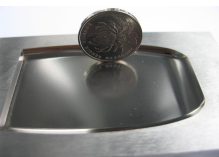
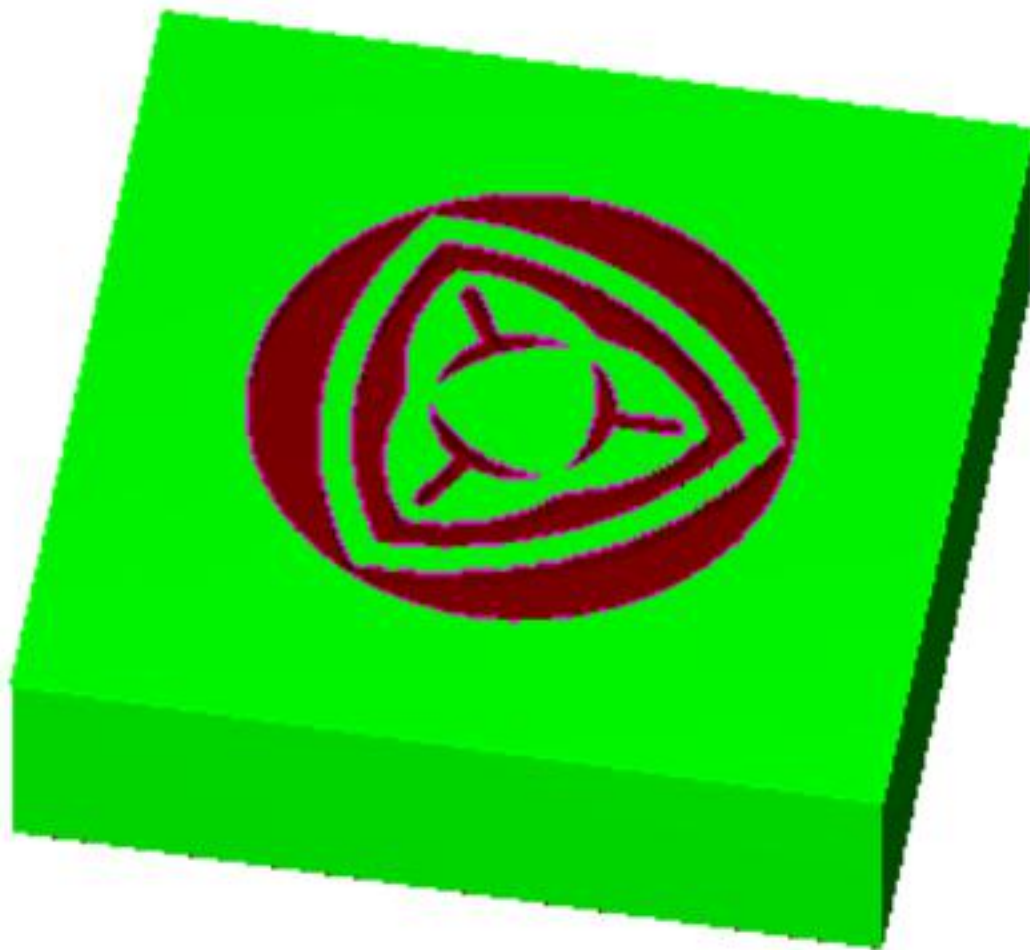




1. 项目导入





项目分析

	零件要求	实施要点	相关知识
1	图案清晰	先粗加工 后精加工	1常用电火花加工术语知识。 2常用电极材料知识。 3电火花加工条件。
2	型腔深浅一致	电极与工件垂直	1电极的精密校正方法



