

# 目 录

## 一、能源与经济

表 1 中国能源与经济主要指标.....	1
表 2 中国分地区能源与经济主要指标.....	2
表 3 人均能源与经济指标的国际比较.....	3
表 4 中国城镇化与能源消费.....	3
表 5 中国经济和能源消费的地区、城乡及贫富差距.....	4
表 6 中国能源和电力消费弹性系数.....	5
表 7 中国产业和行业结构的变化.....	5
表 8 部分国家产业结构.....	6
表 9 中国耗能产品和设备产量占全球比重.....	6
表 10 中国高耗能产品和终端用能设备产量.....	7
表 11 中国最富裕城市居民生活水平的国际比较.....	7
表 12 中国城乡居民生活水平和能源消费.....	8
表 13 中国农村电气化和贫困状况.....	9

## 二、一次能源供应

表 14 世界化石燃料可采储量和储产比.....	9
表 15 部分国家页岩气技术可采储量.....	10
表 16 中国煤炭、石油、天然气资源和储量.....	10
表 17 中国分品种能源产量.....	11
表 18 世界石油、天然气、煤炭产量.....	12
表 19 中国和世界煤、油、气、电产量.....	13
表 20 中国能源产量居世界位次.....	14
表 21 世界十大石油公司.....	14
表 22 中国十大油气田/生产企业.....	15
表 23 世界原油加工能力.....	15
表 24 世界十大炼油公司.....	16
表 25 世界年加工能力 20Mt 以上炼油厂.....	16
表 26 中国原油加工量及主要产品产量.....	17
表 27 中国原煤产量.....	17
表 28 中国前 10 名产煤省（区）原煤产量.....	18
表 29 中国十大煤炭（集团）公司.....	18
表 30 中国煤炭工业主要指标.....	19
表 31 美国煤炭工业主要指标.....	19
表 32 主要产煤国家煤矿事故死亡人数和死亡率.....	20
表 33 中国煤层气产量.....	20
表 34 中国能源工业固定资产投资.....	21

## 三、电力

表 35 世界发电量.....	21
表 36 世界水力发电量.....	22
表 37 中国发电装机容量和发电量.....	22
表 38 中国 220kV 及以上输电线路长度.....	23
表 39 中国十大电力公司.....	23
表 40 中国电力工业主要指标.....	23

## 四、新能源和可再生能源

表 41 中国可再生能源资源.....	24
---------------------	----

表 42 中国可再生能源开发利用量 .....	25
表 43 中国用于建筑的可再生能源 .....	26
表 44 中国可再生能源开发利用投资 .....	27
表 45 世界可再生能源开发利用量 .....	27
表 46 部分国家可再生能源供应量 .....	28
表 47 世界可再生能源发电量 .....	28
表 48 世界可燃生物质和垃圾消费量 .....	29
表 49 世界生物燃料产量 .....	29

## 五、能源消费

表 50 世界一次能源消费量及结构 .....	30
表 51 部分国家和地区能源、石油消费增长率 .....	31
表 52 中国一次能源消费量及结构 .....	31
表 53 中国分部门终端能源消费量及结构 .....	32
表 54 世界化石燃料消费量 .....	32
表 55 部分国家分部门终端能源消费量及结构 .....	33
表 56 部分国家和地区分品种油品消费量 .....	33
表 57 中国分品种石油制品消费量 .....	33
表 58 中国天然气消费量及结构 .....	34
表 59 中国煤炭消费地区分布 .....	34
表 60 中国四大煤炭用户煤炭消费量 .....	34
表 61 部分国家和地区电力占终端能源消费比重 .....	35
表 62 中国分地区人均用电量和人均生活用电量 .....	36
表 63 中国分部门终端用电量 .....	37
表 64 中国制造业能源消费量 .....	37
表 65 中国各种运输线路长度 .....	38
表 66 中国各种运输方式运量、周转量和交通工具拥有量 .....	38
表 67 中国交通运输能源消费量 .....	39
表 68 中国车用替代燃料消费量 .....	39
表 69 中国房屋建筑面积 .....	40
表 70 中国农业和农村能源指标 .....	40
表 71 中国家用耗能器具和设备普及率 .....	40
表 72 中国家用电器用电量 .....	41
表 73 日本家用电器普及率 .....	41
表 74 美国居民家庭用电 .....	42
表 75 中国公共机构能源消费量 .....	42

## 六、能源效率和节能

表 76 中国历年节能率和节能量 .....	43
表 77 中国 2013 年节能量 .....	44
表 78 中国 2013 年制造业节能量 .....	44
表 79 中国 2013 年交通运输节能量 .....	45
表 80 中国 2013 年建筑节能量 .....	45
表 81 部分国家和地区单位 GDP 能耗 .....	45
表 82 中国物理能源效率 .....	46
表 83 中国高耗能产品能耗 .....	46
表 84 高耗能产品能耗国际比较 .....	47
表 85 中国主要耗电产品电耗 .....	48
表 86 日本火力发电和供电热耗 .....	48
表 87 高耗能行业集中度国际比较 .....	49
表 88 中国高耗能行业产能利用率 .....	49
表 89 中国工业部门落后产能淘汰量 .....	50

表 90 中国调整产品结构节能 .....	50
表 91 日本各种运输方式单位能耗 .....	51
表 92 日本乘用车燃料经济性 .....	52
表 93 日本家用电器能源效率 .....	52
表 94 日本居民家庭分品种、分用途户均能耗.....	53
表 95 日本商用建筑面积和能源消费量 .....	53
表 96 日本商用建筑分品种、分用途单位面积能耗.....	53
表 97 中国节能投资 .....	54
表 98 中国节能服务产业 .....	55
表 99 中国政府节能采购 .....	55

## 七、能源贸易

表 100 中国能源进出口 .....	56
表 101 中国能源对外依存度 .....	56
表 102 世界石油贸易 .....	57
表 103 中国石油进出口 .....	58
表 104 中国原油进口来源 .....	59
表 105 中国石油进出口金额 .....	59
表 106 世界煤炭贸易 .....	60
表 107 世界天然气贸易 .....	60
表 108 中国主要高耗能产品进出口量 .....	61

## 八、能源价格和税

表 109 中国能源价格指数 .....	61
表 110 国际市场原油现货价格 .....	62
表 111 部分国家和地区汽油零售价 .....	62
表 112 中国部分城市汽油零售价 .....	63
表 113 国际市场天然气价格 .....	63
表 114 部分国家终端用户天然气价格 .....	64
表 115 中国城市民用天然气价格 .....	65
表 116 国际市场煤价 .....	65
表 117 中国国有重点煤矿煤炭平均出矿价 .....	66
表 118 中国煤炭价格链 .....	66
表 119 部分国家终端用户电价 .....	67
表 120 中国节能和可再生能源补贴 .....	67

## 九、能源科技

表 121 中国能源和高耗能行业企业研究开发经费.....	68
表 122 美国能源部研究开发经费 .....	69
表 123 中国领先美国的能源技术 .....	69
表 124 中国洁净煤技术进展 .....	70
表 125 中国高耗能工业节能技术进步 .....	70
表 126 中、美煤炭工业主要指标比较 .....	71

## 十、能源与环境

表 127 中国主要污染物排放量 .....	72
表 128 中国煤炭生产对环境的损害及治理 .....	72
表 129 中国汽油、柴油硫含量限值 .....	72
表 130 中国火电厂大气污染物排放标准 .....	73
表 131 中国锅炉大气污染物排放标准 .....	73
表 132 中国水泥工业大气污染物排放标准 .....	73

表 133 世界 CO <sub>2</sub> 排放.....	74
表 134 日本分部门 CO <sub>2</sub> 排放量.....	75
表 135 中国能源、电力大气污染物和 CO <sub>2</sub> 排放系数.....	75
表 136 中国终端能源 CO <sub>2</sub> 排放系数.....	76
表 137 世界化石能源 CO <sub>2</sub> 排放系数.....	76
表 138 日本化石能源 CO <sub>2</sub> 排放系数.....	76

## 附录

低碳技术 80 例.....	78
能源领域世界之最.....	90
能源统计名词释义.....	95
国际组织.....	100
能源计量单位及换算.....	101

# 一、能源与经济

表 1

中国能源与经济主要指标

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
人口/万人	114333	121121	126743	130756	133920	134735	135404	136072
城镇人口比重/%	26.4	29.0	36.2	43.0	49.7	51.3	52.6	53.7
GDP 增长率/%	3.8	10.9	8.4	11.3	10.4	9.3	7.7	7.7
GDP/亿元	18668	60794	99215	184937	401513	472882	519470	588019
经济结构/%								
第一产业	27.1	19.9	15.1	12.1	10.1	10.0	10.1	9.4
第二产业	41.3	47.2	45.9	47.4	46.7	46.6	45.3	43.7
第三产业	31.6	32.9	39.0	40.5	43.2	43.4	44.6	46.9
人均 GDP/美元/人	344	604	949	1808	4425	5359	6093	6995
一次能源消费量/Mtce	987.0	1311.8	1455.3	2360.0	3249.4	3478.0	3617.3	3750.0
原油进口依存度/%	-18.4	-1.1	26.4	36.4	54.5	56.5	56.4	57.6
城镇居民人均可支配收入/元	1510	4283	6280	10493	19109	21810	24565	26955
农村居民家庭人均纯收入/元	686	1578	2253	3255	5919	6977	7917	8896
人均住房面积/m <sup>2</sup>								
城市（建筑面积）	13.7	16.3	20.3	27.8	31.6	32.7	32.9	
农村（居住面积）	17.8	21.0	24.8	29.7	34.1	36.2	37.1	
民用汽车拥有量/万辆	551.4	1040.0	1608.9	3159.7	7801.8	9356.3	10933.1	12670.1
其中：私人载客汽车	24.1	114.2	365.1	1383.9	4989.5	6237.5	7637.9	9198.2
人均能耗/kgce	864	1083	1148	1805	2426	2583	2671	2756
居民家庭人均生活用电/kWh	42	83	132	217	380	417	460	499
能源工业固定资产投资/亿元	847	2369	2840	10206	20899	22989	25500	29082
发电量/TWh	621.2	1007.0	1355.6	2500.3	4207.1	4713.0	5021.0	5397.6
钢产量/Mt	66.4	95.4	128.5	353.2	637.2	685.3	723.9	779.0
水泥产量/Mt	209.7	475.6	597.0	1068.9	1881.9	2099.3	2209.8	2416.1
货物出口总额/亿美元	620.9	1487.8	2492.0	7619.5	5777.5	18986.0	20487.1	22093.7
货物进口总额/亿美元	533.5	1320.8	2250.9	6599.5	3962.4	17434.6	18184.1	19503.2
SO <sub>2</sub> 排放量/Mt	15.02	23.70	19.95	25.49	21.85	22.18	21.18	20.44
人民币兑美元汇率	4.7832	8.3510	8.2785	8.1943	6.7695	6.5488	6.3125	6.1932

注：1、GDP 按当年价格计算，增长率按可比价格计算。

2、能源工业固定资产投资包括煤炭开采洗选业、石油和天然气开采业、石油加工和炼焦业、电力和热水生产及供应业、燃气生产和供应业。1990 年为全民所有制企业，1995~2013 年为城镇固定资产投资。

来源：国家统计局；国家海关总署；中国电力企业联合会；环境保护部。

表 2

中国分地区能源与经济主要指标 (2013 年)

地区	人口/万	GDP/ 亿元	第三产业占 比/%	能耗总量/万 tce	人均 GDP/ 元	人均能耗 /kgce	钢产量/万 t	发电量/亿 kWh
全国总计	136072	588019	46.9	361732	43214	2671	77904	53976
北京	2115	19500.6	76.8	7178	93213	3469	2.3	336
天津	1472	14370.2	48.1	8208	99607	5809	2290	624
河北	7333	28301.4	35.5	32050	38716	4398	18850	2499
山西	3630	12602.2	40.0	19336	34813	5355	4520	2628
内蒙古	2498	16832.4	36.5	19786	67498	7946	1979	3521
辽宁	4390	27077.7	38.7	23526	61686	6743	5973	1544
吉林	2751	12981.5	35.5	9443	47191	3434	1245	770
黑龙江	3835	14382.9	41.4	12758	37509	3358	740	834
上海	2415	21602.1	62.2	11362	90092	4774	1801	960
江苏	7939	59161.8	44.7	28850	74607	3643	8469	4289
浙江	5498	37568.5	46.1	18076	68462	3300	1387	3939
安徽	6030	19038.9	33.0	11358	31684	1897	2352	1966
福建	3774	21759.6	39.1	11185	57856	2984	1625	1768
江西	4522	14388.5	35.0	7233	31771	1606	2157	875
山东	9733	54684.3	41.2	38839	56323	4010	6120	3511
河南	9413	32155.9	32.0	23647	34174	2514	2736	2862
湖北	5799	24668.5	38.1	17675	42613	3058	2888	2158
湖南	6691	24501.7	40.3	16744	36763	2522	1747	1347
广东	10644	62164.0	47.8	29144	58540	2751	1443	3965
广西	4719	14378.0	36.0	9155	30588	1955	1667	1260
海南	895	3146.5	48.3	1688	35317	1903	—	231
重庆	2970	12656.7	41.4	9278	42795	3150	609	627
四川	8107	26260.8	35.2	20575	32454	2548	1712.	2597
贵州	3502	8006.8	46.6	9878	22922	2835	485	1676
云南	4687	11720.9	41.8	10434	25083	2240	1884	2148
西藏	312	807.7	53.0		26068		—	29
陕西	3764	16045.2	35.0	10626	42692	2831	917	1509
甘肃	2582	6268.0	41.0	7007	24296	2718	954	1195
青海	578	2101.1	32.8	3524	36510	6150	148	600
宁夏	654	2565.1	42.0	4562	39420	7051	32	1097
新疆	2264	8360.2	37.4	11831	37181	5298	1177	1612

注：能耗总量、人均能耗为 2012 年。

来源：国家统计局，中国统计摘要 2014，中国统计出版社，2014 年 5 月；中国能源统计年鉴 2013，中国统计出版社，2013 年 12 月。

表 3

人均能源与经济指标的国际比较 (2013 年)

	中国	美国	欧盟	日本	俄罗斯	印度	OECD	世界
人口/百万	1360.7	317.8	510.0	127.5	143.5	1276.5	1237.1	7137.0
人均 GDP/美元	6995	53101	34060	38491	14818	1504	34686	10486
人均化石燃料可采储量								
煤/t	174	747	110	2.7	1094	48	311	125
石油/t	2.47	17.0	1.76	0.05	88.50	0.63	30.15	33.38
天然气/m <sup>3</sup>	3381	29264	3137	164	216725	1097	15520	26019
人均一次能源消费量/kgce	2756	10105	4694	5311	6459	666	6389	2548
人均石油消费量/t	373	2615	1187	1638	1067	137	1665	586
人均发电量/kWh	3967	13427	6391	8580	7282	858	8744	3240
人均钢产量/t	572	274	325	867	484	64	404	225
每千人汽车拥有量/辆	70	786	585	590	300	17	576	158
人均 CO <sub>2</sub> 排放量/t-CO <sub>2</sub>	6.27	18.67	7.74	10.96	11.95	1.51	11.27	4.92

注：1、中国化石燃料可采储量为中国国土资源部数据，世界总计在 BP Statistical Review of World Energy 数据基础上作了修正。

2、千人汽车拥有量为 2011 年。

来源：中国国家统计局；IEA；World Bank；IMF；BP Statistical Review of World Energy, June 2014；日本能源经济研究所，日本能源与经济统计手册，2014 年版；国际钢铁协会。

表 4

中国城市化与能源消费

	2000	2005	2010	2011	2012	2013
城镇人口/百万	459.1	562.1	665.6	690.8	711.8	731.1
城市化率/%	36.2	43.0	49.7	51.3	52.6	53.7
地级以上城市数/座		286	287	288	289	290
>400 万人		13	14	14	14	14
200~400 万人		25	30	31	31	33
100~200 万人		75	81	82	82	86
城镇居民人均可支配收入/元	6280	10493	19109	21810	24565	26955
城镇居民人均住房建筑面积/m <sup>2</sup>	20.3	26.1	31.6	32.7	32.9	
城镇家用汽车普及率/辆/百户	0.5	3.4	13.1	18.6	21.5	
城镇居民家庭房间空调器普及率/台/百户	30.8	80.7	112.1	122.0	126.8	
城镇居民家庭电冰箱普及率/台/百户	80.1	90.7	96.6	97.2	98.5	
城镇集中供热面积/亿 m <sup>2</sup>	11.1	25.2	43.6	45.6	51.8	57.2
城镇居民人均生活用电/kWh	217	306	445	464	500	528

来源：国家统计局；中国电力企业联合会

表 5

中国经济和能源消费的地区、城乡及贫富差距

经济	
人均地区生产总值/美元 (2012)	全国平均: 6093 最高: 深圳 19595 最低: 贵州 3040
城镇居民家庭人均收入/元 (2012)	全国平均: 26959 最高: 上海 44755 最低: 甘肃 18499
农村居民家庭人均纯收入/元 (2012)	全国平均: 7917 最高: 上海 17804 最低: 甘肃 4507
能源消费	
地区	
人均能耗/kgce (2012)	全国平均: 2671 最高: 内蒙古 7946 最低: 江西 1606
人均用电/kWh (2012)	全国平均: 4676 最高: 宁夏 11536 最低: 西藏 909
人均生活用电/kWh (2012)	全国平均: 460 最高: 东莞 2544** 最低: 甘肃 259
城乡	
人均能耗 (2010)	全国平均: 1.58 城镇: 2.91 农村: 0.79 (1.01)
人均用电/kWh (2012)	全国平均: 4676 城镇: 上海 5726 农村: 海南 285**
人均生活用电/kWh (2012)	全国平均: 460 城镇: 东莞 2544** 农村: 青海 94*
贫富	
城市居民家庭实际人均收入/元 (2011)	10%最高收入户: 143700 10%最低收入户: 6876
全国城乡家庭实际人均收入/元 (2011)	10%最高收入户: 143700 10%最低收入户: 2145
家用电脑每百户拥有量/台 (2012)	全国平均: 城镇: 87.0 农村: 21.4 最高: 上海 144.4 最低: 西藏农村 0.54
空调器每百户拥有量/台 (2012)	全国平均: 城镇: 126.8 农村: 25.4 最高: 东莞 272.0 最低: 甘肃农村 0.28
家用汽车每百户拥有量/辆 (2012)	全国平均: 城镇: 21.5 最高: 东莞 80 最低: 困难户 3.2
户均生活用电/kWh/月 (2010)	全国平均: 106 最高: 500m <sup>2</sup> 豪宅平均: 2000 最低 (新通电贫困地区): 1.1**

注: 1、\*为 2009 年; \*\*为 2007 年。

2、农村人均终端能耗括弧内包括生物质能直接燃烧。

3、城镇和城乡居民家庭按 10%分组的最高最低实际人均收入为中国经济改革研究基金会国民经济研究所“灰色收入与国民收入分配 2013 年报告”。

4、新通电地区包括 21 个省 (区), 到 2007 年 11 月共有 97 万户受益, 1.1kWh/月/户是 21 省 (区) 用电量最少用户的平均值。

来源: 国家统计局; 中国农业年鉴; 中国电力企业联合会; 深圳市、东莞市统计局; 户户通电调查, 《国家电网》, 2007, No.12。



表 6

中国能源和电力消费弹性系数

年份	能源消费比上年增长/%	电力消费比上年增长/%	国内生产总值比上年增长/%	能源消费弹性系数	电力消费弹性系数
1990	1.8	6.2	3.8	0.47	1.63
1991	5.1	9.2	9.2	0.55	1.00
1992	5.2	11.5	14.2	0.37	0.81
1993	6.3	11.0	14.0	0.45	0.79
1994	5.8	9.9	13.1	0.44	0.76
1995	6.9	8.2	10.9	0.63	0.75
1996	3.1	7.4	10.0	0.31	0.74
1997	0.5	4.8	9.3	0.06	0.52
1998	0.2	2.8	7.8	0.03	0.36
1999	3.2	6.1	7.6	0.42	0.80
2000	3.5	9.5	8.4	0.42	1.13
2001	3.3	9.3	8.3	0.40	1.12
2002	6.0	11.8	9.1	0.66	1.30
2003	15.3	15.6	10.0	1.53	1.56
2004	16.1	15.4	10.1	1.60	1.52
2005	10.6	13.5	11.3	0.93	1.19
2006	9.6	14.6	12.7	0.76	1.15
2007	8.4	14.4	14.2	0.59	1.01
2008	3.9	5.6	9.6	0.41	0.58
2009	5.2	7.2	9.2	0.57	0.78
2010	6.0	13.2	10.4	0.58	1.27
2011	7.1	12.1	9.3	0.76	1.30
2012	3.9	5.9	7.7	0.51	0.77
2013	3.7	7.5	7.7	0.48	0.97

来源：国家统计局

表 7

中国产业和行业结构的变化

单位：%

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2009	2010	2011	2012	2013
产业结构											
第一产业	30.2	28.4	27.1	19.9	15.1	12.1	10.3	10.1	10.0	10.1	9.4
第二产业	48.2	42.9	41.3	47.2	45.9	47.4	46.3	46.7	46.6	45.3	43.7
第三产业	21.6	28.7	31.6	32.9	39.0	40.5	43.4	43.2	43.4	44.6	46.9
工业结构											
轻工业	47.1	47.1	49.4	47.3	39.8	31.4	29.5	28.6	28.4	28.5	
重工业	52.9	52.9	50.6	52.7	60.2	68.6	70.5	71.4	71.6	71.5	

来源：国家统计局。

表 8

部分国家产业结构 (2012 年)

单位: %

	第一产业	第二产业	第三产业
美国	1.2	19.1	79.7
中国	9.7	46.6	43.7
德国	0.8	28.1	71.1
英国	0.7	21.1	78.2
法国	1.9	18.3	79.8
意大利	2	23.9	74.1
日本	1.2	27.5	71.3
俄罗斯	4.4	37.6	58.0
印度	17	18	65.0
巴西	5.4	27.4	61.2
世界	5.9	30.5	63.6

注: 产值按购买力平价计。

来源: IMF。

表 9

中国耗能产品和服务产量占全球比重 (2013 年)

产品	产量	占全球比重%
粗钢	779.0Mt	48.5
电解铝	22.06Mt	65
水泥	2416Mt	60
平板玻璃	7.79 亿重量箱	60
建筑陶瓷	97 亿 m <sup>2</sup>	60
纱	32.0 Mt	40
化纤	41.22Mt	70
汽车	2211.7 万辆	25
房间空调器	13057 万台	80
电冰箱	9261 万台	54
彩色电视机	1277.6 万台	54
洗衣机	7202 万台	52
微波炉	7085 万台	75
手机	14.56 亿部	70.6
太阳能热水器	6600 万 m <sup>2</sup>	60
光伏电池	27.4GW	63.7
节能灯	44.53 亿只	80

来源: 国家统计局; 工业和信息化部; 中国建材工业协会; 中国陶瓷工业协会; 中国化纤工业协会; 中国家用电器协会; 中国太阳能协会; 中国照明电器协会; 联合国工业发展组织。

表 10

中国高耗能产品和终端用能设备产量

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
高耗能产品								
粗钢/Mt	66.4	95.4	128.5	353.2	637.2	685.3	723.9	779.0
水泥/Mt	209.7	475.6	597.0	1068.9	1881.9	2099.3	2209.8	2416.1
电解铝/Mt	0.85	1.68	2.79	7.79	15.77	17.68	20.21	22.06
乙烯/Mt	1.57	2.40	4.70	7.56	14.21	15.28	14.87	16.23
农用化肥/Mt	18.80	25.48	31.86	51.78	63.38	66.26	68.32	70.37
终端用能设备/百万								
汽车	0.51	1.45	2.07	5.71	18.27	18.42	19.28	21.12
家用电冰箱	4.63	9.19	12.79	29.87	72.96	86.99	84.27	92.61
彩色电视机	10.33	20.58	39.36	82.83	118.30	122.31	128.23	127.76
房间空调器	0.24	6.83	18.27	67.65	108.88	139.30	124.0	130.6

来源：国家统计局。

表 11

中国最富裕城市居民生活水平的国际比较（2011 年）

	北京	上海	深圳	东莞	日本东京
常住人口/万	2019	2347	1047	822	1301
人均收入/美元	5670	6190	6245	6760	29850
人均住房建筑面积/m <sup>2</sup>	35.0	33.4	41.0	58.4	37.0
耐用消费品拥有量					
私人汽车/辆/百户	60.0	18.2	39.1	80.0	48.1
房间空调器/台/百户	171	206	167	272	260
彩色电视机/台/百户	138	190	128	187	240
计算机/台/百户	104	138	119	123	123

注：1、深圳 2012 年末在册人口达 1612 万，其中户籍人口 290 万，流动人口 1322 万。

2、深圳房间空调器和彩色电视机拥有量为 2007 年数据。

3、东京人口为 2010 年数据，人均收入为估计，人均住房面积为新建住房，空调器、彩色电视机、计算机百户拥有量为日本 2010 年平均值。

来源：2012 中国统计年鉴；北京、上海、深圳、东莞市统计局；日本能源经济研究所，日本能源与经济统计手册 2012 年版；东京私人汽车拥有量，日本《产经新闻》，2012-08-22。

表 12

中国城乡居民生活水平和能源消费

	2000	2005	2010	2011	2012
人均 GDP/美元	949	1731	4425	5375	6093
城镇居民人均可支配收入/元	6280	10493	19109	21810	24565
农村居民家庭人均纯收入/元	2253	3255	5919	6977	7917
城镇居民家庭恩格尔系数/%	39.4	36.7	35.7	36.3	36.2
农村居民家庭恩格尔系数/%	49.1	45.5	41.1	40.4	39.3
人均住房面积/m <sup>2</sup>					
城镇（建筑面积）	20.3	27.8	31.6	32.7	32.9
农村（居住面积）	24.9	29.7	34.1	36.2	37.1
耗能器具和设备普及率/台/百户					
房间空调器					
城镇	30.8	80.7	112.1	122.0	126.8
农村	1.3	6.4	16.0	22.6	25.4
电冰箱					
城镇	80.1	90.7	96.6	97.2	98.5
农村	12.3	20.1	45.2	61.5	67.3
彩色电视机					
城镇	116.6	134.8	137.4	135.2	136.1
农村	48.7	84.1	111.8	115.5	116.9
家用计算机					
城镇	9.7	41.5	71.2	81.9	87.0
农村	0.5	2.1	10.4	18.0	21.4
家用汽车					
城镇	0.5	3.4	13.1	18.6	21.5
人均能耗/kgce	1148	1805	2426	2583	2671
人均生活用电/kWh	132	217	380	417	460
城镇	217	306	445	464	500
农村	84	149	316	368	415

来源：国家统计局；中国电力企业联合会。

表 13

中国农村电气化和贫困状况

	1978	2000	2005	2010	2011	2012	2013
农村人口/百万	790.14	808.37	745.44	674.15	656.56	642.22	629.61
贫困标准/元/人	100	625	683	1274	2300	2300	2300
贫困人口/百万	250.0	32.1	23.7	26.9	122.4	99.0	82.5
无电人口/百万	450.0	35.0	13.0	5.3	5.0	3.87	1.23
人均生活用电/kWh	8*	84	149	316	368	415	465

注：1、按照世界银行标准（人均 1.25 美元/天），中国 2013 年贫困人口有 1.8 亿。

2、\*1980 年。

来源：国家统计局；中国电力企业联合会；国家能源局；电监会。

## 二、一次能源供应

表 14

世界化石燃料可采储量和储产比（2013 年）

煤炭/亿 t		石油/亿 t		天然气/万亿 m <sup>3</sup>	
中国	2363(64)	委内瑞拉	466(>100)	俄罗斯	31.3(51.7)
美国	2331(245)	沙特阿拉伯	365(63.2)	伊朗	33.8(202.8)
俄罗斯	1570(452)	加拿大	281(>100)	卡塔尔	24.7(155.7)
澳大利亚	764(160)	伊朗	216(>100)	土库曼斯坦	17.5(280.3)
印度	606(100)	伊拉克	202(>100)	美国	9.3(13.6)
德国	405(213)	科威特	140(>100)	沙特阿拉伯	8.2(79.9)
乌克兰	339(384)	阿联酋	130(73.5)	阿联酋	6.1(108.9)
哈萨克斯坦	336(293)	俄罗斯	127(23.6)	委内瑞拉	5.6(195.9)
南非	302(117)	利比亚	63(>100)	尼日利亚	5.1(140.8)
印度尼西亚	280(67)	尼日利亚	50(43.8)	阿尔及利亚	4.5(57.3)
世界	10130(128)	美国	54(12.1)	中国	4.6(39.3)
		哈萨克斯坦	39(46.0)	澳大利亚	3.7(85.8)
		中国	34(15.8)	伊拉克	3.6(>100)
		卡塔尔	26(34.4)	印尼	2.9(41.6)
		巴西	23(202)	埃及	1.9(32.9)
		安哥拉	17(19.3)		
		墨西哥	15(10.6)		
		OPEC	1702(90.3)		
		世界	2390(57.9)	世界	187.0(55.5)

注：1、可采储量是从探明储量中开采出来的数量。2、BP 统计的 2012 年中国煤炭可采储量为 1145 亿 t，

是 1992 年数据。表中煤、油、气可采储量是中国国土资源部数据。世界总计在 BP 数据基础上作了修正。3、美国煤炭可采储量为 National Mining Association 数据。4、括弧内为储产比。  
来源：BP Statistical Review of World Energy, June 2014;中国国土资源部。

**表 15** 部分国家页岩气技术可采储量 单位：万亿 m<sup>3</sup>

中国	31.22
阿根廷	22.46
阿尔及利亚	19.80
美国	18.62
加拿大	16.04
墨西哥	15.26
澳大利亚	12.24
南非	8.65

来源：美国能源信息署，2014-06。

**表 16** 中国煤炭、石油、天然气资源和储量

煤炭
预测资源量（1500m 以内）32317 亿 t。2013 年末剩余技术可采储量 2363 亿 t。
石油
原油：地质资源量 939 亿 t，可采资源量 245.8 亿 t。2013 年末剩余技术可采储量 33.67 亿 t。
油沙：地质资源量 60 亿 t，可采资源量 23 亿 t。
油页岩：技术可采资源量 2432 亿 t，可回收页岩油 120 亿 t。
天然气
常规天然气：地质资源量 54.6 万亿 m <sup>3</sup> ，可采资源量 33.8 万亿 m <sup>3</sup> ，2013 年末累计探明地质储量 11.67 万亿 m <sup>3</sup> ，剩余技术可采储量 4.62 万亿 m <sup>3</sup> 。
煤层气：地质资源量 37 万亿 m <sup>3</sup> ，可采资源量 11 万亿 m <sup>3</sup> 。2012 年保有探明地质储量 1422 亿 m <sup>3</sup> ，技术可采储量 710 亿 m <sup>3</sup> 。
页岩气：资源潜力 134.4 万亿 m <sup>3</sup> ，可采资源量 25.1 万亿 m <sup>3</sup> 。

来源：国土资源部。

表 17

中国分品种能源产量

年份	原煤/Mt	原油/Mt	天然气/亿 m <sup>3</sup>	发电量/TWh	其中水电
1990	1080	138.3	153.0	621.2	126.7
1991	1087	141.0	160.7	677.5	124.7
1992	1116	142.1	157.9	753.9	130.7
1993	1150	145.2	167.7	839.5	151.8
1994	1240	146.1	175.6	928.1	167.4
1995	1361	150.1	179.5	1007.0	190.6
1996	1397	157.3	201.1	1081.3	188.0
1997	1388	160.7	227.0	1135.6	196.0
1998	1332	161.0	232.8	1167.0	198.9
1999	1364	160.0	252.0	1239.3	196.6
2000	1384	163.0	272.0	1355.6	222.4
2001	1472	164.0	303.3	1480.8	277.4
2002	1550	167.0	326.6	1654.0	288.0
2003	1835	169.6	350.2	1910.6	283.7
2004	2123	175.87	414.6	2203.3	353.5
2005	2350	181.35	493.2	2500.3	397.0
2006	2529	184.77	585.5	2865.7	435.8
2007	2692	186.32	692.4	3281.6	485.3
2008	2802	190.43	803.0	3495.76	637.0
2009	2973	189.49	852.7	3714.65	615.6
2010	3235	202.41	948.5	4207.16	722.17
2011	3520	202.88	1026.9	4713.02	698.95
2012	3650	205.71	1070.4	5021.04	863.43
2013	3680	209.47	1170.5	5397.59	911.64

来源：国家统计局。

表 18

世界石油、天然气、煤炭产量

石油/Mt					天然气/亿 m <sup>3</sup>				
	2010	2011	2012	2013		2010	2011	2012	2013
沙特阿拉伯	473.8	526.0	549.8	542.3	美国	6035	6485	6812	6876
俄罗斯	511.8	518.5	526.2	531.4	俄罗斯	5889	6070	5923	6048
美国	332.9	345.7	394.1	446.2	伊朗	1462	1518	1656	1666
中国	202.4	202.9	207.5	209.5	卡塔尔	1167	1453	1508	1585
加拿大	160.3	170.4	182.6	193.0	加拿大	1599	1597	1561	1548
伊朗	208.8	208.2	177.1	166.1	中国	949	1027	1070	1171
阿联酋	133.3	151.3	154.7	165.7	挪威	1077	1017	1147	1088
伊拉克	121.5	136.7	152.5	153.2	沙特阿拉伯	877	993	993	1030
科威特	122.5	139.7	153.7	151.3	阿尔及利亚	804	827	815	786
墨西哥	145.6	144.5	143.9	141.8	印尼	820	759	711	704
委内瑞拉	146.7	141.5	136.6	135.1	马来西亚	652	653	665	691
尼日利亚	121.3	118.2	116.2	111.3	荷兰	705	642	639	687
巴西	111.4	114.2	112.2	109.9	土库曼斯坦	424	595	623	624
安哥拉	90.5	83.8	86.9	87.4	墨西哥	576	583	569	566
挪威	98.9	93.8	87.2	83.2	埃及	613	614	609	561
世界	3979.3	4010.6	4119.8	4132.9	阿联酋	513	523	543	560
OPEC	1667.2	1704.4	1776.3	1740.1	乌兹别克斯坦	596	570	569	552
	煤炭/Mt				世界	31908	32877	33433	33699
	2010	2011	2012	2013					
中国	3235	3520	3650	3680					
美国	983.7	992.8	928	950					
印度	573.8	588.5	606	619					
澳大利亚	424	415.5	431	461					
印尼	305.9	324.9	386	423					
俄罗斯	321.6	333.5	355	352					
南非	254.3	255.1	260	259					
德国	182.3	188.6	196	184					
波兰	133.2	139.2	144	149					
哈萨克斯	110.8	115.9	116	115					
世界	7254.6	7659.4	7865	8083					

