

项 目	项目一 千斤顶液压系统的安装与调试				
单元名称	使用液压千斤顶				
课 次	1	学时	2	上课地点	
教学目标	能力目标			知识目标	
	(1)能说明液压系统原理及组成部分； (2)能说出液压系统特点； (3)会使用拆装工具			(1)熟悉液压传动的原理及组成； (2)了解液压系统的特点； (3)了解液压的应用场合。	
教学重点、 难点	重 点： (1) 液压系统原理及组成部分； (2) 液压系统特点。 难 点： 液压系统的工作原理				
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
1、课程简介(15min)	教师自我介绍，课程简介，课程要求；考试方式方法				教师讲解
2. 项目引入(15min)	播放千斤顶的使用视频及图片，引出液压系统由哪些部分组成的，工作原理是什么、有哪些特点等问题。				教师引导、学生观看
3、知识准备(30min)	<p>(一)、概述</p> <p>进入 21 世纪社会主义现代化建设和科学发展的我国 在航空、航天、舰船、武器装备、冶金、工程机械、塑料机械、农林机械、汽车、船舶和自动化生产线等各领域都广泛运用到了液压控制技术。</p> <p>展示液压机器人视频 展示液压工具视频 展示 festo 公司视频 提问观后感 提问液压应用场合</p> <p>(二) 液压传动概念</p> <p>液压传动是以液体（通常是油液）作为工作介质，利用液体压力来传递动力和进行控制的一种传动方式。它通过液压泵，将电动机的机械能转换为液体的压力能，又通过管路、控制阀等元件，经液压缸（或液压马达）将液体的压力能转换成机械能，驱动负载和实现执行机构的运动。</p> <p>(三) 液压传动系统工作原理：</p> <p>由动力源（液压泵）通过吸油和排油，将机械能转化为油液的压力能输出，具有一定压力能的工作介质（液压油）经过油管输送至执行装置。执行装置（液压缸或液压马达）将油液的压力能转化</p>				教师多媒体演示 PPT 讲解 学生讨论，小组提问 教师讲解

<p>4、小组活动(20min)</p>	<p>为机械能输出。系统工作介质的压力和流量可通过控制装置进行调节。</p> <p>(四) 液压系统组成</p> <p>由所示图例可以看出，液压系统除工作介质油液外，一般由下列四个部分组成：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 动力装置它是供给液压系统压力油，把机械能转换成液压能的装置。最常见的形式是液压泵。 2. 执行装置 它是把液压能转换成机械能的装置。其形式有作直线运动的液压缸，有作回转运动的液压马达，它们又称为液压系统的执行元件。 3. 控制调节装置 它是对系统中的压力、流量或流动方向进行控制或调节的装置。如溢流阀、节流阀、换向阀、开停阀等。 4. 辅助装置 上述三部分之外的其他装置，例如油箱，滤油器，油管等。它们对保证系统正常工作是必不可少的。 <p>(五) 液压系统特点</p> <p>优点：结构紧凑，重量轻，惯性小； 能实现无级调速； 能实现过载保护； 易于实现自动化； 传动平稳，负载变化时速度较稳定； 便于实现标准化、系列化液压系统</p> <p>缺点：易发生泄漏现象； 对温度变化比较敏感； 要有单独的动力源； 系统故障不易检查和排除；</p> <p>(六) 液压拆装工具介绍</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 常用量具 2. 常用工具 <p>小组讨论、练习使用液压拆装工具</p>	<p>教师引导、学生小组讨论液压系统组成</p> <p>学生分析讨论液压系统特点</p> <p>分组讨论，教师巡视</p>
<p>5、归纳总结(10min)</p>	<p>总结本单元讲解的液压系统的工作原理、性能特点及其应用场合。</p>	<p>教师 PPT 讲授</p>
<p>教学策略</p>	<p>要通过实际案例引发同学们的兴趣，培养其共同学习习惯。</p>	
<p>学习成果</p>	<p>课后作业：查找资料，举出液压应用实例</p>	
<p>学习评价</p>	<p>讨论，提问 50%；课后作业 50%</p>	

