

图书基本信息

书名：<<飞航导弹制导控制系统随机鲁棒分析与设计>>

13位ISBN编号：9787118067644

10位ISBN编号：7118067644

出版时间：2010-7

出版时间：国防工业出版社

作者：吴森堂

页数：363

字数：398000

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>

## 前言

为了对某一类具有相同技术特点的导弹进行系统性的研究，我们会从所关注的不同方面对导弹进行分类。

通常按照导弹的作战使用方式、打击目标和发射平台种类、飞行弹道形式、气动布局特点以及制导控制类型等方面来进行分类。

例如：按照作战使用方式可分为战略导弹和战术导弹；按飞行弹道形式可分为弹道式导弹和飞航式导弹（巡航导弹属于飞航式导弹）；按照发射平台和打击目标的种类可将导弹分为攻击地面目标的地地导弹、潜地导弹、空地导弹、反坦克导弹、反雷达导弹，攻击空中目标的反飞机/反飞航式导弹的地空导弹、空空导弹、舰（潜）空导弹，反弹道式导弹的高空拦截导弹、低空拦截导弹、反卫星导弹，攻击水域目标的岸舰导弹、空舰导弹、舰（潜）舰导弹、舰潜导弹、潜潜导弹、空潜导弹、制导鱼雷等。

本书所研究的飞航式导弹（简称飞航导弹）是从产生气动升力的布局特点和主要的飞行弹道与打击目标来分类的，是指一类主要在大气中飞行的具有产生气动升力承力面的用来攻击地面或水域目标的导弹。

这类飞航导弹是一种主要利用气动升力来支持自身重量在大气层内飞行，以攻击地面和水域目标为主的无人驾驶飞行器。

飞航导弹既包括像美国“战斧”系列的巡航导弹、“鱼叉”一类的反舰导弹、类似LOCAAS和LAM低成本自主巡逻攻击导弹、俄罗斯X-59M类型的空面电视制导导弹，又包括具有“升力体”或“乘波体”气动布局的装备吸气式超燃冲压发动机的高超声速巡航导弹，甚至像以色列“哈比”一类的侦打合一型无人机都属于此列。

## 内容概要

本书全面系统地论述了面向实际工程应用的飞航导弹制导控制系统随机鲁棒分析与设计 (SRAD) 方法及其应用技术, 包括随机鲁棒分析与设计基础、超声速反舰导弹控制系统随机鲁棒设计、发射初始段与级间分离段控制系统随机鲁棒设计、吸气式高超声速飞行控制系统随机鲁棒设计、飞航导弹最优航路规划与制导规律设计以及飞航导弹作战效能评估方法等方面内容。

本书在兼顾理论分析的同时, 通过多种类型飞航导弹的制导控制系统分析与设计实例, 以及基于大量的风洞试验数据所进行的系统仿真验证, 突出了SRAD方法在飞航导弹制导控制系统分析与设计中的实际工程应用特色。

本书的基本理论和相关技术不仅适用于现代飞航导弹制导控制系统分析与设计领域, 且可推广到更广阔科技领域的非线性控制系统鲁棒分析与设计。

本书可供从事制导控制系统设计工作的工程技术人员阅读, 也可以作为飞行器导航、制导与控制专业的研究生教材和参考书, 对于控制理论与工程专业研究生和本科生的课程也是极有帮助的。

