

建设工程工程师袖珍手册系列

结构 工程师 袖珍手册

JIEGOU

GONGCHENGSHI XIUZHEN SHOUCHE

鞠小奇 庄伟 谢俊 编著

中国建筑工业出版社

建设工程工程师袖珍手册系列

结构工程师袖珍手册

鞠小奇 庄伟 谢俊 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

结构工程师袖珍手册/鞠小奇等编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 12

(建设工程工程师袖珍手册系列)

ISBN 978-7-112-18580-1

I. ①结… II. ①鞠… III. ①建筑结构-结构设计-手册 IV. ①TU318-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 248133 号

建设工程工程师袖珍手册系列

结构工程师袖珍手册

鞠小奇 庄伟 谢俊 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京富生印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/64 印张: 12 $\frac{5}{8}$ 字数: 610 千字

2016 年 6 月第一版 2016 年 6 月第一次印刷

定价: 39.00 元

ISBN 978-7-112-18580-1

(27800)

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)

本书是《建设工程工程师袖珍手册系列》之一。全书内容包括：荷载；混凝土结构；建筑抗震设计；钢结构；砌体结构；基础工程；抗震鉴定；加固设计；装配式混凝土结构；平法施工图及构造详图。

本书可供建筑结构设计人员使用，也可供科研院所与大专院校相关专业师生参考。

* * *

责任编辑：郭 栋 辛海丽

责任设计：董建平

责任校对：陈晶晶 张 颖

目 录

1 荷载	1
1.1 荷载分类及效应组合	1
1.2 楼面及屋面活荷载	6
1.3 吊车荷载	26
1.4 雪荷载	28
1.5 风荷载	33
1.6 温度作用	67
1.7 偶然荷载	69
1.8 地震作用	71
1.9 常用材料和构件的自重	89
2 混凝土结构	109
2.1 材料性能、设计指标及钢筋面积计算表	109
2.2 混凝土结构设计的基本规定	114
2.3 受弯构件正截面承载力计算	116
2.4 斜截面受剪承载力计算	119
2.5 扭曲截面承载力计算	125
2.6 受冲切承载力计算	130
2.7 局部受压承载力计算	134
2.8 构件的裂缝宽度验算和受弯构件的挠度验算	137
2.9 轴心受压构件正截面受压承载力计算	145
2.10 矩形截面偏心受压构件正截面承载力计算	148
2.11 混凝土结构构造及计算	150

2.11.1	一般构造规定	150
2.11.2	板的构造	160
2.11.3	梁的构造	163
2.11.4	柱的构造	171
2.11.5	牛腿	178
2.11.6	墙的构造	180
2.11.7	叠合构件的构造	182
2.11.8	装配式结构的构造	183
2.11.9	预埋件及连接件	184
2.12	预应力混凝土结构	187
3	建筑抗震设计	199
3.1	基本规定	199
3.1.1	抗震设防烈度和设计基本地震加速度 取值	199
3.1.2	场地和地基	199
3.1.3	建筑形体及其构件布置的规则性	200
3.1.4	地震作用计算、内力调整及抗震构造 措施	201
3.1.5	结构体系	203
3.1.6	非结构构件	204
3.1.7	结构材料与施工	204
3.2	场地、地基和基础	205
3.2.1	场地	205
3.2.2	天然地基和基础	209
3.2.3	液化土和软土地基	211
3.2.4	桩基	215
3.3	地震作用和结构抗震验算	217

3.3.1	一般规定	217
3.3.2	水平地震作用计算	222
3.3.3	竖向地震作用计算	224
3.3.4	截面抗震验算	225
3.3.5	抗震变形验算	226
3.4	多层和高层钢筋混凝土房屋	229
3.4.1	一般规定	229
3.4.2	计算要点	236
3.4.3	框架的基本抗震构造措施	240
3.4.4	抗震墙结构的基本抗震构造措施	247
3.4.5	框架-抗震墙结构的基本抗震构造措施	251
3.4.6	板柱-抗震墙结构抗震设计要求	252
3.5	多层砌体房屋和底部框架砌体房屋	253
3.5.1	一般规定	253
3.5.2	计算要点	258
3.5.3	多层砖砌体房屋抗震构造措施	262
3.5.4	多层砌块房屋抗震构造措施	267
3.5.5	底部框架-抗震墙砌体房屋抗震构造措施	270
3.6	多层和高层钢结构房屋	275
3.6.1	一般规定	275
3.6.2	钢结构抗震计算的阻尼比	277
3.6.3	钢框架结构的抗震构造措施	277
3.6.4	钢框架-中心支撑结构的抗震构造措施	280
3.6.5	钢框架-偏心支撑结构的抗震构造措施	281
3.7	单层工业厂房	282
3.7.1	单层钢筋混凝土柱厂房	282
3.7.2	单层钢结构厂房	291

