

《材料加工》课程工艺部分

金属塑性加工

Metal Forming Processes

(7)

清华大学机械工程系

主要内容

- 各种锻压设备的公称单位
- 液压机的结构及工作原理
- 机械压力机的工作原理

锻压设备的种类

- 锻锤
- 液压机
- 曲柄压力机
- 螺旋压力机
- 摩擦压力机
- 平锻机
- 高能螺旋锤

锻压设备的发展历史

- 锻压机械的应用只有百余年的历史
- 1830s 第一台简易平锻机和蒸汽锤问世
- 1860s 冲压用液压机
- 1890s 曲柄压力机和锻造用液压机规模生产
- 1910s 汽车工业兴起，曲柄压力机和辅助设备大量生产
- 1910-1950 两次世界大战，刺激了国防军工产品的发展，大型设备出现
- 1960 现代化的自动控制的锻压设备出现
- 1970-1980 CNC控制锻压设备 生产线满足大批量的生产
- 曲柄压力机占到锻压设备的1/2

8.1 锻锤(Hammers)

Perhaps the most extraordinary building of the nineteenth century was the Crystal Palace, which was built in Hyde Park for the Great Exhibition of 1851. The Crystal Palace was different from all other buildings in the world, for it was made of iron and glass. It was one of the biggest buildings of all time and a lot of people from many countries came to see it. A great many goods were sent to the exhibition from various parts of the world. There was also a great deal of machinery on display. The most wonderful piece of machinery on show was Nasmyth's steam hammer.



锻锤的特点

- 在极短的时间内（千分之几秒）把工作部分在行程中所积蓄的动能加到锻件上去，使其发生塑性变形，以完成各种锻压工艺过程
- 锻锤是锻压设备的先驱
- 基础大、振动大、噪音大、能耗大、不易实现自动化
- 结构简单、制造容易、操纵方便、设备投资少
- 能够进行多膛模锻、不必配备预锻设备
- 锻锤在锻造生产中占有较大的比重（进入90年代以来，有所减少）
- 锻锤公称单位（吨）是指锻锤落下部分（活塞、锤杆、锤头和砧块）的质量

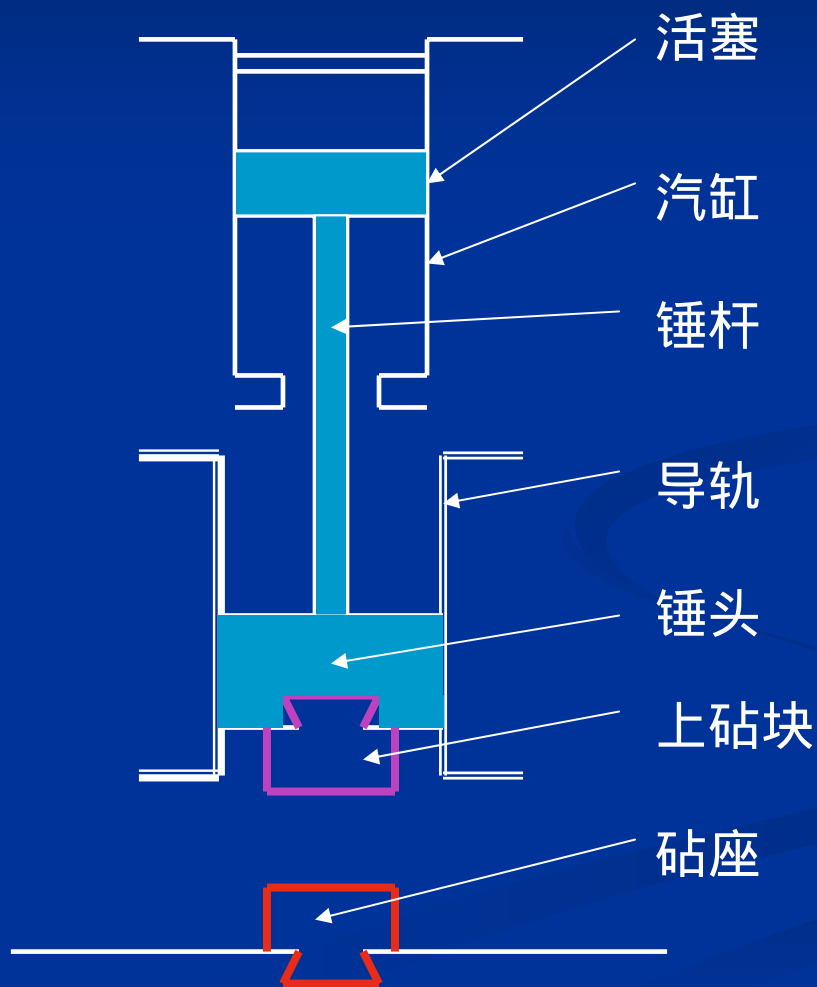
锻锤的发展趋势

- 结构本身的改进：整体框架机身
- 减少噪音
- 采用弹性防震基础
- 发展对击锤
- 增加液压装置，降低能耗，提高控制精确性

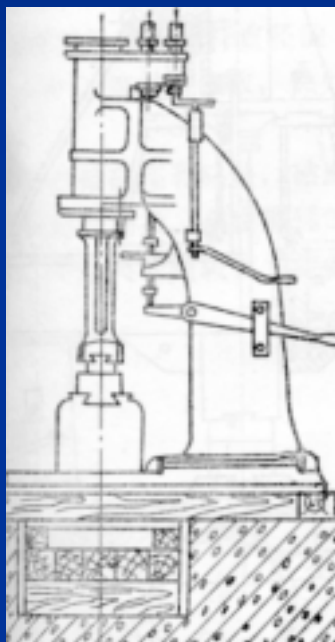
锻锤的分类

1. **蒸汽—空气锤**
(用来自空压站的0.5~0.7MPa压缩空气或0.7~0.9MPa蒸汽为驱动源)
2. **空气锤**
(用来自压缩缸的压缩空气作为工作介质)
3. **机械锤**
(用电动机来拖动,电动机与锤头之间用机械方式传递动力)
螺旋压力机、夹板锤、摩擦压力机、弹簧锤以及钢丝绳锤等
4. **蒸汽—空气对击锤**
(没有砧座,上下锤头联动)
5. **液气锤**
(上锤头用气体控制,下锤头用液体控制,上下联动)
6. **电液锤**
(利用液体控制锤头运动)

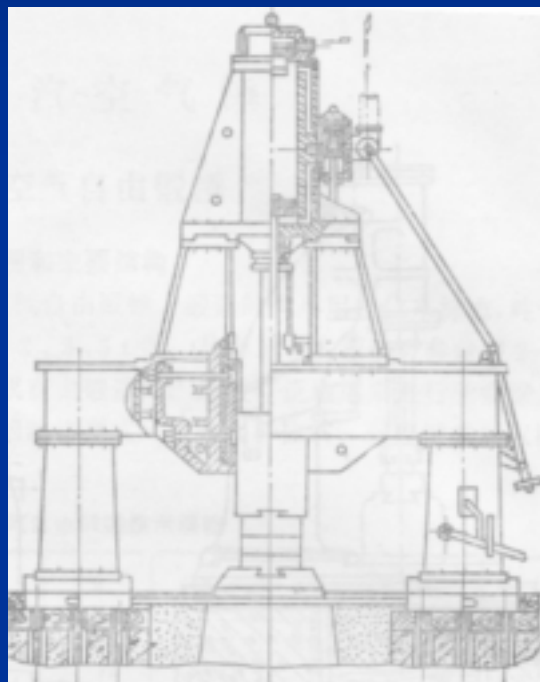
典型蒸—空锤原理



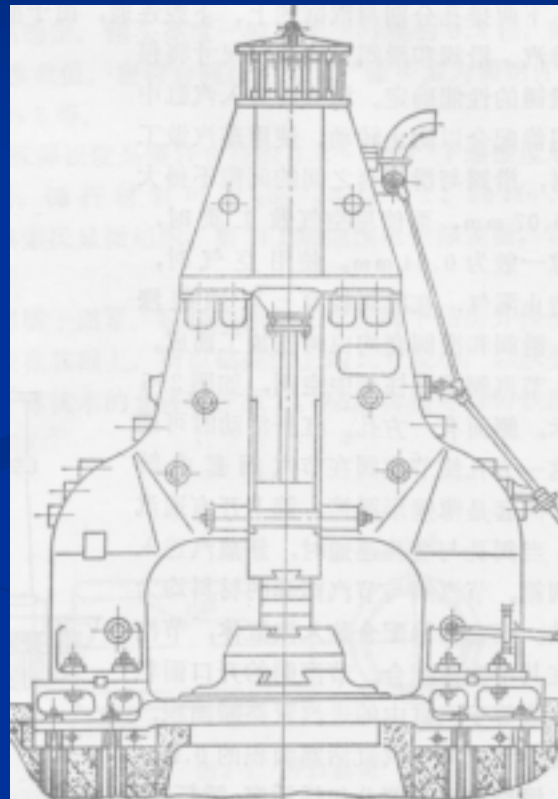
蒸汽-空气锤的主要结构形式



单柱式

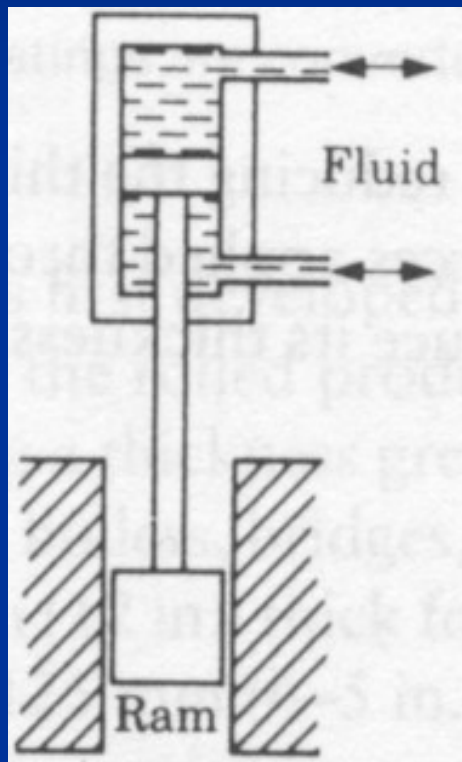


双柱桥式



双柱拱式

8.2 液压机 (Hydraulic Press)



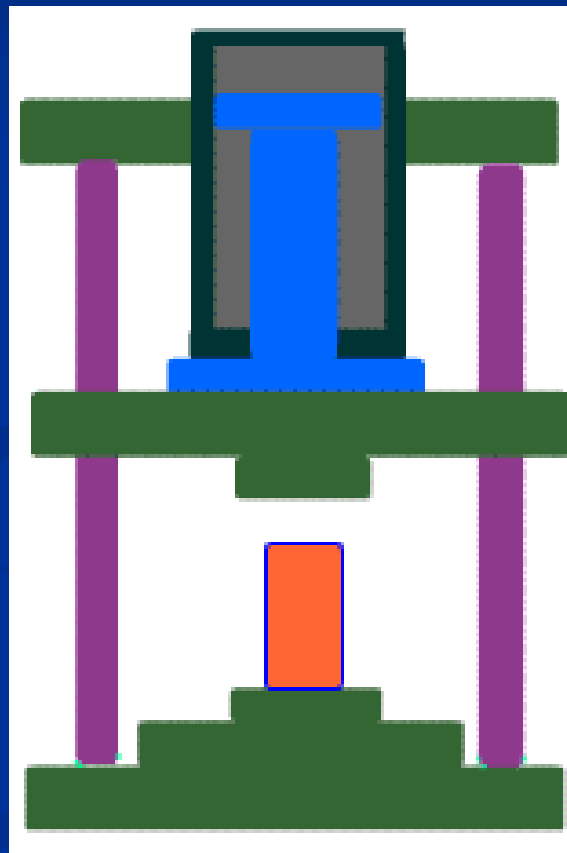
液压机原理示意图

1) 液压机工作原理

- 利用液体压力能
- 帕斯卡原理
- 组成：本体、液压系统及控制系统
- 常见结构：梁柱组合，单臂及框架式
- 工作循环：停止、充液、工作机、回程
- 传动方式：泵直接传动、泵—蓄势器传动
- 工作介质：乳化液（水压机），油（油压机）

乳化液：2%乳化剂，98%软水
防腐蚀、防锈，润滑

油：机械油、透平油
优良的防腐蚀、防锈、润滑、密封功能
但易燃、成本高、易污染场地



2) 液压机的特点

- 结构简单、工作范围广
 - 随时都能产生最大压力、保压时间长
 - 调压和限压简单、不易超载
 - 总行程无级变化、无级变速
 - 工作平稳、减震性好
 - 泵直接传动、安装功率较大
 - 工作速度不快（压力升降转换慢）
 - 不适合冲裁、剪切工艺
 - 工作液体需要定时更换
- 公称单位（吨）：液压系统所能提供的最大压力乘以活塞面积

3) 液压机分类

- 锻造液压机
- 冲压液压机
- 通用液压机
- 校正、压装液压机
- 层压液压机
- 挤压、拉伸、穿孔液压机
- 压制液压机
- 打包、压块液压机
- 专用液压机
- 手动液压机

4) 液压机的主要结构形式

1. 梁柱组合式：横梁有铸造结构和焊接结构
 - 四柱（常见）
 - 双柱（小型液压机）
 - 三柱（卧式）
 - 多柱（大吨位，工作台面大）
2. 单臂式：有整体铸钢结构和钢板焊接结构
 - 结构简单，工作面大，可以从三个方向接近，操作方便，但刚性比较差
3. 框架式：分组合式框架和整体式框架

