

# 《流体机械设计及优化》

## 图书基本信息

书名：《流体机械设计及优化》

13位ISBN编号：9787302282051

10位ISBN编号：7302282056

出版时间：2012-5

出版社：清华大学出版社

页数：178

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)

# 《流体机械设计及优化》

## 内容概要

《清华大学能源动力系列教材:流体机械设计及优化》主要介绍与流体机械设计相关的基础理论和基本方法，重点介绍叶片泵的结构设计、流动设计、数值验证和优化。全书分6章，分别叙述了流体机械的基本知识，叶片泵的结构设计，离心式、混流式与轴流式泵的流动设计，流体机械内部流动模拟及性能预测，以及流体机械的运行优化及设计优化。《清华大学能源动力系列教材:流体机械设计及优化》按照32学时设计，内容力求简练、实用。编写过程中，考虑了学习者开展流体机械设计初期实践的需求，并尽可能体现流体机械与工程学科的最新科研成果。

## 书籍目录

### 第1章 流体机械的基本知识

- 1.1 流体机械的分类及用途
  - 1.1.1 流体机械的分类
  - 1.1.2 流体机械的用途
- 1.2 流体机械的基本方程
  - 1.2.1 流体的基本物理性质
  - 1.2.2 叶片式流体机械的基本方程式
- 1.3 流体机械的主要性能参数
- 1.4 流体机械的性能曲线与特性曲线
  - 1.4.1 流体机械的性能曲线
  - 1.4.2 流体机械的特性曲线
- 1.5 流体机械的相似理论及比转速
  - 1.5.1 流动相似理论
  - 1.5.2 流体机械的相似准则
  - 1.5.3 流体机械的相似换算
  - 1.5.4 流体机械的比转速
- 1.6 水力机械的空化、空蚀及磨损
  - 1.6.1 空化与空蚀
  - 1.6.2 水力机械的空化与空蚀
  - 1.6.3 水力机械空化与空蚀的特性参数
  - 1.6.4 水力机械中的磨损
  - 1.6.5 水力机械中空蚀与磨损的防护
- 1.7 流体机械的新产品开发
  - 1.7.1 流体机械新产品的的设计程序
  - 1.7.2 各设计阶段的主要内容

### 第2章 叶片泵的结构设计

- 2.1 叶片泵概述
  - 2.1.1 叶片泵的分类
  - 2.1.2 叶片泵过流部件的作用和形式
- 2.2 单级单吸式离心泵的典型结构
  - 2.2.1 单级单吸式离心泵的基本结构形式
  - 2.2.2 单级单吸式离心泵的零部件结构
- 2.3 离心泵的其他典型结构
  - 2.3.1 单级单吸式离心泵的立式结构
  - 2.3.2 双支承泵的结构
  - 2.3.3 多级离心泵的结构
- 2.4 轴流泵的典型结构
  - 2.4.1 立轴式轴流泵的结构
  - 2.4.2 贯流泵的结构
- 2.5 混流泵的典型结构
- 2.6 泵的主要辅助装置
  - 2.6.1 泵的密封结构
  - 2.6.2 轴向力的平衡装置
  - 2.6.3 径向力的平衡措施
  - 2.6.4 轴系振动校核

