

筑路机械的润滑材料与润滑

И. Ф. 庫瓦茨夫 著
С. М. 阿雪柯
石培成 譯

人民交通出版社

本書簡明地闡述了筑路機械潤滑材料的品種、性質和選用方法，並敘述了各種筑路機械的潤滑操作方法、採用的加油工具和設備，以及潤滑材料的消耗定額和節約途徑。本書適合於道路工程單位、材料供應部門以及筑路機械駕駛人員閱讀和參考。

筑路機械的潤滑材料與潤滑

И. Ф. КУВАЙЦЕВ, С. М. АШЕКО

СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СМАЗКА ДОРОЖНОСТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
АВТОТРАНСПОРТНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва 1956

本書根據蘇聯汽車運輸與公路部出版社1956年俄文版本譯出

石培成 譯

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六號
新华书店科技发行所发行 全国新华书店經售
人民交通出版社印刷厂印刷

1960年9月北京第一版 1960年9月北京第一次印刷

开本: 787×1092 $\frac{1}{2}$ 印張: 2張

全書: 59,000字 印數: 1—2,400冊

統一書號: 15044·1417

定價(9): 0.22元

目 录

序 言	2
第一章 潤滑材料及特性	4
1. 潤滑油的特性及其对机械工作的影响	4
2. 潤滑油的品种及其用途	9
3. 潤滑脂的种类、性質和用途	16
第二章 筑路机械标准部件潤滑材料的選擇	18
1. 概述	18
2. 动力设备	20
3. 动力传动装置零件	23
4. 工作机构的零件和操縱系統	31
5. 行走机构	32
6. 整台机械的潤滑	34
第三章 机械潤滑的設備和工具	35
1. 低粘度潤滑油的潤滑設備	35
2. 高粘度潤滑油的潤滑設備	39
3. 粘稠潤滑脂的潤滑設備	40
4. 筑路机械潤滑工作的組織	43
第四章 節約潤滑材料的途徑	48
1. 防止潤滑油在儲存和加注时的損失	49
2. 机械使用时潤滑材料的節約	49
3. 延长潤滑油換油期限的措施	50
4. 废机油的回收和再生	57
第五章 潤滑材料的消耗定額	59

序 言

正确的选用潤滑材料和熟練的运用潤滑方法乃是保证筑路机械的正常技术状况和延长使用寿命的最重要条件。如果机器潤滑的很好，它能够正常地工作，生产效率很高，而且操縱起来也很方便。

由于筑路机械經常是在很不利的条件下工作，而且机器的结构型式差异很大，因此，善于潤滑各种筑路机械也就具有特別重要的意义。可是，由于机器的结构各式各样，便須要采用品种众多的潤滑材料和潤滑工具。

筑路机械在大多数情况下是在露天場所工作和维护的，总是遭受阳光曝曬、寒冷、气温、雨水和灰尘的侵襲，同时，碾碎的岩石和部分建筑材料的加工产品也經常对机器的摩擦零件起着磋磨作用。由于上述这些原因，筑路机械的潤滑工序应该按照潤滑设备的严格的組織结构細心地执行。

通常，筑路机械的潤滑工作是在建筑工地上进行的，工作地点經常变动，給工作增加了一定的困难，而且，潤滑材料也很容易弄脏。

現在，随着建筑技术的发展，运用了綜合机械化设备，如果对总成和机构的潤滑方法缺乏应有的知識，不能妥善地选用适当牌号和不同性能的潤滑材料，那就是无法想象的了。为了开展先进机械师工作者运动，改善筑路机械的使用方法，节约材料以及提高机器的使用寿命，迫切地要求提高有关方面的知識。

虽然，一般的机器都附有潤滑卡片，指明了采用潤滑材料的品种以及潤滑的工序等等。可是，并不是每一台机器都附有这样的潤滑卡片。在这种情况下，操作者本身就应该懂得机器结构的特点及其工作条件，从現有的各种潤滑材料中选择其最好的材料使用。有时候手中沒有合适的潤滑材料，或者是由于机器的使用条件比較特殊，現有的潤滑油不足以滿足机器正常工作的要求，在这样的情况下也要求操作者能够独立地。

