

新编职业教育课程改革规划系列教材

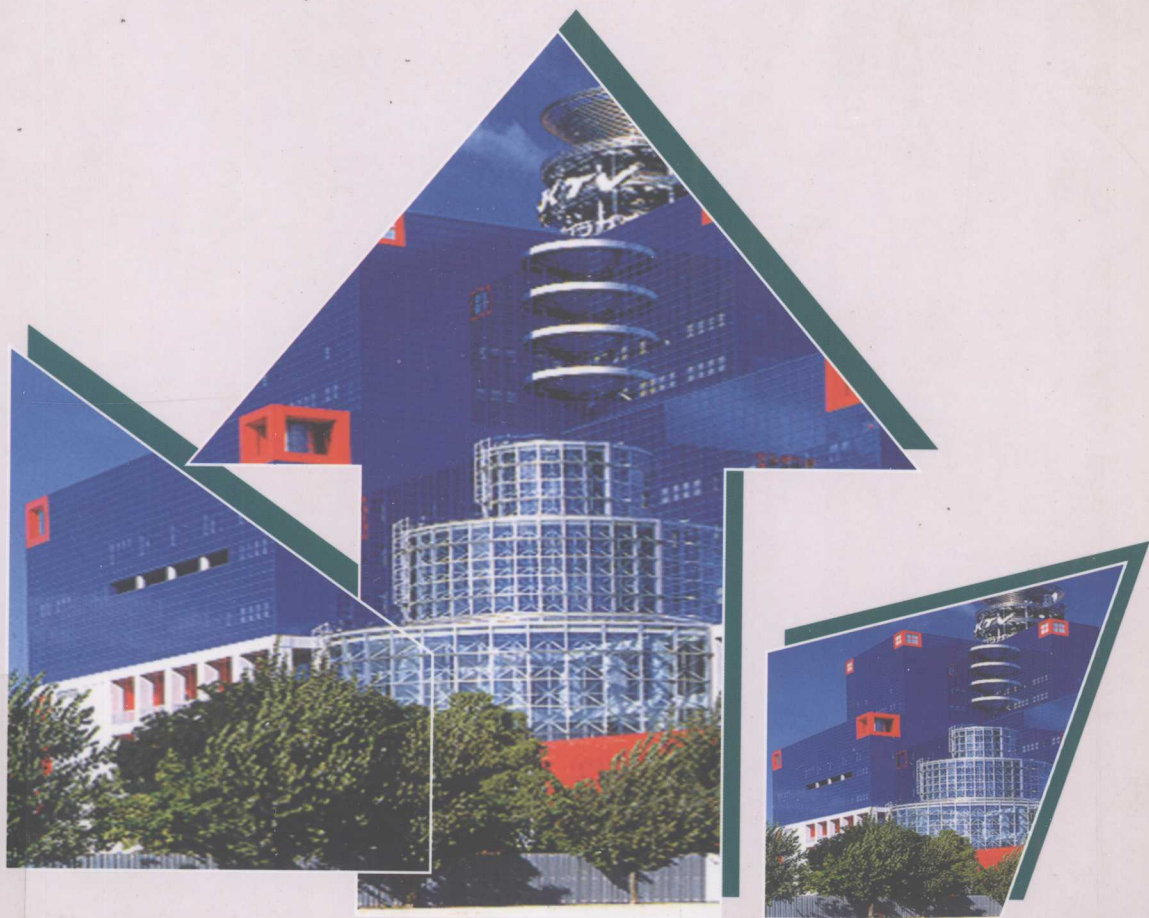
主编 张 忠 曾繁锋 主审 黄民权

ZHUTI JIEGOU GONGCHENG SHIGONG

建筑工程类

主体

结构工程施工



中国地质大学出版社

新编职业教育课程改革规范化系列教材(建筑工程类)

主体结构工程施工

主编 张 忠 曾繁锋

编写委员会成员名单

主 任:陈 飞 李宏魁

副主任:徐祥成 虞焕新

编 委:(按姓氏笔画为序)

丁宪良	方文启	卞正军	王世奇	王立霞	王永康
王晓平	王 辉	仇学海	王 磊	叶翼翔	吕广华
江向东	华 均	刘 峰	刘 粤	陈 飞	陈宏远
杨书继	陈锦星	陈 颢	杨远恒	李宏魁	李定怀
张 忠	吴承霞	余 晖	张晓红	徐祥成	唐孝政
袁锦根	梁 志	景巧玲	程琼武	曾繁锋	聂龙海
虞焕新	廖春洪	潘开来			

总策划编辑:杨远恒 梁 志 张晓红

责任编辑:秋 生

中国地质大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

主体结构工程施工/张忠,曾繁锋主编. —武汉:中国地质大学出版社,2005.6
ISBN 7-5625-2032-1

I. 主…
II. ①张… ②曾…
III. 工程施工-主体结构-教材
IV. TU7

主体结构工程施工

张 忠 曾繁锋 主编

责任编辑:秋 生

责任校对:胡义珍

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路388号)

邮编:430074

电话:(027)87482760

传真:87181537

E-mail:clb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

http://www.cugp.cn

开本:787毫米×1092毫米 1/16

字数:643千字 印张:25.125 插页:1

版次:2005年6月第1版

印次:2005年6月第1次印刷

印刷:湖北省石首市第二印刷厂

印数:1~5000册

ISBN 7-5625-2032-1/TU·44

定价:34.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

关于新编职业教育课程改革规划系列教材(建筑工程类)

