

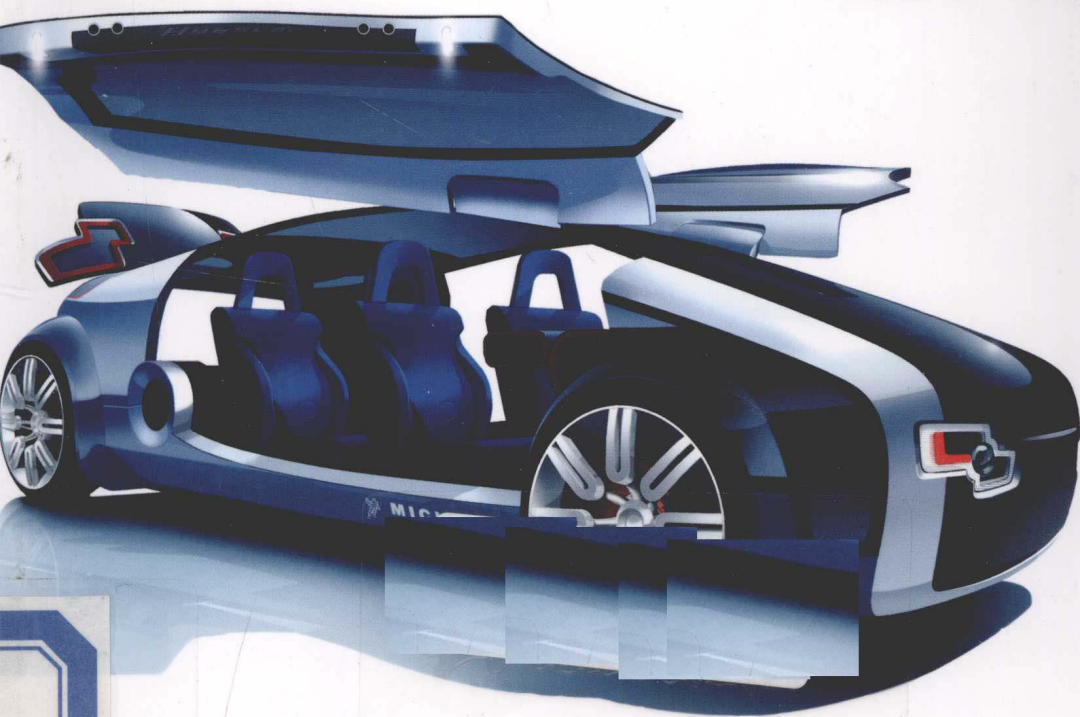


高等职业教育“十一五”规划教材
高职高专汽车类教材系列



汽车养护

熊永森 邹小明 主 编
赵伟章 黄嘉宁 副主编



 科学出版社
www.sciencep.com

● 高等职业教育“十一五”规划教材

高职高专汽车类教材系列

汽车 养 护

熊永森 邹小明 主 编

赵伟章 黄嘉宁 副主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书介绍了现代汽车维修制度及现代汽车维修材料选用等相关知识,编辑整理了国内典型车型的汽车养护资料,着重介绍了从常规汽车日常维护、一级维护及二级维护项目操作到典型车系按照保养周期或行驶里程间隔进行的及时有效的养护,重点介绍了汽车各总成部件的维护方法、技术要求和相关设备。在本书编写过程中,力求做到“教”、“学”、“做”一体,使本书图文并茂、通俗易懂。

本书可作为高等职业院校、高等专科学校及成人高校汽车类专业教材,也可供相关汽车维修行业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车养护/熊永森,邹小明主编. —北京:科学出版社,2009
(高等职业教育“十一五”规划教材·高职高专汽车类教材系列)
ISBN 978-7-03-023800-9

I. 汽… II. ①熊…②邹… III. 汽车-车辆保养-高等学校:技术学校-教材
IV. U472

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第207060号

责任编辑:彭明兰 / 责任校对:赵 燕
责任印制:吕春珉 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

骏意印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009年1月第一版 开本:787×1092 1/16
2009年1月第一次印刷 印张:11 1/2
印数:1—4 000 字数:258 000

定价:18.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62132124 (VT03)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

高等职业教育“十一五”规划教材

高职高专汽车类教材系列

编 委 会

主任委员 李振格

委 员 (按拼音排序)

