

<<矿渣微晶玻璃材料设计与计算>>

图书基本信息

书名：<<矿渣微晶玻璃材料设计与计算>>

13位ISBN编号：9787122079350

10位ISBN编号：712207935X

出版时间：2010-5

出版时间：化学工业出版社

作者：张培新，文岐业，朱才镇 等著

页数：170

字数：1830000

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>

## &lt;&lt;矿渣微晶玻璃材料设计与计算&gt;&gt;

## 前言

自20世纪50年代光敏微晶玻璃发明以来,这种以控制玻璃结晶的方法制造的玻璃结晶材料(称微晶玻璃或玻璃陶瓷)在理论研究和工艺实践方面都取得了巨大的进展。

特别是矿渣微晶玻璃研制成功后,微晶玻璃在工业应用上也取得了很大的进展。

矿渣微晶玻璃是目前为止在微晶玻璃中品种最多、数量最大的产品,成为国内外社会可持续发展和推动清洁生产的优先开发项目。

在我国,矿渣微晶玻璃被列为国家资源综合利用行动的战略发展重点和环保治理重点,被称为跨世纪的新材料。

然而,由于微晶玻璃组成、结构和性能关系的复杂性,其研发主要还是依靠试行“炒菜法”,效率低下。

因此,我们深感有必要总结矿渣微晶玻璃生产的理论和实际,借助计算机技术,开发矿渣微晶玻璃材料设计专家系统,使材料设计上升到智能化的水平。

本书通过归纳微晶玻璃系统的基本理论和已有知识,结合国内外发展趋势尤其是我们在该领域近二十年的研究成果,对微晶玻璃材料设计方法和技术进行了较为系统的介绍,详细描述了专家系统、人工神经网络以及分子动力学模拟等先进的人工智能技术在微晶玻璃设计过程中的具体应用,力求构成一个融合多种技术的微晶玻璃设计人工智能系统。

全书由三大部分组成:第1章是微晶玻璃和矿渣微晶玻璃发展的基本情况;第2~8章是基于人工神经网络的专家系统在微晶玻璃设计中的应用;第9、10章是微晶玻璃的分子动力学模拟计算。

本书是国内外描述矿渣微晶玻璃材料设计和计算的第一本书。

其特点在于,结合矿渣微晶玻璃组成、结构和性能之间的关系,介绍了利用多种现代材料设计手段进行多维非线性复杂系统的设计和优化过程,涉及“从上到下”和“从下到上”,从微观参数到宏观性能,从分子动力学模拟计算到神经网络“黑箱”计算的综合性材料设计和研究方法。

在内容结构体系上,以材料设计专家系统作为主线,深入浅出地介绍了各种新型技术的原理、构建及其与专家系统的融合。

本书旨在为从事复杂材料系统研究的科研和工程技术人员提供可以借鉴的重要理论、方法和技术手段,促进矿渣微晶玻璃等新材料的研制由传统“炒菜法”向优化设计的深层次转化。

笔者从事矿渣微晶玻璃研究开发工作近20年,主持和完成了包括国家自然科学基金(50674068、50974090、29761001)、广东省自然科学基金(021289)、广西科学基金(0135020)及深圳市基础研究计划重点项目(JC200903120029A)在内的多项研究课题,本书也是有关成果的归纳和总结。

笔者再次向本书所有参考文献的原作者致谢。

## <<矿渣微晶玻璃材料设计与计算>>

### 内容概要

本书是一本关于矿渣微晶玻璃材料人工智能设计方面的专著，主要介绍了矿渣微晶玻璃数据库建立、专家系统设计和构建、人工神经网络、分子动力学模拟技术相关原理及其在矿渣微晶玻璃设计研制中的具体应用，以求矿渣微晶玻璃研制从传统“炒菜法”向优化设计的深层次转化，为复杂材料系统研究提供可以借鉴的理论、方法和技术手段。

