

SUMMER SCHOOL



南方科技大学
SOUTHERN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



自动化与智能制造学院
SCHOOL OF AUTOMATION
AND INTELLIGENT MANUFACTURING



ADAPTIVE ESTIMATION AND CONTROL

课程手册

COURSE BROCHURE

2025年9月12-15日 | 中国·深圳

主办单位：南方科技大学、广东省全驱系统控制理论与技术重点实验室、
中国自动化学会全驱系统理论与应用专业委员会
高阶全驱系统理论与航天器控制技术基金委基础科学中心项目组

承办单位：南方科技大学自动化与智能制造学院

目录

-  1 课程通知.....
Announcement

-  2 课程介绍
Introduction

-  3 课程议程
Agenda

-  4 单位简介
Organizer



01 **课程通知**

Announcement

Adaptive Estimation and Control

“Adaptive Estimation and Control”将于2025年9月12日至9月15日在南方科技大学举办。本次论坛由南方科技大学、广东省全驱系统控制理论与技术重点实验室、中国自动化学会全驱系统理论与应用专业委员会和高阶全驱系统理论与航天器控制技术基金委基础科学中心项目组主办，南方科技大学自动化与智能制造学院承办，旨在与对国内外复杂系统、智能控制以及全驱系统领域感兴趣的师生，共同探讨前沿科学问题，分享研究成果，促进学术交流与合作。具体安排如下：

一、课程时间

2025年9月12日-15日

二、课程地点

南方科技大学会议中心4楼圆形会议室

三、主办与承办单位

主办单位：南方科技大学

广东省全驱系统控制理论与技术重点实验室

中国自动化学会全驱系统理论与应用专业委员会

高阶全驱系统理论与航天器控制技术基金委基础科学中心项目组

承办单位：南方科技大学自动化与智能制造学院

四、组织机构

学术委员会：

主任：段广仁

副主任：林志赟

组织委员会：

主席：王莉莉

副主席：吴旭阳

组织委员：刘涛、徐翔、陈亮名

Adaptive Estimation and Control

五、课程注册



请扫描右侧二维码注册

注册截止时间： 2025年8月31日（星期日） 23:59（北京时间）

六、课程报到

报到时间： 2025年9月12日

报到地点： 南方科技大学会议中心1楼

七、其他事项

1. 参会者食宿自理，可协助提供食堂就餐，以下是推荐酒店：

①君璞酒店： 深圳市南山区桃源街道留仙大道3333号塘朗城西区c座（前台位于酒店7楼）， 0755-86639988

②深圳璟峯酒店(西丽大学城店)： 深圳市南山区留仙大道4168号众冠时代广场B座， +86-0755-33942073

③亚朵酒店： 深圳市南山区桃源街道平山社区留仙大道1283号平山工业园20栋， +86-19925396909

④校内专家公寓： 需提前联系会议联系人预订，若无空房则无法预订。

八、交通指引

距离深圳宝安机场： 约28公里， 40分钟

距离深圳北站： 约8公里， 20分钟

九、承办单位联系人

联系人： 关茜文（南方科技大学）

联系方式： 15692452561

邮箱： guanqw@mail.sustech.edu.cn



02

课程介绍

Introduction

Introduction of the lecturer—Alessandro Astolfi



Alessandro Astolfi was born in Rome, Italy, in 1967. He graduated in electrical engineering from the University of Rome in 1991. In 1992 he joined ETH-Zurich where he obtained a M.Sc. in Information Theory in 1995 and the Ph.D. degree with Medal of Honor in 1995 with a thesis on discontinuous stabilization of nonholonomic systems. In 1996 he was awarded a Ph.D. from the University of Rome “La Sapienza” for his work on nonlinear robust control.

Alessandro Astolfi was born in Rome, Italy, in 1967. He graduated in electrical engineering from the University of Rome in 1991. In 1992 he joined ETH-Zurich where he obtained a M.Sc. in Information Theory in 1995 and the Ph.D. degree with Medal of Honor in 1995 with a thesis on discontinuous stabilization of nonholonomic systems. In 1996 he was awarded a Ph.D. from the University of Rome “La Sapienza” for his work on nonlinear robust control.

