

大力弘扬系统与amp;控制科学

邓飞其 华南理工大学自动化科学与工程学院

本文倡导大力弘扬系统与amp;控制科学，目的在于让本学科人员所在各类机构、政府设置的科技管理部门与社会民众更多地了解系统与amp;控制科学，服务社会，促进社会各界重视、支持系统与amp;控制学科，营造良好发展环境，争取更大发展空间，促进本学科发展；同时，通过宣传，吸引更多优秀人才加盟本学科，从事学习、研究与开发，也让本学科的年轻学子乃至教师、工程技术人员更多地了解本学科的发展历史、现状与未来方向，加强交流，促进合作，在专业内激发创造激情，促进学科发展，服务人民生活，服务国家经济建设。

由于历史渊源以及学科本身的特点，在控制科学、自动化技术中广泛渗透着系统科学的思想与方法，乃至我国将系统工程列为控制理论与amp;控制工程一级学科下的二级学科，因此，我们很难割裂系统科学与amp;控制科学。正如大家所知，系统科学提供学科基础，控制科学则将科学理论推向实际应用。实际上，系统科学是认知科学、人工智能与amp;控制科学的基础。而控制科学又是控制技术与amp;自动化技术的基础。正因为如此，钱学森从美国回来后，积极倡导系统科学与amp;控制科学的协同发展。本文所指的系统科学与amp;控制科学其实也需延伸到自动化技术。今天，

无论是学生、教师、研究人员，还是工程技术人员，在论及、涉及控制科学与amp;控制技术的同时，同时都会涉及系统科学的思想、方法与amp;相关技术；更有部分研究人员，索性从系统科学的角度研究控制科学，如复杂系统理论、复杂网络控制等。今天，源自于系统科学的麦克卡洛（McCulloch）和皮茨（Pitts）的神经网络、冯·诺依曼（J.V. Neumann）的元胞自动机、普利高津（Ilya Prigogine）的耗散结构理论、费肯鲍姆（M. Feigenbaum）的混沌理论，不但丰富了系统科学的内涵，更加渗透到了控制理论与amp;控制技术，促进了控制学科的发展。因此，就如本刊所指，本文所涉及的内容亦同时指向系统科学与amp;控制科学。

一、系统与amp;控制科学值得宣传

1. 系统与amp;控制科学有着崇高的历史地位

众所周知，人类社会的进步在于有了思维、有了文明，在于发明、掌握了生产与生活工具，在于不断的追求。当今社会的迅速发展更是印证了这一结论。三百年前，微积分与amp;牛顿力学奠定了近代科学的基础，催生了近代工业革命，带来了社会的巨大变革与发展；七、八十年前，

由贝特朗菲 (L.V. Bertalanfy) 的系统论、维纳 (N.Wiener) 的控制论 (Cybernetics)、香农 (C.E. Shannon) 的信息论组成的“新三论”则是现代科学的基石。本学科几乎涉及了“新三论”的所有内容,因此有着崇高的历史地位,应该大力弘扬。

2. 系统与amp;控制科学有着广泛的工程应用

当今,电子技术、信息技术的迅猛发展,大大地改变了人类社会的生产、生活方式,乃至改变了世界的军事格局,改变了世界。在此变化过程中,控制科学与控制技术、人工智能技术发挥了非常重要的作用。实际上,当今,控制科学与控制技术已成为人类生产、生活的重要工具。由于有了控制科学,我们能够上天入地。控制科学带来的变化,扩展了人类的感知,延伸了人类的肢体。现在,我们能够听我们原来所不能听,闻我们原来所不能闻,做我们原来所不能做。控制技术提高了生产效率,提高了产品精度,解放了人类。在生产领域,过程化工、造纸、发电、矿山、钢铁生产、电子产品生产、食品生产等,到处都是控制平台、机器臂,到处都是控制与自动化技术的用武之地,如今,管控一体化更是企业发展的方向;在航空与制导、航海、路面交通与军事领域,控制与自动化技术成为重要技术,构成竞争力;在人们生活中,服务机器人、不停车收费系统、门禁卡系统、汽车电子、智能家居等应用场合,到处都是控制与自动化技术的影子。在社会领域,借用控制论的思想、方法,衍生了经济控制论。当今的控制科学,不但继承、发展了维纳的控制论思想,更融合了由系统论、信息论发展起来的系统科学、系统工程与通讯理论,以此构成综合性极强的自动化技术。

