

中国建筑工业出版社

MINYONGJIANZHUJIEGOUJISHUSHOUCE

民用建筑结构 技术手册

甘玉岐 编著

TJ7-02

2000611

民用建筑结构技术手册

甘玉岐 编著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

民用建筑结构技术手册/甘玉歧编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2000

ISBN 7-112-04122-8

I. 民… II. 甘… III. 民用建筑-建筑结构-工程施工-手册
IV. TU7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 12784 号

本手册系按设计工作程序编制的, 从现场踏勘、搜集资料、设计、工程检验, 以至竣工验收, 面面俱到, 但以设计为重点。在设计内容中, 包括: 地基基础, 荷载, 钢筋混凝土板、梁、柱, 框架和砖砌体等。为了尽可能地方便设计工作, 除简要地列出规范规定以外, 并按一般情况给出各种构件的系列计算成果。

本手册可供土建结构设计、施工和基建管理人员参考使用。

* * *

责任编辑 郦锁林

民用建筑结构技术手册

甘玉歧 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17 1/4 字数: 441 千字

2000 年 4 月第一版 2000 年 4 月第一次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 28.00 元

ISBN 7-112-04122-8
TU·3243 (9599)

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)

序

作者曾与我共事多年，工作认真负责。建国以来，他从事市政、水利、水文地质等工作，参与不少国家重点工程。退休后，他继续发挥余热，又搞了民用建筑工程的设计与施工。十余年来积累了一定的资料和经验。他在这一阶段工作中，曾为自己编写了这本工作手册，涉及面不宽但很完整，简便实用，可供城乡建设设计、施工人员参考使用。作者素有助学愿望，已将部分稿酬捐赠希望工程。

孟世熙

1999年12月

11/20/99

前 言

退休后十多年中，我主要是在一个建筑设计所内搞审图工作。所内同事虽不乏高手，但由于大家都是松散联合，任务要求又急，经常出现这样或那样的问题。为了保证工程质量和设计所的声誉，尽量使工程不出或少出纰漏，我采取的措施是：一方面按时完成审查任务，保证生产运转；另一方面抓紧业务建设，编制自己常用的计算图表。如此边做、边用，边用、边改，经过几年的努力，终于扭转了工作局面，同时也完成了这份图表资料（手册）。

应该提出的是，个人水平有限，这份图表资料（手册）在编制和使用过程中，又经过几次修改，差错、疏漏、矛盾在所难免，因此，还望同行不吝赐教，以便更正。

本手册由北京市建筑设计研究院姜延平高级工程师审稿，在此表示感谢。

目 录

1. 踏勘搜集资料	1
1.1 现场踏勘	1
1.2 了解施工单位情况	1
1.3 协助甲方委托地质勘察任务	1
1.4 资料清单	1
2. 对地质勘察的要求	3
3. 荷载	4
3.1 荷载标准值	4
3.1.1 屋顶荷载标准值	4
附: 屋面做法	5
3.1.2 楼层荷载标准值	7
附: 楼面做法	8
3.1.3 墙体荷载标准值	9
3.1.4 基础设计荷载	12
3.2 荷载的设计值	14
3.2.1 屋顶荷载设计值	14
3.2.2 楼层荷载设计值	14
3.2.3 墙体荷载设计值	15
3.2.4 构件设计荷载	15
4. 地基基础	20
4.1 根据轻型动力触探和标准贯入试验确定地基承载力标准值	20
4.1.1 按国家规范 GBJ 7—89	20
4.1.2 按北京地区规范 DBJ 01—501—92	20
4.2 条形基础	21
4.2.1 单位线荷载 (10kN/m) 基础宽度最小值	21
4.2.2 墙下条基的允许荷载与弯矩	28
4.2.3 地基承载力为 80kN/m ² 时墙下条基的宽度、厚度与配筋	32
4.2.4 偏基础的最小宽度 (B) 与最大荷载 (N+Q) 参考值	34
4.2.5 墙下条基纵横墙交叉点基底面积的欠缺与补偿	35
4.3 轴心受压独立柱基础	35
4.3.1 独立柱基础的允许荷载与弯矩	35
4.3.2 独立柱基础厚度最小值 (h)	39
4.3.3 杯口基础	39
4.4 柱下条基	39
4.4.1 柱下条基的力矩参考值	39

