



CSAP U

© CSAP 2020

新科研 ResearchPlus

课程介绍 *Course Syllabus 2020* (中文版)



新科研 ResearchPlus

线上课程 *Online Course*

CSAP U 新科研项目是剑桥暑期学术课程项目 **Cambridge Summer Academic Programme (CSAP)** 的线上学术科研版。CSAP由剑桥大学多所学院联合CL Global Academy合力打造的学术课程项目。项目以世界一流学科和前沿研究为切入点，由剑桥各学科知名教授亲自担纲课程设计，讲授，辅导及评估。

CSAP U以理工类(科技与创新应用)和商科(人工智能及商业应用)两大类科研方向，下设四个科研课题。学生可以选择一个或多个课题参与学习。

教授团队及科研特色	-----	04
核心收获及时间轴	-----	06
时间轴及授课计划	-----	07
科技与创新应用 课题A: 新能源材料及特斯拉电池组分析	-----	10
科技与创新应用 课题B: 量子计算硬件及其物联网(IoT)应用场景	-----	12
人工智能及商业应用 课题C: 大数据与前沿商业案例分析	-----	15
人工智能及商业应用 课题D: 区块链在加密货币领域的创新	-----	17
报名及申请	-----	22

你将收获

1. 前沿新科研课题 背景提升
2. 全程直播教学 小班上课
3. 院长和系主任授课和辅导
4. 英文科研能力及论文写作
5. 跨学科知识体系及申请背书
(成绩单, 科研报告, 推荐信等)



30年
剑桥教授科研经验



20届
科研项目和校友



4个
新科研课题方向



1次
独一无二的背景提升



剑桥大学资深教授 带你完成科研项目

最前沿、最实用和最专业的学术科研。
学生将获得独一无二的学习机会和科研提高。

你的科研教授

剑桥大学资深教授，院长及系主任本人的科研课题并由教授亲自授课。给学生完整和纯正的学术科研指导。学生亦可获得升学及职业发展规划，及全球视野的综合提升和评估。

导师团队

除科研教授外，导师团队包括教授的助教，班主任等指导老师。助教每周进行课后辅导，班主任负责每周课程管理。

学习社区

课程同步更新线上学习资料。专属学习社区：帮助不同的科研团队在课后进行交流和提高。学习社区汇集8000+往期校友和本期学员，帮助学生建立人脉资源和平台。



权威背书

剑桥大学官网公示，由英国学术认证委员会 (British Accreditation Council) 认证。

小班教学

科研小组不超过6人。在整个科研阶段都以小组的形式完成，包括项目设计、工作计划、项目管理、最终报告和评价反馈。

Project-Based Learning学习法

Project-Based Learning (简称PBL)为基于项目的学习。PBL是让学生通过围绕前沿科研项目的真实学习任务，综合各学科知识，在合作学习的环境下，设计并实施一系列的探究活动，最终把探究成果进行表达和交流的教学模式。

科研特色

科研学习期间，学生会学习到实用的科研方法论、英文写作、及论文编辑等硬核技能。



核心收获

最前沿，最实用和最专业的学术科研。
学生将获得独一无二的学习机会和科研提升。



科研成绩单

科研顺利完成并通过答辩后，签发符合英美学体系 (3 US Credit 或者 6 ECST Credit) 并附上成绩单。成绩单由英国学术委员会认证并通过英美大学申请系统匹配提交。

