



“传统汽车维修讲‘术’不讲理，而现代汽车维修在讲‘术’的同时更要讲理”，即现代汽车维修“知其然而不知其所以然，亦难使之然”。为什么汽车发动机到了一定时期或达到一定行驶里程就必须更换润滑油？现代维修称为“三分维修、七分信息”，这七分信息从哪里来？通过更换润滑油会获得哪些信息？这些信息又为发动机提供了哪些运转工况依据？《汽车发动机基础知识讲座》对汽车发动机润滑油以及检查基础知识分上、中、下三期讲述，敬请关注。

汽车发动机润滑油以及 检查基础知识(下)

◆文/北京 胡建军

(接上期)

欧洲汽车制造商协会(ACEA)根据用途不同，将柴油车用油分为两类：B类为轻负荷(小轿车)柴油机油，E类为重负荷柴油机油。对于每一类油品来说，又分为不同的规格。ACEA 2002轻负荷柴油机油包括B1-02、B2-98、B3-98、B4-02和B5-02，重负荷柴油机油包括E2-96、E3-96、E4-99和E5-02。B1规格适用于轻磨擦、低黏度要求的轿车和小型货车柴油机；B2适用于大多数一般类型的有正常换油期的轿车和小型货车柴油机，此类柴油机的类型多为间接喷射式；B3适用于延长换油期，在苛刻条件下运转的高强度轿车和货车柴油机；B4适用于轿车和小型货车直喷式柴油机，也适用B3类油晶的应用范围；B5适用于延长换油期、轿车和小型货车柴油机。

ACEAE系列重负荷柴油机油标准自1996年第1次颁布以来，至今已第7次颁布新的标准，清净性和分散性均有大幅度的提高，在ACEA 2008规格中，废除了E2，增加了E9规范。ACEA E9被定义为“超高功率柴油机油”，具有优异的活塞清净性、烟息分散性能及抗磨损抗抛光性能。

在ACEAE重负荷柴油机油系列中，E5为满足欧I、II、III排放法规的发动机，已被E7替代。E4为满足欧I、II、III、IV排放法规，适用于EGR及SCR(选择性催化技术)等尾气处理装置发动机；E7为满足欧I、II、III、IV、V排放法规，适用大多数EGR、SCR发动机，不适合DPF(机外微粒过滤器)的尾气处理发动机；E6和E9为满足欧I、II、III、IV、V排放法规，适用于EGR、DPF、SCR等尾气处理装置发动机。

4. 合成油

合成油是通过化学合成方法制备成较高分子的化合物，再经过调配或进一步加工而成的润滑油。20世纪80年代以后，由于动力传输系统设计的变化，需要操作性能有重大改进。传统的基础油和添加性能已发展到了极限，从而使得合成润滑油的应用成为可能。

合成润滑油油膜强度高达22.5MPa，而矿物油油膜强度平均为3.5MPa。油膜强度高可使动力传输系统直接润滑部件。合成

型机油比矿物油黏度指数高，黏度随温度变化小。同时，由于润滑油流到摩擦表面需要的时间短，可以减少发动机部件在启动时出现的干磨现象，延长发动机使用寿命。合成油的热氧化安定性能远高于矿物油型机油，即因氧化而产生酸质、油泥的趋势小，在各种恶劣操作条件下，对发动机都能提供适当的润滑和有效的保护，因而具有更长的使用寿命。合成油的摩擦系数低于矿物油，从而可降低动力损失，在相应的速度和负荷下可节省燃料。合成基础油具有抗热分解能力，不易生成残渣和沉积物，对抗氧剂有极好的感受性。某些合成油还具有天然的溶解能力和清净性，从而可提机件的清净度。

