

教你

轻松看

图纸

张海鹰 主编

JIAONI QINGSONGKAN TUSHI

建筑结构施工图

- ★ 读懂施工图必备的基础知识
- ★ 施工图识读的步骤与技巧
- ★ 整套施工图实例的详细解读
- ★ 作者多年一线图纸识读经验
- ★ 新手轻松看图纸入门宝典



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

张海鹰 主编

JIAONI QINGSONGKAN TUZHI

教你 轻松看 图纸

建筑结构施工图



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书主要讲述了建筑结构的图纸识读,全书共分为三章,第一章建筑结构施工图基础知识,介绍了建筑结构施工图的内容和规定、施工图的基础知识、建筑结构施工图基础;第二章建筑结构施工图识读,不仅总结了建筑结构施工图识读步骤与技巧,还按建筑结构施工图实际组成部分逐个进行介绍,并配以范例辅以形象的说明和讲解;第三章工程实例,以一套完整的建筑结构施工图展示了建筑结构施工图的整体效果,更附有导读,悉心给出以读图指导、要点提示等信息。

本书适合从事建筑结构设计、施工、管理等人员学习参考,也可以作为高等院校相关专业用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑结构施工图 / 张海鹰主编. —北京: 中国电力出版社, 2016. 5

(教你轻松看图纸)

ISBN 978-7-5123-8703-4

I. ①建… II. ①张… III. ①建筑制图-识别 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 315554 号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 梁 瑶 未翠霞 联系电话: 010-63412605

责任印制: 蔺义舟 责任校对: 常燕昆

航远印刷有限公司印刷·各地新华书店经售

2016 年 5 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·12.5 印张·277 千字

定价: 39.80 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



教你轻松看图纸

建筑结构施工图

前言

随着建筑行业的发展，从业人员日益增多，熟悉施工图纸越来越重要。对于刚参加工作和工作很多年但不是施工现场工作的工程师乍一看结构施工图是有点丈二和尚摸不着头的感觉。其实施工图并不难看懂，难就难在没有耐心和兴致看下去。

施工图是建筑工程施工的依据之一，并且是重中之重。为了培养读者具备按照国家标准，正确绘制、阅读、理解施工图的基本能力、理论与实践相结合的能力、对于空间布局的想象能力，我们借助于 11G101 三本图集和现行国家制图标准编写本书。

建筑结构施工图包括目录，结构设计说明，基础平面图，各楼层平面图，柱、梁、板的平法图，还有构件详图。

初次接触施工图的人可以买这三本图集：11G101—1、11G101—2、11G101—3，了解图集中的各种标注方法说明。同时找一本施工手册查一查钢筋代号。或者在看结构施工图时备查。把建筑施工图中的标准层平面图找出来，看一看建筑平面布局。看施工图中的标准层梁配筋图。在梁配筋图中可以看到梁的分布，梁一般都是依轴线来布置的。在每一根梁处都有标注梁的代号。按梁的不同代号从一找到最后的或者说最大的编号，每一个代号都能找到对应的一根梁其配有详细的配筋、梁断面尺寸标注，有的还有跨数和悬挑的标注。通过把所有的代号的梁找出来，基本上就能看明白梁配筋图了。对于一些不太明白的细处先放下，看结施时要对照看一看对应的建筑平面图，基本上是墙下就有梁，房间分隔处下就有梁。梁是分框架梁、梁、连系梁的，因此要留意其区别，梁的腰筋有时是要抗扭的，也应特别注意。梁筋标注一般采用的是原位标注，很容易看懂。看完标准层梁配筋图后，看墙柱标准层位置图。注意有些连系梁的配筋是标注在墙柱布置图上的，要将柱布置图与

梁图结合看。完成这几步后,基本上能清楚标准层的结构了。在看柱位置图时,可以同时看一看柱子配筋。看标准层板配筋图。结合标识位置将梁、柱、板配筋图中的说明看一遍,包括图左上的文字说明和施工图中的各种详图(大样图)代码。结合楼梯看标准层的楼梯配筋和与梁、墙、柱的结合。回过头去看桩基施工图、承台、地梁图。看非标准层的施工图和地下室的结构施工图。看屋面施工图。看水池、坡道、屋顶楼梯间、电梯间等的结构施工图。看施工图总说明,了解各种施工要点。如有审图意见和图纸会审、设计变更文件,要将其对照施工图看,并注写在结构施工图上。对照不同楼层的施工图找出不同之处。将施工图带到施工现场,对照看。看施工图时注意不时翻看建筑的各层平面图。仔细看各种大样图,模仿着画钢筋走向,然后看着标注位置想象如何布置和支模。这样看图,实际上也是一个现场工程师的审图过程。再加上一些诸如梁柱断面、柱的位置的对比就是比较完整的审图了。审好图还需要更多的知识,多看几套图纸就熟练了。