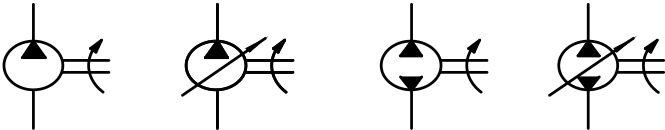
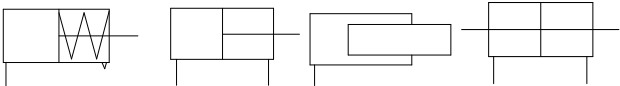
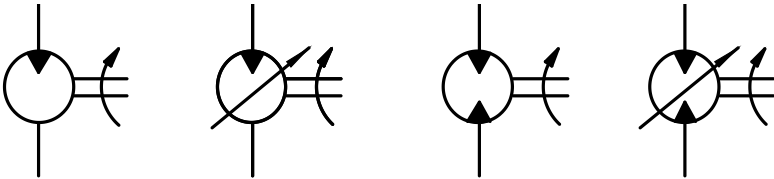
项 目	项目一 千斤顶液压系统的安装与调试				
单元名称	使用液压千斤顶				
课 次	2	学时	2	上课地点	
教学目标	能力目标			知识目标	
	(1) 会计算液压产生的作用力； (2) 会计算液体流动速度 (3) 会分析液压运行中出现的问题			(1) 了解静力学相关知识； (2) 了解动力学相关知识； (3) 熟悉压力损失、液压冲击、气穴现象的产生原因。	
教学重点、 难点	重点： (1) 静力学相关知识； (2) 动力学相关知识； (3) 压力损失、液压冲击、气穴现象。 难点： 压力损失、液压冲击、气穴现象。				
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
1. 项目引入(15min)	举出蛙人、南水北调、西气东输、三峡大坝、城市供水等实例引导学生思考液体在静止时、运动时产生的现象及原因。				教师引导、学生思考
2、知识准备(50min)	流体力学是研究流体（液体或气体）处于相对平衡、运动、流体与固体相互作用时的力学规律，以及这些规律在实际工程中的应用。 （一） 静力学知识 (1) 液体的压力 $p = \frac{F}{A}$ (2) 液体静压力的性质 ①液体的压力沿着内法线方向作用于承压面 ②静止液体内任意点处所受到的静压力各个方向都相等。 (3) 液体静力学基本方程 $p = p_0 + \rho gh$ (4)、压力的表示方法及单位 绝对压力 相对压力 真空度 （二） 动力学知识 (1) 基本概念 理想液体和恒定流动 通流截面、流量和平均流速 层流、紊流和雷诺数 (2) 液流连续性方程 $A_1U_1 = A_2U_2$				教师多媒体演示，PPT讲解 学生讨论压力概念，小组提问 教师讲解 学生讨论动力学概念

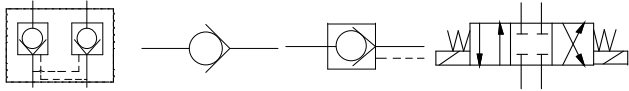
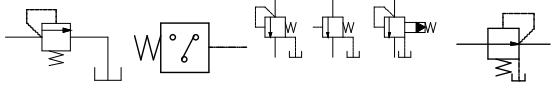
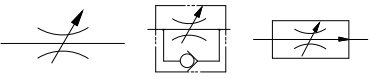
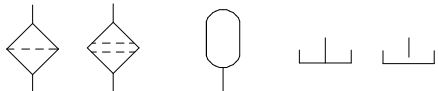
	<p>(3) 伯努利方程</p> $Z + \frac{p}{\rho g} + \frac{u^2}{2g} = \text{常数}$ <p>(三) 系统运行中的问题</p> <p>1. 管路内液体流动时的压力损失</p> <p>沿程压力损失</p> <p>局部压力损失</p> <p>2. 液压冲击</p> <p>在液压系统中,常常由于某些原因而使液体压力突然急剧上升,形成很高的压力峰值,这种现象称液压冲击。</p> <p>减小液压冲击的主要措施有:</p> <p>① 延长阀门关闭和运动部件制动换向的时间。</p> <p>② ②限制管道流速及运动部件速度。。</p> <p>③适当加大管道直径, 尽量缩短管路长度。</p> <p>④采用软管, 以增加系统的弹性。</p> <p>3. 气穴现象</p> <p>在液压系统中, 如果某处的压力低于空气分离压时, 原先溶解在液体中的空气就会分离出来, 导致液体中出现大量气泡的现象, 称为气穴现象。如果液体中的压力进一步降低到饱和蒸气压时, 液体将迅速气化, 产生大量蒸气泡, 这时的气穴现象将会愈加严重。</p> <p>为减少气穴现象, 通常采取下列措施:</p> <p>(1) 减小小孔或缝隙前后的压力降。一般希望小孔或缝隙前后的压力比值 $p_1/p_2 < 3.5$。</p> <p>(2) 降低泵的吸油高度, 适当加大吸油管内径, 限制吸油管的流速, 尽量减少吸油管路中的压力损失 (如及时清洗过滤器或更换滤芯等)。对于自吸能力差的泵需用辅助泵供油。</p> <p>(3) 管路要有良好的密封, 防止空气进入。</p> <p>(4) 提高零件的机械强度, 采用抗腐蚀能力强的金属材料。</p>	<p>教师引导, 学生讨论压力损失、液压冲击、气穴现象产生原因及相应措施。</p>
<p>4、归纳总结(15min)</p>	<p>总结本单元讲解的液体静止时、流动时的相应状态, 对液压系统运行中出现的问题进行原因分析并总结解决措施。</p>	<p>教师 PPT 讲授</p>
<p>教学策略</p>	<p>要通过实物展示, 分组讨论引导同学学习, 培养其共同学习习惯。</p>	
<p>学习成果</p>	<p>课后作业: 举出压力损失、液压冲击、气穴现象实例。</p>	
<p>学习评价</p>	<p>讨论, 提问 50%; 课后作业 50%</p>	