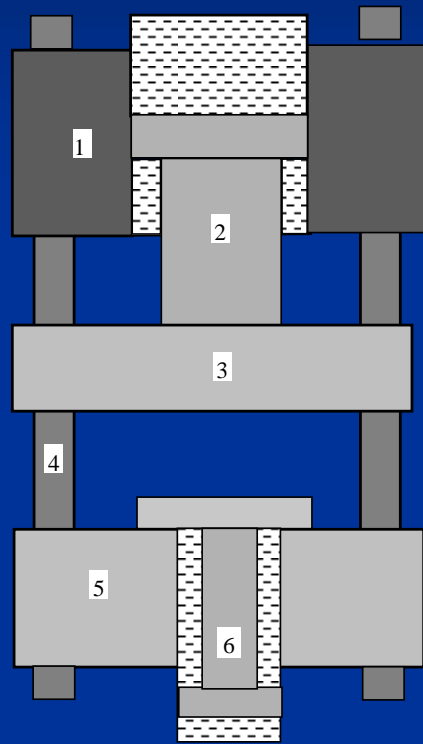
典型的中小型三梁四柱液压机



用于自由锻造的大型液压机

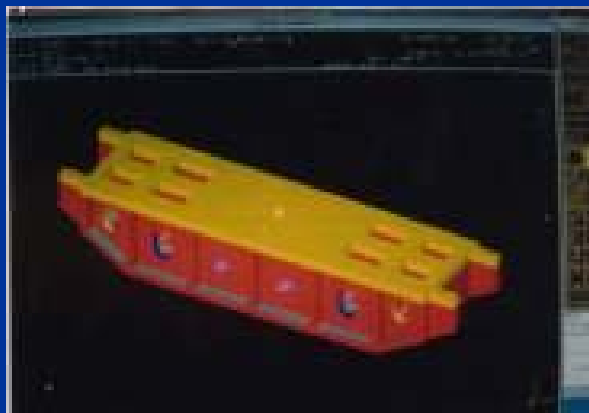
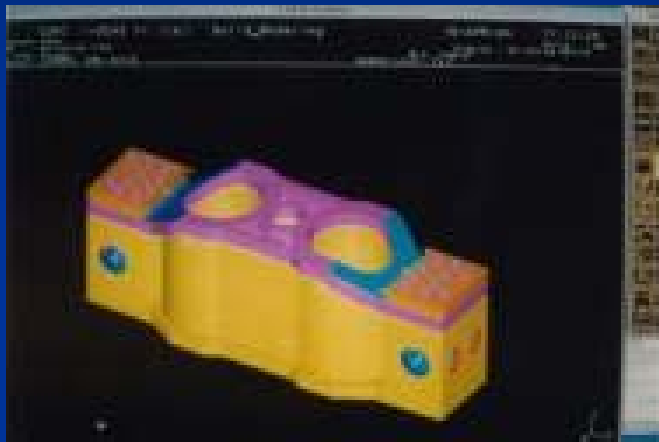


梁柱组合式液压机结构



1—上横梁 2—柱塞（活塞） 3—活动横梁 4—立柱
5—下横梁 6—顶出缸

液压机的结构设计(有限元分析)



单臂式

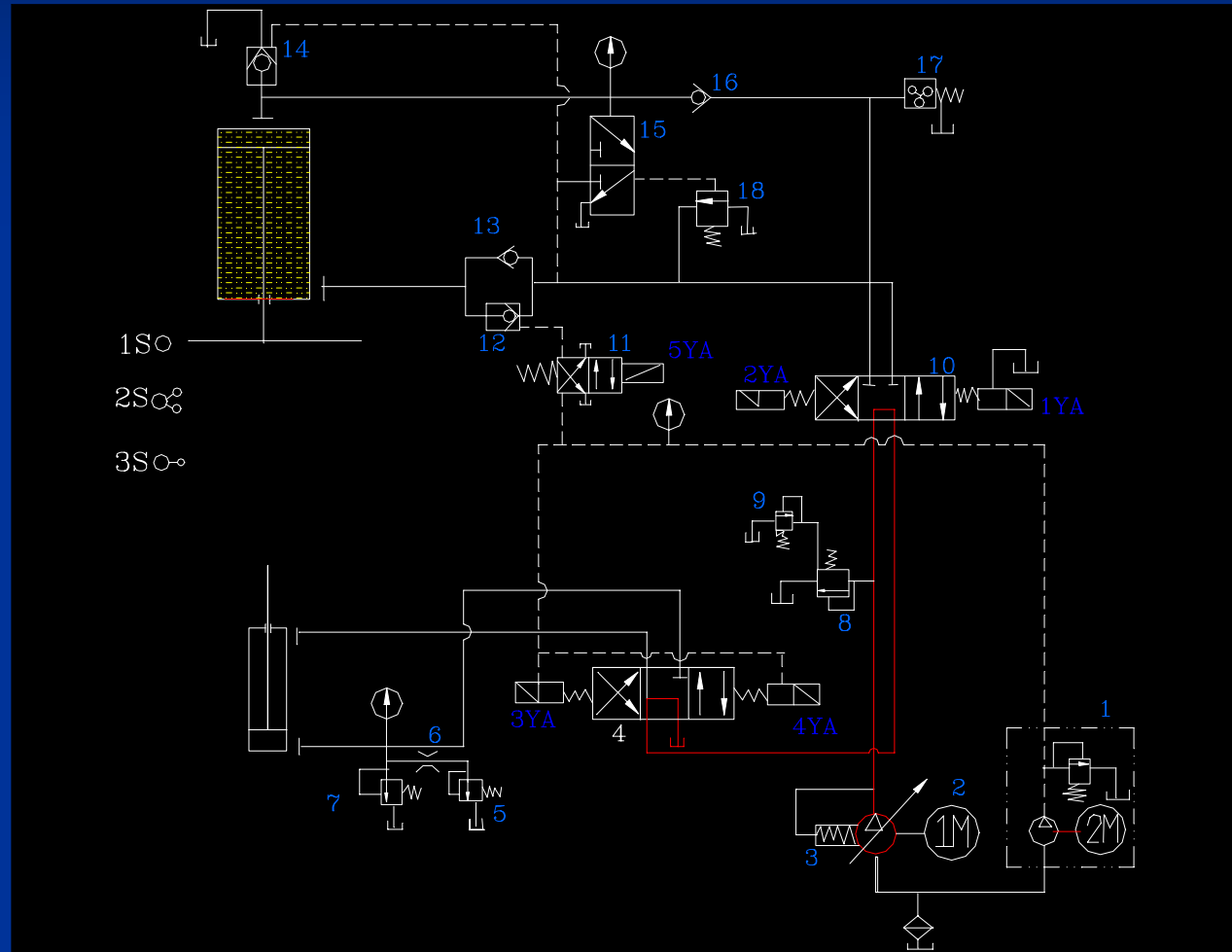


整体式框架液压机



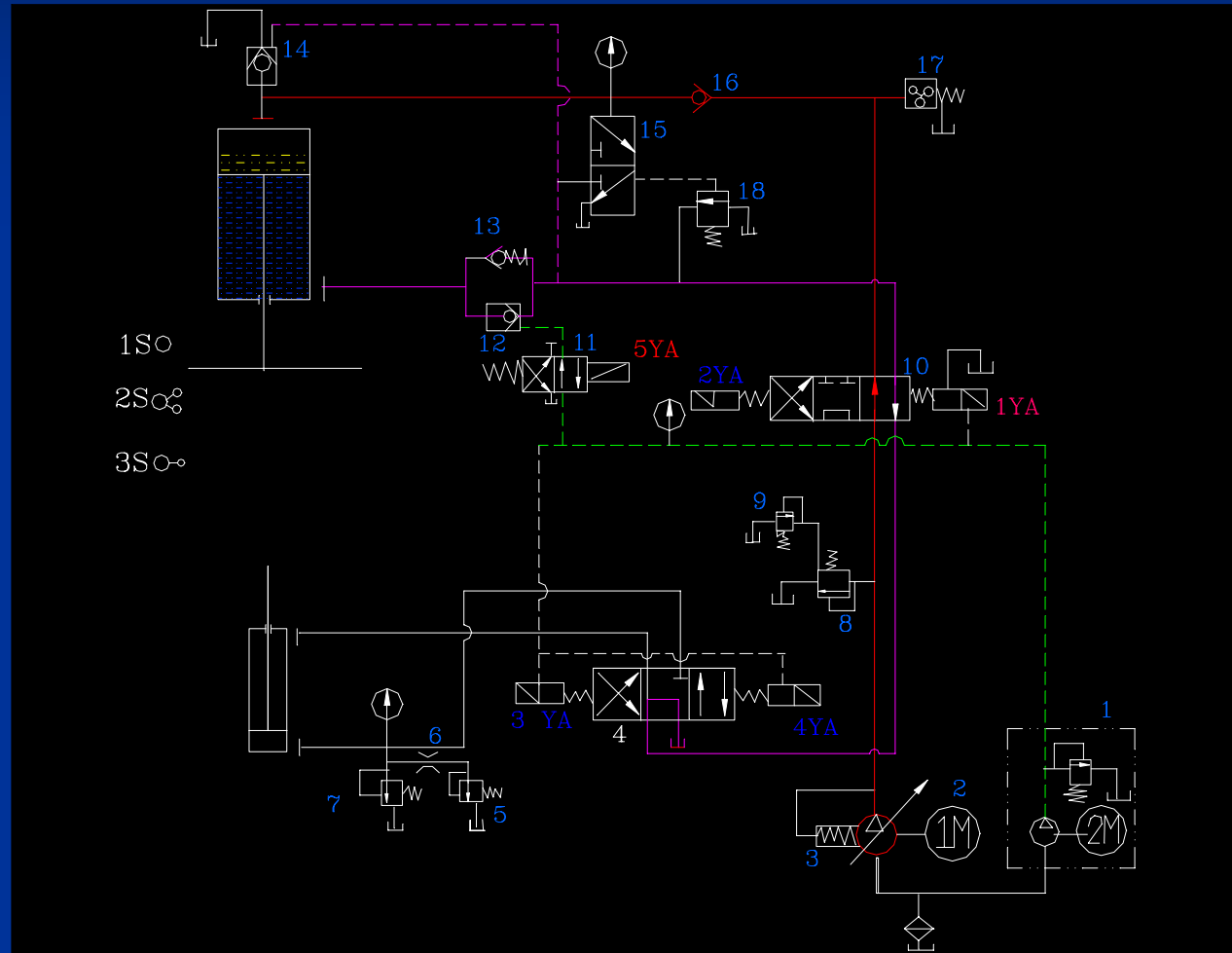
5) 液压系统（油压机）启动

启动：油泵电机启动时，全部换向阀的电磁铁处于断电状态，泵输出的油经三位四通电液换向阀10（中位）及阀4（中位）流回油箱，泵空载启动。



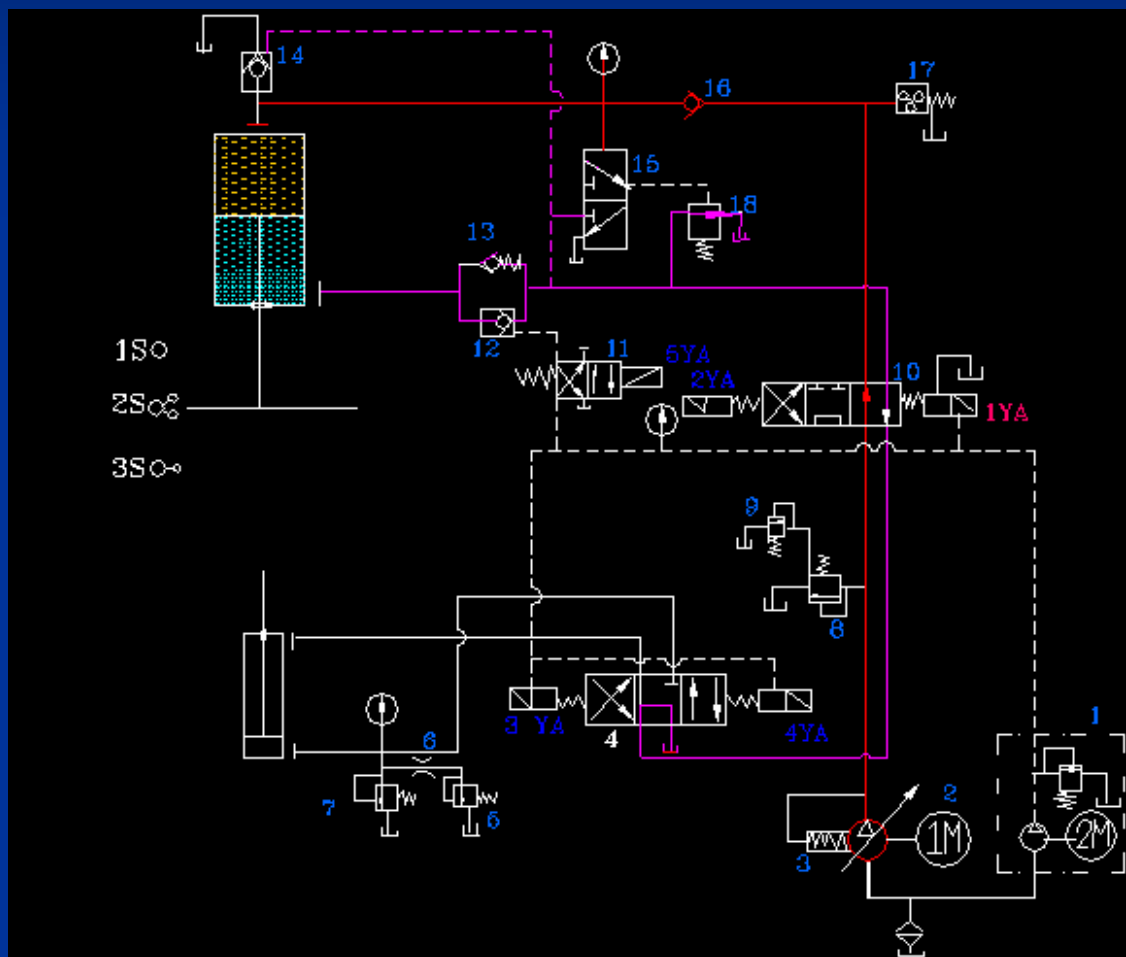
活动横梁空程快速下降

活动横梁空程快速下降：电磁铁1YA及5YA通电，阀10及阀11换至右位，控制油经阀11，打开液控单向阀12，主缸下腔油经阀12、阀10（右位）及阀4（中位）排回油箱，活动横梁在重力作用下快速下降，此时主缸上腔形成负压，上部油箱的低压油经充液阀14向主缸上腔充液，同时泵输出的油也经阀10（右位）及单向阀16进入主缸上腔。



