

汽车维修速查手册丛书



新款轿车

油品规格

速查手册

夏雪松 任洪春 主 编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

汽车维修速查手册丛书

新款轿车油品规格 速查手册

藏书专用章

夏雪松 任洪春 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

本书搜集整理了近 300 款畅销车型的油品规格数据, 车型以新款进口轿车为主, 兼顾保有量较高的国产车型, 详细介绍了各种轿车油品的规格、用量以及油品添加和泄放螺塞的安装位置, 是一本紧密结合汽车维修保养实践工作的实用书籍, 可供广大汽车维修从业人员参考和使用。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

新款轿车油品规格速查手册/夏雪松, 任洪春主编. —北京: 电子工业出版社, 2012. 10
(汽车维修速查手册丛书)

ISBN 978-7-121-18730-8

I. ①新… II. ①夏…②任… III. ①轿车-燃料油-规格-手册 IV. ①U473-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 244322 号

责任编辑: 夏平飞 (xpf@phei.com.cn) 特约编辑: 吕亚增

印 刷: 北京京师印务有限公司

装 订: 北京京师印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×980 1/16 印张: 20.25 字数: 452 千字

印 次: 2012 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 3 500 册 定价: 55.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

近年来，我国的汽车保有量和车型急剧增多，国内汽车制造业蓬勃发展，新车型不断推出。面对层出不穷和极具高科技含量的新款车型，作为售后服务的汽车维修技术，高技能、高水平的维修质量是客户永恒的要求，汽车维修行业必将引发越来越激烈的竞争。维修企业只有首先增强自己的技术实力，才能使整个行业的服务水平得以提高。对于各维修企业来说，企业的人员素质、管理水平、设备以及信息等因素决定企业的核心竞争力。过去凭着“一技之长”的修车经验已很难适应当前汽车维修技术发展的需要，而详实的汽车维修资料作为最重要的技术信息，起着不可替代的作用。

为了满足广大汽车维修企业和专业汽车维修人员的需求，我们根据国内常见车型的保有量和维修项目，有针对性地推出一系列专项实用维修用书。《新款轿车油品规格速查手册》就是该系列丛书的一本。

在汽车维修中，严格按照汽车的行驶里程和维修间隔对汽车的油品进行检查、更换和添加是必不可少的维修项目。而对于接修车型种类较多、较杂的中小维修厂和快修店等汽车维修从业人员，由于缺乏相应的车型资料，很难准确辨认各种车型的油液添加和泄放螺塞的位置和获取接修车型油品规格及添加量的信息。有鉴于此，我们搜集整理了近 300 种畅销进口车型和国产车型的油品规格数据，详尽介绍了各个车型的油品泄放和添加螺塞的准确位置及油品规格与添加量，使得维修人员一书在手，即可迅速准确地找到相应的油品泄放和添加螺塞位置，高效率地完成油品的检查、更换和添加工作。

本书由夏雪松、任洪春主编，其他参加编写的人员有徐志军、李洁清、曲文龙、王剑峰、刘玲、张雅成、崔秀平、田建宇、李文惠、贾瑞敏、陈雅林、张国华、李刚。由于时间仓促、资料有限，书中难免有疏漏和不当之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

E-mail: auto605@126.com

目 录

第一章 汽车油品知识简介	1
第一节 汽车制动液简介	1
第二节 汽车发动机冷却液简介	4
第三节 发动机机油简介	5
第四节 车辆齿轮油简介	7
第五节 自动变速器油液简介	9
第二章 AUDI (奥迪) 车系	11
第一节 奥迪 A3 轿车	11
第二节 奥迪 A4 轿车	13
第三节 奥迪 A5 轿车	15
第四节 奥迪 A8 轿车	17
第五节 奥迪 Q7 轿车	20
第六节 AUDI TT 轿车	22
第三章 VOLKSWAGEN (大众) 与 SKODA (斯柯达) 车系	25
第一节 TOUAREG (途锐) 轿车	25
第二节 TIGUAN (途观) 轿车	27
第三节 GOLF (高尔夫) 轿车	28
第四节 EOS 轿车	30
第五节 PHAETON (辉腾) 轿车	31
第六节 国产大众轿车	33
第七节 SKODA (斯柯达) 车系	35
第四章 BMW (宝马) 轿车	40
第一节 BMW 1 系轿车	40
第二节 BMW 3 系轿车	41
第三节 BMW 5 系轿车	44
第四节 BMW M 系轿车	48
第五节 BMW 7 系轿车	51
第六节 BMW X 系轿车	55
第七节 MINI (迷你) 车系	61
第五章 MERCEDES-BENZ (奔驰) 车系和 SMART 车系	63
第一节 奔驰 R 级轿车 (251 底盘)	63
第二节 奔驰 A 级轿车 (169 底盘)	65
第三节 奔驰 B 级轿车 (245 底盘)	66
第四节 奔驰 C 级轿车 (204 底盘)	67
第五节 奔驰 CLS 级轿车 (219 底盘)	70
第六节 奔驰 CL 轿车 (215 底盘)	73
第七节 奔驰 CLK 级轿车 (209 底盘)	74
第八节 奔驰 E 级轿车 (211 底盘)	76
第九节 奔驰 S 级轿车 (221 底盘)	82
第十节 奔驰 SLK 级轿车 (171 底盘)	89
第十一节 奔驰 SL 级轿车 (230 底盘)	93
第十二节 奔驰 GLK 级轿车 (204 底盘)	96
第十三节 奔驰 GL 级轿车 (164 底盘)	98
第十四节 奔驰 ML 级轿车 (164 底盘)	99
第十五节 奔驰 VIANO 轿车 (639 底盘)	101
第十六节 SMART 轿车	104
第六章 OPEL (欧宝) 车系	105
第一节 ZAFIRA (赛飞利) 轿车	105
第二节 VECTRA (威达) 轿车	105
第三节 ASTRA (雅特) 轿车	107
第七章 VOLVO (沃尔沃) 车系	109
第一节 VOLVO XC90 轿车	109
第二节 XC60 轿车	113
第三节 XC70 轿车	115
第四节 C70 轿车	116
第五节 S40 轿车	117
第六节 VOLVO S60 轿车	121
第七节 VOLVO S80 轿车	122
第八章 LAND ROVER (路虎) 车系	124
第一节 FREELANDER (神行者) 轿车	124

