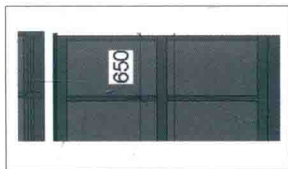
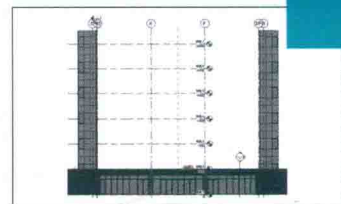
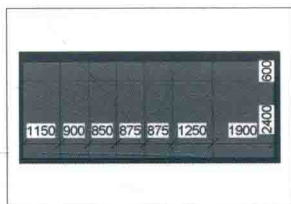
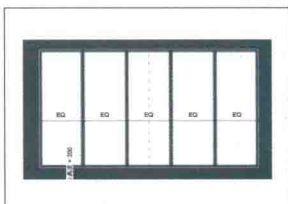
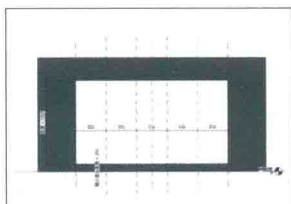


BIM技术应用实务

主编 孙庆霞 刘广文 于庆华
主审 牟培超 薛海儒



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

BIM技术应用实务

主 编 孙庆霞 刘广文 于庆华

副主编 朱艳丽 吴 恒 王 鹏

参 编 韩 锐

主 审 牟培超 薛海儒



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书根据高等教育人才培养的要求和施工信息化发展趋势,选取一个完整的工程案例(被动式超低能耗实验楼),从识图、建模和用模三个模块展开,采用项目化教学,借助Revit、Navisworks软件建立建筑、结构、给水排水、采暖通风空调、建筑电气模型,并对整个项目进行渲染、漫游、动画、碰撞检查、施工模拟等,融实践教学和理论教学为一体,具有很强的实用性。全书共分为9章,主要内容包括项目施工图识读、建筑模型创建、结构模型创建、场地模型创建、给排水工程模型创建、暖通空调建模、建筑电气建模、BIM成果输出、Navisworks应用。

本书的学习要配合被动式超低能耗实验楼施工图使用。本书系统性强,可作为高等院校土木工程类相关专业的教材,也可作为社会培训机构的培训用书及BIM爱好者的自学用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

BIM技术应用实务 / 孙庆霞, 刘广文, 于庆华主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2018.8
ISBN 978-7-5682-6196-8

I. ①B… II. ①孙… ②刘… ③于… III. ①建筑设计—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第193598号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 13.5

字 数 / 327千字

版 次 / 2018年8月第1版 2018年8月第1次印刷

定 价 / 58.00元

责任编辑 / 王玲玲

文案编辑 / 王玲玲

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

2015年7月1日,住房和城乡建设部印发《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》(以下简称《意见》)。《意见》中强调了BIM在建筑领域应用的重要意义,提出了推进建筑信息模型应用的指导思想与基本原则,同时明确提出推进BIM应用的发展目标,即“到2020年年末,建筑行业甲级勘察、设计单位以及特级、一级房屋建筑施工企业应掌握并实现BIM与企业管理系统和其他信息技术的一体化集成应用。到2020年年末,以下新立项项目勘察设计、施工、运营维护中,集成应用BIM的项目比率达到90%:以国有资金投资为主的大中型建筑;申报绿色建筑的公共建筑和绿色生态示范小区。”

从总体来看,BIM人才缺乏是制约BIM应用发展的问题之一。“目前,BIM技术人才短缺是不争的事实,也正是因为BIM技术人才的缺乏,造成了应用BIM的企业或单位,大多采用后BIM模式,削弱了BIM技术应有的效率和效益。造成上述现象,有客观原因,也有主观原因,如果体制和机制的原因短期内不好解决,那么就让我们从关注BIM人才队伍的建设入手,从关注在校学生的培养做起,因为学生是BIM技术的后备军、未来的生力军,是BIM技术应用和发展的希望所在。”人力资源和社会保障部教育培训中心副主任陈伟说。

当前建筑行业信息化快速发展,对学生的培养提出了更新、更高的要求,用人单位也更关注学生的实际能力和综合素质。本书是在教学过程中反复实践的基础上形成的,是基于“教学、做一体化,以任务为导向,以学生为中心”的教育理念编写的。

