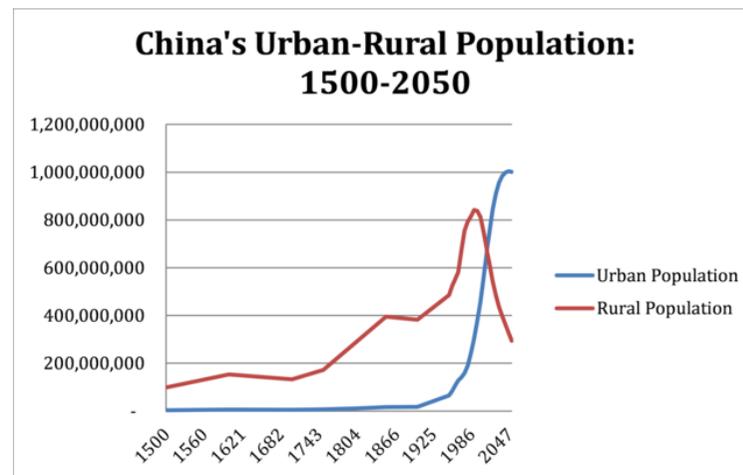


软件下载

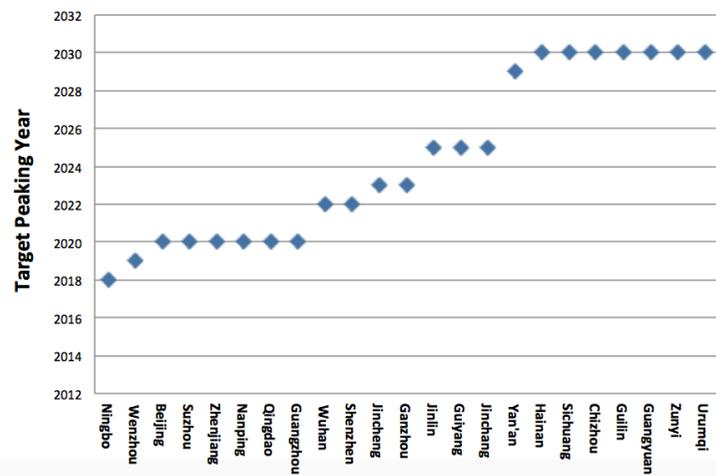
- LEAP (发展中国家免费使用两年) :
<http://www.energycommunity.org/default.asp?action=40>
- GREAT :
<https://china.lbl.gov/tools/green-resources-energy-analysis-tool>
- BEST :
<https://china.lbl.gov/tools/benchmarking-and-energy-saving-tool-low>
- Urban-ram:
<https://china.lbl.gov/tools/urban-form-rapid-assessment-model>
- ELITE Cities:
<https://china.lbl.gov/tools/eco-and-low-carbon-indicator-tool-evaluating>

绿色低碳城市背景与相关政策

- 2009, 国家首次提出单位GDP碳排放强度目标, 2020年为2005年水平的40 - 45%
- 2010, 国家发改委公布5个省份, 8个城市为低碳试点城市和地区
- 2012, 新增6个省份, 36个城市为低碳试点城市和地区
- 2014, 城市化人口空间结构转变: 2020 新型城镇化, 2050 郊区化
- 2015, 宣布国家2030或之前CO₂ 达峰; 成立中国先锋达峰城市联盟 (APPC): 23个城市公布达峰目标
- 2017, 新增45个国家低碳试点城市



David Hale Global Economics, Inc



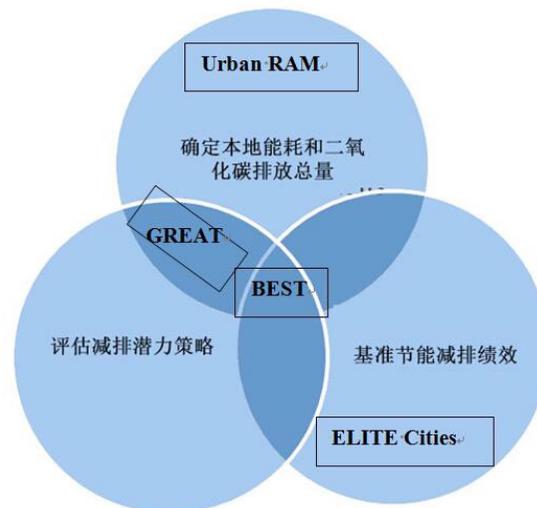
APPC secretariat, 2016

关于城市CO₂达峰的思考

- 国家政策从强度到总量控制，从目标责任制转向自愿先锋，已有31个城市和2个省份在不同政策渠道中提出(青岛，武汉等)
- 数据质量，模型假设与核准
- 温室气体种类，边界，范围等差异将影响城市的达峰目标设置和政策制定
- 达峰追踪：自上而下（数据需求少），追踪驱动因素的变化情况，追踪各部门的排放趋势等（结合LBNL自上而下模型（数据需求较多））
- 情景分析考虑：现有政策及达峰情景
- 达峰是个动态过程，峰值前后几年波动；模型年份设置
- 温室气体达峰，但背后是经济转型
- 趋势：模型是现实的简化，有助于我们做出理性决策；结合自上而下和自下而上，并综合考虑多部门交叉影响以影响决策，如能源、经济、大气、水、土地、人类健康，社会公平等

LBL低碳工具及计算范围 Carbon Accounting

- 行政区域内的直接排放 (PGA) —生产端
 - 直接排放源 Scope 1—为生产端提升生产效率政策提供依据
- 全区域碳排放足迹 (CIF)—生产端
 - 直接排放源+间接排放源+其他间接排放源Scope 1+2+3 (包括出口, 其他间接侧重基础设施) --为研究区域基础设施规划提供依据
- 基于消费的碳排放足迹 (CBF)—消费端
 - 直接排放源+间接排放源+其他间接排放源 Scope 1+2+3(不包括出口, 包括消费端的产品生命周期) --有助于提高消费者低碳意识, 有助于了解减排责任





**Tools for Low-
Carbon
Development**
低碳发展工具:

GREAT
绿色资源能源分析工具

绿色资源能源分析工具

GREAT: Green Resources and Energy Analysis Tool

帮助地方政府实现以下目标和里程碑：

Can help the local governments to complete the following goal/milestones:

- 开发城市温室气体排放清单Develop the city's GHG inventory
- 未来能源和CO₂, SO_x, NO_x 碳排放预测基准线Future energy, and CO₂, SO_x, NO_x emissions projection baseline generation
- 未来能源和碳排放情景Scenarios generation and analysis
- 评价不同政策影响Evaluate the impact of different policies
- 设立目标和目标分配Set targets and establish target allocations
- 制定行动方案Develop action plans

GREAT (基于LEAP)方法论⁸和数据问题

○ 卡雅恒等式

- 能源活动 × 能耗强度 = 能耗
- 能耗 × CO₂ 排放系数 = CO₂排放量

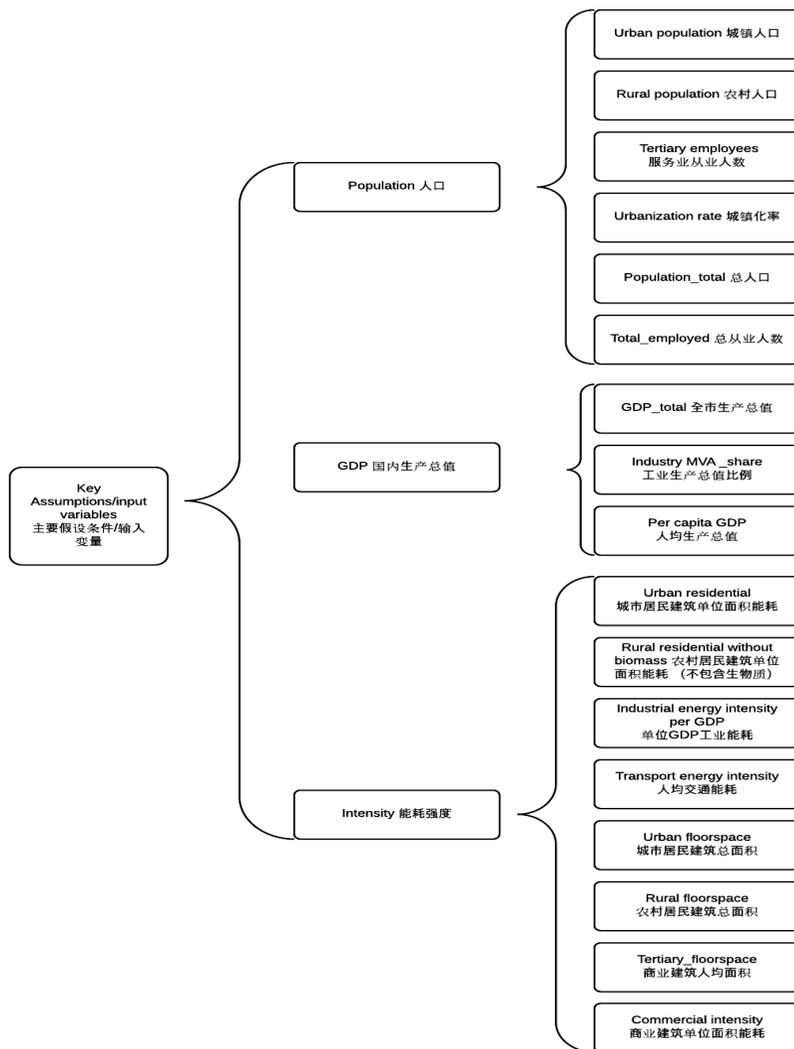
○ 能源使用和二氧化碳排放的驱动因素

- 能源活动: GDP, 人口增长, 经济结构, 城镇化
- 能耗强度: 技术, 应用及政策
- 碳排放强度: 能源种类, 电气化程度
- 结构调整: 重轻工业/服务业; 工业占GDP比例