杜艳霞	高 维	葛 云	蒋国平
李祥峰	李雪早	李玉柱	梁仁建
林 平	娄 云	罗新闻	倪 红
王凤军	吴东平	熊永森	杨 平
曾 鑫	张钊锋	周长庚	邹小明

前 言

目前轿车已作为耐用消费品大规模进入我国国内家庭,汽车年产量已超过 880 多万辆。汽车拥有量与产销量的快速增长,促进了我国汽车维修企业快速发展,同时也对维修企业及从业人员服务质量提出更加严格的要求。在汽车使用过程中,严格按照保养周期和行驶里程间隔对车辆进行及时有效的养护,保持汽车良好的技术状况是保证车辆安全使用、节省维修费用、提高其经济性和环保性的有效途径。科学的保养汽车,能使汽车使用寿命达到 60 万 km 甚至 80 万 km 以上无大修,而保养不当的汽车,使用寿命可能仅有 10 万~20 万 km。

本书根据工作过程,从简单到复杂,对汽车养护材料的合理选用、汽车总成部件维护以及整车的科学养护等相关知识进行了介绍,对现代汽车使用成本降低、安全性和环保性提高有着极其重要的意义。汽车养护在汽车的使用过程中,会起着越来越重要的作用。

本书编写分工如下:项目 1~项目 3 由金华职业技术学院熊永森、汤沛编写;项目 4 由扬州工业职业技术学院高维编写;项目 5 由广州康大职业技术学院黄嘉宁编写;项目 6 由江西交通职业技术学院邹小明编写;项目 7 和项目 8 由河南交通职业技术学院赵伟章编写。本书在编写过程中还得到了金华职业技术学院杨杭旭和江西交通职业技术学院周羽皓、胡雄杰等老师的帮助以及浙江日通汽车销售有限公司蔡永和金华长运汽车维修有限公司陈金法的帮助,在此对他们表示感谢!

由于时间和水平有限,书中难免有不妥之处,请读者批评指正。

编 者
2008 年 8 月

目 录

前言

项目 1 汽车维护制度认知与材料选用	1
1.1 现行汽车维护制度	2
1.1.1 汽车零件磨损的三个阶段	2
1.1.2 汽车维护的意义	2
1.1.3 汽车维护	2
1.2 汽车维护材料	4
1.2.1 燃油	4
1.2.2 发动机润滑油	5
1.2.3 润滑脂	8
1.2.4 齿轮油	9
1.2.5 液力传动油	10
1.2.6 制动液	11
项目 2 日常维护与一级维护	13
2.1 日常维护作业	14
2.1.1 出车前的日常维护	14
2.1.2 行车中的日常维护	15
2.1.3 收车后日常维护	17
2.2 发动机的一级维护	19
2.3 底盘的一级维护	20
2.4 车身及电器的一级维护	21
2.5 汽车磨合期及季节性保养	22
2.5.1 汽车磨合前的保养	22
2.5.2 汽车磨合中期的保养	24
2.5.3 汽车磨合后的保养	25
2.5.4 季节性养护	28

项目 3 二级维护	32
3.1 汽车二级维护前的检测.....	33
3.2 发动机的二级维护.....	40
3.3 底盘的二级维护.....	41
3.4 电器设备与仪表二级维护.....	42
3.5 二级维护的竣工检验.....	43
项目 4 大众车系养护	46
4.1 帕萨特轿车养护.....	47
4.1.1 帕萨特轿车的养护项目	47
4.1.2 帕萨特轿车日常保养	48
4.1.3 帕萨特轿车的保养	51
4.1.4 帕萨特主要保养项目操作.....	53
4.1.5 帕萨特轿车在养护中的注意点	58
4.1.6 帕萨特轿车养护中易忽略的部件	59
4.2 桑塔纳 3000 轿车养护	63
4.2.1 桑塔纳 3000 维护保养介绍	63
4.2.2 桑塔纳 3000 维护保养内容	64
4.2.3 桑塔纳 3000 轿车阶段保养内容	65
4.2.4 桑塔纳 3000 轿车的周期性养护	68
4.2.5 桑塔纳 3000 常见故障分类及维护方法	71
4.2.6 桑塔纳 3000 轿车在使用中的养护.....	74
项目 5 本田车系养护	76
5.1 雅阁轿车养护.....	77
5.1.1 保养项目	77
5.1.2 雅阁轿车的主要保养项目操作	80
5.2 飞度轿车养护.....	89
5.2.1 飞度轿车保养项目	89
5.2.2 飞度轿车的主要保养项目操作	90
项目 6 通用车系的养护	98
6.1 凯越轿车的养护.....	99
6.1.1 凯越轿车的保养项目	99
6.1.2 凯越轿车的主要保养项目操作	102

