

# 新能源城市

我心目中的未来理想城市  
--2040年的城市畅想

机械与能源工程学院 薛飞

2016年可持续智能城镇化课程

# PART

# 1

## 以煤为主的能源现状

空气污染的主要原因

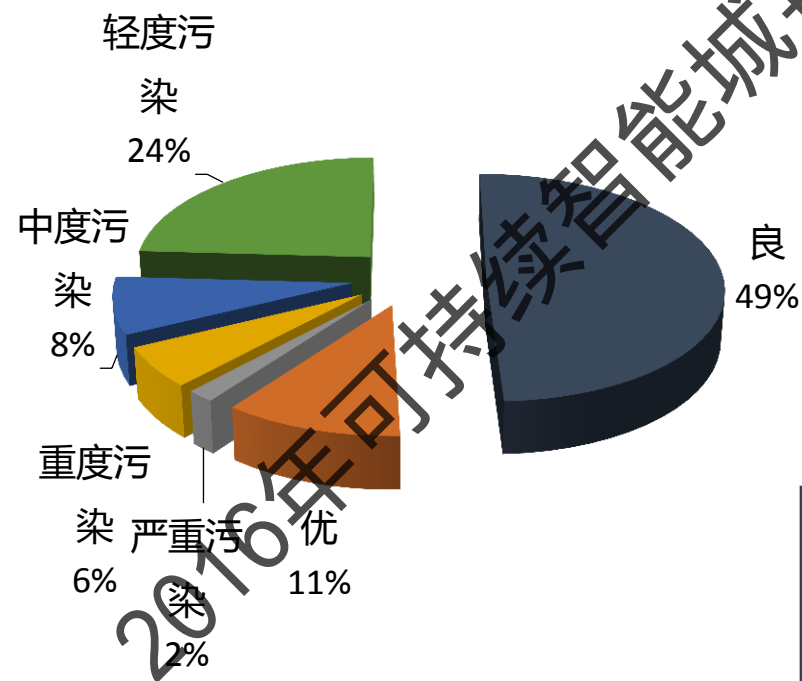
---

以煤为主的能源结构是影响我国大气环境质量的主要因素，煤炭在我国能源消费中的比例约70%，是大气环境中二氧化硫、氮氧化物、烟尘的主要来源

2016年可持续智能能源优化课程

# 1

## 2014年重点城市空气质量报告



京津冀区域13个地级以上城市中，有11个排在污染最重的前20位，有8个城市排在前10位

复合型污染特征突出。传统的煤烟型污染、汽车尾气污染与二次污染相互叠加，部分城市不仅PM2.5和PM10超标，臭氧污染也日益凸显

在长三角范围内，在描述空气质量的6大指标中，上海惟有氮氧化物浓度高于区域平均水平，而且差距比2013年有所放大。。

# 北京为例



环北京地区：原煤在河北能源生产总量中比重高达85%以上



北京以西：山西，内蒙是我国最大的产煤区



机动车尾气火上浇油，汽车保有量超500万



集中供暖仍未告别燃煤

2016年可持续智能城镇化课程



我国当前能源供应以煤为主，煤炭占到全部能源消费的67%，而发达国家的煤炭消费比重大多不高于20%



