

# 中国生物柴油

China Biodiesel

www.chnbd.org

主办：中国化工信息中心 全国生物柴油行业协作组 协办：《中国化工信息》杂志社

ChinaBD

[双月刊]

2022年  
第[3]期

## 龙岩卓越新能源 股份有限公司

龙岩卓越新能源股份有限公司创立于2001年11月，是专业从事废弃油脂（餐饮废油、食品工业废油等）为原料生产生物柴油及衍生生物基材料研发、生产与销售的高新技术企业。公司自设立以来就专注于废油脂生产生物柴油及生物柴油深加工产品等方面的技术研究和开发，建有独立的研究机构和技术团队，具备较强的自主创新能力。公司现建有省级企业技术中心、重点实验室、工程技术研究中心和博士后科研工作站等，曾承担“国家重点新产品计划”、“国家火炬计划”、国家“十五”、“十一五”和“十二五”科技攻关、支撑计划生物柴油领域科研课题项目。公司目前拥有技术专利137项，其中发明专利13项。公司是福建省首批循环经济示范企业、福建省创新型中小企业、福建省战略性新兴产业骨干企业和高成长企业。公司于2019年11月21日在上海证交所科创板挂牌上市，是福建省第二家、龙岩市第一家科创板上市企业，也是全国生物柴油行业第一家上市企业。

公司经过二十年的经营发展，在废油脂制取生物柴油领域积累了丰富的实践经验，并通过持续的自主研发创新，成长为国内产销规模最大、出口量第一的生物柴油生产企业。目前公司旗下产品生产基地有龙岩平林生物能源分厂、龙岩东宝生物能源分厂、龙岩美山生物能源分厂，以及全资子公司福建致尚生物质材料发展有限公司、龙岩卓越生物基材料有限公司和厦门卓越生物质能源有限公司，合并拥有生物柴油产能规模40万吨/年、生物基材料产能规模9万吨/年。此外，新建的美山二期年产10万吨生物柴油项目于2021年12月开工，预计今年10月建成投入试生产。公司生物柴油产品在行业内率先达到欧盟生物柴油质量标准要求，生产过程达到清洁生产要求，通过欧盟ISCC认证，产品大量出口欧洲等地区。





# 唐山金利海生物柴油股份有限公司

唐山金利海生物柴油股份有限公司始建于2006年，厂址位于唐山市滦南县城西工业区，占地123.38亩；公司现有生物柴油生产线三条，具有年产生物柴油16万吨生产能力；项目被列为河北省重点建设项目及省高新技术项目、节能减排项目、循环经济项目。

公司为国家循环经济标准化试点示范企业、国家高新技术企业、全国生物柴油行业龙头企业、全国生物柴油最具影响力企业、全国能源环保领军企业、河北省减排工作先进企业、全国生物柴油行业协会常务副理事长单位、全国生物柴油产业联盟主席单位等；生物柴油产品被评为河北省名牌产品、全国质量检验稳定合格产品；公司建有两个省级研发平台，现拥有专利69项，其中国际发明专利3项；获评国际先进成果1项，获省科技进步二等奖1项，主持或参与制定国家、地方、行业、团体标准多项。

公司先后通过ISO 9001认证、ISO 14001认证、OHSAS 18001认证、

知识产权标准化认证、采用国际标准产品标志认证；率先通过欧盟ISCC认证、国NABISY认证、荷兰DDC认证，产品长期稳定出口欧盟BP、壳牌等世界500强企业；在京唐港建有海关监管的、国内北方首家生物柴油专业出口码头和储罐，开通了唐山市首条液化品散装运输欧洲航线，打通了唐山至欧洲的液化品海上通道。

金利海公司将以金子般纯洁的心灵、大海一样宽广的胸怀竭诚与您合作，互利共赢，谋求共同发展！

## 更多信息请联系

唐山金利海生物柴油股份有限公司

地址：唐山市滦南县扒齿港工业园区

电话：0315-5605666、5606008

传真：0315-5605666

网址：<http://www.jlhcn.cn>





## 浙江东江能源科技有限公司

东江能源主要以废油脂为原料，通过纯化、甲酯化、分馏等生产工艺技术，从事脂肪酸甲酯（生物柴油）产品的研发、生产与销售。

脂肪酸甲酯是一种生物质可再生资源，就原料来源和生产工艺属性而言，属于废弃资源综合利用业和生物产业；就产品用途而言，属于可再生新能源产业。脂肪酸甲酯是一种重要的生物基材料，一方面可作为生物质原料替代化石原料广泛用于合成环保增塑剂、高级表面活性剂，脂肪醇、高级润滑油和燃料的添加剂、乳化剂、香料的溶剂等领域，另一方面可作为生物质新能源，俗称“生物柴油”。

### 核心优势

#### 采购渠道优势

东江能源经营废油脂采购十余年，已经构建了稳定、规范的采购体系和采购渠道，并与众多废油脂供应商建立了长期稳定的业务互信关系，树立了牢固的市场地位和公司信誉，保证了原料供应的稳定性和连续性。

#### 工艺技术优势

东江能源在脂肪酸甲酯（生物柴油）生产工艺技术方面拥有多项发明专利和实用新型专利。

#### 地理区位优势

东江能源位于浙江省桐乡市，为长三角地区中心位置，东临上海、北毗苏州、南接杭州，居于沪杭苏金三角之中，是我国经济最发达的区域之一，下游产业发达，因此东江能源具有运输成本优势和区域销售优势。





# 上海中器环保科技有限公司



公司成立于2005年12月，位于上海市奉贤区星火开发区，注册资金2000万元人民币，是一家经上海市人民政府招标确定的专业化的餐厨废弃油脂（地沟油）生产生物柴油的环保科技企业。

公司已申请6件发明专利，13件实用新型专利，获授权专利10件。公司一期生产装置规模为年生产生物柴油3万吨。项目产品《废弃食用油脂-生物柴油》（项目编号：201001057）、《生物柴油调合燃料（B5）》（项目编号：201503177）分别获上海市高新技术成果。公司荣获中国可再生能源行业协会常务理事单位、全国生物柴油行业协作组常务副理事长单位、上海市市容环境卫生行业协会理事单位、上海市资源综合利用协会理事单位、上海市再生资源回收利用行业协会会员单位。

公司通过了ISO 9001:2008质量管理体系认证、ISO14001:2004环境体系认证、“AAA级”信用管理体系认证。公司通过了职业卫生管理标准化达标、通过了安全生产标准化达标、通过了上海市清洁生产验收。公司荣获荣获“上海市奉贤区财富百强企业”称号，产品生物柴油荣获“上海市节能产品”称号。

公司攻克了生物柴油氧化安定性差、低温流动性差的技术难题，成功将生物柴油提升为车用级生物柴油的质量标准，公司生产的生物柴油调合燃料（B5/B10）已成功应用于上海市巴士公交车辆上。

详细信息请浏览公司网址：[www.zhongqihb.com](http://www.zhongqihb.com)





**齐源环保**  
QiYuan HuanBao

## 齐源环保-生物柴油行业污水处理专业合作伙伴

济南齐源环保工程有限公司是一家致力于污水处理技术开发、污水处理工程设计施工、污水处理设备销售的高新技术企业。公司具有污水处理工程设计乙级资质和环保工程施工三级资质，全面通过ISO9001、ISO14001、OHSAS18001认证，是一家资质齐全、管理规范、口碑良好的专业污水处理工程技术服务公司。

近年来，公司在生物柴油行业废水处理中投入大量的人力物力，进行了大量的技术探索和工程实践，工艺最优，性价比最高是我们一直以来为生物柴油行业污水处理服务的理念。齐源环保实施的十余项生物柴油行业污水处理工程，均稳定运行达标或显著优于业主要求的排放标准。

齐源环保愿与生物柴油行业共同发展，为行业发展助力，为节能环保事业发展添瓦！

### 生物柴油行业典型业绩



中海油海南生物能源化工有限公司污水处理工程



江西东方巨龙化工有限公司污水处理工程



九江绿洲生物能源有限公司污水处理工程



四川蓝邦新能源有限公司污水处理工程



山东百奥能源科技有限公司



山东天融生物技术有限公司污水处理工程



天津承联新能源有限公司污水处理工程



河南亚太新能源有限公司污水处理工程



山东华阳油业污水处理工程

联系人: 冯本刚 总经理  
电 话: 0531—82687738 13864069829  
邮 箱: jnqiyuan@163.com  
网 址: www.qiyuanhb.com  
地 址: 济南市高新区中铁财智中心一号楼7层

