

储能学科建设



新工科背景下粤港澳大湾区锂电池产业创新型人才自主培养路径研究

卢学毅, 卢 侠

(中山大学材料学院, 广东 深圳 518107)

摘 要: 锂电池产业已成为粤港澳大湾区打造世界级产业集群的战略重点。该产业具有学科交叉和迭代快速的特点, 涉及材料、电化学、机械、人工智能等领域的深度融合, 传统单一学科的人才培养模式难以满足产业对复合型创新人才的迫切需求。新工科理念强调学科融合与产学研协同, 为工程教育改革指明了方向。本文围绕大湾区锂电池产业创新型人才自主培养路径展开研究。基于产业现状分析, 揭示了当前人才在学科交叉融合、原始创新和工程实践能力等方面的短板。研究发现, 现有人才培养体系面临三重困境: 一是学科壁垒割裂了知识的有机衔接; 二是产教脱节, 培养方案与产业前沿需求存在结构性错位; 三是评价体系单一, 难以激励面向产业难题的探索性创新。针对上述问题, 本文提出“学科交叉、产教融合、科创协同、生态构建”四维培养路径: 学科交叉重在构建跨学科课程体系与项目式学习平台; 产教融合着力将企业研发课题融入教学, 建设校企联合实验室与双导师制; 科创协同以产业关键技术为牵引, 实现科研攻关与人才成长深度互嵌; 生态构建旨在塑造“政府引导、高校改革、企业参与、科研院所支撑”的协同育人机制。通过四维路径的系统推进, 最终构建“政校企研”协同发力的育人生态, 持续支撑大湾区锂电池产业高质量发展。

关键词: 新工科; 粤港澳大湾区; 锂电池产业; 创新型人才; 自主培养

doi: 10.19799/j.cnki.2095-4239.2026.0446

中图分类号: TK 02

文献标志码: A

文章编号: 2095-4239 (2026) 08-3397-08

Research on the independent cultivation path of innovative talents for the lithium battery industry in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area under the background of new emerging education

LU Xueyi, LU Xia

(School of Materials, Sun Yat-sen University, Shenzhen 518107, Guangdong, China)

Abstract: The lithium battery industry has become a strategic priority for building a world-class industrial cluster in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Characterized by deep interdisciplinary integration and rapid technological iteration, this industry converges the fields of materials science, electrochemistry, mechanical engineering, and artificial intelligence. As a result, conventional single-discipline talent cultivation models can no longer meet the urgent demand for interdisciplinary innovation. The New Engineering Education paradigm, which emphasizes disciplinary integration and industry-university research

收稿日期: 2026-05-26; 修改稿日期: 2026-06-05。

基金项目: 国家自然科学基金 (22209213, 22379168)。

第一作者: 卢学毅 (1987—), 男, 博士, 副教授, 研究方向为锂离子电池电化学, E-mail: luxueyi@mail.sysu.edu.cn; 通信作者: 卢侠, 教授, 研究方向为高能量密度锂离子电池材料与体系, E-mail: luxia3@mail.sysu.edu.cn。

引用本文: 卢学毅, 卢侠. 新工科背景下粤港澳大湾区锂电池产业创新型人才自主培养路径研究[J]. 储能科学与技术, 2026, 15(8): 3397-3404.

Citation: LU Xueyi, LU Xia. Research on the independent cultivation path of innovative talents for the lithium battery industry in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area under the background of new emerging education[J]. Energy Storage Science and Technology, 2026, 15(8): 3397-3404.

collaboration, provides a clear direction for engineering education reform. Focusing on the independent cultivation path of innovative talent for the lithium battery industry in the Greater Bay Area, this paper analyzes the current state of the industry and identifies critical talent shortages in interdisciplinary competence, innovation originality, and engineering practice. The study highlights three major challenges in the existing training system: disciplinary barriers that fragment natural knowledge integration, a structural disconnect between university curricula and industrial frontiers, and an evaluation system that fails to incentivize exploratory innovation aimed at real-world industrial problems. To address these issues, this paper proposes a four-dimensional training framework: interdisciplinary integration, building cross-disciplinary curricula and project-based learning platforms; industry-education collaboration, embedding enterprise research and development projects into teaching and establishing joint laboratories with dual-supervisor mechanisms; science-innovation synergy, leveraging key technological breakthroughs to deeply connect research with talent development; and ecosystem construction, building collaborative education mechanisms guided by government, driven by university reform, supported by enterprise participation, and reinforced by research institutes. Through the systematic advancement of these four dimensions, a synergistic government-university-industry-research educational framework can be established, thereby providing sustained support for the high-quality development of the lithium battery industry in the Greater Bay Area.

