

中国航海学会通信导航专业委员会

2005年学术年会论文集

中国航海学会通信导航专业委员会 编



大连海事大学出版社

中国航海学会通信导航专业委员会

2005 年学术年会论文集

中国航海学会通信导航专业委员会 编



大连海事大学出版社

©中国航海学会通信导航专业委员会 2005

图书在版编目(CIP)数据

中国航海学会通信导航专业委员会2005年学术年会论文集/中国航海学会
通信导航专业委员会编. —大连: 大连海事大学出版社, 2005.11

ISBN 7-5632-1902-1

I. 中… II. 中… III. ①航海通信—学术会议—文集 ②航海导航—学
术会议—文集 IV. U675.7-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第126077号

大连海事大学出版社出版

地址: 大连市凌海路1号 邮编: 116026 电话: 0411-84728394 传真: 0411-84727996

<http://www.dmupress.com>

E-mail: cbs@dmupress.com

大连海事大学印刷厂印装

大连海事大学出版社发行

2005年12月第1版

2005年12月第1次印刷

幅面尺寸: 185 mm×260 mm

印张: 22.5

字数: 574千字

印数: 1~250册

责任编辑: 姜建军

版式设计: 晓江

封面设计: 王艳

责任校对: 沈荣欣

定价: 65.00元

前 言

船舶通信导航技术在保障船舶航行安全、提高船舶航运效率中有着重要的作用。多年来,我国广大通信导航科技人员和管理人员在船舶通信导航技术的研究、应用和设备管理维修等方面做了大量卓有成效的工作。为了便于相互交流学习,中国航海学会通信导航专业委员会汇总有关单位的研究成果和管理工作经验,编辑了本论文集,并在“2005 年全国船舶通信导航学术会议”上进行了交流。

本次学术会议的论文征集工作得到了中国航海学会通信导航专业委员会的会员单位以及有关专家、教授、学者和广大科技人员的热情支持,收到了大量有价值的论文。本书共选录论文 68 篇。论文的内容涉及导航、通信、交管等系统及相关技术的研究、开发和利用以及系统和设备的技术原理与维修等,内容丰富、理论联系实际,在学科上和实用性方面都有较高的学术水平,对从事科研、教学、生产管理的科技人员和领导干部有一定的参考价值。

由于编者的水平限制和时间比较仓促,论文集中存在的不足和错误在所难免,敬请读者批评指正。

中国航海学会通信导航专业委员会

2005 年 12 月

《中国航海学会通信导航专业委员会 2005 年学术年会论文集》编委会

主任委员：王祖温

副主任委员：刘人杰 王世远 范淑敏

委 员：崔海深 庞福文 张淑芳 柳晓鸣 刘 畅

目 录

GPS相位差分系统动态定位精度评定方法研究	杨旭东, 刘 勇, 张 岩 (1)
基于DCOM中间件技术的DGPS数据传输系统	张 斌, 张淑芳 (8)
GPS载波相位整周模糊解算在靶场中的应用	陈晓丽, 杨旭东, 付 屏 (12)
GPS应用于无人机导航的实践	崔敏光 (17)
GPS技术在车辆管理系统中的应用	朱启仁, 付 屏, 孟 巍 (22)
从伊拉克战争看GPS干扰和抗干扰的发展	梁宗峰 (27)
对国内VTS人员培训现状的思考	张耀伟, 翟洪良 (31)
VTS中心的供配电设计	刘 强 (37)
民用VTS与军用信息系统海事数据共享研究	孙剑平 (44)
浅谈VTS的信息整合	李冬梅, 王振华 (50)
也谈VTS设备的防雷技术	邓振斌 (55)
VTS的远程维护	曹铭志, 周 毅 (61)
网络技术在VTS信息交换中的应用	白 亮 (64)
VMC5000系统与VHF录音系统时间同步解决方案	张建龙 (68)
重庆船舶交管系统工程(一期)建设技术性问题探讨	陈 勇, 等 (78)
浅析如何改善港区水域VHF通话环境	刘铁树, 王振华 (85)
小波理论在雷达图像压缩中的应用	王英春, 苏晓宏 (91)
AIS在VTS和其他岸基系统中的应用	刘人杰, 黄习刚, 刘 畅, 张 炜 (95)
AIS技术在航标中的应用分析	张 炜, 刘人杰, 刘 畅, 史光宝 (102)
AIS信息解码和显示	周 毅, 柳晓鸣 (109)
AIS在VTS中的应用设想	邵连新 (115)
AIS及其应用	毛奇凰, 王卫宁, 施朝健, 王 岩 (120)