Ttten: Feng Bengang general manager  
Tel: 0531—82687738 13864069829  
E-mail: jnqiyuan@163.com  
Web: www.qiyuanhb.com  
Add: Ji'nan city environmental protection hi  
tech Zone International Business Center

## 中国生物柴油

(双月刊)

主办: 中国化工信息中心

全国生物柴油行业协作组

协办: 《中国化工信息》周刊

### 编委会

主 任: 揭玉斌

副主任: 刘 强 宁守俭

委 员: (按姓氏拼音顺序排列)

杜泽学 计建炳 金宜英

蔺建民 刘德华 马履一

史宣明 宋保安 谭天伟

王建昕 忻耀年 邢福武

张永光

主 编: 孙善林

责任编辑: 路元丽

地 址: 北京安外小关街 53 号中国化工信

息中心 B 座 6 层

邮 编: 100029

E-mail: [sunsl@cncic.cn](mailto:sunsl@cncic.cn)

电 话: 010-64436219

传 真: 010-64437118

## 目 次

### ■ 专论与综述

2021 全年我国生物柴油行业进出口数据分析…………… (1)

### ■ 科研与开发

废油脂生物柴油副产甘油制备环氧氯丙烷的研究…………… (7)

### ■ 文献精选

专利选登…………… (16)

### ■ 综合信息

国家发布支持绿色发展税费优惠政策…………… (15)

我国生物航煤首次规模化工业试生产…………… (18)

“十四五”可再生能源发展规划发布…………… (18)

财政支持碳达峰碳中和重磅文件出炉…………… (19)

七部门印发《减污降碳协同增效实施方案》…………… (19)

天津碳达峰碳中和运营服务中心揭牌成立…………… (20)

5 月份我国生物柴油进出口量减少…………… (20)

英德推动 G7 暂停生物燃料强制规定,以抑制粮价…………… (20)

巴西行业呼吁将生物柴油掺混率提高到 B12…………… (21)

应对印尼解除出口禁令,大马拟降低棕榈油出口税…………… (21)

阿根廷谷物出口行业呼吁永久性提高生物燃料强制掺混率…………… (21)

名古屋市加油站率先常态销售生物燃料…………… (22)

卡特彼勒可再生生物柴油为 32MW 项目提供电力保障…………… (22)

埃克森美孚开放生物燃料交易商角色…………… (23)

力拓与英国石油达成生物燃料合作…………… (23)

路易达孚在海运中成功应用生物燃料…………… (23)

## 【专论与综述】

# 2021 全年我国生物柴油行业进出口数据分析

宁守俭

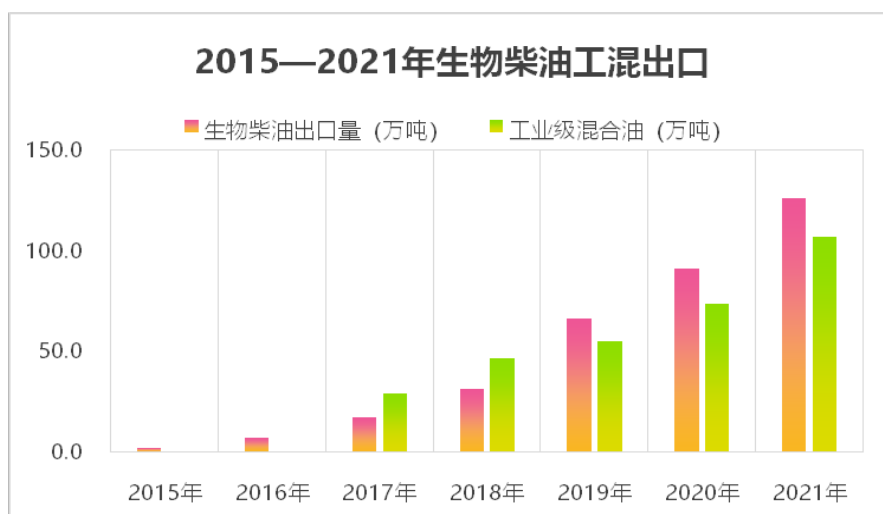
全国生物柴油行业协作组专家委员会常务副主任

本文所述生物柴油，是指海关代码 38260000 的出口商品，其中含有酯基 BD100 生物柴油、烃基生物柴油及生物重油，也可能含有非生物柴油产品使用 38260000 代码的情况。文中表格、图上的数据单位均为吨。

## 1 生物柴油出口回顾

自 2016 年以来，我国生物柴油的销售市场逐渐转向出口为主，其中主要出口欧盟，下表汇总了我国自 2015 年以来的出口数据，其增长趋势非常明显，预计 2022 年起我国生物柴油的出口增长比例会有所降低，但可能还维持一定增量。另外，我国生物柴油原料工业级混合油（国外称为 UCO）也是出口热门，本文汇总了工业级混合油 2017 年后的出口数据。





2015—2021 年我国生物柴油和工业级混合油出口统计表 万吨

年份	生物柴油出口量	工业级混合油
2015	1.8	-
2016	6.7	-
2017	17.0	28.8
2018	31.4	46.5
2019	66.2	54.7
2020	91.3	73.5
2021	126.5	107.2

## 2 2021 年生物柴油、工业级混合油出口总体情况

### 2.1 生物柴油（38260000）出口

2021 全年我国生物柴油（38260000）出口 1293739.44 吨（129.37 万吨），其中酯基生物柴油出口 1265420.89 吨（126.54 万吨），烃基生物柴油出口 25975.58 吨。另外，以非 3826 代码出口的疑似烃基生物柴油 27922.96 吨，合计烃基生物柴油出口 53898.54 吨，生物重油合计出口 45809.99 吨；酯基+烃基生物柴油合计出口 1319319.43 吨（131.19 万吨）。

### 2.2 工业级混合油出口

2021 全年我国工业级混合油出口 1145263.87 吨（114.53 万吨），其中工业级混合油



(UCO) 1071745.90 吨 (107.17 万吨)。

根据以上数据推算，2021 年我国废弃油脂数量在 270 万吨以上。

对比了几年的单月出口数据，各年度 1—12 月生物柴油出口数据没有明显的规律可循。

2021 年我国 1—12 月生物柴油出口统计表 吨

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
99842	98421	75846	72738	81011	125936
7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
116915	74109	97305	95514	158572	169210



### 3 各省生物柴油出口数据

2021 全年，上海生物柴油 (38260000) 出口 39.4 万吨，位居第一；福建出口 30.8 万吨，居第二。福建数据是卓越新能的贡献，而上海数据是某个贸易公司采购国内多家企业生物柴油“合并出口”的结果，因此可以确定的是卓越新能依然是我国生物柴油出口数量排名第一。另外值得关注的是，海南出口 8.3 万吨，其来源是问题，因为海南至今没有生物柴油生产企业，其他企业也不可能漂洋过海把生物柴油送到海南去出口，有趣的是海南同时期生物柴油进口 8.46 万吨左右。

2021 年各省生物柴油出口统计表 吨

上海	福建	广东	江苏	河北	海南	浙江
394022	308230	115925	132137	102708	83365	50120
湖北	河南	湖南	安徽	四川	江西	广西
32992	29349	7488	5750	5021	2317	2010



#### 4 各国采购生物柴油数据

2021年，按照采购我国生物柴油数量排序，依次是荷兰（894070.57吨）、西班牙（179559.93吨）、比利时（132438.61吨）、英国（42552.86吨）。

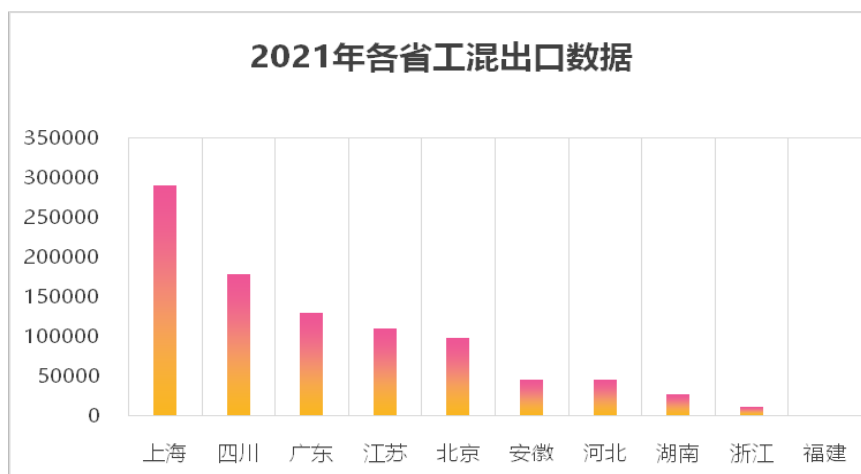


#### 5 各省工混出口数据

2021年我国工业级混合油各省的出口情况，上海出口 290358.83 吨，位居第一；四川出口 177823.72 吨，位居第二；广东出口 129683.00 吨，位居第三；江苏出口 109617.37 吨，位居第四；北京出口 98104.31 吨，位居第五；安徽出口 45716.77 吨，位居第六；之后依次是河北、湖南、浙江、福建。

