

# Fischer 模型创意组合实验指导书

## 一、实验学时

本实验 4 学时。

## 二、实验目的

使机电专业类学生通过机电一体化创意实验,对机电一体化形成整体概念,掌握有关机电一体化技术的基本理论知识和设计方法,经历从设计到完成机电一体化系统装置的整个过程,提高学生综合运用各门知识、解决实际问题的能力,并在实验中培养创新能力、想象力和科学技能。

## 三、实验装置及主体功能

慧鱼(fischer)组合模型包,其中又可分为以下三种类型的模型包:实验机器人(Experimental Robot)、传感器技术(Profi Sensoric)、气动机器人(Pneumatic Robot)。慧鱼组合模型包的组成可分为四大类:机械零件、气动零件、电气构件和软件。模型包的这些零件基本涵盖了机电一体化系统应包含的要素,如机械本体、动力与驱动部分、执行机构、传感器测试部分、控制及信息处理部分。用这些零件可以拼装成一个工程技术模型,模型控制方式是通过智能接口板实现微机控制。

**1、机械零件包括:** 齿轮、齿条、连杆、链条、履带、蜗轮、蜗杆、曲轴、齿轮箱及构筑零件等;

**2、电气零件包括:** 储气罐、压缩气缸、气管、气管联接头、弹簧等;

**3、电气零件包括:** 智能接口板、马达、9V 直流电源、传感器(光敏、热敏、磁敏、电位器、接触开关)、单向阀、电磁铁、发光管;

**4、软件包括:** Llw2.1 编程软件;《机器人技术软件手册》;智能接口板;《Experimental Robot》、《Profi Sensoric》、《Pneumatic Robot》范例拼装图册。

每一种慧鱼(fischer)模型包拥有的零件类型及相应数量详见:《Experimental Robot》图册中的 Page 62~65、《Profi Sensoric》图册中的 Page 2~4、《Pneumatic Robot》图册中的 Page 2~4。

## 四、实验内容

创意组合模型实验的内容主要是进行机电一体化产品模型的设计、制作,并实现模型运动控制。实验内容的核心是“机电一体化”和“创意”两个方面,围绕这个核心,实验内容分为 2 个阶段:

**1、初始阶段** 实验者尽快熟悉模型组装方式、软件编程方法,对机电一体化产品形成概念,利用《Experimental Robot》、《Profi Sensoric》、《Pneumatic Robot》图册中提供的模型组装方案,逐步完成模型的搭建,并用 LLWin 软件进行编程,通过智能接口板实现微机对模型运动的控制。实验者经历上述过程后,了解各部分功能模块的作用及原理,掌握机电一体化系统设计、制作的基本知识和方法。在此基础上,对现有方案进行讨论和改进,以进一步加强对所做模型的理解。

**2、创意设计阶段** 实验者根据要求或自由拟定设计项目,利用模型包中的零件可以随意装拆、互换性好的特点,进行模型的总体设计、构件运动及结构设计、控制系统设计和程序设计,并自行搭建模型、调试和运行。

## 五、慧鱼(fischer)模型包主要组件的功能及使用

### 1、智能接口板

外接 9 伏直流电源，当接口板和电源正确相连后，红色发光管就亮了。用专业用接口线将接口板的 9 针 RS232 串口和电脑的串口（COM1）对接。接口板有和马达、灯、电磁铁相连的四位数字的输出口，还有八位数字量和两位模拟量的输入口，用来连接开关、光敏、磁敏、热敏电阻等传感器。智能接口板的功能有：

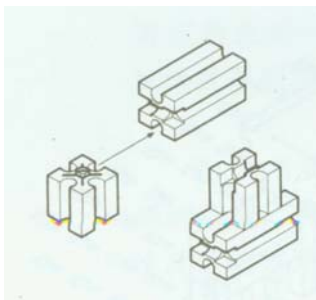
- ※ 自带微处理器
- ※ 用 LLWin 编程
- ※ 程序可在线和下载操作
- ※ 通过 RS232 串口与电脑连接
- ※ 四路马达输出
- ※ 八路数字信号输入
- ※ 二路模拟信号输入