AIS对VTS的影响及VTS的发展方向.....	王 岩, 毛奇鳳, 孙国元 (125)
基于AIS的数字航标.....	王 健, 刘人杰 (129)
基于FLASH & XML的AIS模拟器设计.....	陈锦标, 索永峰 (133)
UCOS-II在AIS显示器当中的应用	郭 鹏 (138)
海事航标技术及我国海事航标的发展	周坤芳, 何立居 (141)
出席国际海事组织航行安全分委会第51次会议报告	黄习刚 (145)
关于青岛港超大型船舶安全监督管理的探讨.....	刘延海, 权 亮 (156)
F77船站的终端配置与功能分析	华 夏 (161)
基于PID思想的业务平衡调度方法的研究.....	张晶泊, 胡 青, 张淑芳, 朴仲铉 (170)
基于无线模块的移动终端的研究.....	袁宏伟, 张淑芳 (174)
基于CTI的板卡式呼叫中心系统的研究.....	崔 蕾, 张淑芳 (178)
基于VDR与虚拟现实技术的海事分析系统的研究.....	王胜正, 关克平 (183)
基于SHS船舶碰撞事故仿真技术的研究与应用	杨神化, 肖英杰 (189)
雷达信号数字化单元的FPGA实现	包 晗 (197)
船舶避碰智能决策支持系统.....	薛贤杰, 李金龙 (200)
一种海上无线通信数字语音加密的方法	黄启磊, 王 欣, 李 鹏 (203)
光纤、光缆通信及其防雷技术.....	姜国兴, 郭连喜 (207)
数据通信的现状及应用	姜国兴, 郭连喜 (212)
海上智能交通系统的构架研究.....	应士君, 施朝健, 杨神化 (217)
基于GIS的大连飞机场飞行保障管理系统.....	李金龙, 薛贤杰 (223)
数据采集板卡PCL812在钢还定尺中的应用.....	王 欣, 黄启磊, 李 鹏 (227)
基于FX224的语音加密技术的实现	李 鹏, 黄启磊, 王 欣 (231)
单载波频域均衡对多载波频分复用的性能改进.....	李 妍, 李胜祖 (234)
无线传感器网络路由协议在交通监控系统中的应用	武 峥, 张淑芳 (237)
多媒体网络安全监控技术在军用油库中的应用.....	马月红, 等 (242)

数据库加密策略.....	田 莹 (249)
单片微机AT89C51在时隙交换和控制中的应用	濮颖华 (255)
基于DSP的声相关计程仪相关延时算法研究.....	陈传坎 (261)
涉外仲裁及外国仲裁案件的管辖权问题	刘淑军 (266)
由成功救助“金昌68”号船落水船员引发的思考.....	肖跃华, 张 军 (273)
中国海事电视监控系统发展与需求的矛盾	张建龙 (277)
上海港外高桥四期集装箱港区综合技术防雷工程的研究和实践.....	胡鹤民 (284)
用优化算法设计双工器	杨利容 (290)
电信业网络发展的下一代-NGN网络.....	张富民, 孙璐璐 (295)
如何从IPv4演进到IPv6 实现下一代互联网.....	孙璐璐, 张富民 (298)
关于备用电源的一点体会	杨建华 (302)
如何减小雾对港口的影响.....	翟洪良, 张耀伟 (304)
现代信息技术发展对教育的作用和地位	陆 崎 (308)
组合OFDM自适应均衡技术的研究.....	夏 博, 刘柏森, 郭 锴 (311)
多径衰落信道的Matlab仿真.....	魏 乐, 刘柏森, 李蔚海 (316)
浅谈防雷与接地在设备系统中的应用	李言贵 (320)
COFDM技术在移动CCTV中的应用	孟宪宏 (324)
基于Z87200的扩频通信基带系统的设计与实现	樊 磊, 孙娇燕 (328)
BARCO监视器故障检修与分析方法	李晓峰 (333)
基于GSM短消息的无线数传系统研究报告	白 斌, 周 浩 (340)
光缆护套生产线控制系统的常见故障及维修.....	沈海洪 (348)

