

土建类应用型“十二五”规划教材

JIANZHU GOUZAO

建筑是工人们用土、石、木、钢、玻璃、芦苇、塑料、冰块等一切可以利用的材料建造的构筑物。建筑的本身不是目的，建筑的目的是获得建筑所形成的“空间”。

杨金辉/主编



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

16-00138
PUTONG GAODENG JIAOYU TUJIANLEI YINGYONGXING
“SHIERWU” GUIHUAJIAOCAI

普通高等教育土建类应用型“十二五”规划教材

建筑构造

JIANZHU GOUZA0

主编/杨金辉

参编/贾宇 陈慧 张敏



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

内容简介

本书为普通高等学校建筑类专业规划教材,针对普通高等学校“十二五”应用型建筑类院校的建筑工程相关专业的特点和教学要求而编写。编写内容强调“三本”特色,本着“因材施教”概念清楚,“突出应用”理论联系实践,“追求易教易学的效果”的理念。写作形式上力求活泼新颖,引用了许多来自施工现场的图片,趣味生动,吸引学生。本书以常用建筑构造为核心,详细介绍了包括绪论,地基与基础构造,墙体构造,楼层和地面构造,楼梯及其他垂直交通设施,屋顶,门窗,变形缝,工业建筑概述,单层工业厂房构造等内容。

与其他同类教材相比,本书注重建筑物实体的结构系统构成和建筑细部的构造处理,淘汰了一些过时的材料及构造做法,增加了新材料、新技术、新工艺,以及建筑节能构造措施等。

本书可作为建筑工程学、城市规划建设、园林景观等专业的建筑构造课程的教材,也可供从事建筑设计与建筑施工的技术人员和土建专业成人高等教育师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑构造/杨金辉主编;贾宇,陈慧,张敏编. —西安:
西安交通大学出版社, 2011.7
ISBN 978-7-5605-3978-2

I. ①建… II. ①杨… ②贾… ③陈… ④张… III.
①建筑构造 IV. ①TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 144463 号

书 名 建筑构造
主 编 杨金辉
责任编辑 郭鹏飞

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)
网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315 82669096(总编办)
传 真 (029)82668280
印 刷 北京龙展印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 10.75 字数 268 千字
版次印次 2011 年 8 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-3978-2/TU·48
定 价 25.00 元

图书如有印装质量问题,请与印刷厂联系、调换 电话:(010)69572336
订购热线:(029)82665248 (029)82665249
投稿热线:(029)82664954
读者信箱:jdlgy@yahoo.cn

版权所有 侵权必究

前 言

本教材是根据高等学校土建学科教学指导委员会、高等职业教育专业委员会制定的建筑工程技术专业的教育标准,为“十二五”建筑土建类人才培养及本门课程教学基本要求编写的。本教材主要是为了满足高等职业教育建筑工程技术专业的教学需要,也能适应其他相关专业教学及岗位培训的需要。

“建筑构造”是高等职业教育建筑工程技术专业的一门主要专业课,重点学习建筑构造的基本知识,建筑工程构造技术的应用以及施工方法和构造等内容。本课程与“建筑施工技术”、“地基与基础”、“建筑主体工程”、“建筑装饰工程”及“建筑结构施工”等课程之间联系密切,对培养学生的专业和岗位能力具有重要的指导性作用。

为使本教材具有较强的实用性和通用性,突出“以能力为本位”的指导思想,编写时力求做到:基本概念准确,各部分内容紧扣培养目标,文字简练,相互协调和通顺易懂,减少不必要的重复。不过分强调理论的系统性,努力避免贪多求全或高度浓缩的现象。为了提高学生的动手能力,在教学过程中安排试训实验指导,以利于学生学习,实践和解决工程中实际问题的能力。

在编写本教材时,我们力求体现高等职业教育的特点,力求满足高等职业教育培养技术应用型人才的要求,力求内容精练、突出应用、加强实践。为了体现教材的特色,根据高等职业教育理论与实践并重,理论课课时较少的情况,本书内容按“必需、适用、够用”的原则安排。对传统的教材内容体系作了适当的调整,希望调整后的内容体系能更适合高等职业教育的教学要求。

