

一、填空题

1. 在机械制造中，根据企业生产专业化程度不同，生产类型可分为三种，即单件小批生产、成批生产和_____。
2. 工序是指一个或一组工人，在 _____ 对同一个或同时对几个工件所完成的那一部分工艺过程。
3. 齿形的切削加工方法分两大类：成形法（又称仿形法）和_____。
4. 机床用来形成被加工表面形状的运动称为表面成形运动，它包括主运动和_____。
5. 零件的结构工艺性是指在满足使用要求的前提下，制造该零件的_____和经济性。
6. 在各种不同的机床上加工零件时，通常有直接找正、_____、夹具安装三种安装方法。
7. 零件在加工工艺过程中所采用的基准称为 _____，它可分为工序基准、_____、测量基准和装配基准。
8. 某些零件为了进一步提高表面的抗腐蚀能力，增加耐磨性及使表面美观光泽，常采用_____工序。
9. 在钻床夹具中钻头的导向装置采用钻套，它是为了保证孔的_____。
10. 在铣床夹具中，常设置对刀装置，它的作用是确定_____对_____的正确加工位置。
11. 零件的加工精度包括尺寸精度、形状精度和 _____三个方面。
12. 为了便于分析，可将机床主轴回转误差分解为轴向圆跳动、径向圆跳动和_____三种基本形式。
13. 工艺系统由机床、夹具、_____和工件组成。
14. 从提高零件抵抗疲劳破坏的角度出发，最终工序应该选择使工件表面产生_____残余

应力的加工方法。

15. 磨削淬火钢时，可能会在零件表面产生三种不同类型的磨削烧伤，分别是回火烧伤、退火烧伤和_____。

16. 生产中保证产品精度的方法有很多种，可以分为互换法、选配法、_____和调整法四大类。

17. 机械加工过程中的振动有两类，分别是强迫振动和_____。

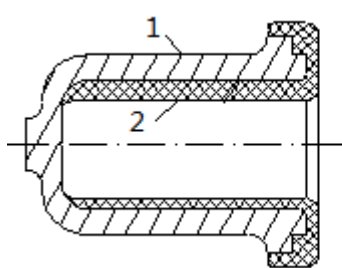
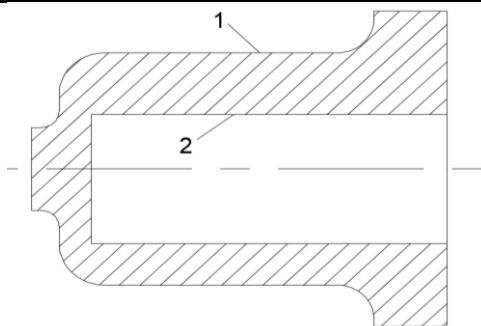
18. 表面强化工艺是指通过冷压加工方法（如滚压、挤压、喷丸），使表面层金属发生冷态塑性变形，使表面层产生一定的_____和残余压应力，以达到提高零件使用性能的目的。

二、简答题

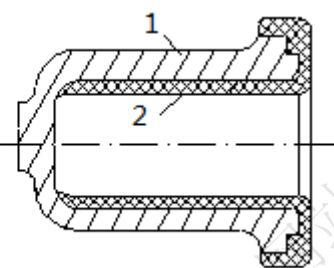
1. 有哪些途径可保证和提高机械加工精度？

2. 在车床上加工相同尺寸及相同精度的内、外圆柱面时，加工内孔表面的进给次数往往多于外圆面，试分析其原因。

3. 图示毛坯在铸造时内孔 2 与外圆 1 存在偏心，现加工内孔 2，(1)若保证与外圆较高同轴度要求，应如何选择粗基准？(2)若要保证内孔 2 的加工余量均匀，应如何选择粗基准？



(a)

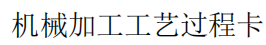


(b)

