



全国职业院校“十二五”土建类专业系列规划教材

总主编◎张齐欣

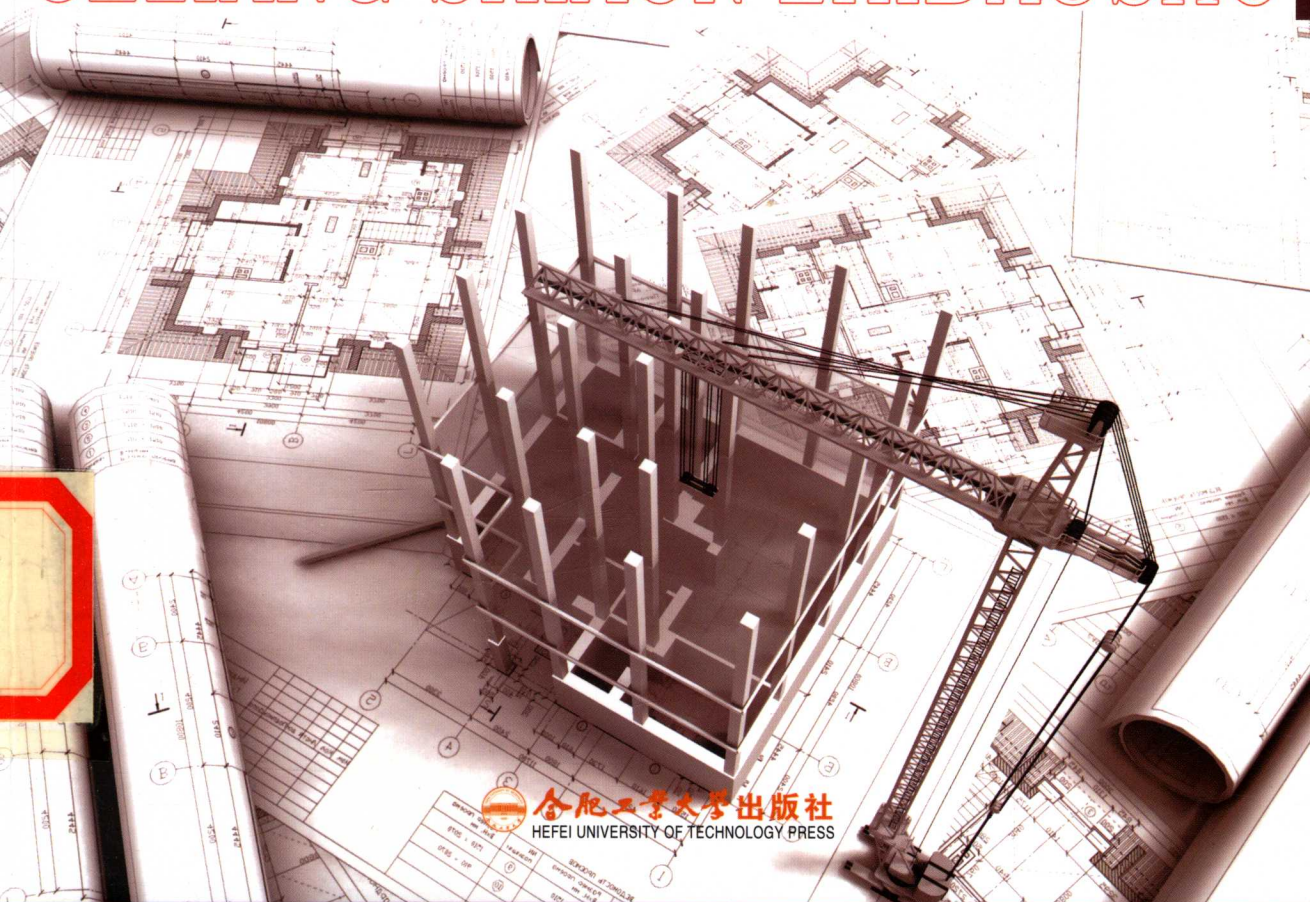
建筑

工程测量实训指导书

主 编/陈陆龙 姚 衍

副主编/李 玉 赵路青

JIANZHU GONGCHENG
CELIANG SHIXUN ZHIDAO SHU



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



全国职业院校“十二五”土建类专业系列规划教材

总主编◎张齐欣

建筑

工程测量实训指导书

JIANZHU GONGCHENG CELIANG SHIXUN ZHIDAOSHU

主 编/陈陆龙 姚 衍

副主编/李 玉 赵路青



合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程测量实训指导书/陈陆龙,姚衍主编. —合肥:合肥工业大学出版社,2014.8
ISBN 978-7-5650-1908-1