本书的编写目的主要有三个:一是培养读者具备按照国家标准,正确阅读和理解施工图的基本能力;二是培养读者具备理论与实践相结合的能力;三是培养读者具备对于空间布局的想象能力。

本书遵循认知规律,将工程实践与理论基础紧密结合,以新规范为指导,通过大量的图文结合,循序渐进地介绍了施工图识读的基础知识及识图的思路、方法、流程和技巧。本书通过识图范例,对各类施工图进行了讲解,即与实践相结合,可以使读者接触大量工程实例,以便快速提高实践中的识图能力。

本书为《教你轻松看图纸》丛书之一,为了更加突出应用性强、可操作性强、实践性强的特点,在书中第三章提供了一套完整的工程实例,以便读者结合真实现场情况,系统地掌握相关知识。

本套丛书共分四册,分别是《建筑施工图》《建筑结构施工图》《建筑水暖施工图》《建筑电气施工图》。

本书由张海鹰主编,陈伟、李辛燕、崔海涛、薛孝东、尚晓峰、高海静、李芳芳、吕君、张蔷等参加了编写。

由于编写时间仓促以及作者编写水平有限,疏漏之处在所难免,恳请广大同仁及读者不吝赐教,在此谨表谢意。

编者



教你轻松看图纸

建筑结构施工图

目 录

前 言

第(一)章 建筑结构施工图基础知识	1
第一节 建筑结构施工图概述	1
一、结构施工图内容	1
二、结构施工图规定	1
第二节 施工图的基础知识	3
一、施工图的产生	3
二、施工图的分类	7
三、施工图的特点	8
第三节 建筑结构施工图基础	8
一、混凝土基础知识	8
二、钢筋基础知识	9
第(二)章 建筑结构施工图识读	16
第一节 建筑结构施工图识读步骤	16
一、识读施工图的目录	16
二、检查图纸情况	16
三、识读设计总说明	16
四、识读基础结构平面布置图	16
五、识读工种施工部分图纸	17
六、总结经验	17
第二节 图纸目录	18
第三节 结构设计总说明	19
一、概述	19

二、内容	19
三、范例	22
第四节 基础施工图	24
一、概述	24
二、内容	24
三、范例	25
第五节 梁施工平面图	40
一、概述	40
二、内容	40
三、范例	44
第六节 板施工平面图	48
一、概述	48
二、内容	48
三、范例	52
第七节 柱施工平面图	57
一、概述	57
二、内容	57
三、范例	61
第八节 剪力墙施工平面图	69
一、概述	69
二、内容	69
三、范例	76
第九节 构件详图	79
一、概述	79
二、内容	79
三、范例	80



第一章

建筑工程施工图基础知识

第一节 建筑工程施工图概述

一、结构施工图内容

结构施工图是关于承重构件的布置,使用的材料,形状,大小及内部构造的工程图纸,是承重构件以及其他受力构件施工的依据。

结构施工图一般包括结构设计总说明、结构平面布置图和构件详图等。

1. 结构设计说明

结构设计说明是带全局性的文字说明,它包括:选用材料的类型、规格、强度等级,地基情况,施工注意事项,选用标准图集等。

2. 结构平面布置图

结构平面布置图是表示房屋中各承重构件总体平面布置的图样。

(1) 基础平面图。

(2) 楼层结构布置平面图。如楼层柱配筋图、梁配筋图、板配筋图等。

(3) 屋盖结构平面图。如屋盖柱配筋图、梁配筋图、板配筋图等。

3. 构件详图

(1) 梁、柱、板及基础结构详图。

(2) 楼梯结构详图。

(3) 屋架结构详图。

(4) 其他详图。如天窗、雨篷、过梁等。

二、结构施工图规定

1. 常用构件代号

常用构件代号用各构件名称的汉语拼音的第一个字母表示见表 1-1。

2. 普通钢筋的种类

普通钢筋主要有热轧光圆钢筋 (HPB300)、普通热轧带肋钢筋 (HRB335、HRB400、HRB500)、细晶粒热轧带肋钢筋 (HRBF335、HRBF400、HRBF500)、余热处理带肋钢



