

引用格式:倪明选. 推进教育、科技、人才一体化融合发展的探索与实践——以香港科技大学(广州)为例. 中国科学院院刊, 2024, 39(9): 1549-1556, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20240905004.

Ni L M-S. Exploration and practice of promoting integrated development of education, technology and talent—A case study of the Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou). Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2024, 39(9): 1549-1556, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20240905004. (in Chinese)

推进教育、科技、人才一体化融合发展的探索与实践

——以香港科技大学(广州)为例

倪明选

香港科技大学(广州) 广州 511453

摘要 当前,教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。香港科技大学(广州)作为一所新型研究型大学,是“教育、科技、人才”的天然交汇点,在推动教育、科技、人才一体化融合发展过程中具有先天优势。正式设立以来,香港科技大学(广州)主动服务粤港澳大湾区建设和国家战略需求,坚持高等教育范式改革、科技创新和人才培养模式改革,以探索建设世界首所融合学科大学,发展尖端科技、培养创新人才,助力国家高水平科技自立自强、拔尖创新人才自主培养和世界重要人才中心建设。

关键词 教育, 科技, 人才, 融合发展

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20240905004

CSTR 32128.14.CASbulletin.20240905004

党的二十大报告首次将教育、科技、人才进行统筹部署、整体谋划,强调教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑^[1]。2024年7月,党的二十届三中全会进一步提出要深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,统筹推进教育、科技、人才体制机制一体改革,

深化教育综合改革、科技体制改革和人才发展体制机制改革^[2]。

香港科技大学(广州)(以下简称“港科大(广州)”)作为教育、科技、人才的天然交汇点,在教育改革、科技创新、人才引育“三位一体”融合发展方面做出了以下探索:①建设世界首所融合学科大

修改稿收到日期:2024年9月10日

学,推动中国乃至世界高等教育范式改革;②支持发展尖端科技,助力粤港澳大湾区科技创新和国家高水平科技自立自强;③重视引育创新人才,全面提升拔尖创新人才自主培养能力;为加快建设教育强国、科技强国、人才强国作出贡献。

1 教育改革:探索建设世界首所融合学科大学,推动中国乃至世界高等教育范式改革

在国家推动发展粤港澳大湾区建设的历史契机下,港科大(广州)顺应大湾区科技创新和经济社会发展需要,响应全球高等教育发展融合学科的前沿探索,基于香港科技大学(以下简称“港科大”)过去30余年建设世界一流大学的成功经验,勇担使命、率先突破,系统性重构学科体系,矢志建设以“融合”和“创新”为特色的世界首所融合学科大学,为未来高等教育发展探索新路。

1.1 创设“枢纽—学域”的学术架构,灵活容纳融合学科

(1) “枢纽—学域”学术架构。当前,世界百年未有之大变局加速演进,新一轮科技革命和产业变革深入发展,单一学科的纵深发展已无法解决人类社会面临的复杂问题,学科交叉融合成为大势所趋^[3]。在这一背景下,港科大(广州)借助港科大30多年来以传统学科为主导、发展基础学科的扎实学术根基,创设了支撑融合学科发展的“枢纽(Hub)—学域(Thrust)”的学术架构,打破了传统“院—系”学术框架的束缚,这在世界范围内是一项创新举措。其中,“枢纽”可以理解为学校的跨学科平台,其设置相对固定,旨在促进不同学科间的融合发展;“学域”则是聚焦人类社会面临重大挑战的领域,根据社会发展需要动态调整,培养国家所需的融合学科人才。二者不仅是名称上的创新,更体现了多学科汇聚的理念,从思维惯性上打破传统的单一学科思维,以更好回应时代和人类面临的新问题和新挑战,切实推

动学科交叉融合,促进新兴学科和前沿学科发展^[4]。

目前,港科大(广州)设立了功能、信息、系统、社会四大学术枢纽。其中,功能枢纽以“硬科学”为主,下设先进材料、地球与海洋大气科学、微电子、可持续能源与环境4个学域;信息枢纽以“软科学”为主,下设人工智能、数据科学与分析、计算媒体与艺术、物联网4个学域;以“硬科学”与“软科学”为基础,建立了集成知识与技术的平台——系统枢纽,下设生命科学与生物医学工程、智能交通、机器人与自主系统、智能制造4个学域;为体现研究型大学对社会的影响力,社会枢纽应运而生,下设金融科技、创新创业与公共政策、城市治理与设计、碳中和与气候变化4个学域。功能枢纽与信息枢纽环环相扣,为系统枢纽提供基础,为社会枢纽提供支援。各枢纽、学域间打破边界,互联互通,根据国家战略和人类社会发展需要,动态组合,全方位融合,深度合作。

