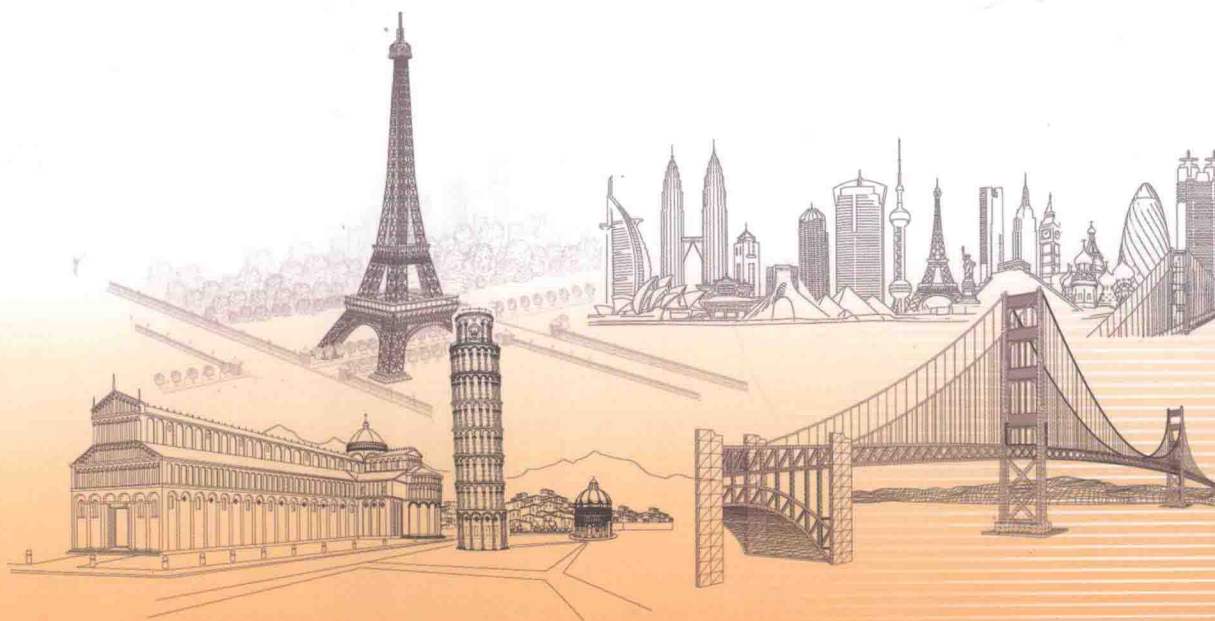




高等学校土木工程专业“卓越工程师”教育“十二五”规划教材
普通高等教育土木工程专业指导性规范配套“十二五”规划教材

土木工程施工

■ 主 编 殷为民 杨建中



武汉理工大学出版社

高等学校土木工程专业“卓越工程师”教育“十二五”
普通高等教育土木工程专业指导性规范配套“十二五”规划教材

土木工程施工

主 编 殷为民 杨建中
副主编 刘国军 刘明辉
唐炳全 刘 云

武汉理工大学出版社
· 武 汉 ·

内 容 简 介

本书根据卓越工程师培养目标,按照课程教学大纲和《高等学校土木工程本科指导性专业规范》中施工的知识点基本要求进行编写,结合现行施工标准、施工新技术、新工艺等内容,力求教材的时代性和有效性。主要内容包括土方工程、桩基础工程、模板工程、钢筋工程、混凝土工程、预应力混凝土工程、结构安装工程、砌体与脚手架工程、防水工程、装饰工程、桥梁结构工程施工、路面与隧道工程施工等。

本书既可以作为本科和大专院校土木类专业学生专业课教材,也可作为工程技术人员培训、继续教育参考书籍。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程施工/殷为民,杨建中主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2013.9
ISBN 978-7-5629-4048-7

I. ①土… II. ①殷… ②杨… III. ①土木工程-施工 IV. ①TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 213808 号

项目负责人:高 英 汪浪涛 戴皓华

责任编辑:戴皓华

责任校对:张莉娟

装帧设计:牛 力

出版发行:武汉理工大学出版社

地 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮 编:430070

网 址:<http://www.techbook.com.cn>

经 销:各地新华书店

印 刷:安陆市鼎鑫印务有限责任公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:26.75

字 数:635 千字

版 次:2013 年 9 月第 1 版

印 次:2013 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~3000 册

定 价:46.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线:027—87515778 87515848 87785758 87165708(传真)