3.7.3 单层砖柱厂房	296
3.8 空旷房屋和大跨屋盖建筑	298
3.8.1 空旷房屋和大跨屋盖建筑	298
3.8.2 大跨屋盖建筑	300
3.9 土、木、石结构房屋	303
3.10 地下建筑	306
4 钢结构	309
4.1 材料选用	309
4.2 设计指标和设计参数	313
4.3 受弯、受剪和受扭构件的计算及梁的设计	319
4.3.1 受弯、受剪构件的强度	319
4.3.2 受弯构件的整体稳定	322
4.3.3 受扭构件的强度及整体稳定	324
4.3.4 局部稳定	326
4.3.5 组合梁腹板考虑屈曲后强度的计算	328
4.3.6 对吊车梁和吊车桁架（或类似结构）的 要求	330
4.3.7 梁的构造要求	332
4.4 轴心受力构件的计算和桁架杆件的设计	334
4.4.1 截面强度计算	334
4.4.2 轴压构件的稳定性计算	336
4.4.3 实腹轴压构件的局部稳定和屈曲后强度	349
4.4.4 桁架及支撑的计算长度和允许长细比	351
4.5 拉弯构件、压弯构件的计算和柱的设计	355
4.5.1 截面强度计算	355
4.5.2 构件的稳定性计算	358
4.5.3 柱的计算长度	364

4.5.4	压弯构件的局部稳定	376
4.6	塑性调幅设计	377
4.6.1	一般规定	377
4.6.2	容许长细比和构造要求	378
4.7	连接	379
4.7.1	一般规定	379
4.7.2	焊缝连接构造要求	381
4.7.3	焊缝连接计算	383
4.7.4	紧固件连接构造要求	386
4.7.5	紧固件连接计算	389
4.8	其他	393
5	砌体结构	398
5.1	材料	398
5.1.1	材料强度等级	398
5.1.2	砌体的计算指标	399
5.2	基本设计规定	405
5.2.1	房屋的静力计算规定	405
5.2.2	耐久性规定	406
5.3	无筋砌体构件	410
5.3.1	受压构件	410
5.3.2	局部受压	416
5.3.3	轴心受拉构件	421
5.3.4	受弯构件	421
5.4	构造要求	422
5.4.1	墙、柱的高厚比验算	422
5.4.2	一般构造要求	424
5.4.3	框架填充墙	425

5.4.4	防止或减轻墙体开裂的主要措施	427
5.5	圈梁、过梁、墙梁及挑梁	430
5.5.1	圈梁	430
5.5.2	过梁	431
5.5.3	墙梁	432
5.5.4	挑梁	434
6	基础工程	438
6.1	基本规定	438
6.2	地基岩土的分类及工程特性指标	442
6.3	地基计算	445
6.3.1	基础埋置深度	445
6.3.2	承载力计算	447
6.3.3	变形计算	452
6.3.4	稳定性计算	456
6.4	山区地基	458
6.4.1	一般规定	458
6.4.2	土岩组合地基	459
6.4.3	填土地基	460
6.4.4	土质边坡与重力式挡墙	462
6.4.5	岩石边坡与岩石锚杆挡墙	467
6.5	软弱地基	470
6.5.1	利用与处理	470
6.5.2	建筑措施	472
6.5.3	结构措施	472
6.6	基础	474
6.6.1	无筋扩展基础	474
6.6.2	扩展基础	476

