

机械工程基础实验

实验报告



姓名: 吴娉婷

学院: 机械工程学院

专业: 机械工程

学号: 3220103538

分组: 组 04-12

浙江大学机械工程实验教学中心

2024 年 9 月

实验名称：复合轮系运动分析及应用模拟虚拟实验

一、实验目的

- 1、通过对典型轮系虚拟装配加深对轮系的结构认知，理解机械原理中“构件”的含义。
- 2、通过固定行星架来观察相应转换轮系的运动方式，加深对转换轮系的认识。
- 3、由转化轮系中的定轴轮系得到相应的速比关系，进而推出原轮系的速比关系。

二、实验原理

复合轮系的运动分析及速比计算，因为存在行星架而变得复杂。理解和分析复合轮系的运动，最有效的方法是将行星架逐个视为相对静止得到相应的转换轮系，再在转换轮系中找出定轴轮系，这种方法称为机构倒置。

传统的教学方法中，机构倒置后的情形只能通过想象去理解，难以快速学习掌握。在本项目中，可以通过指定行星架不动的方法，直观地模拟出转换轮系的运动，从而发现其中的定轴轮系，列出相应的传动比公式，最终算出复合轮系的传动比。

三、实验步骤

实验中包括平面复合轮系、空间复合轮系、差动轮系、汽车后桥箱、谐波减速器、RV减速器等6个典型的复合轮系结构，需要依次学习每种轮系结构的组成，观察轮系及转换机构的运动，计算轮系速比。

- ① 学习了解复合轮系结构的结构组成
- ② 观察轮系及转换机构的运动
- ③ 计算轮系速比
- ④ 继续学习复合轮系结构
- ⑤ 得到实验结果

四、实验结果

计算结果：

1.平面复合轮系： $\begin{cases} i_{13}^4 = (n_1-n_4)/(n_3-n_4) \\ i_{46}^7 = (n_4-n_7)/(n_6-n_7) \\ i_{17} = 16 \end{cases}$

2.空间复合轮系： $\begin{cases} i_{79} = n_7/n_9 \\ i_{24}^1 = (n_2-n_1)/(n_4-n_1) \\ i_{76}^2 = (n_7-n_2)/(n_6-n_2) \\ i_{19} = 45/416 \end{cases}$

3.差动轮系： $\begin{cases} i_{24}^1 = (n_2-n_1)/(n_4-n_1) \\ i_{14} = 1/3 \end{cases}$

4.汽车后桥箱： $\begin{cases} i_{12} = n_1/n_2 \\ i_{36}^2 = (n_3-n_2)/(n_6-n_2) \\ i_{16} = 1 \end{cases}$

100

unity WebGL

复合轮系运动分析及应用模拟虚拟实验

计算结果：

3.差动轮系： $\begin{cases} i_{19} = 45/416 \\ i_{24}^1 = (n_2-n_1)/(n_4-n_1) \\ i_{14} = 1/3 \end{cases}$

4.汽车后桥箱： $\begin{cases} i_{12} = n_1/n_2 \\ i_{36}^2 = (n_3-n_2)/(n_6-n_2) \\ i_{16} = 1 \end{cases}$

5.谐波减速器： $\begin{cases} i_{32}^1 = (n_3-n_1)/(n_2-n_1) \\ i_{13} = -49 \end{cases}$

6.RV减速器： $\begin{cases} i_{12}^7 = (n_1-n_7)/(n_2-n_7) \\ i_{46}^2 = (n_4-n_2)/(n_6-n_2) \\ i_{17} = 31 \end{cases}$

100

unity WebGL

复合轮系运动分析及应用模拟虚拟实验

项目简介

复合轮系的运动分析及速比计算，因为存在行星架而变得复杂。理解和分析复合轮系的运动，最有效的方法就是将行星架逐个视为相对静止得到相应的转换轮系，再在转换轮系中找出定轴轮系。这种方法称为机构倒置。在传统的教学方法中，机构倒置后的情景只能通过想象去理解，难以快速学习掌握。在本项目中，可以通过指定行星架不动的方法，直观地模拟出转换轮系的运动，从而发现其中的定轴轮系、列出相应的传动比公式，并最终算出复合轮系的传动比。

实验成绩

3.67分 ★★★★☆ (评价人数: 3人) 实验人次606

实验操作: 最高分100/最后一次100 实验操作详情 | 刷新

实验总分: 100 分 权重: 操作分*100%

进行中

启动虚拟仿真软件 | 撤回

五、思考题

问：说明轮系的功用并阐述 1-3 应用实例。

轮系功用：①实现大的传动比。②实现变速传动。③实现换向传动。④实现分路传动。⑤实现运动合成与分解。⑥在尺寸及重量较小时，实现大功率传动。⑦远距离的动力传输。⑧改变力矩。

应用实例：①平面复合轮系：谐波减速器 ②空间复合轮系：龙门刨床工作台 ③差动轮系：汽车差速器