

广西交通技师学院

《汽车发动机故障诊断与排除》

课  
程  
标  
准

适用层次：五年制高级工

编写时间：2022年5月

## 《汽车发动机故障诊断与排除》工学一体课程标准

工学一体课程名称	汽车发动机故障 诊断与排除	基准学时	320
<b>典型工作任务描述</b>			
<p>汽车发动机故障诊断与排除是指使用故障诊断仪,或者采用常规故障诊断思路和方法确定故障范围,对可疑部件进行拆检,确定故障点,并通过零部件更换、控制线路维修等作业方式,为恢复发动机系统性能而进行的技术作业。</p> <p>由于汽车行驶里程、使用年限的增加或使用、维护不当,发动机可能出现启动困难、加速抖动、怠速不稳和冒蓝烟等故障现象。为恢复车辆发动机正常工作状态,根据发动机故障现象及特点,对汽车发动机故障进行诊断与排除。该工作任务一般由高级层次的汽车维修工完成。</p> <p>汽车维修工从服务顾问、车间主管或班组长处接受维修任务,阅读维修工单,明确任务要求;确认发动机故障现象并实施基本检查,通过查阅维修手册、维修案例等资料,制定相应的故障诊断方案或大修作业方案;采用各种检测仪器、设备对发动机性能进行综合检测,还需要对可疑故障部件进行拆检,记录并分析检测数据,确定故障点;制定经济、合理的修复方案,经客户同意后实施修复,自检合格后,交付质检员进行质量检验。</p> <p>作业过程中,应严格执行汽车生产厂家制定的操作规程,自觉遵守企业检验规范、安全生产制度、环保管理制度以及“7S”管理规定。</p>			
<b>工作内容分析</b>			
<b>工作对象:</b> 1. 汽车维修工单的阅读和分析,并与客户沟通问诊; 2. 汽车发动机故障现象的确认; 3. 与前台接待员、车间主管、质检员等相关人员的沟通(课堂通过角色扮演实现);	<b>工具、材料、设备与资料:</b> 1. 工具:通用工具、汽车发动机维修专用工具、量具(万用表、真空表、气缸压力表、机油压力表、燃油压力表、塞尺、等)等; 2. 材料:安全防护用品、油(液/脂)料、清洗剂、零配件等; 3. 设备:举升机、故障诊断仪、示波器、废气分析仪、喷油器检测仪等; 4. 资料:维修案例、维修工单、领	<b>工作要求:</b> 1. 根据维修工单,明确作业内容和要求,必要时进行规范、有效的专业问诊; 2. 能运用故障再现方法,确认故障现象; 3. 与前台接待员、车间主管、质检员等相关人	

<p>4. 维修手册等资料的查阅，诊断方案或维修作业方案的制定；</p> <p>5. 工具、材料、设备的准备；</p> <p>6. 汽车发动机故障诊断和线路检测，总成或零部件拆解、清洗、检测、装配调试，故障点修复；</p> <p>7. 汽车发动机维修质量、安全性、经济性和环保性等评估；</p> <p>8. 在班组长的引导下，总结工作经验，分析不足，提出改进措施。</p>	<p>料单、维修手册等。</p> <p>工作方法： 故障问诊法、故障再现法、故障树与鱼骨图分析法、诊断流程图分析法、仪器设备诊断法、替换修理法、零部件检验方法、汽车发动机性能检验方法等。</p> <p>组织方式： 以小组合作的方式进行。从车间主管（授课教师）领取工作任务，查阅维修资料，领取零配件、辅料、专用工量具和检测设备，必要时与班组长、服务顾问或技术顾问沟通维修情况。自检合格后，交付质检员进行质量检验。</p>	<p>员进行有效的沟通，做好准备工作；</p> <p>4. 正确查阅维修手册等资料，制定合理的故障诊断方案；</p> <p>5. 根据发动机故障检修项目，正确配置相应的工量具、设备和耗材；</p> <p>6. 汽车发动机故障诊断与排除作业应符合相关流程和规范，并在规定时间内完成；</p> <p>7. 根据企业检验规范对维修车辆完成质检，交付质检员进行质量验；</p> <p>8. 在完成的任务后，总结工作经验，分析不足，提出改进措施；</p> <p>9. 作业过程应能体现较强的自主学习能力、协调沟通能力，遵守企业安全生产制度、“7S”管理制度，具备成本意识。</p>
--	---	---

