

基于大数据的中国制冷空调运行特征及节能环保趋势

中国标准化研究院 成建宏

2018. 5. 31 杭州

一、数据在节能环保领域的应用

❖ 节能环保：着重点与力度

- 节能环保效果与贡献
- 应对气候变化的责任

❖ 国家：

- 政策、标准的制定与实施
- 对市场、行业的把握

❖ 消费者：中国特色

- 我国消费者需求
- 产品的使用特征

❖ 企业：研发、技术、市场方向

- ❧ 政策动态与要求
- ❧ 竞争力

❖ 行业：发展趋势与方向

- ❧ 节能、环保进展
- ❧ 政策措施的执行情况等

- 目的：
 - 决策的依据
 - 基于信息化
 - 大数据（库）的完善
 - 建立相关方，基于全产业链的数据交流平台
 - 由定性到定量
 - 让数据自己说话

二、中国制冷空调运行特征的研究

2.1 调研方法

- 途径

- 运行数据
- 市场数据

- 影响因素

- 根据我国的产品适用性和气候特征
- 将产品按照应用场所
- 统计时间周期
- 运行时间曲线
- 运行模式（负荷率、环境温度等）

- 数据类别

- 市场数据
- 消费者使用模式
- 气候数据
- 运行数据
- 监测数据
- 效果数据

2.2 多联式空调（热泵）机组

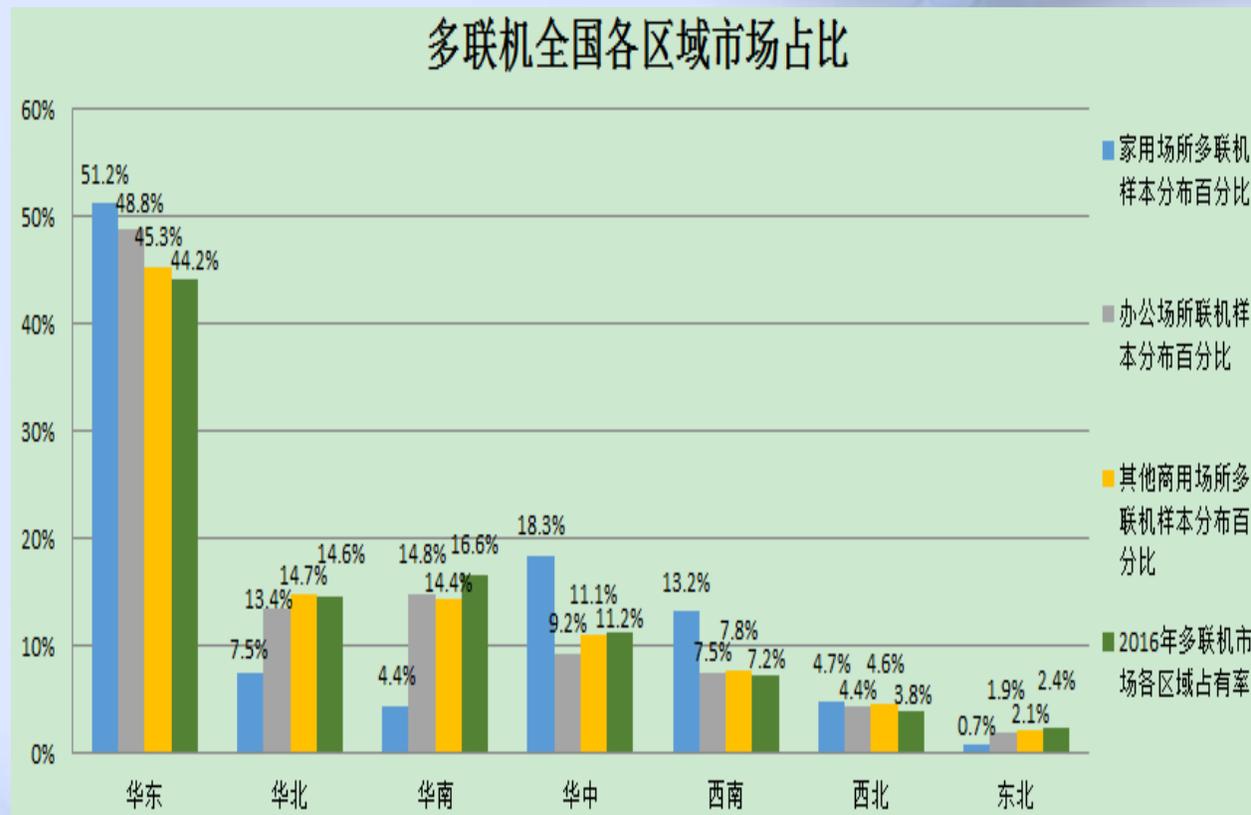
全国范围的运行数据

— 区域差异

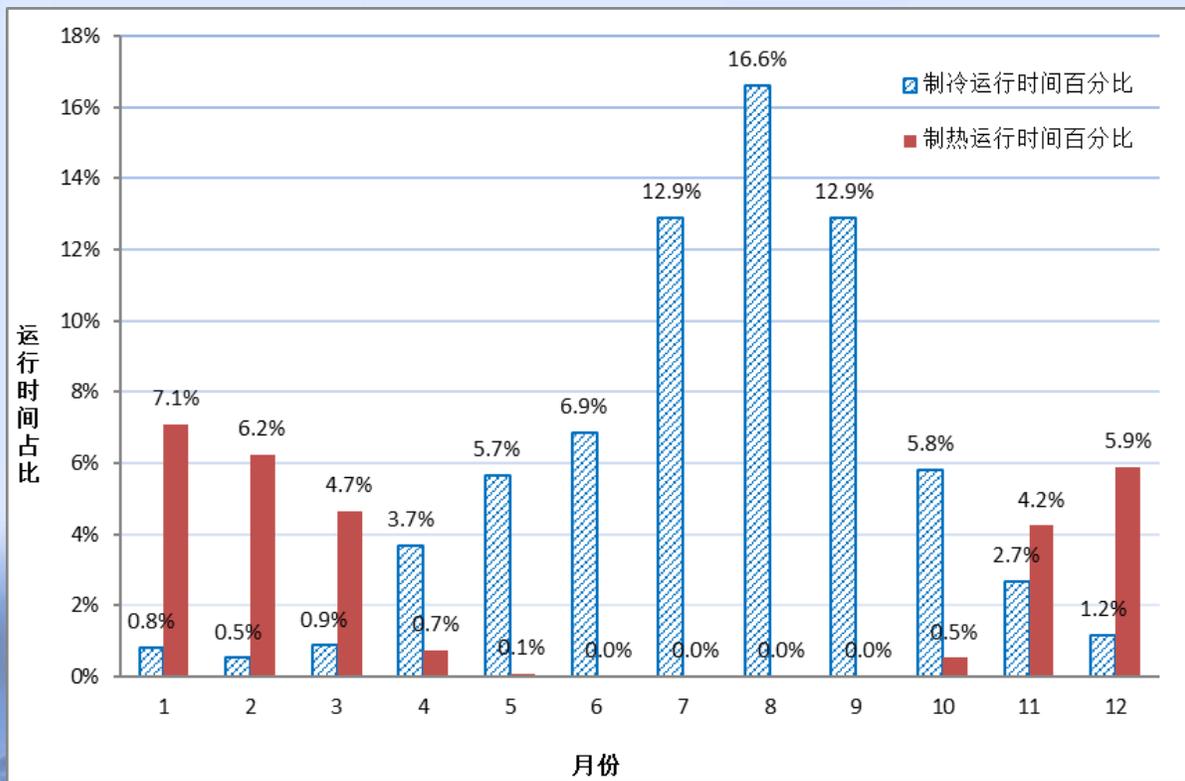
— 气候因素

— 多联机市场结构

- 家庭化
- 市场结构重心下移
- 家用和商用交叉
 - 标准
 - 设计规范
 - 管理



使用模式



平均全年各月份运行时间占比（全国）

- 实际运行时间曲线区别于环境温度曲线
 - 白天晚上
 - 供冷供热
 - 场所属性（家用、办公、宾馆饭店等）
 - 气候区域
 - 不同消费者（职业、收入、年龄等）的差异

