

# 中国能源发展战略与 政策趋向

吴宗鑫

清华大学核能与新能源研究院

# 提 纲

- 1. 中国能源发展趋势的分析**
- 2. 中国能源状况和国际的比较**
- 3. 未来中国能源需求发展展望和面临的挑战**
- 4. 世界能源发展趋势**
- 5. 中国能源发展的战略框架**
- 6. 中国能源政策趋势探讨**

# 1. 中国能源发展趋势 的分析

**能源是国民经济和社会发展不可缺少的生产要素和物质基础。**

**直接关系到国家经济安全，生态环境保护和人民生活质量，已经成为我国经济社会生活中的最为迫切的问题之一。**

**能源安全已成为各国制定能源政策的基础。**

**能源外交已成为各国外交活动的重要领域。**

# 能源的分类

## ■ 一次能源

### 不可再生能源

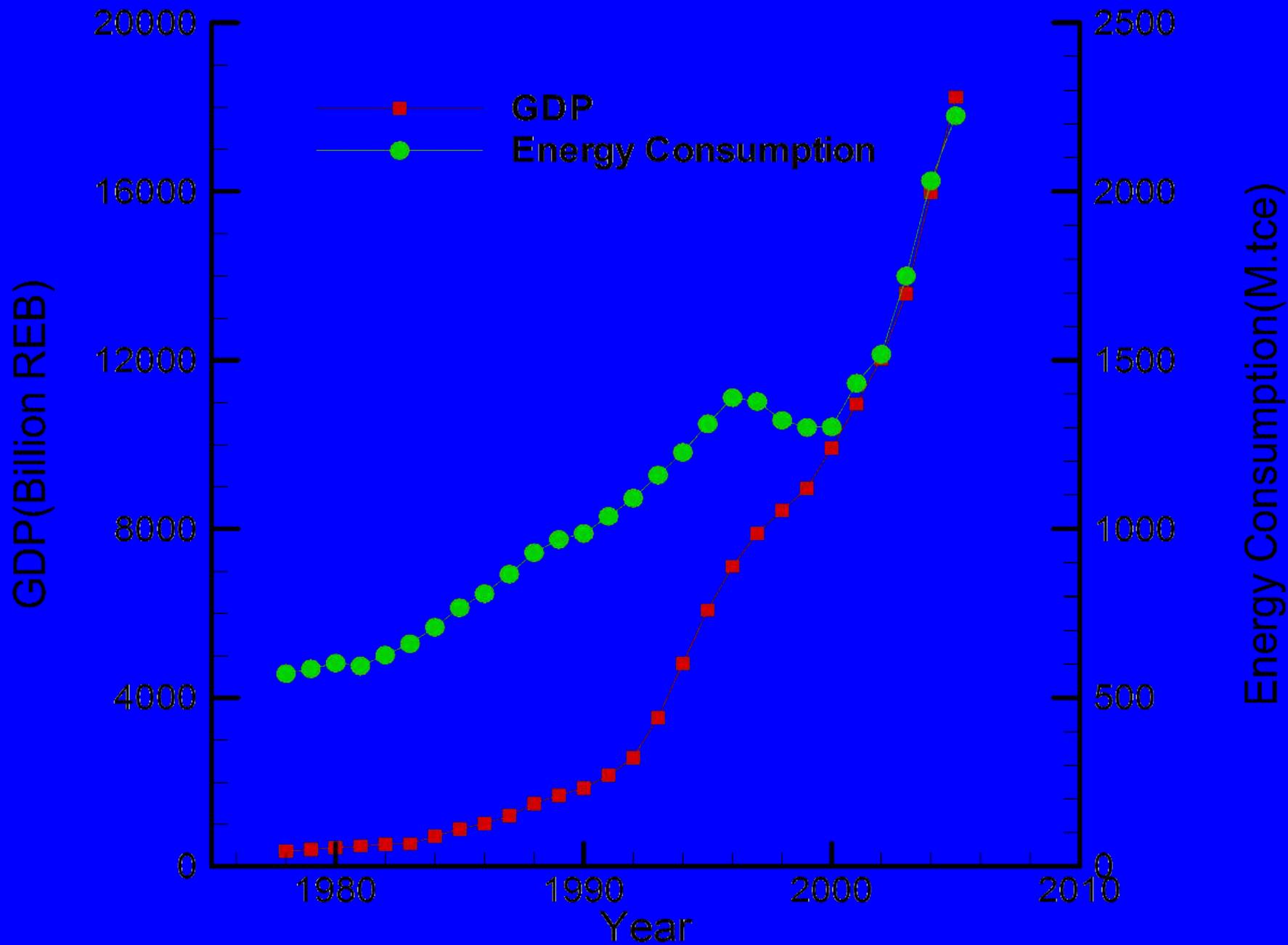
