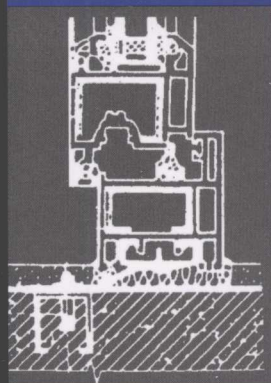




普通高等教育“十一五”国家级规划教材



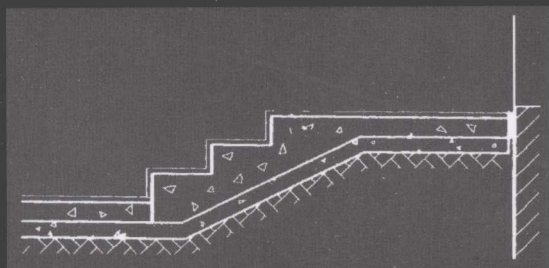
高等院校建筑类教材系列

建筑构造设计基础

(第二版)



同济大学 刘昭如/编著



科学出版社

www.sciencep.com

高等院校建筑类教材系列

建筑构造设计基础

(第二版)

同济大学 刘昭如 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是在《建筑构造设计基础》第一版的基础上扩充、修改而成。

本书根据初学者的特点,以系统理论为依据,从建筑物实体的构成和细部的处理及实施的可能性两个方面,探讨对建筑物实体进行构造设计时所涉及的基本问题。

全书共分三篇。第一篇讨论与构造设计有关的基本问题以及常用的建筑体系和常用的建筑材料及其连接方式;第二篇介绍建筑物各部分的构成及相互联结;第三篇阐述建筑物的构造细部处理方法及环境的关系。书中附有大量建筑物实景照片构造详图,以及设计实例分析供读者参考。

本书可作为建筑学、城市规划等专业的教学用书,亦可供广大建筑工程人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

建筑构造设计基础/刘昭如编著. —2. —北京:科学出版社,2008

(高等院校建筑类教材系列)

ISBN978-7-03-021171-2

I. 建… II. 刘… III. 建筑构造 IV. TU·22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 022944 号

责任编辑:童安齐/责任校对:刘彦妮

责任印制:吕春珉/封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

发 行 所 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001 年 5 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008 年 3 月第 二 版 印张:13 3/4

2008 年 3 月第五次印刷 字数:307 000

印数:10 001—13 000

定价:35.00 元(含光盘)

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售电话:010-62136131 编辑部电话:010-62137026 (HA08)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

第二版前言

近年来,随着教学环境的改善,各院校之间关于建筑技术类课程教学的研讨会屡屡举行,充分说明了学界对这一问题的重视。近日整理自己参会的数篇有关建筑构造教学的论文,觉得其中一篇名为“分过蛋糕做什么——关于资源共享和教学互动的讨论”的,颇具心得。因而,值此《建筑构造设计基础》一书入选“十一五”国家级规划教材,经修改后与电子版教学课件合并出版之际,决定将该篇文字择要收录,作为第二版的前言,以免受再行写作新文章之苦。

要是读者能够以宽大包容之心,容我偷懒,而且也容忍将一本教材的前言,弄得好像与课文本身无关,看过后只是莞尔一笑,道声:还行吧!那这厢就千恩万谢了。谢谢!

分过蛋糕做什么

——关于资源共享和教学互动的讨论

记得前两年,我在编写建筑构造课程使用的《建筑构造设计基础》第一版时,曾经在前言里将它比作端上桌面的蛋糕,希望它是一根钓鱼竿的模样,而不要像一条鱼,或是一堆鱼。我那时还许愿要将配套的教学课件做出来。如今,这个愿亦已得了。我们的学生每人都有一张经正式出版的刻录着教学课件的光盘。于是有人戏言:蛋糕给彻底分掉了。

对于要不要将教学课件分到学生手里,学校里曾存在着两种截然不同的看法。一方面,学生们是举手欢呼,翘首以待;而另一方面,我的同事们则部分持保留态度。在他们看来,教学课件等同于教师的备课笔记,一旦交给学生,就算是“兜底端”了,再怎么上课呢?其实当初我也曾犹豫过,怕学生拿到了课件不来听课。倒是学生们的一句话彻底打消了我的顾虑,他们说,要真是那样,连课本也不该有啊!