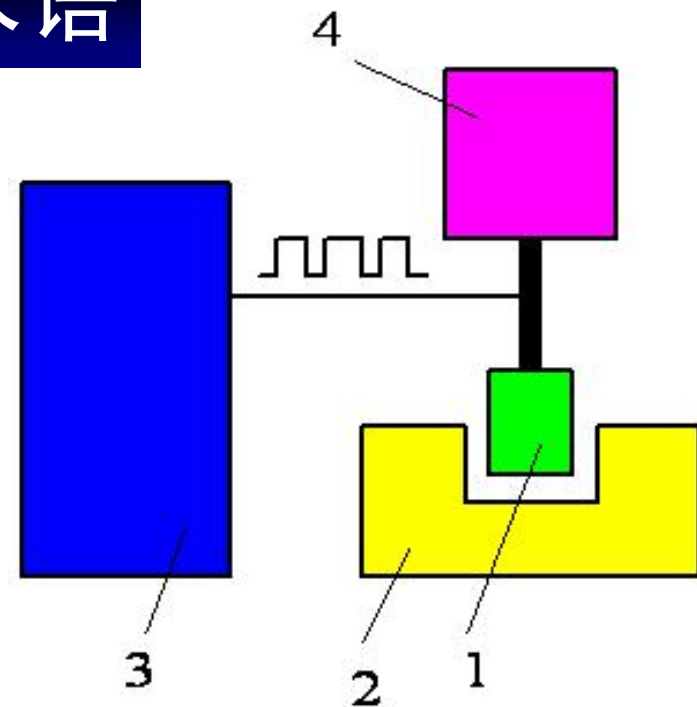


二、相关知识

(一) 电火花加工常用术语

工具电极 (electrode):

电火花加工用的工具。常用的材料是紫铜、石墨、紫铜。



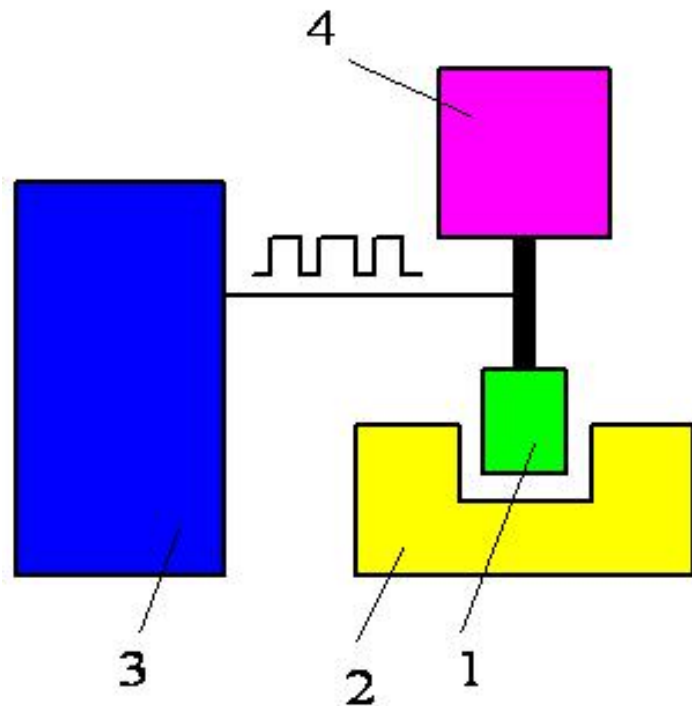
1—工具电极；2—工件；
3—脉冲电源；4—伺服进给系统





放电间隙(spark gap size)

放电时工具电极和工件间的距离，它的大小一般在0.01~0.5 mm之间，粗加工时时间隙较大，精加工时则较小。



1—工具电极；2—工件；
3—脉冲电源；4—伺服进给系统





脉冲宽度(pulse on time):

