



湖南电子科技职业学院
HUNAN VOCATIONAL COLLEGE OF ELECTRONIC AND TECHNOLOGY

毕业设计(方案设计) 说明书

课 题 捷达发动机水温过高的维修方案

学生姓名 肖生义 学 号 010425141374

专 业 汽车电子技术 班 级 汽电 Z1406

院 (系) 人工智能与软件工程学院

指导教师 刘先智 职 称 讲师

湖南电子科技职业学院教务处 制

毕业设计真实性承诺及指导教师声明

学生毕业设计真实性承诺

本人郑重声明：所提交的毕业设计是本人在指导教师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，内容真实可靠，不存在抄袭、造假等学术不端行为。除文中已经注明引用的内容外，本设计不含其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对本设计说明书的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。如被发现设计中存在抄袭、造假等学术不端行为，本人愿承担相应的法律责任和一切后果。

学生（签名）：肖生文 日期：2019.12.25

指导教师关于学生毕业设计真实性审核的声明

本人郑重声明：已经对学生毕业设计所涉及的内容进行严格审核，确定其成果均由学生在本人指导下取得，对他人设计及成果的引用已经明确注明，不存在抄袭等学术不端行为。

指导教师（签名）：刘先智 日期：2019.12.26

目 录

一、设计概述.....	4
-------------	---

1.1 发动机的重要性.....	4
1.2 冷却水温度过高对发动机的影响.....	4
二、冷却系统的研究.....	4
2.1 冷却系统的一般组成及作用.....	4
2.2 冷却系统的工作原理.....	5
2.3 水温的评价指标	5
三、导致汽车水温过高的原因分析.....	5
3.1 冷却液充足但水温过高.....	5
3.2 故障诊断与排除方法.....	6
3.3 水温突然过高.....	8
四、水温过高故障的排除流程.....	9
4.1 冷却系水量的检查.....	9
4.2 散热器的检查和维修.....	9
4.3 风扇与风扇皮带的检查.....	10
4.4 气缸垫的检查.....	11
4.5 点火正时的检查.....	11
五、冷却系统维修时注意事项.....	11
六、汽车水温过高的应急处理措施.....	12
七、总结.....	12

一、设计概述

1.1 发动机的重要性

发动机是汽车的“心脏”，其工作状况优劣程度对整机的工作状况有着重大而又直接的影响。冷却系的功用是保持发动机在最有利的温度范围内工作以提高发动机功率，减少发动机磨损和燃料消耗，水温的高低与冷却系统息息相关而冷却系统对发动机的影响很大。现在，我跟大家讨论一下关于汽车水温过高的故障与检修。

1.2 冷却水温度过高对发动机的影响

发动机正常的工作温度为 80-90 ℃，在这一温度下工作，可保证发动机充分发挥正常功率。如冷却装置使用维修不当，以及因零件的腐蚀、磨损、积垢等原因，将会影响冷却效果，使发动机冷却水温度过高，对发动机的正常工作以及各部件造成不良影响。一是发动机温度过高，会使喷入气缸中的燃油提前燃烧，压缩力不足，功率下降，二是各运动零件由于高温作用而膨胀过度，使原来的配合间发生变化，致使轴承的工作能力大大降低，破坏了正常的工作状况，严重时会引起烧瓦抱轴、活塞涨缸、活塞环卡死等故障，三是温度过高造成机油粘度降低，机油烧损，发动机各润滑部位油膜破坏，加速机件磨损，严重时会造成烧瓦、拉缸等事故，四是温度过高会造成橡胶件老化损坏，易造成局部变形、裂纹及烧损，造成漏水、漏油等故障。

