

冷却系统的维护

一、冷却液冰点测试仪

防冻液冰点测试仪，又称为光学冰点仪，是为测量防冻液、玻璃液的冰点和电解液的比重而设计的。只要滴几滴液体在棱镜上，然后向着光观察就可以快速读出溶液的测量值。通过测得的数值可以知道乙二醇基和乙二醇基防冻液的冰点和汽车玻璃清洁液的冰点。在进行冰点测试时冷却液液位必须在正常范围内，另外发动机应处于冷态。冰点测试仪外观，如图 1 所示。



图 1 冰点测试仪

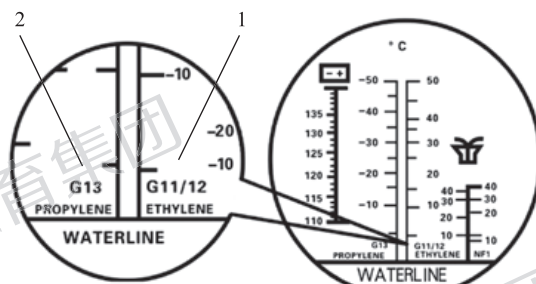


图 2 冰点测试仪刻度

(1) 操作准备

- 1) 将折光棱镜对准光亮方向，调节目镜视度环直到标线清晰为止。
- 2) 调整基准，测定前首先使标准液（纯净水）、冰点测试仪以及待测液体基于同一温度。掀开盖板，然后取 2～3 滴标准液滴于折光棱镜上，并用手轻轻按压平盖板通过目镜看到一条蓝白分界线，旋转校准螺栓使目镜视场中的蓝白分界线与基准线重合。

(2) 操作步骤

- 1) 用柔软绒布擦净测试仪棱镜表面及盖板。
- 2) 掀开盖板取 2～3 滴被测溶液滴于折光棱镜上，盖上盖板轻轻按压平整，里面不要有气泡。
- 3) 然后通过目镜读取蓝白分界线的相对刻度，即为被测液体的测量值。
- 4) 测量完毕后，直接用绒布擦干净棱镜表面及盖板上的附着物，待干燥后妥善保存起来。

(3) 冰点测试仪刻度读数，冰点测试仪刻度如图 2 所示。

二、冷却液的检查操作

1. 定期检查冷却液的原因

适当的冷却液量可确保冷却系统的工作正常；冷却液变质后，其沸点降低、腐蚀性增强，会影响到冷却系统工作的可靠性，导致冷却系统出现“开锅现象”以及冷却系统零部件腐蚀损伤等。

2. 操作步骤

(1) 冷却液液面高度的检查

- 1) 液面检查在发动机起动之前进行，通过冷却液补偿散热器来观察液面高度，冷却液液面应位于

最低线和最高线之间，如图 3 所示。

2) 冷却液不足时，可通过向补偿容器盖内添加冷却液来实现补充。

(2) 冷却液质量的检查

1) 发动机冷态起动前，打开散热器盖。

2) 若散热器和散热器盖的充液孔周围有大量铁锈和水垢，冷却液颜色变深，则表明冷却液变质，应更换冷却液。

(3) 注意事项

1) 正确的冷却液液面位置对冷却系统的无故障运行非常重要，因此应定期检查冷却液的液面位置。

2) 只有在发动机不运转时，才能正确检查冷却液的液面位置。

3) 检查冷却液的液面位置时无需打开补偿容器盖，因为容器是透明的。

4) 对于冷态发动机，其冷却液的液面位置必须在补偿容器上“MAX”标记和“MIN”标记之间；如果是热态发动机，则其冷却液的液面位置可能稍微高出“MAX”标记。

(4) 检查冷却系统的泄漏

泄漏是冷却系统常见的故障。检查冷却系统泄漏的方法主要有以下两种：

1) 紫外灯法

在冷却液中加入泄漏检测添加剂，这些添加剂在紫外灯（黑光灯）的照射下会发出绿色光。检测时，应使加热器加热，起动发动机，对准泄漏部位进行检测。

2) 压力检测法

压力检测法是通过专用冷却系统压力试验器对冷却系统泄漏进行检测的方法。使用压力试验器时将散热器内冷却液加至上水室底部，然后把压力试验器安装到散热器加水口上，操作压力试验器向冷却系统加压至 103.4kPa，观察试验压力表。

① 如果压力表指针稳定不变化达 2min，则表明冷却系统无泄漏。

② 如果压力缓慢下降，则表明冷却系统有轻微泄漏，此时可用堵漏剂进行修理。

③ 如果压力迅速下降，则表明冷却系统有严重泄漏，此时应检查各软管接头（用于连接散热器、水泵、气缸垫、采暖系统等）处是否有渗漏，可根据情况予以修理。

④ 如果观察到有渗漏迹象，则可拆下压力试验器使发动机达到正常工作温度，然后重新装上压力试验器，施加压力达到 103.4kPa，提高发动机转速到 3000r/min，如果压力表指针随发动机转速的变化而发生摆动，则表明无压力气体或燃烧气体进入冷却系统，可能是通过气缸体发生渗漏。

⑤ 如果此时指针不摆动，则可将发动机突然加速几次，然后观察冷却液是否有通过排气管不正常排出的情况。如果冷却液有不正常排出的情况，则表明缸体或缸盖上有裂缝或缸垫破裂。

