

中等专业学校教学用书

普通测量与矿山测量

王鎮湘

冶金工业出版社

50510
1003

中等专业学校教学用书

普通測量与矿山測量

王鎮湘 編

冶金工业出版社

普通測量与矿山測量

王鎮湘 編

冶金工业出版社出版（地址：北京市灯市口甲 45 号）

北京市书刊出版业营业許可証出字第 093 号

冶金工业出版社印刷厂印 新华書店发行

— * —

1960年 1 月 第一版

1960年 1 月北京第一次印刷

印数 3,020 册

开本 850×1168 · 1/32 · 350,000 字 · 印张 13 $\frac{22}{32}$ ·

— * —

統一書号 15062 · 1969 定价 1.50 元

編者的話

本書分为第一、第二兩編。第一編討論普通測量，第二編討論矿山測量，均系根据冶金工业部頒发的教学大綱編写的。在內容方面，主要是采用苏联教材，並参考国内測量著述中一些資料。在作业方面，也結合編者个人在实践中的—部分經驗。本書适合于中等专业学校地質勘探专业及采矿专业四年制之用，並可供实际工作人员及教师参考。

在編写过程中，承长沙有色金屬工业学校測量教研組任海鵬同志提出一些修正意見，並承中南矿冶学院講師屈家溢同志作了許多修改和校閱。在文字方面，吳重威先生作了不少修改。在本書出版之前，冶金工业出版社提出了許多宝貴意見，編者根据所提意見，对原稿又作了一次修改，謹此致謝。

王鎮湘識于长沙

一九五九年五月

目 录

第一編 普通測量学

第一章 緒論	15
1—1 測量学的定义和測量工作的步驟.....	15
1—2 測量学对社会主义經濟建設的重要意义.....	16
1—3 測量学发展簡史.....	16
1—4 苏联学者对測量发展的伟大貢獻.....	17
1—5 我国古代对測量学的貢獻.....	17
1—6 地球的形狀和大小.....	19
1—7 水准面和水平面.....	20
1—8 比例尺.....	22
1—9 平面图、地图和断面图的概念.....	26
1—10 測量的概念.....	27
第二章 地形图及其应用	28
2—1 地形图.....	28
2—2 地形图符号.....	28
2—3 地理座标和平面直角座标.....	33
第三章 定綫和量距	38
3—1 点的标志.....	38
3—2 直綫定綫.....	39
3—3 直接量距的仪器.....	42
3—4 平坦地面量距法.....	44
3—5 不准确的鋼卷尺丈量的改正法.....	46
3—6 測斜器.....	47

3—7	傾斜地面量距法.....	50
3—8	鋼卷尺的檢驗.....	53
第四章	測量誤差的概念.....	54
4—1	測量誤差及其分類.....	54
4—2	偶然誤差的基本性質.....	56
4—3	算術平均值.....	56
4—4	均方誤差.....	57
4—5	用似真誤差表示均方誤差.....	58
4—6	觀測值函數的均方誤差.....	60
4—7	測量的容許誤差和相對誤差.....	60
第五章	直綫定向.....	63
5—1	直綫定向的意義和方法.....	63
5—2	真方位角、磁方位角和座標方位角的关系.....	65
5—3	根據兩個方向角或兩個象限角求兩方向間的夾角.....	68
5—4	正方位角和反方位角、正象限角和反象限角.....	69
第六章	羅盤儀測量.....	71
6—1	羅盤儀.....	71
6—2	磁方位角的測定.....	73
6—3	羅盤儀測量.....	73
6—4	根據角度和邊長繪制平面圖.....	76
6—5	羅盤儀的檢查和改正.....	79
第七章	經緯儀測量的外業.....	83
7—1	經緯儀的構造.....	83
7—2	度盤和游標.....	86
7—3	望遠鏡.....	89

