

## <<大锻件形变新理论新工艺>>

### 图书基本信息

书名 : <<大锻件形变新理论新工艺>>

13位ISBN编号 : 978111257431

10位ISBN编号 : 711125743X

出版时间 : 2009-4

出版时间 : 刘助柏、倪利勇、刘国晖 机械工业出版社 (2009-04出版)

作者 : 刘助柏等 著

页数 : 251

版权说明 : 本站所提供之下载的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>

## <<大锻件形变新理论新工艺>>

### 前言

本书是一部大型锻件锻造领域关于形变新理论新工艺的专著。

它包括了作者曾负责或主要参加的国家、省(市)部级鉴定(或验收)的六个科研项目的主要内容。

这六个科研项目是：(1)国家自然科学基金重点项目(59235101)大型锻件的模拟技术及质量控制研究。

(2)原机械工业部教育司科技基金(91251011)塑性力学镦粗基本理论与饼类锻件锻造新工艺的研究。

(3)原机械工业部教育司科技基金(92251012)塑性力学拔长新理论与新工艺的研究。

(4)“七五”机械工业部科技攻关项目课题(75—50—07—11813)冷轧辊残余应力的研究。

(5)国家科技攻关项目((86)治钢特字第006号)采用新工艺提高模具钢质量。

(6)机械工业部(85—30204—04—01)30万、60万kw发电机、汽轮机低压转子工艺完善化研究。

诸内容经充实、提高和扩充后，大部分已先后在《自然科学进展》、《中国科学基金》、《机械工程学报》(中英文版)、《钢铁》、《中国机械工程》、《塑性工程学报》、《锻压技术》、《锻造与中压》、《大型铸锻件》等期刊和第12届、第13届、第14届、第15届和第16届国际锻冶师会议中国第1届国际锻造会议、第2届世界集成设计与工艺会议上发表。

但上述文章内容相对分散，不能形成一个完整的内容体系，因此作者整理形成该书，以飨读者。

本书分7章。

各章内容分别为：第1章绪论；第2章从新概念视角对镦粗进行重新认识；第3章从新概念视角对拔长进行重新认识；第4章新工艺与关键技术；第5章控制锻造理论与工艺；第6章轴对称物体(实心件)内的残余应力；第7章轴对称变形强化护环(空心件)的残余应力。

本书阐述了以下五个方面的内容：(1)从新概念视角对镦粗进行力学分析。

对普通平板镦粗圆柱体，根据高径比的不同，提出了两个新理论，即高径比大于1的刚塑性力学模型的拉应力理和高径比小于1的静水应力区力学模型的切应力理论。

平板镦粗新理论已通过与定量物理模拟、数值模拟和生产解剖试验所证实。

(2)从新概念视角对拔长进行力学分析。

提出了拔长矩形截面毛坯的新论，即研究平砧拔长矩形截面毛坯时，不但要研究轴向应力问题，而且需要考横向应力问题；同时，用料宽比和砧宽比控制锻件内部质量的拔长工艺，简称锻造法。

(3)在新理论的指导下，提出一系列新工艺和关键技术。

它们包括新(NFM)锻造法、无横向拉应力锻造法、锥形板镦粗新工艺、水平V形砧锻造新艺、小锻比锻造新工艺等，以及轴类、板类和饼类大型锻件锻造的关键技术。

这理论和技术已部分转化为生产力，创造了可观的经济效益。

(4)控制锻造理论与工艺。

根据试验结果，提出应用控制锻造来实现低压子钢均匀化、细化晶粒、消除混晶的三种工艺：高温停锻、低温停锻和大锻件形热处理。

(5)残余应力理论与技术。

对轴对称变形强化护环(空心件)残余应力产的机理、测量与消除等理论方面进行了全面、系统的研究。

从变形强化后的空心件入手，把轴对称变形强化护环中的残余应力，分为两个平衡系统去分析研究，把力学上的一个空间问题，分为两个二维问题的叠加去处理。

对冷轧辊(实件)三维残余应力场的问题，建立了新的轴对称空间力学模型，引入了卸载和卸载应力的概念，在求解中提出了变应力函数及其解法，并发展了sachs内录法求解残余应力。

