

高等学校土木工程专业系列教材

房屋建筑工程

杨 滔 何广杰
黄云德 宋吉荣 彭 伟

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内 容 简 介

本书为高等学校土木工程专业的《房屋建筑工程》课教材，内容包括：建筑结构体系与选型；建筑结构设计基本理论；砌体结构设计；钢筋混凝土楼盖结构；建筑施工技术。该书不仅详细论述了房屋建筑工程设计与施工的理论，还列有若干房屋建筑工程设计与施工实例及若干工程实际经验的总结，理论联系实际，便于自学和实际工程应用。

本书除作为土木工程专业的教科书外，也可供从事土木工程、建筑工程设计及施工的技术人员参考。

图书在版编目 (C I P) 数据

房屋建筑工程 / 杨滔等编. —成都 :西南交通大学出版社, 2002.1

ISBN 7 - 81057 - 616 - X

. 房... . 杨... . 房屋建筑 - 建筑工程 - 高等学校 - 教材 . TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 079197 号

高等学校土木工程专业系列教材

房 屋 建 筑 工 程

杨 滔 何广杰

黄云德 宋吉荣 彭 伟

*

出 版 人 宋绍南

责任编辑 李彤梅

封面设计 肖 勤

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段 111 号 邮政编码: 610031 发行科电话: 7600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

E-mail: cbs@center2.swjtu.edu.cn

四川森林印务有限责任公司印刷

*

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16 印张: 20

字数: 480 千字 印数: 1—5000 册

2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 7-81057-616-X/TU · 279

定价: 28.00 元

前 言

为适应教育部颁布、实施的新《普通高等学校本科专业目录》对土木工程类人才的培养要求，按土木工程专业大类教学计划的构建要求，特编写本书，以适应教学需要。该书曾作为讲义，在西南交通大学进行了几年的讲授，现在原讲义的基础上修订而成。

编写本书的指导思想是在内容上既有理论又注重实用，在文字叙述上力求简明扼要，说理清楚，又要突出重点，并适当地考虑了《国家一级注册结构工程师考试大纲》对土木类专业人才知识结构的要求。

在教学应用方面，由于该书是一门技术性很强的专业课教材，编写上强调理论与实际、科学与技术结合的原则，并提出运用科学理论解决实际问题的方法。

世纪之交，在我国广阔的土地上正进行着世界上最大规模的基本建设，这为结构工程学科的发展提供了最好的发展机遇。因此，本书在编写过程中注意适当地介绍了本学科的一些新发展和新成果。

参加本书编写的有杨滔（第一章），何广杰（第二、四章），彭伟（第三章），黄云德、宋吉荣（第五章）。

编写本书时，参考、引用了一些公开发表的文献和资料，谨向这些作者表示深深的谢意。

本书可作为土木工程专业的教学用书，也可供从事土木工程设计和施工的技术人员参考。由于编者水平有限，加上时间仓促，不当之处敬请批评指正。

编 者
2002年1月

目 录

第一章 建筑结构体系与选型

第一节 概 述	1
一、结构体系的分类	1
二、影响建筑结构选型的因素	2
第二节 混合结构体系	4
一、混合结构的优点和应用范围	4
二、混合结构房屋的墙体布置	5
三、钢筋混凝土楼盖结构选型	7
第三节 框架结构体系	12
一、框架的结构特点	12
二、框架的类型	13
三、框架布置、柱网及构件截面尺寸	15
四、抗震设防区框架体系房屋体型和结构布置要求	16
第四节 剪力墙结构体系	19
一、剪力墙结构体系的组成及特点	19
二、剪力墙结构体系的分类	19
三、剪力墙结构的受力特点	20
四、剪力墙结构的一般要求	21
五、剪力墙结构的布置要求	22
第五节 框架—剪力墙结构体系	23
一、框—剪结构的受力及变形特点	23
二、框—剪结构的一般要求	24
三、框—剪结构的截面尺寸要求	24
四、框—剪的结构布置要求	25
五、框—剪结构体系中剪力墙的适宜数量	26
第六节 筒体结构体系	26
一、筒体结构体系分类	26
二、筒体结构设计布置要求	27
第七节 关于多、高层建筑的结构选型	29
一、抗侧力结构体系的选择	29
二、结构平面布置要求	30

三、结构竖向布置要求	31
四、变形缝的设置	32
五、多层与高层房屋的基础类型	33
第八节 大跨度屋盖结构简介	36
一、排架结构	36
二、门式刚架结构和薄腹梁结构	36
三、桁架	39
四、拱和壳	41
五、网壳和网架	44
六、吊挂和悬索	47
复习思考题	49
附 1 屋面类型表	50
附 2 建筑构造图例	51