科研报告

科研报告由教授亲笔署名，并通过英美大学官方认可的申请系统进行加密发送，保存及查询。如需要纸质版本，可以单独申请。

英文论文

每位学生在毕业前，必须独立完成一篇英文科研论文，论文将最终成为成绩和报告的一部分。并有机会未来发表到英文学术期刊。

网申推荐信

Top15%学生将获得教授亲笔签名的科研推荐信，并符合海外大学网申条件。



	准备及介绍 <i>Preparation & Introduction</i>	科研项目开始前两周，推送相关的预习文件，阅读材料及科研介绍安排。
第一周	知识和技能 <i>Learning & Skill set</i>	学习科研项目概括及相关理论知识，小组分工和如何做科研及英文写作相关的技能培训。
第二周	合作和互动 <i>Cooperation & Interaction</i>	通过小组合作，分工和积极沟通进行学习和课题，并在多维度上和教授和导师团队进行互动和沟通，确保科研方向和目标正确。
第三周	研究和展示 <i>Research & Presentation</i>	开始学术报告个人写作和英文小组项目展示准备，并在本周结束前进行课题答并接受教授的点评和科研评估。
第四/ 五周	写作和反馈 <i>Writing & Reflecting</i>	两周内，完成个人英文科研论文写作，并和小组同学进行项目反馈和总结。最后提交论文给教授。如全部考核通过，在一个月后(第九周)收到成绩单和科研评估报告。

时间轴

科研跨度时长

从项目开始前两周做预习准备，到最终提交科研报告一共七周的时间。

在整个项目中，学生将会对相关科研课题进行前沿的研究，分析并提出可行建议和方案。



授课计划

在线课程直播

	教授授课*	教授辅导**	助教辅导***	科研和论文辅导
第一周	3小时	1小时	2小时	2小时
第二周	3小时	1小时	2小时	2小时
第三周	5小时	1小时	2小时	—

科研时间

在线直播课程总课时为24小时。
除在线课堂时间外，我们建议每周至少投入16个小时的自我学习，小组讨论，查阅资料等学习时间。即三周至少70小时的总科研时间来满足科研项目的顺利展开和完成。

教授授课*

教授每周两节在线课程，每次1.5小时。并留足够多时间进行Q&A。

教授辅导**

教授每周会安排1小时的直播辅导，针对科研的进展进行小组辅导。

助教辅导***

助教将辅助教授布置的科研作业和对每组的进展进行跟踪和知识点补充说明。

科研和论文辅导

导师团队会系统性的教如何进行英文科研和论文写作，并协助教授达到科研目的。

新科研教授 Professor

A 新能源材料及特斯拉电池组分析

B 量子计算硬件及其物联网(IoT)应用场景



Prof. Colm Durkan

剑桥大学纳米及量子学教授
剑桥大学工程学院副院长
剑桥大学格顿学院院士

Durkan教授是剑桥大学纳米工程专业的资深教授，米工程学术部主任，学术部门为固体电子与纳米科学。

在剑桥执教的20多年时间内，发表了超过100篇论文，完成了一个成功的纳电子学教材并开发了扫描探针显微镜和新的测量技术。

Durkan教授已经从几家领先的公司以及政府资助机构获得了资金，并与之合作。他教授电子、电磁学、量子力学和纳米技术。他是《超显微镜与成像与显微镜》的编辑委员会成员。

他还写了一本关于纳米技术的科普书籍《尺寸真的很要——纳米技术革命》，该书于2019年3月出版。



课题A

新能源材料及特斯拉 电池组分析

科研目标

- 理解支撑新材料及纳米技术的基本科学原理
- 掌握产生电能的机制，新能源材料及如何传输电能
- 研究特斯拉锂电池电池组，其原理和市场应用
- 对未来特斯拉电池的优化和性能提高提出解决方案

“

2019年特斯拉的电池组每千瓦时的成本接近150美元/千瓦时，而其他公司的价格是200美元/千瓦时。特斯拉确实彻底改变了电池组的那部分，使其变得更加复杂，这让他们有了竞争优势。”

凯恩能源研究顾问公司(Cairn Energy Research Advisors)

“**Tesla**的使命是加速世界向可持续能源的转变。

2003年，一群希望证明电动车比燃油车更好、更快、并拥有更多驾驶乐趣的工程师创立了Tesla。今天，Tesla不仅制造纯电动汽车，还可以生产能够无限扩容的清洁能源收集及储存产品。Tesla相信，让世界越早摆脱对化石燃料的依赖，向零排放迈进，人类的前景就会更美好。”