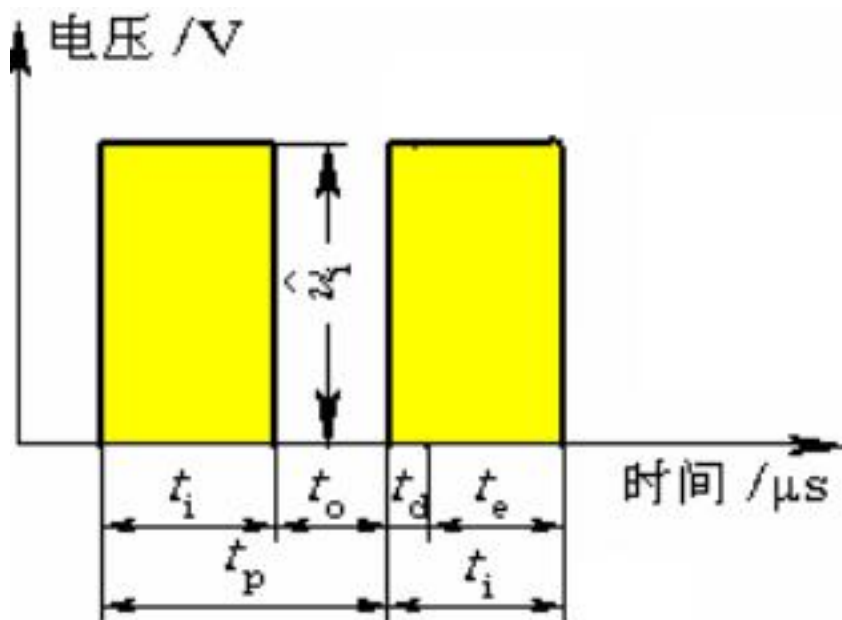
加到电极和工件上放电间隙两端的电压脉冲的持续时间。

脉冲间隔(pulse off time):

两个电压脉冲的间隔时间。

脉冲周期(pulse period):

一个电压脉冲开始到下一个电压脉冲开始之间的时间。





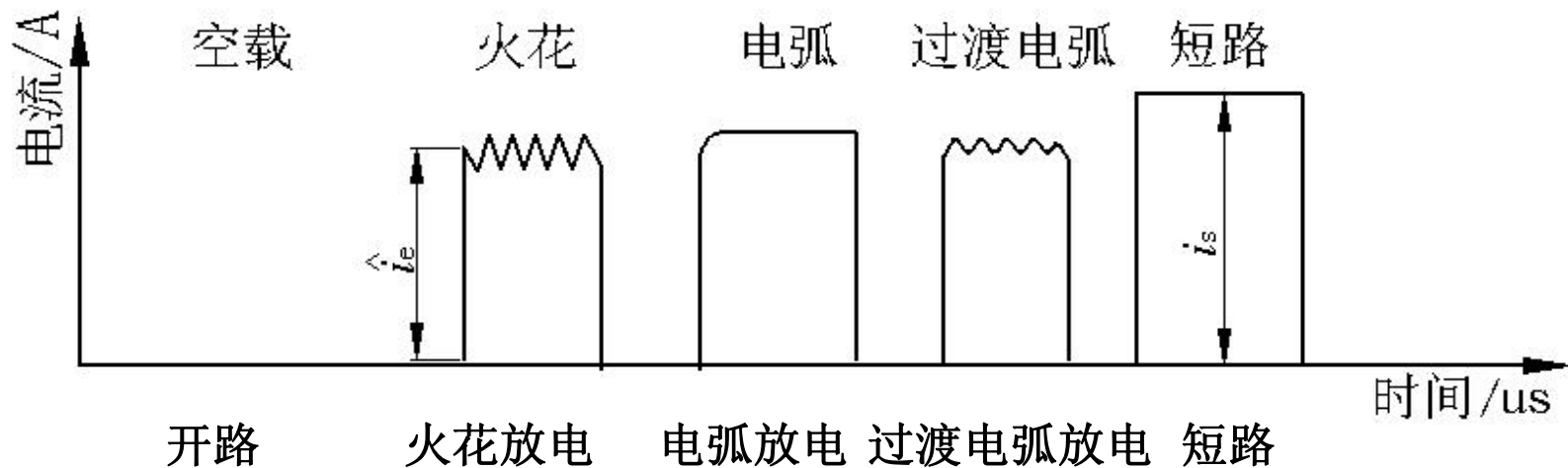
占空比(duty factor):

脉冲宽度 t_i 与脉冲间隔 t_o 之比。粗加工时占空比一般较大，精加工时占空比应较小。

峰值电流(A) (high peak current):

