

doi:10.3969/j.issn.1001-358X.2009.05.012

手持 GPS 接收机的坐标转换

毛开森

(甘肃煤田地质局一三三队,甘肃 白银 730913)

摘要:文中通过实际运用,介绍手持式 GPS 接收机坐标转换方法。通过求出坐标系之间的坐标转换参数,并按要求输入 GPS 接收机中,即可在 GPS 仪器上自动进行坐标转换,得出该点对应的北京 54 坐标系(或西安 80 坐标系)的坐标值。从而解决了实际工作中关于坐标转换的问题。

关键词:手持式 GPS 接收机;转换原理;转换方法;实际应用

中图分类号:P228.4

文献标识码:B

文章编号:1001-358X(2009)05-0040-02

1 引言

我国测绘部门使用 GPS 也有十几年了,它最初主要用于高精度大地测量和控制测量,建立各种类型和等级的测量控制网,现在它除了继续在这些领域发挥着重要作用外还在测量领域的其它方面得到充分的应用,如用于各种类型的工程测量、变形观测、航空摄影测量、海洋测量和地理信息系统中地理数据的采集等。GPS 以测量精度高;操作简便,仪器体积小,便于携带;全天候操作;观测点之间无须通视;测量结果统一在 WGS84 坐标下,信息自动接收、存储,减少繁琐的中间处理环节、高效益等显著特点,赢得广大测绘工作者的信赖。

手持式 GPS 接收机正是由于这些优点被越来越多的应用于各个领域。尤其在野外地质勘查工作中,小巧方便的手持 GPS 接收机能够起到找点、简单的放样、辅助点的测量和导航等重要作用,是现今地质勘查工作的基础设备之一。

2 转换原理

一般来讲,在工程应用中使用手持式 GPS 采集到的数据是 WGS-84 坐标系数据,是 1984 年世界大地坐标系(World Geodetic System 1984 即 WGS-84)的坐标,其中 B 为纬度, L 为经度, H 为大地高即到 WGS-84 椭球面的高度。而目前在实际应用中,我们测量成果普遍使用的是以 1954 年北京坐标系或者 1980 西安坐标系下的高斯投影坐标(x, y),高程一般为海拔高度 h 。

这样一来我们在野外工作中,就常常会遇到一个普遍的问题,即:实际测出的点位坐标值往往和图

上或者已知三角点的坐标不一样,存在着一个差值。GPS 的测量结果与我国的 1954 年北京坐标系或者 1980 西安坐标系相差几十米至一百多米,随区域不同,差别也不同,经粗略统计,我国西部相差 70 m 左右,东北部 140 m 左右,南部 75 m 左右,中部 45 m 左右。

不同的坐标系统给我们的使用带来了困难,于是就出现了如何把 WGS-84 坐标转换到 1954 年北京坐标系或 1980 西安国家大地坐标系上来的问题。

大家知道,不同坐标系之间存在着平移和旋转的关系,要使手持 GPS 所测量的数据转换为自己需要的坐标,必须求出两个坐标系(WGS-84 和北京 54 坐标系或西安 80 坐标系)之间的转换参数。因此,如果您最后希望得到的不是 WGS-84 坐标系数据,必须进行坐标转换,输入相应的坐标转换参数。只要用户计算出五个转换参数(DX 、 DY 、 DZ 、 DA 、 DF)并按提示输入 GPS 手簿中,即可在 GPS 仪器上自动进行坐标转换,得出该点对应的北京 54 坐标系(或西安 80 坐标系)的坐标值。

3 求解参数

下面以北京 54 坐标系为例,求手持 GPS 接收机坐标转换五个参数的方法。

3.1 收集应用区域内高等级控制点资料

在应用手持 GPS 接收机的区域内(如一个县)找出三个(或以上)分布均匀的国家等级点(精度越高越好)或 GPS“B”级网网点,点位最好是周围无电磁波干扰,视野开阔,卫星信号强。到当地的测绘管理部门(如本地测绘局、测绘院)抄取这些点的北京 54 坐标系的高斯平面直角坐标(x, y),高程 h 和

WGS-84 坐标系的大地经纬度(B/L),大地高 H 。

3.2 求坐标转换参数

将上述获得的控制点的坐标数据提供给技术支持单位北京合众思壮公司各地分公司相关负责人求解出坐标转换参数,或者获取转换软件自己进行转换。转换参数求出后按提示输入手持型GPS手簿中。只需经过这样一次设置,以后所有在该区域内测图时GPS手簿所读出的坐标就为该点的北京54坐标值了。