低负荷工况出现频率高

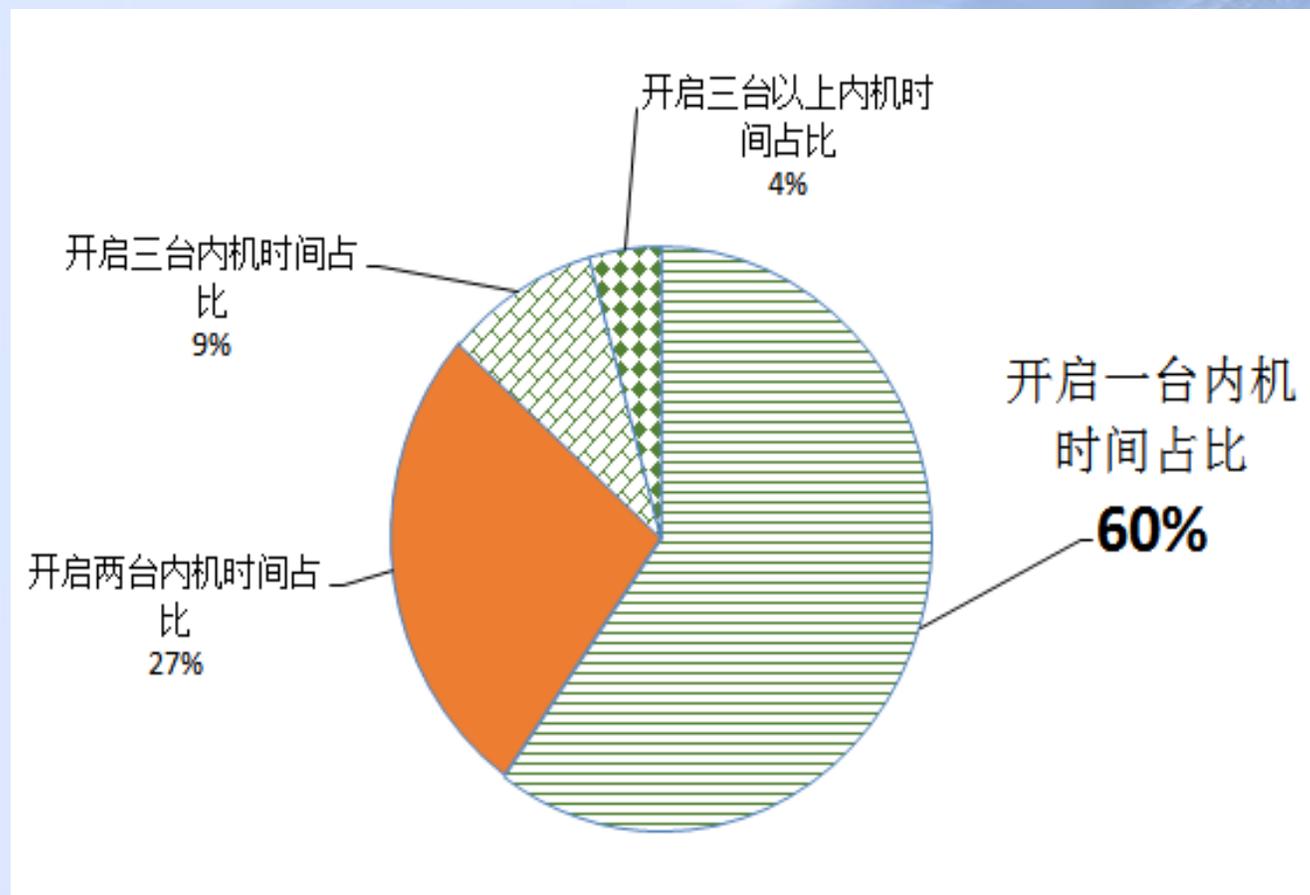
➤ **60%**的运行时间
： 只开**1台**内机

➤ **87%**的运行时间
： 开启内机数
量**不超过2台**

制冷在**20%以下**负荷率运行时间占比达**41.9%**，

在**30%以下**负荷率运行时间占比达**59.4%**

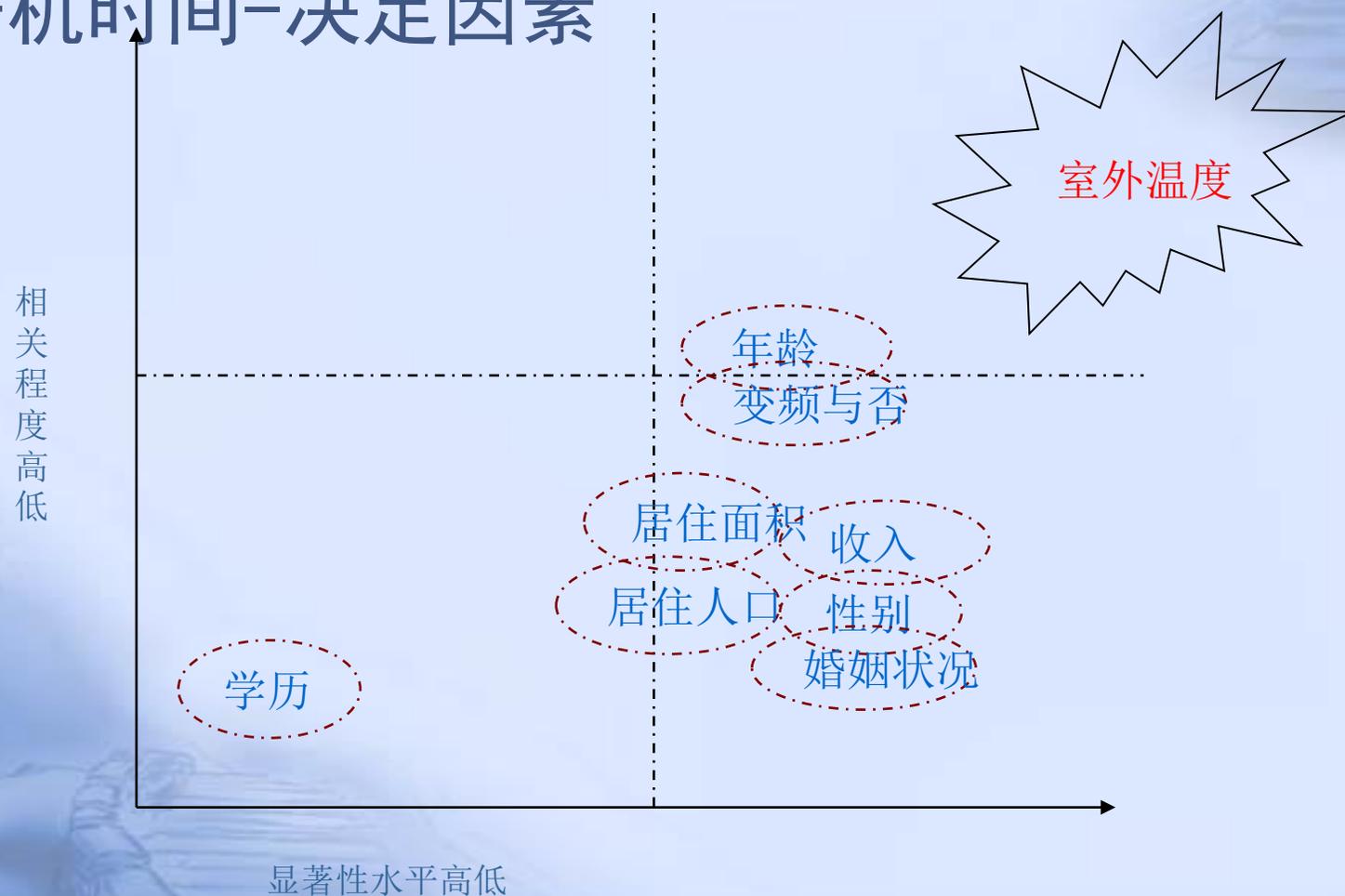
制热在**30%以下**负荷率运行时间占比达**44.6%**



家用多联机开机的室内机数量的时间占比

2.2 房间空调器运行特征

