

实验一 包装机构组装与运动分析实验

一、实验目的

本实验项目主要完成包装机构的拼装及工作过程的演示。掌握各类包装机构的结构、工作原理和工作过程，学会根据运动要求，设计并拼装三维机构传动系统；通过直线、光电码盘传感器等检测系统和数据处理软件，查看机构运动参数（位移、速度、加速度等）的变化曲线，了解不同机构的运动规律和运动学、动力学特点。

二、实验设备

3DTYJD-II 型三维机构创新设计及虚拟设计综合实验台。

该实验台主要由底座、二维机构安装支架（前排六根滑杆）、三维机构安装支架（后排四根滑杆）和三维机构（蜗杆及圆锥齿轮、螺旋齿轮等）辅助支座组成。其中，三维机构安装滑杆安装可作任意角度调节，而托架可沿两边立柱上下调节。因此，该实验台能实现任意传动方向、任意运动形式、任意位置变换的三维机构系统拼装。

三、实验原理

三维机构系统能实现任意方向的传动、任意形式的运动、任意位置的变换，在现代机械系统中得到越来越广泛地应用。三维机构创新设计及虚拟设计综合实验台可实现多种空间三维机构的实验，仿真软件不仅能进行现场实验的测试，还提供了—个先进的三维虚拟仿真平台。

1.可拼装实现任意传动方向、任意运动形式、任意位置变换的三维（包括二维）机构系统。

2.可拼装二维和三维的机构系统多达 60 种以上；

3.所有杆构件长度及滑块偏心距均可进行无级调节，分析该参数改变，对机构运动特性的影响。

4.检测系统集数据采集与电机调节控制于一体。

5.该系统配套软件以 VB 为平台制作开发，包括实验台介绍、平面机构虚拟设计、平面机构的虚拟运动、机构运动检测、平面机构运动仿真、实验结果分析等内容，具有综合性、开放性的特点。

6.软件说明：该软件为平面机构运动仿真、平面机构设计仿真、数据采集仿真及实际数据采集系统，里面包括平面机构、凸轮机构、间歇机构等三类，共计 12 种典型机构运动分析、设计及仿真。

学生既可自行设计或修改各种机构中的所有零部件参数，进而观察期运动情况，模拟采集运动曲线等；又可以利用实验台搭接成实际的机构运动方案，对各部件的实际运动情况进行数据采集，比较理想状态与实际情况的运行差异。

参考传动路线:

传动路线一 (汽车后桥驱动系统) (轮系 1): 动力源→齿轮传动→两级单万向节→后桥差动轮系。

传动路线二 (轮系 2): 动力源→主带轮→皮带→从动带轮→级齿轮传动→二级齿轮传动→斜齿轮传动。

传动路线三 (轮系 3): 动力源→一级齿轮传动→二级齿轮传动→螺旋齿轮传动。

传动路线四: 动力源→圆锥齿轮→蜗轮蜗杆→凸轮连杆组合。

传动路线五(V 型发动机): 动力源→齿轮传动→曲柄滑块(2 个)。

传动路线六(并联机构): 动力源→齿轮传动→曲柄滑块→齿轮齿条(滑块)→螺旋齿轮→曲柄摇杆→棘轮机构。

传动路线七: 动力源→凸轮机构→齿轮齿条(推杆)。

传动路线八: 动力源→齿轮机构→曲柄导杆滑块。

传动路线九: 动力源→曲柄摇杆→棘轮机构。

传动路线十: 动力源→齿轮机构→曲柄摇杆机构。

传动路线十一: 动力源→齿轮机构→锥齿轮→曲柄摇杆→棘轮机构。

传动路线十二: 动力源→齿轮机构→曲柄摇杆→棘轮机构。

传动路线十三: 动力源→齿轮机构→曲柄滑块→齿轮齿条。

传动路线十四: 动力源→凸轮连杆组合机构。

传动路线十五(冲床自动换位机构): 动力源→齿轮传动→锥齿轮传动→球面槽轮机构。

传动路线十六(空间球铰机构): 动力源→链传动→锥齿轮机构→空间球铰机构→齿轮机构。

四、实验步骤

1. 选择传动路线;
2. 选择相应配件, 进行机构组装;
3. 开机观察机构运行情况, 进行运动参数的测试。

五、实验分析

1. 分析各种机构的运行情况, 画出其工作原理示意图;
2. 分析各种包装机构的运动状态和运动规律。

实验二 包装机工作原理实验

一、实验目的

本实验项目主要完成包装机械结构及工作过程的演示实验。掌握立式全自动枕型包装机、颗粒包装机、粉剂包装机等各类包装机的结构、工作原理和工作过程，学会上述各类包装机的操作、调整及基本维护，并熟悉其基本参数、性能特点和适用范围。