在本书编写过程中,得到了高等学校土建学科教学指导委员会、高等职业教育专业委员会、中国建筑业协会、国内贸易工程设计研究院、四川省建设厅教育培训中心等单位的大力支持,在此一并致谢。

限于编者的水平,书中定有欠妥之处,请广大读者批评指正。

作 者

2011年2月

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 建筑构造课程的基本内容	(1)
1.2 建筑的构成要素	(2)
1.3 建筑分类	(2)
1.4 建筑结构体系	(4)
1.5 建筑等级	(5)
1.6 建筑类型名词解释	(6)
1.7 复习思考题	(6)
第2章 基础与地下室	(7)
2.1 地基与基础概述	(7)
2.2 地基分类对地基的要求	(8)
2.3 基础埋置深度及其影响	(9)
2.4 基础的特殊处理	(10)
2.5 基础分类	(11)
2.6 地下室构造	(20)
2.7 复习思考题	(24)
第3章 墙 体	(25)
3.1 墙体概述	(25)
3.2 墙体的类型	(25)
3.3 墙体的作用	(26)
3.4 墙体的承重方式	(27)
3.5 砖墙的材料	(29)
3.6 墙体的细部构造	(31)
3.7 隔 墙	(42)
3.8 砌块墙	(48)
3.9 墙面装修	(52)
3.10 复习思考题	(58)

第4章 楼板层与地面	(59)
4.1 楼地层的组成与构造	(59)
4.2 钢筋混凝土楼板的构造	(60)
4.3 阳台和雨篷	(67)
4.4 地坪层与地面构造	(72)
4.5 顶棚	(77)
4.6 复习思考题	(77)
第5章 楼梯与台阶	(78)
5.1 概述	(78)
5.2 楼梯	(79)
5.3 钢筋混凝土楼梯	(85)
5.4 楼梯的细部构造	(90)
5.5 室外台阶与坡道	(93)
5.6 电梯与自动扶梯	(95)
5.7 复习思考题	(98)
第6章 屋顶	(99)
6.1 概述	(99)
6.2 平屋顶构造	(104)
6.3 坡屋顶构造	(111)
6.4 屋顶的保温与隔热	(117)
6.5 复习思考题	(121)
第7章 窗与门	(122)
7.1 窗与门的概述	(122)
7.2 窗的类型及尺度	(122)
7.3 门的类型及尺度	(125)
7.4 木门窗的构造	(128)
7.5 金属门窗构造	(135)
7.6 遮阳构造	(136)
7.7 复习思考题	(138)
第8章 工业建筑概述	(139)
8.1 工业建筑特点与分类	(139)
8.2 工业建筑的设计要求	(140)

8.3	单层厂房构造组成	(140)
8.4	单层厂房承重结构	(142)
8.5	柱网及其尺寸确定	(148)
8.6	复习思考题	(149)
第9章	单层工业厂房构造	(150)
9.1	钢筋混凝土结构厂房构造	(150)
9.2	轻型钢结构厂房构造	(159)
9.3	复习思考题	(163)

第1章 绪论

1.1 建筑构造课程的基本内容

建筑物是由人类建造的世界上数量最大,与人们生产、生活和活动关系十分密切的人工产品,人们日常生活中所称的房屋是构成建筑物的主体。建筑物由最初单纯为了解决遮风蔽雨、防备野兽侵袭,发展为今天集建筑功能、工程技术、建筑经济、建筑艺术及环境规划诸多学科于一体的,包含较高科技含量的现代工业产品,经历了漫长的发展过程。

建筑构造是研究房屋的构造组成、构造原理及构造方法的必修课程,在建筑施工专业的课程体系占有重要的地位。构造组成研究房屋的各个组成部分及作用;构造原理研究房屋各个组成部分的构造要求及符合这些要求的构造理论;构造方法研究在构造原理的指导下,用性能优良、经济可行的建筑材料和建筑制品构成建筑构配件、以及构配件之间的连接方法。