上述每一部分，都从知识创新思维方法的视角，进行了某些综合的小结。

本书的出版，得到了吉林大学宋玉泉院士、北京航空材料研究院曹春晓院哈尔滨工业大学罗守靖教授、合肥工业大学刘全坤教授和武汉理工大学华林等学者的大力支持，并对本书内容给予了高度评价，这对作者是个莫大的鼓掌鞭策。

本书的出版，得到了燕山大学学术著作出版基金的资助。

本书由刘助柏统稿，倪利勇和刘国晖各参与撰写10万多字。

此外，在行过程中，还得到了李纬民、王雷刚、王连东、梁辰、齐作玉、刘晓东、刘喜波、谢心刘宏

## <<大锻件形变新理论新工艺>>

玉、朱继武、康鹏超、赵长财、官英平、张永军、肖文辉、邓冬梅、朱文博、王海等的诚挚协助。

## <<大锻件形变新理论新工艺>>

### 内容概要

《大锻件形变新理论新工艺》是一部大型锻件锻造领域关于形变新理论新工艺的专著。它涉及作者曾负责或主要参加的国家自然科学基金重点项目、国家科技攻关项目、原机械工业部教育司科技基金、“七五”机械工业部科技攻关项目等6个科研项目及其后续研究的主要内容。

全书反映出新工艺新技术与相应工程应用理论相互依赖、相互促进与发展的内存关系。

后者的价值与《大锻件形变新理论新工艺》的内容处于同等重要的地位，能给读者以启迪。

《大锻件形变新理论新工艺》分7章，包括：从新概念视角对镦粗进行重新认识、从新概念视角对拔长进行重新认识、在新理论的指导下，提出一系列新工艺和关键技术、控制锻造理论与工艺、残余应力理论与技术。

这些都是创新性成果，可归纳成原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新三大类。

《大锻件形变新理论新工艺》的若干内容，曾获河北省科技进步一等奖、国家机械工业局科技进步二等奖、山西省科技成果二等奖、冶金部科技成果三等奖。

《大锻件形变新理论新工艺》可供金属塑性加工行业的工程技术人员、科研人员以及某些从事工程应用力学的科技工作者阅读，也可供大专院校师生（包括研究生）参考。

## <<大锻件形变新理论新工艺>>

### 作者简介

刘助柏，男，1936年生，湖南新化人。

1960年毕业于哈尔滨工业大学。

1995年被评定为工学博士生导师。

现任燕山大学知识创新研究所所长，兼任《机械工程学报》、《大型铸锻件》、《燕山大学学报》哲社版等杂志编委。

他在锻造工艺理论与技术、护环强化成形技术与理论、残余应力理论与技术、弹性与弹塑性理论某些方面、液压胀形轧辊技术、知识创新的基本理论及思维方法论等领域形成了独特的研究方向。

刘助柏教授在自然科学领域，共完成国家、省部级11项科研成果鉴定。

获国家科技进步二等奖1项、省科技进步与省科技成果一等奖2项、二等奖3项，上海市科技进步三等奖1项，冶金部科技成果三等奖1项；在社会科学方面，《知识创新思维方法论》获2000年秦皇岛市市长奖，论文《论知识创新能力》河北省教育厅优秀科研成果一等奖。