筋（RRB400）。其中“H”表示热轧，“P”表示光圆，“R”表示带肋或余热，“B”表示钢筋，“F”表示细晶粒。普通钢筋的种类见表 1-2。

表 1-1 常用构件代号

序号	名称	代号	序号	名称	代号	序号	名称	代号
1	板	B	19	圈梁	QL	37	承台	CT
2	屋面板	WB	20	过梁	GL	38	设备基础	SJ
3	空心板	KB	21	过系梁	LL	39	桩	ZH
4	槽形板	CB	22	基础梁	JL	40	挡土墙	DQ
5	折板	ZB	23	楼梯梁	TL	41	地沟	DG
6	密肋板	MB	24	框架梁	KL	42	柱间支撑	ZC
7	楼梯板	TB	25	框支梁	KZL	43	垂直支撑	CC
8	盖板	GB	26	屋面框架梁	WKL	44	水平支撑	SC
9	挡雨板	YB	27	檩条	LT	45	梯	T
10	吊车安全道板	DB	28	屋架	WJ	46	雨篷	YP
11	墙板	QB	29	托架	TJ	47	阳台	YT
12	天沟板	TGB	30	天窗架	CJ	48	梁垫	LD
13	梁	L	31	框架	KJ	49	预埋件	M
14	屋面梁	WL	32	刚架	GJ	50	天窗端壁	TD
15	吊车梁	DL	33	支架	ZJ	51	钢筋网	W
16	单轨吊车梁	DDL	34	柱	Z	52	钢筋骨架	G
17	轨道连接	DGL	35	框架柱	KZ	53	基础	J
18	车挡	CD	36	构造柱	GZ	54	暗柱	AZ

表 1-2 普通钢筋符号表示汇总表

钢筋强度等级	钢筋种类	平法钢筋符号	鲁班钢筋符号	公称直径 d/mm	屈服强度标准值 $f_{cu}/(N/mm^2)$
1	HPB300	Φ	A	6~22	300
2	HRB335 HRBF335	Φ Φ^F	B	6~50	335
3	HRB400 HRBF400 RRB400	Φ Φ^F Φ^R	C	6~50	400
4	HRB500 HRBF500	Φ Φ^F	D	6~50	400

3. 混凝土保护层

混凝土保护层是指混凝土结构构件中钢筋外边缘至构件表面范围用于保护钢筋的混

凝土，简称保护层。混凝土保护层厚度指最外层钢筋外边缘至混凝土表面的距离。混凝土保护层厚度主要取决于环境类别、构件类型、构件混凝土强度等级、结构设计年限四大因素。混凝土结构的环境类别见表 1-3。

表 1-3 混凝土结构的环境类别

环境类别	条 件
一	室内正常环境； 无侵蚀性静水浸没环境
二 a	室内潮湿环境； 非严寒和非寒冷地区的露天环境； 非严寒和非寒冷地区与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境； 严寒和寒冷地区的冰冻线以下与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
二 b	干湿交替的环境； 水位频繁变动环境； 严寒和寒冷地区的露天环境； 严寒和寒冷地区的冰冻线以上与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
三 a	严寒和寒冷地区冬季水位变动的环境； 受除冰盐影响环境； 海风环境
三 b	盐渍土环境； 受除冰盐作用环境； 海岸环境
四	海水环境
五	受人为或自然的侵蚀性物质影响的环境

第二节 施工图的基础知识

一、施工图的产生

工程建设程序是指从项目投资意向、投资机会选择、项目决策、设计、施工到竣工验收并投入使用的全过程。一般包括以下阶段：项目建议书阶段、可行性研究报告阶段、设计文件阶段、建设准备阶段、建设实施阶段和竣工阶段。

根据批准的可行性研究报告，通过招投标文件，择优选择设计单位。在设计阶段一般可分为初步设计（有的工程要先做设计方案）和施工图设计两个阶段（重大项目或技术复杂项目可增加技术设计阶段）。有的民用建筑工程要进行方案设计的招投标。