二、冷却系统的研究

2.1 冷却系统的一般组成及作用

冷却系统一般有以下部件组成

1、散热器。散热器通过橡胶水管与发动机缸盖上的水管出水孔及水泵进水口相通，通过风扇产生的强大抽吸力，增大散热器的空气流量和流速，从而对冷却水进行冷却。

2、水泵，作用是使冷却水不停的在汽缸缸体内流动。

3、冷却液补偿装置,包括补偿水桶和膨胀水箱。

4、冷却强度调节装置。节温器可以根据发动机的工作温度,自动控制冷却液的循环路线,实现冷却强度的调节。此外,还包括风扇、百叶窗等。

2.2 冷却系统的工作原理

发动机运转时,带动水泵转动,水泵将散热器内的冷却液抽出经分水管送入缸体水套,流动的冷却液吸收高温机件的热量再回收至散热器,通过散热器将热量散发到大气中去,而水冷系的冷却液的循环方式及路线随着发动机工作温度的变化而改变的。节温器安装于缸盖出水管出口处,受冷却液温度的控制决定冷却液的循环路线。当发动机冷却液温度低于 343K (70℃) 时,节温器关闭通往散热器的通路,从缸盖水套流出的冷却液通过小循环连接水管直接进入水泵,并经水泵送入缸体水套。由于冷却液不经散热器散热,可使发动机温度迅速提高,这种循环方式称为小循环,当发动机冷却液温度高于 353K (80℃) 时,节温器将直接通往水泵的小循环通路关闭,从缸盖水套流出的冷却液全部进入散热器进行散热。散热后的冷却液在水泵的抽吸下,又回到缸体水套进行循环。由于经过散热器散热,可使冷却液的温度迅速下降,避免发动机过热,这种循环方式称为大循环。

2.3 水温的评价指标

一般水温在 70℃~80℃ 为正常,冷却液的沸点要求高于 103℃ 冰点低于 -35.5℃ 要求具有较高的沸点和较低的冰点。

三、导致汽车水温过高的原因分析

3.1 冷却液充足但水温过高

现象,发动机的冷却液充足,但在行驶中冷却液温度超过 363K (90℃) (轿车超过 373K) 直至沸腾(俗称“开窝”)或运行中冷却液在 363K 90℃ 以上,如一停车,冷却液立即沸腾。原因,主要有两个方面,首先是,冷却系的散热能力下降其次是发动机产生的热量增加。

1 冷却系本身的原因有：

- 1) 水泵损坏。
- 2) 节温器失效, 使冷却液大循环受阻。
- 3 散热器内芯管堵塞, 散热器出水胶管是被吸瘪, 胶管内壁有脱层堵塞。
- 4) 水套水垢沉积过多, 或分水管堵塞, 分水不畅。
- 5) 风扇皮带太松或因油污而打滑。电动风扇不转, 或硅油风扇离合器损坏, 使风扇不转或转速过低。冷却风扇装反, 或风扇规格不对。
- 6) 气缸垫烧穿或缸盖出现裂缝使高温气体进入冷却系。

2 其它系统的原因有

- 1) 点火时间过迟。
- 2) 混合气过浓或过稀。
- 3) 燃烧室积炭过多。
- 4) 发动机机油量不足或机油散热器工作不良。
- 5) 汽车使用条件的影响(如道路、气候、风向和负荷等)。

3.2 故障诊断与排除方法

1) 检查风扇的转动情况及风扇皮带是否打滑。如风扇不转或转速太低, 可调整风扇皮带松紧度, 或检查硅油风扇离合器, 或检查风扇电机及温控开关的好坏若损坏则更换新件。

2) 若风扇转动正常, 再用手分别感觉散热器和发动机的温度。散热器温度过低, 而发动机温度高, 说明冷却液循环不良。应检查散热器出水胶管是否被吸瘪或胶管内壁是否有脱层堵塞, 若胶管被吸瘪应更换新管。

3) 如散热器出水良好, 再拆松散散热器进水管, 起动发动机试验, 冷却液应有力的排出。否则, 说明水泵或节温器有故障, 或进一步拆下节温器试验, 若散热器的进水管仍不排水, 则说明水泵有故障。若拆下节温器后, 散热器的进水管变的有力了, 则故障就在节温器, 应换用新件。