GPS 相位差分系统动态定位精度评定方法研究

杨旭东, 刘 勇, 张 岩

(92941 部队 95 分队)

摘 要: 由于相位差分 GPS 系统定位精度高, 从而对系统动态定位精度的考核、验收的难度大。目前国内还没有系统的动态精度验收方法。通过分析几种常见的动态定位精度验收方法, 确定了合理的相位差分 GPS 系统动态精度验收方法, 建立了数据误差处理的数学模型, 给出了精度评定方法; 分析了利用该验收方法时自身达到的精度。该方法已在工程实践中应用, 取得了满意的效果。

关键词: 动态定位; 精度; 验收方法

0 引 言

载波相位差分 GPS 定位是目前精度最高的卫星导航定位方式。差分技术是利用基准站(已知位置)和动态站(待测点)的载波相位观测值作差分运算, 或基本消除卫星星历和信号传输过程中的误差, 求高精度基线向量, 求解动态站位置。在求解动态站位置过程中需要解决的关键技术是相位模糊度的解算问题。相位模糊度的解算一般有扩频法、最小二乘搜索法和模糊度函数法等。

将 GPS 载波相位差分测定的点位作为真值, 可应用于高精度的光学仪器、制导雷达等设备测量成果的比较与验收, 还可进行姿态测量等。正是由于相位差分 GPS 定位系统定位精度高, 使得对系统本身动态定位精度的验收工作非常棘手。目前, 国内还没有系统的和可行的 GPS 相位差分动态定位精度验收方法。本文的这种动态精度验收方法, 已在工程实践中应用, 取得了满意的效果。

1 动态精度验收方法

常用的动态定位精度验收试验方法主要有以下几种:

1.1 闭合差法

闭合差法是在原基准站和用户台基础上增设一个以上基准台或用户台(工作于静态), 形成多边形的观测基线。利用相邻两接收机同步观测数据可得到多条向量, 理论上这些向量应是闭合的。

闭合差法在测量误差已知情况下, 可以较精确地确定闭合差界, 利用此误差界可以有效判定观测是否出现粗差。但是在闭合差的处理过程中将丢失相关性较强的误差分量。闭合差并非

多边形中各站测量误差的综合结果,它只能在一定程度上反映测量误差的大小。

1.2 静态法

静态法是在地面上精确测定一已知点,将用户台天线置于已知点,GPS接收机利用历元解算出天线位置,与已知坐标对比得到GPS的动态测量误差。静态法又有两种:一种仅置于静态目标上。另一种是走—停法,即将用户台置于飞机、车辆等机动目标,运动一定距离后将天线置于已知点。

静态法采用单个历元定位,对于载波相位差分而言,除了采样误差等传统误差外还存在与目标动态模型相关的误差。载波相位差分产生的周跳致使载波相位整周数出现跳动,直接造成测量偏差。用静态目标不能有效地考核周跳检测软件,也不能有效考核周跳检测死区及修复后残存误差带来的测量误差。因此对载波相位差分定位的动态精度并不能有效考核。

1.3 双天线法

双天线法是在运动体上安装两台用户接收机,两接收机天线相距一定距离,运动过程保持不变。通过两接收机的定位结果求出两天线间的距离,与事先测得的真实距离比对得到两接收机定位误差。