选择合适的代用材料。

要保证筑路机械所必须的润滑油品种、数量和质量，比较可靠的办法只有要求润滑材料供应部门妥善地安排材料运输工具、储存和发送工作。

本书的目的在于帮助筑路工作者更好维护润滑设备并能按照要求的技术水平执行润滑作业。

本书的前言部分和第一、第三、第四章系由科学技术硕士 И. Ф. 庫瓦茨夫编写，第五章系由科学技术硕士 С. М. 阿雪柯编写，而第二章由他们共同编写。

第一章 潤滑材料及其特性

筑路机械用的潤滑材料可分为两种基本类型：液体潤滑剂（即潤滑油）和膏状潤滑剂（浓稠潤滑脂）。潤滑油与潤滑脂的特性不同，所以两类应该分开来研究。

1. 潤滑油特性及其对机械工作的影响

决定潤滑油的质量以及它在某一种条件下是否适合于机械工作的要求，主要由下列各种指标决定：粘度（它是随温度的变化而改变的）、凝固点、油性、化学稳定性、腐蚀性以及潤滑油中机械杂质的含量。

粘度 粘度取决于液体内部分子移动时分子与分子间摩擦力的 大小。液体的粘度愈大，它的流动性就愈低。

潤滑油的粘度通常是用厘沓（CCT）表示，但有时也用特定的度数（BV）表示。

测定粘度的厘沓值是采用粘度计，即测量 5 毫升油样流经粘度计的毛细管所需的时间。试验温度必须严格规定，一般是在 50 或 100°C。流经毛细管的时间愈长，说明液体的粘度值愈大。按照这种方法测定 20.2°C 时蒸馏水的粘度等于 1 厘沓。

用特定度数表示的粘度值，其测定方法是采用量孔式粘度计，在一定温度下取 200 毫升油样流经量孔所需时间与 20°C 同体积水所流经时间的比值即为所测的粘度值。

粘度是表明潤滑油的一个主要指标。各种机械和总成的潤滑油选用标准基本上是根据粘度的大小而定的。粘度也是各种潤滑油分类的基础。机械在工作中，潤滑油粘度的大小足以影响机械由于摩擦而消耗的功率、零件的磨损以及零件工作的温度和摩擦配对间隙大小的可靠性。

摩擦零件之间是否可能形成液体摩擦，也与潤滑油的粘度有关。当两个摩擦表面之间有一层完整的油膜时，就把两个表面隔离开来。在这

种情况下，两个摩擦表面就出现液体摩擦行为。这时两个表面互不接触，借油膜的隔离使零件不致遭受磨损。

现在举一个滑动轴承的工作情况（见图1）为例，以阐明液体摩擦的物理作用实质。当轴转动时，由于轴与轴颈间润滑油的分子吸力作用，把附近的油层也吸附在一起。轴颈与轴承下部形成一层油膜，承受着轴颈施加在轴承上的负荷。由于这一层油膜的作用，把轴与轴承的两个摩擦表面隔离开来，不再相互接触摩擦了。轴颈与轴承的最小间隙（ h_{min} ）也在油膜的作用之下转移到轴线偏左的位置。

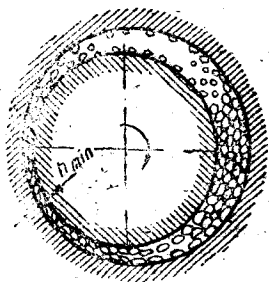


图1 滑动轴承中形成油膜示意图



图2 摩擦表面高度放大示意图

为了使两个摩擦表面的不平部分不互相接触，油层厚度应该比轴承与轴颈的不平部分的高度要大。正常的情况是：

$$h_{min} \geq 1.5 (\delta_1 + \delta_2)$$

式中： δ_1 和 δ_2 ——摩擦表面不平部分的高度（图2）。

根据润滑油的流体力学理论，滑动轴承的 h_{min} 值可用下式表示。

$$h_{min} = c \frac{\mu v}{p}$$

式中： μ ——润滑油粘度；

v ——摩擦表面的转动速度；

p ——轴承上的单位压力；

c ——系数（由轴承的结构决定）。

由上式可知，当润滑油的粘度愈大、摩擦零件转动的速度愈大以及

摩擦表面所受的单位压力愈小时，则油层的厚度愈大，摩擦表面受到的磨损也就愈小。

但是，也不应该說，在任何情况下采用粘度大的潤滑油都是有利的，因为粘度越大，由于潤滑油本身会引起較大的摩擦力，机器为了克服这一部分的摩擦力，功率的损失也就大了。所以，一般在选用潤滑油时，都尽量考虑使粘度小一些，同时又足以保証机器的液体摩擦，而不致引起功率有很大的损失。