Elon Musk 伊隆 马斯克



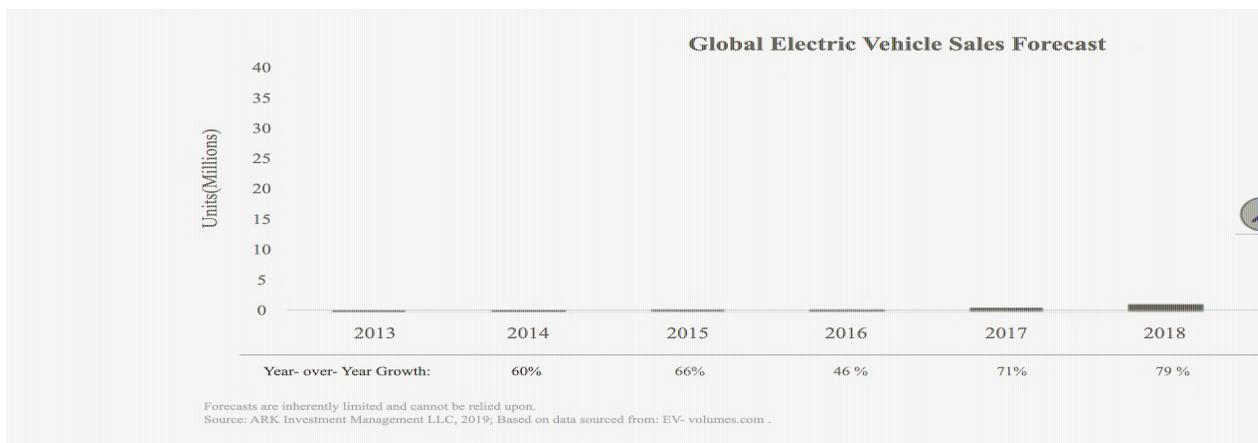


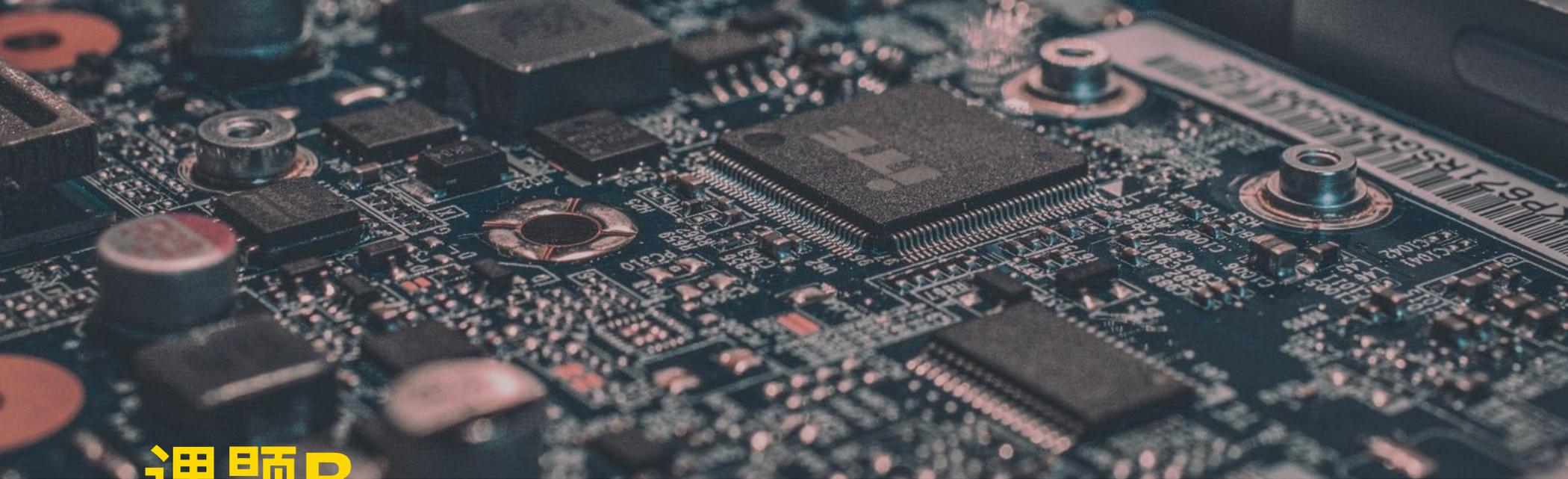
课题A

新能源材料及特斯拉 电池组分析

全球电动车市场趋势

华尔街顶级投资公司ARK Invest预测，根据赖特定律 (Wright's Law)，全球电动车(EV)销量2024年将达到3700万辆，比2019年增长超过15倍。
 特斯拉如果继续在电池等关键领域不断创新和领先，特斯拉的市场占有率将继续保持全球第一。





