



高职高专工程监理专业系列规划教材

GAOZHIGAOZHUA

土木工程施工技术

张若美 洪树生 主 编
胡志旺 董 颇 鲁 辉 副主编



科学出版社

www.sciencep.com

土木工程施工技术



高职高专工程监理专业系列规划教材

- 土木工程力学
- 土木工程结构
- 土木工程概预算与投资控制
- **土木工程施工技术**
- 建筑构造
- 土建工程制图与 AutoCAD
- 土木工程进度控制
- 地基与基础
- 土木工程质量控制
- 土木工程测量
- 土木工程材料
- 施工项目管理
- 工程建设法规
- 工程合同管理
- 土木工程监理概论

GAOZHIGAOZHUAN

ISBN 7-03-013798-1



9 787030 137982 >

ISBN 7-03-013798-1

定价：37.00 元

高职高专工程监理专业系列规划教材

土木工程施工技术

张若美 洪树生 主编

胡志旺 董 颇 鲁 辉 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书主要介绍建筑施工的基本知识、土方工程施工、地基与基础工程施工、脚手架与垂直运输机械、钢筋混凝土工程施工、砌体工程施工、预应力混凝土工程施工、混凝土结构安装工程施工、钢结构安装工程施工、防水工程施工、装饰工程施工、高层建筑主体结构施工、特殊季节施工、道路工程施工、桥梁结构工程施工等内容。

本书可作为高职高专工程监理专业教材,也可作为相关专业及有关人员的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程施工技术/张若美,洪树生主编. —北京:科学出版社,2004
(高职高专工程监理专业系列规划教材)

ISBN 7-03-013798-1

I. 土… II. ①张…②洪… III. ①土木工程-工程施工-施工技术-高等学校②技术学校-教材 IV. TU74

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 064861 号

责任编辑:童安齐 / 责任校对:钟 洋

责任印制:吕春珉 / 封面设计:东方上林工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年8月第 一 版 开本:B5 (720×1000)

2004年8月第一次印刷 印张:28 3/4

印数:1—4 000 字数:566 000

定价:37.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(路通))

《高职高专工程监理专业系列规划教材》

编委会

主 任 胡兴福

副主任 沈养中 王胜明 刘晓立 钟芳林
童安齐

委 员 (以姓氏笔画为序)

牛季收	生青杰	关俊良	刘长华
刘宝莉	孙世青	沈 建	张 弛
张书良	张贵良	张国强	张若美
李会青	杜绍堂	陈红领	陈素红
林 密	侯元恒	洪树生	赵文亮
徐 南	董 平	葛若东	

前 言

工程建设监理在我国是一项新兴的事业。事实证明,实行工程监理制在提高工程质量、控制工程造价、保证工程进度、维护建设市场秩序、提高工程建设管理水平等方面有积极的意义。毫无疑问,工程建设监理在我国的工程建设中正发挥着越来越重要的作用,而且已经得到了社会的广泛认同和关注。

我国目前开展的工程建设监理主要是施工阶段的监理。在工程建设监理的三大控制中质量控制始终是第一位的。广大的监理人员特别是土建专业监理工程师、监理员应该对工程建设项目的整个施工过程有较深刻的认识和理解,这样才能有效地去实施质量控制,保证施工质量,达到工程建设的目的。这也是我们组织编写这本《土木工程施工技术》教材的目的。

本书的编写中,我们力求将最新的施工技术介绍给广大学习者,并充分结合了新的施工规范体系。我们还对学习需要学习的知识点的内容及其先后顺序进行了调整,以使本书的内容更加合理。

本书具体编写分工如下:第一、五、十五章由张若美编写,第三、十二章由洪树生编写,第二、八、十章由董颇编写,第七、九章由鲁辉编写,第四、十一章由胡志旺编写,第六、十三、十四章由娄康乐编写。本书由张若美、洪树生统稿。

