



21世纪全国高职高专土建系列**技能型**规划教材

建筑施工技术实训

主 编 周晓龙

副主编 李建国 谢咸颂



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高职高专土建系列技能型规划教材

建筑施工技术实训

主 编 周晓龙

副主编 李建国 谢咸颂



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书依据高等职业院校建筑工程类专业施工技术实训要求,依据施工员、监理员职业资格要求,采用行动导向教学法选择训练项目,制订能力训练目标,设计训练方法,制订训练评价方法。结合学生学工交替中应知应会的工作内容和学校可能具备的实训条件,力求使实训项目具备实践性和可操作性。

本书提炼于工程实际,选取了施工计算实训、施工方案选择与制订实训、施工技术交底实训、施工操作实训、模板模拟制作、工地参观实训等实训项目。以典型项目(多层现浇框架结构)图纸建造过程为线索组织实训项目的开展,使学生将支离的施工技术课程内容完整地建构在真实的施工项目上。同时,本书还附有一套精心选择的符合高职建筑工程类专业学习标准要求的典型工程项目图纸和地质勘察报告。

本书可以作为施工技术课程实训教材和其他课程的辅助教材,也可作为建筑工程类专业综合实训教材和施工技术人员培训学习的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑施工技术实训/周晓龙主编. —北京:北京大学出版社, 2009.2

(21 世纪全国高职高专土建系列技能型规划教材)

ISBN 978-7-301-14477-0

I. 建… II. 周… III. 建筑工程—工程施工—施工技术—高等学校:技术学校—教材 IV. TU74

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 147715 号

书 名: 建筑施工技术实训

著作责任者: 周晓龙 主编

策 划 编 辑: 赖 青 杨星璐

责 任 编 辑: 吴 迪

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-14477-0/TU · 0061

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电 子 邮 箱: pup_6@126.com

印 刷 者: 北京宏伟双华印刷有限公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 12.75 印张 292 千字

2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 次印刷

定 价: 21.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

高等职业教育主要培养技术应用型人才,使学生具备从事生产线操作的职业技能。建筑施工技术实训是建筑工程技术专业实现培养目标的重要实践性环节,是学生对所学建筑工程技术课程知识内容进行整合、深化、拓宽、综合、提高的重要过程。

本书依据高等职业院校建筑工程类专业施工技术实训要求,结合现阶段全国高职院校建筑工程类专业实训环境,汲取了近年高职高专教育改革的成果与经验,汇集了多个高职院校建筑工程类专业成功的施工实训项目并加以整理。

本书项目训练分阶段、分层次设置,采用循序渐进、螺旋上升的渐进式目标训练法,先设置了分项工程实训项目、分部工程实训项目,然后设置了贯穿整个学期内容的单位工程施工综合实训。

本书按照能力本位整体设计要求选择训练项目,制订能力训练目标,设计训练方法,制订训练评价方法;并提炼于工程实际,选取了施工计算实训、施工方案选择与制定实训、施工技术交底实训、施工操作实训、工地参观实训等实训项目,主要依据施工员、监理员职业资格要求和学校可能的实训条件,力求使实训项目具备实践性和可操作性。各学校可根据本校实训条件选择相应的训练项目。

本书附有一套精心选择的符合高职建筑工程类专业学习标准要求的典型工程项目图纸和地质勘察报告,可以为建筑制图、工程预算、建筑结构、施工技术、施工组织等课程提供图纸范本,并通过对该套典型图纸建造训练提高学生按图施工的能力。

本书可以作为施工技术课程实训教材和其他课程的辅助教材,也可作为建筑工程类专业综合实训教材和施工技术人员培训学习的参考书。

本书由周晓龙担任主编并统稿,李建国、谢咸颂担任副主编。参与本书编写的人员分工为:绪论、项目1、项目4、项目9、项目12、附录由周晓龙编写;项目2由肖先波编写;项目3、项目6由杨海平编写;项目5由萧凡编写;项目7、项目8由谢咸颂编写;项目10、项目11由李建国编写。

