

天津市高等职业院校
提升办学水平项目建设成果系列教材

JIANZHU GONGCHENG SHIGONG

建筑工程施工

王 强	主 编
蒋 君	副主编
谷邛英	主 审

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

天津市高等职业院校提升办学水平项目建设成果系列教材

建筑工程施工

	王	强	主	编
蒋	君	王	强	副主编
	谷	邛英	主	审

中国铁道出版社

2015年·北京

内 容 简 介

本书为天津市高等职业院校提升办学水平项目建设成果系列教材之一。本书以建筑工程的施工过程为主线,以施工工艺和技术要求为核心,融入建筑材料、施工质量管理、施工安全管理等内容。依据工程建设“工作过程”,重组学习项目。全书内容包括建筑施工认知、砌筑工程施工、脚手架工程施工、钢筋工程施工、模板工程施工、混凝土工程施工、防水工程施工等7个项目。

本书为高职高专土木工程类各专业的教材,也可供相关专业和从事工程建设的工程技术人员使用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程施工/王强主编. —北京:中国铁道出版社,2015.12

天津市高等职业院校提升办学水平项目建设成果系列教材

ISBN 978-7-113-20843-1

I. ①建… II. ①王… III. ①建筑工程—工程施工—
高等职业教育—教材 IV. ①TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 189516 号

书 名:建筑工程施工

作 者:王强 主编 蒋君 王强 副主编

责任编辑:刘红梅

编辑部电话:010-51873133

电子信箱:mm2005td@126.com

封面设计:郑春鹏

责任校对:王 杰

责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:北京华正印刷有限公司

版 次:2015年12月第1版 2015年12月第1次印刷

开 本:787 mm×1092 mm 1/16 印张:19 字数:475 千

书 号:ISBN 978-7-113-20843-1

定 价:38.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873174(发行部)

打击盗版举报电话:(010)51873659,路电(021)73659,传真(010)63549480

编审委员会

主 任：王玉涛

副主任：杨桂林

委 员：李立功

毕树林

刘长玲

张红梅

王 强

侯启同

全玉山

王 刚

王永胜

徐万里

曹彦国

张建武

蒋 君

刘 文

田桂丽

张淑霞

梁 晨

李立波

耿幸福

穆中华

郭咏松

张齐坤

张全良

甄东生

张 立

阳 东

王国迎

赵 静

梁信栋

谷邛英

李金良

魏 民

徐 群

秦 武

李文英

贾艳红

金 环

王素倩

田哲涛

许林学

张连忠

李益民

李纪军

陈国峰

李志慧

李爱学

夏春玲

林桂清

鲁志彤

胡国喜

李华新

刘继海

张玉成

靳晓燕

序

为深入贯彻落实《天津市中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》和市政府《关于进一步推进职业教育改革创新的意见》(津政发〔2010〕46号)精神,不断创新高等职业教育办学体制机制,深化教育教学改革,提高人才培养质量和办学水平,全面提升高等职业教育服务经济社会发展能力,加快天津市高水平示范性高等职业院校建设,提升专业服务产业的能力,为天津市经济社会发展和滨海新区开发开放更好的培养高素质高技能人才,天津市政府决定在“十二五”期间,支持我市建设18所高水平示范性高等职业院校(以下简称:示范校)和25个优质特色专业,高等职业院校开展提升办学水平建设。

天津铁道职业技术学院凭借高水平的办学优势和专业定位,被天津市列为18所示范校建设院校之一。学院在示范校建设中各专业依据专业特点和企业要求,深入探索多样化的“工学结合、校企合作、顶岗实习”人才培养模式,形成课程体系,以专业为核心,以课程改革为抓手,以教学条件建设为支撑,全面提升办学水平。