使用智能接口板必须注意的事项：智能接口板上的输入、输出口的接线之间不允许短路；拨插智能接口板上的接线前，先行将智能接口板上的 9V 直流电源断开；在正式运动程序前首先联接与微机通讯的信号线，再接通智能接口板的 9V 直流电源。

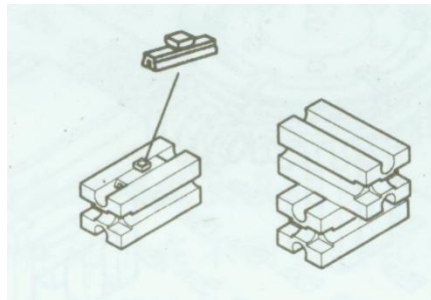
### 2、构筑零件

用于组成结构件，其大部分零件材料采用优质尼龙塑胶，辅料采用合金铝、不锈钢芯。构筑零件的连接方式是燕尾槽插接，可实现六面拼装，多次拆装。构筑零件的搭建方式：

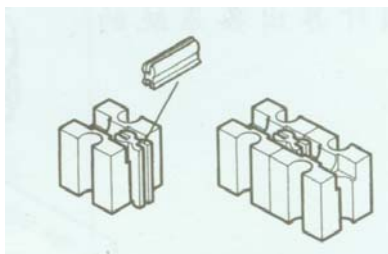
#### 1) 块与块的连接



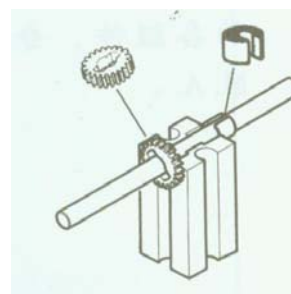
把榫头滑入槽中就  
将块与块连接起来



T 形连接器可以  