课题B

量子计算硬件及其 物联网(IoT)应用场景

科研目标

- 掌握量子力学的基本原理和薛定谔方程 (Schrödinger equation)
- 计算量子系统的性能及在计算，数据储存和信息处理方面的应用
- 研究全球最先进的量子计算实践及进行比较和分析
- 量子计算在5G时代物联网领域的商业应用和未来前景分析

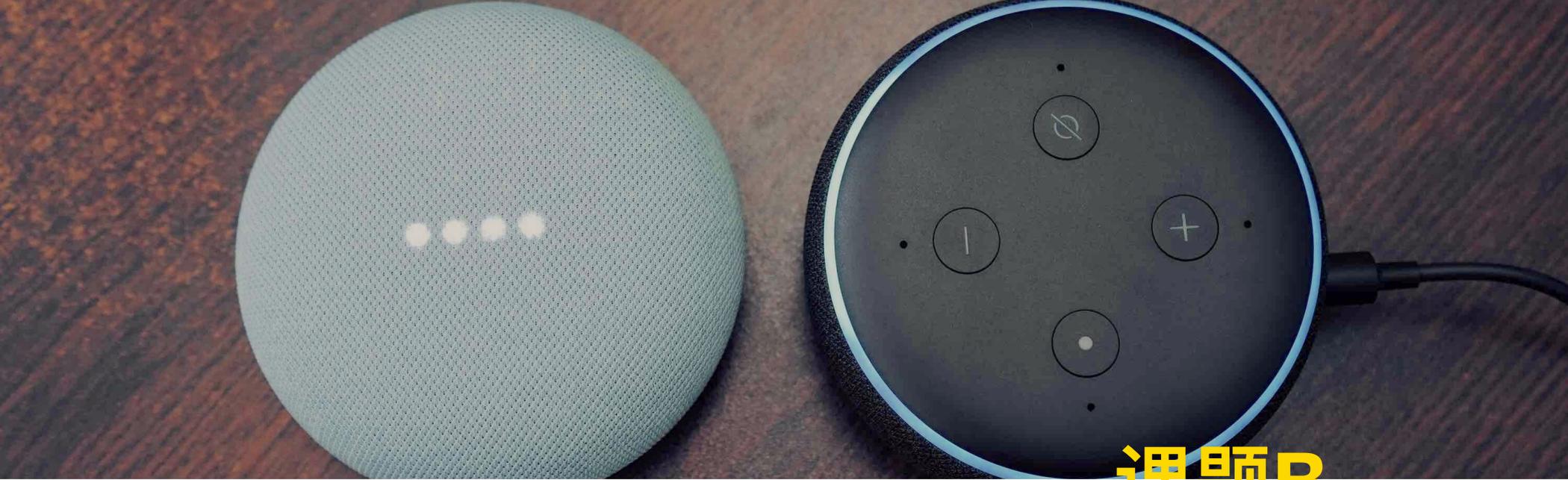
“薛定谔方程(Schrödinger equation)这著作的灵感如同泉水般源自一位真正的天才。”