### 第3章 离心泵与混流泵的流动设计

- 3.1 设计理论概述

- 3.1.1 一元设计方法
- 3.1.2 二元设计方法
- 3.1.3 三元设计方法
- 3.2 离心泵、混流泵叶轮主要设计参数的确定
  - 3.2.1 泵的主要设计参数和要求
  - 3.2.2 泵主要几何参数的计算和确定
- 3.3 确定泵叶轮主要几何参数的其他方法
  - 3.3.1 相似设计法
  - 3.3.2 反问题设计法
- 3.4 叶轮轴面流道及叶片的绘型方法
  - 3.4.1 轴面投影图的绘制
  - 3.4.2 轴面流线的绘制
  - 3.4.3 叶片进口边的确定
  - 3.4.4 叶片进口安放角的选择和计算
  - 3.4.5 保角变换法叶片绘型
- 3.5 吸入室、压水室的水力设计
  - 3.5.1 吸入室的水力设计
  - 3.5.2 压水室的水力设计
- 第4章 轴流泵的流动设计
  - 4.1 概述
  - 4.2 轴流泵设计参数与结构参数的选择
    - 4.2.1 泵的效率估算
    - 4.2.2 泵的运行转速
    - 4.2.3 轮毂直径及轮毂比
    - 4.2.4 叶轮外径
    - 4.2.5 叶栅稠密度
    - 4.2.6 叶片数及叶片翼型厚度
  - 4.3 轴流式叶轮进出口轴向速度及环量的分布规律
    - 4.3.1 等轴向速度及等环量的分布规律
    - 4.3.2 给定的速度及环量分布规律
  - 4.4 升力法设计轴流式叶轮的叶片
    - 4.4.1 升力法设计轴流式叶轮的基本方法
    - 4.4.2 轴流式叶轮的水力效率及空化性能预估
    - 4.4.3 升力法设计轴流式叶轮叶片的主要步骤
    - 4.4.4 轴流式叶轮叶片的木模图
  - 4.5 导叶、弯管和出水流道的设计
    - 4.5.1 导叶的设计
    - 4.5.2 弯管
    - 4.5.3 出水流道
- 第5章 流体机械内部流动模拟及性能预测
  - 5.1 概述
  - 5.2 泵的几何建模与网格划分
    - 5.2.1 叶轮模型分析
    - 5.2.2 叶轮流道区域建模
    - 5.2.3 叶轮区的网格划分
    - 5.2.4 吸入室和压水室的网格划分
    - 5.2.5 设置边界条件及体的类型
  - 5.3 Fluent求解器相关设置及结果的后处理
    - 5.3.1 Fluent求解器设置

- 5.3.2 计算结果的后处理
- 5.4 CFD流动解析需要注意的问题
  - 5.4.1 模型选择
  - 5.4.2 解析精度的评价
- 第6章 流体机械的运行优化及设计优化
  - 6.1 改善流体机械运行质量的基本措施
    - 6.1.1 与产品本身相关的改进措施
    - 6.1.2 与流体机械系统相关的对策
  - 6.2 泵的运行特性
    - 6.2.1 泵运行工况点的确定
    - 6.2.2 泵的串联
    - 6.2.3 泵的并联
  - 6.3 泵的运行工况调节
    - 6.3.1 变转速调节方法
    - 6.3.2 切割叶轮外径法
  - 6.4 泵的运行优化
    - 6.4.1 合理调整运行工况
    - 6.4.2 基于遗传算法的泵系统运行优化
  - 6.5 流体机械的现代优化设计方法
    - 6.5.1 流体机械内部流动的诊断方法
    - 6.5.2 基于CFD技术的流体机械设计优化
    - 6.5.3 流体机械水力设计优化
- 附录
  - 附录A 常见流体的物理性质
  - 附录B 几种IS泵的设计参数与轴面流道
  - 附录C 离心泵的总装图与叶轮的零件图示例
- 参考文献

版权页：插图：1.1.2 流体机械的用途 流体机械广泛应用于国民经济的生产部门和社会生活的方方面面。而且，随着生产技术的进步和社会文明的高度发展，流体机械的使用范围也得到很大拓展。如在全球电力工业中，绝大部分发电量来自属于透平式流体机械的气（汽）轮机和水轮机；而近三分之一的总用电量被用于驱动泵、通风机、压缩机等。下面简要介绍流体机械在各行业中的应用。

