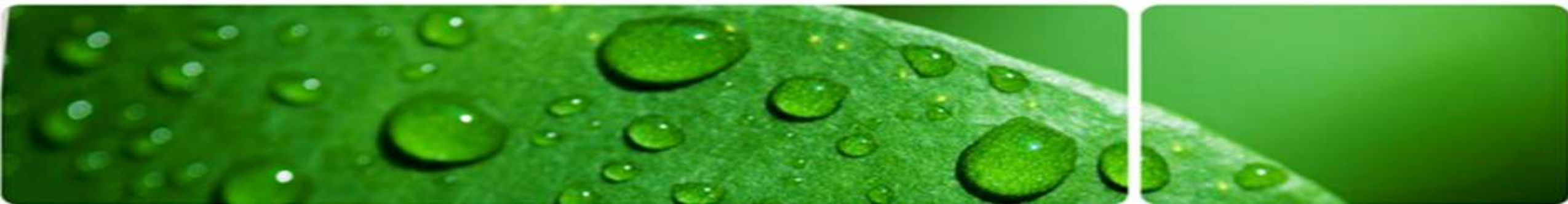


中国液体燃料发展现状与展望

李俊峰

中国能源研究会可再生能源专业委员会

2019年7月



主要内容

1

中国液体燃料发展现状

2

中国液体燃料面临的问题

3

中国液体燃料发展展望

中国液体燃料发展现状

01

- (1) 全球液体燃料发展现状
- (2) 中国液体燃料发展背景
- (3) 中国液体燃料发展政策
- (4) 中国液体燃料发展现状

全球液体燃料产量

| | 单位 | 2016年 | 2017年 |
|--------|----|-------|-------|
| 生物燃料乙醇 | 亿升 | 1030 | 1060 |
| 生物柴油 | 亿升 | 310 | 310 |

数据来源：REN21 《2018可再生能源全球现状报告》



美国是最大的生物燃料乙醇生产消费国，主要原料为玉米。据美国可再生燃料协会数据，2017年全美生物燃料乙醇总产量达158亿加仑，占到全球产量的58%，超过其他国家产量的总和。车用乙醇汽油在美国应用已实现全覆盖。



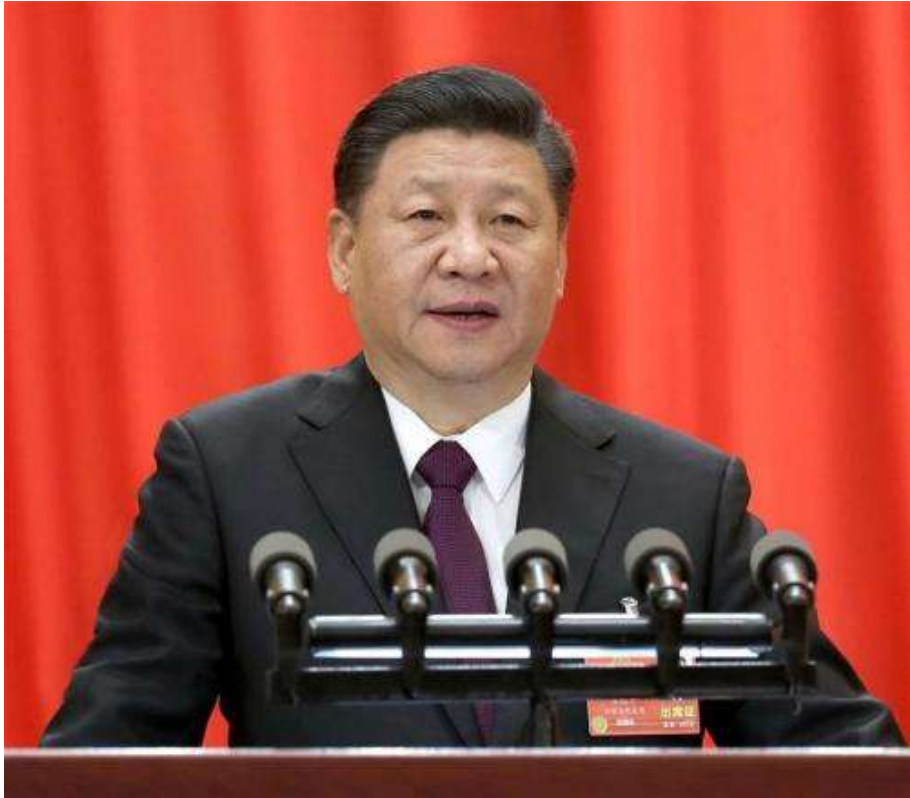
巴西是全球生物燃料乙醇第二大生产消费国，最早实现车用乙醇汽油全覆盖，主要原料为甘蔗。2017年，产量约70.1亿加仑，占全球产量的26%。