I. ①建… II. ①陈…②姚… III. ①建筑测量—高等职业教育—教学参考资料
IV. ①TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 188040 号

建筑工程测量实训指导书

陈陆龙 姚 衍 主编

责任编辑 张择瑞

出 版 合肥工业大学出版社

地 址 合肥市屯溪路 193 号

邮 编 230009

电 话 综合图书编辑部:0551-62903204

市 场 营 销 部:0551-62903198

网 址 www.hfutpress.com.cn

E-mail hfutpress@163.com

版 次 2014 年 8 月第 1 版

印 次 2014 年 8 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 5

字 数 113 千字

印 刷 合肥星光印务有限责任公司

发 行 全国新华书店

ISBN 978-7-5650-1908-1

定价: 12.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社市场营销部联系调换。

总 序

当前,职业教育正处在逐步规范、有序、快速发展时期,国家已经颁布高职院校专业标准,中职院校的专业标准也行将出台,各省紧随其后,专业教学标准和教学指导方案呼之欲出,课程标准也在逐步制订、修改和完善中。教材作为职业教育改革的重要工具,其教学地位也越来越引起职业院校的高度重视。

建筑业作为我国国民经济的支柱产业,建筑类职业人才培养问题显得尤为突出。作为一种劳动密集型产业,建筑业本身就存在人员流动大、技能和整体素质偏弱的结构性缺陷。随着计划经济向市场经济的转变,建筑类企业也热衷将更多的精力用于从事生产和经营,人才培养问题往往被边缘化,当发展到一定规模,缺乏技能操作型、高层次和复合型人才常常成为制约企业发展的瓶颈。美国管理大师德鲁克就认为:“所谓企业管理最终就是人力管理,人力管理就是企业管理的代名词。”可以说,从业人员素质的高低,直接影响到建筑产品质量的最终形成;支撑企业发展和壮大的核心,最终还是人才的力量。因此,在人才强企已成共识的背景下,职业能力的培养显得越来越重要。

近年来,全国建筑类职业院校积极探索教育教学改革,不断创新教育教学模式,采取“走出去、请进来”的办法,开展“工学结合、校企合作”,建立“双师素质”教师队伍,改革传统教学方法,广泛采用项目化教学、案例教学、多媒体教学、现场教学、仿真教学等手段,促进学生综合职业能力的提高,努力实现学生“零距离”上岗。

依据《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020年)》、教育部和住建部《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》等文件的有关要求,结合国家相关专业教学指导方案,我们组织国内长期从事土建类职业教育的专家、一线专业教师和建设行业从业人员编写了本套教材。系列教材采用“以就业为导向、以能力为本位、以提高综合素质为目的”的教育理念,按照“需求为主、够用为度、实用为先”的原则进行编写。

系列教材的主要特点是:(1)改革了传统的以知识传授为主的编写方式,结合工程实际,采用“教材内容模块化、教学方式项目化”,即以工程项目、工作任务、工作过程、职业岗位、职业范围、职业拓展为主线进行编写,突出“做中学、学中做、做中教”的职业特色,充分体现“以教师为引导、学生为主体”的原则,以实现三大目标:知识目标、能力目

标、素质目标。(2)教材的编写还注重结合现行专业标准、专业规范要求,内容上注重体现“新技术、新方法、新设备、新工艺、新材料”。(3)教材结构体系上注重实现“专业与产业、企业、岗位对接;课程内容与职业标准对接;教学过程与生产过程对接;学历证书与职业资格证书对接;职业教育与终身学习对接”的新教学理念,最终落脚点是促进学生的职业生涯发展,适应新经济环境下的职业教育发展大趋势。(4)本系列教材设计新颖、内容生动,由浅入深、循序渐进,采用图表结合的方式,直观明了、形象具体和贴近实际,易于教学和自学。

该套系列教材在理论体系、组织结构和表现形式方面均作了一些新的尝试,以满足不同学制、不同专业、各类建筑类培训和不同办学条件的教学需要。同时,该系列教材的出版,希望能为全国土建类职业院校的发展和教学质量的提高以及人才培养产生积极的作用,为我国经济建设和人才培养做出应有的贡献,也希望有关专家、学者以及广大读者多提宝贵意见和建议,使之不断完善和提高。