(2) 前瞻性布局融合学科专业。港科大(广州)坚持以国家战略需求为导向、以前沿科技发展为引领、以大湾区产学研优势为基础,前瞻性布局了本

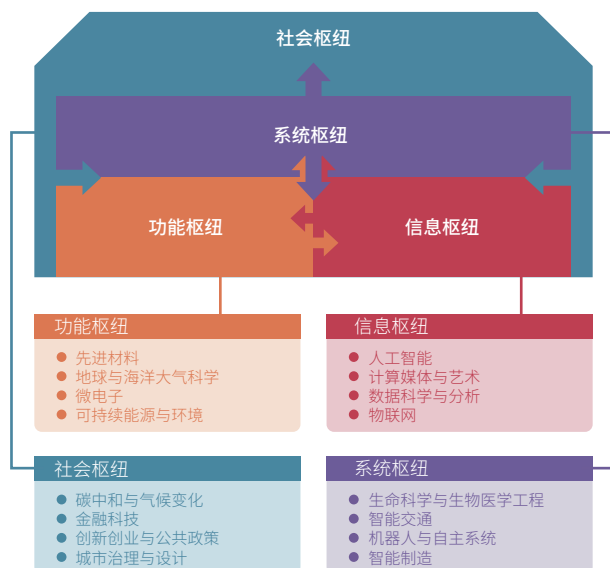


图1 港科大(广州)“枢纽—学域”的学术架构
Figure 1 “Hub-Thrust” academic framework of HKUST (GZ)

硕博3个层次的融合学科专业，以培养国家急需关键领域的高层次人才。同时，学校建立了科技发展、国家战略需求牵引的融合学科设置调整机制，符合国家重大战略和人类社会需求的新兴学科、前沿学科将适时取代与社会发展不相适应的学科专业，以保障学校所开设融合学科专业的与时俱进与前瞻性。截至目前，学校已开设4个本科专业，各学域均开设有研究型硕博专业。办学初期，学校本科专业将逐年增设，同时将结合社会产业发展需要，陆续开设与工业界结合更紧密的授课型硕士专业，提供至少一学期在产业界、研究机关的实习机会，不断满足社会对优质教育资源的期待与需求。10年内，学校办学总规模将达到10 000人，其中本科4 000人，研究生6 000人。

1.2 坚持“港科大一体，双校互补”的办学框架，促进两校深度融合

在创校之初，港科大与港科大（广州）就确立了“港科大一体，双校互补”的办学框架，旨在通过两校的错位、协同和融合发展，最大限度地整合两校优势资源，创造“1+1>2”的聚力效应，实现“港科大2.0”跨越式发展的愿景。港科大与港科大（广州）在法人独立、财务独立的办学框架下，学术标准保持一致。两校坚持错位发展，优势互补、相互支撑、深度融合，在学术、行政和知识转移方面增效互补，共立世界高等教育发展前沿。

港科大（广州）设立以来，在此框架下开展了一系列高校跨区域合作办学的探索与实践。① 坚持互补的学术框架和错位发展的学位课程。在“红鸟跨校园学习计划”的安排下，两校通过“科目共享（course sharing）”和“学分互换互认（credit transfer）”等机制，支持学生跨校选修课程及交流访问，促进基础学科与融合学科互动共长；② 坚持大型研究设施各有定位。两校中央实验室及大型研究设施不重复购置，互相开放共享，协同搭建世界一流的实验平台；③ 鼓

励学术教师跨校园联聘。探索设立联合学术任命（joint appointment）和跨校联属教师（cross-campus faculty affiliate）的创新机制，促进两校师资共享与合作；④ 支持两校教师开展联合教学、联合指导研究生和联合科研攻关等。2023年10月，两校共同设立了“20-20联合研究专项”，支持两校科研人员在交叉融合学科、前沿领域研究开展深入合作，联合承担国家重点重大技术课题，推动科研成果在粤港澳大湾区转化应用；⑤ 倡导两校不同院系、学术枢纽、学域和部门间的互联互通。通过开展更大范围、更高水平、更深层次的合作，促进两校实现深度融合。

