

## 《汽车发动机电控系统检修》课程授课教案

课 题	任务 2.5 怠速控制系统检修				
授课班级		学时	4	上课地点	整车实训室
教学目标	能力目标	知识目标		素质目标	
	1、能够正确使用万用表对怠速控制系统进行检测； 2、能够正确使用故障诊断仪读取故障码、数据流； 3、能够根据检测结果判定故障点并进行维修。	1、掌握怠速控制系统的组成和作用； 2、理解怠速控制系统对发动机性能的影响； 3、掌握故障诊断仪和万用表的使用方法； 4、掌握故障诊断一般流程和排除方法。		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：怠速控制系统结构原理； 难点：判定故障点并检修。				
参考资料	《汽车发动机电控系统检修》				
教学条件	多媒体、实车、发动机电控台架				
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) 怠速控制系统作用、类型 (2) 怠速控制系统结构原理 2、线下、线上提问及解答；			教学平台 资源；qq 群	课前学习
情境创设 20 min	1、情境创设，引入故障案例： 一辆福瑞迪轿车，车主反映汽车出现发抖，转速不稳的现象。经初步诊断，系发动机怠速控制系统出现故障导致的。 2、引出本次学习任务：怠速控制系统的检修 3、分析学习任务，确定学习目标、学习重点难点： (1) 掌握怠速控制系统作用、结构原理；			视频、多媒体教学、教学平台资源	讲授法、实物演示；小组讨论、展示

	<p>(2) 能够使用故障诊断仪读取怠速控制系统故障码、数据流；</p> <p>(3) 能够根据检测结果判定故障点并进行检修。</p> <p>重点：怠速控制系统结构原理</p> <p>难点：判定故障点并检修</p> <p>4、回顾课前学习任务：</p> <p>(1) 怠速控制系统作用、类型；</p> <p>(2) 怠速控制系统结构原理；</p> <p>5、学生小组展示课前学习成果 PPT。</p>		
<p>讲 授 45 min</p>	<p>一、怠速控制系统的功能</p> <p>主要作用是稳定发动机的正常怠速，使发动机启动后能迅速暖机，在空调等负载投入工作时，自动调节发动机的怠速转速，还可根据自动变速器是否在空档、动力转向开关接通情况引起发动机怠速时的负荷变化，自动调节发动机怠速转速，保证发动机在各种怠速条件下的稳定运转。</p> <p>二、怠速控制系统的组成</p> <p>怠速控制系统是电控发动机的一个子系统，主要由传感器、ECU 及执行机构组成。</p> <p>三、类型</p> <p>执行机构的作用是调节发动机进气量，实现怠速控制。按进气量调节方式不同，一般可分为两种类型：一是改变旁通空气道截面积的旁通空气式 二是直接改变节气门开度的节气门直动式怠速。</p> <p>四、步进电机式怠速控制阀</p> <p>1、结构</p> <p>步进电机式怠速控制阀把步进电机和怠速控制阀制成一体，步进电机的转子由具有 16 个磁极的永久磁铁制成。沿圆周呈 N、S 交错排列。步进电机有 2 个</p>	<p>PPT、微视频</p> <p>PPT、微视频</p> <p>图 片 讲 解、实 物</p>	<p>小 组 讨 论、演 示</p> <p>小 组 讨 论、演 示</p> <p>小 组 讨 论、演 示</p>