### 课程目标

学习完本课程后，学生应当能够遵循企业质量管理、安全生产管理、环保管理、“7S”管理等制度，按照企业汽车发动机故障诊断与排除操作规程，在教师的指导下完成汽车汽油发动机启动困难故障诊断与排除、汽车发动机怠速不稳故障诊断与排除、汽车发动机排气冒蓝烟故障诊断与排除、汽车柴油发动机启动困难故障诊断与排除等汽车发动机故障诊

断与排除工作任务。

1. 能按维修接待工作规范和专业问诊法与客户进行有效的沟通，获取有效故障信息，结合所学知识和经验，采用故障再现方法，确认发动机启动困难、加速抖动、怠速不稳、排气冒蓝烟等故障现象。

2. 能参照维修手册和前期获取的相关信息，以及大修作业对象的位置和安装特点，通过故障树、鱼骨图、诊断流程图等方法，综合分析故障原因，从满足客户对汽车维修质量、经济性、维修时间等需求的角度制定故障诊断方案或大修作业方案，并与前台接待员、车间主管、质检员等相关人员沟通，做好故障诊断与排除前的准备工作。

3. 能按故障诊断技术规范，借助维修手册，查阅维修资料，正确使用检测设备、仪器，通过经验诊断、仪器设备诊断、替换诊断等方法，准确分析检测数据，在规定时间内完成发动机故障点的查找及故障修复方案的制定，在客户确认修复方案后，实施修复作业。

4. 能根据故障诊断方案，按照发动机总成大修的作业流程及规范，在规定时间内完成发动机大修任务中的总成拆卸、分解、清洗、检验、修复、装配、吊装、调试等作业步骤，并填写维修记录。

5. 能根据发动机运行性能要求，按行业检验标准对维修作业质量进行自检，在维修工单上填写自检结果、检修建议等信息并签字确认后，交付质检员检验。

6. 能根据故障诊断与排除的技术要点，总结工作经验，分析不足，提出改进措施。

7. 能在学习过程中培养较强的自主学习、协调沟通等通用能力，成本意识等职业素养，以及艰苦奋斗和勇于创新的劳模精神、热爱劳动和辛勤劳动的劳动精神、精益求精的工匠精神等思政素养。

## 学习内容

本课程的主要学习内容包括：

一、汽车维修工单的阅读和分析，并与客户沟通问诊

理论知识：

汽车发动机维修工单的内容；汽车发动机故障问诊的项目和内容；相应车型发动机的特性。

实践知识：

汽车发动机维修工单的阅读和分析；与客户的沟通；汽车发动机故障的问诊。

二、汽车发动机故障现象的确认

理论知识:

汽车发动机常见故障现象的类型;汽车发动机常见故障现象的特征;汽车发动机常见故障现象确认的安全注意事项。

实践知识:

汽车发动机故障现象的再现与确认。

三、与前台接待员、车间主管、质检员等相关人员的沟通

理论知识:

与相关人员的沟通要点与技巧;发动机维修专用工具、仪器的特性;发动机主要零部件的类型、作用和价格;汽车发动机故障诊断与排除的操作注意事项。

实践知识:

汽车发动机维修工单疑问的沟通;汽车发动机故障诊断与排除专用工具、仪器领取时的沟通;汽车发动机配件库存情况的沟通;汽车发动机故障诊断与排除操作要求的沟通。现场沟通方法。

四、维修手册等资料的查阅,诊断方案或大修作业方案的制定

理论知识:

世赛汽车技术项目发动机模块的作业规范要求和评价标准;汽车发动机典型故障案例;汽车发动机电控系统电气原理图;发动机正常运行条件;汽车发动机各部件外观与功能基本检查的内容;汽车发动机故障诊断方案或大修作业方案的格式和内容;汽车发动机故障诊断或大修作业的流程和规范;汽车发动机故障诊断或大修作业方案的展示内容。

实践知识:

世赛汽车技术项目发动机模块的作业规范要求和评价标准的查阅;汽车发动机典型故障案例的分析;汽车发动机各部件外观与功能的基本检查;汽车发动机故障原因分析(故障树或鱼骨图法);汽车发动机故障诊断流程、规范的查阅与信息整理;汽车发动机故障诊断方案或大修作业方案的制定;汽车发动机故障诊断方案或大修作业方案的展示与汇报;汽车发动机故障诊断方案或大修作业方案的优化。车辆故障诊断与排除技术通报的查阅方法;车辆维修记录网络信息查询方法;车辆故障诊断与维修信息管理方法。