第二节	DISCOVERY 4 (发现 4) 轿车	126	轿车	173	
第三节	RANGE ROVER (揽胜) 轿车	128	第三节	300C 轿车	175
第九章	JAGUAR (捷豹) 车系	132	第十六章	JEEP (吉普) 车系	178
第一节	JAGUAR XF 轿车	132	第一节	GRAND CHEROKEE (大切诺基) 轿车	178
第二节	JAGUAR X-TYPE 轿车	133	第二节	WRANGLER (牧马人) 轿车	181
第三节	JAGUAR XJ 轿车	135	第三节	COMPASS (指南者) 轿车	183
第四节	JAGUAR XK 轿车	136	第四节	PATRIOT (自由客) 轿车	184
第五节	JAGUAR S-TYPE 轿车	137	第五节	COMMANDER (指挥官) 轿车	185
第十章	SAAB (绅宝) 车系	139	第十七章	DODGE (道奇) 车系	187
第一节	SAAB 9-3 轿车	139	第一节	AVENGER (锋哲) 轿车	187
第二节	SAAB 9-5 轿车	141	第二节	CALIBER (酷博) 轿车	188
第十一章	CITERON (雪铁龙) 车系	143	第十八章	FORD (福特) 车系	190
第一节	C5 轿车	143	第一节	MAVERICK (翼虎) 轿车	190
第二节	C4 轿车	145	第二节	FOCUS (福克斯) 轿车 (进口)	192
第三节	东风雪铁龙轿车	148	第三节	长安福特轿车	193
第十二章	PEUGEOT (标致) 车系与 RENAULT (雷诺) 车系	149	第十九章	LEXUS (雷克萨斯) 车系	195
第一节	308 轿车	149	第一节	LEXUS IS 系列轿车	195
第二节	3008 轿车	150	第二节	LEXUS GS 系列轿车	198
第三节	407 轿车	151	第三节	LEXUS LS 系列轿车	201
第四节	607 轿车	152	第四节	LEXUS RX 系列轿车	203
第五节	RENAULT LAGUNA (拉古那) 轿车	153	第五节	LEXUS SC 系列轿车	206
第六节	RENAULT MEGANE (梅甘娜) 轿车	154	第二十章	ACURA (讴歌) 车系	208
第七节	RENAULT GRAND SCENIC (风景) 轿车	154	第一节	ACURA RL 轿车	208
第十三章	FIAT (菲亚特) 车系	156	第二节	ACURA TL 轿车	210
第一节	BRAVO (博悦) 轿车	156	第三节	ACURA MDX 轿车	212
第二节	FIAT 500 轿车	157	第二十一章	INFINITI (英菲尼迪) 车系	215
第三节	FIAT PUNTO (朋多) 轿车	157	第一节	M35 轿车	215
第十四章	GM (通用) 车系	159	第二节	G35 轿车	216
第一节	HUMMER (悍马) 轿车	159	第三节	FX35 轿车	217
第二节	CADILLAC (凯迪拉克) 轿车	161	第二十二章	NISSAN (日产) 车系	219
第三节	CHEVROLET (雪佛兰) 轿车	165	第一节	350Z 轿车	219
第四节	上海通用轿车	167	第二节	X-TRAIL (奇骏) 轿车	220
第十五章	CHRYSLER (克莱斯勒) 车系	172	第三节	QUEST (贵仕) 轿车	221
第一节	PT CRUISER (巡游者) 轿车	172	第四节	QASHQAI (逍客) 轿车	222
第二节	GRAND VOYAGER (大捷龙)		第五节	MURANO (楼兰) 轿车	224
			第六节	东风日产轿车	225
			第二十三章	MAZDA (马自达) 车系	229
			第一节	MAZDA 5 轿车	229

