

全國測繪科學技術經驗交流會議資料選編

第 二 卷

大 地 測 量

下 冊

全國測繪科學技術經驗交流會議資料選編編輯委員會 編

測 繪 出 版 社

全國測繪科學技術經驗交流會議資料選編

第 二 卷

大 地 測 量

下 冊

全國測繪科學技術經驗交流會議
資料選編編輯委員會 編

全国測繪科学技术經驗交流會議資料选編

第二卷 大地測量 下册

編 者 全国測繪科学技术經驗交流會
議資料选編編輯委員會
出版者 測 繪、出 版 社
北京西四羊市大街地質部內
北京市書刊出版業營業許可証出字第061号
发 行 者 新 華 書 店 科 技 发 行 所
經 售 者 各 地 新 華 書 店
印 刷 者 北 京 西 四 印 刷 厂

印数(京) 1— 5100 册

1960年3月北京第1版

开本 $33'' \times 46'' \frac{1}{32}$

1960年8月第1次印刷

字数 388,000

印张 $15 \frac{3}{16}$ 插頁16

定价 1.90 元

出版說明

一九五九年二月在武汉召开的全国測繪科学技术經驗交流會議广泛地交流了各方面的先进經驗和技术革新成就。为供全国測繪工作者学习先进經驗的参考，由大会秘書处組成編輯委员会，按专业編选汇集，并由測繪、建筑工程、水利电力、煤炭工业等四个出版社協作出版了单行分册，現将这些分册按专业汇集起来分六卷出版。第一卷：組織領導經驗；第二卷：大地測量；第三卷：航空摄影測量；第四卷：地形測量；第五卷：工程測量；第六卷：制图。

本卷內容为大地測量方面的科学成就和技术經驗，分上、下二册出版，下册介紹了三角測量計算工作的改进；三角測量平差方法与經驗；精密水准測量經驗；天文測量方法的改进以及十年来我国重力測量工作的研究成果和經驗。

本卷下册系由我社出版的五本分册：三角測量計算；三角測量平差；精密水准測量；天文測量；重力測量合訂而成，現汇集成卷，予以出版。

目 录

第五章 三角測量計算

第一节 三角測量概算工作的改进	(11)
一、三角測量外业图上計算	总參謀部測繪局第四大地測量队 (11)
二、三角点概略(資用) 坐标图上計算法	长江流域规划办公室 (13)
三、三角点成果卡片的改进	总參謀部測繪局第一大地計算队 (15)
四、三角測量資用坐标計算时双人对算改为单人主算	总參謀部測繪局第一大地計算队 (17)
五、三角測量归心改正計算用表	(29)
六、水平方向的高程与截面差改正合并計算	国家測繪总局西安分局大地計算室 (31)
七、应用双摺計算机計算曲率改正	国家測繪总局西安分局大地計算室 (32)
八、一等三角測量方向改化的簡便計算方法	总參謀部測繪局第一大地計算队 (34)
九、地理坐标与直角坐标換算时簡化內插工作	总參謀部測繪局第一大地計算队 (34)
第二节 图解計算	(36)
一、曲线图	黄河水利委员会勘测設計院 (36)
二、列线图(諾谟图)	(42)
第三节 坐标系統的換算和改进	(43)
一、換带計标的改进	国家測繪总局西安分局大地計算室 (43)
二、利札夫法改化三角网坐标計算的改进	国家測繪总局西安分局大地計算室 (44)
三、連測三、四等三角点簡易換算法	国家測繪总局第八大地測量队 (47)

四、坐标图解换算法及利机夫法的扩充	武汉测绘学院大地测量教研组 (62)
五、新旧坐标转换的“几何写影法”	建筑工程部城市设计院 (74)
第四节 三角高程计算	(79)
一、外业三角高差图上计算	总参谋部测绘局第四大地队 (80)
二、在图上进行三角高程高差及平差计算	总参谋部测绘局第一大地队 (89)
三、三角高程闭合图形不符值限差计算工作的简化	国家测绘总局西安分局大地计算室 (91)
第五节 其 他	
一、中点内插法公式及其实用示例	国家测绘总局西安分局大地计算室 (91)