2021年各省工业级混合油出口统计表 吨

上海	四川	广东	江苏	北京	安徽	河北	湖南	浙江	福建
290359	177824	129683	109617	98104	45717	44496	26567	11186	726



## 6 各国采购工混数据

各国采购我国工业级混合油数量不像生物柴油那样集中，2021年，西班牙采购431076.66吨，位居第一；荷兰采购210495.12吨，位居第二；新加坡采购185331.18吨，位居第三；马来西亚采购64687.86吨，位居第四；德国采购52693.18吨，位居第五。之后，依次是罗马尼亚、韩国、英国等，其中韩国采购疑似生物重油。

**2021年各国采购我国工业级混合油统计表**      吨

西班牙	荷兰	新加坡	马来西亚	德国	罗马尼亚	韩国	意大利	香港
431077	210495	185331	64688	52693	42104	32050	24625	20036



---

## 7 烃基生物柴油出口

2021 全年我国烃基生物柴油出口约 25.81 万吨(其中以 3826 代码出口约 2.6 万吨),其中江苏出口约 20.43 万吨,占全部烃基生物柴油出口量的 79.16%。这个数量相比 2020 年(约 12 万吨)确实有很大增长,但烃基生物柴油整体形势应该是“雷声大、雨点小”,呼声较高但是实际生产还面临着一些具体问题,这与酯基生物柴油起步阶段非常相似,都需要经历“起步—过渡—成长”的过程。

## 8 生物柴油进口

2021 全年我国进口生物柴油(3826) 17.6 万吨,其中海南进口 8.46 万吨,占比约 50%,另外江苏进口约 4.64 万吨,广东进口 3.42 万吨。我国生物柴油进口主要来自于印度尼西亚(7.84 万吨)、马来西亚(6.53 万吨)及香港(2.82 万吨)。

2021 年全国进口酸性油 94.23 万吨,其中来自印尼、马来西亚 85.52 万吨,基本符合生物柴油企业使用要求的 93.08 万吨;检索发现 2020 年进口酸性油 73.73 万吨,这说明由于欧盟禁止使用棕榈油生产生物柴油,这部分资源流入中国较多,但是否大部分进入生物柴油生产企业还缺乏实际证据。

### 附：名词解释

**酯基生物柴油**: ester based biodiesel, 由动植物油脂与醇(例如甲醇或乙醇)反应制得的脂肪酸单烷基酯,最典型的为脂肪酸甲酯,称为酯基生物柴油(FAME),以 BD100 表示(满足 GB 25199 附录 C 要求)。

**烃基生物柴油**: hydrocarbon based biodiesel, 以动植物油脂、废弃动植物油脂或其衍生物以及其他生物质为原料通过加氢或费托合成反应制得的烷烃,适用于压燃式柴油发动机及燃烧用途的生物液体燃料(行业标准 NB/T 10897—2021)。

**生物重油**: heavy biodiesel, 生物柴油在减压蒸馏过程中分离出的高沸点生物柴油总称(行业标准 NB/T 10770—2021)。

**工业级混合油**: industrial-grade mixed oil: 以使用过的餐厨油脂、酸化油、白土油、脱臭馏出物、非食用动物油脂为原料,经过加工得到的满足 NB/T 13007 质量技术要求的混合油脂;也简称为“工混”。

**UCO**: used cooking oil, 直译为“使用过的餐厨油脂”,我国称之为餐厨废弃油脂,也称为“生物油”。

---

## 【科研与开发】

# 废油脂生物柴油副产甘油制备环氧氯丙烷的研究

李惠文 苗长林\* 杨铃梅 吕鹏梅 王忠铭 袁振宏

中国科学院广州能源研究所, 中国科学院可再生能源重点实验室, 广东省新能源和可再生能源研究  
开发与应用重点实验室, 广州 510640

**摘要:** 为了延长生物柴油产业链, 以废油脂生物柴油副产物粗甘油为原料, 高值化利用生产衍生物环氧氯丙烷 (ECH)。粗甘油原料被提纯成工业级甘油, 经氯化反应和环化反应制备了环氧氯丙烷。以 200mL/min 的氯化氢气体为氯化剂、己二酸为催化剂, 在优化条件反应温度为 105°C、己二酸质量分数为 7.5% 条件下, 通过降温真空除水 3 次, 制得二氯丙醇 (DCP), 氯化收率达 93.2%, 甘油转化率达 96.7%。在氢氧化钠催化下二氯丙醇环化制得环氧氯丙烷。通过单因素实验得到环化反应的最佳工艺条件为: 反应时间为 30min、氢氧化钠与二氯丙醇摩尔比为 1.2:1、反应温度为 90°C, 在此条件下的环化收率为 89.5%。

**关键词:** 生物柴油副产物, 粗甘油, 二氯丙醇, 环氧氯丙烷

环氧氯丙烷 (ECH) 别名表氯醇, 化学名 1-氯-2, 3-环氧丙烷, 常温下是一种透明、有刺激性气味的低黏度、易挥发、不稳定的无色油状液体, 是重要的有机化工原料和精细化工中间产品, 主要用于生产环氧树脂<sup>[1-2]</sup>。目前, 工业上生产环氧氯丙烷的方法主要有丙烯高温氯化法和醋酸丙烯酯法 2 种<sup>[3-4]</sup>。其生产原料均来自石油化工产品, 其中都排放大量的废水和废渣, 随着石油储量的减少和环境污染的加剧, 这 2 种方法终将被淘汰<sup>[5]</sup>。利用可再生资源合成环氧氯丙烷成为研究热点<sup>[6]</sup>。

生物柴油生产过程中会产生大量甘油, 大约每生产 10t 生物柴油就可以产生 1t 副产物甘油<sup>[7]</sup>。近年来, 生物柴油产业的快速发展, 使得甘油供应持续过剩, 导致甘油价格和利润下降<sup>[8]</sup>。而来自于生物柴油副产物的甘油是一种重要

---

**基金项目:** 国家重点研发计划 (2017YFD0601003); 国家自学基金项目 (51606201); 广州市科技计划项目 (201804010125)

**作者简介:** 李惠文, (1979-), 男, 硕士, 高级工程师, 主要从事生物质资源化利用及工程推广方面的研究, huiwl@ms.giec.ac.cn。

**通讯作者:** 苗长林 (1983-), 硕士, 副研究员, 主要从事生物质资源化利用及工程推广方面的研究, miaocl@ms.giec.ac.cn。

---

的化工原料, 用其生产环氧氯丙烷成为一个重要的发展方向。甘油法合成环氧氯丙烷工艺相对于传统的合成方法具有明显的优势, 主要表现为: 基本不消耗石油资源, 工艺流程短, 原料甘油来源充足<sup>[9]</sup>。1854 年, Berthelot<sup>[10]</sup>利用盐酸处理粗甘油, 然后用碱液水解首先合成了环氧氯丙烷。法国 Solvay 公司采用 Epicerol 新工艺<sup>[11]</sup>, 以甘油为关键原料, 己二酸为催化剂生产环氧氯丙烷。国内张跃等<sup>[12]</sup>研究了微通道金属管式反应器内 DCP 合成 ECH 的连续流工艺, 环化产率高。

本研究以生物柴油副产粗甘油为原料, 提纯后通过氯化反应和环化反应制备环氧氯丙烷, 并对反应条件进行了优化研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 试剂与仪器

试剂: 粗甘油 (生物柴油副产物), 广东省茂名市泓宇能源科技有限公司生产; 己二酸、氢氧化钠、浓硫酸、氢氧化钾、无水甲醇、磷酸等, 均为分析纯, 天津大茂化学试剂有限公司生产; 工业浓盐酸, 东莞市启明化工有限公司生产; MACKLIN400 目粉末状活性炭粉, 上海麦克林生化科技有限公司生产。

