。

热处理：合理选择热处理电加热设备，加强采用气体燃料的热化学重整技术对传统设备改造，推进陶瓷纤维代替耐火砖材料的应用。

轴承：优化轴承制造工艺，采用节能型热处理技术，加强轴承生产过程中的节材，到 2015 年，钢材利用率提高 10% 以上。

内燃机：加强电控高压燃油系统、排气后处理、替代燃料、点燃式内燃机缸内直喷等节能技术的研发和产业化，推广高效增压技术的应用，到 2015 年，内燃机燃油消耗降低 10%。

电机：提高节能机电产品设计、制造水平和加工能力，重点发展变频电机、稀土永磁电机等。到 2015 年，2 级以上能效电机应用比例达到 80%。

风机、泵和压缩机：以重点用能行业为依托，加强风机、泵和压缩机的节能优化改造，推广变频调速、自动化控制技术。

变压器：加强变压器结构设计创新，改进生产工艺，提高能源利用效率，降低损耗，大力推广非晶合金变压器等新一代节能型变压器。

汽车：大力推广节能汽车，加快培育新能源汽车，因地制宜发展替代燃料汽车，促进汽车能源使用多元化发展。逐步降低我国汽车燃油消耗率，到 2015 年，节能型乘用车新车平均油耗达到 5.9 升/百公里。

## （七）轻工行业

以造纸、陶瓷、日用玻璃、发酵、塑料加工和制盐行业为重点，大力发展超薄陶瓷、轻量化玻璃瓶罐等节能型产品；淘汰单条年产 3.4 万吨以下非木浆生产线和年产 5.1 万吨以下化学木浆造纸生产线、单条年产 1 万吨及以下废纸为原料的制浆生产线、年产 3 万吨以下酒精和味精生产线（废糖蜜制酒精除外）、年加工蓝湿皮能力 3 万标张牛皮以下和年加工生皮能力 5 万标张牛皮以下的制革生产线，淘汰北方海盐年产 30 万吨、湖盐年产 20 万吨以下的生产设施和真空制盐单套生产能力年产 10 万吨及以下的生产设备；加强造纸、日用玻璃、制盐等行业的余热回收利用，鼓励造纸、发酵等领域发展热电联产。

全面推广低能耗蒸煮、高效废纸碎解等节能技术以及高效蒸发浓缩、新型发酵等设备；重点推广快速干燥、大型喷塔和泥浆减水、膜分离浓缩、菌种选育及发酵过程控制等技术以及富氧、全燃烧等节能环保型玻璃熔窑；示范推广机械式蒸汽再压缩、二次能源综合利用及靴型压榨等节能技术；研发推广新型发酵技术、连续化大吨位球磨机、新型无螺杆塑料加工等装备。到 2015 年，膜分离浓缩技术使用比例达到 30%以上，新型色谱分离技术推广比例达到 60%以上。

## 专栏 7：轻工行业重点领域节能措施

造纸：采用低能耗蒸煮、封闭筛选、中浓洗选漂技术与设备进行化学制浆工艺优化；加快蒸汽回收技术与设备在化机浆生产中的应用；采用干法筛选、高效废纸碎解技术与设备提升废纸制浆工艺和技术；纸机网部采用新型脱水元件和高效洗网装置，压榨部加强宽压区压榨、复合压榨、靴型压榨等技术的示范推广，干燥部采用密闭式烘缸罩、袋式通风及余热回收装置等。调整造纸纤维原料结构，到 2015 年，废纸浆比重达到 65%。

陶瓷：加大产品结构调整力度，大力发展超薄陶瓷；鼓励使用以天然气、液化石油气为主的清洁燃料；提升关键设备自动化、连续化运行能力和工艺创新，促进陶瓷加工、成型、干燥、烧成等重点工序能效水平提升。

日用玻璃：加大轻量化玻璃技术的研发投入，大力发展轻量化玻璃瓶罐；优化玻璃炉窑结构设计，加大节能环保型玻璃熔窑的应用，提高碎玻璃加工处理能力，增加碎玻璃的掺入量。

发酵：在发酵和提取过程中推广高效新型蒸发设备，在末端强化废汽回收与综合利用技术的应用，支持沼气发电、蒸汽阶梯综合利用、阶梯式水循环利用等二次能源综合利用技术和装备的示范应用。

