



纤维素乙醇在中国现状和展望

2009年4月

机密和专有
未经麦肯锡公司的专门许可，任何其他人严禁使用本材料

什么是第二代 (2G) 生物乙醇?

第二代生物乙醇——由残留物制成的燃料

第二代生物乙醇也叫纤维素乙醇，是由以下物质生成的：

- 农业残留物, 如玉米秸秆
- 林业残留物, 如玉米叶、玉米壳、木屑等
- 能源作物, 如柳枝稷

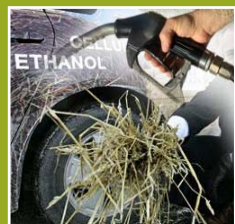
- 第一代生物乙醇采用粮食作物为原料，如玉米
- 1.5代生物乙醇采用非粮作物为原料，如木薯

2010年实现技术成熟和商业化

诺维信将成为第一家能批量供应用于商业化生产
第二代生物乙醇用酶的企业



纤维素乙醇可为中国带来巨大效益



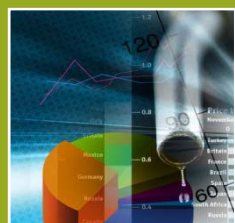
能源安全

到2020年，纤维素乙醇每年可替代**3100万吨**汽油，使中国的石油进口量降低**10%**



社会

到2020年每年带来**320亿元人民币**的收入，创造**600万**就业岗位



经济和贸易平衡

在纤维素价值链上的中国公司将成为主要受益者，包括价值**900亿元人民币**的国内工程和建造市场及潜在的国际市场

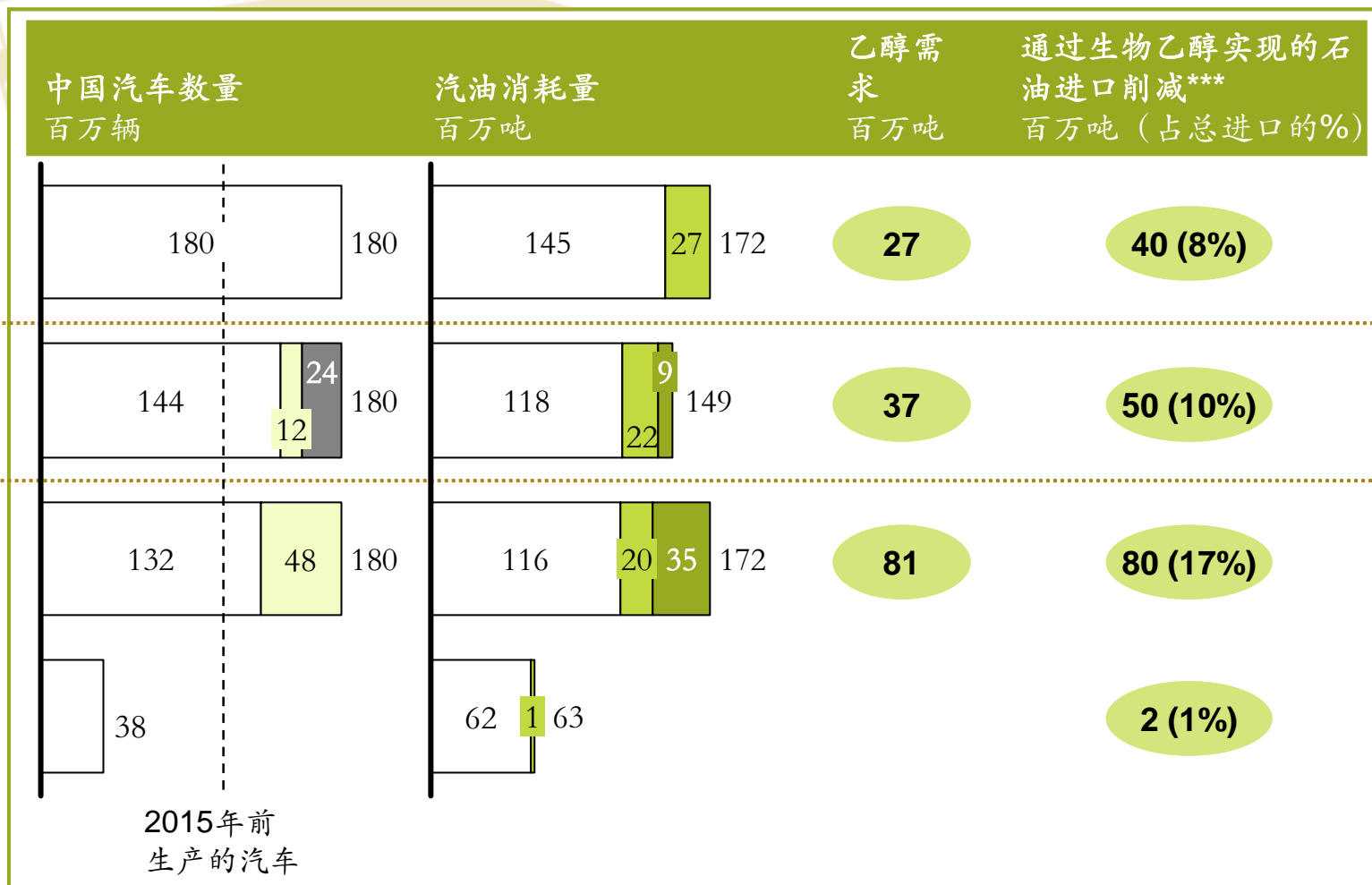
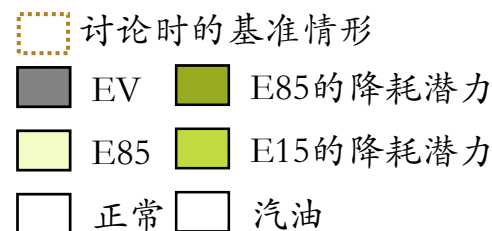