编写说明

为了贯彻落实《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和教育部、建设部《关于实施职业院校建设行业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》等文件精神,根据《面向 21 世纪教育振兴行动计划》和教育部、建设部制定的《工业与民用建筑专业》教学指导方案的要求,中国地质大学出版社在全国范围内组织 18 所相关的高职、中职学校的骨干教师编写新编职业教育课程改革规划系列教材。

多年以来,我国职业教育工民建专业课程一直沿用的是工程制图(识图)、建筑材料、建筑构造、建筑结构、建筑力学、建筑工程测量、建筑施工技术、建筑工程概预算等模式设置课程。在已有的教学实践中,该模式与建筑工程项目实际不相吻合。例如:学生在尚未接触到地基与基础、主体结构、防水工程的构造、结构及施工的前提下,先学识图、材料等课程,很难读懂建筑施工图、结构施工图,很难理解并掌握建筑材料的性质及正确使用相关知识,教师不得不在建筑构造、建筑结构、地基与基础、建筑施工技术、建筑工程概预算等课程中重新讲述识图与材料等方面的知识,特别是识图。有鉴于此,本系列教材本着按工程项目实际施工顺序向学生讲授分部分项工程,从构造一直到施工、质量验收的各种相关知识的宗旨,按照建筑工程基础、测量放线、地基与基础工程施工、主体结构施工、防水工程施工、钢筋翻样及加工、建筑工程质量验收、建筑工程计量与计价、建筑工程施工组织、建筑工程项目管理的顺序及课程设置的模式编写。淡化原有的教材体系中识图、材料、构造、结构等单独设置为主干课程的理念,而以分部与分项工程的施工及施工顺序为主线,将涉及到的构造、材料、结构施工图的识读、安全技术等相关知识按既方便学生理解和掌握,又尽可能地与施工过程相吻合的衔接顺序融入主线中。

由于本系列教材对原有的职业教材体系作出了全面的、深层次的变动,因此对地基与基础施工、主体结构施工、防水工程施工、建筑工程概预算等主干课程的任课教师提出了更高的要求,不仅要教本课程的知识,还要教学生构造、材料、识图、质量验收等相关知识。

由于本系列教材几乎是一个全新的尝试,因此,第一版不可避免地存在这样或那样的不足和问题,恭请各位专家、老师和读者提出宝贵的意见,我们将在未来的修订中加以改进。

编委会

2005 年 5 月

前 言

本系列教材本着按工程项目实际施工顺序向学生讲授分部分项工程,从构造一直到施工、质检验收的各种相关知识的宗旨,按照建筑工程基础、测量放线、地基与基础工程施工、主体结构施工、防水工程施工、钢筋翻样及加工、建筑工程质量验收、建筑工程计量与计价、建筑工程施工组织、建筑工程项目管理的顺序及课程设置的模式编写。淡化原有的教材体系中识图、材料、构造、结构等单独设置为主干课程的理念,而以分部与分项工程的施工及施工顺序为主线,将涉及到的构造、材料、结构施工图的识读、安全技术等相关知识按既方便学生理解和掌握、又尽可能地与施工过程相吻合的衔接顺序融入主线中。

本教材采用国家最新颁布的新标准、新规范对主体结构各分部、子分部、分项工程的施工工艺、施工方法、结构识图及构造、建筑施工质量通病的的预防和处理进行详细阐述。主要包括主体结构识图及构造要求、砌筑工程、模板工程、钢筋工程、混凝土工程,对结构吊装、滑升模板、钢结构等内容作了介绍。

本书由张忠、曾繁锋任主编,第一章由广西城市建设学校曾繁锋、广州市建筑工程学校刘粤、刘惠雅编写;第二章由广州市建筑工程学校黄奕芹、武汉市建设学校王伟编写;第三章由武汉市建设学校杨效杉、朱琳媛编写;第四章由武汉建设工程学校程琮武编写;第五章由武汉市建设学校王明义编写;第六章由武汉市建设学校聂龙海、王建芳编写;第七章由河南省建筑工程学校王立新编写;第八章由广州市建筑工程学校黄奕芹编写;第九章及绪论由武汉市建设学校张忠编写;全书由广州市建筑工程学校黄民权高级工程师主审。

本教材可作为中等职业技术教育的工业与民用建筑专业的教科书,同时,也可作为架子工、混凝土工、砖瓦抹灰工的培训教材;还可作为工程施工、监理、质量监督和建筑施工的工程技术人员参考书。

编写过程中参阅了较多的文献资料,谨向这些文献的作者致以诚挚的谢意。由于水平有限,教材中难免有不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2005年6月

