



高职土建类
精品教材

房屋建筑学

主审 程晓明

主编 胡 敏

FANGWU JIANZHU XUE

中国科学技术大学出版社



高职土建类
精品教材

房屋建筑学

FANGWU JIANZHU XUE

主 审 程晓明
主 编 胡 敏
副主编 张 立 刘会慧

中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

本书根据高职高专课程教学的基本要求,以国家建筑标准设计图集及相关建筑工程规范为基础,通过任务驱动,基于工程过程,将房屋建筑学的内容分解为10个学习情境、34个工作任务,重构了房屋建筑学的内容体系。

本书主要讲述房屋的构造组成、构造原理和构造方法,同时介绍建筑设计的一般原理,具体内容包括民用建筑构造概述、基础与地下室、墙体、楼板与地面、楼梯、屋顶、门窗、变形缝、民用建筑设计等内容。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校、成人高等学校、民办高等学校建筑工程类专业的教材,也可作为相关工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑学/胡敏主编. —合肥:中国科学技术大学出版社,2012.1
ISBN 978-7-312-02943-1

I. 房… II. 胡… III. 房屋建筑学 IV. TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 001337 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号,230026
网址: <http://press.ustc.edu.cn>
印刷 合肥现代印务有限公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 787 mm×1092 mm 1/16
印张 20.5
字数 520 千
版次 2012 年 1 月第 1 版
印次 2012 年 1 月第 1 次印刷
定价 34.00 元

前 言

本书是根据教育部高职高专人才培养目标,以建筑企业对卓越技能型人才的需求为依据,参考国家现行规范、规程及技术标准编写而成的,主要介绍民用建筑的常用构造以及民用建筑设计的基本知识,其中以建筑构造为重点。本书力争使内容与专业岗位的需要紧密结合,体现内容新颖、重点突出、图文并茂的特点。

本书针对高职教育的特点,强调以学生为中心、以工作任务为导向、以项目为载体、以工作过程为引领。根据建筑企业岗位需求,通过“创设情境,提出任务”、“分析任务,明确目标”、“任务实施,技能训练”、“能力提升,素质拓展”等主要环节,让学生带着实际工作任务去完成项目训练,达到使学生“学会学习、学会工作”的目的。

六安职业技术学院胡敏担任本书主编并编写绪论及学习情境1、2、3、7、8,淮南职业技术学院张立编写学习情境4、5,六安职业技术学院刘会慧编写学习情境5、6、9、10。全书由六安市城乡建筑设计院程晓明高级工程师主审。

本书在编写过程中,参考和引用了书后所列参考文献中的部分内容,谨向原作者表示深深的谢意。

由于编者水平有限,加上时间仓促,书中缺点和不妥之处在所难免,恳请使用本书的师生及其他读者批评指正,以便日后再版时修改。

编 者

2011年10月

绪 论

“房屋建筑学”是研究房屋的构造组成、原理及方法,同时介绍建筑设计一般原则的一门课程。

0.1 课程地位与作用

“房屋建筑学”是高职高专建筑工程类专业学生必修的一门重要的职业技术基础课程,在建筑工程类专业人才培养方案中占主导地位,起着核心作用。它对培养学生的综合素质和基本技能,对建筑施工图的识图、绘图能力和解决工程实际问题的能力具有重要作用。它的前导课程有“建筑工程制图”、“建筑材料”,同时为后续“混凝土结构”、“建筑施工技术”、“建筑工程预算”、“建筑设备”等课程服务。

0.2 课程学习内容与目标分析

“房屋建筑学”的具体学习内容与目标分析如表 0-1 所示。

表 0-1 学习内容与目标分析

课程名称	学习内容	学习目标	目标分析	建议课时数
房屋建筑学	民用建筑构造项目	知识目标	民用建筑构造组成、原理及方法	42 课时
		能力目标	能够根据工程实际进行民用建筑构造处理	
	民用建筑设计项目	知识目标	民用建筑设计原理、方法及要求	4 课时
		能力目标	掌握民用建筑设计原则,能够根据建筑设计要求进行建筑施工图设计	
	分项实训项目	知识目标	绘制外墙节点构造、楼梯节点构造、屋面构造,阅读教学楼、住宅楼、办公楼、商住楼建筑施工图纸	18 课时
		能力目标	能够熟练绘制节点详图和识读施工图纸	
	综合实训项目	知识目标	绘制住宅楼或中学教学楼建筑施工图	30 课时
		能力目标	能够熟练绘制建筑施工图	

