

# 汽车的润滑材料

〔苏联〕Н. В. 普魯欣柴夫 Д. М. 阿洛諾夫 著

陈 有 义 译

燃料化学工业出版社

# 汽车的润滑材料

〔苏联〕H. B. 普鲁欣柴夫 Д. М. 阿洛诺夫 著

陈有义 译 王裕康 校

燃料化学工业出版社

本书介绍了有关石油工业生产的汽车发动机（汽油机和柴油机）润滑油、汽车传动装置用油和润滑脂的专门知识，并阐述了这些润滑材料的主要品种和牌号以及它们的特性和应用范围。书中研究了润滑油和润滑脂的每一个主要特性对汽车工作的可靠性和经济效果以及对发动机和其他机构磨损的影响。并且也研究了添加剂对润滑油主要特性的影响。

书中介绍了各种型式润滑油过滤器（粗滤器、精滤器和润滑油离心机）的使用知识，同时也叙述了在发动机工作中润滑油过滤器对改善润滑油质量的作用，以及它对润滑可靠性和被润滑的零件磨损的影响。

本书可供汽车运输事业的技术人员和机械师等参考。

Н.В.Бруснянцев Д.М.Аронов  
АВТОМОБИЛЬНЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Автотрансиздат Москва

1963

\* \* \*

## 汽 車 的 潤 滑 材 料

陈有义译 王裕康校

（根据中国工业出版社原型重印）

燃料化学工业出版社 出版

（北京安定门外和平北路16号）

北京印刷八厂印刷

新华书店北京发行所 发行

\* \* \*

开本850×1168  $\frac{1}{32}$

印张  $3\frac{13}{16}$  插页 1

字数95千字

印数 1—32,150

1973年6月新1版

1973年6月第1次印刷

\* \* \*

书号15063·2016(油-8) 定价0.55元

# 目 录

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 序 言                             | 1   |
| 第一章 关于发动机润滑油的一般知識及其生产原理         | 7   |
| 第二章 发动机润滑油的使用技术特性及其应用范围         | 16  |
| 第三章 润滑油在发动机工作中的质量变化及<br>废润滑油的再生 | 55  |
| 第四章 传动装置用润滑油的使用技术性能及其应用范围       | 74  |
| 第五章 润滑脂的一般概念及其生产原理              | 88  |
| 第六章 润滑脂的使用技术特性及其应用范围            | 93  |
| 第七章 润滑业务的組織                     | 108 |
| 参考文献                            | 117 |

## 序 言

現代的汽車上有很多需要潤滑的机构和部件。在這些机构和部件上必須加注潤滑材料，并經一定时期后加以更換。虽然潤滑作业是一件很麻煩的事，因为它要消耗人力和物力并在此保养期間內还使汽車不能行駛，但是潤滑作业却必須进行，这对任何人都都是既清楚而又不可否认的。汽車运输业的大多数工作人員，都還不太了解汽車的每一种部件必須严格地采用一定质量的潤滑材料。若采用不符合于部件結構和部件使用条件特点所要求的固定的潤滑材料，就会导致增大部件的磨損，甚至造成汽車部件的破坏。对于正确的选择潤滑材料的品种和质量往往都还不够重視。

由于現行标准和技术条件規定了許多不同品种的潤滑材料，而使上述情况更加严重。另外，石油供銷部門和汽車加油站，当得不到用戶的明确要求和預約的情况下，在代为决定所需潤滑材料的品种和牌号时，多半都是从供应方便、不缺貨的观点出发。

汽車潤滑材料通常是按照各种特征加以分类，如形状、用途、生产原料、制造工艺和主要特性等。

按形状潤滑材料可分为潤滑油和潤滑脂。

潤滑油即液体潤滑材料，主要是用来以激蕩法或用專門油泵加压法潤滑机构和部件。

按用途汽車潤滑油分为两大类，即发动机用的潤滑油和传动装置用的潤滑油。另外还有一些用来潤滑液压机构和电气设备等的特殊潤滑油。

潤滑脂是用在由于下列原因不能用潤滑油潤滑的部件上。这些原因就是：机件間隙不密閉或不够密閉能使潤滑油流出；水或灰尘容易进入，而使潤滑油被沾污或被水冲去的摩擦件上；在技术保养时不易进行潤滑的地点等等。