仪器: SHZ-DIII 予华牌循环水真空泵、DF-101S 集热式恒温加热磁力搅拌器、YRE-2000A 旋转蒸发仪, 巩义予华仪器有限责任公司生产; IR Fourier Spectromete, TENSOR27 型), 德国 BRUKER 生产; TDZ5-WS 多管架自动平衡离心机, 湘仪生产; NewClassic 电子天平, 上海梅特勒-托利多仪器有限公司生产; OPTIMA 8000DV 型电感耦合等离子发射光谱仪, 美国 PerkinElmer 生产。

### 1.2 实验方法

#### 1.2.1 粗甘油的提纯

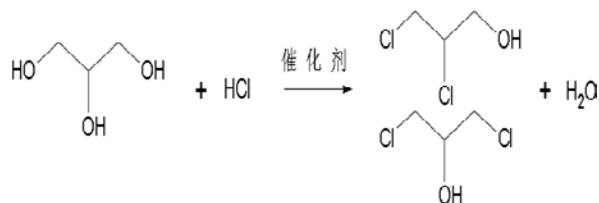
以地沟油制取生物柴油后的副产物粗甘油为原料进行粗甘油的提纯。首先加入一定量的农林剩余物 (粉碎 40 目), 并加入甲醇磷酸液酸化后 55℃ 条件下放置 24h。抽滤除去农林剩余物, 滤液通过重力分离去除大部分脂肪酸及无机盐等杂质。甘油层用减压蒸馏装置去除体系的甲醇和水分, 最后回收 150℃ 以上馏分。馏分用 3% 活性炭吸附 30min, 过滤后得到提纯后甘油成品。

#### 1.2.2 环氧氯丙烷的制备

甘油合成环氧氯丙烷工艺包括氯化 and 环化 2 个过程, 具体如下: 液体甘油和气态氯化氢在某一温度和常压条件下, 由催化剂催化, 生成二氯丙醇; 然后二氯丙醇在碱性溶

液中环化得到环氧氯丙烷产品。其反应过程如图 1 所示。

氯化反应:



环化反应:

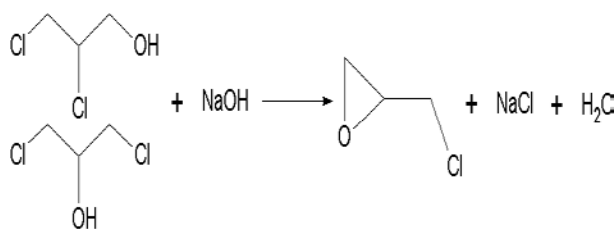


图 1 甘油制备环氧氯丙烷反应原理

赵学娟等<sup>[13]</sup>研究了冰醋酸、草酸、丁二酸、己二酸、辛酸对二氯丙醇收率以及反应速率的影响,结果发现己二酸的催化效果最好。本实验中,以己二酸为催化剂,在装有磁性搅拌、精馏装置、温度计的 250mL 三口圆底烧瓶中加入 100g 甘油成品和一定量催化剂,控制 HCl 气体流量以 200mL/min 经浓硫酸干燥后连续地送入甘油和催化剂的均匀混合物的液面下,进行鼓泡反应,尾气用水吸收。通过气相色谱对产物二氯丙醇、反应物甘油进行定量分析,反应至甘油转化率、二氯丙醇收率不再提高。反应液常温条件下减压处理 30min 脱除残留 HCl。粗产物升温到 125℃维持-0.005mPa 蒸馏,收集馏分。反应中途采用降温负压除水以提高二氯丙醇收率。

将上述制备的 DCP 加热到一定温度,在搅拌条件下向 DCP 中滴加饱和 NaOH 溶液;采用反应蒸馏方式将生成的 ECH 快速从反应体系中移出。待无液体馏出后结束反应,得到 ECH。将生成的 ECH 经过旋转蒸发器浓缩后进行二次精馏,得到纯度较高的 ECH。反应时,每隔一段时间从烧瓶中取样进行气相色谱分析,检测反应体系中各物质的含量。

### 1.2.3 产物的分析

对提纯的甘油成品、中间产物二氯丙醇、环氧氯丙烷成品分别进行红外光谱分析 (FT-IR),采用德国 BRUKER 公司的 TENSOR27 型 IR Fourier Spectrometer,用 KBr 压片,扫描范围为 400~4000 $\text{cm}^{-1}$ ,扫描次数 32 次,分辨率为 4 $\text{cm}^{-1}$ ,每个样品至少检测 5 次。

利用美国 HP4890D 型气相色谱仪 (配备 3398A 工作站,氢火焰离子检测器) 对产物进行分析。分析条件:程序升温为 100℃ (1min),以 18℃/min<sup>-1</sup> 的速率升到 180℃ (1min),再以 20℃/min 的速率升到 280℃ (5min); FID 检测器温度为 280℃,汽化室温度 250℃,

载气为氮气，流速215mL/min；分流比1:100；进样量为1  $\mu$ L。毛细管柱DB (30m $\times$ 250  $\mu$ m, 0.25  $\mu$ m) 测定中间产物二氯丙醇、环氧氯丙烷成品及甘油中脂肪酸甲酯含量。

甘油含量的测定采用国 GB/T 13216.6—91 法；水含量的测定采用哈希水分测定仪；皂化值测量采用 GB/T5534-1995《动植物油脂—皂化值的测定》；金属含量采用电感耦合等离子发射光谱仪测定。

## 2 结果与讨论

### 2.1 副产物甘油提纯

地沟油生物柴油副产物粗甘油经：甲醇磷酸酸化 $\rightarrow$ 农林剩余物吸附 24h $\rightarrow$ 抽滤 $\rightarrow$ 重力分离 $\rightarrow$ 减压蒸馏 $\rightarrow$ 活性炭吸附 5 步处理后得到甘油成品。成品达到工业级甘油纯度以上，可以用于制备环氧氯丙烷。具体理化性如表 1 所示。

表 1 粗甘油原料与提纯成品理化性

	pH	酯质量 分数/%	水质量 分数/%	皂化 值	甘油质量 分数/%	w(Fe)/ (mg·g <sup>-1</sup> )	w(Mg)/ (mg·g <sup>-1</sup> )	w(K) / (mg·g <sup>-1</sup> )	w(Ca) / (mg·g <sup>-1</sup> )	w(Na) / (mg·g <sup>-1</sup> )
原料	8.8	13	1.2	44	40.5	0.53	—	1.38	0.05	9.7
成品	6.8	0.6	0.043	6	97.8	0.044	—	0.11	0.009	0.557

### 2.2 酸催化氯化反应条件的优化

为实现最大的甘油转化率、二氯丙醇产率，需对氯化条件进行优化。主要考察氯化反应时的催化剂加入量、氯化反应温度、氯化时间与真空脱水的影响。

#### 2.2.1 催化剂质量分数对氯化反应的影响

采用己二酸为氯化催化剂，通入 200mL/min 氯化氢气体，100 $^{\circ}$ C 条件下反应 3h，催化剂质量分数对氯化反应的影响如图 2 所示。由图可见，随着催化剂质量分数的增加，反应体系的初始反应速率加快，甘油转化率、二氯丙醇回收率不断上升。在催化剂质量分数为 7.5% 时达到最大。表明催化剂质量分数太低降低了二氯丙醇的生成速度，而随着催化剂质量分数的增加，二氯丙醇的回收率不断增大，达到最高点后，继续增加催化剂质量分数，甘油转化率、二氯丙醇回收率变化很小。考虑到催化剂过多容易增加生产成本，且容易与甘油生成酯化物。因此，催化剂质量分数(占甘油质量)为 7.5% 为宜。



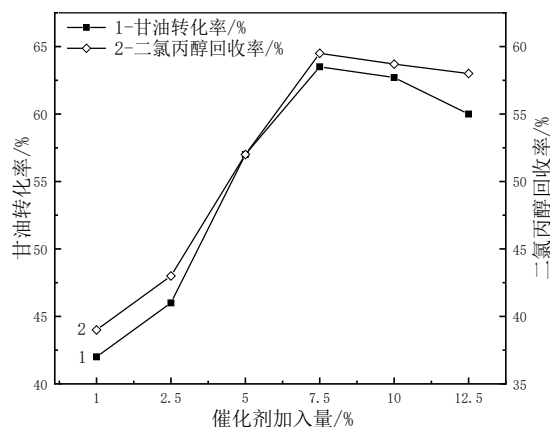


图 2 催化剂质量分数对氯化反应的影响

### 2.2.2 不同反应温度对氯化反应的影响

以己二酸为催化剂,在催化剂质量分数为 7.5%,通入 200mL/min 氯化氢气体条件下,考察反应温度对反应的影响。结果如表 2 所示。由表可知,当反应温度在 70~100℃时,二氯丙醇回收率及甘油转化率随温度升高而不断提高。温度小于 95℃时,转化率较低,高温有助于二氯丙醇的生成,且有助于生成物水的挥发降低浓度。当反应温度在 110~140℃时,二氯丙醇回收率及甘油转化率随温度升高而略有下降。这是因为较高的反应温度会导致低聚物等副产物增多,致使二氯丙醇收率降低。所以反应的适宜温度为 100~110℃区间,取转化率最佳的反应温度 105℃。

