

《建筑施工员知识丛书》

孙沛平 主编

怎样看懂建筑施工图和 进行施工测量放线

孙沛平 编著

同济大学出版社

《建筑施工员知识丛书》(孙沛平主编)第一分册

怎样看懂建筑施工图 和进行施工测量放线

孙沛平 编著

同济大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

怎样看懂建筑施工图和进行施工测量放线/孙沛平编著. 上海:同济大学出版社,1999.5

(建筑施工员知识丛书/孙沛平主编)

ISBN 7-5608-2041-7

I. 怎… II. 孙… III. ① 建筑制图-识图法 ② 施工测量, 放线 IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 20463 号

丛书策划、编辑 方 芳
责任编辑 方 芳

怎样看懂建筑施工图和进行施工测量放线

孙沛平 编著

同济大学出版社出版

(上海市四平路 1239 号 邮编:200092)

新华书店上海发行所发行

望亭电厂印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:9 字数:260 千字

1999 年 7 月第 1 版 1999 年 7 月第 1 次印刷

印数:1—10000 定价:13.50 元

ISBN7-5608-2041-7/TU·319

出版说明

这套《建筑施工员知识丛书》是由同济大学出版社为适应目前建筑市场的情况和建筑从业人员对基本施工知识的需求,邀请有关工程技术人员组织编写的一套土建施工技术知识方面的丛书。其内容为:

1. 怎样看懂建筑施工图和进行施工测量放线

该分册第一部分主要介绍看建筑施工图的基本知识和看图实例;第二部分介绍在看图基础上,如何把图纸的形象,通过施工测量放线,把图形变成实物的过程。其中附带介绍了测量仪器的使用和保养知识,以及用实例来说明实施一幢房屋施工测量放线的过程和方法。

2. 怎样进行土方和地基、基础施工

该分册第一部分介绍土的分类、性质,土方工程的施工如开挖、支护、回填等;地基的分类,人工地基的种类和地基的加固。第二部分介绍基础施工,包括不同形式的基础,不同材料组成的基础,其施工过程和施工方法。通过学习可以了解土方施工如何进行,分辨土质的好坏,如何保证天然地基使用;懂得人工地基的种类,以及对不良地基怎样进行加固;对深基坑怎样进行支护;了解基础的种类和上部结构的配合,以及它们不同的施工方法。

3. 砖混房屋施工

该分册主要介绍砖混结构的结构构造、所用材料,砖砌体的组砌和操作方法,砖混结构施工工艺流程,施工机具、设备,不同砌体的施工方法;砖混房屋的裂缝和抗震处理,施工质量要求和施工安全,以及竣工验收及资料。书中还介绍了一些目前墙体改革中出现的新材料等。

4. 钢筋混凝土框架及排架结构施工

该分册主要介绍什么是框架结构和排架结构的结构构造,目前的应用状况和应用材料的要求,使用的机具、设备;框架结构的施工工艺程序和采用的各种施工方法。同时,还大致介绍了预应力钢筋混凝土的一些知识。对施工质量要求、施工安全管理等知识也一并作些介绍。

5. 怎样做好屋面工程和屋面防水

该分册主要介绍屋面的构造,防水工程的类别,坡屋面(主要是瓦屋面)的构造与施工,平屋面的构造和施工,地下防水工程的施工,防水工程的质量要求和施工管理等内容。

6. 建筑装饰、楼地面、门窗等工程的施工

该分册主要介绍门窗的种类、价格、施工方法;楼地面的种类、构造、施工方法和使用适应性以及经济比较;建筑装饰中的初装饰和二次装饰,装饰的工艺程序和质量要求,装饰的价格、材料等的经济技术比较等。

本套丛书是相应于国家对施工项目的六个分部项施工而编写的,在写作上对这六个部分既分开,又有联系。本丛书的编写人员均为在施工单位具有长期实践经验和具有相当理论知识的工程师。他们根据目前施工队伍的人员现状,在编写时做到文字通俗易懂,深入浅出,理论联系实际。本丛书既可作为业余自学的参考书,也可作为项目经理、施工员的培训教材。同时在施工队伍中具有中等文化水平的工人也可以将本丛书作为提高自身业务知识的学习文本。