环境

到2020年，纤维素乙醇每年可减少二氧化碳排放**约9000万吨**，并创造有利的经济效益

效益：能源安全

到2020年时，纤维素乙醇可帮助削减2700万至5500万吨的汽油消耗



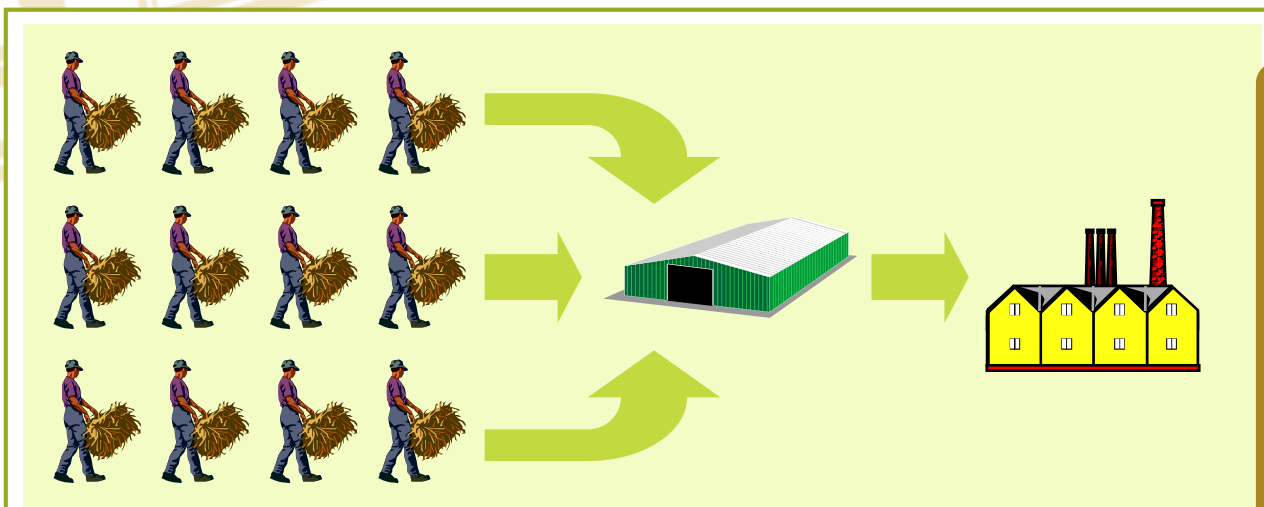
* E15 为15%乙醇与85%汽油的混合物；E85为85%乙醇与15%汽油的混合物