Keywords: new engineering disciplines; Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area; lithium battery industry; innovative talents; independent cultivation

当前,新一轮科技革命与产业变革正加速演进,发展绿色清洁能源已成为全球共识。在这一时代背景下,党的二十大报告特别强调要“加快规划建设新型能源体系”^[1],明确了锂电池等新能源产业的发展方向。锂电池是清洁能源的重要一环,正成为驱动交通电动化、电力系统智能化及消费电子无线化的“心脏”,同时也是全球科技竞争与产业布局的竞争焦点^[2]。我国已将新能源产业列为战略性新兴产业和新质生产力的重要内容,锂电池产业在其中扮演着重要角色^[3]。

粤港澳大湾区是中国开放程度最高、经济活力最强的区域之一,也是国家现代化建设的重要战略支点。《粤港澳大湾区发展规划纲要》明确提出要加快培育壮大战略性新兴产业,推动新一代信息技术、新能源汽车等产业做大做强^[4]。现如今大湾区已初步构建起涵盖电池材料、关键组件、电芯制造、终端应用及回收利用的完整锂电池产业链,集群效应持续增强,创新生态逐步优化。产业的飞速发展对人才提出了更高要求。锂电池产业具有技术性强、知识更新快、多学科交叉等特点,不仅需要

具备化学、材料、物理、机械、电子等传统学科知识背景的工程师,而且需要能够从事前沿技术研发、工艺创新、智能制造、项目管理,乃至电池回收与梯次利用等领域的创新型人才^[5]。但现实是高端人才尤其是具备原始创新能力与跨界整合能力的人才严重不足^[6],成为制约湾区锂电池产业迈向全球价值链中高端的瓶颈。

传统的工科教育模式,专业设置过窄、理论与实践脱节、创新能力培养不足,难以满足锂电池产业日新月异的发展需求。习近平总书记在2024年全国教育大会上提出“要统筹实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,一体推进教育发展”^[7],为破解人才瓶颈提供了指导方针。党的二十大和二十届三中全会都强调要深化人才发展体制机制改革,为推动工程教育转型确立了行动路径。在此背景下,“新工科”建设作为国家推动工程教育改革等重大战略应运而生。新工科强调学科融合、创新实践引领与产教协同育人,其核心目标是培养能够适应并引领未来产业发展的卓越工程人才^[8]。因此,探索现代高校基于新工科理念,建立

立足湾区、服务全国、面向世界的锂电池产业新型人才自主培养路径,具有重要的现实意义与战略意义。本文深入学习了习近平总书记在全国教育大会上的重要讲话精神,坚持立德树人的根本任务和服务国家战略需求。围绕粤港澳大湾区锂电池产业发展与人才供给之间的结构性矛盾,致力于寻求一个系统性的解决方案,为破解产业人才发展困境、强化产业链供应链自主可控能力,推动高水平科技自立自强和现代产业体系高质量发展贡献教育力量。

1 粤港澳大湾区锂电池产业现状与人才需求分析

1.1 大湾区锂电池产业发展现状与特点

1.1.1 产业链完整,集群优势明显

目前大湾区已形成了以广州、深圳、东莞、惠州等地为核心的“锂电池产业黄金走廊”,聚集了从上游原材料到下游应用端的数千家企业,形成了包括正极材料、负极材料、隔膜、电解液、电池芯、电池包、电池管理系统、生产设备以及新能源汽车、储能电站等终端应用在内的完整产业链,为技术交流、协同创新和人才培养提供了肥沃的土壤。