潤滑材料的主要用途是，減小或降低零件之間的摩擦和磨損

并冷却摩擦表面。减小摩擦能够显著地提高机械的有效功率，而更重要的是从根本上降低了摩擦表面的磨损。循环着的润滑油可吸取摩擦热量从而能提高零件的负荷。

在汽車的任何机构中相互移动的零件接触表面之間，无论是軸頸或軸承，活塞环或汽缸壁，弹簧片或齿輪的齿都发生摩擦。零件的这种接触面叫做摩擦付。在沒有潤滑或潤滑不足的情况下产生摩擦力的原因之一是摩擦表面不光洁。零件經切削工具細加工之后，尚存在着高度可达十分之几毫米的不光洁面；磨光表面具有自几微米到几十微米的不光洁面；拋光和研磨的零件也还有百分之几到十分之几微米的不光洁面。摩擦力的大小即摩擦表面相互移动的阻力的大小，是取决于负荷（即作用在两摩擦表面的作用力），摩擦表面的状态和零件的材质，以及正如最近一些研究結果所証明，还取决于接触面的大小和它們相对移动的速度。

当摩擦表面相互移动时，两表面間就发生互相剪切，即所謂研磨。若在未經研磨过的表面上施加巨大的负荷并将它們以高速移动，結果在其突出部分的頂点可能发生熔化，并使摩擦表面局部熔接。此时部分金属由一个表面移植到另外一个表面上，并出現更粗的不光洁面，从而引起表面的擦伤。摩擦表面的状态如何，可利用專門的仪器測出其微几何体来加以評定。

摩擦表面的摩擦阻力是用摩擦系数来衡量，这个系数就是摩擦力与正常施加在摩擦表面上的负荷之比。摩擦系数越大，摩擦零件移动所需要的力也越大，消耗在摩擦上的功率損失也就越大。此外，由于摩擦所做的功，引起摩擦表面的磨损和发热，所以随着摩擦系数的增加而增大了摩擦零件的磨损和使其温度升高。

只有在干摩擦的条件下，才能发生摩擦表面之間的直接接触。一俟摩擦零件的全部不光洁面都被油膜所隔絕时即产生液体摩擦，此时显著地降低了摩擦零件的摩擦系数、磨损和受热温度。当油膜不能完全隔絕摩擦表面，使摩擦表面局部仍处于干摩擦的条件之下，此时就形成半液体摩擦。更特殊的情况是摩擦表

面仅被几个分子厚的油膜所隔絕，这就是通常所說的边界潤滑。

液体摩擦时，摩擦力的大小与摩擦零件的状态和材质没有什么关系，而是由隔絕着摩擦表面的液层形式和状态来决定。掌握了液体摩擦規律即所謂流体力学的理論，就可能正确地选择出必要质量的潤滑油。用图 1 所示的軸与軸承的摩擦付为例，可以簡單明了地說明潤滑流体力学的实质。如果对金属表面具有很好潤滑性能的潤滑油进入了摩擦付的間隙中，則其摩擦表面即被潤滑油膜所隔絕。但是为了保证液体摩擦，除此而外潤滑油还必须具有足够的粘度。由于有了粘度才使直接在金属表面上的潤滑油层同时与另外一些油层起作用。因此，当軸在旋轉时，潤滑油粘附在旋轉的表面上，并在軸承的最高負荷部分形成高压潤滑油楔。潤滑油楔的压力随着旋轉速度的提高而增大，在克服負荷的同时将軸与軸承隔开，此时即开始发生完全液体摩擦。

