



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 现代汽车启动故障的分析与维修

学生姓名 彭建凯 学 号 010425141487

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）：彭建凯 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

注：此声明由指导教师和学生本人亲笔签名。

目录

一、汽车起动系统的概述.....	1
1.1 起动机的组成及各部分功用.....	1
1.1.1 直流电动机。.....	1
1.1.2 传动装置。.....	1
1.1.3 控制装置（开关）：由电磁开关、起动继电器和点火起动开关组成。作用： 接通与切断电动机与蓄电池之间的线路。.....	1
1.2 起动系统的工作过程.....	1
1.3 起动机的分类.....	1
1.3.1 按总体结构不同分为.....	1
1.3.2 按控制方式不同可分为.....	1
1.3.3 按传动机构啮入方式不同可分为.....	1
二、汽车起动故障诊断与分析.....	2
2.1 起动机不转.....	2
2.2 起动机运转无力.....	2
2.3 起动机空转.....	2
2.4 汽油机发动机不能起动的诊断与排除.....	3
2.5 汽油机发动机不易起动的诊断与排除.....	3
三、个案分析.....	4

一、汽车起动系统的概述

1.1 起动机的组成及各部分功用

1.1.1 直流电动机。

直流电动机由磁极（定子）、电枢（转子）、电刷与刷架、机壳、端盖组成。

作用：产生电磁转矩（动力），将蓄电池的电能转化为机械能。

1.1.2 传动装置。

起动机的传动机构由单向离合器和拨叉组成。

作用：使起动机驱动齿轮与发动机飞轮齿环啮合又分离。将电动机的动力传给发动机，当发动机起动后，自脱离。

1.1.3 控制装置（开关）：由电磁开关、起动继电器和点火起动开关组成。作用：接通与切断电动机与蓄电池之间的线路。

1.2 起动系统的工作过程

接通起动开关，起动继电器工作，电磁开关线圈电路接通；2、电磁开关与传动机构工作，起动机主电路接通，起动发动机；3、当主电路接通时吸引线圈被触盘短路，保持线圈继续工作；4、断开起动开关，起动继电器触点断开；5、保持线圈电流改道，电动机开关断开，齿轮分离。

1.3 起动机的分类

1.3.1 按总体结构不同分为

（1）普通起动机，无特殊结构和装置；（2）永磁起动机，电动机磁极用永磁材料制成；（3）减速起动机，传动机构设有减速装置的起动机。

1.3.2 按控制方式不同可分为

（1）机械控制式，由手拉杆或脚踏联动机直接控制起动机的主电路开关来接通或切断主电路；（2）电磁控制式，借点火开关或按钮控制电磁铁，再由电磁铁控制主电路开关来接通或切断主电路。

1.3.3 按传动机构啮入方式不同可分为

（1）强制啮合式，依靠电磁力或人力拉动杠杆机构，拨动驱动齿轮强制啮入飞轮齿环；（2）电枢移动式，依靠磁极磁通的电磁力使电枢产生轴向移动，从而

将驱动齿轮啮入飞轮齿环；（3）齿轮移动式，依靠电磁开关推动电枢轴孔内的啮合杆，从而使驱动齿轮啮入飞轮齿环；（4）惯性啮合式，驱动齿轮借旋转时的惯性力啮入飞轮齿环。

二、汽车起动故障诊断与分析

2.1 起动机不转

1、故障现象 点火开关打到启动档，起动机不转

2、故障原因：

（1）蓄电池电容量不足 （2）起动电磁开关线圈断路或接触盘接触不良 （3）起动机内部故障 （4）起动系防盗系统故障

3、排除方法：（1）打开点火开关，观察防盗系统指示灯是否异常。若防盗系统故障，先排除防盗系统故障。（2）开大灯起动起动机，若灯光变暗，起动机不转，蓄电池容量不足。（3）若大灯亮度正常，起动机不转，则为起动机导线连接不良。4）起动机搭铁，短接电磁开，关若正常屯转为电磁开关故障。若有火花但不转则为内部机械故障。无火花不转，则为起动机内部断路故障 起动系故障分析与排除方法

2.2 起动机运转无力

1、故障现象 起动机运转缓慢无力，带动发动机困难，或接通启动开关，起动机只有“咔，哒”声并不转动

2、故障原因 （1）蓄电池电量不足或连接导线松动 （2）起动机内部故障。（3）起动机开关触点烧蚀或电磁开关线圈短路。

3、排除方法：诊断的程序基本上与起动机不转相同。

2.3 起动机空转

1、故障现象： 接通起动机开关。起动机只能空转，小齿轮不能进入飞轮齿圈带动发动机转动。

2、故障原因：电磁控制式起动机的电磁开关铁芯行程太短。起动机单向离合器打滑，飞轮齿圈上的齿损坏。

3、故障排除：（1）起动机驱动小齿轮不能与飞轮齿圈齿合得空转，故障在起动机操纵与控制部分。（2）检查单向离合器，若磨损严重则更换。

2.4 汽油机发动机不能起动的诊断与排除

1、故障现象：起动发动机时，曲轴虽旋转轻快，但不能起动。

2、故障原因：（1）没有适时的强烈电火花产生于气缸内。（2）汽缸内不能形成适当浓度的混合气。（3）发动机内部机械故障。

3、排除方法：（1）起动时，观察电流表，若指针不在 5~7A 之间摆动，表明低压电路有故障。可对低压电路及其零件进行检测排除。（2）起动时，若电流表动态正常，可取下任一缸高压线对火花塞相距 3~5mm 跳火。（3）若有高压火花，可察看浮子室存油情况。若浮子室内无油，按不来油的操作方法排除故障。