Since 1996 he has been with the Electrical and Electronic Engineering Department of Imperial College London, London (UK), where he is currently Professor of Nonlinear Control Theory and College Consul for the Faculty of Engineering and Business School. From 2010 to 2022 he served as Head of the Control and Power Group at Imperial College London and from 1998 to 2003 he was an Associate Professor at the Dept. of Electronics and Information of the Politecnico of Milano. Since 2005 he has also been a Professor at Dipartimento di Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica, University of Rome Tor Vergata. He has been a visiting lecturer in “Nonlinear Control” in several universities, including ETH-Zurich (1995-1996); Terza University of Rome (1996); Rice University, Houston (1999); Kepler University, Linz (2000); SUPELEC, Paris (2001), Northeastern University, Boston (2013), the University of Cyprus (2018--), and Southeast University, China (2019--).

His research interests are focused on mathematical control theory and control applications, with special emphasis for the problems of discontinuous stabilization, robust and adaptive control, observer design and model reduction. He is the author of over 190 journal papers; 30 book chapters; and over 370 papers in refereed conference proceedings. He is the author (with D. Karagiannis and R. Ortega) of the monograph “Nonlinear and Adaptive Control with Applications” (Springer-Verlag).

He is the recipient of the IEEE CSS A. Ruberti Young Researcher Prize (2007), the IEEE RAS Googol Best New Application Paper Award (2009), the IEEE CSS George S. Axelby Outstanding Paper Award (2012), the Automatica Best Paper Award (2017), and the IEEE Transactions on Control Systems Technology Outstanding Paper Award (2023). He is a “Distinguished Member” of the IEEE CSS, IEEE Fellow, IFAC Fellow, IET Fellow, and Member of the Academia Europaea.

He served as Associate Editor for Automatica, Systems and Control Letters, the IEEE Trans. on Automatic Control, the International Journal of Control, the European Journal of Control and the Journal of the Franklin Institute; as Area Editor for the Int. J. of Adaptive Control and Signal Processing; as Senior Editor for the IEEE Trans. on Automatic Control; and as Editor-in-Chief for the European Journal of Control. He is currently Editor-in-Chief of the IEEE Trans. on Automatic Control (2018--). He served as Chair of the IEEE CSS Conference Editorial Board (2010-2017) and in the IPC of several international conferences. He has served as Chair of the IEEE CSS Antonio Ruberti Young Researcher Prize (2015-2021); he is Vice Chair of the IFAC Technical Board (2020-2026) and he has been a Member of the IEEE Fellow Committee (2016), (2019-2022). He is currently a member of the IEEE PSPB Strategic Planning Committee.

About the course

This course provides a systematic introduction to the formulation and solution of adaptive estimation and control problems for linear systems, as well as selected classes of nonlinear systems. Particular emphasis is placed on the theory of dissipative systems, which offers a unifying and energy-based framework for addressing stability, robustness, and adaptation. The use of linear and bilinear parameterizations is highlighted as a natural and effective approach for dealing with model uncertainties and unknown system parameters. Throughout the course, all concepts, methodologies, and analytical tools are introduced through carefully designed examples, which are complemented by rigorous theoretical discussions and generalization guidelines. The course offers comprehensive coverage of both classical results and state-of-the-art developments in adaptive estimation and control, providing students with a solid foundation and insight into contemporary research directions.



03

课程议程

Agenda

课程议程

9月12日（星期五）10:00-17:30

签到地点：南方科技大学会议中心（1F）

10:00-17:30

报到

9月13日（星期六）08:30-17:00

Time	Lecture	Content
08:30-11:00	Fundamental Concepts and System Measures	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction and Examples • Signal Norms • System Gains • Barbalat's Lemma • Dissipativity
14:30-17:00	Passivity and Performance Analysis	<ul style="list-style-type: none"> • Passivity • Hill-Moylan and KYP Conditions • Positive Realness • L_2-gain

9月14日 (星期日) 08:30-17:00

Time	Lecture	Content
08:30-11:00	Stability and Interconnection of Dissipative Systems	<ul style="list-style-type: none"> • Stability and Stabilization of Dissipative Systems • Passivity Theorem • Loop Transformations • Small Gain Theorem
14:30-17:00	Parametric Models and Uncertainty Representation	<ul style="list-style-type: none"> • Parametric Models • Linear Parametric Models • Bilinear Parametric Models • Parameter Estimation

9月15日 (星期一) 08:30-17:00

Time	Lecture	Content
08:30-11:00	Parameter Estimation and Signal Excitation Conditions	<ul style="list-style-type: none"> • Sufficiently Rich Signals • SPR Design for Linear Models • Gradient Identifiers • Projection and Normalization • DREM
14:30-17:00	Adaptive Control Strategies and Nonlinear Extensions	<ul style="list-style-type: none"> • SPR Design for Bilinear Models • Adaptive Luenberger Observers • Adaptive Frequency Estimation • MRAC: Examples, State Feedback, SISO Systems • Adaptive Backstepping • Congelation of Variables



