

科学高中如何建设？广东探索育人新模式

通过系统性改革,推动科学教育从“课堂听讲”走向“动手创造”

羊城晚报记者 何宁

国务院日前印发的《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》明确提出,“办好综合高中和科学高中”。在新一轮科技革命对创新人才需求持续升级的背景下,科学教育如何跳出“重知识灌输、轻实践探究”的传统路径,成为高中教育改革的核心命题。对此,广东已率先布局,以普通高中分类改革为抓手,以特色课程建设为主线,并提出“科学特色课程实践性教学占比不低于总课时的40%”,通过课程重构、资源破壁、分层育人的系统性改革,推动科学教育从“课堂听讲”走向“动手创造”。



广附学生观看机器人表演 受访者供图

刚性指标倒逼课程重构

作为全国较早系统性推进科学高中建设的省份,广东推出普通高中多样化特色发展“1+1+5”改革方案,并出台《科学特色普通高中课程建设指南》,形成了完整的特色高中课程建设方案。学生毕业总学分仍为144分,严禁挤占必修课时;同时划出特色增量空间,要求在必修与理科选择性必修模块中嵌入不少于20学分的科学特色课程,并明确“科学特色课程实践性教学占比不低于总课时的40%”。与之配套的是鼓励学校逐步探索评价方式革新:科创作品、实验日志、项目答辩、研究报告等过程性成果均可折算为学分,打破了“唯纸笔测试”的传统评价逻辑。

华南师范大学附属中学(以下简称“华附”)每年推出的“未来科学家之路”系列研学活动,正是实践导向课程的具象落地。24个覆盖数理化学、人工智能、工程技术的研学项目全部以动手操作为核心:参与“青蒿素的提取与探究”的学生,需亲手完成煎煮、绞汁、有机溶剂提取3种实验操作,完整记录实验过程与数据,最终以研究报告和现场答辩的形式获得学分,全程没有传统的纸笔考试。

同样的变革也发生在广州大学附属中学(以下简称“广附”)。该校《无人机电力系统改进》课程完全遵循“实践优先”逻辑:学生从分析真实场景下的无人机电重、续航痛点入手,自主设计架构、动手组装调试,在反复实验迭代中完成产品优化,整个课程的实践操作时长超过六成,最终成果以实物作品和路演展示作为核心评价依据。“40%”不是一个简单的数字指标,

而是育人逻辑的深层转向。它打破了“老师讲、学生听”的传统课堂形态,倒逼学校把学习的主动权还给学生,让科学教育回归“提出问题——动手验证——解决问题”的本质。科学不是背出来的,是做出来的,只有在动手实践中建立的科学思维,才是真正可持续的创新素养。

社会场景转为育人场域

广东在改革方案中明确提出,构建协同育人体系,推动高中与高校、科研院所、高新企业深度联动,要求每所科学高中至少聘请1名高校或科研院所专家担任科学副校长,同时建设高水平实验与工程实践空间,把校外优质资源转化为科学教育的活教材。

华附充分发挥区位优势,搭建起“院士领航+院所协同+企业联动”的立体化实践资源网络。何镜堂、施一公等顶尖学者常态化走进校园授课,在已举办241期的“华附讲坛”中,近半数主讲人来自科研一线;丘成桐少年班的课堂更是直接延伸至产业现场,学生走进东莞松山湖XbotPark机器人基地,在硬科技创业一线感受技术从实验室走向市场的全过程;学校凭借一流的实验室硬件承办第33届全国中学生生物学奥林匹克竞赛,让学生在国家级赛事的真实场景中历练实践能力。

广附则走出了“校企共建+场景沉浸式”的实践育人路径。学校与广汽集团共建“埃安新能源汽车馆”,联合广东省航空学会打造无人机科技实践中心,把产业一线的真实设备、真实项目直接搬进课堂;2025年落成的“AI未来·少年科学院”内设仿真实验室、芯片技术实验室等十大主题空间,VR/AR设

备、前沿实验器材让学生足不出校就能接触科技前沿;广大附中借助地处广州大学城区位优势,组织每周一次的校外“科技探索”实践,带学生走进广东科学中心、高校实验室等场域,在真实场景中完成从观察到探究的完整学习闭环,拓展“30分钟学习圈”,让学生的学习场景从校园延伸至整个城市的创新资源带。

实践教育覆盖全体学生

科学高中会不会变成竞赛集训营?对此,广东的改革方案给出答案:科学特色课程采用“三层递进”设计,从面向全体学生的科学通识课,到面向选学学生的科学拓展课,再到面向潜质生的科学提高课,核心是面向全员的科学素养提升,而非只聚焦少数竞赛尖子。

华附党委书记姚训琪强调,学校的科学教育始终坚持“拔尖引领+全员普惠”双轨并行。“一方面,我们丘成桐少年班、学科竞赛团队为拔尖学生提供高阶实践平台,学校近7年已斩获6枚国际学科竞赛金牌;另一方面,从上世纪80年代开始,华附就开始举办一年一度的科技节,至今已连续举办45年,科技文化节成为全体学生的科创盛宴,从主题墙报创作到科普体验活动,每个学生都能找到参与科创实践的入口,让科学教育从‘尖子生的专属赛道’变成‘全体学生的成长底色’。”

