

简明建筑结构设计手册

(第二版 按新颁布的国家标准编写)

建筑结构设计手册丛书编委会

浙江大学建筑工程学院

唐锦春 郭鼎康 主编

中国建筑工业出版社

前 言

“简明建筑设计手册”1980年12月第一次出版。它是一本建筑设计用的综合性工具书，可供设计中小型工业与民用建筑时参考使用。由于它内容广泛，含有大量实用表格、计算公式、应用实例和各种构造图例，并具有简明扼要、使用方便的特点，出版后受到建筑界的一致好评，先后共印四次，印数达三十万册，成为一本畅销书。本书是根据最新颁布的有关建筑结构设计的国家标准、规范对原手册改编而成的，仍保留原来的内容和特色。

本书由浙江大学建筑工程学院主编，浙江省建筑设计院和杭州市建筑设计院参加编写。全书共九章。第一章荷载由洪雅蓉编写，郭鼎康校对；第二章力学由郭鼎康编写，唐锦春校对；第三章钢筋混凝土结构计算中第一、二、三、四、六节由张国英编写，第五、七节由林文在编写，唐锦春、张思平校对；第四章钢筋混凝土结构构造由张思平、唐锦春编写、校对；第五章预应力混凝土结构第一~七节由陈鸣编写，魏廉校对；第八节由魏廉编写，陈鸣校对；第六章砌体结构由严家禧、汪树中编写、校对；第七章钢结构第一~三节由夏志斌编写，潘有昌校对；第四~六节潘有昌编写，夏志斌校对；第八章地基基础第一~四节由潘秋元编写，张季容校对；第五、六节由张季容编写，潘秋元校对；第九章房屋建筑结构的抗震设计由李翼祺编写，唐锦春、郭鼎康校对。此外项玉寅同志在计算机程序方面作了一定的工作。全书由唐锦春、郭鼎康仔细校阅。限于我们的水平，定有不少错误和不足之处，恳切希望专家和读者给予指正。

(京)新登字 035 号

这是一本综合性的建筑结构设计手册。内容包括：荷载、力学计算、钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构、砌体结构、钢结构、地基基础和房屋建筑结构抗震设计。

本书根据最新颁布的有关结构设计的国家标准、规范编写，适合于一般工业及民用建筑结构设计参考使用。

本书可供土建设计人员和大专院校土建专业师生参考。

* * *

责任编辑 夏英超

技术设计 黄 燕

责任校对 廖晓明

简明建筑结构设计手册

(第二版 按新颁布的国家标准编写)

建筑结构设计手册丛书编委会

浙江大学建筑工程学院

唐锦春 郭鼎康 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：54¹/₄ 字数：1,320千字

1992年12月第二版 1992年12月第五次印刷

印数：292,901—321,000册 定价：32.00元

ISBN7—112—01682—7/TU·1265

(6714)