欧盟早在1985年就开始使用乙醇含量5%的车用乙醇汽油。2017年，欧盟生物燃料乙醇产量为14.15亿加仑，占全球产量的5%。根据规划，2020年生物燃料在欧盟交通运输燃料消费总量所占的比重将至少达到10%。

- 生物燃料在交通领域中的应用增长缓慢，并且集中在美国、巴西、欧盟和中国等少数区域；
- 发展先进的生物燃料正在取得进展，但其应用增长缓慢；
- 除道路运输外，航空燃料发展正引起各方注意，但2017年产量仍相对较小，且主要用于示范项目；
- 海洋领域，生物燃料的使用也处于初级阶段。





党的十九大报告指出，**坚持人与自然和谐共生**。建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计。**必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策，像对待生命一样对待生态环境**，统筹山水林田湖草系统治理，实行最严格的生态环境保护制度，形成绿色发展方式和生活方式，坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路，建设美丽中国，为人民创造良好生产生活环境，为全球生态安全作出贡献。



2018年4月，在中央财经委员会第一次会议上，习近平总书记指出，打好污染防治攻坚战，要明确目标任务，**到2020年使主要污染物排放总量大幅减少，生态环境质量总体改善。要坚持源头防治，调整“四个结构”，做到“四减四增”。**一是要调整产业结构，减少过剩和落后产业，增加新的增长动能。**二是要调整能源结构，减少煤炭消费，增加清洁能源使用。**三是要调整运输结构，减少公路运输量，增加铁路运输量。四是要调整农业投入结构，减少化肥农药使用量，增加有机肥使用量。

能源结构失衡，环保问题突出

我国多个城市频繁出现严重的空气污染，能源安全和环境问题日益成为制约可持续发展的焦点问题，生物液体燃料因为可再生、对环境友好、技术成熟、使用方便、易于推广等综合优势，成为化石燃料的理想替代品，在国内受到关注。



- 车用乙醇汽油可有效降低和减少有害的尾气排放；
- 由于生物柴油含有约11%的氧，与石化柴油掺混燃烧，可以提高燃尽率，大幅度减少PM、HC、CO排放；
- 由于生物燃料乙醇和生物柴油来源于植物，其生长过程吸收CO₂。从全生命周期看，属于CO₂减排产品。



生物燃料乙醇相关政策（1）

| 序号 | 法规名称 | 文号 | 发布时间 |
|----|--------------------------|-----------------|----------|
| 1 | 变形燃料乙醇及车用乙醇汽油十五发展专项规划 | --- | 2002 |
| 2 | 车用乙醇汽油使用试点方案 | 国经贸技术[2002]174号 | 2002 |
| 3 | 车用乙醇汽油扩大试点方案 | 发改工业[2004]230号 | 2004年2月 |
| 4 | 车用乙醇汽油扩大试点工作实施细则 | 发改工业[2004]230号 | 2004年2月 |
| 5 | 国家发改委关于加强玉米加工项目建设管理的紧急通知 | 财建[2015]87号 | 2006年5月 |
| 6 | 生物能源和生物化工非粮引导奖励资金管理暂行办法 | --- | 2006年12月 |
| 7 | 生物燃料乙醇弹性补贴财政财务管理办法 | 财建[2007]282号 | 2007年7月 |

生物燃料乙醇相关政策（2）

| 序号 | 法规名称 | 文号 | 发布时间 |
|----|------------------------------|-----------------|----------|
| 8 | 国家发展改革委办公厅关于调整变形燃料乙醇结算价格的通知 | | 2011年3月 |
| 9 | 关于调整变形燃料乙醇定点生产企业税收政策的通知 | 财税[2005]174号 | 2011年11月 |
| 10 | 关于调整定点企业生物燃料乙醇财政政策的通知 | 财建【2014】91号 | 2014年8月 |
| 11 | 关于非粮燃料乙醇税收政策的通知 | | 2014年10月 |
| 12 | 生物质能发展十三五规划 | 国能新能[2016]291号 | 2016年10月 |
| 13 | 关于扩大生物燃料乙醇生产和推广使用车用乙醇汽油的实施方案 | 发改能源〔2017〕1508号 | 2017年9月 |
| 14 | 国务院推进农业供给侧改革大力发展粮食产业经济的发展意见 | 国办发〔2017〕78号 | 2017年9月 |

