

图书基本信息

书名：<<复杂曲面数字化制造的几何学理论和方法>>

13位ISBN编号：9787030303479

10位ISBN编号：7030303474

出版时间：2011-3

出版时间：科学出版社

作者：丁汉,朱利民 著

页数：348

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## 内容概要

《复杂曲面数字化制造的几何学理论和方法》系统地总结了作者丁汉，朱利民在复杂曲面数字化制造基础理论方面的研究成果。

全书共7章，第1~4章为几何学基础，沿着曲线、曲面论 曲线上的几何学 高维微分几何 Lie群、Lie代数的线路循序渐进地介绍了现代微分几何和运动学的基础理论、内在联系及统一分析方法，并结合应用穿插介绍了一些国内外的最新成果。

第5~7章以微分几何和最优化为工具，介绍了作者提出的曲面测量、加工和夹持定位的新原理和新方法，具体内容包括：点一曲面法向误差函数的可微性条件及其二阶导数的解析计算方法，散乱点云曲面逼近的统一方法体系，回转刀具扫掠包络面的解析表达、局部重建与整体形状控制原理，自由曲面线接触和高阶点接触数控加工刀位规划理论和方法，刀具全局可达方向锥的GPU计算方法，夹持完全约束性判别和夹具定位误差分析的二阶方法等。

《复杂曲面数字化制造的几何学理论和方法》内容具有先进性、新颖性和实用性，对数控加工、CAD/CAM、计算机图形学、几何量精密测量和机器人操作等领域的科研和工程技术人员具有重要的参考价值，同时也适合作为高等院校相关专业的研究生教材或参考书。

书籍目录

- 序
- 前言
- 第1章绪论
  - 1.1数字化制造
  - 1.2数字化产品开发
  - 1.3数字化制造的几何基础
  - 1.4本书的内容编排
- 参考文献
- 第2章曲线论、曲面论
  - 2.1刚体运动与活动标架
    - 2.1.1刚体运动
    - 2.1.2活动标架
  - 2.2曲线的局部微分几何
    - 2.2.1参数曲线
    - 2.2.2弧长参数
    - 2.2.3Frenet标架和基本三棱形
    - 2.2.4曲率和挠率
    - 2.2.5活动标架
    - 2.2.6曲线的局部规范形式
    - 2.2.7曲线论基本定理
    - 2.2.8曲线插补
  - 2.3曲面的局部微分几何
    - 2.3.1参数曲面
    - 2.3.2第一基本形式
    - 2.3.3第二基本形式
    - 2.3.4自然标架场与曲面基本公式
    - 2.3.5结构方程
    - 2.3.6曲面论基本定理
    - 2.3.7法曲率
    - 2.3.8主曲率和主方向
    - 2.3.9正交网和曲率线网
    - 2.3.10曲面上的活动标架
    - 2.3.11广义欧拉公式与贝特朗公式
    - 2.3.12曲面的局部规范形式
    - 2.3.13曲面间的接触几何
    - 2.3.14回转面、直纹面与可展面
    - 2.3.15包络面
    - 2.3.16相伴曲面、法向映射曲面与等距曲面
- 参考文献
- 第3章曲面上的几何学
  - 3.1切向量场
    - 3.1.1切向量和切空间
    - 3.1.2切映射
    - 3.1.3切向量场
  - 3.2积分曲线

## 3.3 联络

## 3.4 测地线

## 3.5 平行移动

## 3.6 曲率张量

## 3.6.1 余切向量和余切空间

## 3.6.2 张量(场)

## 3.6.3 曲率张量场

## 3.7 指数映射与法坐标系

## 3.8 诱导度量

## 3.9 高维曲面上的几何学

## 3.9.1 截曲率

## 3.9.2 积分曲面与Frobenius定理

## 3.10 曲面上的曲线设计

## 3.10.1 曲面上的立方样条曲线

## 3.10.2 曲面上的曲线

3.11 旋转运动群 $SO(3)$ 的高维曲面表示3.11.1 绕固定轴 $x$ - $y$ - $z$ 旋转(RPY角)3.11.2  $z$ - $y$ - $x$ 欧拉角3.11.3 欧氏运动群 $SE(3)$ 上的立方样条曲线3.11.4 欧氏运动群 $SE(3)$ 上的测地线