注：煤产量包括硬煤和褐煤。2010年褐煤产量（Mt）中国 319.0，德国 169.4，印尼 162.6，俄罗斯 76.0，澳大利亚 67.2，美国 64.8，波兰 56.5，印度 33.1。

来源：BP Statistical Review of World Energy；中国国家统计局；DOE/EIA。



表 19

中国和世界煤、油、气、电产量

	中国				世界			
	煤 /Mt	石油 /Mt	天然气 /亿 m <sup>3</sup>	发电量 /TWh	煤 /Mt	石油 /Mt	天然气 /亿 m <sup>3</sup>	发电量 /TWh
1950	43	0.2	0.07	4.6	1853	539	1851	959
1960	397	5.2	10.4	59.4	2658	1087	4889	2358
1970	354	30.7	28.7	115.9	2959	2275	10400	5069
1980	620	106.0	142.7	300.6	3775	2974	15256	8247
1990	1080	138.3	153.0	621.2	4738	3164	19912	11774
2000	1384	163.0	272.0	1355.6	4693	3612	24323	15380
2005	2350	181.4	493.2	2500.3	6036	3897	27798	18312
2006	2529	184.8	585.8	2865.7	6443	3910	28802	19026
2007	2692	186.3	692.4	3281.6	6511	3901	29547	19908
2008	2802	195.1	803.0	3495.8	6795	3935	30608	20342
2009	2973	189.5	852.7	3714.7	6881	3831	29759	20136
2010	3235	202.4	948.5	4207.2	7255	3978	31908	21325
2011	3520	202.9	1026.9	4713.0	7659	4011	32877	22051
2012	3650	205.7	1070.4	5021.0	7865	4120	33433	22504
2013	3680	209.5	1170.5	5397.6	8083	4133	33699	23170

来源：国家统计局；UN World Energy Supplies；BP Statistical Review of World Energy；能源百科全书，中国大百科全书出版社，1997，北京。

表 20

中国能源产量居世界位次

	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013
一次能源 数量/Mtce	1039.2	1350.5	2162.2	2969.2	3179.9	3318.5	3400.0
位次	3	3	2	1	1	1	1
煤炭 数量/Mt	1080	1384	2350	3235	3520	3650	3680
位次	1	1	1	1	1	1	1
原油 数量/Mt	138.3	163.0	181.4	202.4	202.9	205.7	209.5
位次	5	5	6	5	5	5	5
天然气 数量/亿 m <sup>3</sup>	153.0	272.0	493.2	948.5	1026.9	1070.4	1170.5
位次	20	19	13	7	6	7	6
水电 数量/TWh	126.7	222.4	397.0	722.2	699.0	863.4	911.6
位次	4	4	1	1	1	1	1
电力 数量/TWh	621.2	1355.6	2500.3	4207.2	4713.0	5021.0	5397.6
位次	4	2	2	2	1	1	1

来源：国家统计局；BP Statistical Review of World Energy。

表 21

世界十大石油公司（2013 年）

	原油产量/Mt	天然气产量/亿 m <sup>3</sup>	油品销售量/Mt
1、沙特阿拉伯国家石油公司	499.4	1106	157.9
2、伊朗国家石油公司	184.0	1601	121.4
3、埃克森美孚公司	109.3	1274	308.7
4、中国石油天然气集团公司	152.5	935	117.1
5、委内瑞拉国家石油公司	145.3	461	109.1
6、英国石油公司	102.8	764	282.9
7、皇家荷兰/壳牌集团	81.7	977	311.8
8、俄罗斯天然气工业公司	46.5	4863	50.9
9、雪佛龙公司	88.4	524	138.3
10、道达尔公司	61.0	608	170.2

注：按石油和天然气储量、产量、炼油能力和油品销售量 6 项指标综合测算。

来源：美国《石油情报周刊》2013-11-18，译载《国际石油经济》2013，No.12。

表 22

中国十大油气田/生产企业

	原油产量/万 t	
	2012	2013
1, 大庆	4000.0	4000.0
2, 胜利	2755.0	2776.2
3, 长庆	2261.0	2431.0
4, 延长	1254.8	1254.4
5, 新疆	1103.0	1160.0
6, 辽河	1000.0	1001.0
7, 塔里木	580.2	590.4
8, 吉林	575.0	527.0
9, 大港	478.9	470.4
10, 华北	419.0	421.0

注：中国海洋石油总公司 2013 年原油产量 3938.1 万 t。

来源：《国际石油经济》，2014，No.4。

表 23

世界原油加工能力（2013 年）

国别	炼油厂数/座	原油年加工能力/Mt
美国	124	904.7
中国	150	627.0
俄罗斯	40	275.0
日本	28	221.1
印度	22	217.1
意大利	15	105.8
韩国	6	147.9
德国	15	112.4
沙特阿拉伯	8	125.6
加拿大	17	97.8
巴西	13	95.9
墨西哥	6	77.0
英国	9	76.2
法国	12	75.4
新加坡	3	67.2
中国台湾	4	65.5
西班牙	9	64.6
委内瑞拉	5	64.1
荷兰	6	59.7
世界总计	751	4675.1

注：中国炼油能力和厂数是中国石化行业统计，世界总计作了修正。

来源：美国《油气杂志》2013 年 12 月 2 日。译载《国际石油经济》2014，No.5。

表 24

世界十大炼油公司

公司名称	原油加工能力/万 t/年			
	2010	2011	2012	2013
埃克森美孚公司	28915	28940	28288	27945
英荷壳牌集团公司	22546	20971	20971	20546
中国石油化工集团公司	19855	19855	19855	19855*
英国石油公司	16625	16611	16611	14295
美国瓦莱罗能源公司	13083	13883	13883	13883
委内瑞拉国家石油公司	13390	13390	13390	13390
中国石油天然气集团公司	13075	13375	13375	13375*
雪佛龙公司	13778	12798	12920	12698
康菲石油公司	13891	12841	12521	12571
沙特国家石油公司	12165	12258	12258	14258

\*国内统计，中石化 265Mt，中石油 173Mt。

来源：Oil & Gas Journal, 2013-12-02。译载《国际石油经济》，2014，No.1-2。

表 25

世界年加工能力 20Mt 以上炼油厂（2013 年）

单位：万 t/年

排名	公司名称	炼厂所在地点	炼油能力
1	委内瑞拉帕拉瓜纳炼制中心	委内瑞拉胡迪瓦纳	4700
2	韩国 SK 公司	韩国蔚山	4200
3	GS-加德士公司	韩国丽水	3875
4	S-Oil 公司	韩国	3345
5	印度信诚石油公司	印度贾姆讷格尔	3300
6	埃克森美孚炼制与供应公司	新加坡亚逸查湾裕廊岛	2963
7	印度信诚石油公司	印度贾姆讷格尔	2900
8	埃克森美孚炼制与供应公司	美国德克萨斯州贝敦	2803
9	沙特国家石油公司（沙特阿美）	沙特拉斯塔努拉角	2750
10	台塑石化股份有限公司	中国台湾麦寮	2700
11	美国马拉松石油公司	美国路易斯安那州 Garville	2610
12	埃克森美孚炼制与供应公司	美国路易斯安那州巴吞鲁日	2513
13	Hovensa 股份公司	维尔京群岛圣克罗伊岛	2500
14	科威特国家石油公司	科威特艾哈迈迪港	2330
15	壳牌东方石油公司	新加坡武吉岛	2310
16	中国石化镇海炼化分公司	中国浙江镇海	2300
17	BP 公司	美国德克萨斯州德克萨斯城	2256
18	美国雪铁戈石油公司	美国路易斯安那州查尔斯湖	2200
19	中国石油大连石化公司	中国大连	2050
20	沙特国家石油公司（沙特阿美）	沙特阿拉伯拉比格	2000
21	壳牌荷兰炼制公司	荷兰佩尔尼斯	2020
22	沙特阿美美孚	沙特阿拉伯延布	2000

来源：Oil & Gas Journal, 2013-12-02, 译载《国际石油经济》，2014, No.1-2

表 26

## 中国原油加工量及主要产品产量

单位: Mt

	2000	2005	2010	2011	2012	2013
原油加工量	210.79	286.22	426.8	451.10	463.29	478.58
主要产品产量						
汽、煤、柴油合计	117.05	174.56	252.08	266.94	283.57	296.12
汽油	41.32	54.05	76.76	81.37	89.80	98.33
煤油	8.78	9.89	17.08	18.75	21.56	25.06
柴油	70.73	110.62	158.25	166.82	172.21	172.73
燃料油	20.54	22.61	25.37	23.02	23.61	25.57

来源: 国家统计局; 中国石油和化学工业联合会。

表 27

## 中国原煤产量

单位: Mt

1980	620	1997	1388
1981	622	1998	1332
1982	666	1999	1364
1983	715	2000	1384
1984	789	2001	1472
1985	872	2002	1550
1986	894	2003	1835
1987	928	2004	2123
1988	980	2005	2350
1989	1054	2006	2529
1990	1080	2007	2692
1991	1087	2008	2802
1992	1116	2009	2973
1993	1150	2010	3235
1994	1240	2011	3520
1995	1361	2012	3650
1996	1397	2013	3680

来源: 国家统计局。

表 28

## 中国前 10 名产煤省（区）原

单位：Mt

	2010	2011	2012	2013
1、内蒙古	786.7	979.0	1061.9	1100
2、山西	741.0	872.3	913.9	960
3、陕西	356.4	405.0	427.5	500
4、贵州	159.6	156.0	181.1	170
5、河南	212.8	232.0	147.2	150
6、新疆	103.1	120.0	139.2	150
7、安徽	131.5	130.0	147.1	140
8、山东	148.9	154.0	145.0	140
9、云南	97.6	99.6	103.8	104
10、黑龙江	97.1	98.2	91.3	90

来源：中国煤炭工业协会。

表 29

## 中国十大煤炭（集团）公司

单位：万 t

	2010	2011	2012
1、神华	35696	40708	45665
2、中煤	15370	16357	17552
3、大同煤矿	10118	11537	13267
4、山东能源	9120	10821	12292
5、冀中能源	7158	10315	11564
6、陕西煤业化工	10039	10186	11368
7、山西焦煤	10129	11006	10540
8、开滦	6087	7059	8354
9、潞安矿业	7098	7718	8008
10、兖矿	6008	7520	7617
合计	166823	133227	146227
全国	323500	352000	365000

来源：中国煤炭工业协会。

表 30

中国煤炭工业主要指标

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
原煤产量/Mt	1080	1361	1384	2350	2335	3520	3650	3680
露天开采产量比重/%	3.0	2.3	4.5	5.0	10.0	11.0	12.0	12.0
原煤洗选比重/%	17.1	14.8	24.3	31.9	50.9	52.0	56.0	59.0
煤矿数/万个	7.01	7.52	3.32	2.48	1.50	1.40	1.20	1.25
煤炭消费量/Mt	1055.2	1376.8	1410.5	2318.5	3122.4	3429.5	3526.5	3657.0
其中：发电	272.0	444.0	558.1	1032.6	1590.0	1824.0	1790.0	1858.0
出口量/Mt	17.29	28.62	58.84	71.68	19.03	14.66	9.26	7.51
进口量/Mt	2.00	1.20	2.02	26.17	164.78	182.4	288.51	327.08
年末库存/Mt	184.1	188.2	142.4	139.7	217.2	253.0	280.0	290.0
国有重点矿平均坑口价/ 元/t	61.67	143.12	139.69	291.06	441.0	467.5	459.5	450.8
事故死亡人数/人	7301	5990	5816	5938	2433	1973	1384	1067
事故死亡率/人/Mt	6.76	4.85	4.20	2.53	0.75	0.56	0.38	0.29

来源：国家统计局；中国煤炭工业协会；中国煤炭加工利用协会；中国电力企业联合会。

表 31

美国煤炭工业主要指标

	2010	2011	2012	2013
煤产量/M	983.5	993.7	927.8	949.6
可采储量/亿 t	2353.8	2353.7	2336.9	2331.0
煤炭消费量/Mt	953.5	909.8	807.2	861.7
发电占比/%	92.8	92.6	92.6	92.2
露天开采产量比重/%	69.0	69.0	66.3	66.3
煤矿数/个	1285	1285	1229	1200
矿井	525	525	488	400
露天矿	760	760	719	700
煤炭工业职工数/万人	13.55	14.23	13.77	12.33
平均出矿价/美元/t	39.26	46.02	44.04	44.38
用户到厂价/美元/t				
电厂	49.98	52.54	52.38	51.36
炼焦厂	169.34	202.80	210.09	173.09
煤矿劳动生产率/t/人/h	5.09	5.03	4.71	—
矿井	2.90	2.62	2.58	—
露天矿	8.94	9.19	8.14	—
事故死亡人数/人	48	21	20	20
事故死亡率/人/Mt	0.049	0.021	0.022	0.021

来源：National Mining Association, 2014。

表 32

主要产煤国家煤矿事故死亡人数和死亡率

	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013
中国								
煤产量/Mt	1384	2350	2802	2973	3235	3520	3650	3680
死亡人数/人	5816	5938	3215	2631	2433	1973	1384	1067
死亡率/人/ Mt	4.20	2.53	1.15	0.88	0.75	0.56	0.379	0.290
美国								
煤产量/Mt	975.6	1026.5	1067.0	975.2	983.7	993.7	927.8	949.6
死亡人数/人	38	22	30	18	48	21	20	20
死亡率/人/ Mt	0.039	0.021	0.028	0.018	0.049	0.021	0.022	0.021
印度								
煤产量/Mt	334.6	468.4	515.9	557.6	5738	588.5		
死亡人数/人	117	117	68	81	93	63		
死亡率/人/ Mt	0.35	0.25	0.13	0.15	0.16	0.11		
澳大利亚								
煤产量/Mt	306.8	298.5	397.6	413.2	424.0	415.5	431.0	
死亡人数/人	1	1	0	4	0	0	6	
死亡率/人/ Mt	0.003	0.003	0	0.010	0	0	0.014	
俄罗斯								
煤产量/Mt	240.3	298.5	320.6	301.3	323.2	337.4	355.2	
死亡人数/人	113	125	159	57	142	46	36	
死亡率/人/ Mt	0.47	0.42	0.48	0.19	0.44	0.14	0.10	
南非								
煤产量/Mt	224.2	244.4	252.6	250.6	254.3		260.0	
死亡人数/人	31	15	15	18	33		18	
死亡率/人/ Mt	0.138	0.61	0.059	0.072	0.130		0.069	

来源：中国国家安全生产监督管理总局；[美]National Mining Association；[俄]《煤》；煤矿班组长安全教程，2012年。

表 33

中国煤层气产量

单位：亿 m<sup>3</sup>

	井下抽采	地面抽采
2005	23	—
2007	44	3.2
2008	50	5.0
2009	64.5	10.1
2010	73.5	14.5
2011	92.0	23.0
2012	99.4	25.7
2013	108.9	29.2

注：2013年煤层气利用量为68亿 m<sup>3</sup>。来源：中国煤炭工业协会；国家能源局。



表 34

## 中国能源工业固定资产投资

单位：亿元

	2000	2005	2010	2011	2012	2013
全国总计	26221.8	75095.1	243797.8	302396.1	364854.1	436527.7
能源工业合计	2839.6	10205.6	20899.3	22714.8	25499.8	29081.5
煤炭开采洗选业	198.9	1162.9	3888.1	4907.3	5370.2	5262.8
石油天然气开采业	335.6	1463.6	2716.8	2691.1	3076.5	3805.2
石油加工、炼焦及核燃料加工业	94.8	801.3	2029.6	2268.5	2500.5	2984.9
电力、热力生产与供应业	2130.3	6503.2	11356.4	11603.5	12947.9	14823.3
燃气生产与供应业	60.0	274.6	908.4	1244.4	1604.7	2205.3

注：2000年为国有经济固定资产投资；2005~2013年为城镇固定资产投资。

来源：国家统计局。

## 三、电力

表 35

## 世界发电量

单位：TWh

	2000	2005	2010	2011	2012	2013
中国	1356	2500.3	4207.2	4713.0	4937.8	5397.6
美国	3991	4257.4	4325.9	4302.9	4256.1	4267.1
日本	1082	1153.1	1145.3	1104.2	1101.5	1094.0
印度	565	689.6	922.2	1006.2	1053.9	1053.9
俄罗斯	878	954.1	1036.8	1051.6	1066.4	1045.0
加拿大	599	614.9	629.9	609.8	610.2	629.9
德国	564	620.3	621.0	618.0	617.6	606.1
巴西	349	402.9	484.8	501.3	553.7	583.6
法国	541	575.4	573.2	564.3	560.5	573.2
韩国	295	389.5	497.2	518.1	522.3	556.5
世界	15380	18311.6	21325.1	22050.9	22504.3	23170.1

来源：BP Statistical Review of World Energy June 2014。

表 36

## 世界水力发电量

单位: TWh

国别	2005	2010	2011	2012	2013
中国	397.0	722.2	699.0	860.9	911.6
加拿大	362.2	349.4	374.9	378.4	389.8
巴西	336.2	401.3	426.4	415.8	383.7
美国	273.1	261.8	312.2	278.1	270.6
俄罗斯	173.8	167.6	166.8	166.3	180.4
印度	96.8	110.0	131.1	115.3	131.1
挪威	136.6	117.5	121.4	142.1	128.5
委内瑞拉	77.9	76.6	82.7	81.8	83.6
日本	76.3	90.6	85.4	80.5	81.6
法国	51.9	62.9	45.3	58.1	68.2
瑞典	72.8	66.4	66.4	78.3	61.2
意大利	36.1	51.0	45.8	41.4	51.0
世界	2913.7	3441.2	3496.7	3667.8	3765.5

来源: BP Statistical Review of World Energy, June 2014。

表 37

## 中国发电装机容量和发电量

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
年末发电设备容量/GW	137.89	217.22	319.32	517.48	962.19	1062.53	1144.91	1257.68
其中: 水电	36.05	52.18	79.35	117.39	213.40	232.98	248.90	280.44
火电	101.84	162.94	237.54	391.37	706.63	768.34	819.17	870.09
核电	—	2.10	2.10	6.84	10.82	12.57	12.57	14.66
风电					31.07	46.23	60.83	76.52
发电量/TWh	621.32	1006.95	1386.5	2474.7	4207.2	4713.0	4937.8	5397.59
其中: 水电	126.35	186.77	243.1	401.0	722.2	694.0	860.9	911.64
火电	494.97	807.34	1107.9	2018.0	3331.9	3843.9	3910.8	4235.87
核电	—	12.83	16.7	52.3	73.9	87.2	98.3	111.5
风电					50.1	74.1	103.0	138.3

注: 1、2013 水电装机容量中, 抽水蓄能 21.53GW; 火电装机容量中, 煤电 795.87GW, 气电 42.77GW。

2、风电为投产联网数据, 2013 年安装容量为 91.41GW。

来源: 国家统计局; 中国电力企业联合会。

表 38

中国 220kV 及以上输电线路长度

单位: km

电压等级/kV	2000	2005	2008	2009	2010	2012	2013
1000	—	—	—	639	1006	1006	1298
±800	—	—	—	1375	3334	5466	6904
750	—	141	630	2640	6685	7201	9825
500	25910	62866	107993	124559	135180	133276	140173
330	8524	13059	16717	19156	20338	21294	22640
220	122597	177617	233558	253573	277988	291642	304885

来源: 国家电网公司。

表 39

中国十大电力公司 (2013 年)

	装机容量/万 kW	发电量/亿 kWh
1、华能	14224	6397
2、国电	12279	5333
3、大唐	11535	4940
4、华电	11276	4612
5、中电投	8968	3678
6、神华	6562	3358
7、华润	3084	1600
8、三峡	4426	1323
9、粤电	2685	1276
10、浙能	2452	1179

来源: 中国电力企业联合会。

表 40

中国电力工业主要指标

	2000	2003	2004	2005	2010	2011	2012	2013
供电煤耗/gce/kWh	392	380	376	370	333	329	325	321
发电煤耗/gce/kWh	363	355	349	343	312	308	305	302
厂用电率/%	6.28	6.07	5.95	5.87	5.43	5.39	5.10	5.05
其中: 火电	7.31	6.93	6.85	6.80	6.33	6.23	6.08	6.01
线路损失率/%	7.70	7.71	7.55	7.21	6.53	6.52	6.74	6.68
发电设备利用小时	4517	5245	5455	5425	4650	4730	4579	4521
其中: 水电	3258	3239	3462	3664	3404	3019	3591	3359
火电	4848	5767	5991	5865	5031	5305	4982	5021

来源: 同上表。

## 四、新能源和可再生能源

表 41

中国可再生能源资源

水能		装机容量/GW	年发电量/TWh
	理论蕴藏量	694.40	6082.9
	技术可开发资源量	541.64	2474.0
	经济可开发资源量	401.80	1753.4
	小水电 (<50MW) 可开发资源量	128.03	535.0
生物质能		资源量	可作能源利用潜力
	秸秆	650Mt	265Mt
	薪柴	297Mt	297Mt
	能源植物	2000 万 ha (可种植面积)	50 Mt (生物液体燃料)
	户用沼气池		590 亿 m <sup>3</sup> (沼气)
	大中型养殖场粪便	25 亿 t	500 亿 m <sup>3</sup> (沼气)
	城市生活垃圾	150Mt	36Mtce (发电)
太阳能			可开发潜力 2200GW
风能		资源量	可开发潜力
		陆上 4350GW (10m 高度)	陆上 2380GW (50m 高度)
地热能	地下热水 高温地热	67 亿 m <sup>3</sup> /a=32.83Mtec/a 6GW	
海洋能		资源量	可开发潜力
		2500GW, 其中潮汐能	50GW, 其中潮汐能
		1100GW	22GW

表 42

中国可再生能源开发利用量

	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2020 预测
水电/GW	79.4	117.4	213.4	230.5	248.9	280.0	330.0
TWh	243.1	397.0	722.2	699.0	860.9	911.6	1141.0
Mtce	88.2	136.2	225.3	215.3	262.6	276.2	336.6
其中：小水电/GW	24.8	38.5	59.0	62.1	65.0	68.0	94.0
TWh	80.0	120.9	202.3	175.7	217.3	227.3	325.1
Mtce	29.0	41.5	63.1	54.1	66.3	68.9	95.9
太阳能/ Mtce	3.1	9.6	22.6	27.3	32.5	44.5	130.8
光伏发电/万 kW	1.8	7.0	122.0	374.0	492.0	1784.0	10,000
亿 kWh	0.19	0.74	12.9	40.0	52.5	244.1	1055.7
Mtce	0.01	0.03	0.40	1.23	1.60	7.40	31.10
热水器/万 m <sup>2</sup>	2600	8000	18500	21740	25770	31000	80,000
Mtce	3.1	9.6	22.2	26.1	30.9	37.2	96.0
风力发电/GW	0.34	1.22	4478	62.36	75.32	91.41	230.0
TWh	0.5	2.0	72.2	100.0	124.3	159.8	370.9
Mtce	0.2	0.7	22.5	30.0	37.9	48.4	109.4
生物质能/ Mtce	2.9	10.1	21.7	23.8	25.6	31.6	122.2
农村沼气/亿 m <sup>3</sup>	23	86	145	155	160	164	800
Mtce	1.6	6.1	10.4	11.1	11.4	11.7	57.1
生物质和垃圾发电/GW	0.8	2.0	6.7	7.7	8.7	12.2	30.0
TWh	3.5	8.7	29.0	33.5	38.0	55.8	131.0
Mtce	1.3	3.0	9.0	10.3	11.6	16.9	38.6
生物乙醇/Mt	—	1.02	1.86	1.90	2.00	1.70	10.0
Mtce	—	1.0	1.7	1.8	1.9	1.6	9.3
生物柴油/Mt	—	—	0.4	0.4	0.5	1.0	12.0
Mtce	—	—	0.6	0.6	0.7	1.4	17.2
地热利用/Mtce	0.7	1.2	6.7	7.4	9.7	16.1	50.0
总计	86.3	199.0	286.9	319.0	354.6	420.7	749.0

注：1、小水电是装机容量小于 50MW 的水电站。

2、光伏发电利用小时 2013 年为 1368。

3、太阳能热水器提供的能源为 120kgce/m<sup>2</sup>/a。

4、2013 年，农村太阳灶保有量 226 万台，提供能源 1.21Mtce/a；太阳房 2450 万 m<sup>2</sup>，提供能源 0.76Mtce/采暖季。

5、沼气热值 5000kcal/ m<sup>3</sup>=0.714 kgce/ m<sup>3</sup>；生物乙醇热值 6530kcal/kg=0.933kgce/kg；生物柴油热值 10, 000kcal/kg=1.429kgce/kg。

6、2013 年生物质和垃圾发电并网装机容量 7790MW，发电 356 亿 kWh。

7、2013 年，利用生物质成型燃料 6Mt。

8、地热利用为地源热泵和地热采暖，每个采暖季提供的能源分别为 25kgce/m<sup>2</sup> 和 28kgce/m<sup>2</sup>。

9、可再生能源发电按当年火力发电煤耗折算标准煤，2000、2005、2010、2011、2012、2013、2020 年发电煤耗 (gce/kWh) 分别为 363、343、312、308、305、303 和 295。

来源：国家统计局；2013 中国能源统计年鉴；国家发展改革委；国家能源局；水利部；农业部；住房和城乡建设部；国土资源部；中国电力企业联合会；中国太阳能学会；中国农村能源行业协会；中国资源综合利用协会；中国风能协会；清华大学建筑节能研究中心。

**表 43 中国用于建筑的可再生能源**

	2010		2011		2012		2013	
	实物量	标准煤量 /Mtce	实物量	标准煤量 /Mtce	实物量	标准煤量 /Mtce	实物量	标准煤量 /Mtce
生物质能直接燃烧	150	150	140	140	130	130	120	120
新能源								
太阳能热水器	18500 万 m <sup>2</sup>	22.2	21740 万 m <sup>2</sup>	26.1	25770 万 m <sup>2</sup>	30.7	31000 万 m <sup>2</sup>	36.9
光伏发电	320GWh	0.1	675GWh	0.2	1560GWh	0.5	1875GWh	0.6
地源热泵	22700 万 m <sup>2</sup>	5.7	24000 万 m <sup>2</sup>	6.0	30000 万 m <sup>2</sup>	7.5	40000 万 m <sup>2</sup>	10.0
地热采暖	3500 万 m <sup>2</sup>	1.0	5000 万 m <sup>2</sup>	1.4	8000 万 m <sup>2</sup>	2.2	22000 万 m <sup>2</sup>	6.1
农村沼气	140 亿 m <sup>3</sup>	10.0	155 亿 m <sup>3</sup>	11.1	160 亿 m <sup>3</sup>	11.4	164 亿 m <sup>3</sup>	11.7
合计		39.0		44.8		52.3		65.3
总计		189.4		184.8		182.3		185.3

注：1、生物质能直接燃烧包括秸秆和薪柴。

2、太阳能热水器、地热采暖和地源热泵提供的能源分别为 120kgce/m<sup>2</sup>/a、28kgce/m<sup>2</sup>/采暖季和 25kgce/m<sup>2</sup>/采暖季。

3、发电量按当年火力发电煤耗折算标准煤。

来源：国家统计局；国家发展改革委；国家能源局；农业部科技教育司；农业部规划设计研究院；清华大学建筑节能研究中心；广东省科学院；住房和城乡建设部；中国农村能源行业协会太阳能热利用专业委员会；中国农村能源行业协会节能炉具专业委员会；中国太阳能协会；国土资源部。

表 44

中国可再生能源开发利用投资 (2012 年)

	2012 年新增量	单位投资	2012 年投资/亿元
水电	1619 万 kW		1049
大中型水电	1279 万 kW	6870 元/kW	879
小水电	340 万 kW	5000 元/kW	170
风力发电	1460 万 kW	5950 元/kW	869
光伏发电			296
并网光伏发电	2145MW	10000 元/kW	215
离网光伏发电	540 MW	15000 元/kW	81
太阳能热水器	1610 万台	2000 元/台	322
生物质能			279
农村沼气	225 万户, 大中型 7500 处	5200 元/户	133
生物质能发电	1455 MW	10000 元/kW	146
地热利用			345
地源热泵	6000 万 m <sup>2</sup>	400 元/ m <sup>2</sup>	240
地热采暖	3000 万 m <sup>2</sup>	350 元/ m <sup>2</sup>	105
总计			3160

注：1、水电新增容量来自中国电力企业联合会，水电容量来自水利部水电局。大中型水电每千瓦投资为“十一五”平均值，小水电为广西 2012 年数据。

2、风力发电为并网容量，每千瓦投资为 2011 年数据。

3、离网光伏发电为建筑应用，数据来自住房和城乡建设部。

4、太阳能热水器新增量和平均终端售价为太阳能热利用行业协会数据（2013-01-24），每台平均集热面积 2.5m<sup>2</sup>。

5、农村沼气数据来自农业部。2012 年新建户用沼气池 225 万座，养殖小区和联户沼气 7500 处。中央财政补贴 30 亿元，其中户用沼气 23 亿元，养殖小区和联户沼气 2 亿元，沼气服务建设 5 亿元；中央财政追加 30 亿元；地方财政 9.9 亿元；社会资金 63.1 亿元；总计 133 亿元。

6、地源热泵采暖面积来自住房和城乡建设部，造价来自中国建筑科学研究院空气调节研究所。地热采暖面积来自国土资源部，造价为京津地区平均值。

表 45

世界可再生能源开发利用量

	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2013 世界之最
一次能源消费量/Mtce	12942.1	15053.0	17062.0	17464.3	17833.1	18186.2	中国 3750
可再生能源							
水电/TWh	2653.7	2913.7	3441.2	3496.7	3667.8	3765.5	中国 911.6
生物质能/Mtce	1035	1132	1300	—	—	—	中国 150
地热发电/MW	7974	8912	11055	11225	11446	12546	美国 3386
风力发电/GW	17.4	59.1	197.0	238.0	283.0	318.1	中国 91.41
光伏电池产量/MW	288	1760	27400	35000	37400	43000	中国 27400

注：生物质能为直接燃烧消费量。

来源：中国国家统计局；BP Statistical Review of World Energy, June 2014; IEA, Coal Information 2012; OECD/IEA, Energy Balances of OECD Countries; OECD/IEA, Energy Balances of Non-OECD Countries; Earth Policy Institute; World Wind Energy Association; World Watch Institute; 中国太阳能协会; Solar buzz; Emerging Energy Association。

表 46

部分国家可再生能源供应量（2012 年）

	年末风电累计装机容量/MW	年末光伏累计装机容量/MW	年末地热累计装机容量/MW	生物燃料产量/ktce
美国	60208	7312	3386	27360
巴西	2508	-	187.6	13547
英国	8871	1655	-	321
德国	31315	32643	12	2894
法国	7593	3692	-	1820
意大利	7998	16241	863	313
西班牙	22362	4537	-	575
中国	75372	8300	24	1729
日本	2673	6914	502	-
菲律宾	-	-	1968	-
印度	18420	1176	-	294
澳大利亚	2834	2408	1	251
世界	284237	100115	11446	60220

注：生物燃料包括燃料乙醇和生物柴油。

来源：BP Statistical Review of World Energy, June 2014。

表 47

世界可再生能源发电量

单位：Mtoe

	2005	2010	2011	2012	2013
美国	20.6	38.9	45.0	50.6	58.6
中国	1.1	13.1	24.7	33.5	42.9
德国	9.6	18.9	24.0	27.5	29.7
西班牙	5.6	12.5	12.6	15.0	16.8
巴西	4.2	7.3	9.0	10.0	13.2
意大利	3.1	5.8	8.4	11.4	13.0
印度	2.3	7.6	9.2	10.9	11.7
英国	0.7	5.0	6.6	8.1	10.9
日本	6.5	7.2	7.5	8.2	9.4
法国	1.1	3.4	4.3	5.5	5.9
欧盟	34.1	68.5	82.5	97.7	110.6
OECD	69.1	128.1	149.4	172.1	195.6
世界	84.6	168.0	204.9	240.8	279.3

注：1、可再生能源发电包括风电、太阳能、生物质和垃圾发电。

2、按火电站转换效率 38% 折算热当量。

3、1Mtoe=4400GWh。

来源：同上表。



表 48

## 世界可燃生物质和垃圾消费量

单位: Mtoe

	1990	2000	2005	2009	2010	2011
中国	200	204	205	217	225	231
印度	133	150	160	185	190	197
美国	62.3	73.2	75.8	83.8	89.3	91.5
巴西	48.6	49.3	65.9	80.4	87.4	83.8
印尼	43.5	49.1	50.4	52.6	54.1	53.1
德国	4.8	7.9	13.0	24.8	29.4	26.6
泰国	14.7	15.1	18.4	22.7	2409	24.1
越南	12.5	14.2	14.8	14.7	14.7	14.7
法国	11.0	10.8	12.0	14.5	15.5	14.3
加拿大	8.2	11.7	12.1	11.9	12.0	12.3
墨西哥	8.6	8.9	8.9	8.4	8.4	8.3
俄罗斯	12.3	8.5	8.6	8.0	8.9	9.0
日本	5.0	5.9	7.1	6.6	9.1	10.4
菲律宾	11.3	8.1	7.2	7.0	6.9	7.0
非洲	19.5	256	292	320	328	337
OECD	147	183	205	242	264	267
欧盟	46	66	85	115	129	129
世界	909	1041	1140	1273	1334	1358

来源: IEA, Energy Balances of OECD Countries; Energy Balances of Non-OECD Countries。

表 49

## 世界生物燃料产量

单位: 1000toe

	2000	2005	2010	2011	2012	2013
美国	2991	7478	25568	28518	27360	28440
巴西	5212	7835	15575	13197	13547	15783
阿根廷	9	9	1656	2218	2267	1884
欧盟	744	3133	10976	9998	10925	10747
中国	—	622	1441	1597	1729	1680
印尼	—	9	718	1104	1388	1608
OECD	3841	10779	37928	39726	39737	40813
世界	9177	19701	59465	60286	61752	65348