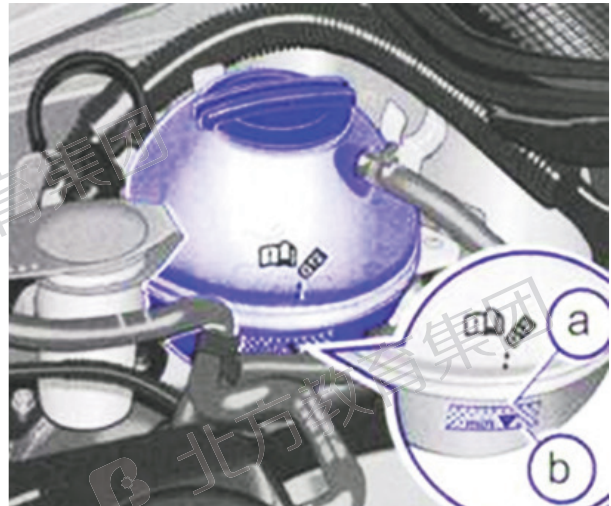


图 3 冷却液液面高度的检查

三、冷却系统的清洗操作和冷却液的更换

1. 定期更换冷却液的原因

随着冷却液使用时间的增加，冷却液的使用性能会逐渐降低，表现为沸点降低、冰点升高、冷却液变质浑浊以及腐蚀性增强等，并且在散热器和冷却液循环通道内产生水垢等杂质，影响冷却系统的散热能力。因此，应按照维修手册上的更换周期，定期清洗冷却液循环通道并更换冷却液。

2. 冷却液的选用

(1) 根据环境温度选择冷却液的冰点。冷却液的冰点是冷却液最重要的指标之一，是冷却液不能防冻的重要条件。一般情况下，冷却液的冰点应选择比当地冬季最低气温低 10-15℃。如果当地最低气温为 -30℃，则冷却液的冰点应选择在 -45℃左右，北京油脂化工厂生产的 3 号冷却液或者青岛日用化工厂生产的 FG-40 冷却液等都可供选择。如果选择乙二醇作为母液，则可配制成体积分数为 59%、

冰点为 -500°C 、密度为 $1.0786 \times 103\text{kg/m}^3$ 的乙二醇型冷却液。

(2) 根据车型的不同选择冷却液。一般情况下，进口车辆、国内引进生产车辆及中高档车辆全年应选用永久性冷却液（更换周期为 2-3 年）；普通车辆冬季可直接使用防冻液，夏季换用软水即可。

(3) 按照车辆的多少和集中程度选择冷却液。车辆较多又相对集中的单位和部门，可以选用小包装的冷却液作为母液，这种冷却液的母液性能稳定，由于采用小包装，便于运输和储存，同时又可按照不同环境的使用条件和不同的工作要求进行灵活的调制，故能达到节约和实用的目的；车辆少或分散的情况下，冬季可直接使用实用型的防冻液。

(4) 应兼顾防锈、防腐及除垢能力来选择冷却液。冷却液除了具有防结冰的重要作用外，防锈蚀也很重要，所以宜选用添加有防腐剂、缓蚀剂、防垢剂及清洗剂等添加剂的产品。

(5) 选用与橡胶密封件和橡胶水管相匹配的冷却液。冷却液对橡胶密封件及橡胶水管应无溶胀和侵蚀等副作用。

3. 冷却液的使用注意事项

(1) 冷却液及其添加剂均为有毒物质，切勿直接接触皮肤，要放置在安全位置。

(2) 冷却液的使用浓度（体积分数）一般不要超过 40%-60%。

(3) 除乙二醇一水型冷却液外，其他品种使用过的冷却液不宜再使用，应严格按照有关法规对废弃的冷却液进行处理。

(4) 凡更换缸盖、缸垫及散热器时，必须更换冷却液。

(5) 发动机“开锅”时，冷却系统处于高温、高压状态，因此，发动机“开锅”时切勿打开散热器盖，以防烫伤。

(6) 必须在发动机处于冷态时添加冷却液，以免高温机体水套遇冷炸裂而损坏发动机。

(7) 在冬季紧急情况下，若全部加入了纯净的软水，则必须尽快按照有关规定添加冷却液添加剂，使冷却液浓度恢复到正常状态，以防水套结冰。

(8) 冬季来临前应检查冷却液的浓度，并按照规定调配浓度，保证冷却液具有足够的防冻能力。

4. 操作步骤

(1) 冷却液的放出和冷却系统的清洗

1) 对冷却系统进行泄压处理后，将散热器盖打开，如图 4 所示，并将膨胀罐内的冷却液全部抽出。

2) 将车辆举升到合适位置，拧开散热器和机体上的放水开关（放水阀），用洗油盆收集冷却液的废液，如图 5 所示，并按照工业废水的有关规定进行处理，以便保护环境。

3) 放完冷却液后，将两处的放水开关拧紧，然后使车辆处于最低位置，向散热器中加满洁净的水，将散热器盖拧紧，起动发动机并中速运行到常温；发动机停转后，将散热器中的水放掉。如果冷却液循环通道内较脏，则应重复 2-3 次上述操作。

(2) 冷却液的更换

1) 将符合标准的冷却液加满，拧紧散热器盖。

2) 将补偿水箱内的冷却液加注到上刻度线位置。

3) 起动发动机并运行到正常的工作温度，然后熄火检查冷却系统是否有渗漏，再次检查补偿散热器内冷却液的液面位置。



图 4 打开散热器盖



图 5 散热器上的放水开关（放水阀）