本书在编写过程中参考了不少文献资料,在此谨向原著作者们致以诚挚的谢意。

限于编者水平,书中难免存在不妥之处,希望读者和同行批评指正。

编 者

2008年12月

北京大学出版社高职高专土建系列技能型规划教材

序号	书号	书名	编著者	定价	出版日期
1	978-7-301-12335-5	建筑工程项目管理	范红岩 宋岩丽	30.00	2008.1
2	978-7-301-12337-9	建筑工程制图	肖明和	36.00	2008.4
3	978-7-301-13578-5	建筑工程测量	王金玲 周无极	26.00	2008.5
4	978-7-301-12336-2	建筑施工技术	朱永祥 钟汉华	38.00	2008.7
5	978-7-301-13576-1	建筑材料	林祖宏	28.00	2008.7
6	978-7-301-14158-8	工程建设法律与制度	唐茂华	26.00	2008.8
7	978-7-301-13581-5	建设工程招投标与合同管理	宋春岩 付庆向	30.00	2008.7
8	978-7-301-14283-7	建设工程监理概论	徐锡权 金 从	32.00	2008.10
9	978-7-301-14468-8	AutoCAD 建筑制图教程	郭 慧	32.00	2009.1
10	978-7-301-14467-1	房地产开发与经营	张建中 冯天才	30.00	2009.2
11	978-7-301-14477-0	建筑施工技术实训	周晓龙	21.00	2009.2
12	978-7-301-14465-7	建筑构造与识图	郑贵超 赵庆双	45.00	2009.2
13	978-7-301-14466-4	工程造价控制	斯 庆	26.00	2009.2
14	978-7-301-14464-0	建筑工程施工技术	钟汉华 李念国	32.00(估)	2009.3
15	978-7-301-14471-8	地基与基础	肖明和	35.00(估)	2009.3
16	978-7-301-14915-7	市政工程计量与计价	王云江	38.00	2009.3

电子书(PDF 版)、电子课件和相关教学资源下载地址: <http://www.pup6.com/ebook.htm>, 欢迎下载。

欢迎免费索取样书, 请填写并通过 E-mail 提交教师调查表, 下载地址: <http://www.pup6.com/down/教师信息调查表 excel 版.xls>, 欢迎订购。

欢迎投稿, 并通过 E-mail 提交个人信息卡, 下载地址: <http://www.pup6.com/down/zhuyizhexinxika.rar>。

联系方式: 010-62750667, laiqingbeida@126.com, linzhangbo@126.com, 欢迎来电来信。

目 录

绪论.....	1	项目 8 脚手架工程施工.....	103
项目 1 土方工程施工.....	5	训练 1 脚手架支设方案设计.....	103
训练 1 场地平整土方工程量计算.....	5	训练 2 脚手架施工.....	116
训练 2 土方施工方案选择与技术交底.....	9	项目 9 装饰工程施工.....	125
项目 2 测量放线.....	15	训练 地砖铺贴.....	125
训练 1 建筑物定位测量.....	15	项目 10 钢结构工程施工.....	129
训练 2 桩基础放线.....	19	训练 1 钢结构屋架制作.....	129
项目 3 基础施工.....	22	训练 2 钢结构安装.....	134
训练 基础施工方案选择与技术交底.....	22	项目 11 结构安装工程.....	138
项目 4 钢筋工程施工.....	30	训练 结构安装方案(包括“结构安装 平面图”)设计.....	138
训练 1 平法制图钢筋配料.....	30	项目 12 多层现浇框架结构工程施工.....	153
训练 2 钢筋绑扎安装.....	38	训练 1 多层现浇框架结构施工流程图 设计.....	153
项目 5 模板工程施工.....	47	训练 2 多层现浇框架施工技术方案 综合选用.....	157
训练 1 模板配板与设计.....	47	附录 实训文件.....	161
训练 2 模板模拟制作.....	61	附录 A 工程地质勘察报告(摘要).....	161
项目 6 混凝土工程施工.....	66	附录 B 现场地形图.....	164
训练 1 施工缝留置设计.....	66	附录 C 多层现浇框架施工图.....	165
训练 2 混凝土方案选择与技术交底.....	68	附录 D 施工技术交底.....	193
项目 7 砌体工程施工.....	76	附录 E 施工参观记录.....	194
训练 1 砌体施工技术交底.....	76	附录 F 工程定位测量记录(参考).....	195
训练 2 砌体施工及质量检验.....	90	参考文献.....	196



绪 论

1. 建筑施工技术实训项目选取思路

《建筑施工技术》是高职建筑工程技术专业的核心课程,核心内容是施工员等工程施工技术岗位人员工程施工实务能力的学习、训练与提高。它涉及测量、材料、力学、结构、机械、经济、管理等多个学科的知识,并应用这些知识来解决实际的工程问题。建筑施工技术实训通过一系列具体的实训项目训练,使学生掌握建筑工程施工的基础知识、基本理论和决策方法,并具有解决建筑工程施工技术问题的初步能力和施工员等施工技术人员的初步岗位能力。

