



辽宁理工职业大学

教 案

(2024-2025 学年 第一学期)

课程名称： 汽车电气与电子控制技术

课程类别（总学时）： 80

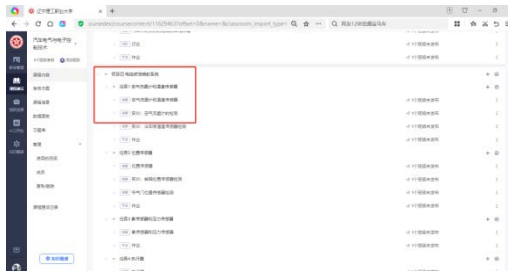
主讲教师： 康浩南

开课单位： 汽车工程学院

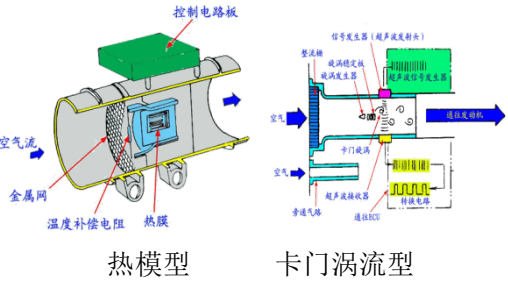
授课班级： 2023 汽车服务工程技术（专升本）

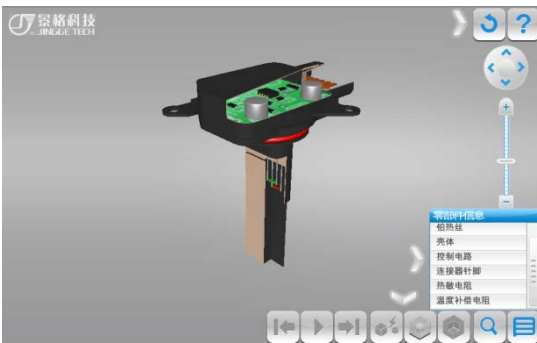
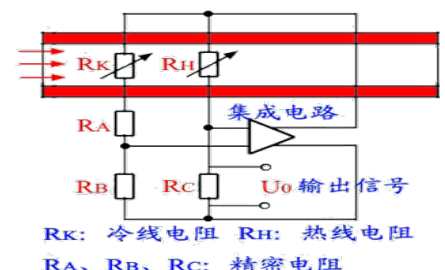
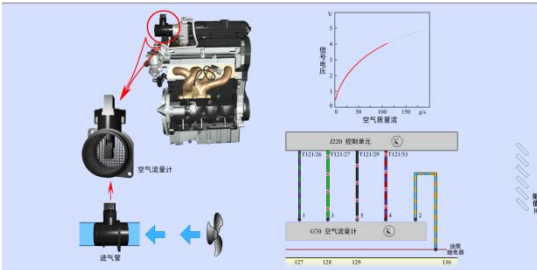
一班

