

房屋建筑技术自学、培训丛书

房屋建筑设计之三

——水·电·暖·通设计

胡鹤钧 沈旦五 孙一坚编著

湖南科学技术出版社

房屋建筑技术自学、培训丛书

房屋建筑设计之三

——水·电·暖·通设计

胡鹤钧 沈旦五 孙一坚

责任编辑：陈增林

*

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路3号)

湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1987年1月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：19.75 字数：450,000

印数：1—22,200

ISBN 7—5357—0016—0/TU·1

统一书号：15204·186 定价：3.75元

湘目 86—16

房屋建筑技术自学、培训丛书

自学建筑技术的良师益友
广大建筑人员的技术向导
农村建筑队伍的培训课本
函授建筑专业的适当教材

出版说明

近年来，随着四化建设的进展，我国城乡的房屋建筑，无论从数量和规模来讲，都处于空前的发展之中。房屋建筑力量不断扩充，特别是乡镇建筑队伍，更在纷纷兴起，迅速成长和壮大。

为了提高技术业务水平，适应形势发展的需要，房屋建筑队伍的广大从业人员，迫切希望通过自学或进修等方式，较快地系统学习和掌握房屋建筑技术。许多房屋建筑单位，为了保证工程质量，提高竞争能力，也纷纷设法想使职工通过讲习班、培训班、函授班等形式，来提高职工的技术素质。这样，在全国就出现了一个大量需要适合于自学、培训及函授之用的房屋建筑技术书籍的问题。

为了解决这个问题，满足这方面的需要，我们特意组织编辑出版这套《房屋建筑技术自学、培训丛书》。它们是一套较全面、系统的房屋建筑技术丛书，共计十四本，书名依次为：

- 《房屋建筑基础知识》
- 《房屋建筑制图》
- 《房屋建筑力学》
- 《房屋建筑材料》
- 《房屋建筑测量》
- 《房屋地基与基础》
- 《房屋建筑设计之一——建筑设计》
- 《房屋建筑设计之二——结构设计》
- 《房屋建筑设计之三——水、电、暖通设计》
- 《房屋建筑预算造价》
- 《房屋建筑材料试验》
- 《房屋建筑机械》
- 《房屋建筑施工》
- 《房屋建筑施工管理》

由于全套丛书在编写过程中都注意了贯彻实用，深入浅出和尽量附图说明的原则，因此，它们适合于广大房屋建筑技术人员在工作中参考，特别适合于具有高中文化水平的中、初级建筑技术、业务人员自学，以及作为房屋建筑专业的短期培训或函授教材。

丛书各册主要由湖南大学土木系富有教学经验的一些教授、讲师编写，有几分册则由建筑设计院和施工部

门富有实践经验的一些高级工程师编写。

本书为丛书的第九分册。由于房屋建筑设计的实际程序为先搞建筑设计，再搞结构设计，然后搞本书讲述的室内给水、排水、电气照明、采暖、通风和空调设计，所以，书名定为《建筑设计之三》。全书内容分三大部分。第一部分讲述室内给水、排水工程设计，主要包括水力学基础理论，常用设备和管材，室内给水系统，室内排水系统，设计内容、方法、步骤及有关规范、文件，并附设计实例；第二部分讲述电气照明设计，主要包括照明设计程序，照明技术基础知识，电气照明设备与材料，室内光照设计，照明的电气设计，建筑物的防雷以及施工供电等内容；第三部分讲述采暖、通风及空气调节设计，主要包括采暖、通风基础知识，集中采暖方式，采暖系统设计，通风系统设计，空调设计，以及设计实例等内容。