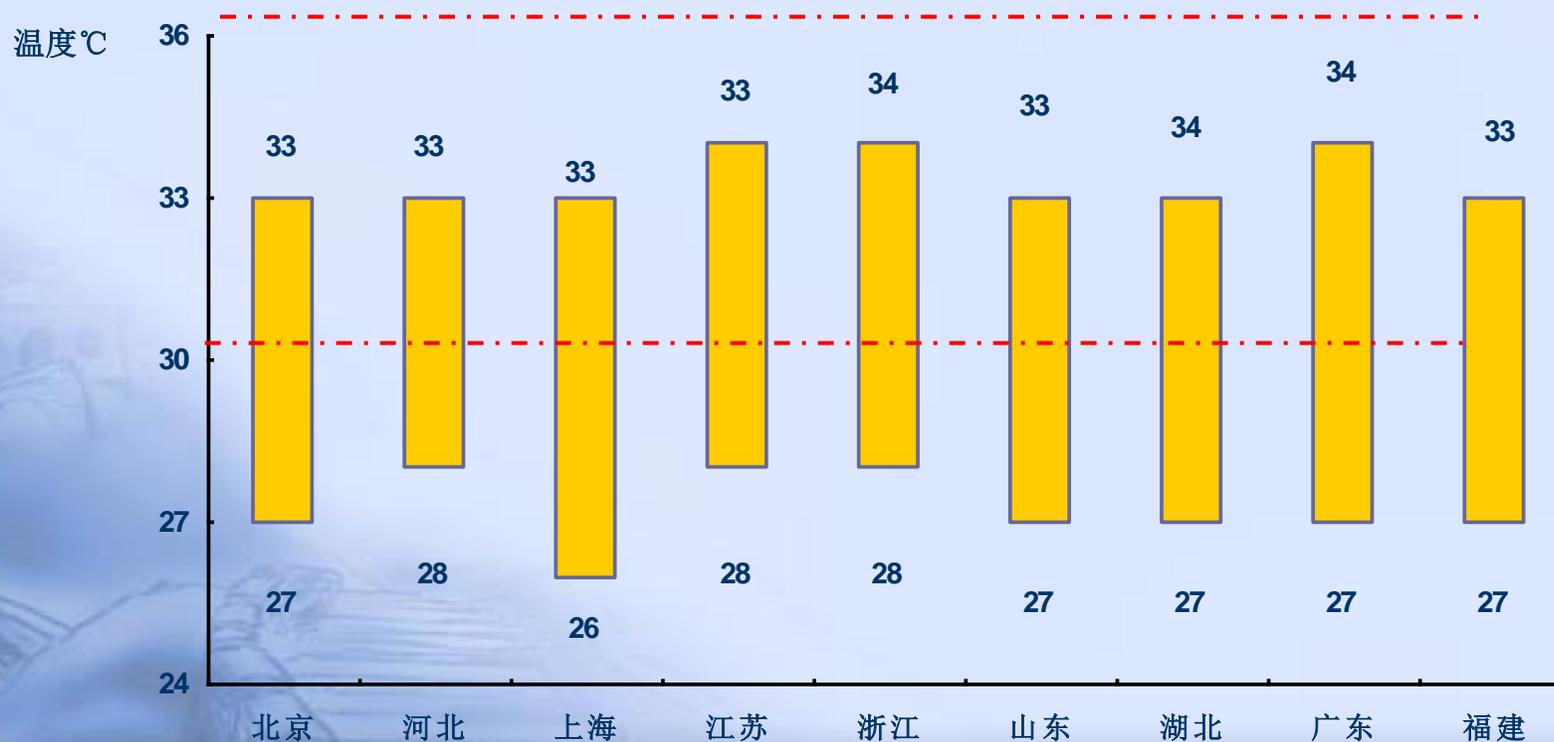
空调开机时间-决定因素



全国调查的主要结论

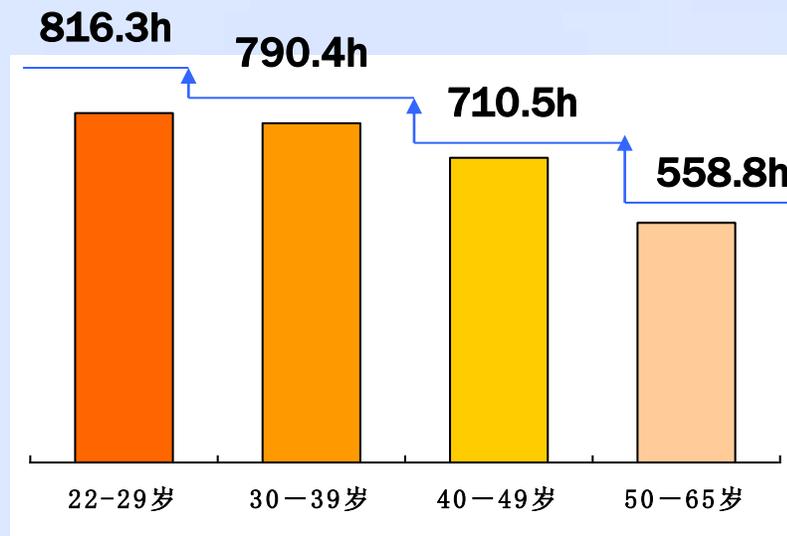
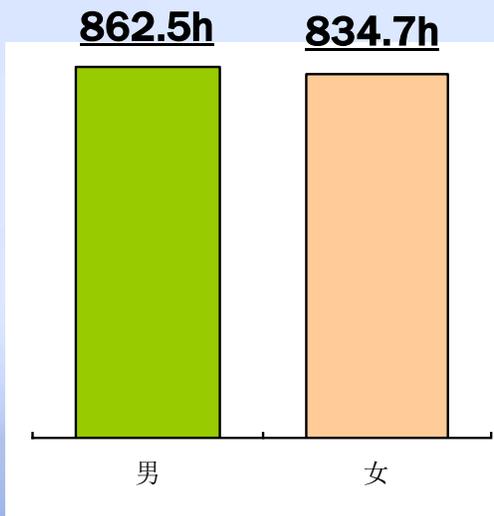
空调开机温度-地域

- 九个不同省份空调主要开机温度并未表现出显著差异，均集中在27°C-33°C
- 个别城市如上海，当温度在26°C时，空调即被频繁使用



空调开机时间-性别与年龄

- 在制冷期间，不同性别间的空调开机时间不存在差异
