

文章编号: 1001-0920(2001)04-0430-05

非线性组合系统的鲁棒分散输出跟踪

陈 兵¹, 井元伟², 张嗣瀛²

(1. 锦州师范学院 数学系, 辽宁 锦州 121003; 2. 东北大学信息科学与工程学院, 辽宁 沈阳 110004)

摘要: 研究一类具有结构不确定性的非线性相似组合系统的鲁棒分散输出跟踪控制问题。对于系统中的非匹配不确定性, 利用参数摄动法设计出分散滑模控制器, 使得跟踪误差收敛到零点的小邻域内。该邻域的半径可表示为设计参数的 K 类函数, 并使系统的状态保持有界。仿真例子进一步验证了所提出设计方法的有效性。

关键词: 非线性组合系统; 输出跟踪; 滑模控制

中图分类号: TP 13 **文献标识码:** A

Robust Decentralized Output Tracking of a Class of Nonlinear Composite Systems

CHEN Bing¹, JING Yuan-wei², ZHANG Si-ying²

(1. Department of Mathematics, Jinzhou Teacher's College, Jinzhou 121003, China; 2. School of Information Science and Engineering, Northeastern University, Shenyang 110004, China)

Abstract: The decentralized output tracking problem of a class of nonlinear similar composite systems is discussed. The parameter perturbation is used to reduce the influence of the mismatched uncertainty in systems. By using the state feedback, a decentralized sliding mode controller is designed to guarantee that the tracking error converges to a small neighborhood of the origin, and the states of the closed-loop system remain bounded as well. A simulation of a practical example shows the effectiveness of the designing method.

Key words: nonlinear composite system; output tracking; sliding mode control

1 引言

鲁棒输出跟踪控制器的设计问题一直是控制领域中备受关注的的问题之一。对于一般的集中控制系统, 文献[1]研究了时不变参数不确定线性系统的鲁棒输出跟踪控制; [2, 3]探讨了时变参数不确定线性系统的鲁棒输出跟踪控制; [4]研究了具有时不变参数不确定性非线性系统的鲁棒输出跟踪问题; [5, 6]

利用滑模控制原理, 研究了具有结构不确定性非线性系统的鲁棒输出跟踪问题。相对而言, 不确定组合系统分散输出跟踪的结果并不多见。

本文研究一类含有结构不确定性非线性相似组合系统的鲁棒跟踪控制问题。依据滑模控制原理并利用系统的相似结构, 给出一种设计鲁棒跟踪控制器的新方法。控制器的设计引用了奇异参数摄动法,

收稿日期: 2000-04-14; 修回日期: 2000-07-06

基金项目: 国家自然科学基金项目(79970114); 教育部博士点专项基金项目(97014508)

作者简介: 陈兵(1958—), 男, 辽宁岫岩人, 副教授, 博士, 从事非线性系统的鲁棒控制研究; 张嗣瀛(1925—), 男, 山东章丘

人, 教授, 博士生导师, 中国科学院院士, 从事相似组合系统、微分对策等研究。 reserved. <http://www.cnki.net>

以减弱非匹配不确定性对跟踪精度的影响, 达到 ϵ -跟踪的效果。另外, 由于所考虑的系统具有相似结构, 使得所设计的各个分散控制器具有相同的结构。只要获取组合系统中一个子系统的结构信息, 便可设计出整个系统的分散控制器, 从而使所研究的问题得以简化。

2 系统的描述及预备知识

考虑由 N 个不确定子系统互联而成的非线性相似组合系统 Σ

$$\begin{cases} \dot{x}_i = f_i(x_i) + \Delta f_i(x_i) + g_i(x_i)[I + \mathcal{Q}(x_i)]u_i + \sum_{j=1, j \neq i}^N g_{ij}(x_i)H_{ij}(x_j) \\ y_i = h_i(x_i), \quad i = 1, 2, \dots, N \end{cases} \quad (1)$$

