

大连工业大学

毕业论文(设计)

题目:

子题:

专 业: 指导教师:

学生姓名: 班级-学号:

年 月

大连工业大学本科毕业论文(设计)

大连工业大学毕业论文(设计)题目

Subject of Undergraduate Graduation Thesis (Project) of DLPU

设计(论文)完成日期 20 年 月 日

学 院: _____

专 业: _____

学 生 姓 名: _____

班 级 学 号: _____

指 导 教 师: _____

评 阅 教 师: _____

年 月

摘 要

摘要是毕业论文(设计)的缩影,文字要简练、明确。内容要包括目的、方法、结果和结论。单位采用国际标准计量单位制,除特殊情况外,数字一律用阿拉伯数码。文中不允许出现插图。重要的表格可以写入。

摘要正文每段落首行缩进 2 个汉字;字体:宋体,字号:小四,行距:固定值 20 磅,间距:段前、段后均为 0 行,取消网格对齐选项。

摘要篇幅以一页为限,字数为 400-500 字。

关键词: 写作规范; 排版格式; 毕业论文(设计)

Abstract

外文摘要要求用英文书写，内容应与“中文摘要”对应。使用第三人称，最好采用现在时态编写。

“Abstract”不可省略。标题“Abstract”设置成 Times New Roman，居中，三号字体，1.5 倍行距，段后 0.5 行，段前为 0；。

Abstract 正文选用设置成每段落首行缩进 2 字，Times New Roman，小四，行距：固定值 20 磅，间距：段前、段后均为 0 行，取消网格对齐选项。

Key Words: Write Criterion; Typeset Format; Graduation Thesis (Project)

目 录

摘 要.....	III
Abstract	IV
目 录.....	I
引 言.....	1
第一章 研究背景.....	2
1.1 设计需求及意义.....	2
1.1.1 设计的背景.....	2
1.1.2 设计的意义.....	2
1.2 国内外现状.....	2
1.2.1 国外研究现状.....	2
1.2.2 国内研究现状.....	3
1.3 设计内容.....	3
第二章 装置设计原理及总体方案.....	4
2.1 引言.....	4
2.2 功能及主要技术指标.....	4
2.2.1 实现功能.....	4
2.2.2 技术指标及要求.....	4
2.3 装置设计方案.....	5
2.3.1 总体结构组成.....	5
2.3.2 总体结构说明.....	5
2.4 小结.....	6
第三章 部件系统设计及校核计算.....	7
3.1 试验台驱动系统设计.....	7
3.1.1 电机选择.....	7
3.1.2 传动形式.....	8

3.2 支撑系统.....	8
3.3 液压加载系统.....	10
3.3.1 液压系统方案设计.....	10
3.3.2 液压系统元件设计.....	12
3.4 电气系统.....	14
3.5 小结.....	14
第四章 零件设计、选型及校核计算.....	15
4.1 零件选型.....	15
4.1.1 轴承选型计算.....	15
4.1.2 联轴器选型.....	16
4.2 零件设计与校核计算.....	17
4.2.1 主轴设计.....	17
4.2.2 齿轮设计.....	19
4.3 小结.....	20
总结.....	21
参考文献.....	22
致 谢.....	23

引 言

毕业设计的是基于机器视觉的航空中介轴承润滑流动性试验装置设计。

被测的航空中介轴承套在主轴上，主轴连接着电机，水平摆放的变频电机旋转带动着被测轴承内圈旋转。被测轴承的外圈卡在轴承套筒上，竖直摆放的伺服电机通过一对捏合的锥齿轮带动被测轴承外圈旋转。与此同时，用于施加偏心载荷的偏心盘安装在被测轴承套筒上，随着套筒的旋转而同步旋转，这样一来，偏心载荷就通过轴承套筒传递到被测的航空中介轴承上，用于模拟中介轴承的工作环境。为了更清晰直观的观测被测轴承内部润滑油的流动状态，箱体右端盖采用透明玻璃材质，以便于高速摄像机通过同轴光源采集图像信息。

