

钢筋混凝土结构 构造手册

(第3版)

郝世信 滕福崇 主编

钢筋混凝土结构构造手册

第 3 版

郝世信 滕福崇 主编

冶金工业出版社

1999

内 容 提 要

本手册是混凝土结构设计必备的工具书。全手册共 30 章、1 个附录,主要内容有工业与民用建筑结构的板、梁、柱、梯形屋架、吊车梁、屋面板、墙板、天窗板、托架、屋面梁、柱基础、桩基础、支撑以及动力机器基础等钢筋混凝土结构设计构造、连接和钢筋混凝土厂房抗震构造要求、工业炉基础、地沟、沉井和水泵站、筒仓、水塔、烟囱烟道、预埋件、通廊、水池、挡土墙、剪力墙结构、楼梯等特殊构筑物的结构设计构造要求;以及钢筋混凝土高层建筑结构设计构造,玻璃幕墙设计构造和钢管混凝土柱构造。

本手册可供土建工程设计、施工人员使用,也可供科研、管理技术人员及大专院校土建专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

钢筋混凝土结构构造手册/郝世信,滕福崇主编.

3 版. —北京:冶金工业出版社,1999.11

ISBN 7-5024-2370-2

I. 钢… II. ①郝… ②滕… III. 钢筋混凝土结构—手册 IV. TU37-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 14565 号

出版人 卿启云 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

责任编辑 顾宝德 美术编辑 李 心 责任校对 刘 倩 责任印制 牛晓波

北京源海印刷厂印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

1988 年 4 月第 1 版, 1991 年 9 月第 2 版

1999 年 11 月第 3 版, 1999 年 11 月第 5 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 52.75 印张; 1276 千字; 817 页; 97201-100700 册

102.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64013877

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

第3版前言

为了适应《混凝土结构设计规范》(GBJ10—89)和《建筑抗震设计规范》(GBJ11—89)的部分修订,满足广大设计者的需求,我们对《钢筋混凝土结构构造手册(第二版)》又进行了修改和补充,作为第3版出版。

本版新增了钢筋混凝土高层建筑结构设计构造、玻璃幕墙设计构造和钢管混凝土柱构造等3章,共30章和1个附录。编写人员为:第一章,郝世信、滕福崇;第二章、第三章,刘锡玟、郝世信;第四章、第二十七章,滕福崇;第五章,孙宝顺;第六章至第十章、第十六章、第二十八章至第三十章,郝世信;第十一章,王书增、李云;第十二章,张蒲、郝世信;第十三章,吴德安;第十四章,郝世信、栾千伦;第十五章,陈韶华;第十七章,姜大庸、王兆飞;第十八章,刘伟英;第十九章,陈显声;第二十章,归衡石;第二十一章,赵殿清;第二十二章,王钟英;第二十三章,王兆飞;第二十四章,王启维;第二十五章,王兆飞、姜大庸;第二十六章,吴永平;附录,郝世信、张蒲。

参加本版审核的人员有:曹钢如、彭其铮、曹素琴等。

编 者

1998年8月

初 版 前 言

为了提高钢筋混凝土结构设计水平,我们在调查研究和总结经验的基础上,结合我国现行《钢筋混凝土结构设计规范》的执行情况,编写了这本《钢筋混凝土结构构造手册》。

本手册汇集了国内近几年来钢筋混凝土结构构造方面行之有效的设计方法以及经过实践考验的新技术成果,并且吸取了国外有关构造设计的一些先进经验。手册编写过程中,正值《规范》进行修订,我们根据规范修订稿的内容,对某些部分作了修改、补充。