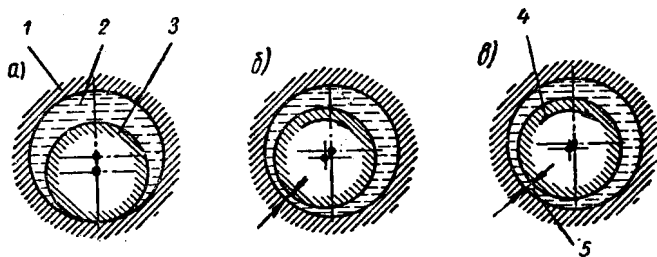


图 1 軸与軸承摩擦付上产生液体摩擦的示意图

1—軸承；2—油层；3—軸；4—旋轉方向；5—潤滑油楔；  
a—轉数为零时没有潤滑油楔；b—低轉数；b—高轉数

当降低轉数和减小潤滑油的粘度或者潤滑油从不密闭点流出时，潤滑油楔的压力可能不足以保证液体摩擦。当油层厚度比不光洁面不平度小二分之一时，摩擦表面就将只由薄薄的油膜所隔开，此时即产生半液体摩擦，或边界潤滑，如果油膜破裂就发生金属表面的直接接触。

由所研究过的示意图可以得出的結論是：只有当潤滑油具有

足够的粘度和移动速度时才能創造出潤滑油楔；而作用在摩擦表面上的負荷不超过所生成的潤滑油楔的承受能力时，才能产生液体摩擦。同时应当指出，移动速度和潤滑油的粘度越大以及能使潤滑油流出的間隙越小，潤滑油楔的厚度和它所能承受的压力就越大。

虽然液体摩擦系数只相当于干摩擦系数的数百分之一，但液体摩擦也能引起功率的巨大損失。由于液体摩擦損失主要是与克服潤滑油的內摩擦力有关，所以潤滑油的粘度和移动的速度以及摩擦面积愈大，这个損失也就愈大。由此可見，当选择潤滑油的粘度时要考虑两方面的因素：第一是必須保証液体摩擦，第二是潤滑油层的內摩擦損失不得过大。

由上述可知，在汽車被潤滑的机构和部件上，当用变换的速度和負荷工作时，經常可能产生半液体摩擦和边界潤滑，特别是当发动机起动时，由于速度很低不可能保証形成潤滑油楔。潤滑油层在边界潤滑条件下的工作是非常重要的。直接与金属表面接触的最薄的潤滑油膜必須具有特殊的强度和与金属表面很好附着性能。給予潤滑油有这种性能的物质是，天然含在某些潤滑油中或專門添加在油中的添加剂所含的氮、硫、磷的化合物。

潤滑油有效分子最薄的原始层在同下一层发生作用之同时，而生成坚固的保护膜，其厚度自几个分子到十分之几微米。油膜的强度与潤滑材料的本性和摩擦表面的材质以及工作条件有关。一般來說，当摩擦表面的溫度升高和負荷过大时，都可能破坏这层保护膜。

再来討論一下潤滑油的另一个用途，即防止摩擦机件的早期磨損。为了便于闡明潤滑油对零件磨損的作用，把磨損分为通常所称的摩擦磨損、研磨磨損和腐蝕磨損三种类型。虽然这三种磨損密切相关且又是同时发生，但潤滑油对每一种磨損的作用却是不同的。为了說明对潤滑油抗磨性能所提出的特殊要求，所以分別討論一下各个类型的磨損。

摩擦磨損是两接触面摩擦的結果，并以不光洁面剪切的形态

或者因熔接而使部分金属由这一表面移植到另一表面的形态出现。只有当干摩擦和半液体摩擦的情况下才发生摩擦磨损。当液体摩擦以及边界润滑（若油膜有很高的强度）时，这种磨损是绝对不存在的。这样一来，这种类型的磨损用适当选择润滑油的办法，即使不能完全消除也能减小到最低限度。

所谓疲劳磨损或点蚀可认为是变相的磨损。点蚀现象是发生在承受着交变负荷的摩擦表面上，例如在齿轮的齿上和配气机构的凸轮和推杆上等。点蚀的实质是由于过大的交变力作用于小的接触面上而产生的表面劳损。点蚀可依靠选择摩擦表面的材质和采用加有特殊添加剂的润滑油来消除。

