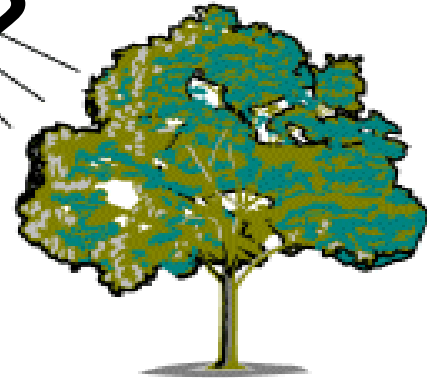


WHAT IS **BIOMASS**?



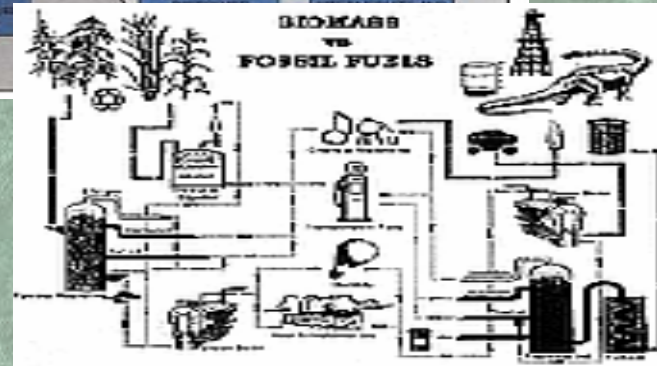
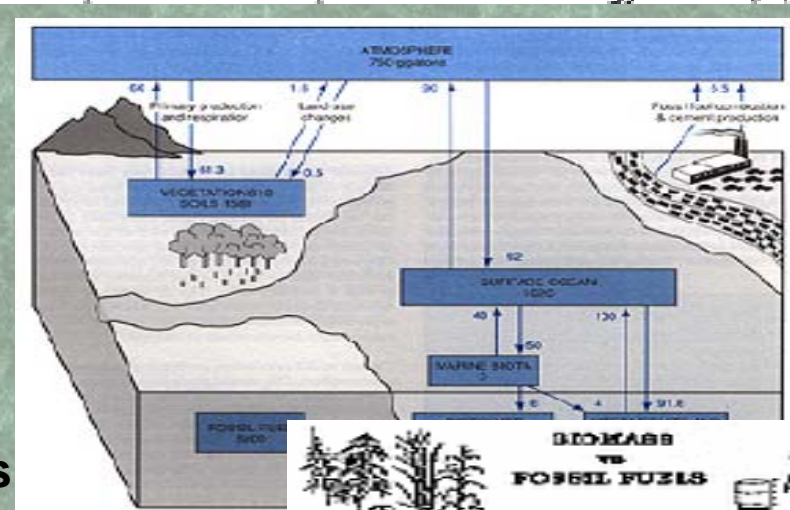
All organic matter is known as **biomass**, and the energy released from biomass when it is eaten, burnt or converted into fuels is called **biomass energy**.

Biomass provides a **clean, renewable** energy source that could dramatically improve our environment, economy and energy security.

Biomass energy generates far **less air-polluting emissions** than fossil fuels.

Unlike combustion of fossil fuels, which releases carbon dioxide captured by photosynthesis billions of years ago, carbon dioxide released by biomass is balanced by carbon dioxide captured in the recent growth of the biomass, so there is far **less net impact on greenhouse gas levels**.

In the process of photosynthesis, plants convert radiant energy from the sun into chemical energy in the form of glucose - or sugar.



HOW WAS BIOMASS USED IN THE PAST?

Ω Biomass was the first fuel mankind learned to use for energy. Burning wood for **warmth** and **cooking** and **keeping w animals away**.

Ω Some of the earliest **power plants** in America were fueled by wood material.

Ω It was an abundant fuel in many parts of the country where **logging** took place.

Ω It **burned much cleaner** than coal and it was available before abundant oil and natural gas was discovered.

Ω Many cultures used **animal dung** to burn, and some are still doing this today



CONVERSION OF BIOMASS INTO USEABLE FUEL

- **Gasification**

Exposing a solid fuel to high temperatures and limited oxygen produces biogas.

- **Pyrolysis**

Heating the biomass can produce pyrolysis oil and phenol oil leaving charcoal.

- **Digestion**

Bacteria, in an oxygen-starved environment can produce methane.

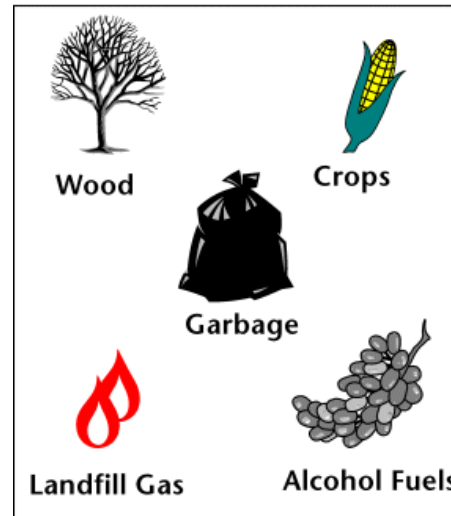
- **Fermentation**

Bio-material that is used to manufacture Ethanol and Bio-diesel by an anaerobic biological process in which sugars are converted to alcohol by the action of micro-organisms, usually yeast.

- **Solid Fuel Combustion**

Direct combustion of solid matter.

