

# 课堂教学设计

## 一、单元教学设计

课题名称	工程机械液压技术		
项目名称	液压泵和液压缸的选用	授课时数	2 学时
任务名称	液压马达的选用	授课时间	
授课地点		授课班级	工机 2001、工机 2002
授课内容	液压马达的工作原理、性能参数,各种结构形式的液压马达的构造组成、工作原理和使用		
教学重点	液压马达的工作原理、性能参数 齿轮马达、叶片马达、柱塞马达的构造组成、工作原理和使用 低速大扭矩液压马达的工作原理、特点与使用		
教学难点	液压马达的性能参数的计算与确定 低速大扭矩液压马达的工作原理		
授课教材	《液压与液力传动》郑兰霞主编 化学工业出版社 2015 年		
参考资料	专业教学标准	工程机械运用技术专业《工程机械液压技术》课程标准	
	职业技能标准	中高级工程机械修理工、汽车修理工、安装起重工国家职业技能标准	
	参考教材	《液压与气动技术》第四版 朱梅编写 西安电子科技大学出版 2017 年	
其他资源	媒体资源	工程机械运用技术专业教学资源库 《工程机械液压技术》智慧课堂	
	环境资源	1. 黄河水院智慧校园 2. 黄河水利职业技术学院《工程机械液压技术》课程教学资源	
教学目标	知识目标	掌握液压马达的工作原理、性能参数; 掌握齿轮马达、叶片马达和柱塞马达工作原理、基本结构和使用方法; 熟悉低速大扭矩液压马达的工作原理和特点	
	技能目标	能够区分液压马达与液压泵的不同; 区分齿轮马达、叶片马达、柱塞马达,分析其构造组成和工作原理, 会正确使用各种结构形式的液压马达	
	素质目标	培养学生善于学习、热爱思考、认真细致、吃苦耐劳的学习和工作态度,诚实守信、团队精神的职业道德,精益求精的工匠精神,具有爱国情操、三观正确、良好职业道德的思想政治素养	
学情分析	知识与技能	1.具备机械基础、工程力学、机械制图和计算机辅助设计的基础知识。 2.能进行金属材料选取、机械零部件绘制识读、一般力学基本原理分析和简单构件计算。	
	认知与实践	1.认识工程机械基本组成构造和在生产实践中的使用。	

		2.对工程机械液压技术有所闻有所见,了解一些液压技术在机器上的运用,有一些基本的常识。				
	学习特点	1.学习动力不足,可通过课堂思政和教师教学能力激发学习兴趣。 2.学习能力和主动性有差距,课前进行合理分组,发挥学生帮带作。 3.喜欢从手机和网络获取知识,充分利用信息化平台进行教学设计。				
课程思政	通过课程思政案例——[思政案例5——《大国重器》第三季通达天下]的引入,观看视频剪辑,感受工程机械创新发展的理想信念,精益求精的职业道德,增强民族自豪感和爱国热情。					
教学总体设计	<p>课程教学依托学校智慧课堂和工程机械运用技术教学资源库信息化教学平台,运用线上线下、虚实结合的混合式教学理念与模式。课程教学分为课前、课中和课后三个教学环节,其中课中教学环节有分出教学导入、知识学习、技能演练和总结评价四个环节,并对每个教学环节的时间分配、教学内容、教师活动、学生活动进行设计,其中包括课程思政的融入。基于“教学练做创”教学模式,采用讲授法,启发法、综合归纳、类比法、讨论法,参观法,自学辅导法,练习法,案例法和信息技术辅助教学法等多种教学方法与手段。</p> <p>课前准备,旨在让学生提前了解学习内容与要求,激发学习兴趣,提高学习效率,培养学习能力;课堂教学,发挥教师的引导作用和学生主观能动性,教学相长,利于学生认识、理解、记忆和运用新知;课后拓展,注重培养学生探索交流能力,运用创新,提升综合素养。</p>					
课外拓展	为了巩固学习成果,提升综合素养,安排现场实物认识、开设实训选修课等课后拓展和作业练习等活动,达到进一步提升工程机械液压技术专业技能和综合素养。					
教学设计						
教学环节与时间安排		教学内容	教师活动	学生活动	技术资源	方法手段
课前	发布教学任务 [前2-3天]	思政案例1 课程教学任务 课程相关资源 PPT课件	1.上传课程思政视频 2.发布课堂教学信息	1.预习 2.了解课程思政内容	智慧课堂 专业资源库	自学法 信息技术辅助教学法
课中 (课堂)	(一) 教学导入 [8分钟]	复习上次课内容 通过课程思政导引 课程内容	讲解引入课程新知识 提问上次课内容 播放课程思政案例视频	复习思考 回答	智慧课堂 专业资源库	讲授法,启发法,讨论法
	(二) 知识学习 [70分钟]	1.液压马达与液压泵的区别 2.液压马达的工作原理和性能参数 3.低俗大扭矩液压马达	知识教授	知识学习内容练习	智慧课堂 专业资源库	讲授法,启发法、合归纳、类比法、讨论法,信息技术辅助

