

《汽车发动机构造与维修》课程教学标准

课程名称：汽车发动机构造与维修

课程性质：职业能力必修课

学 分：6

计划学时：96 学时

适用专业：汽车检修与维修

1. 前言

1.1 课程定位

《汽车发动机构造与维修》是汽车检测与维修专业开设的一门专业理论较强的专业核心技术课程。本课程构建于《汽车概论》、《汽车营销礼仪与职业道德》等课程的基础上，也是进一步学习《汽车发动机电控系统》等专业核心技能课程的基础。

课程主要培养学生在能全面系统的掌握有关汽车发动机构造的基础知识，为后续课程打下扎实的基础，通过该课程的学习使学生掌握汽车发动机的组成、工作原理，课程突出对学生职业能力的培养，突出实践在课程中的主体地位，用工作任务来引领理论，使理论从属于实践，以汽车营销服务职业岗位分析和具体工作过程为导向进行课程开发，设计出多个学习领域。

1.2 设计思路

1、实行理论实践一体化的教学模式

将发动机结构的认知和各个系统的拆装等采用项目教学和任务教学的方法，要求学生在完成上述任务的同时，学习相关的理论，教师教学严格按照生产实际要求来指导学生，养成良好的职业素养。

2、注重实践性和前沿性

贯彻理论“必需、实用、够用”的思想，重点加强实践中的结构认知。理论为实践服务，实践为未来岗位服务的理念。在理论授课的时候，将社会发展前沿的课程融入到课堂中，扩展学生的知识宽度和深度。经反复研讨制订教学大纲，对教学课时进行合理分配，在时间上为学生专业实践提供了保证。

3. 按照由浅入深地,先易后难的规律完成教学过程。

以发动机各机构和系统作为一个单元，按照由理论(整体认识)到实践(零部件结构拆装)再到理论实践融会贯通的顺序完成教学。

全课程充分体现高职高专的“够用和实用”，从优化课程设置总体的角度出发，整合教学内容，恰当地解决好“理论与实践”、“基础与应用”、“重点内容与知识面”等矛盾，使课程内容体系具有实用性、先进性、前瞻性，增加有关汽车的新技术如新型能源发动机等有关知识，突出对学生应用能力和综合素质的培养，把课堂教学同实训认知相结合，通过实训学习、拆装等措施，使得理论与实践形成有机的结合以利于学生实际能力和素质的提高。

2. 课程目标

2.1 总体目标

通过本课程的学习，使学生从整体上对汽车发机构造与保养有一定认知，通过项目导向新模式构建课程，以此提高学生的职业思维能力、积极的行动意识和职业规划能力，使学生具备较强的工作能力和社会沟通协作能力。

2.2 具体目标（能力目标、知识目标、素质目标）

知识目标

- ✓ 掌握汽车发动机的基本构造、工作维修原理；
- ✓ 掌握发动机部件的功用、构造、工作维修原理；
- ✓ 掌握汽车发动机的维护修理知识；
- ✓ 了解发动机拆装、调试、维修等工艺知识。