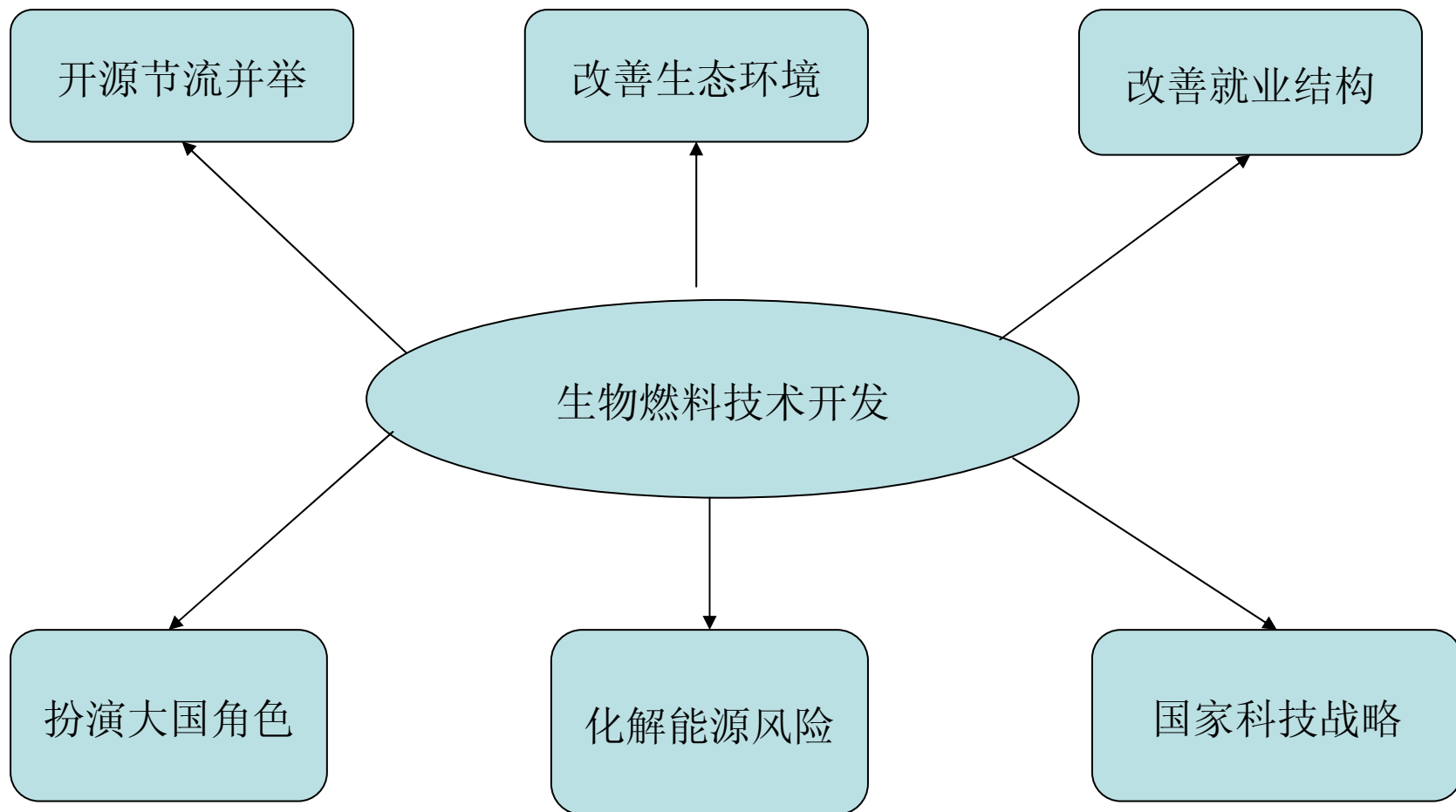
Types of Biomass



Contents we focus on

- 一、生物燃料开发的必要性论证
- 二、生物燃料开发的可行性论证
- 三、生物燃料开发的成本-收益分析
- 四、生物质能源开发前景展望

生物燃料开发的必要性



基本思路：开源节流并举

- 对于全球气候变暖问题的解决办法，我们听到最多的可能就是有关替代能源的讨论了。但[环球网](#)认为，**解决问题最根本的方法是，减少温室气体的排放量，将能源的使用量最小化。**

今年早些时候，麦肯锡所发表的报告中指出，**经最新的研究发现，如果采用提高效率的措施，那么全球可以在不牺牲经济增长的前提下，使世界能源的消耗量降低一半以上。**

改善生态环境——虚假预设？

- 联合国警告：生物燃料或将危害环境
- 英国政府将考察生物燃料的潜在风险
- 专家警告：生物燃料可能威胁环境
- 时代周刊：清洁能源加剧全球变暖 危害地球

现实困境

- 只是暂时的？还是不可避免的？
- 可否改进？

多一些谨慎！

- 大家的直觉是：无论使用什么燃料，汽车都会排放碳，但是如果种植用于制造燃料的植物，种植的过程就会吸收大气中的一些碳。
- 不过这种计算方法有一个漏洞：各项研究都认为庄稼能够吸收碳，可是却没有人去核实庄稼最终能否替代原本能够吸收更多碳的植被和土壤。

多一些谨慎！

- “似乎科学界以为生物燃料的植物源是长在停车场里的。印尼砍伐森林的事件说明，情况并非如此。事实证明，开荒导致碳吸收量减少所造成的损失超过了洁净能源带来的好处。”

科学家：仔细核算，得失几何？

- 美国明尼苏达大学生态学家戴维·蒂尔曼做了一项研究，得出的结论是，要用上400多年的生物柴油才能“补偿”开辟泥炭地用来种植油棕树所释放的碳；开辟草原用来种植生产乙醇的玉米，释放的碳需要使用93年的生物燃料才能补偿。这样一来，生物燃料增加了对农作物的需求，从而提高了农作物价格，扩大了农业生产，进而吞噬了森林。瑟钦格的研究结论是，总体来看，由于玉米乙醇的生产引发了采伐森林的行为，造成的碳排放量需要大约167年才能补偿回来。
- 从这笔账中得出的教训是，在这个越来越热的地球上，土地是极其珍贵的资源，如果这寸土地用来种植旨在制造燃料的植物，就意味着不能再种植我们用来填饱肚子的食物，也不能生长可以吸收碳从而挽救我们的植被。

不同维度：亚马逊、全球、个人

- 市场驱动行为，所以如果没有制定激励举措来防止采伐森林的行为，亚马逊雨林必将毁灭。在不提供任何补偿的情况下就要求发展中国家不要开发尚未开垦的土地，这是不公平的。
- 问题在于，即便有足够的经济上的刺激来保全亚马逊雨林，但是农产品价格的上涨会助长其他地方的森林采伐举动。不断上涨的食品价格-更多的森林采伐活动-更多的碳排放量
- 生物燃料只是解决全球变暖的方式之一，这个世界还需要更多的节能灯泡、节能家庭、节能工厂和节能生活方式。

冷静应对当前形势（李畅）

- “本人的观点是，虽然好像持否定态度的文章或者学者因为更加容易引人注目或者给人以警醒而显得更有说服力，但**我们不应该被这种错觉所迷惑，而是应该更加冷静的看问题**。我们在生物燃料方面尚处在**起步阶段**，我们仍然在进行不断的探索和技术革新，也许此时的情况依然不尽如人意，仍然是投入大于产出，但是**现实的能源短缺状况迫使我们必须要进行这方面的研究**。”

