目录

目　录……1

观测误差……2

摘　要：……2

关键词:……2

引　言……3

1 水准测量……4

1.1 水准测量的原理……4

1.2 水准网……5

2 条件平差……6

2。1 衡量精度的指标……6

2。2 条件平差的原理……8

3 水准网的平差……14

3.1 必要观测与多余观测……14

3。2 条件方程……14

3。3 条件平差法方程式……14

3.4 条件平差的精度评定……15

3。5 水准网的条件平差……18

致谢……21

参考文献……21

观测误差

—由观测者、外界环境引起的偶然误差

学生： xxx 指导教师：xxx

摘 要:

对一系列带有偶然误差的观测值，采用合理的的方法消除它们间的不符值，得出未知量的最可靠值；以及评定测量成果的精度.

关键词：

偶然误差；观测值；精度

引言

测量工作中，要确定地面点的空间位置，就必须进行高程测量，确定地面点的高程。几何水准测量是高程测量中最基本、最精密的一种方法。通过测量仪器，工具等任何手段获得的以数字形式表示的空间信息，即观测量。然而，测量是一个有变化的过程，受仪器、观测值、外界环境因素的影响，观测的结果与客观上存在的一个能反映其真正大小的数值,即真值（理论值），有一定的差异。可以说在测量中产生误差是不可避免的.所以，观测值不能准确得到，在测量上称这种差异为观测误差。根据其对观测结果影响的性质，可将误差分为系统误差和偶然误差两种。前者可以通过在观测过程中采取一定的措施和在观测结果中加入改正数，消除或减弱它的影响，使其达到忽略不计的程度。但是，观测结果中，不可避免地包含了后者,它是不可消除的，但可以选择较好的观测条件或采用适当的数据处理方法减弱它。现在我们要讨论的就是采用适当的数据处理方法来减弱其对水准测量中的影响。

1　水准测量

1。1 水准测量的原理

1。1.1 水准测量的基本原理

水准测量是利用水准仪提供的水平视线在水准尺上读数，直接测定店面上两点的高差，然后根据已知点高程及测得的高差来推算待定点的高程。

如图 1—1 所示，地面上有 A，B 两点,设 A 为已知点,其高程为 H_A, B 为待定点. 在 AB 两点中间安置一台能够提供水平视线的仪器—水准仪,在两点上分别竖立带有刻划的标尺-水准尺,当水准仪提供水平视线时，分别读取 A 点上水准尺的读数 a 和 B 电商水准尺的读数 b，则 A，B 两点的高差为

$$h_{AB}=a-b$$

有了 AB 两点间的高差 h_{AB} 后，就可由已知点 A 的高程 H_A 推算待定点 B 的高程 H_B。B 点高程为

$$H_B=H_A+h_{AB}=H_A+(a-b)$$

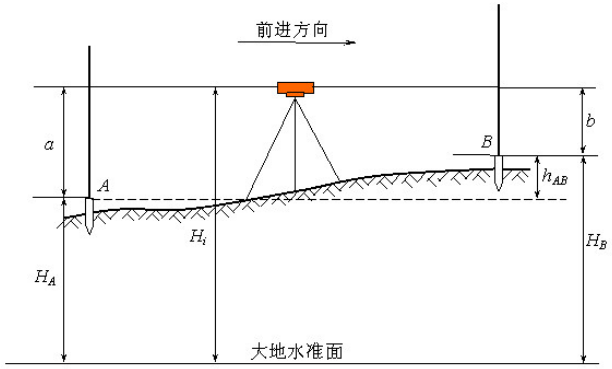


图 1-1 水准测量原理

在测量中还有一种应用较为广泛的计算方法，即由视线高程计算 B 的高程。如图 1—1 可知,A 点的高程加上后视读数 a 等于水准仪的视线高，一般用 H_i 表示

$$H_i=H_A+a$$

则 B 点高程

$$H_B=H_i-b=(H_A+a)-b$$

但是，不管采用那一种方法都需要求得两点的高差，再进行平差计算。

1。1。2 水准测量的测段

当一已知点与待定点间相距不远、高差不大,且无视线遮挡时，只需安置一次水准仪就可测得两点间的高差。但在实际工作中，已知点到待定点之间的距离往往较远或高差较大，仅安置一次仪器不可能测得两点间的高差，此时，可以进行分段测量，在两点间分段连续安置水准仪和竖立水准尺，一次连续测定各段高差，最后取各段高差的代数和,即得到已知点和待定点之间的高差。

