

# 中国宇航学会

CHINESE SOCIETY OF ASTRONAUTICS

## 第二届中国航天大会征文通知

为推进航天学术交流与研讨、繁荣学术思想、引领学科发展、促进航天技术发展与创新，中国宇航学会将于2019年4月23-25日在湖南长沙组织召开“第二届中国航天大会”。大会指导思想为“立足国内，面向国际，繁荣学术，促进军民深度融合，培养航天下一代”，将聚集国内外航天领域2000余名专家、学者、政策制定者参会，立足将大会打造成“航天领域面向国际的高端学术交流平台；促进军民融合和航天产业化的合作平台；传承航天精神和文化的科普宣传平台”。

大会部分专业论坛现面向国内外征文，经审查录用的文章将以《航空学报》增刊、《南京航空航天大学学报》增刊、《西北工业大学学报》增刊和大会论文集的形式正式出版，被上述期刊收录出版的论文将送中文核心索引；大会优秀论文将单独推荐到《宇航学报》（EI源期刊）、《宇航总体技术》、《飞行器测控学报》（CSCD核心）、《深空探测学报》、《Advances in Astronautics Science and Technology》正刊发表。欢迎大家踊跃投稿并积极参会。

现将有关征文事项通知如下：

1. 论文应为未经发表过的最新成果，且与某个专业论坛的议题相符，内容新颖，主题明确，综述类论文应有作者的独立见解。
2. 所推荐的论文应经技术和型号解密处理，并附保密审批单，没有审批单的论文不予受理。

电话：68768625

地址：北京市海淀区阜成路8号院内

通讯地址：北京838信箱

邮编：100048

传真：68768617

主办公楼三层西侧

中国宇航学会

E-mail: [csa@spacechina.com](mailto:csa@spacechina.com)

[Http://www.csaspace.org.cn](http://www.csaspace.org.cn)

3. 请于3月1日前经 <http://csc2019.medmeeting.org> (大会网址) 注册提交: (a) 论文全文 (格式见附件1); (b) 论文保密审批单 (见附件2) 的扫描件或照片。

4. 请按下表专业论坛征文方向提交征文材料:

序号	专业论坛	承办单位	征文方向	联系人 联系方式
1	第五届小卫星技术国际交流会 (接受中文或英文投稿)	中国宇航学会先进小卫星技术与应用专委会	1. 先进技术与创新体制 2. 软件技术、智能遥感 3. 星座与组网技术 4. 卫星应用(海洋、环境等) 5. 卫星商业测控与国际市场推广 6. 其他	刘娅楠 13811030352 车晓玲 13522915961
2	航天运载器创新发展与技术跨越专业论坛	中国宇航学会航天运载器系统专委会	1. 航天运载器技术先进性指标体系 2. 航天运载器总体及各系统差距研究 3. 航天运载器关键技术跨越及措施研究 4. 航天运载器未来技术发展方向及应用思考 6. 其他	李虹 13611183222
3	航天标准化专业论坛	中国宇航学会标准化分会	1. 空间基础设施设计、建造、测试与试验 2. 空间基础设施发射、运行、维护 3. 宇航用先进紧固件、元器件、原材料等基础产品 4. 空间频率资源保障和利用 5. 空间环境资源模型和保护 6. 空间资源综合应用等方面的技术和标准化研究和实践 7. 其他	许冬彦 010-88108206 15210760317
4	宇航先进材料及制造专业论坛	北京卫星制造厂有限公司, 中国宇航学会材料工艺专委会, 飞行器制造工艺专委会等	1. 宇航材料科学技术 2. 宇航新工艺新技术 3. 宇航先进制造技术 4. 其他	文陈 13552907280 王楠 18810580239