第一章 荷 载

第一节 一般规定、荷载分类与荷载效应组合..... 1

第二节 工业、民用建筑楼面均布活荷载..... 3

第三节 屋面均布活荷载..... 5

第四节 屋面积灰荷载..... 5

第五节 施工和检修荷载及栏杆水平荷载..... 6

第六节 动力系数..... 6

第七节 吊车荷载..... 7

第八节 雪荷载..... 8

第九节 风荷载..... 10

附录1-1 常用材料和构件的自重 27

附录1-2 楼面等效均布活荷载的确定方法 32

附录1-3 工业建筑楼面活荷载 34

附录1-4 结构基本自振周期计算公式（用于风振计算）..... 36

第二章 力 学

第一节 常用截面的几何及力学特征..... 40

一、矩形截面特征表..... 40

二、工字形截面特征表..... 41

三、常用图形的几何及力学特征表..... 42

四、截面力学特征的计算公式..... 46

第二节 积分公式 $\int \overline{M}_i M_k dx$ 的图乘法..... 47

第三节 单跨梁的反力、弯矩和挠度..... 51

一、悬臂梁..... 51

二、简支梁..... 52

三、一端固定另一端铰支梁..... 54

四、两端固定梁..... 56

第四节 水平曲梁与螺旋楼梯..... 60

一、水平曲梁..... 60

二、均布荷载下固端圆弧梁的实用计算..... 62

三、两端铰支的螺旋形楼梯内力计算..... 64

四、两端固接的螺旋形楼梯内力计算..... 66

第五节 连续梁的计算..... 72

一、等跨连续梁、板按塑性计算内力系数表..... 72

二、等跨连续梁按弹性计算内力系数表..... 73

三、各种荷载化成具有相同支座弯矩的等效均布荷载表..... 77

四、不等跨梁在均布荷载作用下最大内力系数表..... 79

五、力矩分配法计算连续梁..... 80

六、矩形截面直线加腋梁的形常数及载常数..... 83

第六节 井字梁的最大弯矩及剪力系数..... 87

第七节 双向板的计算..... 89

一、均布荷载作用下双向矩形板的计算..... 89

二、等跨连续板的实用计算方法..... 95

三、局部荷载作用下双向矩形板的计算..... 96

四、三角形分布荷载下双向矩形板的计算..... 98

第八节 拱的计算 104

一、圆拱及抛物线拱的几何数据 104

二、三铰拱的计算 105

三、双铰拱的计算 105

四、无铰拱的计算 111

第九节 屋架内力计算 115

一、三角形屋架杆件长度系数及荷载作用在全部节点上的内力系数表 115

二、单位荷载作用下三角形屋架内力系数表 115

三、折线型屋架杆件长度及内力系数表 115

四、屋架上弦杆弯矩计算举例.....125

第十节 排架分析.....128

一、二阶柱的变位公式.....128

二、按不动铰计算排架柱顶反力公式.....132

三、二跨等高排架内力计算公式.....132

四、一高一低二跨排架内力计算公式.....134

五、等高铰接排架计算公式.....136

六、不等高铰接排架计算公式.....137

七、排架公式应用计算实例.....140

八、排架计算说明.....141

第十一节 刚架分析.....143

一、两柱为固定端的□形刚架的弯矩及反力表.....143

二、用近似法计算刚架.....144

第三章 钢筋混凝土结构计算

第一节 常用表格.....158

第二节 受弯构件正截面承载力计算.....165

一、矩形和 T 形截面受弯构件正截面受弯承载力计算系数表.....165

二、矩形和 T 形截面单筋梁、板的 $A-\rho(\%)$ 表.....167

三、T 形梁翼缘每毫米宽承受的弯矩 $[M]$ 表.....176

四、板弯矩配筋表.....179

五、单筋矩形梁弯矩配筋表.....180

第三节 受弯构件斜截面受剪承载力计算.....197

第四节 矩形截面弯剪扭构件计算.....205

第五节 受弯构件的刚度和裂缝宽度计算.....215

一、受弯构件的刚度计算.....215

二、不需要进行挠度验算的最大跨高比 l_0/h_0225

三、裂缝宽度验算.....226

第六节 轴心受压构件承载力计算.....233

一、钢筋混凝土轴心受压构件的稳定系数 φ233

二、轴心受压柱配筋表.....233

第七节 矩形截面偏心受压构件承载力计算.....234

一、考虑附加偏心距和偏心距增大的综合影响系数 K_{1e} 表.....234

二、矩形截面对称配筋表.....231

第四章 钢筋混凝土结构构造

第一节 一般规定.....378

一、伸缩缝.....378

二、混凝土保护层.....378

三、钢筋的锚固.....378

四、钢筋的接头.....380

五、纵向钢筋最小配筋百分率.....383

六、单筋矩形截面受弯构件最大配筋百分率.....384

第二节 板.....384

一、板的厚度.....384

二、受力钢筋.....385

三、分布钢筋.....386

四、板的支承长度.....386

五、单跨板配筋图例.....387