单位简介

Organizer

南方科技大学简介

南方科技大学（简称：南科大）座落于风景优美的南海之滨，是深圳在中国高等教育改革发展的时代背景下创建的一所高起点高定位的公办新型研究型大学。2010年12月南科大由教育部批准正式筹建，经过十余年的快速发展，2022年2月入选教育部第二轮“双一流”建设高校，成为全国最年轻的“双一流”建设高校之一，创造了中国高等教育发展史上的“新深圳速度”。南科大紧抓粤港澳大湾区发展的历史机遇，发扬“敢闯敢试、求真务实、改革创新、追求卓越”的创校精神，突出“创知、创新、创业”的办学特色，践行“明德求是、日新自强”的校训精神，致力于成为一所国际化高水平的研究型大学。

【国际通行的人才制度】南科大肩负中国高等教育改革的使命，充分用好上级赋予学校的办学自主权，建立尊重学术规律的人才评价和管理机制。在全国高校中率先实行国际通行的“预聘长聘制”，采用学术委员会评审和国际同行评审机制，优化人才评价机制。实行“项目负责人(P1)制”，为教师提供具有竞争力的薪酬、充足的科研启动经费，独立的科研空间，支持教师独立组建科研团队开展科学探索，推动青年科研人才快速成长。成立教授委员会，组织教授参与学校治理和办学管理。邀请院系、教授代表参加学校战略研讨会、教师代表大会，面对面听取教授意见和建议，并逐一督促落实。科研部、教学工作部、人力资源部、研究生院等职能部门负责人均由资深教授担任，精准了解教师需求，为教师提供贴心服务。南科大面向学术前沿，国际人才学术交流活动频繁，国际交叉合作研究项目众多。

【蓬勃广阔的发展平台】南科大面向世界科技前沿和国家重大需求，建立了以理、工、医为主，兼具商科和特色人文社科的学科体系。目前设置理学院、工学院、生命科学学院、医学院、商学院、人文社会科学学院、创新创业学院、创新创意设计学院等八大学院，建成34个院系及若干中心。仅用十余年时间，快速建成本硕博人才培养体系。2023年9月，入选第二批国家卓越工程师学院建设高校(全国24所高校之一)。获批成为国家工程硕博培养改革专项建设高校(全国30所高校之一)。现有在校学生11000余人，其中本科生5000余人，研究生6000余人。率先改革招生制度，采用“基于高考的综合评价录取模式”，以综合素质、创新能力为导向，根据综合成绩选拔培养具有学科特长和创新潜质的优秀学子。学校聚焦前沿科技、注重学科交叉和融合，探索建立“基础学科+前沿应用平台+重大攻关任务+高端人才培养”协同创新模式，每个基础学科和重大平台由顶尖院士或诺奖级人才领衔，形成“学科-基地-团队-人才”一体化组织模式。其中，格拉布斯研究院、杰曼诺夫数学中心、斯发基斯可信自主系统研究院为深圳市诺贝尔奖科学家实验室。深度参与自由电子激光综合粒子设施、材料基因组等大科学装置建设，通过重大攻关任务培养造就战略科学家。同时，与龙头企业联合设立实验室，打造由龙头企业牵头、高校和科研院所支撑、各创新主体参与的创新联合体，支持科研人员在岗创业或企业兼职。在2023年最新自然指数排行榜中，南科大位列中国高校第13位。

【追求卓越的事业伙伴】南科大灵活高效面向国际引才，汇聚了一支国际化、高水平、年轻化的教师队伍。截至目前，已签约引进教师1400余人，包括院士64人(签约引进与自主培养全职院士48人)，“国家自然科学基金杰出青年基金”获得者57人，教育部特聘教授38人。连续六年获深圳“人才伯乐奖”第一名。教师队伍中，45岁及以下教师占比约80%。教学科研系列教师90%以上具有海外工作经验，60%以上具有在世界排名前100名大学工作或学习的经历，高层次人才占教研系列50%以上。

南方科技大学自动化与智能制造学院简介

南方科技大学自动化与智能制造学院（其前身为系统设计与智能制造学院）成立于2018年11月，是南方科技大学探索和应用新工科教育理念的重要平台之一。2023年1月，自动化学科正式并入，学院师资队伍进一步壮大，目前已形成一支由院士、国家杰青等为学术带头人，中青年学者为骨干的34人专任教师队伍。学院现有讲席教授5人、教授6人、副教授8人、助理教授9人、讲师1人、研究副教授1人、研究助理教授4人。教师队伍中拥有海外院士4人、国家杰青4人次、教育部特聘教授4人次、国家特聘专家4人次、青年千人/海外优青10人、IEEE Fellow 4人次。

