

四川农业大学本科生毕业论文（设计）开题报告

毕业论文（设计）题目		基于遗传算法的曲轴优化设计研究			
选题类型	应用型		课题来源		
学 院	信息与工学院		专 业	农业机械化及其自动化专业	
指导教师	张黎骅		职 称	教授	
姓 名	雷超	年 级	06 级	学 号	20063021

开题报告（立题依据、研究的主要内容及预期目标、研究方案、论文进度安排、主要参考文献）

一、选题背景和意义

发动机是机动车辆的心脏，而曲轴是发动机的脊梁，曲轴的强度，刚度能直接决定发动机性能，有一个强度足够，重量适中的曲轴无疑是保障发动机正常运行，不发生疲劳破坏的前提。随着优化理论、计算机技术、自动化的信息处理能力水平不断提高，在这种情况下，利用现代优化理论对曲轴的优化设计越来越受到人们的重视。

近年来，许多学者将遗传算法应用于曲轴的优化设计，为曲轴优化设计研究提供了一种新手段，它具有一些传统优化理论所没有的优点，良好的全局寻优能力。因此，遗传算法在曲轴优化领域得到越来越多的应用。

二、研究方案

（一）、主要工作内容：

本人的主要工作内容为研究遗传算法、有限元方法在曲轴优化中的应用。通过有限元方法对曲轴受力分析研究，建立以曲轴三维模型的质量最轻为目标函数的优化模型。在建立整个曲轴优化的模型过程中，（1）设计变量的边界条件约束。（2）切应力强度条件约束。曲轴的危险截面出现在曲轴颈的中央截面和支承颈端部的截面。支承颈端部的截面受到弯扭联合作用，但扭矩比弯矩大得多，故可以建立其扭矩作用的约束。（3）弯曲应力强度条件约束。主曲轴颈的中央截面截面受到弯扭联合作用，但弯矩比扭矩大得多，因此对于一般设计，只考虑其弯矩作用，故可以建立其弯矩作用的约束。

（二）、本文的拟创新点：

- 1、现有的曲轴还主要以经验设计为主，设计者通常沿用传统的经验类比法进行设计。如果达不到设计要求，则对方案进行调整，再一次分析校核，如此反复工作以获得满意的设计结果。该设计流程可以概括为“设计—评价—再设计”。本文中给出一种曲轴的优化设计方案，可供设计人员参考。
- 2、目前，传统的优化设计主要的方法是梯度法（最速下降法）、共轭梯度法、牛顿法、外罚函数法、内罚函数法、联合惩罚函数法等方法，但是这些算法容易陷入局部最优，无法找到全局最优化结果。而本文给出的遗传算法优化算法从根本上克服了这一难题，遗传算法中的模式定理保证了找到全局最优解的可能性，并且其中积木假说则证明了遗传算法具备找到全局最优解的能力。

(三)、遗传算法优化拟达到的基本要求:

1. 曲轴优化的参数须与实际相符。
2. 明显优于传统的曲轴设计参数。

(四)、研究计划与进度安排:

2009年4月-2009年5月:大量翻阅国内外曲轴优化设计的相关书籍、期刊以及论文,完成初步的资料积累和收集。

2009年6月-2009年10月:收集曲轴相关数据,完成初步的仿真实验,并记录相关的实验数据。

2009年11月-2009年12月:定初稿,并交予导师进行初步的审阅以及修改导师提出论文中的问题。

2010年1月:修改论文中的问题后交予导师二次修改,并最终定稿,论文答辩。

三、主要参考文献

- [1]杨子良. 基于GA全局优化的BP神经网络在岩土工程中的应用[D].安徽: 河海大学,2008.
- [2]王金枝,孔保华. 基于遗传算法的车间作业调度问题研究 [D].长春: 长春理工大学,2008.
- [3]黄政,张继春. 曲轴有限元分析与优化设计研究[J].昆明理工大学学报,2006(8): 48-49.
- [4]姜启源,谢金星等. 数学模型[M].北京: 高等教育出版社,2003.
- [5]张宏远. 六缸发动机曲轴模态分析[J].科技创新导报,2008(16).
- [6]孙连科,唐斌,薛冬新,宋希庚. 柴油机曲轴有限元分析及结构优化设计[J].拖拉机与农用运输车,2007,34(06) .
- [7]彭禹, 郝志勇. 曲轴平衡重动态优化设计方法研究[J].农机化研究,2007,03: 56-58.
- [8]杨良.汽车曲轴绿色制造技术研究[D].安徽: 河海大学,2008.
- [9]孙军,符永红等. 基于粒子群算法的内燃机曲轴轴承优化设计[J].内燃机,2008,2(4): 13-15.
- [10]尤小梅,马兴国等. 某型军用V8发动机曲轴动态强度分析[J].设计与研究,2008(6): 1-4.
- [11]翁航萍,宋翠英,王盼盼. 矿用发动机曲轴断裂关键影响因素的分析和研究[J].煤炭工程,2008(7): 73-76.

指导教师意见

指导教师签名：

年 月 日

开题小组意见

负责人及成员签名：

答辩时间： 年 月 日

注：1. 选题类型：基础型、应用基础型、应用型、调研型；

2. 课题来源：国家级项目、省部级项目、横向合作项目、校级项目、自选项目。