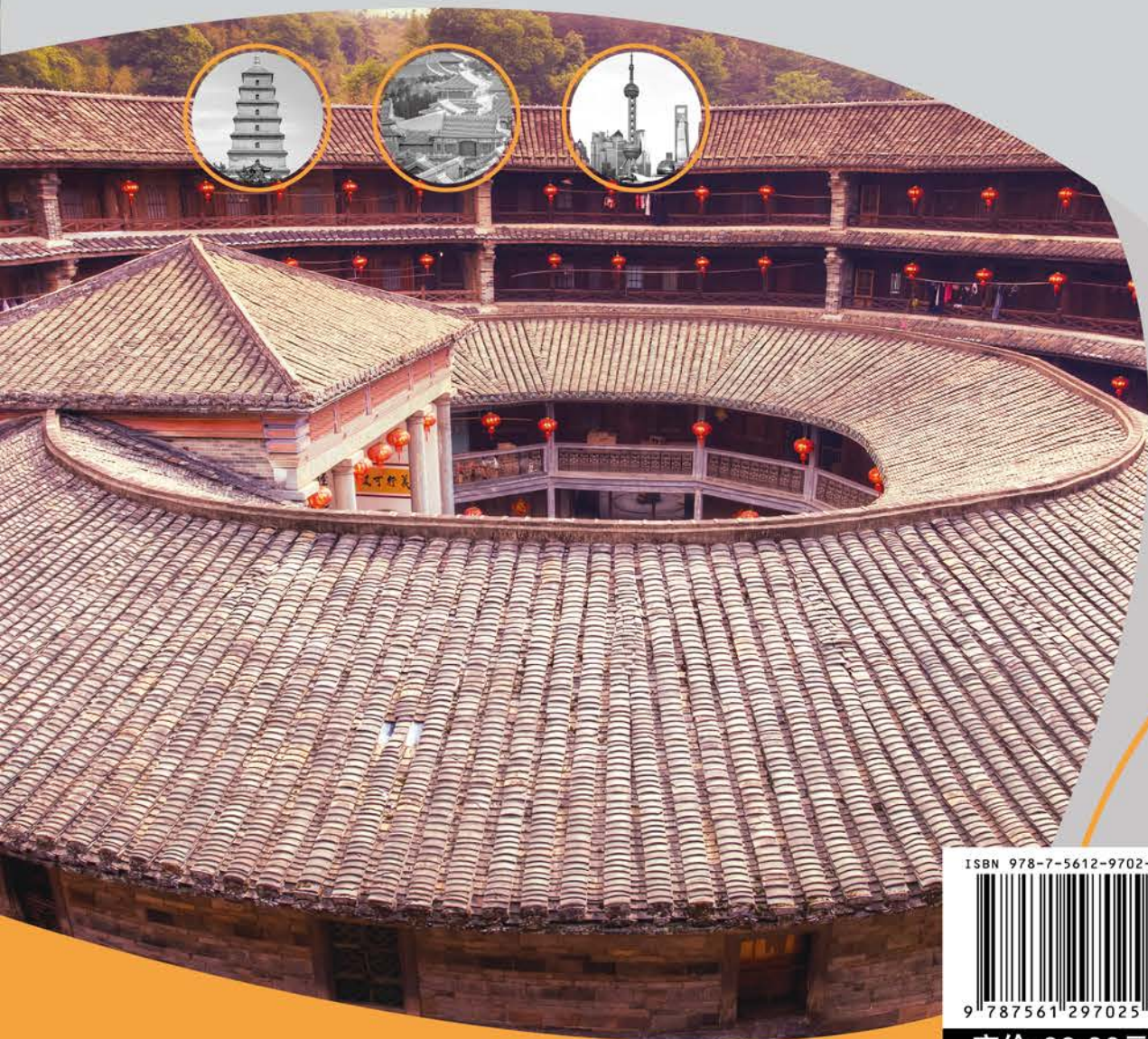


免费提供
精品教学资料包
服务热线: 400-615-1233
www.xinsijiaocai.com



建筑构造

建筑构造



主编 ● 张幸铭 王天禄

ISBN 978-7-5612-9702-5



定价: 39.80元

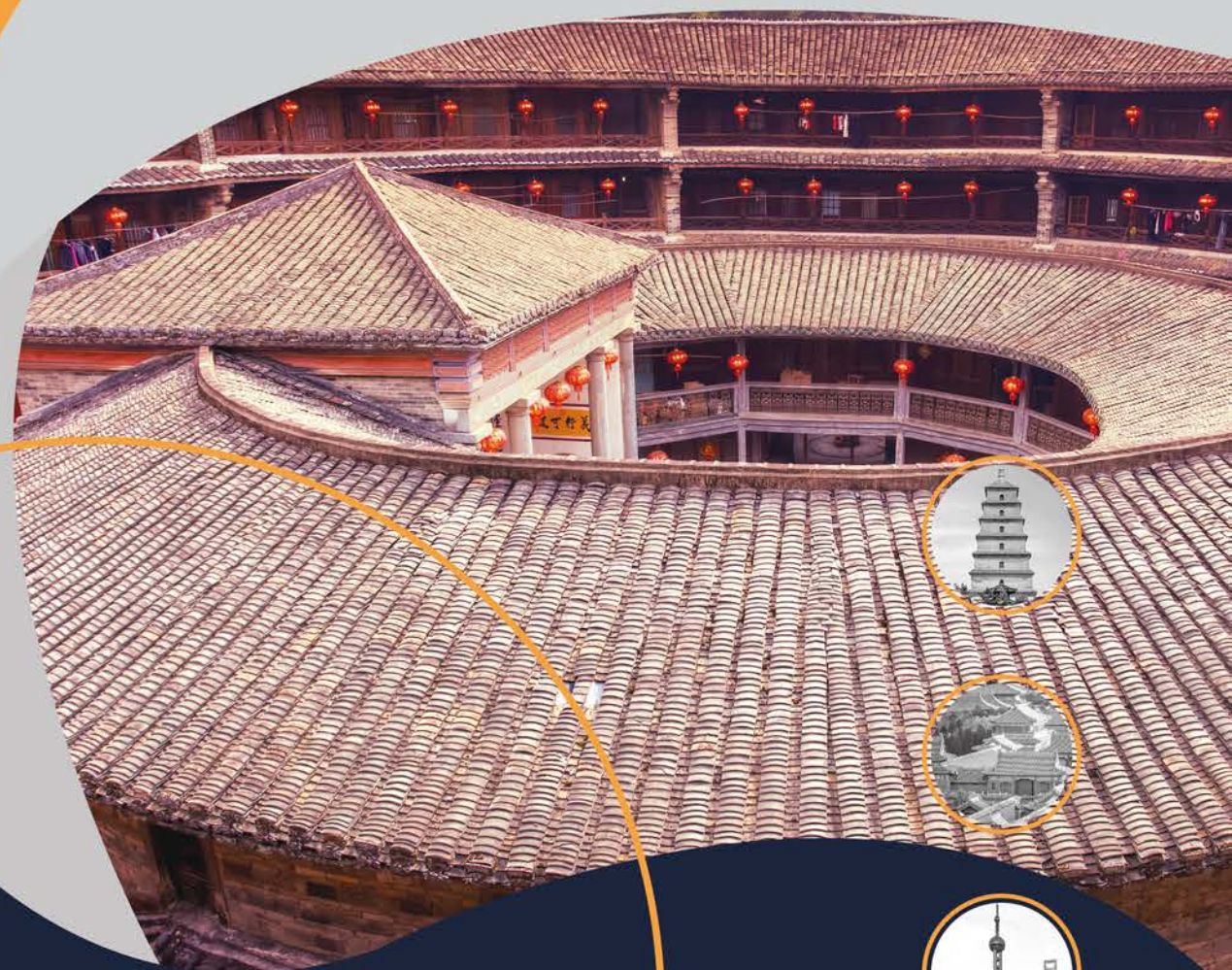
西北工业大学出版社

甘肃省“十四五”首批职业教育省级规划立项教材

AR (增强现实)

建筑构造

主编 ● 张幸铭 王天禄



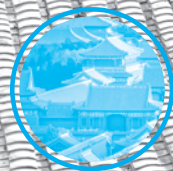
西北工业大学出版社



甘肃省“十四五”首批职业教育省级规划立项教材

建筑构造

主编 ● 张幸铭 王天禄



西北工业大学出版社

西安

【内容简介】 本书依据国家现行的规范、规程和标准,结合建筑构造课程的特点和中等职业教育的教学需求及人才培养目标,以民用建筑构造为主,融合企业应用实际,体现建筑行业的新标准、新材料和新工艺。全书共分为8个项目,内容包括房屋构造的基本认知,基础与地下室,墙体,楼板、地面与附属构造,楼梯、电梯与坡道,门与窗,屋顶以及变形缝。

本书以岗位工作任务为导向,强调实用性与科学性,既可作为中等职业院校土建类相关专业的教材,也可供相关工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑构造 / 张幸铭, 王天禄主编. -- 西安: 西北工业大学出版社, 2025. 11. -- ISBN 978-7-5612-9702-5
- 5

I. TU22

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025YS4590 号

JIANZHU GOUZA0

建 筑 构 造

张幸铭 王天禄 主编

责任编辑: 董珊珊	装帧设计: 张瑞阳
责任校对: 高茸茸	
出版发行: 西北工业大学出版社	
通信地址: 西安市友谊西路 127 号	邮编: 710072
电 话: (029)88491757, 88493844	
网 址: www.nwpup.com	
印 刷 者: 三河市龙大印装有限公司	
开 本: 787 mm×1 092 mm	1/16
印 张: 12.875	
