

中级·下册

土建施工技术员 岗位培训教材

浙江省城乡建设厅科技教育处编



浙江科学技术出版社

土建施工技术员岗位培训教材

(中级·下册)

浙江省城乡建设厅科技教育处编

浙江科学技术出版社

责任编辑：赵益矛

封面设计：赵 晓

土建施工技术员岗位培训教材

(中级·上、中、下册)

浙江省城乡建设厅科技教育处编

★

浙江科学技术出版社出版

上册、中册皖南海峰印刷厂印刷

下册安徽歙县印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本：787×1092 1/16 印张：上、中、下总印张99.75

上、中、下总字数：2,370,000

1988年5月第一版

1988年5月第一次印刷

印数：1—15,000套

ISBN 7-5341-0075-5/TU·2

统一书号：15221·156

总定价：25.75元

编写人员名单

主 编 黄文福

副主编 陈鸿逵 林致福

编写者 (按编写章节先后为序)

林致福 梁传珏 刘修坤

吴阿南 黄文福 陈鸿逵

章国兴

审稿者 益德清 盛承楷 裘炽昌

胡绍曾 刘世骅 张苗根

前 言

随着我国国民经济的迅速发展，城乡建筑业正日益繁荣。目前，浙江建筑业的职工已达 60 万人。为了保证建筑业继续稳步发展，当前除极需深化改革外，尚须尽快培养一支业务素质好的施工技术队伍，以推动技术进步，不断提高建筑施工管理水平和工程质量。扩大企业的经济效益和社会效益。为此，城乡建设环境保护部决定对基层施工技术人员实行岗位证书的制度。(86)城建字第 492 号文《关于基层施工技术人员(工长)培训和颁发岗位证书的通知》中规定：“培训工作从 1988 年开始，争取在 1990 年结束，以后转为正常的轮训工作。从 1989 年开始，陆续发放岗位证书，到 1991 年所有工程项目都必须由持证人员组织施工。”浙江省城乡建设厅根据建设部的统一部署，结合本省的实际情况，制订并下达了《浙江省施工技术人员岗位培训、考试、发证实施办法》。其中明确指出，凡经批准举办施工技术人员中级培训的办班单位，必须严格按照建设部和省统一规定的教学大纲、教学计划和统一教材，有计划地组织教学实施工作。教材统一采用由浙江省城乡建设厅科技教育处组织编写的《土建施工技术人员岗位培训教材》一书。

本教材是根据浙江省城乡建设厅有关土建施工技术人员岗位培训教学大纲进行编写的，是浙江省城乡建设厅指定的统编教材。按照建设部的统一要求，教材内容包括 13 门课程(水电基本知识和工程质量事故分析另出单行本)，总学时能满足规定的 1000 个学时。

本教材的培训对象为：四级以上建筑施工企业中，已从事现场施工三年以上和具有初中以上文化水平并具有一定实践经验的现职施工人员，或经过初级施工员岗位培训的人员。通过使用本教材培训后，可达到土建施工技术员的业务技术水平。经过统考合格者，即可发给土建施工技术员的中级岗位证书，全国通用。持证者可主持组织工业与民用建筑的中、小型工程项目的施工。

本教材包括：数学基础知识，建筑施工测量，建筑材料，正投视图，房屋构造，房屋施工图的阅读，建筑结构(包含建筑力学、建筑结构、地基与基础)，建筑施工技术，建筑工程预算，建筑施工管理等。内容侧重于土建施工技术人员所必须掌握的基本理论，特别是建筑力学和建筑结构方面的基本知识，以及土建施工技术人员所必

须掌握的岗位标准要求的有关知识。

参加本教材编写的同志有：林致福、梁传珏、刘修坤、吴阿南、黄文福、陈鸿逵、章国兴等。负责审稿的同志有：益德清、盛承楷、裘炽昌、胡绍曾、刘世骅、张苗根等。

本教材在编写中，参考了有关教材的优点，结合本省的实际情况，吸收了在近几年职工培训中自编教材和教学的实践经验。全书内容简明扼要，通俗易懂，既适用于作培训教材，也适宜于作自学用书。

本教材分为上、中、下三册，共十篇。即第一、二、三篇为上册；第四、五、六篇为下册；第七、八、九、十篇为下册。为适应办班单位教学的需要，还编写了本教材的教学计划和教学大纲的单行本。

由于时间仓促和经验不足，教材中有遗漏和错误之处，敬请读者批评指正。

编者

1987年8月

目 录

(中级·下册)