0.3 学 习 要 求

学习“房屋建筑学”应注意以下几点：

(1) 从简单的、常见的具体构造和设计方案入手，逐步掌握建筑构造原理和方法的一般规律，以加深对构造和设计方案的理解。

(2) 理论联系实际，把理性认识与感性认识充分结合。要多想、多绘，通过作业、施工图阅读、设计的练习，提高绘图、识图的能力。

(3) 博览群书、开阔眼界。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、新材料。

(4) 通过观察周围环境中的建筑构造，印证所学的构造知识。

目 录

前言	(I)
绪论	(1)
0.1 课程地位与作用	(1)
0.2 课程学习内容与目标分析	(1)
0.3 学习要求	(2)
学习情境 1 民用建筑构造概述	(3)
1.1 学习情境描述	(3)
1.2 任务 1: 建筑的分类	(4)
1.3 任务 2: 民用建筑的构造组成	(10)
1.4 任务 3: 建筑模数及标注定位轴线	(19)
学习情境 2 基础与地下室	(27)
2.1 学习情境描述	(27)
2.2 任务 1: 基础的埋置深度	(27)
2.3 任务 2: 基础类型	(37)
2.4 任务 3: 地下室防潮防水的构造处理	(49)
学习情境 3 墙体	(56)
3.1 学习情境描述	(56)
3.2 任务 1: 墙体节点构造	(57)
3.3 任务 2: 墙体加固措施	(71)
3.4 任务 3: 砌块墙及隔墙构造	(76)
3.5 任务 4: 墙面装修	(87)
学习情境 4 楼板层与地面	(99)
4.1 学习情境描述	(99)
4.2 任务 1: 钢筋混凝土楼板	(100)
4.3 任务 2: 地面	(113)
4.4 任务 3: 顶棚、阳台、雨篷的构造处理	(126)
4.5 任务 4: 绘制外墙身节点构造图	(137)
学习情境 5 楼梯	(143)
5.1 学习情境描述	(143)
5.2 任务 1: 楼梯设计要求	(144)
5.3 任务 2: 钢筋混凝土楼梯构造处理	(152)

5.4 任务 3:绘制楼梯节点构造图	(163)
学习情境 6 屋顶	(169)
6.1 学习情境描述	(169)
6.2 任务 1:设计屋面排水	(170)
6.3 任务 2:柔性防水屋面构造处理	(178)
6.4 任务 3:刚性防水屋面构造处理	(188)
6.5 任务 4:坡屋顶构造处理	(199)
6.6 任务 5:绘制平屋顶构造图	(208)
学习情境 7 门与窗	(217)
7.1 学习情境描述	(217)
7.2 任务:门窗构造	(217)
学习情境 8 变形缝	(231)
8.1 学习情境描述	(231)
8.2 任务:变形缝的构造处理	(231)
学习情境 9 民用建筑设计	(241)
9.1 学习情境描述	(241)
9.2 任务 1:建筑平面设计	(242)
9.3 任务 2:建筑平面组合设计	(262)
9.4 任务 3:建筑剖面设计	(271)
9.5 任务 4:建筑体型与立面设计	(279)
学习情境 10 设计实例	(293)
10.1 学习情境描述	(293)
10.2 任务 1:住宅楼建筑设计	(294)
10.3 任务 2:中学教学楼建筑设计	(304)
10.4 任务 3:实验楼建筑设计	(312)
参考文献	(320)

绪 论

“房屋建筑学”是研究房屋的构造组成、原理及方法,同时介绍建筑设计一般原则的一门课程。

0.1 课程地位与作用

“房屋建筑学”是高职高专建筑工程类专业学生必修的一门重要的职业技术基础课程,在建筑工程类专业人才培养方案中占主导地位,起着核心作用。它对培养学生的综合素质和基本技能,对建筑施工图的识图、绘图能力和解决工程实际问题的能力具有重要作用。它的前导课程有“建筑工程制图”、“建筑材料”,同时为后续“混凝土结构”、“建筑施工技术”、“建筑工程预算”、“建筑设备”等课程服务。