本书由四川建筑职业技术学院胡兴福审稿。为提高本书的质量,审稿者提出了不少宝贵的建议,在编写中我们也参考了一些文献。在此我们向审稿者和所列参考文献书目的作者表示由衷的感谢。

由于我们的水平有限,本书难免存在不足之处,恳请广大读者批评指正。

目 录

前言

第一章 施工基本知识	1
1.1 工程建设程序与施工招投标	1
1.2 施工规范体系	4
1.3 图纸会审与技术交底	6
1.4 施工资料	6
1.5 建筑工程质量备案制	9
思考题	9
第二章 土方工程施工	10
2.1 概述	10
2.2 土方工程量的计算	13
2.3 土方施工机械	20
2.4 土方工程施工准备与辅助工作	29
2.5 土方工程施工工艺	44
思考题	51
习题	52
第三章 地基与基础工程施工	53
3.1 地基处理与加固	53
3.2 条形基础施工	64
3.3 桩基础施工	67
3.4 基础工程常见质量问题与防治措施	87
思考题	98
第四章 脚手架工程与垂直运输机械	99
4.1 脚手架工程施工	99
4.2 垂直运输机械	122
思考题	126
第五章 钢筋混凝土工程施工	127
5.1 模板工程施工	127

5.2 钢筋工程施工	135
5.3 混凝土工程施工	151
思考题	175
习题	176
第六章 砌体工程施工	177
6.1 毛石砌体施工	177
6.2 砖砌体施工	178
6.3 砌块砌体施工	182
6.4 砌体工程的质量保证措施与安全技术	185
6.5 砌体工程常见质量问题及处理	187
思考题	188
第七章 预应力混凝土工程施工	189
7.1 概述	189
7.2 先张法施工	190
7.3 后张法施工	197
7.4 无粘结预应力混凝土施工	210
思考题	213
第八章 混凝土结构安装工程施工	214
8.1 起重机具	214
8.2 单层工业厂房结构安装施工	221
8.3 多层框架结构安装施工	241
8.4 结构安装质量通病与防治	247
思考题	249
第九章 钢结构安装工程施工	251
9.1 钢结构及其构件的类型	251
9.2 钢结构制作、拼装与连接	255
9.3 钢结构安装前的准备工作	263
9.4 钢结构单层厂房安装施工	267
9.5 钢结构的防腐与防火技术	268
9.6 钢结构安装质量通病防治与施工安全	270
思考题	271
第十章 防水工程施工	272
10.1 屋面防水工程施工	272
10.2 地下防水工程施工	279
10.3 厨卫间防水施工	283

10.4 防水工程常见质量问题与处理	285
思考题	289
第十一章 装饰工程施工	290
11.1 抹灰工程施工	290
11.2 门窗工程施工	296
11.3 饰面工程施工	299
11.4 涂饰工程施工	303
11.5 楼地面工程施工	305
11.6 幕墙、吊顶及隔墙工程施工	313
11.7 裱糊工程施工	330
思考题	332
第十二章 高层建筑主体结构施工	334
12.1 概述	334
12.2 大模板施工	335
12.3 滑升模板施工	342
12.4 爬升模板施工	350
12.5 高层建筑钢结构施工	354
12.6 钢管混凝土结构施工	364
12.7 钢筋混凝土结构施工	374
思考题	380
第十三章 特殊季节施工	381
13.1 冬期施工	381
13.2 雨期施工	394
思考题	397
第十四章 道路工程施工	398
14.1 路基工程施工	398
14.2 路面工程施工	411
思考题	425
第十五章 桥梁结构工程施工	426
15.1 桥墩桥台基础施工	426
15.2 桥墩桥台的施工	428
15.3 混凝土桥梁上部结构施工	434
思考题	448
参考文献	449