○ 数据来源

- 中国能源年鉴
- 城市年鉴
- 各类城市报告
- 中英文学术论文
- LBNL中国能源研究组的全国模型 2050 DREAM

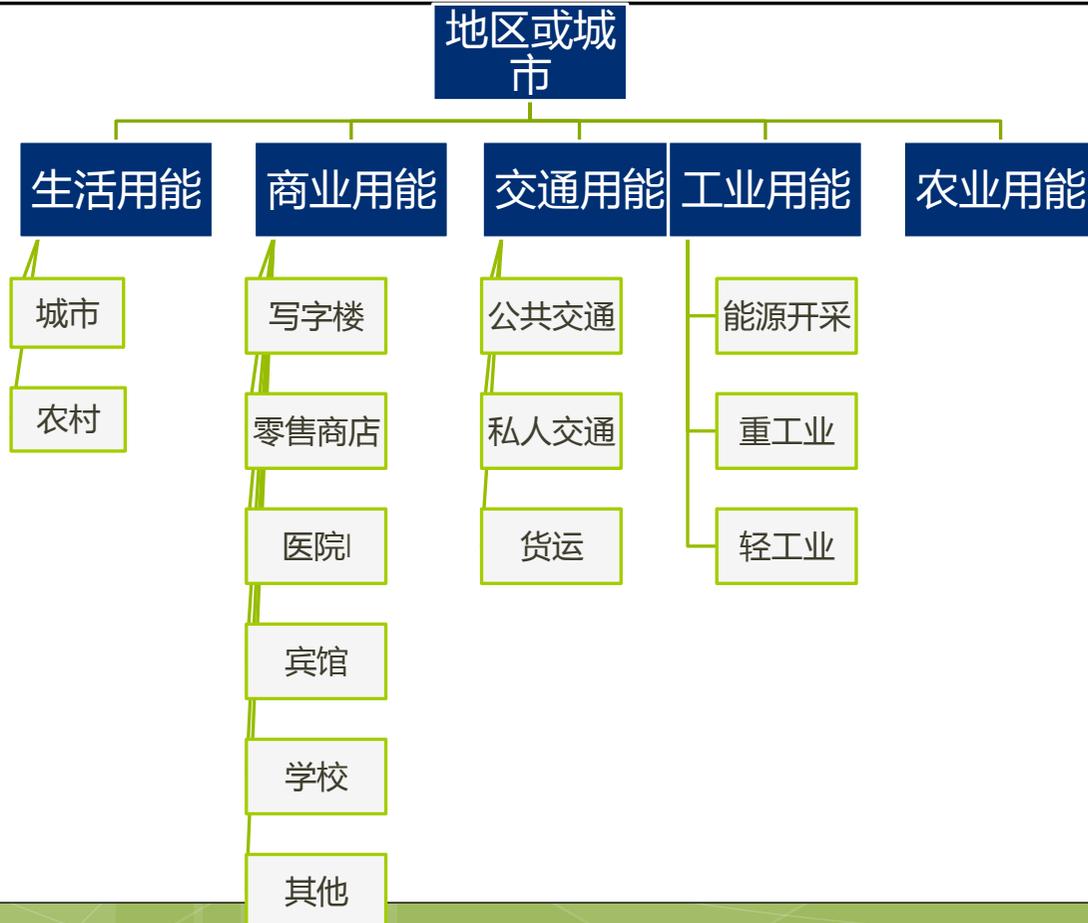
主要假设参数



为“十三五”规划分配省级目标的方法

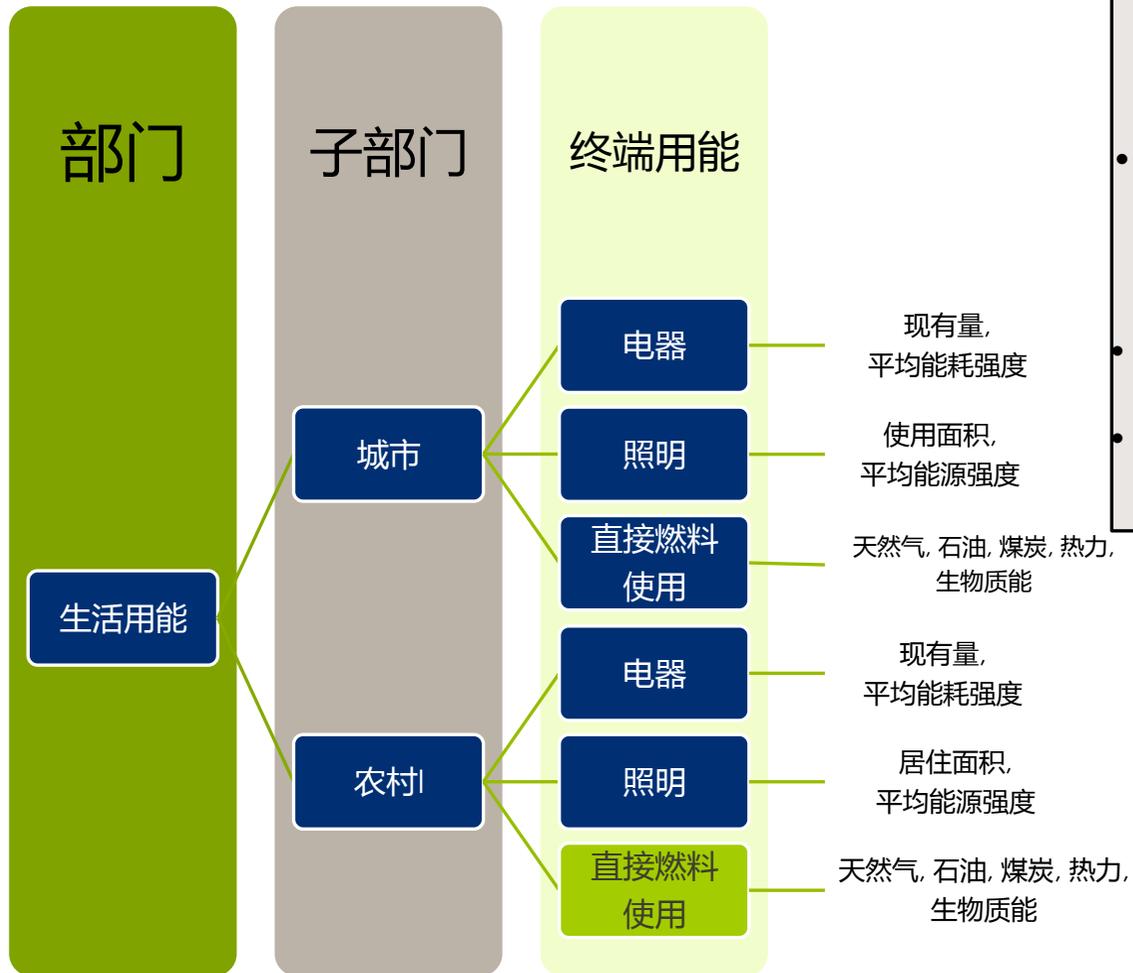
Methodology for China's 13th FYP Provincial Target Allocation

- 将全省/市总能源消耗分解至终端用能部门 工业能耗， 居民生活能耗， 交通， 公共建筑/服务业， 农业
- Disaggregate** 2010 Provincial Total Energy into **End-use Sectors** Industrial sector, Residential sector, transport, commercial/service sector, agriculture



确定每个终端能耗部门制定目标的指标--居民生活用能

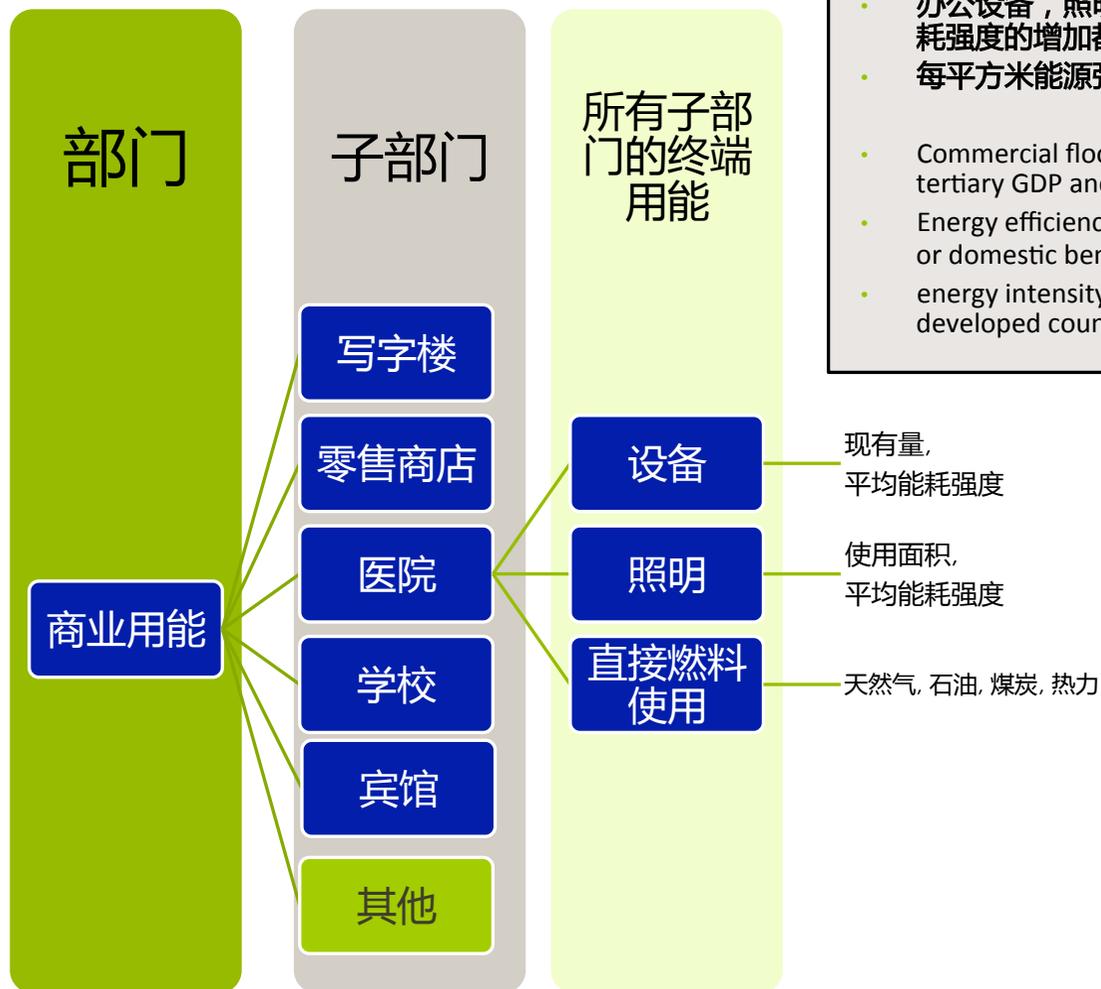
Identify criteria for target setting for each end-use sector --Residential Sector



- 根据居民生活户均能耗最终实现趋同的概念, 来预计各市从2015到2020年的能耗
 - 市的居民生活每户终端能耗强度在2050年达到国际水平
- Projected provincial energy use 2015 to 2020 based on concept of **residential energy per household convergence**
 - end use energy intensity per household reaches international advanced level by 2050
- 使用人均能耗趋同的方法是为了公平地实现小康社会这个目标
- **Convergence approach is aimed at achieving a well-off society in an equitable way**

确定每个终端能耗部门制定目标的指标—公共建筑/商业建筑用能

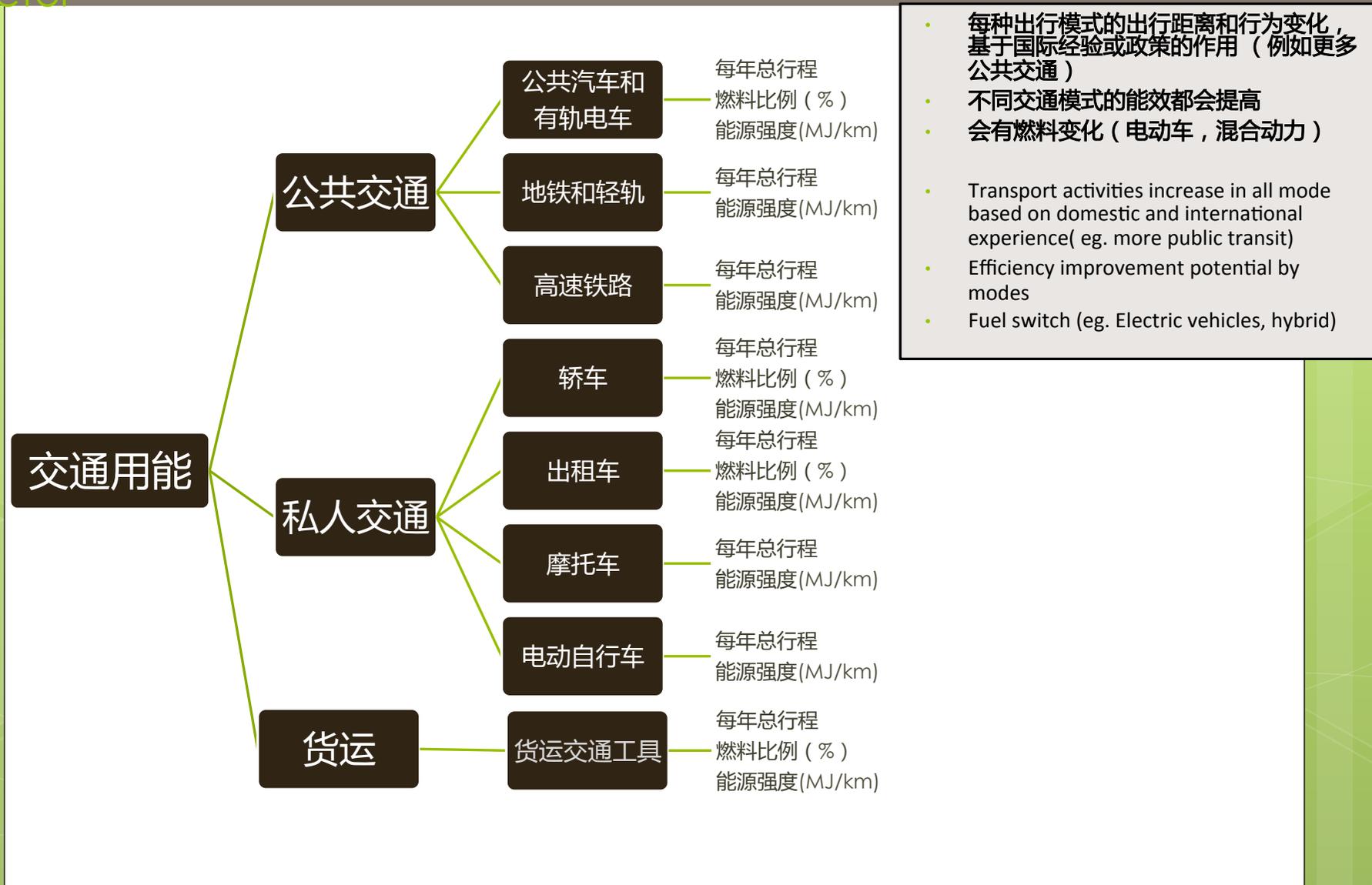
Identify criteria for target setting for each end-use sector --Commercial Sector



