

建筑结构 常用数据手册(第二版) 上册

■《建筑工程常用数据系列手册》编写组 编

(附网络下载)

建筑
工程
常用
数据
系列
手册

中国建筑工业出版社

建筑工程常用数据系列手册

建筑结构常用数据手册 (第二版)

上册

《建筑工程常用数据系列手册》编写组 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑结构常用数据手册. 上册/《建筑工程常用数据系列手册》编写组编. —2版. —北京: 中国建筑工程出版社, 2006

(建筑工程常用数据系列手册)

ISBN 978-7-112-08779-2

I. 建… II. 建… III. 建筑结构—数据—技术手册 IV. TU3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 113601 号

建筑工程常用数据系列手册

建筑结构常用数据手册 (第二版)

上册

《建筑工程常用数据系列手册》编写组 编

*

中国建筑工程出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京密云红光制版公司制版

北京市彩桥印刷有限责任公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 28 $\frac{3}{4}$ 插页: 2 字数: 800 千字

2007 年 7 月第二版 2007 年 7 月第四次印刷

印数: 10001—13000 册 定价: 50.00 元 (附网络下载)

ISBN 978-7-112-08779-2

(15443)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

该书为建筑工程常用数据系列手册之一——《建筑结构常用数据手册》的上册。

该书按国家现行标准对第一版的内容进行了订正和补充，包括结构计算常用基本数据、一般结构的内力计算、高层钢筋混凝土结构、混凝土结构、砌体结构、建筑抗震设计等方面的内容。该书可供广大建筑结构设计人员、施工人员、监理人员、管理人员在工作中查阅使用，也可作为大中专院校相关专业师生的学习参考书。

责任编辑：刘 江 范业庶

责任设计：崔兰萍

责任校对：张树梅 兰曼利

本书附配套素材，下载地址如下：

www.cabp.com.cn/td/cabp15443.rar

第二版说明

《建筑工程常用数据系列手册》自 1997 年 10 月出版以来，由于内容新颖，覆盖面广，数据准确翔实，查阅方便实用，受到建筑行业广大读者的欢迎，多次重印。随着我国建筑行业科学技术水平的进一步发展，不断对建筑的新技术、新工艺、新材料、新设备提出新的需求，国家和行业的标准规范也随之更新修订。为适应客观发展的需要，本系列手册在第一版的基础上，作了较大的更改和补充，对第一版保留部分的内容按照现行标准规范，特别是将建设部 2000 年 4 月发布的《工程建设标准强制性条文》的全部内容按不同专业分别全部增补到各分册的有关章节中，补充革新了许多新技术、新材料内容，更加突出了本套手册作为资料性工具书的特色。在跨入 21 世纪之际，以其崭新的面貌奉献给土木建筑行业的广大读者。

为方便读者选购、查阅，本系列手册共分为六个分册，第一分册为《建筑设计常用数据手册》，第二分册为《建筑结构常用数据手册》（上、下册），第三分册为《建筑施工常用数据手册》，第四分册为《暖通空调常用数据手册》，第五分册为《给水排水常用数据手册》，第六分册为《建筑电气常用数据手册》。

限于我们的能力和水平，这套系列手册难免存在不足之处和缺点，欢迎广大读者提出意见和建议。

中国建筑工业出版社

本书第二版说明

本书是1997年出版的《建筑工程常用数据系列手册——建筑结构常用数据手册（第二版）》的上册。

为适应建筑结构在材料、技术、结构形式以及设计方面的飞速发展和满足新规范和新技术标准的要求，本书第二版做了较大的更新、补充和调整，力求内容较新，涵盖面广，使用便捷。篇幅上较第一版有了很大的增加，为了更好地满足读者的需要，将书分为上册、下册。本书为上册，主要包括“结构计算常用基本数据”、“一般结构的内力计算”、“高层钢筋混凝土结构”、“混凝土结构”、“砌体结构”、“建筑抗震设计”等方面的内容。全书以表格为主，个别处为便于使用，有少量文字叙述。本书在编写过程中，参考了大量的设计规范、规程及其他同行的作品，在此表示衷心的感谢。

