

项目名称：机械压力机传动设计理论及其关键技术研究

完成人（限 11 人）：贾先、谭栓斌、赵祎、雷鸿春、梁艳、杨燕、赵璐、王阳阳、张琰、张丽芝

完成单位（所有单位）：西安思源学院

项目简介：随着我国社会快速发展和人民生活水平的提高，很多行业中的大量结构件和覆盖件的生产依赖锻压机械，机械压力机以易于实现机械化与自动化的等优点，占锻压机械比例的 80%以上，但以前常用的曲柄压力机，运动特性单一，加工工艺范围窄，空载能耗高不符合国家倡导的现代化制造业应为“绿色制造”的战略要求。

首先用 MATLAB 分析了六连杆机构运动学特性，与曲柄滑块机构相比，六连杆机构滑块的最大速度下降 59.6%，最大加速度下降 24.5%，机构的急回特性为 1.87，故六连杆机构适合作为压力机工作机构；进而运用 Pro-E 其进行迭代运算，通过优化使压力机在公称压力行程内最大速度和最大加速度明显下降，急回特性更加明显。其次用 ADAMS 对三角连杆机构压力机进行了运动学和动力学仿真，与曲柄滑块机构相比，三角连杆机构在公称压力行程内滑块的最大速度下降了 42.4%，最大加速度下降了 21.3%，急回特性为 1.9，在公称压力行程内的各个惯性力都比较小，故很好的满足了压力机的工作要求。我们还对广泛应用于板料的拉深工艺之中的双动拉延机械压力机外滑块的三角摆杆式串联四连杆机构，对外滑块的位移波动量进行了优化。优化后外滑块位移波动量降低 72.8%，外滑块压紧角增加 10.7%；在限定位移波动量为 0.015mm 时，外滑块位移波动量比原压

力机降低 83.7%，外滑块压紧角增加 3.4%，有效提高了双动拉延机械压力机工作性能，从而为双动拉延机械压力机压边用外滑块驱动的工作机构优化奠定了基础。

随着计算机控制技术、电子技术、变频技术的发展，直驱式交流伺服压力机充分发挥交流伺服电动机的特性，把所有的控制问题都转化到对交流伺服电动机的控制上，可以很方便的实现计算机控制，在自动控制方面具有很强的适应性。我们设计两种直驱式交流伺服压力机的主传动方式：双电机直驱式曲柄伺服压力机和双电机螺旋副伺服直驱式压力机。其中双电机螺旋副伺服直驱式压力机传动简单，结构紧凑，造价低，工作时静、动态性能容易改善，具有较好的推广应用价值，已成为回转头压力机的发展方向。但是目前德国通快公司仅仅在网上公布了该类压力机的原理图，因而研究双电机螺旋副伺服直驱式回转头压力机，具有重要的意义。

完以公称压力为 200kN 为研究背景，完成了主传动结构设计，分析了该种压力机工作过程的运动学和动力学特性，论述了其换模工况与冲压工况的工作内涵与设计要点，并建立了主传动系统在完成刻印与冲压两种工况时的动力学和运动学模型。同时，针对公称压力 200kN 的回转头压力机工作周期的运动学及动力学要求，完成了两个开关磁通电机的额定转速与额定转矩的设计计算，并用 MATLAB 软件仿真绘制了丝杠角速度曲线和滑块运动曲线，用 ADAMS 软件对运动过程进行了优化，从而为双电机螺旋副伺服直驱式回转头压力机的研制及推广应用提供了参考。

还对压力机中的 3D 打印件的打印参数与压缩力学性能进行了一些研究。

经过以上的研究，完成科研项目 3 项，其中教育厅 1 项、校级重点 1 项和普通 1 项；授权国家发明专利 1 项，实用新型专利 1 项；获得陕西省创造学会 2018 年创造成果奖一等奖 1 项、校级科学技术奖二等奖 1 项、三等奖 1 项；共发表论文 8 篇，其中 CSCD 源期刊论文 2 篇，EI 检索论文 1 篇、中文核心 1 篇、科技核心 2 篇。论文共被他人引用 36 次，其中 CSCD 源期刊 6 次，核心论文 10 次，硕士学位论文 3 次。

主要知识产权目录:

1. 文章

序号	文章题目	期刊名称	作者(所有人)	发表时间	完成单位(所有)
1	新型200kN双电机螺旋副直驱式回转头压力机运动学和动力学研究	机械科学与技术	贾先; 赵升吨; 范淑琴; 谭栓斌	2017.06	西安思源学院; 西安交通大学
2	The ADAMS kinematics optimization simulation of the twin-motor spiral pair direct-driven press	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	Xian Jia, Yi Zhao, HongChun Lei and Lu Zhao	2019.08	Xi'an Siyuan University
3	双动压力机用压边滑块串联四连杆工作机构的优化	中国机械工程	贾先; 赵升吨; 范淑琴; 谭栓斌;	2016.05	西安思源学院; 西安交通大学
4	3D打印工艺参数对PLA压缩性能的影响研究	制造技术与机床	贾先; 谭栓斌; 雷鸿春; 王阳阳	2018.04	西安思源学院
5	基于ADAMS的三角连杆机构压力机仿真分析	机电工程	贾先; 谭栓斌; 范淑琴	2016.09	西安思源学院; 西安交通大学
6	六连杆机构机械压力机的仿真	机械制造	贾先; 谭栓斌	2015.12	西安思源学院
7	伺服直驱式回转头压力机主传动方式设计	电子世界	贾先; 赵祎; 梁艳; 王阳阳	2019.03	西安思源学院
8	基于Pro-E的六连杆机构压力机优化设计	科技资讯	贾先	2015.09	西安思源学院

2. 专利&软著

序号	专利(软著)名称	发明人	申请人	专利(软著)号
1	一种双电机螺旋副直驱式回转头压力机	贾先, 杨燕, 谭栓斌, 雷鸿春, 张琰, 王阳阳, 张苹	西安思源学院	ZL201610953987.8
2	双电机螺旋副直驱式回转头压力机	贾先, 杨燕, 谭栓斌, 雷鸿春, 张琰, 王阳阳, 张苹	西安思源学院	ZL201621178595.0