字 数: 218 千字	
版 次: 2025 年 11 月第 1 版	2025 年 11 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-5612-9702-5	
定 价: 39.80 元	

如有印装问题请与出版社联系调换

党的二十大报告指出,育人的根本在于立德。本书以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,贯彻落实党的二十大精神,践行社会主义核心价值观,将课程思政与专业教育深度融合,构建德技并修、工学结合的育人体系。

本书严格遵循国家现行规范与标准,对接建筑工程施工与管理岗位要求,融入行业新技术、新工艺,助力学生实现从理论学习到岗位实践的可持续发展。

本书围绕房屋构造的典型工作场景,设置8个教学项目、26个学习任务,涵盖基础、墙体、楼板、屋顶等核心构造模块;采用“项目导向、任务驱动”的教学模式,结合“同步训练”“项目实践”等栏目,将知识学习与技能训练紧密结合;同时,依据建筑工程识图职业技能要求,增设识图技能训练内容,强化岗位适应能力。

本书的主要特色如下。

1. 服务国家战略,强化育人功能

本书聚焦建筑节能与建筑业高质量发展需求,以立德树人为根本,以职业能力培养为核心,采用“思政目标”“引入问题”“思政卡片”三层设计,围绕工匠精神、创新精神、劳动精神等主题,全面融入质量意识、责任意识、团队协作等职业素养,实现价值引领与专业教育的有机统一。

2. 聚焦技术前沿,体现职业特色

本书由校企双方联合开发,聚焦建筑业转型发展趋势,紧贴建筑工程施工与管理岗位的实际需求和 workflows,融入绿色建筑、装配式建筑等新技术、新工艺、新规范,科学构建知识体系与核心内容。本书内容精练实用,采用问题驱动方式,设置“项目实践”栏目,突出职业教育特色与实践导向,强化职业核心技能培养。

3. 融合数字资源,落实书证融通

本书依托虚拟仿真技术开发了增强现实(AR)模型,学生可通过魔眼小程序扫

描带有“AR”标识的图片,观看相关构件的三维立体模型,以便直观学习和理解结构知识;同时,为配合建筑工程识图职业技能要求,依托二维码设置了“识图技能训练”栏目,嵌入试题内容,以实现学训融合、书证融通。此外,本书还配套开发了知识拓展、趣味阅读等数字资源,推动教材、课堂与教学资源融合,打造一体化教学新模式。

