



## 华东交通大学理工学院 毕业设计（论文）原创性声明

本人郑重声明：所提交的毕业设计（论文）是本人在导师指导下独立进行的研究工作所取得的研究成果。设计（论文）中引用他人的文献、数据、图件、资料，均已在设计（论文）中特别加以标注引用，除此之外，本设计（论文）不含任何其他个人或集体已经发表或撰写的成果作品。对本文的研究作出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式表明。本人完全意识到本声明的法律后果由本人承担。

毕业设计（论文）作者签名：

日期： 年 月 日

## 毕业设计（论文）版权使用授权书

本毕业设计（论文）作者完全了解学院有关保留、使用毕业设计（论文）的规定，同意学校保留并向国家有关部门或机构送交设计（论文）的复印件和电子版，允许设计（论文）被查阅和借阅。本人授权华东交通大学理工学院可以将本设计（论文）的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编毕业设计（论文）。

（保密的毕业设计（论文）在解密后适用本授权书）

毕业设计（论文）作者签名：

指导教师签名：

签字日期：       年    月    日

签字日期：       年    月    日

## 摘 要

镗床是机加工中使用比较多的一种加工工具，而在镗床加工工具中，镗床主轴套筒是镗床加工工具中一个使用性很高的一个零件。镗床主轴套筒是与镗床主轴相配合使用，镗床主轴是安装与镗床主轴套中间，可以有一个导向的作用，因此镗床主轴套筒与主轴的精度都是要求精度比较高的两个零件，在机械加工中，镗床主轴套筒会直接影响机械加工的精度等级，零件的加工好坏，精度是否达到都与镗床主轴套筒的精度关系密切。因此设计镗床主轴套筒的夹具精度是非常重要的，依托于镗床主轴套筒的夹具进行加工镗床主轴套筒，这样精度要求才可以达到，并且可以用于大批量的生产。

本次设计镗床主轴套筒的铣齿夹具设计，因此需要对镗床主轴套设计专用铣齿夹具。在设计铣齿夹具时，需要考虑到铣齿的精度要求，设计夹具时需要结合镗床主轴套筒的材料特性，加工工艺等进行设计，分析材质的处理，需要用到的去应力加工，热处理硬度，车削加工的车削力。只有清楚这一些列的加工工艺，才能在设计夹具的时候将这些因素考虑进去，达到铣齿的精度。

本次设计镗床主轴套筒的铣齿夹具主要步骤可以将其分为，首先对零件的作用以及特性的分析介绍，其次是对镗床主轴套筒的工艺进行分析，分析选择出最佳的工艺方案，最后根据加工工艺分析结果设计专用的镗床主轴套筒铣齿夹具。以上是本次设计镗床主轴套筒铣齿夹具的整体步骤。

**关键词：**精度等级、专用夹具、加工工艺、车削力

## Abstract

Straw Boring machine is used in machining more of a processing tool, and in the boring machine processing tool, the boring machine spindle sleeve is a boring machine processing tool in a high usability of a part. Boring machine spindle sleeve is used to match the boring machine spindle, boring machine spindle is to install and boring machine spindle of the middle, can have a guiding role, so boring machine spindle sleeve and the precision of the spindle are required high precision of two parts, in machining, boring machine spindle sleeve will directly affect the machining accuracy grade, parts processing, precision are reached and closely related to the precision of the boring machine spindle sleeve. Therefore, the jig precision of the design of the boring machine spindle sleeve is very important, relying on the jig of the boring machine spindle sleeve to process the boring machine spindle sleeve, such precision requirements can be achieved, and can be used in mass production.

The design of the boring machine spindle sleeve milling gear jig design, so it is necessary to boring machine spindle sleeve design special milling gear jig. In the design of milling gear jig, need to consider the precision requirements of milling gear, the design of jig needs to combine with the boring machine spindle sleeve material characteristics, processing technology design, analysis of material processing, need to use the stress processing, heat treatment hardness, turning machining turning force. Only clear this series of processing technology, in the design of the fixture will take these factors into account, to achieve the precision of milling teeth.

The design of the boring machine spindle sleeve milling gear jig main steps can be divided into, first of the role of the parts and characteristics of the analysis of the introduction, followed by the boring machine spindle sleeve technology analysis, analysis of the selection of the best technology, finally according to the processing process analysis results design of the milling gear jig for the boring machine spindle sleeve. Above is the design of the boring machine spindle sleeve milling gear jig integral steps.

