



# 人工智能与数据科学研究中心

## 愿景

- 通过数据科学和人工智能的突破性研究，创造一个更美好的世界

## 使命

- 研发全新的数据科学和人工智能技术，以造福社会
- 通过与学术界、工业界和社会各界的合作，致力于高影响力的研究
- 培育数据科学及人工智能人才，将中心打造为知名国际教育交流枢纽

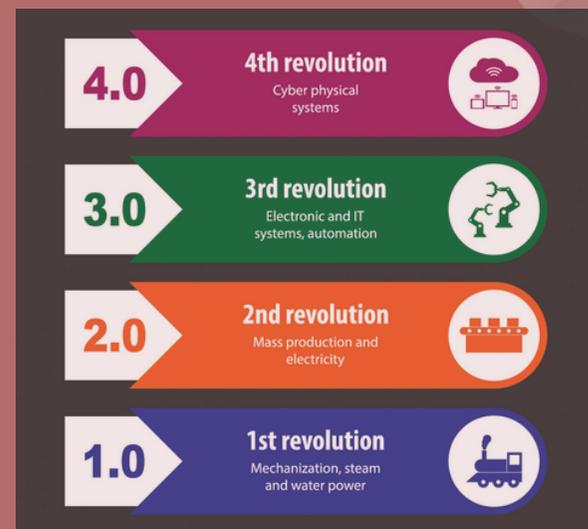
## 目录

- 联席主任寄语
- 关于我们
- 研究领域和专长
- 精选项目简介
- 始创成员

# 联席主任寄语

我们正处于第四次工业革命的时代，其特点是数据科学（DS）和人工智能（AI）技术及应用的快速发展。AI和DS处于创新的前沿，正在迅速地改变著我们的世界。AI和DS技术的应用，在机器人、医疗保健、材料科学、自动驾驶汽车以及诸多对世界及香港未来经济和安全至关重要的领域中到处可见，已成为包括香港特区在内的许多国家和地区的重要战略政策。理工大学特此成立人工智能和数据科学研究中心(RC-DSAI)，引领学校及香港业界探索相关机遇，并为解决复杂的学术问题提供新渠道，例如检测金融系统中的欺诈行为，减少司法系统中的人为偏见，以及安全有效的医药研发等。RC-DSAI汇集了理大的相关研究人员，实验室和研究资源，为推进DS和AI相关研究领域的进步而努力。

RC-DSAI专注于DS和AI的理论及应用研究，其范围包括最新的机器学习理论和算法，深度优化技术，网络架构，深度视觉学习和理解，大数据管理和分析以及自然语言处理等。针对特定的项目，RC-DSAI还会按需要设立特定的研究团队，以便集中力量解决问题。另外，RC-DSAI除了提供包括基础DS&AI技术，大数据管理与分析，计算DS&AI理论与算法，以及具有多媒体数据的可视化计算等研究外，还会不停探索新的应用领域，如事件发现和管理，金融事件挖掘和预测，以及社会事件和社会影响(如青少年抑郁症和自杀)等。



RC-DSAI是一个真正的跨学科研究中心，得到各学院及各部门的数据科学家，数学家和计算机专家们的支持。我们希望以创新的方法来理解及运用DS和AI技术，把最尖端的方法应用于解决各种相关的问题上。



**李青教授**  
电子计算学系系主任及讲座教授



**张磊教授**  
计算机视觉和图像分析讲座教授

# 关于我们

为鼓励高等教育界，研究机构 and 行业之间建立高效的合作关系并共享DSAI知识，以便更好地支持香港，中国大陆和世界充满活力的人工智能生态系统的发展，RC-DSAI于2021年4月，由工程学院计算系主办，正式投入运作。该中心特别关注大数据、机器学习和深度学习的实时分析，RC-DSAI是理大员工、学者和研究人员在人工智能（AI）和数据科学（DS）多年研究和教学的结晶。



作为香港DS和AI的焦点，RC-DSAI提供了香港领先的DS和AI教育和研究设施，并为研究人员和专业人士提供利用大数据，机器学习和AI能力的多种工具。该中心的教职员工，研究科学家和博士生大多是DS和AI及其应用领域的知名专家，他们在深度学习，机器学习，数理统计，优化，计量经济学以及数个应用领域，包括但不限于社会学，经济学，政治学，历史学，隐私学，商业，金融学和基因组学等，都有卓越的研究成绩及贡献。RC-DSAI的成立，为DSAI的持份者提供了一个领先的研究平台，在解决一些影响人类的重大问题上，一起面对挑战。

