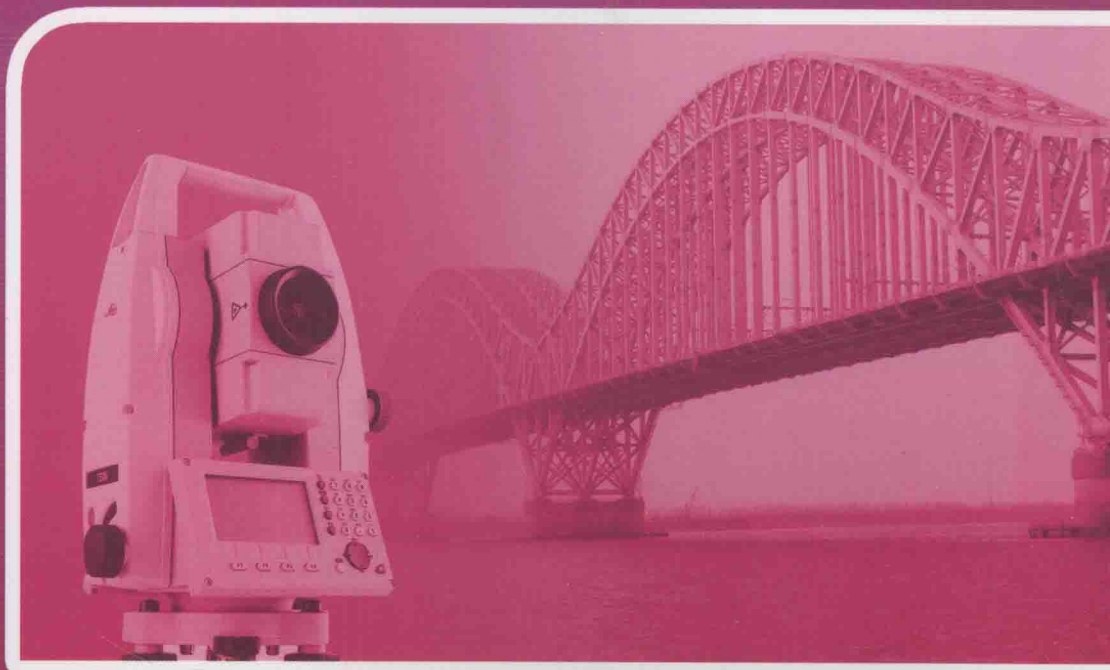




全国高职高专工程测量技术专业规划教材



工程测量技术

GONGCHENG CELIANG JISHU

第2版

唐保华 主编
刘庆元 主审



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



全国高职高专工程测量技术专业规划教材

工程测量技术

GONGCHENG CELIANG JISHU

第2版

主 编	唐保华	
副主编	熊德松	张艳华
	曹志勇	史永宏
主 审	刘庆元	



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书介绍了工程施工测量的基本知识和工程测设的基本方法,对建筑工程测量、电力工程测量、道路工程测量、桥梁施工测量、水工建筑物的施工测量、地下工程测量及轨道工程测量等典型工程施工测量的作业流程和工作方法做了详细的阐述,同时简要说明了精密工程测量使用的仪器和测量方法。

本书适合高职高专测绘类专业师生使用以及工程技术人员阅读参考,也可作为相关培训教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

工程测量技术/唐保华主编. —2版. —北京:中国电力出版社,2011.7

全国高职高专工程测量技术专业规划教材

ISBN 978-7-5123-1932-5

I. ①工… II. ①唐… III. ①工程测量-高等职业教育-教材 IV. ①TB22

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第140938号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:王晓蕾 责任印制:简义舟 责任校对:李亚

汇鑫印务有限公司印刷·各地新华书店经售

2007年8月第1版 2012年1月第2版·2012年7月第7次印刷

787mm×1092mm 1/16·15印张·364千字

定价:36.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

本书是根据教育部高职高专工程测量技术专业对工程测量课程的要求,本着“以能力培养为本位,理论知识够用为度”的原则,综合考虑各行业对工程测量技术人才培养要求的特殊性,在总结多年教学经验、充分吸收教学一线教师使用第1版教材的建议和2010年北京教材会议精神的基础上,以典型工程施工测量项目为载体,以培养学生解决实际工程施工测量综合能力为主线,做到理论与实际相结合,紧扣测量规范而进行的一次较大范围修订。

