

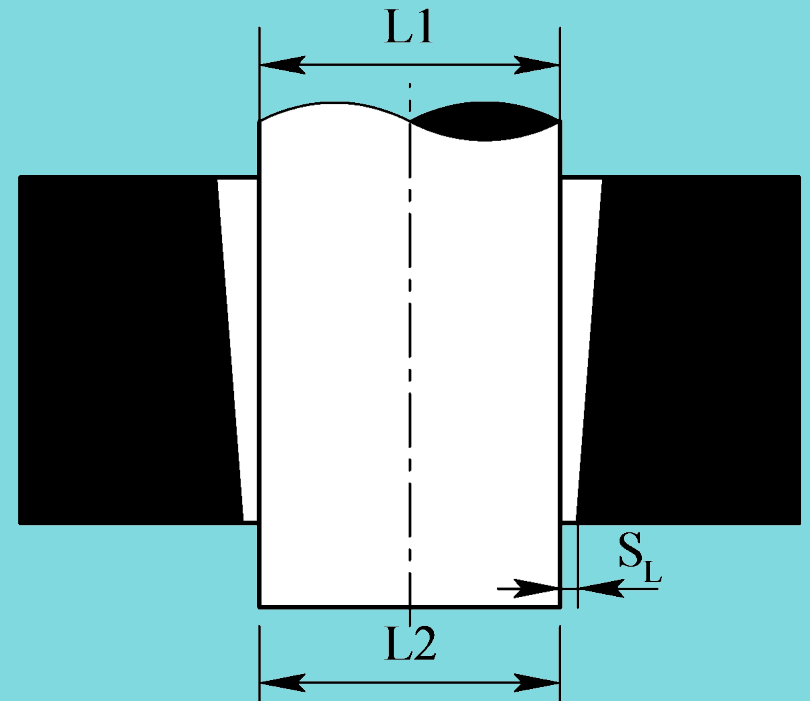
特种加工技术课件

电火花加工方法

电火花穿孔加工冲裁模具的凹模

凹模的尺寸由
工具电极来保证

凹模的尺寸为 L_2 ，
工具电极相应的尺寸为 L_1
单边火花间隙值为 S_L ，
则 $L_2=L_1+2S_L$



电火花穿孔加工凹模方法介绍

间接法

优点

凸模和凹模的配合间隙
与放电间隙无关

缺点

电极与凸模分开制造
配合间隙难以保证均匀

直接法

优点

获得均匀的配合间隙
模具质量高

缺点

加工过程很不稳定
尺寸较长

混合法

注意

电极一定要粘结在冲头的非刃口端

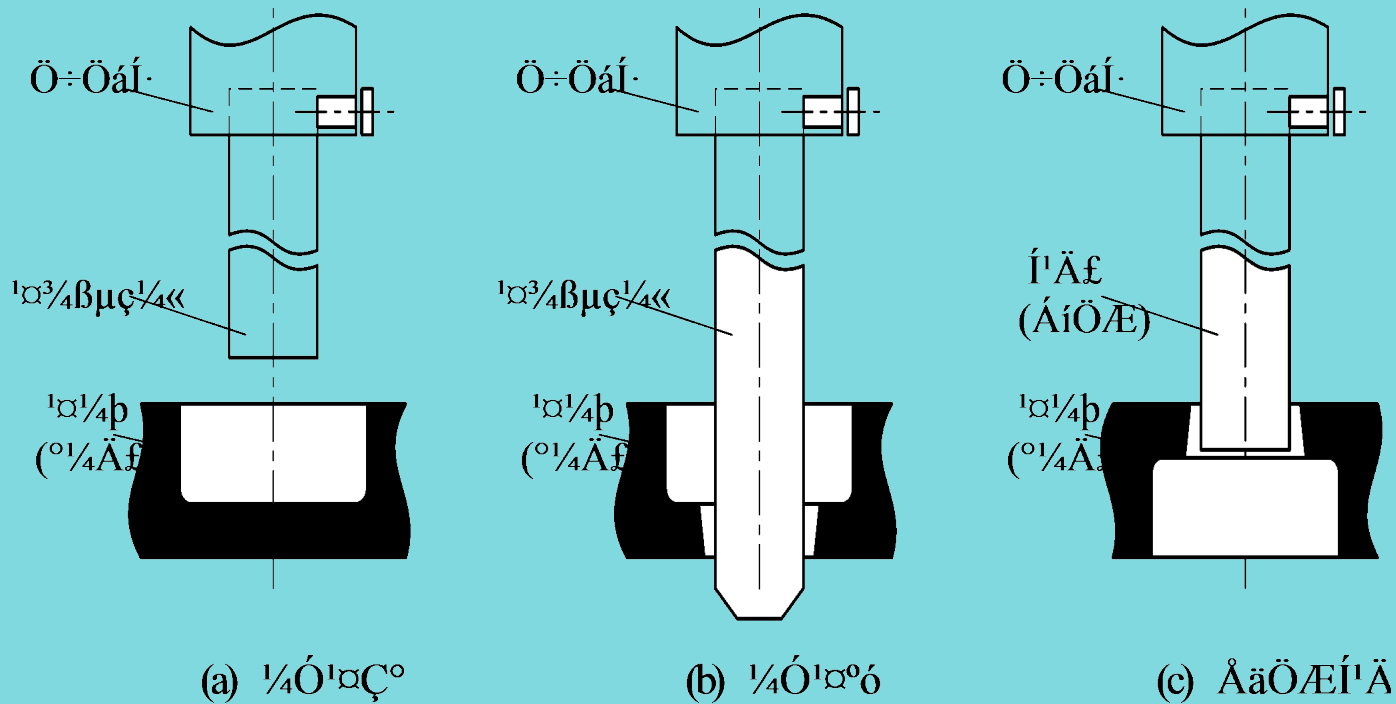
阶梯工具电极加工法

凸模与加工凹模用的电极分开制造

首先根据凹模尺寸设计电极

制造电极，进行凹模加工

根据间隙要求来配制凸模

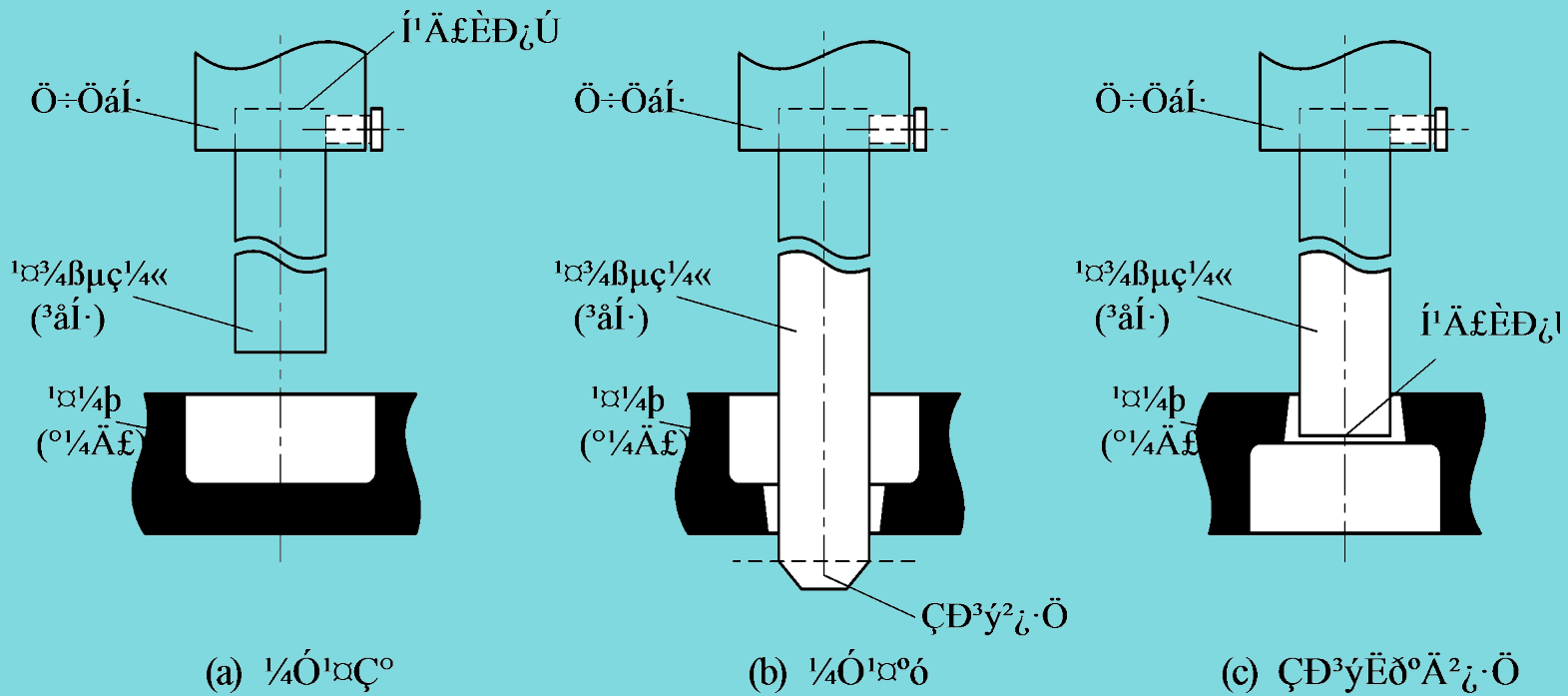


返回

直接法适合于加工冲模

