



安徽信息工程学院  
Anhui Institute of Information Technology

## 2020 届本科生毕业设计（论文）

批注 [A2]: Times New Roman 一号 加粗

题 目 液压仿形立式车床设计

批注 [A3]: 宋体四号，本页下同

学 生 姓 名 某某某

学 号 316106000001

批注 [A4]: Times New Roman，四号

专 业 班 级 （如：车辆1603班）

批注 [A5]: 西文、数字等符号均采用 Times New Roman 字体

学 院 某某学院

指 导 老 师 某某某

完 成 日 期 2020 年 6 月 5 日

批注 [w6]: 封面上的签名和日期均采用电子版填写，完成日期 6 月 5 日

批注 [A7]: 全文页面设置: 上 2.8, 下 2.5, 左 2.5, 右 2.5; 页眉 1.6, 页脚 1.5, 全文行间距无特殊批注说明的均采用 1.5 倍行距

教务处 制



## 摘 要

本次设计针对一零件——船舶螺推进器的叶轮做专用液压仿形机床的设计，相对于传统立式车床而言，能有效提高生产效率与产品质量，非常有研究意义。

在车床中，一般分随动式和直接作用式加工两种原理。我在设计中用的是液压仿形，即第二种。原理是利用随动阀把探头的位移转化成油液的压力差，让系统中的随动缸带着工作台和零件做出随动仿形的动作，让车刀可以在零件上加工出和靠模一样的轮廓。这种方法可以让靠模和探头承受的力小。

本次设计是为了更有效的控制加工零件外形，提高仿加工效率。虽然仿形车床加工的加工精度高，生产率也高，但设备与靠模较复杂，成本高，主要用于成批生产中加工较高要求的成形面。在本次设计中针对零件的复杂外形的同时，也要提高仿形车床的经济性、实用性，实现设计的创新与机床的优越性。

**关键词：**液压仿形车床； 液压系统； 靠模机构

批注 [A8]: 小二号黑体、中间空两格，居中，与摘要内容空一行

批注 [A9]: 小四号宋体，300 字左右

批注 [A10]: “关键词”小四号黑体、居左顶格，内容为小四号宋体，各关键词之间有一个分号及空格（3-到 5 个关键词）

批注 [A11]: 摘要应用三段式分别说明：  
1. 本课题设计的意义和完成的主要工作；  
2. 获得了什么重要结论和有何独到见解；  
3. 有用结论、方法的理论水平和技术水平以及结论和方法的应用前景。

批注 [A12]: 奇数页书写：“安徽信息工程学院毕业设计(论文)”，用宋体小五号书写；偶数页书写：“学生姓名：课题题目”，用宋体小五号书写。页脚：页码居中，引言以后部分内容页脚形式为“-1-”，用 Times New Roman 字体小五号书写。

## ABSTRACT

This design aims at the design of a special hydraulic profiling machine tool for the impeller of a ship screw propeller. Compared with the traditional vertical lathe, the hydraulic profiling vertical lathe can effectively improve the production efficiency and product quality, which is of great research significance.

In lathe, copying processing is to do a good job in advance of the standard of a mold, when processing, let the probe hold a certain force to move on the mold, and then feed back the signal to the hydraulic system, the system then let the executive components make copying action, so that parts can be processed as the same as the mold. Generally, there are two principles: This method can reduce the force on the die and probe.

The purpose of this design is to control the shape of the parts more effectively and improve the efficiency of imitation processing. Although the copying lathe has high processing accuracy and productivity, but the equipment and die relief is more complex, high cost, mainly used in batch production to process higher requirements of the forming surface. In this design, while aiming at the complex shape of parts, we should also improve the economy and practicability of copying lathe, and realize the innovation of design and the superiority of machine tools.