		4. 液压泵马达选用				教学法
	(三) 技能演练 [10 分钟]	项目一 各种结构形式液压马达分别适合用在何种机器上 项目二 选择液压马达的主要技术参数的要点	技能演示 边讲边练	技能学习, 边学边练, 创新训练	智慧课堂 专业资源库	案例法和信息技术辅助教学法
	(四) 总结评价 [2 分钟]	课程内容 教学效果 布置作业	汇总小组结果, 总结评价, 布置课后作业	小组提交 自评结果	智慧课堂 专业资源库	综合归纳法 类比法 讨论法
课后	练习作业 思考题	有关液压马达的技术参数的计算题 现场实物认识 开设实训选修课	智慧课堂或信息方式互动 备齐实物认识的现场 帮助学生选择实训选修课和开展学习辅导	智慧课堂 现场认识实物 选择实训选修课, 课后参加实训室的实训选修课	智慧课堂 工业机器人技术实训中心 工程机械技术实训中心	练习法 自学辅导法 信息技术辅助教学法
教学随记						
诊断改进						

注：课堂教学过程由教师根据实际确定，表中所列为示例，表述应简明扼要。

## 二、教学实施流程

### 【课前】

教师——通过智慧课堂发布

课程教学任务

课程相关资源

PPT 课件

课程思政视频剪辑

学生——预习

通过自学法、信息技术辅助教学法，预习了解课程内容及其教学要求。

### 【课中】

#### （一）教学导入【8 分钟】

##### 1. 复习【3 分钟】

液压泵的工作原理及其性能参数

液压泵的选用主要考虑因素

##### 2. 导入新知【5 分钟】

思政案例 5——《大国重器》第三季通达天下



【思政案例 5——《大国重器》第三季通达天下】的引入，从中也导引出课程教学内容。

观看《大国重器》第三季通达天下的视频剪辑，让学生再一次观看工程施工中的掘进机出现“卡机”故障以后，中国工程师通过发明设计制造的液压马达，能够通过快速更换液压马达替代原有的电动机，提高了工作效率，减少了人员操作和故障次数。同时，也让我们认识到专业和技术的重要性，接下来我们就将学习液压执行元件的马达——液压马达。

