

机械工程学院

国际暑期学校项目总结

一、项目介绍

项目名称：智能汽车设计与控制

项目简介：项目围绕智能汽车设计与控制主题，通过《车辆动力学基础》、《产品设计方法学》、《智能汽车与自动驾驶》这三门课程，从车辆动力学基础理论与设计方法的学习，到基于智能汽车典型功能的应用创新，旨在使学生了解智能汽车设计与控制的基础理论与最新发展趋势，掌握智能汽车典型功能的设计方法，并采用科学方法对复杂工程问题进行研究的能力。

二、课程安排、导师介绍及小结

2.1 课程一：车辆动力学基础 Fundamentals of Vehicle Dynamics

本课程为工程专业，特别是机械或车辆工程专业的学生提供车辆系统动力学的基础和基本知识。对车辆六自由度的定义、描述和分析的基础上对研究内容进行了划分，操纵稳定性、乘坐舒适性是本课程所关注的两个关键性能，为学生学习汽车结构、汽车设计等其他基础课程打下基础。

2.1.1 日程安排 Schedule

时间 Time	课程内容 Content	授课教师 Lecturer	教室 Classroom	授课平台 Meeting ID
August 8 8:00-9:35	Introduction, course requirements and evaluation approach	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 724-5127-7575
August 9 8:00-9:35	Ch1 Tire characteristics, terminology and dynamics	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 724-5127-7575
August 10 14:00-15:35	Ch1 Tire parameters, modeling methods, linear model and Magic Formula tire model	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 591-2482-8952
August 11 8:00-9:35	Ch2 Wheel characteristics, dynamics and modeling, fundamentals of braking	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 724-5127-7575

August 15 8:00-9:35	Ch3 Vertical dynamics, quarter car model	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 724- 5127-7575
August 16 8:00-9:35	Ch3 Vertical dynamics, comfort and fundamentals of NVH	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 724- 5127-7575
August 17 14:00-15:35	Ch4 Vertical dynamics, suspension characteristics and modeling of suspension components	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 591- 2482-8952
August 18 8:00-9:35	Ch5 Vertical dynamics, pitch motion, support angle for traction and braking	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 724- 5127-7575
August 22 8:00-9:35	Ch5 Vertical dynamics, roll motion, stabilizer anti-roll bar and wheel load transfer	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 724- 5127-7575
August 23 8:00-9:35	Ch6 Lateral dynamics, linearized single-track model	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 724- 5127-7575
August 24 14:00-15:35	Ch6 Lateral dynamics, understeer gradient, handling and stability related to self-steering characteristics	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 591- 2482-8952
August 25 8:00-9:35	Ch7 Longitudinal dynamics, engine characteristics, fuel consumption	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 724- 5127-7575
August 29 8:00-9:35	Ch7 Longitudinal dynamics, modeling of drive train	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 724- 5127-7575
August 30 8:00-9:35	Ch8 Aerodynamics, resistance forces and modeling	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 724- 5127-7575
August 31 14:00-15:35	Final review, fundamentals of articulated vehicle dynamics	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 591- 2482-8952
September 1 8:00-9:35	Final project	N. ZHANG	J1-205	#VooV Meeting: 724- 5127-7575

2.1.2 授课教师简介



Ning Zhang 张宁

张宁教授于 2015 年在德国达姆施塔特的达姆施塔特理工大学获得机械工程博士学位，现任东南大学机械工程学院副教授。主要研究方向为车辆系统动力学与控制、ADAS 与智能车辆、智能交通系统、声音与振动，发表 30 多篇期刊和会议论文，同时也是国际车辆系统动力学协会(IAVSD)的活跃成员。

2.1.3 课程小结

今年是第一次以暑期学校课程面向 2020 级本科生开展授课，所以经过多年的教学实践，我的教学收获和体会很多。

(1) 在课程内容方面，课程基本涵盖了汽车理论的所有知识，系统全面，知识点较多。由于课程被压缩为一个短学期，所以时间有限，必须有所侧重和取舍，这一点在本学期的教学过程中仍然处于探索阶段，后续需要进一步完善；