通过本书学习,使学生掌握Revit的基本绘图技巧以及Navisworks的基本使用方法。要求学生通过本课程的学习,能辅助建筑设计,并完善建筑设计或更改建筑设计中的不合理部分,加深学生对先修课程的理解,并能提高学生解决实际问题的能力和效率。

本书由孙庆霞、刘广文、于庆华担任主编,朱艳丽、吴恒、王鹏担任副主编,韩锐参与了本书部分章节的编写工作。具体编写分工为:吴恒编写第1章、第4章;于庆华编写第2章;孙庆霞编写第3章;刘广文编写第5章、第6章;韩锐编写第7章;朱艳丽编写第8章、第9章;王鹏负责整理图纸相关内容。全书由牟培超、薛海儒主审。

本课程目前正在进行资源课建设,为回馈广大读者,本书提供电子视频及碎片化的BIM微视频等相关资源的增值服务,广大读者可以登录网络教学平台(<http://sdcjxy.fanya.chaoxing.com/portal>),选择“BIM技术与应用”课程进行观看。与本书配套使用的“被动式超低能耗实验楼施工图”,广大读者可访问链接<https://pan.baidu.com/s/1OswtgG7jbDxQuzEh0Bk9Ug>(提取码:bq3s)进行提取下载。

限于编者水平有限，加之编写时间仓促，书中难免存在疏漏及不妥之处，如您在使用过程中有更多的宝贵意见，请您发送到邮箱 459967983@qq.com，期待能够得到您真挚的反馈，以便我们再版时修订和完善。

编者

第1章 项目施工图识读	1
1.1 认识项目	1
1.2 建筑施工图识读	6
1.3 设备施工图识读	9
第2章 建筑模型创建	14
2.1 准备工作	14
2.2 一层模型建立	18
2.3 二~六层模型建立	37
2.4 屋顶建模	48
2.5 项目效果图	51
第3章 结构模型创建	53
3.1 准备工作	53
3.2 创建和编辑混凝土基础及基础拉梁	56
3.3 一层结构模型的创建	69
3.4 二层结构模型的创建	76
3.5 三~六层结构模型的创建	79
3.6 创建和编辑现浇混凝土楼梯	80
3.7 创建和编辑结构钢筋	83
第4章 场地模型创建	94
4.1 地形表面	94
4.2 建筑地坪	96

CONTENTS

4.3	地形子面域	98
4.4	场地构件	98
4.5	指北针	100
第5章	给水排水工程模型创建	102
5.1	处理设计文件	102
5.2	管道颜色设置	104
5.3	新建plumbing样板的项目	105
5.4	创建一层消火栓系统模型	107
5.5	创建一层喷淋系统模型	124
5.6	创建一层给水系统模型	128
5.7	创建一层排水系统模型	135
5.8	创建二~六层给水排水系统模型	143
第6章	暖通空调建模	144
6.1	CAD图纸准备	144
6.2	创建一层新风系统模型	146
6.3	创建一层回风系统模型	155
6.4	排烟系统建模	155
6.5	创建二~六层通风系统模型	156
第7章	建筑电气建模	157
7.1	CAD图纸准备	157
7.2	一层电缆桥架建模	158

C O N T E N T S

7.3	创建一层配电箱模型	162
7.4	创建一层线管模型	164
7.5	创建一层电器模型	166
7.6	创建二~六层电气系统模型	170
第8章	BIM成果输出	171
8.1	BIM图纸和布局	171
8.2	渲染	183
8.3	漫游	186
第9章	Navisworks应用	190
9.1	渲染	192
9.2	漫游	195
9.3	动画	196
9.4	碰撞检查	200
9.5	施工模拟	204
参考文献		208

第1章 项目施工图识读

任务描述

根据“×××学院被动式超低能耗实验楼”施工图图纸，了解项目的背景与优势，会分析图纸的构成，了解BIM技术在项目全生命周期应用的重要性，熟练识读全套的土建施工图和设备施工图。