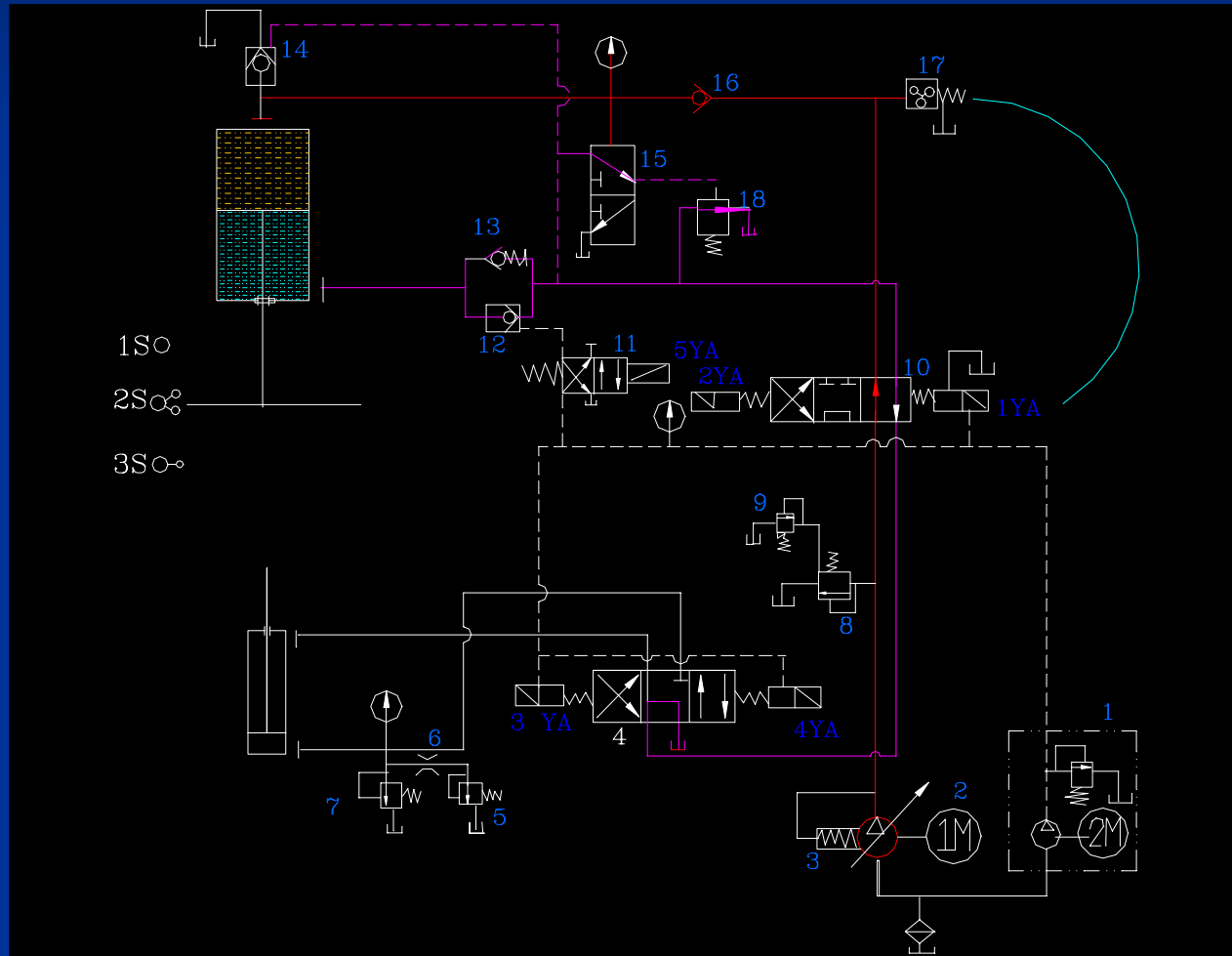
活动横梁慢速下降及工作加压

活动横梁慢速下降及工作加压：活动横梁降至一定位置时，触动行程开关2S，使5YA断电，阀11复位，液控单向阀12关闭，主缸下腔油需经支承阀13排回油箱，活动横梁不再靠重力作用下降，必须依靠泵输出的压力油对活塞加压，才使活动横梁下降，活动横梁速度减慢。此时活动横梁决定于泵的供油量，改变泵的流量即可调节梁的运动速度。同时由于主缸上腔油压较高，液动滑阀15在油压作用下，恒处于上位的动作状态



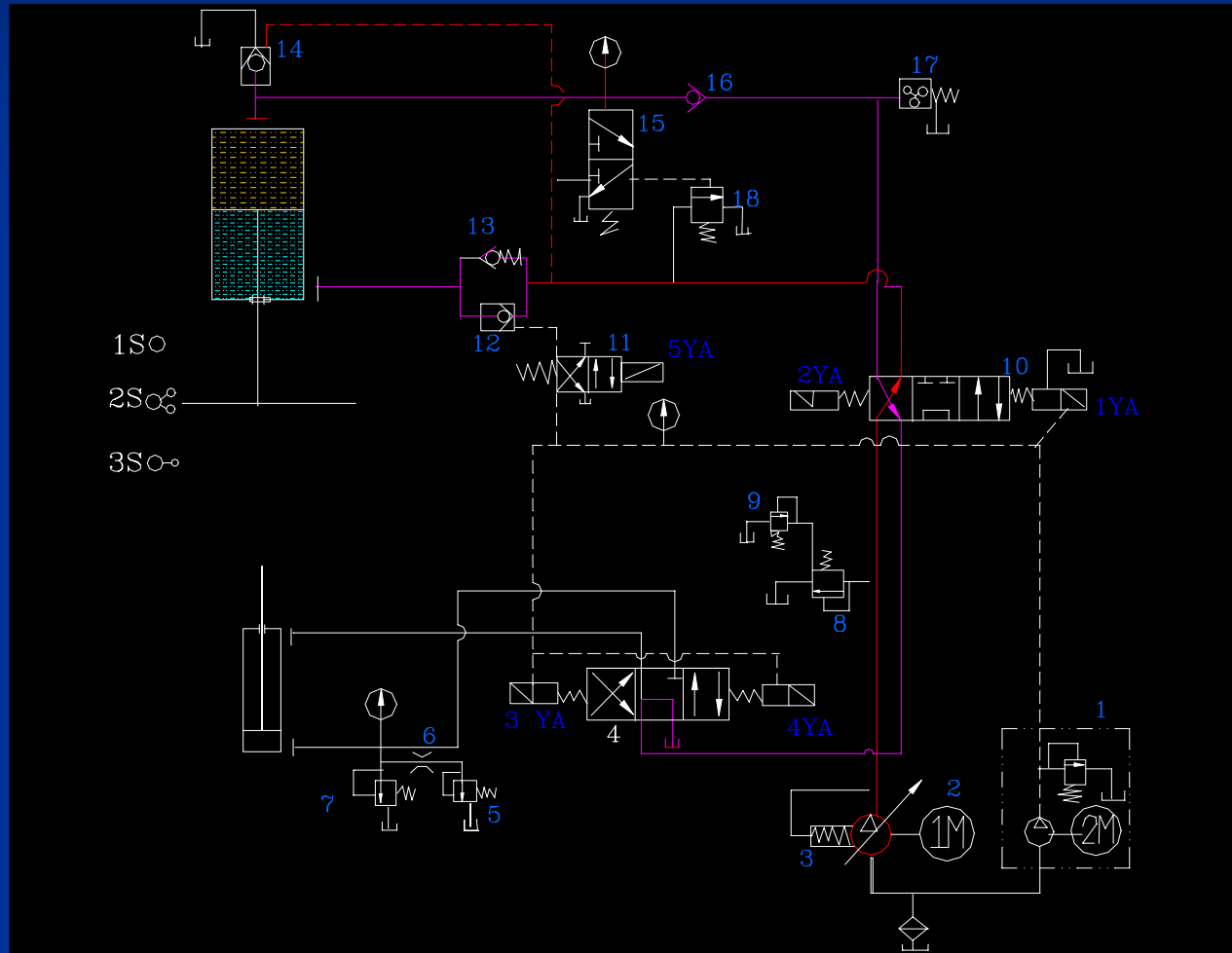
保压

保压：电磁铁1YA断电，利用单向阀16及充液阀14的锥面，对主缸上腔油进行密封，依靠油液及机架的弹性进行保压。若主缸上腔油压降低至一定值时，压力继电器17发讯，使电磁铁1YA通电，泵向主缸上腔供油使油压升高，保证保压压力。而当油压超过一定值时，压力继电器17又发讯，使1YA断电，油泵停止向上腔供油，油压不再升高



卸压回程

卸压回程：电磁铁2YA通电，阀10换至左位，压力油经阀10（左位）使充液阀14开启，主缸上腔油经阀14排回油箱，油压开始下降。但当主缸上腔油压大于液动滑阀15的动作压力时，阀15始终处于上位。压力油经阀10（左位）及阀15（上位）使顺序阀18开启，压力油可经阀18排回油箱。顺序阀18的调整压力应稍大于充液阀14所需的控制压力，以保证阀14的开启。但此时油压并不很高，不足以推动主缸活塞回程。



Hydraulic Presses

Gap Frame Presses (马鞍式压力机)

Straight Side Presses (闭式压力机)

Transfer Presses (传送压力机)

Press Lines (压力机生产线)

Tryout Presses (试生产压力机)

Multicurve Presses (多点压力机)

Gap Frame Presses

马鞍式压力机



Gap Frame Presses

马鞍式压力机



Straight side presses 闭式压力机



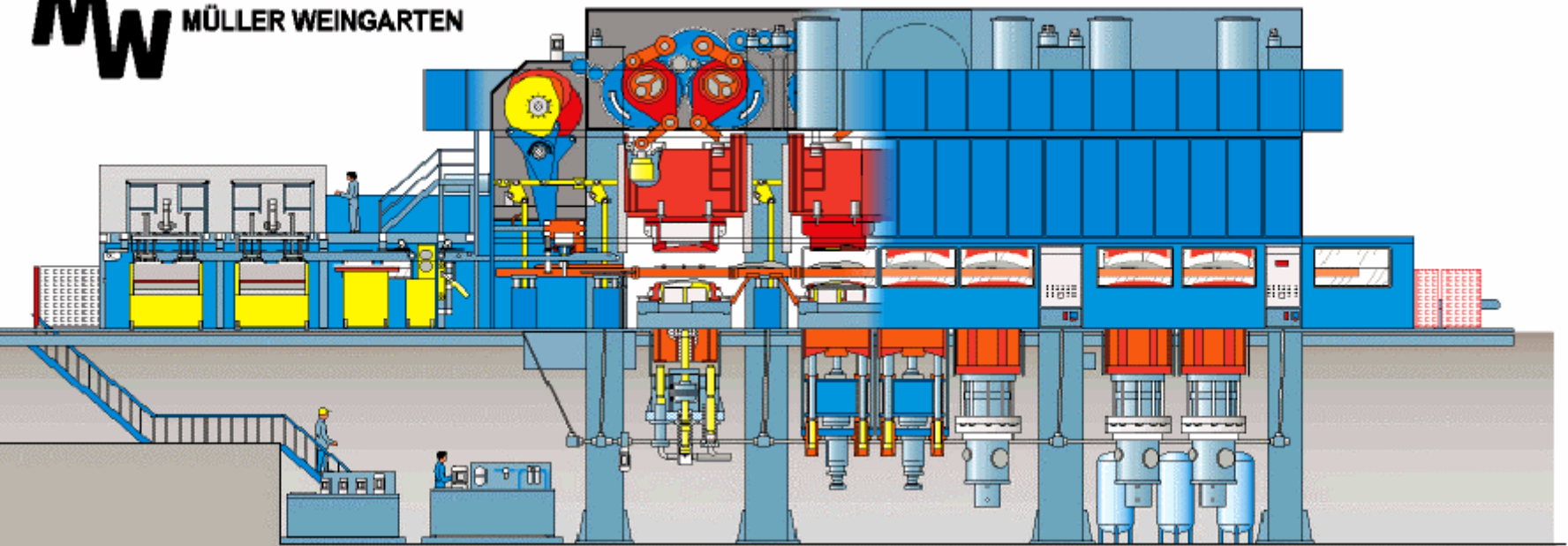
Straight side presses 闭式压力机



生产线

MW

MÜLLER WEINGARTEN



Schuler Hydraulic Press in Chrysler



这是另一个国际上著名的压力机生产厂商，也是德国的公司，
Schuler

(舒勒)

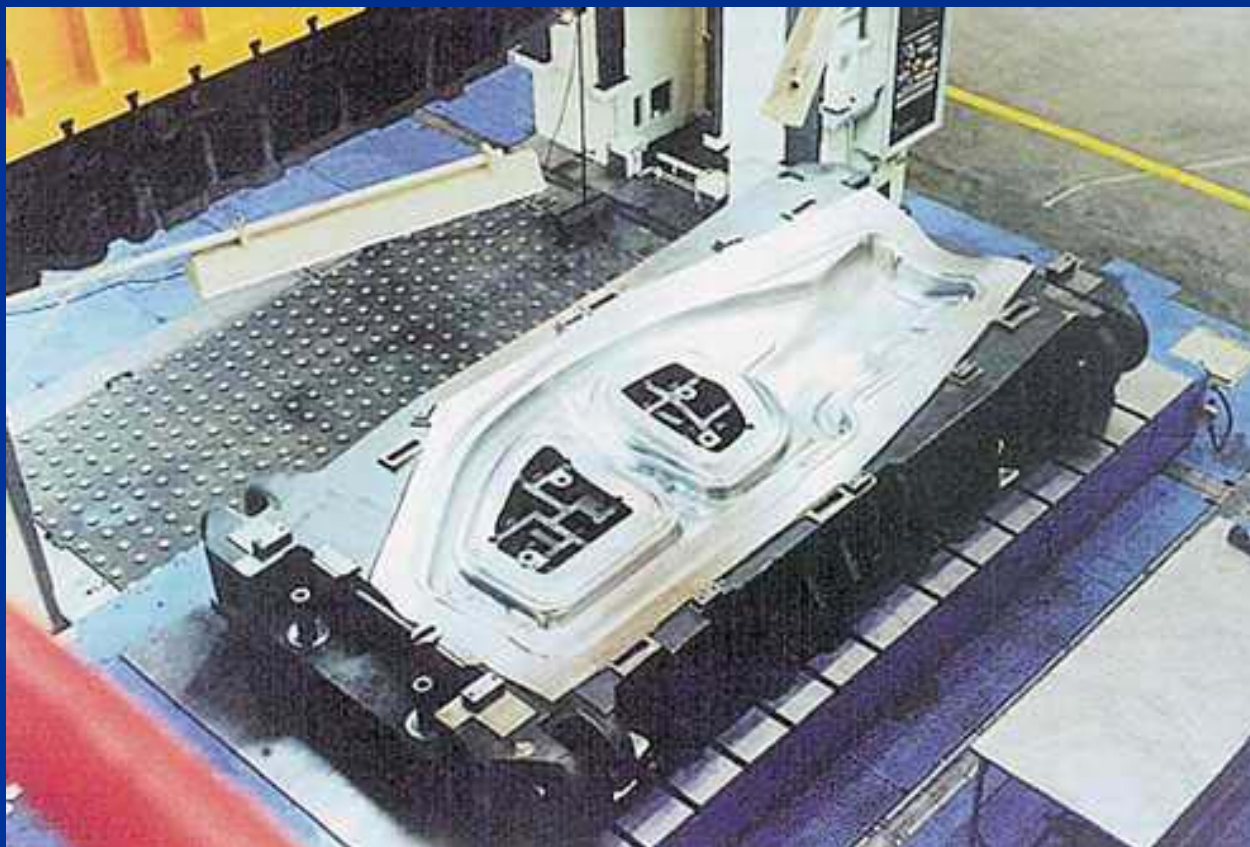
Press lines 压力机生产线



Press lines (压力机生产线)