这种方法避免了真值的动态测量,可提供高精度的真值,这是它的主要优点。在用两天线间距离去评定精度的过程中必然存在两接收机定位结果的求差过程,其结果相关误差丢失。

1.4 转盘法

转盘法是在陆上建造一个旋转盘,将用户接收机天线安装在旋转臂上,在旋转过程中动态定位。目标运动轨迹是一已知的圆,GPS测量得到的目标轨迹与已知圆比较可得到定位误差。

该方法的优点主要是两方面。首先,它模拟了动态测量过程,即提供了动目标。体现了GPS测量系统的实际定位方式。其次,它可以提供高精度真值,可以对厘米级的测量误差进行鉴别。方法的问题之一是速度和加速度受到限制。当采用卡尔曼滤波法时,如果速度过大,目标动态模型会产生较大差异。转速过大,引起接收机天线旋转过快,造成信噪比下降,故不能完全考核动态特性。问题之二是对机械特性要求较高,为达到厘米级精度,转臂应有足够的强度,转轴齿隙、震动等引起的误差要严格控制。

1.5 模拟法

模拟法有数字模拟与实物模拟两种。

数字模拟的依据是认为高精度主要取决于信息处理方法和软件,而对方法和软件的考核完全可以用数字模拟。具体做法是生成一目标轨迹,再与卫星轨道结合计算出伪距、载波相位、多普勒频移等观测量,输入处理软件。解算结果与已知轨迹比较即可获定位解算精度。方法的优点是可以根据需要生成各种轨迹,准确测定软件的处理精度。方法的缺点是作为一个完整的测量系统,硬件自身带来误差,比如噪声误差、量化误差、时间同步误差、多径效应误差、天线相位中心漂移引起的误差等无法考核。不能考核接收机的动态特性,不能考核接收机的信号处理能力,比如对卫星信号捕获能力、提取定位信息能力、抗多径效应能力、抗干扰能力等。

另外传播介质的误差、噪声误差、相位中心抖动、采样时间抖动等随机过程, 这些误差模型的建立有很大困难。

实物模拟由卫星模拟器生成卫星信号注入接收机。卫星模拟器根据设定目标运动参数, 生成与实际导航信息完全相同的模拟信号, 接收机接收此信号与接收实际卫星信号相同, 接收机的工作方式与实际测量过程一样。通过比较定位结果与已知轨迹即可获得定位精度。实物模拟的优点是对接收机可以进行较全面的考核, 尤其是接收机的动态特性可进行充分测定, 它的问题主要是对动态精度的考核不够充分, 这与数字模拟法相同, 模型误差较大。

通过以上的分析可知: 对于相位差分 GPS 定位系统, 单独采用任一种验收方法, 都无法准确实现其动态精度评定, 必须选取几种方法综合进行, 并进行数据融合处理, 才能准确客观地评定系统的测量精度是否达到要求。通过论证, 确定载波相位差分 GPS 定位系统精度验收试验, 应采用转盘试验、卫星模拟器试验与实际工程试验相结合的方法。转盘试验主要是试验低动态下的精度; 卫星模拟器试验主要是试验高动态下的精度; 实际工程试验则是检验系统在真实环境下的精度。

试验中转盘试验的转轴中心、基准站点及海上试验的基准站点在 WGS-84 坐标系下的位置要事先经大地测量按所需精度测定。

2 验收系统精度分析

下面分析利用上述验收方法所能达到的精度。

2.1 短基线和中长基线的精度

转盘试验的精度:

转轴中心位置误差 σ_1 取为 5 cm;

转臂半径测量误差 σ_2 取为 0.5 cm;

形变引起转臂长度变化及转轴弯曲, 前者取为 $\sigma_3=0.5$ cm, 后者引起转轴中心位置改变, 取 $\sigma_4=0.5$ cm;

齿隙将引起转轴中心至天线处距离发生变化, 取为 $\sigma_5=2$ cm;

