第一图书网, tushu007.com

# <<现代飞行控制>>

## 图书基本信息

书名：<<现代飞行控制>>

13位ISBN编号：9787810774130

10位ISBN编号：7810774131

出版时间：2004-12

出版时间：北京航天航空大学出版社

作者：文传源

页数：303

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

《现代飞行控制》是一本以飞行控制基本理论、基本技术、基本方法及基本应用为主的研究生教材（普通高等教育“九五”国家级重点教材），也是一本可供相关专业科技工作者阅读的参考书。
由于科学技术的发展愈来愈迅速，各个学科的关联愈来愈强，所以控制系统、控制对象、相关系统、周围环境及干扰的相互影响愈来愈大，工作的空间和时间愈来愈广阔和持久。
对飞行控制而言，这种情况尤为显著。
例如，近几十年来，飞行控制发生了几次根本性的变化和飞跃。
首先是20世纪60年代出现了飞行器随控布局CCV（Control Configuration Vehicle）总体设计思想，取代了、过去长期以气动布局为核心的飞行器总体设计思想。
它实质上是一种考虑气动布局、飞行器结构、推进装置及飞行控制4个主要环节并以飞行控制为纽带的综合化（集成化或一体化——intetration）总体设计思想。
显然飞行器是上述4个环节的总称，而不是单指4个环节中的某个单一环节（如气动布局）。
采用随控布局的设计思想，并发挥飞行控制的纽带作用，不但可充分发挥每一个环节的潜力，尤其可充分发挥4个环节的综合优化效能，从而大大提高飞行器的总体性能。
飞行控制之所以能成为随控布局设计思想中的4个主要环节之一并起到纽带作用，首先因为在提出随控布局设计思想的同时，出现了主动控制技术ACT（Active Control Technology）。
主动控制技术一改过去被动应付的控制方式（如为了保证足够静稳定度所采取的降低气动效应的控制方式），而采用放宽静稳定度甚至出现负稳定度的高效主动控制措施等。
其次，20世纪70年代开始出现综合化控制系统，如综合飞行／火力、综合飞行／推进及综合飞行／推进／火力控制系统。
从控制角度而言，已从某一单个系统的被动应付控制方式转变为主动控制方式，并上升到集成化控制系统阶段。
目前综合化控制的理论基础为经典控制、现代控制及大系统理论，所反映的技术为集成化（一体化）技术，在建模方法和数学处理上属于连续系统和离散事件系统范畴，而且主要属于连续系统范畴。
当前和今后一段时间内，显然必须深入研究有关智能化、高级智能化、人机融合以及更为复杂的系统的理论、建模及分析方法等问题，以便促成新的飞跃。

## 内容概要

《现代飞行控制》着重介绍飞行控制的基本理论、基本方法、基本技术及基本应用方面的内容，并力求反映当前国内外及北京航空航天大学导航制导与控制博士点的研究成果。
主要内容包括飞行控制与相关学科和因素的协同发展关系，原始系统和仿真系统的建模与验模方法；飞行性能的分析与主动控制技术对应的飞行力学原理；飞行品质及其评价标准；电传操纵系统的可靠性、余度技术以及系统结构分析和控制律设计方法；主动控制技术的各种功能及其实现方法；综合控制和战术飞行管理系统的分析、设计、性能评价及仿真方法；综合系统的规范化建模及其稳定性、可达性和系统优化分析方法，非线性和变参数系统的求解、分析及综合方法。
《现代飞行控制》可作为飞行器控制学科的研究生教材，也可供相关专业的科技工作者参考。