路在何方？ - Tentative solutions

- 发展粮食期货交易——粮食安全储备预警机制
- 改革国际粮食价格形成机制，考虑将粮食（期货）价格与化石燃料（主要就是石油）（期货）价格挂钩
- 开展土地利用类型调查，建立分类数据库，合理监督利用各类生产力水平有差异的土地使用变化状况
- 节流优先推广，开源稳妥推进
- 科学研究先行，商业运作靠后，法律政策保障
- 纤维素乙醇技术开发

路在何方？ -Tentative solutions

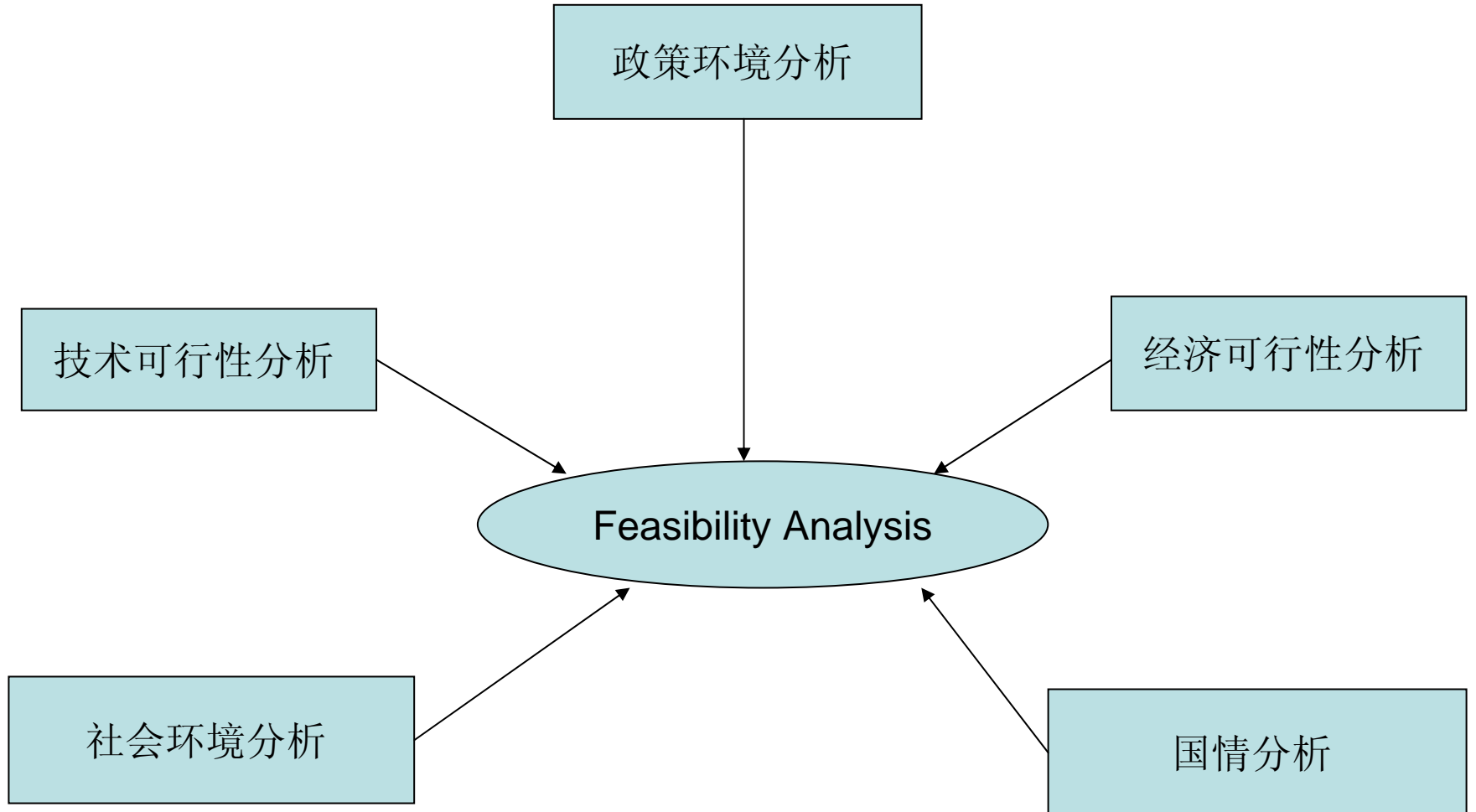
（李畅、陈莎莎）

- 法国：植物的整株利用—第二代生物燃料
- 法国农业科学研究院（INRA）从2006年春天开始，对法国本土25个省内的新种植物进行了调研，结果显示象草(*P.purpureum Schum*，也称“芒草”)位居新种植植物品种的榜首。这种植物有可能在“第二代生物燃料”这一革新产业中扮演关键角色。
- 第二代生物燃料作物的优点

第二代生物燃料作物的优点

- 经过欧洲有关机构的初步实验，**有利用潜质的植物名录已被确定。**
- (1)普适性
木质纤维素存在于所有的植物中，木质纤维素的产能率远远高于油菜，对它加以利用还可以减少种植能源作物所需的土地面积。因而任何一种植物都有成为燃料的潜力。
- (2)环境友好性—减少化肥施用量
- (3)节省劳动力
羊茅、苜蓿等都是多年生植物，它们的根状茎保证了植物在来年还会重新发芽生长，**无须每年重新种植。**它们一旦被种植，就可以保持十年甚至更长的时间，也就**大大节省了耕种和施除草剂所要消耗的劳力。**

生物燃料开发的可行性论证



政策环境分析（杨晴）

- Vehicle fuel efficiency **standard**
- **Strict implementation** of building energy standard in many provinces and cities.
- **Implementation** of energy label of electric appliances
- Release control on **coal price** for all users
- **Higher** consumption **tax** for larger engine vehicles

Plan on agricultural bio-energy industry development

《农业生物质能产业发展规划》

Targets:

By 2010 ,

农村户用沼气总数达到**4000**万户，
新建大中型养殖场沼气工程**4000**处，
生物质固体成型燃料年利用量达到**100**万吨，
能源作物的种植面积达到**2400**万亩左右；

By 2015 ,

农村户用沼气池保有量达到**6000**万户，
建成大中型养殖场沼气工程**8000**处，
生物质固体成型燃料年利用量达到**2000**万吨，
能源作物的种植面积达到**3400**万亩左右。

Long- and Medium-term Plan on Renewable Energy

《可再生能源中长期发展规划》

By 2010,

Biomass power: 5.5GW,

Biomass fuel: 2 Mt,

Biogas: 19 billion m³,

Biomass solid fuel: 1Mt,

1% of total primary energy consumption;

By 2020,

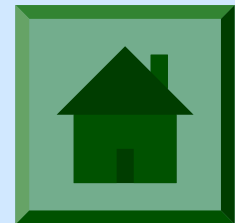
Biomass power: 30GW,

Biomass fuel: 10 Mt,

Biogas: 40 billion m³,

Biomass solid fuel: 50 Mt,

4% of total primary energy consumption .