注: 生物燃料包括生物乙醇和生物柴油。

来源: BP Statistical Review of World Energy, June 2014。

## 五、能源消费

表 50

世界一次能源消费量及结构（2013 年）

	一次能源消费量 Mtoe	消费结构/%					
		石油	天然气	煤	核电	水电	可再生能源
中国	2852.4	17.8	5.1	67.5	0.9	7.2	1.5
美国	2265.8	36.7	29.6	20.1	8.3	2.7	2.6
俄罗斯	699.0	21.9	53.2	13.4	5.6	5.9	—
印度	595.0	29.4	7.8	54.5	1.3	5.0	2.0
日本	474.0	44.1	22.2	27.1	0.7	3.9	1.9
加拿大	332.9	31.1	28.0	6.1	6.9	26.6	1.3
德国	325.0	34.5	23.2	25.0	6.8	1.4	9.1
巴西	284.0	46.7	11.9	4.8	1.2	30.7	4.6
韩国	271.3	40.0	17.4	30.2	11.6	0.5	0.3
法国	248.4	32.3	15.5	4.9	38.6	6.2	2.4
伊朗	243.9	38.1	59.9	0.3	0.4	1.4	—
沙特阿拉伯	227.7	59.3	40.7	—	—	—	—
英国	200.0	34.9	32.9	18.3	8.0	0.6	5.4
墨西哥	188.0	47.7	39.6	6.6	1.4	3.3	1.3
印度尼西亚	168.2	43.7	20.5	32.2	—	2.1	1.4
意大利	158.8	38.9	36.4	9.2	—	7.3	8.2
西班牙	133.7	44.4	19.5	7.7	9.6	6.2	12.6
土耳其	122.8	27.0	33.4	26.9	—	10.9	1.8
南非	122.4	22.2	2.9	72.1	2.5	0.2	—
欧盟	1675.9	36.1	23.5	17.0	11.8	4.9	6.6
OECD	5533.1	37.2	26.1	19.3	8.1	5.8	3.5
世界	12730.4	32.9	23.7	30.1	4.4	6.7	2.2

注：1、可再生能源是用于发电的风能、地热、太阳能、生物质和垃圾。

2、水电和可再生能源按火电站转换效率 38% 换算热当量。

来源：BP Statistical Review of World Energy, June 2014。

表 51

部分国家和地区能源、石油消费增长率

单位：%

	一次能源					石油				
	2005	2010	2011	2012	2013	2005	2010	2011	2012	2013
中国	10.5	11.3	8.7	7.7	4.4	2.8	12.8	5.0	5.3	3.5
美国	0.1	3.4	-0.7	-2.5	2.6	0.3	1.7	-1.2	-2.0	1.7
欧盟	-2.7	3.7	-3.8	-0.8	-0.6	0.8	-1.2	-2.7	-4.3	-2.2
日本	1.0	6.0	-5.1	-0.6	-0.8	1.6	0.9	0.3	6.6	-4.1
俄罗斯	0.1	4.0	3.3	-0.3	0	-0.5	4.8	6.9	2.8	2.8
印度	2.4	5.7	4.5	5.4	3.8	-0.5	1.8	4.9	5.3	0.9
OECD	0.8	3.6	-1.0	-0.9	0.9	0.7	0.8	-0.8	-1.1	-0.6
世界	3.0	5.6	2.4	2.1	2.0	1.3	3.0	1.1	1.2	1.1

来源：BP Statistical Review of World Energy。

表 52

中国一次能源消费量及结构

年份	能源消费总量/万 tce	构成（能源消费总量=100）			
		煤炭	石油	天然气	水电、核电、风电
1978	57144	70.7	22.7	3.2	3.4
1980	60275	72.2	20.7	3.1	4.0
1985	76682	75.8	17.1	2.2	4.9
1990	98703	76.2	16.6	2.1	5.1
1991	103783	76.1	17.1	2.0	4.8
1992	109170	75.7	17.5	1.9	4.9
1993	115993	74.7	18.2	1.9	5.2
1994	122737	75.0	17.4	1.9	5.7
1995	131176	74.6	17.5	1.8	6.1
1996	135192	73.5	18.7	1.8	6.0
1997	135909	71.4	20.4	1.8	6.4
1998	136184	70.9	20.8	1.8	6.5
1999	140569	70.6	21.5	2.0	5.9
2000	145531	69.2	22.2	2.2	6.4
2001	150406	68.3	21.8	2.4	7.5
2002	159431	68.0	22.3	2.4	7.3
2003	183792	69.8	21.2	2.5	6.5
2004	213456	69.5	21.3	2.5	6.7
2005	235997	70.8	19.8	2.6	6.8
2006	258676	71.1	19.3	2.9	6.7
2007	280508	71.1	18.8	3.3	6.8
2008	291448	70.3	18.3	3.7	7.7
2009	306647	70.4	17.9	3.9	7.8
2010	324939	68.0	19.0	4.4	8.6
2011	348002	68.4	18.6	5.0	8.0
2012	361732	66.6	18.8	5.2	9.4
2013	375000	66.0	18.4	5.8	9.8

来源：国家统计局。

表 53

中国分部门终端能源消费量及结构

	2000		2005		2010		2011		2012	
	Mtce	%	Mtce	%	Mtce	%	Mtce	%	Mtce	%
农业	40.2	4.6	57.5	4.0	70.9	3.4	76.4	3.4	80.2	3.3
工业	525.8	60.3	905.7	62.7	1376.2	65.1	1388.9	62.6	1443.7	62.3
交通运输	134.8	15.5	198.7	13.7	301.2	14.2	349.6	15.8	388.8	16.2
建筑	170.9	19.6	283.3	19.6	366.7	17.3	404.0	18.2	437.0	18.2
合计	871.7	100.0	1445.2	100.0	2115.0	100.0	2218.9	100.0	2399.7	100.0

注：本表以中国综合能源平衡表为基础，按国际通行的能源平衡定义和计算方法计算得出。终端能源消费量等于一次能源消费量扣除加工、转换、贮运损失（包括煤、油、气运输损失）和能源工业消耗的能源。电力按电热当量折算成标准煤。中国综合能源平衡表按发电煤耗法和电热当量法列出 2 组数据。发电煤耗法未扣除火力发电能源损失和能源工业消耗的能源；电热当量法扣除了发电损失，但未扣除能源工业消耗的能源，扣除这部分能源，即为符合国际准则的终端消费量。

中国统计的交通运输用油，只统计交通运输部门运营的交通工具的用电量，未统计其他部门和私人车辆的用电量。这部分用电量为行业统计和估算值。

民用、商业和其他部门能耗即建筑能源消费量，其中煤炭消费量（用于采暖、炊事和热水）的统计数据偏低，作了修正。

表 54

世界化石燃料消费量

	煤炭/Mtoe		石油/Mt		天然气/亿 m <sup>3</sup>			
	2012	2013	2012	2013	2012	2013		
中国	1856.4	1925.3	美国	817.0	831.0	美国	7230	7372
美国	436.7	455.7	中国	490.1	507.4	俄罗斯	4163	4135
印度	302.3	324.3	日本	217.8	208.9	中国	1476	1676
日本	124.4	128.6	印度	173.6	175.2	伊朗	1615	1622
俄罗斯	98.1	93.5	俄罗斯	148.9	153.1	日本	1170	1169
南非	88.5	88.2	沙特阿拉伯	131.3	135.0	加拿大	1003	1035
韩国	81.0	81.9	巴西	125.8	132.7	沙特阿拉伯	993	1030
德国	80.1	81.3	德国	111.4	112.1	德国	784	837
波兰	54.3	56.1	韩国	108.8	108.4	墨西哥	796	827
澳大利亚	47.3	45.0	加拿大	104.3	103.5	英国	737	731
世界	3723.7	3826.7	伊朗	89.5	92.9	阿联酋	656	683
			墨西哥	92.3	89.7	意大利	687	642
			法国	81.0	80.3	韩国	502	525
			英国	71.0	69.8	印度	588	515
			新加坡	65.4	65.9	埃及	526	514
			西班牙	64.2	59.3	世界	33108	33476
			世界	4138.9	4185.1			

来源：BP Statistical Review of world Energy, June 2014。

表 55

部分国家分部门终端能源消费量及结构（2011 年）

	总消费量 /Mtoe	分部门消费量/Mtoe			
		工业	运输	民用/商业/农业	非能源用途
中国	1435	783 (54.6)	211 (14.7)	313 (21.8)	127 (8.9)
美国	1504	287 (19.1)	589 (39.2)	495 (32.9)	132 (8.8)
欧盟	1137	268 (23.6)	316 (27.8)	449 (39.5)	104 (9.1)
日本	314	84.7 (27.0)	75.8 (24.1)	116 (36.9)	37.6 (12.0)
俄罗斯	456	128 (28.1)	98.4 (21.6)	163 (35.7)	667 (14.6)
印度	320	138 (43.1)	58.4 (18.2)	83.6 (26.1)	40.2 (12.6)
OECD	3651	836 (22.9)	1181 (32.4)	1272 (34.8)	361 (9.9)
世界总计	8005	2431 (30.4)	2445 (30.5)	2309 (28.8)	819 (10.2)

注：括弧内为所占比重

来源：IEA, Energy Balances of OECD Countries; Energy Balances of Non-OECD Countries。

表 56

部分国家和地区分品种油品消费量（2013 年）

单位：千桶/日

	总计	轻馏份油	中馏份油	燃料油	其他
美国	18887	9056	5365	320	4164
中国	17056	3329	4001	751	2676
欧盟	12770	2753	6735	889	2393
日本	4551	1663	1352	639	895
世界总计	91331	29442	33480	8405	20003

注：轻馏份油包括车用和航空汽油、原料用油，中馏份油包括喷气和采暖用煤油、柴油，燃料油包括直接用作燃料的原油，其他包括炼厂气、LPG、溶剂、润滑油、石油焦、石蜡等炼制产品以及炼厂用燃料和损失。

来源：BP Statistical Review of World Energy, June 2014。

表 57

中国分品种石油制品消费量

单位：Mt

	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013
汽油	19.00	35.05	48.53	68.86	77.31	86.88	93.65
柴油	26.92	67.74	109.73	146.34	167.23	171.30	170.21
煤油	3.51	8.70	10.77	17.44	18.33	20.32	22.61
燃料油	33.68	38.73	42.42	34.27	32.51	38.78	37.69

注：2012~2013 年为表观消费量。

来源：国家统计局；中国石油和化学工业联合会；中国石油集团经济技术研究院。

表 58

中国天然气消费量及结构

	2000		2005		2010		2012		2013	
	亿 m <sup>3</sup>	%	亿 m <sup>3</sup>	%	亿 m <sup>3</sup>	%	亿 m <sup>3</sup>	%	亿 m <sup>3</sup>	%
发电	8.1	3.3	26.2	5.6	192.4	17.9	260	17.6	302	18.0
化工	88.7	36.2	141.4	30.2	187.3	17.4	212	14.4	218	13.0
工业	106.0	43.2	184.3	39.4	381.3	35.4	425	28.8	469	28.0
交通	5.8	2.4	16.4	3.5	79.7	7.4	136	9.2	188	11.2
建筑	36.4	14.9	99.3	21.2	235.1	21.9	442	29.9	499	29.8
合计	245.0	100.0	467.6	100.0	1075.8	100.0	1476	100.0	1676	100.0

来源：国家统计局；中国石油规划总院。

表 59

中国煤炭消费地区分布（2012 年）

	消费量/Mt	占比/%
华北	1101.0	25.2
东北	432.7	9.9
华东	1180.6	27.1
中南	789.5	18.1
西南	418.0	9.6
西北	442.7	10.1
全国	4364.5	100.0

来源：国家统计局，2013 中国能源统计年鉴。

表 60

中国四大煤炭用户煤炭消费量

单位：Mt

	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012
火电	574	1126	1466	1550	1757	2006	1974
钢铁	151	319	439	467	458	589	594
建材	239	343	423	437	504	548	542
化工	88	129	151	159	161	177	192
煤炭总消费量	1411	2340	2870	3018	3358	3570	3660

注：火电用煤包括电厂供热。

来源：中国煤炭运销协会；中国电力企业联合会；国家统计局。

表 61

部分国家和地区电力占终端能源消费比重

单位：%

	1990	2000	2005	2009	2010	2011
中国	8.37	14.6	17.8	21.6	22.3	23.1
美国	17.5	19.5	20.4	21.5	21.5	21.7
日本	21.5	23.6	24.3	25.7	26.6	25.7
德国	16.2	18.0	18.8	19.7	19.8	20.3
英国	17.1	18.8	20.2	21.1	20.6	21.7
法国	18.2	20.3	21.5	22.8	23.5	23.7
意大利	16.1	18.2	18.7	19.9	19.8	20.5
加拿大	22.6	21.8	21.7	20.9	21.8	21.9
澳大利亚	16.7	21.4	22.5	23.6	23.6	23.3
俄罗斯	11.5	12.6	13.7	14.3	14.3	13.7
墨西哥	10.2	14.2	15.3	15.7	15.7	16.7
韩国	12.5	17.8	21.9	23.6	24.5	25.1
印度	15.4	18.5	20.0	19.7	20.1	20.8
印尼	6.4	9.5	11.0	12.4	12.4	12.9
欧盟	16.5	18.6	19.4	20.4	20.4	20.9
OECD	17.7	19.7	20.6	21.6	21.8	22.0
世界	14.9	17.3	18.2	19.3	19.5	19.8

来源：The Institute of Energy Economics, Japan, Handbook of Energy and Economic Statistics, 2014。

表 62

中国分地区人均用电量和人均生活用电量

地区	人均用电量/kWh		其中：人均生活用电量/kWh	
	2012	2013	2012	2013
全国	3676	3936	461	500
北京	4277	4365	792	751
天津	5220	5369	532	521
河北	4237	4447	459	468
山西	4902	5061	374	395
内蒙古	8112	8749	408	448
辽宁	4332	4576	456	484
吉林	2317	2377	364	358
黑龙江	2159	2204	408	415
上海	5726	5884	793	855
江苏	5792	6251	593	690
浙江	5869	6293	716	802
安徽	2277	2543	373	423
福建	4230	4522	776	827
江西	1930	2099	326	365
山东	3928	4206	428	471
河南	2924	3081	402	467
湖北	2614	2815	426	469
湖南	2035	2135	393	422
广东	4379	4549	654	670
广西	2474	2633	394	450
海南	2384	2604	388	410
重庆	2467	2750	423	476
四川	2270	2409	359	382
贵州	3011	3224	489	500
云南	2833	3124	321	392
西藏	909	989	311	346
陕西	2846	3066	395	438
甘肃	3868	4160	259	268
青海	10556	11751	321	336
宁夏	11536	12470	269	306
新疆	5185	6848	279	301

来源：中国电力企业联合会。



表 63

## 中国分部门终端用电量

单位：TWh

	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
全社会终端用电量	841.03	1158.49	2168.57	3663.93	4139.65	4345.83	4693.69
农业	61.02	70.89	87.64	97.65	110.29	100.25	102.69
工业	604.19	791.35	1546.10	2609.05	2968.35	3053.51	3150.19
交通运输	14.99	19.60	43.03	62.92	84.84	91.42	100.09
民用	100.46	167.18	282.48	509.40	562.01	622.77	678.92
商业	19.01	40.17	75.23	129.20	150.31	169.29	187.69
其他	40.95	69.28	134.09	255.71	263.85	308.60	474.15

1. 注：1、终端用电量=发电量—(厂用电量+线路损失量)。

2、工业包括建筑业。

来源：中国电力企业联合会；国家统计局。

表 64

## 中国制造业能源消费量（2013年）

	单位产品能耗	2013年产量	2013年能源消费量/Mtce
钢铁	923 kgce/t	779.0 Mt	719.0
电解铝	13740 kWh/t	22.06 Mt	91.8
铜冶炼	436 kgce/t	6.49 Mt	2.8
水泥	125 kgce/t	2416.1 Mt	302.0
建筑陶瓷	7.1 kgce/m <sup>2</sup>	97 亿 m <sup>2</sup>	68.9
墙体材料	450 kgce/万块标准砖	11700 亿块标准砖	52.7
平板玻璃	15.0 kgce/重量箱	7.79 亿重量箱	11.7
炼油	94 kgce/t	478.6 Mt（加工量）	44.9
乙烯	879 kgce/t	16.23 Mt	14.3
合成氨	1532 kgce/t	57.45 Mt	88.0
烧碱	972 kgce/t	28.59 Mt	27.8
纯碱	337 kgce/t	24.35 Mt	8.2
电石	3423 kWh/t	22.34 Mt	23.1
纸和纸板	362 kgce/t	115.1 Mt	47.1
化纤	849 kWh/t	41.2 Mt	10.6
合计			1512.9

注：1、产品综合能耗为全行业。墙体材料为粘土实心砖和新型墙体材料加权平均值。

2、产品电耗按发电煤耗折标准煤。

3、表中 6 个行业 14 种产品能源消费量约占制造业能源消费量的 70%。

来源：国家统计局；国家发展改革委；工业和信息化部；中国钢铁工业协会；中国有色金属工业协会；中国电力企业联合会；中国建材工业协会；中国石油和化学工业联合会；中国化工节能技术协会；中国陶瓷工业协会；中国电石工业协会；中国造纸协会。

表 65

## 中国各种运输线路长度

单位：万 km

	2000	2005	2010	2011	2012	2013
铁路营业里程	6.87	7.54	9.12	9.32	9.76	10.31
公路里程	140.3	334.5	400.8	410.6	423.8	435.62
其中：高速公路	1.63	4.10	7.41	8.49	9.62	10.44
内河航运里程	11.93	12.33	12.42	12.46	12.50	12.59
民用航空航线里程	150.3	199.9	276.5	349.1	328.0	410.6
输油气管道里程	2.47	4.40	7.85	8.33	9.01	9.85

来源：国家统计局，中国统计年鉴 2014。

表 66

## 中国各种运输方式运量、周转量和交通工具拥有量

	2000	2005	2010	2011	2012	2013
<b>运量</b>						
客运/亿人	147.9	189.7	327.0	352.6	380.4	212.3
铁路	10.5	11.6	16.8	18.6	18.9	21.1
公路	134.7	169.7	305.3	328.6	355.7	185.3
水路	1.9	2.0	2.2	2.4	2.6	2.4
民航	0.7	1.4	2.7	2.9	3.2	3.5
货运/亿 t	135.87	186.21	324.18	396.70	409.94	410.25
铁路	17.86	26.93	36.43	39.33	39.04	39.67
公路	103.88	134.18	244.81	282.01	318.85	307.66
水路	12.24	21.96	37.89	42.60	45.87	55.97
民航	0.02	0.03	0.56	0.56	0.55	0.56
<b>周转量</b>						
客运/亿人-km	12261	17467	27894	30984	33383	27572
铁路	4533	6062	8762	9612	9812	10596
公路	6657	9292	15021	16760	18468	11251
水路	101	68	72	75	77	68
民航	971	2045	4039	4537	5026	5657
货运/亿 t-km	43321	80258	141837	159324	173771	168165
铁路	13770	20726	27644	29466	29187	29174
公路	6129	8693	43390	51375	59535	55738
水路	23734	49672	68428	75424	81708	79187
民航	50	79	179	174	164	170
民用汽车拥有量/万辆	1608.9	3159.1	7801.8	9356.3*	10933.1	12670.1
其中：私人载客车	365.1	1383.9	4989.5	6237.5	7637.9	9198.2
铁路机车拥有量/台	15253	17473	19431	20721	20797	20835
民用机动船拥有量/万艘	18.50	16.59	15.56	15.80	15.83	15.53
民用飞机拥有量/架	982	1386	2405	3191	3589	4004

注：\*不包括 1228 万辆农用三轮汽车和低速货车。

来源：同上表。

表 67

中国交通运输能源消费量

	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013
公路							
汽油/Mt	46.08	58.15	60.35	67.5	72.1	85.1	95.5
柴油/Mt	54.60	69.80	72.20	77.9	88.2	96.9	106.0
铁路							
柴油/Mt	5.61	5.87	5.25	6.72	6.85	6.94	6.81
电力/亿 kWh	198.1	271.1	275.4	307.0	354.4	394.3	428.4
水路							
柴油/Mt	5.02	6.23	7.40	7.75	8.19	8.9	9.2
燃料油/Mt	7.08	9.86	12.80	14.70	15.35	16.9	17.6
民航							
煤油/Mt	9.52	11.75	13.14	16.01	18.0	18.4	19.8

注：1、公路用电量未计车用替代燃料。2013年，车用替代燃料 1670 万 t，其中压缩天然气和液化天然气 1302 万 t，燃料乙醇 167 万 t，生物柴油 17 万 t，甲醇 33 万 t，煤制油 117 万 t，电动汽车代油 33 万 t。

来源：国家统计局；国家发展改革委；国家铁路局；中国汽车工业协会；中国汽车技术研究中心；中国石油集团经济技术研究院，2013 国内外油气行业发展报告；龚金双，我国石油市场 2012 年回顾及 2013 年展望，《国际石油经济》，2013，No.1~2，70~76；金云，朱和，中国炼油工业发展状况与趋势，《国际石油经济》，2013，No.5，24~34；田明，中国船供油市场变化及发展建议，《国际石油经济》，2013，No.1~2，155~161；中国电力企业联合会；陈剑铎，董珊珊，王梦茜，丁少恒，2013 年国内成品油市场分析 & 2014 年供需预测，《国际石油经济》2014，No.3，82~92。

表 68

中国车用替代燃料消费量

单位：万 t

	2010	2011	2012	2013
天然气	305	555	700	1302
燃料乙醇	182	182	200	167
生物柴油	1	5	50	17
燃料甲醇	220	50	45	33
煤制油	40	80	70	117
电动汽车	5	14	30	33
总计	753	886	1095	1670

注：天然气为压缩天然气和液化天然气，2011 年分别为 540 万 t 和 15 万 t。2013 年包括 100 万 t（替代量）液化石油气，1t 液化天然气等于 725m<sup>3</sup> 天然气，1t 液化石油气等于 800m<sup>3</sup> 天然气。

来源：陈剑铎等，2013 年国内成品油市场分析 & 2014 年供需预测，《国际石油经济》，2014，No.3，82~92；丁少恒等，中国成品油市场 2010 年运行特点及 2011 年供需预测《国际石油经济》，2011，No.4，40~49；金云，朱和，中国炼油工业发展现状及趋势，《国际石油经济》，2013，No.5，24~34；中国汽车工业协会。

表 69

## 中国房屋建筑面积

单位：亿 m<sup>2</sup>

	住宅			公共建筑	总计
	城乡	农村	合计		
2000	93	201	294	32	326
2005	156	221	377	57	434
2010	218	229	447	101	548
2011	226	238	464	105	569
2012	234	238	472	108	580

来源：国家统计局；清华大学建筑节能研究中心。

表 70

## 中国农业和农村能源指标

	2000	2005	2010	2011	2012	2013
农业机械总动力/万 kW	52574	68398	92786	97735	102559	103907
有效灌溉面积/万 ha	5382.0	5502.9	6034.8	6168.2	6303.6	6335.1
节水灌溉面积/万 ha	1640	2134	2731	2918	3122	2713
农用化肥施用量/万 t	4145	4766	5562	5704	5839	5912
乡村办小水电站装机容量/万 kW	698.5	1199.2	5924.0	6212.3	6568.6	7119.0
农村用电量/亿 kWh	2421.3	4375.7	6632.3	7139.6	8104.9	8549.5

来源：国家统计局。

表 71

## 中国家用耗能器具和设备普及率

单位：台/百户

	2000		2005		2010		2011		2012		2013
	城镇	农村	城镇	农村	城镇	农村	城镇	农村	城镇	农村	
房间空调器	30.8	1.3	80.7	6.4	112.1	16.0	122.0	22.6	126.8	25.4	70.4
电冰箱	80.1	12.3	90.7	20.1	96.6	45.2	97.2	61.5	98.5	67.3	80.2
彩色电视机	116.6	48.7	134.8	84.1	137.4	111.8	135.2	115.5	136.1	116.9	116.1
电饭锅	102		107		100		100		100		100
抽油烟机	54.1	2.8	67.9	6.0		11.1	87.6	13.2		14.7	42.5
热水器	49.1		72.7		84.8		89.1		90.1	10	64.2
洗衣机	90.5	28.6	95.5	40.2	96.9	57.3	97.1	62.6	98.0	67.2	80.8
微波炉	17.6		47.6		59.0		60.7		62.2		34.6
家用电脑	9.7	0.5	41.5	2.1	71.2	10.4	81.9	18.0	87.0	21.4	48.9
固定电话		26.4	94.4	58.4	80.9	60.8	69.6	43.1	68.4	42.2	41.6
移动电话	19.5	4.3	137.0	50.2	188.9	136.5	205.3	179.7	212.6	197.8	203.2
家用汽车	0.5		3.4		13.1		18.6		21.5		16.9

来源：国家统计局；苏宁电器，2010 中国农村家电消费调查报告，2011-05-25。

表 72

中国家用电器用电量 (2013 年)

	拥有量/亿台		用电量/亿 kWh	
	居民家庭	全社会	居民家庭	全社会
房间空调器	2.94	4.52	1588	2440
电冰箱	3.35	3.72	978	1086
彩色电视机	4.85	5.39	611	679
电饭锅	4.17	4.17	407	407
电风扇	6.11	8.73	121	173
电淋浴热水器	0.80	0.89	380	423
抽油烟机	1.78	1.98	215	237
微波炉	1.45	1.61	65	72
洗衣机	3.38	3.76	135	150
合计			4500	5667

注：1、居民家庭拥有量按全国居民户数乘以平均每百户拥有量计算。

2、居民家庭拥有量占全社会拥有量比例，电饭锅 100%，房间空调器 65%，电风扇 70%，其余电器 90%。

3、每台平均功率和年利用小时：房间空调器 1200W，450h；彩色电视机 120W，1050h；电饭锅 650W，150h；电风扇 55W，360h；电淋浴热水器 2500W，190 h；抽油烟机 220W，550 h；微波炉 750W，60 h；洗衣机 400W，100 h；电冰箱平均日耗电 0.8kWh。

来源：国家统计局；家用电器平均功率和年利用小时，王庆一编著，2012 能源数据。

表 73

日本家用电器普及率

台/百户

	1980	1990	2000	2005	2009	2010	2011	2012
房间空调器	51.8	114.0	207.6	255.3	263.1	259.9	268.0	264.3
电冰箱	115.2	126.5	121.4					
微波炉	33.6	71.0	98.8					
洗衣机	103.9	108.0	108.6					
干衣机	—	15.0	21.9		30.8			
洗碟机	—	—	—	—	30.5			
彩色电视机	141.1	196.4	226.2	250.3	243.0	239.6	232.4	225.9
DVD	—	—	21.9	90.8	119.9	133.1	140.4	144.1
个人计算机	—	11.2	48.6	104.1	118.2	122.9	129.9	128.1

注：\*2003。

来源：The Institute of Energy Economics, Japan, Handbook of Energy and Economic Statistics, 2014。

表 74

美国居民家庭用电

	2011	2012
全国人口/百万	312.4	317.1
居民户数/百万	113.70	113.93
住房面积/m <sup>2</sup> /户	154.4	155.1
户均终端能耗/kgce/户	3566	3593
居民家庭用电/TWh		
照明	175.0	175.0
采暖	101.2	79.3
空调制冷	226.9	232.4
热水	120.3	123.0
冰箱	103.9	103.9
冷藏箱	21.9	21.9
彩色电视机和机顶盒	90.2	90.2
洗衣机	8.2	8.2
干衣机	54.7	54.7
烹调	30.1	30.1
洗碟机	27.3	27.3
个人电脑及相关设备	35.5	32.8
炉子风扇和锅炉循环泵	32.8	24.6
其他	303.5	278.9
合计	1326.0	1282.2
人均家庭生活用电/kWh	4250	4044

注：其他包括小电器、加热部件和其他电动机。

来源：DOE/EIA，Annual Energy Outlook 2014。

表 75

中国公共机构能源消费量

2000	57.62 Mtce
2005	92.55 Mtce
2010	136.8 Mtce
2011	151.9 Mtce
2012	165.8 Mtce
其中：电力	308.36 TWh
汽油	14.61 Mt
农村居民生活用电	265.96 TWh
行政机关人均能耗和人均用电分别约为城市居民的 8 倍和 11 倍。	

注：公共机构是指依靠政府财政资金运作的政府机关、事业单位、社会团体和公共事业单位。

来源：国家统计局；中国电力企业联合会；住房和城乡建设部。

## 六、能源效率和节能

表 76

中国历年节能率和节能量

	一次能源消费量/Mtce	万元 GDP 能耗下降率/%	节能量/Mtce
1980	602.8		
1981	594.5	6.3	37.8
1982	620.7	4.3	22.5
1983	660.4	4.1	22.3
1984	709.0	6.8	41.1
1985	766.8	4.6	37.9
“六五”合计			161.6
1986	808.5	3.2	17.3
1987	866.3	4.0	24.7
1988	930.0	3.5	34.1
1989	970.0	+1.1	-4.9
1990	987.0	1.8	28.9
“七五”合计			100.1
1991	1037.8	3.8	41.0
1992	1091.7	7.8	93.4
1993	1159.9	6.8	116.6
1994	1227.4	6.4	75.1
1995	1311.8	3.6	44.6
“八五”合计			370.7
1996	1351.9	7.1	59.6
1997	1359.1	7.9	74.0
1998	1361.8	7.1	159.7
1999	1405.7	4.1	117.0
2000	1455.3	4.6	102.0
“九五”合计			512.3
2001	1504.1	4.8	74.8
2002	1594.3	2.9	47.6
2003	1837.9	+5.1	-89.2
2004	2134.6	+4.9	-99.7
2005	2360.0	0.7	16.6
“十五”合计			-49.9
2006	2586.8	2.74	72.9
2007	2805.1	5.04	149.0
2008	2914.5	5.02	159.9
2009	3066.5	3.58	113.9
2010	3249.4	4.01	135.8
“十一五”合计			631.5
2011	3478.0	2.01	71.3
2012	3617.0	3.60	135.1
2013	3750.0	3.70	135.0

来源：国家统计局；国家发展改革委。

表 77

## 中国 2013 年节能量

单位: Mtce

	2013 年比 2012 年节能量	占比/%
技术节能量	102.4	75.9
工业	42.3	31.3
交通运输	18.5	13.7
建筑	41.6	30.8
结构节能量	32.6	24.1
全社会节能量	135.0	100.0

注: 1、工业节能量中, 制造业 33.80 Mtce, 电力生产 8.47 Mtce。

2、建筑节能量中, 新建建筑执行节能设计标准和既有住宅节能技术改造形成节能能力 15.46 Mtce; 可再生能源建筑应用新增 13.0 Mtce, 包括太阳能热水器、光伏发电、地源热泵、地热采暖和农村沼气; 新增节能灯节能 13.1 Mtce。

表 78

## 中国 2013 年制造业节能量

	产品能耗					2013 产量	2013 比 2012 节能量 /Mtce
	单位	2010	2011	2012	2013		
钢	kgce/t	950	942	940	923	779.0 Mt	13.24
电解铝	kWh/t	13979	13913	13844	13740	22.06 Mt	0.69
铜	kgce/t	500	497	451	436	6.49 Mt	0.10
水泥	kgce/t	134	129	127	125	2416 Mt	4.83
建筑陶瓷	kgce/m <sup>2</sup>	7.7	7.4	7.3	7.1	97 亿 m <sup>2</sup>	1.94
墙体材料	kgce/万块标准砖	468	454	449	449	11700 亿块标准砖	0
平板玻璃	kgce/重量箱	16.9	16.5	16.0	15.0	7.8 亿重量箱	0.78
炼油	kgce/t	100	97	93	94	478 Mt (加工量)	+0.48
乙烯	kgce/t	950	895	893	879	16.23 Mt	0.23
合成氨	kgce/t	1587	1568	1552	1532	57.45 Mt	1.15
烧碱	kgce/t	1006	1060	986	972	28.59 Mt	0.40
纯碱	kgce/t	385	384	376	337	24.35 Mt	0.95
电石	kWh/t	3340	3450	3360	3423	22.34 Mt	+0.43
纸和纸板	kgce/t	390	380	364	362	115.1 Mt	0.23
合计							23.63
制造业总计							33.78

注: 1、产品综合能耗中的电耗, 按发电煤耗折算标准煤。

2、产品能耗均为全行业平均。

3、2013 年建筑陶瓷、纸和纸板综合能耗为估计。

4、2013 年表中 6 个行业 14 项产品能源消费量约占制造业能源总消费量的 70%。

来源: 国家统计局, 2014 中国统计摘要, 2013 中国能源统计年鉴; 国家发展改革委; 工业和信息化部; 中国电力企业联合会; 中国钢铁工业协会; 中国有色金属工业协会; 中国建材工业协会; 中国水泥协会; 中国陶瓷工业协会; 中国石油和化学工业联合会; 中国化工节能技术协会; 中国纯碱工业协会; 中国电石工业协会; 中国造纸协会。



表 79

中国 2013 年交通运输节能量

	单位工作量能耗/kgce/万换算 t-km					2013 工作量/亿 换算 t-km	2013 比 2012 节能量/万 tce
	2005	2010	2011	2012	2013		
公路	556	500	492	485	462	69085	1589
铁路	55.9	49.6	47.8	47.4	46.6	39770	32
水运	50.8	47.2	44.8	43.2	41.1	86597	182
民用航空	6190	5578	5296	5147	5063	576	48
总计							1851

注：1、电气化铁路用电按发电煤耗折标准煤。

2、公路运输用油包括车用替代燃料。2010、2011、2012、2013 年分别为 753、886、1095 和 1670 万 t。

来源：国家统计局；国家铁路局；交通运输部；中国电力企业联合会；中国汽车工业协会；中国汽车技术研究中心；中国石油集团经济技术研究院；金云，朱和，中国炼油工业发展现状与趋势，《国际石油经济》2013，No.5，24~34；龚金双，2012 年我国石油市场特点分析及 2013 年展望；《国际石油经济》2013，No.1~2，70~76；韦健，熊国跃，刘锐铭，我国燃料油市场 2012 年回顾及 2013 年展望，《国际石油经济》，2013，No.1~2，162~167；田明，中国船供油市场变化及发展建议，《国际石油经济》，2013，No.1~2，155~161。

表 80

中国 2013 年建筑节能量

单位：Mtce

	2011	2012	2013
新建建筑	13.00	10.00	13.00
既有居住建筑	1.45	2.42	2.46
照明节电	11.70	11.10	13.10
可再生能源建筑应用	5.40	7.90	13.0
合计	31.55	31.41	41.56

注：1、新建建筑是执行节能设计标准形成的节能能力。

2、既有居住建筑是北方地区住宅节能技术改造形成的节能能力。

3、照明节电为新增节能灯替代白炽灯节能量。

4、可再生能源建筑应用为新增量，包括太阳能热水器、光伏发电、地源热泵、地热采暖和农村沼气。

来源：住房和城乡建设部；国家发展改革委；国土资源部；农业部；中国农村能源行业协会；中国太阳能协会。

表 81

部分国家和地区单位 GDP 能耗（2013 年）

单位：tce/百万美元

意大利	109.5
英国	112.7
德国	127.7
法国	129.6
欧盟	137.8
日本	138.1
美国	192.7
中国	443.8
印度	454.4
世界	245.8

