

## 《汽车发动机电控系统检修》课程授课教案

课 题	任务 4.4 点火波形检测				
授课班级		学时	4	上课地点	汽车发动机实训室
教学目标	能力目标	知识目标		素质目标	
	1、能就车识别点火线圈； 2、会检测点火线圈； 3、会检测点火波形。	1、掌握点火线圈的类型； 2、理解点火线圈的工作原理； 3、掌握点火线圈的检测方法。		1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。	
教学重点与难点	重点：点火线圈及点火波形的检测； 难点：点火系统的故障检修。				
参考资料	《发动机电控-点火线圈的检修》				
教学条件	多媒体、实训车、发动机				
教学过程与时间分配 min	主要教学内容			教学资源	教学方法
课前学习	1、线下、线上学习： (1) 点火系统作用、类型； (2) 点火系统结构原理。 2、领取学习任务单，明确本次课学习目标、重难点，自主学习相关内容。 3、线下、线上提问及解答。			教学平台资源；qq群	自学法
情境创设 20 min	1、情境创设，引入故障案例： 一辆现代索纳塔轿车，车主反映在车辆急加速时发动机抖动，无力，顿挫，怠速不稳，发动机故障灯突然闪亮。经初步诊断，系发动机点火系统出现故障导致的。 2、引出本次学习任务：点火波形检测。 3、分析学习任务，确定学习目标、学习重点难点： (1) 掌握点火系统的功能及原理；			视频、多媒体教学、教学平台资源	任务驱动法、讲授法、实物演示；小组讨论、展示

	<p>(2) 掌握点火线圈及点火控制模块的功能及原理；</p> <p>(3) 能识别并检测点火线圈；</p> <p>(4) 会检测点火波形。</p> <p>重点：点火线圈及点火波形的检测</p> <p>难点：点火系统的故障检修</p> <p>4、回顾课前学习任务：</p> <p>(1) 点火系统作用、类型；</p> <p>(2) 点火系统结构原理。</p> <p>5、学生小组展示课前学习成果 PPT。</p>		
<p>讲 授 80 min</p>	<p>一、点火线圈的功能</p> <p>点火线圈的作用是把车上的低压电转变为上万伏或数万伏的高压电，然后在火花塞上实现跳火，点燃气缸里的可燃混合气体。</p> <p>二、点火线圈的组成及工作原理</p> <p>点火线圈主要由初级线圈、次级线圈和铁芯等组成。点火线圈的工作原理是当初级线圈接通电源时，随着电流的增长四周产生一个很强的磁场，铁心储存了磁场能。当发动机 ECU 断开初级线圈电流时，初级线圈的磁场迅速衰减，次级线圈就会感应出很高的电压。初级线圈的磁场消失速度越快，断开瞬间的电流越大，两个线圈的匝数比越大，则次级线圈感应出来的电压越高。</p> <p>三、点火线圈的常见故障及原因</p> <p>点火线圈中的初级线圈和次级线圈短路、断路、搭铁。对于初级线圈，初级电流过大时，发热严重，烧毁线圈。点火线圈出现故障时：不能产生高压电或电压不高，使火花塞无火或火弱，造成发动机工作不正常。</p> <p>点火线圈严重故障时，会有缺缸现象，并且会有发动机故障报警。发动机抖动。</p> <p>车子没出现报警可能因为故障还不严重。所以只有在急加</p>	<p>微课频、PPT</p> <p>微视频、PPT、动画、实物</p> <p>微视频、PPT</p>	<p>小组讨论、展示法</p> <p>小组讨论、展示法</p> <p>小组讨论、展示法</p>

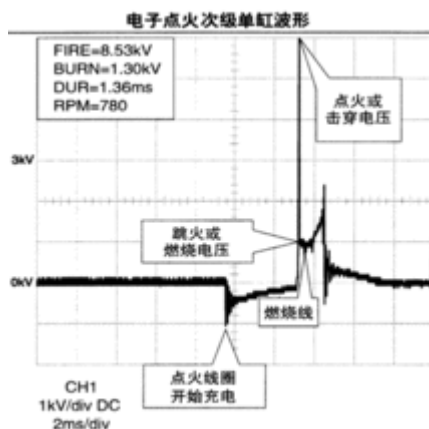
速状态下才能感觉出来。点火线圈出问题，最大特点是，深油门(急加速)车发动机发闷是提不起转速的。