天津铁道职业技术学院按照“学院与铁路局(集团)紧密合作,教学系与站段(公司)紧密对接,教学团队(专业)与工区(项目部)紧密对接,教师与工程技术人员紧密对接”的模式开展多层次、紧密型合作办学。以校企合作机制为保障,开发融入职业道德与岗位工作标准的工学结合核心课程,结合天津市经济社会和行业发展特点,校企共同培育满足企业需求、具有可持续发展能力的高技能型专门人才,为了更加有效地实施人才培养模式,制定了融入行业企业标准及岗位工作需求的21门核心课程的课程标准。教材建设正是体现课程标准的有效方式之一。因此,我院在明确高等职业教育人才培养标准和规格的基础上,为了对人才培养提供智力支持,根据人才培养目标的要求,构筑“校企合作,产学结合”的人才培养模式,积极进行课程开发。为此,在院领导大力支持和企业具有丰富实践经验的专家的参与和指导下,我院与生产企业合作开发编写了突出职业能力、注重实践技能培养的系列教材。

本套教材打破了以往学科体系的束缚,具有以下特点:

(1)以项目为导向。本套教材全部采用项目化教学体系,以实际职业岗位为基本出发点,以工作过程为导向,以现场典型真实任务为主要教学内容,充分突出了技能培养。

(2)体现课证融合特色。在学习任务中融入国家职业资格标准的相关内容。

(3)编写内容和组织方式新颖。学习项目和任务附有与教学内容相关的知识、技能目标及相关的案例,以案例引入教学内容,引起学生的学习兴趣。

(4)一体化教学资源配套。充分利用网络等各种信息技术,建设与教材配套的网络资源,把与课程有关的文献资料、电子教案、教学课件、教学视频,与职业资格考试相关的资料及学生与教师的互动等都放到网上,为学生的自主学习提供便利的环境条件,完善教学资源。

编审委员会

2015年3月



前言

本书为天津市高等职业院校提升办学水平项目建设成果系列教材之一。《建筑工程施工》是研究建筑工程中主体工程的施工原理、方法、工艺及质量检验的一门学科。它是高等职业技术学院土木建筑类有关专业综合性很强的一门专业课程。在培养学生独立分析和解决建筑工程施工中施工技术的基本能力方面起着非常重要的作用。

近些年来,随着我国经济实力的迅速壮大,我国城市化建设步伐加快,建筑行业迅猛发展,建筑施工技术改革创新。为了更好反映我国当前建筑技术水平,与现行建筑工程规范、规程接轨,本教材紧密结合岗位需求,吸取建筑工程新材料、新技术和现代管理模式,对学生的培养由“知识型”转变为“岗位职业能力型”,解决建筑施工中的一些实际问题,培养学生能够正确使用相关规范、认真执行安全生产规章制度、在施工生产过程中能够做到安全施工和文明施工;培养学生自我学习、良好沟通,具有团队合作意识和高尚职业道德。

本书在编写前深入建筑施工企业进行了大量的调研,通过对调研结果进行分析,结合高等职业技术教育的特点,从注重培养学生创新思维和实际动手能力出发,确定了本书的编写内容及编写方式,与企业专家共同合作,将学习领域课程内容重构为建筑施工认知、砌筑工程施工、脚手架工程施工、钢筋工程施工、模板工程施工、混凝土工程施工、防水工程施工7个学习项目,对每个学习项目设计若干个学习任务,根据知识、能力培养目标要求及学生由简单到复杂认知逻辑规律进行排序,设计教学方法,完善教学资源。

本书由天津铁道职业技术学院王强担任主编,天津铁道职业技术学院蒋君、王强(小)*担任副主编,铁道第三勘测设计院集团有限公司谷邛英担任主审。具体编写分工如下:项目1中典型工作任务1由天津铁道职业技术学院王强(小)编写,典型工作任务2由天津铁道职业技术学院蒋君编写;项目2中典型工作任务1