- 公共建筑新增面积预测基于历史趋势或未来每个雇员所需办公面积以及商业部门GDP的增加
- 办公设备, 照明, 空调等的能效提高以及每平方米所需能耗强度的增加都可基于国际国内对标
- 每平方米能源强度到2050年实现发达国家的水平
- Commercial floor area increase based on historical trend or tertiary GDP and floor area/employee requirement
- Energy efficiency improvement (%) based on international or domestic benchmarking,
- energy intensity per m2 reaches the same level as in developed country by 2050

确定每个终端能耗部门制定目标的指标—交通用能

Identify criteria for target setting for each end-use sector --Transport Sector

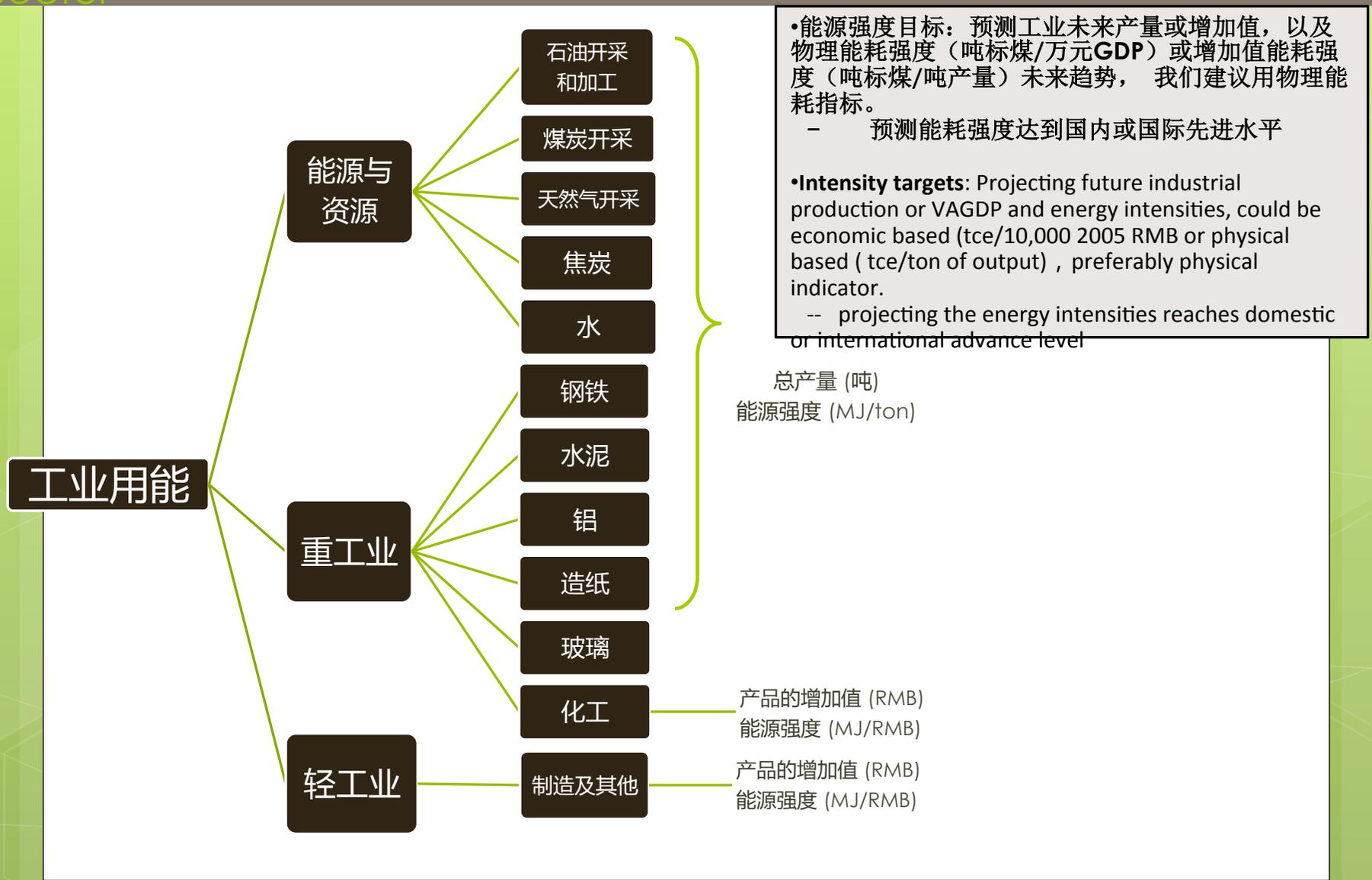


- 每种出行模式的出行距离和行为变化，基于国际经验或政策的作用（例如更多公共交通）
- 不同交通模式的能效都会提高
- 会有燃料变化（电动车，混合动力）

- Transport activities increase in all mode based on domestic and international experience(eg. more public transit)
- Efficiency improvement potential by modes
- Fuel switch (eg. Electric vehicles, hybrid)

确定每个终端能耗部门制定目标的指标—工业用能

Identify criteria for target setting for each end-use sector --Industry Sector



(简化) 方法论和数据问题

- **工业 (各部门)**
 - 能源活动—物理生产量或是增加值
 - 能耗强度—工业终端能耗/增加值
 - 驱动力—工业增加值占城市GDP比例
 - 能源类型—城市工业各部门的能源消费组成类型和比例
- **居民建筑 (城市和农村)**
 - 能源活动—居住面积和人口
 - 能耗强度—每平米居住建筑面积能耗
 - 驱动力—人均居住面积(平方米/人)
 - 能源类型—城市或省份居民用能源组成及比例
- **公共及商业建筑 (各类型建筑)**
 - 能源活动—商业建筑面积及服务业从业人数
 - 能耗强度—每平米商业建筑终端能耗
 - 驱动力—服务业从业人数, 从业人员人均使用面积
 - 能源类型—城市或省份各商业建筑能源组成及比例
- **交通部门 (各交通类型 : 私人/公共客运, 铁路)**
 - 能源活动—人口 (或车辆拥有量, 及年均行驶里程)
 - 能耗强度—人均交通能耗 (每里程平均油耗)
 - 驱动力—人口 (或是车辆数, 及营运里程)
 - 能源类型—城市或省份 (各类) 交通类型能源组成及比例
- **能源供应 (消耗及进口的电力, 炼油, 焦化等)**
 - 各类能源品种生产负荷, 生产过程各类原料及自用量, 生产效率, 电力调度顺序

以城市居民建筑为例

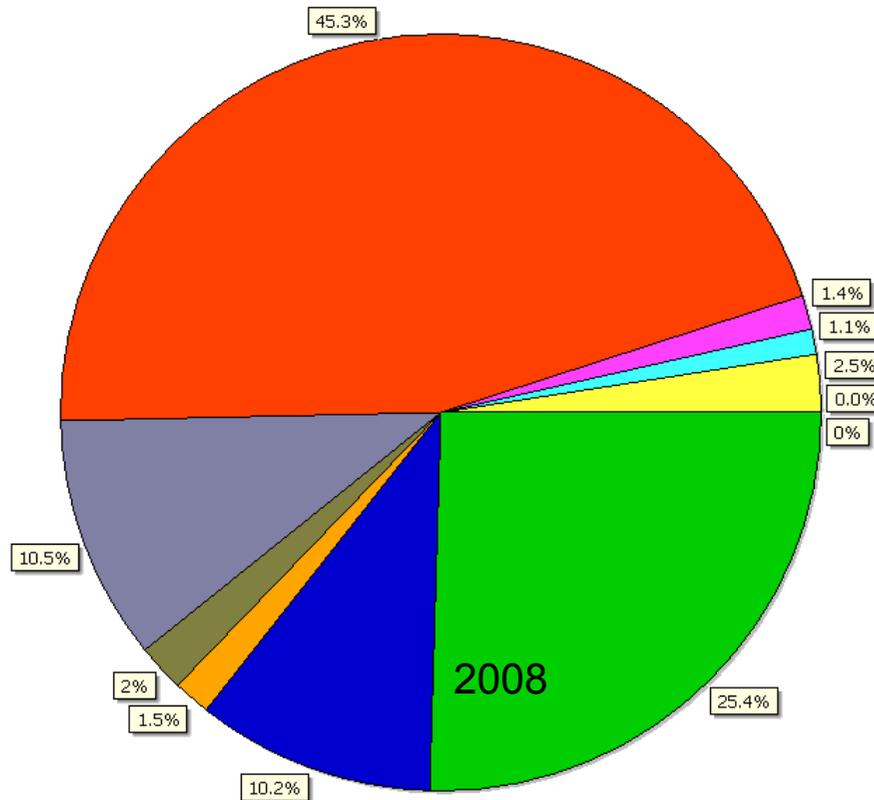
16

- 能源活动：居民建筑面积
 - 2013: 根据目前“城镇居民人口*城镇人均居住面积”计算得到
 - 2030 基准及达峰情景：根据未来“城镇居民人口*城镇人均居住面积”计算得到
- 驱动力：
 - 总人口：根据年鉴和人口规划报告获得2013及2030年人口数To
 - 城镇化率：根据年鉴获得当前城镇化率，预计到2030年达到2010年美国东岸85%水平
 - 人均居住面积：根据年鉴得到2013年数据，根据LBL-RMI重塑能源模型，预计2030年增长率和全国平均相同1.29倍
- 能耗强度：
 - 2013: 根据文献查询获得当地居民建筑面积能耗tce/m²（当地建筑节能办公室发表，已经过能耗审计）
 - 2030 基准情景：根据LBL-RMI重塑能源模型基准情景，预计2030年和全国平均增长趋势相同，为2013年的两倍
 - 2030 达峰情景：根据LBL-RMI重塑能源模型RF情景，预计2030年和全国平均增长趋势相同，为2013年的1.4倍
- 能源类型：
 - 2013:根据文献查询获得（当地建筑节能办公室发表，已经过能耗审计）
 - 2030 基准情景：假设能源结构不变Baseline: assume fuel mix remains constant through 2030
 - 2030 达峰情景：提供电气化比例，降低煤炭和液化石油化比例，具体比例根据LBL-RMI重塑能源模型RF情景预测。

模型产出：城市能源相关的温室气体排放清单 Example output of the GREAT tool for a city's energy related GHG inventory

环境：Global Warming Potential

Scenario: Reference Scenario, Fuel: 已选择 燃料..., GHG: 所有 GHG



- Demand\工业用能
- Demand\交通用能
- Demand\农业用能
- Demand\商业用能
- Demand\生活用能
- Transformation\发电
- Transformation\焦化
- Transformation\煤炭开采
- Transformation\热力生产与供应
- Transformation\石油加工
- Transformation\石油开采
- Transformation\天然气开采

