

机构创新设计实验指导书

(试 用)

李安生

机设07-52/2 6号
李朝阳

郑州轻工业学院机电科学与工程系

二〇〇二年六月

机构创新设计实验

一、实验目的:

1、通过机构创新设计实验,培养学生们的创造性思维能力,提高学生独立思考及设计的水平。

2、通过零件的安装、拼接、组合、调整、不断完善自己的构思创意,提高动手能力。

二、实验要求:

1、首先进行机构总体方案的制定,要考虑结构是否合理,机构的各构件间有无干涉。

2、动手实验前要看懂实验指导书,弄明白机构及运动副的连接安装方法。

3、组装好的机构要能连续运动;要能实现预定的构件位置、动点轨迹,受力状况要好。

4、写出简单的设计说明书,绘制机构运动简图。

三、实验设备及用具

1、创新实验装置(成套)

2、绘图仪器一套(学生自备)

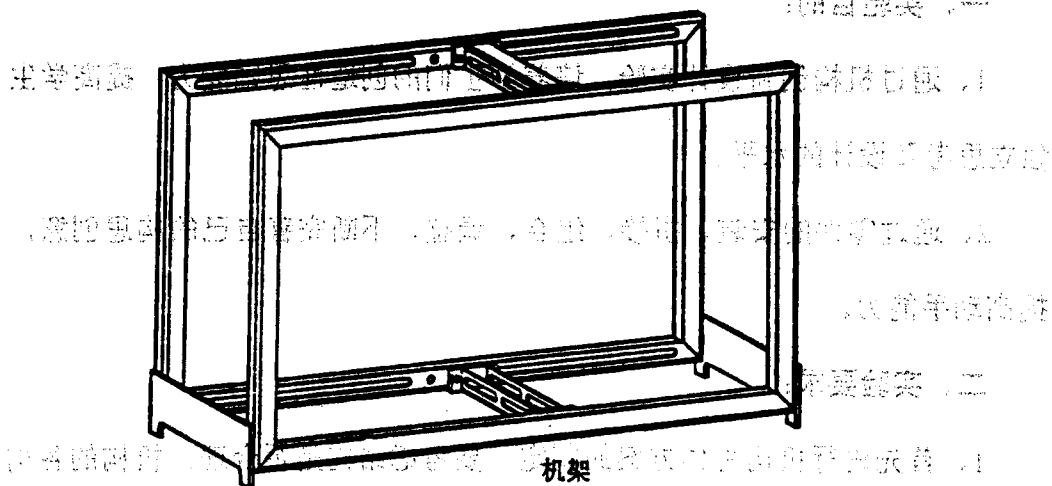
3、工具一套(包括扳手、螺丝刀等)

四、实验设备介绍

1、机架

多功能机构创新设计实验装置根据机构组成原理,设计了可安装平面机

构及三维空间机构零件的机架，能满足不同设计的要求，机架构造如图 1。



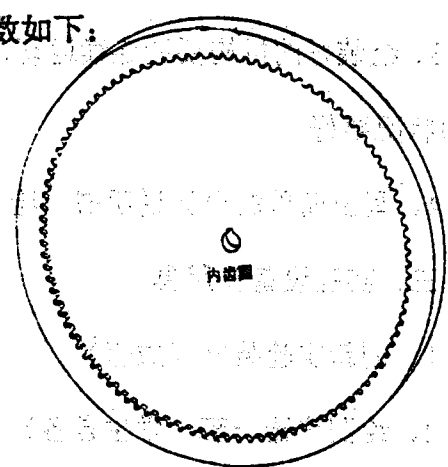
(图 1)

2、零件

每套实验装置中包含的零件数量、参数如下：

(1) 齿圈：(如图 2)