目 录

绪论	(1)
第一章 混凝土结构施工图识图	(5)
第一节 概述	(5)
第二节 混凝土结构施工图的基本内容	(7)
第三节 柱平法施工图及构造详图	(13)
第四节 剪力墙平法施工图及构造详图	(18)
第五节 梁平法施工图及构造详图	(25)
第六节 楼(屋)面板结构平面图及构造详图	(31)
第七节 板式楼梯平法施工图及构造详图	(38)
第八节 钢筋混凝土框架结构(民用)抗震构造详图	(46)
第九节 现浇钢筋混凝土框架结构施工图实例	(58)
第二章 砌筑工程	(70)
第一节 脚手架工程及其安全技术	(70)
第二节 垂直运输设施	(79)
第三节 砌筑工程材料及要求	(82)
第四节 砖砌体施工	(87)
第五节 中小型砌块的施工	(112)
第六节 石砌体施工	(117)
第七节 砌筑工程的质量及安全技术	(122)
第八节 砌体工程冬、雨期施工	(125)
复习思考题	(131)
第三章 模板工程	(132)
第一节 模板的作用、组成、基本要求和分类	(132)
第二节 模板的构造和安装	(133)
第三节 模板工程施工的安全技术	(173)
第四节 模板工程的施工方案	(176)
复习思考题	(181)
第四章 钢筋工程	(183)
第一节 钢筋的分类与材质检验	(183)
第二节 钢筋加工	(191)
第三节 钢筋的连接	(193)
第四节 钢筋的构造与配料	(208)
第五节 钢筋的安装	(210)
第六节 钢筋工程的安全技术	(221)

第七节 钢筋工程常见的质量缺陷及防治方法·····	(224)
第八节 案例·····	(226)
第五章 混凝土工程 ·····	(227)
第一节 混凝土的组成材料及要求·····	(227)
第二节 混凝土的制备·····	(233)
第三节 混凝土的运输·····	(242)
第四节 混凝土的浇筑和捣实·····	(245)
第五节 混凝土的养护与拆模·····	(272)
第六节 混凝土的质量检查·····	(273)
第七节 混凝土工程常见的质量事故及处理·····	(285)
第八节 混凝土的冬季施工·····	(293)
第九节 混凝土工程专项施工技术·····	(299)
第十节 混凝土结构工程施工安全技术措施·····	(320)
复习思考题·····	(320)
第六章 大模板建筑施工 ·····	(322)
第一节 大模板建筑的结构类型和特点·····	(322)
第二节 大模板的构造·····	(323)
第三节 大模板施工·····	(327)
第四节 大模板工程质量标准与安全技术·····	(329)
复习思考题·····	(331)
第七章 结构安装工程 ·····	(332)
第一节 起重索具设备·····	(332)
第二节 起重机械·····	(334)
第三节 钢筋混凝土单层工业厂房结构吊装·····	(339)
第四节 混凝土结构吊装的质量验收与安全技术·····	(355)
复习思考题·····	(358)
第八章 滑升模板施工 ·····	(359)
第一节 滑升模板的组成及构造·····	(359)
第二节 滑升模板的设计、制作、组装与拆除·····	(364)
第三节 滑升模板在工程中的应用·····	(370)
第四节 滑升模板安全技术·····	(381)
复习思考题·····	(382)
第九章 钢结构 ·····	(383)
第一节 钢结构的特点和应用·····	(383)
第二节 高层建筑钢结构的制作与安装·····	(386)
第三节 防火要求和安全技术·····	(392)
复习思考题·····	(394)
参考文献 ·····	(395)

一、主体结构施工技术课程的研究对象和主要内容

国家的发展、城市的建设以及国民经济各部门的扩大再生产均离不开基本建设,国家用于基本建设领域的资金巨大且不断增加。而建筑业的发展又对国民经济的其他行业起着重要的拉动作用,它消耗大量的钢材、水泥等建筑材料和国民经济其他部门的多种产品,又带动了如机械制造、交通运输和服务业等多个行业的发展。随着我国市场经济的不断完善,房地产市场的健康发展,建筑业的支柱作用将日益得到体现。

建筑产品与人们的生产、生活息息相关,其质量的优劣对国家和人民的生命财产安全具有直接的影响。建筑产品的生产过程又是整个建设程序中的关键阶段,对于从事建筑安装工程施工的有关人员,学好和掌握《主体结构工程施工》课程是十分重要的。

建筑施工是一个复杂的过程。为了研究方便,也便于组织施工,常将建筑施工划分为若干个分部、子分部和分项工程。一般建筑工程按专业性质、建筑部位划分为地基与基础工程、主体结构工程、建筑屋面工程、建筑装饰装修工程以及给排水采暖、电气、智能、通风与空调和电梯等九个分部。每一分部工程又可划分为若干个分部工程,一个分部工程又可划分为若干个分项工程。如主体结构工程划分为钢筋混凝土工程、砌体工程等子分部,钢筋混凝土子分部工程又划分为模板工程、钢筋工程和混凝土工程等分项工程。每一分部分项工程的施工,都可以根据地质水文条件、气候条件,采用不同的施工方案、不同的施工技术和方法,选择不同的机具设备等完成。

《主体结构工程施工》以主体结构各子分部分项工程为对象,研究其在各种不同的自然条件和施工条件下合理的施工方法、质量保证措施和安全技术措施。它研究的任务是:从提高经济效益的角度出发,掌握主体结构工程的施工原理和方法,保证工程质量和施工安全的技术措施,了解建筑施工领域的最新技术进展,选择掌握分部分项工程最经济合理的施工方案和施工方法,确保工程质量和施工安全,做到技术和经济的高度统一。

学习本课程的基本要求是:了解各主要工种工程的施工工艺,能从技术与经济的观点出发,依据施工对象的特点、规模和实际情况,选用适当的施工技术和方法,完成符合设计要求的工程任务;掌握拟定施工方案的基本方法,并具有分析处理一般施工技术与施工管理问题的能力。