这篇文章所要讨论的,就是有关课件这样的教学资源要不要与学生共享的问题、课件分下去以后怎样教学的问题以及继而引发的如何促成教学互动的问题。

■“分蛋糕”分掉了什么

分蛋糕历来是开 party 的重要程序,蛋糕再漂亮,最终总是要分给大家品尝的,让与会者共享一份快乐,比蛋糕本身的花式或口味更重要。

对于像建筑构造课程这样实践性强,学时又紧的专业基础课来说,做一份有提纲、有实例、有二维和三维的图像对比、还带上一点动画的多媒体课件,在上课时演示,无疑是对过去单调的课堂教学形式的重大变革,就像把淡馍馍换成了鲜奶蛋糕,其课堂教学效果是不言自明的。但是,如果教师仅满足于在学生面前展示这块大蛋糕,而不把它分到学生手里,让他们细细品尝,还是远远不够的。

首先,根据我们使用多媒体课件辅助教学的经验,由于用电脑展示课件内容可以省却板书的时间,再加上同时运用多种媒体所具有的特殊功能,在相同的课时中便可以输出更多的信息量,因而学生可以被塞得更满,但是塞进去的东西他们究竟能不能消化吸收,并不是以教师的一片好心为转移的。

其次,纵然教师对于做课件投入再多的时间和积极性,课件做得再怎么生动,改变的只是教学的形式而不是传统的模式,所有的主动权仍然掌握在教师的手里,学生仍然只是受教的对象,而不是学习的主体。

那么,把课件分到学生手里去,究竟会有什么改变,究竟能分掉些什么呢?

第一要紧也是最触动神经的恐怕是分掉了教师的绝对控制地位。从理论上说,学生掌握了老师手中的“秘密武器”,就掌握了主动权。他们可以不来听课,因为多媒体演示比起纯文字的课本更易于被理解,学生没有必要为已经明白的内容再多花时间去课堂听课。如果他们不能通过自学全部理解课程的内容,那有选择地听课或带着问题去听课也不失为一种好办法。当然,学生还可以选择像过去一样完全由教师来“灌”。根本不用担心这样做的后果,因为考试目前依然是衡量的唯一标准,一次不通过可以来第二次,这才是真正意义上的学分制。所谓缩短与国外同等程度教育制度的距离,至少表面上应该做到如此。

其二,把课件分给学生,等于取消了对于某种资源的垄断。在当今这个讲究效率和可持续发展的社会,辛辛苦苦收集得来的资料、绞尽脑汁做成的课件,如果做不到物尽其用,岂不是最大的浪费!学生们说,有了课件,可以上机反复看,有点像“四轮学习方略”所推崇的那样,弄懂了的问题,考试就不怕。

由此看来,分蛋糕的好处已初见端倪,只是一时还不甚分明。

■ 分过蛋糕做什么

这才是目前最应受到关注的问题。把课件放到学生中去了之后,教师和学生一人手中一块蛋糕,原先的上课方式按说已不再能适应所有学生的需求了。但经过一个时期的运作,我发现学生好像反而比没拿到课件前更踊跃地来占座位听课,对这个现象是该喜还是该忧呢?

也许把课件做成“默片”,是让学生不能放弃听课的重要原因。但我当时确实很为难。因为我想尝试让学生在预习时先从相关的各种图文信息中得出自己的看

法,哪怕比较模糊,至少不会先入为主地以老师的说教为唯一结论。如果学生是带着想法踊跃到课堂上来“对答案”,或是带着不解的问题来求帮助的,我应该感到高兴,因为他们至少从完全被动学习的景况中前进了一步。但如果因此教师上课讲学成为必不可少,而上课又还是以教师的讲述为主,没有争辩,也缺乏进一步探索的余地,那我应当感到不安,因为我们其实并没有走远。