0.2 课程学习内容与目标分析

“房屋建筑学”的具体学习内容与目标分析如表 0-1 所示。

表 0-1 学习内容与目标分析

课程名称	学习内容	学习目标	目标分析	建议课时数
房屋建筑学	民用建筑构造项目	知识目标	民用建筑构造组成、原理及方法	42 课时
		能力目标	能够根据工程实际进行民用建筑构造处理	
	民用建筑设计项目	知识目标	民用建筑设计原理、方法及要求	4 课时
		能力目标	掌握民用建筑设计原则,能够根据建筑设计要求进行建筑施工图设计	
	分项实训项目	知识目标	绘制外墙节点构造、楼梯节点构造、屋面构造,阅读教学楼、住宅楼、办公楼、商住楼建筑施工图图纸	18 课时
		能力目标	能够熟练绘制节点详图和识读施工图纸	
	综合实训项目	知识目标	绘制住宅楼或中学教学楼建筑施工图	30 课时
		能力目标	能够熟练绘制建筑施工图	

0.3 学 习 要 求

学习“房屋建筑学”应注意以下几点：

(1) 从简单的、常见的具体构造和设计方案入手,逐步掌握建筑构造原理和方法的一般规律,以加深对构造和设计方案的 understanding。

(2) 理论联系实际,把理性认识与感性认识充分结合。要多想、多绘,通过作业、施工图阅读、设计的练习,提高绘图、识图的能力。

(3) 博览群书、开阔眼界。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、新材料。

(4) 通过观察周围环境中的建筑构造,印证所学的构造知识。

学习情境 1 民用建筑构造概述

1.1 学习情境描述

1.1.1 学习目标

完成本学习情境后,你应当能:

- (1) 运用所学知识,从不同角度对建筑进行分类。
- (2) 叙述民用建筑的主要构造组成部分。
- (3) 在教师指导下识读施工图纸,分析建筑平面图定位轴线的应用及画法。

1.1.2 学习任务

具体学习任务与任务驱动如表 1-1 所示。

表 1-1 学习任务与任务驱动

序号	学习任务	任务驱动
1	建筑的分类	(1) 参观学院各系教学楼、办公楼、男女生公寓、图书馆楼、教师宿舍楼、辅导员办公楼等建筑物。 (2) 对各建筑物,试分别按使用性质、层数、建筑结构的受力、主要承重结构的材料、规模划分建筑类型
2	民用建筑的构造组成	(1) 通过对教学楼的参观,叙述该建筑物的主要组成部分。 (2) 确定教学楼按设计使用年限、耐火性能划分,分别属于第几等级
3	建筑模数及标注定位轴线	(1) 识读建筑施工图纸,分析建筑标准化、模数数列的应用。 (2) 结合本书图示(图 1-12)确定构件的几种尺寸关系。 (3) 识读建筑施工图纸,分析民用建筑定位轴线的应用及画法

1.2 任务 1: 建筑的分类

1.2.1 任务资讯

1. 建筑功能

建筑功能是人们建造房屋的具体目的和使用要求的综合体现。由于各类建筑的用途不同,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。例如住宅应满足生活要求,厂房应满足生产要求,教学楼应满足教学要求。

2. 建筑的物质技术要求

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。物质技术条件是构成建筑的重要因素,它在限制建筑发展空间的同时也促进了建筑的发展。例如澳大利亚的悉尼歌剧院,如果没有预应力薄壁混凝土的应用,就不可能有这座建筑的存在(见图 1-1)。法国巴黎的罗浮宫玻璃金字塔(见图 1-2),北京的鸟巢(见图 1-3)、水立方奥运场馆(见图 1-4)等也同样离不开相应物质技术条件的支持应用。