1.3 创新管理体制与校园空间布局，打造支持融合学科发展的环境

（1）**粤港融合的治理体系。**学校融合了内地与香港管理体制的优势，实行理事会领导下的校长负责制。理事会是学校的最高管治和决策机构，理事由办学双方及广东省人民政府或广东省教育厅委派，负责决策和部署学校发展方向及重大事项。按照学校章程规定，学校设立了理事会、教务委员会和校务委员会，其中理事会下设财务委员会和审计委员会，以全面规划、管理和监督学校各项学术和行政事项。同时，港科大与港科大（广州）建立了两校学术、行政联动协商机制，包括教务委员会、校长办公会和院长办公会的跨校园联系机制，共同促进大学治理的科学化、规范化和专业化，为学校融合学科的可持续发展与行稳致远提供制度保障。

（2）**开放联通的空间布局。**“各领域紧密相连”和“灵活开放”是港科大（广州）校园设计的核心理念之一，学校核心区的教学科研设施均通过连廊相接，步行5分钟之内可连接任意两点，为融合学科的碰撞提供了空间保障。同时，学校各领域教师的办公室和学生宿舍均实行随机分布，以创造更多机会让不同领域的师生碰撞灵感，激发更多有价值的融合学科研究项目。

2 科技创新：发展尖端科技，助力粤港澳大湾区科技创新和中国高水平科技自立自强

当前，前沿和颠覆性技术迭代持续加速，全球科技竞争不断加剧，各国越来越重视前沿科技创新能力的提升，以抢占未来科技发展战略制高点，抢抓未来产业发展主动权。在此背景下，核心技术领域“卡脖子”的问题频繁发生，国家发展新质生产力、培育新兴产业及实现“从0到1”原创性突破的需求更加迫切。科技创新作为研究型大学的重要使命之一，港科大（广州）充分认识到科研创新与科技突破的紧迫性，从加强科研创新、搭建科研平台、提高知识转移等方面加大科研投入与保障，致力于发展尖端科技和开展科研攻关，助力粤港澳大湾区科技创新和中国高水平科技自立自强。

2.1 加强原始创新，助力粤港澳大湾区建设国际科技创新中心

学校全体科研人员以加强原始创新、引领性科研攻关为使命和目标。学校推动自由探索与有组织科研“两条腿走路”，既倡导独立PI（principal investigator）文化，给予教师充分的自由探索空间，又在国际科技前沿、国家重大需求和“卡脖子”等关键领域，重视和推动有组织科研，使不同学科背景的教师形成团队共同解决重大科学问题。学校不为追求排名而对教师下达任何硬性科研指标，在职称晋升中，坚持破“四唯”，不看重教师发表论文的数量，而是看重教师在学术方面的前瞻性和影响力^[6]，旨在激发原始创新、自主创新，真正实现“科学有高度、应用有前景、社会有影响”。除此之外，学校还根据新质生产力的发展要求与趋势前瞻性布局了低空经济、碳中和、海洋工程等重点研究领域，并在第一时间搭建平台、组建团队，为新兴领域的创新突破研究贡献融合学科力量。以低空经济领域为例，2024年3月，低空经济被写入政府工作报告，明确积极打造这一“新增长引

擎”。2024年4月，学校便启动和成立低空经济研究院，并迅速组建了7个方向的专家团队，汇聚了一批敢于“突破边界”的顶尖科研人才，为低空经济的技术突破、行业标准制定和生态系统搭建等提供全方位科研支撑。