(2) 在教学方法方面，由于面向的是大三学生，本课程采用了知识性教学与科研学术经验介绍相结合、学术理论知识与工程技术经验相结合、国内科技行业现状与国际科技前沿相结合的教学方法，对激发学生的学习兴趣起到了一定程度的作用。同时，也将会思考在以后的教学中如何进一步改进教学方法；

(3) 在教学手段方面，由于本课程为针对大三年级的专业基础课，采用普通授课和研究讨论课相结合的方式开展，同时以多媒体课件教学，并引入系统的专业英语术语，起到了专业基础课全英文授课开设的目的。


此外，学生的互动交流、专业英语等多方面的能力得到了锻炼，取得了预期的教学效果。

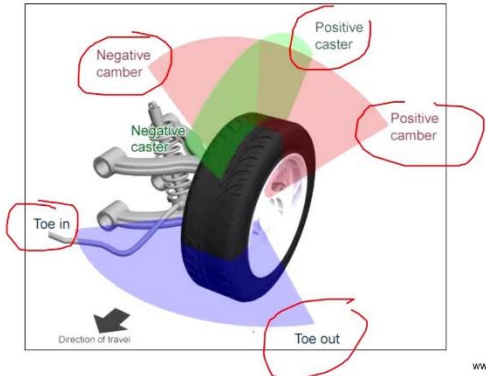
学生反馈良好，集中式授课连贯性较强，课堂参与度较高，全英文课程国际

化程度高。学生的互动交流、专业英语等多方面的能力得到了锻炼，取得了预期的教学效果。学生反馈的学习问题如下：全英文课程对专业英语要求较高，难度较大，课程理论性较强，需要利用课外时间巩固课程学习知识。

张宁

Definitions


SOUTHEAST UNIVERSITY



www.carbibles.com

VSD FS 2021/2022 | SEU | ME | Dr. N. Zhang | Zg 6 Chapter 4: Suspension 东南大学机械工程学院
School of Mechanical Engineering
Southeast University

2.2 课程二：产品设计方法学 Product design methodology

在解决机械设计、制造、测量和控制等复杂工程问题的过程中，能够选择和使用合适的仪器、信息资源、工程工具和专业仿真软件对问题进行分析、计算和设计。学生能够及时跟踪机械工程的发展状况，具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力、对问题的总结和提出能力等。在教学过程中，通过案例展示中国产品设计及其数字化、智能化发展的成就与不足，增强学生的荣誉感、使命感和责任感。

根据机械类人才对产品设计及制造综合设计与研究能力的培养要求和设计领域的发展趋势，根据设计性能的主要原则和成果，教学内容包括创新设计方法、基本性能技术和设计中的人的因素。

2.2.1 日程安排 Schedule

时间 Time	课程内容 Content	授课教师 Lecturer	教室 Classroom
August 8 18:30-20:00	The Introduction of Product Design	Wenyu Wu	J1-201
August 10 14:00-16:30	Product Design Process	Wenyu Wu	J1-201
August 10 18:30-20:00	Design Thinking and Methods	Wenyu Wu	J1-201
August 11 18:30-20:00	Product Producing and Market	Wenyu Wu	J1-201
August 15 18:30-20:00	About the sketching	Xiaozhou Zhou	J1-201
August 17 14:00-16:30	Perspective drawing	Xiaozhou Zhou	J1-201
August 17 18:30-20:00	Sketching Skill	Xiaozhou Zhou	J1-201
August 18 18:30-20:00	Color Material and Finishing	Xiaozhou Zhou	J1-201
August 22 18:30-20:00	The definition of human factors	Haiyan Wang	J1-201
August 24 14:00-16:30	Good Products	Haiyan Wang	J1-201
August 24 18:30-20:00	Information representation	Haiyan Wang	J1-201
August 25 18:30-20:00	Find way out	Haiyan Wang	J1-201

2.2.2 授课教师简介 Teacher



Xiaozhou Zhou 周小舟

周小舟博士现任东南大学机械工程学院工业设计系主任。毕业于江南大学设计学院，获学士、硕士学位。博士毕业于东南大学机械工程学院，2018年获得工学博士学位。在此期间，她于2015-2016年赴莫纳什大学完成联合博士培养。专业方向包括高级交互设计、大数据可视化、产品设计。近年来主持国家自然科学基金等多项科研项目，与知名企业、科研院所开展多项科研项目，发表多篇SCI/EI论文。