6.6.3	柱下条形基础	489
6.6.4	高层建筑筏形基础	491
6.6.5	桩基础	500
6.6.6	岩石锚杆基础	515
7	抗震鉴定	517
7.1	基本规定	517
7.2	场地、地基和基础	521
7.2.1	场地	521
7.2.2	地基和基础	521
7.3	多层砌体房屋	524
7.3.1	一般规定	524
7.3.2	A类抗震鉴定	524
7.3.3	B类抗震鉴定	536
7.4	多层及高层钢筋混凝土房屋	545
7.4.1	一般规定	545
7.4.2	A类抗震鉴定	547
7.4.3	B类抗震鉴定	551
7.5	内框架和底层框架砖房	557
7.5.1	A类抗震鉴定	557
7.5.2	B类抗震鉴定	561
7.6	单层钢筋混凝土柱厂房	564
7.6.1	一般规定	564
7.6.2	A类建筑结构布置和构造鉴定	564
7.6.3	B类厂房结构布置和构造鉴定	572
7.7	单层砖柱厂房和空旷房屋	578
7.7.1	一般规定	578
7.7.2	A类建筑结构布置和构造鉴定	579

7.7.3	B类单层砖柱厂房的结构布置和构造 鉴定	582
7.7.4	B类单层空旷房屋的结构布置和构造 鉴定	584
7.7.5	抗震承载力验算	585
8	加固设计	587
8.1	基本规定	587
8.2	材料	588
8.2.1	混凝土	588
8.2.2	钢材及焊接材料	588
8.2.3	维和纤维复合材	590
8.2.4	结构加固用胶粘剂	592
8.2.5	钢丝绳	592
8.2.6	聚合物改性水泥砂浆	593
8.3	增大截面加固法	593
8.3.1	设计规定	593
8.3.2	构造规定	593
8.4	置换混凝土加固法	596
8.4.1	设计规定	596
8.4.2	构造规定	596
8.5	体外预应力加固法	597
8.5.1	设计规定	597
8.5.2	无粘结钢绞线体外预应力构造规定	598
8.5.3	普通钢筋体外预应力构造规定	602
8.5.4	型钢预应力撑杆构造规定	604
8.6	外包型钢加固法	605
8.6.1	设计规定	605

8.6.2	构造规定	606
8.7	粘贴钢板加固法	609
8.7.1	设计规定	609
8.7.2	构造规定	609
8.8	粘贴纤维复合材加固法	614
8.8.1	设计规定	614
8.8.2	构造规定	614
8.9	增设支点加固法	621
8.9.1	设计规定	621
8.9.2	构造规定	621
8.10	预张紧钢丝绳网片-聚合物砂浆面层加固法	624
8.10.1	设计规定	624
8.10.2	构造规定	624
8.11	植筋技术	627
8.11.1	设计规定	627
8.11.2	构造规定	627
8.12	锚栓技术	630
8.12.1	设计规定	630
8.12.2	构造规定	630
8.13	建筑抗震加固	633
8.13.1	多层砌体房屋	633
8.13.2	多层及高层钢筋混凝土房屋	635
8.13.3	内框架和底层框架砖房	636
8.13.4	单层钢筋混凝土柱厂房	638
8.13.5	单层砖柱厂房和空旷房屋	639
9	装配式混凝土结构	641
9.1	材料	641

9.1.1	混凝土、钢筋和钢材	641
9.1.2	连接材料	641
9.2	建筑设计	642
9.2.1	一般规定	642
9.2.2	平面设计	642
9.2.3	立面、外墙设计	643
9.2.4	内装修、设备管线设计	643
9.3	结构设计基本规定	644
9.3.1	一般规定	644
9.3.2	作用及作用组合	648
9.3.3	结构分析	649
9.3.4	预制构件设计	649
9.3.5	连接设计	649
9.3.6	楼盖设计	652
9.4	框架结构设计	656
9.4.1	一般规定	656
9.4.2	构造规定	656
9.5	剪力墙结构设计	661
9.5.1	一般规定	661
9.5.2	预制剪力墙构造	662
9.5.3	连接设计	664
9.6	多层剪力墙结构设计	669
9.6.1	一般规定	669
9.6.2	连接设计	669
10.	平法施工图及构造详图	672
10.1	柱	672
10.1.1	柱编号	672