**Key words:** Hydraulic copying lathe; Hydraulic system; die-supporting mechanism

批注 [A13]: 小二号 Times New Roman 字体、加粗、居中、与内容空一行

批注 [A14]: 小四号 Times New Roman 字体，两端对齐

批注 [A15]: “Key words” 小四号 Times New Roman 字体、加粗、居左顶格，各关键词之间用 1 个分号及空格

目 录

批注 [A16]: 小二号黑体，加粗，中间空两格

插图清单 ..... IV

表格清单 ..... V

引言 ..... 1

1 液压仿形车床详细设计 ..... 2

    1.1 设计目标及刀具选择 ..... 2

    1.2 设计要求 ..... 2

2 液压仿形车床详细设计 ..... 3

    2.1 液压系统的工况分析和系统的确定 ..... 3

        2.1.1 负载分析 ..... 3

3 液压元件的选择和主要零部件设计计算 ..... 5

    3.1 液压泵的选择 ..... 5

4 液压系统性能验算 ..... 6

    4.1 升降缸回油压力损失验算 ..... 6

结论与展望 ..... 7

致 谢 ..... 8

参考文献 ..... 10

附录 A 图纸 ..... 11

附录 B 主要参考文献的题录及摘要 ..... 12

批注 [A17]: 目录中章节文字与数字中间空一格，另：  
第一级标题：小4号黑体；  
第二级标题：小4号宋体；文本之前2字符；  
第三级标题：小4号宋体；文本之前4字符；  
正文中：  
各级标题按批注要求。

插图清单

图 2-1 人脸图像处理流程图.....	3
图 2-2 灰度变换和二值变换图.....	错误!未定义书签。
图 2-3 空域滤波增强直方图变换流程图.....	5
图 3-1 人脸识别基本流程.....	6

批注 [18]: 4 号宋体加粗居中

批注 [19]: 小 4 宋体居左顶格

表格清单

表 2-1 显式特征方法优缺点比较..... 8

表 2-2 隐式特征方法优缺点比较..... 9

批注 [20]: 4 号宋体加粗居中

批注 [21]: 小 4 宋体居左顶格

批注 [A22]: 正文之前内容的页脚形式为 “I、II、III”  
引言以后内容的页脚形式为 “-1-”

批注 [A23]: 首页页眉不显示





# 液压仿形立式车床设计

(机械工程学院 20 届车辆工程 1603 班) 指导教师:

## 引言

液压传动在机械传动中是一门新兴的技术。当今社会,各个工业领域里均有采用采用液压传动,且液压传动在向速度快、压力功率大、自动等方向发展;尤其是一些液压系统的计算机仿真和控制技术,更是当前液压研究的潮流和方向。所以我们机械的学生更应该学习掌握液压技术。

在液压传动的设计过程中,其系统的设计是特别重要的,所以对于机械专业,更是要学习且掌握液压系统设计的技术和方法。而在本次设计中,所有动作全是液压传动,对液压系统要求较高。针对叶轮的成型面,将加工过程分解为能够配合随动仿形、让刀、进给等动作的螺旋运动(即工作台的摆动和升降),并对每个动作进行液压系统的分析设计。这对我们来说是一次非常好的锻炼机会,能让我们更加详细的了解液压系统。

本次设计的主要内容有:

- (1) 绘制液压系统图一张(2D, A1)
- (2) 绘制车床结构图(装配图)一张(2D, A0)
- (3) 绘制车床总体尺寸联系图一张(2D, A0)
- (4) 绘制非标零件图若干张(2D, A3 或 A4)
- (5) 编制说明书(说明书中须有 2D 插图,表格等必要论述,文字不少于 8000 字)

在本次毕业设计中,需较为详细的设计、计算液压仿形系统及机床结构,并绘制完整的图纸,这一过程大大提升了个人设计能力。

批注 [w24]: 标题前空一行

批注 [A25]: (加粗 小二 黑体 居中)