另一方面，RC-DSAI致力通过与学术界，工业界和社会各界的合作来完成它的使命，该合作促进行业合作伙伴和商业组织在DSAI问题应用上的交流，为学术研究人员和行业合作伙伴提供平台及桥梁，帮助学术研究人员更好地了解行业的实际需求，行业合作伙伴亦更好了解学术界的最新技术及其应用，促进双赢的合作。



# 研究领域和专长

## 聚焦五个战略领域

### 事件发现与管理



### 智能制造



基础 DS 和 AI 技术  
计算 DS-AI 理论和算法  
多媒体数据的视觉计算  
大数据管理与分析

### 社会事件与社会影响



## 自然语言处理 (NLP)

NLP 是人工智能的一个重要分支，它使用自然（人类）语言处理机器与人类之间的交互。NLP 具有广泛的应用，例如机器翻译、问答、文本摘要、个人助理和客户服务经理等对话代理、意见挖掘和新闻推荐等。部分问题，例如机器翻译，被普遍认为得到了很好的解决，但文本摘要和机器对话等任务是出了名的难以解决。归根结底，问题的难点在于各类相关知识的获取、表示和推理，过度依赖数据监督。无监督学习、知识转移、知识蒸馏、知识推理以及如何将推理和解释集成到机器学习算法中，是公认的未来发展趋势。如果没有成功的 NLP，真正机器认知智能是不可能的。一旦取得突破，NLP 将极大地推动人工智能技术的发展及其在许多重要场景中的应用，并广泛改变人们的日常生活。

### 智能交通



### 金融事件挖掘



## 丰富实验室和研究中心资源

### 智能制造实验室

配备先进的制造设备，配合数字孪生进行研发。



### 虚拟现实 (VR) 和游戏实验室

这个专业的实验室配备了先进的VR设备，用于教授VR/AR和游戏编程。



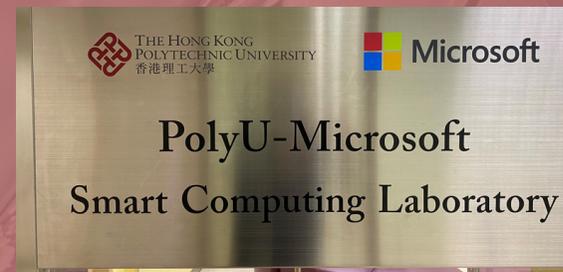
### 综合计算实验室

配备超级计算处理器、图形处理器和人工智能处理器，用于模型构建和测试。



### 智能计算实验室

该实验室配备了特殊的设备和软件，是另一个专门教授嵌入式计算的实验室。



## 计算机视觉 (CV)

计算机视觉使 DS&AI 系统能够从数字图像、视频和其他视觉输入中获取有意义的信息。如果说 AI 使计算机能够思考，那么 CV 使它们能够看到、观察和理解世界。CV 的工作原理与人类视觉非常相似，通过训练，计算机可以学会如何检测物体、区分物体、它们有多远、它们是否在移动以及图像中有什么事件发生。计算机视觉的子领域包括场景重建、物体检测、事件检测、视频跟踪、对象识别、3D 姿态估计、索引、运动估计、3D 场景建模和图像恢复等等。现代 CV 算法基于深度神经网络 (DNN)，与传统的图像处理算法相比，它在性能上有了显著的提升，在诸多应用中取得极大成功。

# 精选项目简介

## 太阳能绩效管理系统

该项目开发了一种基于人工智能、数字孪生和大数据分析的新型智能太阳能管理系统，这是一个基于云的整体太阳能性能管理平台，用于本地一个或多个光伏系统的运行效率和性能提升，具有集成功能，如作为实时监控、全面的系统数据收集、跨系统性能数据共享和基准测试、生产预测的高级分析和可靠性分析等。