Haiyan Wang 王海燕

王海燕副教授，陕西工学院机械工程专业学士，西安交通大学西北轻工学院机械工程专业硕士，博士。作为访问学者，曾在美国加州大学圣地亚哥分校学习半年，澳大利亚莫纳什大学艺术与科学学院学习三个多月。她在西北轻工学院工作过几年。2000年至今任教于东南大学机械工程系。主要研究方向为人机界面设计及人机工程学应用。目前的研究主题和兴趣包括：交互设计和图标相似性研究。王博士是中国人体工学学会会员。



Wenyu Wu 吴闻宇

吴文字博士毕业于东南大学，获机械工程博士学位，艺术设计硕士学位，后赴德国亚琛工业大学接受费尔德胡森教授和亚力克斯·布雷辛博士的联合博士项目指导，现任教于东南大学机械工程学院工业设计系，并担任东南大学-莫纳什联合毕业学院工业设计系主任，主要研究领域为产品设计与可靠性;人工智能交互设计与虚拟现实。

2.2.3 课程小结

产品设计方法学是从系统观出发，协调以创新产品为前提的人与物的和谐关系的研究理论。本课程阐释设计的概念和设计的思维、工业设计的系统观和方法论。通过本课程的学习，培养学生初步的设计系统观和方法论，掌握设计的方法、程序，了解设计的评价体系，为以后专业课的学习在理论上和方法上打下坚实的基础。

本次暑期课程由机械工程学院工业设计系的吴闻宇、周小舟、王海燕三位老师共同承担，来自亚琛工大的 Alex Brezing 老师(德国洪堡学者，目前为亚琛工大 TGGS 海外项目负责人)也同样参与了教学，整个过程为全英文授课。课程设置了研讨互动、创意表达、设计表现三个主要环节。吴闻宇老师从产品设计的流程和思维方法入手，讲述了产品设计方法的基本概念、关键环节、目标规划以及设计案例分享；周小舟老师着重跟学生交流了产品快速表达方法；王海燕老师分享了人性化产品设计案例以及人性化设计的研究方法和技术概述，Alex 老师讲述了产品设计的工程设计思维方法，用户体验研究方法以及相关工程设计实践的案例分享。

经过四周的学习，学生了解了产品设计的方法，并实现了从发现问题、到分析问题、解决问题的思维通路。课程的最后，学生进行成果汇报，四位老师共同对学生的成果进行点评。



2.3 课程三：智能汽车与自动驾驶 Automated Vehicle for Mobility

本课程的目标是使学生全面理解用于机动研究的三维车辆动力学和控制的基本公式，并了解自动驾驶的当前研究。学习目标是:(1)了解如何利用牛顿定律和拉格朗日方程的方法建立车辆在三维运动中的控制方程;(2)应用和研究结合车辆动力学和控制的机动研究中的选定问题;(3)开发用于项目选定问题数值模拟的MATLAB 代码。随着车辆移动性和高级驾驶辅助系统(ADAS)研究的进展，本课程是培养学生在这些车辆和运输工程的新兴领域进行关键研究的必要条件。

2.3.1 日程安排 Schedule

时间 Time	课程内容 Content	授课教师 Lecturer	授课平台 Meeting ID
August 8 20:30-22:00	Introduction	Chin-an Tan	#VooV Meeting: 532-7926-2248
August 10 20:30-22:00	Kinematics	Chin-an Tan	#VooV Meeting: 315-6214-0467
August 13 9:30-12:00	Tutorial on Matlab/Simulink	Chin-an Tan	#VooV Meeting: 555-8949-3299
August 15 20:30-22:00	Bicycle Model	Chin-an Tan	#VooV Meeting: 532-7926-2248
August 17 20:30-22:00	Three-dimension Dynamics	Chin-an Tan	#VooV Meeting: 315-6214-0467
August 20 9:30-12:00	Stability Analysis	Chin-an Tan	#VooV Meeting: 555-8949-3299
August 22 20:30-22:00	How to control a dynamic system	Chin-an Tan	#VooV Meeting: 532-7926-2248
August 24 20:30-22:00	Controllability and Observability	Chin-an Tan	#VooV Meeting: 315-6214-0467
August 27 9:30-12:00	Discussion on ADAS	Chin-an Tan	#VooV Meeting: 555-8949-3299
August 29 20:30-22:00	Discussion on ACC	Chin-an Tan	#VooV Meeting: 532-7926-2248
August 31 20:30-22:00	Project Update	Chin-an Tan	#VooV Meeting: 315-6214-0467
September 3 9:30-12:00	Discussion on LKA	Chin-an Tan	#VooV Meeting: 555-8949-3299

