

全国高职高专教育规划教材

国家精品课程主讲教材

建筑识图与构造

李晓东 编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

全国高职高专教育规划教材
国家精品课程主讲教材

建筑识图与构造

Jianzhu Shitu yu Gouzao

李晓东 编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容简介

本书为高等职业院校国家精品课程项目化配套教材。以真实工程施工图为例,按照建筑工程施工图的组成划分为14个教学项目,即将识读全部施工图的每一部分作为项目,通过模拟完成实际工作岗位任务的施工图识读过程,将建筑构造、相关规范条文等知识融入教学项目完成的过程中,以实现通俗易懂、贴近实际工作岗位任务的目的。

为满足企业实际岗位工作的需要,本书增加了利用AutoCAD绘制建筑工程施工图的教学项目及相关知识内容。

为满足学生实训需要,本书设计了模拟实际工作岗位任务的课后配套实训项目,并提供了以真实工程施工图为例的例图集。

本书可作为高等职业院校建筑工程技术专业教材,也可作为建筑工程管理等专业的教材,同时可作为生产一线工程技术管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑识图与构造/李晓东编. -- 北京:高等教育出版社,2012.10

ISBN 978-7-04-036275-6

I. ①建… II. ①李… III. ①建筑制图-识别-高等职业教育-教材 ②建筑构造-高等职业教育-教材 IV. ①TU2

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第236905号

策划编辑 张玉海 责任编辑 张玉海 封面设计 张雨薇 版式设计 杜微言
插图绘制 尹莉 责任校对 陈旭颖 责任印制 张福涛

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社址	北京市西城区德外大街4号	网址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印刷	北京市鑫霸印务有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
开本	787mm×1092mm 1/16		http://www.landaco.com.cn
印张	16.25		
字数	500千字	版次	2012年10月第1版
插页	37	印次	2012年10月第1次印刷
购书热线	010-58581118	定价	32.70元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 36275-00

前 言

当前,全国高职高专建筑类专业均在开展以培养学生岗位能力为目标的项目课程改革,随着改革的深入,各院校均初步建立了相应的项目课程体系,并推广了项目化教学方法,但与之配套的、可操作性的项目化教材一直处于短缺状态。本书是以弥补这一急切需求而编写的立体化项目化教材。此外,由于采用的案例为完整的真实工程施工图,且教学项目及实训项目完全模拟真实岗位工作过程,故本书也适用于建筑施工及监理企业一线技术管理人员的岗位技能培训和自学。

一、本书编写的背景和创新

本书的编写是在全国高职高专示范建设的背景下,以“做中学”(即在读图的过程中掌握相关知识)为基本教学理念,即以建筑工程施工图每一组成部分的识读作为教学项目,完全模拟企业岗位工作过程中图纸识读的真实过程,将识读每一部分图纸所需知识作为完成项目支撑知识,对原有知识体系的内容进行重新拆分和再融合,形成了符合建筑工程施工图识读和认知规律的全新模式的教材。

在此基础上,本书创新地增加了当前同类教材中从未涉及的内容,包括荷载、地震与建筑工程抗震、混凝土的耐久性等知识内容,并提出了“建筑工程施工图应是能够指导施工的一系列设计文件的组合”的概念扩展,最大程度地涵盖了当前建筑工程最新科技成果内容(如截至2012年7月现行的最新规范,见本书参考文献),以更加贴近企业岗位工作的实际。

二、教材的“立体化”构成

1. 丰富的纸质资源

本书纸质部分内容包括教材文本和例图集。

文本部分除给出每一项目的“项目描述”、“能力目标”、“知识目标”和“项目支撑知识链接”等内容之外,为方便读者查阅、学习、使用,将国家现行标准《房屋建筑制图统一标准》(GB 50001—2010)及常用的CAD命令作为附录列于书后;例图集中选编两套真实工程的施工图纸,供读者阅读和学生实训使用。

2. 电子化网络资源

本书作者为“建筑识图与构造”国家精品课程负责人,同时也是项目课程改革、课程设计负责人及课程主讲教师。迄今为止,已经建成可供读者及教师使用的丰富的网络教学资源,内容包括:项目教材、精品课件、教学动画、经典图库及规范标准等模块内容,并将进行实时更新。网络资源弥补了传统纸质教材由于篇幅所限造成的资源不足的缺陷。

本书精品课程网址:<http://jpkc.nbptweb.net/solver/classView.do?classKey=139587>

三、教材的使用建议

1. 本书在每个项目(即图纸的一个部分)中列出了与此项目相关的“项目支撑知识链接”,但由于篇幅所限,其内容并不能包括所有与项目相关的知识内容,读者和教者应根据自身实际情况选择性地补充未包含的知识内容,以达到真正读懂图纸的目的。

2. 由于本书能力目标(能够识读建筑工程施工图和能够利用 AutoCAD 软件绘制工程图样)中包含 CAD 软件使用的内容,建议读者准备计算机,并安装 AutoCAD 软件(AutoCAD 2004 或以上版本),以满足实训需要。

