

# 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	6. 构建两个液压缸同步和顺序动作的液压控制基本回路	授课时数	4 学时
任务名称	速度控制基本回路的构建	授课时间	
授课地点		授课班级	工机 2001、工机 2002
授课内容	速度控制基本回路的种类、功用、组成原理、特点和运用		
教学重点	速度控制基本回路的功用、组成原理、特点和运用		
教学难点	速度控制基本回路的组成原理、特点和运用		
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	掌握速度控制基本回路的种类、功用、组成原理。 熟悉速度控制基本回路的特点和运用。	
	技能目标	能够运用液压技术方式进行执行元件的速度控制； 能够绘制各种速度控制基本回路图； 会正确选择与使用各速度基本回路，分析其在回路中的特点和运用。	
	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 11——黄河入海口视频剪辑]的引入，观看河水与海水在入海口泾渭分明的现象，流动速度的影响使然，对学生进行三观教育，培养职业道德和爱国主义情操。					
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相关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 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 [10 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 [160 分钟]	1. 调速基本回路 2. 快速基本回路 3. 速度换接基本回路	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，信息技术辅助教学法

	(三) 技能演练 [ 分钟]		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 [10 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	思考题 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

课程思政文本

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【10 分钟】

##### 1. 复习【6 分钟】

压力控制基本回路有哪些？

平衡回路如何实现？

##### 2. 导入新知【4 分钟】

**思政案例 11——优秀校友刘万武 受到习主席借鉴的传奇校友的事迹**



【思政案例 11——黄河入海口视频剪辑】的引入，观看河水与海水在入海口泾渭分明的现象，流动速度的影响使然，对学生进行三观教育，培养职业道德和爱国主义情操。

课程思政：通过学习观看视频剪辑，让学生感受液压系统“速度与流量”的关系，创新发展的理想信念，精益求精的职业道德，激发学生立志成为“大国工匠”的使命担当。

#### （二）知识学习【160 分钟】

##### 6-1 速度控制基本回路的构建

主要有：

1. 调速基本回路
2. 快速基本回路
3. 速度换接基本回路

## 一、调速回路

### 调速回路的调速原理：

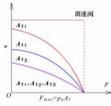
液压缸：活塞杆速度： $v = q_v/A$   
 液压马达：转速： $n = q_v/V$

由上两式知：

- ∴ 改变 $q_v$ 、或 $V$ 、或 $A$ ，皆可改变 $v$ 或 $n$ ，一般 $A$ 是不可改变的。
- ∴ 液压缸：改变 $q_v$ ，来改变 $v$ 。
- 液压马达：既可改变 $q_v$ ，又可改变 $V$ ，来改变 $n$ 。

#### 与进口节流调速回路相同处：

$v-F$ 特性基本与进口节流相似



#### 回油与进口节流调速回路区别：

- 1) 承受负值负载的能力：使油箱回油腔形成一定的背压，能够承受一定的负值负载，提高速度平稳性。（回油调速好）
- 2) 油温发热影响：经过节流阀发热后的油直接回油箱，影响较小。（回油调速好）
- 3) 运动平稳性：有背压，能起到阻尼作用，平稳性好。（回油调速好）
- 4) 实现压力控制的方便性：回油节流调速时，进油腔压力没有变化，不易实现压力控制。（易于利用压力进行系统控制）
- 5) 低速稳定性：回油节流调速时，节流口开度小，易堵塞。（低速稳定性好）
- 6) 停车后的启动性能：回油节流调速时，进油路上没有节流控制流量，会使工作部件前冲。（通过控制进油量避免启动时前冲）
- 7) 回油腔压力：回油节流调速有回油压力，效率低。（没有回油压力效率高）