Tryout presses (车身侧围模具试生产)



Tryout presses



Multicurve presses 多缸压力机



Multicurve presses 多缸压力机



Schuler Hydraulic Press in Audi



本部分的重点

- 锻锤的公称单位及含义
- 液压机的公称单位及含义
- 液压机的组成及工作介质
- 液压机的本体结构种类

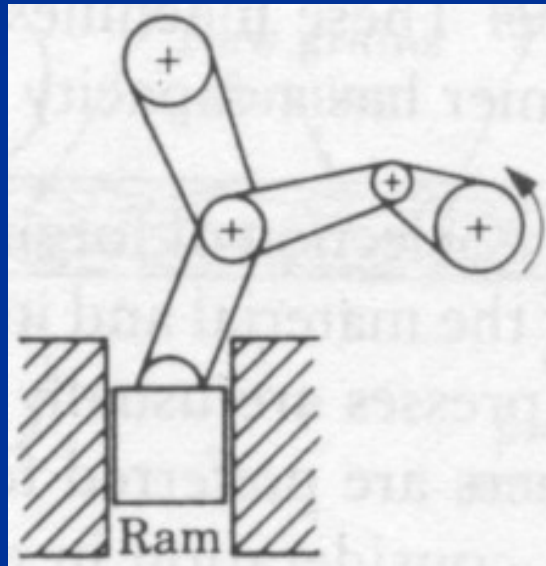
8.3 机械压力机

- 1) 机械压力机的传动形式
- 2) 曲柄机构运动的原理
- 3) 曲柄机械压力机及其组成
- 4) 曲柄压力机的形式
- 5) 机械压力机的分类（按用途）
- 6) 机械压力机的参数

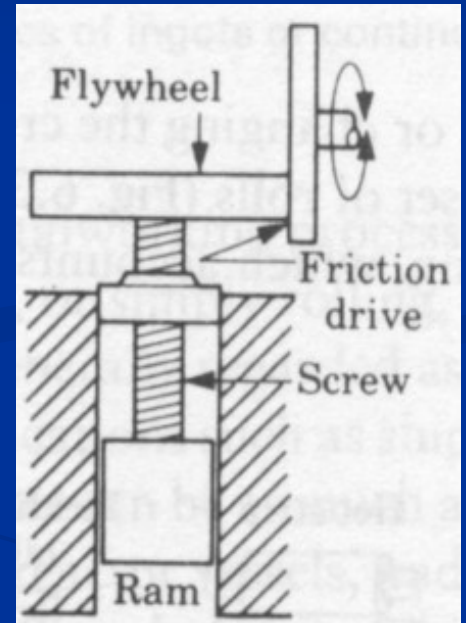
1) 机械压力机的传动形式



曲柄压力机
Crank Press

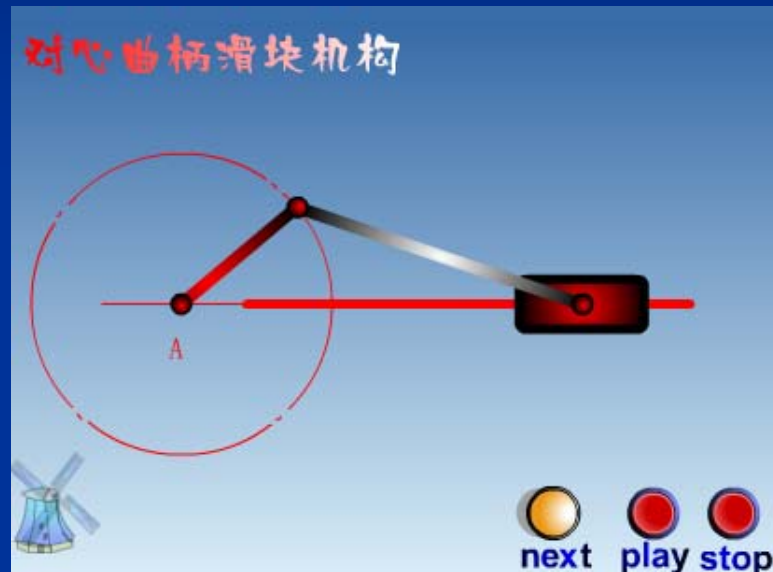


肘接式压力机
Knuckle-joint Press



螺旋压力机
Screw Press

曲柄压力机



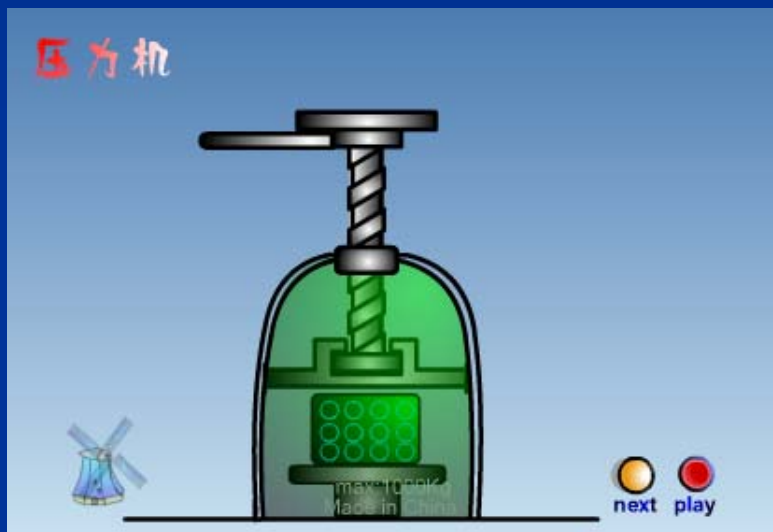
因导路的中线通过曲柄的回转中心而得名。该机构能把回转运动转换为往复直线运动或作相反的转变，广泛应用于蒸汽机、内燃机、空压机以及各种冲压机器中。

肘接式压力机



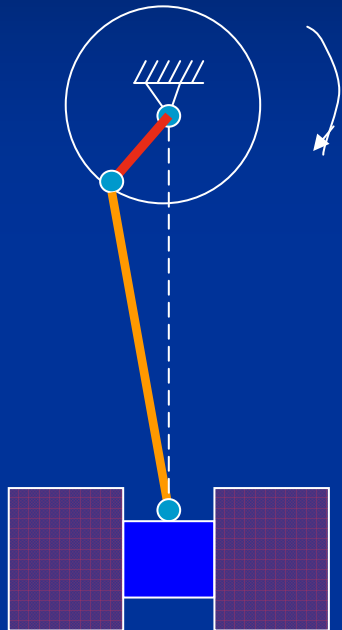
该机构由曲柄摇杆机构和摇杆滑块机构组成，其中CD杆是两机构的共用件，该机构的特点是原动件在用力不太大的情况下，可产生很大的压力，实现增力作用，常用于行程要求不大而压力要求很大的冲压、剪切等机械中

螺旋压力机



该机构是传力螺旋，螺母不动，螺杆旋转，以传力为主，一般速度较低，大多间歇工作，通常要求自锁。

2) 曲柄机构运动的原理



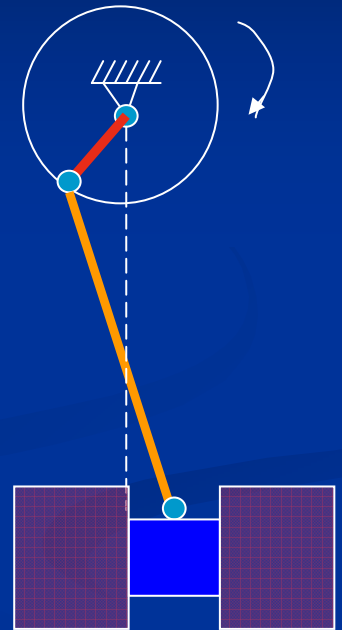
结点正置

滑块和连杆的连结点的运动轨迹位于曲柄旋转中心和连结点的连线上



结点正偏置

滑块和连杆的连结点的运动轨迹偏离曲柄旋转中心和连结点的连线，偏离方向与曲轴旋转方向相同，属于急进机构



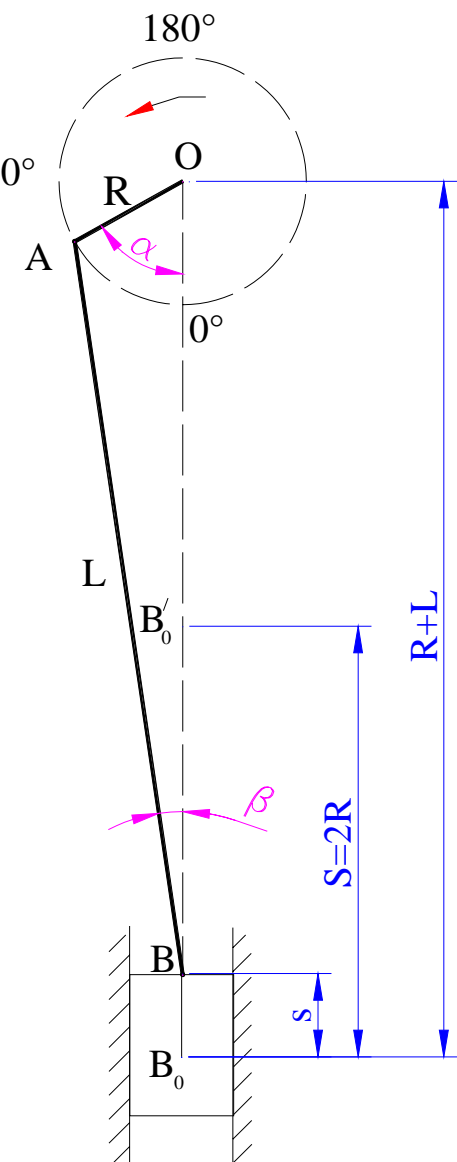
结点负偏置

滑块和连杆的连结点的运动轨迹偏离曲柄旋转中心和连结点的连线，偏离方向与曲轴旋转方向相反，属于急回机构

曲柄转角，从下死点算起，与曲柄相反方向正。

曲柄半径 R 连杆系数 λ

滑块行程规律 (滑块位移与曲柄转角关系)



$$s = (R + L) - (R \cos \alpha + L \cos \beta) \quad (1)$$

$$\sin \beta = \frac{R \sin \alpha}{L}$$

令 $\frac{R}{L} = \lambda$

则 $\sin \beta = \lambda \sin \alpha$

$$\therefore \cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta} = \sqrt{1 - \lambda^2 \sin^2 \alpha}$$

代入 (1) 式

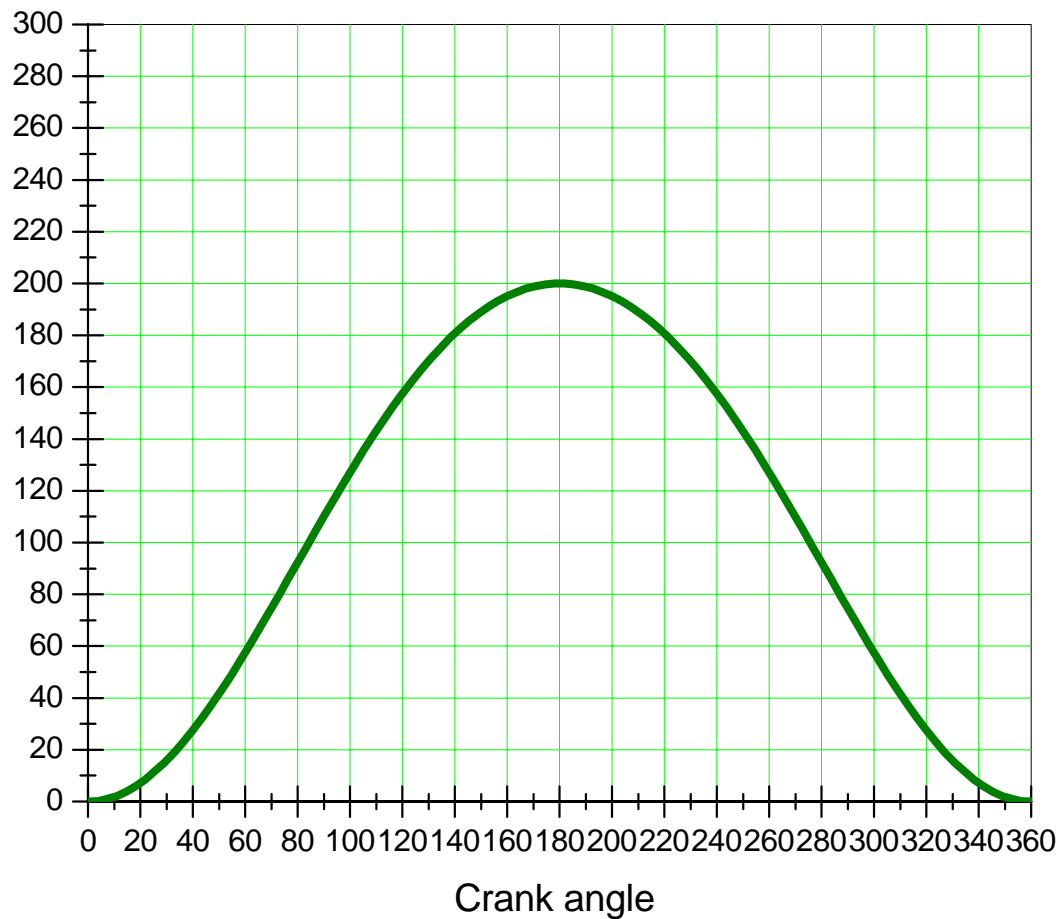
$$s = R[(1 - \cos \alpha) + \frac{1}{\lambda}(1 - \sqrt{1 - \lambda^2 \sin^2 \alpha})] \quad (2)$$