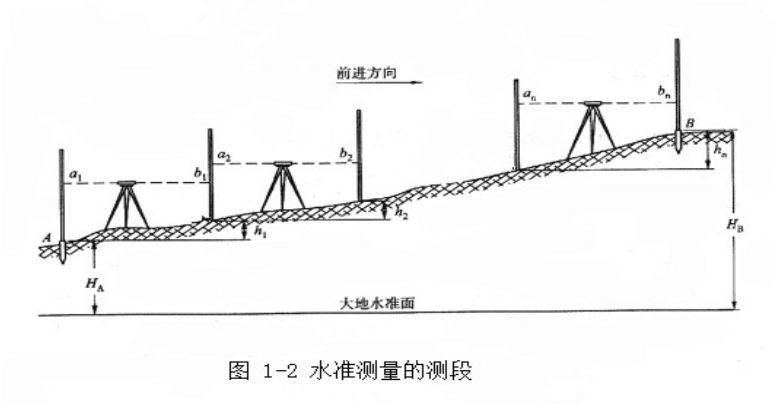


图 1-2 水准测量的测段

如图 1—2 所示，根据水准测量的原理，可以看出每站的高差为

$$h_1 = a_1 - b_1$$

$$h_2 = a_2 - b_2$$

$$\cdots$$

$$h_n = a_n - b_n$$

将上述格式相加，即得 A, B 两点间的高差

$$h_{AB} = h_1 + h_2 + \cdots + h_n = \sum h$$

或写成

$$h_{AB} = (a_1 - b_1) + (a_2 - b_2) + \cdots + (a_n - b_n)$$

$$= (a_1 + a_2 + \cdots + a_n) - (b_1 + b_2 + \cdots + b_n) = \sum_1^n a - \sum_1^n b$$

1.2 水准网

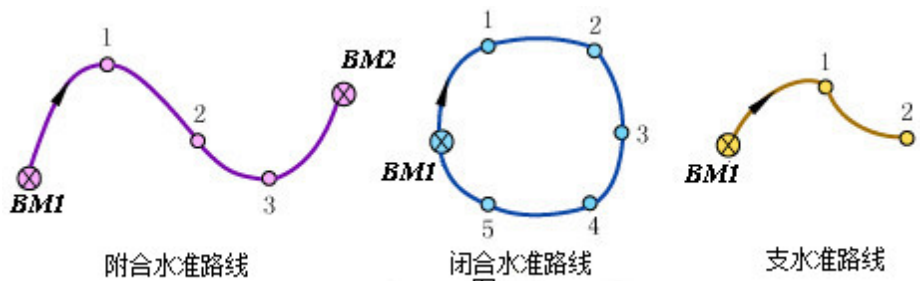
1.2.1 水准点

通过水准测量的方法测定其高程的的控制点称为水准点(Benchmark，简称 BM）。一般分为永久性和临时性两大类。永久性的水准点是在控制点处设立永久性的水准点标石，标石埋设于地下一定深度，也可以将标志直接灌注在坚硬的的岩石层上或坚固的永久性的建筑物上，以保证水准点能够稳固安全、长久保存以及便于观测使用。

1。2。2 水准线路

根据已知水准点的分布情况，单一水准路线布设形式有三种，即附合水准路线、闭合水准路线、支水准路线. 如图 1—3 所示。

（ 1



附合水准路线　闭合水准路线　支水准路线

图 1-3

)附合水准路线。从一已知高程水准点出发,经过各待测水准点进行水准测量，最后附合到另一已知高程水准点所构成的水准路线，称为附合水准路线。

（2）闭合水准路线。从一已知高程水准点出发，经过各待测水准点进行水准测量，最后仍回到原已知点高程水准点上，所构成的环形水准路线称为闭合水准路线。

（3）支水准路线。从一已知高程水准点出发,经过各待测水准点进行水准测量，其路线既不闭合回原已知高程水准点上，也不附合到另一个已知高程水准点。

1.2。3 水准网形式

水准网是由若干条单一水准路线相互连接构成的结点或网状. 只有一个高程点的称为独立水准网, 如图 1-4（b）所示;有 3 个以上高程点的称为附合网, 如图 1-4（a）示.