**Key words** : Precision grade , Special fixture , The processing technology , Cutting force

## 目 录

绪 论.....	6
第一章 零件分析.....	7
1.1 零件的作用.....	7
1.2 零件材料.....	7
1.3 零件的工艺分析.....	7
1.3.1 零件结构分析.....	8
1.3.2 零件的加工表面与技术要求.....	8
1.3.3 零件工艺特点、技术关键以及采取措施.....	8
第二章 零件工艺规程的设计.....	11
2.1 制定零件工艺规程的原则与技术要求依据.....	11
2.2 生产类型确定.....	11
2.3 零件毛坯制造的选择.....	12
2.4 工艺路线的制定.....	12
2.4.1 加工方法的选择.....	12
2.4.2 基准的选择.....	13
2.4.3 加工工艺的比例.....	13
2.5 机床工序设计.....	14
2.5.1 指定工序余量，尺寸，公差及表面粗糙度的确定.....	14
2.5.2 机床设备、刀具、夹具、切削用量的选择.....	15
2.6 工时定额的计算.....	16
第三章 夹具设计.....	18
3.1 概述.....	18
3.2 定位方案的选择与定位元件的设计.....	18
3.3 夹紧方案的选择与机构的设计.....	19
3.4 夹具体类型的选择.....	20
3.5 夹具体结构设计.....	21
3.6 夹具定位误差分析.....	23
3.7 使用说明.....	24
结束语.....	26
参考文献.....	27

## 绪 论

在机械加工中，会遇到很多的零件加工圆孔或者修内圆孔的退刀槽，这时一般的加工机械可能就加工不了，尤其是对内圆孔的退刀槽的加工，这种就需要用到镗床。镗床主要的作用就是对圆孔的镗削加工，对一般圆孔进行扩孔、对一些大的板材进行圆孔加工、以及加工螺纹孔等。

随着时代的发展，机械加工工艺的提升，镗床也随之不断的进化。在最早的时期，镗床的动力来源是通过水力的驱动实现加工转动的，这种动力受水流影响，及其的不稳定，对加工的精度控制很难控制。在 18 世纪，瓦特利用蒸汽机的原理为机床提供动力，这种加工精度在原水力的基础上提高了很多，它的主要的受限是来自于对蒸汽气缸的加工，气缸的加工精度直接影响。到 19 世纪后期，德国生产出了第一款卧式镗床，该款卧式镗床应用广泛，应用于在很多机械加工领域。后面的卧式镗床都是在此基础上进行改进优化。到 20 世纪初，诞生了坐标镗床，该类型的镗床的诞生在一定程度上很大的提高了镗床的加工精度，此类的镗床得益于其他的工业发展，在这个时期先后出现了高精密的钟表仪器等，因此在生产坐标镗床的工艺与选用的零部件上精度都有大幅的提升。随着时代的发展，电子产品的产生，电子显示屏的出现，应用于镗床上，实现了自动化的控制，并且精度和自动化程度都很高，生产加工的效率得以大大提高，有利于大批量生产。

根据镗床的分类可以将镗床分为卧式镗床、坐标镗床、落地镗床、坐标镗床等几种类型的镗床。根据以上的镗床的分类，可以分析这些镗床的特点：

**卧式镗床：**诞生最好的镗床之一，因此是使用上和使用评率上是非常的高，比较适用于生产数量不大，对精度要求一般的零件。

**坐标镗床：**它的精度是非常高的，具有高精度的定位功能，可以用于对一些高精度的孔进行加工生产，应用于工件的定位，划线等。

**金刚镗床：**该类镗床根据名字可以知道，采用的刀具为高硬度的刀具，因此可以加工一些硬度高的工件，车削粗糙度低，对零件的表面光洁度有很好的效果，可以用于大批量的生产加工。

**落地镗床：**该类型的镗床是可以承载较重或者尺寸较大的工件，对于大尺寸的加工有很好的加工特性。该类型的镗床一般用于重型机械的加工。

## 第一章 零件分析

### 1.1 零件的作用

镗床主轴套筒是镗床中一个至关重要的零部件，镗床的加工精度，镗床的运行特性等都会受到镗床主轴套筒的影响。镗床主轴套筒的主要作用可以分解为：主轴组件与轴承装在套筒内。主轴在套筒内做旋转主运动，套筒在主轴箱的导向孔内做直线进给运动。

主轴组件工作时，用其中的夹紧装置将主轴套筒夹紧在主轴箱内，提高主轴部件的刚度。主轴做旋转运动时，装在数控机床结构主轴前端平旋盘上的径向滑块带动刀具做径向进给运动<sup>[2]</sup>。

因此在对镗床主轴套筒的加工上，对表面粗糙度的要求、尺寸精度的要求和形位公差的要求是非常高的，结合实际的应用，加工的误差径向圆跳动的公差 $\leq 0.02\text{mm}$ ，对于高精度零件，表面光洁度的也需要达到 0.02-0.04 之间，由尺寸关系可以知道该类型的零件属于大尺寸的零件，因此在加工上误差控制是很关键的，对圆筒状的零件，壁厚的尺寸精度控制也是很重要的。

