

广联达 BIM 系列实训教程

# 建筑识图与 BIM建模实训教程

杨文生 王全杰 主编



化学工业出版社

可单独购买《BIM实训中心建筑施工图》

广联达 BIM 系列实训教程

# 建筑识图与 BIM建模实训教程

杨文生 王全杰 主编



化学工业出版社

·北京·

本书以一个完整的工程案例为课程主体,从识图和建模两个模块展开,以任务为导向,以“任务—任务分析—任务实施—任务结果—知识链接”作为本书的贯穿主线。借助 BIM 建模教学软件,让学生和教师在完成识图任务和三维建模的过程中来学习建筑构造,从而让学生掌握建筑构造识图能力。

本书的学习要配合《BIM 实训中心建筑施工图》使用,针对建筑相关专业基础工程识图与构造课程学习进行使用,适用于初步接触建筑专业的学生及建筑类从业人员。

#### 图书在版编目(CIP)数据

建筑识图与 BIM 建模实训教程/杨文生,王全杰主编.  
北京:化学工业出版社,2015.5  
广联达 BIM 系列实训教程  
ISBN 978-7-122-23494-0

I. ①建… II. ①杨…②王… III. ①建筑制图-识别-  
高等职业教育-教材②建筑制图-计算机制图-应用软件-高  
等职业教育-教材 IV. ①TU204②TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 066415 号

---

责任编辑:吕佳丽  
责任校对:陶燕华

装帧设计:张 辉

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)  
印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司  
装 订:三河市宇新装订厂  
787mm×1092mm 1/16 印张 9 $\frac{1}{4}$  字数 219 千字 2015 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899  
网 址: <http://www.cip.com.cn>  
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价:29.00 元

版权所有 违者必究

## 编审委员会名单

|     |     |             |
|-----|-----|-------------|
| 主 任 | 赵 研 | 黑龙江建筑职业技术学院 |
| 副主编 | 赵 彬 | 重庆大学        |
|     | 高 杨 | 广联达软件股份有限公司 |
|     | 杨 勇 | 四川建筑职业技术学院  |
|     | 李万渠 | 四川水利职业技术学院  |

### 委 员 (按姓氏笔画排列)

|     |              |
|-----|--------------|
| 王军武 | 武汉理工大学       |
| 王 岩 | 河南建筑职业技术学院   |
| 王 铁 | 吉林电子信息职业技术学院 |
| 冯 旭 | 杨凌职业技术学院     |
| 刘 阳 | 沈阳城市建设学院     |
| 刘继才 | 西南交通大学       |
| 齐亚丽 | 吉林工程职业学院     |
| 杜德权 | 西华大学         |
| 李 瑞 | 河南建筑职业技术学院   |
| 杨俊雄 | 云南工商学院       |
| 吴承霞 | 河南建筑职业技术学院   |
| 邹赂权 | 湖北工业大学       |
| 张国强 | 云南经济管理学院     |
| 张建平 | 昆明理工大学       |
| 陈宜华 | 成都职业技术学院     |
| 赵 妍 | 江苏城市职业学院     |
| 赵春红 | 山东城市建设职业学院   |
| 贺天柱 | 陕西工业职业技术学院   |
| 贺翔鑫 | 广联达软件股份有限公司  |
| 谈建智 | 江苏省淮安技师学院    |
| 程晓慧 | 贵州省水利电力学校    |
| 程 辉 | 贵州建设职业技术学院   |

## 编写人员名单

主 编 杨文生 北京交通职业技术学院  
王全杰 广联达软件股份有限公司

副主编 张翠红 新疆建筑职业技术学院  
赵庆辉 山东城市建设职业学院  
李 勇 黄淮学院

参 编 (按姓氏笔画排列)

汤 辉 北京交通职业技术学院  
王朝霞 山西建筑职业技术学院  
汤 辉 北京交通职业技术学院  
孙兆英 北京交通职业技术学院  
杨少松 江西建设职业技术学院  
吴小丽 江西应用科技学院  
汪 力 嘉兴市建筑工业学校  
张书华 三峡大学科技学院  
张建平 昆明理工大学  
徐桂明 常州工学院  
梁 华 广西财经学院  
廖菲菲 江西新余学院

# 前言

随着我国经济的稳步发展,建筑业已成为当今最具有活力的一个行业,建筑工程队伍的规模也日益扩大,大批建筑从业人员迫切需要提高自身的专业素质和职业技能。在与建筑有关的许多专业知识和技能中,建筑工程图的识读能力是最为基础,也是最重要的。它不仅关系到设计表达是否能够准确了解,更关系到工程的质量、成本,因此我们必须充分重视建筑工程图识读能力的培养。无论是设计人员、施工人员还是工程管理人员,都必须拥有识读工程图的基本技能,这样既有助于施工的顺利进行,也有助于提高工程施工质量和施工效率。

