



燕山大学

机械设计基础实验指导书

Mechanical Designs Bases Experiment Instruction Book

编者：李飞 梁永丽 景常海

教 务 处

2022 年 3 月

实验一 综合机构运动简图的测绘和分析实验

一、预习内容

机构、运动副、机构运动简图的画法、自由度、虚约束

二、实验目的：

1、了解生产中实际使用的机器的用途、工作原理、运动传递过程、机构组成情况和机构的结构分类。

2、初步掌握根据实际使用的机器进行机构运动简图测绘的基本方法、步骤和注意事项。

3、加强理论与实际的联系，验算机构自由度，进一步了解机构具有确定运动的条件和有关机构结构分析的知识。

三、设备和工具：

1、缝纫机，包装机、发动机，教具模型。

2、钢板尺，卷尺，卡尺，角度尺。

3、自备：铅笔，橡皮，三角板，圆规及草稿纸。

四、实验原理

从运动学观点来看，机构的运动仅与组成机构的构件和运动副的数目、种类以及它们之间的相互位置有关，而与构件的复杂外形、断面大小、运动副的构造无关。为了简单明了地表示一个机构的运动情况，可以不考虑那些与运动无关的因素（机构外形，断面尺寸，运动副的结构），而用一些简单的线条和所规定的符号表示构件和运动副（规定符号见表1-1），并按一定的比例表示各运动副的相对位置，以表明机构的运动特性。

四、实验步骤

1、缓慢转动被测机构的原动件，找出从原动件到工作部分的机构传动路线。

2、由机构的传动路线找出构件数目、运动副的种类和数目。

3、合理选择投影平面，选择原则：对平面机构，运动平面即为投影平面；对其它机构，选择大多数构件运动的平面作为投影平面。

4、在草稿纸上徒手按规定的符号及构件的联接顺序，逐步画出机构运动简图的草图，然后用数字标注各构件的序号，用英文字母标注各运动副。

5、仔细测量机构的运动学尺寸，如回转副的中心距和移动副导路间的相对位置，标注在草图上。

6、在图纸上任意确定原动件的位置，选择合适的比例尺把草图画成正规的运动简图。比例尺的选定如下：

$$\mu_L = \frac{L_{AB}}{A_b}$$

式中 μ_L ——比例尺（单位：米 / 毫米）

L_{AB} ——构件的实际长度（单位：米）

A_b ——图纸上表示构件的长度（单位：毫米）

图 1-1 为缝纫机引线机构摆梭机构的结构立体图，图 1-2 为送料机构的结构立体图，其中 1 为上轴，2 为小连杆，3 为针杆，4 为机架，5 为大连杆，6 为摆轴，7 为下轴，8 为牙叉，9 为送布料，10 为牙架，11 为抬牙轴，12 为手轮。图 1-3 为发动机配气机构示意图。