任务要求

1. 掌握建筑施工图的识读。
2. 掌握结构施工图的识读。
3. 掌握给水排水施工图的识读。
4. 掌握暖通施工图的识读。
5. 掌握电气施工图的识读。

任务实施

1.1 认识项目

1.1.1 项目概述

1. 被动式超低能耗绿色建筑简介

被动式超低能耗绿色建筑是指通过提高建筑保温隔热性能和气密性，采用自然通风、自然采光、太阳能辐射和室内非供暖热源得热等各种被动式技术手段，实现舒适的室内环境并将供暖和制冷需求降到最低的建筑物。作为一种起源于西欧和北欧气候区、以德国为代表的节能建筑，被动房具有鲜明的技术特征。为适应夏季凉爽、冬季寒冷的气候特点，被动房采用了高保温性能围护结构、高保温性能外门窗、高气密性围护结构、无热桥建筑设计以及高效热回收新风系统等。被动房理念经过10余年的推广，在欧洲具有广泛的影响。随着中德建筑节能合作项目的成功实施，被动房技术体系在国内受到广泛关注。在不同省市，一批被动式超低能耗绿色建筑示范项目纷纷展开。

2. 本项目的背景与优势

本项目位于山东省济南市旅游路，是山东省 11 个中德合作被动式超低能耗绿色建筑示范工程之一，并被列入住房和城乡建设部科技计划项目及省级被动式超低能耗绿色建筑试点示范项目。用地范围南北长约为 134 m，东西宽约为 110 m，在整个基地内规划建设两幢实验楼。该实验楼分为南北两楼，两楼之间通过连廊连接。南楼为被动式超低能耗绿色建筑，地上 6 层，地下 1 层，建筑高度为 23.95 m，建筑面积为 21 487.89 m²；北楼建筑面积约为 10 000 m²。该实验楼规模居山东省 11 个中德合作被动式超低能耗绿色建筑示范工程首位，也是目前我国单体面积最大的超低能耗被动式绿色节能建筑。本项目西南鸟瞰图如图 1.1-1 所示；东南鸟瞰图如图 1.1-2 所示；首层平面图及标准层平面图分别如图 1.1-3 和图 1.1-4 所示。

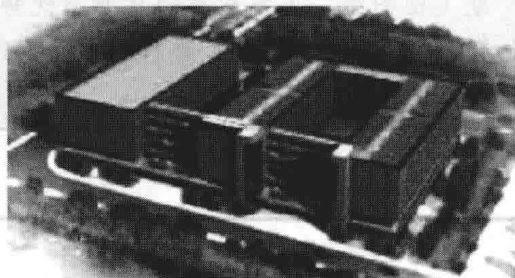


图 1.1-1 西南鸟瞰图

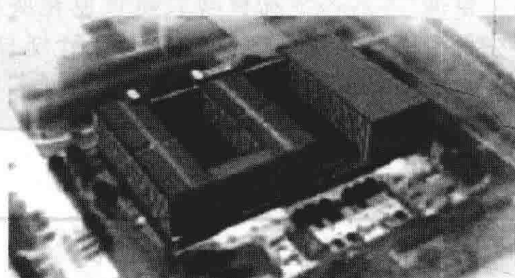


图 1.1-2 东南鸟瞰图

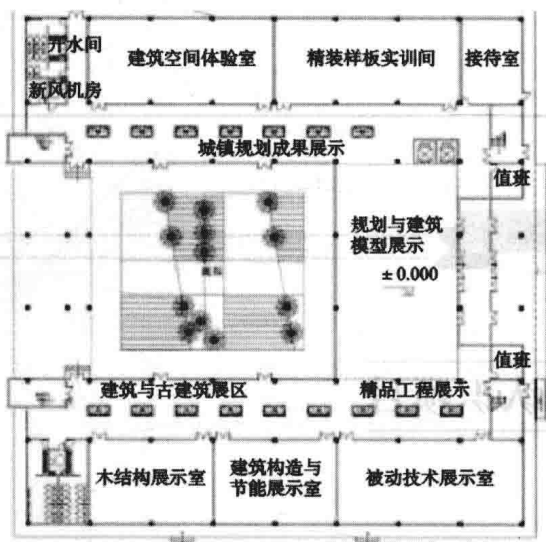


图 1.1-3 首层平面图



图 1.1-4 标准层平面图

被动式超低能耗绿色建筑较现行建筑具有很多优势。首先，建筑更加节能，建筑物全年供暖供冷需求显著降低，严寒和寒冷地区建筑节能率达到 90% 以上，与现行国家节能设计标准相比，供暖能耗降低 85% 以上；其次，建筑更加舒适，被动式超低能耗绿色建筑室内温湿度适宜，建筑内墙表面温度稳定均匀，与室内温差小，体感更舒适，具有良好的气密性和隔声效果，室内环境更安静；再次，还具有更好的空气品质和更高的质量保证，建筑内有组织的新风系统设计，可提供室内足够的新鲜空气，同时，可以通过空气净化技术提升室内的空气品质。另外，无热桥、高气密性设计，采用高品质材料部品，精细化施工及建筑装修一体化，均可以使建筑质量更高、寿命更长。