油性或者叫做粘性，是表示潤滑油在金属表面上形成吸附薄膜的性能（图3），这一层吸附薄膜起着摩擦介质的作用。

到现在为止，还没有一种鑑定潤滑油油性的通用方法，所以在說明书里也没有这一項指标。但是，油性却是潤滑油的一項重要的使用性能，特别是筑路机械摩擦部件用



图3 潤滑油在摩擦金属表面上形成油膜的情况

的潤滑油，这一項性能就更是重要。因此必須掌握鑑定油性指标的方法。油性的数值取决于潤滑油的成份。一般來說，油液的粘度越大，它的油性就越是良好。航空用的潤滑油比汽車拖拉机用的潤滑油有較好的粘性。当潤滑油中的酸值、瀝青-胶质增加时，油性也会显著地增高。可是这些成份通常在精制潤滑油时就被去除，这样就降低了潤滑油本身的油性。传动裝置用潤滑油（黑机油）并不經過精炼工序，所以它具有較高的油性。在某些牌号传动裝置用潤滑油中經常加入硫化物和其他物質，以提高油类本身的表面活性。

温度对潤滑油粘度的影响表明当温度变化时潤滑油粘度的变化程度（图4）。

如果在温度变化的情况下，潤滑油的粘度变动很小，也就是說，粘度曲線的斜度愈大，那就說明潤滑油的質量很好。潤滑油的这一項特性，对于温度变化范围很大的內燃发动机的潤滑油來講特別重要。遵循粘度曲線变化規律的潤滑油，当被潤滑零件的工作温度較高时，它仍然能保持着足够的粘度，而且，当发动机启动时温度較低的情况下，也沒有过分的粘稠現象。为了提高某些牌号潤滑油（如AK3_π-6与AK3_π-

10) 的粘温特性, 在潤滑油中加入一些粘性添加剂。

粘温特性的变化是以潤滑油在 50°C 时的粘度与 100°C 时粘度的比值来衡量的, 这个比值越小, 粘温性能就越好。

凝固点表示潤滑油在冷却时丧失其流动性的状态。

凝固点的测定方法是将潤滑油試样装在試管里加以冷却并測量其凝冻时的温度。为了降低潤滑油的凝固点, 通常加入0.5%的降凝添加剂。

化学稳定性表示潤滑油在使用過程中抵抗氧化的能力。

潤滑油在內燃发动机中遭受到最强烈的氧化, 这是由于: 工作温度高; 潤滑油在活塞組中

形成很薄的油膜或者在曲軸箱內呈雾状的扩散体; 潤滑油中存在有金属顆粒, 起着催化作用; 燃油未燃烧完全的残余物渗进机油等等原因。

因此, 內燃发动机采用稳定性高的潤滑油特別重要。通常在潤滑油中加入特殊添加剂, 以提高潤滑油的化学稳定性并减少发动机中氧化产物的损害作用。潤滑油中如果加入去垢添加剂 (通常采用高分子酸类的

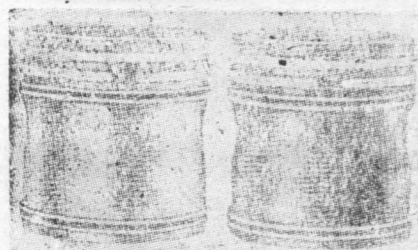


图5 去垢添加剂对干净活塞的作用

剂而已。

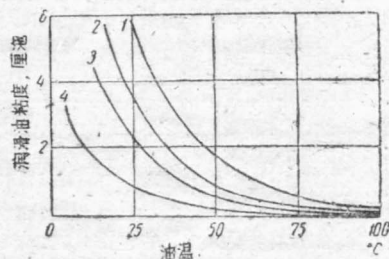


图4 潤滑油的粘温曲线图

1-MK-22号航空潤滑油; 2-AK-10号潤滑油; 3-AC-5号潤滑油; 4-AK3-6号潤滑油

鈣盐和鋇盐), 即能够使发动机活塞保持清潔无垢。图5表明: 左图的干净活塞是在工作后从发动机上拆下来的, 它所用的潤滑油是带有去垢添加剂的; 右图的活塞很脏, 它是采用同样牌号的潤滑油, 只是不加去垢添加剂而已。