机械振动将引起天线产生三维位移、转臂长度及转轴中心发生变化, 我们关心转轴中心至天线处距离误差, 取 $\sigma_6=2$ cm;

1 km 基线时, 基准站点误差 σ_7 为 2 cm, 20 km 基线时, 基准站误差 σ_7 为 5 cm。

当用转轴中心至天线处距离去评定定位精度时, 上述误差直接进入位置误差, 因此用转盘试验时, 试验系统自身的误差为:

当 1 km 基线时, $\sigma=6.2$ cm;

当 20 km 基线时, $\sigma=7.7$ cm。

高动态的精度试验, 采用卫星模拟器, 由于模拟误差已经修正, 试验系统的误差与上述相同。

2.2 长基线试验的精度

长基线试验时采用 20 km 以内基线的定位结果作真值,真值误差取决于该基线的定位精度。取 (σ) 为 0.3 m。

2.3 精度控制措施

长基线试验用短基线的定位结果作为真值,当短基线的定位误差较大时,会影响试验结果的精度,应采取必要的控制措施。海上长基线试验用基准站信息计算真值。利用满足精度要求的标定点,在试验前完成静态初始化,确保模糊度解算正确。同时,试验前和试验后都测定点位置,采用单历元求解,统计定位误差,以确定真值测量是否出现异常。

利用以上的验收方法有效地评定了相位差分 GPS 测量系统的动态定位精度,并在实际应用中取得了理想的效果。

3 结果数据处理

3.1 误差模型

动态精度试验的结果数据为随机序列。根据中心极限定理,其分布为正态。误差估计应按正态分布的随机序列处理。首先分离系统误差,通常采用多项式模型,为简化计算,可先进行模型正交化。当采用多项式模型不能使分离后的残差平稳时,应采用非线性模型,下面介绍非线性模型参数的估计算法。

$$(1) \text{ 设: } y = f(x_t, A) \quad (1)$$

$$l_{tA_0}^* = l_t - f(x_t, A_0) \quad (2)$$

$$(2) \text{ 计算: } s(A_0) = \sum_{t=t_1}^{t_N} (l_{tA_0}^*)^2$$

(3) 令 $\lambda = 1$ 并计算

$$X = \begin{bmatrix} \left. \frac{\partial f(x_t, A)}{\partial a_1} \right|_{A=A_0} & \cdots & \left. \frac{\partial f(x_t, A)}{\partial a_n} \right|_{A=A_0} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \left. \frac{\partial f(x_{t_N}, A)}{\partial a_1} \right|_{A=A_0} & \cdots & \left. \frac{\partial f(x_{t_N}, A)}{\partial a_n} \right|_{A=A_0} \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$B = (X^T X)^{-1} X^T l^* \quad (4)$$

$$(4) \text{ 令 } A = A_0 + \lambda B \quad (5)$$

$$\text{计算: } l_t^* = l_t - f(x_t, A) \quad (6)$$

$$(5) \text{ 若 } s(A) < s(A_0) \text{ 令 } s(A_0) = s(A), A_0 = A$$

$$l_{A_0}^* = l_A^*$$

$p = qp$ 返回第 (3) 步;

式中 P 为决定迭代步长的参数, q 为衰减因子。

$$(6) \text{ ① 否则令 } s(\lambda) = c_1 + c_2\lambda + c_3\lambda^2 \quad (7)$$

$$\text{求得 } s(\lambda) \text{ 的极点 } \lambda^* = \frac{-c_2}{2c_3} \quad (8)$$

式中: $c_2 = s'(0)$, $c_1 = s(0)$, $c_3 = s(1) - c_1 - c_2$ 。

上式中: $s(0) = s(A_0 + 0 \cdot B) = s(A_0)$, $s(1) = s(A_0 + 1 \cdot B) = s(A_0 + B) = s(A)$ 。

$$\text{② 计算: } s(A_0 + \lambda^* B) = \sum_{i=1}^{i_N} l_i(\lambda^*) \quad (9)$$

$$\text{若 } s(A_0 + \lambda^* B) < s(A_0) \quad (10)$$

$$\text{令 } s(A_0) = s(A_0 + \lambda^* B) \quad A_0 = A_0 + \lambda^* B \quad l_{A_0}^* = L(\lambda^*) \quad (11)$$