能力目标

- ✓ 具备汽车发动机结构、位置、型号等的认知能力；
- ✓ 具备一定的发动机保养和维护技能；
- ✓ 能进行发动机的组装、调试和维修。

素质目标

培养学生创新精神、认真负责的工作态度及一丝不苟的工作作风，逐渐形成符合汽车职业岗位（群）要求的职业道德素养；

- ✓ 注重培养学生自我学习能力，为适应汽车行业岗位群的要求打下基础，提高学生走向社会求职的竞争力；
- ✓ 有较强的集体荣誉感和团队合作意识；

3. 课程标准和教学实施

学习内容	学习目标	技能点	知识点	教学步骤	评价标准	工作规范	教学建议
发动机整体构造与结构认知	掌握发动机总体结构的认识	1、操作发动机舱的开启和关闭。 2、叙述发动机舱中的主要元件的位置及基本功能。 3、找到车辆识别代号的位置，并能识别其基本信息。	1、发动机的开启；2、发动机舱的观察 1、发动机的概述；2、发动机的分类；3、发动机的基本术语 1、车辆识别代号；2、车辆识别代号；3、发动机的维护内容	1、教师在课堂结合图片及视频讲解发动机总体结构、主要元件的位置和基本功能，并讲述车辆识别代号。2、教师在实训室结合实车实物讲解发动机的位置，讲解主要元件的位置。3、将学生分成两组观察发动机的位置和附件。完成工单，并思考、讨论（1）发动机位在汽车的位置。（2）如何开启和关闭机舱。（3）该车的车辆识别代号的位置以及其基本信息。4、分组抽查之前提出的问题，教师点评。	1、能够正确描述发动机及其主要元件的位置（50%）。2、正确开启关闭机舱（20%）。3、能够正确描述车辆识别代号的位置及其基本信息（20%）。4、团队协作较好，普通话描述清晰（10%）	1、能正确描述发动机的位置并且开启和关闭发动机舱。2、能准确叙述发动主要元件的位置及基本功能。3、能准确描述车辆识别代号的信息。4、具备团队协作意识	理实一体化
	掌握发动机的工作原理	1、识别发动机两大机构、五大系统的位置 2、叙述发动机系统的工作原理。	1、发动机的组成；2、汽油机和柴油机的不同之处 1、发动机的基本工作原理；2、汽油机与柴油机、四冲程与二冲程内燃机的比较；3、发动机的性能指标；4、发动机工作中的受力分析	1、教师在课堂结合图片及视频讲解发动机机械结构和两大机构五大系统的位置构造、并描述发动机工作原理。2、教师在实训室依托发动机台架讲述两大机构和五大系统的位置构造、描述发动机的受力分析。3、将学生分成两组观察发动机构造。完成工单，并思考、讨论（1）发动机的两大结构和五大系统的位置。（2）该发动机属于几冲程发动机。（3）发动机的受力分析图。4、分组抽查之前提出的问题，教师点评。	1、能够正确描述发动机的两大机构和五大系统（50%）。2、正确描述出发动机的受力分析图（20%）。3、能够区别四冲程和二冲程（20%）。4、团队协作较好，普通话描述清晰（10%）	1、能正确识别发动机两大机构、五大系统的位置 2、能准确叙述发动机系统的工作原理、能够正确描述四冲程和二冲程的区别、能够正确作发动机受力图	理实一体化

熟练 使用 常见 拆装 工具	识别并掌握各类 维修工具	1、普通拆转工具的使 用；2、工具的正确选 用及注意事项	1、教师在课堂结合图片及视频讲解拆装 工具的使用。2、教师在实训室对丰田 5A-FE 发动机气门室罩分总成进行拆装。 3、将学生分成两组动手进行发动机气门 室罩的拆装。完成工单，并思考、讨论（1） 拆装气门室罩共使用了几种工具。（2） 心得体会。4、分组抽查之前提出的问题， 教师点评。	1、能够正确拆装发动机 气门室罩（50%）。2、 正确描述出使用的工具 （40%）。3、团队协作 较好，普通话描述清晰 （10%）	熟练拆装发动机 气门室罩、正确 使用拆装工具	理实一体 化
----------------------------	-----------------	------------------------------------	--	--	------------------------------	-----------