本书由舟曲职业中等专业学校张幸铭、王天禄担任主编并参与编写,兰州石化职业技术大学袁维红、广州南方测绘科技股份有限公司王恒、甘肃林业职业技术大学(原天水林业职业技术学院)刘岩、甘南州教育局成国瑞共同参与编写。具体编写分工如下:项目一和项目三由王天禄、刘岩编写,项目二和项目五由王天禄、袁维红编写,项目四由王天禄、成国瑞编写,项目六由张幸铭、袁维红编写,项目七由王恒、成国瑞编写,项目八由张幸铭、王恒编写。全书由王天禄统稿。

在编写本书过程中,笔者参考并引用了大量规范、专业文献及相关资料,在此对其作者致以诚挚感谢,同时感谢所有关心和支持本书出版工作的单位和个人。

由于笔者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正,以助本书不断完善。

编 者

2025 年 3 月

项目一 房屋构造的基本认知

任务一	建筑物的概念与构造组成	2
任务二	建筑物的分类、等级与发展方向	5
任务三	建筑模数及定位轴线	15

项目二 基础与地下室

任务一	基础与地基	21
任务二	基础埋置深度及其影响因素	23
任务三	基础的分类	27
任务四	地下室	36

项目三 墙 体

任务一	墙体的作用与分类	48
任务二	墙体的细部构造	51
任务三	隔墙	62
任务四	墙面装修	65

项目四 楼板、地面与附属构造

任务一	楼板层的构造与类型	76
任务二	钢筋混凝土楼板	79
任务三	地面	88
任务四	顶棚、阳台与雨篷	97



项目五 楼梯、电梯与坡道

任务一	楼梯的基础知识	108
任务二	钢筋混凝土楼梯	118
任务三	电梯与自动扶梯	131
任务四	台阶与坡道	135

项目六 门 与 窗

任务一	门	141
任务二	窗	150

项目七 屋 顶

任务一	屋顶的基础知识	157
任务二	平屋顶	162
任务三	坡屋顶	175

项目八 变 形 缝

任务一	变形缝的类型与设置要求	184
任务二	变形缝的构造	189
参考文献		200

项目一 房屋构造的基本认知



知识目标

- 理解建筑物的基本概念,掌握建筑物的构造组成及各部分的功能与作用。
- 掌握建筑物的分类方法及等级划分。
- 了解装配式建筑的优势和常见类型。
- 熟悉建筑模数协调及定位轴线的相关规定和基本要求。



能力目标

- 能识别建筑物的主要构造组成。
- 能判定住宅的分类与等级。
- 能依据模数协调要求进行简要构造绘图。



思政目标

- 树立岗位职责意识与工程质量意识。
- 增强自豪感和对建筑行业的责任感、使命感。



知识框图：
项目一

任务一 建筑物的概念与构造组成



引入问题

拉卜楞寺(见图 1-1)始建于清康熙四十七年(1708 年),位于甘肃省甘南藏族自治州夏河县县城西侧。寺院依山而建,高低错落,形制明确,气势磅礴,是国家级重点文物保护单位。至今,拉卜楞寺仍对区域居民的生活方式、社会环境和建筑文化具有重要影响。请查阅相关资料,简述拉卜楞寺的建筑特色与营造技艺。



图 1-1 拉卜楞寺^①

一、建筑物的概念

“建筑”通常是建筑物与构筑物的统称。凡供人们在其内部进行生产、生活或其他活动的房屋或场所,统称为建筑物,如学校、医院、办公楼、住宅、厂房等;而人们不能直接在其内部进行生产、生活的工程设施,则称为构筑物,如桥梁、烟囱、水塔、水坝等。

从本质上讲,建筑是一种人工创造的空间环境,是人类劳动成果的具体体现。建筑具有实用性,是满足社会发展和人们生活需要的社会产品;建筑同时还具有艺术性,能够反映特定历史时期的社会意识形态,因此也是一种精神产品。

二、建筑物的构造组成

建筑物通常由承重结构、围护结构、饰面装修及附属部件等部分组成。承重

^① 图片来源: <http://www.xiahe.gov.cn/info/1160/5088.htm>。



结构依据建筑物的结构体系可分为基础、承重墙、柱、梁、楼板等,是建筑物承受和传递各种荷载的主要部分。围护结构主要包括外围护墙、内墙(在框架结构中,内墙一般为填充墙),又称为围护构件或分隔构件,其功能是围合和分隔空间,并起到保温、隔热、隔声、防火等作用。饰面装修通常按部位划分,分为内墙面、外墙面、楼地面、屋面、顶棚等,是使建筑使用功能完善与观感质量提升的重要环节。附属部件包括楼梯、电梯、自动扶梯、门窗、阳台、栏杆、隔断、台阶、坡道、雨篷、花池等,用以完善建筑功能、提升使用便利性和安全性。