授课题目		项目五 电控燃油喷射系统 任务 1 空气流量计的性能检测	
学时		2	授课顺序 25
授课地点		汽车楼 201	授课形式 教学做一体化
参考文献	1. 阮观强. 汽车电气与电子控制技术. [M]. 北京：机械工业出版社，2023. 2. 杨连福. 汽车电器与电子设备. [M]. 北京：机械工业出版社，2011.		
数字教学资源	1. 已建立《汽车电气与电子控制技术》校内精品在线课程，学生可在平台查看教学课件、教学视频以及进行习题练习。 https://lndhdx.yuketang.cn/pro/coursedev/coursecontent/11629463?offset=0&name=&classroom_import_type= 2. 汽车楼 201 已购买景格虚拟仿真软件，可进行发动机电控部分内容实训教学。		
教学目标	知识目标	1. 了解卡罗拉汽车空气流量计的作用和结构； 2. 掌握拉罗拉汽车空气流量计的工作原理； 3. 理解卡罗拉空气流量计电路控制图； 4. 熟悉卡罗拉汽车空气流量计的检测方法。	
	能力目标	1. 熟悉采用质量型空气流量计的车型和安装位置； 2. 熟练使用电控系统诊断仪器； 3. 能够独立查阅卡罗拉汽车电路图资料； 4. 能对卡罗拉汽车空气流量计进行检测。	
	素质目标	1. 能通过与客户交流、查阅相关维修技术资料等方式获取车辆信息； 2. 培养学生规范严谨的作业习惯； 3. 提高学生分析和处理问题的能力。	
教学重点	重点： 如何查阅卡罗拉维修手册中空气流量计资料并依照资料对空气流量计进行检修。 分析： 空气流量计是汽车的重要组成元件，不同车型采用的空气流量计的类型不同，导致电路的结构不同，只有通过具体的维修手册查询、理解电路才能完成对空气流量计的检修。 对策： 介绍常见车型所使用的空气流量计类型，结合本次课程卡罗拉车型利用实际维修手册和虚拟仿真软件教学引导学生对空气流量计完成检修。		
教学难点	难点： 空气流量计的故障诊断。 分析： 空气流量计的电源线、信号线、元件损坏是几种常见的故障，但是故障现象确是不同，教学过程中我们已知故障点去对元件和线路进行检修较容易，但是汽车的故障是千变万化的，如果已知故障现象去对具体故障进行诊断要求学生对汽车的系统知识非常全面。 对策： 已故障现象导入，引导学生分析所有可能原因，然后以故障树的形式指引学生一步步排除故障，并根据工作页进一步引导学生对空气流量传感器故障制定系统的检修方案。		
教法	线上线下混合式教学、案例、讲互结合、图示动画、虚拟仿真、引导示范等	学法	课前线上预习（雨课堂精品在线课程）、课中线下学习（问题学习法、类比学习法、归纳学习法等）、课后线上复习（阅读文献、小组交流）

教学准备	多媒体教学设备、教学课件、景格虚拟仿真软件、教材、卡罗拉汽车维修手册、《汽车电气与电子控制技术》雨课堂精品在线课程			
教材处理及数字化资源情况	1. 教材：阮观强. 汽车电气与电子控制技术. [M]. 北京：机械工业出版社，2023. 教材只涉及到不同类型的空气流量计结构和原理，在教材基础上增加拉罗拉具体车型的空气流量计和维修资料。 2. 《汽车电气与电子控制技术》校内精品在线课程， https://lndhdx.yuketang.cn/pro/coursedev/coursecontent/11629463?offset=0&name=&classroom_import_type= 3. 景格虚拟仿真软件			
教学实施				
课前活动				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图（含课程思政元素）
自主学测、反馈学情（5分钟）	空气流量计的典型故障案例、空气流量计的组成和作用 	教师雨课堂发布工作手册教材的任务工单，布置观看精品课视频，完成预习任务	通过雨课堂观看案例视频，分析可能的故障原因，熟悉空气流量计的组成和作用，完成预习任务工单	通过案例明确学习任务，培养学生自主学习能力。了解学情，预判教学难点