本书适合于从事无机材料设计与计算、凝聚态物理学、计算机技术、资源环境科学等领域的科研人员、技术人员阅读，也可供大专院校相关专业师生参考。

## &lt;&lt;矿渣微晶玻璃材料设计与计算&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 绪论 1.1 矿渣微晶玻璃概述 1.1.1 矿渣微晶玻璃研究的历史和现状 1.1.2 矿渣微晶玻璃的组成和分类 1.1.3 矿渣微晶玻璃结构及性能 1.1.4 矿渣微晶玻璃的发展趋势 1.1.5 我国矿渣微晶玻璃研究与国外状况比较 1.1.6 开发矿渣微晶玻璃的意义 1.2 材料设计 1.2.1 材料设计的含义 1.2.2 材料设计的发展阶段 1.2.3 材料设计的最新发展趋势 1.2.4 材料设计的方法与途径 1.2.5 材料设计思想在无机非金属材料中的应用 1.2.6 矿渣微晶玻璃材料设计的现状 1.2.7 矿渣微晶玻璃神经网络专家系统开发的意义 1.3 建立矿渣微晶玻璃专家系统的基本思路 参考文献第2章 矿渣微晶玻璃专家系统设计 2.1 专家系统简介 2.1.1 专家系统定义 2.1.2 专家系统发展简况 2.1.3 专家系统的基本设计思想 2.1.4 专家系统的功能和结构 2.1.5 建造专家系统的步骤 2.2 人工神经网络及其特点 2.3 专家系统和神经网络的特点和相互结合 2.4 矿渣微晶玻璃材料设计专家系统的设计 2.4.1 矿渣微晶玻璃专家系统的设计思路 2.4.2 矿渣微晶玻璃神经网络专家系统的特点 2.5 专家系统功能模块划分 2.5.1 材料设计子系统 2.5.2 数据库管理系统 2.5.3 学习子系统 2.5.4 设计效果预测子系统 2.5.5 解释子系统 2.6 小结 参考文献第3章 数据库管理系统 3.1 引言 3.2 知识的表示方法 3.2.1 知识及其表示 3.2.2 产生式规则表示法 3.2.3 神经网络表示法 3.3 数据库的构建 3.3.1 数据库的构建工具和数据收集 3.3.2 矿渣微晶玻璃实例库的数据结构 3.3.3 材料实例库的功能及其应用 3.3.4 其他数据库 3.4 小结 参考文献第4章 矿渣微晶玻璃神经网络模型 4.1 人工神经网络简介 4.1.1 人工神经网络的发展 4.1.2 神经网络的特征 4.2 人工神经网络的结构 4.3 前馈神经网络及其学习算法 4.3.1 BP算法基本思想 4.3.2 网络的训练 .....第5章 类比设计模块 第6章 矿渣微晶玻璃专家知识和经验设计第7章 系统控制模型 第8章 矿渣微晶玻璃材料设计系统第9章  $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 系微晶玻璃分子动力学模拟 第10章  $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 系微晶玻璃分子动力学模型

## &lt;&lt;矿渣微晶玻璃材料设计与计算&gt;&gt;

## 章节摘录

第二，以专家系统推理规则的形式将领域专家分析和解决问题的思维方式模型化，通过专家系统推理机即通过计算机程序将专家的经验 and 知识存储起来，对矿渣微晶玻璃设计进行指导，这样可以在一定程度上减轻对为数不多的材料设计专家的依赖，便于矿渣微晶玻璃的新材料开发和工业化发展；第三，由于人工神经网络具有处理非线性问题的能力，可以通过样本训练将微晶玻璃设计的知识隐式地表达在权值矩阵中。

将人工神经网络和专家系统相结合，就可以有效地解决矿渣微晶玻璃组成结构性能之间关系复杂、专家知识难于获取和表达的问题。

总之，矿渣微晶玻璃神经网络专家系统开发的目的是，正是在矿渣微晶玻璃经验知识比较丰富，而理论知识相对匮乏的情况下，综合和提炼专家的知识，建立矿渣微晶玻璃材料设计实例库和知识库，并在此基础上模拟专家开发、设计矿渣微晶玻璃的思路和方法，开发神经网络专家系统，使矿渣微晶玻璃新材料的研制由“炒菜法”向优化设计的深层次转化，从而促进矿渣微晶玻璃的研究与开发以及工业废渣的综合利用。

另外本研究的开发成功不仅使矿渣微晶玻璃的研究上升到一个智能化的水平，而且也有助于推动国家资源综合利用行动的战略发展重点和环保治理重点的实施，因此本研究在理论上和实践上都有重要的意义，必将具有广阔的发展前景。

1.3 建立矿渣微晶玻璃专家系统的基本思路 通过上述的分析，国内外学者在材料设计理论和方法上进行了大量的研究，提出了开发材料设计专家系统的基本框架，这对矿渣微晶玻璃材料设计神经网络专家系统的开发具有很重要的指导意义。

矿渣微晶玻璃神经网络专家系统进行材料设计的思路是：根据给定的矿渣成分及设计要求，直接查阅相关的材料设计手册、文献，找出相似的设计实例，以该实例的成分参数和工艺参数作为新材料设计的初步参数，按具体情况经过参数调整，再由实验加以验证，若实验结果符合设计要求，则该设计参数可以作为最终的参数，若不成功，则根据已有的经验和知识调整参数，直到符合要求为止。

如果难以找到相似的设计实例，可以依据其主要成分初步确定该矿渣组成属于某一玻璃系统和可能形成的主晶相，再确定相应的玻璃组成参数和工艺参数，最后由实验验证设计是否符合要求。

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>