7-4	圓水准、水准管	94
7-5	苏联 Геофизика 型經緯仪	95
7-6	威尔特 T ₁ 型經緯仪	97
7-7	經緯仪操作法	100
7-8	水平角的觀測	101
7-9	垂直角的觀測	105
7-10	經緯仪导綫測量的外业	106
7-11	經緯仪地物測量	108
7-12	經緯仪的檢查和校正	114
第八章	經緯仪測量的內业	120
8-1	野外資料整理的程序	120
8-2	閉合导綫角閉合差的計算和分配	120
8-3	附合导綫角閉合差的計算和分配	122
8-4	导綫点縱橫座标的計算	123
8-5	座标网的繪制	133
8-6	导綫点和地物的展繪	134
第九章	面积和体积的計算	136
9-1	計算面积、体积的目的和方法	136
9-2	用图解法求面积	137
9-3	用解析法求面积	139
9-4	求积仪及其应用	141
9-5	体积的計算	148
第十章	水准測量	150
10-1	高程測量的概念	150
10-2	水准測量的基本原理	151
10-3	水准仪的构造及种类	152

10—4	水准尺及尺垫	160
10—5	水准測量	162
10—6	路線水准測量	166
10—7	縱断面图的繪制	168
10—8	釘坡度桩	170
10—9	橫断面測量及橫断面的繪制	173
10—10	面积水准測量	173
10—11	曲綫及曲綫的測設	176
10—12	定鏡水准儀的檢查和校正	184
第十一章	視距測量	187
11—1	視距測量的概念	187
11—2	視距法的原理	188
11—3	高差和平距的計算	191
11—4	視距測量的外業	195
11—5	視距測量成果的整理和地形图的繪制	200
11—6	地球曲率及折光对測量的影响	201
11—7	等高綫及其性質	203
11—8	地形图上等高綫的实际应用	207
第十二章	平板儀測量	212
12—1	平板儀測量的概念	212
12—2	平板儀构造和它的附件	212
12—3	平板儀測繪法	218
12—4	小平板儀	229
第十三章	小三角測量	234
13—1	三角測量概說及三角鎖的布置	234
13—2	三角測量的外業	235

13—3	三角測量成果的整理	236
第十四章	真子午綫的測定	240
14—1	利用太陽等影測定真子午綫	240
14—2	用經緯儀觀測恒星測定真子午綫	241
14—3	用北极星測定真子午綫	242
14—4	真子午綫的設置	243
第十五章	气压高程測量	244
15—1	气压高程測量的原理	244
15—2	真空气压計	244
15—3	从气压計讀数計算高度	245
15—4	溫度改正数	246
第十六章	草測	248
16—1	概說	248
16—2	草測应用的簡單器具	248
16—3	距离草測法	250
16—4	角度草測法	252
16—5	高程草測法	253
16—6	地質調查的草測工作	253
16—7	草測的準備工作和注意事項	255
附表 (一)	視距表	256
附表 (二)	視距表 (小平板用)	264
附表 (三)	視距表 (小平板用)	264
附表 (四)	用气压計讀数求高度差	265
附表 (五)	气压計的溫度改正	267
附录 (一)	胶糊配合法	268
附录 (二)	地圖晒制法	268

第二編 礦山測量學

第一章 緒論	273
1—1 礦山測量學的概念	273
1—2 礦山測量對社會主義採礦企業的重要性	273
1—3 社會主義採礦企業的礦山測量基本任務	274
1—4 新中國礦山測量工作的成就	276
1—5 礦山地面控制網	277
1—6 礦區地面測量工作	278
第二章 掛羅盤測量	280
2—1 概說	280
2—2 掛羅盤	280
(1) 掛羅盤的構造	280
(2) 掛羅盤的種類	281
(3) 掛羅盤的檢查和校正	282
(4) 局部引力	284
(5) 局部引力的更正	285
2—3 測斜儀	289
(1) 測斜儀的構造	289
(2) 測斜儀的檢查和校正	290
(3) 測斜儀應掛的位置	290
2—4 掛羅盤測量操作法	292
(1) 准备工作	292
(2) 選點	292
(3) 怎樣把測繩系於測點上	293
(4) 施測程序	293
(5) 局部引力存在時的施測方法	295