## 参考文献

## 第4章 欧氏运动群与刚体运动学

4.1  $SO(3)$ 和 $SE(3)$ 群4.1.1 旋转运动与 $SO(3)$ 群4.1.2 刚体运动与 $SE(3)$ 群

## 4.2 左、右平移及其切映射

## 4.2.1 左、右平移

## 4.2.2 左、右平移映射的运动学解释

## 4.2.3 左、右平移的切映射

## 4.3 左不变切向量场

4.4 Lie代数 $SO(3)$ 和 $SE(3)$ 4.4.1 Lie代数 $SO(3)$ 4.4.2 Lie代数 $SE(3)$ 4.4.3 Lie代数 $SO(3)$ 和 $SE(3)$ 的运动学意义

## 4.5 指数映射与法坐标系

## 4.6 伴随变换

## 4.7 切向量场的协变导数

## 参考文献

## 第5章 曲面测量定位、误差评定与识别重建的统一分析方法

## 5.1 距离函数及其微分性质

## 5.1.1 点—自由曲面距离函数

## 5.1.2 点—运动曲面距离函数

## 5.2 点云数据拟合的统一方法体系

## 5.2.1 曲面测量定位问题的描述

## 5.2.2 曲面拟合问题的描述

## 5.2.3 形状误差最小二乘评定问题的描述

## 5.2.4 形状误差最小区域评定问题的描述

- 5.2.5形状误差最大实体评定问题的描述
- 5.2.6形状误差溯源问题的描述
- 5.2.7位置误差和有基准要求的轮廓度误差评定问题的描述
- 5.2.8装配间隙调整问题的描述
- 5.2.9半成品毛坯定位/包容问题的描述
- 5.2.10初始毛坯欠材料判别及再制造面筛选问题的描述
- 5.2.11测头半径补偿
- 5.2.12模型的求解策略
- 5.3测量定位与面轮廓误差评定算法
  - 5.3.1测量定位算法
  - 5.3.2形状误差最小区域评定算法
  - 5.3.3位置误差和有基准的形状误差评定算法
  - 5.3.4仿真计算和应用实例
- 5.4测量定位误差度量与测点布局规划
  - 5.4.1定位误差度量指标
  - 5.4.2定位误差控制指标
  - 5.4.3测点布局规划
  - 5.4.4面向质量控制的传感器布局规划
- 5.5运动生成曲面的识别与重构
  - 5.5.1对称曲面的自由微分运动空间
  - 5.5.2曲面的识别与重构
- 5.6圆度误差评定的最速下降方法
  - 5.6.1基于计算几何的数据预处理
  - 5.6.2局部最优解的充要条件及其判别准则
  - 5.6.3圆度误差最小区域评定的快速精确算法
- 5.7空间直线度误差评定的半无穷线性规划方法
  - 5.7.1复线性切比雪夫逼近模型
  - 5.7.2半无穷线性规划模型
  - 5.7.3单纯形算法
  - 5.7.4最优性检验
- 参考文献
- 第6章自由曲面非球头刀宽行数控加工的几何学原理
  - 6.1单个刀位下刀具包络曲面的三阶局部重建原理
    - 6.1.1刀具包络曲面局部重建的基本方程
    - 6.1.2刀具曲面上特征线在刀触点处的切方向
    - 6.1.3刀具曲面退化为刀尖圆曲线时刀具包络曲面的局部重建
  - 6.2非球头刀宽行加工自由曲面的三阶切触法
    - 6.2.1回转刀具五轴数控加工自由曲面的位置和姿态描述
    - 6.2.2三阶切触加工自由曲面的刀位规划
  - 6.3圆柱刀五轴侧铣加工刀具路径整体优化原理与方法
    - 6.3.1基准互换原理
    - 6.3.2刀具路径整体优化模型与算法
  - 6.4回转刀具扫掠包络面解析表达的双参数球族包络方法
    - 6.4.1双参数球族包络理论
    - 6.4.2回转刀具的单参数球族包络表示
    - 6.4.3回转刀具扫掠体包络面的双参数球族包络表示
    - 6.4.4环刀包络面的边界线