1.能源工业部门 能源工业的发展离不开流体机械的技术进步。在传统能源产业中，汽（燃气）轮机将化石能源转化为电能，其技术水平决定了能量转换的效率。不论在火力发电厂还是水力发电厂，各种各样的流体机械如泵、风机等作为电站的辅机也发挥着至关重要的作用。例如在现代火电厂，为满足生产工艺和环保要求，需要配备锅炉给水泵、冷凝泵、循环水泵、射流真空泵、疏水泵、补给水泵、生水泵、液泵、灰渣泵、烟气脱硫泵等泵类产品，还需要高炉鼓风机、引风机、排粉风机等风机产品。水轮机作为水力发电的主要设备，在我国电力生产中占有特殊地位。由于化石燃料的储藏量有限，且会对生态环境带来巨大影响，开发包括水能、海洋能在内的清洁能源是实现可持续发展社会的重要一环。而水能作为目前唯一可大规模开发的清洁能源，在我国未来的能源战略中属于优先发展的能源。由于水力发电机组具有出力便于调节的特点，建设抽水蓄能电站（主机：水泵水轮机，又称为可逆式水轮机）是今后电力发展的一大趋势，将对大幅度提高我国电力系统的安全性和稳定性具有重要意义。作为核电站的关键设备，泵和风机具有重要作用。如核反应堆冷却剂泵和氦风机分别用于压水堆式、高温气冷堆式核电站的一次回路中，其工作环境具有高温、高压等特点。此外，核电站的水循环系统、安全系统、容积控制系统、废料处理系统中也需要使用许多泵和风机。而在新能源利用领域，风力发电方兴未艾。据国家气象局初步统计，我国风力资源的总储量为16亿kw，近期可开发的约为1.6亿kw。到2010年底，我国风电总装机容量约4183万kW，居世界第一。而作为风能利用的关键设备就是风力发电机。

2.化学工业、石油及石油化工部门 在化学工业的流程中，各种原料及中间产物都需要经过泵、风机、压缩机等流体机械提供动力来完成必要的反应和处理。通常的化学原料或中间产物具有腐蚀性，有些还有易燃易爆、剧毒性、高挥发性、强磨蚀性等特殊性质，所以化工流程中使用的流体机械的工作环境恶劣，对机器性能的要求很高。例如，化工流程泵除必须严格满足运行工况点的流量、扬程外，还须满足无泄漏、抗腐蚀等要求。在石油、天然气的钻探、开采、集输和加工过程中，泵和压缩机都是重要设备。我国石油及石油化工行业常用的流体机械主要有抽油泵、潜油离心泵、油田注水泵、油气混输泵、注气压缩机等。今后，随着海洋油气田、沙漠油气田的钻探与开采的进展，对石油和石化行业用流体机械的技术要求将会越来越高，以满足在深海或沙漠条件下的运行环境。

3.水利部门 水利工程是流体机械的传统应用领域，如作为排灌机械的水泵、水轮泵、阀等。尤其在中国这样一个水资源比较贫乏，且分布极不均衡的国度，无论是灌溉、排涝，还是日常供水、排水，都大量使用各种水泵。为解决人民的生产和生活用水，国家在水资源的宏观调度上投入了巨额资金，建设了诸如引黄灌溉工程、南水北调工程等大型水利工程，这些泵站工程中的主要设备就是各种大型水泵；为节约用水，国家在限制高耗水工业和高耗水农业的同时，鼓励发展节水型农业，以高效率的喷灌和滴灌替代传统的粗放式灌溉。这些工程的实施也离不开流体机械。随着黄河上游流域水土流失日益严重，泥沙沉积导致黄河河床逐年抬高，对黄河中下游的行洪非常不利，严重影响该流域的国民经济发展。近年来，黄河水利委员会在黄河下游地区组织清淤固堤工程，一方面清理河道中多年沉积的泥沙，一方面用从河床清理出的泥沙加固黄河大堤。实践证明该工程取得了良好的成效，对保障两岸人民的安全将发挥重要作用。在清淤固堤工程中，潜水渣浆泵、固液离心泵等流体机械是泥沙输送系统的关键设备。在其他江河湖泊的治理工程中，泥沙输送系统也必不可少。

4.煤炭、矿山、冶金工业部门 在过去很长一段时期，煤炭被比喻为我国工业的血液。作为我国最重要的一次能源，煤炭的安全、高效生产对国民经济的发展具有重大促进作用。为保障矿井内的良好排水和通风，需配备相应的泵和风机等设备。为提高煤炭的燃烧值，减少污染物排放，通常希望进行水洗选煤，就需要用到煤水泵。另外，在管道输煤工程中，泵被用作管线的加压设备。

# 《流体机械设计及优化》

## 编辑推荐

《清华大学能源动力系列教材:流体机械设计及优化》主要是为动力工程及工程热物理一级学科流体机械与工程方向的专业平台课“流体机械课程设计”而编写的，也可以作为相关课程学习、生产实习或综合论文训练的参考教材。

# 《流体机械设计及优化》

## 精彩短评

1、此书与流体机械基础配套使用，非常好！



# 《流体机械设计及优化》

## 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:[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)