发达国家工业化的起步都是从煤炭能源开始的，大量使用煤炭也曾带来过严重的生态环境问题。伦敦过去之所以被称为“雾都”，主要就是煤炭的过度消费引起的。

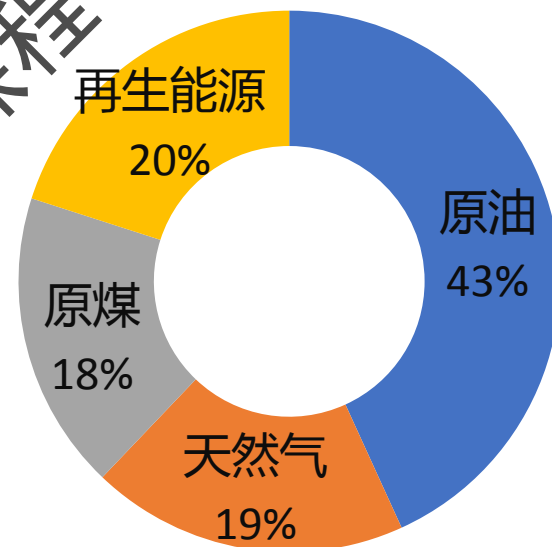


经过半个多世纪的努力，如今发达国家的能源已转变为主要依赖石油和天然气，石油和天然气占到能源消费总量的60%以上



从发达国家的经济发展和全球能源发展趋势看，能源转型发展是大势所趋，以煤为主的能源结构很难支撑国家的现代化。

## 丹麦一次能源消费结构



通过制定积极的能源转型战略，出台并执行各种能源政策，丹麦从一个能源几乎全部需要进口的依赖者，不仅实现了能源独立，而且一跃成为欧盟乃至全球在能源和气候变化领域的引领者。



现代化脚步下，新能源  
城市将是2040城市模式

6年可持续智能城镇化课程

# PART

# 新能源城市

# 2

城市是能源消费的主体，在面临能源安全，气候变化等压力的背景下，新能源城市受到越来越多的重视

2016年可持续智慧城市城镇化课程

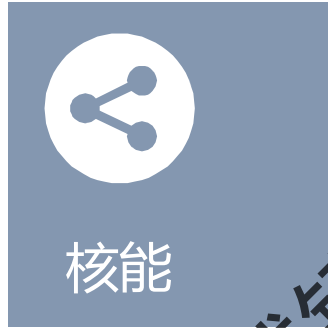
从狭义上讲，新能源城市是指城市能源消费以新能源为主的城市。新能源占城市能源消费总量的50%以上才能被认为是城市的主要能源，这类城市也才能被称为新能源城市。