塑料加工：开展注射机、挤出机、辅助设备塑料加工关键设备的节能技术研发，推广全闭环伺服驱动、动态成型加工、电磁感应加热废旧塑料的合理综合利用等技术，提升塑料加工行业能效水平。

制盐：加快盐硝联产技术的引进和消化吸收，推广三相流分效预热防结垢、热电联产等节能技术，开展制盐系统综合节能技术改造。

家用电器：加强生态设计，采用变频等节能技术，开展绿色制造，大力推广能效在 2 级以上的节能型空调、冰箱、洗衣机等产品。

### （八）纺织行业

重点推进棉纺织、服装、印染和化纤等领域企业节能技术改造，淘汰高耗能、高耗水的印染、化纤落后生产工艺设备；推进企业向园区聚集，优化工艺路线，加强纺织、浆料和印染企业间在能源和资源综合利用方面的衔接，推进产业链协调发

展；推行生态设计，提高纺织行业的能效水平。

全面推广太阳能集热器、绿色照明、蒸汽节能器、空压系统能源优化等产品及技术；重点推广空调和空压机节电、高中温废水废气热能回收利用、高效节能复洗等技术以及高效节能纺丝冷却、纺丝热媒循环供热等设备。“十二五”期间，建成太阳能集热装置 500 万平米，蒸汽节能器 5000 台（套）。

### 专栏 8：纺织行业重点领域节能措施

棉纺织业：加强棉纺设备的机电一体化、自动化，应用信息通信技术提高纺纱效率，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，提高生产效率和产品附加值。加强纺织设备、纺织器材的再制造和再利用。

服装业：推进服装行业智能管理系统的应用，重点推广“工业缝纫机电电子调速电机”，实现生产节电 30% 的目标。

印染业：推广数码印花和小浴比染色等少水印染加工、生物酶（菌）处理、在线自动检测和控制等技术。

化纤业：重点推广聚酯聚合节能组合、高效节能的热媒系统、低耗低污染着色纤维、液相增粘熔体直纺工业丝以及功能化、差别化直纺等技术。

### （九）电子信息行业

以电子元器件、材料生产过程和典型电子整机产品为重点，大力推进单晶硅、多晶硅、电极箔、磁性材料、陶瓷烧结、电子玻璃、光纤及光纤预制棒等生产工艺的改进，降低生产过程的能耗；加强绿色设计，推行能效标识，不断降低平板电视、计算机、移动信息终端等量大面广的整机产品的使用能耗和待机功耗；推进半导体、电力电子、物联网等一批先进适用信息

通信技术在钢铁、有色金属、石化、化工、建材等行业节能改造中的应用。

重点应用波治理及无功补偿技术改造单晶炉、多晶硅生产流水线，增加余热回收装置；示范推广石墨辐射隔绝器、综合回收四氯化硅和导热油循环冷却、纳米分散剂等产品和工艺；研发推广先进半导体照明、低功耗中央处理器和存储、低能耗集中式空调等技术和产品；选择合理的炉型及炉膛结构，采用先进的燃烧技术和辅助装置，加强炉窑的热工检测与控制，提升电子工业炉窑的热效率。

#### 专栏 9：电子信息行业主要耗能设备和整机产品节能目标

电子工业窑炉：热效率达到 60%以上。

平板液晶电视：待机功耗小于 0.5 瓦/小时，能效指数达到 2 级。

笔记本电脑：待机功耗小于 0.5 瓦/小时，使用功耗达到笔记本电脑能效限定值标准。

台式机电脑：待机功耗小于 1 瓦/小时，使用功耗达到台式机电脑能效限定值标准。

#### 四、重点节能工程

组织实施工业锅炉窑炉节能改造、内燃机系统节能、电机系统节能改造、余热余压回收利用、热电联产、工业副产煤气回收利用、企业能源管控中心建设、两化融合促进节能减排、节能产业培育等九大重点节能工程，提升企业能源利用效率，促进节能技术和节能管理水平再上新台阶。