1.1.2 技术创新活跃,缺乏核心环节

大湾区企业在应用技术创新方面的表现抢眼。经过多年的发展,大湾区目前已在电池管理系统、pack集成技术、快充技术等领域有着较强的优势,一部分企业在研发投入方面也持续加大。比亚迪的“刀片电池”通过结构创新重新定义了磷酸铁锂的安全性及体积利用率,广汽埃安的“弹匣电池”在系统热管理技术上实现重大突破,宁德时代(其在肇庆设有基地)的钠离子电池与麒麟电池也展示了大湾区企业在集成与系统层面的强大实力。同时,以华为、比亚迪电子为代表的企业在BMS(电池管理系统)领域,凭借强大的电子信息技术积累,实现了对电池状态的高精度估测与智能预警。但锂电池核心材料(如高镍三元材料、硅碳负极等)的原始创新、前沿技术(如固态电池)的布局以及高端装备制造等方面,与国际顶尖水平仍有差距,对电池技术的基础研究与前沿探索依赖度高。

1.1.3 应用市场广阔,驱动力强

大湾区作为我国新能源汽车的消费与制造基地,民众对广汽、比亚迪等整车厂的消费需求较大,是全球新能源汽车消费和生产的“双高地”。

同时,广东作为制造业大省和用电大省,对储能电站也有较大需求。庞大的应用市场为锂电技术更新和商业模式创新提供了强大的驱动力。

1.1.4 政策支持多,发展环境友好

大湾区乃至广东省各市纷纷出台了一系列含金量高的政策组合拳,从资金、土地、人才引进等多个方面支持新能源产业发展,为产业创新和人才引育营造了良好的外部环境。

1.1.5 产业高速扩张下的人才供需结构性矛盾

尽管大湾区锂电池产业优势显著,但在人才供需层面仍存在不容忽视的结构性矛盾。其一,核心技术岗位人才流失率偏高,企业间“高薪挖角”现象普遍,削弱了研发团队的稳定性与积累深度。其二,从业人员跨行业流动倾向明显,部分高学历人才因工作环境及技术路线迭代焦虑,倾向于流向半导体、人工智能等新兴领域。其三,部分头部企业对本土培养的博士/硕士使用意愿偏低,在关键研发岗位仍优先引进海外背景人才,这一倾向客观上抑制了对自主培养体系的信任与投入,也延长了应届毕业生的成长与适应周期。上述矛盾构成了产业持续发展的隐性瓶颈。

1.2 锂电池产业对创新型人才的需求特征

基于以上产业特点,大湾区锂电产业对创新型人才的需求主要体现在多元化、高端化和复合化等方面:

1.2.1 跨学科知识综合能力

现代锂电池技术已非单一学科可以覆盖,涉及多个学科的交叉,创新型人才需具备多学科知识并能够综合应用来解决工程实际问题,如电化学、材料科学、热管理、机械工程、电子电气、自动化控制、计算机科学等。因此,企业迫切需要能够跨越这些知识壁垒,将多学科知识融会贯通,用以解决实际工程难题的复合型人才——在一个或几个领域有深厚造诣,同时具备宽广的跨学科视野和协作能力的人才。

1.2.2 前沿探索与原始创新能力

锂电池产业要突破技术瓶颈走向高端,需要能够从事下一代电池技术(如全固态电池、锂硫电池、金属空气电池)基础研究、新材料设计与开发、新原理探索的创新型科研人才,他们需要具备一定的前沿探索精神和创新能力。

1.2.3 工程实践与工艺创新能力

实验室技术走向产业化离不开工艺设计、智能制造、品质管控、设备调试的工程技术人才。因此,所学的知识不能只停留在课本和实验室阶段,他们需要深入了解锂电池的整个生产流程,才能够优化工艺参数,提升产品的一致性和良品率,同时降低生产成本。

1.2.4 智能化与数字化转型能力

目前锂电池产业在工业4.0的发展下正在由“制造”向“智造”转变。锂电池的产业转变动力不仅来源于电池本身的技术创新,还来源于掌握电池技术并且精通人工智能、大数据、工业互联网的人才。通过智能工厂和电池全生命周期的云端关联推动电池产业效能提升。

1.2.5 全生命周期管理与可持续发展能力

“双碳”目标推进后,对电池回收、梯次利用、资源再生方面的技术与管理方面的人才需求急剧增长,需要具备环境工程、循环经济、供应链管理等相关知识。

1.2.6 团队协作、项目管理与国际视野

一个复杂的锂电池开发项目,往往横跨材料、电芯、系统、电池管理系统(BMS)、验证、生产、市场等多个部门,并需要与上下游供应商、科研院所、检测认证机构乃至车厂客户紧密协作。因此,工程师必须具备出色的沟通协调能力和团队合作精神。同时,具备项目管理能力(如PMP认证)也越来越重要,包括制定项目计划、管理预算、识别风险、协调资源,确保项目按时按质交付。