将 $\sqrt{1 - \lambda^2 \sin^2 \alpha}$ 进行泰勒级数展开 (由于 $\lambda < 0.3$, 取低阶

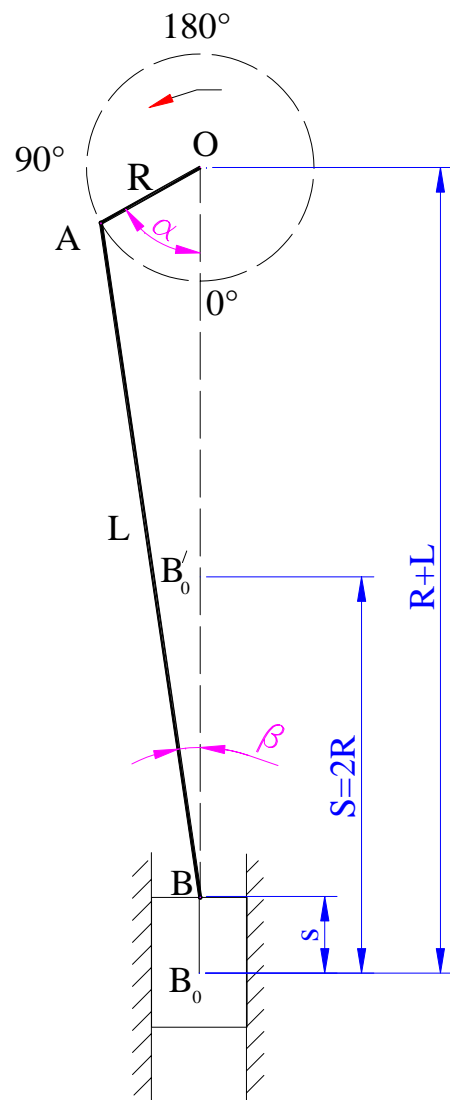
$$\sqrt{1 - \lambda^2 \sin^2 \alpha} \approx 1 - \frac{1}{2} \lambda^2 \sin^2 \alpha \quad \text{带入 (2)}$$

$$s = R[(1 - \cos \alpha) + \frac{\lambda}{1} (1 - \cos 2\alpha)]$$

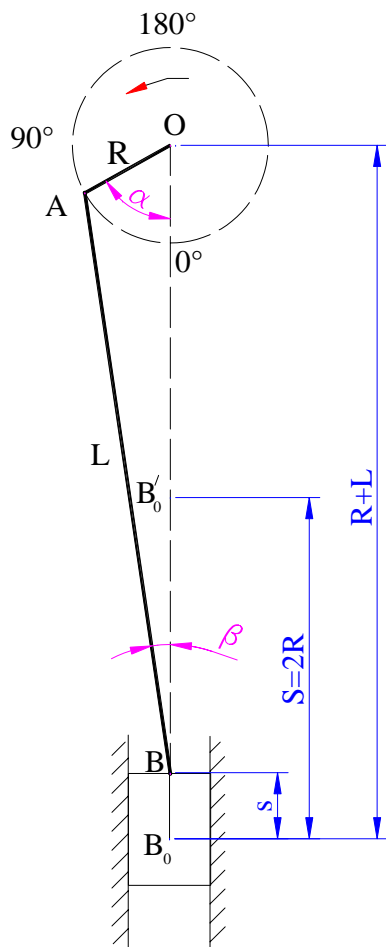
滑块行程规律 (滑块位移与曲柄转角关系)



$$s = R[(1 - \cos \alpha) + \frac{\lambda}{4}(1 - \cos 2\alpha)]$$



滑块行程规律 (滑块速度与曲柄转角关系)



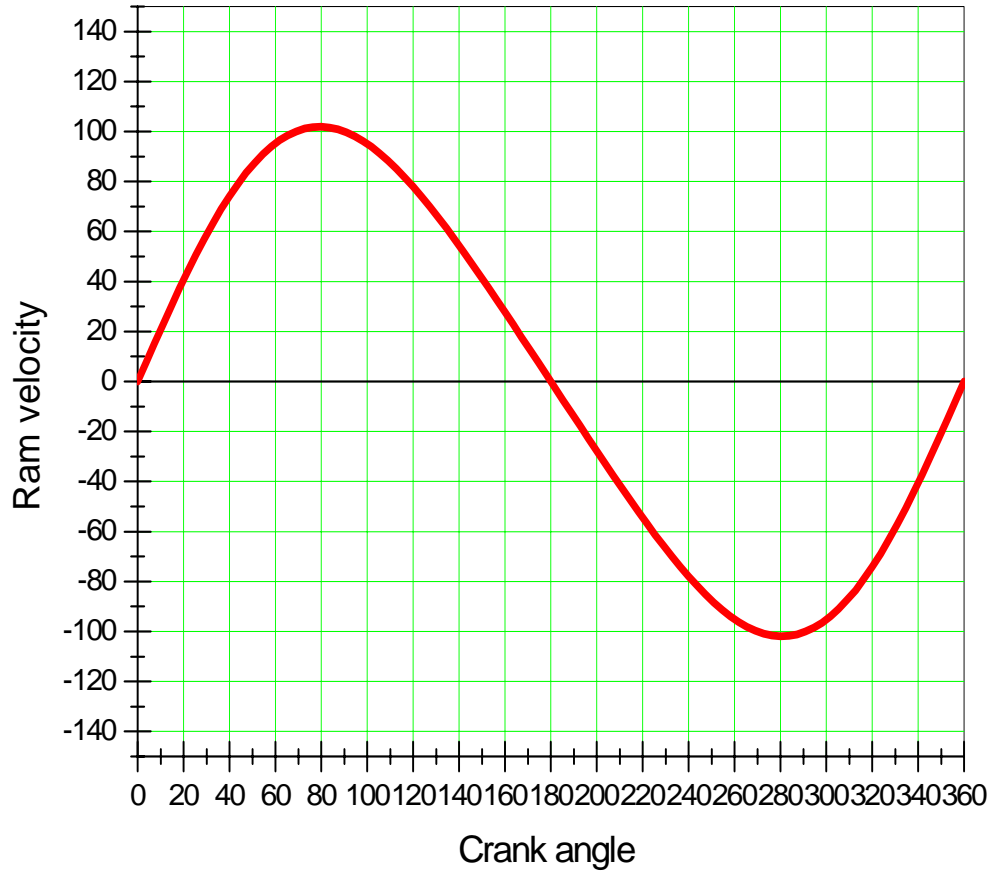
$$v = \frac{ds}{dt} = \frac{ds}{d\alpha} \frac{d\alpha}{dt}$$

$$= \frac{d}{d\alpha} \left\{ R[(1 - \cos \alpha) + \frac{\lambda}{4}(1 - \cos 2\alpha)] \right\} \frac{d\alpha}{dt}$$

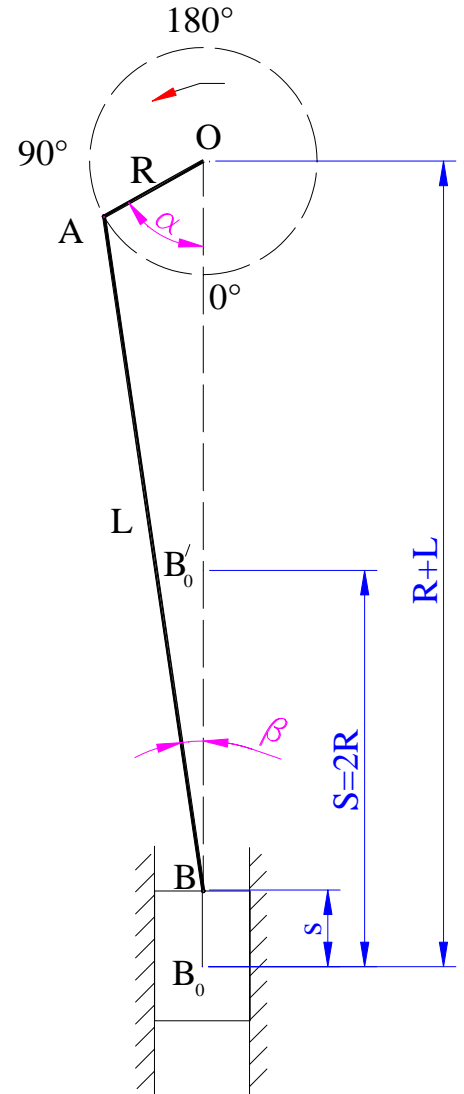
$$\therefore \frac{d\alpha}{dt} = \omega$$

$$\therefore v = \omega R \left(\sin \alpha + \frac{\lambda}{2} \sin 2\alpha \right)$$

滑块行程规律 (滑块速度与曲柄转角关系)

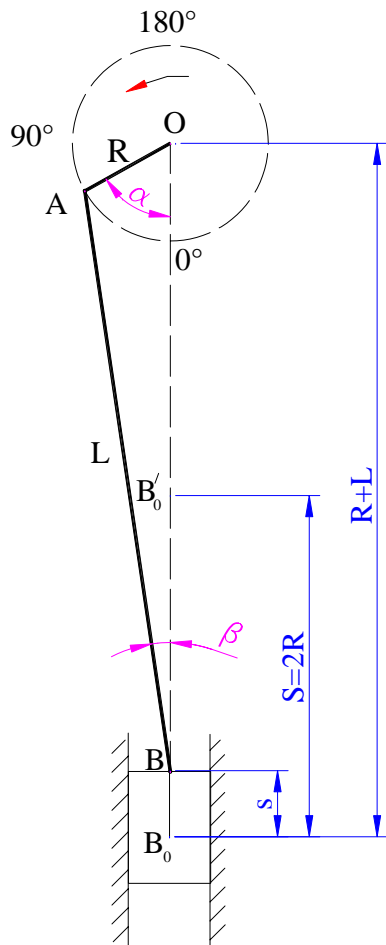


$$v = \omega R \left(\sin \alpha + \frac{\lambda}{2} \sin 2\alpha \right)$$



滑块行程规律

(滑块加速度与曲柄转角关系)



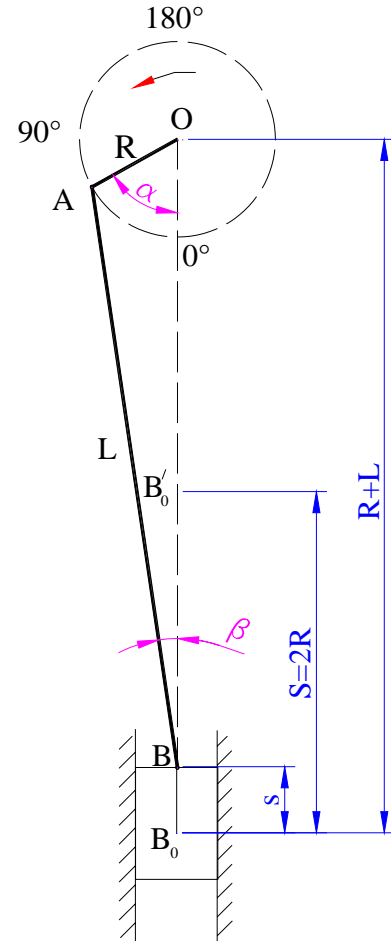
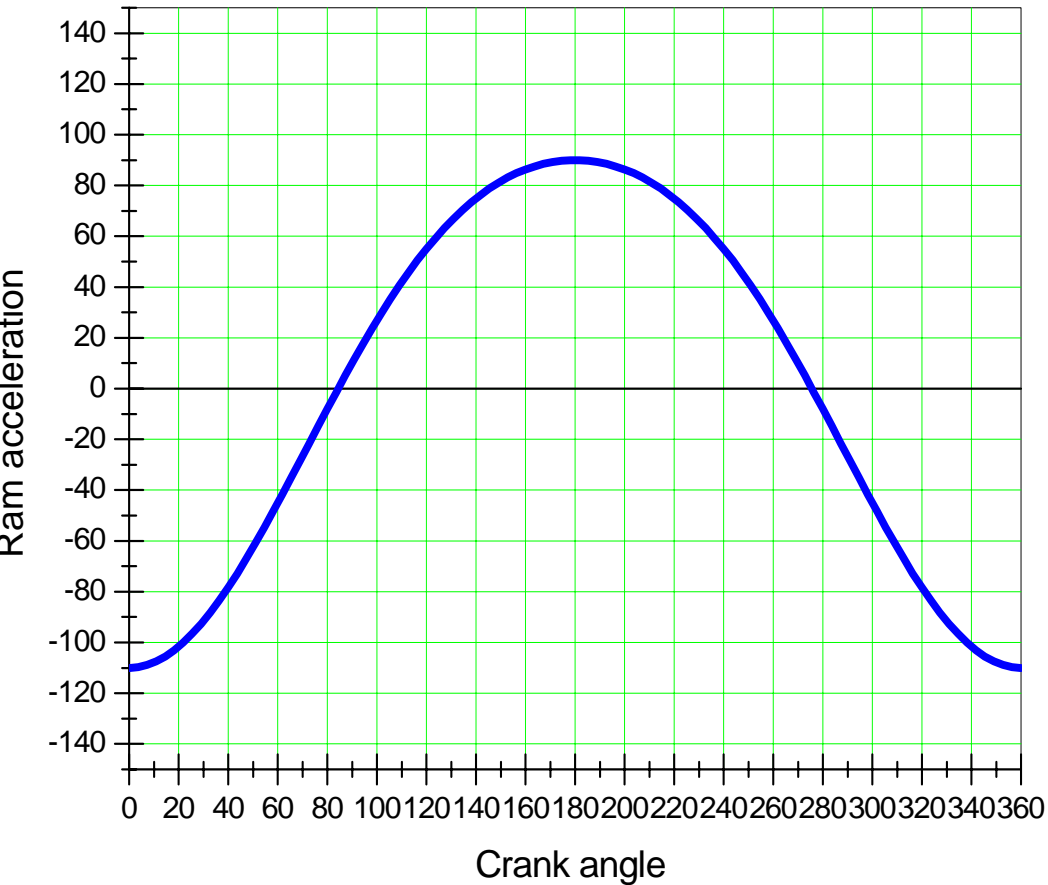
$$a = -\frac{dv}{dt} = -\frac{dv}{d\alpha} \frac{d\alpha}{dt}$$

$$= \frac{d}{d\alpha} \left[\omega R \left(\sin \alpha + \frac{\lambda}{2} \sin 2\alpha \right) \right] \frac{d\alpha}{dt}$$