基于信息化的 GMT 三维建模,建筑识图技能训练课程是当前在识图技能培养方面最先进的手段之一。针对建筑类专业在校学生来说,建筑构造识图课程是其他所有专业课程的基础课程。为了能够更高效地提高建筑类专业在校生及初入建筑行业从业人员的识图技能,改变过去识图只是了解图纸表达粗略内容,却没有能深入了解建筑构件尺寸之间的关系。经过多次教学实践与探索,我们发现利用信息化三维建模软件不仅能加深和加快学生识图技能的培养,同时不需要训练过程实体材料的消耗,减少了材料准备时间、建模时间,还改变了原来识图技能训练无法检验和重复训练的现状。

本课程基于“教、学、做一体化,任务导向,学生为中心”的课程理念符合现代职业能力的迁移理念。本课程以一个典型、完整的实际工程为项目,从识图和建模两个模块展开,以任务为导向,并将完成任务的过程按照“任务—任务分析—任务实施—任务结果—知识链接”作为本书的主线,借助 BIM 建模教学软件工具软件,让学生和教师在完成识图任务、三维建模的过程中学习建筑构造,从而提高学生建筑构造识图能力,全面提升专业基础技能。本课程的教学重点要求在指导教师的引导下,学生通过完成一个工程项目的识图和三维建模任务,从而完成二维建筑构造图纸的识读,并通过 GMT 教学工具软件完成三维建筑模型的构建。

本教材适用于初步接触建筑专业的学生及建筑类从业人员,可配合《BIM 实训中心建筑施工图》使用。

限于笔者能力有限,疏漏及不当之处在所难免,敬请广大读者批评指正,以便及时修订与完善。

欢迎各位读者加入实训教学公众号,我们会及时发布本套教程的最新资讯及相关软件的最新版本信息。用微信“扫一扫”关注实训教学公众号。教材使用过程中遇到的问题,可加入 QQ 群与作者进行问题反馈及经验分享交流。识图建模实训 QQ 群: 285961506。



编者

2015 年 3 月

# 目 录

## 第一章 建筑施工图识读

1

|      |               |    |
|------|---------------|----|
| 第一节  | 分析建筑图纸构成      | 1  |
| 第二节  | 识读建筑工程概况      | 5  |
| 第三节  | 识读轴网信息        | 7  |
| 第四节  | 识读剪力墙、柱信息     | 9  |
| 第五节  | 识读梁的信息        | 13 |
| 第六节  | 识读板的信息        | 18 |
| 第七节  | 识读填充墙信息       | 20 |
| 第八节  | 识读门窗信息        | 22 |
| 第九节  | 识读过梁、圈梁、构造柱信息 | 23 |
| 第十节  | 识读基础信息        | 26 |
| 第十一节 | 识读楼梯信息        | 28 |
| 第十二节 | 识读台阶、散水信息     | 30 |
| 第十三节 | 识读女儿墙、屋面的信息   | 33 |

## 第二章 建立建筑工程模型

35

|     |           |     |
|-----|-----------|-----|
| 第一节 | 准备工作      | 35  |
| 第二节 | 首层模型的建立   | 44  |
| 第三节 | 二层模型的建立   | 77  |
| 第四节 | 三层模型的建立   | 91  |
| 第五节 | 屋面层模型的建立  | 93  |
| 第六节 | 地下一层模型的建立 | 97  |
| 第七节 | 基础层模型的建立  | 102 |
| 第八节 | 房间装修的建立   | 105 |
| 第九节 | 楼梯模型的建立   | 108 |

## 第三章 广联达 BIM 浏览器介绍

113

## 附录

122

|     |                    |     |
|-----|--------------------|-----|
| 附录一 | 课程教学大纲             | 122 |
| 附录二 | BIM 技术在建筑全生命周期中的应用 | 124 |
| 附录三 | 建筑工程项目三套案例使用说明     | 137 |

## 参考文献

139

# 第一章

## 建筑施工图识读

通过本章训练，你将能够：

1. 根据图纸目录查阅建模所需信息的相关图纸的数量和编号；
2. 从建筑设计说明和结构设计说明查找建模所需的材料、构造等信息；
3. 从建筑工程施工图中查找轴网尺寸、建筑平面尺寸、建筑各位置的标高、层高及建筑总高度；
4. 查找建筑构造详图及施工做法；
5. 从结构施工图中查找建筑受力构件的平面位置、截面尺寸和数量。