间隙火花放电时脉冲电流的最大值(瞬时)，是影响加工速度、表面质量等的重要参数。







1. 火花成型机加工时其放电周期由 () 组成。

A. 脉宽和脉间

B. 脉冲高度

C. 整个加工时间

D. 上班时间

2. 一般短路电流比加工电流 ()。

A. 大

B. 小

C. 相等

D. 不确定

3. 脉冲宽度的单位是 ()。

A. mm

B. cm

C. s

D. μs





(二) 常用电极材料知识

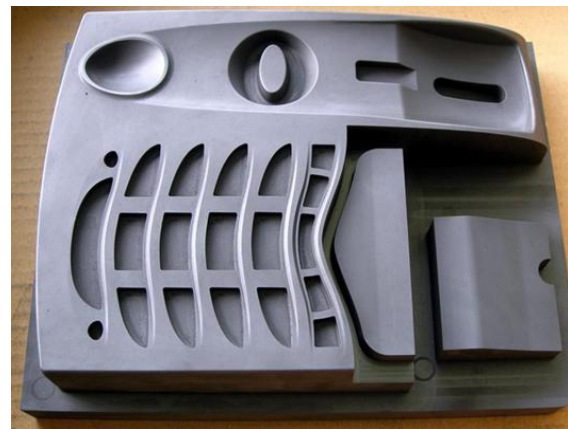
1. 电极材料的选用



电 极 的
切削加工性能

电极的价格

放电加工特性





紫铜：

优点：

1. 加工过程中稳定性好、生产率高。
2. 精加工时比石墨电极损耗小。
3. 易于加工成精密、微细的花纹，采用精密加工时能达到优于 $Ra1.25\mu m$ 的表面粗糙度；
4. 适宜于作电火花成型加工的精加工电极，可作为镜面加工用电极。

缺点：

1. 机械加工性能差、磨削加工困难。
2. 通常不能承受较大的电流密度。
3. 热膨胀系数大，影响放电加工稳定性和工件加工质量。





石墨：

优点：

- 1加工稳定性能较好，在大电流加工时电极损耗小。
- 2机械加工性能好，容易修整，切削力小，加工速度快。
- 3重量轻。密度为铜的1/5,可用于大型电极。
- 4表面处理容易。可用砂纸简单地处理纹理。
- 5耐高温。
- 6热膨胀系数小，适宜做薄壁电极，电极不易变形；
- 7电极可粘结。

缺点：

- 1机械强度差，尖角处易崩裂。
- 2加工过程粉尘较大，需要石墨加工机来加工。





(三) 电火花加工条件

条件号	面积 cm ²	安全 间隙 mm	放电 间隙 mm	加工 速度 mm ³ /Min	损耗 %	侧面 Ra	底面 Ra	极性	电容	高压 管数	管 数	脉冲 间隙	脉冲 宽度	模式	损耗 类型	伺服 基准	伺服 速度	极限值	
																		脉冲 间隙	伺服 基准
100		0.009	0.009			0.86	0.86	+	0	0	3	2	2	8	0	85	8	2	85
101		0.035	0.025			0.90	1.0	+	0	0	2	6	9	8	0	80	8	2	65
103		0.050	0.040			1.0	1.2	+	0	0	3	7	11	8	0	80	8	2	65
104		0.060	0.048			1.1	1.7	+	0	0	4	8	12	8	0	80	8	2	64
105		0.105	0.068			1.5	1.9	+	0	0	5	9	13	8	0	75	8	2	60
106		0.130	0.091			1.8	2.3	+	0	0	6	10	14	8	0	75	10	2	58
107		0.200	0.160	2.7		2.8	3.6	+	0	0	7	12	16	8	0	75	10	3	60
108	1	0.350	0.220	11.0	0.10	5.2	6.4	+	0	0	8	13	17	8	0	75	10	4	55
109	2	0.419	0.240	15.7	0.05	5.8	6.3	+	0	0	9	15	19	8	0	75	12	6	52
110	3	0.530	0.295	26.2	0.05	6.3	7.9	+	0	0	10	16	20	8	0	70	12	7	52
111	4	0.670	0.355	47.6	0.05	6.8	8.5	+	0	0	11	16	20	8	0	70	12	7	55
112	6	0.748	0.420	80.0	0.05	9.68	12.1	+	0	0	12	16	21	8	0	65	15	8	52