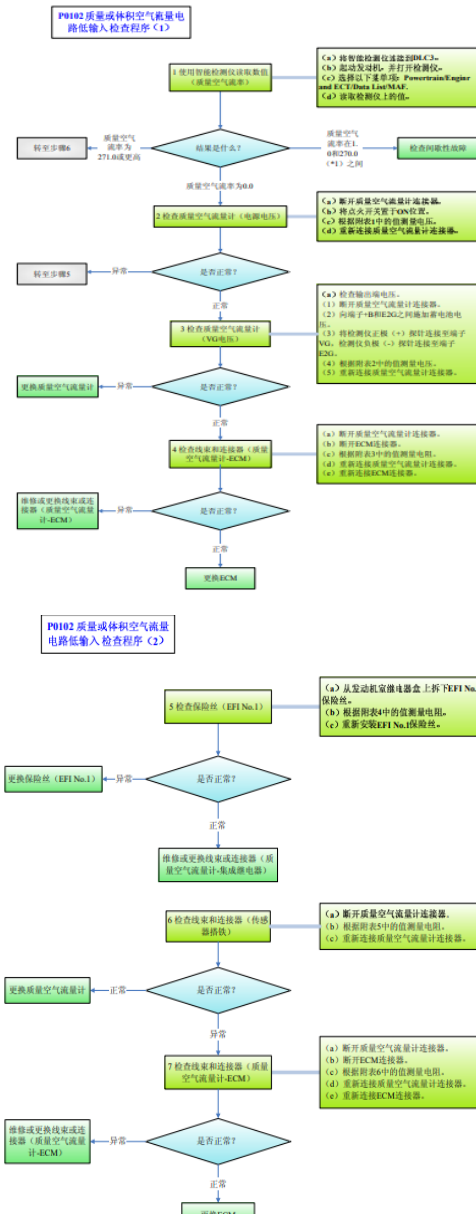
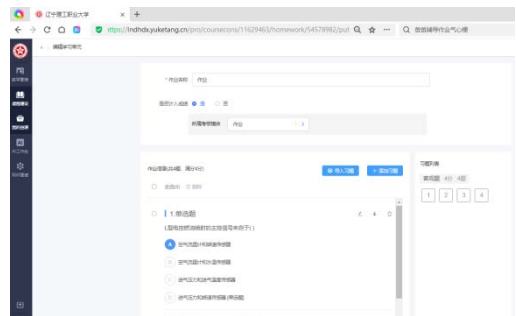
课堂实施				
教学内容				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图 (含课程思政元素)
一、导入新课（5分钟）	创设情境： 李工是丰田汽车 4S 店售后服务维修人员，今天车间来了一辆 2017 年卡罗拉汽车，具体故障现象为：发动机启动困难，经过与车主交谈以及观察，他发现车辆启动声音正常。	教师利用虚拟仿真软件设置卡罗拉空气流量传感器故障，引起发动机故障指示灯常亮，学生观察故障现象，故而引出空气流量	各小组选取一名同学在情境案例中提取有用线索，汇报所听到、看到、查到的故障现象，并分析可能	通过李工遇到的问题，启发学生思考，引入教学，激发学习兴趣，使学生意识到汽车电路故障处理的重要性，承担起岗位职责

		传感器的作用	得原因	
二、新课教学(10分钟)	(一) 空气流量计的作用、类型和安装位置 1. 空气流量计作用 计量进入发动机的空气量，ECM 根据此信号精确控制混合气的空燃比 2. 类型  3. 安装位置 节气门之体前，空气滤清器之后	列举不同车型所采用的空气流量计形式和安装位置，然后提出让学生查阅某一款车型所采用的空气流量计类型	学生通过网络查阅老师提出车型的空气流量计类型，并准确回答	利用网络增加学生获取知识的渠道，增加快速获取新知识的热情，引导学生正确利用网络工具

二、新课教学(20分钟)	(二) 质量型空气流量传感器的结构 1. 热线式空气流量传感器结构 铂热丝、壳体、控制电路、温度补偿电阻  2. 热线式空气流量传感器工作原理和信号特点 (1) 工作原理  R_K: 冷线电阻 R_H: 热线电阻 R_A、R_B、R_C: 精密电阻 热线式空气流量计是利用热线与空气之间的热传递现象进行空气质量流量测量的。其工作原理是将热线温度与吸入空气温度差保持在一定值，热线温度由混合集成电路控制。当空气质量流量增大时，由于空气带走的热量增多，为保持热线温度，混合集成电路使热线电阻通过的电流增大，反之，则减小。这样，使得通过热线电阻的电流是空气质量流量的单一函数，即热线电流随着空气质量流量的增大而增大，随空气质量流量减小而减小。 (2) 信号特点  动画显示信号特点及信号电压变化情况 信号特点：进气量 $\nearrow$ $\rightarrow$ 热线电阻温度 $\searrow$ $\rightarrow$	教师根据线上学生的测验和作业，总结出本节课的学习重点，详细进行解析	学生通过虚拟仿真软件熟悉热线式空气流量计的结构和信号特点	利用虚拟仿真软件熟悉结构，利用动画和讲授结合掌握工作原理，突破本节课重点知识点
---------------------	--	--	-------------------------------------	--