4.4.2 柱下条基交叉点上的荷载分配系数	41
4.4.3 柱下条基基础梁和基础底板的 1×10^9 值	42
4.5 灌注桩基础	43
4.5.1 单桩承载力估算	43
4.5.2 大直径灌注桩的设计要点	48
5. 多层砖房的设计规定和构造要求	50
5.1 建筑总高度	50
5.2 抗震横墙最大间距	50
5.3 房屋的局部尺寸限值	50
5.4 墙体拉结筋	50
5.5 构造柱	50
5.5.1 要求设置部位	50
5.5.2 截面与配筋	51
5.5.3 构造柱基础	51
5.6 圈梁	51
5.6.1 要求设置部位	51
5.6.2 截面与配筋	51
5.6.3 圈梁的切断与搭接补强	51
5.7 板和梁的支承要求	52
5.8 防震缝	52
5.9 伸缩缝	52
5.10 沉降缝	53
5.11 基础	53
5.12 地下室	55
6. 现浇板和预制板	56
6.1 现浇板的计算跨度 l_0	56
6.2 现浇板的设计参考厚度	56
6.3 受力钢筋的直径及间距	57
6.4 分布钢筋的直径及间距	57
6.5 现浇板和预制板的要求支承长度	58
6.6 结构计算表	58
6.6.1 均布荷载单向板弯矩值	58
6.6.2 均布荷载双向板弯矩值	59
6.6.3 均布荷载双向板弯矩系数	74
6.6.4 均布荷载等跨连续板弯矩系数与荷载复合值	77
6.6.5 现浇板配筋 (板宽 $b = 1000\text{mm}$)	80
6.6.6 配筋图式	92
6.6.7 板上开孔	95
6.7 预应力圆孔板	95

6.7.1 选板与板缝配筋	95
6.7.2 排板	97
6.7.3 《预应力圆孔板图集》说明摘要	98
6.7.4 节点构造图式	98
7. 现浇梁	101
7.1 现浇梁的计算跨度 l_0	101
7.2 现浇梁的截面高度	101
7.3 梁的支承	101
7.3.1 要求支承长度	101
7.3.2 梁端局部受压承载力设计值 N_{lu} (kN)	102
7.3.3 梁垫	104
7.4 梁荷载	104
7.4.1 双向板荷载面积的划分	104
附: 单跨梁力矩公式	106
7.4.2 双向板传至梁上的荷载总值	107
7.4.3 梁上集中荷载换算成等效均布荷载	110
7.5 结构计算表	110
7.5.1 单跨梁矩形荷载弯矩值 (kN·m) $q = 10\text{kN/m}$	110
7.5.2 等跨连续梁弯矩荷载弯矩系数与荷载复合值	111
7.5.3 等跨连续梁梯形和三角形荷载弯矩系数	114
7.5.4 井字梁	116
7.5.5 单筋矩形截面梁弯矩配筋	124
7.5.6 矩形截面梁受剪承载力	139
7.5.7 矩形截面梁抗扭承载力	141
7.5.8 矩形截面梁的挠度	149
7.5.9 矩形截面梁的裂缝宽度	152
7.6 梁上开孔	154
7.6.1 一般要求与补强做法	154
7.6.2 上、下小梁配筋计算	154
7.7 矩形梁的配筋图式	155
7.7.1 纵向受力钢筋的排列	155
7.7.2 箍筋的设置	156
7.7.3 架立筋、腰筋和拉筋	156
7.7.4 附加箍筋和吊筋	157
7.7.5 支座锚固筋	158
7.7.6 悬臂梁配筋	160
8. 钢筋混凝土柱	161
8.1 一般规定	161
8.1.1 纵筋	161

