

机械制造工艺学（上）思考题及参考答案

1、 什么叫生产过程，工艺过程，工艺规程？

答：生产过程：从原材料变成成品的劳动过程的总和。

工艺过程：在生产过程中，直接改变生产对象的形状、尺寸、性能及相对位置关系的过程。

工艺规程：在具体生产条件下，将最合理的或较合理的工艺过程，用文字按规定的表格形式写成的工艺文件。

2、某机床厂年产 CA6140 卧式车床 2000 台，已知机床主轴的备品率为 15%，机械加工废品率为 5%。试计算主轴的年生产纲领，并说明属于何种生产类型，工艺过程有何特点？若一年工作日为 280 天，试计算每月(按 22 天计算)的生产批量。

解：生产纲领公式 $N=Qn(1+\alpha)(1+\beta)=(1+15\%)(1+5\%)=2415$ 台/年

查表属于成批生产,生产批量计算：

$$n = \frac{NA}{F} = \frac{2415 \times 22}{280} = 189.75 \text{ (件)}$$

3、结合具体实例，说明什么是基准、设计基准、工艺基准、工序基准、定位基准、测量基准、装配基准。

答：基准：是用来确定生产对象的点或面，包括设计基准和工艺基准。

设计基准：在零件图上标注设计尺寸所采用的基准。

工艺基准：在零件的工艺过程中所采用的基准叫做工艺基准。按其场合不同，可分为工序基准、定位基准、测量基准和装配基准。

工序基准：在工序图中，用以确定本工序被加工表面加工后的尺寸、形状、位置所采用的基准。

定位基准：加工时，用以确定工件在机床上或夹具中的正确位置。

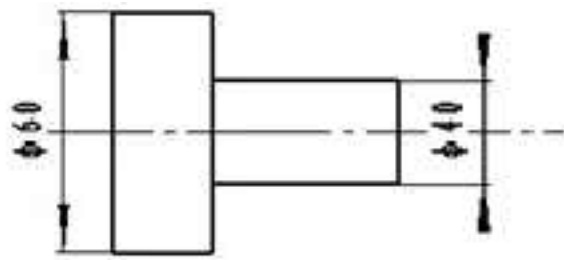
测量基准：加工中或加工后，测量工件形状尺寸采用的基准。

装配基准：装配时用以确定零件或部件在产品上相对位置所采用的基准。

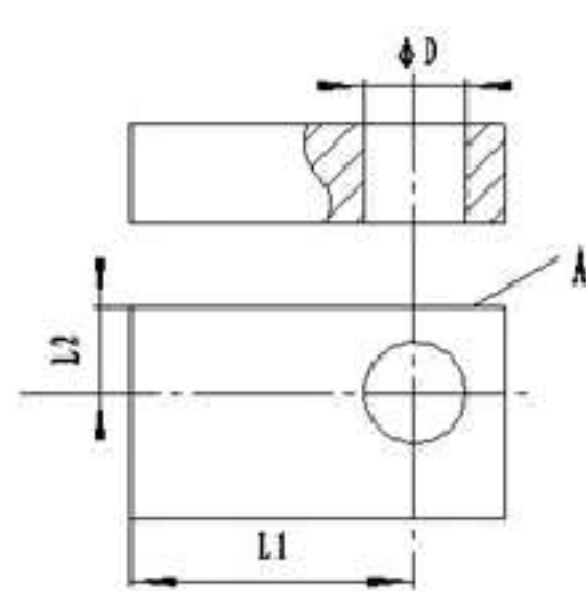
举例：

↵

(a) 如一阶梯轴零件，Φ60 外圆的设计基准是 Φ40 外圆的中心线



(b) 如图的工序图中, 加工 ϕD 孔, A 为本工序的工序基准



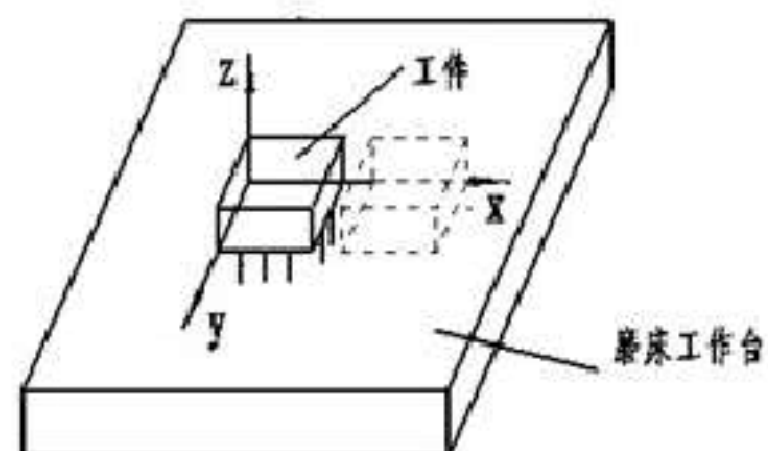
4、 工件装夹的含义是什么?在机械加工中有哪几种装夹工件的方法?简述各种装夹方法的特点及应用场合。(