### 1.2 零件材料

镗床主轴套的材料选用应该满足镗床主轴的应用于零件的作用特性进行选择，镗床主轴套主要是与镗床主轴相配合，在配合的过程中相对的转动，因此需要承受高的转速与一定的应力，因此在材料的选择为 38CrMoA1A。

### 1.3 零件的工艺分析

镗床主轴套的加工需要根据加工治具和加工机床等进行工艺的设计和分析。

#### 1.3.1 零件结构分析

镗床主轴套的结构上主要为圆筒状的结构，圆筒内设计有阶梯轴与锥形面。镗床主轴套的整体长度达到 476mm 精度误差需要控制在正负 0.02mm 之间，镗床主轴套的直径为 105mm。由零件图可以知道，本次设计的铣齿面位于镗床主轴套的一端，铣齿部位会对镗床主轴套的壁厚有所减小，因此在此处夹具的设计应该考虑到因铣齿造成壁厚厚度减少等原因对镗床主轴套产生的形变影响。

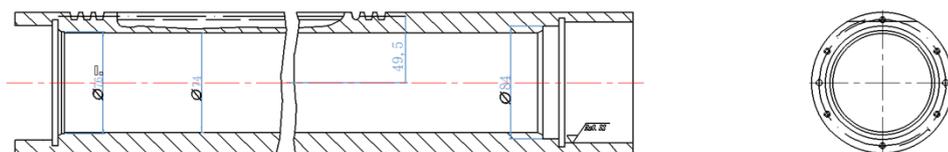


图 1.1 镗床主轴套零件图

### 1.3.2 零件的加工表面与技术要求

镗床主轴套加工类型为铣削加工，加工为铣齿面，结合机床等加工工艺，必须充分了解零件的加工要求。从上面的零件图可知，对表面粗糙度的要求、形位公差的要求和尺寸精度的要求是非常高的，结合实际的应用，加工的误差径向圆跳动的公差 $\leq 0.02\text{mm}$ ，对于高精度零件，表面光洁度的也需要达到 0.02-0.04 之间，领阿金的齿距精度需要控制在正负 0.016mm 之间。由尺寸关系可以知道该类型的零件属于大尺寸的零件，因此在加工上误差控制是很关键的，对圆筒状的零件，壁厚的尺寸精度控制也是很重要的。

### 1.3.3 零件工艺特点、技术关键以及采取措施

根据《机械加工工艺手册》了解到，机械加工的工艺主要包括：铸造、机械加工、锻造、冲压、焊接、热处理、表面处理等工艺，本次设计可以知道，镗床主轴套是需要铣齿面，那么根据以上的工艺方法可以选择到，本次设计的选择的是机械加工等工艺，通过对镗床主轴套的铣削加工进行改变镗床主轴套的形状，