六、多跨板配筋图例.....388

七、附加钢筋.....388

八、板中抗冲切钢筋布置.....390

九、悬臂板配筋.....390

十、双向板.....391

十一、板上孔洞边加固配筋.....393

十二、板上小型设备基础.....394

第三节 梁.....394

一、截面尺寸.....394

二、纵向受力钢筋.....395

三、箍筋.....395

四、弯起钢筋.....396

五、构造钢筋.....397

六、主梁、次梁、板的钢筋布置.....401

七、梁的端部支座构造.....401

八、梁的中间支座构造.....403

九、均布荷载作用下跨度相差不大于 20% 的次梁.....404

十、受扭或受弯剪扭的梁.....404

十一、带小悬臂的梁，翻口梁，缺口梁.....404

十二、雨篷.....405

十三、梁上开洞.....407

第四节 柱.....407

一、截面形式.....407

二、截面尺寸.....408

三、纵向钢筋	408
四、箍筋	410
五、纵向受力钢筋的接头	410
六、工字形柱的构造	411
七、牛腿	412
八、框架节点构造	416
第五节 屋架	418
一、一般要求	418
二、纵向钢筋及箍筋	418
三、节点构造	420
第六节 预埋件和吊环	421
一、预埋件的构造要求	421
二、预埋件的计算	423
三、板中预埋件图例	424
四、梁中预埋件图例	424
五、柱中预埋件图例	424
六、吊环	425

第五章 预应力混凝土结构

第一节 一般数据	426
一、T形截面特征	426
二、张拉控制应力 σ_{con}	429
第二节 预应力损失及应力计算	430
一、预应力损失值计算	430
二、预应力钢筋的应力计算	435
三、预应力产生的混凝土法向应力 σ_{pc} 的计算	436
四、预应力钢筋及非预应力钢筋的合力及合力点偏心距的计算	436
五、换算截面和净截面特征计算	437
第三节 强度计算	438
一、轴心受拉构件	438
二、受弯构件	438
三、矩形截面偏心受压构件	441
四、矩形截面偏心受拉构件	443
五、局部受压承载力计算	445
第四节 抗裂验算	446
一、预应力混凝土构件的正截面抗裂验算	446
二、预应力混凝土受弯构件的斜截面抗裂验算	449
第五节 施工阶段验算	451
第六节 受弯构件挠度验算	453

第七节 算例	454
第八节 预应力混凝土的构造	461
一、一般规定	464
二、先张法构件	467
三、后张法构件	468
四、构造图例	469

第六章 砌体结构

第一节 砌体的计算指标	471
一、砌体强度设计值	471
二、砌体的弹性模量、剪变模量、线膨胀系数和摩擦系数	474
第二节 房屋的静力计算	475
一、静力计算方案的确定	475
二、刚性和刚弹性方案房屋的横墙	475
三、刚性方案房屋的静力计算	476
四、刚弹性方案房屋的静力计算	477
五、上柔下刚和上刚下柔多层房屋的静力计算	478
六、墙柱的计算截面宽度和控制截面位置	478
第三节 墙、柱的计算高度和高厚比	479
一、墙、柱的计算高度	479
二、墙、柱高厚比	480
第四节 无筋砌体构件承载力计算	482
一、受压构件承载力计算	482
二、轴心受拉、受弯及受剪构件承载力计算	485
三、局部受压	485
第五节 过梁、墙梁、挑梁、圈梁	491
一、过梁	491
二、墙梁	493
三、挑梁	500
四、圈梁	502
第六节 配筋砌体构件的承载力计算	504
一、网状配筋砖砌体构件	504
二、组合砖砌体构件	505
第七节 砌体结构的构造措施	508
一、一般构造要求	508
二、防止墙体开裂的主要措施	511
第八节 常用计算表格	512
一、砖砌体常用截面特征表	512
二、轴向力影响系数 φ 表	550

三、轴向力影响系数 φ_n 表	561
四、组合砖砌体构件的稳定系数 φ_{com} 表	565
五、每米长砖墙轴心受压承载力 [N]表	565
六、每米长一砖厚空斗墙轴心受压承 载力[N]表	567
七、矩形截面砖柱受压承载力[N]表	567
八、T形截面(带壁柱)一砖厚墙受压承 载力[N]表	574
九、矩形截面砖柱的面积和自重表	598
十、矩形截面墙、柱极限高度 [H ₀]表	598
十一、山墙抗风柱截面选用表	600

第七章 钢 结 构

第一节 钢结构计算的基本规定	601
一、钢结构的设计原则	601
二、钢材的强度设计值	601
三、焊缝的强度设计值	602
四、普通螺栓连接的强度设计值	602
五、螺栓的有效面积	603
六、强度设计值的折减系数	603
七、钢材的物理性能	604
八、结构变形的规定	604
九、构件的计算长度	606
十、构件的容许长细比	607
第二节 钢结构基本构件的计算	608
一、受弯构件	608
二、轴心受力构件	618
三、拉弯构件和压弯构件	631
第三节 钢结构的连接	636
一、焊缝连接	636
二、普通螺栓连接	647
第四节 普通钢屋架的设计	651
一、屋架形式	651
二、屋架的支撑	652
三、屋架的内力分析	659
四、杆件截面设计	660
五、节点设计	661
六、三角形钢屋架设计例题	666
第五节 轻型钢结构	676
一、应用范围	677