答: 工件的装夹包括定位和夹紧。定位的任务, 使工件能够始终在机床或夹具中占有正确的位置; 夹紧的任务, 这一正确的位置在加工过程中不因切削力、惯性力、重力的作用而发生改变

装夹的方法	特点	应用场合
直接找正装夹	加工精度要求不高, 生产率较低	单件小批生产
划线找正装夹	加工表面复杂, 加工精度要求不太高, 生产率较低	单件中小批生产的铸件加工
夹具装夹	无需划线和找正, 定位精度高, 操作简单, 生产率高	用于成批和大量生产中

5、 “工件夹紧后,位置不动了,其所有自由度就都被限制了”, 这种说法对吗?为什么?

答: 这种说法是错误的, 例如用电磁吸盘夹紧工件, 如图, 通电时, 电磁吸盘将工件吸紧, 从而实现工件的夹紧, 但工件只限制 x (旋转)、 y (旋转)、 z (移动) 三个自由度。



6、 什么是六点定位原理? 什么是完全定位与不完全定位? 什么是欠定位与过

定位? 各举例说明。

答: 六点定位原理: 在夹具中采用合理的六个定位支承点, 与工件的定位基准相

接触，来限制工件的六个自由度，称为六点定位原理。

完全定位：工件的六个自由度全部被限制而在夹具中占有完全确定的位置。

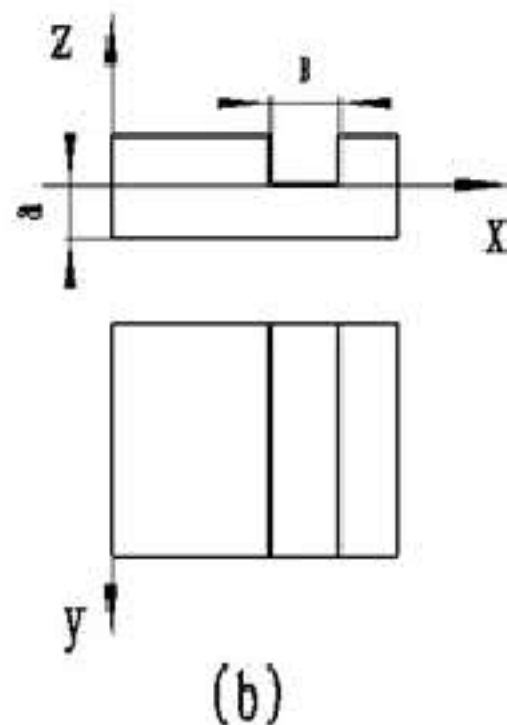
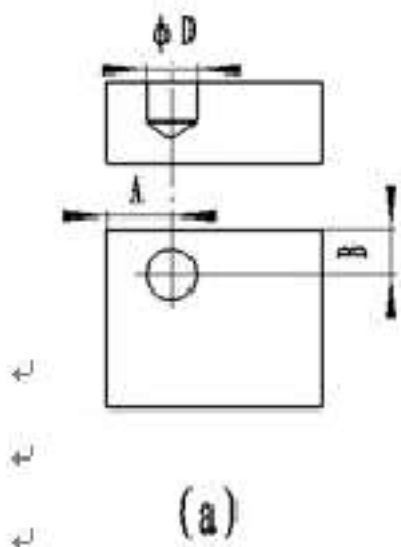
不完全定位：没有全部限制在六个自由度，但也能满足加工要求的定位。