表 2 反应温度对氯化反应的影响

氯化温度/℃	75	85	95	105	115	125	135
二氯丙醇回收率/%	29	37	47	60.8	59.7	58	56
甘油转化率/%	32	40	52	65.5	63.7	60	58

### 2.2.3 反应时间和真空脱水对氯化反应的影响

在催化剂质量分数为 7.5%,通入 200mL/min 氯化氢气体,反应温度 105℃的相同条件下连续反应 12h。考察反应时间和真空脱水对反应的影响,结果如表 3 所示。

表 3 抽真空脱水对 DCP 收率的影响

真空除水/次	0	1	2	3
二氯丙醇回收率/%	60.8	73.5	82.3	93.2
甘油转化率/%	65.7	78.3	87.6	96.7

由表 3 可知,反应过程中定期降温真空脱水可以有效地促进反应进程、提高 DCP 的收率;随着除水次数的增多,DCP 收率逐渐升高,甘油转化率不断升高。没采取真空脱

水反应 12h，DCP 收率和甘油转化率分别为 60.8%，65.3%。采取真空脱水 1 次，DCP 收率和甘油转化率分别为 73.5%、78.3%。采取真空脱水 2 次，DCP 收率和甘油转化率分别为 82.3%、87.6%。采取真空脱水 3 次，DCP 收率和甘油转化率分别为 93.2%、96.7%。可见，虽然降温真空脱水增加了操作工序，但在氯化反应中采取定期除水很有必要。因为氯化反应产生了水，水的存在会引起生成的氯丙醇的水解，抑制反应向正方向的进行。定期除水可以大大提高 DCP 的收率。采用真空脱水 3 次，甘油转化率可以达到 95%以上。

### 2.3 环化反应条件的优化

为提高 ECH 的收率，有必要对环化的反应条件进行优化，考察影响环化反应的关键因素反应时间、碱用量  $n(\text{NaOH}) : n(\text{DCP})$ 、反应温度等。

#### 2.3.1 碱用量对 ECH 收率的影响

在 100℃、反应 60min 的条件下，考察碱用量对 ECH 收率的影响，结果如图 3 所示。由图可知，ECH 收率随着碱用量的增加先上升后下降；当 NaOH 与 DCP 摩尔比为 1.2:1 时，ECH 的收率达到最大值，为 85.7%。这时已有足够的催化剂活性催化反应。继续增加催化剂，ECH 的收率反而下降，这是由于碱用量过多时，ECH 在碱溶液中不稳定，易被碱水解成甘油，影响 ECH 的收率。因此，选择催化反应的 NaOH 与 DCP 摩尔比为 1.2:1。

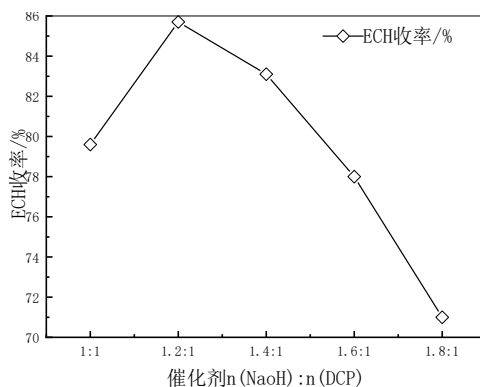


图 3 碱用量对 ECH 收率的影响

#### 2.3.2 反应温度对 ECH 收率的影响

在  $n(\text{NaOH}) : n(\text{DCP})$  为 1.2:1、反应 60min 的条件下，考察反应温度对 ECH 收率的影响，结果如图 4 所示。由图可知，在各个不同温度段，ECH 收率随着反应温度的升高先上升后下降；在 70~90℃ 段，ECH 收率快速上升，在 90℃ 达到最大收率 86%。反应温度过低时，DCP 与 NaOH 反应易生成氯丙醛<sup>[14]</sup>，随着反应温度的升高，ECH 收率反而下降。这是由于反应温度过高时，发生了副反应，ECH 易被水解为甘油，导致 ECH 收率下降。因此，反应温度以 90℃ 为宜。

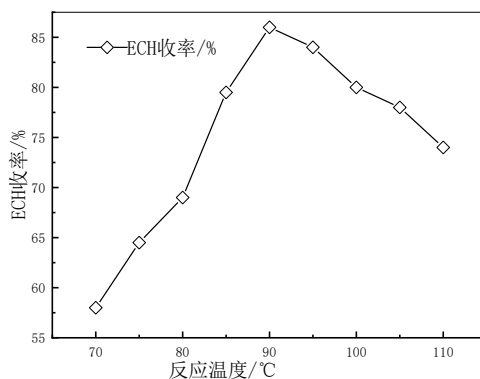


图4 反应温度对 ECH 收率的影响

### 2.3.3 反应时间对 ECH 收率的影响

在  $n(\text{NaOH}) : n(\text{DCP})$  为 1.2:1、环化反应温度为 90°C 的条件下，考察环化反应时间对 ECH 收率的影响，结果如图 5 所示。由图 5 可知，反应在 10~60min 时，ECH 收率呈先上升后下降趋势。在 10~30min ECH 收率快速上升，反应 30min 时，ECH 收率达到最大值 89.6%。再延长反应时间 ECH 收率略有下降，这是因为反应时间太短，环化反应不完全，收率低；反应时间太长，反应达到平衡，产生的水浓度高，容易导致 ECH 水解。因此，反应时间以 30min 为宜。

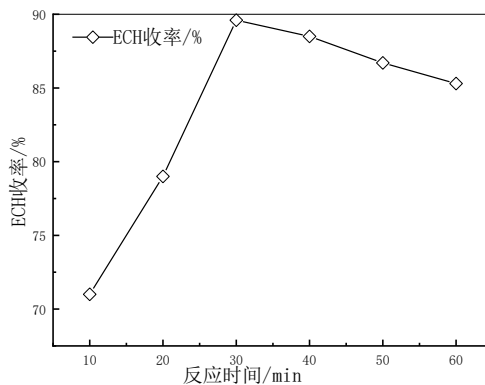


图5 反应时间对 ECH 收率的影响

## 2.4 产品的红外光谱分析

取经干燥处理的 KBr 少量压片，取 1~2 滴样品滴到 KBr 压片上，涂抹平整。红外灯下进行红外扫描。测试条件：KBr 为参比，测试范围为  $4000 \sim 400 \text{cm}^{-1}$ ，分辨率为  $4 \text{cm}^{-1}$ ，扫描次数为 32 次。甘油成品、中间产物二氯丙醇、环氧氯丙烷的红外光谱分别如图 6 所示。由图 6(a) 可以看出， $3000 \sim 3600 \text{cm}^{-1}$  处的强吸收峰是  $-\text{OH}$  的特征峰， $2850 \text{cm}^{-1}$  和  $2940. \text{cm}^{-1}$  处的强峰是  $-\text{CH}_2$  吸收峰。对比图 6(b)、图 6(c) 可以看出， $-\text{OH}$  的特征吸

收峰变窄, 为  $3400\text{ cm}^{-1}$ ,  $1000\sim 1100\text{ cm}^{-1}$  区间的 C—O 的特征吸收峰受—CL 的影响振幅变小,  $1250\sim 1450\text{ cm}^{-1}$  区间的 C—O—H 的特征吸收峰受—CL 的影响振幅变小。环氧氯丙烷成品图谱中,  $1180\text{ cm}^{-1}$  为 C—O—C 伸缩振动;  $560\text{ cm}^{-1}$  为 C—CL 伸缩振动。比较可知, 环氧氯丙烷红外光谱中明显出现 C—O—C 伸缩振动峰和 C—CL 伸缩振动峰, 表明中间产物生成了二氯丙醇, 中间产物转化为环氧氯丙烷。

