

2024 年 暑 期 国 际 课 程 简 介

目 录

1 材料的腐蚀与电化学稳定性	1
2 医用金属材料	3
3 电化学阻抗谱	6
4 团簇与纳米粒子	8
5 商业分析	10
6 数据科学基础	13
7 前沿真空技术	15
8 声音的科学与应用	17
9 深度学习理论及其应用-高级教程	20
10 无线通信与机器学习前沿技术	23
11 建筑摄影与设计叙事的呈现	26
12 量子计算学	29
13 非线性动力学系统	32
14 机器学习：粒度计算的视角	35
15 工业物联网技术	38
16 优化：基础和演化计算	41
17 相关逻辑与人工智能	44
18 数据分析与可视化	46
19 半导体材料基础与研究前沿动向	48
20 创造性思维设计	50
21 设计未来与可持续发展	52

目 录

22 矿物加工概论	54
23 岩土力学与基础工程前沿	56
24 高光谱数据定量分析与建模方法	59
25 地下非常规能源开发利用	62

教师姓名：Kevin Ogle

课程名称：材料的腐蚀与电化学稳定性

Corrosion & the electrochemical stability of materials

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

Kevin Ogle 教授现任法国索邦大学/巴黎文理大学教授。SCI 期刊 *Corrosion* 副主编。主要从事腐蚀电化学基础理论研究，在金属材料的电化学腐蚀相关基础理论、金属材料的腐蚀行为及涂层保护技术、金属材料的表面处理及电化学检测技术方面开展过多年的理论研究工作。国际先进腐蚀检测“原位原子发射光谱电化学技术”的联合创始人之一。

课程简介：

材料在其服役环境中的耐久性及失效机制是所有学科的工程师和科学家的主要考虑因素。本课程通过 16 学时的科普介绍，

使学生充分理解腐蚀过程，掌握材料失效过程中的电化学机制。完成课程后，学生应能够识别不同形式的腐蚀，理解其机制，解析标准腐蚀电化学测量结果和腐蚀数据。本课程需要学生在化学、电化学和冶金方面具有一定的背景知识。

The durability of materials in their environment is a major consideration for engineers and scientists of all disciplines. This course is a 16h introduction to understanding corrosion and the electrochemical mechanisms that predict its various forms. After completing the course, the student should be able to recognize of the different forms of corrosion and understand their mechanisms and interpret standard electrochemical measurements of corrosion and corrosion tests. The student will appreciate the importance of carefully choosing a material for a given environment and evaluate the degree of uncertainty in the choice. The class assumes some background in chemistry, electrochemistry, and elementary metallurgy. However, all important concepts are reviewed.

教师姓名：Mitsuo Niinomi

课程名称：医用金属材料
Metallic Biomaterials

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

新家光雄教授，日本工程院院士，国际著名医用金属材料专家，日本钛合金科技的领军人物，长期从事生物医用金属材料设计与开发，组织控制提高机械性能以及表面生物活化处理等研究，在低弹性模量医用钛合金的研发及应用方面造诣深厚，已在日本东北大学及大阪大学（位于日本国立大学排名 3-4 名）从事教学及科研 40 多年。现任日本钛会会长，曾任日本东北大学金属材料研究所所长，日本金属学会会长。已发表期刊学术论文 500 余篇，国际会议论文 260 余篇、综述性论文 182 篇，出版专著 12 部，获得发明专利 12 项。荣获日本金属学会、轻金属学会等各种荣誉奖励 26 项，H 因子 64。

课程简介：

人口老龄化和医疗健康领域的快速发展对医用材料的需求日益增长，医用金属材料以其优异的力学性能作为承力部件占比达到 80%。由于其高强度、良好的延展性、优异的断裂韧性和抗疲劳性能广泛应用于替换硬组织，比如人工髋关节，膝关节，脊柱固定棒，髓内钉，人工齿根等，这对材料的加工性能、力学性能、耐蚀性能、生物相容性等提出综合的要求。该课程将以目前广泛使用的各类医用金属材料为切入点介绍医用金属材料的前世今生，比如不锈钢，钴铬合金，钛合金，锆合金，可降解合金等。

The demand for biomaterials is rising in response to the aging population and advancements in the medical and health areas. Metallic biomaterials are predominantly utilized for load-bearing components, comprising 80% of such applications, owing to their superior mechanical characteristics. These materials, characterized by high strength, good ductility, exceptional fracture toughness, and resistance to fatigue, are commonly employed in the replacement of hard tissues, including artificial hip and knee joints, spinal fixation rods, intramedullary nails, and artificial tooth roots. Stringent criteria are established for processing capabilities, mechanical properties, corrosion resistance, and biocompatibility. This course will provide an overview of the historical and current use of metallic biomaterials,

including stainless steel, cobalt-chromium alloys, titanium alloys, zirconium alloys, and degradable alloys.

教师姓名： Bernard Tribollet

课程名称： 电化学阻抗谱

Electrochemical Impedance Spectroscopy

课程学时： 16

开课时间： 2023-2024 学年暑假期间

上课地点： 南湖校区

任课教师简介：

Bernard Tribollet, 现任 Corrosion Science 副主编。法国索邦大学教授，知名电化学专家。曾任法国国家科研中心（CNRS）主任，索邦大学电化学系统界面国家实验室副主任，现为国际电化学协会编辑咨询委员会委员。Tribollet 教授与佛罗里达大学 Mark Orazem 教授合著《电化学阻抗谱》，该书已经成为全世界从事电化学行业学者的基础，被翻译为多国语言在全世界畅销。Tribollet 教授发表 422 篇高水平论文，累计被引 12798 次，受邀参加国际学术会议并完成特邀报告 60 余次。

课程简介：

电化学阻抗谱作为腐蚀、电池等领域最常用的电化学检测技术之一，具有原位、无损、快速等突出特点。但是，目前大多数的电化学阻抗分析技术存在很大误区，即：利用等效电路将阻抗数据直接拟合，通过等效原件的参数来判断电化学反应动力学。然而，电化学阻抗谱应用的前提条件是可以明确界面反应动力学信息。本课程从腐蚀领域的界面反应出发，剖析典型金属材料的电化学反应动力学模型，为正确、合理解析电化学阻抗谱数据提供重要理论基础。

As one of the most commonly used electrochemical detection techniques in the fields of corrosion and batteries, electrochemical impedance spectroscopy has outstanding characteristics such as in-situ, non-destructive, and rapid. However, most of the current electrochemical impedance analysis techniques have a big misunderstanding, namely: using equivalent circuits to directly fit impedance data and judging electrochemical reaction kinetics by the parameters of equivalent components. However, the prerequisite for the application of electrochemical impedance spectroscopy is to be able to clarify the interface reaction kinetics information. Starting from the interface reaction in the field of corrosion, this course analyzes the electrochemical reaction kinetics model of typical metal materials, providing an important theoretical basis for the correct and reasonable analysis of electrochemical impedance spectroscopy data.