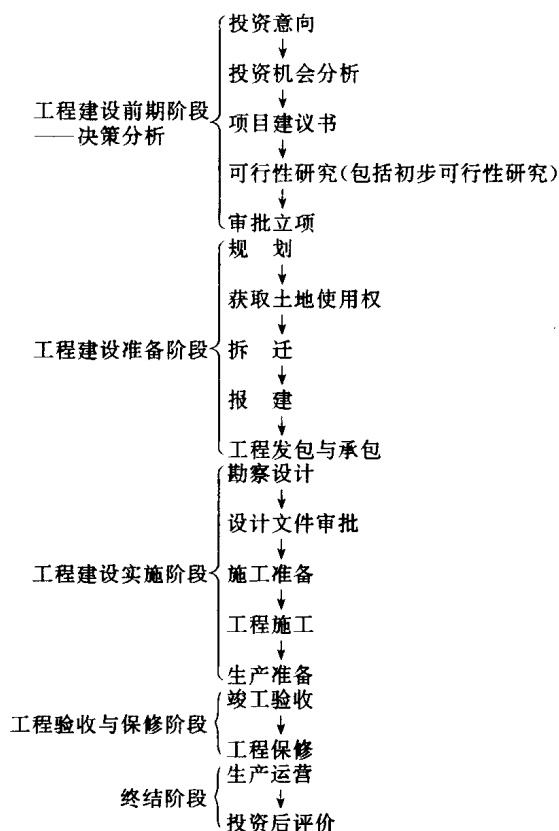
第一章 施工基本知识

1.1 工程建设程序与施工招投标

1.1.1 工程建设程序

工程建设的特点是涉及面广、工程量大、需要协作配合的环节多,而且其工作空间有限,后续工作也无法提前去完成,因此要进行工程建设就要分析研究工程建设中存在的客观规律,要按其客观规律办事,即进行工程建设要遵守一定的工作程序,否则就容易造成人为的损失和浪费,甚至会造成国家和人民的重大生命财产损失。这已为大量的工程建设实践所证明。

所谓工程建设程序就是指进行工程建设全过程中各项工作必须遵守的先后顺序。依据我国现行工程建设程序法规的规定,我国工程建设程序如图 1.1 所示。



1.1.2 施工招标投标

工程建设项目的施工是由建筑业企业承包完成的。建筑业企业分为工程施工总承包企业、施工承包企业和专项分包企业三类。建筑业企业怎样取得工程建设项目施工业务呢？

根据《中华人民共和国建筑法》的规定，建设工程的发包与承包有两种方式：招标投标和直接发包。显然，招标投标方式有利于公平竞争，符合市场经济规律。我国提倡招标投标方式。《中华人民共和国招标投标法》规定：在中华人民共和国境内进行下列工程建设项目，包括项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，必须进行招标：

- 1) 大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公共安全的项目。
- 2) 全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目。
- 3) 使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目。涉及国家安全、国家秘密、抢险救灾或者属于利用扶贫资金实行以工代赈、需要使用农民工等特殊情况，不适宜进行招标的项目，按照国家有关规定可以不进行招标。

建筑业企业要承揽工程建设项目的施工业务，它就应该积极参加工程建设项目施工的投标活动。

1. 工程建设项目施工招标

工程建设项目施工招标是指工程建设项目施工招标人以法定方式吸引承包单位参加竞争，从中择优选定承包单位的法律行为，从工程内容上说就是对工程建设项目的施工全过程进行招标，是我国目前最主要的招标方式。

(1) 工程建设项目施工招标的原则

工程建设项目施工招标应遵循公开、公平、公正和诚实信用的原则。

公开是指必须要有极高的透明度，使每一个投标人能获得同样的信息。

公平是指招标人不得歧视任何一个投标人，每一个投标人都应享有同等的权利和履行同样的义务。

公正是指招标人必须对投标文件以及其补充、修改的内容保密并保证按事先确定并公布的标准进行评标，公正对待所有投标人。

进行民事活动的所有当事人都应将诚实和讲信用作为基本原则，这也是对公民的基本素质要求。在工程建设项目施工招标中，诚信是招标人应讲求的一条重要原则。

(2) 工程建设项目施工招标应具备的条件

工程建设项目施工招标应具备的条件是：

- 1) 概算已经批准。
- 2) 建设项目已正式列入国家、部门或地方的年度固定资产投资计划。
- 3) 建设用地的征用工作已完成。

- 4) 有能够满足施工需要的图纸及技术资料。
- 5) 建设资金和主要建筑材料、设备来源已经落实。
- 6) 已经建设项目所在地规划部门批准,施工场地的三通一平已经完成或一并列入施工招标范围。