	<p>定子，呈上、下两层叠放在一起，每个定子铁心上也有16个齿和绕向相反的两个线圈。2个定子铁心上的齿也沿圆周交错排列（如图）丝杆进给机构5由转子驱动、阀轴2与丝杆边成一体，阀轴下端装有阀8。当ECU控制定子上的4个线圈按1、2、3、4的正序通电时，定子上形成的磁极与转子磁极间，同性相斥，异性相吸，在磁力的作用下，转子转动。并通过丝杆进给机构带动阀及阀轴移动，使阀远离阀座直到与定子上的异性磁极相对应的位置。此时。阀门大开。线圈依次通电1次，转子转动一步，即转过1/32圈当ECU控制4个线圈按4、3、2、1的逆序通电时，转子按相反的方向旋转，阀门关小。阀门从全关到全开或从全开到全关，其升程为10mm，转子需转动125步，即阀具有125种不同开启位置，故可对进气量进行精确调节。</p> <p>2、步进电机式控制过程</p> <p>在ECU的ROM中，存有与冷却水温度、空调工作状态等相对应的目标怠速转速，当ECU根据节气门位置传感器和车速信号判断发动机已处于怠速工况时，按一定顺序输出的控制脉冲使三极管V1-V4依次导通，使怠速步机电机的4个线圈通电。驱动步进电机转过相应的步数，调节适当的旁通空气量，将怠速转速控制在目标转速稳定运转。</p> <p>五、旋转电磁阀式怠速控制系统 旋转电磁阀</p> <p>1、结构</p> <p>旋转电磁阀主要由旋转阀2固定装在电枢轴1的一端，并置于旁通气道内，电枢轴的另一端装有盘状回位弹簧5，电枢轴4位于永久磁铁3中，电枢铁心上绕有两组方向相反的线圈L1和L2。</p> <p>2、工作原理</p>	<p>微课 视频、PPT、实物、动画</p> <p>动画演示</p> <p>实物</p>	
--	--	--	--

	<p>线圈 L1 通电时，电枢轴顺时针转动； 线圈 L2 通电时，电枢轴逆时针转动。</p> <p>V2 的基极装有反向器 Q，因此，在 ECU 输出同一占空比信号时，V1 与 V2 的输出正好相反，在旋转电磁阀式怠速控制系统中，ECU 是根据控制脉冲信号的占空比来控制两线圈的相对通电时间，来控制电磁阀的开度</p> <p>占空比控制原理如下：<b>什么是占空比？</b></p> <p>ECU 根据各传感器的输入信号，采用占空比控制方式控制线圈 L1 和 L2 的导通与截止，进而控制电枢轴的偏转角度，改变旁通空气量，调整发动机的怠速。</p> <p>当占空比为 50%时，线圈 L1 和 L2 通电时间相等，电磁力互相抵消，电枢轴则不发生偏转。</p> <p>当占空比大于 50%时，线圈 L1 通电时间相对较长，产生的电磁力较大，电枢轴顺时针偏转，空气旁通道开大怠速提高</p> <p>占空比越大，线圈 L1 通电时间相对越长，电流越大，电磁力越强，电磁阀的偏转角度越大，怠速转速越高</p> <p>怠速控制过程</p> <p>ECU 输出占空比不同的脉冲信号，使电磁阀转动而改变阀的开度，实现怠速控制。阀从全闭到全开，控制信号的占空比在 0-100%之间变化。</p> <p>五、扫描二维码登录 UMU 互动平台，完成“怠速控制系统类型”问卷调查</p> <div data-bbox="576 1644 868 1935" data-label="Image"> </div>	<p>提问</p> <p>PPT 讲解</p> <p>互动平台</p>	<p>师生互动</p>
--	--	-------------------------------------	-------------

仿真操作 45min	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 怠速控制系统的安装位置</li> <li>(2) 怠速控制系的结构</li> <li>(3) 怠速控制系统的电压电阻检测</li> <li>(4) 怠速控制系统的故障诊断</li> </ul>	仿真软件	演示法
实操演练 60 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、制定计划</li> <li>2、怠速控制系统端子确定</li> <li>3、怠速控制系统电压测量</li> <li>4、怠速控制系统数据流读取</li> </ul>	监督、指导	
评价总结 10 min	根据学生上传至教学平台对学生实训过程进行相互评价。	师生共同进行评价	
课后提升	参与在线教学平台讨论话题：2.5 燃油供给系统基本组成？	为下次课准备	
课后反思			