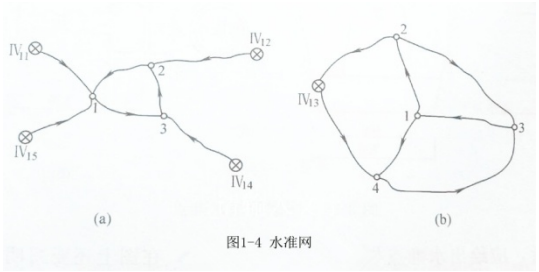


图1-4 水准网

2 条件平差

2。1 衡量精度的指标

2.1.1 精度的含义

在一定的观测条件下进行的一组观测，它对应着一种确定不变的误差分布. 如果分布较为密集，则表示该组观测质量较好，也就是说，这一组观测精度较高;反之, 如果分布较为离散，则表示改组观测质量较差，也就是说，这一组观测精度较低。

因此，所谓精度，就是指误差分布的密集或离散的程度. 倘若两组观测成果的误差分布相同，变时两组观测成果的精度相同；反之, 若误差分布不同，则精度也就不同。

在相同观测条件下所进行的一组观测, 由于它对应着同一种误差分布, 因此对于这一组中的每一个观测值，都成为是同精度观测值.

2。1。1 衡量精度的指标

前已提及，精度是指一组误差分布的密集或离散的程度。分布愈密集，则表示在该组误差中，绝对值较小的误差所占的相对个数愈大。在这种情况下，该组误差绝对值的平均值一定小. 由此可见, 精度虽然不是代表个别误差的大小，但是, 它与这一组误差绝对值的平均大小显然有着直接关系。因此，用一组误差的平均大小作为衡量精度高低的指标，是完全合理的。用一组误差的平均大小作为衡量精度的指标, 可有多种不同的定义，下面介绍几种常用的精度指标。

2。1.1.1 方差与中误差

设有一组同精度的独立观测值，其相应的一组真误差为Δ_1，Δ_2，…，Δ_n, 定义这组独立误差平方的平均值的极限为改组观测值的方差, 用σ^2表示，即

$$\sigma^2=\lim_{n\to\infty}\frac{[\Delta\Delta]}{n}$$

方差的算术平方根称为中误差, 用σ表示，测量中也常用m表示，即

$$\sigma=\lim_{n\to\infty}\sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{n}}$$

上述方差及中误差都是在$n\to\infty$的情况下定义的，但在实际工作中，观测次数不能无限多，总是有限的，一般只能得到方差和中误差的估计值, 即

$$\sigma^2=\frac{[\Delta\Delta]}{n}\quad,\quad\sigma=\sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{n}}$$

2.1。1。2 极限误差

在观测成果中不能含有粗差。那么, 就引入一个判定标准，超过这个标准的误差就列入粗差. 相应的观测值就予以剔除或返工重测，这个标准就是极限误差，所谓极限误差就是最大误差. 在一定条件下，偶然误差不会超过一个界值, 这个界值就是所说的极限误差。一般规定极限误差的根据是误差出现在某一范围内的概率的大小。由于大于三倍中误差的误差, 其出现的概率只有 0。3%，是小概率事件，在一次观测中，可认为是不可能发生的事件.因此可规定三倍中误差为极限误差，即

$$\Delta_{限}=3\sigma$$

若对观测要求较严，也可规定两倍中误差为极限误差，即

$$\Delta_{限}=2\sigma$$

一般极限误差有具体要求。

2。1。1。3 相对误差

有时,单靠中误差还不能完全表达观测质量的好坏，例如，在同一观测条件下，用尺子丈量了两段距离，一段为 500m，一段为 1000m

,这两段距离的中误差均为 2。0cm,虽然二者中误差相同，但由于不同的距离长度，丈量的尺段数不同,就同一单位长度而言，二者精度并不相同。显然,后者的单位长度的精度比前者高.这种衡量单位长度的精度叫做相对精度。相对精度包括相对真误差、相对中误差、相对极限误差，它们分别是真误差、中误差和极限误差与其观测值之比。

