

<<深空测控无线电测量技术>>

图书基本信息

书名：<<深空测控无线电测量技术>>

13位ISBN编号：9787118080568

10位ISBN编号：711808056X

出版时间：2012-4

出版时间：国防工业出版社

作者：唐歌实

页数：203

字数：300000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<深空测控无线电测量技术>>

### 内容概要

唐歌实所著的《深空测控无线电测量技术》结合我国航天工程的进展，针对深空测控无线电测量技术，介绍了深空测控的背景，测距测速、甚长基线干涉测量技术、差分干涉测量技术、同波束干涉测量技术、连接端干涉测量技术等深空测控无线电干涉测量技术，应用于干涉测量过程的误差修正技术，干涉测量技术应用实例，最后对无线电测量技术的发展进行了展望。

《深空测控无线电测量技术》可供从事深空探测研究的科研人员、航天测控领域工程师和管理人员使用，也可供高校和科研院所相关专业研究生参考。

# <<深空测控无线电测量技术>>

## 书籍目录

### 第1章 概述

- 1.1 深空测控
  - 1.1.1 功能及特点
  - 1.1.2 深空测控发展趋势
- 1.2 无线电测量技术
- 1.3 深空测控网
  - 1.3.1 功能与特点
  - 1.3.2 国外深空测控网
  - 1.3.3 国内深空测控网

#### 参考文献

### 第2章 时空坐标框架与轨道动力学

- 2.1 概述
- 2.2 时空参考坐标系
  - 2.2.1 适用于地球范围的参考系
  - 2.2.2 月球坐标系
  - 2.2.3 其他天体相关坐标系
- 2.3 轨道动力学
  - 2.3.1 动力学建模
  - 2.3.2 摄动分析理论与力模型选取

#### 参考文献

### 第3章 测距测速

- 3.1 测距
  - 3.1.1 侧音测距
  - 3.1.2 伪随机码测距
  - 3.1.3 测距误差源
- 3.2 再生测距
  - 3.2.1 概述
  - 3.2.2 深空测距探讨
  - 3.2.3 再生测距与透明转发测距比较
  - 3.2.4 PN码测距
  - 3.2.5 再生测距误差
- 3.3 测速
  - 3.3.1 多普勒测速原理
  - 3.3.2 测速方式
  - 3.3.3 测速误差源

#### 参考文献

### 第4章 甚长基线干涉测量技术

- 4.1 技术背景
  - 4.1.1 技术发展现状
  - 4.1.2 技术特性及发展趋势
- 4.2 原理与算法
  - 4.2.1 基本原理
  - 4.2.2 数学模型
  - 4.2.3 算法流程
  - 4.2.4 条纹搜索

