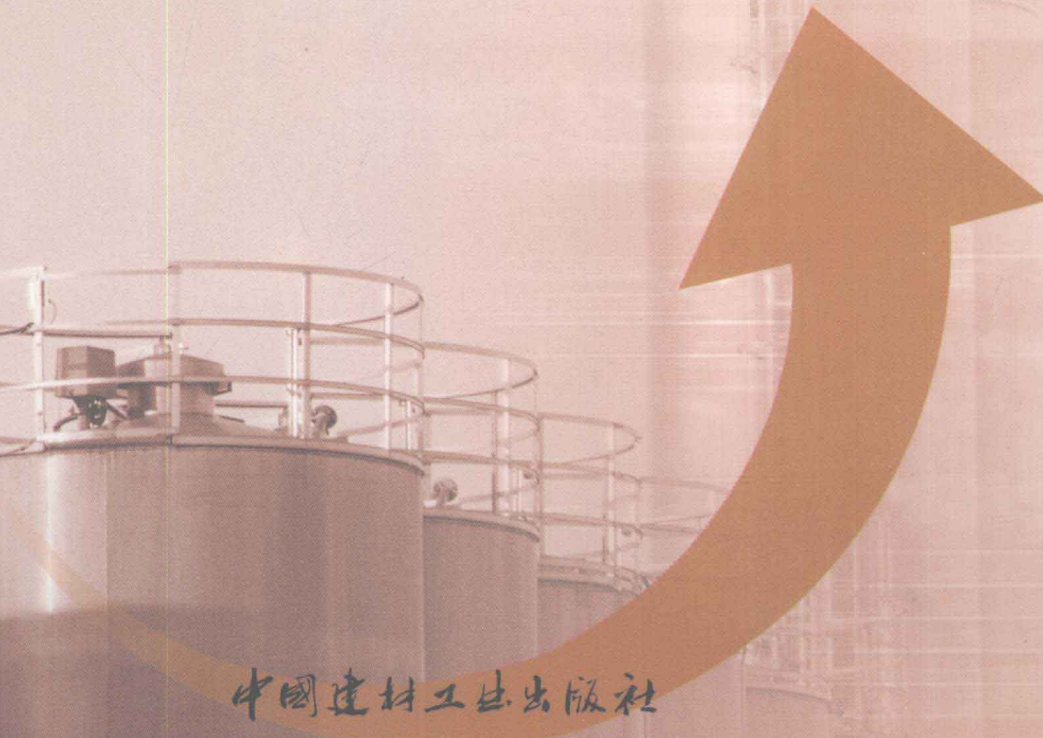


高等职业教育土建专业系列教材

丛书主编 徐占发
本册主编 张玉萍

热工基础

REGONG JICHU



中国建材工业出版社

高等职业教育土建专业系列教材

热 工 基 础

主 编 张 玉 萍
副 主 编 安 骞 张 雪 芹
参 编 杨 明 陈 久 权

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

热工基础 / 张玉萍主编 .—北京: 中国建材工业出版社, 2005.10

(高等职业教育土建专业系列教材)

ISBN 7-80159-892-X

I. 热... II. 张... III. 热工学—高等学校: 技术学校—教材 IV. TK122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 083371 号

内 容 简 介

本教材根据教育部高等职业教育热工基础课程教学要求编写, 应用了国家最新标准和规范, 全面系统地介绍了流体力学、泵与风机、燃料的性质、燃烧计算、燃烧理论、燃烧设备、燃气生产、传热学和工程热力学等方面的知识。本书侧重于基本理论、基础知识的讲解及实际应用, 附有大量图表及例题, 内容通俗易懂, 适合高等职业教育工科类院校的材料专业、土建专业等教学使用, 也可作为职大、业大等的教材及自学用书。