张齐欣

2014年7月

前言

《建筑工程测量实训指导书》是与本系列教材《建筑工程测量》相配套的实训教材,按照建筑工程从开工到竣工的全过程所需的工程测量实训需要进行编写,本教材突出工程实践要求,强化实践技能,并且对工程测量实训进行系统性地归纳和总结。

本实训指导在编写内容上,采用由浅入深、由简到繁的训练方式,根据不同仪器和测量工具,结合工程实际,制订相关实训教学内容,训练基本技能,逐步提高建筑工程测量的应用能力。

建筑工程测量实训指导内容包括四个方面:一是工程测量仪器和设备,二是实践操作技能,三是实训内容与要求,四是实训考核与鉴定。主要培养学生掌握工程测量相关知识和操作技能,为后续专业课的学习奠定基础。

本书由安徽建工技师学院、安徽建设学校陈陆龙、姚衍担任主编,副主编为安徽建工技师学院、安徽建设学校李玉、赵路青。参编人员有:安徽建工技师学院、安徽建设学校陆飞虎、陈诚等老师。安徽建工技师学院、安徽建设学校陈陆龙对全书进行了统稿和审核。本书在编写过程中参考了相关文献、资料,在此向这些文献、资料和书籍的作者表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2014年7月

目 录

总 序	(1)
前 言	(1)
实训课题一 水准仪的认识与使用	(1)
实训课题二 高差测量	(4)
实训课题三 闭合水准路线测量	(8)
实训课题四 往、返水准路线测量	(11)
实训课题五 双仪高法水准支线测量	(14)
实训课题六 水准仪的检验	(18)
实训课题七 经纬仪的认识与使用	(22)
实训课题八 经纬仪的安置	(25)
实训课题九 经纬仪测回法测量水平角	(28)
实训课题十 方向观测法测量水平角	(31)
实训课题十一 经纬仪的检验	(34)
实训课题十二 钢尺量距	(38)
实训课题十三 利用经纬仪进行建筑物放样	(41)
实训课题十四 全站仪的认识与使用	(44)
实训课题十五 全站仪测量方位角	(47)
实训课题十六 全站仪测量水平角和水平距离	(50)
实训课题十七 全站仪测量坐标(常规建站)	(54)
实训课题十八 全站仪测量坐标(后方交会建站)	(57)
实训课题十九 利用全站仪进行建筑物定位测设	(60)
实训课题二十 全站仪的检验	(63)
实训课题二十一 导线控制测量	(68)

实训课题一

水准仪的认识与使用

一、实训目的与要求

1. 掌握水准仪的基本构造和功能。
2. 了解水准仪的结构特点。
3. 掌握水准仪安置的工作步骤。
4. 掌握水准尺的分划特征并练习读数。

二、仪器和工具

水准仪和水准尺。

三、实训内容

1. 练习水准仪的安置。
2. 认识水准仪的构造名称和使用方法。
3. 进行水准仪基本操作步骤练习。
4. 练习利用水准仪进行水准尺读数。

四、实训步骤

1. 安置仪器

选择一个合适的位置将三脚架打开,使其高度在胸口上 2cm 附近,架头大致水平,并将脚尖踩入土中,轻轻踩实,然后用连接螺旋将仪器连接在三脚架上。注意:开箱取仪器时应注意观察仪器在箱中放置的位置以使用完放回。

2. 认识仪器

了解仪器各部件的名称作用并熟悉其使用方法。同时熟悉水准尺的注记方式,熟练准确地进行读数。

3. 粗略整平

先对向转动两只脚螺旋,使圆水准器气泡移动至水准器中心线位置,使气泡、圆水准器的圆圈及另一脚螺旋大致呈一直线,再转动另一脚螺旋,使气泡移至居中位置。

4. 调焦和照准

将望远镜对准明亮的地方转动目镜调焦螺旋,使十字丝清晰;转动仪器,用准星和照门瞄准一方的水准尺,转动微动螺旋,使水准尺成像在十字丝交点处。当成像不太清晰时,转动物镜对光螺旋,消除视差,使目标清晰,如目标较远,则物镜对光螺旋向后转动;如目标较近,则物镜对光螺旋向前转动。

5. 读数

用中丝在水准尺上读取米、分米、厘米,估读毫米,即读出四位有效数字。读数后交换同学读数并相互比较,如果同学间读数差值在 $\pm 5\text{mm}$ 内再换个位置继续练习。