二、设计规定	677
第六节 钢与混凝土组合梁	679
一、一般规定	679
二、组合梁的计算	680
三、连接件计算	682
四、组合梁的构造要求	682
五、组合梁设计例题	683
第七节 钢材和焊条的型号及其性能	692

第八章 地 基 基 础

第一节 土的基本物理力学性质	706
一、土的物理性质指标	706
二、表示土在天然状态的物理性指标	708
三、土的水力性质	709
四、土的压缩性	709
五、土的抗剪强度	710
第二节 土的分类	712
一、岩石	712
二、碎石土	712
三、砂土	712
四、粘性土	713
五、粉土	713
六、人工填土	713
第三节 地基承载力	713
一、根据土的物理、力学性指标或野 外鉴别结果确定地基承载力	713
二、根据基础尺寸、土的抗剪强度指 标计算地基承载力	717
三、基础底面压力的计算	718
四、软弱粘性土下卧层的验算	719
第四节 地基变形	720
一、概况	720
二、地基中土自重应力、附加应力的计算	721
三、最终沉降量的计算	722
四、从实测沉降资料推算最终沉降 量 s	731
五、各类建筑的地基变形允许值	734
六、预防和减小不均匀沉降危害的 措施	737
第五节 基础	746
一、基础埋置深度	746
二、刚性基础	746
三、钢筋混凝土独立基础	748

四、墙下钢筋混凝土条形基础.....	756	六、截面抗震验算.....	787
第六节 桩基础.....	760	七、结构抗震变形验算.....	788
一、桩基的构造要求.....	760	八、材料与施工.....	790
二、单桩竖向抗压承载力.....	760	第四节 多层砌体房屋的抗震设计.....	790
三、群桩承载力.....	763	一、一般规定.....	790
四、桩基础设计.....	765	二、多层砌体房屋的计算要点.....	792
五、桩基设计实例.....	769	三、多层砖房的构造措施.....	797
		四、多层砌块房屋的构造措施.....	799
		五、设计实例.....	801
第九章 房屋建筑结构的抗震设计		第五节 多层和高层钢筋混凝土房屋抗震设计.....	805
第一节 总则.....	774	一、一般规定.....	805
一、适用范围.....	774	二、计算要点.....	808
二、抗震建筑的分类及设防标准.....	774	三、框架结构抗震构造措施.....	812
三、地震烈度、近震及远震.....	774	四、抗震墙结构构造措施.....	816
四、抗震设计的基本要求.....	775	五、设计实例.....	816
第二节 场地和地基.....	776	第六节 底层框架和多层内框架砖房的抗震设计.....	827
一、场地和场地土的分类.....	776	一、一般规定.....	827
二、建筑场地的选择.....	777	二、计算要点.....	828
三、地震时可能失效的几种地基.....	777	三、构造措施.....	831
四、地基基础的抗震验算.....	779	四、设计实例.....	831
五、地基的抗震措施.....	780	第七节 单层工业厂房抗震设计.....	834
第三节 地震作用和结构抗震验算.....	781	一、单层钢筋混凝土厂房.....	834
一、一般规定.....	781	二、单层砖柱厂房.....	845
二、建筑物的自振周期.....	781	三、设计实例.....	846
三、地震作用计算的有关规定.....	782		
四、水平地震作用计算.....	784		
五、竖向地震作用的计算.....	786		

第一章 荷 载

第一节 一般规定、荷载分类与荷载效应组合

一、适 用 范 围

本章根据《建筑结构荷载规范》(GBJ9—87)编写,适用于工业与民用房屋和一般构筑物的结构设计。

二、荷 载 分 类

结构上的荷载,可分为下列三类:

1.永久荷载(恒荷载):在结构使用期间,其值不随时间变化,如结构自重、土压力等。

注:常用材料和构件的重量可参照本章附录1-1采用。

2.可变荷载(活荷载):在结构使用期间,其值随时间变化。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较短的荷载。如爆炸力、撞击力等。