1.1.2 分析施工图纸构成

1. 建筑施工图组成

本工程建筑施工图共 37 张图纸，图纸编号以“AS”开头。

(1) 查阅图纸目录可知：AS-001、AS-002 为总平面图和竖向布置图；AS-003、AS-004 为建筑设计说明；AS-005、AS-006 为节能设计专篇和绿色公共建筑设计专篇；AS-007、AS-008 为室内装修做法表和材料做法说明表，是对建筑设计说明的补充。本工程的建筑设计说明包括文字、表格和节点图三部分内容。

(2) 查阅图纸目录可知：AS-101~AS-107 为建筑平面图，分别为地下一层平面图和一层平面图、二层、三层、四层、五层、六层和屋顶层平面图。各层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：AS-201、AS-202 为建筑立面图，共包括四个立面图，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、雨棚、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：AS-203 为建筑剖面图，包括 1-1、2-2、3-3 三张剖面图。主要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：AS-301~AS-304 为楼梯间大样图，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；踏步的宽度和数量；楼梯间墙、柱、门窗平面位置及尺寸。

(6) 查阅图纸目录可知：AS-306 为门窗表，AS-307~AS-315 为门窗大样图，AS-305 和 AS-316 分别为卫生间大样图、墙身大样图。

(7) 查阅图纸目录可知：AS-317~AS-319 为节点详图，共包括 26 个节点详图。

2. 结构施工图组成

本工程结构施工图共 27 张图纸，图纸编号以“SS”开头。

(1) 查阅图纸目录可知：SS-01、SS-02 为结构设计总说明，主要包括工程概况，建筑安全等级、使用年限及抗震设防，设计依据，结构材料及耐久性要求，地基、基础及地下室，上部结构设计，非结构构件，结构超长及沉降差异处理措施，其他注意事项，沉降观测要求，建筑组团示意图共 11 项内容。

(2) 查阅图纸目录可知：SS-03、SS-04 为基础平法施工图和基础拉梁平法施工图。主要包括基础的形式、定位、尺寸，配筋、标高，基础拉梁的配筋，顶面标高等内容。

(3) 查阅图纸目录可知：SS-05~SS-10 为一至六层框架柱平法施工图，共 6 张，主要包括柱的定位、标高、截面尺寸、截面配筋等内容。

(4) 查阅图纸目录可知：SS-11、SS-13、SS-15、SS-17、SS-19、SS-21 分别为二至六层及屋面梁平法施工图，共 6 张，主要包括梁的平面布置、截面尺寸、配筋及标高等内容。

(5) 查阅图纸目录可知：SS-12、SS-14、SS-16、SS-18、SS-20、SS-22 分别为二至六层及屋面板平法施工图，共 6 张，主要包括板的厚度、标高及配筋等内容。

(6) 查阅图纸目录可知：SS-23 为地下一层墙柱、一层板平法施工图，顶层楼梯间梁、板、柱平法施工图。

(7)查阅图纸目录可知:SS-24~SS-27为楼梯结构图,共4张,主要包括楼梯梯段板、平台梁、平台板的截面尺寸及配筋等内容。

3. 给水排水施工图组成

本工程给水排水施工图共24张图纸,图纸编号以“PS”开头。

(1)查阅图纸目录可知:PS-001、PS-002为给水排水设计说明。

(2)查阅图纸目录可知:PS-101、PS-103、PS-105、PS-107、PS-109、PS-111、PS-113分别为地下一层至屋顶层给水排水平面图,共7张,主要包括建筑的平面形状、房间布置,建筑物各层给水排水干管、立管、支管的位置,用水设备、卫生器具的平面布置、类型和安装方式,水表、阀门、水龙头、清扫口、地漏等管道附件的类型和位置等信息。

(3)查阅图纸目录可知:PS-102、PS-104、PS-106、PS-108、PS-110、PS-112分别为地下一层至六层自喷平面图,共6张,主要标明各层喷头的具体位置布置。

