

利用全站仪进行三角水准测量

张利辉, 田中杰, 王平均, 卢向科

(义马煤业集团 义络煤矿, 河南 宜阳 471600)

摘要:主要阐述了全站仪在水准测量中的应用。传统的水准测量受到巷道坡度的影响,工作效率低,较难实施;根据全站仪的特点、三角水准测量原理和实际作业方法,在巷道坡度较大的情况下,提出了全站仪水准测量,并论证了实际应用的可行性。

关键词:全站仪;三角高程测量;水准测量

中图分类号:TD17

文献标识码:B

文章编号:1008-8725(2009)12-0124-02

Make Use of Whole Station Instrument to Carry on Triangle Measure

ZHANG Li-hui, TIAN Zhong-jie, WANG Ping-jun, LU Xiang-ke

(Yiluo Coal Mine, Yima Coal Industry Group Company, Yiyang 471600, China)

Abstract: This text mainly elaborates application of whole station instrument in the level measures. The traditional level measure is affected by tunnel slope, the work efficiency is low, more difficult work. According to the characteristics of whole station instrument, triangle level measure principle and actual homework method, under the circumstance of the big tunnel slope, puts forward whole station instrument survey and proves its reliability of actual application.

Key words: whole station instrument; triangle height measurement; level measure

0 前言

随着现代科学技术的发展,先进的测量设备日新月异,传统的水准测量进行高程传递受到巷道坡度的限制,普通三角高程测量测量精度较低,在大比例尺测图、井巷贯通等工程中无法满足精度的要求,这种情况下,用全站仪三角水准测量方法,既能提高效率,又能保证质量。

1 全站仪特点

全站仪兼有经纬仪和测距仪的优点,且以数字形式提供测量成果,操作简便、性能稳定、数据可通过电子手簿与计算机进行连通等优点,使其在矿山测量中得到了广泛的应用。地面控制测量、地形测量、工程测量、井下测量均可用全站仪进行。

2 三角高程测量原理

三角高程测量是根据 2 点间的水平距离(或者斜距)和竖直角计算 2 点间高差的。如图 1,已知 A 点高程为 H_A ,欲测定 B 点高程 H_B 。可在 A 点安置经纬仪,在 B 点竖立标杆,进行测量,得到竖直角 α ,仪器高 i ,标杆高 v ,AB 之间的斜距 L ,由此得到 B 点的高程

$$H_B = H_A + L \sin \alpha + i - v$$

当 AB 两点间的距离大于 300 m 时,应考虑地球曲率和大气折光队高差的影响,其值为 f (称为两差改正或球气差)为:

$$f = \left(\frac{1-K}{2R} \right) D^2$$

式中 D ——两点间的水平距离;

R ——地球半径,取 6 371 m;

K ——大气垂直折光系数。

所以

$$H_B = H_A + L \sin \alpha + i - v + \left(\frac{1-K}{2R} \right) L^2 \cos^2 \alpha$$

三角高程测量一般应进行往返观测,既由 A 向 B 观测,又向 B 向 A 观测,这样的观测可以消除地球曲率和大气折光的影响。

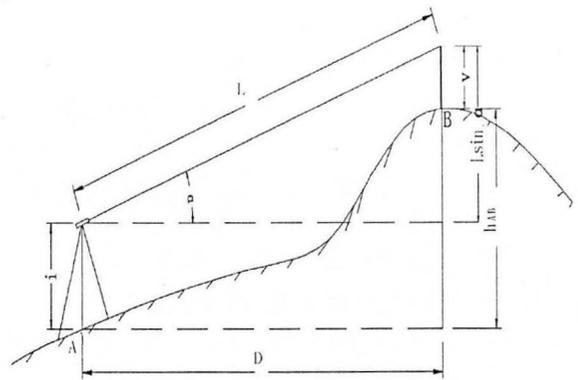


图 1 三角高程测量原理

3 利用全站仪进行水准测量

全站仪三角水准测量以几何水准测量的作业方法进行高程传递,它属于光电测距三角高程的范畴,但不是一般光电测距三角高程。全站仪三角水准测量是将全站仪像水准仪一样的任意置点,而不是将它置在已知点上,同时又不量取仪器高和棱镜高的情况下,利用全站仪自身提供的高程测量和测设功能,如图 2 所示全站仪就是利用三角高程测量原理测定待定点的高程。图 2 所示,欲测定点 A 和点 B 的高差 h_{AB} 。

收稿日期:2009-06-02;修订日期:2009-09-13

作者简介:张利辉(1982-),男,河南偃师人,技术员,2007年毕业于平顶山工学院工程测量专业,现在义马煤业集团股份公司义络煤矿生产科从事技术工作, E-mail: zlh380600177@163.com。

地震数据采集过程中的电磁干扰及控制

王立保

(黑龙江省煤田地质物测队, 哈尔滨 150001)