<p>3、小组活动(20min)</p>	<p>安定性；具有良好的抗泡沫性和空气释放性；在高温环境下具有较的闪点，在低温下具有较低的凝点；具有良好的防腐性、抗磨性和锈性；具有良好的抗乳化性；质量纯净；</p> <p>(2) 液压油牌号的选择</p> <p>品种选用依据：一般根据液压系统对工作介质性能的变化要求工作、环境条件。选择顺序：品种→粘度→牌号。确定油液粘度时应考虑以下因素：</p> <p>工作环境——温度较高时选择粘度大的液压油；</p> <p>工作压力——压力高时选择粘度大的液压油；</p> <p>运动速度——速度高时选择粘度低的液压油；</p> <p>(三) 液压油污染</p> <p>(1) 液压油污染的原因</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 残留物污染 2. 侵入物污染 3. 生成物污染 <p>(2) 油液污染的危害</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 磨损和擦伤元件 3. 堵塞和卡紧元件 4. 液压油的性能劣化 5. 系统工作不稳定 <p>(3) 油液污染的控制措施</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 严格清洗元件和系统 2. 防止污染物侵入 3. 控制工作介质的温度 4. 采用高性能的过滤器 <p>(四) 液压油更换</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压油的排放工艺 2. 液压油的加注工艺 <p>小组活动，观察液压油，熟悉性质，更换液压油</p>	<p>学生讨论各种温度。压力条件下的液压油选择原则</p> <p>教师引导，学生讨论污染原因、污染危害、污染控制措施。</p> <p>小组活动，教师巡视</p>
<p>4、归纳总结(15min)</p>	<p>总结本单元讲解的液压油的性质、选用原则以及液压油污染原因、危害、控制措施以及液压油的排放、加注工艺。</p>	
<p>教学策略</p>	<p>要通过实物展示，分组讨论引导同学学习，培养其共同学习习惯。</p>	
<p>学习成果</p>	<p>课后作业：列出各类液压油的应用场合。</p>	
<p>学习评价</p>	<p>讨论，提问 50%；课后作业 50%</p>	

项 目	项目一 千斤顶液压系统的安装与调试				
单元名称	千斤顶液压系统的安装与调试				
课 次	4	学时	2	上课地点	
教学目标	能力目标			知识目标	
	(1)能够正确拆装千斤顶； (2)能指出千斤顶液压系统组成部分			(1)熟悉千斤顶结构； (2)熟悉千斤顶工作原理；	
教学重点、 难点	重点： (1) 千斤顶结构 (2) 千斤顶工作原理。 难点： 千斤顶结构。				
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
1. 项目引入(15min)	播放千斤顶应用视频，演示千斤顶工作原理，提出千斤顶是由哪些部分组成、如何实现其功能的问题。				教师引导、学生思考
2、知识准备(15min)	(一) 千斤顶简介 千斤顶是一种起重高度小的最简单的起重设备。它有机械式和液压式两种。机械式千斤顶又有齿条式与螺旋式两种，由于起重量小，操作费力，一般只用于机械维修工作，在修桥过程中不适用。液压千斤顶结构紧凑、工作平稳、有自锁作用，故使用广泛。其缺点是起重高度有限、起升速度慢。 (二) 千斤顶结构组成 1-杠杆，2-小活塞，3、6-液压缸，4、5-钢球(单向阀),7-大活塞，8-重物，9-放油阀，10-油箱 (三) 千斤顶工作原理 ▲关闭放油阀 9，手柄抬起，小活塞储油腔容积增大，阀 4 打开，产生吸油； ▲手柄压下，小活塞储油腔容积减小，阀 4 关闭，阀 5 打开，将油排入大油缸； ▲反复进行以上操作，就可将油液源源不断从油箱中吸入到大油缸； ▲打开放油阀，油液在重力的作用下直接排入油箱。 (四) 千斤顶拆装步骤及注意事项 液压千斤顶拆装时应注意事项 (1)拆卸液压千斤顶之前，应使液压回路卸压。 (2)拆卸时应防止损伤活塞杆顶端螺纹、油口螺纹和活塞杆表面、缸套内壁等。为了防止活塞杆等细长件弯曲或变形，放置时应用垫木支承均衡。 (3)拆卸时要按顺序进行。一般应放掉液压千斤顶两腔的油液，然后				教师多媒体演示，PPT讲解 学生讨论压力概念，小组提问 教师讲解 动画、视频演示

