

湿工况下平直翅片管换热器空气侧传热传质特性研究

汇报人：

2024-01-18



目录

Contents

- 引言
- 湿工况下平直翅片管换热器传热传质理论
- 实验装置与实验方法
- 实验结果与讨论
- 数值模拟与实验结果对比分析
- 结论与展望

01

引言



研究背景和意义

能源危机与环境保护

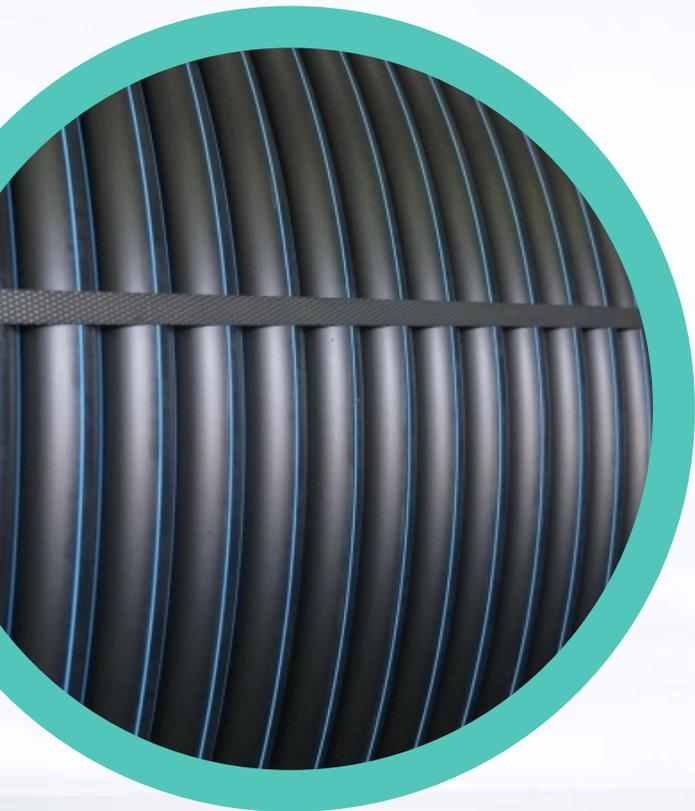
随着能源危机和环境保护问题的日益严峻，提高能源利用效率和减少环境污染成为当前研究的热点。湿工况下平直翅片管换热器作为一种高效、环保的换热设备，其空气侧传热传质特性的研究对于优化设备性能、提高能源利用效率具有重要意义。

换热器性能优化

平直翅片管换热器广泛应用于空调、制冷、化工等领域。深入研究湿工况下其空气侧传热传质特性，有助于揭示换热器内部的热质传递规律，为换热器的性能优化和设计提供理论支持。



国内外研究现状及发展趋势



国内研究现状

国内学者在湿工况下平直翅片管换热器空气侧传热传质特性方面取得了一定的研究成果，但主要集中在实验研究和数值模拟方面，对于传热传质机理的深入研究相对较少。

国外研究现状

国外学者在湿工况下平直翅片管换热器的研究方面起步较早，积累了丰富的研究经验。近年来，随着计算机技术的发展，数值模拟方法逐渐成为研究的主流，为揭示传热传质机理提供了有力工具。

发展趋势

未来，湿工况下平直翅片管换热器空气侧传热传质特性的研究将更加注重机理揭示和性能优化。同时，随着新材料、新工艺的发展，换热器的设计将更加注重高效、环保和可持续性。

研究内容和方法

研究内容

本研究旨在通过实验和数值模拟方法，深入研究湿工况下平直翅片管换热器空气侧的传热传质特性。具体包括：（1）分析湿工况下平直翅片管换热器空气侧的传热传质机理；（2）建立相应的数学模型，并通过实验验证模型的准确性；（3）探讨不同操作参数和结构参数对换热器性能的影响规律；（4）提出优化换热器性能的可行性建议。



