

臭名昭著的地沟油去哪里了

作者: Optimus; Email: 245117229@qq.com

1. 引言

“地沟油”——这一名称已经成为给人们生活中带来身体伤害的各类劣质油的代名词。它泛指在生活中存在的各类劣质油（如图1），按照其来源可将地沟油分为3类^[1]：

1) 从下水道中的油腻漂浮物或者将宾馆、酒楼的剩饭、剩菜（通称泔水）经过简单加工、提炼出的油。

2) 劣质猪肉、猪内脏、猪



① 图片来源于搜狐

皮加工以及提炼后产出的油。

3) 用于油炸食品的油使用次数超过一定次数后, 再被重复使用或往其中添加一些新油后重新使用的油。

这些油脂含有大量细菌、霉菌等病原微生物及有毒物质和重金属, 严重威胁人体健康。经过简单的过滤、加热、沉淀、分离和除臭等工序, 它们被伪装后重新进入市场, 最终再次出现在人们的餐桌上。

2. 地沟油的危害

1) 由于地沟油经过反复使用, 可能会产生有害物质。如多环芳烃 (PAHs)、黄曲霉毒素等^[2], 这些有害物质进入人体后, 可能会导致食物中毒, 诱发急性胃肠炎, 出现恶心、呕吐、腹痛、腹泻等症状, 如图 2 所示; 同时黄曲霉毒素具有强烈的致癌性, 长期食用会增加患癌风险; 氧化产物和有害物质也可能对生育健康产生负面影响, 增加不孕不育的风险。

2) 地沟油经过反复加工会产生大量反式脂肪酸, 经常食用会使血液黏稠度增加, 从而诱发冠心病、动脉粥样硬化等心血管疾病。这些心血管疾病不仅影响生活质量, 还可能引



①【图 1】地沟油 (图片来源于 bilibili)



①【图 2】地沟油危害 (图片来源于 360 个人图书馆)

发更严重的健康问题, 甚至危及生命。

3) 地沟油在下水道或垃圾场中可能接触到大量的重金

属, 如铅、汞、砷等。这些重金属在地沟油中积累后, 会通过食物链进入人体, 被人体吸收后可能导致神经系统、免疫系统以及内脏器官的损伤。

3. 地沟油的鉴定方法

地沟油的鉴定方法有多种，可以通过观察其物理特性和化学特性来进行初步判断。

首先，可以观察物理特性包括但不限于、闻气味、品尝味道、查看颜色和透明度、粘稠度和流动性、沉淀物等；也可

以通过实验手段，比如燃烧实验、烟点测试、泡沫观察等^[3]。具体方法如表1所示，可按需选择鉴定方法。

表1 地沟油的鉴定方法

| 序号 | 鉴定方法 | 鉴定原理 | 操作步骤 |
|----|---------|-----------------------------|--------------------------|
| 1 | 气味鉴定 | 地沟油含有腐败食物残渣和化学物质，会散发异味或刺鼻气味 | 打开瓶盖闻气味，判断是否有异味或刺激性气味 |
| 2 | 颜色观察 | 地沟油颜色一般较深，呈现暗黄色、棕色甚至黑色 | 观察油的颜色，与正常食用油颜色进行对比 |
| 3 | 粘稠度检测 | 地沟油粘稠度较高，流动性差 | 倒出油观察其流动性，判断粘稠度 |
| 4 | 沉淀物检查 | 地沟油底部往往有明显沉淀物 | 将油静置一段时间，观察底部是否有沉淀物 |
| 5 | 烟点测试 | 地沟油烟点较低，加热易冒烟 | 加热油观察是否迅速冒烟，并产生大量有害物质 |
| 6 | 泡沫观察 | 地沟油加热易产生大量泡沫，因其内部杂质和水分较多 | 加热油观察泡沫产生情况 |
| 7 | 渠道与价格判断 | 地沟油往往通过非正规渠道销售，价格低廉，包装简陋 | 选择正规超市、大型商场购买，留意价格是否异常低廉 |