1.1.1 建筑构造有以下几个方面

- (1)掌握房屋构造的基本理论,了解房屋各部分的组成、科学依据及功能要求;
- (2)根据房屋的使用和功能要求,自然环境因素,建筑材料及施工技术的实际需求,选择合理的构造方案;
- (3)熟练施工图纸,领会设计者的意图,合理地组织和指导施工,满足构造要求;
- (4)了解房屋建筑各部位的构造和组成,掌握建筑构造的组成、构造原理和构造方法,也是认识建筑、了解建筑的重要途径。本门课程与建筑制图、建筑材料、建筑施工、建筑工程定额与预算课程关系紧密,既是以前学过课程的延续,又是今后学习后续课程的基础,更是参加工作后对专业技能的体现。只有掌握了建筑构造课程的主要内容,并运用其他的专业和基础知识,才能熟练地掌握工程语言,准确地理解设计意图,合理地进行技术指导和施工。

1.1.2 建筑构造课程涉及相关知识面

如力学、热学、声学、光学等,建筑构造课也是一门综合性较强的课程,课程的各部分之间既有一定的关联,又有相对的独立性,在学习过程中应注意发现各部分内容之间的内在联系,并综合应用和举一反三。

1.1.3 建筑构造课应注意掌握的基本要点

- (1)注意收集、阅读有关的科技文献和资料,了解建筑构造方面的新工艺、新技术、新动态;
- (2)从简单的、常见的构造体系入手,逐步掌握建筑构造原理和方法的一般规律。
- (3)通过观察周围典型建筑的构造,印证所学的构造知识。

(4)通过课程作业和设计,提高绘制和识读施工图纸的能力。

1.2 建筑的构成要素

建筑的发展经历了从原始到现代,从简陋到完善,从小型到大型,从简单到复杂,从低层到高层的漫长过程。最终的建筑是满足人们的使用功能、物质技术条件和建筑的艺术形象。

1.2.1 构成建筑的基本要素

(1)建筑功能 建筑功能是建筑基本要素最重要的组成部分。人们建造建筑物,就是为了满足生产、生活的需求,也是人们建造建筑物的目的所在,由于各类建筑的用途和功能不相同。因此,就产生了不同的建筑,建筑功能往往会对建筑的结构形式,平面空间构成,内部和外部空间的尺度、形象产生直接的影响,不同的建筑具有不同的个性,建筑功能在其中起到了决定的作用。

(2)建筑的物质技术条件 建筑是由不同的建筑材料构成的,建筑材料又构成了不同的结构形式,把设计变成实物还需要施工技术的保证,所以物质技术条件是构成建筑的重要因素,任何好的设计构想如果没有技术作保证都只能停留在图纸上,不能成为建筑实物。

物质技术条件在限制建筑发展空间的同时,也促进了建筑的发展。例如:高强度建筑材料的产生,结构设计理论的成熟,建筑内部垂直交通设备的应用,就促进了建筑朝着大空间、大高度的方向发展。

(3)建筑的艺术形象 建筑的艺术形象是以平面空间组合、建筑体型和立面、材料的色彩和质感、细部的处理及刻画来体现的。不同的时代、不同的地域、不同的人群可能对建筑的艺术形象有不同的理解,但建筑的艺术形象仍然需要符合美学的一般规律。由于建筑的使用年限较长,同时也是构成城市景观的主体。因此,成功的建筑应当反映时代的特征和民族特点,同时还要反映地方特色和文化的内涵色彩,并与周围的建筑和环境有机融合、协调,并能经受住时光的考验。

1.3 建筑分类

建筑的分类可以从不同的角度进行,我国常见的分类方式主要有按照建筑的使用性质和按建筑高度划分两种。

按照建筑的使用性质,主要有:民用建筑、工业建筑、农业建筑。

1. 民用建筑

民用建筑主要是供人们居住及进行社会活动等的非生产性的建筑,民用建筑又分为居住建筑和公共建筑。

(1)居住建筑 居住建筑主要是供人们生活起居用的建筑物,包括住宅、公寓、宿舍等。住宅是构成居住建筑的主体,与人们的生活关系密切,需要的数量大、面积多,具有实现设计标准化,构件生产工厂化,施工机械化等方面的有利条件。

