

# 简明钢筋混凝土 结构计算手册

国振喜 主编



机械工业出版社

本书是根据新颁布实施的国家标准  
50010—2002)

内容包括：计算规定与材料标准；钢筋混凝土受弯构件计算及其实例；钢筋混凝土受压构件计算及其实例；钢筋混凝土受拉构件计算及其实例；钢筋混凝土受扭曲构件计算及其实例；钢筋混凝土受冲切、局部受压和疲劳计算及其实例；钢筋混凝土柱牛腿计算及其实例；钢筋混凝土结构预埋件计算及其实例；钢筋混凝土叠合式受弯构件计算及其实例；钢筋混凝土剪力墙结构计算及其实例；钢筋混凝土构件抗震计算；常用计算资料等。

本书具有技术标准新，实用性强，应用方便等特点。全书按表格化、图形化编写，简单明了，查找迅速，可节省时间，提高效率。

本书供广大建筑设计人员、施工人员及监理人员使用，也可供大专院校土建专业师生及科学研究人员使用与参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

简明钢筋混凝土结构计算手册/国振喜主编.—北京  
机械工业出版社，2002.6  
ISBN 7 - 111 - 10295 - 9

I. 简... . 国... . 钢筋混凝土结构—结构计  
算—手册 . TU375.01 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字

机械工业出版社 北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑：何文军 熊万武 版式设计：冉晓华

责任校对：韩 晶 刘志文 封面设计：姚 毅

责任印制：付方敏

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2002 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

1000mm×1400mm B5·40.75 印张·3 插页·2351 千字

0 001—4 000 册

定价：99.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话

封面无防伪标均为盗版

# 序 言

在我国当前的建设工程中，钢筋混凝土结构是应用最广泛的结构形式，用量大，投资多，如能在钢筋混凝土结构设计中做到技术先进，经济合理，安全适用，快速设计，将对我国的建设事业具有重要意义。

新颁布实施的  
凝土结构设计水平向前推进一步。

为适应我国建设事业发展的需要，为了给钢筋混凝土结构设计计算提供最新的设计方法和依据，我们根据新颁布实施的国家标准，并结合工程实践和多方著述，编写了  
土设计工作者。

本书主要包括：计算规定与材料标准；钢筋混凝土受弯构件计算及其实例；钢筋混凝土受压构件计算及其实例；钢筋混凝土受拉构件计算及其实例；钢筋混凝土受扭曲构件计算及其实例；钢筋混凝土受冲切、局部受压和疲劳计算及其实例；钢筋混凝土柱牛腿计算及其实例；钢筋混凝土结构预埋件计算及其实例；钢筋混凝土叠合式受弯构件计算及其实例；钢筋混凝土剪力墙结构计算及其实例；钢筋混凝土构件抗震计算；常用计算资料等。

本书的主要特点是：

的各类结构构件的常用计算方法，实用计算公式，简化的计算用表，典型的计算例题等准确地提供给广大的土建结构设计人员，供设计时参照应用，举一反三，从而节省大量的时间，提高工作效率。

混凝土结构的设计及计算需要。

例题等浓缩为一本书编写，携带方便，一目了然，可迅速找到你所需要解决的问题。

规范》

新，技术先进，应用准确可靠。

本书由国振喜主编。在本书的编写过程中，还有李玉芝、白帆、国

伟、孙谡、王茂、孙惠琴、孙学、韩兆平、翁映华、曲昭嘉、高名游、曲圣伟、王瑾、李兴武、李明宇、李伟、国刚、陈金霞、松柏、朱勋章、焦德文、王风、李作波、丁正厚、孙澍宁、范中曦、韩国群、贾军、孙连集、杨占荣、李永全、徐玉娥、邹桐、李树平、司浩然、高伟、国英、国华、张国莉、张清波、国颖等参加了部分工作。

