

## 《汽车发动机电控系统检修》课程授课教案

课 题	任务 5.2 可变进气控制系统检修				
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、能就车识别可变进气控制系统； 2、会检测可变进气控制系统。	1、掌握可变进气控制系统的结构与功能； 2、理解可变进气控制系统的原理； 3、掌握可变进气控制系统的检修方法。	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：可变进气控制系统的故障原因 难点：可变进气控制系统的故障检修				
参考资料	《发动机电控-可变进气控制系统的检修》				
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) 可变进气控制系统作用、类型； (2) 可变进气控制系统结构原理。 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： 一辆行驶里程约69000KM，装配了M45发动机宝马X5 SUV。 车主反映：该车发动机怠速抖动，加速无力。该车在别的修理厂清洗了喷油器、节气门和怠速马达，故障没有明显改善。经初步诊断，系发动机可变进气控制系统出现故障导致的。 2、引出本次学习任务：可变进气控制系统检修。 3、分析学习任务，确定学习目标、学习重点难点：			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>(1) 掌握可变进气控制系统的功能及原理；</p> <p>(2) 能识别并检测可变进气控制系统。</p> <p>重点：可变进气控制系统的故障原因；</p> <p>难点：可变进气控制系统的故障检修。</p> <p>回顾课前学习任务：</p> <p>(1) 可变进气控制系统作用、类型；</p> <p>(2) 可变进气控制系统结构原理。</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、可变进气控制器的功能</p> <p>可变进气控制系统的功能是根据发动机转速和负荷的变化，对发动机的进气进行控制，以提高发动机的充气效率，从而改善发动机的动力性。</p> <p>如果进气控制系统出现故障，发动机会出现：怠速不稳，引起抖动；发动机运转无力；爆震等。</p> <p>二、可变进气控制系统的类型及工作原理</p> <p>1、动力阀控制系统</p> <p>功用：根据发动机不同的负荷，改变进气流量去改善发动机的动力性能。</p> <p>工作原理：受真空控制的动力阀在进气管上，控制进气管空气通道的大小。发动机小负荷运转时，受 ECU 控制的真空电磁阀关闭，真空室的真空度不能进入动力阀上部的真空室，动力阀关闭，进气通道变小，发动机输出小功率。当发动机负荷增大时，ECU 根据转速、温度、空气流量信号将真空电磁阀电路接通，真空电磁阀打开，真空室的真空度进入动力阀，将动力阀打开，进气通道变大，发动机输出大的扭矩和功率。维修时主要检查真空罐、真空气室、和真空管路有无漏气，真空电磁阀电路有无短路或断路。</p> <p>2、谐波增压控制系统（ACIS）</p> <p>谐波增压控制系统是利用进气流惯性产生的压力波提高</p>	<p>微视频、PPT</p> <p>微视 频、 PPT、图片、 动画、实物</p>	<p>小 组 讨 论、展 示 法</p> <p>小 组 讨 论、展 示 法</p>

	<p>进气效率。</p> <p>ECU 根据转速信号控制电磁真空通道阀的开闭。低速时，电磁真空孔道阀电路不通，真空通道关闭，真空罐的真空度不能进入真空气室，受真空气室控制的进气增压控制阀处于关闭状态。此时进气管长度长，压力波长长，以适应低速区域形成气体动力增压效果。高速时，ECU 接通电磁真空道阀的电路，真空通道打开，真空罐的真空度进入真空气室，吸动膜片，从而将进气增压控制阀打开，由于大容量空气室的参与，缩短了压力波的传播距离，使发动机在高速区域也得到较好的气体动力增压效果。</p> <p>3、可变配气相位控制系统（VTEC）</p> <p>功能：根据发动机转速、负荷等变化来控制 VTEC 机构工作，改变驱动同一气缸两进气门工作的凸轮，以调整进气门的配气相位及升程，并实现单进气门工作和双进气门工作的切换。</p> <p>工作原理：发动机低速运转时，电磁阀不通电使油道关闭，此时，三个摇臂彼此分离，主凸轮通过摇臂驱动主进气门，中间凸轮驱动中间摇臂空摆；次凸轮的升程非常小，通过次摇臂驱动次进气门微量关闭。配气机构处于单进、双排气门工作状态，单进气门由主凸轮轴驱动。当发动机高速运转，电脑向 VTEC 电磁阀供电，使电磁阀开启，来自润滑油道的机油压力作用在正时活塞一侧，此时两个活塞分别将主摇臂和次摇臂与中间摇臂接成一体，成为一个组合摇臂。此时，中间凸轮升程最大，组合摇臂受中间凸轮驱动，两个进气门同步工作。当发动机转速下降到设定值，电脑切断电磁阀电流，正时活塞一侧油压下降，各摇臂油缸孔内的活塞在回位弹簧作用下，三个摇臂彼此分离而独立工作。</p> <p>三、可变进气控制系统电控线路检修</p> <p>1、对可变进气控制系统及其线路进行外观检查。</p>	<p>视频、PPT、动画、实物</p>	<p>讲授法、演示法</p>
--	--	---------------------	----------------

	<p>2、用诊断仪读取发动机故障码和数据流。</p> <p>3、检测进气控制电磁阀。</p> <p>4、检测线束。</p> <p>检测传感器与 ECU 之间的连接线束，正常阻值不超过 <math>1.5\Omega</math>。</p> <p>5、排除故障。</p>		
仿真操作 45min	<p>(1) 可变进气控制系统的安装位置；</p> <p>(2) 可变进气控制系统的结构；</p> <p>(3) 可变进气控制系统的检测。</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可变进气控制系统检测。</p>	实物、微视频、学习手册	分组操作
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	
课后提升	参与在线教学平台讨论话题 5.2 可变进气控制系统出现故障发动机电控工作状况如何？	为下次课准备	
课后反思			