课程思政：通过观看视频剪辑，让学生感受工程机械创新发展的理想信念，精益求精的职业道德，增强民族自豪感和爱国热情。

## (二) 知识学习【70 分钟】

### 2-2 液压马达的选用

#### 1. 液压马达与液压泵的区别

液压执行元件的作用：

能将液压能转换为机械能，在液压油的作用下，输出力和速度（或力矩和转速），用以驱动工作部件。

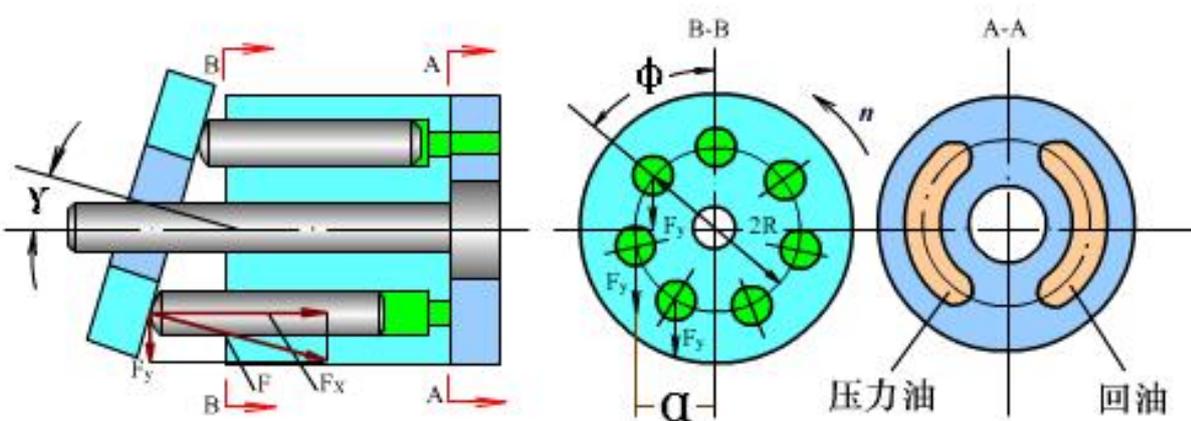
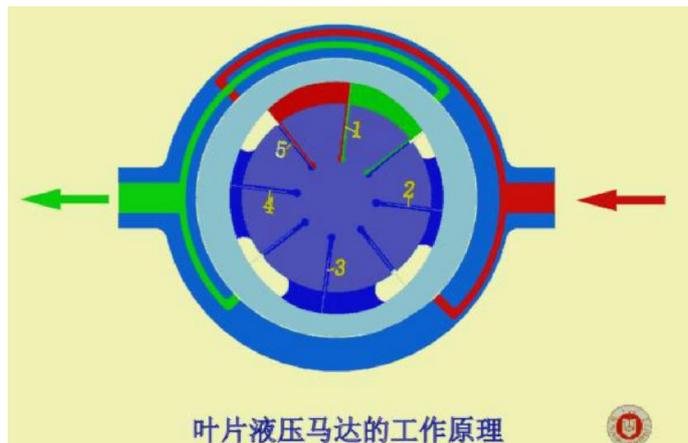
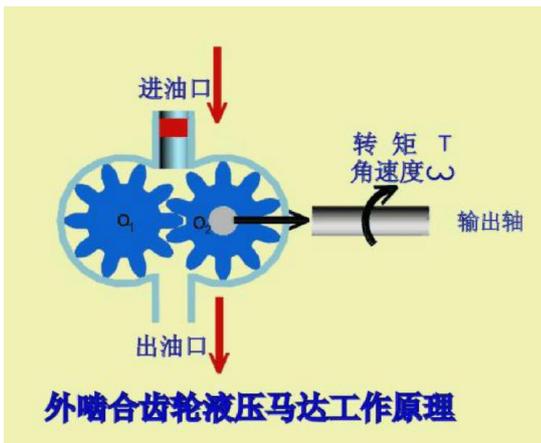
液压执行元件包括：液压马达和液压缸。

液压泵与液压马达的差异：

1. 对称性：液压马达一般需要正反转，在内部结构上应具有对称性。液压泵一般是单方向旋转的，没有这一要求

2. 进出油口：为了减小吸油阻力，减小径向力，一般液压泵的吸油口比出油口的尺寸大。而液压马达二者一样

3. 自吸能力：液压泵在结构上需保证具有自吸能力，而液压马达就没有这一要求



轴向柱塞马达工作原理图

## 2. 液压马达的工作原理和性能参数

最低稳定转速：

最低稳定转速是指液压马达在额定负载下，不出现爬行现象的最低转速。

最高使用转速：

液压马达的最高使用转速主要受使用寿命和机械效率的限制。

### 液压马达

#### 2. 机械效率和转矩

$$\eta_m = \frac{T}{T_i} \dots\dots\dots P_i = 2\pi n T_i = \Delta p q_v = \Delta p V n$$

$T_i$  理论转矩  
 $T$  实际转矩

$$\Rightarrow \text{理论转矩 } T_i = \frac{\Delta p V}{2\pi}$$

因而液压马达的输出转矩  $T = \frac{\Delta p V}{2\pi} \eta_m$

#### 3. 液压马达的总效率

$$\eta = \frac{P_o}{P_i} = \frac{2\pi n T}{\Delta p q_v} = \frac{2\pi n T}{\Delta p \frac{V n}{\eta_v}} = \frac{2\pi T}{\Delta p V} \eta_v = \eta_m \cdot \eta_v$$