返回第 (3) 步,

否则令 $\lambda^* = \frac{\lambda^*}{2}$, 若不大于 k 次, 返回第 ② 步。

否则令 $A = A_0$ 计算结束。

下面介绍求 $s'(\lambda)$ 的方法

$$s(\lambda) = s(A_0 + \lambda B) = [L - F(A_0 + \lambda B)]^T [L - F(A_0 + \lambda B)] \quad (12)$$

$$\text{式中: } F(A_0 + \lambda B) = \begin{bmatrix} f_1(A_0 + \lambda B) \\ \vdots \\ f_N(A_0 + \lambda B) \end{bmatrix}$$

$f_i(A_0 + \lambda B) = f(x_i, A_0 + \lambda B)$, 对于每一个 i , X_i 常向量, 所以 F 只是 $A_0 + \lambda B$ 的函数向量。

令: $A = A_0 + \lambda B$, $Y = L - F(A_0 + \lambda B) = L - F(A)$

$$\text{则: } s(\lambda) = Y^T Y = Y^T(A) Y(A) \quad (13)$$

$$\frac{ds(\lambda)}{d\lambda} = \frac{ds}{dY^T} \cdot \frac{dY}{d\lambda} = -2Y^T \begin{bmatrix} \frac{\partial f_1(A)}{\partial a_1} & \dots & \frac{\partial f_1(A)}{\partial a_n} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ \frac{\partial f_N(A)}{\partial a_1} & \dots & \frac{\partial f_N(A)}{\partial a_n} \end{bmatrix} B \quad (14)$$

$$\therefore s'(\lambda) \Big|_{\lambda=0} = -2L_{A_0}^{*T} \begin{bmatrix} \left. \frac{\partial f_1(x_t, A)}{\partial a_1} \right|_{t=1}^{A=A_0} & \dots & \left. \frac{\partial f_1(x_t, A)}{\partial a_n} \right|_{t=1}^{A=A_0} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ \left. \frac{\partial f_N(x_t, A)}{\partial a_1} \right|_{t=N}^{A=A_0} & \dots & \left. \frac{\partial f_N(x_t, A)}{\partial a_n} \right|_{t=N}^{A=A_0} \end{bmatrix} B = -2L_{A_0}^{*T} \times B \quad (15)$$

分离后的平稳残差用于估计随机误差。如果该残差相关性较强，在参数估计时应改进算法，建立 AR 随机序列模型，可对误差作进一步分析。限于篇幅，不再赘述。

3.2 精度评定方法

系统的精度指标通常以标准差 σ 给出，而实际上任何系统都存在系统误差，为便于精度评定，将标准差转换成最大误差 σ_0 ，其值为 3σ 。由试验结果数据估计出被试系统的最大误差 σ ，若： $\sigma \leq \sigma_0$ ，则精度合格，否则精度超差。

精度评定应按不同基线长度分别进行，以考核在不同基线长度及动态特性下精度是否合格。精度评定的另一个问题是坐标系的选取。对于厘米级的系统，为了防止坐标转换误差对结果评定的影响，应采用 WGS-84 坐标系，且基准点坐标应属 ITRF 框架。