1. 初步设计

初步设计是根据批准的可行性研究报告或设计任务书等有关设计的原始资料，拟定工程建设实施的初步方案，阐明工程在拟定的时间、地点以及投资数额内在技术上的可能性和经济上的合理性，并编制项目的总概算。初步设计是第一步要编制的设计文件。

初步设计文件由设计说明书（包括设计总说明和各专业的的设计说明书）、设计图纸、主要设备及材料表和工程概算书四部分内容组成。

初步设计文件的编排顺序为：封面—扉页—初步设计文件目录—设计说明书—图纸—主要设备及材料表—工程概算书。

在初步设计阶段，各专业应对本专业内容的设计方案或重大技术问题的解决方案进行综合技术经济分析，论证技术上的适用性、可靠性和经济上的合理性，并将其主要内容写进本专业初步设计说明书中。设计总负责人对工程项目的总体设计在设计总说明中予以论述。为编制初步设计文件，应进行必要的内部作业，有关的计算书、计算机辅助设计的计算资料、方案比较资料、内部作业草图、编制概算所依据的补充资料等均需妥善保存。

初步设计文件编制完成后，按审批权限向有关部门报批，批准后作为进行施工图设计的依据。初步设计的审批权限是：大型项目由主管部委、省（自治区、直辖市）有关部门组织审查，提出意见，报国家发展和改革委员会审批，其中重大项目的初步设计，由国家发展和改革委员会组织聘请有关部门的工程技术专家和经济管理专家参加审查，报国务院审批；中小型建设项目，按隶属关系由主管部委、省（自治区、直辖市）有关部门自行审批，并报国家发展和改革委员会备案。

2. 施工图设计

施工图设计是根据批准的初步设计文件，对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的图纸，并编制施工图预算。

施工图设计是可供进行施工和安装指导的设计文件。施工图设计的主要任务是满足施工要求，规定施工中的技术措施、用料及具体做法。

施工图设计文件包括工艺、设备、建筑、结构、给水排水、电气、照明、采暖通风、通信、煤气等各专业的全部施工图纸，以及工程说明书、结构计算书和施工图设计预算等。施工过程中，如有变动，可进行局部设计变更，但要征得有关方面及设计人员的同意，并出设计变更图纸。

工程开工之前，需识图、审图，再进行图纸会审工作，其程序是：熟悉拟建工程的功能，熟悉、审查工程的平面尺寸，熟悉、审查工程的立面尺寸，检查施工图中容易出错的部分有无出错，检查有无需要改进的地方。

（1）熟悉拟建工程的功能。图纸到手后，首先了解本工程的功能是什么，是车间还是办公楼，是商场还是宿舍；了解功能之后，再联想一些基本尺寸和装修要求，如厕所地面一般会贴地砖、做块料墙裙，厕所、阳台楼地面标高一般会低几厘米；车间的尺寸一定满足生产的需要，特别是满足设备安装的需要等；最后看建筑说明，熟悉工程装修的情况。

（2）熟悉、审查工程平面尺寸。建筑工程施工平面图一般有三道尺寸，由里到外，第一道尺寸是细部尺寸，第二道尺寸是轴线间尺寸，第三道尺寸是总尺寸。

检查第一道尺寸相加之和是否等于第二道尺寸，第二道尺寸相加之和是否等于第三道尺寸，并留意边轴线是否为墙中心线，看工程平面图时，先看建施平面图，再看本层

结施平面图,最后看水电空调安装、设备工艺、第二次装修施工图,检查它们是否一致。熟悉本层的平面尺寸后,审查其是否满足使用要求,如检查房间平面布置是否方便使用、采光通风是否良好等。看下一层平面图尺寸时,检查与上一层有无不一致的地方。