4) 检查散热器各部温度是否均匀。如果冷热不均, 说明散热器内部芯管有堵塞或散热片倾倒过多。

5)检查发动机各部温度是否均匀。·如发动机的后端温度高于前端,则说明分水管已损坏或堵塞,应换用新件。

6)若以上检查正常,在冷却液温度过高的同时,发动机动力明显下降,并从散热器的加水口处涌出高温气体或从排气管处排出水蒸气,则应该检查汽缸垫是否烧坏。

7)对于长期未清洗水垢的发动机,若出现过热无法排除时,应考虑水套内积垢太多,可采用化学溶剂清洗水垢。

9)若发动机及冷却液温度正常,冷却液位也正常,而水温表指示水温过高或水温过高报警灯点亮,则为水温表、报警灯电路或元件故障。

3.2 冷却液不足引起的水温过高现象,发动机冷却系容纳不了规定的液量,或在运行中冷却液消耗异常,使发动机过热。

原因

- 1 冷却水套或散热器积垢过多或堵塞。
- 2 散热器漏水。
- 3 散热器的进、排气阀失效。
- 4 水泵水封不良或叶轮密封垫圈磨损过甚而漏水。
- 5 冷却系其它部位漏水。
- 6 气缸垫水道孔与气缸相通。
- 7 个别进气通道破裂漏水。
- 8 气门室内壁破裂漏水。

故障诊断与排除

(1) 在发动机运转时,首先检查冷却系外部是否漏水,可通过紧固排除漏水部位。

(2) 水泵泄水孔漏水,常被误认为散热器出水管漏水。可用一干燥洁净木条伸到水泵的泄水孔处,若木条有水,则说明水泵漏水。

(3) 若外部不漏水,则应考虑为冷却系内部漏水。若发动机运转时,排气管排出大量的水蒸汽,或拔出机油尺发现机油中有冷却液,则为水套破裂或气缸垫水道孔破损,致使冷却液漏入曲轴箱、气缸内或进、排气道内。

冷却水的水量不足主要有两种情况,冷却水泄漏或蒸发、容水量低于标准容量。

1、运行中冷却水消耗过多而过热。对此应按下列方法检查

(1)将水箱加满水后,怠速运转发动机,检查散热器、水泵泄水孔及冷却系各部是否

有外漏现象,若有应排除

(2)检查曲轴箱的机油中是否有水。若机油中含水则应对发动机进行解体检修

(3)检查排气管是否排水现象。若有,可能是气缸垫冲坏使水套与气缸串通。对此应检修并更换气缸垫。

2、冷却系的容水量低于标准容量而过热。

3、(1)水垢过多。主要出现在长期用水做冷却液的发动机上,随着里程的增加,与冷却水接触的水套壁、散热管上的水垢将逐渐增厚,尤其是高温部分。这就使冷却系统的散热表面似有一层隔热材料,发动机作功产生的热量难于及时散去而产生过热。对于过多的水垢,可选用水垢清洗剂,按照说明书上的操作方法除掉水垢。

(2)水箱被杂物堵塞。

3.3 水温突然过高

现象:冷车起动后,发动机冷却液温度迅速升高而产生沸腾现象或汽车行驶中发动机突然过热。

原因:

1 风扇皮带断裂。

2 水泵轴与叶轮脱转。

3 冷却系严重漏水。

4 节温器主阀门脱落致使冷却液不能进行大循环。使发动机水套内的压力迅速升高,当压力达到一定程度(很高)时,冷却水便冲动卡滞的主阀门使其改变方位,导通大循环水路。此时,沸腾的水以很大的压力冲动散热器盖,出现强烈的“开锅”现象。出现这种故障时应更换节温器。

5 气缸垫烧穿或缸盖出现裂缝高温气体进入冷却系。

故障诊断与排除方法

若汽车在行驶中发动机突然过热,且冷却液沸腾后,切莫使发动机立即熄火,应怠速运转散热五分钟,待冷却液温度散热后,再补加冷却液。

1 首先检查冷却液数量是否充足,再检查风扇是否转动。若风扇停转,应查看风扇皮带是否断裂,硅油风扇离合器或电磁系风扇离合器是否损坏,若为电动风扇,应检查

冷却液温度开关、风扇电机及电路是否损坏。

2 若风扇动转正常，冷却液数量足够，可用手感觉散热器和发动机的温度。如发动机温度很高，而散热器温度很低，说明水泵损坏或者节温器失灵。

3 若冷态发动机起动后，水箱口立即向外溢水并排出大量气泡，呈现冷却液沸腾状态，多为气缸套、气缸盖出现裂纹或气缸垫烧蚀，使高温高压气体窜入水套。此时，应分解缸盖、缸体，焊修裂纹或更换气缸套、气缸垫。