来源：GDP，IMF；能源消费量，BP Statistical Review of World Energy, June 2014。

表 82

## 中国物理能源效率

单位：%

	2000	2005	2008	2010	2011	2012
1、开采效率	33.0	33.3	35.0	35.9	35.9	36.0
2、中间环节效率	68.5	70.8	69.9	70.6	70.7	70.0
3、终端利用效率						
农业	32.0	33.0	33.0	34.0	35.0	36.0
工业	46.0	47.3	49.3	50.5	51.2	52.5
交通运输	28.9	29.2	28.8	29.1	29.2	30.9
民用和商业	66.0	68.4	71.2	74.2	75.4	76.1
合计	46.7	48.3	50.0	51.0	51.6	52.8
4、能源效率（2×3）	32.0	34.2	35.0	36.0	36.5	37.0
5、能源系统总效率（1×4）	10.6	11.4	12.3	12.9	13.1	13.3

注：1、本表系作者按国际通行的能源平衡定义和计算方法计算得出。

2、中间环节是能源加工、转换和贮运，工业包括建筑业，民用和商业包括其他部门。

表 83

## 中国高耗能产品能耗

	中国						国际先进 水平
	2000	2005	2010	2011	2012	2013	
煤炭开采和洗选							
综合能耗/kgce/t	38.2	32	32.7	32.5	31.8	30.2	
电耗/kWh/t	29	25.1	24.0	24.0	23.4	25.8	17.0
石油和天然气开采							
综合能耗/kgce/toe	208	163	141	132	126	121	105
电耗/kWh/toe	172	171	121	127	121	103	90
火力发电煤耗/gce/kWh	363	343	312	308	305	302	294
火电厂供电煤耗/gce/kWh	392	370	333	329	325	321	275
钢综合能耗/kgce/t							
全行业	1475	1020	950	942	940	923	
大中型企业	906	760	701	695	694	682	
钢可比能耗/kgce/t	784	732	681	675	674	662	610
电解铝交流电耗/kWh/t	15418	14575	13979	13913	13844	13740	12900
铜冶炼综合能耗/kgce/t	1227	780	500	497	451	436	360
水泥综合能耗/kgce/t	172	149	134	129	127	125	118
墙体材料综合能耗/kgce/万块标准砖	763	478	468	454	449	449	300
建筑陶瓷综合能耗/kgce/m <sup>2</sup>	8.6	8.0	7.7	7.4	7.3	7.1	3.4
平板玻璃综合能耗/kgce/重量箱	25.0	22.7	16.9	16.5	16.0	15.0	13.0
原油加工综合能耗/kgce/t	118	114	100	97	93	94	73
乙烯综合能耗/kgce/t	1125	1073	950	895	893	879	629
合成氨综合能耗/kgce/t	1699	1700	1587	1568	1552	1532	990
烧碱综合能耗/kgce/t	1439	1297	1006	1060	986	972	910
纯碱综合能耗/kgce/t	406	396	385	384	376	337	310
电石电耗/kWh/t	3475	3450	3340	3450	3360	3423	3000

纸和纸板综合能耗/kgce/ t							
全行业	912	528	390	380	364	362	
自制浆企业	1540	1380	1200	1170	1120	1114	580
化纤电耗/kWh/ t	2276	1396	967	951	878	849	800

注：1、国际先进水平是居世界领先水平的国家的平均值。

2、中外历年产品综合能耗中，电耗均按发电煤耗折算标准煤。

3、煤炭开采和洗选电耗国际先进水平为美国。2013年，美国露天矿产量比重为66%，中国12%；露天开采吨煤电耗约为矿井的1/5。

4、油气开采电耗国际先进水平为壳牌和英国石油公司估计值。

5、火电厂发电煤耗和供电煤耗中国为6MW以上机组，国际先进水平发电煤耗为日本9大电力公司平均值，供电煤耗为意大利。2010年，中国火电电源结构中，煤、油、气分别占94.3%、0.5%和2.3%，日本分别为38.0%、14.0%和43.4%，意大利分别为17.5%、9.9%和70.9%。

6、中国钢可比能耗为大中型企业，2013年大中型企业产量占全国的80.6%。国际先进水平为日本。

7、水泥综合能耗按熟料热耗和水泥综合电耗计算，电耗按发电煤耗折算标准煤。国际先进水平为日本。2010年，中、日熟料热耗分别为115kgce/t和96kgce/t，电耗分别为89kWh/t和78kWh/t。

8、墙体材料综合能耗国际先进水平为美国。

9、中国乙烯生产主要用石脑油作原料，国际先进水平为中东地区，主要用乙烷作原料。

10、烧碱综合能耗是隔膜法和离子膜法的加权平均值。

11、中国合成氨综合能耗是以煤、油、气为原料的大、中、小型企业的平均值。2012年中国合成氨原料中煤占76%，天然气占22%。国际先进水平为美国，天然气占原料的98%。

12、2013年建筑陶瓷、烧碱、纸和纸板综合能耗为估计。

来源：国家统计局；工业和信息化部；中国煤炭工业协会；中国电力企业联合会；中国钢铁工业协会；中国有色金属工业协会；中国建筑材料工业协会；中国建筑陶瓷工业协会；中国化工节能技术协会；中国石油规划总院；中国造纸协会；中国化纤协会；日本能源经济研究所，日本能源与经济统计手册2014年版；日本钢铁协会；韩国钢铁协会；日本水泥协会；日本能源学会志；IEA, Energy Statistics of OECD Countries。

表 84

高耗能产品能耗国际比较

	2005	2010	2011	2012	2013	国际先进水平	
						2005	2013
火电供电煤耗/gce/kWh	370	333	329	325	321	288	275
钢可比能耗/kgce/t	732	681	675	674	662	610	610
电解铝交流电耗/kWh/t	14575	13979	13913	13844	13740	14100	12900
水泥综合能耗/kgce/t	149	134	129	127	125	127	118
乙烯综合能耗/kgce/t	1073	950	895	893	879	629	629
化纤电耗/kWh/t	1396	967	951	878	849	980	800

注：1、中外产品综合能耗中的电耗按发电煤耗折标准煤。

2、国际先进水平是世界领先国家的平均值。供电煤（热）耗为意大利，钢可比能耗、水泥综合能耗为日本，乙烯综合能耗为中东地区。

3、2010年火电电源结构，中国煤、油、气占比为94.30%、0.5%和2.3%，意大利为17.5%、9.9%和70.9%。

4、中国钢可比能耗为大中型企业，2013年大中型企业产量占全国的80.6%。

来源：国家统计局；中国电力企业联合会；中国钢铁工业协会；中国有色金属工业协会；中国建材工业协会；中国石油和化学工业联合会；日本能源经济研究所，日本能源与经济统计手册2014年版；日本海外电力调查会，2012海外电气事业统计；日本钢铁协会；日本水泥协会。

表 85

中国主要耗电产品电耗

	产品电耗					2013 产量
	单位	2010	2011	2012	2013	
煤炭开采和洗选	kWh/t	24.0	24.0	23.4	25.8	3680 Mt
石油和天然气开采	kWh/toe	121	127	121	103	337.4 Mtoe
钢	kWh/t	467	475	475	465	779.0 Mt
电解铝	kWh/t	13979	13913	13844	13740	22.06 Mt
水泥	kWh/t	89.7	89.0	88.4	87.0	2416 Mt
平板玻璃	kWh/重量箱	7.1	6.7	6.6	6.2	7.8 亿重量箱
合成氨	kWh/t	1116	1090	1010	1035	57.45 Mt
烧碱	kWh/t	2203	2336	2359	2326	28.59 Mt
电石	kWh/t	3340	3450	3360	3423	22.34 Mt
纸和纸板	kWh/t	545	527	511	521	115.1 Mt
化纤	kWh/t	967	951	878	849	41.2 Mt

来源：国家统计局；工业和信息化部；中国煤炭工业协会；中国电力企业联合会；中国钢铁工业协会；中国有色金属工业协会；中国建筑材料工业协会；中国化工节能技术协会；中国造纸协会；中国化纤协会。

表 86

日本火力发电和供电热耗

	发电		供电	
	效率/%	热耗/gce/kWh	效率/%	热耗/gce/kWh
1980	38.08	323.0	36.25	339.3
1985	38.21	321.9	36.31	338.7
1990	38.78	317.2	37.05	332.0
1995	39.00	315.0	37.21	330.6
2000	40.59	303.0	38.87	316.4
2005	40.90	300.7	39.21	313.7
2010	41.86	293.8	40.21	305.9
2011	41.74	294.7	40.21	305.9
2012	41.81	294.2	40.30	305.2

来源：The Institute of Energy Economics, Japan, Handbook of Energy and Economic Statistics, 2014。

表 87

高耗能行业集中度国际比较 (2013 年)

	中国	外国
炼铁高炉	1480 座, 48 万 t 生铁/座	日本 28 座, 301 万 t 生铁/座
水泥	4300 个企业, 年产 56 万 t/厂	日本 年产 230 万 t/厂, 泰国年产 560 万 t/厂
砖瓦	7 万个企业, 年产 1400 万块标准砖/厂	先进企业 年产 8000~22000 万块标准砖/厂
炼油	150 座炼油厂, 年加工能力 383 万 t/座	韩国 6 座炼油厂, 年加工能力 2465 万 t/座
乙烯	32 套装置, 年产 52.48 万 t/套	沙特阿拉伯, 13 套装置, 年产 83.4 万 t/套
造纸	2400 个企业, 年产 4.8 万 t/厂	发达国家平均年产 30 万 t/厂

来源: 中国钢铁工业协会; 中国建材工业协会; 中国砖瓦工业协会; 中国石油和化学工业联合会; 中国造纸协会; 日本钢铁协会; 美国《油气》杂志, 2013-12-03。

表 88

中国高耗能行业产能利用率 (2013 年)

	产量	产能	产能利用率/%
煤炭	3680 Mt	4630 Mt	79.5
焦炭	479.3 Mt	626.6 Mt	76.5
钢	779.0 Mt	1070.0 Mt	72.8
电解铝	22.06 Mt	32.0 Mt	68.9
水泥	2416 Mt	3220 Mt	75.0
平板玻璃	7.8 亿重量箱	12.6 亿重量箱	62.0
炼油	478.0 Mt	611.0 Mt	78.2
乙烯	16.23 Mt	21.9 Mt	74.1
合成氨	57.45 Mt	74.1 Mt	77.5
烧碱	28.59 Mt	39.1 Mt	73.1
纯碱	24.35 Mt	31.0 Mt	78.5
甲醇	28.79 Mt	56.5 Mt	51.0
电石	22.34 Mt	33.0 Mt	67.7
光伏电池组件	27.4 GW	42.0 GW	64.8

注: 炼油产能和产量为原油加工能力和加工量。

来源: 工业和信息化部; 国家统计局; 国家发展改革委; 中国煤炭工业协会; 中国炼焦行业协会; 中国钢铁工业协会; 中国建材工业协会; 中国石油和化学工业联合会; 中国化肥协会。

表 89

中国工业部门落后产能淘汰量

	淘汰量					2013 年产量
	2006~2010	2011	2012	2013	2014 任务	
煤炭	450.0 Mt	24.6 Mt	97.8 Mt	200.0 Mt	117.0 Mt	3680 Mt
焦炭	10.38 Mt	19.35 Mt	24.93 Mt	14.05 Mt	12.0 Mt	479.3 Mt
火力发电	72.1 GW	3.46 GW	5.51 GW	4.47 GW	2.0 GW	862.4 GW
炼铁	111.7 Mt	31.22 Mt	28.46 Mt	25.3 Mt	19.9 Mt	709.0 Mt
炼钢	68.6 Mt	27.94 Mt	9.37 Mt	19.7 Mt	27.0 Mt	779.0 Mt
电解铝	0.80 Mt	0.62 Mt	0.27 Mt	0.27 Mt	0.42 Mt	22.06 Mt
水泥	403 Mt	153 Mt	220 Mt	114 Mt	93 Mt	2416 Mt
平板玻璃	1.52 亿重量箱	0.29 亿重量箱	0.59 亿重量箱	0.60 亿重量箱	0.35 亿重量箱	7.79 亿重量箱
电石	4.0 Mt	1.53 Mt	1.32 Mt	1.13 Mt	1.70 Mt	22.34 Mt
造纸	10.3 Mt	8.2 Mt	8.8 Mt	4.55 Mt	2.65 Mt	115.1 Mt

来源：工业和信息化部；国家统计局；中国煤炭工业协会；中国电力企业联合会；中国钢铁工业协会；中国建材工业协会；中国电石工业协会；中国造纸协会。

表 90

中国调整产品结构节能

1、煤炭	提高原煤洗选比重。选煤可脱除 50%~70%的灰分和 60%~70%的无机硫。燃煤设备使用经过洗选的煤，可节煤 10%以上。我国原煤入洗比重由 2005 年的 31.9% 提高到 2013 年的 59.0%。2013 年洗选原煤 21.7 亿 t，节煤 2.2 亿 t，减排 CO <sub>2</sub> 4.36 亿 t。
2、钢铁	<p>(1) 用 400MPa 及以上高强度钢筋替代目前每年使用的近 1 亿 t 335MPa 普通钢筋，每年可减少 1000 万 t 钢筋消耗，节省铁矿石 1600 万 t，节能 950 万 tce。2013 年，400MPa 及以上钢筋占钢筋总产量的比重已达 80%。</p> <p>(2) 降低铁钢比。铁钢比是生铁产量与粗钢产量的比值，主要取决于废钢回炉再生量。2013 年，我国铁钢比为 0.91。2012 年，我国钢铁行业利用废钢 7980 万 t。利用废钢回炉炼钢的综合能耗仅为大中型企业吨钢能耗的 23%。</p>
3、有色金属	提高再生金属产量占比。2013 年，全国再生有色金属产量达 1073 万 t，其中再生铜、铝、铅、锌产量分别为 275、520、150 和 128 万 t，分别占总产量的 40.2%、23.6%、33.6% 和 24.2%。再生铜、铝、铅综合能耗分别为原生金属的 18%、45% 和 27%。2012 年，再生有色金属与生产等量原生金属相比，节电 648 亿 kWh，节水 18.4 亿 m <sup>3</sup> ，少排固体废物 15.2 亿 t。
4、建筑材料	<p>(1) 提高高强度水泥产量占比。高强度水泥是指标号 42.5 及以上的水泥。标号 42.5 是标准试块完全硬化时抗压强度为 42.5MPa 的水泥。2013 年高标号水泥产量占比为 40%。用高标号水泥替代 32.5 号水泥可节省水泥 15%。</p> <p>(2) 推广散装水泥。散装水泥是在出厂前预拌砂浆，用专用车辆直接运到施工现场。1 万 t 水泥散装与袋装相比，可节省制造包装纸袋耗用的优质木材 330m<sup>3</sup>，避免纸袋破损和残留损耗 450kg，可节能 237tce。我国水泥散装率 2013 年为 55.9%。</p> <p>(3) 推广新型墙体材料。新型墙体材料主要是利用工业废渣为主要原料生产的烧结制品。与黏土实心砖相比，其生产能耗降低 40%；用于建筑，采暖能耗减少 30%。我国新型墙体材料产量占墙体材料总产量的比重由 2005 年的 44% 提高到 2013 年的 63%。“十一五”期间，通过淘汰实心黏土砖、企业技术改造、新墙材建筑应用，共节能 2500 万 tce；生产新墙材累计利用工业废渣 15 亿 t，通过减少毁田烧砖和固体废物堆存占地、黏土砖企业关停腾退，节省耕地 300 多万亩。</p> <p>(4) 推广低辐射率镀膜玻璃。这种节能玻璃是在玻璃上镀银、铜、锡等金属或其化合物的薄膜，具有良好的阻隔热辐射的保温性能，并反射太阳辐射热，可节能 50%</p>

	以上。目前欧美国家普及率已达 85%。2013 年我国低辐射率玻璃产量约 1.4 亿 m <sup>2</sup> 。
5、化肥	推广包膜控释肥料。2012 年我国化肥施用量达 5839 万 t，有效利用率仅 30%，美国 52%，欧洲 68%。包膜控释肥料是根据作物需要和土壤特性制定肥料配方，通过包膜按预定释放模式施肥，可大幅提高肥料养分利用率，节省化肥 15%~25%，并减少污染。2013 年我国包膜控释肥产量已达 368 万 t，2012 年已有 30 多种作物大面积推广，施用面积 6925 万亩，为农户新增经济效益 150 亿元。
6、汽车	(1) 推广节能汽车。2012 年，销售排量 1.6 升以下的节能汽车 1040.5 万辆，每年可节油 290 万 t。小排量汽车市场占有率已达 30% 以上。 (2) 汽车下乡，推广节能汽车，淘汰农用车。全国农村三轮汽车和低速货车保有量约 1200 万辆，年耗柴油 330 万 t。这些农用车的油耗比节能汽车高 10%~20%，污染重。财政补贴汽车下乡，用轻型载货车和微型客车（小于 1.3 升）替换三轮汽车和低速货车。2009 年 3 月至 2010 年 9 月，汽车下乡累计销售 306 万辆。
7、照明器具	推广节能灯。节能灯是紧凑型荧光灯的俗称。它是一种低压汞蒸气放电灯，汞蒸气放电激活灯管内壁的三基色荧光粉发出可见光。与白炽灯相比，可节电 70% 以上。2009 年 6 月至 2011 年 6 月，全国财政补贴推广节能灯 5.2 亿只，每年可节电 181 亿 kWh，寿命期内节电 908 亿 kWh。2012 年，全国新增节能灯 8.4 亿只，替代白炽灯，每年可节电 292 亿 kWh。2001~2013 年，我国节能灯产量从 6.6 亿只增至 44.5 亿只，节能灯与白炽灯产量之比从 1:3.5 下降到 1:0.96。
8、房间空调器	推广节能空调。节能空调是指能效标准 1 级和 2 级的高效空调。房间空调器是我国用电最多的家用电器，2012 年全社会拥有量达 5.5 亿台，用电 2975 亿 kWh。2009 年 6 月至 2011 年 6 月，全国财政补贴推广节能空调 5000 多万台，每年可节电 147 亿 kWh。高效空调市场占有率从 5% 提高到 70% 以上，能效标准 3、4、5 级的空调已全部停产。2013 年，变频空调已占房间空调器产量的 50% 以上。与定频空调相比，变频空调可节能 30%。

表 91

日本各种运输方式单位能耗

	1990	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012
客运/kcal/人-km								
私人汽车	497	582	599	564	565	571	562	526
商用汽车	1524	1271	1301	1301	1324	1355	1342	1369
公共汽车	139	158	170	163	168	191	192	196
铁路	48	50	49	47	48	48	46	45
水运	267	484	433	474	479	485	489	
航空	550	435	473	547	544	543	447	382
货运/kcal/t-km								
汽车	922	851	778	725	726	709	779	878
铁路	59	60	60	58	59	60	59	59
水运	148	218	232	188	201	188	194	196
航空	5178	5301	5179	5059	5149	4942	5014	4898

注：汽油平均热值 8266kcal/升，柴油 9006kcal/升，喷气燃料 8767kcal/升。

来源：The Institute of Energy Economics, Japan, Handbook of Energy and Economic Statistics, 2014。

表 92

日本乘用车燃料经济性

	保有量/万辆		新车销量/万辆		燃料经济性/km/升			
	乘用车	微型车	乘用车	微型车	保有车辆		新增车辆	
					总计	不计微型车	总计	不计微型车
2000	3379	1008	426	127	12.8	11.8	13.8	12.6
2005	4010	1435	476	142	13.5	12.4	15.3	14.1
2010	3759	1800	388	121	14.7	13.3	17.8	16.8
2011	3710	1859	401	128	15.0	13.5	18.3	17.1
2012	3612	1935	444	157	15.3	13.8	19.4	17.8

注：1、乘用车为汽油汽车。2、微型车为排量小于 0.66 升的轿车。

来源：同上表。

表 93

日本家用电器能源效率

电冰箱 (kWh/升/年, 按修订标准计)			
2005	1.5		
2010	0.7		
2011	0.6		
2012	0.6		
房间空调器 (冷暖兼用, 挂壁式, 2.8kW 节能型, 用电量/kWh)			
	制冷期	供暖期	合计
1995 年型	412	1080	1492
2000 年型	262	755	1017
2005 年型	227	692	919
2008 年型	214	644	858
2009 年型	212	637	849
2010 年型			872
2011 年型			845
2012 年型			846
彩色电视机 (32 英寸, 年用电量/kWh)			
1997 年型	235		
2000 年型	220		
2005 年型	200		
2010 年型	88		
2011 年型	77		
2012 年型	70		

注:1997、2000、2005 年型为 CRT (阴极射线管显示器), 2010、2011、2012 年型为 LED (发光二级管显示屏)。

来源: The Institute of Energy Economics, Japan, Handbook of Energy and Economic Statistics, 2014。



表 94

日本居民家庭分品种、分用途户均能耗（2012年）

单位：1000kcal/户

	采暖	制冷	热水	烹调	动力等	合计	比重/%
电	399	210	376	209	3376	4570	47.6
燃气	433	0	1089	286	0	1809	18.8
LPG	92	0	716	288	0	1095	11.4
煤油	1613	0	441	0	0	2054	21.4
煤	0	0	10	2	0	12	0.1
太阳能	0	0	61	0	0	61	0.6
合计	2538	210	2693	784	3376	9601	100.0
比重/%	26.4	2.2	28.0	8.2	35.2	100.0	

注：1、2012年平均每户 2.29 人。

2、煤包括型煤、薪柴、木炭等。

来源：同上表。

表 95

日本商用建筑面积和能源消费量（2012年）

	建筑面积/10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup>	能源消费量/10 <sup>10</sup> kcal
办公楼	482	8573
百货商店和超市	22.4	712
批发和零售	448	7852
饭店	65.6	3359
学校	363	3184
旅馆	92.4	4150
医院	110.8	4404
娱乐场所	35.9	1331
其他	215	6411
合计	1836	39976

来源：The Institute of Energy Economics, Japan, Handbook of Energy and Economics Statistics, 2014。

表 96

日本商用建筑分品种、分用途单位面积能耗（2012年）

单位：10<sup>3</sup>kcal/m<sup>2</sup>

	供暖	制冷	热水	烹调	动力等	合计	比重/%
电力	3.4	10.1	1.6	2.4	109.2	126.7	58.2
燃气	8.8	12.5	13.5	16.8	0	51.5	23.7
油品	21.5	1.1	10.2	0	0	32.8	15.1
煤	0.5	0	2.1	0.7	0	3.3	1.5
热	0.6	1.6	1.3	0	0	3.4	1.6
合计	34.8	25.1	28.7	20.0	109.2	217.8	100.0
比重/%	16.0	11.5	13.2	9.2	50.1	100.0	

注：热包括地热和太阳能。来源：同上表。

表 97

中国节能投资 (2012 年)

	投资/亿元
1、工业	1210
重点节能工程。工业和信息化部“十二五”工业节能规划 9 项重点节能工程投资 5900 亿元, 节能 235Mtce。	1180
工业中小企业技术改造专项资金。	30
2、建筑	1475
北方地区既有居住建筑节能改造。2.2 亿 m <sup>2</sup> , 270 元/m <sup>2</sup> 。	594
可再生能源建筑应用	881
太阳能热水器。新增 1610 万台, 售价 2000 元/台。	322
光伏发电。新增 54 万 kW, 15000 元/kW。	81
地源热泵。新增 6000 万 m <sup>2</sup> , 造价 400 元/m <sup>2</sup> 。	240
地热采暖。新增 3000 万 m <sup>2</sup> , 造价 350 元/m <sup>2</sup> 。	105
农村沼气。新增 225 万户, 养殖小区和联户 7500 处。	133
中央财政 60 亿元, 地方财政 9.9 亿元, 社会资金 63.1 亿元。	
3、交通运输	52
交通运输部节能专项资金。节能 15.8 万 tce, 替代 26.2 万 tce。	4.3
新能源汽车研发。政府资金。	40
推广新能源汽车补贴。销售纯电动汽车 11375 辆, 每辆补贴 6 万元; 混合动力汽车 1416 辆, 每辆补贴 5 万元。	8
4、推广节能产品	363
节能家用电器补贴。高效空调器、平板电视、电冰箱、洗衣机、热水器 7700 万台。	265
高效照明器具。节能灯 2 亿只; LED 室内 1000 万只, 室外 100 万只。	22
节能汽车。1.6 升及以下汽车 200 万辆。	60
高效电动机。4000 万 kW。	16
5、资源再生利用	219
生物质发电。新增 1455MW, 10000 元/kW。	146
煤矸石发电。新增 1500MW, 4500 元/kW。	68
秸秆制生物燃料。年产 1 万 t, 投资 5 亿元。	5
6、节能服务产业。合同能源管理项目 3905 项, 节能 1774 万 tce。	506
7、政府节能采购	1200
总计	5015

注: 1、“十二五”工业重点节能工程包括: 工业锅炉和窑炉节能改造, 内燃机系统节能改造, 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, 企业能源管控系统建设, “两化”融合促进节能减排, 节能产业培育。见工业和信息化部《工业节能“十二五”规划》, 2012-02-28 发布。

2、北方地区既有居住建筑节能改造面积为住房和城乡建设部数据。单位投资为山西太原 2010 年数据, 其中, 中央财政补贴 45 元/m<sup>2</sup>, 省和市财政分别补贴 45 元/m<sup>2</sup> 和 90 元/m<sup>2</sup>。

3、太阳能热水器新增量和终端售价为太阳能热利用行业协会数据 (2013-01-24), 2010、2011、2012 年全国集热面积分别为 18500、21740 和 25770 万 m<sup>2</sup>。每台平均集热面积 2.5m<sup>2</sup>。

4、地源热泵采暖面积来自住房和城乡建设部, 造价来自中国建筑科学研究院空气调节研究所。地热采暖面积来自国土资源部, 造价为京津地区平均值。

5、沼气数据来自农业部。2012年，新增户用沼气池 225 万座，养殖小区和联户沼气 7500 处。中央财政补贴 30 亿元，其中户用沼气 23 亿元，养殖小区和联户沼气 2 亿元，沼气服务建设 5 亿元；中央财政追加 30 亿元；地方财政 9.9 亿元，社会资金 63.1 亿元；共计 133 亿元。

6、交通运输节能专项资金用于公路和水运节能。

7、节能和新能源汽车研发投资为政府资金。财政部、工业和信息化部、科技部《节能和新能源汽车发展规划（2012~2020）》、《关于组织新能源汽车产业技术创新工程》，国家每年投入 40 亿元，支持新能源汽车全新设计、开发及动力电池等研究。

8、新能源汽车销售量来自中国汽车工业协会。补贴标准系财政部、科技部、工业和信息化部、国家发展改革委 2010 年确定，2012 年到期，延长 3 年。

9、推广节能产品补贴来自财政部，2012 年 6 月 1 日开始，为期一年。

10、生物质发电数据来自《中国能源报》2013-06-14。2012 年末，并网装机容量 5819MW，其中直燃 3264MW，垃圾发电 2427MW，沼气发电 206MW。造价约 1 万元/kW。

11、煤矸石发电数据来自中国煤炭工业协会。

12、秸秆制生物燃料为商业性示范项目，2012 年在武汉高新区投产。年产 1 万 t，其中 50% 为生物柴油，50% 为生物航空燃油和生物汽油。见《经济日报》，2013-02-18。

13、节能服务产业数据来自中国节能协会。

14、政府节能采购数据来自财政部，包括节水产品。

**表 98 中国节能服务产业（2013 年）**

---

2013 年，实施合同能源管理的节能服务公司有 4852 家，比 2012 年增加 16.2%；节能服务产业从业人员 50.8 万人，比 2012 年增加 35.3%；节能服务产业产值 2155.6 亿元，比 2012 年增长 30.4%；合同能源管理投资额 742.3 亿元，比 2012 年增加 33.1%；实现节能量 2559.7 万 tce。

---

来源：中国节能协会节能服务产业专业委员会。

**表 99 中国政府节能采购**

---

我国“政府采购”是指政府机构，即各级政府机关、事业单位和团体组织使用财政性资金进行的采购活动。耗能产品采购在政府机构开支中占很大比重。政府采购对激励节能产品的生产和销售起很大作用，对节能减排起引导、示范作用。2007 年 7 月，我国建立政府强制采购节能产品制度。节能产品政府采购清单由财政部、国家发展改革委从国家采信节能产品认证机构认证的节能产品中，根据节能性能、技术水平和市场成熟程度等因素择优确定。节能产品政府采购清单明确规定政府优先采购和强制采购的节能产品类别。目前，列入节能产品政府采购清单的节能产品共有 1.5 万种，包括空调、照明、计算机、显示器、打印机、复印机、公务用车等。空调机、照明产品、电视机、电热水器、计算机、显示器、便器、水嘴等产品为政府强制采购节能产品。2013 年，全国政府采购金额为 16381.1 亿元，占政府财政支出 11.7%，占 GDP 2.9%，节约率 10.3%。强制和优先采购节能产品 1839.1 亿元，占同类产品的 86%；环保产品 1434.9 亿元，占同类产品的 82%。节能和环保产品采购金额分别比 2012 年增长 43.6% 和 52.7%。

---

## 七、能源贸易

表 100

中国能源进出口

	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013
原油/Mt									
出口	18.85	10.44	8.07	3.73	5.18	3.04	2.52	2.44	1.62
进口	17.09	70.27	127.08	178.89	203.79	239.31	252.55	271.09	282.14
石油制品/Mt									
出口	4.14	10.30	16.88	20.12	27.92	30.44	30.52	28.44	32.78
进口	14.40	24.32	41.45	45.63	47.70	47.84	52.12	52.91	56.48
天然气/亿 m <sup>3</sup>									
出口		31.4	29.7	32.5	32.1	40.3	31.4	28.5	27.1
进口				46.4	76.3	164.7	307.1	398.9	518.2
煤炭/Mt									
出口	28.62	58.84	71.68	45.43	22.40	19.03	14.66	9.26	7.51
进口	1.20	2.02	26.17	40.40	125.83	164.78	222.30	288.51	327.08

注：1、1995 年石油制品进出口未计液化石油气、石蜡、石油焦和石油沥青。

2、2013 年天然气出口为 LNG，进口量中管道天然气 273.0 亿 m<sup>3</sup>，LNG245.2 亿 m<sup>3</sup>。

3、2011~2013 年煤炭进口包括褐煤，2013 年进口褐煤 55Mt。

来源：国家海关总署。

表 101

中国能源对外依存度

### 石油

2000 年，中国原油进口量为 70.27Mt，对外依存度为 26.4%。2013 年原油进口量达 282.14 Mt，出口 1.62 Mt，净进口量 280.52 Mt，对外依存度达 56.5%，2020 年可能超过 70%。

2000 年，中国进口石油（原油加石油制品）94.59 Mt，出口 20.74 Mt，净进口量 73.85 Mt，对外依存度为 32.9%。2013 年，进口石油 338.62 Mt，出口 34.40 Mt，净进口量 304.22 Mt，对外依存度达 61.7%。

### 天然气

2000 年，出口天然气 31.4 亿 m<sup>3</sup>。2008 年进口 46.4 亿 m<sup>3</sup>，出口 32.5 亿 m<sup>3</sup>，净进口 13.9 亿 m<sup>3</sup>。2013 年天然气（管输气加液化天然气）进口达 518.2 亿 m<sup>3</sup>，出口 27.1 亿 m<sup>3</sup>，净进口量 491.1 亿 m<sup>3</sup>，消费量 1676 亿 m<sup>3</sup>，对外依存度达 29.3%。

### 煤炭

2000 年，中国出口煤炭 58.84Mt，进口仅 2.02 Mt。2009 年进口 129.83 Mt，进口 22.40 Mt，成为煤炭净进口国。近年东南沿海地区进口煤价低于国产煤，加之煤炭进口零关税，进口量激增，2013 年达 327.08 Mt，出口 7.51 Mt，净进口量达 319.57 Mt。消费量 3657 Mt，进口对外依存度为 8.7%。

表 102

世界石油贸易 (2013 年)

单位: Mt

	进口		出口	
	原油	油品	原油	油品
美国	384.4	99.2	5.6	151.1
加拿大	27.6	10.8	132.2	29.7
墨西哥	—	28.9	60.3	5.9
中南美	25.1	78.0	151.3	32.1
欧洲	463.8	159.0	18.9	96.6
前苏联	0.2	6.0	300.1	144.5
中东	10.8	41.1	855.3	116.1
北非	2.7	19.1	85.2	24.2
西非	—	13.2	124.9	7.0
东南非	13.4	20.0	6.8	0.7
澳大利亚	28.4	22.2	11.5	6.5
中国	282.6	95.6	0.9	31.3
印度	190.5	12.9	—	59.1
日本	178.2	45.5	0.6	14.8
新加坡	44.4	101.7	0.1	80.9
亚太其他	226.4	144.1	34.4	96.6
世界总计	1878.3	897.2	1878.3	897.2

注: 出口不包括船用油, 不包括地区内部贸易。

来源: BP Statistical Review of World Energy, June 2014。

表 103

## 中国石油进出口

单位：万 t

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
原油和石油制 品总计	进口	20535.9	22451.8	25148.4	28715.5	30586.9	32651.8	33862.4
	出口	2187.6	2384.9	3310.2	3348.2	3310.8	3090.2	3439.9
	净进口	18348.3	20066.9	21838.2	25367.3	27276.1	29561.6	30422.5
原油	进口	16317.5	17889.3	20378.9	23931.1	25254.9	27109.1	28214.4
	出口	382.9	373.3	518.4	304.2	252.2	243.5	162.0
	净进口	15934.6	17516.0	19860.5	23626.9	25002.7	26865.6	28052.4
石油制品	进口	4218.4	4562.5	4769.5	4784.4	5332.0	5291.1	5648.0
	出口	1804.7	2011.6	2791.8	3044.0	3058.6	2846.7	3277.9
	净进口	2413.7	2550.9	1977.7	1740.4	2273.4	2695.5	2370.1
汽油	进口	22.7	198.7	4.4	0	0	0.5	0
	出口	464.2	203.6	494.3	517.1	406	292.2	468.8
	净进口	-441.5	-4.9	-489.9	-517.1	-406.0	-291.7	-468.8
煤油	进口	524.4	647.8	576.2	486.8	614.9	620.7	668.9
	出口	448.1	533.2	594.5	604.8	656.6	745.1	917.5
	净进口	76.3	114.6	-18.3	-118.0	-41.6	-124.4	-249.0
柴油	进口	162.2	624.8	183.7	179.9	244.1	94.7	26.7
	出口	66.0	62.9	450.7	467.3	203.1	186.2	278.2
	净进口	96.2	561.9	-267.0	-287.4	40.9	-91.5	-251.5
燃料油	进口	2411.6	2160.1	2400.4	2301.4	2675.0	2680.8	2346.7
	出口	378.0	724.6	862.5	989.5	1233.9	1163.6	1135.0
	净进口	2033.6	1435.5	1573.9	1311.9	1441.4	1517.1	1211.7