教师姓名：董奕

课程名称：团簇与纳米粒子

Clusters and Nanoparticles

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

1986-1990 年在天津大学应用化学系本科毕业；

1990-1994 年在鞍山钢铁集团工作；

1994-2000 年天津大学化工学院硕士，博士毕业；

2000-至今在萨尔大学工作，期间获得萨尔大学博士学位。

董奕研究员主要从事理论化学计算研究，发表著作《Metallic Chains/Chains of Metals》。在知名学术期刊 J.Phys.Chem, Phys.Chem.Chem.Phys.等已发表学术论文 44 篇，应邀在 37 个国际会议及研讨会上做学术报告，多次组织中德学术及科研交流。负责组织萨尔大学化学本科及硕士生到天津大学及陕西师范大学的游学访问，组织中德萨尔大学-华东理工大学暑期研讨会等

及两校学生的实习等。

课程简介：

该课程以对团簇与纳米粒子缺少相关了解的同学为讲授对象。通过对历史由来、发展前景以及研究方法的介绍，使同学们能了解这个领域，并引导他们对该科学领域产生兴趣。课程包括团簇与纳米粒子的基本知识，目前的研究与应用，以及常用的理论与实验研究方法。

This lecture is designed for the students with no or little knowledge of nanoparticles world. Through the history, develop perspective and study methods, we hope that we can open up the students view and leading the students to mysteriously scientific world. The courses will be divided into basic knowledge of clusters and nanoparticles, nanoparticles' development including their applications, and experimental and theoretical approaches .

教师姓名：Minghe Sun（孙明和）

课程名称：商业分析

Business Analytics

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：浑南校区

任课教师简介：

孙明和教授于 1982 年获得东北大学工学士学位，于 1987 年获得香港中文大学工商管理硕士（MBA）学位，并于 1992 年获得佐治亚大学工商管理博士学位。孙教授是德州大学圣安东尼奥分校终身教授，具有 30 多年的高校教学和科研经验。因为孙教授对高校课程教学的特殊贡献，德州高教系统曾授予孙教授州级最佳教学奖。孙教授还获得过德州大学圣安东尼奥分校的多项教学和科研奖。孙教授在科研方面贡献突出，在几乎所有管理科学/运筹学的顶级期刊发表过多篇科研论文。孙教授还获得过美国决策学会的最佳博士论文奖和两次最佳科研（理论/实证）论文奖。近十年来孙教授跟东北大学工商管理学院在科研和教学方面

有广泛合作，帮助东大多位老师和研究生在国际重要期刊发表过多篇高质量论文，并连续多年给东大国际 MBA 班讲授数理统计课程。孙教授同时是多家国际知名期刊的副主编或编委。

课程简介：

这是一门面向所有管理专业本科生的商业分析课程。学生在该课程中学习数据收集、数据清理、数据分析，以及从数据中提取有价值的信息。课程重点放在数据分析方法，从而培养和提高学生的商业分析技能。本课程将介绍各种商业分析技术来帮助管理者以数据为依据来解决商业决策中遇到的数量问题。课程主要包括但不限于以下内容：描述性分析，数据可视化分析，预测性分析和优化性分析。电子表格将用于分析和解释数据/结果。参加本课程的学生必须具有 Microsoft Excel 的基本技能。期中测验和期末考试将用以检查学生的进度和掌握所学的知识。根据所能获得并可使用的教材，教学内容可能有所调整。

This business analytics course is offered to all business majors. The course covers materials on data collection, data wrangling, data analysis and data representation important in a business environment. Various analytical techniques will be presented to assist in solving problems encountered by business organizations based on data. Topics include, but are not limited to, descriptive analytics, data visualization, predictive analytics and prescriptive analytics.

Electronic spreadsheets will be used for analyzing and interpreting data/results. Students taking this course are required to have basic skills in Microsoft Excel. Quizzes will be given during the session and a test will be given at the end of the session to check the progress and mastering of the materials by the students. The covered materials may be adjusted according to the available textbooks.

教师姓名：Sonya Coleman

课程名称：数据科学基础

Data Science Foundations

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：浑南校区

任课教师简介：

Sonya Coleman 教授是英国阿尔斯特大学智能系统研究中心认知机器人团队的负责人，在图像处理和机器人领域的知名期刊上发表了 180 多篇论文。Coleman 教授的研究工作获得了英国工程与物理科学基金、Nuffield 基金会和 Leverhulme 信托基金的资助。此外，她还担任了欧盟 FP7 资助项目 RUBICON, VISUALIZE 和 SLANDIAL 的共同研究员。2016 年，Coleman 教授被任命为爱尔兰模式识别与分类学会秘书，2018 年被中国东北大学聘任为客座教授。2009 年英国阿尔斯特大学为了表彰 Coleman 教授的卓越贡献，授予她杰出研究奖。

课程简介：

本课程将重点学习数据科学的基本概念，方法以及编程方法。在数据科学领域，对统计学和建模的理论基础进行介绍，并应用于数据分析中；通过一系列习题和讨论来提升学生的研究技能，并引入领域内最新研究成果进行实例分析学习。通过 Python 语言进行编程学习，通过基本的语法、配置及测试实现数据科学相关的算法。

The focus of this course is to present an understanding of key data science concepts, tools and programming techniques. Within the arena of data science, the theory behind the approaches of statistics and modelling will be introduced emphasizing their importance and application to data analysis. The notion of investigative and research skills will also be introduced through a number of problem solving exercises. Material covered will be contextualized by providing examples of the latest research within the area. Students will also be introduced to programming with Python. They will learn the basics of syntax, and how to configure their development environment for implementation and testing of algorithms related to data science.

教师姓名：Peter Paul Alers

课程名称：前沿真空技术

Vacuum in New Technologies

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

Peter Paul Alers，荷兰埃因霍芬理工大学硕士，瑞士纳沙泰尔大学博士，普旭真空产品管理部主任，普旭全球顶尖真空专家之一。Paul Alers 博士于 2005 年加入普旭，一直从事高级产品管理和应用。现主要负责真空创新技术研发项目，近年来完成的工作包括半导体创新项目、集成电路核心产线真空系统组成项目、“超级真空管”真空高铁项目，以及法国的 ITER 核聚变项目等。

课程简介：

本课程旨在向学生介绍真空技术在最新前沿技术中的应用，这些前沿技术包括半导体技术、太阳能技术、锂电池技术、超级

高铁、核聚变/回旋加速器等。课程将在简要讲述真空基本理论基础上，针对各前沿技术分专题展开介绍。

本课程是东北大学未来技术学院半导体真空实验班创新课程之一，课程内容也将体现不同学科在最新前沿科技之间的交叉。

The vacuum class aims to give the participant a good understanding of the impact of vacuum in various high-tech applications. The classes will cover subjects in Semiconductor, Solar, Li Batteries, Transportation and Nuclear fusion/cyclotrons. An introduction in basic vacuum understanding (Theory, pumping and measurement technology) is included at the start of this class.