· 版权所有,盗版必究 ·

前 言

土木工程施工是土木工程类专业的主要专业课程之一,本课程是一门应用性学科,具有涉及面广、实践性强、发展迅速等特点。目前,土木施工教材种类较多,各有特点,但如何形成一本适应卓越工程师培养目标的专业教材是编者一直思考的问题。本书在借鉴相关教材、标准和技术应用成果的基础上进行编写,具体思路是介绍相关工种工程主要知识,包括土木工程材料检验和验收、施工工艺和方法、施工机械和质量验收等,有层次地组织并结合教学要求展开、穿插案例并加以综合。

本书编写体现以下几个原则:

一是相关内容与现行标准紧密结合,以工程师培养为目标,内容相对精炼并结合施工新技术,体现教材内容时代性;

二是满足培养目标所需完成的全部教学任务和相应要求,覆盖《高等学校土木工程本科指导性专业规范》关于施工的所有核心知识点;

三是教材内容除绪论外,相关章节考虑穿插案例 1~2 个,案例具有一定针对性和综合性;

四是每章节后附有思考与练习题,思考与练习题编制具有一定工程背景,且与工程师训练和相关执业资格考试要求相结合;

五是教材提供 PPT 课件辅助学习,增加读者对相关知识的掌握,体现应用型人才培养和卓越人才培养的要求。

本书共分 13 章,第 1 章、第 6 章 6.1~6.7 节由扬州大学殷为民编写;第 2 章由扬州大学唐炳全编写;第 3 章由四川农业大学刘国军编写;第 4 章、第 7 章由郑州大学杨建中编写;第 5 章由陕西理工学院孙建伟编写;第 8 章 8.1~8.3 节由扬州大学张正寅编写;第 6 章 6.8 节、第 8 章 8.4 节由扬州大学马洪伟编写;第 9 章由湖北文理学院刘云编写;第 10 章由扬州大学周国利编写;第 11 章由南阳理工学院鲁亚波编写;第 12 章、第 13 章由华北水利水电大学刘明辉编写。全书由殷为民、杨建中任主编,刘国军、刘明辉、唐炳全、刘云任副主编。

本书编写过程中参阅了多个院校的土木工程施工教材和相关技术资料,出版社编辑为本书出版付出了大量心血,在此一并表示衷心感谢。

限于作者水平和经验,书中可能存在不妥之处甚至错误,敬请读者批评指正。联系信箱:zyywm@aliyun.com。

编 者
2013.6

目 录

1 绪论	(1)
1.1 土木工程施工的研究对象、任务和学习方法	(1)
1.2 土木工程施工发展	(2)
1.3 工程建设标准和技术文件	(4)
1.3.1 工程建设标准	(4)
1.3.2 工程技术文件	(5)
2 土方工程	(6)
2.1 概述	(6)
2.1.1 土的工程分类	(6)
2.1.2 土的工程性质	(7)
2.2 土方工程量计算与调配	(9)
2.2.1 场地设计标高的确定	(9)
2.2.2 土方量计算	(12)
2.2.3 土方调配	(16)
2.3 排水与降低地下水	(17)
2.3.1 排除地面水	(17)
2.3.2 降低地下水	(18)
2.4 土方边坡与基坑支护	(34)
2.4.1 土方边坡与边坡稳定	(35)
2.4.2 基坑支护	(36)
2.5 土方开挖与回填	(43)
2.5.1 主要土方机械的特点与施工方法	(43)
2.5.2 土方机械的选择	(47)
2.5.3 土的填筑与压实	(47)
2.6 土方工程质量检查与验收	(50)
2.6.1 场地平整	(51)
2.6.2 基坑开挖	(51)
2.6.3 施工验槽	(51)
2.6.4 土方回填	(51)
习题和思考题	(52)
3 桩基础工程	(54)
3.1 概述	(54)