摘要: 文章讨论了电磁干扰在地震勘探中的表现形式、电磁干扰的主要种类和一般属性、电磁干扰对地震采集系统的作用、防止电磁干扰的措施和解决电磁干扰的根本途径, 介绍了地震勘探过程中可能遇到的电磁干扰的一般规律和消除方法。

关键词: 电磁干扰; 地震勘探; 电场; 磁场

中图分类号: TD15

文献标识码: B

文章编号: 1008 - 8725(2009)12 - 0125 - 03

Electromagnetic Interference and Control of Earthquake Data Gathering Process

WANG Li - bao

(Heilongjiang Province Coal Field Geology Measure Team, Harbin 150001, China)

Abstract: This article discusses the electromagnetic interference manifestation in seismic survey, main types and the general attribute of the electromagnetic interference, the action of electromagnetic interference on the earthquake accumulating system, the measures and the solution of preventing the electromagnetic interference, introduces the general rule and elimination method of electromagnetic interference in the seismic survey process.

Key words: electromagnetic interference; seismic survey; electric field; magnetic field

0 引言

在地震勘探技术的应用过程中, 因受环境、技术方法等

限制, 获取的地震数据资料中总是存在这样或那样的干扰, 严重影响了数据采集的精度, 长期以来, 人们对地震勘探中的电磁干扰仅仅是从地震装备或资料处理上采取适当的防

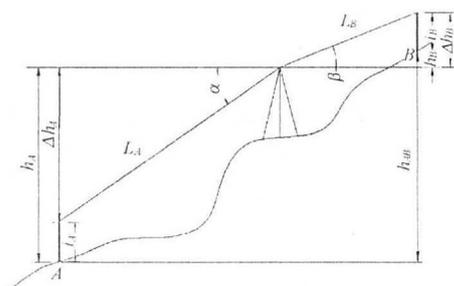


图 2 全站仪三角水准测量图

$$h_A = \Delta h_A + i_A \quad (1)$$

$$h_B = \Delta h_B - i_B \quad (2)$$

则:

$$h_A = L_A \sin \alpha + i_A + \left(\frac{1 - K_1}{2R}\right) L_A^2 \cos^2 \alpha \quad (3)$$

$$h_B = L_B \sin \beta - i_B + \left(\frac{1 - K_2}{2R}\right) L_B^2 \cos^2 \beta \quad (4)$$

AB 2 点的高差为:

$$h_{AB} = L_B \sin \beta - i_B - (L_A \sin \alpha - i_A) + \frac{L_B^2 \cos^2 \beta - L_A^2 \cos^2 \alpha}{2R} + \frac{K_1 L_A^2 \cos^2 \alpha - K_2 L_B^2 \cos^2 \beta}{2R} \quad (5)$$

观测过程中棱镜高保持不变, 故:

$$h_{AB} = L_B \sin \beta - L_A \sin \alpha + \frac{L_B^2 \cos^2 \beta - L_A^2 \cos^2 \alpha}{2R} + \frac{K_1 L_A^2 \cos^2 \alpha - K_2 L_B^2 \cos^2 \beta}{2R} \quad (6)$$

式中 i_A, i_B ——AB 点镜高;

L_A, L_B ——仪器至 AB 各点的斜距;

α, β ——垂直角;

K ——大气垂直折光系数;

R ——地球平均曲率半径。

4 应用实例

以义络矿为例, 由于煤层倾角大, 平均坡度在 30°以上, 每个采区设计的绞车坡坡度也在 30°左右, 绞车坡高程测量要求精度高, 用普通水准测量设站多, 劳动强度大, 影响施工时间长, 误差大; 三角高程测量测量精度低, 有时满足不了生产要求; 而用全站仪测水准比较方便。例如测量 38000 采区绞车坡高差, 用尼康 DIM - 502 系列全站仪, 仪器标称精度为 2", 测距精度为 2×10^{-6} , 采用了支水准路线测量的方法, 从绞车坡上平台测量到下平台 $H_{往} = -191.343$ m, 再到绞车坡下平台测量到上平台 $h_{反} = +191.357$ m, 设置 3 站, $n = 3$, 高程闭合差为 $f_h = 往测 + 反测 = 14$ mm, 3 等水准允许高差闭合差: 平地为 $F_h = 40\sqrt{L}$, 山地为 $F_h = 12\sqrt{n} = 20.8$ mm (L 为水准路线的长度, n 为测站数), 允许高差闭合差为 20.8 mm, 达到 3 等水准测量的精度。

5 结论

在矿山侧量建设和施工中, 传统的水准测量由于巷道坡度限制, 工作效率低, 施测难度大, 为此提出全站仪水准测量法, 大大提高矿山测量工作效率和人员效率。

(责任编辑 徐艳杰)

收稿日期: 2009 - 04 - 20; 修订日期: 2009 - 09 - 14

作者简介: 王立保 (1966 -), 男, 吉林永吉人, 工程师, 现在黑龙江省煤田地质物测队从事物探技术工作。