本手册共分二十二章,主要介绍了工业与民用建筑的钢筋混凝土结构构造、抗震构造和钢筋混凝土特殊构筑物的构造要求,可供设计、施工人员使用。

本手册由北京钢铁设计研究总院、华北矿建设计研究院、鞍山黑色冶金矿山设计研究院、武汉钢铁设计研究院、长沙黑色冶金矿山设计研究院、包头钢铁设计研究院和北京建筑工程学院等七个单位参加编写。主编为北京钢铁设计研究总院郝世信和华北矿建设计研究院滕福崇,参加编写的有:第一、四章,滕福崇;第二、三章,刘锡玖;第五章,孙宝顺;第六章,郝世信;第七章,张蒲、郝世信;第八章,李云,王书增;第九章,吴德安、曾象富;第十章,郝世信,栾千伦;第十一章,陈韶华;第十二章,郝世信;第十三章,姜大庸、王兆飞;第十四章,刘伟英;第十五章,陈显声;第十六章,归衡石;第十七章,赵殿清;第十八章,王钟英;第十九章,王兆飞、姜大庸;第二十章,王启维;第二十一章,王兆飞、姜大庸;第二十二章,吴永平;附录,张蒲。参加审稿的有北京有色冶金设计研究总院魏植椿、胡洪奇,重庆钢铁设计研究院刘玉芝,马鞍山钢铁设计研究院桂颂馨,秦皇岛黑色冶金矿山设计研究院齐梅、俞清云,鞍山焦化耐火材料设计研究院程惠、谢治群,洛阳有色加工设计研究院周其、杜宽,首都钢铁公司设计院齐凤起、凌环荣,鞍山钢铁公司设计院王福纯,北京工业设计院彭汉明。

本手册编写和审稿过程中,得到各单位的大力支持和帮助,我们表示衷心的感谢。

一九八七年六月

再版说明

《钢筋混凝土结构构造手册》自 1988 年出版以来,深受广大土建结构设计、施工、科研和教学人员的欢迎。为了使《手册》在内容上和技术水平上能符合《混凝土结构设计规范》(GBJ10-89),《建筑抗震设计规范》(GBJ11-89)、《建筑地基基础设计规范》(GBJ7-89),并满足广大读者对本书的要求,我们对《手册》进行了修改和补充。增加了屋面板与墙板、天窗构件、屋面梁、托架、楼梯等五章,对原第一、三、四、九、十一、十六、十八、二十和二十二章作了较大的修改,并调整了章序,作为第二版出版。由郝世信、滕福崇主编。

参加《手册》修改和增补内容的人员有:第一章,滕福崇、郝世信;第二、三章,刘锡玖;第四章,滕福崇;第五章,孙宝顺;第六至第十章,郝世信;第十一章,李云、王书增;第十二章,张蒲、郝世信;第十三章,吴德安;第十四章,郝世信、栾千伦;第十五章,陈韶华;第十六章,郝世信;第十七章,姜大庸、王兆飞;第十八章,刘伟英;第十九章,陈显声;第二十章,归衡石;第二十一章,赵殿清;第二十二章,王钟英;第二十三章,王兆飞;第二十四章,王启维;第二十五章,王兆飞、姜大庸;第二十六章,吴永平;第二十七章,滕福崇;附录,张蒲。

参加审核的人员有:彭其铮、翟冠雄,孙宝顺、曹素琴、陈韶华、周勤熠等。

编 者

一九九一年四月

目 录

第一章 材料及一般构造	1
第一节 混凝土与钢筋混凝土	1
一、配制混凝土常用的水泥	1
二、混凝土配合比	2
三、混凝土的强度等级和弹性模量	7
第二节 钢筋	9
一、钢筋的种类、强度和弹性模量	9
二、钢筋混凝土结构及预应力混凝土结构构件的钢筋	11
三、钢筋使用时的有关规定	12
第三节 焊条	12
第四节 钢筋的混凝土保护层	14
第五节 钢筋的锚固	14
第六节 钢筋的接头	16
一、焊接接头	16
二、焊接接头的类型及适用范围	18
第七节 纵向钢筋最小配筋百分率	20
第八节 冷轧带肋钢筋混凝土结构构造	20
第九节 伸缩缝	22
第十节 后浇施工缝	22
第二章 板	27
第一节 板的厚度	27
一、板的最小厚度	27
二、板的厚度与跨度的最小比值	27
三、现浇单向板的厚度	28
第二节 受力钢筋	28
一、受力钢筋的直径	28
二、受力钢筋的间距	28
三、受力钢筋的锚固	29
四、受力钢筋的弯起	31
第三节 分布钢筋	31
第四节 附加钢筋	32
第五节 单向板的配筋	33
一、分离式配筋	34
二、连续式配筋	35
第六节 双向板的配筋	36