(2)公共建筑 公共建筑主要是供人们进行社会活动的建筑物,公共建筑的分类较多,功能差异较大,主要有以下一些类型。

- ① 行政办公建筑:如各类办公楼、写字楼;
- ② 文教科研建筑:如教学楼、图书馆、实验室;
- ③ 医疗福利建筑:如医院、疗养院、养老院;
- ④ 托幼建筑:如托儿所、幼儿园;
- ⑤ 商业建筑:如商店、餐馆、食品店;
- ⑥ 体育建筑:如体育馆、体育场、训练馆;
- ⑦ 交通建筑:如车站、航站、客运站;
- ⑧ 邮电通讯建筑:如电台、电视台、电信中心;
- ⑨ 旅馆建筑:如宾馆、招待所、旅馆;
- ⑩ 展览建筑:如展览馆、文化馆、博物馆;
- ⑪ 文艺观演建筑:如电影院、音乐厅、剧院;
- ⑫ 园林建筑:如公园、动物园、植物园;
- ⑬ 纪念建筑:如纪念碑、纪念堂;
- ⑭ 综合性建筑:有些大型公共建筑内部功能比较复杂,同时具备上述两个或两个以上的功能,一般称这类建筑为综合性建筑。

2. 工业建筑

工业建筑主要是供人们进行生产活动的建筑,包括生产用建筑及辅助生产、动力、运输、仓储用建筑。

3. 农业建筑

农业建筑主要是供人们进行农牧业的种植、养殖、储存等用途的建筑。

房屋按建筑高度划分,房屋可分为低层房屋、多层房屋和高层房屋。

1. 低层建筑

低层建筑是指高度低于或等于 10 米的建筑物,一般是 1~3 层建筑物,如平房、别墅等。低层房屋一般建筑结构简单,施工期短,建造成本低廉,给人以亲切、安宁、有天有地的感觉,它的舒适度、方便度和空间尺度优于高层。人们特别喜欢以此为住宅。但是,低层房屋占地多,土地利用率低,特别是在寸土寸金的城市难以广泛开发。

2. 多层建筑

多层房屋指高于 10 米、低于或等于 24 米的建筑物。多层房屋一般为 4~8 层,一般采用砖混结构,少数采用钢筋混凝土结构。多层房屋一般规格(房型)整齐,通风采光状况好,空间紧凑而不闭塞。与高层相比,多层房屋公用面积少,得房率相应提高,这是很多人喜欢多层房屋的主要原因。

3. 高层建筑

高层房屋是指高于 24 米的建筑。8 层以上(可含 8 层)的建筑体,一般可分为小高层、高层和超高层。

(1) 小高屋 人们一般把 8 层至 12、13 层的建筑称为“小高层”。小高层住宅一般采用钢筋混凝土结构,带电梯。小高层有多层亲切安宁、房型好、得房率高的特点,又有普通高层结构强度高、耐用年限高、景观系数高,污染程度低等优点,很受购房人欢迎。同时,小高层对土地

