

<<捷联导引头稳定与跟踪技术>>

图书基本信息

书名：<<捷联导引头稳定与跟踪技术>>

13位ISBN编号：9787118068832

10位ISBN编号：7118068837

出版时间：2010-8

出版时间：国防工业

作者：周瑞青//刘新华//史守峡//王开斌

页数：256

字数：408000

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>

## &lt;&lt;捷联导引头稳定与跟踪技术&gt;&gt;

## 前言

导引头技术是精确制导战术导弹的核心技术之一，用于完成对目标的自主搜索、识别与跟踪。在未制导段，导引头的性能对成功拦截目标至关重要，较差的性能会导致导弹脱靶量增大，从而降低拦截目标的概率。

为满足现代战术导弹发展的需要（如要求体积小、自主性强、能对付大机动目标）以及随着高性能数字信号处理器的快速发展，导引头的小型化、数字化需求就显得尤为迫切。

直接采用速率陀螺稳定视线技术受到限制，为此，必须寻求新的稳定技术来实现视线稳定。

捷联导引头稳定与跟踪技术是一项比较新型的数字技术，属于导引头的关键技术之一，国内对该技术的应用还处于起步阶段。

捷联稳定方式的基本原理为：将惯性器件固联在导引头基座上，通过坐标变换实现视线稳定。

捷联稳定与跟踪技术的意义在于：（1）对于减小导引头体积，降低研制成本，解决空间上有限制的战术导弹应用问题有现实意义；（2）可以利用导弹自动驾驶仪惯导组合中的高精度的陀螺传感器信息，获得弹体运动角速度，通过解算来稳定视线指向，这样，同一惯性器件既可以用于视线平台的稳定，又可以为飞行控制系统提供稳定与控制需要的弹体角速率信息，不仅节省了陀螺，同时也为导引头与制导控制系统的一体化设计提供可能性；（3）捷联稳定控制技术也可以用于解决其他领域体积受限运动载体上平台的稳定问题，具有广阔的应用前景。

本书对捷联式导引头稳定控制与角跟踪技术进行了系统而深入的论述。

重点介绍捷联式导引头视线平台的稳定控制技术及相关角跟踪系统的设计方法。

对采用该技术所引起的其他问题，如捷联稳定算法的实现、用于比例导引的视线角速率提取和平台控制系统的鲁棒性设计等问题进行综合考虑，为体积受限的导引头视线稳定与跟踪系统提供新的设计思路与方法，为工程化的导引头捷联稳定平台提供理论指导。

本书以实际工程应用为背景，立足于国防技术前沿，从导引头系统小型化需求出发，引出捷联稳定技术，全面介绍捷联导引头稳定与跟踪技术的可行性及具体实现方法，并对其数学建模与仿真、工程应用及研究进展等相关问题进行了比较系统而深入的阐述。

全书分为12章。

第1章为绪论，主要介绍工程应用背景与意义、国内外研究动态和发展趋势以及本书的主要内容和特色。

第2-4章介绍本书的理论基础，其中：第2章介绍转动刚体运动学与动力学基本理论；第3章介绍鲁棒控制理论及其数学基础；第4章介绍目标跟踪与滤波理论。

第5~9章为本书的技术应用部分，其中：第5章介绍导引头视线平台的空域稳定技术，概括目前采用的几种稳定形式，说明捷联稳定技术的应用特点；第6章根据捷联式导引头天线平台的结构特点及稳定原理，系统地建立了导引头两自由度稳定平台动力学模型，并对其耦合特性进行仿真分析；第7章对捷联稳定天线平台的稳定性进行深入研究，并给出了天线平台捷联稳定控制系统的2种具体实现方法及其仿真结果。

## <<捷联导引头稳定与跟踪技术>>

### 内容概要

本书共分12章，立足于国防技术前沿，系统、全面地介绍了捷联导引头稳定与跟踪技术的工程应用背景、动力学模型、稳定控制原理及其数字实现方法、鲁棒控制器设计、角跟踪技术、MATLAB建模与仿真、研究进展及展望等。