第二节	MAZDA 3 轿车	230	第二节	TUCSON (途胜) 轿车	281
第三节	MX-5 轿车	231	第三节	SANTA FE (圣达菲) 轿车	283
第四节	MAZDA 6 轿车	232	第四节	AZERA (雅尊) 轿车	285
第二十四章	MITSUBISHI (三菱)		第五节	ACCENT (雅绅特) 轿车	286
	车系	235	第六节	ELANTRA (伊兰特) 轿车	287
第一节	OUTLANDER (欧蓝德) 轿车	235	第七节	SONATA (索纳塔) 轿车	289
第二节	LANCER (蓝瑟) 轿车	236	第八节	XG (君爵) 350 轿车	290
第三节	GRANDIS (格蓝迪) 轿车	237	第三十章	KIA (起亚) 车系	291
第二十五章	SUBARU (斯巴鲁)		第一节	SPORTAGE (狮跑) 轿车	291
	车系	239	第二节	SORENTO (索兰托) 轿车	293
第一节	FORESTER (森林人) 轿车	239	第三节	SOUL (秀尔) 轿车	295
第二节	IMPREZA (翼豹) 轿车	241	第四节	CARENS (佳乐) 轿车	296
第三节	LEGACY (力狮) 轿车	244	第五节	RIO (锐欧) 轿车	297
第四节	OUTBACK (傲虎) 轿车	246	第六节	CERATO (赛拉图) 轿车	298
第二十六章	TOYOTA (丰田)		第三十一章	SSANGYONG (双龙)	
	车系	249		车系	300
第一节	RAV4 轿车	249	第一节	ACTYON (爱腾) 轿车	300
第二节	FJ CRUISER (酷路泽) 轿车	251	第二节	REXTON II (雷斯特 II) 轿车	301
第三节	PRADO (普拉多) 轿车	252	第三节	RODIUS (路帝) 轿车	303
第四节	PREVIA (普瑞维亚) 轿车	254	第四节	KYRON (享御) 轿车	304
第五节	COROLLA (卡罗拉) 轿车	255	第三十二章	BYD (比亚迪) 车系	306
第六节	LAND CRUISER (兰德酷路泽)	256	第一节	F6 轿车	306
第七节	CAMRY (凯美瑞) 轿车	257	第二节	F3 轿车	307
第八节	YARIS (雅力士) 轿车	258	第三节	F0 轿车	307
第九节	PRIUS (普锐斯) 轿车	259	第四节	S6 轿车	308
第十节	国产合资丰田轿车	260	第五节	M6 轿车	309
第二十七章	HONDA (本田) 车系	263	第三十三章	ROWEE (荣威)	
第一节	CR-V 轿车	263		车系	311
第二节	ACCORD (雅阁) 轿车	265	第一节	ROWEE 350 轿车	311
第三节	CIVIC (思域) 轿车	267	第二节	ROWEE 550 轿车	312
第四节	国产本田轿车	269	第三节	ROWEE 750 轿车	314
第二十八章	SUZUKI (铃木)		第三十四章	CHERY (奇瑞)	
	车系	272		车系	315
第一节	JIMNY (吉姆尼) 轿车	272	第一节	奇瑞 A5 轿车	315
第二节	GRAND VITARA (超级维特拉)	273	第二节	A3 轿车	315
第三节	SX4 (天语) 轿车	275	第三节	瑞虎轿车	316
第四节	SWIFT (雨燕) 轿车	276			
第二十九章	HYUNDAI (现代)				
	车系	279			
第一节	COUPE (酷派) 轿车	279			

第一章 汽车油品知识简介

第一节 汽车制动液简介

汽车制动液 (Brake Fluid), 又名机动车辆制动液、机动车制动液、刹车油或刹车液, 是用于汽车液压制动系统中传递压力, 使车轮制动器实现制动作用的一种功能性液体。对汽车制动液的性能要求是: 黏温性好, 凝固点低, 低温流动性好; 沸点高, 高温下不产生气阻; 使用过程中品质变化小, 并不引起金属件和橡胶件的腐蚀和变质。制动液在使用一定的时间后, 会出现沸点降低、污染及不同程度的氧化变质。所以应根据气候、环境条件、季节变化及工况及时检查其质量性能, 及时更换。在普通驾驶环境下, 制动液在使用两年或行驶 50000km 后就应更换。

制动液分为三种类型: 醇型、矿油型和合成型。其中醇型与矿油型已经淘汰, 目前汽车上使用的制动液一般为合成型。醇型制动液是由低碳醇类和蓖麻油配制而成。在寒冷地区, 用蓖麻油 34%、丙三醇(甘油) 13%、乙醇 53% 配制成的制动液, 在 -35°C 左右仍能保证正常制动。虽然醇型的价格低廉, 但由于其高低温性能均差, 沸点低, 易产生气阻, 所以容易引发交通事故。我国自 1990 年 5 月起就已明令淘汰。矿油型制动液是用精制的轻柴油馏分加入稠化剂和其他添加剂制成。这种制动液温度适应性较醇型好, 工作温度范围为 $-70\sim 150^{\circ}\text{C}$ 。它的使用性能良好, 但由于其对天然橡胶有溶胀作用, 故在使用该制动液以前应将制动系统的所有皮碗、软管更换成耐油橡胶制品, 以免受到腐蚀而使制动失灵。中国的矿油型制动液分“7 号”和“9 号”两种, “7 号”用于严寒地区, “9 号”用于气温不低于 -25°C 的地区。各种制动液不可混存和混用, 否则会出现分层而失去作用。合成型为人工合成的制动液, 是由聚醚、水溶性聚酯和硅油等为主体, 加入润滑剂和添加剂组成。其使用性能良好, 工作温度可高达 200°C 以上。它对橡胶和金属的腐蚀作用均很小, 适合于高速、大功率、重负荷和制动频繁的汽车使用, 因此成为目前使用最多、最广的一种制动液。

