

钢筋混凝土剪力墙结构

毕业设计指导

大学生毕业设计指导

JIANLIQIANG JIEGOU BIYE SHEJI ZHIDAO

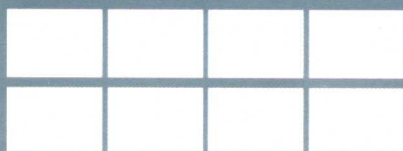
GANGJIN HUNNINGTU

裴星洙

肖永

赵汝泉

编著



图章 (CIP) 目录

清华大学出版社
2018

(设计)

ISBN 978-7-302-4868-8

清华大学出版社
2018

清华大学出版社

2018

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

钢筋混凝土剪力墙结构 毕业设计指导

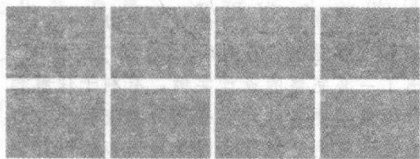
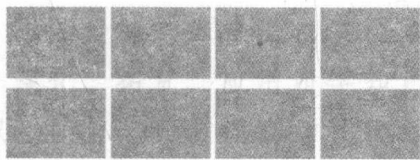
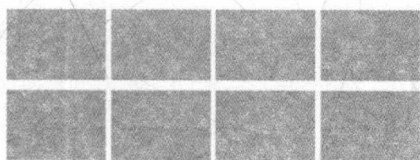
大学生毕业设计指导 GANGJIN HUNNINGTU

JIANLIQIANG JIEGOU BIYE SHEJI ZHIDAO

裴星洙

肖永 编 著

赵汝泉



知识产权出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

钢筋混凝土剪力墙结构毕业设计指导 / 裴星洙, 肖永, 赵汝泉编著. —北京: 知识产权出版社, 2016.5

(大学生毕业设计指导)

ISBN 978-7-5130-3965-9

I. ①钢… II. ①裴… ②肖… ③赵… III. ①钢筋混凝土—剪力墙结构—毕业实践—高等学校—教学参考资料
IV. ①TU398

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 309284 号

内容提要

本书为高等院校土木工程专业的教学参考书, 内容主要包括剪力墙结构设计的一般规定和构造要求、建筑与结构设计说明、结构选型和布置、剪力墙的类型判别和刚度计算、竖向荷载计算、受力分析与内力计算、基本配筋方法、施工图绘制、PKPM 计算结果等, 是根据最新颁布的国家标准和规范编写而成。

本书着重阐明剪力墙结构力学分析的基本概念和设计方法, 并给出了一套完整的设计实例, 有利于理解和掌握设计规范, 便于自学和参考。内容安排符合土木工程专业毕业设计的教学要求, 具有一定的系统性和较好的完整性, 有利于提高教学质量和学生的工程实践能力。剪力墙结构的设计实例是根据我国最新颁布的设计规范, 紧密结合工程实践而编写的, 理论联系实际, 便于应用和解决工程实际问题。文字通俗易懂, 论述由浅入深, 循序渐进, 从而为学生自学提供方便。

本书可作为高等院校土木工程专业的教学辅导教材, 亦可供各高校进行同类毕业设计、施工参考。

责任编辑: 张 冰

责任校对: 谷 洋

封面设计: 京点设计

责任出版: 刘译文

大学生毕业设计指导

钢筋混凝土剪力墙结构毕业设计指导

裴星洙 肖 永 赵汝泉 编著

出版发行: 知识产权出版社有限责任公司

社 址: 北京市海淀区马甸南村 1 号

责编电话: 010-82000860 转 8024

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

印 刷: 北京富生印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

版 次: 2016 年 5 月第 1 版

字 数: 273 千字

ISBN 978-7-5130-3965-9

网 址: <http://www.ipph.cn>

邮 编: 100088

责编邮箱: zhangbing@cnipr.com

发行传真: 010-82005070/82000893

经 销: 各大网上书店、新华书店及相关销售网点

印 张: 11.5

印 次: 2016 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

前言

毕业设计是工科院校实现本科培养目标的重要教学环节,是培养学生理解、深化、拓宽、应用所学知识来分析、解决问题的重要教学过程;是学生知识、能力、素质提高的关键性步骤,是衡量学校教学质量的重要内容。土木工程是一个实践性很强的专业,而毕业设计对土木工程专业结构工程方向的学生来说是一次难能可贵的实践机会,它是将所学理论知识和实践相结合的一次重要演练,对培养学生的综合素质、工程实践能力和创新能力起着至关重要的作用。