2 当前大湾区锂电池产业人才培养的挑战与困境

2.1 学科壁垒森严,交叉融合机制不畅

现有高校的专业设置仍然以传统学科目录为纲,院系之间资源分割比较明显,开设“锂电池科学与工程”这类交叉性的专业会面临较多的困难。具体而言,学科专业目录的刚性约束限制了专业的合法性与辨识度,院系行政壁垒导致教学资源与责任主体碎片化,单一学科训练背景下的师资队伍难以承担系统性的交叉课程教学,而现有评价体系的路径依赖则进一步抑制了跨界探索的动力。此外,课程体系在“广度”与“深度”之间的内在张力,使得培养方案往往沦为多学科知识的简单堆砌,而

非真正意义上的有机融合。以往培养的学生往往知识结构单一,只关注本专业的基础知识,很难形成系统性的电池技术观。因此,唯有系统性地突破上述制度、组织、资源与文化等多重壁垒,交叉专业的建设才具备现实可行性。

2.2 产教融合不深,实践环节薄弱

目前部分高校已与企业建立了合作关系,但企业深度参与人才培养方案制定、课程开发、联合指导毕业设计的机制还没有普遍建立,多数只体现在学生实习、企业讲座等浅层。多数高校教师缺乏产业一线的实践经验,教学内容有时滞后于技术发展;企业提供的实习岗位技术含量参差不齐,学生难以接触研发与工艺的重要环节。

2.3 培养模式趋同,创新思维训练不足

传统的“灌输式”教学仍占主导,以教师和课堂为中心、以教材为蓝本、以知识传授为主要目标,学生在学习过程中处于被动接受的状态。这种模式在知识更新相对缓慢的工业时代尚能奏效,但面对锂电池产业技术迭代加速、前沿问题日趋复杂的现实,已力不从心。具体而言,对学生批判性思维、设计思维、解决问题能力的系统性训练欠缺。项目式学习、挑战性课程等新教学模式应用不广、深度不够,难以激发学生的创新潜能。

2.4 评价体系单一,难以激励跨界创新

当前高校内部的教师职称评定、学生成绩评价多以论文、专利、考试成绩等量化指标为主。这种评价导向产生了深层次的激励扭曲:对教师而言,深入企业解决产线工艺难题、将科研成果转化为可应用的技术方案、开发跨学科融合课程等工作,周期长、风险大,且在现有评价体系中权重低,导致教师倾向于选择“短平快”的论文产出路径;对学生而言,参与跨学科团队项目、进行产业实习实践、尝试技术创业等本应受到鼓励的探索性活动,因难以折算为标准学分或绩点而被边缘化。这一评价体系的路径依赖效应,从源头上抑制了师生投身产教融合与跨界创新的积极性,成为人才培养改革中亟待突破的制度性障碍。

2.5 人才流动与共享机制缺位

高校、科研院所与企业之间的人才流动存在体制机制障碍,阻碍了知识、技术与经验的跨部门渗透。企业资深专家到高校兼职授课、高校教师到企业挂职锻炼的渠道不通畅。湾区内部,由于港澳与

内地教育体系、职业资格认证等方面的差异，人才资源的互补优势未能充分发挥。

2.6 高端人才引进依赖与自主培养短板

长期以来，大湾区锂电池产业在快速发展过程中，一定程度上依赖从国内外引进高端领军人才，以弥补短期内本土高层次人才供给的不足。这一策略在产业起步阶段发挥了重要作用，迅速集聚了一批具有国际视野的顶尖科学家和工程技术专家，为关键技术突破提供了智力支撑。然而，引进依赖并非长久之计：一方面，全球范围内新能源领域高端人才竞争日趋激烈，引进成本持续攀升，且引进人才的文化适应、团队融合和长期留任存在不确定性；另一方面，过度依赖外部“输血”会形成惯性，抑制对内部“造血”能力的系统性投入。坚实的产业根基最终必须建立在规模化、体系化和高质量的自主培养能力之上，即能够持续稳定地培养出覆盖基础研究和技术开发及产业管理全链条的多层次人才梯队。当前，大湾区在锂电池领域的人才自主培养体系尚不完善，尤其是跨学科培养方案设计、高水平师资储备、与产业深度对接的培养平台建设等方面仍存在明显短板，这构成了制约产业长期竞争力的关键瓶颈。