Albert Einstein 阿尔伯特·爱因斯坦

“**Google**在量子计算领域的突破，借用一个比喻——莱特兄弟。第一架飞机只飞了12秒，虽然当时没有实际应用，但它展示了飞机可以飞的可能性。量子计算将是对我们在经典计算机上所做的工作的巨大补充。从许多方面来说，量子将计算带入了一个完整的循环，让我们有了另一种方式来讲述宇宙的语言，让我们了解世界和人类，不仅仅是1s和0s，而是了解世界和人类的所有状态：美丽、复杂，并且具有无限的可能性。”

Larry Page 拉里 佩奇



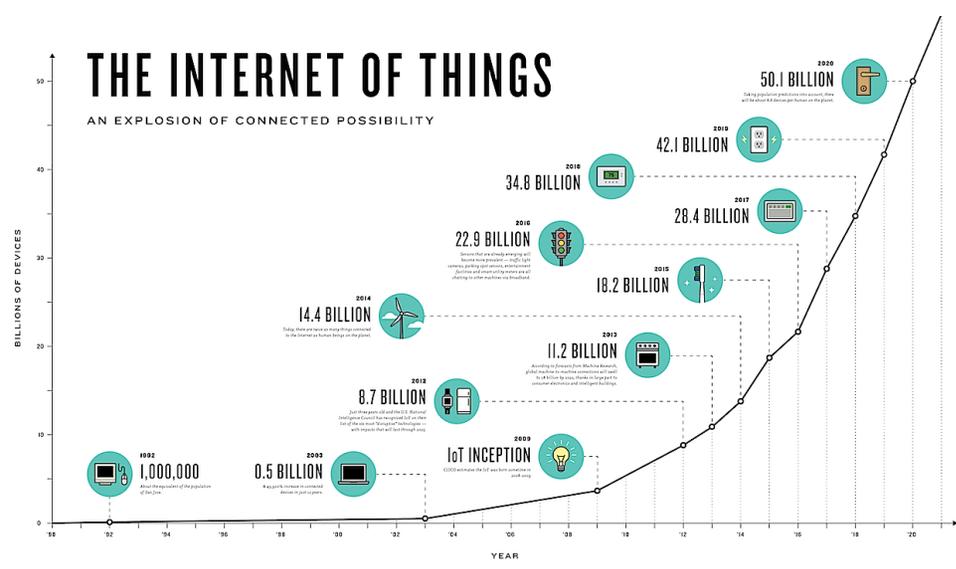


课题B

福布斯预测到2030年，全球将有超过5000个终端被链接在网络中。大规模物联网链接对计算产生了巨大的要求。量子计算（仍处于发展阶段）将通过影响人工智能和数据分析的格局，加速我们进入未来。量子计算的能力和速度将帮助我们解决我们人类面临的一些最大、最复杂的挑战。

量子计算硬件及其物联网(IoT)应用场景

数据和物联网的未来



新科研教授 Professor

C 大数据与前沿商业案例分析

D 区块链在加密货币领域的创新



Prof. Raghu Rau

剑桥大学罗斯查尔德 *Evelyn de Rothschild* 金融学教授
剑桥大学嘉治商学院金融系主席
剑桥大学创新金融中心(CCAF)创始人兼主席
欧洲金融协会前任主席

Rau教授是剑桥大学资深教授。他曾是巴克莱全球投资公司(Barclays Global Investors)的首席执行官。

他是“国际金融评论”和“金融季刊”的主编。他的研究经常被《纽约时报》、《金融时报》、《华尔街日报》、《经济学人》等热门新闻报道。

Rau教授曾在全球多所大学任教，其中包括巴黎政治学院、普渡大学、洛杉矶加州大学和加州大学伯克利分校。

他撰写的《公司金融学简述——剑桥大学管理学》教科书是金融学科的必读书籍。该书于2016年12月出版。



课题C

大数据与前沿商业 案例分析

科研目标

- 理解人工智能，大数据和商业发展的相互关系
- 选取定点企业进行财务分析，建模和财务预测
- 结合数据分析，挖掘和新商业模式对行业的影响
- 对选定行业进行科研，案例制作和商业分析

