



教育部高职高专规划教材

建筑工程测量

周建郑 主编



化学工业出版社
教材出版中心

教育部高职高专规划教材

建筑工程测量

周建郑 主编



化学工业出版社
教材出版中心

· 北京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程测量/周建郑主编. —北京: 化学工业出版社, 2005. 2

教育部高职高专规划教材

ISBN 7-5025-6451-9

I. 建… II. 周… III. 建筑测量-高等学校: 技术学院-教材 IV. TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 004230 号

教育部高职高专规划教材

建筑工程测量

周建郑 主编

责任编辑: 王文咏

文字编辑: 闫敏

责任校对: 晏桂萍

封面设计: 于兵

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市海波装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 21¼ 字数 526 千字

2005 年 2 月第 1 版 2005 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6451-9/G · 1659

定 价: 35.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

教育部高职高专土建类专业教材 编审委员会

主任委员

吴大炜

副主任委员

于宗保 张保善 苏 炜

委 员

(按姓氏汉语拼音排序)

蔡丽朋	程绪楷	代学玲	何世玲
胡义红	蒋红焰	李九宏	林伟民
吕宣照	任 伟	苏 炜	孙海粟
孙加保	汪 绯	汪 菁	王付全
王 浩	吴大炜	于宗保	张保善
张兴昌	赵年义	赵雪云	周建郑

出版说明

高职高专教材建设工作是整个高职高专教学工作中的重要组成部分。改革开放以来,在各级教育行政部门、有关学校和出版社的共同努力下,各地先后出版了一些高职高专教育教材。但从整体上看,具有高职高专教育特色的教材极其匮乏,不少院校尚在借用本科或中专教材,教材建设落后于高职高专教育的发展需要。为此,1999年教育部组织制定了《高职高专教育专门课课程基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》),通过推荐、招标及遴选,组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师,成立了“教育部高职高专规划教材”编写队伍,并在有关出版社的积极配合下,推出一批“教育部高职高专规划教材”。

“教育部高职高专规划教材”计划出版500种,用5年左右时间完成。这500种教材中,专门课(专业基础课、专业理论与专业能力课)教材将占很高的比例。专门课教材建设在很大程度上影响着高职高专教学质量。专门课教材是按照《培养规格》的要求,在对有关专业的人才培养模式和教学内容体系改革进行充分调查研究和论证的基础上,充分吸取高职、高专和成人高等学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验和教学成果编写而成的。这套教材充分体现了高等职业教育的应用特色和能力本位,调整了新世纪人才必须具备的文化基础和技术基础,突出了人才的创新素质和创新能力的培养。在有关课程开发委员会组织下,专门课教材建设得到了举办高职高专教育的广大院校的积极支持。我们计划先用2~3年的时间,在继承原有高职高专和成人高等学校教材建设成果的基础上,充分汲取近年来各类学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验,解决新形势下高职高专教育教材的有无问题;然后再用2~3年的时间,在《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》立项研究的基础上,通过研究、改革和建设,推出一大批教育部高职高专规划教材,从而形成优化配套的高职高专教育教材体系。

本套教材适用于各级各类举办高职高专教育的院校使用。希望各用书学校积极选用这批经过系统论证、严格审查、正式出版的规划教材,并组织本校教师以对事业的责任感对教材教学开展研究工作,不断推动规划教材建设工作的发展与提高。

教育部高等教育司

2001年4月3日

前 言

《建筑工程测量》是高职高专建筑工程技术专业的一门主要专业课，重点学习建筑工程测量的基本知识、测量仪器的使用、建筑工程实地测设以及施工测量和变形观测等内容。本课程与“建筑施工技术”、“地基与基础”及“高层建筑施工”课程之间联系密切，对培养学生的专业和岗位能力具有重要的作用。

为使本教材具有较强的实用性和通用性，突出“以能力为本位”的指导思想，编写时力求做到：基本概念准确，各部分内容紧扣培养目标，文字简练、相互协调、通顺易懂、减少不必要的重复。不过分强调理论的系统性，努力避免贪多求全或高度浓缩的现象，为了提高学生的动手能力，配有《建筑工程测量实验指导书》（另册），以利于学生学习、实践和解决建筑工程中的实际问题。

在编写这本教材时，我们力求体现高职高专教育的特点，力求满足高职高专教育培养技术应用型人才的要求，力求内容精练、突出应用、加强实践。为了体现教材的特色，我们对传统的教材内容体系做了适当的调整，希望调整后的体系能更适合高职高专教学的要求。根据高等职业教育理论与实践并重、理论课课时较少的情况，本书内容按“必需、够用”的原则安排。