本书可供广大建筑结构设计人员、施工人员、监理人员、管理人员在工作中查阅使用，也可作为大中专院校相关专业师生的学习参考书。

建筑工程常用数据系列手册编委会

主 编 苗若愚

副主编 何一民

编 委 袁培霖 王成祥 朱 林

王海山 秦万城

本书编写人员名单

主 编 王成祥 庞 江 史万春 秦绪久

编写人员

第 1 章 王成祥 庞 江

第 2 章 王成祥 庞 江

第 3 章 史万春 杜 俐

第 4 章 王成祥 庞 江 葛长春 张 辉 庞 平

第 5 章 史万春 杜 俐 史万恒 张塞北 秦绪久

第 6 章 史万春 杜 俐

目录

1 结构计算常用基本数据	1
1.1 双曲线函数	1
1.2 常用力学公式及数表	2
1.3 建筑结构荷载	41
2 一般结构的内力计算	167
2.1 梁的内力计算	167
2.2 板的内力计算	285
2.3 排架柱内力计算	311
2.4 拱的内力计算	326
3 高层钢筋混凝土结构	345
3.1 一般规定	345
3.2 框架在水平荷载（风荷载或水平地震作用）作用下的内力和位移计算的 D 值法	355
3.3 框架—剪力墙协同工作计算图表法	367
4 混凝土结构	372
4.1 材料及一般构造规定	372
4.2 建筑结构安全等级及允许变形值	428
4.3 梁板的计算	431
4.4 钢筋混凝土宽扁梁计算	452
4.5 受压构件承载力计算	455
4.6 板受冲切承载力计算	478
4.7 牛腿	499
4.8 楼梯	503
4.9 深受弯构件承载力计算	524
4.10 预应力混凝土结构	527
4.11 现浇混凝土空心楼盖	572
5 砌体结构	593
5.1 砌体结构的材料	593
5.2 砌体结构房屋基本设计规定	603

5.3 砌体结构的构造要求	609	混凝土结构	799
5.4 无筋砌体构件的承载力计算	658	6.3 多层砌体房屋和底部框架、内框架房屋	858
5.5 配筋砖砌体构件	714	6.4 配筋混凝土小型空心砌块抗震墙房屋	894
5.6 圈梁、过梁及挑梁	737	附录 几个常用数据表	899
6 建筑抗震设计	752	参考文献	909
6.1 一般规定	752		
6.2 多层和高层钢筋			

1 结构计算常用基本数据

1.1 双曲线函数

$$(1) \sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}; \quad (2) \cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2};$$

$$(3) \tanh x = \frac{\sinh x}{\cosh x} = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}; \quad (4) \sinh(-x) = -\sinh x;$$

$$(5) \cosh(-x) = \cosh x; \quad (6) \tanh(-x) = -\tanh x;$$

$$(7) \cosh^2 x - \sinh^2 x = 1;$$

$$(8) \sinh(x \pm y) = \sinh x \cosh y \pm \cosh x \sinh y;$$

$$(9) \cosh(x \pm y) = \cosh x \cosh y \pm \sinh x \sinh y;$$

$$(10) \tanh(x \pm y) = \frac{\tanh x \pm \tanh y}{1 \pm \tanh x \tanh y};$$

$$(11) \sinh x \pm \sinh y = 2 \sinh \frac{x \pm y}{2} \cosh \frac{x \mp y}{2};$$

$$(12) \cosh x + \cosh y = 2 \cosh \frac{x + y}{2} \cosh \frac{x - y}{2};$$

$$(13) \cosh x - \cosh y = 2 \sinh \frac{x + y}{2} \sinh \frac{x - y}{2};$$

$$(14) \cosh x \pm \sinh x = \frac{1 \pm \tanh\left(\frac{x}{2}\right)}{1 \mp \tanh\left(\frac{x}{2}\right)};$$