多年来的教学实践证明,虽然面临毕业的大四学生已对理论课程、专业基础课程和专业课程进行了系统学习,但是多数学生毕业设计的质量却达不到要求,究其原因主要是做毕业设计的时间和地点得不到保障。当下就业形势愈发严峻,大部分学生为了找到一份令自己满意的工作而花费了大量的时间。而毕业设计往往安排在第八学期,正好是学生“找工作”的高峰期,使得学生做毕业设计的时间无法得到保障。另外,一部分学生不得不到用人单位去“实习”,增加实践经验以提高自身的竞争力,于是做毕业设计的地点也不完全是在学校,从而导致毕业设计的质量难以得到保障,甚至严重缩水。在做毕业设计时,许多学生普遍感到“无从下手”,特别是在遇到棘手的问题时不可能每次都能及时得到老师的指导,于是学生们迫切需要一本可“无师自通”的毕业设计指导书。为此,我们编写了这本书,本书针对剪力墙结构体系的设计举例进行详细讲解,以便学生能够看懂该种结构体系的设计方法,并按照书中相应的设计方法独立完成毕业设计。本书可供从事结构工程专业教学工作的教师和做毕业设计的学生使用,也可供设计与此结构有关的设计人员参考。

本书是在多年指导结构工程课程设计和毕业设计的经验基础上,经过多方面总结加工而成。本书具有以下特点:

- (1) 本书阐明了剪力墙结构设计的一般规定和设计要点,给出了比较完整的设计实例,有利于理解和掌握设计规范,便于学生自学和参考。
- (2) 本书根据我国最新颁布的一系列设计规范、标准编写。
- (3) 本书文字力求通俗易懂,论述由浅入深,循序渐进,符合认识规律,

为学生自学创造条件。

本书文稿是根据上海建工二建集团有限公司肖永的 2011 年本科毕业设计编制而成，计算书由江苏科技大学土木工程与建筑学院结构工程专业研究生赵汝泉按照新规范、新规程重新核查，由江苏科技大学土木工程与建筑学院裴星洙修改后定稿。

本书在编写过程中参考了大量的文献，并引用了一些学者的资料，已经在书后参考文献中详细列出，在此表示衷心的感谢。

希望本书能为读者的学习和工作提供帮助。鉴于作者水平有限，书中难免有错误及不足之处，敬请读者谅解和批评指正。

裴星洙

2016 年 1 月于江苏科技大学

目 录

第 1 章 钢筋混凝土剪力墙结构设计范例	1
1.1 设计任务书	1
1.2 建筑设计说明	3
1.3 结构设计说明	9
第 2 章 剪力墙结构的特点	21
2.1 剪力墙结构的特点	21
2.2 剪力墙结构在荷载作用下的计算方法	22
2.3 剪力墙结构设计的一般规定	23
2.4 剪力墙的构造要求	24
第 3 章 剪力墙的类型判别和刚度计算	35
3.1 剪力墙的类型判别	35
3.2 剪力墙的刚度计算	42
第 4 章 竖向荷载计算	48
4.1 楼面活荷载	48
4.2 屋面活荷载	49
4.3 楼屋面做法及恒荷载标准值、设计值	50
4.4 板、梁的内力、配筋计算	52
第 5 章 剪力墙风荷载标准值计算	64
5.1 风荷载	64
5.2 剪力墙风荷载标准值计算	67
第 6 章 水平地震作用的计算	70
6.1 地震作用计算方法	70
6.2 重力荷载代表值的计算	74
6.3 结构基本自振周期计算	77
6.4 地震作用计算	78
6.5 结构水平位移、刚重比和剪重比验算	80
第 7 章 剪力墙的内力设计值计算	87
7.1 水平地震作用下结构内力设计值计算	87
7.2 风荷载作用下结构内力计算	87
7.3 各片剪力墙内力设计值计算	89
7.4 剪力墙竖向荷载作用下的内力计算	109

第 8 章 剪力墙内力组合和截面设计	131
8.1 剪力墙的内力组合	131
8.2 剪力墙截面设计	140
第 9 章 楼梯设计	156
9.1 楼梯结构的选型	156
9.2 现浇板式楼梯的计算方法和构造要求	156
9.3 现浇梁式楼梯的计算方法和构造要求	158
9.4 本例楼梯的设计	160
第 10 章 PKPM 电算	164
10.1 PKPM 结构设计的基本步骤	164
10.2 结构位移电算结果	166
10.3 剪力墙内力电算结果	166
10.4 误差分析	167
附录 A 双向板在均布荷载作用下的计算系数表	169
附录 B 规则框架承受倒三角分布水平力作用时标准反弯点高度比 y_i 值	172
后记	174
参考文献	175

第 1 章 钢筋混凝土剪力墙结构设计范例

1.1 设计任务书

1.1.1 工程概况

某高层住宅楼,采用剪力墙结构,共 12 层,层高 2.8m,电梯机房高 4.0m,室内外高差 1.05m,阳台栏板顶高 1.1m,结构平面布置图如图 1.1 所示。