本书第一部分由湖南大学胡鹤钧同志编写，第二部分由沈旦五同志编写，第三部分由孙一坚同志编写。书中如有不妥或错误之处，请读者批评指正。

湖南科学技术出版社

• 3 •

习用的非法定计量单位与法定计量单位的换算关系表

序号	量的名称	非法定计量单位		法定计量单位		单位换算关系
		名称	符号	名称	符号	
1	力、重力	千克力	Kgf	牛	N	1Kgf = 9.80665N
		吨力	tf	千牛	KN	1tf = 9.80665KN
2	线分布力	千克力每米	Kgf/m	牛顿每米	N/m	1Kgf/m = 9.80665N/m
		吨力每米	tf/m	千牛顿每米	KN/m	1tf/m = 9.80665KN/m
3	面分布力 (压强)	千克力每平方米	Kgf/m ²	牛顿每平方米 (帕斯卡)	N/m ² (Pa)	1Kgf/m ² = 9.80665N/m ² (Pa)
		吨力每平方米	tf/m ²	千牛顿每平方米 (千帕斯卡)	KN/m ² (KPa)	1tf/m ² = 9.80665KN/m ² (KPa)
		标准大气压	atm	兆帕斯卡	MPa	1atm = 0.101325MPa
		工程大气压	at	兆帕斯卡	MPa	1at = 0.0980665MPa
		毫米水柱	mmH ₂ O	帕斯卡	Pa	1mmH ₂ O = (按水的密度 9.80665Pa (为1g/cm ³ 计)
		毫米汞柱	mmHg	帕斯卡	Pa	1mmHg = 133.322Pa
4	体分布力、 重力密度	巴	bar	兆帕斯卡	MPa	1bar = 0.1MPa
		千克力每立方米	Kgf/m ³	牛顿每立方米	N/m ³	1Kgf/m ³ = 9.80665N/m ³
		吨力每立方米	tf/m ³	千牛顿每立方米	KN/m ³	1tf/m ³ = 9.80665KN/m ³

续表1

序号	量的名称	非法定计量单位		法定计量单位		单位换算关系
		名称	符号	名称	符号	
5	力矩、弯矩、扭矩	千克力米	Kgf·m	牛·顿·米	N·m	1Kgf·m = 9.80665N·m
		吨力米	tf·m	千牛·顿·米	KN·m	1tf·m = 9.80665KN·m
6	双弯矩	千克力二次方米	Kgf·m ²	牛·顿二次方米	N·m ²	1Kgf·m ² = 9.80665N·m ²
		吨力二次方米	tg·m ²	千牛·顿二次方米	KN·m ²	1tf·m ² = 9.80665KN·m ²
7	应力、材料强度	千克力每平方毫米	Kgf/mm ²	牛·顿每平方毫米 (兆帕斯卡)	N/mm ² (MPa)	1Kgf/mm ² = 9.80665N/mm ² (MPa)
		千克力每平方厘米	Kgf/cm ²	牛·顿每平方厘米 (兆帕斯卡)	N/mm ² (MPa)	1Kgf/cm ² = 9.80665N/mm ² (MPa)
		吨力每平方厘米	tf/cm ²	千牛·顿每平方厘米 (千帕斯卡)	KN/m ² (KPa)	1tf/cm ² = 9.80665KN/m ² (KPa)
8	弹性模量、剪变模量、变形模量	千克力每平方厘米	Kgf/cm ²	牛·顿每平方厘米 (兆帕斯卡)	N/mm ² (MPa)	1Kgf/cm ² = 9.80665N/mm ² (MPa)
9	地基抗力刚度系数	吨力每三次方米	tf/m ³	千牛·顿每三次方米	KN/m ³	1tf/m ³ = 9.80665KN/m ³
10	地基抗力比例系数	吨力每四次方米	tf/m ⁴	千牛·顿每四次方米	KN/m ⁴	1tf/m ⁴ = 9.80665KN/m ⁴

续表2

序号	量的名称	非法定计量单位		法定计量单位		单位换算关系
		名称	符号	名称	符号	
11	能、功	千克力米	Kgf·m	焦	J	1Kgf·m = 9.80665J
		吨力米	tf·m	千焦耳	KJ	1tf·m = 9.80665KJ
		立方厘米标准大气压	cm ³ ·atm	焦	J	1cm ³ ·atm = 0.101325J
		升标准大气压	L·atm	焦	J	1L·atm = 101.325J
12	功 率	升工程大气压	L·at	焦	J	1L·at = 98.0665J
		千克力米每秒	Kgf·m/S	瓦 特	W	1Kgf·m/S = 9.80665W
		国际蒸汽表卡	Cal	焦	J	1Cal = 4.1868J
		国际蒸汽表卡 每秒厘米开尔文	Cal/ S·cm·K	瓦特每米开尔文	W/m·K	1Cal/S·cm·K = 4.1868×10 ⁻⁴ W/m·K
13	传热系数	国际蒸汽表卡每秒 平方厘米开尔文	Cal/ S·cm ² ·K	瓦特每平方 米开尔文	W/m ² ·K	1Cal/S·cm ² ·K = 4.1868×10 ⁻⁴ W/m ² ·K
	比热容、比焓	国际蒸汽表卡 每克开尔文	Cal/g·K	焦耳每千克开尔文	J/Kg·K	1Cal/g·K = 4.1868×10 ³ J/Kg·K
	比内能	国际蒸汽表卡每克	Cal/g	焦耳每千克	J/Kg	1Cal/g = 4.1868×10 ³ J/Kg