热工基础

主编 张玉萍

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm × 960mm 1/16

印 张: 23.75

字 数: 447 千字

版 次: 2005 年 10 月第 1 版

印 次: 2005 年 10 月第 1 次

定 价: 36.00 元

网上书店: www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

《高等职业教育土建专业系列教材》编委会

- 主任:** 成运花 北京城市学院教务长、研究员
- 副主任:** 徐占发 北京城市学院教授、土建专业主任
杨文锋 长安大学应用技术学院副教授、副院长
- 秘书长:** 李文利 北京城市学院副教授
- 委员:** (按汉语拼音先后顺序)
- 包世华 清华大学教授
- 陈乃佑 北京城市学院副教授
- 陈学平 北京林业大学教授
- 成荣妹 长安大学副教授
- 崔玉玺 清华大学教授
- 董和平 北京城市学院讲师
- 董晓丽 北京城市学院讲师
- 龚伟 长安大学副教授
- 龚小兰 深圳职业技术学院副教授
- 姜海燕 北京城市学院讲师
- 靳玉芳 北京城市学院教授 (兼职)
- 刘宝生 北京交通大学副教授
- 刘晓勇 河北建材学院副教授
- 李国华 长安大学副教授
- 李文利 北京城市学院副教授
- 栗守余 长安大学副教授
- 马怀忠 长安大学副教授
- 田培源 北京城市学院副教授
- 王茹 北京城市学院副教授
- 王旭鹏 北京城市学院副教授
- 杨秀芸 北京城市学院副教授
- 张保兴 长安大学副教授
- 张玉萍 河北建材学院副教授
- 顾问:** (按汉语拼音先后顺序)
- 江见鲸 清华大学教授
- 罗福午 清华大学教授

序

大力发展高等职业教育，培养一大批具有必备的专业理论知识和较强的实践能力，适应生产、建设、管理、服务岗位等第一线急需的高等职业应用型专门人才，是实施科教兴国战略的重大决策。高等职业院校的专业设置、教学内容体系、课程设置和教学计划安排均应突出社会职业岗位的需要、实践能力的培养和应用型的教学特色。其中，教材建设是基础和关键。

高等职业教育土木建筑专业系列教材是根据最新颁布的国家和行业标准、规范，按照高等职业教育人才培养目标及教材建设的总体要求、课程的教学要求和大纲，由北京城市学院（原海淀走读大学）和中国建材工业出版社组织全国部分有多年高等职业教育教学体会与工程实践经验的教师编写而成。

本套教材是按照3年制（总学时1600~1800）、兼顾2年制（总学时1100~1200）的高职高专教学计划和经反复修订的各门课程大纲编写的。基础理论课程以应用为目的，以必需、够用为度，以讲清概念、强化应用为重点；专业课以最新颁布的国家和行业标准、规范为依据，反映国内外先进的工程技术和教学经验，加强实用性、针对性和可操作性，注意形象教学、实验教学和现代教学手段的应用，并加强典型工程实例分析。

本套教材适用范围广泛，努力做到一书多用，在内容的取舍上既可作为高职高专教材，又可作为电大、职大、业大和函大的教学用书，同时，也便于自学。本套教材在内容安排和体系上，各教材相互之间既是有机关联和相互关联的，又具有其独立性和完整性。因此，各地区、各院校可根据自身的教学特点选用。

北京城市学院是办学较早、发展很快、高职高专办学经验丰富并受到社会好评的一所民办公助高等院校。其中，土建专业是最早设置且有较大社会影响的专业之一，有十多名教学和工程实践经验丰富的双师型教师，出版了一批受欢迎的专业教材。可以相信，由北京城市学院组编、中国建材工业出版社发行的这套高等职业教育土建专业系列教材一定能成为受欢迎的、有特色的、高质量的系列教材。

本教材编委会
2005年9月

前 言

进入 21 世纪以来,我国中高等职业教育出现了崭新的局面,办学规模不断扩大,办学质量也不断提高。高职教育正在为我国经济的发展培养着大批既有理论知识,又有实践技能的实用型人才。在我国国民经济迅猛发展的今天,高职教育前景广阔。

随着科学技术的发展,社会的不断进步,工业化进程的不断加快,能源问题越来越突出。而目前我国的实际生产和生活中,热的利用率还较低,因此,研究燃烧过程的基本理论,提高热效率,节约能源,就成为一个十分重要的问题。对于各行各业的工程技术人员,掌握有关燃烧、传热的基本知识、基本理论及热工设备的原理等,利用好热能,降低能耗,也就尤为重要。