教师姓名：Vladislav Sorokin

课程名称：声音的科学与应用

Engineering Acoustics

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

Vladislav Sorokin, 新西兰奥克兰大学机械工程系的高级讲师（副教授）和学术诚信顾问，新西兰 Aotearoa 波浪和潮汐能协会（AWATEA）的联合主席和董事会成员，《美国声学学会杂志》和《波浪运动杂志》的客座编辑。于 2010 年在圣彼得堡国立工业大学获得硕士学位，2011 年和 2016 年分别在俄罗斯科学院机械工程问题研究所获得博士和理学博士学位。2014-2016 年，在丹麦技术大学从事博士后工作，由 FP7 玛丽·居里行动联合基金会资助。2017 年，入职奥克兰大学机械工程系。2021 年，他受邀担任英国剑桥大学的官方访问学者。主要研究方向为振动噪声控制、结构动力学与波传播等，在国外高水平期刊已发表论文

60 多篇，包括 Nature, Philosophical Transactions of the Royal Society A 和 Proceedings of the Royal Society A 等期刊。

课程简介：

在本课程中，将根据与实际应用相关的例子对工程声学进行简要概述。课程中考虑的主要例子是一种吸声装置，它可以减少特定频率范围内的声音，如 200–2000Hz。本课程将讨论并介绍两种主要的降噪技术，第一种技术是使用声学谐振器，如亥姆霍兹谐振器，用于降噪；第二种技术是基于利用与吸声层相结合的穿孔片材。

本课程将从讨论工程声学的主要概念开始，如入射和透射声波、声阻抗、声传输损耗、频率响应函数、吸声系数和衰减带宽，给出如何通过实验测量和理论知识来评估吸声器性能的相关介绍。然后，简单介绍如何在实际应用中设计穿孔结构，来实现降噪的目的。通过相关理论知识来预测和评估亥姆霍兹谐振器的消声性能，详细讨论设计亥姆霍兹谐振器以减轻管道中的声音传输的具体实例。同时，将介绍包括四分之一波长谐振器在内的其他声学谐振器及其设计过程。最后，还将讨论吸声装置的制造技术，包括 3D 打印和激光切割等相关知识。

In this course a brief overview of engineering acoustics will be given based on examples relevant for practical applications. The main example considered in the course will be a sound absorber

device that can reduce sound in specific frequency ranges, e.g. 200 – 2000 Hz. Two main techniques for sound reduction will be discussed and presented in the course. The first technique implies the use of acoustic resonators, such as Helmholtz resonators, for sound reduction. The second technique is based on utilizing perforated sheets combined with sound absorptive layers.

The course will start by discussing main notions of engineering acoustics, such as Incident and Transmitted acoustic waves, Acoustic Impedance, Sound Transmission Loss, Frequency Response Function, Sound Absorption Coefficient and Attenuation Bandwidth. Then information on how to measure experimentally and assess theoretically the performance of sound absorbers will be given. After this, relatively simple guidelines on how to design structural perforations for mitigating sound in practical applications will be presented. Then a theory for predicting and assessing sound mitigation performance of Helmholtz resonators will be outlined. A specific practical example of designing a Helmholtz resonator for mitigating sound transmission in a duct will be discussed in details. Other acoustic resonators, including quarter-wavelength resonators, and their design procedure will be also presented. Manufacturing techniques for sound absorber devices, including 3D printing and laser cutting, will be also discussed.

教师姓名：徐晓伟

课程名称：深度学习理论及其应用—高级教程

Deep learning: theory and application- An Advanced
Course

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：浑南校区

任课教师简介：

徐老师是美国阿肯色大学小石城分校信息科学系教授，该校信息科学系人工智能及自然语言处理实验室主任；兼任阿肯色大学数学系教授；是美国 FDA 人工智能与自然语言处理领域的特聘专家。2023 年徐老师创办了 OmniTrustAI.com 公司，旨在为用户提供可信、可靠、安全的人工智能产品。1983 年在南开大学数学系获得学士学位，1987 年在中国科学院沈阳计算技术研究所获得硕士学位，1998 年在德国慕尼黑大学（University of Munich）获得博士学位。1998 年-2002 年在西门子公司任高级研究科学家（senior research scientist）；自 2012 年任中国科学院沈

阳自动化研究所客座研究员，博士生导师；同时兼任东北大学客座教授。曾经是香港中文大学访问教授；为多家国际公司及政府部门提供咨询服务，其中包括西门子、微软、Axiom, Dataminr、东软、Boehringer Ingelheim Pharmaceuticals、FDA、US Census。

徐晓伟教授的研究领域包括人工智能、机器学习及大语言模型。他提出的基于密度的聚类算法 DBSCAN 是数据挖掘领域的经典算法之一，具有理论原创性，被引用超过 3 万次，并被写入教科书。作为项目负责人，徐教授承担了多项科研和应用开发项目，其中包括美国 NSF, National Institute of Health (NIH), FDA, US Census 及工业界与大学联合研发项目。徐晓伟教授获得美国计算机协会 ACM SIGKDD Test of Time 奖，表彰其在基于密度聚类算法的研究对数据挖掘领域所产生的重要影响。

课程简介：

深度学习是机器学习的一个新兴领域，在数据科学，数据挖掘，生物信息学和人工智能领域具有广泛的应用。深度学习是关于学习多层次的表示和抽象，以帮助理解复杂数据，如图像，文本，声音和视频。包括来自 Open AI 的 ChatGPT 在内的深度学习最近取得的成功表明，深度学习技术在诸如玩游戏、视觉和语音识别等方面的水平已经超出了人类。本课程涵盖深度学习的数学基础，并教授常用的深度学习技术的基本原理，包括神经网络模型，Transformer 及大语言模型。本课程结合所教授的模型和算法介绍最前沿的深度学习的应用，其中包括：大语言模型，因

果关系推理及 Entity Matching。

Deep learning is an emerging area of machine learning with broad applications in data science, data mining, bioinformatics, and artificial intelligence. Deep Learning is about learning multiple levels of representation and abstraction that help to make sense of data such as images, text, sound and video. Recent successes of deep learning including ChatGPT from Open AI have shown that deep learning-based techniques have already surpassed human proficiency in some tasks such as natural language processing, object detection and speech recognition and many other AI tasks. This course offers mathematical and conceptual background of deep learning. It teaches fundamental principles of deep learning techniques used by practitioners in industry, including neural networks, deep feedforward networks, transformer and large language models; and it surveys such applications as large language models, causal inference and entity matching.