鑑定潤滑油的抗氧化性和沾污活塞的可能性有如下两种指标——热

氧化稳定性和去垢性能。

腐蚀性能是表示润滑油中存在有腐蚀性物质并对机械零件有腐蚀作用的性能。这类物质一般是属于有机酸类，有的是在新的润滑油中带来的，也有的是在机器工作时润滑油部分受氧化而生成的。除了有机酸以外，还可能含有水溶性矿物酸、碱和水分。矿物酸和碱类物质是由于精制后清洗不净而产生的。

原始润滑油中有机酸的含量是用酸值来表示的，也即用以中和每1克润滑油中的酸所需的 KOH 的克数来表示。技术标准对于润滑油中的有机酸允许含量有着严格地规定，而水溶性矿物酸、碱和水分是不允许的。

润滑油腐蚀性能(其中包括润滑油被氧化所产生的酸的影响)的测定方法是，以金属薄片在标准温度条件下浸入润滑油中经过一定的时间，然后检查样品损失的重量。发动机润滑油的腐蚀程度是以1平方米表面积 的铅片所损失的克数来表示，而传动装置用润滑油的腐蚀性是直接由肉眼观察铜片和铜片表面受腐蚀的痕迹来确定。

润滑油的腐蚀性能对任何机械零件都是不利的，尤其对于铅青铜的曲轴连杆轴承和轴瓦，更是应该避免。因为润滑油中的腐蚀剂会把轴瓦表面的铅合金洗掉，使它失去原有的减磨性能（见图6）。余留下来的青铜晶格已不能再承受工作负荷了，从而使轴瓦受到破坏。

为了要彻底消除润滑油的腐蚀性能，可在润滑油中加入含硫化物等抗腐蚀添加剂。这种添加剂能在金属表面形成牢固的保护层，防止金属表面继续受到腐蚀。

机械夹杂 砂子、灰尘、金属颗粒、铁屑等机械夹杂会导致摩擦零件强烈的磨损。按照国家标准规定，新的润滑油中不允许含有上述的杂质。

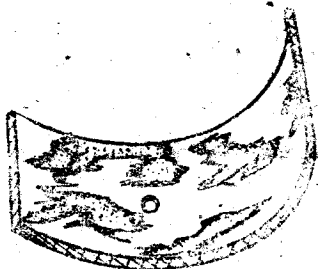


图8 轴承轴瓦表面受腐蚀的痕迹

当润滑油在储存、运送和加入润滑系统时必须严格注意，防止从外部落入任何杂质。这一点不难想象，如果在汽油中落入机械杂质，那还

可以沉淀澄清后去除之，可是润滑油的粘度大，要分离出机械夹杂是很困难的。

其他例如稠度、闪点、结焦性、色泽等指标并不能直接确定润滑油的润滑特性，而只能看作是润滑油质量的控制指标。

2. 润滑油的品种及其用途

筑路机械润滑用的各种润滑油都是石油加工的产品。制造机油则以石油直馏出来的废料——重油为原料。生产润滑油一般有两道工序：将重油分馏出各种不同粘度的馏份，然后进行精馏，除去馏份中的硫类、沥青胶质和烷烃化合物等杂质。制造航空润滑油，维斯考金（轻质汽缸油——译注）、黑机油和部分的柴油机润滑油是采用重油中未完全分馏出的重质渣油为原料的，所以这几种高粘度的润滑油都称为残渣润滑油。

润滑油的精馏方法是根据它的用途而选择的。工业润滑油一般都经过酸碱洗涤的精制工序（有些品种只经过碱法精制），汽车拖拉机润滑油和航空润滑油则经过酸接触精制和选择精制。黑机油则不需经过精制手续。