10.1.2	柱平法施工图列表注写方式示例	672
10.1.3	柱平法施工图截面注写方式示例	673
10.1.4	抗震 KZ 纵向钢筋连接构造	674
10.1.5	地下室抗震 KZ 的纵向钢筋连接构造	675
10.1.6	地下室抗震 KZ 的箍筋加密区范围	676
10.1.7	地下一层增加钢筋在嵌固部位的锚固构造	677
10.1.8	抗震 KZ 边柱和角柱柱顶纵向钢筋构造	678
10.1.9	抗震 KZ 中柱柱顶纵向钢筋构造	680
10.1.10	抗震 KZ 柱变截面位置纵向钢筋构造	680
10.1.11	抗震 KZ、QZ、LZ 箍筋加密区范围	681
10.1.12	抗震剪力墙上 QZ 纵筋构造	682
10.1.13	梁上柱 LZ 纵筋构造	682
10.1.14	非抗震 KZ 纵向钢筋连接构造	683
10.1.15	非抗震 KZ 边柱和角柱柱顶纵向钢筋构造	684
10.1.16	非抗震 KZ 中柱柱顶纵向钢筋构造	685
10.1.17	非抗震 KZ 柱变截面位置纵向钢筋构造	685
10.1.18	非抗震 KZ 箍筋构造	686
10.1.19	非抗震剪力墙上 QZ 纵筋构造	687
10.1.20	梁上柱 LZ 纵筋构造	687
10.1.21	矩形箍筋复合方式	688
10.1.22	芯柱 XZ 配筋构造	689
10.2	墙	690
10.2.1	墙柱编号	690
10.2.2	墙梁编号	690

10.2.3	拉筋示意	691
10.2.4	剪力墙水平钢筋构造	691
10.2.5	剪力墙身竖向分布钢筋连接构造	696
10.2.6	剪力墙不同墙身截面配筋示意	697
10.2.7	剪力竖向钢筋顶部构造	697
10.2.8	剪力墙竖向分布钢筋锚入连梁构造	698
10.2.9	剪力墙变截面处竖向分布钢筋构造	698
10.2.10	剪力墙边缘构件纵向钢筋连接构造	699
10.2.11	剪力墙上起约束边缘构件纵筋构造	700
10.2.12	连梁交叉斜筋配筋构造	700
10.2.13	连梁集中对角斜筋配筋构造	701
10.2.14	连梁对角暗撑配筋构造	702
10.2.15	矩形洞宽和洞高均不大于 800 时洞口 补强纵筋构造	703
10.2.16	矩形洞宽和洞高均大于 800 时洞口补 强暗梁构造	703
10.2.17	剪力墙圆形洞口直径	704
10.2.18	连梁中部圆形洞口补强钢筋构造	704
10.2.19	剪力墙圆形洞口直径大于 800 时补强 纵筋构造	705
10.2.20	剪力墙圆形洞口直径大于 300 且小于 等于 800 时补强纵筋构造	705
10.3	梁	706
10.3.1	梁平面注写方式示例	706
10.3.2	梁编号	707
10.3.3	梁竖向加腋截面注写示意	707
10.3.4	梁水平加腋截面注写示意	708

10.3.5	悬挑梁不等高截面注写示意	708
10.3.6	大小跨梁的注写示意	708
10.3.7	梁加腋平面注写方式表达示例	709
10.3.8	梁水平加腋平面注写方式表达示例	709
10.3.9	附加箍筋和吊筋的画法示例	709
10.3.10	井字梁矩形平面网格区域示意	710
10.3.11	纵向受力钢筋搭接区箍筋构造	710
10.3.12	抗震楼层框架梁 KL 纵向钢筋构造	711
10.3.13	抗震屋面框架梁 WKL 纵向钢筋构造	713
10.3.14	非抗震楼层框架梁 KL 纵向钢筋构造	715
10.3.15	非抗震屋面框架梁 WKL 纵向钢筋构造	717
10.3.16	WKL 中间支座纵向钢筋构造	719
10.3.17	KL 中间支座纵向钢筋构造	720
10.3.18	非框架梁 L 配筋构造	722
10.3.19	主次梁斜交箍筋构造	722
10.3.20	水平折梁钢筋构造	723
10.3.21	竖向折梁钢筋构造	723
10.3.22	纯悬挑梁 XL 及各类梁的悬挑端配筋构造	724
10.4	板	727
10.4.1	板的编号	727
10.4.2	板带的编号	727
10.4.3	暗梁的编号	727
10.4.4	楼板相关构造类型与编号	728
10.4.5	纵筋加强带 JQD 引注图示	728
10.4.6	纵筋加强带 JQD 引注图示	729