

《金属粉末成形力学建模与计算机模拟》

图书基本信息

书名：《金属粉末成形力学建模与计算机模拟》

13位ISBN编号：9787562334125

10位ISBN编号：7562334129

出版时间：2011-2

出版社：华南理工大学

作者：周照耀//李元元

页数：288

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：www.tushu000.com

《金属粉末成形力学建模与计算机模拟》

内容概要

周照耀的《金属粉末成形力学建模与计算机模拟》共分六章。第一章首先对计算机模拟技术在粉末冶金中的作用进行了分析，然后对粉末成形过程力学建模和计算机模拟；第二章详细推导金属粉末模压成形过程中的力学模型及算法；第三章采用第二章推导得到的力学模型对四种典型粉末成形零件即平衡块、齿轮、同步器轮毂和同步带轮进行计算机模拟；第四章介绍一种金属粉末轧制设备及其测试系统的研制过程；第五章采用离散单元法对粉末成形过程的数学建模和算法进行归纳；第六章采用离散单元法对不同粒径和不同密度两种典型二元粉末颗粒填充过程进行模拟，对填充过程中的能量转换进行研究。

《金属粉末成形力学建模与计算机模拟》

书籍目录

第一章 绪论 1.1 计算机模拟技术在粉末冶金中的作用 1.2 粉末成形过程力学研究和计算机模拟的发展概况 1.3 粉末成形过程数值模拟技术发展展望 1.4 本章小结第二章 金属粉末模压成形过程的力学模型及算法 2.1 概述 2.2 弹塑性力学问题的基本方程 2.3 椭球形屈服曲面的弹塑性本构关系的推导 2.4 本构关系的积分 2.5 模型相关问题与参数 2.6 有限元算法的建立 2.7 有限元分析与实验对比验证 2.8 本章小结第三章 典型零件压制过程的数值模拟 3.1 概述 3.2 平衡块 3.3 齿轮 3.4 同步器齿毂 3.5 同步带轮 3.6 本章小结第四章 金属粉末轧制的数值模拟及实验研究 4.1 引言 4.2 金属粉末轧制试验装置及测试系统的研制 4.3 金属粉末轧制的数值模拟 4.4 金属粉末异步轧制的数值模拟 4.5 金属烧结带材二次轧制及数值模拟 4.6 误差分析 4.7 本章小结第五章 基于离散元法的粉末成形过程的数学建模 与算法 5.1 球形颗粒模型假设的合理性问题 5.2 离散元法 5.3 动态松弛法求解过程 5.4 接触检测方法 5.5 离散元模拟参数选取 5.6 ParticleSim系统 5.7 本章小结第六章 填充过程实验与离散元模拟 6.1 不同粒径的二元粉末填充过程模拟 6.2 不同密度的二元粉末填充过程模拟 6.3 填充过程中的能量转换研究 6.4 本章小结参考文献

1、《金属粉末成形力学建模与计算机模拟》的笔记-第28页

金属粉末注射成型技术(Metal Powder Injection Molding, 简称MIM)是将现代塑料注射成型技术引入粉末冶金领域而形成的一门新型粉末冶金近净形成形技术。其基本工艺过程是：首先将固体粉末与有机粘结剂均匀混炼，经制粒后在加热塑化状态下($\sim 150^\circ\text{C}$)用喷射成型机注入模腔内固化成形，然后用化学或热分解的方法将成形坯中的粘结剂脱除，最后经烧结致密化得到最终产品。与传统工艺相比，具有精度高、组织均匀、性能优异，生产成本低等特点，其产品广泛应用于电子信息工程、生物医疗器械、办公设备、汽车、机械、五金、体育器械、钟表业、兵器及航空航天等工业领域。因此，国际上普遍认为该技术的发展将会导致零部件成形与加工技术的一场革命，被誉为“当今最热门的零部件成形技术”和“21世纪的成形技术”。

金属粉末注射成型粉末冶金技术是集塑料成型工艺学、高分子化学、粉末冶金工艺学和金属材料学等多学科交叉的产物，利用模具可喷射成型坯件并通过烧结快速制造高密度、高精度、三维复杂形状的结构零件，能够快速准确地将设计思想物化为具有一定结构、功能特性的制品，并可直接批量生产出零件，是制造技术行业一次新的变革。该工艺技术不仅具有常规粉末冶金工艺工序少、无切削或少切削、经济效益高等优点，而且克服了传统粉末冶金工艺制品、材质不均匀、机械性能低、不易成型薄壁、复杂结构的缺点，特别适合于大批量生产小型、复杂以及具有特殊要求的金属零件。工艺流程：混炼 喷射成形 脱脂 烧结 后处理。

美国加州Parmatech公司于1973年发明，八十年代初欧洲许多国家以及日本也都投入极大精力开始研究该技术，并得到迅速推广。特别是八十年代中期，这项技术实现产业化以来更获得突飞猛进的发展，每年都以惊人的速度递增。到目前为止，美国、西欧、日本等十多个国家和地区有一百多家公司从事该工艺技术的产品开发、研制与销售工作。日本在竞争上十分积极，并且表现突出，许多大型株式会社均参与MIM工业的推广，这些公司包括有太平洋金属、三菱制钢、川崎制铁、神户制钢、住友矿山、精工--爱普生、粉末冶金大同特殊钢等。目前日本有四十多家专业从事MIM产业的公司，其MIM工业产品的销售总值早已超过欧洲并直追美国。到目前为止，全球已有百余家公司从事该项技术的产品开发、研制与销售工作，MIM技术也因此成为新型制造业中最为活跃的前沿技术领域，被世界冶金行业的开拓性技术，代表着粉末冶金技术发展的主方向MIM技术。