8.1.2 箍筋	161
8.1.3 构造筋	161
8.2 轴心受压方柱的允许荷载与配筋	161
8.3 400mm×400mm 偏心受压柱	163
8.4 一般柱的配筋图式	166
9. 现浇板式楼梯	167
9.1 荷载设计值	167
9.1.1 踏步与斜板	167
9.1.2 楼梯侧边粉刷	167
9.1.3 栏杆	167
9.1.4 活荷载	167
9.2 截面规格参考	167
9.3 配筋图式	168
10. 现浇雨罩	170
10.1 截面规格参考	170
10.2 雨罩倾覆验算	180
10.3 现浇雨罩配筋图式	182
11. 砖墙与砖柱	183
11.1 允许极限计算高度 H_0 (m)	183
11.1.1 砖墙	183
11.1.2 砖柱	184
11.2 轴心受压承载力 N (kN)	184
11.2.1 砖墙 (1m 宽)	184
11.2.2 砖柱	186
12. 框架结构	187
12.1 框架结构的一般规定	187
12.2 抗震现浇框架钢筋构造	188
12.2.1 纵向钢筋构造	188
12.2.2 现浇框架柱纵向钢筋连接构造	193
12.2.3 梁、柱截面配筋构造	195
12.2.4 抗震现浇框架箍筋构造	196
12.2.5 框架边梁附加抗扭构造筋	199
12.2.6 梁纵向钢筋的搭接位置	199
12.2.7 抗震框架柱箍筋加密	199
12.2.8 柱截面变化处钢筋搭接	200
12.2.9 梁高不等的主筋锚固	200
12.2.10 顶层柱主筋的锚固	200
12.3 抗震现浇框架梁、柱配筋参考值	201
12.3.1 抗震现浇框架梁配筋参考值	201

12.3.2 抗震现浇框架柱配筋参考值	202
附录	203
13. 施工现场工作	205
13.1 验槽	205
13.1.1 基坑与基槽的检验	205
13.1.2 大直径灌注桩桩孔与钢筋检验	205
13.1.3 问题处理	205
附录	206
13.2 灰土工程检验	208
13.3 砂、砂石和级配砂石基础工程检验	208
13.4 砌砖工程检验	208
13.5 钢筋检验	209
13.5.1 材质检验	209
13.5.2 加工与安装	209
13.5.3 钢筋接头	210
13.6 混凝土工程检验	212
13.6.1 材质检验	212
13.6.2 混凝土的搅拌、运输与浇筑	212
13.6.3 质检试块	213
13.6.4 施工缝	213
13.6.5 模板的安装与拆除	213
13.6.6 工程质量修补工作要点	214
13.7 在施工期间研究处理问题	215
13.8 隐检	215
13.9 竣工验收	215
13.9.1 工程资料检查核对	215
13.9.2 问题处理	216
14. 常用资料	217
14.1 材料强度	217
14.1.1 混凝土的强度及弹性模量	217
14.1.2 钢筋的强度及弹性模量	217
14.1.3 砖砌体的强度设计值	218
14.2 钢筋代换	219
14.2.1 板配筋等强代换	219
14.2.2 相等抗拉（压）强度代换	220
14.2.3 相等屈服强度代换	221
14.3 工程构件选用表	221
14.3.1 钢筋混凝土过梁选用表	221
14.3.2 开间梁选用表	224

14.3.3 进深梁、梁垫选用表	225
14.3.4 阳台（满开间）选用表	226
14.3.5 雨罩（满开间）选用表	227
14.3.6 挑檐板选用表	228
14.3.7 预应力短向圆孔板选用表	229
14.3.8 预应力长向圆孔板选用表	234
14.3.9 沟盖板选用表	239
14.3.10 加气混凝土屋面板选用表	240
14.3.11 重力式块石挡土墙选用表	240
14.4 混凝土配合比、砂浆配合比和混凝土坍落度	241
14.5 混凝土结构设计主要符号	242
14.6 常用构件代号	245
14.7 常用建筑材料单位重量表	246
14.8 各种截面的几何特征	247
14.9 换算关系表	249
14.10 工程常用表格	250
主要参考文献	266