本书在编写和出版过程中，得到许多同志的支持和帮助，在此一并致谢！

由于我们水平有限，难免有不妥之处，敬请指教，以利改进。

国振喜

2002年4月25日

# 目 录

## 序言

<b>1 计算规定与材料标准</b>	<b>1</b>
1.1 概述	1
1.1.1 混凝土与混凝土结构	1
1.1.2 钢筋混凝土	1
1.1.3 钢筋混凝土结构	2
1.2 结构的计算要求	3
1.2.1 结构的功能要求	3
1.2.2 极限状态的定义、分类和计算原则	3
1.2.3 结构构件计算规定	4
1.2.4 计算表达式	5
1.2.5 安全等级、挠度限值和裂缝控制	6
1.2.6 耐久性规定	8
1.2.7 结构分析一般规定	9
1.3 混凝土	11
1.3.1 混凝土强度等级及选用规定	11
1.3.2 混凝土强度标准值	12
1.3.3 混凝土强度设计值	12
1.3.4 混凝土弹性模量及其他计算标准	12
1.4 钢筋	13
1.4.1 钢筋混凝土结构的钢筋选用规定	13
1.4.2 钢筋强度标准值	13
1.4.3 钢筋强度设计值	14
1.4.4 钢筋弹性模量及其他计算标准	14
1.5 配筋率	15
1.5.1 纵向受力钢筋的最小配筋率	15
1.5.1.1 不考虑地震的纵向受力钢筋的最小配筋率	15
1.5.1.2 考虑地震作用组合的框架梁纵向受拉钢筋的最小配筋率	16
1.5.1.3 考虑地震作用组合的框架柱纵向钢筋最小配筋率	17
1.5.2 纵向受力钢筋的最大配筋率	18
1.5.2.1 不考虑地震的钢筋混凝土受弯构件纵向受拉钢筋最大配筋率	18
1.5.2.2 考虑地震作用组合的框架梁纵向受拉钢筋的最大配筋率	18
1.5.2.3 钢筋混凝土柱纵向钢筋的最大配筋率	19
1.5.3 其他构件配筋率	19
1.5.3.1 柱牛腿纵向受拉钢筋配筋率	19
1.5.3.2 剪力墙的水平 and 竖向分布钢筋的最小配筋率	19
1.5.3.3 钢筋混凝土梁中箍筋配筋率	19

# 目 录

1.5.3.4 梁内受扭纵向钢筋的配筋率 .....	20
<b>2 钢筋混凝土受弯构件计算及其实例 .....</b>	<b>22</b>
2.1 正截面承载力计算一般规定 .....	22
2.1.1 正截面承载力计算适用条件及基本假定 .....	22
2.1.2 相对界限受压区高度及普通钢筋的应力 .....	23
2.2 受弯构件正截面承载力计算 .....	24
2.2.1 简述 .....	24
2.2.2 单筋矩形截面构件受弯承载力计算 .....	26
2.2.2.1 基本计算公式的建立及适用条件 .....	26
2.2.2.2 计算方法 .....	27
2.2.2.3 计算例题 .....	28
2.2.2.4 其他说明 .....	30
2.2.3 双筋矩形截面构件受弯承载力计算 .....	30
2.2.3.1 双筋截面构件 .....	30
2.2.3.2 基本计算公式的建立及适用条件 .....	31
2.2.3.3 计算方法 .....	32
2.2.3.4 计算例题 .....	33
2.2.4 单筋 T 形截面构件受弯承载力计算 .....	34
2.2.4.1 单筋 T 形截面构件 .....	34
2.2.4.2 基本计算公式的建立及适用条件 .....	35
2.2.4.3 T 形截面的计算宽度 .....	37
2.2.4.4 计算方法 .....	37
2.2.4.5 计算例题 .....	38
2.3 受弯构件正截面受弯承载力计算用表 .....	39
2.3.1 矩形截面受弯承载力计算系数用表 .....	39
2.3.1.1 制表公式 .....	39
2.3.1.2 受弯承载力计算系数用表 .....	40
2.3.1.3 计算例题 .....	46
2.3.2 矩形和 T 形截面单筋板、梁 $A_s$ (%) .....	47
2.3.2.1 制表公式 .....	47
2.3.2.2 $A_s$ (%) .....	48
2.3.2.3 计算例题 .....	103
2.3.3 T 形截面梁翼缘每 1000mm 宽的受弯承载力设计值 $M_u$ 计算用表 .....	105
2.3.3.1 制表公式 .....	105
2.3.3.2 $M_u$ 值计算用表及其适用范围 .....	105
2.3.3.3 计算例题 .....	114
2.3.4 每 1000mm 宽钢筋混凝土板弯矩与配筋计算用表 .....	115
2.3.4.1 制表公式 .....	115
2.3.4.2 板弯矩和配筋计算用表及其适用范围 .....	116
2.3.4.3 计算例题 .....	182
2.3.5 单筋矩形截面钢筋混凝土梁弯矩与配筋计算用表 .....	182
2.3.5.1 制表公式 .....	182

