

## 第三节 润滑材料的合理使用

### 一、发动机润滑油的合理使用

#### 1、发动机润滑油的作用和对其性能的要求

主要作用：润滑、冷却、清洗、密封以及防锈。

性能要求：由于发动机的工作条件恶劣，要完成上述作用，发动机机油应具有良好的使用性能，如一定的粘度和粘度-温度特性，适当的润滑性(油性)，一定的热稳定性和良好的抗氧化安定性，较低的凝点，在氧化燃烧和分解时无胶质沉淀，不含有引起发动机零件腐蚀和磨损的物质，不含机械杂质和水分。

## 2、分类：汽油机润滑油和柴油机润滑油

发动机润滑油的质量等级在国外广泛采用美国机动车工程师学会 (SAE) 粘度分类法和美国石油学会 (API) 的使用条件分类法。

### (1) 国外

#### 1) 按机油的粘度分类：

SAE：5W、10W、20W（冬季），20、30、40、50、60（夏季），并可组成多级机油，如：SAE 5W/30，即这种机油在高温时具有SAE30相同的粘度值，低温时，它的粘度又不超过冬用机油SAE5W的粘度值。

2) 按机油的品质分类: *API*

a: 汽油机机油 *S*:

*SA*、*SB*、*SC*、*SD*、*SE*、*SF*、*SG*、*SH*、*SJ*。

b: 柴油机机油 *C*: *CA*—*CF*。

(2) 国内 (GB/T 7631.3-1995) 参照国外质量等级分为:

1) 汽油机机油: *SB*—*SG*

2) 柴油机机油: *CA*—*CF*

3) 二冲程汽油机油: *RA*—*RD*

### 3. 合理选用

**原则：**既要熟悉各类型号机油的规格性能，又要熟悉发动机结构特点、强化程度、使用条件、制造年代。

(1) 根据发动机工作条件的苛刻程度选择适当的机油API等级。

#### 1) 汽油机机油的选用

应先看发动机进排气系统有无附加装置，发动机的升功率。清楚者可查对制造年代，以选相应机油的品质。年代越近，机油品质越高。

- ★ 13-23kw/L : SB (现已淘汰) ;
- ★ 18-30kw/L : SC—SD: (曲轴箱通风装置) ;
- ★ 30-45kw/L : SE(废气循环阀装置) ;
- ★ 装催化反应器 (三元) : SF。

## 2) 柴油机机油的选用

根据柴油机的强化系数 ( $K_{\Phi}$ ) 或发动机的增压情况选柴油机机油的品质等级。

$$K_{\Phi} = P_e \cdot C_m \cdot Z$$

$P_e$ —气缸的平均有效压力 ( $P_0$ )

$C_m$ —活塞平均线速度 (m/s)

$Z$ —行程数

$K_{\Phi} < 30$  无增压器 选API中的CA，国产机油选CA；

$30 < K_{\Phi} < 50$  低增压 选API中的CB、CC，国产选CB、CC；

$K_{\Phi} > 50$  中增压 选API中的CD，国产选CD。

实际上，应根据发动机实际工作条件的苛刻程度，提高用油的品质等级。

## (2) 根据季节气候选机油

结合发动机性能选择适当的SAE等级机油，单级机油不能同时满足低温和高温的要求。只能根据当时季节适当选用适用范围宽的多级机油。

例如：5W 适用	-40—	-18℃
5W/30适用	-35—	28℃
30 适用	0—	30℃
5W/40适用	-35—	35℃
40 适用	5—	40℃

## 4. 注意事项

- (1) 优先选用国产机油；
- (2) 优先选用粘度级别较低的机油；
- (3) 推广使用多级机油；
- (4) 选用API品质等级要得当（即要防止高档油用在低性能发动机上，又要避免低档油用在高性能发动机上）；

(5) 关于发动机机油互相代用问题除了那种兼顾汽油机、柴油机各自特殊需要的柴、汽油机通用机油除外，一般来说，一是不能发挥各自的性能，二会暴露代用后的某些缺陷，导致发生意外故障；另外，柴油机机油代替汽油机机油在经济上不合算；

(6) 换油时要放净并清洗油底壳。

## 二、汽车齿轮油的合理使用

齿轮油润滑汽车传动系如变速器、分动器、驱动桥及转向器等。

### 1、汽车齿轮油工作条件和主要要求

工作条件：工作温度不高，一般为 $10\sim 80^{\circ}\text{C}$ ；其次齿轮油承受很高的压力作用。此外，齿轮油在速度变化大、回转次数多的条件下工作，因而齿轮油易于由齿间的间隙中被挤出，产生半液体摩擦。