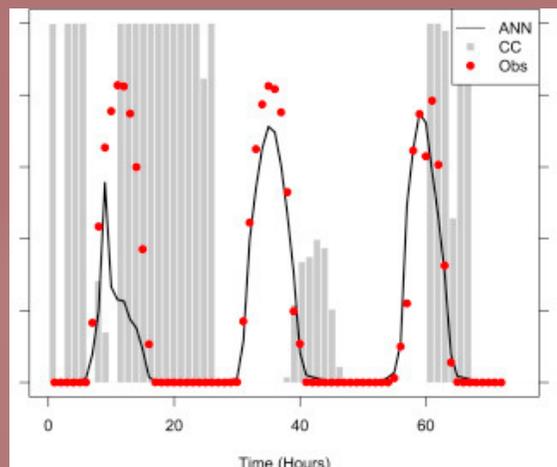
## 基于机器学习的电梯监控自适应故障预测数据分析系统的研究与设计

风力涡轮机 (WT) 是当今世界上增长最快的电力生产来源之一，并且不断需要降低其运行和维护成本。状态监测 (CM) 是一种常用的工具，用于早期检测故障/故障，以最大限度地减少停机时间并最大限度地提高生产力。本文回顾了风力涡轮机 CM 的最新技术，描述了不同的维护策略、CM 技术和方法，并在表格中突出了文献中报道的这些的各种组合。使用定性故障树分析确定故障诊断的未来研究机会。



## 基于云跟踪的超短期光伏功率预测研究

提出了一种基于人工神经网络 (ANN) 和模拟集成 (AnEn) 的方法，以使用来自数值天气预报模型的输入和计算的天文变量生成光伏 (PV) 发电厂产生的 72 小时确定性和概率性预测。ANN 和 AnEn 可单独使用或组合使用，以生成位于意大利的三个太阳能发电厂的预测。使用模拟 4450 个光伏电站的合成数据测试了所提出解决方案的计算可扩展性。国家大气研究中心 (NCAR) Yellowstone 超级计算机用于测试所提出解决方案的并行实施，范围从一个节点 (32 个核心) 到 4450 个节点 (141,140 个核心)。结果表明，AnEn + ANN 组合解决方案产生最佳结果，并且所提出的解决方案非常适合大规模计算。



## 智能空间

智能家居技术是您生活的技术：在家中运行的数字设备和系统，以创造更简单、更快和更高效的生活方式。无论是在超市过道检查冰箱，还是在羽绒被下煮水壶，智能家居技术意味着您的设备和电器可以相互通信，因此您可以在一个屋檐下控制它们，该项目旨在利用人工智能 (AI)、数据科学 (DS) 和机器人技术的最新研究成果，创造一个人类可以与咖啡机、洗衣机和多媒体播放器等电子设备自然交互的环境。类似于与另一个人互动。