6.2 君威轿车的养护	114
6.2.1 君威轿车的保养项目	114
6.2.2 君威轿车的主要保养项目操作	116
项目7 丰田车系的养护	126
7.1 花冠轿车的养护	127
7.1.1 花冠轿车的保养项目	127
7.1.2 花冠轿车的主要保养项目操作	129
7.2 威驰轿车的养护	138
7.2.1 威驰轿车的保养项目	138
7.2.2 威驰轿车的主要保养项目操作	140
项目8 其他车系的养护	151
8.1 东风雪铁龙轿车的养护	152
8.1.1 富康轿车的保养项目	152
8.1.2 富康轿车的主要保养项目操作	153
8.2 北京现代轿车的养护	159
8.2.1 北京现代轿车的保养项目	159
8.2.2 北京现代轿车的主要保养项目操作	160
8.3 天津一汽轿车的养护	166
8.3.1 天津一汽轿车的保养项目	166
8.3.2 天津一汽轿车的主要保养项目操作	168
参考文献	174

汽车维护制度认知与材料选用	项目 1

❖ 知识点

1. 汽车维护分类及各中心内容
2. 我国现行汽车维护制度
3. 各维护材料选用

❖ 要求

掌握：

1. 能说明我国汽车维护制度与中心内容
2. 能正确选用各种油液

了解：

1. 汽车发动机与底盘基本构造
2. 汽车电器基本知识

1.1 现行汽车维护制度

1.1.1 汽车零件磨损的三个阶段

汽车零件磨损的三个阶段：零件的磨合期、正常工作期和极限磨损期。

零件磨合期：由于零件表面粗糙度的存在，在配合初期，其实际接触面积较小，压力极高，所以初期磨损较大。但随着行驶里程的增加，配合得到相应改善，磨损量的增长速度开始减慢。

正常工作期：在正常工作期，由于零件已经过了初期磨合阶段，零件的表面质量、配合特性均达到最佳状态，润滑条件也得到相应改善，因而磨损量较小，磨损量的增长也比较缓慢，就整个阶段的平均情况看，其单位行驶里程的磨损量变化不大。

极限磨损期：在极限磨损期，零件的配合间隙已超限，润滑条件恶化，磨损量急剧增加，若继续使用，将会由自然磨损发展为事故性磨损，使零件迅速损坏，此阶段的磨损属于异常磨损。

1.1.2 汽车维护的意义

俗话说“三分修理、七分养护”，随着汽车技术和质量水平的提高，汽车维护的重要性愈显突出。根据交通部《汽车运输业汽车技术管理规定》，汽车维护应本着预防为主、强制维护的原则，定期进行。

随着汽车设计和制造水平的提高，汽车通过有效维护，在8~10年使用期限内，取消整车大修已逐步成为一种发展趋势，例如，捷达轿车如果使用维护得当，无大修行驶里程可达50万km以上。如果按家用车每年行驶2万km计，50万km可使用25年之久。由于汽车修理工作量逐渐减少，维护的工作总量已大于修理量。整车大修已被总成大修所代替，汽车维修的重点已转移到维护工作上，维护已重于修理。在汽车维修工作中，实际上也是以维护作业为主。

随着汽车行驶里程增加都会出现正常磨损，但使用、保养不同会有很大差异，为此应根据零部件的磨损规律制定切实可行的维护保养措施。

1.1.3 汽车维护

我国现行的汽车维护制度贯彻“预防为主，强制维护”的原则。

汽车维护：为维持汽车完好技术状况或工作能力而进行的作业。

汽车维护分类：定期维护（日常维护、一级维护、二级维护）、非定期维护（季节性维护、磨合维护）。

维护作业包括清洗、检查、补给、润滑、紧固、调整等内容。

现行维护制度特点：取消了整车解体式的三级维护；没有对各级维护周期作统一规

定；对季节性维护作了规定。

各类维护作业范围：

在汽车使用过程中，因为汽车的新旧程度、使用地区条件不同，在各个时期对汽车维护作业项目也不同。根据汽车维护、检测诊断技术规范（GB/T18344—2001）有关规定，汽车维护分为日常维护、一级维护、二级维护。维护作业以清洁、检查、紧固、调整、润滑和补给为主。