(4)查阅图纸目录可知:PS-201~PS-204分别为给水系统图、中水系统图、排水系统图一和排水系统图二,共4张;PS-206~PS-208分别为自喷系统图,共3张,主要标明给水设备、用水设备、各种控制阀门、配水龙头及附件、通气帽、清扫口、检查口、存水弯和地漏等;标注所有管道的管径、标高、坡度、给水引入管、污水排出管和立管等编号。

(5)查阅图纸目录可知:PS-205为消火栓系统图、管线综合图,主要标明消火栓系统和管线的具体布置情况;PS-301为卫生间大样图,详细绘制出卫生间各种管道的布置情况。

4. 暖通施工图组成

本工程暖通施工图共20张图纸,图纸编号以“MS”开头。

(1)查阅图纸目录可知:MS-001、MS-002为暖通空调设计说明,包括工程概况、设计依据、设计范围、设计计算参数、空调冷负荷和空调热负荷汇总表、空调系统、冬季空调系统、管道材料及保温材料的选择、消声隔震措施、节能环保要求、暖通空调动力系统自动监控要求、其他、山东省标准绿色建筑专篇共14项内容。

(2)查阅图纸目录可知:MS-003、MS-004分别为空调水系统原理图和空调风系统原理图。原理图将空气处理设备、通风管路、冷热源管路、自动调节及检测系统连接成一个整体,表达了各环节间的关系。

(3)查阅图纸目录可知:MS-101~MS-107分别为一层(地下一层)至屋顶风系统平面图,MS-201~MS-207分别为一层(地下一层)至屋顶水系统平面图,共14张。标明了各层、各空调房间的通风空调系统的风管及空调设备布置情况,进风管、排风管、冷冻水管、冷却水管和风机盘管的平面位置等信息。

(4)查阅图纸目录可知:MS-301、MS-302分别为机房设备基础图和机房设备平面图。

5. 电气施工图组成

本工程电气施工图共37张图纸,图纸编号以“ES”和“ELVS”开头。

(1)查阅图纸目录可知:ES-001、ES-002为建筑电气设计说明。其包括工程概况,设计依据,设计范围,配电系统,电气照明系统及动力控制系统,设备选择与安装,电缆、导线的选型及敷设,防雷保护、接地及安全,火灾报警及消防联动控制系统,防火漏电报警系统,视频安防监控系统,综合布线系统,公共广播系统,能耗监测系统,其他共15项内容,还包括了电气节能设计专项说明。

(2)查阅图纸目录可知:ES-201~ES-208为配电系统图,ELVS-201为综合布线与数字视频监控图,ELVS-202为火灾报警及联动控制、漏电火灾监控和能耗分类计量管理系统图,共10张。以上系统图标明了供电方式和电能输送之间的关系,主要电气设备、元件等连接关系及它们的规格、型号、参数等信息。

(3)查阅图纸目录可知:ES-101~ES-106分别为首层至六层强电干线及插座平面图,ES-107为屋顶防雷及动力、消防平面图,ES-108~ES-113分别为首层至六层照明平面图,ELVS-101~ELVS-106分别为首层至六层弱电平面图,ELVS-107~ELVS-112分别为首层至六层消防报警平面图,共25张。以上电气平面图只能反映电气设备之间的相对位置关系,不能表现具体位置,且能够标明设备安装位置,线路敷设部位和敷设方法,所用导线型号、规格、数量等信息。

1.1.3 BIM 技术在项目全生命周期中的应用

BIM 技术在项目全生命周期中,从规划、设计到施工、运维,都有成功的应用。

1. 规划阶段

建筑工程是一项系统性、综合性工程,涉及内容较多,尤其是规划环节,忽略任何一个细节,都将影响工程的后续施工,因此,在规划阶段,应充分考虑气候条件、地貌等影响因素。通常可以对场地进行分析,对建筑景观、周边环境进行客观评价和分析,但是传统分析方法存在定量分析不够等问题,所以,可以利用 BIM 技术对绿色建筑及场地构建模型,获取真实、准确的结果,实现对项目在规划阶段的评估,最后根据评估结果对建筑场地进行规划,实现对各要素的布局。

2. 设计阶段

通常,我国大多建设项目设计阶段的设计工作由建设单位委托各类设计院完成,设计人员利用 PKPM、MIDAS、SAP2000 等结构计算软件进行结构设计,再利用专业绘图软件绘制施工图,计算和绘图是互相分离的,最后将资料整理成设计文件。如果建设单位有变更要求(通常不止一次),需要重新进行结构计算,再绘制或修改相应施工图,过程烦琐、重复率高、浪费资源。BIM 技术在设计阶段可为各专业设计提供共享操作平台,便于各专业的沟通协调,并且可提前发现各专业的的设计碰撞问题,杜绝图纸问题引起的资源浪费与损失。