更多项目信息 >>>



## 其他特色项目

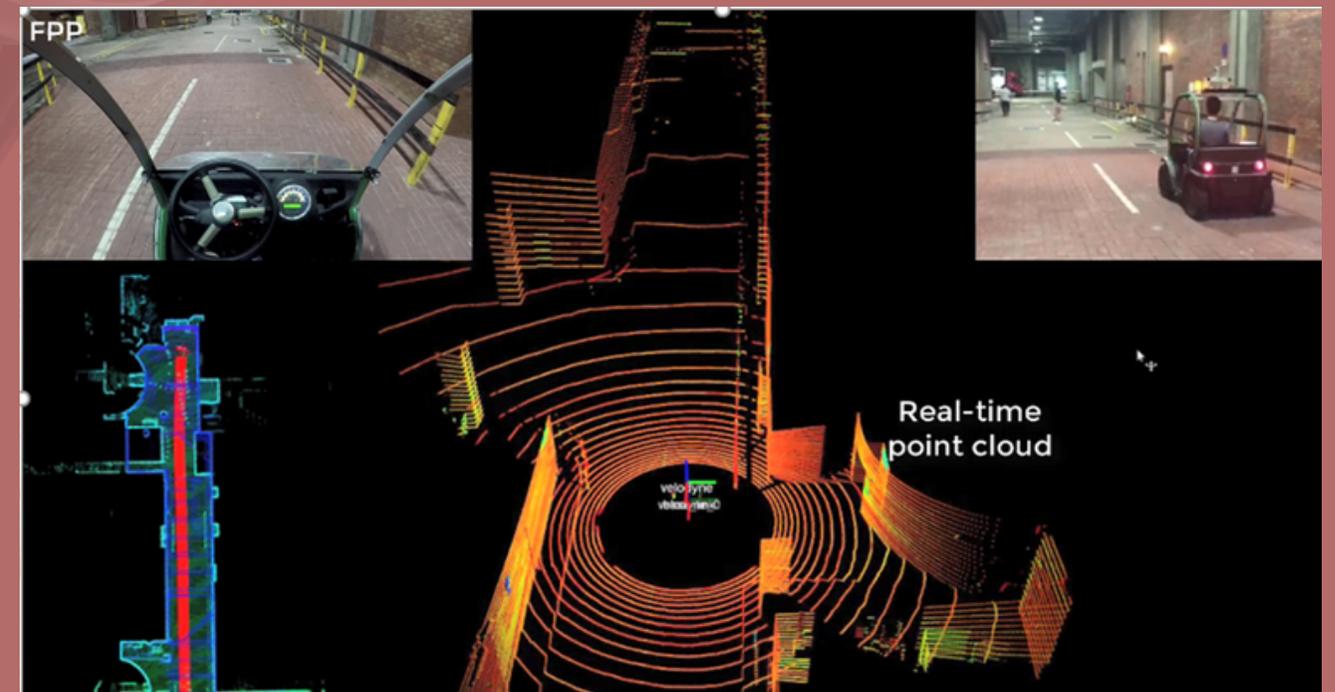
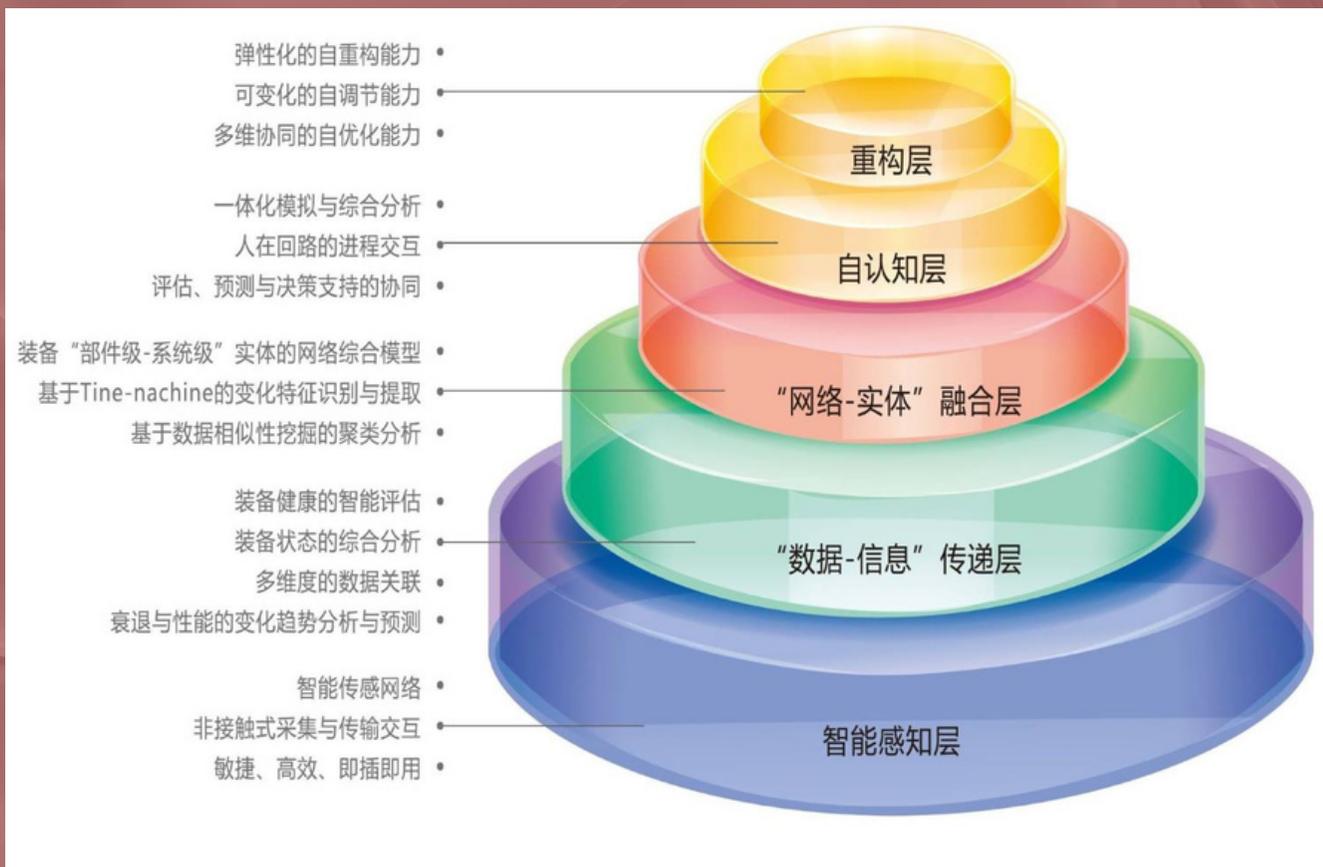
### 虚实整合资产管理系统

