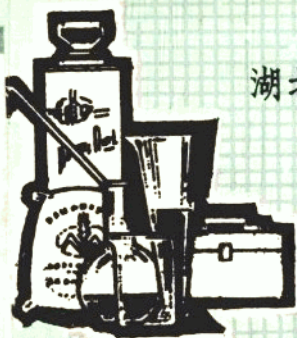


中学化学参考资料

ZHONGXUE HUAXUE GANKAOZILIAO

下 册

湖北省中小学教学教材研究室编



说 明

在伟大领袖和导师毛主席的教育路线指引下，我们先后编写出版了《中学化学参考资料》上中二册。为了贯彻落实华主席提出的抓纲治国的战略决策，我们又编写了《中学化学参考资料》下册。本册内容包括校办工厂和科学实验两部分，其目的是为了交流推广这方面的经验，进一步办好校办工厂和开展科学实验，搞好教学、科学、生产劳动三结合基地的建设和勤工俭学，以促进教育革命和教学改革的深入发展。

本册绝大部分内容是由我省中小学供稿，少数选自杂志和教材，我们在汇编时作了适当的修改，来不及征求作者意见，敬请谅解。

由于我们学习马列主义、毛泽东思想不够，加之编写时间仓促，本书一定有不少缺点和错误，殷切期望读者批评指正。

目 录

校办工厂部分

废油再生.....	(1)
废塑料复制生产.....	(11)
从草木灰中提取三钾盐.....	(18)
玉米综合利用.....	(22)
利用农副产品生产糠醛.....	(31)
苦楝子综合利用.....	(37)
碱式氯化铝的生产.....	(41)
增产灵的生产.....	(45)
土面增温剂.....	(53)
α -萘乙酸的合成和应用	(61)
无氰镀锌.....	(67)
硫酸铜的生产.....	(78)
三氯化铁试剂的生产.....	(81)
硫酸铝的生产.....	(86)
氯化钡和硫酸钡的生产.....	(90)
明胶的土法生产.....	(98)
钼酸铵的生产和在农业上的应用.....	(103)
过磷酸钙的土法生产.....	(106)
用氯乙酸废液和边角废纸制化学浆糊.....	(114)

纯碱的土法生产.....	(117)
防腐耐磨胶.....	(119)
废铁、废硫酸的利用.....	(124)
废电池中二氧化锰的综合利用.....	(127)
校办工厂参考资料简介.....	(133)

科学试验部分

化学诱变育种.....	(144)
增产灵的应用推广.....	(153)
氮肥增效剂.....	(156)
叶面追肥.....	(161)
稀土微肥的应用试验.....	(164)

校办工厂部分

废油再生

一、废油回收再生的意义

随着我国工农业和交通运输业的迅速发展，各种机油的用量越来越大。各种机油在使用的过程中，因受外界各种因素的影响会逐渐老化变质。如受高温氧化生成酸性物质、沥青胶质，使油色变黑；混入金属屑、水杂泥沙，使油料变脏；被燃料油稀释，使机油变稀，闪点降低等，所以各种机油使用到一定时间后，就不能继续使用，必须及时更换新油。就是洗涤用的汽油、煤油或柴油使用久了，溶解的油脂和混入的杂质多了，就不能继续作洗涤油使用了。上述油料统称为废油。

由于机油的用量很大，用过的废油数量也相应增多。如一台15000千伏的变压器，需灌注变压器油25吨，一般使用四至五年后，就要更换新油。如果将废变压器油加以回收再生处理，再生率可达80%左右。据统计，一九七三年全国回收的废机油，相当于四十万辆解放牌汽车一年的用油量。因此，做好废油的回收再生工作具有重要的意义。

废油的回收再生，不仅节约用油，同时还可避免对环境的污染。因为废油，不论是泄、漏、扔埋，最后都会进入江河湖海或地下水中。据估计，一桶废润滑油流入江湖，就能污染半平方公里的水面。就是将废油烧掉，产生的烟雾对大