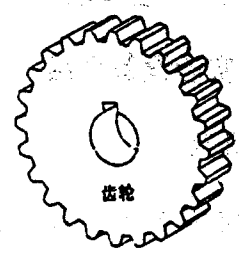
- | | | |
|-----------|-------|-----|
| ① $Z=125$ | $m=2$ | 1 件 |
| ② $Z=100$ | $m=2$ | 1 件 |
| ③ $Z=65$ | $m=2$ | 1 件 |
| ④ $Z=60$ | $m=2$ | 1 件 |



(图 2)

(2) 齿轮：(如图 3)

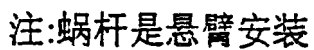
- | | | |
|----------|-------|-----|
| ① $Z=60$ | $m=2$ | 2 件 |
| ② $Z=50$ | $m=2$ | 2 件 |
| ③ $Z=45$ | $m=2$ | 2 件 |
| ④ $Z=40$ | $m=2$ | 2 件 |
| ⑤ $Z=35$ | $m=2$ | 2 件 |



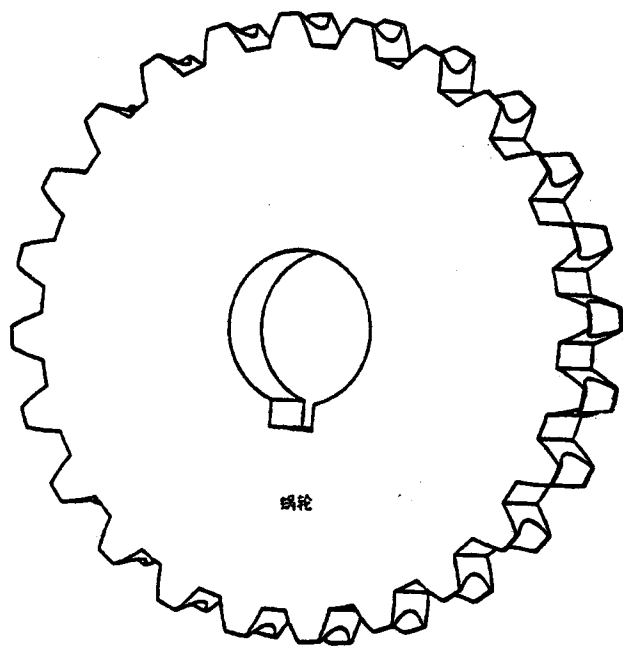
(图 3)

- ⑥ $Z=30$ $m=2$ 2 件
- ⑦ $Z=25$ $m=2$ 2 件
- ⑧ $Z=20$ $m=2$ 2 件
- (3) 锥齿轮: (如图 4) $Z=40$ $m=2$ 2 件
- (4) 蜗杆: (如图 5) $Z=40$ $m=2$ 1 件
- (5) 蜗轮: (如图 6) $m=2$ 1 件
- (6) 弧轮: 6 件 (图 7)
- (7) 偏心轮: 6 件 (图 8)
- (8) 槽轮: 6 件 (图 9)
- (9) 槽轮拨盘: 6 件 (图 10)
- (10) 多孔盘: 6 件 (图 11)
- (11) 轨: 24 件 (图 12)
- (12) 长柄: 12 件 (图 12)
- (13) 中柄: 24 件 (图 12)
- (14) 小柄: 24 件 (图 12)
- (15) 短柄: 24 件 (图 12)
- (16) 大座 24 件 (图 13)
- (17) 大盖: 24 件 (图 14)
- (18) 小座: 24 件 (图 15)
- (19) 小盖: 24 件 (图 16)
- (20) 轴: (图 17)
- ① $L=10$ 12 件; ② $L=24$ 12 件; ③ $L=40$ 12 件; ④ $L=60$ 12 件
- (21) 滑座铰轴: 36 件 (图 18)
- (22) 铰轴: (图 19)
- ① $L=25$ 12 件; ② $L=40$ 12 件; ③ $L=60$ 12 件 ④ $L=75$ 12 件
- (23) 档圈: 24 件
- (24) 垫: (图 20)
- ① $L=4$ 60 件; ② $L=10$ 60 件; ③ $L=60$ 12 件

