

建筑结构设计实用手册

(按 新 规 范)

郭继武 黎 钟 主编
郭继武 黎 钟 张孟威
徐筱琴 张述勇 冯小川 编

高等教育出版社

前 言

我国新修订的各种建筑结构设计规范业已颁布实施。新规范无论在内容上或技术水平上,都较原规范有较大的充实、提高和发展。规范全部采用了国务院颁布的“中华人民共和国法定计量单位”。

为了提高按新规范进行工程设计的效率,避免计算差错,我们编写了这本《建筑结构设计实用手册》,供土建专业广大教师、学生和土建工程技术人员使用参考。

本手册共五篇,各篇为:建筑结构荷载篇、钢筋混凝土结构篇、砌体结构篇、钢结构篇和多层房屋抗震设计篇。

本手册有以下特点:

1. 内容实用、新颖

本手册以常用的基本构件和结构设计为主,在选材上注重实用,在计算方法上力求新颖。对已出版的同类手册未编入但在工程上常遇到的一些内容,本手册则尽量予以编入。

2. 计算简捷,使用方便

本手册构件计算中间环节少,基本上都是根据基本数据,只进行少量计算,即可从表中查出所需要的结果。

3. 叙述详尽,便于掌握

本手册包含了有关建筑结构设计新规范的各项规定,主要以数据表、公式汇总表和文字说明的形式列出。对表的应用范围、制表公式、计算实例和一般构造规定,都作了详细叙述,内容层次分明,便于掌握。此外,对构件和结构在不同条件下的计算方法均用典型实例说明其计算步骤。这不仅有助于读者掌握手册中各种计算用表的使用方法,同时帮助读者对规范条文的理解也有所裨益。

4. 计算精度高

本手册采用数表进行计算,表中查用的参数数据间隔较小。因此,不仅计算简捷,而且计算精度高。

本手册第一、二、三、五篇由郭继武主编,郭继武、张孟威、张述勇和冯小川编写。第四篇由黎钟主编,徐筱琴、黎钟编写。

本手册第一、二、三篇由北京建筑工程学院王世慧教授审阅;第四篇由北京纺织部设计研究院丁峙昆高级工程师审阅;第五篇由北京建筑工程学院吴永平教授审阅。审阅者对书稿提出了许多宝贵意见。编者参考这些意见对书稿作了修改,在此特致谢忱。

限于编者的水平,手册中可能存在不妥之处,恳请广大读者指正(来信请寄北京沙滩后街55号高等教育出版社力学编辑室转,邮政编码100009)。

编 者

1991年11月于北京

(京) 112 号

内 容 提 要

本手册是根据新修订的各种有关建筑结构设计规范编写的, 供建筑工程设计人员用的工具书。全书共五篇, 内容包括建筑结构荷载、钢筋混凝土结构、砌体结构、钢结构和多层房屋抗震设计。

本手册包含了有关建筑结构设计新规范的各项规定, 内容实用、新颖, 对表的应用范围、制表公式和一般构造规定都作了详细叙述, 计算简捷, 使用方便, 便于掌握。本手册供工科学学校土建类专业师生和土建工程技术人员设计时使用。

责任编辑 易钟煌 余美茵

建筑结构设计实用手册

(按 新 规 范)

郭继武 黎 钟 主编

郭继武 黎 钟 张孟威 编
徐筱琴 张述勇 冯小川

*

高等教育出版社出版

新华书店总店科技发行所发行

河北省香河县印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/16 印张 62.75 字数 1 520 000