第六章 三角测量平差

第一节 一等三角锁的整体平差	(99)
我国中部地区一等三角锁整体平差初步介绍	国家测绘总局西安分局大地计算室 (99)
第二节 三角网按条件观测平差	(113)
一、大规模三角网之平差 (摘要)	长江流域规划办公室 (113)
二、逐一分组平差法	建筑工程部中南综合勘察分院 (114)
三、测量平差计算方法的改进	建筑工程部第一工程局测量队 (125)
四、用真数列极条件和基线条件	建筑工程部第一工程局测量队 (149)
五、一、二等三角锁平差计算中的两点改进	总参谋部测绘局第一大地队 (153)
六、简化大地四边形第一次角度改正数计算	国家测绘总局西安分局大地计算室 (154)
第三节 三角网按间接观测平差	(156)
一、间接观测角平差	总参谋部测绘局第一大地队 (156)

二、大三峡三斗坪坝区二等网平差經驗	长江流域规划办公室 (174)
三、不同投影带坐标平差方程式的處理	总参謀部測繪局第一大地計算队 (175)
四、插点計算的簡速方法	建筑工程部城市設計院測量室 (178)
第四节 阿昆尔平差法	(182)
阿昆尔平差方法的实用經驗介紹	建筑工程部城市設計院測量室 (182)

第七章 精密水准測量

第一节 精密水准測量情况介紹	(195)
精密水准介紹	长江流域规划办公室 (195)
第二节 精密水准測量选埋工作	(208)
一、精密水准測量选埋組业务介紹	国家測繪总局精密水准队 (208)
二、精密水准測量埋石組的流水作业法	国家測繪总局精密水准队 (210)
三、埋設水准甲乙型标的經驗	长江流域规划办公室 (212)
四、水准埋标流水作业法	黄河水利委员会勘測設計院 (222)
五、丙型模板两用法	黄河水利委员会勘測設計院 (223)
六、筑标要訣	黄河水利委员会勘測設計院 (224)
七、挖坑三面堆土法	黄河水利委员会勘測設計院 (225)
八、精密水准埋石經驗点滴	黑龙江省水利厅勘測設計院 (225)
九、关于檢驗水准标点变动的試驗报告	安徽省水利电力厅勘測設計院 (226)
第三节 精密水准測量觀測經驗	(234)
一、水准快看觀測經驗	长江流域规划办公室 (234)
二、平置水准气泡的經驗	黄河水利委员会勘測設計院 (242)
三、水准查勘和量距的經驗	黄河水利委员会勘測設計院 (243)
四、精密水准測量經驗点滴	黑龙江省水利厅勘測設計院 (244)
五、一等水准手簿格式的改进	国家測繪总局精密水准队 (245)
六、精密水准測量記簿检查驗收的改进	黄河水利委员会勘測設計院 (248)

七、三尺垫工作法	黄河水利委员会勘测设计院 (251)
第四节 特殊情况下的精密水准测量經驗	(253)
一、通过山洞水准测量試驗报告	总参谋部測繪局第一大地測量队、軍事測繪科学研究所 (253)
二、卫星綫沙漠段精密水准测量工作經驗	国家測繪总局第七大地測量队 (260)
三、精密水准测量直接通过淮河鉄路桥的試驗报告	安徽省水利电力厅勘测设计院 (264)
四、精密水准冰上过江总结	黑龙江省水利厅勘测设计院 (269)
第五节 过河水准測量	(279)
一、重合法渡河水准試驗	中国人民解放军測繪学院 (279)
二、用 T_2 經緯仪进行过江測高試驗总结	长江流域规划办公室 (303)
三、长江大桥的过江水准測量	长江流域规划办公室 (309)