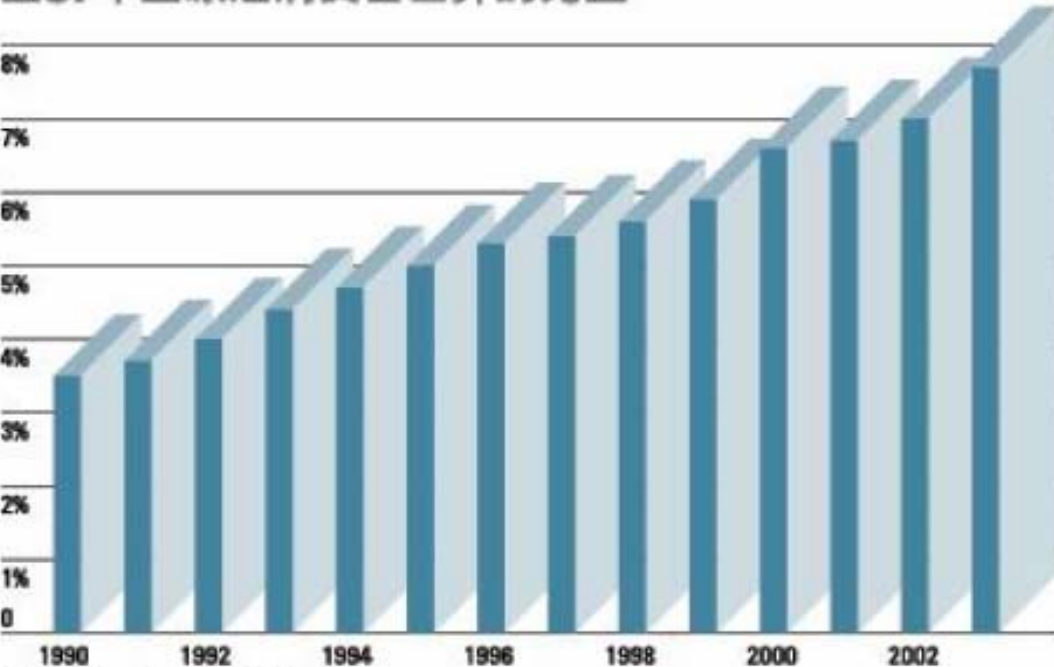
中国国情背景分析（杨晴）

- 我们的能源供求状况如何？
- 我们的粮食生产状况如何？
- 基于以上两点，我们的国家政策取向是什么？

China decided to launch bio-ethanol program in 2000. It was driven by at least three issues: fuel shortage; air pollution; developing rural economy

Background of China

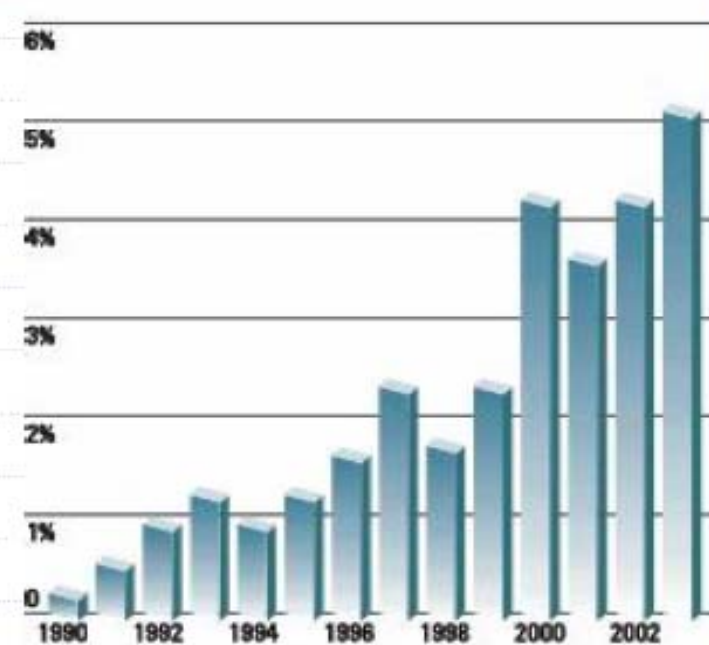
图3: 中国原油消费占世界的比重



来源: Bloomberg, 博时基金

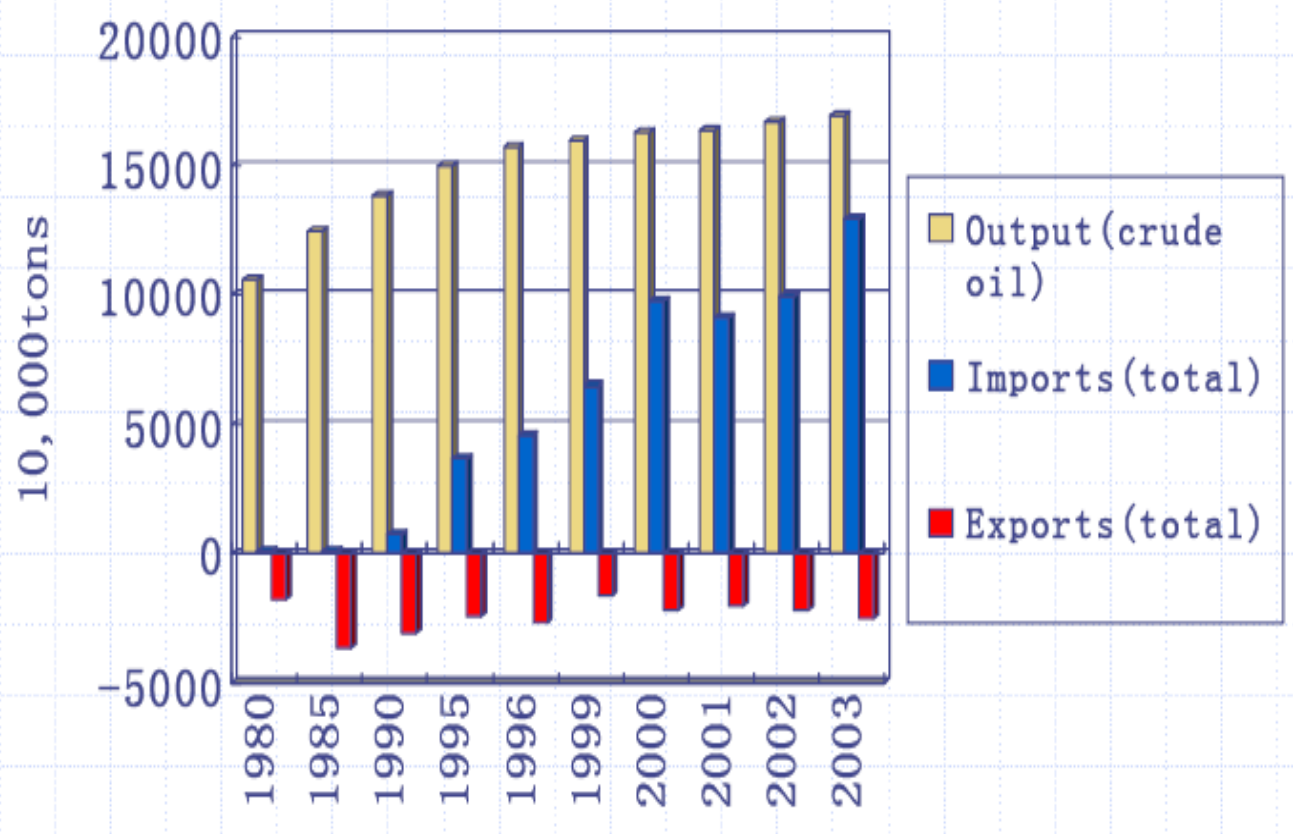
China share about 40 percent of world newly increase of petroleum consumption.