$$(15) \tanh x \pm \tanh y = \frac{\sinh(x \pm y)}{\cosh x \cosh y};$$

$$(16) \sinh 2x = 2 \sinh x \cosh x;$$

$$(17) \cosh 2x = \cosh^2 x + \sinh^2 x; (18) \tanh 2x = \frac{2 \tanh x}{1 + \tanh^2 x};$$

$$(19) \sinh \frac{x}{2} = \pm \sqrt{\frac{\cosh x - 1}{2}}; (20) \cosh \frac{x}{2} = \sqrt{\frac{\cosh x + 1}{2}};$$

$$(21) \tanh \frac{x}{2} = \pm \sqrt{\frac{\cosh x - 1}{\cosh x + 1}}; (22) \sinh x = -i \sin ix;$$

$$(23) \cosh x = \cos ix; (24) \tanh x = -i \tan ix;$$

$$(25) \sin x = -i \sinh ix; (26) \cos x = \cosh ix;$$

$$(27) \tan x = -i \tanh ix。$$

式中 $i = \sqrt{-1}$

双曲线函数互换式

表 1.1-1

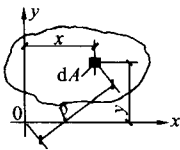
	$\sinh x$	$\cosh x$	$\tanh x$
$\sinh x$	—	$\sqrt{\cosh^2 x - 1}$	$\frac{\tanh x}{\sqrt{1 - \tanh^2 x}}$
$\cosh x$	$\sqrt{\sinh^2 x + 1}$	—	$\frac{1}{\sqrt{1 - \tanh^2 x}}$
$\tanh x$	$\frac{\sinh x}{\sqrt{\sinh^2 x + 1}}$	$\frac{\sqrt{\cosh^2 x - 1}}{\cosh x}$	—

1.2 常用力学公式及数表

1.2.1 截面力学特性的计算公式

截面力学特性计算公式

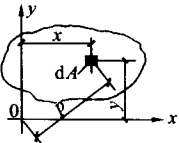
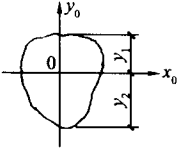
表 1.2-1

序号 名称	定义或关系	图 例	公 式
1 惯性矩	截面对任一轴的惯性矩：等于各微面积 dA 与它到该轴距离平方的乘积的总和		$I_x = \int_A y^2 dA$ $I_y = \int_A x^2 dA$
2 惯性积	截面对 x 轴及 y 轴的惯性积：等于各微面积 dA 与它到两轴距离的乘积的总和		$I_{xy} = \int_A xy dA$

续表

序号 名称	定义或关系	图 例	公 式
3 平行轴 的惯 性矩	截面对平行于形心轴 x 和 y 而相距 a 和 b 的 x' 和 y' 轴的惯性矩: 等于本身形心轴的惯性矩与本图面积及面积形心至 x' 和 y' 轴距离平方乘积的代数和		$I_{x'} = I_x + a^2 A$ $I_{y'} = I_y + b^2 A$
4 平行轴 的惯 性积			$I_{x'y'} = I_{xy} + abA$
5 惯性矩 转轴公 式	两轴 (通过任一点 O) 旋转 α 角 (以逆时针方向为正) 后惯性矩的关系		$I_{x'} = I_x \cos^2 \alpha + I_y \sin^2 \alpha - I_{xy} \sin 2\alpha$ $I_{y'} = I_x \sin^2 \alpha + I_y \cos^2 \alpha + I_{xy} \sin 2\alpha$
6 截面的 主形心 轴	通过截面形心并且有一定方位角 α_0 的两个互相垂直的轴 x_0 和 y_0 称为主形心轴		主形心轴的方位角 α_0 $\tan 2\alpha_0 = \frac{2I_{xy}}{I_y - I_x}$
7 主形心 轴的惯 性矩	截面对主形心轴 x_0 和 y_0 的主形心惯性矩, 一个为最大, 另一个为最小		$I_{x_0} = I_x \cos^2 \alpha_0 + I_y \sin^2 \alpha_0 - I_{xy} \sin 2\alpha_0$ $I_{y_0} = I_x \sin^2 \alpha_0 + I_y \cos^2 \alpha_0 + I_{xy} \sin 2\alpha_0$
8 组合截 面的惯 性矩	组合截面的惯性矩等于各组成部分惯性矩的和		$I_x = I_{x_1} + I_{x_2} + \dots + I_{x_n}$ $= \sum_{i=1}^n I_{x_i}$