主要体现在以下几个方面:

(1) 将第1版教材中地形图在工程建设中的应用不单独作为一个章节,而是结合具体的工程来阐述,有利于提高学生的分析能力和识图能力。

(2) 对于施工控制网建立章节中将具体工程施工网的建立方法放到具体工程项目中加以阐述,在本节中只阐述了施工控制网建立的通用问题。

(3) 新技术在工程测量中的应用不再作为独立章节,而是结合具体工程项目来加以阐述。

(4) 水下地形图测绘不再作为独立章节,而是结合水下工程来加以阐述。

(5) 地质勘探工程测量不再作为独立章节,而是结合地下工程测量项目来阐述。

(6) 工程建筑物变形观测不再作为独立章节,在本系列教材《工程监测技术及应用》一书中加以阐述。

(7) 在本教材中加入了相应工程项目测量职业岗位要求。

(8) 在各章节中设置了相应的教学情境和学生技能训练项目。

在本书修订的过程中,湖南省地质测绘院史与正研究员级高工、长沙亿通测绘公司杨开科高工等提供了宝贵的意见,在此表示感谢。

本书主编为唐保华,副主编为熊德松、张艳华、曹志勇、史永宏,参加编写的还有王玉香、彭华等。编写分工如下:第1章和第11章由唐保华编写;第2章由张艳华编写;第3章和第9章由熊德松编写;第4章、第5章和第7章由曹志勇编写;第6章和第8章由史永宏编写;第10章由王玉香和彭华编写。全书由中南大学刘庆元教授主审。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,热忱希望读者批评指正。

编 者

第 1 版前言

本书是根据教育部高职高专工程测量技术专业对工程测量课程的要求，本着以能力培养为本，理论知识够用为度，综合考虑各行业对工程测量技术人才培养要求的特殊性，在总结多年教学经验的基础上编写而成。

为使本教材能满足高职高专培养技术应用性人才的要求，力求内容精练，突出应用；编写中还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；不过分强调理论的系统性，做到理论与实际相结合，紧扣测量规范；注重学生实践能力的培养，以利于提高学生解决实际工程的水平。

本书主编为唐保华，副主编为熊德松、张艳华、曹志勇、史永宏。第 1 章、第 14 章、第 15 章由唐保华编写；第 2 章、第 4 章、第 11 章由熊德松编写；第 3 章、第 6 章由张艳华编写；第 5 章、第 7 章、第 9 章由曹志勇编写；第 8 章、第 10 章由史永宏编写；第 12 章由王玉香编写；第 13 章由彭华编写。全书由中南大学刘庆元教授主审。

由于编者水平有限，书中难免存在缺点和错误，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1版前言

第1章 绪论	1
1.1 工程测量研究的对象及特点	1
1.2 工程测量的地位及其与邻近学科的关系	3
1.3 工程测量的发展趋势	3
1.4 工程测量的岗位要求	6
小结	7
习题	7
教学情境设计	8
第2章 施工控制网的建立	9
2.1 概述	9
2.2 施工控制网的布设	10
2.3 施工控制网精度的确定方法	11
2.4 二等精密导线测量	13
2.5 施工高程控制网测量	14
小结	16
习题	16
教学情境设计	16
技能训练	16
第3章 基本测设工作	17
3.1 概述	17
3.2 距离、角度、直线和高程放样	18
3.3 点位放样	20
3.4 放样方法的选择	24
小结	25
习题	25
教学情境设计	25
技能训练	25
第4章 建筑工程测量	26
4.1 概述	26
4.2 建筑区控制测量	26
4.3 建筑场地平整测量	30
4.4 民用建筑物放样测量	30