本书内容翔实，覆盖面广，具有系统性和专业性强、著作内容自成体系等特点，并具有一定的实用价值。

本书主要为从事制导与伺服控制专业的科研人员和工程技术人员提供理论和实践指导，也适合作为高等学校自动控制、电子信息、导航与制导控制等相关专业的大学高年级本科生和研究生的教学参考用书，也可供从事相关专业的工程技术人员和科研人员参考。

## &lt;&lt;捷联导引头稳定与跟踪技术&gt;&gt;

## 书籍目录

|                   |                               |                              |                            |                            |                          |                           |                                  |
|-------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 第1章 绪论            | 1.1 工程应用背景与意义                 | 1.2 国内外研究动态及发展趋势             | 1.2.1 捷联式导引头与制导控制一体化技术研究状况 | 1.2.2 视线稳定平台及其控制技术研究状况     | 1.2.3 目标跟踪与视线角速率提取技术研究状况 | 1.2.4 国内外研究现状及发展趋势        | 1.3 本书的主要内容和特色                   |
| 第2章 转动刚体运动学与动力学理论 | 2.1 刚体运动学                     | 2.1.1 点的位置向量及其表示方法           | 2.1.2 方向余弦矩阵及其正交性          | 2.1.3 刚体的欧拉(Euler)角        | 2.1.4 哥氏(Coriolis)定理     | 2.2 四元数与刚体定位              | 2.2.1 四元数基本理论                    |
|                   | 2.2.2 四元数描述刚体定点转动             | 2.2.3 四元数微分方程及其数值求解          | 2.2.4 四元数与方向余弦、欧拉角的关系      | 2.3 刚体动力学                  | 2.3.1 转动惯量               | 2.3.2 刚体动量矩与动量矩定理         | 2.3.3 欧拉动力学方程                    |
| 2.4 本章小结          | 第3章 鲁棒控制理论                    | 3.1 鲁棒控制数学基础                 | 3.1.1 空间概念                 | 3.1.2 矩阵的奇异值               | 3.1.3 向量和矩阵的范数           | 3.1.4 信号和系统的范数            | 3.1.5 H范数与Riccati方程              |
|                   | 3.1.6 灵敏度函数和补灵敏度函数            | 3.1.7 控制系统的稳定性               | 3.1.8 李雅普诺夫方程              | 3.1.9 线性分式变换               | 3.2 鲁棒控制基本思想             | 3.3 不确定性的描述               | 3.3.1 非结构不确定性                    |
|                   | 3.3.2 结构不确定性                  | 3.4 H控制理论                    | 3.4.1 H标准控制问题              | 3.4.2 H标准控制包含的控制问题         | 3.4.3 不确定系统的鲁棒稳定性与鲁棒性能   | 3.5 本章小结                  | 第4章 目标跟踪与滤波理论                    |
|                   | 4.1 卡尔曼滤波理论                   | 4.1.1 卡尔曼滤波的基本思想             | 4.1.2 离散型卡尔曼滤波基本方程         | 4.1.3 卡尔曼滤波器运行机制           | 4.1.4 连续随机系统的离散化         | 4.2 目标机动模型                | 4.2.1 常速度模型                      |
|                   | 4.2.2 常加速度模型                  | 4.2.3 相关噪声模型                 | 4.3 常增益目标跟踪滤波器             | 4.3.1 - - 滤波器              | 4.3.2 - 滤波器              | 4.4 本章小结                  | 第5章 导引头视线平台空域稳定技术                |
|                   | 5.1 导引头概述                     | 5.2 空域稳定原理                   | 5.2.1 直接视线稳定               | 5.2.2 间接视线稳定               | 5.3 空域稳定方式               | 5.3.1 动力陀螺稳定              | 5.3.2 积分陀螺稳定                     |