3. 建议教授此课程的教师,除准备纸质版教材外,尚应准备相关现行规范和图集,并充分利用配套的精品课程网络教学资源,同时按照项目课程实施要求,科学地设计每一次课的教学活动实施方案,确保以“做中学”为理念的项目化教学方法的实施和良好教学效果的实现。

4. 本书中提供了模拟真实岗位工作任务的“课后实训项目”,以满足课堂教学以外的实训需要。建议读者自行完成,或由教师以课后作业及课后集中实训的方式利用之。

5. 由于篇幅所限,本书所用案例为目前最常见的钢筋混凝土结构施工图,虽然其他结构形式建筑物的图纸表达方法和识读方法是相同的,但真实施工图当中仍具有各自的特殊性。如有需要,建议读者和教者参照本书提供的识读方法学习相关内容并自行寻找和补充相关案例加以训练。

本书编写过程中参考了一些书籍,在此向有关编著者表示衷心的感谢。

由于时间仓促,水平有限,教材的编写过程中难免出现不足和遗漏,恳请读者提出批评意见。

编者

2012年8月

目 录

第一次课 学习准备与就业	1
项目 1 建筑与建筑工程施工图的初识	4
项目 2 建筑施工图目录及首页图的识读	11
项目 3 建筑平面图的识读	17
项目 4 建筑平面图的绘制	33
项目 5 建筑立面图的识读	42
项目 6 建筑剖面图及建筑详图的识读	49
项目 7 建筑施工图的综合识读	59
项目 8 结构施工图目录及首页图的识读	66
项目 9 基础结构布置图及基础详图的识读	75
项目 10 楼层结构布置图、构件详图及连接详图的识读	85
项目 11 结构构件施工图的绘制	100
项目 12 钢筋混凝土楼梯建筑施工图的识读	111
项目 13 钢筋混凝土楼梯结构施工图的识读	123
项目 14 混凝土结构施工图平面整体表达方法	133
最后一次课 建筑工程施工图的综合识读	164
附录 1 《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2010	174
附录 2 AutoCAD 常用命令表	250
参考文献	252

第一次课 学习准备与就业

拟实现的教学目标

能力目标:

1. 能够说出通过本书学习将形成的能力内容;
2. 能够说出建筑行业的就业岗位设置。

知识目标:

1. 建筑行业的就业岗位设置;
2. 建筑行业的执业资格制度;
3. 本书将形成的能力内容;
4. 本书内容的学习方法。

一、通过本书学习将获得的能力

通过本书内容的学习,读者应获得以下基本能力:

- (1) 能够识读建筑工程施工图。
- (2) 能够利用 AutoCAD 软件绘制建筑工程施工图。

二、建筑行业主要企业类型及其岗位设置

目前,建筑行业的三大类企业包括设计企业、施工承包企业和监理企业,各企业中的主要工作岗位如图 F-1 所示。三大类企业及其岗位是当前建筑工程技术专业和建筑工程管理专业学生的主要就业去向和岗位。

三、各工作岗位与本书内容的关系

图 F-1 中所有各岗位的工作内容均与本书内容关系密切。对设计单位的设计人员来说,图纸是表达设计意图的唯一有效途径;施工单位的各岗位施工人员和技术人员要实现设计意图并建成工程实体,必须要读懂图纸;监理人员进行工程质量、进度和投资进行控制,必须阅读图纸了解控制标准才能完成任务。由此可见,就像人们日常生活用语言交流一样,在工程技术界本单位各岗位人员之间,各单位技术人员之间,在表达和交流设计意图、解决技术问题时也需要进行交流。但由于工程项目具体内容的复杂性,仅仅依靠口头语言交流是远远不够的,只有图纸上的“图样”才能准确、详细地记录与表达设计师的意图和要求,明确施工、制作的依据和质量要求,所以工程图样就理所当然地成为工程技术界的“共同语言”,读懂图纸和绘制图样也就成为所有从事建筑行业的技术人员所必须掌握的基本能力之一。

