

Advisors: Han Qide, Zhou Guangzhao

Chairman: Bai Chunli

Vice-chairmen: Feng Changgen, Shen Aimin, Su Qing, Wang Wulin, Shi Yongchao

Members:

Cai Ronggen	Chen Saijuan	Chen Yuntai	Chen Zheng	Deng Jiahao	Deng Yulin	Gao Fu	Gao Wei	Gong Ke
Guo Konghui	Guo Lei	Jin Hongguang	Jing Guoxun	Kang Jian	Li Bai-Lian	Li Hua	Li Jiachun	Li Jiayang
Li Lei	Liao Yuqun	Lü Zhi	Lü Jianren	Lu Xiaobo	Luo Yong	Pei Gang	Qin Dahe	Qu Dongyu
Rao Zihe	Ren Fuji	Ren Fujun	Shen Meiqing	Shen Zhiqiang	Song Weihong	Song Yonghua	Tang Jintian	Upur Halmurat
Wang Enge	Wang Feiyue	Wang Haibo	Wang Yu	Wang Zhonglin	Wang Zunlai	Wei Bingbo	Weng Duan	Wu Lixin
Wu Zhishen	Xiao Hong	Xie Heping	Xu Shaoxie	Xue Yongbiao	Yan Chunhua	Yan Jinyue	Yan Keping	Yan Luguang
Yang Wei	Yang Xiusheng	Yang Yuliang	Yao Tandong	Ye Xingguo	Ye Zhonghua	You Suning	Yu Qifeng	Yuan Yaxiang
Zhang Jun	Zhang Kaixun	Zhang Wei	Zhang Zhibin	Zheng Lei	Zhong Qunpeng	Zhu Maoyan		

·封面图片说明·

量子系统控制方兴未艾



量子控制是量子力学理论与控制论交叉形成的新兴学科,研究的内容主要是从系统论和控制论的观点,探索量子体系动力学的演化规律、分析量子系统内部特性及研究量子系统状态和轨迹调控与实现的系统控制理论与方法。从本质上看,量子比特初态的制备、量子逻辑门的构造、量子消相干过

程的抑制、纠缠态的制备和保持等都可以归结为控制问题。量子系统自身所具有的相干性及其消相干、测量的塌缩性、量子纠缠性及量子的不可克隆原理,都给量子系统控制理论的研究带来了与宏观控制理论完全不同的巨大的挑战。建立量子系统控制理论的过程本身就是一个系统工程,需要经过系统建模、系统综合与分析,其中包括可控性、可达性、稳定性等分析、收敛的控制器设计、系统仿真实验、参数优化等。由于量子系统除具有宏观系统的本征态外,还有大量宏观系统不存在的状态,如叠加态、混合态、纠缠态等等,另外对量子状态只能进行不确定的概率控制,所以需要分别对每一种类型的状态专门去设计出收敛的控制器。

中国科学技术大学教授丛爽及其研究团队十多年来致力于基于李雅普诺夫方法的量子控制理论的开发与研究,建立了封闭量子系统的李雅普诺夫控制理论,包括对理想的全连结、非衰减的量子系统任意态之间的状态转移和轨迹跟踪的收敛的李雅普诺夫控制理论,及对非理想情况下量子系统任意状态调控的隐李雅普诺夫控制理论。开放量子系统自身呈现出更加复杂的马尔科

夫特性而非马尔科夫特性,以及测量所带来的随机性,对其控制理论的开发和创建成为目前国际上的前沿研究方向。

《科技导报》2014年第22期第15—22页刊登了丛爽、胡龙珍等的论文“基于李雅普诺夫控制的随机开放量子系统特性分析”,在目前有关随机开放量子系统李雅普诺夫控制理论研究的基础上,分别对无控制作用下随机开放量子系统的内部特性及开关控制和连续控制作用下系统的状态转移性能进行了系统仿真研究。研究结果为随机开放量子系统控制理论的建立提供了系统特性和控制作用上的依据。

本期封面图片为基于李雅普诺夫控制方法的双量子点状态转移的部分实验结果图,显示出量子系统控制方兴未艾,封面中左图为双量子点系统中李雅普诺夫控制方法下状态转移结果;右图为双量子点系统中LZS相干方法下状态转移结果;上图为李雅普诺夫控制方法下作为脉冲时间和消相干时间函数的保真度;下图为纯度 ρ 随 η 值和时间的变化情况。本期封面图片由丛爽提供,本期封面由王静毅设计。

(编辑 陈华姣)