

黄琳

著名控制科学专家

■ 黄琳 Huang Lin
中国科学院院士
Academician of Chinese Academy Sciences
北京大学教授
Professor of Peking University

☞: 据了解,早在 1959 年您就结合飞机安定性分析提出多维系统衰减时间概念并给出估计方法。请您简单介绍一下当时的情况。

黄琳: 上个世纪 50 年代,我国的航空工业刚刚起步。由于型号研制的需要,1959 年专门在北京大学成立了有航空部门参加的研究小组。作为成员,我参与了相关的大部分工作,并借此积累了宝贵的经验。通过调研我注意到当时的控制系统大多是基于解耦与冻结系数方法的,但是实际的控制过程却是非常复杂的,因此我提出了针对时变系统的多维系统衰减时间概念并给出了估计方法。该成果作为中国的两项成果之一参加了 1963 年第二届国际自动控制联合会(IFAC)学术大会,引起了国际业界的普遍关注。

☞: 您一直从事系统稳定性与控制理论方面的研究,并先后主持了国家重大基金项目、重点项目等,请您介绍一下我国控制理论的特点和发展情况。

黄琳: 与其他发展迅速的学科不同,控制理论已有比较长的发展史,一项新的控制理论的出现往往需要两个前提,即实际需求和可供实现的理论和科技手段,当然还要经过长时间工作的积累。例如现代无人战斗机自动驾驶系统,考虑到高机动性的要求和信息技术的发达就必然与基于巡航飞行的驾驶系统有质的区别,从而要求有新的理论的出现。由于控制过程往往是针对复杂的实际过程的,所以对于从事控制领域的研究人员而言,除了要具备基础的控制理论知识外,还要有扎实的数学和物理功底。

新中国成立之后,我们才开始有控制理论的研究,但大都是在现成的理论框架下寻找问题,随着工业和国防需求的提高,日益需要先进的控制方法,先进控制方法的实现并不是简单的技术革新,常需要解决一些理论

问题。所以我们的理论研究工作要有前瞻性,不仅针对现在的一些瓶颈问题,而且要着眼到未来有可能的应用领域进行研究。

应该说,近年来中国的控制理论发展还是比较迅速的,越来越多的人加入到这个领域的研究队伍中来。可以通过一组数字来进行说明,2006 年在大连举办的第六届全球智能控制与自动化大会,共收到有效投稿 5934 篇,是国际自动控制和自动化领域有史以来单个会议投稿的最高数量。经过评审,论文集最终收录 2224 篇论文。从中可以看出我国在控制领域研究的发展规模。但是,从另一方面来看,虽然我们的论文数量比较大,但是高水平有创见的论文还是非常稀缺的,这种情况急需改变。需要广大研究人员不断努力,减少浮躁心态,提高研究的深度和水平。

☞: 控制科学的发展呈现哪些特点?当前有哪些热点和难点?

黄琳: 自从 20 世纪 30 年代开始发展至今,控制科学经历了经典控制理论和现代控制理论两个阶段,目前它的发展正经历新的挑战。在经典控制理论时期,考虑的问题常是线性系统的单变量控制问题,由于积分变换与常微分方程这些早已出现的数学工具就足以给出其研究的理论基础,而在应用中则配以各种带有很强工程色彩的图表,不存在采用计算机进行复杂问题处理的情况。20 世纪 60 年代进入现代控制理论时期,研究的已是多变量控制问题,但一方

面是大量成套的现代数学工具的应用为之提供坚实的数学基础,另一方面则是计算机技术的迅速发展为复杂计算提供了工具。但由于大量工作仅从一般数学模式出发而限制了其应用面,并且从处理系统的模式上依然是相对单纯的,其复杂性的问题(非线性、不确定性、高维数与非单

黄琳院士: 控制科学专家,北京大学工学院力学与空天技术系教授。毕业于北京大学数学力学系,2003 年当选为中国科学院院士。

黄琳院士一直从事系统稳定性与控制理论方面的研究工作,1959 年提出多维系统衰减时间概念并给出估计方法;1964 年与合作者一起解决了现代控制理论中的一些基本问题。1986 年,首先给出了稳定多项式其凸组合保持稳定的充要条件,及利用顶点集与边界集判断多面体多项式族稳定的一组充分条件,被同行在书上称为里程碑式的成果。随后与美国学者一起给出并证明了分析多项式族稳定性的棱边定理,有效地降低了计算复杂性。同时,在鲁棒控制前沿领域开展了一系列研究工作,做出了有价值的成果。黄琳院士先后主持多项重大或重点基金项目,其研究成果曾获国家自然科学基金三等奖等多项奖励。出版著作 3 部。黄琳院士兼任北京航空航天大学、浙江大学、南京航空航天大学等多所院校兼职或名誉教授,任中科院科学出版基金技术科学组组长。



一模式)也常常是互相分离的。

结合现代飞行器,控制科学面临的一些新问题有:飞行控制可解耦的条件和实现谐波控制的方法;异类多作动器的在线动态配合和异类传感器信息融合之上的状态重构;大空域大飞行包线环境下的强时变、强耦合与强非线性问题等。解决这些问题不仅需要严格的理论而且需要高效可靠的计算机算法。从应用的角度看,后者更为迫切。

(采访 晓霏 责编 侧卫)