

# 手持 GPS接收机在测量中的应用

王礼强

(陕西省煤田地质局一三一队,陕西 韩城 715400)

**摘 要:**介绍了手持 GPS应用于测量领域的一些体会,及在不同的使用中的一些技巧。

**关键词:**手持 GPS;工程测量;应用技术

**中图分类号:**TD178 **文献标识码:**B **文章编号:**1671-749X(2008)02-0076-02

## 0 引言

全球定位系统已广泛应用于社会各个方面,包括测量、导航、授时等,给我们的日常生活带来了方便。特别是在测量领域取代了一些传统的作业方法,掀起了一场测量革命。在测量工作中,根据施测精度的不同,可采用测地型 GPS或是导航型 GPS来达到目的。测地型 GPS主要用于控制测量,国家对此有专门的测量规范<sup>[1]</sup>;授时型 GPS与测量方面关系不密切,本文主要介绍导航型 GPS的一种手持定位导航仪(手持 GPS)用于测量中的作法。

## 1 转换参数确定地质填图及水文地质测绘

### 1.1 转换参数的确定

手持 GPS是以 WGS-84坐标系为起算依据,施测时显示的是 84经纬度,而日常使用的坐标系是地方坐标系,在我国采用 1954年北京坐标系或 1980西安坐标系,这就需要建立两套坐标系的对应关系,对于不同椭球一般用七参数法计算,而对于手持 GPS的通常作法是利用本地区三个以上等级点的两套坐标。根据以下公式:

$$X = (N + H) \cos B \cos L$$

$$Y = (N + H) \cos B \sin L$$

$$Z = (N(1 - e^2) + H) \sin B$$

式中  $N$ ——该点的卯酉圈曲率半径;

$H$ ——大地高程;

$B, L$ ——大地坐标;

$X, Y, Z$ ——空间直角坐标。

分别计算出各自的直角坐标,用地方坐标减去 84坐标,从而求出三个参数( $X, Y, Z$ ),然后加以验证,并作进一步的修改,施测的点的平面精度完全达到测站点的要求<sup>[3]</sup>。2006年8月份我们在内蒙古乌兰希里进行 300 km<sup>2</sup>、1:1万地质填图及水文地质测绘时,先用手持 GPS施测了区内的所有水点,并标定点位,然后根据设计要求,对所有水点用测地型 GPS测量,两套坐标相差最大为 11 m(仅此一点观测时间较短),最小为 0.8 m,一般 3~5 m。当然应根据周围障碍物的情况适当延长观测时间,但最短时间不应小于 2 min。如果到一个新的施工区,在已知点上对  $X, Y, Z$ 中的一个或两个参数稍作修改就可投入使用,对于利用本参数测的坐标( $x, y$ )与已知坐标( $x_0, y_0$ )比较,若纵坐标  $x$ 相差大修改  $Y$ ,当  $x$ 大于  $x_0$ ,增大  $Y$ 的值;当  $x$ 小于  $x_0$ ,减小  $Y$ 的值,反之亦然。

### 1.2 地质填图及水文地质测绘

自 2003年以来,一三一队从事的大小勘探项目十余个,其中最大面积为内蒙古乌兰格 700 km<sup>2</sup> 1:2.5万填图,最小面积为陕西省黄陵侏罗纪煤田永陇矿区长益庙井田勘探 21.6 km<sup>2</sup> 1:1万填图,手持 GPS发挥了巨大作用,对减轻劳动强度、提高工作效率,保证按时完成任务创造了条件。以前对一般地质点和非煤系地层界线点用半仪器方法测量,携带东西多、操作麻烦、费时、精度又低,用手持 GPS施测点的精度优于老方法,组织简单,一个人就可独立工作,测点的同时描述点的情况,保存点的坐标,每天将成果利用随机软件下载到计算机上自动展点成图,省时、精度可靠。