1、关于调整定点企业生物燃料乙醇财政政策的的通知（财建【2014】91号）：

2013-2015 年，中央财政对已核准项目以粮食为原料的生物燃料乙醇继续给予补贴，补贴标准分别为：2013 年 300 元/吨、2014 年200 元/吨、2015 年 100 元/吨； 2016 年以后不再补贴。

2、国家税务总局关于非粮燃料乙醇税收政策的通知（财税[2014]号）

销售以木薯为原料生产的燃料乙醇可享受增值税先征后退及消费税免税政策。



3、生物质能发展十三五规划（国能新能[2016]291号）

到2020年末，生物燃料乙醇利用量达到400万吨。

4、关于扩大生物燃料乙醇生产和推广使用车用乙醇汽油的实施方案（发改能源〔2017〕1508号）

到2020年，在全国范围内推广使用车用乙醇汽油，基本实现全覆盖，市场化运行机制初步建立，先进生物液体燃料创新体系初步构建，纤维素燃料乙醇5万吨级装置实现示范运行，生物燃料乙醇产业发展整体达到国际先进水平。到2025年，力争纤维素乙醇实现规模化生产，先进生物液体燃料技术、装备和产业整体达到国际领先水平，形成更加完善的市场化运行机制。



生物柴油相关政策（1）

| 序号 | 法规名称 | 文号 | 发布时间 |
|----|-------------------------------|-----------------|----------|
| 1 | 关于发展生物能源和生物化工财税扶持政策的实施意见 | 财建〔2006〕702号 | 2006年9月 |
| 2 | 生物产业发展十一五规划 | 国办发〔2007〕23号 | 2007年4月 |
| 3 | 可再生能源中长期发展规划 | 发改能源[2007]2174号 | 2007年9月 |
| 4 | 关于资源综合利用及其他产品增值税政策的通知 | 财税[2008]156号 | 2008年12月 |
| 5 | 关于明确废弃动植物油生产纯生物柴油免征消费税适用范围的通知 | 财税[2011]46号 | 2011年6月 |
| 6 | 关于加强地沟油整治和餐厨废弃物管理的意见 | 国办发〔2010〕36号 | 2010年 |
| 7 | 十二五资源综合利用指导意见和大宗固体废物综合利用实施方案 | 发改环资〔2011〕2919号 | 2011年12月 |
| 8 | 国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录（2016年版） | 工信部联节〔2016〕398号 | 2016年12月 |
| 9 | 能源发展战略行动计划（2014-2020年） | 国办发〔2014〕31号 | 2014年6月 |

生物柴油相关政策（2）

| 序号 | 法规名称 | 文号 | 发布时间 |
|----|-------------------------|-----------------|----------|
| 10 | 十三五国家科技创新规划 | 国发〔2016〕43号 | 2016年8月 |
| 11 | 生物质能发展十三五规划 | --- | 2016年10月 |
| 12 | 石化和化学工业发展规划（2016-2020年） | 工信部规[2016]318号 | 2016年10月 |
| 13 | 十三五国家战略性新兴产业发展规划 | 国发〔2016〕67号 | 2016年11月 |
| 14 | 能源发展十三五规划 | 发改能源〔2016〕2744号 | 2016年12月 |
| 15 | 十三五生物产业发展规划 | 发改高技〔2016〕2665号 | 2017年1月 |
| 16 | 国务院关于印发十三五节能减排综合工作方案的通知 | 国发〔2016〕74号 | 2017年1月 |
| | | | |

- 1、国家标准委颁发《柴油机燃料调和用生物柴油(BD100)》标准和《生物柴油调合燃料(B5)》标准，推荐实施；
- 2、2007年财政部等5部委颁发《生物能源和生物化工非粮引导奖励资金管理暂行办法》对年产2万吨以上，技术先进，以非粮原料生产生物柴油企业给予投资额的20%额度左右的资金奖励；对具有30万亩以上规模油料能源林基地企业，营造的油料能源林，国家每亩财政补贴200元。



3、废弃油脂生产生物柴油增值税先征后返，免征成品油消费税，税额为0.8元/升。

4、从2011年开始，在70个城市（地级，每市确定1个企业）开展废弃油脂安全合理再利用试点。国家给予投资额的20%左右的资金支持。



我国生物燃料乙醇发展现状（1）

- 我国生物燃料乙醇产业发展始于“十五”初期，2001年为了解决大量“陈化粮”处理问题，改善大气及生态环境质量，调整能源结构，经国务院同意，启动了生物燃料乙醇试点。从“十一五”起，根据形势变化暂停了粮食燃料乙醇发展，陆续在广西、内蒙古、山东、河南等地建成多个非粮燃料乙醇示范项目或产业化装置。
- 2018年，我国生物燃料乙醇年消费量约315万吨，产业规模居世界第三位。全国已有11个省区（包括黑龙江、河南、吉林、辽宁、安徽、广西6省（区）全境和河北、山东、江苏、内蒙、湖北5省的31个地市）试点推广乙醇汽油，乙醇汽油消费量已占同期全国汽油消费总量的1/5。
- 我国燃料乙醇行业的特征：“核准生产、定向流通、封闭推广”。