学院下设控制科学技术和设计智造两个研究中心，中国科学院院士段广仁教授在学院设立院士工作站。现有自动化和工业设计两个本科专业，拥有控制科学与工程一级学科博士点。学院紧密围绕国家及粤港澳大湾区在自动化相关领域的重大战略需求，重点发展先进控制理论与应用、人工智能与机器人、智能制造等特色优势学科，致力于探索国际化创新人才培养模式，旨在培养具备卓越创新科研能力、强大国际竞争力以及深厚家国情怀的领军人才。

控制科学技术中心围绕控制科学与工程一级学科形成了三个稳定且具有国际影响力的主干学科方向：控制理论与控制工程，模式识别与智能系统，导航、制导与控制。

控制科学技术中心已组建了一支以院士（3人）、杰青（2人）、教育部特聘教授（2人）、国家特聘专家（3人）等为学术带头人，中青年学者为骨干（青千2人、海外优青7人）的师资队伍高水平师资队伍。目前中心有全职教师18人，包括讲席教授3人、教授4人、副教授6人、助理教授2人、研究副教授1人、研究助理教授3人。

全驱系统方法进展

全驱系统方法创立于2020-2021年，目前已取得下述主要进展：

1.基础科学中心项目组发表论文情况 截至2025年6月底，根据WOS数据库检索，“高阶全驱系统理论与航天器控制技术”项目组共发表论文538篇，其中期刊论文420篇、会议论文118篇、IEEE汇刊论文140篇、Automatica论文18篇、IEEE T-AC论文10篇、中国科学英文版F卷论文15篇、自动化学报英文版6篇、Aerospace Science and Technology论文11篇。

2.获奖与报告 关于全驱系统方法的项目成果入选中国高等学校十大科技进展，并获黑龙江省有史以来的第一个自然科学特等奖。基础科学中心项目在基金委组织的中期检查中获得优秀的成绩。项目核心成员应邀在IEEE的IECON2023和ICRA2021以及IFAC-TDS2021、CCC2021等国内外重要学术会议上做全驱系统控制理论方面的大会报告30余次，在第89期北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛上所做的全驱系统方法报告，在线观众多达39万人。

3.引领作用与专刊、专著 全驱系统方法的开创性核心工作激励了国内控制界全驱系统理论方向博士论文75篇，其中已完成22篇；引领了全球19个国家的135所高校和研究机构发表全驱系统方法领域的论文517篇（题目中带有全驱字样的473篇），其中IEEE汇刊论文89篇（题目中带有全驱字样的77篇）。围绕全驱系统方法，在IFAC旗舰期刊Control Engineering Practice和《国际系统科学杂志》等刊物上出版和征集了5个专刊，并且与Springer约定的“控制与人工智能中的全驱系统方法”专著系列也开始陆续出版。

4.全驱系统方法的应用 基于全驱系统方法开展实际应用的期刊论文现已多达141篇，其中具有实验结果的论文53篇。“目前，关于全驱系统方法的理论进展和实际应用的论文已有很多。应用上包含但不限于无人飞行器、航空飞行器、工业机器人与机械臂以及高速列车”。另外，全驱系统方法还在我国某型号飞行器的半物理仿真和飞行实验中显示了明显的优越性。

5.国内外学术团体和机构 多个以全驱系统方法这一中国学者原创性方法命名的学术团体和机构已经成立，包括广东省“全驱系统控制理论与技术”重点实验室、已在国内外产生重大影响的“全驱系统理论与应用”国际学术年会和分别隶属中国自动化学会和亚洲控制学会的两个“全驱系统理论与应用”专委会。另外，国际上名为“全驱系统控制技术”的校级研究中心也已经出现。

6.代表性论文引用情况 6篇代表性论文的第一篇选自《自动化学报》上三篇系列论文的第一篇。代表性论文2-6选自《国际系统科学杂志》上10篇系列论文的前5篇。两个系列的第一篇论文分别入选CNKI和ESI高被引论文。项目的6篇代表性论文在仅四年时间里得到Scopus他引1018次，提出的全驱系统方法被评价为：“重大发现”、“重大成就”、“重要里程碑”、“突破了统一一阶状态空间方法的限制”、“lightening a new direction for control theory”。根据中国科学院文献情报中心的检索结果，仅6篇代表性论文在仅四年时间里关于突破性、科学价值、原创性和引领性方面得到的赞许评价次数分别多达35、131、153和236次。

