

doi: 10.11823/j.issn.1674-5795.2016.05.09

差分定位接收机动态校准

孙丰甲, 彭军, 何群, 郭建麟, 李娜娜

(中航工业北京长城计量测试技术研究所, 北京 100095)

摘要: 随着差分定位技术的发展, 全球导航卫星系统的定位精度有了很大的提高。本文介绍了差分定位的原理, 利用本实验室的标准基站, 在现有静态校准的基础上, 通过采用一种旋转机构, 使差分定位双天线产生圆周的相对运动, 从而实现对差分定位定向接收机的动态校准。

关键词: 接收机; 差分定位; 动态校准

中图分类号: TB935

文章标识码: A

文章编号: 1674-5795(2016)05-0034-02

Dynamic Calibration of Differential Positioning Receivers

SUN Fengjia, PENG Jun, HE Qun, GUO Jianlin, LI Nana

(Changcheng Institute of Metrology & Measurement, Beijing 100095, China)

Abstract: With the development of differential positioning technology, the positioning accuracy of the global navigation satellite system has been greatly improved. The principle of differential positioning is introduced in this paper, using the standard base station in the laboratory and on the basis of existing static calibration. Through the use of a rotating mechanism, the differential positioning double antenna produced circumferentially relative motion, so as to realize the dynamic calibration of differential positioning and orientation of the receiver.

Key words: receiver; differential positioning; dynamic calibration

0 引言

全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System, GNSS) 在军事、交通运输、精密授时及大地测量等国民经济各领域得到广泛的应用^[1-2], 国内外主要的卫星定位产品的单点定位精度可以达到 3 m, 随着差分技术在卫星定位系统中的应用, 差分定位接收机的定位精度得到了很大的提高, 国内外主流产品的差分定位精度可以达到 1 cm 以内。目前, 对卫星定位产品定位精度的计量校准主要是静态精度校准, 通过标准的大地坐标基站, 可以实现对单点定位和差分定位进行静态校准^[3-4], 而实际使用中多数情况是在运动条件下, 因此对卫星定位产品进行动态计量校准是十分必要的。

1 差分定位原理

差分定位原理^[5-6]是在某一观测范围内使用两台及以上的卫星定位接收机同时接收导航卫星信号, 将一

台安放在位置坐标已知的基准点上作为基准站, 其他的接收机则作为移动站进行测量, 基准站接收机所测得的三维位置与该点已知坐标值进行比较, 便可获得卫星定位数据的修正值, 然后将这些修正数据通过数据链发送给覆盖区域内的移动站, 用来修正移动站的定位结果^[7-8]。差分定位原理如图 1 所示。

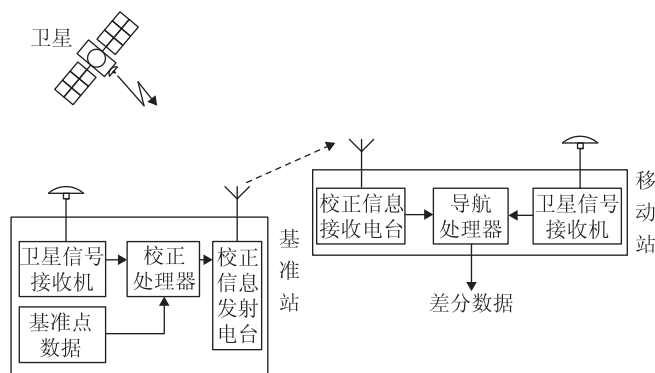


图 1 差分定位原理图

2 差分定位接收机动态校准

利用现有的短基线场, 通过在一个旋转钢梁的中心与一端分别安装基准站和移动站构建如图 2 所示的

收稿日期: 2016-04-18

作者简介: 孙丰甲 (1980-), 男, 工程师, 硕士, 从事角运动量计量及测试技术研究。

差分定位接收机校准装置，安装基准站的对中杆通过轴承与钢梁连接，钢梁可以围绕中心点进行转动，在钢梁等距离的两端分别安装被校准的移动站天线，通过旋转钢梁，实现移动站运动过程中的时时测量，得出移动站的坐标轨迹后，计算出移动站与基准站的距离 B ，通过与钢梁上基站与移动站的标准距离 A 比较可以实现对差分定位接收机的动态校准。