我国生物燃料乙醇发展现状（2）

- 虽然我国燃料乙醇产业起步较晚，但在国家对于技术研发和产业发展方面的大力支持下取得了长足的进步，**我国燃料乙醇产量已位居世界第三位。**
- 在**粮食乙醇**生产方面，我国的技术水平已达到了国际先进水平，形成并行的趋势。
- 在**纤维素燃料乙醇**方面，我国也处于国际先进水平，在年生产能力1万吨-10万吨的中试规模区间，与美国、欧盟和巴西处于**并行领跑状态。**

我国主要的粮食燃料乙醇企业

| 公司名称 | 生产地点 | 原料 |
|------------------|---------|----------|
| 1.河南天冠集团燃料乙醇有限公司 | 河南省南阳市 | 小麦/玉米/薯类 |
| 2.吉林燃料乙醇有限公司 | 吉林省吉林市 | 玉米 |
| 3.安徽丰源集团有限公司 | 安徽省蚌埠市 | 小麦/玉米 |
| 4.吉林博大生化有限公司 | 吉林省吉林市 | 玉米 |
| 5.中粮生化能源（肇东）有限公司 | 黑龙江省肇东市 | 玉米 |
| 6.辽源市巨峰生化科技有限公司 | 吉林市辽源市 | 玉米 |

我国主要的木薯燃料乙醇企业

| 公司名称 | 生产地点 | 产能（万吨/年） |
|--------------------------------|----------|----------|
| 1.河南天冠集团燃料乙醇有限公司 | 河南、天津、福建 | 140 |
| 2.中粮集团有限公司 | 安徽、广西 | 35 |
| 3.国投矿业投资有限公司 | 广东 | 30 |
| 4.中国石油化工股份有限公司 江西雨帆农业发展有限公司 | 江西 | 10 |
| 5.中国石油天然气集团公司 | 浙江 | 50 |
| 6.海南椰岛集团 | 海南 | 10 |

