



农村劳动力培训阳光工程项目
地方统编教材

农机维修员

高献坤 张红梅 主编

中原出版传媒集团 中原农民出版社

农村劳动力培训阳光工程项目

农机维修员

高献坤 张红梅 主编

中原出版传媒集团
中原农民出版社
· 郑州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

农机维修员/高献坤, 张红梅主编. —郑州: 中原出版传媒集团,
中原农民出版社, 2013. 8
(农村劳动力培训阳光工程项目)
ISBN 978 - 7 - 5542 - 0573 - 0

I. ①农… II. ①高… ②张… III. ①农业机械—维修—技术培
训—教材 IV. ①S220.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 212914 号



出版: 中原出版传媒集团 中原农民出版社

(地址: 郑州市经五路 66 号 电话: 0371—65751257

邮政编码: 450002)

发行单位: 全国新华书店

承印单位: 河南龙华印务有限公司

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 10.75

字数: 222 千字

版次: 2013 年 9 月第 1 版

印次: 2013 年 9 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978 - 7 - 5542 - 0573 - 0

定价: 22.00 元

本书如有印装质量问题, 由承印厂负责调换

丛书编委会

主 任：朱孟洲 李永臻
副主任：薛豫宛 史献志 张新友 郭天财
程双进 刘 开 刘宏敏 徐广印
褚金祥 康富平 段耀华 刘宏伟
汪大凯 杨青云 周 军

本书作者

主 编：高献坤 张红梅
副主编：陈 亮 田 辉
编 者：崔 岩 刘进军 王 亮 祈曼萍
高向川 张敦银 高小梅 尚向阳
刘晓叶

编写说明

2013年，农业部办公厅、财政部办公厅联合下发了《2013年农村劳动力培训阳光工程项目实施指导意见》，意见指出“农业职业技能培训、农业创业培训不得以简单的讲义、明白纸等代替培训教材”。为了贯彻落实意见精神，在河南省农业厅的大力支持下，我们与河南省农广校、河南省农科院、河南农业大学等有关单位联合编写了这套适合职业农民培训的教材——农村劳动力培训阳光工程项目地方统编教材。本套教材立足培养农村生产经营型人才、专业技能型人才和社会服务型人才，包括《病虫专业防治员》《畜禽养殖技术员》《水产养殖技术员》《村级动物防疫员》《乡村兽医》《人工草地建植员》《水产动物病害防治员》《果桑茶园艺工》《花卉园艺工》《蔬菜园艺工》《肥料配方师》《农药经销员》《兽药经销员》《种子代销员》《农机操作员》《农机维修员》《沼气工》《畜禽繁殖员》《合作社骨干员》《农村经纪人》《农民信息员》《农业创业培训》《乡村旅游服务员》《太阳能维护工》等24个品种。

本套教材汇集了相关学科的专家、技术员、基层一线生产者的集体智慧，轻理论重实践，突出实用性，既突出了教材的规范性，又便于农民朋友实际操作。

因教材编写的需要，作者采用了一些公开发表的图片或信息，由于无法与这些图片和信息作者取得联系，在此，谨向图片及有关信息所有者表示衷心感谢，同时希望您随时联系0371—65750995，以便支付稿酬。

由于时间紧，编写水平有限，疏漏谬误之处，欢迎批评指正，以便我们在改版修订中完善。

丛书编委会

2013年9月

目 录

第一章 农机维修员基础知识	1
第一节 农机维修员职业概述	2
一、农机维修员须知	2
二、农机维修技术合格证书的取得及相关说明	3
第二节 农业机械维修基础知识	3
一、农业机械常用油料	3
二、常用油料的简易识别方法	11
第三节 常用维修工具	12
一、常用拆装工具	12
二、常用测量工具	17
第四节 维修员基本技能	21
一、农机维修规程	21
二、技术维护的基本方法	23
第二章 拖拉机的维修	44
第一节 柴油机常见故障诊断与排除	45
一、气门脚异响	45
二、活塞敲缸异响	47
三、曲轴主轴承异响	47
四、排气冒黑烟	48
五、排气冒蓝烟	56
六、排气冒白烟	58
七、机油压力过低	58
八、油底壳内润滑油油面升高	60
九、柴油机启动困难或启动不起来	60
十、柴油机功率不足	61
十一、柴油机突然停机	62
十二、柴油机转速不稳	62
十三、柴油机飞车	63