3.2	预制桩施工	(55)
3.2.1	桩的预制	(55)
3.2.2	桩的起吊、运输和堆放	(56)
3.2.3	沉桩前准备工作	(56)
3.2.4	桩的沉设	(57)
3.3	灌注桩施工	(66)
3.3.1	钻孔灌注桩	(67)
3.3.2	人工挖孔灌注桩	(75)
3.3.3	沉管灌注桩	(78)
3.3.4	爆扩灌注桩	(82)
3.3.5	灌注桩成孔的质量要求	(83)
3.4	地下连续墙施工	(84)
3.4.1	施工工艺与方法	(85)
3.4.2	质量检查与验收	(87)
	习题和思考题	(88)
4	模板工程	(89)
4.1	模板工程材料	(89)
4.1.1	木模板	(89)
4.1.2	组合钢模板	(90)
4.1.3	胶合板模板	(93)
4.1.4	其他模板	(95)
4.1.5	脱模剂	(96)
4.2	基本构件的模板构造	(96)
4.2.1	柱、墙模板	(96)
4.2.2	梁、板模板	(98)
4.2.3	其他模板	(100)
4.3	模板工程设计	(102)
4.3.1	荷载	(102)
4.3.2	荷载分项系数	(104)
4.3.3	荷载组合及模板工程计算	(104)
4.4	模板工程安装与拆除	(107)
4.4.1	模板及支架安装	(107)
4.4.2	模板支架拆除	(109)
4.5	新型模板体系	(110)
4.5.1	大模板	(110)
4.5.2	滑动模板	(115)
4.5.3	爬升模板	(119)

4.5.4	台模	(122)
4.5.5	早拆模板	(122)
	习题和思考题	(123)
5	钢筋工程	(125)
5.1	钢筋检验	(125)
5.1.1	钢筋的种类	(125)
5.1.2	钢筋检验与验收	(126)
5.2	钢筋翻样与配料	(127)
5.2.1	钢筋下料长度	(127)
5.2.2	钢筋配料单的编制	(128)
5.2.3	钢筋代换	(131)
5.3	钢筋加工	(131)
5.3.1	一般要求	(131)
5.3.2	加工方法	(132)
5.4	钢筋连接	(133)
5.4.1	绑扎连接	(133)
5.4.2	焊接连接	(135)
5.4.3	机械连接	(140)
5.4.4	接头质量检验与验收	(142)
5.5	钢筋工程安装与验收	(145)
5.5.1	钢筋工程安装	(145)
5.5.2	钢筋工程验收	(146)
	习题和思考题	(147)
6	混凝土工程	(149)
6.1	混凝土制备	(149)
6.1.1	混凝土配制	(150)
6.1.2	混凝土搅拌	(152)
6.2	混凝土运输	(155)
6.2.1	基本要求	(155)
6.2.2	运输设备	(156)
6.2.3	混凝土泵运输	(158)
6.3	混凝土浇筑	(160)
6.3.1	基本要求	(161)
6.3.2	浇筑方法	(163)
6.3.3	混凝土振捣	(165)
6.4	混凝土养护	(168)
6.5	混凝土质量检查	(170)

6.5.1	质量检查内容	(170)
6.5.2	混凝土强度评定	(170)
6.5.3	混凝土结构强度实体检验	(172)
6.6	混凝土缺陷及处理	(174)
6.6.1	混凝土缺陷	(174)
6.6.2	混凝土缺陷处理	(174)
6.7	混凝土冬期与高温施工	(175)
6.7.1	混凝土冬期施工	(176)
6.7.2	混凝土高温施工	(179)
6.8	混凝土特殊施工	(180)
6.8.1	真空密实法	(180)
6.8.2	水下浇筑混凝土	(181)
6.8.3	喷射混凝土	(182)
6.8.4	钢管混凝土	(184)
	习题和思考题	(185)
7	预应力混凝土工程	(187)
7.1	预应力筋与锚(夹)具	(188)
7.1.1	钢丝体系	(189)
7.1.2	钢绞线体系	(191)
7.1.3	钢筋体系	(193)
7.1.4	预应力筋-锚具组装件的锚固性能检验	(194)
7.2	预应力张拉设备	(195)
7.2.1	电动张拉机	(195)
7.2.2	液压张拉机	(196)
7.2.3	液压千斤顶的标定	(197)
7.3	预应力混凝土施工	(198)
7.3.1	后张法	(198)
7.3.2	先张法	(210)
	习题和思考题	(214)
8	结构安装工程	(216)
8.1	起重机械	(216)
8.1.1	桅杆起重机	(216)
8.1.2	自行杆式起重机	(217)
8.1.3	塔式起重机	(225)
8.2	索具设备	(229)
8.2.1	卷扬机	(229)
8.2.2	钢丝绳	(230)