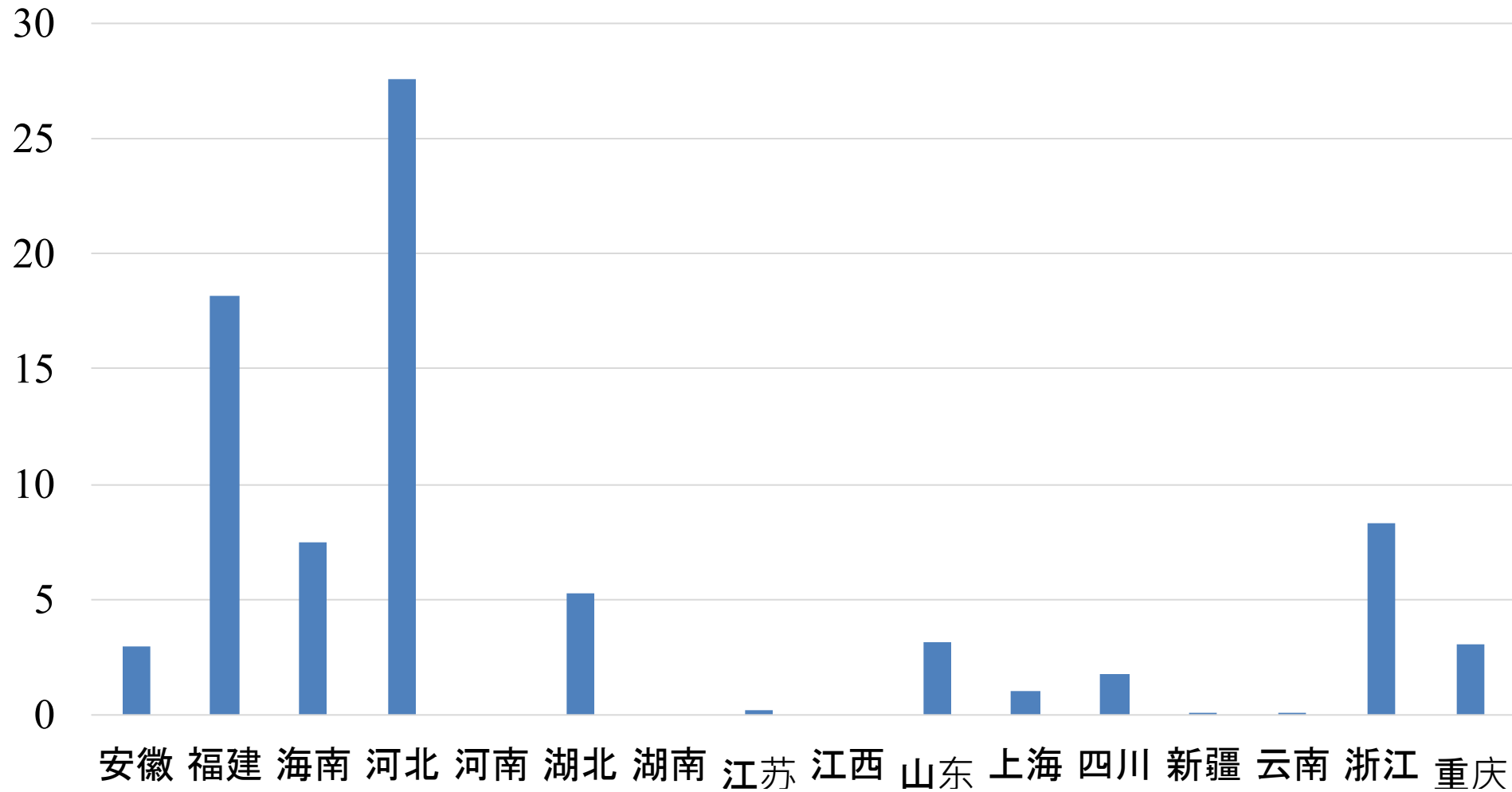
我国主要的纤维素燃料乙醇企业

| 公司名称 | 生产地点 | 产能（吨/年） |
|------------------|------|---------|
| 1.河南天冠集团燃料乙醇有限公司 | 河南 | 10000 |
| 2.中粮生化能源（肇东）有限公司 | 黑龙江 | 500 |
| 3.吉林燃料乙醇有限责任公司 | 吉林 | 3000 |
| 4.山东龙力生物科技有限公司 | 山东 | 50000 |
| 5.山东圣泉集团 | 山东 | 20000 |

目前，筹划拟建：美洁国祯绿色炼化有限公司，安徽省阜阳市，18.2万吨/年；吉林市燃料乙醇有限公司，吉林市四平市，8.0万吨/年；中粮生物化学股份有限公司，安徽省阜阳市，10.0万吨/年。