4. 地沟油的转化利用

地沟油，这一过去被视为餐饮废弃物的油脂，如今已在全球舞台上焕发出新的生机^[4]。其用途广泛，尤其在航天用油转化等工业转化利用方面展现出巨大的潜力和价值。基于此，下面列出常见的地沟油转化利用的处理方法：

4.1 航空煤油转化

随着全球范围内对环保和可持续发展的重视，以及生物燃料技术的不断进步。欧洲多国政府出台了一系列鼓励使用生物燃料

的政策，推动了地沟油在欧洲市场的快速发展。同时，美国联邦政府也为生物燃料提供了巨额补贴，进一步激发了市场对地沟油的需求。因此，地沟油通过先进的提炼和转化技术被转化为高质量的生物航空煤油，成为可持续航空燃料的重要组成部分^[5]。这种燃料的使用不仅有助于减少航空业的碳排放，还能推动航空业向更加环保、可持续发展的方向发展。

中国已成功试飞了使用地沟油转化的生物航空煤油的飞机，这

标志着我国在地沟油航天用油领域取得了重要突破。具体工艺为酯及脂肪酸加氢工艺(HEFA)^[6]，这是一种将植物油、餐饮废油和动物脂肪中的甘油三酯、饱和及不饱和脂肪酸进行加氢处理的过程。该工艺包括催化加氢、加氢脱氧和脱羰、裂化和异构化等多个步骤，最终得到高度支化的烷烃，即航空煤油，如图3所示。

4.2 生物柴油转化法

生物柴油转化法是一种较为先进且环保的处理方式^[7-8]，在催



①【图3】地沟油转化成航空煤油的流程 (https://nb.zjol.com.cn/202209/t20220929_24864930_ext.shtml, https://m.thepaper.cn/baijiahao_19417263, <https://www.zhihu.com/question/19932215/answer/2897636263>)

化剂的作用下,地沟油与甲醇或乙醇等醇类进行酯交换反应,生成脂肪酸甲酯或脂肪酸乙酯等生物柴油的主要成分,将地沟油转化为生物柴油。这种生物柴油可以用于交通运输等领域,具有可再生、低污染的特点,对于缓解能源危机、保护环境具有重要意义。

生物柴油的生产过程^[9]如图4所示。

4.3 工业油脂利用

经过精炼和加工处理,地沟油可以用于制作工业用的润滑剂、脱模剂等产品。这些产品广泛应用于机械制造、食品加工等领域,具有广阔的市场前景。

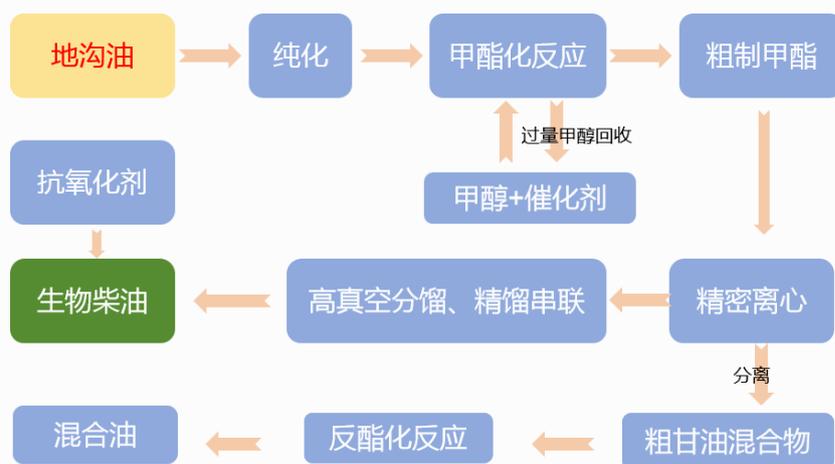
收集地沟油并进行预处理操作,如除杂、脱水等。通过精炼和加工操作,去除地沟油中的杂质和有害物质,提高其质量和纯度,可以为工业生产提供优质的原材