(3) 工程建设项目施工招标的方式

工程建设项目施工招标采取公开招标和邀请招标的方式。

公开招标是指招标人以招标公告方式邀请不特定的法人或其他组织投标。公开招标面向全社会,能充分体现公平竞争。

邀请招标是指招标人以投标邀请书的方式邀请一些特定的法人或其他组织投标。邀请招标应向三个以上具备承担招标项目的能力、资信良好的特定的法人或者其他组织发出邀请。由于是受到邀请,因此邀请招标是一种不完全竞争。

2. 工程建设项目施工投标

工程建设项目施工投标是指投标人响应招标,参加工程建设项目施工投标竞争的行为。对于大型工程建设项目,还可以由两个以上法人或者其他组织组成一个联合体,以一个投标人的身份共同投标。

工程建设项目施工投标也应该遵循公开、公平、公正和诚实信用的原则。

(1) 工程建设项目施工投标的条件

投标人应当具备承担招标项目的能力;国家有关规定对投标人资格条件或者招标文件对投标人资格条件有规定时,投标人应具备规定的资格条件。

投标人应向招标人提供以下资料,以供招标人进行资格审查:

- 1) 企业营业执照和资质证书。
- 2) 企业简介。
- 3) 自有资金情况。
- 4) 全员职工人数(包括技术人员、技术工人数量及平均技术等级)。
- 5) 近三年承建的主要工程及其质量情况。
- 6) 现有主要施工任务,包括在建的和尚未开工的工程一览表。

(2) 工程建设项目施工投标要求

1) 投标文件的内容要求。投标人应当按照招标文件的要求编制投标文件。投标文件应当对招标文件提出的实质性要求和条件作出响应。即必须对招标项目的价格、进度、技术规范、合同主要条款等有明确的响应,不遗漏、回避,更不能修改招标文件或提出附加条件。投标文件还应包括拟派出的项目负责人与主要技术人员的简历、业绩和拟用于完成招标项目的机械设备等。如投标人准备在中标后将中标项目的非主体、非关键工作进行分包,应在投标文件中载明。

投标人在招标文件要求提交投标文件的截止时间前,可以补充、修改或者撤回已提交的投标文件,并书面通知招标人。补充、修改的内容作为投标文件的组成部分。

2) 投标时间的要求。投标人应当在招标文件要求提交投标文件的截止时间前,将投标文件送达投标地点。截止时间后送达的投标文件,招标人应当拒收。

3) 投标行为的要求。投标人不得相互串通投标报价,不得排挤其他投标人的公平竞争,损害招标人或者其他投标人的合法权益。

投标人不得与招标人串通投标,损害国家利益、社会公共利益或者他人的合法权益。

禁止投标人以向招标人或者评标委员会成员行贿的手段谋取中标。

投标人不得以低于成本的报价竞标,也不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假,骗取中标。

4) 投标人数量要求。投标人少于三个时,招标人应依法重新招标。这是国际上通行的做法。

3. 开标、评标、中标

开标是指投标截止后,招标人按招标文件所规定的时间和地点,对所有投标文件经检查确认无误后当众拆封,宣读投标人名称、投标价格和投标文件的其他主要内容。

评标是指根据招标文件的规定和要求,由招标人依法组建的评标委员会对所有投标文件进行评审和比较。评标委员会完成评标后,应当向招标人提出书面评标报告,并推荐合适的中标候选人。招标人根据评标委员会提出的书面评标报告和推荐的中标候选人确定中标人或授权评标委员会直接确定中标人。