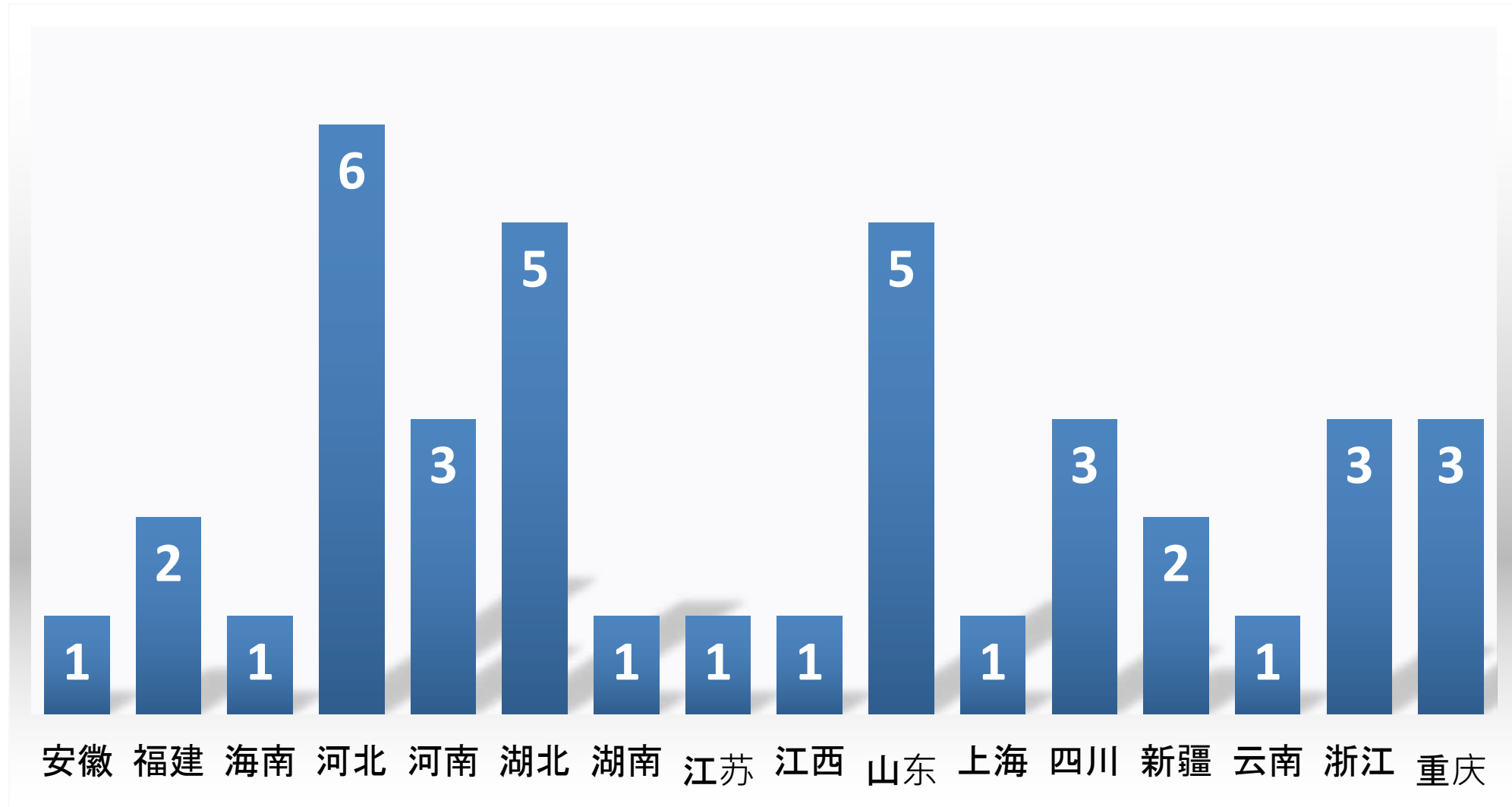
- 截至2018年底，我国生物柴油产能超过200万吨/年，2018年柴油产量约为97万吨。我国生物柴油的生产原料是废弃油脂，属于循环经济发展范畴。
- 用于柴油调和的生物柴油约占总产量三分之二，其余用于生产增塑剂等化工产品。
- 2018年，全产业链产业产值约55亿元，出口数量约31.5万吨。

我国生物柴油产量地区分布



- 目前我国有生物柴油企业近40家，截至到2018年底，有28家企业在生产生物柴油。从全国范围看，我国生物柴油企业主要分布在河北、湖北、山东、四川、重庆等地，产量最大是河北，其次是福建、浙江。
- 目前生物柴油企业主要是民营企业，曾经被列入“国家级生物柴油示范项目”的三大油企也只有中海油曾经投资建设了两个生产厂，但由于投资决策及工艺选择不适合国情，连年亏损严重，于2015年卖掉了南通生产厂，目前其海南厂也一直处于停产状态，中海油已基本退出了这个行业。其他生产企业均为民企。

我国生物柴油企业数量分布



我国生物柴油发展现状（5）

我国生物柴油企业（部分企业）

| 序号 | 企业名称 |
|----|-----------------|
| 1 | 唐山金利海生物柴油股份有限公司 |
| 2 | 扬州建元生物科技有限公司 |
| 3 | 浙江东江能源科技有限公司 |
| 4 | 上海中器环保科技有限公司 |
| 5 | 安徽天意环保科技有限公司 |
| 6 | 龙岩卓越新能源股份有限公司 |
| 7 | 河北隆海生物能源股份有限公司 |
| 8 | 山东德州荣光生物科技有限公司 |

- 目前我国生物柴油原料主要是各种废弃油脂，根据此特点，我国生物柴油生产工艺主要是“酸—碱两步法”、“酸催化法”、“生物酶法”三种主要工艺，其中“酸—碱两步法”应用比较广泛，而“酸催化法”单个企业规模较大，“生物酶法”还是面临着产品酸值较高的技术瓶颈，但是最近有突破的迹象，其他方法实际应用较少。
- “酸—碱两步法”柴油技术、“酸催化法”柴油技术等拥有自主知识产权，处于全球领先水平。

中国液体燃料面临的问题

02

(1) 生物乙醇面临的问题

(2) 生物柴油面临的问题

粮食乙醇原料不足

粮食乙醇成本高昂

补贴政策缺乏连续性

二代乙醇无法商业化

➤ 粮食乙醇原料不足

用粮食生产的燃料乙醇汽油不能真正替代汽柴油，无法从根本上解决问题。2018年，国内每年只生产315万吨燃料乙醇，而2018年中国石油消耗量多达6.25亿吨，相差悬殊，难以弥补中国石油资源的相对短缺。