第二章 建筑结构设计的一般概念

第一节 建筑结构设计理论	52
一、建筑结构的性能要求及极限状态	52
二、建筑结构设计的内容	53
三、建筑结构设计理论简介	54
四、现行建筑结构设计理论	55
第二节 建筑结构上的荷载	58
一、荷载、作用及其分类	58
二、永久荷载	59
三、楼面与屋面活荷载	60
四、风荷载	62
五、地震作用	64
六、荷载计算中需要注意的几个问题	66
第三节 荷载及荷载效应组合	67
一、承载能力极限状态下的荷载及荷载效应组合	67
二、正常使用极限状态下的荷载效应组合	69
三、荷载分项系数和荷载组合系数	70
复习思考题	70

第三章 砌体结构设计

第一节 概述	72
一、砌体结构的历史、现状及发展	72
二、砌体结构的应用范围及优缺点	73

三、砌体材料与种类	74
第二节 砌体的力学性能	78
一、砌体的受压性能	78
二、砌体的受拉、受剪及受弯性能	81
三、砌体的变形性能及其它性能	85
第三节 砌体结构构件的承载力计算	86
一、砌体结构的设计原则	86
二、无筋砌体构件的承载力计算	87
三、配筋砌体构件的承载力计算	104
第四节 混合结构房屋墙体的计算	113
一、混合结构房屋的静力计算	114
二、混合结构刚性方案房屋的静力计算	116
三、混合结构弹性方案房屋的静力计算	122
四、混合结构刚弹性方案房屋的静力计算	124
五、混合结构房屋墙、柱的高厚比验算	125
第五节 混合结构房屋中过梁、墙梁和挑梁的设计	129
一、过梁的设计	129
二、墙梁的设计	132
三、挑梁的设计	143
第六节 混合结构房屋设计的构造要求	147
一、一般构造要求	147
二、防止墙体开裂的主要措施	148
三、圈梁的设置及构造要求	150
第七节 砌体结构房屋的设计步骤	151
复习思考题	152
选择题	153
习 题	155
附 各类砌体抗压强度设计值和标准值	156

第四章 钢筋混凝土楼盖结构设计

第一节 楼盖结构设计的一般概念	163
一、概 述	163
二、楼盖的结构组成、功能及其分类	163
三、单向板与双向板的划分	165
四、梁、板截面尺寸的确定	166
五、梁板的计算跨度和 T 形梁的计算宽度	168

六、钢筋混凝土楼盖的设计步骤	170
第二节 单向板肋梁楼盖设计	171
一、单向板肋梁楼盖按弹性理论的计算	171
二、单向板肋梁楼盖考虑塑性内力重分布的计算方法	179
三、单向板肋梁楼盖的截面设计与构造	189
四、单向板肋梁楼盖设计例题	195
第三节 双向板肋梁楼盖设计	208
一、双向板的一般设计概念	208
二、双向板按弹性理论的计算方法	209
三、双向板肋梁楼盖的截面设计及构造	216
复习思考题	219
习 题	220
附 1 常用荷载作用下等截面等跨度连续梁的内力系数表	222
附 2 双向板计算系数表	228

第五章 建筑施工

第一节 土方工程	232
一、土方工程量计算	233
二、土方工程施工准备与辅助工作	236
三、土方机械化施工	241
第二节 桩基础工程	243
一、预制钢筋混凝土打入桩施工	244
二、混凝土及钢筋混凝土灌注桩施工	246
第三节 混凝土结构工程	249
一、钢筋工程	250
二、模板工程	258
三、混凝土工程	265
第四节 预应力混凝土工程	275
一、先张法施工	276
二、后张法施工	279
三、无粘结预应力施工	281
第五节 砌体工程	282
一、砌体材料	282
二、砌筑用脚手架	283
三、砖砌体施工	283
四、中、小型砌块砌体施工	286
第六节 防水工程施工	287

一、屋面防水工程	287
二、地下建筑防水工程	290
第七节 装饰工程施工	292
一、抹灰工程	292
二、油漆工程	294
第八节 结构吊装工程	296
一、起重安装机械	297
二、起重机的选择	304
三、一般建筑工程的结构吊装	305
复习思考题	307
主要参考文献	309

第一章 建筑结构体系与选型

第一节 概 述

建筑结构，是由许多结构构件组成的一个结构体系，它作为建筑物的骨架而形成人类活动的空间，以满足人类的生产、生活需求及对建筑物的美观要求。本章的目的是使读者了解具有建筑功能和形式因素的结构体系的基本类型及组成，了解和掌握建筑方案中空间形式和结构性能的相互关系，更深入地理解和体会一些重要的结构概念，学会用近似方法快速估算和比较各种设计方案，使得在房屋设计的最初阶段就能保证建筑设计与结构设计的基本协调。