本文的内容可分为以下章节：

第一章确定了观测装置的大致内容，总结了国内外学者在航空中介轴承结构及其润滑方面的研究进展，并且说明了基于机器视觉的观测试验装置设计的意义，明确装置设计内容。

第二章是观测装置原理说明及部分结构简图示意，介绍了所设计的试验装置观测航空中介轴承润滑流动性的原理。

第三章是将整个试验装置分为四大系统，然后逐一介绍每个系统三维零部件组成与安装方法，以此对装置的整体结构深入阐述。

第四章是选择主要标准零部件合适的型号及参数用于观测试验装置中，运用强度及刚度校核公式对重要零部件进行分析计算。

第五章是总结

第一章 研究背景

1.1 设计需求及意义

1.1.1 设计的背景

*****是影响机械*****的，国内外现役双转子发动机大部分采用内外圈同步旋转的圆柱滚子轴承，它各项性能的稳定就是对飞机安全运行的保障，而其中轴承的润滑流动性直接决定着该系统的整体性能。

1.1.2 设计的意义

中介轴承运转时，接触摩擦会在其内外滚道、保持架和滚动体之间的接触区产生，导致轴承内部接触区域产生磨损以及温升带来的损伤，尤其在高速运转状况下更容易降低轴承使用寿命。对于航空发动机而言，如果中介轴承内部润滑流动不良，使得油液无法进入润滑区域，会直接导致轴承腔温升使工作表面发生烧伤，可能还会有污染物进入轴承滚动体干扰其运动，甚至导致内部结构变形，严重降低轴承使用寿命。目前想要改善轴承结构设计和提高轴承性能以及延长其使用寿命，就必须开展对轴承润滑和流动特性的观测研究。

1.2 国内外现状

1.2.1 国外研究现状

Xue Ping^[1]在 2021 年根据轴承成像特性和光传播特性,设计了一种基于同轴光源的图像采集系统测量轴承装备尺寸误差。Abele, E., Holland, L.,和 Burbach^[2, 3]在 2015 年研究了用于轴承保持架运动分析的图像采集和图像处理算法。Oliver Marcus^[4]在 2021 年开发了一种基于模型过程的识别技术,利用转

子振动来获得轴承润滑，这是一种新的动压轴承供油建模和辨识方法，能较好地估计轴承在饥饿和淹没润滑条件下的油流量。

1.2.2 国内研究现状

陈雪骑，于庆杰等^[6]以某 4# 中介轴承为研究对象，采用计算流体动力学(CFD)有限元技术分析润滑油在轴承内部间隙的流动特性，输油孔直径对轴承总输油量的影响，当量输油量及引导间隙对保持架润滑的影响。黄宏臣，曹佳伟，王子彦^[7]，对两种混合润滑油进行了研究，主要研究了混合后对其的流动性能会不会有影响。研究后得出如果将不同种类的润滑油混合，会导致其内部结构微观层面的改变，从而轴承内部的流动性也会发生改变。

总结上述国内外的研究成果来看，*****进行了大量的研究分析。然而很少有国内外的学者*****，也没有*****。因此，设计*****是至关重要的。

1.3 设计内容

本文设计了基于机器视觉的航空中介轴承润滑流动性的观测试验装置，用于分析在不同润滑条件下润滑油在轴承内部各个接触界面间的润滑流动性。

确定了*****的大致内容，总结了国内外*****方面的研究进展，并且说明了*****设计的意义，明确设计内容。

(章节内容简单介绍)

- (1) 试验装置的总体方案设计。介绍所设计的*****的原理；对设计的*****驱动系统、加载系统等关键部件的传动系统进行设计说明。
- (2) 将整个****装置分为*****系统，建立每个系统的三维模型，画重点非标准零件的二维零件图，确定其公差、工艺等。
- (3) 选型设计与校核计算。选择主要标准零部件合适的型号及参数用于*****装置，运用强度及刚度校核公式对重要零部件进行分析计算。