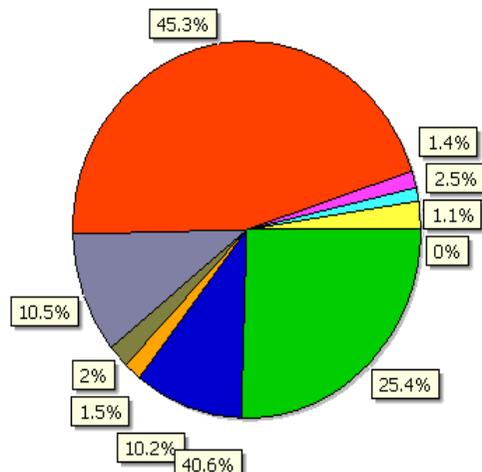
2008-2020能源相关温室气体排放清单的变化

Change in energy-related GHG inventory 2008-2020

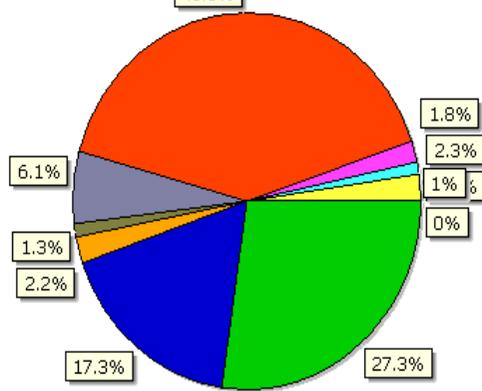
环境: Global Warming Potential

Scenario: Reference Scenario, Fuel: 已选择 燃料..., GHG: 所有 GHG

2008



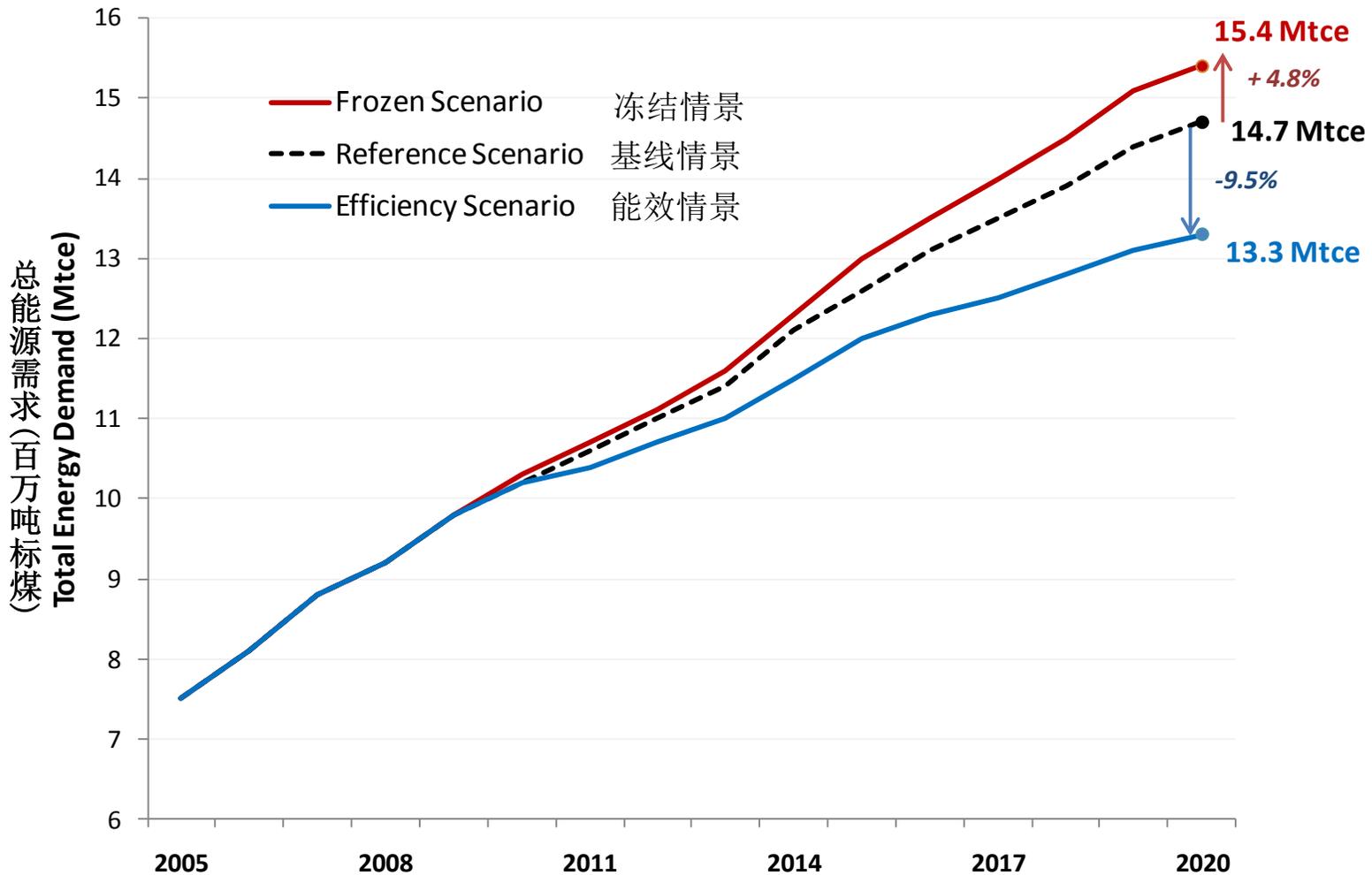
2020



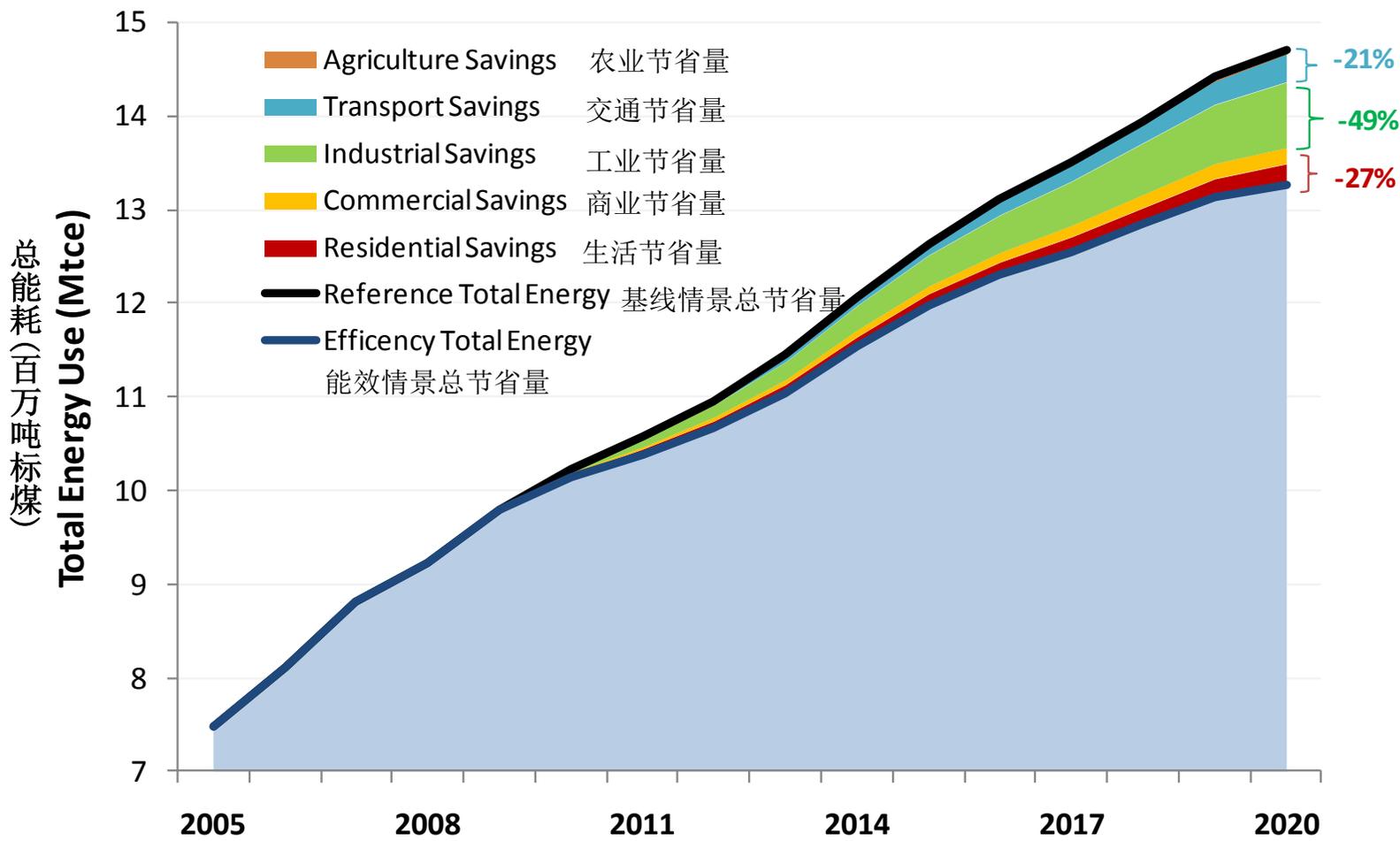
- **基线情景** : 适度的提高能源强度 (如 , 到 2020年提供能效4-5%)
Reference: moderate improvement in energy intensities (e.g., 4-5% efficiency improvement by 2020)
- **冻结情景** : 所有部门都没有能源强度的提高
Frozen Scenario: no improvement in energy intensities of all sectors
- **能效情景** : 能源效率大幅提高
Efficiency Scenarios : more aggressive energy efficiency improvements of:
 - 生活 : 到2020年提高15% Residential: 15% improvement by 2020
 - 商业 : 到2020年提高25% Commercial: 25% improvement by 2020
 - 工业 : 到2020年提高15% Industrial: 15% improvement by 2020
 - 交通 : 到2020年提高10% Transport: 10% improvement by 2020
 - 农业 : 到2020年提高15% Agriculture: 15% improvement by 2020

能效情景比较

Comparison of Energy Efficiency Scenarios



各部门节能量贡献 Sectoral Contribution to Energy Savings



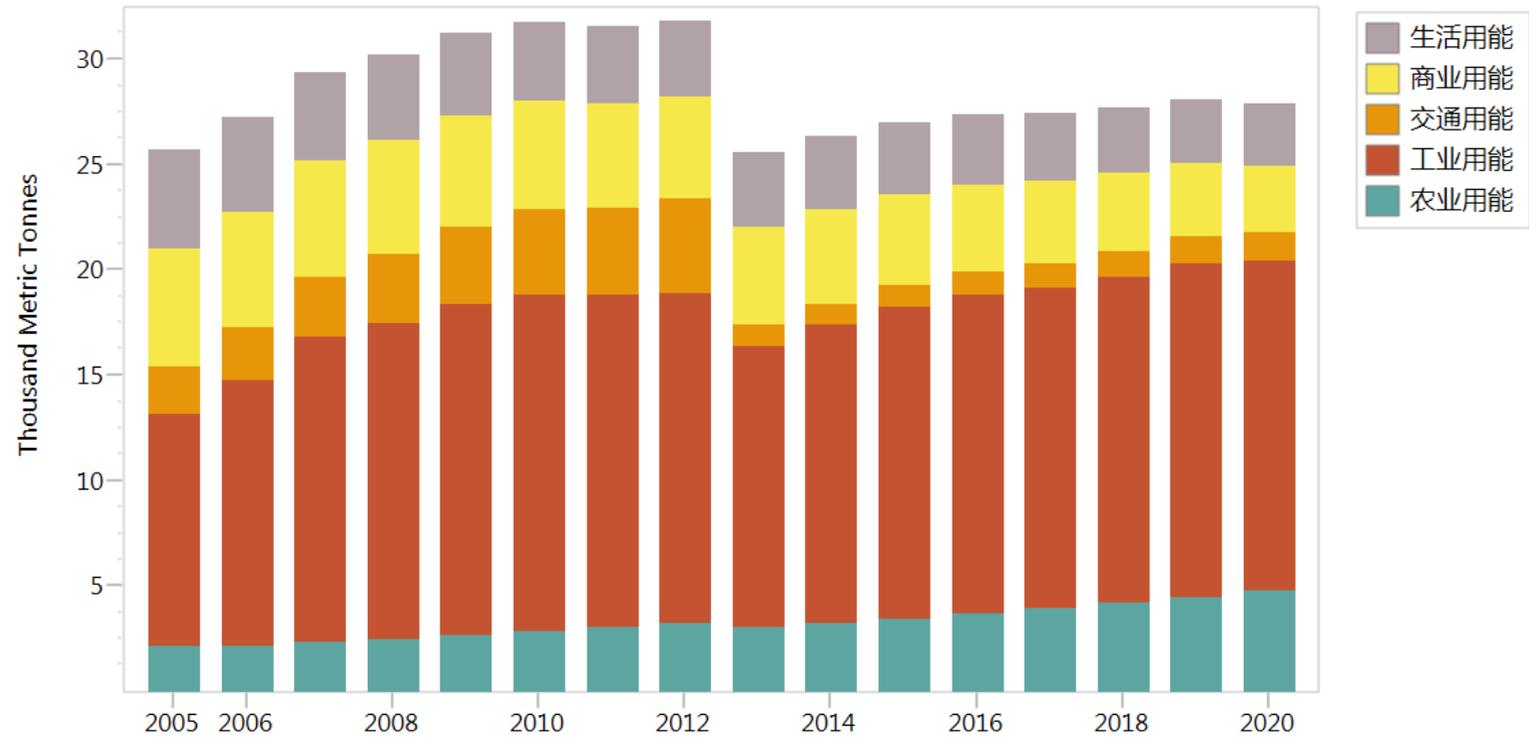
分部门二氧化硫(SO2)排放分析

Sulfur Dioxide (SO2)