2.3.5.2	梁弯矩和配筋计算用表及其适用范围 .....	183
2.3.5.3	计算例题 .....	404
2.4	受弯构件斜截面受剪承载力计算与计算用表 .....	405
2.4.1	矩形、T形和工形截面受弯构件的斜截面受剪承载力计算 .....	405
2.4.1.1	截面符合条件 .....	405
2.4.1.2	可不进行斜截面受剪承载力计算的条件 .....	405
2.4.1.3	不配置箍筋和弯起钢筋的一般板类受弯构件斜截面受剪承载力计算 .....	405
2.4.1.4	仅配箍筋的受剪承载力计算 .....	406
2.4.1.5	配置箍筋和弯起钢筋时的受剪承载力计算 .....	406
2.4.1.6	计算箍筋和弯起钢筋的数量 .....	406
2.4.1.7	受剪承载力的计算位置规定 .....	407
2.4.1.8	计算例题 .....	407
2.4.2	受弯构件矩形截面梁斜截面受剪承载力计算用表 .....	411
2.4.2.1	制表公式 .....	411
2.4.2.2	计算用表及其适用范围 .....	411
2.4.2.3	计算例题 .....	437
2.5	钢筋混凝土受弯构件挠度与裂缝宽度验算 .....	438
2.5.1	受弯构件挠度验算 .....	438
2.5.1.1	计算原则 .....	438
2.5.1.2	计算方法 .....	438
2.5.1.3	计算例题 .....	441
2.5.2	受弯构件裂缝宽度验算 .....	442
2.5.2.1	计算原则 .....	442
2.5.2.2	计算方法 .....	442
2.5.2.3	计算例题 .....	442
<b>3</b>	<b>钢筋混凝土受压构件计算及其实例 .....</b>	<b>445</b>
3.1	轴心受压构件正截面受压承载力计算 .....	445
3.1.1	配有箍筋或在纵向钢筋上焊有横向钢筋的轴心受压构件计算 .....	445
3.1.1.1	计算方法 .....	445
3.1.1.2	计算例题 .....	446
3.1.2	配有螺旋式或焊接式间接钢筋的轴心受压构件计算 .....	447
3.1.2.1	计算方法 .....	447
3.1.2.2	计算例题 .....	447
3.2	偏心受压构件正截面受压承载力计算 .....	450
3.2.1	偏心受压构件简述 .....	450
3.2.1.1	偏心受压构件、短柱、长柱及细长柱的定义及说明 .....	450
3.2.1.2	破坏特征 .....	451
3.2.1.3	偏心距增大系数 .....	451
3.2.1.4	基本计算公式的建立 .....	452
3.2.1.5	界限偏心距 .....	453
3.2.2	矩形截面偏心受压构件正截面不对称配筋的计算 .....	454
3.2.2.1	大偏心受压构件截面计算 .....	454

## 目 录

3.2.2.2	小偏心受压构件截面计算	455
3.2.2.3	计算例题	456
3.2.3	矩形截面偏心受压构件正截面对称配筋的计算	463
3.2.3.1	对称配筋简述	463
3.2.3.2	对称配筋构件大小偏心受压的判别	463
3.2.3.3	大偏心受压构件的计算	463
3.2.3.4	小偏心受压构件的计算	464
3.2.3.5	计算例题	464
3.2.4	工形截面偏心受压构件正截面受压承载力计算	469
3.2.4.1	工形截面大偏心受压构件计算	469
3.2.4.2	工形截面小偏心受压构件计算	470
3.2.4.3	计算例题	472
3.2.5	圆形截面偏心受压构件正截面受压承载力计算	474
3.2.5.1	计算方法及适用范围	474
3.2.5.2	计算例题	479
3.2.6	环形截面偏心受压构件正截面受压承载力计算	488
3.2.6.1	计算方法及适用范围	488
3.2.6.2	计算例题	490
3.3	受压构件计算规定	494
3.3.1	轴心受压和偏心受压柱的计算长度	494
3.3.1.1	刚性屋盖单层房屋排架柱、露天吊车柱和栈桥柱	494
3.3.1.2	一般多层房屋中梁柱为刚接的框架结构各层柱段的计算长度	494
3.3.2	偏心受压构件的验算	495
3.3.3	附加偏心距 $e_a$ 计算规定	495
3.4	矩形截面钢筋混凝土偏心受压构件斜截面受剪承载力计算	495
3.4.1	截面符合条件	495
3.4.2	斜截面可不进行受剪承载力计算的条件	495
3.4.3	斜截面受剪承载力的计算	495
3.4.4	计算例题	495
3.5	矩形截面偏心受压构件的裂缝宽度验算	496
3.5.1	验算裂缝宽度的条件	496
3.5.2	验算裂缝宽度计算公式	496
3.5.3	计算例题	497
3.6	钢筋混凝土轴心受压构件正截面受压承载力计算用表	498
3.6.1	矩形截面轴心受压柱混凝土部分承载力	498
3.6.1.1	制表公式	498
3.6.1.2	计算用表	498
3.6.2	圆形截面轴心受压柱混凝土部分承载力	501
3.6.2.1	制表公式	501
3.6.2.2	计算用表	501
3.6.3	轴心受压构件钢筋部分承载力	502
3.6.3.1	制表公式	502