教师姓名：刘元玮

课程名称：无线通信与机器学习前沿技术

Advanced Technology of Wireless Communications and
Machine Learning

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：浑南校区

任课教师简介：

刘元玮，博士，伦敦玛丽女王大学副教授，IEEE Fellow，主要研究领域为非正交多址接入、无人机通信、机器学习等。在非正交多址接入、无人机通信以及机器学习等领域发表近 200 篇高质量论文，其中包括多篇 ESI 高被引论文和 IEEE ComSoc best Reading 论文。据谷歌学术统计，被引次数已达到 1.4 万余次，获评 2021 年科睿唯安全球高被引科学家全球高被引学者。由于其在物联网领域的杰出贡献，入选由 AMiner 评选的 2022 AI 2000, 2020 IEEE 信号处理协会（SPCC）早期杰出成就奖，2021 IEEE 通信理论技术协会（CTTC）杰出青年学者奖。在电子电气工程

领域，跻身世界前 1%科学家和英国前 100 名科学家之列。

课程简介：

随着新一代互联网技术的不断发展，无线通信技术已经取得了重大突破，广泛应用在众多领域。本课程将系统地讲授无线通信进展和新兴应用，特别关注近距离通信和智能无线通信。具体来说，将系统介绍随机几何和机器学习等数学工具，并学习联合波束赋形设计、基于人工智能的信道估计与建模等内容。本课程将使同学们了解无线通信及机器学习相关技术的机遇与挑战，通过这些科学研究前沿的议题，引发学生对专业课学习的深层次思考，激发学生投身科研的学习热情。

With the continuous development of the new generation Internet, wireless communication technology has made a breakthrough and is widely used in many fields. This summer course will introduce the signal processing advances and emerging applications towards 6G, focusing on near field communication and intelligent wireless communications. Specifically, mathematical tools like stochastic geometry and machine learning will be systematically introduced, providing joint beamforming design and channel estimation based on artificial intelligence for practice. This short course's expected outcome is to give the audience a basic understanding of NOMA, UAV communications, and other

emerging techniques. In addition, this course will enable students to understand the opportunities and challenges of wireless communication and related technologies. These cutting-edge scientific research topics will stimulate students' deep thinking about professional courses and stimulate their enthusiasm for engaging in scientific research.

教师姓名：徐亮

课程名称：建筑摄影与设计叙事的呈现

Architectural Photography, Telling Design Narrative

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：浑南校区

任课教师简介：

徐亮任教于香港中文大学建筑学院，他于该校毕业并获得建筑学哲学博士学位。他主要负责《进阶建筑设计工作室》《建筑技术（结构与建造）》及建筑摄影相关课程的教学工作。自 2013 年起，徐亮开展了一系列关于建筑设计教学法的研究，包括特区研究资助局项目《设计教学法理论研究——练习、设计和教案》。他的博士课题着眼于基于叙事的设计教学法在中国建筑教育中的移植及其特征、影响。2022 年，他与布鲁斯·朗曼（Bruce Lonman）教授合著出版了双语教学研究成果《抽象构成与空间形式》（Abstract Composition and Spatial Form, 建筑工业出版社）。

徐亮的主要研究领域包括建筑摄影与空间叙事，建筑教育史与设计教学研究，以及建筑展览与公共艺术介入。

徐亮于 2011 至 2018 年间参与深港城市\建筑双城双年展(深双)，先后担任展览助理、制作协调等职位。2017 年，他加入由艺术评论家侯瀚如先生领导的“城市共生：艺术造城”策展团队，并担任制作总监。他的设计作品曾在多个展览中亮相，如《Red is not a Colour》（2017 深圳设计周）《双墙宅》（2019 深双南头古城分展场）《聚光灯》（2022 深圳宝安滨海廊桥艺术计划）。此外，徐亮也是一名独立建筑摄影师，自 2018 年起与香港本地建筑设计事务所、文化及政府机构合作，作品发表于多个具有影响力的国际建筑媒体。

课程简介：

在过去的二十年里，我们看到了建筑数字传媒的蓬勃发展，建筑设计事务所亦越发依赖高效的数字传播来增加其设计作品的曝光度。在这种情况下，作为视觉材料的主要创作者的建筑摄影师任务重大。虽然项目照片是最有效的一种交流语言，但是一篇设计报道中可以囊括的照片数量相当有限。除了挑选最吸引眼球的照片之余，还要顾及不同设计想法的呈现，并通过排列这些照片来使得其作品被更好的理解与认识。可以说项目照片的筛选与组织是一项至关重要的工作。这项工作要求建筑师具有优秀的视觉读写能力，并善于使用视觉材料沟通设计叙事。

这门短期课程将关注观看与感知之道，探索用以呈现虚拟现实的不同工具，研究如何通过图像的创作、筛选与组织来沟通设计想法并引导空间感知。课程同时希望介绍一种非常规、以建筑摄影为主导的建筑案例分析方法。

In the past two decades, there has been a surge in publishing architectural projects on digital media as design studios appreciate the efficiency of information dissemination and the opportunity to reach a wider global audience. While visual communication is preferred, there is a limitation on the number of photos that can be included in a single report. For architects, the challenge lies in selecting and curating project photos. They must not only choose appealing views but also cover different aspects of a design and carefully arrange the sequence of chosen images. This determines how the design is perceived and interpreted. Therefore, architectural professionals must become visually literate and understand and manage the process of communicating design narratives with visual materials.

This short course focuses on exploring various tools for representing virtual reality, studying the creation, selection, and organization of views in communicating design ideas and navigating spatial cognition. The course also introduces a unique approach to precedent study based on architectural photography.

教师姓名: Driss BOUTAT

课程名称: 量子计算学

Introduction to quantum computing

课程学时: 16

开课时间: 2023-2024 学年暑假期间

上课地点: 南湖校区

任课教师简介:

Driss Boutat 在 1993 年获得法国里昂第一大学微分几何专业的博士学位。在 2008 年, 他获得了法国中部卢瓦尔河谷国立应用科学院(INSA CV)的终身教授职称。从 2011-2017 年, Boutat 教授担任 PRISME 研究中心控制实验室的领导者。他主要研究非线性动力系统, 分布参数系统和分数阶系统的观测器设计。到目前为止, Boutat 教授已经在国际知名杂志和期刊发表论文 130 余篇。并于 2010 年 1 月份获得了法国棕榈叶教育骑士勋章。此外, 他担任过 Journal of Nonlinear Dynamics (非线性动力学期刊) 副编辑, 并且曾是 Discrete Dynamics in Nature and Society (自然与社会中的离散动力学) 期刊的编辑委员。2017 年, 他被中国

政府列为千人计划转高端外国专家。自 2019 年至 2021 年，他曾担任 INSA CVL 布尔日校区校长。

课程简介：

本课程旨在提供实践、开发和掌握量子计算所需的基本要素。课程将介绍描述量子门概念和编写基于 IBM 量子计算经验的算法的数学工具。

首先，将回顾一些量子力学的基本假设，包括态的概念、薛定谔方程、叠加、密度矩阵、守恒以及可观察量。

其次，将重点介绍基于自旋向上和自旋向下的二态系统：Z、X、Y 可观察量的概念，内容概要如下：

- 量子比特和量子门的概念；
- 叠加和纠缠；
- 多量子比特：状态和量子门的张量积；
- 量子比特的一般表示：布洛赫球；
- 将单量子比特门分解为旋转；
- 受控 U 的量子电路；

第三，将介绍一些著名的算法，例如：

- 不可克隆定理；
- 量子算法与 Deutsch-Jozsa 算法；
- Shor 算法和 Grover 算法；

This course aims to provide the basic elements necessary to practice, develop and master quantum computing. He will present mathematical tools to describe the concepts of quantum gates and to write algorithms based on IBM's quantum computing experience.