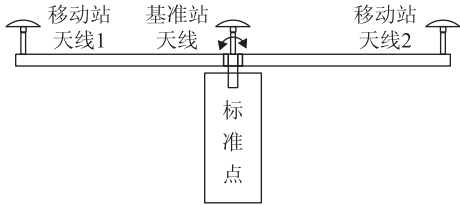


图2 差分定位接收机结构框图

通过选取某型卫星接收机作为试验对象，该接收机可以实现动态差分定位，差分定位最大允许误差 1 cm。按设备使用要求，将基准站接收天线安装在标准点上，移动站安装在钢梁一端、数据线和计算机正确连接，启动电源和相应的数据测量软件，将标准点的大地坐标写入基准站，移动站数据更新率设置为 1 Hz。在系统进入定位状态后，旋转钢梁围绕标准点进行转动，记录并保存移动站接收机不少于 20 min 的观测数据作为一组测量值，得到移动站每个点的经度、纬度、高程实际测量值，经坐标变换后计算移动站每个坐标点与标准点间的距离差，通过计算实测距离的平均值与标准距离差，得到差分定位接收机的测量误差。对该卫星接收机的校准结果进行处理后，得到差分定位接收机动态校准结果(如表 1)与移动站相对基准站坐标分布(如图 3 所示)。

表 1 差分定位接收机动态校准结果

采样率 /Hz	采样点	两点间标准 距离/m	测量值的 平均值/m	误差/m	标准偏差/m
1	1200	1.500	1.501	0.001	0.005

通过本装置对改型差分定位接收机校准后，得到测量误差为 0.001 m，测量结果的标准偏差为 0.005 m，表明该旋转装置的性能指标可以满足差分定位接收机动态校准的需求。

3 结论

差分定位技术通过利用基准站接收机和移动站接收机共同观测卫星信号，通过卫星信号的相关性来消

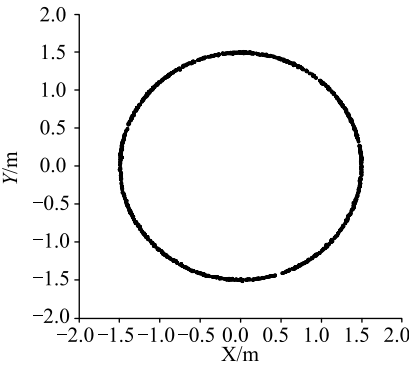


图3 移动站坐标分布图

除或削减定位误差，使差分定位接收机在国民经济各领域得到广泛的应用。本文利用已建成的标准基站，在现有定位接收机静态校准的基础上，通过安装在基准点上的旋转钢梁，产生圆周运动轨迹，实现了对差分定位接收机的动态校准。

参 考 文 献

[1] 唐金元,于潞,王思臣.北斗卫星导航定位系统应用现状分析[J].全球定位系统,2008,33(2):26-30.

[2] 胡晓,高伟,李本玉.GNSS 导航定位技术的研究综述与分析[J].全球定位系统,2009,34(3):59-62.

[3] 吴炼.GPS 接收机校准研究与实现[J].地理空间信息,2012,6(10):112-114.

[4] 孙丰甲,彭军,何群,等.定位定向接收机校准技术研究[J].计测技术,2015,35(3):53-55.

[5] 黄晓瑞,崔平远,崔祜涛.差分 GPS 定位方法与应用研究[J].航空兵器,2001(3):5-8.

[6] 张冠军,张志刚,于华.GPS RTK 测量技术实用手册[M].北京:人民交通出版社,2014.

[7] 陈兵,申俊飞,何海波,等.北斗卫星导航系统定位精度分析评估[J].导航定位学报,2015,1(3):1-3.

[8] 焦海松,李锋,张松,等.单基站差分 GPS 定位精度的分析与检验[J].全球定位系统,2009,34(1):5-9.

订阅本刊可通过邮局或直接与编辑部联系。邮发代号：80-441。全年定价 60 元。

本刊优先刊登受各类基金资助产出的论文，欢迎赐稿！

欢迎发布技术和产品信息！