### 第一节 分析建筑图纸构成

通过本小节学习，你将能够：

1. 根据图纸目录准确查阅相关建筑工程图纸的数量、编号；
2. 说出每张图纸反映建筑物的信息内容。

#### 一、任务

- (1) 请说出本工程的建筑施工图是否齐全？图纸编排顺序如何？每张图纸能反映建筑物的哪些信息？
- (2) 请说出本工程结构施工图图纸是否齐全？图纸编排顺序如何？每张图纸能反映建筑物的哪些信息？

#### 二、任务分析

- (1) 建筑工程施工图的图纸目录在哪张图上？图纸目录都包括哪些内容？建筑施工图、结构施工图的图纸编号有何规定？如何快速地将每张图纸和图纸能目录进行核对？每张图纸能反映建筑物的哪些信息？
- (2) 图纸的编排顺序有何规律？



### 三、任务实施

(1) 建筑施工图的图纸目录一般在施工图的首页或在建筑设计说明中, 图纸目录一般包括图纸编号、图名及图幅的大小。建筑施工图的图纸编号以“建施”开头, 结构施工图的图纸编号以“结施”开头。

(2) 首先查阅施工图的图纸目录, 确定本工程的施工图共有几张, 每张图纸的图名和图纸编号是什么; 然后将图纸目录和每张施工图右下角处的图签对应, 看有无缺漏和错误; 最后仔细阅读每张图纸, 看每张图纸反映建筑物的哪些信息。

(3) 一幢房屋全套施工图按专业进行顺序编排, 编排顺序一般应为: 总平面图、建筑施工图、结构施工图、给水排水施工图、采暖通风施工图、电气施工图。建筑施工图包括建筑设计说明、建筑平面图、建筑立面图、建筑剖面图、建筑详图; 结构施工图包括结构设计说明、基础施工图、柱、墙、梁、板施工图及楼梯雨篷等的施工详图。各专业的图纸, 应该按图纸内容的主次关系、逻辑关系有序排列。一般是全局性图纸在前面, 表明局部的图纸在后面。

### 四、任务结果

本工程建筑施工图共包括 12 张图纸, 图纸名称以“建施”开头。

(1) 查阅图纸目录可知: 建施-01、建施-02 图名为建筑设计总说明。建施-03 图名为室内装修做法表和门窗表, 是建筑总说明的补充。本工程的建筑设计总说明包括以下两部分内容。

① 文字部分 包括 15 项条款, 对工程项目的编制依据及工程概况、设计标高、墙体工程、楼地面工程、屋面工程、门窗、消防、节能设计、装修工程、涂料工程、无障碍设计、建筑设备设施、注意事项等进行了详细的文字说明。

② 表格部分 包括门窗表、室内装修做法表。

(2) 查阅图纸目录可知: 建施-04~08 为建筑平面图, 分别为地下室平面图、一层、二层、三层的建筑平面图和顶层平面图。各层的平面图主要反映房屋的轴线布置、平面形状、大小和房间布置, 墙(或柱)的位置、厚度和材料, 门窗的位置、开启方向。

(3) 查阅图纸目录可知: 建施-09、10 为建筑立面图。主要反映房屋各部位的高度、立面装修及构造做法, 是作为明确门窗、阳台、雨篷、檐沟等的形状和位置及建筑外装修的主要依据。

(4) 查阅图纸目录可知: 建施-11 为建筑剖面图, 建筑剖面图反映建筑物的竖向尺寸: 包括楼层标高、建筑物总高度、层高、层数、各层层高、室内外高差等。

(5) 查阅图纸目录可知: 建施-12 为楼梯详图, 主要反映楼梯开间、进深尺寸; 梯段、楼梯井和休息平台的平面形式、尺寸; 踏步的宽度和踏步的数量; 楼梯间墙、柱、门窗平面位置及尺寸。

本工程结构施工图共包括 20 张图纸, 图纸名称以“结施”开头。

(1) 查阅图纸目录, 结施-01 为基础设计总说明和结构施工图图纸目录。基础设计说明对基础的材料、形式、选用图集、施工技术的要求进行了详细的说明。

(2) 查阅图纸目录, 结施-02~04 为结构设计总说明。本工程的结构设计说明主要说明

工程的工程概况、设计依据、结构构件的材料、抗震构造措施、对受力构件的补充说明、构件的构造详图。

(3) 查阅图纸目录, 结施-05 为基础平面布置图, 基础平面图反映基础的类型、基础平面尺寸、基础底板的配筋。

(4) 查阅图纸目录, 结施-06~09 为剪力墙、柱的平法施工图。剪力墙柱的平法施工图共包括 4 张, 结施-06、07 为基础顶至  $-0.03\text{m}$  的高度范围内墙柱的平面布置及配筋列表; 结施-08、09 为  $-0.03\sim 9.9\text{m}$  范围内的墙柱的平面布置及配筋列表。