本书全面系统地介绍了流体力学、泵与风机、燃料的性质、燃烧计算、燃烧理论、燃烧设备、燃气生产、传热学和工程热力学等方面的知识,是适合于工科类专业使用的教材。

本书侧重于基本理论、基础知识的讲解及实际应用,没有大量繁琐的公式推导,但附有大量相关图表,内容丰富,通俗易懂。

本书在编写过程中,应用了国家最新标准和规范。

本书第 1 章由河北建材职业技术学院安骞、张雪芹老师编写,第 2~10 章由该校张玉萍老师编写,第 11 章由该校杨明、陈久权老师编写。

本书编写过程中参考和引用了有关的教材和论著,在此谨对作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在不妥和错误之处,敬请读者批评指正。

编者

2005 年 5 月

目 录

第 1 章 流体力学基础	1
1.1 流体的主要力学性质	1
1.1.1 流体的密度和重度	2
1.1.2 流体的黏滞性	4
1.1.3 流体的压缩性和膨胀性	6
1.2 流体静力学基础	10
1.2.1 流体静压强及其特性	10
1.2.2 流体静压强的分布规律	11
1.2.3 工程计算中压强的表示方法和度量单位	13
1.3 流体动力学基础	15
1.3.1 基本概念	15
1.3.2 流体运动的类型	16
1.3.3 流体连续性方程	17
1.3.4 流体动力学方程	19
1.4 流动阻力与能量损失	21
1.4.1 两种流态与雷诺数	21
1.4.2 流动阻力与能量损失的两种形式	24
1.5 管路计算	31
1.5.1 概述	31
1.5.2 简单管路计算	31
1.5.3 串联、并联管路计算	31
思考题	32
习题	32
第 2 章 流体输送设备	37
2.1 泵	37
2.1.1 泵的分类	37
2.1.2 离心泵的构造及工作原理	38
2.1.3 离心泵的性能参数	43

2.2	风机	47
2.2.1	离心式风机的分类	47
2.2.2	离心式风机的构造	48
2.2.3	离心式风机的工作原理	51
2.2.4	离心式风机的性能参数	51
2.3	泵与风机的工作特性	55
2.4	联合运行及工况分析	57
2.4.1	泵与风机的联合运行	57
2.4.2	串联运行工况分析	58
2.4.3	并联运行工况分析	59
2.5	泵与风机的选用	60
2.5.1	离心泵的选用	60
2.5.2	风机的选用	63
2.6	泵与风机的使用、运行与维护	66
2.6.1	泵的气蚀现象	66
2.6.2	泵的安装高度	68
2.6.3	泵与风机常见故障及排除	69
2.7	其他常见泵与风机	70
2.7.1	轴流式泵	71
2.7.2	轴流式风机	73
2.7.3	斜流式风机	74
2.7.4	管道泵	75
第3章	燃料及燃烧	79
3.1	燃料的分类	79
3.2	燃料的主要性质	80
3.2.1	燃料的组成及表示方法	80
3.2.2	燃料的热工性质	86
3.3	燃料燃烧计算	99
3.3.1	计算内容及基本概念	99
3.3.2	分析算法	100
3.3.3	燃烧温度计算	119
3.4	燃烧过程的基本理论	128
3.4.1	着火温度	128
3.4.2	着火浓度范围	128