在校外施工现场进行建筑施工技术实训存在组织工作难度大、安全问题突出等不利因素。根据以往的经验,由于现场情况复杂,学生的注意力很难集中,教学组织困难,而且施工现场素质不均,有很多不规范的现状,学生很难将课堂知识应用到实际工程中,因此需要在课堂教学和工地实习之间增加一个中转环节,即校内实训基地。校内实训基地既是一个可控制、安全、不受干扰的环境,又具有施工现场的情景真实性,有助于学生将课程知识良好地应用到全真实训环境,并进行一些技能的强化,然后再到情况复杂的施工现场,对知识进一步应用,将理论和实际联系起来。需要建立的校内实训基地是一个能体现各个施工过程的全真施工工程,让学生依据图纸去制定施工方案,并根据施工验收规范和验收工具对现场进行质量评定以及按照施工操作规程对某些可逆工序进行具体操作。本书通过一系列实训项目的设置,可以给建筑工程校内实训基地的建设提供参考。

本书依据施工员、监理员职业资格要求选择训练项目,训练项目提炼于工程实际,充分考虑学校可能的实训环境和实训条件,力求使其具备实践性和可操作性。

本书以典型项目(多层现浇框架结构)图纸建造过程为线索组织实训项目的开展,使学生将支离的施工技术课程内容完整地建构在真实的施工项目上,在进行实训项目训练过程的同时也能亲历一次典型工程从图纸建造成实物的模拟操作。实训项目训练分阶段、分层次设置,采用循序渐进、螺旋上升的渐进式目标教学法,设置了分项工程实训—分部工程

实训—单位工程施工综合实训各环节。采用行动导向引导项目训练,从学生“做”到选择“学”,再到教师“教”,基本做到“教学做”一体化。

本书以能力本位整体设计要求选择训练项目,制定能力训练目标,设计训练方法,制定训练评价方法。通过本书系列实训项目的训练,学生应达到以下能力目标和知识目标。

1) 能力目标

- (1) 能根据施工图纸和施工实际条件选择和制定常规工程合理的施工方案。
- (2) 能根据施工图纸和施工实际条件查找资料和完成施工中遇到的一些必要计算。
- (3) 能根据施工图纸和施工实际条件编写一般建筑工程施工技术交底。
- (4) 能根据建筑工程质量验收方法及验收规范进行常规工程的质量检验。

2) 知识目标

- (1) 掌握一般建筑各分部分项工程的常规施工工艺、施工方法及包含的原理。
- (2) 掌握一般建筑工程施工中遇到的一些必要计算方法。
- (3) 熟悉一般建筑各分部分项工程施工中的常见质量、安全问题及质量、安全验收规范。
- (4) 熟悉一般建筑工程施工安装顺序及所需配备的设施和设备。
- (5) 了解国内外建筑施工新技术、新动向及国家技术政策。

2. 建筑施工技术实训项目内容组成

1) 任务

2) 实训目的

3) 实训条件

4) 实训工具

5) 操作步骤

操作步骤又可分为操作准备、分步操作过程、操作的要领与方法等。操作步骤的安排体现如下要求。

- (1) 简要介绍操作过程应注意的事项。
- (2) 由浅入深,循序渐进,步骤设计合理。
- (3) 对关键环节和重点、难点、易错处以醒目的方式标注出来。
- (4) 注明每一步骤的操作要求和使用工具。

6) 技能要求

(1) 规范。

(2) 工艺。

(3) 流程。

7) 考核

(1) 考核标准:考核学生对技能、标准、工艺、流程等掌握的速度和质量,因此,既要体现对相应技能、标准、工艺掌握的精确度,又要体现操作规范等方面的要求。

(2) 考核方式:考核应以过程考核为主,通过对学生学习过程的全面考核和记录,确定其学习结果。要明确各种考核方式在考核结果中所占的比例。

3. 实训项目选取

根据图纸,针对不同项目选取以下能具体操作的实训训练。

- (1) 施工计算实训。
- (2) 施工方案选择与制定实训。
- (3) 施工技术交底实训。
- (4) 施工操作实训。
- (5) 工地参观实训。
- (6) 质量验收实训。

4. 施工技术交底

技术交底主要用于建设工程当中施工单位对施工生产中参与建筑工程施工的技术人员和工人需注意事项及责任问题的说明。它是施工企业极为重要的一项技术管理工作,其目的是使参与建筑工程施工的技术人员和工人熟悉和了解所承担的工程项目的特点、设计意图、技术要求、施工工艺及应注意的问题,并填写技术交底记录,见附录表格1。

1) 施工技术交底要求

(1) 工程施工技术交底必须符合建筑工程施工及验收规范、技术操作规程(分项工程工艺标准)、质量检验评定标准的相应规定。同时,也应符合各行业制定的有关规定、准则以及所在省(区)市地方性的具体政策和法规的要求。