图4: 中国原油进口占世界的比重



来源: Bloomberg, 博时基金

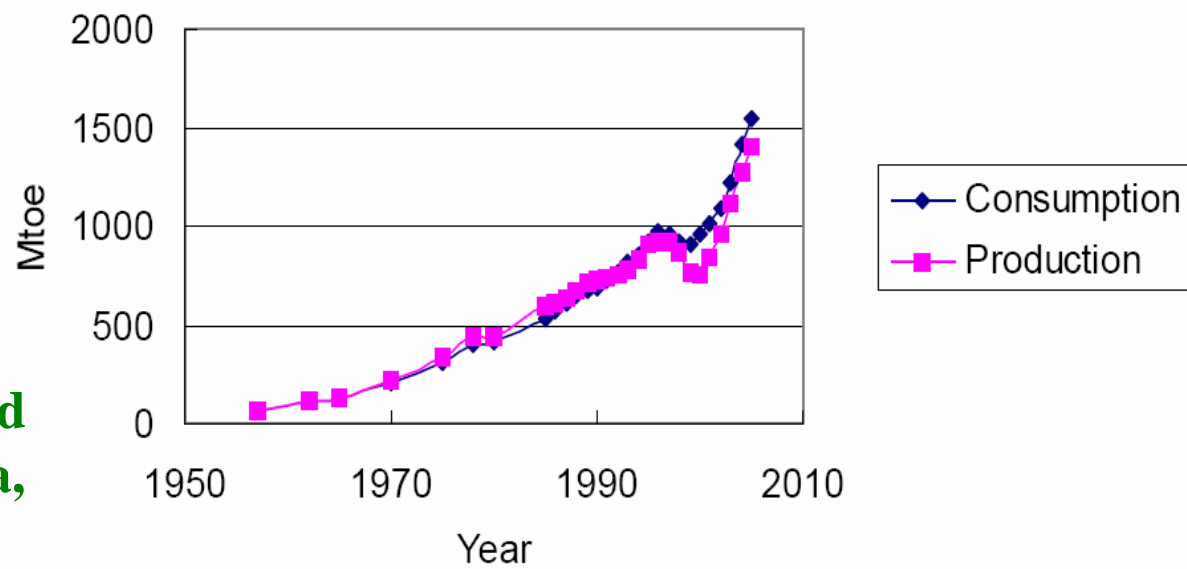
China imported 0.2 percent of the total petroleum consumption in the world in 1990, while imported 5.1 percent of that in 2003. (the increase is more than 24 times in 13 years.)