*注:本书有同单位同名作者“王强”,其一以“王强(小)”加以区别。

和 2 由天津铁道职业技术学院王强编写,典型工作任务 3 由天津铁道职业技术学院蒋君编写;项目 3 由天津铁道职业技术学院王强(小)编写;项目 4 中典型工作任务 1 和 2 由天津铁道职业技术学院谢奕波编写,典型工作任务 3、4、5 由天津铁道职业技术学院王强编写;项目 5 由天津铁道职业技术学院赵亮编写,项目 6 中的典型工作任务 1~5、10 由天津铁道职业技术学院王强(小)编写,典型工作任务 6 和 7 由江西建设职业技术学院熊磊编写,典型工作任务 8 和 9 由天津路鑫建设工程有限公司陈铮编写;项目 7 由天津铁道职业技术学院赵亮编写。陈铮担任本教材内容统筹工作及编写方式指导。

本书根据高职建筑工程技术专业课程标准,并参照建筑类相关管理及技术人员从业资格编写,适用于高职建筑工程技术、建筑工程监理、工程造价等专业,也可作为建筑施工一线工作人员参考使用。

由于作者水平有限,本书难免存在疏漏和不足之处,敬请读者批评指正。

编 者
2015 年 6 月



目录

项目 1	建筑施工认知	1
典型工作任务 1	建筑施工总体实施过程认知	2
典型工作任务 2	建筑施工的技术准备认知	16
复习思考题		26
项目 2	砌筑工程施工	27
典型工作任务 1	砌筑工程施工认知	29
典型工作任务 2	砖砌体施工	45
典型工作任务 3	混凝土小型空心砌块砌体施工	68
复习思考题		76
项目 3	脚手架工程施工	77
典型工作任务 1	脚手架工程施工认知	78
典型工作任务 2	扣件式钢管脚手架的施工	82
典型工作任务 3	碗扣式脚手架的施工	102
典型工作任务 4	其他脚手架的施工	115
典型工作任务 5	垂直运输机具设备认知	124
复习思考题		131
项目 4	钢筋工程施工	132
典型工作任务 1	钢筋工程施工认知	134
典型工作任务 2	钢筋质量检验	145
典型工作任务 3	钢筋加工	148
典型工作任务 4	钢筋配料与代换	162
典型工作任务 5	钢筋连接	172
复习思考题		194
项目 5	模板工程施工	196
典型工作任务 1	模板工程施工认知	198

典型工作任务 2 模板的设计	208
典型工作任务 3 模板工程施工	213
复习思考题	222
项目 6 混凝土工程施工	224
典型工作任务 1 混凝土工程施工认知	226
典型工作任务 2 混凝土的制备	238
典型工作任务 3 混凝土的搅拌	239
典型工作任务 4 混凝土的运输	244
典型工作任务 5 混凝土的浇筑	249
典型工作任务 6 混凝土的振捣成型	253
典型工作任务 7 新型混凝土施工的认知	257
典型工作任务 8 混凝土的养护	259
典型工作任务 9 混凝土工程质量控制	261
典型工作任务 10 混凝土工程雨期、冬期施工	264
复习思考题	270
项目 7 防水工程施工	272
典型工作任务 1 防水工程施工认知	273
典型工作任务 2 屋面防水工程施工	277
典型工作任务 3 地下室防水施工	283
典型工作任务 4 室内防水工程施工	290
复习思考题	292
参考文献	293

项目 1 建筑施工认知



项目描述

建筑施工的研究对象是建筑工程各工种的施工工艺、施工技术、施工方法以及施工规律。

本项目包括建筑施工总体实施过程认知和建筑施工的技术准备认知两个工作任务,阐述了建筑施工技术相关概念,建筑结构以及平面布置原则,建筑工程施工课程的研究对象,任务及学习方法,建筑工程施工课程特点,我国建筑施工技术发展概况,课程教学的目的和要求、建设项目施工准备等方面的内容,以培养学生指导工程现场施工管理的能力。