## 调速回路的种类

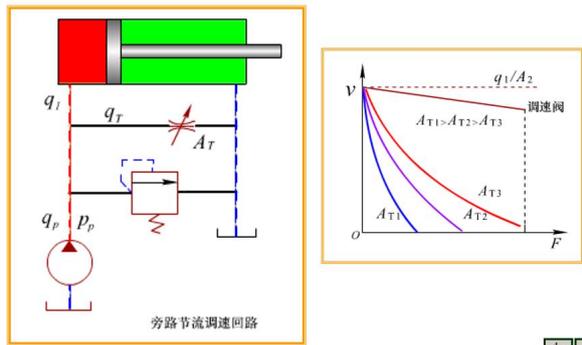
### （一）节流调速回路

1. 进油节流调速回路
2. 回油节流调速回路
3. 旁路节流调速回路

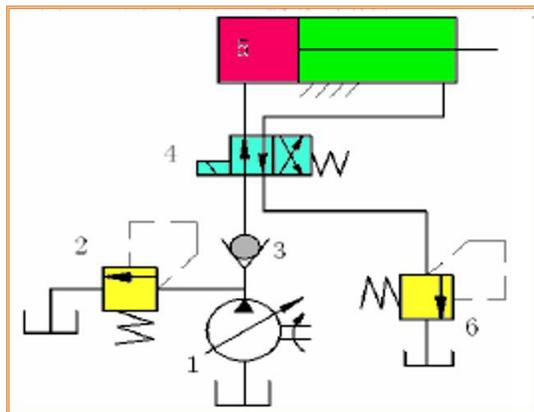
### （二）容积调速回路

1. 泵-缸式容积调速回路
2. 泵-马达式容积调速回路
3. 容积节流调速回路

#### 3. 旁路节流调速回路



#### 1. 泵-缸式容积调速回路



### （二）容积调速回路

**容积调速回路：**通过改变变量泵或变量马达的排量，来调节执行元件的速度。

- 优点：效率高、发热小。  
 （没有溢流损失和节流损失）  
 缺点：结构复杂，成本高。  
 应用：大功率系统。

开式回路：执行元件的排油，回到油箱。  
 闭式回路：执行元件的排油，直接进泵吸口。  
 副油箱：补油用。

## 2. 泵-马达式容积调速回路

### (1) 变量泵-定量马达式调速回路

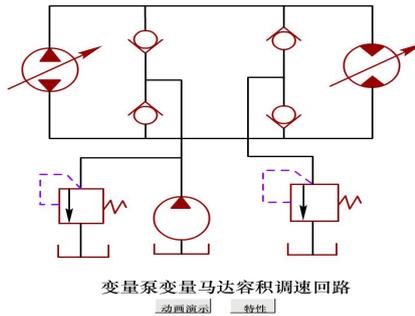
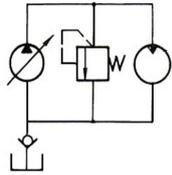
调速特性:

#### ① 转速

$$n_M = \frac{q_M}{V_M} \eta_v, \quad q_M = q_P = V_P n_P$$

$$n_M = \frac{V_P n_P}{V_M} \eta_v$$

调速范围较大  $R_c \approx 40$



调速回路的选用主要考虑的问题:

#### ① 执行机构的负载性质、运动速度、速度稳定性等要求

负载小, 且工作中负载变化也小的系统可采用节流阀节流调速; 在工作中负载变化较大且要求低速稳定性好的系统, 宜采用调速阀的节流调速或容积节流调速; 负载大、运动速度高、油的温升要求小的系统, 宜采用容积调速回路。

一般来说:

功率在 3kW 以下的液压系统宜采用节流调速;

功率 3~5kW 范围宜采用容积节流调速;

功率在 5kW 以上的宜采用容积调速。

#### ② 工作环境要求

处于温度不高的环境下工作, 且要求整个液压装置体积小、重量轻的情况, 宜采用闭式回路的容积调速。

#### ③ 经济性要求

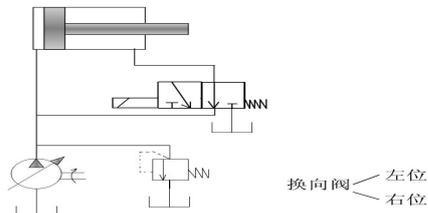
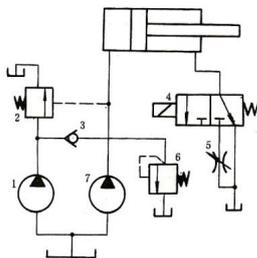
节流调速回路的成本低, 功率损失大, 效率也低; 容积调速回路因变量泵、变量马达的结构较复杂, 所以价钱高, 但其效率高、功率损失小; 而容积节流调速则介于两者之间。所以需综合分析选用哪种回路。