第二节 底盘常见故障的诊断与排除	65
一、三角带打滑	65
二、离合器打滑	67
三、离合器分离不彻底	70
四、离合器接合不平顺	72
五、离合器异响	73
六、变速箱有异响	74
七、变速箱挂挡困难	75
八、自动脱挡	76
九、转向沉重	76
十、转向不稳	78
十一、行驶跑偏	80
十二、转向失灵	80
十三、制动时跑偏	81
十四、制动器工作不良	82
十五、制动拖滞	84
十六、轮胎异常磨损	85
第三节 电器系统常见故障的诊断与维修	88
一、电器系统整体线路的故障与检修方法	88
二、发电机(硅整流发电机)不发电	90
三、发电机不充电	92
四、充电时电流表长期指示大电流充电	94
五、充电电流很小,低速时不充电	95
六、启动机不能运转	95
七、启动时发出打齿声	97
第三章 小麦收获机械常见故障及排除方法	99
第一节 割台	100
一、割刀堵塞	100
二、割台前堆积作物	102
三、作物在割台搅龙上架空,喂入不畅	103
四、拨禾轮打落子粒太多	106
五、拨禾轮翻草	107
六、拨禾轮轴缠草	108
七、被割作物向前倾倒	108
八、压边禾	108

九、推禾	109
十、已割与未割作物穗部互相缠绕	109
十一、割茬不整齐	110
十二、割刀不动或无力	110
十三、割刀作响	111
十四、自动喂入困难	111
十五、倾斜喂入室链耙反吐谷物	112
十六、割台搅龙堵塞	113
第二节 脱粒清选系统	113
一、滚筒堵塞	113
二、滚筒脱净率偏低	114
三、谷粒破碎太多	116
四、谷粒脱不尽而破碎多	117
五、滚筒转速失稳或有异常声音	117
六、排草中夹带子粒偏多	118
七、排糠中子粒偏多	118
八、粮中含杂率偏高	119
九、杂余中颖糠偏多	120
十、粮中穗头偏多	121
十一、复脱器堵塞	122
十二、脱粒滚筒响声大,效率下降	123
十三、子粒破碎率高	123
十四、集谷搅龙和子粒升运器堵塞	123
十五、出糠口堵塞	124
十六、逐稿器排出茎秆中夹带子粒多	124
第三节 底盘	125
一、行走离合器打滑	125
二、行走离合器分离不清	126
三、挂挡困难或掉挡	126
四、变速箱工作有异响	127
五、变速范围达不到	127
六、最终传动齿轮室有异响	128
七、油门踏板锁不住或不回位	128
八、离合器分离不彻底	128

第四节 液压系统	129
一、操作系统所有油缸在接通多路换向阀时均不能工作	130
二、割台和拨禾轮升降缓慢或只升不降	131
三、割台和拨禾轮升降速度不平稳,拨禾轮油缸不下降	131
四、割台与拨禾轮自动沉降(换向阀中位时)	131
五、无级变速轮不变速,油缸进退迟缓	132
六、无级变速轮不变速,油缸进退速度不平稳	132
七、无级变速轮不变速,换向阀居中位,油缸自动退缩	133
八、液压油箱内有大量乳化状态气泡	133
九、转向盘居中时机器跑偏	133
十、转向沉重	134
十一、转向失灵	134
十二、换向阀不能自动回到中位或在中位时不能定位	134
十三、卡套式接头漏油	135
第五节 电气系统	135
一、启动无反应	135
二、不充电	136
三、充电电流过大	136
四、报警器主机不显示或背光不亮	137
五、报警器主机显示不正常或蜂鸣器及报警灯指示不正常	137
六、报警器主机显示正常,但报警灯不亮	137
七、报警器主机显示正常,报警灯不停地闪烁	137
八、报警器主机显示正常,报警灯不停地闪烁,但蜂鸣器不响	138
九、单个或多个报警灯常红不变绿并报警(最大油门时)	138
十、主离合未接合,出现误报警现象	138
十一、启动电路故障	139
十二、保险丝方面的故障	139
十三、报警开关方面的故障	139
十四、油量传感器方面的故障	140
十五、刹车灯开关方面的故障	140
十六、各种车灯方面的故障	140
十七、电机过热	140
第四章 耕作机械的维修	142
第一节 铧式犁的故障及排除	143
一、犁不入土	143