广附同样打破了“科技教育只面向特长生”的局限。学校将国防科技教育融入全学科,覆盖全体学生,147门科技类课程与51门爱国主义课程形成分层供给的课程矩阵:既有面向拔尖学生的国防科技教育精英班,学生冲击国家级科创赛事、累计拿下12项国家专利;也有

面向全体学生的科普社团、科技园活动,让每个学生都能在实践中感受科技的魅力。近5年百余名学生考入“国防七校”的成绩,正是全员实践育人结出的硕果。

广附党委书记欧卫国表示:“广附‘十五五’期间将深化拔尖创新人才培养与科学教育融合,依托广附特色科创课程体系,联动顶尖高校科研资源,搭建跨学科实践平台,培育学生批判性思维与科创素养,着力打造兼具家国情怀与创新能力的新时代拔尖人才成长高地。”

从试点先行到全域提质

按照规划,到2030年,广东将建成不少于200所涵盖科学、人文、体育、艺术、综合五大领域的省级优质特色普通高中,其中科学高中是重中之重。下一步,全省将持续推进3项核心举措:逐年遴选培育对象、建设特色学科课程基地、设立教学改革研究项目,集中攻关校本课程开发、跨学科学习、人工智能赋能等重点难点问题。更重要的是,广东明确要求城区优质培育校与县中结对协同发展,通过资源共享、师资联动,将科学教育的实践经验向粤东粤西粤北地区辐射,逐步缩小区域、城乡差距。

名词解释:科学高中

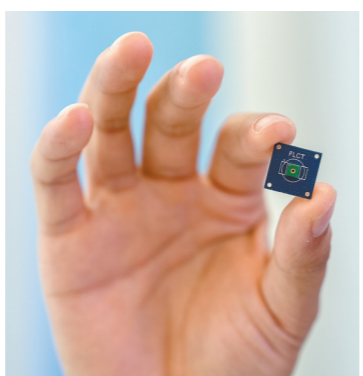
2024年,中共中央、国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》,进一步明确了高中教育多样化的发展方向,提出“探索设立一批以科学教育为特色的普通高中,办好综合高中”。

活力中国调研行

开栏语

站在“十五五”开局的关键节点,广东将如何铺展创新发展全新图景?6月29日-7月4日,来自中央有关媒体和地方主要媒体的新闻队伍深入广州、深圳、佛山、东莞等粤港澳大湾区内地9市,走进相关企业、高校、科研机构、创新基地等20多个点位展开调研。广东是经济大省,也是科技创新大省,拥有雄厚产业创新基础和成熟的市场化应用场景,既是创新高地,也是产业高地。持续增强创新协同,对粤港澳大湾区建设富有活力、具有国际竞争力的一流湾区和世界城市群具有重要意义。为此,羊城晚报开设“活力中国调研行”栏目,全面展现大湾区的创新活力,深入挖掘大湾区在科技产业创新方面的探索实践,生动讲述粤港澳同心筑梦的动人篇章。

全力打造集成电路产业“第三极” “广东芯”何以向上生长?



艾佛光通研发的芯片



粤芯位于广州黄埔区

《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》提出,做大做强集成电路等新兴产业,培育更多新兴支柱产业,锻造更多万亿元级、千亿元级新兴产业集群。

广州黄埔区是广东全力打造中国集成电路产业“第三极”的一个缩影,这里聚集了超过150家集成电路企业,2025年,产业规模突破340亿元,同比增长17.1%,一条从芯片设计、晶圆制造到封装测试、设备材料、终端应用的产业链正在加速形成。近日,“活力中国调研行”广东站采访团走进位于广州黄埔的粤芯半导体技术股份有限公司(以下简称“粤芯”)和艾佛光通科技(以下简称“艾佛光通”),探寻“广东芯”的破局之路。

粤芯布局硅光芯片

晶圆制造是芯片产业的关键环节,本土龙头晶圆制造企业的快速崛起,是广东补齐芯片产能、优化产业结构的关键一步。不久前,粤芯在创业板IPO上会审议获通过,即将正式登陆A股市场。

粤芯成立于2017年12月,总部位于广州黄埔。目前,粤芯坐拥两座12英寸晶圆厂,分别为第一工厂(粤芯一、二期)和第二工厂(粤芯三期)。截至去年年末,已实现产能6.33万片/月。目前,粤芯已启动建设一条规划产能为4万片/月的12英寸集成电路数模混合特色工艺生产线,即第三工厂(粤芯四期)。粤芯四期建成后,总产能将跃升至12万片/月。