1992年10月第1版 1992年10月第1次印刷

印数0001—12 890

ISBN 7-04-003900-1/TB·201

定价 36.20 元

目 录

第一篇 建筑结构荷载

0-1 荷载分类和荷载代表值 1

0-2 荷载效应组合 3

0-3 楼面和屋面活荷载 5

0-4 雪荷载 8

0-5 风荷载10

第二篇 钢筋混凝土结构

第一章 常用数据表

表 1-1 法定计量单位与习用非法定计量单位换算关系表14

表 1-2 混凝土强度标准值14

表 1-3 混凝土强度设计值14

表 1-4 混凝土弹性模量15

表 1-5 原规范 (TJ 10—74) 混凝土标号与新规范 (GBJ 10—89)混凝土强度等级对照表15

表 1-6 钢筋强度标准值15

表 1-7 钢丝、钢绞线强度标准值15

表 1-8 钢筋强度设计值16

表 1-9 钢丝、钢绞线强度设计值16

表 1-10 钢筋弹性模量.....17

表 1-11 混凝土保护层最小厚度.....17

表 1-12 纵向受拉钢筋最小锚固长度.....17

表 1-13 钢筋混凝土受弯构件最大配筋率.....18

表 1-14 接头区段内受力钢筋接头面积的允许百分率.....18

表 1-15 钢筋混凝土构件纵向受力钢筋最小配筋百分率.....18

表 1-16 矩形和 T 形截面受弯构件正截面承载力计算表.....18

表 1-17 钢筋的计算截面面积及公称质量表.....20

表 1-18 每米板宽内的钢筋截面面积表.....20

表 1-19 板的分布钢筋的直径及间距参考表.....21

表 1-20 钢筋组合表.....22

表 1-21 梁内单排钢筋最大根数.....24

表 1-22 钢筋直径加倍长度.....24

表 1-23 按弹性理论计算时梁、板的计算跨度 l_024

表 1-24 按塑性内力重分布理论计算时梁、板的计算跨度 l_025

第二章 板的正截面承载力计算用表与一般规定

2-1 单向板 1 m 板宽受弯承载力计算用表26

2-2 钢筋混凝土双向板在均布荷载作用下受弯承载力计算表42

2-3 板的计算规定与构造要求57

第三章 梁的正截面承载力计算用表与一般规定

3-1 单筋矩形截面梁计算表70

3-2 矩形、T形截面梁和板的正截面承载力 $\alpha-\rho$ 值表126

3-3 T形截面梁受弯承载力计算表135

3-4 梁的计算规定与构造要求141

第四章 矩形、T形和工字形截面梁受剪承载力计算用表与一般规定

4-1 计算用表147

4-2 梁的斜截面受剪承载力计算规定与梁的构造要求159

第五章 梁的扭曲截面承载力计算用表与一般规定

5-1 计算用表170

5-2 构造规定175

第六章 柱的承载力计算用表与一般规定

6-1 轴心受压矩形截面柱承载力计算用表410

6-2 对称配筋偏心受压柱承载力计算用表415

6-3 柱的计算规定与构造要求467

第七章 正常使用极限状态验算

7-1 受弯构件不需作挠度验算的最大跨高比471

7-2 受弯构件不需作裂缝宽度验算的配筋率 ρ_{te} 503

第八章 扩展基础的计算

8-1 墙下钢筋混凝土条形基础521

8-2 柱下钢筋混凝土独立基础522

8-3 基础构造要求544

第三篇 砌体结构

第一章 砌体材料及其力学性质

1-1 砌体材料规格与强度等级548

1-2 砌体计算指标549

第二章 砌体结构构件承载力计算

2-1 受压构件554

2-2 局部受压560

2-3 轴心受拉、受弯、受剪构件565

第三章 混合结构房屋墙、柱设计

3-1 墙体承重体系569

3-2 房屋静力计算方案及其计算简图571

3-3 墙、柱高厚比的验算574

3-4 多层刚性方案房屋墙、柱承载力的验算579

3-5 单层房屋墙、柱承载力的验算586

附 录 I

附表 I-1 影响系数 φ (砂浆强度等级 $\geq M5$)601

附表 I-2 影响系数 φ (砂浆强度等级 M 2.5)603

附表 I-3 影响系数 φ (砂浆强度等级 M 1.0)605

附表 I-4 影响系数 φ (砂浆强度等级 M 0.4)607

附表 I-5 影响系数 φ (砂浆强度 0)609

附 录 II

附表 II-1 砖砌体 T 形截面 (1 砖厚墙)特征表611

附表 II-2 砖砌体 T 形截面 (1 砖半厚墙)特征表618

第四篇 钢 结 构

第一章 钢结构设计基本规定

1-1 钢结构用材料624

1-2 计算的基本规定631

1-3 基本构件计算642

1-4 连接671

第二章 单层厂房钢结构设计

2-1 屋盖与屋架结构设计687