全合成发动机油全部采用非常规的基础油，包括汽油机油、柴油机油及赛车机油等。由于性能优异，可供最新款车辆在全天候条件下使用。

七、发动机油选用及鉴别方法

为了保证发动机工作的可靠性和经济性，正确选用发动机油是十分必要的。根据发动机的结构特性、运转状况、气候条件以及道路条件等选择不同质量和黏度的发动机机油。如曲轴箱是否装有正压通风装置、是否有废气再循环装置(EGR)及废气催化转化器为主要考虑依据。如压缩比小于7的发动机可用SC级油；压缩比在7左右，并装有曲轴箱正压通风装置的，应选用SD级油；一般小轿车的压缩比为8~10，可选用SE级油；大排量(>2.5L)压缩比在10以上，尤其是欧洲生产的轿车，由于发动机功率大、体积小、工作条件苛刻，应选用SF或质量更高的SH、SM级油；如果汽车装有EGR及废气催化转化器，为防止催化剂中毒，应选用SH、SJ级油。

柴油机油质量等级主要依据柴油机的工况苛刻程度，一般选用CC级柴油机油；增压比为1.4~2.0或大于2.0宜选用CD级或更高质量等级的柴油机油。

黏度选择通常按气温条件，同时还要考虑负荷、转速或发动机的磨损程度等因素，可以根据使用地区的年最高和最低气温选用

黏度等级。如果车辆运营中有下列情况之一者,使用的润滑油要考虑提高一个质量档次或缩短换油周期:①停开频繁,如城市公共汽车、出租车;②长期低温(气温小于0℃)、低速(时速小于16km/h);③长时间在高温、高速下工作,尤其是满载长距离行驶;④2吨以上的牵引车,满载(带拖挂长时间行驶);⑤在煤场、矿山等灰尘污染严重的场所作业等。

汽车发动机油在使用一段时间后,由于机械杂质的污染和来自外界的灰尘,运转机件磨损下来的金属屑以及零件受侵蚀而形成的金属盐会使机油变质。变质机油通常具有如下的外观特征:润滑油呈深黑色;泡沫多且已出现乳化现象;用手捻搓无黏稠感;有异味;滴在白色纸张上呈深褐色,无黄色浸润或黑色点多。

对于变质机油,若不及时更换会加速零部件的磨损,影响使用寿命,甚至发生安全事故,因此,经常检查机油是否变质并及时更换尤为重要。以下介绍几种简易鉴别方法。

(1) 油流观察法

取两只量杯,其中一个盛有待检查的润滑油,另一只空杯放在桌面上,将盛满润滑油的量杯举离桌面30~40cm,让润滑油慢慢流到空杯中观察流动情况。质量好的润滑油油流时应该是细长、均匀、连绵不断,若出现油流忽快忽慢,时而有大块流下,则说明润滑油已变质。

(2) 手捻法

将润滑油捻在大拇指与食指之间反复研磨,较好的润滑油有润滑性、磨屑少、无摩擦,若感到手指之间的砂粒之类具有较大摩擦感,则表明润滑油内杂质多,不能再用,应更换新润滑油。

(3) 光照法

在天气晴朗的日子,用螺丝刀将润滑油撩起,与水平面成45°角。对照阳光,观察油滴情况。在光照下,若清晰地看到润滑油中无磨屑为良好,可继续作用,若磨屑过多,应更换润滑油。

(4) 油滴痕迹法

在白纸上滴一滴油底壳中的机油,若油滴中心黑点很大,呈黑褐色且均匀无颗粒,周围黄色浸润很小,说明机油变质应更换。若油滴中心黑点小而且颜色较浅,周围的黄色浸润痕迹较大,表明机油还可以使用。

(5) 油尺鉴别法

抽出机油标尺对着光亮处观察刻度线是否清晰,当透过油尺上的机油看不清刻线时,则说明机油过脏,需立即更换。需要注意的是,以上检查均应在发动机停机后机油还未沉淀时进行,否则有可能得不到正确结论。因为机油沉淀后,浮在上面的往往是好的机油,这样检查的只是表面现象,而变质机油或杂质停留在油底壳的底部,从而可能造成误检。