网络实体系统或称“虚实整合系统”（Cyber-Physical System, CPS）是一个结合电脑运算领域以及感测器和致动器装置的整合控制系统。目前已有某些领域出现似于CPS的电子控制整合系统，例如航空、汽车、化学制程、基础建设、能源、健康、制造、交通控制、娱乐和消费性电子产品，但目前这些系统通常都是嵌入式系统，嵌入式系统比较强调机器的计算能力，CPS则更为强调各个实体装置和电脑运算网络的连结。CPS是借用技术手段实现人的控制在时间、空间等方面的延伸，CPS系统的本质就是人、机、物的融合计算。所以，国内又将CPS称为人机器融合系统。和传统的嵌入式系统不同，一个完整的CPS被设计成一个实体装置的互动网络，而不只是一个单独运作的装置[1]。这个概念类似于机器人网络和无线感测网络。在企业中采用室内位置资产跟踪以实现更好的供应链可见性和更高效的运营的趋势越来越明显。过去，射频识别技术（RFID）、低功耗蓝牙（BLE）和Wifi常用于室内定位系统。最近，超宽带（UWB）被认为是复杂环境下资产管理的新理想解决方案。与其他类似技术相比，UWB在准确性、成本效率、可靠性、可扩展性和安全性等不同方面表现更好。

在未来的研究方向上，基于超宽带的Cyber-Physical Asset Management System可以对工厂资产、设备、工人和产品进行实时定位和监控。它还可以逐步进行工作流程和资源利用分析，并进行预测性维护，以优化运营并最大限度地降低成本和能源消耗。

### 校园环境下低速无人驾驶地面车辆的开发

开发低速无人地面车辆（UGV）存在四个基本技术挑战；定位、感知、控制和映射。AAE IPNL（智能定位和导航实验室）一直在使用最先进的定位、映射和控制算法来实现这款UGV。该UGV可能有助于各种应用，包括（但不限于）：1. 自动食品/文件交付；2. 公园等公共区域的自动清扫；3. 空间和军事应用。在Fortune Business Insight提供的“2021-2028年无人驾驶地面车辆市场”报告中，提到UGV提到2020年市场规模为26.8亿美元。目前，该团队正致力于开发基于AI的物体识别和分类以及跟踪和场景分割，以方便UGV的自动运动控制。有许多研究挑战包括：1. 物体识别和场景分割的准确性。2. 基于人工智能的感知方法的完整性，3. 应用中不同动态参与者的行为预测模型。该团队将找到研究人员跨学科合作应对这些挑战。