3. 社会需要了解系统与amp;控制科学

社会需要了解系统与amp;控制科学。中学生,大

学本科生,研究生,大众,以及分布在社会、经济与工程领域的各界专业人士等,因为求学的需要,因为技术的需求,因为对科学技术的兴趣,或多或少有着了解本学科的需求。

二、系统与amp;控制科学需要宣传

当今,科学技术迅猛发展,新技术、新领域层出不穷。在某种意义上,系统与amp;控制科学已不在优先支持、重点关注的系列。系统与amp;控制科学的发展,需要自我宣传、自我扶持。爆发的力量来自于自己。

1. 分区与amp;影响因子 (IF) 的推崇,不利于系统与amp;控制科学的发展

当前,电类学科依然发展迅速,在高校招生方面仍然占据优势,无论是强电学科还是弱电学科,但不容质疑的是,材料科学、生物技术与生命医药等学科、专业的发展更为迅猛,化工、食品、造纸、环境保护、农业领域等传统或较为传统的学科也都各有优势。而由“新三论”发展起来的控制科学、计算机科学也不一定占据优势,有时反而处于劣势。究其原因,有各专业人员相对而言的努力与付出,也有社会需求的背景差异,更有学科特点不同而带来的差异,例如论文分区与amp;影响因子。

目前,自动化学科对应的学术刊物相对较少,且影响因子 (IF) 普遍不高,自动化学界为数不多的权威刊物如IEEE Transactions on Automatic Control, Automatica, IEEE Transactions on Circuits and Systems, IEEE Transactions on Industrial Electronics, SIAM Journal on Control and Optimization, Systems & Control Letters等因为影响因子不高而居于论文分区的二区乃至三区,而本专业的典型专业刊物International Journal of Systems Science, International Journal of Control



等也都仅居于三区或更低位置。但实际上，在全球，千军万马盯着这些刊物，要在这些刊物发表论文还是很难的。尽管每篇论文的科学贡献都是可圈可点，但影响因子不高，本专业的教师、学生在高校、科研单位的境遇相对就处于劣势。我们的SCI论文少，影响因子低，已是不争的事实。系统与控制学科需要自我宣传，否则将被人低看。

2. 控制技术支撑着大众看不见的生产线、产品与设备，由于无形，容易被人忽视

人们都知道指南车，但不知道其中的自抗扰调节原理，人们也都知道蒸汽机，但也不知道其中的调节原理。在今天，对数控机床、机器人、飞行器控制、汽车控制、门禁卡系统，人们往往只看它的硬件、它的外形，看到的是一台机器、一台车、一部电脑，往往不会想到其中的灵魂是控制算法与程序。人们常说“神形兼备”才是完美。其实，我们为这些机器、这些设施、这些产品提供了“神”，这才是这些机器、设施与产品的价值所在。因为我们的技术无形，因而不容易被认识。因此，我们需要向科技管理者、向学

校、向科研机构、向社会宣传我们的学科，争取社会的正确认识。

今天，我们可以认为，系统科学是先进文化的代表，控制科学与控制技术是先进生产力的代表。系统与控制学科的人们需要自我意识、自我扶持。因此，我们要自我宣传。扶持系统与控制科学，发展自动控制技术，是对社会负责、对科学负责，是对社会的贡献。

3. 我们面临竞争压力

目前，由中国科协牵头，各学会均组织了科学传播委员会或专家组进行学科宣传。在此大背景下，其它学科均将开展宣传，因此，本学科将面临因宣传带来的竞争与压力，本学科须有紧迫感。

三、相关实践与体会

近年来，本人在宣传系统与控制科学方面有少许实践，愿与大家分享。

1. 面向新生的普及性、常识性讲座

本人的学业背景是数学专业本科，加自动控制博士研究生，现在招收硕士、博士研究生，部

分考生是数学与应用数学专业的本科、硕士生，部分则来自控制与计算机专业。对于来自数学专业的学生，一方面，按照学校规定补修自动控制的骨干课程，另一方面，我们利用讨论班等机会普及专业知识。

