

近年来 GPS 卫星技术的应用表明, 卫星定位技术完全能够满足物探测量的要求, 它几乎已经取代了常规测量方法, 使传统物探测量发生了重大的技术变革。GPS 测量技术被广泛用于物探测量中从控制网的布设到物理点测量, 产生了良好的社会效益和经济效益, 起到了基础性和保障性的作用。

1 石油物探测量对 GPS 定位测量的要求

GPS 定位技术应用于石油物探测量与应用于大地测量、工程测量有显著的不同。后者要求精度高且对 GPS 的布网设计、观测、数据处理, 有各种严格的要求和限制条件。而前者的精度要求比后者稍低, 但提交成果要求快, 往往几天甚至当天就要求提交定位成果。鉴于这种特点, GPS 技术应用于石油物探测量的方法、手段、数据处理流程及坐标转换的方法和大地测量、工程测量中的 GPS 技术应用有明显的不同, 不能照搬。

在石油物探测量中, 现在基本上全部采用中心站式的布网方法, 而不是采用国家 GPS 定位测量规范中, 规定的分别布设 A、B、C、D、E 级网的布网方法。所谓中心站式的布网方法, 是在作业工区内, 先设一个 (或多个) 中心站, 所有待定点的其他定位点都相对于这个中心站进行定位测量, 该方法具有下列特点:

(1) 在中心站的观测量大大多

GPS 设备在石油物探测量中的应用

刘友林

(中石油川庆钻探工程有限公司地球物理勘探公司 四川 成都 610000)

【摘要】阐述了石油物探测量对 GPS 定位测量的要求, 分析了用于石油物探测量中的 GPS 设备, 对 GPS 技术在石油物探中的应用和 GPS 设备在石油物探定位测量中的质量监控要求进行了探讨。

【关键词】GPS 设备 石油物探测量 应用

于其他点的观测量;

(2) 这种作业方法对于作业调度比较方便;

(3) 由于待定点离中心站越远定位精度越低, 所以点的定位精度很不均匀;

(4) 难以形成对所有独立基线的控制和考核。

2 用于石油物探测量中的 GPS 设备

GPS 全球卫星定位系统由三部分组成:

空间部分—GPS 星座;

地面控制部分—地面监控系统;

用户设备部分—GPS 信号接收机。

作为用户而言, GPS 设备就是 GPS 信号接收机。其主要功能能够捕获到按一定卫星截止角所选择

的待测卫星, 并跟踪这些卫星的运行。当接收机捕获到跟踪的卫星信号后, 即可测量出接收天线至卫星的伪距离和距离的变化率, 解调出卫星轨道参数等数据。根据这些数据, 接收机中的微处理计算机就可按定位解算方法进行定位计算, 计算出用户所在地理位置的经纬度、高度、速度、时间等信息。接收机硬件和机内软件以及 GPS 数据的后处理软件构成完整的 GPS 用户设备。GPS 接收机的结构分为天线单元和接收单元两部分。接收机一般采用机内和机外两种直流电源。设置机内电源的目的在于更换外电源时不中断连续观测。在用机外电源时机内电池自动充电。关机后, 机内电池为 RAM 存储器供电, 以防止数据丢失。目前各种类型的接收机体积越来越小, 重量越来越轻, 便于野外观测使用。

目前, 在我国石油物探测量中, 使用较多的 GPS 设备为美国的 GPS、俄罗斯的 GLONASS 和我国的

作者简介

刘友林 (1972-) 技师, 从事测量管理工作。

北斗双星系统等品牌。

3 GPS技术在石油物探中的应用

GPS定位测量从1983年静态测量成功用于布测 Eifer 控制网开始,1985年改进为快速静态测量,至1987年出现动态测量,1994年发展为RTK,GPS测量得到了长足的发展。物探测量作为GPS应用的一个重要领域,各种GPS测量方法都得到了广泛的应用。但每种GPS方法都有其优点和不足,适用领域亦不同。

3.1 经典静态GPS测量方法

在进行GPS静态测量时,各测站同时行GPS卫星观测,接收卫星星历信息,使用TGO等软件进行无约束平差、约束平差处理,解算各点坐标、高程。加密控制点,使之满足SY/T 5171-2003石油物探测量规范要求。水平精度:5mm+1ppm,垂直精度:5mm+2ppm。适用于物探勘测控制网的布设。

3.2 快速静态作业模式

在物探测量放样过程中,为了快速得到实测物理点的准确坐标,经常采用快速静态作业模式。一般情况下,中心站和流动站之间的距离小于20km,因此,快速静态很快就可以得到静态固定解,从而既保证测量精度,又提高了工作效率。快速静态通常用于经费不多的石油物理勘探测量。

3.3 RTK定位方法

两台接收机在两个测站同时测

量源自相同GPS卫星的导航定位信号,以联合测得动态用户的精确位置。其中一个测站位于已知坐标点,设在该已知点的GPS信号接收机叫基准(主站)接收机。用基准接收机测得的三维位置与该点已知值进行比较,便可获得GPS定位数据的改正值。主站向流动站发送差分纠正信息,流动站同时用卫星信息和差分信号实行实时厘米级解算测量。RTK方法常用于大面积的石油物理勘探测量。

4 GPS设备在石油物探定位测量中的质量控制

现行的石油物探GPS定位测量的作业方法的最大缺陷是它的检查不严格,因为没有严格按国家规范中GPS定位测量的要求,布设成各种等级的GPS定位网,因此无法确定各条基线的相对中误差和各点的点位中误差。

如果野外作业施工不严格,或某一环节的疏忽,或数据处理方法不当,都会影响点的定位精度,甚至造成定位出现粗差。为防止上述现象发生,在制定作业规范时采取了相应措施,如有关选点的规定,规定了较长的作业时间等。在作业中严格按照规范和有关技术要求办

事,现行的作业方法可以达到精度要求,也可满足石油物探测量需要。


GPS设备在石油物探定位测量中质量控制的要点:

(1)注意点位的选定,要按规范要求选在视野开阔、周围没有成片障碍物、没有电辐射源以及大范围水面的地方。

(2)野外观测期间的质量监控。主要检查整个观测过程是否符合规范要求,尤其是观测时间是否足够(达到规范规定时间),如果观测时间太短,由于“周跳”可能出现粗差。

(3)基线处理结果的检校和精化技术。评定基线处理结果是否合格有两种方法:一是单条基线的自评;一是非同步图形坐标闭合差检查。在确认某条基线自动处理结果不合格后,应进行精化处理。

5 结束语

GPS设备在石油物探测量中的应用极为广泛,具有较为重要的作用,很有必要对其进行探讨,这是一个漫长艰巨的任务,同时也是—个研究的新趋势,具有较大的经济价值和社会意义。

参考文献

- [1] Dae Seung Cho, Jin Hyeong Kim and Douglas Manvell. Noise mapping using measured noise and GPS data[J]. Applied Acoustics, In Press, Corrected Proof, Available online 27 June 2006: 1-8.
- [2] 乔仰文, 赵长胜. GPS卫星定位原理及其在测绘中的应用[M]. 北京: 教育科学出版社, 2009.
- [3] 李天文. GPS原理及应用[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [4] 宋健敏等. 物探测量及质量监控[M]. 北京: 石油工业出版社, 1996.