根据用途的不同，润滑油大体上可分为下列几种：汽化器式发动机润滑油（汽车滑油）、柴油机润滑油、传动装置用润滑油、工业润滑油、汽缸油、空气压缩机油和变压器油等。

在上述品种的润滑油中，有几种是用来润滑筑路机械的总成和机件的。最通用的润滑油的主要指标列于表1。

润滑油代号字母A加上字母K或C表示润滑油的精制方法（K—酸法精制，C—选择法精制）。字母3表明润滑油中含有增稠剂，而字母II—有多种成分的添加剂（如去垢剂和抗腐蚀剂）。数目字表示该种润滑油在100°C时的粘度（厘泊）。

在冬季使用期间，汽车汽化器式发动机采用的是AK_n-5和AK3_n-6号润滑油。这两种润滑油在100°C时的粘度相同，但是它们的粘温性能不同。带有增稠添加剂的AK3_n-6号润滑油耐低温性能很好，适合于北方严寒地带使用。虽然在气温-20°C的情况下，无须预热，发动机也能起动。但是AK_n-5号润滑油当气温在-10~-15°C时就需要预热。

汽化器发动机用潤滑油

表 1

指 标	国家标准 5303-50	国 家 标 准 1862-51			
	AK _π -5	AK-10 (10号汽車 滑油)	AK-15 (18号汽車 滑油)	AK3 _π -6	AK3 _π -10
100°C时的粘度, 厘 池, 不小于.....	5	10	15	6	10
50°C时的粘度与100°C时的粘度比, 不 大于.....	8.6	7.6	9.0	4.2	4.5
凝固点, °C, 不 高 于.....	-30	-25	-5	-40	-40
酸值(中和1克潤滑油 所需KOH毫克数), 不大于.....	3.0	0.25	0.35	0.10	0.10
結焦性, %, 不大于...	—	0.40	0.70	0.15	0.15
閃点, °C, 不 低 于...	185	200	215	170	170

否則发动机不能起动。

在夏季里, 上述发动机可采用AK-10和AK3_π-10两种潤滑油, 这两种潤滑油在100°C时的粘度相同, 但是性質却有差別。帶有增稠添加剂的AK3_π-10号潤滑油可以在北方地区使用, 同时也适合于温帶地区夏季时使用。

汽化器式发动机的拖拉机(例如C-60, CT3, CXT3-НАМИ等型), 冬季采用AK-10号潤滑油, 而夏季則采用AK-15号潤滑油。AK-10号与AK-15号潤滑油也用来潤滑筑路机械的各种机件(例如較一車的減速器, 自动平地机的变速箱等)。选择精制的潤滑油和帶有增稠添加剂的潤滑油只能供发动机潤滑之用。除了上述各牌号的潤滑油以外, 現有标准中規定的选择精制潤滑油都帶有其他的添加剂成分。

如果没有符合于潤滑卡片所指定牌号的潤滑油, 那么可以暂时用其他种潤滑油或混合潤滑油来代替。例如, AK_π-5号潤滑油可用50号或45号工业潤滑油代替, 或者用AK-10号或AK-15号潤滑油与12号或20号工业潤滑油的混合油代替。AK-10号潤滑油可以用Д-11号、11号汽缸

油、M号空气压缩机油，或是AK-15号与工业润滑油的混合油液来代替。

混合润滑油的粘度并不与各种组分的多少成比例，所以在计算混合物中的组分时必须按照专用的计算图表（如图7）计算。例如，要从粘度各为3厘沱与10厘沱的两种润滑油调配成粘度为6厘沱的混合油液，则必须取前者38%与后者62%相混合而得。

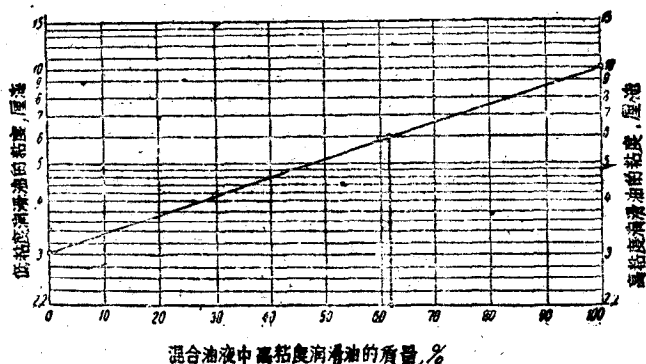


图7 确定混合润滑油粘度的计算图表

在温度很低的情况下，也应该考虑到代用润滑油的凝固点。

柴油机润滑油是用来润滑各种不同型式和用途的压缩点火发动机（柴油机）的。因此，柴油机润滑油的质量指标要比汽化器式发动机用的润滑油为高。柴油机润滑油通常是由质量较高的航空润滑油残渣油与其馏分——50号工业润滑油或锭子油AV混合制得的，并加有去垢剂和抗腐蚀剂。