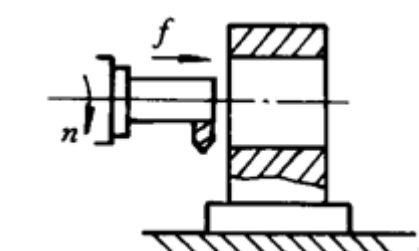
4. 选择精基准时，一般应遵循哪些原则？

三、分析题

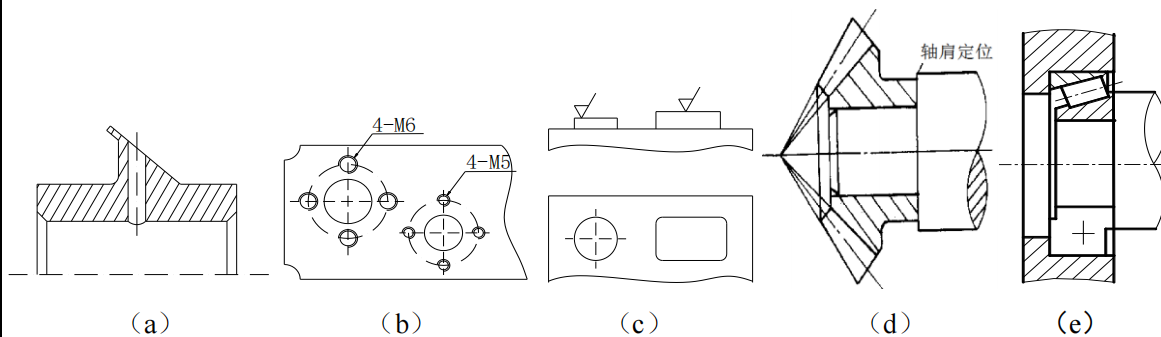
1. 图示零件，其主要技术要求如图所示，其中，键槽长 10mm、宽 5mm、深 3mm，材料为 45 钢。中批量生产。制定其加工工艺路线。

[illegible]

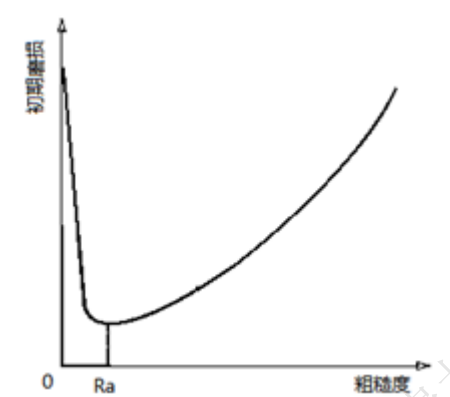
2. 用卧式镗床加工箱体孔，若只考虑镗杆刚度的影响，试分析图所示镗孔方式加工孔后的几何形状误差，并说明原因？