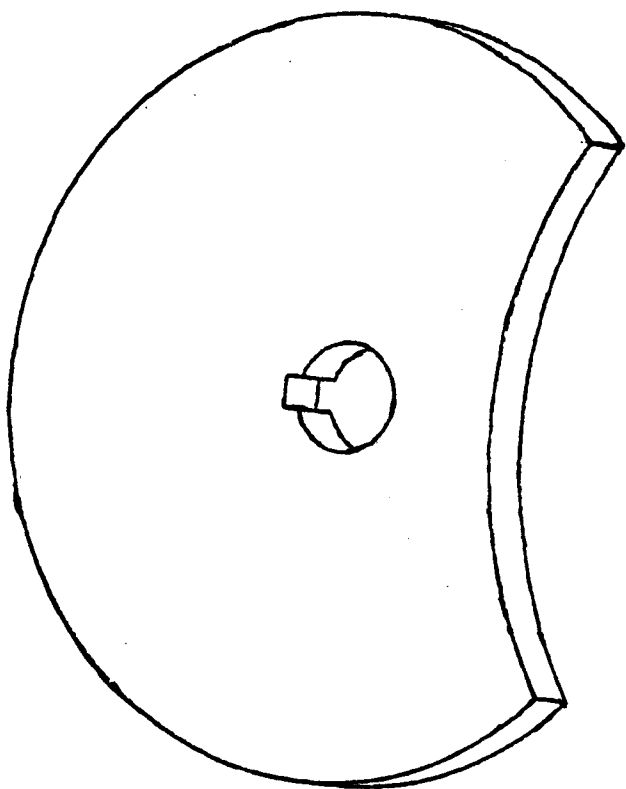
(26) 凸轮: 2 件 (图 22)



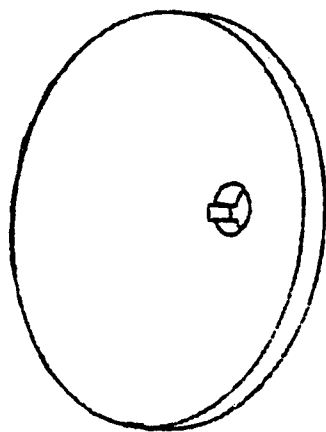
(图5)



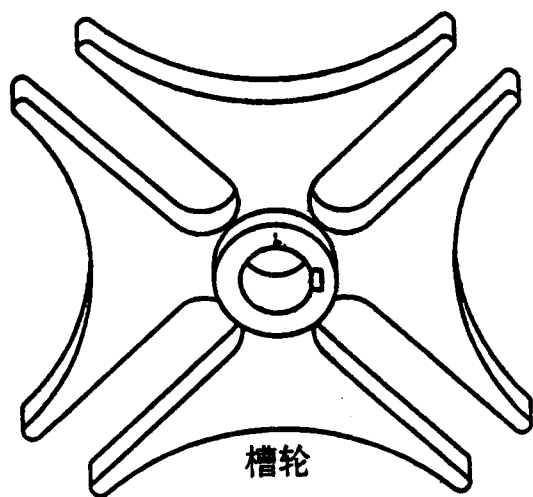
(图 6)



(图 7)

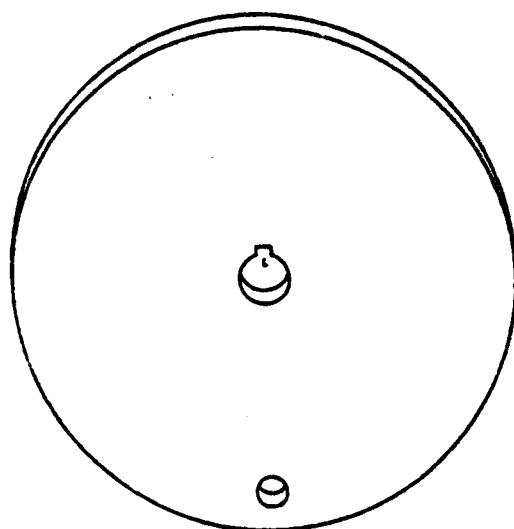


(图 8)