气也是一个污染。

我省中小学在毛主席教育路线的指引下,坚持“五·七”道路,开门办学,积极创建教学、科研、劳动生产三结合的基地,不少中学建成了废油再生工厂,有的已生产了上千吨的产品,为加速我国工业化和农业机械化作出了贡献。

为了提高废油的回收率和获得品质良好的再生油料,在收集时需要注意下列几点:

1、应按品种分别进行回收。不同品种的废油,不要混在一起。

不要将用过的汽油、柴油、齿轮油、润滑脂(黄油)等混入润滑油中,以免造成再生的困难,甚至不能再生。有条件的最好能按不同牌号、不同废旧程度的油料分别回收。

用过的刹车油、皂化溶解油、植物油(如棉油)等要分别存放,严禁混入用过的润滑油中。

一些专用油料,如变压器油、液压油、冷冻机油等用后要分别存放,不要互相混存,更不要和其他用过的润滑油混存,以便再生后能恢复原来的特殊用途。

2、要有专人负责废油的回收工作。在存放各种废油的容器上要有明显的标记,或涂有不同的颜色以便识别区分。存油容器的桶盖要盖紧,防止混入水杂、泥沙。

3、回收工作要争取有关主管部门的帮助和协作,建立必要的回收制度,实行交旧购新的办法,尽力提高回收率。

4、废油集中交售时,应将底部的水杂除去,以节约容器和运输,减少废油再生的工序。

二、废油中的杂质和再生方法的选择

(一)废油中的杂质和变质物质一般有几类:

1、灰尘、泥沙、纤维、金属粉末等机械杂质; 2、轻

质油（汽油、煤油、柴油）；3、水分；4、炭粒；5、氧化产生的胶质和沥青质；6、酸类，主要是油溶性有机酸，有时也含有水溶性酸（包括无机酸和低分子量有机酸）；7、中性含氧化合物，包括酯类、醚类和某些羰基化合物；8、添加剂消耗后产生的化合物。

前四类主要来自外界环境，以及发动机汽缸中的燃烧混合物，后四类除无机酸是燃气带来之外，主要来自润滑油某些组分的变质。

废油里所含杂质的种类和数量是很不固定的，并不是所有的废油都会有上述八类杂质。

（二）废润滑油再生方法的选择，应根据油料的种类和废旧程度来确定。如较好的废机械油、齿轮油和其他氧化程度不深、酸值不高的废油可以采用“沉降—过滤法”。此法简便，只要将废油经过一定时间沉降去掉水杂后，再进行过滤，就得到可以使用的再生油。

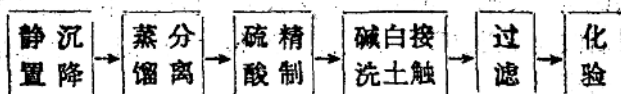
如果废油受到一定程度的氧化，酸值和皂化值都比较高，经过单纯的沉降过滤，仍得不到可用的产品，就应采用沉降—碱洗及白土处理—过滤的方法。碱洗溶液浓度一般在3%~10%。高粘度、高酸值的油，应先加2%活性炭搅拌，分离后，再进行碱洗，以免产生乳化。碱洗时搅拌30分钟，沉降分渣后，再水洗至中性。碱洗和水洗的温度一般低粘度不易乳化的油控制在50—70℃，高粘度易乳化的油控制在80—90℃。白土处理的用量一般为2—5%。这种方法适用于一般的废机械油、酸值在0.25以下的变压器油、汽轮机油、汽缸油、车轴油。