2. 面向硕士、博士研究生的专业课程

例如，在《复杂系统建模与仿真》等相关课程里开设新技术专题讲座。例如：物联网技术、传感器网络与复杂网络控制、机器学习、忆阻电路控制、生物控制技术等。

3. 面向社会其他专业人士的专题报告

近年来，广东省审计厅邀请本人为其连续开办的主审人员培训班（每期）开设3至4小时控制理论与应用讲座（课程），其目的是让主审人员掌握系统科学、控制科学的思想、方法，指导其工作。具体地讲，审计部门希望采用系统科学的思想指导其审计工作，并通过在审计过程中引进反馈环节，使审计工作（在审计部门与被审计单位之间）形成闭环，构建“免疫系统”，以指导、调整被审计单位的财务管理，提高审计工作的科学性，发挥审计的积极作用。尽管听课者都是文科出身，但仍兴致盎然。

据笔者了解，不少控制界同行，如西北工业大学自动化系潘泉院长等，都有过类似的经历。

通过上述实践，笔者感觉到社会确有了解系统与控制科学的需求。另外，要讲好这类科普性课程，需要特别用心、花费精力，需要精心准备，包括了解受众所在专业领域的相关知识与特点，以便结合讲课并进行实时交流。对方的需求很重要，否则，不能满足听课者的需求，也难以激起听课者的兴趣。另外，通过讲课前的准备以及讲课时的交流，也可了解系统与控制思想的更多应用领域，了解其它学科与专业对系统与控制思想、方法的需求，便于拓展本学科的研究与应

用领域，推进横向合作。因此，我们应主动出击，通过宣传、普及，加强与社会、经济、工程技术等领域的交流，促进合作，扩大系统与控制学科的用武之地，借此机会做强本学科。

当然，因为这类讲座与报告具有科普特点，讲授内容与方式的趣味性、通俗性自然非常重要。可融系统与控制学科的思想、方法于案例、故事与趣味之中。讲得好，自然收放自如。不言而喻，我们要结合听者的期望，将我们熟知的思想、方法与听者的需求结合起来，才能达到宣传、讲授的目的，为此，我们可以预留时间，增设Q&A环节。可于关键之处收尾，以巩固效果。另外，我们可以告知听者，因工作需要，今后可有合作与互动。

四、关于宣传内容、宣讲人与受众的设想

1. 宣传内容

显然，宣传内容应由宣传目的而定，但概括来看，可以围绕学科内容、研究方向、学科特点、典型案例、科学人物、研发机构、教育机构、相关学会与协会、相关学术与专业刊物等，根据受众的需要，各有侧重，分别展开。

2. 宣讲人

宣讲人可以为高校、科研院所的教师、工程师，也可以是学会工作人员、学术刊物工作人员、在读博士、硕士乃至本科学生。笔者建议学生多多参与，因为这样，学生本人也将受到锻炼。例如，学生可以一起收集案例、撰写讲稿、制作Slides、协办刊物、组织沙龙，并可单独承担或主持宣讲等。

3. 受众

预期的受众包括：高校、科研院所广大教

师、学生与科研人员、中学生、社会大众、本专业同行。就是说，在本行当内，也要有宣传，包括新思想、新技术、新产品，以获得他人了解、支持、运用，加强合作。

五、关于宣传方式与渠道的设想

1. 通过专业刊物、科普刊物与网站进行宣传。很显然，这是最容易的方式。由张纪峰主任等牵头的《系统与控制纵横》以及已有的《TCCT通讯》将在此方面发挥积极的、主导的作用。除本刊外，可以在其它专业刊物（如《科技导报》等）开设系统与控制科学系列讲座与报道，内容或深或浅，使得同行可以交流信息，分享技术与研究心得，使社会相关人士也了解本学科发展动态，对学生具有很好的指导作用。

