

<<风扬粉尘>>

图书基本信息

书名：<<风扬粉尘>>

13位ISBN编号：9787030281258

10位ISBN编号：703028125X

出版时间：2010-7

出版时间：科学出版社

作者：顾兆林

页数：331

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>

<<风扬粉尘>>

前言

源于西北干旱、半干旱地区的粉尘活动（风扬粉尘）是西北地区土壤风蚀的结果，扬尘、扬沙和尘卷风，乃至尘暴、强沙尘暴事件不时发生，对其他地区的环境质量有重要影响。

认识粉尘活动的形成过程和机制是西部环境系统的演化及未来趋势研究的关键科学问题之一。

能够启动和搬运地表粉尘的风系统发生在不同的气象条件下，并且具有各种尺度。

每年的春季或秋季，锋面低压过境可能是大范围扬沙的主要原因，粉尘经常被冷锋前或后的大风扬起，而且高空急流在粉尘搬运中起着重要的作用。

通常尘暴天气是一个中尺度天气过程。

在非尘暴事件多发期（如夏季、秋季），大气边界层内粉尘活动也很频繁，通常以尘卷风的形式出现；尘卷风可以在微风，甚至无风条件下生成，是微小尺度天气过程。

因此，风扬粉尘是一个复杂的粉尘活动现象，而且尘卷风、沙尘暴等大气边界层内的粉尘活动（又称风沙运动）是一个非线性、多场耦合的气固两相流体力学问题，沙粒作为分散相具有非均匀的直径分布；地表粉尘从地面到空中经历了稀相和浓相复杂流动。

特别是粉尘颗粒间的不对称摩擦起电产生静电场，反过来对颗粒运动又产生影响。

粉尘活动研究的核心问题是要理解沙尘天气、尘卷风等形成的物理机制，并定量描述风沙的分布、强度、输送与沉降。

风沙物理学是研究各种风沙现象的规律和形成的物理机制及其利用与控制原理的科学，是介于沙漠科学、物理学之间的交叉科学。

国际上，一般将拜格诺（Bagnold R A）于1941年出版的The Physics of Blown Sand and Desert Dunes（《风沙和荒漠沙丘物理学》，钱宁、林秉南译，科学出版社，1959）作为风沙物理学诞生的标志。

拜格诺将风沙运动按沙粒离开地面的程度进行了分类：在地表滚动的沙粒蠕移运动；在近地风沙流层内沙粒离开地面的跃移运动；离开地面升空形成尘埃或悬浮于空中的悬移运动。

自20世纪50年代开始，我国开展了沙漠科学考察与治沙试验中的风沙地貌研究。

90年代以来，我国的科学家以“沙漠化”为对象开展多学科综合研究与防治实践，围绕风沙活动及其危害问题，开展风沙运动规律、沙漠环境及其演变、沙漠化（含沙尘暴）过程及防治研究，为沙漠与沙漠化地区生态环境和重大工程建设提供理论依据和技术支撑，代表性著作有《实验风沙物理与风沙工程学》（刘贤万，科学出版社，1995）、《治沙工程学》（朱震达、赵兴梁、凌裕泉等，中国环境科学出版社，1998）和《风沙地貌与治沙工程学》（吴正等，科学出版社，2003）等。

<<风扬粉尘>>

内容概要

本书结合西北干旱、半干旱地区的地表特征，将粉尘活动过程作为近地层湍流及气固两相流行为来研究，介绍了植被层湍流的大涡模拟方法及数值模拟，以揭示大气湍流对植被层的热/动力响应机制，阐述了气固两相流数学模型及尘卷风的扬沙过程模拟，提出了风沙运动的颗粒动力学离子温差转移机制及相应的风-沙-电的耦合力学模型，为理解大气边界层内的粉尘活动过程研究提供了新的角度。相比于气象学研究方法，本书在微小尺度上，介绍了近地层植被层空气流场、沙粒与流场的相互作用以及沙粒静电起电机制等方面的数学建模及模拟，研究了风扬粉尘气固两相流的数学模型及多相流体力学理论。