1. 日常维护

日常维护是由驾驶员负责执行日常性车辆维护作业，其作业中心内容是清洁、补给和安全检视，其主要内容是：

- 1) 坚持“三检”。即在出车前、行车中、收车后，对汽车制动、转向、传动、悬挂、灯光、信号等部位和发动机进行检视、校紧，以确保行车安全。
- 2) 保持“四清”。即保持发动机外表面、空气滤清器、燃油滤清器和蓄电池的清洁。
- 3) 防止“四漏”。即对润滑油（脂）、燃油、冷却液、各种工质、轮胎气压进行检视并视情补给；防止出现漏水、漏油、漏气、漏电等情况。
- 4) 对汽车外观进行清洁，保持车容整洁。

日常维护作业的流程是通过出车前、行车中和收车后的维护来完成的，如图 1.1 所示。

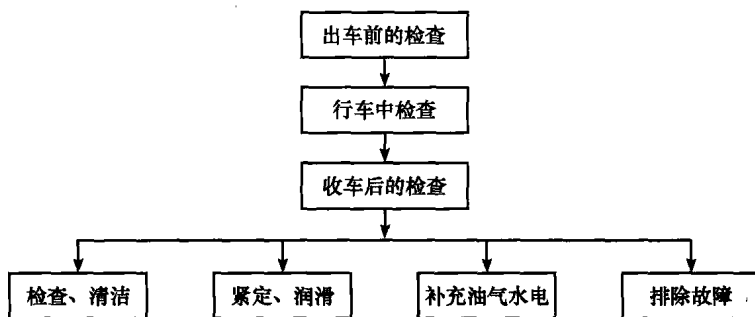


图 1.1 汽车日常维护作业流程

2. 一级维护作业的中心内容

由维修企业负责执行。其作业中心内容除日常维护作业外，以清洁、润滑、坚固为主，并检查有关制动、操纵等安全部件。

一级维护作业流程，如图 1.2 所示。

3. 二级维护作业的中心内容

由维修企业负责执行。其作业中心内容除一级维护作业外，以检查、调整转向节、转向节臂、制动蹄片、悬架等经过一定时间的使用容易磨损或变形的安全部件为主，并拆检轮胎，进行轮胎换位，检查发动机高速工作状况和排气污染控制装置等。二级维