把槽变成榫头



连接条使块与块、  
面与面连接承



用垫片和弹  
性圈固定轴

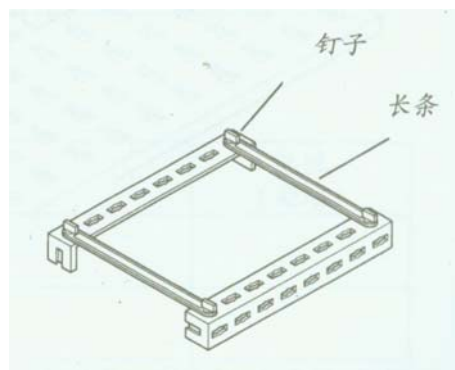
#### 2) 轴与轴的相连

这个组件使两个轴相连。



### 3) 结构物件的连接

插入旋转钉来连接条状结构件。

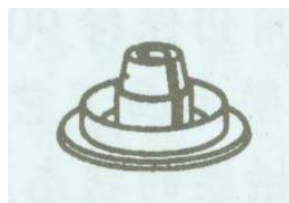


### 4) 轮子的构筑

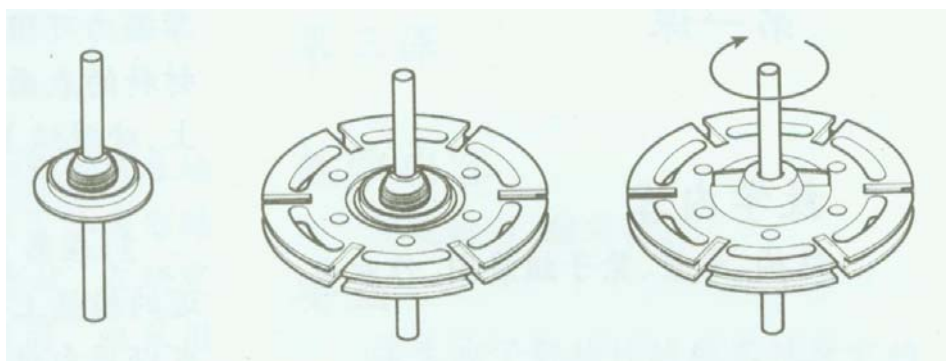
大部分的轮子是由螺母和抓套固定在轴上的。



螺 母



抓 套



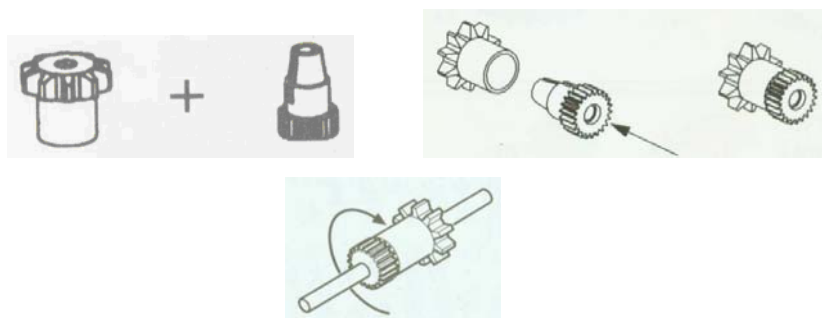
①把抓套装在轴上

②把轮子放在抓紧套上

③旋紧螺母

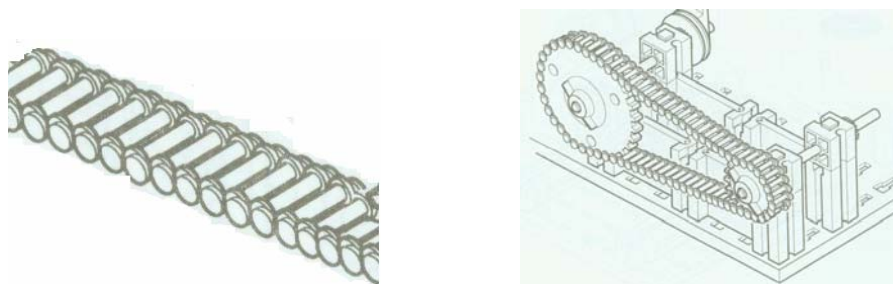