二、犁耕阻力大	143
三、沟底不平或耕深不一致	143
四、重耕或漏耕	144
五、犁钻土过深	144
第二节 圆盘犁的维修	144
一、工作时,传动轴偏斜大,操纵费力	144
二、十字轴损坏	145
三、齿轮箱有杂音	145
四、犁盘轴转动不灵活	145
五、尾轮浮动状态不灵活	145
六、传动箱漏油	146
第三节 圆盘耙的维修	146
一、耙片不入土	146
二、耙后地表不平整	146
三、耙片堵塞	146
四、阻力太大	147
五、碎土不好	147
六、耙片脱落	147
第四节 旋耕机的维修	147
一、旋耕机负荷过大	147
二、旋耕机工作时跳动	147
三、旋耕后的地面起伏不平	148
四、旋耕机工作时有金属敲击声	148
五、犁刀变速箱有杂音	148
六、旋耕机间断抛出大土块	148
七、旋耕机犁刀轴转动不灵或咬死	148
八、旋耕机脱挡	149
九、工作时万向节偏斜很大	149
十、十字轴损坏	149
十一、方轴脱出	150
十二、动力输出轴折断	150
十三、万向节飞出	150
十四、齿轮箱有杂音	150
十五、齿轮箱、链轮箱漏油	151
十六、刀轴堵泥	151

十七、刀片变形或折断	151
十八、旋耕机主要工作部件检修	151
第五章 小型农机具的维修	153
第一节 微耕机的拆装、保养和维修方法	154
一、微耕机的拆装	154
二、微耕机的保养	154
三、微耕机常见故障与排除	155
第二节 水泵的使用与维修	156
一、水泵的使用操作	156
二、离心泵的技术维护	156
三、离心泵的拆装	157
四、离心泵常见故障与排除	160
五、水泵的保养维护	161

