

《汽车发动机电控系统检修》课程授课教案

课 题	任务 4.2 凸轮轴位置传感器的检测				
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、能就车识别凸轮轴位置传感器； 2、会检测凸轮轴位置传感器。	1、掌握凸轮轴位置传感器的类型； 2、理解凸轮轴位置传感器的原理； 3、掌握凸轮轴位置传感器的检测方法。	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：凸轮轴位置传感器的结构原理； 难点：凸轮轴位置传感器的检测。				
参考资料	《发动机电控-凸轮轴位置传感器的检修》				
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) 凸轮轴位置传感器作用、类型； (2) 凸轮轴位置传感器结构原理。 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： 一辆福瑞迪轿车，车主反映汽车启动后故障灯常亮的现象。经初步诊断，系发动机曲轴凸轮轴位置传感器出现故障导致的。 2、引出本次学习任务：凸轮轴位置传感器的检修。 3、分析学习任务，确定学习目标、学习重点难点： (1) 掌握凸轮轴位置传感器作用、结构原理； (2) 能够根据检测结果判定故障点并进行检修； 重点：凸轮轴位置传感器结构原理；			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>难点：判定故障点并检修。</p> <p>4、回顾课前学习任务：</p> <p>(1) 凸轮轴位置传感器作用、类型；</p> <p>(2) 凸轮轴位置传感器结构原理。</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、凸轮轴位置传感器的功能</p> <p>凸轮轴位置传感器是发动机电子控制系统中最重要的传感器之一，其功用是向发动机 ECU 提供确认活塞位置的信号，以此来决定发动机的点火时刻和喷油顺序。发动机缺少或收不到其发出的正确位置信号，将会出现启动困难，加速无力，排放超标，怠速不稳等现象，但造成这些现象的原因不一定是传感器本身或者其相关线路损坏的问题。要准确、迅速地诊断与凸轮轴位置传感器故障，就要求我们正确认识凸轮轴位置传感器的特性，了解它的结构、工作原理及诊断方法。</p> <p>二、凸轮轴位置传感器的类型及工作原理</p> <p>凸轮轴传感器主要有三种类型：磁电感应式、霍尔效应式和光电式。传感器通常安装在凸轮轴两种端。如果它们出现故障，发动机将会不能启动或工作不良。最明显的故障检测点就是点火系统故障。</p> <p>1、磁电感应式</p> <p>磁电式凸轮轴位置传感器，由个感应线圈和一个带凸齿的 G 转子构成，将产生第一缸的上止点基准信号，也就是 G 信号；</p> <p>磁电感应式凸轮轴位置传感器的转子信号盘安装在凸轮轴上。该传感器是利用电磁感应原理产生脉冲信号，当转子旋转时，感应线圈凸缘部（磁头）与轮齿的空气间隙将发生变化，导致通过感应线圈的磁场发生变化，而产生感应电动势。轮齿靠近及远离感应线圈时，将产生一次磁通的变化，便会在线圈两端产生感应电压，ECU 根据感应线圈产生的脉冲信号确定各</p>	<p>微视频、PPT</p> <p>微视频、PPT、动画、图片、实物</p>	<p>小组讨论、展示</p> <p>小组讨论、展示</p>

	<p>缸工作位置。</p> <p>2、霍尔效应式</p> <p>霍尔效应式传感器主要由触发叶轮、霍尔集成电路、导磁钢片（磁扼）与永久磁铁等组成。触发叶轮安装在凸轮轴上，叶轮上制有叶片（在霍尔式点火系统中，叶片数与发动机气缸数相等）。当触发叶轮随凸轮轴一同转动时，叶片便在霍尔集成电路和永久磁铁之间转动。霍尔集成电路由霍尔元件、放大电路、稳压电路、温度补偿电路、信号变换电路和输出电路等组成。</p> <p>该传感器的工作原理，ECU 提供电源，使其电流通过霍尔晶体管，当旋转转子的凸齿经过磁场时，使磁场强度改变，霍尔晶体管产生的霍尔电压经放大后输入 ECU。ECU 根据霍尔电压产生的时刻来确定凸轮轴位置。</p> <p>3、光电式</p> <p>光电式凸轮轴位置传感器由信号发生器和带光孔的信号盘组成。其信号盘与凸轮轴一起转动，信号发生器安装在发动机壳体上，由二只发光二极管、二只光敏二极管和电路组成。发光二极管正对着光敏二极管。信号盘位于发光二极管和光敏二极管之间，由于信号盘上有光孔，则产生透光和遮光交替变化现象。当发光二极管的光束照到光敏二极管时，光敏二极管产生电压；当发光二极管光束被挡住时，光敏二极管电压为 0。这些电压信号经电路部分整形放大后，即向 ECU 输送凸轮轴转角信号，ECU 根据这些信号计算发动机凸轮轴位置</p> <p>三、凸轮轴位置传感器故障检修</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、对曲轴位置传感器及其线路进行外观检查。 2、用诊断仪读取发动机故障码和数据流。 3、检测凸轮轴位置传感器。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 检测电阻 <p>磁电感应式凸轮轴位置传感器两端子间电阻一般在</p>	微视频、	头脑风暴
--	--	------	------

	<p>200~1600 Ω。</p> <p>霍尔式凸轮轴位置传感器电源与地、电源与信号端子间电阻应为无穷大。</p> <p>(2) 输出信号电压及波形的检测</p> <p>①磁电感应式凸轮轴位置传感器脉冲电压检查</p> <p>关闭点火开关, 拔下凸轮轴位置传感器连接插头, 用启动机拖动发动机运转, 检查两端子间的电压, 输出脉冲电压 1~2V。</p> <p>②霍尔式输出信号电压的检测</p> <p>发动机转动时, 用示波器测量检查两端子间的电压, 输出脉冲电压 0.3~5V。</p> <p>③光电式凸轮轴位置传感器端子电压的检测</p> <p>测量电源与搭铁、信号端子与搭铁间电压, 即可判断好坏。</p> <p>4、检查线束</p> <p>检查传感器与 ECU 之间的连接线束, 阻值不超过 1.5 Ω。</p> <p>5、排除故障</p>	实车、学习手册	法、小组讨论法
仿真操作 45min	<p>(1) 凸轮轴位置传感器的安装位置;</p> <p>(2) 凸轮轴位置传感器的结构;</p> <p>(3) 凸轮轴位置传感器的检测。</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凸轮轴位置传感器检测。</p>	微视频、PPT、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	
课后提升	参与在线教学平台讨论话题: 4.2 凸轮轴位置传感器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			