- 6.5任意回转刀具五轴侧铣加工刀具路径整体优化方法
- 6.6侧铣加工刀具路径几何光顺性优化
  - 6.6.1刀轴轨迹面的光顺性
  - 6.6.2刀轴轨迹面光顺性优化模型与算法
- 6.7叶轮叶片侧铣加工刀具半径优化与无干涉刀具路径生成
  - 6.7.1干涉分析
  - 6.7.2模型与算法
- 6.8有理直纹面与等距双NURBS曲线设计
  - 6.8.1空间直线和点—线运动的螺旋表示
  - 6.8.2有理直纹面设计及等距双NURBS曲线生成
- 参考文献
- 第7章接触曲面间可行运动空间的表示与计算方法
  - 7.1面—面距离函数与虚接触运动学方程
    - 7.1.1面—面有向距离函数
    - 7.1.2光滑曲面间虚接触运动学方程
    - 7.1.3面—面有向距离函数的微分特性
  - 7.2面—面点接触约束分析及夹持完全约束性判别的二阶方法
    - 7.2.1可行运动空间
    - 7.2.2夹持的完全约束性分析
  - 7.3夹具定位误差分析的双边二次方法
    - 7.3.1夹具定位灵敏度方程
    - 7.3.2夹具定位元布局优化
  - 7.4可达性分析与刀具可达方向锥计算的gpu方法
    - 7.4.1刀具可达方向锥
    - 7.4.2刀具可达性分析的可视性方法
    - 7.4.3刀具可达性判别的gpu方法
  - 7.5基于可达空间的可制造性分析与刀轴方向整体优化
    - 7.5.1可制造性分析
    - 7.5.2刀轴方向整体光顺
- 参考文献

## 章节摘录

版权页：插图：本书是作者在数控加工成形、散乱点云分析、空间几何推理的基础理论方面取得的规律性认识和创新性成果的系统性总结。

由于所采用的数学工具——现代微分几何方法已超出传统教材的范围，以一般读者的数学基础不易掌握，本书前半部分循序渐进地介绍了现代微分几何和运动学的基础理论、内在联系及统一分析方法，并结合应用穿插介绍了一些国内外的最新成果。

这部分数学基础不仅对于理解后半部分所介绍的复杂曲面数字化制造的新原理和新方法，而且对于相关工作的深入和拓展都是至关重要的。

本书后面的内容安排如下：第2章介绍微分几何中最基础的部分——曲线和曲面的局部理论，在方法上加以适当更新，尽可能地采用现代微分几何以及运动学的方法、观点来处理古典理论，以较浅显的内容反映一些近代的处理方法，强调曲面的活动标架以及三阶微分特性的作用。

第3章介绍曲面的内蕴几何以及高维微分几何。

借助曲面这一初等原型介绍现代微分几何学的一些基本内容，对于抽象的数学概念将尽可能借助直观形象描述，强调对问题实质的全局性理解而跳过逻辑证明。

第4章从Lie群角度简要介绍旋转运动群 $sO(3)$ 和欧氏运动群 $sE(3)$ 作为高维曲面的几何性质及在运动学研究中的应用。

第5~7章是本书的核心内容，主要介绍作者所提出的复杂曲面零件测量、加工和夹持定位的新原理和新方法。

第5章介绍曲面测量定位、误差评定与识别重建的统一分析方法，包括点一曲面距离函数及其微分性质、散乱点云曲面逼近的统一方法体系、测量定位与面轮廓误差评定算法、测量定位误差度量与测点布局规划、运动生成曲面的识别与重构、空间直线度误差评定的半无穷线性规划方法等内容。

第6章介绍自由曲面非球头刀宽行数控加工的几何学原理，包括单个刀位下刀具包络曲面的三阶局部重建原理、非球头刀宽行加工自由曲面的三阶切触法、回转刀具扫掠包络面解析表达的双参数球族包络方法、任意回转刀具五轴侧铣加工刀具路径整体优化原理与方法、叶轮叶片侧铣加工刀具半径优化与无干涉刀具路径生成、有理直纹面与等距双NuRBs曲线设计等内容。

编辑推荐

《复杂曲面数字化制造的几何学理论和方法》是由科学出版社出版的。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介, 请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>