

科学人物

怀念恩师 铭记教导 传承精神 ——张嗣瀛先生诞辰一百周年纪念文汇

赵军 东北大学

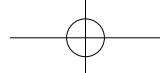
我很幸运成为张嗣瀛院士的博士生。是张老师将我引入现代控制理论领域，指导我学习和研究非线性系统的控制理论，特别是进行对称性方面的研究。

1989年2月，我入学东北工学院自动控制系（现东北大学信息科学与工程学院），成为张老师的博士生。20世纪80年代，几何控制是国际控制领域，特别是非线性控制理论中最流行的研究方向。几何控制理论体系的建立被认为是控制领域的一个十分重要的里程碑，但在当时国内尚很少有人关注和参与这一方向的研究，甚至非线性系统的几何控制这一名词也鲜为人知。张老师敏锐地捕捉到这一方向，要求我们学生学习和研究非线性系统的几何控制理论，因为这和张老师提出的复杂系统的对称性和相似性的研究方向关系密切，尤其还是研究控制系统对称性的基础。张老师要求我们把基础打好。

一天，张老师亲自主持讨论班，并介绍几何控制中的最基本概念和思路。当他讲到流形（manifold）时，详细解释道：manifold 中的 mani

是多个的意思，而 fold 是折叠、折层的含义。这种具备多个折层的集合的结构，带有局部同胚于 R^n 中的一个开集的特点，但全局一般不能。Manifold 本身可以没有坐标，但局部可以赋予坐标，从而拿到 R^n 中讨论；局部坐标又是不唯一的，各局部坐标之间还有关系。说着，张老师画了图，画出了各种映射，形象地说明 manifold。原来，一个控制系统完全可以是建立在 manifold 上的系统，没有坐标表达，这是我们从未认识到的。这种不依赖坐标的系统表达，有助于认识和研究系统的不依赖坐标的本质属性，如可控性、稳定性等。而另一方面，特定局部坐标的选取有可能为系统的分析和设计带来好处，如精确线性化等。这些也是我们后来逐渐体会到的。张老师的报告讲了一个多小时，满头汗水。我们都劝张老师休息一下，张老师说没关系。张老师对于学术有着严谨态度和认真精神，甚至于连一个基础名词都深究其含义，这深深地感染和影响了我们。

中国科学院系统所的程代展教授是国内非线性系统的几何控制理论领域最为杰出的专家，他



是在美国华盛顿大学读博士期间专攻这一方向。听说程代展老师学成回国，张老师安排郑毅（我的师兄，先我半年入学）和我去中国科学院系统所向程代展老师请教，收获颇丰。

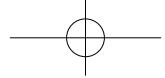
张老师大力倡导复杂系统对称性和相似性的研究。我在读博期间的研究方向是对称性，是需要一些几何控制基础的。张老师鼓励我克服困难、知难而进。

张老师谦逊务实，平易近人。我读博士期间及毕业后在他身边工作的日子里，每当为张老师准备各种材料时，张老师经常都把他名字前面的“著名控制论专家”之类的修饰语和成果前面的很多褒奖语都删掉。张老师常常教导我们，研究成果要让别人来评价，要经得住时间和历史的考验。

张老师重视国际交往和交流。1998—1999年，在张老师的 support 下，我作为国家公派的高级访问学者赴美国伊利诺伊大学（厄巴纳·香槟分校）研修，在 IEEE CSS 主席 Mark Spong 教授指导下从事切换控制理论的学习和研究。张老师写信给我鼓励我珍惜机会，拓展新的研究方向，努力提高自己，争取做出好的成果，并且殷切期望研修计划结束后按期回国。张老师的殷殷期望深深地感动了我。1999 年恰逢 IFAC 世界大会在北京召开，很多国

外著名专家都来参会。张老师支持我邀请 Mark Spong 教授顺访东北大学。张老师依托他正在执行的国家自然科学基金项目，向基金委成功申请了国际交流专项基金，用以支持 Mark Spong 教授的此次访问，并在 IFAC 世界大会的宴会后，在人民大会堂门口会见了 Mark Spong 教授，进行了友好谈话。

张老师具备敏锐的对于学术研究的洞察力和独树一帜的对于学术方向的把握，并带领团队取得丰硕成果，赢得了国内外控制界学者的高度赞誉。2000 年底左右，郑岩老师（张老师的秘书）和我陪同张老师去中国科学院系统所参加一个国家攀登项目（预研）的结题总结大会。该项目由中国科学院系统所牵头，清华大学、北京大学、北京航空航天大学、东北大学、东南大学等国内



十几家单位参与。这次大会汇聚了国内控制理论界的众多顶尖学者。张老师亲自做了关于控制系统对称性和相似性的报告，从包括人体在内的动、植物结构呈现出的对称特性出发，扩展到局部与局部之间、局部与全局之间呈现出的相似特性，阐述了对称性和相似性在自然形成和演化的系统中的广泛存在性，并介绍其在系统简化、分析和设计中的地位和作用。张老师的报告赢得了众多知名专家的浓厚兴趣和一致称赞。

光阴荏苒，日月如梭。转眼间我已“奔七”，也已经退休了。张老师离开我们已经五年多了，今年是张老师百年诞辰。我深深感念恩师对我的培养，深切缅怀恩师。

此文转载于微信公众号“天真晴朗”（2025年01月15日 16:00）



【作者简介】赵军，东北大学信息科学与工程学院退休教授、IEEE Fellow。1991年获东北工学院（现东北大学）自动控制理论及应用专业博士学位，1996年任博士生导师。研究方向涵盖切换系统、非线性控制理论及耗散性等。