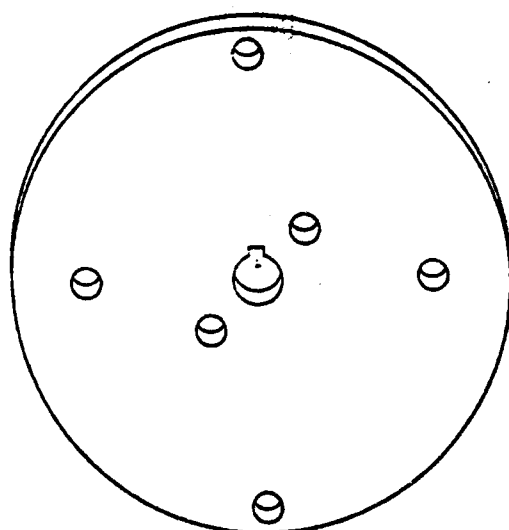
槽轮

(图 9)



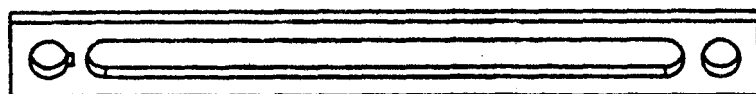
槽轮拨盘

(图 10)



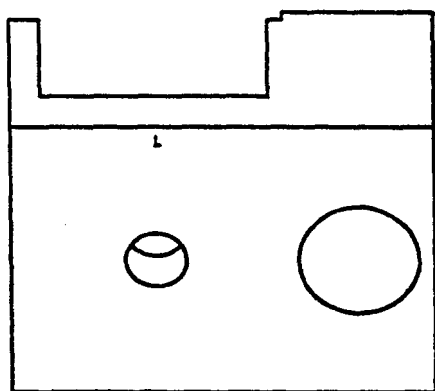
多孔盘

(图 11)



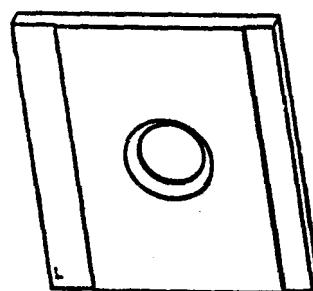
规(导向杆)

(图 12)



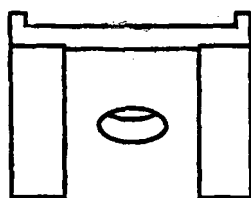
座

(图 13)



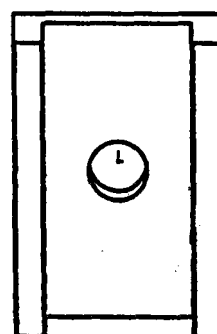
大盖

(图 14)



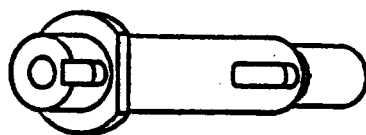
小座盖

(图 15)



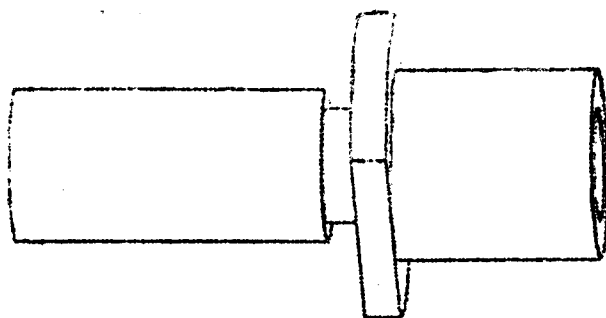
小座

(图 16)

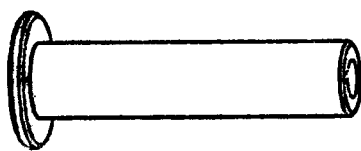


轴

(图 17)