# <<现代飞行控制>>

## 书籍目录

第1章 绪论1.1 飞行控制与相关学科和因素的关联1.1.1 飞行控制与相关学科和技术的关联1.1.2 研制飞行器的策略与国家决策及国家军事决策的关联1.1.3 飞行控制系统性能与飞行器性能以及它们的规范或协议的关联1.1.4 飞行控制系统研制流程1.1.5 飞行控制系统设计流程1.2 飞行控制系统的建模与验模方法1.2.1 飞行控制系统的数学模型1.2.2 飞行控制系统的建模与有效性鉴别1.2.3 对仿真模型的校核、验证与确认1.3 飞行控制系统的稳定性与鲁棒性1.3.1 飞行控制系统的稳定性1.3.2 飞行控制系统的鲁棒性复习思考题参考文献第2章 飞行力学2.1 飞行性能2.1.1 飞机在铅垂平面内运动的质心运动方程2.1.2 平飞需用推力2.1.3 可用推力2.1.4 飞机的基本飞行性能2.1.5 计及动能变化的最速上升2.1.6 航程与续航时间2.1.7 盘旋飞行2.2 飞机扰动运动模态的可观性、可控性和可扰性分析2.2.1 系统模态的表示式2.2.2 可观性、可控性与可扰性2.3 放宽纵向静稳定度要求的飞机特性2.3.1 放宽静稳定度后飞机的纵向平衡与操纵2.3.2 配平升力和配平阻力2.3.3 纵向静不稳定飞机的锁舵动态特征2.4 直接力控制2.4.1 概述2.4.2 直接升力控制2.4.3 直接侧力控制2.4.4 直接阻力／推力控制2.5 飞机的敏捷性2.5.1 产生背景2.5.2 敏捷性及机动飞行形式复习思考题参考文献第3章 飞机的飞行品质3.1 概述3.2 飞行品质3.2.1 纵向飞行品质3.2.2 横侧向飞行品质3.3 大迎角非线性和惯性交感飞行品质3.4 关于敏捷性问题3.5 飞行品质评价准则3.5.1 飞行品质的评估方法3.5.2 飞行品质的评价等级3.5.3 飞机俯仰轴飞行品质要求3.5.4 对飞机法向飞行轨迹轴的要求3.5.5 纵向速度轴的飞行品质要求3.5.6 滚转轴的飞行品质评价准则3.5.7 航向轴飞行品质评价准则3.6 飞行品质评价中的几个问题3.6.1 系统时间延迟的影响3.6.2 人感系统动力学对飞行品质的影响复习思考题参考文献第4章 飞机电传操纵系统4.1 概述4.2 电传操纵系统发展的关键技术4.2.1 系统的可靠性4.2.2 系统飞行品质和控制律设计4.2.3 系统的故障检测与监控能力4.2.4 四防设计4.3 电传操纵系统控制律结构分析4.3.1 电传操纵系统功能4.3.2 典型电传操纵系统控制律结构分析4.3.3 电传操纵系统的多模态控制4.3.4 电传操纵系统增稳功能的实现4.4 电传操纵系统控制律的设计4.4.1 概述4.4.2 电传系统控制律设计方法综述4.4.3 电传操纵系统控制律设计4.5 大迎角机动飞行控制系统控制律4.5.1 概述4.5.2 X一31A试验机飞行控制规律简介4.6 电传操纵系统的余度技术4.6.1 概述4.6.2 余度技术4.6.3 电传操纵系统余度系统实例4.6.4 自修复飞行控制系统复习思考题参考文献第5章 主动控制技术5.1 主动控制技术概念5.2 放宽静稳定5.2.1 放宽静稳定性的效益5.2.2 放宽静稳定性飞机飞控系统设计要求5.3 边界控制系统5.3.1 概述5.3.2 边界限制方案分析5.3.3 迎角闭环边界限制系统5.3.4 采用非线性反馈的边界限制控制器5.4 直接力控制5.4.1 概述5.4.2 直接升力控制的非常规机动5.4.3 侧向3种非常规机动模式5.4.4 纵向解耦控制律设计5.4.5 非常规机动直接爬升模态的实现5.4.6 直接升力控制的特征向量配置设计5.5 阵风减缓和乘坐品质控制5.5.1 概述5.5.2 大气扰动的数学描述5.5.3 大气扰动对飞机运动的影响5.5.4 阵风减缓和乘坐品质控制系统5.6 机动载荷控制5.6.1 概述5.6.2 大型飞机的机动载荷控制5.6.3 小型战斗机的机动载荷控制5.7 主动颤振抑制系统5.7.1 概述5.7.2 抑制颤振的方法5.7.3 颤振主动抑制系统5.8 新型主动控制功能复习思考题参考文献第6章 综合控制与战术任务飞行管理6.1 概述6.2 综合飞行／火力控制系统6.2.1 综合飞行／火力控制系统的基本组成及特点[1]6.2.2 系统坐标系的选择及定义[2，3]6.2.3 目标状态估计器原理[4]6.2.4 火力控制系统建模Ⅲ6.2.5 综合飞行／火力控制对飞行控制系统的要求6.2.6 综合飞行／火力控制系统耦合控制律设计及系统仿真6.2.7 超控耦合器的设计6.2.8 综合飞行／火力控制系统性能分析与评价[15]6.3 综合飞行／推进控制系统6.3.1 概述6.3.2 系统组成与功能6.3.3 综合飞行／推进系统的建模6.3.4 飞机起飞时控制律的设计及分析[20]6.4 综合飞行／火力／推进控制与战术任务飞行管理6.4.1 概述6.4.2 系统的组成与功能6.4.3 战术飞行实时轨迹优化系统的设计6.4.4 综合飞行／火力／推进控制系统的设计复习思考题参考文献第7章 综合系统与非线性、变参数系统7.1 概述……