(1)协同设计。随着建筑工程复杂性的不断增加,学科的交叉与合作成为建筑设计的发展趋势,这就需要协同设计。基于 BIM 技术,可以使建筑、结构、给水排水、暖通空调、电气等各专业在同一个模型基础上进行工作,从而使设计信息得到及时更新和传递,避免因误解或沟通不及时造成的设计错误,提高建筑设计的质量和效率。

(2)碰撞检查。在传统的二维图纸设计中,碰撞检查需要在各专业设计图纸汇总后才能实施,这将耗费大量时间,影响工程进度。利用 BIM 技术可将各专业模型整合在一起,提前找出各专业空间上的碰撞冲突,形成包括具体碰撞位置的检测报告,并在报告中提供相应的解决方案,在施工之前解决设计方面的问题,确保设计的可建造性,减少返工。

(3)管线综合。利用 BIM 技术,通过建立各专业 BIM 模型,进行碰撞检查,将碰撞结果汇总到安装模型中,再通过虚拟的三维 BIM 模型进行调整,并综合考虑各方面的因素及各专业的优先级别进行综合布线。通过三维虚拟空间可提前发现问题,提前定位,提前解决问题,大大提高管线综合的设计能力和工作效率。通过 BIM 技术进行管线综

合,不仅能排除施工中的碰撞冲突,减少施工变更,大大降低由于施工协调引起的工期延误和成本增加,同时也能为项目后期的运营维护管理提供数据信息。

3. 施工阶段

BIM应用系统创建的虚拟建筑模型,可以将模型同时间、成本结合起来,从而对建设项目进行直观的施工管理。

(1)质量管理。在施工现场质量管理方面,可整合BIM模型及无线网络技术,将现场施工照片上传到BIM系统,供建设单位、监理单位、项目管理单位等相关部门随时掌握施工现场情况,实现施工现场的远程监控。特别是对于重点部位、隐蔽工程部位等,可以用文档、照片等形式与BIM模型相对应的构件进行关联,使相关管理人员更好地了解现场情况,以提高施工现场的质量控制。

(2)进度管理。基于工程建设项目BIM模型,结合工程整体施工方案和进度计划,将空间信息和时间信息整合在一个可视的4D模型中,可以直观、精确地反映整个工程项目的施工过程。4D信息技术可实时管控施工人员、材料、机械等各项资源的合理配置,对整个工程的资源进行统一管理和控制,以有效控制施工进度。通过4D信息技术可直接对计划工期与实际工期进行对比分析,了解实际工期和计划工期的偏差,及时进行纠偏处理并对进度计划进行实时调整。

(3)成本管理。4D模型与成本相结合后的BIM 5D模型可以真实地提供工程造价所需要的工程量信息,大大提高工程量计算的准确性和效率,并通过结合施工进度信息,实现成本精细化管理和规范化管理。另外,BIM 5D技术还可以对施工人员、材料、机械、设备和场地布置的动态集成管理,以及施工过程的可视化模拟,最大限度地实现资源合理利用,以确保效率最大化,实施成本有效控制。

4. 运营维护阶段

项目在竣工后即进入运营维护阶段,在使用寿命周期内,建筑物与设备都需要不断维护。运营维护管理平台将BIM信息数据与维护管理计划进行关联,实现项目物业管理与楼宇设备的实时监控管理。通过实时监控设备的运行参数及维护信息判断设备的运行状况,结合BIM的空间定位和信息记录功能,制订行之有效的维护计划,减小设备发生故障的概率,降低运营维护成本。BIM技术还可根据设备的运行参数进行能耗分析,实现节能控制,同时,通过对现有空间的使用情况进行分析,合理分配建筑物有效空间,确保空间资源利用的最大化。

作为社会信息技术发展的产物,BIM技术是实现建筑信息化的必要途径。可以预见的是,将会有越来越多的项目参与方在关注和应用BIM技术,使用BIM技术进行设计和项目管理的涵盖范围和领域也越来越广泛。相信随着相关理论和技术的不断发展,BIM将更加深远地影响建筑业的各个方面。

