

<<污水处理反应器的计算流体力学>>

图书基本信息

书名：<<污水处理反应器的计算流体力学>>

13位ISBN编号：9787112138586

10位ISBN编号：7112138582

出版时间：2012-5

出版时间：中国建筑工业出版社

作者：范茏 等编著

页数：290

字数：464000

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>

<<污水处理反应器的计算流体力学>>

内容概要

本书可为工作在污水处理领域的科技人员提供计算流体力学基础知识，为环境工程专业的研究生提供一本教学参考书。

<<污水处理反应器的计算流体力学>>

书籍目录

- 第1章 绪论
- 第2章 流体力学的基本原理
- 第3章 流体运动方程的数值计算方法
- 第4章 网格系统的概念与生成技术
- 第5章 常用的计算流体力学软件及其使用方法
- 第6章 废水处理反应器中流体力学特性的计算方法
- 第7章 废水处理反应器的流态计算实例
- 第8章 膜技术和厌氧反应器与计算流体力学
- 第9章 废水处理中的充氧设备的流态计算
- 第10章 计算流体力学与生物反应动力学的联合应用

<<污水处理反应器的计算流体力学>>

章节摘录

版权页：插图：流体是水处理反应器中物质和能量传递的主要载体，反应器的水力特性直接影响反应器的混合过程，制约着反应器的处理效果。

因此，利用流体力学的方法研究反应器的水力特性，结合反应器基本原理建立反应器模拟和分析的数学模型，对反应器的设计和运行状况进行分析，将为水处理反应器的优化设计和运行开辟一条新的思路和方法。

美国有报道表明，在污水处理厂处理单元构筑物的设计和运行中，使用计算流体力学技术后，优化了反应器的设计，解决了运行中存在的问题，反应器的处理效率也提高了10%~35%。

1977年，Larsen首先将混合长理论用于平流式沉淀池水流湍动黏性系数的计算中，并在此基础上提出了一个相对完整的沉淀池计算数学模型，用于沉淀池运行过程的分析，这也是计算流体力学技术应用于水处理领域最早的报道之一。

但这一模型只求解了一维条件下的流动方程，对流场特性的分析不够全面，对处理效果的研究也仅停留在流场分析的基础上，未能利用流场分析结果进一步求解悬浮物浓度场，考察沉淀池出口处悬浮物浓度分布，研究沉淀池运行效果。

20世纪80年代，随着计算流体力学技术的发展，应用二维K- ϵ 湍流模型分析沉淀池水流状况，并与悬浮物输移模型结合组成沉淀池模拟的数值模型，也在沉淀池的优化设计和运行中得到了一定的应用。

计算流体力学技术包含了数学、计算机科学、工程学和物理学等多种学科，这些学科的知识综合起来，提供了建立水处理反应器流动模型的方式和方法。

这一技术应用于水处理反应器的设计和运行中，不仅丰富了水处理工程领域研究的手段，而且能够利用数值模拟的方法，分析反应器的运行状况，对于减少物理模拟必要性，节约研究资金和时间，都有着重要的价值；同时还有助于解决某些由于实验技术手段限制，难以进行测试的问题。

1.3 数值模拟的应用前景与局限性 计算流体力学技术用途非常广泛，大到飞机、火箭、船舶、建筑物、汽车等的外部流场和化学反应器、发动机、锅炉等内部反应、燃烧、传热、传质过程的仿真模拟，小到喷墨打印机喷墨、人体微血管内血液流动过程的仿真模拟。

在这个领域内国际上流行一句经典的话，叫做“如果是流动的，我们就可能对它进行分析”。

经过半个世纪的迅猛发展，计算流体力学这门学科已相当成熟。

计算流体力学技术的应用早已超越传统的流体力学和流体工程的范畴，如航空、航天、船舶、动力、水利等，扩展到化工、核能、冶金、建筑、环境等许多相关领域中去。

近年来，计算流体力学在新型计算方法的发展和多尺度非定常复杂流动的数值模拟研究方面有了长足的进展，且在解决越来越广泛实际流动问题的应用中显示了重要作用。

除了在航空航天、热核反应等实际流动的数值模拟及其优化设计中的应用外，在生物力学、气动声学、多相流、大气海洋环境以及微型机械流动等众多领域的数值模拟研究中得到了更加深入广泛的发展。

随着巨型并行计算机的快速发展，计算流体力学近期仍将处于高速发展的态势，它将在高新技术的基础研究和解决实际流动问题两个方面发挥越来越重要的作用。

虽然数值模拟有很多的优越性，它也具有一定的局限性，存在一定的问题。

首先，数值模拟的进行要有准确的数学模型。

对不少问题，在其机理尚未完全搞清楚之前，数学模型很难准确化，比如高速水流的气蚀现象、多相流各相间的相互作用、物理化学流动中的复杂规律等等，都难以用准确的数学模型加以描述，人们经常借助于各种半经验性的模型，这就大大影响了数值模拟的正确性和可靠性。

其次是，数值模拟中对数学方程进行离散化处理时，需要对计算中所遇到的稳定性、收敛性等进行分析。

这些分析方法大部分对线性方程是有效的，对非线性方程来说只有启发性，没有完整的理论。

对于边界条件影响的分析，困难就更大一些，所以计算方法本身正确与可靠也要通过实际计算加以确定，在计算过程中有时还要有一定的技巧性。

因此，为了验证计算结果的正确性，还必须与相应的实验研究结果进行比较。

<<污水处理反应器的计算流体力学>>

再次，数值模拟还受到计算机本身条件的限制，即计算机运行速度和容量大小的限制，有些问题尽管已经有了成熟的数值模型，但是完全实现模拟并不现实。

湍流流动的数值模拟是一个典型的例子。

它的数学模型是经典的Navier—Stokes方程，但由于流动是不定常的、三维的，各种涡的尺度变化很大，计算工作量非常之大。

为了能完全模拟湍流运动，还必须大力发展计算机，同时要努力改进计算方法，提高计算效率。

总而言之，在强调数值模拟优越性的同时，也必须看到它的局限性，应该把它放在适当的位置。

作为研究流体流动的一个重要手段，它与理论分析、实验研究是相辅相成的。

1.3.2 数值模拟的发展前景 为了克服上述种种局限，不断提高数值模拟的能力和效益，目前出现了一些值得注意和令人鼓舞的新发展方向和前景。

在数学模型方面，人们开始注意一种全新的、并非由连续介质概念出发的完全离散的模型，即格子机

。现在已有原子格子机和分子格子机等大体相近而又有区别的模型。

在这种模型中，人们把流体看作由大量质点构成的，它们做类似于分子和原子的运动，其之间的相互作用是十分简单的，因此，运算也变得十分简单，但是质点的个数将是十分庞大的。

利用这种模型人们可以描述流体的运动，而且已经取得了一些成果。

为了有效地利用这种模型，人们需要设计专用的计算机。

研究表明，该方法受到小雷诺数和低马赫数的限制，1992年以来人们进一步发展了一种实数型格子器Lattice Boltzman Method (LBM)，这是一种介于上述格子机和Navier-Stokes方程之间的全新的方法。

不同于Navier-Stokes方程中直接离散求解流体的运动，LBM基于分子动力学，对每个颗粒进行跟踪，它的基本思想是建立一个简化的，结合了微观过程必要特征的动力学模型，以使宏观平均的性质满足微观方程。

目前LBM已经开始应用于一些复杂的流场的数值模拟中，是一种很有前途的方法。

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>