合成型制动液又分为醇醚型、酯型和硅油型三大类型, 但使用最多的是醇醚型和酯型。

(1) 醇醚型: 常见于 DOT3 制动液。醇醚型的化学成分为低聚乙二醇或丙二醇。低聚乙二醇或丙二醇具有较强的亲水性, 所以在使用或储存的过程中其含水量会逐渐增高。由于制动油的沸点会随着水分含量的增高而降低, 所以其制动性能会随之下降。因此需要两年或行驶 50000km 后就要及时更换。

(2) 酯型：常见于 DOT4 制动液。酯型则是在醇醚型的基础上添加大量的硼酸酯。硼酸酯是由低聚乙二醇或丙二醇通过和硼酸的酯化反应而成。硼酸酯的沸点比低聚乙二醇或丙二醇更高，所以其制动性能更好。硼酸酯还具有较强的抗湿能力，它能分解所吸收的水分，从而减缓了由于吸水而导致的沸点下降。所以酯型性能比醇醚型更好，当然价格也更高。

(3) 硅油型：常见于 DOT5 制动液。硅油型的化学成分为聚二甲基硅氧烷。它的沸点在这三类中是最高的，所以价格也最贵。由于聚二甲基硅氧烷具有很强的疏水性，它几乎完全不吸水。然而，正由于它对水分极强的排斥能力，进入其管道内的水分不能与其混溶，而以水相存在。因为相对于制动液而言，水的沸点极低，所以这不混溶的水分会导致制动性能的急剧下降。因此，硅油型的应用范围较窄。所谓的 DOT3 和 DOT4 和 DOT5 是指美国联邦政府运输部 DOT (Department of Transportation) 对汽车制动液制定的标准，DOT 将制动液分为四类：DOT3、DOT4、DOT5 和 DOT5.1。目前在进口轿车上使用最广的制动液就是 DOT3 和 DOT4 制动液。

我国现行的制动液标准 GB12981—2003《机动车辆制动液》为强制性标准，共有 14 项技术指标要求，分别是外观、平衡回流沸点、湿平衡回流沸点、运动黏度（100℃、-40℃）、pH 值、液体稳定性、腐蚀性、低温流动性和外观、蒸发性、容水性、液体相容性、抗氧化性、橡胶相容性、行程模拟性能。

1. 外观

制动液的外观应清澈透明、无杂质、无沉淀和悬浮物。该指标是辨别制动液是否合格的一个最为简便的方法，也是制动液最基本的指标。

2. 平衡回流沸点 (Dry Boiling Point)

平衡回流沸点是指在规定的试验条件下测得的制动液的沸腾温度。平衡回流沸点越高，制动液的高温性能才有可能越好。但并不是所有平衡回流沸点高的制动液一定具有优良的高温性能，只有在平衡回流沸点和湿平衡回流沸点都高的情况下，制动液才具有良好的高温性能。

3. 湿平衡回流沸点 (Wet Boiling Point)

湿平衡回流沸点是指在规定的试验条件下，加入一定量水分后测得的平衡回流沸点，它是衡量制动液吸收一定水分情况下的耐高温性能指标。湿平衡回流沸点越高，在使用过程中的耐高温性能越好。由于合成制动液在储存和使用过程中，容易吸收空气中的水分，因此湿平衡回流沸点指标相对于平衡回流沸点，更能反映制动液在实际使用过程中的耐高温性能。

4. 运动黏度 (Kinematic Viscosity)

(100℃、-40℃) 运动黏度是液体石油产品的主要性能指标之一。为了保证制动液在使用过程中当温度升高到一定程度时，仍能保证其具有良好的润滑和密封性能，同时防止在高温条件下的渗漏，标准要求 100℃ 运动黏度应不小于 1.5mm²/s。-40℃ 低温运动黏度是汽车制动液的重要低温性能指标，它反映产品在低温条件下的流动性大小，该指标直接关系车辆在低温条件下的制动性能。低温黏度越小，制动越灵敏；低温黏度越大，制动就越迟缓，甚至导致制动失灵。

5. pH 值

制动液在储存和使用过程中会发生氧化,生成一定量的酸性物质,为了使其具有适当的中和酸性物质的能力,减小对金属的腐蚀性,制动液应具有一定的碱性和储备碱度,标准要求 pH 值为 7.0~11.5。

6. 液体稳定性

制动液的液体稳定性包括高温稳定性和化学稳定性两项指标。该指标主要用来反映制动液在一定试验条件下的物理和化学稳定性能。

7. 腐蚀性

汽车制动系统中与制动液接触的金属管路和零部件较多,并涉及多种金属元素,为了保证这些零部件不被破坏,制动液必须具有优良的金属防护性能,以减少和控制车辆制动系统金属腐蚀现象的发生,确保其长期正常、可靠工作,保证车辆行驶安全。

8. 低温流动性和外观

制动液的低温流动性能和外观指标主要用来评定制动液的低温稳定性。制动液除了要能在较高气温条件下保证车辆制动系统正常工作外,也还需要在低温条件下确保制动系统操作灵活、制动可靠,保证行车安全。

9. 蒸发性

制动液的蒸发性能指标是控制制动液在一定温度条件下蒸发损失大小的指标,该指标对于制动液的润滑性能、使用寿命和保证制动液在较高温度条件下使用时,制动系统正常、可靠工作都具有重要意义,是制动液的一项重要高温性能指标。

10. 容水性

容水性指标主要用来评定水分对制动液性能的影响,即在标准规定条件下观察其是否分层、是否有沉淀物及透明度改变等现象。制动液在储存一定时间后,由于其对金属包装罐焊料的侵蚀作用而产生铅盐,在进行容水性试验时,铅盐化合物会水解生成沉淀物。