是指将凸模长度适当增加，先作为电极加工凹模

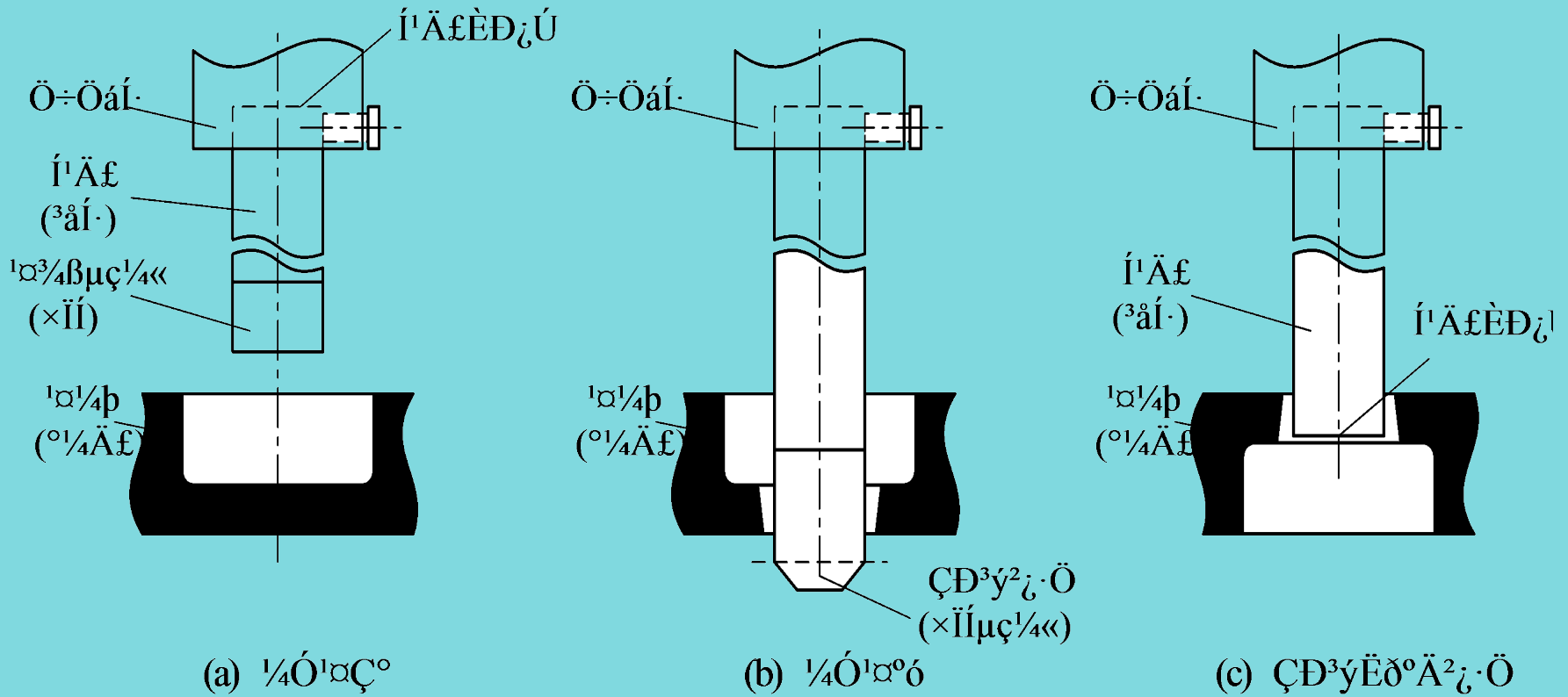
将端部损耗的部分去除直接成为凸模



返回

将电火花加工性能良好的电极材料与冲头材料粘结在一起

反打正用”的方法实行加工

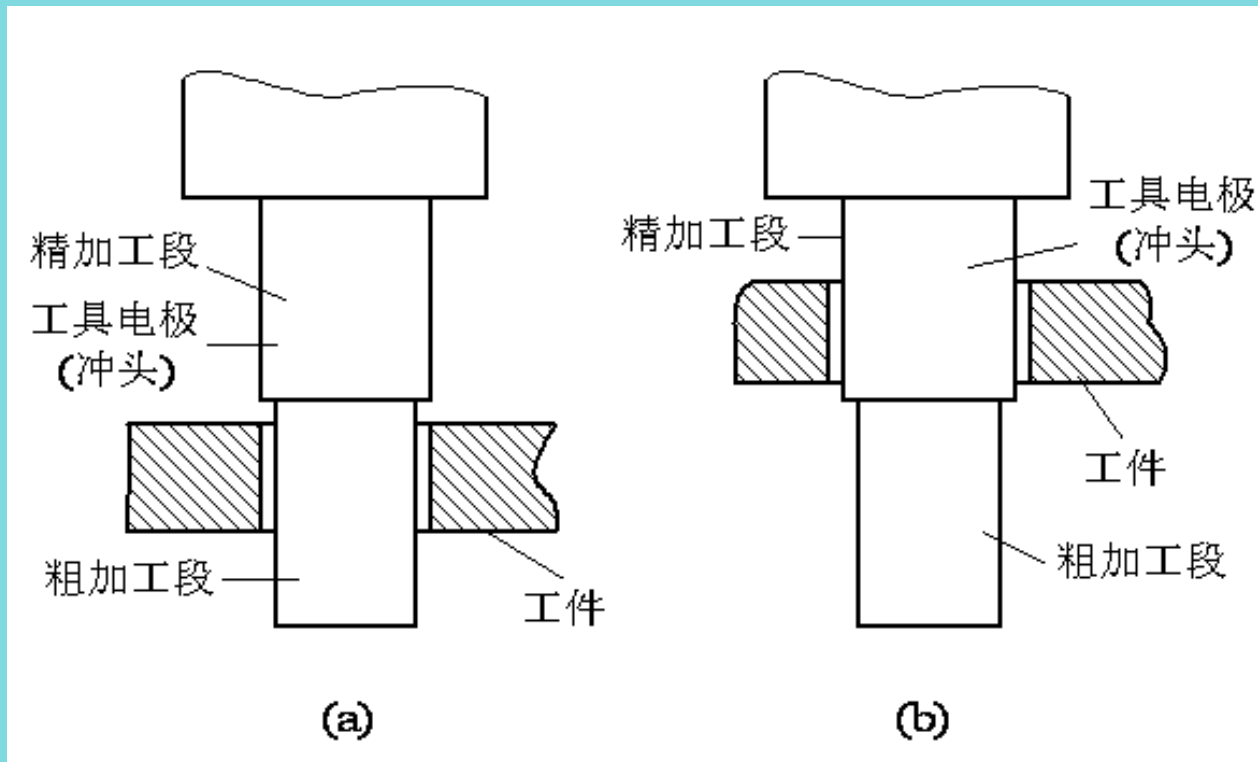


返回

(1) 无预孔或加工余量较大时，可以将工具电极制作成阶梯状

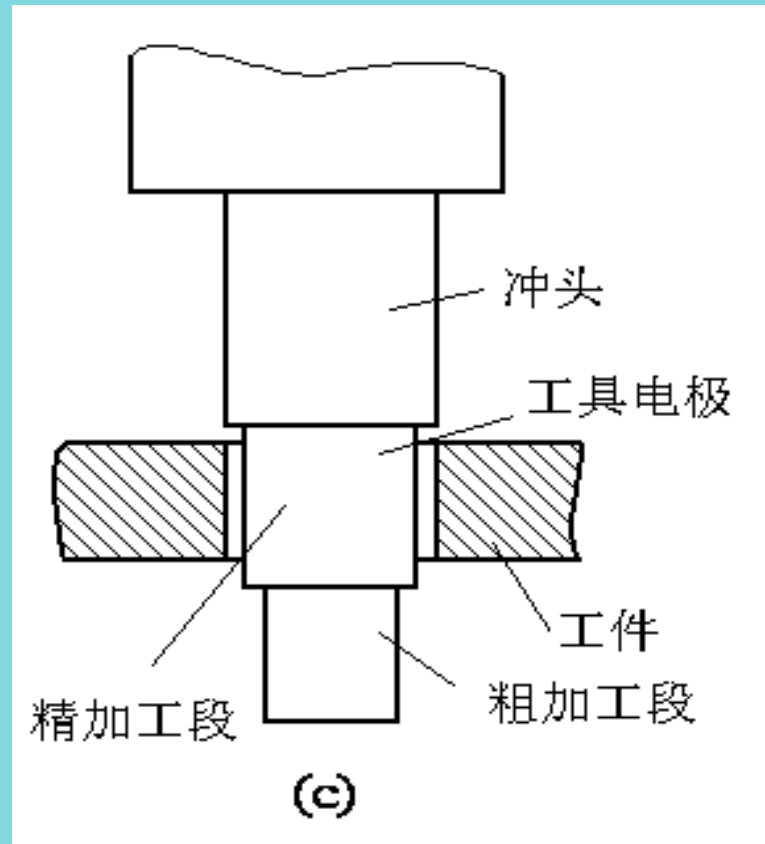
将工具电极分为两段

- 粗加工段 **特点** → 缩小了尺寸的粗加工段
- 精加工段 **特点** → 保持凸模尺寸的精加工段



(2) 在加工小间隙、无间隙的冷冲模具时，配合间隙小于最小的电火花加工放电间隙

将凸模做成阶梯状



单工具电极直接成型法

先用低损耗电规准进行粗加工，
然后用平动头使工具电极做圆周平行移动

多电极更换法

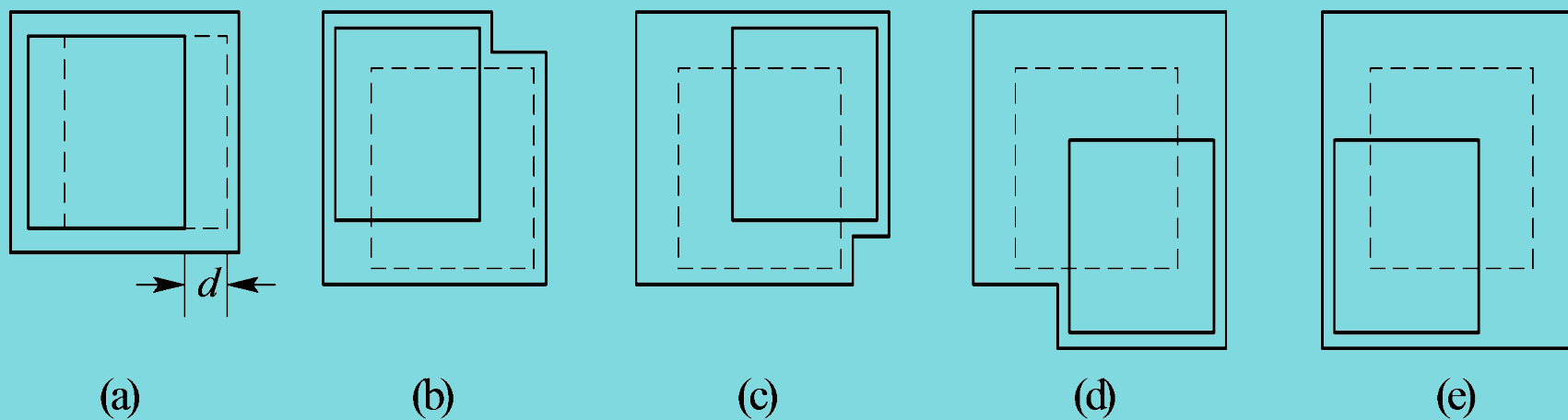
采用几个不同尺寸的工具电极完成一个型腔的粗、中、精加工