三、荷 载 代 表 值

1.建筑结构设计时,对不同荷载应采用不同的代表值:

对永久荷载,应采用标准值作为代表值;

对可变荷载,应根据设计要求采用标准值、组合值或准永久值作为代表值;

对偶然荷载,应根据试验资料,结合工程经验确定其代表值。

2.建筑结构设计时,应采用标准值作为荷载的基本代表值。

3.当结构承受两种或两种以上可变荷载时,承载能力极限状态设计或正常使用极限状态按短期效应组合设计,应采用组合值作为可变荷载的代表值。

可变荷载组合值,应为可变荷载标准值乘以荷载组合系数。

4.正常使用极限状态按长期效应组合设计,应采用准永久值作为可变荷载代表值。

可变荷载准永久值,应为可变荷载标准值乘以荷载准永久值系数。

四、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。

1.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) 设计表达式:

$$\gamma_0 S \leq R \quad (1-1)$$

式中 γ_0 ——结构重要性系数, 对安全等级为一级、二级和三级的结构构件, 可分别取 1.1、1.0 和 0.9;

S ——荷载效应组合的设计值;

R ——结构构件抗力的设计值。

(2) 对于荷载基本组合, 荷载效应组合的设计值公式如下:

$$S = \gamma_G C_G G_k + \gamma_{Q1} C_{Q1} Q_{1k} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} C_{Qi} \psi_{ci} Q_{ik} \quad (1-2)$$

式中 γ_G ——永久荷载的分项系数;

γ_{Q1} 、 γ_{Qi} ——分别为第一个和第 i 个可变荷载的分项系数;

G_k ——永久荷载标准值;

Q_{1k} ——第一个可变荷载的标准值, 该荷载的效应 $\gamma_{Q1} C_{Q1} Q_{1k}$ 大于其它任意第 i 个可变荷载的效应 $\gamma_{Qi} C_{Qi} Q_{ik}$;

Q_{ik} ——其它第 i 个可变荷载的标准值;

C_G 、 C_{Q1} 、 C_{Qi} ——分别为永久荷载、第一个可变荷载和其它第 i 个可变荷载的荷载效应系数;

ψ_{ci} ——第 i 个可变荷载的组合值系数。

注: 1. 荷载效应系数为结构或构件中的效应 (如内力、应力等) 与产生该效应荷载的比值, 可按结构力学方法确定。

2. 荷载分项系数与荷载代表值的乘积称为荷载设计值。

对于一般排架、框架结构, 可采用下列简化公式:

$$S = \gamma_G C_G G_k + \psi \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} C_{Qi} Q_{ik} \quad (1-3)$$

式中 ψ ——可变荷载的组合系数。

(3) 荷载分项系数, 应按下列规定采用:

1) 永久荷载的分项系数:

当其效应对结构不利时, 取 1.2;

当其效应对结构有利时, 取 1.0。

2) 可变荷载的分项系数:

一般情况下取 1.4;

对楼面结构, 当活荷载标准值不小于 4kN/m^2 时, 取 1.3。

注: 验算倾覆和滑移时, 对抗倾覆和滑移有利的永久荷载, 其分项系数可取 0.9; 对某些特殊情况, 应按有关建筑结构设计规范的规定确定。

3) 偶然荷载的代表值不乘分项系数。

2. 对于正常使用极限状态, 应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。

(1) 短期效应组合的设计值

$$S_s = C_G G_k + C_{Q1} Q_{1k} + \sum_{i=2}^n C_{Qi} \psi_{ci} Q_{ik} \quad (1-4)$$