(2) 工程施工技术交底必须执行国家各项技术标准,包括计量单位和名称。有的施工企业还制定企业内部标准,如建筑分项工程施工工艺标准、混凝土施工管理标准等。这些企业标准在技术交底时应认真贯彻实施。

(3) 技术交底还应符合与实现设计施工图中的各项技术要求,特别是当设计图纸中的技术要求和技术标准高于国家施工及验收规范的相应要求时,应做更为详细的交底和说明。

(4) 应符合和实现施工组织设计或施工方案的各项要求,包括技术措施和施工进度等要求。

(5) 对不同层次的施工人员,其技术交底深度与详细程度不同,也就是说对不同人员,其交底的内容深度和说明的方式要有针对性。

(6) 技术交底应全面、明确并突出要点,应详细说明怎么做,执行什么标准,其技术要求如何,施工工艺与质量标准和安全注意事项等应分项具体说明,不能含糊其辞。

(7) 在施工中使用的新技术、新工艺、新材料应进行详细交底,并交代如何做样板件等具体事宜。

2) 施工技术交底的内容

(1) 工程概况和当地地形、地貌、工程地质及各项技术经济指标。

(2) 设计图纸的具体要求、做法及其施工难度。

(3) 施工组织设计或施工方案的具体要求及其实施步骤与方法。

(4) 施工中的具体做法,采用什么工艺标准和哪几项工法;关键部位及其实施过程中可能遇到的问题与解决办法。

(5) 施工进度要求、工序搭接、施工部署与施工班组任务确定。

(6) 施工中所采用主要施工机械型号、数量及其进场时间、作业程序安排等有关问题。

(7) 新工艺、新结构、新材料的有关操作规程、技术规定及其注意事项。

(8) 施工质量标准和安全技术具体措施及其注意事项。

5. 施工方案

施工方案是为了某一具体施工对象(单位工程、分部分项工程)的顺利完成,在施工之前从质量、进度、效益、安全、环保等几方面全面考虑,确定这个对象的施工主要有哪些施工内容,选择何种施工程序、施工流向、施工顺序,选用哪些主要施工方法,选择何种施工机械,有哪些技术的组织措施等内容的一种技术经济文件。施工方案是单位工程施工组织技术的核心内容。施工方案确定得合理与否,一方面会影响到施工进度计划的安排和施工平面图的布置,另一方面会直接影响到工程的施工质量、工期、安全和技术经济效益。施工方案的主要内容有:①确定施工程序;②确定施工流向;③确定施工顺序;④选择施工方法和施工机械;⑤制定技术组织措施。

6. 施工计算

施工计算是一门复杂的、多学科的计算技术,它不同于一般建筑结构的设计计算,而是一种纯粹为施工控制和管理而需要的计算。与一般结构计算相比较,施工计算具有实用性强、涉及面广、计算边界条件复杂、无专门规范标准可循、使用周期短、随机性大、对安全性要求高等特点,除了应用一般专业计算知识外,还需要把其他专业科学渗透融合到施工应用中。

施工计算实训需按照要求提交计算书。

7. 施工操作实训

施工操作实训是根据施工基本工种操作技能要求进行训练,训练学生的工程施工实际操作能力。实训场地为校内模拟现场和校外实际工地,并以校内模拟现场为主,目的是让学生获得一定的施工技术的实践知识和生产技能操作体验。本技能操作训练以实际应用为主,本技能操作训练使学生通过具体的现场测量、放线、砌筑、脚手架搭设等操作训练,获得一定的生产技能和施工方面的实际知识,提高学生的动手能力,巩固、加深、拓宽所学的专业理论知识,为毕业实习、工作打下必要的基础。

