

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

**学士学位论文**

## BACHELOR’S THESIS



论文题目： 数控冲床的排料算法优化设计

学生姓名: 王 昕 宇

学生学号: 5140219395

专 业: 电气工程及其自动化

指导教师: 唐 厚 君

学院(系): 电子信息与电气工程学院

**数控冲床的排料算法优化设计**

四号黑体居中

摘要

摘要正文五号宋体，首行缩进二个字符，单倍行距。300-500字。

空一行

均质充量压缩着火（HCCI）燃烧，作为一种能有效实现高效低污染的燃烧方式，能够使发动机同时保持较高的燃油经济性和动力性能，而且能有效降低发动机的NOx和碳烟排放。此外HCCI燃烧的一个显著特点是燃料的着火时刻和燃烧过程主要受化学动力学控制，基于这个特点，发动机结构参数和工况的改变将显著地影响着HCCI发动机的着火和燃烧过程。本文以新型发动机代用燃料二甲醚（DME）为例，对HCCI发动机燃用DME的着火和燃烧过程进行了研究。研究采用由美国Lawrence Livermore国家实验室提出的DME详细化学动力学反应机理及其开发的HCT化学动力学程序，且DME的详细氧化机理包括399个基元反应，涉及79个组分。为考虑壁面传热的影响，在HCT程序中增加了壁面传热子模型。采用该方法研究了压缩比、燃空当量比、进气充量加热、发动机转速、EGR和燃料添加剂等因素对HCCI着火和燃烧的影响。结果表明，DME的HCCI燃烧过程有明显的低温反应放热和高温反应放热两阶段；增大压缩比、燃空当量比、提高进气充量温度、添加H2O2、H2、CO使着火提前；提高发动机转速、采用冷却EGR、添加CH4、CH3OH使着火滞后。

空一行

关键词：均质充量压缩着火，化学动力学，数值模拟，二甲醚，EGR

小四号黑体

五号宋体，逗号分开，最后一个关键字后面无标点符号。

**NUMERICAL SIMULATION OF HOMOGENEOUS**

CHARGE COMPRESSION IGNITION COMBUSTION

**FUELED WITH DIMETHYL ETHER**

四号Times New Roman居中加粗

英文题目，三号Times New Roman居中加粗，一律用大写字母，上下各空一行。

**ABSTRACT**

空一行

HCCI (Homogenous Charge Compression Ignition) combustion has advantages in terms of efficiency and reduced emission. HCCI combustion can not only ensure both the high economic and dynamic quality of the engine, but also efficiently reduce the NOx and smoke emission. Moreover, one of the remarkable characteristics of HCCI combustion is that the ignition and combustion process are controlled by the chemical kinetics, so the HCCI ignition time can vary significantly with the changes of engine configuration parameters and operating conditions. In this work numerical scheme for the ignition and combustion process of DME homogeneous charge compression ignition is studied. The detailed reaction mechanism of DME proposed by American Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) and the HCT chemical kinetics code developed by LLNL are used to investigate the ignition and combustion processes of an HCCI engine fueled with DME. The new kinetic mechanism for DME consists of 79 species and 399 reactions. To consider the effect of wall heat transfer, a wall heat transfer model is added into the HCT code. By this method, the effects of the compression ratio, the fuel-air equivalence ratio, the intake charge heating, the engine speed, EGR and fuel additive on the HCCI ignition and combustion are studied. The results show that the HCCI combustion fueled with DME consists of a low temperature reaction heat release period and a high temperature reaction heat release period. It is also founded that increasing the compression ration, the equivalence ratio, the intake charge temperature and the content of H2O2, H2 or CO cause advanced ignition timing. Increasing the engine speed, adoption of cold EGR and the content of CH4 or CH3OH will delay the ignition timing.

五号Times New Roman, 首行缩进两格，单倍行距。

**Key words:** HCCI, chemical kinetics, numerical simulation, DME, EGR

五号Times New Roman，各关键词之间逗号分开，逗号后加一空格。

小四号Times New Roman加黑, Key words之间加一空格 。

目 录

三号黑体居中，上下各空一行。

五号宋体,单倍行距

1. 绪论----------------------------------------------------------------------------------------------------1
   1. HCCI的数值模拟研究现状------------------------------------------------------------------------1

1.1.1 HCCI数值模拟模型--------------------------------------------------------------------------1

-------------------------------------------------------------------

1.4 本章小结----------------------------------------------------------------------------------------------1

1. DME均质充量压燃着火的数值模拟方法------------------------------------------------------2

2.1 二级标题----------------------------------------------------------------------------------------------2

2.1.1 三级标题---------------------------------------------------------------------------------------2

-------------------------------------------------------------------

-------------------------------------------------------------------

第五章 结论----------------------------------------------------------------------------------------------------4

参考文献--------------------------------------------------------------------------------------------------------5

谢辞--------------------------------------------------------------------------------------------------------------6