本书由周建郑主编。第一、第十、第十四章和附录由周建郑编写；第二、第九、第十一章由赵年义编写；第三、第十三章由王付全编写；第四、第六、第十二章由赵雪云编写；第五、第十六章由任伟编写；第七、第八、第十五章由林伟民编写；《建筑工程测量实验指导书》由周建郑、王浩共同编写。全书由周建郑统稿，李峰主审。参加本书审定工作的还有吴大炜，在此致以诚挚的谢意。

在本书编写过程中，得到了化学工业出版社和编写者所在单位的大力支持，在此一并致谢。

由于编者的水平、经验及时间有限，书中定有欠妥之处，敬请专家和广大读者批评指正。

编 者

2005年1月

内 容 提 要

本书是教育部高职高专规划教材,是根据高职高专建筑工程技术专业应达到的技能要求和作者多年从事工程测量、建筑工程测量教学的经验编写的。

全书按教学单元编写,共分16章。内容主要包括:水准测量,角度测量,距离测量与直线定向,测量误差的基本知识,小区域控制测量,大比例尺地形图的基本知识,大比例尺地形图测绘,地形图的应用,施工测量的基本知识,施工控制测量,民用建筑施工测量,工业建筑施工测量,线路测量与桥梁施工测量,建筑物变形观测和竣工总平面图的测绘,GPS全球卫星定位系统简介等。为了提高学生的动手能力,配有《建筑工程测量实验指导书》(另册),以利于学生学习、实践和解决建筑工程中的实际问题。

本书适用于建筑工程、城市规划、给排水、道路与桥梁、工业与民用建筑、地籍测量与土地管理、房地产经营与管理、工程监理、工程地质、水文地质等专业的高职高专院校教学使用,也可供从事以上专业的技术人员参考。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 测量学的任务及其在建筑工程中的作用	1
一、测量学概述	1
二、建筑工程测量的任务与内容	2
第二节 地面点位的确定	3
一、地球的形状和大小	3
二、确定地面点位的方法	5
第三节 用水平面代替水准面的限度	9
一、对距离的影响	9
二、对水平角的影响	10
三、对高程的影响	11
第四节 测量工作的基本原则	11
小结	13
思考题与习题	14
第二章 水准测量	16
第一节 水准测量原理	16
一、水准测量原理	16
二、转点、测站	17
第二节 水准测量的仪器和工具	18
一、S3 型微倾式水准仪	18
二、水准尺及附件	21
第三节 微倾式水准仪的基本操作程序	22
一、使用微倾式水准仪的方法	22
二、注意事项	23
第四节 水准测量的方法	24
一、水准点和水准路线	24
二、水准测量的方法、记录计算及注意事项	25
三、水准测量的成果处理与计算	26
第五节 水准仪的检验与校正	29
一、水准仪应满足的几何条件	29
二、水准仪的检验与校正	30
第六节 水准测量误差来源及其影响	33

一、仪器误差	33
二、水准标尺的误差	33
三、整平误差	33
四、读数误差的影响	34
五、仪器和标尺升沉误差	34
六、大气折光的影响	34
第七节 自动安平水准仪和激光扫平仪	35
一、自动安平原理	35
二、DZS3-1 型自动安平水准仪	35
三、激光扫平仪	36
第八节 精密水准仪及电子水准仪简介	37
一、精密水准仪	37
二、电子水准仪的基本原理	39
三、电子水准仪的特点	41
四、蔡司 DiNi12 电子水准仪的简介	42
小结	43
思考题与习题	44
第三章 角度测量	46
第一节 角度测量的基本概念	46
一、水平角的测量原理	46
二、竖直角测量原理	47
第二节 DJ6 型光学经纬仪	47
一、测微尺读数装置的光学经纬仪	47
二、单平板玻璃测微装置的光学经纬仪	50
第三节 经纬仪的使用	51
一、安置经纬仪	51
二、照准目标	53
三、读数或置数	53
第四节 水平角观测	54
一、测回法	54
二、方向观测法	55
第五节 竖直角观测	57
一、竖直度盘结构	57
二、竖直角的计算	57
三、竖盘指标差	59
四、竖直角观测	59
五、竖盘指标自动归零补偿器	60
第六节 经纬仪的检验和校正	61
一、经纬仪应满足的几何条件	61
二、经纬仪的检验与校正	61