4.5	工业建筑物放样测量	35
4.6	高层建筑物放样测量	41
	小结	44
	习题	44
	教学情境设计	45
	技能训练	46
第5章	电力工程测量	47
5.1	概述	47
5.2	选定线测量	48
5.3	桩位间测量及断面测量	50
5.4	杆塔定位测量	51
5.5	杆塔基坑放样	51
5.6	拉线放样	53
5.7	导线弧垂的放样与观测	55
	小结	57
	习题	57
	教学情境设计	58
	技能训练	58
第6章	道路工程测量	59
6.1	概述	59
6.2	道路的初测	64
6.3	道路的定测	66
6.4	圆曲线的测设	76
6.5	缓和曲线的测设	83
6.6	综合曲线详细测设	86
6.7	复曲线的测设	92
6.8	竖曲线的测设	94
6.9	道路施工测量	97
6.10	管道施工测量	103
	小结	106
	习题	106
	教学情境设计	107
	技能训练	107
第7章	桥梁施工测量	110
7.1	桥梁施工控制网	110
7.2	桥梁墩、台定位测量	113
7.3	墩台纵、横轴线的测设	117
7.4	桥梁施工测量	118
7.5	大型斜拉桥高塔柱索道管精密定位	119

小结·····	121
习题·····	121
教学情境设计·····	121
技能训练·····	121
第 8 章 地下工程测量 ·····	122
8.1 概述·····	122
8.2 地下工程控制测量·····	123
8.3 竖井联系测量·····	125
8.4 隧道施工测量·····	133
8.5 陀螺经纬仪定向测量·····	138
小结·····	148
习题·····	148
教学情境设计·····	148
技能训练·····	148
第 9 章 水工建筑物的施工测量 ·····	149
9.1 水利枢纽施工控制网的建立·····	149
9.2 坝体放样线的测设·····	152
9.3 水闸的施工放样·····	160
9.4 安装测量的基本工作·····	163
小结·····	169
习题·····	169
教学情境设计·····	170
技能训练·····	170
第 10 章 精密工程测量 ·····	171
10.1 概述·····	171
10.2 控制网布设与标志的建立·····	171
10.3 精密基准线测量·····	179
10.4 精密距离测量·····	186
10.5 精密角度测量·····	187
10.6 精密垂准测量·····	189
小结·····	191
习题·····	191
教学情境设计·····	192
技能训练·····	192
第 11 章 轨道工程测量 ·····	193
11.1 地铁施工精准测控技术·····	193
11.2 高速铁路工程测量的特点·····	204
11.3 高速铁路控制测量·····	205
11.4 线下工程测量·····	212

11.5 轨道安装测量.....	225
小结.....	230
习题.....	230
教学情境设计.....	230
技能训练.....	230
参考文献.....	231

第1章 绪 论

本章主要介绍工程测量的定义、研究的对象及特点；工程测量的分类，工程测量与其他学科的关系及发展动态；工程测量岗位的各项主要工作及工作要求。

1.1 工程测量研究的对象及特点

工程测量是一门应用学科，它是研究地球空间中具体几何实体测量和抽象几何实体测设的理论、方法和技术，主要应用在工程与工业建设、城市建设与国土资源开发，水陆交通与环境工程的减灾救灾等事业中，进行地形和相关信息的采集与处理、施工放样、设备安装、变形监测与分析预报等方面的理论和技术，以及与之有关的信息管理与使用。

工程测量服务对象众多，所以它所包括的内容非常广泛。按照服务对象来划分，其内容大致可分为工业与民用建筑工程测量，水利水电工程测量，铁路、公路、管线、电力线架设等线路工程测量，桥梁工程测量，矿山工程测量，地质勘探工程测量，隧道及地下工程测量等。工程测量按照工程建设的顺序和相应作业的性质来看，可将工程测量的内容分为以下三个阶段的测量工作：

(1) 勘测设计阶段的工作。工程在勘测设计阶段需要各种比例尺的地形图、纵横断面图及一定点位的各种样本数据，这些都是必须由测量工作来提供或到实地定点、定线。

(2) 施工阶段的测量工作。设计好的工程在经过各项审批后，即可进入施工阶段。这就需要将设计的工程位置标定在现场，作为实际施工的依据。在施工过程中还需对工程进行各种监测，确保工程质量。