2—5	挂罗盘测量的应用范围、 容許誤差及誤差的分配	296
2—6	挂罗盘测量手簿記載法	296
2—7	挂罗盘测量的繪图	297

第三章 井下經緯仪測量 300

3—1	矿山經緯仪的构造、种类、特殊校正和測角法	300
(1)	苏联 TT—1 型旁鏡經緯仪的构造、特殊校正和測角法	300
(2)	苏联 TT—1 型跨式水准經緯仪的构造及特殊校正法	305
(3)	苏联悬挂式矿山經緯仪	307
3—2	井下經緯仪导綫的标志	308
(1)	概說	303
(2)	临时标志	309
(3)	永久标志	309
3—3	經緯仪自动对中設備	311
3—4	井下經緯仪測量的用途及設置导綫的基本概念	313
(1)	井下經緯仪測量的用途	313
(2)	井下經緯仪測量业务的分类	314
(3)	經緯仪导綫的分类及設置	314
(4)	地下經緯仪导綫測量与地面經緯仪导綫測量的差別	317
(5)	导綫点的检查	317
3—5	矿山經緯仪井下測量的外业	317
(1)	选点	317
(2)	經緯仪的整置	318
(3)	测水平角	319
(4)	测垂直角	319
(5)	丈量距离	319
(6)	导綫測量手簿記載法	320
(7)	細部測量 (繪制輪廓图)	322

3-6 矿山经纬仪井下测量的内业322

- (1) 井下经纬仪测量手簿的整理322
- (2) 测站坐标的计算323
- (3) 坐标闭合差的计算及其分配324
- (4) 导线和细部的绘制324

第四章 联系测量326

4-1 平面联系测量326

- (1) 通过一个竖井用联系三角形法进行联系测量326
 - (A) 概说326
 - (B) 外业332
 - (C) 联系测量的计算337
- (2) 通过一个竖井用瞄准法进行联系测量339
- (3) 通过两个竖井的联系测量340
 - (A) 概念340
 - (B) 野外观测工作343
 - (C) 计算工作344

