



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 汽车发动机缺水故障的排除方案

学生姓名 熊祺 学 号 010425142612

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）： 熊祺 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）： 刘佐智 日 期： 2019.12.26

目录

一、水泵的功用分类既工作原理.....	1
1.1 水泵的功用.....	1
1.2 水泵的分类.....	1
1.3 水泵的工作原理.....	1
二、水泵的常见故障保养与维修.....	2
2.1 水泵的常见故障.....	2
2.2 水泵的保养.....	2
2.3 水泵的维修.....	3
三、发动机少水维修方案.....	3
3.1 故障概述.....	3
3.2 故障的分析.....	3
3.3 发动机少水漏水的检查.....	4
3.4 检查结果.....	5
四、故障排除.....	5

一、水泵的功用分类既工作原理

1.1 水泵的功用

发动机水泵是冷却系统中的重要部件，它的作用是泵送冷却液，使冷却液在发动机的冷却水道内快速循环流动，以带走发动机工作时产生的热量，使发动机保持正常工作温度。

1.2 水泵的分类

1) 机械水泵（如图 1）

机械水泵由发动机曲轴通过传动装置驱动它的转速和发动机的转速成正比。机械水泵有其优点也有其缺点。当发动机在高速大负荷工况下工作的时候产生的热量，水泵的高转速使冷却液的循环流量增大因此促使能够提高发动机的冷却能力，当发动机在低速大负荷工况下工作时，发动机的转速低，导致水泵的转速也低，这样就降低了发动机的冷却能力。本方案中讲述的汽车汽车所用的水泵就是这样的。

2) 电动水泵（如图 2）

电动水泵由发动机控制单元通过电流控制，它不受当时发动机转速的影响，可以根据发动机的实际冷却需要灵活工作。由于电动水泵消耗的发动机功率非常少，因此采用电动水泵后，发动机的燃油消耗量可以有所降低



图 1



图 2

1.3 水泵的工作原理

发动机通过皮带（或其它装置）轮带动水泵轴承及叶轮转动，当叶轮旋转时，水泵中的冷却液被叶轮带动一起旋转，在离心力的作用下被甩向水泵壳体的边缘，同时产生一定的压力，然后经外壳上与叶轮成切线方向的出水道或水管流出。叶轮的旋转中心处由于冷却液被甩出而压力降低，水箱中的冷却液在水泵进口与叶轮中心的压差作用下经水管被吸入叶轮中，实现冷却液的往复循环。如果水泵因为故障停止工作，冷却水依然还是可以从叶轮叶片之间流过，并且进行热流循环，以此不至于很快产生过热的情况。

二、水泵的常见故障保养与维修

2.1 水泵的常见故障

1) 叶轮损坏

① 叶轮开裂或叶轮从泵轴上松脱后，会使冷却液循环的速度变慢，很容易引起发动机温度过高而产生的故障。损坏的叶轮在旋转时还可能撞击水泵壳体，而造成壳体碎裂的后果。

② 叶轮腐蚀，叶轮腐蚀一般不会造成发动机故障。

③ 而叶轮损坏的原因通常是由于发动机出现了非正常高温的情况，有些是因为水泵叶轮的质量问题。检查叶轮是否损坏，大多数水泵只能拆下后才能看到叶轮的损坏状况，有些发动机也可以在拆下节温器后用手触摸到水泵叶轮。

2) 水泵漏水

①水封损坏：水封损坏之后冷却液一般会从泵轴处泄漏出。有些水泵在泵轴处设有溢水孔，作用是为了确定水封是否漏水和排出水泵漏出的水。当水封存在故障冷却液会从溢水孔流出，如果溢水孔被堵死，泄漏的冷却液就会进入水泵轴承内导致轴承的损坏。

②水泵与缸体的结合面漏水：一般常见原因是水泵的橡胶密封圈损坏，又或者水泵壳体与缸体结合面之间的密封垫损坏。防冻液具有一定的颜色并且在受热时会散发出特殊的气味，因此可以通过发动机工作时能否闻到防冻液的气味或观察水泵附近是否有防冻液的痕迹来判断水泵是否泄漏。

3) 轴承抱死

轴承抱死一旦出现轴承抱死的情况，有些利用正时胶带驱动水泵的发动机就会出现严重的后果，造成正时胶带损坏其严重时发动机气门会被活塞顶弯。水泵轴承大多是不用维护的，在发生抱死之前会出现异响或因为轴承偏磨导致水泵漏水，因此在日常检查和保养时对水泵进行检查非常重要，提议在更换正时齿形胶带和相关的其它部件时也应对水泵进行检查。特别提醒的是当水泵附近出现异响时，有时会将传动胶带打滑的声音误以为是水泵的声音。

2.2 水泵的保养

1) 与水泵采用一根传动胶带的部件越来越多，如果其中某个部件出现问题，都会通过传动胶带影响到水泵，时常检查其它部件是否出现故障及时维修。

2) 冷却液对水封有润滑作用，因此冷却液应选择质量好的，冷却液如果含有杂质或水温过高而失去润滑作用，影响水泵的使用寿命。

2.3 水泵的维修

1) 检查泵体和皮带轮有无磨损及损伤,一定程度应该进行更换,检查水泵轴弯曲没有,轴颈磨损的程度,轴端螺纹有无损坏。检查叶轮上的叶片有无破碎轴孔磨损是否严重。检查水封和胶木垫圈的磨损程度,如超过使用限度应更换新件。检查轴承的磨损情况,可用表测量轴承的间隙,超过一定的限度则应更换新的轴承。