研磨磨损是由落到摩擦表面之间的外界固体微粒对零件发生作用的结果。研磨磨损的主要根源是随着空气带进摩擦表面的灰尘。大家都知道，在大的城市中一个月在每一平方米的面积上要落沉将近25克的灰尘。当汽车沿乡村道路列队行驶时，空气里含有更多的灰尘。若不很好的过滤空气，而使灰尘通过不密闭点落到被润滑的机件上时，发动机会发生更大的磨损。经验证明，进入发动机30—40克的灰尘会引起事故性的磨损。同润滑油一起在润滑系统中循环的金属细末也是研磨磨损的根源之一。燃料或润滑油的一些没有完全燃烧的产物有时也可能成为磨损的根源。减少磨损的可靠方法是消除磨料微粒进入摩擦表面，也就是说，要使摩擦付和润滑系统密闭并保证空气和润滑油的良好过滤。此外，如果能从润滑油中连续的过滤出磨料微粒的话，润滑油还能起到从摩擦表面携带出磨料的作用。

腐蚀磨损是腐蚀性的物质作用于摩擦零件的金属表面的结果，燃料燃烧的气体 and 液体产物、润滑油的氧化产物以及水都属于这类物质。腐蚀的最简单的形式就是在短时间停下发动机之后，所发现的发动机汽缸壁上的生锈，含硫燃料燃烧的结果会使发动机内产生大量的腐蚀性物质。元素计算证明，当燃料中含有0.2%硫时，若全部硫在燃料燃烧过程都生成硫酸的话，经行驶1000公里后，在汽车发动机汽缸内可能生成1.5公斤浓硫酸，并引起发

动机汽缸和其他零件发生腐蝕磨損。人們不太了解，潤滑油經氧化所生成的那些相当弱的有机酸的作用。这种酸对許多有色金属是頗有腐蝕性的，而且能引起含鉛、鋅和鋁等机件发生腐蝕磨損。

腐蝕磨損通常是由两个阶段組成，第一个阶段是腐蝕性物质与金属作用并生成不坚固的金属薄膜；第二个阶段是这一薄膜被摩擦脫除，此后金属表面重新受到腐蝕。由于腐蝕磨損主要是由燃料和潤滑材料的氧化物所造成，所以，选择适当的燃料和潤滑油完全可以消除腐蝕磨損或者把它減小到最低限度。

从最普通的观点出发，对潤滑材料可以提出以下几点要求：

1. 潤滑材料必須保証机件能在液体摩擦的条件下工作，为此它必須具有足够的粘度，并且不引起功率的过大損失。

2. 潤滑材料必須保証潤滑油膜有很高的强度，并能最大限度地消除金属表面的直接接触。

3. 潤滑材料必須能可靠的防护机件的金属表面不受腐蝕性物质的腐蝕作用，并不生成对金属零件和对非金属密封材料有害作用的物质。

4. 潤滑材料必須具有高度的稳定性，在各种不同的使用条件下和長時間貯存下都能保持固有的良好性能。它們不应分解和变形，也不应析出沉淀物质和发生沉积作用。

上面所說的是对汽車潤滑材料的最普通的要求，由于汽車的构造不断发展和改进这些要求就更加突出了。这是因为汽車的主要发展方向是在縮小汽車各机构尺寸和重量的同时，提高了它們的負荷和速度条件所致。这就造成零件的摩擦表面縮小、負荷增大以及溫度升高。表 1 列出高尔基和莫斯科汽車厂的强化汽車发动机操作的数据。

正如表 1 所示，近几年来，在用途相同和几乎同一类型的汽車发动机上，容积功率和平均功率以及曲軸轉速都增大 1.5—2 倍。因此，某些新型的汽車就不能使用老品种的潤滑油。采用完全新型的結構就使情况更加复杂了。例如，所有新型汽化器发动