5	融合创新·智能发射论坛暨中国宇航学会发射试验专业委员会 2019 年学术年会	中国宇航学会发射试验专委会	1. 航天运输与搜索回收 2. 航天测试发射与控制 3. 航天发射动力推进 4. 航天发射地面工程 5. 航天发射综合保障 6. 航天发射信息化 7. 航天发射试验评估 8. 其它	胡旖旎 010-66361267-605 沈达正 010-66361267-608 姚旭 010-66361277
6	飞行器任务规划技术发展 与展望论坛	中国宇航学会飞行器任务规划专业委员会	定向约稿	周伊鹏 18612082669
7	长期月面驻留人的生存与 工作国际论坛	中国宇航学会航天医学工程与空间生物专业委员会, 北京理工大学	定向约稿	孙晨卉 13811314160

5. 由《宇航学报》、《宇航总体技术》、《飞行器测控学报》、《航空学报》增刊、《南京航空航天大学学报》增刊、《西北工业大学学报》增刊收录的文章, 正刊版面费按编辑部标准收取; 增刊版面费为 1600 元(5 页以内), 每超 1 页增收版面费 300 元; 大会论文集免收版面费; 全文不超过 8 页。论文作者参加会议, 是文章收录期刊或论文集的前提条件; 论文作者和学会会员参会将享受优惠价格。

6. 2019 年 3 月下旬拟发出录用通知和版面费通知; 2019 年 4 月中旬截止提交版面费, 逾期不交者视为放弃投稿。

联系人: 王佳, 曹亚君

联系电话: 010-68768623, 68768625

传 真: 010-68768617

电子邮箱: office\_csa@163.com



附件 1:

## 第二届中国航天大会

张小三<sup>1</sup>, 王 五<sup>1,2</sup>

(1. 北京控制工程研究所, 北京 100190; 2. 哈尔滨工业大学控制工程系, 哈尔滨 150001)

(题目不超过 20 个字, 避免用“基于...”语法结构。作者名字两个字时, 中间加一个字空; 只有一个单位时无需标注上角标)

**摘 要:** (微小卫星得到越来越广泛应用.....这不是摘要的内容, 可放到引言) 摘要采用报道性文摘, 应拥有与论文同等量的主要信息, 中英文摘要均须包括目的、方法、结果、结论等四要素, 重点说明文章的创新点部分。中文摘要以 300 字左右为宜。英文摘要应按照英文文法书写, 在确保内容完整性的前提下不必采用句子到句子的翻译模式。(例: “目的”针对空间站交会对接 (RVD) 过程中合作目标在视频中周期性发光的特点, “方法”提出一种基于无损卡尔曼滤波 (UKF) (中文在前, 缩写在后) 的抗野值自适应滤波算法。该算法通过对估计误差的实时监测来调整渐消因子或进行抗野值计算, “结果”使滤波器在统计特性不准确或存在野值干扰的情况下仍为最优估计。“结论”将其应用到 MEMS-SINS/GPS 组合导航系统中, 仿真结果表明新算法能有效降低统计特性不准确及野值给系统造成的不利影响。)

**关键词:** 无损卡尔曼滤波(UKF); 不确定性; 时间延迟; 分散控制; 鲁棒跟踪

**中图分类号:** 查阅中国图书馆图书分类法 **文献标识码:** A **文章编号:**

### Sample for Journal of Astronautics Paper

ZHANG Xiao-san<sup>1</sup>, WANG Wu<sup>1,2</sup>

(1. Beijing Institute of Control Engineering, Beijing 100190, China;

2. Dept. Control Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China)

**Abstract:** A method for designing robust tracking controllers is proposed in this paper for a class of large-scale interconnected linear systems with uncertainties and time-delays. If the uncertainties satisfy the matching conditions, we can construct a decentralized tracking controller by using the solution of the Riccati (人名等专用名词首字母大写) equation. According to the fact that the cooperative target is sparking periodically in the passive rendezvous and docking (RVD). With the decentralized controller, the closed-loop system will asymptotically track the reference input, even if the systems contain time-delays in both states and controls. Numerical simulations have demonstrated the effectiveness of the approach proposed.