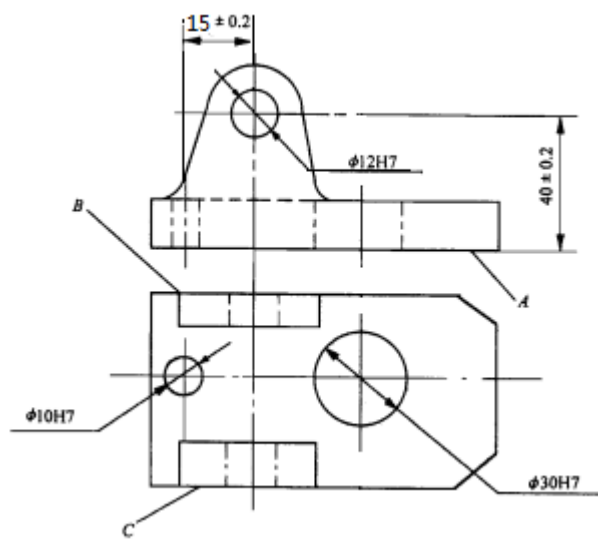
3. 指出图中各种零件和装配结构工艺性问题



4. 图为表面粗糙度值与初期磨损量的关系图，在粗糙度值过小和过大时，磨损量都比较大，分析原因。

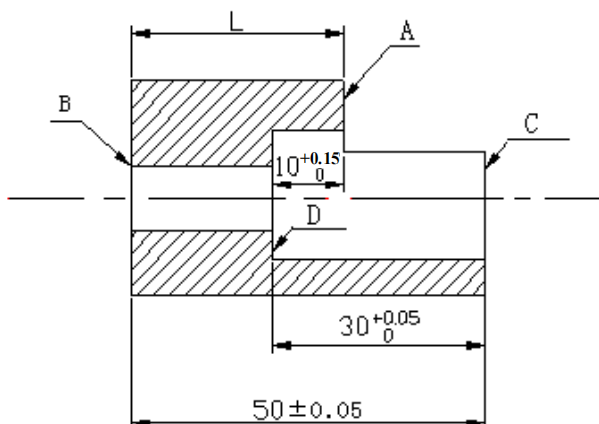


5. 如图所示零件的A、B、C面， $\phi 10H7mm$ 及 $\phi 30H7mm$ 孔均已加工。试分析加工 $\phi 12H7mm$ 孔时，选用哪些表面定位最合理（说明选用定位元件）？为什么？



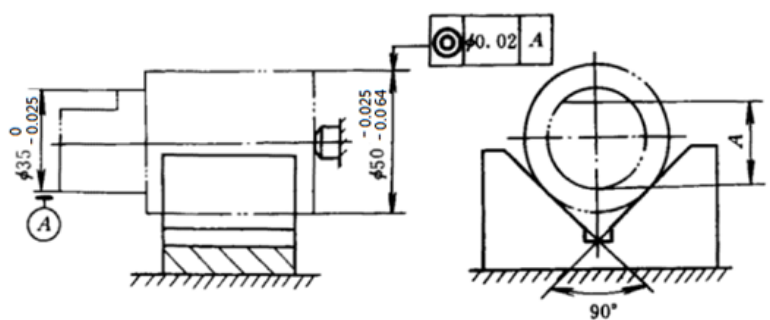
四、计算题

1. 加工下图所示的套筒零件。前面工序已经完成 B、C 端面及台阶孔的加工，本工序以 B 面为基准铣台阶面（A 面），工序尺寸为 L ，为保证设计要求，试画出尺寸链并求工序尺寸 L 及公差，如计算结果不合适，如何进行调整？



本资源免费共享 收集网站 nuaa.store

2. 如图所示，在工件上铣台阶面，保证尺寸 $A=30_{-0.2}^0$ ，采用 V 形块定位。试计算分析定位误差。



3. 在卧式镗床上镗削一批箱体零件的内孔，孔径尺寸要求为 $\phi 70_0^{+0.25}$ mm，已知孔径尺寸按正态分布， $\bar{x} = 70.15$ mm， $\sigma = 0.04$ mm，试计算这批加工件孔径尺寸的废品率、不合格品率和合格品率；计算工序能力系数，并分析工序能力。（10 分）

z	0.50	0.75	0.8	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
F(z)	0.1915	0.2733	0.2881	0.3413	0.4332	0.4772	0.4938	0.4987	0.4997	0.4999

一、填空题

1. 在机械制造中，根据企业生产专业化程度不同，生产类型可分为三种，即单件小批生产、成批生产和 大量生产。
2. 工序是指一个或一组工人，在 一个工作地点 对同一个或同时对几个工件所完成的那一部分工艺过程。
3. 齿形的切削加工方法分两大类：成形法（又称仿形法）和 展成法（又称范成法）。
4. 机床用来形成被加工表面形状的运动称为表面成形运动，它包括主运动和 进给运动。
5. 零件的结构工艺性是指在满足使用要求的前提下，制造该零件的 可行性 和经济性。
6. 在各种不同的机床上加工零件时，通常有直接找正、划线找正、夹具安装三种安装方法。
7. 零件在加工工艺过程中所采用的基准称为 工艺基准，它可分为工序基准、定位基准、测量基准和装配基准。
8. 某些零件为了进一步提高表面的抗腐蚀能力，增加耐磨性及使表面美观光泽，常采用 表面处理 工序。
9. 在钻床夹具中钻头的导向装置采用钻套，它是为了保证孔的 位置精度。
10. 在铣床夹具中，常设置对刀装置，它的作用是确定 刀具 对 工件 的正确加工位置。
11. 零件的加工精度包括尺寸精度、形状精度和 位置精度 三个方面。
12. 为了便于分析，可将机床主轴回转误差分解为轴向圆跳动、径向圆跳动和 倾角摆动 三种基本形式。
13. 工艺系统由机床、夹具、刀具 和工件组成。
14. 从提高零件抵抗疲劳破坏的角度出发，最终工序应该选择使工件表面产生 压缩 残余