注：石油制品包括汽油、柴油、煤油、燃料油、石脑油、润滑油、液体石蜡、石油沥青、石油焦和非液化石蜡等全部石油产品。

来源：国家海关总署。

表 104

## 中国原油进口来源

单位：万 t

	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	5999.2	8962.1	9746.1	11275.6	13004.3		
						13498.4	14654.2
中东							
沙特阿拉伯	2217.9	3636.8	4195.3	4463.0	5027.8	5390.1	5389.9
伊朗	1427.3	2132.2	2314.7	2132.0	2775.7	2201.0	2144.1
阿曼	1083.5	1458.5	1163.8	1586.8	1815.3	1957.4	2548.2
伊拉克	117.0	186.0	716.3	1123.8	1377.4	1568.5	2351.4
科威特	164.4	589.6	707.6	983.4	954.2	1049.2	934.7
阿联酋	256.8	457.9	330.7	528.5	637.5	874.4	1027.6
非洲	3847.1	5395.5	6141.8	7085.3	6014.7	6469.9	6423.9
安哥拉	1746.3	2989.4	3217.3	3938.2	3115.0	4015.6	4001.3
苏丹	662.1	1049.9	1219.1	1259.9	1298.9	290.6	595.3
利比亚	225.9	319.0	634.5	737.3	259.2	730.7	239.5
刚果	553.5	437.1	409.0	504.8	563.1	536.6	707.8
亚太	968.4	506.4	961.8	880.1	863.7	775.1	644.0
澳大利亚	23.2	89.7	156.5	287.0	408.0	371.6	302.6
马来西亚	34.8	89.3	223.1	208.0	177.2	111.5	60.4
印尼	408.5	139.3	323.6	139.4	66.0	54.9	68.5
其他	1893.7	3025.3	3528.4	4686.8	5495.3	6365.7	6492.3
俄罗斯	1227.6	1163.8	1530.4	1524.5	1972.5	2433.0	2444.6
委内瑞拉	192.8	646.7	526.7	755.0	1151.8	1529.0	1574.8
哈萨克斯坦	129.0	567.1	600.6	1005.4	1121.1	1070.4	1198.1
巴西	134.3	302.2	406.0	804.8	671.0	607.1	524.1
总进口量	12708.3	17889.3	20378.9	23931.1	25378.0	27109.1	28214.4
OPEC	6604.8	11275.1	13183.2	15102.7	15782.9	17898.2	18036.0
高硫原油	4225.9	7090.4	8326.1	9355.6	10983.0		

来源：国家海关总署。

表 105

## 中国石油进出口金额

单位：亿美元

	2000	2009	2010	2011	2012	2013
原油						
进口	148.6050	478.6053	1353.0716	1967.8800	2206.6592	2195.4864
占比/%	2.80	6.28	9.59	11.29	12.14	11.26
出口	21.1895	26.9601	16.4481	19.0568	22.2603	14.6257
占比/%	0.85	0.41	0.11	0.10	0.11	0.07
成品油						
进口	36.5713	104.3912	224.6763	327.7997	329.9300	317.0028
占比/%	1.62	1.37	1.59	1.88	1.81	1.63
出口	21.0718	64.0666	170.2797	207.6604	213.2889	245.1032
占比/%	0.85	0.97	1.10	1.09	1.04	1.11

注：占比为占全国进出口总额的比例。

来源：国家海关总署。

**表 106 世界煤炭贸易 (2013 年) 单位: Mt**

出口	
澳大利亚	358
印尼	426
俄罗斯	143
美国	107
哥伦比亚	77
南非	77
世界	1420
进口	
中国	377
日本	186
韩国	183
欧盟	171
印度	152
世界	1420

**表 107 世界天然气贸易 (2013 年) 单位: 亿 m<sup>3</sup>**

	管输	LGN	合计
出口			
俄罗斯	2113	142	2255
卡塔尔	199	1056	1255
挪威	1024	38	1062
加拿大	789	—	789
荷兰	532	—	532
美国	444	1	445
阿尔及利亚	280	149	429
马来西亚	85	338	423
土库曼斯坦	401	—	401
印尼	89	224	313
澳大利亚	—	302	302
世界	7106	3253	10359
进口			
日本	—	1190	1190
德国	958	—	958
美国	789	27	816
意大利	516	55	577
韩国	—	542	542
中国	247	245	519
英国	419	93	512
土耳其	382	61	443
法国	305	87	392
比利时	296	32	328
西班牙	153	149	302
俄罗斯	278	—	278
乌克兰	269	—	269
加拿大	258	11	269
世界	7106	3253	10359

来源: BP Statistical Review of World Energy, June 2014。



表 108

中国主要高耗能产品进出口量

	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013
进口								
钢材/万 t	1596	2582	1543	1763	1643	1558	1366	1408
铜及铜合金/万 t	81	142	170	347	338	329	398	384
铝及铝合金/万 t	91	64	26	174	36	33	64	48
肥料/万 t	1189	1397	622	411	718	795	843	793
纸浆/万 t	335	759	952	1368	1137	1445	1646	1685
纺织用合成纤维/万 t	100	84	32	35	37	35	33	38
出口								
水泥/万 t	605	2216	2604	1561	1616	1061	1200	1454
平板玻璃/万 m <sup>2</sup>	5592	19925	27762	16643	17398	18726	17632	19506
钢材/万 t	621	2052	5923	2460	4256	4888	5573	6233
铜材/万 t	14	46	52	56	51	50	49	49
铝材/万 t	13	71	190	139	218	300	283	307
锌及锌合金/万 t	59	15	7	3	4	5	0.8	0.5
纸及纸板/万 t	65	167	361	362	380	450	471	565

## 八、能源价格和税

表 109

中国能源价格指数（上年=100）

	煤及制品零售 价	石油及制品零 售价	燃料零售价	企业燃料电力 购进价	出厂价			
					煤炭	石油和天然气	电力	燃气
2000			117.7	115.4	98.1	144.3	102.4	
2001			102.4	100.2	106.5	99.1	102.3	
2002			102.0	100.1	111.6	95.2	100.8	
2003	102.2	111.2	109.3	107.4	103.8	119.1	100.9	
2004	119.2	110.6	112.4	109.7	116.8	119.6	102.4	
2005	121.5	113.6	115.4	115.0	123.2	129.9	104.2	104.0
2006	107.2	113.6	112.4	111.9	105.0	122.0	102.8	106.8
2007	104.9	104.1	104.2	104.3	103.8	102.0	102.2	104.8
2008	127.0	113.4	116.0	120.6	128.7	122.1	101.9	105.9
2009	106.8	89.1	92.7	89.2	101.9	66.0	102.4	100.5
2010	107.0	113.9	112.3	116.3	110.0	137.8	102.0	105.4
2011	110.4	111.3	111.1	110.8	110.2	124.5	101.6	109.4
2012	101.7	103.2	102.9	100.9	97.0	99.6	103.7	102.0
2013	98.5	100.2	99.9	96.6	88.7	96.5	100.2	102.1

来源：国家统计局。

表 110

## 国际市场原油现货价格

单位：美元/桶

年份	迪拜	布伦特	尼日利亚福卡多斯	西得克萨斯中间基原油 (WTI)
1991	16.63	20.00	20.11	21.54
1992	17.16	19.32	19.61	20.57
1993	14.95	16.97	17.41	18.45
1994	14.74	15.82	16.25	17.21
1995	16.10	17.02	17.26	18.42
1996	18.52	20.67	21.16	22.16
1997	18.23	19.09	19.33	20.61
1998	12.21	12.72	12.62	14.39
1999	17.25	17.97	18.00	19.31
2000	26.20	28.50	28.42	30.37
2001	22.81	24.44	24.23	25.93
2002	23.74	25.02	25.04	26.16
2003	26.78	28.83	28.66	31.07
2004	33.64	38.27	38.13	41.49
2005	49.35	54.52	55.69	56.59
2006	61.50	65.14	67.07	66.02
2007	68.19	72.39	74.48	72.20
2008	94.34	97.26	101.43	100.06
2009	61.39	61.67	63.35	61.92
2010	78.06	79.50	81.05	79.45
2011	106.18	111.26	113.65	95.04
2012	109.08	111.67	114.21	94.13
2013	105.47	108.66	111.95	97.99

来源：BP Statistical Review of World Energy, June 2014。

表 111

## 部分国家和地区汽油零售价 (2013 年 3 月)

	零售价/元/升	其中：税/元/升	税占零售价比例/%
中国大陆	7.32	2.23	30.5
台湾	7.07	1.86	26.3
香港	16.03	4.90	30.6
美国	6.15	0.69	11.2
英国	13.12	7.67	58.5
德国	13.00	7.40	56.9
日本	10.28	4.04	39.3
韩国	10.58	5.21	49.2

来源：中石化，2013-06-16。

表 112

## 中国部分城市汽油零售价

单位：元/t

	2010年1月	2010年6月	2011年2月	2011年12月	2012年3月	2013年5月	2014年2月
北京	8612	8893	9280	9886	10380	9420	9735
沈阳	8326	8422	8835	9577	9935	8975	9530
上海	8777	8872	9260	10028	10360	9400	9715
武汉	8353	8448	8860	9604	9960	9000	9555
广州	8655	8507	8915	10114	10015	9055	9610
成都	8560	8655	9035	9823	10135	9195	9150
西安	8327	8406	8820	9578	9920	8960	9515

注：汽油是符合国家标准（北京、上海、广州为地方标准）的90号汽油。

来源：《国际石油经济》。

表 113

## 国际市场天然气价格

单位：美元/百万英热单位（到岸价）

年份	LNG, 日本	天然气			原油, OECD 平均 CIF
		德国进口	美国井口	加拿大井口	
1990	3.64	2.78	1.64	1.05	3.82
1995	3.46	23.9	1.69	0.89	2.96
2000	4.72	2.89	4.23	3.75	4.83
2001	4.64	3.66	4.07	3.61	4.08
2002	4.27	3.23	3.33	2.57	4.17
2003	4.77	4.06	5.63	4.83	4.89
2004	5.18	4.32	5.85	5.03	6.27
2005	6.05	5.88	8.80	7.26	8.74
2006	7.14	7.85	6.76	5.83	10.66
2007	7.73	8.03	6.95	6.17	11.95
2008	12.55	11.56	8.85	7.99	16.76
2009	9.06	8.52	3.89	3.38	10.41
2010	10.91	8.01	4.39	3.69	13.47
2011	14.73	10.48	4.01	3.47	18.56
2012	16.75	11.03	2.76	2.27	18.82
2013	16.17	10.72	3.71	2.93	18.25

注：1百万英热单位=28m<sup>3</sup>天然气。

来源：BP Statistical Review of World Energy, June 2014。

表 114

## 部分国家终端用户天然气价格

单位：美元/toe

	2005	2010	2011	2012	2013
美国					
工业	361.3	230.4	218.2	164.6	201.5
发电	362.1	223.8	208.5	149.5	193.0
民用	546.8	477.5	470.6	455.1	510.9
加拿大					
工业	323.4	177.9	199.2	153.8	165.7*
发电	248.1	227.2	205.2	168.8	—
民用	467.7	478.6	479.6	444.0	608.3*
英国'					
工业	332.0	365.3	459.2	496.8	541.3
发电	238.4	291.6	396.5	437.3	439.9*
民用	502.3	731.3	870.3	932.6	990.8*
德国					
工业	—	666.9	753.9	832.0	747.0
民用	—	1069.7	1276.2	1272.7	1147.5
法国					
工业	366.9	538.3	665.7	660.8	669.8
民用	656.1	960.3	1121.2	1082.4	1158.3
日本					
工业	446.1	705.2	909.6	995.1	—
民用	1384.0	1836.8	2140.1	2192.1	—
韩国					
工业	435.9	678.1	776.7	837.2	1016.7
民用	586.5	728.3	840.4	894.0	979.5
OECD 平均					
工业	362.1	350.9	377.1	357.7	382.9
民用	643.6	757.6	769.1	771.0	787.0

注：1、1toe=1111m<sup>3</sup>天然气。

2、\*2013年3季度。

来源：IEA, Prices and Taxes。译载《国际石油经济》2014, No.6。

**表 115 中国城市民用天然气价格（2013 年 2 月）单位：元/m<sup>3</sup>**

北京	2.28
呼和浩特	1.82
沈阳	3.30
大庆	1.65
上海	2.50
福州	3.65
厦门	4.00
武汉	2.53
广州	3.45
柳州	5.93
重庆	1.72
昆明	1.10
西安	1.98
兰州	1.70
乌鲁木齐	1.37

**表 116****国际市场煤价****单位：美元/t**

年份	西北欧标价	日本进口炼焦煤到岸价	日本进口动力煤到岸价
1990	43.48	60.54	50.81
1995	44.50	54.47	47.58
1996	41.25	56.68	49.54
1997	38.92	55.51	45.53
1998	32.00	50.76	40.51
1999	28.79	42.83	35.74
2000	35.98	39.69	34.58
2001	39.03	41.33	37.96
2002	31.65	42.01	36.90
2003	43.60	41.57	34.74
2004	72.08	60.96	51.34
2005	60.54	89.33	62.91
2006	64.11	93.46	63.04
2007	88.79	88.24	69.86
2008	147.67	179.03	122.81
2009	70.66	167.82	110.11
2010	92.50	158.95	105.19
2011	121.52	229.12	136.21
2012	92.50	191.46	133.61
2013	81.69	140.45	111.16

来源：BP Statistical Review of World Energy, June 2014。

**表 117 中国国有重点煤矿煤炭平均出矿价 单位：元/t**

年份	商品煤平均售价
1997	166.34
1998	160.20
1999	142.74
2000	140.19
2001	150.99
2002	167.39
2003	175.66
2004	206.43
2005	291.06
2006	301.55
2007	330.08
2008	463.12
2009	418.0
2010	441.0
2011	467.5
2012	459.5
2013	450.8

来源：中国煤炭工业协会；国家统计局。

**表 118 中国煤炭价格链（5500kcal/kg 动力煤） 单位：元/t**

	2011年7月	2012年末	2014年6月
山西大同出矿价	520	500	370
秦皇岛港大同煤平仓价	840	635	525
广州港市场价	980	710	592
广州港进口煤市场价	935	680	585

注：1、出矿价含税。

2、进口煤 2011 年为印尼，2012、2013 年为澳大利亚。

表 119

部分国家终端用户电价（2012 年）

单位：美分/kWh

	工业	民用
美国	6.7	11.9
日本	19.4	27.7
德国	14.9	33.9
法国	11.6	17.5
英国	13.4	21.6
意大利	29.2	28.8
加拿大	8.1*	10.5*
瑞典	8.9	22.4

注：\*为 2011 年。

来源：IEA, Energy Prices and Taxes。

表 120

中国节能和可再生能源补贴（2012 年）

项目	补贴金额/亿元
节能	
推广节能产品	363
家用电器	265
高效照明	16
节能汽车	60
高效电动机	16
北方地区既有居住建筑节能改造	90
推广新能源汽车	8
合计	461
可再生能源	
可再生能源发电	86
风力发电	58.5
生物质能发电	20.2
金太阳工程	94
农村沼气	70
合计	250
总计	711

注：1、节能补贴 2012-06-01 至 2013-05-31 实施。

2、可再生能源发电为可再生能源电价附加补贴。

3、金太阳工程为光伏发电建筑应用中央财政补贴。

4、农村沼气补贴中央财政 60 亿元，地方财政 10 亿元。

来源：财政部；国家发展改革委；工业和信息化部；住房和城乡建设部；农业部；中国电力企业联合会。

## 九、能源科技

表 121

中国能源和高耗能行业企业研究开发经费

单位：亿元

	2010	2011	2012	2013
全国工业企业总计	4015.4	5993.8	7200.6	8318.4
煤炭开采和洗选	108.7	145.1	157.9	156.6
石油和天然气开采	88.1	82.1	86.2	80.7
石油加工、炼焦和核燃料加工	43.8	62.5	81.6	89.3
电力、热力生产和供应	31.9	42.8	46.8	58.4
钢铁	402.1	512.6	627.8	633.0
有色金属	118.9	190.2	271.2	301.1
建材	81.3	139.7	163.6	215.0
化工	247.5	469.9	553.6	660.4
化学纤维	41.0	58.8	63.4	66.8
食品、饮料、烟草	98.8	147.5	186.7	203.4
纺织、服装	101.2	165.0	193.6	227.8
造纸和纸制品	36.7	55.9	75.8	87.8
交通运输设备制造	582.2	785.3	913.4	1052.3
电气机械及器材制造	425.1	624.0	704.2	815.4
通信设备、计算机及其他电子设备制造	686.3	941.1	1064.7	1252.5
通用设备和专用设备制造	472.2	772.3	899.5	1060.2

注：2010 年为大中型企业，2011~2013 年为规模以上企业。

来源：国家统计局。



表 122

## 美国能源部研究开发经费

单位：百万美元

	2011 年度拨款	2012 年度拨款	2013 年度申请
科学	4843	4874	4992
基础科学	1678	1688	1657
高能物理	795	791	777
生物和环境研究	612	610	625
核物理	540	547	527
先进科学计算机研究	422	441	456
聚变能科学	375	401	498
其他	420	396	410
国家安全保障	3708	3752	4054
武器活动	2369	2307	2398
海军反应堆	959	1080	1089
核不扩散	361	354	548
防务环境净化技术	19	11	20
能源	3019	3168	3717
能源效率和可再生能源	1564	1682	2072
化石能源研究开发	445	347	421
核能	725	765	770
电力供应和能源可靠性	105	99	104
先进研究计划署——能源	180	275	350
合计	11570	11794	12763

注：1、科学项目，资助 300 多所大学的约 2.5 万名研究人员。2、先进科学计算机是研制全球运算最快的超级计算机。3、2014 年度能源研发预算申请 45.18 亿美元，其中太阳能、风能、地热、水能等清洁能源 6.15 亿美元，先进汽车技术 5.75 亿美元，下一代生物燃料 2.82 亿美元，智能电网、能源控制系统网、网络安全 1.47 亿美元，4、能源部能源信息署 2013 年度经费 1.056 亿美元。

来源：Department of Energy, Budget by Appropriation 2014。

表 123

## 中国领先美国的能源技术

中国已有 7 项技术领先美国：特高压输电，高速铁路，超超临界火力发电，核电，新能源汽车，可再生能源，超级计算机。（美国前能源部长朱棣文，2010-12）

**特高压输电。**中国 2009 年建成晋东南—荆州 1000kV 特高压交流输电试验示范工程，线路长 639km。此后，建成四川复龙—上海、云南—广东、锦屏—苏州 3 条±800kV 特高压直流输电示范工程。2014 年 7 月 5 日，宜宾—金华±800kV 特高压直流输电工程正式投运，输送容量达 8GW，线路长 1653km。中国已建成的 4 条特高压直流输电线路总输送容量 26.96GW，总长 7119km。

**高速铁路。**到 2013 年末，中国已建成高速铁路 11028km，在建 1.2 万 km；其他国家已建成合计 11605km，在建 4882km。中国已建成的高铁里程占全球的一半。2014 年，中国推出 CRH-380 系列高速电力动车组，最高商业运营时速达 380km，是世界最快的动车组。

**超超临界火力发电。**到 2013 年末，中国已有 62 台百万千瓦超超临界机组在运行，超过其他国家的总和。上海外高桥三厂百万千瓦超超临界机组平均供电煤耗 279.39gce/kWh，净效率达 44%。

**核电。**到 2013 年末，中国投入商业运营的核电机组有 17 台，总装机容量 14.85GW，在建规模超过 30GW，2014 年将新增 8.64GW，中国在引进技术基础上研发的 CAP-1400（1400MW）先进压水堆机组，

即将开工建设。

**可再生能源。**2013年，中国可再生能源开发利用量达420.7Mtce，比2000年增长3.9倍。其中：水电911.6TWh，光伏发电24.4TWh，风力发电159.8TWh，生物质和垃圾发电55.8TWh，太阳能热水器保有量31000万m<sup>2</sup>（37.2Mtce），地热直接利用（地源热泵和地热采暖）16.1Mtce，农村沼气164亿m<sup>3</sup>（11.7Mtce）。2013年风电装机容量为2005年的75倍，光伏发电装机容量为2005年的255倍。2013年可再生能源发电新增装机容量首次超过化石燃料发电新增装机容量，达6387万kW，占新增装机总容量的62.3%。

**超级计算机。**中国研制的天河2号超级计算机，峰值计算速度每秒5.49亿亿次，持续计算速度每秒3.39亿亿次。在2014年11月20日公布的全球超级计算机500强排行榜上，获得四连冠。

**表 124 中国洁净煤技术进展**

选煤	2013年原煤入选率59%，洗选原煤217Mt。
型煤	目前民用型煤年产销量超过40Mt。
水煤浆	2013年产能130Mt，用作燃料的30Mt，用作气化原料的100Mt。
超超临界火电机组	2013年，1000MW超超临界机组有62台在运行。
循环流化床锅炉	2013年已使用3000台，总容量近100GW，其中300MW的65台，已建成600MW超临界CFBC。
煤气化联合循环发电	250MW示范厂2012年在天津建成投产。
电厂大气污染物控制	2013年，烟气脱硫装置已建成720GW，占煤电装机容量的91.7%；建成脱硝装置430GW，占煤电装机容量的54.8%。
煤化工	2013年，煤制天然气产量27亿m <sup>3</sup> ，煤制甲醇18.7Mt，煤制烯烃1.8Mt，煤制油1.7Mt。

来源：中国煤炭加工利用协会；煤炭工业洁净煤工程技术研究中心；中国电力企业联合会；中国石油和化学工业联合会。

**表 125 中国高耗能工业节能技术进步**

	2000	2010	2011	2012	2013	节能效果
煤炭 原煤洗选比重/%	24.3	50.9	52.0	56.0	59.0	可节煤10%以上，2013年少排SO <sub>2</sub> 10.1Mt，CO <sub>2</sub> 421Mt
电力 300MW及以上机组占火电装机容量比重/%	42.7	72.7	72.9	73.6	76.2	<100MW机组供电煤耗380~500gce/kWh，>300MW机组290~340gce/kWh
钢铁 高炉喷煤/kg/t生铁	118	149	148	150	149	喷1t煤代焦，工序能耗减少90kgce/t
干熄焦普及率/%	6	80	85	90	90	处理100万t红焦可节能10万tce
TRT普及率/%	50	100	100	100	100	吨铁发电量可达30kWh
电解铝 大型预焙槽占产量比重/%	52	90	95	95	95	160kA以上大型预焙槽比自焙槽节电9%
化工 离子膜法占烧碱产量比重/%	24.9	76.0	81.1	85.1	87.1	吨碱电耗比隔膜法少123kWh
建材						

新型干法产量占水泥产量比重/%	12	80	89	92	93	大型新干法生产线热耗比机立窑低 40%
水泥散装率/%	28	48.1	51.8	54.2	55.9	
浮法工艺产量占平板玻璃产量比重/%	57	85	89	90	90	浮法工艺综合能耗比垂直引上工艺低 16%
新型墙体材料占墙材产量比重/%	28	55	61	63	63	生产新型墙体材料的能耗比实心黏土砖低 40%

注：干熄焦普及率是钢铁行业干熄焦处理量占焦炭产量比重；TRT 普及率是 1000m<sup>3</sup> 以上高炉安装 TRT 的比例。

来源：中国煤炭加工利用协会；中国电力企业联合会；中国钢铁工业协会；中国有色金属工业协会；中国建筑材料工业协会；中国建筑玻璃与工业玻璃协会。

表 126

中、美煤炭工业主要指标比较 (2013 年)

	中国	美国
原煤产量/Mt	3680	1104
煤炭出口量/Mt	7.51	106.72
煤炭进口量/Mt	327.08	8.08
煤炭消费量/Mt	3657	861.7
发电用煤占比/%	51	92
露天矿产量比重/%	12.0	66.3
矿井平均开采深度/m	456	90
煤炭平均出矿价/美元/t	72.8	44.4
生产煤矿数/个	1.25 万	1200
煤炭工业职工数/万人	690	12.33
原煤生产效率	5.80t/工	5.48t/小时
煤矿职工平均工资	9527 美元/年	82058 美元/年
煤矿事故死亡人数/人	1067	20
煤矿事故死亡率/人/Mt	0.29	0.021

注：1、美国商品煤占原煤比例按 86% 计算。2、中国矿井平均开采深度为大中型矿井。3、中国煤炭平均出矿价、原煤生产效率为国有重点煤矿。4、中国煤炭工业职工数为估计，规模以上企业 524 万人。5、人民币兑美元汇率 2013 年平均为 1 美元=6.1932 元人民币。

来源：国家统计局；中国煤炭工业协会；DOE/EIA; National Mining Association。

## 十、能源与环境

**表 127 中国主要污染物排放量**

年份	二氧化硫/Mt	氮氧化物/Mt	烟尘/Mt	工业粉尘/Mt	废水/亿 m <sup>3</sup>	化学需氧量/Mt
1995	23.70		17.44	17.31	415.3	
2000	19.95		11.65	10.92	415.2	14.45
2001	19.48		10.70	9.91	432.9	14.05
2002	19.27		10.13	9.41	439.5	13.67
2003	21.59		10.48	10.21	460.0	13.34
2004	22.55		10.95	9.05	482.4	13.39
2005	25.49		11.82	9.11	523.0	14.14
2006	25.89	15.24	10.89	8.08	536.8	14.28
2007	24.68	16.40	9.87	6.99	556.8	13.82
2008	23.21	16.25	9.02	5.85	572.0	13.21
2009	22.14	16.93	8.47	5.24	589.2	12.78
2010	21.85	18.52	8.29	4.49	617.3	12.38
2011	22.18	24.04	8.29	12.79	659.2	25.00
2012	21.18	23.38	4.49	12.36	684.6	24.24
2013	20.44	22.27	12.79	12.87	695.4	23.53

注：从 2011 年开始，化学需氧量等指标的统计范围扩展，调查方法和相关技术规定作了修订，数据不可与以前年度直接比较。

来源：环境保护部。

**表 128 中国煤炭生产对环境的损害及治理（2012 年）**

煤矸石。2012 年产生量约 560Mt，全国堆存约 6200Mt，占地 2 万公顷。矸石山自然和缓慢氧化排放 SO<sub>2</sub> 约 1.1Mt。至 2012 年末，利用洗选矸石和煤泥发电装机容量达 29.5GW。利用煤矸石制砖 1000 多亿块标准砖。2012 年，矿井水排放量 68 亿 m<sup>3</sup>，利用 62%。

地面塌陷。至 2012 年，矿井开采造成的地面塌陷面积已达 130 万公顷。2012 年复垦 4.6 万公顷，复垦率 62%。

甲烷排放。2012 年煤矿开采排入大气的甲烷约 340 亿 m<sup>3</sup>。抽采 140 亿 m<sup>3</sup>，利用 60 亿 m<sup>3</sup>。

来源：中国煤炭工业协会；中国煤炭加工利用协会；国家能源局。

**表 129 中国汽油、柴油硫含量限值 单位：ppm**

	国 I	国 II	国 III	国 IV	国 V
汽油					
限值	800	500	150	50	10
执行时间	2000	2005	2010	2014	2018
柴油					
限值	2000	500	350	50	10
执行时间	2000	2003	2013	2015	2018

注：美国汽油 15ppm，执行时间 2010 年；日本 10ppm，2006 年；欧盟 10ppm，2010 年。

来源：龚慧明，中国汽柴油标准现状及改善油品质量面临的挑战，《国际石油经济》，2013，No.5，53~57。

表 130

中国《火电厂大气污染物排放标准》，GB13223-2011  
大气污染物排放浓度限值/mg/m<sup>3</sup>

	烟尘	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	汞及其化合物
2004 年实施的标准	50	400	450	—
2014 年实施的标准	30	现有锅炉 200 新建锅炉 100	100	0.03
欧盟 2001 年标准	20	184	135	
美国 2005 年标准	30	200	200	

中国 2012 年之前建成投产的火电厂，从 2014 年 7 月 1 日开始执行新标准。实施新标准，到 2015 年估计可减排 SO<sub>2</sub>618 万 t，NO<sub>x</sub>580 万 t。

表 131

中国《锅炉大气污染物排放标准》，GB13221-2014  
大气污染物排放浓度限值/mg/m<sup>3</sup>

	颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	汞及其化合物
燃煤锅炉				
在用	80	400	400	0.05
新建	50	300	300	0.05
燃油锅炉				
在用	60	300	400	
新建	30	200	250	
燃气锅炉				
在用	30	100	400	
新建	20	50	200	

2014 年 7 月 1 日前建成投产的锅炉执行本标准。2015 年 10 月 1 日开始，10t/h 以上在用蒸汽锅炉和 7MW 以上的水热水锅炉执行本标准；2016 年 7 月 1 日开始，10t/h 以下在用蒸汽锅炉和 7MW 以下的水热水锅炉执行本标准。

实施新标准，80%的燃煤工业锅炉面临淘汰和改造压力。工业锅炉改造估计需投资 3210~4070 亿元。执行新标准后，可减排颗粒物 66 万 t，SO<sub>2</sub>314 万 t。

表 132

中国《水泥工业大气污染物排放标准》，GB4915-2013

1985 年首次发布，1996、2004、2013 年修订。

《水泥工业大气污染物排放标准》，GB4915-2013。《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》，GB30485-2013。

2012 年，水泥工业排放的颗粒物占全国的 15%~20%，NO<sub>x</sub> 占 8%~10%，SO<sub>2</sub> 占 3%~4%。

大气污染物排放浓度限值/mg/m<sup>3</sup>

	颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (以 NO <sub>2</sub> 计)	氟化物 (以全氟计)	汞及其化合物	氨
水泥窑及其他通风 生产设备	30 (20)	200 (100)	400 (320)	5 (3)	0.05 (0.05)	10* (8)*
烘干机、烘干磨、煤磨 及冷却机	30 (20)	600** (400)**	400** (300)**	—	—	—
破碎机、磨机、包装机 及其他通风生产设备	20 (10)	—	—	—	—	—

注：（）内为重点地区企业的特别排放限值，其执行时间和地域范围由国务院环境保护行政主管部门或省级政府规定。

\*适用于使用氨水、尿素等含氮物质作为还原剂，去除烟气中的氮氧化物。

\*\*适用于采用独立热源的烘干设备。

2013年标准颗粒物排放限值由2004年标准的 $50\text{mg}/\text{m}^3$ （水泥窑等热力设备）和 $30\text{mg}/\text{m}^3$ （水泥磨等通风设备）分别降至 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{NO}_x$ 排放限值由 $800\text{mg}/\text{m}^3$ 降至 $400\text{mg}/\text{m}^3$ 。氨和汞是新增控制项目。

实施《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》，可有效控制氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类物质的排放。

新建企业自2014年3月1日起执行新标准，现有企业2015年7月1日起执行。

实施新标准，水泥企业除尘、脱硝等环保投资比例将达10%~12%，环保设施运行成本为12%~15%元/t水泥。

**表 133 世界 CO<sub>2</sub> 排放**

	排放量/Mt-CO <sub>2</sub>					2013 燃煤排	2013 人均排
	2000	2010	2011	2012	2013	放占比/%	放量/t-CO <sub>2</sub>
中国	4723	7539	8117	8311	8536	78.6	6.27
美国	6077	6129	6018	5788	5933	30.4	18.61
印度	1048	1683	1798	1824	1931	66.5	1.51
俄罗斯	1612	1629	1676	1705	1715	21.6	11.95
日本	1321	1314	1307	1410	1398	36.4	10.96
德国	888	834	802	815	810	39.7	9.91
韩国	500	717	738	764	768	42.2	15.34
加拿大	567	611	625	620	632	13.0	17.83
沙特阿拉伯	349	563	601	616	617	0	20.94
伊朗	390	585	597	609	631	0.4	8.17
世界	25193	33046	33908	34470	35100	43.2	4.92

注：1、化石能源消费量。中国为国家统计局数据，外国和世界为英国石油公司世界能源统计数据。

2、CO<sub>2</sub>排放系数。中国：煤 2.71t-CO<sub>2</sub>/tce (3.87t-CO<sub>2</sub>/toe)，石油 2.13t-CO<sub>2</sub>/tce (3.04t-CO<sub>2</sub>/toe)，天然气 1.65t-CO<sub>2</sub>/tce (2.36t-CO<sub>2</sub>/toe)；外国和世界取国际能源署 (IEA) 数据：煤 3.96t-CO<sub>2</sub>/toe,石油 3.07t-CO<sub>2</sub>/toe,天然气 2.35t-CO<sub>2</sub>/toe。

3、目前，国际能源署计算化石燃料排放的 CO<sub>2</sub> 扣除非能源用途。据此，2011 年世界 CO<sub>2</sub> 排放量为 311.6 亿 t，2012 年 316.0 亿 t。

表 134

日本分部门 CO<sub>2</sub> 排放量单位: Mt-CO<sub>2</sub>

	2000	2010	2011	2012
发电	389.2	462.2	526.6	565.8
自用	49.6	70.6	60.8	61.6
终端能源消费	730.9	604.5	585.0	584.5
工业	340.8	260.5	224.7	277.1
交通运输	251.9	230.7	226.0	225.1
民用	74.3	69.2	67.9	41.8
商业	63.9	44.2	66.4	40.5
总计	1169.7	1137.3	1172.3	1211.9

注: CO<sub>2</sub> 排放为化石燃料燃烧产生。

来源: The Institute of Energy Economics, Japan, Handbook of Energy and Economic Statistics, 2014。

表 135

中国能源、电力大气污染物和 CO<sub>2</sub> 排放系数 (2012 年)

大气污染物	
能源/kg/tce	
SO <sub>2</sub>	
一次能源总消费量	5.85
化石能源消费量	6.45
NO <sub>x</sub>	
一次能源总消费量	6.46
化石能源消费量	7.12
烟尘和工业粉尘	
一次能源总消费量	3.42
化石能源消费量	3.76
电力/g/kWh	
SO <sub>2</sub>	
总发电量	1.79
火电	2.26
NO <sub>x</sub>	
总发电量	1.92
火电	2.42
烟尘	
总发电量	0.31
火电	0.39
CO <sub>2</sub>	
能源/t-CO <sub>2</sub> /tce	
煤炭	2.71
石油	2.13
天然气	1.65
一次能源消费	2.30
化石能源	2.54
电力/g-CO <sub>2</sub> /kWh	
总发电量	556
火电	702

