

图书基本信息

书名：<<基于光学成像测量的深空探测自主控制原理与技术>>

13位ISBN编号：9787515903217

10位ISBN编号：751590321X

出版时间：2012-12

出版时间：王大轶、黄翔宇、魏春岭 中国宇航出版社 (2012-12出版)

作者：王大轶，黄翔宇，魏春岭 著

页数：448

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>

<<基于光学成像测量的深空探测自主控制原>>

前言

与地球轨道航天器相比，深空探测器的飞行距离更远、运行时间更长、任务环境更复杂，因此，仅依赖地面测控网进行导航，在精度、实时性、可靠性等诸多方面受到限制，难以满足深空探测特殊任务阶段对高精度实时导航和轨道控制的要求。

自主导航与控制技术是解决这些问题的有效途径，已实现的深空探测任务一般都具有一定的自主控制能力。

目前发展的深空探测自主控制主要是以光学成像测量为基础的自主导航和自主轨道控制技术。

本书深入系统地介绍了基于光学成像测量的深空探测自主控制原理、方法、技术和应用问题。

全书内容分为4部分，共12章。

第一部分是基本概念和基本原理，其中第1章为绪论，介绍了自主控制的基本概念，综述了自主控制在深空探测中的发展历程和技术特点；第2章介绍了基于光学成像测量的自主控制基本原理。

第二部分主要介绍光学成像自主导航的基本技术和方法，具体涉及导航信息的获取和导航参数的估计问题，包括第3~6章，对于导航信息的获取问题，研究了导航天体选取与规划方法、导航天体光学图像处理方法；对于导航参数的估计问题，研究了自主导航系统可观性分析方法、自主导航滤波与信息融合方法。

第三部分包括第7~11章，将前两部分的研究成果应用到深空探测日心转移轨道段、接近轨道段、环绕轨道段和撞击轨道段中，主要研究了各个任务阶段的自主导航方案以及相应的自主导航、制导与控制技术，此外，还介绍了基于光学成像测量的自主导航数学仿真和半物理仿真试验技术。

第四部分即第12章，是对全书的总结和对技术发展趋势的展望。

本书是作者近十年来在从事深空探测自主导航与控制技术研究的基础上，结合该领域的最新进展，总结相关课题的研究成果而成，内容集基本原理与方法、系统设计和试验技术于一体，反映了本领域的研究前沿和技术发展趋势。

本书既可作为航天科研人员和工程技术人员的参考书，也可作为相关专业的研究生教材。

本书成稿过程中，得到了空间智能控制技术重点实验室深空探测制导、导航与控制技术研究团队的大力支持，其中李骥、熊凯、毛晓艳、张晓文等参与了本书部分内容的编写和图文整理工作，张晓文、毛晓艳、郝云彩、褚永辉、朱志斌和张斌等承担了部分仿真试验和数据整理工作。

衷心感谢吴宏鑫院士、李铁寿研究员对本书给予的指导，以及李果研究员、刘良栋研究员和何英姿研究员对本书提出的宝贵意见。

中国宇航出版社张铁钧副社长为本书的出版做了大量工作，在此一并致谢。

本书涉及的研究工作得到了国家863计划、国家973计划、基础科研、民用航天、国家自然科学基金、北京控制工程研究所和空间智能控制技术重点实验室的大力支持，本书的出版得到了“航天科技图书出版基金”的资助，作者在此表示衷心感谢。

深空探测技术发展迅速，加上作者水平所限，难以全面、完整地就深空探测自主控制技术的研究前沿一一深入探讨。

书中错误及不当之处，恳请读者批评指正。

作者 2012年7月于北京

<<基于光学成像测量的深空探测自主控制原>>

内容概要

《基于光学成像测量的深空探测自主控制原理与技术》深入系统地介绍了基于光学成像测量的深空探测自主控制原理、方法、技术和应用问题，是作者近十年来在从事深空探测自主导航与控制技术研究的基础上，结合该领域的最新进展，总结相关课题的研究成果而成，反映了本领域的研究前沿和技术发展趋势，既可作为航天科研人员和工程技术人员的参考书，也可作为相关专业的研究生教材。