2.2 搭建科研平台，高水平打造一批共享共用的实验室

作为研究型大学，实验室建设是学校科研工作的基石，也是办学工作的重中之重。学校现有实验室面积约8万平方米，设有中央实验室、主题实验室、联合实验室和教学实验室。目前，学校已建立15个中央实验室、25个主题实验室、10个校企联合实验室和一系列教学工作坊，获批广东省人文社会科学重点研究基地1个，广东省重点实验室1个，广州市重点实验室11个，已初步在芯片、元宇宙、人工智能、新材料、物联网、生物科学等领域打造一批高水平实验室，部分实验室已达到世界领先水平。全校所有实验室都坚持共享共用的原则，大型设备与港科大不重复购置。其中，中央实验室作为学校研究基础设施的核心组成部分，学校安排专人进行管理，其分配不受教师职务、身份和地位的影响，以完全开放的形式运行，供两校师生共享共用，并同时向其他高校与业界开放，为学校在大湾区乃至全球加强产学研合作提供有益支持。

2.3 重视知识转移，高质量服务经济社会发展

港科大拥有良好的科创传统，培育出众多独角兽企业，成功孵化了一批如大疆创新、云洲智能等高科技企业，科研成果转化率高达30%。港科大（广州）也传承了创新的传统，坚持“创新驱动发展，产学研深度融合”的核心战略，秉持“产、学、研、用、投”的创新知识转移理念，将传统的R&D（研发）知识转移模式扩展至R&BD（研发与商业拓展）模式，建立融合尖端教育、研究和知识转移的生态系统，支持师生开展有价值的研究，不计回报地鼓励知识转

移。同时，学校专注于推动科技创新创业落地、行业战略合作与产业升级、知识产权保护与运营，以及企业创新培育与深度赋能，为学校知识转移业务提供全面支持与服务，推动学校成为粤港澳大湾区乃至全国科技创新与产业升级的重要引擎。

目前，学校打造的“INNOTECH 创科嘉年华”“INNOPITCH 路演推介会”“INNOVIEW 创智分享会”等系列创科活动，已逐渐成为粤港澳大湾区的科创品牌盛会。其中，“INNOTECH 创科嘉年华”至今已举办2届，集中展示了港科大（广州）、港科大及校友在科技创新与产学研合作方面取得的最新成果，成为立足湾区、辐射全国乃至海外的科技成果转化、创新创业交流的重要平台。正式设立以来，学校已与阿里云、粤芯半导体、深圳湾实验室等90余家企业签署了合作协议，与10家龙头企业成立了校企联合实验室，申请专利128项，授权专利16件，登记软件著作权7件；多位教授、硕博士生联合港科大师生共同推动成立多个初创公司，校内创业孵化项目100余项，注册企业40余家，90%注册在大湾区。同时，学校与广州产投集团共同设立10亿元环港科大（广州）科技成果转化母基金，还牵手一批直投基金合作伙伴，总基金规模达到24亿元。

3 人才培养：引育创新人才，全面提升拔尖创新人才自主培养能力和助力建设世界重要人才中心

传统教育侧重于知识的传授，忽略了学生创新能力和综合素质的培养，制约了学生的发展潜力与无限可能。作为高水平的研究型大学，港科大（广州）核心使命是培养面向未来的科技创新和领军人才。创校以来，学校坚持紧跟科技与产业变革趋势，推进教育体系改革，改变师生的传统教育和学习理念，探索全新的人才培养模式，激发创新潜能，以适应新时代的教育需求。

3.1 创新人才培养模式，全面提升拔尖创新人才自主培养能力

为应对新一轮科技革命的挑战，不断打破国际技术垄断，全面提升拔尖创新人才自主培养能力具有重要战略意义。港科大（广州）根据融合学科特点，探索实施了一系列“以学生为中心”的创新人才培养举措，旨在培养拥有主动学习、即时学习和终身学习能力，具备系统思维、融通思维和批判性思维，能够应对复杂的全球挑战性问题的科技创新和领军人才。

（1）以学生为中心：实行大类培养、贯通式培养和书院制^[5]。为帮助学生找到最适合的发展方向，港科大（广州）在本科和硕士阶段均实行大类培养和贯通式培养相结合的模式。其中，本科生入学前2年不分专业，通过2年本科通识课程和专业基础课程的学习与学术启蒙，在充分了解各专业及自己兴趣的基础上，于大二结束时可根据自己的意愿选择专业，学校对各专业不设名额限制。研究生入学前6个月也不分专业，6个月结束后可根据个人志向选择合适的专业。除此之外，学校还提供多种学习模式，以本博直读、本硕连读、硕博连读的贯通式培养模式，辅以导师制为核心的书院制融合环境，全方位培育面向未来的科技创新人才。