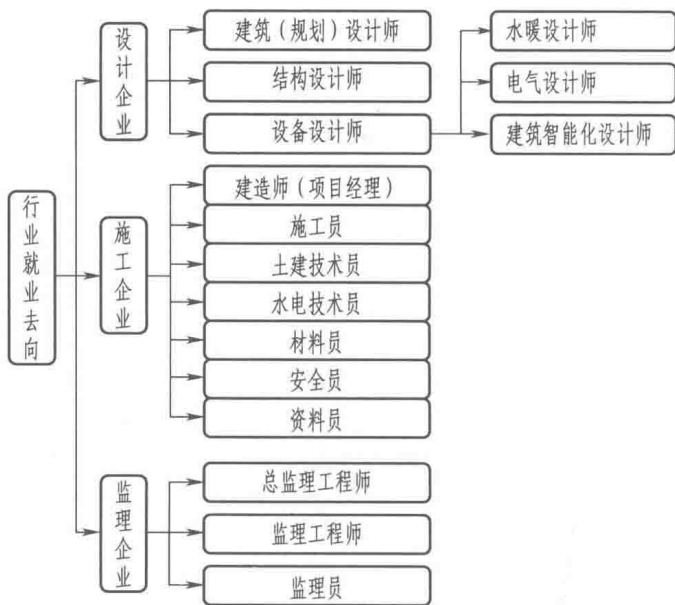


图 F-1 行业就业去向及岗位

四、“执业资格制度考试”与本书内容的关系

目前,我国对建筑行业所有从业人员实行“执业资格制度”,所有从业人员必须通过国家或地方的执业资格考试,获得相应的“执业资格证书”方能从事相应岗位的工作。无论是设计岗位、施工岗位或监理岗位的执业资格考试均把本课程内容作为必考内容(图 F-2、图 F-3、图 F-4)。

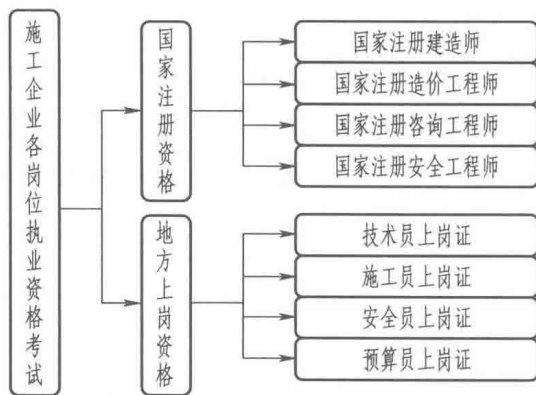


图 F-2 施工企业各岗位执业资格证书

五、其他课程的学习与本书内容的关系

本书的能力和知识内容是学习后续其他专业课程的根本基础,如“地基基础工程施工”、“主体结构施工”、“建筑工程经济”等专业课程的学习均建立在本书内容的基础之上。

六、本书内容的学习方法

我国建筑业的基本法律《中华人民共和国建筑法》规定:建筑工程质量实行终身负责制度,是因为建筑工程质量直接关系到人民群众的生命财产安全。因此,从事建筑行业的工作要求必须

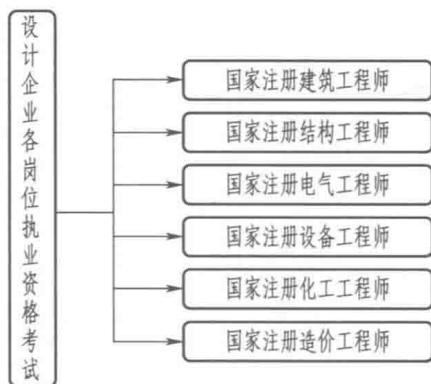


图 F-3 设计企业各岗位执业资格证书

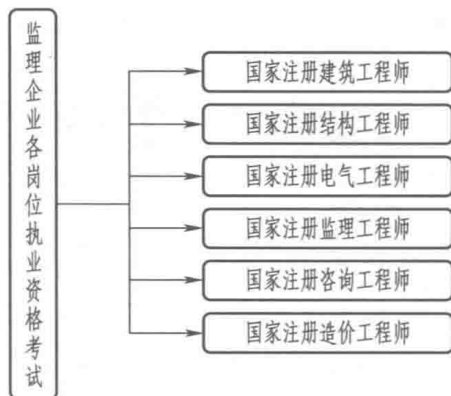


图 F-4 监理企业各岗位执业资格证书

养成严肃认真、一丝不苟的工作习惯。工作习惯的养成必须从学习阶段开始,同时,本书内容本身也存在特殊的规律,所以建议读者在学习本书内容时应遵照以下学习方法。

- (1) 多看、多想、多实践,平时注意观察周围的建筑物,积累感性认识。
- (2) 循序渐进,多做练习,一定要独立完成训练项目。
- (3) 有意识地培养空间想象能力,掌握实物与投影图的转换规律。
- (4) 正确处理看图与画图的关系,看图是画图的基础,画图可以加深对图纸的理解。
- (5) 耐心细致,严谨求实,养成严肃认真的工作态度和耐心细致的工作作风。

七、学习本书需准备的其他参考资料

由于本书篇幅所限,不能把建筑工程施工图所涉及的规程、规范和标准图集内容一一列出,而此类内容是构成完整施工图内容的必备部分,也是真正读懂施工图不可或缺的内容,同时掌握和使用规程规范也是建筑行业从业者必备的职业素质。所以建议读者学习本书时准备以下参考资料。

- (1) 《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)。
- (2) 《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)。
- (3) 《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)。
- (4) 《混凝土结构施工图平面整体表达方法制图规则和构造详图》(11G101—1)。
- (5) 施工图例图中涉及的其他建筑、结构标准图集。