雾化法制作不锈钢粉的工艺和设备，(采用五百公斤压力的水泵时可制作注射成形粉和其它超细粉)如需要可向你提供，021-65147943东建中 详细的设备和粉末的照片请请参阅 <http://shdklvck.blog.163.com/album/#m=0&p=1>或<http://book2005.ys168.com/> (也提供其它金属粉末的制作工艺等)读者如果想作更多的了解或进行交流，请在以下时间与东建中电话联系：星期一至星期五晚上六点以后，星期六、星期天及节假日全天。电话：021-65147943或ddddy@citiz.net 来邮必复。

金属粉末

MIM工艺所用金属粉末颗粒尺寸一般在 $0.5\sim 20\mu\text{m}$ ；从理论上讲，颗粒越细，比表面积也越大，易于成型和烧结。而传统的粉末冶金工艺则采用大于 $40\mu\text{m}$ 的较粗的粉末。有机胶粘剂有机胶粘剂作用是粘接金属粉末颗粒，使混合料在喷射机料筒中加热具有流变性和润滑性，也就是说带动粉末流动的载体。因此，粘接剂的选择是整个粉末的载体。因此，粘拉选择是整个粉末喷射成型的关键。对有机粘接剂要求：

- 1.用量少，粉末冶金用较少的粘接剂能使混合料产生较好的流变性；
- 2.不反应，在去除粘接剂的过程中与金属粉末不起任何化学反应；
- 3.易去除，在制品内不残留碳。混料

把金属粉末与有机粘接剂均匀掺混在一起，使各种原料成为喷射成型用混合料。混合料的均匀程度直接影响其流动性，因而影响喷射成型工艺参数，以至最终材料的密度及其它性能。喷射成型本步工艺过程与塑料喷射成型工艺过程在原理上是一致的，其设备条件也基本相同。在喷射成型过程中，混合料在喷射机料筒内被加热成具有流变性的塑性物料，并在适当的喷射压力下注入模具中，成型出毛坯。喷射成型的毛坯的微观上应均匀一致，从而使制品在烧结过程中均匀收缩。萃取成型毛坯在烧结前必须去除毛坯内所含有的有机粘接剂，该过程称为萃取。萃取工艺必须保证粘接剂从毛坯的不同部位沿着颗粒之间的微小通道逐渐地排出，而不降低毛坯的强度。粘接剂的排除速率一般遵循扩散方

程。烧结能使多孔的脱脂毛坯收缩至密化成为具有一定组织和性能的制品。尽管制品的性能与烧结前的许多工艺因素有关，但在许多情况下，烧结工艺对最终制品的金相组织和性能有着很大、甚至决定性的影响。后处理对于尺寸要求较为精密的零件，需要进行必要的后处理。这工序与常规金属制品的热处理工序相同。

MIM工艺的特点MIM工艺与其它加工工艺的对比

MIM使用的原料粉末粒径在 $2-15\mu\text{m}$ ，而传统粉末冶金的原粉粉末粒径大多在 $50-100\mu\text{m}$ 。MIM工艺的成品密度高，原因是使用微细粉末。MIM工艺具有传统粉末冶金工艺的优点，而形状上自由度高是传统粉末冶金所不能达到的。传统粉末冶金限于模具的强度和填充密度，形状大多为二维圆柱型。

传统的精密铸造脱蜡工艺为一种制作复杂形状产品极有效的技术，近年使用陶心辅助可以完成狭缝、深孔穴的成品，但是碍于陶心的强度，以及铸液的流动性的限制，该工艺仍有某些技术上的困难。一般而言，此工艺制造大、中型零件较为合适，小型而复杂形状的零件则以MIM工艺较为合适。比较项目制造工艺MIM工艺传统粉末冶金工艺粉末粒径(μm) $2-15$ $50-100$ 相对密度(%) $95-98$ $80-85$ 产品重量(g)小于或等于 400 克 $10-数百$ 产品形状三维复杂形状二维简单形状机械性能优劣

注射成型制品的性能与成本分析

MIM工艺采用微米级细粉末，既能加速烧结收缩，有助于提高材料的力学性能，延长材料的疲劳寿命，又能改善耐、抗应力腐蚀及磁性能。

粉末冶金MIM技术的应用领域包括：

- 1.计算机及其辅助设施：如打印机零件、磁芯、撞针轴销、驱动零件
- 2.工具：如钻头、刀头、喷嘴、枪钻、螺旋铣刀、冲头、套筒、扳手、电工工具，手工具等
- 3.家用器具：如表壳、表链、电动牙刷、剪刀、风扇、高尔夫球头、珠宝链环、圆珠笔卡箍、刀具刀头等零部件
- 4.医疗机械用零件：如牙矫形架、剪刀、镊子
- 5.军用零件：导弹尾翼、枪支零件、弹头、药型罩、引信用零件
- 6.电器用零件：电子封装，微型马达、电子零件、传感器件
- 7.机械用零件：如松棉机、纺织机、卷边机、办公机械等；
- 8.汽车船舶用零件：如离合器内环、拔叉套、分配器套、汽门导管、同步毂、安全气囊件等。

《金属粉末成形力学建模与计算机模拟》

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:www.tushu000.com