



一、冷却系统基础认知

1. 系统类型与组成

主流为强制循环冷却系统，由散热器、副水箱、风扇、冷却水套、水管、水泵、温度调节装置（节温器）等组成，通过水泵驱动冷却液循环带走发动机热量。

2. 核心作用

将发动机工作温度控制在最佳区间，实现提升功率、降低油耗、减少磨损的效果。

3. 温度异常的危害

(1) 温度过高：零件膨胀致间隙过小（如活塞缸壁）引发拉缸；机油润滑效果变差、粘度下降，加剧磨损；易引发爆燃。

(2) 温度过低：启动困难、功率下降、油耗增加、排放恶化；机油粘度大、冷启动润滑不良；燃油凝结缸壁，冲刷机油油膜。

二、三类核心故障诊断

1. 发动机过热（水温过高）

(1) 判定标准：水温长期处于高温（部分车型 100°C / 120°C 以上），或直接突破红线达到 / 超过最高温度。

(2) 核心成因

非冷却系统因素：点火时刻 / 空燃比异常、积碳过多。

(3) 冷却系统核心问题：冷却液过少；循环不良（水泵故障、节温器卡滞无法打开、水道堵塞结垢）；散热器外表脏污、散热风扇工作异常；水箱盖开启压力过低；冷却液泄漏。

(4) 关键检查方法

(5) 水泵：检查叶片是否损伤 / 折断、是否卡轴，确认驱动皮带正常。



(6) 节温器：放入水中逐步加温，测试是否能正常开启、开启过程是否卡滞、开启幅度是否足够。

(7) 水道：检查是否有杂质/水垢，及时排除水道内空气，避免添加自来水引发水锈

(8) 散热器：清理外表灰尘、油泥、杂物，保证通风散热。

(9) 冷却液：用冰点测试仪检测浓度/冰点；通过冷却系统压力测试仪打压（100KPa），观察压力表数值，判断是否泄漏。

(10) 水箱盖：专用装置打压测试开启/释放压力，排查是否提前开启。

(11) 散热风扇：检查转速、开启温度、高低速切换是否正常，旋转方向是否正确，导流板安装是否到位。

2. 发动机水温过低 <

(1) 判定标准：冷却水温持续处于 75°C 以下，未达到发动机正常工作温度范围。

(2) 核心危害：混合气过浓、燃烧困难、油耗增加、功率不足；机油粘度大加剧零件磨损；燃油冲刷缸壁机油油膜，致机油稀释、油量看似增多。

(3) 关键检查方法

指示系统：检查水温传感器、水温指示是否正常，异常则更换。

节温器：排查是否一直处于打开状态，导致低温时仍为大循环，水温无法提升。

3. 冷却液消耗过多

核心成因

对外泄漏：水管、水箱、水泵等部位渗漏，可通过外观检查 +



压力测试仪定位漏点。

对内泄漏：缸床垫损坏、缸盖/缸体裂纹，冷却液渗入燃烧室或油底壳与机油混合。

冷却液气化：冷却液中自来水占比过高，高温下快速气化从水箱盖排出，导致冷却液减少。

检查核心：优先用冷却系统压力测试仪（打压 100KPa）做密封性测试，定位泄漏位置；排查冷却液成分，避免单纯添加自来水。

三、冷却系统常规检测与维护要点

1. 密封性测试：对冷却系统整体打压（100KPa），检查是否泄漏，同时测试水箱盖开启压力。

2. 水泵性能检测：发动机怠速/2000 转时，在水箱加水口/水道胶管处检查水压、水流及水循环情况，判断水泵工作是否正常。

3. 零部件检查：定期检查水温传感器、水温感应塞、电动散热风扇等部件的工作状态。

4. 清洁维护

外部：及时清理散热水箱外表的灰尘、油泥等杂物，保证散热效果。

内部：定期用清洗液/人工方式清除水道内水垢，保证冷却液循环畅通，提升热交换效率。

5. 冷却液管理：用冰点测试仪定期检测冷却液浓度/冰点，确保使用合规冷却液，避免添加自来水，及时补充缺失的冷却液。