批注 [A26]: 宋体五号、居中

批注 [A27]: 四号、宋体、加粗,居左顶格,段前空一行

批注 [A28]: 小四号,宋体(数字、西文 Times New Roman),1.5 倍行距

## 1 液压仿形车床详细设计

### 1.1 设计目标及刀具选择

以下是本次设计如下图 2-1 所示图形的零件的主要内容：

- (1) 零件名称：船舶螺旋推进器叶轮；
- (2) 零件使用材料：ZCuZn16Si4（16-4 硅黄铜），据《机械设计课程设计》P104 表 11-6 铸造铜合金、铸造铝合金和铸造轴承合金 选用；
- (3) 加工要求：坐标误差小于等于 0.1mm，光洁度  $\nabla 5$ （即工件加工的粗糙度  $Ra = 3.2$ ,  $Rz = 12.5$ ）；
- (4) 小批量生产；
- (5) 工件重量：约 80Kg。

### 1.2 设计要求

本次设计研究是根据以上所示零件图形，对其进行工艺分析，完成对整个液压仿形车床的设计。首先，对于完整的液压仿形车床而言，其设计要从以下部分分析：

- (1) 动力组件：将机械能化为液压能并提供液压油给系统；
- (2) 执行组件：将液压能转化成驱动负载的机械能；
- (3) 控制组件：控制液压油的流量方向等；
- (4) 辅助组件：用来保证液压系统正常的工作情况；
- (5) 工作介质：传动的介质。

经过上述分析，液压传动系统设计的主要内容有：根据技术要求，选取合适的执行元件，确定其主要的参数；画工况和液压系统图并选择液压元件；最后验算整个系统的性能。

设计的基本要求如下：

- (1) 液压系统的结构组成应简单、安全、方便、经济实惠等；
- (2) 由液压系统要完成的工作，来确定执行元件的数目、运作方式、各部分的行程等要求；
- (3) 系统中元件承受的力范围要合理。
- (4) 确定液压系统的调速、效率、运动性好、好用好修等性能要求。

批注 [A29]: 每章节单独成页，四号、宋体、居中加粗，标题内容与数字之间空一个字符【注：全文中的标题内容与数字均需空一个字符】

批注 [A30]: 小四号、宋体、加粗

## 2 液压仿形车床详细设计

该设计有效数据有：

- （1）最大加工直径为 850 mm；
- （2）工作台升降缸有效行程 315 mm；
- （3）工作台随动缸有效行程 272 mm；
- （4）工作台摆动缸最大摆角 110°。

### 2.1 液压系统的工况分析和系统的确定

分析液压系统的工况就是分析各个元件承受力和运动，即元件（如液压缸）在工作时受到的力和速度的变化规律，正常来说，执行元件在每次循环内受到的力和速度随着时间或位移的变化分别用负载和速度循环图来表示<sup>[1]</sup>。

#### 2.1.1 负载分析

在该设计中传动元件是液压缸，它的负载常由工作、惯性、摩擦、背压等负载组成。

工作负载 $F_w$ ：切削、夹紧和挤压力与重力等，其方向与液压缸运动方向相反时为正，一样为负。

惯性负载 $F_a$ ：运动部件在启动和制动时的惯性力，加速为正，减速时为负。

$$F_a = m \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (2-1)$$

式中： $\Delta v$ ---速度变化量（m/s）；

$\Delta t$ ---启动或制动时间（s）。

摩擦负载：主要是导轨摩擦阻力 $F_f$ 和密封装置处的摩擦力 $F_m$ ， $F_f$ 在确定摩擦因素后即可计算， $F_m$ 与密封装置的品种、液压缸的重和油压力有关，一般用机械效率 $\eta_m = 0.90 \sim 0.97$ 来考虑。

平的导轨：

$$F_f = \mu (G + F_N) \quad (2-2)$$

批注 [A31]: 四号、宋体、居中加粗，标题内容与数字之间空一个字符

批注 [A32]: 公式应居中书写，公式的编号按章编排，用圆括号括起放在公式右边行末，公式和编号之间不加虚线。

表 2-1 液压缸各工作阶段的负载计算

工作阶段	负载 $F$	
启动加速	$F = (F_f + F_a \pm F_G) / \eta_m$	$F_G$ 是运动部件自重 在液 压缸运动方向的分量, 上行为 正, 下行为负。
快进、快退	$F = (F_f \pm F_G) / \eta_m$	
工进	$F = (F_f \pm F_w \pm F_G) / \eta_m$	
减速制动	$F = (F_f - F_a \pm F_G) / \eta_m$	