研究方法

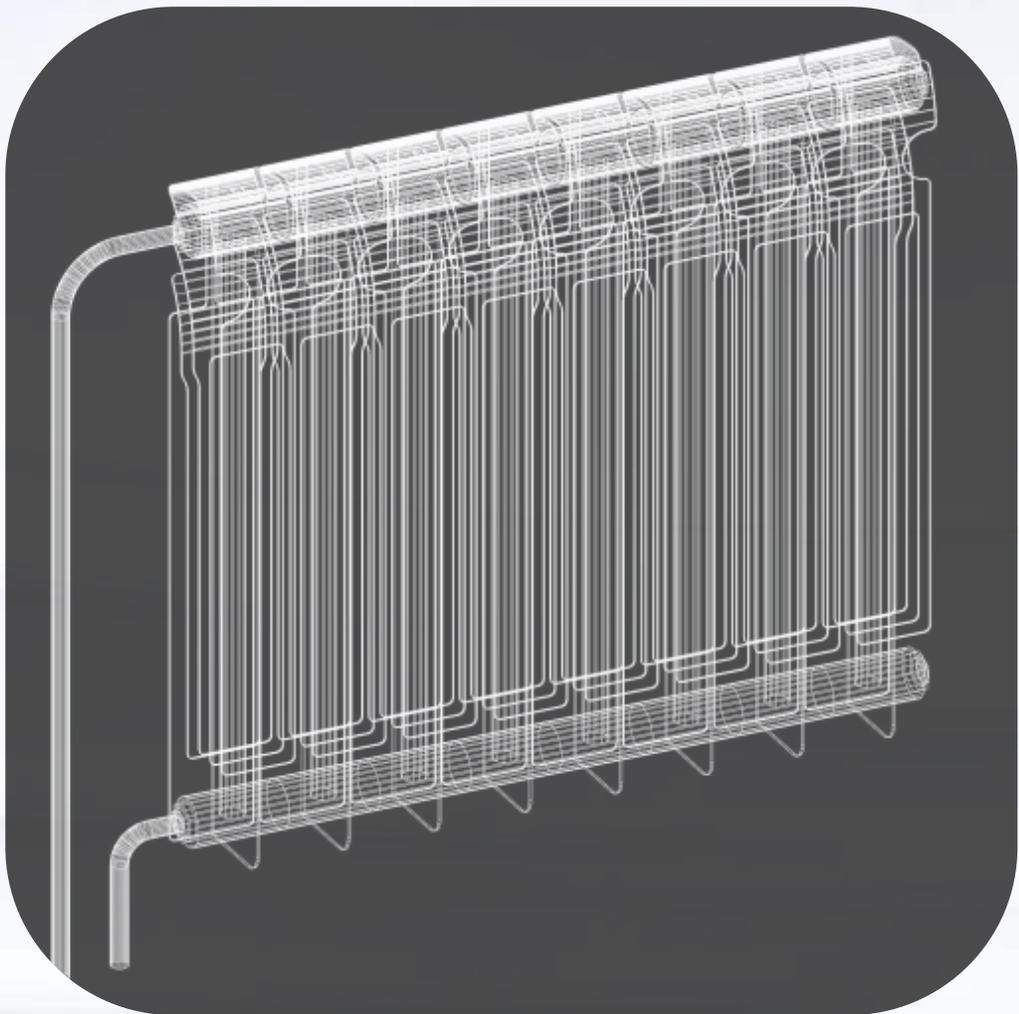
本研究将采用实验研究和数值模拟相结合的方法进行研究。首先，搭建湿工况下平直翅片管换热器的实验平台，通过实验测量获取相关数据；然后，基于实验数据建立数学模型，利用数值模拟方法对模型进行求解和分析；最后，将数值模拟结果与实验结果进行对比验证，确保研究的准确性和可靠性。