2) 如果需要拆水泵拆装零件的时候应按照顺序排放并进行清理,看其零件是否有裂纹、损坏及磨损等缺陷,如有严重缺陷的需要及时更换。

3) 水封及水封座的修理:如果水封磨损起槽痕,可以用砂布磨平,如磨损现象严重应该更换;水封座有毛糙刮痕,可用平面铰刀或在车床上修理。在大修时应更换新的水封组件。

4) 在泵体上出现下列的情况应该换掉。

① 长度在 30 毫米之内,裂纹没有展伸到轴承座孔;与气缸盖接合的突缘有破缺部分;油封座孔有损伤。

② 水泵轴的弯曲幅度不得超过 0.05 毫米。

③ 叶轮叶片损坏。

④ 水泵轴孔径磨损严重应更换或镶套修复。

⑤ 水泵轴承旋转灵活或有异常的响声应该及时检查,严重应更换。

⑥ 水泵装配好后应该旋转一下,泵轴有没有出现卡滞、叶轮与泵壳有没有碰擦。然后检查水泵排水量,如有问题,应检查原因并排除。如果水泵出现故障,冷却液无法流通到器件的各部分,就发挥不出其有效的性能,使发动机其工作情况受到影响。所以必须要增加对水泵的检查工作。

三、发动机少水维修方案

3.1 故障概述

2014 年 10 月 17 日我在四川蜀都汽修厂一辆上海轿车,行驶里程 19 万 km。该车主反映该车在行驶过程中发动机前端出现异响,接着连续行驶一段距离后,发动机突然运转不稳熄火,再启动发动机无反应,难以启动。

3.2 故障的分析

根据该车的故障，发动机出现异响，且行驶一段距离后突然发动机突然运转不稳而熄火，再度启动毫无反应。我们怀疑该车是由于发动机内少水漏水影响发动机熄火，使其某部件损坏。如是我们有目的地针对少水的原因进行了检查。

3.3 发动机少水漏水的检查

我们按下列步骤进行检查：

1) 水箱

① 拧水箱盖看水箱盖有无松动。检查结果无异常。

② 利用灌气的方法将气体灌入水箱内，观察水箱受到压力的情况下，水有无从水箱表体渗透。检查结果无异常。

③ 开启发动机，使冷却水开始大循环 5~10 分钟，观察冷却系统中水箱和橡胶管及各处是否有无漏水。检查结果无异常。

2) 水管

① 检查水管是否由于多次紧固管箍造成水管严重的变形，导致损坏而漏水。检查结果无异常。

② 检查散热器上水室密封部位，散热器与水管连接部位，水管与组合通管等连接处是否有漏水。检查结果无异常。

3) 附水壶

检查附水壶盖有无松动损坏，并检查附水壶盖可以互通空气，有则更换。检查结果无异常。

4) 缸体水堵

检查缸体水堵与缸体间接触点有无水迹，水堵有无松动或损坏。检查结果无异常。

5) 气缸垫

① 在发动机工作时，用手摸气缸垫四周，感觉是否有气体冲手。检查结果无异常。

② 取下水箱盖，启动发动机让发动机中速运转，观察水箱内有无气泡冒出。如果发现水箱加水口气泡不断冒出，则表示缸垫烧蚀。又或因发动机转速提高水面波动加剧，同时有水喷出，表示汽缸垫水道周围部分冲毁。便可让缸逐一断火查出不工作的汽缸，并拆下火花塞电极检查是否有水珠；再启动发动机，观察火花塞孔是否有水或水蒸汽喷出，即可确定缸垫是否烧损。检查结果无异常。

6) 水泵

水泵叶轮的检查：节温器打开运转发动机到正常的工作温度，检查水泵的流量大小用手

握住散热器的软管，发动机加速时随着发动机转速的增加能感觉到软管内冷却液的流速而加快，说明水泵的工作性能正常。拆下水泵，检查其是否有腐蚀，松动或者断裂。检查结果异常。

水泵轴承的检查：如果发动机轴承损坏，水泵运转时会出现噪音，并且在怠速的时候特别明显。也可以用听诊器听，当出现不规则金属摩擦声音的时候，表明轴承损坏或者状态不良，检查结果异常。需要更换水泵。

泄漏检查：水泵泄漏，冷却液会通过水泵通气孔或者滴水孔滴落，因为滴漏量很小也许只会在孔的周围留下冷却液痕迹。通气孔一般在水泵壳体的下侧，也可用小的检查镜查看。检查结果异常。

3.4 检查结果

经过以上的检查，断定故障由水泵漏水损坏水泵使发动机停止运转。因为水封、轴承、叶轮不能单独更换，所以只能整体更换水泵。

四、故障排除

经过上述检查我们确定轿车出现故障的部件为水泵漏水，因为水泵漏水使其中的零部件受到损坏影响，发动机不能正常的工作运转，从而影响其他各部件使其加速使用寿命，导致汽车不能正常的行驶,故障排除。

我们按照上述章节有关水泵维修要求进行了维修，更换了新水泵和一些附件，通过试车，发动机工作正常，各项指标都在标准范围之内，故障得到了彻底解决，车主很高兴，我也很满意，因为在实践中尝到成功的滋味。学到了技术。