一、结构体系的分类

在实际工程中，结构体系基本上分为水平和竖向两种体系。水平体系指建筑物的楼盖和屋盖结构，一般由板、梁及拉、压杆等构件组成；竖向体系指建筑物的竖向承重结构，一般由墙、柱、筒体等构件组成。此外，建筑物和地基之间是靠基础来连接的，它的作用是把竖向结构构件传来的荷载分散给地基，使基础底面的土压力不超过地基的长期承载能力。

水平体系的作用是：在竖直方向，它通过构件的弯曲变形承受楼面或屋面的竖向荷载，并把它传递给竖向承重体系；在水平方向，它起分隔作用，并保持竖向结构的稳定。水平体系主要有板—梁体系和桁架体系。

竖向体系的作用是：在竖直方向，承受水平体系传来的全部荷载，并把它们传给基础；在水平方向，抵抗水平作用力，如风荷载、地震作用等。

一般多、高层建筑主要有以下五种竖向体系：

- (1) 混合结构体系；
- (2) 框架结构体系；
- (3) 框架—剪力墙结构体系；
- (4) 剪力墙结构体系；
- (5) 筒体结构体系。

对于单层大跨度建筑，又可分为以下两种结构体系：

- (1) 平面结构体系：包括门式刚架、排架、薄腹梁结构、桁架结构、拱结构。
- (2) 空间结构体系：包括壳体结构、网架结构、吊挂及悬索结构等。

在进行建筑结构整体体系设计时，必须同时考虑水平体系和竖向体系的结构形式。应注意到竖向结构构件之间的距离愈大，意味着水平结构构件的跨度相应增大，必然导致水平构件和竖向构件所受的内力增大，所需的材料用量相应增加，但建筑物的空间也相应增大了。

二、影响建筑结构选型的因素

结构选型是一个综合性的科学问题，不仅要考虑建筑上的使用功能，也要考虑结构上的安全合理，施工上的可能条件，还应注意结构效益和艺术上的造型美观。选择一个最佳的结构形式，往往需要进行多方面的调查研究，结合具体建设条件作出多种方案进行综合分析，才能作出最终的选定。

结构选型时应考虑如下因素。

（一）结合建筑物的使用功能要求做好结构选型

任何建筑物都具有对客观空间环境的要求，根据这些要求可以大体确定建筑物的尺度、规模与相互关系。首先，结构选型时应注意尽可能降低结构构件的高度，选择与建筑物使用空间相适应的结构形式。例如：钢桁架构造高度约为跨度的 $1/8 \sim 1/12$ ，而平板网架结构的构造高度仅为跨度的 $1/20 \sim 1/25$ ，选择适当，可使室内空间得到较充分的利用。其次，建筑物的使用要求应与结构的合理几何体型相结合。例如：某散装盐库在结构选型中比较了两种方案，方案 为钢筋混凝土排架结构（图 1 - 1a），方案 为拱结构（图 1 - 1b）。方案 的主要缺点是 $3/5$ 的建筑空间不能充分利用，而方案 采用落地拱，由于选择了合适的矢高和外形，使建筑空间得到了比较充分的利用。

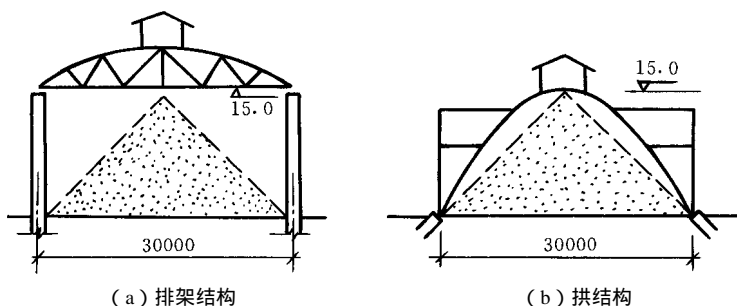


图 1 - 1 两种结构方案

此外，结构选型时还应注意结构的几何体型对声学效果的影响、对采光照明的影响以及对屋面排水的影响。总之，结构是构成建筑艺术形象的重要因素，应尽量通过正确的结构形式，以及结构本身富有的几何条理性和传力的力流之美来体现建筑的美观功能要求，使建筑和结构达到融合和统一。

（二）建筑结构材料对结构选型的影响

1. 应合理选择结构材料

古建筑以砖石、木材为主，几乎没有大跨度建筑物和高层建筑物。古罗马的建筑风格给人以石柱林立的印象。现代建筑以钢筋混凝土结构和钢结构为主，具有强度高、耐久性好的特点，因而出现了林林总总的结构形式，极大地满足了人类对生存、活动空间的要求。但同时应注意到混凝土材料自重过大；钢结构材料强度虽高，在轴向压力作用下杆件可能存在失稳等问题，这些因素在一定程度上限制了它们各自的应用范围。未来的建筑材料以轻质、高强为特征，可以减小结构断面尺寸，减轻结构自重，营造更大的使用空间。随着科学技术的

