

工程常用数据速查手册丛书

混凝土结构

常用数据速查手册

本书编委会 编

HUNNINGTU JIEGOU
CHANGYONG SHUJU
SUCHA SHOUCHE



*全面贯彻新规范、新标准

*全面收录混凝土结构所需的各种常用数据

中国建材工业出版社

工程常用数据速查手册丛书

混凝土结构 常用数据速查手册

本书编委会 编

图书在版编目 (CIP) 数据

混凝土结构常用数据速查手册/《混凝土结构常用数据速查手册》编委会编. —北京: 中国建材工业出版社, 2006.4

(工程常用数据速查手册丛书)

ISBN 7-80227-035-9

I. 混... II. 混... III. 混凝土结构-数据-技术手册 IV. TU37-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 014763 号

混凝土结构常用数据速查手册

本书编委会 编

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: 850mm × 1168mm 横 1/32

印 张: 21.125

字 数: 618 千字

版 次: 2006 年 4 月第 1 版

印 次: 2006 年 4 月第 1 次

定 价: 42.00 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

前 言

本手册是根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)及有关国家标准而编制的。主要包括:荷载、材料及基本规定、钢筋混凝土结构抗震计算及设计、承载能力极限状态计算、钢筋混凝土结构工程施工。

本手册特点是,技术规范新、内容覆盖面广、实用性强、查阅方便快捷等。本手册可作为建筑结构设计人员、施工管理人员的速查手册,也可作为大专院校师生的参考用书。

本书编委会

2006年1月

目 录

1 荷载	1
1.1 荷载和荷载效应组合	1
1.1.1 荷载	1
1.1.2 荷载效应组合	2
1.2 楼面和屋面活荷载	5
1.2.1 楼面活荷载	5
1.2.2 屋面活荷载	10
1.2.3 屋面积灰荷载	11
1.2.4 施工和检修荷载及栏杆水平荷载	13
1.2.5 动力系数	13
1.3 雪荷载	14
1.3.1 雪荷载标准值及基本雪压	14
1.3.2 屋面积雪分布系数 μ_r	14
1.4 吊车荷载	18
1.4.1 吊车竖向和水平荷载	18

1.4.2	多台吊车的组合	19
1.4.3	吊车荷载的动力系数	20
1.4.4	吊车荷载的组合值、频遇值及准永久值	20
1.5	风荷载	21
1.5.1	风荷载标准值 w_k	21
1.5.2	高层建筑基本风压值 w_0 的取值	22
1.5.3	风荷载的组合值、频遇值和准永久值	35
1.5.4	风压高度变化系数 μ_z	36
1.5.5	风荷载体型系数 μ_s	39
1.5.6	顺风向风振系数 β_z	60
1.5.7	阵风系数 β_{gz}	64
1.5.8	局部风压体型系数 μ'_s	65
1.5.9	横风向风振	67
2	材料及基本规定	70
2.1	材料强度	70
2.1.1	混凝土强度标准值、设计值、弹性模量及疲劳变形模量	70
2.1.2	普通钢筋的强度标准值、设计值及弹性模量	71
2.1.3	预应力钢筋的强度标准值、设计值	71
2.1.4	冷轧带肋钢筋的强度标准值、设计值及弹性模量	73

2.1.5	混凝土疲劳强度设计值	74
2.1.6	普通钢筋、预应力钢筋的疲劳应力幅限值	75
2.2	构造及计算	77
2.2.1	建筑结构的安全等级及重要性系数	77
2.2.2	混凝土结构的使用环境类别	78
2.2.3	混凝土结构耐久性	79
2.2.4	结构构件的裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值	80
2.2.5	受弯构件的挠度限值	81
2.2.6	T形、I形及倒L形截面受弯构件位于受压区的翼缘计算宽度	84
2.2.7	钢筋混凝土结构伸缩缝最大间距	85
2.2.8	纵向受力钢筋混凝土保护层最小厚度	86
2.2.9	混凝土结构中纵向受拉钢筋的锚固长度计算	87
2.2.10	同一构件中相邻纵向受力钢筋的绑扎搭接接头	88
3	钢筋混凝土结构抗震计算及设计	93
3.1	地震作用计算	93
3.1.1	地震作用和结构抗震验算	93
3.1.2	底部剪力法计算水平地震作用标准值	99
3.1.3	振型分解反应谱法计算水平地震作用标准值	102
3.1.4	竖向地震作用计算	104
3.1.5	截面抗震验算和抗震变形验算	106