收稿日期:2007-08-24

作者简介:王礼强(1965-),男,陕西蓝田人,1988年毕业于西安矿业学院,高级工程师,注册监理工程师,从事工程测量工作。

## 2 钻孔布设坐标转换及其它应用

### 2.1 钻孔布设

传统的作业方法是根据设计坐标,使用经纬仪配合测距仪或全站仪布设。对于地形平坦、树木稀疏、通视条件好的地方,如果离控制点近,不存在问题,如果距离较远,经过多次发展才能到达地方;遇到地形起伏较大,树木茂盛,通视条件困难的地方,需要不停选点,想办法使其互相通视,需要人员多、仪器多,工作效率特别低。有了手持 GPS,只要将设计坐标输入该仪器,在视野开阔地方,利用其导航功能,布设一个钻孔易如翻掌,多年来从未发生差错;对于树木高大、灌木发育的地方使用起来相对有点困难。但在长益庙井田勘探布设钻孔时我们摸索出一种办法:在开阔处定位并开始导航,当屏幕上出现“到达目的地”或导航误差不再变小时,测此处坐标,并展到地形图上,量图上实际距离与导航误差是否相等,以判断测量点的正确性,按手持 GPS 罗盘显示的方位,用罗盘仪标定磁北方向,对照地形图确定下一步行动;若测的坐标不正确,重新寻找障碍物少的地方导航,决定后面的工作。沿途踏勘通往钻孔的路线,直到孔的具体位置,根据地形情况,考虑距勘探线的远近,确定大概位置,当修路平场时,再精确位置,可收到意想不到的效果。长益庙井田位于国有林场内,林木密集,空人通过都很困难,加之山高沟深,若用传统方法,只有伐木,才能工作。

### 2.2 坐标转换及其他应用

利用手持 GPS 进行坐标的正算和反算,对坐标进行换带计算都非常方便,具体操作方法见<sup>[3]</sup>,这里不再赘述。

当到一个新的施工区,首先收集了测量资料,然后就要寻测量控制点。以前是对照地形图去实地看点具体位置,有了手持 GPS,用它的导航功能很容易找到,不用操心跑错或走过地方。

在工程地质、环境地质评价中,往往对塌方、滑坡的面积,污染的大约范围要有一个数字概念,用手持 GPS 绕需测的范围一圈,在各个角点测坐标,回到起点面积既可知道。当然手持 GPS 应处于定位界面,否则测量结果有误。

## 3 结论

上述仅在应用中的一些体会,主要是针对绝对定位,至于差分定位目前还未涉及到,它将是下一步的工作方向。手持 GPS 还有很多用途,留待有识之士开发,使其能更好、更多地为测量服务。

### 参考文献:

- [1] GB/T18314 - 2001. 全球定位系统 (GPS) 测量规范 [S].
- [2] 煤炭工业部. 煤炭资源勘探工程测量规程 [M]. 北京:煤炭工业出版社, 1987.
- [3] 王礼强. 手持 GPS 接收机在坐标换算中的应用 [J]. 陕西煤炭, 2007, 26 (2): 73 - 74.

(下接第 105 页)

## 2 提取设备大修费用基金

以前地勘单位的财务制度,不设设备大修理基金科目,所发生的设备大修费用直接进入当期成本。这样,有些单位一味地节约成本,致使设备严重失修,出现了新的短期行为。设备大修是恢复设备技术性能和使用价值的必要措施,是保证设备完好率的主要有效手段。

根据近年来陕西省煤田地质局一八六队设备大修理费用使用情况分析,每年从各实体单位承包指标中按设备资产原值的 5% 切出一块,作为设备大修理基金,由单位统一控制,实行设备大修费用核销

制。设备在大修后,按实际支出支付,只有对经营单位采取成本指标的宏观调控,并对大修费用实行专项审计,设备大修得到保证,就能够有效的避免设备失修现象的发生。

## 3 结语

通过综合运用以上管理措施,相信地质勘探单位设备管理水平会有较大提高,经济效益也随之提高,设备投入会有所增加,能够实现设备运行的良性循环。国有企业只要树立起以经济效益为中心的思想,加强设备管理,实现设备资产的保值和增值是完全可以做到的。