序 言

孙沛平同志主编的《建筑施工员知识丛书》要出版了,这是一套很适时的普及书籍,一定会受到广大建筑施工员的欢迎。

现在,工程质量问题引起上至中央领导,下至平民百姓的极大关注。要从根本上解决工程质量问题,关键是要提高所有从业人员、尤其是管理人员的素质。而当前建筑业内一些情况实在令人担忧:有些人认为搞建筑只要有力气就行,刚放下锄头就在工地上吆五喝六的大有人在;有些人不懂建筑施工的基本知识和操作规范,凭想当然组织施工。如果让这样的情况继续下去,不倒楼、不塌桥才是怪事呢!业内人都知道,管理在提高工程质量上的作用是非常重要的,管理人员的素质是至关重要的。因此,对那些从事或将要从事管理的人员都要从建筑技术的 ABC 学起,要有系统地学。只有掌握了原理,在实务操作中才能得心应手,才能在管理中把握关键。

在市场上,企业是一个竞争主体,它要以盈利为目的,而盈利又要从施工的各个环节抓起,靠各个方面的努力才能实现。因此,作为一个管理人员一定要有经济头脑,要有核算观念,善于在施工过程中控制成本。这应该成为一个合格的管理人员必备的基本功。

《建筑施工员知识丛书》可以成为广大施工管理人员增加知

识、提高素质的有益读本,但真正要增强本领,还得不断实践,不断总结。但愿我们建筑业的从业人员能自觉地加强学习,为社会贡献出更多优质的建筑。



1999年6月3日

石礼文:上海建工(集团)总公司董事长,上海市建筑业联合会常务副理事长,中国建筑业协会理事。

前 言

建筑工程的施工图纸,是工程的“语言”。看懂施工图纸,是建筑施工人员应该掌握的一门技术知识。同样,要把图纸上的图样变成建筑实物,除了要通过人的施工劳动,在实施中还必须依靠测量的手段给施工提供依据。所以我们在本书中,把这两部分知识组合在一起,供读者自学阅读,以掌握这方面的内容。

要看懂施工图首先应了解图纸的基本知识、看图的方法;要进行测量放线,就应掌握仪器的使用和如何进行观测。我们在本书中将通过实例,介绍方法,使读者在学习后能够领会和初步掌握。只要再经过不断地实践,相信这些知识将成为读者自己的“财富”。

由于丛书的各分册之间有相对的联系和依存性,希望读者在阅读本册时能够联系其他分册的内容,举一反三,在实践中虚心向能者请教,刻苦钻研,对知识有全面地理解和掌握。

当然,由于编者水平有限,愿广大读者对书中的缺点、错误和不当之处,给予批评指正。

编者

1999年3月

目 录

一、建筑施工图的概念与作用	(1)
(一) 建筑施工图的概念	(1)
(二) 先有房屋还是先有施工图纸	(2)
(三) 建筑施工图在工程中的作用	(12)
二、建筑施工图的形成	(15)
(一) 什么叫投影	(15)
(二) 点、线、面的正投影	(17)
(三) 物体的投影	(19)
(四) 视图	(21)
三、建筑施工图的分类	(23)
(一) 建筑施工图的设计	(23)
(二) 建筑施工图的分类和编排顺序	(24)
(三) 图纸的规格和标准	(27)
四、施工图上的图线、名称和符号	(31)
(一) 图线	(31)
(二) 图纸上的尺寸和比例	(40)
(三) 标高	(41)
(四) 指北针和风玫瑰	(42)
(五) 索引标志	(43)
(六) 符号和代号	(44)
五、建筑施工图上常用的图例	(49)
(一) 建筑总平面图上常用的图例	(49)

(二) 表示常用建筑材料的图例	(51)
(三) 表示建筑构造及配件的图例	(53)
(四) 表示水平及垂直运输装置的图例	(56)
(五) 表示卫生洁具及水池等图例	(56)
(六) 钢筋焊接接头标志的图例	(58)
(七) 钢结构上使用的有关图例	(59)
六、怎样看懂建筑施工图	(63)
(一) 看图的方法和步骤	(63)
(二) 怎样看建筑总平面图	(65)
(三) 怎样看房屋的建筑图	(68)
(四) 看民用建筑施工图(建施)的实例	(71)
(五) 看民用建筑施工图(结施)的实例	(89)
(六) 看单层工业厂房建筑图的实例	(110)
(七) 看单层工业厂房结构图的实例	(121)
七、施工图的学习和审核	(132)
(一) 学图、审图是施工准备工作中的重要一环	(132)
(二) 怎样学习和审核各类施工图纸	(133)
(三) 不同专业的施工图之间的校对	(144)
(四) 图纸审核到会审的程序	(146)
八、建筑施工测量放线的概述	(149)
(一) 什么是建筑施工测量放线	(149)
(二) 对施工测量放线人员的素质和技术要求	(151)
(三) 测量放线中的技术术语	(152)
九、施工测量的仪器和工具	(157)
(一) 水准仪和水准尺	(157)