(2) 长期效应组合的设计值

$$S_1 = C_G G_k + \sum_{i=1}^n C_{Qi} \psi_{Qi} Q_{ik} \quad (1-5)$$

式中 ψ_{Qi} ——第 i 个可变荷载的准永久值系数。

3. 各种荷载组合的组合系数按下列规定采用：

(1) 在一般情况下，当有风荷载参与组合时，荷载组合值系数取0.6；当没有风荷载参与组合时，荷载组合值系数取1.0。

(2) 对于高耸构筑物，荷载组合值系数应符合国家现行有关规范的规定。

(3) 对于一般排架、框架结构，当有两个或两个以上的可变荷载参与组合且其中包括风荷载时，荷载组合系数取0.85；在其它情况下荷载组合系数均取1.0。

第二节 工业、民用建筑楼面均布活荷载

一、工业建筑楼面活荷载

1. 工业建筑楼面在生产使用或安装检修时，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。

注：1. 楼面等效均布活荷载，可按本章附录二的方法确定。

2. 对于一般金工车间、仪器仪表生产车间、半导体器件车间、棉纺织车间、轮胎厂准备车间和粮食加工车间，当缺乏资料时，可按本章附录1-3采用。

2. 工业建筑楼面（包括工作平台）上无设备区域的操作荷载，包括操作人员、一般工具、零星原料和成品的自重，可按均布活荷载考虑，采用 2.0kN/m^2 。

生产车间的楼梯活荷载，可按实际情况采用，但不宜小于 3.5kN/m^2 。

二、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1-1的规定采用。

2. 设计楼面梁、墙、柱及基础时，表1-1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超过 25m^2 时，取0.9。

2) 第2～8项当楼面梁从属面积超过 50m^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。

注：楼面梁的从属面积是指向梁两侧各延伸 $1/2$ 梁间距范围内的实际面积。

(2) 设计墙、柱和基础时的折减系数：

1) 第1项按表1-2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。

民用建筑楼面均布活荷载标准值及其准永久值系数

表 1-1

项 次	类 别	标 准 值 (kN/m ²)	准 永 久 值 系 数 ψ_d
1	住宅、宿舍、旅馆、办公楼、医院病房、托儿所、幼儿园	1.5	0.4
2	教室、试验室、阅览室、会议室	2.0	0.5
3	食堂、办公楼中的一般资料档案室	2.5	0.5
4	礼堂、剧场、电影院、体育场及体育馆的看台： (1)有固定座位 (2)无固定座位	2.5 3.5	0.3
5	展 览 馆	3.0	0.5
6	商 店	3.5	0.5
7	车站大厅、候车室、舞台、体操室	3.5	0.5
8	藏书库、档案库	5.0	0.8
9	停车库： (1)单向板楼盖(板跨不小于2m) (2)双向板楼盖和无梁楼盖(柱网尺寸不小于6m×6m)	4.0 2.5	0.6
10	厨 房	2.0	0.5
11	浴室、厕所、盥洗室： (1)对第一项中的民用建筑 (2)对其它民用建筑	2.0 2.5	0.4 0.5
12	走廊、门厅、楼梯： (1)住宅、托儿所、幼儿园 (2)宿舍、旅馆、医院、办公楼 (3)教室、食堂 (4)礼堂、剧场、电影院、看台、展览馆	1.5 2.0 2.5 3.5	0.4 0.4 0.5 0.3
13	挑出阳台	2.5	0.5

注：1.本表所给各项活荷载适用于一般使用条件，当使用荷载较大时，应按实际情况采用。
2.第9项活荷载只适用于停放轿车的车库。当单向板板跨小于2m时,可按附录1-2规定,将车轮局部荷载换算为等效均布荷载，局部荷载值取4.5kN，间隔1.5m，分布在0.2m×0.2m的面积上。
3.第12项楼梯活荷载，对预制楼梯踏步平板，尚应按1.5kN集中荷载验算。
4.第13项挑出阳台荷载。当人群有可能密集时，宜按3.5kN/m²采用。
5.本表各项荷载未包括隔墙自重。

活荷载按楼层数的折减系数

表 1-2

墙、柱、基础计算截面以上的层数	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25m²时，采用括号内的系数。

第三节 屋面均布活荷载

一、工业与民用房屋的屋面，其水平投影面上的屋面均布活荷载，应按表1-3采用。
屋面均布活荷载，不应与雪荷载同时考虑。

屋面均布活荷载 表 1-3

项次	类 别	标准值 (kN/m ²)	准永久值 系数 ψ_q
1	不上人的屋面： 石棉瓦、瓦楞铁等轻屋面和瓦屋面	0.3	0
	钢丝网水泥及其它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	上人的屋面	1.5	0.4