来源: 国家统计局; 环境保护部; 国家发展改革委能源研究所; 中国电力企业联合会; 农业部, 第一次全国污染源普查公报, 2010年2月6日。

表 136

中国终端能源 CO<sub>2</sub> 排放系数

终端能源	CO <sub>2</sub> 排放系数
煤炭	2.71 t- CO <sub>2</sub> /tce
焦炭	3.14 t- CO <sub>2</sub> /tce
焦炉煤气	2.41 t- CO <sub>2</sub> /tce
高炉煤气	5.81 t- CO <sub>2</sub> /tce
转炉煤气	8.43 t- CO <sub>2</sub> /tce
石油制品	2.07 t- CO <sub>2</sub> /tce
天然气	1.65 t- CO <sub>2</sub> /tce
热力	2.62 t- CO <sub>2</sub> /tce
电力 (2012 年)	
火电	0.702 kg- CO <sub>2</sub> /kWh
总用电量	0.556 kg- CO <sub>2</sub> /kWh

表 137

世界化石能源 CO<sub>2</sub> 排放系数

	t-CO <sub>2</sub> /toe	t-C/toe		t-CO <sub>2</sub> /toe	t-C/toe
煤炭	3.96	1.080	粗柴油	3.10	0.846
原油	3.07	0.837	燃料油	3.24	0.883
汽油	2.90	0.791	LPG	2.64	0.720
石脑油	3.07	0.837	其他石油制品	3.07	0.837
喷气燃料	2.99	0.816	天然气	2.35	0.641
煤油	3.01	0.821			

来源: The Institute of Energy Economics, Japan, Handbook of Energy and Economic Statistics, 2014。

表 138

日本化石能源 CO<sub>2</sub> 排放系数

	t-CO <sub>2</sub> /toe	t-C/toe
煤		
炼焦煤	3.7620	1.0260
进口动力煤	3.7927	1.0344
国产动力煤	3.8219	1.0423
无烟煤	3.9078	1.0658
煤制品		
焦炭	4.5095	1.2299
煤焦油	3.2079	0.8749
型煤	4.5095	1.2299
焦炉气	1.6868	0.4600
高炉气	4.0674	1.1093
转炉、电炉气	5.9001	1.6091
原油		



原油	2.8641	0.7811
天然气液	2.8242	0.7702
石油制品		
石脑油	2.7889	0.7606
汽油	2.8073	0.7656
喷气燃料	2.8104	0.7665
煤油	2.8411	0.7748
粗柴油	2.8748	0.7840
燃料油 A	2.9009	0.7912
燃料油 B	2.9992	0.8180
润滑油	2.9500	0.8046
其他重质油	3.1880	0.8694
石油焦	3.8909	1.0612
炼厂气	2.1719	0.5923
LPG	2.4758	0.6752
天然气		
进口 LNG	2.0675	0.5639
国产天然气	2.1335	0.5819
城市燃气（2011 年）	2.1181	0.5777

来源：The Institute of Energy Economics, Japan, Handbook of Energy and Economic Statistics, 2014。

## 附录

### 低碳技术 80 例

- 1、煤炭绿色开采
- 2、煤矿循环经济园区
- 3、选煤
- 4、煤炭贮配
- 5、水煤浆
- 6、煤制天然气
- 7、三次采油
- 8、煤层气开采
- 9、页岩气开采
- 10、高效低排放工业锅炉
- 11、超超临界燃煤机组
- 12、煤气化联合循环发电
- 13、循环流化床锅炉
- 14、第三代核反应堆
- 15、分布式能源
- 16、智能电厂
- 17、特高压输电
- 18、智能电网
- 19、煤调湿技术
- 20、干熄焦
- 21、焦炉气利用
- 22、高炉喷煤粉
- 23、烧结合余热发电
- 24、负能炼钢
- 25、钢铁可循环流程
- 26、钢铁企业能源管理系统
- 27、高强度钢材
- 28、大容量预焙槽制电解铝
- 29、全密闭电石炉
- 30、再生金属
- 31、水泥新型干法生产工艺
- 32、纯余热发电技术
- 33、高标号水泥
- 34、生态水泥
- 35、水泥散装
- 36、超高性能混凝土
- 37、新型墙体材料
- 38、先进制砖技术
- 39、超薄陶瓷砖
- 40、离子膜法制烧碱技术
- 41、炼油化工一体化
- 42、化工园区
- 43、绿色制造
- 44、工业机器人
- 45、再制造技术
- 46、痕灌
- 47、包膜控释肥料
- 48、测土配方施肥
- 49、节能建筑
- 50、工业化建造房屋技术
- 51、低发射率玻璃
- 52、相变材料
- 53、立体绿化
- 54、空气能热水器
- 55、磁悬浮空调
- 56、先进固体燃料炉灶
- 57、农村沼气
- 58、地源热泵
- 59、智能热网
- 60、紧凑型荧光灯
- 61、发光二极管光源
- 62、智能照明
- 63、智能社区
- 64、高效清洁柴油汽车
- 65、纯电动汽车
- 66、混合动力汽车
- 67、电动自行车
- 68、绿色交通
- 69、智能交通系统
- 70、车联网
- 71、运煤车抑尘剂
- 72、信息通信技术
- 73、高效电动机
- 74、信息化与工业化融合
- 75、3D 打印
- 76、大数据
- 77、新型半导体芯片
- 78、纳米煤活化剂
- 79、PM2.5
- 80、黑碳

## 1、煤炭绿色开采 green coal mining

是指在煤炭生产过程中采用抑制和消除损害生态环境的技术。包括：采用高效、高回采率综合机械化采煤技术，开采特厚煤层，工作面回采率达 90% 以上。用矸石充填采空区，避免地面塌陷，还可开采建筑物下煤炭。采用注浆、充填等技术保护地下水。矿井排出的地下水，经净化后循环利用。建立井下综合防尘系统，预防煤尘爆炸和尘肺病。利用井下回风和地下水等井下热源，建立热泵供热系统，替代燃煤锅炉房。坑口电厂用洗选中煤、煤矸石和煤泥发电。利用煤矸石和粉煤灰生产建材。矿井和露天开采破坏的土地复垦。

## 2、煤矿循环经济园区 recycling economy park based on coal mine

按照循环经济理念建设的以煤矿为基础的工业园区。有煤—电—建材、煤—电—化工—建材、煤—焦—化工、煤—油（煤液化）—化工、煤—电—铝、煤—电—硅（生产多晶硅）等多种模式。在这种园区内，矿井采用绿色开采技术，发展煤基多元化产业集群，资源循环利用，废弃物无害化处理和资源化利用，矿井瓦斯抽放利用，排空可燃气体和有毒有害气体回收利用，塌陷土地复垦。有些煤矿已实现矸石、矿井水、选煤废水零排放。年产 400 万 t 的峰峰矿区梧桐庄矿，矸石不出井，充填采空区；矿井水经处理后注入岩层；利用地下水（19℃）和回风余热替代 5 台采暖锅炉和 2080 台空调。

山西大同煤矿塔山循环经济园区，采用先进低碳技术推行绿色开采和循环经济。园区年产能力 20Mt 和 10Mt 的现代化矿井，开采特厚煤层，工作面回采率高达 90% 以上。原煤经洗选供空冷坑口电厂。中煤供热电厂（集中供热 550 m<sup>2</sup>）和甲醇厂（煤气化制甲醇）。煤矸石制砖，年产达 2.4 亿块标准砖，机器人操作。粉煤灰用作水泥厂原料。固体废物 100% 利用。煤层伴生高岭岩加工成世界最细的 6250 目高岭岩粉。污水经处理后循环利用，实现近零排放。矿区绿化 42 万亩，建成全国最大的坑木林基地。循环经济和综合利用使园区产值增加 3 倍，原煤生产能耗 0.002tce/t。

## 3、选煤 coal preparation

选煤可以脱除 50%~70% 的灰分和 60%~70% 的无机硫。燃煤设备使用经过洗选的煤，可提高热效率，节煤 10% 以上。发达国家需要洗选的原煤早已全部入洗。中国 2013 年洗选原煤 21.7 亿 t，入洗率 59%，节煤 2.17 亿 t，减排 CO<sub>2</sub> 4.3 亿 t。选煤脱硫的单位投资和成本仅为电厂烟气脱硫的 1/10。

## 4、煤炭贮配 coal storage and mixture

在沿江、沿海等煤炭集散地建大规模贮存、加工、配煤、转运基地，把来自不同煤矿、不同质量的煤掺配成适合特定用户需要的煤（主要是发电用煤，也有炼焦用煤和供出口的煤），从而提高利用效率，并保证供应稳定。动力煤配煤可节煤 5%~8%。全国已建、在建、拟建的千万吨级大型煤炭贮配中心的年处理能力超过 3 亿 t，其中 5000 万 t 级的有 5 个。曹妃甸配煤中心已实现数字化。设有选煤厂的配煤中心，固体废物综合利用。

## 5、水煤浆 coal water slurry, CWS

水煤浆是用 70% 的煤粉（250~300 μm）、约 30% 的水，加入 1% 左右的分散剂（保证其流动性）和稳定剂配制而成的一种代油燃料。约 2t 水煤浆可代 1t 燃料油。制备水煤浆采用低灰（<8%）、低硫（<0.5%）煤，燃烧产生的 SO<sub>2</sub> 和颗粒物比烧原煤分别减少 65% 和 85%。燃烧温度比烧煤低 100~200℃，NO<sub>x</sub> 生成量较少。近年我国水煤浆生产利用发展迅速，2013 年产能达 1.3 亿 t，其中 3000 万 t 用作工业锅炉、窑炉和电厂燃料，1 亿 t 用作气化原料。工业锅炉燃用水煤浆，热效率达 83% 以上，比传统燃煤工业锅炉高 10%~20%，可节煤 15% 以上。水煤浆气化后用作窑炉燃料，可节煤 10%~20%。

## 6、煤制天然气 synthetic natural gas from coal

用煤制取热值相当于天然气的合成气。原料煤粉碎后加压气化，用氧作气化剂，产生粗煤气，热值 11.2~13.0MJ/m<sup>3</sup>，冷却后经部分变换调整 H<sub>2</sub>/CO、净化（脱除 H<sub>2</sub>S 和 CO<sub>2</sub>），进行甲烷化，在催化剂作用下加氢合成 CH<sub>4</sub>，煤气热值 35~37MJ/m<sup>3</sup>。

煤制天然气的能源转换效率和污染物排放明显优于其他转换技术。煤制天然气的能源转换效率达 50%~52%，发电 40%~42%，煤制甲醇 42%，煤制油 32%（间接液化）~38%（直接液化）。单位热值耗水量（t/GJ）煤制天然气为 0.18，煤制油 0.38，煤制甲醇 0.78。煤制天然气燃烧后产生的颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 CO 与燃煤相比大大减少。但生命周期 CO<sub>2</sub> 排放量为天然气的两倍以上，生产过程排放含酚废水。与直接烧煤相比，工业用燃料气可节煤 10%~20%，民用可节煤 20%~30%。

煤制天然气可管道输送，使用方便，用途广泛，包括发电、工业燃料、化工原料、车用燃料、民用燃气等。可用作常规天然气、液化天然气和液化石油气的补充气源。发展煤制天然气，对增加我国天然气供应、推进节能减排具有重要意义。

2013 年大唐集团内蒙古赤峰 40 亿 m<sup>3</sup>/年煤制天然气项目一期，庆华新疆伊宁 55 亿 m<sup>3</sup>/年项目一期投

产。

到 2013 年 9 月，已核准 10 个项目，总年产能力 935 亿  $m^3$ 。

### 7、三次采油 tertiary oil recovery

一次采油是利用油层的自然能量采油。二次采油是向油层注水补充能量的开采方法。三次采油是向油层注入蒸汽、聚合物等化学剂、天然气或二氧化碳，提高采收率。注入蒸汽可降低原油黏度。注入聚合物可改善地下油、水流度比；在注入水中加表面活性剂，可减少油、水界面表面张力。注入天然气或二氧化碳可溶解或稀释原油，改善其流动性。目前，世界油田平均采收率为 35%，三次采油可提高到 50% 以上。我国大庆油田推广以聚合物驱油为主导的三次采油技术，2002 年以来每年增产原油 1000 万 t 以上，到 2012 年累计采油 1.81 亿 t。

### 8、煤层气开采 coal bed methane mining

煤层气是一种以吸附或游离状态赋存在煤层中的自储式非常规天然气，其甲烷含量超过 90%。它既是洁净能源，又是一种温室气体，而且煤矿井下泄出的甲烷有爆炸危险，是煤矿安全生产的一大隐患。全球煤层气总资源量达 260 万亿  $m^3$ ，中国 36.8 万亿  $m^3$ ，相当于陆上常规天然气总资源量。煤层气从井下或地面钻孔抽采。开采利用煤层气，对预防煤矿瓦斯事故、增加洁净能源供应和减排温室气体具有重要意义。2012 年，美国煤层气产量已达 600 亿  $m^3$ 。我国 2013 年产量 138.1 亿  $m^3$ ，其中井下抽采 108.9 亿  $m^3$ ，地面抽采 29.2 亿  $m^3$ ，煤层气利用 68 亿  $m^3$ 。

### 9、页岩气开采 shale gas mining

将页岩气从地层采出到地面的工艺过程。通常在探明的气田钻井，并诱导气流，使页岩气靠地层压力由井内自喷至井口。

页岩气是一种非常规天然气，赋存在泥页岩中，以吸附和游离状态存在。世界页岩气预测资源量达 456 万亿  $m^3$ 。美国探明可采储量 14 万亿  $m^3$ ，采用水平钻井和水力压裂技术，突破了开采页岩气的技术障碍，页岩气产量从 2000 年的 110 亿  $m^3$  增至 2013 年的 3000 亿  $m^3$ ，占天然气产量的比重由 2% 上升到 31%。我国页岩气可采资源量达 36 万亿  $m^3$ ，居世界首位。预计 2020 年产量 300 亿  $m^3$ 。

### 10、高效低排放工业锅炉 high-efficiency and low-emission industry boiler

工业锅炉是指小时蒸发量 75t/h 以下的中小型锅炉。包括工业用蒸汽锅炉、民用采暖热水锅炉、热电联产锅炉和余热锅炉。2012 年，全国燃煤工业锅炉 48 万台，年耗煤 6.4 亿 t。平均运行效率 60%~65%，比国际先进水平低 10~20 个百分点。2010 年，工业锅炉排放  $SO_2$  约 1000 万 t， $NO_x$  约 200 万 t，粉尘约 100 万 t，废渣约 9000 万 t。仅次于燃煤电厂，是第二大污染源。如果运行效率由 65% 提高到 80%，每年可节煤 1 亿 t 以上。我国已研制出高效、低排放燃煤工业锅炉，热效率 87%~90%。

### 11、超超临界燃煤机组 ultra supercritical pressure unit

超超临界燃煤机组是锅炉蒸汽压力高达 30MPa 的火电机组。2010 年，我国有 33 台 1000MW 超超临界机组在运行，2011 年 39 台，2012 年 59 台，2013 年 62 台。2012 年平均供电煤耗 290gce/kWh，比全国火电平均供电煤耗少 35gce/kWh。按此计算，2012 年采用超超临界机组节能 1000 万 tce。上海外高桥三厂平均供电煤耗 279.39gce/kWh，净效率达 44%。到 2020 年，估计超超临界机组将占煤电的 40% 以上，约 410GW。

### 12、煤气化联合循环发电 integrated gasification combined-cycle, IGCC

IGCC 是煤气化生产燃料气，驱动燃气轮机发电，余气用来烧锅炉，生产蒸汽驱动汽轮机发电。粗煤气经净化处理，可在燃烧前脱除硫和氮；联合循环可提高系统热效率。烧硫分为 3.5% 的高硫煤的 IGCC 电站， $SO_2$  排放量比煤粉炉加烟气脱硫少 70%， $NO_x$  少 60%，固体废物少 60%。新一代 IGCC 的发电效率可达 45% 以上。

全世界已建成 10 多座 IGCC 电厂，最大的 IGCC 机组在美国佛罗里达州马丁电厂，2×385MW。我国第一座 IGCC 示范电站 2012 年在天津建成投产，装机容量 250MW，包括污染物回收，碳分离、利用或封存。采用自主开发的两段式干煤粉加压气化技术。脱硫效率可达 90%，污染物和  $CO_2$  可实现近零排放。

### 13、循环流化床锅炉 circulation fluidized bed boiler, CFBB

流化床锅炉是把煤和吸附剂（石灰石）加入燃烧室的床层中，从炉底鼓风使床层悬浮，进行流化燃烧。流化形成湍流混合条件，从而提高燃烧效率；石灰石固硫减少  $SO_2$  排放；较低的燃烧温度（830~900℃）使  $NO_x$  生成量大大减少。循环流化床锅炉通过高速空气夹带固体颗粒进入并返回燃烧器，进行辅助燃烧，促进煤粒沸腾燃尽。与常规锅炉相比，约可节煤 10%；与煤粉炉加烟气脱硫装置的电站相比， $SO_2$  和  $NO_x$  可减少 50% 以上，无需烟气脱硫装置。

我国是世界上应用 CFBB 最多的国家，2013 年共有 35~1025t/h 的 CFBB3000 台，总容量近 100GW，

300MW 机组有 65 台，自主研发的 600MW 超临界 CFBB 机组，已在四川白马电厂建成。

#### 14、第三代核反应堆 third generation nuclear reactor

第一代核反应堆是苏联和美国 1950 年代建设的实验性原型堆。第二代反应堆是 1960 年代在第一代反应堆基础上设计制造的 30 万 kW 以上的压水堆、沸水堆和重水堆。第三代反应堆具有非能动安全系统，堆芯熔化和放射性外泄等严重事故的发生概率比现有反应堆降低 1~2 个数量级，寿命 60 年，可用率 87% 以上，建设周期缩短到 42~54 个月。目前比较成熟的第三代反应堆有美国的 AP-1000 和欧洲的 ERP。我国引进的 4 台 AP-1000 压水堆机组正在浙江三门和山东海阳建设。这是世界上首批建设的第三代核电机组。在 AP-1000 引进技术基础上研发的中国 CAP-1400 (1400MW) 先进压水堆机组，即将开工建设。

#### 15、分布式能源 distributed energy

是指在终端用户或靠近用户处安装小型发电装置供电。它无需输配电，用户可自行控制，供电可靠性高，热电或冷热电联供提高能源效率。分布式能源主要采用天然气，以及水能、太阳能、风能等可再生能源。美国分布式能源主要用于医院、建筑、工厂、互联网服务器、军事基地等要求供电不中断的地方，并与微电网和智能电网相结合。2013 年，国家电网公司经营区域内，分布式发电并网容量达 1280MW，其中光伏发电 1210MW。我国 4.5 万座小型水电站装机容量 68GW，发电 227.3TWh。2014 年全国已建成 40 个天然气分布式发电项目，广州大学城天然气冷热电联供项目，为 10 所大学的 500 万 m<sup>2</sup> 建筑供能。“十二五”期间，全国将新建 1000 个天然气分布式能源项目。

近年，小微型风力机 (1~10MW) 发展迅速，2009~2011 年，国内销售量达 24.9 万台，505MW，用于风光互补，城市光亮工程节能，无人值守差转台和微波站，交通信号，偏远牧区，海上石油平台，孤岛海水淡化，市政，农业等。

#### 16、智能电厂 intellectual power plant

是一种全寿期三维数字化智能火电厂。通过三维设计，使电厂实体与数字模型结合，从设计到退役全生命周期三维化、可视化，运行在线管控。2012 年，我国首座清洁、节能的智能电厂一期工程在华电山东莱州建成投产。采用 2 台百万千瓦超超临界机组，各项指标居世界领先水平，利用循环水发电 880 万 kWh/年。

#### 17、特高压输电 ultra-high (UHV) transmission line

按照中国的电网电压标准，交流标准电压 1000kV (设备最高电压 1100kV)、直流额定电压 ±800kV 称为特高压。特高压长距离、大容量输电，可减少线路损失。1000kV 交流输送功率可达 4~5GW，为 500kV 输送功率的 4~5 倍，理论线路损耗仅为 500kV 的 1/4。

2009 年 1 月 6 日，中国晋东南—南阳—荆州 1000kV 特高压交流输电试验示范工程正式投运，这是目前世界上运行电压最高、技术最先进的特高压输电工程，我国自主设计、制造、建设和运行。2009 年 11 月 13 日，世界最高直流电压等级四川—上海 ±800kV 特高压直流输电示范工程竣工，额定输送功率 6.4GW，线路长 2000km。2009 年 12 月 28 日，云南—广东 ±800kV 特高压直流输电示范工程单极投产，额定输送功率 5GW，线路长 1373km。2014 年 7 月 5 日，宜宾—金华 ±800kV 特高压输电工程正式投运，输送容量 8GW，线路长 1653km。中国即将新建 12 条输电线路，其中 8 条为特高压，将晋、蒙、陕、滇的电力输往京津冀、长三角和珠三角，每年可减少发电用煤 2 亿 t。

#### 18、智能电网 smart grid

智能电网利用先进的通讯、信息和控制技术，实现电网的信息化、数字化、自动化和互动化，从而提高电网资源优化配置能力，提高供电可靠性，改善电能质量；解决可再生能源电力的接入问题；通过需求侧精细管理，提高终端用电效率。我国智能电网已进入全面建设阶段。2013 年，中国成为全球最大智能电网市场，投资达 43 亿美元，安装智能电表 6200 万只。到 2015 年将初步形成智能电网运行控制和互动服务体系。预计 2020 年建成后，年节能量可达 400Mtce 以上，减排 CO<sub>2</sub>1100Mt。

#### 19、煤调湿技术 coal moisture control, CMC

炼焦用煤入炉前脱水干燥、将水分降至 5%~6%的工艺。通常采用蒸汽调湿工艺，新一代技术是利用焦炉烟道气的流化床干燥。日本已有 17 座大型焦炉采用煤调湿技术，煤炭水分由 9%降到 5%~10%，焦炉产能提高 11%，焦炉热耗降低 15%，焦炭粒度更均匀。

煤调湿技术是我国钢铁行业重点推广的节能技术。2012 年，已建成 7 套装置，炼焦能力 953 万 t。

#### 20、干熄焦 coke dry quenching, CDQ

在密闭的装置内，用惰性气体氮气作热载体熄灭红焦，利用高温氮气的热能生产蒸汽供发电的装置。干熄焦装置一般由熄焦槽、余热锅炉、发电设备、提升设备、带式输送机、氮气循环系统和除尘系统组成。整个工艺系统可分为物料流程、氮气循环和蒸汽热力循环三个部分。每熄 1 吨红焦约需循环氮气

1500Nm<sup>3</sup>，焦炭一般冷却到 250℃ 以下。与湿法熄焦相比，干熄焦可以回收利用红焦的物理显热，每吨焦可回收蒸汽 500~600kg。处理 1 吨红焦可节能 40kgce，同时大幅减少熄焦水等污染物排放，并可提高焦炭质量。2013 年，我国钢铁行业大中型企业 CDQ 普及率（CDQ 处理量占焦炭产量比重）已达 90%。

## 21、焦炉气利用 coke-oven gas utilization

焦炉气是炼焦炉产生的气体。主要成分为氢和甲烷，热值 21MJ/m<sup>3</sup>。可用作城市燃气。我国已利用焦炉气制甲醇、液化天然气和合成天然气。2013 年，焦炉气制甲醇产能 1137 万 t，占全国甲醇产能的 1/5。山西河津建成第一套焦炉气制液化天然气装置。内蒙古鄂尔多斯年产 1.2 亿 m<sup>3</sup> 焦炉气制合成天然气项目建成投产。

## 22、高炉喷煤粉 pulverized coal injection in blast furnace

高炉炼铁用煤替代焦炭的工艺。从高炉风口直接向炉内喷吹磨细的无烟煤，也可用烟煤或无烟煤和烟煤的混合煤粉，替代部分焦炭，提供炼铁过程需要的热量，并起还原剂的作用，从而降低焦比，降低生铁生产成本，是高炉冶炼的一项重要节能技术。煤粉气化过程中放出的氢气比焦炭放出的多，提高了煤气的还原能力和穿透扩散能力，有利于矿石还原和改善高炉操作指标。喷 1t 煤代焦可使工序能耗降低 90kg/t。2013 年，我国高炉吨铁喷煤量已达 149kg。

## 23、烧结余热发电 sintering waste heat generation

利用钢铁生产烧结工序的余热发电。烧结是将贫铁矿石经选矿得到的铁精矿石或富铁矿石、在破碎筛分过程中产生的矿粉、生产过程中回收的含铁粉料、熔剂及燃料等按一定比例混合，加水制成颗粒状的混合物，平铺在烧结机上，点火、吹风烧结成块。烧结把不能直接加入高炉的铁矿石入炉炼铁，并改善原料的冶炼性能。烧结工序能耗仅次于炼铁，占钢铁企业总能耗的 9%~12%。烧结余热发电是将烧结机烟气经净化后，通过余热锅炉或热管装置产生蒸汽，驱动汽轮机发电。每吨烧结矿产生的烟气余热可发电 20kWh，吨钢综合能耗可降低 8kgce。2012 年，我国钢铁行业已建烧结余热锅炉 100 台，年节能能力 190 万 tce。

## 24、负能炼钢 negative energy steelmaking

是指转炉炼钢工序消耗的总能量小于回收的总能量。消耗的能量包括氧气、氮气、焦炉煤气、水、电和厂外蒸汽等，回收的能量是转炉煤气和蒸汽。我国已采用这项新工艺，太原钢铁公司转炉工序能耗为 -1.99kgce/t。

## 25、钢铁可循环流程 circulative process for steel complex

将钢铁生产、能源转换、废物利用等先进技术综合集成，形成新一代可循环钢铁制造流程。我国 6 家大型钢铁企业组成钢铁可循环技术创新战略联盟，目标是年产 300Mt 优质钢材，可同时发电 210TWh，吨钢能耗降到 640kgce 以下，减排 CO<sub>2</sub>100Mt。2010 年末，应用可循环流程技术建成首钢曹妃甸京唐钢铁厂，年产钢 9.7Mt。2012 年 6 月，全系统达产，各工序产能和技术经济指标达到设计水平。

## 26、钢铁企业能源管理系统 energy management system for steel enterprises

通过计算机网络，对企业生产过程所用能源进行优化调度和能源消耗在线实时监测，确保生产用能的稳定供应，监控用能设备状况，实现用设备的集中管理和自动化操作。2013 我国已有 50 多家钢铁企业建立能源管理中心，节能 5%~7%。

## 27、高强度钢材 high strength steel products

宝钢已制出汽车用高强度冷轧钢板和热镀锌板，满足汽车减重节能和安全性要求。建筑用钢筋，2010 年全国产量 1.41 亿 t，其中 335MPa 级螺纹钢占 60%，国外早已淘汰；400MPa 及以上高强度钢筋仅占 40%。2013 年 400MPa 及以上钢筋产量占比已达 80%，每年可节省钢筋 1000 多万 t，减少铁矿石消耗 1600 多万 t，节能 900 万 tce 以上。

## 28、大容量预焙槽制电解铝 large capacity preroaster for electrolytic aluminium

一种高效电解铝工艺。在铝的生产中，从采矿、选矿、氧化铝冶炼、铝电解到铝材加工，电解铝是耗能最大的工艺。铝电解是使直流电通过以氧化铝为原料、冰晶石为熔剂组成的电介质，在 950~970℃ 温度下使电介质溶液中的氧化铝分解为铝和氧；阴极上析出的铝液汇集在槽底，阳极上析出 CO<sub>2</sub> 和 CO，铝液经净化后铸成铝锭。预焙槽是阳极槽，阴极置于电解槽中。大容量预焙槽通常是指电流强度超过 140kA 的预焙槽。300kA 的大型预焙槽与 60kA 自焙槽相比，吨铝电耗可降低 2000kWh 以上。2007 年，我国已完全淘汰自焙槽。2013 年，160kA 及以上大型预焙槽产量比重已达 95%。

## 29、全密闭电石炉 full-airtight carbide furnace

是指带炉盖的完全密闭的电石炉。其特点是炉型大，自动化程度高，产品质量好，烟气比敞开炉少 90% 以上。大型密闭电石炉每吨电石电耗比敞开炉少 400kWh。烟气可直接烧锅炉，或经除尘、脱焦后用来烘干碳原料，或用作烧石灰的燃料。2013 年，我国电石行业密闭炉产量比重超过 50%。

### 30、再生金属 regenerated metal

是指回收废旧金属加工生产出来的金属。纯净的废铜可在感应电炉中熔炼；混杂的废铜再生采用反射熔炼炉—电解精炼工艺。废杂铝再生以单室反射炉熔炼为主。

2013 年，我国再生有色金属产量达 1073 万 t，其中再生铜、铝、铅、锌产量分别为 275、520、150 和 128 万 t，分别占总产量的 40.2%、23.6%、33.6% 和 24.2%。再生铜、铝、铅综合能耗分别为原生金属的 18%、45% 和 27%。2012 年，再生有色金属产业节电 648 亿 kWh。

2012 年，我国利用废钢 7980 万 t。废钢回炉炼钢综合能耗仅为大中型企业吨钢能耗的 22%。2012 年，利用废钢节能 43Mtce。

### 31、水泥新型干法生产工艺 new dry technique for cement production

亦称水泥窑外窑分解窑。带分解窑的悬浮预热窑，是 1970 年代发展起来的水泥生产新工艺。这种新工艺是将原在回转窑中进行的干燥、预热过程改在悬浮预热器中进行，将物料的分解反应移到回转窑以外的分解炉中进行，窑内只有消耗热量少的反应过程，从而大大减轻了窑的热负荷。分解炉装在窑尾，并有流化床燃烧器，改变了窑内火焰与料层表面接触的低效加热，实现能量的分级利用。水泥窑外分解窑与同样直径的湿法窑相比，热耗可降低一半左右，还能大幅提高产量。我国已有日产 2000、4000、5000、8000 和 12000t 的窑外分解窑投入运行。2013 年新型干法占水泥产量的 93%。

### 32、纯余热发电技术 net waste heat generation

利用新型干法水泥窑余热发电的技术。窑头、窑尾分别加设余热锅炉回收余热。在确保煤磨与原料磨物料烘干所需的热量后，剩余的余热通过余热锅炉回收产生蒸汽。一般窑尾余热锅炉直接产生过热蒸汽供汽轮机发电，窑头锅炉若带回热系统的可直接生产过热蒸汽，若不带回热系统则生产部分饱和蒸汽和过热水送至窑尾锅炉。日产 2000t 新型干法水泥窑纯余热发电系统可装机 3000kW，年发电量约 1620 万 kWh。我国 2012 年已有 700 多条新型干法水泥生产线安装余热发电装置，装机容量 580 万 kW，年发电能力 350 亿 kWh。

### 33、高标号水泥 high grade cement

是指标号 42.5 及以上的水泥。2013 年，我国标号 42.5（按水泥:标准砂 1:3 配比制成的  $7.07 \times 7.07 \times 7.07\text{cm}$  的立方体试块完全硬化时的抗压强度为 42.5MPa 的水泥）及以上的高强度水泥占 40%，其余为 32.5 低标号水泥。采用高标号水泥替代低标号水泥，可节省水泥 15%。

### 34、生态水泥 ecological cement

是指工业废渣高掺量水泥，以及掺入城市垃圾焚烧灰和下水道污泥制造的水泥。生态水泥有利于保护生态环境，减少能源、资源消耗和污染物排放。我国水泥工业利用粉煤灰、煤矸石等固体废物 40 余种，2012 年消纳固体废物 8 亿 t（包括电厂脱硫石膏），占水泥产量的 36.2%。

### 35、水泥散装 cement unpackaged

水泥散装是指在水泥生产出来后直接用专用车辆运到施工现场。1 亿 t 水泥散装，可少用 20 亿只包装纸袋，节省制造纸袋的优质木材 330 万  $\text{m}^3$ ，以及生产纸袋用纸消耗的水 1.2 亿  $\text{m}^3$ ，煤 80 万 t，还可避免纸袋破损和残留造成的水泥损耗 500 万 t，总共节能 237 万 tce。我国 2013 年水泥散装率为 55.9%，散装量 13.49 亿 t，节能 2314 万 tce，减少粉尘排放 1356 万 t，综合效益 607 亿元。

### 36、超高性能混凝土 ultra high performance concrete

性能远远超过普通混凝土的混凝土。它用钢纤维增强而不用钢筋。与普通混凝土相比，其抗压强度高 6~8 倍，抗折强度高 10 倍，耐火性高 100 倍，并具有良好的隔热性能，在保证一定强度的条件下，可以做得非常薄，可像雕塑一样做成各种颜色和形状。

用 C110-137 超高性能混凝土替代我国建造高层建筑常用的 C40-60 混凝土，可节省水泥 30%~70%，钢材 15%~25%。这种混凝土是法国拉法基公司专利产品，已商业化，国内已建生产线。

### 37、新型墙体材料 new type wall materials

新型墙体材料是指用来替代传统粘土实心砖的墙体材料。有三大类 20 多种。包括烧结空心制品，如空心砖、加气混凝土砌块等；利用工业废渣（煤矸石，粉煤灰，各种废渣）和江、河、湖淤泥（砂）为主要原料的烧结制品；轻质墙板，如聚苯泡沫塑料板、岩棉板、玻璃棉板、石膏板等。新型墙体材料与粘土实心砖相比，具有重量轻、性能好、耗能低、施工快等优点，而且可避免取土毁田。生产新型墙体

材料的能耗比粘土实心砖低 40%。用于建筑,采暖能耗减少 30%以上。2013 年,我国新型墙体材料占墙体材料总产量的 63%。

### 38、先进制砖技术 advanced brick production technique

高效率、多功能、自动化、节能环保的制砖技术。大型自动化制砖设备,液压振动成型,砖或砌块密实度均匀,强度高;可用煤矸石、粉煤灰、炉渣等为主要原料,生产免烧砖,无需烧结,常温保养;采用真空挤出机。大型制砖机年产能超过 6000 万块标准砖,计算机控制,机器人操作。可生产普通砖、多孔砖、空心砌块等多种产品。

### 39、超薄陶瓷砖 ultrathin ceramic brick

一种厚度很小的新型陶瓷砖。采用专门工艺制造。900mm×2700mm 超大规格陶瓷砖,厚仅 3mm,重 12kg。压砖机功率仅 37kW,而传统工艺为 132kW;烧成温度 1250℃,烧成仅耗时 15min,传统工艺需 70~90min。如果陶瓷砖厚度减小 10%,全行业每年可节能 500 万 tce。

### 40、离子膜法制烧碱技术 caustic soda production technique by ion exchange membrane

是用离子交换膜、电解质溶液制造高纯度烧碱、氯气和氢气的工艺。原盐经水化、精制后进入电解槽阳极室,利用阳极室和阴极室之间的电子膜有选择地让一定离子通过的特性电解盐,得到高纯度碱,并产出氯气和氢气。离子交换膜具有排斥阴离子而吸引阳离子的特性。电解时,阳极室中带正电荷的钠离子通过离子膜进入阴极室,与纯水离解生成的带负电荷的 OH 结合成 NaOH,即烧碱。同时,从阴极放出氢气,从阳极放出氯气。离子膜法制烧碱和隔膜法相比,综合耗能可降低 28%;设备效率高,占地少,单位投资可减少 25%;生产稳定,无污染。2013 年,我国离子膜法烧碱产量占烧碱产量的 87.1%。