八、关于计算机的软、硬件准备

利用计算机绘制工程图样是本书要求读者掌握的两大能力之一,能力的形成需要以上机实践为基础,而且独立使用计算机练习尤为重要。建议读者准备以下内容:

- (1) 预装 Windows XP 系统的计算机一台。
- (2) 计算机需安装 AutoCAD 软件 (AutoCAD 2004 或以上版本) 及 Office 软件 (Office 2003 或以上版本)。

项目 1 建筑与建筑工程施工图的初识

项目描述

通过认识真实建筑工程施工图(不含设备施工图),掌握建筑工程施工图的组成及其作用,初步认识“建筑”,粗略判别建筑物的“结构形式”。

任务描述

参观实际建筑物,浏览民用建筑施工图及单层工业厂房施工图(见例图集),了解典型建筑物的构造组成,粗略判别建筑物“结构形式”。

拟实现的教学目标

能力目标:

1. 能够说出建筑物的基本组成并判别建筑物的基本类型。
2. 能够说出建筑工程施工图的组成及其作用。
3. 能够初步判别建筑物的“结构形式”。

知识目标:

1. 建筑物的分类及房屋构造组成。
2. 建筑工程施工图的主要内容。
3. 建筑物的结构组成及其形式。

项目支撑知识链接

链接之一:“建筑物”及“构筑物”

日常生活中的建筑大体可以分为两大类,即建筑物和构筑物。建筑物是供人类居住和使用的场所,如办公楼、商场、厂房等(图 1-1);而构筑物则是人类不直接在其中生产或生活的建筑,如电视发射塔、水塔、烟囱等(图 1-2)。

建筑物与构筑物的区别主要看人类是否在其中直接生产或生活,如图 1-3 所示。

链接之二:建筑工程施工图的由来

所谓建筑工程施工图,是指设计者遵照约定的制图规定,用正投影的方法,详细、准确地表达建筑物的大小、位置、内外形状,以及各部分的结构、构造、装修和设备等内容,按照一定编排规律

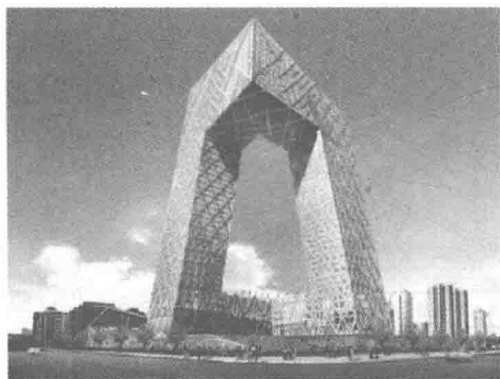


图 1-1 中央电视台新址大楼



图 1-2 风力发电厂

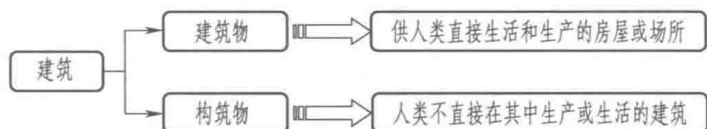


图 1-3 建筑物和构筑物的区别

形成的一套“图样”,用于在建造过程中指导施工。

人们在长期的生产实践活动中发现,用“图样”来表达要建造的建筑物是一种非常有效的方法。我国古代劳动人民根据建筑工程的建造需要,在营造技术上早已广泛使用了类似现代所用的“投影”方法来绘制图样,用于在建造过程中指导施工。1977年在河北省平山县一座古墓(公元前四世纪战国时期中山王墓)中发现的建筑平面图铜板,不仅采用了现代人采用的正投影原理绘图,而且还以当时的中山国长度计量单位标注了尺寸,并按1:500的比例绘制了图样。据专家考证,这块铜板曾用于指导陵墓的施工。它有力地证明了中国在2000多年前已经能在施工之前进行设计和绘制工程图样。

公元前12世纪李诫编著的34卷《营造法式》,是世界上最早的建筑规范巨著,对建筑技术、用工用料估算以及建筑装饰等均有详细的论述(图1-4)。书中共有6卷1000余幅图样,“图样”一词从此肯定下来并沿用至今。

1795年法国数学家加斯帕得·蒙诺创造了按多面正投影法绘制工程图的方法,并出版了画法几何著作,使制图的投影理论和方法系统化,为工程制图奠定了理论基础。

随着科学技术的发展,在现代化生产中,工程制图正朝着智能化方向发展,尤其是近年来计算机科学的普及和发展,进一步促进了制图理论和技术的发展,出现了很多绘图应用软件,如AutoCAD计算机辅助设计软件,以及建立在AutoCAD平台上的“天正建筑”软件等。因此我们不仅要学好制图基本理论,更应关注制图技术的发展趋势,掌握新的制图技术。

链接之三:建筑物分类及“高层建筑”