本书可供从事干旱、半干旱地区的风沙研究，城市大气环境研究的风沙物理学、地理科学、大气科学等方面的科技工作者，以及高等院校有关专业师生参考，也可供从事计算流体力学和多相流研究的科技工作者参考。

<<风扬粉尘>>

书籍目录

序前言第1章 绪论 1.1 风扬粉尘的形式及分类 1.1.1 沙尘天气 1.1.2 尘卷风 1.2 粉尘活动的沙粒荷电及静电场 1.3 风扬粉尘研究概述 1.3.1 沙尘天气中尺度模拟 1.3.2 风沙物理学 1.3.3 尘卷风的观测与数值模拟 1.4 风沙运动研究亟待解决的相关问题 1.4.1 粉尘活动过程的气固两相流 1.4.2 近地层大气湍流的模拟 1.4.3 沙尘天气数值预报的沙尘通量参数化 1.4.4 沙尘天气及粉尘活动过程研究的一些科学问题 1.5 本书的结构与指导思想 参考文献第2章 风沙运动物理机制与风沙流 2.1 风沙地貌及植被层粗糙度 2.2 风沙运动的天气及热力条件 2.2.1 黑风暴和尘卷风的一种动力触发机制 2.2.2 大范围扬尘/扬沙的大气动力机制 2.3 粉尘的启动、搬运与沉积 2.3.1 沙粒的悬移运动 2.3.2 沙粒的起动 2.3.3 沙粒的跃移及风沙流 2.3.4 风沙流的静电场 2.3.5 粉尘沉积 2.4 结语 参考文献第3章 风沙运动气固两相流基础 3.1 沙粒及沙粒群的几何性质 3.1.1 单颗粒的基本几何特征 3.1.2 颗粒群的粒度分布与平均当量直径 3.2 气固两相流的数学模型 3.2.1 两相流基本数理模型 3.2.2 双流体模型通用控制方程组 3.2.3 气固两相层流运动控制方程组 3.2.4 气固两相湍流运动控制方程组 3.3 风沙运动的气固两相分层流动模型 3.4 结语 参考文献第4章 大涡模拟数学模型及方程组 4.1 大涡模拟方法在大气边界层的应用 4.2 Navier-Stokes(N-S)方程组 4.3 大涡模拟的数学模型 4.3.1 大涡模拟的湍流理论基础 4.3.2 大涡模拟的基本方法 4.3.3 大涡模拟控制方程组及封闭 4.3.4 常见亚格子模式 4.3.5 大涡模拟的极限性质 4.3.6 常见亚格子模式的比较 4.4 亚格子脉动有效特征尺度及其改进亚格子模式 4.4.1 亚格子脉动特征尺度 4.4.2 亚格子脉动有效特征尺度 4.4.3 改进sagaut混合尺度模式 4.4.4 算例 4.5 分区并行计算 4.5.1 并行平台 4.5.2 分区并行算法的实现和内边界处理 4.6 结语 参考文献第5章 近地层大气湍流的大涡模拟 5.1 近地层大气湍流研究概述 5.2 近地层中性层结的数值模拟 5.2.1 中性近地层湍流的经典理论 5.2.2 中性近地层湍流的大涡模拟 5.3 植被层参数化模式 5.3.1 Belcher下垫面粗糙单元阻力源项模式 5.3.2 Shaw植被层源项模式 5.3.3 Massman植被层模式 5.3.4 Ayotte植被层模式 5.3.5 几种植被层模式的比较 5.4 均匀植被层湍流的模拟 5.4.1 植被湍流模拟数学模型 5.4.2 平均风速廓线 5.4.3 亚格子脉动的特征尺度修正系数 5.4.4 植被层的湍流统计量 5.4.5 均匀植被层的零位移厚度 5.5 条带状均匀植被层湍流的模拟 5.5.1 条带状均匀植被层的结构及参数 5.5.2 计算区域、初始条件和边界条件 5.5.3 平均流向风速 5.5.4 风速等值线 5.5.5 条带状均匀植被层的湍流统计量 5.5.6 零位移厚度 5.6 结语 参考文献第6章 尘卷风的物理机制及流场模拟 6.1 尘卷风形成的物理机制 6.2 尘卷风演化的数学模型及模拟 6.2.1 引言 6.2.2 CBL尺度的大涡模拟 6.2.3 尘卷风尺度的大涡模拟 6.3 尘卷风尺度的准静态模型及模拟 6.3.1 尘卷风模拟的准静态模型 6.3.2 不同地面处理方法的尘卷风流场 6.3.3 不同环境参数下的尘卷风流场 6.4 结语 参考文献第7章 尘卷风扬尘颗粒轨道模型及模拟 7.1 颗粒相稀相的单颗粒轨道模型 7.2 颗粒碰撞与离散单元法(DEM) 7.2.1 颗粒间接触力模型 7.2.2 DEM运动方程及算法 7.2.3 搜索算法及其改进 7.3 CFD-DEM控制方程及求解 7.4 粗糙颗粒及离散单元模型的修正 7.5 颗粒传热离散单元法(TDEM) 7.6 尘卷风扬尘的模拟 7.7 结语 参考文献第8章 风沙运动静电场起电机制及模拟 8.1 颗粒动力学静电起电机制 8.2 沙粒带电的动力学模型 8.3 分散性沙粒系统的带电过程模拟 8.3.1 数值模拟 8.3.2 相对湿度与静电场变化 8.4 风沙运动静电场模拟 8.5 结语 参考文献第9章 沙尘天气的中尺度模拟基础 9.1 沙尘天气中尺度模拟概述 9.2 中尺度模拟的起沙模式与参数化 9.3 沙尘天气中尺度模拟的问题与改进 9.3.1 沙尘天气中尺度模式 9.3.2 沙尘天气的扬尘机制 9.4 沙尘天气中尺度模拟展望 参考文献