主要要求：在接触面上，能形成连续坚韧的油膜，即具有高的油性，使传动机件之间维持有韧性的边界油层，保证传动机件磨损小和预防其磨伤；此外，齿轮油还应具有良好的粘温特性，以保证动力传动机构的摩擦损耗较小，提高传动效率，保证汽车易于起步。

# 1. 齿轮油分类

## (1) 国外

1) **SAE** 70W、 75W、 80W、 85W、 90、  
140、 250 七个型号。

2) **API** GL-1— GL-6

## (2) 国内

参照API有GL-3、 GL-4、 GL-5三个  
等级（GB/T7631.7-1995）

1) GL-3级普通齿轮油 适用于中等负荷和比较苛刻的手动变速器和锥齿轮主减速器、驱动桥。有80W/90、85W/90和90三个牌号。

2) GL-4级双曲线齿轮油 适用于手动变速器、锥齿轮主减速器和使用条件不太苛刻的双曲线齿轮驱动桥。有75W、80W/90、85W/90、90、85W/140五个牌号。

3) GL-5级重载荷车辆齿轮油 常用于高速低转矩或低速高转矩的轿车，适用于工作条件苛刻的双曲线齿轮和手动变速器齿轮的润滑。

## 2. 选用

### (1) 质量等级的选用

1) 中等速度和负荷比较苛刻的齿轮或螺旋齿轮选用GL-3级齿轮油。

2) 低速大转矩或高速低转矩工作的齿轮及使用条件不太苛刻的准双曲线齿轮选用GL-4级齿轮油。

3) 高速冲击负荷、高速低转矩和低速高转矩条件下工作的齿轮及使用条件缓或苛刻的准双曲线齿轮选用GL-5及齿轮油

## (2) 牌号的选用

- 1) 江南地区及冬季气温不低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 的地区，全年可使用90号齿轮油；
- 2) 气温特别高时（或大功率或装柴油发动机的汽车）可使用140号齿轮油；
- 3) 长江以北地区全年可使用85—90号齿轮油。
- 4) 气温低于 $-26^{\circ}\text{C}$ 地区冬季使用75号齿轮油。

### 三、润滑脂的合理选用

润滑脂(俗称黄油)是介于液体与固体之间的半流动的塑性物质。因而它既有固体的特性,也有液体的特性。它比一切纯液体润滑油具有许多优点。

润滑脂是在润滑油中加入稠化剂制成的。实际上它是稠化了的润滑油,在常温下呈粘稠的半固体膏状。

主要成分是润滑油、稠化剂和添加剂。其中润滑油是主要成分,含量占80~85%,因此润滑脂的性能主要取决于润滑油的性质,如用粘度小的润滑油可使润滑脂柔软细腻,用粘度大的润滑油可使润滑脂具有很强的附着能力;稠化剂在润滑脂内形成海绵或蜂窝状的结构骨架,将润滑油包容起来,使其推动流动能力,成为膏状物质,稠化剂的含量和性质决定了润滑脂的粘度程度、耐水性和耐热性等,含量越多,润滑脂越粘稠;稳定剂是润滑油和皂类稠化剂的结合剂,它起稳定油皂结合的作用;添加剂用来改善润滑脂的某些使用性能。

### 三、润滑脂的合理选用

我国润滑脂的分类采用国际标准(ISO)的分类方法,把润滑脂的稠度分为9个等级(GB7631.1-87)。但目前生产和销售的品种还没纳入GB7631.8-90标准。

汽车常用润滑脂有钙基润滑脂、钠基润滑脂、钙钠基润滑脂、石墨基润滑脂、工业凡士林、二硫化钼润滑脂、复合钙基润滑脂和锂基润滑脂等。

各种润滑脂按针入度分为几种牌号,号数越大,脂质越硬,滴点也越高。

## 1. 钙基润滑脂

钙基润滑脂是由动物脂肪与石灰制成的钙皂稠化矿物润滑油,并以水作为胶溶剂计而制成。

按锥入度分为1、2、3、4共4个牌号。使用温度范围为 $-10\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

它是目前我国汽车用量最大的一种低档润滑脂。它虽然具有良好的抗水性,遇水不易变质,但是它含有起稳定作用的结构水,限制了它的使用温度,当使用温度超过 $60^{\circ}$ 时,易引起流失,造成磨损。