汽車发动机的指标

表 1

| 汽車的型号       | 发动机的<br>功率 | 容积功率 | 曲軸的最高<br>轉速 | 汽車每一吨<br>重的平均<br>功率，<br>馬力/吨 |
|-------------|------------|------|-------------|------------------------------|
|             | 馬力         | 馬力/升 | 轉/分         |                              |
| M-1         | 50         | 15.2 | 2800        | 29.4                         |
| M-20 (胜利牌)  | 52         | 24.5 | 3600        | 29.0                         |
| M-21 (伏尔加牌) | 75         | 30.6 | 4000        | 42.0                         |
| 吉尔-5        | 76         | 13.7 | 2400        | 12.2                         |
| 吉尔-164      | 95         | 17.1 | 2900        | 11.7                         |
| 吉尔-130      | 150        | 25.0 | 3200        | 16.4                         |

机的汽車都采用頂置式汽閥并把壓縮比提高；有一些发动机上还采用了液压推杆；在許多汽車上采用了自动变速箱和液压传动装置并在主要的传动装置上采用双曲綫齒輪装置等等。所有这些新式的汽車部件和机构都需要專門的潤滑材料。在第二次世界大战后开始生产柴油机汽車促使必須生产專門的柴油机潤滑油。广泛地利用高硫分柴油机燃料而要求必須采用加有添加剂的潤滑油，以減小硫的有害作用。

采用不符合于各机构要求的潤滑油，不仅会增大其零件的磨損，甚至能使它們受到破坏。因此，必須特別重視正确的选择汽車的潤滑材料。

## 第一章 关于发动机潤滑油的一般知識 及其生產原理

目前所有用在汽車发动机上的潤滑油都是从石油制取的。潤滑油的使用性能主要是决定于原料石油质量和潤滑油的生產工艺。

石油是极其复杂的多种碳氢化合物的混合物，也就是含有少量的硫、氧和氮等其他化合物的烴类。在石油中还可能含有溶解状

态的气体和固体烃类。在加热时,从石油中首先蒸出最轻的烃类,以后随着加热温度的升高逐渐蒸出较重的烃类。在一定的温度范围内蒸出的那一部分石油称为馏分。利用蒸发和冷凝的办法分离石油的过程叫做分馏或馏分蒸馏。采用馏分蒸馏法从石油中分离出轻质的燃料馏分<sup>①</sup> (气体、汽油、煤油和柴油),残渣是沸点 300°C 以上的重油,它可以作为锅炉燃料或者作为原料在热裂化装置上最后加工为轻质燃料。若在原油中含有大量润滑油馏分时,则重油可用来作为生产润滑油的原料。

从重油中分离出润滑油馏分(润滑油馏出物)也是采用馏分蒸馏的方法。但是为了蒸出润滑油馏出物,必须把重油加热到 350°C 以上的温度,而在这样的温度下重质烃类就开始分解,所以这个蒸馏并不是像分离轻质燃料那样在常压下进行,而是在减压(真空)下进行。如众所知,在减低压力时液体的沸点也降低。因此在压力为 30—80 毫米汞柱(即在 0.05—0.10 公斤/厘米<sup>2</sup>左右)下,能从重油中蒸出沸点很高的润滑油馏出物,并且不发生分解作用。在石油炼制工业中通常是把常压和减压蒸馏过程在一个联合装置(常减压蒸馏装置)上进行,这个联合装置的流程如图 2 所示。为加工已预处理好的石油首先在热交换器内加热,然后用泵送入管式加热炉的常压部分,在这里加热到 340—350°C 再进入常压精馏塔。在常压塔内分离出燃料馏分(汽油、溶剂汽油、煤油和柴油馏分),再用泵把残余的重油送进管式加热炉的减压部分,在此加热到 390—420°C 后进入减压精馏塔。塔内由抽出式蒸汽喷射器抽真空,使塔内保持绝对压力 60—80 毫米汞柱。另外,为了更好的蒸发还向塔内吹入过热水蒸汽。

重油的蒸汽沿精馏塔经过一系列的塔盘上升到塔的顶部,塔盘上有从重油分离出来的产品作回流。当蒸汽通过塔盘的同时进行着传热换热过程,从不同的塔盘上把相应的馏分从精馏塔引出