3.6.3.2	计算用表	502
3.6.4	钢筋混凝土矩形截面轴心受压构件正截面受压承载力和配筋面积	503
3.6.4.1	制表公式	503
3.6.4.2	适用范围与计算用表	503
3.6.4.3	计算例题	512
3.7	钢筋混凝土偏心受压构件正截面受压承载力计算用表	513
3.7.1	对称配筋矩形截面偏心受压构件正截面受压承载力计算用表	513
3.7.1.1	制表公式	513
3.7.1.2	计算用表及其适用范围	513
3.7.1.3	计算例题	704
3.7.2	对称配筋矩形截面偏心受压构件正截面受压承载力与配筋面积计算用表	706
3.7.2.1	制表公式	706
3.7.2.2	计算用表的适用范围	706
3.7.2.3	计算例题	878
3.7.3	对称配筋工形截面偏心受压构件正截面受压承载力与配筋面积计算用表	879
3.7.3.1	制表公式	879
3.7.3.2	计算用表及其适用范围	880
3.7.3.3	计算例题	941
3.7.4	圆形截面偏心受压构件正截面受压承载力计算用表	941
3.7.4.1	计算公式	941
3.7.4.2	计算用表	942
3.7.4.3	计算例题	977
3.7.5	环形截面偏心受压构件正截面受压承载力计算用表	978
3.7.5.1	计算公式	978
3.7.5.2	计算用表	979
3.7.5.3	计算例题	1014
<b>4</b>	<b>钢筋混凝土受拉构件计算及其实例</b>	<b>1016</b>
4.1	钢筋混凝土轴心受拉构件计算	1016
4.1.1	轴心受拉构件	1016
4.1.2	轴心受拉构件正截面受拉承载力计算	1016
4.1.3	轴心受拉构件裂缝宽度验算	1016
4.1.4	计算例题	1017
4.2	钢筋混凝土偏心受拉构件计算	1017
4.2.1	偏心受拉构件	1017
4.2.2	矩形截面小偏心受拉构件正截面受拉承载力计算	1018
4.2.2.1	小偏心受拉构件简述	1018
4.2.2.2	基本计算公式的建立	1018
4.2.2.3	承载力校核	1018
4.2.2.4	配筋计算	1019
4.2.3	矩形截面大偏心受拉构件正截面受拉承载力计算	1019
4.2.3.1	大偏心受拉构件简述	1019
4.2.3.2	基本计算公式的建立	1019