注：①习用的非法定计量单位与法定计量单位的名称和符号相同者，本表未列入。

②在结构安全和设计精度允许的条件下，单位换算时可近似采用标准重力加速度值为10m/S²。例如：可取1Kgf≈10N。

目 录

第一篇 室内给水排水工程设计

第一章 给水排水设计理论基础——水力学基础

.....	(3)
第一节 概论.....	(3)
第二节 水静力学.....	(8)
第三节 水动力学.....	(22)
第四节 水流阻力和水头损失.....	(41)

第二章 室内给水排水工程中常用的设备和管材

.....	(57)
第一节 卫生设备.....	(57)
第二节 计量设备.....	(74)
第三节 升压设备.....	(77)
第四节 给水附件.....	(84)
第五节 管材及配件.....	(86)

第三章 室内给水系统 (92)

第一节 室内给水系统的类别及其组成.....	(92)
第二节 室内给水系统的给水方式及管路图式.....	(95)
第三节 室内给水系统的计算.....	(103)

第四章 室内消防给水系统 (130)

第一节 室内消防给水系统的设置及分类.....(130)

第二节 室内消火栓给水系统.....(135)

第五章 室内排水系统 (146)

第一节 室内排水系统的分类及污废水排放条件...(146)

第二节 室内排水系统的任务及其组成.....(148)

第三节 室外排水管道.....(157)

第四节 室内排水管道的计算.....(161)

第六章 室内给水排水工程设计(173)

第一节 设计内容及文件.....(173)

第二节 设计方法及步骤 (设计实例)(188)

第二篇 电气照明设计

概述 (201)

第一章 电气照明设计的程序 (203)

第一节 照明设计的原始资料.....(204)

第二节 照明设计规程和专业资料.....(206)

第三节 照明设计的步骤.....(209)

第四节 电气照明设计的图例.....(209)

第五节 照明设计的设计文件.....(209)

第二章 照明技术的基础知识(217)

第一节 光量及单位.....(217)

第二节	材料的光学性质及应用	(225)
第三节	常用电光源的基本知识	(232)
第四节	灯具的作用和分类	(261)
第五节	电气照明的种类和质量	(267)
第三章	电气照明设备与材料	(275)
第一节	常用灯具	(275)
第二节	常用照明控制电器	(282)
第三节	常用导线及安装敷设材料	(291)
第四章	室内照明的光照设计	(299)
第一节	工业和民用建筑照度标准	(299)
第二节	建筑照明技术特性和发光装置	(309)
第三节	各专用建筑的照明特点	(318)
第四节	光源、灯具的选择和灯具的布置	(328)
第五节	照度的计算	(333)
第五章	照明的电气设计	(359)
第一节	照明线路的一般要求和线路的布置	(359)
第二节	照明线路中的接零和接地	(366)
第三节	照明线路的敷设	(368)
第四节	照明线路的负载计算与导线截面的选择	(374)
第六章	建筑物的防雷	(386)
第一节	直击雷的防护措施	(387)
第二节	感应雷击的防护	(394)
第三节	对侵入波的防护	(395)

第四节	室内设备的防雷措施·····	(397)
第五节	高层建筑物和烟囱、水塔的防雷·····	(398)
第七章	建筑工程施工供电·····	(401)
第一节	工地的配变电·····	(401)
第二节	施工用电容量的估算·····	(407)
第三节	供电线路导线截面的选择·····	(406)
第四节	施工供电平面图·····	(412)
第八章	电气照明设计实例·····	(420)