的利用率提高,土地成本相对下降,很受房地产开发商的青睐。所以,近年来中心城区小高层如雨后春笋,越来越多。

(2)高层建筑 18层以上建筑高度54米以上。

(3)超高层 建筑高度100米以上。

4. 裙楼

裙楼是指高层建筑精密相连、组成一个整体的多、低层建筑。裙楼的建筑高度不超过24米,超过24米的按高层建筑处理。

5. 住宅建筑

住宅建筑是指住宅(楼)、别墅、商住楼等。商住楼是住宅楼的一种形式;是由底部商业营业厅与住宅组成的多高层建筑。

6. 公寓

公寓是指不具备完整家庭使用的小型居住单元(位)。公寓内可分套或集中并设置卫生间及加热设施。

7. 非居住建筑

非居住建筑是指除居住建筑、单层公共建筑和工业建筑以外的其他民用建筑。

8. 综合楼

综合楼是指由两种及两种以上用途的楼层组成的公共建筑。

1.4 建筑结构体系

1. 生土建筑

生土建筑延续到19世纪80年代;生土建筑主要使用未焙烧而仅作简单加工的原状土为材料营造主体结构的建筑。生土建筑始于人工凿穴,已有悠久的历史。从古代留存的烽火台、墓葬和故城遗址等,可以看到古人用生土营造建筑物的情况。生土建筑分布广泛,几乎遍及全球。1981年法国巴黎蓬皮杜艺术和文化中心曾举办世界各地生土建筑展览。现在世界上约有1/3的人口居住在生土建筑中。生土建筑是人类最早的建筑方式之一,现在很多地方的古文化遗址中,都有生土建筑的文物,像古长城的遗址、墓葬以及古城遗址等,都可以看到古人用生土营造建筑物的痕迹。

中国黄土高原63~64万平方公里的乡村居民,大多仍然居住在窑洞及其他生土建筑中。由于地理条件、生活方式、历史传统、民族习俗的不同;各地区的生土建筑在施工技术和建筑风格上也各有特点,这已经成为各国建筑文化的组成部分。而福建省永定地区的多层土楼,堪称世界建筑的一个奇迹。生土建筑按材料、结构和建造工艺区分,有黄土窑洞、土坯窑洞、土坯建筑、夯土墙或草泥垛墙建筑和各种“掩土建筑”,以及夯土的大体积构筑物。

按营建方式和使用功能区分,则有窑洞民居、其他生土建筑民居和以生土材料建造的公用建筑(如城垣、粮仓、堤坝等)。

生土建筑可以就地取材,易于施工,造价低廉,冬暖夏凉,节省能源;它又融于自然,有利于环境保护和生态平衡。因此,这种古老的建筑类型至今仍然具有生命力。但是各类生土建筑都有

开间不大,布局受限制,日照不足,通风不畅和潮湿等缺点。

2. 砖石结构

中国秦代修筑的万里长城,广泛采用了砖石结构和生土结构,砖石结构;从古代发展到至今,尤其是我国的宋代对砖石的应用。如河北的赵州桥保持到现在,这一时期是中国砖石塔发展的高峰,形式丰富,结构多样,构造作法进步。从平面看,有方形、六边形、八边形,北宋中期以后,以八边形为主。从外观看,有密檐式、楼阁式、花束式等不同类型。在密檐式塔中出现了八角形密檐塔。在楼阁式塔中,一种是塔身用砖造,外围的平座及腰檐用木构,另一种是全部用砖或石砌筑,而形式完全仿木构,第三种是简化的仿木楼阁式塔。花束式塔则完全不同于以上类型,与历史上的塔没有继承发展关系,为新出现的一种形式,它的上半部外作花束式,下半部仍为塔室形。在楼阁式塔中,内部结构有些仍用旧法,只有外壁一环,但更多的塔采用新的结构形式现存至今。

3. 砖混结构

砖混结构不超过7层,是由钢筋混凝土(现浇)作基础、楼梯、梁、柱、圈梁、墙等由砖砌而成,楼面板采用预应力多孔板。

以横墙和横梁承重,分别为山墙和中间横隔墙。前后墙和中间纵墙只承担门窗和自重。如果需要纵墙承重,则为大空间房屋建筑。一般开间均在6米以上,沿房屋的厂房向为开间,沿房屋的短方向为进深。在没有特定的情况下承重均由空间的短边承担。

4. 框架结构

框架结构可以达到8~15层,是由钢筋混凝土整体结构现浇体系,由各种类型的基础顶部设置的柱网与上部的梁、板现浇成的整体框架,主体工程完成后,由轻质材料或保温隔热材料作墙体,再嵌入门窗组成的房屋建筑。

5. 剪力墙结构

剪力墙结构可以达到15~25层,是以该地区的主导风向设置的抵抗风力的钢筋混凝土现浇墙。再嵌入门窗组成的房屋建筑。

6. 钢结构(筒体结构、群筒结构)