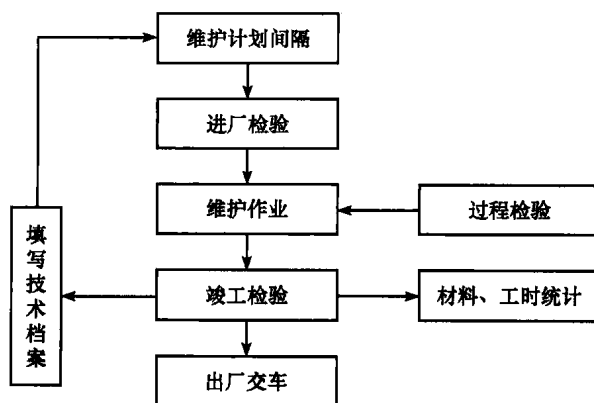


图 1.2 汽车一级维护作业流程

护必须按期执行，二级维护前作检测和诊断，确定二级维护附加作业的内容，并做好维护后的检测，二级维护竣工检测必须由取得检测许可证的汽车综合性能检测站完成。

二级维护的工作流程，如图 1.3 所示。

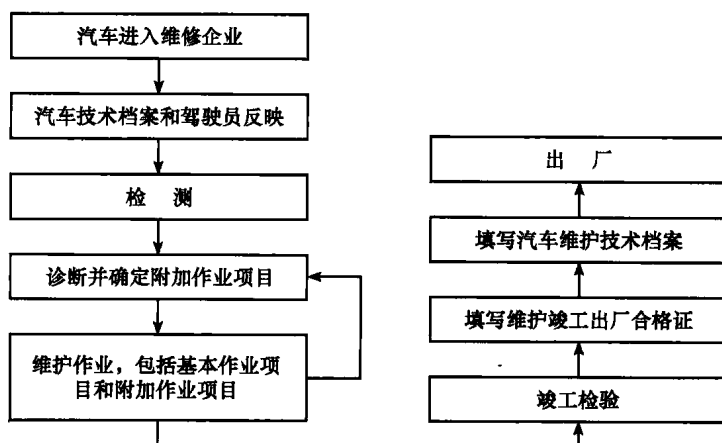


图 1.3 汽车二级维护流程

1.2 汽车维护材料

1.2.1 燃油

1. 汽油

(1) 汽油标号

汽油的标号，即实际汽油抗爆性与标准汽油抗爆性的比值。标号越高，抗爆性能就越强。标准汽油是由异辛烷和正庚烷组成。异辛烷的抗爆性好，其辛烷值定为 100；正

庚烷的抗爆性差，在汽油机上容易发生爆震，其辛烷值定为 0。如果汽油的标号为 90，则表示该标号的汽油与含异辛烷 90%、正庚烷 10% 的标准汽油具有相同的抗爆性。

目前，国内常见的车用汽油标号主要有 5 种：90 号车用汽油、93 号车用汽油、95 号车用汽油、97 号车用汽油、98 号车用汽油。

(2) 汽油的选用

1) 根据发动机的压缩比选用汽油（表 1.1）。

表 1.1 汽油选用参考表

压缩比	8.0 以下	8.0~8.5	8.5~9.0	9.0~9.5	9.5~10.0
选用汽油	90 号	93 号或 95 号	95 号或 97 号	97 号或 98 号	98 号或以上

2) 根据汽车生产厂家的规定选用汽油。

在随车提供的汽车使用说明书中一般都有明确的规定和说明。除说明书以外，汽车生产厂家会在油箱盖内侧标注推荐使用的燃油标号。

3) 根据汽车的使用条件选用汽油。

在选用汽油标号时，还要考虑发动机使用条件、海拔高度、大气压力等因素。经常处于大负荷、大扭矩、低转速状况下使用的汽油机，容易产生爆震，应选用较高辛烷值的汽油（指与在正常使用条件下的汽车相比）；高原地区由于大气压力小，空气稀薄，汽油机工作时爆震倾向减小，可适当降低汽油的标号。经验表明，海拔每上升 100m，汽油辛烷值可降低约 0.1 个单位。

2. 柴油

(1) 柴油的标号

划分柴油标号的依据是柴油的凝点。目前国内应用的轻柴油按凝点分为 6 个标号：10 号柴油、0 号柴油、-10 号柴油、-20 号柴油、-35 号柴油和-50 号柴油。

(2) 柴油的选用

柴油标号的选用应主要根据使用时的气温决定（表 1.2）。

表 1.2 柴油选用参考表

柴油标号	适合使用条件	柴油标号	适合使用条件
10 号	有供油系加热设备的高速柴油机	-20 号	最低气温在-5~-14℃的地区
0 号	最低气温在 4℃以上的地区	-35 号	最低气温在-29℃以上的地区
-10 号	最低气温在-5℃以上的地区	-50 号	最低气温在-44℃以上的地区

1.2.2 发动机润滑油

发动机润滑油俗称机油，市面上国产的、进口的机油品种较多，如壳牌、嘉实多、BP、美孚、埃索等。汽油机和柴油机采用不同的机油，汽油机使用的机油俗称汽油机

机油，柴油机使用的机油俗称柴油机机油。

1. 发动机润滑油的分类

(1) SAE（美国汽车工程师学会）标准分类

润滑油的基本性能指标称为黏度，润滑油的牌号就是根据在某一特定温度下的黏度编制的。目前我国润滑油的黏度分类已采用国际广泛使用的 SAE 黏度分类法。SAE 黏度分类法对机油分类规则见表 1.3。

表 1.3 SAE 黏度分类

黏度等级	在相应温度下的 最大黏度/MPa·s	温度/℃	国内适用地区
0W	3250	-30	高寒地区冬季
5W	3500	-25	东北、西北等严寒地区冬季
10W	3500	-20	华北、中西部以及黄河以北地区冬季
15W	3500	-15	
20W	4500	-10	黄河以南、长江以北地区冬季
25W	6000	-5	长江以南、南岭以北地区冬季
20	—		全国大部分地区 4~9 月份
30	—		
40	—		
50			
60	—		

