

**2020 届本科生毕业设计（论文）**

**题 目**  液压仿形立式车床设计

**学 生 姓 名**  某某某

**学 号**  316106000001

**专 业 班 级**  （如：车辆1603班）

**学 院**  某某学院

**指 导 老 师**  某某某

**完 成 日 期** （如：2019年4月21日）

**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：**液压仿行车床； 液压系统； 靠模机构

**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

**目 录**

[1 液压仿形车床详细设计 2](#_Toc29502_WPSOffice_Level1)

[1.1 设计目标及刀具选择 2](#_Toc11498_WPSOffice_Level2)

[1.2 设计要求 2](#_Toc22517_WPSOffice_Level2)

[2 液压仿形车床详细设计 3](#_Toc30827_WPSOffice_Level1)

[2.1 液压系统的工况分析和系统的确定 3](#_Toc29502_WPSOffice_Level2)

[2.1.1 负载分析 3](#_Toc29502_WPSOffice_Level3)

[3 液压元件的选择和主要零部件设计计算 5](#_Toc28236_WPSOffice_Level1)

[3.1 液压泵的选择 5](#_Toc30827_WPSOffice_Level2)

[4 液压系统性能验算 6](#_Toc27358_WPSOffice_Level1)

[4.1 升降缸回油压力损失验算 6](#_Toc28236_WPSOffice_Level2)

[结论与展望](#_Toc20281_WPSOffice_Level1) [7](#_Toc20281_WPSOffice_Level1)

[致 谢 8](#_Toc30183_WPSOffice_Level1)

[参考文献 1](#_Toc8394_WPSOffice_Level1)0

[附录A 图纸 1](#_Toc13513_WPSOffice_Level1)1

[附录B 主要参考文献的题录及摘要](#_Toc19108_WPSOffice_Level1) [12](#_Toc19108_WPSOffice_Level1)

插图清单

表格清单

**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。

**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▽5（即工件加工的粗糙度）；

（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，完成对一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。

**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[1]。

**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：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：运动部件在启动和制动时的惯性力，加速为正，减速时为负。

*=m*  (2-1)

式中：---速度变化量（m/s）；

---启动或制动时间（S）。

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

平的导轨：

*=μ（G+FN）*  （2-2）

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=（+±）/ηm* | *FG*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=（±）/ηm* |
| 工进 | *F=（±±）/ηm* |
| 减速制动 | *F=（-±）/ηm* |

表2-2 液压系统背压力

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 系统结构情况 | 背压力*pb/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。

**3 液压元件的选择和主要零部件设计计算**

**3.1 液压泵的选择**

首先，确定液压泵的最大工作压力：

（3-1）

式中：---液压缸的最大工作压力；

---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0.2～0.5MPa；管路复杂，串联调速阀时取值0.5～1.5MPa）

其次，确定液压泵流量

多液压缸同时工作时：

（3-2）

式中：---系统泄露系数，K=1.1～1.3；

---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0.5X10*-4m3/s*）

液压泵：*B1：*L/s*；B2：*L/s*；B3：*L

最后，确定液压泵驱动功率

*P=*  （3-3）

式中：---液压泵最大工作压力*（*Pa*）*

---液压泵流量*（*L/s*）*

---液压泵总效率（注：由表21.4-5 液压泵总效率[5]）

液压泵：*B1：p=1.5*kw*；B2：p=15.24*kw*；B3：p=6.74*kw

**4 液压系统性能验算**

**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、管件局部损失和控制阀的压力损失组成：

（4-1）

其中可以查询相关元件性能参数的具体数据；

式中：---沿程阻力系数，0.02；

L---管道长度，12m;

*ε*---局部阻力系数，1；

*ρ*---液压介质密度，*920*kg/m3*。*

由以上数据可知：*0.563*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。

**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

**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](http://210.45.242.22/WFknowledgeServer_Mirror/C/periodical-kjxx.aspx),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 chinesse[J].Journal of Mechnical 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).

**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

**附录B 主要参考文献的题录及摘要**

1）机械设计课程设计（第三版）

【作者】郭聚东 龚建成

【出版社】华中科技大学出版社

【出版日期】2015.06

【关键词】极限配合 公差 传动系统 标准

【摘要】阐述了减速器设计的全过程，其中有传动系统的总体设计，传动零件的设计计算，减速器的结构、润滑和密封，减速器装配底图的设计等。介绍了经过归纳整理的机械设计常用标准与规范，主要有：常用数据和一般标准，常用工程材料，常用连接件与紧固件，滚动轴承，联轴器，极限与配合、几何公差及表面粗糙度，润滑与密封，电动机等。

2）机械制造装备设计（第二版）

【作者】任小中 于华

【出版社】华中科技大学出版社

【出版日期】2016.08

【关键词】机械制造装备 机床 切削 夹具 刀具

【摘要】本书内容理论联系实际、体系完整、重点突出、实例丰富，便于教学和自学，并对实际设计工作有一定的指导作用。全书包括绪论、机械制造装备的设计方法、金属切削机床设计、机床夹具设计、金属切削刀具与刀具系统设计、物流系统及自动化装置、工业机器人设计等内容。

机械设计（第二版）

【作者】王为 汪建晓

【出版社】华中科技大学出版社

【出版日期】2011.08

【关键词】连接件 机械传动 轴系零部件

【摘要】本书内容主要有机械设计总论；连接件设计；机械传动设计；轴系零部件及弹簧设计。

.........................................................

机械原理（第二版）

【作者】魏兵 喻全余 孙未

【出版社】华中科技大学出版社

【出版日期】2011.12

【关键词】机械 机构 运动 分析 部件

【摘要】介绍了机构的组成和分析、常用机构及其设计和机械动力学的基础知识。

机械设计手册（第6版，第4卷）

【作者】闻邦椿

【出版社】机械工业出版社

【出版日期】2017.12

【关键词】液压传动 液压基本回路 液压泵 液压缸 液压辅件 液力传动

【摘要】本卷讲述了流体传动与控制，主要有液压传动与控制、气压传动与控制、液力传动，并详细介绍了液压泵、液压缸、液压阀等元件的规格及选用要点。