8.2.3 滑轮组	(231)
8.2.4 横吊梁	(232)
8.3 混凝土结构安装	(232)
8.3.1 结构吊装前的准备工作	(232)
8.3.2 构件吊装工艺	(233)
8.3.3 结构吊装方案	(244)
8.3.4 单层工业厂房结构吊装实例	(262)
8.4 钢结构安装	(267)
8.4.1 钢构件工厂制作	(267)
8.4.2 钢结构的现场安装	(272)
习题和思考题	(276)
9 砌体与脚手架工程	(278)
9.1 脚手架工程	(278)
9.1.1 外脚手架	(279)
9.1.2 里脚手架	(289)
9.1.3 脚手架安全技术	(291)
9.2 砖砌体施工	(292)
9.2.1 砌体材料准备与运输	(292)
9.2.2 砌筑工艺与质量要求	(295)
9.3 小型砌块砌体施工	(300)
9.3.1 砌块排列	(300)
9.3.2 砌块施工工艺与质量要求	(301)
9.4 砌体工程冬期施工	(303)
9.4.1 基本要求	(303)
9.4.2 施工方法	(303)
习题和思考题	(304)
10 防水工程	(305)
10.1 屋面防水工程	(305)
10.1.1 屋面找平层	(306)
10.1.2 隔汽、保温和隔热层	(306)
10.1.3 卷材防水屋面	(308)
10.1.4 涂膜防水屋面	(312)
10.1.5 复合防水屋面	(313)
10.1.6 隔离层和保护层	(314)
10.2 地下结构防水工程	(315)
10.2.1 地下结构的防水方案	(315)
10.2.2 防水混凝土结构施工	(316)

10.2.3	水泥砂浆防水层施工	(318)
10.2.4	卷材防水层施工	(318)
10.2.5	涂料防水层施工	(321)
10.2.6	地下防水工程渗漏处理	(321)
10.3	室内防水工程	(322)
10.3.1	卫生间、厨房防水构造	(322)
10.3.2	卫生间、厨房防水施工	(323)
	习题和思考题	(324)
11	装饰工程	(325)
11.1	抹灰工程	(325)
11.1.1	一般抹灰施工	(325)
11.1.2	装饰抹灰施工	(327)
11.1.3	抹灰工程质量检查与验收	(328)
11.2	饰面工程	(330)
11.2.1	饰面板安装	(330)
11.2.2	饰面砖镶贴	(333)
11.2.3	饰面工程质量检查与验收	(335)
11.3	涂饰和裱糊工程	(336)
11.3.1	涂饰工程	(336)
11.3.2	裱糊工程	(340)
11.3.3	涂饰和裱糊工程质量检查与验收	(341)
11.4	幕墙工程	(341)
11.4.1	玻璃幕墙	(341)
11.4.2	金属幕墙	(345)
11.4.3	石材幕墙	(348)
11.4.4	幕墙工程质量检查与验收	(349)
	习题和思考题	(352)
12	桥梁结构工程施工	(353)
12.1	桥梁墩台施工	(354)
12.1.1	砌体墩台	(354)
12.1.2	现浇混凝土墩台	(359)
12.2	桥梁上部结构施工	(364)
12.2.1	现场浇筑法	(364)
12.2.2	预制安装法	(366)
12.2.3	悬臂施工法	(371)
12.2.4	顶推施工法	(377)
12.2.5	逐孔施工法	(380)

习题和思考题	(382)
13 路面与隧道工程施工	(384)
13.1 路面工程概述	(384)
13.2 沥青混凝土路面施工	(385)
13.2.1 施工工序	(386)
13.2.2 施工质量检查与验收	(390)
13.3 沥青碎石路面施工	(391)
13.4 水泥混凝土路面施工	(392)
13.4.1 施工准备工作	(392)
13.4.2 施工方法	(393)
13.4.3 施工质量检查与验收	(400)
13.5 隧道工程施工	(401)
13.5.1 明挖法	(401)
13.5.2 盖挖法	(403)
13.5.3 新奥法	(405)
13.5.4 浅埋暗挖法	(407)
13.5.5 盾构法	(408)
13.5.6 隧道工程质量检查与验收	(412)
习题和思考题	(413)
参考文献	(414)

1 绪 论

1.1 土木工程施工的研究对象、任务和学习方法

施工是指工程的建造活动。土木工程施工是指通过有效的组织方法和技术途径,按照工程设计文件和相关标准的要求在指定位置上建造产品的过程。

土木工程包括建筑工程、道路工程、桥梁工程、地下工程等。土木工程施工是土木工程专业的一门主要专业课,它分为施工技术和施工组织两大部分,内容包括施工工艺、施工方法、施工材料和机具使用、施工组织计划等。