一、板带的划分	36
二、分离式配筋	36
三、连续式配筋	37
第七节 悬臂板的配筋	39
第八节 板受冲切的钢筋配置	41
第九节 板上孔洞的加固	41
第十节 支承长度	45
第十一节 板上小型设备基础	45
第十二节 无梁楼盖	47
第三章 梁	50
第一节 梁截面选择	50
一、梁的截面高度	50
二、梁的截面宽度	50
第二节 梁的纵向受力钢筋	50
一、纵向受力钢筋的直径及净距	50
二、纵向受力钢筋的锚固	51
三、支座受力钢筋	54
四、纵向受力钢筋的弯起	55
第三节 箍筋	57
一、构造箍筋的设置	57
二、箍筋间距	57
三、箍筋直径	58
四、箍筋的形式	58
五、箍筋的肢数	58
第四节 构造钢筋	59
一、纵向构造钢筋	59
二、横向构造钢筋	60
第五节 梁的支承长度	61
第六节 梁腰孔洞	62
第七节 悬臂梁	62
第八节 连续梁的支托	63
第九节 梁的内折角处配筋	64
第十节 受扭及受弯扭梁	65
第十一节 圈梁	66
一、圈梁的形式及连接构造	66
二、圈梁的布置原则	67
三、圈梁的截面尺寸	68
四、圈梁的配筋	68
五、圈梁转角处配筋构造	69
第十二节 梁垫	70
第四章 柱	71

第一节 柱的截面形式和截面尺寸	71
一、柱的截面形式	71
二、柱截面尺寸的拟定	71
三、常用柱截面尺寸	72
第二节 纵向钢筋	75
一、纵向受力钢筋	75
二、纵向构造钢筋	75
第三节 箍筋及附加箍筋	76
一、箍筋直径	76
二、箍筋间距	76
三、箍筋形式	77
四、矩形截面柱的箍筋及构造钢筋尺寸	77
五、工字形柱与双肢柱的箍筋	82
第四节 纵向受力钢筋的接头	84
一、轴心或小偏心及大偏心受压柱的钢筋接头	84
二、下柱截面高度大于上柱截面高度的现浇柱的钢筋接头	84
三、预制柱的钢筋接头	84
第五节 工字形柱及双肢柱的外形构造	85
一、工字形柱的外形构造尺寸	85
二、双肢柱的外形构造尺寸	85
第六节 框架节点	92
一、框架节点形式	92
二、框架梁的箍筋	93
三、框架节点的一般配筋	93
四、框架顶层边节点	96
五、框架中间层边节点	97
六、框架顶层中间节点	97
七、框架中间层中间节点	99
第七节 牛腿	100
一、柱牛腿的截面尺寸和配筋	100
二、钢筋混凝土柱牛腿配筋选用表	102
第五章 梯形屋架	119
第一节 屋架的节间尺寸、端高和起拱	119
第二节 杆件截面和节点构造	121
一、杆件截面尺寸	121
二、节点构造	121
第三节 钢筋的配置	124
一、杆件的配筋	124
二、节点的配筋	125
第四节 其他构造规定	127
一、混凝土保护层和预应力钢筋孔道	127
二、钢筋的接头和锚固	128