1. 踏勘搜集资料

1.1 现场踏勘

1. 核对场地范围，并进行粗测。在旧城区，私搭乱建的情况比较多，必须有甲方会同定位。

2. 察看邻房的建筑类型、坚固程度以及采光、通风、排水等情况。
3. 察看场地内有无人防、电力、电讯、给水、排水等公共设施。
4. 察看进出场地的交通运输条件和场地内的施工条件。
5. 了解场地及其周围的供水、供电、排水现况。

1.2 了解施工单位情况

1. 技术力量，包括技术干部人数、水平，高级技工情况，以及基本队伍占全部在册人员的比重。

2. 施工装备，包括现有的大型设备、专用设备及其使用保养情况。
3. 承担过的工程项目及其完成情况。
4. 在建工程项目和当前所处阶段。

1.3 协助甲方委托地质勘察任务

1. 提出准备采用的基础类型。
2. 估计荷载标准值。

1.4 资料清单（参考）

1. 规划部门批准的建筑红线图。
2. 计划任务书。
3. 建设场地及其邻近的地形、地质资料。
4. 水准点的位置和标高。
5. 地下管线、电缆、人防设施及其他地下构筑物的分布情况图。
6. 给水水源和电源位置，市政排水管道位置、尺寸、流向、管顶和管底标高。
7. 邻房的结构资料，包括结构体系、基础类型、基础埋深等。几时修建的，经过地震有无损坏情况。

注意事项：

1. 甲方提供的情况和使用要求，要写成文字材料并签章。
2. 设计人员从现场和有关单位搜集到的情况、数据也应整理成正式材料，注明出处

并签章。

3. 设计变更要由甲方出具文件。
4. 与甲方、施工、勘察等单位协商问题要作记录。
5. 材料交接要有正式手续。
6. 设计单位内部讨论问题，以及各个工种之间的协商、联系，也应有详细记录。

2. 对地质勘察的要求

1. 基础设计必须有勘察部门的正式资料做依据。设计人员要事先估算出基础荷载, 提供勘察部门考虑勘探工作。

2. 少数建设单位(甲方)强调工程小、时间要求急, 不肯出资勘探。对此, 设计人员一定要坚持原则, 不可随便迁就。

3. 如果基础荷载不大, 地层又比较平坦时, 可以参考邻近地质资料进行设计。但在验槽时, 要征求勘察部门意见, 以策安全。

4. 如果工程不大, 既无参考资料又不准备勘探时, 只能按 $70\sim 80\text{kN/m}^2$ 设计。在设计前仍须挖探坑 1~2 个, 做到心中有数。

3. 荷载

3.1 荷载标准值

3.1.1 屋顶荷载标准值 (kN/m²)

表 3.1-1

做法	活 载				做法	活 载				做法	活 载			
	上人 (1.5)		不上人 (0.7)			上人 (1.5)		不上人 (0.7)			上人 (1.5)		不上人 (0.7)	
屋 1			6.48	7.28	屋 21	8.30	9.10	7.50	8.30	屋 35	6.34	7.14	5.54	6.34
2			5.48	6.28		(9.15)		(8.35)		36	6.79	7.59	5.99	6.79
3			5.53	6.33	22	7.30	8.10	6.50	7.30	37			6.85	7.65
4	7.66	8.46	6.86	7.66		(8.05)		(7.25)					(7.70)	
5	6.66	7.46	5.86	6.66	23	7.55	8.35	6.75	7.35	38			5.85	6.65
6	6.71	7.51	5.91	6.71	24	8.75	9.55	7.95	8.75				(6.60)	
7			6.93	7.73		(9.60)		(8.80)		39			6.10	6.90
8			5.93	6.73	25	7.75	8.55	6.95	7.75	40			7.30	8.10
9			5.98	6.78		(8.50)		(7.70)		41			6.30	7.10
10	8.11	8.91	7.31	8.11	26	8.00	8.80	7.20	8.00				(7.05)	
11	7.11	7.91	6.31	7.11	27	6.57	7.37	5.77	6.57	42			6.55	7.35
12	7.16	7.96	6.36	7.16	28	7.02	7.82	6.22	7.02	43			5.12	5.92
13	8.32	9.12	7.52	8.32	29	8.07	8.87	7.27	8.07	44			5.80	6.60
14	7.32	8.12	6.52	7.32		(8.92)		(8.12)		45			4.70	5.50
15	7.37	8.17	6.57	7.37	30	7.07	7.87	6.27	7.07	46			4.70	5.50
	(8.07)		(7.27)			(7.82)		(7.02)					(5.40)	
16	8.77	9.57	7.97	8.77	31	7.32	8.12	6.52	7.32	47			4.70	5.50
17	7.77	8.57	6.97	7.77	32	8.52	9.32	7.72	8.52				(5.45)	
18	7.82	8.62	7.02	7.82		(9.37)		(8.57)		48			6.67	7.47
	(8.52)		(7.12)		33	7.52	8.32	6.72	7.52	49			7.12	7.92
19	6.59	7.39	5.79	6.59		(8.27)		(7.47)		50			3.70	4.50
20	7.04	7.84	6.24	7.04	34	7.77	8.57	6.97	7.77	51			3.70	4.50