欠定位：根据加工要求，工件必须限制的自由度没有达到全部限制的定位。

过定位：工件在夹具中定位时，若几个定位支承重复限制同一个或几个自由度。

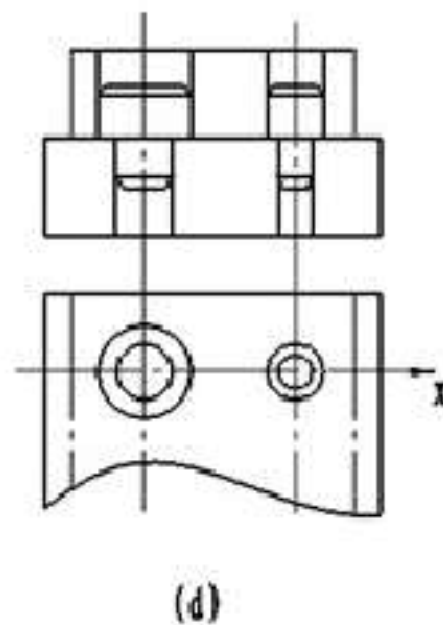
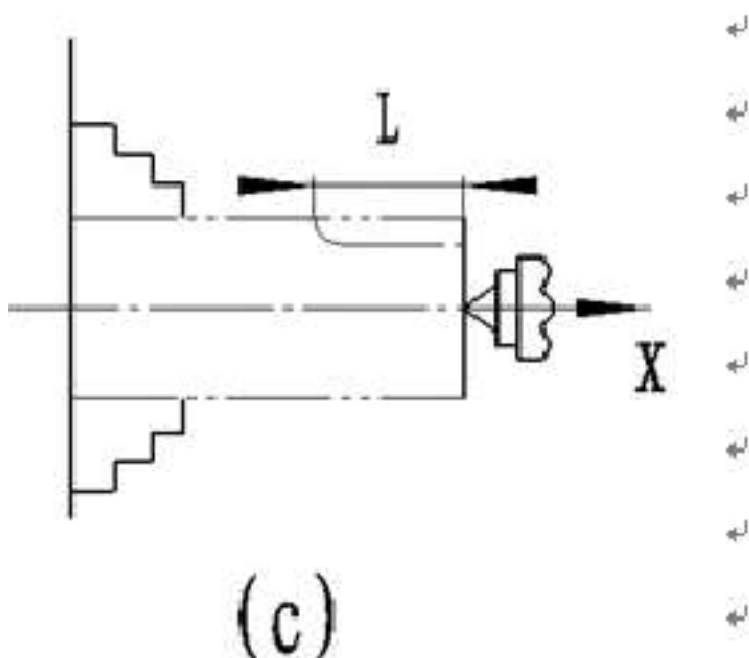
各举例说明：

(a) 在长方体上加工不通孔，属完全定位



(b) 在长方体上加工一通槽，y不需限制，
属不完全定位

(c) 铣销轴上的一不通槽，只限制工件的四个自由度，X未限制，属欠定位



(d) 一面两销定位，X，两个圆柱销重复限制，导致工件孔无法同时与两销配合，属过定位情况。

7、“工件在定位后夹紧前,在止推定位支承点的反方向上仍有移动的可能性,因此其位置不定”这种说法是否正确?为什么?

答：不正确，保证正确的定位时，一定要理解为工件的定位表面一定要与定位元

件的定位表面相接触，只要相接触就会限制相应的自由度，使工件的位置得到确定，至于工件在支承点上未经夹紧的缘故。

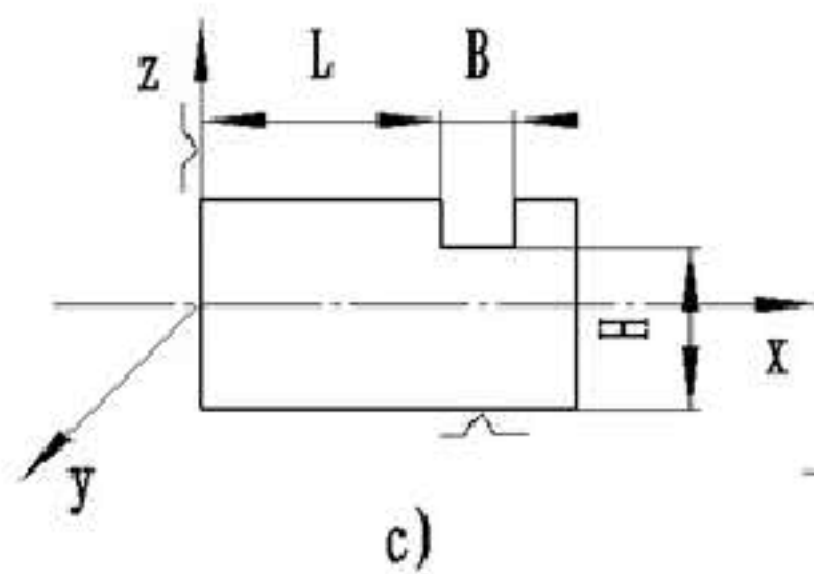
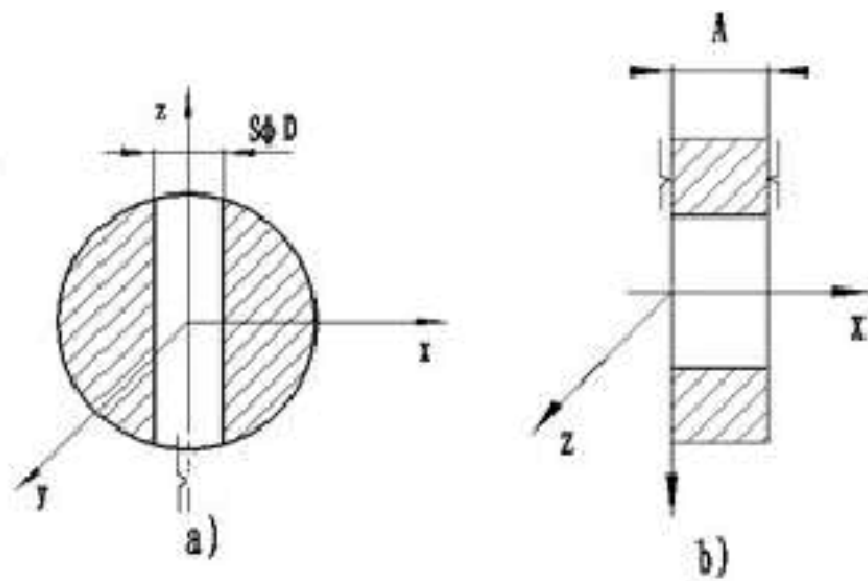
8、 根据六点定位原理,分析图中各工件需要限制哪些的自由度,指出工序基准,选择定位基准并用定位符号在图中表示出来。