3.2 构件的抗震设计	113
3.2.1 一般规定	113
3.2.2 柱箍筋加密区的体积配箍率	116
3.2.3 矩形柱和圆形柱加密区的箍筋的体积配箍率	122
3.2.4 框架梁沿梁全长箍筋的配筋率计算	128
4 承载力极限状态计算	137
4.1 轴心受压和偏心受压柱计算长度	137
4.1.1 轴心受压和偏心受压柱计算长度	137
4.2 钢筋混凝土轴心受压构件的稳定系数	138
4.3 矩形、T形、环形和圆形截面偏心受压构件偏心距增大系数	139
4.3.1 公式	139
4.3.2 偏心距增大系数 η 的计算系数 K	140
4.4 矩形和 T 形截面受弯构件承载力计算	144
4.4.1 矩形和 T 形截面受弯构件承载力计算 ($A_0 - \xi$ 表)	144
4.4.2 矩形和 T 形截面受弯构件承载力计算 ($A - \rho$ 表)	148
4.5 T 形截面梁受弯承载力计算	174
4.5.1 相关公式	174
4.5.2 注意事项	175
4.5.3 T 形截面梁受弯承载力计算表	176
4.6 矩形截面梁受扭承载力计算	202

4.6.1	公式	202
4.6.2	使用方法	203
4.6.3	注意事项	204
4.6.4	适用范围	204
4.6.5	矩形截面纯扭、剪扭构件计算表	204
4.7	矩形和 T 形截面梁受剪承载力计算	309
4.7.1	公式	309
4.7.2	使用方法及注意事项	309
4.7.3	适用条件	315
4.7.4	矩形和 T 形截面梁受剪承载力计算表	315
4.8	矩形截面对称配筋单向偏心受压柱承载力计算	352
4.8.1	公式	352
4.8.2	使用说明	353
4.8.3	适用范围	354
4.8.4	矩形截面对称配筋单向偏心受压柱承载力计算表	354
4.9	矩形截面对称配筋双向偏心受压柱承载力计算	412
4.9.1	公式	412
4.9.2	使用说明	413
4.9.3	适用范围	414
4.9.4	矩形截面对称配筋双向偏心受压柱承载力计算表	414

4.10 圆形截面偏心受压柱承载力计算	439
4.10.1 公式	439
4.10.2 使用说明	439
4.10.3 适用范围	440
4.10.4 圆形截面偏心受压柱承载力计算表	440
5 钢筋混凝土结构工程施工	460
5.1 模板工程	460
5.1.1 组合式模板	460
5.1.2 工具式模板	485
5.1.3 永久性模板（压型钢板）	497
5.1.4 现浇混凝土结构模板设计	501
5.1.5 模板工程质量验收标准	506
5.2 钢筋工程	509
5.2.1 常用钢筋品种、规格及性能	509
5.2.2 钢筋原材料质量验收标准	520
5.2.3 钢筋的配料	521
5.2.4 钢筋的加工	523
5.2.5 钢筋的焊接	527
5.2.6 钢筋的机械连接	544
5.2.7 钢筋工程质量验收标准	556

5.3 混凝土工程	562
5.3.1 原材料要求	562
5.3.2 混凝土的配制	590
5.3.3 混凝土的施工	604
5.3.4 混凝土工程质量验收标准	620
5.3.5 常用特种混凝土	628
图表索引	638
参考文献	662

1 荷 载

1.1 荷载和荷载效应组合

1.1.1 荷载 (表 1-1)

表 1-1 荷 载

建筑结构荷载的制定依据	1. 应符合安全适用、经济合理的要求 2. 根据《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001) 规定的原则制定 3. 采用的设计基准期为 50 年
建筑结构荷载的应用范围	1. 适用于建筑工程的结构设计 2. 适用于直接作用的荷载 3. 间接作用 (如地基变形、混凝土收缩、焊接变形、温度变化或地震等引起的作用) 应按有关规范的规定
荷载分类	1. 永久荷载 (恒荷载), 例如结构自重 (自重是指材料自身重量产生的荷载, 即重力)、土压力、预应力等 2. 可变荷载 (活荷载), 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, 例如爆炸力、撞击力等

续表

荷载代表值	建筑结构设计时，对不同荷载应采用不同的代表值 建筑结构按承载能力极限状态设计时，采用荷载设计值。荷载设计值是荷载分项系数与荷载代表值的乘积，荷载代表值不论对永久荷载（结构或构件自重）、可变荷载均采用标准值。但可变荷载为两个及其以上时，则应采用组合值。组合值是可变荷载标准值乘以荷载组合系数 建筑结构按正常使用极限状态设计时，采用荷载标准值（不乘荷载分项系数）。其中可变荷载有两个及其以上时，当按荷载的短期效应组合设计采用组合值；当按荷载的长期效应组合设计采用准永久值。准永久值是可变荷载标准值乘以荷载准永久值系数
-------	---