第七节 水平角观测的误差来源及消减措施	65
一、仪器误差	65
二、观测误差	65
三、外界条件的影响	66
第八节 电子经纬仪简介	67
一、电子经纬仪的测角系统	67
二、电子经纬仪简介	68
小结	70
思考题与习题	71
第四章 距离测量与直线定向	73
第一节 钢尺量距	74
一、量距工具	74
二、直线定线	74
三、一般量距方法	76
四、钢尺的检定	77
五、钢尺的精密量距	79
六、钢尺量距的误差分析及注意事项	80
第二节 视距测量	81
一、视距测量原理	82
二、视距测量的观测和计算	83
三、视距测量的误差来源及消减方法	83
第三节 直线定向	84
一、标准方向线	84
二、方位角	85
三、用罗盘仪测定磁方位角	86
四、正反坐标方位角	86
五、象限角	87
第四节 坐标正、反算	87
一、坐标正算	87
二、坐标反算	87
第五节 电磁波测距	88
一、测距原理	88
二、红外测距仪及使用	90
三、使用测距仪的注意事项	93
第六节 全站型电子速测仪	94
一、电子速测仪分类	94
二、尼康 DTM-532C 电子全站仪	94
小结	100
思考题与习题	101
第五章 测量误差的基本知识	103

第一节 测量误差及其分类	103
一、测量误差产生的原因	103
二、观测类型	104
三、测量误差的分类	105
第二节 偶然误差的特性	105
第三节 衡量精度的标准	106
一、中误差	107
二、极限误差	107
三、相对误差	108
第四节 算术平均值及其观测值的中误差	108
一、算术平均值	108
二、观测值的中误差	110
三、算术平均值中误差的计算公式	112
第五节 误差传播定律	113
一、线性函数	113
二、非线性函数	114
小结	115
思考题与习题	115
第六章 小区域控制测量	117
第一节 控制测量概述	117
一、平面控制测量	118
二、高程控制测量	119
三、小区域平面控制测量	119
第二节 导线测量的外业观测	120
一、导线的布设形式	120
二、导线测量的外业工作	121
第三节 导线测量的内业计算	122
一、闭合导线计算	122
二、附合导线计算	126
三、支导线计算	128
第四节 交会法测量	128
一、前方交会	129
二、后方交会	130
第五节 三、四等水准测量	131
一、三、四等水准测量的观测程序和记录方法	132
二、测站计算与校核	132
三、成果计算与校核	133
四、等外水准测量	133
第六节 三角高程测量	134
一、三角高程测量的主要技术要求	134

二、三角高程测量的原理	134
三、三角高程测量的观测与计算	134
小结	135
思考题与习题	136
第七章 大比例尺地形图的基本知识	137
第一节 地形图和比例尺	137
一、地形图、平面图、地图	137
二、比例尺的种类	137
三、地形图比例尺的选择	140
四、比例尺精度	141
第二节 大比例尺地形图的分幅与编号	143
一、梯形分幅和老图号编号方法	143
二、国家基本比例尺地形图新的分幅和编号	146
三、矩形或正方形分幅和编号	147
第三节 地物、地貌在图上的表示方法	148
一、地物符号	148
二、地貌符号	151
小结	155
思考题与习题	156
第八章 大比例尺地形图测绘	158
第一节 测图前的准备工作	158
一、图纸准备	158
二、绘制坐标方格网	158
三、控制点展绘	160
第二节 经纬仪测绘法	161
一、碎部点的选择	161
二、一个测站上的测绘工作	161
三、测站点的增补	163
四、注意事项	164
五、地物、地貌的描绘	164
第三节 地形图的拼接、检查与整饰	166
一、地形图的拼接	166
二、地形图的检查	166
三、地形图的整饰	166
四、地形图的验收	167
第四节 大比例尺数字化测图简介	167
一、数字化测图的原理和特点	167
二、数字化测图的作业过程	168
三、数字化测图的软件	169
四、数字化测图的发展前景	169

小结	169
思考题与习题	170
第九章 地形图的应用	171
第一节 地形图的阅读	171
一、图廓外的有关注记	171
二、地貌阅读	171
三、地物阅读	172
四、植被分布阅读	172
第二节 地形图的基本应用	173
一、在图上确定某点的高程和坐标	173
二、在图上确定两点间的直线距离	174
三、在图上确定某直线的坐标方位角	174
四、确定图上某直线的坡度	174
第三节 地形图在工程建设中的应用	175
一、按设计线路绘制纵断面图	175
二、在地形图上按限制坡度选择最短路线	176
三、图形的面积量算	176
四、根据地形图等高线平整场地	178
小结	181
思考题与习题	181
第十章 施工测量的基本知识	183
第一节 施工测量概述	183
一、概述	183
二、施工测量的特点	184
第二节 测设的基本工作	184
一、测设已知水平距离	184
二、测设已知水平角	186
三、测设已知高程	187
第三节 测设平面点位的方法	188
一、直角坐标法	188
二、极坐标法	189
三、前方交会法	190
第四节 已知坡度直线的测设	191
小结	192
思考题与习题	193
第十一章 施工控制测量	194
第一节 概述	194
一、施工控制网的特点	195
二、施工控制网的布设形式	195
三、施工控制点的坐标换算	196