## <<深空测控无线电测量技术>>

### 4.3 仿真验证与精度分析

#### 4.3.1 仿真验证

#### 4.3.2 精度分析

#### 参考文献

### 第5章 差分干涉测量技术

#### 5.1 概述

##### 5.1.1 技术发展现状

##### 5.1.2 技术特性

#### 5.2 DOR / DOD基本原理与算法

##### 5.2.1 基本原理

##### 5.2.2 数学模型

##### 5.2.3 算法流程

#### 5.3 DOR / DOD测量技术

##### 5.3.1 基本原理

##### 5.3.2 算法流程

#### 5.4 仿真验证与精度分析

##### 5.4.1 仿真验证

##### 5.4.2 精度分析

#### 5.5 VLBL观测纲要

##### 5.5.1 概述

##### 5.5.2 观测纲要的编制

##### 5.5.3 观测前的系统检测

#### 参考文献

### 第6章 同波束干涉测量技术

#### 6.1 技术背景及发展历程

##### 6.1.1 技术背景及评述

##### 6.1.2 技术发展历程

#### 6.2 基本原理与算法

##### 6.2.1 基本原理

##### 6.2.2 处理算法数学模型

##### 6.2.3 整周模糊度解算

##### 6.2.4 算法流程

#### 6.3 精度分析

##### 6.3.1 太阳等离子体误差

##### 6.3.2 电离层误差

##### 6.3.3 对流层误差

##### 6.3.4 系统噪声

##### 6.3.5 色散相位偏移

##### 6.3.6 振荡器漂移

##### 6.3.7 基线测量误差

##### 6.3.8 地面站设备误差

#### 6.4 算法原理仿真验证

#### 参考文献

### 第7章 连接端干涉测量技术

#### 7.1 技术背景

##### 7.1.1 发展现状

##### 7.1.2 技术评述

## <<深空测控无线电测量技术>>

### 7.2 关键技术

#### 7.2.1 解算整周模糊度

#### 7.2.2 时间同步和频率传递技术

### 7.3 精度分析

#### 7.3.1 系统噪声

#### 7.3.2 站址不确定性

#### 7.3.3 时钟不稳定性

#### 7.3.4 对流层延迟变化的不确定性

#### 7.3.5 电离层误差

### 参考文献

## 第8章 测量误差修正技术

### 8.1 测量误差影响因素

### 8.2 传播介质误差修正

#### 8.2.1 对流层延迟误差修正

#### 8.2.2 电离层延迟误差修正

#### 8.2.3 太阳等离子区误差修正

### 8.3 测量系统误差修正

#### 8.3.1 综述

#### 8.3.2 PCAL信号特性分析

#### 8.3.3 PCAL信号处理算法

#### 8.3.4 仿真验证与精度分析

### 8.4 站址误差修正

#### 8.4.1 高精度GPS法

#### 8.4.2 数据拟合法

#### 8.4.3 站址模型法

### 参考文献

## 第9章 干涉测量技术应用实例

### 9.1 VLBI实测数据分析

#### 9.1.1 数据源信息

#### 9.1.2 结果分析

### 9.2 DOR / DOD实测数据分析

#### 9.2.1 DOR实例1

#### 9.2.2 DOR实例2

#### 9.2.3 DOD实例

### 9.3 PCAL实测数据分析

#### 9.3.1 数据源信息

#### 9.3.2 结果分析

### 9.4 测速实测数据分析

### 参考文献

## 第10章 无线电测量技术未来发展方向

### 10.1 新体制VLBI技术

#### 10.1.1 实时VLBI

#### 10.1.2 空间VLBI

#### 10.1.3 Ka频段干涉测量

### 10.2 天线组阵技术

#### 10.2.1 发展历程

#### 10.2.2 关键技术

<<深空测控无线电测量技术>>

10.2.3 发展趋势

10.3 测距、测速技术

10.3.1 测距

10.3.2 测速

参考文献

## &lt;&lt;深空测控无线电测量技术&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：1) 软硬件相关处理机 相关处理机是干涉测量技术的核心数据处理设备，是复杂的高速信号处理系统。

观测信号的互相关函数、互相关功率谱密度在相关处理机中得到，相关处理机分为硬件相关处理机和软件相关处理机两种。

两种相关处理机原理相同，但实现方法不同。

硬件相关处理机是用于多通道宽带高速频谱分析的一台超级专用计算机，比较适合处理高速数据流。虽然硬件相关处理机适合处理高速数据流，但是它造价高、体积庞大而且难以携带，复杂的结构也导致其研制和修改费用高昂。

近年来，随着通用计算机性能的大幅度提高，利用软件方法进行相关处理逐渐成为可能，软件相关处理机的研制逐渐展开。

相对于硬件相关处理机，软件相关处理机因具有相对成本低、可扩展性好、使用方便、随着通用计算机性能迅速提高等特点，将逐渐替代硬件相关处理机。

在20世纪80年代，日本采用Foxtran语言编程研制的XF型软件相关处理机已经应用于条纹检测。

荷兰的欧洲VLBI联合研究所（JIVE）也已将软件相关处理机应用于射电天文学中台站测试领域。

美国喷气推进实验室从1996年开始了SOFTC软件相关处理机的研究，该软件相关处理机已经在2001年成功应用于火星探测器定轨。

日本鹿儿岛大学研制的窄带软件相关处理机应用在实时VLBI系统中，同时日本通信综合研究所（CRL）从1999年开始研制采用C语言编程的软件相关处理机。

2) 实时VLBI技术发展 随着通信技术的发展，现在已出现了实时VLBI技术，该技术用数据通讯网络代替磁带记录与传输，将数据直接传至数据中心进行处理。

实时VLBI技术的特点主要有：有望实现无人值守的全自动天文、航天器观测和数据处理，提高观测可靠性；节省昂贵、笨重的磁带记录设备，降低磁带运输管理费用和损耗风险；利用现代通信技术有望突破现有磁带技术的带宽瓶颈，通过扩展带宽提高观测灵敏度；通过实时检测干涉条纹，可以实现各个VLBI站氢钟之间的高精度时间同步，并保障整个系统的正常运行和观测的成功率；对于现在同时存在有VLBI的多种记录格式，格式兼容有较大困难，实时VLBI没有磁带记录，采用全数字系统，没有了复杂的格式转换障碍，便于采用通用格式。