- 不同年龄之间开机时间差别较大，开机时间随着年龄的增长而显著的减少；22-29岁开机时间达到816.3小时，高出50-65岁257.5小时

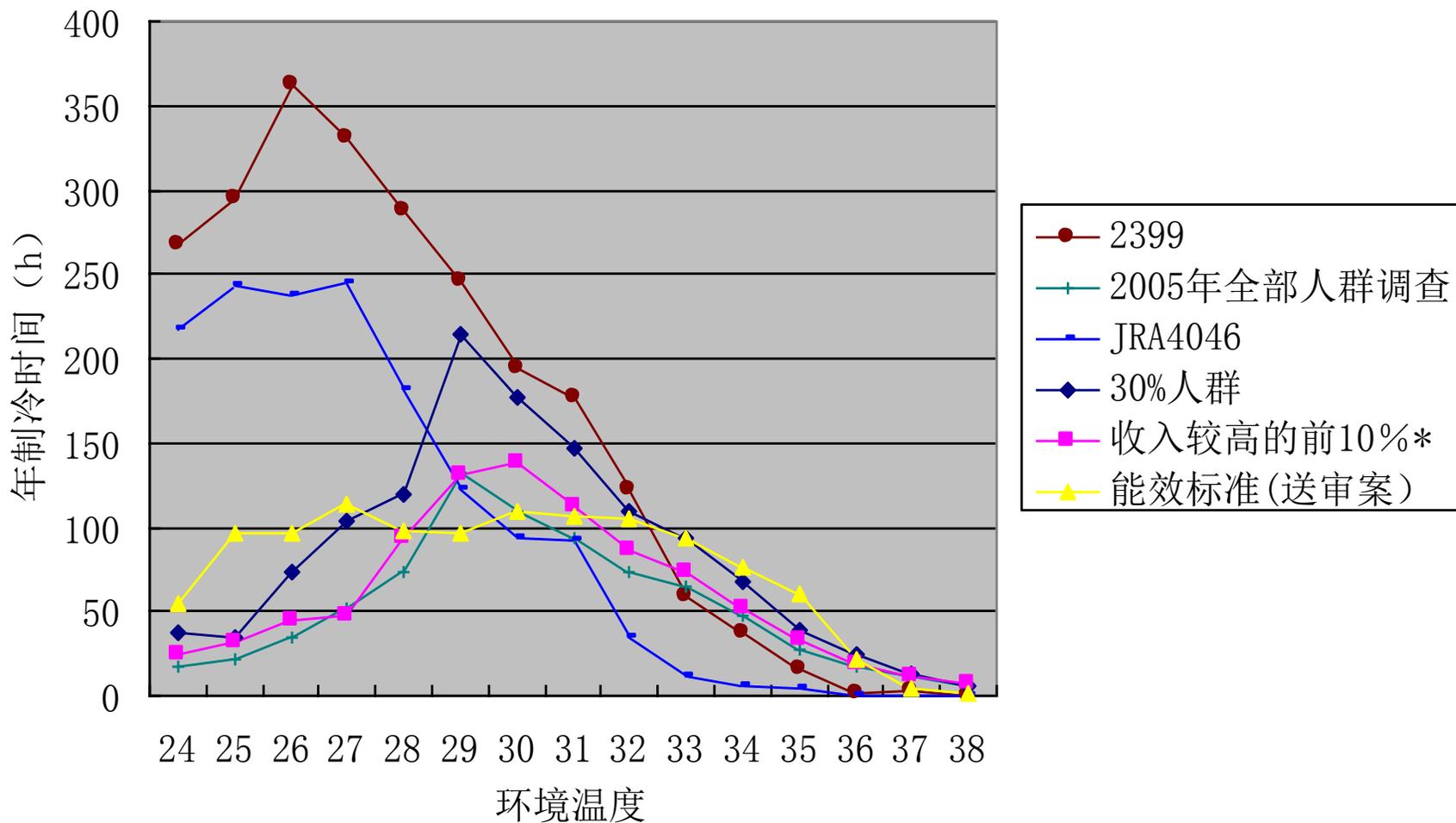


样本量	529	606	352	349
总体占比	28.80%	32.99%	19.16%	19.00%
全国比例*	27.67%	30.84%	21.75%	19.74%

*参照2000年第五次全国人口普查数据结果

环境温度与运行曲线

各种运行时间曲线对比



2.3 低环境温度空气源热泵

- 《关于推进电能替代的指导意见》发改能源[2016]1054号

- “煤改气”

- “煤改电”