分解电极加工法

根据型腔的几何形状把电极分解成
主型腔电极和副型腔电极，分别制造

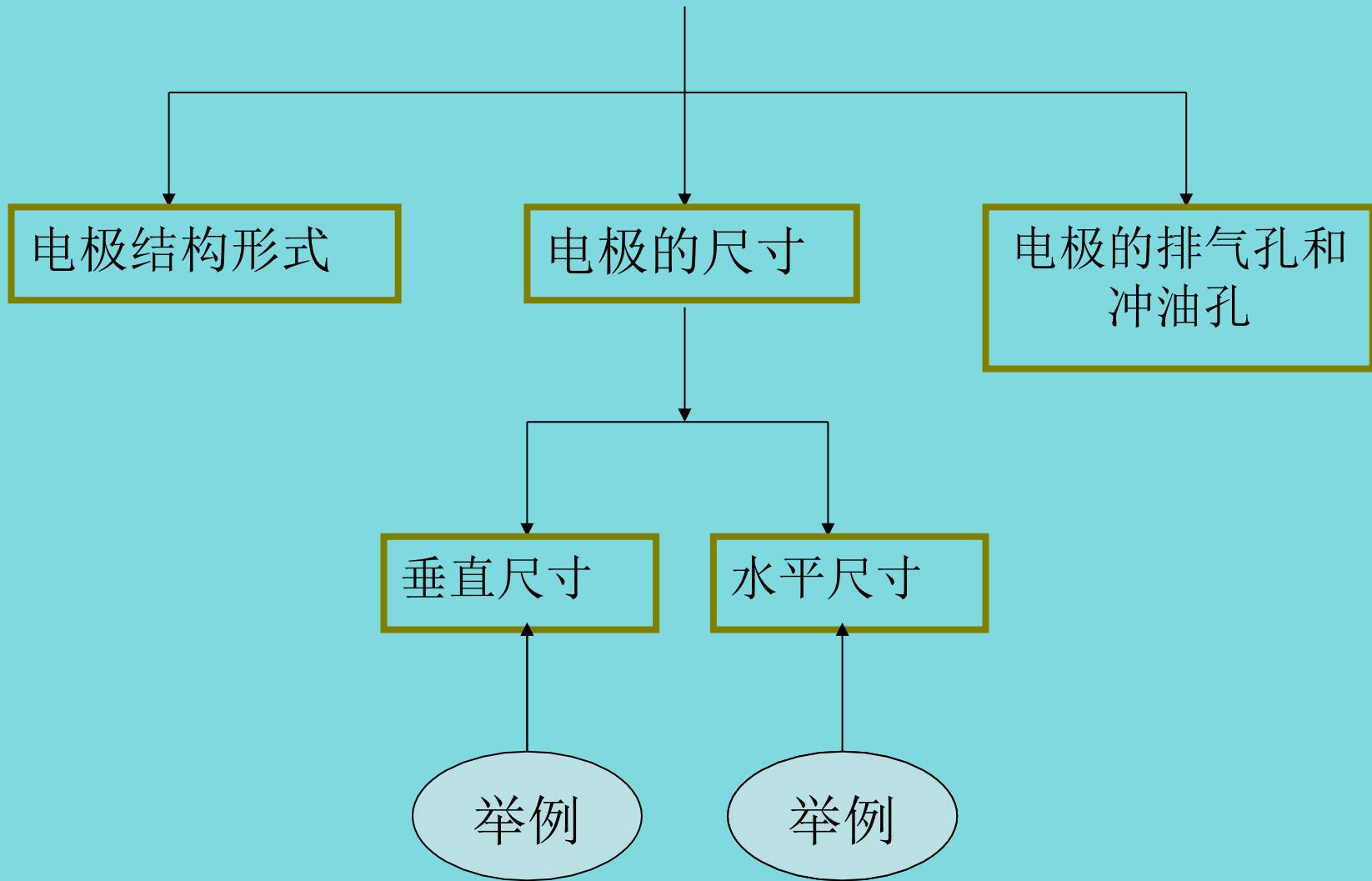
手动侧壁修光法

分解电极加工法

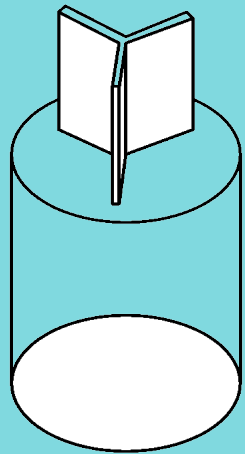


侧壁轮流修光法示意图

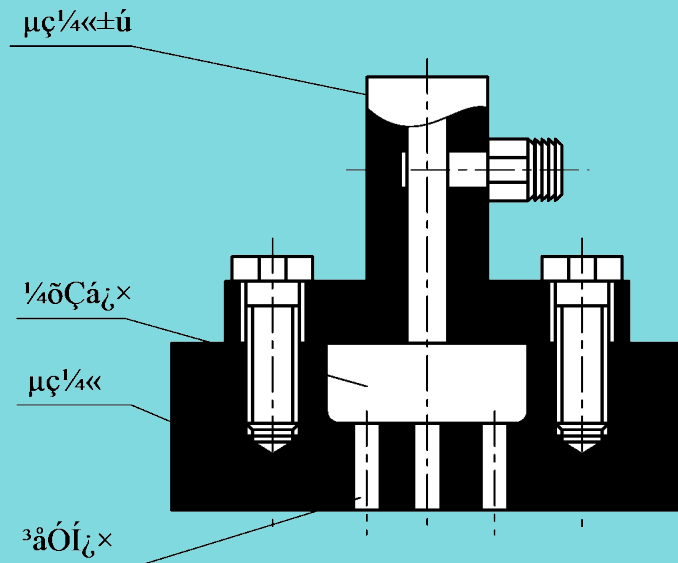
电火花加工准备工作



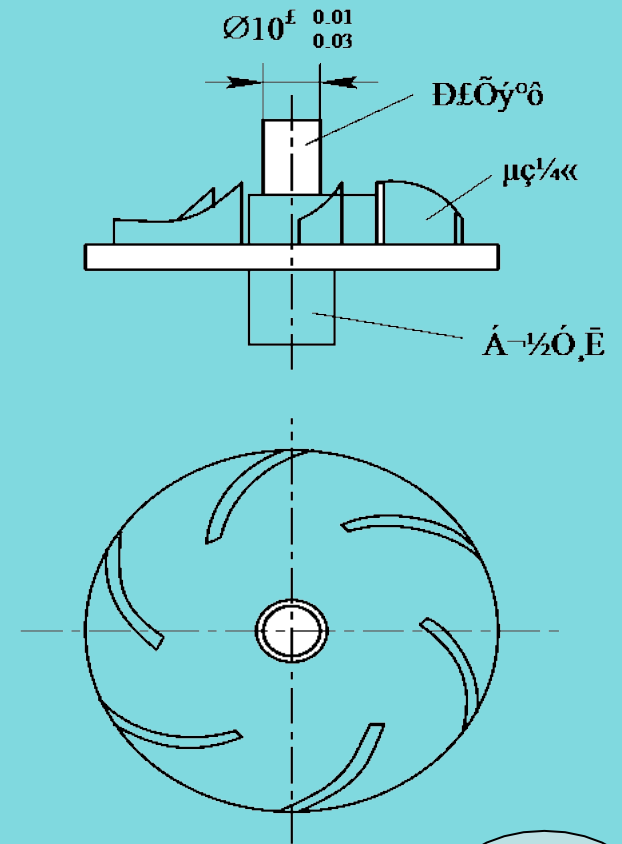
电极结构形式



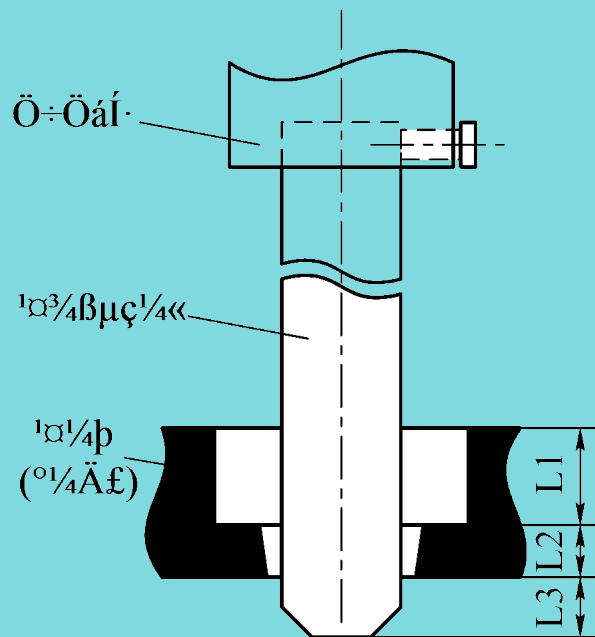
(a)



(b)



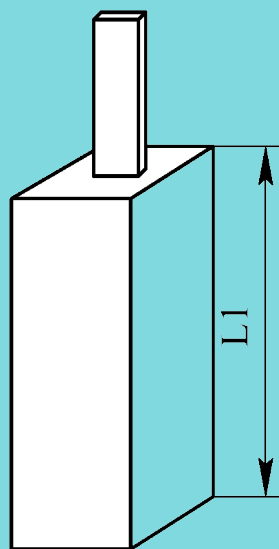
返回



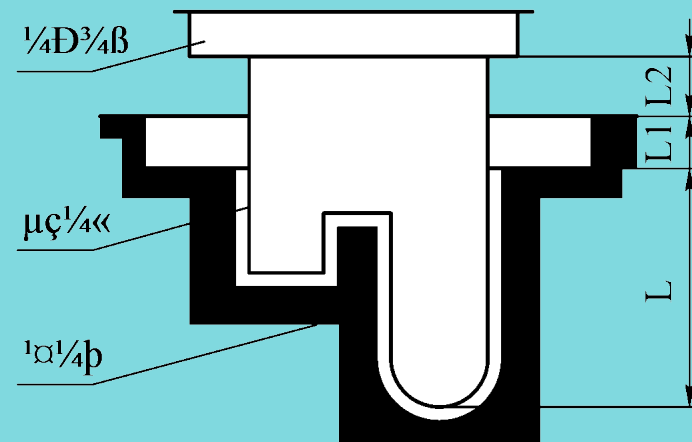
(a)



L1为凹模板挖孔部分长度尺寸
L2为电火花加工部分
L3为电极加工中端面损耗部分



(b)



(c)