**Background
of China**

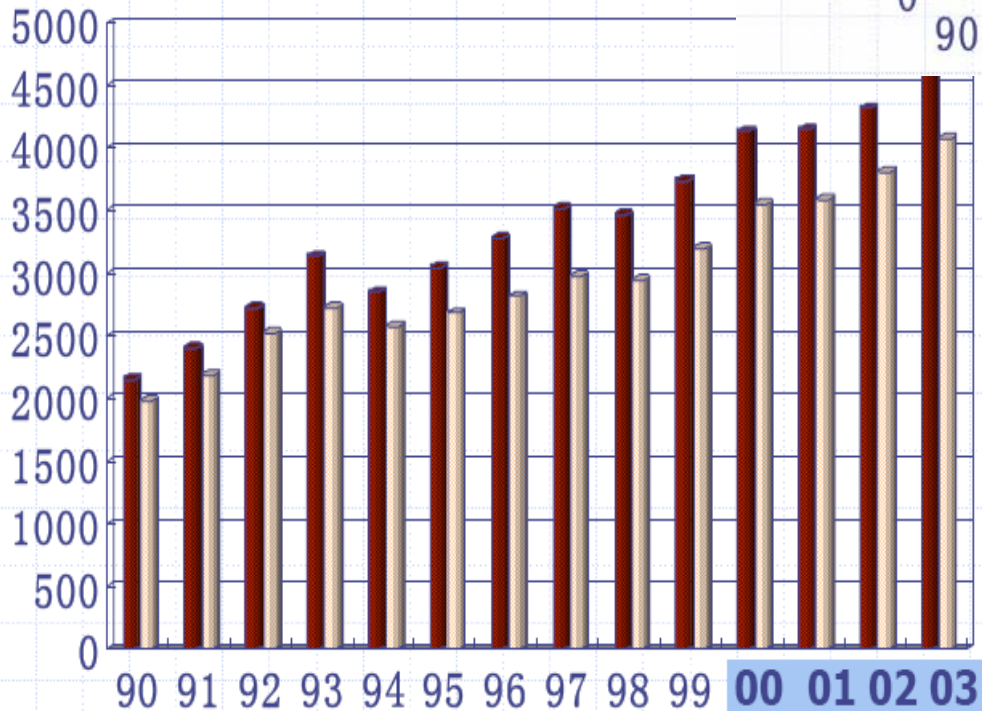
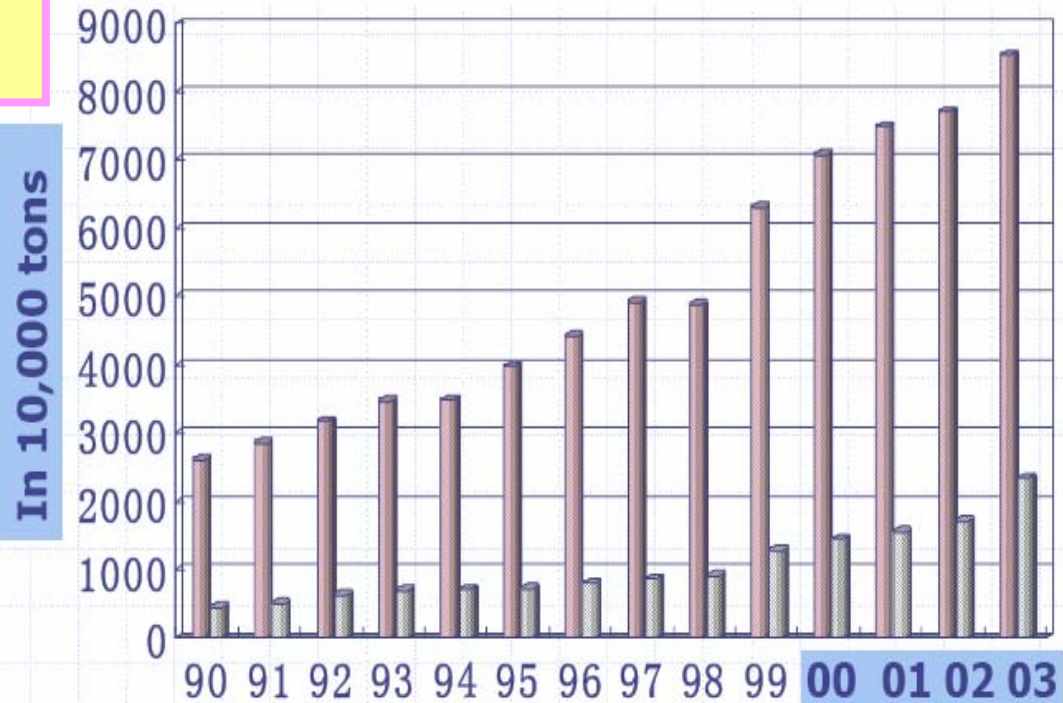
China's Petroleum Balance

Energy Production and Consumption in China, 1957-2005



Background of China

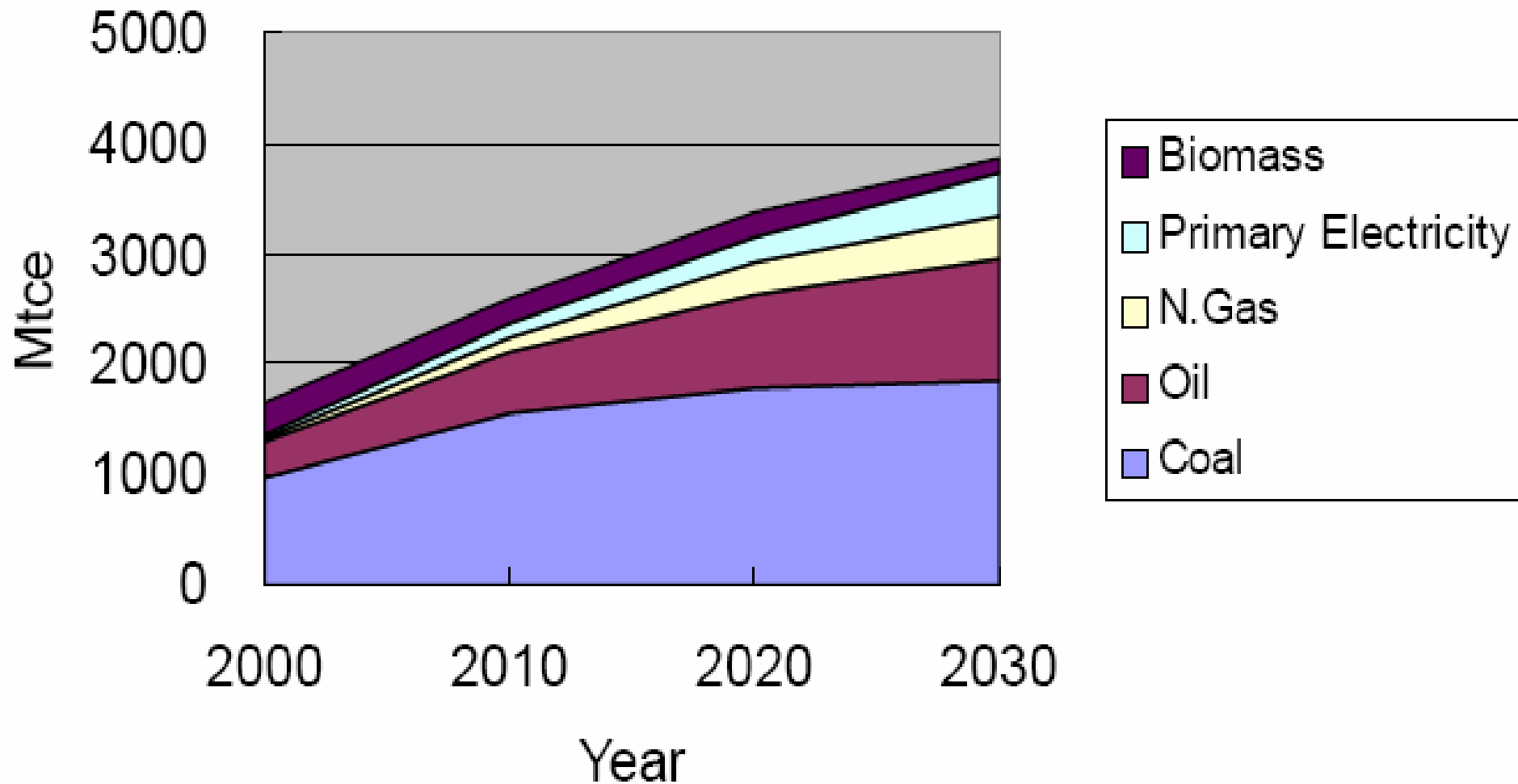
China gasoline production and consumption by vehicles