带着这样的反思,我想借着分“蛋糕”的契机,进一步从建筑构造课的教学模式上,而不单单是从其教学形式上去进行改革。因为有一个问题始终令我感到困惑,那就是我们一向承认构造设计是建筑设计的一个重要组成部分,但为什么学生在校期间学习建筑设计主要是通过自己去找资料、画图纸、由老师修改而完成的;而学习构造时,就变成了竹筒一根,虚心则虚心矣,却完全等着老师来塞豆子、填米饭呢?其实,这正应了学习方法论上常说的两种不同的方式。一是发现学习,系指学生通过搜集资料,积极思考,自己去体会和发现相关的概念、原理、技能、技巧;二是接受学习,系指学生通过由授业者传授某种确定形式的内容,然后经过自身的组织、消化,在必要时再加以利用。尽管发现学习的效率——时间要比接受学习来得低,但学生充分发挥了主观能动性,不容易受到某种思维定势的影响,相反具有自信心和独立思考的能力,善于发现事物中代表本质的方面,因而更富有创造能力。在这方面,构造课应当向建筑设计课学习。尽管我们现在的课时数远比设计课要来得少,但与学生共同分享教学资源后,老师讲课的时间应当可以压缩,可以留出更多的空间来给学生自行探索。

其中,至少有以下两个方面的问题值得花精力去做——

一、探索改变单一授课型的模式,力争向多种模式并行的探究型的教学模式转变

借助于教学课件的普及,教师上课可以主要集中在要点的诠释及疑难问题的解答上。特别是随着国家及各地、市精品课程建设的推进,网络教学将逐步成为大势所趋。到那时,教学资源将做到进一步公开化。这样,学生自行探索的空间将得到扩展。作为教师的责任,主要是创造更多的机会引导学生自主学习,使他们能够通过一定的手段得以验证他们的心得,探索知识的综合应用。因此,在教学过程中,应当鼓励学生在教师讲课之前先行发表自己的见解;适量增加课堂练习和课堂讨论;如果有条件,还可以多多组织现场参观。与此同时,菜单式的经过良好设计的练习题库,也是必不可少的。

二、加强与建筑设计课程的联系与结合

建筑构造课是专业基础课程,尽管包含有许多技术的因素,但不应该与设计课割裂开来。从整体上讲,在构造课中所学到的许多知识应该在设计训练中不断得到巩固和提高,但以往有部分学生忽略了这一点。他们在设计课上往往偏重于建

筑空间的构成手法及其表现,不重视构成空间的建筑物实体的构造,个别同学甚至在于在大学的几年中画剖面图从来不剖到楼梯。像这一类问题不能单靠构造课的若干个课时予以解决,只有在建筑学教学的全过程中都对建筑技术予以充分的重视,才有可能造成影响。因此,当学生在构造课上接受过统一的基本训练后,最好能够在后续的建筑设计课上,结合自己的方案构思,每次分别着重解决一到两个构造技术问题,以培养重视建造技术的意识,并学习解决具体问题的方法。

■ 由谁来做新蛋糕

把蛋糕分给学生之后,原来的蛋糕盒确实是空了。但新蛋糕不能还是让老厨师来做,教会学生自己动手做蛋糕,才是我原来希望蛋糕做成钓鱼竿模样的初衷。

为此,在我开始制作课件的时候,曾有意选择了 ppt 文件的格式。这一方面可以方便上课使用,更重要的是当学生有了课件之后,还可以在上面随意添加注释,或者自行增减素材,自行重新编辑。这样一来,每一块蛋糕就有可能变成具有新口味的新蛋糕。事实上,有些学生已经开始尝试这样做了。这是一个很好的开端。此外,有一些学生还自己去制作新课件。例如有位学生跟踪了学院里一个局部改造工程的全过程,将其中一个楼梯的制作经过制成课件在课堂上演示,并加入了他自己的许多学习心得。这种“新蛋糕”的号召力,是不言而喻的。我在改编教材和教学课件的过程中,注意不断将这样的学生作品和他们所收集的资料编进去,因为学生所关注的知识点,很有可能就是他们学习中的难点。学生在教学改革中所做的每一分努力,都必须受到尊重,因为只有学生,才是教学过程中的真正主人。努力做到以人为本,努力加强师生间的相互交流,才能达到教学互动的目的。这对于在应试教育的环境中成长起来的大学生,对于即将成为极需创造力的建筑师的大学生,同样,对于对他们负有责任的大学教师,都是十分重要的。我愿为之不断努力。

作者

2008年1月

于海夏编：建筑构造设计基础，北京：中国建筑工业出版社，2003。

！海夏 丁海夏

第一版前言

刚接触建筑构造课程的学生说：“这门课怎么这么难？连一页书也看不下去，对着详图拼命想也不知道是怎么回事！”

刚学完这门课的学生说：“这门课蛮有劲的，怎么就完了？！以后还有吗？”

临近毕业的学生说：“我们构造学的内容太简单了，做法太陈旧，太落后。”

成了建筑师的学生说：“学到用时方恨少，在工作岗位上，很多与构造有关的东西都要重新去温习起来，特别是当自己想创新的时候。”

.....