其中, $x_i \in R^n$, $u_i \in R^m$ 和 $y_i \in R^m$ 分别是第 i 个子系统的状态, 控制输入和输出向量, f_i 和 g_{ij} ($g_i = [g_{i1} \dots g_{im}]$) 是光滑的向量场, h_i 是光滑函数, $H_{ij}(\bullet)$ 表示第 j 个子系统对第 i 个子系统的影响, 并满足 $H_{ij}(0) = 0$, Δf_i 和 \mathcal{Q} 表示第 i 个子系统的不确定性。

注 1 系统 (1) 的相似性定义参见文献 [7], 由 [7] 的结果知在适当的坐标变换下, 系统 (1) 可表示成如下形式

$$\begin{cases} \dot{z}_i = \text{diag}[A_1 \dots A_m]z_i + \text{diag}[B_1 \dots B_m]z_i r + \Delta b_i \\ \dot{z}_i r = b_i + \Delta b_{i2} + A_i(I + \mathcal{Q})u_i + \sum_{j=1}^N A_i H_{ij}(x_j) \\ \dot{\eta}_i = q_i(z_i, \eta) + \Delta q_i(z_i, \eta) \end{cases} \quad (2)$$

其中, A_i 是解耦矩阵, (A_k, B_k) 是可控标准型, $\Delta q_i(z_i, \eta)$ 是非匹配的不确定性对零动态的影响, $i = 1, 2, \dots, N$ 。其它符号意义参见 [7]。

对于系统 (1) 的不确定性, 通常做如下假设^[5, 6]:

假设 1 存在已知函数 $d_{i1}(x_i) = 0$, $d_{i2}(x_i) = 0$, $d_{ij}(x_j) = 0$ 和常数 $\alpha_{ij} = 0$ ($i, j = 1, 2, \dots, N, i \neq j$), 使得

$$\begin{cases} \Delta f_i & d_{i1}(x_i) \\ \mathcal{Q} & d_{i2}(x_i) \\ H_{ij} & \alpha_{ij} d_{ij}(x_j) \end{cases} \quad (3)$$

假设 2 对于给定参考输出信号 y_{di} ($i = 1, 2, \dots, N$), 存在常数 $b_i > 0$, 使得如下不等式

$$\text{col}[y_{dik} \dots y_{dik}^{(s)}] \leq b_i, \quad k = 1, 2, \dots, m \quad (4)$$

成立。其中 $y_{dik}^{(s)}$ 表示 y_{di} 的第 k 个分量的第 s 阶导数。

假设 3 零动态系统 $\eta_i = q_i(0, \eta)$ 是指数稳定的。对于 $q_i(z_i, \eta)$ 存在正常数 L_i , 满足下列不等式

$$q_i(z_i, \eta) - q_i(0, \eta) \leq L_i \|z_i\| \quad (5)$$

对于 Δq_i , 假设存在正常数 l_{i1} 和 l_{i2} , 使得下列不等式成立

$$\Delta q_i \leq l_{i1} \|z_i\| + l_{i2} \|\eta_i\| \quad (6)$$

根据假设 3, 存在 Lyapunov 函数 $v_{io}(\eta_i)$ ($i = 1, 2, \dots, N$) 满足下列不等式

$$\begin{cases} k_{i1} \|\eta_i\|^2 \leq v_{io}(\eta_i) \leq k_{i2} \|\eta_i\|^2 \\ \frac{\partial v_{io}}{\partial \eta_i} \leq -k_{i3} \|\eta_i\|^2, \quad \left\| \frac{\partial v_{io}}{\partial \eta_i} \right\| \leq k_{i4} \|\eta_i\| \end{cases} \quad (7)$$

3 主要结果

本文的目的是设计出完全分散的鲁棒跟踪控制器, 以确保跟踪误差可以充分小并保持系统的状态有界; 同时要求所设计的控制器具有相同的结构, 以简化所研究的问题。为此, 首先定义误差状态

$$\begin{cases} e_{k1}^i = z_{k1}^i - y_{dik}^i, \quad e_{k2}^i = z_{k2}^i - \dot{y}_{dik}^i, \dots \\ \dot{e}_{kr_k}^i = z_{kr_k}^i - y_{dik}^{(r_k-1)}, \quad k = 1, 2, \dots, m \end{cases} \quad (8)$$