五、工具、材料和设备的准备

理论知识:

汽车发动机故障诊断与排除所需工具的类型与作用;汽车发动机维修所需材料的参数

与性能；汽车发动机故障诊断与排除设备的作用。

实践知识：

汽车发动机故障诊断与排除通用工具、专用工具、量具（万用表、真空表、气缸压力表、机油压力表、燃油压力表等）的准备；油（液 / 脂）料、清洗剂、零配件等材料的准备；举升机、故障诊断仪、示波器、废气分析仪和喷油器检测仪等设备的准备；安全防护用品的准备、检查与使用。

六、汽车发动机故障诊断和线路检测，总成或零部件拆解、清洗、检测、装配调试，故障点修复

理论知识

汽油发动机燃料供给系统故障的检测项目与内容；燃油泵、喷油器的电气原理图；燃油控制电磁阀、喷油器的电气原理图；汽车发动机点火系统故障的检测项目与内容；点火模块（线圈）、高低压线路的电气原理图；汽车发动机电控系统故障的检测项目与内容，检测数据的记录要求；油门控制部件、空气流量计、节气门位置传感器、怠速控制的电气原理图等。

实践知识：

汽油发动机燃油压力的检测与数据分析；燃油泵、喷油器及管路、控制线路、进气控制、排放控制等零部件的拆检；柴油发动机燃油压力的检测与数据分析；燃油控制电磁阀、喷油器及输油管（含空气排放）、进气控制、排放控制、柴油高压泵、控制线路等零部件的检测与数据分析；汽车发动机点火系统故障的检测，检测数据的记录与分析；点火模块（线圈）、火花塞、高低压线路、控制线路等零部件的检测与数据的分析；汽车解码器的使用方法；汽车发动机电控系统故障的检测，检测数据的记录与分析；油门控制部件、空气流量计、节气门位置传感器、控制线路等零部件的检测与数据的分析；故障零部件的更换或修复等。发动机的拆卸、分解、清洗，发动机冷却系统、润滑系统等零部件的检测与数据的分析；故障零部件的更换或修复等。

七、汽车发动机维修质量、安全性、经济性和环保性等评估

理论知识：

汽车发动机运行性能要求相关标准；安全性、经济性指标；车辆环保要求；交车标准。

实践知识：

汽车发动机运行性能要求的查阅；汽车发动机维修质量的检验与评估；维修车辆的交

付。

八、在班组长（教师）的引导下，总结工作经验，分析不足，提出改进措施  
理论知识：

汽车发动机故障诊断与排除过程中常见的问题与技术要点；汽车发动机故障诊断与排除工艺流程图的要素。

实践知识：

汽车发动机故障诊断与排除工作的总结；汽车发动机故障诊断与排除工艺流程图的撰写。

九、通用能力、职业素养、思政素养

较强的自主学习、协调沟通等通用能力，成本意识等职业素养，以及艰苦奋斗和勇于创新的劳模精神、热爱劳动和辛勤劳动的劳动精神、精益求精的工匠精神等思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	汽车汽油发动机启动困难故障诊断与排除	<p>一车辆进厂维修，该车已行驶 100000 km，客户反映车辆冷启动时，出现启动困难现象，需要对起动系统、燃油供给系统、点火系统、进排气系统等相关系统及控制线路进行检测。维修工需要根据车辆维修技术标准要求，在规定时间内完成汽车发动机故障诊断与排除工作，恢复其正常性能，达到交车标准。</p> <p>学生接受汽车维修任务，阅读维修工单，明确任务要求，确认故障现象，查阅维修手册，制定故障诊断方案；借助汽车故障诊断仪、压力表等检测设备对发动机性能进行综合检测，可疑故障部件（燃油泵、喷油器、燃油管路、控制线路、进气控制和排放控制等）进行拆检，记录并分析检测数据，确定故障点；借助维修手册，咨询技术顾问，制定相应的修复方案，对相关故障零部件进行修复或更换，使汽车恢复正常使用性能；自检合格后，交付教师进行质量检验，并在教师指导下评估和反思，进一步完善检修方案。</p> <p>作业过程中，应严格执行汽车生产厂家制定的操作规程，自觉遵守企业检验规范、安全生产制度、环保管理制度以及“7S”管理规定。</p>	80
2	汽车发动机怠速不稳故障诊断与排除	<p>一车辆进厂维修，该车已行驶 80000 km，客户反映发动机怠速运转时不稳定，打开空调更明显，需对其进行故障诊断与排除。维修工需要根据车辆维修技术标准要求，在规定时间内完成汽车发动机怠速不稳故障的诊断与排除工作，恢复其正常性能，达到交车</p>	80