高度可以达到100层之多,是由型钢或钢板设置成的梁、柱,在工厂进行的工业化生产成型的构件,运输到现场安装成型的超高层房屋建筑。主要承重结构全部采用钢材,具有自重轻、强度高的特点。大型公共建筑和工业建筑、大跨度和高层建筑等钢结构。

1.5 建筑等级

1. 根据使用年限分为五级

- ①一级为100年以上;
- ②二级50年至100年;
- ③三级25年至50年;
- ④四五级15年以下,一般属于临时性建筑。

2. 防火等级

按防火程度分级:1级到4级,耐火时间4小时至1小时。

3. 抗震等级

按抗震等级分级;抗震等级要求达到 8 级以上。

1.6 建筑类型名词解释

1. 红线

(1)道路红线 是指规划的城市道路路幅的边界线;

(2)用地红线 是指各类建设用地的边界线。

2. 容积率

容积率是指建筑物地面上各层建筑面积的总和与建筑用地面积的比值。以下建筑面积不计入容积率。

①地下室各类建筑面积;

②用于开放空间的建筑面积;

③首层架空部分制作为绿化、停车、公共活动使用时的建筑面积;

④国家相关规范规定不计入建筑面积的部分;1.2~2.1 米的空间按 1/2 计算使用面积,净高度超过 2.1 米的空间全部计入使用面积。

3. 建筑密度

建筑密度是指一定地块内所有建筑物的基底总面积、占建筑用地面积的比值。

4. 绿化率

绿化率是指建筑用地范围内各类绿地面积的总和与建设用地面积的比值。

1.7 复习思考题

1. 构成建筑的基本要素包括哪些?
2. 建筑分类的基本条件有哪些?
3. 建筑有哪些具体分类?
4. 建筑名词的基本解释有哪些具体内容?
5. 建筑结构体系表达了哪些实质意义?
6. 建筑等级和分类的要求由哪几部分组成?

第 2 章 基础与地下室

2.1 地基与基础概述

2.1.1 地基与基础的概念

1. 基础

建筑物地面以下的承重构件。它承受建筑物上部结构传下来的荷载,并把这些荷载连同本身的自重一起传给地基。

2. 地基

承受由基础传下来荷载的土层。地基承受建筑物荷载而产生的应力和应变是随着土层的深度的增加而减小,在达到一定的深度以后就可以忽略不计。地基不是基础的一部分。

3. 持力层

直接承受建筑荷载的土层。持力层以下的土层为下卧层。

4. 基础埋深

从设计室外地坪至基础底面的垂直距离。

5. 基础宽度

又称为基槽宽度,即基础底面的宽度。基础宽度由计算决定。

6. 大放脚

基础增大加厚的部分,用砖、混凝土、灰土等材料制作的基础均应作大放脚。

7. 灰土垫层

采用 3:7 灰土(消石灰 3 份与优质素土 7 份拌合而成)制作的基础底层。它是基础的一部分。

图 2-1 所示为基础与地基的剖面图,从图中可以看到地基和基础的构成,以及各部分的名称。地基承受荷载的能力称为地基承载力 $f(\text{kPa})$ 。它是根据对土壤的综合检验所得数据而确定的。如果由基础传到地基的荷载超过了地基的承载力,地基土就会出现超过允许值的沉降变形或失稳,从而威胁到建筑物的安全。地基承受有基础传来的压力是由上部结构至基础顶面的竖向力 F 和基础自重及基础上部土重 G 组成的。而全部荷载是通过基础的底面传给地基的,当荷载一定时,如加大基础地面积 A ,就可以减少地基单位面积所受到的压力。