二、建筑施工技术发展概况

在古代,我们的祖先在建筑领域就已取得了辉煌的成就,建筑技术达到了相当高的水平。我国改革开放以来,建筑施工技术得到很大发展,特别是在大型工业建筑和高层民用建筑施工中取得了辉煌的成就。我国的建筑施工技术水平发展很快,掌握了大型工业建筑,多、高层民用建筑和公共建筑施工的成套技术,而且在很多方面推广应用了先进的施工技术、施工方法。例如,地基处理和基础工程中推广应用了钻孔灌注桩、旋喷桩、压力注浆桩、大直径挖孔桩、扩桩、振冲法、深层搅拌法、强夯法、化学加固法等。大型深基坑支护方面推广了地下连续墙与

“逆作法”结合应用、土层锚杆支护等方法。钢筋混凝土工程中推广应用了大模板、早拆模板体系、爬模、滑模、台模；钢筋电渣压力焊、气压焊、机械连接；泵送混凝土、喷射混凝土、高性能混凝土施工等。预应力混凝土工程采用了高效的后张有粘结、无粘结工艺及整体预应力结构，使我国预应力混凝土发展由构件生产进入了预应力结构生产阶段。钢结构工程中采用了高层钢结构技术、空间钢结构技术、轻钢结构技术、钢—混凝土组合结构技术、高强螺栓连接技术和钢结构防护技术等。在大跨度结构、高耸结构方面，采用了整体吊装的新技术。但是，目前在砌筑、防水、装饰工程施工中，多沿用传统的施工工艺和施工方法，劳动强度大、工效低。随着科学技术的进步和生产力的发展，墙体改革、新型建筑材料、先进的施工仪器与机械设备的使用，新的施工技术、工艺理论及计算机技术在建筑行业的推广应用必将有力地推动我国建筑施工技术的发展。

但是，我国目前的施工技术水平，与发达国家的一些先进施工技术相比，还存在着差距，尚需要我们加倍努力，加快实现建筑施工现代化的步伐。

三、本课程的特点和学习方法

《主体结构工程施工》课程是一门理论面广、综合性很强的应用学科，它要综合运用工程测量、建筑材料、建筑力学、建筑结构和经济管理等学科的知识，以及应用有关施工验收规范与标准图集、强制条文等来解决建筑工程施工中的问题。因此，学好以上这些相关课程，掌握和运用这些课程的理论知识和操作技能，是学好本课程的保证。主体结构施工技术源于建筑工程施工实践，生产实践是建筑施工发展的源泉，而生产的发展日新月异，也给建筑施工提供了日益丰富的研究内容。因此，本课程也是一门实践性很强的课程。正是由于本课程的内容综合性、实践性很强，而每章内容相互联系又不太紧密，系统性、逻辑性也较差，叙述性内容比较多，学习时看懂容易，但真正理解、掌握与正确应用又比较困难。所以在学习中要坚持理论联系实际的学习方法，除了要认真学习教材内容，深刻领会其概念实质、基本原理和基本方法，尤其对各章的重点内容要精读，真正理解和掌握之外，还要了解国内外施工技术的发展状况，利用幻灯、录像等现代化电化教学手段，加强直观教学；可结合一些典型的正在施工的建筑工地进行现场参观学习，了解施工全过程。此外还要注重课程设计、生产实习、技能训练等实践环节，相互补充，这样更有助于主体结构施工技术学习的理解和掌握，做到融会贯通，学以致用。

在学习本课程的过程中，还应深入了解国家的有关标准、规范等。如国家颁发的《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300-2001)和相应的各专业施工验收规范是国家的统一技术标准，是全国建筑界所有人员应共同遵守的准则。另外，建筑部颁布的技术规程和安全规范也是我们应学习并遵守的准则。

四、建筑施工程序

在建筑施工中，必须坚持建筑施工程序，按照建筑产品生产的客观规律，组织工程施工。只有这样，才能加快工程建设速度、保证工程质量和降低工程成本。所谓建筑施工程序，是指建筑产品的生产过程或施工阶段必须遵守的顺序。主要包括投标、中标、签订工程承包合同，做好施工准备，组织工程施工和竣工验收四个阶段。

(一) 承揽施工工程、签订工程承包合同

建筑施工企业承揽施工工程，在目前经济全球化的市场条件下，是通过参加投标活动中标

而得到的。中标后必须同建设单位(业主)签订工程承包合同,明确各自在施工期内的权利、责任和承担的义务,工程合同一经签订,即具有法律效力。

(二) 施工准备工作

施工任务落实后,在工程开工之前,应安排一定的施工准备期。做好施工准备工作,是坚持施工程序的重要环节之一。

施工准备的主要任务是掌握建设工程的特点、施工进度和工程质量要求,了解施工的客观条件,合理布置施工力量,从技术、物质、人力和组织等方面为建筑施工顺利进行创造必要的条件。