2. 加强招生宣传。可以面向中学生开设介绍性、宣传性报告、讲座，吸引优秀考生加盟我们的专业；面向本科生、硕士生进行学科介绍，吸引优秀硕士生、博士生及博士后研究人员，包括跨专业考生。

3. 通过课程进行宣传。面向已入学本科与研究生开设入门讲座，让这类课程成为公开课程，使其成为跨专业专题讲座或学科介绍，促进交叉学科招生与科研合作。

4. 通过科协渠道进行宣传。中国自动化学会、TCCT、各高校、科研机构等可与各地科协合作，面向社会开设普及性、宣传性讲座，让公众了解系统与控制科学，服务社会。

5. 通过面向其它行业的专题讲座进行宣传。

6. 结合学术会议进行宣传。通过各类学术会议面向学生进行学术辅导，也有宣传的作用，因为听讲学生并不都是研究同一课题。现在在各类Conferences上设置的Tutorial Sessions乃至Panel Discussions，其实也兼顾了宣传的作用。笔者觉

得，还可以多多地利用此类机会（正式）增设企业技术讲座、产品介绍、案例分析等面向实际应用的宣传与互动环节，使学术会议在内容与形式上更加丰满，从而在研讨、交流与宣传方面取得更大的成效。

7. 由典型教育与研发机构设立开放日、接待日。通过这种方式，可以面向专业内外学生介绍、宣传本学科基本知识、最新动态，在专业内部进行交流，对外进行宣传，吸引专业内外新生，搭建内外合作平台，同时，可以扩大主办者的知名度、美誉度。

8. 增设企业参观与旅游。对自动化技术专业企业或者自动化程度很高的生产企业（如饮料生产企业、电子加工企业等），可以在学会、协会、高校的支持下，由企业自主对外开放，介绍技术，宣传产品，既让公众了解相关技术，扩大销路，又可促进技术研发者、提供者与使用者的合作，用身临其境的、体验的方式，感受控制技术的力量以及对社会的贡献。

9. 专题讲座、报告。主要是面向本专业与相关专业人士，围绕新课题、新技术、新进展，如物联网技术、传感器网络、复杂网络控制、量子控制、忆阻技术、生物控制、生物医药工程、认识科学、人工智能、复杂工业过程建模与控制、大数据环境下的系统建模与控制等，达到交流、合作的目的。

六、相关建议

1. 收集典型案例，实现宣传工作专业化，提高宣传工作水平。包括系统模型、技术方案等。可通过立项形式，由学会、协会、学会专委会或高校、科研院所牵头组织，收集典型案例，形成典型案例集，还可汇编宣讲材料。提炼的典型案例，可渗透到基础学科，如作为数学分析、高等

代数、微分方程、概率论、最优化理论等课程的案例参考；利用汇编的学科宣讲材料，可以实现共享，提高工作效率，实现规模效益。

2. 增设专门机构，实现宣传工作常态化。可考虑在中国自动化学会或TCCT下增设科学传播工作委员会（或专家组），加强科学传播工作。如果在中国自动化学会下增设科学传播委员会，可将中国自动化学会教育工作委员会的功能加强，使其成为中国自动化学会教育与学科传播工作委员会。

结束语：

宣传工作可以构成良性循环。《系统与控制纵横》本身也需要宣传。宣传工作活跃且富有成效，既可搭建专业的交流与合作平台，形成浓烈的专业氛围，促进专业发展，服务公众，又可树立宣传作品牌，使宣传工作本身构成良性循环。有成效，自然就有发展。我们的学科应该宣传，我们的学科需要宣传，特此呼吁，愿与大家一起努力，奉献微薄之力。大河有水小河满。大事业发展了，团队才有发展，企业才有发展，个人才有发展。

同时，愿《系统与控制纵横》成为系统与控制学科的交流平台、讨论园地、宣传阵地，为大家所关注、所热爱，激发学习热情与研发激情，营造浓烈的专业氛围，并为此构建良好的外部条件与发展空间，让系统与控制科学为大家所津津乐道、为大家所钟爱。愿《系统与控制纵横》进一步凝聚起系统与控制学科的发展力量，共同建设家园，促进系统与控制学科的繁荣与发展。