化石能源：煤炭、石油、天然气

核能：铀

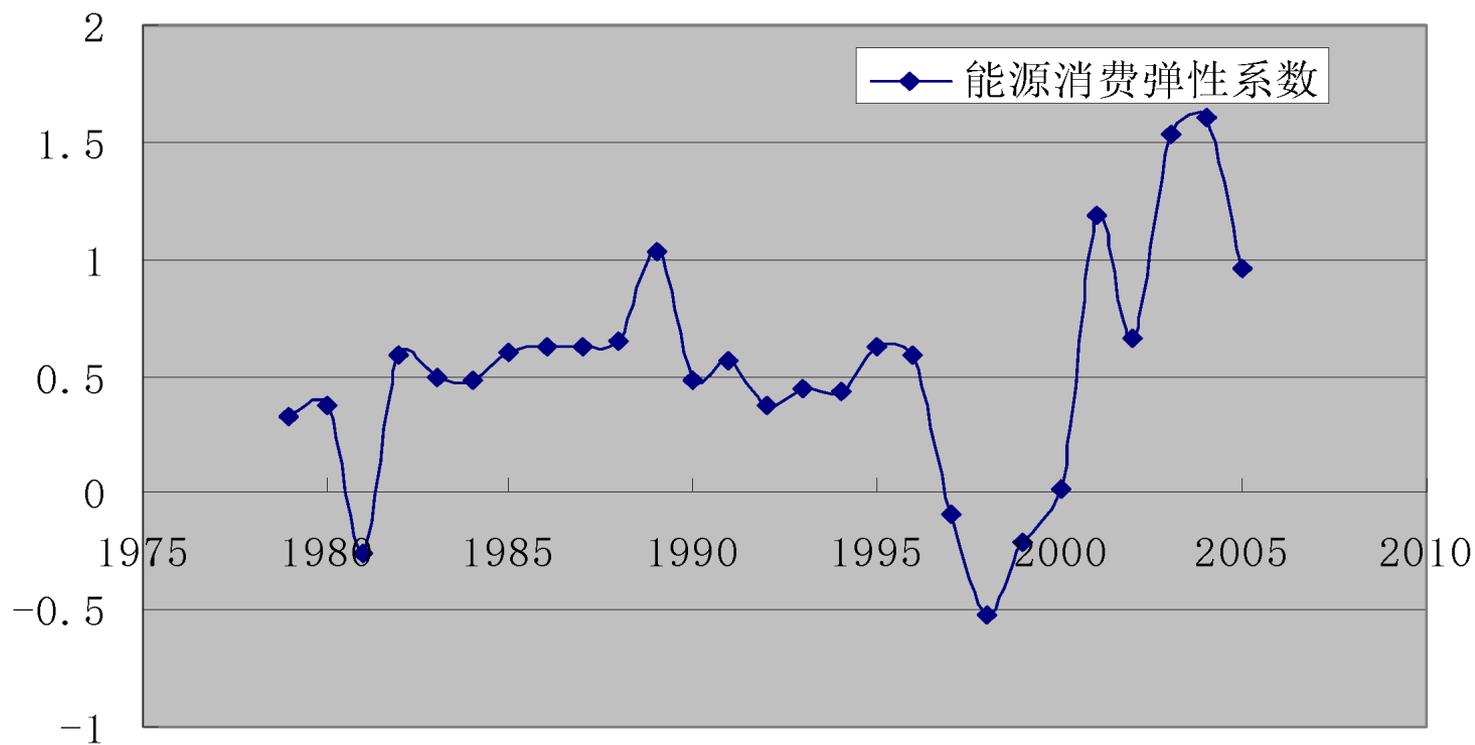
可再生能源：水能、太阳能、风能、生物质、地热能、潮汐能等

## ■ 二次能源

电力、热力、成品油、焦炭、氢能等



# 中国能源弹性系数的变化



# 中国能源发展趋势

- **第一阶段（1980—2019）**：中国能源消费总量从**6.03**亿吨标煤增至**13.89**亿吨标煤。轻工业产能扩张，推动能源需求增长，国家通过以行政手段为主的各种措施大力推进节能和提高能源使用效率以缓解短缺矛盾，使能源消费弹性系数平均为**0.53**以下，以较低的能源消费增长实现了较快的经济增长