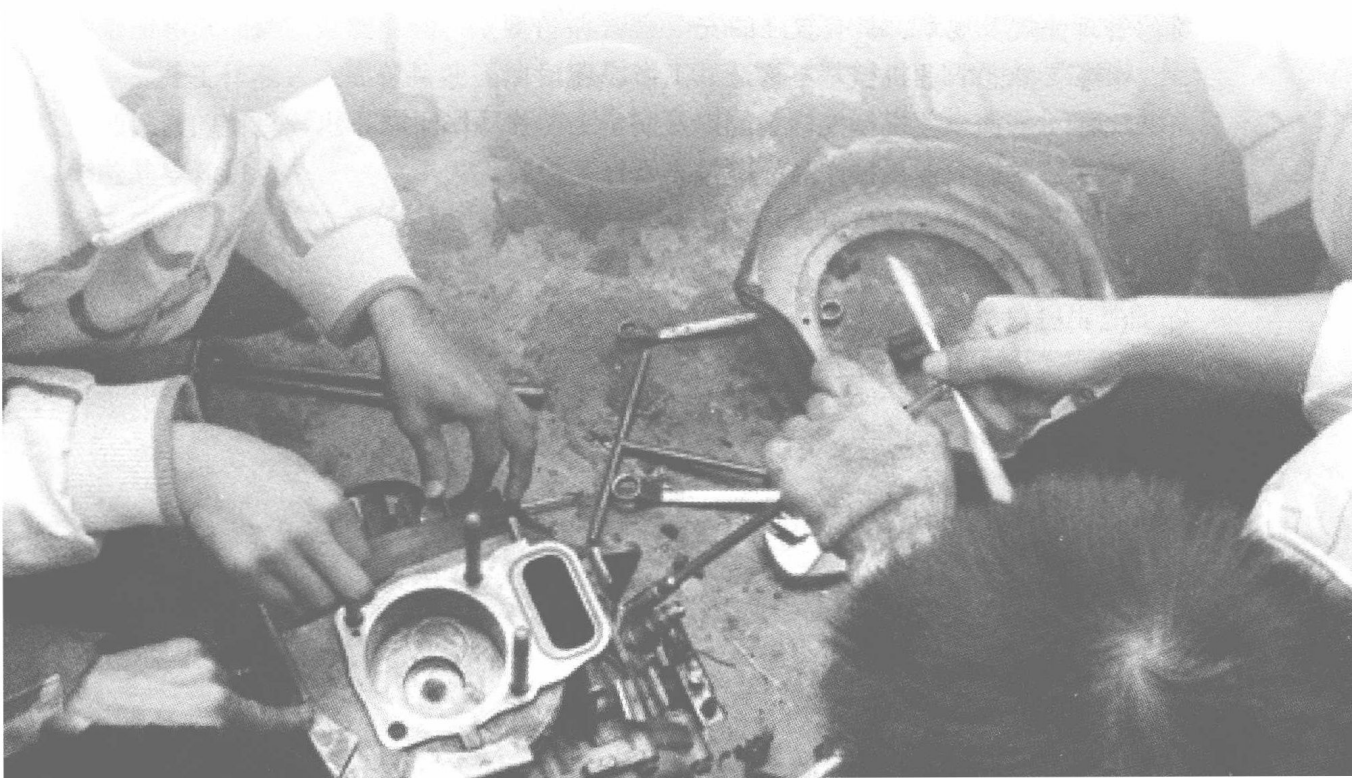
第一章 农机维修员基础知识

【知识目标】

1. 了解农机维修员的职业内容。
2. 了解农业机械常用油料、维修工具、量具和仪器。
3. 熟悉农机维修的操作规程。

【技能目标】

1. 学会正确使用各种维修工具和仪器。
2. 掌握识别油料的方法。
3. 掌握零件拆卸、清洗、装配的基本技法。



第一节 农机维修员职业概述

1. 职业定义

使用工具、量具和机械加工、焊接设备以及修理专用设备等，对用于农业生产、农产品产后处理、农用运输以及其他农事活动的机械和设备（以下称农业机械）进行维护和修理，使其保持、恢复技术状态和工作能力的人员。

农机维修员，又称维修工，共设五个等级，分别为：初级（国家职业资格五级）、中级（国家职业资格四级）、高级（国家职业资格三级）、技师（国家职业资格二级）、高级技师（国家职业资格一级）。

2. 职业守则

遵纪守法，爱岗敬业。

诚实守信，公平竞争。

文明待客，优质服务。

遵守规程，保证质量。

安全生产，注重环保。

3. 职业要求

（1）农机维修员应具备的条件

了解《中华人民共和国产品质量法》、《中华人民共和国消费者权益保护法》、《中华人民共和国农业机械化促进法》、《农业机械维修管理规定》等农机维修管理法规及规章，具有较强的安全意识。

熟悉农业机械基本构造、工作原理。

掌握农业机械维修技能以及安全生产和环保知识。

掌握农业机械产品故障排查及修复检验。

零件鉴定及修复。

其他相关技能。

（2）维修规范

从事农业机械维修不得有下列行为

①使用不符合农业机械安全技术标准的零配件。

②拼装、改装农业机械整机。

③承揽维修已经达到报废条件的农业机械。

④法律、法规和国务院农业机械化主管部门规定的其他禁止性行为。

从事农业机械维修，应当具有与维修业务相适应的仪器、设备，具有农业机械维修职业技能，保证维修质量。维修质量不合格的，维修者应当免费重新修理；造成人身伤害或者财产损失的，维修者应当依法承担赔偿责任。

二、农机维修

经过技术培训并考试合格的农机维修人员，有相应的维修设备和场地证明，本人有技术职称和职业资格证书的，可持身份证等材料向农业机械主管部门提交书面申请。农业机械主管部门自收到申请之日起 20 个工作日内，对符合条件的，核发维修技术合格证书；对不符合条件的，书面通知申请人并说明理由。

维修技术合格证书有效期为三年；有效期满需要继续从事农业机械维修的，应当在有效期满前申请延续。

第二节 农业机械维修基础知识

油料费用占农业机械作业成本的 25% ~ 35%，油料的性能和品质直接影响农机的技术状态和使用寿命。因此，熟悉油料的分类、品质与牌号，正确选用油料是保证农机具正常运转，充分发挥其动力性和经济性，降低作业成本、增加收益，延长机器使用寿命的前提。

农业机械常用油料按工作性质和主要用途一般可以分为三类：一是燃油，主要指柴油和汽油；二是润滑油，主要包括柴油机机油、汽油机机油、齿轮油及润滑脂等。三是工作油，主要包括液压油和制动液。由于用途不同，它们的物理性能、使用和保管的要求等也不尽相同。为便于农机维修员合理使用及选购，现介绍一些油料的基本知识。

（一）柴油

柴油是拖拉机、农用车高速柴油机的主要燃料。一般用来表示柴油使用性能的主要指标为：低温流动性、雾化性、蒸发性、自燃性、腐蚀性、积炭性、磨损性和结胶性等。

1. 柴油的使用性能

评价柴油使用性能的重要指标是低温流动性和雾化性，主要以柴油的黏度和凝点来评定。一般而言，柴油的黏度过大会使柴油流动困难，喷雾质量降低，由于与空气混合不均匀而导致燃烧不好，排气冒烟，使柴油机功率下降，经济性变差；若