① Н.В. Брусенцев 和 Д. М. Аронов 著“汽车燃料”, Автотрансиздат, 1962 年版。

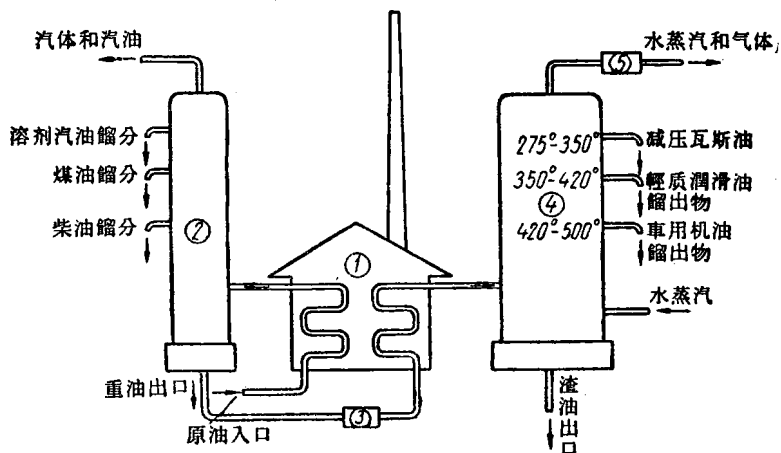


图 2 石油初馏常减压联合装置流程

1—管式加热炉；2—常压精馏塔；3—抽送重油用的热油泵；4—减压精馏塔；5—抽出式蒸汽喷射器

并加以冷却。从塔顶得到最轻的馏分（减压瓦斯油），它在常压下在温度  $350^{\circ}\text{C}$  时馏出，这个馏分可以作为二次加工为轻质燃料的原料。从塔的中段取得常压下馏出温度达  $400^{\circ}\text{C}$  的较重的润滑油馏出物（锭子油、机器油）。从塔的下部塔盘取得车用机油料，它的馏出温度在常压下是  $520^{\circ}\text{C}$  左右。塔底残余的不蒸发部分即是半渣油。若提高温度和加大真空度，可以从半渣油得到更重的汽缸油料，此时塔底残留下来的就是渣油。

减压蒸馏所得到的润滑油馏出物还是半成品，须要进一步加工才能得到相应的润滑油：锭子油、机器油、车用机油和汽缸油。所有这些用蒸馏法得到的润滑油，按照其加工过程可通称为馏分润滑油。

从渣油和半渣油中还可以得到大量的润滑油，它们用蒸馏法不可能分离出来，而是利用脱沥青法进行抽提分离。所有从蒸馏渣油中分离出来的润滑油都通称为残渣润滑油。从渣油分离出润滑油之后，残留下来最重的产物是沥青，可以用来作为路面沥青

等用途。图 3 是苏联东部产区典型石油的各种产品大概分布表。

蒸馏所得到的润滑油馏出物和残渣润滑油中都含有许多必须除去的有害物质。为此要把它们进行精制。

润滑油的硫酸精制是一种最简单的加工方法。在给润滑油馏出物加 5—7% 浓硫酸时，酸同胶质和那些在使用中容易胶质化的化合物进行反应并生成酸渣，然后用沉降法除去酸渣。这样精

|          |                 |                           |
|----------|-----------------|---------------------------|
| 石油 100 % | 轻质产品<br>50-60 % | 气体 4-6 %                  |
|          |                 | 汽油 18-22 %                |
|          |                 | 溶剂汽油-煤油<br>14-18 %        |
|          |                 | 柴油<br>14-18 %             |
|          | 重油<br>40-60 %   | 馏分润滑油<br>18-22 %          |
|          |                 | 渣油 18-30 %                |
|          |                 | 残渣润滑油 5-8 %<br>沥青 13-22 % |