1.1.2 设计资料

(1) 基本风压 $w_0=0.65\text{kN/m}^2$, 基本雪压 $s_0=0.45\text{kN/m}^2$ 。

(2) 设防烈度为 7 度,设计分组为第一组,建筑场地类别为 II 类。

(3) 地面粗糙程度为 C 类。

(4) 剪力墙厚度为 200mm,轻质隔墙为 150mm 厚陶粒空心砌块。

(5) 混凝土等级均为 C25。

(6) 剪力墙墙内纵向钢筋采用 HRB400 级钢筋,箍筋采用 HRB335 级钢筋。板内梁内纵向及水平钢筋采用 HRB335 级钢筋,箍筋采用 HPB300 级钢筋。

(7) 标准层楼面的做法:20 厚水泥砂浆面层,120 厚现浇钢筋混凝土板,15 厚混合砂浆顶棚抹灰。屋面的做法:30 厚细石混凝土,三毡四油防水层,20 厚水泥砂浆找平层,120 厚钢筋混凝土板,15 厚石灰砂浆底粉。

1.1.3 相关设计依据

(1) 本工程为一般民用建筑,故建筑抗震设防类别为丙类建筑,安全等级为二级。抗震设计时,高层建筑钢筋混凝土结构构件应根据抗震设防分类、烈度、结构类型和房屋高度采用不同的抗震等级,该建筑为 12 层钢筋混凝土剪力墙结构,设防烈度为 7 度,房屋高度最高 80m,故抗震等级取为三级。其内部功能主要满足住户日常生活相应的配套设施,建筑外形简洁明快,满足功能和抗震要求。该建筑设计使用年限为 50 年。

(2) 设计规范及规程。

《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)。

《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)。

《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)。

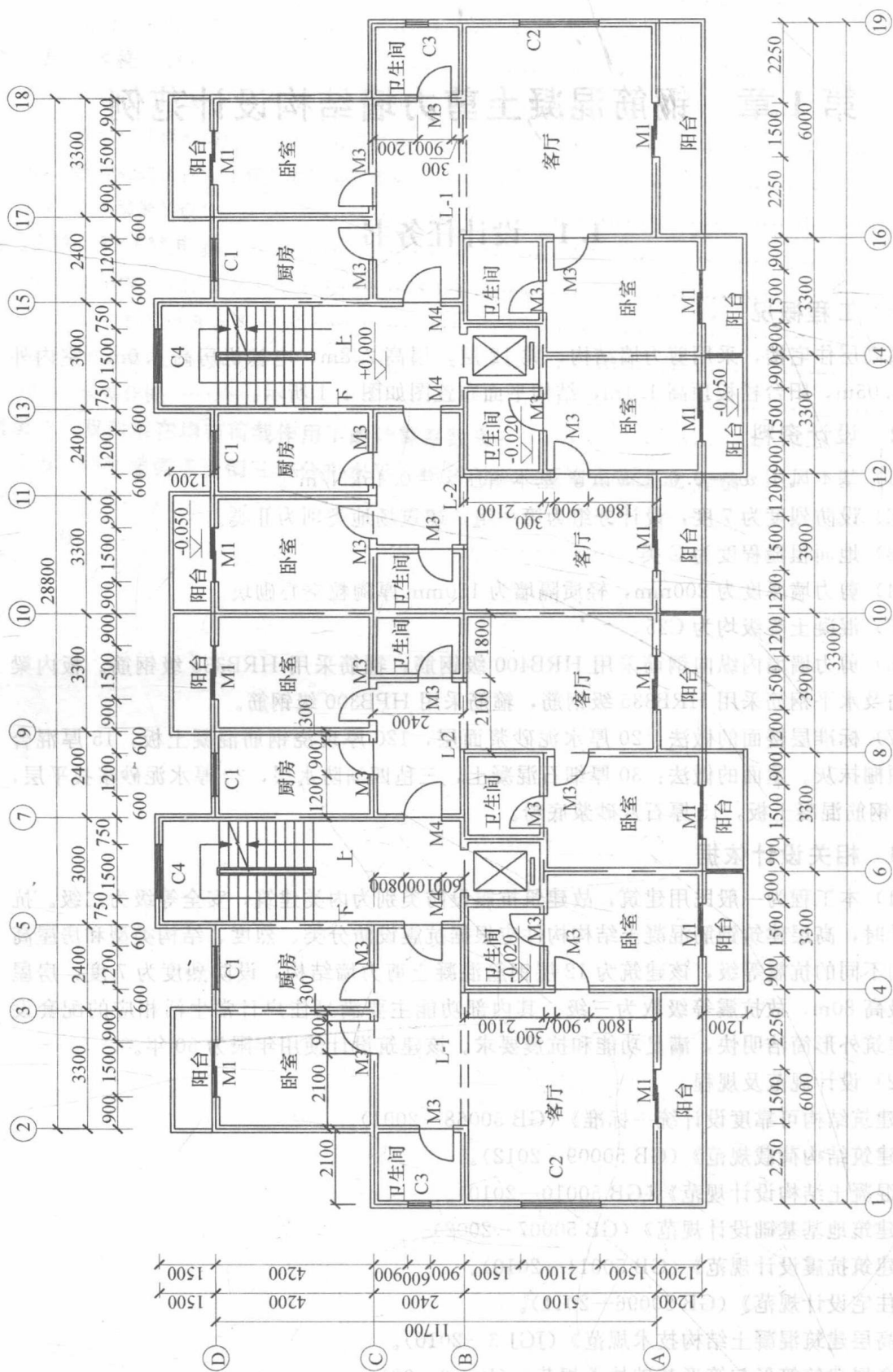
《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)。