废油质次、酸值在0.25以上的润滑油，一般宜采用沉降—酸洗—碱中和及白土处理—过滤法。此法工艺过程比前两

种复杂些，具体介绍如下。

三、沉降—酸洗—碱中和及白土处理—过滤法再生润滑油的过程

此法再生过程分为沉降、蒸馏、酸洗、碱洗及白土处理、过滤五道工序。其生产流程如下：



(一) 沉降

沉降是从油中除去水分和机械杂质（以下简称水杂）的常用方法，即利用水杂与油的比重差进行分离。粘度较大的油要适当加温，以降低油的粘度，从而加快沉降速度。

将收集的废油先放入储油池中，经过沉淀，然后用油泵把上部油料抽到沉降罐中，继续沉淀，有条件的可适当加热（80~90°C）保温。沉降一定的时间后，经用玻璃片检查，油质较清亮，无明显炭粒杂质时，先排除水杂，然后用人力或齿轮泵把上部清亮油料送入蒸馏釜。

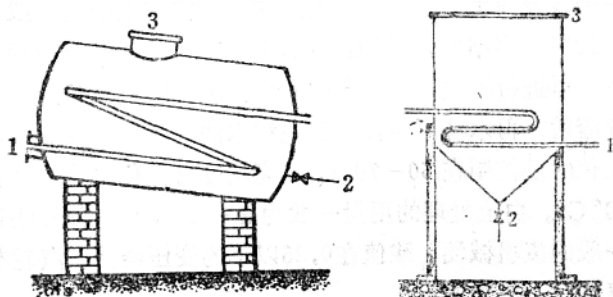


图1 废油脱水杂用的沉降罐

(一) 卧式罐 (二) 立式罐

1、蒸汽盘管 2、排污阀 3、罐盖

（二）蒸馏

当废油中含有汽油、煤油或柴油等轻质油时，为了恢复润滑油的粘度与闪点，就需要经过蒸馏分离。蒸馏常采用常压蒸馏或水蒸汽蒸馏。常压蒸馏主要设备是蒸馏釜和冷凝槽。蒸馏釜容积一般以 $1 \sim 4 \text{ 米}^3$ 为宜，其构造如图。

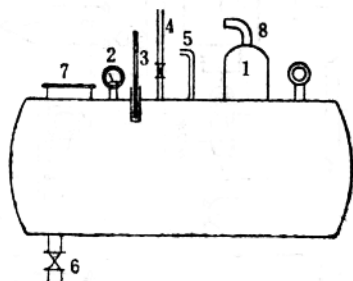


图2 常压蒸馏釜

1、汽包；2、压力表；3、蒸汽温度计；4、紧急排空阀；
5、进油管；6、出油管；7、人孔；8、出气管

蒸馏操作：检查好设备，然后打开阀门进油，当装油量占总容积的 $\frac{2}{3}$ 时，关闭进油管的阀门，盖好人孔盖，即可加热。当油温上升至 90°C 时，升温要慢，防止因油中有水产生暴沸。油温升至 110°C 后，即可恢复正常加热。要仔细观察炉中温度和压力的变化情况，每隔20分钟记录一次，操作时釜内应是常压，不应有压力，如发现有一定的压力，应打开紧急排空阀，并查找原因，是否出口堵塞，以防炸裂着火。蒸馏出来的轻质油按照馏分不同分别收集，分类存放。 180°C 以下是汽油和水， $180^{\circ}\text{C} \sim 260^{\circ}\text{C}$ 是煤油， $260^{\circ}\text{C} \sim 350^{\circ}\text{C}$ 是柴油。停火温度视油品和出油情况而定。整个蒸馏时间约