L为型腔的有效高度
L1为增加的高度
L2为电极加工中端面损耗部分

返回

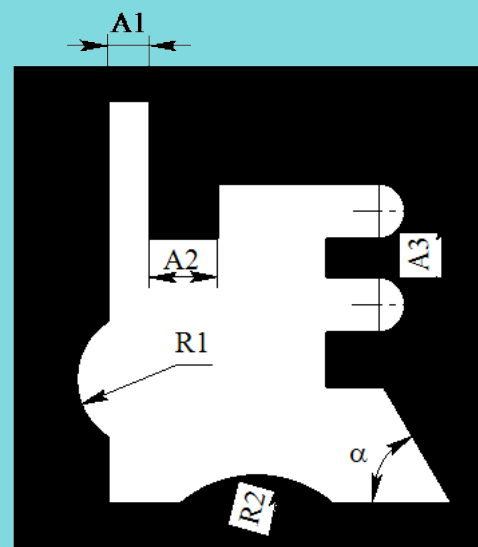
(2) 水平尺寸

电极的水平尺寸是指与机床主轴轴线相垂直的横截面尺寸

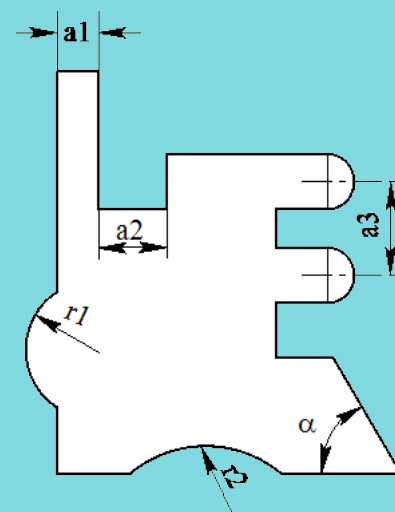
电极的水平尺寸可用下式确定：

$$a=A\pm Kb$$

A ——型腔的水平方向的尺寸



(a) $\text{D} \begin{cases} \text{I} \\ \text{C} \end{cases}$



(b) $\mu \begin{cases} \text{C} \\ \text{I} \end{cases} \alpha$

K ——与型腔尺寸标注法有关的系数

b ——电极单边缩量

±号和K值的具体含义

当图中型腔尺寸完全标注在边界上

K取2 如: $a2=A2-2b$

一端以中心线或非边界线为基准

K取1 如: $a3=A3-b$

$$a5=A5-b$$

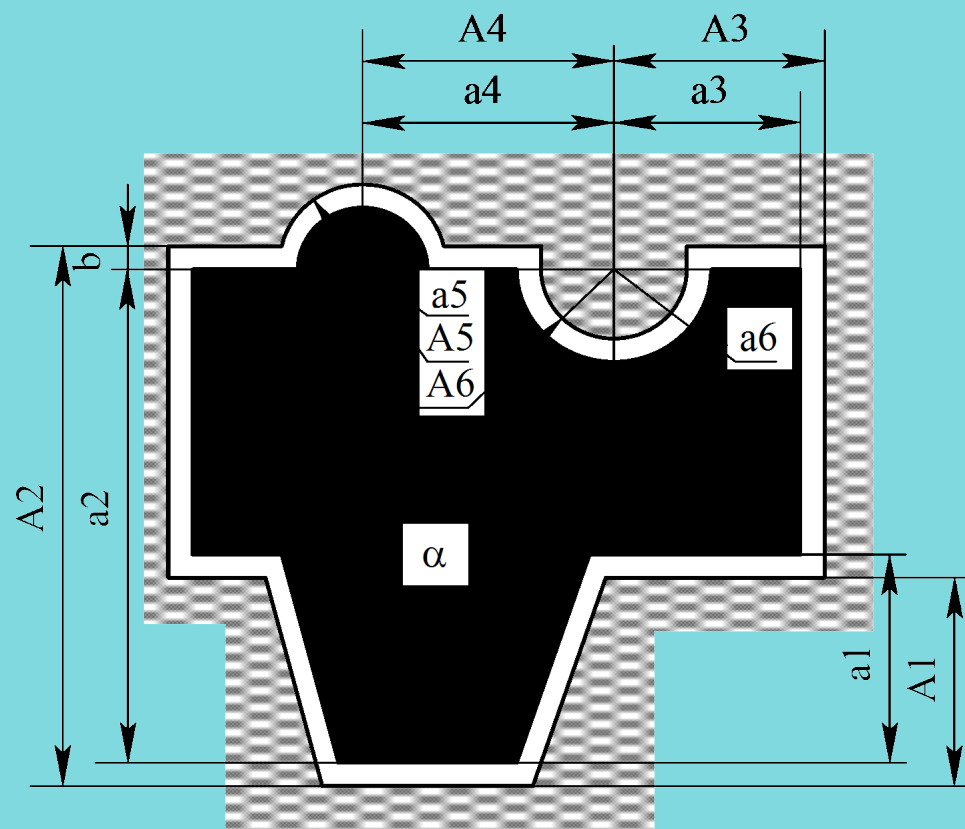
$$a6=A6+b$$

型腔中心线之间的位置尺寸

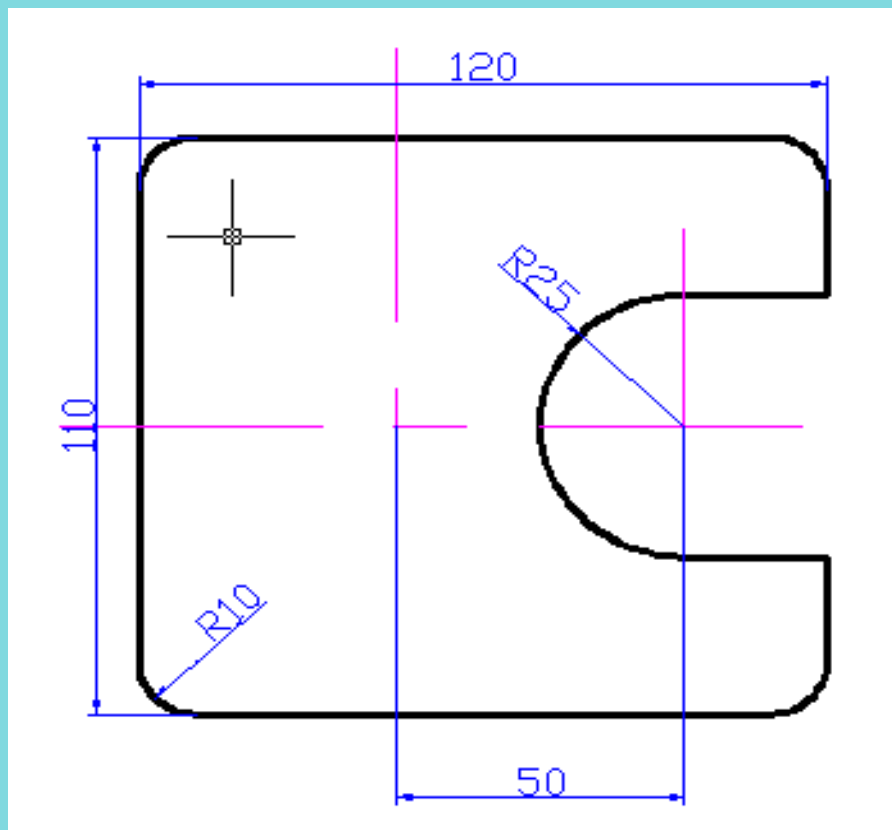
角度值和某些特殊尺寸

K取0 如: $a1=A1$

$$a4=A4$$



习题讲解



返回

电极的排气孔和冲油孔

原因

电火花成型加工时，型腔一般均为盲孔，排气、排屑条件较为困难，这直接影响加工效率与稳定性

解决方案

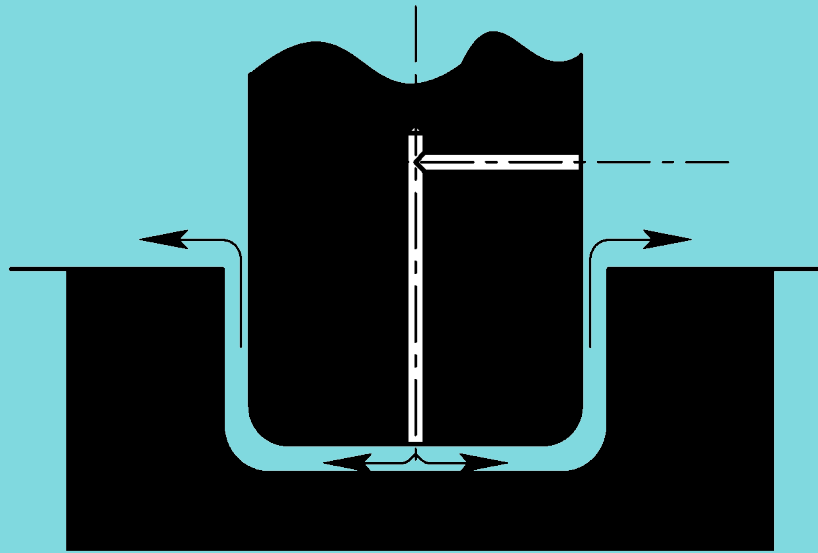
大、中型腔加工电极都设计有排气、冲油孔

原则

开孔的位置应尽量保证冲液均匀和气体易于排出

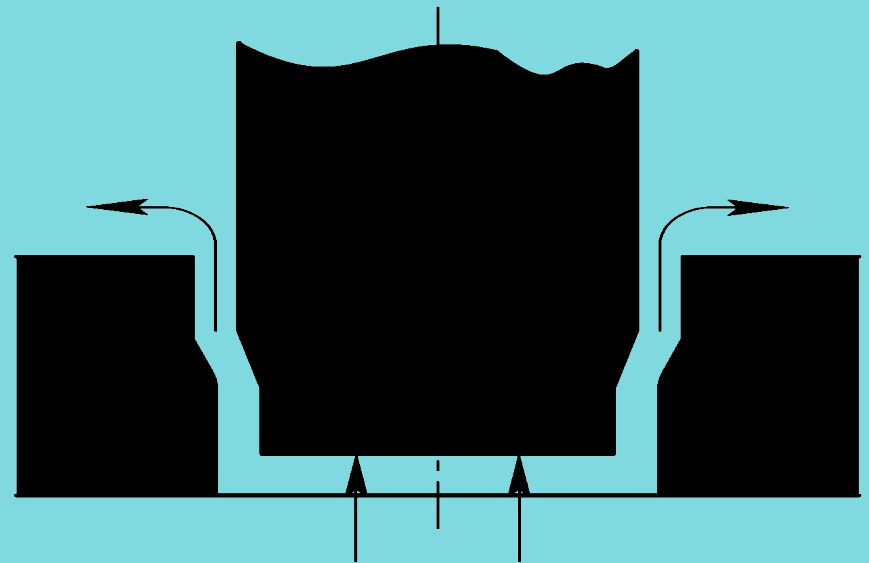
电蚀产物的排除

1) 电极冲油



型腔电加工最常用的方法

2) 工件冲油



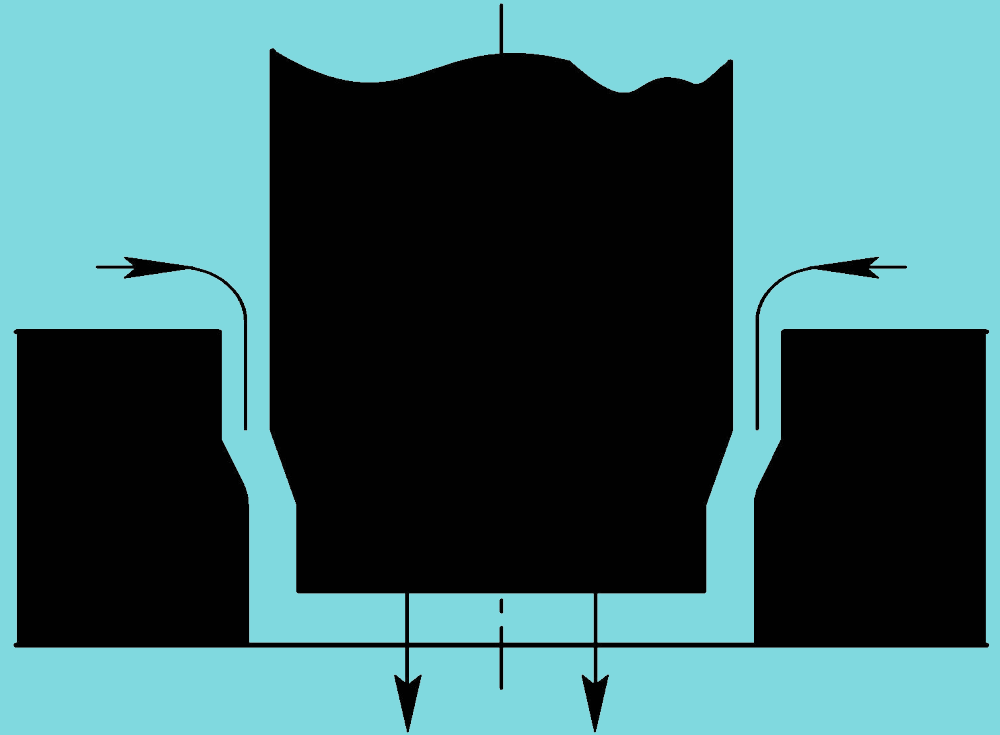
穿孔电加工最常用的方法

冲油

抽油

工件抽油常用于穿孔加工

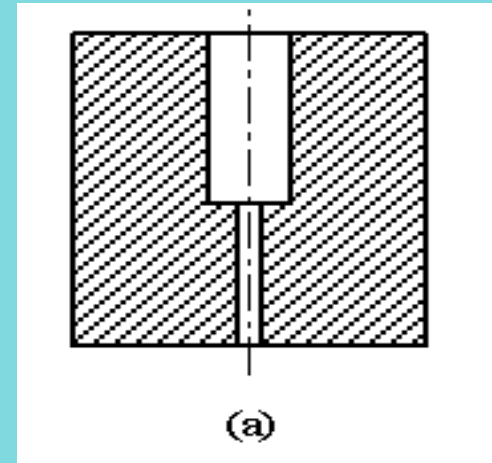
抽油时要使放电时产生的气体
(大多是易燃气体)及时排放，
不能积聚在加工区，
否则会引起“放炮”。