$$\therefore \frac{d\alpha}{dt} = \omega$$

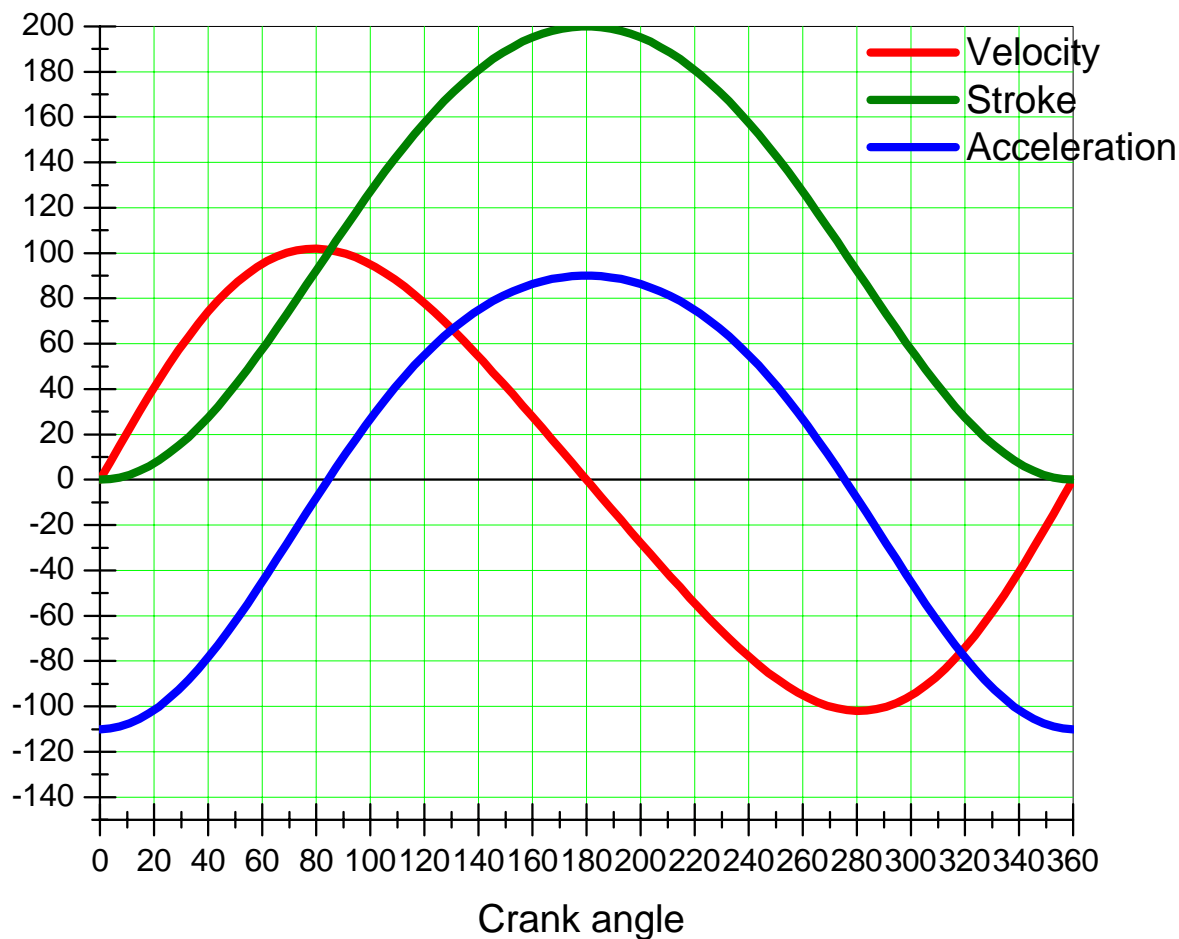
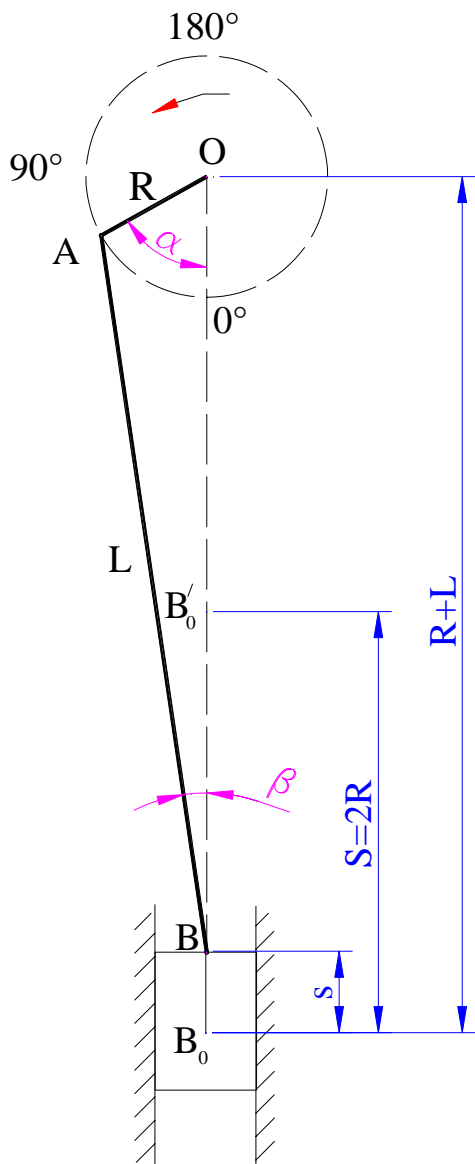
$$\therefore a = -\omega^2 R (\sin \alpha + \lambda \sin 2\alpha)$$

滑块行程规律 (滑块加速度与曲柄转角关系)



$$a = -\omega^2 R(\sin \alpha + \lambda \sin 2\alpha)$$

滑块行程规律综合



$R=100 \quad \omega=1 \quad \lambda=0.2$

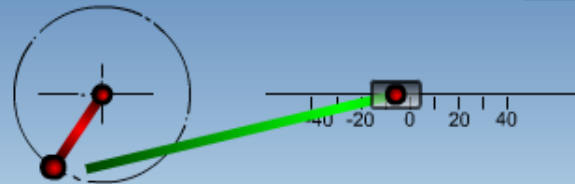
曲柄滑块机构

$\omega = 16$

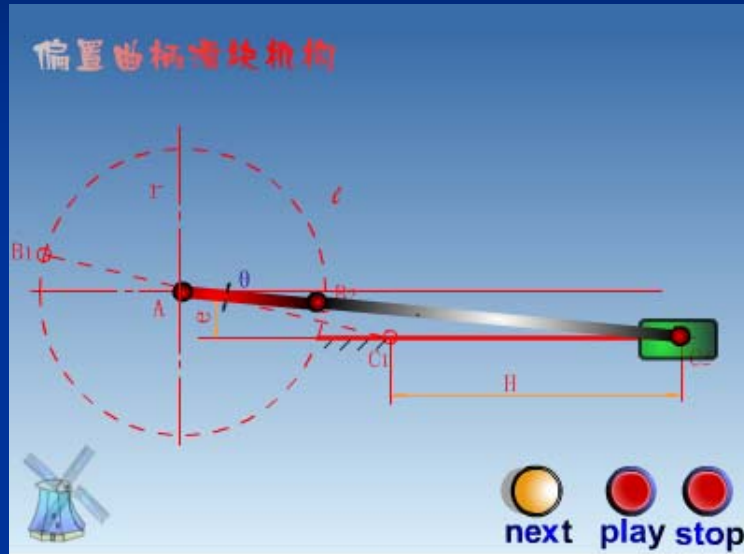
$0.5 < \omega < 6$

滑块位移 $x = -20.130$

滑块速度 $v_t = -477.52$



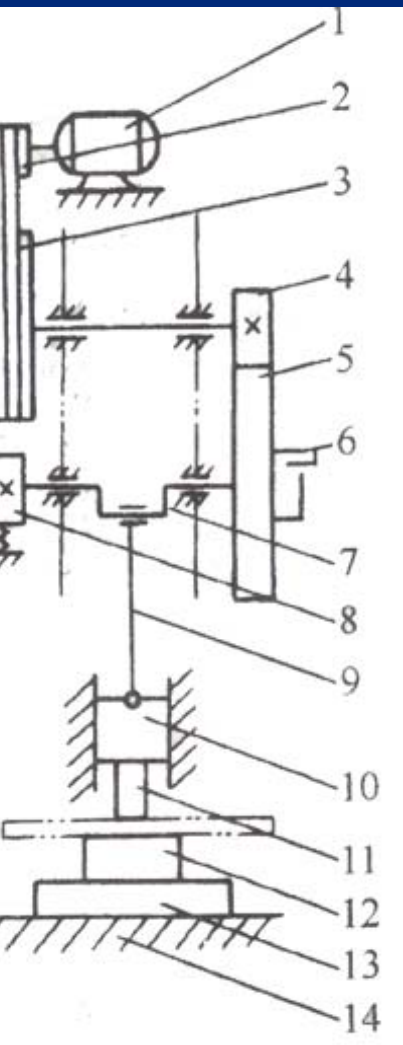
偏置机构



因导路的中线不通过曲柄的回转中心而得名。偏心距为 e , C_1 , C_2 为滑块的两极限位置， θ 角为极位夹角，该机构具有急回特性

3) 曲柄机械压力机及其组成

采用机械传动，将电动机的运动和能量传给工作机构，从而使材料发生塑性变形



工作机构:主要由曲柄7、连杆9和滑块10组成,作用是将电动机主轴的旋转运动变为滑块往复直线运动,并承受变形压力

传动系统:由电动机、皮带、飞轮、齿轮等组成,其作用是将电动机的运动和能量按照一定要求传给曲柄滑块机构

操作系统:包括空气分配系统、离合器、制动器、电气控制箱等

支承部件:机身、工作台、拉紧螺栓等都是支承部件,机身分为两大类型:开式和闭式,工作台有固定台和活动台之别

辅助系统:包括气路系统和润滑系统。气路系统的作用是向离合器、制动器提供清洁的具有一定压力的空气,以控制它们的动作

附属装置:包括过载保护、气垫、滑块平衡装置、移动工作台、快速成换模和监控装置,作用是保证压力机正常运转,扩大工艺范围,提高劳动生产率,降低劳动强度



4) 曲柄压力机的形式

一、开式和闭式压力机 (Open press and Straight side press)

- 开式压力机具有C形开式机身，工作台在三个方向敞开，这给操作带来方便，但C型机身工作时刚度较差，变形较大，从而影响冲压件的精度及模具寿命
- 闭式压力机的机构类似于门形，工作台只有前后两个方向敞开，刚性好，对于冲压变形抗力大的冲压件，一般需要大吨位的闭式压力机

二、单点和多点压力机 (single-point press and multi-point press)

- 只有一个曲柄连杆机构，小批量生产、单工位采用单点压力机
- 具有多个曲柄连杆机构，大批量生产、多工位采用多点压力机

三、单动和双动压力机 (single action press and double action press)

- 单动压力机只有一个滑块，适用于简单的冲压件生产和锻造生产
- 双动压力机具有两个滑块，可以进行复杂的大、中型拉深件生产

5) 机械压力机的分类 (按用途)