(5) 结施-10~13 分别为结构标高为  $-0.030\text{m}$ 、 $3.270\text{m}$ 、 $6.570\text{m}$ 、 $9.900\text{m}$  位置处梁的平法施工图, 图纸内容包括梁的平面布置和每根梁的截面尺寸及配筋信息。

(6) 结施-14~17 为结构标高为  $-0.030\text{m}$ 、 $3.270\text{m}$ 、 $6.570\text{m}$ 、 $9.900\text{m}$  板的配筋图, 图纸内容包括板的厚度和板的配筋信息。

(7) 结施-18 为楼梯的配筋图, 图纸内容包括楼梯梯段板、平台梁、平台板的截面尺寸和配筋信息。

(8) 结施-19、20 为 GYP1、GYP2 (雨篷) 施工详图。

## 五、知识链接：建筑施工图概述

### 1. 房屋建筑工程图的分类

房屋建筑过程一般分为决策阶段、设计阶段、准备阶段、实施阶段和竣工验收五个阶段。建设过程中各阶段的任务要求不同, 所需的图纸表达的内容、深度和方式也有差别。

根据不同建设阶段的不同要求, 建筑工程图分为方案设计图、建筑工程施工图和建筑工程竣工图。

(1) 方案设计图 方案设计图是在建设的决策阶段为征询建设单位的意见和供有关主管部门审批设计的图纸, 也称为房屋初步设计图。方案设计图一般通过简略的房屋平面图、立面图和剖面图等反映房屋建筑的概貌和设计意图。

(2) 建筑工程施工图 建筑工程施工图是方案设计图经过审批之后, 设计人员从满足施工的角度出发, 将工程建设方案进一步具体化、明确化, 通过详细的计算和设计, 绘制出正确、完整的用于指导施工、编制施工图预算的完整翔实的图纸。本书主要讲述建筑工程施工图的识读。

(3) 建筑工程竣工图 建筑工程在施工过程中往往会碰到工程地质、技术资料、使用功能发生变化的情况, 建筑工程竣工图是建设工程在施工过程中根据施工现场的各种真实施工记录和指令性技术文件对建筑工程施工图进行修改或重新绘制的与工程实体相符的图纸, 能真实准确地反映建筑工程的实体现状, 为建筑工程的维修、改扩建、规划利用提供资料。

### 2. 建筑工程施工图的组成及特点

(1) 建筑工程施工图的内容 建筑工程施工图按其内容和专业分工不同分为: 总图、建筑施工图、结构施工图、设备施工图等。

① 建筑施工图 建筑施工图主要表明建筑物的总体布局、外部造型、内部布置、细部构造、内外装饰等情况。建筑施工图用来作为施工定位放线、内外装饰做法的依据, 也是结构、水、电、暖通施工图的依据。

② 结构施工图 主要表达房屋的结构类型, 梁、板、柱 (墙) 等各构件布置, 构件的



材料、截面尺寸、配筋,以及构件间的连接、构造要求,是施工放线、挖槽、支模板、绑扎钢筋、浇筑混凝土、安装梁板柱等构件、编制预决算和施工组织设计的依据,是监理单位工程质量检查与验收的依据。

③ 设备施工图 设备施工图是表明建筑工程各专业设备、管道及埋线的布置和安装要求的图样。它包括给水排水施工图(简称水施)、采暖通风施工图(简称暖施)、电气施工图(简称电施)等。

### (2) 房屋建筑施工图的特点

① 施工图中的各图样,主要是根据正投影法绘制的,所绘图样都应符合正投影的投影规律。

② 施工图应根据形体的大小,采用不同的比例绘制。

③ 由于房屋建筑工程的构配件和材料种类繁多,为作图简便起见,国家标准规定了一系列的图例符号和代号来代表建筑构配件、卫生设备、建筑材料等。

④ 施工图中的尺寸,除标高和总平面图以米为单位外,一般施工图中必须以毫米为单位,在尺寸数字后面不必标注尺寸单位。

### 3. 施工图的识读要领

(1) 阅读施工图的准备 阅读施工图之前要具备投影知识,掌握形体的表达方法。

(2) 识图的一般方法 应是采取“总体了解,由外向里看,由大到小看,由粗到细看”的识图方法。

#### (3) 识图的步骤

① 先把图纸目录看一遍,检查各类图纸是否齐全,图纸编号和图名是否符合。

② 接下来看设计总说明,了解建筑工程的建设地点、工程类型、建筑面积、建设单位、设计单位等工程概况。观察施工图采用了哪些配套的建筑图集,明确建筑图集的编号和编制单位,然后把所需要的建筑图集准备好,以便随时结合图纸进行查阅。