		<p>标准。</p> <p>学生接受汽车维修任务，阅读维修工单，明确任务要求，确认故障现象，查阅维修手册，制定故障诊断方案；借助汽车故障诊断仪对发动机性能进行综合检测，对可疑故障部件（点火模块、进气系统及控制线路等）进行拆检，记录并分析检测数据，确定故障点；借助维修手册，咨询技术顾问，制定相应的修复方案，对相关故障零部件进行修复或更换，使汽车恢复正常使用性能；自检合格后，交付教师进行质量检验，并在教师指导下评估和反思，进一步完善检修方案。</p> <p>作业过程中，应严格执行汽车生产厂家制定的操作规程，自觉遵守企业检验规范、安全生产制度、环保管理制度以及“7S”管理规定。</p>	
3	汽车发动机加速抖动故障诊断与排除	<p>一车辆进厂维修，该车已行驶120 000 km，客户反映发动机怠速运转时有轻微抖动现象，急加速时抖动明显，需对其进行故障诊断与排除。维修工需要根据车辆维修技术标准要求，在规定时间内完成汽车发动机抖动故障的诊断与排除工作，恢复其正常性能，达到交车标准。</p> <p>学生接受汽车维修任务，阅读维修工单，明确任务要求，确认故障现象，查阅维修手册，制定故障诊断方案；借助汽车故障诊断仪对发动机性能进行综合检测，对可疑故障部件（点火模块、火花塞和控制线路等）进行拆检，记录并分析检测数据，确定故障点；借助维修手册，咨询技术顾问，制定相应的修复方案，对相关故障零部件进行修复或更换，使汽车恢复正常使用性能；自检合格后，交付教师进行质量检验，并在教师指导下评估和反思，进一步完善检修方案。</p> <p>作业过程中，应严格执行汽车生产厂家制定的操作规程，自觉遵守企业检验规范、安全生产制度、环保管理制度以及“7S”管理规定。</p>	80
4	柴油发动机启动困难故障诊断与排除	<p>某品牌柴油汽车已行驶 100000 km，客户反映车辆启动困难，根据经验，需对其燃油供给系统进行全面诊断，查出故障原因并排除。维修工需要根据车辆维修技术标准要求，在规定时间内完成汽车柴油供给系统故障诊断与排除工作，恢复其正常性能，达到交车标准。</p> <p>学生接受汽车维修任务，阅读维修工单，明确任务要求，确认故障现象，查阅维修手册，制定故障诊断的方案；借助故障诊断仪、试验台、压力表</p>	80

		<p>等检测设备对柴油发动机性能进行综合检测,可疑故障部件(输油泵、燃油滤清器、燃油管路、燃油供给切断电磁阀、喷油器、柴油高压泵和控制线路等)进行拆检,记录并分析检测数据,确定故障点;借助维修手册,咨询技术顾问,制定相应的修复方案,对相关故障零部件进行修复或更换,使汽车恢复正常使用性能;自检合格后,交付教师进行质量检验,并在教师指导下评估和反思,进一步完善检修方案。</p> <p>作业过程中,应严格执行汽车生产厂家制定的操作规程,自觉遵守企业检验规范、安全生产制度、环保管理制度以及“7S”管理规定。</p>	
--	--	--	--

### 教学实施建议

#### 1. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全与实践效果,提高一体化教学质量,建议采取分组教学的形式(6-8人/组),班级人数不超过35人。在完成工作任务的过程中,教师应给予适当的指导以及职业素养教育,注重培养学生独立分析与解决非常规性专业问题的能力,重点培养学生崇尚实践、严谨耐心、专注坚持的工作态度。

#### 2. 教学资源配备建议

##### (1) 教学场地

整车一体化学习工作站须具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备、压缩空气供给系统等设施,面积以至少同时容纳40人开展教学活动为宜。