施工操作实训需按照要求进行实训操作并提交实物成果。

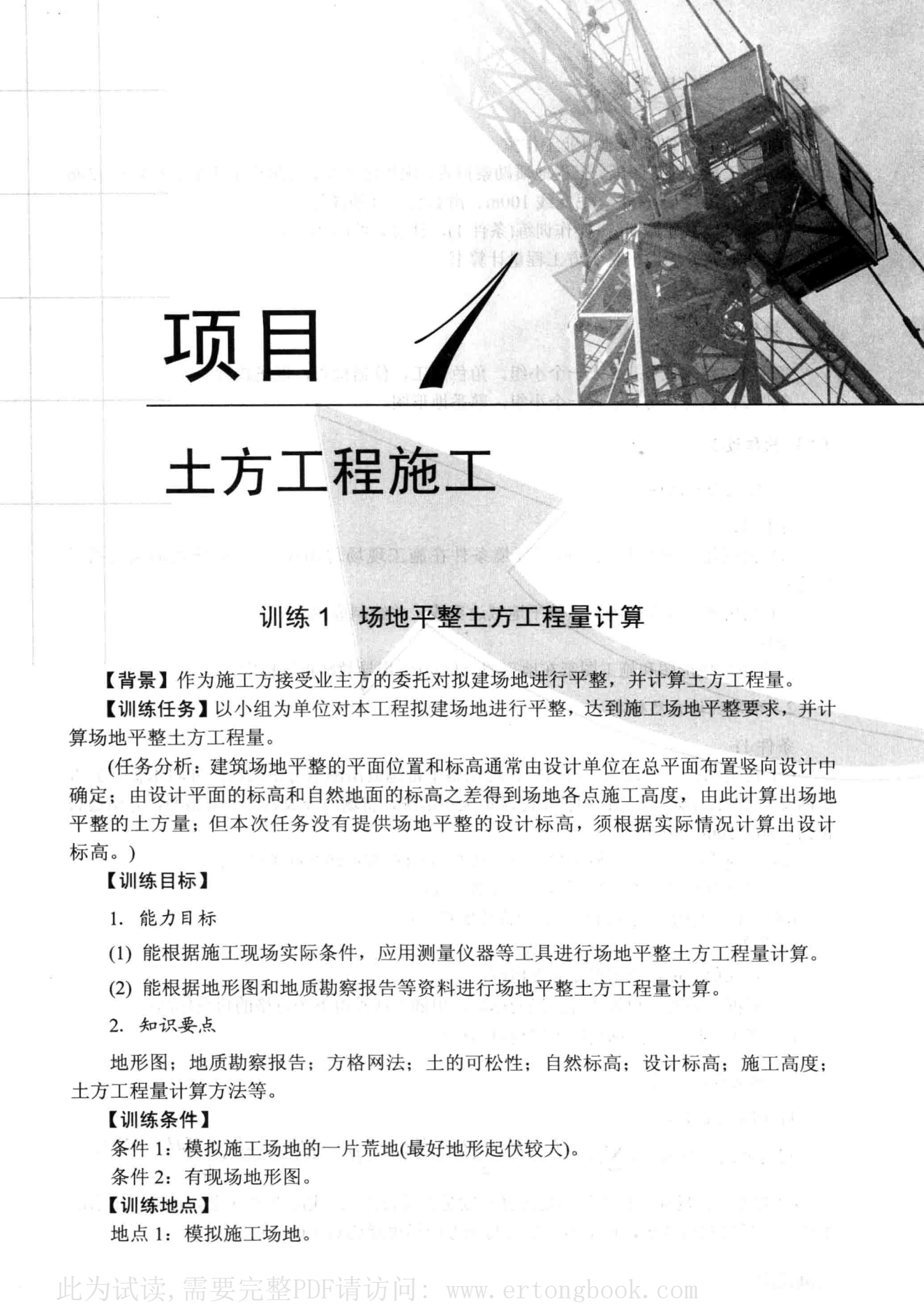
8. 工地参观实训

工地参观实训是比较好的实训环节,使学生熟悉和了解施工现场管理现状和管理过程,加深对工程项目管理活动的感性认识。通过实习调研活动,锻炼学生分析实际问题的能力,培养认真、主动的工作作风和学习态度。

工地参观实训按照工地现场实际情况组织实训,并提交工地参观记录(施工日志),见附录表格2。

工地参观记录(施工日记)主要包括以下内容。

- (1) 应注明日期、气象情况、参观实习部位、参加工人和设备数量。
- (2) 记录主要施工内容、方法顺序(必要时可图示)、施工质量等(应与有关规范相比较)。
- (3) 记录自己参观实践的工作内容以及完成的情况。
- (4) 认真记录工程施工实践中的心得体会以及发现的问题和自己设想的改进措施。
- (5) 记录工程的概况、结构特征及构造详图,以及施工方法、施工机具、施工进度安排和施工现场平面布置、工程造价、主要技术措施等。



项目

土方工程施工

训练 1 场地平整土方工程量计算

【背景】作为施工方接受业主方的委托对拟建场地进行平整，并计算土方工程量。

【训练任务】以小组为单位对本工程拟建场地进行平整，达到施工场地平整要求，并计算场地平整土方工程量。

(任务分析：建筑场地平整的平面位置和标高通常由设计单位在总平面布置竖向设计中确定；由设计平面的标高和自然地面的标高之差得到场地各点施工高度，由此计算出场地平整的土方量；但本次任务没有提供场地平整的设计标高，须根据实际情况计算出设计标高。)