1.2

建筑施工图识读

建筑工程施工图是指利用正投影的方法将所设计房屋的大小、外部形状、内部布置和室内装修,各部结构、构造、设备等的做法,按照建筑制图国家标准规定,用建筑专业的习惯方法详尽、准确地表达出来,并注写尺寸和文字说明,用以指导施工的图样。

建筑工程施工图按其内容和作用不同,可分为建筑施工图、结构施工图、给水排水施工图、暖通施工图和电气施工图等。建筑工程施工图的一般编排顺序是:图纸目录、设计总说明、建筑总平面图、建筑平面图、结构施工图、给水排水施工图、暖通施工图和电气施工图,有时还会有空调施工图、煤气管道施工图及弱电施工图等。

1.2.1 建筑工程施工图识读

建筑平面图(简称建施)主要表示建筑物的总体布局、外部造型、内部布置、细部构造、装修和施工要求等。基本图包括总平面图、建筑平面图、立面图和剖面图等;详图包括墙身、楼梯、门窗、厕所、屋檐及各种装修、构造的详细做法。

1. 总平面图识读

总平面图是新建房屋和周围相关的原有建筑总体布局,以及相关的自然状况的水平投影图,它能反映出新建房屋的形状、位置、朝向、占地面积、绿化、标高,以及与周围建筑物、地形、道路之间的关系。因此,总平面图是新建房屋施工定位、土方工程及施工现场布置的主要依据,也是规划设计水、暖、电等其他专业工程总平面和各种管线敷设的依据。根据专业需要,还可有专门表达各种管线敷设的总平面图,也可以与地面绿化工程详细规划图相结合。

总平面图识读方法如下:

(1)看图名、比例及有关文字说明了解工程名称。熟知国家标准《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)中规定的一些常用的总平面图图例符号及其含义。

(2)房屋的位置和朝向。房屋的位置可用平面定位尺寸或坐标确定;房屋的朝向是从图上所画的风向频率玫瑰图或指北针来确定的。

(3)房屋的标高、面积和层数。

(4)房屋附属设施及周围环境的情况。

2. 首页图

首页,即施工首页图,放在全套施工图的首页装订,简称首页,它是整套施工图的概括和必要补充。

图纸目录起到组织编排图纸的作用,从中可以看到该工程是由哪些专业图纸组成的、每张图纸的图别编号和页数,以便查阅。

设计与施工说明一般包括该工程的设计依据、规划条件以及勘测数据等自然情况;此项工程的用途、建筑总面积、层数及竖向设计的数据;还要说明工程的构造设计、设备选型、各专业衔接的相关内容。

3. 建筑平面图

建筑平面图主要反映房屋的平面形状、大小和各部分水平方向的组合关系。它是放线、砌墙、安装门窗、室内装修及编制预算的重要依据,是施工图中最重要的图纸之一。

建筑平面图识读方法如下:

(1)看图名、比例、指北针,了解图名、比例、朝向。

(2)分析建筑平面的形状及各层的平面布置情况,从图中房间的名称可以了解各房间的使用性质;从内部尺寸可以了解房间的净长、净宽(或面积);了解楼梯间的布置、楼梯段

的踏步级数和楼梯的走向。

(3) 读定位轴线及轴线间尺寸，了解各墙体的厚度；门、窗洞口的位置、代号及门的开启方向；门、窗的规格尺寸及数量。

(4) 了解室外台阶、花池、散水、阳台、雨棚、雨水管等构造的位置及尺寸。

(5) 阅读有关的符号及文字说明，查阅索引符号及其对应的详图或标准图集。

(6) 从屋顶平面图中分析了解屋面构造及排水情况。

4. 建筑立面图

建筑立面图主要反映建筑物的体型和外貌，表示立面各部分配件的形状及相互关系，表示立面装饰要求及构造做法等。立面图的数量是根据房屋各立面的形状和墙面的装修要求决定的。当房屋各立面造型不同、墙面装修不同时，就需要画出所有立面图。

建筑立面图识读方法如下：

(1) 阅读图名或定位轴线的编号，了解某一立面图的投影方向，并对照平面图了解其朝向。

(2) 分析和阅读房屋的外轮廓线，了解房屋立面的造型、层数和层高的变化。

(3) 了解外墙面上门窗的类型、数量、布置以及水平高度的变化。

(4) 了解房屋的屋顶、雨棚、阳台、台阶、花池及勒脚等细部构造的形式和位置。

(5) 阅读标高，了解房屋室内、外高差及各层高度尺寸和总高度。

(6) 阅读文字说明和符号，了解外墙面装饰的做法、材料、要求以及索引的详图。

5. 建筑剖面图

建筑剖面图主要表示房屋内部在高度方向的结构形式、楼层分层、垂直方向的高度尺寸以及各部分的联系等情况。剖面图是与平面图、立面图相配合的不可缺少的三大基本图样之一。剖面图的数量视房屋的具体结构和施工的实际需要而定。