基础底面积与荷载和地基承载力的关系为

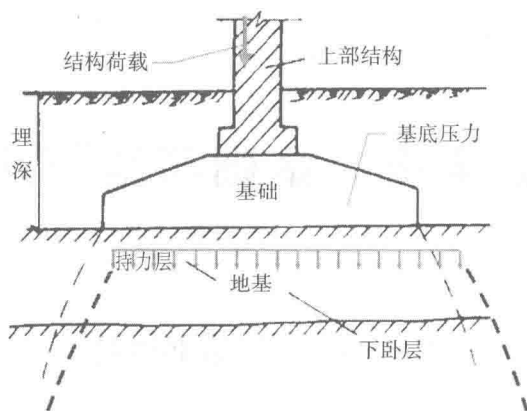


图 2-1

$$A \geq \frac{F = F' + G}{f}$$

2-1

式中: A —基础地面积, m^2 ;

F' —上部结构至基础顶面的竖向力, kN ;

G —基础自重及基础上部土重, kN ;

f —地基承载力, kPa 。

从式(2-1)可以看到,当地基承载力 f 不变时,总荷载 $F = F' + G$ 愈大,基础地面积 A 也要求愈大;或者说,当总荷载 $F = F' + G$ 不变时,地基承载力 f 愈小,则基础地面积 A 要求越大。

2.2 地基分类对地基的要求

1. 天然地基

凡是天然土层具有足够的承载力,不需经过人工加固,可直接在其上建造房屋的地基称天然地基。天然地基就是由岩石风化破碎成松散颗粒的土层或是呈连续整体状的岩层。地基土一般分为六大类。

(1) 岩石类 是整体或具有节理裂缝的岩层;

(2) 碎石土 粒径大于 2 mm 的颗粒含量超过了 50% 的土;

(3) 砂土 是粒径大于 2 mm 的颗粒含量不超过全重 50%, 粒径大于 0.075 mm 的颗粒超过全重 50% 的土;

(4) 粘性土 主要由粒径小于 0.05 mm 的颗粒所组成,且其中粒径小于 0.005 mm 的颗粒超过全重的 3%~6% 的土,叫粘性土。

粘性土的含水量对其工程性质有重要影响。对于同一种粘性土,随着含水量的增加依次呈现:

① 坚硬的固态或半固态,强度很大;

② 粘结力减弱,呈可塑状态;

③ 含水量增大到饱和则不再具有塑性,而开始至流动状,力学强度急剧下降,甚至完全

丧失。

(5)粉土 是性质介于粘性土和砂土之间的一种土。粉土的允许承载力与其孔隙比及含水量有关孔隙比小和天然含水量小的粉土承载力高,反之承载力低。

(6)人工填土 是经人工搬动后,又重新推填而形成的土。土层分布不规则、不均匀,压缩性高、浸水后湿陷,其承载力较低。人工填土分素填土、杂填土、冲填土三种。

温陷性黄土(又称大孔土),东北的季节性冻土、东南沿海的软粘土,广西、湖南、安徽等地的膨胀土等等,这类土统称为特殊土。

2. 人工地基

当土层的承载力差,缺乏足够的坚固性和稳定性,必须经过人工处理使其提高承载力后才能承受房屋全部荷载的地基,称为人工地基。人工加固地基的方法通常有压实法、换土法、打桩法等。

3. 建筑物对地基的要求主要有

(1)地基应有足够的强度,即足够的承载力;其次,地基应满足变形的要求,即在建筑物荷载作用下,地基发生下沉,其总沉降量和不均匀沉降量要限定在规定范围内,以保证建筑物的正常使用。

(2)对于基础,则主要要求其能承受上部的全部荷载,并把它均匀地传到地基上去;同时应有较强的防潮、防冻能力和耐腐蚀性能,使其与上部建筑的耐久性等级相适应。

2.3 基础埋置深度及其影响

2.3.1 基础埋深的定义

室外设计地面到基础底面的距离称为基础的埋置深度,简称基础埋深。根据基础埋深的不同有深基础和浅基础,埋置深度大于5 m的称为深基础,埋置深度小于5 m的称为浅基础。一般来说,基础的埋置深度愈浅,土方开挖量就愈小,基础材料用量也愈少,工程造价就愈低。但当基础的埋置深度过小时,基础底面的土层受到压力后会把基础周围的土挤走,使基础产生滑移而失去稳定。同时,基础埋得过浅,还容易受外界各种不良因素的影响。所以,基础的埋置深度最浅不能小于500 mm。