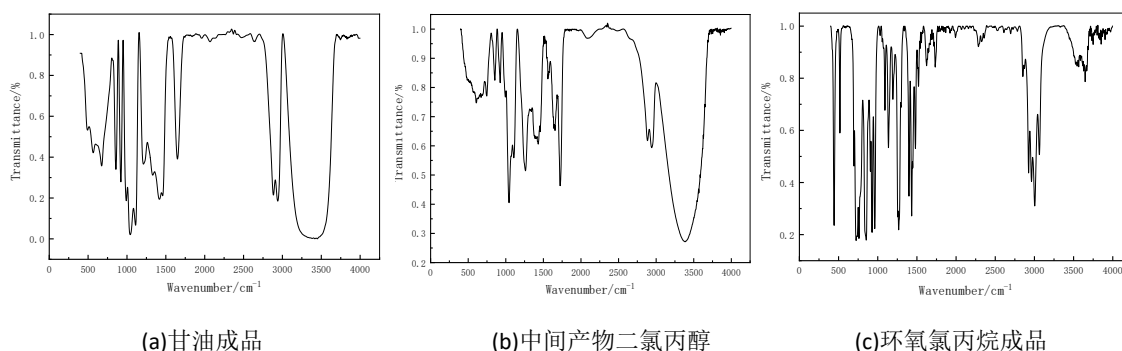


图 6 甘油成品、中间产物二氯丙醇、环氧氯丙烷的红外光谱

### 3 结论

以废油脂生物柴油副产物甘油为原料, 粗甘油经提纯成工业级甘油后, 再氯化反应和环化反应制备环氧氯丙烷。粗甘油经酸化、吸附、分离、蒸馏、活性炭吸附 5 步处理后得到工业级的甘油。以纯化的甘油为原料、氯化氢气体为氯化剂、己二酸为催化剂, 真空脱水 3 次, 氯化收率可以达 90% 以上, 甘油转化率达 95% 以上。在氢氧化钠催化下, 二氯丙醇环化反应制得环氧氯丙烷。通过单因素实验, 得到环化反应的最佳工艺条件为: NaOH: DCP 摩尔比为 1.2: 1、反应温度为  $90^{\circ}\text{C}$ 、反应时间为 30min, 此时环化收率为 89.6%。通过对原料、成品进行红外扫描分析, 甘油转化为环氧氯丙烷。以甘油替代烃类原料, 不仅缓解了对不可再生资源的依赖和压力, 而且解决了生物柴油工业的副产物的利用问题, 同时降低了生物柴油的生产成本。

### 参考文献

- [1] 王军, 杨鸿, 张孟瑶. 环氧氯丙烷下游产品生产现状及市场前景[J]. 氯碱工业, 2004(2): 28-31.
- [2] 王芳. 环氧氯丙烷合成新工艺[J]. 天津化工, 2011, 25(4): 31-34.
- [3] Mc Coy M. Glycerin surplus—plants are closing and new uses for the chemical are being found[J]. Chemical & Engineering News, 2006, 84(6): 7-7.
- [4] 张蓓. 环氧氯丙烷行业发展趋势分析[J]. 上海化工, 2013, 38(2): 1137-1140.
- [5] 徐伟箭, 陈康庄. 浅议环氧氯丙烷生产技术及其发展[J]. 氯碱工业, 2006(9): 29-33.
- [6] 沈菊华. 国内外环氧氯丙烷生产应用及市场分析[J]. 石油化工技术经济, 2005, 21(1): 41-45.
- [7] Hu S, Luo X, Wan C, *et al.* Characterization of crude glycerol from biodiesel

- 
- plants[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2012, 60(23): 5915-5921.
- [8] Santacesaria E, vitiello R, Tesser R, *et al.* Chemical and technical aspects of the synthesis of chlorohydrins from glycerol[J]. Industrial & Engineering Chemistry Research, 2014, 53(22): 8 939-8962.
- [9] 戴祖贵, 张永强. 环氧氯丙烷合成的研究进展 [J]. 石油化工, 2008, 37(7): 738-743.
- [10] Hill J, Fischer J. A synthesis of beta-chloro-allylchloride[J]. Am ChemSoc, 1922, 44: 2582-2595.
- [11] Haynes W. Glycerin surplus: plants are closing, and new uses for the chemical are being found [J]. Chemical & Engineering, 1932, 24(6): 704-710.
- [12] 张跃, 李津石, 严生虎, 等. 微通道反应器中二氯丙醇环化反应[J]. 化工进展, 2012, 31(1): 189-192.
- [13] 赵学娟, 柏子龙. 甘油法制备环氧氯丙烷中间体二氯丙醇催化剂的研究[J]. 精细化工中间体, 2008(1): 34-36.
- [14] 李坤坤. 以甘油和工业盐酸为原料合成环氧氯丙烷新工艺[D]. 青岛: 山东科技大学, 2009.

\*\*\*\*\*

## 国家发布支持绿色发展税费优惠政策

6月1日, 税务总局网站发布信息, 为助力经济社会发展全面绿色转型, 实施可持续发展战略, 国家从支持环境保护、促进节能环保、鼓励资源综合利用、推动低碳产业发展四个方面, 实施了56项支持绿色发展的税费优惠政策。其中包括**鼓励资源综合利用**。

开展资源综合利用, 提高资源利用效率, 是推进绿色低碳循环发展、保障资源供给安全的重要内容, 对于缓解资源环境对经济社会发展约束具有重要现实意义。国家不断加大资源综合利用税收优惠政策支持力度, 加强对废弃物综合利用、污水垃圾处理、矿产资源高效利用、水利工程建设等方面政策扶持, 着力提升资源利用效率, 促进经济社会发展全面绿色转型。具体包括:

**(一) 资源综合利用税收优惠:** 新型墙体材料增值税即征即退; 资源综合利用产品及劳务增值税即征即退; 综合利用资源生产产品取得的收入在计算应纳税所得额时减计收入; 利用废弃动植物油生产纯生物柴油免征消费税; 利用废矿物油生产的工业油料免征消费税; 承受荒山、荒地、荒滩用于农、林、牧、渔业生产免征契税; 综合利用的固体废物免征环境保护税。

**(二) 污水处理税收优惠:** 污水处理厂生产的再生水增值税即征即退或免征增值税; . 垃圾处理、污泥处理处置劳务增值税即征即退或免征增值税; 污水处理劳务增值税即征即退或免征增值税; 污水处理费免征增值税。

---

## 【文献精选】

### 专利选登

#### 一种载酶微球及 Pickering 乳液酶法制备生物柴油的方法

申请人：西南交通大学

公开号：CN114606222A

本发明公开了一种载酶微球及 Pickering 乳液酶法制备生物柴油的方法，载酶微球采用质量比 99:1 或 9:1 的亲水/疏水二氧化硅纳米粒子与脂肪酶通过乳液模板辅助的界面自组装的方法制备。生物柴油的制备方法为，将月桂酸溶于正辛烷中作为油相，甲醇分散于磷酸盐缓冲液作为水相，在油相和水相的混合液中加入载酶微球，通过均质机混合形成 w/o 或 o/w 型 Pickering 乳液，再将载酶微球稳定后的 Pickering 乳液置于旋转培养器或摇床上，即可生成月桂酸甲酯型生物柴油。本发明具有载酶微球催化活性高、生物相容性好、且能循环使用，反应条件温和，所得产品质量高等特点。

#### 一种酸化油制备二代生物柴油的方法

申请人：福州大学化肥催化剂国家工程研究中心；

开号：CN114574233A

本发明公开了一种酸化油制备二代生物柴油的方法，包括以下步骤：1) 将酸化油原料除去固体杂质后与醇、液体酸催化剂混合进行预酯化反应，生成预酯化混合物；2) 将预酯化混合物与水混合通入液液分离器，分离出水相后得到预酯化产物 I；3) 将预酯化产物 I 与硫化剂和 H<sub>2</sub> 混合后进行加氢反应，生成产物 II；4) 将产物 II 分离出油相后，油相与 H<sub>2</sub> 混合后通入临氢异构反应器，反应生成产物 III；5) 将产物 III 通入第二气液分离器，分离出的液相 III 产物通入分馏塔，分离出二代生物柴油产品。本发明提供的生产工艺稳定可靠、原料适应性强，生产成本较低，条件温和，原料利用率高。另外，催化剂无需频繁停车更换，可长周期稳定运行，易于工业化实施。