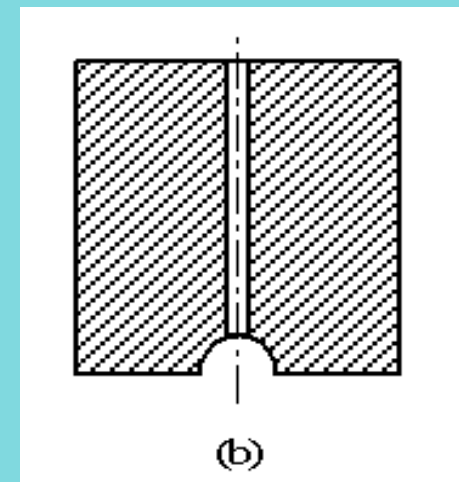
抽油的排屑效果**不如**冲油好。

在实际设计中要注意事项

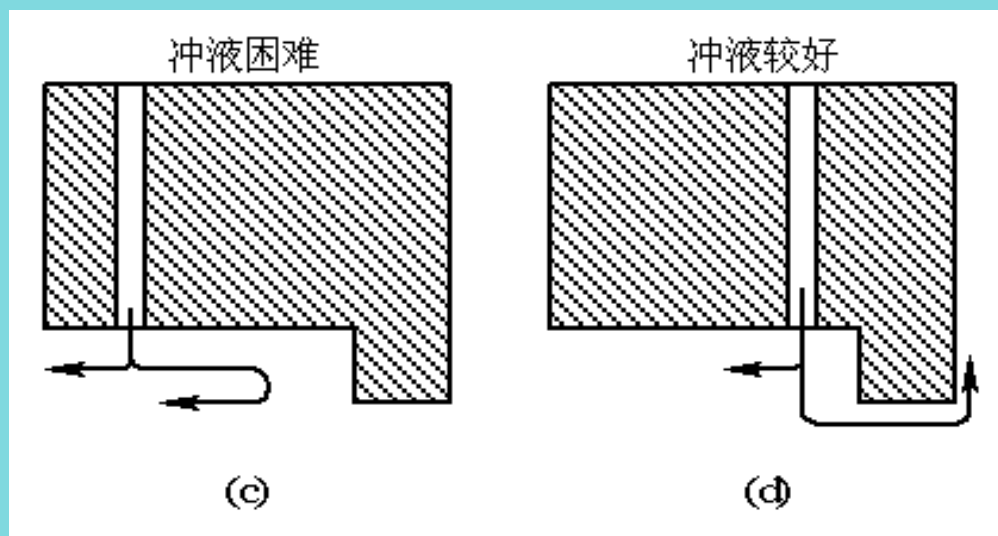
(1) 便于排气，经常将冲油孔或排气孔上端直径加大



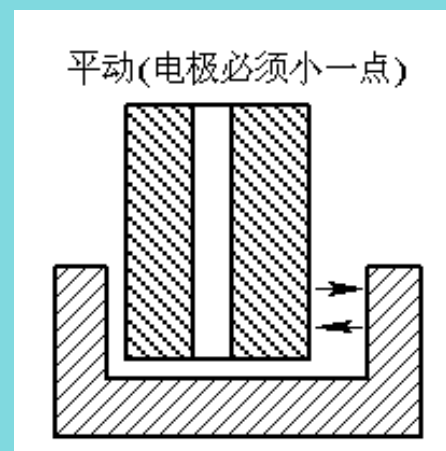
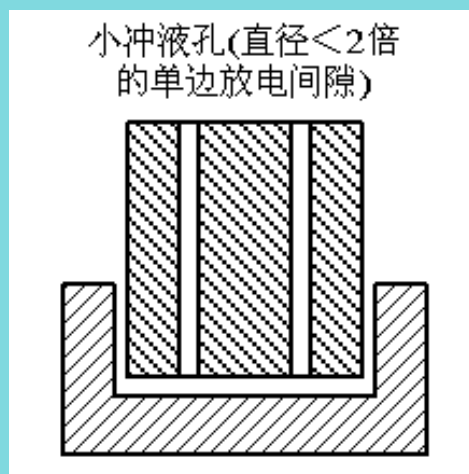
(2) 气孔尽量开在蚀除面积较大以及电极端部凹入的位置



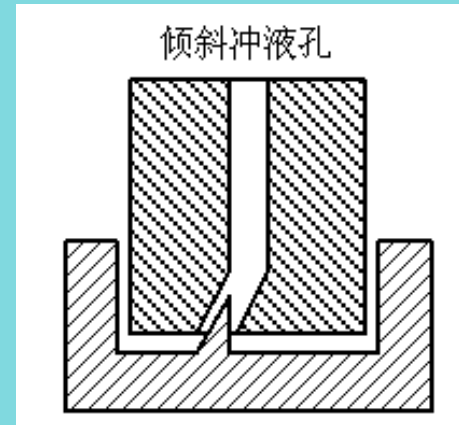
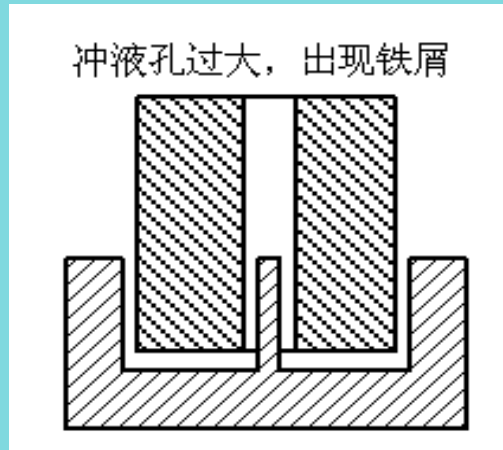
(3) 冲油孔要尽量开在不易排屑的拐角、窄缝处



