



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 汽车发动机异响的检测维修方案

学生姓名 李思文 学 号 010425141372

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）： 李思文 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、设计背景.....	4
二、汽车发动机一般组成及作用.....	4
2.1 两大机构.....	4
2.2 五大系统组成.....	4
2.3 汽车发动机的工作原理.....	5
三、汽车发动机异响的检修方法.....	5
3.1 发动机异响故障排除方法.....	5
3.2 故障的原因：.....	6
3.3 故障检修方法.....	7
四、修理方法.....	7
五、设计总结.....	8

## 一、设计背景

目前,我国 2009 年汽车年产量已达到 1300 万辆以上,汽车保有量 1.8 亿辆,然而,随着汽车大量进入家庭,汽车的质量问题也日益突出,其中汽车发动机、变速器和制动系统的故障问题相对集中。面对日益严峻的交通形势,采用正确的故障诊断及处理方法对车辆状况做出准确的判断是十分必要的。

我们作为汽车电子专业的学生,学好汽车修理技术十分必要,而学好汽车修理技术,我们首先得学好书本理论知识,由于我将来要从事汽车发动机维修工作,我必须弄清发动机知识。

## 二、汽车发动机一般组成及作用

我知道汽油发动机一般有两大机构和五大系统组成。它的结构是这样的。

### 2.1 两大机构

曲柄连杆机构:其作用是将燃料燃烧所产生的热能,经机构由活塞的直线往复直线运动转变为曲轴旋转运动而对外输出动力。

配气机构:其作用是按照发动机各缸工作顺序和工作循环的要求,定时地将各缸进排气门打开或关闭,以便发动机进行换气。也就是让新鲜的混合气体进入气缸,参与压缩燃烧做功,让燃烧后的废气从排气管中排出。

### 2.2 五大系统组成

燃料供给系统:汽油燃料供给系统的作用是根据发动机不同工况的要求,配制一定数量和浓度的可燃混合气,进入汽缸,并在燃烧做功后将燃烧后的废气排至大气中。

冷却系统:其作用是利用冷却水冷却高温零件,并通过散热器将热量散发到大气中去,从而保证发动机在正常温度状态工作,防止发动机过热。

润滑系统:其作用是将润滑油分送至各个摩擦零件的摩擦面,以减小摩擦力,减缓机件磨损,并清洗,冷却摩擦表面,从而延长发动机使用寿命。

起动机系统:其作用是带动飞轮旋转以获得必要的动能和起动机转速,使静止的发动机起动并转入自行运转状态,使发动机启动正常工作。

点火系统:其作用是按一定时刻向气缸内提供电火花以点燃缸内可燃混合气,使发动机做功。

## 2.3 汽车发动机的工作原理

### 2.3.1 进气行程

在这个行程中，进气门开启，排气门关闭，气缸与进气歧管相通，活塞由上止点向下止点移动，活塞上方容积增大，气缸内产生一定的真空度。可燃混合气被吸入气缸内。活塞行至下止点时，曲轴转过半周，进气门关闭，进气行程结束。

### 2.3.2 压缩行程

进气行程结束后，进、排气门同时关闭。曲轴继续旋转，活塞由下止点向上止点移动，活塞上方的容积缩小，进入到气缸中的混合气逐渐被压缩，使其温度、压力升高。活塞到上止点时，压缩行程结束。

### 2.3.3 作功行程

当压缩冲程临近终了时，也就是活塞在上止点附近，火花塞发出电火花，点燃可燃混合气，产生高温、高压的燃气推动活塞迅速下行，并通过连杆使曲轴旋转而对外作功。

### 2.3.4 排气行程

在作功行程终了时，也就是活塞在下止点位置附近，排气门开启，活塞向上移动，废气便排到大气中。综上所述，四行程汽油发动机经过进气、压缩、燃烧作功和排气四个过程，完成一个工作循环。这期间活塞在上、下止点间往复移动了四个行程，相应地曲轴旋转了两周。

## 三、汽车发动机异响的检修方法

通常情况下，汽车发动机异响主要发生在曲柄连杆机构和配气机构，如：气缸与活塞间隙过大，或曲轴与连杆、活塞裙部活塞销座之间松动，及其他部位有松动磨损、烧蚀，缺少润滑油等，也都会引起发动机发生异响。