发展，新的结构材料的诞生将带来新的结构形式，从而促进建筑形式的巨大变革。

2. 选择能充分发挥材料性能的结构形式

比较梁式结构和轴心受压结构的受力状态，不难看出，梁的截面应力分布极不均匀，除边缘纤维达到最大许用应力外，大部分材料的应力远远低于许用应力，即材料强度并未充分利用，而轴心受压状态因截面应力分布均匀更能充分利用材料强度。为节约材料可把梁截面中和轴附近的材料减少到最低程度，从而形成了工字形截面构件，它比矩形截面构件获得了更大的抗弯惯性矩。设想再进一步把梁腹部的材料挖去，就由梁式结构转化为了平面桁架结构。由于桁架的各杆件均为轴向受力，可以认为桁架结构比梁式结构更能充分利用材料强度。若将桁架的外形与简支梁的弯矩图图形相吻合，则桁架内各弦杆内力将保持一致而腹杆内力接近零，这样就最大限度地节约了材料。图 1 - 2 为结构形式由简支梁到桁架的变化过程。

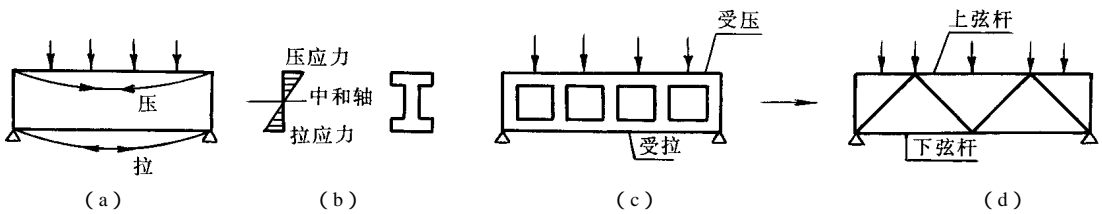


图 1 - 2 由简支梁发展成为桁架

拱结构以轴向受压为主，可利用砖石或混凝土建造较大的结构；悬索结构是轴向受拉结构，可利用高强钢索来建造大跨度结构。这两种结构形式都是杆件内力为轴向力的结构形式范例。

（三）其它因素对建筑结构形式的影响

影响建筑结构形式的因素还包括建筑施工的生产技术水平以及经济指标等。

长期建筑实践表明，先进的施工技术是实现先进结构形式的前提，这一点在许多中大跨度结构形式中已得到论证。例如：悉尼歌剧院，从 1956 年起征集了许多建筑方案，其中奖方案为组合群体薄壳体型，如滨海扬帆，富含诗意，但该方案经结构专家论证不符合结构的基本规律且施工难度极大，后于 1963 年对该方案作出重大修改，代之以预制的 Y 形、T 形预应力钢筋混凝土肋拼成的穹券，并且肋的曲线适于预制，才使该工程得以顺利施工。其结构与原方案依靠自身造型支撑的薄壳结构已大不相同。该工程于 1973 年全部竣工，耗时 17 年，造价约 5 000 万英镑，已超出原估计 14 倍之多。此例说明了建筑方案在着眼艺术的同时，还应注意结构的合理性、施工的可行性及经济指标等重要因素。建筑结构方案要密切结合施工条件，施工技术条件不具备或结构方案不适应现有技术能力将给工程建设带来困难。

衡量结构方案经济性的手段是进行综合经济分析。所谓综合经济分析就是要从以下几个方面综合考虑问题：

（1）不但要考虑某个结构方案付诸实施时的一次投资费用，还要考虑其全寿命期费用。

（2）除了以货币指标核算结构的建造成本外，还要从节省材料消耗和节约劳动力等各项指标来衡量。此外从人类长远利益考虑，还要特别考虑资源的节约。

（3）在结构方案比较时还应综合考虑一次性初始投资和建设速度的关系，以便较快地回收投资资金，获得较好的经济效益。

第二节 混合结构体系

混合结构体系又称砖混结构，是指房屋的墙、柱和基础等竖向承重构件采用砌体结构，而屋盖、楼盖等水平承重构件则采用钢筋混凝土结构（或钢结构、木结构）所组成的房屋承重结构体系。墙体是混合结构房屋中的主要竖向承重结构，也是围护结构。混合结构广泛用于层数不多的多层建筑。

一、混合结构的优点和应用范围

混合结构是我国有史以来使用时间最长、应用最普遍的结构体系。在多层建筑结构体系中，多层砖房约占 85%，它广泛应用于住宅、学校、办公楼、医院等建筑，究其原因主要有以下几个优点：