4-2 高程联系测量345

- (1) 用长钢尺传递标高346
- (2) 用短钢尺传递标高348
- (3) 用钢丝传递标高349

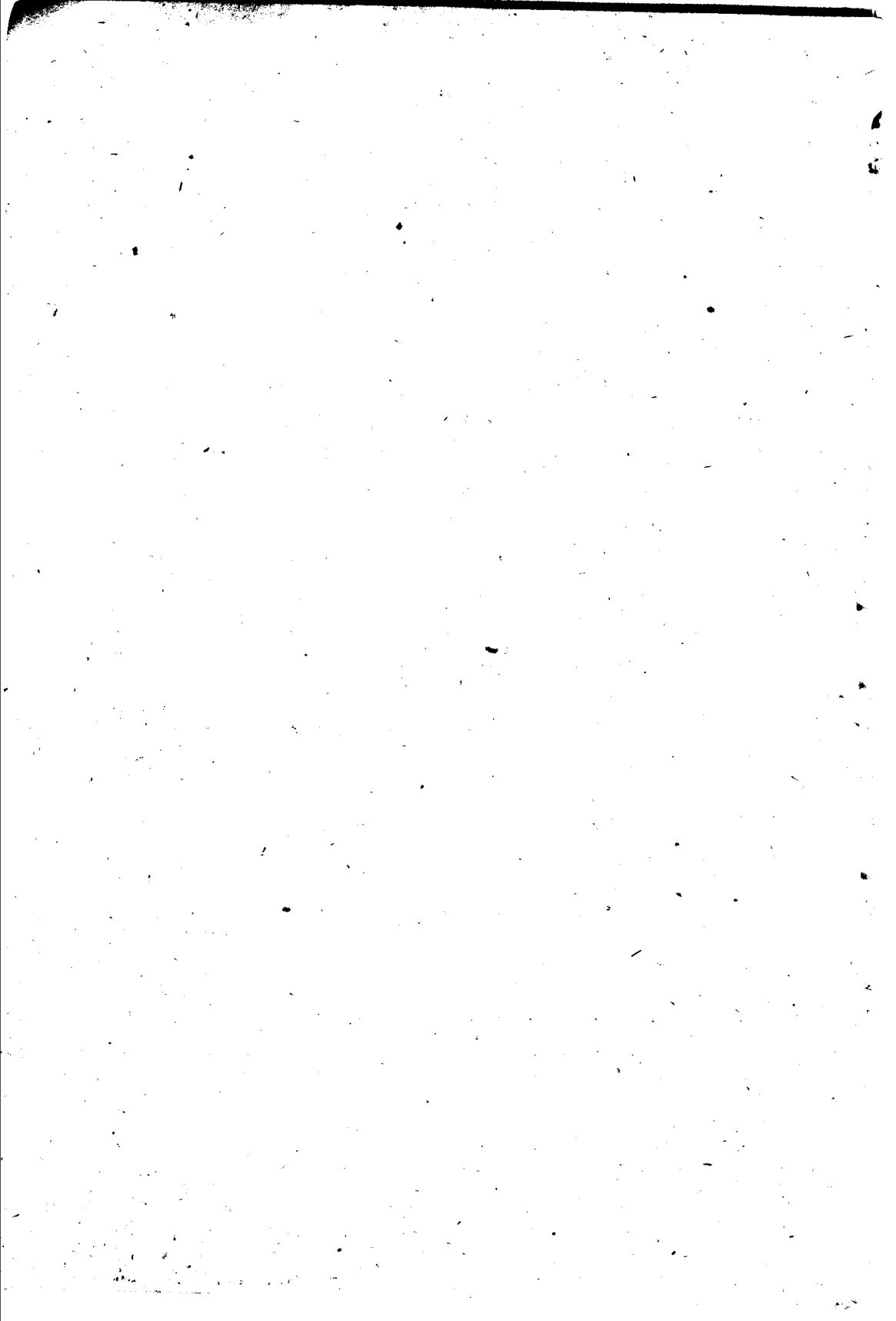
第五章 井下高程测量353

5-1 井下水准仪测量353

- (1) 水准基点的设置354
- (2) 水准尺355
- (3) 水准仪355
- (4) 水准测量作业356
- (5) 四等水准测量及五等水准测量的用途358
- (6) 井下水准测量手簿358

5—2	井下三角高程測量	358
(1)	測量的步驟及計算法	359
(2)	井下三角高程測量計算手簿的格式及記載法	360
(3)	閉合差的分配	362
5—3	垂直斷面的繪制	362
第六章	用測量解決巷道掘進時各種有關問題	365
6—1	概說	365
6—2	定出巷道位置和方向、相向工作面和同 向工作面的方向	365
(1)	定出自地面掘進的巷道的方向和位置	365
(2)	用相向工作面和同向工作面貫通巷道時，指定掘 進的方向	338
(3)	按照設計坡度檢查運輸巷道的掘進	374
(4)	運輸巷道曲線的測設	376
第七章	礦量的計算	379
7—1	儲量的計算	379
(1)	儲量的分類	379
(2)	儲量計算公式	380
7—2	檢查產量實際統計	385
(1)	測定采空區的大小計算產量	335
(2)	測定堆棧中 useful 礦物的剩餘量計算產量	388
第八章	采空區岩層的移動	390
8—1	一般概念	390
8—2	采空區上地面移動的觀測	395
8—3	規劃保安礦柱	400
第九章	礦山測量圖	408
9—1	采礦企業應該具備的礦山測量圖	408

(1)	矿山测量图的分类	408
(2)	矿山测量图的补充和修正	409
(3)	矿山测量图的组成及其绘制规格	409
(4)	主要矿山测量图及其采用的比例尺	410
(5)	基本的矿山几何图	411
9-2	矿山测量图的内容和符号	411
第十章	矿体几何制图	413
10-1	概說	413
(1)	矿体几何图	413
(2)	矿体几何图的分类	413
10-2	矿体等高綫图	414
(1)	根据許多已知数据繪制矿体等高綫图	414
(A)	輪廓的圈定	414
(B)	用其他方法圈定矿体的輪廓	418
(C)	矿体面上各点的投影	419
(D)	矿体面等高綫的繪制	422
(E)	等高綫图的应用	424
10-3	矿体等厚綫图	424
(1)	概說	424
(2)	确定成层矿体厚度的数值	426
(3)	繪制等厚綫图的步驟	428
10-4	等深綫图	430
10-5	有用成分或有害成分的含量等值綫图 (等量綫图)	430
(1)	繪制沿鑽眼的含量曲綫	430
(2)	根据取样資料繪制等量綫图	433
10-6	綫埋藏量的等值綫图	436
参考文献	438