采用 3.1 随机序列分析方法，分离系统误差和随机误差并综合出最大误差 σ ，然后进行精度评定，评定方法如下：

(1) 事后定位误差估计

由转盘试验结果统计出最大误差 σ_1 ，作为低动态下的测量误差。由卫星模拟器试验数据统计出动态特性与转盘试验相同时的最大误差 σ_2 。由此可计算出用卫星模拟器试验产生的模拟误差 $\Delta\sigma$ 为

$$\Delta\sigma = (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)^{1/2}$$

由卫星模拟器试验数据统计出高动态的最大误差 σ_3 。并对模拟误差进行修正。

$$\sigma_4 = (\sigma_3^2 + \Delta\sigma^2)^{1/2} \quad \text{当 } \sigma_1 > \sigma_2 \text{ 时,}$$

$$\sigma_4 = (\sigma_3^2 - \Delta\sigma^2)^{1/2} \quad \text{当 } \sigma_1 < \sigma_2 \text{ 时,}$$

σ_4 作为高动态下的测量误差。

海上试验数据作如下处理：将两台基准站的观测数据分别与用户台观测数据做事后差分定位，定位结果求差，以此误差进行统计得到最大误差 σ_5 。如果 σ_5 不大于 σ_1 或 σ_4 （视动态特性而定），则认为系统适应于真实观测环境，如果 σ_5 大于 σ_1 或 σ_4 ，则认为系统在真实观测环境下，传播介质引起的误差，以及周跳引起的误差等增大，这种情况下应以 σ_5 而不是 σ_1 或 σ_4 作为系统的测量误差。

对转盘试验及卫星模拟器试验中静态初始化和动态初始化定位结果分别进行统计，其最大

误差的差异反映了动态求解载波相位模糊度所带来的误差, 以此可以得到模糊度动态求解的精度。

(2) 实时定位误差估计

实时定位误差的获取通过测量值与真值比对。测量值是海上试验时用户台记录的实时定位结果, 真值通过基准站和用户台记录的观测数据经事后定位处理得到。为了保证事后处理所得的真值具有较高的精度, 应选取基线较短的基准站观测数据做事后处理。另一种办法是将两台基准站观测数据分别做事后差分定位, 定位结果按基线长度加权综合, 综合结果作为用户台位置真值。

用测量值与真值之差进行统计, 其结果就是实时定位精度。

4 结束语

综上所述, 通过分析几种常见的动态定位精度验收方法, 建立了数据误差处理的数学模型, 给出了精度评定方法。该方法已在工程实践中应用, 取得了很好的效果, 值得在今后的工作中加以推广和应用。

参考文献

- 1 刘利生. 外测数据事后处理. 北京: 国防工业出版社, 2000
- 2 王广运等. GPS 精密测地系统原理. 北京: 测绘出版社, 1988
- 3 刘烈昭等. GPS 网平差精确度、可靠性和置信度的评定. 见: GPS 测地研究与应用文集. 北京: 测绘出版社, 1998
- 4 刘婷等. 误差与测量不确定度分析. 电子测量与仪器学报, 2002(3)
- 5 袁建平. GPS 在飞行器定位导航中的应用. 西安: 西北工业大学出版社, 2000

基于 DCOM 中间件技术的 DGPS 数据传输系统

张 斌, 张淑芳

(大连海事大学 信息工程学院)

摘 要: 远程客户端通过调用运行在中心服务器上的 DCOM (分布式组件对象模型) 组件, 将来自 (中心服务器) 串口 JAVAD 接收机的 DGPS 数据传送给远程客户端, 该组件能够根据客户端指令, 传送不同类型的 DGPS 数据。

关键词: DGPS; DCOM; 线程模型; 连接点

0 引 言

GPS 原本是在冷战时期为了军事用途而设计部署的系统。自 1994 年全球定位系统建成, 定位技术发展蓬勃, 应用也愈加广泛。而传统的 GPS 标准定位精度并不高, 随着 GPS 的广泛应用, 用户对定位精度的要求必然越来越高, 差分定位技术能够解决定位的高精度问题, 但是成本的居高不下是现在限制其发展主要问题。基于 DCOM 的 DGPS 是 DGPS 定位校正信息传递的一种新的应用方式, 基于 DCOM 的 DGPS 数据传输系统充分利用了 DCOM 组件的特点, 具有语言无关性、信息透明、配置灵活、扩展性强等诸多优势, 是一种理想的共享 DGPS 数据, 并能进行差分校正的应用系统。