书籍目录

第1章绪论 1.1制导、导航与控制 1.1.1基本概念 1.1.2 自主控制技术 1.2深空探测自主控制的典型任务 1.2.1 月球探测自主控制技术 1.2.2行星探测自主控制技术 1.2.3小行星及彗星探测自主控制技术 1.3本书的主要内容 参考文献 第2章光学成像自主导航与控制基本原理 2.1参考坐标系及坐标变换 2.1.1 参考坐标系的定义 2.1.2 坐标系之间的变换 2.2时间系统 2.2.1 时间系统的定义 2.2.2儒略日的定义及转换 2.3导航天体星历 2.3.1 高精度天体星历计算 2.3.2 简单天体星历计算 2.4航天器轨道动力学模型 2.4.1轨道摄动模型 2.4.2轨道动力学方程 2.4.3深空探测器轨道动力学模型 2.5光学成像自主导航 2.5.1基本原理 2.5.2导航天体的选取与规划 2.5.3导航天体图像的处理方法 2.5.4观测方程和状态方程的建立 2.5.5 导航滤波算法的选择 2.6自主轨道控制方法 2.6.1 基于8平面参数的自主中途修正方法 2.6.2接近目标天体的自主轨道规划方法 2.7小结 参考文献 第3章导航天体选取与规划方法 3.1导航天体类型及其特点 3.1.1行星轨道与光学特性 3.1.2行星卫星轨道与光学特性 3.1.3 小行星轨道与光学特性 3.2导航天体选取标准 3.2.1 太阳相角标准 3.2.2视星等标准 3.2.3视运动标准 3.2.4三星概率标准 3.2.5深空探测器与天体距离标准 3.3导航天体最优组合选取方法 3.3.1精度衰减因子 3.3.2基于PDOP的导航天体最优组合选取方法 3.4导航天体观测序列规划方法 3.4.1 导航天体观测序列优化标准 3.4.2基于遗传算法的导航天体观测序列规划方法 3.4.3基于蚁群优化算法的导航天体观测序列规划方法 3.5小结 参考文献 第4章导航天体光学图像处理 4.1光学测量原理 4.1.1光学成像模型 4.1.2平移及旋转变换 4.2星点和星迹图像处理 4.2.1 星点光学成像特点 4.2.2星点图像的处理方法 4.2.3 星迹图像的处理方法 4.3规则天体图像处理 4.3.1规则天体光学成像特点 4.3.2规则面目标图像处理算法的基本原理 4.3.3 图像算法的处理过程 4.3.4仿真实例 4.4不规则天体图像处理 4.4.1不规则天体光学成像特点 4.4.2 目标分割方法 4.4.3 中心提取方法 4.4.4仿真实例 4.5小结 参考文献 第6章自主导航滤波与信息融合方法 第7章日心转移轨道段的自主导航与制导 第8章接近轨道段的自主导航与轨道控制 第9章环绕轨道段的自主导航与轨道控制 第10章撞击轨道段的自主导航与制导 第11章基于光学成像测量的自主导航地面试验 第12章深空探测自主控制发展展望 参考文献 全书缩略语和专有名词对照表

章节摘录

版权页：插图：6.3 基于信息融合的深空探测自主导航 随着空间科学技术的发展，深空探测器对自主导航精度和可靠性的要求越来越高。

仅靠单一导航传感器进一步提高自主导航系统精度和可靠性的难度较大。

在应用光学成像测量实施自主导航的基础上，融合其他测量设备提供的信息，构建基于多源信息融合的深空探测器组合导航系统，不仅能够增加自主导航测量信息，还有助于增强自主导航系统的容错能力。

6.3.1 多源测量信息融合基本概念 6.3.1.1 多源测量信息融合的定义和特点 目前关于多源测量信息融合比较通用的定义可概括为：利用计算机技术对按时序获得的若干传感器观测信息在一定准则下进行自动分析综合以完成估计或决策任务而进行的信息处理过程。

按照这一定义，多源测量信息系统是信息融合的基础，多源测量信息是信息融合的加工对象，协调优化和综合处理是信息融合的核心。

随着空间科学技术的发展，可供深空探测器利用的导航信息源越来越多，这为多源测量信息融合的应用提供了技术保障。

多源测量信息融合将不同来源、不同时间和不同形式的信息进行综合，从而得到被感知对象更精确的描述。

多源测量信息融合技术常用于建立组合导航系统。

通过多源测量信息融合，可以得到单个导航传感器难以达到的性能。

信息融合的功能特点可以概括为以下几个方面。

(1) 高精度 基于多源测量信息融合的组合导航系统运用多个传感器的非相似导航信息进行导航解算，可利用测量信息增多，对提高自主导航系统的精度十分有利。

此外，利用多信息融合技术还可以实现自主导航传感器系统偏差的自校准，从而减弱模型不确定性对自主导航精度的影响。

如将光学成像测量与全球定位系统信息组合，可以实现光学成像传感器相对安装偏差的估计和校准。

(2) 互补性 基于多源测量信息融合的组合导航系统综合利用了各种导航传感器的信息，各个导航子系统能够取长补短，扩大整个自主导航系统在空间和时间上的适用范围。

如将加速度计与光学成像测量组合，可以提高深空探测器轨道机动期间的轨道外推精度；将光学成像测量与X射线脉冲星导航系统组合，有助于缩短X射线脉冲星导航系统输出导航信息的时间间隔。

(3) 可靠性 从多个导航传感器中提取出来的导航信息存在一定冗余，当某些导航传感器发生故障时，多传感器实现的冗余测量可以提高整个系统的可靠性。

基于多源测量信息融合的组合导航系统，其发展方向是具有故障诊断和系统重构功能的容错组合导航系统。

考虑到通过多源测量信息融合获得的信息具有高精度、互补性和高可靠性等特点，对于深空探测器而言，在应用光学成像测量实现自主导航的基础上，融合其他辅助测量设备提供的信息进行组合导航，有助于提升深空探测器自主导航系统的性能。

编辑推荐

《基于光学成像测量的深空探测自主控制原理与技术》既可作为航天科研人员和工程技术人员的参考书，也可作为相关专业研究生的教材。

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>