第三篇 采暖通风及空气调节设计

绪论 ·····	(453)
第一章 采暖通风的基础知识 ·····	(455)
第一节	传热的基本方式·····(455)
第二节	围护结构的传热·····(457)
第三节	水蒸汽的基本性质·····(462)
第四节	湿空气的基本性质·····(464)
第二章 集中采暖方式 ·····	(469)
第一节	集中采暖系统的组成及分类·····(469)
第二节	热水采暖系统·····(470)
第三节	蒸汽采暖系统·····(483)
第四节	其它采暖方式·····(487)

第三章 采暖系统设计 (490)

- 第一节 采暖系统的设计程序.....(490)
- 第二节 建筑物耗热量计算.....(492)
- 第三节 集中采暖系统的散热器.....(497)
- 第四节 热水采暖系统的水力计算.....(505)
- 第五节 室内采暖管道的布置与安装.....(515)
- 第六节 采暖系统施工图.....(519)
- 第七节 锅炉及锅炉房.....(521)
- 第八节 水泵.....(526)

第四章 热水采暖系统设计实例..... (531)

第五章 通风系统设计 (550)

- 第一节 通风方法.....(556)
- 第二节 局部排风系统.....(553)
- 第三节 全面通风系统.....(563)
- 第四节 通风管道系统的设计.....(573)

第六章 空气调节.....(586)

- 第一节 空气调节的基本方式.....(586)
- 第二节 空气处理设备.....(590)
- 第三节 风机.....(600)
- 第四节 空调冷源及空调机组.....(610)

第 一 篇

室内给水排水工程设计

第一章

给水排水设计理论基础—水力学基础

第一节 概 论

一、水力学的定义、内容及任务

水力学是一门应用科学，是应用力学的一个部分，因此它不象经典力学那样需要运用严密的数学公式，而主要是用实验手段，近似地、简化且实用地去研究问题。

水力学是流体力学的一个分支，研究水的平衡和运动的规律，它主要由水静力学和水动力学两个大部分组成。

水力学的任务就是运用水的平衡及运动规律来解决工程实际问题，例如从自来水厂将水通过城市给水管网输送到建筑物的用水设备去等等。因此，必须掌握水力学基本概念、基本理论和计算方法，才能学好给水排水工程的设计。

本书各参数单位一律用国际制（SI）单位，其与目前尚在使用的工程制单位的换算关系见表1—1；同时，为使读者对照，在文中及例、习题内的国际制单位（数值）后用括号形式注写出工程制单位（值）。

二、液体的基本物理性质

液体的“流动性”和“不可压缩性”是它区别于固体和气

体的两个主要特征。这是因为液体分子间距离的大小介于固体与气体之间。固体分子间的距离较小，故分子间相互作用力较大；气体正好相反。

表1—1 工程制单位与国际制单位对照换算表

物 理 量	工 程 制 单 位	换算系数	国 际 制 单 位
力	公斤力 (Kgf)	9.807	牛顿(N)
能量、功	公斤力米(Kgf·m)		焦耳(J)
功 率	公斤力米每秒(Kgf·m/s)		瓦特(W)
质 量	(Kgf·s ² ·m ⁻¹)		公斤(Kg)
密 度	(Kgf·s ² ·m ⁻⁴)		公斤/米 ³ (Kg/m ³)
重 度	(Kgf·m ⁻³)		牛顿/米 ³ (N/m ³)
动力粘滞系数	(Kgf·s·m ⁻²)		帕·秒(Pa·s)
压 强	毫 米 水 柱 (mmAq)	133.322	牛顿/米 ² (N/m ²)
	毫米汞柱(mmHg)		帕斯卡(Pa)
	公斤力每平方厘米(Kgf/cm ²)		
	或工程大气压(atm)		千牛/米 ² (KN/m ²)
换 算	数 值	乘 以	等 于
示 例	3.2公斤力每平方厘米	9.807×10 ⁴	313,824帕

当固体受外力作用而改变形状和体积时，其内部质点相互间的引力能抗拒变形而具有保持或恢复原形的能力，所以固体是不可压缩的，无流动性特征。

气体在受外界压力作用下极易压缩，因此不仅没有固定的体积，而且也没有固定的形状，极易流动。