I will first recall some postulates of quantum mechanics using the notion of state, the Schrödinger equation, superposition, density, conversation, observables.

Second, I will focus on the two-states system based on spin-up and spin-down: notion of Z, X, Y observables. After, this introduction the content of this course can be outlined as follows:

- Notions of qubit and gates,
- Superposition and entanglement,
- Multi-qubits : tensor product of states and gates,
- General presentation of qubits : Bloch sphere,
- Decomposition of 1-qubit gate into a rotation,
- Quantum circuit for controlled U

Third, I will provide some well-known algorithm as:

- Cloning Theorem
- Quantum Algorithms & Deutsch-Jozsa
- Shor's and Grover's Algorithms

教师姓名: Driss Boutat

课程名称: 非线性动力学系统

Nonlinear Dynamical Systems

课程学时: 16

开课时间: 2023-2024 学年暑假期间

上课地点: 南湖校区

任课教师简介:

Driss Boutat 在 1993 年获得法国里昂第一大学微分几何专业的博士学位。在 2008 年, 他获得了法国中部卢瓦尔河谷国立应用科学院 (INSA CV) 的终身教授职称。从 2011-2017 年, Boutat 教授担任 PRISME 研究中心控制实验室的领导者。他主要研究非线性动力系统, 分布参数系统和分数阶系统的观测器设计。到目前为止, Boutat 教授已经在国际知名杂志和期刊发表论文 130 余篇。并于 2010 年 1 月份获得了法国棕榈叶教育骑士勋章。此外, 他担任过 Journal of Nonlinear Dynamics (非线性动力学期刊) 副编辑, 并且曾是 Discrete Dynamics in Nature and Society (自然与社会中的离散动力学) 期刊的编辑委员。2017 年, 他被中国政

府列为千人计划转高端外国专家。自 2019 年至 2021 年，他曾担任 INSA CVL 布尔日校区校长。

课程简介：

本课程主要运用几何方法研究动力系统的行为，很多领域都涉及这个问题，例如机器人系统。首先，我们将从向量场的角度介绍动力系统；然后，引入微分型的概念，之后，将介绍著名的 Cartan 公式，它指出了向量场和微分 1-型之间的关系。此外，我们运用将奇点附近进行线性近似的方法来研究动力系统的稳定性。最后，我们将上述概念应用到系统的约束，控制和测量方面。

本课程的主要内容如下：

1. 动力系统和向量场；
2. 沿着某个动力学方向的李导数；
3. 两个向量场的李导数以及其意义；
4. 微分型和 Cartan 公式；
5. 向量场集合的对合性；
6. 特征值或者 Lyapunov 函数判断稳定性；
7. 应用于控制问题。

In this course, geometrical material will be provided that can enable students to understand some behaviors of dynamical systems. These problems can be met in many fields such as robotics systems. First, the meaning of a dynamical system will be presented by means

of vector fields. Then, the notion of differential forms will be introduced. Thereby, the well-known Cartan's formula will be given that links between the concept of vector fields and 1-forms. From this, the involutivity (integrability) concept will be introduced. Moreover, the notion of stability of a dynamical system will be given from its linear approximation near to the singular point. As applications, it will be shown to students how these concepts are linked to constraint problems, control problems and measurement problems. The content of this course can be outlined as follows:

- i) Dynamical systems and vector fields;
- ii) Lie derivative in the direction of a dynamics;
- iii) Lie bracket of two vector fields and its meaning;
- iv) Differential forms, their differential and Cartan's formula;
- v) Involutivity of a family of vector fields;
- vi) Stability using eigenvalues or Lyapunov function;
- vii) Applications to control problems.

教师姓名：Witold Pedrycz

课程名称：机器学习：粒度计算的视角

Machine Learning: A perspective of Granular
Computing

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

Witold Pedrycz 教授于 1977 年、1980 年分别获得硕士学位（西里西亚理工大学计算机科学硕士 导师：S. S. Kozielski）、博士学位（西里西亚理工大学计算机工程学博士 导师：E. Czogala）。

1990 年 8 月–1998 年 6 月任马尼托巴大学工程学院欧洲经委会系全职教授；

1998 年 8 月–2021 年 8 月任阿尔伯塔大学工程学院欧洲经委会系教授兼加拿大研究讲座教授；

2021 年 8 月至今任阿尔伯塔大学电气与计算机工程系教授。

课程简介：

机器学习已在智能系统设计及其各种应用领域中占据主导地位。本课程的目的是介绍机器学习当前的发展趋势，确定面临的挑战，并讨论应对方法。

Machine Learning has assumed a dominant role in the design of intelligent systems and their various application domains. The objective of this course is to present current trends in the development of Machine Learning, identify challenges and discuss ways of addressing them.

Introductory comments

✓The key agenda of Machine Learning.

Main concepts. Deployment of Machine Learning and fundamental quests. Challenges of Machine Learning: credibility (confidence), interpretability and explainability, privacy.

✓Granular Computing: a primer

Concepts, motivation, examples. Design of information granules, rule-based architectures: symbolic- subsymbolic perspective. Learning schemes.

✓Credibility of ML architectures and their results

Motivation. Granular embedding and Gaussian Process augmentation. Mechanisms of active learning.

✓Interpretability and explainability

Processes of interpretability and explainability. Inductive and deductive reasoning. Counterfactual reasoning. Local linear models.

✓ Privacy in ML: a case of federated learning

Motivating factors behind federated learning: coping with data islands, average and gradient federated learning, Federated learning-based rule design, granular assessment and performance analysis.

教师姓名：杨双华

课程名称：工业物联网技术

Industrial Internet of Things

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

杨双华教授是国家特聘专家、英国 IET 学会会士、英国测量与控制学会 InstMC 会士、IEEE 高级会员、科学博士（DSc）、英国注册工程师。现任英国雷丁大学计算机教授、系主任。杨双华教授长期致力于复杂网络物理系统（Cyber physical System）安全与保密对策的研究，在基于互联网、无线传感器网络和物联网的远程监视、事故监测、海量信息处理、控制系统功能安全、信息安全、信息脱敏等方面取得一系列开创性成果。由于在基于网络的远程监视控制中的杰出贡献，2006 年 11 月被拉夫堡大学从高级讲师直接晋升为正教授，成为当时该校最年轻的教授之一。2010 年获英国测量与控制学会（InstMC）霍尼韦尔（Honeywell）