- (1) 主要承重结构（墙体）是用砖砌，取材方便；
- (2) 造价低廉、施工简单，有很好的经济指标；
- (3) 保温隔热效果较好。

混合结构体系与其它结构体系的技术经济指标和建筑功能指标列于表 1 - 1。从表中可以看出砖混结构体系位于第一名，但混合结构也有它一定的缺点。由于砖砌体强度较低，故利用砖墙承重时，房屋层数受到限制；同时，由于抗震性能较差，它在地震区使用限制更加严格。另外，混合结构墙体主要靠手工砌筑，工程进度慢。砖材料取土可能破坏农田耕地，且消耗大量能源。因此，砖混结构在未来发展中将会逐步受到限制。但基于我国的经济条件，多层砖房仍占目前主导地位，因此，必须更加精心设计与施工。

表 1-1 各种建筑体系的技术经济和建筑功能指标

体系类型	钢材 (kg/m ²)	水泥 (kg/m ²)	木材 (m ³ /m ²)	年耗热量 Q (kW·h/m ²)	有效面积 系数 K	隔热 F^*	隔毒 (dB)	自重 (kN/m ²)
砖混 建筑体系	12.39	111.67	0.006	86.57	0.729	1.79	53	14.2
内浇外砌 建筑体系	17.85	142.74	0.015	94.14	0.756	1.79	50	13.0
内浇外挂 大板 建筑体系	19.30	215.75	0.020	115.01	0.781	1.00	52	12.2
全装配 大板 建筑体系	16.99	184.96	0.020	130.74	0.784	1.00	48	11.4
现浇筒体 建筑体系	22.03	196.53	0.014	123.36	0.786	1.11	48	11.3
框架轻墙 建筑体系	19.16	125.16	0.015	78.39	0.774	2.00	43	9.1