# 目 录

4.2.3.3	承载力校核 .....	1019
4.2.3.4	配筋计算 .....	1020
4.2.4	矩形截面对称配筋偏心受拉构件正截面受拉承载力计算 .....	1020
4.2.4.1	基本计算公式 .....	1020
4.2.4.2	承载力校核 .....	1020
4.2.4.3	配筋计算 .....	1021
4.2.5	计算例题 .....	1021
4.3	矩形截面钢筋混凝土偏心受拉构件斜截面受剪承载力计算 .....	1025
4.3.1	截面尺寸限制条件 .....	1025
4.3.2	斜截面受剪承载力计算 .....	1025
4.3.3	计算例题 .....	1026
4.4	偏心受拉构件的裂缝宽度验算 .....	1026
4.4.1	基本计算公式 .....	1026
4.4.2	计算例题 .....	1027
<b>5</b>	<b>钢筋混凝土受扭曲构件计算及其实例 .....</b>	<b>1029</b>
5.1	钢筋混凝土受扭构件简述 .....	1029
5.2	矩形截面构件的受扭承载力计算 .....	1030
5.2.1	矩形截面纯扭构件的受扭承载力计算 .....	1030
5.2.1.1	扭曲截面承载力计算公式 .....	1030
5.2.1.2	截面尺寸符合条件 .....	1030
5.2.1.3	按构造配筋的条件 .....	1030
5.2.1.4	箍筋和纵向钢筋的最小配筋率 .....	1030
5.2.1.5	计算例题 .....	1031
5.2.2	矩形截面压扭构件的受扭承载力计算 .....	1032
5.2.2.1	基本计算公式及适用条件 .....	1032
5.2.2.2	计算例题 .....	1032
5.2.3	矩形截面剪扭构件的受剪承载力和受扭承载力的计算 .....	1033
5.2.3.1	截面尺寸符合条件 .....	1033
5.2.3.2	按构造配筋的条件 .....	1033
5.2.3.3	剪扭构件的受剪承载力 .....	1033
5.2.3.4	剪扭构件的受扭承载力计算 .....	1033
5.2.3.5	计算例题 .....	1034
5.2.4	弯剪扭构件的承载力计算 .....	1035
5.2.4.1	计算规定与方法 .....	1035
5.2.4.2	框架柱 .....	1036
5.2.4.3	计算例题 .....	1036
5.3	T形和工形截面构件的受扭承载力计算 .....	1038
5.3.1	T形和工形截面构件的纯扭承载力计算 .....	1038
5.3.1.1	计算原则 .....	1038
5.3.1.2	计算截面受扭塑性抵抗矩 .....	1038
5.3.1.3	截面尺寸符合条件 .....	1039
5.3.1.4	按构造配筋的条件 .....	1039

5.3.1.5	分配扭矩的计算 .....	1039
5.3.1.6	受扭承载力计算 .....	1040
5.3.1.7	计算例题 .....	1040
5.3.2	T形和工形截面构件剪扭承载力计算 .....	1042
5.3.2.1	截面尺寸符合条件 .....	1042
5.3.2.2	按构造配筋的条件 .....	1042
5.3.2.3	腹板计算 .....	1042
5.3.2.4	翼缘计算 .....	1043
5.3.3	T形和工形截面构件弯剪扭承载力计算 .....	1043
5.3.3.1	计算规定与方法 .....	1043
5.3.3.2	计算例题 .....	1044
<b>6</b>	<b>钢筋混凝土受冲切、局部受压及疲劳承载力计算及其实例 .....</b>	<b>1047</b>
6.1	受冲切承载力计算 .....	1047
6.1.1	简述 .....	1047
6.1.2	不配置箍筋或弯起钢筋的钢筋混凝土板计算 .....	1047
6.1.3	配置箍筋或弯起钢筋的钢筋混凝土板计算 .....	1048
6.1.4	阶形基础 .....	1048
6.1.5	计算例题 .....	1049
6.2	局部受压承载力计算 .....	1051
6.2.1	简述 .....	1051
6.2.2	局部受压区的尺寸要求 .....	1051
6.2.3	配筋混凝土局部受压承载力计算 .....	1052
6.2.4	计算例题 .....	1053
6.3	钢筋混凝土受弯构件疲劳强度验算 .....	1054
6.3.1	基本假定及计算要求 .....	1054
6.3.2	钢筋混凝土受弯构件正截面应力计算 .....	1054
6.3.3	钢筋混凝土受弯构件斜截面疲劳强度验算 .....	1056
6.3.4	计算例题 .....	1056
<b>7</b>	<b>钢筋混凝土柱牛腿计算及其实例 .....</b>	<b>1059</b>
7.1	柱牛腿的截面尺寸计算 .....	1059
7.1.1	竖向力作用下的柱牛腿截面尺寸计算 .....	1059
7.1.2	竖向力和水平拉力共同作用下的柱牛腿截面尺寸计算 .....	1060
7.1.3	柱牛腿局部受压应力计算 .....	1060
7.2	柱牛腿的纵向受力钢筋计算 .....	1060
7.2.1	竖向力作用柱牛腿纵向受拉钢筋的计算 .....	1060
7.2.2	竖向力和水平拉力共同作用下柱牛腿纵向受力钢筋的计算 .....	1060
7.2.3	柱牛腿钢筋配置要求 .....	1060
7.3	柱牛腿的水平箍筋及弯起钢筋的计算 .....	1061
7.3.1	水平箍筋的计算 .....	1061
7.3.2	弯起钢筋的计算 .....	1061
7.3.3	柱牛腿配筋图例 .....	1062
7.4	柱牛腿计算用表 .....	1063