高层建筑是现代社会中常见的建筑类型,对钢筋混凝土结构的房屋,按照《高层建筑混凝土结构技术规程》(GB 50010—2010)的规定,当其层数为10层及10层以上,或房屋高度大于28m时,即称为高层建筑;对钢结构房屋,由于结构计算需要,当层数多于12层时即称为高层建筑(图1-5)。

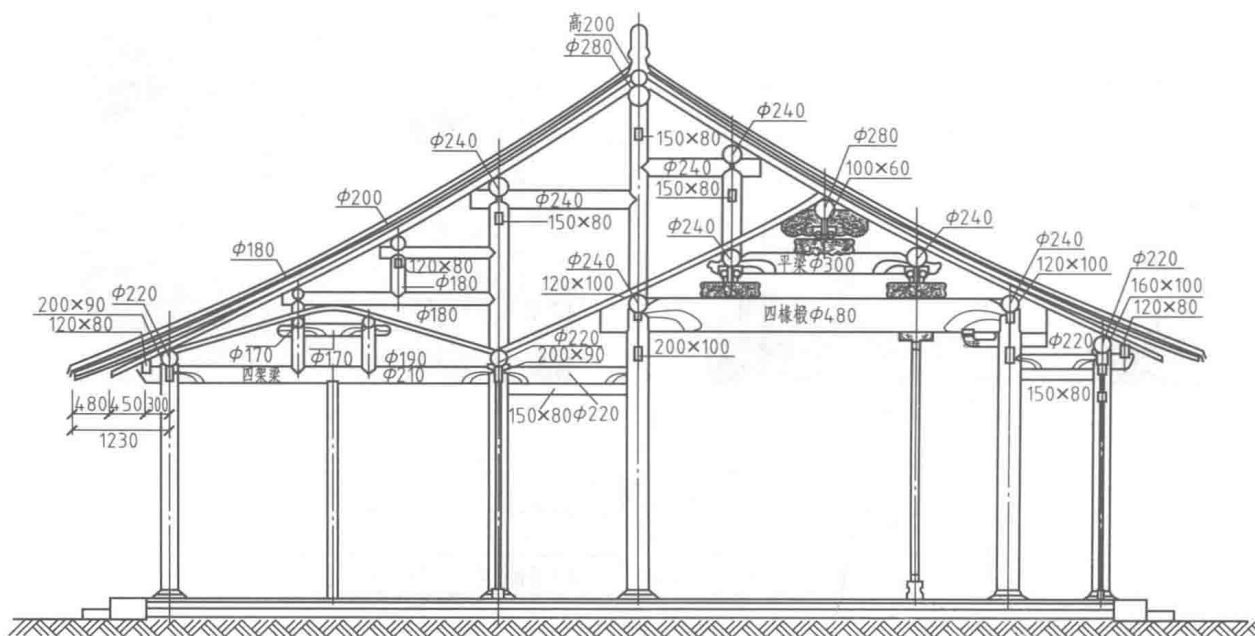


图 1-4 《营造法式》中的大殿剖面图

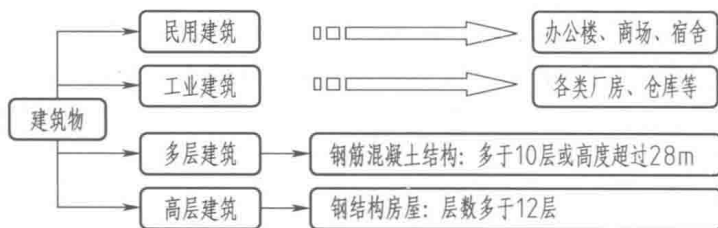


图 1-5 建筑物的分类

链接之四: 民用建筑的组成

如图 1-6 所示, 民用建筑通常是由以下几个主要部分组成, 即基础、墙体或柱、楼板、楼梯、屋顶、地坪、门窗等。除了上述七个主要组成部分之外, 往往还有其他的构配件和辅助设施, 如: 阳台、雨棚、台阶、散水、通风道等。

基础——建筑物最下部的承重构件, 承担建筑物的全部荷载, 并把这些荷载传递给地基, 是建筑物的重要组成部分。

墙体——作为承重构件时, 它承担屋顶和楼板传来的各种荷载, 并把它们传递给地基; 外墙具有围护功能, 抵御自然界各种因素对室内的侵袭; 内墙可起到划分建筑内部空间, 创造适用的室内环境的作用。