##### (2) 设备、工具、材料(按组配备)

设备:举升机、故障诊断仪、示波器、废气分析仪和喷油器检测仪等。

工具:通用工具、汽车发动机维修专用工具、量具(万用表、真空表、气缸压力表、机油压力表、燃油压力表等)。

材料:安全防护用品、油(液/脂)料、清洗剂、零配件等。

##### (3) 教学资料

以工作页为主,配备信息页、维修工单、车辆使用说明书、维修案例、维修手册、多媒体资料等教学资料。

### 教学考核要求

课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核

× 60%+ 终结性考核 × 40%

### 1. 过程性考核（60%）

过程性考核由四个参考性学习任务考核构成,每个上述参考性学习任务的考核应以其对应代表性工作任务的职业能力要求为依据,充分考虑任务的关键技能、学习重难点及学生未来的发展需求设计考核内容和评分细则,从专业能力、通用能力、职业素养、思政素养等维度对学生综合职业能力进行考核。

（1）专业能力维度的考核：工量具的选用，故障诊断仪、示波器、废气分析仪和喷油器检测仪等主要设备的操作，喷油器的拆检，传感器检测、柴油高压泵的检测等作业流程的执行、作业质量的检验等技能考核类项目，以及汽车维修工单、汽车发动机故障诊断与排除方案、汽车发动机故障诊断与排除工作页、汽车发动机故障诊断与排除的工艺流程图等各学习环节产出的学习成果类项目。

（2）通用能力、职业素养和思政素养维度的考核：在学习任务实施过程中，依据任务的职业能力要求，注重考核学生通用能力、职业素养和思政素养的养成，可采用纸笔测试、口头测试、实操测试等多种考核方式。比如，口头测试与相关人员的沟通中明晰作业前的准备工作，考核其与多部门人员进行协调沟通等通用能力；纸笔测试通过在发动机大修作业方案的制定中对作业成本的把控，考核其成本意识等职业素养；实操测试通过学生能否积极主动参与维修作业过程，考核其艰苦奋斗和勇于创新的劳模精神，热爱劳动和辛勤劳动的劳动精神，精益求精的工匠精神等思政素养。

### 2. 终结性考核（40%）

终结性考核应围绕课程目标，结合课程终结性考核要点，选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。学生根据任务情境中的要求，查找行业相关标准和企业操作规程，明确作业流程，领取设备、工具、材料，按照作业流程和工艺要求，在规定时间内完成汽车发动机故障诊断与排除，作业完成后应符合汽车发动机的验收标准，达到客户要求。考核说明：本课程四个参考性学习任务在能力要求上呈平行关系，其中汽油发动机启动困难、柴油发动机启动困难、发动机加速抖动和发动机怠速不稳属于发动机故障诊断与排除工作范畴。基于综合性考虑，选择发动机怠速不稳故障诊断与排除作为考核任务。

考核任务案例：发动机怠速不稳故障诊断与排除

#### 【情境描述】

一辆宝骏 630 汽车行驶里程为 80000km, 该车发动机启动后, 在怠速工况下产生振动,

经检查判断为发动机系统故障，需要对发动机系统故障进行诊断与排除。现需按照规范的作业流程，在规定时间内完成发动机系统故障诊断与排除工作，作业过程需填写维修工单，并交付质检员质检。

#### 【任务要求】

根据情境描述，在规定时间内完成汽车发动机怠速不稳故障诊断与排除方案的编制和实施。

1. 根据情境描述的故障现象，列出可能的故障原因，并请说明理由。
2. 根据情境描述的故障现象，查阅维修手册等资料，制定经济、合理的检修方案，并说明理由。
3. 对该故障车发动机系统进行故障诊断与排除，填写维修工单。
4. 总结与展示故障诊断与排除的技术要点，提出改进措施，撰写维修报告。
5. 提出汽车使用与保养建议，并说明理由。

#### 【参考资料】

汽车发动机故障诊断与排除工作页和信息页、汽车发动机故障诊断与排除课程相关教材、汽车发动机故障诊断与排除相关技术通报、维修手册、多媒体资料和网络学习资源等。

#### 【考核要点】

1. 维修工单的填写、记录是否规范，是否符合专业要求。
2. 是否正确选择和使用合适的技术信息。
3. 故障原因分析是否准确、全面。
4. 故障诊断思路、检修作业流程是否清晰、合理。
5. 是否正确选择和使用合适的工具、设备。
6. 检修操作是否规范。
7. 维修质量是否符合竣工要求。
8. 案例分析及维修工作总结是否规范。
9. 作业过程是否参照世赛标准，是否遵守安全、环保等的相关要求和“6S”管理规定。