

工程能手 19 件事

必懂的

测量放线工

必懂的19件事

邹少丹 编著

理论精简 操作详解

条理清晰 重点突出

切合实用 稳步进阶

第6件事 学会使用测距设备……

第5件事 学会观测竖直角

观测水平角

第4件事 学会使用和校验经纬仪

第2件事 学会进行水准测量

第1件事 认识地形图



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

工程能手必懂的 19 件事

测量放线工必懂的 19 件事

邹少丹 编著



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

测量放线工必懂的 19 件事/邹少丹编著. —武汉:华中科技大学出版社, 2015. 5

(工程能手必懂的 19 件事)

ISBN 978-7-5680-0378-0

I. ①测… II. ①邹… III. ①建筑测量-基本知识 IV. ①TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 200657 号

工程能手必懂的 19 件事

测量放线工必懂的 19 件事

邹少丹 编著

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

地 址:武汉市武昌珞喻路 1037 号(邮编:430074)

出 版 人:阮海洪

责任编辑:宁振鹏

责任校对:刘之南

责任监印:秦 英

装帧设计:王亚平

印 刷:北京中印联印务有限公司

开 本:787 mm×1092 mm 1/32

印 张:9

字 数:201 千字

版 次:2015 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:32.00 元


华中出版

投稿热线:(010)64155588-8031

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换

全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务

版权所有 侵权必究

编写委员会

主	编	邹少丹	郭华良	张日新
编	委	邹少丹	张福芳	葛新丽
		郭丽峰	李同庆	刘章瑜
		梁燕飞	郭倩	张蒙
		郝鹏美丽	张爱荣	郭玉忠
		彭美丽	张利平	陈楠
		计富元		
		张海鹰		

内 容 提 要

本书共分为十九项内容，内容包括认识地形图、学会进行水准测量、学会使用和校验经纬仪、学会观测水平角、学会观测竖直角、学会使用测距设备进行距离测量、熟练使用全站仪、了解垂准仪及新型仪器、理解 GPS 系统、了解变形控制测量的要求、学会观测沉降水准点、学会用各种方法观测建筑物的倾斜、学会观测建筑物的裂缝与水平位移、熟悉点位的测设、学会引测水准点和测量平整场地、熟练使用函数型计算器、学会对建筑物进行定位和放线、学会进行工业厂房施工测量、掌握控制测量的分类及方法。

本书思路清晰、逻辑严谨、深入浅出、图文并茂，从“必懂”入手，去粗取精，略去了次要知识，仅对必须掌握的重要知识点进行深入的讲解，主要针对测量放线人员编著。本书可以作为大专院校相关专业的辅导用书，也可作为一线测量人员的参考学习用书。

前言

随着国家建设步伐的加快,人才需求不断增加,目前一线工程技术人员已经出现短缺。测量工作也面临同样问题。大力发展测量事业,吸引更多的人参与测量工作,是解决人员缺口的不二选择。

在工程建设过程中,工程测量具有非常重要的作用,它是工程技术人员的“排头兵”,也是工程规划建设的“指路人”,具有不可替代性。加大测量工作的人才投入以及提高从业人员的整体素质,是提高测量工作水平的关键。此外,日益更新的设备、规范和测设方法也使得测量从业人员不得不经常“充电”,以保证其所学知识能够跟上时代的步伐,能够从容应对日新月异的生产技术。

编者撰写本书的目的,是为了使从业者能够更加准确、快速地了解测量知识。本书的主要服务对象是测量放线工一线技能型人才,所以书中所有内容均与生产操作紧密挂钩,突出重点。本书中“十九件事”涵盖了基本知识、专业知识、操作技能和附属知识等测量工作的核心内容。

本书采用的是“理论 + 操作”的讲述方式，理论知识与实际操作在本书中没有明显界线。每一件“事”中，编者均对理论知识和操作技巧进行穿插性介绍，实践以理论为本，理论以实践为据，通俗易懂，并使读者能很快上手操作。

由于编者水平有限，书中错误在所难免，恳请读者批评指正，以便我们在工作中更好地完善。

编者

2015 年 3 月

目录 Contents

第(1)件事 认识地形图

1.1 地形图比例尺	1
1.1.1 地形图比例尺的概念	1
1.1.2 比例尺精度	2
1.2 地形图的图外注记	3
1.2.1 地形图的图名	3
1.2.2 图号	3
1.2.3 图廓	5
1.2.4 接合图表	5
1.3 地形图图式	5
1.3.1 比例符号	9
1.3.2 半比例符号	9
1.3.3 非比例符号	9
1.3.4 地物注记	10
1.4 等高线基本知识	10
1.4.1 等高线的概念	10
1.4.2 等高距和等高线平距	11
1.4.4 等高线的分类	15
1.4.5 等高线的特性	17