几种高速和低速柴油发动机润滑油的主要特性列于表2。

高速柴油机用的润滑油以字母II来表示，右下角的指数II表明润滑油中含有复合添加剂，而数字表示润滑油在100°C时的平均粘度（厘沱）。

在冬季使用时期，汽车和拖拉机柴油发动机（ЯАЗ-204、ЯАЗ-206、II-54、II-35等）采用II-8号润滑油，而夏季则采用II-11号润滑油。II-11号润滑油（即不带添加剂的柴油机润滑油）专供那些没有铅青铜或

柴油机油滑油

表 2

指 标	国 家 标 准 5304-54				航 空 滑 油 油		国 家 标 准 1519-42
	ЛН-8	ЛН-11	Л-11	ЛН-14	МК-22	МС-14	馬 达 油
100°C时的 粘度, 厘沲	8~9	10.5~ 12.5	10.5~ 12.5	13.5~ 15.5	不小于22	不小于14	02~03 (50°C 时)
50°C时的粘 度与100°C 时的粘度比, 不大于	6.0	6.5	7.3	7.75	8.75	6.55	—
凝固点, °C, 不高于	-25	-15	-18	-10	-14	-30	0
酸值(中和1 克润滑油所 需KOH毫克 数), 不大于	0.15	0.20	0.15	0.22	0.40	0.25	—
结焦性(未加 添加剂)%, 不大于	0.2	0.4	0.4	0.55	0.7	0.45	0.4
闪点, °C, 不低于	200	180	200	210	230	200	205

耐腐蚀轻合金轴瓦的柴油机使用(如M-17、KDM-46、T-62等型的发动机)。可是上述这些型号的柴油机也可采用带有添加剂的润滑油。

ЛН-14号润滑油本来是为固定式轮船柴油发动机的润滑而制造的,但是它仍然可以用作夏季拖拉机柴油发动机的润滑油。

MA3-525型自卸货车发动机(Л12-A)和建筑机械上的发动机(2Д9)都采用航空滑油进行润滑,夏季是用МК-22号航空滑油,而冬季用МС-14号航空滑油。

马达油用来润滑某些曲轴转速不超过800转/分的低速柴油机,以及各种不同型号的石油、煤油发动机,在个别情况下也用来润滑筑路机械的各种部件。这种润滑油是经过硫酸精制的罐装润滑油,它的质量较差。

由于对柴油机润滑油的质量要求较高,要获得它们的代用品比起汽化器式发动机的润滑油来要困难一些。譬如说,有添加剂的柴油机润滑油不可以用无添加剂的代替,因为没有添加剂的润滑油会招致发动机轴

承的损坏并增加积碳的程度。可是，无添加剂的柴油机润滑油经常可以用适当粘度的有添加剂润滑油去代替。对于T-62型发动机而言，夏季最好采用AK-15号，而冬季可用AK-10号。马达油可用AK-10号来代替。

传动装置用润滑油供强力传动部件（例如变速箱，后桥等）、转向机构以及汽车拖拉机其他机构的润滑之用，筑路机械的许多机构（减速器、台车轮轴等）也用传动装置用润滑油润滑。表3列出主要牌号传动装置用润滑油的性能指标。

传动装置用润滑油

表 3

指 标	国家标准 542-50		国家标准 3781-53
	3号黑机油	Л号黑机油	汽车传动装置用润滑油
100°C时的粘度BY, 度	2.7~3.2	4.0~4.5	3.0~4.5
100°C时的粘度 厘沱	17.8~22.1	23.4~32.4	20.5~32.4
凝固点, °C, 不高于	-20	-5	-20
闪点, °C, 不低于	170	180	165