施工准备的内容,以单项工程为例,主要包括编制施工组织设计和施工预算、征地和拆迁、施工现场三通一平,修建临时设施,建筑材料和施工机具的准备,施工队伍准备等。

(三) 组织工程施工

组织工程施工在整个建筑生产过程中占有极为重要的地位。因为只有通过合理的组织施工,才能最后形成建筑产品。组织施工的主要内容,一是根据施工组织设计确定的施工方案和施工方法以及进度的要求,科学地组织施工;二是在施工中,对施工过程在进度、质量、安全等方面进行全面控制,目的在于全面完成计划任务。

(四) 竣工验收

竣工验收是对建筑产品进行检验评定的重要环节,也是对基本建设成果和投资效果的总检查。所有的建设项目按设计文件要求的内容建成后,均应根据国家有关规定进行竣工验收。验收合格的工程,方可正式移交建设单位使用;不合格的工程,不准交工,不准报竣工面积,不准办理备案手续,不准办理房产证。

五、建筑工程施工质量验收统一标准与施工质量验收规范简介

2001年7月,建设部会同国务院有关部门共同将1983年版《施工及验收规范》和1988年版《质量检验评定标准》进行合并,按照“验评分离,强化验收,完善手段,过程控制”为指导原则修订组成新的建筑工程施工质量验收体系,即《建筑工程施工质量验收统一标准》和各专业工程《施工质量验收规范》,以统一建筑工程施工质量的验收方法、质量标准和程序。这对构筑我国新的工程质量标准体系,细化《建筑法》和《建设工程质量管理条例》的有关规定有着极其重要的作用。

这套新规范的推行标志着我国面向新世纪、适应市场经济施工规范的全面实施。从事建筑工程管理和施工的工程技术人员,必须学习贯彻和遵照执行。

(一) 《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300-2001)

新《建筑工程施工质量验收统一标准》规定了建筑工程各专业工程施工验收规范编制的统一准则和单位工程验收质量标准、内容和程序等,增加了建筑工程施工现场质量管理和质量控制内容;提出了检验批质量检验的抽样方案要求,规定了建筑工程施工质量验收中分部和分项的划分,涉及建筑工程安全和主要使用功能的见证取样及抽样检测,是指导工程验收及工程管理的纲领性文件。其中关于施工质量控制的基本规定:

1. 施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。

2. 建筑工程应按下列规定进行施工质量控制:

① 建筑工程采用的主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备应进行现场验收。凡涉及安全、功能的有关产品,应按各专业工程质量验收规范的规定进行复验,并应经监理工程师(建设单位技术负责人)检查认可;② 各工序应按施工技术标准进行质量控制,每道工序完成后,应进行检查;③ 相关各专业工种之间,应进行交接检验,并形成记录。未经监理工程师检查认可,不得进行下道工序施工。

(3) 建筑工程施工质量应按下列要求进行验收:

① 建筑工程施工质量应符合本标准和相关专业验收规范的规定;② 建筑工程施工应符合工程勘察、设计文件的要求;③ 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格;④ 工程质量的验收均应在施工单位自行检查评定的基础上进行;⑤ 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知有关单位进行验收,并应形成验收文件;⑥ 涉及结构安全的试块、试件及有关材料,应按规定进行见证取样检测;⑦ 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收;⑧ 对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程应进行抽样检测;⑨ 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应资质;⑩ 工程的观感质量应由验收人员通过现场检查,并应共同确认。

(二)《施工质量验收规范》

新的《施工质量验收规范》按工业与民用建筑工程中各专业工程(如建筑地基基础工程、砌体工程、混凝土结构工程等)分别修订、分册出版。各专业工程的施工质量验收规范的主要内容一般包括总则、术语、基本规定、分项工程施工质量验收标准和程序等内容。本教材的编写就是以新的建筑工程质量验收体系的具体内容为依据的。

建筑工程各专业工程施工质量验收规范必须与《建筑工程施工质量验收统一标准》配合使用。

(三)有关的几个术语

1. 进场验收:进入施工现场的材料、构配件、设备等,应按相关标准规定进行检验,对产品达到合格与否做出确认。

2. 检验批:按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的、由一定数量样本组成的检验体。

3. 见证取样检测:在监理单位或建设单位监督下,由施工单位有关人员现场取样,并送至具备相应资质的检测单位所进行的检测。

4. 交接检验:由施工的承接方与完成方经双方检查并对可否继续施工做出确认的活动。

5. 主控项目:建筑工程中对安全、卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的检验项目。

6. 一般项目:除主控项目以外的检验项目。

7. 观感质量:通过观察和必要的量测所反映的工程外在质量。

8. 强制性条文:规范中的强制性条文用黑体字表示。强制性条文是指直接涉及人民生命财产安全、人身健康、环境保护和其他公众利益的必须严格执行的强制性规定,并考虑了保护资源、节约投资、提高经济效益和社会效益等政策要求。

混凝土结构施工图识图

第一节 概 述

一、房屋的组成及其作用

房屋是供人们生活、生产、工作学习和娱乐的场所,与人们关系很密切。它的建造是国家基本建设任务的一项重要内容。

一栋房屋主要由下部的基础、墙身(或柱)及楼面和上部的屋顶三大部分组成。

设计人员将一栋拟建房屋的内外形状和大小、布置以及各部分的结构、构造、装修、设备等内容,按照“国标”的规定,用正投影方法,详细准确地画出图样,称为房屋建筑图。它的用途主要是指导施工,所以又称为施工图。