奖，该奖项由英国测量与控制学会主席提名，学会董事会无记名投票，每年只设 1 名，授予在测量与控制领域做出突出贡献的英国学者。2014 年 7 月当选为英国工程与技术学会会士（IET Fellow），同年被所在英国拉夫堡大学授予象征“终身成就奖”的科学博士学位（DSc），2016 年入选中组部国家特聘专家。在国际杂志发表论文 151 篇，国际会议论文 141 篇，发明专利 16 项，出版 4 部学术专著，累计论著引用 7000 余次，h-index 为 38。

课程简介：

本课程主要介绍工业物联网的主要最新进展，包括各种标准、框架和协议、无线通信技术，特别是移动无线通信技术、无线传感器技术、工业物联网技术、以及大数据技术等。内容也包括无线传感器节点，嵌入式软件设计，无线路由算法，数据融合技术，抗干扰和网络安全相关技术和应用等。

This module aims to introduce IoT's protocols and standards currently in use and to explore general wireless networking technologies, particularly in general wireless networks, wireless mobile ad hoc networks (MANET), wireless sensor networks, and industrial Internet of Things (IIoT), and associated technologies such as Big Data. The essential techniques of wireless sensor nodes, embedded software design, routing algorithms, data fusion, interference, security, etc will be introduced as the foundation of

Industrial Internet of Things (IIoT).

教师姓名：苏顺丰（Shun-Feng Su）

课程名称：优化：基础和演化计算

Optimization: Basis and Evolutionary Computation

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

苏顺丰于 1983 年获得台湾国立台湾大学电机工程学士学位，并于 1989 年和 1991 年分别获得印第安纳州西拉斐特普渡大学电机工程硕士和博士学位。现为国立台湾科技大学电机工程系讲座教授。他是 IEEE 院士、IFSA 院士、CACCS 院士和 RST 院士。他在机器人、智能控制、模糊系统、神经网络和非微分优化领域发表了 300 多篇参考期刊和会议论文。他目前的研究领域包括计算智能、机器学习、虚拟现实、智能交通系统、智能家居、机器人和智能控制。

苏教授非常活跃于各种国际/国内专业协会。 he 现在是 IEEE SMC 学会出版副总裁。他还担任多个学术团体的理监事会成员。

苏教授还担任过许多国际和国内会议的总会议主席、议程主席等。苏教授目前担任 IEEE Transactions on Cybernetics、IEEE Transactions on Fuzzy Systems、Information Science 副主编、IEEE Access 高级副主编、副主编、Journal of the Chinese Institute of Engineers 执行主编、International Journal of Fuzzy Systems 区域编辑、副主编。

课程简介：

优化是许多研究的核心，涉及在各种研究问题中做出决策或找到好的解决方案。在本课程中，我将提供一些关于优化的基本概念和想法。本次课程还将介绍一组优化技术——非微分型优化，如遗传算法、蚂蚁系统和特定的群体优化。非微分型优化方法是模仿各种自然现象，如自然选择过程或动物行为，以便找到问题的最佳候选者。这些搜索过程是通过使用从以前的搜索中获得的经验以及一些随机搜索机制来找到下一个候选人。并对这些方法进行了一些评论，以便为如何实施这些方法提供一些想法。

Optimization is central to many occasions involving decision or finding good solutions in various research problems. In this talk, I shall provide some fundamental concepts and ideas about optimization. This talk will also introduce one group of optimization techniques – non-derivative optimization, like genetic algorithms, ant systems, and particular swarm optimization. Non-Derivative

Optimization approaches are to mimic various natural phenomena, like natural selection process or animal behaviors so as to find the best candidate for the problem. Those search processes are to find the next candidates by using experience obtained from previous search together with some random search mechanisms. Some remarks for those approaches are given to provide some ideas for how to implement them.

Outline

- Preface
- Fundamentals of Optimization
- Traditional Optimization
- Non-derivative Approaches
 - Genetic Algorithms
 - Particle Swarm Optimization
 - Ant colony optimization
- Epilogue

教师姓名：程京德

课程名称：相关逻辑与人工智能

Relevant Logic and Artificial Intelligence

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：浑南校区

任课教师简介：

程京德教授 1982 年在清华大学计算机科学与技术系获工学学士学位（清华 77 级 82 届校级优秀毕业生）。1986 和 1989 年在日本国立九州大学分别获得工学硕士学位和工学博士学位。他在 1996 年成为日本国立九州大学教授（日本国立大学中第一位外国人教授），从 1999 年起为日本国立埼玉大学教授（2018 年起为名誉教授）。程京德教授的研究领域包括相关逻辑及其应用、认知科学、软件工程形式化方法、信息安全性工程自动化等，多次获得国际会议最佳论文奖。

课程简介：

本课程的第一部分介绍相关逻辑，包括其由来、哲学背景、各类系统，说明为什么相关逻辑，尤其是强相关逻辑，对于预测和发现来说是必不可少的逻辑基础，并且介绍相关逻辑的应用。本课程的第二部分介绍人工智能的历史和现状，介绍各种方法论的特长（能够做什么）和局限性（不能够做什么），并指出相关逻辑在今后人工智能研究和应用中的重要性。

The first part of the course introduces relevant logics including its origin, philosophical background, and various systems, explains why relevant logics, especially strong relevant logics, as the logical foundation, is indispensable for prediction and discovery, and introduces some applications of relevant logics. The second part of the course introduces the history and the states of the art of artificial intelligence, introduces various methodologies, their characteristics (what they can do) and limitations (what they cannot do), and points out the importance of relevant logics in the future research and application in artificial intelligence.

教师姓名：闫保强

课程名称：数据分析与可视化

Data Analysis and Visualization

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

闫保强，计算机博士，2009年毕业于密西西比大学。2009年至今就职于密苏里西部州立大学，现为终身正教授。所授课程含本科和硕士共约20门，内容涵盖编程语言，Linux系统，数据结构，离散数学，编译器开发，移动应用开发，数据分析与可视化，网络管理，密码学，计算机及软件安全，骇客理论实践等。

课程简介：

本课程讲述如何运用Python及相关软件包来对表格数据进行处理，分析和可视化。学生将学习Python常用的数据结构及如何使用其数据分析软件包从CSV, SQL或EXCEL等文件中读

取数据并快速对数据进行常用统计分析，最后制成有意义的图表。本课程所涉及的软件包含 NumPy, Pandas, Matplotlib 和 Seaborn。其中 NumPy 和 Pandas 是用于数据分析和处理，而 Matplotlib 和 Seaborn 则是用于数据可视化。

This course covers the processing, analysis and visualization of tabular data using Python and its relevant packages. Students will study the common Python data structures, and how to use relevant Python packages to read data from either CSV, SQL or Excel files, perform efficient statistical data analysis, and generate meaningful charts. Among the Python packages covered in in this class, NumPy and Pandas are used to perform data analysis and processing, while Matplotlib and Seaborn are used for data visualization.