#### 一种用于合成生物柴油的双功能催化剂及制备方法和应用

申请人：中国科学院山西煤炭化学研究所

公开号：CN114471641A

本发明涉及一种用于合成生物柴油的双功能催化剂，由过渡金属磷化物、固体酸金属氧化物、助剂和载体组成。利用改性的过渡金属磷化物催化剂催化天然油脂一步加氢脱氧和异构化合成生物柴油。提供的催化剂制备方法简单、生产成本低。本发明催化剂应用于天然油脂加氢脱氧反应条件温和，油脂转化率高、烃类产品收率高、异构烃比例高、催化剂稳定性好。

---

### **一种酶法生产生物柴油过程中甘油在线脱除方法及其设备**

申请人：北京启迪德清生物能源科技有限公司

公开号：CN114561433A

本发明公开了一种酶法生产生物柴油过程中甘油在线脱除方法及其设备。该方法和设备的联合使用克服了目前传统批次连续反应时间较长，反应催化不彻底等工艺缺陷。通过在线脱除反应产生的甘油，可大幅缩短反应时间，提高转化率，降低游离甘油、单甘酯、双甘酯及三甘酯总量，使得反应更加彻底，便于后续与固酶工艺，酸碱法工艺，或其他传统工艺深度耦合，有利于现有工厂的大规模应用，同时有效降低了单吨反应器的投资成本。

### **一种新型环保生物柴油的配方及其制备方法**

申请人：贵州邦凯环保科技有限公司

公开号：CN114606032A

本发明公开了一种新型环保生物柴油的配方及其制备方法，原料如下：航煤 1~100kg、常用柴油 7~700kg、柴油芳烃 1~100kg、改性甲醇 1~100kg 和催化剂混合而成；本发明车用甲醇有较强的溶解杂质的能力，能有效的清除油箱、油路中的沉淀物和凝结的杂质，清除火花塞、气门、活塞顶部、排气管部位形成的积碳，且改性甲醇的闭口闪点是 12.6℃，乙醇的闭口闪点是 16℃，在生产、供应和使用过程中的着火危险性比汽油小。

### **一种液酶催化地沟油生产生物柴油的间歇反应装置**

申请人：四川金尚环保科技有限公司

公开号：CN114621866A

本发明公开了一种液酶催化地沟油生产生物柴油的间歇反应装置，解决现有地沟油生产生物柴油反应温度高、时间长和产物酸价高的技术问题。本发明包括用于地沟油水解生成脂肪酸甲酯的液化酶主罐，分别从液化酶主罐接出并接入液化酶主罐用于液酶循环的第一副罐和用于水洗水循环的第二副罐，从液化酶主罐接出的真空干燥器，以及从真空干燥器接出用于初级产物二次反应的固化酶反应装置；液化酶主罐分别连接有液酶输入管，去离子水输入管，以及用于地沟油、甲醇和水混合物输送的混合原料输入管，固化酶反应装置与脂肪酸纯化的蒸馏工况相连。

---

## 【综合信息】

### 我国生物航煤首次规模化工业试生产

6月28日，中国首套生物航煤工业装置在中国石化镇海炼化首次产出生物航煤，意味着我国生物航煤可实现规模化生产，向大规模生产及商业化应用迈出了坚实的一步。与传统石油基航空煤油相比，生物航煤全生命周期二氧化碳排放最高可减排50%以上，该装置年设计加工能力10万吨，一年基本能消化掉一座千万人口城市回收来的地沟油，每年可减排二氧化碳约8万吨，相当于近5万辆经济型轿车停开一年。

该套生物航煤工业装置采用中国石化石油化工科学研究院研发的生产技术。以使用过的烹饪用油、食用油，即地沟油作为原料生产生物航煤，最大的难点在于地沟油含有大量脂肪酸类化合物，其含氧量高达11%左右，而传统的原料——石油含氧量低0.1%，相差超过100倍。氧分子直接影响炼化装置催化剂的活性和稳定性。此外，地沟油里还含有硫、氯、金属元素等各类杂质，都要一一去除。为此，中国石化自主开发了专用催化剂和工艺，并经过了工业规模装置示范验证。今年5月，镇海炼化分公司油脂加氢（HEFA）路线生物航煤产品通过可持续生物材料圆桌会议（RSB）认证。此次认证是我国生物航煤产品获得的第一张全球可持续性认证证书，表明镇海炼化生物航煤装置原料、生产工艺及产品均符合RSB生物燃料可持续发展的基本原则与标准。

第一批生物航煤的原料来自四川成都两家科技环保公司，餐余废油经预处理后运抵宁波。据推算，一座千万人口城市每月餐余废油实际回收量大约1万吨，年回收10多万吨地沟油。考虑到地沟油的收率折算，该套装置若满负荷运行，一年基本能消化掉一座千万人口城市回收来的地沟油。

### “十四五”可再生能源发展规划发布

近日，国家发展改革委、国家能源局等9部门联合印发《“十四五”可再生能源发展规划》。《规划》锚定碳达峰、碳中和目标，紧紧围绕2025年非化石能源消费比重达到20%左右的要求，设置了4个方面的主要目标：一是总量目标，2025年可再生能源消费总量达到10亿吨标准煤左右，“十四五”期间可再生能源消费增量在一次能源消费增量中的占比超过50%。二是发电目标，2025年可再生能源年发电量达到3.3万亿千瓦时左右，“十四五”期间发电量增量



---

在全社会用电量增量中的占比超过 50%，风电和太阳能发电量实现翻倍。三是消纳目标，2025 年全国可再生能源电力总量和非水电消纳责任权重分别达到 33%和 18%左右，利用率保持在合理水平。四是非电利用目标，2025 年太阳能热利用、地热能供暖、生物质供热、生物质燃料等非电利用规模达到 6000 万吨标准煤以上。

《规划》特别提出，大力发展非粮生物质液体燃料。积极发展纤维素等非粮燃料乙醇，鼓励开展醇、电、气、肥等多联产示范。支持生物柴油、生物航空煤油等领域先进技术装备研发和推广使用。

### 财政支持碳达峰碳中和重磅文件出炉

5 月 30 日消息，财政部日前印发《财政支持做好碳达峰碳中和工作的意见》。《意见》作为构建碳达峰碳中和“1+N”政策体系其中一项，是碳达峰碳中和的重要保障方案。

《意见》提出，到 2025 年，财政政策工具不断丰富，有利于绿色低碳发展的财税政策框架初步建立，有力支持各地区各行业加快绿色低碳转型。2030 年前，有利于绿色低碳发展的财税政策体系基本形成，促进绿色低碳发展的长效机制逐步建立，推动碳达峰目标顺利实现。2060 年前，财政支持绿色低碳发展政策体系成熟健全，推动碳中和目标顺利实现。

### 七部门印发《减污降碳协同增效实施方案》

近日，生态环境部等七部门印发《减污降碳协同增效实施方案》，目标到 2025 年，减污降碳协同推进的工作格局基本形成；重点区域、重点领域结构优化调整和绿色低碳发展取得明显成效；形成一批可复制、可推广的典型经验；减污降碳协同度有效提升。到 2030 年，减污降碳协同能力显著提升，助力实现碳达峰目标；大气污染防治重点区域碳达峰与空气质量改善协同推进取得显著成效；水、土壤、固体废物等污染防治领域协同治理水平显著提高。

《方案》提出，推动能源绿色低碳转型。统筹能源安全和绿色低碳发展，推动能源供给体系清洁化低碳化和终端能源消费电气化。实施可再生能源替代行动，大力发展风能、太阳能、生物质能、海洋能、地热能等，因地制宜开发水电，开展小水电绿色改造，在严监管、确保绝对安全前提下有序发展核电，不断提高非化石能源消费比重。

---

## 天津碳达峰碳中和运营服务中心揭牌成立

6月24日，天津碳达峰碳中和运营服务中心云揭牌仪式举行，标志着全国首个政企协作的省级“双碳”运营服务中心正式投用，将聚合相关行业力量，在能源信息融合、碳电市场协同、低碳绿色发展、碳金融、碳生态等领域先行先试，开启“双碳”服务新模式。

据了解，天津碳达峰碳中和运营服务中心由国网天津市电力公司牵头发起，天津市低碳发展研究中心、天津排放权交易所等机构参与建设，聚焦天津能源电力低碳转型要求和“双碳”全产业链服务需求，为政府、市场、社会公众等三大类主体提供全方位、全地域、全过程的“双碳”综合服务。

## 5月份我国生物柴油进出口量减少

据海关数据显示，2022年5月以税则号38260000进口的生物柴油总量为14276.366吨，2022年4月份的进口量20477.349吨；以税则号27102000进口生物柴油总量为105.989吨，4月份的进口量52.571吨。5月份以税则号38260000生物柴油出口量为136227.116吨，4月份的出口量137461.387吨；而税则号27102000出口量微乎其微，只有0.987吨。