## 章节摘录

插图：1.建立飞机准确的数学模型准确的被控对象数学模型是控制律设计的基础。
一般来说，飞机准确的数学模型是复杂的变系数非线性六自由度微分方程。
目前，直接采用这种复杂的数学模型进行初步设计是不现实的。
通常的方法是，利用小扰动线化方法，将其线性化，并将时变参数问题利用系数冻结法变成常系数的运动方程。
通常，初步控制律就是基于给定飞行状态（给定的高度及空速状态）条件下的纵向及横侧向线性微分方程进行设计的，从而得到仅适于这种飞行状态的控制律结构及参数。
通过逐次对整个飞行包线内不同飞行状态下的控制律设计，可得到适于不同飞行状态的控制律结构和参数，并利用不同的方法进行控制律参数及结构的调参规律设计，最后得到一个适合于整个包线的完整的飞行控制律。
鉴于上述控制规律是利用线化模型设计的，因此，还必须确认该控制律是否适用于飞机真实的非线性模型。
目前，这种确认的基本方法是采用非线性仿真，通过非线性仿真检验和修改线性设计时所得的控制规律。
无论是线性还是非线性的飞机模型，在开始控制律设计时，其具体气动参数只能是分析预测和风洞的试验结果，一般来说准确性不高。
因此，在飞机研制的后续过程中，还必须依据不同阶段获得的飞机模型参数对控制律进行适当的修正。
2.设计统一的多模态控制律如4.3 节所述，现代电传操纵系统是一种任务可裁剪的多模态控制系统，因此，必须根据不同飞行任务要求对控制律进行单独设计。
在各种模态控制律设计完成后，还必须对多模态控制律进行综合，得到统一的多模态控制律，并应设计合理的控制律转换逻辑。
3.依据飞行任务设计控制律对不同飞行任务的控制系统进行控制律设计时，必须依据相应的飞行任务选取相应的系统响应类型，并决定选用的飞行品质评价准则。
同时还应看到，为了满足所选用的飞行品质评价准则，设计不单纯是系统动态响应的设计，还必须按飞行品质准则要求实现相关技术指标的设计，如杆力梯度设计和转换瞬态设计等。

## 编辑推荐

《现代飞行控制》是普通高等教育“ 九五 ”国家级重点教材之一。

## 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