

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	7. 起重机械液压系统的分析	授课时数	2 学时
任务名称	塔式起重机液压系统分析	授课时间	
授课地点		授课班级	工机 2001、工机 2002
授课内容	液压系统的类型，液压系统图的读图方法，塔式起重机液压系统功用、组成原理、特点和运用		
教学重点	液压系统图的读图方法，塔式起重机液压系统功用、组成原理、特点和运用		
教学难点	液压系统图的读图方法，塔式起重机液压系统组成原理、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	掌握液压系统工作过程的分析方法与步骤； 熟悉塔式起重机液压系统的组成、工作原理和性能特点。	
	技能目标	能够识读常见塔式起重机液压系统图； 会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 13——合作企业短视频山东丰汇设备技术有限公司】观看视频感受校企合作单位中国电建集团山东丰汇设备技术有限公司，他们以生产工程用塔式起重机为主、致力于工程施工用大型塔机的研发生产，塔机升降液压技术从无到有再到强，成为行业的先锋。培养爱国情操、理想信念、艰苦奋斗和创新创业的时代精神。					
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 [5 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 [80 分钟]	1. 液压系统的类型 2. 液压系统的读图方法 3. 典型塔式起重机液压系统	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 [5 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【5 分钟】

1. 复习【2 分钟】

顺序回路的实现方式？

同步回路的类型。

液压系统的组成由哪几部分？

2. 导入新知【3 分钟】

思政案例 13——合作企业短视频——山东丰汇设备技术有限公司



【思政案例 13——合作企业短视频——山东丰汇设备技术有限公司】观看视频感受校企合作单位中国电建集团山东丰汇设备技术有限公司，该公司以生产工程用塔式起重机为主、致力于工程施工用大型塔机的研发生产，塔机升降液压技术从无到有再到强，成为行业的先锋。培养爱国情操、理想信念、艰苦奋斗和创新创业的时代精神。

课程思政：通过观看视频，让学生感受液压技术在塔式起重机上的运用和液压技术的发展，对学生进行三观教育，培养职业道德和爱国主义情操。

（二）知识学习【80 分钟】

7-1 塔式起重机液压系统分析

课程内容：

1. 液压系统的类型
2. 液压系统的读图方法
3. 典型塔式起重机液压系统

一、液压系统的类型

1. 手控系统和电控系统（应用和控制方式）

手控系统：利用人工进行控制。系统对执行元件的工作没有严格的要求，如车辆、工程机械、矿山机械、油压机等

电控系统：利用电气、液体、电子、计算机等进行控制。多用于实现自动控制，如机床、自动机、机器人等

2. 定量系统和变量系统（泵的形式）

定量系统：利用定量泵。成本低，速度平稳，油液冷却充分；效率低

变量系统：利用变量泵。效率高，能够调速、输出恒定的转矩或推力，油箱也小；成本高，油液冷却差

3. 单泵系统和多泵系统（泵的形式）

单泵系统：1 个泵

多泵系统：多个泵。多泵同时驱动或分别驱动执行元件

4. 开式系统和闭式系统（液体的循环方式）

开式系统：系统内的油液通过油箱进行循环。结构简单，油液散热好，杂质能够得到沉淀；油箱体积大，空气容易溶入油液

闭式系统：泵的进油管直接与执行元件的回油管相连。一般需要设一个小型的补油泵。结构紧凑，空气不易进入，工作较平稳，效率高；液压油的散热不好，杂质不能及时沉淀和排出。多用于变量泵调速系统，如工程车辆的液压系统等。

5. 串联系统和并联系统（执行元件的连接方式）

串联系统：一个泵向一组执行元件供油时，前一个执行元件的回油即为后一个的进油的系统；可以实现同步动作

并联系统：一个泵向一组执行元件供油时，各执行元件分别通过各自的换向阀与泵相连；载荷不等式负荷小的先动。

6. 调速的形式

有级调速

无级调速

复合调速

二、液压系统的读图方法

了解或估计系统的任务

（要求、工作、动作循环）

分析系统中各元件的类型和作用，

找出他们之间的联系(基本回路)