截止2002年5月，已发表科学技术论文106篇（EI检索22篇），专著三部：《塑性成形新技术及其力学原理》、《知识创新思维方法论》和《知识创新学》。

他已培养20名硕士、3名博士。

## &lt;&lt;大锻件形变新理论新工艺&gt;&gt;

## 书籍目录

目录前言第1章 绪论1 . 1 大型锻件在国民经济中的重要地位1 . 2 大型锻件的生产特点1 . 2 . 1 产品品种范围广1 . 2 . 2 单件、小批生产1 . 2 . 3 技术准备工作繁杂，产品生产周期长1 . 2 . 4 产品要求质量高，生产难度大1 . 3 成形过程理论分析与计算的基本方程1 . 3 . 1 平衡微分方程1 . 3 . 2 变形几何协调方程1 . 3 . 3 材料屈服准则1 . 3 . 4 本构方程1 . 3 . 5 体积变化率1 . 3 . 6 边界条件1 . 4 大型锻件锻造概述1 . 4 . 1 基本任务、基本工序与液压机锻造能力范围1 . 4 . 2 大型锻件用钢锭1 . 4 . 3 锻造对金属组织和性能的影响1 . 4 . 4 大型锻件锻后冷却及热处理1 . 5 大型锻件工艺理论与技术的发展1 . 5 . 1 问题的提出1 . 5 . 2 主要成果1 . 6 本书的特点与研究方法参考文献第2章 从新概念视角对镦粗进行重新认识2 . 1 已有镦粗知识概述2 . 1 . 1 镦粗的应用2 . 1 . 2 镦粗时的金属流动2 . 1 . 3 圆柱体镦粗时的应力分布2 . 1 . 4 改善镦粗不均匀变形的措施2 . 2 普通平板间镦粗圆柱体的新理论2 . 2 . 1 基本假设2 . 2 . 2 刚塑性力学模型的拉应力理论2 . 2 . 3 静水应力区力学模型的切应力理论2 . 2 . 4 结论2 . 2 . 5 降低饼类锻件探伤废品率的工艺原则2 . 3 圆柱体镦粗刚塑性力学模型拉应力理论的物理模拟2 . 3 . 1 定性物理模拟2 . 3 . 2 定量物理模拟2 . 4 圆柱体在普通平板间镦粗时应力场的数值模拟2 . 4 . 1 应用刚粘塑性有限元法有限元分析2 . 4 . 2 应用ANSYS商业软件2 . 5 圆柱体漏盘镦粗2 . 5 . 1 平板漏盘问圆柱体镦粗的两个新力学模型2 . 5 . 2 圆柱体在内凹球面镦粗板和内凹漏盘问镦粗时的两个力学模型2 . 5 . 3 漏盘镦粗圆柱体的试验研究2 . 6 变形速率对平板镦粗圆柱体内部应力状态的影响2 . 6 . 1 试验研究结果2 . 6 . 2 理论分析初探2 . 7 小结参考文献第3章 从新概念视角对拔长进行重新认识3 . 1 已有拔长知识概述3 . 1 . 1 拔长工艺操作3 . 1 . 2 砧子形状和毛坯形状对锻件质量的影响3 . 1 . 3 砧子宽度对锻件质量的影响3 . 1 . 4 锻造条件对毛坯内部空洞闭合的影响3 . 2 方柱体镦粗3 . 2 . 1 方柱体镦粗的两个新力学模型3 . 2 . 2 方柱体镦粗的数值模拟3 . 3 平砧拔长矩形截面毛坯的新理论3 . 3 . 1 名词释义3 . 3 . 2 砧宽比 $H$ 和料宽比 $B/H$ \_平砧拔长的重要工艺参数3 . 4 新拔长理论工艺参数的量值匹配与确定3 . 4 . 1 平砧拔长的展宽3 . 4 . 2 拔长毛坯的截面变换计算3 . 5 平砧拔长矩形截面毛坯的物理模拟3 . 5 . 1 定性物理模拟——平砧拔长矩形截面毛坯横向应力控制的试验研究3 . 