|                   | 5.3.3 速率陀螺稳定                  | 5.3.4 捷联稳定                   | 5.4 速率陀螺稳定平台性能分析           | 5.4.1 稳定平台构成与原理            | 5.4.2 稳定回路控制系统分析         | 5.4.3 稳定平台性能评估            | 5.4.4 稳定平台系统设计原则                 |
|                   | 5.5 捷联稳定平台                    | 5.5.1 捷联稳定平台概念               | 5.5.2 捷联稳定需要解决的问题          | 5.6 本章小结                   | 第6章 捷联式天线平台系统动力学模型       | 6.1 平台系统结构与坐标系定义及变换       | 6.1.1 系统结构配置                     |
|                   | 6.1.2 坐标系定义与坐标变换              | 6.2 平台框架运动学关系                | 6.2.1 框架角速度                | 6.2.2 框架角加速度               | 6.3 平台框架动力学建模及其特性分析      | 6.3.1 内框动力学模型             | 6.3.2 外框动力学模型                    |
|                   | 6.3.3 动力学模型仿真分析               | 6.4 天线平台控制对象数学模型             | 6.5 本章小结                   | 第7章 捷联式天线平台的稳定性能研究及其数字控制技术 | 7.1 捷联稳定原理               | 7.2 捷联式天线平台的稳定控制方案及稳定性能研究 | 7.2.1 天线平台的捷联稳定方案                |
|                   | 7.2.2 捷联稳定性能仿真分析              | 7.3 捷联式天线平台的2种稳定实现方法         | 7.3.1 角速度补偿方法              | 7.3.2 角位置补偿方法              | 7.3.3 仿真结果与分析            | 7.4 捷联式天线平台数字稳定技术及仿真      | 7.4.1 天线捷联稳定的离散递推算法              |
|                   | 7.4.2 数字仿真结果                  | 7.5 本章小结                     | 第8章 捷联式天线平台鲁棒两自由度H控制器设计    | 8.1 具有扰动补偿的鲁棒两自由度H控制器的提出   | 8.1.1 鲁棒两自由度H控制器结构       | 8.1.2 鲁棒两自由度H控制器性能        | 8.2 模型的不确定性分解及标准H控制问题的形成         |
|                   | 8.2.1 模型的不确定性分解               | 8.2.2 化为标准H控制问题              | 8.2.3 广义受控对象的状态空间实现        | 8.3 捷联式天线稳定平台系统不确定性模型的建立   | 8.3.1 控制对象数学模型的不确定性分析    | 8.3.2 系统参数描述及稳定性判定        | 8.4 捷联式天线稳定平台具有扰动补偿的鲁棒两自由度H控制器设计 |
|                   | 8.4.1 期望性能要求                  | 8.4.2 权函数的选取                 | 8.4.3 设计及仿真结果              | 8.5 本章小结                   | 第9章 捷联式天线平台的角跟踪系统设计      | 9.1 角跟踪系统总体设计思想           | 9.2 角跟踪系统数学建模                    |
|                   | 9.3 机动目标跟踪及视线角速率的估计           | 9.3.1 单通道滤波模型                | 9.3.2 仿真结果与分析              | 9.4 双通道耦合目标跟踪滤波器设计         | 9.4.1 两通道耦合滤波模型建立        | 9.4.2 滤波参数的确定             | 9.5 目标跟踪滤波与捷联稳定控制系统闭环仿真          |
|                   | 9.6 本章小结                      | 第10章 MATLAB控制系统设计工具介绍        | 10.1 基于SIMuLINK模型的图形用户接口工具 | 10.2 MATLAB工具箱             | 10.2.1 控制系统工具箱           | 10.2.2 鲁棒控制工具箱            | 10.3 基于MATLAB / dSPACE的半实物仿真工具   |
|                   | 10.3.1 MATLAB / dSPACE半实物仿真思想 | 10.3.2 MATLAB / dSPACE集成仿真系统 | 10.3.3 利用dSPACE进行控制系统的开发   | 10.4 本章小结                  | 第11章 捷联式稳定平台MATLAB数学建    |                           |                                  |