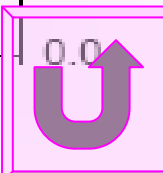
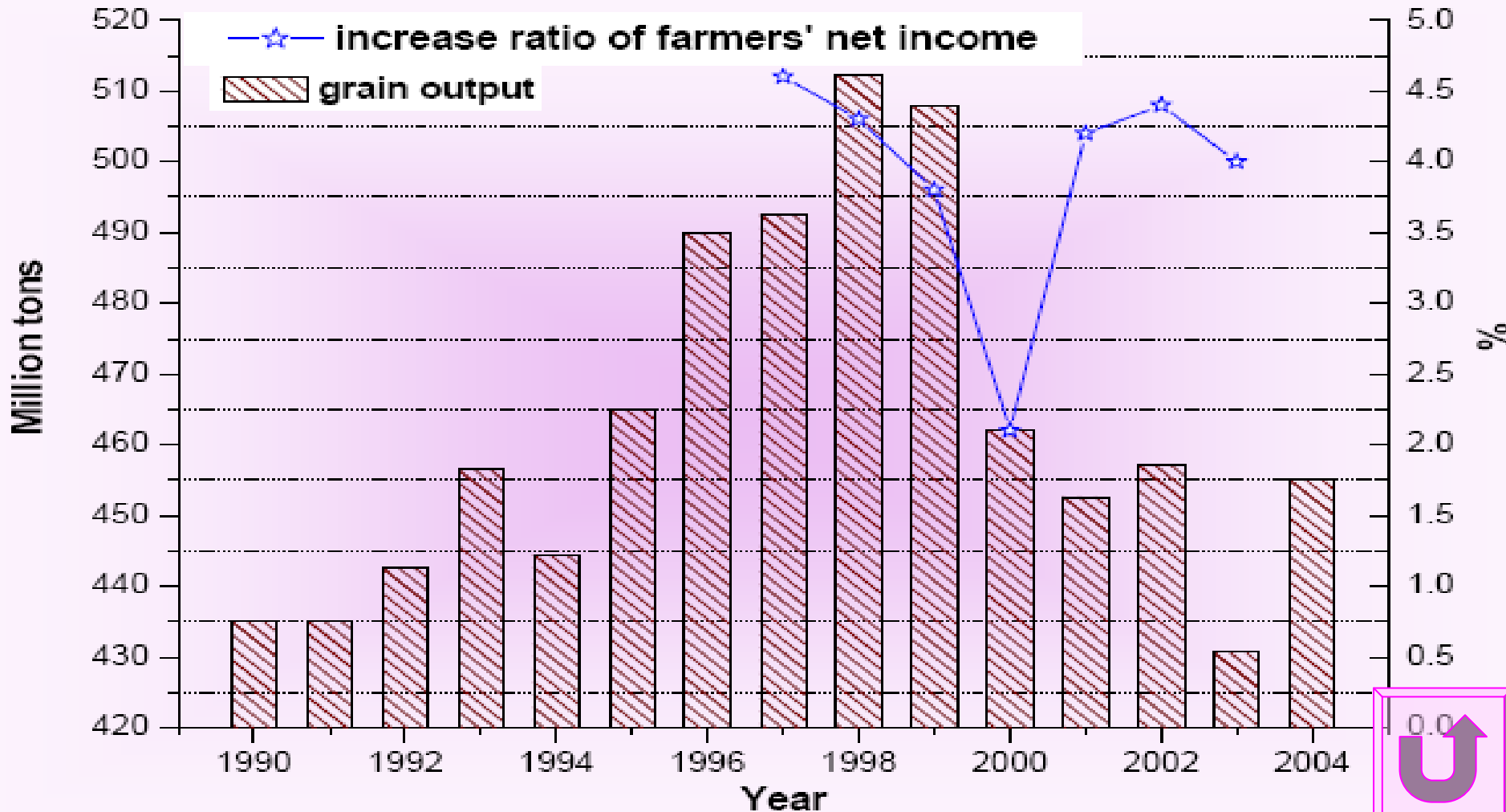
China diesel production and consumption by vehicles