➤ 粮食乙醇成本高昂

目前，玉米市场价每吨价格在1900元-2000元之间，按生产一吨车用乙醇消耗3.3吨玉米计算，每吨乙醇仅玉米的成本就高达6270元-6600元，若再加上其他成本，**每吨乙醇的成本最少为8000元-9000元**，对于目前油价水平下，**成本高昂**。

➤ 补贴政策缺乏连续性

生物燃料乙醇定点企业财政补助政策调整：2013~2015年，中央财政对已核准项目以粮食为原料的生物燃料乙醇继续给予补贴，补贴标准分别为：2013年300元/吨、2014年200元/吨、2015年100元/吨，2016年以后不再补贴。

➤ 二代生物乙醇无法商业化

一方面是原料问题。纤维素原料虽然价格便宜，但存在分布较广，收集、运输、储存的成本较高，可占到纤维素乙醇总成本的30-60%。另一方面，高效纤维素酶国产化技术、高抗性发酵酵母驯化、低能耗乙醇分离纯化技术等关键问题尚未解决。总之，经济性差，不能与化石燃料竞争。

缺乏国家层面协调机制

产品销售渠道不畅

原料供应没有保障

能源作物生产生物柴油尚未商业化

➤ 缺乏国家层面协调机制

用地沟油生产生物柴油，涉及餐饮、能源、化工等领域，管理部门包括能源局、商务部、住建部、财政部以及食安、城管、环保、公安等部门，但没有明确牵头责任部门。尽管国家支持生物柴油产业发展，由于缺乏国家层面的协调机制，很难形成有效的行业管理体系和完善的监管机制，财税扶持政策也亟待强化。

➤ 产品销售渠道不畅

一方面，按照国家能源局《生物柴油产业发展政策》，生物柴油调合企业应具备成品油批发经营资质。但生物柴油生产企业规模小，难以按《成品油市场管理办法》要求的50万吨生产规模取得资质进行调合销售。另一方面，由于《可再生能源法》《生物柴油产业发展政策》没有配套的实施细则，特别是没有明确成品油销售企业调合生物柴油的责任和义务，更没有明确的监管和处罚机制。对于成品油主流销售企业来讲，一是没有压力和动力；二是不愿增加调合设施和调合运营投入；三是担心生物柴油质量不稳定影响自身产品信誉。

➤ 原料供应没有保障

地沟油点多分散，收集难、监管难，有的地方还存在收购地沟油的黑势力和将地沟油加工后导入餐桌的黑产业链。生物柴油比普通柴油价格每吨低500-800元，而饲料油、食用油价格则大大高于普通柴油，生物柴油生产企业在原料采购方面无法与黑产业链竞争。因此，如果没有政府强力有效监管，地沟油就会进入食物链、饲料链，生物柴油生产企业也就很难以维持运营的价格采购到地沟油。

➤ 能源作物生产生物柴油尚未商业化

原料供应难以实现保质保量保价。转换效率低，成本高。缺乏成熟的商业模式。

中国液体燃料发展展望

03

- (1) 生物燃料乙醇发展展望
- (2) 生物柴油发展展望
- (3) 生物燃料乙醇发展建议
- (4) 生物柴油发展建议

➤ 生物燃料乙醇前景广阔

乙醇汽油作为一种新型清洁燃料，是目前世界上可再生能源的发展重点，在我国比较适用，符合我国能源替代战略和可再生能源发展方向。

国家发展改革委、国家能源局、等十五部门联合印发《关于扩大生物燃料乙醇生产和推广使用车用乙醇汽油的实施方案》到2020年，在全国范围内推广使用车用乙醇汽油，基本实现全覆盖，市场化运行机制初步建立，先进生物液体燃料创新体系初步构建，纤维素燃料乙醇5万吨级装置实现示范运行，生物燃料乙醇产业发展整体达到国际先进水平。到2025年，力争纤维素乙醇实现规模化生产，先进生物液体燃料技术、装备和产业整体达到国际领先水平，形成更加完善的市场化运行机制。

➤ 粮食燃料乙醇增长空间有限

受粮食数量和粮食价格等因素制约，未来长时间内，粮食燃料乙醇产量基本维持在300万吨左右。

➤ 非粮燃料乙醇有望加速发展

以玉米芯、木薯、农作物秸秆等非粮产品为原料生产纤维素燃料乙醇是发展方向。另外，国家已经取消了民间资本进入燃料乙醇行业的限制。因此未来几年纤维素燃料乙醇有望在政府扶持和大量民间资金支持下得到一定发展。