四、水温过高故障的排除流程

4.1 冷却系水量的检查

发动机冷却系缺水，使冷却水不能循环散热，造成发动机温度过高。冷却系缺水的原因有两种可能，一是冷却水在正常消耗中没有及时给予补充，二是冷却水严重渗漏。发动机正常工作时，冷却水温度应在 80°C – 95°C 之间，此时会有部分冷却水被蒸发，若长时间不作补充，一旦水泵泵不上水，就会造成发动机因缺水而发生高温的人为故障。如果冷却系密封性能遭受破坏，使冷却水严重漏失，也会造成缺水高温，如水泵水封处磨损过度、湿式缸套因气蚀造成的小孔、缸体出现裂纹、缸套水封破损等。后三者不但能造成发动机高温，且因冷却水漏进袖底壳，与润滑油混合，使润滑油变质，会导致烧瓦、抱轴等严重事故。如拔出量油尺，油面明显升高，且润滑油颜色发白，则说明冷却水漏进了曲轴箱，应找出漏油部位予以修复并更换新的机袖。换下的机油通过沉淀，使油水分层，取上层机油并加温至 30°C – 50°C ，将油中水分蒸发，如机油粘度、酸值、所含油泥、杂质均在允许范围内，可继续使用。

4.2 散热器的检查和维修

如果发动机在冷却液充足的情况下发生高温，就需对散热器进行检查。

1. 散热器芯部被杂物堵塞。汽车长时期行驶在泥泞、多尘、多杂草等路面上。散热器被尘土、草叶、昆虫等塞满，造成散热不良。遇到此类情况，可在发动机熄火后，从散热器后面用压缩空气吹或用低压水流冲洗，以除去杂物，然后再用软毛刷清理芯部。

2. 散热片变形粘连。由于机械损伤等原因，造成散热片堆积或粘结在一起使气流不

能通畅穿过散热器芯，造成散热不良。解决的方法是用薄钢片(如废钢锯条)小心地将散热片拨至原位，恢复散热片的平直形状。

3. 散热器芯管堵塞。驾驶员长期向冷却系加注硬水、泥沙含量大的河水使冷却水中的泥沙与污垢等粘附于芯管内壁致使芯管不通畅或被堵塞。检查的方法是，发动机走热后，用手触摸芯管的上部与下部，注意其之温差。正常情况下、下部有温差，但相差不大。若感到芯管上、下温差明显(因下部无热水通过)则说明该芯管堵塞，若堵塞芯管超过芯管总数的 15，冷却效果将大为降低。此时，应将散热器拆下，置于含有 5%-10%的苏打热水(80℃-90℃)中冲洗，并用钢钎疏通芯管，然后再用热水冲洗。

4.3 风扇与风扇皮带的检查

现代汽车上，发动机冷却系一般都是风冷和水冷相结合。风冷是否正常，对冷却效果极为重要。若皮带打滑，则会影响风冷效果。因此，应经，皮带的张紧度与损坏等情况。如发现过松应予调整，若橡胶脱层或纤维层折断，则应更换。其次是检查风扇叶片的旋转情况。现在许多车型都采用硅油风扇离合器在发动机低温时自动断开风扇的动力传递，使发动机快速升温，减少冷态时的快速磨损。但在发动机达到正常工作温度时，风扇应进入正常旋转。若因风扇离合器中的硅袖被甩干，或过敏双金属片发生故障而造成风扇转速不能达到标准时冷却系即发生高温。该故障的检查方法是

1. 冷态检查。

2. 车辆在停车过夜之后风扇离合器的主动盘和从动盘之间仍残留有硅油由于硅油的粘度高,这时拨风扇比较吃力。启动发动机,以中速运转 1-2 分钟,使工作腔内硅油返回贮油室,立即熄火,此时用手拨动风扇,应转动轻松,用力较小。

2. 热态检查。

3. 启动发动机，待水温达 90℃-95℃时，仔细倾听风扇处的响声变化。如几分钟内噪声明显增大，风扇转速迅速提高，当风扇达到全速时，立即将发动机熄火，此时用手拨转风扇，感觉较费力为正常。若达不到上述要求，则为离合器失效，应查明原因将故障排除，或更换新离合器，在现代轿车上大都使用电子扇来控制冷却水温。一般情况下，水温在 89℃-92℃时，电子扇以低速旋转，水温在 97℃-103℃时则以高速旋转。若不符合这一技术要求，则需检查电路。