于是，带着种种愧疚和设想，掺和着许多前人和同仁的劳作辛苦和自己的辛苦劳作，终于将这本《建筑构造设计基础》端上了台面。

在蛋糕上插上蜡烛，能不能多许几个愿呢？

第一个愿望：不要被人骂作是“换汤不换药”。书名叫做“设计基础”，应该不再是按部就班地罗列一些基本的建筑构造做法，而是能揭示出掩盖在各种做法后面的人的设计思想以及这些做法间的差异、关联、变化轨迹和成因。蛋糕最好能做成一根钓鱼竿的形状，而不要像一条鱼、一盆鱼，甚至一桌子鱼。

第二个愿望：要让使用这本书的学生和教师都感到轻松。因为二维的构造详图不再令人感到艰涩难懂，旁边就有可以比对的三维的实物照片，甚至施工的过程照片；许多构造层次也不再像药方一样需要死记硬背，因为从工程实例分析中可以发现其灵活变通应用的所在。于是大家都可以莞尔一笑：尽信书，不如无书！相信自己吧，创造的路就在脚下！

第三个愿望：要是配套的多媒体课件能同时出炉就好了。那样，许多看不见摸不着的构造原理就可以通过动画处理活生生地呈现在读者面前，收集的许多实例也有助于大大拓宽思路。可惜那只做了一部分，还在煎、在煎。

不如就此打住吧。许了愿，切过蛋糕后，就该去忙你的活了。

最后，还应该谢谢大家才对，尤其是帮你一起做蛋糕的人。首先是系里的领导和同事，因为领导决定从大家辛苦创收的钱里划出一只角，来赞助教材的编写工作，其中也包括你。钱不管多少，都是众人的心血。再有被差来遣去的两位研究生，他们参加摄影、绘图、整理资料和做多媒体课件，名叫余巨鹏和林怡。当然，那些有出版的资料和创见被收集入这本书的前辈、同仁和学生，那

些满腔热情帮我斧正书中的错误的长者,如东南大学的唐厚炽先生,就更该千恩万谢了。谢谢!

言前献一 同济大学建筑城市规划学院建筑系

刘昭如

2000年5月

目 录

第二版前言

第一版前言

第一篇 导 论

第一章 概论 1

第一节 构造设计的主要内容 1

一、建筑物是一个大系统 1

二、构造设计的主要内容 5

第二节 影响构造设计的因素 8

一、客观物质环境的影响 8

二、使用者的要求 11

三、建筑材料的影响 11

四、社会整体技术力量的影响 11

五、经济因素的影响 12

第三节 建筑构造设计的基本原则及构造图的表示方法 12

一、建筑构造设计的基本原则 12

二、建筑构造图的表示方法 13

第二章 几种常用的建筑体系 15

第一节 墙承重体系 15

一、墙承重体系的特点 15

二、常用的墙承重体系 15

第二节 框架 17

一、框架承重体系的特点 18

二、框架承重体系的常见结构形式 19

三、框架体系的围护和分隔墙体 19

第三节 排架 20

一、排架体系的特点 20

二、排架体系的外围护结构 20

第四节 空间结构体系 21

一、空间结构体系综述 21

二、常用空间结构体系 21

第三章 常用建筑材料及其连接 23

第一节 常用建筑材料及其性能和用途 23

一、砖石	23
二、混凝土	24
三、砂浆	25
四、钢材	26
五、其他金属	27
六、天然木材	27
七、人造块材和板材	28
八、玻璃和有机透光材料	31
九、其他常用建筑材料	32
十、常用建筑材料断面的表达方式	34
第二节 常用建筑材料间的连接	36
一、建筑材料间连接应遵循的基本原则	36
二、常用建筑材料的连接方法	37
 第二篇 常用构件在建筑物系统中的位置及相互关联	
第一章 水平构件	42
第一节 楼板和梁	42
一、研究路径	42
二、楼层的支承系统	42
三、钢筋混凝土楼板和梁	42
第二节 悬挑和悬挂构件	49
一、悬挑构件	49
二、悬挂构件	51
第三节 地层构造	53
第二章 垂直构件	56
第一节 墙体	56
一、承重墙	56
二、非承重墙	65
第二节 基础与地基	72
一、地基状况对建筑物基础的影响	72
二、天然地基的改良	73
三、基础的构造形式	74
四、设备管线对基础的影响	78
第三节 门窗	79
一、研究路径	79
二、门窗的种类	79
三、门窗的构成	79
四、门窗的开启线	86