* 隔热指标为以大板建筑体系围护结构总传热阻为基准时各种体系总传热阻的比值。

二、混合结构房屋的墙体布置

(一) 墙体布置方案

应根据建筑功能要求选择合理的承重体系。按墙体承重体系，其布置大体可分为以下几种方案：

1. 横墙承重方案

由横墙直接承受屋盖、楼盖传来的竖向荷载的结构布置方案称横墙承重方案，外纵墙主要起围护作用（见图 1-3）。

特点：

横墙是主要承重墙，纵墙主要起围护、隔断和将横墙连成整体的作用。

与纵墙承重方案相比，房屋的横向刚度大、整体性好，对抵抗风荷载、地震作用和调整地基不均匀沉降均更为有利。

横墙承重体系适用于房间开间尺寸较规则的住宅、宿舍、旅馆等。

2. 纵墙承重方案

由纵墙直接承受屋盖和楼盖竖向荷载的结构布置方案称纵墙承重方案（见图 1-4）。

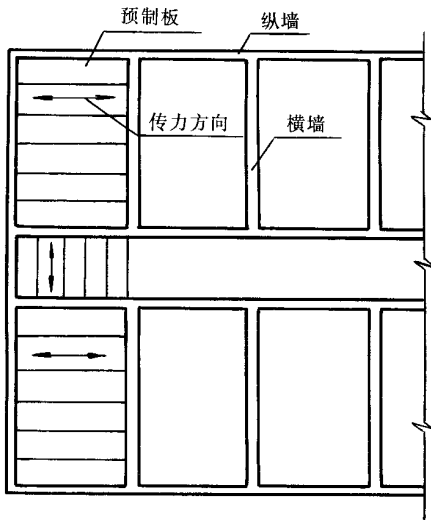


图 1-3 横墙承重方案

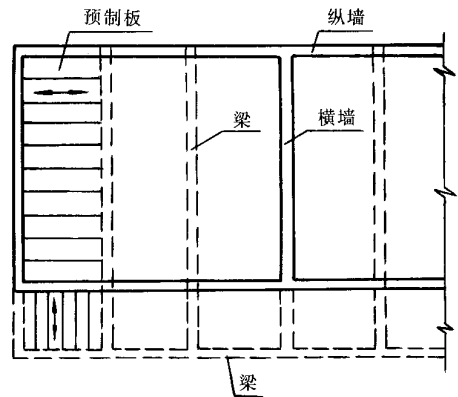


图 1-4 纵墙承重方案

特点：

纵墙是主要承重墙，横墙主要是为了满足房屋使用功能以及空间刚度和整体性要求而布置的，横墙的间距可以较大，以使室内形成较大空间，有利于使用上的灵活布置。

相对于横墙承重体系来说，纵向承重体系中屋盖、楼盖的用料较多，墙体用料较少，因横墙数量少，房屋的横向刚度较差。

纵墙承重体系适用于使用上要求有较大开间的房屋。

3. 纵横向承重方案

根据房间的开间和进深要求，有时需要纵横墙同时承重，即为纵横墙承重方案。这种方案的横墙布置随房间的开间需要而定，横墙间距比纵墙承重方案的小，所以房屋的横向刚度

比纵墙承重方案有所提高（见图 1 - 5）。

特点：

房屋的平面布置比横墙承重时灵活；房屋的整体性和空间刚度比纵墙承重时更好。

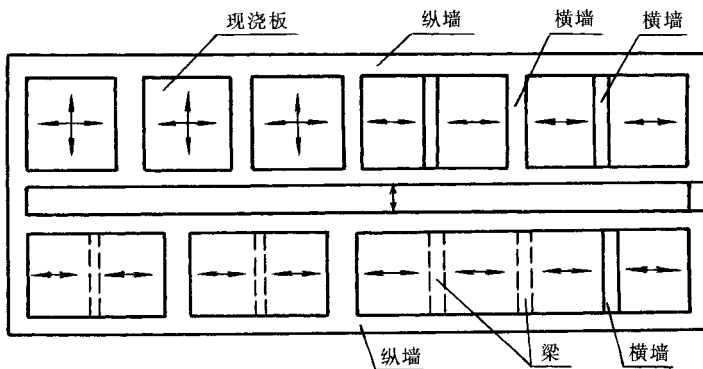


图 1 - 5 纵横墙承重方案

4. 内框架承重方案

由房屋内部的钢筋混凝土柱和外墙砌体（由横梁连接）共同承重的结构布置方案，称内框架承重体系。

特点：

墙和柱是主要的承重构件。由于承重内墙由柱来替补，可使房屋内具有较大的使用空间。

因为横墙较少，房屋的空间刚度较差，且墙与柱的刚度不均等，对抗震设防不利。

（二）墙体设计的一般要求

为了保证房屋的整体性和空间刚度以及防止可能的开裂，在设计方案布置时应注意以下几点：

（1）多层砖房的结构布置应选择合理的静力计算方案，以使结构分析正确并适合建筑功能需要。横墙间距的大小是关系到房屋静力计算方案的主要因素之一，应使横墙间距符合刚性方案的要求。（具体见本书第三章“砌体结构设计”）

（2）结构平面和立面力求规整，尽量减少收进、凸出及错层。墙体分布均匀，拉通对直，上下找齐，这样对增强墙体抗震能力有好处。

（3）房屋的最大高宽比、总高度和层数、以及房屋的局部尺寸均不应超过《砌体结构设计规范》规定的相应限值。

（4）墙体要适当设置伸缩缝。由于材料具有热胀冷缩的性质，不同的材料，其收缩程度也不一样，实测表明：

砖砌体线膨胀系数为 $0.5 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ ；

钢筋混凝土线膨胀系数为 $1.0 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ 。

在混合结构房屋中，楼（屋）盖搁在砖墙上，两者共同工作，外界温度变化时，由于两者膨胀系数不同，因而相互受到约束。如外界温度上升时，屋盖伸长比墙体伸长大得多，形成两者之间互相作用的剪应力，剪应力又引起主拉应力，当剪应力或主拉应力超过砖砌体的

极限强度时，在楼盖下边的外墙将会产生水平裂缝和包角缝，或者在顶层靠房屋两端的窗洞处产生“八字”裂缝（图 1 - 6 示）。房屋长度越长，温度变化引起的拉力越大，墙体开裂越严重。为了防止温度开裂，在房屋一定长度时应设置伸缩缝，把屋盖、楼盖、墙体断开分成几个长度较小的独立单元。《砌体结构设计规范》对砌体房屋温度伸缩缝的最大间距有明确规定：一般现浇钢筋混凝土楼（层）盖，如有保温层或隔热层者，伸缩缝间距为 50 m，如无保温层或隔热层者，伸缩缝间距为 30 m，而伸缩缝宽度可用 2 ~ 5 cm。