学习 内容	学习目 标	技能点	知识点	教学步骤	评价标准	教学建议
曲柄 连杆 机构	掌握机 体组的 拆装与 检修	1、使用工具进行机体组 的分解	1、发动机机体组的组成及 其构造；2、燃烧室的分类 和工作环境分析；3、机体 组气缸压力的测量；4、气 缸磨损的原因分析及其基 本规律；5、机体组各部分 变形的测量和维修方法	1、教师在课堂结合图片及视频讲解机体组的组 成。2、教师在实训室对丰田 5A-FE 发动机机体组 进行拆装，并讲解拆装工具的使用。3、教师针对 丰田 5A-FE 发动机讲解机体组气缸压力的测量和 基本维修方法。4、将学生分成两组动手进行发动 机气门室罩的拆装。完成工单，并思考、讨论（1） 机体组的组成。（2）燃烧室的位置和工作环境。（3） 气缸压力的测量、气缸磨损的原因分析。5、分组 抽查之前提出的问题，教师点评。	1、能够正确拆装发动机机体 组（40%）。2、能够正确测量 气缸压力，并讲解机体组的维 修方法（30%）。3、能够讲解 燃烧室的工作原理和基本分 类（20%）。4、团队协作较好， 普通话描述清晰（10%）	理实一体化
		2、叙述机体组各部分的 组成和功能				
		3、指出燃烧室位置				
		4、理解机体组损伤的形 式				
		5、使用工具进行机体组 的维修				
	掌握活 塞连杆 组的拆 装与检 修	1、进行活塞连杆组的整 体拆装	1、活塞连杆组的组成；2、 活塞的功能和结构；3、活 塞环的功能和材料和分类； 4、连杆的功能和结构；5、 活塞和连杆的损伤机理和 基本清理、维修方法；6、	1、教师在课堂结合图片及视频讲解活塞连杆组的 组成。2、教师在实训室对丰田 5A-FE 发动机活塞 连杆组进行拆装，并讲解拆装工具的使用。3、教 师针对丰田 5A-FE 发动机讲解机体组活塞环的测 量、连杆校正测量的基本方法。4、将学生分成两 组动手进行发动机活塞连杆的拆装和维修。完成	1、能够正确拆装发动机活塞 连杆（40%）。2、能够正确测 量活塞环的间隙、能够校正连 杆（30%）。3、能够进行活塞 连杆组的维修保养（20%）。4、 团队协作较好，普通话描述清	理实一体化
2、叙述活塞和连杆的基 本结构和特点						
3、分析活塞和连杆的工 作环境和特点						

		4、活塞和连杆损伤的主要规律	活塞环的维修、测量、更换方法；7、连杆校正设备的使用及基本的测量方法	工单，并思考、讨论（1）机体组的拆装步骤。（2）活塞环的基本测量方法。（3）活塞连杆组的损伤机理和测量方法。5、分组抽查之前提出的问题，教师点评。	晰（10%）	
	掌握曲轴飞轮组的拆装与检修	1、叙述曲轴飞轮组的组成及工作特点	1、曲轴飞轮的组成和功能；2、曲拐布置与多缸发动机的工作顺序；3、曲轴飞轮的拆卸和安装步骤	1、教师在课堂结合图片及视频讲解曲轴飞轮组的组成。2、教师在实训室对丰田 5A-FE 发动机曲轴飞轮组进行拆装，并讲解拆装工具的使用。3、将学生分成两组动手进行发动机曲轴飞轮的拆装和维修。完成工单，并思考、讨论（1）曲轴飞轮的功能和组成。（2）发动机的工作顺序。（3）曲柄连杆机构的学习心得。4、分组抽查之前提出的问题，教师点评。	1、能够正确拆装发动机曲轴飞轮（40%）。2、能够正确描述多缸发动机的工作顺序（30%）。3、能够进行曲轴飞轮组的维修保养（20%）。4、团队协作较好，普通话描述清晰（10%）	理实一体化
2、识别曲轴每个部分的名称						
3、叙述曲拐的布置特点，并按照点火顺序和缸号判断没缸的工作状态						
4、使用工具进行曲轴飞轮的拆装和维修						
学习内容	学习目标	技能点	知识点	教学步骤	评价标准	教学建议
配气机构	配气机构总体结构认知	能列举出配气机构系统组成元件	配气机构的作用及组成	1. 在课堂结合图片及视频讲解各部分结构。	1. 能准确讲解配气机构的作用及组成（60%）	理实一体化
			配气机构的类型	2. 分析充气效率的影响因素。		
			充气效率的定义	3. 分组讨论提高充气效率的主要措施	2. 能清晰的讲解充气效率定义及影响因素，如何改进？（40%）	
		配气相位的定义	4. 小组代表发言，教师总结。	1. 能准确绘画出配气相位图（60%）		
	能清晰的表述配气相位的工作过程	气门重叠角的定义	1. 结合图片分析配气相位及气门重叠角的定义。	2. 能准确的讲解配气相位的工作过程（40%）		
		配气相位分析	2. 结合视屏和动画讲解配气相位的工作过程。			
	气门组的	1. 能掌握气门组的组成及各功用。	气门组的组成、结构原理及作用	1. 在课堂结合图片、视频及实物讲解各部分结构。	1. 能准确讲解气门组的组成及结构原理（30%）	理实一体化