**Key words:** Unscented Kalman filter (UKF); Uncertainty; Time-delay; Decentralized control; Robust tracking

(英文摘要一般使用一般现在时加被动语态)

### 0 引 言

对于大系统, 分散控制是行之有效的策略<sup>[1-2]</sup>。(连续引用文献中间用短横线, 不用逗号) 其中重要原因在于一个高阶大系统解耦为几个低阶子系统来处理。利用文献[3]的技术, 文献[1]针对一类线性不确定关联大系统提出一种鲁棒跟踪控制器的设计法, 在文献[2]中我们给出了改进方法, 扩大了不确定参数的范围。(参考文献要按序号引用)

另一方面, 在许多工程问题中, 如卫星通信系统 (Satellite communication system, SCS)、气动系统和化工过程, 存在着时间延迟现象。时间延迟常常影响系统性能指标甚至导致系统不稳定, 因而得到

了学者们的广泛关注<sup>[4-6]</sup>。对于一类含时滞不确定系统, 我们在文献[5]给出一种线性鲁棒跟踪控制器, 文献[6] (文献号需加中括号) 也研究了类似问题, 给出一种非线性跟踪控制器。

我们注意到, 文献[1,3] (引用不连续的文献, 之间用逗号隔开) 未考虑时间延迟问题, 而文献[4-5]未研究关联大系统。本文将研究既含时间延迟又含参数不确定性的一类关联大系统, 利用 Riccati 方程的正定解, 构造出一种分散鲁棒跟踪控制器, 保证系统渐近跟踪参考输入。

### 1 抗野值自适应滤波算法



1.1 问题提出 (一级标题前面的符号和标题都是黑体, 二级开始只有前面的标号的黑体, 后面都是白体)

考虑线性离散系统

$$\begin{cases} \mathbf{x}_k = \Phi_{k,k-1} \mathbf{x}_{k-1} + \Gamma_{k-1} \mathbf{w}_{k-1} \\ \mathbf{z}_k = \mathbf{H}_k \mathbf{x}_k + \mathbf{v}_k \end{cases} \quad (1)$$

(多行公式共用一个编号时, 左加大括号, 编号(1)居中) 式中: (统一为“式中:” 如果想引入某个公式可写“式(1)”)  $\mathbf{x}_k$  为  $k$  时刻的状态向量,  $\Phi_{k,k-1}$  为状态转移矩阵,  $\Gamma_{k-1}$  为系统噪声驱动矩阵,  $\mathbf{z}_k$  为量测向量,  $\mathbf{H}_k$  为量测矩阵,  $\mathbf{w}_{k-1}$  和  $\mathbf{v}_k$  分别为系统噪声和量测噪声, 并且满足

$$\begin{cases} E\{\mathbf{w}_k\} = 0, E\{\mathbf{w}_k \mathbf{w}_j^T\} = \mathbf{Q}_k \delta_{kj} \\ E\{\mathbf{v}_k\} = 0, E\{\mathbf{v}_k \mathbf{v}_j^T\} = \mathbf{R}_k \delta_{kj} \\ E\{\mathbf{v}_k \mathbf{w}_j^T\} = 0 \end{cases} \quad (2)$$

(期望和方差符号要为正体)

式中:  $\mathbf{Q}_k \geq 0$  为系统噪声方差阵;  $\mathbf{R}_k > 0$  为量测噪声方差阵;  $\delta_{kj}$  为 Kronecker 符号。

Kalman 滤波算法的状态估计为<sup>[1]</sup>

$$\hat{\mathbf{x}}_k = \hat{\mathbf{x}}_{k,k-1} + \mathbf{K}_k (\mathbf{z}_k - \mathbf{H}_k \hat{\mathbf{x}}_{k,k-1}) \quad (3)$$