** 假设新车中有50%为电动汽车，有25%为E85改进车

*** 假设每减少1吨汽油消耗可降低1.5吨的原油消耗

资料来源：专家访谈；香港环亚经济数据有限公司；小组分析

社会效益——纤维素乙醇能创造约600万个直接就业机会



- 到2020年时，可实现**320亿元**的直接收入增长，创造约**600万个**就业机会（其中约50%将处于内陆地区）
- 偏远地区的农民可通过种植用于生产纤维素乙醇的能源作物而受益

	田间收集	代理点收集	纤维素乙醇工厂
直接就业机会	5,600,000*	100,000	100,000
人均收入 人民币/年	4,800 **	16,000	38,000
总收入 亿人民币	260	20	40

* 与之相当的，可认为1100万农民可通过每年工作2个月将年收入提高了2400元人民币（约占其收入的50%）

**根据国家统计局的数据显示，2008年中国农民年均收入为4800人民币

短期：到**2020**年，纤维素乙醇能为中国创造价值**900**亿人民币的工程与建筑方面的商业机会

2020年中国汽油消耗量

百万吨



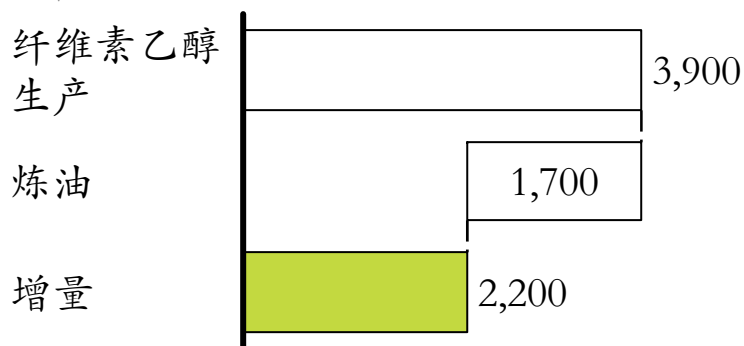
通过乙醇实现的节约

假设到**2020**年时中国每年生产**3700**万吨纤维素乙醇

中国国内建筑和工程市场的规模约为**900**亿元人民币

工程与建筑投资

人民币/吨



石油公司以及其它工程公司、建筑公司将成为主要受益者

2007年资本支出

- 中石化：1000亿元人民币
- 中石油：1800亿元人民币

中国企业将是价值链各环节的主要受益者



全部酶产品都将在中国生产

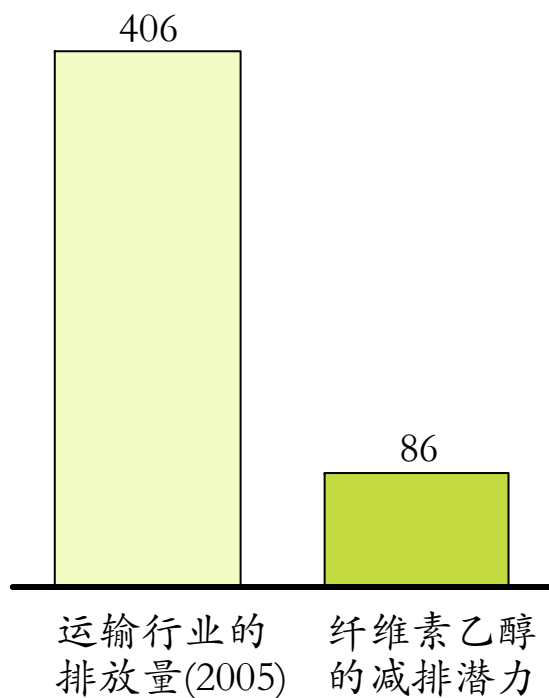
* 酶成本仅占总成本的25%

资料来源：专家访谈；小组分析

环境效益——可以减排约9000万吨二氧化碳

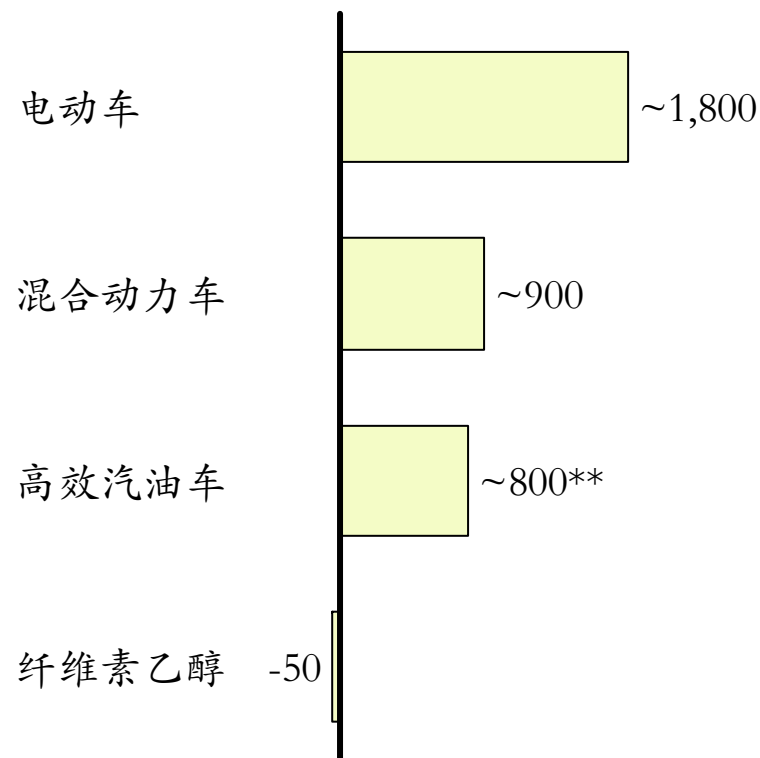
纤维素乙醇可以减排8600万吨二氧化碳

中国二氧化碳的排放和减排
百万吨二氧化碳当量



与其它运输业中的减排技术相比，纤维素乙醇在经济上更为有利

2020年减排成本*
元/吨二氧化碳当量

