

第五章 量纲分析与相似原理

5.1.1 量纲分析（上）-基本概念



本章引言

流体力学研究方法

理论方法

理论分析是基于质量守恒、动量守恒和能量守恒等**普遍规律**建立流体控制方程，然后经过严格**数学推导**分析流体物理参数变化规律的一种方法。

数值方法

数值计算是利用**数值方法****求解**流体控制方程的近似解，从而实现流动问题分析的一种方法。

实验方法

实验研究是基于相似原理和**模型实验**对实际流动问题进行分析的方法。

第四章

本章

本章引言

5.1 量纲分析

5.2 流动相似条件

5.3 相似准则和模型实验



本章学习要求

- 掌握量纲分析及流动相似的基本概念
- 掌握 π 定理量纲分析方法
- 理解模型实验的流动相似条件
- 掌握几个常见的相似准则
- 了解模型实验的设计过程

本章引言

5.1 量纲分析

5.2 流动相似条件

5.3 相似准则和模型实验



引入

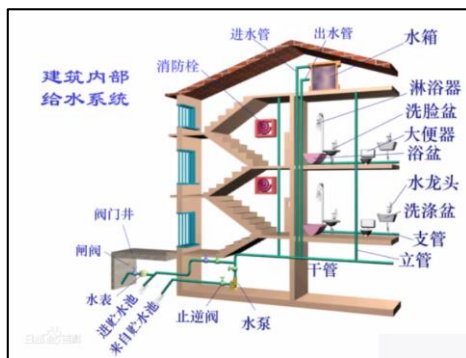
问题

流动过程涉及因素往往比较多，逐一开展实验，周期长而且会耗费大量的人力、物力，有时甚至难以实现，如何科学地开展实验？

◆ 例：研究液体在管路中的流动损失。



长输管道



给水管道

影响因素：

管道长度 L

管道直径 d

管道粗糙度 Δ

液体密度 ρ

液体黏性系数 μ

液体流速 u

动画形象

引入

问题

流动过程涉及因素往往比较多，逐一开展实验，周期长而且会耗费大量的人力、物力，有时甚至难以实现，如何科学地开展实验？

- ◆ 例：研究液体在管路中的流动损失，6因素各变化10次，需进行100万次实验。

本节重点

如何科学地组织实验和整理实验结果，使实验尽可能简化？

动画形象

5.1 量纲分析

5.1.1 基本概念

5.1.2 量纲分析方法

5.1.1 基本概念

量纲与单位

物理量大小的描述：**数值 + 单位**

例如：圆管直径是 **0.25 m**（国际单位）

圆管直径是 **250 mm**（绘图时）

物理量的数值与人为选择的度量单位有关，选择的**单位不同**，**数值大小就不同**。

性质与人为选择的度量单位无关，即便选择的**单位不同**，**物理量性质保持不变**。

5.1.1 基本概念

量纲与单位

物理量大小的描述：数值 + 单位

例如：圆管直径是 0.25 m（国际单位）

圆管直径是 250 mm（绘图时）

物理量性质的描述：量纲

m、mm表示同一类物理量，称为长度量纲，统一用L表示。

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/476014043021011041>