一次能源利用率对比分析（注：哈工大、北建工提供）

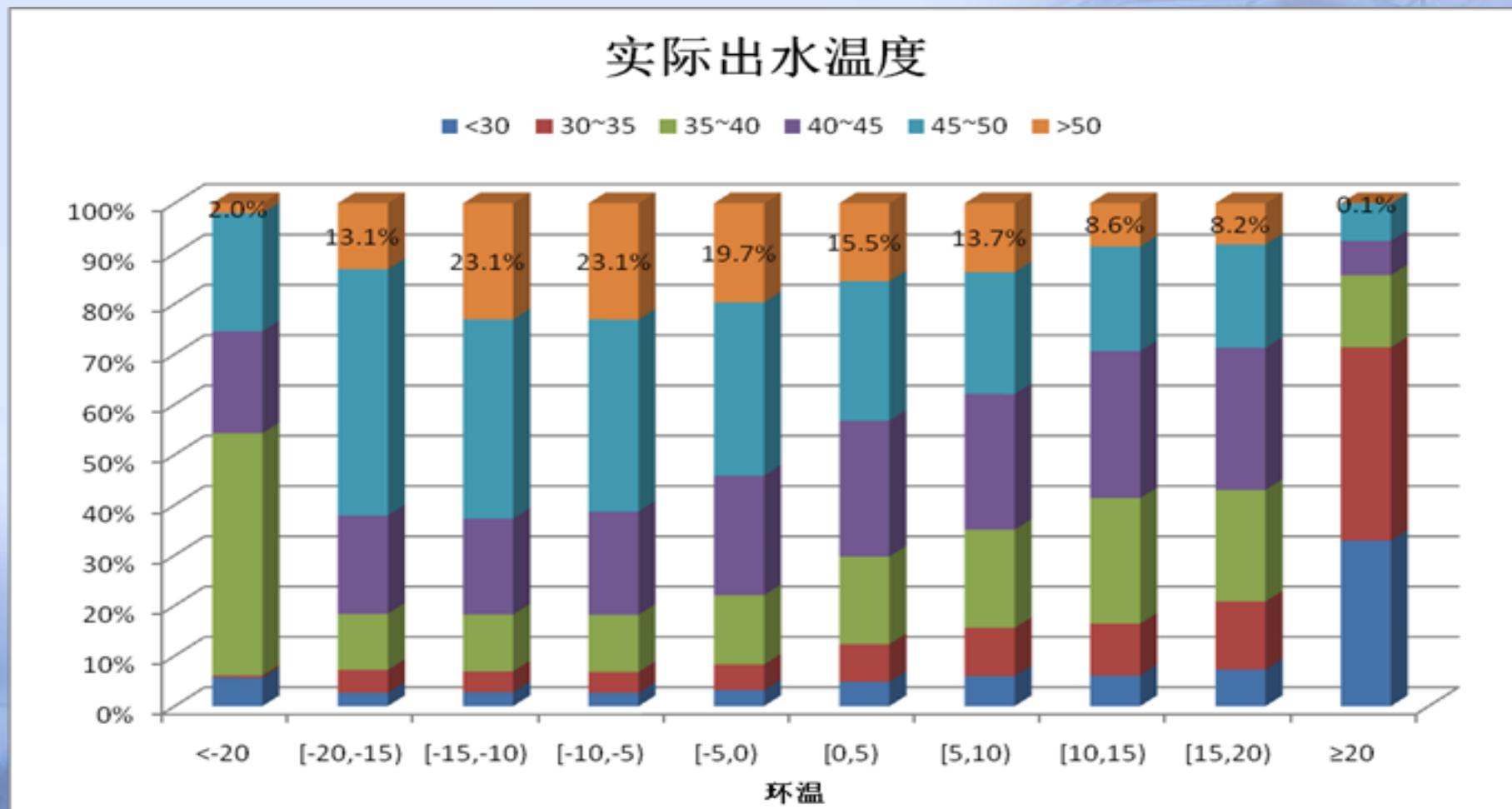
节能性		燃煤锅炉	燃气锅炉	电采暖	热泵采暖
热效率		60-80%	85-95%	100%	HSPF
一次能源效率	燃煤	70%	-	31.3%	$(31.3 \times \text{HSPF}) \%$
	燃气	-	90%	52.3%	$(52.3 \times \text{HSPF}) \%$