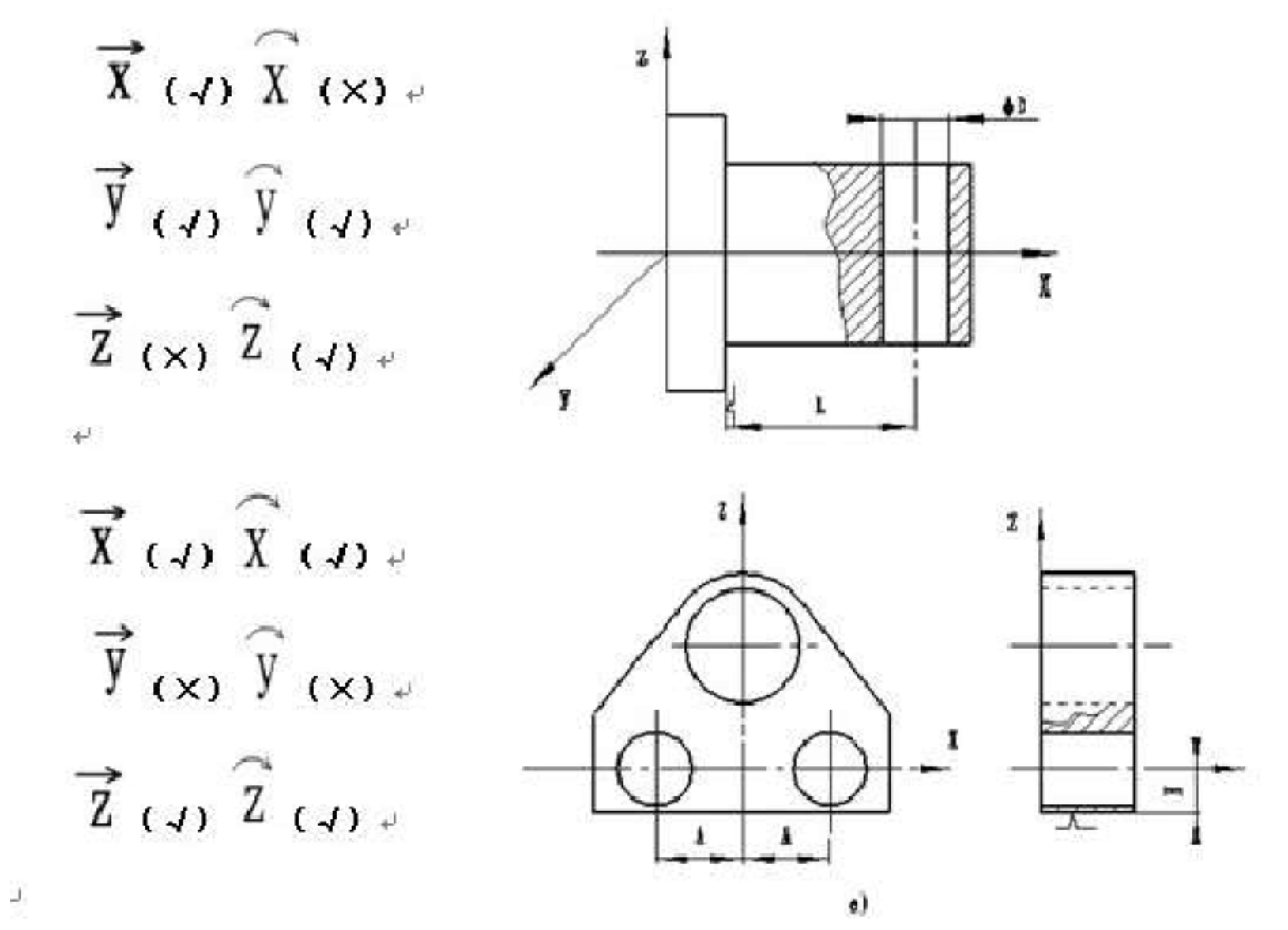
解：该工件为圆柱

(a) $\vec{X}$ (✓) $\widehat{X}$ (✓) $\vec{Y}$ (✓) $\widehat{Y}$ (×) $\vec{Z}$ (×) $\widehat{Z}$ (✓)

(b) $\vec{X}$ (×) $\widehat{X}$ (×) $\vec{Y}$ (✓) $\widehat{Y}$ (✓) $\vec{Z}$ (✓) $\widehat{Z}$ (✓)

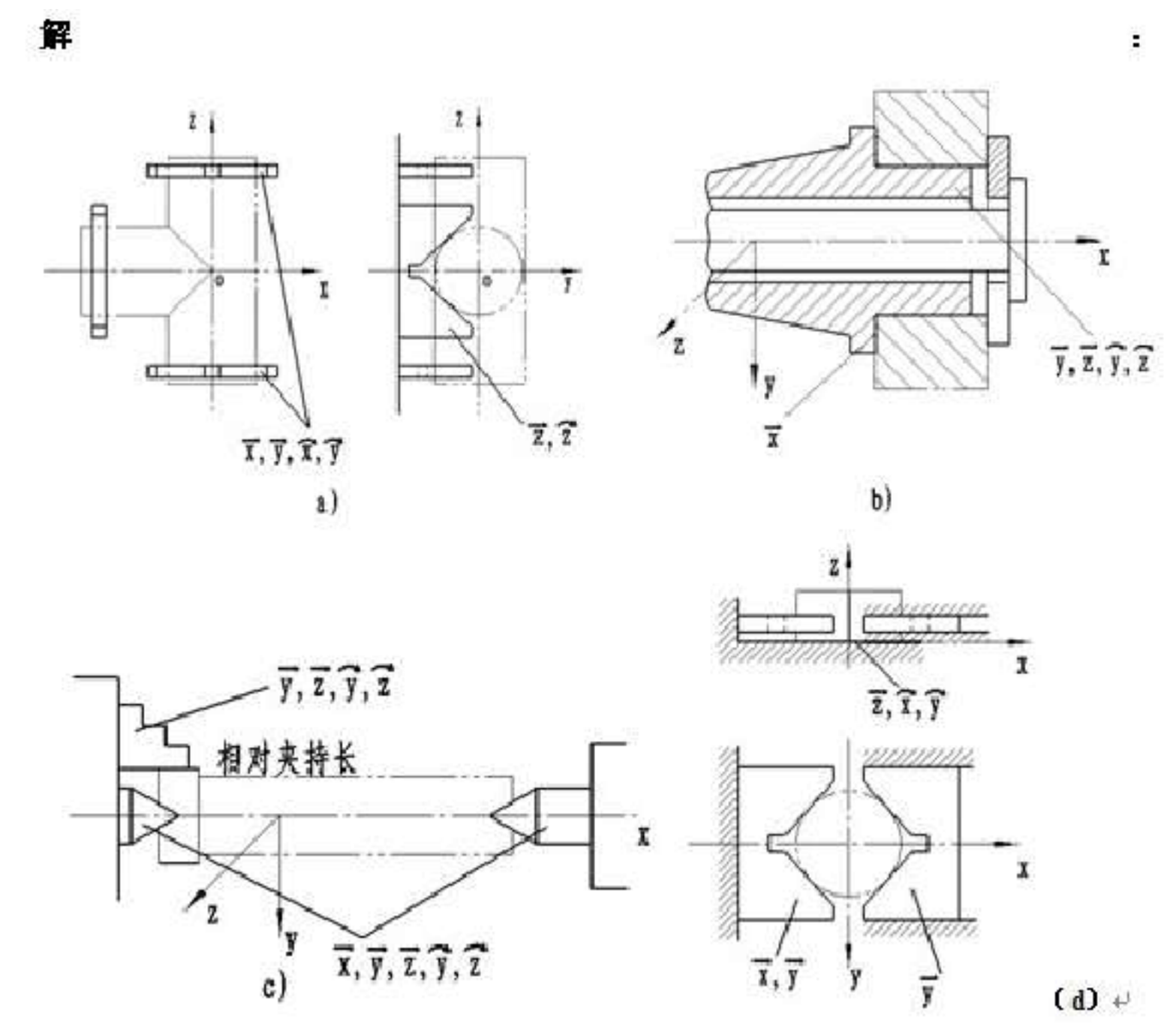
$\vec{X}$ (✓) $\widehat{X}$ (×) $\vec{Y}$ (×) $\widehat{Y}$ (✓) $\vec{Z}$ (✓) $\widehat{Z}$ (✓)