3.3 参数检验

DX、DY、DZ、DA、DF五个转换参数求出后,必须按提示分别输入手持GPS手簿中,同时输入测区中央子午线经度(可以根据要求输入3°带和6°带的中央子午线)。E代表东经,投影比例参数为1,东西偏差为500000,南北偏差为0,并设单位为米。输入这些参数后,应拿到实地检测,检验这五个参数是否正确。检测方法是:在野外选定视野开阔、GPS接收信号强的特征点(如线状地物交叉点、独立地物等),最好是在有埋石的控制点上进行测量,然后找出这些点的理论坐标与之比较。如比较结果超过仪器标称精度,则应重新测算转换参数或查找出现的问题。

3.4 在计算转换参数时,要注意以下几点

(1)已知点最好选在测区四周及中心,均匀分布,能有效的控制测区。不能选在测区的一端,从一端无限地向另一端外推。尽量减少转换参数误差对测量结果的影响。

(2)为了提高精度,最好选5个以上的点利用最小二乘法求解转换参数。为了校验转换参数的精度和正确性,还可以选用几个点不参与计算,而带入公式起校验作用,经过校验满足要求的转换参数认为是可靠的。

4 设置方法

1. 打开手持GPS,按翻页键,翻至菜单画面,选择▼键,移至设置处,按输入键进入设置画面;

2. 选择▼键将光标移至单位处,按输入键进入单位画面;

3. 选择位置格式,按输入键进入,里面为位置格式选择栏,有 hddd. dddd°(度), hddd° mm. mm(度分), hddd° mm'ss. s(度分秒)以及 User Grid[用户自定义格式(如公里网格式)]等格式可选。

自定义公里网格式操作程序为:

A. 当光标移在"User Grid(用户自定义格式)"处时,按输入键进入 USER UTM GRID(用户自定义格式)画面。

B. 第一栏"LONGITUDE ORIGIN"为当地所在的三度带或六度带的中央子午线经度。按▼键进入该项,再按输入键配合▲▼键对经度进行编辑。其中"E"代表东经"W"为西经。成都选择为"E105",确定后在确定处按输入键确定;

C. 第二栏"SCALE"为比例系数,按输入键配合▲▼键,输入数字为"1.0000000";确定后在确定处按输入键确定;

D. 第三栏"FALSEE"为偏东修正参数,按输入键配合▲▼键输入数字为"00500000.0"即500000.00 确定后在确定处按输入键确定;

E. 第四栏"FALSEN"为偏北修正参数,按输入键配合▲▼键输入数字为"00000000.0"即"0.0"确定后在确定处按输入键确定;

按▼键,再在存储处按输入键即完成公里网格式设置。

4. 选择好位置格式后,按▼键到地图基准,按输入键进入,里面为坐标系选择栏,有 WGS84、WGS72 及 User(用户自定义坐标系(如可自定义为 BJ54 坐标系等))可选。用▲▼键选择,按输入键确定。

自定义其他坐标系坐标转换操作程序为:

A. 当光标在地图基准栏目的 User 处时,按输入键进入(WGS84-LOCAL)画面;

B. 按输入键配合▲▼键分别输入第一栏 DX,第二栏 DY,第三栏 DZ,第四栏 DA,第五栏 DF 的修正值,在存储处按输入键确定。

完成以上操作即完成了位置格式和坐标系的选择,就可以进行实际应用了。

总之,经过以上的方法,就可以将手持GPS测量得到的WGS-84坐标转换到1954北京坐标系或1980西安国家大地坐标系上来,也就解决实际工作中遇到的问题。现今市面上也出现了许多坐标转换软件 and 不同型号的GPS数据处理配套软件(包含了怎样将GPS测量中所得到的WGS-84转换成工程中所需坐标的功能),万变不离其宗,只要我们明白了WGS-84转换到其他坐标系的转换过程,便可很容易的使用这些软件了,甚至可以自己编写程序,将WGS-84坐标转换成我们所需要的坐标系坐标。

(下转第45页)