02

湿工况下平直翅片管换热器传 热传质理论



传热传质基本方程



传热基本方程

描述热量传递的基本规律，包括热传导、热对流和热辐射。

传质基本方程

描述质量传递的基本规律，包括扩散、对流和相变传质。



湿工况下传热传质特性

湿空气物理性质

湿空气的物理性质如密度、比热容、导热系数等随温度和湿度的变化而变化，对传热传质过程产生显著影响。

潜热交换

在湿工况下，空气中水蒸气分压力的变化导致潜热交换，对传热过程产生重要影响。

传质驱动力

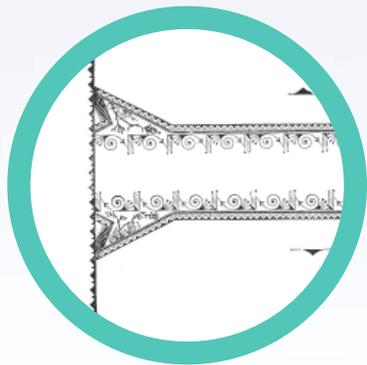
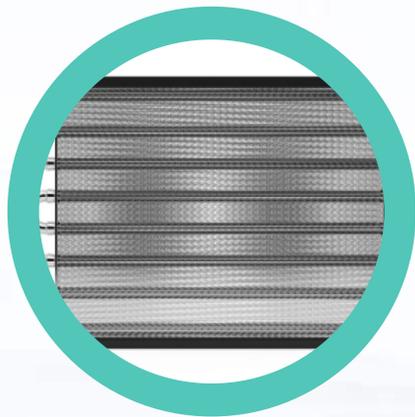
湿工况下，浓度差和温度差共同构成传质驱动力，使得传热传质过程更加复杂。



平直翅片管换热器结构参数对传热传质影响

翅片间距

翅片间距的大小直接影响空气在换热器内的流动和传热性能，合适的翅片间距能够强化传热传质过程。



管径和管间距

管径和管间距对空气流动和传热面积产生影响，进而影响传热传质效率。



换热器高度

换热器高度决定了空气在换热器内的停留时间，影响传热传质的充分性。

03

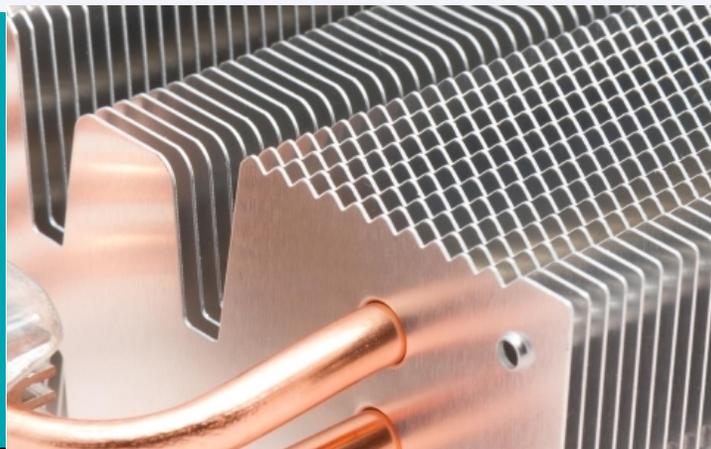
实验装置与实验方法



实验装置设计

换热器模型

设计并制造一个具有平直翅片的管换热器模型，确保翅片间距、管径、翅片厚度等关键参数符合实验要求。

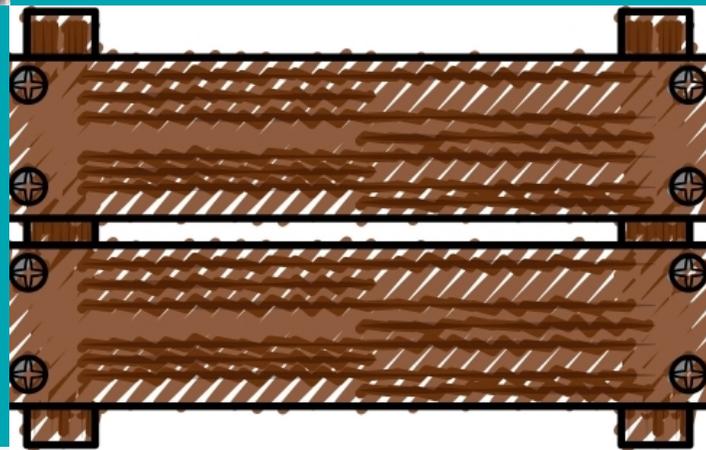
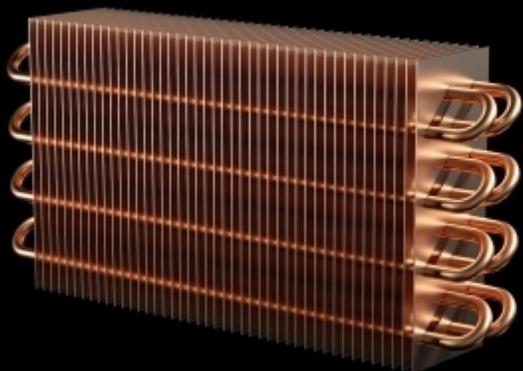