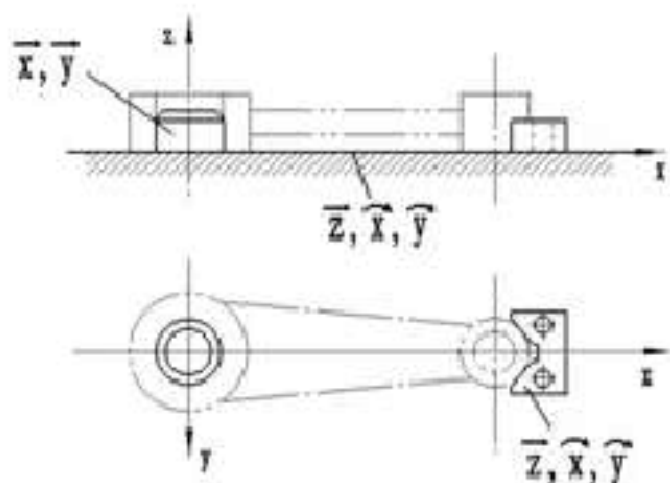
9、分析图所示的定位方案，指出各定位元件分别限制了哪些自由度，判断有无欠定位与过定位，并对不合理的定位方案提出改进意见。

解



C、该方案出现过定位，改进措施：（1）去掉三爪卡盘；（2）将前顶尖换为一支承。

D、该方案出现过定位，右边 V 形块改为可浮动，使工件与 V 形块得两边都能接触。



e)

该方案出现过定位，将右边 V 形块改为 $\vec{x}$ 可移动

5-10、什么是机床夹具？举例说明夹具在机械加工中的作用。

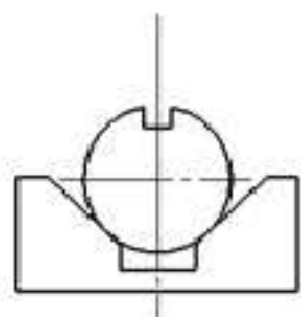
答：机床夹具：是在机床上用以装夹工件连续切削顺利进行的一种工艺装备。

机床夹具的功用：①稳定保证工件的加工精度；

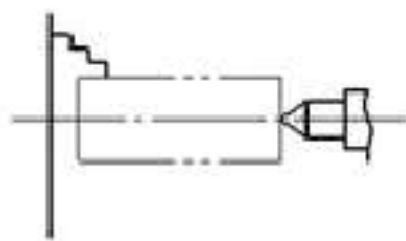
②减少辅助工时，提高劳动生产率；

③扩大机床的使用范围，实现一机多能。

举例：用 V 形块，用三爪卡盘，顶尖可很好的保证工件的定位精度，以及工件相对于刀具和机床的位置精度。如图 a.b



(a)



(b)

11、机床夹具通常由哪几部分组成？

答：机床夹具的组成部分：1.定位元件

2. 夹紧元件

3. 对刀和导引元件

4. 夹具体

5. 其它零件及装置

12、 常见的定位方式、定位元件有哪些？

答：(1)工件以平面定位：圆柱支承、可调支承、自位支承、辅助支承

(2)工件以外圆定位：V 形块、定位套、半园套、圆锥套

(3)工件以圆孔定位：定位销、圆锥销、定位心轴

(4)工件以组合表面定位：一面两销

13、辅助支承与自位支承有何不同？

答：辅助支承用来提高支承件零件刚度，不是用作定位支承点，不起消除自由度作用；自位支承是支承本身在定位过程中所处的位置，是随工件定位基准位置的变化而自动与之适应，但一个自位支承只起一个定位支承点的作用。

14、什么是定位误差？试述产生定位误差的原因。

答：定位误差：是由于工件定位造成的加工面相对工序基准的位置误差，由于对同一批工件说，刀具调整后位置是不动的，即被加工表面的位置相对于定位基准是不变的，因此定位误差就是工序基准在加工尺寸方向上的最大变动量。