柱——是建筑物的竖向承重构件, 主要承担建筑物及自身的荷载, 并把这些荷载传递给地基。

楼板——是建筑物中的水平承重构件, 同时还兼有竖向划分建筑内部空间的功能。

楼梯——是建筑物中联系上下各层的垂直交通设施, 平时作为使用者的竖向交通通道, 紧急情况时供使用者安全疏散。

屋顶——是建筑物顶部的承重和围护构件, 一般由屋面防水层、保温隔热层和承重结构层组成。

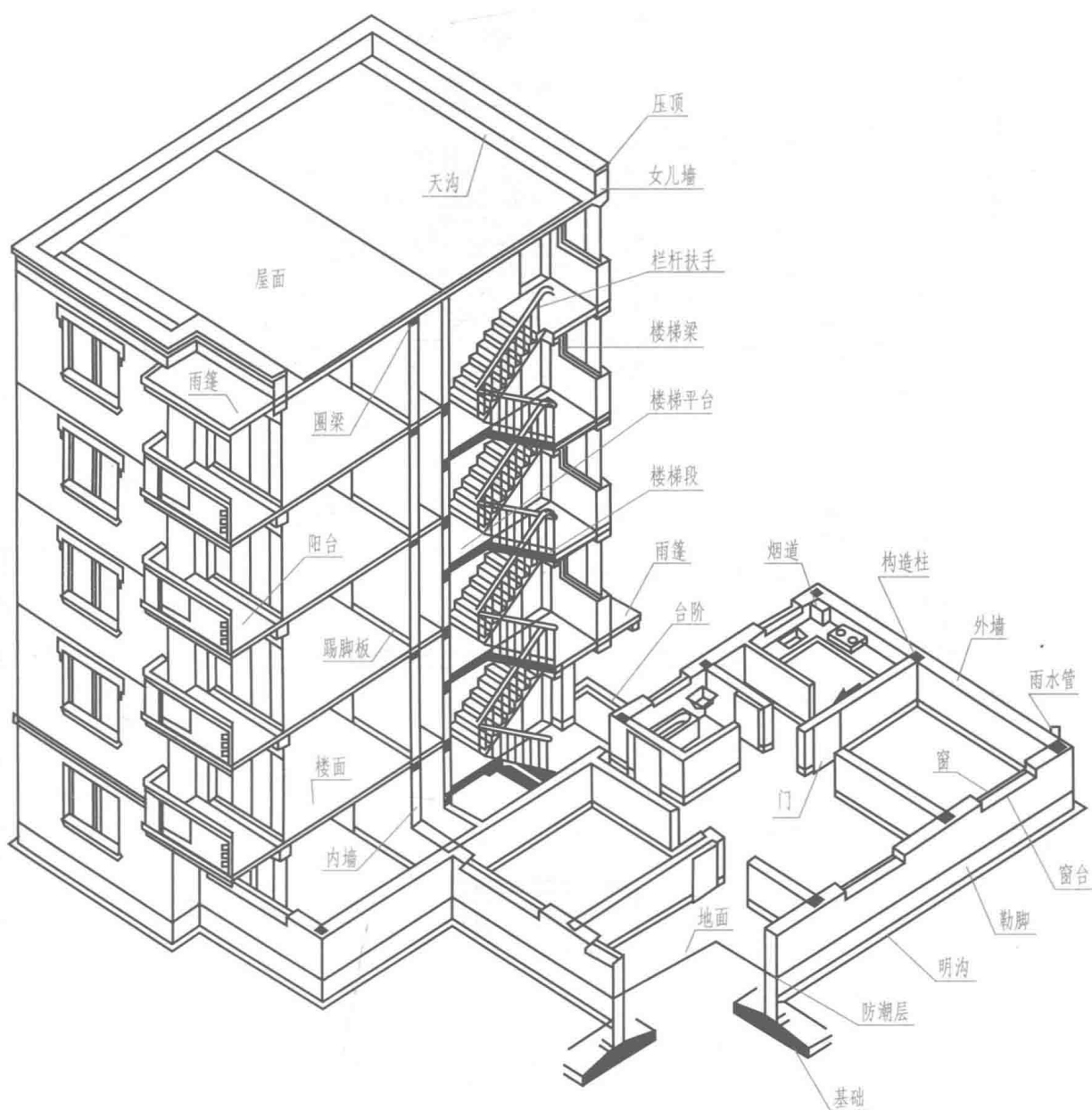


图 1-6 民用建筑的基本组成

地坪——是建筑物底层房间与下部土层相接触的部分，承担底层房间的地面荷载，应具有耐磨、防水、防潮和保温的能力。

门窗——门是供人们室内外交通及搬运家具或设备之用，同时还兼有分隔房间及围护的作用，有时能起到采光和通风作用；窗的主要作用是采光和通风，属非承重构件。

链接之五：工业建筑(单层工业厂房)的组成

图 1-7 以一幢单层工业厂房为例示出了工业建筑的基本组成。

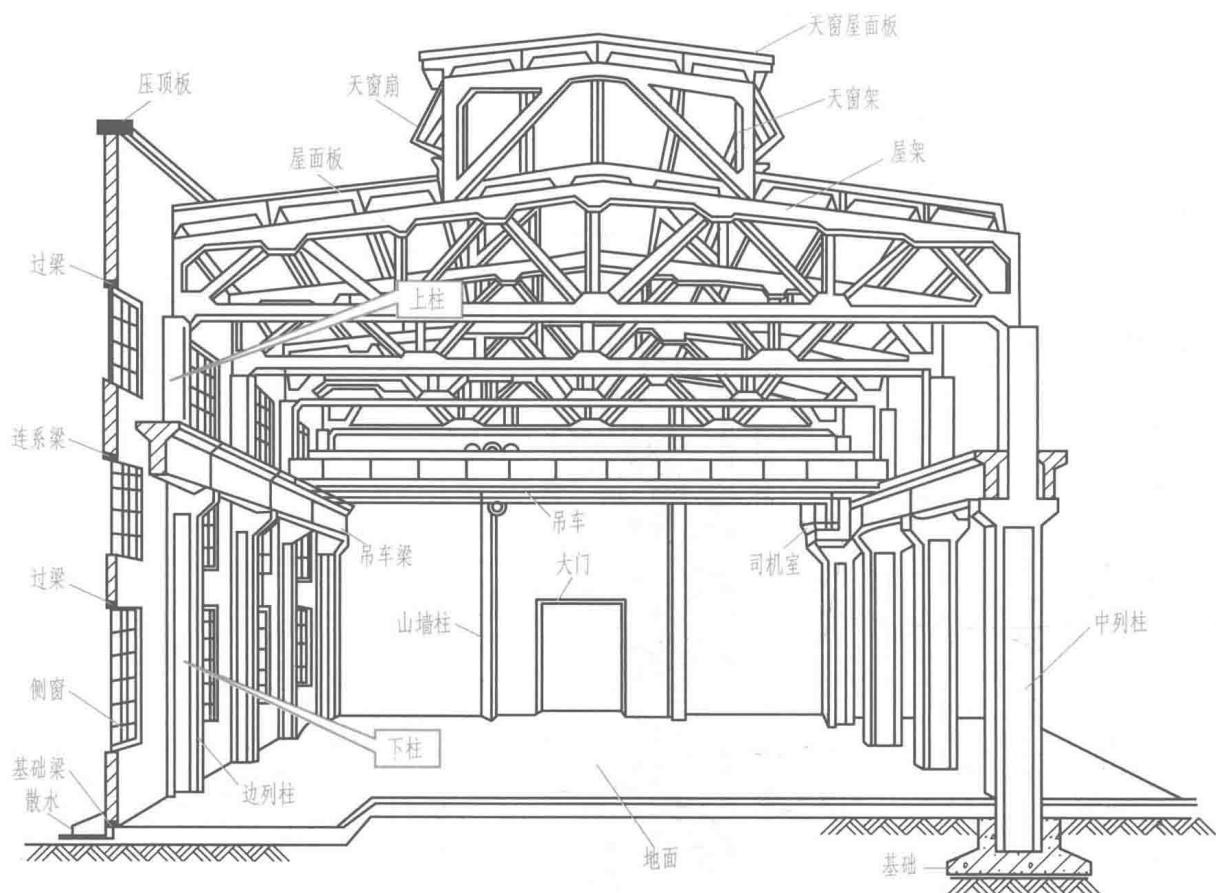