造成点火线圈损坏的原因有：

- (1) 发动机不工作，而点火开关长时间未关断，由于电流的热效应破坏了点火线圈中的线圈绝缘。
- (2) 发动机过热，线圈绝缘漆胶被烤化而失效。
- (3) 火花塞电极间隙过大，增加点火线圈的负荷，使高压线圈击穿，造成短路或断路。
- (4) 高压线断路，使产生的高压电无路可通，容易造成高压线圈被击穿。这时发动机不易起动，应检查高压线路是否断路。

#### 四、点火波形分析

电子点火(EI)次级单缸波形如图所示。



在无分电器的点火系统中应调整示波器电压比例在5kV~10kV/格之间，这样可以保证发动机气缸做功行程点火的正常显示。

确认各缸幅值、频率、形状和脉冲宽度等判定性尺度的一致性，在加速或高负荷下检查对应特定部件的波形部分的故障。

观察各缸跳火电压高度的一致性，在急加速或高负荷时，由于混合气燃烧压力的增加，跳火峰值电压将会增高，任何与其它击穿电压峰值高度的实际偏差都可能意味着有故障存

微视频、  
PPT、实物、  
图片

讲授法、  
演示法

	<p>在。</p> <p>如果一个缸的点火峰值波形明显比其它缸高出很多，则说明这个汽缸的点火次级线路中电阻过高，这可能是点火高压线开路、阻值过大或者火花塞间隙不正确。</p> <p>如果一个缸的点火峰值波形比其它缸低，则表明点火高压线短路或火花塞间隙过小、火花塞受污损或破裂。</p> <p>在有负荷或急加速时点火不良，还可能表现出所有气缸的点火峰值都低的情况，这时说明点火线圈性能变差了。</p> <p>五、点火线圈的故障检测</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、对点火线圈及其线路进行外观检查。</li> <li>2、用诊断仪读取发动机故障码和数据流。</li> <li>3、检测点火线圈。</li> </ol> <p>点火线圈故障的检查方法有：直观检查和用万用表检查两种。</p> <p>(1) 直观检查。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 观看绝缘盖是否有裂纹。</li> <li>② 点火线圈 周围有无如沥青等绝缘物从绝缘盖漏出。</li> <li>③ 高压阻尼线能否较好地插入和拔出高压阻尼线孔。</li> <li>④ 各高压阻尼线的接线柱是否焊接良好。</li> <li>⑤ 附加电阻等是否好无损。</li> </ol> <p>(2) 用万用表检查。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 测量其一次线圈和二次线圈的电阻。</li> </ol> <p>其值应符合标准值，否则说明点火线圈有故障，应更换点火线圈。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>② 测量绝缘电阻</li> </ol> <p>用万用表的电阻挡测量点火线圈的线圈接线柱（任何一个）与外壳之间的电阻，其值应不少于 50MΩ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4、检测点火波形。</li> </ol> <p>用示波器观察点火线圈的输出波形，与正常波形对照分</p>	微 视 频 、 PPT、学习手 册	讲授法、 演示法
--	---	-------------------------	-------------

	<p>析，确定点火线圈是否良好。</p> <p>5、检测线束。</p> <p>检测点火线圈与 ECU 之间的连接线束，正常阻值不超过 <math>1.5\Omega</math>。</p> <p>6、排除故障。</p>		
仿真操作 45min	<p>(1) 点火系统的安装位置；</p> <p>(2) 点火系统的结构；</p> <p>(3) 点火波形的检测。</p>	仿真软件	演示法
实操演练 60 min	<p>1、领取工作任务单；</p> <p>2、分组让学生在实车上进行点火波形检测</p>	微视频、 PPT、学习手 册	分组演练
评价总结 10 min	<p>根据学生上传至教学平台对学生实训过程进行相互评价。</p> <p>1、总结学生实操过程中出现的问题</p> <p>2、总结本堂课学习的重点和难点</p> <p>3、总结本堂课的收获</p>	师生共同进行评价	
作业	<p>参与在线教学平台讨论话题 4.4 点火线圈出现故障发动机电控工作状况如何？</p>	为下次课准备	
课后反思			