**第一章 绪论**

近年来，计算机视觉发展迅速，其在各个领域的应用也逐渐增加。在工业体系中，用户对产品的质量和效率要求越来越高，而计算机视觉就是用机器来代替人眼进行观察和判断，常用于大批量生产中的过程控制和质量检测。其检测速度快，误差和偏差都远小于人眼观察，因此可以极大提高生产效率。在数控冲床领域，计算机视觉就有着广泛的应用。本文深入研究了图像匹配技术，应用该技术可以优化数控冲床的排料效果，提高生产率。

1.1 课题背景及选题意义

1.1.1 数控冲床简介

随着计算机技术的发展和自动控制理论的成熟，自动化设备在生产中占了越来越多的比重，其中数控冲床就是一种自动化的生产设备。它利用冲头产生巨大的压力作用在金属板材上，使金属发生形变直至延边缘完全断裂，进而得到各种需要的形状和结构。如下图1-1为待加工的金属板材，图1-2为冲压出来的工件。

图 1-1 金属板材 图1-2 冲压工件

冲床的核心原理为将电机的圆周运动转化为滑块的直线运动，通过滑块带动模具向下冲压板材，使其形变。模具的形状和期望加工的工件形状相同，上下两个为一组模具，将板材置其中间挤压出指定形状。图1-3为冲床外观图。



图1-3 冲床

在冲床的发展历程中，经历了从手动到自动的过渡。在这个过程中，伺服传动系统的成熟和自动排料算法的发展功不可没。在手动冲床的时代，需要工人用手把持着板材，将其可以加工的部分对准模具，然后操作冲床的冲头带动模具下压，冲出一个工件。伺服系统的功能就是替代人工，实现自动送料。即通过伺服电机、传送带、螺杆等一系列传动机构，实现控制板材在水平面x, y方向自由可控的移动。通过伺服系统控制板材能够明显提高板材移动的效率和稳定性，而且最主要的是节省了人力成本，也避免了在冲床这种大型机械附近操作可能带来的人身危险。

但是只能移动板材并不能实现完全的自动化生产，在人工操作中，首先人眼观察板材上能够冲出工件的区域大小，然后大脑分析应该怎么排布工件才能在有限的板材上冲出最多的工件，最后是手动操作板材进行冲压。为了实现这些功能，数控冲床还需要一个摄像头来观察板材，一个工业处理器来最优化的排布工件即排料，最后处理器将排料的结果输出给伺服系统，这个过程可以统称为自动排料系统。目前，伺服系统较为成熟，相机和工控机硬件也都没有瓶颈，所以数控冲床的关键点在于软件的开发。

软件实际上是替代人脑分析的工作，即通过观察摄像头得到的板材图片，来确定排料方案，最后将排放工件的位置以坐标的形式发送给伺服系统。这个过程涉及到两个技术，一个是图像处理，需要从摄像头拍到照片中得到板材的位置和形状，即确定可以排料的有效区域。另一个是自动排料，在这个过程中，我们将已知的工件尽可能多的排布在有效区域内，目前大部分的排料是使用套料模板，所谓套料模板就是将工件组成一个小的集合，这个集合是我们已知的最优方案，然后用这种方案进一步的放到更大的有效区域内，再次追求最优。也就是说这是一种由局部最后扩展到全局最优的方案。下图1-4就是一种圆形的套料模板。按照这种模板排布圆形工件能够实现同样面积摆放更多工件。

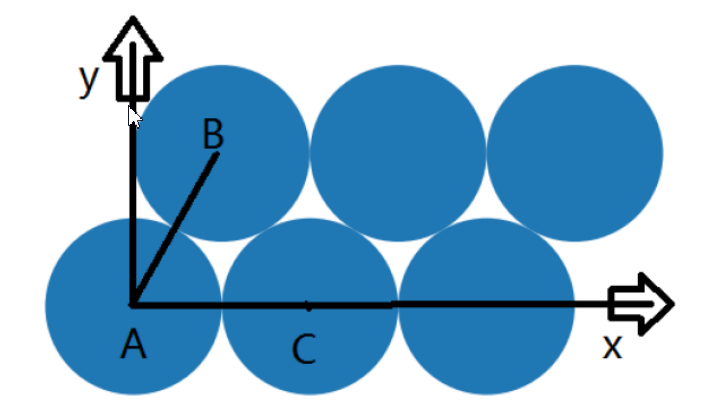


图 1-4 圆形工件套料模板

第二章 **DME均质充量压燃着火的数值模拟方法**

二级标题序数缩进值2字符，二级标题为黑体四号，单倍行距。

2.1 二级标题

正文内容

2.1.1 三级标题

第三级和第四级标题均缩进2字符，用小四宋体书写标题。

正文内容

正文:中文五号宋体，英文用五号Times New Roman，首行缩进二个字符，单倍行距。

公式应另起一行，正文中的公式、算式或方程式等应编排序号，公式的编号用圆括号括起，序号标注于该式所在行(当有续行时，应标注于最后一行)的行末。公式可按章节顺序编号或按全文统一编号。公式序号必须连续，不得重复或跳缺。重复引用的公式不得另编新序号。