1.1.2 荷载效应组合

1.1.2.1 在承载能力极限状态下的荷载效应组合（表 1-2）

对于承载能力极限状态，应按荷载效应的基本组合或偶然组合进行荷载（效应）组合，并应采用下列设计表达式进行设计：

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

式中 γ_0 ——结构重要性系数；

S ——荷载效应组合的设计值；

R ——结构构件抗力的设计值，应按有关建筑结构设计的规定确定。

表 1-2 在承载力极限状态下的荷载效应组合

组 合	荷载效应组合的设计值 S 取最不利值确定
由可变荷载效应控制的组合	$S = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_{Q1} S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \Psi_{ci} S_{Qik} \quad (1-2)$ 式中 γ_G——永久荷载的分项系数； γ_{Qi}——第 i 个可变荷载的分项系数，其中 γ_{Q1} 为可变荷载 Q_1 的分项系数； S_{Gk}——按永久荷载标准值 G_k 计算的荷载效应值； S_{Qik}——按可变荷载标准值 Q_{ik} 计算的荷载效应值，其中 S_{Q1k} 为诸可变荷载效应中起控制作用者； Ψ_{ci}——可变荷载 Q_i 的组合值系数，应分别按各节的规定采用； n——参与组合的可变荷载数
由永久荷载效应控制的组合	$S = \gamma_G S_{Gk} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \Psi_{ci} S_{Qik} \quad (1-3)$ 注：(1) 基本组合中的设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况 (2) 当对 S_{Q1k} 无法明显判断时，依次以各可变荷载效应为 S_{Q1k}，选其中最不利的荷载效应组合 (3) 当考虑以竖向的永久荷载效应控制的组合时，参与组合的可变荷载仅限于竖向荷载
轻型屋面屋盖钢结构的荷载效应组合	对于轻型屋面的屋盖钢结构，因结构自重轻，多数按可变荷载效应控制的组合；对于钢筋混凝土屋面的结构，因结构自重与活荷载之比，自重所占比例大，故多数按永久荷载效应控制的组合，为方便设计，建议屋盖结构 $G_k \leq 1.4\text{kN/m}^2$ 时，按可变荷载效应控制的组合；$G_k > 1.4\text{kN/m}^2$ 时，按永久荷载效应控制的组合

续表

组 合	荷载效应组合的设计值 S 取最不利值确定
排架、框架结构的荷载效应组合	对于一般排架、框架结构,基本组合可采用简化规则,并按下列组合值中取最不利值确定:
	(1) 由可变荷载效应控制的组合
	$S = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_{Q1} S_{Q1k} \quad (1-4)$
	$S = \gamma_G S_{Gk} + 0.9 \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} S_{Qik} \quad (1-5)$
	(2) 由永久荷载效应控制的组合按式 (1-6) 采用
	$S = \gamma_G S_{Gk} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \Psi_{ci} S_{Qik} \quad (1-6)$

1.1.2.2 偶然组合

对于偶然组合,荷载效应组合的设计值宜按下列规定确定:偶然荷载的代表值不乘分项系数;与偶然荷载同时出现的其他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,可由有关规范另行规定。

1.1.2.3 各种组合的计算 (表 1-3)

对于正常使用极限状态,应根据不同的设计要求,采用荷载的标准组合、频遇组合或准永久组合,并按下列设计表达式进行设计:

$$S \leq C \quad (1-7)$$

式中 C ——结构或结构构件达到正常使用要求的规定限值，例如：变形、裂缝、振幅、加速度、应力等的限值，应按各有关建筑结构设计规范的规定采用。

表 1-3 各种组合

组 合	荷载效应组合的设计值 S 采用
标准组合	$S = S_{Gk} + S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \Psi_{ci} S_{Qik} \quad (1-8)$ 注：组合中的设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况
频遇组合	$S = S_{Gk} + \Psi_n S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \Psi_{Qi} S_{Qik} \quad (1-9)$ 式中 Ψ_n——可变荷载 Q_1 的频遇值系数； Ψ_{Qi}——可变荷载 Q_i 的准永久值系数
准永久组合	$S = S_{Gk} + \sum_{i=1}^n \Psi_{Qi} S_{Qik} \quad (1-10)$ 注：组合中的设计值仅适用于荷载与荷载效应线性的情况

1.2 楼面和屋面活荷载

1.2.1 楼面活荷载

1.2.1.1 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组合值、频遇值和准永久值系数，应按表 1-4 的规定采用。

表 1-4 民用建筑楼面均布活荷载标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数

项 次	类 别	标准值 (kN/m ²)	组合值系数 ψ_c	频遇值系数 ψ_f	准永久值系数 ψ_q
1	(1) 住宅、宿舍、旅馆、办公楼、医院病房、托儿所、幼儿园	2.0	0.7	0.5	0.4
	(2) 教室、试验室、阅览室、会议室、医院门诊室			0.6	0.5
2	食堂、餐厅、一般资料档案室	2.5	0.7	0.6	0.5
3	(1) 礼堂、剧场、影院、有固定座位的看台	3.0	0.7	0.5	0.3
	(2) 公共洗衣房	3.0	0.7	0.6	0.5
4	(1) 商店、展览厅、车站、港口、机场大厅及其旅客等候室	3.5	0.7	0.6	0.5
	(2) 无固定座位的看台	3.5	0.7	0.5	0.3
5	(1) 健身房、演出舞台	4.0	0.7	0.6	0.5
	(2) 舞厅	4.0	0.7	0.6	0.3
6	(1) 书库、档案库、储藏室	5.0	0.9	0.9	0.8
	(2) 密集柜书库	12.0			
7	通风机房、电梯机房	7.0	0.9	0.9	0.8