第八章 天文測量

第一节 总論	(315)
大跃进中天文測量的概况及目前所存在的問題	天文小組在大地专业組会議中的报告 (315)
第二节 天文測量方法的改进	(323)
一、白天測方位角	总参谋部測繪局第一大地測量队 (323)
二、同时測定表差(經度)、緯度和方位角的新方法	中国人民解放军測繪学院 (324)
三、同时測定方位角与緯度的新方法	建筑工程部綜合勘察院 (334)
四、金格尔星对选星板	国家測繪总局第一大地測量队 (338)
五、金格尔測时法观测星表的检查方法	长江流域规划办公室 (339)
六、利用准直管和水平度盘測定綫距的方法	国家測繪总局第八大地測量队 (341)
七、利用三脚架代替水泥观测墩的介紹	中国科学院武汉測量制图研究所天文組 (343)

第三节 仪器的革新..... (347)

一、三差消除器..... 中国科学院武汉测量制图研究所天文组 (347)

二、接触测微器..... 总参谋部测绘局军事测绘科学研究所 (349)

第四节 计算方法的改进..... (350)

一、天文计算中几项改正数的简化计算.....
..... 总参谋部测绘局第一大地测量队 (350)

二、天文方位角光行差改正数计算的改进.....
..... 国家测绘总局西安分局大地计算室 (351)

三、北极星方位角的简捷算法..... 长江流域规划办公室 (352)

四、北极星视位置内插因子的简便计算.....
..... 长江流域规划办公室 (356)

五、子午仪测时平差部分的简化计算.....
..... 总参谋部测绘局军事测绘科学研究所 (358)

六、天文测量计算经验介绍..... 国家测绘总局第九大地测量队 (359)

第九章 重力测量

第一节 总论..... (363)

我国重力测量概况..... 全国测绘科学技术经验交流大会重力组 (363)

第二节 重力测量布置..... (372)

一、对中国重力测量布置的意见.....
..... 武汉测绘学院天文重力教研组 (372)

二、天文-重力水准中重力点量测精度.....
..... 中国科学院武汉测量制图研究所重力组 (387)

三、二等重力点间联测的精度问题.....
..... 中国科学院武汉测量制图研究所重力组 (402)

第三节 重力测量方法及工作经验..... (408)

一、北京高精度重力加密网的联测试验报告.....
..... 国家测绘总局重力队 (408)

二、二等重力点单线联测方法的研究.....
..... 中国科学院武汉测量制图研究所重力组 (423)

三、重力仪的常数检定..... 中国科学院武汉测量制图研究所重力组
武汉测绘学院天文重力教研组 (432)

第四节 重力測量計算問題 (449)

一、两种天文重力水准計算模板的比較

.....中国科学院武汉測量制图研究所重力組
 武汉測繪学院天文重力教研組 5541 班 (449)