第(2)件事 学会进行水准测量

2.1 水准测量的仪器及工具	18
-----------------------	----



2.1.1	DS ₃ 型微倾式水准仪的构造	19
2.1.2	水准尺和尺垫	24
2.2	水准仪的操作方法	26
2.2.1	仪器架设	26
2.2.2	粗略整平	26
2.2.3	瞄准水准尺	27
2.2.4	精确整平与读数	28
2.3	水准仪的检验与校正	29
2.3.1	水准仪使用前应满足的条件	29
2.3.2	圆水准器轴平行仪器竖轴的检验校正	30
2.3.3	十字丝横丝垂直仪器竖轴的检验与校正	31
2.3.4	水准管轴平行视准轴的检验与校正	32

第(3)件事 学会使用和校验经纬仪

3.1	经纬仪的使用方法	35
3.1.1	经纬仪的安置	35
3.1.2	经纬仪使用时的瞄准操作	37
3.1.3	经纬仪使用时的读数操作步骤	37
3.2	经纬仪的检验及校正	38
3.2.1	经纬仪应满足的主要条件	38
3.2.2	照准部水准管的检验与校正	39
3.2.3	十字丝的检验与校正	40
3.2.4	视准轴的检验与校正	40
3.2.5	横轴的检验与校正	43
3.2.6	光学对中器的检验与校正	44



(第4件事) 学会观测水平角

4.1 测回法	46
4.2 方向观测法	47
4.3 技术要点	49

(第5件事) 学会观测竖直角

5.1 竖直角测量的原理	50
5.1.1 竖直角	50
5.1.2 竖直角测量原理	50
5.2 竖直度盘的构造特点	51
5.3 竖直角的计算公式	52
5.4 竖盘指标差	54
5.5 竖直角的应用	55
5.5.1 用视距法测定平距和高差	55
5.5.2 间接求高程	56

(第6件事) 学会使用测距设备进行距离测量

6.1 选用仪器	57
6.1.1 距离测量仪器的种类及构造	57
6.1.2 距离测量仪器的使用	60
6.2 钢尺量距	64
6.2.1 钢尺量距的一般方法	64
6.2.2 钢尺量距的精密方法	69
6.2.3 钢尺量距精度的影响因素	72
6.3 视距测量	73
6.3.1 概述	73



6.3.2	视距测量的原理	74
6.3.3	视距测量的方法及步骤	76
6.3.4	视距测量误差	76
6.4	光电测距	77
6.4.1	光电测距原理	77
6.4.2	光电测距的特点	80
6.4.3	影响光电测距精度因素的分析	81
6.4.4	光电测距的注意事项	83
6.5	直线定向	84
6.5.1	标准方向的种类	84
6.5.2	直线方向的表示方法	86
6.5.3	几种方位角之间的关系	87
6.5.4	正、反坐标方位角	89
6.5.5	坐标方位角的推算	90

第(7)件事 熟练使用全站仪

7.1	电子全站仪概述	92
7.1.1	全站仪的概念	92
7.1.2	全站仪的分类	93
7.1.3	全站仪的检测	94
7.1.4	全站仪的应用	94
7.2	全站仪的结构原理	95
7.2.1	全站仪的原理	95
7.2.2	全站仪的构造	95
7.3	全站仪的功能及使用	101
7.3.1	全站仪的功能	102
7.3.2	全站仪的操作及使用	105



7.4 全站仪的数据通信	113
7.4.1 电脑中数据文件的上传(UPLOAD)	113
7.4.2 全站仪中数据文件的下载(DOWNLOAD)	115
7.5 全站仪红外测距误差分析	116
7.5.1 固定误差	117
7.5.2 比例误差	118

第(8)件(事) 了解垂准仪及新型仪器

8.1 垂准仪的性能与分类	120
8.2 垂准仪的技术指标及特点	120
8.2.1 技术指标	120
8.2.2 特点	121
8.3 全自动激光扫平仪、激光直角尺、激光水平尺	121
8.3.1 全自动激光扫平仪	121
8.3.2 激光直角尺	122
8.3.3 多功能金属激光水平尺	123

第(9)件(事) 理解 GPS 系统

9.1 概述	124
9.2 GPS 的组成	125
9.2.1 空间星座部分	125
9.2.2 地面监控部分	127
9.2.3 用户设备部分	129
9.3 GPS 定位	130
9.3.1 绝对定位与相对定位	131
9.3.2 静态定位与动态定位	133
9.3.3 GPS 的特点	134