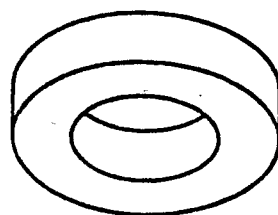


(图 18)



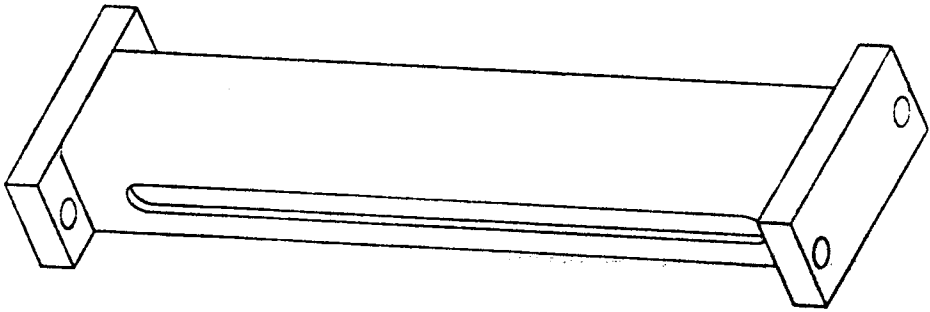
纹轴

(图 19)

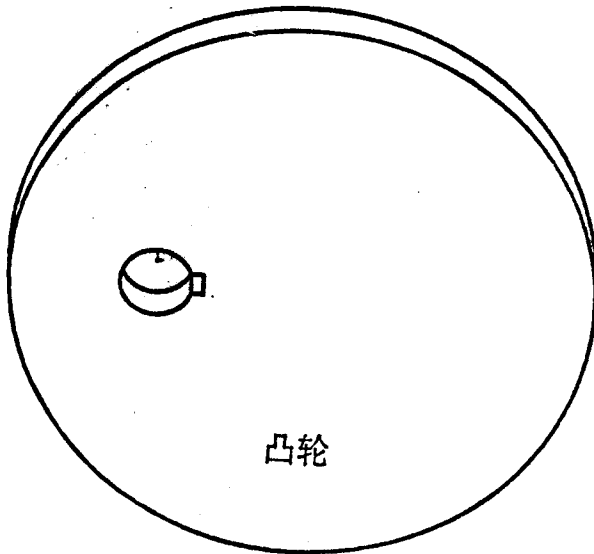


位置调节套

(图 20)



(图 21)



(图 22)

3、标准件

为保证各零部件的连接,除上述零件外,每套实验装置中配置了如下标准件:

(1) 螺钉

① M8=90 12 件; ② M8=35 48 件; ③ M8=50 24 件

(2) 沉头螺钉 M8×30 30 件

(3) 元头螺钉 M4×10 84 件

(4) 螺母: M8 84 件

(5) 垫圈: $\phi 8$ 84 件

(6) 垫圈: $\phi 10$ 40 件

(7) 平键:

① 3×3×6 20 件; ② 3×3×10 20 件

4、工具:

为保证实验的顺利进行,每套实验装置中配备了如下工具

(1) 呆板

① 10—12 6 件; ② 12—14 6 件

(2) 梅花板

① 10—12 6 件; ② 12—14 6 件

(3) 螺丝刀

① 6" 6 件; ② 10" 6 件

(4) 活板: 8" 3 把

利用上述机架、零件、标准件和工具,充分发挥自己的思维能力和创造

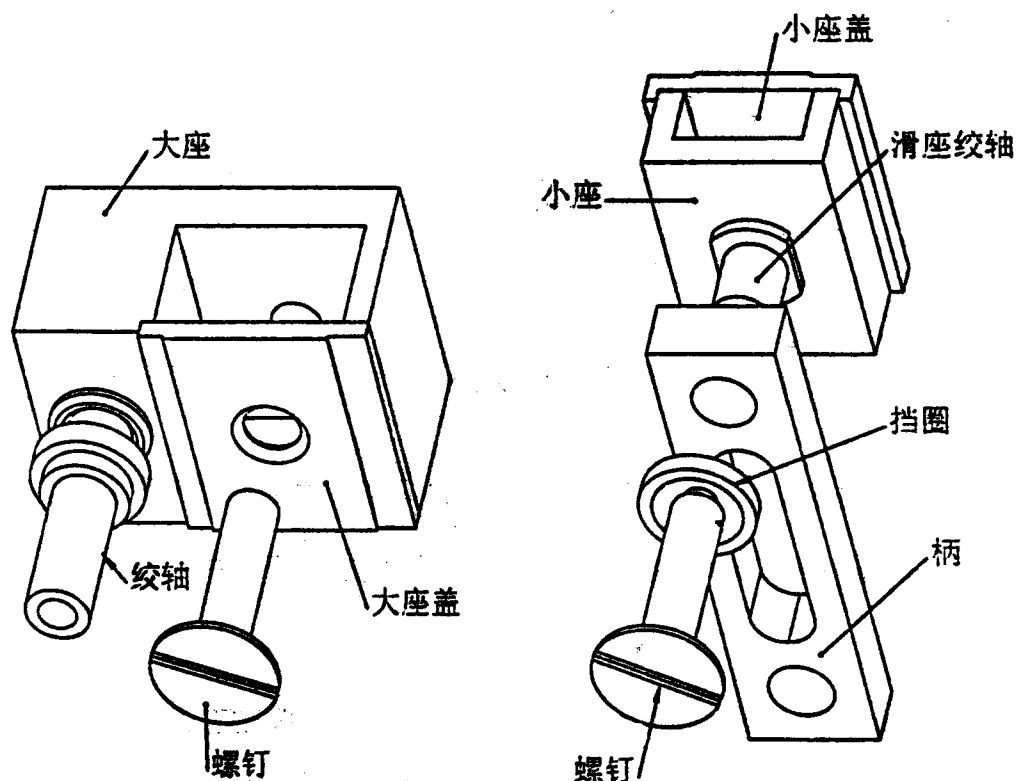
性，拼接成各种平面连杆机构、凸轮机构、平面与空间齿轮机构、定轴轮系、行星轮系、混合轮系、间歇运动机构、空间连杆机构及各种组合机构。

五、实验方法

1、首先根据自己制定的初步方案，把方案所涉及到的零部件及标准件挑选出来，所用的工具、量具也一并准备就绪。

2、转动副的组成

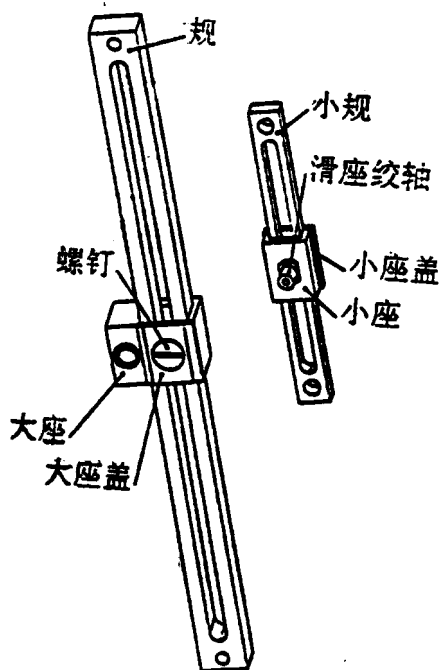
如果设计的方案中有转动副，就要按转动副的组成方法进行安装，如图23所示。



转动副 (图 23)

3、移动副的组成

设计中如用到移动副，按图 24 所示的方法进行移动副的安装。



移动副 (图 24)