(二) 经纬仪	(174)
(三) 其他测量工具	(187)
(四) 测量器具的管理和保养	(190)
十、施工测量放线的准备工作	(194)
(一) 室内准备工作	(194)
(二) 施工现场的准备工作	(199)
十一、砖混及框架结构房屋的测量放线	(214)
(一) 基础的测量放线	(214)
(二) 主体结构的测量放线	(227)
(三) 地面、装饰施工前的一些测量放线	(239)
十二、单层工业厂房的放线 and 特点	(244)
(一) 单层装配式排架结构厂房的构造	(244)
(二) 厂房施工前的测量放线工作	(245)
(三) 柱子基础的放线工作	(247)
(四) 柱子构件上的放线工作	(248)
(五) 柱子吊装施工中的测量观测	(250)
(六) 屋架、吊车梁、天窗架等构件上的放线	(251)
(七) 结构吊装完成后的测量放线	(253)
十三、高层建筑测量放线的特点和建筑物沉降观测	(255)
(一) 高层建筑施工测量的特点	(255)
(二) 规范对测量精度的要求	(256)
(三) 在高层建筑中竖向传递的测量方法	(257)
(四) 建筑物的沉降观测	(265)

一、建筑施工图的概念与作用

(一) 建筑施工图的概念

人们在生活中所见到的高楼大厦,工业生产所使用的高大多样的厂房,都是随着社会经济发展而兴建起来的。我们在施工建造这些建筑物时,事先都要由从事设计的工程技术人员先进行设计,通过设计形成一套建筑物的建筑施工图纸。过去这类图纸外观为蓝色,所以也常称为“蓝图”。现在科技进步了,采用计算机进行绘图,一般也就是在白纸上用黑墨线绘成施工的图纸。建筑工程的施工图纸,是一种工程技术的“语言”,看懂施工图纸,是参加建筑工程施工的人员应该掌握的一门技术知识。随着国家经济建设的发展,建筑工程的规模、种类也日益增多、扩大,因此除了工程技术人员要能看懂掌握建筑施工的图纸以外,还要求参加施工的工人师傅也能看懂图纸。这对提高工程质量,加快工程进度,提高施工队伍技术素质,都是有用的。

建筑施工图纸,是运用各种线条绘成的各种形状的图样,工程施工时就根据这些图样来建成房屋。打个比喻,就如同做衣服一样,裁剪时需要先划成一片片样子,最后拼成整件衣服。不同的是房屋建筑不像做衣服那么简单,而是要按照图纸上所确定的建筑材料,做成各类不同的构件,按照一定的构造原理结构组建而成的。

概括起来说:“建筑施工图就是在建筑工程上所用的,一种能够十分准确地表达出建筑物的外形轮廓、大小尺寸、结构构造和材料做法的图样。”

建筑施工图是房屋建筑施工时的依据,施工人员必须按图施工,不得任意变更图纸或无规则施工。因此作为建筑施工人员(包括工程技术人员和技术工人)必须看懂图纸,记住图纸的内容和要