五、门窗开启方式与组织室内气流的关系	86
六、门窗安装	88
七、门窗缝构造	90
八、防火门构造	91
第三章 楼梯、台阶与坡道	94
第一节 楼梯	95
一、研究路径	95
二、楼梯的构成	95
三、楼梯的施工工艺	103
四、楼梯对整个房屋构造的影响	107
五、楼梯设计	108
六、楼梯细部构造	112
第二节 台阶与坡道	118
第三节 有高差处无障碍设计的构造问题	119
一、坡道的坡度和宽度	119
二、楼梯形式及扶手栏杆	120
三、地面提示块的设置	120
四、构件边缘处理	121
第四节 自动扶梯	121
第五节 电梯	123
一、电梯井道	123
二、电梯机房	124
三、电梯井门洞构造	124
四、电梯井道防火及隔声	125
第三篇 建筑构造细部及环境应对策略	126
第一章 建筑面装修	126
第一节 面装修的一般原则和方法	126
一、设计过程——由表及里	126
二、界面处理——由此及彼	127
三、标注内容——材料、级配、厚度、做法	128
第二节 建筑饰面构造	128
一、粉刷类	128
二、粘贴类	131
三、钉挂类	132
四、涂覆类	143
第二章 建筑防水构造	145
第一节 防水构造的一般原理和方法	145

88	一、防水构造的一般原理	145
88	二、防水构造的一般方法	145
90	第二节 屋面防水构造系统	146
10	一、屋面排水系统	146
10	二、坡屋面防水构造系统	148
20	三、平屋面防水构造系统	154
20	第三节 楼面防水构造	163
20	一、有水房间楼板层的防水构造	163
101	二、有管道穿越楼层处的防水构造	164
101	第四节 地下室防水构造	164
801	一、地下室防水状况分析	164
111	二、地下室防水构造	165
811	第五节 外墙防水构造	168
111	一、普通外墙的防水措施	169
911	二、装配式外墙板板缝防水构造	169
111	第三章 建筑保温、隔热和隔声	171
1201	第一节 建筑保温和隔热	171
121	一、研究路径	171
121	二、建筑热环境	172
121	三、热传导的方式和建筑保温、隔热的重点部位	172
121	四、水气对建筑物保温、隔热构造的影响	174
121	五、建筑外围护结构保温构造	174
121	六、建筑外围护结构隔热构造	183
121	第二节 建筑隔声	187
121	第四章 变形缝	190
121	第一节 建筑变形缝	190
121	一、变形缝比较	190
121	二、建筑物设变形缝的方法	194
121	三、变形缝盖缝节点	196
121	第二节 不设变形缝对抗变形	201
121	一、建筑物设变形缝带来的负面影响	201
121	二、不设变形缝对抗变形的可能性讨论	202
121	附表	203
121	参考文献	208

第一篇 导论

第一章 概论

第一节 构造设计的主要内容

建筑空间是现代人类生存和活动的主要场所,它使人类能避开自然界中的某些不利因素的影响,生活在相对舒适和易于控制的环境中。而建筑物的物质实体正是提供和界定空间的依托。所谓有为之利而无为之用,可以准确地描述建筑实体与其构成的空间之间的关系。这两者都是建筑设计研究的主要对象。本课程则主要探讨对建筑物实体进行构造设计时所涉及的基本问题。

一、建筑物是一个大系统

建筑物作为室内外空间的中间屏障,必须同时适应其外部自然或人工条件变化的影响以及满足其内部的各种使用需要;建筑物作为独立的实体,又必须具有形式上的美学价值,因而便形成了自身复杂的系统。

(一) 建筑物的组成

建筑物通常由楼地层、屋盖、墙或柱、基础、楼电梯、门窗等几大部分组成(图1.1.1.1)。这些部分相互搭接构成整体,其中每一部分又可以由不同的构件及构造层次组成,例如楼层可以由楼板和梁构成受力的结构部分,其上下表面又有装修和保护的结构,等等。这些组成部分的功能分别是:

楼地层——提供使用者在建筑物中活动所需要的各种平面,同时将由由此而产生的各种荷载,例如家具、设备、人体自重等荷载传



图 1.1.1.1 从室内看建筑物的各组成部分

递到支承它们的垂直构件上去。其中建筑物底层地坪可以直接铺设在天然土上,也可以架设在建筑物的其他承重构件上。楼层则可以单由楼板构成,或者也包括梁和楼板。它除了具有提供活动平面并传递水平荷载的作用外,还起着沿建筑物的高度分隔空间的作用。对于高层建筑而言,楼层是抵抗风荷载等侧向水平力的有效支撑。

屋盖——除了承受由于雨雪或屋面上人所引起的荷载外,屋盖主要起到围护的作用,

防水性能及隔热或保温的热工性能是屋盖部分必须解决的主要问题。同时,屋盖的形式往往对建筑物的形状起着非常重要的作用。

墙或柱——在不同结构体系的建筑中,屋盖、楼层等部分所承受的活荷载以及它们的自重,分别通过支承它们的墙或柱传递到基础上,再传给地基。在房屋的有些部位,墙体不一定承重。但无论承重与否,墙体往往还具有分隔空间或对建筑物起到围合、保护作用的功能。

基础——是建筑物的垂直承重构件与支承建筑物的地基直接接触的部分。基础的情况既与其上部的建筑的情况有关,也与其下部的地基情况有关。

楼电梯——是解决建筑物上下楼层之间联系的垂直交通工具。

门窗——用来提供交通及通风采光的方便。设在建筑物外墙上的门窗还兼有分隔和围护空间的作用。

(二) 建筑物的构成系统分析

组成建筑物的各个部分,按其功能归纳起来,可以分为结构支撑系统和围护、分隔系统两大部分,此外,还有许多与主体部分相关的其他系统,例如供水、照明、供气、供暖、空调、电信等。

1. 建筑物的支撑系统

建筑物的支撑系统指建筑物的受力结构系统以及保证结构稳定的系统。它保证建筑物能将各种使用荷载及自重合理有效地传递给支承建筑物的地基。

例如上述的建筑物的楼地层、屋盖、楼梯、柱、承重墙及基础,都属于建筑物的受力结构系统。使用荷载通过它们中的水平构件传递到下一个层次的垂直承重构件,如墙或柱子上,再经由其下部的基础部分传递给地基。

但是,除了垂直方向的使用荷载及建筑物的自重外,有的建筑物,像高层建筑,还需要承受水平方向的风荷载,因此其本身的结构刚度和稳定性也显得非常重要。此外,当某些自然灾害,特别是地震灾害发生时,建筑物受力的情

况会变得非常复杂,设计时必须充分考虑将灾害对建筑物结构系统可能产生的影响控制在有限的范围内,以尽量避免或减少伤害事故的发生,并实现灾后可对建筑物的有效修复。针对这些情况,建筑物的支撑系统中通常还包括保证结构稳定的部分。例如高层的框架结构建筑往往会在合适的部位设置剪力墙(图 1.1.1.2),剪力墙的主要作用是对抗水平方向的剪切力,以提高结构系统的整体刚度及其稳定性。

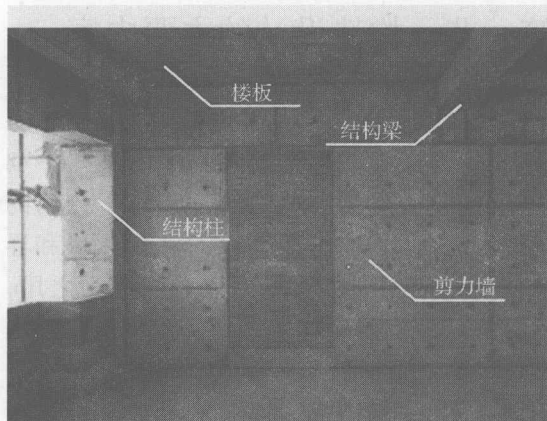


图 1.1.1.2 某框架结构建筑的楼板、梁、柱及剪力墙

由于建筑物的支撑系统在荷载传递以及保证结构稳定性方面的重要作用,使其成为建筑物中不可变动的部分,其构件的大小必须经过结构计算,相互之间的连接主要是考虑受力的合理性及结构的稳定性,建成后不得任意拆除或削弱。