## 目 录

7.4.1	柱牛腿截面尺寸选择计算用表	1063
7.4.1.1	制表公式	1063
7.4.1.2	计算用表及其适用范围	1063
7.4.2	竖向力作用下柱牛腿承载力计算用表	1191
7.4.2.1	制表公式	1191
7.4.2.2	计算用表及其适用范围	1191
7.4.3	水平拉力作用下柱牛腿锚筋承载力计算用表	1191
7.4.3.1	制表公式	1191
7.4.3.2	计算用表	1191
7.5	柱牛腿的计算例题	1202
<b>8</b>	<b>钢筋混凝土结构预埋件计算及其实例</b>	<b>1207</b>
8.1	一般要求	1207
8.1.1	锚筋与锚板	1207
8.1.2	锚筋的锚固长度	1207
8.2	由锚板 and 对称配置的直锚筋组成的受拉预埋件计算	1208
8.2.1	受拉预埋件计算公式	1208
8.2.2	计算例题	1209
8.3	由锚板 and 对称配置的直锚筋组成的受剪预埋件计算	1209
8.3.1	受剪预埋件计算公式	1209
8.3.2	计算例题	1209
8.4	由锚板 and 对称配置的直锚筋组成的拉剪预埋件计算	1210
8.4.1	拉剪预埋件计算公式	1210
8.4.2	计算例题	1210
8.5	由锚板 and 对称配置的直锚筋组成的压剪预埋件计算	1210
8.5.1	压剪预埋件计算公式	1210
8.5.2	计算例题	1211
8.6	由锚板 and 对称配置的直锚筋组成的拉弯预埋件计算	1211
8.6.1	拉弯预埋件计算公式	1211
8.6.2	计算例题	1212
8.7	由锚板 and 对称配置的直锚筋组成的压弯预埋件计算	1212
8.7.1	压弯预埋件计算公式	1212
8.7.2	计算例题	1213
8.8	由锚板 and 对称配置的直锚筋组成的弯剪预埋件计算	1213
8.8.1	弯剪预埋件计算公式	1213
8.8.2	计算例题	1213
8.9	由锚板 and 对称配置的直锚筋组成的拉弯剪预埋件计算	1214
8.9.1	拉弯剪预埋件计算公式	1214
8.9.2	计算例题	1214
8.10	由锚板 and 对称配置的直锚筋组成的压弯剪预埋件计算	1215
8.10.1	压弯剪预埋件计算公式	1215
8.10.2	计算例题	1215
8.11	由锚板 and 对称配置的弯折锚筋与直锚筋组成的受剪预埋件计算	1216

8.11.1	计算公式	1216
8.11.2	计算例题	1217
<b>9</b>	<b>钢筋混凝土叠合式受弯构件计算及其实例</b>	<b>1218</b>
9.1	叠合式受弯构件的计算规定	1218
9.1.1	叠合构件的组成	1218
9.1.2	叠合构件计算规定	1218
9.1.2.1	施工阶段有可靠支撑的叠合构件	1218
9.1.2.2	施工阶段不加支撑的叠合构件	1218
9.2	施工阶段有可靠支撑的叠合式受弯构件计算	1218
9.2.1	计算方法	1218
9.2.2	计算例题	1219
9.3	施工阶段不加支撑的叠合式受弯构件计算	1220
9.3.1	计算方法	1220
9.3.1.1	受力阶段与内力设计值	1220
9.3.1.2	叠合构件承载力计算	1221
9.3.1.3	叠合构件钢筋应力验算	1221
9.3.1.4	裂缝宽度验算	1221
9.3.1.5	挠度验算	1222
9.3.2	计算例题	1223
<b>10</b>	<b>钢筋混凝土剪力墙结构计算及其实例</b>	<b>1229</b>
10.1	钢筋混凝土剪力墙体系	1229
10.1.1	剪力墙体系	1229
10.1.2	按剪力墙设计的条件及对剪力墙的要求	1229
10.2	框架剪力墙结构体系	1230
10.2.1	框架剪力墙承受的荷载	1230
10.2.2	剪力墙布置	1230
10.3	剪力墙结构体系	1230
10.3.1	剪力墙的分类	1230
10.3.2	结构布置	1231
10.4	剪力墙结构计算及计算例题	1231
10.4.1	正截面承载力计算	1231
10.4.2	斜截面受剪承载力计算	1235
10.4.3	计算例题	1235
<b>11</b>	<b>钢筋混凝土构件抗震计算</b>	<b>1240</b>
11.1	抗震计算一般规定	1240
11.1.1	适用的房屋最大高度	1240
11.1.2	钢筋混凝土结构的抗震等级	1240
11.1.3	承载力抗震调整系数	1241
11.2	钢筋混凝土矩形截面框架梁	1241
11.2.1	正截面受弯承载力计算	1241
11.2.2	剪力设计值计算	1242
11.2.3	受剪截面符合条件及斜截面受剪承载力计算	1243