### （一）工业锅炉窑炉节能改造工程

针对工业锅炉窑炉自控水平低、平均负荷低、装备陈旧落后等问题，实施工业锅炉窑炉节能技术改造。

区分锅炉运行效率和使用燃料等情况，重点推进中小型工业燃煤锅炉节能技术改造。淘汰结构落后、效率低、环境污染重的旧式铸铁锅炉；采用在线运行监测、等离子点火、粉煤燃烧、燃煤催化燃烧等技术因地制宜对燃煤锅炉进行改造；采用洁净煤、优质生物型煤替代原煤，提高锅炉燃煤质量，在天然气资源丰富地区进行煤改气，在煤、气资源贫乏的地区推进太阳能集热替代小型燃煤锅炉。

采取窑体减少开孔与炉门数量、使用新型保温材料等措施提高工业窑炉的密闭性和炉体的保温性。对燃煤加热炉采用低热值煤气蓄热式技术改造，对燃油窑炉进行燃气改造。重点实施石灰窑综合节能技术改造和轻工烧成窑炉低温快烧技术改造，推广节能型玻璃熔窑。

到 2015 年，工业锅炉、窑炉运行效率分别比 2010 年提高 5% 和 2%。

### （二）内燃机系统节能工程

以内燃机产业升级和提升产品技术水平为核心，加强节能技术的推广和应用，在内燃机整机、部件、替代燃料应用领域，

开展节能关键核心技术的研发、示范推广和应用。

推广高压燃油喷射、增压、排气后处理、高效滤清、低摩擦和高密封等技术，提高内燃机的综合效率，降低内燃机燃油消耗。开展燃用替代燃料内燃机的研究和推广应用，以醇醚燃料、生物燃料、气体燃料为重点，着力解决替代燃料应用中关键零部件的适应性和可靠性。采用先进的内燃机制造工艺及材料，优化整机与配套机械的匹配技术，大力推广废气涡轮增压技术，重点支持电控燃油高压喷射系统、高效增压器和关键零部件产业的发展。

到 2015 年，内燃机产品燃油消耗率比 2010 年降低 10%，投放市场的节能型内燃机产品占市场保有量的 20%。

### （三）电机系统节能改造工程

针对电机系统运行效率低、系统匹配不合理、调节方式落后等问题，在钢铁、有色金属、石化、化工、轻工等重点领域，加快既有电机系统变频调速改造，优化电机系统控制和运行方式。

重点改造高耗电的中小型电机及风机、泵类系统，严禁落后低效电机的生产、销售和使用。采用变频调速、永磁调速等先进电机调速技术，改善风机、泵类电机系统调节方式，逐步淘汰闸板、阀门等机械节流调节方式，重点对大中型变工况电

机系统进行调速改造，提高电机系统运行效率。通过软启动装置、无功补偿装置、计算机自动控制系统等，合理配置能量，实现系统经济运行。以先进的电力电子技术传动方式改造传统的机械传动方式，逐步采用交流调速取代直流调速，采用高新技术改造拖动装置。加快电机系统节能改造步伐，鼓励节能服务公司采用合同能源管理、设备融资租赁等市场化机制推动电机系统节能改造。

到 2015 年，电机系统节电率比 2010 年提高 2-3 个百分点。

#### （四）余热余压回收利用工程

在钢铁、有色金属、化工、建材、轻工等余热余压资源丰富行业，全面推广余热余压回收利用技术，推进低品质热源的回收利用，形成能源的梯级综合利用。

钢铁行业基本普及焦炉干熄焦装置、高炉干法除尘及炉顶压差发电装置，重点推广焦炉实施煤调湿改造、转炉余热发电装置和烧结机余热发电装置；有色金属行业重点建设冶炼烟气废热锅炉和发电装置，推广粗铅、镁冶炼余热回收利用技术；化工行业重点推广硫酸生产低品位热能利用技术和炭黑余热利用技术；建材行业在新型干法水泥生产线全部配套建设纯低温余热发电系统，重点推广玻璃熔窑余热发电技术、煤矸石烧结砖生产线余热发电技术；轻工行业加快对造纸生产实施全封闭