三、预埋件	130
第六章 吊车梁	131
第一节 一般规定	131
第二节 钢筋混凝土吊车梁	133
一、多排主筋的配置	133
二、梁端构造	133
第三节 先张法预应力混凝土吊车梁	134
一、下部预应力钢筋的配置	134
二、上部预应力钢筋的配置	134
三、端部预埋件和钢筋网	135
第四节 后张法预应力混凝土吊车梁	135
一、上部预应力钢筋的配置	135
二、后张法吊车梁预应力钢筋孔道的布置与构造	136
三、等截面吊车梁中曲线预应力钢筋的配置	136
四、梁端配筋及预埋件	136
五、端部的加强构造	137
六、变截面吊车梁的外形尺寸	137
七、后张自锚法吊车梁的端部构造	138
第五节 吊车梁与柱的连接	139
第七章 屋面板与墙板	141
第一节 屋面板	141
一、材料	141
二、板型选择	141
三、一般规定	141
四、板的配筋	143
第二节 钢筋混凝土肋形墙板	147
一、材料	147
二、构造	147
第八章 天窗构件	151
第一节 一般规定	151
一、钢筋的混凝土保护层厚度和钢筋的锚固长度	151
二、材料	151
三、预埋件	151
第二节 构件截面和节点尺寸	151
一、天窗架杆件	151
二、天窗架端壁板	152
三、侧板	152
四、挡风架	152
第三节 钢筋配置	154
一、天窗架杆件的钢筋配置	154
二、端壁板的构造配筋	155

三、天窗侧板的配筋	157
四、挡风架配筋	157
第九章 屋面梁	159
一、材料	159
二、预应力钢筋的锚具和夹具	159
三、混凝土保护层及预应力钢筋孔道	159
四、钢筋的接头和锚固	160
五、节点构造	165
六、预埋件	165
七、起拱值	166
八、锚具张拉后处理	166
九、屋面梁各部构造尺寸	167
十、屋面梁配筋	168
第十章 托架	179
第一节 一般规定	179
一、材料及形式	179
二、混凝土保护层和预应力钢筋孔道	179
三、钢筋的接头和锚固	180
第二节 杆件截面和节点尺寸	182
一、截面尺寸	182
二、节点尺寸	182
第三节 钢筋配置	184
一、杆件配筋	184
二、节点配筋	185
第十一章 支撑	188
第一节 支撑的分类及构造	188
一、支撑的分类	188
二、支撑的构造	188
第二节 支撑的布置	191
一、天窗支撑的布置	191
二、屋架上弦支撑的布置	192
三、屋架下弦支撑的布置	194
四、屋架垂直支撑及水平系杆的布置	198
五、柱间支撑的布置	202
第三节 支撑的设计	204
一、屋盖支撑的设计	204
二、柱间支撑的设计	207
第十二章 基础	211
第一节 一般规定	211
一、材料	211
二、基础顶面或基础梁顶面的标高	211
三、基础底板受力钢筋的保护层厚度	211

四、轴心受压及偏心受压基础的底板	211
五、钢筋混凝土基础底板的构造钢筋	211
六、柱纵向受力钢筋在基础内的锚固长度	212
第二节 钢筋混凝土单独基础的构造	212
一、基础高度	212
二、钢筋混凝土阶梯形基础的阶高及阶数	212
三、钢筋混凝土阶梯形及锥形基础构造	213
四、钢筋混凝土基础的有效高度	213
第三节 刚性基础	214
一、材料	214
二、刚性基础的柱脚高度	214
三、刚性基础台阶的宽高比	214
四、刚性基础的底面宽度	215
第四节 高杯口基础的配筋构造	215
一、高杯口基础短柱的纵向钢筋	215
二、高杯口基础短柱的箍筋	215
三、高杯口基础杯口的构造	217
四、高杯口基础杯口的纵向钢筋	217
五、高杯口基础杯口的横向钢筋	217
第五节 预制柱与基础的连接	218
一、预制柱基础的杯口形式和柱的插入深度	218
二、无短柱基础杯口的配筋构造	220
第六节 现浇柱与基础的连接	221
一、基础顶面尺寸	221
二、插筋	221
第七节 钢柱基础	223
一、钢柱与基础的连接	223
二、基础高度及地脚螺栓形式	224
第八节 钢筋混凝土条形基础	224
一、墙下钢筋混凝土条形基础	224
二、柱下钢筋混凝土条形基础	229
三、柱与条形基础梁的连接及构造配筋	232
第九节 满堂红平板式基础	232
一、墙下平板式基础构造	232
二、柱下平板式基础构造	233
第十节 壳体基础	234
一、壳体基础的型式及构造	234
二、壳体基础的壳壁厚度	234
三、壳体基础下环梁的构造	235
四、壳体基础的配筋	236
第十一节 桩基础	237
一、一般规定	237