使用说明:

1. 表 3.1-1 中荷载内容包括: 混凝土板、面层做法、吊顶和活载。
2. 混凝土板分预应力短向圆孔板、预应力长向圆孔板和现浇板三种。表内左行为短向板, 重 2.0kN/m²; 右行为长向板, 重 2.8kN/m²; 有括号的为现浇板按 100mm 厚考虑, 重 2.5kN/m²。

3. 面层做法的规格和重量取自 88J1《建筑构造通用图集》(工程做法)和 90JG《结构设计手册》(北京市建筑设计研究院)。

4. 吊顶按轻钢龙骨石膏板, 重 0.25kN/m^2 。

5. 活载: 上人屋面为 1.5kN/m^2 , 不上人屋面为 0.7kN/m^2 。

6. 例:

某建筑屋顶采用预应力圆孔板 KB33.2, 屋面按屋 37 做法, 不上人。室内无吊顶, 只做板底喷涂。求屋顶荷载标准值。

查表 3.1-2 屋 37, 活载不上人 (0.7), 上列左行为短向圆孔板荷载标准值为 6.85kN/m^2 。其中包括轻钢龙骨、石膏板吊顶重 0.25kN/m^2 应扣除, 再加上板底喷涂 0.01, 即为 6.61kN/m^2 。

附: 屋面做法 (摘自 88J1)

表 3.1-2

编 号	屋面做法名称	保温材料	是否上人	重量 (kN/m^2)
屋 1	架空保护层屋面	加气混凝土	不上人	3.53
屋 2	架空保护层屋面	水泥蛭石板	不上人	2.53
屋 3	架空保护层屋面	水泥珍珠岩板	不上人	2.58
屋 4	架空保护层屋面	加气混凝土	上 人	3.91
屋 5	架空保护层屋面	水泥蛭石板	上 人	2.91
屋 6	架空保护层屋面	水泥珍珠岩板	上 人	2.96
屋 7	架空保护层屋面 (有隔汽层)	加气混凝土	不上人	3.98
屋 8	架空保护层屋面 (有隔汽层)	水泥蛭石板	不上人	2.98
屋 9	架空保护层屋面 (有隔汽层)	水泥珍珠岩板	不上人	3.03
屋 10	架空保护层屋面 (有隔汽层)	加气混凝土	上 人	4.36
屋 11	架空保护层屋面 (有隔汽层)	水泥蛭石板	上 人	3.36
屋 12	架空保护层屋面 (有隔汽层)	水泥珍珠岩板	上 人	3.41
屋 13	水泥砖保护层屋面	加气混凝土	上 人	4.57
屋 14	水泥砖保护层屋面	水泥蛭石板	上 人	3.57
屋 15	水泥砖保护层屋面	水泥珍珠岩板	上 人	3.62 (3.82)
屋 16	水泥砖保护层屋面 (有隔汽层)	加气混凝土	上 人	5.02
屋 17	水泥砖保护层屋面 (有隔汽层)	水泥蛭石板	上 人	4.02
屋 18	水泥砖保护层屋面 (有隔汽层)	水泥珍珠岩板	上 人	4.07 (4.27)
屋 19	水泥砖保护层屋面	聚苯乙烯泡沫塑料板	上 人	2.84
屋 20	水泥砖保护层屋面 (有隔汽层)	聚苯乙烯泡沫塑料板	上 人	3.29
屋 21	水泥花砖保护层屋面	加气混凝土	上 人	4.55 (4.90)
屋 22	水泥花砖保护层屋面	水泥蛭石板	上 人	3.55 (3.80)