2.3.2 授课教师简介 Teacher



Chin-an Tan

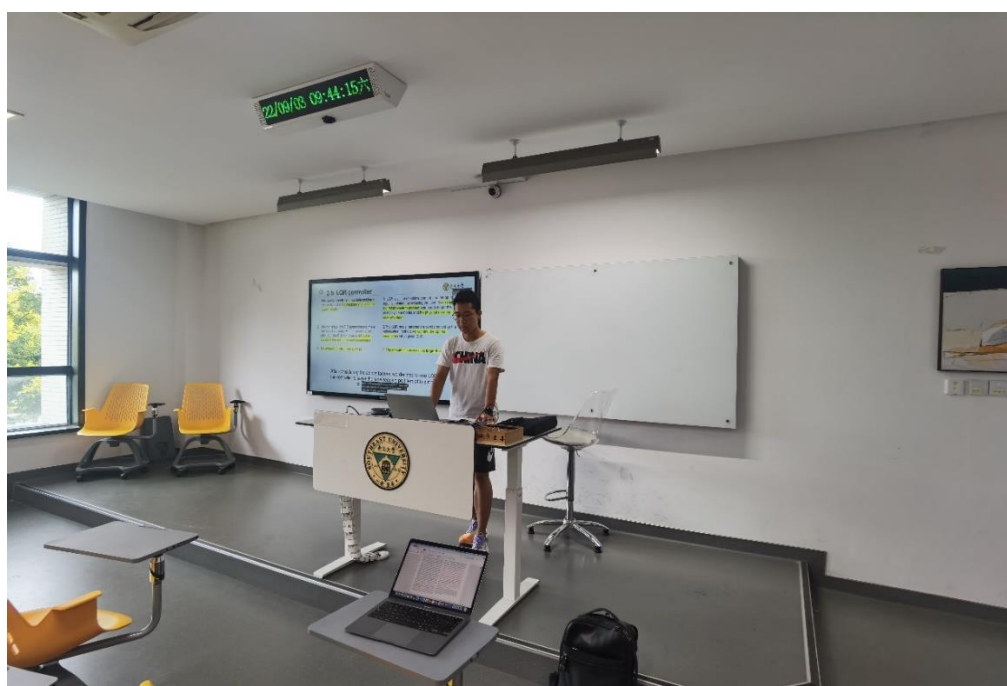
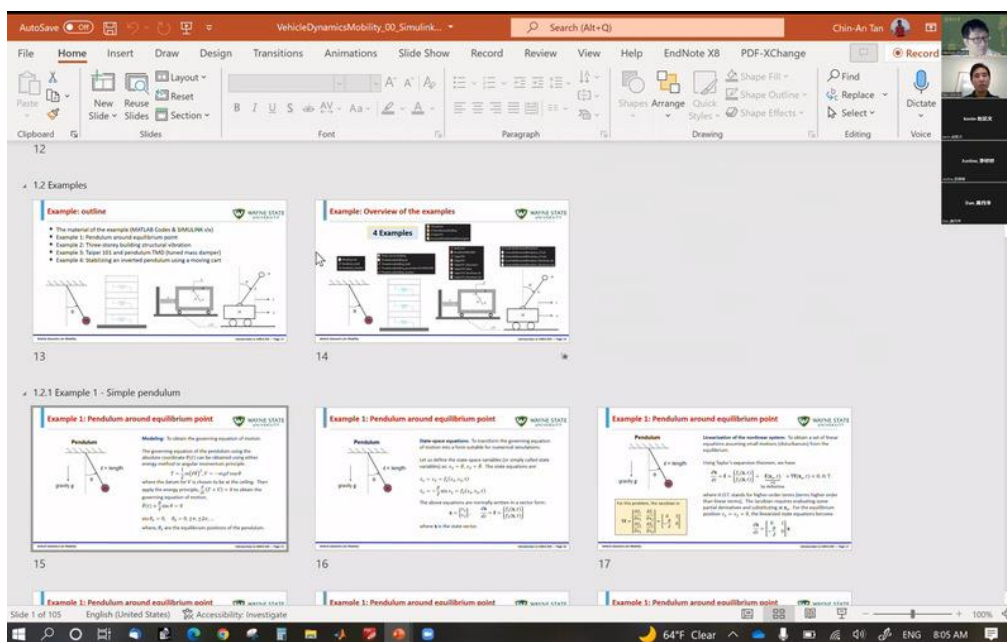
Tan Chin-An 教授毕业于加州大学伯克利分校(University of California at Berkeley), 获得机械工程学士学位和博士学位, 以及加州理工学院(California Institute of Technology)航空学硕士学位。完成研究生学业后, 他加入了韦恩州立大学机械工程系, 目前是一名正教授。他的研究和技术兴趣集中在结构动力学与振动、机电一体化、系统识别和 NVH 应用等领域。目前的研究主题和兴趣包括: 汽车自动驾驶、机器人和汽车电池制造中的超声波焊接过程的动态建模和控制应用; 移动车辆与连续结构相互作用; 多物理系统中的波传播和吸收。谭教授为美国机械工程师学会(ASME)会员。他曾担任 ASME 应用力学评论和 ASME 振动与声学杂志的副编辑, 韦恩州立大学工程学院副院长, 以及非线性科学和数值模拟通讯的编辑委员会成员。最近, 他还担任通用汽车研究实验室(General Motors Research Laboratory)电动汽车电池制造项目的技术顾问。