### 41、炼化化工一体化 refining-chemical integration

在一个企业内同时进行炼油和化工生产,充分体现循环经济理念。这种模式的特点是集约化、短流程、安全环保。各种生产装置通过管道连接,不用储罐和车辆;原料互供,综合利用水平高;所用原料全部是经脱硫净化的气体燃料;充分利用余热。因此,原料和能源利用率高,污染物排放少。我国最大的炼化化工一体化项目 2009 年 11 月在泉州建成投产,炼油厂产能由 400 万 t 扩建到 1200 万 t,年产乙烯 80 万 t,丙烯 65 万 t,聚丙烯 40 万 t,芳烃 100 万 t。2012 年全国 21 个千万吨级炼油厂中,14 个有乙烯装置。炼油能力 382.7Mt,占全国的 66%;乙烯能力 11.63Mt,占全国的 68%。

### 42、化工园区 chemical industrial park

园区内及周边化工企业的原料、中间体、产品、副产品和废弃物互供、共享,实现资源利用最大化。我国已建成各类化工园区和化工集中区千余家,其中省级及以上重点化工园区或以石化为主导产业的工业区有 200 多家。上海化工园区平均万元产值耗能 1.2tce,水耗 33t,仅为同行业平均值的 1/2 和 1/5;与企业自建公用工程相比,投资成本降低近半。

### 43、绿色制造 green manufacture

旨在提高钢材利用率、生产节能产品的制造技术。包括净成形技术、快速制造技术、热加工工艺模拟及优化技术等。净成形技术是指零件成型后不再加工或仅需少量加工即可用作机械构件的制造技术。快速制造技术是由产品模型驱动,直接或间接作用于材料质点,减少甚至无需任何模具,快速完成任意复杂形状的原型、零件、模具制造的技术。我国机械工业钢材利用率 60%~70%,国际先进水平达 90%~95%。节材潜力很大。

### 44、工业机器人 industrial robots

是一种仿人操作、机电一体化的自动化生产设备。自动控制,可重复编程,能在三维空间完成多种作业,在工业生产中代替人做某些单调、频繁、重复的长时间作业,或危险、恶劣环境下的作业。工业机器人是一种节能、增效的绿色生产设备。采用工业机器人的全自动喷涂系统,可节能 15%。2013 年我国新增工业机器人 3.2 万台,总量达 8 万台,是世界上工业机器人增长最快的国家。

### 45、再制造技术 remanufacturing technique

利用废旧的机械设备的零部件进行批量化高技术修复和性能升级,再重新组装成产品。再制造的设备的技术性能和质量可以达到甚至超过新产品的水平,而成本仅为制造新产品的 50%,可节能 60%,节材 70%。再制造技术已用于汽车、工程机械、家用电器、办公设备等领域。美国再制造业年销售额已超过 1000 亿美元。我国再制造技术发展迅速,已研制出有自主知识产权的等离子和高速电弧喷涂、纳米电刷镀、纳米自修复添加剂等关键技术,并用于汽车零部件、飞机叶片、数控机床、斯太尔发动机、大型化工装置部件等设备的再制造,已形成汽车发动机、变速箱、转向机、发电机共 23 万台套的再制造能力。



2013~2015 年将再制造 2000 万 kW 淘汰电动机。

#### 46、痕灌 trace irrigation

一种痕量灌溉技术。它依靠毛细作用自动调节水分供给，只湿润作物根系周围土壤，并使土壤水分保持稳定，减少水分蒸发和渗漏，提高水利用率。5 年多的田间应用试验表明，这项节水新技术比效果最好的滴管还节水 50% 左右。

#### 47、包膜控释肥料 controlled release fertilizer by contained membrane

包膜控释肥料是根据作物需要和土壤特性制定肥料（氮磷钾）配方，通过包膜按预定释放模式施肥，可大幅提高肥料养分利用率，节省化肥 15%~25%，并减少污染。

2013 年我国产量达 368 万 t，已有 30 多种作物大面积推广，累计推广面积 6925 万亩，每亩节省成本 50~100 元。

#### 48、测土配方施肥 spread manure by measure the soil and make up a prescription

通过土壤测试，了解土壤肥力状况，遵循作物需肥规律，建立科学施肥体系，制定作物所需肥料配方，由企业按配方生产，并指导农民施肥。测土配方施肥可改善土壤理化性能，增强土壤保水保肥能力，节省肥料，增加作物产量，减少作物病害，提高产品质量。2012 年，全国推广面积 5 亿多亩，减少不合理施肥 150 万 t，节煤 400 万 t。

#### 49、节能建筑 energy-saving building

设计和建造采用节能型结构、材料、器具和产品的建筑物。主要包括：（1）围护结构。外墙和屋面，采用复合隔热保温结构，墙体材料采用加气混凝土、多孔砖、膨胀珍珠岩、岩棉、聚苯乙烯、聚氨酯泡沫塑料等；窗采用低导热系数材料、热反射和低发射率镀膜中空玻璃。与我国常规建筑相比，采暖空调能耗可减少 50% 以上。（2）采暖空调。采用燃气热电冷联供系统；供热采用高效锅炉、双管系统和调控装置，热表到户，计量收费。节能潜力 30%~35%。（3）采用高效燃气和电热水器，可节能 15%。热泵热水器替代电阻热水器，节能潜力 50%。（4）照明。用紧凑型荧光灯代替白炽灯，可节能 70% 以上；细管荧光灯替代粗管荧光灯，可节能 10%；日光集光和分配照明系统，可节能 50%。（5）采用建筑用能（采暖、空调、通风、照明等）计算机控制系统，可节能 10% 以上。（6）利用可再生能源。被动太阳房，一个采暖季可节能 30kgce/m<sup>2</sup>；太阳能热水器，年节能 120kgce/m<sup>2</sup>（集热面积）；先进太阳能建筑，采用光伏电池发电系统，热泵，控制系统，高性能隔热保温材料，蓄热材料和窗玻璃，可节能 85%；地热水供暖，一个采暖季可节煤 40kg/m<sup>2</sup>；地源热泵采暖空调，可节能 30% 以上。

#### 50、工业化建造房屋技术 industrialization made house technology

以工厂预制、现场组装方式建造房屋。具有节材、节能、节地、抗震、环保等优点，工地几乎没有建筑垃圾。中国已有成熟技术，通常采用钢结构、高强度预应力混凝土构件和轻质建材。与传统建房方式相比，可节材 30%，节能 70%，节地 20%，工期缩短 80%，建筑垃圾减少 90%。欧、美住宅建设产业化率超过 60%，日本达 70%，中国约 20%。2011 年，沈阳 770 万 m<sup>2</sup> 工业化建房示范工程启动，北京住宅产业化试点示范 100 万 m<sup>2</sup>。

#### 51、低发射率玻璃 low-E membrane plating glass

在玻璃上镀一层或多层由银、铜、锡等金属或其化合物组成的薄膜。这种玻璃对可见光有较高的透射率，能反射 80% 以上的室内物体辐射的红外线，使其保留在室内，具有良好的阻隔热辐射的保温性能，同时能反射太阳辐射热，并避免反射光污染。广东东莞住宅建筑推广应用，年耗电量减少 60%。欧美国普及率已达 85%。2013 年我国这种新型节能玻璃的产量约 1.4 亿 m<sup>2</sup>。

#### 52、相变材料 phase change material

物质熔化时需要能量来打破分子键，当凝成分子键时则释放能量。应用这一原理，制成一种用于建筑节能的相变材料。它是一种密封在墙壁和天花板内的生物凝胶，厚度仅 1.25cm，夜间凝固，白天气温上升时熔化。美国已建成一座采用相变材料的办公楼，降温能耗可减少 98%。

#### 53、立体绿化 three-dimensional greening

在建筑物屋顶、墙壁、门窗等处种植绿色植物，可以减少灰尘，削弱城市“热岛”效应，节约能源。盛夏室内温度比未立体绿化建筑低 3~5℃，公共建筑夏季空调可节电 30% 以上。上海“十二五”期间将新增立体绿化面积 150 万 m<sup>2</sup>，北京新增屋顶绿化面积 100 万 m<sup>2</sup>。

#### 54、空气能热水器 Water heater by air energy

被称为第四代热水器。它通过冷媒吸收空气中的低温热能，经压缩机压缩转化为高温热能，大大提高了水加热的效率。其节能效果是电热水器的4倍，燃气热水器的3倍。我国空气能热水器发展迅速，2011年产值达45亿元。

### 55、磁悬浮空调 magnetic suspended central airconditioners

利用永久磁铁和电磁铁组成的数控磁轴承系统，使中央空调压缩机的运动悬浮在磁衬上，无摩擦，空调系统无需润滑。磁悬浮空调比普通空调节能50%。我国已开始推广应用。全国办公和商业建筑中央空调若全部改用磁悬浮空调，一年可节电320亿kWh。

### 56、先进固体燃料炉灶 advanced solid fuel stove and cooking stove

2010年，全国估计有6.2亿城乡居民的采暖和炊事使用固体燃料。其中用煤的约3.5亿人（城镇1.3亿，农村2.2亿），农村燃用生物质能（薪柴和秸秆）的约2.7亿人。

全国民用煤炉估计超过1亿台，年用煤2.1亿t。生物质能直接燃烧2010年消耗约1.5亿tce。民用固体燃料炉具热效率低，污染严重。传统煤炉热效率只有20%~25%，节煤炉灶约40%。传统烧柴炉灶热效率仅10%~15%，省柴灶超过30%，仍是很低的。国内已推出热效率70%以上的多用途烧煤、烧柴炉灶。

我国居民生活低效利用大量固体燃料带来严重的健康和生态问题。据世界卫生组织的一份报告，中国居民使用固体燃料产生的室内污染，每年导致42万人死亡。联合国环境规划署指出，烧生物质和煤的传统炉灶、砖窑和柴油机排放的烟尘中的黑碳，是引起气候变化的第二大因素，仅次于CO<sub>2</sub>。我国民用柴炉排放的黑碳占黑碳总排放量的40%。大量薪柴低效利用，还导致森林植被破坏，水土流失加剧。

### 57、农村沼气 rural biogas

沼气是生物质（人、畜粪便、农业和工业有机废弃物等）在厌氧条件下通过微生物分解而成的一种可燃气体，含甲烷60%~70%，热值约5500kcal/m<sup>3</sup>。

2011年末，全国农村沼气达4168万户（含集中供气），占适宜农户34.7%，约1.6亿人受益；养殖场沼气工程8.05万处。全国沼气产量150亿m<sup>3</sup>，生产有机肥4.1亿t，使用沼气农户增收节支470亿元。使用150亿m<sup>3</sup>沼气替代薪柴，相当于1.35亿亩林地的年蓄积量。2013年全国沼气产量164亿m<sup>3</sup>。

### 58、地源热泵 ground source heat pumps

地源热泵是利用浅层地热的一种地下热交换器热泵系统。浅层地热来自土壤、砂石和地下水。热交换器通常采用垂直埋管，钻井深度一般不超过50~100m。地源热泵的供热系数一般可达3~4。地源热泵供暖比燃煤锅炉节能20%~50%，供冷比冷水机组节能10%~20%。我国地源热泵发展迅猛，2013年地源热泵供暖的建筑面积达4亿m<sup>2</sup>。

### 59、智能热网 smart heating grid

一种利用城市废热的智能化热网。利用热泵回收城市地铁系统和下水道等积聚的废热，通过管道和热交换器向用户供热，形成一个城市热网。挪威奥斯陆、芬兰赫尔辛基、加拿大温哥华以及丹麦和瑞典的城市已建利用废热的城市热网。

### 60、紧凑型荧光灯 compact fluorescent lamps, CFL

俗称节能灯。是一种新型高效电光源产品，发光效率80流明/瓦，寿命5000~10000小时。与普通白炽灯相比，发光效率高5~7倍，节电70~75%，寿命长8~10倍。由于光效高、显色性好、体积小巧、结构紧凑、使用方便，是替代白炽灯的理想电光源。

CFL是一种低压汞蒸气放电灯。灯管以专用玻璃管制成，两端是灯丝，灯丝上涂有发射电子的电子粉，灯管内充有少量汞及惰性气体，管壁涂有稀土三基色荧光粉，灯管与镇流器合为一体，不用启辉器。产品有U、D、螺旋、球、环等形状，配电子或电感镇流器。其发光原理与荧光灯基本相同。通电后，电极发出电子，撞击汞原子，产生紫外辐射，轰击荧光粉产生可见光。

CFL适用于家庭、宾馆、商场、学校、办公室以及公共建筑照明。我国是世界CFL最大生产国和出口国。2013年产量达44.5亿只，占全球的80%。

### 61、发光二极管光源 light emitting diode, LED

又称半导体照明。是一种半导体固体发光器件。其发光原理是：利用半导体芯片作为发光材料，当芯片两端加上正向电压时，半导体的P-N结中注入的空穴与电子复合引起光子发射，把电能直接转换为光能。其优点是：光效高，已达110流明/瓦，耗电比白炽灯少80%，比紧凑型荧光灯少50%；寿命长，超过5万小时，为白炽灯的50倍；不含紫外线和红外线，以及汞、氙等有害物质；90%电能转化为可见光，发热小，白炽灯80%电能转化为热能，只有20%转化为光能；所需电压、电流小，安全；无灯线，无玻壳，免维护，不怕丢。缺点是：交流驱动有频闪；光线过亮，只在直径狭小角度内有高亮度；价格

高。

LED 初期为红、黄、绿、蓝光，用作仪器仪表指示光源，后来用于交通信号灯，汽车信号灯，大面积显示屏。1998 年推出白光 LED。目前，6~7W 的白光 LED 灯，有 0.06-0.07W 的单管 LED100 颗，可替代 45W 白炽灯。近年我国 LED 产业爆发式发展，2013 年，LED 灯具产量达 8.14 亿只，内销 4 亿只，用作信号灯、汽车灯，以及户外和室内照明。出口 4.1 亿只，价值 55 亿美元。

## 62、智能照明 intellectual lights

是指利用计算机、无线通信数据传输、扩频电力载波通信技术、计算机智能化信息处理以及节能型电器控制等技术组成的分布式无线遥测、遥控、通讯照明控制系统，实现照明设备的智能化控制。其功能包括：自动调节室内照度，自动切换各照明回路灯具的运行，从而均衡各照明回路灯具的运行时间，灯具亮度无级调节，定时控制，自动延时，灯光情景设置，停电状态记忆，开关状态锁定，达到安全、节能、高效、舒适的目的。智能照明适当、均匀、稳定、无频闪。自动调节照度，充分利用日光，可节电 30%。控制系统有效抑制电压波动，软起动、软关断技术避免冲击电流对光源的伤害，灯具寿命可延长 2~4 倍。国内已有智能照明系统产品。

## 63、智能社区 intelligent residential community

应用信息通信技术的智能化居民小区。通过光纤入户，将通信电缆、摄频电缆等多种电缆与电力电缆复合在一起，实现“三网”（电信网，广播电视网，互联网）融合，同网传输。只需安装一个转换器，就能实现上网、看电视、通电话等多种功能，并对水表、电表、燃气表进行智能控制。远程采集水、电、燃气耗用信息，并传回用户智能交互终端，以使用户进行分析。还有家庭安防、远程控制家居、社区服务等功能。智能社区可节能 25%~30%。我国已建成一批示范智能社区。

## 64、高效清洁柴油汽车 high efficiency clean diesel vehicles

采用高效内燃机和清洁柴油的汽车，主要是载货车。目前，高效柴油汽车发动机的效率已达 40%~45%，还可进一步提高到 55%。高效柴油汽车采用先进的绝热外壳、高压喷燃、涡轮增压、高强轻质材料、减少摩擦和重量等技术。柴油车与同等排量的汽油车相比，扭矩高 50%，可节油 30%。

美国、欧盟、日本车用柴油已实现低硫化。日本和欧盟分别从 2006 年和 2010 年开始执行硫含量 10ppm 的质量标准，美国 2010 年开始执行 15ppm 的质量标准。我国预定 2018 年开始执行 10ppm 的质量标准。华泰汽车公司已推出自主研发、可达欧 V 标准（柴油硫含量 10ppm）的清洁柴油轿车。

## 65、纯电动汽车 pure electric vehicle

是指完全用车载可充电电池作动力源的汽车。电池通常采用铅酸电池。采用氢镍电池、锂离子电池可增加电池容量，提高续航能力。电池通常用交流插头插在车上充电。目前，纯电动汽车技术尚不成熟，价格昂贵，需要建设大量充电站。截止 2012 年 8 月，全国共有 1.1 万多辆纯电动汽车在运行，其中轿车 9000 辆。2012 年，美国 Tesla 公司通过改进电池系统，大大提高了行驶里程和安全性，促进纯电动汽车的推广应用。

## 66、混合动力汽车 hybrid electric vehicle

以汽油或柴油为基本燃料的内燃机和电动机共同提供动力的汽车。动力源通常是汽油内燃机和充电电动机。这两种动力源在汽车不同行驶状态下分别工作或一起工作，通过这种组合减少燃油消耗和尾气排放。通常起步和低速行驶时，仅靠电力驱动；行驶速度升高或紧急加速时，汽油发动机和电动机同时工作；高速行驶时，电池为空调、音响、前灯、尾灯等供电；减速和制动时，电动机变成发电机，为电池充电。与燃油汽车相比，可节油 15%~25%。与纯电动车相比，它在动力性能、续航里程、使用方便性方面具有优势。日本丰田 prius 混合动力车技术较成熟，截止 2012 年 4 月，已在 80 个国家销售 400 万辆，其中美国 150 万辆。2013 年，德国大众推出 XL1 混合动力车，百公里耗油仅 0.9 升。我国混合动力车技术尚不成熟，故障率和维修成本高。2012 年，全国共有 11104 辆新能源城市公交客车在运行，其中混合动力车 9510 辆，纯电动车 1594 辆。2013 年，全国新能源汽车销量 17642 辆，其中纯电动车 14604 辆，插电式混合动力车 3038 辆。

## 67、电动自行车 electric bicycle

用电池输出的电力驱动的自行车。使用电动自行车既安静又清洁，而且穿行、停车方便，维修保养成本低，可替代燃油轻便摩托车。电动自行车是中国发展最快的交通工具，2000 年只有 5 万辆，2012 年达 1.42 亿辆。目前，电动自行车 95% 采用铅酸电池，每个电池重 4~5kg。国家标准规定，电动自行车整车重量应小于 40kg，时速小于 20km。2012 年，我国摩托车保有量为 1.03 亿辆。如果全部用电动自行车替代，一年可节省汽油 148 万 t。

## 68、绿色交通 green communications

是指减少环境污染、减轻交通拥挤、合理利用资源的可持续交通系统。采取的措施主要有：改进城市规划和交通需求管理，发展公共交通、节能和清洁能源车辆、电动自行车和公共自行车。在市区运送 100 名乘客，小汽车油耗比公共汽车增加 5 倍，排放的有害气体多 15 倍。北京公共交通占出行比例已从 2005 年的 29.8% 增至 2013 年的 46.0%。

## 69、智能交通系统 intellectual transportation system, ITS

是将信息技术、卫星技术、数据通信传输技术、电子控制技术和计算机处理技术结合在一起的自动引导、调度和控制的智能化交通系统。包括：城市交通和高速公路智能调度系统，信号灯自适应系统，基于数字地图和全球定位系统的车载导航系统，驾驶者信息系统，不停车收费系统，紧急情况处理系统等。它使人、车、路和谐统一，密切配合。完善的智能交通系统可使路网运行效率提高 80%~100%，堵塞减少 60%，交通事故死亡人数减少 30%~70%，车辆油耗和 CO<sub>2</sub> 排放量降低 15%~30%。

我国已应用智能交通技术。用于信息采集和发布、公共交通、停车管理、不停车收费（ETC）等方面。到 2014 年 6 月，全国已建成 ETC 专用车道 7100 条，用户 700 万。每万次 ETC 可节油 314 升。车辆在不停车收费过程中，可减排 CO<sub>2</sub> 50% 以上。ETC 车道的通行能力为普通车道的 4 倍，有利于集约用地。

## 70、车联网 car networking

将物联网技术应用于汽车。车载电子标签通过无线射频识别、卫星导航、移动通信、无线网络等设备，在网络信息平台上提取、利用所有车辆的属性信息，以及静、动态信息，对所有车辆的运行状态进行检测和监管，并提供多项服务，实现“人—车—路—环境”的和谐统一，对节能减排和行车安全有很大促进作用。我国已在智能公共交通、智能停车管理、不停车收费、车辆信息采集等方面应用车联网技术。2013 年，全国已有 50 多万辆新车安装车载信息服务终端。

## 71、运煤车抑尘剂 dust suppression agent for coal transportation freight car

一种快速凝固剂。包括水性聚氨酯粘合剂，聚丙烯酸脂乳液，纸浆废液粘结剂等。喷洒在铁路运煤货车或公路运煤车所装煤炭的表面，形成防尘膜，防止煤尘污染环境，并减少煤炭运输过程中的损失。目前，我国铁路运煤平均损耗 2%，使用抑尘剂可减少 损耗 90% 以上。抑尘剂已在大同—秦皇岛等铁路推广应用。大秦线 2013 年运煤 445Mt。

## 72、信息通信技术 information and communication technologies

信息通信技术是信息技术和通信技术的融合，近 10 多年来迅猛发展，已渗透到经济和社会发展的各个领域。应用信息通信技术可以大大促进节能减碳。

据国际数据公司的一项研究，中国应用信息通信技术，到 2020 年，可减排 CO<sub>2</sub> 14 亿 t，节能 5.5 亿 tce。仅此一项，就能实现 2020 年碳排放强度比 2005 年降低 40% 的目标。应用领域包括：智能电网，智能建筑，智能物流，节能汽车，工业节能，智能电机，以及交通替代和非物质化服务（通信，电子商务，远程办公，远程会议等）。

## 73、高效电动机 high efficiency motor

是指比通用标准型电动机具有更高效率的电动机。高效电动机从设计、材料和工艺上采取措施，如采用合理的定、转子槽数、风扇参数和正弦组等措施，降低损耗；用冷轧硅钢片代替热轧硅钢片；与变频器集成的变频电动机；高起动转矩永磁电动机等。2011 年我国中小型电动机约有 10 亿台，用电量约 3 亿 kWh，占全社会用电量的 64%。我国中小型电动机平均效率比国际先进水平低 5 个百分点，系统运行效率低 10~20 个百分点。我国将在 2013-2015 年推广高效电动机 1.7 亿 kW，到 2015 年可节电 800 亿 kWh。

## 74、信息化与工业化融合 informatization and industrialization integration

简称“两化”融合。是指工业化和信息化进程融合在一起。信息技术与制造业紧密结合，推动工业转型升级，提高工业产品技术含量和附加值，促进企业节能降耗。我国第一批“两化”融合试验区，2009~2011 年工业增加值年均增长 15.9%，万元产值能耗年均下降 4.82%。2013 年，全国新型工业化产业示范基地工业增加值达 6.1 万亿元，占工业增加值的 30%。

## 75、3D 打印 3 dimension printing

即三维打印。是一种激光快速成形技术。采用分层加工、迭加成形、逐层增加材料的方法来生成三维实体。是应用数字化技术的制造工艺和产品的重大创新。使用的材料是可产生固化反应的材料，如树脂、塑料、陶瓷、金属等。其优点是无需机械加工和模具，能直接按照计算机图形数据生成任何形状的

物体，可制成汽车、电子、航空航天、钢铁、船舶等高端制造业所需的零部件。加工出的零部件精度和强度高，可实现无缝连接，连接部位的稳定性和强度远高于焊接和加固方法。3D 打印已产业化。我国已用于医疗、航空航天、汽车、军工、模具、电子电器、造船等行业，大型工业 3D 打印机能打印钛合金产品，2013 年建成世界最大 3D 打印机，直径达 6m。

## 76、大数据 big data

是指对网络上海量文本、图像、音频和视频数据进行采集、分析、加工和利用。大数据量大，类型多样，生成速度快，是一般软件工具难以捕捉、存储、管理和分析的数据。它在医疗、金融、电子商务、城市管理等领域的应用蕴含巨大价值。大数据已经成为新知识的一个主要来源，是信息产业最具发展潜力的技术。能源开发、互联网、智能交通、电子商务等应用大数据技术，可促进节能减排。油气勘探开发应用大数据技术，可促进油气增产。

## 77、新型半导体芯片 new type semiconductor chip

半导体是导电率介于导体与绝缘体之间的晶体材料。最常用的是元素半导体硅，还有锗；以砷化镓为代表的化合半导体；新一代半导体主要是氮化镓。半导体材料可用化学方法处理，使它具有传导和控制电流的功能。

半导体技术开创信息时代之先河。半导体芯片用途十分广泛，节能潜力巨大。应用领域包括：计算机和服务器，智能通信，互联网，燃油汽车和电动汽车，智能交通系统，照明，电机系统，智能电网，传感器和控制器，风力发电和光伏发电系统。2011 年，全球最大计算机芯片供应商英特尔在中国推出新一代计算机处理器 32 纳米芯片。它在提升计算机性能的同时，降低了能耗。2011 年 1 月 27 日，我国发布全球首例 40 纳米商用 TD 芯片。这种新一代芯片集成度高，速度快，功耗低，采用此芯片的 3D 手机，成本将大幅下降。目前，我国芯片 80% 靠进口，2013 年进口额达 2322 亿美元，超过原油进口额 2195 亿美元。

## 78、纳米煤活化剂 nano coal activator

一种激活燃煤能量，延长燃烧时间的纳米超细粉剂。掺入纳米活化剂的煤在炉膛内遇高温沸腾，活化剂激活燃料的能量。煤燃烧产生氢气、乙炔和一氧化碳，氢气和乙炔在氧作用下是优质可燃气体。一氧化碳高温燃烧形成二氧化碳，二氧化碳与水煤气反应还原成一氧化碳。在活化剂作用下，一氧化碳周而复始形成新的可燃物，从而大大延长煤炭燃烧时间，减少用煤量。使用美国、日本的纳米活化剂 0.4kg，可节煤 5t 以上。

## 79、PM2.5

是指直径小于等于 2.5 微米的颗粒物，也称可入肺颗粒物。是造成灰霾天气的主因。它是一种复合污染物，一次生成的 PM2.5 主要来自工业和交通排放，二次生成的 PM2.5 是与 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 和挥发性有机物在大气中产生化学反应形成的二次污染物，目前二次生成的 PM2.5 占比已超过 50%。PM2.5 含有大量有毒有害物质，在大气中停留时间长，输送距离远，对人体健康和大气质量的影响比 PM10 更大。已经成为中国的一个严重环境灾害。2013 年 1 月，北京雾霾天气肆虐 26 天，1 月 12 日，PM2.5 浓度高达 786 微克/m<sup>3</sup>，比世界卫生组织确定的日均浓度安全水平高 30 倍。2013 年 10 月 21 日，哈尔滨 PM2.5 浓度达到可怕的 1000 微克/m<sup>3</sup>，能见度不足 10m。PM2.5 污染给公众健康带来严重危害，北京呼吸道和心血管疾病发病率居高不下，近 10 年肺癌病例增加 60%。据 2013 年 3 月 31 日发布的《2010 全球疾病负担评估》报告（50 个国家近 500 名科学家共同参与完成），2010 年，中国室外空气中的颗粒物（主要是 PM2.5）导致 120 万人早亡。

## 80、黑碳 black carbon

是生物质和化石燃料不完全燃烧生成的含碳颗粒物。元素组成碳占 60% 以上，其余为氢、氧、氮、硫。全球产生的黑碳主要源于生物质燃烧。联合国环境规划署指出，烧生物质和煤的传统炉灶、砖窑和柴油机排放的烟尘中的黑碳，是引起气候变化的第二大因素，仅次于 CO<sub>2</sub>。我国民用烧柴炉灶排放的黑碳占黑碳总排放量的 40%。

# 能源领域世界之最

- 1、煤炭可采储量最多的国家  
中国，2013年末，2363亿t，占世界总储量的23.3%。
- 2、石油可采储量最多的国家  
委内瑞拉，2013年末，466亿t，占世界总储量的19.5%。
- 3、天然气可采储量最多的国家  
俄罗斯，2013年末，31.3万亿 $m^3$ ，占世界总储量16.7%。
- 4、页岩气技术可采储量最多的国家  
中国，2013年，31.22万亿 $m^3$ 。
- 5、最大煤田  
美国波德河煤田，次烟煤，探明储量1224亿t，预测储量7000亿t。
- 6、最大油田  
陆上：沙特阿拉伯加瓦尔油田，1948年发现，可采储量115亿t。  
海上：巴西贝里拉油田，可采储量80~120亿桶。
- 7、最大气田  
陆上：俄罗斯乌连戈伊气田，探明储量8.06万亿 $m^3$ 。  
海上：卡塔尔北方气田，探明储量2.7万亿 $m^3$ 。
- 8、经济可开发水能资源最多的国家  
中国，401.8GW，1753.4TWh。
- 9、一次能源总产量最大的国家  
中国，2013年，34亿tce。
- 10、原油产量最大的国家  
沙特阿拉伯，2013年，542.3Mt，占世界总产量13.1%。
- 11、原油加工能力最大的国家  
美国，2013年904.7Mt/a。
- 12、煤产量最大的国家  
中国，2013年，3680Mt，占世界总产量45.5%。
- 13、焦炭产量最大的国家  
中国，2013年，479.3Mt，占世界总产量的60%以上。
- 14、天然气产量最多的国家  
美国，2013年，6876亿 $m^3$ ，占世界总产量的20.4%。
- 15、煤层气产量最多的国家  
美国，2012年，600亿 $m^3$ 。
- 16、页岩气产量最多的国家  
美国，2013年，3000亿 $m^3$ ，占天然气产量31%。
- 17、发电量最多的国家  
中国，2013年，5397.6TWh，占世界总量23.3%。
- 18、水力发电最多的国家  
中国，2013年，911.6TWh，占世界总量24.2%。
- 19、小水电最多的国家  
中国，2013年，68GW，227.3TWh。
- 20、水电比重最大的国家

- 挪威，2012年，占总发电量95.0%。
- 21、完全靠可再生能源发电的国家  
冰岛，2011年，发电16.89TWh，其中水电占73.2%，地热发电占26.8%。
  - 22、核电最多的国家  
美国，2012年，104台机组，106GW，769TWh。
  - 23、核电占发电量比重最高的国家  
法国，2013年，74.8%。
  - 24、建核电站最多的国家  
中国，2014年3月，在建28座反应堆，31635MW，占全球在建规模42.2%。
  - 25、铀产量最多的国家  
哈萨克斯坦，2011年，19968t，占世界总产量34.9%。
  - 26、地热电站装机容量最多的国家  
美国，2013年，3386MW。
  - 27、风力发电装机容量最多的国家  
中国，2013年，91.41GW。
  - 28、光伏电池产量最多的国家  
中国，2013年，27.4GW。
  - 29、光伏发电量最多的国家  
德国，2013年，29.7TWh。
  - 30、生物质能直接燃烧最多的国家  
中国，2013年，150Mtce。
  - 31、沼气产量最多的国家  
中国，2013年，164亿m<sup>3</sup>。
  - 32、生物质发电装机容量最多的国家  
美国，2013年，超过10GW。
  - 33、生物燃料产量最多的国家  
美国，2013年，28.44Mtoe。
  - 34、太阳能热水器使用最多的国家  
中国，2013年，集热面积31000万m<sup>2</sup>。
  - 35、太阳灶使用最多的国家  
中国，2013年，226万台。
  - 36、地热直接利用最多的国家  
中国，2013年，16.1Mtce。
  - 37、最大石油公司  
沙特阿拉伯国家石油公司，2013年，原油产量499.4Mt，天然气1106亿m<sup>3</sup>。
  - 38、最大天然气公司  
俄罗斯天然气工业股份公司，2013年，产量4874亿m<sup>3</sup>。
  - 39、最大煤炭公司  
印度煤炭公司，2013年，产量492Mt。
  - 40、最大电力公司  
中国华能，2013装机容量14224万kW，发电6397亿kWh。
  - 41、最大煤矿区  
美国波德河矿区，2013年煤产量454Mt。

- 42、最大矿井  
中国神木—东胜矿区补连塔矿，2012年，原煤产量2635万t。
- 43、最大露天煤矿  
美国怀俄明州 North Antelope Rochelle 矿，2012年产量9768万t。
- 44、最大燃煤电站  
中国内蒙古托克托电站，装机容量4800MW，2013年发电285亿kWh。
- 45、最大燃油电站  
日本鹿儿岛电站，装机容量4400MW，4×600MW和2×1000MW超临界机组。
- 46、最大燃气电站  
俄罗斯苏尔古特第二电站，装机容量4800MW。
- 47、最大水电站  
中国三峡水电站，2013年装机容量22.4GW，发电824.0亿kWh。巴西/巴拉圭伊泰普水电站，装机容量14GW，2013年发电986.3亿kWh。
- 48、最大核电站  
日本福岛核电站，装机容量9096MW。
- 49、最大核电机组  
中国，1750MW，2013年8月制成。
- 50、最大地热电站  
美国盖瑟尔斯地热电站，2011年装机容量1033MW，1988年曾达2023MW。
- 51、最大风电场  
陆上：中国内蒙古赤峰赛罕坝风电场，2012年8月装机容量1014MW。  
海上：英国，367.2MW，2012年2月建成。
- 52、最大风力机  
丹麦，V-164-8.0型风力机，8MW，塔高140m，风轮扫掠面积2.1万m<sup>2</sup>，2014年1月28日，投产测试。
- 53、最大光伏电站  
中国青海格尔木中电投光伏电站，2013年，200MW；格尔木光伏电站群，1000MW。
- 54、最大太阳热发电站  
美国艾文帕太阳能发电站，装机容量超过1GW，2014-02-13建成。
- 55、运行电压最高的特高压输电线路  
中国，晋东南—南阳—荆门特高压交流输电示范工程，1000kV，全长640km，2009-11-12竣工。
- 56、一次能源消费量最大的国家  
中国，2013年，3750Mtce，占世界总消费量22.4%。
- 57、石油消费量最大的国家  
美国，2013年，831.0Mt，占世界总消费量19.9%。
- 58、最大炼油厂  
委内瑞拉帕拉瓜纳炼油中心，2013年，年加工能力47Mt。
- 59、战略石油储备最多的国家  
美国，2013年，6.96亿桶。
- 60、煤炭消费量最大的国家  
中国，2013年，1925.3Mtoe，占世界总消费量50.3%。
- 61、天然气消费量最大的国家  
美国，2013年，7372亿m<sup>3</sup>，占世界总消费量22.0%。