气罩热回收节能技术改造。

#### （五）热电联产工程

在钢铁、有色金属、化工、轻工等行业发展热电联产，实现能源的梯级利用和能源利用效率的提高。

结合城市基础设施建设支持有条件的工业企业发展热电联产，推广使用背压式汽轮机、抽气凝汽式汽轮机、微型透平机、螺杆膨胀发电机等设备，提高热电联产的装备水平。支持热电联产新增项目采用高效率、低排放供热机组，发展非采暖期季节性用户。支持工业园区内企业按相关产业政策发展热电联产，为园区集中供电、供热、供冷。

到 2015 年，大幅提高钢铁、有色金属、化工、轻工等行业热电联产的平均热效率。

#### （六）工业副产煤气回收利用工程

加大焦炉煤气、高炉煤气、转炉煤气、炼化尾气等工业副产煤气的回收力度，促进工业可燃气体资源综合利用。

优化工业副产煤气回收工艺，提高副产煤气回收率，减少煤气放散损失，提高煤气净化质量，推广煤气高温高压发电和燃气—蒸汽联合循环发电技术。发展以工业副产煤气为原料的综合利用技术，研发推广焦炉煤气作为冶炼还原和化工原料，采用转炉煤气、高炉煤气等混合煤气作为替代燃料。

到 2015 年，工业副产煤气回收利用率达到 98%以上。

### （七）企业能源管控中心建设工程

支持重点用能企业实施信息化改造，通过对企业能源生产、输配和消耗实施动态监控和管理，改进和优化能源平衡，提高企业能源利用效率和管理水平。

总结完善钢铁企业能源管控中心实践经验，逐步开展有色金属、化工、建材、造纸等行业企业能源管控中心推广实施方案。“十二五”期间，支持一批电解铝、铜冶炼、铅锌冶炼、镁冶炼大中型企业，年耗能 30 万吨标准煤以上的石油化工、煤化工、盐化工等大中型企业，年产 100 万吨水泥企业和大型玻璃企业，以及大中型造纸企业建设企业能源管控中心。加强对能源管控中心项目建设的监督管理，组织项目实施情况检查，对项目节能效果进行后评估。

到 2015 年，有色金属、化工、建材大中型企业能源管理接近世界先进水平，企业能源管控中心建设节能贡献率达到 5%以上。

### （八）两化融合促进节能减排工程

加快电子信息和绿色通信技术在工业节能降耗中的应用，促进信息化和工业化的深度融合。

鼓励信息化企业开发数字能源解决方案，推动信息通信技

术在重点用能行业和企业中的应用，提高能源管理水平，推动智能电网、智能建筑、智能交通等建设。推进三网融合，加强网络统筹规划和共建共享，提升网络资源的利用水平。

重点推广绿色数据中心、绿色基站、绿色电源，统筹数据中心布局、服务器、空调等设备和管理软件应用，选址考虑能源和水源丰富的地区，利用自然冷源等降低能源消耗，选用高密度、高性能、低功耗主设备，积极稳妥引入虚拟化、云计算等新技术；优化机房的冷热气流布局，采用精确送风、热源快速冷却等措施。

到 2015 年，数据中心 PUE（数据中心消耗的所有能源与 IT 负载消耗的能源之比）值下降 8%。

#### （九）节能产业培育工程

发展节能装备制造业。加大共性节能技术的研发、示范和产业化，加快节能装备的推广应用。支持信息技术与节能技术融合产生的新型关键共性节能技术的研发和推广应用，加快节能装备核心部件的国产化，培育一批拥有自主知识产权和知名品牌、具有国际竞争力的节能装备制造企业以及特色化、专业化中小节能装备制造企业；选择具有一定产业基础和发展空间的区域，重点培育一批新型工业化产业示范基地（节能装备），推动基地向集聚化、规模化发展，形成一批高效锅炉制造基地