更多项目信息 >>>



## 其他特色项目

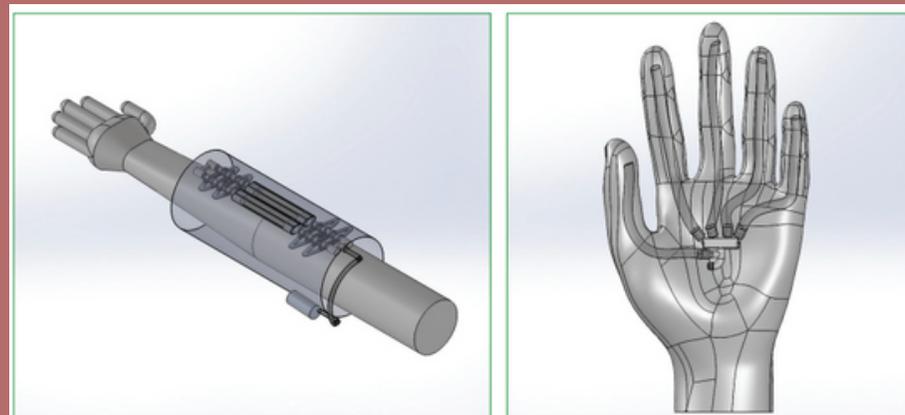
### 考虑基于条件的维护的装配过程的智能工作负载平衡控制

给定基于状态的维护策略，开发了一个模糊控制系统，以根据工作站的处理能力做出实时决策以平衡工作量。模糊控制器用于决定是否重新平衡流水线以及如何调整每个工作站的生产率。结果表明，采用我们的模糊控制系统的装配线的缓冲水平低于没有任何控制系统的装配线，而另一种控制系统的装配线的缓冲水平最低。智能自动化可以通过模糊控制系统提高装配过程的性能，因为装配线的实时信息可以用于自适应决策



### 移动式外神经肌骨系统

该系统是一款轻量级的移动设备，具有出色的康复效果，适用于基于物联网的远程康复。外神经肌肉骨骼的发明在 2019 年日内瓦第 47 届国际发明展上获得大奖、金奖和特别优异奖。该发明被评为 2018 年百大科学衍生品之一，由于技术的独特性、巨大的商业潜力和对人类福祉的积极影响，它涵盖了 SPINOFF.COM 数据库 (SDB) 中的所有行业。移动外神经肌肉骨骼也被 COHERENT MARKET INSIGHTS 认定为将从 2018 年到 2026 年影响康复机器人全球市场的五个关键发展之一。



移动式外神经肌骨系统的机械组件包括外骨骼和气动肌肉两部分，适用于肘关节及手指关节  
Exoskeleton and pneumatic muscle are integrated into the mechanical part in the Mobile Exo-neuro-musculo-skeleton, which can be applied to the joints of the elbow and fingers



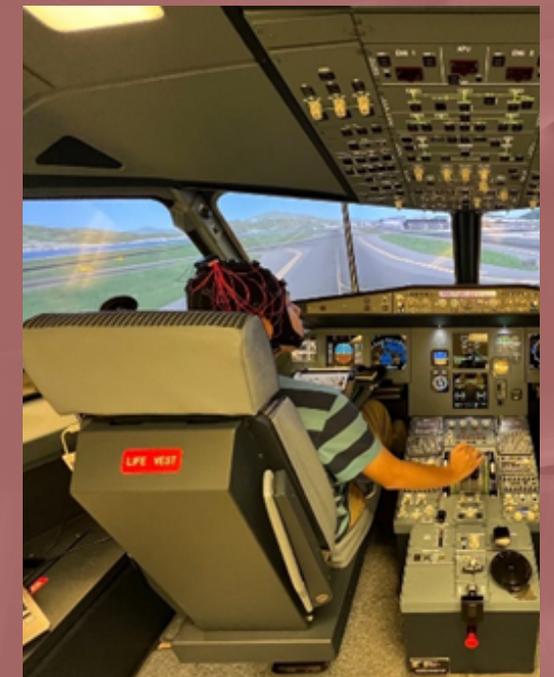
### 用于太阳能发电集成的高保真太阳辐照度预测

太阳能是化石燃料的丰富且可再生的替代品，具有碳中和的重要意义。如果得到有效利用，它有可能满足全球的能源需求。然而，有两个主要障碍阻碍太阳能系统的快速部署：（1）太阳辐照度的高时空变异性，会导致电网不稳定和故障；（2）单位土地面积发电密度低，与现有基础设施发生土地竞争。为了实现多个国家设定的到 2050 年的净零排放目标，太阳能发电系统的创新设计对于克服上述障碍至关重要。大规模储能（例如电池）可以稳定波动的太阳能发电量，但电网范围内的电池系统在经济上仍然不可行。一种降低太阳能输出不确定性的低成本替代方案是预测太阳能发电，以帮助实时调度和电网平衡。准确的预测也将有利于存储系统的实时控制。