# 目 录

---

11.3 钢筋混凝土矩形截面框架柱 .....	1244
11.3.1 正截面偏心受压承载力计算 .....	1244
11.3.2 框架柱弯矩设计值计算规定 .....	1245
11.3.3 框架柱剪力设计值计算规定 .....	1245
11.3.4 框架柱的受剪截面应符合的要求 .....	1246
11.3.5 框架柱的斜截面受剪承载力计算 .....	1246
11.4 地震烈度 .....	1247
11.4.1 震级与烈度的关系 .....	1247
11.4.2 中国地震烈度表 .....	1247
11.4.3 我国主要城镇抗震设防烈度 .....	1249
<b>12 常用计算资料</b> .....	<b>1258</b>
12.1 结构静力计算用表 .....	1258
12.1.1 构件常用截面的几何与力学特征 .....	1258
12.1.2 单跨梁的内力及变形计算 .....	1266
12.1.3 等截面等跨连续梁的弯矩、剪力及挠度系数计算 .....	1278
12.1.4 等截面不等跨连续梁的内力系数计算 .....	1283
12.2 钢筋计算用表 .....	1286
12.2.1 钢筋的计算截面面积及理论重量 .....	1286
12.2.2 每米板宽内各种钢筋间距时的钢筋截面面积 .....	1287
12.2.3 弯起钢筋长度计算 .....	1287
12.2.4 钢筋的截面面积、重量和排成一层时矩形截面梁的最小宽度 $b$ 值 .....	1288
参考文献 .....	1290

# 1 计算规定与材料标准

## 1.1 概 述

### 1.1.1 混凝土与混凝土结构

混凝土与混凝土结构如表 1-1 所示。

表 1-1 混凝土与混凝土结构

序号	项目	内 容
1	混 凝 土	<p>一般所说的混凝土，是以胶结料、细骨料加剂和混合材料等，按一定配合比，经过均匀拌制、密实成型及养护硬化而成的人工石材称为混凝土</p> <p>~ 2500kg/ m<sup>3</sup>) 也称普通混凝土 小于 600kg/ m<sup>3</sup>)</p>
2	混 凝 土 结 构	<p>以混凝土为主制成的结构叫做混凝土结构。它包括素混凝土结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构等</p> <p>混凝土结构中由无筋或不配置受力钢筋的或根据某些规定配置构造钢筋制成的结构叫做素混凝土结构。素混凝土结构主要用于受压构件，如柱墩、基础墙等</p> <p>混凝土结构中根据受力性能的要求把由配置受力的普通钢筋、钢筋网或钢筋骨架以合理的形式浇筑在混凝土中，制成全新的结构材料，叫做钢筋混凝土结构。这种全新的结构材料能在各种不同的内力作用下分别发挥钢筋和混凝土这两种材料的优势，做到物尽其用。钢筋混凝土结构在民用与工业等建筑中都有着广泛的应用。是本书讲述的内容</p> <p>如果在混凝土结构中，由配置预应力钢筋，再通过张拉或其他方法建立预加应力的混凝土制成的结构，也就是对钢筋施加拉力和对混凝土施加压力，即形成预应力混凝土结构。这种结构能够克服钢筋混凝土结构在荷载作用下混凝土易于开裂或裂缝过宽的缺点，并为高强钢材在混凝土结构中的应用创造了条件，从而使钢筋混凝土结构的应用范围进一步扩大。对于预应力混凝土结构构件一般都由专门设计人员，设计成标准图进行应用。本书不再详述</p>