➤ 出水温度的选择：35℃、41℃、55℃

➤ 末端：地板采暖、散热器

北京地区低温热泵机组

- 主机：低温热泵
- 末端
 - 散热片
 - 地板

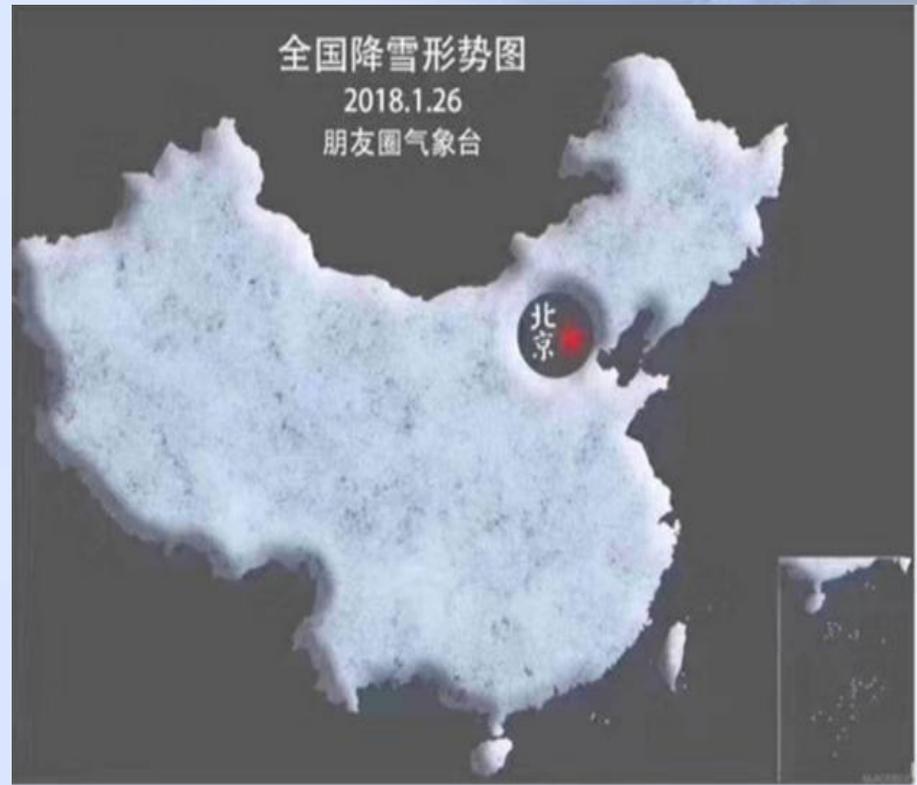


2.4 气候变化数据



- 《巴黎气候协议》
- 《基加利修正案》

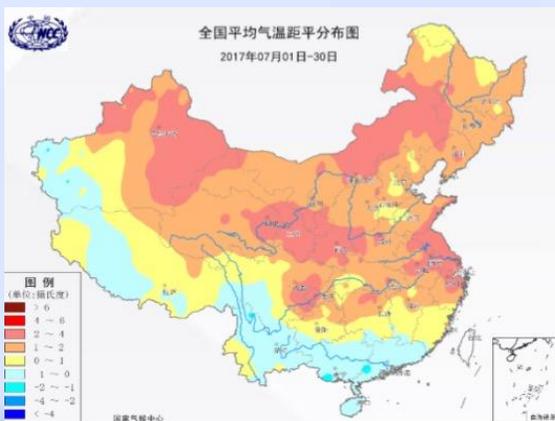
我国美好生活的需求升级



冬天

夏天：

- 1 高温天气范围广、时间长
- 2 低温天气南移、加剧、.....
- 3 热泵型空调销量加大



7月

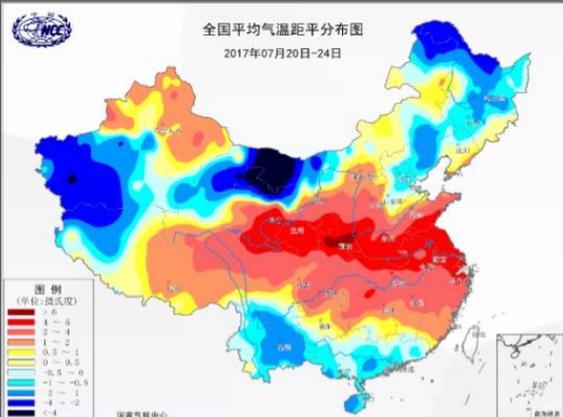
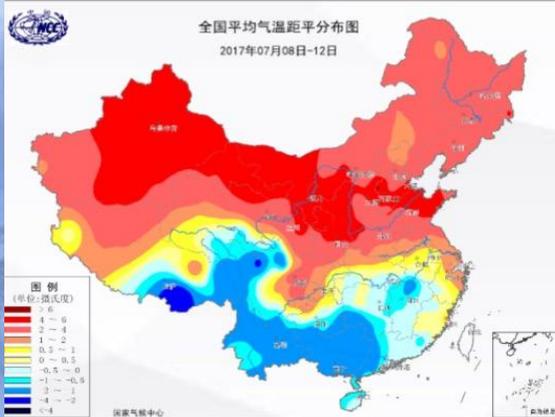
全国平均气温23.2℃，较常年同期（21.9℃）偏高1.3℃，为1961年以来同期最高；

甘肃、陕西、山西、江苏、上海

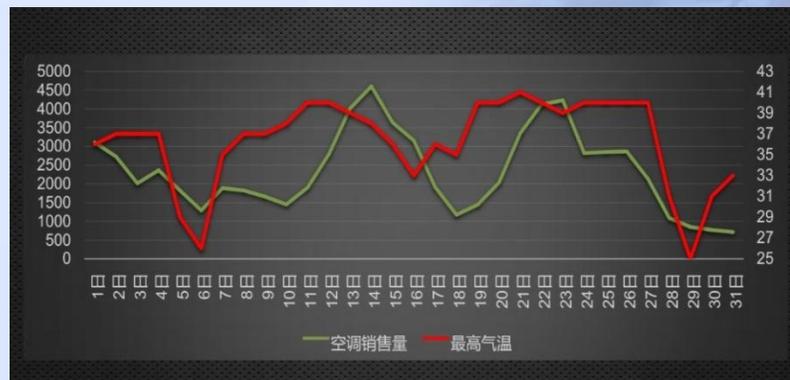
平均气温均为1961年以来历史同期最高。

7月10日北方地区35℃和40℃以上高温影响面积最广，分别为215.7万平方公里和48.7万平方公里。

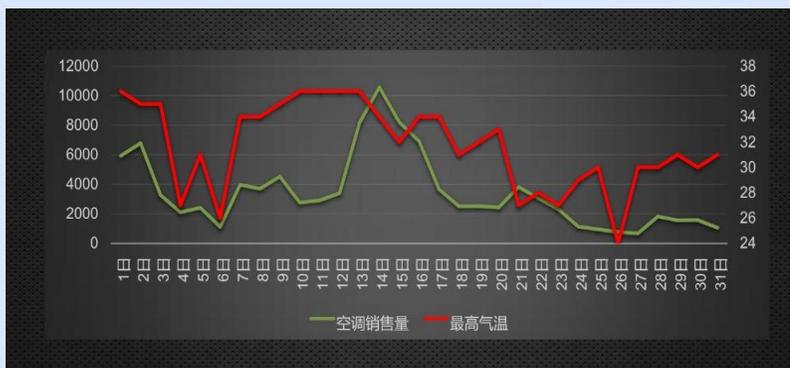
最长连续高温日数：
江南中东部及福建北部、苏皖南部等地有10~15天，其中浙江大部、上海、江苏东南部达16~20天。