（泵→控制阀→ 执行元件）

分析实现执行元件各种动作的方法（工作原理），写出油流路线

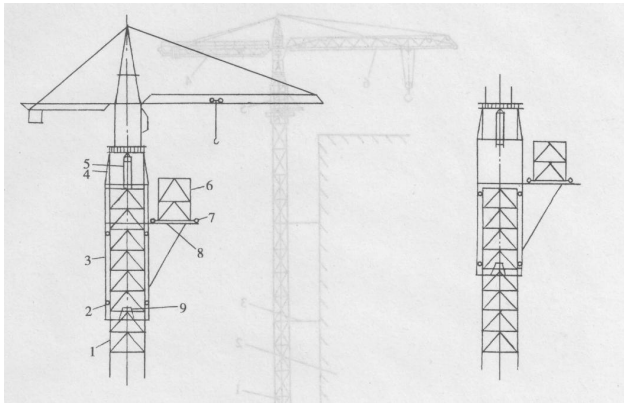
（对复杂系统，将元件、油路分别编号）

三、塔式起重机液压系统

塔式起重机是水利水电、冶金、石油、化工、火电等行业大型建设工程的施工，现代工业与民用建筑施工，以及工业企业机电设备吊装的主要设备。

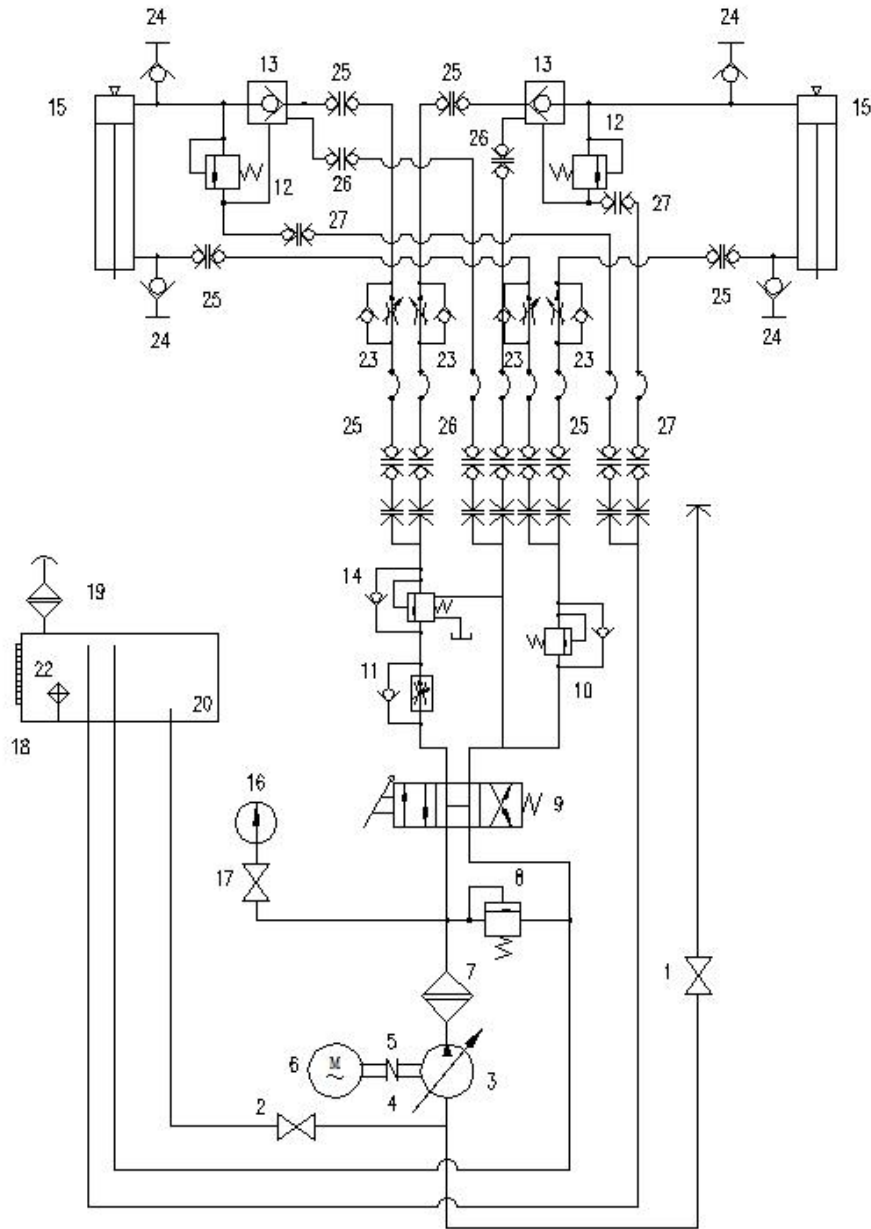
塔式起重机都有一个直立的塔身，在塔身的上部安装着臂架，其起升高度大，操作方便，可以转移工作场地，全周回转，幅度大并且利用率较高。在施工中塔式起重机较其他类型的起重机更能靠近建筑物。塔式起重机起重能力的不断增加和整机性能的不断完善，使建筑施工、安装施工工艺得到了进一步发展，如建筑构件大型化、建筑构件预制装配化、机电设备出厂大型化、机电设备整体吊装大型化等。塔式起重机的应用对加快施工速度、缩短工期、降低工程造价起着重要的作用。