第一章 緒 論

1-1 測量学的定义和測量工作的步驟

測量学是一种应用科学，用它来研究地表或接近地表（例如隧道坑道等）各点間的相互位置及測定各点間的方向、距离和高度，从而得知地球的或某一区域的形状和大小。这种工作是用各种特制的測量仪器和測量方法来进行的。把測量結果通过整理与計算，繪成与地面实际形状相合而大小为地面实际大小的若干分之一的地图。有时在某些工程施工之前，常常要按照图上的設計位置，把点、綫、面及高程轉移到地面上去。这些工作都包括在測量学的范围之內。

为研究整个地球的形状和大小以及大区域的地面形状和大小而进行測量时，必須計及地球的曲率，这种測量叫做高等測量学，又叫做大地測量学。如果測量狹小的地区，我們可把它看作平面，而不必計及地球的曲率，这种測量叫做普通測量学，又叫做平面測量学或地形測量学。本編研究的范围，以普通測量为限。

測量工作是按照下列三个步驟依次完成的。

(1) **野外工作** 是用各种測量仪器和工具，直接在現場进行觀測。因此，要研究实地觀測的方法，要研究实地觀測中应该采用哪些仪器和使用仪器的操作程序和方法。这些都是測量学中所应解决的問題。野外工作屬於測量外业。

(2) **計算工作** 是整理外业所得的資料，使之系統化适合于生产上的应用。因此，要研究如何使用专用的图表和諸謨图来进行計算。

(3) **繪图工作** 是根据(1)、(2)兩項所得的資料，在图紙上繪出地形图、断面图和投影图。因此，我們要研究繪图工作。

計算工作和繪圖工作总称为測量內业。

1—2 測量学对社会主义經濟建設的重要意义

在社会主义国家經濟建設中、無論重工业和輕工业的基建或扩建以及农林水利、交通運輸、城市建設、資源开发、民用建筑等等，沒有哪一門不是要預先进行勘测、詳測和定綫一类的工程測量的。对于矿山企业來說，不論在矿床勘探、矿区測定、地面建設、矿床开拓、采矿准备、回采过程各个时期，都要繼續不断地进行各項精密測量，以保証計劃的正确和安全地經濟地生产。因此，測量是任何建設事业的前奏和指南。关于矿山測量的重要性，将在第二編中詳細叙述。

1—3 測量学发展簡史

測量学是一門古老的科学，远在公元前四千多年、埃及人因为治理尼罗河每年的洪水氾濫和重新划分被洪水淹灭过的土地界限，已經应用几何学和測量学的理論与技术了。

此后、由于乔芬德創始了代数学，欧几里德发展了几何学，阿几米德发展了力学和数学，托拉梅发展了三角学和天文学，因此，便引导測量学走向科学的道路。

随着人民經濟和政治生活的发展，人們不断地測量土地，設置边界，修筑道路，建立城市要塞，于是測量学也不断地随着实际需要和其他科学的发展而发展起来。

1492年哥伦布发现美洲新大陆，証实地球系球形，因此，引起欧洲人对制图学及測量地球形状和大小的兴趣。梅卡托地图投影法就是十六世紀著名的制图方法。在这个期間，整个地球的形状和大小，虽然測定了多少次，直到1744年，才由法国科学家卡西尼和戈登等最后測定。这时才肯定地球并不是真正的球形而是两极微扁的椭球体。測量学上这种重大成就与1616年左右望远镜、鐘表、平板仪的发明以及三角測量和数学（例如解析几