(3) 熟悉、审查工程立面尺寸建筑工程图一般包括正立面图、剖立面图、楼梯剖面图,这些图有工程的立面尺寸信息;在建施平面图、结施平面图上,一般也标注有本层标高;梁表中,一般有梁表面标高;基础大样图、其他细部大样图中,一般也注明标高。通过这些施工图上的标高,可掌握工程的立面尺寸。正立面图一般有三道尺寸,第一道是窗台、门窗的高度等细部尺寸,第二道是层高尺寸,并标注有标高,第三道是建筑高度尺寸。审查的方法与审查平面图各道尺寸一样,由里到外,看相应的细部尺寸相加之和是否等于总尺寸,不相等的以细部尺寸为准确定总尺寸。检查立面图各楼层的标高是否与建施平面图相同,再检查建施的标高是否与结施标高相符。建施图各楼层标高与结施图相应楼层的标高应不完全相同,因为建施图的楼地面标高是工程完工后的标高,而结施图中楼地面标高是结构面标高,不包括装修面的高度,所以同一楼层建施图的标高应比结施图的标高高几厘米。这一点需特别注意,因为有些施工图,把建施图标高标在了相应的结施图上,如果不留意,施工过程中会出错。

熟悉立面图后,主要检查门窗顶标高是否与其上一层的梁底标高相一致;检查楼梯踏步的水平尺寸和标高是否有错,检查梯梁下竖向净空尺寸是否大于2m,是否会出现碰头的现象;当中间层出现露台时,检查露台标高是否比室内低;检查厕所、浴室楼地面是否低几厘米,若不是,需检查有无防溢水措施;最后与水电空调安装、设备工艺、第二次装修施工图相结合,检查建筑高度是否满足功能的需要。

(4) 检查施工图中容易出错的地方有无出错。熟悉建筑工程尺寸后,再检查施工图中容易出错的地方有无出错,主要检查内容如下:

- 1) 检查女儿墙混凝土压顶的坡向是否朝内。
- 2) 检查砖墙下是否有梁。
- 3) 结构平面图中的梁的钢筋表中是否全标出了配筋情况。
- 4) 检查主梁的高度有无低于次梁高度的情况。
- 5) 梁、板、柱在跨度相同、相近时,有无配筋相差较大的地方,若有,需验算。
- 6) 当梁与剪力墙同一直线布置时,检查有无梁的宽度超过墙的厚度。
- 7) 当梁分别支承在剪力墙和柱边时,检查梁中心线是否与轴线平行或重合,检查梁宽有无凸出墙或柱外,若有,应提交设计者处理。
- 8) 检查梁的受力钢筋最小间距是否满足施工验收规范的要求,当工程上采用带肋的螺纹钢筋时,由于工人在钢筋加工过程中,用无肋面进行弯曲,所以钢筋直径取值应为原钢筋直径加上约21mm肋厚。
- 9) 检查室内出露台的门上是否设计有雨篷,检查结构平面上雨篷中心是否与建施图上门的中心线重合。
- 10) 检查设计要求与施工验收规范有无不同,如柱表中常说明“柱筋每侧少于4根可在同一截面搭接”,但施工验收规范要求同一截面钢筋搭接面积不得超过50%。
- 11) 检查结构说明与结构平面图、大样图、梁柱表中内容以及与建施说明有无相矛



盾之处。

12) 单独基础系双向受力, 沿短边方向的受力钢筋一般置于长边受力钢筋的上面, 检查施工图的基础大样图中的钢筋是否画错。

(5) 审查原施工图有无可改进的方面。审查建筑施工图时主要从有利于该工程的施工、有利于保证建筑质量、有利于工程美观三个方面对原施工图提出改进意见, 见表 1-4。