和高效电机及其控制系统产业化基地以及余热余压利用装备制造基地。

培育节能服务产业。以培育节能服务公司、创新服务机制、提升服务能力为重点，鼓励重点用能企业依托自身优势组建专业化节能服务公司，为行业提供节能服务。支持节能服务公司通过合同能源管理、节能设备租赁、节能项目融资担保等方式，为中小企业节能提供“一条龙”服务。支持专业化节能服务信息化平台建设，促进节能服务业快速发展。

“十二五”期间，节能装备产业规模年均增长 15%以上，建立比较完善的节能服务产业体系，培育 1000 家具有较强实力的节能服务公司。

表 2: “十二五”重点节能工程投资需求

序号	工程名称	投资需求 (亿元)	节能量(万 吨标准煤)
1	工业锅炉窑炉节能改造工程	900	4500
2	内燃机系统节能工程	600	3000
3	电机系统节能改造工程	700	3500
4	余热余压回收利用工程	600	3000
5	热电联产工程	700	3500
6	工业副产煤气回收利用工程	600	3000
7	企业能源管控中心建设工程	400	2000
8	两化融合促进节能减排工程	900	1000

序号	工程名称	投资需求 (亿元)	节能量(万 吨标准煤)
9	节能产业培育工程	500	--
合计		5900	23500

注：5900 亿元投资渠道包括社会投入、企业投入、地方及中央财政投入。

## 五、保障措施

### (一) 健全法规标准体系

加强工业节能管理制度建设。以落实《节约能源法》为核心，制（修）订《工业节能管理办法》、《工业节电管理办法》、《重点用能企业节能管理办法》、《工业固定资产投资项目节能评估和审查管理办法》等，落实《电力需求侧管理指导意见》，建立重点用能企业能源管理岗位和能源管理负责人制度，规范企业能源计量统计和监测等制度，形成相关法律法规相协调的工业节能管理体系。

发挥节能标准支撑作用。加快单位产品（工序）能耗限额标准制（修）订工作，扩大工业设备、家电照明和信息通信等领域产品能效标准实施范围；鼓励地方制定更加严格的单耗和能效地方标准；推动工业节能标准的国际协调和统一；加强节能产品认证和检测能力建设，强化节能产品认证；扩大节能产品能效标识范围，加大节能产品政府采购力度。

加强工业节能组织领导。充分发挥各级节能主管部门作用，



深化政府各部门、政府与企业、企业与企业之间的协调、沟通，积极发挥行业协会作用，促进工业节能工作有序开展。

## （二）加大政策支持力度

强化财税政策。加大节能减排专项资金对工业节能的支持力度，完善财政补贴方式，支持九大重点节能工程建设；通过国家科技计划专项，重点支持行业节能关键共性技术及重大装备的研发，推动产业化应用；对鼓励发展的节能项目，其进口国内不能生产的先进节能装备，在规定范围内免除进口关税；研究完善企业实施节能技术改造的税收优惠政策；完善热电联产项目的建设投资、电价、热价等政策，有序发展热电联产项目。研究完善鼓励企业建设利用余热余压发电、生物质能发电、热电联产项目等的电力上网政策。

完善能源资源价格政策。加大差别电价、惩罚性电价实施范围和力度，将收缴的差别电费、惩罚性电费重点用于支持当地节能技术改造和淘汰落后产能工作，根据产业发展需要修订加价范围、提高加价标准。鼓励企业利用低碳能源和可再生能源。

完善投融资政策。开展节能金融产品创新示范；引导金融机构按照市场化原则，为节能项目提供融资、保理、担保等金融服务；研究建立工业节能产业发展基金、合同能源管理项目

担保基金，促进节能产品（装备）制造业和节能服务产业发展；鼓励国有、民间、外资资本进入节能领域，提高信贷审核标准，严控对高耗能行业的信贷投入。

### （三）加快产业结构调整

落实淘汰落后产能任务。根据国家产业政策和强制性产品（工序）能耗限额标准，制订重点行业“十二五”淘汰落后产能目标任务以及分解落实方案；综合运用经济、法律、技术和必要行政手段，健全促进落后产能退出的综合政策体系，完善落后产能退出机制；加强淘汰落后产能监督检查力度，确保淘汰落后工作按期完成。