“根据不足的数据形成不成熟的理论是我们这个行业的祸害。”
Sherlock Holmes 夏洛克-福尔摩斯

“世界上最宝贵的资源不再是石油，而是数据。

一种新的商品催生了一个利润丰厚、快速增长的行业，一个世纪前，是石油。现在，数字时代的石油——是数据交易的巨头们。”

《经济学人》期刊

The
Economist



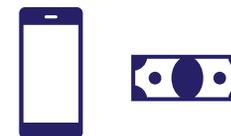
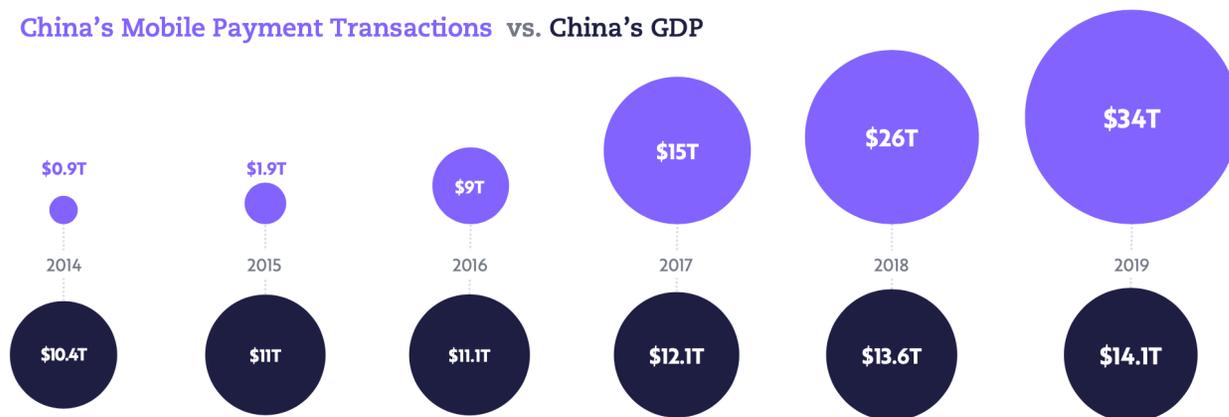
课题C

大数据与前沿商业 案例分析

大数据与移动支付

高盛在其大数据在全球移动支付市场变革的报告中显示，中国第三方移动支付交易额占GDP的比重从2014年的10%增长到2019年的近250%，年复合增长率为107%。高盛预测，到2030年，全球移动支付将是今天全球GDP的87万亿美元的倍数。大数据在支付领域的应用已经完全颠覆了10年前行业的面貌，并且这个趋势会加速前进。

China's Mobile Payment Transactions vs. China's GDP



此案例为举例说明，学生在科研中可以选择其他行业及企业作为科研对象。



课题D

区块链在加密货币领域的创新

科研目标

- 理解区块链技术的原理及密码学
- 掌握区块链及加密货币之间关系和逻辑
- 学习加密货币的历史，种类和影响
- 研究智能合约，及加密货币领域的创新应用

“区块链是一种技术之旅的力量。”

Bill Gates 比尔 盖茨

“很多人因为过去30年以来所有尝试电子货币的公司都失败了作为理由来否定未来的电子货币。我希望很明显，这只是因为那些尝试都是以系统中心控制为性质因此他们注定会失败。我想，比特币，这是我们第一次尝试去中心化的、非信托的系统。”

Satoshi Nakamoto 中本聪





课题D

区块链在加密货币领域的创新

比特币，未来货币？



此案例为举例说明，学生在科研中可以选择其他加密货币作为科研对象。

摩根斯坦利的研究报告指出，因为比特币，我们正在见证一场全球货币体系之间的争夺战，无论是主权货币体系还是非主权货币体系。作为一个开放、中立、无权限、不依赖国家的全球货币体系，比特币完全有能力打赢这场战斗。