表 1-4 审查原施工图有无可改进的方面

项目	内 容
从有利于工程 施工的角度考虑	(1) 结构平面图上会出现连续框架梁相邻跨度较大的情况, 当中间支座负弯矩筋分开锚固时, 会造成梁柱接头处的钢筋太密, 捣混凝土困难, 可向设计人员建议, 负筋能连通的尽量连通 (2) 当支座负筋为通长时, 就会造成跨度小梁宽较小的梁面钢筋太密, 无法捣实混凝土, 可建议在保证梁负筋的前提下, 尽量保持各跨梁宽一致, 只对梁高进行调整, 以便面筋连通和浇捣混凝土 (3) 当结构造型复杂, 某一部位结构施工难以一次完成时, 向设计者提出混凝土施工缝如何留置的建议 (4) 露台面标高降低后, 若露台中间有梁, 且此梁与室内相通, 梁受力筋在降低处是弯折还是分开锚固, 请设计者处理
从有利于工程 质量方面考虑	(1) 当设计天花抹灰与墙面抹灰同为 1:1:6 混合砂浆时, 可建议将天花抹灰改为 1:1:4 混合砂浆, 以增加其黏结力 (2) 当施工图上对电梯井坑、卫生间沉池、消防水池未注明防水施工要求时, 可建议在坑外壁、沉池水池内壁增加水泥砂浆防水层, 以提高防水质量
从有利于建筑 美观方面考虑	(1) 若出现露台的女儿墙与外窗相接时, 检查女儿墙的高度是否高过窗台, 若是, 则相接处不美观, 建议设计者处理 (2) 检查外墙饰面分色线是否连通, 若不连通, 建议到阴角处收口; 当外墙与内墙无明显分界线时, 询问设计者, 将墙装饰延伸到内墙何处收口最为美观, 外墙凸出部位的顶面和底面是否同外墙一样装饰 (3) 当柱截面尺寸随楼层的升高而逐步减小时, 若柱凸出外墙成为立面装饰线条时, 为使该线条上下宽窄一致, 建议不缩小凸出部位的柱截面 (4) 当柱布置在建筑平面砖墙的转角位, 而砖墙转角小于 90°时, 若结构设计仍采用方形柱, 可建议根据建筑平面图将方形柱改为多边形柱, 以免柱角凸出墙外, 影响使用和美观 (5) 当电梯大堂(前室)左边有一框架柱凸出墙面 10~20cm 时, 检查右边柱是否凸出相同的尺寸, 若不是, 建议修改成左右对称

按照“熟悉拟建工程的功能, 熟悉、审查工程平面尺寸, 熟悉、审查工程的立面尺寸, 检查施工图中容易出错的部位有无出错、检查有无需改进的地方”的程序和思路, 有计划、全面地展开识图、审图工作。

工程结束后还应由建设单位组织施工单位、设计单位对大型、复杂或意义重大的工程编制工程竣工图, 作为工程技术档案备查, 并作为使用、管理、维修及工程扩建改造时的依据。

二、施工图的分类

施工图是按照正投影原理和建筑工程施工图的规定画法,把一栋房屋的全貌及各个细微局部完整地表达出来并用于指导施工的图纸。

它是将建筑物的平面布置、外形轮廓、尺寸大小、结构构造和材料做法等内容,按照国家标准的规定,用正投影方法详细准确地画出的图样。

它是用于组织、指导建筑施工,进行经济核算、工程监理,完成整个建筑建造的一套图样。它不仅表示建筑物在规划用地范围内的总体布局,还清楚地表达出建筑物本身的外部造型、内部布置、细部构造和施工要求等。

它是由设计单位根据设计任务书的要求、有关的设计资料、计算数据和建筑艺术等多方面因素设计绘制而成的。

一套完整的施工图一般是按图纸目录、设计施工总说明、建筑施工图、建筑结构设计图、建筑水暖施工图、建筑电气施工图的顺序编排。

1. 建筑施工图

建筑施工图主要表示房屋的总体布局、外部形状、内部布置、内外装修、细部构造、施工要求等情况的图纸。它是房屋施工放线、砌筑墙体、门窗安装、室内外装修等工作的主要依据。

建筑施工图一般包括:设计说明、总平面图、建筑平面图、建筑立面图、建筑剖面图、建筑详图、门窗表和节点详图等。

2. 建筑结构设计图

建筑结构设计图主要表示这些结构构件的布置、形状、材料、做法等内容的图纸。

建筑结构设计图一般包括:结构设计说明、基础图、楼层结构布置图、楼梯结构图、构件详图等。

3. 建筑水暖施工图

建筑水暖施工图主要包括给水排水施工图和采暖通风施工图。

给水排水施工图主要表示房屋内部给水管道、排水管道、用水设备等内容的图纸。

给水排水施工图一般包括:给水排水设计说明、给水平面图、给水系统图、排水平面图、排水系统图、安装详图等。

采暖通风施工图主要表示房屋采暖、通风管道及设备的图纸,它包括采暖和通风两个专业。一般规模较小的房屋,若通过门窗的自然通风能满足设计要求时,可不设置机械通风设备。但规模较大的房屋自然通风不能满足要求时,必须采用机械通风设备。