## 书籍目录

第1章 绪论	1.1 引言	1.2 随机鲁棒分析与设计概述	1.2.1 控制系统鲁棒设计的典型方法
	1.2.2 随机鲁棒分析与设计方法简述	第2章 制导控制系统随机鲁棒分析与设计基础	2.1 随机鲁棒分析与设计原理
	2.1.1 随机鲁棒性概念	2.1.2 最小采样数边界定理	2.1.3 分布函数的逼近
	2.1.4 系统不稳定性置信区间	2.1.5 随机鲁棒代价函数	2.2 典型的非线性控制器结构
	2.2.1 基于PID结构的非线性控制器	2.2.2 滑模变结构控制器	2.3 随机鲁棒设计指示函数的改进
	2.3.1 隶属度函数法	2.3.2 指示函数选取比较	2.4 飞航导弹制导控制系统建模
	2.4.1 飞行力学基础	2.4.2 导弹运动方程组	2.4.3 过载与导弹运动的关系
	2.4.4 理论弹道与发射方式	第3章 超声速反舰导弹控制系统随机鲁棒设计	3.1 超声速反舰导弹概述
	3.2 导弹数学建模	3.2.1 气动布局 and 理论弹道	3.2.2 导弹的空间运动方程组
	3.3 超声速反舰导弹过载控制系统随机鲁棒设计	3.3.1 过载控制数学模型	3.3.2 过载控制律随机鲁棒设计
	3.3.3 系统的随机鲁棒性分析	3.3.4 全弹道6DOF非线性系统仿真	3.4 超声速反舰导弹非线性动态逆鲁棒控制系统设计
	3.4.1 导弹数学模型	3.4.2 NDI控制律随机鲁棒设计	3.4.3 随机鲁棒性能分析
	3.5 超声速反舰导弹变结构控制综合设计	3.5.1 问题阐述	3.5.2 随机系统滑模变结构控制稳定性定理
	3.5.3 随机鲁棒滑模变结构控制系统设计	3.5.4 导弹纵向运动随机鲁棒滑模变结构控制系统设计	第4章 发射初始段与级间分离段控制系统随机鲁棒设计
	4.1 机载发射初始段控制系统随机鲁棒设计	4.1.1 设计要求与约束条件	4.1.2 导弹数学模型
	4.1.3 导弹控制系统建模	4.1.4 机载发射初始段控制系统随机鲁棒设计	4.1.5 全弹道6DOF非线性系统仿真分析
	4.2 陆基垂直发射段控制系统随机鲁棒设计	4.2.1 设计要求与约束条件	4.2.2 导弹数学模型
	4.2.3 陆基垂直发射初始段控制系统随机鲁棒设计	4.2.4 全弹道6DOF非线性系统仿真分析	4.3 级间分离段控制系统随机鲁棒设计
	4.3.1 全状态可测量的过载控制模型	4.3.2 级间分离段随机鲁棒过载控制系统设计	4.3.3 级间分离段随机鲁棒变结构控制律设计
	4.3.4 全弹道6DOF非线性系统仿真分析	第5章 吸气式高超声速飞行控制系统随机鲁棒设计	5.1 基本概念与研究现状
	5.2 高超声速巡航弹数学模型	5.2.1 导弹气动布局与模型数据	5.2.2 作用于导弹上的力与力矩
	5.2.3 导弹的气动数据	5.2.4 导弹动力学与运动学方程	5.2.5 吸气式超燃冲压发动机数学建模
	5.2.6 导弹飞行控制系统建模	5.3 高超声速巡航弹控制系统随机鲁棒设计	5.3.1 飞行控制系统设计要求
	5.3.2 系统不确定性参数向量定义	5.3.3 特征设计点选择	5.3.4 俯仰通道随机鲁棒PID控制律设计
	5.3.5 俯仰通道随机鲁棒PID控制性能分析	5.3.6 横侧向通道随机鲁棒PID控制律设计	5.3.7 横侧向通道随机鲁棒PID控制性能分析
	5.4 高超声速巡航弹控制系统随机鲁棒分析	5.4.1 随机鲁棒稳定性分析	5.4.2 随机鲁棒性能分析
	5.5 全弹道6DOF非线性系统仿真分析	第6章 飞航导弹最优航路规划与制导规律设计	6.1 飞航导弹低空突防最优航路规划
	6.1.1 航路规划基本方法	6.1.2 综合FF/TA2航路规划基础	6.1.3 数字地图处理技术
	6.1.4 综合IT/TA2最优航路算法	6.1.5 FF/TA2最优航路规划算法	6.2 飞航导弹末制导多模型多尺度数据融合方法
	6.2.1 末制导多模型多尺度非线性数据融合方案	6.2.2 超声速反舰导弹末制导模型	6.2.3 非线性数据融合方法
	6.2.4 末制导多模型多尺度数据融合技术仿真验证	6.3 飞航导弹人在回路电视末制导系统分析	6.3.1 超声速反舰导弹和目标舰船数学模型
	6.3.2 操控员数学模型	6.3.3 人在回路电视末制导系统仿真分析	6.4 飞航导弹末段目标自主捕获方法
	6.4.1 末段目标自主捕获模型	6.4.2 末段目标自主捕获技术仿真分析	6.5 飞航导弹终端大落角末制导律设计
	6.5.1 问题描述	6.5.2 具有终端落角约束制导律设计	6.5.3 末制导段初始条件约束
	6.5.4 导引头下视视场约束条件	6.5.5 纵向运动与横侧向运动耦合影响分析	6.5.6 终端大落角末制导律仿真分析
	第7章 飞航导弹作战效能评估方法	7.1 作战效能评估基本概念	7.1.1 作战效能评估指标与数学方法
	7.1.2 导弹武器系统效能基本指标	7.1.3 飞航导弹的作战效能	7.2 飞航导弹作战效能评估基本模型
	7.2.1 对空中目标探测雷达模型	7.2.2 导弹的雷达反射截面计算模型	7.2.3 飞航导弹编队的突防概率
	7.2.4 飞航导弹的终端杀伤概率	7.2.5 飞航导弹的命中概率	7.3 攻防对抗数学仿真分析
	7.3.1 攻防对抗模型参数设定	7.3.2 突防概率仿真结果分析	7.3.3 毁伤仿真结