教学目标

1. 知识目标

通过本项目的学习,知晓建筑施工技术相关概念,建筑工程施工课程的研究对象,任务及学习方法,建筑结构以及平面布置原则,建筑工程施工课程特点,建筑施工技术发展概况,课程教学的目的和要求,建设项目施工准备等方面的内容。

2. 能力目标

通过本项目的学习,使学生能够对建筑施工技术的相关概念、课程特点、建筑施工技术的发展概况、施工准备等相关知识有所理解。为进一步学习相关施工技术有一个整体的概念。



相关案例

2015年某月某日凌晨1时许,汇川区某镇一栋7层居民楼出现险情。楼房内一住户发现后,立即逐户敲门劝所有住户撤离。凌晨2时许,常住该楼共18户68人已全部紧急疏散,3时左右该栋楼房倒塌,未造成人员伤亡。

事故发生后,当地立即对事故原因开展调查。经初步查明,倒塌房屋修建于1995年,当时为3层,2005年房屋业主未经审批私自加至7层,导致房屋基础不稳,出现不均匀沉降。在抽查房屋修建时所用砖材和砂浆时,发现其均未达到相关标准,造成墙体强度不够,导致房屋倒塌。

由此可见,建筑施工不规范、建筑材料不达标,会给建筑物的安全构成危害。

典型工作任务 1 建筑施工总体实施过程认知

1.1.1 相关概念

1. 建筑的发展

古代建筑工程的主要结构形式有石结构、木结构、砖结构。中西古建筑之特点:中国多以木构架加砖墙为主,而西方大多是砖石结构。所用材料最早只是当地的天然材料,如泥土、砾石、树干、竹、茅草、芦苇等,后来发展了土坯、石材、砖、瓦、木、青铜、铁、铅以及混合材料如草筋泥、混合土等。西安半坡村房屋如图 1.1 所示。如图 1.2 所示的祈年殿内部结构比较独特:不用大梁和长檩,仅用楠木柱和枋椀相互衔接支撑屋顶。



图 1.1 西安半坡村房屋复原示意图



图 1.2 天坛祈年殿

斗兽场的看台用三层混凝土制的筒形拱上,每层 80 个拱,形成三圈不同高度的环形券廊(即拱券支撑起来的走廊),最上层则是 50 m 高的实墙,如图 1.3 所示。泰姬陵基本上由大理石建成,建筑毫无瑕疵,如图 1.4 所示,是世界上完美艺术的典范。

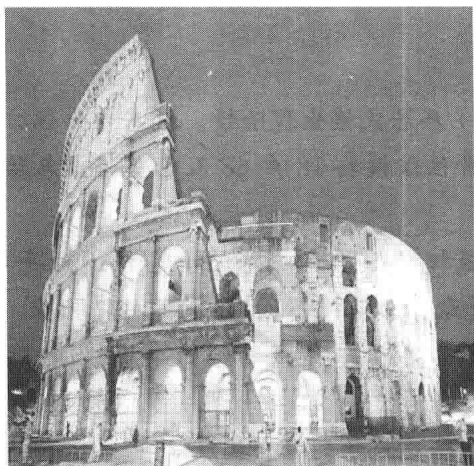


图 1.3 罗马圆形大剧场

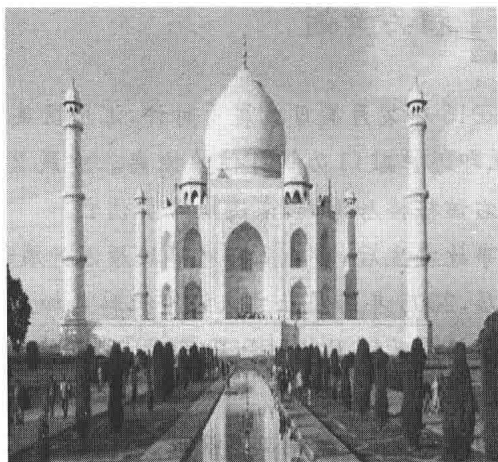


图 1.4 泰姬陵

知识链接

拱券是一种建筑结构。又称券洞、法圈、法券。它除了竖向荷重时具有良好的承重特性外,还起着装饰美化的作用。其外形为圆弧状,由于各种建筑类型的不同,拱券的形式略有变化。