投标人被招标人确定为中标人,即称该投标人中标。招标人应当向中标人发出中标通知书,并同时将中标结果通知所有未中标的投标人。

招标人和中标人应当自中标通知书发出之日起 30 日内,按照招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。

依法必须进行招标的项目,招标人应当自确定中标人之日起 15 日内,向有关行政监督部门提交招标投标情况的书面报告。

1.2 施工规范体系

施工规范是国家在工程建设施工方面的技术标准。任何建设工程项目的施工都应严格遵守施工规范。目前,我国建立了较为完善的施工规范体系。除《规范》外,许多专业还有着相应的施工规程。土木工程有许多不同的专业,不同的专业有着不同的施工规范与规程。以下仅列举出部分专业的部分施工规范与规程。

建筑工程施工质量验收规范见表 1.1。

表 1.1 建筑工程施工质量验收规范

序号	标准名称	标准编号	施行日期
1	建筑工程施工质量验收统一标准	GB50300—2001	2002-01-01
2	建筑地基基础工程施工质量验收规范	GB50202—2002	2002-05-01
3	砌体工程施工质量验收规范	GB50203—2002	2002-04-01
4	混凝土结构工程施工质量验收规范	GB50204—2002	2002-04-01
5	钢结构工程施工质量验收规范	GB50205—2001	2002-03-01
6	木结构工程施工质量验收规范	GB50206—2001	2002-07-01
7	屋面工程质量验收规范	GB50207—2002	2002-06-01
8	地下防水工程质量验收规范	GB50208—2002	2002-04-01
9	建筑地面工程施工质量验收规范	GB50209—2002	2002-06-01
10	建筑装饰装修工程施工质量验收规范	GB50210—2001	2002-03-01
11	建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范	GB50242—2002	2002-04-01
12	通风与空调工程施工质量验收规范	GB50243—2002	2002-04-01
13	建筑电气工程施工质量验收规范	GB50303—2002	2002-06-01
14	电梯工程施工质量验收规范	GB50310—2002	2002-06-01

公路路基路面、桥梁、隧道工程施工质量验收规范与规程见表 1.2。

表 1.2 公路路基路面、桥梁、隧道工程施工质量验收规范与规程

序 号	标 准 名 称	标准编号
1	公路沥青路面施工技术规范	JTJ032-94
2	公路路基施工技术规范	JTJ033-95
3	公路路面基层施工技术规范	JTJ034-2000
4	公路加筋土工程施工技术规范	JTJ035-91
5	公路改性沥青路面施工技术规范	JTJ036-98
6	公路桥涵施工技术规范	JTJ041-2000
7	公路隧道施工技术规范	JTJ042-94
8	公路工程质量检验评定标准	JTJ071-98
9	高速公路交通安全设施设计及施工技术规范	JTJ074-94
10	沥青路面施工及验收规范	GBJ92-96
11	水泥混凝土路面施工及验收规范	GBJ97-87
12	公路水泥混凝土路面滑模施工技术规范	JTJ/T037.1-2000
13	公路工程施工安全技术规程	JTJ076-95

1.3 图纸会审与技术交底

任何工程项目的施工都必须有能够满足施工需要的施工图纸和技术资料。理解和领会设计意图、熟悉施工图纸是施工阶段有关各方的重要工作。首先,相关人员都应认真领会和熟悉全部施工图纸,要发现其中存在的不足或问题。通过组织图纸会审可以使相关各方的人员能够清楚设计意图,可以解决施工图纸中存在的缺陷,还可以就对某些问题的处理达成共识。显然,图纸会审是一项十分重要的施工准备工作。图纸会审一般由业主或业主委托监理工程师主持,业主、监理单位、设计单位、施工单位的相关人员参加进行。最后,要形成图纸会审记录。图纸会审记录由各参加单位签字盖章生效。图纸会审纪要重要的技术文件,是设计文件的补充,在施工单位的施工资料中必不可少。