批注 [A33]: 插表的表序一般按章编排, 如第一章第一个插表的序号为“表 1-1”等。表序与表名之间空一格, 表名中不允许使用标点符号, 表名后不加标点。表序与表名置于表上, 表序、表名、表格均用 5 号宋体字居中、单倍行间距书写, 表格居中

表 2-2 液压系统背压力

系统结构情况	背压力 $p_b/MPa$	
节流阀回油调速系统	0.3~0.5	在中高压系统中背压 力应放大 50%~ 100%。
调速阀回油调速系统	0.5~0.8	
回油路上有背压阀的系统	0.5~1.5	
采用辅助泵进行补油的闭式回路	0.8~1.5	

经过以上分析, 可以确定该液压系统的负载计算。

批注 [A34]: 注意:

每个图均应有图题 (由图号和图名组成)。图号按章编排, 如第一章第一图的图号为“图 1-1”等。图号和图题应放在图位下方居中处。图题和图内均用 5 号宋体字书写。图名在图号之后空一格排写。引用图应说明出处, 在图题右上角加引用文献号。图中若有分图时, 分图号用 a)、b) 等置于分图之下。

插图与其图题为一个整体, 不得拆开排写于两页。插图处的该页空白不够排写该图整体时, 可将其后文字部分提前排写, 将图移至次页最前面。

有数字标注的坐标图, 必须注明坐标单位。

照片图均应是原版照片粘贴, 不得采用复印方式。照片可为黑白或彩色, 应主题突出、层次分明。清晰整洁。反差适中。照片采用光面相纸, 不宜用布纹相纸。

插图不得采用复印件, 不得徒手画。对于复杂的引用图, 可采用经计算机处理出来的图稿。

### 3 液压元件的选择和主要零部件设计计算

批注 [A35]: 四号、宋体、居中加粗, 标题内容与数字之间空一个字符

#### 3.1 液压泵的选择

首先, 确定液压泵的最大工作压力:

$$p_p \geq p_1 + \sum \Delta p \quad (3-1)$$

式中:  $p_1$ ---液压缸的最大工作压力;

$\sum \Delta p$ ---从液压泵出口到液压缸的管路损失。(注: 初算时: 管路简单流速小时取值  $0.2 \sim 0.5 \text{MPa}$ ; 管路复杂, 串联调速阀时取值  $0.5 \sim 1.5 \text{MPa}$ )

其次, 确定液压泵流量

多液压缸同时工作时:

$$q_{vp} \geq K(\sum q_{vmax}) \quad (3-2)$$

式中:  $K$ ---系统泄露系数,  $K=1.1 \sim 1.3$ ;

$\sum q_{vmax}$ ---同时作用的液压缸最大总流量。(节流调速系统还需加上溢流阀最小溢流量, 取值  $0.5 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$ )

液压泵:  $B_1: q_{vp} \geq 0.22 \text{L/s}; B_2: q_{vp} \geq 1.94 \text{L/s}; B_3: q_{vp} \geq 0.92 \text{L}$

最后, 确定液压泵驱动功率

$$P = \frac{p_p q_{vp}}{\eta_p} \quad (3-3)$$

式中:  $p_p$ ---液压泵最大工作压力 (Pa)

$q_{vp}$ ---液压泵流量 (L/s)

$\eta_p$ ---液压泵总效率 (注: 由表 21.4-5 液压泵总效率<sup>[5]</sup>)