结构与检修	2. 掌握气门组的检修方法	气门锥角的定义	2. 讲解、演示各组成部分检修方法。	2. 能熟练检测气门组各部件 (30%)	
		各组成部分的检修方法	3. 分组练习拆装、检测方法。	3. 能熟练拆装气门组 (40%)	
气门传动组的结构与检修	1. 能掌握气门传动组各组成	气门传动组的组成、结构原理及作用	1. 在课堂结合图片、视频及实物讲解各部分结构。	1. 能准确讲解气门传动组的组成及结构原理 (30%)	理实一体化
	2. 掌握气门传动组的检修方法。		2. 在实训中心讲解、演示各组成部分检修方法。	2. 讲述气门间隙有关概念 (20%)	
	3. 掌握气门正时的校准方法	气门间隙的定义、作用及其影响各组成部分的检修方法	3. 分组练习拆装、检修方法。	3. 能熟练检测气门传动组 (20%)	
			4. 分组讨论如何校对气门正时? 并实体演练。	4. 能准确校对正时 (20%)	
			5. 布置任务, 课后查找相关可变配气相位及其控制技术资料。	5. 熟练拆装气门传动组 (10%)	
可变配气相位及其控制技术	能清楚的描述可变气门升程和可变气门正时的工作过程	可变气门升程的工作原理	1. 复习前期配气机构系统相关知识。	1. 系统讲解可变配气相位技术及原理 (80%)	
			2. 讲述可变配气相位技术。		
			3. 分小组讨论总结可变配气相位技术		
		可变气门正时	4. 教师通过视屏讲解可变配气相位的原理。	2. 普通话标准、讲解清晰流畅 (20%)	

学习内容	学习目标	技能点	知识点	教学步骤	评价标准	工作规范	教学建议
电控汽油喷射系统	1. 了解汽油发动机的燃料； 2. 掌握汽油喷射系统类型、特点、组成 3. 熟练掌握汽油机供给系的功用及组成 4. 掌握可燃混合气的形成，过量空气系数、空燃比的定义； 5. 掌握混合气浓度对发动机性能的影响； 6. 掌握电喷汽油机的工作原理。 7. 了解缸内直喷技术	电控汽油喷射系统概述	1. 汽油发动机燃料及燃烧	教师利用多媒体结合相关视屏进行讲解	掌握汽油发动机燃料及燃烧、可燃混合气的形成，过量空气系数、空燃比的定义及混合气浓度对发动机性能的影响	能够对相关知识进行讲解	1. 电控汽油喷射系统在教学过程中因为涉及到传感器的知识比较多，所以在《发动机构造与维修》课程中主要讲解相关概述及组成的内容，使学生对电控汽油喷射系统有一定的了解，具体的工作原理及故障诊断在后续课程有重点讲解。 2. 缸内直喷技术作为重点拓展内容进行学习。
			2. 可燃混合气的形成，过量空气系数、空燃比的定义				
			3. 混合气浓度对发动机性能的影响				
		电喷汽油机的组成及工作原理	1. 汽油喷射系统类型、特点	1、教师在课堂结合图片及视频讲解各部分结构。	1. 掌握汽油喷射系统的类型、特点、组成及了解其工作原理	1. 能够对照实车进行汽油喷射系统的认知，组成及工作原理的讲解 2. 能够详细讲解燃油的供给路线及各部件的功用	
			2. 汽油喷射系统的组成	2. 结合具体的实物讲解组成及原理	2. 掌握燃油供给系统的供给路线		
			3. 汽油喷射系统工作原理	3. 结合整车讲解各零部件的具体位置	3. 实车上进行组成结构的认知		
		缸内直喷技术	1. 缸内直喷技术的特点、应用	1. 结合视屏讲解特点及应用	掌握缸内直喷技术的特点及组成结构	能够结合实物对缸内直喷技术进行特点、结构、原理的简单介绍	
			2. 缸内直喷技术的组成及原理	2. 结合实物讲述组成及原理			