2-2 轻型钢屋架702

2-3 天窗结构707

2-4 屋盖支撑712

2-5 檩条720

2-6 柱子724

2-7 柱间支撑746

2-8 计算例题755

第三章 钢结构设计计算图表

3-1 钢材的规格及截面特性760

3-2 组合截面特性788

3-3 连接用紧固件规格、尺寸及重量808

3-4 热轧型钢的连接尺寸和规线距离828

3-5 构件承载能力表834

3-6 连接承载能力863

3-7 建筑结构常用焊接连接焊缝代号标注示例870

3-8 YG 型胀锚螺栓875

3-9 压型金属板的规格877

附 录 III

附表 III-1 a 钢材的化学成分879

附表 III-1 b 钢材的机械性能之一879

附表 III-1 c 钢材的机械性能之二880

附表 III-2 一般工程用铸造碳钢的化学成分和机械性能881

附表 III-3 普通碳素钢铆钉螺栓用热轧圆钢的化学成分和机械性能881

附表 III-4 高强度螺栓、螺母、垫圈用原钢材的化学成分和机械性能882

附表 III-5 高强度螺栓、螺母、垫圈的性能等级和机械性能883

附表 III-6 焊接用钢丝的化学成分884

附表 III-7 部分焊剂的参考成分及用途885

附表 III-8 部分碳钢焊条的药皮类型和焊接电源886

附表 III-9 碳钢焊条熔敷金属的化学成分和机械性能887

附表 III-10 低合金钢焊条的药皮类型和焊接电源888

附表 III-11 低合金钢焊条熔敷金属的化学成分和机械性能889

附表 III-12 无侧移框架柱的计算长度系数 μ 890

附表 III-13 有侧移框架柱的计算长度系数 μ 890

附表 III-14a 柱上端为自由的单阶柱下段的计算长度系数 μ 891

附表 III-14b 柱上端可移动但不转动的单阶柱下段的计算长度系数 μ 892

附表 III-15 柱上端为自由的双阶柱下段的计算长度系数 μ 893

附表 III-16 柱顶可移动但不转动的双阶柱下段的计算长度系数 μ 895

第五篇 多层房屋抗震设计

第一章 总 则

1-1 地震波、震级和烈度897

1-2 建筑分类与建筑抗震设防900

第二章 场地、地基和基础

2-1 场地902

2-2 地基基础抗震验算905

2-3 场地土的液化906

第三章 地震作用和结构抗震验算

3-1 地震作用计算的一般规定911

3-2 水平地震作用计算911

3-3 竖向地震作用计算914

3-4 结构抗震验算915

3-5 按矩阵迭代法确定结构的自振周期和振型918

第四章 多层砌体房屋

4-1 一般规定930

4-2 抗震验算931

4-3 抗震构造措施945

第五章 钢筋混凝土框架房屋

5-1 一般规定953

5-2 框架结构内力和侧移的计算954

5-3 框架梁、柱和节点抗震设计966

5-4 抗震构造措施990

参考文献994

第一篇 建筑结构荷载

0-1 荷载分类和荷载代表值

一、荷载分类

建筑结构上的荷载可分为下列三类：

1. 永久荷载（恒载）：在结构使用期间，其值不随时间而变化或其变化与平均值相比可以忽略不计的荷载。例如，结构的自重、土压力等。
2. 可变荷载（活荷载）：在结构使用期间，其值随时间而变化，且其变化与平均值相比不可忽略的荷载。例如，楼面活荷载、屋面活荷载和积灰荷载、吊车荷载、风荷载、雪荷载等。
3. 偶然荷载：在结构使用期间不一定出现，一旦出现，其值很大且持续时间很短的荷载。例如，爆炸力、撞击力等对结构的作用。

二、荷载代表值

在进行结构设计时，根据荷载的特点和不同的极限状态设计要求，所采用的不同荷载数值，即荷载代表值。《建筑结构荷载规范》（GBJ 9-87）给出了三种荷载代表值：标准值、准永久值和组合值。

1. 荷载标准值

荷载标准值是指在结构的使用期间，在正常情况下出现的最大荷载值。它是荷载的基本代表值，其它荷载代表值可由它换算得到。

（1）永久荷载标准值

永久荷载以标准值作为它的代表值。

结构自重的永久荷载标准值，可按结构构件的设计尺寸和材料单位体积的重量计算确定。常用材料和构件的自重可按表 0-1 采用。对于某些自重变异较大的材料和构件（如现场制作的保温材料、混凝土薄壁构件等），自重的标准值应根据对结构的不利状态，取上限值或下限值。

（2）可变荷载标准值

可变荷载标准值，在理论上，应由设计基准期荷载最大值概率分布的某一分位值来确定。考虑到“概率极限状态设计法”在我国系初次应用，为了使按新规范设计与按旧规范（TJ 9-74）设计在经济上不致有过大的差异，新的荷载规范（GBJ 9-87）的可变荷载标准值基本上与旧规范中的数值相同，只是对其中个别不合理的作了调整。