# 中国能源发展趋势

- **第二阶段（2019—2000）**：中国的经济仍保持在**8—9%**的增长速度，中国能源消费量基本持平。这种状况既有经济改革与调整对能源消费增长的抑制，又有统计数据不够准确的原因
- **第三阶段（2019年至今）**：在经济仍然保持平稳增长的情况下，能源消费增长却强劲反弹，并且出现了能源供需紧张的局面

# 2019年来能源的发展趋势

- 能源消费快速增长
- 石油消费和进口的快速增长
- 近年来电力供应短缺

# 近年来能源消费快速增长

## ■ 一次能源消费

1990-2019 3.4%

2019-2019 14.5%

## ■ 石油消费

1990-2019 6.4%

2019-2019 6.6%

## ■ 电力消费

1990-2019 8.4%

2019-2019 14.7%

# 能源弹性系数的变化

## ■ GDP的增长率

1990-2019 9.7%

2019-2019 9.6%

## ■ GDP能源消费弹性系数:

能源消费增长率/GDP增长率

1990-2019 0.35

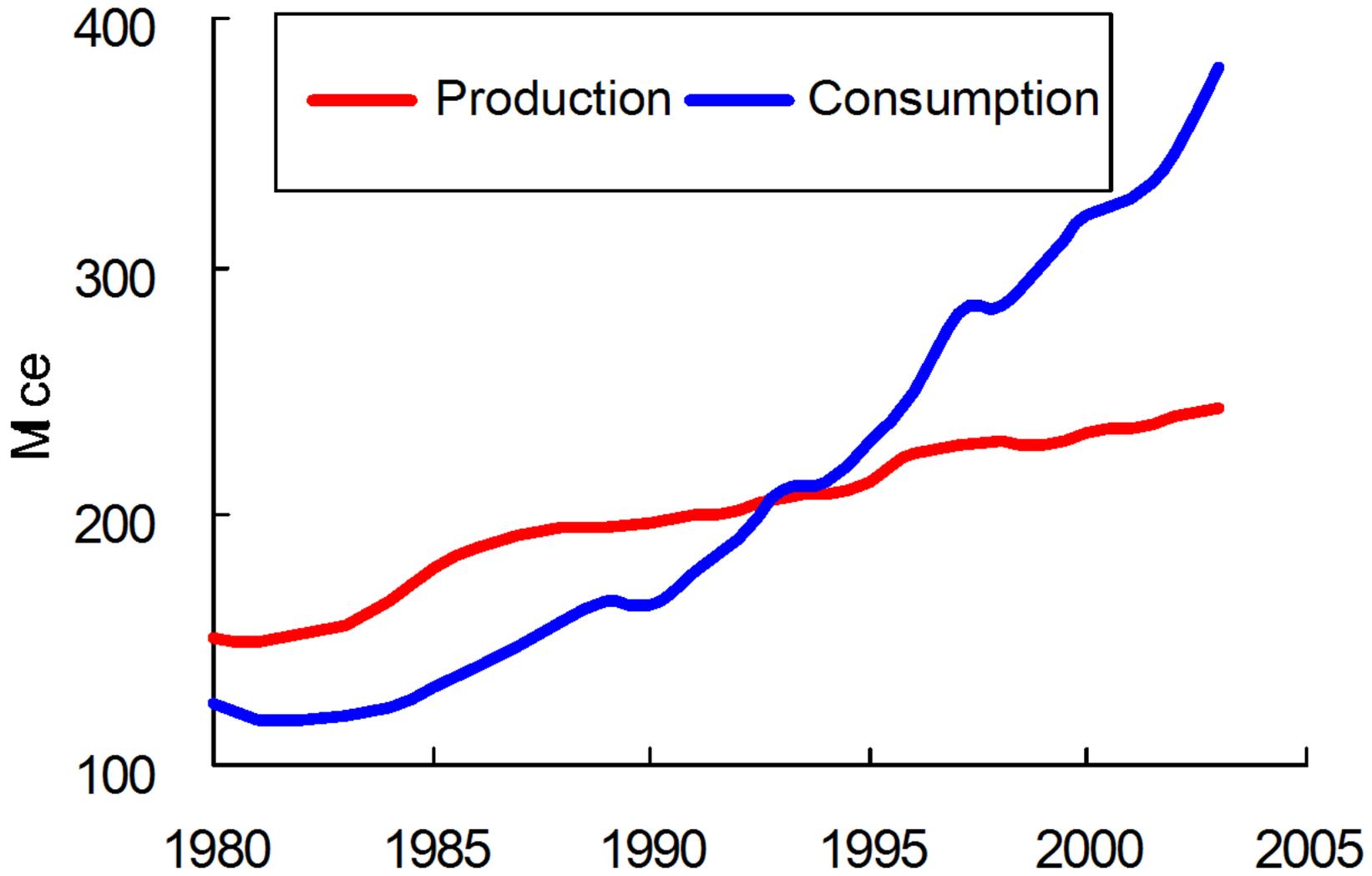
2019-2019 1.51

## ■ GDP电力消费弹性系数:

电力消费增长率/GDP增长率