一个工程的施工,包括许多工种工程,诸如地基与基础工程、混凝土结构工程、钢结构工程、结构吊装工程、防水工程、屋面工程和装饰装修工程等,各个工种工程的施工都有其自身的规律,需要根据不同的施工对象及自然环境条件采用相应的施工技术,选择不同的施工机械,根据工程目标进行科学的组织。土木工程施工是多专业、多工种协同工作的一个系统工程。

土木工程施工强调施工的针对性和科学安排。施工技术是以各工种工程施工的技术为研究对象,以施工方案为核心,综合具体施工对象的特点,选择工种工程合理的施工方法,制定有效的施工技术措施,其内容包括土木工程材料的检验和验收、施工工艺和施工方法、施工机械选择和施工质量的验收等。施工组织是以科学编制一个工程项目的施工组织设计为研究对象,结合具体施工对象,编制出指导施工的组织设计,合理使用人力物力、空间和时间,着重各工种施工中关键工序的安排,使之有组织、有秩序地施工,其内容包括施工部署、施工准备工作、施工方案、施工进度计划安排、施工平面布置图设计和施工管理计划等。

综上所述,土木工程施工的研究对象就是最有效地建造房屋、构筑物、道路桥梁和地下工程等的理论、方法和有关的施工规律,以科学的施工组织设计为指导,以先进和可靠的施工技术为支撑,保证工程施工项目安全、高质量和经济地完成。

本课程的任务就是使学生了解土木工程施工领域国内外的新技术和发展动态,掌握工种工程和单个建造项目施工方案的选择以及施工组织设计的编制,具备解决一般土木工程施工技术和组织计划的基本知识。

本课程是一门应用性学科,具有涉及面广、实践性强、发展迅速等特点。本课程与土木工程材料、材料力学、结构力学、基础工程、混凝土结构以及钢结构等课程均有密切的关联,具备这些课程的基础知识才能学习本课程。本课程又是以工程实际为背景的,其内容均与工程有着直接联系,需要有一定的工程概念。同时,施工新技术、新工艺、新材料、新设备不断涌现,因此,学习本课程必须坚持理论联系实际的学习方法。

本课程学习应以强化工程实践能力、工程设计能力与工程创新能力为核心,采取基于问题的学习、基于项目的学习、基于案例的学习等多种研究性学习方法。除对于课堂讲授的基本理论、基本知识加以理解和掌握之外,还需经常阅读有关土木工程施工方面的书籍杂志,随时了解国内外最新动态,并对相关的教学实践环节,如现场参观、课程设计以及生产实习等予以足够重视,加强创新能力训练,培养解决问题的实践能力。

1.2 土木工程施工发展

土木工程是一个古老的专业,人类从进入文明社会以来,建筑业不仅为人们提供“衣、食、住、行”中的住、行两大需求,也推动着其他产业的发展与社会进步。在社会进步的同时,土木工程施工也在不断地发展。我国是一个历史悠久的国家,在世界科学文化的发展史上,我国人民有着极为卓越的贡献,在施工技术方面,同样有巨大的成就。

旧石器时代,原始人藏身于天然洞穴。进入新石器时代,人类已架木巢居,以避野兽侵扰,进而以草泥作顶,开始建造活动。后来发展到将居室建造在地面上。到新石器时代后期,人类逐渐学会用夹板夯土筑墙、垒石为垣,烧制砖瓦。战国、秦、汉时,我国的砌筑技术已有很大发展,能用特制的楔形砖和企口砖砌筑拱券和穹隆。我国的《考工记》记载了春秋时期的营造法则。秦以后,宫殿和陵墓的建筑已具相当规模,木塔的建造更显示了木构架施工技术已相当成熟。至唐代大规模城市的建造,表明房屋建造技术也达到了相当高的水平。北宋李诫编纂了《营造法式》,对砖、石、木作和装修、彩画的施工法则与工料估算方法均有较详细的规定。至元、明、清,已能夯土加竹筋建造三四层楼房,砖券结构得到普及,木构架的整体性得到加强。清代的《工部工程做法则例》统一了建筑构件的模数和工料标准,制定了绘样和估算的准则。现存的北京故宫等建筑表明,当时我国的建造技术已达到很高的水平。