第七篇 建筑结构

第一章 建筑结构概述	1
第一节 建筑结构的作用和任务	1
第二节 建筑结构的分类	1
第三节 常用的法定计量单位	2
第四节 建筑结构荷载	5
第五节 均布荷载的计算	7
复习思考题和习题	8
第二章 静力学的基本知识	9
第一节 力的概念	9
第二节 静力学的基本知识	10
第三节 静力学的基本原理	11
第四节 约束和约束反力	12
第五节 建筑结构计算简图	16
第六节 受力分析和受力图	17
第七节 物体的重心和平面图形的形心	18
复习思考题和习题	21
第三章 平面力系	22
第一节 平面汇交力系	22
第二节 力矩、力偶、力偶矩	27
第三节 平面一般力系	32
第四节 平面一般力系平衡方程的应用	36
复习思考题和习题	40
第四章 平面静定桁架的内力计算	43
第一节 平面结构的几何构造分析	43
第二节 静定结构和超静定结构	47
第三节 静定平面桁架	47
复习思考题和习题	55
第五章 建筑结构和受力构件的计算	57
第一节 变形和内力	57
第二节 应力和应变	57

第三节	建筑结构的计算方法	60
第四节	轴向拉伸与轴向受压	64
第五节	剪切与联结的实用计算	68
第六节	梁的弯曲	73
	复习思考题和习题	85
第六章	组合变形	90
第一节	概述	90
第二节	斜弯曲	90
第三节	弯曲与拉伸(压缩)组合	95
第四节	偏心拉伸或压缩	97
	复习思考题和习题	101
第七章	压杆稳定	102
第一节	压杆稳定性的概念	102
第二节	受压直杆的临界应力, 欧拉公式	103
第三节	欧拉公式的适用范围及稳定的实用计算	104
	复习思考题和习题	108
第八章	钢筋混凝土结构基本构件	109
第一节	钢筋混凝土的概念	109
第二节	钢筋混凝土材料	109
第三节	基本计算原理	114
第四节	受弯构件强度计算	117
第五节	钢筋混凝土受压构件强度计算	138
	复习思考题和习题	154
第九章	砌体结构基本构件	156
第一节	材料及砌体抗压强度	156
第二节	墙、柱的高厚比构造措施	158
第三节	无筋砌体受压构件的强度计算	163
第四节	过梁	166
	复习思考题和习题	167
第十章	地基与基础	168
第一节	地基与基础的基本概念	168
第二节	土的物理力学性质	169
第三节	土的分类	176
第四节	地基土的容许承载力	178
第五节	地基变形	181
第六节	地基加固	182
第七节	基础	184
第八节	桩基础	185
第九节	关于基础工程方案选择问题	187
	复习思考题和习题	188

第八篇 建筑施工技术

第一章 土方工程	189
第一节 土方工程施工	189
第二节 基坑(槽)排水处理的施工要求	194
第三节 雨期、冬期施工要求	196
复习思考题和习题	197
第二章 地基与基础施工	198
第一节 减少和克服地基不均匀沉降的主要措施	198
第二节 地基和基础工程施工的措施	201
第三节 井点降低地下水位的一般施工规定	205
第四节 软土地基的处理和施工方法	209
第五节 地基加固处理和施工方法	213
第六节 桩基施工	221
第七节 地下连续墙的施工方法	231
复习思考题和习题	237
第三章 砖石工程	238
第一节 砖石工程的一般施工要求	238
第二节 砌砖工程的施工	240
第三节 空斗墙砌筑的特殊施工要求	243
第四节 微沫砂浆的使用	244
第五节 砌石工程的施工	247
第六节 砌体冬期、雨期的施工	250
复习思考题和习题	253
第四章 钢筋混凝土工程	254
第一节 模板工程的设计要求和一般规定	254
第二节 模板安装和拆除的施工规定	256
第三节 钢模的施工方法	258
第四节 钢筋的冷拉和冷拔	261
第五节 钢筋的焊接和搭接	264
第六节 钢筋的加工和配料	270
第七节 钢筋的绑扎和安装	272
第八节 混凝土的配合比和一般施工规定	275
第九节 混凝土的施工要求	280
第十节 混凝土的质量检查	285
第十一节 预应力混凝土工程的施工	287
第十二节 混凝土冬期施工	296
复习思考题和习题	303
第五章 楼地面工程	304
第一节 施工要求和一般规定	304