3.4.3	固态炭的燃烧	129
3.4.4	可燃气体 (H ₂ 、CO 及烃类) 的燃烧	131
3.4.5	火焰传播速度	133
	思考题	134
	习题	134
第 4 章	气体燃料	138
4.1	燃气的分类	138
4.1.1	城市燃气的种类	138
4.1.2	城市燃气的分类	140
4.2	城市燃气的质量指标	141
4.3	城市燃气的加臭	143
4.4	液化石油气的基本知识	144
4.5	燃烧过程	147
4.6	燃烧设备	149
第 5 章	液体燃料	154
5.1	重油的燃烧及雾化	154
5.1.1	重油的燃烧过程	154
5.1.2	重油的雾化过程	155
5.2	燃烧设备	156
5.3	燃油系统工艺流程	161
第 6 章	固体燃料	166
6.1	固体燃料的燃烧过程	166
6.2	燃烧设备	167
第 7 章	传热学的基本知识	173
7.1	传热的基本概念	173
7.1.1	温度与热量	173
7.1.2	传热的基本方式	174
7.2	传导传热	175
7.2.1	导热的基本概念和定律	175
7.2.2	导热系数	177
7.2.3	稳定态导热计算	183

7.3 对流换热	194
7.3.1 对流换热的基本概念	194
7.3.2 对流换热的基本定律——牛顿冷却定律	194
7.3.3 对流换热过程的相似	195
7.3.4 对流换热计算	198
7.4 辐射换热	210
7.4.1 辐射换热的本质与特点	210
7.4.2 辐射能的吸收、反射和透过	211
7.4.3 热辐射的基本定律	211
7.4.4 辐射换热的计算	215
7.4.5 气体辐射	228
7.4.6 火焰辐射	237
7.5 综合传热	237
7.5.1 传热统一公式	238
7.5.2 一种流体通过平壁传热给另一种流体	239
7.5.3 一种流体通过圆筒壁传热给另一种流体	242
7.5.4 窑体表面散热计算	244
思考题	244
习题	245
第 8 章 供暖系统锅炉	252
8.1 锅炉及锅炉房设备的组成	252
8.2 锅炉的类型及表示方法	262
8.3 锅炉房总装机容量的确定及锅炉设备的选择	265
8.4 锅炉房的位置	266
8.5 热水锅炉水处理	266
第 9 章 锅炉热平衡	269
9.1 锅炉热平衡的组成	269
9.2 锅炉的各项热损失	270
9.3 锅炉的热效率	273
第 10 章 燃气生产的基本知识	277
10.1 煤的汽化	277
10.1.1 煤的汽化原理	277

10.1.2	煤的汽化指标	278
10.2	发生炉煤气的种类	283
10.2.1	空气煤气	283
10.2.2	水煤气	284
10.2.3	混合煤气	285
10.3	混合发生炉煤气	285
10.3.1	制气原理	285
10.3.2	对原料的要求	288
10.3.3	常用煤气发生炉炉型和基本构造	288
10.4	水煤气的生产	298
10.4.1	水煤气生产对原料的要求	298
10.4.2	水煤气生产的工艺流程	298
10.5	液体燃料的汽化	302
10.5.1	重油的裂化	302
10.5.2	汽油的汽化	304
10.6	燃气的净化	305
第 11 章	工程热力学	309
11.1	基本概念	310
11.1.1	热力状态与状态参数	310
11.1.2	热力学系统和平衡状态	310
11.1.3	热力过程	312
11.1.4	功和热量	314
11.1.5	工质容积改变时所做的膨胀功	315
11.1.6	熵和温熵图	316
11.2	理想气体状态方程	318
11.3	热力学第一定律	330
11.3.1	热力学第一定律的实质	330
11.3.2	闭口系统热力学第一定律的数学表达式	330
11.3.3	开口系统的能量方程	332
11.4	气体的基本热力过程	335
11.4.1	定容过程	335
11.4.2	定压过程	336
11.4.3	定温过程	337
11.4.4	绝热过程	338

11.4.5 热容	339
11.5 热力学第二定律	343
11.5.1 自发过程	343
11.5.2 热力学第二定律的表述与实质	343
11.5.3 卡诺循环	344
11.5.4 卡诺定理	349
11.6 水蒸气	349
11.6.1 液体的汽化	350
11.6.2 饱和状态	350
11.6.3 水蒸气的定压发生过程	350
11.6.4 水蒸气的焓、焓图	353
11.6.5 水蒸气的热力过程	353
11.7 湿空气	354
11.7.1 压力和温度	354
11.7.2 湿度	355
11.7.3 湿空气的焓	357
11.7.4 湿空气的焓湿图及其应用	357
思考题	360
习题	361
参考文献	365