1990-2019 0.86

2019-2019 1.53



# 石油进口的增加

# 导致一次能源消费快速增长的因素

## 正经历重化工的发展过程

- 消费结构的变化

  - 转移到汽车及住房

- 城市化

  - 平均每年增加一个百分点

- 外贸的进出口的结构

  - 高耗能产品大量出口：铝、焦炭、铁合金

## 2. 中国能源状况和国际的比较

# 能源的生产和消费( 2019)

■ 人均 GDP :		1730 US\$
■ 一次能源:	产量	21.20 亿tce
	消费量	22.24 亿tce
■ 石油 :	产量	1.81 亿t
	消费量	3.00 亿t
■ 天然气:		500 亿m <sup>3</sup>
■ 发电量:		2.475 万亿kWh
■ CO <sub>2</sub> 排放量:		14.62 亿t-C

# 中国在世界能源的地位

- 第一煤炭生产与消费国
  - 第二能源生产与消费国
  - 第二石油消费国
  - 美国之外最大的石油进口国
- 
- 第二大电力市场
  - 最大的SO<sub>2</sub>排放国
  - 第二 CO<sub>2</sub>排放国

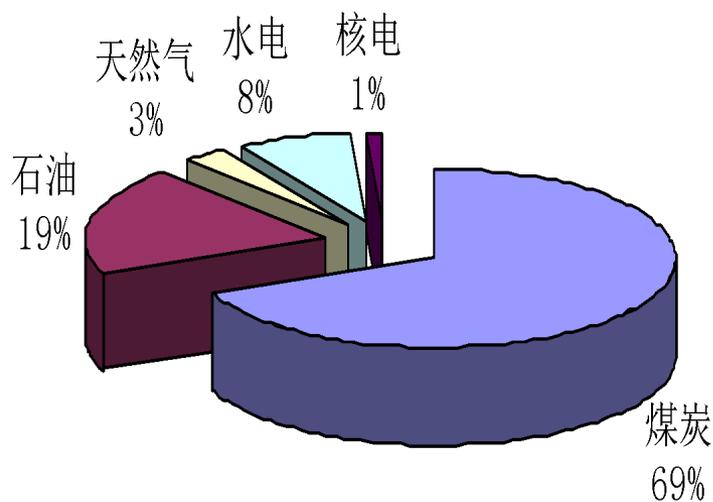
# 能源评价的指标

- GDP的能耗强度:

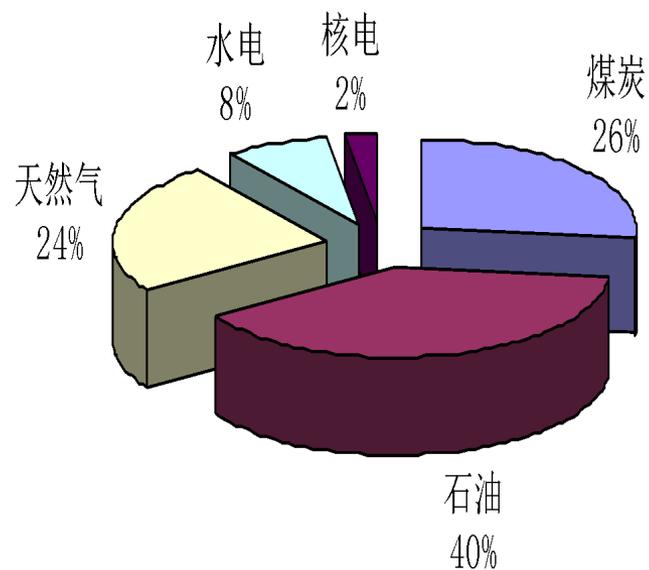
**能源消费量/GDP**

- 能源增长弹性系数: 增长率之比
- 产品能耗水平
- 人均能源消费量

# 中国与世界能源结构的比较

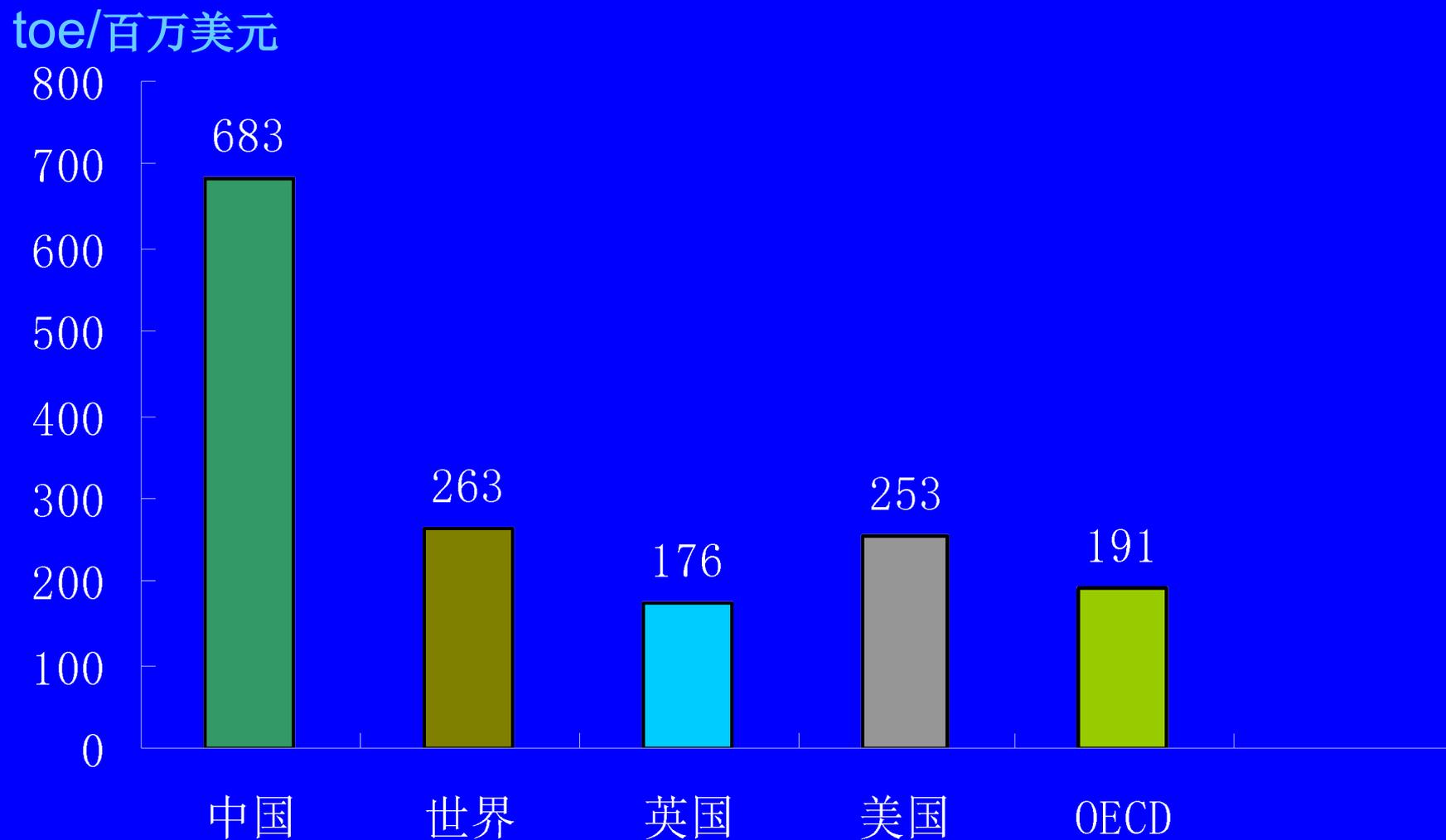


中国



世界