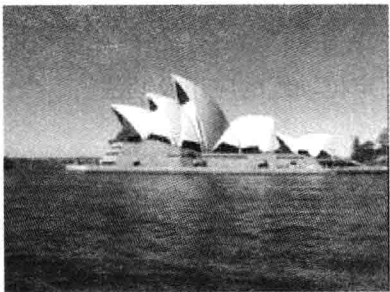


图 1-1 悉尼歌剧院

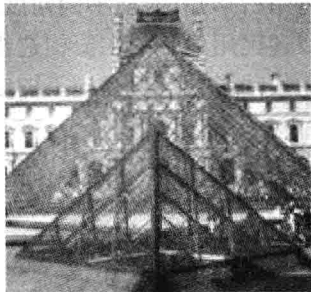


图 1-2 罗浮宫玻璃金字塔

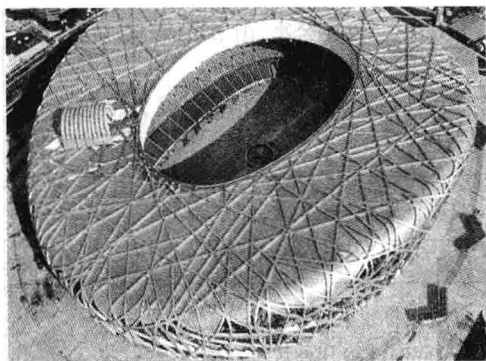


图 1-3 鸟巢

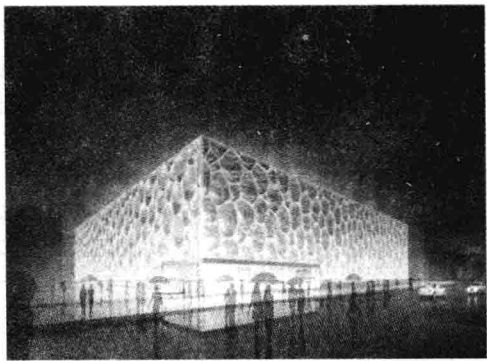


图 1-4 水立方奥运场馆

3. 建筑的艺术形象

建筑的艺术形象是通过其平面空间组合、建筑体型和立面、材料的色彩和质感、细部的处理来体现的。不同的时代、不同的地域、不同的人群对建筑的艺术形象有不同的理解。由于建筑的使用年限较长,同时建筑也是构成城市景观的主体,因此建筑应当反映时代特征、反映民族特色、反映文化色彩,并与周围的建筑和环境相融合,能经受时间的考验。中国的故宫(见图 1-5),古埃及的金字塔和狮身人面像(见图 1-6),古希腊的柱廊,古罗马的凯旋门(见图 1-7),伊斯兰教的清真寺(见图 1-8),这些都是具有鲜明艺术形象的知名建筑。



图 1-5 故宫



图 1-6 狮身人面像



图 1-7 凯旋门

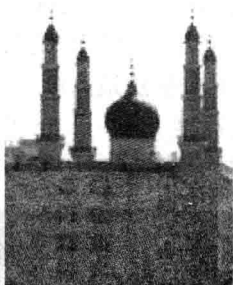


图 1-8 清真寺

1.2.2 任务实施

建筑的分类有以下几种方式:

1. 按建筑的使用性质分类

(1) 生产性建筑:包括工业建筑和农业建筑。

① 工业建筑:指供人们从事各类工业生产的建筑。包括各类生产用房和为生产服务的附属用房。如生产车间、辅助车间、动力车间、仓库等。

② 农业建筑:指供人们从事农牧业生产和加工用的建筑。如种子库、畜禽饲养场、粮食与饲料加工站、农机修理站等。

(2) 非生产性建筑:民用建筑。指供人们居住和进行公共活动的建筑的总称。包括居住建筑和公共建筑。

① 居住建筑:指供人们居住使用的建筑。如住宅、公寓、宿舍等。

② 公共建筑:指供人们进行各种公共活动的建筑。

公共建筑主要有以下类型:

- 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、实验楼、图书馆、研究所。
- ③ 医疗建筑: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:如商场、餐馆、超市。
- ⑥ 体育建筑:如体育馆、体育场、训练馆。
- ⑦ 交通建筑:如汽车站、飞机场、火车站。
- ⑧ 邮电通讯建筑:如电信中心、邮局。
- 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、植物园。
- ⑬ 纪念性建筑:如纪念碑、纪念馆、陵园。

2. 按建筑层数或高度分类

民用建筑按地上层数或高度分类有下列规定:

(1) 住宅建筑按层数分类:1层至3层为低层住宅,4层至6层为多层住宅,7层至9层为中高层住宅,10层及10层以上为高层住宅。

(2) 除住宅建筑之外的民用建筑高度不大于24m者为单层和多层建筑,大于24m者为高层建筑(不包括建筑高度大于24m的单层公共建筑)。

(3) 建筑高度大于100m的民用建筑为超高层建筑,如台湾101大厦(见图1-9)及世界最高建筑物迪拜塔(高度达818m,160层,见图1-10)。

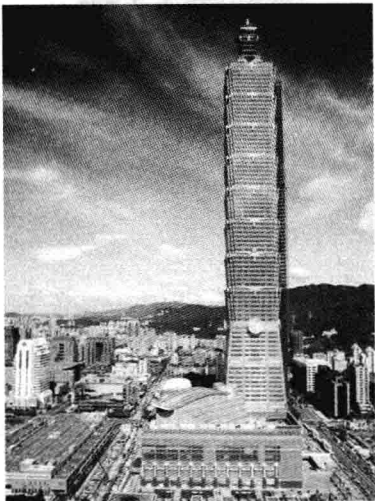


图 1-9 101 大厦



图 1-10 迪拜塔

3. 按主要承重结构的材料分类

- (1) 木结构:木梁、木柱、木板墙的建筑。
- (2) 砖木结构:砖(石)砌墙体,木楼板、木屋架的建筑。
- (3) 砖混结构:砖(石)砌墙体,钢筋混凝土楼板、屋面板的建筑。

(4) 钢筋混凝土结构:钢筋混凝土梁、柱、板,砌块墙体的建筑。

(5) 钢结构:主要承重结构的材料全部用钢材的建筑。钢结构具有强度高、自重轻、材质均匀、制作简单等优点,但也存在易锈蚀、耐火性能差、维修费用高等缺点。

案例

2005年8月2日上午10时左右,安徽马鞍山蒙牛乳业冷库起火,火灾发生后,马鞍山市公安、消防部门出动18辆消防车、108名消防官兵赶赴现场投入灭火战斗,10点30分钢结构的屋顶突然坍塌,3名消防人员殉职。大火在11时30分得到扑灭。

4. 按建筑结构的受力分类

(1) 混合结构:由砖墙和钢筋混凝土楼板为主要构件组成的承受竖向和水平作用的结构。

(2) 框架结构:由梁、柱、板为主要构件组成的承受竖向和水平作用的结构。

(3) 剪力墙结构:由剪力墙组成的承受竖向和水平作用的结构。

(4) 框架—剪力墙结构:由框架和剪力墙共同承受竖向和水平作用的结构。

(5) 板柱—剪力墙结构:由无梁楼板与柱组成的板柱框架和剪力墙共同承受竖向和水平作用的结构。

(6) 筒体结构:由竖向筒体为主组成的承受竖向和水平作用的高层建筑结构。筒体结构的筒体分剪力墙围成的薄壁筒和由密柱框架或壁式框架围成的框筒等。

5. 按规模和数量分类

(1) 大量性建筑:指建筑规模不大,但数量较多,与人们生活密切相关的建筑。如住宅、教学楼、医院。

(2) 大型性建筑:指耗资多,建筑数量少,但单栋建筑面积大的公共建筑。与大量性建筑相比,这类建筑在一个国家或一个地区具有代表性,对城市面貌的影响也较大。如故宫、鸟巢、水立方。

1.2.3 任务拓展

1. 数字“鸟巢”