Background of China

Primary Energy Demand in China: Baseline



Grain output of China from 1990 to 2004



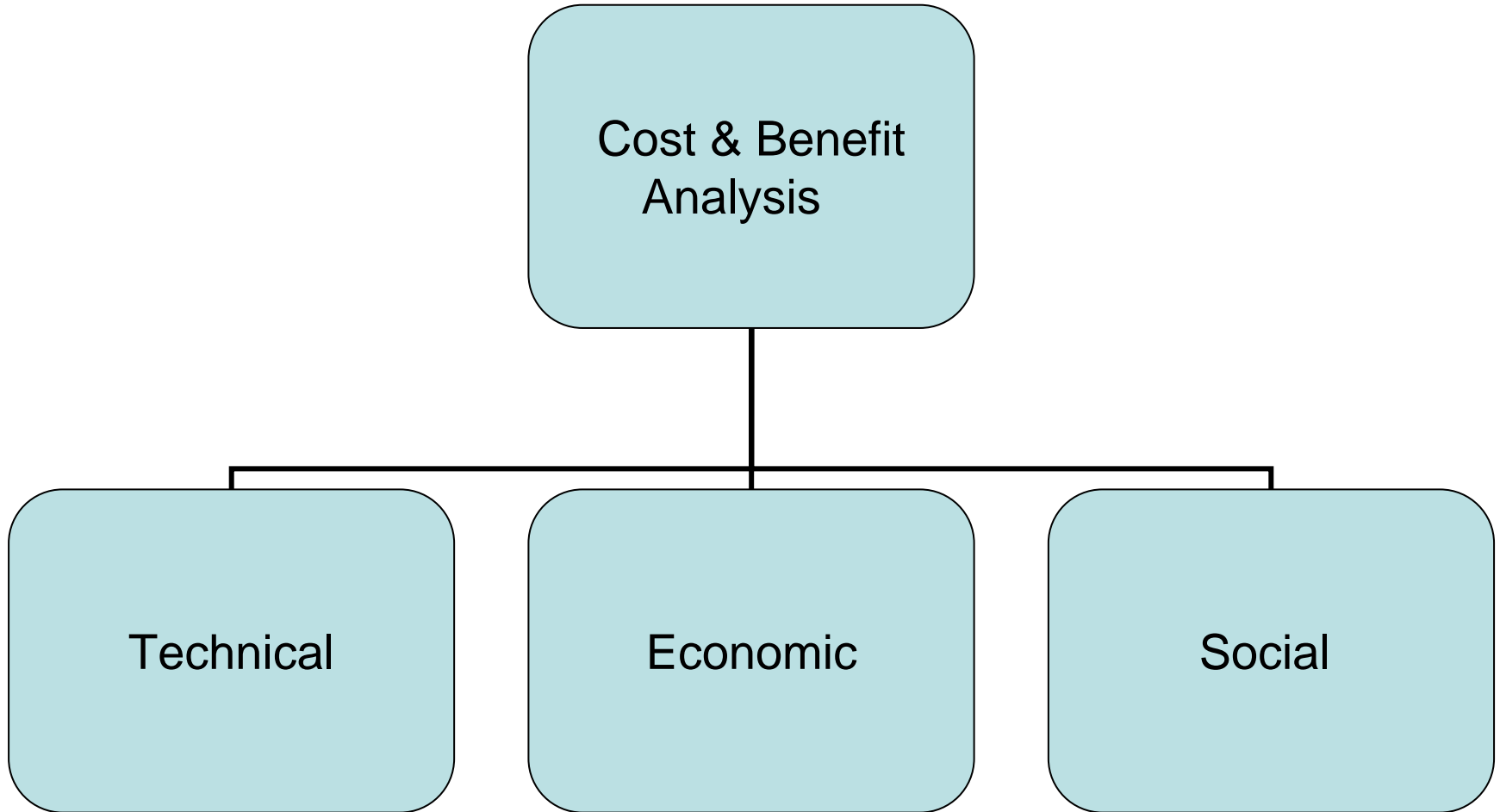
中国的国家政策（杨晴）

- ☉ By 2020, power generation by renewable energy will reach **100 GW**, and take up to 10% of the total, among which, wind power, small hydropower, and **biomass fueled** power will be 20 GW, 50 GW, and **20 GW**, respectively.
- ☉ By 2020, annual production capacity of **liquid bio-fuels (ethanol & bio-diesel)** will reach **11 M tons**.
- ☉ **Chinese law on renewable energy** is being drafted.
- ☉ As forecasted, if maintaining the existing vehicles structure and fuel consumption of each vehicle, about **100 M vehicles** will be used and **228 Mts of gasoline and diesel** will be consumed in China in 2020.
- ☉ Blending **10% of bio-fuels** in fossil gasoline and diesel in 2020, then the bio-fuels demand will reach **22.8 Mts**.
- ☉ That is, the targeted capacity(11M tons) at the national development plan will **only satisfy about 50% of the total consumption** (when blending 10% in all the used fuels).
- ☉ Considering the **food security**, it is better to use **nonfood related crops** as the material for bio-ethanol production.
- ☉ According to different local situation, efforts should be made on **bio-ethanol production with multiple types of raw materials**.
- ☉ To **promote the bio-fuel production and application in a greater efforts**, such as enlarging the planned target on bio-ethanol production (80% even all provinces will use blended gasoline).

生物质燃料在中国

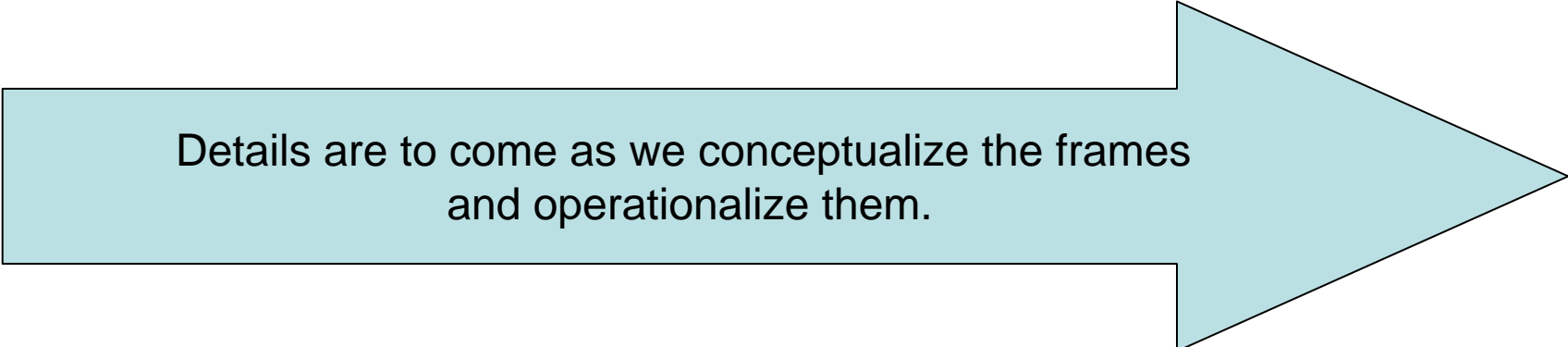
- 到 2010 年,我国石油消费总量将达 4 亿吨,而国内生产能力仅为 1.6 亿吨。不断升高的石油进口依存度将给国家安全带来威胁。同时,大量的燃油燃煤造成的污染使我国的生态环境急剧恶化。在经过多种探索、尝试以后,生物质能很可能成为我国新能源的最佳选择。
- 生物质能源主要有两种
- 我国发展生物质能源具备很多有利条件
- 我国的生物燃油产业已经开始“起跑”,在工业技术上与发达国家相近。
- 初具规模的河南、福建、四川、河北、云南等地生物柴油企业表明生物质燃油的产出已正式进入产业化生产。

生物燃料开发的成本-收益分析 (有待研究)



生物质能源开发前景展望

- 1. 生物质发电探索
- 2. 生物质供热探索
- 3. 生物液体燃料探索
- 4. 制约因素



Details are to come as we conceptualize the frames
and operationalize them.

生物质发电与生物液体燃料探索

- 生物质能源**主要优势**
- 生物质能源**主要问题**
- 发展生物质能源的**出路**

后期将重点开展的工作

- 经济可行性分析
- 技术可行性分析
- 收益成本分析探讨（案例研究方面李畅等已经在努力尝试）
- 产业化发展的制约因素及其对策

Acknowledgement

- 生物液体燃料方面的研究，尤其感谢陈占民同学的工作！
- 感谢李畅、梁敏同学的积极探索，对于课题进展打下了良好的基础。
- 感谢杨晴师姐的重要信息，陈莎莎同学的工作，以及吴昊师姐、李红强、丁一等同学，他们在完善研究框架、组织讨论等方面对于课题的顺利进行提出了有益的建议。
- 期待大家更有效地做好各自的工作，密切协调配合，以实际行动践行**5C**
(**communication/cooperation/compromise/coordination/conflict solution**) 原则。