3 新工科理念下锂电产业创新型人才自主培养路径构建

针对上述挑战，本文探讨以新工科理念为引领，构建一条由政府引导、高校主导、企业主体、科研机构协同的“四位一体”自主培养路径（图1）。

3.1 路径一：深化跨学科交叉，重构课程体系与培养模式

3.1.1 设立跨学科学位与微专业

鼓励大湾区内的中山大学、华南理工大学、香港科技大学、澳门大学等高水平大学，院系间或者院校之间联合申请设立类似“储能科学与工程”“锂电池材料与器件”等交叉学科。同时，面向全校学生开设锂电池方向的课程，设置“微专业”或者辅修学位，吸引具有不同专业背景的优秀学生进入该领域。

3.1.2 构建“模块化、项目化”课程体系

打破按学科知识逻辑编排课程的传统，构建以“电池基础核心模块”（电化学、材料学基础等）+“技术方向进阶模块”（正负极材料、电池管理系

统、智能制造等）+“交叉拓展模块”（项目管理、循环经济、科技伦理等）为核心的课程体系。课程方式是“项目式学习”，让学生以团队形式，完成从电池材料设计、电芯制作、性能测试到系统集成全流程项目，在实践中融合所学知识。

3.1.3 推广探究式与挑战性教学

改革课堂教学方法，减少知识灌输，增加案例讨论、专题研讨、前沿讲座。设立“挑战性课题”，将产业界的真实难题转化为课程设计或毕业设计题目，激发学生的钻研精神。

3.2 路径二：推动产教深度融合，共建协同育人平台

3.2.1 共建现代产业学院

借鉴成功经验，由地方政府牵头，支持龙头锂电池企业（如比亚迪、宁德时代）与湾区重点高校深度合作，共建“锂电池现代产业学院”。鼓励企业积极参与培养方案的制定、课程建设、师资配备和评价考核。打造集“人才培养、科技攻关和技术服务”于一体的实体化平台。

3.2.2 打造“双师型”师资队伍

目前许多高校教师缺乏企业的实践经验，对电池方面的知识可能只是纸上谈兵，因此可以实施“高校教师企业行”与“产业专家高校聘”计划。定期选派高校教师到合作企业进行一定时间的研修或技术挂职。同时，也可考虑设立“产业教授”或“兼职导师”岗位，聘请企业资深工程师、研发总监、技术高管进入大学课堂、指导学生进行毕业设计或者联合开设课程。

3.2.3 共建共享实践基地与研发平台

企业方面可以投入部分资金、设备和技术人员，与高校共建高水平的联合实验室、工程中心和中试基地。这些平台不仅可以服务于科研，还可以向本科生、研究生全面开放，作为开展实验实训和科研训练的场所。探索“校企双导师制”的研究生培养模式。

3.2.4 构建企业深度参与的长效动力机制

为避免校企合作流于形式，必须建立“利益可期、成本可担、约束有力”的长效机制。首先，需要明确企业的利益诉求，将合作划分为“短期招聘对接、中期技术攻关、长期战略绑定、品牌社会回报”四个层次，针对不同层次设计差异化的合作模式与激励措施。其次，建立多元成本分担体系。政