11. 液体相容性

主要用来评定制动液与其他同类型的制动液混合后,是否分层、沉淀等。以考察制动液产品之间的物理和化学相容性。虽然不同制动液生产厂家的产品其液体相容性试验均能符合要求,但不同品牌的制动液产品仍应避免混合使用,以防因产品混合改变制动液的配方组成而对其使用性能产生不利影响。

12. 抗氧化性

制动液在常温条件下是比较稳定的,但受高温和金属催化等因素的影响,会促使其氧化变质,因此,要求制动液具有优良的抗氧化性,它决定制动液在储存和使用过程中是否容易氧化变质,是决定制动液储存期和使用寿命的重要因素,抗氧化性越好,则越不易氧化变质,储存期和使用期就越长。

13. 橡胶相容性

在汽车制动系统中,为了保证制动液不渗漏,并传递制动能量,使用了多种橡胶零部件。制动液直接与这些橡胶部件相接触,为了保证这些橡胶件正常工作,不引起过度的软

化、溶胀、溶解、固化和收缩，要求制动液具有良好的橡胶适应性能。

14. 行程模拟性能

行程模拟试验是利用制动系统模拟装置，评定制动液的润滑性能和材料适应性能的一种实验室试验方法。与理化性能和使用性能试验的试验条件相比，试验条件更接近于制动液的实际使用条件。因此，其试验结果更能说明制动液的实际使用性能，且该方法相对实际行车试验简便易行，试验时间短、费用低，试验结果重复性好。因此，制动液行程模拟试验是制动液性能检验中最重要的实际使用性能试验。

第二节 汽车发动机冷却液简介

目前汽车上采用的发动机冷却液一般为乙二醇-水溶液，这种冷却液具有冰点低、沸点高、防腐蚀和防垢性能好的优点。乙二醇是一种无色黏稠液体，其沸点高达 197℃，冰点为 -11.5℃，可以和水以一定比例混合，在与水混合后，其冰点温度会显著降低，最低可达 -68℃。乙二醇冷却液的含量与混合后冰点关系参见表 1-1。

表 1-1 乙二醇冷却液的含量与混合后冰点关系

乙二醇含量 (%)	冰点 (℃)	乙二醇含量 (%)	冰点 (℃)
28.4	-10	50	-35
32.8	-15	54	-40
38.5	-20	57	-45
45.3	-25	59	-50
47.8	-30	100	-11.5

冷却液有以下功能：冷却发动机部件、防止冷却液凝固、防止冷却系统部件生锈、防止过热。

现代汽车的发动机的冷却液除了冷却功能外，还必须解决穴蚀、化学腐蚀、电化学腐蚀和水垢四大问题。冷却液是水与防冻剂的混合物。由于水的来源不同，其成分和清洁度也不同。因此，在加注冷却液时，要注意以下几个方面。

1. 不要添加未经处理的水

水就其是否溶解有矿物质来说，可分为硬水和软水两种。硬水中含有铁、钙、镁等离子，未经处理的井水、泉水就属于硬水，如果向发动机中加注这类硬水，经发动机加热蒸发后，就会产生碳酸钙、硫酸钙等化合物，沉淀下来形成水垢。而水垢，一方面是热的不良导体，另一方面当水垢增加到一定程度时，就会使管路变窄，水的流量随之减少，就会影响发动机散热，造成发动机过热，从而影响其使用寿命。

2. 不要不管不问

发动机加注长效冷却液，在工作一段时间后，应打开水箱盖进行检查，当水箱出现水

污、水锈和沉淀物时，应及时更换冷却液。

3. 不要缺水运行

在炎热天气行车，水箱内的冷却液蒸发加快，要注意检查冷却液量，注意观察冷却液温度表。水箱如果不完全加满，冷却液在水套内循环就存在问题，水温容易升高造成“开锅”。有的车，加水时不易加满，其水箱位置较发动机低，加水时水箱加水口显示已经加满，但实际上发动机水套内缺水。如贸然行车，水箱易“开锅”。对这类车，正确的方法是：应在加水口显示加满后，启动发动机运转，待发动机温度升高至节温器开启时，水套内空气排出后，水面就会下降，此时再将水箱加满即可。对于轿车，冷却液液面应位于补偿水桶外表面“HIGH”线和“LOW”线之间。

4. 水箱“开锅”时不要贸然拧开水箱盖

因为“开锅”时，水箱内温度很高（至少 100°C ），压力大，突然开启水箱盖，滚开的水及水蒸气便会向外急速喷出，易烫伤加水者。出现“开锅”时一般应怠速运转，等发动机温度降下来后再开盖加注冷却液。如时间紧迫，可先用湿布盖住水箱盖，再用湿毛巾包住手，然后慢慢将水箱盖打开。另外，加冷却液速度不宜过快，应缓缓加入。

5. 加水时不要将水洒到发动机上

加水时，将水洒到发动机的火花塞孔座、高压线插孔、分电器上都会对跳火有影响；水溅到传动带上也可能导致其打滑；洒到机体上还有可能导致机体变形甚至产生裂纹。

6. 不要忘记向冷却液中加防冻剂

有的驾驶员认为，夏季冷却液中不需要加注防冻剂。这种想法是错误的。因为防冻剂可防止冷却液过早沸腾，提高了冷却液的沸点，可防止水箱过早出现“开锅”现象。另外，防冻剂中还含有防锈剂和泡沫抑制剂。防锈剂可延缓或阻止发动机水套壁及散热器的锈蚀和腐蚀。冷却液中的空气在水泵叶轮的搅动下会产生很多泡沫，这些泡沫将妨碍水套壁的散热。泡沫抑制剂能有效地抑制泡沫的产生。