注：1.不上人的屋面，当施工荷载较大时，应按实际情况采用。
2.上人的屋面，当兼作其它用途时，应按相应楼面活荷载采用。

第四节 屋面积灰荷载

屋面积灰荷载 表 1-4

项次	类 别	标 准 值 (kN/m ²)			准永久 值系数 ψ_q
		屋面无 挡风板	屋面有挡风板		
			挡风板内	挡风板外	
1	机械厂铸造车间(冲天炉)	0.50	0.75	0.30	0.8
2	炼钢车间(侧吹转炉)	—	1.00	0.30	0.8
3	炼钢车间(顶吹转炉)	—	0.75	0.30	0.8
4	锰、铬铁合金车间	0.75	1.00	0.30	0.8
5	硅、钨铁合金车间	0.30	0.50	0.30	0.8
6	烧结厂烧结室、一次混合室	0.50	1.00	0.20	0.8
7	烧结厂通廊及其它车间	0.30	—	—	0.8
8	水泥厂有灰源车间(窑房、磨房、联合贮库、烘干房、破碎房)	1.00	—	—	0.8
9	水泥厂无灰源车间(空气压缩机站、机修间、材料库、配电站)	0.50	—	—	0.8

注：1.表中的积灰均布荷载，仅应用于屋面坡度 $\alpha \leq 25^\circ$ ，当 $\alpha \geq 45^\circ$ 时，可不考虑积灰荷载；当 $25^\circ < \alpha < 45^\circ$ 时，可按插入法取值。
2.清灰设施的荷载另行考虑。
3.对1~5项的积灰荷载，仅应用于距炉烟囱中心20m半径范围内的屋面；当邻近建筑在该范围内时，其积灰荷载对1、4、5项应按车间屋面无挡风板的采用，对2、3项应按车间屋面挡风板外的采用。

高炉邻近建筑的屋面积灰荷载

表 1-5

高 炉 容 积 (m³)	标 准 值 (kN/m²)			准永久值系数 ψ_q
	屋 面 离 高 炉 距 离 (m)			
	≤50	100	200	
>620	1.00	0.50	0.30	1.0
620~255	0.75	0.30	—	
<255	0.50	—	—	

注：1.表1-4中的注1和注2也适用于本表。
2.当邻近建筑屋面离高炉距离为表内中间值时，可按插入法取值。

- 一、设计生产中有大量排灰的厂房及其邻近建筑时，对于具有一定除尘设施和保证清灰制度的机械、冶金、水泥等厂的厂房屋面，其水平投影面上的屋面积灰荷载，应分别按表1-4和表1-5采用。
- 二、对于屋面上易形成灰堆处，当设计屋面板、檩条时，积灰荷载标准值可乘以下列规定的增大系数：
- 在高低跨处两倍于屋面高差但不大于6.0m的分布宽度内取2.0；
在天沟处不大于3m的分布宽度内取1.4。
- 三、积灰荷载应与雪荷载或屋面活荷载两者中的较大值同时考虑。

第五节 施工和检修荷载及栏杆水平荷载

- 一、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，取0.8kN；
 - 2.钢筋混凝土雨篷，取1.0kN。
- 注：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、支撑等临时设施承受。
- 2.当计算挑檐、雨篷强度时，沿板宽每隔1.0m考虑一个集中荷载；在验算挑檐、雨篷倾覆时，沿板宽每隔2.5~3.0m考虑一个集中荷载。
- 二、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，取0.5kN/m；
 - 2.学校、食堂、剧场、电影院、车站、礼堂、展览馆或体育场，取1.0kN/m。
- 三、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。