19世纪中叶以来,水泥和建筑钢材的出现,产生了钢筋混凝土,使土木施工进入新的阶段。我国自鸦片战争以后,在沿海城市出现了一些用钢筋混凝土建造的多层房屋和高层大楼,但多数由外国建筑公司承建。此时,我国由私人创办的营造厂虽然也承建了一些工程,但规模小,技术装备较差,施工技术相对落后。

新中国成立后,我国的建筑业发生了根本性的变化。为适应国民经济恢复时期建设的需要,扩大了建筑业建设队伍的规模,引入了前苏联建筑技术,在短短几年内,就完成了鞍山钢铁公司、长春汽车厂等一千多个规模宏大的工程建设项目。1958~1959年在北京建造了人民大会堂、中国历史博物馆、北京火车站等结构复杂、规模巨大、功能要求严格、装饰标准高的建筑,标志着我国的建筑施工开始进入了一个新发展时期。

我国建筑业的第二次大发展是在20世纪70年代后期,国家实行改革开放政策以后,一些重要工程相继恢复上马,工程建设再次呈现一派繁荣景象。在20世纪80年代,以南京金陵饭店、广州白天鹅宾馆和花园酒店、上海新锦江宾馆和希尔顿宾馆、北京的国际饭店和昆仑饭店等一批高度超过100m的高层建筑为龙头,带动了我国建筑施工技术,特别是现浇混凝土施工技术的迅速发展。进入20世纪90年代,随着房地产业的兴起,城市大

规模旧城改造,高层和超高层写字楼与商住楼的大量兴建,使建筑施工技术达到了很高的水平。进入 21 世纪,随着国家经济的发展,综合国力的增强,大跨空间结构建筑、地下工程、高层钢结构建筑开始大量兴建,超高层型钢混凝土组合结构工程也如雨后春笋,特别是近几年绿色施工、建筑工业化的发展,进一步促进了施工技术的进步和施工组织管理水平的提高。

在建筑施工技术方面,建设部自 1994 年起陆续发布 10 项建筑业新技术。该 10 项建筑业新技术的推广应用,对推进建筑业技术进步起到了积极作用。近年来,北京奥运工程、上海世博会工程等一批重大工程的相继建设,促进了工程技术的创新和研发应用。基础工程施工中推广应用了大直径钻孔灌注桩、静压桩、基坑支护、地下连续墙等新技术;主体结构施工中应用了组合大模板、爬模和滑模、早拆模板等新型模板体系,大直径钢筋机械连接技术,高强高性能混凝土、预应力技术,泵送混凝土、大体积混凝土浇筑技术,装配式混凝土结构以及塔吊和施工升降机的垂直运输机械化等多项新的施工技术;在装饰工程施工中应用了内外墙面喷涂,外墙面玻璃及幕墙,高级饰面面砖的粘贴等新技术以及节能技术,使我国的建筑施工技术水平与发达国家的水平基本接近。

在桥梁工程施工方面,中国古代木桥、石桥和铁索桥都长时间保持世界领先水平,为世人所公认。据文献记载,中国早在公元前 50 年就建成了跨度达百米的铁索桥,而欧美直到 17 世纪尚未出现铁索桥。回顾旧中国的桥梁历史,许多大河上大跨径桥梁和上海、天津、广州等大城市中的一些桥梁也无一不是由洋商承建的。新中国成立后,1952 年政府决定建设第一座长江大桥即武汉长江大桥,欲使“天堑变通途”。1957 年武汉长江大桥建成通车,它是 20 世纪 50 年代中国桥梁的一座里程碑,为中国现代桥梁工程技术和南京长江大桥的兴建奠定了基础。

20 世纪 50 年代预应力混凝土简支梁桥的实现,使中国桥梁界初步具备了高强度钢丝、预应力锚具、孔道灌浆、张拉千斤顶等有关的材料、设备和施工工艺,为 20 世纪 60 年代建造主跨 50 m、100 m 和 150 m 的中、大跨径桥梁创造了条件。20 世纪 70 年代,大跨径拱桥盛行,“文革”时期多双曲拱桥,在地质情况较好的地区建造的一些双曲拱桥至今仍在使用。

20 世纪 80 年代后,国内开始建设斜拉桥,并相继有多座斜拉桥建成,跨径多为 250 m 以下,但拉索的防腐体系相对落后,也导致建成的斜拉桥投入使用十多年后因防腐失效不得不进行换索。可以说整个 80 年代,中国的桥梁技术在梁桥、拱桥和斜拉桥上都取得了全方位的、突飞猛进的发展。