五、注意事项

1. 将水准仪脚螺旋调到可上可下的中间位置,三脚架头应大致水平,仪器安放到三脚架头上,必须旋紧连接螺旋,使连接牢固。

2. 转动脚螺旋可使水准仪粗略整平。转动脚螺旋时要用“气泡移动的方向与左手拇指的旋转方向一致”的原则进行。

3. 瞄准目标必须消除视差;水准尺必须扶竖直;掌握标尺刻划规律;读数应由刻划顺序读取(不管上下,只管由小到大)。

4. 在水准尺上读数时,符合水准器中气泡必须居中。精确整平时,微倾螺旋的转动方向与左侧半气泡影像的移动方向一致。

六、学时分配

2 学时

七、实训结果

1. 实训内容总结

2. 原始记录数据

日期_____天气_____班级_____小组_____

仪器型号_____地点_____观测者_____记录者_____

水准仪构造名称	作用及使用方法
水准仪圆水准气泡	
三脚架	
水准仪外瞄准器	
水准仪制动和微动螺旋	
望远镜目镜调焦螺旋	
望远镜物镜调焦螺旋	
脚螺旋	

八、成绩评定

教师评定	组长评定		组员评定		本人自评	
	能力	态度	能力	态度	能力	态度

实训记录表

姓名：_____学号：_____

日期：_____地点：_____

指导教师：_____

实训项目：水准仪的认识与使用

实训目的：1. 了解水准仪的构造及各部分的作用。2. 掌握水准仪的安置、瞄准、读数方法。3. 掌握水准测量的外业观测和内业计算。4. 了解水准测量的精度要求。

实训器材：水准仪、水准尺、三脚架、记录板、记录簿、铅笔、橡皮。

实训步骤：1. 水准仪的构造认识。2. 水准仪的安置与整平。3. 水准仪的瞄准与读数。4. 水准测量的外业观测。5. 水准测量的内业计算。

实训结果：通过本次实训，掌握了水准仪的构造、安置、瞄准、读数方法，以及水准测量的外业观测和内业计算方法。

实训心得：水准测量是工程测量中的基本测量方法之一，通过本次实训，对水准测量的原理和方法有了更深入的了解。在实训过程中，体会到了团队合作的重要性，也认识到了自己在理论知识掌握上的不足，今后将继续努力，提高专业水平。

实训课题二

高差测量

一、实训目的与要求

1. 熟练掌握水准仪的操作步骤。
2. 熟练掌握水准仪读数的方法,并保证准确率。
3. 学会利用前后视读数法测量两点的高差。

二、仪器和工具

水准仪 1 套、水准尺 2 把。

三、实训内容

1. 熟练掌握水准仪的读数步骤。
2. 练习前后视法测量高差。
3. 练习视线高程法测量高差。

四、实训步骤

1. 测点选择

根据指导教师给定的位置作为水准点,另外每组再找 10 个待测点,分别派两个同学去扶水准尺。

2. 安置水准仪

在两个指定的位置中间安置仪器,打开三脚架并使高度适中,目估使架头大致水平,检查脚架腿是否安置稳固、脚架伸缩螺旋是否拧紧,然后打开仪器箱取出水准仪,置于三脚架头上,用连接螺旋将仪器牢固地连在三脚架头上。

3. 整平、瞄准水准尺

首先进行目镜对光,即把望远镜对着明亮的背景,转动目镜对光螺旋,使十字丝清晰。再松开制动螺旋,转动望远镜,用望远镜筒上的照门和准星瞄准已知水准点上的水准尺,拧紧制动螺旋。然后从望远镜中观察,转动物镜对光螺旋进行对光,使目标清晰,再转动微动螺旋,使竖丝对准水准尺。当眼睛在目镜端上下微微移动时,若发现十字丝与目标影像有相对运动,这种现象称为视差。产生视差的原因是目标成像的平面和十字丝平面不重合。由于视差的存在会影响到读数的正确性,必须加以消除。消除的方法是重新仔细地进行物镜对光,直到眼睛上下移动,读数不变为止。此时,从目镜端见到十字丝与目标的像都十分清晰。

4. 读数

用十字丝的中丝在尺上分别读取水准点和各测量点的读数。先估读毫米数,然后报出

全部读数。

5. 记录

按照下表的要求进行记录测量数据。

6. 按照同样的操作方法瞄准待测点水准尺并分别读取水准尺读数并记录在表格中。

7. 按照两种不同的记录、计算方法计算出 10 个待测点的高程值。

五、注意事项

- 1. 前后视距尽量保持相等。
- 2. 读数前注意消除视差。
- 3. 寻找目标时应先外部再内部。
- 4. 操作仪器时不能骑跨脚架。
- 5. 当两点高差较大时应采用摇尺的方法进行读数。