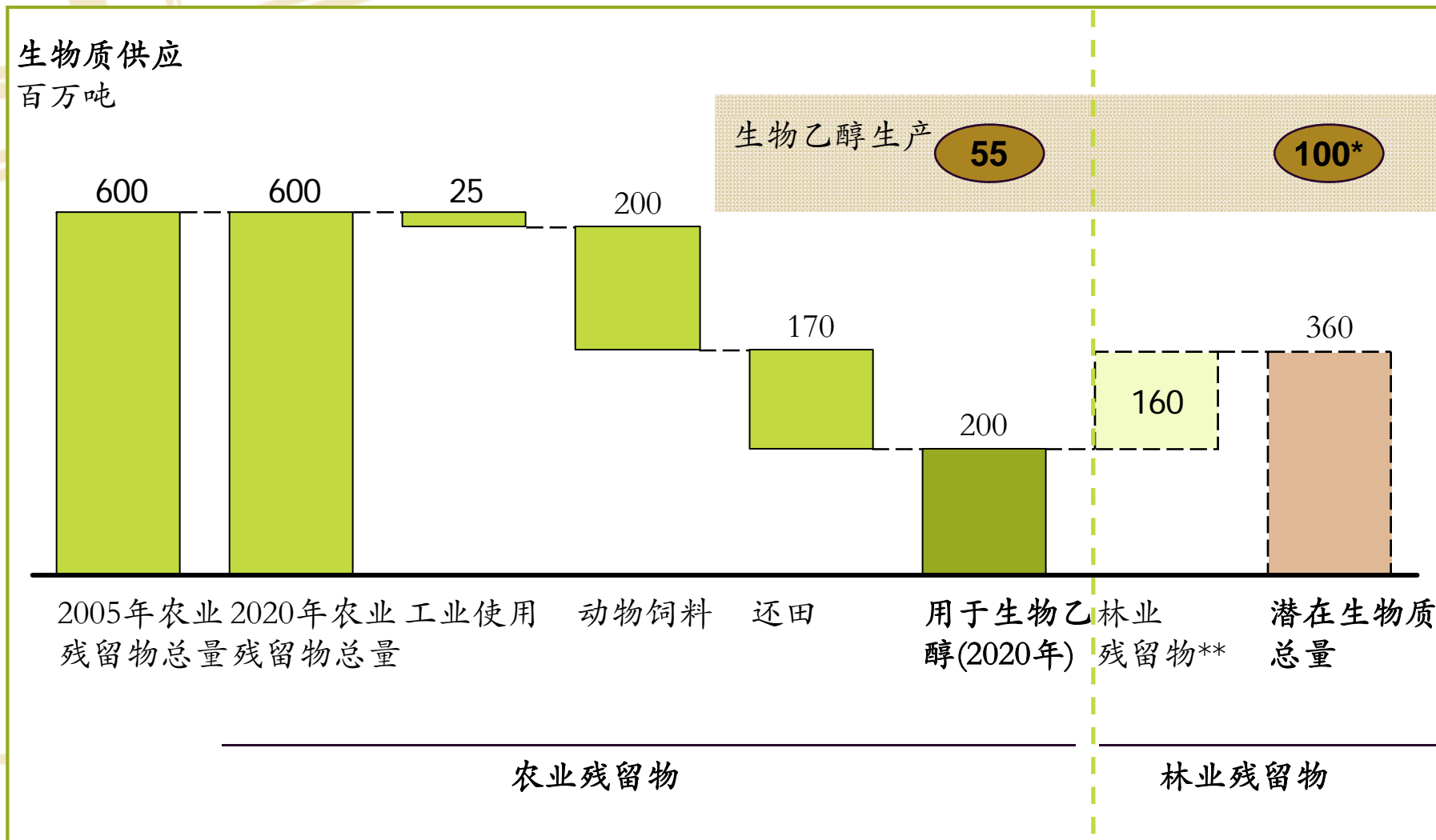


* 指社会成本

** 在此处参考最昂贵的高效汽油车

效益：潜在规模

到**2020年**，中国每年可用于乙醇生产的农业残留物约为**2亿吨**，可生产**5500万吨**纤维素乙醇



* 假设林业残留物的乙醇转换率与农业残留物相同，即92加仑/千吨

** 中国林业残留物可供使用的生物质总量约为10亿吨，但燃烧、纸品和纸浆与返林将消耗大部分资源，排除这些消耗后的剩余量仅为1.6亿吨

资料来源：中国农业部；中国统计年鉴；中国温室气体存量清单；专家访谈；小组分析

尽管面临若干挑战，纤维素乙醇的商业化已经基本就绪

纤维素乙醇的商业化已经基本就绪

- 技术上已经就绪
- 价格会具有竞争力
- 中游和下游分销渠道可以利用现有的汽油物流网络



尽管面临若干挑战

- 需要在短时间内实现900亿元人民币的投资，以支持生物乙醇工厂的建设
- 生物质供应
 - 要在短期内建立起大规模的生物质物流系统
 - 纤维素生物乙醇也将在生物质供应上面临竞争