第二节	基土和垫层的施工	306
第三节	找平层的施工	308
第四节	保温层和防水(潮)层的施工	309
第五节	各类面层的施工	310
	复习思考题和习题	331
第六章	屋面工程	332
第一节	沥青卷材屋面	332
第二节	油膏嵌缝涂料屋面	340
第三节	细石混凝土屋面	343
第四节	屋面的保温和隔热	347
第五节	不同类型屋面的施工	354
第六节	铝合金压型板屋面	359
	复习思考题和习题	365
第七章	地下防水工程	366
第一节	施工要求和一般规定	366
第二节	防水混凝土结构	368
第三节	水泥砂浆防水层	377
第四节	排水措施	381
	复习思考题和习题	382
第八章	装饰工程	384
第一节	装饰工程的总则要求	384
第二节	一般抹灰的施工	386
第三节	装饰抹灰的施工	389
第四节	饰面工程的施工	395
第五节	裱糊工程的施工	400
第六节	罩面板和花饰工程的施工	403
第七节	新工艺和新技术的应用	407
第八节	各种细木装修(饰)的施工	412
第九节	冬、雨期施工	414
	复习思考题和习题	416
第九章	脚手架工程	417
第一节	脚手架架设工程的施工方法及一般规定	417
第二节	30米以下钢管脚手架的搭设	418
第三节	50米以下钢管脚手架的搭设	420
第四节	毛竹脚手架的搭设	424
第十章	建筑施工新技术	429
第一节	框架轻板建筑施工	429
第二节	大模板建筑施工	431
第三节	液压滑升模板施工	434
第四节	装配式大板建筑施工	438

第九篇 建筑工程预算

第一章 概述	442
第一节 预算的性质、分类和作用	442
第二节 预算费用的组成	444
第三节 预算的编制依据和步骤	449
复习思考题和习题	450
第二章 预算定额和单位估价表	451
第一节 预算定额	451
第二节 单位估价表	455
第三节 定额与单价的应用	457
复习思考题和习题	460
第三章 建筑面积计算规则	462
第一节 建筑面积计算规则	462
第二节 建筑面积计算规则的应用	469
复习思考题和习题	471
第四章 基础工程预算的编制	472
第一节 土石方工程	472
第二节 基础及垫层	481
第三节 打桩工程	490
复习思考题和习题	498
第五章 主体结构工程预算的编制	499
第一节 砖石及脚手架工程	499
第二节 砼及钢筋砼工程	507
第三节 金属结构及木结构工程	526
第四节 预制钢筋砼构件、金属构件运输及安装工程	530
复习思考题和习题	532
第六章 屋楼地面、装修、装饰及防水、保温工程预算的编制	534
第一节 屋面、楼地面工程	534
第二节 木作工程	539
第三节 抹灰工程	544
第四节 油漆工程	548
第五节 防水、防潮、耐酸、保温工程	550
复习思考题和习题	553
第七章 工程预(决)算书的编制	554
第一节 工程预算书的编制	554
第二节 竣工决算书的编制	563
复习思考题和习题	563

第十篇 建筑施工管理

第一章 建筑施工管理概述	565
第一节 建筑施工概述	565
第二节 建筑施工企业	575
第三节 建筑施工企业的经营管理	576
第二章 建筑施工企业的计划管理	581
第一节 计划管理的任务和要求	581
第二节 编制施工计划的原则	582
第三节 施工计划的种类和内容	583
第四节 统筹法在建筑施工中的运用	588
第五节 工期定额的运用、计算和管理	597
第三章 建筑施工技术管理	611
第一节 施工技术管理的任务和要求	611
第二节 施工技术管理的岗位责任制	614
第三节 工程技术资料的要求和内容	616
第四节 单位工程施工负责人如何抓好技术管理工作	627
复习思考题和习题	631
第四章 施工组织设计	632
第一节 施工组织设计在建筑工程中的位置、任务和作用	632
第二节 编制施工组织设计的基本原则和依据	635
第三节 编制前的准备工作	636
第四节 施工组织设计的类型和主要内容	637
第五节 施工组织设计的编制	638
第五章 工程质量管理 and 全面质量管理	670
第一节 工程质量管理任务和要求的	670
第二节 工程质量管理制度的	672
第三节 提高工程质量, 消除质量通病	676
第四节 全面质量管理在建筑企业中的运用	678
第六章 建筑施工安全生产管理	684
第一节 安全技术基本知识	684
第二节 建筑施工一般安全技术	688
第三节 安全技术检查人员的权利、任务和责任	692
复习思考题和习题	693