严格新建项目节能准入。及时制（修）订强制性单位产品（工序）能耗限额标准，实施工业固定资产投资项目节能评估和审查，建立健全新上项目管理部门联动机制和项目审批问责制，从源头把好节能准入关，严格控制高耗能、低水平项目重复建设和产能过剩行业盲目发展。对于未完成年度节能目标的地方，其新上高耗能项目采取区域限批措施。

加快传统产业技术创新，发展低能耗高附加值产业。加大先进技术、工艺和装备的研发，加快运用高新技术和先进适用技术改造提升传统产业，促进信息化和工业化深度融合，支持节能产品装备和节能服务产业做大做强。鼓励发展低能耗高附

增值的高端装备制造、新一代信息技术和节能环保等战略性新兴产业以及生产性服务业，推进新能源产业快速发展。

#### （四）推进节能技术进步

加强工业节能技术研发和产业化示范。推动建立以企业为主体、产学研相结合的节能技术创新体系；推动组建以市场为导向、多种形式相结合的节能技术与装备产业联盟；支持国家级工业节能技术中心建设，围绕工业领域核心、关键和共性节能技术，组织开展技术攻关；鼓励企业使用首台（套）国产节能重大技术装备，加快产业化基地建设。

加快工业节能技术推广应用。建立工业节能技术遴选、评定及推广机制，研究建立工业设备能效标识制度，扩大节能设备认证范围。继续发布节能机电设备（产品）推荐目录和编制重大节能技术推广实施方案，组织先进成熟节能新技术、新工艺、新设备和新材料的推广应用。在钢铁、有色金属、石化、建材等重点用能行业推广重大节能技术，加快传统生产设备的大型化、数字化、智能化、网络化改造，推进以节能减排为核心的企业技术改造。

开展“节能服务进万家”活动。推荐优秀节能服务公司，筛选合同能源管理最佳案例，组织节能服务公司和工业节能减排大学联盟为中小企业提供咨询服务，支持节能服务万里行活动。

鼓励企业采用合同能源管理、节能设备租赁等市场化手段开展节能技术改造，促进中小企业能源利用效率的提升。

加强节能技术的国际交流与合作。采用“走出去”、“请进来”的方式，开展节能技术对外交流，学习借鉴发达国家和地区节能的先进经验，引进先进适用的节能技术，加快提升我国节能技术水平。

#### （五）加强工业节能管理

制定工业能效提升计划实施方案。针对高耗能产品（工序）和终端用能产品，分行业制定能效标杆值，逐步建立工业能效激励约束机制。开展企业能效对标达标、绩效评价活动，实施新上项目能评审查、节能产品装备推广应用等措施，促进工业能效水平提升。

加强工业节能监察执法能力建设。开展部门联合执法，完善日常监察与专项监察相结合的节能监察工作长效机制；加强节能监察执法队伍培训和能力建设，建立基本覆盖国家、省、市（县）三级节能监察监控系统网络，提升节能监察水平。

建立工业节能监测预警体系。分步推进国家、省、市（县）三级工业节能监测体系建设，加强地方、行业节能动态监测分析，提高节能预测预警能力，对能源消费总量增长过快的地区和行业，及时预警调控，强化用能管理。

加强重点用能企业节能管理。对重点用能企业实行分级管理，落实目标责任；建立重点用能企业节能绩效评价制度，落实企业能源管理负责人制度；推动重点用能行业能效水平对标达标活动、开展能耗（效）限额标准执行情况监督检查；创建资源节约型和环境友好型企业；建立健全企业能源管理体系，加强企业能源计量管理，配备满足需要的能源计量器具，实行能源利用状况报告制度和能源审计制度。

增强企业节能内生动力。发挥市场配置资源的基础性作用，促进工业节能长效机制建设。完善相关配套扶持政策，鼓励企业开展节能自愿协议，充分调动企业节能降耗的积极性，建立有利于企业自觉节能的良好环境。

加大工业节能宣传力度。开展节能降耗宣传活动，普及工业节能知识，采取召开专题论坛、技术展示和推广交流、现场交流会等方式，为企业提供先进的节能技术与管理经验，充分发挥群众、社会、媒体的监督作用，营造企业主动节能的良好氛围。