（4）若油平面正常，可检查加速喷口是否喷油，若不喷油，可按加速不良排除故障。（5）若加速喷口喷油，高压分线跳火，但仍不起动，应检查火花塞和点火正时。（6）通过以上检查仍不能起动，应检查发动机汽缸压力。若压力过低，应对发动机进行维修。

2.5 汽油机发动机不易起动的诊断与排除

1、故障现象：怠速运转时，转速不均匀，发动机抖动。（1）起动时有着火征兆，但不易起动。（2）着火后难以维持。（3）冷车不易起动。（4）热车不易起动。

2、故障原因：（1）混合气过稀或过浓。（2）点火时间过早或过迟。（3）高压火花过弱。（4）少数缸不工作。（5）发动机内部机械故障。

3、排除方法：（1）发动机若有着火征兆，但不易起动，可先查油路再查电路。若排气管“放炮”冒黑烟，节气门轴有油渗出，应按混合气过浓故障检查；若多次急加速或向化油器内注入少量汽油才能起动，应按混合气过稀故障检测。若起动时“发咬”，曲轴反转，应检查点火是否过早；若起动时旋转轻快，排气管有“突，突”声，应检查点火是否过迟；若起动时有明显“回火”或“放炮”现象，应属点火错乱，需检查高压线或点火正时。（2）冷车不易起动，可先按混合气过稀检查，再查高压火花是否过弱，少数缸是否不工作。（3）热车不易起动，可先按混合气过浓检查，再检查点火线圈温度是否过高，各导线是否松动。

三、个案分析

故障现象：一辆伊兰特 1.6L 排量的轿车（老款），行驶里程为 16 万公里，报修时故障现象是：发动机冷机时，能顺利启动；热机熄火后立即启动，也能顺利着火；但发动机热机熄火，再停放 0.5h 以后，则启动困难，必须连续多次用启动机带动曲轴转动，发动机方能着火。

在检修中，首先用元征汽车电控系统检测仪调取故障代码。在发动机室熔断器盒内找到诊断端子，接好检测仪，将点火开关置于“NO”位，检测仪显示“00523（-G42）”，其含义是进气温度传感器故障。

我们从进气道上拆下进气温度传感器，发现其触头上沾有油污，用化油器清洗剂将其清洗干净。再用万用表测量其电阻值，在环境温度为 20 摄氏度时，其电阻值为 6.3 千欧；在测量过程中用化油器清洗剂喷射器触头，此时器电阻值呈下降趋势。测试传感器表明未损坏。将它装到进气道上，并用检测仪消去故障代码，然后接通起动机，发动机顺利启动。再调取故障代码，检测仪显示无故障代码。而且试车中，上述故障不明显，便将车交给车主。

几天后，车主又将车开来报修。仍是发动机热机停放一段时间后，启动困难。再调取故障代码，仍无故障代码出现。检查中确认点火系统无故障。根据故障现象，初步认为燃油供给系统可能有问题，所以首先在进油管上接上燃油压力表来检测燃油压力。检查结果：发动机运转时，燃油压力为 420Kpa；发动机熄火后，燃油压力为 350Kpa，而且在 1 小时内保持其压力值不变。检查结果表明，燃油供给系统也无故障。接着清洗了喷油器、节气门体和怠速电动机，然后将车交给车主，让其在继续使用观察。事后证明，该车原有故障没有消除。根据车主的要求，又换装一只新的燃油泵。试车中，故障依旧。

后经分析认为，发动机热机时不易启动的主要原因是混合气过浓。为了证实这一判断，在发动机热机停放 0.5h 后，把火花塞拆下来观察，果然发现其电极湿润、呈黑色。换装 6 只新火花塞后，发动机能顺利启动。

此时怀疑喷油器关闭不严，有滴漏现象，再次将喷油器从发动机上拆下来进行检查。在拆卸过程中，当脱开燃油压力调节器的真空管时，发现真空管中流出来一股汽油来。原来是燃油压力调节器的真空膜片有裂缝，汽油从此裂缝中渗出，然后通过真空管进入进气道，使进气道中形成过浓的混合气，影响了发动机

热机时的启动性能，但经连续多次用起动机带动曲轴转动，将过浓的混合气排干净后，发动机就能启动。

换装一只的燃油压力调节后，无论发动机是冷机、热机，还是热机停放一段时间后，都能顺利启动，故障彻底地排除了。

现代汽车的起动的故障多，其原因复杂，涉及面广，希望能够有更多的实际的实习经验和正确的操作方法来学习汽车发动机故障诊断与维修的知识为本文提供依据。