从广义上讲，一座城市在电力、交通、供热与制冷、建筑等领域中的任何一个领域实现了能源消费以新能源为主，这些城市也属于新能源城市范畴



2016年可持续智能城镇化课程

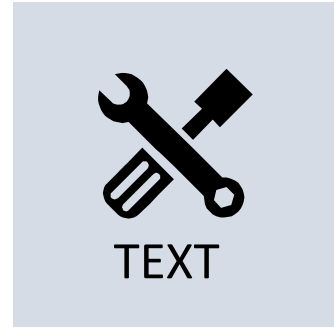




核能



生物质能



TEXT



风能



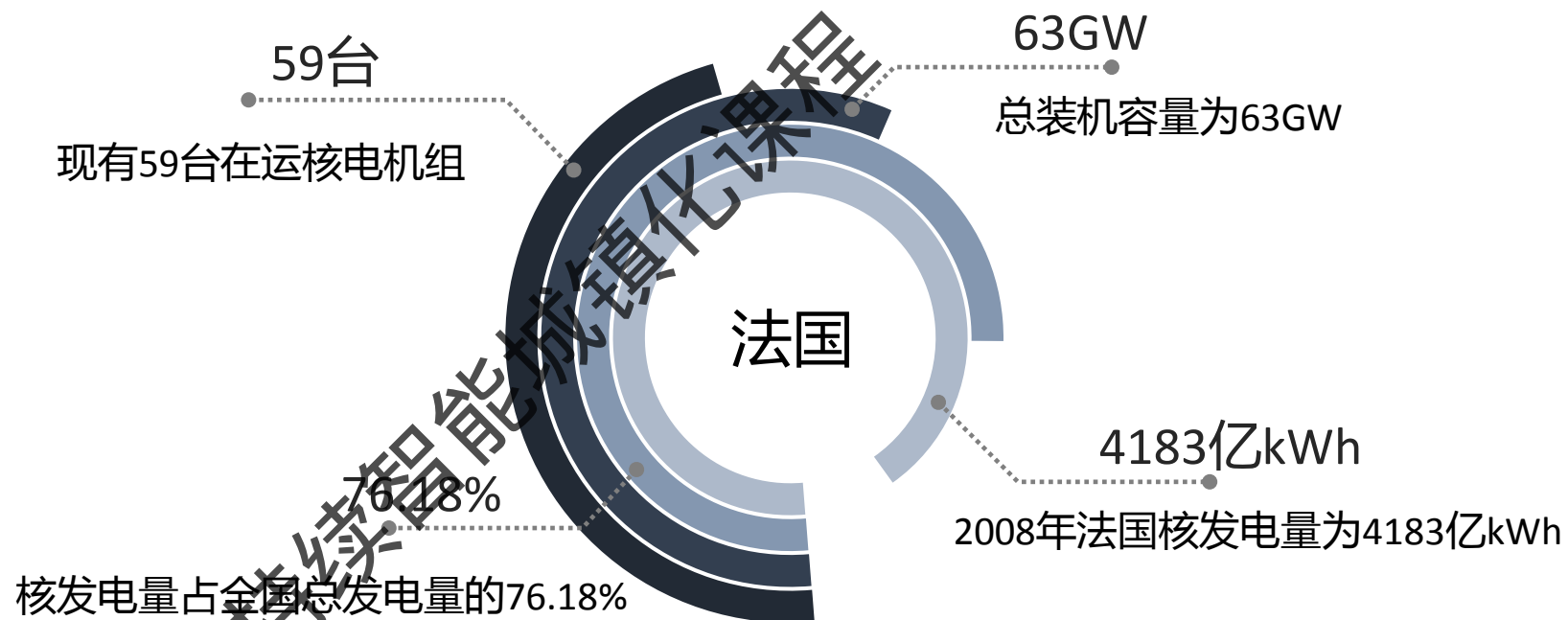
太阳能



MORE...

## 2.1

# 核能



在以核电厂反应堆为中心半径7公里的限制区内，不得兴建大型工业企业、采矿企业和事业单位；不得兴建监狱、大型港口及铁路枢纽；限制各类开发区的设立与发展；应控制新建医院、学校、疗养、旅游项目的规模；控制人口机械增长，不宜出现万人以上的集中居住人口中心。在距离厂址16公里范围内，不宜建设机场，包括空中走廊垂直投影距离边缘线在厂址4公里范围内的飞机航线。

# 小型核反应堆让城市核能成为可能

一体化设计

小型堆普遍采用一体化设计，将堆芯、控制棒、蒸汽发生器、稳压器都集成于反应堆压力容器内，取消了一回路管道，可以从根本上避免一回路大破口事故。

模块化制造与安装

反应堆压力容器和安全壳共同构成一个模块，模块可在工厂集中加工制造，在建造地点就地组装。

施工周期短

同一厂址内可以分期分批建设，一次性投资风险较小。在远离主电网地区或发展中国家优势突出

2016年

# 2.2

## 德国

截至 2009年底，德国  
累计风电装机21164  
台，累计装机容量  
25777Mw

2002年，除柏林以外的全  
德15个联邦州中，已有5个联邦州的风电产量能  
满足全州10%以上的供电需求。其中，施勒苏益  
格-荷尔斯泰因州可满足全州电力需求的25.5%，  
梅克伦堡-前波莫瑞州可满足全州电力需求的  
16%，下萨克森州可满足11.3%。萨克森/安哈尔特  
州可满足12.93%