应力的加工方法。

15. 磨削淬火钢时，可能会在零件表面产生三种不同类型的磨削烧伤，分别是回火烧伤、退火烧伤和淬火烧伤。

16. 生产中保证产品精度的方法有很多种，可以分为互换法、选配法、修配法和调整法四大类。

17. 机械加工过程中的振动有两类，分别是强迫振动和自激振动。

18. 表面强化工艺是指通过冷压加工方法（如滚压、挤压、喷丸），使表面层金属发生冷态塑性变形，使表面层产生一定的冷作硬化和残余压应力，以达到提高零件使用性能的目的。

二、简答题

1. 有哪些途径可保证和提高机械加工精度？

- 1、直接减小原始误差。
- 2、转移原始误差。
- 3、均分原始误差。
- 4、均化原始误差。
- 5、误差补偿技术。

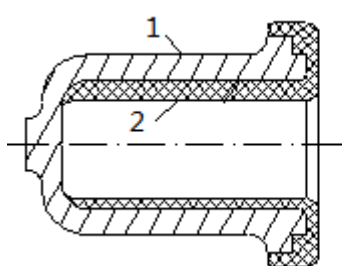
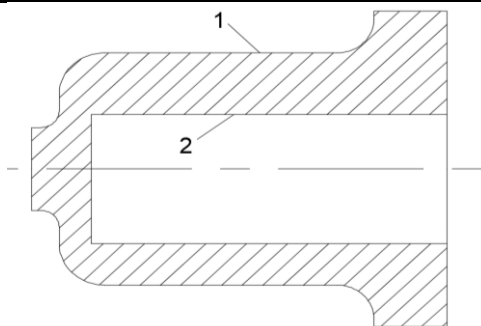
2 在车床上加工相同尺寸及相同精度的内、外圆柱面时，加工内孔表面的进给次数往往多于外圆面，试分析其原因。

答：误差复映的影响。

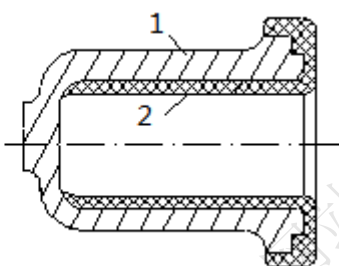
镗孔时的刀具刚度比车外圆刚度小，误差复映系数大，误差复映程度高。

多次走刀可以减小误差复映系数。

3. 图示毛坯在铸造时内孔 2 与外圆 1 存在偏心，现加工内孔 2，(1)若保证与外圆较高同轴度要求，应如何选择粗基准？(2)若要保证内孔 2 的加工余量均匀，应如何选择粗基准？



(a)



(b)