学习内容	学习目标	技能点	知识点	教学步骤	评价标准	工作规范	教学建议
柴油 机 燃 油 供 给 系 统	1. 掌握柴油机燃油供给系的原理；	柴油机燃油供给系统相关概述	1. 柴油机的特性及燃料	教师利用多媒体结合相关视屏进行讲解	1. 掌握柴油机的特性 2. 掌握柴油机混合器形成的过程以及燃烧的特点	掌握并能够对相关知识进行讲解	柴油机燃油供给系统在 教学过程中要注重讲解 柴油机的特点和混合气 的形成、燃烧以及柴油 高压共轨技术的教学。
			2. 可燃混合气的形成与燃烧特点				
	2. 掌握典型柴油机燃油供给系的结构和特点；	柴油机燃油供给系统组成、特点、功用	1. 柴油机燃油系统的功用及组成	1、教师在课堂结合图片及视频讲解各部分结构。 2. 结合具体的实物讲解组成及原理 3. 结合实物发动机讲解各零部件的具体位置	1. 掌握柴油机燃油系统的基本组成 2. 掌握柴油机燃油系统的供给路线及各部件的功用 3. 掌握柴油机燃油供给系统的三大精密偶件关系	1. 能够结合实物详细讲解柴油燃油的供给路线 2. 结合实物能够分析喷油泵、喷油器的原理 3. 柴油机燃油供给系统的三大精密偶件	
			2. 柴油机燃油系统的各组成部分的工作原理				
			3. 喷油泵、喷油器的作用和形式及工作原理				
			4. 柴油机燃油供给系统的三大精密偶件				
3. 掌握柴油机可燃混合气的形成过程	柴油高压共轨技术	1. 柴油高压共轨技术的特点及组成	1. 结合图片视屏讲解特点及应用 2. 结合实物讲述组成及原理 3.	掌握柴油高压共轨技术的特点和工作原理以及应用	能够结合实物对柴油高压共轨技术进行特点、结构、原理的简单介绍		
		2. 柴油高压共轨技术的工作原理及应用					
4. 掌握燃油供给系的辅助装置的组成、特点、功用							
5. 喷油器的组成、工作原理；							
6. 了解柴油高压共轨技术							