教师姓名：赵新为

课程名称：半导体材料基础与研究前沿动向

Introduction to nanometer-sized semiconductor materials and devices

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

赵新为教授，天津大学工学学士，日本东京大学工学硕士、工学博士。长江学者评审专家、千人计划评审专家、教育部春晖计划支援西部活动留日博士专家团代表、国家私费留学生奖学金日本专家委员会主席。现任日本东京理科大学物理系教授，博士生导师，纳米研究中心纳米器件研究室主任。中科院物理所名誉教授，日本东洋大学客座教授。研究方向为半导体纳米材料与器件、半导体光电、新能源与太阳能电池，是纳米硅半导体材料领域的开拓者之一。在国际重要期刊上已发表论文约 200 篇，著有《低维量子器件物理》等 11 部专著，17 项专利。

课程简介：

本课程是面向材料相关专业大学三、四年级学生的专业选修课，主要目的是扩大学生视野，了解相关专业的基本知识以及近年来的研究成果。课程可以根据听讲学生的专业与学年进行调整，或者偏重基础，或者以介绍最新研究为主。

This course is mainly focused on the introduction of the advanced materials and devices for the junior and senior college students of materials-related courses, with the main aim of understanding the basic knowledge needs of the relevant majors and the results of recent research. Courses can be adjusted with the student's major and academic year, either on the basis, or mainly to introduce the latest research.

教师姓名：Chang Andrew

课程名称：创造性思维设计
Creative thinking design

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

Andrew Chang，美国纽约视觉国际学生项目处主任，美术与设计学院教授，国际知名的教育家、作家、画家和设计师。在韩国、德国、加拿大和美国生活和学习艺术设计 30 多年，在美国、加拿大、澳大利亚和韩国等地举办过七场个人展览并多次参与团体邀请展览，部分作品被私人收藏。美国创意趋势公司 (American Creative Trends) 联合创始人，主要为年幼的孩子和大学学生开发创造性的教育项目，多次在《纽约时报》《广告周刊》《商业周刊》《花花公子》上发表作品和论文。

课程简介：

设计是什么呢？想要应对我们所处的环境，就要有创造性思维。试想一下，为什么我们要有很强的创造性思维，如何才能进行创造性的思考呢？为此，我们调查了有创意的人对我们有什么影响，又会产生什么后果，并结合事例分析了对我们来说作为竞争力根本的创造性的思维发散能力，通过新创意创作出新领域的设计，会对我们的生活带来何种影响。最后，也说明了以后在竞争日渐激烈的社会上，我们开发怎样的能力才能使我们具备相当的竞争能力。

What is design? To cope with our environment, we must have creative thinking. Just think, why should we have strong creative thinking and how can we think creatively? Therefore, we investigated the impact of creative people on us and the consequences, and combined with examples to analyze the impact on our life of creative thinking divergence ability, which is the basis of competitiveness, and creating designs in new fields through new ideas. Finally, it also explains how we can develop the ability to make us have considerable competitiveness in the increasingly competitive society in the future.

教师姓名：LIA VILAHUR CHIARAVIGLIO

课程名称：设计未来与可持续发展

Design the Future and Sustainable Development

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

Lia Vilahur Chiaraviglio 毕业于巴塞罗那大学，在此期间获得了艺术史和欧洲设计学院米兰校区的室内设计学士学位，以及“可再生能源，可持续性研究”的硕士学位。

在她的职业生涯中，她曾担任西班牙赫罗纳大学媒体学院的国际部主任，并担任平面设计专业的课程负责人。多次参加国际会议，并为拉丁美洲、亚洲和欧洲的不同设计院系开授讲座。

她也是一位室内建筑师、工业、平面设计师和多学科团队负责人。从 2004 年到 2014 年，她在 IED（巴塞罗那欧洲学院）担任教师，同时也是室内设计专业的外部负责人。她在 Materio FAD 工作，从事材料创新的研究和传播。

课程简介：

“为更美好的未来而设计”，这是一个充满活力的研讨会，致力于将设计作为一门学科加以利用，以实施促进人类联系和可持续发展的战略。通过互动环节和协作练习，与会者将探索旨在解决实际问题的设计方案。通过富有创造力和目的性的设计重新构想未来，采取切实步骤，为所有人创造一个更加紧密联系、公平和可持续发展的世界。

“Design for a Better Future”, a dynamic workshop dedicated to harnessing design as a discipline to pursue strategies that promote human connection and sustainable development. Through interactive sessions and collaborative exercises, participants will explore design solutions aimed at addressing practical solutions. Reimagining the future through creative and purposeful design, taking tangible steps towards a more connected, equitable and sustainable world for all.

教师姓名: Naci Emre Altun

课程名称: 矿物加工概论

Introduction to Mineral Processing

课程学时: 16

开课时间: 2023-2024 学年暑假期间

上课地点: 南湖校区

任课教师简介:

Naci Emre Altun 为中东科技大学 (METU) 矿业工程学院教授, 并担任矿业工程学院院长、研究生院院长、METU 大学工程学院学术委员会主席。主要研究领域为磨矿能耗模拟、复杂难选矿综合分选。其担任土耳其矿业大会主席、Physicochemical Problems of Mineral Processing 及 Turkish Mining Journal 期刊编委会成员、第五届世界矿业、材料及冶金工程学术会议组委会成员, 其先后主持并承担了包括加拿大国际发展署项目、中东国家项目在内的 19 个项目, 其发表了 SCI 收录文章 34 篇, 出版 2 部专著, 国际学术会议论文 29 篇。出版了 2 部学术专著, 获得了多项国际、国内殊荣。

课程简介：

本课程《Introduction to Mineral Processing》共有 16 学时，分为以下几部分：

- 1) 矿物加工方法及技术；
- 2) 矿石分选中的特定问题；
- 3) 矿物加工分选流程；
- 4) 几种主要矿物的分选价值；
- 5) 评价矿物分选的经济及技术效益。

The course, *Introduction to Mineral Processing*, consists of 16 hours, and it aims at delivering knowledge on:

- 1) Explain methods and technologies for the mineral processing.
- 2) Identify ore-specific difficulties in the mineral beneficiation.
- 3) Develop mineral-specific flowsheets for mineral beneficiation.
- 4) Describe the value of minerals/rocks of major importance.
- 5) Evaluate the economic and technical benefits of processing minerals/rocks.