答：

(1) 以外圆 1 为粗基准，加工内孔 2。

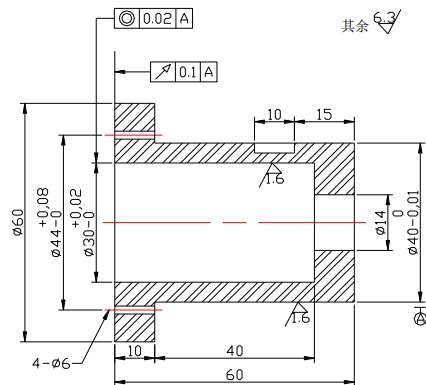
(2) 以内孔 2 为粗基准，加工外圆 1，再以外圆 1 定位加工内孔 2。

4. 选择精基准时，一般应遵循哪些原则？

- 1、基准重合原则。
- 2、统一基准原则。
- 3、互为基准原则。
- 4、自为基准原则。
- 5、便于装夹原则。

三、分析题

1. 图示零件，其主要技术要求如图所示，其中，键槽长 10mm、宽 5mm、深 3mm，材料为 45 钢。中批量生产。制定其加工工艺路线。



机械加工工艺过程卡

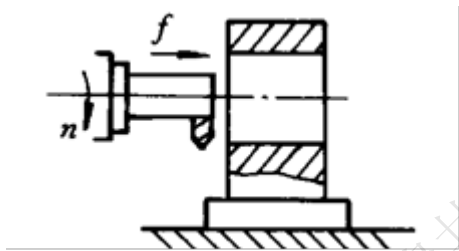
工序号	工序名称	加工内容	工艺装备

机械加工工艺过程卡

工序号	工序名称	加工内容	工艺装备
5	下料	45 钢棒料，直径 65、长 65	锯床
10	粗车	三爪卡盘夹紧大头外圆，粗车小外圆、端面； 三爪卡盘夹紧小头外圆，粗车大外圆、端面； 钻Φ14 孔	车床

15	精车	三爪卡盘夹紧大头外圆，精车 $\Phi 40$ 外圆及端面；以 $\Phi 40$ 为定位基准，精镗 $\Phi 30$ 孔；精车 $\Phi 60$ 及端面	车床
20	铣键槽	$\Phi 40$ 外圆和小端面定位，铣键槽，长 10mm、宽 5mm、深 3mm	铣床
25	钻孔	$\Phi 40$ 外圆定位，钻 4— $\Phi 6$ 孔	钻床，专用钻床夹具
30	钳工	去毛刺。	
35	测量	检查各尺寸。	游标卡尺、千分尺、芯棒、千分表
40	钳工	涂防锈油。入库。	

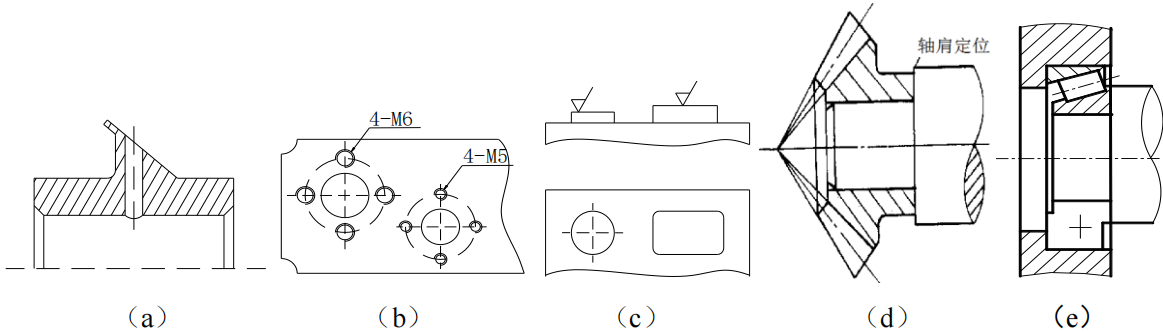
2. 用卧式镗床加工箱体孔，若只考虑镗杆刚度的影响，试分析图所示镗孔方式加工孔后的几何形状误差，并说明原因？