进入 20 世纪 90 年代,相继有主跨 602 m 的上海杨浦大桥斜拉桥建成,并有主跨为 1385 m 的江阴长江大桥悬索桥建成,标志着中国正在走向世界桥梁强国之列。进入 21 世纪,2008 年建成通车的主跨跨径 1088 m 的苏通长江大桥,2012 年建成通车的三塔双跨 2×1080 m 钢箱梁悬索桥泰州长江大桥,这显示了我国具备了建造特大跨径桥梁的能力。

在土木工程施工组织方面,新中国在第一个五年计划期间,就在一些重点工程上编制了指导施工的施工组织设计,并将流水施工的技术应用到工程上。进入到 20 世纪 80 年代和 90 年代以后,许多重大土木工程项目需要更为科学的施工组织设计来指导施工。计

算机结合网络计划技术和工程 CAD 技术以及虚拟建造技术的应用,正在逐步实现远程对现场施工进行实时监控的目标。随着计算机的普及和技术的进步,现代施工组织和工程项目管理逐步与国际接轨,将会发展到一个更新、更高的水平。

1.3 工程建设标准和技术文件

工程项目的建造必须符合工程建设标准的要求,施工技术管理需要工程技术人员结合工程实际,注重技术文件的编制,以科学指导工程建设活动。

1.3.1 工程建设标准

工程建设标准是为在工程建设领域内获得最佳秩序,对建设活动或其结果规定共同的和重复使用的规则、导则或特性的文件。该文件经协商一致后制定并经一个公认机构批准,以科学、技术和实践经验的综合成果为基础,以促进最佳社会效益为目的。工程建设活动的复杂性、特殊性、重要性等特性,决定工程建设标准的复杂性、特殊性和重要性。工程建设标准的特点主要是综合性强、政策性强。有关专业的标准规范为相应专业的工程技术人员,提供了必要的规定,以保证安全和工程建设质量,达到预期的建设目的。

我国的标准体系分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四级。国家标准是指对全国经济技术发展有重大意义,需要在全国范围内统一的技术要求所制定的标准。国家标准是标准体系中的主体。行业标准是指对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内统一的技术要求所制定的标准。行业标准是对国家标准的补充,是专业性、技术性较强的标准。地方标准是指对没有国家标准和行业标准而又需要在省、自治区、直辖市范围内统一的工业产品的安全、卫生要求所制定的标准。地方标准在本行政区域内适用。企业标准是指企业所制定的产品标准和在企业内需要协调、统一的技术要求和管理要求所制定的标准。企业标准是企业组织生产、经营活动的依据。

工程建设标准根据其属性划分为强制性标准和推荐性标准。强制性标准是国家通过法律的形式明确要求对于一些标准所规定的技术内容和要求必须执行,不允许以任何理由或方式加以违反、变更,包括强制性的国家标准、行业标准和地方标准。对违反强制性标准的,国家将依法追究当事人法律责任。推荐性标准是指国家鼓励自愿采用的具有指导作用而又不宜强制执行的标准,即标准所规定的技术内容和要求具有普遍的指导作用,允许使用单位结合自己的实际情况,灵活加以选用。

标准、规范、规程都是标准的一种表现形式,习惯上统称为标准,只有针对具体对象才加以区别。当针对产品、方法、符号、概念等基础标准时,一般采用“标准”,如《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300)、《混凝土强度检验评定标准》(GB/T 50107)、《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80)等;当针对工程勘察、规划、设计、施工等通用的技术事项做出规定时,一般采用“规范”,如《混凝土结构设计规范》(GB 50010)、《混凝土结构工程施工规范》(GB 50666)、《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204)、《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50)、《公路路基施工技术规范》(JTG F10)等;当针对操作、工艺、管理等

专用技术要求时,一般采用“规程”,如《钢筋机械连接技术规程》(JGJ 107)、《混凝土泵送施工技术规程》(JGJ/T 10)、《建筑工程冬期施工规程》(JGJ/T 104)、《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33)等。

一般规程比规范低一个等级,规程的内容不能与规范抵触,如有不同,应以规范为准。土木工程不同专业方向的标准、规范、规程适用范围不尽相同,在使用时应注意其适用范围。因我国幅员辽阔,各地的水文地质条件、环境资源、技术力量差异很大,在使用有关规范时应结合工程所在地的地方标准以及当地的具体条件。

1.3.2 工程技术文件

为保证施工技术的传承、推进企业技术进步,做好技术管理是施工企业管理的内容之一,技术管理部门应根据施工技术的应用和发展做好技术文件的编制和指导。工程技术文件包括企业标准的制定、工法编制、QC 成果等。