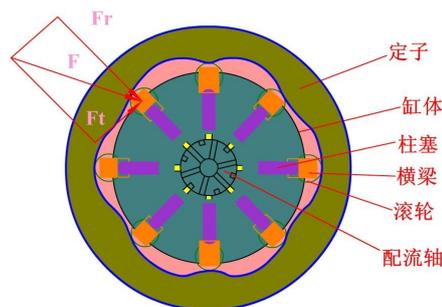
$P_o$ —实际输出功率  
 $P_i$ —输入功率



## 3. 低俗大扭矩液压马达

多作用马达：

多作用内曲线径向柱塞液压马达，其定子的内曲面可以多达十几段（多次行程曲线）。每一个柱塞经过每一段时都要吸排油各一次，也就是说转子每转一转，柱塞要进行多次进退（对输出轴产生多次渐增转矩，并通过输出轴带动负载旋转）。



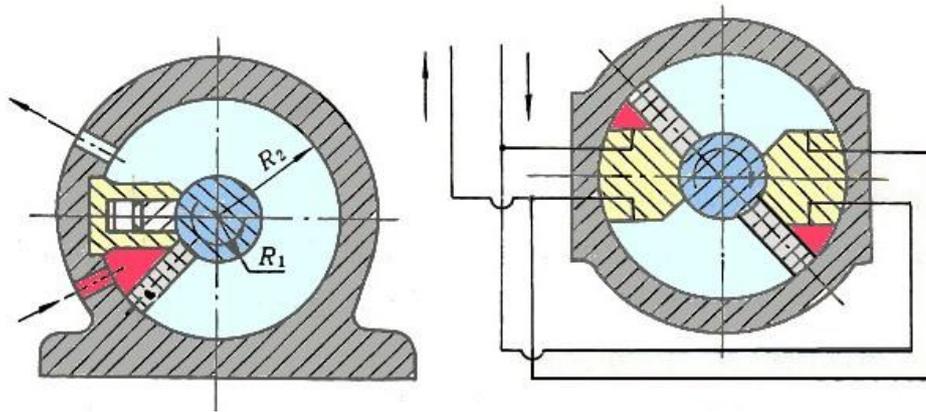
多作用内曲线马达的工作原理

优点：

结构紧凑，体积小，输出转矩大，而且输出的转矩和转速很均匀。在低速时也有很好的均匀性（如果设计合理，在转速低于 2r/min 时仍能很稳定）。

缺点：

由于结构复杂，加工制造较难，所以宜用于外形尺寸受到限制，要求转速及转矩特别平稳或要求转矩特别大的场合。



摆动液压马达

### (三) 技能演练 (10 分钟)

项目一 各种结构形式的液压马达分别适合用在何种机器上

项目二 选择液压马达的主要技术参数的要点

学生分组展开项目演练，老师观察指导帮助同学完成项目任务

由组长汇总小组情况并做好记录

### (四) 总结评价 (2 分钟)

课程内容小结

#### 液压泵和液压马达总结

##### 液压泵和液压马达的分类

按结构分：柱塞式、叶片式和齿轮式

按排量分：定量和变量

按调节方式分：手动式和自动式（自动式又分限压式、恒功率式、恒压式和恒流式等）

##### 按定量式、变量式分类

泵的分类



马达的分类



教学效果评价

布置作业：

已知某液压泵的转速为 950r/min，排量为 168mL/r，在额定压力 29.5MPa 下，测得的实际流量为 150L/min，额定工况下的总效率为 0.87，求：

- (1) 泵的容积效率；
- (2) 泵在上述工况下所需的电动机功率；
- (3) 泵在上述工况下的机械效率；

### 【课后】

到实训中心现场认识工程机械上和实训室储物架上的各种结构形式的液压马达。

学生完成以下作业：

已知某液压泵的转速为  $950\text{r/min}$ ，排量为  $168\text{mL/r}$ ，在额定压力  $29.5\text{MPa}$  下，测得的实际流量为  $150\text{L/min}$ ，额定工况下的总效率为  $0.87$ ，求：

- (1) 泵的容积效率；
- (2) 泵在上述工况下所需的电动机功率；
- (3) 泵在上述工况下的机械效率；