框架结构建筑物的构造组成如图 1-2 所示。

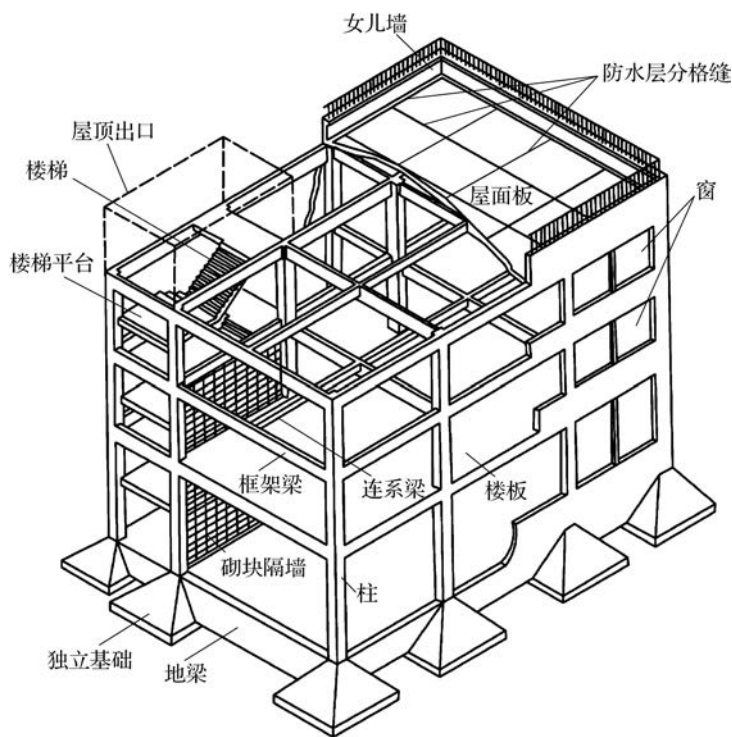


图 1-2 框架结构建筑物的构造组成

建筑物的功能各不相同,其构造组成也有所差异,但通常由基础、墙体、楼层和地面、楼梯、门窗、屋顶等六个基本部分组成。

(一)基础

基础是建筑物最底部的承重构件,其作用是承受整个建筑物的荷载,并将荷载传递给地基。基础必须具备足够的强度与稳定性,同时应能抵御土层中各种有害因素的影响。

(二)墙体

墙体的作用是承重、围护和分隔空间。根据建筑结构体系和所处位置的不同,墙体分为承重墙和非承重墙。

承重墙多用于多层及以下的砖混结构中,承受上部荷载并将其传递至基础,发挥主要的承重作用。

非承重墙包括仅起围护和分隔作用的墙体,如框架结构中的填充墙、幕墙、隔墙、隔断等。

此外,墙体还应具备隔热、保温、防潮、隔声等物理性能,这些性能也影响其构造方式的选用。

(三)楼板层和地面

楼板层和地面是建筑物中的水平方向围护构件和承重构件。楼板用于分隔上下空间,承受其上的家具、设备、人体、隔墙等荷载及自重,并将这些荷载传递至墙体或柱子,同时对墙体或柱子起水平支撑作用,以增强其稳定性。楼板应具有足够的强度和刚度,根据上下空间的功能要求,还应具备良好的隔声、防潮、防水、保温、隔热等性能。

地面是底层房间与土壤之间的隔离构件,用于承受荷载并将其传递至地基,应具备足够的强度和刚度,并满足防潮、防水及保温等要求。

(四)楼梯

楼梯是连接建筑物上下楼层的重要垂直交通构件,同时也是火灾发生时的主要逃生通道。楼梯应具备足够的通行能力,并满足建筑防火等相关规范的要求。

(五)门窗

门用于连接内外空间或分隔室内空间,兼具通行、通风和采光等功能。门的尺寸、数量和开启方向应根据通行需求、使用便利性和防火要求合理确定。

窗主要起采光与通风作用,同时具有围护和视觉联系功能。

门窗均属围护构件,应具备良好的保温、隔热、隔声、节能、防风沙、防火等性能。

(六)屋顶

屋顶是建筑物顶部的围护构件和承重构件,其作用在于抵御雨、雪、风、太阳辐射等自然因素对室内环境的影响,同时承受其上各类荷载,并将这些荷载传递

给墙体或柱子。屋顶应具有足够的强度、刚度,并具备良好的保温、隔热、防潮、防水、防火、耐久与节能等性能。

除上述基本构件外,建筑物还有阳台、栏杆、隔断、台阶、坡道、雨篷、花池等附属部分。

在设计工作中,建筑物的构成常划分为建筑构件与建筑配件。建筑构件是指在建筑物中起承重作用的部分,如承重墙体、基础、楼板等;建筑配件是指不承重但具有使用功能的部分,如门窗、隔断、栏杆、台阶、坡道以及各类细部装修等。

思政卡片

为指导和促进“十四五”时期建筑业高质量发展,根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》,住房和城乡建设部组织编制了《“十四五”建筑业发展规划》并于2022年1月发布,提出要以建设世界建造强国为目标,着力构建市场机制有效、质量安全可控、标准支撑有力、市场主体有活力的现代化建筑业发展体系。到2035年,建筑业发展质量和效益大幅提升,建筑工业化全面实现,建筑品质显著提升,企业创新能力大幅提高,高素质人才队伍全面建立,产业整体优势明显增强,“中国建造”核心竞争力世界领先,迈入智能建造世界强国行列,全面服务社会主义现代化强国建设。



思政卡片:
《“十四五”建筑
业发展规划》

任务二 建筑物的分类、等级与发展方向



引入问题

你所居住的房屋属于哪类建筑?如果在甘南高寒地区建设一座养老院,应如何确定其耐久年限和防火等级?

一、建筑物的分类

(一)按建筑物的使用功能分类

1. 民用建筑

民用建筑是指供人们居住和开展各类公共活动的建筑物,主要包括居住建

筑和公共建筑两类。

(1)居住建筑。居住建筑是指供人们日常居住使用的建筑,可细分为住宅建筑和宿舍建筑。

(2)公共建筑。公共建筑是指用于人们进行各类公共活动的建筑,如办公楼、教学楼、门诊楼、影剧院、体育馆、疗养院、养老院、宾馆、酒店、招待所、旅馆等。

2. 工业建筑

工业建筑是指以工业性生产为主要使用功能的建筑物,主要包括工业厂房、锅炉房、配电站等。

3. 农业建筑

农业建筑是指以农业性生产为主要使用功能的建筑物,如温室、畜禽饲养场、种子库等。

(二)按主要承重结构的材料和结构形式分类

1. 木结构建筑

木结构建筑是指以木材作为主要承重构件的建筑形式,是我国古代建筑中广泛采用的结构体系。该结构具有自重轻、构造简单、施工方便等优点,但因木材易腐、易燃、强度较低,故目前已较少使用。



趣味阅读:我国

木结构古建筑之最

2. 砖(或石)结构建筑

砖(或石)结构建筑是指以砖或石材作为承重墙、柱和楼板的建筑形式。该结构便于就地取材,可节约钢材和水泥,降低工程造价,但具有抗震性能较差、自重大等缺点。

3. 钢筋混凝土结构建筑

钢筋混凝土结构建筑是指主要承重构件全部采用钢筋混凝土的建筑形式。该结构具有坚固耐久、防火性能好、可塑性强等优点,因而应用较为广泛,是现代建筑中的常用结构形式之一。