二、施工图的分类和编排顺序

(一) 施工图的分类和内容

房屋的设计一般分为初步设计和施工图设计两个阶段。对于一些技术复杂、工艺新颖的重大建设项目,还应该在两个设计阶段之间增加技术设计(或称扩大初步设计)阶段。

初步设计阶段:根据该项目的设计任务书,明确要求,收集资料,踏勘现场,调查研究。设计人员根据建设方提供的各项条件,诸如地质勘察资料、经费及需求(房间尺寸及数量)等,作出合理的初步设计。其内容一般应包括:对建筑中的主要问题,如总体布置、平面组合方式、空间体形、建筑材料和承重结构的选型等进行考虑,作出合理的方案。多用平面、立面、剖面图把设计意图表达出来。重要大型房屋常作多个方案,以便建设方比较选用。方案确定后,再与结构设计人员一道研究合理的结构选型及布置、有关工种配合等技术问题,然后由建筑设计人员按一定比例将建筑总平面布置图、建筑平面、立面、剖面图绘制好。初步设计完成后,再送有关部门审批。

施工图设计阶段:初步设计批准后,即以初步设计为依据编制施工图。通过建筑、结构、设备等各工种的相互配合,设计人员将建筑平面、立面、剖面设计完后,同时可展开结构、给排水、电气照明、采暖通风等工种设计,以便更好地相互配合。

一套完整的施工图一般包括:

1. 首页图

(1) 图纸目录:说明该工程由哪几个工种的图纸组成,各工种图纸名称、张数和图号顺序。先列新绘制的图纸,后列所选用的标准图,见表 1-1。

表 1-1 图纸目录

图 号	图 纸 内 容	图 号	图 纸 内 容
建施 01	首页图(总说明、装修表、门窗表等)	结施 03	梁、板、柱结构详图
建施 02	总平面图	水施 01	给排水平面布置图
建施 03	底层平面图、正立面图、侧立面图	水施 02	给排水系统图
建施 04	楼层平面图、背立面图、屋顶平面图、剖面图	电施 01	设备材料表
建施 05	楼梯详图	电施 02	照明平面图
建施 06	墙身剖面详图、阳台详图	电施 03	防雷、接地平面图
建施 07	单元大样等	讯施 01	闭路电视及电话设备材料表
结施 01	基础平面图、基础详图	讯施 02	闭路电视及电话配线图
结施 02	底层、楼层、屋面结构布置图	标准图	如:03G101-1 03G101-2、03G329-1 等

(2) 设计总说明:主要说明工程的概况和总的要求。内容包括工程设计依据(如建筑面积、造价以及有关的地质、水文气象资料)、设计标准(建筑标准、结构荷载等级、抗震要求、采暖通风要求、照明标准)和施工要求(如施工技术及材料的要求等)。本项目±0.000 与总图绝对标高的相对关系,室内室外用料说明(如砖强度等级、砂浆强度等级、屋面做法等),采用新技术、新材料或有特殊要求的做法说明,门窗表等,以上各项内容,对于小型工程,可分别在各专业图纸上写成文字说明。

(3) 汇总表。

2. 建筑施工图(简称建施)

主要表示建筑物的外形、内部布置及装修、构造、施工等建筑细部构造要求情况。基本图纸包括建筑总平面图、各层平面图、各个立面图、必要的剖面图和建筑施工构造详图等。

3. 结构施工图(简称结施)

主要表示建筑的基础、柱、剪力墙、梁、板、楼梯等构件的结构布置情况、构件类型、大小以及构造做法等。基本图纸包括结构设计说明、基础平面图、基础详图、结构平面图、楼梯结构图和构造详图等。

4. 设备施工图(简称设施)

包括给排水施工图、采暖通风施工图和电气照明施工图。

给排水施工图:主要表示管道的布置和走向、构件作法和加工安装要求。图纸包括管道平面布置图、管道系统轴测图、详图等。

采暖通风施工图:主要表示管道的布置和构造安装要求。图纸包括平面图、系统图、安装详图等。

电气照明施工图:主要表示电气线路走向及安装要求。图纸包括平面图、系统图、接线原理图以及详图等。

(二) 施工图的编排顺序

一套简单的房屋施工图就有一二十张图纸,一套大型复杂建筑物的图纸至少也有几十张甚至几百张之多。因此,为了便于看图,易于查找,我们把这些图纸按照一定的顺序进行了编排。

房屋施工图一般的编排顺序是:首页图、建筑施工图、结构施工图、给排水施工图、采暖通风施工图、电气施工图等。如果是以某专业工种为主体的工程,则应该突出该专业的施工图而另外编排。

各专业的施工图,应按图纸内容的主次关系系统地排列。例如基本图在前,详图在后;总体图在前,局部图在后;主要部分在前,次要部分在后;布置图在前,构件图在后;先施工的图在前,后施工的图在后等。