第七篇 建筑结构

第一章 建筑结构概述

第一节 建筑结构的作用和任务

建筑结构是建筑物的骨架，它的作用是作为建筑物的承重系统，承受荷载和传递荷载（图7-1-1）。组成建筑物承重骨架的每一部件，如屋架、梁、板、墙、基础等，都叫做构件。

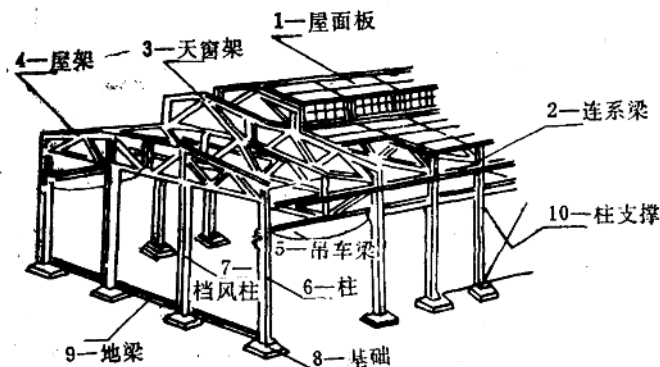


图7-1-1 建筑物的承重系统

建筑结构的任务，就是应确保建筑物一定的坚固性和耐久性，满足生产和使用的要求，使建筑物的建造使用达到安全、适用、经济、合理。因此，应当充分重视建筑结构的设计和施工，全面考虑技术上的可能性和先进性，这对于保证建筑结构在施工和使用期间的安全储备，提高工程质量，避免发生事故，具有重要意义。

第二节 建筑结构的分类

建筑结构一般按所采用的材料、承重方式、施工方法、结构形式和特征、功能或部位等进行分类。

一、按结构或构件所采用的材料分类

可分为砖石结构、木结构、钢筋混凝土结构、钢结构等。当建筑结构由两种以上材料所

组成时，例如钢和木或砖和钢筋混凝土组成的结构或构件，都叫做混合结构。

二、按承重的方式分类

可分为墙承重、柱承重和两者结合的墙柱承重结构。例如，混合结构的竖向荷重主要由砖墙承受（图7-1-2）；框架结构的荷载由柱承受（图7-1-3）；框架剪力墙结构的荷载则由墙和柱共同承受（图7-1-4）。

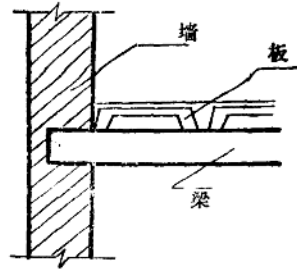


图7-1-2

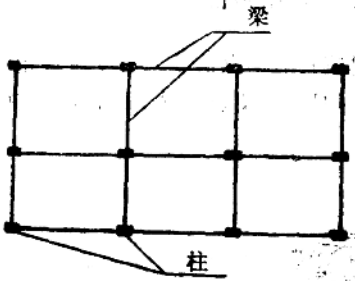


图7-1-3

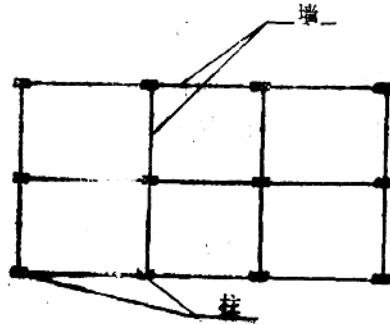


图7-1-4

目前国内外的高层、超高层建筑大多采用钢筋混凝土剪力墙结构和筒体结构，也有采用钢筒体结构和网架结构。

此外，建筑结构有时还按施工工艺的不同而分为现浇结构、预制装配结构（梁板结构、板柱结构）；按主要结构的形式分为壳体结构、折板结构、悬索结构；按部位不同又分为上部结构和下部结构；按功能分为一般结构和特种结构等。

第三节 常用的法定计量单位

从1986年起，全国开始实行国家规定的法定计量单位。它是国际上大多数国家采用的国际单位为基础，结合我国实际情况制定的。国际单位制是在米制基础上发展起来的单位制，其国际简称为SI。国际单位制包括SI单位、SI词头和SI单位的十进倍数与分数单位三部分。SI单位又包括SI基础单位、SI辅助单位与SI导出单位。有些单位因为使用十分广泛而且重要，保留下来可以与SI并用。

为了方便学习及推动法定计量单位的实施，选录有关刊物的“常用计量单位名称与符号”表7-1-1和“建筑结构常用并将逐步取消的单位制单位与法定单位制单位的换算，如关系表”（表7-1-2），供学习使用。本书中凡有条件的都将使用法定计量单位。