<p>3、实操训练(45min)</p>	<p>拆卸缸盖，最后拆卸活塞与活塞杆。在拆卸液压千斤顶的缸盖时，法兰式端盖必须用螺钉顶出，不允许锤击或硬撬。在活塞和活塞杆难以抽出时，不可强行打出，应先查明原因再进行拆卸。</p> <p>(4)拆卸前后要设法创造条件防止液压千斤顶的零件被周围的灰尘和杂质污染。</p> <p>(5)液压千斤顶拆卸后要认真检查，以确定哪些零件可以继续使用，哪些零件可以修理后再用，哪些零件必须更换。</p> <p>(6)装配前必须对各零件仔细清洗。</p> <p>(7)要正确安装各处的密封装置。</p> <p>(8)螺纹联接件拧紧时应使用专用扳手，扭力矩应符合标准要求。</p> <p>(9)活塞与活塞杆装配后，须设法测量其同轴度和在全长上的直线度是否超差。</p> <p>(10)装配完毕后活塞组件移动时应无阻滞感和阻力大小不匀等现象。</p> <p>(11)液压千斤顶向主机上安装时，进出油口接头之间必须加上密封圈并紧固好，以防漏油。</p> <p>(12)按要求装配好后，应在低压情况下进行几次往复运动，以排除缸内气体。</p> <p>（五）小组活动</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.学生分组 2.组员分工 3.领取工具 4.分组操作 5.组内评价。组件评价 6 撰写报告 	<p>学生分组操作，教师巡视，个别指导</p>
<p>4、归纳总结(15min)</p>	<p>总结本单元讲解的千斤顶的结构组成、工作原理以及实际操作中出现的合理、不合规操作。</p>	<p>教师 PPT 讲授</p>
<p>教学策略</p>	<p>通过实际操作，强调组件配合，培养协作精神。</p>	
<p>学习成果</p>	<p>课后作业：实训报告。</p>	
<p>学习评价</p>	<p>讨论，提问 50%；实训报告 50%</p>	

项 目	项目一 千斤顶液压系统的安装与调试			
单元名称	千斤顶液压系统的安装与调试			
课 次	5	学时	2	上课地点
教学目标	能力目标		知识目标	
	(1)能够熟练选用元件； (2)能熟练安装调试液压系统		(1)了解图形符号特点； (2)熟悉常见图形符号； (3)掌握液压系统安装与调试要点。	
教学重点、 难点	重 点： (1)图形符号特点； (2)常见图形符号； (3)液压系统安装与调试要点。 难 点： 液压系统安装与调试要点。			
教学过程	主 要 教 学 内 容			备注
1. 项目引入(15min)	展示液压系统原理图，引导学生认知图形符号，展示元件柜，提出问题：各元件的名称和图形符号是什么？如何组成系统			教师引导、学生思考
2、知识准备(15min)	(一) 图形符号特点 观看结构原理图和图形符号图。 指出图形符号特点 1、结构原理图较直观、易懂，但图形较复杂。 2、液压图形符号脱离元件的具体结构，只表示元件的功能，使系统图简化，原理简单明了，便于阅读、分析、设计和绘制。 (二) 常见图形符号 1. 液压泵  2. 液压缸  3. 液压马达 			教师多媒体演示，PPT讲解 学生对照元件讨论记忆 教师讲解

<p>3、实操训练(45min)</p>	<p>4.方向控制阀</p>  <p>5.压力控制阀</p>  <p>6 流量控制阀</p>  <p>7.辅助元件</p>  <p>(三) 系统安装与调试步骤</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.根据液压千斤顶工作原理，画出系统简图。 2.选择液压系统元件 3.组建系统 4 进行调试 5.小组检查，教师检查 6.拆除系统，归置元件 7.填写实训报告 <p>(四) 实训操作</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.学生分组 2.组员分工 3.领取工具 4.分组操作 5.组内评价。组件评价 6 撰写报告 	<p>教师讲解，ppt演示</p> <p>学生分组操作，教师巡视，个别指导</p>
<p>4、归纳总结(15min)</p>	<p>总结本单元讲解的千斤顶的结构组成、工作原理以及实际操作中出现的合理、不合规操作。</p>	
<p>教学策略</p>	<p>通过实际操作，强调组件配合，培养协作精神。</p>	
<p>学习成果</p>	<p>课后作业：实训报告。</p>	
<p>学习评价</p>	<p>讨论，提问 50%；实训报告 50%</p>	