柴油的黏度过低,柴油易从喷油泵柱塞偶件和喷油器针阀偶件之间的间隙等处漏出,不易形成油膜,使润滑不良,加速偶件的磨损,使燃料系统的密封性变差。柴油的黏度随温度的变化而变化,温度增高,黏度减小;温度降低,黏度增加。当温度下降使柴油黏度增大而失去流动性并开始凝固时的温度称为柴油的凝点。凝点是我国标定柴油牌号的基本依据,也是用户选用柴油的主要依据。

2. 柴油的选用原则

根据柴油的黏度和比重的不同,国产柴油分为轻柴油、重柴油和农用柴油三种。轻柴油一般用于转速高于1 000转/分的高速柴油机,一般拖拉机、农用车的高速柴油机多采用轻柴油。按照国家标准,轻柴油分为10号、0号、-10号、-20号、-35号、-50号六种,其凝固点分别是10℃、0℃、-10℃、-20℃、-35℃、-50℃。0号柴油适合夏季或气温高于0℃的地区使用,-20号柴油适合于冬季或气温不低于-20℃的地区使用。一般而言,轻柴油的凝固点越低,价格越高,例如0号柴油比-35号柴油便宜不少。重柴油一般用于1 000转/分以下的中低速大型柴油机。农用柴油只有+20号一种,凝固点不高于20℃,由于价格便宜,多用于环境气温较高的地区,特别是农村耕作、收获季节使用较为普遍。

选用柴油的主要依据是柴油的凝点,应根据当地的作业季节和当地气温条件选用。在冬季和寒冷地区气温较低时,宜选用牌号偏高的柴油。一般要求所选柴油的凝点比柴油机工作的外界环境温度低5~10℃。但由于柴油的牌号愈高,价格也愈贵,因此在选用时还要从保证工作的可靠性和经济性两个方面来考虑。

夏季一般可选用0号轻柴油或+20号农用柴油。在当地气温较低时,一般选用-10号、-20号或-35号柴油,如果选用农用柴油,由于其凝固点偏高,必须采取必要的措施才能可靠使用,比如可采用预热措施,增设副油箱等。为了便于启动,在副油箱内注入普通轻柴油,停车前将主油箱的油路断开而接入副油箱,使燃油供给系统中充满轻柴油,从而方便下次启动。

轻柴油牌号的选用

10号	拖拉机及高速柴油机,在气温高于13℃的地区和季节使用
0号	适用于全国各地区4~9月、长江以南地区冬季使用,但气温不得低于3℃
-10号	适用于长城以南地区的冬季使用
-20号	适用于黄河以北地区的冬季使用
-35号	适用于气温不低于-32℃的严寒地区使用

(二) 汽油

汽油有车用汽油、航空汽油、溶剂汽油三种,农业机械常选用车用汽油。车用汽油根据辛烷值的高低分为90号、93号、97号、98号等,数字表示汽油的辛烷

值，它是汽油抗爆燃能力的主要指标。一般而言，压缩比高的汽油机应选用牌号高的汽油，反之选用牌号低的汽油。一般应加注说明书指定牌号的车用汽油，加油站没有说明书指定牌号的汽油时，应加注牌号稍大的汽油。例如，说明书指定加注 93 号汽油，但加油站没有 93 号汽油，只有 90 号和 97 号汽油，此时应当加注 97 号汽油，不应加注 90 号汽油。否则，汽油机容易产生爆燃、功率下降、油耗增加、零件磨损加剧等不良后果。

（三）机油

润滑油俗称机油，分为柴油机机油和汽油机机油两种，主要用于运动摩擦副的润滑，起到润滑减磨、冷却降温、密封防漏、防锈防蚀、减震缓冲等作用。

1. 机油的使用性能

目前市场上的机油因其基础油不同可简分为矿物油及合成油两种，合成油中又分为全合成及半合成，全合成机油是最高等级的。在机油桶的外包装上，通常会看到 API（美国石油协会）和 SAE（美国汽车工程协会）标志，API 标志后边的标号标明机油的品质规格和质量级别，SAE 标志后边的标号标明机油的黏度牌号。