2. 可变荷载准永久值

可变荷载准永久值是可变荷载在结构设计基准期内经常达到或超过的荷载值。在性质上类似于永久荷载。荷载准永久值根据在设计基准期内荷载达到和超过该值的总持续时间与设计基准期的比值为 0.5 的条件确定。

可变荷载准永久值可按式确定：

$$Q_q = \phi_q \cdot Q_k \quad (0-1)$$

表 0 1 常用材料和构件的密度和单位自重表

名 称	密 度	单位自重	备 注
	(kg/m ³)	(kN/m ³)	
冷杉、云杉、红松	400~500	4~5	随含水率而不同
马尾松、云南松、油松	500~600	5~6	随含水率而不同
东北落叶松、陆均松	600~700	6~7	随含水率而不同
锯 末	200~250	2~2.5	加防腐剂时为 3 kN/m ³
钢	7850	78.5	
铝合金	2800	28	
粘 土	1350	13.5	干、松，空隙比为 1.0
粘 土	1600	16	干， $\varphi=40^\circ$ ，压实
粘 土	1800	18	湿， $\varphi=35^\circ$ ，压实
粘 土	2000	20	很湿， $\varphi=20^\circ$ ，压实
花岗岩、大理石	2800	28	
花岗岩	1540	15.4	片石堆置
普通砖	1800	18	手工制
普通砖	1900	19	机器制
粘土空心砖	1100~1450	11~14.5	能承重
粘土空心砖	900~1100	9~11	不能承重
石灰砂浆、混合砂浆	1700	17	
水泥砂浆	2000	20	
膨胀珍珠岩砂浆	700~1500	7~15	
素混凝土	2200~2400	22~24	振捣或不振捣
沥青混凝土	2000	20	
加气混凝土	550~750	5.5~7.5	单 块
钢筋混凝土	2400~2500	24~25	
普通玻璃	2560	25.6	
建筑碎料(建筑垃圾)	1500	15	
浆砌毛方石	2480	24.8	花岗石上下面大致平整
浆砌毛方石	2400	24	石灰石
浆砌毛方石	2080	20.8	砂 岩
浆砌普通砖	1800	18	
浆砌机砖	1900	19	
粘土砖空斗砌体	1700	17	中填碎瓦砾，一眠一斗
粘土砖空斗砌体	1300	13	全 斗
粘土空心砖砌体	1250	12.5	不能承重
粘土空心砖砌体	1500	15	能承重
浆砌矿渣砖	2100	21	
	(kg/m ²)	(kN/m ²)	
双面抹灰板条隔墙	90	0.9	每面灰厚 16~24 mm，龙骨在内
单面抹灰板条隔墙	50	0.5	灰厚 16~24 mm，龙骨在内
水泥粉刷墙面	36	0.36	20 mm 厚，水泥粗砂
水磨石墙面	55	0.55	25 mm 厚，包括打底
水刷石墙面	50	0.5	25 mm 厚，包括打底
木屋架	$7+0.7\times\text{跨度}$	$0.07+$ $0.007\times\text{跨度}$	按屋面水平投影面计算，跨度以 m 计
钢屋架	$12+1.1\times\text{跨度}$	$0.12+0.011$ $\times\text{跨度}$	无天窗、包括支撑，按屋面水平投影面、 积计算，跨度以 m 计
木框玻璃窗	20~30	0.2~0.3	

名 称	密 度	单位自重	备 注
钢框玻璃窗	40~45	0.1~0.45	
木 门	10~20	0.1~0.2	
钢 铁 门	40~45	0.4~0.45	
粘土平瓦屋面	55	0.55	包括一层油毡防水层及挂瓦条在内，按实际面积计算，下同
水泥平瓦屋面	50~55	0.5~0.55	
小青瓦屋面	90~110	0.9~1.1	可根据当地习惯做法取用
冷摊瓦屋面	50	0.5	
波形石棉瓦	20	0.2	1820×725×8 mm
油毡防水屋面	25~30	0.25~0.3	四层作法，一毡二油上铺小石子
油毡防水屋面	30~35	0.3~0.35	六层作法，二毡三油上铺小石子
油毡防水屋面	35~40	0.35~0.4	八层作法，三毡四油上铺小石子
地板格栅	20	0.2	仅格栅重
硬木地板	20	0.2	厚 25 mm，剪刀撑、钉子等的自重在内，不包括格栅自重
水磨石地面	65	0.65	10 mm 面层，20 mm 水泥砂浆打底
麻刀灰板条顶棚	45	0.45	吊木在内，平均灰厚 20 mm
砂子灰板条顶棚	55	0.55	吊木在内，平均灰厚 25 mm
V 型钢龙骨及铝 合金龙骨吊顶	10~12	0.1~0.12	一层矿棉吸音板厚 15 mm，无保温层