求,这是搞好工程施工必须具备的先决条件。同时,看懂图纸、审核图纸也是施工准备阶段的一项重要工作。

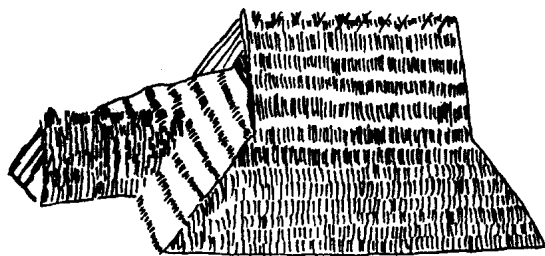
(二) 先有房屋还是先有施工图纸

这似乎与“先有鸡还是先有蛋”的问题相似。但这里提出的问题是可以有明确答案的,即人类是先有房屋而后才出现建筑施工图的。

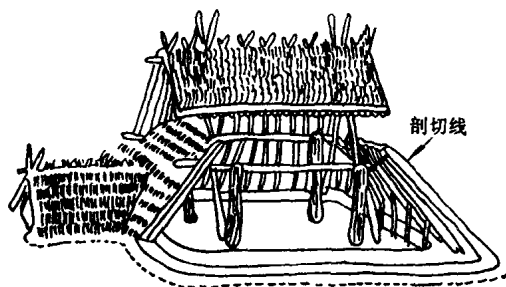
1. 古代房屋的形成

人类出现的初期,根本没有“房屋”这类东西。原始人先是聚居在自然形成的洞穴中。到了石器时代后期,人类从狩猎生活转入种植农业后,居住也由山区走向平原,茂密的森林区域成了人类居住的又一场所。在实践中逐步很自然地利用树木的枝干搭成挡风雨、遮日晒的居住窝棚。当时的窝棚就像《中国古代建筑史》一书中,复原想象出的原始社会时的居住的所谓“房屋”。如图 1-1 所示。这也可以说是人类最早的房屋建筑吧!但那时候是不会有房屋建筑施工图的,人类的房屋也就这样慢慢发展形成。只是随着社会生产力和物质水平的提高,建筑也随之开始发展变化。

我国是一个古老的文明国家,我国的建筑在世界建筑史上具有悠久的历史。建筑施工是我国人民基本的实践活动之一,也是



(a) 想象中的茅草穴居外观



(b) 想象中的茅草穴居剖视

图 1-1 原始社会的“房屋”

我国文化的一个重要组成部分。早在四千年前的夏朝已开始有了像样的房屋了,到了商朝末期又开始有宫室和陵墓的建造。那时的建造往往凭想象或相似的实物建造成新的房屋形式。后来经过千百年的经验积累,到春秋时期出现了《考工记》那样一部工程建设的文献(相当于现代建筑学或规划布置一类的技术文献资料)。而在我国古代建筑中最完备的建筑大全,是在北宋崇武年间(公元1103年)宋朝政府颁布的《营造法式》。这部文献包括了建筑构造、平面图、剖面图、构造详图,以及各类工艺的施工规定。它可以说是我国历史上保留下来的最早的建筑施工图集和规范。因此,建筑施工图是人类在建筑发展中,从实践到思维的产物。也就是说人类是先有“房屋”的实物,然后才发展到出现施工图的设计。当然,到了近代由于建筑科学理论的发展,建造房屋则都是先要进行规划,然后进行设计,绘制出建造工程用的建筑施工图;因此,现在的房屋可以说是先有图纸,随后才有建造出的房屋建筑了。

2. 近代房屋建筑的分类

随着社会物质生产的发展和水平的提高,人们要求建造适合不同使用要求的房屋。

如工业生产需要建造厂房,以满足生产工艺的要求。人们的

日常生活又需要建造住宅、别墅、商场、学校、医院、剧场和图书馆等。其他还有历史性的建筑,如纪念馆、博物馆等,物质生活提高需要的旅游性、游乐性建筑等。

根据建筑物使用的不同,可分为:

(1) 工业建筑

1) 按生产方式不同分为冶金工业,如炼钢厂、铸造厂;电力工业,如发电厂;化学工业,如化工厂、溶剂厂;纺织工业,如纺纱厂、丝织厂;机械制造工业,如机床厂;建材工业,如水泥厂等等。

2) 按用途不同分为生产车间、变电所、锅炉房、仓库以及各种构筑物如烟囱、水塔、栈桥等。

3) 按层数分为单层工业厂房和多层工业厂房两大类。单层厂房大多用于重工业系统,如炼钢厂、发电厂、造船厂等;多层厂房多用于轻纺工业系统,如食品工业的加工车间、电子工业的装配车间等。

(2) 民用建筑

民用建筑按其使用功能,又分为居住建筑和公共建筑两大类。

1) 居住建筑 供人们生活起居用的,如住宅、宿舍、旅馆等建筑。按层数分又可分为多层建筑和高层建筑(在国内以八层以上,高25m以上算作高层)。

2) 公共建筑 供人们进行文化活动、行政办公以及商业、娱乐、生活服务等建筑。在层数上亦分为多层和高层两种形式。具体的如教学大楼、图书馆、办公大楼、商住楼、商场、影剧院、体育馆、浴室等等。