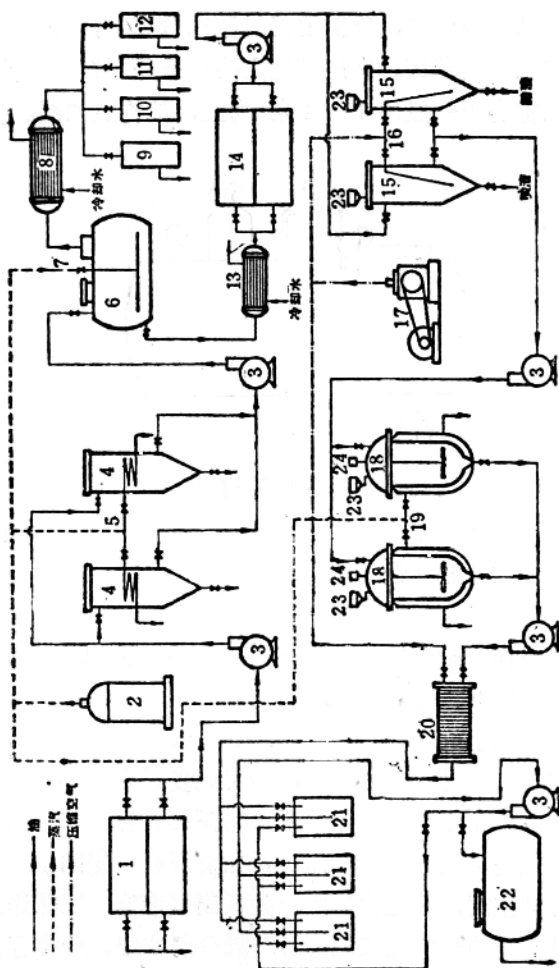


图3 沔阳师范再生炼油厂工艺流程图

说明：1、废油池 2、锅炉 3、输送泵 4、沉降罐
5、蒸气加热线 6、蒸馏釜 7、蒸气喷管 8、轻油冷凝器
9、汽油接受桶 10、煤油接受桶 11、柴油接受桶 12、低粘度
润滑油接受槽 13、釜残油冷却器 14、釜残油池 15、酸洗罐
16、吹空气管 17、空气压缩机 18、白土处理罐 19、蒸加热管线
20、板框压滤机 21、调合桶 22、成品油贮罐 23、加料斗
24、搅拌器

※ ※ ※ ※

需6—12小时。蒸馏完毕，要将油温冷却至 120°C 以下才能将釜内残油放出（如装有釜残油冷却管、冷却水槽设备的，蒸馏完毕后，立即放出残油，这样能提高设备利用率）。整个生产过程中，一般不准人在炉顶活动，要定期打开人孔进入清除釜内的焦状物质及沉淀物，并经常检查釜底，发现渗漏及时修焊，以保安全。

（三）酸洗

1、酸洗的目的：

①浓硫酸对油中的沥青状物质和胶质起溶解作用，同时发生氧化、磺化等复杂化学反应，并放出二氧化硫。

②浓硫酸对各种含氧化合物可根据其结构不同起磺化、氧化或溶解作用。

③浓硫酸对油中的含硫化合物、含氮化合物，能起磺化、氧化、酯化、溶解等作用。

④浓硫酸对油中悬浮的各种固体杂质起凝聚作用。

通过以上这些化学变化和物理变化，使杂质和变质物成为酸渣与油分离，达到除去废油中的变质物和杂质的目的。

2、酸洗操作：

酸洗缸盛油不得超过总容量的4/5,硫酸浓度必须在93—98%之间,浓度越大,酸洗效果越好。硫酸用量应根据废油的杂质含量及种类来选定,内燃机油一般为2—10%。合适的酸量必须通过小样试验。试验方法是取废油两个200毫升,分别用5%的酸洗、8%的白土接触和7%的酸洗、10%的白土接触,然后比较处理油品质量,从中确定生产时硫酸和白土的用量。酸洗温度应根据油品的粘度来选择。6号汽油机油一般为30—35°C,10号及15号汽油机油,8号、11号及14号柴油机油一般为35—40°C。加酸速度要慢,搅拌要充分,以保证加入的酸能很好的分散在油中与油中的变质物发生充分的作用。搅拌可用空压机或手耙进行。加酸完毕后,还要进行一定时间的搅拌,这时的搅拌要缓和一些。加酸时间和搅拌时间都要视油品而定。酸洗结束后,为了加速酸渣的沉降,可以使用助凝剂来帮助那些很难沉降的酸渣微粒凝聚为较大的颗粒,一般使用的助凝剂是水。加助凝水时有一个合适的加水量。用水量大,有利于酸渣凝聚,但水量过多会使一部分酸渣水解,这部分水解物进入油中,使油的颜色变坏,而且与碱中和时容易引起乳化现象。一般加水量为油量的0.25—2%。加入助凝水要用喷壶洒入搅拌3—5分钟,就静置沉降。沉降时间视分渣情况而定,酸渣分离快,沉降时间可短,酸渣分离慢,沉降时间可长一些。一般沉降时间在4—16小时之间。酸洗人员在酸洗生产时,要身着防酸用具,严防灼伤。