(3) 工程竣工后运营管理阶段的测量工作。工程竣工后，需测绘工程竣工图或进行工程最终定位测量，作为工程验收和移交的依据。对于一些大型工程和重要工程，还需对其安全性和稳定性进行监测，为工程的安全运营提供保障。

可见，工程测量就是围绕着各项工程建设对测量的需要所进行的一系列有关测量理论、方法和仪器设备进行研究的一门学科，它在国民经济建设和国防建设中起到了极其重要的作用。但是对于不同的工程，其具体内容有所不同，现举其中几例来说明。

1.1.1 工业与民用建筑工程测量

工业与民用建筑工程测量是指工业与民用建筑工程在勘测、设计、施工、竣工验收和运营管理过程中的测量工作。具体有以下工作：

(1) 测绘地形图。在勘测设计阶段，为了给建筑物的具体设计提供地形资料，需在建筑区进行测绘地形图、纵横断面图、定点放样等测量工作。由于其测量工作只是在很小的区域进行，因此作业过程中可以不顾及地球曲率影响和正常高的改正，只需按常规作业程序进行作业即可满足精度要求。

(2) 利用地图。建筑物的设计方案力求经济、合理、实用、美观、环保，需要应用地图制图学的理论和方法在图上测量距离、角度等要素，确定建筑物在图上的具体位置，并为标

定到现场提供测量数据。

(3) 工程放样。建筑物进入施工阶段就需要根据它的设计图纸,按照设计要求,通过测量的定位、放线和标高测量,将其平面位置标定到施工的作业面上。另外,在施工过程中还要随时对建筑物进行安全监测,为施工提供依据,指导施工。

(4) 竣工及营运管理中测量工作。建筑物竣工后,需测绘竣工图及其他点、线位置,作为验收的依据。交付使用后,还需对其进行沉降、水平位移、倾斜、挠度、裂缝观测,从而监视该建筑物在各种外界因素的影响下的安全性和稳定性,为建筑物的安全使用提供测绘保障。

1.1.2 线路工程测量

线路工程包括公路、铁路、输电线、输油线路、灌渠以及各种地下管线等工程。各种线性工程在勘测设计、施工建设和竣工验收及营运管理阶段的测量工作统称为线路工程测量。

1. 勘测设计阶段的测量工作

(1) 线路初测。线路初测是根据计划任务书确定的修改原则和线路的基本走向,通过对几条有比较价值的线路进行实地勘测,从中确定最佳方案,为编制初步设计文件提供资料。测量的主要内容有控制测量,高程测量,纵、横断面测量和地形测量。

(2) 线路定测。线路定测是根据批准的初步设计文件和确定的最佳线路方向及有关构筑物的布设方案将图纸上初步设计的线路和构筑物位置测设到实地,并根据现场的具体情况,对不能按原设计之处作局部线路调整,为施工图提供设计资料。它包括中线测量、高程测量、纵横断面测量。

2. 施工阶段的测量工作

在施工阶段,首先要检测设计阶段所建立的平面、高程控制桩位,在检测基础上进行线路中线的恢复。另外,要进行路基放样、边坡放样、构筑物的定位放样等工作。

3. 竣工验收和运营管理阶段的测量工作

线路工程竣工后,为了检查工程质量是否符合要求,需进行竣工测量。竣工测量主要是在控制测量和高程测量的基础上进行中线位置和里程桩的标定,测绘线路中心线纵断面和路基横断面图,在大型构筑物附近设置平面和高程控制点,供以后工程养护管理使用。在工程运营过程中还需对路面、构筑物、护坡进行沉降、位移监测,为线路安全运营提供可靠保障。

1.1.3 地质矿山工程测量

通常将配合地质找矿、矿物开采工作的各种测量工作统称为地质矿山工程测量。其中配合地质技术找矿方法的测量工作叫“地质勘探工程测量”,配合地球物理勘探和地球化学勘探技术找矿方法的测量工作叫“物化探测量”,配合矿物开采的测量工作叫“矿山工程测量”。地质矿山工程测量主要工作有以下几个方面内容:

(1) 按地质勘察工作的需要,提供矿区的控制测量和各种比例尺的地形图等基本测绘资料。

(2) 根据地质勘探工程的设计,在实地定点、定线,为提供工程的施工位置和方向,指导地质勘探工程的施工。

(3) 及时准确地测定已竣工工程的坐标和高程,为编写地质报告和储量计算提供必要的测绘数据和资料。

(4) 在矿山设计、施工和生产阶段测绘各种大比例尺地形图,进行建筑物及构筑物的放样、设备的安装测量、线路测量等工作,生产时随时需要进行巷道标定与测绘、储量管理和开采监督、岩层与地表变化的观测与研究、露天矿边坡稳定性观测与研究等。

1.1.4 军事工程测量

军事工程测量是在军事工程建设的勘测设计、施工建设和运营管理阶段所进行的测量工作,为各种军事工程建设提供精确数据、地形图等,保障工程建设按照设计竣工和安全有效地使用。其主要包括军用道路测量、地下军事工程测量、军港测量、机场测量、靶场工程测量、军事设施测量及军事工程建筑物和构筑物的变形观测等。

1.2 工程测量的地位及其与邻近学科的关系

工程测量学科的发展,与现代科学技术的发展水平和人类社会的生产活动等密切相关。随着学科的发展,工程测量已由历史的土木工程测量向“广义工程测量”发展,即“不属于地球测量,不属于有关国家地图集的陆地测量和不属于公务测量的实际测量课题,都属于工程测量。”

工程测量在我国的社会主义现代化建设中发挥着巨大的作用。

在工业方面,各种工业厂房的建设,设备的安装、调试都要进行工程测量。

在交通运输方面,各种道路的建设、隧道的贯通、桥梁的架设、港口的建设,如长达2255km的康藏公路、兰新铁路、安康铁路、成昆铁路等,都离不开工程测量,工程测量是完成这些工程的重要保证。

在水利建设方面,各种水库、水坝及引水隧洞,水电站工程,例如三峡工程、长江葛洲坝工程、黄河小浪底工程及二滩电站、南水北调工程等,这些工程不仅在清理地基、浇灌基础、竖立模板、开挖隧道、建设厂房和设备安装过程中需要进行工程测量,而且在建成后还须进行长期的变形观测,监测大坝和河堤的安全。

国防工业和军事工程建设方面,配合各种武器型号的试验,卫星、导弹和其他航天器的发射,都进行了大量的军事工程测量工作。工程测量为其提供了可靠的保障。

工程测量在国家建设中的作用越来越突出,其与其他学科也产生了越来越紧密的联系。一方面,它需要应用测量学、摄影测量与遥感、地图制图、地理学、环境科学、建筑学、力学、计算机科学、人工智能、自动化理论、计量技术、网络技术等新技术、新理论解决工程测量中的难题;另一方面,通过在工程测量中的应用,使这些新的科学更加富有生命力。例如:GPS、GIS和RS应用于工程勘测、资源开发、城市和区域专用信息管理系统及工程管理信息数据库;CCD固态摄影机使“立体视觉系统”迅速发展,应用到三维工业测量系统中;机器人技术应用于施工测量自动化,传感器技术和激光技术、计算机技术促进了工程测量仪器的自动化。

由此可见,这些新技术、新理论不断充实工程测量,成为工程测量不可缺少的内容,同时也促进了工程测量学科的发展和应用。

1.3 工程测量的发展趋势

随着传统测绘技术走向数字化,工程测量的服务不断拓宽,与其他学科的互相渗透和交叉不断加强,新技术、新理论的引进和应用不断深入,因此可以看到,工程测量将会沿着测

量数据采集和处理向一体化、实时化、数字化方向发展,测量仪器向精密化、自动化、信息化、智能化方向发展,工程测量产品向多样化、网络化和社会化方向发展。

1.3.1 大比例尺工程测图数字化

大比例尺地形图和工程图的测绘是工程测量的重要内容和任务之一。工程建设规模扩大、城市迅速扩展以及土地利用、地籍图应用都需要缩短成图周期和实现成图的数字化。

国内大比例尺工程测图数字化在近几年内得到迅速发展,测量仪器和软件不断更新。如南方测绘仪器公司、北京博飞测绘仪器公司、江苏光学仪器公司都推出了价廉物美的全站型速测仪和 GPS 全球定位系统。软件方面也趋于成熟,如南方公司的 CASS 测图软件、中翰测绘仪器公司的 CSC 测图软件、清华山维推出的测图软件、各测绘单位自主开发的测图软件等,使中国的数字化测图由应用甚少发展成为测图的主流方法,为推动中国测绘走向数字化、信息化作出重要贡献。