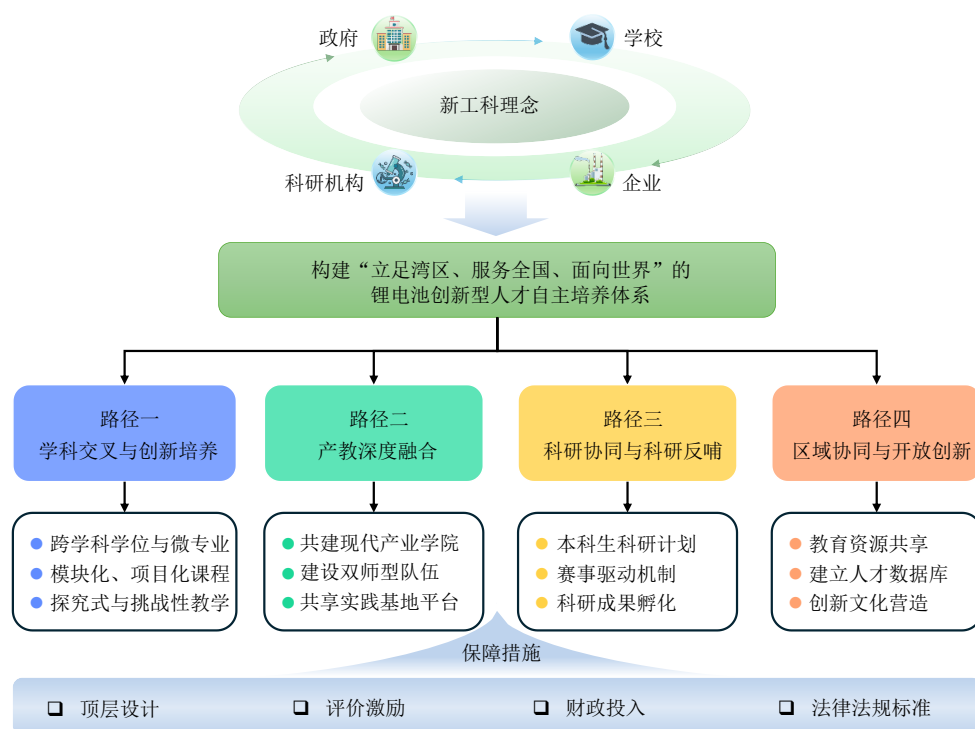


图1 基于新工科理念粤港澳大湾区锂电池产业创新型人才自主培养路径的研究思路

Fig. 1 Research framework on independent training path of innovative talents for lithium battery industry in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area based on emerging engineering concepts

府通过专项补贴、税收抵扣、用地支持等政策降低企业参与成本；学校承担课程开发与基础教学资源；企业以设备、导师工时等作价投入，三方共担、风险共摊。再次，强化契约约束与过程监控。签署具有权利义务和违约责任的正式合作协议，建立产教融合质量年报与第三方评估制度，将评估结果与政府资源拨付直接挂钩。最后，引入竞争与退出机制。对评估不合格的合作方予以警告、暂停或终止合作，建立“产教融合企业红黑榜”，以声誉约束替代单一行政命令，形成优胜劣汰的动态生态。

3.3 路径三：强化科创协同，以科研反哺教学

3.3.1 实施本科生科研计划

鼓励学生从低年级起就进入实验室，参与国家级、省部级等科研项目或者是由企业资助的横向课题。让学生在前沿科研探索中，培养创新思维和科研能力。

3.3.2 建立“赛事驱动”创新机制

积极组织学生参加“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”、全国大学生节能减排大赛等顶级赛事，并设立区域性的“大湾区锂电池技术创新

竞赛”。以赛促学、以赛促创，将竞赛成果转化为学分、论文或创业项目。

3.3.3 促进成果转化与孵化

在大学科技园、孵化器内设立锂电池技术专项，为具有市场前景的科技成果提供知识产权保护、创业辅导和投融资对接服务，与此同时培养兼具技术创新能力与市场意识的新型人才。

3.4 路径四：优化区域协同，构建开放创新的人才生态

3.4.1 推动湾区内部教育资源共享

充分利用粤港澳大湾区高校联盟等已有的合作机制，系统推动三地教育资源的互通互享。具体而言，建议在锂电池相关学科领域试点推动课程互选与学分互认，允许学生跨校选修特色科创课程，所获学分纳入本校培养方案。同时，定期举办大湾区锂电池技术暑期学校、学术论坛，围绕固态电池、钠离子电池和电池回收等前沿方向开展短期集训与项目攻关，促进三地师生互动交流，切实实现教育资源的高效共享与优势互补。

3.4.2 建立人才数据库与交流平台

由政府或行业协会主导，联合行业协会与龙头企业，共同建设大湾区锂电池产业人才数据库，发布产业人才白皮书，指导人才培养。与此同时，搭建线上线下一体化的人才供需对接与知识共享平台：线上平台提供岗位发布、简历匹配、专家咨询、技术悬赏等功能模块，降低信息不对称；线下定期组织专场招聘会、技术沙龙、成果路演与“揭榜挂帅”等活动，促进高校、科研机构与企业之间的人才精准对接与技术协同攻关，形成供需高效匹配、知识充分流动的产业人才生态。