式中： Q_g ——可变荷载准永久值；
 Q_k ——可变荷载标准值；
 ϕ_g ——准永久值系数。

3. 可变荷载组合值

当考虑两种或两种以上可变荷载在结构上同时作用时，由于所有荷载同时达到其单独出现的最大值的可能性极小，此时，除主导荷载（产生最大效应的荷载）仍以其标准值作为代表值外，对其它伴随的可变荷载取小于其标准值的组合值为代表值。

可变荷载的组合值，可按式确定：

$$Q_c = \phi_c Q_k \tag{0-2}$$

式中： Q_c ——可变荷载组合值；
 Q_k ——可变荷载标准值；
 ϕ_c ——可变荷载组合系数。

0-2 荷载效应组合

建筑结构设计应根据使用过程中在结构上可能同时出现的荷载，按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载效应组合，并取各自的最不利组合进行设计。

一、按承载能力极限状态设计

对于承载能力极限状态，应采用荷载效应的基本组合和偶然组合进行设计。

1. 基本组合

对于基本组合，荷载效应组合的设计值应按下列公式确定：

$$S = \gamma_0 (\gamma_G C_G G_k + \gamma_{Q_1} C_{Q_1} Q_{1k} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Q_i} C_{Q_i} \phi_{ci} Q_{ik}) \textcircled{1} \quad (0-3)$$

式中: γ_0 ——结构重要性系数, 对安全等级为一级、二级、三级的结构构件可分别取 1.1、1.0、0.9 (表 0-2);

γ_G ——永久荷载分项系数, 一般情况下可采用 1.2, 当永久荷载效应对结构构件承载力有利时, 宜采用 0.9 或 1.0, 参见表 0-3;

γ_{Q_1} 、 γ_{Q_i} ——第 1 个和其它第 i 个可变荷载分项系数, 一般情况下采用 1.4, 楼面可变荷载大于和等于 4 kN/m^2 时, 采用 1.3, 参见表 0-3;

G_k ——永久荷载标准值;

Q_{1k} ——第 1 个可变荷载标准值, 该可变荷载标准值的效应大于其它任意第 i 个可变荷载标准值的效应;

Q_{ik} ——其它第 i 个可变荷载标准值;

C_G 、 C_{Q_1} 、 C_{Q_i} ——永久荷载、第 1 个可变荷载和其它第 i 个可变荷载的荷载效应系数;

ϕ_{ci} ——第 i 个可变荷载的组合系数, 按表 0-4 采用。

对于一般排架和框架结构, 可采用下列简化公式:

$$S = \gamma_0 (\gamma_G C_G G_k + \phi_c \sum_{i=1}^n \gamma_{Q_i} C_{Q_i} Q_{ik}) \quad (n \geq 2) \quad (0-4)$$

式中 ϕ_c ——简化公式中采用的可变荷载组合系数, 按表 0-4 采用。

2. 偶然组合

对于偶然组合, 荷载效应组合设计值^②宜按下列规定确定: 偶然荷载代表值不乘分项系数; 与偶然荷载同时出现的可变荷载, 可根据观测资料和工程经验采用适当的代表值。各种情况下荷载效应的设计值公式, 可按有关规范的规定采用。

二、按正常使用极限状态设计

对于正常使用极限状态, 根据不同的设计要求, 分别采用荷载的短期效应组合和长期效应组合进行设计。荷载短期效应组合的设计值 S_s 和荷载长期效应组合设计值 S_l 应按下列公式确定:

1. 短期效应组合

$$S_s = C_G G_k + C_{Q_1} Q_{1k} + \sum_{i=2}^n C_{Q_i} \phi_{qi} Q_{ik} \quad (0-5)$$