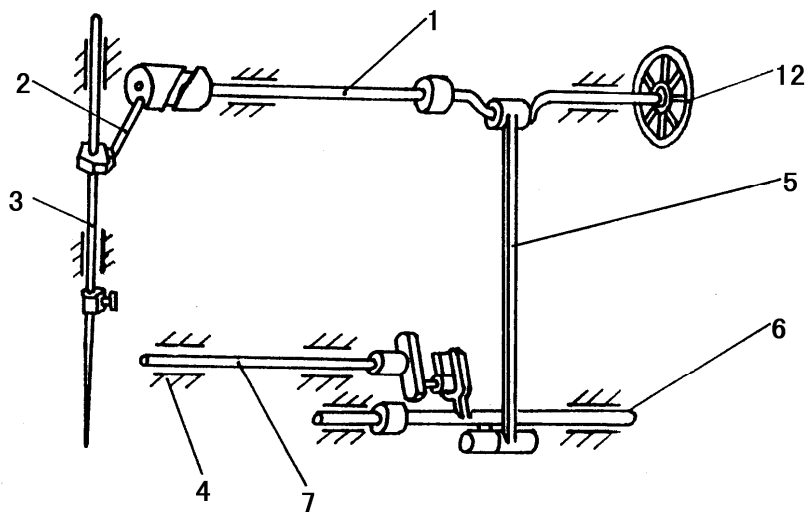


图 1-1 JA1-1 型缝纫机引线机构、摆梭机构结构简图

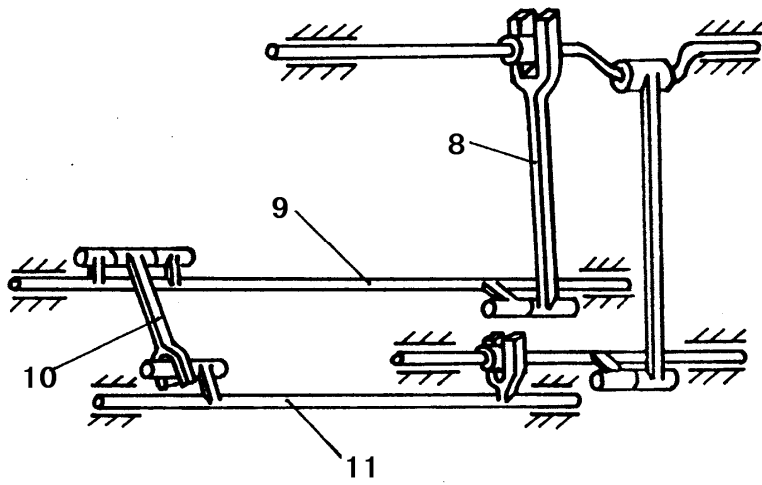


图 1-2 JA1-1 型缝纫机送料机构结构简图

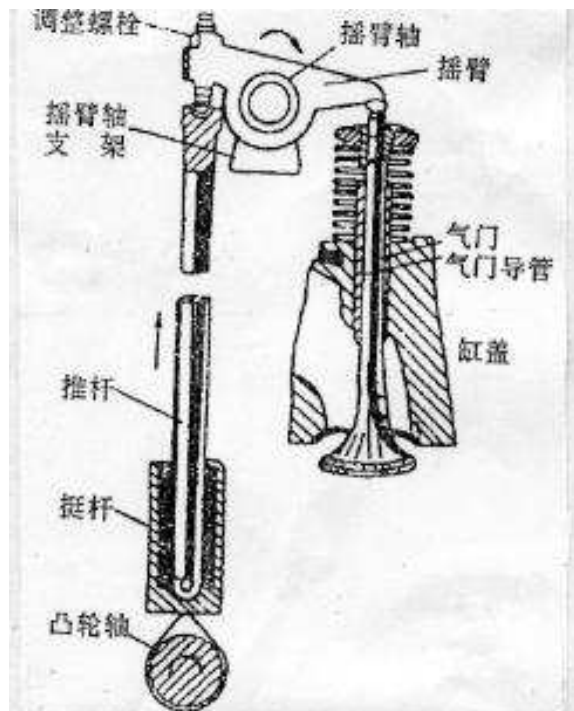

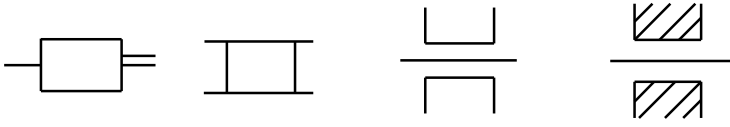

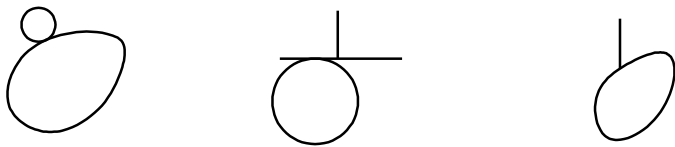
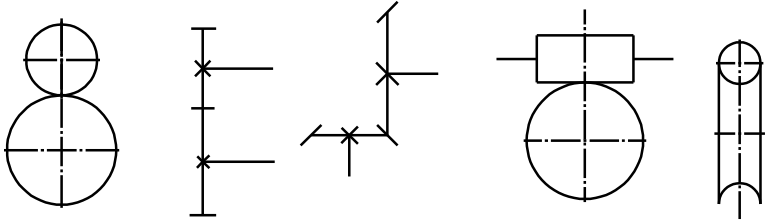
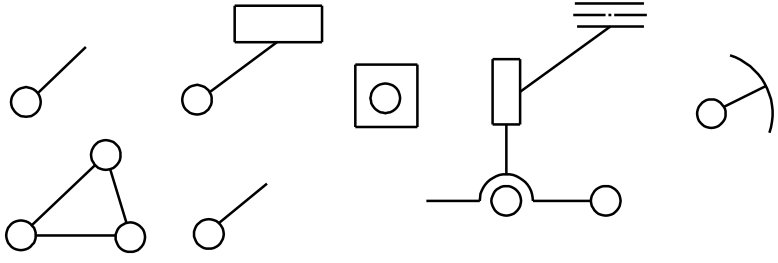



图 1-3 发动机配气机构局部示意图

表 1-1

名称		符号
低	回转副	
	移动副	
副	螺旋副	
高	凸轮副	
	齿轮副	
构 件	有运动副元素的活动构件	
	机架	

实验二 减速器拆装实验

一、实验目的

- 1、熟悉了解减速器及其零件的结构、形状、用途及相互之间的关系。
- 2、了解减速器的主要部件、零件的拆装、调整方法及相互配合性质。
- 3、掌握轴的安装、固定和润滑。

二、实验器具

圆柱齿轮减速器、圆锥圆柱齿轮减速器和 蜗轮蜗杆减速器、工具等。

三、实验内容

1、观察各种螺栓直径，其中包括轴承旁联接螺栓，上下箱体联接螺栓，轴承端盖螺钉直径，起盖螺钉直径，窥视孔螺钉直径，地脚螺钉直径。

2、了解轴承部件的安装、拆卸、固定、调整等结构要求，并且绘制轴承部件结构草图。

3、观察了解减速器各辅助零件的用途、结构和位置的要求。其中有：通气器、放油塞、窥视孔、定位销、油面指示器、吊勾等。