（2）以问题为导向：探索建立项目引导式硕士生培养项目。“红鸟硕士项目”是港科大（广州）践行和推广学科融合“枢纽理念”而推出的未来领军人才培养项目，迈出了学校在高等教育人才培养模式改革道路上的关键一步。该硕士班坚持以项目为引导，重点围绕医疗健康、可持续生活、智能工业化3个未来人类可能遇到重大挑战的领域，以不同专业背景学生组成的项目小组为单位，以现实问题为导向，开展项目研究活动，重点培养学生实践操作、团队合作、沟通协调与解决问题等能力，以应对多变的社会挑战和技术难关，为人类发展面临的重大问题提供创新解决方案。

(3) 以解放思想为核心：推行人工智能与教育相结合（AI for education）的创新实践。随着生成式人工智能以势不可挡之势席卷全球，港科大（广州）坚持推行人工智能与教育相结合（AI for education）的创新实践。一方面坚持转变教师角色，鼓励教师更多地充当学生的“教练”，帮助学生多方位获取和理解知识；另一方面坚持解放学生思想，鼓励创新思维。为实现这一目标，港科大（广州）是国内首家在校内全面启用GPT服务的大学。同时，学校为教师开设了融合学科和新型教学方法的培训课程，为学生专门开设了《融合学科研究方法》和《融合学科设计思维》两门必修课，以解放思想，释放创新活力^[7]。

(4) 以设立本科生科研项目为特色，鼓励本科生尽早参与科研。港科大（广州）创新人才培养模式，设立校级层面的本科生科研项目，将对科研人才的培养前置至本科一年级，激发学生的科研热情和创新潜能，培养具有前瞻性思维和实践能力的科技创新人才，着力打造培育科学家的摇篮。学校本科生科研项目首创“五个一”：一位教授，教授全程指导学生开展科研训练项目；一位本科生，本科一年级学生与教授“1+1”组队；一个课题，一项由教授与学生共同制定的研究课题；一个实验室，进入一个实验室，接触先进科研仪器设备；一项成果，在项目完成后通过海报或样品，展示科研实践成果。

3.2 全球延揽人才，助力建设世界重要人才中心

港科大（广州）充分利用与港科大共享品牌的全球知名度，发挥内地与港澳交流的桥梁纽带作用，采用全球招聘方式延揽国内外顶尖人才，初步建立了高水平的师资队伍。截至目前，现有学术人员300余人，其中，长聘制学术人员240余人，100%拥有博士学位，98%拥有境外教育背景或工作经历，超过20%获国家级人才项目，15%入选全球前2%顶尖科学家榜单。学校启动实施了青年博士“启航”、优秀博士“续航”、科技菁英“领航”等系列人才计划项目，并

组织申报各级各类人才项目总计逾500项，近140人已入选国家、省区市各类人才，各级各类人才项目的申报及入选成绩均位列省市前茅，国家级人才入选人数已占学术人员近1/4。5年内，预计学术人员将达到500人，港科大（广州）正逐步成为粤港澳大湾区建设世界重要人才中心和创新高地的重要支撑平台。

4 结语

作为粤港合作的标杆项目，港科大（广州）始终围绕粤港澳大湾区和国家“教育、科技、人才一体化”的发展定位，坚持“办教育、兴科技、育人才”一体化发展，致力于发展融合学科特色，通过教育改革、科研创新与知识转移，培养面向未来的高端创新人才，服务于国家科技自立自强和人类社会长远发展。面对未来，港科大（广州）将把握数字化、智能化时代发展变革的大势，立足学科发展实际，遵循学术研究和科学发展规律，主动迎接、应对融合学科发展的挑战，在竞争中把握机遇，推动学校在科技领域取得重大原创性成果和核心关键性突破，抢占世界科技发展的制高点，解决“卡脖子”的关键核心问题，打造“中国特色，世界一流”的科技创新高地和人才高地，为国家统筹推进教育、科技、人才体制机制一体改革贡献力量。