<<捷联导引头稳定与跟踪技术>>

模与仿真 11.1 SIMULINK建模 11.1.1 稳定平台框架动力学SIMULINK建模 11.1.2 稳定平台控制系统匹配滤波模型 11.2 M语言建模仿真 11.2.1 鲁棒控制器设计仿真 11.2.2 跟踪滤波器设计仿真 11.3 SIMULINK与M语言混合建模仿真 11.3.1 速度与位置捷联稳定性比较仿真 11.3.2 捷联稳定与跟踪滤波联合仿真 11.3.3 捷联稳定跟踪与制导控制一体化仿真 11.4 本章小结第12章 捷联导引头技术研究进展及展望 12.1 概述 12.2 捷联稳定技术的应用 12.2.1 捷联稳定算法的实现 12.2.2 速率陀螺安装位置对捷联稳定算法的影响 12.3 全捷联式导引头制导技术 12.3.1 坐标系定义与坐标变换 12.3.2 捷联式干涉仪导引头系统组成 12.3.3 相位干涉仪导引头捷联解耦技术 12.3.4 天线罩引起的干涉仪测相误差及补偿措施 12.3.5 捷联解耦性能的误差分析 12.4 捷联式导引头在多模复合制导中的应用 12.4.1 多模复合寻的制导技术 12.4.2 捷联式导引头在双模复合寻的制导中的应用 12.5 导引头技术发展趋势 12.5.1 软件雷达导引头技术 12.5.2 智能导引头技术 12.6 本章小结参考文献

## &lt;&lt;捷联导引头稳定与跟踪技术&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：5.5.2捷联稳定需要解决的问题采用弹上惯性测量装置的陀螺来实现捷联式导引头的远程稳定，省略了万向支架内框架上的2个陀螺，使得制导与飞行控制逐渐融合，一体化设计增强，但同时系统性影响因素也在增加，因此，有必要探索飞行器空间视线、运动参数、飞行干扰、导引头机电平台等系统的关系及工作原理；另一方面，由于导引头速率回路采用远程稳定控制，无法直接补偿飞行器气动弹性在导引头处的振动干扰，因此，有必要对捷联式导引头跟踪精度的影响因素、视线角速率提取方法等进行研究。

采用捷联式稳定平台的优点是减小了导引头体积，而且降低了研制成本，尤其适用于空间上有限制的战术导弹应用，但也带来了如下新的问题。

1) 弹体姿态的耦合加剧，测量误差增大一个标准的稳定结构（框架式传感器、惯性反馈、质量稳定）要求把基座运动环境信息作为一个设计参数来考虑。

这些系统中，惯性传感器位于稳定平台上，因此传感器运动幅度要低于基座运动幅度。

在捷联系统中，捷联前馈传感器测量基座运动，并且直接输入（经坐标变换，可能还有增益和相位补偿后）万向支架控制器的求和环节。

该信号用于补偿基座运动扰动，扰动是由万向支架上的相对角度传感器测出的，因此对于捷联稳定控制技术，最重要的是控制参数（如惯性传感器比例系数和万向支架传感器递增线性度）的要求都较高。

2) 匹配滤波捷联稳定方式是一种前馈补偿，前馈信号的测量精度和匹配滤波器的确定是至关重要的。

要获得精度较高的弹体角速度信号，对陀螺的测量精度和带宽要求较高，这在工程实现中是比较困难的，因为目前我国惯性器件的发展水平还比较低。

在这种情况下，补偿精度主要取决于匹配滤波器的设计，这需要考虑陀螺的刚度系数与动态响应，而且工程实现中必然引入方法误差，特别当弹体扰动频谱较宽时会产生较大的补偿剩余，因此只能是在某一频段实现补偿。

3) 惯性视线角速率的测量捷联稳定后，失去了直接测定视线角速率的能力，而只能提供弹体坐标系内对目标位置即视线角的测量，为实现比例导引，必须对视线角进行微分。

由于实际中存在测量噪声，因此如何实现微分运算是一个难点。

4) 捷联稳定控制算法捷联稳定平台是一种数字平台，控制算法是天线捷联稳定技术的核心。

研究该算法，需要了解天线平台系统的机械结构和动力学模型，同时要了解有关坐标系的具体规定及其相互变换。

数字系统需要不断解算弹体的空间姿态和进行坐标变换，这就要进行大量的矩阵运算。

算法中采样时间的选取也是需要重点考虑的，该采样时间影响捷联系统的空间稳定特性。

<<捷联导引头稳定与跟踪技术>>

编辑推荐

《捷联导引头稳定与跟踪技术》由国防工业出版社出版。

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>