图 3 加工苏联东部石油所得的主要产品概括平衡

制的结果改善了润滑油的粘—温特性，安定性和颜色。由于经酸精制后的油内可能残留一些有腐蚀作用的酸性化合物，所以还要进行碱溶液的中和处理和水洗。

继酸和其他各种精制之后，润滑油的最终精制，广泛采用的是活性白土精制法。这种白土具有从润滑油中抽出胶质沥青化合物的性能。为此把待精制的润滑油加热并同粉状的白土搅拌接触，然后在压滤机上加压过滤。

较先进的方法是选择性溶剂精制。此法的原理是某些有机溶剂，如糠醛或酚能把含在润滑油中影响润滑油质量的一些化合物抽提出去。

选择精制是在萃取塔内进行的。选择性溶剂从塔顶进入，待精制的油经加热后从塔底进入塔内。当润滑油同溶剂接触就进行了精制过程。被精制过的润滑油—萃余液从塔顶出来，而溶解在选择性溶剂中较重的胶质化合物—萃取液是从塔底放出。以后在专门的汽提塔里从萃余液和萃取液中蒸出溶剂而得到精制油和抽出油，蒸出来的溶剂还可以再用来精制下一批油料。精制油进一步用白土最后精制并过滤，抽出油即为生产的废物，通常都把它作为生产工艺用的燃料。

用液体丙烷脱沥青法从渣油和半渣油中制取残渣润滑油。丙烷能溶解润滑油烃类并从润滑油中析出沥青—胶质物。脱沥青是在抽提塔内进行，塔内的压力为 37—40 公斤/厘米<sup>2</sup>，温度为 37—45°C。在这样的条件下丙烷是液态的。丙烷从塔的底部送入，而渣油或半渣油是从塔顶送入。丙烷较轻而向上升并从对流的渣油中抽出润滑油烃类。从塔的顶部引出脱去沥青的溶液，被提余的残渣向下沉降。然后在汽提塔内从脱去沥青的溶液和残渣中蒸出丙烷，丙烷可以返回继续利用。脱沥青后的油还要进一步进行选择精制和用白土作最后的精制。最终的产品即为优质的残渣润滑油。残渣主要是用作生产沥青的原料。

馏分润滑油和残渣润滑油的下一步精制是脱腊，从而除去增高润滑油凝固点的石腊。润滑油的脱腊是用丙酮—苯—甲苯的混合物进行的，这种混合物实际上不溶解石腊而能很好地溶解润滑油烃类。把溶剂同待精制的润滑油进行混合，然后在结晶器（螺旋冷却器）内冷冻，在此要冷冻到比润滑油规定的凝固点低 5—10°C 的温度，石腊在结晶器内结晶出来，然后用过滤法除去。用蒸馏的方法从脱腊后的润滑油中回收溶剂。从馏分润滑油和从残渣润滑油过滤所得的石腊，分别称为含油腊和石油脂，它们都可以用来生产石腊或作为生产工艺用的燃料。图 4 是现代润滑油生产的工艺流程。