2. 建筑物的围护和分隔系统

建筑物的围护、分隔系统指建筑物中起围合和分隔空间的界面作用的系统,例如某些轻质的内隔墙、门窗和用柱子作为垂直承重构件的建筑物的填充外墙等。它们在建筑中并不起承重的作用,而只是用来限定空间(包括区分建筑物的内部和外部空间以及内部不同的空间),并且作为一种分隔和屏障,与建筑物的内、外部环境对建筑物的物理性能的要求产生对应的联系(图 1.1.1.3)。例如建筑物外墙上的门窗,不但界定了室内外的空间,而且也需要能够让自然光线通过,以

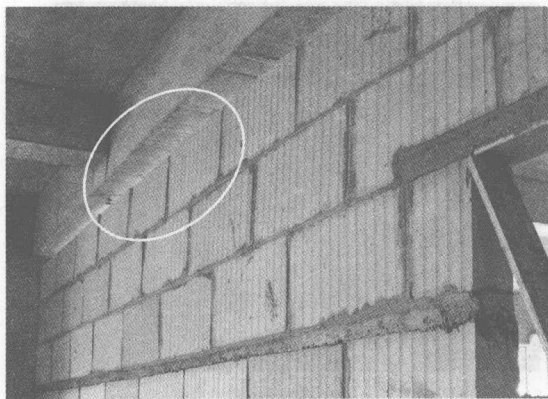


图 1.1.1.3 某框架结构建筑中的内隔墙不承重

达到采光的目的;还需要能够开启,以实现通风和通行;同时,还应该有一定的密闭性能,以防止渗漏等。

这些属于围护、分隔系统的构件虽然自身不承重,但它们的自重却要通过结构系统传递到地基上去。因此,它们在整个建筑物系统中的合理位置以及与承重的支撑系统的合理连接是必须予以重视的问题。

此外,许多支撑系统的结构构件同时也兼有界定空间的围合和分隔的作用。例如屋盖、楼梯和承重内外墙等。因此,它们必须同时作为围护和分隔构件来设定。

建筑物的围护和分隔系统应满足如下几方面的要求。

(1) 良好的安全性能

建筑物除了结构方面的安全性能外,还有防火、防辐射、无毒性等方面的安全需要。有关规范明确地规定了建筑物的防火等级(详见附录中表1~表3)以及各种建筑材料的安全适用范围。

(2) 良好的热工性能

良好的热环境是人体舒适度的重要指标,这在很大程度上取决于建筑物外围护结构的热工性能。对其采用良好的隔热、保温等构造措施可以使得其热工性能得到改善并取得有效的节能效果。

(3) 良好的通风、采光和密闭性

建筑物在通过门、窗、采光顶棚等设施改善室内空气质量和光环境时,还必须保证它们具有良好的水密性和气密性,以防止风雨的侵害。

(4) 良好的防水机制

建筑物的外围护系统除了构件之间有接缝,例如门窗的开启缝,需要做防水处理外,还会由于种种原因,例如昼夜的热胀冷缩而产生裂缝,造成渗漏。室内经常使用水的处所,也容易产生水渗漏的现象。有些建筑物的基础和地下室还会受到地下水的侵蚀。因此,防水是建筑物的围护和分隔系统中的一个重要环节。

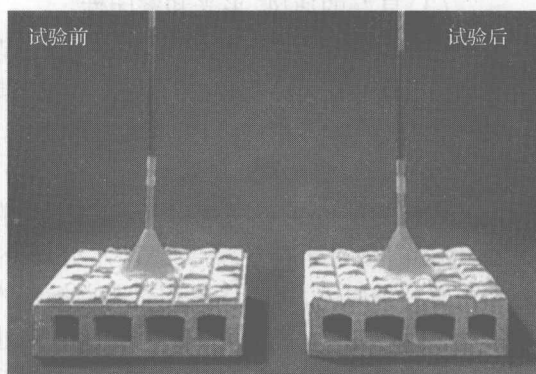
(5) 良好的声学品质

建筑物的声学品质包括对噪声的阻隔及室内的音质效果两方面。除了室内空间的体形和容积会对其音质效果产生影响外,构件的材料、质量、内部结构、连接方式、表面处理等都直接涉及到建筑物的声学品质。