➤ 板料冲压压力机

- 通用压力机
- 拉深压力机
- 高速冲裁压力机
- 多工位自动机

按机身结构分：开式、闭式和单柱

➤ 模锻压力机

- 挤压机
- 热模锻压力机
- 精压机
- 平锻机
- 冷墩自动机
- 精锻机

单点、双点及多点

➤ 剪切机

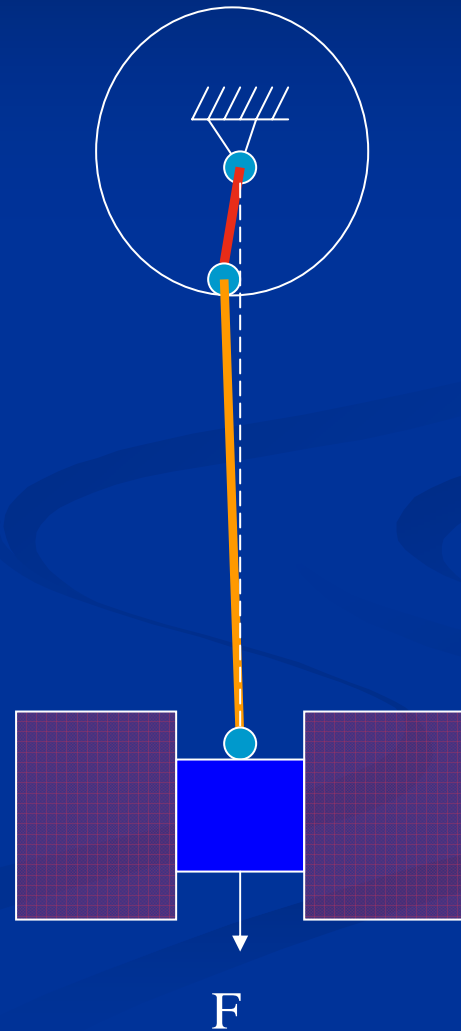
- 板料剪切机
- 棒料剪切机

6) 机械压力机的参数

- 公称压力和公称压力行程
- 滑快行程
- 滑块行程次数
- 最大装模高度
- 装模高度调节量
- 工作台板
- 喉深

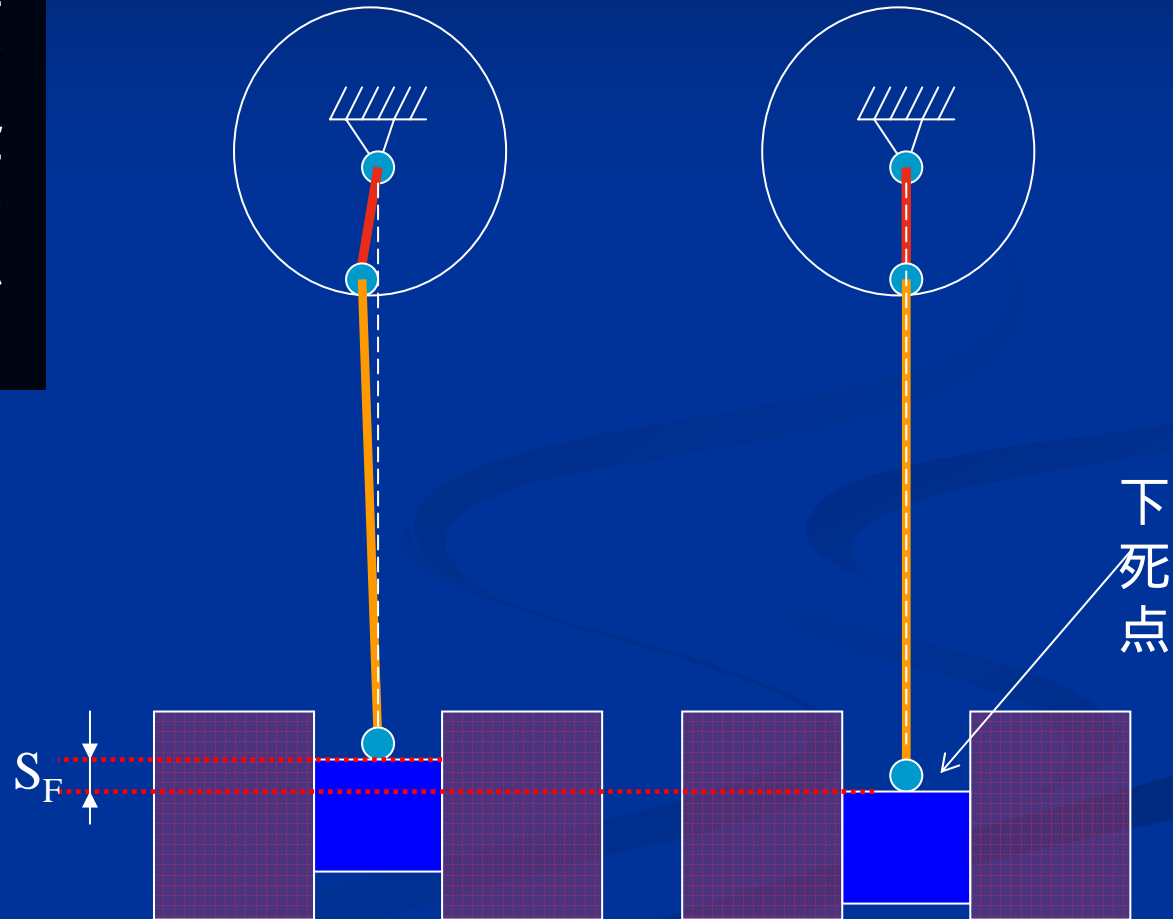
公称压力F

- ❖ 公称压力F：是压力机的主参数，又叫额定压力或名义压力。公称压力F是指滑块离下死点前某一特定距离（即公称压力行程或额定压力行程）或曲柄旋转到离下死点前某一角度（即公称压力角或额定压力角）时，滑块所容许承受的最大作用力。如 $F=630\text{KN}$



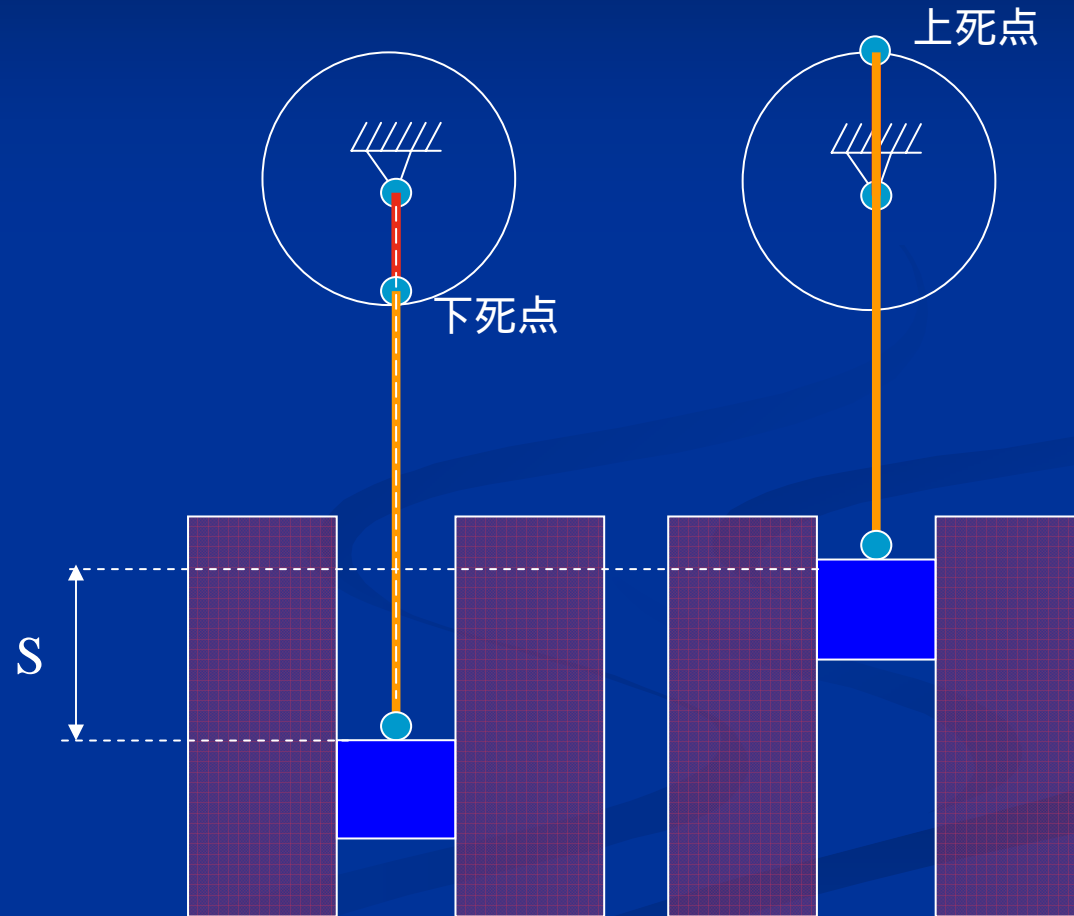
公称压力行程 S_F

- ❖ 公称压力行程是压力机的基本参数之一，指发生公称压力时滑块离下死点的距离如 $S_F=8\text{mm}$



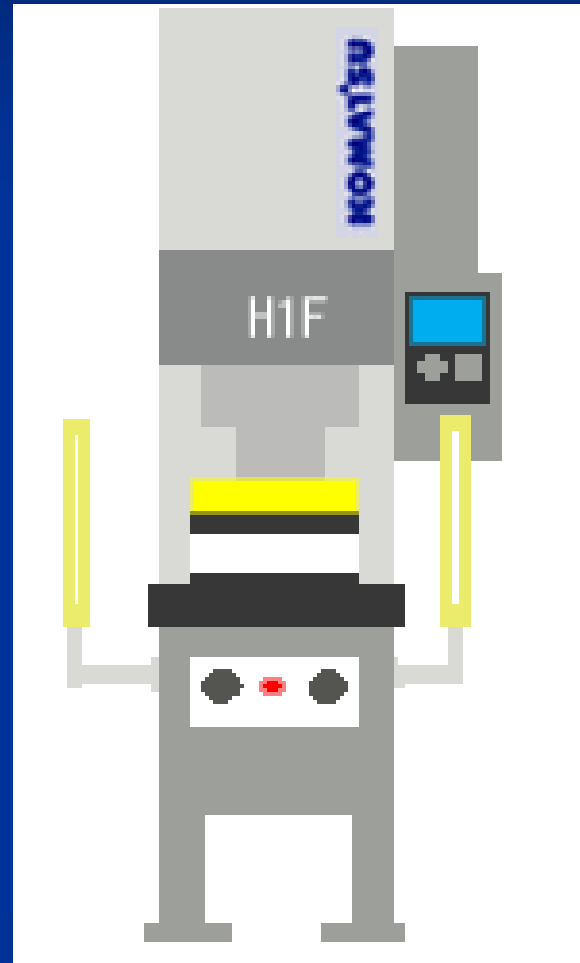
滑块行程S

- 滑块行程指滑块从上死点到下死点所经过的距离。它的大小反映了压力机的工作范围，如 $S=120\text{mm}$ 指固定行程，行程长度应根据加工工件的实际情况适当选取和调整



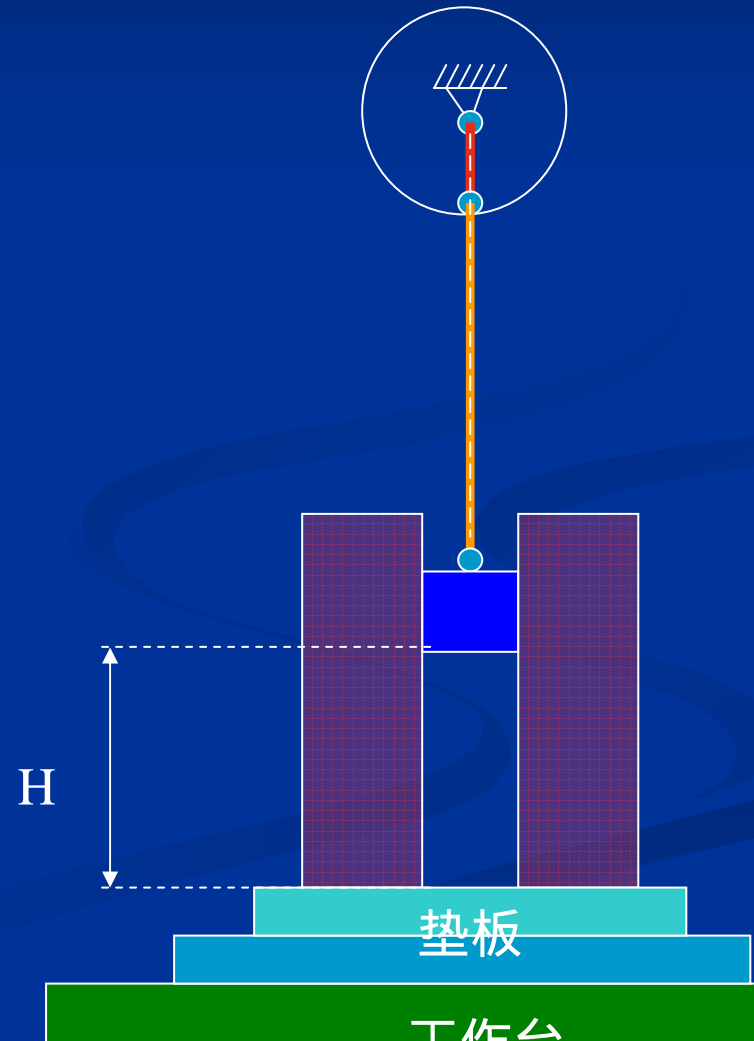
滑块行程次数n

- ❖ 指滑块每分钟从上死点到下死点，然后再回到上死点所往复的次数，如 $n = 70/\text{次min}$ 。行程次数越大，则生产效率越高



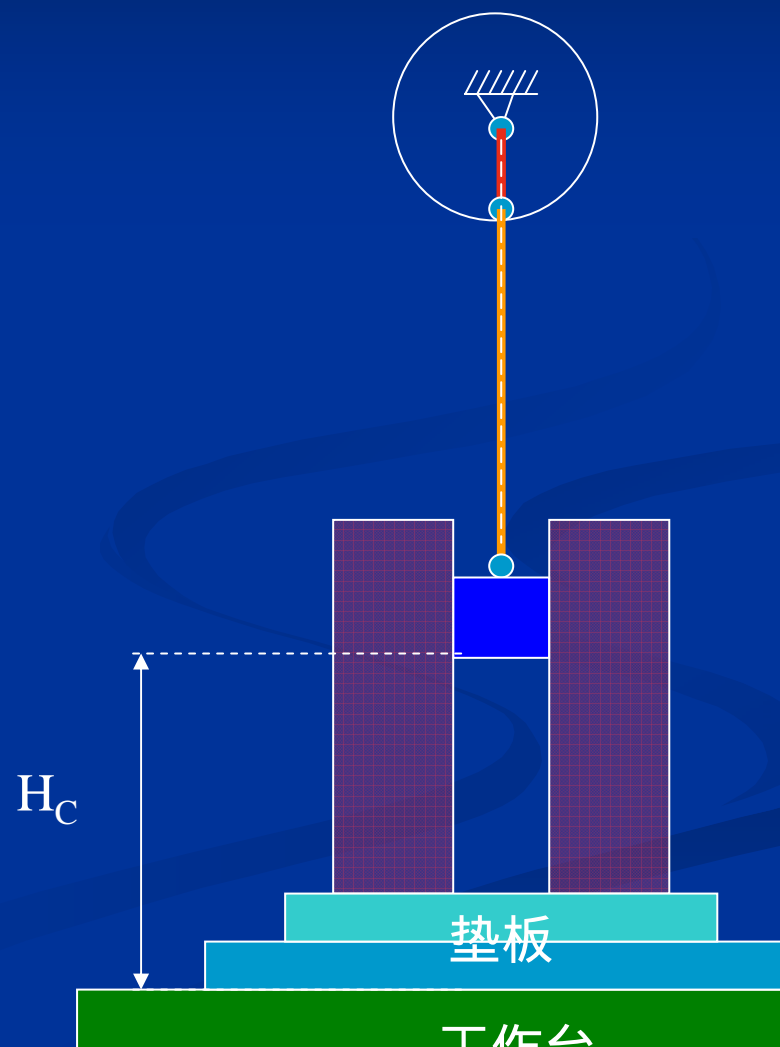
最大装模高度H

- ❖ 装模高度指滑块在下死点时，滑块下表面到工作台垫板上表面的距离。当利用装模高度调节装置将滑块调节到最上位置时，装模高度达到最大值，称为最大装模高度
- 模具的闭合高度应小于压力机的最大装模高度