三、项目实施

(一) 加工准备

- 1.校徽图案型腔所用的材料的选用。
- 2.工件的准备。



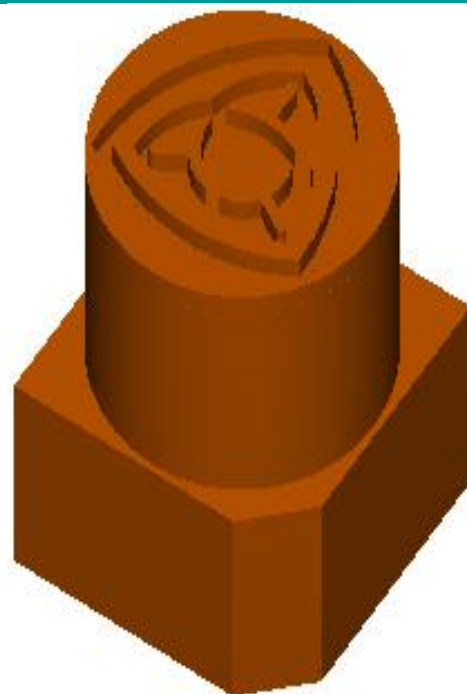


3. 电极的准备。

电极材料选择：



1. 电极的放电加工性能如何；
2. 电极是否容易加工成形；
3. 电极材料的成本；
4. 电极的重量。



电极的加工部分及加长部分

电极的装夹及校正部分

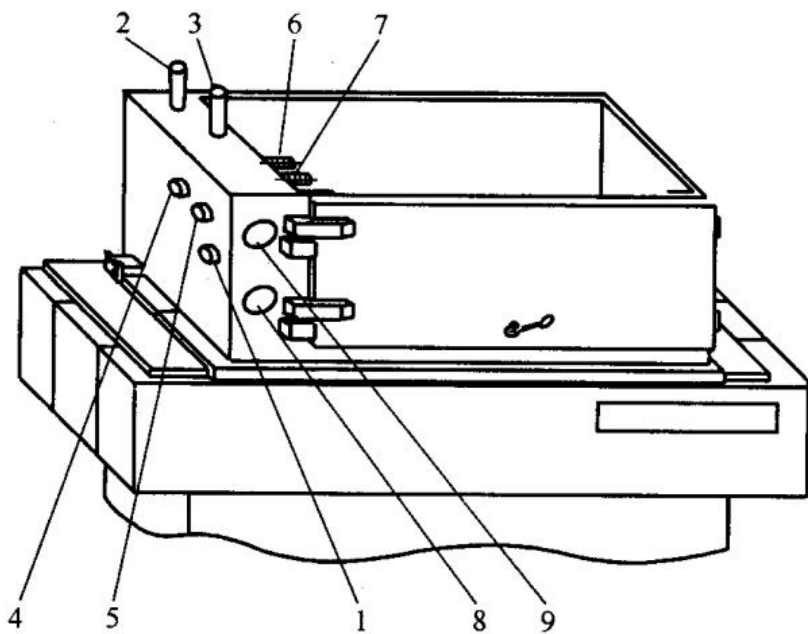




电极的校正：：

电极的定位：：

4. 机床操作。





(二) 加工





四、拓展知识

(一) 常用工件金属材料

(二) 电火花加工必备条件

1

使工具电极和工件被加工表面之间经常保持一定的放电间隙

2

电火花加工必须采用脉冲电源

3

使火花放电在有一定绝缘性能的液体介质中进行





(三) 工作液种类及作用

- ◆ 压缩放电通道，既加强了蚀除的效果，又提高了放电仿型的精确性。
- ◆ 加速电极间隙的冷却和消电离过程，有助于防止出现破坏性电弧放电。
- ◆ 加速电蚀产物的排除。
- ◆ 加剧放电的流体动力过程，有助于金属的抛出。





（四）工作液种类及作用电火花加工工艺简介

- ◆粗、中、精逐档过渡式加工方法。
- ◆先用机械加工去除大量的材料，再用电火花加工保证加工精度和加工质量。
- ◆采用多电极。