相对误差是个无名数，在测量中将分子化为 1，分母化为整数 N，即用 $\frac{1}{N}$ 表示。

2.2 条件平差的原理

2.2.1 测量平差方法概述

2.2。1.1 平差的目的

为了提高观测精度和避免差错，对要观测的量值的观测次数总是要比必要观测次数要多。例如，要确定三角形的形状，由几何平面知识可知，只需测定其中任意两个角度就行了. 对这样两个角度的观测，称为必要观测, 通常以 t 表示。但是为了提高观测精度和避免差错，通常也对第三个内角进行观测，相对于必要观测，对第三个内角的观测，就称为多余观测，以 r 表示。

设观测总数为 n，则有

$$r = n - t$$

按上式计算，单三角形的多余观测数 $r = n - t = 3 - 2 = 1$。

由于总是要进行多余观测，而观测中不可避免地要产生随机误差，于是观测值之间就会出现矛盾，即三角形 3 个内角的观测值 L_1、L_2、L_3 之和不等于 180°，这就产生了三角形闭合差，以 w 表示，亦即

$$w = (L_1 + L_2 + L_3) - 180°$$

因而, 必须对观测值 $L_i(i = 1,2,3)$ 进行改正，即在观测值中加入改正数 v_i，求出改成后的观测值，即平差值 $\hat{L}$，只有经过闭合差改正后的平差值才能满足要求.

测量平差的目的就是根据最小二乘法原理，正确地消除各观测值之间的矛盾, 合理地分配误差，求出观测值及其函数的最或是值，同时评定测量结果的精度。

2.2。1。2 平差的基本方法

根据实际需要的各种不同情况，测量平差方法繁多，我们主要讨论条件平差。条件平差就是根据条件方程式按最小二乘法原理求观测值的最或是值。

2。2.1.3 起算数据

为了确定 1 个网的大小和位置所必须的已知数据,称为必要起算数据。1 个三角网的必要起算数据有 4 个，即 1 条一直边长，1 条边的已知坐标方位角和 1 个点的纵、横坐标(或者 2 个已知点的纵、横坐标）。对于测边网和边角网来说，应有 3 个起算数据，才能确定网的位置、方位和大小。因此，测边网与边角网的必要起算数据是 3 个，即 1 个点的纵、横坐标和 1 条边的坐标方位角。

高程控制网中必要的起算数据是 1 个已知点的高程.

按照起算数据的不同，控制网可分为独立网和非独立网（附合网）两种基本类型。等于或少于必要起算数据的网称为独立网；多余必要起算数据的网称为非独立网.

2.2。2 条件平差的原理

由于有多余观测，而观测量之间又受到几何上或物理上的约束，形成了一定的条件；又因为观测值存在误差，所以观测值不能满足条件而产生闭合差。条件平差就是要根据观测元素之间所构成的条件，按最小二乘法原理求得各观测值的最或然值，以消除因多余观测而产生的不符值,并做出相应的精度评定。

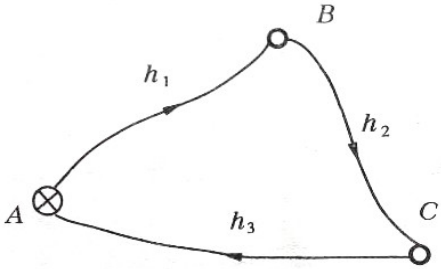


图 2-1

2.2。2。1 条件平差概述

如图 2-1 中，设 H_A 为 A 点的已知高程，为了确定 B、C 两点的高程，只要观测两个高差就够了，即必要观测数为 $t=2$，而图中按箭头方向观测了 h_1 、h_2 、h_3 三个高差，则 $n=3$,因为有了多余观测 $(r=1)$，所以在观测高差的最或是值 $\hat{h}_1$、$\hat{h}_2$、$\hat{h}_3$ 之间产生了一个条件,即

$$\hat{h}_1+\hat{h}_2+\hat{h}_3=0$$

称为平差值条件方程。

因观测量的最或是值等于观测值加改正数,即

$$\hat{h}_1+v_1+\hat{h}_2+v_2+\hat{h}_3+v_3=0$$

由于观测存在误差，所以有

$$h_1+h_2+h_3=w_h$$

综上

$$h_1+h_2+h_3+w_h=0 \qquad (2-1)$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

https://d.book118.com/408107034013006075