1.3.2 工业测量系统的最新进展

20 世纪 80 年代以来,现代工业生产进入了一个新阶段,许多新的设计、工艺要求对生产的自动化流程、生产过程控制、产品质量检验与监测等工作进行快速、高精度的测点定位,并给出工作时复杂形体的三维数学模型。这些利用传统的光学、机械等工业测量方法都无法完成,而利用电子经纬仪、全站仪、数码相机等作为传感器,在计算机的控制下,工业测量系统可以很轻松地完成工作的非接触和实时三维坐标测量,并在现场进行测量数据的处理、分析和管理的系统。与传统的工业测量方法相比较,工业测量系统在实时性、非接触性、机动性和与 CAD/CAM 连接等方面有突出的优点,因此在工业界得到广泛的应用。

1. 电子经纬仪测量系统

电子经纬仪测量系统 (MTS) 是由多台高精度电子经纬仪构成的空间角度前方交会测量系统,如 Lecia 在 1995 年前推出的 MANTCA 系统与 ECDS 系统,最多可接洽 8 台电子经纬仪。现在波音和麦道飞机制造公司及其合作伙伴 (如中国上飞、沈飞、西飞等) 还在使用 MANTCA 系统。

经纬仪测量系统的硬件设备主要由高精度的电子经纬仪、基准尺、接口和联机电缆及微机等组成。采用手动照准目标、经纬仪自动读数、逐点观测的方法。该测量系统在几米至几十米的测量范围内的精度可达到 $0.22 \sim 0.05 \text{mm}$ 。

2. 全站仪极坐标测量系统

全站仪极坐标测量系统是由一台高精度的测角、测距全站仪构成的单台仪器三维坐标测量系统 (STS)。全站仪极坐标测量系统在近距离测量时采用免棱镜测量,为特殊环境下的距离测量提供了方便。

3. 激光跟踪测量系统

激光跟踪测量系统的代表产品为 SMART310,与常规经纬仪测量系统不同的是 SMART310 激光跟踪测量系统可全自动地跟踪反射装置,只要将反射装置在被测物的表面移动,就可实现该表面的快速数字化。由于干涉测量的速度极快,其坐标重复测量精度高达 5×10^{-6} ,因此它特别适用于动态目标的监测。

4. 数字摄影测量系统

数字摄影测量系统是采用数字近景摄影测量原理,通过两台高分辨率的数码相机对被测物同时拍摄,得到物体的数字影像,经计算机图像处理得到精确的 X、Y、Z 坐标。美国

大地测量服务公司 (GSI) 生产的 V-SARS 是数字摄影测量系统的典型产品。数字摄影测量系统的最新进展是采用高分辨率的数字相机来提高测量精度。另外, 利用条码测量标志可以实现控制编号的自动识别, 采用专用纹理投影可代替物体表面的标志设置, 这些新技术也正促使数字摄影测量向完全自动化方向发展。

1.3.3 施工测量仪器和专用仪器向自动化、智能化方向发展

施工测量的工作量大, 现场条件复杂, 施工测量仪器的自动化、智能化是施工测量仪器今后发展的方向。具体体现在以下几个方面:

(1) 精密角度测量仪器发展到用光电测角代替光学测角。光电测角能够实现数据的自动获取、改正、显示、存储和传输, 测角精度与光学仪器相当并且甚至超过光学仪器, 如 T2000、T3000 电子经纬仪采用动态测量原理, 测角精度达到 $0.5''$ 。马达驱动的电子经纬仪和目标识别功能实现了目标的自动照准。