### 1.1.2 钢筋混凝土

钢筋混凝土的特点如表 1-2 所示。

## 2 1 计算规定与材料标准

表 1-2 钢筋混凝土的特点

序号	项目	内 容
1	简述	<p>钢筋混凝土是由钢筋和混凝土两种材料组成的。这两种物理性能完全不同的材料能很好地结合在一起共同受力，主要是因为有以下特点：</p> <p>1)</p> <p>2) <math>10^{-5} \sim 10^{-4}</math>，混凝土为 <math>1 \times 10^{-5} \sim 1.5 \times 10^{-5} \sim 10^{-4}</math>。当温度变化时，二者间不会产生较大的相对变形而破坏它们之间的结合</p> <p>3)</p> <p>结构的耐久性</p>
2	优点	<p>强度的结构构件，在某些情况下可用来代替钢结构，因而能节约钢材，降低造价</p> <p>的，且钢筋受混凝土保护而不易锈蚀。所以钢筋混凝土结构的耐久性是很好的，不像钢结构那样需要定期维护</p> <p>筑外形复杂的大体积结构及空间薄壁结构等</p> <p>结构；同时防震性和防辐射性能较好，适用于防护结构</p> <p>料运输费用少，可以显著地降低建筑造价</p>
3	缺点	<p>1)</p> <p>2)</p> <p>时，必须采取相应的施工措施才能保证质量</p> <p>3)</p> <p>施工用木材、钢材或其他材料</p> <p>4)</p>

### 1.1.3 钢筋混凝土结构

钢筋混凝土结构的组成与分类如表 1-3 所示。

表 1-3 钢筋混凝土结构的组成与分类

序号	项 目	内 容
1	组成	钢筋混凝土结构是由一系列不同类型的杆件组成
2	按结构的受力状态和结构外形分类	<p>(</p> <p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p> <p>4)</p> <p>1)</p> <p>2)</p>

续表 1-3

序号	项目	内容
3	按结构的制造方法分类	<p>成的结构。它的整体性比较好，刚度也较大，但生产较难工业化，施工期较长，模板用料较多</p> <p>装配而成。装配式结构可建筑工业化</p> <p>节限制，能加快施工进度；并可利用工厂有利条件，提高构件质量；模板可重复使用，还可免去脚手架，节约木材和钢材。目前装配式结构在建筑工程中已普遍采用。但装配式结构的接头构造较为复杂，整体性较差，对抗震不利，装配时还需要有一定的起重安装设备。在一般情况下，装配式结构要比现浇式结构总费用要高些</p> <p>部分为现浇的混凝土。预制装配部分通常可作为现浇部分的模板和支架。它比整体式结构有较高的工业化程度，又比装配式结构有较好的整体性</p>

## 1.2 结构的计算要求

### 1.2.1 结构的功能要求

结构的功能要求如表 1-4 所示。

表 1-4 结构的功能要求

序号	项目	内容
1	简述	<p>在对一般房屋及其附属构筑物进行结构计算(在结构的可靠与经济之间,选择一种合理的平衡,使所建造的结构能满足各种预定功能要求的过程称为结构计算)</p> <p>是使结构在规定的使用期限内具备预期的各种功能</p>
2	安全性	<p>“安全性”是指结构在正常施工和正常使用条件下，能承受可能出现的各种作用载、振动中的恢复力、不均匀位移等)</p>
3	适用性	<p>“适用性”是指结构在正常使用条件下，能满足预定使用要求的能力。例如，结构应具有适当的刚度，以避免变形过大或在振动时出现共振等</p>
4	耐久性	<p>“耐久性”是指结构在正常维护条件下，随时间变化仍能满足预定功能要求的能力。例如，结构不致因材料在长时间内出现的性质变化或外界侵蚀而发生损坏，钢筋不致因保护层过薄或裂缝过宽而发生锈蚀等</p>
5	说明	<p>安全性、适用性、耐久性等的功能总称为结构的“可靠性”。因此，结构的“可靠性”是指该结构在规定的时间内</p> <p>性、耐久性)</p> <p>为了在计算中能对结构是否具备安全性、适用性、耐久性功能进行判断，就需给出相应的判断条件。我们通常取各种功能的“极限状态”作为判断条件</p>

### 1.2.2 极限状态的定义、分类和计算原则

结构极限状态的计算方法如表 1-5 所示。