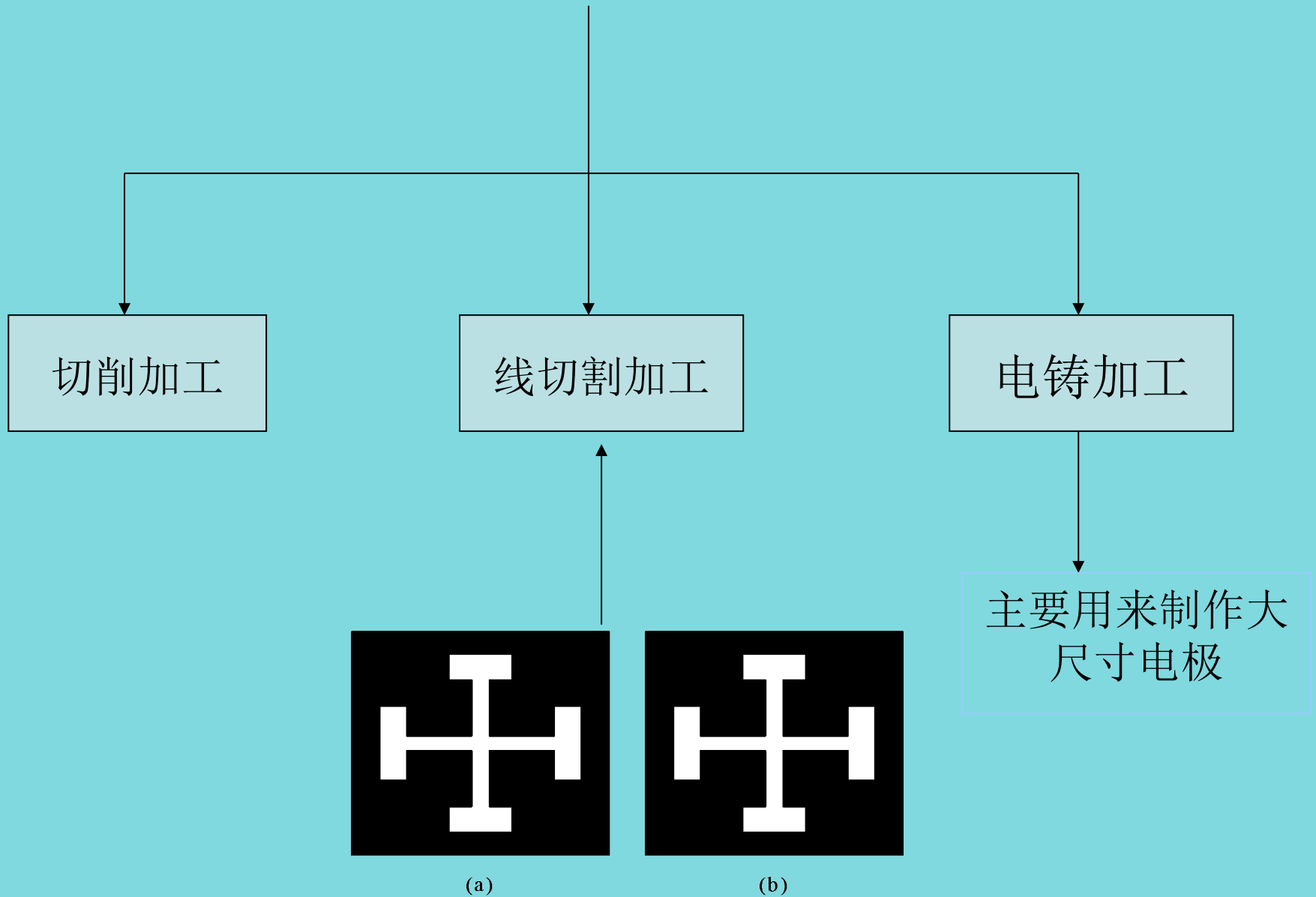
(4) 排气孔和冲油孔的直径约为平动量的1~2倍，一般取1~1.5 mm



(5) 尽可能避免冲液孔在加工后留下的柱芯



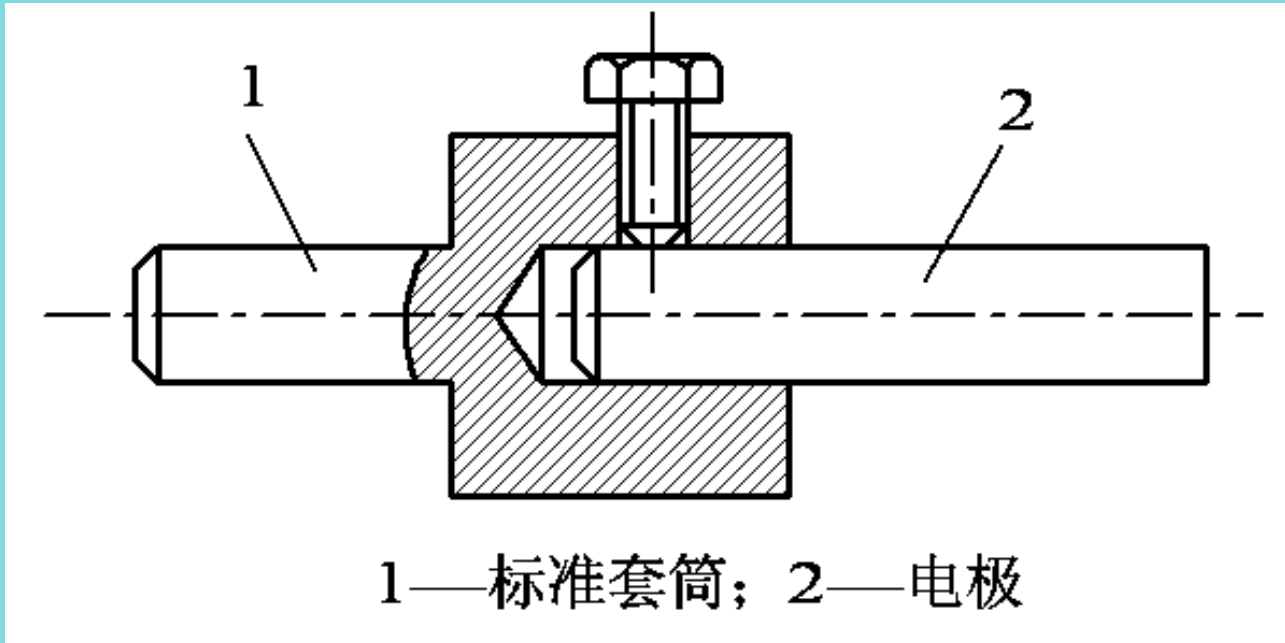
电极的制造

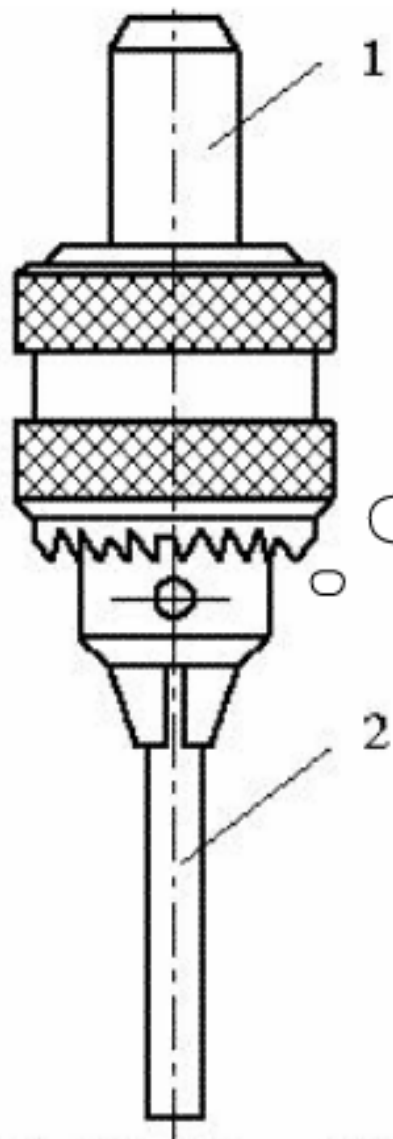


电极装夹

小型的整体式电极

标准套筒
钻夹头装夹



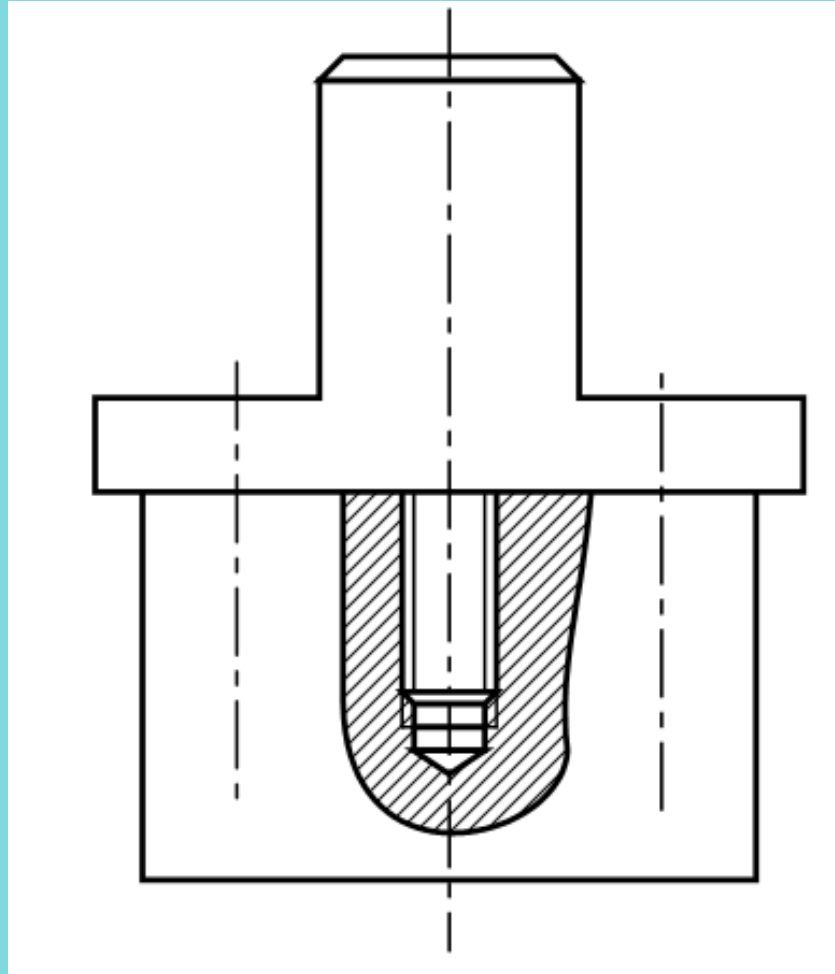


用在什
么场
合?

答：电极直径
较小时采用。

1—钻夹头； 2—电极

尺寸较大的电极 ——→ 将电极通过螺纹连接直接装夹在夹具上

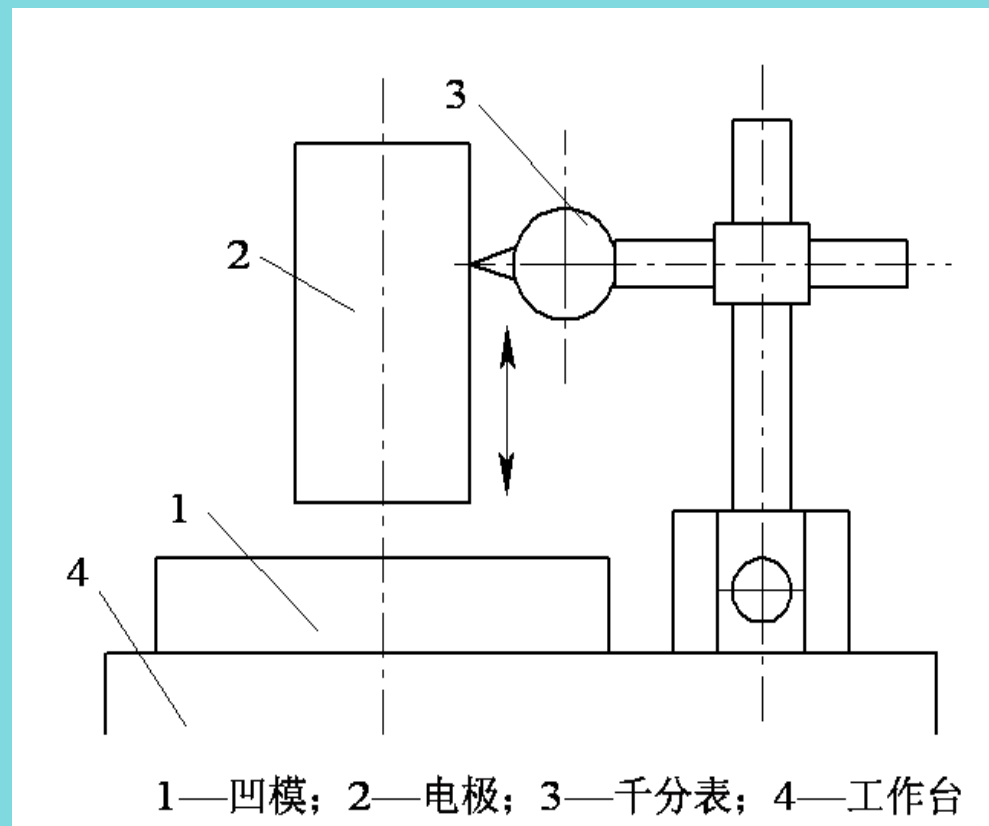


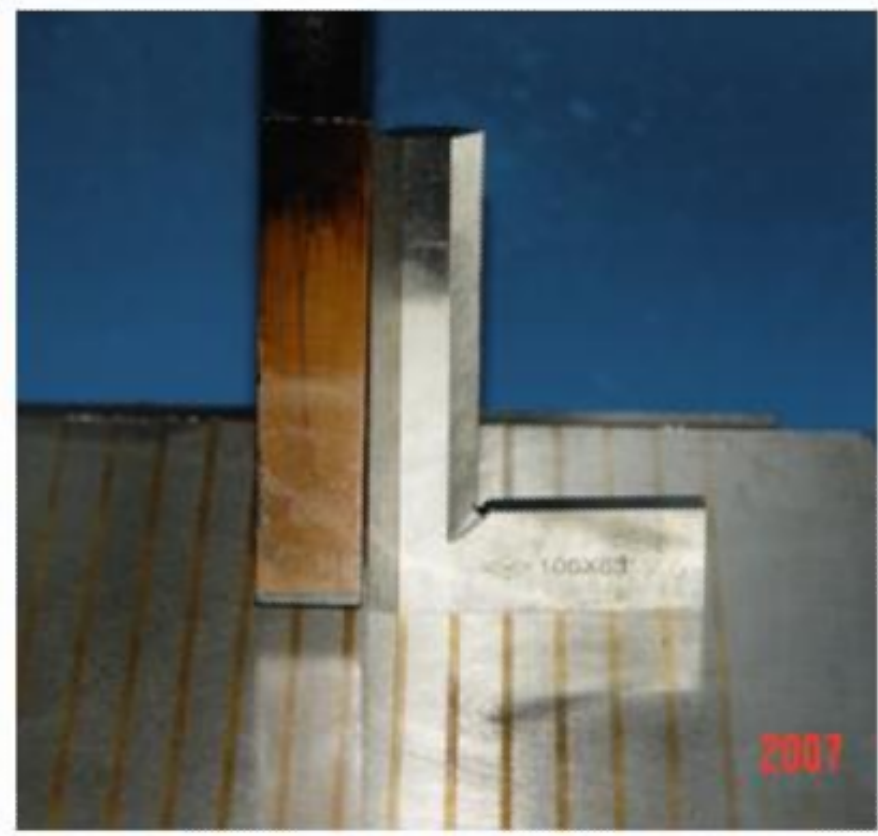
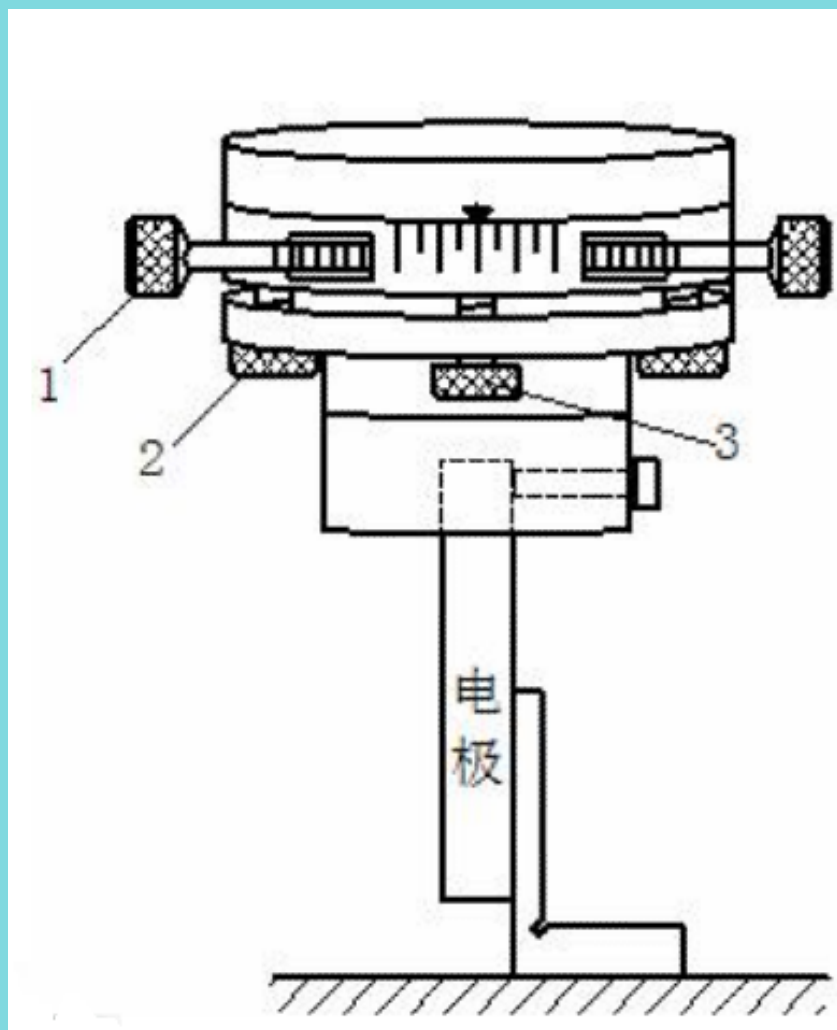
电极的校正