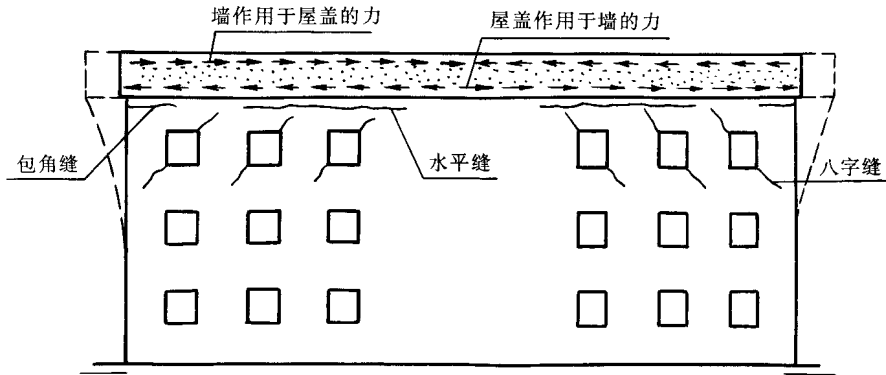


图 1 - 6 温度变化引起的外墙裂缝

(5) 墙体要适当设置沉降缝。当房屋建于土质差别较大的地基上，或房屋相邻部分的高度、荷重、结构刚度、地基基础的处理方法等有显著差别时，为了避免房屋开裂，宜用沉降缝将房屋（连基础）完全断开，或将两个单元体之间隔开一定距离，其间可设置能自由沉降的联接体或简支悬挑结构。采用沉降缝时，缝宽一般大于 5 cm，房屋层数越多，缝宽应越大，最大可达 12 cm 以上。

三、钢筋混凝土楼盖结构选型

钢筋混凝土楼盖根据施工方法不同可分为预制、现浇和装配整体式。若按结构形式分，有梁板式、平板式、密肋式和无梁楼盖；此外还可分为预应力楼盖和非预应力楼盖。在混合结构房屋中，除了有特殊要求的房屋，以及房屋平面局部不规则或卫生间、厨房、阳台的楼面采用现浇式楼盖外，一般应优先采用装配式楼盖。

(一) 预制板铺板式楼盖体系

在装配式钢筋混凝土楼盖中，铺板式楼盖是当前最常用的一种形式，这种楼盖是将许多预制楼板直接铺放在砖墙或楼面大梁上。预制楼板常用开间为 2.7 m、3.0 m、3.3 m、3.6 m、3.9 m、4.2 m、6.0 m 等。板宽为 1 200 mm、900 mm、600 mm 等。当跨度在 4.2 m 以下时，板厚为 120 mm 左右；跨度在 4.5 ~ 6.0 m 时，板厚为 180 mm 左右；对于跨度 5.7 ~ 6.0 m 且板面荷载较大时，也有采用 240 mm 厚的板。各省市一般都有本地的通用构件图集可直接选用这些构件。对于有抗震设防要求的建筑，应设置后浇钢筋混凝土面层。铺板式楼盖结构的平面布置方案与前述墙体承重方案一致。

(二) 现浇楼盖体系

现浇楼盖因其整体性、耐久性和抗震性均较好而在各种建筑中得到广泛应用。常见的现浇楼盖结构形式有如下几种：

1. 现浇肋梁楼盖

当楼板是两对边支承，或四边支承且 $L_2/L_1 > 2$ (L_2 为板的长边， L_1 为板的短边) 时为单向板；当楼板是四边支承且 $L_2/L_1 \leq 2$ 时则为双向板。

单向板肋梁楼盖一般由板、次梁和主梁三种构件组成，见图 1 - 7 所示。

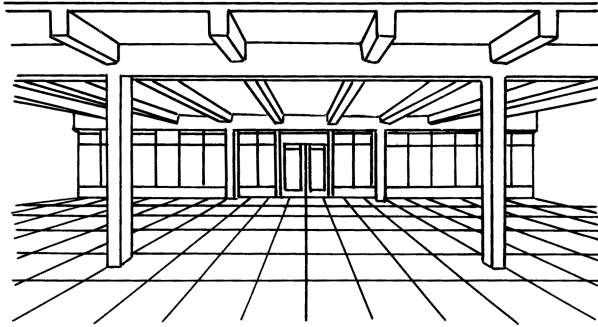


图 1 - 7 整体式钢筋混凝土肋梁楼盖

单向板肋梁楼盖荷载传递路线为：板 → 次梁 → 主梁 → 柱（或墙） → 基础 → 地基。其板面荷载主要沿板的短跨方向传递，结构简单，计算方便。

双向板肋梁楼盖荷载传递路线为：板 → 梁 → 柱（或墙） → 基础 → 地基。其板面荷载分别沿两个方向传递。双向板肋梁楼盖与单向板肋梁楼盖相比，梁较少，并且每一区格成正方形或接近正方形，因而天棚平整，外形美观。

梁板的经济跨度，根据实践经验大致如下：

单向板：2 ~ 3 m；	梁：4 ~ 7 m；
双向板：3 ~ 5 m；	主梁：5 ~ 8 m。

2. 密肋楼盖

密肋楼盖是由薄板和间距较小的肋梁组成，可分为单向密肋楼盖和双向密肋楼盖两种。密肋楼盖一般用于跨度大且梁高受限制的情况。

当建筑的柱网为方形或接近方形时，常采用双向密肋楼盖形式，柱距不宜大于 12 m，肋梁的间距常采用 1.0 ~ 1.5 m，当为小柱网时，肋梁的间距和高度相应减小。通常双向密肋楼盖的肋高可取跨度的 $1/20 \sim 1/30$ ，肋宽 150 ~ 200 mm。