参考文献

- 1 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗：在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告. 北京：人民出版社，2022：33.
Xi J P. Hold High the Great Banner of Socialism with Chinese Characteristics and Strive in Unity to Build a Modern Socialist Country in All Respects -- Report at the 20th National Congress of the Communist Party of China. Beijing: People's Publishing House, 2022: 33. (in Chinese)
- 2 新华社. 中国共产党第二十届中央委员会第三次全体会议公报. (2024-07-18). <https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/>

- 202407/content_6963409.htm?menuid=197.
- Xinhua News Agency. Communique of the Third Plenary Session of the 20th Central Committee of the Communist Party of China. (2024-07-18) https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202407/content_6963409.htm?menuid=197. (in Chinese)
- 3 《中国塑料》编辑部. 香港科技大学(广州)全新“枢纽-学域”学术组织架构理念——访香港科技大学(广州)副校长(教学)吴景深教授. 中国塑料, 2024, 38(3): 126-127.
China Plastics Editorial Department. The Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou) introduces a new academic organizational structure concept of hub-thrust-Interview with Professor Wu Jingshen, Vice President (Teaching & Learning) of the Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou). China Plastics, 2024, 38(3): 126-127. (in Chinese)
 - 4 马近远, 李然, 朱俊华, 等. 定义“融合学科”高等教育范式——香港科技大学(广州)的实践与探索. 高等工程教育研究, 2023, (4): 100-109.
Ma J Y, Li R, Zhu J H, et al. Pathway to the trans-disciplinary higher education paradigm—The practice and exploration of the Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou). Research in Higher Education of Engineering, 2023, (4): 100-109. (in Chinese)
 - 5 奚春雁. 推动学科交叉融合培养新时代创新型人才——香港科技大学(广州)创校校长倪明选教授专访. 计算机教育, 2024, (3): 1-4.
Xi C Y. Promoting interdisciplinary integration to cultivate innovative talents in the new era-Interview with Professor Lionel NI, founding president of the Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou). Computer Education, 2024, (3): 1-4. (in Chinese)
 - 6 丁莉. 强化跨学科建设和产教融合以新型人才驱动新质生产力. 21世纪经济报道, 2023-12-26(15).
Ding L. Strengthening interdisciplinary construction and integrating industry and education to drive new quality productivity with innovative talents. 21st Century Business Herald, 2023-12-26(15). (in Chinese)
 - 7 刘黎霞, 戚集贤. 专访香港科技大学(广州)校长倪明选: 大学第一门必修课应该是改变思维方式. 21世纪经济报道, 2023-05-25(005).
Liu L X, Qi J X. Interview with Lionel NI, president of the Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou): The first compulsory course in University should be changing the way of thinking. 21st Century Business Herald, 2023-05-25(005). (in Chinese)

Exploration and practice of promoting integrated development of education, technology and talent

—A case study of the Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou)

NI Lionel Ming-Shuan

(The Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou), Guangzhou 511453, China)

Abstract Currently, education, technology, and talent are the fundamental and strategic pillars for the comprehensive construction of a socialist modernized country. The Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou), an emerging research-focused institution in the science and technology domain, naturally serves as a nexus of education, technology, and talent, offering significant advantages in promoting the integrated development of these key areas. Since its inception, the Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou) has actively supported the construction of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area and national strategic needs. It remains committed to reshaping the higher education landscape, fostering innovation in science and technology, and reforming the talent training model, with a vision to establish the world's premier cross-disciplinary university. The university aims to drive the advancement of cutting-edge technologies, cultivate innovative talents, and contribute to the nation's self-sufficiency and excellence in high-level scientific endeavors, while independently cultivating top-tier innovative talents and establishing itself as a global hub for talent.

Keywords education, technology, talent, integrated development

倪明选 香港科技大学(广州)创校校长。国际电气与电子工程师协会(IEEE)终身会士,香港工程科学院院士。主要研究领域:高性能计算、互联网技术、移动计算、无线网络、大数据及智能计算。E-mail: ni@hkust-gz.edu.cn

NI Lionel Ming-Shuan Founding President of the Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou) (HKUST (GZ)). He is a Life Fellow of IEEE, and Fellow of the Hong Kong Academy of Engineering Sciences (HKAES). His research focuses on high-performance computing, Internet technologies, mobile computing, wireless networking, big data, and intelligent computing. E-mail: ni@hkust-gz.edu.cn

■责任编辑:张帆