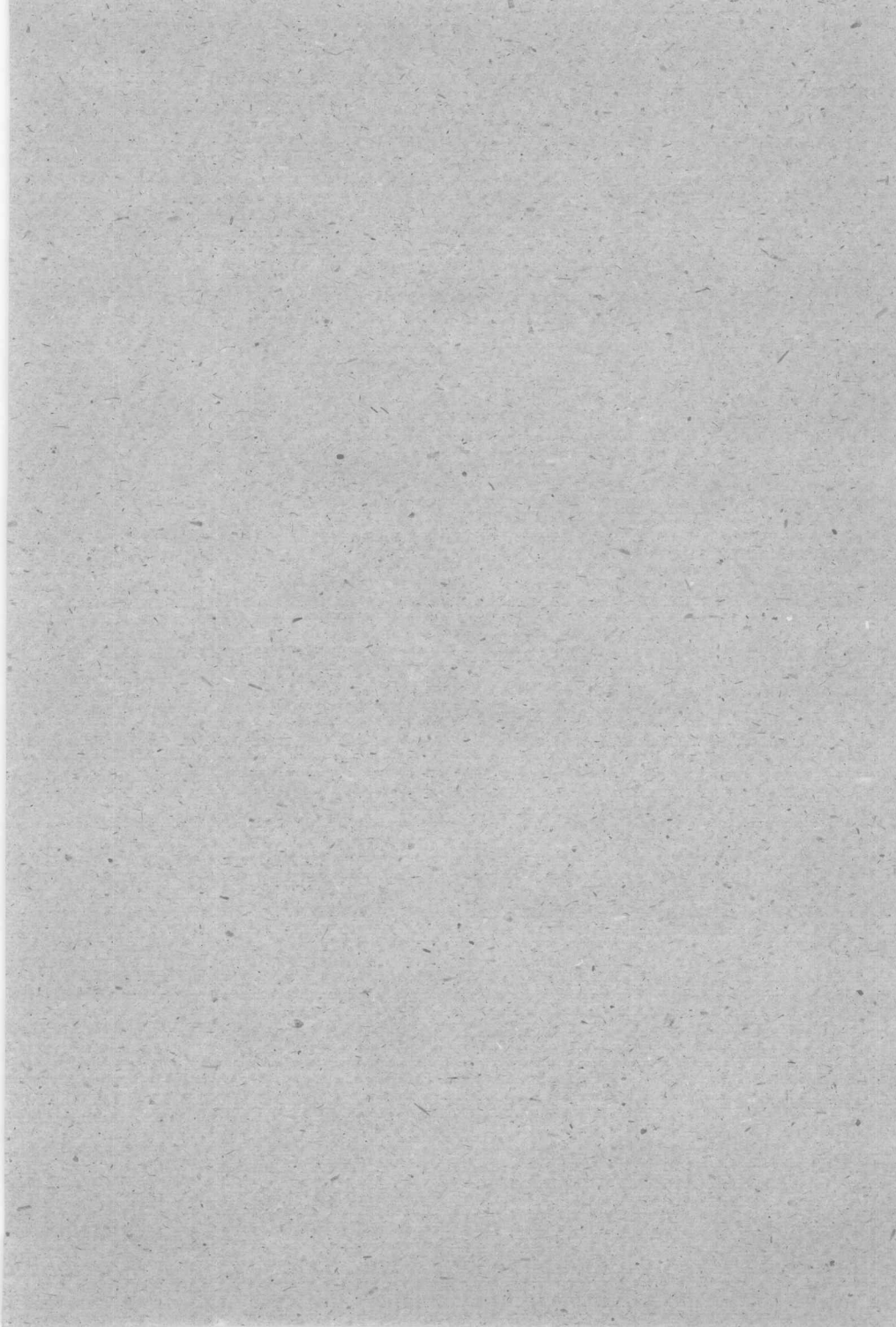
二、鄂尔多斯重力代表誤差的推导

.....中国科学院武汉測量制图研究所重力組 (459)

第五节 仪器試制 (467)

一、气压測高仪的試制报告

.....中国科学院武汉測量制图研究所重力組 (467)



第 五 章

三角測量計算

第 一 节

三角測量概算工作的改进

一、三角測量外業图上計算

总參謀部測繪局第四大地測量队

过去三角測量計算工作在表格上进行，現在直接在图上計算，工作效率大大提高。

(一) 內容

1. 計算用紙須采用較好的圖紙，以免作反复計算时，遭到磨損，其大小以不超过 50×60 公分为好，过大計算不方便。

2. 根据布点的密度，决定以多大比例尺的图幅进行計算。如一个五万分一图幅布八个点以下时，可采用十万分一图幅。根据选点图将点繪到图上。点位的决定，以使計算时不拥挤为原则，点位用圓圈表示。各种等級的方向綫用不同顏色表示：一等用黑色，二等用蓝色，三等用紅色。