3.4.3 营造鼓励创新的文化氛围

在全社会范围内，通过媒体宣传、科普活动、开放日等形式，弘扬工匠精神、企业家精神和科学家精神。容忍创新失败，营造敢于探索、追求卓越的社会文化氛围。面向公众尤其是青少年群体，组织开展锂电池主题科普活动、重点实验室开放日、产业基地研学参访等，增进社会对新能源技术的认知与认同，厚植未来人才的兴趣根基。

3.5 从方案到实践：已有探索与推进策略

上述四维培养路径的实现，需回答“如何落地”这一关键问题。本节以已有实践案例为支撑，提出三条推进策略。目前大湾区及国内已出现若干探索：暨南大学与德赛电池联合举办科创训练营，将产业真问题转化为项目课题，强化了校企师资联动；深圳理工大学与欣旺达共建联合实验室，聚焦固态电解质等前沿方向，以技术攻关带动研究生培养；广东机电职业技术学院与珠海冠宇开设订单班并共建实验室，为学生精准解读产业前沿动态、明晰职业发展路径。上述案例从不同维度印证了四维路径的可行性。

基于此，本文提出三条推进策略：一是以试点项目破冰，通过科创训练营、微专业等小切口先行验证，降低改革风险；二是以联合实验室为载体，以具体技术方向锁定企业长期投入，使企业从“成本”思维转向“投资”思维；三是以订单班与产业学院为两翼，应用型院校侧重订单班快速输送技能人才，研究型大学依托产业学院培养复合型工程人才，形成分层协同、互为补充的培养格局。

3.6 区域特征与差异化实施

“四维培养路径”在具体实施中需因校制宜、因城施策。研究型大学应聚焦学科交叉与原始创

新，应用型院校则需深耕产教融合；深圳、广州侧重源头研发，东莞、惠州等地侧重制造转化，港澳则发挥基础与国际化优势，形成错位协同的培养网络。

与其他区域相比，大湾区锂电池人才培养路径呈现鲜明的“市场驱动、跨境协同、双重导向”特征。相较于长三角由政府主导模式，大湾区更强调企业主体的敏捷响应；相较于京津冀的央企与科研院所驱动模式，大湾区更依赖民营产业集群的自组织活力；而“一国两制”框架下的港澳-内地跨境协同，则是大湾区独有的制度红利，也是其培养路径区别于国内其他区域的根本所在。

4 保障措施与政策建议

为确保上述培养路径有效落地，需要相应的政策扶持和资源保障，具体如下：

4.1 加强统筹规划协调

建议由广东省教育厅、科技厅等相关职能部门会同港澳，成立“大湾区新工科建设与锂电池人才培养专项工作组”，统筹规划协调，制定专项发展规划和行动计划。首先可制定大湾区锂电池产业人才发展的中长期专项规划和阶段性行动计划，明确各城市的差异化定位与协同分工；其次可建立人才需求预测与信息共享平台，定期发布产业人才缺口报告，引导高校动态调整招生规模与专业布局；再者可统筹跨区域资源调配，协调解决港澳与内地高校在课程互认、学分转换、联合学位授予等方面的制度衔接问题，破除行政壁垒，推动三地教育科研资源的实质性整合。

4.2 加大财政投入与多元化筹资

设立“大湾区锂电池产业人才培养专项基金”，重点支持跨学科专业建设、产教融合平台建设、师资队伍建设等。同时引导企业和社会资本投入，形成多元化投入格局，重点支持产教融合实体平台建设；以竞争性资助方式，支持高校与龙头企业在校内共建联合实验室、中试线模拟平台和工程实训中心，确保学生在校期间即可接触产业级设备与真实工艺场景。

4.3 改革评价激励制度

在高校方面，当前高校的教师评价体系多偏重教学成果和科研成果，可以考虑改革评价体系，适当提高成果转化和社会服务的评价权重。在企业方面，可以鼓励和引导企业加大对人才培养、实习生

培训、共建研发平台等方面的投入,将其纳入企业社会责任评价,并对此出台享受税收优惠等相关政策。

4.4 完善法律法规与标准体系

明确政府、学校、企业和行业组织等主体在合作中的权利、责任与利益分配机制,尤其要对知识产权的归属、使用、收益和处置做出清晰的界定,有效避免校企合作中可能存在的纠纷,激发企业参与办学的积极性。推动建立与大湾区需求相匹配的工程师资格认证标准,逐步实现粤港澳三地在锂电池、储能和智能制造等相关领域职业资格标准的互认互通,破除人才流动的制度性壁垒,促进人才顺畅流动。