7. 人体不要接触防冻液

防冻液及其添加剂均为有毒物质，请勿接触，并置于安全场所。放出的冷却液不宜再使用，应严格按有关法规处理废弃的冷却液。

8. 不同型号的防冻液不要混合使用

混用会生成沉淀或气泡，降低使用效果。在更换冷却液时，应先将冷却系统用净水冲洗干净，然后再加入新的防冻液和水。用剩的防冻液应在容器上注明名称以免混淆。

第三节 发动机机油简介

对于汽车发动机来说，发动机机油相当于汽车的血液，它除了对发动机部件有润滑功能外，还具备清洁、冷却、保护、密封等作用。

1. 发动机机油的作用

一是润滑作用，将机械摩擦表面隔开，形成液体摩擦，减少机械磨损和摩擦阻力，提高机械效率。

二是冷却作用，利用发动机机油的循环流动，将机械运转中产生的热量带走，保证机械正常工作。

三是保护作用，黏附于机械表面，以防腐蝕。

四是密封作用，使气缸壁和活塞环之间密封不漏气。

五是清洁作用，发动机机油不断循环，将机械表面金属屑和杂质带走并被过滤，减少机械磨损。

2. 发动机机油的质量要求

发动机机油应当具有良好的流动性、良好的润滑性、良好的安定性等性能。

(1) 流动性。发动机机油必须具有良好的流动性，才能迅速流到各润滑点起到润滑、冷却及清洁的作用。流动性随温度的变化而变化，评定流动性好坏的质量指标主要有黏度、黏温性、倾点等。

黏度是发动机机油流动性的重要指标，黏度越大，流动越困难，黏度越小，流动越容易。黏温特性表示黏度随温度变化的性质，温度升高，黏度减小，温度降低，黏度增大。倾点表示发动机机油的低温流动性，即在低温下能否顺利被泵送和通过过滤器的性能。低温流动性好的润滑油，冬季易启动，也便于储存、装卸和加注。

(2) 润滑性。发动机机油在金属表面保持一层坚韧而又连续油膜的能力称为润滑性(油性)。润滑性好与坏，主要是看油膜强度大小。油膜强度小，油膜易破裂，形成固体摩擦，增加机械磨损。一般情况下，同类发动机机油黏度大的油膜强度也大。

发动机机油的润滑性好坏主要决定于它的成分，发动机机油的成分对金属表面附着力大，则润滑性就好。由于烃对金属表面附着力小，为提高发动机机油的润滑性，通常加入一些对金属附着力很大的物质，即抗磨损、抗极压的添加剂。这些添加剂是一些含硫、磷、氯的物质，能吸附在金属表面形成牢固的油膜。

(3) 安定性。发动机机油抵抗氧化变质的能力叫做发动机机油的安定性。发动机机油在工作中与空气中的氧接触，并且受到高温和金属催化作用的影响，容易氧化，生成有机酸、胶质和沥青等物质。

3. 发动机机油的标号

发动机机油的黏度多使用 SAE 等级别标识，SAE 是“Society of Automotive Engineers”(美国汽车工程师协会)的缩写。例如：SAE15W-40、SAE5W-40，“W”表示 winter(冬季)，其前面的数字越小说明机油的低温流动性越好，代表可供使用的环境温度越低，在冷启动时对发动机的保护能力越好；“W”后面的数字则是机油耐高温天气的指标，数值越大说明机油在高温天气下的保护性能越好。5W 耐外部低温可达 -30°C ；10W 耐外部低温可达 -25°C ；15W 耐外部低温可达 -20°C ；20W 耐外部低温可达 -15°C 。比如某种发动机机油标号为 SAE 5W-40，则表示该发动机机油耐低温性能可达

到 -30°C ，而耐高温性能可达到 40°C 。我国幅员辽阔，不同地区气温差异很大，冬季我国东北地区极冷值可达到 -30°C 左右，而夏季我国海南省最高气温可达 40°C 左右，因此进口轿车在我国使用时，多选择冬夏通用的SAE 5W-40黏度的发动机机油。

发动机机油质量级别标识采用API标号，API为“American Petroleum Institute”（美国石油学会）的缩写。API将机油规范为两类：汽油发动机机油以S开头，而柴油发动机机油以C开头。其质量级别的高低依照英文字母的顺序，字母越往后，其级别越高。

汽油机油API级别：SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH, SJ, SL, SM。

SA 20世纪30年代初期 纯矿物油，不含添加剂。

SB 20世纪40年代后期 第一个含添加剂的机油，含有一些防锈剂及抗氧化剂。

SC 1964年 提供防止高温及低温沉积、磨损、锈蚀及腐蚀的保护。

SD 1968年 表现比SC机油好。

SE 1972年 更多防止氧化、锈蚀、腐蚀及高温沉积的保护。

SF 1980年 氧化稳定性较SE为佳，同时包括改良了的防磨损表现。

SG 1989年 对发动机沉积、机油氧化及发动机磨损的控制较SF为佳。

SH 1993年 测试通过程序较SG严格。

SJ 1996年 在SH的基础上增加台架测试及挥发性的改善。

SL 总体性能优于SJ，适合2001年以后的汽油发动机。SL级别可以更好地控制高温产生的积炭和降低油耗。

SM 2004年启用，SM级别更加强调环保，对磷、硫等物质的含量提出了更高的要求。在抵抗磨损、节约燃料、控制排放等方面表现的更加优越。

SN 2010年启用，SN与SM级的相比，从产品本身的配方来说其实并无太大差异，这个升级更多的是一种标准上的对应变更。在基础油主要配方上并无根本性的差异，而是在一些涉及排放兼容性方面（主要指磷、硫含量）的添加剂种类与含量做了一些调整。这对于新生产的汽车排放系统是有利的。