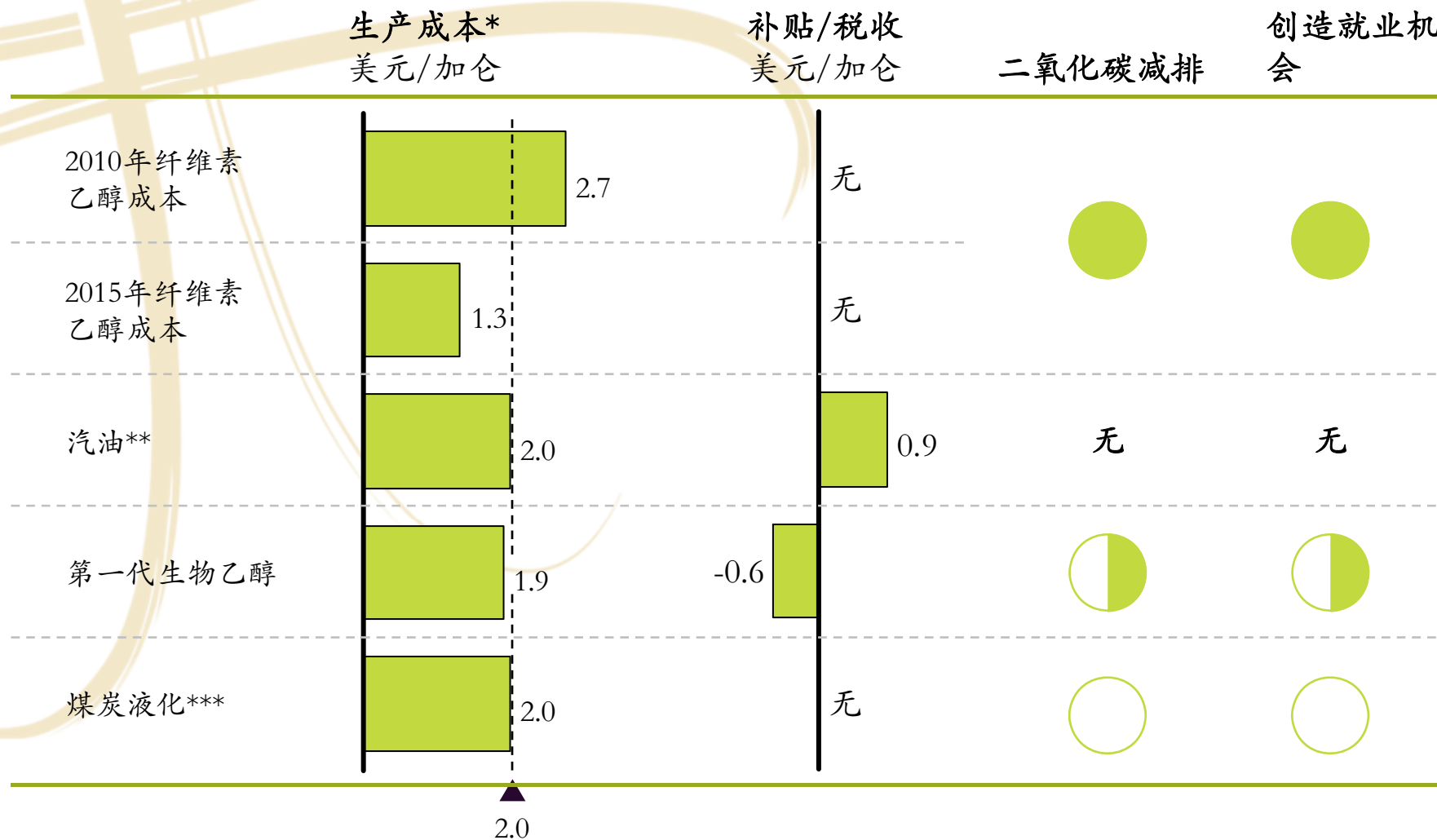
针对商业化的生产，纤维素乙醇产业链的各个环节都已经取得了显著的进展



生产成本将具有竞争力



○ 低 ◐ 中 ● 高



* 以下价格均不含税

** 原油价格在每桶70美元左右时均新加坡离岸价

*** 美林报告的基本间接CTL成本: 假设转换率为40%, 煤价为2美元/mmBtu, 运输成本为0.5美元/mmBtu

资料来源: 专家访谈; 小组分析

政府的支持对于将挑战变为前途光明、可自我持续发展的行业至关重要

支持生产能力

- 1 对处于初期的第二代生物乙醇工厂给予免税或提供补助
- 2 提供政府担保贷款
- 3 支持生物质物流业的发展

Supply

Demand

确保并提高需求

- 4 制定积极的燃油标准,并确保执行
- 5 强制公共交通和军队车辆使用生物燃料
- 6 制定乙醇优惠价
- 7 针对消费者的激励措施

行动：时间

时间是关键



2020-
2025

2015-
2020

2009-
2015

中国的回报 和收益

- 强化知识产权定位
- 在工程和建筑行业创立就业机会
- 创造约600万个直接的就业机会
- 5年中减少约9000万吨汽油消耗*
- 5年中减少约2亿吨的汽油消耗
- 参与全球的纤维素乙醇制造的工程及建设项目
- 900亿人民币的工程和建筑市场
- 全球技术领先地位
- 5年内实现超过3亿吨二氧化碳减排

投资

- 研发投资和工厂建设
- 政府大力支持

推迟5年

* 假设E85和E15以相同的速率渗透市场

资料来源：小组分析