注：其中黏度等级带 W 的为低温条件用油，其他的为高温条件用油。

(2) API（美国石油学会）标准分类

除了按黏度等级分类外，机油还按质量等级分类，国际上大多数国家采用的是美国的 API 质量分级法，具体分级方法：汽油机润滑油分为 SA、SB、SC、SD、SE、SF、SG、SH、SJ、SL 等；柴油机润滑油分为 CA、CB、CC、CD、CE、CF、CG、CH 等。目前常用润滑油见表 1.4。

表 1.4 目前主要使用的润滑油等级与质量要求

代 号		质量要求
柴油机 润滑油	CE	适用于高负荷、高功率的增压柴油机，降低了 CD 级的油耗、改进了 CD 级油的增稠、活塞沉积
	CF	适用于间接喷射柴油机，燃料范围更宽，能最大限度控制磨损及沉积物，防止轴承的腐蚀，可用于 1993 年以来制造的自然吸气、涡轮增压式柴油机，也满足 CD 级性能要求的柴油机
	CF-4	适用于高速四冲程柴油机以及要求使用 CF-4 级润滑油的柴油发动机；在油耗和活塞沉积物控制方面性能优于 CE，可替代 CE，能用于使用 CC、CD 级的汽车，特别适用于高速公路行驶的重负荷货车

续表

代 号		质量要求
柴油机 润滑油	CG-4	适用于高速公路上行驶的大功率、重负荷增压直喷式的柴油机, 燃料采用低硫低芳烃柴油, 对排放要求更严格, 能更有效地防止发动机关键部件表面沉积物的形成
	CH	在 1998 年开始使用, 符合 1998 年排放标准的高速、四冲程发动机, 可以取代 CD、CE、CF-4 及 CG-4
汽油机 润滑油	SG	适用于 1989 年出厂的汽车, 它改进了发动机沉淀油氧化和磨损的控制, 具有防锈和防腐的性能, 与 SF 级相比在低温性能上改进很大, 高温性能也有一定的改进
	SH	适用于制造商推荐维护程序下运转的汽油发动机, 防止沉积物产生、抗氧化、抗磨损、防锈、防腐蚀
	SJ	适用 1997 年出厂的汽车, 具有低温流动性能更好, 可减少汽车冷起动的磨损; 挥发性更低, 降低了运转中的机油损耗; 含磷量最低, 降低对触媒转化剂的伤害; 过滤性更好, 减少阻塞; 抗起泡性; 防止起泡附着在机件表面, 降低油膜强度, 增加磨损, 高温热氧化安定性更佳, 减少高温下形成积炭
	SL	是 SJ 升级版, 适用于 2001 年 7 月以后出厂的发动机使用, SL 能提供更高的清洁性和机油消耗降低, 具有良好的省油特性

注: SA、SB、SC 和 CA 级的润滑油已不再使用。

(3) 国产润滑油分类

国产润滑油也制定了相应的标准, 与 API 对照关系见表 1.5。

表 1.5 国产润滑油质量分级与 API 的对照关系

润滑油种类	国产润滑油质量等级代号	API
汽油机润滑油	QB	≈SB
	QC	≈SC
	QD	≈SD
	QE	=SE
	QF	=SF
柴油机润滑油	CC	=CC
	CD	=CD
	CE	=CE
	CF	=CF

市面上销售的机油产品有普通机油（单级机油）和稠化机油（多级机油）两种，其中以多级机油产品最为普遍。普通机油采用单一指数表示机油等级，多级机油使用两个指数（低温流动性和高温运动黏度）表示机油使用的温度范围与机油质量级别（图 1.4）。