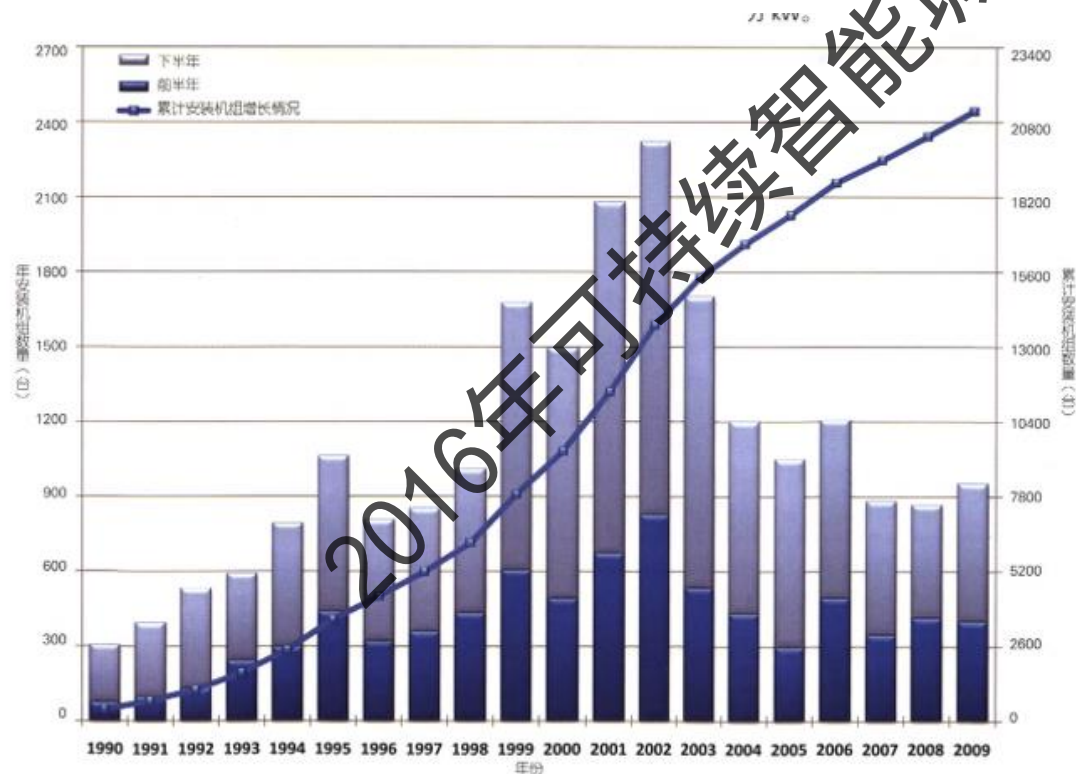


图1 年装机数量与累计装机数量情况

# 风能

# 城市风能利用的积极探索

利用在高层建筑群中较大的风能，如在两座高层建筑物之间的夹道，高层建筑两侧等，风速大的位置，放置风力发电机



研究项目：

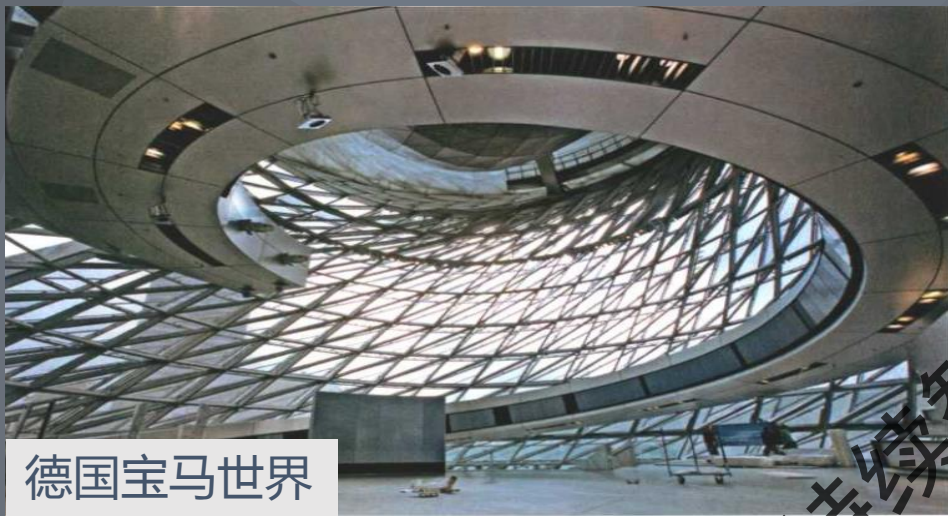
**Wind Energy in the  
Built Environment**

**Wind energy  
solutions for the  
built environment**

**More...**

研究人员目前正致力于专门用于风能建筑的HAWT风力透平的设计和制造工作中。也有利用排风系统安装风力透平的实例。英国科学家建造了屋顶风能系统。利用屋顶对风力的强化效应，在房顶上安装垂直或水平轴流风力透平。屋顶上还可以布置太阳能装置，与风能系统集为一体

