



站,利用计算的各基准站误差生成流动站(H044)处的误差改正数,再结合内插算法进行解算,将解算的信息与结果,与利用 Bemese GPS4.2 软件解算时提取的相关信息进行比较。

### 3.1 内插算法对内插系数影响

在实验中,取  $=\frac{1}{d_i}$ 。由此,计算的内插系数为

表 1,表中 LSM 表示对流层模型采用低次曲面模型法的平面模式,而 LSM2 则增加了高程影响。

表 1 不同内插法产生的内插系数

	DM	LM	OTA	LSM	LSM2
1	0.1731	0.2233	0.3936	0.0805	0.1135
2	0.5035	0.3093	0.2123	0.4718	0.4090
3	0.1556	0.1450	0.3942	0.0996	0.5271
4	0.1679	0.3192		0.3481	0.0599
$\sqrt{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i^2}}$	0.5795	0.5181	0.5961	0.6001	0.6794

表 1 中,使用 OTA 算法解算的内插系数,是在搜索到由 H043、H048 和 H045 等三个基准站组成的最优三角形的基础上得到的。对于采用所有基准站信息的 DM、LM、LSM 和 LSM2 内插法来说,利用 DM、LM 和 LSM 求得的内插系数质量因子(第六行)相差不大,而考虑高程影响的 LSM2 法求出的内插系数质量因子较大。

### 3.2 内插算法对生成流动站误差改正数影响

以 25 号卫星为例,分别利用算法,生成基线 H044 - H043 上的单差电离层延迟和单差对流层延迟,结果如图 2、3。其中,横轴表示时间,单位为历元;图 2 中纵轴表示 L2 载波的单差电离层延迟量,图 3 的纵轴表示单差对流层延迟量,单位为 m;图 2 中最下面粗实线和图 3 中最粗实线代表基准值 REF(即利用 Bemese GPS4.2 软件提取的参考信息),其余为各种算法得到的内插值。

与流动站之间存在较大的高程差异,而对流层延迟在高程方向上线性相关性不强引起的。

#### 4 结 论

在网络 RTK 区域网中,当利用基准站信息生成流动站误差改正数时,内插算法不同,生成的误差改正数不同,对定位结果的影响也不同。当采用 LM 和 LSM 算法时,对定位结果的影响相对较小;而采用 DM 和 LSM2 模型时,其影响则相对偏大;在使用 OTA 内插法时,要慎重考虑确定最优三角形的因素,否则对定位的结果会带来较大的误差。由此可见,在处理不同的网络 RTK 区域网时,应选择合理的内插算法。

#### 参考文献:

- [1] Gao Y & Li Z Ionosphere effect and modeling for regional area differential GPS network [A]. 11<sup>th</sup> Int Tech Meeting of the Satellite Div. of the U. S. Institute of Navigation [C]. Nashville, Tennessee, 1998: 91 ~ 97.
- [2] Wanninger Improved ambiguity resolution by regional differential modeling of the ionosphere [A]. 8<sup>th</sup> Int Tech Meeting of the Satellite Div. of the U. S. Institute of Navigation [C]. Palm Springs, California, 1995: 55 ~ 62.
- [3] Wubbbea Reducing distance dependent errors for real-time precise DGPS applications by establishing reference station networks [A]. 9<sup>th</sup> Int Tech Meeting of the Satellite Div. of the U. S. Institute of Navigation [C]. Kansas City, Missouri, 1996: 1845 ~ 1852.
- [4] Fotopoulos G. Parameterization of DGPS Carrier Phase Errors Over a Regional Network of Reference Stations [D]. Calgary: the University of Calgary, 2000.
- [5] 朱长青. 计算方法及其在测绘中的应用 [M]. 北京: 测绘出版社, 1997.

## The Analysis and Comparison of Different Interpolation Methods for GPS-network RTK

ZHANG Cheng-jun<sup>1</sup>, YANG L<sup>2</sup>, CHANG Zhi-qiao<sup>2</sup>

(1. 73661 Troops, Putian, Fujian, 351251;

2. Institute of Surveying and Mapping, Information Engineering University, Zhengzhou, Henan, 450052)

Abstract Different correction terms of moving station and influences on positioning can be generated when different interpolation methods utilized in GPS-network RTK. The paper gives a test in the end, test results show that it can not only gain correction terms which will be close to real errors of moving stations but also improve the successful ratio of fixing ambiguities and precision of navigation and positioning if reasonable interpolation methods are selected.

Key words: GPS-network RTK; distance based linear interpolation method; linear interpolation method; low-order surface model; optimization triangle interpolation algorithm

## 欢 迎 订 阅 《海 洋 测 绘》

《海洋测绘》是由海军海洋测绘研究所主办的面向全国测绘和相关行业的科技期刊。旨在反映我国海洋测绘学术技术最新研究成果和国外海洋测绘科技动态,推动海洋测绘科技信息传播与交流,促进海洋测绘科学技术发展与研究成果的推广应用,热情为广大测绘工作者、读者与作者服务。《海洋测绘》是中国期刊全文数据库(CJFD)收录期刊、中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)统计源期刊,已在万方数据—数字化期刊群全文上网,被中国核心期刊(遴选)数据库收录。

《海洋测绘》每册定价 6 元,全年 36 元。可直接汇款至编辑部函购。编辑部地址:天津市河西区友谊路 40 号,300061;电话:022 - 84685080, 28131216。

(本 刊)