# 中国GDP能耗强度高



# 中国GDP能耗强度高的原因

- 高附加值的产品少，低附加值的产品多

- **GDP产业结构中第二产业比重大：**

原因：增长速度快、投资拉动

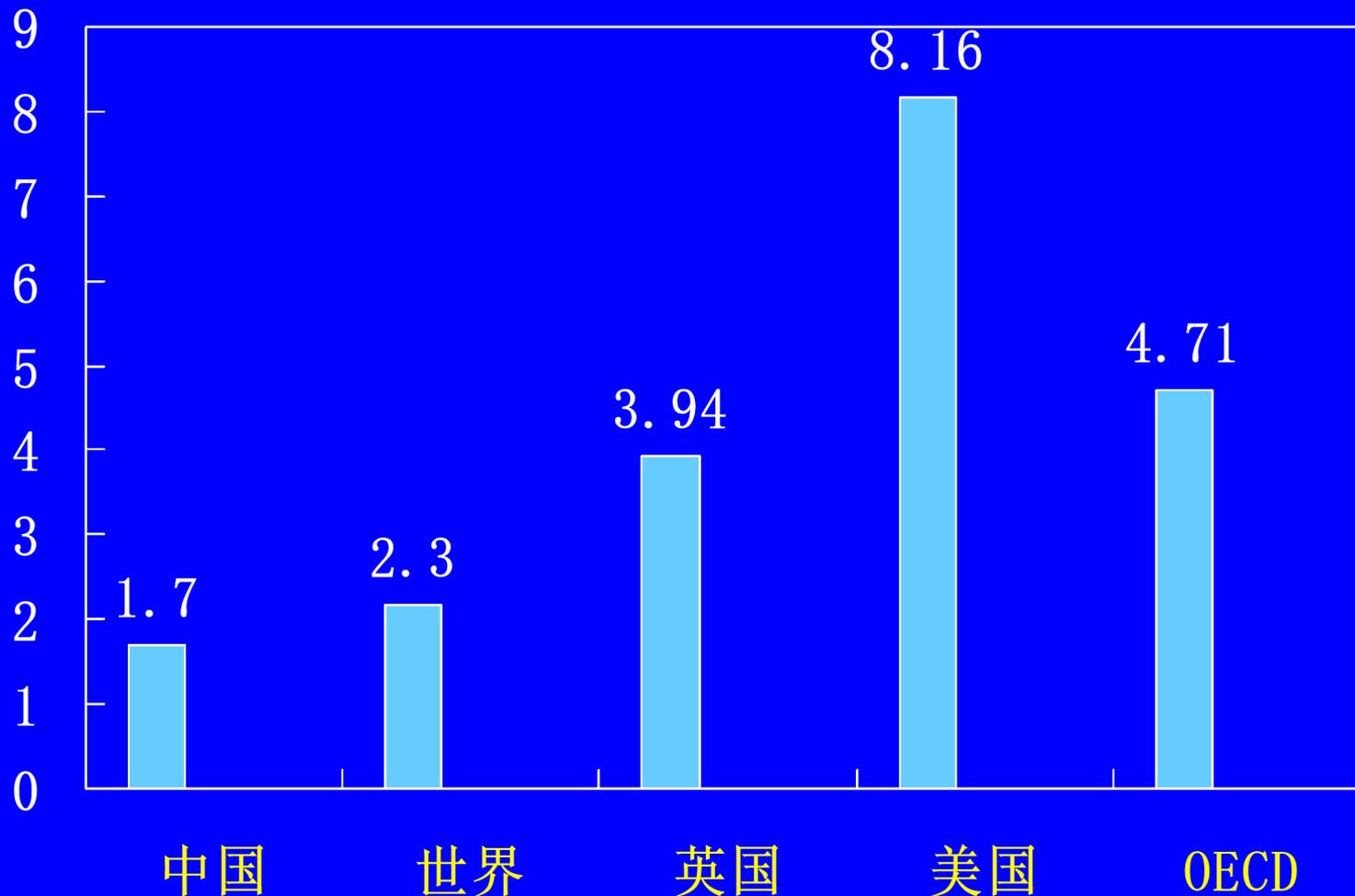
	第一产业	第二产业	第三产业
中国	15.4%	51.1%	33.5%
美国	2%	26%	72%