式中:  $\hat{\mathbf{x}}_{k,k-1}$  为状态预测;  $\mathbf{K}_k$  为滤波增益矩阵。

$$\begin{aligned} \dot{\mathbf{x}}_i(t) = & [\mathbf{A}_i + \Delta \mathbf{A}_i(r_i)] \mathbf{x}_i(t) g \\ & \Delta \mathbf{B}_{di}(s_i) \mathbf{u}_i(t - \tau_{di}) + \zeta_i \mathbf{Q}_{fm} \end{aligned} \quad (4)$$

(公式出现换行时, 运算符留在上一行末尾, 公式编号放在末行末尾)

$$\text{式中: } \mathbf{Q}_{fm} = \begin{bmatrix} y_{fm} \dot{\mathbf{x}}_{fm} - z_{fm} \dot{\mathbf{x}}_{fm} \\ z_{fm} \dot{\mathbf{x}}_{fm} - (x_{fm} - 1 + \mu) \dot{\mathbf{x}}_{fm} \\ (x_{fm} - 1 + \mu) \dot{\mathbf{x}}_{fm} - y_{fm} \dot{\mathbf{x}}_{fm} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{x}_i(t) \in \mathbf{R}^{n_i}, \mathbf{u}_i(t) \in \mathbf{R}^{m_i}, y_i(t) \in \mathbf{R}^l。$$

(已编号的公式后不需加标点符号; 未编号的公式和公式、文字间, 需要用逗号隔开, 句号结束)

## 2 控制器设计

为了构造控制器, 我们.....

定理 1. 对于系统(1), ..... 则分散控制器(9)能够保

证闭环系统的输出渐近跟踪参考输入。

证. 将式(5)代入式(7), ....., 速度为 5 m/s,

马赫数  $Mu$  2.5, (所有单位与数值之间请加 1/3 个字空), 过载 10 (过载无单位)。

注 1. 文中超声速 (不应为超音速) .....

## 3 仿真校验 (不应为仿真实验)

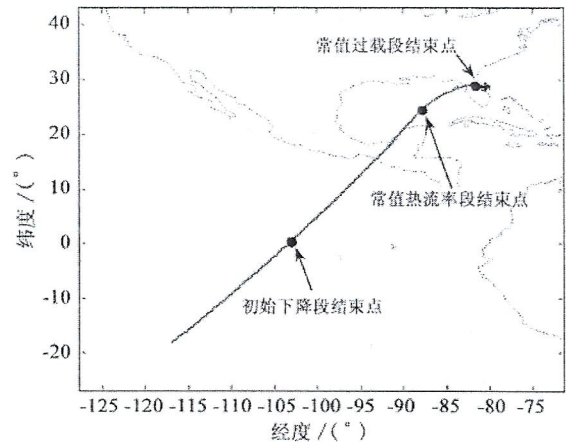


图 1 再入轨迹四段的星下点示意图

Fig. 1 Illustration of ground track for entry trajectory four phases

(标题中英文对照、图表中的单位采用“x/单位”形式, 若单位中也包含“/”, 则需要改写, 如“x/(m/s)”改写为“x(m·s<sup>-1</sup>)”。制图时尽量采用不同线型的曲线区分, 避免用颜色区分; 另图中所有字符尽量用 7 号字, 数字和英文字体用“Times New Roman”; 图表中可以使用中文的避免用英文) (流程图“开始”“结束”的左右两边是圆弧边)

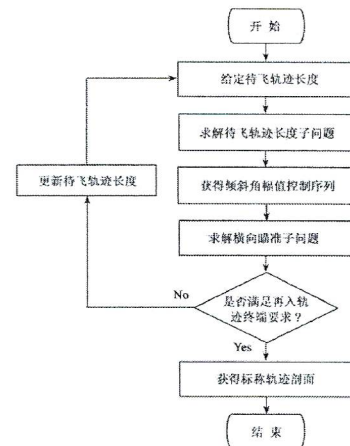


图 2 轨迹生成算法协调逻辑

Fig.2 Flow chart of trajectory generation algorithm

表1 实验合金的化学成分

Table1 Chemical composition of experimental alloy

(标题中英文对照; 三线表, 每列均应有表头; 如表中分量有量纲, 请注明单位, 形式同图)