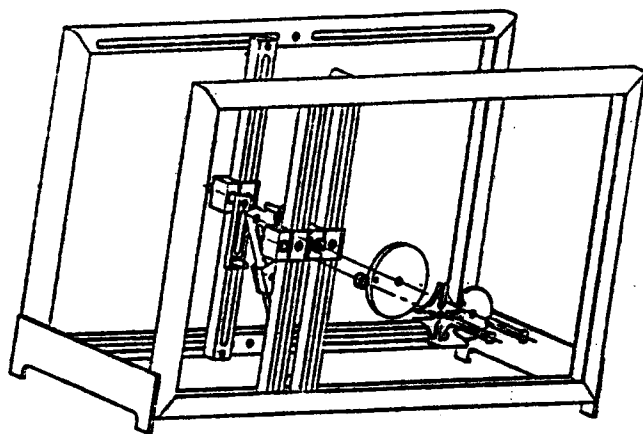
4、如果需要将大盖与大座固定在轨上，只需将大盖翻过来安装，使大盖凸台面与轨接触，拧紧螺丝即可。小座与小盖在小柄或中柄上固定也是如此。

5、安装和拼接时，要特别注意各个构件之间的空间占有性，在可能的运动空间不得干涉。平面机构首先要分层，要使各构件间的运动在相互平行的平面内进行，构件在各层的位置可用厚度不同的位置调节套调整。

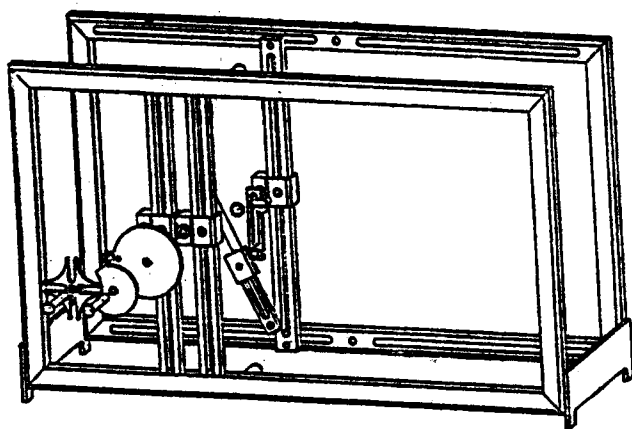
6、两件若采用固定联接，可使用平键进行固接。

六、机构方案设计实验参考

1. 如图 25—a、b 所示的槽轮导杆组合机构，这种采用异杆机构串接在槽轮机构之前，可改善槽轮机构的动力特性。



(图 25)a



(图 25)b

2. 铰链四杆机构

①满足曲柄存在条件的铰链四杆机构

曲柄存在条件:

- a. 连架杆和机架中必有一杆件是最短杆件;
- b. 最短杆长度 + 最长杆长度 $\leq$ 其它两杆长度之和。

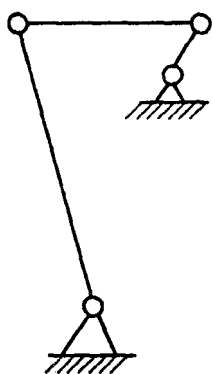


图 26 颚式破碎机

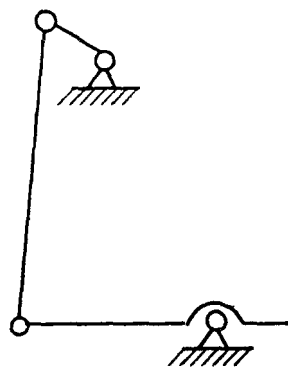


图 27 缝纫机踏板机构

②双曲柄机构

惯性筛的铰链四杆机构 $O_A A B O_B$ 为双曲柄机构的实例。当曲柄 $O_A A$ 等速回转一周时,另一曲柄 $O_B B$ 以变速回转一周,因而可使筛子 C 获得更大的惯性力以提高效率(图 28)。