第 1 章 流体力学基础

流体力学研究的对象是液体和气体，统称为流体。

流体力学的任务是研究流体平衡和运动的力学规律及其在工程技术中的应用。

流体力学可分为理论流体力学和工程流体力学。前者以理论研究为主，后者则是研究实际工程中的流体力学问题。流体力学又可分为水力学和气体动力学：前者研究不可压缩流体，主要是液体和一定条件下的气体的平衡运动规律；后者则研究可压缩流体，主要是气体的平衡和运动规律。

本课程属于工程流体力学，主要研究工程中遇到的不可压缩流体的平衡和运动规律。

流体力学由两部分组成，研究流体平衡规律的流体静力学和研究流体运动规律的流体动力学。

1.1 流体的主要力学性质

物质在自然界中有三种存在状态：固体、液体和气体，其中液体和气体因有较大的流动性而被统称为流体。流体具有和固体截然不同的力学性质。研究流体平衡和运动规律及其在工程技术中的应用的学科称为流体力学。

现代生产和生活中会遇到许多流体力学问题，如水在江河中的流动，水、燃气、空气在管道中的输送等。

气体和液体都具有复杂的内部结构，它们都是由大量的分子组成，分子之间存在一定的空隙，并处于不规则的运动状态，所以流体的内部结构是不连续的。但流体力学不是研究个别分子的运动，而是研究分子集体的运动。将整个流体分成许许多多的集团——质点，将质点作为最小单位来研究它的运动，即流体力学是研究大量分子的统计平均宏观属性。

流体内部质点之间的内聚力极小，当承受拉力或剪切力后，会变形流动，因此流体具有较大的流动性，不能形成固定的形状。

流体在密闭状态下能承受较大的压力。充分认识以上所说的流体的基本特征，深刻研究流体处于静止或运动状态的力学规律，才能很好地把水、空气或其他流体按人们的意愿进行输送和利用，为人们日常生活和生产服务。

流体的主要力学性质有：密度、重度、压缩性、热胀性和黏滞性等。

1.1.1 流体的密度和重度

流体和其他固体一样，都具有惯性，即物体维持其原有运动状态的特性。物体惯性的大小是用质量来度量的，质量大的物体，其惯性也大。任意点上密度相同的流体，称为均质流体。对于均质流体，单位体积的质量称为流体的密度。即：

$$\rho = m/V \quad (1-1)$$

式中 m ——流体的质量，kg；
 V ——流体的体积， m^3 ；
 ρ ——流体的密度， kg/m^3 。

对于气体，在一定压力、温度的条件下，可按理想气体状态方程计算：

$$\rho = \frac{pM}{RT} \quad (1-2)$$

式中 p ——气体的绝对压力，Pa；
 M ——气体的摩尔质量，kg/mol；
 T ——热力学温度，K；
 R ——摩尔气体常数，其值为 $8.314J/(mol \cdot K)$ 。

对于液体混合物，其组成通常用质量百分数表示。若以 1kg 混合液体为基准，并假设各组分在混合前后体积不变，则 1kg 混合液体的体积等于各组分单独存在时的体积之和，即：

$$\frac{1}{\rho_m} = \frac{\omega_1}{\rho_1} + \frac{\omega_2}{\rho_2} + \cdots + \frac{\omega_n}{\rho_n} \quad (1-3)$$

式中 $\omega_1, \omega_2, \cdots, \omega_n$ ——分别为液体混合物中各组分的质量百分数；
 $\rho_1, \rho_2, \cdots, \rho_n$ ——分别为各纯组分的密度， kg/m^3 。

对于气体混合物，其组成通常用体积百分数表示。以 $1 m^3$ 混合气体为基准，则 $1 m^3$ 混合气体的质量等于各组分的质量之和，即：

$$\rho_m = \rho_1 \phi_1 + \rho_2 \phi_2 + \cdots + \rho_n \phi_n \quad (1-4)$$

对于非均质流体，各点处的密度不同，任一点处的密度用极限式表示为：

$$\rho = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\Delta M}{\Delta V} \quad (1-5)$$