答：加工出的孔将产生左边直径大，右边直径小的圆柱度误差，成喇叭形；

其原因是由于镗杆随着伸出长度的变化，其变形量也随之变大，即变形量越大，让刀量越大，孔直径越小。

3. 指出图中各种零件和装配结构工艺性问题



答：(a) 斜面钻孔，钻头易引偏。

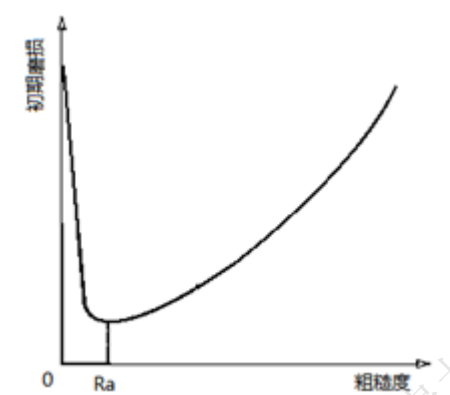
(b) 同一端面上的螺纹孔、尺寸相近，由于需要更换刀具。

(c) 加工面高度不同，需要两次调刀。

(d) 轴肩定位面大，装配时调整齿轮轴向位置，轴肩机械加工或修配工作量大。

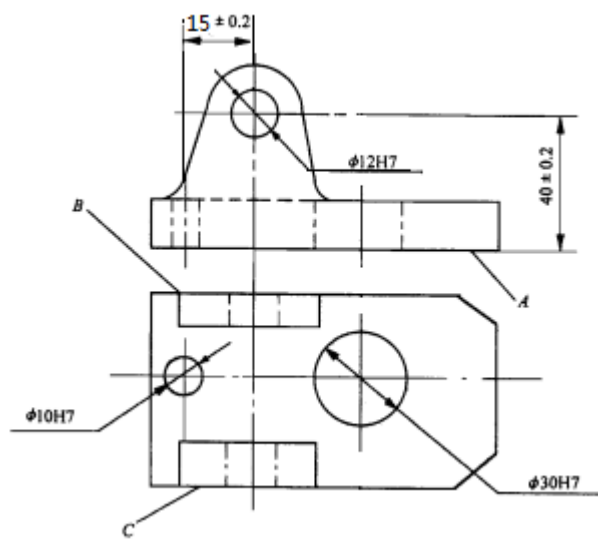
(e) 轴承内圈外径又等于或小于轴肩直径，轴承内外圈均无法拆卸，装配工艺性差。

4. 图为表面粗糙度值与初期磨损量的关系图，在粗糙度值过小和过大时，磨损量都比较大，分析原因。



答：粗糙度太小，表面太光滑，因存不住润滑油使接触面间易发生粘接，导致磨损加剧；粗糙度太大，接触表面的实际压强增大，粗糙不平的凸峰间相互咬合、挤裂，使磨损加剧。

5. 如图所示零件的 A、B、C 面， $\phi 10H7mm$ 及 $\phi 30H7mm$ 孔均已加工。试分析加工 $\phi 12H7mm$ 5 时，选用哪些表面定位最合理（说明选用定位元件）？为什么？

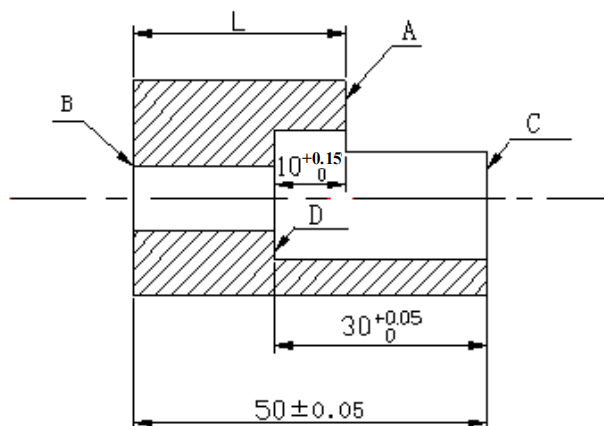


答：选 A 面（定位元件为支承板）、 $\phi 10H7$ 孔（定位元件为圆柱销）、 $\phi 30H7$ 孔（定位元件为削边销）作为定位基准。

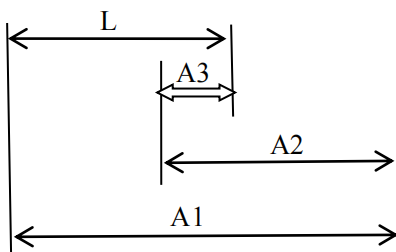
选 $\phi 10H7$ 孔和 A 面可以符合基准重合原则。

四、计算题

1. 加工下图所示的套筒零件。前面工序已经完成 B、C 端面及台阶孔的加工，本工序以 B 面为基准铣台阶面（A 面），工序尺寸为 L ，为保证设计要求，试画出尺寸链并求工序尺寸 L 及公差，如计算结果不合适，如何进行调整？