解缠结果,利用累积干涉纹图法或PSI方法对序列干涉图进行分析是解决有限数据量前提下低相干区地表形变信息提取的行之有效的办法。

大气相位的处理实际上是补偿干涉相位中的延迟量。一般存在2种方法对其进行处理,一是利用基于物理模型,即利用大气分布模拟对延迟量进行模拟,另一个则是基于统计模型,根据大气时空分布特征,通过对差分干涉相位的时间序列分析,消除或者减小大气波动对测量结果的影响。大气的成分随时间和空间的变化而变化,因而,其对雷达波传输的延迟也不相同。利用现有的与SAR数据同步的观测数据,如MODIS、MERIS测量的水汽通量以及GPS观测,根据物理模型模拟大气相位延迟量。对于数据量较少的情况,可以通过模拟大气延迟对每个解缠图进行修正,进而提高测量的准确性。干涉相位中大气延迟是两次观测不同延迟量的差,大气波动在时间域呈高频,在空间域则相对较低。对于两景SAR影像,中小尺度的大气变化的空间尺度一般为2~40 km,其引起了干涉纹图上2/3甚至1到2个的整周条纹变化。多数情况下,假设这种影响为时间失相干,不同的SAR影像其影响各不相同。因而,可利用序列SAR影像干涉分析来减弱大气波动的影响。PSI、IPTA以及CPT等基于相干点目标的方法中,均按照大气延迟的时空分布做时间序列分析,去除其对差分干涉相位的影响。

在雷达两次成像之间,由于植被生长及湿度变化引起的地表反射特性的变化,导致干涉相位在时间上的失相关,会对结果产生很大影响,特别是两次成像时间相隔较长,地面反射特性有较大的变化时,有时甚至得不到有用的干涉图。这些影响需要深入研究加以减弱或消除。通过在一些地区(沧州地区)进行的InSAR技术监测地面沉降研究,我们认为植被问题是InSAR技术必须要考虑的,因为植被的情况直接关系到InSAR技术应用的时间和范围。另一

方面,从目前国内在InSAR监测地面沉降方面研究来看,三轨法是比较合适的方法,这就要求有一对数据来获取DEM,这一对数据最好在植被枯萎期获取的,并且时间相隔越短越好。

5 结 语

尽管在应用方面受到诸多因素限制,但InSAR和D-InSAR技术已经在地形测量、地面形变监测、火山活动及其它地质灾害评估与监测方面得到了广泛的应用,也取得了许多可喜的成果。随着卫星雷达系统的不断改进及处理方法的不断提高,此技术必将在地球科学及其它学科中发挥更为重要的作用。未来全球的卫星雷达系统将增加欧空局Envisat-1、JPL的LightSAR、美国Topsat-1和Topsat-2、加拿大Radarsat-2共5套卫星系统,届时将有10套卫星雷达系统在空间分布。这为我们开展卫星雷达干涉测量提供了更多的资源和条件。可以预见,InSAR在城市地面沉降领域必将大有前途。

参考文献:

- [1] 张拴宏,纪片胜.合成孔径雷达干涉测量(InSAR)在地面形变监测中的应用[J].中国地质灾害与防治学报,2004(1).
- [2] 李德仁,周月琴.卫星雷达干涉测量原理与应用.测绘科学[J].2000(1).
- [3] 刘国祥,刘文熙,黄丁发.InSAR技术及其应用中的若干问题[J].测绘通报,2001(8).
- [4] 何庆成,方志雷,李志明,刘文波.InSAR技术及其在沧州地面沉降监测中的应用[J].地学前缘,2006(13).

作者简介:潘元(1983-),男,毕业于河北理工大学交通与测绘工程系测绘工程专业,学士学位。现就职于广东省地勘局七五六地质大队,从事测绘工作。

(收稿日期:2009-06-24)

(上接第41页)

参考文献:

- [1] 徐绍铨等.GPS测量原理及应用(3S丛书)[M].武汉:武汉测绘科技大学出版社,1998.
- [2] 朱华统等.GPS坐标系统的变换[M].北京:北京测绘出版社,1994.
- [3] GB/T18341—2001.全球定位系统(GPS)测量规范

[S].北京:中国标准出版社.

作者简介:毛开森(1965-),男,工程师,毕业于郑州煤田地质职工学院测量专业,现在甘肃煤田地质局一三三队勘查设计院从事测量工作。

(收稿日期:2009-05-05)