### 3.1 发动机异响故障排除方法

1. 着车进行听诊，找出异响部位；

(1) 用起子触试各缸燃烧室部位或触试与主轴承、气门相对的部位，如果有异响，则可能为活塞顶碰缸盖、气缸凸肩、气门座圈脱出、曲轴折断和主轴承松旷的异响；

(2) 用起子触试气门室对面，如果有异响，则可能为活塞敲缸的异响；  
在气门室一侧可以听察气门组合件及挺杆的异响；

(3) 用起子触试凸轮轴的前、后衬套部位或触试正时 齿轮盖部位，如果有异响，则可能为凸轮轴正时 齿轮破裂或其螺母松动、凸轮轴衬套松旷引起的异响；

(4) 用起子触试气缸体与油底壳分开面的附近，如果有异响，则可能为主轴承发响或曲轴断裂引起的异响；

## 2. 改变发动机的转速，听诊异响：

(1) 如果怠速或低速运转时，异响较为明显清晰，则可能为活塞敲缸响，活塞销响，气门脚响，气门挺杆响等。

(2) 如果中速时异响较为明显，则可能为连杆轴承响，气门座圈响，气门烧损响，凸轮轴响等。

(3) 如果稳定转速下响声不明显，急加速时异响清晰，则可能为曲轴轴承响，连杆轴承响，活塞环响。

## 3. 单缸断火，听诊异响：

(1) 如果单缸断火时，响声减轻或消失，则可能为连杆轴承响，活塞环响，因气缸配合间隙过大造成的活塞敲缸。

(2) 如果单缸断火时，响声明显加重，则可能为活塞销窜出或松旷发响，连杆轴承盖螺栓松动发响，活塞因裙部锥度过大造成敲缸响，飞轮固定螺栓松动发响。

(3) 如果相邻双缸断火时，响声减轻或消失，则可能为曲轴主轴承响。

(4) 如果单缸断火时，响声不变或变化不大，则可能为气门脚响等。

## 3.2 故障的原因：

冷车启动时，由于活塞冷缩而与气缸壁间隙较大，从而出现轻微的敲击声，随着温度的升高声响则会减弱消失。

在启动发动机时，由于润滑条件不良，活塞与缸体直接相碰而产生。当预热 3~5 分钟，润滑油正常声音也会减小和消失。

汽油标号不符合要求，混合气不能正常燃烧，产生早燃或爆燃，使迫活塞与汽缸壁相撞而敲缸。

当发动机大负荷工作时，如爬坡、陷入泥坑、高档急加油门等，都会产生敲缸。

### 3.3 故障检修方法

如果是“当、当”的声响，好像用锤子敲钢管的声音，一般是由于汽缸壁润滑不良引起的，这时可在汽缸内少加入一点润滑油，再启动发动机，观察声响的变化，若声音减轻或消失，表明故障是润滑不良而引起的；如果出现“嗒、塔”的声响，或伴油排气管冒蓝烟，则一般是活塞与汽缸壁间隙过大造成的。

## 四、修理方法

2019年7月，我在长沙高新汽车维修公司实习时，接待了一位车主，他说他的一辆凌志轿车，行驶里程8万公里。在良好的路面减速行驶后时，发动机突然出现异响，接着便熄火了，要求我们施救，要我们拖回修理厂并修好，公司派我去处理这个业务。

接受任务后我们先把车拖回厂里，先作了故障分析：当接到这种车时，首先检查一下电路问题，没有发现问题。其次在检查油路问题也没有发现问题。按照这种思路，将各个缸点火线圈总成拔下，从发动机上拆下火花塞，查看火花情况良好，没有发现问题。接上燃油压力表，起动油泵后，发现燃油压力仅为160kPa，而正常油压应为310—350kPa。这说明燃油系统存在故障。经过检查，确定油压调节器失效。换上新件后，燃油系统压力达到正常。可启动发动机瞬间转速提到2000r/min，但随后便熄火了，而且并未听到异响声。说明真正的故障不是出在这里。我再次启动时，须将油门踏板踩到底才能启动发动机。从这种现象看来，可能出现配气相位有误，混合气不良造成的。于是面对这两种现象，分别进行检修与纠正配气相位和混合气，问题也没有得到解决。发动机还是有异响。我以经过一番考虑，决定解体检查整个发动机，在检查气缸盖过程中，我看到4缸进气门由于气门锁片意外脱落，导致气门下滑后受到活塞撞击而弯曲，并卡死在了气门开度相当大的位置。发动机中有1个缸不工作，怎么能对发动机造成如此大的影响呢？经过认真分析后发现。此车的故障原因就好解释了。如果只是某个因为某种原因不做功，发动机只是功率下降点而已，同样如果只是某个进气门封闭不严，最多只是1个缸工作不良，而不会对发动机整体工况造成很大影响。而这辆车进气门卡死的位置不同，因为这个气缸几乎没有了进气了，同时使与之相关的

各气缸均受到严重的气流干扰，从而出现了该车发动机熄火故障现象。我们拆缸盖。对已损坏的气门，活塞进行更换，修理后故障彻底解决，发动机再也没有熄火现象，车主很满意。

## 五、设计总结

经过这次实践修理和与师傅们的交流，我了解到活塞，汽缸，活塞环，气门这四者之间最容易发生故障的部位，因此遇到发动机有异常响声时，先判断响声出现在何处，就要通过认真，缜密地思考和正确的诊断方法，才能够找出响声的部位，然后经过细心地维修，故障就可以彻底完全地排除。同时也加深了我对书本上所学知识的巩固，也感觉到理论基础知识的重要性，我今后在工作过程中一定要抽时间认真学习和巩固自己在学校中所学的专业理论知识。