封闭高度 H_c

- ❖ 指滑块在下死点时，滑块表面到工作台上表面的距离 H_c



装模高度调节量

- ❖ 装模高度调节装置所能调节的距离称为装模高度调节量
- ❖ 小型压力机采用螺杆调节
- ❖ 大型压力机采用蜗杆调节

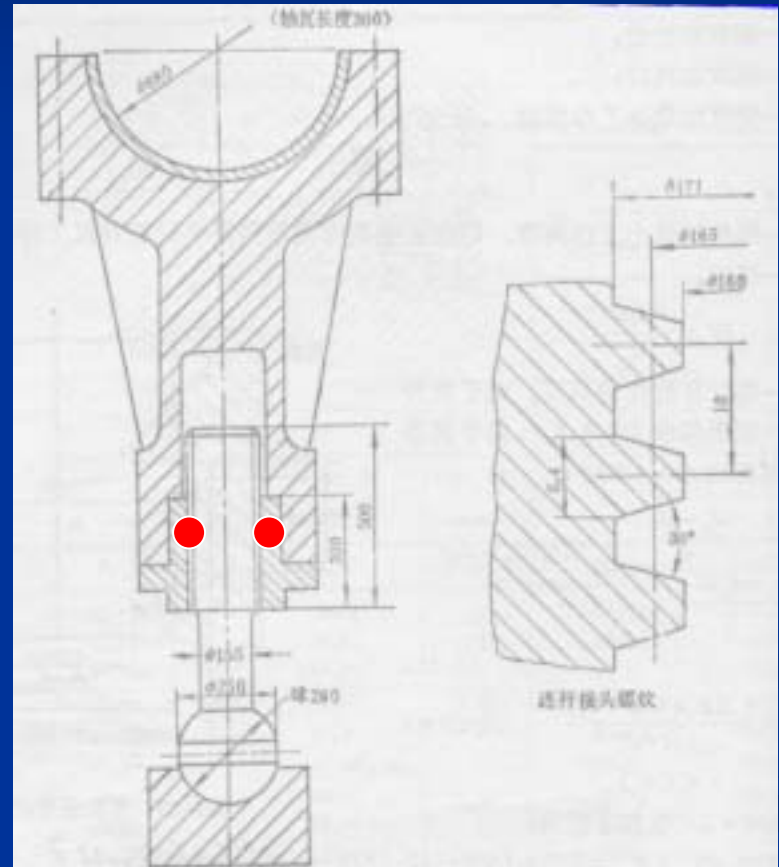
曲柄滑块机构的调节

➤ 连杆与滑块的连结形式

- 球头式
- 柱销式
- 柱面式
- 导套柱塞式

➤ 驱动形式

- 曲轴
- 曲拐轴
- 偏心齿轮（偏心轴）



工作台板尺寸

- ❖ 指压力机工作空间的平面尺寸。它给出来压力机所能够安装的模具平面尺寸大小以及压力机本身平面轮廓的大小。如工作台尺寸L（工作台尺寸）为710mm，B（前后）为480mm。工作台中间有一固定尺寸的孔，它可以让冲压件或废料下楼，另外安装模具时也有可能用到此孔（如安装弹顶器）



喉深d

是指滑块中心至机身的距离，是开式压力机的特有参数



d



d

开式可倾压力机



本系列压力机通用性强，机身可倾斜，以干式摩擦离合器取代了传统刚性离合器，确保操作安全

J23系列高性能
开式可倾压力机

型号 Model	公称力 Nominal Capacity (kN)	公称力行程 Stroke of nominal pressure (mm)	滑块行程 Stroke of slide (mm)	行程次 数 Strokes per minute (SPM)	封闭高度 Max shut height (mm)	封闭高度调节 Shut height adjustment (mm)
JZ23-35	350	7	100	60	250	75
JZ23-63	630	7	120	50	380	80
JZ23-80	800	8	120	45	420	90
JZ23-100	1000	10	130	40	480	100

开式可倾压力机

机身是用高强度铸铁制造，采用单盘气动块式摩擦离合器和制动器，接合平稳，磨损小，无故障使用寿命远高于同类产品。滑块带有压塌式保险装置，当机床超载时，保险器首先被压塌，从而保证了整机不受损坏。

本压力机操作规范均由电气控制。使用脚踏开关，可以进行寸动，单次和连续行程操作



开式深喉口固定台压力机



本系列压力机属于板料冲压的通用性压力机，其喉深超过同规格普通压力机的两倍，特别适用于电器开关、汽车仪表行业等大型板料的冲裁加工。

本系列压力机可广泛应用于切断、冲孔、落料、弯曲、成形、浅拉伸等工艺。

型号 Model	公称力 Nominal Capacity (kN)	公称力行程 Stroke of nominal pressure (mm)	滑块行程 Stroke of slide (mm)	滑块行程次数 Strokes per minute (SPM)	封闭高度 Shut height (mm)	封闭高度调节量 Shut height adjustment (mm)	滑块中心到机高 Frame gap (mm)
J21S-16A	160	3.7	55	120	220	45	500
J21S-40A	400	7	100	50	250	75	600
J21S-63A	630	7	100	40	300	80	700
J21S-							

J21S系列开式深喉口固定台压力机

开式固定台压力机

产品特点：

- 1、高刚性：机身为钢板焊接结构，变形量小，保证模具使用寿命长。
- 2、高强度：重要零件均采用优质材料，并经热处理，机器使用寿命长。
- 3、高精度：滑块采用六面矩形导轨，导向好，精度高。
- 4、高安全性：采用多重安全措施，确保操作安全；灵敏的液压保护装置，在过载时对机床及模具起到可靠的保护。
- 5、高可靠性：采用先进的可编程序控制器（PLC）、优质电器元件和密封元件，保证机床的可靠性。
- 6、低噪声：采用湿式气动摩擦离合-制动器，主传动齿轮浸润在封闭油池中，运转平稳，噪声低。



JZ21系列高性能开式固定台压力机

型号 Model	公称力 Nominal Capacity (kN)	公称力行程 Stroke of nominal pressure (mm)	滑块行程 Stroke of slide (mm)	行程次数		最大封闭高度 Max shut height (mm)	封闭高度调节量 Shut height adjustment (mm)
				固定 Fixed (SPM)	可变 Variable (SPM)		
JZ21-25B	250	3	100	100	55-105	250	50
JZ21-45B	450	3.2	120	80	50-95	270	60
JZ21-60B	600	4	140	70	45-85	300	70
JZ21-80B	800	5	160	60	40-75	320	80
JZ21-110B	1100	5	180	50	35-65	350	90
JZ21-150B	1500	6	200	45	30-55	400	100
JZ21-200B	2000	6	250	35	25-45	450	110
JZ21-250B	2500	7	250	40	30-50	500	110
JZ21-315B	3150	8	260	35	25-45	530	110

开式双点压力机



本机属双连杆宽台面压力机，适用于家用电器，汽车等行业的中小件落料、成形以及级进模连续冲压。

- 1、高刚性：机身为优质钢板焊接，变形小，可承受较大偏心负荷。
- 2、高精度：滑决采用六面矩形导轨，导向好，精度高。
- 3、高可靠性：采用先进的可编程序控制器（PLC）、保证可靠性
- 4、低噪声。采用湿式摩擦离合器—制动器，高效率，低噪声。

Model	Nominal Capacity (kN)	Stroke of nominal pressure (mm)	Stroke of slide (mm)	Strokes per minute (SPM)	Shut height (mm)	Shut height adjustment (mm)
JZ25-110	1100	5	180	35-65	400	90
JZ25-160	1600	6	200	30-55	450	100
JZ25-200	2000	7	250	25-45	500	1100
JZ25-250	2500	7	280	20-40	550	120

J25系列开式双点压力机

多工位压力机



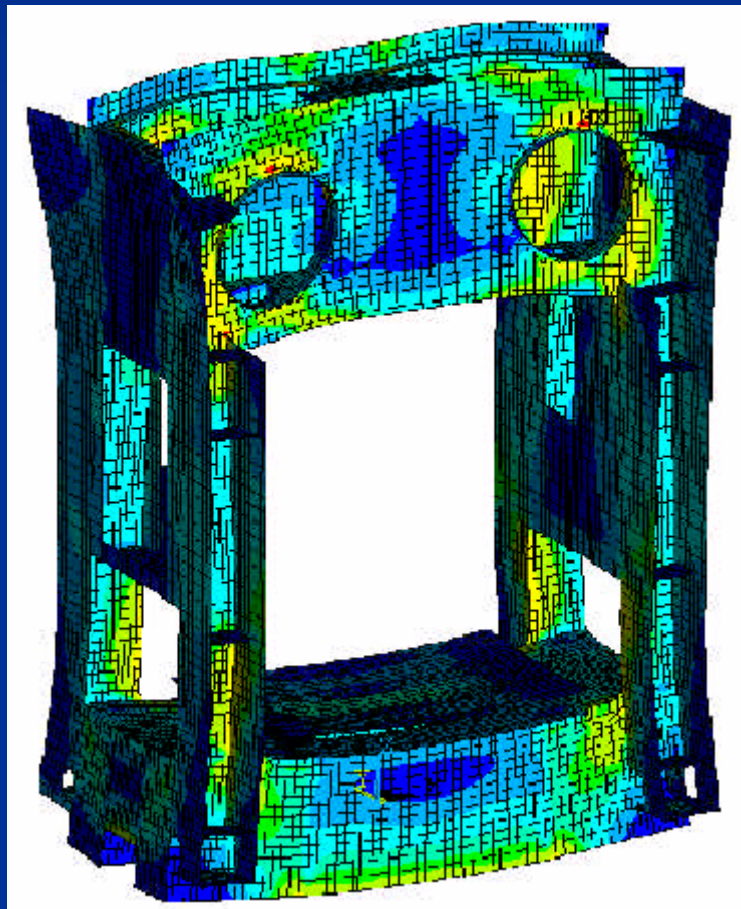
闭式单点压力机



J31系列闭式单点机械压力机，是通用型锻压设备。可完成冲裁、弯曲、浅拉深等工序。也可以进行锻件的热切边工序

技术参数	型号				
	J31-100	JC31-160A	J31-200	J31-250	J31-400
公称力 (千牛)	1000	1600	2000	2500	4000
公称力行程 (毫米)	10	8	10	10	13
滑块行程进长度 (毫米)	160	160	200	250	
滑块行程次数 (次/分)	40	32	30	28	25
最大装模高度 (毫米)	300	370	450	480	550
装模高度调节量 (毫米)	90	120	120	120	160
导轨间距离 (毫米)	660	720	980	980	
工作台板尺寸(前后×左右)(毫米)	620×620	800×800	900×900	950×950	950×1150
滑块底面尺寸(前后×左右)(毫米)	400×500	590×755	720×930	720×930	810×810

压力机设计



Blanking line (冲裁生产线)

The blank production facility forms the basis for quality production in a press shop. State-of-the-art blanking lines offer a high performance and are designed for processing steel, aluminium and possibly special steel with processes protecting the material.



Blanking line

Shear lines with electrical swivel-mounted shear for the production of rectangular, trapezoidal and segment blanks. Production output: up to 120 parts/minute.

- Blanking lines with mechanical blanking presses for the production of tailored blanks. Production output: up to 60 parts/minute.

- Multi-functional blanking lines for the production of both tailored blanks using blanking presses or rectangular and trapezoidal blanks using swivel-mounted shears. Production output: 60 parts for tailored blanks, 120 for rectangular blanks.



Tool and Die Fabrication (模具制造)

üller Weingarten Werkzeuge mbH drafts, designs and produces tools and dies for sheet metal forming. It also manufactures press parts for small- and medium-size series' complex components. Using simultaneous engineering (SE), üller Weingarten also drafts, develops and produces prototypes, pre-production parts and pilot production parts before forwarding the "ready-to-go" product to the client.



Mechanical Presses

Crossbar Transfer Presses

Gripper Transfer Presses

Transfer Presses

Tandem Lines

Progressive Presses

Four-point Crank Presses

Tryout Presses

Automatic Cutting/Forming Lines

Eccentric Presses

Gripper transfer presses

The development of the transfer presses for large components has had a tremendous impact on car body manufacture.

The high performance capacity of this equipment is due to

optimum integration of press, material feed and transfer system.



Gripper transfer presses

Müller Weingarten has been at the leading edge of this technology from the very beginning. Our present product range includes transfer presses for large components with rated tonnages from 25,000 to 63,000 kN with gripper transfer technology and up to 100,000 kN with vacuum transfer technology.



Crossbar transfer presses

These large vacuum transfer presses have been developed specifically for the production of complete car body side panels and double components.

The vacuum bar principle allows handling large blanks and efficient production of large double components.



Crossbar transfer presses

By delivering the worldwide biggest vacuum transfer press S 9500 to a leading automotive manufacturer Müller Weingarten has set a tremendous impact within this product area.



Transfer presses

These compact single-ram transfer presses are used in the car component production world-wide. The high performance capacity of this equipment is due to optimum integration of press, material feed and processed part unloader.



Transfer presses

The transfer system is available in a cam-based design or as an electronic transfer with programmable axes.

The material feed can be performed either by a blankloader or by an integrated belt feed.

You can select from several systems for processed part unloading.

Rated Tonnages: 15,000 to 25,000 kN for gear-type presses up to 50,000 kN



Press lines

Mechanical press lines continue to be used successfully for car body manufacture in addition to the transfer presses for large components.

These lines are characterised by excellent flexibility and performance capacity thanks to their state-of-the-art control and automation equipment.



Press lines

Müller Weingarten press lines are designed according to customer requirements and tailored to the specific production tasks.

These lines comprise double action presses and/or single action presses with hydraulic and pneumatic drawing equipment



Progressive presses

Traditional progressive presses are used in particular for multiple-station precision production of complex small components.

Short cycle times guarantee economical production at maximum precision.



Progressive presses

Equipment

- Transverse coil infeed with/without zigzag feature
- Cutting ram for blank cutting
- Integrated scrap shears for scrap disposal
- Cam-based rail transfer system
- Precision wedge plate adjustment for each forming station
- Infinitely variable ejector adjustment
- Drawing equipment in several designs
- Automatic die change systems
- PLC-based plant control system with PC visualisation system



Four-point crank presses

This is an extremely versatile press type which is suitable for most forming technology tasks.

These presses are used for blank production, they can be integrated into press lines or installed as powerful transfer presses.



Four-point crank presses

When used as a tryout press, a special kinematic system is used to simulate the production conditions of a transfer press for large components.

When used in a press line, these presses are provided with state-of-the-art hydraulic or pneumatic drawing equipment



Tryout presses



Automatic cutting/forming lines

We develop and manufacture complete cutting and forming lines for all application fields in sheet metal component production.

In addition to the machines and automation equipment, our product range also includes the complete die equipment with tried and tested process technology.

The lines can either be designed for progressive die technology or for transfer technology.



Automatic cutting/forming lines

Our lines cover the full variety of components to be produced:

Small car body parts, seat fittings, hinges, levers, suspension parts, supports, brake covers, exhaust components, engine supports, fittings, clamps, filter containers, heaters, sliding rails ...

and everything else which can be cut and formed.



Eccentric Presses

Eccentric presses are successfully used for the production of small parts.

These tried and tested machines excel in reliability and versatility, either as manually operated single presses or integrated into a production line.

A comprehensive scope of equipment options allows adapting the presses to any type of task.



Eccentric Presses

Equipment

- Motor-driven ram adjustment
- Motor-driven stroke adjustment
- Ram ejector
- Die change system
- PC control system

Rated Tonnages: 250 to 4,000 kN



本部分的重点

1) 曲柄机械压力机及其组成：
工作机构;
传动系统
操作系统
辅助系统
控制系统等

2) 机械压力机的参数：
公称压力和公称压力行程
滑快行程
滑块行程次数
最大装模高度