(2) 精密工程安装、放样仪器以全站型速测仪发展最为迅速。全站仪不仅能自动测角、测距、自动记录、计算、存储等, 还可以在完善的硬件条件下, 进行软件开发, 实现控制测量、施工测量、地形测量一体化及中文显示的人机对话功能。

(3) 精密距离测量仪器的精度与自动化程度越来越高。

(4) 高精度定向仪器, 如陀螺仪采用电子计时法, 定向精度从 $\pm 20''$ 提高到 $\pm 4''$ 。目前陀螺仪正向激光陀螺定向发展。

(5) 精密高程测量仪器采用数字水准仪实现了高程测量的自动化。例如: Leica NA 3003 和 Topcon DL101 全自动数字式水准仪的条码水准标尺, 利用图像匹配原理实现自动读取视线高和距离, 测量精度达到每千米往返测高差均值的标准差 0.4mm , 测量速度比常规水准快 30%。而德国 REAN002A 记录式精密补偿器水准仪和 TELAMAT 激光扫平仪实现了几何水准测量的自动安平、自动读数和记录、自动检核, 为高程测量和放样提供了极大的方便。

(6) 工程测量专用仪器, 主要指用于应变测量、准直测量和倾斜测量等需要的专用仪器。

(7) GPS 在测量中的应用。

1.3.4 特种精密工程测量的发展

为满足大型精密工程施工的需要, 往往要进行精密工程测量。大型精密工程不仅施工复杂、难度大, 而且对测量精度要求高, 这就需要将大地测量学和计量学结合起来。使用精密测量计量仪器, 在超出计量的条件下, 达到 10^{-6} 以上的相对精度。如: 研究基本粒子结构和性质的高能粒子加速器工程, 要求安装两相邻电磁铁的相对精度不超过 $\pm(0.1 \sim 0.2)\text{mm}$, 这就要求我们必须采用最优布网方案, 研制专门的测量仪器, 采用合理的测量方法和数据处理方法来实施该测量方案。

1.3.5 工程摄影测量和遥感技术的应用

由于摄影测量和遥感技术的非接触性、实时性使得其在工程施工、监测方面应用相当普遍, 主要体现在以下几个方面:

(1) 在建筑施工过程中, 利用地面立体摄影方法检核构件的装配精度。

(2) 以解析法地面立体摄影测量配合航空摄影测量进行滑坡监测与地表形变观测。

(3) 应用精密地面立体摄影方法测定工程建筑物与构筑物的外形及其变形。

(4) 应用摄影测量技术为造船、汽车、飞机制造企业进行各种特性测试。

1.4 工程测量的岗位要求

1.4.1 对测量技术人员的要求

工程施工中的测量员主要是进行施工放样，以及质检过程中的高程控制和定位检测。要做好施工测量工作，施工人员应做到以下几点：

- (1) 懂得设计意图和图纸上的构造，并能对图纸进行校对和审核。
- (2) 能熟悉所使用的测量仪器和工具，并经常对它们进行维护、保养。
- (3) 应懂得施工生产的工艺过程，对建筑施工的各分部、分项的施工程序有明确的了解，能在施工过程中与其他工种协调配合，提供所需的测量服务。
- (4) 了解施工规范中对测量的允许偏差，从而在测量中提高精度，减少误差。

测量放线控制成果及保护措施检查，由专业监理工程师负责。

1.4.2 常见工程测量职位描述要求

案例一 测量员岗位职责

(1) 根据施工组织设计和施工进度安排，编制项目施工测量计划，并组织全体测量人员努力实施。

- (2) 负责做好控制测量、施工放样及测量交底、检查复核工作。
- (3) 负责制定和完善相关制度，妥善保管、保养测量仪器，保存测量资料。
- (4) 指导测量人员正确使用测量仪器。

案例二 测量员岗位职责

- (1) 负责各类建筑项目的现场测绘相关工作（土方测量、开沟放线、渠道测绘等）。
- (2) 负责现场测绘工作的组织与实施，并对测绘结果负责。
- (3) 负责做好测绘资料的保管及保密工作。
- (4) 对测绘仪器进行维护和保养。