2. 长期效应组合

$$S_l = C_G G_k + \sum_{i=1}^n C_{Q_i} \phi_{qi} Q_{ik} \quad (0-6)$$

式中: ϕ_{qi} ——第 i 个可变荷载的准永久值系数。

① 考虑到本手册内力设计值均为已乘重要性系数 γ_0 后的值, 故将荷载效应基本组合写成式 (0-3) 的形式。

② 荷载分项系数与荷载代表值的乘积称为荷载设计值。

表 0-2 结构重要性系数 γ_0

安全等级	破坏后果	建筑物类型	γ_0
一级	很严重	重要的工业与民用建筑物	1.1
二级	严重	一般工业与民用建筑物	1.0
三级	不严重	次要的建筑物	0.9

表 0-3 荷载分项系数 γ_G 、 γ_Q

荷载类别	荷载特性	γ_G 、 γ_Q
永久荷载	荷载效应对结构不利时	1.2
	荷载效应对结构有利时：	1.0
	永久荷载效应与可变荷载效应异号 倾覆和滑移时	0.9
可变荷载	一般情况	1.4
	$\geq 4 \text{ kN/m}^2$ 的楼面均布可变荷载	1.3

表 0-4 可变荷载效应组合系数 ψ

可变荷载组合情况		一般组合 ψ_c	简单组合 ψ_c
不包括风荷载		1.0	1.0
包括风荷载	第 1 项	1.0	0.85
	第 i 项	0.6	

0-3 楼面和屋面活荷载

一、民用建筑楼面均布活荷载

1. 民用建筑楼面均布活荷载的标准值及其准永久值系数，应按表 0-5 采用。

表 0-5 民用建筑楼面均布活荷载

序号	类 别	活荷载标准值 (kN/m^2)	准永久值系数 ψ_q	附 注
1	住宅、宿舍、旅馆、办公楼、医院病房、托儿所、幼儿园	1.5	0.4	办公楼经常开会或兼作会议室时宜按 2.0 kN/m^2 采用
2	教室、试验室、阅览室、会议室	2.0	0.5	荷载较大的试验室按实际情况采用
3	食堂、办公楼中的一般资料档案室	2.5	0.5	食堂兼作礼堂时按相应礼堂楼面荷载采用
4	礼堂、剧场、电影院、体育场及体育馆的看台	(1) 有固定座位	0.3	通道均宜按 3.5 kN/m^2 采用
		(2) 无固定座位	3.5	

续表 0-5

序号	项 目		活荷载 标准值 (kN/m ²)	准永久 值系数 ψ_q	附 注
5	商 店		3.5	0.5	适用于成衣布匹、五金交电、食品糖果、文体卫生、日用百货等
6	展 览 馆		3.0	0.5	荷载较大时按实际情况采用
7	车站大厅、候车室、舞台、体操室		3.5	0.5	
8	藏书室、档案室		5.0	0.8	荷载较大时按实际情况采用
9	停 车 库	单向板楼盖 (板跨 $\geq 2.0\text{m}$)	4.0	0.6	计算车库荷载时尚应考虑刹车等引起的动力影响 停放大型客车或兼作汽车修理车间时按实际情况采用
		柱网尺寸在 $6 \times 6\text{m}$ 及以上的双向板楼盖和无梁楼盖	2.5		
10	厨 房		2.0	0.5	仅适用于住宅。有较重炉灶、设备及贮料时按实际情况采用
11	挑 出 阳 台		2.5	0.5	对有可能密集人群的临街公共建筑的挑出阳台宜按 3.5 kN/m^2 采用
12	浴室、厕所、盥洗室	(1) 住宅、宿舍、旅馆、办公楼、医院、病房、托儿所、幼儿园	2.0	0.4	有较重设备时按实际情况采用
		(2) 教室、礼堂、剧场、电影院、展览馆、体育馆等民用建筑	2.5	0.5	
13	走廊、门厅、楼梯	(1) 住宅、托儿所、幼儿园	1.5	0.4	预制楼梯踏步平板尚应按 1.5 kN 的集中荷载验算
		(2) 宿舍、旅馆、医院、办公楼	2.0	0.4	
		(3) 教室、食堂	2.5	0.5	
		(4) 礼堂、剧场、电影院、看台、展览馆等公共建筑	3.5	0.3	

注：本表各项荷载未包括隔墙自重。

2. 设计楼面梁、墙、柱及基础时，表 0-5 中的 楼面活荷载标准值在下列情况下应乘以规定的折减系数。

(1) 设计楼面梁时的折减系数

- 1) 第 1 项当楼面梁从属面积^① 超过 25 m^2 时，取 0.9；
- 2) 第 2—8 项当楼面梁从属面积超过 50 m^2 时取 0.9；
- 3) 第 9 项对单向板楼盖的次梁和槽形板的纵肋取 0.8；对单向板楼盖的主梁取 0.6；对双向板楼盖的梁取 0.8；
- 4) 第 10—13 项采用与所属房屋类别相同的折减系数。