精制过的馏分润滑油和残渣润滑油即为成品，它们可以单独作为成品或者用来调合制取所谓调合润滑油。

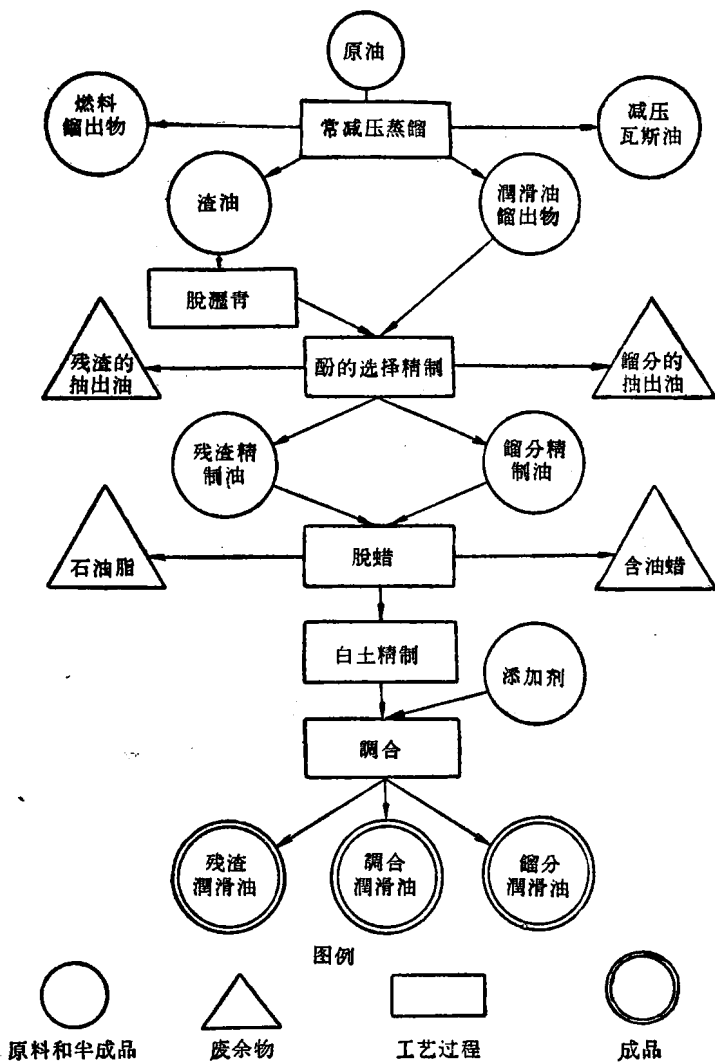


图 4 馏分润滑油和残渣润滑油的现代生产工艺流程

馏分潤滑油比残渣潤滑油較輕，用在机器制造工业中（即工业潤滑油）和用在汽化器式汽車发动机上（即車用机油）。残渣潤滑油用作航空机油，而較重的是用来潤滑蒸汽机的汽缸（即汽缸油或过热汽缸油）。柴油机油多半都是用残渣潤滑油和馏分潤滑油調合制取。

用上述方法所得到的馏分潤滑油和残渣潤滑油，甚至用特选的潤滑油石油生产的，也不是經常能滿足現代高标准的要求。因此，为了使潤滑油能达到所要求的特性，在成品的馏分潤滑油、残渣潤滑油以及調合的潤滑油中还要加进少量（由千分之几到百分之几）的添加剂。

虽然潤滑油經過了脫腊，但是它們的凝固点并不一定能滿足冬季和北方使用条件的要求，有时要求潤滑油必須在 $-30$ 到 $-60^{\circ}\text{C}$ 下不凝固。为了降低凝固点而在潤滑油中加进降凝剂。許多有机化合物都有防止石腊結晶变大和阻止当油溫降低时它們构成結晶网的性能。在潤滑油中加 $0.5-1\%$ 降凝剂，凝固点大致可降低 $10-20^{\circ}\text{C}$ 。在苏联广泛地采用  $\text{A}_3\text{НИИ}$  和  $\text{A}_3\text{НИИ}-\text{ЦИАТИМ}-1$  作为降凝剂。

潤滑油的最重要的质量是其粘度不随溫度而有較大的变化。为了使潤滑油具有这样性质，在低粘度的馏分潤滑油中加进粘度添加剂或稠化剂。因为低粘度潤滑油的粘度随溫度变化的程度比高粘度潤滑油小，所以在低粘度潤滑油中加进粘度添加剂可使它們的粘度提高到所要求的水平，同时还能保持低粘度潤滑油的粘溫特性。在潤滑油中加进 $2-3\%$ 以上的稠化剂，可使潤滑油在高温时的原始粘度提高 $1.5-2$ 倍。

潤滑油在发动机內的工作过程中不断被一些物质所沾污，这些物质就是潤滑油本身被分解和氧化的产物、燃料的未完全燃烧物以及沉积在零件金属表面上的其他一些杂质；这些物质同时也染污了整个发动机。为了減少沉淀物和保持发动机（特别是柴油机）的清洁，而在潤滑油中加进特殊的浮游性或分散性的添加剂。