4、注意轴承的润滑方式，实验所采用的轴承都是滚动轴承，其润滑方法可以根据齿轮或蜗杆的圆周速度来选择。

A、圆周速度在 $2\sim 3\text{ m/s}$ 以上时，可采用飞溅润滑，即稀油润滑，把飞溅到箱盖上的油汇集到箱体剖面上的油沟中，然后流进轴承进行润滑。

B、圆周速度在 $2\sim 3\text{ m/s}$ 以下时，由于飞溅的油量不能满足轴承的需要，所以最好采用干油润滑。即根据轴承转动座圈速度的大小选用脂润滑或滴油润滑，采用脂润滑时，应在轴承内侧设置挡油环，以免油池中的油进入轴承稀释润滑脂。

四、实验步骤

(一) 拆装步骤：

1、拧下所有箱体的联接螺栓，拔出定位销，利用起盖螺钉打开箱体上盖。

2、取下轴承端盖和垫片。

3、观察各螺栓、螺栓直径，注意螺钉搬手空间尺寸，鱼眼的大小深度，螺栓防松方法。

4、观察铸造箱体的凸缘宽度，轴承旁凸台高度，拔模斜度，加强筋的位置和作用，了解箱体加工工艺对结构的要求。

5、分析轴承部件的结构，并绘出一根轴的结构草图。了解如何实现安装、拆卸、固定和调整。

6、观察、了解减速器各辅助零件的用途、结构和位置的要求。

7、扣上箱盖，将减速器安装好。

(二) 画轴系结构图的步骤：（所要画的是俯视图）

1、把所要画的轴系上的各个零件按照顺序先拆下来，先把轴画下来。

2、然后再按照顺序把轴上零件安装上去，再对应画轴上的所有零件，包括箱体的一部分。实验报告画图的位置写上所画轴系结构图的减速器的名称。

封面设计： 贾丽

地 址： 中国河北省秦皇岛市河北大街 438 号

邮 编： 066004

电 话： 0335-8057068

传 真： 0335-8057068

网 址： <http://jwc.yzu.edu.cn>