液压泵:  $B_1: p=1.5 \text{kW}; B_2: p=15.24 \text{kW}; B_3: p=6.74 \text{kW}$

## 4 液压系统性能验算

批注 [A36]: 四号、宋体、居中加粗, 标题内容与数字之间空一个字符

### 4.1 升降缸回油压力损失验算

管路系统的压力损失由管路上的沿途损失 $\Delta p_T$ 、管件局部损失 $\Delta p_j$ 和控制阀的压力损失 $\Delta p_V$ 组成:

$$\Delta p = \sum \Delta p_T + \sum \Delta p_j + \sum \Delta p_V \quad (4-1)$$

其中 $\Delta p_T = \lambda \frac{Lv^2}{2d} \rho$ ;  $\Delta p_j = \varepsilon \frac{v^2}{2d} \rho$ ;  $\Delta p_V \approx 0.5 \text{MPa}$ 可以查询相关元件性能参数的具体数据;

式中:  $\lambda$ ---沿程阻力系数, 0.02;

$L$ ---管道长度, 12m;

$\varepsilon$ ---局部阻力系数, 1;

$\rho$ ---液压介质密度,  $920 \text{kg/m}^3$ 。

由以上数据可知:  $\Delta p \approx 0.563 \text{MPa}$ 。

其他液压缸回路可参考升降缸的计算。

通过上面计算可知工作时液压缸损失的压力都比初选压力损失值小, 即设计合理。

批注 [A37]: 四号、宋体、居中加粗

## 结论与展望

经过段时间液压仿形立式车床的设计及论文的书写，至此已基本完成任务书中的任务及要求。这期间，让我有很大的感触，这次设计是我从大学生走向未来工程师重要的一步。从刚开始选题、开题到最后绘制图纸、完成设计，在这个过程中每一次的资料查找、老师指导、与同学的交流、绘制及修改图纸都是对自己能力的检验和充实。在这个过程中，我受益颇丰，对液压仿形车床有了更深刻的了解，尤其是液压系统的设计，深刻体会到机械知识的博大精深。

当然，在这个过程中我遇到了很多困难，每次的困难都在告诉我，我的专业知识和综合应用能力是不足的。可以说这次设计是对我最大的检阅，让我认识到虽然即将毕业，但是我的求学路还很长，正所谓“学无止境”，以后更应该努力学习，争取能够为社会的发展添砖加瓦。

## 致 谢

在这次毕业设计中，某某老师负责对我进行指导，期间我遇到了很多难题和疑问。面对我遇到的种种困难，每次某某老师都能根据我设计的内容、论文的撰写、图纸的绘制等各个方面提供关键并宝贵的意见，对我进行细心指导。

在老师不厌其烦的指导下，我逐渐完成了我的毕业设计，并且在毕业设计中收益颇丰。可以说老师在我能更好的完成设计起到了关键性和决定性的作用，在此表示衷心的感谢；另外，在设计内容中，计算部分是我的一大弱项，我求助了本专业的某某学姐，她指导了我如何查阅资料、分析并计算，并对我进行了协助，在此，对学姐的指导和协助，我表示特别的感谢和由衷的祝福。