造成定位误差的原因：(1)定位基准和工序基准不一致所引起的基准不重合误差 Δ_{BC}

(2)由于定位副制造误差及配合间隙所引起的定位误差，即

基准位移误差 Δ_{JW}

15、工件在夹具中夹紧时对夹紧力有何要求？

答：(1)方向：

①夹紧力的作用方向不破坏工件定位的准确性和可靠性

②夹紧力方向应使工件变形尽可能小

③夹紧力方向应使所需夹紧力尽可能小；

(2)夹紧力作用点：

①夹紧力作用点应靠近支承元件的几何中心或几个支承元件所形成的支撑面内

②夹紧力作用点应落在工件刚度较好的部位上

③夹紧力作用点应尽可能靠近被加工表面；

(3)夹紧力的大小：

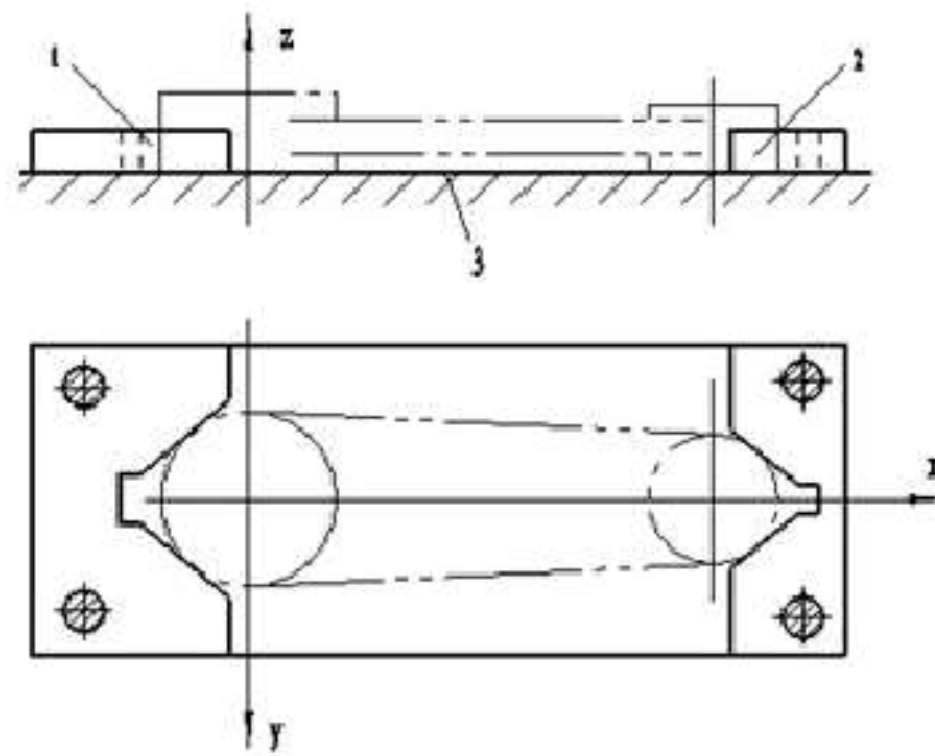
夹紧力的大小主要确定方法有经验类比和分析计算法。采用分析计算，一般根据切削原理求切削力 F ，算出惯心力，离心力，列出平衡方程式，算出理论夹紧力 Q' ，为安全起见，考虑安全系数 K ，因此实际夹紧力 $Q=KQ'$ ， K 取值范围 1.5~3，粗加工 2.5~3，精加工 1.5~2，由于加工中切削力随刀具的磨钝、工件材料性质和余量的不均匀等因素变化，因而实际生产中常采用类比的方法估算夹紧力。

16、试分析 3 种基本夹紧机构的优缺点及其应用。

答：基本夹紧机构有：

- (1)斜楔夹紧机构：结构简单，工作可靠，机械效率低，很少直接用于手动夹紧，常用在工件尺寸公差较小的机动夹紧机构中；
- (2)螺旋夹紧机构：螺旋升角小于斜楔的楔角，扩力作用远大于斜楔夹紧机构，结构也很简单，易于制造，夹紧行程大，扩力较大，自锁性能好，应用适合手动夹紧机构。但夹紧动作缓慢，效率低，不宜使用在自动化夹紧装置上；
- (3)偏心夹紧机构：操作方便，夹紧迅速，结构紧凑；缺点是夹紧行程小，夹紧力小，自锁性能差，因此常用于切削力不大，夹紧行程较小，振动较小的场合。