采暖施工图一般包括:采暖设计说明、采暖平面图、采暖系统图、安装详图等。

4. 建筑电气施工图

建筑电气施工图包括强电和弱电,强电主要指照明动力等,弱电包括通信、网络、有线电视等。

建筑电气施工图一般包括:电气设计说明、系统图、电气平面布置图等图纸。



三、施工图的特点

1. 正投影法

施工图中的各图纸,均采用正投影法绘制的,所绘图纸都应该符合正投影的投影规律。

2. 合理选用图幅

在图幅大小允许时,可将平面图、立面图、剖面图按投影关系画在同一张图纸上,如果图幅过小,可分别画在几张图纸上。

3. 选取适当比例

由于建筑物形体较大,因此施工图一般采用较小比例绘制。在小比例图中无法表达清楚的细部构造,需要配以比例较大的详图来表达,并用文字加以说明。

4. 采用标准制图

施工图由于比例较小,构配件和材料表达不清,国家标准规定了一系列的图形符号来代表建筑构配件、卫生设备、建筑材料等,这些图形符号称为图例。

第三节 建筑结构设计施工图基础

一、混凝土基础知识

(1) 混凝土是由水泥、砂、石、水等按照一定的比例拌制,经凝固硬化后做成的材料。其强度的大小不仅与组成材料的质量和配合比有关,而且与混凝土的养护条件、龄期、受力情况以及测定其强度时所采用的试件形状、尺寸和试验方法也有着密切的关系。

混凝土的强度等级分为 C15、C20、C25、C30、C35、C40、C45、C50、C55、C60、C65、C70、C75、C80,数字越大表示抗压强度越高。混凝土的抗压强度高,而抗拉强度比抗压强度低得多,仅为抗压强度的 $1/10 \sim 1/20$ 。

在建筑结构设计图中,一般情况下结构设计总说明中应分类别指出各结构所用的混凝土强度等级。

(2) 在工程实际当中,混凝土的选用要做到技术先进、经济合理、安全适用和确保质量。

按照规定,素混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C15;钢筋混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C20;采用强度等级 400MPa 及以上的钢筋时,混凝土强度等级不宜低于 C25;预应力混凝土结构的混凝土结构强度等级不宜低于 C40,且不应低于 C30;承受重复荷载的钢筋混凝土构件,混凝土强度等级不得低于 C30。

(3) 为了使钢筋在构件中不被锈蚀,加强钢筋与混凝土的黏结力,在各种构件中的受力筋的外面,必须要有一定厚度的混凝土,这层混凝土就被称为保护层。

构件中受力钢筋的保护层厚度不应小于钢筋的公称直径 d 。设计使用年限为 50 年的

混凝土结构，最外层钢筋的保护层厚度应符合表 1-5 的规定，设计使用年限为 100 年的混凝土结构，最外层钢筋的保护层厚度不应小于表中数值的 1.4 倍。

表 1-5	混凝土保护层的最小厚度 <i>c</i>		(mm)
环境类别	板、墙、壳	梁、柱、板	
一	15	20	
二 a	20	25	
二 b	25	35	
三 a	30	40	
三 b	40	50	

注 1. 混凝土强度不大于 C25 时，表中保护层厚度的数值应增加 5mm。
2. 钢筋混凝土基础宜设置混凝土垫层，基础中钢筋的混凝土保护层厚度应从垫层顶面算起，且不应小于 40mm。

二、钢筋基础知识

1. 钢筋的分类

钢筋按其其在构件中所起的作用不同，通常加工成各种不同的形状。构件中常见的钢筋可分为主钢筋（纵向受力钢筋）、弯起钢筋（斜钢筋）、架立钢筋、分布钢筋、腰筋、拉筋和箍筋几种类型，如图 1-1 所示。