4. 钢结构建筑

钢结构建筑是指主要承重构件全部采用钢材制成,外围护墙和内部隔墙一般采用轻质砌块或板材的建筑形式。该结构具有力学性能优良、构件制作与安装方便、工期较短、自重较轻等特点,适用于超高层建筑和大跨度建筑。

5. 混合结构建筑

混合结构建筑是指以两种或两种以上不同材料共同组成承重结构的建筑形



式。例如,砖墙与木楼板组成的砖木结构建筑,砖墙与钢筋混凝土楼板组成的砖混结构建筑,钢屋架与混凝土墙或柱组成的钢混结构建筑,等等。其中,砖混结构在民用建筑中应用较为广泛,钢混结构多用于大跨度建筑,砖木结构在传统民居中较为常见。

(三)按建筑的高度或层数分类

1. 常用教学分类法

在教学实践中,建筑层数的划分通常遵循以下标准。

(1)公共建筑与宿舍建筑:1~3层为低层建筑,4~6层为多层建筑,7层及以上为高层建筑。

(2)住宅建筑:1~3层为低层建筑,4~9层为多层建筑,10层及以上为高层建筑。

2. 国家标准分类法

根据《民用建筑设计统一标准》(GB 50352—2019),民用建筑按地上建筑高度或层数的不同分为低层或多层民用建筑、高层民用建筑和超高层建筑,具体划分标准如下。

(1)低层或多层民用建筑。符合下列条件之一的民用建筑为低层或多层民用建筑:建筑高度不大于27.0m的住宅建筑;建筑高度不大于24.0m的公共建筑;建筑高度大于24.0m的单层公共建筑。

(2)高层民用建筑。符合下列条件之一的民用建筑为高层民用建筑:建筑高度大于27.0m且不大于100.0m的住宅建筑;建筑高度大于24.0m且不大于100.0m的非单层公共建筑。

(3)超高层建筑。凡建筑高度大于100.0m的民用建筑,均属于超高层建筑。

(四)按建筑的规模和数量分类

1. 大量性建筑

大量性建筑是指单体规模不大但建造数量众多、与人们日常生活密切相关的建筑类型,如住宅、中小学教学楼、医院等。

2. 大型性建筑

大型性建筑是指通常建造于大中城市中,体量较大但建造数量相对较少的公共建筑,如大型体育馆、火车站等。

二、建筑物的等级

(一)安全等级

《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB 50068—2018)规定:建筑结构设计时,应根据结构破坏可能产生的后果,即危及人的生命、造成经济损失、对社会或环境产生影响等的严重性,采用不同的安全等级。建筑结构的安全等级的划分应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 建筑结构的安全等级

安全等级	破坏后果
一级	很严重:对人的生命、经济、社会或环境影响很大
二级	严重:对人的生命、经济、社会或环境影响较大
三级	不严重:对人的生命、经济、社会或环境影响较小

(二)耐久等级

建筑物的耐久等级以主体结构的设计使用年限为评价指标。设计使用年限的长短主要取决于建筑物的重要性及其质量标准,是建筑投资决策、设计选型和结构构件材料选择的重要依据。

《民用建筑设计统一标准》(GB 50352—2019)规定,民用建筑的设计使用年限应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 设计使用年限分类

类别	设计使用年限/年	示例
1	5	临时性建筑
2	25	易于替换结构构件的建筑
3	50	普通建筑和构筑物
4	100	纪念性建筑和特别重要的建筑

(三)耐火等级

建筑物的耐火等级是衡量建筑物耐火性能的重要指标,依据建筑构件的燃烧性能和耐火极限确定。

耐火极限是指对建筑构件按标准时间-温度曲线进行耐火试验,从构件开始

受火起,到其丧失承载能力(如木结构)、丧失完整性(如砖混结构)或丧失隔火作用(如钢结构)为止的持续时间,单位为小时(h)。

《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016—2014)规定:民用建筑的耐火等级可分为一、二、三、四级。除本规范另有规定外,不同耐火等级建筑相应构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表1-3的规定。

表 1-3 不同耐火等级建筑相应构件的燃烧性能和耐火极限 单位:h

构件名称		耐火等级			
		一级	二级	三级	四级
墙	防火墙	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00
	承重墙	不燃性 3.00	不燃性 2.50	不燃性 2.00	难燃性 0.50
	非承重外墙	不燃性 1.00	不燃性 1.00	不燃性 0.50	可燃性
	楼梯间和前室的墙、电梯井的墙、住宅建筑单元之间的墙和分户墙	不燃性 2.00	不燃性 2.00	不燃性 1.50	难燃性 0.50
	疏散走道两侧的隔墙	不燃性 1.00	不燃性 1.00	不燃性 0.50	难燃性 0.25
	房间隔墙	不燃性 0.75	不燃性 0.50	难燃性 0.50	难燃性 0.25
柱		不燃性 3.00	不燃性 2.50	不燃性 2.00	难燃性 0.50
梁		不燃性 2.00	不燃性 1.50	不燃性 1.00	难燃性 0.50
楼板		不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.50	可燃性
屋顶承重构件		不燃性 1.50	不燃性 1.00	可燃性 0.50	可燃性
疏散楼梯		不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.50	可燃性
吊顶(包括吊顶搁栅)		不燃性 0.25	难燃性 0.25	难燃性 0.15	可燃性

注:1. 除本规范另有规定外,以木柱承重且墙体采用不燃材料的建筑,其耐火等级应按四级确定。

2. 住宅建筑构件的耐火极限和燃烧性能可按现行国家标准《住宅项目规范》(GB 55038—2025)的规定执行。

民用建筑的耐火等级应根据其建筑高度、使用功能、重要性和火灾扑救难度等确定,并应符合下列规定:地下或半地下建筑(室)和一类高层建筑的耐火等级不应低于一级;单、多层重要公共建筑和二类高层建筑的耐火等级不应低于二级。

三、绿色建筑

我国绿色建筑经过二十余年的发展,已实现了从无到有、从少到多、从个别城市推广到全国范围、从单体建筑扩展到城区乃至城市规模的转变。住房和城乡建设部、国家发展改革委于2022年6月发布的《城乡建设领域碳达峰实施方案》中提出:到2025年,城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准,星级绿色建筑占比达到30%以上,新建政府投资公益性公共建筑和大型公共建筑全部达到一星级以上。