工法是以工程为对象,工艺为核心,运用系统工程的原理,把先进技术与科学管理结合起来,经过工程实践形成的综合配套技术的应用方法。工法必须符合国家工程建设的方针、政策和标准、规范,必须具有先进性、科学性和实用性,保证工程质量和安全,提高施工效率,降低工程成本,节约资源,保护环境等特点。工法的内容一般应包括前言、工法特点、适用范围、工艺原理、施工工艺流程及操作要点、材料与设备、质量控制、安全措施、环保措施、效益分析和应用实例等 11 项。工法分为房屋建筑工程、土木工程、工业安装工程三个类别。

工法制度自 1989 年底在全国施工企业中实行,它是指导企业施工与管理的一种规范性文件,是企业技术水平和施工能力的重要标志,也是企业自主知识产权的标志。工法分为国家级、省级、企业级三个等级。国家级工法其工艺技术水平应达到国内领先或国际先进水平,国家级工法由住房和城乡建设部会同国家有关部门组织专家进行评审。

QC 指质量控制。QC 小组是指在生产或工作岗位上从事各种劳动的职工,围绕企业的经营战略、方针目标和现场存在的问题,以改进质量、降低消耗,提高人的素质和经济效益为目的组织起来的,运用质量管理的理论和方法开展活动的小组。开展 QC 小组活动是实现全员参与质量改进的有效方法,是提高企业竞争力的有效途径。QC 小组活动课题主要有现场型、攻关型、管理型、服务型和创新型等类型,必须及时总结、形成成果。QC 成果包括选择课题、现状调查、设定目标、分析原因、确定主要原因、制定对策、实施对策、检查效果、制定巩固措施和总结及今后打算等内容。QC 成果应按一定程序进行交流发布,以提高企业质量管理的水平。

2 土方工程



内容提要

本章包括概述、土方工程量计算与调配、排水与降低地下水、土方边坡与基坑支护、土方开挖与回填和质量检查与验收等内容。主要介绍了土方工程的组成和特点,土的工程分类,土方工程施工要求和方法;重点阐述了土方工程量计算、井点降水的设计、基坑支护形式、基坑监测、常用土方施工机械的选用以及土方回填压实方法。

2.1 概 述

土方工程包括土的开挖、运输、回填与压实等主要施工过程以及场地平整、排水与降水、土壁边坡与基坑支护等辅助施工过程。常见的土方工程有:场地平整;基坑、基槽与管沟的开挖与回填;人防工程、地下建筑物或构筑物的土方开挖与回填;地坪填土与碾压;路基填筑等。土方工程是土木工程最先施工的工种工程。

土是一种天然物质,由固体颗粒(固相)、水(液相)和气(气相)所组成的三相体系。不同土的颗粒大小、矿物成分、三相比例各不相同,且土体颗粒又与周围环境发生了复杂的物理化学反应,所以土的性质千差万别。土方工程施工具有以下特点:

(1)施工条件复杂。土是天然物质,种类繁多、成分复杂,性能变化大;工程地质及水文地质变化多;土方工程多为露天作业,施工受当地的气候条件影响大;在城市施工时,地下常有不明障碍物妨碍施工;基坑土方开挖时,周边环境保护要求高。

(2)面广量大、劳动繁重。根据场地和基坑情况,土方工程有不同的施工要求,土方量可达数万乃至数百万立方米。如上海金茂大厦深基坑土方开挖面积达 $2 \times 10^4 \text{ m}^2$,主楼开挖-19.65 m,裙楼开挖-15.1 m,土方开挖总量达到 $3.29 \times 10^5 \text{ m}^3$ 。

根据上述特点,组织土方施工,首先了解施工地区的地形、地质、水文、气象资料、雨水情况;掌握现场土质情况、土层分布、土的工程性质、地下水分布情况、地下障碍物及周边环境要求;尽可能采用机械化施工,以降低劳动强度;根据现场情况、施工条件、质量及工期要求,拟定合理可行的施工方案,加快工程进度,降低工程成本,提高生产效率,减少繁重的体力劳动。在施工中,则应及时做好施工排水和降水、土壁支护等工作,以确保工程质量,防止流砂、塌方等意外事故的发生。

2.1.1 土的工程分类

土成分复杂,种类繁多,分类方法也很多。在土力学中为研究土的力学及变形性能,