2.3.2 影响基础埋深的因素

影响基础埋深的因素很多,主要有以下几方面:

(1)建筑物自身的特性 如建筑物的用途,有无地下室、设备基础和地下设施,基础的形式和构造;

(2)作用在地基上的荷载大小和性质;

(3)工程地质和水文地质条件 在满足地基稳定和变形要求的前提下,基础宜浅埋,当上层地基的承载力大于下层土时,宜利用上层土作持力层。当表面软弱土层很厚,可采用人工地基或深基础。一般情况下,基础应位于地下水位之上,以减少特殊的防水、排水措施。当地下水位很高,基础必须埋在地下水位以下时,应采取地基土在施工时不受扰动的措施。

(4)相临建筑物的基础埋深 当存在相邻建筑物时,一般新建建筑物基础的埋深不应大于原有建筑基础,以保证原有建筑的安全;当新建建筑物基础的埋深必须大于原有建筑基础的埋深时,为了不破坏原基础下的地基土,应与原基础保持一定的净距 L , L 的数值应根据原有建筑荷载大小、基础形式和土质情况确定,如图 2-2 所示。

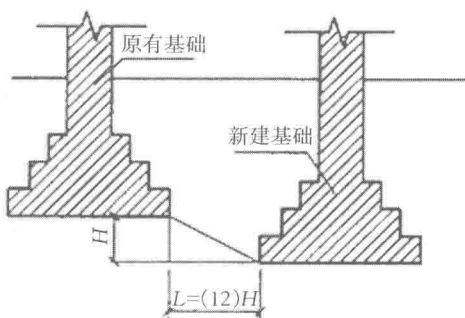


图 2-2

当上述要求不能满足时,应采取分段施工、设临时加固支撑、打板桩、地下连续墙等施工措施,或加固原有建筑物的地基。

(5)地基土冻胀和融陷的影响 对于冻结深度浅于 500 mm 的南方地区或地基土为非冻胀土时,可不考虑土的冻结深度对基础埋深的影响。对于季节冰冻地区,地基为冻胀土时,为避免建筑物受地基土冻融影响产生变形和破坏,应使基础底面低于当地冻结深度;如果允许建筑基础底面之下有一定厚度的冻土层时,应通过计算确定基础的最小埋深。

2.4 基础的特殊处理

2.4.1 埋深不同的基础的处理

因受上部荷载、地基承载力或使用要求等因素的影响,连续的基础会出现不同的埋深,这时不同埋深的连续基础应做成台阶形逐渐过渡,过渡台阶的高度不应大于 500 mm,长度不宜小于 1000 mm,以防止因埋深的变化太突然,使墙体断裂或发生不均匀沉降。

2.4.2 沉降缝处的基础处理

当建筑物设置了沉降缝时,在沉降缝的对应位置,基础必须断开,以满足自由沉降的需要。基础在沉降缝处的构造有双墙式、交叉式和悬挑式。双墙式的基础是在沉降缝两侧的墙下设置各自的基础,适用于上部荷载较小的建筑,如图 2-3 所示。交叉式的基础是将沉降缝

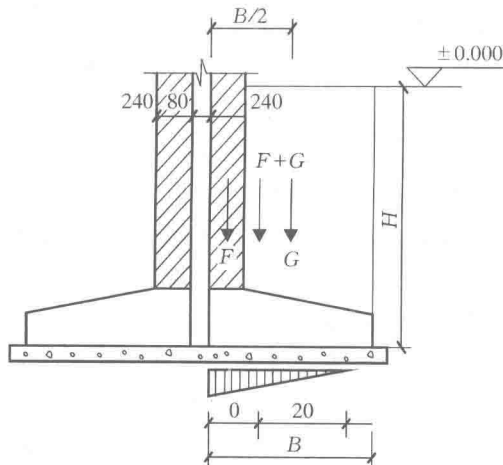


图 2-3