黑机油是未经精制的石油馏份产品，其中含有大量胶质，所以油性较高。Л号黑机油在不得已情况下可用24号汽缸油、MK-22号航空润滑油和MC-14号润滑油代替。3号黑机油可以用Л号黑机油添加10~15%冬季用的柴油来代替。

1955年7月已经实行了适合于中等气候使用的C号汽车传动装置用润滑油和北极地带用的A号传动装置用润滑油（BTY565-55）。这两种润滑油的制造方法是直接将Л号黑机油用低粘度机油稀释，使其100°C时的粘度不低于15和10厘沱，凝固点不高于35~25°C。为了提高其油性还加入5%的Э3~5号添加剂。如果要用润滑油与索里多尔（一种减摩的润滑脂——译注）的混合油液来代替黑机油，则当齿轮快速转动时，会使润滑油和索里多尔润滑脂分层，机械零件得不到正常的润滑，这是不允许的。

按照国家标准3781—53的规定，汽车传动装置用润滑油是一种由残渣油选择精制的废料（即萃液）和工业润滑油（А₃НИИ 加有抗凝剂）的混合物。这种润滑油可在冬季和夏季使用。

MA3-200、MA3-205、ЛA3-210 等型汽车的变速箱和转向机构以及三轴传动汽车分动箱的润滑油系采用下列两种航空润滑油：夏季用 MK-22，冬季用 MC-14。这两种航空润滑油的代用品是：夏季可用24号汽缸油，而冬季可用24号汽缸油并添加50% Л_П-8 号机油。柴油机汽车的差速器和主传动机构采用黑机油或上述几种航空润滑油润滑。校车的减速器最好是注入航空润滑油润滑之。

筑路机械所用的工业润滑油和其他润滑油的性能数据列如表4。

工业润滑油的牌号是根据50℃时的粘度（厘沱数）而区分的。它们的应用范围最广，是根据润滑机构的工作负荷和转速等条件来选定的。最轻质的工业润滑油（12号和20号）用来润滑各种电动机，而粘度最大的（45号和50号工业润滑油）则用来润滑工作负荷最大的机构，甚至用来润滑各种内燃发动机。

工业润滑油的代用品是根据所要求的粘度由类似牌号的工业润滑油和其他润滑油混合而成的。

汽缸油专供蒸汽机汽缸润滑之用。代号中的数字是表示汽缸油在100℃时的平均粘度。

11号和24号汽缸油是属于非高度精制的馏份润滑油，它们是被用于饱和水蒸汽条件下的蒸汽机润滑，也用来润滑齿轮传动装置。11号汽缸油可以用 M 号空气压缩机油代替，而24号汽缸油可用 Л 号黑机油代替。

在过热蒸汽条件下工作的蒸汽机，一般采用高粘度润滑油，如52号过热汽缸油（蒸汽）和38号汽缸油。

空气压缩机油用来润滑空气压缩机和鼓风机。这类润滑油具有良好的化学稳定性。M号空气压缩机油是由 MK-22 号航空润滑油和工业润滑油混合制成的，而 T 号空气压缩机油则由 MK-22 号航空润滑油与11号汽缸油混合而成。

M号空气压缩机油适合于用来润滑低压与中压（40公斤/厘米²以下）的空气压缩机，而 T 号润滑油是用来润滑高压多级空气压缩机的。M号

表 4

工业用润滑油和其他润滑油

指 标	12 号 (2 号锭 子油)	国 家 标 准 1707-51 滑 油			国家标准 1341- 51 汽 缸 油	国家标准 1861- 54 空气压缩机油		国家标准 932-55 变压器油
		20号(3号 锭子油)	30号(机 器油I)	45号(机 器油O)	11号(2号 汽缸油)	24号(螺 丝杆油)	M	T
50°C时的粘度, 厘沲	10~14	17~23	27~33	38~55	42~58	—	—	不大于 9.6
100°C时的粘度, 厘沲	—	—	—	—	—	8~13	8.5~14	—
凝固点, °C, 不大于	-30	-20	-15	-10	-20	+5	—	-45
酸值, KOH, 毫克数	0.14	0.14	0.20	0.35	0.15	0.30	0.15	0.05
闪点, °C, 不大于	165	170	180	190	200	215	216	240