料。这对于促进循环经济的发展、提高资源利用率具有重要意义。

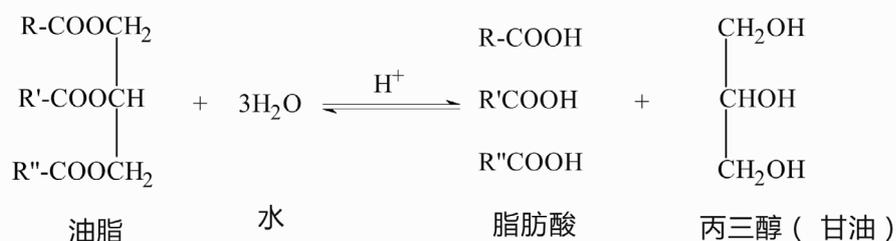
4.4 肥皂和洗涤剂生产

地沟油中的脂肪酸成分可以

用于制造肥皂和洗涤剂,在地沟油中加入水解剂进行水解反应,生成脂肪酸和甘油,如图5所示。然后加入碱进行中和反应,生成肥皂。根据需要,将肥皂与其他成



①【图4】地沟油转化生物柴油流程图



①【图5】油脂水解反应式

分进行调配，得到不同功能的洗涤剂产品，并进行包装和储存。

4.5 化工原料

地沟油还可以作为化工原料被转化使用，如脂肪酸、脂肪酸盐等产品。化工原料利用可以解决地沟油的处理问题，对于促进农业和化工产业的发展、提高资源利用率具有重要意义。

5. 结语

地沟油是一种劣质油，其来源广泛且复杂。长期食用地沟油

会对人体健康造成严重影响，可能引发急性胃肠炎、食物中毒、心血管疾病、重金属超标和致癌风险等。因此，我们必须加强对地沟油的监管和打击力度，从源头上杜绝地沟油的生产 and 流通。

同时，科学有效的地沟油处理方法也显得尤为重要。生物柴油转化法、工业油脂利用、肥皂和洗涤剂生产以及饲料和化工原料利用等方法不仅可以解决地沟油的处理问题，还可以为环境保护和资源节约发挥

重要作用。这些处理方法不仅有助于减少地沟油对环境 and 人体的危害，还可以促进循环经济的发展、提高资源利用率。

作为消费者，我们也应提高自我保护意识，学会辨别和拒绝地沟油。让我们携手共进，为创建一个更加健康、安全、绿色的社会贡献自己的力量！地沟油，虽臭名昭著，却也是人类智慧与挑战的见证。它既是废弃物的象征，也是新资源的希望。

参考文献

- [1] Yang R, Tang W, Zhang J. Optimal subsidy and recycling mode of waste cooking oil under asymmetric information[J]. *J Oper Res Soc*, 2022, 73(3): 674-691.
- [2] Kemsawasd V, Jayasena V, Karnpanit W. Incidents and potential adverse health effects of serious food fraud cases originated in Asia[J]. *Foods*, 2023, 12(19): 3522-3547.
- [3] 李德月, 张玉梅, 江磊. 废弃食用油鉴别方法及转型之路研究[J]. *中外食品工业*, 2024 (14): 28-30.
- [4] 张燕雨. 废食用油/纳米SiO₂复合再生沥青性能研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2023.
- [5] 周轩. 基于Ni/ZSM-5催化剂加氢制备地沟油基生物航煤的技术研究[D]. 广汉: 中国民用航空飞行学院, 2023.
- [6] Sterner T R, Wong B A, Mumy K L, et al. Toxicity and occupational exposure assessment for hydroprocessed esters and fatty acids (HEFA) alternative jet fuels[J]. *J Toxicol Environ Health A*, 2020, 83(5): 181-202.
- [7] Sabzi M, Baghdadi M, Aliasghar A, et al. Synthesis of MIL-68 (Al) catalyst and optimization of green biodiesel production from waste cooking oil[J]. *Catal Lett*, 2024, 154: 4885-4904.
- [8] Milano J, Shamsuddin A H, Silitonga A S, et al. Tribological study on the biodiesel produced from waste cooking oil, waste cooking oil blend with *Calophyllum inophyllum* and its diesel blends on lubricant oil[J]. *Energy Rep*, 2022, 8: 1578-1590.
- [9] 孟广海, 贺婷婷, 杨建斌. 生物柴油的制备工艺研究[J]. *精细与专用化学品*, 2024, 32 (12): 1-4.