为了降低不确定性 Δb_{i1} 和 Δb_{i2} 对跟踪误差 e_i 的影响, 引用参数奇异摄动法。对充分小的设计参数 $\epsilon > 0$, 定义

$$\begin{cases} \vec{e}_{k1}^i = e_{k1}^i, \quad \vec{e}_{k2}^i = \epsilon e_{k2}^i, \dots \\ \vec{e}_{kr_k}^i = \epsilon^{r_k-1} e_{kr_k}^i, \quad k = 2, \dots, m \end{cases} \quad (9)$$

取控制律 $u_i = A_i^{-1}[W_i - b_i]$, 根据式 (2) 和 (9) 可得下列方程

$$\begin{cases} \dot{\vec{e}}_i = \text{diag}[A_1 \dots A_m] \vec{e}_i + \text{diag}[B_1 \dots B_m] \vec{e}_i r + \epsilon \Delta \vec{b}_i \\ \dot{\vec{e}}_{ir} = \vec{e}_i \{ \Delta b_{i2} - A_i \mathcal{Q} A_i^{-1} b_i - y_{di}^{(r)} + (I + A_i \mathcal{Q} A_i^{-1}) W_i + \sum_{j=1}^N A_i H_{ij} \} \\ \dot{\eta}_i = q_i(z_i, \eta) + \Delta q_i(z_i, \eta) \end{cases} \quad (10)$$

其中, W_i 是用于系统二次设计的新的控制变量, 而

$$\begin{cases} \epsilon = 0.5, \quad \bar{\epsilon} = \text{diag}[\epsilon^1 \dots \epsilon^m] \\ \Delta \vec{b}_i = \text{diag}[1! \dots \epsilon^{1-2} \dots 1! \dots \epsilon^{m-2}] \Delta b_{i1} \\ \vec{e}_i = [\vec{e}_{i1}^1 \dots \vec{e}_{i1}^{r_1-1} \dots \vec{e}_{im}^1 \dots \vec{e}_{im}^{r_m-1}]^T \\ \vec{e}_{ir} = [\vec{e}_{ir_1}^1 \dots \vec{e}_{ir_m}^1]^T \end{cases}$$

根据式 (9) 有 $(y_{i1} - y_{di1}, \dots, y_{im} - y_{dim})$

\vec{e}_i 。从而只要 \vec{e}_i 充分小即可。

3.1 滑动面的设计及滑动运动的稳定性分析

为了设计分散控制律, 考虑滑模控制。根据文献

[8], 滑模控制的实现由以下两步来保证: 1) 设计适当的滑动面(或切换面), 使得系统在其上的滑动运动具有所期望的品质; 2) 良好的滑动面设计完成后, 所设计的控制器应确保当系统在滑动面外运动时, 能够迫使系统在有限时间内到达滑动面并产生滑动运动。为此, 选取矩阵 C_k 使得正定矩阵 P_k 是 Lyapunov 方程

$$(A_k - B_k C_k)^T P_k + P_k (A_k - B_k C_k) = -2I \quad (11)$$

的解。记 $C = \text{diag}[C_1 \dots C_m]$, 对第 i 个子系统设计滑动面

$$S_i = C \bar{e}_i + \bar{e}_{ir}, \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (12)$$

记

$$\begin{cases} A = \text{diag}[A_1 \dots A_m] - \text{diag}[B_1 \dots B_m]C \\ B_0 = \text{diag}[B_1 \dots B_m] \\ P = \text{diag}[P_1 \dots P_m] \end{cases} \quad (13)$$

于是系统(10)在滑动面上的滑动运动由下列方程给出

$$\begin{cases} \dot{\bar{e}}_i = A \bar{e}_i + B_0 S_i + \epsilon \Delta \bar{b}_{i1} \\ \dot{\eta}_i = q_i(z_i, \eta) + \Delta q_i(z_i, \eta) \\ S_i = 0 \end{cases} \quad (14)$$

对系统(14)做进一步假设:

假设 4 存在非负常数 c_{i1} 和 c_{i2} , 使得

$$P \Delta \bar{b}_{i1} - r_i^{-1}(z_i, \eta) + c_{i1}(\bar{e}_i + \eta_i) + c_{i2} \quad (15)$$

定理 1 系统(1)和(14)分别满足假设 1、假设 3 和假设 4。对于所有满足假设 2 的参考信号, 如果 $k_{i3} - k_{i4} l_{i1} > 0 (i = 1, 2, \dots, N)$, 则跟踪误差将收敛到以原点为中心的一个小邻域内。该邻域的半径可表示为设计参数 ϵ 的一个 K 类函数, 并使系统的状态保持有界。

证明 取 Lyapunov 函数

$$\begin{cases} v = v_1 + \sum_{i=1}^N \mu_i v_{i0}, \quad v_1 = \sum_{i=1}^N \bar{e}_i^T P \bar{e}_i \\ P = \text{diag}[P_1 \dots P_m] \end{cases} \quad (16)$$

根据式(7)及假设 3, v 沿系统(14)的时间导数满足下列不等式

$$\begin{aligned} \dot{v} &= \sum_{i=1}^N [-2 \bar{e}_i^T P \bar{e}_i + 2 \bar{e}_i^T P \Delta \bar{b}_{i1}] - \\ &\sum_{i=1}^N \mu_i k_{i3} \eta_i^2 + \sum_{i=1}^N \mu_i k_{i4} \eta_i \times \\ &[L_i z_i + l_{i1}(z_i + \eta_i) + l_{i2}] \end{aligned}$$

根据式(8)和(9), z_i 可表示为 \bar{e}_i, y_{di} 和 y_{di} 相应的导

数的线性组合。于是存在常数 $\alpha > 0$, 使得

$$z_i = \alpha \bar{e}_i + b_{di}, \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (17)$$

利用不等式 $ab \leq \frac{1}{2}ca^2 + \frac{1}{2c}b^2 (a, b, c > 0)$ 及假设 4, 并据式(19)和(20)得

$$\begin{aligned} \dot{v} &= \sum_{i=1}^N [2 - \frac{1}{2} \mu_i k_{i4} \alpha (L_i + l_{i1}) - \\ &3 \epsilon c_{i1}] \bar{e}_i^2 + \sum_{i=1}^N \epsilon c_{i2} \bar{e}_i - \\ &\sum_{i=1}^N \mu_i [k_{i3} - k_{i4} l_{i1} - \frac{1}{2s_i} k_{i4} (L_i + \\ &L_i) \alpha - \epsilon c_{i1}] \eta_i^2 + \sum_{i=1}^N \mu_i k_{i4} [(L_i + \\ &L_i) 2b_{di} + l_{i2}] \eta_i \end{aligned} \quad (18)$$

由假设条件 $k_{i3} - k_{i4} l_{i1} > 0$, 可取充分大的 s_i 和充分小的 μ_i 及适当的 ϵ , 使得二次项的系数均小于零。定义

$$\begin{cases} a_0 = \min_N \{ 2 - \frac{1}{2} \mu_i s_i k_{i4} \alpha (L_i + l_{i1}) - \\ 3 \epsilon c_{i1} \} \\ b_0 = \min_N \{ \mu_i [k_{i3} - k_{i4} l_{i1} - \\ \frac{1}{2s_i} \alpha (L_i + l_{i1})] - \epsilon c_{i1} \} \\ c_0 = \max_N \{ c_{i2} \} \\ d_0 = \max_N \{ 2 \mu_i k_{i4} (L_i + l_{i1}) b_{di} + l_{i2} \} \end{cases} \quad (19)$$

则由式(18)得

$$\dot{v} = \min \left\{ \frac{a_0}{2 \epsilon \lambda_M(P)}, \frac{b_0}{2 \mu_i k_{i2}} \right\} v + \bar{d}_0 \quad (20)$$