建筑剖面图识读方法如下：

(1) 阅读图名、轴线编号、绘图比例，并与底层平面图对照，确定剖面图的剖切位置、投影方向。

(2) 从图中了解房屋从室外地面到屋顶竖向各部位的构造做法和结构形式，了解墙体与楼面、地面、梁板、楼梯、屋面等构件之间的相互连接关系和材料做法等。

(3) 看房屋各水平面的标高及尺寸标注，从而了解房屋的层高和总高、外墙各层窗(门)洞口和窗间墙的高度、室内门的高度、室内外高差、被剖切到的墙体的轴线间尺寸等。

(4) 看图中的文字说明及索引符号，了解有关细部的构造及做法。在剖面图中表示楼地面、屋面的构造时，通常用引出线并分别按构造层次顺序列出材料及构造做法。同时，还要了解详图的引出位置和编号，以便查阅详图。

6. 建筑详图

建筑详图是建筑细部施工图。建筑详图以表达详细构造为主，主要有外墙、楼梯、阳台、雨棚、台阶、门、窗、厨房、卫生间等详图。其图示方法有局部平面图、局部立面图、局部剖面图或节点详图。详图的表达范围及数量依房屋细部构造的复杂程度而定。对于采用标准图集的建筑构配件和节点，则不必画出其详图，只需注明其所采用图集的名称、代号或页码即可。

1.2.2 结构施工图识读

结构施工图一般包括结构设计说明、结构布置图和构件详图三部分。结构设计说明以文字叙述为主，主要说明工程概况、设计依据、主要材料要求、标准图或通用图的使用、构造要求及施工注意事项等；结构布置图是房屋承重结构的整体布置图，主要表示结构构件的位置、数量、型号及相互关系，常用的结构平面布置图有基础平面图、楼层结构平面图、屋面结构平面图、柱网平面图等；构件详图是表示单个构件形状、尺寸、材料、构造及工艺的图样。

结构施工图识读一般要先清楚是什么图，然后根据图纸特点从上往下、从左往右、由外向内、由大到小、由粗到细，图样与说明对照，建施、结施、水暖电施相结合看，看有无矛盾的地方、构造上能否施工等。同时，还要边看边记下关键的内容，如轴线尺寸、开间尺寸、层高、主要梁柱截面尺寸和配筋及不同部位混凝土强度等级等。另外，还要根据结构设计说明准备好相应的标准图集与相关资料。

结构施工图识读方法如下：

- (1)读图纸目录，同时按图纸目录检查图纸是否齐全，图纸编号与图名是否符合。
- (2)读结构总说明，了解工程概况、设计依据、主要材料要求、标准图或通用图的使用、构造要求及施工注意事项等。
- (3)读基础图。
- (4)读结构平面图及结构详图，了解各种尺寸、构件的布置、配筋情况、楼梯情况等。
- (5)看结构设计说明要求的标准图集。

1.3 设备施工图识读

建筑设备施工图可分为给水排水施工图、暖通施工图和电气施工图。这些图纸与建筑设计图互相呼应，起到沟通设计意图与密切配合施工的作用。

1.3.1 给水排水施工图识读

给水排水施工图是建筑给水排水工程施工的依据和必须遵守的文件。其主要用于解决给水及排水方式，所用材料及设备的型号、安装方式、安装要求，给水排水设施在房屋中的位置及建筑结构的关系，与建筑物中其他设施的关系，施工操作要求等一系列内容，是重要的施工技术文件。

建筑给水排水施工图按设计任务要求，应包括平面图、系统图、施工详图、设计施工说明及主要设备材料表等。阅读主要图纸之前，应当首先看设计说明和设备材料表，然后以系统图为线索深入阅读平面图和系统图及详图。阅读时，应将三种图相互对照来看，先对系统图有大致地了解，看给水系统图时，可由建筑的给水引入管开始，沿水流方向经干管、立管、支管到用水设备；看排水系统图时，可由排水设备开始，沿排水方向经支管、横管、立管、干管到排出管。