电极装夹好后必须进行校正才能加工，不仅要调节电极与工件基准面垂直，而且需在水平面内调节、转动一个角度，使工具电极的截面形状与将要加工的工件型孔或型腔定位的位置一致

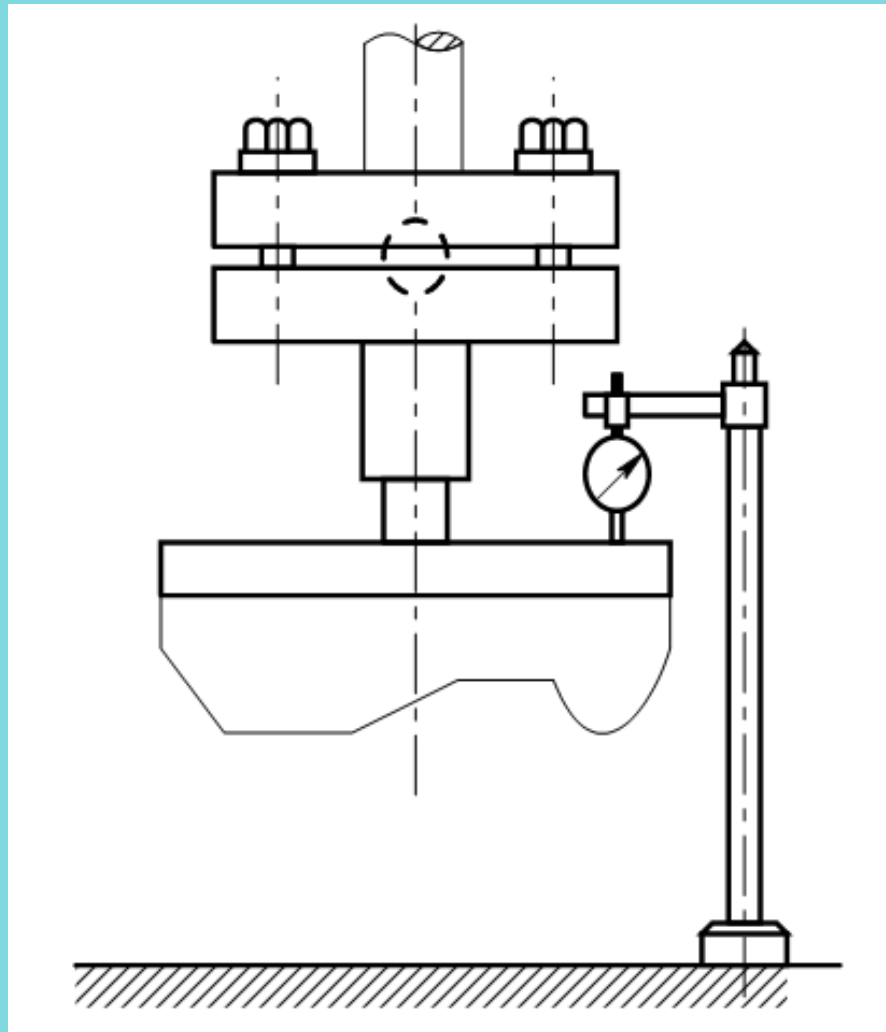
校正方法

(1)根据电极的侧基准面，采用千分表找正电极的垂直度



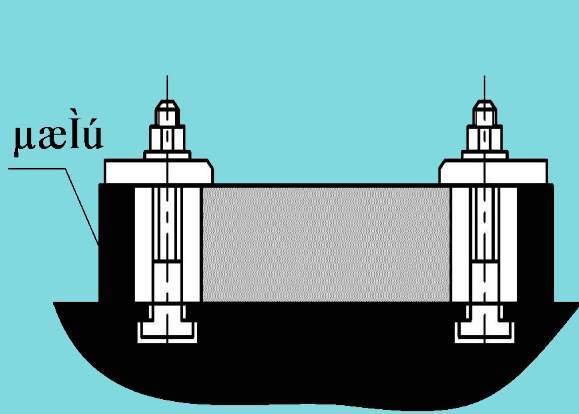


(2) 电极上无侧面基准时，
将电极上端面作辅助基准找正电极的垂直度

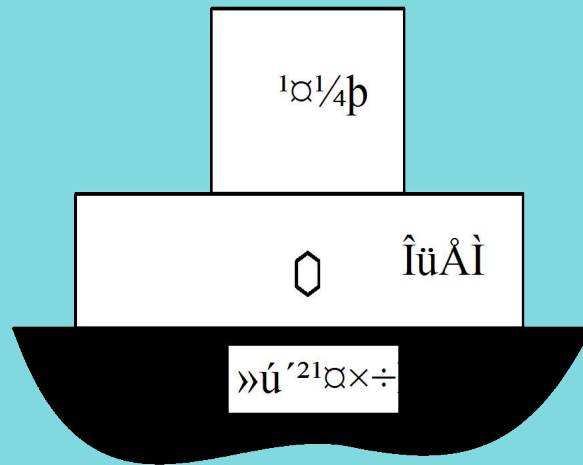


工件的固定

工件常用压板、磁性吸盘虎钳等来固定在机床工作台上,多数用百分表来校正使工件的基准面分别与机床的X、Y轴平行。

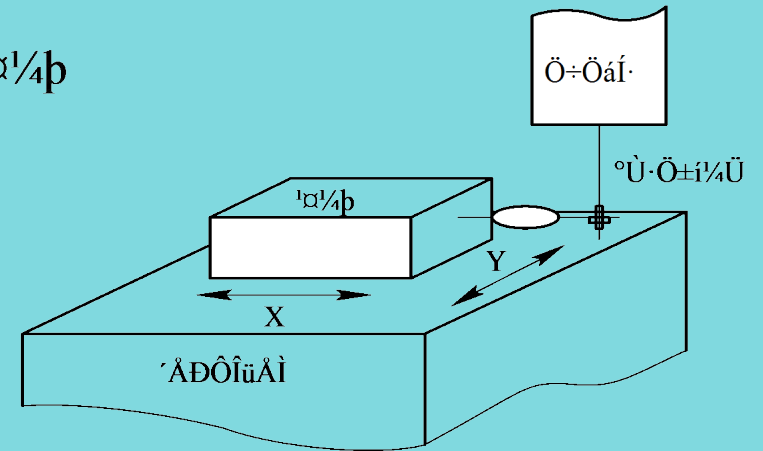


(a) 用压板固定工件



(b) 用磁性吸盘固定工件

工件的固定



工件的校正

电极的相对定位

电极相对于工件定位是指将已安装校正好的电极对准工件上的加工位置，以保证加工的孔或型腔在凹模上的位置精度

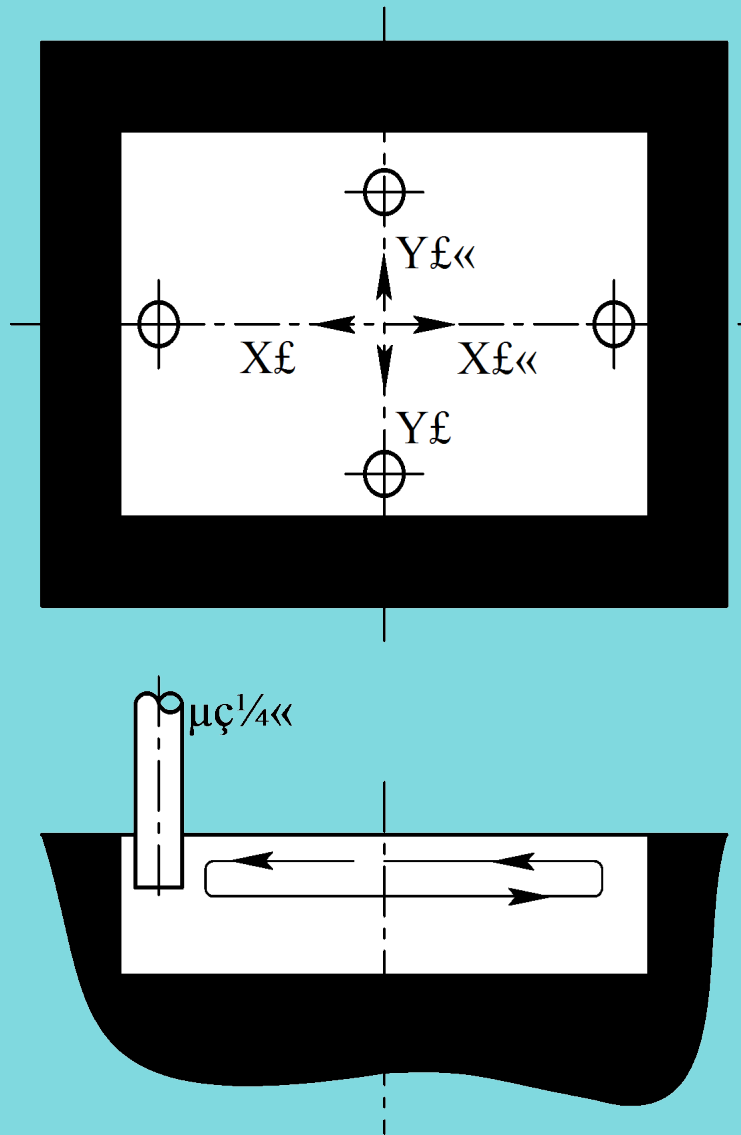
习惯上将电极相对于工件的定位过程称为**找正**

如何实现电极相对于工件的定位的找正？

答案

接触感知功能

电极相对于工件定位



利用数控电火花成型机床的MDI功能手动操作实现电极定位

C代码和H代码介绍

C***：加工条件代码

从C000到C999共有1000个条件代码，其中C000到C099为用户使用区，其余为机床内部使用。每个条件代码都代表一组放电参数

H***：变量代码。

从H000到H999共1000个，可进行赋值，也可进行运算

例如： H970=10.000;H980=1.000;
H000=5.000+2H001

注意：

H代码不能直接跟在运动指令后需与一个具体的数值后运算后才有效

例如： H980=1.000

G00Z0+H980；（不能写成G00Z H980）

程序结构

例:用C109、C106二个条件加工一个5mm深的孔，加工深度分别4.8、4.95mm，编一个加工程序，不要求修光侧面。

按一般格式编制如下：

G54 G90 G92;（选工作座标，设加工起点。）

G30 Z+;（指定抬刀方向。）

；（快速定位电极至工件表面0.5 mm的地方。）

C109;（选取加工条件。）

；（沿Z负方向加工4.8mm深。）

M05 G00 Z0.5;