常用计量单位名称和符号

表 7-1-1

量的名称	量的符号	单位名称	单位符号	备 注
长 度	$l, (L)$	米 公 里	m	SI基本单位, 1公里=10 ³ m
质 量	m	千克, (公斤) 吨	kg t	SI基本单位, 1t=10 ³ kg
时 间	t	秒 分 (小)时	s min h	SI基本单位, 1min=60s, 1h=3600S
电 流	I	安(培)	A	SI基本单位
(平面)角	$\omega, \beta, \gamma,$ σ, φ 等	弧 度 {角}秒 {角}分 度	rad rad rad rad	SI辅助单位 1°=($\pi/648000$)rad 1′=($\pi/10800$)rad 1″=($\pi/80$)rad
面 积	$A, (S)$	平方米 分 顷*	m ² ha	SI导出单位 1ha=10 ⁴ m ²
体 积	V	立方米 升	m ³ l, L	SI导出单位 1l=1L=10 ⁻³ m ³
速 度	u, v, w c	米每秒	m/s	SI导出单位
加 速 度	a	米每2次方秒	m/s ²	SI导出单位
力 重 力	F W $G, (P, W)$	牛(顿) 千克力* (公斤力)	N kgf	SI导出单位 1kgf=9.80665N
压 力 强	P	帕(斯卡)	pa	SI导出单位(详见表7-1-2)
密 度	ρ	千克每立方米	kg/m ³	SI导出单位
频 率	$f(u)$	赫(兹)	Hz	SI导出单位
功 能(量) 热、热量	$W(A)$ $E(W)$ Q	焦(耳)* 千克力米* 千瓦时* 卡*	J kgf·m kw·h cal	SI导出单位 1kgf·m=9.80665J 1kw·h=3.6×10 ⁶ J 1cal=4.1868J
功 率	P	瓦(特) (米制)马力	w	SI导出单位, 1马力=735.498875w
电位(电势) 电 压 电 动 势	$\phi, (V)$ U E	伏(特)	V	SI导出单位
电 容	C	法(拉)	F	SI导出单位
电 阻	R	欧(姆)	Ω	SI导出单位
摄氏温度 光 通 量 (光)照度 声 压 级 热 导 率 导热系数	t, θ $\Phi, (\phi p)$ $E, (E_r)$ Lp λ	摄氏 度 流(明) 勒(克斯) 分(贝) 瓦(特)每米开 (尔文) 卡每厘米秒 摄氏度*	c lm Lx dB w/(m·K) cal/(cm·s·c)	SI导出单位 SI导出单位 SI导出单位 无量纲量, 也用于其他级差 SI导出单位 1cal/(cm·s·s)= 4.1868×10 ² w/(m·K)

表7-1-1中,注明“SI基本单位”、“SI导出单位”、“SI辅助单位”的是法定采用的单位;在单位名称中带“*”的,是逐步取消的单位;其他是可以与SI并用的单位。