式中 ΔV ——微小体积， m^3 ；
 ΔM ——微小体积 ΔV 的流体质量，kg。

对于均质流体，单位体积流体所受的重力称为流体的重力密度，简称重度，即：

$$\gamma = G/V \quad (1-6)$$

式中 G ——流体所受的重力，N；

V ——流体的体积, m^3 ;

γ ——流体的重度, N/m^3 。

非均质流体任一点处的重度为:

$$\gamma = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\Delta G}{\Delta V} \quad (1-7)$$

由牛顿第二定律得: $G = mg$ 。因此,

$$\gamma = G/V = mg/V = \rho g \quad (1-8)$$

式中 g ——重力加速度, $g = 9.807\text{m}/\text{s}^2$ 。

流体的密度和重度随温度和所受的压力的变化而变化。也就是说,同一种流体的密度和重度不是一个固定值。但在实际工程中,液体的密度和重度随温度和压力的变化而变化的数值较小,可视为一个固定值;而气体的密度和重度随温度和压力的变化而变化的数值较大,不能视为一个固定值。常用的流体的密度和重度的数值如下:

水在标准大气压和 4°C 时的密度和重度分别为:

$$\rho = 1000\text{kg}/\text{m}^3, \quad \gamma = 9.81\text{kN}/\text{m}^3$$

水银在标准大气压和 0°C 时的密度和重度是水的 13.6 倍。

干空气在标准大气压和 20°C 时的密度和重度分别为:

$$\rho = 1.2\text{kg}/\text{m}^3, \quad \gamma = 11.82\text{kN}/\text{m}^3$$

常见流体密度和重度见表 1-1。

表 1-1 常见流体密度和重度表

流体名称		密度 (kg/m^3)	重度 (N/m^3)	测定条件	
				温度 ($^\circ\text{C}$)	气压
气 体	氮	1.2505	12.2674	0	760mmHg
	氧	1.4290	14.0185		
	空气	1.2920	12.6824		
	一氧化碳	1.2500	12.2625		
	二氧化碳	1.9768	19.3924		
液 体	煤油	800 ~ 850	7848 ~ 8338	15	760mmHg
	纯乙醇	790	7745	15	
	水	1000	9807	4	
	水银	13590	133318	0	

【例 1-1】 已知煤油的密度 $\rho = 800\text{kg}/\text{m}^3$, 求其重度。4L 此种煤油的质量和重量是多少?

【解】 由式 (1-8), 煤油的重度为:

$$\gamma = \rho g = 800 \times 9.81 = 7848 \quad \text{N}/\text{m}^3$$

4L 此种煤油的质量和重量分别为：

$$M = 800 \times 0.004 = 3.2 \text{ kg}$$

$$G = 7848 \times 0.004 = 31.4 \text{ N}$$

1.1.2 流体的黏滯性

1. 流体的黏滯性

流体在流动时，相邻两层流体间发生相对运动，产生阻碍其相对运动的力，称为内摩擦力。由于内摩擦力的作用使流体具有抵抗相对变形（运动）的性质，称为流体的黏滯性。

流体的黏滯性可以用流体在管道中流动的情况来加以说明。用流速仪测出管道中某一断面的流速分布，如图 1-1 所示。流体沿管道直径方向分成很多层，流速各不相同，并按某种曲线规律连续变化，管中心的流速最大，向着管壁的方向逐渐递减，直到管壁处为零。

流速的这种分布规律就是由于相邻两层流体的接触面上存在阻碍流体相对运动的内摩擦力，即黏滯力。而流体产生黏滯力的原因是由于相邻两层流体分子间的内聚力阻碍其相对运动，另外是由于流体分子的热运动，使两层流体间有分子的相互掺混，因而产生动量交换所致。

流体在运动过程中，必须克服内摩擦阻力，因而要不断消耗运动流体所具有的能量，所以流体的黏滯性对流体的运动有很大的影响。在水力计算中，必须考虑黏滯力的重要影响。对于静止流体，由于各流层间没有相对运动，黏滯性不显示。