教师姓名：邓丽军

课程名称：岩土力学与基础工程前沿

Advances in Geomechanics and Foundation
Engineering

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

邓丽军，加拿大阿尔伯塔大学土木与环境工程系教授。2012年博士毕业于美国加州大学戴维斯分校，2006和2003年获清华大学水利工程系硕士和本科学位，2013年加入阿尔伯塔大学。研究包括基础工程，土与结构相互作用，岩土离心机模拟，土动力学，寒区岩土工程等。目前已指导博士生（在读和已毕业）八名，硕士生近三十名，访问学生学者12名。共发表SCI期刊论文60余篇。获得多项加拿大基金及工业界项目。两次获Canadian Geotechnical Journal Editor's Choice奖励，2019年获西澳大学Gledden Senior Fellowship。现任Canadian Geotechnical Journal副

主编，加拿大岩土工程协会土力学与基础工程分会主席，曾任阿尔伯塔加拿大华人教授协会主席（2020-2022）。主讲过 7 门课程，包括土力学，基础工程，研究生高等基础工程，和抗震工程。

课程简介：

岩土工程在国民经济和基础设施建设中扮演着重要角色。本课程将覆盖岩土工程领域的两大核心问题：土力学和基础工程。课程将讨论土力学的基本概念和原位测试方法，介绍土力学在基础工程和边坡工程中的应用。课程将结合加拿大的基础工程设计准则与原理，阐述浅基础的沉降问题，地基承载力，桩基础的承载力，群桩承载力。本课程同时将结合研究与实践经历，探讨地震作用下基础的工程问题。

Geotechnical Engineering is a study of the engineering behaviour of soils and rocks. Geotechnical Engineering plays a critical role in the development and construction of infrastructure systems. The present short course, Advances in Geomechanics and Foundation Engineering, will teach undergraduate students the fundamental principles in soil mechanics and foundation engineering and will also introduce the recent advances in the state-of-art research and practice. The course will cover the fundamental concepts of soil mechanics and in-situ testing methods for soil characterization. The course will then introduce the applications of

soil mechanics in slopes and foundations. The course will follow the methods and principles outlined in the Canadian Foundation Engineering Manual and entail the bearing capacity of shallow foundations, settlement of shallow foundations, ultimate resistance of piles, pile group capacity. The course will show the recent research of the instructor in foundation engineering and earthquake engineering.

教师姓名：Alexandre Wadoux

课程名称：高光谱数据定量分析与建模方法

Hyperspectral quantitative analysis and modelling
method

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

Alexandre Wadoux，博士，法国农业科学院土壤农业与水文研究所高级研究员。荷兰瓦赫宁根大学应用地质统计学和法国蒙彼利埃大学生境学双博士学位，澳大利亚悉尼大学博士后。主要研究方向为土壤景观模拟、数字土壤制图、高光谱遥感等。担任欧洲数字土壤制图委员会委员、欧洲土壤学会委员，土壤学顶刊《European Journal of Soil Science》《Geoderma》副主编。在《European Journal of Soil Science》《Geoderma》等行业顶刊发表高水平文章 53 篇、总他引次数 498 次。曾出版教材《Soil spectral inference with R》被多所国际知名高校作为研究生培养教材，培

养学生高光谱数据的分析、处理能力。

课程简介：

本课程将深入探讨“高光谱数据定量分析与建模方法”相关内容，学生将了解高光谱遥感机理、算法及相关产品的最新进展，掌握高光谱遥感的前沿和发展动态，并扩展国际化视野。通过课程学习，学生将明确高光谱数据特点，并掌握高光谱数据的预处理方法、特征提取算法、以及建立定量反演模型，对 R 语言的使用有了初步的理解与认识。通过课程的学习，在科学研究和工程实践中，使学生能够使用 R 语言处理遥感高光谱数据，将遥感技术以及定量遥感算法应用于环境监测的各个领域。

This course will delve into the topic of "Hyperspectral quantitative analysis and modelling method". The purpose of this course is to enable students to understand the latest progress of quantitative remote sensing mechanism, algorithm and related products, master the frontier and development trends of quantitative remote sensing, and cultivate students' international vision. Through this course, students will understand the characteristics of hyperspectral data, master the preprocessing of hyperspectral data, explore features and establish quantitative inversion models. The students also will have a preliminary understanding of the use of R program. Through the study of the course, students can use R

program to process remote sensing hyperspectral data and apply remote sensing technology and quantitative remote sensing algorithm to various fields of environmental monitoring in scientific research and engineering practice.

教师姓名：Sevket Durucan

课程名称：地下非常规能源开发利用

Development and Utilization of Unconventional Natural
Gas Energy

课程学时：16

开课时间：2023-2024 学年暑假期间

上课地点：南湖校区

任课教师简介：

Sevket Durucan 是英国帝国理工学院地球科学与工程系教授，是全球知名的煤层气抽采、煤炭气化与清洁利用专家。Sevket Durucan 教授在土耳其安卡拉中东技术大学获得矿业工程学士和硕士学位，英国诺丁汉大学获得博士学位。自 1988 年在帝国理工学院工作至今。主要研究领域包括矿物资源开采、环境、洁净煤与能源技术等。将油气藏地质力学原理引入到煤矿瓦斯、煤层气和二氧化碳储存、地热能生产和含水层热能储存等技术中。承担多项国家和国际研究项目 65 项，指导了 50 多名博士研究生，发表论文 300 多篇文章，总被引达 17000 多次。

课程简介：

煤炭仍然是全球能源市场的主要燃料，尽管可再生能源份额大幅增加，煤炭仍然是全球发电的主要燃料。煤矿瓦斯（CMM）是由于煤炭生产而释放到煤炭和周围岩层中的甲烷。甲烷是一种极易燃的气体，与空气形成爆炸性混合物，因此是地下煤矿中的主要危险之一。地下煤矿中的甲烷排放可以通过不同的瓦斯抽采技术来估计和控制。作为天然气的主要成分，煤层气（CBM）是通过从地表钻井开采或未开采原始煤层而产生的一种非常规天然气。CBM 技术最初在 20 世纪 80 年代由美国开发，并成为澳大利亚和中国等其他国家的重要能源来源。增强型煤层气（ECBM）采收是一种将 N₂ 或 CO₂ 注入煤层以增加甲烷采收的过程。作为 CMM 或 CBM 回收的甲烷可以用于发电，也可以转化为氢、氨、甲醇等化学原料。

本课程将涵盖煤炭作为甲烷的来源和储层岩石的特性，并讨论控制煤矿甲烷排放的相关技术，CBM 和 ECBM 生产，以及工业中开发和使用的甲烷利用技术。

Coal remains a major fuel in global energy markets and, despite the substantial increase of renewable energy share, coal is the major fuel used for generating electricity worldwide. Coal Mine Methane (CMM) refers to methane released from the coal and surrounding rock strata due to coal production. Methane is a highly flammable gas which forms explosive mixtures with air, therefore, it is one of

the main hazards in underground coal mining. Methane emissions in underground coal mining can be estimated and controlled by different gas drainage techniques developed. As the primary component of natural gas, coalbed methane (CBM) is a form of unconventional natural gas produced from unmined/virgin coal seams using wells drilled from the surface. The CBM technology was initially developed in the United States during the 1980s and became a significant source of energy in other countries such as Australia and China. Enhanced coalbed methane (ECBM) recovery is a process in which N₂ and/or CO₂ is injected into coal seams to increase methane recovery. Methane recovered as CMM or CBM can be utilised to generate power or converted as chemical feedstock for hydrogen, ammonia, methanol and more.

The course will cover coal properties as the source and reservoir rock for methane. Discuss the technologies involved in controlling methane emissions in coal mining, CBM and ECBM production, as well as the methane utilisation techniques developed and used in industry.