第六节 动力系数

- 一、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进行。

二、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。

第七节 吊 车 荷 载

一、吊车竖向和水平荷载

- 1.吊车竖向荷载标准值，应按有关规定采用吊车的最大轮压或最小轮压。
- 2.吊车纵向和横向水平荷载，应按下列规定采用：

(1) 吊车纵向水平荷载标准值，应按作用在一边轨道上所有刹车轮的最大轮压之和的10％采用；该项荷载的作用点位于刹车轮与轨道的接触点，其方向与轨道方向一致。

(2) 吊车横向水平荷载标准值，应取横行小车重量与额定起重量之和的 下 列 百 分 数，并乘以重力加速度：

1) 软钩吊车：

当额定起重量不大于10t时，取12％；

当额定起重量为15~50t时，取10％；

当额定起重量不小于75t时，取 8 ％。

2) 硬钩吊车取20％。

横向水平荷载应等分于桥架的两端，分别由轨道上的车轮平均传至轨顶，其方向与轨道垂直，并考虑正反两个方向的刹车情况。

注：1.悬挂吊车的水平荷载可不计算，而由有关支撑系统承受。

2.手动吊车及电动葫芦可不考虑水平荷载。

二、多台吊车的组合

- 1.计算排架考虑多台吊车竖向荷载时，对一层吊车单跨厂房的每个排架，参与组合的吊车台数不宜多于 2 台；对一层吊车的多跨厂房的每个排架，不宜多于 4 台。

考虑多台吊车水平荷载时，对单跨或多跨厂房的每个排架，参与组合的吊车台数不应多于 2 台。

2.计算排架时， 多台吊车的竖向荷载和水平荷载的标准值， 应乘以表1-6中规定的折减系数。

多台吊车的荷载折减系数			表 1-6
参与组合的吊车台数	吊 车 工 作 制		
	轻 级 和 中 级	重级和超重级	
2	0.9	0.95	
4	0.8	0.85	

注：对于多层吊车的单跨或多跨厂房，计算排架时，参与组合的吊车台数及荷载的折减系数，应按实际情况考虑。

三、吊车荷载的动力系数和准永久值系数

1. 当计算吊车梁及其连接的强度时, 吊车竖向荷载应乘以动力系数。对悬挂吊车(包括电动葫芦)及轻、中级工作制的软钩吊车, 动力系数可取为1.05; 对重级工作制的软钩吊车、硬钩吊车和其它特种吊车, 动力系数可取为1.1。

2. 当采用荷载长期效应组合时, 一般不考虑吊车荷载。必要时, 对吊车梁的吊车荷载, 其准永久值系数 ψ_q 可按下列规定采用:

(1) 对软钩吊车: 轻级工作制取0.5; 中级工作制取0.6; 重级工作制取0.7。

(2) 对硬钩吊车及超重级工作制吊车取0.95。

第八节 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, 应按下列式计算:

$$s_k = \mu_r s_0 \quad (1-6)$$

式中 s_k ——雪荷载标准值, kN/m^2 ;

μ_r ——屋面积雪分布系数;

s_0 ——基本雪压, kN/m^2 。

2. 基本雪压系以当地一般空旷平坦地面上统计所得30年一遇最大积雪的自重确定。

基本雪压应按《建筑结构荷载规范》(GBJ9—87) 中全国基本雪压分布图的规定采用。

3. 在有雪地区, 当城市或建设地点的基本雪压值在全国基本雪压分布图上没有给出时, 其基本雪压值可按下列方法确定:

(1) 当地有10年以上的年最大雪压资料时, 可通过对资料的统计分析确定。

(2) 当地的年最大雪压资料不足10年时, 可通过与有长期资料或有规定基本雪压的附近地区进行对比分析确定。

(3) 当地没有雪压资料时, 可通过对气象和地形条件的分析, 并参照规范中全国基本雪压分布图上的等压线用插入法确定。

4. 山区的基本雪压, 应通过实际调查后确定。如无实测资料时, 可按当地空旷平坦地面的基本雪压值乘以系数1.2采用。

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

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1-7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的分布情况:

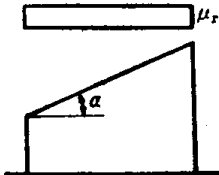
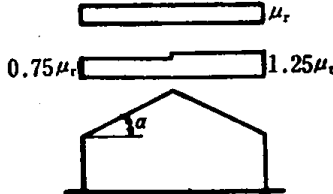
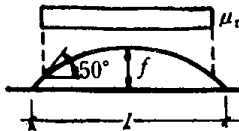
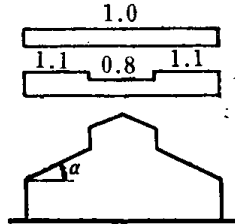
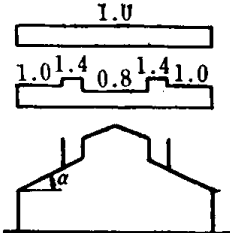
(1) 屋面板和檩条按积雪不均匀分布的最不利情况考虑;

(2) 屋架可分别按积雪全跨和半跨均匀分布的情况考虑;

(3) 框架和柱可按积雪全跨均匀分布情况考虑。

屋面积雪分布系数 μ_r

表 1-7

项次	类别	屋面形式及积雪分布系数															
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  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 															
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 															
6	多跨单坡屋面 (锯齿形屋面)	均匀分布的情况 不均匀分布的情况 