其中, $\bar{d}_0 = \sum_{i=1}^N \left[\frac{\epsilon c_0^2}{2a_0} + \frac{d_0^2}{2b_0} \right]$, $\lambda_M(P)$ 和 $\lambda_m(P)$ 分别表示矩阵 P 的最大和最小特征值。定义

$$\begin{cases} B(\bar{e}, \eta) = \{ (\bar{e}, \eta) : v(\bar{e}, \eta) \leq \bar{d}_0 / c_0 \} \\ \bar{c}_0 = \min \left\{ \frac{a_0}{2 \epsilon \lambda_M(P)}, \frac{b_0}{2 \mu_i k_{i2}} \right\} \end{cases} \quad (21)$$

则式(20)意味着状态 (\bar{e}, η) 对于 $t \rightarrow \infty$ 是一致有界的, 并将收敛到集合 $B(\bar{e}, \eta)$ 中。于是存在 $\beta > 0$, 使得 $\eta^2 \leq \beta$ 。

为了给出误差状态最终界限的估计, 进一步研究函数 v_1 沿系统(14)的导数的变化。利用不等式(17)和假设 4, 当要求参数 ϵ 对于每个 i 满足不等式 $1 - (1 + c_{i1}) \epsilon = \alpha_0 / 2 > 0$ 时, 得到

$$\dot{v}_1 = \sum_{i=1}^N \bar{e}_i^T P \bar{e}_i + \epsilon d_0 \quad (22)$$

其中, $d_1 = \prod_{i=1}^N [c_{11}^2 \beta + c_{12}^2]$ 。定义 $B_0(\bar{e}) = \{\bar{e}: \bar{e} \in \text{col}[B_0(P)/\alpha_0 \lambda_m(P)]\}$, 则式(22) 表示误差状态将收敛到球 $B_0(\bar{e})$ 中。

3.2 分散控制器的设计

考虑设计具有相似结构的分散控制器, 以确保系统在滑动面外运动时, 能在有限时间内到达滑动面并产生滑动运动。根据文献[9], 这一点可由 $\lim_{t \rightarrow \infty} S = 0 (S = \text{col}[S_1 \dots S_m])$ 来保证。对于系统中的输入不确定性, 做进一步假设:

假设 5

$$\bar{e}(I + A_i \Phi A_i^{-1}) + (I + A_i \Phi A_i^{-1})^T \bar{e} \leq \alpha I \quad (23)$$

其中 $\alpha > 0$ 是一已知常数。

利用假设 1, 可以找到函数 $\delta_1(x_i, \bar{e}_i, S_i, y^{di}) \geq 0$ 和 $\delta_2(x_i, y^{di}) \geq 0$, 使得

$$\begin{cases} \delta_1 & C(A_i \bar{e}_i + B_0 S_i + \epsilon \Delta b_i) \\ \delta_2 & \epsilon \Delta b_{i2} - y^{di} - A_i \Phi A_i^{-1} b_i \end{cases} \quad (24)$$

于是, 鲁棒分散跟踪控制器可按如下式设计

$$W_i = -\alpha_i^{-1} \left[\delta_{1i} + \epsilon \delta_{2i} + \frac{1}{2} \epsilon \times \left(\prod_{j=i}^N \alpha_{ji}^2 A_i^{-2} + \prod_{j=i}^N d_{ji}^2 \right) \frac{S_i}{S_i} - \frac{\epsilon k_0}{\alpha} S_i, \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (25)$$

由式(25) 可以看出, 由于整个系统具有相似结构, 所设计的分散控制器在结构上有完全相同的信息。这意味着一旦获得系统(1) 的某个子系统的结构信息, 分散控制器便可按相同结构进行设计。为证明当系统在滑动面外运动时, 控制器(25) 强迫系统产生滑动运动, 选取 Lyapunov 函数 $v_2 = \sum_{i=1}^N \epsilon S_i$ 。当系统状态在滑动面外运动时, 根据式

(25) 易证

$$\begin{aligned} \dot{v}_2 &= \sum_{i=1}^N \{ \delta_{1i} + \epsilon \delta_{2i} \} + \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} \epsilon \times \\ & \left\{ \prod_{j=i}^N \alpha_{ji}^2 A_i^{-2} + \prod_{j=i}^N d_{ji}^2 \right\} - \sum_{i=1}^N \{ \delta_{1i} + \epsilon \delta_{2i} \} - \\ & \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} \epsilon \left\{ \prod_{j=i}^N \alpha_{ji}^2 A_i^{-2} + \prod_{j=i}^N d_{ji}^2 \right\} - \\ & \epsilon k_0 S_i = -k_0 v_2 \end{aligned} \quad (26)$$