续表

序号 名称	定义或关系	图 例	公 式
9 极惯性矩	截面对任一点 0 的极惯性矩；等于各微面积 dA 与它到 0 点距离的平方乘积的总和，并等于经过该点的相互垂直的任一对轴的惯性矩的总和		$I_p = \int_A \rho^2 dA = I_x + I_y$ 式中 $\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$——微面积 dA 到 0 点的距离
10 截面的回转半径			$r_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}}; r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$ 式中 r_x、r_y——分别为截面对 x、y 轴的回转半径； I_x、I_y——分别为截面对 x、y 轴的惯性矩； A——截面面积
11 截面弹性抵抗矩系数 (截面系数)			$W_1 = \frac{I_{y_0}}{y_1}$ $W_2 = \frac{I_{y_0}}{y_2}$ 式中 W_1、W_2——分别为截面上、下边缘的截面系数； I_{y_0}——截面对形心轴 x_0 的惯性矩； y_1、y_2——分别为形心到截面上、下边缘的距离

1.2.2 常用图形的几何及力学特征表

常用图形的几何及力学特征表

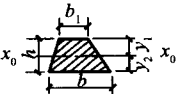
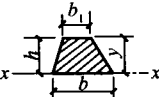
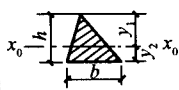
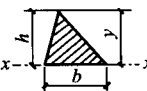
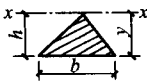
表 1.2-2

序号	截面简图	截面积 (A)	图示轴线到边 缘距离 (y; x)	对图示轴线的惯性矩、 截面系数及回转半径 (I、W 及 r)
1		$a^2 - a_1^2$	$y = a$	$I_x = \frac{1}{12} [4a^4 - 3a_1^2 a^2 - a_1^4]$
2		$a^2 - a_1^2$	$y = \frac{a}{\sqrt{2}}$	$I_{x_0} = \frac{a^4 - a_1^4}{12};$ $W_{x_0} = 0.118 \frac{a^4 - a_1^4}{a};$ $r_{x_0} = 0.289 \sqrt{a^2 + a_1^2}$
3		bh	$y = \frac{h}{2}$	$I_{x_0} = \frac{bh^3}{12}; W_{x_0} = \frac{1}{6} bh^2;$ $r_{x_0} = 0.289h$
4		bh	$y = h$	$I_x = \frac{bh^3}{3}$
5		bh	$y = \frac{bh}{\sqrt{b^2 + h^2}}$	$I_{x_0} = \frac{b^3 h^3}{6(b^2 + h^2)};$ $r_{x_0} = \frac{bh}{\sqrt{6(b^2 + h^2)}};$ $W_{x_0} = \frac{b^2 h^2}{6\sqrt{b^2 + h^2}}$
6		bh	$y = \frac{1}{2} (h \cos \alpha + b \sin \alpha)$	$I_{x_0} = \frac{bh}{12} (h^2 \cos^2 \alpha + b^2 \sin^2 \alpha)$

