



# 广东工业大学

## 本科毕业设计（论文）

### 汽车动力经济性能计算分析系统的设计

学    院      机电工程学院

专    业      机械设计制造及其自动化

年级班别      2003 级 (1) 班

学    号      3103000651

姓    名      陈杰栋

指导老师      樊晶明

2019 年 6 月

## 摘 要

反射式光纤位移传感器由于具有原理简单、实现容易、工作可靠等诸多优点而受到越来越广泛的重视。本系统由于要同时兼顾高精度和大量程的要求,因此在反射式光纤位移传感器的一般原理上进行了新的设计,使它较好的达到了实际的设计要求。鉴于本项目中光纤传感头的设计与实现工作已经基本完成,本文主要侧重于对电路部分的设计与调试工作进行描述。

.....

**关键词：**反射式，光纤，位移，测量

注：本设计(论文)题目来源于教师的国家级（或省部级、厅局级、校级、企业）科研项目，项目编号为：\_\_\_\_\_。

## **Abstract**

Fiber-optic reflective displacement sensor attracts much attention for its particular advantages, such as simply theory, easy realization, good stability and so on. With the requirement of wide measurement range and high precision, it is re-designed based on the basic principle of the simplest reflective fiber-optic sensor. For some work having been finished at the beginning of this project, I will mainly describe the electric circuit.

.....

**Keywords:** Reflective, Fiber-optic, Displacement, Measuring

# 目 录

|       |   |   |
|-------|---|---|
| 1     | 诸论 .....                                | 1 |
| 1.1   | 本题目的目的及意义 .....                         | 1 |
| 1.2   | 研究范围及要达到的技术要求 .....                     | 1 |
| 1.3   | 国内外的的发展概况及存在的问题 .....                   | 1 |
| 1.4   | 本题目的指导思想及应解决的主要问题 .....                 | 1 |
| 2     | I 级叶/盘协调转子固有振动特性分析 .....                | 2 |
| 2.1   | 基础知识 .....                              | 2 |
| 2.1.1 | 有限元法 .....                              | 2 |
| 2.1.2 | 循环对称结构的分析方法 .....                       | 2 |
| 2.2   | I 级叶/盘转子振动特性的有限元分析 .....                | 2 |
| 2.2.1 | 计算模型 .....                              | 2 |
| 2.2.2 | 有限元计算结果及分析 .....                        | 2 |
| 3     | I 级叶/盘转子错频方案的对比分析 .....                 | 3 |
| 3.1   | 多自由度系统的强迫响应分析 .....                     | 3 |
| 3.1.1 | 动态响应的计算方法 .....                         | 3 |
| 3.1.2 | 强迫响应分析前的准备工作 .....                      | 3 |
| 4     | L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X 示例..... | 4 |
| 4.1   | 公式 .....                                | 4 |
| 4.2   | 表格 .....                                | 4 |
| 4.3   | 图 .....                                 | 4 |
| 5     | 结论 .....                                | 6 |
| 5.1   | 对所得结果与已有结果的比较 .....                     | 6 |
| 5.2   | 题目尚存在的问题 .....                          | 6 |
| 5.3   | 进一步开展研究的见解与建议 .....                     | 6 |
| 附录 A  | 附录 1 标题 .....                           | 8 |
| A.1   | 附录 1 节标题 .....                          | 8 |

附录 B 附录 2 标题..... 9

致谢 ..... 10

# 1 绪论

- 1.1 本题目的目的及意义
- 1.2 研究范围及要达到的技术要求
- 1.3 国内外的概况及存在的问题
- 1.4 本题目的指导思想及应解决的主要问题

## **2 I 级叶/盘协调转子固有振动特性分析**

### **2.1 基础知识**

#### **2.1.1 有限元法**

#### **2.1.2 循环对称结构的分析方法**

### **2.2 I 级叶/盘转子振动特性的有限元分析**

#### **2.2.1 计算模型**

#### **2.2.2 有限元计算结果及分析**

### 3 I 级叶/盘转子错频方案的对比分析

在叶轮机械领域, 对一个实际的叶盘转子, 错频是指由于单个叶片之间因几何上或结构上的不同而造成的其在固有频率上的差异。

.....