学习内容	学习目标	技能点	知识点	教学步骤	评价标准	工作规范	教学建议
冷却系统	1、了解冷却系统的功用； 2、掌握冷却系统的循环路线和冷却系统的控制方法； 3、能够识别冷却系统的各组成元件；	正确识别冷却系统线路上的相关元件	冷却系统的功用	1、教师通过描述发动机温度过热的现象，说明过冷或过热对发动机性能的影响，引入发动机冷却系统的功用；	1、对冷却系统的功能及类型讲解简单易懂； 2、结合实车简要讲解冷却系统的基本组成及类型； 3、学生能在实车上识别冷却系统各组成元件所处的系统位置。	1、用专业的术语描述及讲解冷却系统的组成及基本原理。	1、完成冷却系统大小循环路线的视 频及图片的 准备； 2、搜集国家机动车冷却液标准的相 关资料；
			冷却系统的类型组成	2、教师结合图片及视频讲解两种冷却系统的工作原理；			
			冷却系统主要的组成元件及其构造	3、教师在课堂先结合多媒体讲解冷却系统各组成元件的功能及其在实车上的大致位置； 4、将学生分成两组对实车进行观察并通过组内讨论识别系统中的各元件所在位置； 5、分组检查学生识别元件的情况，并进行点评。			
	系统的循环路线和冷却系统的控制方法； 3、能够识别冷却系统的各组成元件；	准确叙述冷却水强度控制的基本方法	冷却系统的循环路线	1、教师结合图片及视频讲解冷却系统的大小循环路线及其控制原理；	1、对节温器工作原理的讲解简洁、明了； 2、能够画出冷却系统的循环路线； 3、能结合实车说出冷却系统的循环路线。	1、用专业的术语描述及讲解冷却系统循环路线及控制方法。 2、完成节温器的拆解，并对其结构进行讲解；	3、准备有关蜡式节温器控制冷却水循环状态的相关图片及视频资料。
			冷却系统控制强度的方法	2、教师利用多媒体对节温器的控制理论进行讲解，再结合实物，对其结构进行深入讲解，加深学生的理解；			
			节温器的结构	3、教师随堂测试，让学生画出冷却系统的循环路线并标明节温器是如何控制冷却水循环的。			
	知识拓展		冷却液的相关知识	1、教师结合图片及视频讲解冷却液的相关知识； 2、通过说明传统发动机冷却系统的不足，引出独立双位分层冷却系统； 3、教师结合图片及视频介绍独立双位分层冷却系统的结构和工作原理。	1、了解冷却液的类型及特点； 2、了解独立双位分层冷却系统的大致工作原理。	1、结合机动车冷却液的国家标准对冷却液进行讲解； 2、用专业的术语描述及讲解独立双位分层冷却系统。	4、准备冷却液更换标准步骤的视频；

学习内容	学习目标	技能点	知识点	教学步骤	评价标准	工作规范	教学建议
润滑系统	1、掌握润滑系统的功用及组成；	正确识别润滑系统的路线及其相关元件	润滑系统的功用	1、教师通过带领学生回顾发动机机构中的相对运动，结合图片及视频提出相对运动产生的摩擦对发动机造成的危害，得出润滑系的功用；	1、用汽车行业的专业术语讲解润滑系的功用、结构；	1、运用专业术语描述及讲解润滑系统的组成及基本原理；	1、搜集、准备发动机润滑系有关内容的视频及图片；
	2、能够简要画出发动机润滑系统的油路；		机油的使用性能	2、教师结合图片和视频介绍不同类型的润滑方式及机油的使用性能；	2、能够运用专业术语描述润滑系的工作油路，并画出润滑系的基本油路。	2、准备机油检查视频；	
	3、能够在实车快速识别润滑系统的油路及元件；		发动机的润滑方式	3、结合实车让学生观察润滑系统的油路及组成元件的位置；	3、能够在实车上识别油路及组成元件的位置。	2、普通话标准、讲解清晰、流畅。	3、准备好各元件的实物，以便学生观察；
			润滑系统的组成及油路	4、学生分组讨论实车润滑系统的油路。			
	4、能够熟练完成机油的检查；	正确完成润滑系统中机油的检查	机油的检查		1、教师简要介绍与机油的相关内容；	1、可以准确讲解机油的检查；	1、机油检查过程的讲解专业、流畅；
					2、将学生分为二组，让其按照课本讲解的检查步骤对实车进行机油量及质量两	2、能够在实车上熟练进行机油的检查。	2、操作工具的使用正确且熟练。

汽车技术与服务学院

				方面的检查,教师在学生的操作过程中给予指导和纠正;操作完毕后对学生点评;	3、操作过程中工具使用正确;		
5、对于机油和曲轴箱通风的相关知识有所掌握。	知识拓展	机油的相关知识	1、教师选择一名学生为大家讲解机油的相关知识,并对其讲解做以评价和总结;	1、对机油的先关知识有所了解;	1、运用专业术语讲解曲轴箱通风系统的基本原理;		
		曲轴箱通风系统	2、教师结合图片及视频完成曲轴箱通风系统的讲解	2、基本理解曲轴通风系统的工作原理。	2、普通话标准、讲解清晰、流畅。		