从而得到我们需要得到的产品外形。



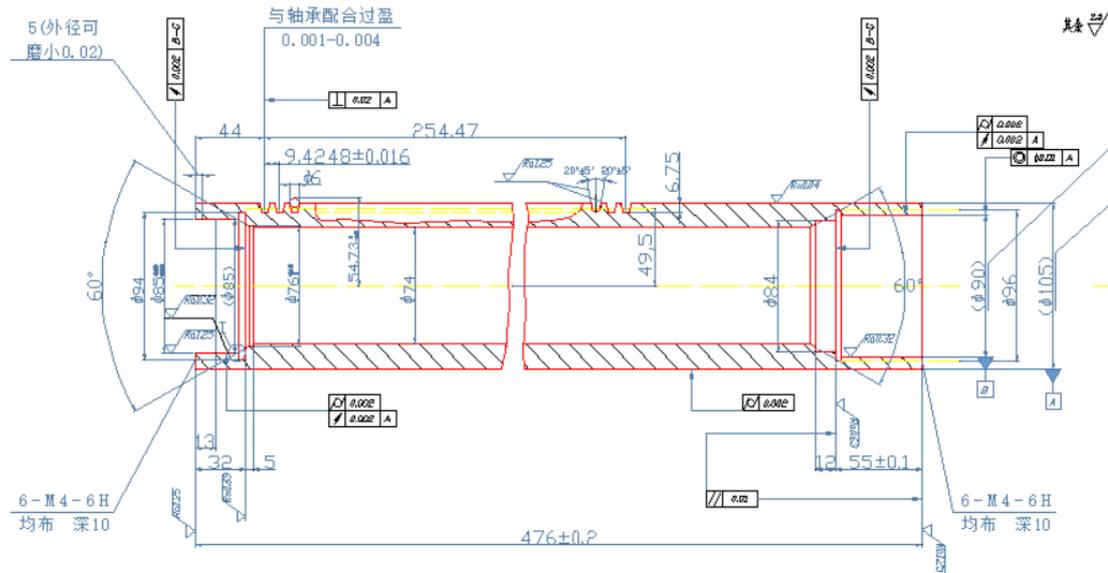


图 1.2 镗床主轴套零件尺寸图

由以上分析零件的作用，知道零件的作用与运行状态，了解零件的特性，零件具有一定的硬度，高精度等基本特性，结合工厂加工条件，以及机床的加工精度等信息合理制定工艺步骤。分析零件图纸上的一些重要尺寸以及重要的公差和形位公差。通常情况下，生产纲领决定零件的分类。零件加工的工艺路线，主要包括基准面的选择，加工面的加工方法，加工的工序等。最后进行机床的选择，选择合适的加工机床，选择合适的加工刀具，计算加工余量与加工误差以及机床的切削速度。其中零件的关键技术点入下图所示。

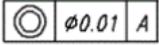
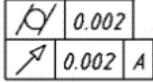
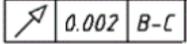
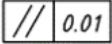
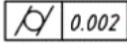
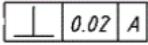
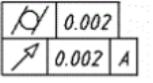
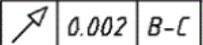
项目	说明
	$\phi 90\text{mm}$ 内孔轴线对 $\phi 105\text{mm}$ 外圆轴线的同轴度公差为 $\phi 0.01\text{mm}$ 。
	$\phi 90\text{mm}$ 内孔表面圆柱度公差 $0.002\text{mm}$ ； $\phi 90\text{mm}$ 内孔表面对 $\phi 105\text{mm}$ 外圆轴线的 径向圆跳动公差为 $0.002\text{mm}$ 。
	$55 \pm 0.1$ 长度的左端面对 $\phi 90\text{mm}$ 内孔和 $\phi 85\text{mm}$ 内孔的公共轴线端面圆跳动公差为 $0.002\text{mm}$ 。
	$55 \pm 0.1$ 长度的左右端面任选基准的平行度公差为 $0.01\text{mm}$ 。
	$\phi 105\text{mm}$ 外圆表面圆柱度公差为 $0.002\text{mm}$ 。
	齿条齿形中心平面对 $\phi 105\text{mm}$ 外圆轴线的垂直度公差为 $0.02\text{mm}$ 。
	$\phi 85\text{mm}$ 内孔表面圆柱度公差为 $0.002\text{mm}$ ； $\phi 85\text{mm}$ 内孔表面对 $\phi 105\text{mm}$ 外圆轴线的
	$32$ 长度右端面对 $\phi 90\text{mm}$ 和 $\phi 85\text{mm}$ 内孔的公共轴线端面圆跳动公差为 $0.002\text{mm}$ 。
氮化深度 $0.5$ , HV900	热处理氮化工艺后, 工件的氮化层深 $0.5\text{mm}$ , 维氏硬度在 $900$ 左右。
38CrMoAlA	含碳为 $0.38\%$ 的中碳优质合金结构钢

图 1.3 镗床主轴套技术要求

## 第二章 零件工艺规程的设计

### 2.1 制定零件工艺规程的原则与技术要求依据

工厂在生产加工零件的时候往往采用工艺规程的标准进行加工，工艺规程可以作为一种参考文件，作为在机加工的时候进行参考的标准，管理人员根据此工艺规程进行作业安排与布置，加工人员可以根据工艺规程进行参照加工，因此在工艺人员制定相关的工艺规程时，需要考虑本厂的加工情况进而合理的制定工艺规程，这样有效的提升了加工的效率与工时。

工艺规程设计制定原则有以下几点：

（1）工艺人员设计制定的工艺规程必须符合本厂的加工水平与加工精度，因此在设计加工加工工艺规程时，还需要满足被加工的零件的精度以及零件的使用功能等等。

（2）制定的工艺规程应该符合加工生产要求，符合大批量生产规范。

（3）制定工艺规程应该充分结合人力，物力，加工机床等因素，充分发挥机械加工的工时效率。

（4）制定的工艺规程在操作上需要尽量简单，便于工人操作加工，便于生产安排协调。

工艺规程的技术要求：要制定工艺规程的计算要求，就需要先了解工艺规程的组成，根据组成制定相应的技术要求。工艺规程的组成主要包括：机械加工工艺规程，工序，安装零件，工位，公步等。通过以上工艺规程的组成，根据选择依据，选择合适的加工工艺，合适的机械加工方法，制定几人组加工，工件的装夹方式，选择加工刀具，制定铣削转速等。

### 2.2 生产类型确定

生产类型的确定是零件加工的一项重要分类，确定之前需要了解零件的加工数量，根据加工数量进行分类，根据加工数量可以分为单件、成批和大量生产[6]，根据成批生产中数量还可以分为小批量、中批量和大批量生产。查阅有关的生产分类，根据下图加工类型进行分类。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/155243022121012003>