2. 建筑施工技术的概念

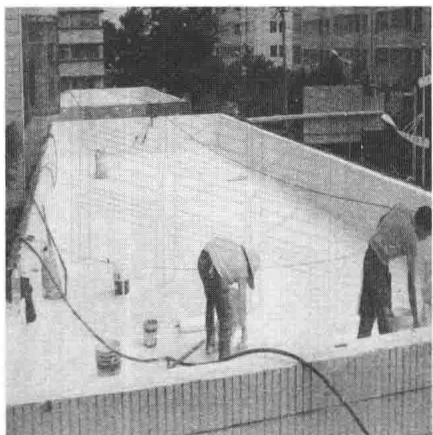
建筑施工是指工程建设实施阶段的生产活动,是各类建筑物的建造过程,也可以说是把设计图纸上的各种线条,在指定的地点,变成实物的过程。它包括基础工程施工、主体结构施工、屋面工程施工、装饰工程施工等,如图1.5所示。



(a)



(b)



(c)



(d)

图 1.5 建筑工程施工

(a)基础工程施工;(b)主体结构施工;(c)屋面工程施工;(d)装饰工程施工

建筑施工内容主要包含以下一些方面:施工方案步骤(施工流向和施工顺序;施工阶段划分;施工方法和施工机械选择;安全施工设计;环境保护内容及方法)、施工部署(项目的质量、进度、成本及安全目标;拟投入的最高人数和平均人数;分包计划,劳动力使用计划,材料供应计划,机械设备供应计划;施工程序;项目管理总体安排)、进度计划(施工总进度计划;单位工程施工进度计划)、公共信息(政策法规信息;自然条件信息;市场信息;其他公共信息)、工艺标准、安全管理现状及问题。

1.1.2 建筑结构的概念及平面布置原则

1. 建筑结构

建筑结构是指在建筑物(包括构筑物)中,由建筑材料做成用来承受各种荷载或者作用,以起骨架作用的空间受力体系。建筑结构因所用的建筑材料不同,可分为混凝土结构、砌体结构、钢结构、轻型钢结构、木结构和组合结构等。

建筑结构中常见结构受力体系类型及施工方法:

1) 混合结构

砖混或砖木,块材砌筑墙体(或用大型预制墙材安装)、(木、预制或现浇混凝土)楼板,如图 1.6 所示。

2) 框架结构

梁柱刚接而成的受力体系,(钢筋混凝土或钢材)预制柱、梁、板装配;现浇混凝土柱、梁,预制板;全现浇钢筋混凝土,如图 1.7 所示。



图 1.6 砖混结构

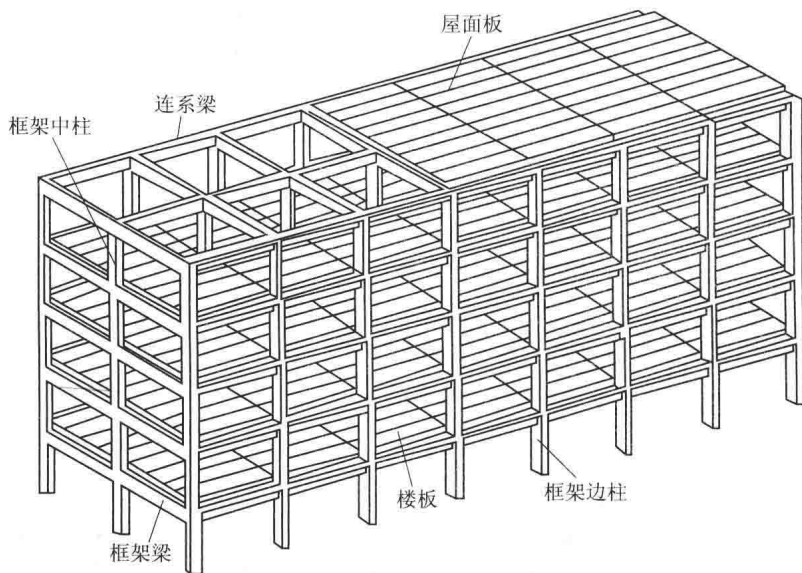


图 1.7 框架结构

3) 框架剪力墙结构

现浇混凝土墙,现浇混凝土柱、梁,现浇板。框架剪力墙结构是在框架结构中,设置部分剪力墙,使框架和剪力墙两者结合起来,取长补短,共同抵抗水平荷载,如图 1.8 所示。

4) 剪力墙结构

全装配大板;内浇外挂;全现浇(大模板、滑模);配筋砌块墙体,现浇构造柱、芯柱和圈梁。剪力墙结构是用钢筋混凝土墙板来代替框架结构中的梁柱,能承担各类荷载引起的内力,并能有效控制结构的水平力,这种用钢筋混凝土墙板来承受竖向和水平力的结构称为剪力墙结构。这种结构在高层房屋中被大量运用。

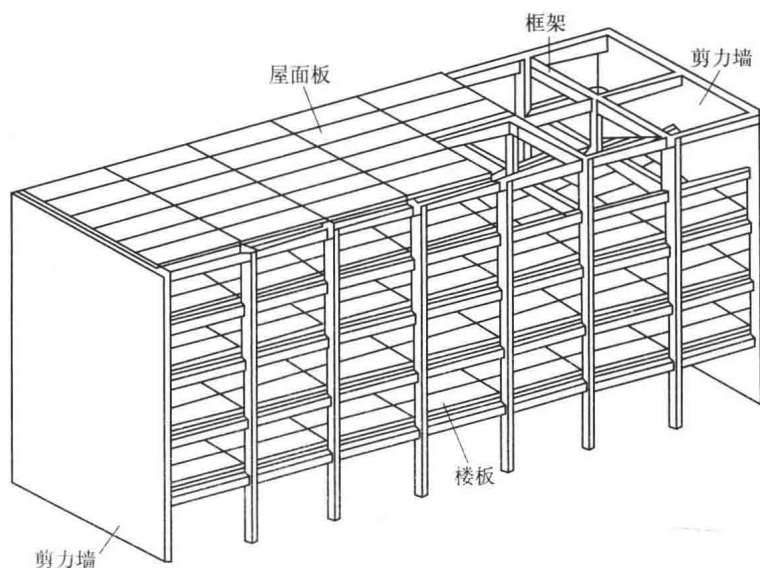


图 1.8 框架剪力墙结构

5) 框筒结构

全现浇(大模板、滑模);如果把剪力墙布置成筒体,围成的竖向箱形截面的薄壁筒和密柱框架组成的竖向箱形截面,可称为框架—筒体结构体系。它具有较高的抗侧移刚度,被广泛应用于超高层建筑,如图 1.9 所示。