如果它真的赢了，我们相信结果将以万亿来衡量，比它今天1500亿美元的网络价值高一个数量级以上。



剑桥科研 Cambridge Research

在剑桥，我们致力于实现卓越的研究和学术成就，并确保我们的研究为社会的福祉做出贡献。我们努力提供一个创造性和支持性的环境，在这个环境中，思想得以产生和发展。我们在艺术与人文科学、人文与社会科学、临床医学、技术、物理科学和生物科学等学院的研究工作的卓越性和多样性，以及我们作为剑桥网络的创始成员之一，意味着我们除了在基础研究方面取得的成就外，还能够为全球创新议程做出重大贡献，并通过传达我们研究的意义，为政策的制定做出贡献。

除了六个学院内正在开展的活动外，我们还确定了一些战略研究计划和网络以及跨学科研究中心，这些中心以剑桥现有的研究基础为基础，以应对只有多学科研究团队才能应对的挑战。我们的目标是在这些领域发挥学术领导作用，并在世界各地发展战略伙伴关系，以推动这些领域的研究工作，以及研究工作的影响。



剑桥诺贝尔奖

剑桥诺奖获得者 2009–2019

2019

- Professor Didier Queloz (Trinity College)
Awarded the Nobel Prize in Physics with Michel Mayor from the University of Geneva for the first discovery of an exoplanet orbiting a solar-type star (the other half of this prize was awarded to James Peebles, Princeton University, for his work on the evolution of the Universe).
- Sir Peter Ratcliffe (Gonville & Caius, 1972)
Jointly awarded the Nobel Prize in Physiology or Medicine for discoveries of how cells sense and adapt to oxygen availability.

2018

- Gregory Winter (Trinity College alumnus and Master), MRC Laboratory of Molecular Biology
Awarded Nobel Prize in Chemistry with George P Smith from the University of Missouri, USA, for the phage display of peptides and antibodies (the other half of this prize was awarded to Frances H Arnold, California Institute of Technology, USA, for the directed evolution of enzymes).

2017

- Richard Henderson (Corpus Christi College and Darwin College) and Joachim Frank, former Cavendish senior research associate
Awarded Nobel Prize in Chemistry, with Jacques Dubochet from the University of Lausanne, Switzerland, for developing cryo-electron microscopy for the high-resolution structure determination of biomolecules in solution

2016

- Oliver Hart (King's College 1966)
Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel for his contributions to contract theory
- David Thouless (Trinity Hall 1952), Duncan Haldane (Christ's College 1970) and Michael Kosterlitz (Gonville and Caius College 1962)
Nobel Prize in Physics for theoretical discoveries of topological phase transitions and topological phases of matter

剑桥诺奖获得者 2009–2019

2015

- Angus Deaton (Fitzwilliam College)
Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel for his analysis of consumption, poverty, and welfare

2013

- Michael Levitt (Gonville and Caius College and Peterhouse)
Nobel Prize in Chemistry for the development of multiscale models for complex chemical systems

2012

- John Gurdon (Churchill and Magdalene Colleges), Emeritus Professor in Cell Biology
Nobel Prize in Medicine for the discovery that mature cells can be reprogrammed to become pluripotent

2010

- Robert G Edwards (Churchill College), Emeritus Professor of Human Reproduction
Nobel Prize in Medicine for the development of in vitro fertilization
- Peter Diamond (Churchill College)
- Nobel Prize in Economics for analysis of markets with search frictions

2009

- Venki Ramakrishnan (Trinity College)
Nobel Prize in Chemistry for studies of the structure and function of the ribosome
- Elizabeth H Blackburn (Darwin College 1971)
Nobel Prize in Physiology or Medicine for the discovery of how chromosomes are protected by telomeres and the enzyme telomerase
- Thomas Steitz (Postdoctoral research at the MRC Laboratory of Molecular Biology)
- Nobel Prize in Chemistry for the structure and function of the ribosome

“Look up at the stars and not down at your feet. Try to make sense of what you see, and wonder about what makes the universe exist. Be curious.”

Stephen Hawking

“It is better to be roughly right than precisely wrong.”

John Keynes

向伟大的剑桥人
史蒂芬·霍金
约翰·凯恩斯
致敬