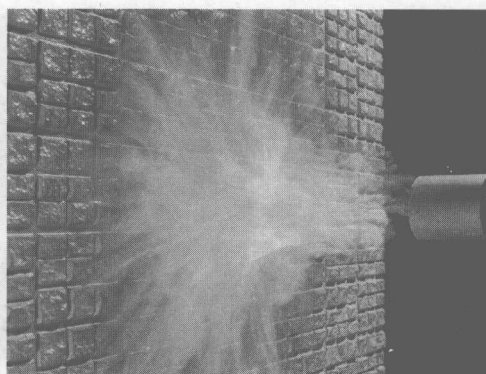
(6) 良好的感官效果

建筑物的围护和分隔构件作为分隔空间的界面,同时还是参与建筑造型的重要构成元素,它们的尺度、形式和材料的色彩、质感等都应该给人以感官上的愉悦感受。

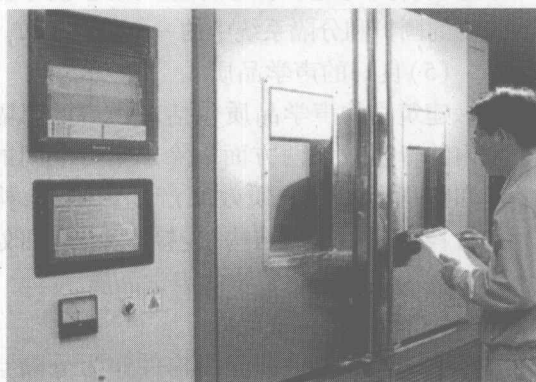
实例分析:图1.1.1.4是某装配式轻钢住宅体系的外墙板在设计时所必须经受的功能测试以及其外墙组合。从图中(e)可以看出,该体系的支撑系统是型钢的骨架;墙不承重,由内外两层墙板及当中的空气间层和保温材料所组成。其外墙板在设计时综合考虑了耐久性、耐火性、强度、热工、防水和防止结露受潮等方面的功能。首先,该外墙板选用不燃的轻混凝土作为原料,使其在高温时不会释放有毒物质,因而符合防火及安全无毒的要求;其次,在其内部构造上选择高强、中空的形式,不但可以在满足抗冲击力等强度的要求下降低构件的重量,对结构有利,而且可以提高其热工的性能和增加其隔音的效果;再次,墙板材料可以防止水和水气的入侵,表



(a) 24小时渗水试验



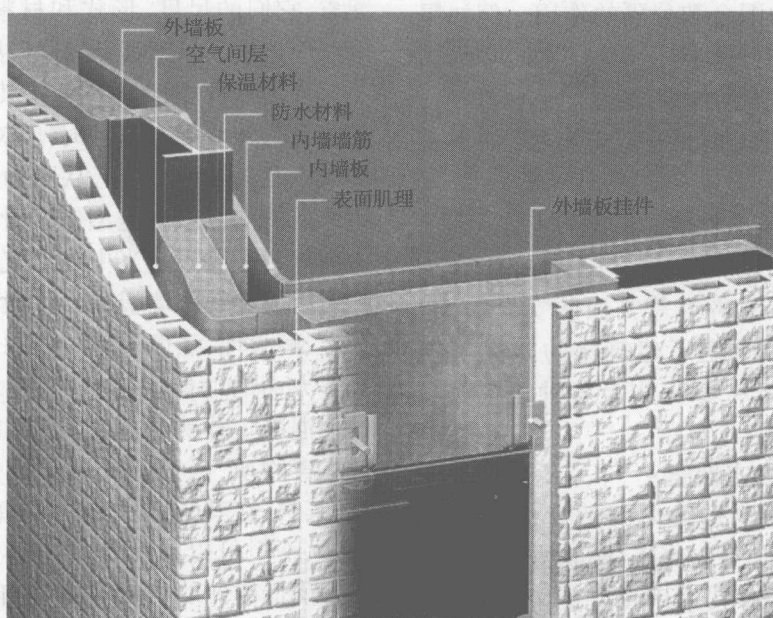
(b) 防火试验



(c) 冻融试验



(d) 抗冲击试验



(e) 墙体组合示意图

图 1.1.1.4 某装配式建筑的外墙板功能测试及外墙组合