	热线电阻阻值↗→热线电流↘→电桥失衡 →运算放大器控制热线电流↗→信号电压 ↗			
二、新课教学(15分钟)	(三) 卡罗拉实车演练 1. 确定卡罗拉汽车空气流量计位置 2. 查阅卡罗拉汽车维修手册，找出电路图，并分析电路图 3-12V 电源线，4-搭铁线，5-信号线（0-5V）	教师利用虚拟仿真软件详细介绍卡罗拉汽车空气流量计的位置以及如何查阅资料找到维修电路图，并对电路进行详细讲解	学生根据电路图确定卡罗拉汽车空气流量计的线路组成： 3-电源线，4-搭铁线，5-信号线。并确定信号类型特点	培养学生查阅资料解决汽车故障问题的能力，进而引出面对生活中的困难，我们要努力寻求解决办法不要逃避。同时通过资料查阅培养学生一丝不苟的工匠精神
二、新课教学(20分钟)	(四) 排除故障 1. 根据查阅的卡罗拉汽车空气流量传感器相关资料制定检修方案 2. 按照方案分别用万用表和解码仪对卡罗拉汽车空气流量传感器进行检修 (1) 读取故障代码，缩小故障范围	教师引导各小组制定维修方案，并引导学生用不同的检测方法实现故障的排除	小组讨论制定维修方案，并开展小组互评的方式取长补短，并且	通过制定维修方案和用不同仪器对故障进行检修，培养学生解决问题的能力，突

	当发动机故障指示灯常亮时，可以直接读取故障代码。此车故障代码为 P0102 质量或体积空气流量电路低输入。确定故障范围为空气流量计（可能得原因：空气流量计电源线故障、信号线故障、传感器本体故障）。 （2）读取数据流，分析数据流 当发动机转速为 900r/min 时，数据量显示 MAF 进气量为 0.06g/s（该数据值明显错误） （3）用万用表检测电源线断路及断路情况 质量空气流量计检测 1) 点火开关 on B2/3--搭铁 12V B2/4--电源正极 0V 2) 点火开关 off, 断开蓄电池负极, 断开 B31 插接器 B2/4--B31/116 $\infty \Omega$ 3. 确认故障 B2/4 与 B31/116 之间线路断路（搭铁线断路） 4. 排除故障 将打铁线断路处进行重新连接	各小组展示故障的确认过程和故障处理过程	破本节课另一重点知识。另外让学生参与小组评价，使得评价更加全面，为学生树立公平公正意识和诚信、友善的价值观
--	--	----------------------------	--

三、课程小结(10分钟)	总结 P0102 空气流量计电路低输入的故障诊断流程： 	教师总结空气流量计的故障诊断流程，重申本节课难点以及分析过程	认真理解空气流量计的故障诊断流程，做到举一反三	培养学生善于总结，善于归纳，接力传承父辈意志，认真钻研知识，规范作业标准流程
四、练习与作业（5分钟）	1.完成任务工单 2.完成雨课堂精品在线课后习题 	教师发布雨课堂精品在线课程的课后习题。学生答题后对于不理解或存在错误的习题进行详细讲解	学生登录雨课堂精品在线课程，完成课后习题以及任务工单	通过任务工单和课后习题，查缺补漏。养成一丝不苟的工匠精神，肩负起汽车售后服务责任

板 书 设 计	项目五 电控燃油喷射系统 任务 1 空气流量计	
	卡罗拉汽车空气流量计检测标准：	
	标准电压：	
	检测仪连接	条件
	B2/3 (+B) -车身搭铁	点火开关 ON
	5 (VG) -4 (E2G)	向+B 和 E2G 之间施加蓄电池电压
	规定状态	
	9-14V	
	0.2-4.9V	
	标准电阻：	
教 学 与 评 价	检测仪连接	条件
	B2/5-B31/118	始终
	B2/4-B31/116	始终
	B2/5 或 B31/118-车身搭铁	始终
	规定状态	
	<1 Ω	
	<1 Ω	
	10K Ω 或更大	
教 学 效 果	教学效果	实现教学目标，达到理想效果。雨课堂习题正确率在 93%，学生已大部分掌握了空气流量计相关知识点和检测流程，剩余有错误的两名同学通过讲解后已能正确理解
	教学不足	对学生个体差异关注不足，未能及时提供个性化辅导，导致个别同学学习进度较慢未在规定时间内完成相应的检测和任务工单
	整改措施	关注个体差异，在教学前，通过问卷调查、课堂提问及雨课堂作业分析等方式充分了解学生的学习基础、兴趣爱好和学习风格，根据学生的差异设置分层任务
	教学评价	充分考虑学生学习过程的评价，包括课堂表现（参与度、发言质量等）、作业完成情况（准确性、创新性、按时提交等）、小组项目贡献等