二、实验设备

DXDK300 型全自动枕型包装机

BDZF-30 型颗粒包装机

DXD.F-40 型自动粉剂包装机

三、实验原理

这三种包装机都属于制袋成型—充填—封口包装机，都是先将包装材料成型成一定袋型，然后完成纵向封合和袋底封合，物料经定量充填后，封合袋口并切断，完成包装过程。

四、实验步骤

1. DXDK300 型全自动枕型包装机

- (1) 接通电源开关，电源指示灯亮，纵封与横封辊加热器通电；
- (2) 调整纵、横封温控旋钮，根据包装材料而定，一般为 100-110℃ 之间；
- (3) 设定薄膜尺寸；
- (4) 装入薄膜，把薄膜沿导向槽送至牵引辊，将薄膜喂进牵引辊；
- (5) 手动无级变速带轮，使薄膜的光电指示位置正好在横封热合状态，使光电管正好对准薄膜上的光电指示位置；
- (6) 接通光电开关，调整“感度”和“时间”的旋钮。淡色时，应将旋钮顺时针转，浓色时，反时针转；
- (7) 内装物装入料斗，进行包装。

2. BDZF-30 型颗粒包装机

- (1) 接通电源开关，电源指示灯亮，纵封与横封辊加热器通电；
- (2) 调整纵、横封温控旋钮，根据包装材料而定，一般为 100-110℃ 之间；
- (3) 选择安装一组间隔点轮中的某一个，使其符合光点指示的长度；
- (4) 装入薄膜，对好横封偏心链的刻度，把薄膜沿导向槽送至纵封辊附近，将薄膜两端对齐；
- (5) 检查转盘离合器和切刀离合器是否脱开，接通电机开关，指示灯亮；
- (6) 将薄膜喂进纵封辊，进行一段空程前进，看是否粘接；
- (7) 再测一次实际封合长度，检验间隔点数安装是否合适；

(8) 手动无级变速带轮，薄膜入横封辊，使薄膜的光电指示位置正好在横封热合中间，使立轴上的上下凸轮旋至使上下微动开关均为开路，光电管正好对准薄膜上的光电指示位置；

(9) 接通光电开关，调整“感度”和“时间”的旋钮。淡色时，应将旋钮顺时针转，浓色时，反时针转；

(10) 接通裁刀离合器。当不能在规定位置裁断时，切断电机开关进行调节；

(11) 接通转盘离合器，调节供料时间；

(12) 内装物装入料斗，进行包装。

3. DXD.F-40 型自动粉剂包装机

操作步骤与 BDZF-30 型颗粒包装机相似，区别在于物料采用螺杆定量，须通过控制器调整供料时间和供料机构旋转速度，具体体现在第 11 步。

五、实验分析

1. 分析各种包装机的工艺流程，画出其工艺流程图；

2. 分析各种包装机是否可用于不同定量、袋长或袋宽的产品包装，分析机器生产率是否可调。

实验三 包装机械循环图测定实验

一、实验目的

包装机一般都有若干个执行构件，每个执行构件都有一定的规律运动，为使其自动可靠地完成包装过程，各执行构件必须协调配合，按一定的程序依次完成。工作循环图就是描述各个执行构件在整个运动循环内的运动规律及其工作顺序的图表。一台已经生产出，并调试好的机器，其循环图实际上已经存在了。

本实验以立式制袋成型—充填—封口机为例测定其循环图，分析机器的各个执行机构是如何协调动作的，从而进一步加深对循环图的了解，并通过实验分析本机器的循环图。

二、实验设备

DXDK300 型全自动枕型包装机、DXD.F-40 型自动粉剂包装机。

三、实验原理

包装机械顺序给出相邻产品之间的时间间隔称为工作循环时间。执行机构周期性的回到初始位置之间的时间间隔称为执行机构的运动循环时间。一般地，包装机械的工作循环时间与包装机械中任一执行机构的运动循环时间相等，因此可以用执行机构的运动循环时间表示包装机械的工作循环时间。

常用循环图表示方法是直角坐标式循环图，它以横坐标表示运动循环内各区段时间，以纵坐标表示执行机构的运动特征（比如位移、速度、加速度等）。包装机在运行时，各区段时间很难测出，而包装机各执行机构的动力一般都来源于一根公共的传动轴，称为分配轴，分配轴每转一周，各执行机构周期性动作一次，因此可以用分配轴的转角作为循环图的横坐标。

包装机械的循环图是指导分配轴凸轮轮廓设计、调整的基础，也是指导程控系统逻辑框图设计的依据。所以循环图的设计，在包装机械设计 and 机器的调试中占有重要的地位。

四、实验步骤

1. 关闭电源，转动电动机，将横封机构调整到某一位置（比如横封中间位置），且使包装袋上的黑标恰处于此位置，将切刀调整到切断位置，以此作为初始位置。

2. 继续转动电动机，记录下料、纵封、横封及切刀等执行机构的动作情况，并相应记录分配轴端部刻度盘的转角。

五、实验分析

列表统计实验数据，绘制循环图（包括下料机构、纵封机构、横封机构和切断机构）。分析各执行机构的时间同步化和空间同步化，即分析各执行机构在各连锁点处的动作状态。