通过对发动机润滑油的定期检测,观察润滑油的变化,分析润

滑油中携带各种磨粒成分及量的组分,是预防和判定发动机机械部分状况的重要渠道。2003年左右一批以大众帕萨特为典型的轿车大量反应发动机烧机油,很多维修技术人员对此头痛不已,我们通过对油品的化验后,采取了在对发动机进行必要的整修以后,更换了更高级的润滑油以后解决了烧机油的问题。

目前有些车型已经安装了发动机机油状态传感器,以大众C22发动机为例,它的原理是将作为电介质的机油因磨损碎屑不断增加以及添加剂的分解而使介电常数发生变化,相应的电容值被处理成数值信号,并作为机油状态信号传至仪表控制单元。

八、认识误区

对发动机润滑油应用要注意以下误区。

(1) 润滑油黏度越大越好

解决润滑问题有一种误解,即提高机油黏度,但是单纯地提高机油黏度,不但不能提高车辆的润滑效果,还有一些副作用:流动性差,导致冷启动和启动的磨损;散热效果差,缩短油品的使用寿命;能耗增加,发动机输出功率低。国外有资料表明,润滑油黏度降低1个黏度单位大约节约燃料1.5%。另外,试验也证明,润滑油的黏度超出要求时,还会使机件磨损增加。

(2) 加注润滑油越多越好

润滑油最主要的作用是润滑机械,减少摩擦,降低磨损,油量不足时会加速润滑油变质,甚至会因缺油而引起零部件的黏结与异常磨损。但润滑油太多也是不可取的,原因如下:一是润滑油过多,其会从汽缸和活塞的间隙中窜进燃烧室产生积炭;二是增大了曲轴连杆的搅拌阻力,使燃油消耗增大。试验表明,加油量超过标准1%时,燃油消耗会增大1.2%。因此,加油必须要遵循“少量、勤加”的原则,使油平面始终保持在1/2~1之间。

(3) 不同牌号的润滑油混合使用

不同牌号的润滑油不能混合使用。例如,汽油机油与柴油机油不能混合使用,普通机油与增压机油不能混合使用,单黏度与多黏度齿轮油不能混合使用等。其原因如下:①汽车生产厂家在设计时,根据汽车的构造特点、环境温度、使用条件规定了应使用的润滑油的牌号、换油周期、使用数量等;②不同牌号的润滑油,其物

敬告读者:

您是否了解汽车发动机润滑油相关的基础知识?您在工作中是否遇到与发动机润滑油相关的问题?您对此类基础知识有何见解?

您阅读完本期内容后有怎样的感想?无论您有哪些基础知识方面的疑问,还是想发表自己的见解,我们热情欢迎您的参与并期待您的反馈。联系方式:wex@motorchina.com

北京《汽车维修与保养》编辑部

2015年1月

理和化学性能是不同的。如果混合使用,其性能将会改变,机件运行温度增高,产生大量的气泡,甚至变质。随之,汽车的精密配件、运转机件、密封件工作条件也会改变,性能降低,加速机件磨损,密封件变质老化,密封不好,造成润滑油流失。

(4) 润滑油何时用完何时更换


因为润滑油质量是影响发动机可靠性及使用寿命的关键因素,适时更换润滑油是发动机可靠润滑的保证。润滑油在使用过程中,由于污染、氧化等原因,质量会逐渐下降,同时也会有一些消耗,使数量减少。不断向润滑系统添一些新油,只能弥补数量上的不足,而不能完全补偿润滑油性能的损失。随着时间的延长,润滑油的性能会变得越来越差,以至给发动机带来严重影响。为了确保发动机长期正常运行,降低磨损,必须按规定及时更换润滑油。