## 二、快速回路 (增速回路)

作用: 空载时加快执行元件的运动速度。

### 1. 双泵供油

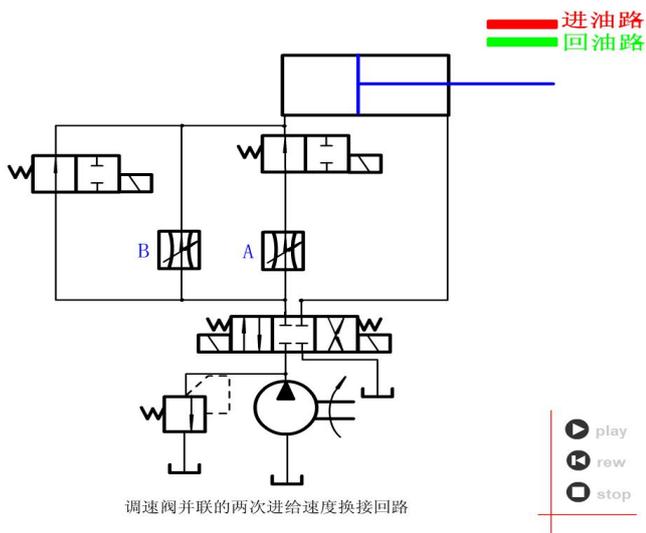
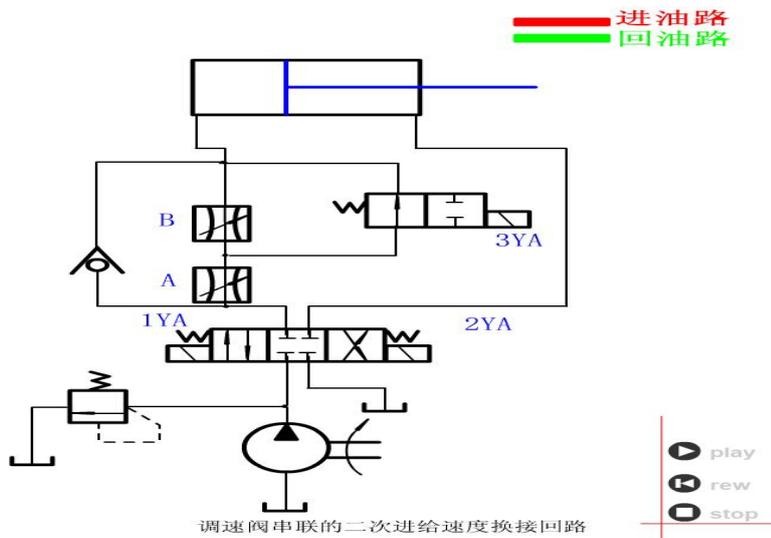
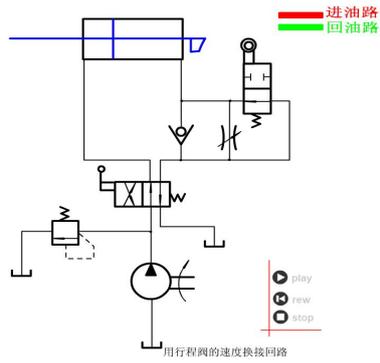
快进: 双泵供油  
工进: 左泵卸荷, 右泵压力由溢流阀调定  
快退: 双泵供油



### 三、速度换接回路

作用：在一个工作循环中，实现不同速度的转换。

完成系统中执行元件依次实现几种速度的转换。实质上是一种分级（或有级）调速回路，但速度是根据需要事先调好的，这是和调速回路的不同之处。



### (三) 技能演练 ( )

### (四) 总结评价 (10 分钟)

课程内容小结

教学效果评价

布置作业:

1. 液压技术调速有哪几种方式?
2. 简述用液压技术实现快速运动的方式。
3. 图示一种速度换接的方式。

### 【课后】

思考题:

学生完成布置的作业:

1. 液压技术调速有哪几种方式?
2. 简述用液压技术实现快速运动的方式。
3. 图示一种速度换接的方式。