## 英德推动G7暂停生物燃料强制规定，以抑制粮价

包括德国和英国在内的一些七国集团(G7)的官员在6月26日举行的峰会上推动临时豁免生物燃料强制规定，以应对粮食价格飞涨。乌克兰战争导致的粮食危机引发了一场粮食与生物燃料的辩论，一些政策制定者呼吁放宽将生物燃料混入汽油和柴油的强制规定，以增加全球粮食和植物油的供应。

目前还不清楚七国集团成员是否广泛支持暂时放弃生物燃料强制规定，七国集团成员包括加拿大、法国、德国、意大利、日本、英国和世界最大的生物燃料生产国美国。石油和天然气价格飙升也增加了对生物燃料的需求。加拿大农业部的一位发言人说：“生物燃料规定问题正处于工作层面的初步讨论阶段。”

世界资源研究所的数据显示，美国高达40%的玉米作物被用于生产乙醇，与汽油混合，生产了该国约5%的运输燃料，而欧洲10%的谷物产量被用于生产燃料。

---

## 巴西行业呼吁将生物柴油掺混率提高到 B12

外媒 6 月 6 日消息，巴西行业协会呼吁将 2022 年下半年的生物柴油强制掺混比例从目前的 10% (B10) 提高到 12% (B12)，以便将燃料进口需求减少近 7%。巴西植物油行业协会 (ABIOVE) 表示，巴西的生物柴油产能足以满足 B15 以上的混合率，但是由于目前处于大豆淡季，原材料供应能够满足立即将生物柴油掺混率提高到 B12%。通过实行 B12，下半年巴西柴油进口可能降低 6.6 亿升或 6.7%。

巴西生物柴油生产商协会 Aprobio 也为采用 B12 的可行性进行辩护。在国际柴油价格上涨而国内柴油价格偏低的情况下，在欧洲发生冲突和下半年需求更大的情况下，进口需求提高，可能导致产品供应出现危机。该协会主席弗朗西斯科·图拉表示，协会向联邦政府表示，如果有必要，巴西生物柴油行业能够向市场提供 B12 柴油。实施 B12 可能短期内减少进口柴油需求，或者增加国产柴油的市场覆盖率。

## 应对印尼解除出口禁令，大马拟降低棕榈油出口税

据消息，对应印尼即将解除出口棕榈油的禁令，马来西亚政府已经在与财政部 (MOF) 商讨，将本国的棕榈油出口税从 8.0% 降至 4.0% 至 6.0% 的可能性。

马来西亚是仅次于印尼的全球第二大棕榈油生产国。大马种植及原产业部部长祖莱达 (Zuraida Kamaruddin) 5 月 20 日在一份声明中表示，临时削减 (棕榈油出口税) 的建议仍处于讨论的早期阶段，决定权在大马财政部。祖莱达表示，大马还需要即时应对变幻莫测的国际形势，其中就包括印尼的出口政策、马来西亚的棕榈油生产恢复、各国的生物柴油基础比率、俄乌冲突的发展以及美国和南美的天气。呈交给财政部的提案还包括放缓大马的生物柴油任务，以满足当前的国际需求。

值得一提的是，由于禁止棕榈油出口令导致收入锐减，数百名农民 5 月 17 日聚集在雅加达展开示威活动，要求政府取消出口禁令。由于民怨太大，印尼总统佐科威 5 月 19 日宣布 5 月 23 日解除出口令。

## 阿根廷谷物出口行业呼吁永久性提高生物燃料强制掺混率

阿根廷谷物加工商和出口商协会 (CIARA-CEC) 6 月 16 日表示，提高柴油中的生物燃料含量有助于促进阿根廷大豆压榨行业发展，并呼吁将这一解决燃料短缺的临时措施变成永久性措施。

阿根廷能源部在 6 月 15 日宣布，政府已将中小型公司的生物柴油强制掺混

---

比例提高到 7.5%，为期 60 天。这要比目前 5%的生物柴油掺混要求至少提高了 50%。此外所有供应商还可使用额外的 5%的生物柴油与柴油进行混合，使得掺混比例最高达到 12.5%。

今年全球柴油供应出现短缺，因为自 2020 年疫情以来全球炼油能力下降，随着经济从疫情中复苏，燃料需求持续增长，加上俄罗斯这个世界头号原油和成品油出口国因受到西方制裁而减少成品油出口，加剧了供应紧张。

CIARA-CEC 在 6 月 7 日发布的报告显示，阿根廷拥有可用的原材料和生物柴油生产能力，可以用国产生物柴油替代 100 多万吨进口柴油。2021 年 6 月，阿根廷将生物柴油的强制掺混比例比例从 10%降至 5%。

### 名古屋市加油站率先常态销售生物燃料

日本创新企业悠绿那（东京）6 月 10 日在名古屋市的加油站，面向普通民众发售了使用裸藻和废食用油作为部分原料的新一代生物柴油燃料（BDF）。据称，在加油站常态销售 BDF 在全国属于首创。力争在汽车产业发达的东海地区，普及环境友好型燃料。

引进 BDF 的加油站位于名古屋港的工业区，设想的顾客以货物卡车等为主，也包括普通乘用车。还预估推进二氧化碳减排的企业会有需求。BDF 是在普通柴油中混合 20%的生物燃料，6 月 10 日的销售价格是以往纯柴油的 2 倍多，1 升售价 300 日元（约合人民币 15 元）。无需改变车辆的引擎和加油设备就能使用。

由于裸藻在生长时通过光合作用吸收二氧化碳，因此与柴油等以往的化石燃料相比，对环境的负担较少。据称与纯柴油相比，BDF 每升可减排约 520 克二氧化碳。

### 卡特彼勒可再生生物柴油为 32MW 项目提供电力保障

Cat（卡特）代理商 Zahid Tractor 作为总包将为沙特阿拉伯红海项目提供 32 MW 主用电力。该项目占地近 2.8 万平方公里，计划于 2023 年完工。

Zahid Tractor 正在为该项目陆续提供 69 台发电机组，为项目建设期间提供电力。这些发电机组既可以使用传统柴油，也可以使用 B100 生物柴油作为能源。该技术需求将依托于卡特彼勒在氢化植物油（HVO）、生物柴油及混合燃油领域十多年的实践经验和专业知识。

Zahid Tractor 已经交付、安装和调试了大部分发电机组，这些发电机组配置防风雨静音箱，用于保障建筑施工和员工住宿用电需求。

---

## 埃克森美孚开放生物燃料交易商角色

日前，埃克森美孚在社交媒体上发帖称，该公司正在北美招聘生物燃料和乙醇交易商，这是该公司开发低排放燃料努力的一部分。这家美国最大的石油生产商计划在 6 年内投资 150 亿美元，以减少温室气体排放，包括通过生物燃料。随着买家转向低排放市场，对可再生燃料和碳信用的需求正在上升。

埃克森美孚在 LinkedIn 上发帖称，该职位将负责开发和捕捉美国和加拿大市场生产和供应链足迹所支持的商业和衍生品交易机会。在这一角色中，交易员将与供应商和客户合作，管理整个价值链的风险，包括原料、生物燃料和可再生信贷市场。

“我们对生物燃料的投资建立在埃克森美孚开发和部署低排放能源解决方案的持续努力的基础上，”发言人托德·斯皮特勒在一份书面声明中表示，但拒绝详细说明商业交易。

### 力拓与英国石油达成生物燃料合作

美东时间 5 月 23 日，力拓(Rio Tinto)和英国石油(BP)表示，他们已同意合作一项为期一年的生物燃料试验，以帮助减少力拓船队的碳排放。

根据条款，BP 将供应其 B30 生物燃料混合物，用于在力拓的 RTM Tasman 船上跨大西洋和大西洋-太平洋航线上进行测试。

根据一份声明，力拓有望在 2025 年达到国际海事组织的减排 40% 的目标，比原计划提前五年。

### 路易达孚在海运中成功应用生物燃料

路易达孚集团 4 月 29 日宣布，该公司联合瑞典 Wisby Tanker AB (Wisby Tanker)，在路易达孚的一艘低碳果汁运输船 MV Essayra 号上成功完成生物燃料试验。

该船只首次采用 B30 混合生物燃料的船用燃料，从路易达孚位于比利时根特的码头启航，前往其位于巴西桑托斯港的码头，在装满整船非浓缩还原橙汁和冷冻浓缩橙汁后返航，航程历时 55 天。