③ 然后看建筑总平面图,了解建筑物的地理位置、高程、坐标、朝向及与周围环境的关系。

④ 接下来看建筑施工图,先识读建筑平面图,了解建筑的长度、宽度、轴线尺寸、功能布局;然后识读建筑剖面图和立面图,对建筑的高度、层高、立面做法等做大致了解。

⑤ 每张图经过全面初步阅读之后,按照施工顺序一步一步深入阅读结构施工图。先阅读基础施工图,从基础的平面图和剖面图中了解基坑的挖土深度、基础的构造形式和细部尺寸等。接下来阅读主体结构施工图,识读受力构件的尺寸、平面位置、标高、配筋等信息及节点的详细构造。

⑥ 主体结构施工图读完之后,按施工顺序阅读二次结构的信息,包括墙体的材料、位置、厚度与主体结构的连接方式;过梁、圈梁、构造柱的位置、截面尺寸和配筋;门窗洞口的尺寸、门窗的形式、数量;然后阅读工程的内外装修做法。

### 思考与练习

1. 建筑工程的建筑施工图和结构施工图分别表达建筑物的哪些信息?二者有什么关系?
2. 请观察一层建筑平面图和二层建筑平面图的表达内容有哪些区别?
3. 建筑剖面图一般选择在建筑物的哪些部位进行剖切?剖切位置和符号如何表示?
4. 请说出本工程中有哪些建筑详图?

## 第二节 识读建筑工程概况

通过本小节训练，你将能够：  
从图纸中找到建筑工程各项基本信息。

### 一、任务

仔细阅读 BIM 实训中心工程施工图，填写建立三维建筑模型所需的工程概况信息，见表 1.1。

表 1.1 工程概况信息

| 属性名称  | 属性值 |
|-------|-----|
| 工程名称  |     |
| 建设地点  |     |
| 结构类型  |     |
| 建筑面积  |     |
| 基础形式  |     |
| 地上层数  |     |
| 地下层数  |     |
| 每层层高  |     |
| 总高度   |     |
| 室内外高差 |     |

### 二、任务分析

- (1) 工程的名称、建设地点在哪张图纸中查找？什么是建筑物的结构类型？建筑面积指的是总建筑面积还是基底占地面积？
- (2) 建筑物的层数、檐口高度如何查找？室内外高差在哪张图纸中查找？
- (3) 常见基础的类型有哪些？本工程的基础信息如何查找？

### 三、任务实施

工程信息的输入是模型建立的第一步，工程的名称可以查找图纸的标题栏（图纸的右下角）；建设地点、结构类型、建筑面积等信息可以从建筑设计总说明建施-01 中查找，建施-01 共包括 10 项内容，其中的第 2 项为建筑物的工程概况，内容包括工程的建设地点、建设单位、结构类型、抗震设防烈度、建筑等级、层数、层高、檐口高度、室内外高差。

**温馨提示：**这里需要指出的是软件中输入的工程信息中的建筑面积指的是总建筑面积；檐口高度指的是室外地坪至顶层结构层的高度。

建筑物的地上、地下层数、檐口高度、室内外高差等信息反映建筑物的竖向尺寸，这些信息可以从建筑设计说明建施-01 中第 2 项工程概况中查找，也可以从建筑剖面图建施-11 中查找。

工程信息输入时还需输入基础的信息，基础属于建筑结构受力构件，基础的信息需要查找结构施工图。结构施工图中包含基础信息的图纸有 2 张：结施-01 基础设计总说明和结施-05 基础平面布置图。查阅基础设计总说明（结施-01）第 1 条可知基础的形式。

四、任务结果

BIM 实训中心工程概况见表 1. 2。

表 1. 2 BIM 实训中心工程概况

| 属性名称  | 属性值                   |
|-------|-----------------------|
| 工程名称  | BIM 实训中心工程            |
| 建设地点  | 河南省郑州市金水区             |
| 结构类型  | 框架剪力墙结构               |
| 建筑面积  | 1537. 6m <sup>2</sup> |
| 基础形式  | 筏板基础                  |
| 地上层数  | 3                     |
| 地下层数  | 1                     |
| 每层层高  | 3300mm                |
| 总高度   | 10. 35m               |
| 室内外高差 | 0. 45m                |