解：（1）根据工序图绘制尺寸链



$A1 = 50 \pm 0.05$ 减环

$A2 = 30^{+0.05}_0$ 增环

$A3 = 10^{+0.2}_0$ 封闭环

$L = ?$ 增环

用极值法求解

$10 = 30 + L - 50$ 得： $L = 30$

$0.15 = 0.05 + ES - (-0.05)$ 得： $ES = 0.05$

$0 = 0 + EI - 0.05$ 得： $EI = 0.05$

则： $L = 30^{+0.05}_{+0.05}$

L 公差为 0，不合适。应作调整。（也可直接根据公差关系判断）

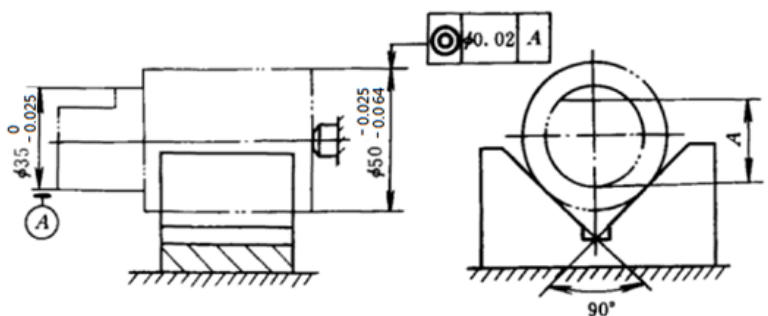
（2）调整 $A1$ 尺寸，同时要满足 50 ± 0.05 的设计要求， $A1 = 50^{0.05}_0$ （答案不唯一）。

$0.15 = 0.05 + ES - (0)$ 得： $ES = 0.10$

$0 = 0 + EI - 0.05$ 得： $EI = 0.05$

则： $L = 30^{+0.10}_{+0.05}$

2. 如图所示，在工件上铣台阶面，保证尺寸 $A = 30^{0}_{-0.2}$ ，采用 V 形块定位。试计算分析定位误差。



解:

$$\Delta j_b = 0.0125 + 0.02 = 0.0325 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\Delta j_w = \frac{0.039/2}{\sin 45^\circ} \approx 0.0276 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\Delta d_w = \Delta j_w + \Delta j_b = 0.0276 + 0.0325 \approx 0.06 \quad (4 \text{ 分})$$

3. 在卧式镗床上镗削一批箱体零件的内孔, 孔径尺寸要求为 $\phi 70_{-0.25}^{+0.25} \text{ mm}$, 已知孔径尺寸按正态分布, $\bar{x} = 70.15 \text{ mm}$, $\sigma = 0.04 \text{ mm}$, 试计算这批加工件孔径尺寸的废品率、不合格品率和合格品率; 计算工序能力系数, 并分析工序能力。(10 分)

z	0.50	0.75	0.8	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
F(z)	0.1915	0.2733	0.2881	0.3413	0.4332	0.4772	0.4938	0.4987	0.4997	0.4999

解:

$$z_{\text{右}} = (x - \bar{x}) / \sigma = (70.25 - 70.15) / 0.04 = 2.5$$

$$z_{\text{左}} = (\bar{x} - x) / \sigma = (70.15 - 70.00) / 0.04 = 3.75$$

$$\text{查表得: } \phi(2.5) = 0.4938; \phi(3.75) = 0.4998 \quad (2 \text{ 分})$$

偏小不合格品率: $P_{\text{小}} = 0.5 - \phi(3.75) = 0.5 - 0.4998 = 0.0002 = 0.02\%$; 因孔尺寸偏小, 故这些不合格品可通过再加工进行修复。(或, 因 $z > 3$ 直接判断合格)

$$\text{偏大废品率: } P_{\text{大}} = 0.5 - \phi(2.5) = 0.5 - 0.4938 = 0.0062 = 0.62\%。 (2 \text{ 分})$$

$$\text{合格品率: } P = 1 - 0.02\% - 0.62\% = 99.36\%。 (2 \text{ 分})$$

$$C_p = \frac{T}{6\sigma} = \frac{0.25}{6 \times 0.04} \approx 1.04 \quad (2 \text{ 分})$$

工序能力为二级, 工序能力勉强, 必须密切注意。(2 分)