二、方形桩和三角形桩	238
三、预应力混凝土管桩	238
四、桩顶和桩尖构造	240
五、接桩构造	240
六、爆扩桩	241
七、灌注桩	241
八、桩承台	247
第十三章 钢筋混凝土厂房结构的抗震构造	253
第一节 单层钢筋混凝土柱厂房	253
一、防震缝的设置	253
二、屋盖系统的抗震构造	253
三、钢筋混凝土柱及柱间支撑的抗震构造	260
四、围护结构的抗震构造	263
第二节 多层钢筋混凝土框架	269
一、结构选型	269
二、防震缝的设置	269
三、现浇框架结构抗震构造	269
四、预制装配式框架结构抗震构造	275
第十四章 动力机器基础	277
第一节 一般规定	277
一、材料	277
二、地脚螺栓	277
第二节 轧钢设备基础	281
一、设计布置原则	281
二、基础外形, 内部沟、槽、孔、洞及局部构造尺寸	281
三、基础与基础的衔接	282
四、管线穿过基础时的防护措施	282
五、冲渣沟连系梁	283
六、防阻隔离层	284
七、变形缝	284
八、基础配筋	286
九、基础防护	288
十、基础的防水与排水	289
第三节 破碎机及磨机基础	289
一、一般原则	289
二、基础形式	291
三、基础材料	292
四、基础配筋	292
五、基础构造	293
六、锚杆(桩)基础	297
第四节 活塞式压缩机基础	298
一、一般要求	298

二、基础构造配筋	298
第五节 汽轮机组和电机基础	299
第六节 金属切削机床基础	300
第十五章 工业炉基础	302
第一节 一般规定	302
一、材料	302
二、其他要求	302
第二节 转炉基础	302
一、基础形式	302
二、构件的确定	303
三、基础的混凝土和钢筋	304
四、基础隔热保护措施	305
第三节 电炉基础	308
一、基础形式	308
二、构件的确定	309
三、基础的混凝土和钢筋	309
四、基础的防水、排水措施	309
五、基础的隔热保护措施	310
第四节 加热炉基础	311
一、基础形式	311
二、构件的确定	312
三、基础的混凝土和钢筋	315
四、基础的防水、排水措施	317
五、基础的隔热保护措施	318
第十六章 地沟	319
第一节 一般规定	319
一、地沟材料	319
二、钢筋的混凝土保护层厚度	319
三、盖板	319
四、地沟种类	319
第二节 地沟构造尺寸	319
一、地沟净空尺寸	319
二、地沟安装孔长度	321
三、地沟埋设深度	321
四、变形缝、沉降缝和伸缩缝	321
五、地沟盖板之间的连接构造	322
第三节 地沟配筋	322
第四节 地沟附属构筑物	323
一、构造尺寸	323
二、梯子	323
三、通风塔	324
四、地沟防火隔墙	324