二氧化硫(SO2)

Reference Scenario Scenario, All Fuels, Sulfur Dioxide

二氧化硫排放量(千吨)

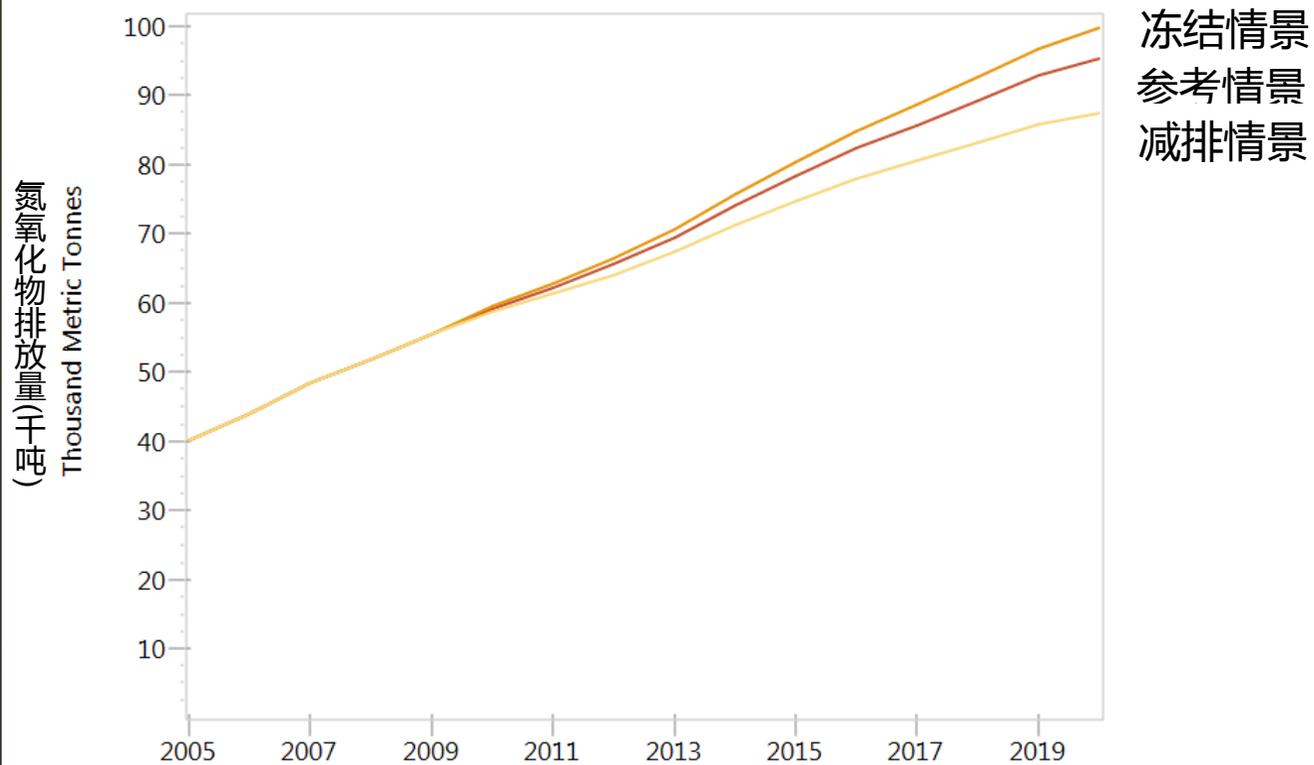


注释：假定在2013年实施强制二氧化硫减排措施

氮氧化物(NO_x)排放情景分析

Nitrogen Oxides (NO_x)
All Fuels, Nitrogen Oxides

氮氧化物 (NO_x)



○ **火力发电能效情景 : Coal-fired Power Generation Efficiency Scenario:**

- 所有小火电在2010年后被淘汰
All small coal-fired power generation units phased out after 2010
- 到2020年所有火力发电机组将为超临界机组 (600-1000 MW)
By 2020 all coal-fired power generation units would be super-critical (600-1000 MW).

○ **非化石燃料电力生产情景 : Non-Fossil Fuel Power Generation Scenario:**

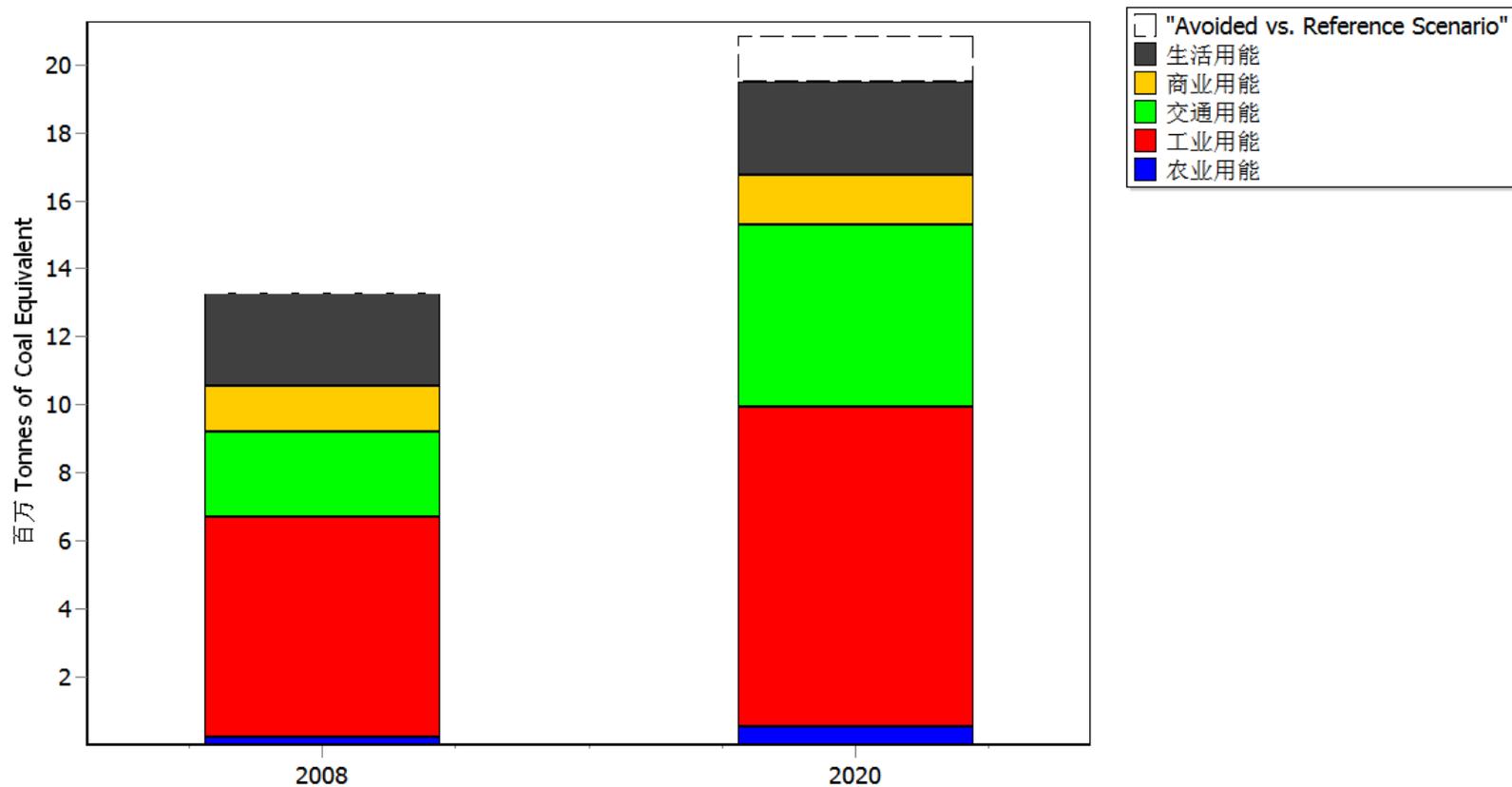
- 2GW 的水力发电容量
2 GW of hydropower capacity

- 电动车规划影响
- 提高建筑标准
- 电力绿色调度
- 提高外购电可再生能源比例

采纳充分的节能政策后所避免的能源消费量 Avoided Energy with Adequate Policies

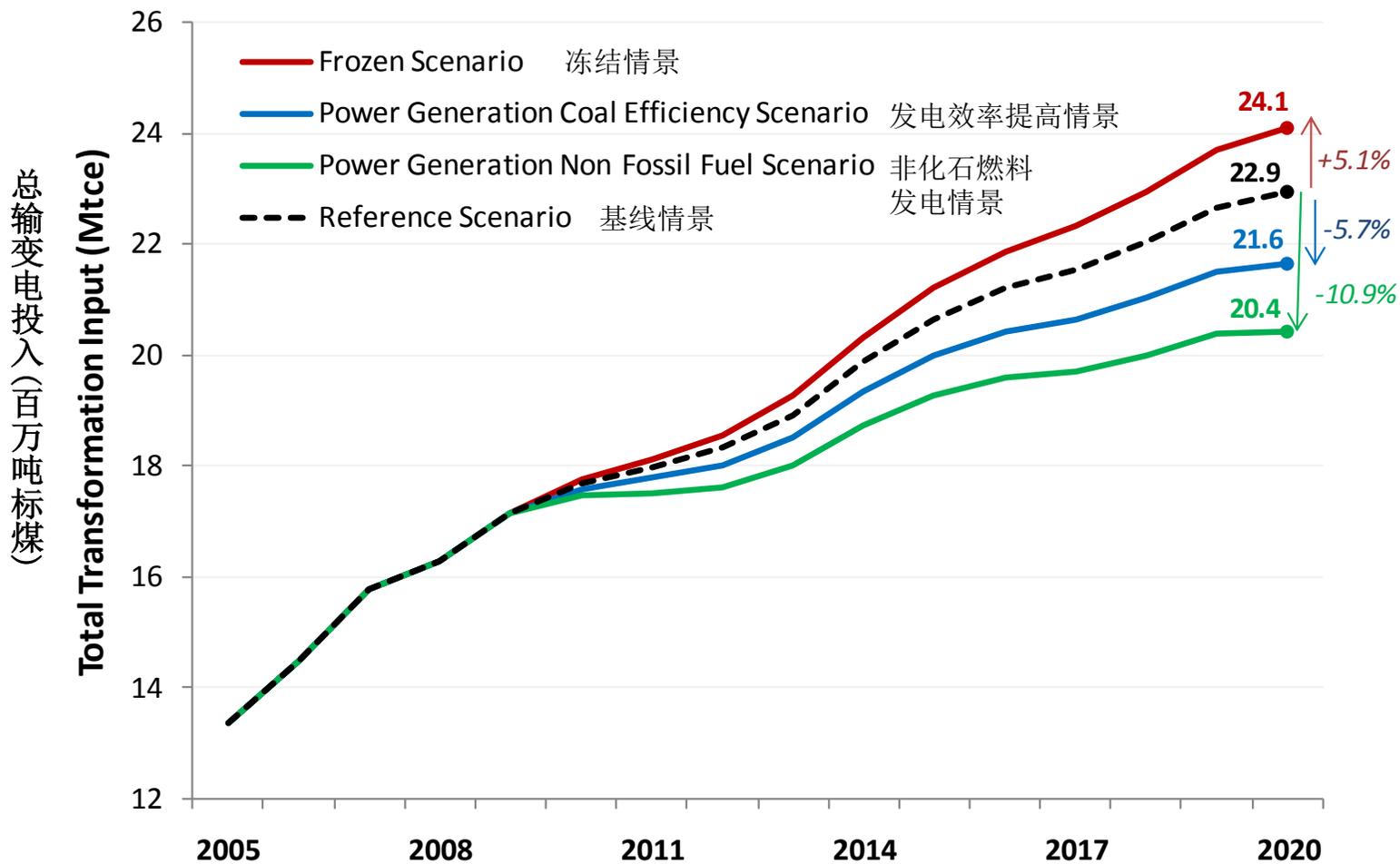
需求: Energy Demand Primary Units

enario: Power Generation Coal Efficiency Scenario 比 Reference Scenario, Fuel: 已选择 燃料...