- **能源利用效率低：**

产品能耗高、能源转换效率低、  
汽车油耗高、建筑能耗高

# 中国人均能源消费只有世界平均水平的74%

tce/人

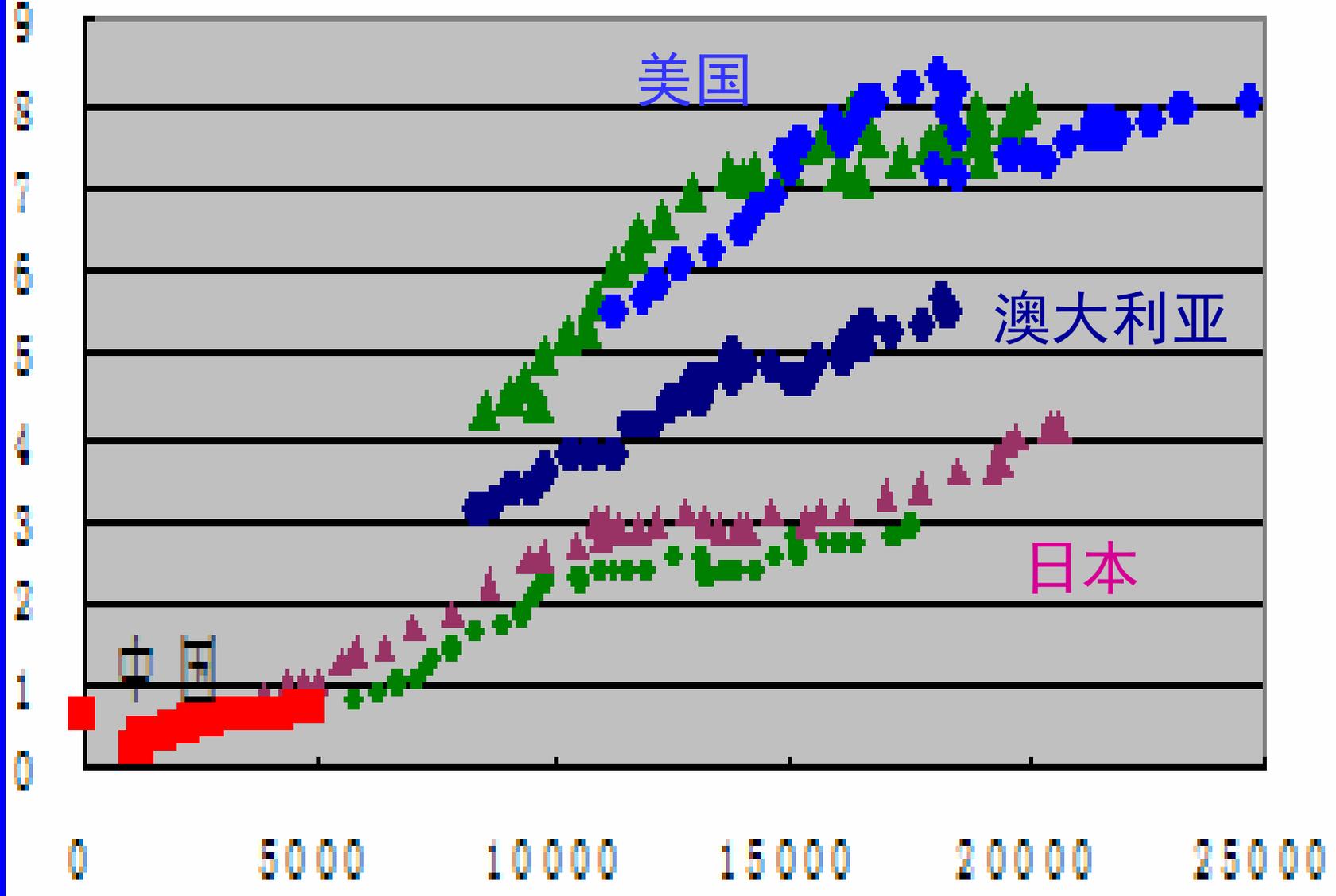


# 3. 未来中国能源需求和挑战

# 未来能源发展的主要影响因素

- 增长需求：人口、经济增长、产业结构
- 资源与供应
- 技术
- 环境约束

人均能源消费



人均 GDP

# 能源需求发展趋势

- 人均能源消费量与人均GDP的增长有很强的相关性
- 从世界范围看，人均GDP达1万美元（中等发达国家水平）以前，人均能源消费量增长较快，其值约为4吨标煤，其后增长变缓
- 在人均GDP达1万美元阶段，日本人均能源消费量为4.25吨标煤(1980年)，韩国为4.07吨标煤(2019年)，而美国为8吨标煤(1960年)

# 经济发展阶段及特点

	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段
发展阶段	低收入	中收入过渡	高收入过渡	高收入
增长驱动力	要素驱动	投资驱动	技术驱动	创新驱动
竞争优势	附加值低	附加值中	附加值高	服务附加值高
主要产业	资源开采 服装纺织 劳务输出	汽车、钢铁 机械加工 电气工业	轮船、飞机 精密机械 科技产业	生物、材料 服务、金融 智力产业
出口结构	资源、劳密 集产品	资本密集型产 品	技术密集型 产品	知识密集服 务贸易