合金号	Cu	Mg	Mn	Ti	Zr	Fe	Si	Y	Al
1	5.8	0.22	0.28	0.05	0.200	0.15	0.05	0.5	1254.7068
2	5.7	0.21	0.30	10.06	0.22	0.14	0.06	0.1	2438.7845
3	5.9	0.22	0.29	0.06	0.21	0.16	0.05	0.2	1587.5649
4	5.8	0.20	0.27	0.05	0.22	0.15	0.05	0.3	2498.5681

#### 4 结论

对于既含时间延迟又含参数不确定性一类关联大系统, 本文利用 Riccati 方程的正定解给出一种分散鲁棒跟踪控制器的设计方法, 按照这种方法设计的分散控制器, 可以保证系统渐近跟踪预先设定的参考输入。文中给出的仿真实例说明了该方法的有效性。

#### 参考文献 (一般 10 条以上)

(注意以下书写格式)

- [1] 倪茂林, 吴宏鑫. 线性不确定系统的鲁棒稳定控制器设计 [J]. 自动化学报, 1992, 18(5):585-589. [Ni Mao-lin, Wu Hong-xin. The design of a robust stabilizing controllers for uncertain systems [J]. Acta Automatica Sinica, 1992, 18(5): 585-589.] (中文期刊)
- [2] Ni M L, Wu H X. A Riccati equation approach to the design of linear robust controllers [J]. Automatica, 1993, 29 (6): 1603-1605. (外文期刊, 即使出现中国人名, 也要缩写)
- [3] Yang J C, Hu J, Ni M L. Adaptive guidance law design based on characteristic model for reentry vehicles [J]. Science in China Series F: Information Sciences, 2008, 51(12), 2005-2021. (中国出版的英文刊)
- [4] 程水英. 空对海单站无源跟踪中的免微分算法研究 [D]. 合肥: 电子工程学院, 2006. [Cheng Shui-ying. Study on derivative-free algorithms in the air-to-sea single observer passive tracking application [D]. Hefei: Electronic and Engineering Institute, 2006.] (中国学位论文)
- [5] Grubler A C. New methodologies for onboard generation of terminal area energy management trajectories for autonomous reusable launch vehicle[D]. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology,2001. (国外学位论文)
- [6] 章仁为. 卫星轨道姿态动力学与控制[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1998:157-176. (中文稿件中中文图书, 不需要英文翻译)
- [7] Zhou K M, Doyle J C, Glover K. Robust and optimal control[M]. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, 1996. (外文图书)
- [8] Soop E M. 地球静止轨道手册[M]. 王正才, 邢国华, 张三, 等译. 北京: 国防工业出版社, 1999. (翻译的图书)
- [9] Nørgaard M, Poulsen N, Ravn O. Advances in derivative-free state estimation for nonlinear systems [R]. Lyngby, Denmark: Technical University of Denmark, April 2000. (科技报告)
- [10] Ni M L, Er M J. Decentralized control of robot manipulators with couplings and uncertainties[C]. The 26th American Control Conference, Chicago, USA, June 28-30, 2000. (会议)
- [11] 苗景刚, 杨新, 周江华, 等. 气艇气动力半经验模型及其参数辨识[C]. 中国浮空器大会, 杭州, 2007年5月17-22日. [Miao Jing-gang, Yang Xin, Zhou Jiang-hua, et al. Airship aero-dynamic semi-empirical model and its parameters identification[C]. China Aerostat Conference, Hangzhou, May 17-22, 2007.] (会议)
- [12] GB/T 16159—1996, 汉语拼音正词法基本规则 [S]. (标准)