式(26) 表示 $\lim_{t \rightarrow \infty} v_2 = 0$, 于是相应得到 $\lim_{t \rightarrow \infty} S = 0$ 。

注 2 控制器(25) 是非连续的, 将使控制量产生颤动。这是变结构控制难以应用于实际的主要原因。解决这一问题的主要方法是使控制器连续化, 如使用边界层技术, 即用函数

$$\text{sat}(S_i) = \begin{cases} S_i / \delta & S_i > \delta \\ S_i & |S_i| \leq \delta \\ S_i / \delta & S_i < -\delta \end{cases}$$

代替 $S_i / |S_i|$, 或用其它方法。具体做法参见文献[6, 8]。

4 仿真例子

为了进一步说明本文方法的有效性, 考虑下面的不确定组合系统

$$f_1 = \begin{bmatrix} -x_{11} \\ x_{11}x_{12} \\ x_{12} \end{bmatrix}, \quad g_1 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$f_2 = \begin{bmatrix} x_{21} \\ x_{23} \\ x_{22}^2 \end{bmatrix}, \quad g_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$y_1 = x_{13}, \quad y_2 = x_{22}$$

$$\Delta f_1 = \begin{bmatrix} 0.5 \sin x_{11} \\ 0 \\ 2e^{-x_{11}^2} \end{bmatrix}, \quad \Delta g_1 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

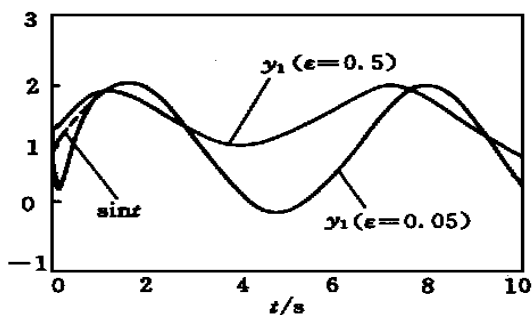


图 1 y_1 的相应曲线

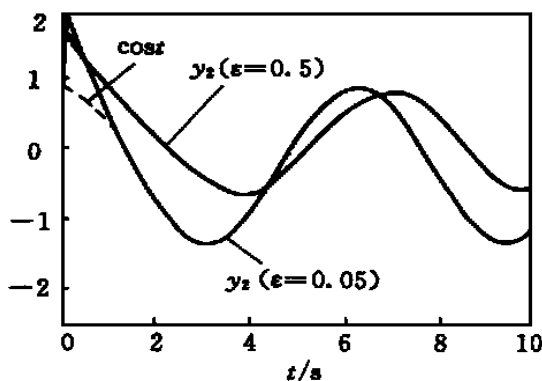


图 2 y_2 的相应曲线

$$\Delta H_{12} = \begin{bmatrix} 0 \\ x_{21}^2 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad \Delta f_2 = \begin{bmatrix} 0.5x_{21} \\ 2\sin x_{22}x_{23} \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\Delta g_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad \Delta H_{21} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \cos x_{11} \end{bmatrix}$$

参考输出信号分别由 $y_{d1} = \sin t$, $y_{d2} = \cos t$ 函数给定。分别选取滑动面为

$$S_1 = 2e_{11} + \epsilon(z_{12} - \cos t)$$

$$S_2 = 2e_{21} + \epsilon(z_{22} + \sin t)$$

根据式(25), 分散控制器 u_1, u_2 可设计如下

$$u_i = y_{di}^{(2)} - b_i - \left[|L_{H_j} L_{f_i} y_i| + |\Delta b_{i2}| + \frac{1}{\epsilon} |\Delta b_{i1}| + |2S_i - 4e_{i1}| \right] S_i / S_i + (\epsilon_{i0} / \alpha_i) S_i, \quad i = 1, 2$$