电力生产情景比较

Comparison of Power Generation Scenarios



**Tools for Low-
Carbon
Development**
低碳发展工具:

**BEST-Cities
(Benchmarking
and Energy Saving
Tool for Low
Carbon Cities)**
**城市低碳发展政策选
择工具**

城市低碳发展政策选择工具：背景介绍

BEST Low Carbon Cities: Background

灵感 Inspiration:

来自于TRACE (城市能源快速评价工具 **T**ool for the **R**apid **A**ssessment of **C**ity **E**nergy) 由世界银行能源部门管理援助计划开发 developed by World Bank's Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP)

局限性 Limitations:

- 没有评价城市碳性能 Doesn't assess city's carbon performance
- 不包括在大多数中国城市作为主导的工业部门 Doesn't include the industry sector, which is predominant in most Chinese cities
- 需要在实地使用顾问，减缓传播速度 Requires use of consultants on the ground, slowing the speed of dissemination
- 指标，政策并不一定适合中国国情 Indicators, policies not necessarily adapted to China's situation
- 没有足够的中国对标数据 Insufficient benchmark data for China

发展性 Development:

劳伦斯伯克利国家实验室中国能源组开发的“最佳—城市”与世界银行的史蒂夫哈默合作以适应中国具体需要 LBNL's China Energy Group developed BEST-Cities to accommodate China-specific needs in collaboration with WB's Steve Hammer

工具概览 Overview of the Tool

目的 Purpose:

- 为政府官员对他们当地能源和碳性能提供全面的视角 Provide officials a comprehensive perspective on their local energy and carbon performance
- 推荐城市机关的战略和重点以实现节能和二氧化碳减排 Recommend city authorities with strategies and priorities to achieve energy savings and CO₂ emissions reduction

双语界面 Bilingual Interface:

英语和中文 English & Chinese

目标用户 Target Users:

中国城市机关 China's city authorities

主要功能 Key Functionalities:

- 在八大部门中快速评估的本地能源使用和能源相关的二氧化碳排放量 Quickly assess local energy use and energy-related CO₂ emissions across eight sectors
- 对标城市能源和二氧化碳性能 Benchmark city energy and CO₂ performance
- 伴随着相应具体部门的政策战略行动以确定最具节能与二氧化碳减排潜力的部门 Identify the sectors with the greatest energy saving and CO₂ emissions reduction potential along with corresponding sector-specific policy strategies for action



主页 Homepage

主要内容包括3个模块

Principal components include 3 modules

BEST Cities v1.4.12

城市低碳发展政策选择工具 文件菜单 图像变化

城市低碳发展政策选择工具
BENCHMARKING & ENERGY SAVING TOOL FOR LOW CARBON CITIES

城市低碳发展政策选择工具
Jinan

清单与基准化分析

输入城市数据，查看清单，与其他城市的绩效进行对比

- 城市与行业数据
- 能源消费与碳排放清单
- 基准化分析结果

行业优先排序

确定具有最大碳减排潜力的行业

- 行业提升潜力
- 政府权限
- 行业优先排序结果

政策分析

查找旨在在全市范围内推动碳减排的政策和项目

- 城市能力
- 政策评估
- 政策审核
- 政策矩阵
- 优先政策

文件

BERKELEY LAB
HKUST
ENERGY FOUNDATION
能源基金会

“最佳城市” 低碳发展政策选择工具

BEST Cities: Benchmarking and Energy Saving Tool for Low Carbon Cities



数据输入
Data Entry

对标
Benchmarking

优先排序
Prioritizing

政策建议
Policy Metrics

数据比较

BEST Low Carbon Cities vs. TRACE: Data and Statistics

特性Feature	最佳低碳城市BEST Low Carbon Cities	TRACE (世界银行工具World Bank Tool)
部门覆盖 Sector Covered	八 大部门 (<u>工业</u> 、建筑、交通、电力与热能、路灯、城市固体废物、水利与废水, <u>城市绿地</u>) 8 sectors (industry, buildings, transportation, power & heat, street lighting, municipal solid waste, water & waste water, <u>urban green space</u>)	六 大部门 (建筑、交通、水利、公共照明、电力和热能, 垃圾) 6 sectors (buildings, transportation, water, public lighting, power & heat, waste)
主要成分 Principal Components	三 大模块 (能源和碳排放基准 ; 部门优先 ; <u>碳减排建议</u>) 3 modules (energy and <u>carbon benchmarking</u> ; sector prioritization; <u>carbon reduction</u> recommendations)	三 大模块 (能源和碳排放基准 ; 部门优先 ; 能效建议) 3 modules (energy benchmarking; sector prioritization; energy efficiency recommendations)
基准关键绩效指标 Benchmarking KPIs	三十三 个关键绩效指标横跨 八 大部门和城市 33 KPIs spread across 8 sectors and the city	二十八 个关键绩效指标横跨 六 大部门 28 KPIs spread across 6 sectors
部门优先 Sector Prioritization	二 条标准 (部门改进潜力+城市规范控制) 2 criteria (sector improvement potential + city authority control)	三 条标准 (能量消耗+相对能耗+城市规范控制) 3 criteria (energy expenditure + relative energy intensity + city authority control)
政策建议 Policy Recommendations	72 个能效和碳减排建议横跨 八 大部门 72 energy efficiency and carbon emissions reduction recommendations spread across 8 sectors	59 个能效建议横跨 六 大部门合城市规范管理 59 energy efficiency recommendations spread across 6 sectors and city authority management
决策属性 Decision-Making Attributes	3 个属性 (实施速度、第一成本, 碳排放潜力) 3 attributes (speed of implementation, first cost, carbon impact potential)	3 个属性 (节能潜力, 前期投资成本, 易于实施) 3 attributes (energy savings potential, upfront capital cost, ease of implementation)

对标结果 Benchmarking Results

- 用于评价城市节能和二氧化碳减排潜力 Used to assess city energy savings and CO₂ emissions reduction potential
- 用于告知并参与城市机关 Used to inform and engage city authorities



部门优先级打分 Sector Prioritization 'Score' (cont'd)

- 部门优先级公式 Sector Prioritization Formula:

部门提高潜力[Sector Improvement Potential] x **碳排放[Carbon Emissions]** x 城市控制[City Control]

- 碳排放Carbon Emissions:** 利用信息中的“后台城市数据”直接计算（位于主页的底部） directly calculated using information in “Background City Data” (located at the bottom of Homepage)

排名	行业	行业提升潜力%	行业二氧化碳当量 (万吨二氧化碳当量)	政府权限%	分数	查找优先行业
1	工业	61%	4,200.61	75%	1,950.11	<input checked="" type="checkbox"/>
2	城市绿地	431%	-36.58	91%	143.74	<input checked="" type="checkbox"/>
3	公共建筑	17%	1,013.97	50%	88.55	<input checked="" type="checkbox"/>
4	交通	17%	642.48	30%	33.35	<input checked="" type="checkbox"/>
5	电力与热力	30%	2,318.84	4%	27.82	<input checked="" type="checkbox"/>
6	居住建筑	20%	659.09	20%	26.88	<input checked="" type="checkbox"/>
7	公共照明	80%	16.66	91%	12.18	<input checked="" type="checkbox"/>
8	固体废弃物	3%	2.43	53%	0.03	<input checked="" type="checkbox"/>
9	水和废水	0%	9.62	53%	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>

部门优先级打分 Sector Prioritization 'Score' (cont'd)

- 部门优先级公式 Sector Prioritization Formula:

部门提高潜力[Sector Improvement Potential] x 碳排放[Carbon Emissions] x **城市控制[City Control]**

- 城市控制City Control:** 权重因子旨在地方机关可以施加在某一部门来反映政策调控的水平 a weighting factor designed to reflect the level of policy control that local authorities can exert over a given sector



政策分析：初始评价 Policy Analysis: Initial Appraisal

- **初始评价Initial Appraisal:** 深入研究城市竞争力，以实施各关键部门的政策建议 delves into the competency of the city to implement policy recommendations in each key sector
- 能力是通过三类来评分：1) 金融，2) 人力资源，3) 政策，法规和实施 Competency is rated through three categories: 1) finance, 2) human resource, and 3) policy, regulation and enforcement
- 每类分为三个级别（低，中，高） Each category has three level of rating (Low, Medium, High)

BEST Cities v1.4.12
城市低碳发展政策选择工具 文件菜单 图像变化

城市能力 城市低碳发展政策选择工具 Jinan

利用您对城市在项目融资、人力资源以及政策、法规和执行方面的能力的了解，选择对您所在城市各优先行业的情况描述最准确的一项（左侧选项卡）。

工业

工业

公共建筑

居住建筑

交通

电力与热力

公共照明

水和废水

固体废弃物

城市绿地

政策、法规与执行

工业

融资

城市能力

低 只能通过政府预算提供资金。市政府从未采用过其他金融或合作机制。

中等 市政府在补助、软贷款和商业金融工具方面拥有一定经验。

高 除了补助、软贷款和商业金融工具外，市政府还在合同能源管理、能源服务公司合作伙伴关系和投融资等新型融资机制方面拥有相关经验。

人力资源

城市能力

低 市政府只有少数技术纯熟的工作人员或工作人员人数较少。要想推出任何新的减碳项目，就必须对职员进行培训或扩充工作人员人数。

中等 市政府有技术纯熟的工作人员主持工作或工作人员人数属于中等规模。政府若需推出任何新的减碳项目，可能需要增补工作人员或对工作人员进行培训。

高 市政府拥有足够的技术纯熟或具备技术资质的工作人员，包括技艺精湛的规划师或模型师。

政策评估 Policy Appraisal

BEST Cities v1.4.12

城市低碳发展政策选择工具 文件菜单 图像变化

政策评估[?] 城市低碳发展政策选择工具 Jinan

保存图像

根据城市在各优先行业的融资、人力资源以及政策、法规和执行方面的能力评估结果，对下列政策进行排序，对照所观察到的城市能力水平和机遇对各政策的最低要求进行对比。

P 政策、法规与执行
 H 人力资源
 F 融资
 总体评价

Jinan 能力	中等	高	中等	
政策	F	H	P	取消或删除某项政策
低碳工业园	低	高	中等	<input checked="" type="checkbox"/>
减免税	高	高	高	<input checked="" type="checkbox"/>
基准化分析	低	中等	低	<input checked="" type="checkbox"/>
工业差别电价	低	高	高	<input checked="" type="checkbox"/>
工业的弹性目标	低	中等	中等	<input checked="" type="checkbox"/>
工业能效贷款和创新基金	高	中等	中等	<input checked="" type="checkbox"/>
工业节能补贴和奖励	高	高	中等	<input checked="" type="checkbox"/>
工业节能计划	低	中等	低	<input checked="" type="checkbox"/>
工业设备标准与工业产品标准	低	高	高	<input checked="" type="checkbox"/>
循环经济与副产品协同活动	低	中等	中等	<input checked="" type="checkbox"/>
燃料转换	低	低	低	<input checked="" type="checkbox"/>
能源审计与能源评估	低	中等	低	<input checked="" type="checkbox"/>

政策审核 Policy Review

- 用户通过屏幕右侧的“覆盖”功能来覆盖建议政策，被赋予另一次机会重点优先安排落实。Users are given another chance to prioritize their implementation by using “Override” feature on the right of the screen to override the recommended policy priorities.

BEST Cities v1.4.12

城市低碳发展政策选择工具 文件菜单 图像变化

政策审核

城市低碳发展政策选择工具 Jinan

导出报表

下方显示了通过政策评估选中的所有政策及各项政策的特征，即：实施速度、二氧化碳减排潜力和政府的初始成本。这些政策特性的预估范围是根据本工具数据库、城市规模或其它用户输入的数值来确定的。

达到下列 500万 - 9,999,999 人口的城市：

行业	政策	实施速度	碳减排潜力 (吨二氧化碳当量)	政府的初始成本 (人民币)	覆盖
交通	汽车二氧化碳排放标准	1-3年	> 250万	500万 - 5,000万	覆盖
交通	公共交通基础设施：轻轨、快速公交和公交车	> 3年	> 250万	500万 - 5,000万	覆盖
交通	完整街道	1-3年	< 50万	< 500万	覆盖
交通	自行车道路网	1-3年	< 50万	< 500万	覆盖
交通	公共自行车计划	1-3年	< 50万	< 500万	覆盖
交通	通勤计划	< 1年	< 50万	< 500万	覆盖
交通	汽车燃油经济性标准	1-3年	> 250万	500万 - 5,000万	覆盖
交通	车辆牌照政策	< 1年	50万-250万	< 500万	覆盖
交通	混合用途的城市形态	> 3年	50万-250万	< 500万	覆盖
交通	综合交通规划	> 3年	50万-250万	< 500万	覆盖
交通	停车费和措施	1-3年	50万-250万	< 500万	覆盖
交通	拥堵费和道路收费	1-3年	50万-250万	< 500万	覆盖
交通	清洁汽车计划	1-3年	50万-250万	500万 - 5,000万	覆盖
交通	关于交通的公共宣传	1-3年	< 50万	< 500万	覆盖
公共建筑	城市能量和热能地图	< 1年	< 50万	< 500万	覆盖

政策审核 Policy Review (cont'd)

如果用户认为他们过高或过低，该屏幕为用户提供了修改显示范围的潜力。This screen provides the user with the potential to modify the ranges displayed if they believe they are too high or too low.