三、施工图的阅读

施工图的绘制是投影理论和图示方法及有关专业知识的综合利用。要看懂施工图,首先要做好一些准备工作。

1. 掌握投影原理和形体的各种表示方法

施工图是根据投影原理绘制的,并用图样表明房屋建筑的设计及构造做法。

2. 熟悉和掌握建筑制图国家标准的基本规定和查阅“标准”的方法

施工图采用了一些图例符号以及必要的文字说明,共同把设计内容表现在图样上。因此,要看懂施工图,还必须熟悉图示特点中常用的图例、符号、线型、尺寸和比例的意义。

3. 基本掌握和了解房屋的组成和构造

在学习过程中要善于观察和了解房屋的组成和构造上的一些基本情况。当然对更详细的构造知识及其他有关的专业知识应阅读有关的专业书籍。

一般地说,整套房屋施工图的阅读步骤是:总体了解→顺序识读→前后对照→重点细读。

(1) 总体了解。一般是先看目录、总平面图和施工总说明,以便大致了解工程的概况,如工程设计单位、建设单位、新建房屋的位置、周围环境、施工技术要求等。对照目录检查图纸是否齐全,采用了哪些标准图并准备齐这些标准图。然后看建筑平面、立面和剖面图,大体上想象一下建筑物的立体形状及内部布置。

(2) 顺序识读。在总体了解建筑物的情况以后,根据施工的先后顺序,从基础、墙体(或柱)、结构平面布置、建筑构造及装修的顺序,仔细阅读有关图纸。

(3) 前后对照。读图时,要注意平面图与剖视图对照着读,建筑施工图和结构施工图对照着读,土建施工图与设备施工图对照着读,做到对整个工程施工情况及技术要求心中有数。

(4) 重点细读。根据工种的不同,将有关专业施工图有重点地仔细读一遍,并将遇到的问题记录下来,及时向设计部门反映。

识读一张图纸时,应按由外向里、由大到小、由粗至细、图样与说明交替、有关图纸对照看的方法,重点看轴线及各种尺寸关系。

要想熟练地识读施工图,除了要掌握投影原理、熟悉国家制图标准外,还必须掌握各专业施工图的用途、图示内容和方法。此外,还要经常深入到施工现场,对照图纸,观察实物,这也是提高识图能力的一个重要方法。

第二节 混凝土结构施工图的基本内容

结构施工图是按照结构设计要求绘制的指导施工图纸。

建筑施工图已经表达了房屋的外观形式、内部平面布置、剖视和内外装修等内容,而房屋的各承重构件(如基础、承重墙、梁、板、柱及其他构件等)的布置、结构构造等都没有表达出来。结构施工图就是表达建筑物承重构件的布置、形状、大小、材料、构造及其相互关系的图样。

目前广泛使用的承重构件是由钢筋混凝土制作的,因此本章主要简述混凝土结构施工图

平面整体表示方法(简称“平法”)和构造详图的一些基本内容。

“平法”图集被原国家科委列为“‘九五’国家级科技成果重点推广计划”项目、被建设部列为 1996 年科技成果重点推广项目。作为国家建筑标准设计图集,“平法”的目的是为了保证按平法设计绘制的结构施工图实现全国统一,确保设计、施工质量,便于全国同行间进行交流。

“平法”的表达形式,概括来讲,是把结构构件的尺寸和配筋等,按照平面整体表示方法制图规则,整体直接表达在各类构件的结构平面布置图上,再与标准构造详图相配合,即构成一套新型完整的结构设计。这改变了传统的那种将构件从结构平面布置图中索引出来,再逐个绘制配筋详图的繁琐方法。

一、结构施工图的作用及主要内容

(一) 结构施工图的作用

结构施工图主要用来作为施工放线、开挖基槽、支模板、绑扎钢筋、设置预埋件、浇捣混凝土和安装梁、板、柱等构件及编制预算与施工组织计划等的依据。

(二) 结构施工图的主要内容

一般结构施工图的内容主要有:图纸目录、结构设计总说明、基础平面图、基础详图、结构平面图、构件详图、楼梯等部分。

结构施工图与建筑施工图表达内容虽然不同,但对同一套图纸来说,它们反映的是同一幢建筑物的内容,因此,它们的定位轴线、平面尺寸和立面、剖面尺寸等必须完全相符。

1. 图纸目录

图纸目录应按图纸序号排列,先列新绘制图纸,后列选用的重复利用图 and 标准图。

(1) 施工图的编制顺序可按从下至上、先地下再地上、先平面后详图。

(2) 图纸目录应包括:序号、图号、图纸名称、图幅规格、备注。

(3) 本工程所选用的标准图集、重复利用图也应列出目录。

推荐图纸目录格式如表 1-2,选用图集目录如表 1-3 所示。

表 1-2 图纸目录

序 号	图 号	图 纸 名 称	图 幅	备 注
1				
2				
3				

表 1-3 选用图集目录

序 号	图 集 名 称	图集代号	备 注
1	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(现浇混凝土框架、剪力墙、框架剪力墙、框支剪力墙结构)	03G101-1	
2	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(现浇混凝土板式楼梯)	03G101-2	
3	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(筏形基础)	04G101-3	

2. 结构设计总说明

结构设计总说明一般包括以下内容:

(1) 工程概况:简单叙述本工程的概况。一般包括建筑地点、使用功能、层数(地上、地下)、总高度、面积及结构体系(基础、主体)等。

(2) 建筑结构的安全等级及设计使用年限:包括建筑结构的安全等级、地基基础设计等级、设计使用年限、建筑抗震设防类别、建筑物的耐火等级、地下室防水等级。

(3) 自然条件:基本风压、地面粗糙度类别、基本雪压、场地地震基本烈度、抗震设防烈度、建筑场地类别、场地标准冻深、场地的工程地质条件。

(4) 建筑物室内地面标高 ± 0.000 相当于绝对标高值。

(5) 本工程设计遵循的标准、规范、规程。

(6) 设计计算程序。

(7) 设计采用的均布活荷载标准值。

(8) 地基基础:地质情况、不良地基的处理方法和要求、对地基持力层的要求、基础的形式、地基承载力特征值或桩基的单桩承载力以及地基基础的施工要求等。

(9) 主要结构材料:混凝土的强度等级、钢筋的级别以及砌体结构中块材和砌筑砂浆的强度等级,钢结构中所选用的结构用钢材的情况及焊条的要求或螺栓的要求等。

(10) 混凝土结构的构造要求:混凝土保护层厚度、钢筋的锚固、钢筋的搭接、钢结构焊缝的要求等。

(11) 门、窗过梁编制表格表示。

(12) 电气避雷和设备接地的要求。特殊的情况可以绘制图样表示。

(13) 预埋件的施工要求。

(14) 其他。

(15) 构件代号:一般构件的代号可以按制图标准中的规定直接选用,特殊的构件代号应列出。可以用大写的拉丁字母表示。

3. 基础图

基础图是表示基础的平面位置和尺寸以及细部构造的图样,包括基础平面图和详图,工业建筑还有设备基础布置图。基础图在《地基与基础工程施工》课程中有详细介绍。

4. 结构平面图

它是表示房屋各层承重构件平面布置的图样,主要包括楼盖结构平面图和屋盖结构平面图,混合结构房屋有时还包括圈梁布置图。

5. 构造详图

构造详图主要表示节点的构造作法,以及各构件的钢筋配置情况、模板情况等,一般有柱、梁(或屋架)、板、剪力墙等构件详图和楼梯、屋架、雨篷、过梁等详图。

本章将着重介绍柱、梁、板、剪力墙、楼梯等构件的平法施工图及构造详图。

二、结构施工图的识读方法和步骤

识读建筑工程施工图一般是从外向里,由大到小,先粗后细,并要前后对照,建施图、结施图、设施图对照。识图前,应根据结构设计总说明准备好相应的标准图集和相关的资料,相关的标准图是施工图的组成部分。

结构施工图的识读步骤如下：

(1) 读图纸目录，了解图纸的种类、图纸张数等。

(2) 读结构设计总说明，了解工程的概况、结构形式(包括基础形式和上部结构形式)、材料要求、结构构造要求、选用的标准图集、工程在设计时的一些特殊要求和施工总的技术要求等。

(3) 将结构施工图与建筑施工图对照，查对其轴线、各部分的相对位置，节点构造做法、标高、尺寸等是否吻合。

(4) 读基础图，看基础平面图中轴线尺寸和总尺寸、基础及柱、墙的尺寸、各构件与轴线的关系(如墙、柱、基础的形心线是否与轴线重合)、基础及各构件的编号，结合设备基础图看其与结构施工图的关系等。然后读基础详图，看基础的形式、埋置深度、基础所用的材料和做法、各基础及构件的详细尺寸、标高、配筋等，并查明基础剖面号及详图平面尺寸与基础平面图是否相符。若有专门的基础说明，还应仔细阅读其内容。

(5) 读结构平面图，看各种尺寸，如轴线尺寸、各构件宽度或截面尺寸，墙、柱、梁、板及其他构件与轴线的关系，板的厚度、楼(屋)面标高等，然后看楼(屋)面板的布置和配筋情况、楼梯情况等。还应结合构件详图仔细查看各种构件(如梁、柱、雨篷、现浇板、挑檐板)的编号、位置、标高、形状等。最后检查平面图中各构件的标注有无遗漏，构件布置有无错误。

(6) 阅读构造详图，看各构件的模板尺寸、配筋情况、构造节点大样图、材料表等。

三、结构施工图的基本内容

(一) 常用构件代号

常用构件代号见表 1-4 所示。

(二) 钢筋

1. 钢筋的标注方法

钢筋的直径、根数或相邻钢筋中心距一般采用引出线的方式标注。常用钢筋的标注方法有以下两种：

(1) 标注钢筋的根数和直径[图 1-1(a)]。

(2) 标注钢筋的直径和相邻钢筋中心距[图 1-1(b)]。

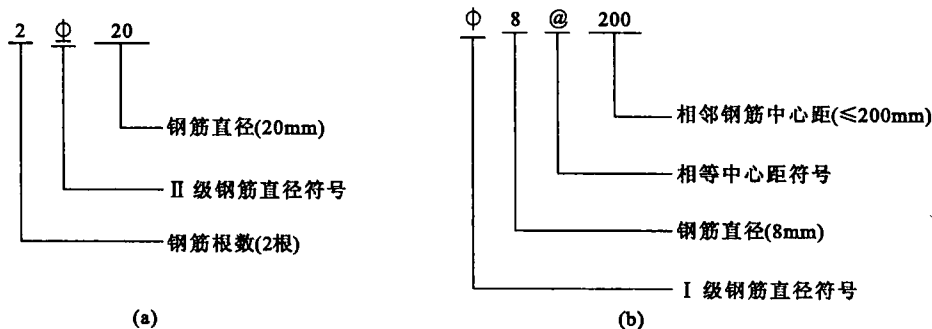


图 1-1 钢筋的标注

2. 常见钢筋图例