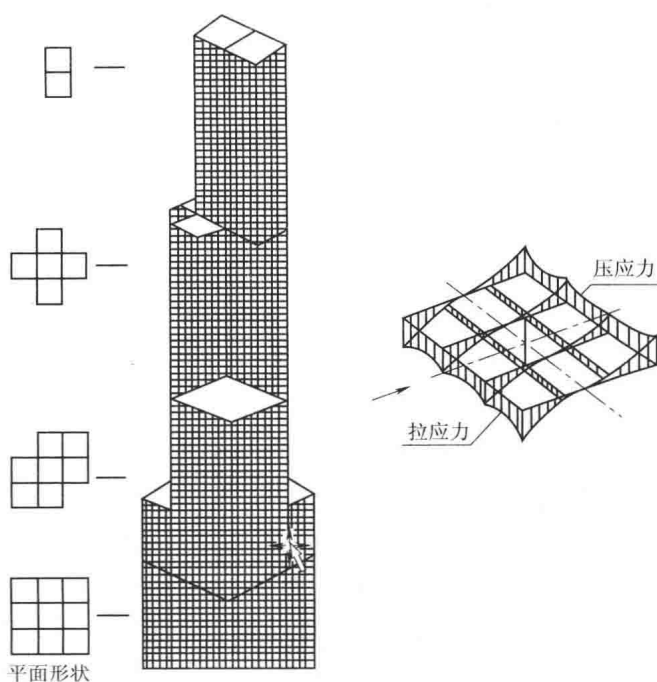


图 1.9 框筒结构

6) 筒中筒结构

内外各做成筒,一般内筒为全现浇;外筒(现浇混凝土、钢)做成密柱深梁形成筒体。

7) 钢网架、悬索结构

钢网架结构是由很多杆件通过节点,按照一定规律组成的空间杆系结构。钢网架结构根据外形可分为平板网架和曲面网架,如图 1.10 所示。

悬索结构由柔性受拉索及其边缘构件所形成的承重结构。索的材料可以采用钢丝束、钢丝绳、钢绞线、链条、圆钢,以及其他受拉性能良好的线材,如图 1.11 所示。

8) 膜结构

膜结构是 20 世纪中期发展起来的一种新型建筑结构形式,膜结构是由多种高强薄膜材料及加强构件(钢架、钢柱或钢索)通过一定方式使其内部产生一定的预张应力以形成某种空间形状,作为覆盖结构,并能承受一定的外荷载作用的一种空间结构形式,如图 1.12 所示。

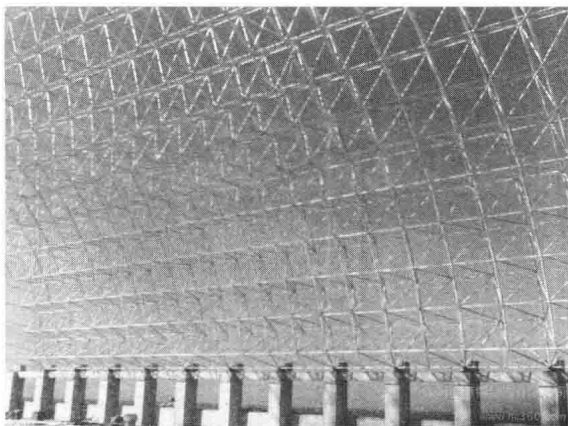


图 1.10 钢网架

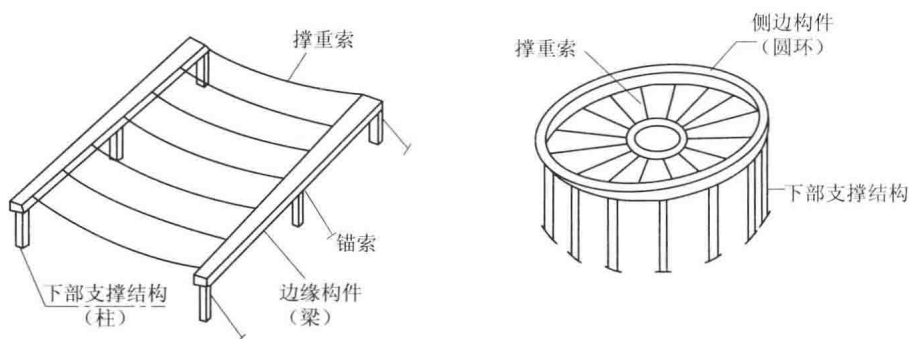


图 1.11 悬索结构



图 1.12 膜结构

2. 建筑结构的平面布置原则

建筑结构平面布置应满足施工要求,场内道路畅通,运输方便,各种材料能按计划分期分批进场,充分利用场地;材料尽量靠近使用地点,减少二次搬运;现场布置紧凑,减少施工用地;在保证施工顺利进行的条件下,尽可能减少临时设施搭设,尽可能利用施工现场附近的原有建