(四)碱洗及白土处理

碱洗主要是起中和反应,碱与环烷酸、低分子有机酸、残余的硫酸反应。

活性白土有良好的吸附作用。废油经酸洗后,用活性白

土处理，能除去油中胶质、环烷酸皂、磺酸等杂质，从而提高油品的抗氧化安定性、抗乳化性，改善油品颜色，使油质提高，油色透明。

操作过程是先把酸性废油放入碱洗罐中，当油量达到碱洗罐总容量的 $\frac{2}{3}$ 时，就进行碱洗。天门中学采取加2~3%的石灰乳，边加边搅，搅拌15分钟后，开始升温并继续搅拌，当油温上升至 120°C 时，开始加入白土。加白土的速度要慢，边加边搅拌，加入量视油品的情况而定。当油温上升到 140°C 时，停止加热，再将油和白土渣一起放入沉淀池内沉淀，沉淀时间一般在两小时左右。

用这个方法所需的白土量比一般的碱洗—白土法要少得多，而石灰中和时生成的磺酸钙留在油中代替或部分代替所需的清净性添加剂。

（五）过滤

过滤常用的是板框滤油机。当油中的白土沉淀得比较完全，油温下降到适当的温度时就开始过滤。过滤时要随时注意观察，当压力在3—4公斤/厘米²时，表示应换滤油纸；在4公斤/厘米²以上时，表示危险，应立即停车检查，排除故障后方可使用。过滤完毕后，应将滤布、滤纸取出洗净烘干，并将滤板滤框等清理干净。

过滤速度与油粘度成反比。一般变压器油及10号机械油可以在常温到 40°C 过滤；20及30号机械油宜在 60°C — 70°C 过滤；40及50号机械油、10号车用机油宜在 90 — 100°C 过滤；而14号柴油机油及更粘的油则应在 110°C 以上的温度过滤，才能保证必要的过滤速度。由于过滤时间比上述沉降时间短得多，所以可以适当提高温度。但即使过滤很粘的油也不宜将油加热到 140°C 以上，一方面是避免过度氧化，另一方面

是因为一般过滤介质在高温下很快老化，变脆而损坏。

四、产品化验

再生油产品各项指标，一般比新油略低。各种再生油产品的质量标准，可查阅《石油商品学》有关“再生油规格试行标准”。

为了指导生产，控制产品质量，必须对产品的几个最基本质量指标，如闪点、粘度、酸值、水分、水溶性酸碱、腐蚀性、灰分等进行化验。其化验方法参看技术标准出版社出版的《石油产品试验法》。

（大冶县一中、沔阳师范）
（天门中学、武汉市六中）

废塑料复制生产

无产阶级文化大革命以来，在毛主席的光辉教育思想指引下，我省中小学校办工厂蓬勃发展，不少学校因陋就简、土法上马，办起了废塑料复制工厂，利废利旧，变废为宝，为国家创造了物质财富，为农业提供了急需的农用塑料制品，为转变学生思想、促进教学改革起着积极的作用。