浅灰色的钢结构编织而成的“鸟巢”是第29届奥运会的主会场,位于北京奥林匹克公园内,建筑面积25.8万 m^2 ,占地20.4 hm^2 。由瑞士赫尔佐格和德梅隆设计事务所、中国建筑设计研究所及ARUP工程顾问公司共同设计。它承担了北京奥运会的开、闭幕式,田径比赛,足球比赛决赛。2008年美国《时代》周刊公布了在全世界范围内选出的100个最具影响力的设计,“鸟巢”夺得建筑类最具影响力设计的桂冠。以下是与“鸟巢”相关的一组数字,对于这一伟大建筑的神奇,从中可略见一斑。

25.8万 m^2 :位于北京奥林匹克公园内的“鸟巢”,建筑面积25.8万 m^2 ,占地20.4 hm^2 。

9.1万人:“鸟巢”有9.1万个标准坐席,其中包括1.1万个临时坐席。它承担了第29届奥运会的开、闭幕式,田径比赛,足球比赛决赛。

长333m,宽298m:“鸟巢”南北长为333m,长轴方向外立面最高点为41m,呈上弦状;东西宽298m,宽轴外立面最高点为68m,呈下弦状。内圆长为182m,宽为124m。

11万t:“鸟巢”总用钢量约为11万t。外部钢结构用钢4.2万t,其中主结构用钢约2.3万t。

“鸟巢”整体膜结构总面积约为 10 万 m^2 。

2. 水立方

水立方的设计应用了泡沫结构原理,一个个 12 面体与 14 面体的气泡连续组成的四方体简约而又高贵,碧澄天色的投影为之镀上纯净优雅的自然。三维空间内各部分的接触表面积最小,运用到钢结构中,所用的钢材就最省。建筑结构看似复杂,其实具有高度的可重复性,便于预制安装。

如果没有四氟乙烯这种环保建材,泡沫结构的理论就不会有实践的可能。物理学、高分子材料技术与艺术的结合,成就了建材史上一次重要的实践。首先,四氟乙烯不包含可塑剂和其他异质材料,变形能力却完全等同于任何塑膜。它可依据建筑设计的需要剪裁和成型,也可依据建筑物的节能要求进行多层热合焊接,能够轻易满足组成水立方外围的 3000 多个气枕形状多变的需求。四氟乙烯含有氟元素,这使得它比玻璃更稳定,成本只相当于同面积的中高档玻璃幕墙,而其 2 层膜可实现的热工性能顶得上 3 层玻璃幕墙的效果。这种比玻璃更透明、更轻的材料还拥有超乎寻常的机械强度。

对一个游泳池来说,热需求大于它的冷需求,而四氟乙烯具有良好的红外线与紫外线穿透能力。水立方外墙采用两层四氟乙烯气枕,中间留有钢结构支撑起来的空间,这个空间可以帮助建筑本身完成自然通风,从而防止温室效应。高透明性保证了阳光的射入,从而可为游泳池和室内空间加热。四氟乙烯具备很高的非传导性,不导电,不可湿,不碳化,几乎对任何化学品都不反应,长时间暴露于户外也不改其特性,自净能力也十分突出,几乎不需日常保养。

水立方是全球至今最大的四氟乙烯结构工程,也将这一绿色全新材料的应用推到了新的极致。

3. 悉尼歌剧院

悉尼歌剧院位于澳大利亚新南威尔士州首府悉尼市贝尼朗岬角。这座综合性的艺术中心,在现代建筑史上被认为是巨型雕塑式的典型作品,也是澳大利亚的象征性标志。悉尼歌剧院的外形犹如即将乘风出海的白色风帆,与周围景色相映成趣。

悉尼歌剧院 20 世纪 50 年代开始构思兴建,1955 年起公开征求世界各地的设计作品,至 1956 年共有 32 个国家设计师的 233 个作品参选,最终丹麦建筑师约恩·伍重的设计雀屏中选,然后耗时 16 年、斥资 1200 万澳币方才建造完成。