数据测量系统

配置温度、湿度、风速和换热量等测量仪表，确保测量精度和稳定性，以准确获取实验数据。

湿工况环境模拟

搭建一个能够模拟湿工况环境的实验箱，通过控制温度、湿度和风速等参数，实现不同湿工况条件的模拟。





实验方法与步骤

预备工作

检查实验装置各部件是否完好，确保测量系统正常工作，准备好实验所需的工质和记录表格等。

数据记录

在实验过程中，定时记录温度、湿度、风速和换热量等参数的变化情况，直至实验结束。



实验操作

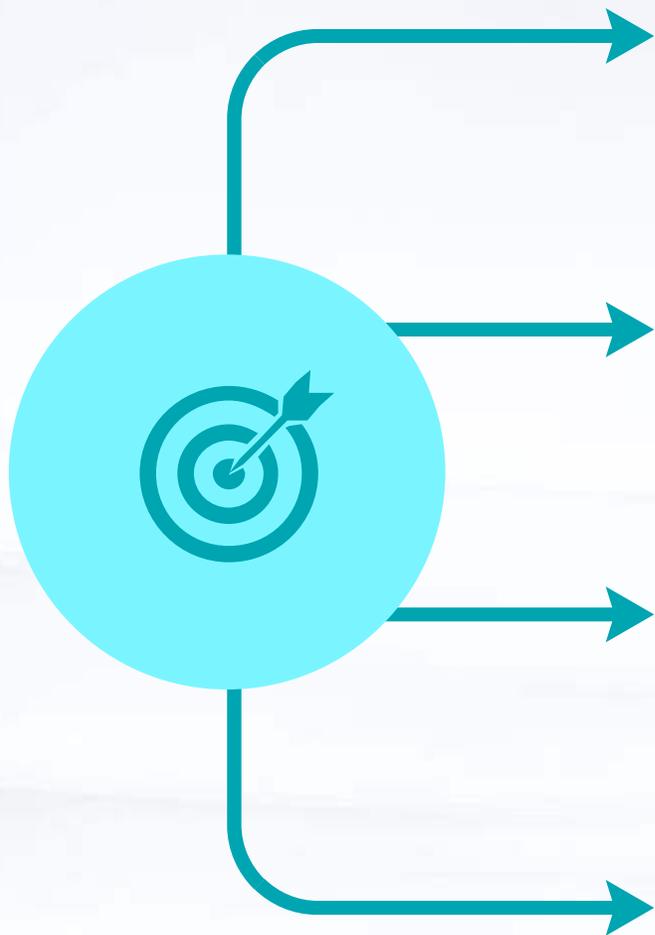
按照设定的湿工况条件，调整实验箱内的温度、湿度和风速等参数，待参数稳定后，记录测量仪表的初始读数。

实验重复

为确保实验结果的可靠性，需要对同一湿工况条件进行多次重复实验，并记录每次实验的数据。



数据处理与分析方法



数据整理

对实验记录的数据进行整理，包括温度、湿度、风速和换热量等参数的时序变化数据。

数据处理

采用适当的数学方法对数据进行处理，如计算平均值、标准差和相关系数等，以揭示数据间的内在联系。

结果分析

根据处理后的数据，分析湿工况下平直翅片管换热器空气侧的传热传质特性，探讨不同参数对传热传质性能的影响规律。

图表展示

将实验结果以图表形式展示，如传热系数、传质系数和努塞尔数等随湿工况参数的变化曲线图，以便更直观地呈现分析结果。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/956133031001010142>