西安



北京



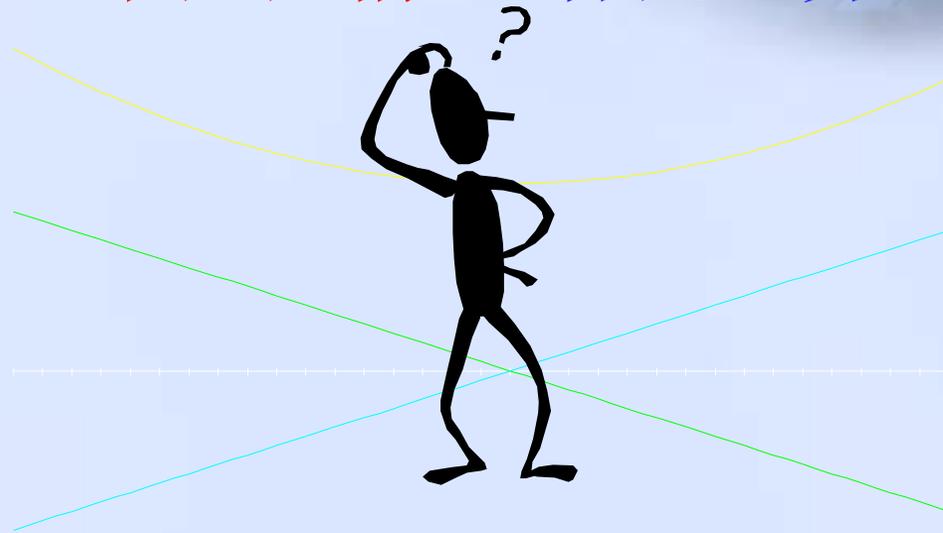
2017年7月全国高温天气分布与空调销售关系对比（台）

数据来源：国家气象局 产业在线

2.5 消费者需求的升级

- 美好生活
 - 定义
 - 需求
 - 趋势
- 配套产品的细化
 - 功能
 - 区域
 - 使用习惯
 - 使用方式
- 节能+环保+经济性考虑

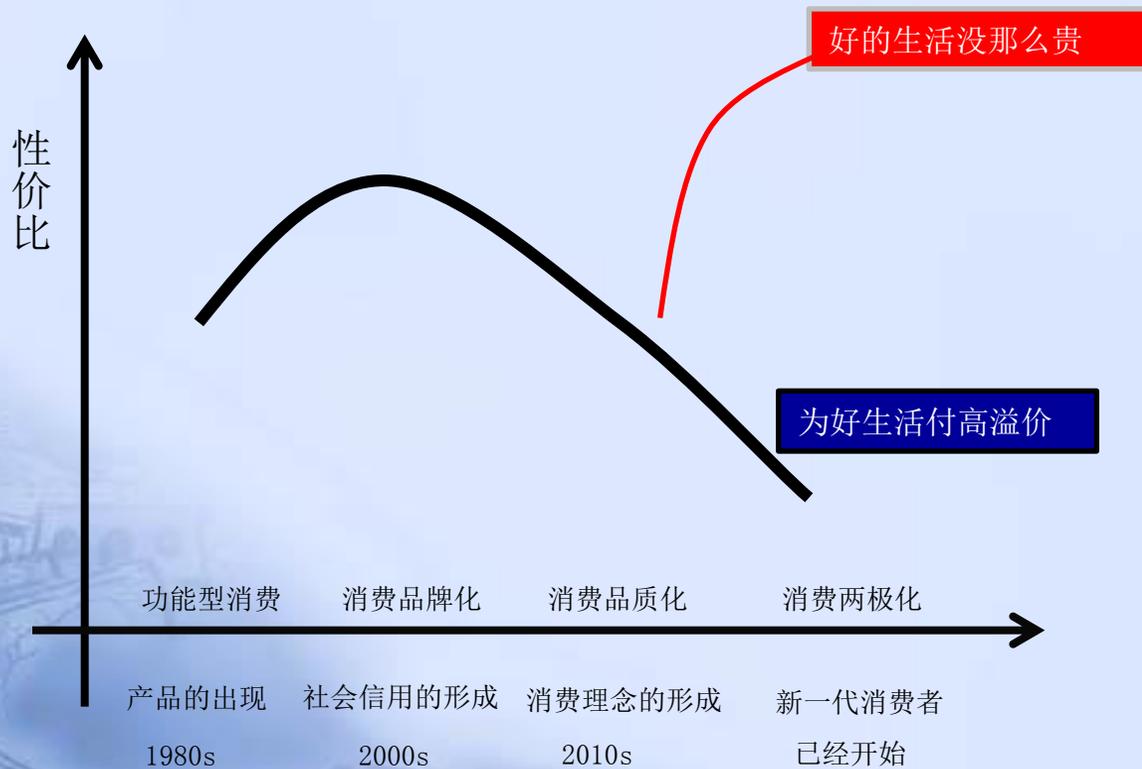
■ 中国国情 各国差异



舒适性⁺与成本

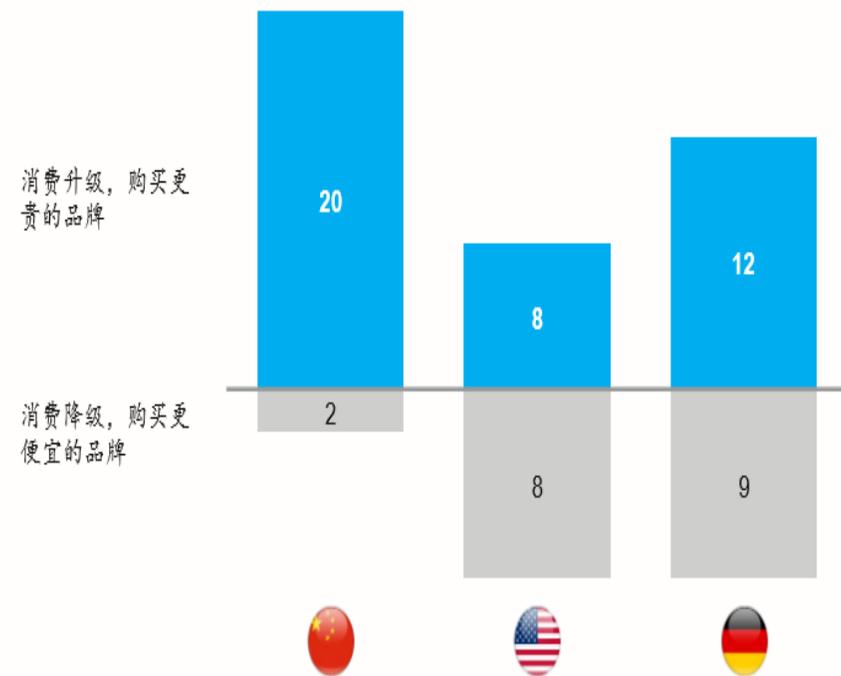
习惯模式⁺与气候

● 消费者的品牌选择区间正在向两极延伸



数据来源：中怡康

关键快消品¹的消费升级/消费降级，中国、美国和德国的比较
受访者比例，%

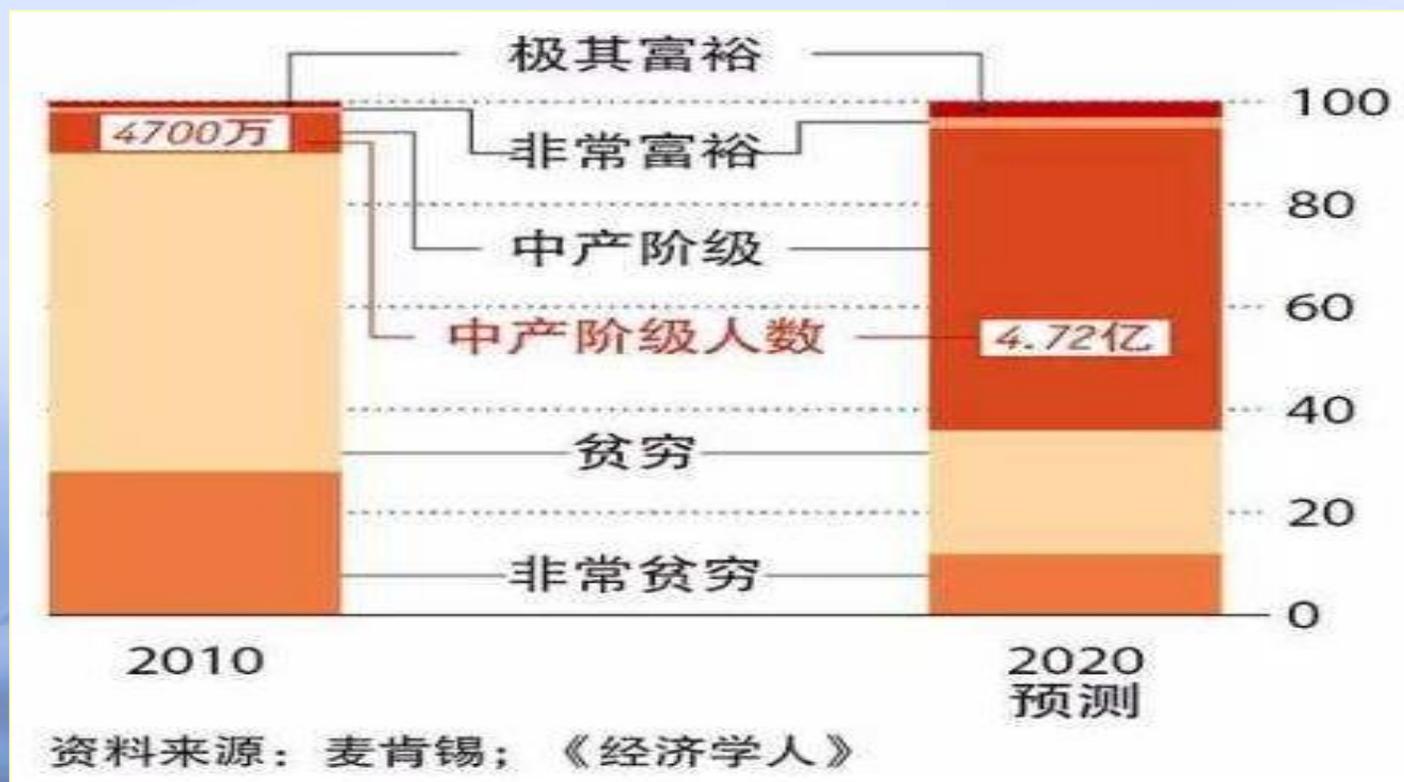


¹包括食品、无酒精饮料、酒精饮料、个人护理品、日用品

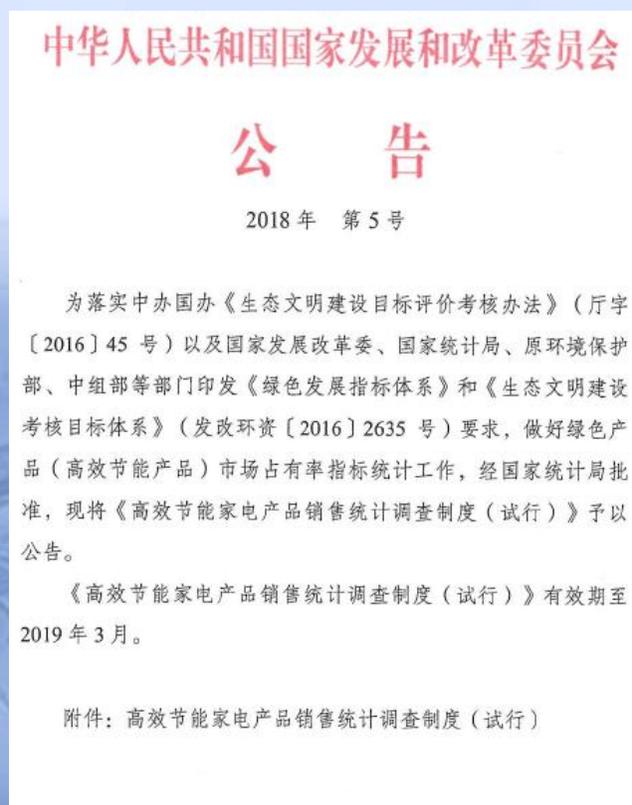
数据来源：国泰君安，麦肯锡

● 中央化

- ▶ 小型中央空调，特别是多联机快速替代家用柜机、壁挂机进入家庭
- ▶ 多联机特点；房产价格上升；中产阶级比例提升导致



2.6 国家绿色产品（高效节能产品）调查制度



2.7 推进绿色发展

- 发展绿色金融
- 碳交易



2.8 系统经济运行数据

- 针对已运行的制冷空调系统，在满足生产工艺要求、工作与生活安全舒适和运行可靠的前提下，通过科学管理及必要的技术改进，使系统达到最佳工作状态，降低耗能量与费用