（2-1）

 （2-2）

较长的公式，如必须转行时，最好在等号处转行,如做不到这一点,要在+，-，×，÷等数学符号处转行。数学符号应写在转行处的行首。上下式尽可能在等号“＝”处对齐。

表题应写在表格上方正中，表序写在表题左方不加标点，空一格写表题，表题末尾不加标点，全文的表格统一编序，也可以逐章编序，表序必须连续，表格格式采用简明三线表。

表题用五号宋体加黑，表格内中文用五号宋体，英文用五号Times New Roman字体。

**表2-1 选取组分的热力学性质**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 组分 | Hf(kcal/mol) | Sf(kcal/mol) | Cp(kcal/mol) |
| A1  A2  A3 | 100 | 100 | 100 |

续表2－1

页面顶端空一行。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 组分  表题允许下页接写，接写时表题省略，表头应重复书写，并在右上方写“续表xx”。 | Hf(kcal/mol) | Sf(kcal/mol) | Cp(kcal/mol) |
| A4  A5  A6  A7  A8 | 100 | 100 | 100 |

每幅插图应有图序和图题，全文插图可以统一编序，也可以逐章单独编序，图序必须连续，不得重复或跳缺。



**图2-1 气缸压力随曲轴转角变化的曲线**

图序和图题写在图的下方居中，五号宋体加黑居中。

页面底端空一行。

**第五章 结论**

三号黑体居中加粗，上下各空一行。

（正文内容）

中文五号宋体，英文用五号Times New Roman，首行缩进二个字，单倍行距。

参考文献

三号黑体居中，上下各空一行

按论文中参考文献出现的次序，用中括号的数字连续编号，顶格书写，五号宋体，单倍行距。

普通图书

[1] 蒋有绪,郭泉水,马娟,等. 中国森林群落分类及其群落学特征[M]. 北京:科学出版社,1998:11-12.

论文集、

会议录

[2] 中国力学学会. 第3届全国实验流体力学学术会议论文集[C]. 天津:\*\*出版社,1990:20-24.

[3] World Health Organization. Factors regulating the immune response:report of WHO Scientific Group[R].Geneva:WHO,1970.

科技报告

[4] 张志祥. 间断动力系统的随机扰动及其在守恒律方程中的应用[D]. 北京:北京大学数学学院,1998:50-55.

学位论文

[5] 河北绿洲生态环境科技有限公司. 一种荒漠化地区生态植被综合培育种植方法:中国，01129210.5[P/OL].2001-10-24[2002-05-28].http://211.152.9.47/sipoasp/zlijs/hyjs-yxnew. asp?recid=01129210.5&leixin.

专利文献

期刊中析出的文献

[6] 国家标准局信息分类编码研究所. GB/T 2659-1986世界各国和地区名称代码[S]// 全国文献工作标准化技术委员会. 文献工作国家标准汇编:3.北京:中国标准出版社，1988:59-92.

专著中析出的文献

[7] 李炳穆. 理想的图书馆员和信息专家的素质与形象[J]. 图书情报工作,2000(2):5-8.

[8] 丁文祥. 数字革命与竞争国际化[N]. 中国青年报,2000-11-20(15).

报纸中析出的文献

[9] 江向东. 互联网环境下的信息处理与图书管理系统解决方案[J/OL]. 情报学报,1999,18(2);4[2000-01-18].http://www.chinainfo.gov.cn/periodical/gbxb/gbxb99/gbxb990203.

电子文献

[10] CHRISTINE M. Plant physiology:plant biology in the Genome Era[J/OL].Science,1998,281: 331-332[1998-09-23].http://www.sciencemag.org/cgi/collection/anatmorp.

谢辞

三号黑体居中，上下各空一行

（正文内容）

中文五号宋体，英文用五号Times New Roman，首行缩进二个字符，单倍行距。

**NUMERICAL SIMULATION OF HOMOGENEOUS**

CHARGE COMPRESSION IGNITION COMBUSTION

英文论文大摘要题目，三号Times New Roman居中加黑，一律用大写字母，上下各空一行。

**FUELED WITH DIMETHYL ETHER**

HCCI (Homogenous Charge Compression Ignition) combustion has advantages in terms of efficiency and reduced emission. HCCI combustion can not only ensure both the high economic and dynamic quality of the engine, but also efficiently reduce the NOx and smoke emission. Moreover, one of the remarkable characteristics of HCCI combustion is that the ignition and combustion process are controlled by the chemical kinetics, so the HCCI ignition time can vary significantly with the changes of engine configuration parameters and operating conditions. ……

英文大摘要正文，五号Times New Roman, 首行缩进两字符，单倍行距。

单独编页码，页码格式如下。