### 5) 紧固单元

下图是一些与抓套稍有差别的紧固单元。

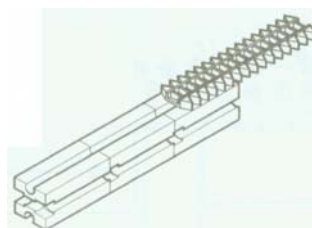


#### 6) 链条

链条的长度可以自由选择, 只要把组成链条的小部件卡上就行, 扭动链条部件即可拆卸。

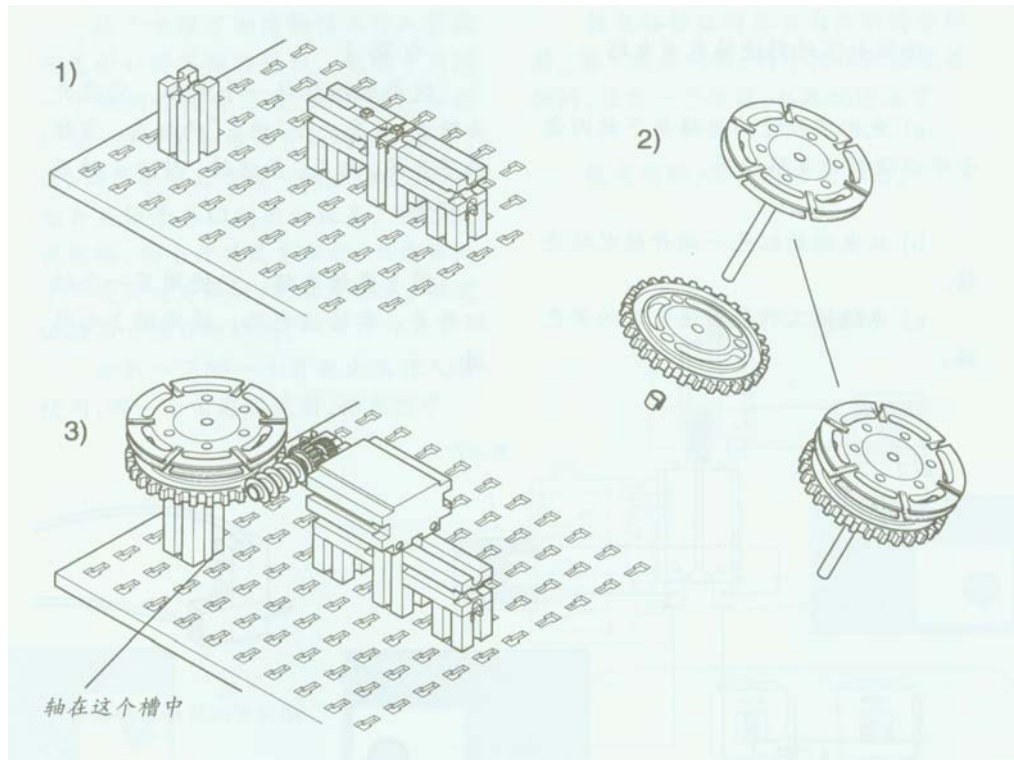


#### 7) 块与齿条的连接

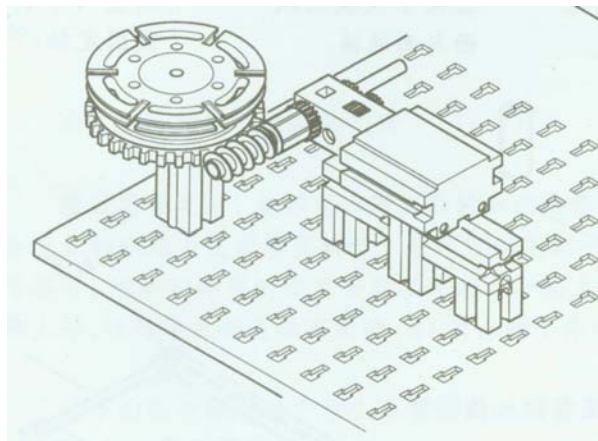


#### 8) 蜗轮和蜗杆



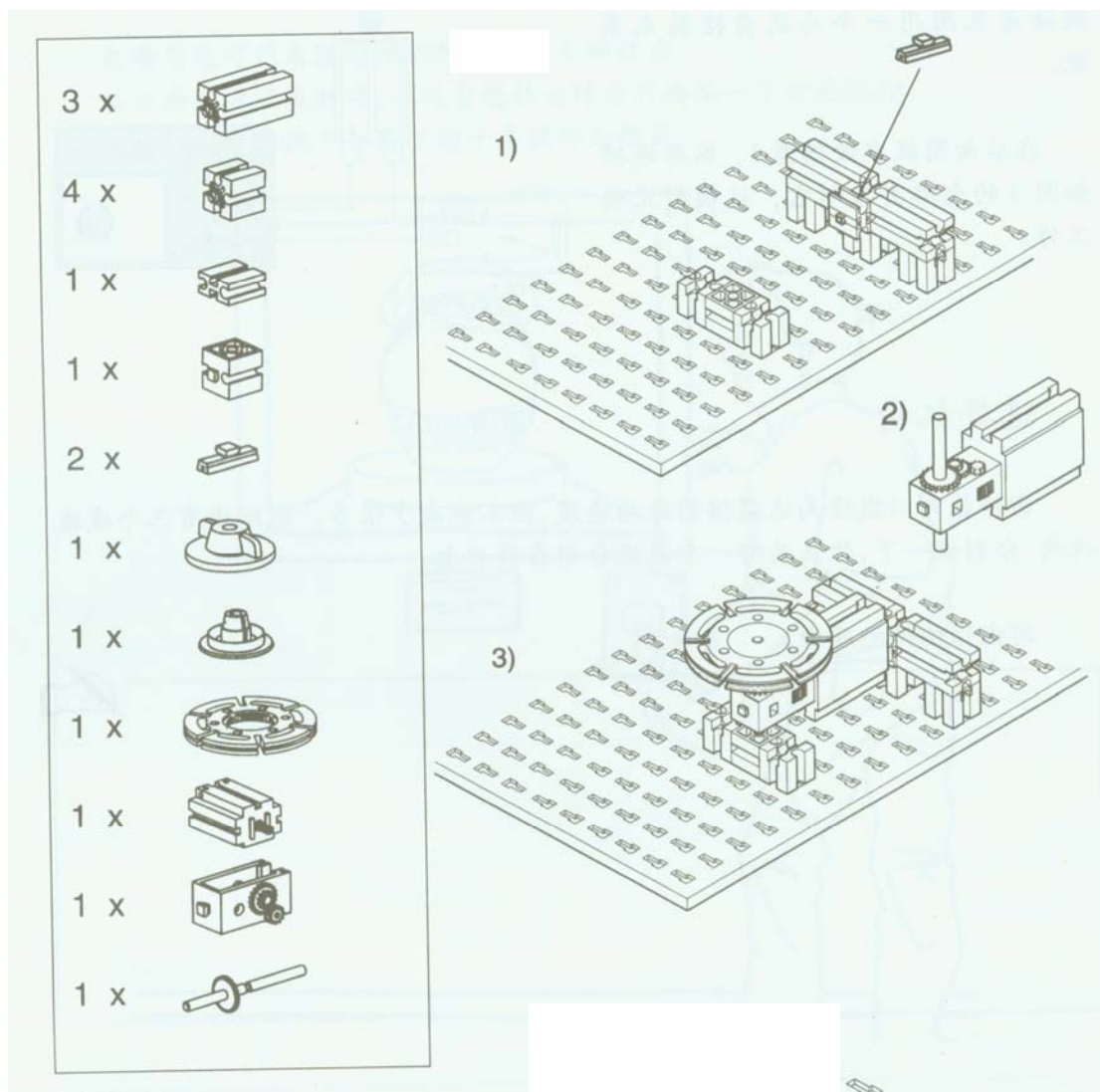


9) 带有蜗轮和蜗杆的齿轮箱



10) 模型拼装范例：马达驱动的转台

方框图中是拼装“马达驱动的转台”所需取用的构筑零件。



## 六、熟悉 fischer 模型包的步骤

在实现你的创意之前，有必要学会熟练使用 fischer 模型包的各种零件。推荐采用《Experimental Robot》中的一个范例作为拼装熟悉练习。

1、针对所选用的模型包类型，根据实验室提供的模型范例拼装图册检查所用模型包内零件的完整性，同时掌握智能接口板的使用方法、传感器的工作原理；

2、根据《Experimental Robot》或《Profi Sensoric》或《Pneumatic Robot》图册中所提供的范例，选定一个模型作为拼装练习。在拼装练习前，看一下该模型的最后完成图，以便对模型有总体概念；

3、在进行模型的每一步搭建之前，找出该步所需的零件，然后按照拼装图把将这些零件一步一步搭建上去。在每一步的搭建基础上，新增加的搭建部件将用彩色显示出来，已完成的搭建部分标上白色；