（忽略感知、快速抬起电极至距工件表面0.5mm的高度。）

C106;（换加工条件为C106。）

；（换条件后向下加深一点深度。）

M05 G00Z1.0;

（忽略感知、快速抬起电极至距工件表面0.5mm的高度。）

M02; （程序结束。）

带平动的加工程序

上述加工若还要修光侧面，则在换条件后要带平动加工

G54 G90 ; (G92 X0 Y0 Z1.0设起点指令为了安全起见一般不写)

G30 Z+;

；（H970一般用来代表理论加工深度。）

；（H980一般用来代表电极换加工条件时抬起的高度）

G00 Z0+H980; （不管电极加工前距工件表面多高，
均先快速定位至H980指定的高度。）

G00 Z0.5;

C109; （选用加工条件。）

G01 Z0.2-H970;

（沿Z方向向下加工，加工深度为理论深度扣除一个0.2的间隙。）

M05 G00 Z0+H980

（以忽略感知的方式快速抬至距工件表面1mm的地方。）

G00 Z0.5;

C106 LN001 STEP0150;

G01 Z0.05-H970;

M05 G00 Z0+H980;

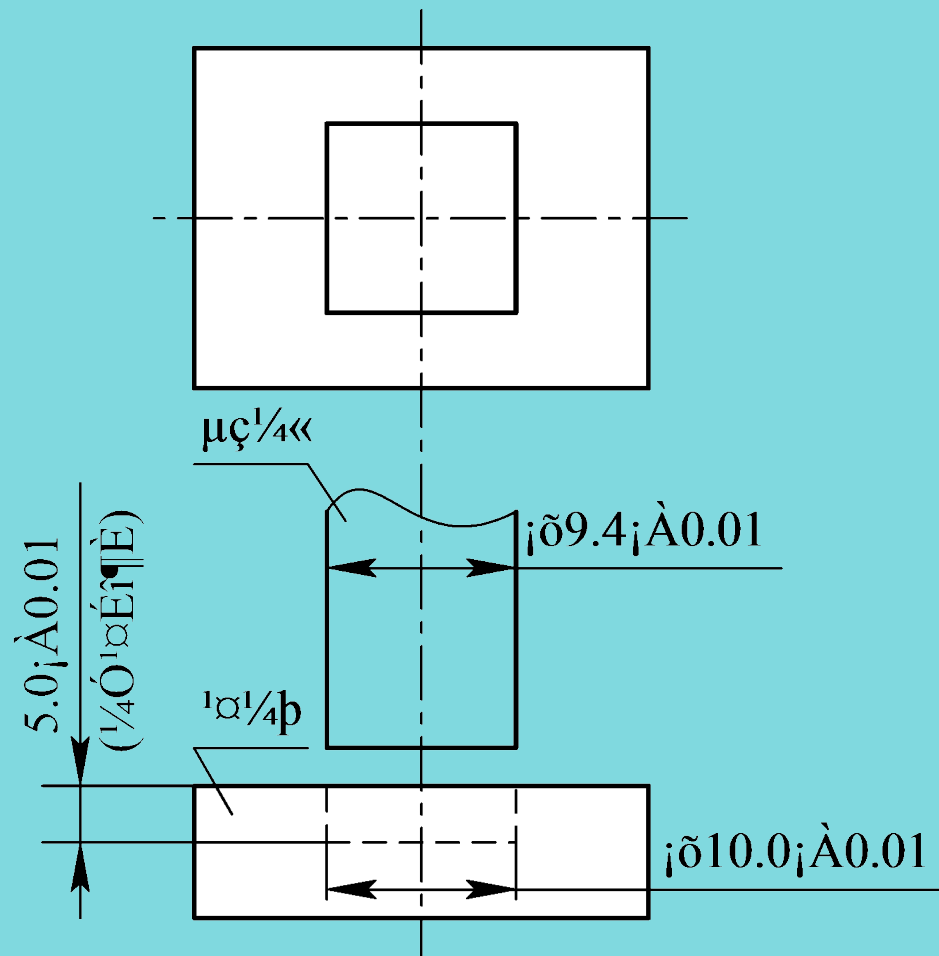


图4-50 单电极加工时的加工条件及加工图形

加工程序:

H0000=+00005000; /加工深度

N0000;

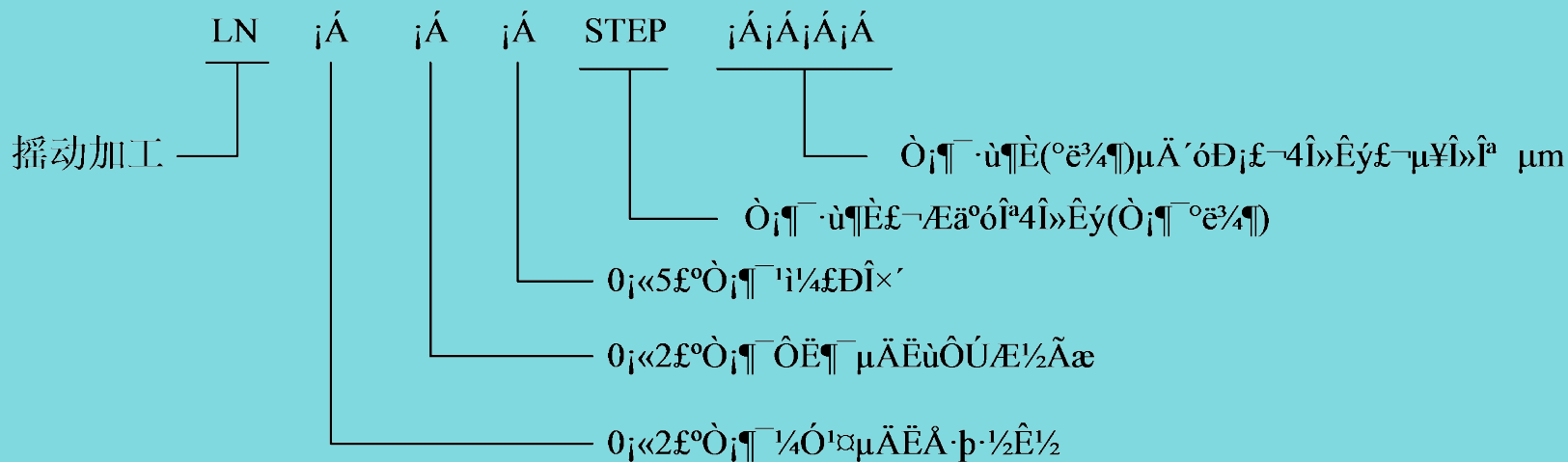
/加工开始位置，Z轴距工件表面距离为1.0 mm

G24; /高速跃动

G01 C170 LN002 STEPI0 Z330-H000 M04

/以C170条件加工至距离底面0.33 mm

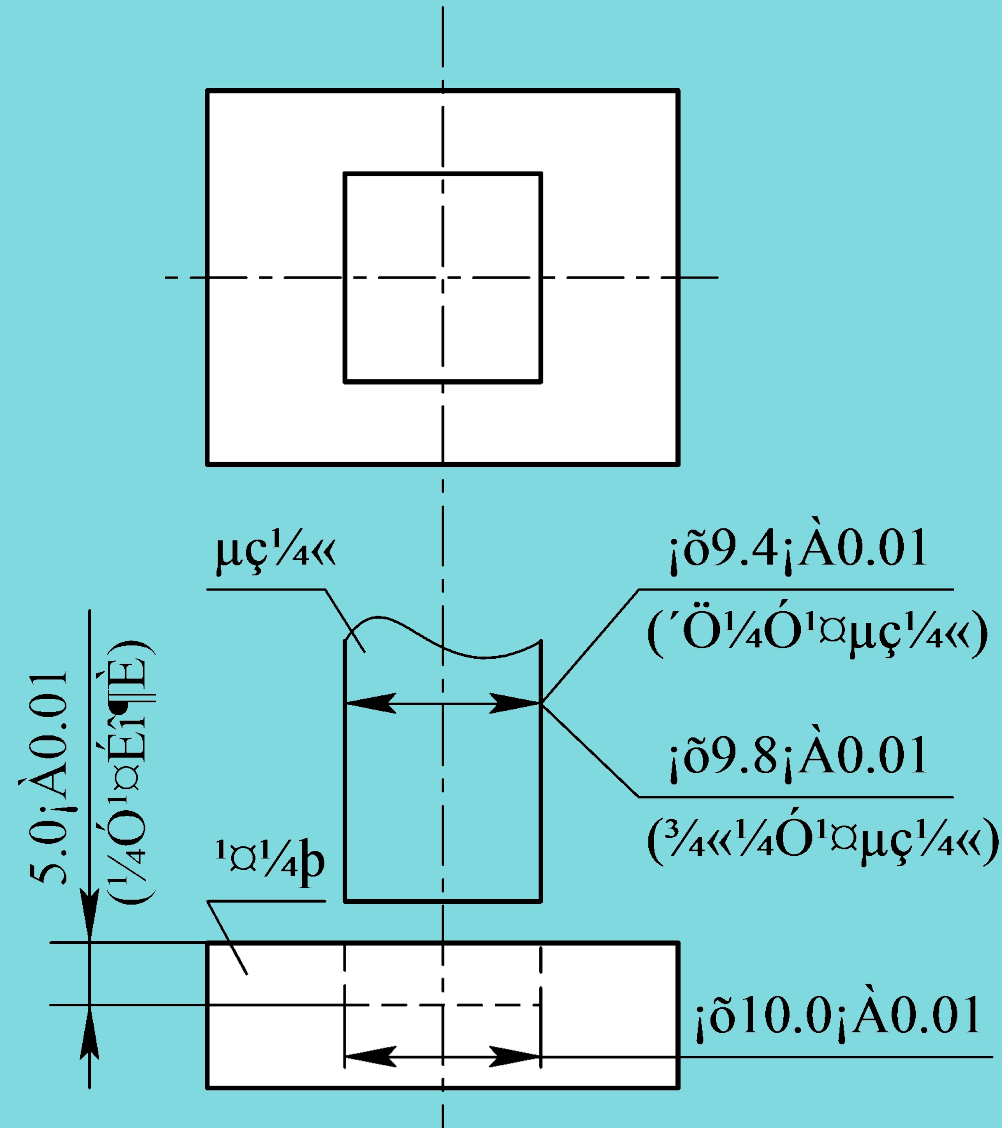
M04 然后返回加工开始位置



类型	摇动轨迹		无摇动					
	所在平面							
自由摇动	X—Y 平面	000	001	002	003	004	005	
	X—Z 平面	010	011	012	013	014	015	
	Y—Z 平面	020	021	022	023	024	025	
步进摇动	X—Y 平面	100	101	102	103	104	105	
	X—Z 平面	110	111	112	113	114	115	
	Y—Z 平面	120	121	122	123	124	125	
锁定摇动	X—Y 平面	200	201	202	203	204	205	
	X—Z 平面	210	211	212	213	214	215	
	Y—Z 平面	220	221	222	223	224	225	

返回

例4.3 两个电极的精、粗加工(本实例所用机床为SodickA3R, 其控制电源为Excellence XI)



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/838131004133006124>