### 在机场运营期间实现协作决策和基于机器学习的共享态势感知探索性分析的融合

航空仍然以人为本，需要不同利益相关者之间的频繁合作。为确保飞行安全，大多数航站楼机动区交通活动都需要空管人员和飞行员做出适当的判断。因此，值得注意的是，由航空专业人士组建的团队，无论是在地面上还是在空中，都处于维护安全高效的空中交通环境的关键位置。该项目提出了一种神经影像技术增强方法，以揭示飞行员飞行、飞行员监控和空中交通管制人员之间共享态势感知的潜在关联和模式。通过协调当前情景评估方法和脑电图，可以揭示直接和间接情景意识测量之间的关联。NASA 任务负荷指数的整合有助于探索感知工作量与态势感知之间的关联。通过在模拟环境中使用不同的气象配置和通信协议进行实验，可以使用所提出的方法评估不同场景中的共享态势感知水平。为了在机场运营期间发现共享态势感知的新知识，将采用知识发现方法使用机器学习算法进行实验后分析。预计可以发现飞行员飞行、飞行员监控和空中交通管制人员之间潜在的心理状态模式，以形成关于共享态势感知的新知识。



更多项目信息 >>>



# 创始成员

我们的成员是经验丰富的教授和博士。他们大多毕业于国际知名大学，研究能力涵盖重要研究领域的高度综合性。



李青教授  
电子计算学系系主任及讲座教授  
<https://www.polyu.edu.hk/comp/people/academic-staff/prof-li-qing/>



曹建农教授  
研究生院院长、电子计算学系讲座教授  
<http://www4.comp.polyu.edu.hk/~csjcao/>



张磊教授  
电子计算学系讲座教授  
<https://www4.comp.polyu.edu.hk/~cslzhang/>



李文捷教授  
电子计算学系教授  
<http://www4.comp.polyu.edu.hk/~cswjli/>



林健文教授  
工程学院副院长(学与教)、电子及资讯工程学系教授  
<https://research.polyu.edu.hk/en/persons/kin-man-lam>



许立达博士  
航空及民航工程学系副系主任及副教授  
<https://www.polyu.edu.hk/aae/people/academic-staff/dr-lt-hsu/>



陈长汶教授  
电子计算学系讲座教授  
<https://www.polyu.edu.hk/comp/people/academic-staff/prof-chen-changwen/>



伍淦鸿博士  
航空及民航工程学系助理教授  
<https://www.polyu.edu.hk/aae/people/academic-staff/dr-lt-hsu/>



陈家进教授  
电子计算学系副系主任及讲座教授  
<https://www.polyu.edu.hk/comp/people/academic-staff/prof-tan-kay-chen/>



胡晓玲博士  
生物医学工程学系副教授  
<https://research.polyu.edu.hk/en/persons/xiaoling-hu>

# 创始成员

我们的成员是经验丰富的教授和博士。他们大多毕业于国际知名大学，研究能力涵盖重要研究领域的高度综合性。



温春毅博士  
生物医学工程学系副教授

<https://research.polyu.edu.hk/en/persons/chunyi-wen>



李梦颖博士  
机械工程学系助理教授

<https://www.polyu.edu.hk/me/people/academic-teaching-staff/li-mengying-dr/>



Prof. Chung Edward  
电机工程学系教授

<https://www.polyu.edu.hk/ee/people/academic-staff/chung-chin-shin-edward/>



郑广平博士  
机械工程学系副教授

<https://www.polyu.edu.hk/me/people/academic-teaching-staff/zheng-guang-ping-dr/>



许昭教授  
电机工程学系教授

[http://www.ee.polyu.edu.hk/en/people\\_detail.php?name=ZhaoXU&cid=1&id=73](http://www.ee.polyu.edu.hk/en/people_detail.php?name=ZhaoXU&cid=1&id=73)



李嘉敏博士  
工业及系统工程学系副教授

<https://www.polyu.edu.hk/ise/people/academic-staff/carman-km-lee/>



陈镜昌教授  
工业及系统工程学系系主任及教授

<https://www.polyu.edu.hk/ise/people/academic-staff/kc-chan/>

欢迎加入我们



# 人工智能与数据科学研究中心

P504 蒙民偉樓  
香港理工大学红磡九龙香港

电话: (852) 2766-4081

电子邮件: [rc.dsai@polyu.edu.hk](mailto:rc.dsai@polyu.edu.hk)  
网站: [rc-dsai.comp.polyu.edu.hk](http://rc-dsai.comp.polyu.edu.hk)



版权所有 © 香港理工大学计算机系 2021 本刊物的内容可能会被审查和更改。  
有关最新信息, 请参阅 [www.rc-dsai.comp.polyu.edu.hk](http://www.rc-dsai.comp.polyu.edu.hk)。  
印在环保纸上, 2021 年 11 月