建筑结构常用并将逐步取消的单位制单位与法定单位制单位的换算关系 表7-1-2

量的名称	将逐步取消的单位制单位		法定单位制单位		单位换算系数
	名称	符号	名称	符号	
力	千克力	kgf	牛 顿	N	1kgf=9.80665N
	吨 力	tf	千 牛 顿	kN	1tf=9.80665kN
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
面分布力	千克力每平方米	kgf/m ²	牛 顿 每 平 方 米	N/m ²	1kgf/m ² =9.80665N/m ²
	吨力每平方米	tf/m ²	千牛 顿 每 平 方 米	kN/m ²	1tf/m ² =9.80665kN/m ²
体分布力	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
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
双 力 矩	千克力2次方米	kgf·m ²	牛 顿 2 次 方 米	N·m ²	1kgf·m ² =9.80665N·m ²
	吨力2次方米	tf·m ²	千牛 顿 2 次 方 米	kN·m ²	1tf·m ² =9.80665kN·m ²
压 强 压 力 (用于流 体)	吨力每平方米	tf/m ²	千帕斯卡	kPa	1tf/m ² =9.80665kPa
	标准大气压	Qtm	帕 斯 卡	Pa	1atm=10132.5Pa
	工程大气压	Qt	帕 斯 卡	Pa	1at=98066.5Pa
	千克力每平方米	kgf/m ²	帕 斯 卡	Pa	1kgf/m ² =9.80665Pa
	毫米水柱	mmH ₂ O	帕 斯 卡	Pa	1mmH ₂ O=9.80665Pa (按水的密度为1g/cm ³ 计)
	毫米汞柱	mmHg	帕 斯 卡	Pa	1mmHg=133.332Pa (按0℃时汞密度得出)
	巴	bar	帕 斯 卡	Pa	1bar=10 ⁵ Pa
应 力 材料强度	千克力每平方厘米	kgf/cm ²	兆帕斯卡	MPa	1kgf/cm ² =9.80665MPa
	千克力每平方厘米	kgf/cm ²	兆帕斯卡	MPa	1kgf/cm ² =0.0980665MPa
	吨力每平方厘米	tf/cm ²	千帕斯卡	kPa	1tf/cm ² =9.80665kPa
弹性模量 剪切模量	千克力每平方厘米	kgf/cm ²	兆帕斯卡	MPa	1kgf/cm ² =0.0980665MPa
压缩模量	千克力每平方厘米	kgf/cm ²	兆帕斯卡	MPa	1kgf/cm ² =0.0980665MPa
压缩系数	平方厘米每千克力	cm ² /kgf	每兆帕斯卡	MPa ⁻¹	1cm ² /kgf=(1/0.0980665)MPa ⁻¹
刚度系数 地基抗力	吨力每3次方米	tf/m ³	千牛 顿 每 3 次 方 米	kN/m ³	1tf/m ³ =9.80665kN/m ³
地基抗力 比例系数	吨力每4次方米	tf/m ⁴	千牛 顿 每 4 次 方 米	kN/m ⁴	1tf/m ⁴ =9.80665kN/m ⁴

第四节 建筑结构荷载

建筑物从开始建造的时候起，就承受各种力的作用。例如楼板承受人和物的重力；屋面承受风、雪的重力；墙承受风的压力或吸力；吊车承受起吊物体的重力等。在对建筑结构进行受力分析时，首先需要搞清楚建筑结构受到哪些外力作用。在建筑工程中通常将作用于建筑结构上的外力叫做荷载。

荷载按其作用的性质可分为：

1. **静荷载（又称恒载）** 即长期作用不变的荷载，如建筑结构自身的重量等。

2. **活荷载** 其大小、方向、作用点随着时间而变化，时有时无的荷载。如楼面上的人和用具的重量；屋面上的风、雪荷载等。

此外，还有一类荷载，它的作用形式比较特殊，虽然也属于活荷载范畴，但只是在特殊的条件下作用于建筑结构上，因此，被单独的叫特殊荷载，如地震力，冲击波等。

荷载按其分布形式又可分为：

1. **均布荷载** 在荷载作用面上，每单位面积上的作用力都相等。其法定单位制单位为牛顿/米² (N/m²) 或千牛顿/米² (kN/m²)。在建筑结构计算中经常把面均布荷载换算为沿跨度方向每米长度的线均布荷载，其法定单位制单位是牛顿/米(N/m)或千牛顿/米(kN/m)。

2. **非均布荷载** 在荷载的作用面上，每单位面积上都有荷载作用，但不是均匀分布，而是按照一定规律变化，例如挡土墙，水池壁都是承受这类分布形式的荷载。另一种是无规律的变化。

3. **集中荷载** 荷载集中作用在一块很小的面积上，为了计算方便，常假定其集中作用在一点上，这种荷载叫做集中荷载。它的单位是牛顿(N)或千牛顿(kN)。

荷载分布类型如图 7—1—5 所示。

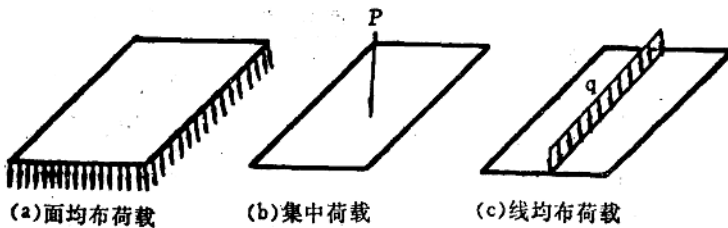


图 7—1—5 荷载分布类型

建筑结构及构件计算时所采用的荷载数值，可按现行《工业与民用建筑结构荷载规范》TJ 9—74 的规定采用。如表 7—1—3 至表 7—1—5。

民用建筑楼面活荷载

表 7—1—3

序号	项 目	活 荷 载		附 注
		kgf/m ²	N/m ²	
1	住宅、宿舍、旅馆、办公楼、医药病房	150	1471	