4.4 气缸垫的检查

检查若均正常,则应考虑气缸垫的密封情况。若气缸垫被高温气体烧损,高压气体就会冲入冷却系,使冷却水翻滚呈沸腾状。判断是否属气缸垫被烧损,可将发动机熄火,稍等片刻,重新启动发动机并提高转速,若此时打开散热器加水口盖时可看到大量气泡冒出,同时排气管中往往有小水珠随废气排出。据此,可断定气缸垫已损坏,应更换新件,工作良好的节温器,水温在 68°C – 72°C 时阀门开始开启 80°C – 85°C 时阀门完全打开。若开始开启和完全开启的水温高于上述规定,则冷却水温就会过高。在严寒地区的冬季,若节温器失灵,阀门卡死在阀门关闭的位置,冷却系会没有大循环,散热器会因此结冰造成芯管被胀破损坏,若在夏季,则会造成发动机高温。遇到这种情况,可将节温器拆下,将其悬置于一温水的容器中,同时在水中竖置一温度计(不得与容器底部直接接触)对容器底部加热,观察节温器阀开始开启和完全开启时的水温,若达不到上述要求或有明显坏,则应予以更换。

4.5 点火正时的检查

汽油机的点火提前角或柴油机的供油提前角过早或滞后,都有可能引起发动机高温。这是由于不论点火提前角或供油提前角超前或滞后,燃烧时高温气体与气缸壁接触面积增大且时间延长,传递给冷却水的热量增加,导致冷却水温升高。与此同时,发动机功率下降且燃料消耗量增大。

五、冷却系统维修时注意事项

1. 防冻液有腐蚀性和毒性,切忌吸入口中和洒在亮漆表面上。防冻液膨胀系数比水大,不加膨胀箱的发动机,注入防冻液不要太满。
2. 严禁两种不同防冻液混合使用。严禁石油产品混入防冻液中,否则影响散热效能。
3. 水箱开锅打开水箱盖时,用双层布捂住水箱盖分两档拧开,先放出水蒸气,再取下水箱盖。水箱严重缺水熄火后不要加冷水,可摇转曲轴,防止活塞与气缸黏结。

4. 注意使用蜡式节温器,当石蜡泄露时,弹簧顶紧阀门使水温过热或开锅。
5. 发电机或水泵采用两根风扇皮带,更换时应同时更换。水泵总成解体重新装配时,应更换新的水封副与衬垫。给水泵注入黄油时,把挤出的黄油擦净,否则甩到皮带上造成皮带打滑。
6. 硅油风扇离合器的硅油一定加足不许渗漏,补加硅油时不允许用其他油代用。
7. 电磁风扇离合器主动盘与从动盘之间保持一定间隙,一般为 0.25~0.45 mm。
8. 散热器风扇出现故障不旋转时应立即关闭空调,否则产生超高压损坏部件。

六、汽车水温过高的应急处理措施

发动机过热十分危险,运气不好可能使发动机被破坏掉。在高速公路上高速行驶时,或在汽车爬坡时,如果水温表的指针进入了红区,居高不下,或反覆地在红区震动,这时必须采取紧急措施。

如果在高速公路上出现了发动机过热,必须立刻把暖风全部打开并打开车窗,这时车厢内将热得像地狱一样。由于有暖风帮助冷却水散热,能使冷却水温大幅度地下降。这样可以持续开车,就近找到高速公路的出口,把汽车驶到安全的场所停下来。接下来,只要按照上述的方法,使发动机的温度降下来就行。注意,最好不要把汽车停在路边,以免影响交通或被撞车,必须把汽车停在安全的场所。

七、总结

汽车发动机水温过高的现象,在车辆使用一定的时间后是比较容易产生的,根据故障的原因去做好预防措施,是可以防止发动机水温过高的。所以,我们在日常的维护保养中,要有针对性地做好以下工作。勤检查气缸,散热器,水泵,橡胶软管和放水开关等处有否漏水,发现渗漏的部位应及时检修。加注冷却水时要加注软水和加一些水箱宝以减少水垢的沉积生成,要定期清洗。对于水温过高故障,我们首先要根据现象进行故障分析,根据诊断流程即可又快又好的解决故障。