【训练目标】

1. 能力目标

- (1) 能根据施工现场实际条件，应用测量仪器等工具进行场地平整土方工程量计算。
- (2) 能根据地形图和地质勘察报告等资料进行场地平整土方工程量计算。

2. 知识要点

地形图；地质勘察报告；方格网法；土的可松性；自然标高；设计标高；施工高度；土方工程量计算方法等。

【训练条件】

条件 1：模拟施工场地的一片荒地(最好地形起伏较大)。

条件 2：有现场地形图。

【训练地点】

地点 1：模拟施工场地。

地点 2: 校内实训基地内业工作室。

【训练工具】施工图纸、工程地质勘察报告、现场地形图、建筑施工手册、水准仪、30m 钢尺、5~7m 钢尺、木桩、尼龙线 100m、滑石粉、红油漆等。

【训练类型】计算训练+操作训练(条件 1), 计算训练(条件 2)。

【训练成果】场地平整土方工程量计算书。

【训练步骤】

(一) 操作准备

条件 1: 熟悉任务, 5 人一个小组, 角色分工, 仪器检查, 现场踏勘。

条件 2: 熟悉任务, 2 人一个小组, 熟悉地形图。

(二) 操作过程

1. 标定整平范围

条件 1:

(1) 根据施工图纸和施工现场环境条件在施工现场现场标定(由指导教师现场指导标定);

(2) 利用测量仪器现场测量整平地域边界线, 并绘制成图。

条件 2:

根据现场地形图和施工图纸在地形图上标定(由指导教师指导标定)。

2. 确定现场自然标高

条件 1:

(1) 使用钢尺、尼龙线、滑石粉在现场整平范围放出测量方格网线, 并将木桩钉到方格网交叉点上; (操作要点: 根据实际场地大小情况, 将场地分成若干个方格网, 方格边长设为 10m、20m、30m 等。)

(2) 使用水准仪测绘方格网角点自然地面高程(在假定±0.000 条件下);

(3) 所测方格网角点标高即为现场自然标高;

(条件 1 下的确定现场自然标高为操作实训。)

条件 2:

(1) 在地形图标定范围内划分方格网;

(2) 根据地形图上相邻两等高线的标高, 用插入法求得每个方格的角点标高;

(3) 所求方格网角点标高即为现场自然标高。

3. 确定设计标高

1) 初定设计标高

利用公式: $H_0 n a^2 = \sum_{i=1}^n \left(a^2 \frac{H_{i1} + H_{i2} + H_{i3} + H_{i4}}{4} \right) \Rightarrow H_0 = \frac{\sum H_1 + 2\sum H_2 + 3\sum H_3 + 4\sum H_4}{4n}$

(计算要点: 场地平整设计标高选择原则是在符合建筑规划、生产工艺、运输、排水的条件下, 尽量利用地形, 场地内的挖方与填方应尽可能达到平衡。)

2) 场地标高的调整

(1) 土的可松性。

对于土的可松性系数,可以根据工程地质勘察报告结合现场踏勘确定土的种类,再查土方分类表选择确定。

(2) 弃土与回填土影响。

$$H_0'' = H_0' \pm \frac{Q}{na^2}$$

式中: Q 为假定按初步场地设计标高 H_0 平整后多余或不足的土方量; n 为场地方格数; a 为方格边长。

(3) 泄水坡度的影响。

单向泄水: $H_i = H_0 \pm li$

双向泄水: $H_i = H_0 \pm l_x i_x \pm l_y i_y$

施工场地应根据场地面积大小设置不小于 2‰ 的排水坡度。

4. 将自然标高和设计标高分别标注在方格角点的右下角和右上角

5. 场地土方工程量的计算

计算方法有横截面法和方格网法,横截面法多用于地形起伏变化较大、自然地面复杂的地段或狭长的地带。方格网法多用于地形较平缓、面积大的场地。以下为方格网法计算步骤。

1) 各方格角点的施工高度计算

$$h_n = H_n - H$$

式中: h_n 为角点施工高度; H_n 为角点的实际设计标高; H 为角点的自然地面标高。

将施工高度标在方格角点的左上角,挖方为(+),填方为(-)。

2) 计算零点位置

当一个方格内同时有填挖方时,按下式计算零点位置:

$$x_1 = \frac{ah_1}{h_1 + h_2} \quad x_2 = \frac{ah_2}{h_1 + h_2}$$

式中: x_1, x_2 为角点至零点的距离; h_1, h_2 为相邻两角点的施工高度(均用绝对值); a 为方格网的边长。

将零点位置标注在方格网上,再将方格网相邻零点连线,连线即是挖填分界线。

3) 计算方格土方工程量

根据每个方格 4 个角点施工高度的情况,分别计算每个方格的土方工程量(书上列出了各种挖填方的土方量计算公式)。

4) 计算场地边坡的挖填方量

场地的挖方区和填方区的边沿都需要做成边坡,以保证挖方土壁和填方区的稳定。

(1) 边坡坡度的确定: 根据土质情况选择边坡坡度。

(2) 绘制边坡区域: 根据边坡坡度和边界施工高度确定填挖边坡施工宽度,绘制边坡区域图。

(3) 计算边坡挖填方量: 边坡的土方量可以划分成两种近似的几何形体进行计算,一种为三角棱锥体,另一种为三角棱柱体。

5) 计算土方总量

将挖方区(或填方区)所有计算土方汇总,即得该场地挖填总土方量。

【技能要求】

(一) 质量规范

土方施工方案选择及技术交底必须符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202—2002 和《建筑基坑支护技术规程》JGJ120—99 等相关规定。

(二) 标准摘录

(1) 土方工程施工前应进行挖、填方的平衡计算,综合考虑土方运距最短、运程合理和各个工程项目的合理施工程序等,做好土方平衡调配,减少重复挖运。

说明:土方的平衡与调配是土方工程施工的一项重要工作。一般先由设计单位提出基本平衡数据,然后由施工单位根据实际情况进行平衡计算。如工程量较大,在施工过程中还应进行多次平衡调整,在平衡计算中,应综合考虑土的松散性、压缩性、沉陷量等影响土方量变化的各种因素。为了配合城乡建设的发展,土方平衡调配应尽可能与当地市、镇规划和农田水利等结合,将余土一次性运到指定弃土场,做到文明施工。

(2) 平整场地的表面坡度应符合设计要求,如设计无要求,排水沟方向的坡度不应少于 2‰。平整后的场地表面应逐点检查。检查点为每 100~400m² 取 1 点,但不应少于 10 点;长度、宽度和边坡均为每 20m 取 1 点,每边不应少于 1 点。

说明:平整场地表面坡度应由设计规定,但鉴于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 中无此规定,故条文中规定,如设计无要求,一般排水沟方向应做成不少于 2‰的坡度。

(三) 计算流程

标定整平范围→确定自然标高→初定设计标高→设计标高调整→计算施工高度→计算零点位置→确定挖填区域→计算各方格挖填土方工程量→计算场地边坡的挖填方量→挖填土方量汇总。

【训练考核】

考核评定方式	评定内容	分 值	得 分
小组自评	团结合作情况	10	
	测量工具应用	10	
	进度	10	
	成果质量	5	
小组互评	成果质量	5	
教师评定	考勤	10	
	进度	10	
	计算	15	
	操作	15	
	规范掌握	10	

训练2 土方施工方案选择与技术交底

【背景】作为施工方接受业主方的委托对拟建工程进行土方施工，拟订土方施工方案，并提交土方施工书面技术交底。

【训练任务】以小组为单位对本工程进行土方施工方案选择和土方施工技术交底写作。

【训练目标】

1. 能力目标

- (1) 能根据施工图纸和现场实际情况进行土方施工方案的合理选择。
- (2) 能根据施工图纸和现场实际情况制定土方施工技术交底。

2. 知识要点

施工图纸；地质勘察报告；土方施工机械；土方施工工艺等。

【训练地点】校内实训基地内业工作室。

【训练类型】设计训练。

【训练成果】土方施工方案选择说明书、土方开挖平面图、土方施工技术交底。

【训练步骤】

(一) 操作准备

熟悉任务，3人一个小组，角色分工，熟悉基础施工图、地形图、地质勘察报告等。

(二) 土方施工方案选择

1. 土方开挖机械的选择

- (1) 查找施工手册，了解常用土方施工机械的名称、作业特点、适用范围等。
- (2) 针对图纸和地质勘察报告及施工现场实际情况选择土方施工机械，并说明选择理由。

2. 土方机械作业方法的选择

- (1) 查找施工手册，了解选用土方施工机械的作业方法及提高生产率的方法等。
- (2) 针对图纸和地质勘察报告及施工现场实际情况选择土方施工机械的作业方法及提高生产率的方法，并说明选择理由。

3. 绘制土方开挖图

土方开挖图上标示土方开挖路线、顺序、范围、基底标高、边坡坡度、排水沟、集水井位置以及土方堆放地点等。

4. 土方回填施工方法选择

- (1) 查找施工手册，分别了解人工和机械填土方法的作业特点、适用范围等。
- (2) 针对图纸和地质勘察报告及施工现场实际情况选择土方回填施工方法，并说明选择