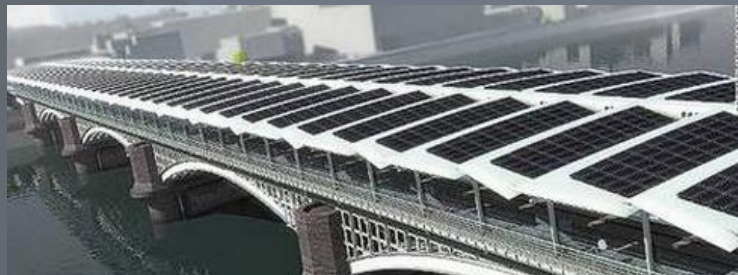
## 2.3 太阳能



### 德国光伏建筑一体化 ( BIPV )

目前德国80%左右的光伏发电应用是与建筑相结合的即光伏建筑体 ( BIPV——Building-Integrated Photovoltaic)。BIPV直译为“建筑物整合太阳光电系统” 简言之，其主要内容在于“将光电板视为一种建筑构材的空间元素而产生的构筑技术的实践

## 已经广泛应用的都市太阳能



2016年

提高太阳能利用效率

新型太阳能电池开发

太阳能光电制氢产业

太阳能建筑普及

光伏建筑一体化正面临前所未有的发展机遇

# 2.4

## 生物质能

01



利用具有能源价值的植物和有机废物等生物质作为原料生产出各种形式的能源

02



世界第四大能源，仅次于煤炭、石油和天然气。生物质能源的年生产量相当于世界总能耗的10倍。

03



利用技术：

- 1.直接燃烧
- 2.生物质气化
- 3.液体生物燃料
- 4.生物制氢
- 5.生物质发电
- 6.原电池

7.沼气

- (1) 传统利用和综合利用技术
- (2) 沼气发电技术
- (3) 沼气燃料电池技术

2016年中国持续智能城镇化课程



2003

- 国家颁布《农村沼气建设国债项目管理办法》，大大刺激农村沼气建设

2007

- 《可再生能源中长期规划》将沼气列为中国重点发展的生物质能源

2009

- 中国农村户用沼气池达到3597万户

2009

- 处理生活污水的沼气工程达到186945处，池容851.39万立方米

国家大力推进  
生物质能发展

城市生物质能  
建设势在必行

2016年可持续智能城镇化课程



2016年可持续发展课程

新能源城市向规划  
提出更高要求

PART

3

## 新能源城市规划

---

新能源城市规划是为了实现一定时期内城市开发利用新能源的发展目标，确定城市性质、规模和发展方向，结合城市空间布局 and 各项建设，统筹安排新能源的结构、开发、生产、转换、使用和分配。

2016年可持续智慧城市课程

1

新能源城市规划是一种城市规划，在规划理念上不同于传统的能源规划

2

新能源城市规划也不同于一般性城市发展规划，新能源城市规划更多地侧重新能源在城市中的应用

3

新能源城市规划是一种“全过程”规划，要考虑新能源的开发、利用及提高能源利用效率

4

新能源城市规划理论既要借鉴传统能源规划、城市规划等相关理论，也要构建适合新能源城市的规划理论体系

5

新能源城市规划要重视城市一体化布局，充分利用农村的土地资源与可再生能源资源优势。

2016年可持续智能城镇化课程

# 探索前进



上海SHANGHAI

《上海市可再生能源建筑应用  
专项规划》



合肥HEFEI

《合肥市可再生能源建筑应用  
发展规划(2009-2012年)》



黄石HUANGSHI

<湖北省黄石市可再  
生能源建筑应用“十  
二五”专项规划>

## 面临的问题

NO.1

缺少规划理论与方法的研究支持

NO.2

专门研究新能源城市规划的文献很少

NO.3

城乡一体化建设不足，不能充分发挥城乡各自的优势

NO.4

缺少可以参考的典型案列



2016年可持续智能城镇化课程



筑梦新能源，还看今朝！

2016年可持续智能城镇化课程

# 2040

2040城市畅想-新能源城市

# THANK YOU!

2016年可持续智能城镇化课程



参考资料：

姜伟 基于“6 A”理念的新能源城市规划方法研究

潘雷，陈宝明，王奎之 城市楼群风及其风能利用的探讨

张彧 德国太阳能光伏建筑的发展及应用

王飞，蔡亚庆，仇焕广 中国沼气发展的现状，驱动因素及制约因素

曲静园，张琳，黄挺 小型堆研发及核应急准备进展

2016年可持续智慧城市城镇化课程