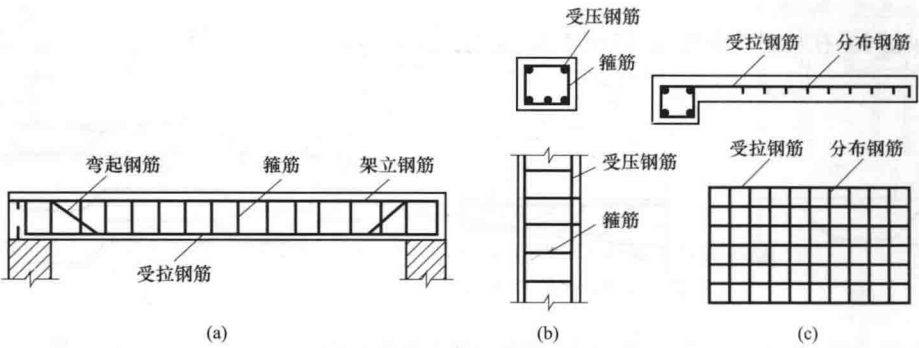


图 1-1 钢筋在构件中的种类
(a) 梁；(b) 柱；(c) 悬臂板

(1) 主钢筋。主钢筋又称纵向受力钢筋，可分受拉钢筋和受压钢筋两类。

受拉钢筋，配置在受弯构件的受拉区和受拉构件中，承受拉力；受压钢筋，配置在受弯构件的受压区和受压构件中，与混凝土共同承受压力。

一般在受弯构件受压区配置主钢筋是不经济的，只有在受压区混凝土不足以承受压力时，才在受压区配置受压主钢筋以补强。

受拉钢筋在构件中的位置如图 1-2 所示。

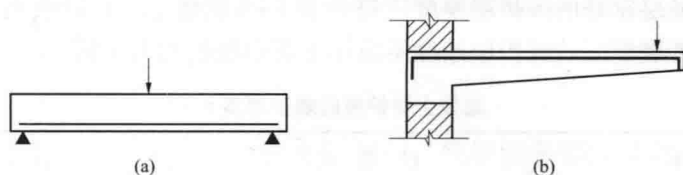


图 1-2 受拉钢筋在构件中的位置

(a) 简支梁; (b) 雨篷

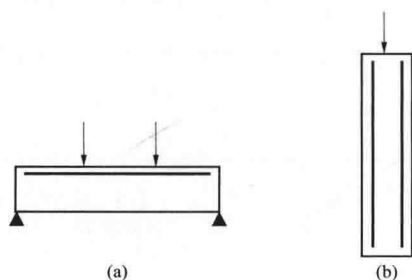


图 1-3 受压钢筋在构件中的位置

(a) 梁; (b) 柱

受压钢筋是通过计算用以承受压力的钢筋，一般配置在受压构件中。虽然混凝土的抗压强度较大，然而钢筋的抗压强度远大于混凝土的抗压强度，在构件的受压区配置受压钢筋，帮助混凝土承受压力，就可以减小受压构件或受压区的截面尺寸。

受压钢筋在构件中的位置如图 1-3 所示。

(2) 弯起钢筋。弯起钢筋是受拉钢筋的一种变化形式。

在简支梁中，为抵抗支座附近由于受弯和受剪而产生的斜向拉力，就将受拉钢筋的两端弯起来，承受这部分斜拉力，称为弯起钢筋。但在连续梁和连续板中，经实验证明受拉区是变化的：跨中受拉区在连续梁、板的下部；到接近支座的部位时，受拉区主要移到梁、板的上部。为了适应这种受力情况，受拉钢筋到一定位置须弯起。

弯起钢筋在构件中的位置如图 1-4 所示。

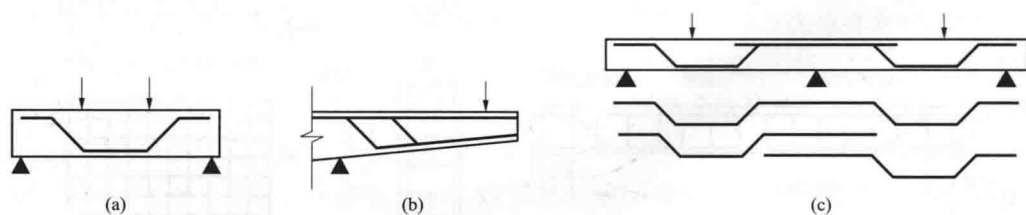


图 1-4 弯起钢筋在构件中的位置

(a) 简支梁; (b) 悬臂梁; (c) 横梁

斜钢筋一般由主钢筋弯起，当主钢筋长度不够弯起时，也可采用吊筋，如图 1-5 所示，但不得采用浮筋。

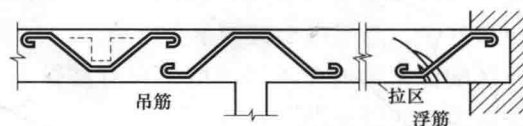


图 1-5 吊筋布置图