

科学出版社 分享

<http://blog.sciencenet.cn/u/sciencepress>

中国最大的综合性科技出版机构之一，科学家的出版社！

博客首页

动态

微博

博文

相册

主题

分享

好友

留言板

传播科学 创造未来

DISSEMINATING SCIENCE DESIGNING FUTURE

博文

经典PID控制理论方法终获理论依据 | 《中国科学:信息科学》

已有 1212 次阅读 2017-3-30 14:24 | 个人分类:《中国科学》论文 | 系统分类:论文交流 | 关键词:PID控制理论


Science China Information Sciences

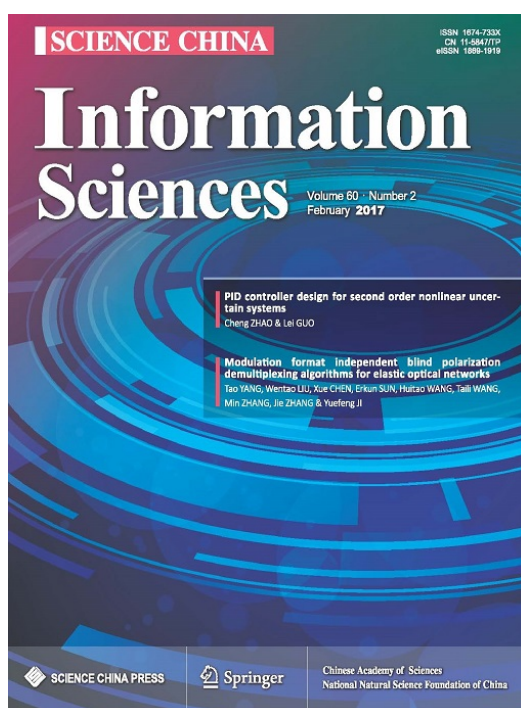
PID controller design for second order nonlinear uncertain systems

Cheng ZHAO* & Lei GUO*

来自郭雷院士的最新研究，首次对二阶非线性不确定系统具体给出了PID控制器参数设计的选取范围，从理论上证明了相应闭环控制系统的全局稳定性及跟踪性能的渐进最优性，具有重要的理论和实际意义。

Science China Information Sciences 2017年第2期封面文章报道了这一发现。

 Zhao C, Guo L. PID controller design for second order nonlinear uncertain systems. Sci China Inf Sci, 2017, 60(2): 022201



科学出版社

加为好友 给我留言
打个招呼 发送消息

扫一扫，分享此博文



作者的精选博文 全部

- 是什么让我们的孩子游戏成
- 高温超导的"前世今生"与未来
- 应对各种地球灾难和重大疾
- 元素周期表的发现和发
- 摩擦纳米发电机：基于摩擦起
- 本草基因组：搭建传统药物和

作者的其他最新博文 全部

- 是什么让我们的孩子游戏成
- 高温超导的"前世今生"与未来
- SCIENCE CHINA Chemistry
- 掌中的图书馆 | 随时随地，开
- 钱与竞争：众议国家实验室的
- 应对各种地球灾难和重大疾

热门博文导读 全部

- 在国外做科研与在国内做科...
- 职称评审改革不能一刀切
- 高山老师，你是对的！
- 是什么让我们的孩子游戏成...
- 博士生三重境界之主动Push...
- 水文水资源雄鹰

具有近百年历史的“比例-积分-微分”控制方法（简称**PID控制器**）是一种仅通过控制系统的偏差来调整输入信号的线性反馈控制方法。由于其结构简单、鲁棒性好和可靠性高等优点，是迄今为止自动控制中应用最为广泛的控制方法。例如，在过程控制中，**95%**的控制回路都是**PID**型。因此，如何设计**PID**参数是关键问题。

虽然大量的科学家和工程师在这个问题上投入了很大的精力，但是设计参数的问题在理论上从未得到很好的解决，尤其是对**非线性不确定系统PID控制的理论设计和理论基础，相应的研究更是空白。**

在实际工程应用中，**Ziegler-Nichols**参数整定是最著名的参数选取方法，它是根据被控线性系统的时域或频域响应来确定**PID**参数的一种经验方法。前人提出的其他设计方法也主要是针对线性系统的。但是，大多数实际系统是非线性时变的，并且往往具有较大不确定性。

如何具体设计PID 控制参数？闭环控制系统是否具有所希望的性能？PID控制的能力究竟有多大？

该项研究成果对这些基础而又重要的科学问题首次提供了一个初步解答。研究论文题为“**PID controller design for second order nonlinear uncertain systems**”，发表在近期《中国科学：信息科学》(英文版) 上，由郭雷院士和他指导的学生赵成合作撰写。

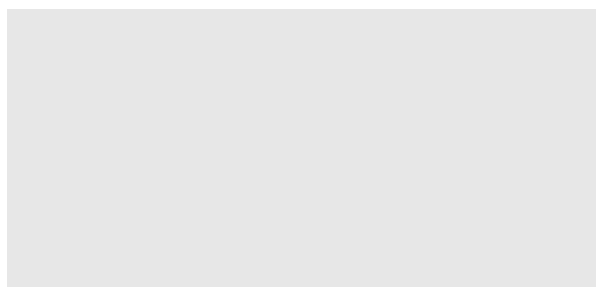
这项研究从牛顿力学方程所刻画出的模型出发，证明了对二阶非线性不确定性系统，如果非线性不确定函数的偏导数的上界作为先验信息被我们获取，那么就可以选取三个常数（比例、积分和微分）增益使得系统的轨道保持有界，并且同时还能让被控系统的位置收敛到任意指定点。实际上，**PID**参数的选取还具有相当的灵活性，它们可以在一个无界的三维流形上任意选取。同时该研究还证明了在几类特殊情形下该参数流形的必要性。

在实际中，由于牛顿第二定律是经典力学的基石，由它所建模的动态系统是广泛存在的。因此，**这项研究不仅对PID控制为何能如此广泛而又有效应用于工程系统给出了理论回答，而且可以对工程师设计PID参数提供理论指导。**

尽管现代控制理论在过去半个世纪取得令人瞩目的发展，**PID**控制这个经典方法不但有着强大的生命力，而且迄今仍主导着实际控制系统的设计。毫无疑问，这项研究具有重要的理论意义和实际价值。

欢迎访问官方网站下载全文！

<http://engine.scichina.com/publisher/scp/journal/SCIS/60/2/10.1007/s11432-016-0879-3?slug=full%20text>



转载本文请联系原作者获取授权，同时请注明本文来自科学出版社科学网博客。

链接地址：<http://blog.sciencenet.cn/blog-528739-1042591.html>

上一篇：本草基因组：搭建传统药物和现代生命科学研究的桥梁

下一篇：摩擦纳米发电机：基于摩擦起电和静电感应引发的能源革命

 更多

举报  分享  收藏

当前推荐数：**7** 推荐人：**冯景 杨志华 侯修洲 吴斌 杨正瓴 吴吉良 haiyan820**

[推荐到博客首页](#)