① 楼面梁从属面积是指向梁两侧各延伸 1/2 梁间距的范围内的实际面积。

(2) 设计墙、柱和基础时的折减系数

- 1) 第 1 项按表 0-6 规定采用;
- 2) 第 2—8 项采用与其楼面梁相同的折减系数;
- 3) 第 9 项对单向板楼盖取 0.6; 对双向板楼盖和无梁楼盖取 0.8;
- 4) 第 10—13 项采用与所属房屋类别相同的折减系数。

表 0-6 活荷载按楼层数的折减系数

墙、柱、基础计算截面以上 层数	1	2~3	4~5	6~8	9~20	>20
计算截面以上各楼层活荷载 总和的折减系数	1.00 (0.90)	0.85	0.70	0.65	0.60	0.55

注：当楼面梁的从属面积超过 25 m² 时，采用括号内的系数。

二、工业建筑楼面活荷载

- 1. 工业建筑楼面在生产、使用或检修、安装时,由设备、管道、运输工具及可能拆移的隔墙产生的局部荷载，均应按实际情况考虑，可采用等效均布活荷载代替。
- 2. 工业建筑楼面（包括工作平台）上无设备区的操作荷载，包括操作 人 员、一般工具、零星原料和成品的自重，可按均布荷载考虑，采用 2.0 kN/m²。
- 生产车间的楼梯活荷载可按实际情况采用，但不宜小于 3.5 kN/m²。

三、屋面均布活荷载

工业与民用建筑屋面的水平投影面上的屋面均布活荷载应按表 0-7 采用。
屋面均布活荷载不应与雪荷载同时考虑。

表 0-7 屋面均布活荷载

项 次	类 别	标准值 (kN/m²)	准永久值系数 ψ_0
1	不上人的屋面： 石棉瓦、瓦楞铁等轻屋面和瓦屋面	0.3	0
	钢丝网水泥及其他水泥制品轻屋面以及由薄钢结构承重的钢筋混凝土屋面	0.5	0
	由钢结构或钢筋混凝土结构承重的钢筋混凝土屋面，包括挑檐和雨篷	0.7	0
2	上人的平屋面	1.5	0.4

四、施工和检修荷载及栏杆水平荷载

- 1. 设计屋面板、檩条、钢筋混凝土挑檐、雨篷和预制小梁时,尚应按下列施工或检修集中荷载（人 和 小 工 具 的 自 重）出现在最不利位置进行验算：
 - (1) 屋面板、檩条、钢筋混凝土挑檐和预制小梁用 0.8 kN;
 - (2) 钢筋混凝土雨篷用 1.0 kN。
- 这里：
 - 1) 对于轻型构件或较宽构件，当施工荷载有可能超过上述荷载时，应按实际情况验算，或采用加垫板、支撑等临时设施来承受。
 - 2) 当计算挑檐、雨篷承载力时，沿板宽每隔 1.0 m 考虑一个集中荷载；在验算挑檐、雨篷倾覆时，沿板宽每隔 2.5—3.0 m 考虑一个集中荷载。

2. 楼梯、看台、阳台和上人屋面等的栏杆顶部水平荷载，应按下列规定采用：
 - (1) 住宅、宿舍、办公楼、旅馆、医院、托儿所、幼儿园用 0.5 kN/m；
 - (2) 学校、食堂、剧场、电影院、车站、礼堂、展览馆或体育场用 1.0 kN/m。
3. 当采用荷载长期效应组合时，可不考虑施工和检修荷载及栏杆水平荷载。

五、动力系数

1. 建筑结构设计动力计算，在有充分依据时，可将重物或设备的荷载乘以动力系数后按静力计算；
2. 搬运和装卸重物以及车辆起动和刹车的动力系数可采用 1.1—1.2，其动力作用只考虑传至楼板和梁。

0-4 雪 荷 载

一、雪荷载标准值及基本雪压

1. 屋面水平投影面上的雪荷载标准值应按下式计算：

$$s_k = \mu_r s_0$$
(0-7)

式中： s_k ——雪荷载标准值 (kN/m²)；
 μ_r ——屋面积雪分布系数；
 s_0 ——基本雪压 (kN/m²)，全国部分城市的基本雪压可按表 0-8 采用。

表 0-8 全国各主要城市基本雪压(kN/m²)