5 . 2 定量物理模拟3 . 6 平砧拔长矩形截面毛坯的数值模拟3 . 6 . 1 砧宽比与轴向拉应力模拟3 . 6 . 2 料宽比与横向拉应力模拟3 . 6 . 3 综合模拟的结果3 . 6 . 4 拔长数值模拟结论3 . 7 锻造倒棱工艺数值模拟3 . 7 . 1 建立有限元模型3 . 7 . 2 对角压下应力应变分布及变形规律3 . 7 . 3 另一对角压下的应力分布及变形规律3 . 7 . 4 倒棱数值模拟结论3 . 8 小结参考文献第4章 新工艺与关键技术4 . 1 锥形板镦粗新工艺4 . 1 . 1 锥形板镦粗圆柱体的力学模型4 . 1 . 2 实验验证4 . 1 . 3 结论4 . 2 上锥形板、下锥面漏盘问镦粗圆柱体的新工艺4 . 3 LZ锻造法4 . 4 新FM(NFM)锻造法4 . 4 . 1 新FM(NFM)锻造法的实质4 . 4 . 2 毛坯变形后的展宽4 . 4 . 3 新FM(NFM)法锻造毛坯的截面变换计算4 . 5 无横向拉应力锻造法4 . 5 . 1 问题的提出4 . 5 . 2 锥面砧拔长矩形截面毛坯的力学模型4 . 6 水平V形砧锻造新工艺4 . 6 . 1 新颖构思与砧形设计4 . 6 . 芝定性物理模拟4 . 6 . 3 生产性试验4 . 6 . 4 结论4 . 7 小锻造比锻造新工艺(减少镦粗工序)4 . 7 . 1 小锻造比锻造的形变原理4 . 7 . 2 形变过程力学分析4 . 7 . 3 结论与讨论4 . 8 轴类锻件锻造的关键技术4 . 8 . 1 问题的提出4 . 8 . 2 大型轴类锻件技术的进步及需要探讨的问题4 . 8 . 3 大型轴类锻件锻造的关键技术4 . 8 . 4 讨论与结论4 . 9 板类锻件锻造的关键技术4 . 9 . 1 问题的提出4 . 9 . 2 常规锻造工艺生产大型板类锻件的致命弱点及其解剖试验4 . 9 . 3 新FM(NFM)法是锻造板类锻件的最佳工艺4 . 9 . 4 结论4 . 10 饼类锻件锻造的关键技术4 . 10 . 1 问题的提出4 . 10 . 2 大型饼类锻件常规生产的成形分析及解剖试验4 . 10 . 3 饼类锻件锻造的关键技术4 . 10 . 4 结论4 . 11 小结参考文献第5章 控制锻造理论与工艺5 . 1 问题的提出5 . 1 . 1 汽轮机转子生产和发展概况5 . 1 . 2 低压转子的生产情况和存在的问题5 . 1 . 3 问题的分析及解决途径5 . 2 控制锻造力学模型的建立5 . 2 . 1 现代金属学理论为控制锻造提供了理论依据5 . 2 . 2 控制锻造关键环节的选择5 . 2 . 3 热扭转变形模拟轴类锻件成形工艺力学模型的建立5 . 2 . 4 热扭转变形模拟转子成形工艺力学模型的建立5 . 3 转子控制锻造的模拟实验5 . 3 . 1 转子实际生产的应变及应变速率的估算5 . 3 . 2 模拟实验5 . 4 模拟实验的结果分析5 . 4 . 1 低压转子钢动态再结晶及其临界变形量的规律5 . 4 . 2 形变对奥氏体自发再结晶的影响5 . 4 . 3 低压转子钢静态再结晶规律5 . 5 控制锻造消除混晶的工艺5 . 5 . 1 高温停锻5 . 5 . 2 低温停锻5 . 5 . 3 大锻件形变热处理5 . 6 小结参考文献第6章 轴对称物体(实心件)内的残余应力6 . 1 前言6 . 2 轴对称问题残余应力的Sachs解法6 . 2 . 1