思政卡片:

《城乡建设领域
碳达峰实施方案》

绿色建筑是指在其全寿命周期内,通过节约资源、保护环境、减少污染,为人们提供健康、适用、高效的使用空间,从而最大限度实现人与自然和谐共生的高质量建筑。绿色建筑应结合场地的地形地貌进行合理的场地设计与建筑布局,建筑的整体布局应与所在区域的气候条件和地理环境相协调,并充分利用场地的风环境、光环境、热环境、声环境等自然条件。

目前,我国现行的《绿色建筑评价标准(2024年版)》(GB/T 50378—2019)对评估建筑绿色程度、保障绿色建筑质量、规范和引导我国绿色建筑健康发展起到了重要作用。

(一)绿色建筑评价

绿色建筑评价应遵循因地制宜的原则,结合建筑所在地域的气候条件、环境特征、资源状况、经济水平和文化背景等因素,对建筑全寿命周期内的安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等各方面的性能进行综合评价。评价对象可为单体建筑或建筑群。

绿色建筑评价指标体系应由安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居5类指标组成,且每类指标均包括控制项和评分项;评价指标体系还统一设置加分项。控制项的评定结果应为“达标”或“不达标”;评分项和加分项的评定结果应为分值。

对于多功能的综合性单体建筑,应按《绿色建筑评价标准(2024 年版)》(GB/T 50378—2019)全部评价条文逐条对适用的区域进行评价,确定各评价条文的得分。绿色建筑评价分值设定应符合表 1-4 的规定。

表 1-4 绿色建筑评价分值

类别	控制项	评价指标评分项满分值					提高与创新
	基础分值	安全耐久	健康舒适	生活便利	资源节约	环境宜居	加分项满分值
预评价分值	400	100	100	70	200	100	100
评价分值	400	100	100	100	200	100	100

绿色建筑评价的总得分应按式(1-1)进行计算。

$$Q=(Q_0+Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+Q_5+Q_A)/10 \quad (1-1)$$

式中: Q 为总得分; Q_0 为控制项基础分值,当满足所有控制项的要求时取 400 分; $Q_1 \sim Q_5$ 分别为评价指标体系 5 类指标(安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居)评分项得分; Q_A 为提高与创新加分项得分。

(二)绿色建筑等级划分

绿色建筑可分为基本级、一星级、二星级、三星级 4 个等级。当满足全部控制项要求时,绿色建筑等级应为基本级。绿色建筑星级等级应按下列规定确定。

(1)一星级、二星级、三星级 3 个等级的绿色建筑均应满足全部控制项的要求,且每类指标的评分项得分不应小于其评分项满分值的 30%。

(2)一星级、二星级、三星级 3 个等级的绿色建筑均应进行全装修,全装修工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定。

(3)当总得分分别达到 60 分、70 分、85 分且满足标准的要求时,绿色建筑等级分别为一星级、二星级、三星级。

四、装配式建筑

(一)装配式建筑的含义

装配式建筑是一种系统工程,是指将建筑所需的预制部品部件(如楼板、墙板、楼梯、阳台等)在工厂加工制作完成后,运输至施工现场,并通过可靠的连接方式进行现场装配与安装而成的建筑形式。

根据《装配式混凝土建筑技术标准》(GB/T 51231—2016)中的定义,装配式建

筑是指结构系统^①、外围护系统^②、设备与管线系统^③、内装系统^④的主要部分采用预制部品部件集成的建筑。装配式建筑具有设计标准化、生产工厂化、施工装配化、管理信息化、应用智能化等特征,代表了现代建筑工业化生产方式的发展方向。



思政卡片:

《装配式混凝土
建筑技术标准》

(二)装配式建筑的优势

1. 构件工厂化生产

构件可在工厂内集中生产加工,减少材料运输与现场施工过程中的损耗,减少周转材料的投入,周转率高,有效节约工程成本。

2. 施工机械化程度高

构件采用机械化施工,产品质量稳定可靠,预制构件强度高、外观整洁、尺寸偏差小、精度高,质量更易控制。

3. 有利于环保

构件在工厂内加工,采用机械化、标准化的生产方式,可有效控制施工过程中的环境影响,减少施工现场的噪声和扬尘等不利因素,符合绿色建造要求。

4. 安装效率高

构件可在施工现场直接装配,机械化程度高,显著减少现场人工消耗,有效缩短施工周期,提高施工效率。

5. 改善作业条件

构件装配式施工可大幅减小现场高空作业和湿作业的占比,提升施工安全性与文明施工水平。

(三)装配式建筑的分类

1. 按主体结构材料分类

装配式建筑按其主体结构所采用的材料的不同,可分为装配式混凝土建筑、装配式钢结构建筑、装配式木结构建筑和装配式复合材料建筑等类型。

① 结构系统:由结构构件通过可靠的连接方式装配而成,以承受或传递荷载作用的整体。

② 外围护系统:由建筑外墙、屋面、外门窗及其他部品部件等组合而成,用于分隔建筑室内外环境的部品部件的整体。

③ 设备与管线系统:由给水排水、供暖通风空调、电气和智能化、燃气等设备与管线组合而成,满足建筑使用功能的整体。

④ 内装系统:由楼地面、墙面、轻质隔墙、吊顶、内门窗、厨房和卫生间等组合而成,满足建筑空间使用要求的整体。



目前我国应用最广泛的是装配式混凝土建筑。该类型建筑的结构系统主要由混凝土部件(预制构件)构成。通常将装配式混凝土建筑简称为预制混凝土(Precast Concrete, PC)建筑,将预制混凝土构件简称为 PC 构件,生产 PC 构件的工厂称为 PC 工厂。

根据结构体系的不同,装配式混凝土建筑主要可分为装配式混凝土框架结构体系(见图 1-3)、装配式混凝土剪力墙结构体系(见图 1-4)、装配式框架-剪力墙结构体系、装配式墙板体系、装配式无梁板楼盖体系等。