六、学时分配

2 学时

七、实训结果

1. 实训内容总结

点名	后视 (m)	前视 (m)	高差 (m)	高程 (m)	备注
点 1 水准尺	1.25.02			145.00	
点 2 水准尺				1	
点 3 水准尺				2	
点 4 水准尺				3	
点 5 水准尺				4	
点 6 水准尺				5	
点 7 水准尺				6	
点 8 水准尺				7	
点 9 水准尺				8	
点 10 水准尺				9	
点 11 水准尺				10	

2. 原始记录数据

(1)高差法

日期_____天气_____班级_____小组_____

仪器型号_____地点_____观测者_____记录者_____

测站	测点	后视读数(m)	前视读数(m)	与 BM 间高差(m)	高程(m)	备注
I	BM		——	——		已知水准点
	1	——				待定水准点
	2	——				待定水准点
	3	——				待定水准点
	4	——				待定水准点
	5	——				待定水准点
	6	——				待定水准点
	7	——				待定水准点
	8	——				待定水准点
	9	——				待定水准点
	10	——				待定水准点

(2)视线高程法

日期_____天气_____班级_____小组_____

仪器型号_____地点_____观测者_____记录者_____

测站	测点	后视读数(m)	前视读数(m)	视线高程(m)	高程(m)	备注
I	BM		——		20.354	已知水准点
	1	——				待定水准点
	2	——				待定水准点
	3	——				待定水准点
	4	——				待定水准点
	5	——				待定水准点
	6	——				待定水准点
	7	——				待定水准点
	8	——				待定水准点
	9	——				待定水准点
	10	——				待定水准点

八、成绩评定

教师评定	组长评定		组员评定		本人自评	
	能力	态度	能力	态度	能力	态度

（此处为模糊背景文字，主要内容涉及项目总结、反思、评价及未来展望等，因清晰度低，无法准确转录。）

实训课题三

闭合水准路线测量

一、实训目的与要求

1. 进一步熟悉水准仪的操作方法。
2. 提高读数的速度和精度。
3. 掌握闭合水准路线的布设方法和测量注意事项。
4. 掌握闭合水准路线的记录和计算的方法。

二、仪器和工具

水准仪 1 套、水准尺 2 把。

三、实训内容

1. 学习闭合水准路线的布设方法。
2. 学习闭合水准路线的测量、记录、计算。

四、实训步骤

1. 人员分工

2 人扶尺, 1 人观测, 1 人记录, 4 人共同完成一条闭合水准线路的测量、记录工作, 回去单人计算。每人至少观测一站, 轮换进行。

2. 路线选择

首先选定一个已知高程点 BM_1 , 作为闭合水准线路的已知起始水准点(假定该点高程为 30m), 再选定 4~6 个待求高程点, 要求点与点之间的距离必须在 50m 以上。

3. 一站观测步骤

在水准点和第一个待测点立尺, 在距前视点与后视点正中位置架设水准仪, 整平、照准后尺、调焦、消除视差、读数、记录, 读完后尺读数, 紧接着照准前尺, 用同样的方法读取前尺读数。至此一测站水准测量完毕。

4. 同上步骤叙述的方法依次测完全部的闭合水准线路。

5. 观测时要求观测人员读出数据时, 观测人员应声音洪亮, 吐字清晰, 记录员要重复观测员的读数, 经观测员默许后方可记录表格中。

6. 观测结束后, 立即算出闭合差 $f_h = \sum h_i$ 。如果 $f_h \leq f_{h容}$ ($f_{h容}$ 按行业标准查找) 说明观测成果合格, 既可算出各点高程。否则, 要分析原因, 重新进行观测。

五、注意事项

1. 借领的仪器及工具在实验过程中要保管好, 防止损坏或丢失。

2. 原始记录数据

日期_____天气_____班级_____小组_____

仪器型号_____地点_____观测者_____记录者_____

测点	后视读数 <i>a</i>	前视读数 <i>b</i>	高差		高程 (m)	备注
			+	-		
Σ						

八、成绩评定

教师评定	组长评定		组员评定		本人自评	
	能力	态度	能力	态度	能力	态度