第四节 车辆齿轮油简介

车辆齿轮油即车辆的手动变速器、分动器和驱动桥等齿轮传动机构所用的润滑油。

现代车辆齿轮油在齿轮设计时已被视为齿轮装置的重要结构材料，其黏度和承载能力成为设计的重要依据之一。因此齿轮油在使用中必须严格按照规定要求选用，否则会降低齿轮装置的使用寿命，甚至造成早期损坏。

1. 车辆齿轮传动机构的工作特点及对齿轮油的性能要求

车辆传动装置中的齿轮在工作过程中受力非常复杂，特别是双曲线齿轮，两齿轴线在空中交错，齿长方向仍是弧形，齿面载荷可高达 1.7GPa ，冲击载荷可高达 2.8GPa ，且齿面要以很高的速度滑移，产生强烈的摩擦，使得齿面局部温度聚升，很容易出现烧结、熔

焊（胶合）等损伤。在如此苛刻的工况下，齿轮油必须满足如下性能要求：

（1）良好的极压性。即在摩擦面接触压力非常高、油膜容易破裂的润滑条件下，能够防止烧结、熔焊等摩擦面损伤。极压性的改善必须依靠极压添加剂，它是一种分子中含有氯、硫、磷等元素的化合物，这些化合物在摩擦表面的温度达到足够高时，便与齿轮金属表面发生化学反应，生成氯化铁、硫化铁、磷酸铁薄膜，此固态膜的临界剪切强度低于基本金属，摩擦副滑动时的剪切运动就在固态膜中进行，从而防止金属表面出现胶合或擦伤。

（2）适当的黏度。车辆齿轮在正常运转条件下，齿面经常处于弹性流体动力润滑状态，此时，齿轮油的黏度对承载能力有重要影响。油的黏度高，弹性流体动力润滑油膜厚度厚，齿轮油的承载能力高，有利于齿面保护。但是黏度不是越高越好，因为，齿轮工作时搅动齿轮油，液体内部摩擦产生摩擦热，会使油温升高。油温升高，齿轮整体温度和齿面温度随之升高，油膜容易被破坏。所以齿轮油的黏度不可太大。因此要求齿轮油的黏度要适当，具体说应满足如下要求：在最低工作温度下的最大黏度需能保证汽车不经预热可以顺利起步；在一般运行工况下齿轮油内部摩擦消耗不应使所传递的功率明显下降；在最高工作温度时的黏度需保证齿轮的可靠润滑。

（3）良好的黏温性能。即随着工作温度的变化，黏度变化要尽可能小，以保证在低温时具有足够的流动性，在齿轮转动时有足够量的油带到齿面及轴承，防止出现损伤。在高温时黏度不致降低太多，要能形成足够厚的润滑油膜。

车辆齿轮油除以上性能要求外，还应具有良好的热氧化安定性、抗泡性，对金属腐蚀性要小，储存安全性要好等。

2. 车辆齿轮油的选用

齿轮油的正确选用包括：一要根据齿轮类型和工作条件确定油品质量档次；二要根据最低使用环境温度和齿轮传动装置的运行最高温度来确定黏度等级（牌号）。齿轮油黏度等级（牌号）所对应的使用环境温度参见表 1-2。

表 1-2 齿轮油黏度等级所对应的使用环境温度

黏 度	使用环境温度	黏 度	使用环境温度
75W	-40~20℃	85W-90	-16~40℃
75W-90	-40~40℃	90	-10~40℃
80W-90	-30~40℃		

（1）质量档次的选择。汽车齿轮油质量档次的选择应依据主减速器齿轮类型及其工作条件，如果主减速器是双曲线齿轮且齿面负荷在 2000MPa 以上、滑移速度超过 10m/s、油温可高达 120~130℃ 以上的车辆必须选用含有大量极压剂的重负荷车辆齿轮油（GL-5），如北京切诺基、红旗和进口高级轿车用齿轮油；如果主减速器是双曲线齿轮，但负荷较小，不超过 2000MPa，齿面滑移速度在 1.5~8m/s 的车辆，如：EQ1090、桑塔纳、夏利等应选中负荷齿轮油（GL-4）；有些结构化较紧凑的越野车和进口载货车如：红岩 CQ-

261、奔驰 20206、斯太尔等，主减速器虽为螺旋伞齿轮传动，但工作条件也比较苛刻，它们也必须使用中负荷齿轮油（GL-4），不可使用极压抗磨性很低的普通车辆齿轮油。若后桥主减速器是一般螺旋伞齿轮，工作条件苛刻程度一般的车辆，如：CA30A、JN150 等，选用普通车辆齿轮油（GL-3）即可。