五、知识链接：建筑设计总说明的主要内容

建筑设计总说明是对建筑施工图纸的补充，表达的内容带有全局性，反映工程的总体要求。建筑设计总说明的内容必须逐条认真阅读。建筑施工图设计说明主要包括以下内容。

(1) 施工图设计的依据性文件、批文和相关规范。

(2) 项目概况 内容一般应包括建筑名称、建设地点、建设单位、建筑面积、建筑基底面积、建筑工程等级、设计使用年限、建筑层数和建筑高度、防火设计、建筑分类和耐火等级、人防工程防护等级、屋面防水等级、地下室防水等级、抗震设防烈度等，以及能反映建筑规模的主要技术经济指标，如住宅的套型和套数（包括每套的建筑面积、使用面积、阳台建筑面积，房间的使用面积可在平面图中标注），旅馆的客房间数和床位数，医院的门诊人次和住院部的床位数、车库的停车泊位数等。

(3) 设计标高 工程的相对标高与总图绝对标高的关系。

(4) 室内外装修做法

① 墙体、墙身防潮层、地下室防水、屋面、外墙面、勒脚、散水、台阶、坡道、油漆、涂料等的材料和做法，可用文字说明或部分文字说明，部分直接在图上引注或加注

索引号。

② 室内装修部分除用文字说明以外亦可用表格形式表达,在表上填写相应的做法或代号;较复杂或较高级的民用建筑应另行委托室内装修设计;凡属二次装修的部分,可不列装修做法表和进行室内施工图设计,但对原建筑设计、结构和设备设计有较大改动时,应征得原设计单位和设计人员的同意。

(5) 对采用新技术、新材料的作法说明及对特殊建筑造型和必要的建筑构造的说明。

(6) 门窗表及门窗性能、用料、颜色、玻璃、五金件等的设计要求。

(7) 幕墙工程(包括玻璃、金属、石材等)及特殊的屋面工程(包括金属、玻璃、膜结构等)的性能及制作要求,平面图、预埋件安装图等及防火、安全、隔声构造。

(8) 电梯(自动扶梯)选择及性能说明(功能、载重量、速度、停站数、提升高度等)。

(9) 墙体及楼板预留孔洞需封堵时的封堵方式说明。

(10) 其他需要说明的问题。

### 思考与练习

1. 仔细阅读 BIM 实训中心工程的建筑设计总说明,请说明本工程的建筑设计总说明共包含几部分内容?

2. 请说出本工程的防火分区是如何划分的?

3. 请说出本工程节能设计依据,本工程外墙保温采用什么措施?

## 第三节 识读轴网信息

通过本小节训练,你将能够:

1. 分析各层平面图中轴线与主要构件之间的关系;

2. 确定该工程全部轴线数量与轴距。

### 一、任务

仔细阅读 BIM 实训工程施工图的各层建筑平面图和结构平面图布置图,完成下列工作:

(1) 请复核各楼层之间构件的定位轴线的位置、编号是否有矛盾之处。

(2) 请复核各层平面图中轴线尺寸与总尺寸是否有矛盾之处。

(3) 请复核结构施工图中的轴线编号和尺寸是否与建筑施工图一致。

(4) 观察各轴线和主要构件之间的关系。

### 二、任务分析

(1) 本工程的定位轴线如何布置?轴线尺寸和总尺寸之间有什么关系?

(2) 本工程中什么构件有定位轴线?定位轴线和构件相互关系如何?

### 三、任务实施

(1) 打开地下室平面图(建施-04),查看图中的外部尺寸有几道;根据横向、纵向定位轴线的编号和轴线之间的尺寸,计算轴线尺寸和建筑物总长、总宽的关系。

(2) 查看一~三层平面图(建施-04~07)中的外部尺寸有几道?复核轴线尺寸和总尺

寸是否和地下室平面图一致。

(3) 查看结施-05~17 中轴线间的尺寸和建筑平面图中的轴线尺寸是否一致。

(4) 查看各层建筑平面图, 观察轴线和各层的墙体的位置关系, 查看柱、梁施工图, 观察轴线和受力构件位置关系。

## 四、任务结果

(1) 地下室平面图 (建施-04) 外部尺寸标注有两道, 第一道表示轴线间尺寸, 第二道表示建筑物的总尺寸。地下室横向定位轴线有 6 条, 编号为 1~6。其中 1、2 轴之间的轴线尺寸为 3300mm, 5、6 轴之间的尺寸为 3300mm, 2、3、4、5 轴之间的尺寸为 6000mm。建筑物的总长度为各轴线尺寸之和加上 1 轴到外墙边缘的距离 (100mm) 和 6 轴到外墙边缘的距离 (100mm) 共计 24800mm。纵向定位轴线有 4 条, 编号为 A~D, A、B 轴线距离为 6000mm, B、C 轴线距离为 3000mm, C、D 轴线距离为 6000mm。建筑物总宽为各轴线尺寸加上 A 轴距墙体边缘的距离 (250mm) 和 D 轴距墙体边缘的距离 (250mm), 共计 15500mm。