1975年，美国和加拿大利用美、加实验通信卫星联合做了世界上首次实时VLBI试验，当时的数据传输率达到了20Mb/s。

20世纪80年代初，美国喷气推进实验室的DSN为空间飞行器的跟踪导航也建立了准实时VLBI系统，数据传输率为56kb/s。

在日本，目前已经有两种E—VLBI系统从2004年起被商业化，一种是日本通信综合研究所开发的K5-IP—VLBI系统，一种是日本国立天文台设计开发的sRT—P窄带多通道VLBI系统。

日本的KSP在1996年建立了实时VLBI系统，通过专用网络传输每台站256Mb/s的观测数据，该系统可以同时4台站共6条基线进行相关处理。

目前，日本已经建立了基于专用光纤网的（Giga-b/s）应用于测地和天体物理的宽带实时VLBI试验网，同时也正在研究利用窄带公共电话网和卫星传输数据的实时VLBI系统。

欧洲VLBI网（EVN）和美国NRAO最近均提出了利用光纤连接构成实时VLBI网的计划，同时也正在研制能用于实时VLBI的Mark5和VSI终端系统。

美国喷气推进实验室也提出了用于深空导航和站性能测试的窄带实时相关处理系统，以及相应的软件相关处理机系统。

俄罗斯也正在开展空间VLBI的准实时VLBI软件相关处理机系统的研究。

2011年8月23日，欧盟宣布其研究的实时电子甚长基线干涉测量技术（e-VLBI）取得突破性进展，该技术能生成实时、高分辨率的天文图像，能够接收16个望远镜的数据，每个望远镜的传输速度为1Gb/s。

虽然实时VLBI技术作为干涉测量技术重要发展方向，已经得到很大程度发展，但是仍面临通信“最

## &lt;&lt;深空测控无线电测量技术&gt;&gt;

后1km”问题、通信网络费用巨大等问题。

3) 空间VLBI技术 为了摆脱地球直径的限制, 增加基线长度以追求更高的分辨率, 早在20世纪70年代初, 科学家就设想利用卫星携带的空间射电望远镜与地面上的射电望远镜组成干涉仪, 形成空间VLBI的概念。

20世纪80年代, 美国和欧洲开始计划第一代空间VLBI项目QUASAT, 该计划详细论证了发展空间VLBI的技术要求和科学目标, QuASAT虽未被批准, 却在空间VLBI的发展历程中扮演了开拓者的角色。

1986年-1988年间进行的三次‘FDRSS通信卫星和地面两个64m望远镜的VLBI观测获得成功, 该试验证明了关于空间VLBI的认知是切实可行的, 为以后空间VLBI的发展铺平了道路。

在20世纪80年代中后期, 当时的苏联和日本先后启动了RadioAstron和VSOP (VLBI Space Observatory Program) 两个空间VLBI计划, 由于某些原因, RadioAstron计划至今未实现。

日本的VSOP计划于1997年2月12日执行, 将一等效口径为8m的射电望远镜安装在卫星上, 形成了射电卫星HALCA, 并成功送上太空, 此射电天线和20多面在地球上的射电望远镜进行干涉测量, 标志着有效基线长度第一次延伸到地球之外, 是人类首个成功实施的空间VLBI计划。

未来空间VLBI发展的重要趋势是基线的进一步拉长, 即轨道高度的进一步提升。

空间VLBI可以提高天体测量的角分辨率; 可以获得更精细的射电图像; 并且有助于拓宽频段和射电谱线观测; 可以实现概念清晰的地固系, 也即同时解算初测站的坐标位置、地心原点和地球定向参数EOP序列, 而且还是目前唯一可用于直接连接地固参考系、天球惯性参考系和卫星轨道动力学参考系3个参考系的空间技术。

与此同时, 将VLBI站布设在空间, 能有效避开地球定向及大气对时延观测量的干扰。

世界上其他国家也提出了发射射电卫星进行空间VLBI观测的计划。

如苏联在20世纪80年代中期提出了SVLBI计划RADIOASTRON, 原计划1999年将一个口径为10m的射电望远镜送上绕地椭圆轨道。

美国喷气推进实验室和欧洲空间局也提出了QuASATVS—ORT计划; 美国喷气推进实验室和国家射电天文台 (NRAO) (包括日本空间和宇航科学研究所ISAS及国立天文台NAO) 的科学家在1994年下半年向NASA提出了ARISE计划。



## <<深空测控无线电测量技术>>

### 编辑推荐

《深空测控无线电测量技术》讲述了不断完善的航天VLBI测控网，并已成功进行了深空观测、地球同步卫星和大椭圆地球卫星轨道的精密测量，取得了极好的效果。此书可供从事深空探测研究的科研人员、航天测控领域工程师和管理人员使用，也可供高校和科研院所相关专业研究生参考。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>