车辆的手动变速器、分动器的齿轮都是圆柱直齿轮或斜齿轮，负荷一般低于 2000MPa，转速较快，容易形成流体（轻负荷）或弹性流体（重负荷）润滑油膜，同时各挡齿轮交替工作，所以工作条件比主减速器温和，选用含非活性抗磨剂的或少量极压抗磨剂的普通车辆齿轮油即能满足润滑要求。但为简化用油品种，方便管理，多数汽车制造厂推荐驱动桥和手动变速器用同一种齿轮油。转向机构齿轮传动部分一般和手动变速器使用同一种润滑油。

（2）等级的选择。参照美国 API（美国石油学会）提出的齿轮油性能分类，我国齿轮油分为普通车辆齿轮油（CLC）、中负荷车辆齿轮油（CLD）、重负荷车辆齿轮油（CLE）三级，质量分别与美国的 GL-3、GL-4、GL-5 级油相当。按其质量水平，美国石油学会将汽车齿轮油分五档（GL-1~GL-5）。GL-1~GL-3 的性能要求较低，用于一般负荷下的正、伞齿轮，以及变速器和转向器等齿轮的润滑。GL-4 用于高速低扭矩和低速高扭矩条件下，汽车双曲线齿轮传动轴和手动变速器的润滑。GL-5 的性能水平最高，用于运转条件苛刻的高冲击负荷的双曲线齿轮传动轴和手动变速器的润滑。中高档进口轿车一般均选用 GL-5 级齿轮油。

按黏度分类：我国车辆齿轮油黏度分类采用美国汽车工程师学会（SAE）黏度分类法，分为 70W、75W、80W、85W、90 等黏度级，其中“W”代表冬季用，SAE70W、75W、80W、85W 为冬季用油；无“W”字则为非冬季用油，车辆齿轮油黏度等级的选择主要依据是使用环境温度。我国南方地区可选用 90 号油，东北及西北寒冷区宜选用 80W-90 或 75W-90 号油，其余中部地区宜选用 85W-90 号油，参见表 1-2。

第五节 自动变速器油液简介

自动变速器油简称 ATF（Automatic Transmission Fluid），是专门用于自动变速器的油液。自动变速器专用油液既是液力变矩器的传动油，又是行星齿轮结构的润滑油和换挡装置的液压油。

自动变速器油一般正常行驶情况每 12 万 km 更换一次，恶劣行驶情况每 6 万 km 更换一次。应尽量选用原厂的 ATF。不能错用、混用自动变速器油。ATF 由于型号不同，摩擦系数也不同。某些汽车厂家是根据汽车变速器的技术指标设计出有针对性的油品，使用这样的油品可以保持变速器良好的机械性能，延长寿命。因此如果自动变速器油错用、混用，会造成打滑或零件早期磨损。

ATF 在自动变速器中工作时必须满足如下要求：

(1) 适当的黏度。ATF 的使用温度为 $-40\sim 170^{\circ}\text{C}$ ，范围很宽，又因自动变速器对其工作油的黏度极其敏感，所以黏度是 ATF 重要的特性之一。不同种类变速器所需要的 ATF 黏度也不相同，因此不能随意地更换汽车使用 ATF 的标准油，避免由于 ATF 黏度与自动变速器黏度要求不适应，导致出现不良反应。当使用 ATF 的黏度偏大时，不仅影响变矩器的效率，而且可能造成低温启动困难；当使用 ATF 的黏度偏小时，会导致液压系统的泄漏增加。特别是变速器在高速工作时，变速器阀体膨胀量大，此时黏度小则可能引起换挡不正常。

(2) 良好的热氧化安定性。ATF 的热氧化安定性是使用中的一个极为重要的问题。和机油一样，油品的氧化安定性直接决定着 ATF 的使用寿命和自动变速器的使用寿命。因为 ATF 的使用温度很高，如果热氧化安定性不好，就会导致形成油泥、清漆、积炭及沉淀物等，从而造成离合器片和制动片打滑，控制系统失灵等故障的发生。

(3) 良好的抗起泡性。自动变速器中的 ATF 产生泡沫对于传动系统危害很大，这是由液力自动变速器油的工作性质所决定的。目前普遍采用的液力变矩器和变速器是同一油路系统供油的。因此它既是变矩器传递功率的介质，又是变速器自动控制的介质和润滑冷却的介质。泡沫可导致变矩器传递功率下降，泡沫的可压缩性导致液压系统压力波动和油压下降，严重时可使供油中断。油中混入大量空气，实际是减少了润滑油量。这些气泡在压缩过程中，温度升高，又加速了油品老化，影响了油品使用寿命，且导致机件早期磨损。

(4) 良好的抗磨性能。只有良好的抗磨性能才能保证行星齿轮中各齿轮传动、离合器片工作效能。

(5) 与系统中橡胶密封材料的匹配性好。目前自动变速器中多使用的是丁腈橡胶、丙烯橡胶及硅橡胶等，要求 ATF 使其不能有太明显的膨胀，也不能使之硬化变质。

(6) 防腐（防锈）性能优良。在传动装置和冷却器中安装有铜接头、黄铜轴瓦、黄铜过滤器及止推垫圈等部件，这些部件中均含有大量的有色金属，因此 ATF 必须要保证不会引起铜腐蚀和其他金属生锈。

(7) 储存安定性优良。ATF 在一定温度范围和一定时间内应该保证均相，且没有分解，而且 ATF 各成分不应该出现分层或析出等现象。