选取初值为

$$e_{11}(0) = 3, \quad S_1(0) = -2, \quad \eta_1(0) = 1.5$$

$$e_{21}(0) = -3, \quad S_2(0) = 2.5, \quad \eta_2(0) = -4$$

图1和图2分别显示了当选取设计参数 $\epsilon = 0.5$ 和 $\epsilon = 0.05$ 时的仿真曲线。结果表明跟踪精度与设计参数 ϵ 有关, ϵ 越小跟踪精度越高, 但反馈增益也越高。

参考文献:

- [1] 倪茂林, 吴宏鑫, 谌颖. 鲁棒渐近跟踪控制器设计的新方法[J]. 自动化学报, 1993, 19(2): 213-217.
- [2] 倪茂林, 谌颖. 含时变不确定线性系统的鲁棒跟踪控制[J]. 自动化学报, 1993, 19(5): 515-519.
- [3] 彭晓红, 宁永臣, 张福恩. 时变不确定线性系统的鲁棒跟踪控制器的设计[J]. 自动化学报, 1996, 22(3): 357-360.
- [4] 马晓军, 文传源. 具有参数不确定性的非线性系统的鲁棒输出跟踪[J]. 自动化学报, 1997, 23(3): 354-360.
- [5] S Behtash. Robust output tracking for nonlinear uncertain systems[J]. Int J Contr, 1990, 51(2): 1380-1407.
- [6] H Elmali. Robust output tracking control of nonlinear MIMO system via sliding mode technique [J]. Automatica, 1992, 28(1): 145-151.
- [7] 陈兵, 井元伟, 张嗣瀛. 一类非线性相似组合系统的鲁棒分散控制器的设计[J]. 自动化学报, 1999, 25(5): 677-680.
- [8] 高为炳. 变结构控制的理论及设计方法[M]. 北京: 科学出版社, 1996.
- [9] 刘永清, 温香彩. 广义系统的变结构控制[M]. 广州: 华南理工大学出版社, 1997.

《控制与决策》第三届编委会在西安召开

本刊讯 《控制与决策》第三届编委会于2001年5月21日在陕西省西安市召开。第三届编委会部分编委参加了会议, 编委会主编张嗣瀛院士主持会议。会上介绍了编委会的调整情况, 通报了期刊工作, 与会编委对如何办好期刊发表了意见。

从第二届编委会成立至今的12年间, 自动控制学科领域有了很大发展, 本刊编委人员也有较大的变化, 因此有必要对第二届编委会进行调整。经过专家推荐和民主协商, 确定了第三届编委会的人选。

《控制与决策》第三届编委会由56人组成, 具体名单见封底。

会议充分肯定了前两届编委会的工作, 认为在前两届编委会的领导下, 我们的期刊工作取得了很大的成绩。创办16年来, 本刊坚持正确的办刊宗旨, 努力提高期刊的学术水平和编辑出版质量, 相继发表了一大批最新研究成果, 受到广大读者的好评, 产生了良好的社会效益。本刊被列为研究生教育重要期刊和中国发表科技论文统计源期刊, 并进入美国

EI 检索系统。《控制与决策》的影响因子, 在1997年全国信息类期刊中排名第一, 在1999年全国信息与系统科学类期刊中排名第二。

编委会会议上, 与会编委热烈发言, 对如何进一步办好《控制与决策》期刊纷纷发表见解。大家认为, 学术水平是学术期刊的生命线, 因此我们必须下大力气提高期刊的学术水平。编委可以亲自撰写文章, 也可以具名推荐一些好的文章直接发表。可以开辟一个“快报”栏目, 使一些最新的重要的文章尽快发表。应按EI的要求, 适当加长英文摘要, 并且加强编辑和校对工作。一些编委还对扩大期刊规模、加强编辑队伍建设、采用先进设备、多渠道筹集办刊经费等问题, 发表了具体的看法和建议。

张嗣瀛主编做了总结发言, 表示要对这些意见认真地加以研究, 一件一件地具体落实。相信在新一届编委会的领导下, 《控制与决策》一定会办得越来越好!