筑物作为施工临时设施;临时设施的布置,应便于工人生产和生活,办公用房靠近施工现场,福利设施应在生活区范围之内;平面图布置应符合安全、消防、环境保护的要求。

1.1.3 建筑工程的施工流程及分部分项工程划分

1. 基础工程施工流程

基础工程施工流程如图 1.13 所示。

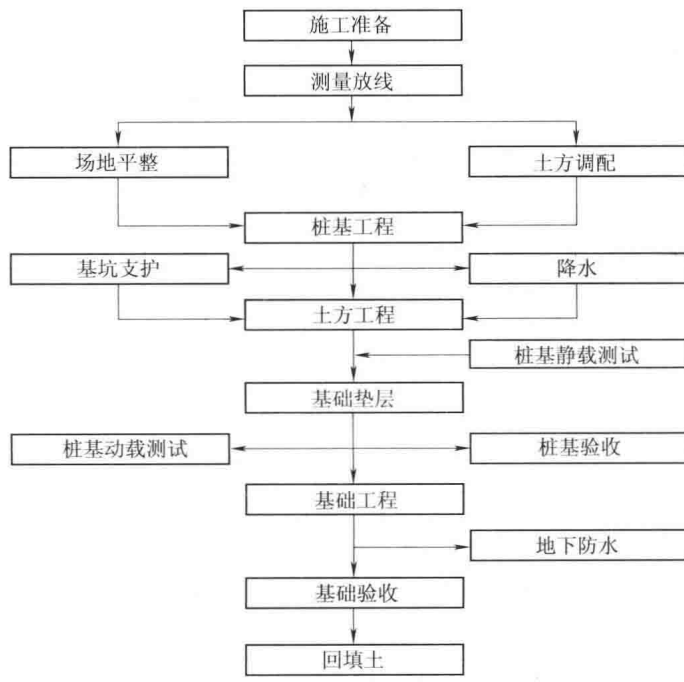


图 1.13 基础工程主要工艺流程图

2. 主体工程施工流程

主体工程施工流程(混凝土结构)如图 1.14 所示。

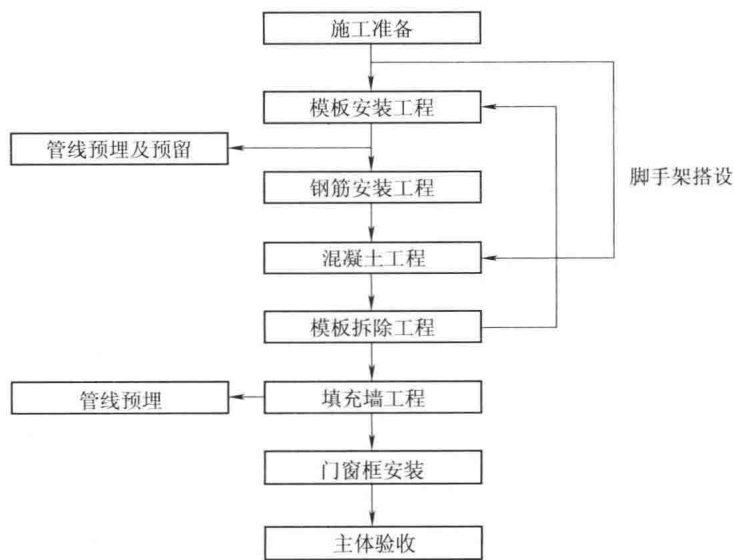


图 1.14 土建主体工程主要工艺流程图(混凝土结构)