系统	进展	已颁布
空气调节系统	GB/T 17981-2007	《空气调节系统经济运行》
宾馆饭店	GB/T 12455-2009	《宾馆饭店合理用电》
中央空调水系统	已审定	《中央空调水系统节能控制装置技术规范》

2.9 制冷空调节能监测数据

- 是进行节能监测的技术依据：计量、监测
- 是主管部门和用能部门自身开展节能监测的统一方法
- 规定了对用能单位、用能设备与系统能源利用状况进行监测的技术原则、测试方法和评价方法，满足节能监测工作的需要。

产品	进展	制定
制冷机组	GB/T 15912—1995	《制冷机组及其供冷系统节能监测》
冷库	制定中	《制冷机组及其供冷系统节能监测》（第一部分 冷库）
多联机	立项中	《制冷机组及其供冷系统节能监测》（第二部分 多联机）

四、展望

希望大家都能积极参与

- 分析、挖掘消费者的**真实需求**
- 鼓励企业、科研机构研发消费者满意的**新产品、新技术**，满足人民日益增长的**美好生活需要**

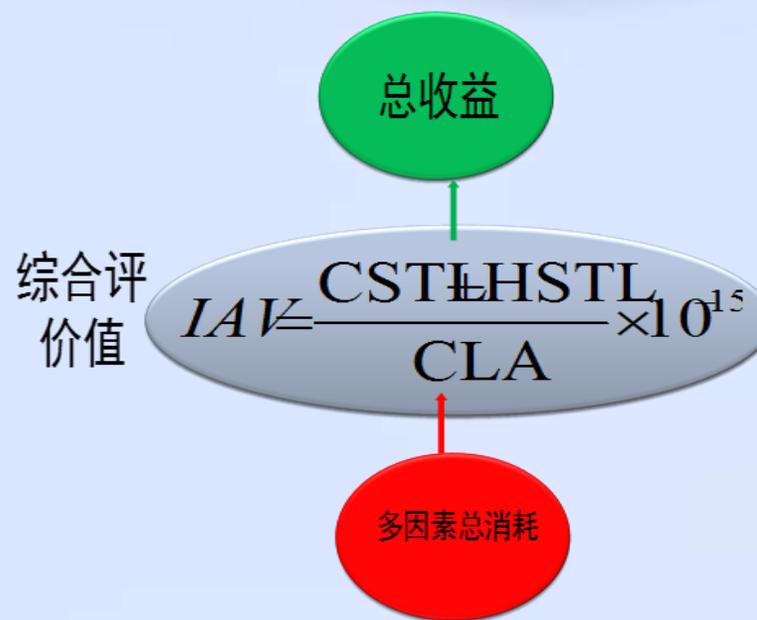
- 反映中国用能产品能效状况的全貌
- 展现中国在节能减排方面的积极行动
- 为学术界、企业界提供技术、市场决策依据
- 为国家和地方政策措施提供数据依据

节能环保评价方法的修改完善

- 能效评价指标：COP、APF、IPLV
- 节能环保评价指标：
 - 产品
 - 系统
 - 运行
 - 移峰填谷

节能环保政策的跟踪评估

多角度评估体系的探讨





谢谢!

- E-mail: chengjh@cnis.gov.cn
- Tel: +86 10 58811741