主要用于汽车轮毂轴承、拉杆球节、水泵轴承、分电器轴等。

钙基润滑脂是趋于淘汰的品种。

## 2. 钠基润滑脂

钠基润滑脂是以动物脂肪酸钠与皂稠化矿物润滑油制得的耐高温但不耐水的普通润滑脂。

有2号和4号两种稠度的牌号。由于钠皂熔点很高，脂的滴点可达 $160^{\circ}\text{C}$ 。耐热性好，可在 $120^{\circ}\text{C}$ 条件下长时间工作，并有较好的承压抗磨性，可适应大的负荷；但钠皂遇水容易乳化变质，不适用于潮湿和与水接触的部件使用。

### 3. 钙钠基润滑脂

钙钠基润滑脂是一种钙钠混合皂基润滑脂, 有1#和2# 2个牌号。最高使用温度分别为80℃和120℃, 其耐热性和耐水性介于钙基和钠基润滑脂之间, 但不适合于低温下使用。

### 4. 复合钙钠基润滑脂

复合钙钠基润滑脂是以钙钠复合的脂肪酸钙皂稠化矿物油而制成的润滑脂。它有1#、2#、3#、4# 4个牌号, 滴点达180~240℃, 具有较好的机械安定性和胶体安定性, 适用于较高温度及潮湿条件下使用。

它适用于汽车轮毂轴承和水泵轴承润滑, 有的地区把3%的二硫化钼加到复合钙钠基润滑脂里, 使之更适合南方炎热、潮湿地区使用。

## 5. 通用锂基润滑脂

通用锂基润滑脂是用天然脂肪酸锂皂稠化低凝点润滑油, 并加抗氧化、防锈蚀剂制成。它具有良好的机械安定性、胶体安定性、抗水性、防锈剂、氧化安全性和高低温性能。

通用锂基润滑脂有0、1和2三个牌号, 它对于汽车轮毂轴承、底盘等润滑点通用, 除了 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下的严寒区外, 可在我国的平原和山区通用。特别是山区, 行车条件苛刻, 轮毂轴承温度经常处在 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上, 瞬间可达 $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。钙基润滑脂和无水钙基润滑脂均满足不了这种高温要求。通用润滑脂, 不仅能满足山区高温使用要求, 而且锂基础润滑期比复合钙基润滑脂要长。

它贮存时易分油, 少量分油时, 在常温下搅拌均匀后仍可使用。

## 6. 复合锂基润滑脂

复合锂基润滑脂是由脂肪酸锂皂稠化润滑油制成。它具有良好的机械安定性、胶体安定性、抗水性、防锈剂、氧化安全性和高低温性能。它适合-20~120℃温度范围内润滑，是一种长寿命通用润滑脂。

## 7. 极压锂基润滑脂

极压锂基润滑脂具有较高的极压抗磨性，可适用-20~120℃温度范围内润滑高负荷轴承。它有0<sup>#</sup>、1<sup>#</sup>和2<sup>#</sup>3个牌号。

## 8. 石墨钙基润滑脂

石墨钙基润滑脂由动植物油钙皂稠化68<sup>#</sup>机械油，其中加有10%的鳞片石墨，具有良好的抗水性和抗碾压性能，适合于重负荷、低转速和粗糙的机械润滑。它适用于汽车钢板弹簧、半挂车的转盘等承压部位的润滑。

## 4. 在实际使用中注意事项

★工作温度。被润滑部位的最低工作温度应高于润滑脂的低温界限，否则会加大阻力；最高温度应低于高温界限，否则会因润滑脂流失而失去润滑能力。

★水污染。包括环境条件和锈蚀性，根据使用要求，综合考虑来确定润滑脂的等级。

★负荷。根据单位面积所受压力的大小确定，选用非极压型(A)或极压型(B)润滑脂。

★合理润滑。例如，对轮毂轴承润滑应只填满轴承，空腔涂一层润滑脂防锈即可；夏季山区行车时，选用耐温性好的钙纳基润滑脂或锂基润滑脂。

★合理选用润滑脂的品种、稠度牌号。

合理选用润滑脂是一项重要的节能措施。合理润滑可充分发挥机械效率，减轻磨损，延长机械寿命，减低润滑脂消耗，提高汽车运输效率。在保证润滑的条件下，选用低号牌的润滑脂。在我国2<sup>#</sup>或3<sup>#</sup>钙基润滑脂都能保证润滑，目前采用较多的是3<sup>#</sup>钙基润滑脂。

★尽量选用寿命长的多效锂基润滑脂。

实践证明，用多效锂基脂取代钙基脂，汽车轮毂轴承的维护周期将从6000km延长至12000km以上，润滑脂的消耗量可节省50%以上。冬季应选用低温润滑脂，在-30~120℃的范围内使用锂基润滑脂。在冬季严寒地区应选用酰胺润滑脂和无水钙基润滑脂。