17、如图所示零件以平面 3 和两个短 V 形块 1、2 进行定位，试分析该定位方案是否合理？各定位元件应分别限制哪些自由度？如何改进？



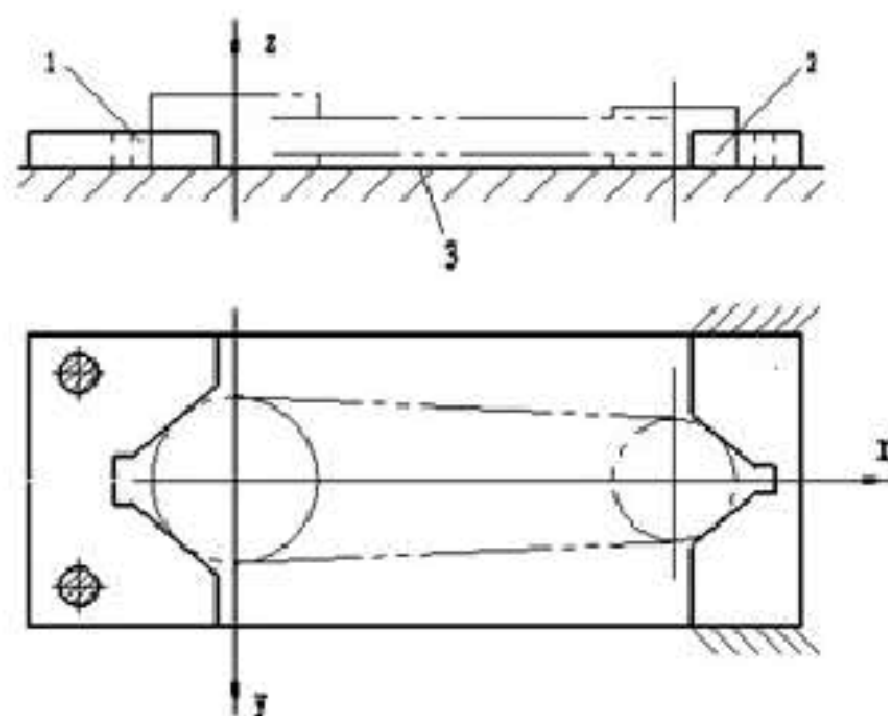
题5--8图

答：第一定位基准平面 3: $\vec{X}$, $\vec{Y}$, $\vec{Z}$

第二定位基准 V 形块 1: $\vec{X}$, $\vec{Y}$,

第三定位基准 V 形块 2:, $\vec{Z}$ $\vec{X}$, $\vec{Y}$

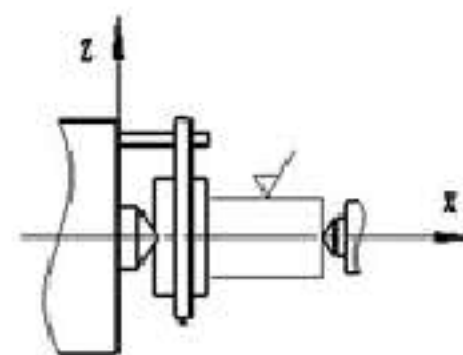
该方案出现过定位，改进方案如图所示：



18、根据六点定位原理，分析图 5-45 所示各种定位方案中定位元件所限制的自由度情况。

解：

前顶尖限制： $\vec{X}, \vec{y}, \vec{z}$

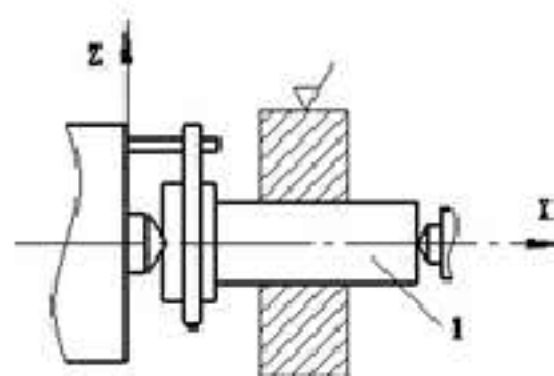


a)

后顶尖限制： $\vec{y}, \vec{z}$

小锥度芯轴限制的自由度：

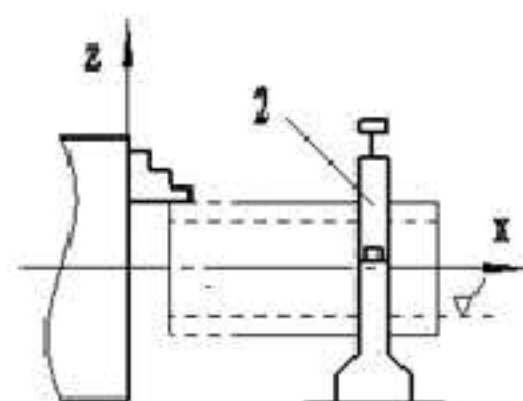
$\vec{X}, \vec{y}, \vec{y}, \vec{z}, \vec{z}$



b)

三爪卡盘限制： $\vec{y}, \vec{z}$

中心架限制： $\vec{y}, \vec{z}$



c)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/19624313400010230>