续表

序号	截面简图	截面积 (A)	图示轴线到边缘距离 (y; x)	对图示轴线的惯性矩、 截面系数及回转半径 (I、W及r)
7		$bh - b_1h_1$	$y = \frac{h}{2}$	$I_{x_0} = \frac{bh^3 - b_1h_1^3}{12};$ $W_{x_0} = \frac{bh^3 - b_1h_1^3}{6h};$ $r_{x_0} = 0.289\sqrt{\frac{bh^3 - b_1h_1^3}{bh - b_1h_1}}$
8		$b(h - h_1)$	$y = \frac{h}{2}$	$I_{x_0} = \frac{b(h^3 - h_1^3)}{12};$ $W_{x_0} = \frac{b(h^3 - h_1^3)}{6h};$ $r_{x_0} = 0.289 \times \sqrt{h^2 + hh_1 + h_1^2}$
9	正六边形 	$\frac{3\sqrt{3}}{2}a^2 =$ $2.598a^2$ $\frac{\sqrt{3}}{2}h^2 =$ $0.866h^2$	$y = \frac{\sqrt{3}}{2}a$ $= 0.866a$ $= 0.5h$	$I_{x_0} = \frac{5\sqrt{3}}{16}a^4 = 0.541a^4$ $= 0.0601h^4;$ $W_{x_0} = \frac{5}{8}a^3 = 0.120h^3;$ $r_{x_0} = 0.456a = 0.264h$
10	正六边形 	$\frac{3\sqrt{3}}{2}a^2 =$ $2.598a^2;$ $\frac{\sqrt{3}}{2}h^2 =$ $0.866h^2$	$y = a = \frac{h}{\sqrt{3}}$ $= 0.577h$	$I_{x_0} = \frac{5\sqrt{3}}{16}a^4 = 0.541a^4$ $= 0.0601h^4;$ $W_{x_0} = 0.541a^3$ $= 0.104h^3;$ $r_{x_0} = 0.456a = 0.264h$
11	正八边形 	$2\sqrt{2}R^2 =$ $2.828R^2;$ $\frac{2\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}h^2 =$ $0.828h^2$	$y = \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2}R$ $= 0.924R$ $= 0.5h$	$I_{x_0} = \frac{1+2\sqrt{2}}{6}R^4$ $= 0.638R^4$ $= 0.0547h^4;$ $W_{x_0} = 0.691R^3$ $= 0.109h^3;$ $r_{x_0} = 0.475R = 0.257h$

续表

序号	截面简图	截面积 (A)	图示轴线到边缘距离 ($y; x$)	对图示轴线的惯性矩、 截面系数及回转半径 (I 、 W 及 r)
12	正八角形 	$2.828 R^2$ $3.314 R^2$ $4.828 a^2$	$y = R$ $= 1.082 R_1$ $= 1.307 a$	$I_{x_0} = 0.638 R^4$ $= 0.876 R_1^4$ $= 1.860 a^4$; $W_{x_0} = 0.638 R^3$ $= 0.809 R_1^3$ $= 1.423 a^3$; $r_{x_0} = 0.475 R$ $= 0.514 R_1 = 0.621 a$
13		$\frac{h(b + b_1)}{2}$	$y_1 = \frac{h(b_1 + 2b)}{3(b_1 + b)}$; $y_2 = \frac{h(b + 2b_1)}{3(b + b_1)}$	$I_{x_0} = \frac{h^3(b^2 + 4bb_1 + b_1^2)}{36(b + b_1)}$; $W_{x_0} = \frac{b^2 + 4bb_1 + b_1^2}{12(2b + b_1)} h^2$; $r_{x_0} = \frac{h}{6(b + b_1)} \times \sqrt{2(b^2 + 4bb_1 + b_1^2)}$
14		$\frac{h(b + b_1)}{2}$	$y = h$	$I_x = \frac{h^3(b + 3b_1)}{12}$
15		$\frac{bh}{2}$	$y_1 = \frac{2h}{3}$ $y_2 = \frac{h}{3}$	$I_{x_0} = \frac{bh^3}{36}$; $W_{x_0} = \frac{bh^2}{24}$; $W_{x_0} = \frac{bh^2}{12}$; $r_{x_0} = 0.236 h$
16		$\frac{bh}{2}$	$y = h$	$I_x = \frac{bh^3}{12}$
17		$\frac{bh}{2}$	$y = h$	$I_x = \frac{bh^3}{4}$