2.3.3 课程小结

本门课程主要通过动力学建模、稳定性分析及控制器设计等教学环节, 并辅以车辆二自由度汽车模型建模、车辆稳定性分析、车辆前轮稳定性控制器等作业设计, 开展智能汽车的车道保持系统设计与开发, 让学生理解动力学、控制与真实控制系统的实际应用。

经过四周的学习与训练，学生掌握了动力学与控制的基础理论与内容，并且将其应用在车辆横向控制上，锻炼了从发现问题、分析问题、解决问题的过程。课程的最后，学生进行成果汇报，指导教师对学生学习成果进行点评。

反思：由于本门课程由原先一个学期的课程压缩至四周之内完成，学生课程完成作业稍有压力，每周都需进行汇报，且由于是英文授课与交流，部分学生的不能完成接受上课内容，部分学生在课程开始初期并退选课程。在来年的暑期学校过程中，需减少课程的部分工作量，加强与学生的沟通，提高课程日常的交流与合作。





三、实施过程总结

机械工程学院 2022 年度国际暑期学校共开设课程 3 门,选课总人数为 66 人,其中外籍学生人数为 3 人。通过本次国际暑期学校的实施,取得了预期的成果,拓宽了学生的国际视野,为学生进行外文的阅读、交流与撰写提供了一次非常好的锻炼平台,达到了以下目标:

(1) 通过课程《车辆动力学基础》关于现代车辆动力学基础、车辆底盘主要零部件的功能与核心技术的理论讲授,培养学生掌握车辆动力学与车辆主要性能指标的基本知识,具备车辆动力学分析与设计的基本能力,为后续专业课程及智能汽车设计与科研打下必要的基础。

(2) 通过课程《产品设计方法学》关于人性化产品设计、人机交互、产品设计方法等理论讲授,使学生了解人机交互、人性化产品的内涵和意义,建立机械-人-环境系统设计的系统设计思想,掌握人性化设计原理、研究方法和具备一定的设计能力,为后续专业课程及智能汽车设计与科研打下必要的基础。

(3) 通过课程《智能汽车与自动驾驶》关于智能汽车感知技术、控制方法等核心技术的理论讲授,使学生了解智能汽车的基本组成与人机共驾等内容,掌握典型智能汽车应用(如自适应巡航、车道保持)的仿真、系统分析与控制系统设计方法。