(2) 一~三层平面图 (建施-04~07) 中的外部尺寸三道, 第一道尺寸标注门窗的定位和洞口尺寸, 第二道尺寸标注轴线尺寸, 第三道尺寸表示建筑物的总尺寸。各层轴线位置和尺寸都一致。

(3) 结构施工图中的轴线布置和建筑平面图中一致, 注意结构施工图中的总尺寸 (24600mm×15000mm) 标注的为轴线间的总尺寸, 而建筑平面图中的总尺寸 (24800mm×15500mm) 标注的为建筑物轮廓线之间的距离。

(4) 各轴线和主要构件之间的关系

① 横向定位轴线 1 轴和 6 轴在地下室平面中沿剪力墙偏心布置, 轴线据墙身外边缘线的距离为 100mm, 在 1~3 层平面图中, 均沿墙体 (梁、柱) 中线布置; 其他横向定位轴线均沿墙中线布置。

② 纵向定位轴线 均沿柱子中线布置, A 轴和 D 轴据墙身外边缘线的距离为 250mm, 据 B 轴墙 (梁) 和 C 轴 (梁) 墙边缘的距离为柱子截面尺寸的一半 (250mm)。

## 五、知识链接：定位轴线及其编号

建筑施工图的定位轴线是建造房屋时砌筑墙身、浇注柱梁、安装构配件等施工定位的依据。凡是墙、柱、梁或屋架等主要承重构件, 都应画出定位轴线, 并编号确定其位置。对于非承重的分隔墙、次要的承重构件, 可编绘附加轴线, 有时也可以不编绘附加轴线, 而直接注明其与附近的定位轴线之间的尺寸。

根据国家标准规定, 定位轴线采用细点画线表示。轴线编号的圆圈用细实线, 直径一般为 8mm, 详图上为 10mm。轴线编号写在圆圈内。在平面图上水平方向的编号采用阿拉伯数字, 从左向右依次编写。垂直方向的编号, 用大写拉丁字母自下而上顺次编写。拉丁字母中的 I、O 及 Z 三个字母不得用作轴线编号, 以免与数字 1、0 及 2 混淆。在较简单或对称的房屋中, 平面图的轴线编号一般标注在图形的下方及左侧。较复杂或不对称的房屋, 图形上方和右侧也可标注。对于附加轴线的编号可用分数表示, 分母表示前一轴线的编号, 分子表示附加轴线的编号, 用阿拉伯数字顺序编写, 如图 1.1 所示。

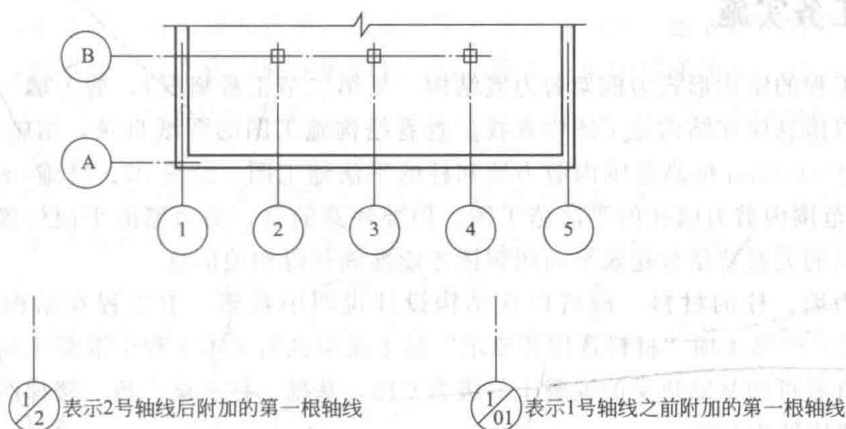


图 1.1 轴线表示方法

思考与练习

请说出在施工过程中定位轴线有什么作用？在施工过程中何时需要对定位轴线进行复核？

第四节 识读剪力墙、柱信息

通过本小节训练，你将能够：

从图纸中查阅各层剪力墙和柱的材料、位置、截面尺寸和数量。

一、任务

认真阅读 BIM 实训中心工程施工图，填写本工程中柱的信息（构件类型中填写剪力墙墙身、墙柱或框架柱），见表 1.3。

表 1.3 柱的信息

| 标高范围 | 构件类型 | 构件代号 | 混凝土强度等级 | 截面尺寸<br>(墙身厚度) | 数量 |
|------|------|------|---------|----------------|----|
|      |      |      |         |                |    |
|      |      |      |         |                |    |
|      |      |      |         |                |    |
|      |      |      |         |                |    |