## <<大锻件形变新理论新工艺>>

基本理论6 . 2 . 2 内剥层实验6 . 3 轴对称问题残余应力的无损测算法6 . 3 . 1 理论推导6 . 3 . 2 计算实例6 . 4 轴对称物体内三维残余应力场的确定6 . 4 . 1 力学模型6 . 4 . 2 实验6 . 4 . 3 变应力函数的选择与确定6 . 4 . 4 残余应力的求解6 . 4 . 5 计算结果及讨论6 . 5 冷轧辊的综合应力分析6 . 5 . 1 轧辊工作力学分析6 . 5 . 2 容许残余应力条件6 . 5 . 3 结论6 . 6 小结参考文献第7章 轴对称变形强化护环(空心件)的残余应力7 . 1 引言7 . 2 基本设想7 . 3 护环变形强化后的卸载过程7 . 4 位移曲线的微分方程7 . 5 求残余应力的基本式7 . 6 护环残余应力的分析与理论计算7 . 6 . 1 残余应力产生的原因7 . 6 . 2 残余应力的理论计算7 . 7 确定护环或筒形件残余应力分布的测量理论与方法7 . 7 . 1 测量由于附加弯矩在护环中引起的残余应力7 . 7 . 2 测量由于强化变形程度不同所引起的切向残余应力7 . 8 护环残余应力分布的解剖测量实例7 . 8 . 1 解剖测量实例7 . 8 . 2 解剖实验的分析7 . 9 护环残余应力的理论计算实例7 . 9 . 1 7号护环残余应力的理论计算7 . 9 . 2 理论计算与解剖试验比较7 . 10 消除护环有害残余应力7 . 10 . 1 降低和消除护环(或筒形件)有害残余应力的基本原理7 . 10 . 2 消除护环有害残余应力的模拟实验7 . 10 . 3 生产性实验7 . 11 小结——本章内容研究的认识过程解析参考文献

## &lt;&lt;大锻件形变新理论新工艺&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：第1章 绪论1.1 大型锻件在国民经济中的重要地位大型锻件（简称“大锻件”）制造是重型机械制造业的基础，其形大体重，生产品种多而数量少，生产周期长而质量要求高，生产管理复杂。

重型机械能否立足本国制造，其重要条件之一就是大型锻件毛坯能否自制。

随着我国工业建设的蓬勃发展，冶金、机械、电力、石油、化工、造船、航空、国防工业以及某些轻工业等部门的设备都在向大容量、大功率、高性能的方向发展，为这些行业服务的大型锻件的质量标准的要求也随之越来越高，重量和尺寸越来越大。

能否生产出这种锻件，是为上述各部门提供现代化装备中的大型机电产品的基础条件之一。

因此，大型锻件的生产在国民经济中占有重要地位。

例如，4200特厚板轧机的镶套式锻钢支撑辊直径为1800mm，辊身长4200mm，单重110t；最大的冷轧工作辊直径为900mm；龙羊峡水电站32万kW水轮机大轴锻件毛坯重150t，锻造用钢锭重260t；60万kW火力发电机转子锻件毛坯重109t，锻造用钢锭重210t。

冶金、锻压与发电设备等是发展现代工业与国民经济的基础，是重型机械制造业的重要产品，也是需要大型锻件的主要产品。

制造这些设备的关键之一是大型锻件的生产。

火力、水力和原子能发电设备所需的锻件要求质量较高，可以作为大型锻件的代表性产品。

重视与加强大型锻件的生产，提高质量，降低生产成本，缩短生产周期，对于促进重型机械产品生产，发展工农业，巩固国防，具有重要意义。

## <<大锻件形变新理论新工艺>>

### 编辑推荐

《大锻件形变新理论新工艺》是一部大型锻件锻造领域关于形变新理论新工艺的专著。它包括了作者曾负责或主要参加的国家、省(市)部级鉴定(或验收)的六个科研项目的主要内容。

## <<大锻件形变新理论新工艺>>

### 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>