The screenshot shows the 'BEST Cities v1.4.12' software interface. The main window is titled '城市低碳发展政策选择工具' (City Low-Carbon Development Policy Selection Tool). The '政策审核' (Policy Review) dialog box is open, allowing users to adjust the ranges for three features: '碳减排潜力 (吨二氧化碳当量)', '实施速度', and '政府的初始成本 (人民币)'. The dialog box has a title bar '覆盖特征值' (Cover Feature Value) and a '理由' (Reason) text area. The background shows a table of policies with columns for '行业' (Industry), '政策' (Policy), '政府的初始成本 (人民币)', and '覆盖' (Cover).

行业	政策	政府的初始成本 (人民币)	覆盖
交通	汽车二	500万 - 5,000万	覆盖
交通	公共交	500万 - 5,000万	覆盖
交通	完整街	< 500万	覆盖
交通	自行车	< 500万	覆盖
交通	公共自	< 500万	覆盖
交通	通勤计	< 500万	覆盖
交通	汽车燃	500万 - 5,000万	覆盖
交通	车辆牌	< 500万	覆盖
交通	混合用	< 500万	覆盖
交通	综合交	< 500万	覆盖
交通	停车费	< 500万	覆盖
交通	拥堵费和道路收费	< 500万	覆盖
交通	清洁汽车计划	500万 - 5,000万	覆盖
交通	关于交通的公共宣传	< 500万	覆盖
公共建筑	城市能量和热能地图	< 500万	覆盖

最终的政策矩阵 Policy Review—the back-end metrics

- 属性/分类标签 **Attribute/Sorting Tags:**

- 实施速度Speed of Implementation: 低 (小于1年) low (<1 year), 中 (1-3年) medium (1-3 years), 高 (大于三年) high (>3 years)
- 碳影响潜力Carbon Impact Potential: 低 , 中 , 高 low, medium, high

Carbon impact potential in TCO_{2e} (note variation across different sized cities) 在TCO_{2e}中的碳影响潜力 (注意不同大小城市的变化)

	Population 人口				
	< 500,000	500,000 – 999,999	1 million – 4,999,999 百万	5 million – 9,999,999 百万	>10 million 百万
Low 低	<50,000	<125,000	<250,000	<500,000	< 1 million 百万
Medium 中	50,000 – 249,999	125,000 – 625,000	250,000-1.25 million 百万	500,000 – 2.5 million 百万	1 – 5 million 百万
High 高	>250,000	>625,000	>1.25 million 百万	>2.5 million 百万	>5 million 百万

- 初次成本First Cost : 低、 中 , 高 low, medium, high

First Cost (in RMB) (note variation across different sized cities) 初次成本 (人民币) (注意不同大小城市的变化)

	Population 人口				
	< 500,000	500,000 – 999,999	1 million – 4,999,999 百万	5 million – 9,999,999 百万	>10 million 百万
Low 低	<500,000	<1.25 million 百万	<2.5 million 百万	<5 million 百万	< 10 million 百万
Medium 中	500,000 – 5 million 百万	1.25 million – 12.5 million 百万	2.5 million – 25 million 百万	5 million – 50 million 百万	10 million – 100 million 百万
High 高	>5 million 百万	>12.5 million 百万	>25 million 百万	>50 million 百万	>100 million 百万

每条政策详细推荐页面

Policy Review Individual Detailed Recommendation Sheet

提供了Provides

- 每条建议的细节
Details on each recommendation
- 实施的挑战和战略
Implementation challenges and strategies
- 案例分析
Case studies
- 参考文献
References

能源税或二氧化碳税

说明

目前已有多个国家征收能源税或二氧化碳税，促使企业不断改进自身运营，投资节能设备，改善企业设施的能源管理。在20世纪90年代初期，部分东欧国家率先征收能源税或二氧化碳碳排放税。时至今日，奥地利、捷克共和国、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、德国、意大利、荷兰、挪威、瑞典、瑞士和英国等国都增设了能源税或二氧化碳碳排放税。在征收能源税的目标设定型计划中，如英国的《气候变化协议》和丹麦的能效协议，均以减少应税能源税的形式，向达到既定目标的企业给予奖励。法国减少温室气体企业协会(AERES)协议在两个评估期结束时，对未达到目标的企业进行罚款。对企业征收的能源税或二氧化碳税既可以是能效计划的组成部分(如与能源审计和基准化分析结合使用)，也可以用于向达到目标的企业提供退税。政府间气候变化专门委员会认为，“排放税可以兼顾成本效益和环境效益”。

通过提供经济激励的方式，该政策还可与其他工业节能政策结合使用，如能源审计(“能源审计/能源评估”)、工业节能行动计划(“工业节能计划”)、低碳工业园投资(“低碳工业园”)和燃料转换项目投资(“燃料转换”)。

政策特征(一般预估)

减排潜力

高

政府的初始成本

低

实施速度

1-3年

政策特征(相对所选择城市规模的预估)

减排潜力

政府的初始成本

实施速度

实施策略与挑战

实施活动	说明
确定实施机构	· 地方政府指定现有政府机构负责实施政策，或成立新的委员会监督政策的实施。
设定课税基础	要落实能源税或碳税，政府必须决定对哪些燃料或领域征税。比较常见的做法是，政府对汽油、煤、天然气和电能等能源以及工业、商业、农业和公共部门等领域征收能源税或碳税。
决定税率	实施机构负责设定能源税或碳税的税率。最佳做法是：根据每增加一个排放单位产生的社会边际成本和每减少一个排放单位带来的社会边际收益来确定税率。实施机构可能需要寻求外部专家的意见，开展研究，确定成本和效益水平。
确定收入重新分配	实施机构确立能源税或碳税收入的重新分配流程。收入可用于资助能效计划或减碳计划。为达到指定节能目标或减排目标的企业退税，或增加政府预算，或是几种用途相结合。关于收入分配的选项会影响

英国，气候变化项目

英国为了实现在《京都议定书》中的承诺，即在2008-2012年GHG排放量比1990年减少12.5%，同时也为了实国内目标，即到2010年二氧化碳排放量比1990年减少20% (DEFRA, 2006)。英国于2000年推出了“气候变化项目”(Climate Change Program)。该项目的一项重要内容是气候变化税(Climate Change Levy - CCL)，即对工业、商业、农业和公共领域的能源(天然气、煤、液化石油气和电力)使用进行征税。该税针对的是“下游领域”，即由能源用户而非提取或产生能源的单位缴税。该税的结构设计旨在鼓励发展可再生能源，但不包括核能。气候变化协议(CCA)由英国能源与气候变化部(DEC)负责管理，该协议的期限是2008年10月至2013年3月。在此期间，达到既定目标的企业，可免交80%的气候变化税(Price等人，2010年)。最新的CCA计划由环境署负责管理，期限是2013年4月1日至2023年3月31日。根据新的CCA计划，达到节能目标的企业将免交90%的气候变化税，而其他燃料的减税幅度则降至65% (英国环境署，2013年)。节能超越协议目标的企业，凭借减排交易体系分配的许可和根据单独的发电厂可再生能源限制体系颁发的可再生能源证书，可在英国减排交易系统中对其超额部分的碳排放权进行交易。气候变化税的收入，一部分以降低雇主国民保险税(National Insurance Contribution)税率的方式退还至各纳税领域，另一部分用于资助各项计划，向实施能效提升措施和使用可再生能源的用户提供财政奖励。

特征

- 减排潜力

高

得益于碳税制度的实施，瑞典在1990年到2006年间的排放量减少了约9%，而丹麦在1990年到2005年的人均排放量降低了15%。英国在2001年到2010年的二氧化碳减排量超过6 Mt(Price等人，2010年；AEA, 2011年)。

- 政府的初始成本

低

鉴于是对企业征收能源税或二氧化碳税，预计政府的净成本为负。政府只需承担对计划进行管理和监督的成本。

- 实施速度

1-3年

- 共同效益

减少二氧化碳和其他空气污染物排放，改善空气质量，增强公共健康，提高生产率，提升能效，增加节能量

工具与指南

碳税中心。网址：<http://www.carbontax.org/>。

政策矩阵 Policy Matrix

建议政策的四个“优先级”分类
Recommended policies in four “priority” categories:

- 非常高优先级 Very high priority
- 高优先级 High priority
- 中优先级 Medium priority
- 低优先级 Low priority



政策优先级排序 Priority Policies

建议政策的四个“优先级”分类
Recommended policies in four “priority” categories:

- 非常高优先级 Very high priority
- 高优先级 High priority
- 中优先级 Medium priority
- 低优先级 Low priority

The screenshot shows the 'BEST Cities v1.4.12' software interface. The title bar reads '城市低碳发展政策选择工具 文件菜单 图像变化'. The main header is '优先政策' (Priority Policies) with a '导出报表' (Export Report) button. A text box explains: '城市低碳发展政策选择工具根据您所输入的数据进行分析, 对您所在城市减排政策进行了优先排序。请点击政策名称查看具体细节 (描述、实施策略、指标、案例分析、特性)。所有政策均保存为html格式, 可分开打印。请点击文件菜单的“导出”按钮生成优先政策列表。'

The interface displays two sections of policies:

优先级别超高的碳减排政策

政策	行业
能源税或二氧化碳税	工业
更为严厉的地方建筑法规	公共建筑
更为严厉的地方建筑法规	居住建筑
领先的地方电器能效标准	居住建筑
汽车二氧化碳排放标准	交通
汽车燃油经济性标准	交通
公共交通基础设施: 轻轨、快速公交和公交车	交通
发电厂最低能效或排放标准	电力与热力
可再生能源与非化石能源目标或配额	电力与热力

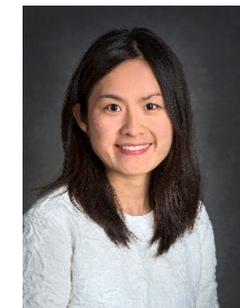
优先级别高的碳减排政策

政策	行业
基准化分析	工业
能源审计/ 能源评估	工业
工业节能计划	工业
工业的弹性目标	工业
工业设备标准与工业产品标准	工业
工业差别电价	工业
能源管理标准	工业

Areas for collaboration 合作领域



Team and collaboration 团队及合作



Lawrence Berkeley
National Laboratory



GREEN TECHNOLOGIES CREATE



ENERGY FOUNDATION
能源基金会



INSTITUTE FOR
Sustainable
Communities



Energy Sector Management Assistance Program

谢谢! Thank you!