图 1-7 工业建筑(单层工业厂房)的基本组成

链接之六:建筑工程施工图的组成(图 1-8)

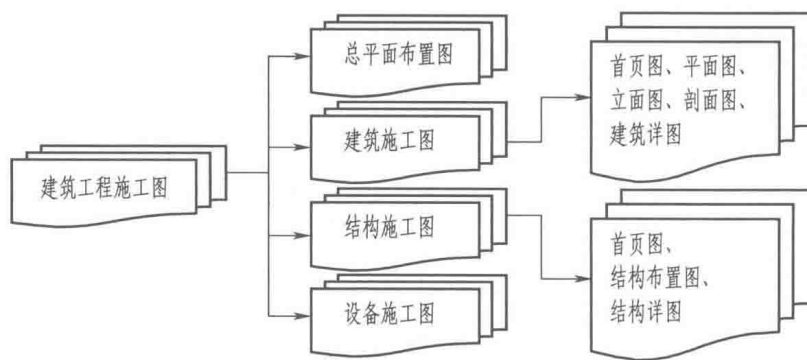


图 1-8 建筑工程施工图的组成

1. 总平面布置图

总平面布置图指表达建设区域内各建筑物、构筑物的位置,以及建设区域内的道路、绿化和地下设施布置情况的图纸,如各建、构筑物的定位坐标,地面标高等。

2. 建筑施工图

建筑施工图指表达建筑物各层功能布置、房间大小、立面造型、装饰装修做法和细部构造等

内容的图纸,如:建筑平面图、立面图、剖面图和建筑详图等。

3. 结构施工图

结构施工图指表达组成建(构)筑物的结构构件(如梁、板、柱等)的摆放位置和各构件的详细做法的图纸,如:结构布置图和结构详图等。

4. 设备施工图

设备施工图指表达建筑正常使用所需设备的安装要求的图纸,包括:给水、排水施工图,电气照明施工图,网络通信和智能化施工图等。此部分施工图在本课程中不作介绍。

链接之七:建筑物的结构组成及“结构形式”