《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)。

《住宅设计规范》(GB 50096—2011)。

《高层建筑混凝土结构技术规范》(JGJ 3—2010)。

《高层建筑箱形与筏形基础技术规范》(JGJ 6—99)。



1.1.4 设计要求

手算荷载与内力,并为各板、梁及剪力墙配筋,其中剪力墙只做水平方向抗震计算,不考虑扭转效应,不做基础设计。

1.1.5 设计内容

(1) 确定建筑方案。绘制相关建筑施工图,图纸内容包括建筑施工说明、底层平面图、标准层平面图、屋顶平面图、剖面图、立面图、楼梯平面图、楼梯剖面图等。

(2) 结构设计。根据建筑图的要求进行结构选型和结构布置,结构为12层钢筋混凝土剪力墙结构。主要对抗震、竖向内力组合以及剪力墙、楼梯等进行计算。

(3) 绘制相关结构施工图。

(4) 首先估算结构构件尺寸,计算地震作用和风荷载对结构的作用,再把地震作用和风荷载分配到结构的剪力墙各墙肢上,通过计算来确定截面是否满足要求。满足要求后进行配筋计算。最后利用PKPM进行电算,比较手算结果和电算结果并进行误差分析。

1.2 建筑设计说明

1.2.1 住宅楼平面设计

1.2.1.1 住宅设计的基本规定

(1) 住宅设计应符合城镇规划及居住区规划的要求,并应经济、合理、有效地利用土地和空间。

(2) 住宅设计应使建筑与周围环境相协调,并应合理组织方便、舒适的生活空间。

(3) 住宅设计应以人为本,除应满足一般居住使用要求外,尚应根据需要满足老年人、残疾人等特殊群体的使用要求。

(4) 住宅设计应满足居住者所需的日照、天然采光、通风和隔声的要求。

(5) 住宅设计必须满足节能要求,住宅建筑应能合理利用能源。宜结合各地能源条件,采用常规能源与可再生能源相结合的供能方式。

(6) 住宅设计应推行标准化、模数化及多样化,并应积极采用新技术、新材料、新产品,积极推广工业化设计、建造技术和模数应用技术。

(7) 住宅的结构设计应满足安全、适用和耐久的要求。

(8) 住宅设计应符合相关防火规范的规定,并应满足安全疏散的要求。

(9) 住宅设计应满足设备系统功能有效、运行安全、维修方便等基本要求,并应为相关设备预留合理的安装位置。

(10) 住宅设计应在满足近期使用要求的同时,兼顾今后改造的可能。

1.2.1.2 技术经济指标计算

(1) 住宅设计应计算下列技术经济指标:

1) 各功能空间使用面积(m^2)。

2) 套内使用面积($\text{m}^2/\text{套}$)。

3) 套型阳台面积($\text{m}^2/\text{套}$)。

4) 套型总建筑面积 ($\text{m}^2/\text{套}$)。

5) 住宅楼总建筑面积 (m^2)。

(2) 计算住宅的技术经济指标,应符合下列规定:

1) 各功能空间使用面积应等于各功能空间墙体内部表面所围合的水平投影面积。

2) 套内使用面积应等于套内各功能空间使用面积之和。

3) 套型阳台面积应等于套内各阳台的面积之和,阳台的面积均应按其结构底板投影净面积的一半计算。

4) 套型总建筑面积应等于套内使用面积、相应的建筑面积和套型阳台面积之和。

5) 住宅楼总建筑面积应等于全楼各套型总建筑面积之和。

(3) 套内使用面积计算,应符合下列规定:

1) 套内使用面积应包括卧室、起居室(厅)、餐厅、厨房、卫生间、过厅、过道、贮藏室、壁柜等使用面积的总和。

2) 跃层住宅中的套内楼梯应按自然层数的使用面积总和计入套内使用面积。

3) 烟囱、通风道、管井等不应计入套内使用面积。

4) 套内使用面积应按结构墙体表面尺寸计算;有复合保温层时,应按复合保温层表面尺寸计算。

5) 利用坡屋顶内的空间时,屋面板下表面与楼板地面的净高低于 1.2m 的空间不应计算使用面积,净高在 1.2~2.1m 的空间应按 1/2 计算使用面积,净高超过 2.1m 的空间应全部计入套内使用面积;坡屋顶无结构顶层楼板,不能利用坡屋顶空间时不应计算其使用面积。

6) 坡屋顶内的使用面积应列入套内使用面积中。

(4) 总建筑面积计算,应符合下列规定:

1) 应按全楼各层外墙结构外表面及柱外沿所围合的水平投影面积之和求出住宅楼建筑面积,当外墙设外保温层时,应按保温层外表面计算。

2) 应以全楼总套内使用面积除以住宅楼建筑面积得出计算比值。

3) 套型总建筑面积应等于套内使用面积除以计算比值所得面积,加上套型阳台面积。

(5) 住宅楼的层数计算应符合下列规定:

1) 当住宅楼的所有楼层的层高不大于 3m 时,层数应按自然层数计。

2) 当住宅和其他功能空间处于同一建筑物内时,应将住宅部分的层数与其他功能空间的层数叠加计算建筑层数。当建筑中有一层或若干层的层高大于 3m 时,应对大于 3m 的所有楼层按其高度总和除以 3m 进行层数折算,余数小于 1.5m 时,多出部分不应计入建筑层数,余数大于或等于 1.5m 时,多出部分应按 1 层计算。

3) 层高小于 2.2m 的架空层和设备层不应计入自然层数。

4) 高出室外设计地面小于 2.2m 的半地下室不应计入地上自然层数。

1.2.1.3 套内空间

1. 套型

住宅应按套型设计,每套住宅应设卧室、起居室(厅)、厨房和卫生间等基本功能空间。套型的使用面积应符合下列规定:

(1) 由卧室、起居室(厅)、厨房和卫生间等组成的套型,其使用面积不应小于 30m^2 。

(2) 由兼起居的卧室、厨房和卫生间等组成的最小套型,其使用面积不应小于 22m^2 。

2. 卧室

卧室的数量视家庭成员的构成设定,一般至少有两个。

《住宅设计规范》(GB 50096—2011)第5.2.1条规定,卧室的使用面积应符合下列规定:

(1) 双人卧室不应小于 9m^2 。

(2) 单人卧室不应小于 5m^2 。

(3) 兼起居的卧室不应小于 12m^2 。

大卧室的理想面积为 $13\sim 18\text{m}^2$;单人卧室理想面积为 $8\sim 10\text{m}^2$ 。卧室平面尺寸:大卧室开间取 $3.3\sim 3.9\text{m}$,进深取 $3.9\sim 4.5\text{m}$;单人卧室开间 $2.4\sim 3.0\text{m}$,进深取 $3.3\sim 3.9\text{m}$ 。本例设置两个大卧室,平面尺寸为 $3.3\text{m}\times 4.2\text{m}$,符合要求。

3. 起居室

《住宅设计规范》(GB 50096—2011)第5.2.2条规定,起居室(厅)的使用面积不应小于 10m^2 。本例起居室采用 $3.9\text{m}\times 5.1\text{m}$ 和 $5.1\text{m}\times 6.0\text{m}$ 两种方案。

套型设计时应减少直接开向起居厅的门的数量。起居室(厅)内布置家具的墙面直线长度宜大于 3m 。无直接采光的餐厅、过厅等,其使用面积不宜大于 10m^2 。

1.2.1.4 辅助部分平面设计

1. 厨房

厨房宜布置在套内近入口处,应设置洗涤池、案台、炉灶及排油烟机、热水器等设施或为其预留位置。厨房应按炊事操作流程布置,排油烟机的位置应与炉灶位置对应,并应与排气道直接连通。单排布置设备的厨房净宽不应小于 1.5m ;双排布置设备的厨房其两排设备之间的净距不应小于 0.9m 。

《住宅设计规范》(GB 50096—2011)第5.3.1条规定,厨房的使用面积应符合下列规定:

(1) 由卧室、起居室(厅)、厨房和卫生间等组成的住宅套型的厨房使用面积,不应小于 4.0m^2 。

(2) 由兼起居的卧室、厨房和卫生间等组成的住宅最小套型的厨房使用面积,不应小于 3.5m^2 。

2. 卫生间

每套住宅应设卫生间,至少应配置便器、洗浴器、洗面器三件卫生设备或为其预留设置位置及条件。三件卫生设备集中配置的卫生间的使用面积不应小于 2.5m^2 。

卫生间可根据使用功能要求组合不同的设备。不同组合的空间使用面积应符合下列规定:

(1) 设便器、洗面器时不应小于 1.8m^2 。

(2) 设便器、洗浴器时不应小于 2.0m^2 。

(3) 设洗面器、洗浴器时不应小于 2.0m^2 。

(4) 设洗面器、洗衣机时不应小于 1.8m^2 。

(5) 单设便器时不应小于 1.1m^2 。

无前室的卫生间的门不应直接开向起居室(厅)或厨房。卫生间不应直接布置在下层住户的卧室、起居室(厅)、厨房和餐厅的上层。当卫生间布置在本套内的卧室、起居室(厅)、厨房和餐厅上层时,均应有防水和便于检修的措施。

卫生间的开间尺寸通常采用 1.4m 以上,若考虑洗衣机位置,亦应适当放宽。

3. 阳台

每套住宅宜设阳台或平台。

阳台栏杆设计必须采用防止儿童攀登的构造,栏杆的垂直杆件间净距不应大于 0.11m ,放置花盆处必须采取防坠落措施。

阳台栏板或栏杆净高,六层及六层以下的不应低于 1.05m ,七层及七层以上的不应低于 1.1m 。

封闭阳台栏板或栏杆也应满足阳台栏板或栏杆净高的要求。七层及七层以上住宅和寒冷、严寒地区住宅的阳台宜采用实体栏板。

顶层阳台应设雨罩,各套住宅之间毗连的阳台应设分户隔板。

阳台、雨罩均应采取有组织排水措施,雨罩及开敞阳台应采取防水措施。

当阳台设有洗衣设备时应符合下列规定:

(1) 应设置专用给、排水管线及专用地漏,阳台楼、地面均应做防水。

(2) 严寒和寒冷地区应封闭阳台,并应采取保温措施。

当阳台或建筑外墙设置空调室外机时,其安装位置应符合下列规定:

(1) 应能通畅地向室外排放空气和自室外吸入空气。

(2) 在排出空气一侧不应有遮挡物。

(3) 应为室外机安装和维护提供方便操作的条件。

(4) 安装位置不应对外人员形成热污染。

1.2.1.5 交通部分平面设计

1. 过道、贮藏空间和套内楼梯

套内入口过道净宽不宜小于 1.20m ;通往卧室、起居室(厅)的过道净宽不应小于 1.00m ;通往厨房、卫生间、贮藏室的过道净宽不应小于 0.90m 。

套内设于底层或靠外墙、靠卫生间的壁柜内部应采取防潮措施。

套内楼梯当一边临空时,梯段净宽不应小于 0.75m ;当两侧有墙时,墙面之间净宽不应小于 0.90m ,并应在其中一侧墙面设置扶手。

套内楼梯的踏步宽度不应小于 0.22m ,高度不应大于 0.20m ;扇形踏步转角距扶手中心 0.25m 处,宽度不应小于 0.22m 。

2. 门窗

窗外没有阳台或平台的外窗,窗台距楼面、地面的净高低于 0.90m 时,应设防护设施。当设置凸窗时应符合下列规定:

(1) 窗台高度低于或等于 0.45m 时,防护高度从窗台面起算不应低于 0.90m 。

(2) 可开启窗扇窗洞口底距窗台面的净高低于 0.90m 时,窗洞口处应有防护措施。

其防护高度从窗台面起算不应低于 0.90m。

(3) 严寒和寒冷地区不宜设置凸窗。

底层外窗和阳台门、下沿低于 2.0m 且紧邻走廊或共用上人屋面上的窗和门，应采取防卫措施。

面临走廊、共用上人屋面或凹口的窗，应避免视线干扰，向走廊开启的窗扇不应妨碍交通。

户门应采用具备防盗、隔声功能的防护门。向外开启的户门不应妨碍公共交通及相邻户门开启。

厨房和卫生间的门应在下部设置有效截面积不小于 0.02m² 的固定百叶，也可距地面留出不小于 30mm 的缝隙。

各部位门洞的最小尺寸应符合表 1.1 的规定。

表 1.1	门 洞 最 小 尺 寸	单位：m
类 别	洞口宽度	洞口高度
共用外门	1.20	2.00
户（套）门	1.00	2.00
起居室（厅）门	0.90	2.00
卧室门	0.90	2.00
厨房门	0.80	2.00
卫生间门	0.70	2.00
阳台门（单扇）	0.70	2.00

注 1. 表中门洞口高度不包括门上亮子高度，宽度以平开门为准。
2. 洞口两侧地面有高低差时，以高地面为起算高度。

3. 楼梯

住宅中常用的楼梯形式有直跑梯、双跑梯、剪刀式楼梯等。一般住宅楼梯间面积较小，常采用行程短的双跑楼梯。

《住宅设计规范》（GB 50096—2011）规定：楼梯梯段净宽不应小于 1.10m，不超过六层的住宅，一边设有栏杆的梯段净宽不应小于 1.00m。

楼梯踏步宽度不应小于 0.26m，踏步高度不应大于 0.175m。扶手高度不应小于 0.90m。楼梯水平段栏杆长度大于 0.50m 时，其扶手高度不应小于 1.05m。楼梯栏杆垂直杆件间净距不应大于 0.11m。