#### 3.1 多自由度系统的强迫响应分析

由前面的分析可知, 响应分析在数学上是一个具有 38 个自由度的二阶线性微分方程的数值积分问题。

##### 3.1.1 动态响应的计算方法

###### 1、 系统的运动方程

多自由度系统运动微分方程的一般形式为:

###### 1、 系统的运动方程

多自由度系统运动微分方程的一般形式为:

(1) ...

(1) ...

##### 3.1.2 强迫响应分析前的准备工作

.....



4 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 示例

4.1 公式

$$\vec{P}_i(u) = \sum_{j=0}^k \vec{V}_i \Lambda_i \left( k; \vec{\beta}_1, \cdots \vec{\beta}_n; u \right)$$

(4.1)

$$\frac{|A(s)|^2}{|A(o)|^2} = \frac{\rho_1 \rho_2}{(s + \rho_1)(s + \rho_2)}$$

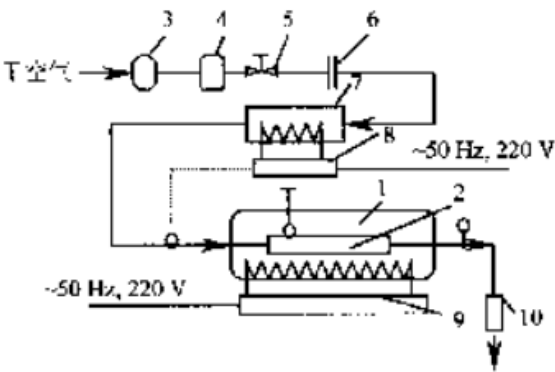
(4.2)

4.2 表格

表 4.1 压降损失计算结果

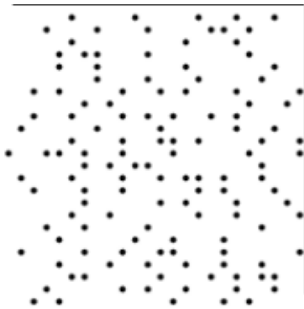
| 换热器 | 热边压降损失  | 冷边压降损失  |
|-----|---------|---------|
| 初级  | 2974.37 | 2931.52 |
| 次级  | 2924.65 | 3789.76 |

4.3 图

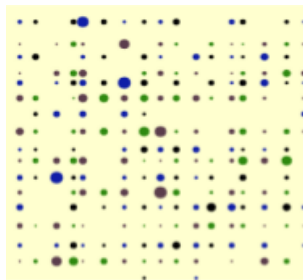


1-太阳模拟器；2-单管及 31 个 PCM 容器；3-气泵；  
4-干燥过滤器；5-手动调节阀；6-孔板流量计；  
7-空气预热器；8,9-调功器；10-空气换热器.

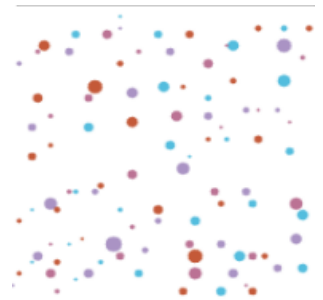
图 4.1 单管换热系统流程图



(a) 分布符合  $1/f$  规律图



(b) 大小与色彩符合  $1/f$  规律图



(c) 间距、大小与色彩均符合  $1/f$  规律图

图 4.2 图案例

## 5 结论

5.1 对所得结果与已有结果的比较

5.2 题目尚存在的问题

5.3 进一步开展研究的见解与建议

## 附 录

## 附录 A 附录 1 标题

### A.1 附录 1 节标题

## 附录 B 附录 2 标题

## 致 谢