5 阶段性目标与可检验指标

5.1 短期目标(1~2年)

在3~5所湾区高校试点设立“储能科学与工程”或锂电池相关的微专业和辅修学位。推动2~3家大型企业与高校共建现代产业学院或联合实验室,签署实质性的合作协议。发布《大湾区锂电池产业人才缺口白皮书》,建立人才需求动态监测平台。

5.2 中期目标(3~5年)

锂电池交叉学科相关专业年招生规模较目前增长50%以上,“双师型”教师占核心课程教师队伍比例达30%,每所试点高校拥有不少于3名来自企业的产业教授或兼职导师。校企联合培养的本科生、研究生占相关专业学生总数的比例不低于30%。

5.3 长期目标(5~10年)

建成2~3个具有国际影响力的锂电池产教融合示范平台。本土培养的博士/硕士在头部企业关键研发岗位中的占比显著提升,形成粤港澳三地锂电池相关职业资格标准的互认互通机制,大湾区锂电池产业主要岗位人才自主供给率达到50%以上,基本摆脱对区外和海外引进人才的过度依赖,形成良性循环的自主培养生态。

6 结 论

在新工科建设持续推进的背景下,粤港澳大湾区的锂电池产业正迎来创新型人才自主培养的重要机遇。构建人才培养路径不是高校单方面可以完成

的任务,而是一项需要多方面协同推进的系统工程。它要求我们跳出传统的教育模式,面向产业发展的实际需求,把能力培养放在更突出的位置。围绕这一目标,需要进一步优化课程体系,推动教育链、人才链与产业链深度衔接,并通过制度设计和政策支持形成长效保障机制。依托大湾区产业基础雄厚、创新资源集聚、区域协同优势明显等条件,完全有条件逐步构建起一个富有活力、能够自我循环、持续迭代升级的锂电池产业人才自主培养体系。这不仅能够为大湾区锂电池产业高质量发展提供坚实支撑,也有望为我国提升自主创新能力、服务高水平科技自立自强贡献湾区经验。

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[R]. 北京: 人民出版社, 2022.
- [2] 李欣芸, 李少波. 新能源动力锂电池发展现状及对策建议[J]. 现代工业经济和信息化, 2025, 15(6): 34-35, 40. DOI:10.16525/j.cnki.14-1362/n.2025.06.011.
LI X Y, LI S B. Development status and countermeasure suggestions of new energy lithium power battery[J]. Modern Industrial Economy and Informationization, 2025, 15(6): 34-35, 40. DOI:10.16525/j.cnki.14-1362/n.2025.06.011.
- [3] 马艺翔. 锂离子电池行业发展现状及风险分析[J]. 中国国情国力, 2024(6): 29-32.
MA Y X. Development status and risk analysis of lithium ion battery industry[J]. China National Conditions and Strength, 2024 (6): 29-32.
- [4] 国务院. 粤港澳大湾区发展规划纲要[Z]. 北京: 人民出版社, 2019.
- [5] 苏禹, 许强强, 苏秉华, 等. 面向粤港澳大湾区智能制造产业的产学研人才培养模式研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)教育科学, 2022(10): 235-238.
- [6] 李兵, 周洪, 王丽平, 等. 全球储能领域高水平基础研究人才结构特征和研究主题分析[J]. 储能科学与技术, 2023, 12(5): 1738-1746.
LI B, ZHOU H, WANG L P, et al. Analysis of the talent structure characteristics and high-level basic research themes in global energy storage[J]. Energy Storage Science and Technology, 2023, 12(5): 1738-1746.
- [7] 习近平. 教育是强国建设、民族复兴之基——习近平总书记在全国教育大会上重要讲话鼓舞人心、汇聚力量[N]. 人民日报, 2024-09-12(01).
- [8] 李艳红. 新工科背景下自主式创新型人才培养模式研究与实践[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2024(5): 156-159.
LI Y H. Research and practice on the training model of independent innovation talents under the background of new engineering[J]. China Journal of Multimedia & Network Teaching, 2024(5): 156-159.