楼梯平台净宽不应小于楼梯梯段净宽，且不得小于 1.20m。楼梯平台的结构下缘至人行通道的垂直高度不应低于 2m。入口处地坪与室外地面应有高差，并不应小于 0.10m。

楼梯为剪刀梯时，楼梯平台的净宽不得小于 1.30m。
楼梯井净宽大于 0.11m 时，必须采取防止儿童攀滑的措施。

4. 电梯

属下列情况之一时，必须设置电梯：

- (1) 七层及七层以上住宅或住户入口层楼面距室外设计地面的高度超过 16m 时。
- (2) 底层作为商店或其他用房的六层及六层以下住宅，其住户入口层楼面距该建筑物

的室外设计地面高度超过 16m 时。

(3) 底层做架空层或贮存空间的六层及六层以下住宅,其住户入口层楼面距该建筑物的室外设计地面高度超过 16m 时。

(4) 顶层为两层一套的跃层住宅时,跃层部分不计层数,其顶层住户入口层楼面距该建筑物室外设计地面的高度超过 16m 时。

十二层及十二层以上的住宅,每栋楼设置电梯不应少于两台,其中应设置一台可容纳担架的电梯。

十二层及十二层以上的住宅,每单元只设置一部电梯时,从第十二层起应设置与相邻住宅单元联通的联系廊。联系廊可隔层设置,上、下联系廊之间的间隔不应超过五层。联系廊的净宽不应小于 1.10m,局部净高不应低于 2.00m。

十二层及十二层以上的住宅由二个及二个以上的住宅单元组成,且其中有一个或一个以上住宅单元未设置可容纳担架的电梯时,应从第十二层起设置与可容纳担架的电梯联通的联系廊。联系廊可隔层设置,上、下联系廊之间的间隔不应超过五层。联系廊的净宽不应小于 1.10m,局部净高不应低于 2.00m。

七层及七层以上住宅电梯应在设有户门和公共走廊的每层设站。住宅电梯宜成组集中布置。候梯厅深度不应小于多台电梯中最大轿箱的深度,且不应小于 1.50m。

电梯不应紧邻卧室布置。当受条件限制,电梯不得不紧邻兼起居的卧室布置时,应采取隔声、减震的构造措施。

1.2.2 住宅楼剖面设计

剖面设计主要分析建筑物各部分应有的高度、建筑层数、建筑空间的组合和利用,以及建筑剖面中的结构、构造关系。

1.2.2.1 房屋各部分高度的确定

1. 建筑剖面设计的内容和影响因素

(1) 建筑剖面设计的主要内容:确定房间竖向形状、房屋层数及各部分标高等。

(2) 建筑剖面设计的影响因素:使用要求对剖面的影响;结构、材料和施工的影响;采光、通风要求对剖面的影响。

(3) 层高:指该楼面到上一层楼面之间的垂直距离。

(4) 净高:指楼面或地面到楼板或板下凸出物的垂直距离。

2. 房间的高度和剖面形状的确定

确定建筑的层高一般从以下几个方面考虑:

(1) 室内使用性质和活动特点的要求。一般根据人体活动尺度和家具布置情况考虑层高。房间净高应不低于 2.20m;卧室净高常取 2.8~3.0m,但不应小于 2.4m;教室净高一般常取 3.30~3.60m;商店营业厅底层层高常取 4.2~6.0m,二层层高常取 3.6~5.1m。

(2) 采光、通风的要求。

(3) 结构类型的要求。优先考虑采用矩形剖面。

(4) 设备设置的要求。高层住宅要考虑电梯、水箱等设备。

(5) 室内空间比例要求。

1.2.2.2 室内外高差

室内外高差主要由以下因素确定:

(1) 内外联系方便,室外踏步的级数常以不超过四级(600mm)为宜。为便于运输,仓库常设置坡道,其室内外地面高差以不超过300mm为宜。

(2) 防水、防潮要求:底层室内地面应高于室外地面300mm或300mm以上。

(3) 地形及环境条件:山地和坡地建筑物,应结合地形的起伏变化和室外道路布置等因素,综合确定底层地面标高。

(4) 建筑物性格特征:一般民用建筑室内外高差不宜过大;纪念性建筑常借助于室内外高差值的增大,以增强严肃、庄重、雄伟的气氛。

对于高层住宅楼在考虑设备层和地下室的特殊情况等因素后,室内外高差通常取900~1500mm。

1.2.3 住宅楼立面设计

高层住宅楼立面构成主要有:墙体、梁、柱等结构构件,门窗、阳台、外廊等建筑构件,以及台阶、雨篷、勒脚、檐口等保护性构件。

从建筑美学角度,高层住宅立面应具有以下特点:

(1) 体型修长。

(2) 从立面竖向看,上下楼层简单的重复窗和阳台等,缺乏变化;而立面横向,不同的房间、窗户、阳台等,差别较大。

(3) 高层住宅的经济性决定了高层住宅不可能有太大的造型变化空间,所有的设计均应以建筑功能和原有构造为基础。

作为高层住宅楼设计的依据,从形式美学角度,高层住宅立面应比例协调、节奏感强、虚实对比;质感多以平滑为主,色彩选择多以浅淡色调为主。

在立面设计中,主要强调建筑的简洁、典雅和亲和的特点,不追求复杂的装饰,而是利用楼自身外墙材质塑造出色彩明快、富有动感的建筑形象。主要出入口位于每个单元正中,在入口台阶与雨篷支柱间有车辆停靠的空间,方便住宅用户下车后可快捷地进入楼内,也使立面效果更加有层次。

1.3 结构设计说明

1.3.1 结构的选型

1.3.1.1 高层建筑结构设计的基本原则

高层建筑结构设计的基本原则是:注重概念设计,重视结构选型与平、立面布置的规则性,择优选用抗震和抗风性能好且经济的结构体系,加强构造措施。在抗震设计中,应保证结构的整体性能,使整个结构具有必要的承载力、刚度和延性。结构应满足下列基本要求:

(1) 应具有必要的承载力、刚度和变形能力。

(2) 应避免因局部破坏而导致整个结构破坏。

(3) 对可能的薄弱部位要采取加强措施。

(4) 结构选型与布置合理,避免局部突变和扭转效应而形成薄弱部位。

(5) 宜具有多道抗震防线。

1.3.1.2 结构的概念设计

概念设计是指根据理论与试验结果和工程经验等形成的基本设计原则和设计思想,进行建筑和结构的总体布置并确定细部构造的过程。

国内外历次大地震及风灾的经验教训使人们越来越认识到建筑概念设计阶段中结构概念设计的重要性,尤其是结构抗震概念设计对结构的抗震性能将起决定性作用。国内外许多规范和规程都以众多条款规定了结构抗震概念设计的主要内容。

《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010)在“总则”中强调了概念设计的重要性,旨在要求建筑师和结构工程师在高层建筑设计中应特别重视规程中有关结构概念设计的各条规定,设计中不能陷入只考虑计算设计的误区。结构的规则性和整体性是概念设计的核心。若结构严重不规则、整体性差,仅按目前的结构设计计算水平,难以保证结构的抗震、抗风性能,尤其是抗震性能。

现有抗震设计方法的前提之一是假定整个结构能发挥耗散地震能量的作用,在此前提下,才能以多遇地震作用进行结构计算、构件设计并加以构造措施,或采用动力时程分析进行验算,达到罕遇地震作用下结构不倒塌的目标。结构抗震概念设计的目标是使整个结构能发挥耗散地震能量的作用,避免结构出现敏感的薄弱部位,使地震能量的耗散仅集中在极少数薄弱部位,导致结构过早破坏。

结构概念设计是结构设计理念,是设计思想和设计原则。为了保证结构具有足够的抗震可靠性,在进行结构的抗震设计时,必须综合考虑多种因素的影响,着重从建筑物的总体上进行抗震设计。概念设计主要考虑以下因素:场地条件和场地土的稳定性;建筑物平、立面布置及其外形尺寸;抗震结构体系的选取、抗侧力构件的布置以及结构质量的分布;非结构构件与主体结构的关系及两者之间的锚拉;材料与施工质量等。结构概念设计要求结构设计中尽可能地使结构“简单、规则、均匀、对称”,最终使结构达到“小震不坏、中震可修、大震不倒”的抗震设防目标。

1.3.1.3 结构选型的主要内容

结构选型包括以下主要内容:

- (1) 选择合适的竖向承重结构。
- (2) 选择合适的水平承重结构。
- (3) 选择合适的基础结构。

高层建筑的竖向承重结构有框架、剪力墙、框架-剪力墙、筒体等多种形式,水平承重构件有单向板肋形楼盖、双向板肋形楼盖、井式楼盖、密肋楼盖、无梁楼盖等多种形式,基础结构有独立基础、条形基础、筏形基础、箱形基础、桩基础等多种形式。为了选择合适的结构形式,要求较好地了解各种结构的受力特点及适用范围。

1.3.1.4 结构选型的注意事项

根据房屋高度、高宽比、抗震设防类别、抗震设防烈度、场地类别、结构材料和施工技术等因素考虑其适宜的结构体系。结构体系应符合以下要求:

- (1) 满足使用要求。