理由。

5. 填土压实施工方法选择

- (1) 查找施工手册,了解常用土方压实机具的名称、作业特点、适用范围等。
- (2) 针对图纸和地质勘察报告及施工现场实际情况选择土方压实机具,并说明选择理由。
- (3) 查找施工手册,了解常用土方压实方法等。
- (4) 针对图纸和地质勘察报告及施工现场实际情况选择土方压实方法,并说明选择理由。

(三) 土方施工技术交底(附写作提纲)

1. 工程概况

- (1) 土方工程所处的地段,周边的环境。
- (2) 四周市政道路、管、沟、电缆等情况。
- (3) 基础类型、基坑开挖深度、降排水条件、施工季节、原状土放坡形式及其他要求。
- (4) 邻近的原有建筑、构筑物的结构类型、层数、基础类型、埋深、基础荷载及上部结构现状。
- (5) 土方工程四周道路的距离及车辆载重情况。

2. 工程地质情况

- (1) 施工区域内建筑基地的工程地质勘察报告中,要有土的常规物理试验指标,必须提供土的固结块剪内摩擦角 ϕ 、内聚力 c 、渗透系数 k 等数据。
- (2) 施工区域内及邻近地区地下水情况。

3. 施工准备

1) 作业条件

- (1) 土方开挖。
 - ① 制定开挖方案,确定合理的开挖方式、施工顺序和边坡防护措施,选择适当的施工机械。
 - ② 将施工区域内的地上、地下障碍物清除和处理完毕。
 - ③ 做好建筑物的标准轴线桩、标准水平桩,用白灰洒出开挖线,必须经过检验合格,办理完验线手续。
 - ④ 若设计基础底面低于地下水位,要提前采取降水措施,把地下水位降至低于开挖底面0.5m以下,然后再开挖。
 - ⑤ 夜间施工时,应合理安排工序,防止错挖或超挖。施工场地应根据需要安装照明设施,在危险地段应设置明显标志。
 - ⑥ 熟悉图纸。
- (2) 土方回填。
 - ① 回填前,对基础、箱型基础墙或地下防水层、保护层等进行检查验收并办理隐检手续。

② 将基坑内的杂物、积水等清理干净。

③ 房心、管沟的回填应在上下水道的安装完成以后进行。

④ 施工前, 做好水平高程的设置。在基槽边上钉水平橛, 在基础墙表面划分层线。

2) 施工机具

铲土机、自卸汽车、挖土机、铲运车、翻斗车、蛙式或柴油打夯机、3~5m 钢尺、20# 钢丝、胶皮管、尖头及平头铁锹、手锤、手推车、梯子、铁镐、撬棍、坡度尺、小线等。

4. 质量要求

(1) 土方开挖工程质量要求。

(2) 土方回填质量要求。

5. 工艺流程

1) 土方开挖(根据以上选择的施工方案确定)

参考范例: 确定开挖的顺序和坡度→沿灰线切出槽边轮廓线→分层开挖→修整槽边→清底。

2) 土方回填(根据以上选择的施工方案确定)

参考范例: 基坑(槽)底地坪上清理→检验土质→分层铺土、耙平→夯打密实→检验密实度→修整找平验收; 基坑底地坪上清理→检验土质→分层铺土→分层碾压密实→检验密实度→修整找平验收。

6. 操作工艺

1) 土方开挖(针对施工图纸和选定的施工方案进行交底)

参考范例:

(1) 人工开挖浅基础、管沟等。

测量放线→切线分层开挖→修坡→整平。

挖土自上而下水平分段进行, 每层 0.3m 左右, 边挖边检查槽宽, 至设计标高后, 统一进行修坡清底。相邻基坑开挖时, 要按照先深后浅或同时进行开挖的原则施工。

(2) 机械开挖。

一般深度 2m 以内的大面积开挖, 宜采用推土机或装载机清土和装土; 对长度和宽度较大的大面积土方一次开挖, 可采用铲运机铲土; 对面积大且深的基坑, 可采用液压正、反铲开挖; 深 5m 以上的设备基础或高层建筑地下室深基坑, 宜分层开挖。一般机械土方开挖由翻斗汽车配合运土。

机械开挖时, 要配合少量人工清土, 将机械挖不到的地方运到机械作业半径内, 由机械运走。机械开挖在接近槽底时, 用水准仪控制标高, 预留 20~30cm 土层人工开挖以防止超挖。

开挖到距槽底 50cm 以内后, 测量人员测出距槽底 50cm 的水平标志线, 然后在槽帮上或基坑底部钉上小木桩, 清理底部土层时用它们来控制标高。根据轴线及基础轮廓检验基槽尺寸, 修整边坡和基底。

(3) 对基底进行钎探。

土方开挖完毕后, 对基底要进行钎探。若设计无特殊说明, 钎探布置按表 1-1 执行。