图 1-3 装配式混凝土框架结构体系



图 1-4 装配式混凝土剪力墙结构体系

2. 按建筑高度分类

装配式建筑按其建筑高度的不同可分为低层装配式建筑、高层装配式建筑和超高层装配式建筑。

3. 按结构体系分类

装配式建筑按结构体系的不同可分为框架结构建筑、剪力墙结构建筑、框架-剪力墙结构建筑、筒体结构建筑、无梁板结构建筑、空间薄壁结构建筑、悬索结构建筑等。

(四) 装配式建筑评价标准

为促进装配式建筑的发展并规范其评价方法,国家制定了《装配式建筑评价标准》(GB/T 51129—2017)。该标准适用于民用建筑装配化程度的评价,并通过装配率进行衡量。装配式建筑评价除应符合该标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。



思政卡片:

《装配式建筑评价标准》

《装配式建筑评价标准》(GB/T 51129—2017)主要从建筑系统及建筑的基本性能、使用功能等方面提出了装配式建筑的评价方法和指标体系。其评价内容和方法的制定,既结合了当前工程建设的整体发展水平,又兼顾了装配式建筑未来的发展目标,具有科学性、先进性、系统性、导向性和可操作性。该标准体现了当前装配式建筑发展的重点推进方向,包括:主体结构从以预制部品部件为主向建筑各系统集成化发展;结构与装修一体化设计施工,推广全装修,鼓励采用装配化装修方式;推进部品部件的标准化应用和产品集成,提升工业化水平。

《装配式建筑评价标准》(GB/T 51129—2017)及相关地方实施细则对装配率的计算方法做了明确规定。装配率是指单体建筑室外地坪以上的主体结构、维护墙和内隔墙、装修和设备管线等采用预制部品部件的综合比例。装配率是评价装配式建筑的重要指标,反映了装配式建筑中应用工业化建造技术的程度。装配式建筑的装配率应不低于 50%。装配式建筑的设计文件及相关资料中应明确列出建筑单体的装配率指标。

装配式建筑评价等级应划分为 A 级、AA 级、AAA 级,并应符合下列规定:当装配率为 60%~75%时,该建筑被评价为 A 级装配式建筑;当装配率为 76%~90%时,该建筑被评价为 AA 级装配式建筑;当装配率为 91%及以上时,该建筑被评价为 AAA 级装配式建筑。

思政卡片

为进一步提升“十四五”时期建筑节能水平,推动绿色建筑高质量发展,住房和城乡建设部于2022年3月印发了《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》。规划明确,到2025年,城镇新建建筑全面建成绿色建筑,建筑能源利用效率稳步提升,建筑用能结构逐步优化,建筑能耗和碳排放增长趋势得到有效控制,基本形成绿色、低碳、循环的建设发展方式,为城乡建设领域2030年前碳达峰奠定坚实基础。



思政卡片:
《“十四五”建筑节能与
绿色建筑发展规划》

任务三 建筑模数及定位轴线



引入问题

在绘制建筑平面图时,通常要先绘制建筑物的定位轴线,如图1-5所示。这样做的原因是什么?

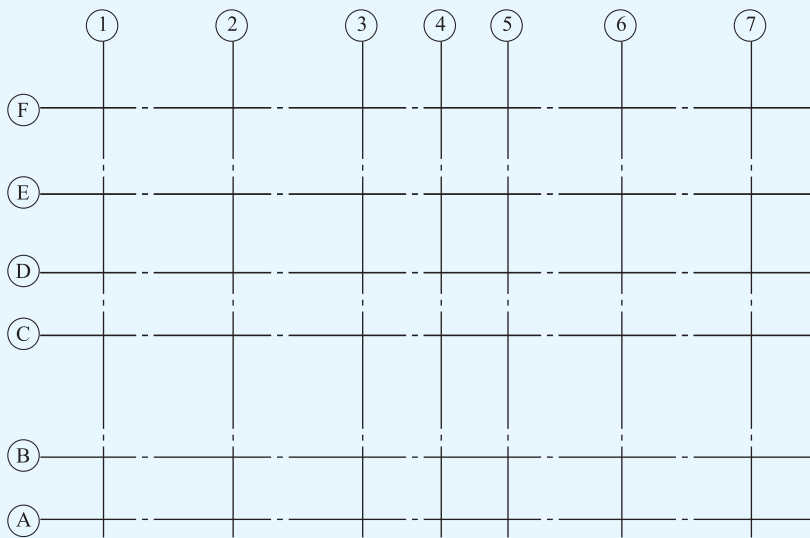


图 1-5 绘制定位轴线

一、建筑模数

为实现建筑设计的标准化和构件生产的工厂化,建筑物及其各组成部分的

尺寸必须统一协调,从而提升建筑工业化水平,降低建设成本,提高设计与施工的质量和效率。为此,我国制定了《建筑模数协调标准》(GB/T 50002—2013),作为建筑设计的重要依据。

建筑模数是建筑设计中选定的标准尺寸单位,是建筑物、建筑构配件、建筑制品以及相关设备尺寸之间协调统一的基础。

(一)基本模数与导出模数

1. 基本模数

基本模数是《建筑模数协调标准》(GB/T 50002—2013)中规定的基本尺度单位,用符号 M 表示, $1\text{ M}=100\text{ mm}$ 。整个建筑物和建筑物的一部分以及建筑部件的模数化尺寸应是基本模数的倍数。

2. 导出模数

导出模数应分为扩大模数和分模数,其基数应符合下列规定。

(1)扩大模数基数应为 2 M 、 3 M 、 6 M 、 9 M 、 12 M ……

(2)分模数基数应为 $\text{M}/10$ 、 $\text{M}/5$ 、 $\text{M}/2$ 。

(二)模数数列及其应用

(1)模数数列应根据功能性和经济性原则确定。

(2)建筑物的开间或柱距,进深或跨度,梁、板、隔墙和门窗洞口宽度等分部件的截面尺寸宜采用水平基本模数和水平扩大模数数列,且水平扩大模数数列宜采用 $2n\text{ M}$ 、 $3n\text{ M}$ (n 为自然数)。