(4) 通过上述三门课程的有机结合,使学生了解智能汽车设计与控制的基础理论与最新发展趋势,能够掌握智能汽车典型功能的设计方法,为后续深入开展智能汽车的科研工作打下基础。

但是,在项目实施过程中,遇到了以下问题,需来年重点考虑并解决:

(1) 暑期学校课程的主题为智能汽车设计与控制,然而由于三门课程集中在暑期学校开展,学生在暑期学校存在较大压力去同时完成三门课程,故形成系列课程的必要性与完整性值得商榷。

(2) 部分课程设计之初为针对长学期的课程,然而切换至暑期学校四周课程内容时存在时间紧迫、压力大等问题,部分学生存在较大压力,使得学生能够深度开展课程内容,扩大影响力具有一定的局限性。

(3) 本年度课程两门课程为校内教师任课,希望学生通过本次暑期学校能够更多接触到外国教授资源,需重新进行课程设计以提高国际化水平。

四、学生调研及反馈

(1) 学院国际暑期课程-组织管理 (针对学院组织方面)

选项	小计	比例
很不满意	1	2.17%
不满意	0	0%
一般	5	10.87%
满意	18	39.13%
很满意	22	47.83%
本题有效填写人次	46	

(2) 课程时间 (四周是否过紧)

选项	小计	比例
很不满意	5	10.87%
不满意	4	8.7%
一般	10	21.74%
满意	11	23.91%
很满意	16	34.78%
本题有效填写人次	46	

第3题: 国际暑期课程对我英语交流能力锻炼是否有帮忙 [单选题]

选项	小计	比例
非常有	10	21.74%
有	29	63.04%
一般	7	15.22%
没有	0	0%
本题有效填写人次	46	

第4题: 国际暑期学校的全英文课程是否能够帮我建立国际视野? [单选题]

选项	小计	比例
非常有	12	26.09%
有	27	58.7%
一般	6	13.04%
没有	1	2.17%
本题有效填写人次	46	

第5题：如果学院允许多选修几门国际暑期学校课程，我会选择几门课程？ [单选题]

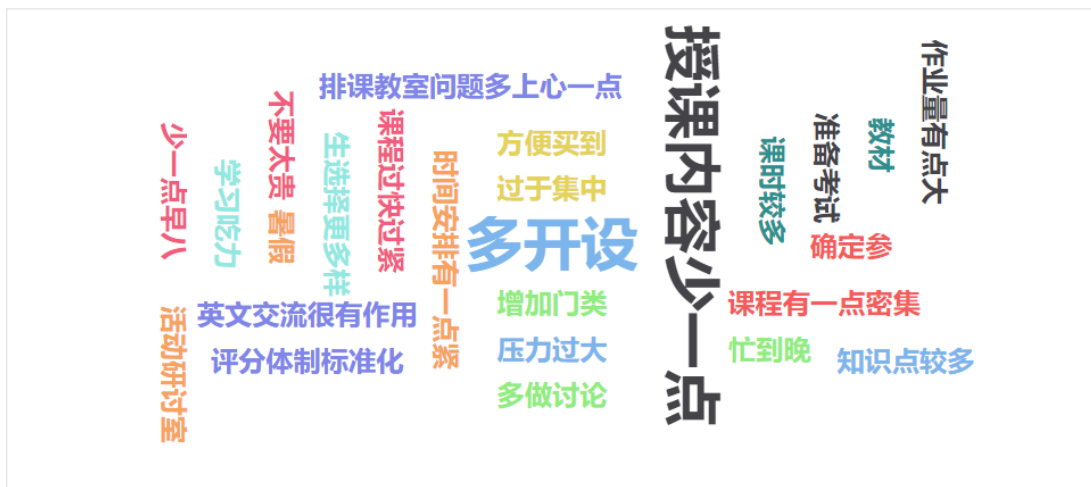
选项	小计	比例
1	34	73.91%
2	12	26.09%
3	0	0%
本题有效填写人次	46	

第6题：针对学院组织国际暑期学校的建议 [填空题]

隐藏词云图

详细作答情况

观点分析



第7题：针对所选修课程的建议 [填空题]

隐藏词云图

详细作答情况

观点分析