其液压系统主要是上回转式的加接用。



其液压系统分析。

系统图：



塔式起重机液压系统图

1-球阀；2-球阀；3-高压油泵；4-泵架；5-联轴器；6-电机；7-高压滤油器；8-溢流阀；9-手动换向阀；10-先导顺序阀；11-调速阀；12-溢流阀；13-液控单向阀；14-先导顺序阀；15-油缸；16-耐震压力表；17-压力表开关；18-液位计；19-空气滤清器；20-油箱体装置；21-电控箱；22-加热器；23-管式单向节流阀；24-测压接头；25-快速接头；26-快速接头；27-快速接头

液压顶升工作

塔式起重机顶升动作顺序：

1 塔式起重机顶升配平→2 顶升动力控制切换 →3 承座、塔身连接解除→ 4 液压缸伸缸顶升→ 5 顶升撑杆就位支撑→ 6 液压缸收缸，变换顶升踏步→ 7 液压缸伸缸顶升…… → 8 引入塔身标准节→ 9 液压缸收缸，落节就位→…… 10 承座、塔身连接恢复→ 11 起升动力控制切换。

各油缸伸缩工作的油路如下：

(1) 进油路：高压油泵 3→高压滤油器 7→手动换向阀 9 左位→调速阀 11→先导顺序阀 14→管式单向节流阀 23→液控单向阀 13→液压缸 15 无杆腔；

(2) 回油路：液压缸 15 有杆腔→管式单向节流阀 23→先导顺序阀 10→手动换向阀 9 左位→油箱 20。

此时液压缸活塞杆伸出，液压缸伸缸顶升。

塔机液压缸通常行程 1-2 米，塔身标准节高度 2-6 米，因此塔机顶升过程中，每次塔身标准节引入通常需要液压油缸伸缩 2-4 个循环，即动作 4→7 需要循环 2-4 次。在塔机安装的过程中，通过标准节个数的累计实现塔式起重机加高作业，因此动作 8→9 也需要根据实际安装高度确定循环若干次。

(三) 技能演练 ()

项目

(四) 总结评价 (5 分钟)

课程内容小结

教学效果评价

思考题：

1. 液压技术在塔式起重机上的运用。

【课后】

思考题：

1. 液压技术在塔式起重机上的运用。

学生完成布置的作业：