第(10)件事 了解变形控制测量的要求

- 10.1 一般规定 136
- 10.2 高程基准点的选择 137
 - 10.2.1 高程基准点和工作基点位置的选择 137
 - 10.2.2 高程基准点和工作基点标志的选型和埋设要求 137
- 10.3 平面基准点的选择 138
 - 10.3.1 平面基准点和工作基点的布设要求 138
 - 10.3.2 平面基准点和工作基点标志的形式和埋设要求 138
- 10.4 平面控制测量的精度要求 139
- 10.5 水准观测的要求 139
 - 10.5.1 水准测量进行高程控制或沉降观测要求 ... 139
 - 10.5.2 水准观测技术要求 141
 - 10.5.3 水准仪水准标尺检验后的要求 142
 - 10.5.4 水准观测作业的要求 143
 - 10.5.5 静力水准测量作业技术要求 143
- 10.6 GPS测量的要求 145
 - 10.6.1 GPS测量的基本技术要求 145
 - 10.6.2 GPS观测作业的基本要求 145
- 10.7 电磁波测距三角高程测量的要求 146
- 10.8 水平角观测的要求 149
- 10.9 距离测量的要求 152

第(11)件事 学会观测沉降水准点

- 11.1 沉降水准点的布设 157

11.1.1	布设原则	157
11.1.2	观测点的布置	158
11.2	建筑物沉降观测	160
11.2.1	沉降观测点的设置	160
11.2.2	沉降观测的标志	161
11.2.3	沉降观测点的施测精度	162
11.2.4	沉降观测点观测的技术要求	162
11.2.5	沉降观测的周期	163
11.2.6	沉降观测的次数和时间	164
11.2.7	观测仪器及观测方法	164
11.2.8	沉降观测的图示与记录	165
11.2.9	提交观测成果	165
11.3	沉降水准点的布设实施	166
11.4	沉降观测	169
11.4.1	观测点	169
11.4.2	观测周期	169
11.4.3	观测成果	170
(第12件) 学会用各种方法观测建筑物的倾斜		
12.1	一般投点法	173
12.1.1	一般建筑物的倾斜观测	173
12.1.2	锥形建筑物的倾斜观测	174
12.2	倾斜仪观测法	176
12.3	激光铅垂仪法	177
12.4	主体倾斜观测点的布设	177
12.4.1	倾斜观测点位的布置	177
12.4.2	主体倾斜观测点位的标志设置	178



12.5	一般建筑物主体的倾斜观测	178
12.6	圆形建(构)筑物主体的倾斜观测	180
12.7	建筑物基础倾斜观测	181
12.8	成果整理	182

(第13件事) 学会观测建筑物的裂缝与水平位移

13.1	建筑物裂缝观测	183
13.1.1	基础知识	183
13.1.2	观测方法	184
13.2	建筑物水平位移观测	185
13.2.1	基础知识	185
13.2.2	观测与记录	188

(第14件事) 熟悉点位的测设

14.1	直角坐标法	196
14.2	极坐标法	197
14.3	角度交会法	198
14.4	距离交会法	199
14.5	方向线交会法	200
14.6	正倒镜投点法	200

(第15件事) 学会引测水准点和测量平整场地

15.1	水准点引测	202
15.2	建筑场地的平整测量	205
15.2.1	测设方格网	205
15.2.2	测量各方格点的高程	206
15.2.3	计算设计高程	206



15.2.4	计算填挖高度	206
--------	--------------	-----

(第16件事) 熟练使用函数型计算器

16.1	常用数学符号	207
16.1.1	数量符号	207
16.1.2	运算符号	207
16.1.3	性质符号	208
16.1.4	关系符号	208
16.1.5	结合符号	208
16.1.6	省略符号	208
16.2	测量内业计算中的数学知识	208
16.2.1	几何基础知识	208
16.2.2	三角基础知识	209
16.2.3	解析几何公式	211
16.3	测量内业计算要点	212
16.4	函数型计算器的一般知识	213
16.4.1	计算器的性能	213
16.4.2	计算器的组成及作用	213
16.4.3	计算器的分类与功能	215
16.5	函数型计算器的使用方法	216
16.5.1	按键的分类	216
16.5.2	按键的作用	217
16.5.3	按键操作的基本次序	221

(第17件事) 学会对建筑物进行定位和放线

17.1	建筑物定位	222
17.1.1	施工控制网的特点	222



17.1.2	建筑定位的基本方法	223
17.2	建筑物的放线	227
17.2.1	测设细部轴线交点	228
17.2.2	引测轴线	229
17.3	基础施工测量	231

(第18件事) 学会进行工业厂房施工测量

18.1	测设控制网	234
18.2	测设柱列轴线	235
18.3	测设桩基	236
18.3.1	目的	236
18.3.2	方法	236
18.4	测设基坑高程	237
18.5	基础模板定位	237
18.6	柱子安装测量	238
18.6.1	工业厂房安装吊装前的测量	238
18.6.2	工业厂房柱子安装检查与杯底找平工作	240
18.6.3	工业厂房柱子安装测量操作要求	240
18.6.4	工业厂房柱子安装测量注意事项	242
18.7	吊车梁安装测量	243
18.7.1	安装测量方法	243
18.7.2	校正方法	245
18.8	吊车轨道安装测量	245
18.9	屋架安装测量	246

(第19件事) 掌握控制测量的分类及方法

19.1	平面控制测量	248
------	--------------	-----