2. 发动机润滑油的使用注意事项

发动机润滑油的使用注意事项如下：

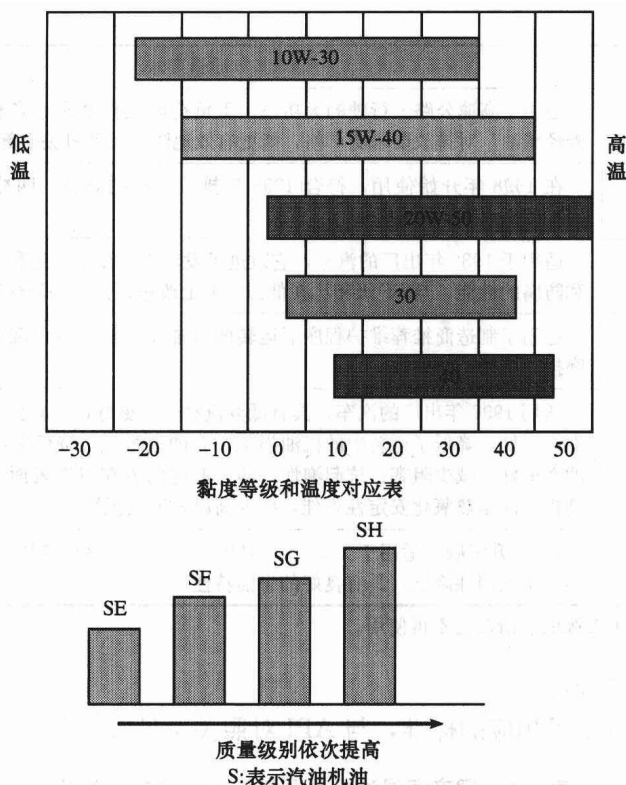


图 1.4 机油使用的温度范围与机油质量级别

- 1) 汽油机润滑油不能用于柴油机。
- 2) 机油黏度应尽可能小些。在保证发动机可靠润滑的前提下，机油黏度尽可能小些。温度高、负荷大、速度低的发动机选用黏度较大的润滑油；新发动机应选择黏度较小的润滑油，磨损严重的发动机应选择黏度较大的润滑油。
- 3) 应尽量使用多级润滑油。
- 4) 应优先选用国产名牌润滑油。
- 5) 不同牌号、不同规格、不同厂家生产的油一般不可混用，也不可将其他机械用油加在发动机上使用。

1.2.3 润滑脂

润滑脂是将稠化剂掺入液体润滑剂中制成的一种稳定的固体或半固体产品。在不宜用液体润滑剂的部位使用润滑脂，起到抗磨、防护和密封等作用，例如，汽车的轮毂轴承、各拉杆球头、传动轴万向节等，均使用润滑脂。

1. 润滑脂的分类

根据中国润滑脂分类标准（GB 7631.8—1990）的规定，我国润滑脂的分类采用国

际标准 ISO 的分类方法,将润滑脂的稠度分为 9 个等级,参见美国润滑学会 (NLGI) 的润滑脂分类方法,见表 1.6。

表 1.6 美国润滑学会润滑油分类方法

NLGI 级数	锥入度 25℃ 0.1mm	NLGI 级数	锥入度 25℃ 0.1mm
000	445~475	3	220~250
00	400~430	4	175~205
0	355~385	5	130~160
1	310~340	6	85~115
2	265~295		

2. 润滑脂的使用注意事项

润滑脂的使用注意事项如下:

- 1) 推荐使用锂基润滑脂。锂基脂外观是发亮的奶油状油膏,滴点高、使用温度范围广,并有良好的低温性、抗磨切性、抗水性、抗腐蚀性和热氧化安定性,是目前最常用的一种多效能的润滑脂。
- 2) 保持清洁。加注润滑脂时应特别注意,涂脂前零部件必须经溶剂油洗干净并吹干,然后重新加注润滑脂。
- 3) 不同种类的润滑脂不能混用。
- 4) 用量适当。一般对于密封轴承,润滑脂的填充量以轴承内部空腔 $1/3 \sim 2/3$ 为宜。
- 5) 按车辆使用说明书的规定用脂。

1.2.4 齿轮油

1. 齿轮油的分类

- 1) 国际上汽车齿轮油的分类,如图 1.5 所示。

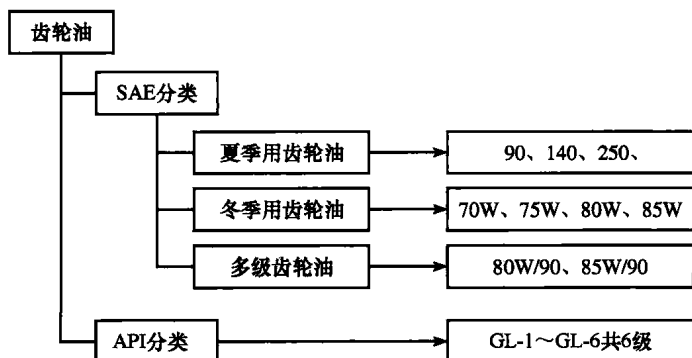


图 1.5 汽车齿轮油分类图

- 2) 国内汽车齿轮油的分类。目前国内汽车齿轮油分类有两种:一种按黏度分类,