➤ 生物柴油发展仍以废弃油脂为主

我国每年产生地沟油约500万吨，生物柴油产量只有不足100万吨，至少有100万吨地沟油通过各种非法途径回流餐桌，对全民健康构成重大威胁。如果按照一吨地沟油产生0.9吨生物柴油，**每年地沟油大约可以产生450万吨生物柴油**。我国年消费柴油约1.7亿吨，调合B5柴油（普通柴油中掺混5%生物柴油），就可消纳生物柴油800多万吨，足以解决地沟油回流餐桌问题。

➤ 能源作物生产生物柴油有望提速发展

蓖麻、文冠果、小桐子等能源作物生产生物柴油，目前还有商业化，但前期已经取得一些经验，因此未来短时间之内，这部分生物柴油产量有望提升。

加强原料供应体系建设

加强研发和工业示范

保持补贴政策连续性

➤ 重视原料供应体系建设，为燃料乙醇发展提供物质基础

我国的生物燃料乙醇只能走“不与人争粮，不与粮争地”的多元化非粮可再生原料生产燃料乙醇的路线。非粮可再生原料包括1.5代的甜高粱、木薯等原料，也包括农业废弃秸秆、林业剩余物等。

➤ 进一步加大投资，进行生物乙醇技术研发和工业示范

加大生物燃料乙醇技术研发，重点关注以纤维素等可再生资源为原料的乙醇生产技术，进一步加大非粮原料乙醇技术开发以及规模化燃料乙醇技术的示范和推广应用。

➤ 加大政策扶持力度，保持补贴政策稳定性

以法律的形式规定长效的动态补贴机制，加大税收、补贴资金力度。保证政策的连续性和稳定性。制定工程标准和产品标准，保证行业健康发展。

制定生物柴油推广应用计划

建立原料供应保障机制

畅通生物柴油销售渠道

加大政策扶持力度

➤ 制定明确的推广应用生物柴油计划

把推广应用生物柴油，作为未来一段时间的重点民生工程来抓。目前，推广应用生物柴油已具备一些基础条件，如上海市已开始推广应用B5柴油，国家质检总局和标准委也新发布了B5柴油标准（GB25199-2017）。同时，鉴于生物柴油推广应用较乙醇汽油更具紧迫性，建议参照美国、欧盟、巴西等国家和地区强制推广生物柴油的经验，制定明确的推广应用生物柴油计划和时间表，尽快在全国推广应用B5柴油计划，并借助国家推广乙醇汽油的协调机制或建立更为有效的协调机制，完善配套政策措施和实施细则。

➤ 建立原料供应保障机制

由于地沟油属于有害物质，必须采取最严格的措施，确保餐桌安全。应该按照资源化利用、市场化运作、闭环化管理、信息化监控的要求，形成地沟油产生、收集、运输、加工、应用一体化的管理模式。重点抓好“两限制”。

- 限制流向，地沟油只能交给具备资质的企业收集、运输，只能交给具备资质的企业加工；
- 限制价格，政府物价管理部门会同餐饮行业协会提出地沟油指导价格及最高限价，防止地沟油流向暴利端，保障生物柴油生产企业的原料供应。

► 畅通生物柴油销售渠道

《可再生能源法》第十六条第三款规定：“石油销售企业应当按照国务院能源主管部门或者省级人民政府的规定，将符合国家标准的生物液体燃料纳入其燃料销售体系”。建议借鉴欧盟、美国、巴西强制掺混和我国推广乙醇汽油的做法：

- 根据生物柴油产量给中石油、中石化等大型企业下达调合生物柴油定额指标，并提出指导价格及最低收购价格；
- 引导具备成品油销售资质的企业，增加调合、检测等设施，销售B5柴油；
- 开展试点，支持3-5家生物柴油龙头生产企业获得成品油销售资质。

➤ 加大政策扶持力度

加大可再生能源法的执行力度，以公平的价格优先全额生物柴油纳入燃料市场销售体系。对于违法行为，制定严格的处罚制度和实施方案。制定其他扶持政策。

- 恢复生物柴油生产环节增值税100%即征即退政策（2010年100%先征后退，2015年调降为70%即征即退），生物重油（生物柴油副产品）同样享受即征即退政策；
- 按柴油中添加生物柴油的比例，相应减免成品油消费税；
- 政府基金牵头设立生物柴油产业股权投资基金，支持龙头企业兼并重组和科技创新；
- 通过试点，将生物柴油作为减碳产品，纳入碳排放交易市场。

谢谢聆听!