(3)建筑物的高度、层高和门窗洞口高度等宜采用竖向基本模数和竖向扩大模数数列,且竖向扩大模数数列宜采用 $n\text{ M}$ 。

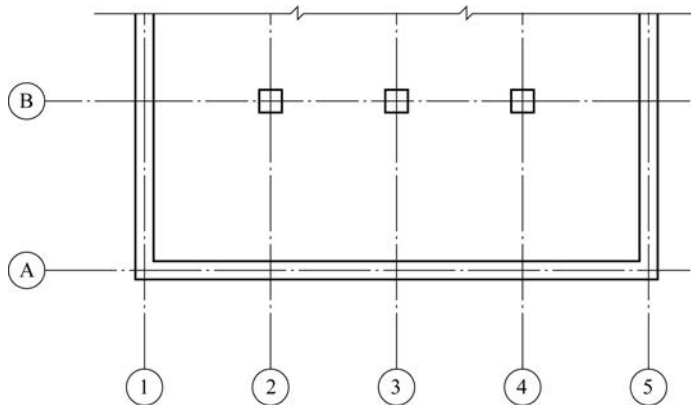
(4)构造节点和分部件的接口尺寸等宜采用分模数数列,且分模数数列宜采用 $\text{M}/10$ 、 $\text{M}/5$ 、 $\text{M}/2$ 。

二、定位轴线

定位轴线是确定建筑物主要结构或构件位置及其标志尺寸的基准线,既是建筑设计所必须的内容,也是施工过程中进行定位和放线的重要依据。

定位轴线在施工图中用单点长画线绘制。定位轴线应编号,且编号应注写在轴线端部的圆内。圆应用细实线绘制,圆的直径宜为 $8\sim 10\text{ mm}$,圆心应在定位轴线的延长线上或延长线的折线上。

在平面图中,定位轴线的编号宜标注在图样的下方及左侧。其中,横向编号应用阿拉伯数字按从左至右顺序编写,竖向编号应用大写英文字母(I、O、Z 除外)按从下至上顺序编写,如图 1-6 所示。



识图技能训练

图 1-6 定位轴线及其编号

在用英文字母作为轴线号时,应全部采用大写字母,不能用同一个字母的大小写来区分轴线号。当字母数量不足时,可增用双字母或单字母加数字注脚。在组合较复杂的平面图中,定位轴线可采用分区编号(见图 1-7)的方式,编号的注写形式应为“分区-该分区定位轴线编号”。

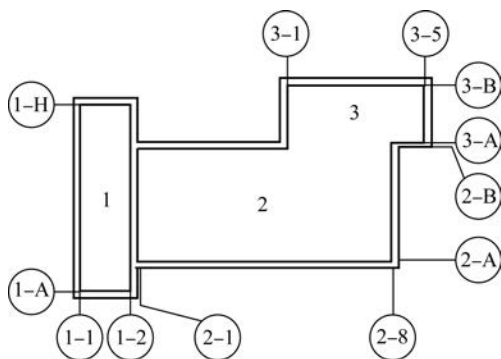


图 1-7 定位轴线的分区编号

对于一些次要构件,如非承重墙、装饰柱等,一般用附加定位轴线进行编号。附加定位轴线的编号应以分数形式表示,并且符合下列规定:两根轴线的附加轴线,应以分母表示前一轴线的编号,分子表示附加轴线的编号,编号宜按阿拉伯数字顺序编写,1 号轴线和 A 号轴线之前的附加轴线的分母应以 01 或 0A 表示,如图 1-8 所示。

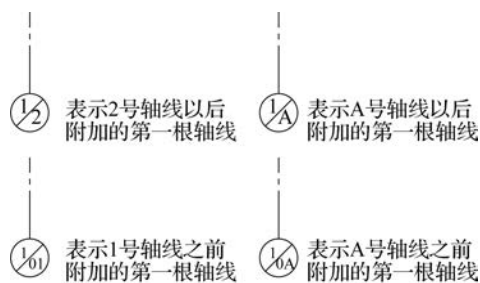


图 1-8 附加定位轴线的编号

当一个详图适用于几根轴线时,应同时注明各有关轴线的编号,如图 1-9 所示。通用详图中的定位轴线,应只画图,不注写轴线编号。

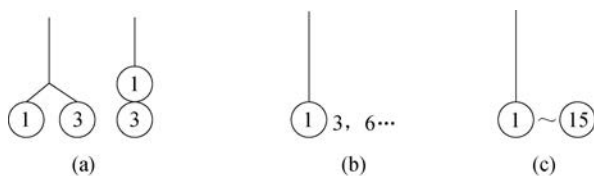


图 1-9 详图的轴线编号

(a) 用于 2 根轴线时; (b) 用于 3 根或 3 根以上轴线时; (c) 用于 3 根以上连续编号的轴线时



同步训练

TONGBU XUNLIAN

- (1) 简述一般建筑物的组成部分。
- (2) 建筑物的分类方法有哪几种? 分别如何划分?
- (3) 燃烧性能和耐火极限分别指什么? 建筑物按耐火等级可分为哪几个等级?
- (4) 什么是建筑模数? 简要说明基本模数、扩大模数、分模数和模数数列的含义。
- (5) 定位轴线的编号应如何注写? 两个方向的附加定位轴线应如何编号?



识图技能训练



项目实践

(1) 阅读下列工程概况,指出该项目的房屋类型、建筑工程等级、耐火等级、抗震设防烈度等要素。

1) 工程名称:理想新村 1 井楼。

2)建设地点:××市××区。

3)建设单位:×××××××。

4)工程规模:建筑用地面积为 687.54 m^2 ,总建筑面积为 $2\,863.08 \text{ m}^2$,计容建筑面积为 $2\,046.64 \text{ m}^2$ 。

5)功能布局:1~4层为住宅。

6)建筑等级:三类建筑。

7)建筑层数与高度:地上4层,建筑总高度为 15.15 m 。

8)主体结构使用年限:50年。

9)耐火等级:二级。

10)结构形式与抗震设防:主体结构为钢筋混凝土框架结构,抗震设防烈度为6度,抗震等级为四级。

(2)观察身边的建筑物(如教学楼、实训楼、学生宿舍等),结合所学内容,说明其各部分的构造组成与作用。