1 系统设计

作为当前主流技术的一种, Microsoft 的分布式 COM (DCOM) 扩展了组件对象模型技术 (COM), 使其能够支持在局域网、广域网甚至 Internet 上不同计算机的对象之间的通信。使用 DCOM, 应用程序就可以在位置上达到分布性, 从而满足客户和应用的需求。当在做分布式计算时, DCOM 处理网络协议低层次的细节问题, 从而使你能够集中精力解决用户所要求的问题。当客户进程和组件位于不同的机器时, DCOM 仅仅只是用网络协议来代替本地进程之间的通信。无论是客户还是组件都不会知道连接它们的线路比以前长了许多。

图 1 显示了 DCOM 的整体结构: COM 运行库向客户和组件提供了面向对象的服务, 并且使用 RPC 和安全机制产生符合 DCOM 线路协议标准的标准网络包。

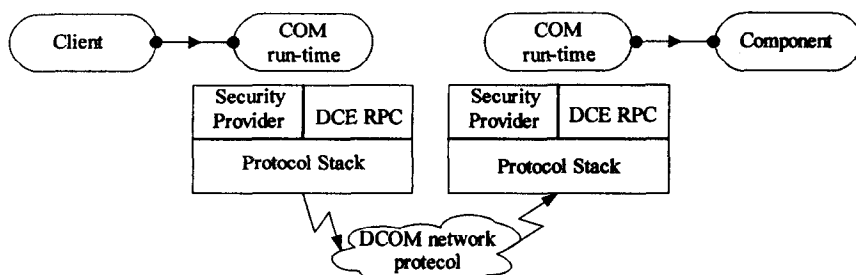


图 1

DCOM 可以作为分布式应用系统的基本架构，客户程序与 DCOM 组建对象之间形成了客户/服务器关系，进一步可构成多层软件架构。这种分布式结构不仅可以减轻客户程序的负担，还可以提高系统的整体性能。

在 DCOM 经典架构的基础上，根据本系统情况设计如下：远程客户端通过调用运行在中心服务器上的 DCOM（分布式组件对象模型）组件，将来自（中心服务器）串口 Javad 接收机的 DGPS 数据传送给远程客户端，该组件能够根据客户端指令，传送不同类型的 DGPS 数据。客户端与 DCOM 组件关系如图 2 所示。

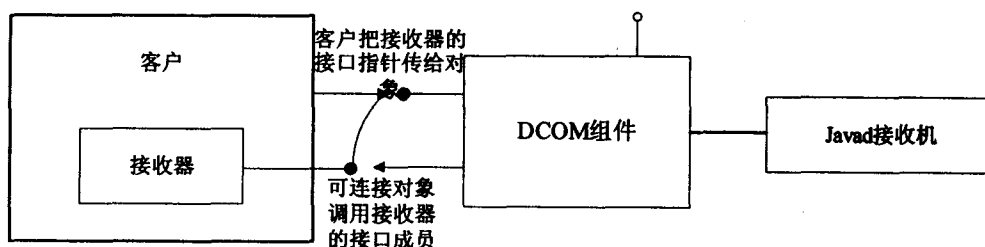


图 2

2 DCOM 组件接口设计

根据应用要求，设计 DCOM 组件具有两个通用接口：

(1) Icommand—控制接口，用于客户端远程调用 Javad 接收机控制接口。用接口描述语言 IDL 描述如下：

```

interface ICommand : IDispatch
{
    //初始化 Javad 接收机命令接口
    [id(1), helpstring("method InitPort")] HRESULT InitPort([in] int Port,[in] int Baud);
    //Javad 接收机手动操作指令
    [id(2), helpstring("method CmdInManual")] HRESULT CmdInManual([in,string] BSTR bstrCmd);
    //停止 Javad 接收机发送数据
    [id(3) helpstring("method DisableSend")] HRESULT DisableSend()

```