第二节 建筑基线	197
一、建筑基线的布置	197
二、测设建筑基线的方法	197
第三节 建筑方格网	198
一、建筑方格网的布置	198
二、建筑方格网的测设	199
第四节 高程控制测量	200
小结	200
思考题与习题	201
第十二章 民用建筑施工测量	202
第一节 概述	202
一、熟悉设计图纸	202
二、现场踏勘	204
三、确定测设方案和准备测设数据	204
第二节 建筑物的定位和放线	205
一、建筑物的定位	205
二、建筑物的放线	206
第三节 建筑物基础施工测量	208
一、基槽开挖的深度控制	208
二、基槽底口和垫层轴线投测	209
三、基础标高的控制	209
第四节 墙体施工测量	209
一、一层楼房墙体施工测量	209
二、二层以上楼房墙体施工测量	210
第五节 高层建筑施工测量	211
一、高层建筑定位测量	211
二、高层建筑基础施工测量	212
三、高层建筑的轴线投测	213
四、高层建筑的高程传递	217
小结	218
思考题与习题	219
第十三章 工业建筑施工测量	220
第一节 概述	220
第二节 厂房矩形控制网的测设	221
第三节 厂房柱列轴线与柱基测设	222
一、厂房柱列轴线的测设	223
二、柱基测设	223
三、柱基施工测量	224
第四节 厂房预制构件的安装测量	224
一、柱的安装测量	224

二、吊车梁吊装测量·····	226
第五节 烟囱、水塔施工测量·····	226
一、定位测量·····	226
二、筒身施工测量·····	227
小结·····	227
思考题与习题·····	228
第十四章 线路测量与桥梁施工测量 ·····	229
第一节 概述·····	229
第二节 中线测量·····	231
一、交点测设·····	231
二、转向角测定·····	232
三、里程桩与加桩的测设·····	233
第三节 圆曲线测设·····	234
一、圆曲线主点的测设·····	235
二、圆曲线的详细测设·····	237
第四节 纵横断面图的测绘·····	241
一、纵断面图的测绘·····	241
二、横断面图的测绘·····	244
第五节 道路施工测量·····	247
一、恢复中线测量·····	247
二、施工控制桩的测设·····	247
三、路基边桩的测设·····	248
第六节 管道施工测量·····	250
一、施工前的测量工作·····	250
二、管道施工测量·····	251
三、顶管施工测量·····	252
四、竣工测量·····	253
第七节 桥梁工程施工测量·····	253
一、小型桥梁施工测量·····	253
二、大、中型桥梁施工测量·····	254
小结·····	256
思考题与习题·····	256
第十五章 建筑物变形观测和竣工总平面图的测绘 ·····	258
第一节 建筑物变形观测概述·····	258
一、变形观测的特点·····	258
二、变形观测的技术要求·····	258
第二节 建筑物沉降观测·····	259
一、水准点和观测点的设置·····	259
二、建筑物的沉降观测·····	260
第三节 倾斜和位移观测·····	262

一、倾斜观测·····	262
二、建筑物的位移观测·····	264
第四节 挠度与裂缝观测·····	264
一、构件的挠度观测·····	264
二、建筑物的裂缝观测·····	264
第五节 竣工总平面图的绘制·····	265
一、竣工测量·····	265
二、竣工总平面图的绘制·····	265
小结·····	266
思考题与习题·····	266
第十六章 GPS 全球卫星定位系统简介 ·····	268
第一节 GPS 全球定位系统的建立·····	268
一、GPS 卫星星座·····	269
二、GPS 地面监控系统·····	270
三、GPS 用户设备部分·····	271
四、GPS 现代化·····	272
第二节 GPS 定位的基本原理·····	273
一、静态定位与动态定位·····	273
二、单点定位和相对定位·····	273
三、用 GPS 定位的基本方法·····	275
第三节 GPS 定位测量的设计·····	277
一、GPS 定位测量的技术设计·····	277
二、《规范》和《规程》规定的技术指标·····	277
三、GPS 控制网的图形设计·····	279
第四节 GPS 测量的外业实施·····	280
一、外业选点与埋石·····	280
二、外业观测工作·····	280
第五节 GPS 测量的内业计算·····	282
一、基线解算·····	282
二、GPS 网平差·····	282
第六节 实时动态 (RTK) 定位技术简介·····	283
一、RTK 的工作原理·····	283
二、RTK 的系统组成·····	284
三、RTK 的作业方法·····	284
小结·····	285
思考题与习题·····	286
附录 ·····	287
附录一 一周施工现场实习·····	287

附录二	水准仪系列的技术参数.....	287
附录三	光学经纬仪系列的技术参数.....	289
附录四	全站式电子速测仪系列的技术参数.....	290
参考文献		291