目前农用及日用塑料制品多为聚氯乙烯和聚乙烯两类。它们都是热塑性塑料，主要由树脂、增塑剂、稳定剂、润滑剂及填料等组成。聚氯乙烯塑料分为软聚氯乙烯和硬聚氯乙烯塑料两种。它们具有不同的性能和加工条件。

硬聚氯乙烯塑料含增塑剂量少（一般在10份左右），其性质较硬、易于粉碎。软聚氯乙烯塑料含增塑剂量较多，性质柔软，不易被一般粉碎机粉碎，但易于混炼及挤塑。因此，聚氯乙烯废旧塑料的复制生产，就采用了两种不同的、但又相近似的工艺流程。这里先介绍软聚氯乙烯废塑料的复制生产过程。

一、软性聚氯乙烯废旧塑料复制的生产工艺



1、选择分类 回收利用的软聚氯乙烯废旧塑料，主要有薄膜、废凉鞋、废鞋底及其他软聚氯乙烯废旧塑料制品。

这些塑料来源复杂，有些是工厂的边角、废品，有些是废品公司收购的各种废旧塑料品。因为各种塑料具有不同的性能，所以必须认真挑选分类，清除杂物，以保证产品质量和安全生产。

废旧塑料的分类。只要熟悉常见塑料制品的特征，凭眼看手摸就可以识别。如难以区分，可参照下表进行鉴定。

品 名	用 火 烧	看 表 面	用 手 拉	听 声 音
软聚氯乙烯	点燃时有浓烟，能拉出丝，味触鼻难嗅，离火即熄	表面无滑性，刀剪过的地方光洁	有韧性，手拉时有伸缩性，拉不薄	刀剪无声音
聚乙烯	点燃时无烟，不能拉出丝，而时间稍长有胶质下滴，离火不熄	表面带有滑性，有蜡感	有韧性，手拉时无伸缩性，能拉薄	刀剪无声音
聚苯乙烯	点燃时有浓烟，能拉出丝，有气味，离火不熄	表面透明且光滑	无韧性，硬且脆，手拉易断	刀剪有折断声

不过一般应采取最简便的方法，常用的塑料制品多为聚氯乙烯和聚乙烯，可用不同溶剂或利用其比重不同来区分这两种塑料，如用手沾点丙酮拭擦，有粘性的是聚氯乙烯，没有粘性的是聚乙烯；或者剪一小片塑料薄膜丢入水中，浮在水面的是聚乙烯，若沉入水中则是聚氯乙烯。

2、洗涤 由于废塑料来自各方面，它的表面一般都粘有灰尘、油腻、杂质等。为保证复制品的纯度，可用10—15%的碱液洗涤去污，再用清水漂洗，有些不易清洗的鞋底等还要用人工刷洗。黄陵中学塑料厂经过技术革新，使用机械洗涤，省去用碱用热水洗漂的工艺过程，洗涤质量符合吹塑要求。

废塑料机械洗涤设备，设有洗料池两个，包括洗和漂两个流程。洗料池的主要部件设有220转/分钟的主轴，轴上带有直径为80公分的铁制搅拌器，配有6极7.5千瓦的电动机的传动配套，搅拌护罩直径为120公分。

3、干燥 经过洗涤后的废塑料还须干燥，否则在混炼塑化时就会因含有水分产生微孔，影响产品质量。

干燥方法一般是利用阳光晒干，也可采取烘干等方法。

4、混炼塑化（捏合） 是废软聚氯乙烯加工复制中一个重要环节。混炼塑化前要做好废料的搭配和辅助材料的配料工作。废料的搭配就是根据废料的品种、颜色、质量和用户的要求等进行适当的搭配；辅助材料的配料就是在废料中加入一定的辅助材料，以补充塑料制品经使用受光受热等原因而被挥发掉的部分化合物。一般加入增塑剂、稳定剂、润滑剂、着色剂等辅助材料。