# 2020年能源需求情景的假设

- 人口：14.7亿
- GDP 平均年增长率：7.5%
- GDP 能耗强度年平均下降率：3.5%
- GDP 能源弹性系数：0.5
- GDP 电力弹性系数：0.86
- GDP 石油消费弹性系数：0.68

# 2020能源需求分析

	2019	2020
人口 (亿人)	1.3	1.47
人均 GDP (US\$)	1727	4519
能源总需求 (Mtce)	2224	3862
人均能源消费 (tce)	1.71	2.63
石油 (Mt)	300	633
发电量 (TWh)	2475	6321
电力装机容量 (GW)	508	1264

# 煤炭资源

- 中国煤炭资源相对丰富，但剩余可采储量不多。如果按照目前每年**20亿吨**的开采速度，已探明的剩余可采储量仅可继续支持不到**60年**
- 我国煤炭资源分布极不均匀，形成“北富南贫”、“西多东少”的分布格局，与我国区域经济发展水平和消费水平不一致

# 煤炭资源利用面临的问题

- 煤炭资源赋存条件相对较差，符合大型、特大型煤炭矿井开采的资源有限。实现机械化安全生产，大规模提升我国煤炭工业水平，是未来煤炭行业走新型工业化道路面临的资源性障碍
- 我国煤炭资源集中地区生态环境十分脆弱，是我国重点水土保持区，限制了煤炭资源的开发力度
- 高硫煤炭资源占有相当比例，开采利用受到限制

# 油气资源

- 我国石油资源最终可采储量约为**130~150亿吨**
- 我国常规天然气最终可采资源量为**10 ~ 14万亿m<sup>3</sup>**，资源探明率较低，为**10%左右**
- 煤层气资源与天然气相当，**2020年煤层气可开发利用规模可达到约200 亿m<sup>3</sup>**

# 油气资源利用面临的问题

- 最大产量可能达到**2亿吨**左右
- 我国原油产量与需求之间的差距将会越来越大，到**2020年**我国原油对外依存度将增至**60%**以上，对外依存度的上升将使得我国石油安全受制于国际市场的可能性增大
- 我国天然气资源尚处于勘探早期阶段，在一次能源中的构成比例很小

# 水能资源

- 我国水能资源丰富，技术可开发装机容量**5.4亿千瓦**，截至**2019**年底，已开发装机容量约**1亿千瓦**，仅占技术可开发的水力资源**18%**
- 以电量计算，其开发率约为**13%**，低于世界平均水平**19%**

# 水资源利用面临的问题

- 以保障生态环境为基础
- 水电开发常常涉及到移民，会带来一系列的社会问题
- 有些水电站的开发还涉及到国际河流争端

# 核能的利用

- 能大规模替代化石能的清洁能源，不产生  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}_2$
- 目前我国核电的比重很低，有很大的发展空间
- 比投资高、燃料成本低、铀资源储备成本低
- 主要的挑战：改善经济性、提高安全性、减少核废物、核废物的最终处置

# 可再生能源资源丰富

- 我国**2/3**国土面积太阳能年辐射量超过**6000兆焦/平方米.年**，年日照数大于**2000小时**，相当于每年**2.4**亿吨标准煤的储量
- 我国陆地上离地面**10米**高度层上可开发利用的储量为**2.53**亿千瓦。近海风能可开发利用量有**7.5**亿千瓦
- 目前农作物秸秆年产量有**7**亿吨，可用作能源的约占**50%**，为**3.5**亿吨，薪材合理年开采量为**2.2**亿吨

# 可再生能源利用面临的问题

- 分散性、间断性的能源供应，难于大规模集中性的利用
- 目前成本较高，经济上尚缺乏竞争力
- 技术上有待突破

# 我国能源面临的矛盾与挑战

## 1、能源供需矛盾突出

- 我国人均能源可采储量远低于世界平均水平
- 我国目前人均能源消费低于世界平均水平
- 未来，我国能源供应将面临更为严峻挑战，国内常规能源难以满足需求的增长

# 我国能源面临的矛盾与挑战（续）

## 2、能源安全，尤其是石油安全问题凸现

- 到2020年，石油消费量将达到6亿吨，届时对外依存度将达60%以上
- 我国煤炭资源丰富，但探明程度低，可供建矿的精查储量严重不足

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/778134107140007001>