技术交底也是施工过程中的一项重要工作。技术交底就是向参加施工的人员对施工中涉及的某些工作内容(包括组织、操作、安全等方面)的要求、标准、计划、方法等进行讲解和交代,做到心中有数,目标明确。技术交底有两种情况,一是由设计人员向施工人员进行,二是由施工人员中的上级向下级进行。施工单位的技术交底范围应是全员范围,交底工作要在各项或各阶段工作开始之前进行,而且要按管理系统自上而下逐级完成。交底工作应贯穿于整个施工过程中。技术交底的方式可以采用书面形式、口头形式和现场示范形式等。在施工资料中技术交底是一项重要内容。

1.4 施工资料

施工资料是施工单位对某个工程建设项目整个施工过程中各种工作所作的记录。它是工程建设项目施工全过程的再现,它能反映施工单位的工作能力和工作水平,也体现了施工单位的工作效果。

施工资料由施工单位的资料人员负责收集、填写和整理。施工资料的收集和填写必须真实、准确、完整、及时,并且要与工程建设项目的实际相吻合。其中部分内容要经过相关单位的人员进行审查和签字盖章。施工资料应做到字迹清楚、图样清晰、图表整洁。

施工资料的整理还应遵循工程建设文件的自然形成规律,即应按照工程建设项目实际工作发生的顺序进行排列。当一个工程建设项目有多个单位工程时,其施工资料应分别按单位工程进行收集、填写、整理。

施工资料应采用统一格式。施工资料一般应整理成一式四份,业主、监理单位、施工单位和建设档案各留一份存档。

施工单位还应注意施工资料的美观。它应是施工单位工作质量的具体体现。

附:建筑安装工程施工资料主要包括:

(一) 土建(建筑与结构)工程

1. 施工技术准备条件

- 1) 施工组织设计。
- 2) 技术交底。
- 3) 图纸会审记录。
- 4) 施工预算的编制和审查。
- 5) 施工日志。

2. 施工现场准备

- 1) 控制网设置资料。
- 2) 工程定位测量资料。
- 3) 基槽开挖线测量资料。
- 4) 施工安全措施。
- 5) 施工环保措施。

3. 地基处理记录

- 1) 地基钎探记录和钎探平面布点图。
- 2) 验槽记录和地基处理记录。
- 3) 桩基施工记录。
- 4) 试桩记录。

4. 工程图纸变更记录

- 1) 设计会议会审记录。
- 2) 设计变更记录。
- 3) 工程洽商记录。

5. 施工材料预制构件质量证明文件及复试试验报告

- 1) 砂、石、砖、水泥、钢筋、防水材料、隔热保温、防腐材料、轻集料试验汇总表。
- 2) 砂、石、砖、水泥、钢筋、防水材料、隔热保温、防腐材料、轻集料出厂证明文件。
- 3) 砂、石、砖、水泥、钢筋、防水材料、轻集料、焊条、沥青复试试验报告。
- 4) 预制构件(钢、混凝土)出厂合格证、试验记录。
- 5) 工程物质选样送审表。
- 6) 进场物质批次汇总表。
- 7) 工程物质进场报验表。

6. 施工试验记录

- 1) 土壤(素土、灰土)干密度试验报告。
- 2) 土壤(素土、灰土)击实试验报告。
- 3) 砂浆配合比通知单。
- 4) 砂浆(试块)抗压强度试验报告。
- 5) 混凝土配合比通知单。
- 6) 混凝土(试块)抗压强度试验报告。
- 7) 混凝土抗渗试验报告。
- 8) 商品混凝土出厂合格证、复试报告。
- 9) 钢筋接头(焊接)试验报告。
- 10) 防水工程试水检查记录。
- 11) 楼地面、屋面坡度检查记录。