果分析 7.3.4 作战效能仿真结果分析参考文献

## 章节摘录

插图：为了克服经典鲁棒控制系统设计方法在工程实际应用中所存在的缺陷，在20世纪90年代初，美国普林斯顿大学Stengel等人提出了线性时不变控制系统（Linear Time Invariant, LTI）的随机鲁棒性（Stochastic Robustness）概念 [ 17-18 ]。

通过对系统特征值的蒙特卡罗估计（Monte Carlo Evaluation, MCE）获得随机特征根分布，用标量的不稳定性概率来表述随机鲁棒稳定性（Stochastic Robustness Stability），并用不稳定性概率的置信区间表述蒙特卡罗估计的计算收敛性问题。

这种基于随机特征根分布概念的随机鲁棒性分析方法具有较为广泛的适应性，不仅适合于常见的高斯型参数不确定性系统，也适合于非高斯型且有界的参数不确定性系统。

同时，将经典的时域性能指标进行扩展，给出了随机响应曲线的数学描述，并提出了鲁棒性能的随机度量 [ 19,20 ] 的概念，即随机鲁棒性能（Stochastic Robustness Performance）。

在随机特征根分布和随机鲁棒性能的基础上，给出了控制系统的随机鲁棒代价函数的描述方法，把随机鲁棒性能度量和控制系统所需设计的参数向量结合起来，基于线性二次型调节器（Linear Quadratic Regulator, LQC）和回路传函恢复（LTR）等常用的控制器结构，应用现代优化算法对一类线性系统进行优化设计，并应用于飞行控制系统的设计中。

研究结果表明，基于随机鲁棒性概念的分析与优化设计理念，为更广泛的控制系统鲁棒设计领域提供了一种具有很强的工程实用性的综合方法——控制系统随机鲁棒分析与设计（Stochastic Robustness Analysis and Design, SRAD）方法 [ 17-26 ]。

随机鲁棒分析与设计（SRAD）方法是由随机鲁棒分析（Stochastic Robustness Analysis, SRA）和随机鲁棒设计（Stochastic Robustness Design, SRD）两部分构成的。

其中，随机鲁棒分析是基于蒙特卡罗估计（MCE），对由于系统参数的变化而引起闭环系统不可接受行为（例如，系统不稳定或者系统性能的不满足）应用概率进行统计描述。

依据最小采样数边界定理，当仿真次数增加时，统计概率的估计值将趋向于精确值，因而可以对控制系统的鲁棒性进行统计描述。

随机鲁棒设计是在此基础上，协调系统的稳定性和性能指标来定义代价函数，在设计参数空间内，应用现代优化方法来设计鲁棒控制器。

SRAD作为一种基于现代优化算法面向工程应用的设计方法越来越受到人们的重视，Christopher I. Marrison和Robert F. Stengel应用SRAD和LQG方法，对高超声速飞行器纵向运动进行了鲁棒控制系统设计 [27]。

Qian Wang和Robert F. Stengel应用SRAD和非线性动态逆（NDI）方法，为上述的高超声速飞行器纵向运动设计了非线性鲁棒控制系统 [28]，并与L. R. Ray在参考文献 [19] 中的方法进行鲁棒稳定性和鲁棒性能比较分析。

编辑推荐

《飞航导弹制导控制系统随机鲁棒分析与设计》是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>