机车车轮连动机构,同时有尺寸相同的三个曲柄,以防止平行四杆双曲柄机构变成反平行四杆机构(图 29)。

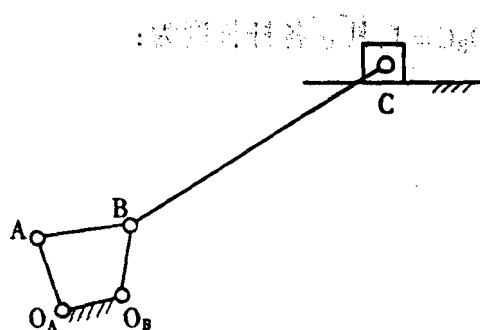


图 28

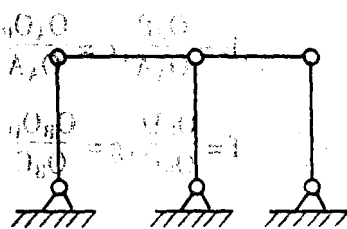


图 29

③双摇杆机构

双摇杆机构在鹤式起重机中的应用(图 30)。当摇杆 $O_A A$ 摇动时,另一摇杆 $O_B B$ 随之摇动,使得悬挂在 E 点(为连杆 AB 上的一点)的重物能沿着近似于水平直线的轨迹移动,避免上下移动空耗能量。

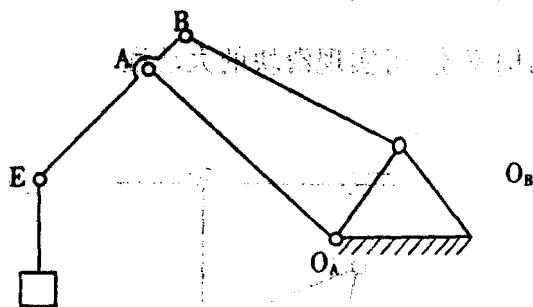


图 30

3. 组合机构

①两套四杆机构串接实现从动杆较长时间的停歇(图 31)

四杆机构 $O_A A B O_B$ 与 $O_B C D O_D$ 串接, $O_B B$ 和 $O_B C$ 固接, 两者安装角为 λ 。该机构原动件为曲柄 $O_A A$, 输出件为摇杆 $O_D D$, 该摇杆将做有停歇的摆动。四杆机构各构件长度按比例放大或缩小, 不影响其角位移之间的关系。故分别

取 $O_A A$ 和 $O_B C$ 为单位长度, 即 $O_A A = 1, O_B C = 1$, 其它各杆长度为:

$$a = \frac{AB}{O_A A}, b = \frac{O_B B}{O_A A}, c = \frac{O_A O_B}{O_A A}$$

$$e = \frac{CD}{O_B C}, f = \frac{O_D D}{O_B C}, g = \frac{O_B O_D}{O_B C}$$

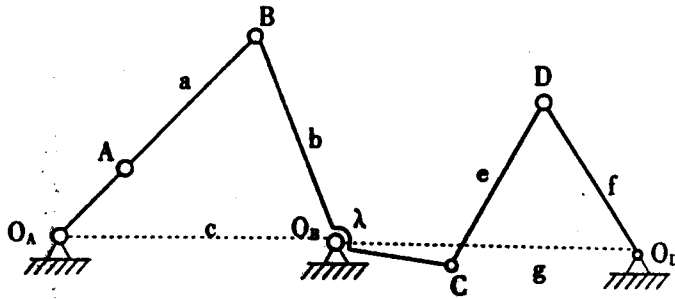


图 31

②实现往复运动大动程的机构(图 32)

在该平面六杆机构中, 当曲柄绕轴 O_A 转动时, 通过该机构实现预定的往复移动。该机构结构紧凑, 可实现滑块的大动程。

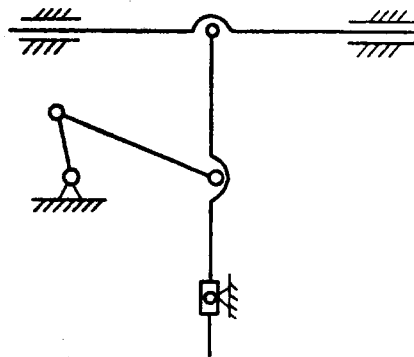


图 32