3. 在外业中小組将已測成果，随时測完随时送回区队（或采用成果抄送表），区队即可将其角度求出，填于图上。角度計算至整秒（根据需要决定取舍单位），同时查出对数及一秒表差，写在其相应的位置上。組成一个三角形即进行图形閉合差的概略检查。組成一个多边形，即可根据所查之对数进行概略的极校驗，自由項一般在 25 （以对数第六位为单位）左右，即証明对数

沒有查錯。此時可將概算的自由項用鉛筆記于点位圓圈中。

4. 从已知边开始，按多边形进行边长計算，边长对数記于边之中央处下边，同一边第三次由相邻三角形推得的边长，可仅將最后不相同的两位数字記于第一次計算值下边，用括号括起来，如西山——王家坟。每一多边形推算边长的閉合差若等于极校驗自由項，就証明边长沒有推算錯。二等边长推出来后，即可推三等边。推三等边时，起始边以用二等三角形編号最小者为宜，因这样誤差累积較小。边长真数查出之后，即記于边长对数的上边。

5. 归心計算在卡片上进行，最好同时在网图上將照准点归心改正数用鉛筆抄录于相应的方向綫上，以便在卡片上归算方向时抄录方便。归算方向得出后，減出各角度值，記于原概略角上方（只写秒值），用括号括起来。

6. 將已加了归心改正的角度与概略角值之差乘上正弦对数的秒差，加于（或減）原概略角度的对数中，得出的值記于原概略角对数之上（只記不同的部分，亦用括号括起），然后再按图形进行极校驗計算，自由項用蓝色記于圓圈中之上方，限差則用紅色記于下方（原来鉛筆記的概略自由項用橡皮擦掉）。

7. 將 $\log f$ 的值記于每一張图的上方，利用算盘計算球面角超的对数，再查取真数（利用对数表 2—5 頁較快），記于三角形的中央。

8. 計算三角形閉合差，記于球面角超的下面。

（二）效果

1. 外业中可随时进行計算，有問題可以及早发现，即时进行解决，而且区队小組各进行一次計算可以减少錯誤。

2. 比表格上計算要快，如一个点与五个图形有关，在計算边长时，点名可少写四次。計算极校驗时点名少写四次，角度与对数少写一次。利用秒差計算最后对数，少查一次对数表。

3. 將边长抄到卡片和高差图上都很方便，錯了也容易检查。

4. 除归心計算和边长由对数查真数的計算无校驗外，其他都可以在計算过程中得到校驗。

三、三角點概略(實用)坐标图上計算法

长江流域规划办公室

为了使大地測量計算工作适应生产大跃进的发展形势，同志們在总路綫的光輝照耀下，解放了思想，发揚了敢想、敢說、敢做的共产主义风格，提出了符合于多、快、好、省原則的三角点概略坐标图上計算法，其方法是将三角点概略(實用)坐标計算中的近似边长及近似方位角計算和近似坐标及曲率改正数計算等計算过程，改在图上进行。根据实际采用結果，确較原法优越。

图紙的大小，为了統一和便于装订起見，規定为四开道林紙，縱寬39.5公分，橫长54.4公分，图廓大小为縱33.3公分，橫43.0公分。图廓外正上方盖“×××××計算”字样的戳記；图廓內右上角盖“測区名称、等級、計算者、計算日期、检查者、比例尺、及起算数据”等字样的戳記(如图紙上这些地方为計算图所占用时，可另选四角空白处盖印)。

图左上方注百万分之一国际分幅图的图幅号码，其十万分之一分幅图的图幅号码，則用紅色写在相应分幅的中央(只写1—144的数字，不写百万分之一图幅号)，如H—49—65，将H—49字样写在图廓外左上方，图內H—49—65的一幅仅写65字样。分幅图廓綫的經緯度注在图廓綫相应端的下面及左面。計算完毕后，全面注記并签名盖章。