第五节 地沟坡道及踏步	324
第六节 防水隔热	327
一、地沟防水措施	327
二、防水混凝土	327
三、卷材防水层	327
四、隔热措施	328
第十七章 预制构件	330
第一节 一般规定	330
第二节 柱与柱连接	330
一、榫式连接	330
二、钢帽式连接	335
三、密合式柱拼接连接件	340
第三节 梁与柱的连接	346
一、钢筋混凝土明牛腿刚性连接	346
二、钢牛腿刚性连接	347
三、齿槽式刚性连接	355
四、钢筋混凝土暗牛腿的刚性连接	359
五、齿槽式槽钢暗牛腿刚性连接	360
六、预制梁现浇柱整体式刚性连接	362
第四节 梁与梁的连接	372
一、一般规定	372
二、钢筋混凝土明牛腿连接	372
三、钢牛腿连接	374
四、主次梁齿槽连接	374
第五节 梁板连接	377
一、梁上牛腿	377
二、梁上挑耳	379
三、板与梁、板与板连接	382
第十八章 水泵站和沉井	385
第一节 材料及一般规定	385
一、混凝土	385
二、钢筋的混凝土保护层厚度	386
三、最小配筋百分率	386
四、变形缝	387
五、施工缝	387
六、变形缝及管道穿墙防水构造	389
第二节 水泵站	400
一、墙壁最小厚度	400
二、墙壁配筋	400
三、底板配筋	403
四、扶壁柱配筋	403
五、隔墙连接	406

六、电机支承梁、活动走道板构造	406
七、水泵基础	406
八、腋托设置	406
九、洞孔加固和闸门墩槽加固	411
第三节 沉井	417
一、井壁厚度	417
二、井壁配筋及连接	417
三、隔墙配筋及连接	419
四、底板配筋及连接	420
五、底梁配筋及连接	424
六、刃脚构造	424
七、底部构造	425
第四节 水泵站抗震措施	429
第十九章 筒仓	432
第一节 一般规定	432
一、混凝土	432
二、钢筋	432
三、钢构件和预埋件	432
四、受力钢筋的混凝土保护层	432
五、配筋方式	433
六、连结钢筋	433
第二节 矩形斗仓	433
一、漏斗仓	433
二、低壁浅仓	436
三、高壁浅仓	438
四、深仓	443
第三节 槽形仓	444
第四节 圆仓	448
一、圆锥漏斗	448
二、仓壁	449
三、仓壁洞口配筋	451
四、仓壁环梁	452
第五节 钢漏斗与混凝土仓壁的连接	454
一、吊挂单斗的连接	454
二、吊挂双斗的连接	455
三、座斗支承处的连接	455
四、构造要求	455
第六节 支承结构及抗震构造	456
一、支承柱	456
二、支承筒壁	457
三、抗震构造	459
第七节 内衬与防护	461

一、内衬	461
二、防护	464
第八节 其他	465
第二十章 水塔	467
第一节 一般规定	467
一、混凝土	467
二、钢筋和钢材	467
三、现浇水箱的混凝土	467
四、水箱内的防水层	468
五、管道支墩和散水	468
六、保温材料	468
第二节 英兹式水塔	469
一、构造尺寸	469
二、部件的最小配筋率和构造要求	470
三、支架的配筋和构造	471
四、钢筋混凝土圈梁	472
五、构造详图及要求	472
六、竖向梯子	473
七、保温构造	477
八、施工缝设置	477
第三节 倒锥壳水塔	478
一、构造尺寸	478
二、部件的最小配筋率和断面尺寸	479
三、配筋构造	480
四、预制水箱的支承节点构造	483
五、竖向梯子	486
六、保温构造	487
七、抗震构造	487
八、施工缝	488
第二十一章 烟囱、烟道	489
第一节 筒壁	489
一、材料	489
二、筒壁坡度、厚度和分节高度	489
三、筒壁配筋	489
四、筒壁环形悬臂和筒壁顶部的构造	490
五、筒壁开孔构造	492
第二节 内衬	495
一、材料	495
二、内衬设置和构造	495
第三节 隔热层	496
一、空气隔热层	496
二、填料隔热层	496