<<风扬粉尘>>

章节摘录

插图：1.4.2 近地层大气湍流的模拟深刻理解各种尺度的大气环境问题，如沙尘暴的扬沙过程、尘卷风及其对大气悬浮物的贡献、污染物的扩散、城市边界层与热岛效应、城市小区环境综合评估、绿洲冷岛效应、非均匀植被层下的近地层大气湍流等，需要对复杂下垫面近地层（near-surface layer, NSL）大气湍流流动特性作更深入的理解。

利用各种中尺度模式，以及许多从中尺度模式延伸而来的小尺度模式，无法直接模拟植被层高度内的风速分布，降低了预测判断沙尘暴以及污染物扩散的能力。

大气的热量和水分主要来源于下垫面，动量主要来源于上层气流的运动，动量输送到低层以补偿摩擦消耗的动能，整体大致呈剪切流动。

下垫面的变化传递到大气边界层（air boundary layer, ABL）顶的过程受旋涡的空间和时间尺度的影响。

边界层内的平均垂直气流很小，一般是由大尺度天气过程的流场辐合、辐散引起，受下垫面影响也可产生较强的垂直气流。

影响垂直运动的特征称为大气的静力稳定度，或层结稳定度。

按大气层结稳定度的不同可将大气边界层粗略划分为对流、中性和稳定层结。

近地层的基本特征取决于地面和大气之间的动力和热力相互作用。

近地层的大气有明显的湍流特征，湍流黏性远远大于分子黏性。

由于地面阻碍空气的垂直交换，大尺度湍流各向异性，气象要素的垂直梯度越靠近地面越大。

植被层是陆地下垫面具有普遍性、特殊性、多样性的重要影响因素。

对于中国西北干旱、半干旱地区，植被覆盖稀疏，是一种所谓的非均匀下垫面状态。

非均匀下垫面状态是近地层大气湍流的一个重要影响因素。

植被层本身由于植物种类、生长状态和分布不均而存在巨大差异，许多方面未被充分认识。

研究表明，均匀/非均匀植被层的存在改变了近地层大气平均风速的垂直分布，即使植被层的地表覆盖率低至3%，也能使植被层高度以下的平均风速垂直分布明显偏离对数分布。

<<风扬粉尘>>

编辑推荐

《风扬粉尘:近地层湍流与气固两相流》是由科学出版社出版的。

<<风扬粉尘>>

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>