(3) 农业建筑

它们是根据农副业发展的需要而建造的。如粮仓、蔬菜种植的暖房、花房、养鸡场的鸡舍、牲畜圈舍等。这些房屋有其农业生产需要的特性。

(4) 科学实验建筑

随着科学技术的发展,为科学实验需要的建筑亦日趋增多。

如高能物理研究方面的试验室、放射室；小型的原子反应堆；天文观察的天文台等，都具有科学实验、观察需要的特点。

根据房屋建筑结构类型和所用材料不同可分为：

(1) 砖木结构房屋

它是以木构架作为承重的结构构件，用砖石砌成围护墙。所用的材料为木材、砖、石和灰浆。常见于旧式的民居，大的如古代留下的宫殿（如北京故宫）、庙宇等古建筑。近代建筑中，用砖墙、砖柱做承重构件，用木屋架做屋盖结构（如 20 世纪 50 年代时的民用房屋），也可称为砖木结构的房屋。

(2) 砖混结构房屋

该类房屋是目前数量最多的一种。它主要用砖、石材料和钢筋混凝土材料组合构造而建成的。人们把它简称为砖混结构类房屋。其构造一般是砖墙、砖柱承受竖向的荷重，而用钢筋混凝土材料做成楼板、大梁、过梁、屋架等，用来承担横向的平面荷载。

(3) 钢筋混凝土结构为主的房屋

该类结构的房屋是目前公共建筑、高层建筑、多层或单层工业厂房所建造时被广泛采用的。它的主要承重构件如基础、柱子、梁、板或屋架等均由钢筋和混凝土两大材料组成的。它比钢结构要节省钢材，比砖混结构的耐久性、受力性能要好。但它也有自重相对较大，施工相对复杂的一面。因此，现在研究高性能的混凝土，它强度高、耐久性好，从而减轻重量提高性能，以达到适应经济发展的需要。

(4) 钢结构骨架的房屋

该类房屋主要是以高强度钢制成各类构件，然后组成以钢结构为骨架的房屋。它的外部围护可以采用玻璃幕墙、局部混凝土板墙，或轻质钢板、饰面板（如铝合金或塑料板）等做成外围墙体，以挡风雨、日晒。现在的工业厂房（如上海宝钢）、高层建筑中超高层的结构，采用此类结构是较普遍的。

以上简单地介绍了各种不同的房屋建筑类型，目的是说明建

筑施工图的设计和产生,也往往根据房屋使用性能不同,而进行方案探讨、初步构思设想,然后进行建筑设计,采用不同的结构形式,设计绘制成建筑施工图的。

3. 常见房屋的一般构造

了解房屋的结构和构造,对于学习建筑施工图,弄懂是哪个部位的图纸,便于理解和掌握施工图是有利的。因此本节将一幢民用建筑和单层工业厂房剖析开来,通过直观介绍,让读者了解房屋的各部分构造的大致情况。

(1) 民用房屋的构造

民用房屋一般由基础、主体(即承重主骨架,如墙或柱、楼板、梁等)、屋盖及屋面防水、门窗、楼地面和为生活工作需要的适当装饰六大部分组成。但为了使用要求还需配备电气、自来水(建筑中称为上水);北方要配备暖气,南方要配备空调;高层或多层的重要建筑还要配备电梯,当前一些办公用的所谓“智能大楼”还要配弱电系统,如电话、电脑、消防的烟感系统等等。

当然这些构造组成要经过设计人员合理的设计,才能建成一幢坚固、适用、美观的房屋。图 1-2 是剖开的一幢一般民用建筑的构造组成,它是一个立体图或叫直观图。有了建筑施工图,就可以按照图纸建成房屋;反之,对已有的房屋也可以进行测量,按照它的构造情形绘出该房屋的图纸。

(2) 一般单层工业厂房的构造

工业厂房在前面建筑分类中已经介绍过,有多层的(大多采用钢筋混凝土框架结构)和单层的两类。为简明起见,这里仅将一般的单层工业厂房的构造作直观图的介绍,可见图 1-3。

从直观图中可以看出,该单层厂房也是由基础、柱子、梁(有基础梁、吊车梁、连系梁、屋面大梁等)、屋架、天窗架、屋面板和围护墙、门窗、地面等构造组成,另外还有(图中未表示出来的)必须的装饰和应配备的水、电、暖通等部分。