如要获得更多信息, 请联系:

For more information, please contact

周南 Nan Zhou

Tel: 510.486.5534

NZhou@lbl.gov

中国能源研究室

劳伦斯伯克利国家实验室

China Energy Group

Lawrence Berkeley National Laboratory

Berkeley, CA 94720

<http://china.lbl.gov>

讨论

- 对工具应用和方法的问题
- 对工具改善和未来研究需要关注的问题和建议
- 关于城市CO₂达峰技术路径研究的问题
- 绿色低碳城市相关政策研究问题
- 关于问卷调查的问题
- 其他

33项对标指数 33 Benchmarking KPIs

Sector	KPI #	KPI Name	Unit of measure	Formula
City-Wide	CW01	Primary Energy Consumption per capita (city-wide, per year)	tce/person	A2/A1*10 ⁴
	CW02	GHG Emissions per capita (city-wide, per year)	tCO ₂ e/person	A3/A1*10 ⁴
	CW03	GDP per capita (city-wide, per year)	10 ⁴ RMB/person	A4/A1
	CW06	Industry sector share of GDP (%)	%	A7
	CW07	Service sector share of GDP (%)	%	A8
Industry	IN01	Industrial Economic Energy Intensity (Final Energy consumption/unit industrial value added)	tce/10 ⁴ RMB	N14/M1*10 ⁴
	IN02	Industrial Carbon Intensity (GHG emissions/unit of industrial value added)	tCO ₂ e /10 ⁴ RMB	N15/M1*10 ⁴
	IN03	Share of Fossil Fuel in Industrial Energy (not including heat and electricity)	%	(N1+N2+N3+N4+N5+N6+N7+N9+N10+N11)/ (N1+N2+N3+N4+N5+N6+N7+N8+N9+N10+N11)
	IN04	Share of Electricity Use in Industrial Energy	%	N12/N14
	IN05	Physical Energy Intensity of Steel Production (Final energy consumption per tonne of steel produced)	tce/tonne	M2/M3
	IN06	Economic Energy Intensity of Building Materials (Final energy consumption per unit of building materials value-added)	tce/10 ⁴ RMB	M4/M5*10 ⁴
	IN07	Physical Energy Intensity of Cement Production (Final energy consumption per tonne of cement produced)	tce/tonne	M6/M7
	IN08	Physical Energy Intensity of Flat Glass Production (Final energy use per unit of flat glass produced)	tce/tonne	M8/M9
	IN09	Physical Energy Intensity of Synthetic Ammonia Production (Final energy use per unit of synthetic ammonia produced)	tce/tonne	M10/M11
	IN10	Economic Energy Intensity of Textile Production (Final energy use per textile sector value-added)	tce/10 ⁴ RMB	M12/M13*10 ⁴
	IN11	Physical Energy Intensity of Ethylene Production (Final energy use per unit of ethylene produced)	tce/tonne	M14/M15
	IN12	Economic Energy Intensity of Food Industry (Final energy use per unit food industry value-added)	tce/10 ⁴ RMB	M16/M17*10 ⁴
	IN13	Economic Energy Intensity of Chemical Industry (final energy use per unit of chemicals value-added)	tce/10 ⁴ RMB	M18/M19*10 ⁴
Public Buildings	BL01	Public Buildings Electricity Intensity	kWh/m ²	J6/J10*10 ⁴
	BL03	Share of Green Buildings (% of city-wide floor space designated as "Green" building or similarly labeled building)	%	J11/J12
	BL05	Share of District heating supplied by cogeneration facilities	%	J15/J16

注：2位或3位数字的单元格引用是指屏幕显示的4.0 - 4.11的特定单元格；蓝色文本表示“指示”关键绩效指标

Note: 2-digit or 3-digit cell references refer to specific cells on Screens 4.0 - 4.11; Blue texts represent “indicative” KPIs

33项对标指数 33 Benchmarking KPIs (cont'd)

Residential Buildings	BL02	Residential Buildings Energy Use Per Capita	tce/person	K8/A1*10 ⁴
Transportation	TR01	Transportation Energy Use Per Capita	tce/person	B5/ A1*10 ⁴
	TR02	Extent of Public Transit Lines (length of rail and bus lines in city area)	km/km ²	B7
	TR03	Mode Share of Non-motorized Transport (% of trips by walking and bicycling)	%	B9
	TR04	Mode Share of Public Transit (% of trips by bus and rail)	%	B8
Power & Heat	PH01	Share of Renewable Energy in Local Electricity Supply	%	G1/G2
Street Lighting	SL01	Electricity Intensity of Street Lighting (Grid-connected electricity consumed per km of lit roads per year)	kWh/km	H1/H2*10 ⁴
Solid Waste	SW01	Municipal Solid Waste Disposed Per Capita (per year)	kg/person	C4/A1*10 ⁴ *10 ³
Water & Wastewater	WW01	Water Consumption Per Capita (per year)	m ³ /person	D1/A1
	WW02	Electricity Intensity of Potable Water Supply	kWh/m ³	E13/D1
	WW03	Energy Intensity of Wastewater Treatment	tce/10 ⁴ m ³	F13/D2*10 ⁴
Urban Green Space	UG01	Urban Green Space Per Capita	m ² /person	L1/A1*10 ⁴

注：2位或3位数字的单元格引用是指屏幕显示的4.0 - 4.11的特定单元格；蓝色文本表示“指示”关键绩效指标

Note: 2-digit or 3-digit cell references refer to specific cells on Screens 4.0 - 4.11; Blue texts represent “indicative” KPIs

72条政策属性&优先级排序

72 Policy Attributes & Competence Ratings for Prioritization

Urban Green Space Policy Recommendations Write-ups
U01: Urban Forestry Management Plan
U02: Urban Forest Management Program

Building Policy Recommendations Write-Ups	Category
B01: Energy-Efficient Equipment and Renewable Energy Technology Purchase Subsidies	Residential
B02: Subsidies for New Buildings that Exceed Building Code	Both
B03: Retrofit Subsidies and Tax Credits for Existing Buildings	Both
B04: Cooperative Procurement of Green Products	Commercial & Public
B05: Energy Performance Contracting and Energy Service Companies	Commercial & Public
B06: Municipal Building Energy Efficiency Task Force	Commercial & Public
B07: Expedited Permitting for Green Buildings	Both
B08: Targets for Efficient and Renewables in Buildings	Both
B09: More Stringent Local Building Codes	Both
B10: Green Building Guidelines for New Buildings	Both
B11: Financial Incentives for Distributed Generation in Buildings	Commercial & Public
B12: City Energy and Heat Maps	Both
B13: Building Energy Labeling and Information Disclosure	Both
B14: Mandatory Building Energy-Efficiency Audit	Commercial

Attributes/Sorting Tags		
Speed of implementation	First Cost to Government	Carbon Savings Potential
<1year	Low	Low
>3year	Low	Low

Minimum "Competency" Ratings		
Finance	Human Resource	Policy, Regulation & Enforcement
Low	Medium	Low
Low	Medium	Medium

1-3years	High	High
1-3years	High	Medium
1-3years	High	Medium
<1year	Low	Medium
<1year	Low	Low
<1year	Low	Low
<1year	Low	Low
1-3years	Low	Medium
>3year	Medium	High
<1year	Low	Medium
1-3years	Medium	Medium
<1year	Low	Low
1-3years	Low	Medium
1-3years	Medium	Medium

High	Medium	Medium
High	High	Medium
High	Medium	Medium
High	High	Medium
Medium	Medium	Medium
Low	High	Medium
Low	Medium	Medium
Low	Medium	Medium
Low	Medium	High
Low	Medium	High
Medium	Medium	High
Low	Medium	Low
Low	Medium	Low
Medium	Medium	Medium

72条政策属性&优先级排序

72 Policy Attributes & Competence Ratings for Prioritization (cont'd)

and Retrofits	& Public
B15: Reach Standards for Efficient Appliance and Equipment	Residential
B16: Building Workforce Training	Residential
B17: Public Education Campaigns on Building Energy Efficiency and Conservation	Both

1-3years	Low	High
<1year	Low	Low
<1year	Low	Low

Low	Low	Low
Low	Medium	Low
Low	Medium	Low

Industry Policy Recommendations Write-Ups	
I01: Benchmarking	
I02: Energy Audit / Assessments	
I03: Industrial Energy Plan	
I04: Stretch Targets for Industry	
I05: Subsidies and Rewards for Industrial Energy Efficiency	
I06: Industrial Energy Efficiency Loans and Innovative Funds	
I07: Tax Relief	
I08: Energy or CO ₂ Tax	
I09: Enforcement of Industrial Equipment and Product Standards	
I10: Differential Electricity Pricing	
I11: Energy Management Standards	
I12: Energy Manager Training	
I13: Recycling Economy and By-product Synergy Activities	
I14: Low-carbon Industrial Parks	
I15: Fuel-switching	

<1year	Low	Medium
1-3years	Medium	Medium
<1year	Low	Medium
1-3years	Low	Medium
1-3years	High	Medium
>3years	High	Medium
1-3years	High	Medium
1-3years	Low	High
1-3years	Low	Medium
<1year	Low	Medium
<1year	Medium	Medium
<1year	Medium	Medium
1-3years	Medium	Medium
>3years	Medium/High	Medium
1-3years	High	High

Low	Medium	Low
Low	Medium	Low
Low	Medium	Low
Low	Medium	Medium
High	High	Medium
High	Medium	Medium
High	High	High
Low	Medium	Low
Low	Medium	Low
Medium	Medium	Medium
Medium	High	Medium
Low	Low	Low

Power Policy Recommendations Write-Ups	
P01: Minimum Performance Standards for Thermal Power Plants	
P02: Renewable Energy and Non-fossil Energy Targets or Quotas	
P03: District Heating Networking Maintenance and Upgrade Program	
P04: Transformer Upgrade Program	
P05: Time-based Electricity Pricing Schemes: Inclining Block Pricing and Time-of- Use Pricing	

1-3years	Medium	High
>3years	Low	High
1-3years	Medium	Medium
<1year	Medium	Medium
1-3years	Medium	Medium

High	High	High
High	High	High
Medium	Medium	Low
High	High	High
High	High	High

72条政策属性&优先级排序

72 Policy Attributes & Competence Ratings for Prioritization (cont'd)

P06: Load Curtailment Incentives/Demand Response/Curtailable Rates
P07: Power Investment subsidies and tax incentives for Renewable Energy

1-3years	Medium	Medium
1-3years	High	High

High	High	High
High	High	High

Street Lighting Policy Recommendations Write-Ups
SL01: Street Lighting Plan
SL02: Audit and Retrofit Programs

<1year	Low	Low
<1year	Low	Low

Low	Medium	Low
Medium	Medium	Low

Solid Waste Policy Recommendations Write-Ups
SW01: Integrated Solid Waste Management Planning
SW02: Recycling and Composting Mandate and Program
SW03: Landfill Methane Recovery
SW04: Anaerobic Digestion
SW05: Waste Composting Program
SW06: Waste Vehicle Fleet Maintenance, Audit and Retrofit Program
SW07: Public Education Program

<1year	Low	Low
1-3years	Low	Low
1-3years	Medium	Low
1-3years	Low	Low
1-3years	Low	Low
<1year	Low	Low
<1year	Low	Low

Low	Medium	Low
Medium	Medium	Low
Medium	Medium	Medium
Medium	Medium	Medium
Medium	Medium	Medium
Low	Low	Low
Low	Medium	Low

Transportation Policy Recommendations Write-Ups
T01: Integrated Planning & Implementation
T02: Urban Form Land-Use Planning
T03: Vehicle Emission Standards – CO2
T04: Vehicle Emission Standards – Fuel Economy
T05: Commuting programs
T06: Bike Share Programs
T07: Improved Bicycle Path Network
T08: Complete Streets
T09: Public Transit Infrastructure: Light rail and/or BRT
T10: Congestion Charges, Tolls, Electronic Road Pricing
T11: High/variable Parking Pricing
T12: License Control

1-3years	Low	Medium
>3year	Low	Medium
1-3years	Medium	High
1-3years	Medium	High
<1year	Low	Medium
1-3years	Low	Medium
1-3years	Medium	Medium
1-3years	Low	Low
>3year	High	Medium
1-3years	Low	Low
<1year	Low	Low
<1year	Low	Medium

Low	Medium	Low
Low	Medium	Low
High	High	High
High	High	High
Low	Low	Low
High	Medium	Medium
High	Medium	Medium
Medium	Medium	Medium
Low	Low	Medium

72条政策属性&优先级排序

72 Policy Attributes & Competence Ratings for Prioritization(cont'd)

T13: Public Education on Transport Options	<1year	Low	Low	Low	Medium	Low
Water Policy Recommendations Write-Ups						
W01: Water Management Plan	<1year	Low	Low	Low	Medium	Low
W02: Codes, Consumer Education, and Incentives for Water-Efficient Products	<1year	Low	Low	Low	Medium	High
W03: Prioritize Energy Efficient Water Resources	1-3years	Low	Low	Low	Medium	Medium
W04: Improve Efficiency of Pumps and Motors	1-3years	Medium	Medium	Low	Medium	Low
W05: Active Leak Detection and Pressure Management Program	1-3years	Low	Low	Low	Medium	Low
W06: Methane Capture and Reuse/Conversion	<1year	Low	Low	Medium	Medium	Medium
W07: Public Education Measures	<1year	Low	Low	Low	Medium	Low
W08: Facility Operator Training Program	<1year	Low	Low	Low	Medium	Low