第二章 装置设计原理及总体方案

2.1 引言

轴承试验台主要进行大轴重铁路货车轴承的性能、寿命和可靠性测试，以得到试验数据分析轴承的优劣，为铁路货车轴承的改进设计提供科学的依据。轴承试验台由机械系统、驱动系统、液压加载系统、电气与测控系统、润滑系统及必要的辅助设备等组成，进行铁路货车轴承在模拟的实际工况条件下的性能与寿命试验，分析轴承的磨损性能、抗疲劳性能与润滑油脂特性^[8]。

2.2 功能及主要技术指标

2.2.1 实现功能

2.2.2 技术指标及要求

- (1)*****内径 110mm，外径 140mm；
- (2)*****装置转速 3000r/min，承受离心载荷；
- (3)载荷***
- (4)工作范围***
- (5)精度等

装备的技术要求

- (1)*****设计需要包括：驱动系统、机械本体、液压加载系统、润滑系统、电气系统；*****采用皮带传动方式；
- (2)进行*****结构设计、电机的选型设计、驱动系统设计等；
- (3)在满足轴承加载能力的前提下，进行关键零件(主轴等)强度校核。

2.3 装置设计方案

2.3.1 总体结构组成

根据试验装置的目的进行设计,初步确定该试验装置由如下几个模块系统组成:*****、驱动系统、加载系统、主轴、支撑系统和观测系统。

2.3.2 总体结构说明

T型工作台底部的螺栓和上面的螺母配合,固定上面的各个系统的底座;驱动系统与加载系统间有连接部件连接;驱动系统由两个电机组成,水平摆放的变频电机旋转带动着被测轴承内圈旋转。被测轴承的外圈卡在轴承套筒上,竖直摆放的伺服电机通过锥齿轮带动被测轴承外圈旋转。加载系统为偏心盘,将测试所需的离心载荷加载到被测轴承套筒上,再传递到被测轴承上,模拟轴承工作时的状态;支撑系统分为三个模块,这三个模块均由支撑轴承和轴承座组成,在承受载荷的同时也可支持驱动轴的高速运转;观测系统由同轴光源和高速摄像机组成,对被测轴承内部润滑油的流动状态进行观测记录。

(下图是对于图的格式设置例子,详细要求如下:

(1) 图的绘制方法

- ① 插图、照片应尽量通过扫描粘贴进本文。
- ② 简单文字图可用 WORD 直接绘制,复杂的图考虑使用相应的图形绘制软件完成,提高图形表达质量。

(2) 图的位置

- ① 图居中排列。
- ② 图与上文之间应留一空行。
- ③ 图中若有附注,一律用阿拉伯数字和右半圆括号按顺序编排,如注 1),附注写在图的下方。

(3) 图的版式

① “设置图片格式”的“版式”为“上下型”或“嵌入型”，不得“浮于文字之上”。

② 图的大小尽量以一页的页面为限，不要超限，一旦超限要加续图

(4) 图名的写法

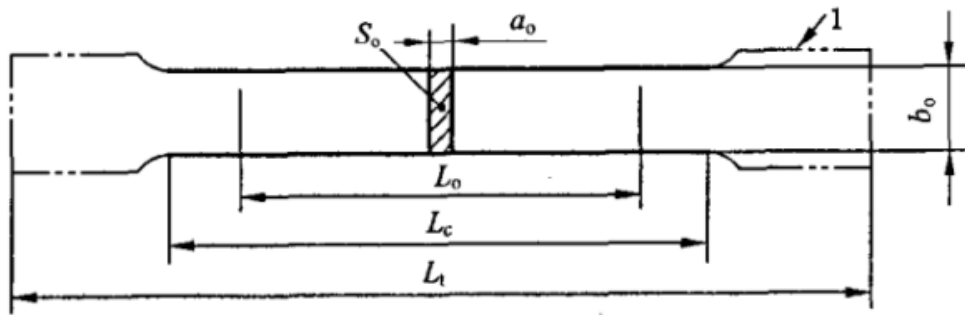
① 图名居中并位于图下，编号应分章编号，如图 2.1。

② 图名与下文留一空行。

③ 图及其名称要放在同一页中，不能跨接两页。

④ 图内文字清晰、美观。

⑤ 图名设置为宋体，五号，居中。



总体结构图

试验装置总体结构二维主视图

图 2.4 试验装置总体结构二维图

2.4 小结

总结本章做的内容

第三章 部件系统设计及校核计算

根据上一章介绍的*****总体结构方案，将整个试验装置分为*****系统，然后逐一介绍各系统三维零部件组成、材料、加工与装配工艺，以此对装置的整体结构深入阐述设计。

3.1 试验台驱动系统设计

3.1.1 电机选择

选择电动机应该综合考虑许多问题，计算选型时主要抓住功率、转速和转矩等方面选择。选择电动机类型时，首先考虑的是电动机的性能能满足机械的负载要求，如对电动机的启动性能、正反转运行、调速性能、过载能力以及工作环境等要求^[15]。铁路货车是需要调速的机械，且启动转矩大，因此选用电机类型为变频调速电动机。安装型式为借底脚安装，底脚在下。根据一般企业的电网电压标准，确定电动机的电压等级和类型。试验台可提供的电源是380V，选用三相交流异步电动机。下面进行电动机的功率计算。

试验台的加载方式如图 4.1 所示。

(图)

图 4.1 加载简图

图 4.1 中， F_a (本文中所有的符号以及公式均为输入，而非图片形式)为轴向载荷， F_r 为径向载荷， F_1 、 F_2 为支承轴承 1、2 的支反力。先分别计算试验轴承和支承轴承在载荷下的摩擦力矩，取圆锥滚子轴承摩擦系数为 0.0035，角接触球轴承摩擦系数为 0.0020。

由图可知， $F_1=F_2=F_r=250\text{kN}$ ，则支承轴承(角接触球轴承)的摩擦力矩为

(例子,公式序号应按章编号,公式编号在行末列出,如(2.1)、(2.2);公式整行右对齐,并调整公式与公式序号之间的距离,使公式部分居中显示。)(4.1)

圆锥滚子轴承(试验轴承)摩擦力矩为

所有公式应该全文统一
公式写法参考毕业论文排版规范要求,使用公式编辑器

根据计算,试验台在 2000r/min 稳定转动时需要的电机功率大约为 45kW,考虑启动时惯性力矩等的影响,增加 10%~15%的功率储备,则电机功率可取 50~52kW(所有单位应该全文统一,单位的正确写法参考毕业论文排版规范要求)。再考虑到带传动效率因素,选择大约 60kW 的电机。电机的同步转速取 3000r/min,额定转速 2980r/min。采用变频器与变频电机组合,实际工作转速通过变频器调节。

3.1.2 传动形式

带传动(此处以带传动举例,还可用齿轮传动,链传动等)具有传动平稳、缓冲吸振、噪音小等优点,能起到过载保护作用^[9]。考虑轴承试验台的传动中心距较远,主轴速度较高,空间有限,因此选用带传动。根据轴承试验台传动带的特点及应用场合的符合程度,选用窄 V 带,楔角为 40°。这种带能承受较大预紧力,允许的运行速度较高,并且对曲挠的敏感度较低。

3.2 支撑系统

该试验装置有三个支撑系统,分别是水平电机主轴支撑系统,被测轴承套筒支撑系统以及竖直电机齿轮轴支撑系统。

先介绍水平电机主轴支撑系统和竖直电机齿轮轴支撑系统,这两个支撑系统大体上相仿,支撑轴承均采用深沟球轴承,轴承套筒套在轴上使两轴承保持固定的距离,外侧有轴承压盖限制支撑轴承的轴向运动,同时轴承压盖内也配

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/357021126113006130>