- 62、煤占一次能源消费量比例最高的国家  
南非，2013年，72.1%。
- 63、石油占一次能源消费量比例最高的国家  
新加坡，2013年，87.1%。
- 64、天然气占一次能源消费量比例最高的国家  
乌兹别克斯坦，2013年，85.1%。
- 65、核电占一次能源消费量比例最高的国家  
法国，2013年，38.6%。
- 66、水电占一次能源消费量比例最高的国家  
挪威，2013年，64.9%。
- 67、人均能源消费量最多的国家  
冰岛，2011年，25.63tce。
- 68、无电人口最多的国家  
印度，2012年，3.06亿人。
- 69、高速铁路里程最长的国家  
中国，2013年，已建成11028km，其他国家合计11605km。
- 70、最快的高铁动车组  
中国，2014年，CRH-380系列电力动车组，最高商业运营时速380km。
- 71、运煤最多的铁路  
中国大同—秦皇岛铁路线，2013年，运煤445Mt。
- 72、电动自行车最多的国家  
中国，2012年，保有量1.42亿辆。
- 73、最大石油出口国  
沙特阿拉伯，2013年，出口26.6亿桶。
- 74、最大石油进口国  
美国，2013年，进口原油384.4Mt，石油制品99.2Mt。
- 75、最大油轮  
新加坡籍 Knock Nevlis，净重吨位564763t，日本住友重工制造。
- 76、最大煤炭出口国  
印尼，2013年，出口426Mt。
- 77、最大煤炭进口国  
中国，2013年，进口327.1Mt。
- 78、最大天然气出口国  
俄罗斯，2013年，出口2255亿 $m^3$ ，其中管输2113亿 $m^3$ ，占世界管输天然气贸易量的29.7%。
- 79、最大天然气进口国  
日本，2013年，进口1190亿 $m^3$ （LNG），占世界LNG贸易量的36.6%。
- 80、最大液化天然气出口国  
卡塔尔，2013年，出口1056亿 $m^3$ ，占世界液化天然气贸易量的32.5%。
- 81、最长输气管道  
中国中亚输气管道，从土库曼斯坦经乌兹别克斯坦和哈萨克斯坦，由新疆霍尔果斯入境，与西气东输二线连接，穿越15个省（市，区）到广州，全长近10000km，年输气能力300亿 $m^3$ ，2009年12月投运。
- 82、最大露天矿用挖掘机

中国太重集团 WK-75 型，斗容 75m<sup>3</sup>，2012 年出厂。

- 83、最大矿用卡车  
美国利勃海尔公司 T282B 型，自重 224t，载重 400t，3650HP 柴油发动机。
- 84、矿井生产效率最高的国家  
美国，2012 年，2.58t/h/工。
- 85、煤矿事故死亡率最低的国家  
澳大利亚，2008、2010 年零死亡。
- 86、煤矿事故死亡人数最多的国家  
中国，2013 年，事故死亡 1067 人。
- 87、最严重的停电事故  
印度，2012 年 7 月 31 日 13 时发生，造成北部、东北部和东部超过国土面积一半地区的 6.7 亿人口（占全国人口 43%）电力供应中断，15 个小时后基本恢复正常。
- 88、百万千瓦超超临界发电机组运行台数最多的国家  
中国，2013 年，62 台。
- 89、循环流化床锅炉发电装机容量最多的国家  
中国，2013 年，35~1025t/h 的 CFBC 近 3000 台，总容量近 100GW。
- 90、煤矸石发电量最多的国家  
中国，2013 年，1042 亿 kWh。
- 91、水煤浆生产利用最多的国家  
中国，2013 年，年产能力 130Mt。
- 92、紧凑型荧光灯产量最多的国家  
中国，2013 年，44.5 亿只，占世界的 80%。
- 93、单位产值能耗最低的国家  
意大利，2013 年，109.6tce/百万美元 GDP。
- 94、火电厂供电热耗最低的国家  
意大利，2011 年，275gce/kWh。
- 95、钢可比能耗最低的国家  
日本，2010 年，610kgce/t。
- 96、水泥综合能耗最低的国家  
日本，2010 年，118kgce/t。
- 97、政府支出的能源科研费用最多的国家  
美国，能源部，2013 年度，127.6 亿美元。
- 98、原油开采成本最低的国家  
伊拉克，2011 年，3 美元/桶，约为中国的 1/7。
- 99、二氧化硫排放量最多的国家  
中国，2013 年，20.44Mt。
- 100、二氧化碳排放量最多的国家  
中国，2013 年，8536Mt。

# 能源统计名词释义

## 1、单位 GDP 能耗 energy consumption for unit GDP

也称能源强度（energy intensity）。是指一个国家或地区单位 GDP 消耗的能源量，通常以吨（或公斤）油当量（或煤当量）/万元（或万美元）来表示。它反映经济对能源的依赖程度，受一系列因素的影响，包括经济结构、经济体制、技术水平、能源结构、人口等。

把单位能耗当作各地区绩效考核的指标，或进行国际比较，存在明显缺陷。一是当年 GDP 包含过去能源消耗和对未来 GDP 的贡献，导致能源效率被低估或高估。二是由于发展阶段、经济结构、资源条件的差异，以及能源贸易和汇率等因素，地区间和国际间可比性差。

## 2、单位工业增加值能耗 energy consumption for unit value-added of industry

每产生一个单位的工业增加值所消耗的能源量。工业增加值是工业企业在报告期内以货币形式表现的工业生产活动的最终成果。工业增加值=工业总产出—工业中间投入—应交增值税。

我国分行业能源平衡表按一次能源计算，未扣除能源加工、转换和贮运损失，也未扣除平衡表中工业部门用于交通运输的汽油和柴油。因此，单位工业增加值能耗下降形成的节能量失真。有关部门计算的工业增加值能耗下降节能量比全国 GDP 能耗下降节能量还高。

## 3、物理能源效率 physical energy efficiency

是指在使用能源（开采、加工转换、贮运和终端利用）的活动中，所得到的起作用的能源量与实际消耗的能源量之比。能源系统的效率由三部分组成：

开采效率 mining efficiency

即回采率或采收率，用从一定能源储量中开采出来的产量的热值与储量的热值之比来衡量。

加工和转换效率 processing and conversion efficiency

是起作用的能源的产量与加工转换时投入的能量之比，其差额即加工转换过程中的损失和耗用的能源。“加工”是指煤、石油、天然气、铀矿等的精选或炼制。“转换”则是包括炼焦、发电、产热、气化、液化等一次能源变成二次能源的过程。

储运效率 storage and transportation efficiency

用能源输送、分配和储存过程中的损失率来衡量。一般不包括自身消耗的能源，但输电线路中的变压器和管道输送泵所消耗的能源计算在内。

终端利用效率 end-use efficiency

是指终端用户得到的有用能与过程开始时输入的能源量之比。

能源系统总效率 total efficiency of energy system

是能源开采效率、加工转换效率、储运效率和终端利用效率的乘积。通常所说的“能源效率”是指后三个环节的总效率。

2013 年，我国能源效率（加工、转换、储运和终端利用）为 37.0%。

## 4、节能率 energy saving rate

节能量与比较基准期的相应能源消费量之比。通常按单位 GDP、工业增加值节能量或单位产品节能量计算。我国 2013 年万元 GDP 能耗下降节能率为 3.7%。

## 5、终端能源消费量 final consumption of energy

按照国际通行的能源平衡定义，终端能源消费量等于一次能源消费量扣除能源工业（我国分 5 个行业：煤炭开采和洗选，石油和天然气开采，石油加工和炼焦，电力、热力生产和供应，燃气生产和供应）所用的能源和一次能源加工、转换、输送损失（火力发电损失，选煤、石油加工、炼焦损失，输电损失）等。中国能源平衡表按电力折标准煤方法列出两组数据，即发电煤耗法和电热当量法。平衡表中按发电煤耗法计算的终端能源消费量未扣除能源工业所用能源和发电等损失；按电热当量法计算的终端能源消费量，扣除了发电等损失，但未扣除能源工业所用能源。我国 2012 年终端能源消费量为 2399.7Mtce，占一次能源消费量 3750Mtce 的 64.0%。

## 6、生物质燃料消费 biomass fuel consumption

国际能源署的统计称为“可燃可再生能源”。是指直接燃烧的薪柴、秸秆等生物质能的消费量。2013 年，我国生物质燃料消费量达 150Mtce，是仅次于煤炭和石油的第三大能源，其中用于农村居民炊事和取暖的约 120Mtce，用于农副产品加工等生产的约 30Mtce。

## 7、工厂法行业能源消费统计 statistics of trade energy consumption by factory method

我国分行业能源消费统计至今沿用“工厂法”，即按照各行业企业的能源消费量来统计，而不是按产业活动原则分类。因此，公路运输用油只统计交通部门运营车辆用油，农业、工业、建筑业、服务业和私人汽车用油计入相应行业和居民生活汽油和柴油消费量中。目前，其他部门和私人汽车汽油消费量约占总消费量的 50%。能源平衡表中分行业终端能源消费量另一项与实际消费量相差很大的是建材工业用能，因为只统计本行业企业用能，而其他行业也大量生产建材。目前，其他行业建材生产的能源消费量约占总消费量的 40%。

## 8、电气化程度 electrification level

电气化可定义为能源需求向电力转化的过程，也就是用来替代其他形式能源的电力的需求不断增长的过程。电气化程度，即社会经济发展对电力的依赖程度，通常用两个指标来衡量：一是发电能源占一次能源总消费量的百分比，它反映电力在能源系统中的地位；二是电力占终端能源总消费量的百分比，用来度量各类用户的电力消费水平，说明电力对社会经济发展的作用。此外，单位 GDP 用电量、人均用电量、人均生活用电量等，也是衡量电气化程度的重要指标。

我国电力占终端能源消费量的比重，2000 年为 15.9%，2011 年提高到 23.1%，经济合作与发展组织国家平均为 22.0%。我国人均用电量和人均生活用电量 2013 年分别为 3936kWh 和 500kWh。

## 9、能源消费弹性系数 elasticity of energy consumption

一个国家或地区某一年度一次能源消费量增长率与 GDP 增长率之比。它反映能源与经济增长的相互关系。由于产值和能耗都是综合性指标，涉及经济结构、管理体制、资源状况、技术水平、人口多寡、气候条件以至国际关系等许多因素。因此在一个国家的年度之间以及不同国家之间有很大的差异。第一次石油危机以来，能源来源和品种趋于多样化，节能取得很大进展，各种能源之间的相互替代复杂多变，能源市场更加灵活，国际化更为突出，电气化进程加速。这些因素使得能源与经济的相互关系发生畸变，总的趋势是从紧密相关变得没有规律，甚至脱节。因此能源消费弹性系数不宜用作预测能源需求的依据。

## 10、能源价格弹性 energy price elasticity

是能源价格上升 1% 需求减少的百分数。按能源类别和不同用途（工业、运输和民用）得出短期和长期的价格弹性，用来进行能源需求和节能预测，并分析能源价格变化对经济的影响。我国 1953~2005 年能源价格弹性为 0.37。

## 11、能源需求收入弹性 income elasticity of energy demand

是人均收入每增长 1% 所引起的各种产品和服务需求增长的百分数。是能源需求预测的一项重要参数，1981~2002 年长期收入弹性中国为 0.44，日本 0.78，印度 0.84。

## 12、重化工业 heavy-chemical industry

按照中国的工业分类，工业分为重工业和轻工业。重工业是指为国民经济各部门提供主要生产资料的工业，分为采掘（伐）工业、原材料工业和加工工业三类。

早先曾按产品单位体积重量来划分轻、重工业，同时把化学工业单列，工业分为重工业、化学工业和轻工业。把重工业和化学工业放在一起，称为重化工业。从 2013 年开始，国民经济行业分类，不再采用“轻工业”和“重工业”分类。行业分为：采矿业、制造业、电力、热力、燃气及水生产和供应业。

## 13、高技术产业 high technology industry

按国家统计局《高技术产业统计分类目录》的规定，高技术产业包括：航空航天制造业，电子和通信设备制造业，电子计算机及办公设备制造业，医药和医疗设备制造业，仪器仪表制造业。

## 14、高端装备制造业 top-grade equipment manufacturing

是我国战略性新兴产业之一。包括：航天装备；空间基础设施建设；卫星及其应用产业；城市轨道交通；海洋工程装备；以数字化、柔性化、系统集成技术为核心的智能制造装备。

## 15、规模以上工业企业 industrial enterprises above designated size

是指年主营业务收入在 2000 万元（2011 年以前为 500 万元）以上的法人工业企业。

## 16、中小微型工业企业 medium、small and mini-sized industrial enterprises

中小型工业企业是指职工数在 2000 人以下，或销售额 3 亿元以下，或资产总额 4 亿元以下的工业企业。其中，中型工业企业是指同时满足职工数 300 人以上、销售额 3000 万元以上、资产总额 4000 万元以上的工业企业；其余为小型工业企业。2011 年 7 月 4 日起，新增“微型”类，微型工业企业是指从业人员

20 人以下，或营业收入 300 万元以下的企业。

### 17、产业集中度 industry centralization level

是反映行业企业规模结构的指标。以某一行业企业的平均年产量，大、中、小型企业产量占比，或前 5 名、前 10 名企业产量占比来表示。我国高耗能行业小企业单位产品能耗比大型企业高 30% 以上。产业集中度对工业部门的能源效率有很大影响。

### 18、剩余可采储量 remaining recoverable reserves

截止某一日期保有的煤炭、石油、天然气探明可采储量。根据我国 1999 年发布的与《联合国国际资源/储量分类框架（固体燃料和其他矿产）》接轨的《固体矿产资源/储量分类》国家标准，探明可采储量是在现有的经济和生产条件下，可从探明储量中开采到地面的数量，也就是探明储量乘采收率（回采率）。因此，可采储量会随着开采技术的进步而增加。探明储量是指经过详细勘探，在目前和预期的当地经济条件下，可用现有技术开采的数量。我国 2013 年石油剩余可采储量 33.67 亿 t。

### 19、原煤和商品煤 raw coal and salable coal

原煤是指从毛煤中拣出规定粒度的矸石（包括黄铁矿硫等杂质）后的煤。毛煤是煤矿开采出来后未经任何加工处理的煤。商品煤是指原煤经过洗选筛分减少其中所含的灰分、硫分等杂质后出售的煤。我国煤产量按原煤计量，其他国家通常按商品煤计量。商品煤占原煤的比重，美国约 86%，澳大利亚 81%，波兰 76%。2012 年，我国煤产量按原煤计为 3650Mt，按商品煤计为 3180Mt。

### 20、单位产品综合能耗 full energy consumption for unit products

是指生产单位产品所消耗的能源量，包括一次能源、二次能源以及耗能工质消耗的能源。二次能源和耗能工质一般按等价热值（发电煤耗）计算。综合能耗通常以千克标准煤为计量单位。

综合能耗可以反映企业的用能状况。但各种产品或同一产品的不同工艺的能耗结构有很大差异，如有的几乎完全用煤，有的绝大部分用电，而相同热值的煤和电的价值相差很大，因此不能真实反映节能降耗的经济效益。应把单位电耗和单位燃料消耗分开统计。

我国从 2006 年开始，产品综合能耗中的电耗折标准煤的方法由发电煤耗法改为电热当量法。而国外所有国家都采用发电煤耗法。2012 年，我国大中型钢铁企业按电热当量法计算的综合能耗为 602.7kgce/t，低于国际先进水平 610kgce/t（按发电煤耗法计算）。我国按发电煤耗法计算的 2012 年钢可比能耗为 674kgce/t，比国际先进水平高 11%。

### 21、发电煤耗 gross coal consumption rate

又称发电热耗。火力发电厂每发 1kWh 电能平均耗用的燃料按热值计算的标准煤量。主要取决于发电能源结构和机组容量。燃油、气电厂厂用电率较低。2010 年，我国发电热耗为 312gce/kWh，供电热耗 333gce/kWh，煤、油、气占火力发电比重分别为 94.3%、0.5%和 2.3%。世界先进水平意大利供电热耗为 275gce/kWh，煤、油、气占火力发电比重分别为 17.5%、9.9%和 70.9%。

### 22、输电线路损失率 loss factor of electricity transmission

是指一定时间内，电能沿输电线路传输和通过变压器时，所产生的容量和电量损耗。即从发电厂变压器一次侧起，经送电和配电线路、降压变电站到用户，所发生的全部电能消耗和损失。在我国的统计中，由于农村电网大部分电能是趸售的，这部分电能的低压配电损失未计在内。目前，农村电网低压配电损失约 12%。因此，全国实际输电线路损失率远高于公布的统计数据（2013 年为 6.68%）。

### 23、钢可比能耗 comparable energy consumption for steel

我国钢铁企业吨钢综合能耗的统计范围与国外有很大差异。国外钢铁企业一般只包括烧结、炼铁、炼钢、轧材、铁合金等主要生产工序，而我国钢铁企业除上述工序外，还包括耐火材料、炭素、焦化、机修等辅助工序。因此，为便于国内外比较，按照国外的统计范围来计算吨钢综合能耗，叫做可比能耗。2013 年，我国钢可比能耗为 662kgce/t，比国际先进水平 610kgce/t 高 9%。

### 24、炼油单位能量因素能耗 energy factor consumption for petroleum refining

“能量因数”是反映炼油厂加工深度的指标。加工深度高单位能耗必然增大，所以“单位能耗”不宜直接对比。引入“单位能量因素能耗”作为对比的指标是国际通行的方法。“能量因素”是根据“单位能耗”和炼油装置的组成计算得出的。2008 年，中国石化炼油厂单位能量因素能耗为 17.58kgce/t，国际先进水平为 13.58kgce/t。2010 年国内新建千万吨级炼油厂的单位能量因素能耗已达国际先进水平。

### 25、产品物理能源效率 physical energy efficiency of product

是指产品生产过程中有用能消耗量与过程开始时输入的能源量之比。产品物理能源效率=单位产品理论能耗或电耗/产品实际能耗或电耗。例如，2010 年中国钢可比能耗为 681kgce/t，理论能耗 440kgce/t，能

源效率为 65%。电解铝交流电耗为 13979kWh/t，理论电耗 6330kWh，能源效率为 45%。

## 26、高标号水泥 high-grade cement

标号为 42.5 及以上 (42.5R, 52.5R, 62.5, 62.5R) 的水泥。标号 42.5 代表按水泥：标准砂 1：3 制成的 7.07×7.07×7.07cm 立方体试块完全硬化时的抗压强度为 42.5 兆帕。用高标号水泥替代 32.5 低标号水泥，可节省水泥 15%。2013 年，我国高标号水泥产量占比为 40%。

## 27、平板玻璃重量箱 sheet glass weight-box

平板玻璃计量单位。1 重量箱平板玻璃重 50kg，厚 2mm 的平板玻璃 1 重量箱 10m<sup>2</sup>。

## 28、标准砖 standard brick

砖的计量单位。标准砖尺寸为 240×115×53mm，包括 10mm 厚的砖缝，长宽厚之比为 4：2：1。

## 29、换算吨公里 conversion t-km

换算吨公里=货运吨公里+客运人公里×折算系数。铁路客运折算系数为 1t/人，公路客运为 0.1t/人，水路客运为 1t/人，民航客运国内航线为 72kg/人，国际航线为 75kg/人。

## 30、产品原料结构 product raw material mix

是指生产某种工业产品所用各种原料占产品产量的比重。它对产品能耗有很大影响。例如，煤制合成氨的单位产品能耗比天然气高 30%。2013 年，我国煤占合成氨原料的 76%，天然气占 21%，产品综合能耗为 1532kgce/t；美国合成氨原料天然气占 98%，产品综合能耗为 990kgce/t。

## 31、采暖度日数 heating degree-days

是指室外日平均气温与采暖基准温度之差值。是计算和评价建筑物采暖或供冷所需能源的户外平均温度的指标。国际上通常采用 18℃ 作为采暖基准温度。平均温度低于基准温度的日子，均计算采暖度日数。例如，某地某日日平均气温为 -3℃，当日的采暖度日数即为 18 - (-3) = 21。将同年（或同月）各日的采暖度日数累计，即得该年（或该月）的采暖度日数。

与相同纬度的欧美国家城市相比，我国城市的采暖度日数较高。以 18℃ 为基准温度的采暖度日数，哈尔滨（北纬 45.7°）为 5578，长春（北纬 43.6°）为 5172，沈阳（北纬 41.8°）为 4291，北京（北纬 39.8°）3076；而纬度较高的德国柏林（北纬 52.5°）仅为 3420，加拿大温哥华（北纬 49.2°）只有 2924。由此可以看出，我国冬天气候较为寒冷，建筑节能与提高建筑舒适性的问题更为突出。

## 32、能效比 energy efficient ratio, EER

在额定工况和国家规定条件下，空调器制冷运行时，制冷量与有效输入功率之比，用 W/W 表示。

## 33、外部成本 externally cost

能源外部成本是指能源生产利用的环境和社会成本，以及为确保能源供应所付出的代价。煤炭的环境成本是开采、加工、贮运和燃烧过程中对环境 and 公众健康造成的损害，包括空气污染，水污染，土壤污染，土地破坏，水资源破坏，生态破坏，建筑损害，人体健康损害等。

## 34、差别电价 differential electricity price

对高耗能企业（电解铝，铁合金，电石，烧碱，水泥，钢铁，黄磷，锌冶炼）用电采取不同的价格。允许类和鼓励类企业执行正常电价，限制类企业加价 0.2 元/kWh，淘汰类企业加价 0.3 元/kWh。2014 年 7 月 1 日起，淘汰类企业加价 0.4 元/kWh。

## 35、居民用电阶梯电价 stepped electricity price for residents

按照用户消费的电量分段定价，电价随用电量增加呈阶梯状逐级递增的一种定价机制。这种定价机制遵循“多耗能多付费”的原则，是运用价格杠杆促进节能减排的定价模式。2012 年 7 月 1 日起，在全国范围内试行。电价不上调的第一档电量覆盖率都在 80% 以上，上海、北京、四川、陕西第一档每户每月用电量分别为 260、240、180 和 150kWh。

## 36、标杆电价 renege pole electricity price

是指为推进电价市场化改革，国家在经营期电价的基础上，对新建发电项目实行按区域或省平均成本统一定价的电价政策。

## 37、可再生能源电价 renewable energy electricity price

超过常规火电上网标杆电价的部分，附加在销售电价中分摊。2011 年 12 月 1 日起，可再生能源附加由 4 厘/kWh 上调到 8 厘/kWh。2013 年 9 月 5 日起，上调到 1.5 分/kWh。

## 38、两部制热价 two-part price sytem for space heating

城市供热价格由容量热价和计量热价两部分组成。根据热用户热容量建设、维修和管理而投入的资金计算的热价称为容量热价；按用户的用热量和供热系统运营耗费的资金计算的热价，称为计量热价。计算容量热价的依据是：供热系统是根据热用户的最大热负荷建设的，无论用户用热多少或者是否用热，都要运行管理。因此容量热价是固定费用，应由所有用户分担。

### 39、能源消费补贴 subsidy of energy consumption

国际能源署测算能源消费补贴采用价格差额法，即比较终端用户价格与基准价格之间的差额。基准价格是符合全部供应成本的价格，或适当的国际市场价格，并按运输和分配费用加以调整。

能源消费补贴通常包括：（1）贸易手段。配额；技术限制；关税。（2）规制。价格管制；需求保证（如优先使用国产煤发电），或指令性配置率；调配；优惠计划许可。（3）税收。矿区使用费、关税、生产者征税（企业所得税等）和消费税减免；税收优惠；设备加速折旧。（4）信贷。生产者低息贷款或优惠贷款。（5）直接财政调拨。生产者和消费者补助。（6）风险转移。财务负债限制。（7）政府以低于完全成本的费用提供能源服务。直接投资能源基础设施、公共研究开发。

据国际能源机构研究，我国能源消费补贴 2005 年为 250 亿美元，各种能源平均补贴率为 11%。若取消补贴，可节能 14%。2010 年能源消费补贴为 210 亿美元。

## 国际组织

### 经济合作与发展组织 Organization for Economic Co-operation and Development, OECD

1948年4月16日，为实施“马歇尔计划”，18个欧洲国家成立了欧洲经济合作组织。1961年9月30日，该组织与美国、加拿大成立经济合作发展组织，简称经合组织。总部设在巴黎。目前，OECD有34个成员国：澳大利亚，奥地利，比利时，加拿大，捷克，丹麦，芬兰，法国，德国，希腊，匈牙利，冰岛，爱尔兰，意大利，日本，韩国，卢森堡，墨西哥，荷兰，新西兰，挪威，波兰，葡萄牙，斯洛伐克，西班牙，瑞典，瑞士，土耳其，英国，美国，2010年智利、爱沙尼亚、以色列、斯洛文尼亚加入。2013年，OECD人口达12.371亿，GDP为42.91万亿美元。

经合组织的宗旨是：（1）实现成员国最高程度的可持续经济增长和就业，并提高生活水准，同时保持财政金融稳定，从而促进世界经济发展；（2）促进成员国经济健康成长，以及非成员国经济发展进程；（3）按照无歧视的国际契约，促进多边世界贸易的扩大。

### 国际能源署 International Energy Agency, IEA

1973年第一次石油危机以后，在美国倡议下于1974年11月15日成立，总部设在巴黎。它是在经济合作与发展组织（OECD）的框架内为实施国际能源计划而建立的国际自治团体，担负成员国之间的综合性能源合作事务。其基本宗旨是：（1）保持并改进应付石油供应中断或出现混乱的体制；（2）通过与非成员国、产业界和国际组织的合作，促进全球范围的能源政策合理化；（3）保持永久性的国际石油市场信息系统；（4）发展替代能源，提高能源利用效率，以改善世界能源供需结构；（5）推进国际间环境和能源政策的研究制订。

现有28个成员国：澳大利亚，奥地利，比利时，加拿大，捷克，丹麦，芬兰，法国，德国，希腊，匈牙利，爱尔兰，意大利，日本，韩国，卢森堡，荷兰，新西兰，挪威，波兰，葡萄牙，斯洛伐克，西班牙，瑞典，瑞士，土耳其，英国，美国。欧洲委员会参与IEA的工作。

### 欧洲联盟 European Union, EU

简称欧盟。1993年11月在欧洲共同体基础上成立。当时有12个成员国：法国，德国，意大利，荷兰，比利时，卢森堡，英国，丹麦，爱尔兰，希腊，西班牙，葡萄牙。1995年1月1日，瑞典、芬兰、奥地利加入。2004年5月1日，波兰、捷克、匈牙利、斯洛伐克、斯洛文尼亚、立陶宛、拉脱维亚、爱沙尼亚、马耳他、塞浦路斯10国加入。2007年1月1日，保加利亚、罗马尼亚加入。2013年7月1日，克罗地亚加入。现有28个成员国，面积460万km<sup>2</sup>，2013年人口5.1亿，GDP17.36万亿美元。

1993年1月1日起，欧盟内部实现商品、服务、人员和资本自由流动。2002年1月1日起，欧元在12个成员国正式使用。欧盟总部设在布鲁塞尔。

### 世界能源委员会 World Energy Council, WEC

综合性国际能源组织。原为1924年创立的世界动力会议，1968年改名为世界能源会议，1990年更名为世界能源委员会。现有98个成员，是一个非官方、非盈利组织。其宗旨是研究、分析和讨论能源以及与能源有关的重大问题，为各国公众和能源决策者提供意见、咨询和建议。目前主要探讨以下问题：能源与环境，各种能源之间的相互关系，能源与公众，能源经济，能源效率与节能，能源与用户。WEC的目标是在社会和环境可接受的条件下，促进能源发展，以及最有效地和平利用所有能源。

WEC总部设在伦敦。1985年中国成为WEC执行理事会成员。

### 石油输出国组织 Organization of the Petroleum Exporting Countries, OPEC

1960年9月，伊拉克、伊朗、科威特、沙特阿拉伯和委内瑞拉的代表在巴格达开会，共同对付西方石油公司。14日宣告成立石油输出国组织，简称欧佩克（OPEC）。总部设在维也纳。现有12个成员国，



除上述 5 国外，还有阿尔及利亚、安哥拉、厄瓜多尔、利比亚、尼日利亚、卡塔尔、阿拉伯联合酋长国。原来还有加蓬和印尼，已退出。

OPEC 的宗旨是：协调和统一成员国的石油政策，并确定以最适宜的手段来维护各自的和共同的利益。2013 年末，OPEC 石油可采储量达 1702 亿 t，占世界的 71.2%；2013 年石油产量 1740.1Mt，占世界的 42.1%。

## 能源计量单位及换算

### 1、常用能源计量单位

tce	吨标准煤（吨煤当量）。标准煤是按煤的热当量值计算各种能源的计量单位。1kgce=7000kcal=29307kJ
Mtce	百万吨标准煤
kgce	公斤标准煤
gce	克标准煤
toe	吨油当量。油当量是按石油的热当量值计算各种能源的计量单位。1kgoe=10000kcal=41816kJ
Btu	英热单位。1Btu=252cal=1055J
kcal	千卡
Mt	百万吨
st	短吨。1st=2000lb=907.185kg
MW	万千瓦（兆瓦）
GW	百万千瓦（吉瓦）
TW	10 亿千瓦（太瓦）
kWh	千瓦小时
GWh	百万千瓦小时
TWh	10 亿千瓦小时

### 2、能源计量单位换算

#### (1) 中国

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20908kJ（5000kcal）/kg	0.7143 kgce/kg
洗精煤	26344kJ（6300kcal）/kg	0.9000 kgce/kg
其它洗煤		
洗中煤	8363kJ（2000kcal）/kg	0.2857 kgce/kg
煤泥	8363kJ（2000~3000kcal）/kg	0.2857~0.4286 kgce/kg
焦炭	28435kJ/（6800kcal）/kg	0.9714 kgce/kg
原油	41816kJ/（10000kcal）/kg	1.4286 kgce/kg
燃料油	41816kJ/（10000kcal）/kg	1.4286 kgce/kg
汽油	43070kJ/（10300kcal）/kg	1.4714 kgce/kg
煤油	43070kJ/（10300kcal）/kg	1.4714 kgce/kg
柴油	42652kJ/（10200kcal）/kg	1.4571 kgce/kg
液化石油气	50179kJ/（12000kcal）/kg	1.7143 kgce/kg
炼厂干气	45998kJ/（11000kcal）/kg	1.5714 kgce/kg
天然气	38931kJ/（9310kcal）/m <sup>3</sup>	1.3300 kgce/m <sup>3</sup>

焦炉煤气	16726~17981kJ/ (4000~4300kcal) /m <sup>3</sup>	0.5714 ~ 0.6143 kgce/m <sup>3</sup>
其它煤气		
发生炉煤气	5227kJ/ (1250kcal) /m <sup>3</sup>	0.1786 kgce/m <sup>3</sup>
重油催化裂解煤气	19235kJ/ (4600kcal) /m <sup>3</sup>	0.6571 kgce/m <sup>3</sup>
重油热裂解煤气	35544kJ/ (8500kcal) /m <sup>3</sup>	1.2143 kgce/m <sup>3</sup>
焦炭制气	16308kJ/ (3900kcal) /m <sup>3</sup>	0.5571 kgce/m <sup>3</sup>
压力气化煤气	15054kJ/ (3600kcal) /m <sup>3</sup>	0.5143 kgce/m <sup>3</sup>
水煤气	10454kJ/ (2500kcal) /m <sup>3</sup>	0.3571 kgce/m <sup>3</sup>
煤焦油	33453kJ/ (8000kcal) /kg	1.1429 kgce/m <sup>3</sup>
粗苯	41816kJ/ (10000kcal) /kg	1.4286 kgce/m <sup>3</sup>
热力 (当量)		0.03412 kgce/MJ (0.14286 kgce/1000kcal)
电力 (当量)	3596kJ/ (860kcal) /kW h	0.1229 kgce/kW h
(等价)	按当年火电发电标准煤耗计算	
生物质能		
人粪	18817kJ/ (4500kcal) /kg	0.643 kgce/kg
牛粪	13799kJ/ (3300kcal) /kg	0.471 kgce/kg
猪粪	12545kJ/ (3000kcal) /kg	0.429 kgce/kg
羊、驴、马、骡粪	15472kJ/ (3700kcal) /kg	0.529 kgce/kg
鸡粪	18817kJ/ (4500kcal) /kg	0.643 kgce/kg
大豆秆、棉花秆	15890kJ/ (3800kcal) /kg	0.543 kgce/kg
稻秆	12545kJ/ (3000kcal) /kg	0.429 kgce/kg
麦秆	14635kJ/ (3500kcal) /kg	0.500 kgce/kg
玉米秆	15472kJ/ (3700kcal) /kg	0.529 kgce/kg
杂草	13799kJ/ (3300kcal) /kg	0.471 kgce/kg
树叶	14635kJ/ (3500kcal) /kg	0.500 kgce/kg
薪柴	16726kJ/ (4000kcal) /kg	0.571 kgce/kg
沼气	20908kJ/ (5000kcal) /kg	0.714 kgce/m <sup>3</sup>

## (2) 英国石油公司

### 原油换算

	吨	千升	桶	美制加仑	吨/年
吨=	1	1.165	7.33	308	—
千升=	0.858	1	6.2898	264	—
桶=	0.136	0.159	1	42	—
美制加仑	0.00325	0.0038	0.0238	1	—
桶/日=	—	—	—	—	49.8*

\*按世界平均比重计算

### 石油制品换算

	桶换算成吨	吨换算成桶	千升换算成吨	吨换算成千升
LPG	0.086	11.6	0.542	1.844
汽油	0.118	8.5	0.740	1.351
煤油	0.128	7.8	0.806	1.240
粗柴油/柴油	0.133	7.5	0.839	1.192
燃料油	0.149	6.7	0.939	1.065

天然气 (NG) 和液化天然气 (LNG) 换算

	10 亿立方米 NG	10 亿立方呎 NG	百万吨 油当量	百万吨 LNG	万亿英热 单位	百万桶 油当量
10 亿立方米 NG=	1	35.3	0.90	0.73	36	6.29
10 亿立方呎 NG=	0.028	1	0.026	0.021	1.03	0.18
百万吨油当量=	1.111	39.2	1	0.805	40.4	7.33
百万吨 LNG=	1.38	48.7	1.23	1	52.0	8.68
万亿英热单位=	0.028	0.98	0.025	0.02	1	0.17
百万桶油当量=	0.16	5.61	0.14	0.12	5.8	1

热值当量

1 吨油当量约等于:

热单位

1000 万千卡

42 吉焦

4000 万英热单位

固体燃料

1.5 吨硬煤

3 吨褐煤

气体燃料

见天然气换算表

电

12 兆瓦时

100 万吨油约生产 4500 吉瓦小时电

来源: BP Statistical Review of World Energy, June 2013。