

CSTAM2012-B03-0021

广义有限 Hankel 变换及其在分形生物组织中的应用¹⁾

蒋晓芸²⁾

(山东大学数学学院应用数学所, 济南 250100)

摘要: 本研究成果将分形维数引入分形介质, 讨论分数维空间的反常扩散方程的初边值问题, 为求解上述定解问题, 我们利用正交基理论建立了分形空间有限 Hankel 变换及反演变换理论, 新的积分变换为求解具有分形维数的柱坐标及球坐标下的各类初边值问题提供了新的解析工具。此外借助分形理论建立了分形空间人体组织热传导方程, 应用所得到的积分变换公式研究了分形生物组织传热方程及其解, 得到了许多有意义的结论。

关键词: 分形空间, 生物传热, 广义有限 Hankel 变换

CSTAM2012-B03-0024

小管道离散泡状流的形成与发展

赵建福^{*,3)}, 杜王芳^{*}, 张良^{*}, 彭黎辉[†], 徐波^{**}

*(中国科学院力学研究所微重力重点实验室, 北京 100190)

†(清华大学自动化系, 北京 100084)

**(中国航天员科研训练中心, 北京 100094)

摘要: 航天 (尤其是大型载人航天及深空探测) 技术的发展, 激发了对微重力气液两相流研究的强烈需求和兴趣。在航天应用中小直径 (< 10 mm) 管路系统极为普遍, 实验室内小管道气液两相流的形成及其形态 (尤其是离散泡状流的存在与否) 受到混相器结构及其生成气泡初始尺寸的极大影响, 设计不良甚至导致后续性能检测难以进行。本文采用两级混相器结构方案, 首级混相器采用内径 1 mm 的 T 型毛细管, 使气、液两相介质首先混合形成周期性的, 稳定的气团-液弹链状结构, 该结构在进入次级混相器时, 和主液流进一步混合, 气团摆脱毛细管壁约束, 在表面张力作用下呈近似等直径的球状。本文利用高速摄像图像分析方法研究了不同参数条件下混相器出口气泡尺寸分布特征, 并利用气泡频率与气相流量验证了气泡尺寸测量的可靠性。本文还研究了所形成的离散泡状流在后续管道内的发展, 相关结果可为空间两相流设备的地面性能检测等提供数据支持。

关键词: 气液两相流, 离散泡状流, 气泡尺寸, T 型毛细管混相器, 微重力

¹⁾ 国家自然科学基金 (11072134, 91130017) 资助

²⁾ Email: wqjxyf@sdu.edu.cn

³⁾ Email: jfzhao@imech.ac.cn