(5) 机油发黑就是机油变质

机油往往使用很短时间,其颜色就会发黑,这时很多用户就认为机油的质量不好,其实这通常是正常现象。发动机机油不仅有润滑的作用,同时还有清洗的作用。现代汽车使用的润滑油一般都加有清净分散剂,目的是将黏附在活塞上的胶膜和黑色积炭洗涤下来,并分散在油中,减少发动机高温沉积物的生成,故润滑油颜色变黑,并不能说明其已变质。使用中的润滑油是否严重变质、需要

更换,应根据润滑油的理化指标是否达到报废标准来判定。

(6) 柴油车使用汽油车机油

机油有汽油机油和柴油机油之分。汽油机和柴油机虽然同样在高温、高压、高速和高负荷条件下工作,但两者仍有较大的区别。柴油机的压缩比是汽油机的两倍多,其主要零件受到高温高压冲击要比汽油机大得多,因而有些零部件的制作材料有所不同。例如,汽油机主轴瓦与连杆轴瓦可用材质较软、抗腐蚀性好的巴氏合金来制作,而柴油机的轴瓦则必须采用铅青铜或铅合金等高性能材料来制作,但这些材料的抗腐性能较差。为此在柴油机油的炼制过程中,要多加些抗腐剂,以提高其抗腐蚀和耐磨性能。由于汽油机油没有这种抗腐剂,如果将其加入柴油机,轴瓦在使用中就容易出现斑点、麻坑及成片剥落的不良后果,机油也会很快变脏,并导致烧瓦抱轴事故发生。另外,柴油的含硫量比汽油大,这种有害物质在燃烧过程中会形成硫酸或亚硫酸,连同高温高压废气一道窜入油底壳内,加速机油的氧化与变质,故在柴油机油炼制过程中需要加入一些抗氧化的添加剂,使机油呈碱性。若有酸性气体窜入,可起到一定的中和作用,不致使机油过快地氧化变质。而汽油机机油则不加这种添加剂,因为其呈中性,若将其用于柴油机,会因上述酸性气体的腐蚀很快变质失效。因此千万别用汽油机机油加注柴油机。(全文完) 

趣味修车小版块



大头师傅和小头徒弟

——谈汽修理论中的基础知识

小头徒弟:“师傅,这些日子一直在看杂志上刊登的基础知识讲座,真的很长学问。”

大头师傅:“徒儿,掌握基础知识是汽修的基本功,不仅长学问,更重要的是为你提升技能打下基础。”

小头徒弟:“不过,师傅,也有人说现在都是高新技术、电控技术,学这些基础知识还有用吗?”

大头师傅:“管子曰,圣人因之,故能掌之。我们现在所指的电控技术实际上应该是电子、电气、通讯和计算机控制技术等众多技术的俗称,这些技术知识都是建立在基础知识之上的。何况这些控制技术几乎都是通过数据的通讯、分析、转换、指令等实现的,至于修理一方面是对这些数据通过人机对话的再现进行标准、制限的分析与判定;另一方面就是对不符合标准、制限的数据经过各种维修手段进行恢复。这些都离不开大量丰富的基础知识储备。”

小头徒弟:“师傅,为什么将螺栓、螺帽、垫圈和润滑油基础知识放在系列基础知识讲座的开篇?”

大头师傅:“大到宇宙飞船,小到钟表,以及我们的生活的方方面面都离不开螺栓,小小的螺栓支撑着我们的生活、支撑着我们的世界。再说润滑油,它是一切机械正常运动的基础,就像人的血液一样,能不重要吗?!医生面对90%以上的疾病都要通过对血液的化验分析进行病因病理的判定。我们对汽车润滑油的分析,一方面通过更换润滑油保持发动机的正常运转,更重要的一方面是获取润滑油带给我们机械运动状况传递的信息,这些信息是我们对车辆维护的重要依据。”

大头师傅:“老子说,故无常,欲以观其妙;常有,欲以观其微,其讲的就是这个道理。”

小头徒弟:“同谓之玄,玄之又玄,众妙之门也。谢谢师傅教诲,徒儿谨记在心。” 