单向密肋楼盖常用于长宽比大于 1.5 的楼盖，其跨度不宜大于 6.0 m。其肋高一般可取跨度的 $1/18 \sim 1/20$ ，肋宽 80 ~ 120 mm，肋距 500 ~ 700 mm。

密肋楼盖面板厚度均不应小于 50 mm。

密肋楼盖的优点是重量轻，材料用量较少，可以有平整的顶棚，便于开较小的孔洞，室内净高较大。它常用于医院、学校、书库等处。

3. 井式楼盖

井式楼盖是双向板与交叉梁系组成的楼盖，和双向板肋梁楼盖的主要区别在于：井式楼

盖交叉梁在交点处一般不设柱子，整个楼盖相当于一块大型双向密肋板。井式楼盖往往用于门厅或大厅，当板的边长相等时，从室内向上仰视，其建筑效果相当于中国古建筑的藻井。交叉梁不分主次，其高度往往相同，每根交叉梁的两端均直接搁置在门厅或大厅边界的边梁或柱子上。

井式梁的布置方式主要有两种：一种是正交正放，另一种是正交斜放。网格的边长一般为 2~3 m，并且边长相等。当大厅平面为矩形时，通常用格数来调整。

在一般荷载作用下，当板厚为 80 mm 时，网格短边的边长宜控制在 3.6 m 左右。网格长短边之比宜小于 1.5，当为正方形时，梁高 $h = (1/16 \sim 1/18)L$ ， L 为井字梁的跨度。板应按双向连续板进行设计。

4. 无梁楼盖

无梁楼盖的特点是没有梁系，板面荷载由板直接传给柱。这种楼盖节约模板，传力途径短捷，因无梁而增大了楼层净空，但其板厚较大 ($h = L/35$ ， L 为板区格的长边跨度)，这是由于四角支承板的刚度较小的缘故，而且耗钢量较多。无梁楼盖适用于多层建筑，如仓库、书库、商店等。当其楼面活荷载在 5 kN/m^2 以上、跨度在 6 m 左右时，较为经济。

无梁楼盖包括板、柱帽和圈梁三种构件。柱帽在跨度较大的无梁楼盖中作用比较重要。它可以减小板的跨度，增加板的刚度，减小板支承处的冲切力，使楼板各部分合理地承受荷载，分配内力。

以上各种现浇楼盖体系的布置形式见图 1 - 8。

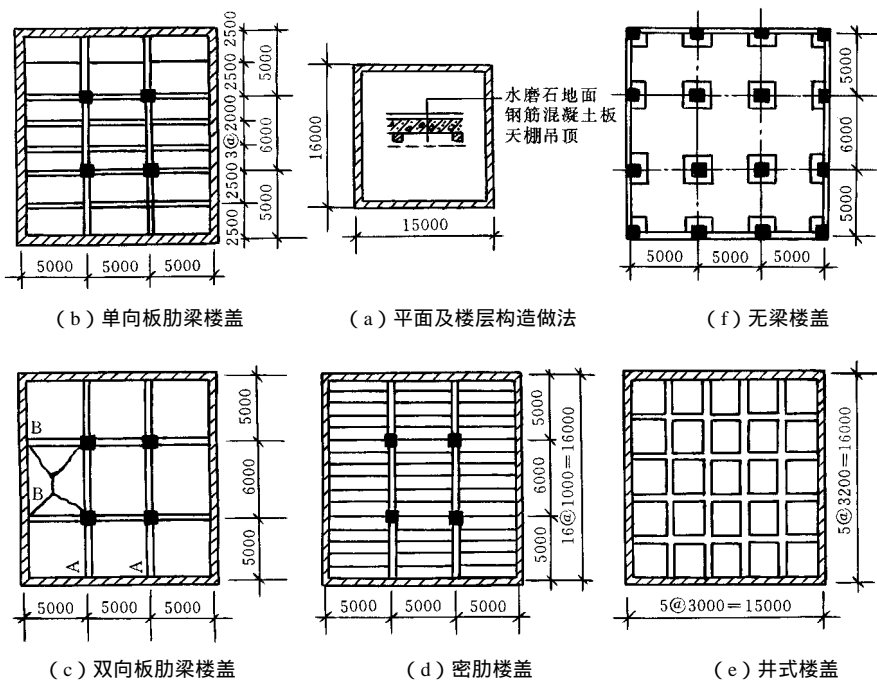


图 1 - 8

(三) 现浇式楼盖中板、梁的尺寸要求

现浇板整体式楼盖中的板、梁截面，应根据承载力和刚度要求同时结合建筑物的使用要