案例三 测量工程师岗位职责

(1) 领导测量组严格按照施工技术规范、试验规程、测量规范和设计图纸进行测量，认真正确地做好路基、路面、桥涵以及其他人工构筑物的测量施工放线和占用、租用土地的丈量工作，并将其使用范围在地面标定出来。

(2) 负责做好竣工测量，根据实测和竣工原始记录资料填写工程质量检查评定表格，并绘制竣工图纸，参加施工技术总结工作。

- (3) 正确使用和爱护测绘仪器，认真保管施工图纸和各种技术资料。

案例四 测量班长岗位职责

(1) 依施工组织设计和施工进度安排，编制项目施工测量计划，并组织全体测量人员努力实现。

(2) 负责做好施工放样工作，对关键部位的放样必须实行一种方法测量、多种方案复核的观测程序，做好记录报内部监理签认。

- (3) 负责做好控制测量工作，熟悉各主要控制标志的位置，保护好测量标志。

(4) 负责向施工测量组交付现场测量标志和测量结果，实行现场测量交底签认制度，并对测量组的工作进行检查和指导。

(5) 经常对测量标志进行检查复核, 确保测量标志位置正确, 如因测量标志变化造成的损失, 测量班长应负主要责任。

(6) 制定测量仪器专人保管、定期保养等规章制度, 建立仪器设备台账, 妥善保存测量资料。

(7) 指导测量人员正确使用测量仪器, 严禁无关人员和不了解仪器性能的人员动用仪器。

案例五 监理测量部职责

测量部在监理处长的领导下, 负责全线的监理测量工作, 主要职责如下:

(1) 指导监理全线测量工作, 制定测量工作的监理实施细则。

(2) 制定和补充各种测量施工监理表格, 建立本部门数据资料、信息整理查阅体系。

(3) 检查承包人的测量仪器设备以及人员, 督促承包人按规定检定测量仪器设备。

(4) 负责全线交接桩工作, 检查复核导线点、水准点, 督促承包人做好全线横断面复测工作, 严格按规范要求督促承包人放样边线, 审批承包人测量内外业成果, 并按规定频率要求进行复核。

(5) 配合工程部处理有关技术质量问题。

(6) 配合合约部做好工程计量及变更工组, 对工程数量进行复核后签字。

(7) 按时填写监理日志, 编写并整理监理月报和监理工作总结中测量部分内容。

(8) 配合工程部参加交、竣工验收工作。

案例六 测量监理工程师岗位职责

(1) 负责交接桩工作, 严格按规范要求的精度监督承包人的道路、桥梁、房屋控制线及各类构造物基底标高, 控制轴线等。

(2) 负责检查承包人对水准点及其他控制点的护桩情况, 注意不受损坏, 有变更时需要在图纸上说明。

(3) 检查和监督承包人的测量放样工作, 按规定进行抽检, 认真审核后签认。

(4) 及时做好横断面及各构造物的复测工作, 为工程计量提供准确数据。

(5) 审查承包人的检测申请, 经现场检测, 对符合规范要求的应予以签认; 对不合格的, 应及时通知承包人及有关人员。

(6) 及时填写监理日志, 建立自己的数据整理、分类查阅系统。

小 结

本章给出了工程测量的定义和工程测量工作的三个环节, 对于工程测量在不同工程领域的应用也作了较为详细的阐述, 使学生能对工程测量的应用有一个较为全面的了解。工程测量更多的是为工程建设服务, 故与其他学科也有着较为紧密的联系, 本章在这方面也作了叙述, 以拓宽学生的视野; 工程测量技术也是随着科技的进步而不断发展, 对于其发展前景作了一些描述, 对一些典型工程测量工作岗位的职责作了详细说明。

习 题

1. 什么是工程测量? 其工作分为哪几个阶段?

2. 举一个身边发生的与工程测量相关的例子，说明工程测量对工程建设的重要性。

教 学 情 境 设 计

让学生到学院附近的工程施工现场，向测量工作人员了解本工程测量人员的岗位职责及工作要求。学生提交调研报告并作课堂交流。