1. 建筑物的结构组成

所有的建(构)筑物,均是由不同的结构构件(基础、梁、板、柱等),通过适当的方式连接在一起,形成支撑建筑物的主体(或“骨架”),再辅以其他构配件(如门、窗等)最后组成完整的建筑物。

2. 常见建筑物的“结构形式”

图1-9、图1-10示出的是建筑物的三大结构形式,以及建筑物结构形式与构件连接方式之间的相互关系。

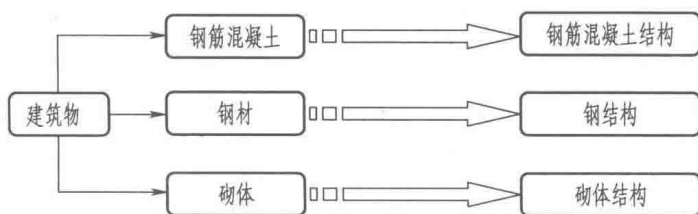


图 1-9 建筑物的三大结构形式

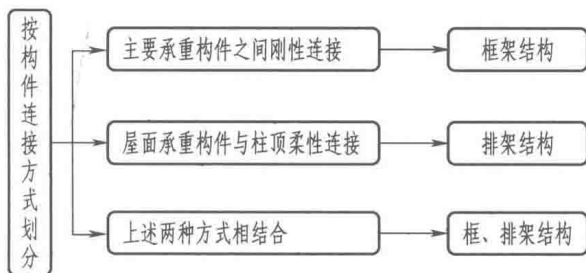


图 1-10 建筑物结构形式与构件连接方式的关系

3. 关于“刚接”和“柔性连接”

刚接——刚性连接,是指连接在一起的两个构件相互限制对方任意方向的变形和位移。如:整体浇筑在一起的梁和柱间即为“刚接”。

柔性连接——连接在一起的两个构件,在整个结构安全容许的前提下(即变形不至于引起整个结构的倒塌等),能够允许对方产生一定的位移和变形。如:屋面梁搁置在柱顶,允许“转动”,但不允许有位移,即“柔性”连接或称“铰接”。

链接之八:建筑物“结构形式”的判别

1. 判别“结构形式”需要确认的内容

结构构件的材料+结构构件连接方式,如图 1-11 所示。

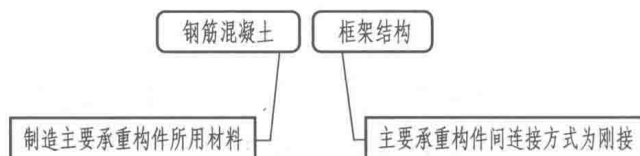


图 1-11 建筑物结构形式“内容”

2. 判别“结构形式”步骤

建筑物“结构形式”的粗略判别可按下列步骤进行(图 1-12)。

步骤 1:识读“建筑剖面图”——观察构件连接方式;

步骤 2:识读“结构首页图”——确定承重构件材料;

步骤 3:初步确认结构形式。

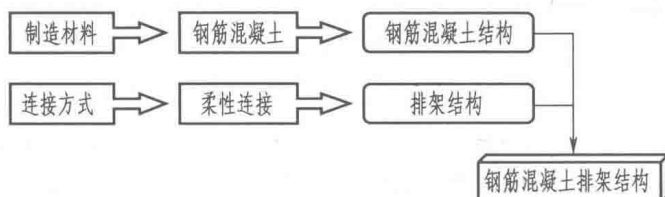


图 1-12 建筑物结构形式判断

项目2 建筑施工图目录及首页图的识读

项目描述

通过识读建筑施工图的目录和首页图,全面了解建筑工程施工图的组成及各部分施工图的作用,初步掌握图纸的构成、《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)对图纸的相关规定,并掌握建筑首页图中一般应表达的内容。

任务描述

识读单层工业厂房建筑首页图,浏览全套单层工业厂房施工图,完成“课后实训项目”。

拟实现的教学目标

能力目标:

能识读建筑施工图之首页图。

知识目标:

1. “施工图纸”与《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010);
2. 建筑施工图的组成;
3. 首页图的识读方法。

项目支撑知识链接

链接之一:建筑施工图的构成

通过阅读例图集可以看出,建筑施工图的总体构成如图 2-1 所示。

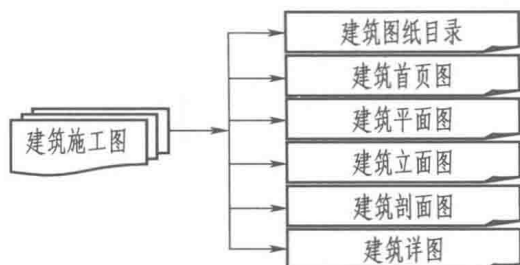


图 2-1 建筑施工图的总体构成

链接之二:图纸的构成

如图 2-2 所示,一张建筑工程施工图纸一般由图框(包括图幅线和图框线)、会签栏、标题栏