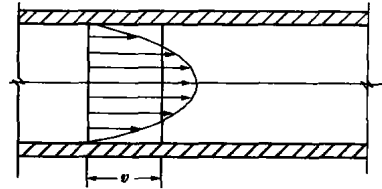


图 1-1 断面流速示意图

2. 牛顿内摩擦定律

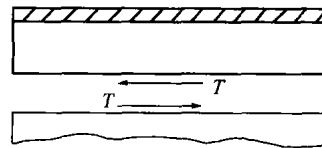
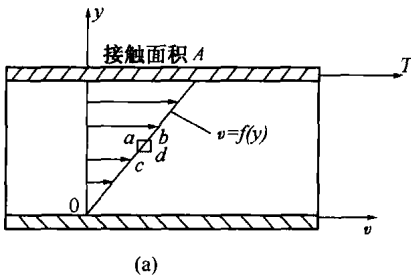


图 1-2 平板间流体速度分布与内摩擦力

如图 1-2 所示，设流体层间的接触面积为 A ，流体作相对运动时，两层流体间的内摩擦力为 T ，在垂直其流速方向上的速度梯度为 $\frac{dv}{dy}$ ，则有：

$$T = \mu A \frac{dv}{dy}$$

对于大多数流体，其内摩擦力的大小与两层流体的接触面积、两层流体间的速度梯度成正比，与液体的物理性质有关，与接触面上的压力无关。这个关系称为牛顿内摩擦定律。

需要指出的是，牛顿内摩擦定律并不是对所有的流体都适用。

流体中，符合牛顿内摩擦定律的流体称为牛顿型流体，如空气、各种气体、水及各种低黏度液体等。

不符合牛顿内摩擦定律的流体称为非牛顿型流体，如泥浆、高黏度油类、黏土和水的混合溶液等。

3. 流体的黏滞性系数

流体黏滞性的大小，通常用动力黏滞性系数 μ 和运动黏滞性系数 ν 来表示，通常简称为黏度。

黏度的计量单位（国际单位制）为 $\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ 或 $\text{Pa}\cdot\text{s}$ （帕·秒）。

黏度是与流体种类有关的系数，如表 1-2、表 1-3 所示。

表 1-2 水的黏滞性系数

t ($^{\circ}\text{C}$)	$\mu \times 10^{-3}$ ($\text{Pa}\cdot\text{s}$)	$\nu \times 10^{-6}$ ($\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$)	t ($^{\circ}\text{C}$)	$\mu \times 10^{-3}$ ($\text{Pa}\cdot\text{s}$)	$\nu \times 10^{-6}$ ($\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$)
0	1.792	1.792	40	0.656	0.661
5	1.519	1.519	50	0.549	0.556
10	1.308	1.308	60	0.469	0.477
15	1.140	1.140	70	0.406	0.415
20	1.005	1.007	80	0.357	0.367
25	0.894	0.897	90	0.317	0.328
30	0.801	0.804	100	0.284	0.296

表 1-3 1atm 下空气的黏滞性系数

t ($^{\circ}\text{C}$)	$\mu \times 10^{-3}$ ($\text{Pa}\cdot\text{s}$)	$\nu \times 10^{-6}$ ($\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$)	t ($^{\circ}\text{C}$)	$\mu \times 10^{-3}$ ($\text{Pa}\cdot\text{s}$)	$\nu \times 10^{-6}$ ($\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$)
-20	0.0166	11.9	70	0.0204	20.5
0	0.0172	13.7	80	0.0210	21.7
10	0.0178	14.7	90	0.0216	22.9
20	0.0183	15.7	100	0.0218	23.6
30	0.0187	16.6	150	0.0239	29.6
40	0.0192	17.6	200	0.0259	25.8
50	0.0196	18.6	250	0.0280	42.8
60	0.0201	19.6	300	0.0298	49.9

流体的黏滞性还与流体的温度和所受的压力有关。从表中可以看出，水的