4、按拼装顺序一步一步做。注意需要拧紧的地方（比如说轮心与轴）都要拧紧，否则模型就无法正常运行；

5、模型完成后，检查所有部件是否正确连接，使模型动作无误。将执行构件或原动件调整在预定的起始位置；



6、借助《机器人技术软件手册》，学习手册中所介绍的程序范例来迅速掌握 LLWin 软件的作用，你也可以根据自己的需要来修改或扩充这些范例程序。

做完上述几步后，你就可以熟练利用 fischer 模型进行创意设计了。

## 七、示范性模型介绍

本实验中给出的范例是自动门模型。

自动门模型是 Pneumatic Robot 模型包提供的方案之一。要完成它的模型搭建和运动控制，按如下步骤进行：

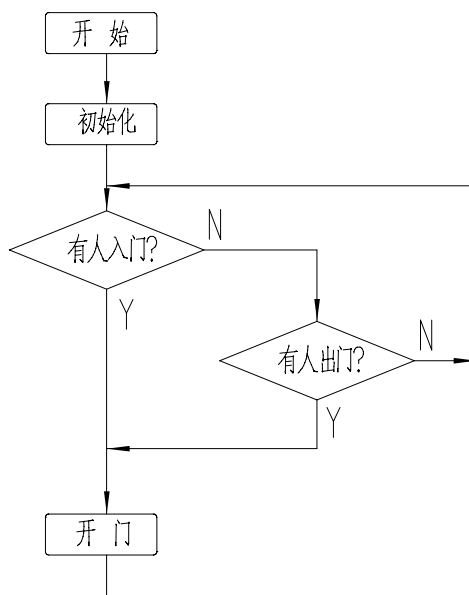
1、选用 Pneumatic Robot 模型包；

2、打开《Pneumatic Robot》书中的 Page2，检查该模型包中的基本零件组成后，将书翻到 Page6，按图示步骤一步步将气动门搭建出来；

3、拟定自动门应满足的功能：当光敏传感器检测到有人出入的时候，门自动打开；

4、根据自动门的功能，确定控制自动门的运动方案：

建议以流程图形式表达对模型运动的控制思想。

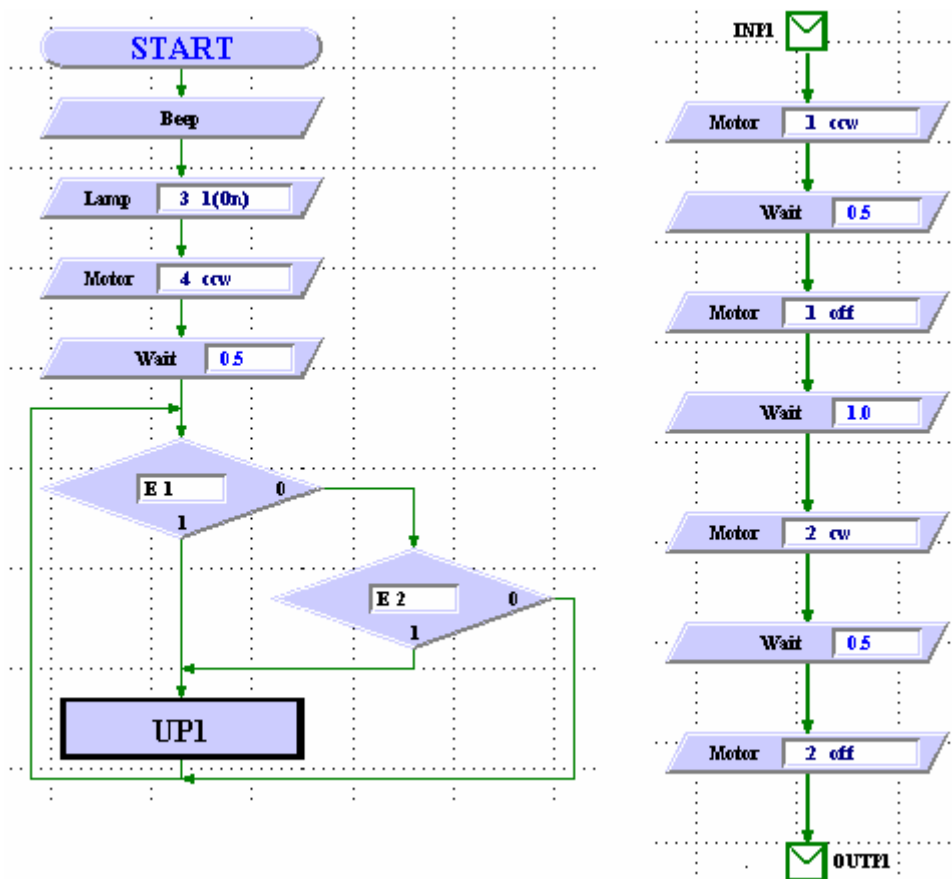


5、编制气动门控制程序

用 LLWin 软件编写气动门的控制程序。如选用以下方案：

主程序

子程序



## 八、实验报告内容

- 1、简要说明所拼装模型的功能及工作原理，并用机构运动简图表示模型的运动。
- 2、用文字或方框流程图说明模型运动的控制思想，并将运行成功的模型运动控制程序打印出来。
- 3、针对现有模型的结构及相应的运动控制方案，提出可行性修改意见并在实验中加以实现。

## 九、实验完毕后要求实验者必须做的工作

首先清理你所使用的模型包中零件的数量，并向实验指导教师报告模型包的完好情况，然后将模型包及实验资料锁进抽屉。