二、任务分析

- (1) 剪力墙、柱的信息在哪张图纸上查找？
- (2) 剪力墙、柱的混凝土强度等级在哪里查找？
- (3) 剪力墙包含哪些构件？
- (4) 剪力墙、柱在图纸上的代号有何规定？截面尺寸和位置在图纸上如何表达？

三、任务实施

(1) 本工程的结构形式为框架剪力墙结构(见第二节工程概况),剪力墙、柱为结构受力构件,所以信息应在结构施工图中查找。查看结构施工图的图纸目录:结施-05、结施-06为基础顶面至-0.03m标高范围内剪力墙和柱的平法施工图。结施-07、结施-08为-0.03~9.900m标高范围内剪力墙柱的平法施工图。但要注意的是,剪力墙的平面位置、墙梁、墙柱、墙身之间的关系要结合建筑平面图识读才能准确获得相关信息。

(2) 剪力墙、柱的材料一般可以在结构设计说明中找到。本工程在结构设计总说明(一)(结施-02)的第4项“材料选用及要求”第1条中说明了本工程中混凝土构件的混凝土强度等级,查看可知基础垫层的混凝土等级为C15,基础、柱、梁、板、楼梯的混凝土等级为C30,其他构件为C25。

(3) 剪力墙构件分析 通常按照不同的部位,剪力墙看成是由剪力墙柱、剪力墙身和剪力墙梁三类构件组成。墙柱又称为边缘构件,分为约束性边缘构件和构造性边缘构件。剪力墙梁分为暗梁、连梁、和边框梁,边框梁和暗梁属于剪力墙为加强构件,不受弯,不是真正的梁,连梁是独立墙肢之间的连接构件,有受弯的特性,受力性能接近框架梁。墙身指的是墙柱和边框梁或暗梁之间的墙体。

在本工程的施工图中,结构施工图结施-06中表达了标高为基础顶~-0.030(地下室)范围内剪力墙和柱的平面位置及地下室外墙的信息。本工程的剪力墙包括墙柱、墙身和连梁组成。

墙柱:代号为GBZ(序号)为构造边缘构件,包括GBZ1-GBZ5a共六种墙柱。

墙身:对照建筑施工图的建筑平面图可知,1轴、6轴、A轴、D轴为剪力墙地下室外墙;2轴、5轴墙柱之间为剪力墙,但在结施-06中没有墙体编号。仔细阅读图纸,会发现图名下的图纸说明对墙身进行了说明:混凝土墙未标注编号的为Q1。

墙梁:墙梁的平面位置是在连接各独立墙肢的位置,在本工程的图纸中,剪力墙墙梁的截面尺寸、配筋和平面位置和框架梁一起在梁的施工图中表达,详见结施-10~13。

结构施工图结施-08为-0.030~9.900m(地上部分)范围内剪力墙和柱的平面位置。剪力墙的布置和结施-06大致相同,要注意,在结施-08中没有地下室外墙,只有剪力墙身、墙柱和框架柱。

(4) 阅读结构设计说明(结施-02) 第一项工程概况中的第8条:本工程的框架及剪力墙采用平法表示,制图规则详见国家建筑标准图集《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》(11G101-1)(现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板)。

① 墙、柱的图纸代号:查阅11G101-1中对框架柱、剪力墙墙身、墙柱、墙梁在图纸中的代号和表示方法的规定,见表1.4、表1.5。

表 1.4 框架柱、剪力墙柱、墙身的编号

| 构造边缘墙柱 | 约束边缘墙柱 | 非边缘暗柱 | 扶壁柱 | 墙身 | 地下室外墙身 | 框架柱 |
|--------|--------|-------|-----|----|--------|-----|
| GBZ    | YBZ    | AZ    | FBZ | Q  | DWQ    | KZ  |

表 1.5 剪力墙梁的编号

| 连梁 | 连梁<br>(对角暗撑配筋) | 连梁<br>(交叉斜筋配筋) | 连梁<br>(集中对角斜筋配筋) | 暗梁 | 边框梁 |
|----|----------------|----------------|------------------|----|-----|
| LL | LL(JC)         | LL(JX)         | LL(DX)           | AL | BKL |