API 的品质规格分类以机油的使用性能为基础，分 S 和 C 两大类；S 开头系列代表汽油机机油，规格有：API SA、SB、SC、SD、SE、SF、SG、SH、SJ、SL、SM 等；C 开头系列代表柴油机机油，规格有：API CA、CB、CC、CD、CE、CF、CF-2、CF-4、CG-4、CH-4、CI-4 等；在 S 或 C 后面的字母表示的意义是：从 SA 一直到 SM，每递增一个字母，机油的性能都会优于前一种，机油中会有更多用来保护发动机的添加剂，字母越靠后，质量等级越高。国际品牌的机油级别大多是 SF 级别以上的，例如壳牌非凡喜力机油（Shell Helix Plus）是 API SM 级，而壳牌红色喜力机油（Shell Helix Red Motor Oil）则是 API SG 级，这说明非凡喜力的质量等级要高于红喜力。当 S 和 C 两个字母同时存在时，则表示此机油为汽柴通用型。

SAE 按照机油的黏度进行牌号分类，汽油机机油的黏度分级与柴油机油相同。冬季用机油牌号分别为：0W、5W、10W、15W、20W、25W 共六级，符号 W 代表冬季，W 前的数字是代表冰点温度，数字越小，其低温黏度越小，低温流动性越好，适用的最低气温越低；夏季用机油牌号分别为：20、30、40、50 共四级，数字代表机油在 100℃ 时的运动黏度，数字越大，其黏度越大，适用的最高气温越高；上述冬用机油或夏用机油统称单级油，还有一类柴油机机油能满足冬夏通用要求，称为多级油，将冬夏两个级号连起来，牌号分别为：5W/20、5W/30、5W/40、5W/50、10W/20、10W/30、10W/40、10W/50、15W/20、15W/30、15W/40、15W/50、20W/20、20W/30、20W/40、20W/50，W 前代表冬用部分的数字越小（适用的最低气温越低），后面代表夏季部分的数字越大（适用的最高气温越大），

表明该多级机油适用的气温范围越大。例如，10W/20 表示该机油的低温性能指标达到冬用机油 10W 的性能要求，而在高温下使用时，其黏度与 20 号一样。

主要黏度等级的使用温度范围

黏度等级	适用温度范围
20	-10 ~ 20℃
30	0 ~ 30℃
40	10 ~ 50℃
0W/20	-35 ~ 20℃
5W/30	-30 ~ 30℃
10W/30	-25 ~ 30℃
15W/40	-20 ~ 40℃
20W/50	-15 ~ 50℃

2. 机油的选用原则

机油的选择应根据机器的种类，主要从品质规格和黏度牌号两个方面进行，其中品质规格是首选内容，品质规格选用应遵照产品使用说明书中的要求选用，也可结合使用条件来选择，黏度等级的选择主要考虑作业季节及使用环境温度的高低。一般而言，高质量等级可代替低质量等级的油，但绝不能用低质量等级的油去代替高质量等级的油，否则会导致发动机故障甚至损坏。对于柴油机来说，一般情况下，选择柴油机机油按照摩擦机件的工作条件，在保证润滑可靠的前提下，尽量选用低黏度即低牌号的机油，这样有利于降低磨损，减少摩擦阻力损失。特别是在冬季或气温较低的季节，选用低黏度的机油有利于发动机的启动，减少机件的磨损；一般来说，冬季应选用多级黏度的机油，保证机油的低温流动性能；南方地区可选用 SAE 20W/50 机油，北方冬季地区 SAE 5W/30 或 SAE 10W/30 机油一般可以满足要求。夏季或气温较高时，应选用黏度较高、牌号较大的机油，夏季大部分地区可选用 SAE 15W/40 或 SAE 40 机油，温度过高地区可选用 SAE 20W/50 或 SAE 50 机油。

为了提高机油的使用性能，有时可以有针对性地加入适量的添加剂，如增加机油黏度的增黏剂，降低机油凝点的降凝剂，抗氧化、抗腐蚀剂及多效添加剂等。机油中加入添加剂，虽然可以有针对性地改善某方面的机油性能，但同一种添加剂，对不同来源的机油的作用不尽相同，因此在加入添加剂时，加入量一定要按规定控制，否则会适得其反。有时，在使用加有添加剂的机油后，轴承表面会生成暗色保护膜，这是正常情况，不要刮除。值得注意的是，不同种类的机油不能混合使用，不允许在柴油机机油中掺入汽油机机油或旧机油，更不能用汽油机机油来代替柴油机机油，也不要将植物油当机油用，否则将造成严重的损坏事故。

3. 机油的真假识别和更换方法

从市场上购买机油时，首先要看包装外观，名牌机油封盖是一次性盖子，缺口