悉尼歌剧院占地 1.8 hm^2 ,坐落在距离海面 19 m 的花岗岩基座上,最高的壳顶距海面 60 m,总建筑面积 88000 m^2 。歌剧院整体分为三个部分:歌剧厅、音乐厅和贝尼朗餐厅。歌剧厅、音乐厅及休息厅并排而立,各由 4 块巍峨的大壳顶组成。这些“贝壳”依次排列,前三个一个盖着一个,面向海湾依抱,最后一个则背向海湾侍立,看上去像是两组打开盖倒放着的蚌。高低不一的尖顶壳,外表用白格子釉瓷铺盖,在阳光映照下,远远望去,既像竖立着的贝壳,又像两艘巨型白色帆船,飘扬在蔚蓝色的海面上,故有“帆船屋顶剧院”之称。那贝壳形的尖屋顶,是 2194 块每块重 15.3 吨的弯曲形混凝土预制件用钢缆拉紧拼成的,外表覆盖着 105 万块白色或奶油色的瓷砖。

音乐厅是悉尼歌剧院最大的厅堂,共可容纳 2679 名观众。音乐厅内拥有世界最大的机械木连杆风琴,由 10500 个风管组成,整个音乐厅建材均使用澳洲木材,呈现了澳洲自有的风格。

歌剧厅较音乐厅小,拥有 1547 个座位,主要用于歌剧、芭蕾舞等表演。内部陈设新颖、

华丽、考究。为了避免在演出时墙壁反光,墙壁一律用暗光的夹板镶成,地板和天花板用本地出产的黄杨木和桦木制成,弹簧椅蒙上红色光滑的皮套。采用这样的装饰,演出时可以有圆润的音响效果。舞台面积 440 m^2 ,有转台和升降台。舞台配有两幅法国织造的华丽毛料幕布,一幅图案用红、黄、粉红3色构成,犹如道道霞光普照大地,叫“日幕”;另一幅用深蓝色、绿色、棕色组成,好像一弯新月隐挂云端,称“月幕”。

壳体开口处旁边另立的两块倾斜的小壳顶,形成了一个大型的公共餐厅,名为贝尼朗餐厅,每天晚上接纳6000人以上。其他各种活动场所设在底层基座之上。剧院有话剧厅、电影厅、大型陈列厅和接待厅、排列厅、化妆室、图书馆、展览馆、演员食堂、咖啡馆、酒吧间等大小厅室900多间。

悉尼歌剧院原设计方案是由一组薄壳组成,远望如海滨扬帆,景物生动,富有诗意。当时估计,壳顶厚10 cm,底部厚50 cm,经过科学计算,如此巨大的薄壳根本无法实现。英国著名工程师阿鲁普历时3年,经过多次计算、试验,均告失败,最后不得不放弃单纯的薄壳观念,代之以预应力Y型、T型钢筋混凝土肋骨拼接的三角瓣壳体。至此,才使歌剧院壳体得以施工。显然,当时的物质技术条件有限,现在看来,采用薄壳结构已经不再是不可能的事了。

1.2.4 练习与提高

1. 建筑是建筑物和构筑物的总称,下面属于建筑物的是()。
A. 住宅、电塔 B. 学校、堤坝 C. 工厂、商场 D. 烟囱、水塔
2. 7层以下的住宅和办公建筑常采用()结构。
A. 砖石 B. 砖木 C. 砖混 D. 钢筋混凝土
3. 下列建筑物不属于公共建筑的是()。
A. 公寓 B. 教学楼 C. 旅馆 D. 商店
4. 民用建筑包括居住建筑和公共建筑,下面属于居住建筑的是()。
A. 幼儿园 B. 疗养院 C. 宿舍 D. 旅馆
5. 对于大多数建筑物来说,()通常起着主导设计的作用。
A. 建筑功能 B. 建筑技术 C. 建筑形象 D. 经济
6. 构成建筑的基本要素是()。
A. 建筑功能、建筑技术、建筑用途 B. 建筑功能、建筑形象、建筑用途
C. 建筑功能、建筑形象、建筑规模 D. 建筑功能、建筑技术、建筑形象
7. 建筑物按照使用性质可分为()。其中①:工业建筑 ②:公共建筑 ③:民用建筑
④:农业建筑。
A. ①、②、③ B. ②、③、④ C. ①、③、④ D. ①、②、④
8. 下列哪项不是框架结构的特点?()
A. 整体性好 B. 抗震能力较好 C. 开窗自由 D. 施工简单