续表

编 号	屋面做法名称	保温材料	是否上人	重量 (kN/m ²)
屋 23	水泥花砖保护层屋面	水泥珍珠岩板	上 人	3.80
屋 24	水泥花砖保护层屋面 (有隔汽层)	加气混凝土	上 人	5.00 (5.35)
屋 25	水泥花砖保护层屋面 (有隔汽层)	水泥蛭石板	上 人	4.00 (4.25)
屋 26	水泥花砖保护层屋面 (有隔汽层)	水泥珍珠岩板	上 人	4.25
屋 27	水泥花砖保护层屋面	聚苯乙烯泡沫塑料板	上 人	2.82
屋 28	水泥花砖保护层屋面 (有隔汽层)	聚苯乙烯泡沫塑料板	上 人	3.27
屋 29	铺地缸砖保护层屋面	加气混凝土	上 人	4.32 (4.67)
屋 30	铺地缸砖保护层屋面	水泥蛭石板	上 人	3.32 (3.57)
屋 31	铺地缸砖保护层屋面	水泥珍珠岩板	上 人	3.57
屋 32	铺地缸砖保护层屋面 (有隔汽层)	加气混凝土	上 人	4.77 (5.12)
屋 33	铺地缸砖保护层屋面 (有隔汽层)	水泥蛭石板	上 人	3.77 (4.02)
屋 34	铺地缸砖保护层屋面 (有隔汽层)	水泥珍珠岩板	上 人	4.02
屋 35	铺地缸砖保护层屋面	聚苯乙烯泡沫塑料板	上 人	2.59
屋 36	铺地缸砖保护层屋面 (有隔汽层)	聚苯乙烯泡沫塑料板	上 人	3.04
屋 37	小石子或着色剂保护层屋面	加气混凝土	不上人	3.90 (4.25)
屋 38	小石子或着色剂保护层屋面	水泥蛭石板	不上人	2.90 (3.15)
屋 39	小石子或着色剂保护层屋面	水泥珍珠岩板	不上人	3.15
屋 40	小石子或着色剂保护层屋面 (有隔汽层)	加气混凝土	不上人	4.35
屋 41	小石子或着色剂保护层屋面 (有隔汽层)	水泥蛭石板	不上人	3.35 (3.60)
屋 42	小石子或着色剂保护层屋面 (有隔汽层)	水泥珍珠岩板	不上人	3.60
屋 43	小石子或着色剂保护层屋面	聚苯乙烯泡沫塑料板	不上人	2.17
屋 44	小石子或着色剂保护层屋面	加气混凝土	不上人	2.85
屋 45	小石子或着色剂保护层屋面	水泥蛭石板	不上人	1.75
屋 46	小石子或着色剂保护层屋面	水泥珍珠岩板	不上人	1.75 (1.95)
屋 47	小石子或着色剂保护层屋面	浮石砂	不上人	1.75 (2.00)
屋 48	卵石保护层屋面	聚苯乙烯泡沫塑料板	不上人	3.72
屋 49	卵石保护层屋面 (有隔汽层)	聚苯乙烯泡沫塑料板	不上人	4.17
屋 50	小石子或着色剂保护层屋面		不上人	0.75
屋 51	小石子或着色剂保护层屋面		不上人	0.75