根据选点图，繪制概略展点图，其比例尺的大小，可按图形复杂的程度灵活决定，但須使最短的边在图上不得小于4公分，一般二等点用20万分之一，三、四等用10万分之一，点与点間的相对位置，在不便于書写計算数字时，可以稍移，但該点的真实位置，必須用箭头标记，各点均須用圓規繪一直径为1.4公分的小圈，以便在圓圈內分別填写点名，观标类型及縱橫坐标……等。凡屬已知点的数据和方向綫一律用紅鋼笔繪写，待决定点的

圓圈和方向綫則用變色鉛筆繪寫，以資醒目。邊長、方位角的注記方向，為統一起見，一律按小於 180° 的方向書寫。

四種計算項目，可以在兩張圖上進行，也可在一張圖上進行，茲將在兩張圖上進行的方法分述如次。

(一) 近似邊長及近似方位角計算

在圓圈內点名之下，分別繪注該點的觇標類型符號（如果四種項目併在一張圖上進行，則觇標類型可勿繪注）。抄錄已知邊、已知方位角的起算數據，分別用紅色墨水注在各相應邊上，方向綫的上面寫邊長，方向綫的下面寫方位角，從記簿（或卡片）上抄錄各待算邊三角形內角的角值（二等至秒，三、四等至10秒）。原則上分上下兩排注記。上面一排，左面寫角度數，稍空間隙，右面寫分數；下面一排，注秒數，如 $62^\circ 38' 46''$ 寫為 $\begin{matrix} 62 & 38 \\ & 46 \end{matrix}$ 。而後，檢查各三角形內角之和，是否等於 180° ，圓周角是否等於 360° 。邊長的推算方向，在各三角形中點一個紅點，用紅綫連結，並用紅色繪一推進箭頭，其方位角的推進方向，在推進邊上，用紅色繪一箭頭表示之，求得的邊長注于相應邊的綫上面，解算時，三角函數無需寫出。近似方位角注于相應邊綫的下面，原則上均應寫在方向綫的中央。（見附圖）

(二) 近似坐標及曲率改正數計算

抄錄已知點的縱坐標 x 及橫坐標 y ，用紅墨水注于圓圈內点名之下，上面一行注 x 值，下面一行注 y 值，二等至公尺止，三、四等至10公尺止（橫坐標注記不加500公里的數值，並冠以正負號）。在計算近似坐標的推進綫上，用紅色繪一箭頭，矢形表示推進路綫和閉合情況，根據第一張圖上的近似邊長、近似方位角，計算兩點間的 $4x$ 、 $4y$ ，注于相應連結綫上，綫的上面寫 $4x$ 的數字，綫的下面寫 $4y$ 的數字，並冠以正負號，求得的近似坐標，寫在求點圓圈內点名下，同樣上一排寫縱坐標，下一排寫橫坐標，如有閉合差超出規定限度，則予以配賦，用紅色划去另注改正後數字，再根據此近似坐標計算曲率改正數，分別注于相應方向的一端。

（見附圖）

三、三角點成果卡片的改進

總參謀部測繪局第一大地計算隊

在原有卡片的基础上，增加歸算至標石中心的觀測值、各層標石間的距离、覘標高度、至照准點高差和三角網間接平差時誤差方程式的自由項等。改進后的形式見下頁。

伏點：

1. 外業隊在不計算資用坐標的情況下，卡片只需算到第9欄，以后由計算隊接着算下去，結合較好。

2. 增加了歸算至標石中心的觀測值、各層標石間的距离、覘標高度和至照准點高差后，這個卡片就代替了技術總結中的水平方向和天頂距表，省去了編制技術總結時編表的繁重工作。而以上項目的加入並不增加外業和內業計算的工作量，因為在計算過程中，順便就可以把這些項目填到卡片中。

3. 卡片中增加了誤差方程式自由項 l 后， l 的計算可直接在卡片上進行，省去了在表格上計算時的重複轉抄。