作者：某某某

年 月 日

批注 [A38]: 宋体四号，加粗居中、“致谢”两字中间空2个字符，独占一页

批注 [w39]: 姓名、日期手签，其中日期与封面保持一致



## 参考文献

- [1]鞠文博.调查报告的写作技巧[J].秘书之友,2010(10):28-30.
- [2]许静涛.调查报告的写作技巧[J].新闻与写作,2008(05):58.
- [3]阮敬.SAS 统计分析从入门到精髓[M].北京:人民邮电出版社,2009.
- [4]何晓群.多元统计分析(第二版)[M].北京:中国人民大学出版社,2008.
- [5]焦爱军.日照市大学生手机使用情况的调查与统计分析[J].科技信息,2008(08):24-27.
- [6]茹鲜古丽.关于伊宁卫生学校学生手机使用情况的调查报告[J].考试周刊,2010(29):225.
- [7]黄时华,余丹.大学生手机使用与依赖的现状调查[J].卫生软科学,2010,24(03):225-261.
- [8]吴雪影.短信使用情况及影响的调查分析[J].中国教育信息化,2009,2(06):13-16.
- [9]温静.手机对大学生的影响[J].北京电力高等专科学校学报,2011,28(08):246.
- [10]赵琼.当前大学生手机消费状况调查[J].市场研究,2008(04):6.
- [11]温松明.互换性测量技术基础[M].长沙:湖南大学出版社,1996.
- [12]陈日曜.金属切削原理[M].北京:机械工业出版社,1993.
- [13]戴曙.金属切削机床设计[M].上海:上海科学技术出版社,1996.
- [14]许晓炀.专用机床设备设计[M].北京:机械工业出版社,2005.
- [15]Li Mouwei.Rolling Mill System Dynamic Design chinese[J].Journal of Mechanical Engineering, 2001(12):373-378.
- [16]冼婉仪.佛山剪纸艺术图形在现代设计中的应用研究[D].华南理工大学,2016.
- [17]王菲.让互联网活起来[N].西藏日报(汉),2019-12-13(006).

**批注 [A40]:** 单独成页! 用四号宋体、居中、加粗, 与正文空一行!

**批注 [41]:** 工程设计类、软件设计类不少于 10 篇  
实验研究类不少于 15 篇  
其中外文文献不少于 1 篇

**批注 [A42]:** 这是期刊的参考文献格式, 只有期数没有卷数在年份后面的逗号不要保留, 注意与[8]进行区别

**批注 [A43]:** (不同类型的选题所须列入的参考文献量按照《安徽信息工程学院本科毕业设计(论文)管理办法》要求执行), 此处字体为宋体小四

**批注 [A44]:** 这是书籍的参考文献格式, 不用加页码范围

**批注 [A45]:** 此处因为期刊期数前面有卷数, 所以逗号不能删除, 需要保留, 注意与[1]进行区别(另: 西文、数字等符号均采用 Times New Roman 字体)

**批注 [A46]:** 这是学位论文的参考文献格式, 注意学位论文参考文献作者后面空一个字符

**批注 [A47]:** 这是报纸的参考文献格式, 注意批注处空一个字符

**批注 [A48]:** 这是报纸的参考文献格式, 注意批注处空一个字符

## 附录 A 图纸

- 1、计算机绘图图纸 A4：零件图 心轴
- 2、计算机绘图图纸 A4：零件图 滚轮轴
- 3、计算机绘图图纸 A4：零件图 支承块
- 4、计算机绘图图纸 A4：零件图 导向槽
- 5、计算机绘图图纸 A4：零件图 支撑块挡板

**批注 [A49]:** 根据毕业设计（论文）实际需要及导师要求，与正文空一行！

**批注 [50]:** 附录 A 附加图、表  
附录 B 作者主要的科研工作和发表的论文  
附录 C 列入的主要参考文献的题录及摘要  
附录 D（其他部分，如：主要源程序，软件使用说明书 和软盘或光盘等）  
根据实际附录内容可调整序号，如没有偶附录 A 附加图、表，则附录 B 递补写成附录 A

## 附录 B 主要参考文献的题录及摘要

[1]方彦.基于卷积神经网络的人脸表情识别研究[J].现代信息科技,2019,3(14):81-83.

【摘要】人脸表情识别是图像识别的一个重要领域。由于人脸表情较多，图像背景复杂，不同类型人脸相似，同类型人脸的差异甚小，人脸表情识别仍存在很大挑战。传统人脸识别分类方法主要基于依靠人工提取分类特征，且精度不高。本文构建基于 Keras 的卷积神经网络模型，并运用 FER2013 数据集，结果表明该方法提高了人脸表情识别的精度，为该问题的解决提供了新的思路和方法。

批注 [A51]: 根据毕业设计（论文）实际需要及导师要求，与正文空一行！

批注 [52]: 不少于 10 篇，其中外文不少于 1 篇

批注 [w53]: 可直接从参考文献中复制过来。D、M 等题录及摘要均参照 J