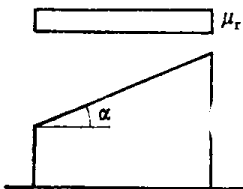
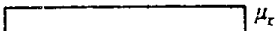
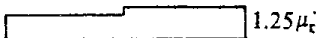
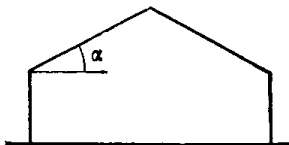
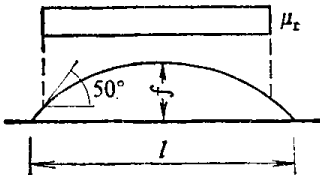
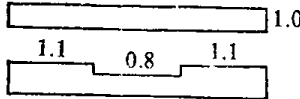
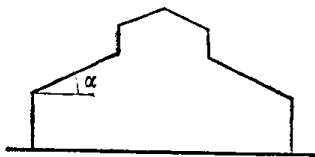
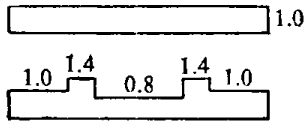
地 点	基本雪压	地 点	基本雪压	地 点	基本雪压	地 点	基本雪压
哈尔滨	0.40	沈阳	0.40	张家口	0.30	汉中	0.15
佳木斯	0.70	鞍山	0.40	北京	0.30	兰州	0.15
黑河	0.70	锦州	0.30	天津	0.25	天水	0.15
海拉尔	0.55	大连	0.40	济南	0.20	银川	0.10
满州里	0.30	丹东	0.40	青岛	0.25	西宁	0.25
齐齐哈尔	0.30	呼和浩特	0.30	烟台	0.25	南京	0.40
牡丹江	0.55	包头	0.25	太原	0.20	徐州	0.30
鸡西	0.75	赤峰	0.25	大同	0.25	合肥	0.50
长春	0.35	乌兰浩特	0.30	郑州	0.25	蚌埠	0.45
吉林	0.75	保定	0.25	洛阳	0.25	上海	0.20
通化	0.80	石家庄	0.25	西安	0.20	杭州	0.40
温州	0.15	承德	0.30	贵阳	0.20	伊宁	1.10
宁波	0.25	武汉	0.40	乌鲁木齐	0.75	阿勒泰	1.20
南昌	0.35	宜昌	0.25	吐鲁番	0.15	拉萨	0.15
长沙	0.35	成都	0.10	哈密	0.20	昌都	0.15

2. 当考虑荷载长期效应组合时，雪荷载的准永久值系数 ψ_s ，对东北地区可取 0.2，对新疆北部地区可取 0.15，对其它地区可不考虑。

二、屋面积雪分布系数

1. 屋面积雪分布系数应根据不同类别的屋面形式，按表 0-9 采用。
2. 设计建筑结构及屋面的承重构件时可按下列规定考虑积雪分布情况：
 - (1) 屋面板和檩条按积雪不均匀分布的最不利情况考虑；
 - (2) 屋架可分别按积雪全跨和半跨均匀分布的情况考虑；

表 0-9 屋面积雪分布系数 μ_r

项次	类别	屋面形式及积雪分布系数 μ_r														
1	单跨单坡屋面	 <table><tr><td>α</td><td>$\leq 25^\circ$</td><td>30°</td><td>35°</td><td>40°</td><td>45°</td><td>$\geq 50^\circ$</td></tr><tr><td>μ_r</td><td>1.0</td><td>0.8</td><td>0.6</td><td>0.4</td><td>0.2</td><td>0</td></tr></table>	α	$\leq 25^\circ$	30°	35°	40°	45°	$\geq 50^\circ$	μ_r	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2	0
α	$\leq 25^\circ$	30°	35°	40°	45°	$\geq 50^\circ$										
μ_r	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2	0										
2	单跨双坡屋面	均匀分布情况  不均匀分布情况(当 $20^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ 时) $0.85\mu_r$  $1.25\mu_r$ μ_r 按第 1 项规定采用 														
3	拱形屋面	$\mu_r = \frac{l}{8f}$ 但不大于 1.0, 不小于 0.4 														
4	带天窗的屋面	均匀分布的情况  不均匀分布的情况(当 $\alpha \leq 25^\circ$ 时) 														
5	带天窗有挡风板的屋面	均匀分布的情况  不均匀分布的情况(当 $\alpha \leq 25^\circ$ 时) 