粤芯助理总裁吴昊表示,随着人工

智能和数字经济的爆火,大量的数据计算和存储,对数据传输速度和能耗提出了极高的要求,面对这一新的市场需求,粤芯在四期建设中布局硅光芯片的生产能力。

“我们在3年前启动了项目的研发,目前正在大力推进建设进程。截至2026年4月末,粤芯是中国大陆唯一具备12英寸硅光晶圆大规模量产能力的企业。”吴昊表示,在数字经济这一趋势的推动下,要把粤芯既有的180纳米到55纳米工艺节点上的产品,继续向前推动,实现数字蝶变,培育先进的数模混合芯片制造能力。同时将建设一个以光芯片、光电融合为核心的特色产线,满足大湾区对于数模混合以及光电存算类芯片的显著需求。

独创技术打破海外垄断

在通信芯片这一关键领域,艾佛光通为突破技术封锁,选择了一条全新的技术路线,用全球独创的单晶氮化铝技术路线打破壁垒,实现国产滤波芯片的自主可控。

在5G/6G时代,应用于高频通讯的高性能滤波芯片成为射频领域最关键的器件。长期以来,这一重要芯片技术被两家外国企业Broadcom、Qorvo垄断。“外国企业从材料、设计到制造工艺等全部环节都进行了专利保护,我们要突破这一‘卡脖子’技术难题,必须从材料、设计到制造工艺都全面独创出一套自己的技术。”艾佛光通投融资副总经理黄泓浚介绍,艾佛光通于2011年在广州黄埔成立首个单晶氮化铝材

料与芯片研发中心,一直致力于攻克滤波芯片难题。

“我们采取和外国截然不同的技术路线,我们原创提出基于单晶AlN的5G体声波滤波芯片技术SABAR®,突破国外企业长期垄断,实现关键性能指标较国际同类产品提升20%以上,目前可广泛应用于5G通信、卫星互联网、物联网及车载通信等领域。”黄泓浚说。

经过多年的技术攻关,2015年,艾佛光通成功运行首条5G SABAR®滤波芯片中试生产线,月产能50万颗。2020年,建成5G SABAR®滤波芯片大规模生产线,月产能达到3000万颗。如今,艾佛光通已实现近100款滤波芯片的稳定量产,大量应用在手机、无人机、通信基站、人工智能等产品和领域。

大湾区如何托举?

两家企业的成长,都绕不开同一片土地——粤港澳大湾区。

18个月,是粤芯第一工厂在一片荒地上拔地而起、快速建成投产的时间,创下了“粤芯速度”。

粤芯的成长密码藏在大湾区的独特优势之中。粤芯研发中心总监曾辉表示:“从市场层面说,我们是高度贴合集成电路应用市场的。粤港澳大湾区消耗了全国非常大比例的芯片,贴近市场给我们提供了非常好的发展机会。这里应用行业场景特别丰富,催生了我们定制化产品的发展策略,让我们能开发出更多平台,去满足各个行业的应用需求。”

除了庞大的应用市场和产业集群效应,政策与资金加持也是芯片企业成

长的又一大优势。“集成电路制造行业有个典型特点,就是‘三高’——资金门槛高、技术门槛高、人才门槛高。”曾辉坦言,粤芯能从零起步、8年多就跑出加速度,离不开各级政府的支持。“得益于广东省、广州市以及黄埔区政府的大力支持,帮我们解决了很多政策、基础设施、人才引进方面的需求,给了我们快速发展的基础支撑。”

在艾佛光通研发副总经理衣新燕看来,广东对半导体产业的政策支持力度走在全国前列,其中最核心的支持是良好的融资环境。“企业要发展、扩张规模,融资肯定是头等大事,尤其是半导体行业,有了资金才能快速扩张,把产品快速生产出来并销售出去。”衣新燕说。

人才供给同样是关键支撑。“大湾区有很多高校,中山大学、华南理工大学,还有香港科技大学、广东省科学院半导体研究所等,给我们提供了很多人才支持。”曾辉表示,正是有了这些高校打下的人才底座,企业才有底气培育本土技术人才,一步步搭建起自己的技术梯队。

展望广东半导体产业的整体发展,衣新燕认为,当前广东仍需加快补齐上游材料与设备领域的短板,做强芯片制造环节,是拉动全产业链补强升级的重要引擎。“芯片制造是可以带动上游和下游的产业链重要环节,芯片制造首先需要上游的材料和设备,慢慢就会吸引企业过来;下游制造出来的东西要卖给客户,围绕大湾区的市场,更多产品应运而生。制造是核心,可以把上下游串联得更紧密,也能带动、吸引更多创业团队和人才过来。”衣新燕说。

文/羊城晚报记者 莫谨榕 李翎
图/羊城晚报记者 刘畅 李论

三条新增长曲线擘画产业新图景

粤澳中医药产业园 锚定琴澳多元发展新路径

不久的将来,到澳门可能不只是“吃喝玩乐”,更可以“延年益寿”。7月2日,2026年“活力中国调研行”广东站主题采访团走进了位于横琴粤澳深度合作区的粤澳合作中医药科技产业园(以下简称“产业园”),实地探访产业园作为推进澳门经济多元发展重要载体的建设成果。

已有236家企业入驻

作为《粤澳合作框架协议》首个落地项目,产业园历经15年耕耘,在新药研发、跨境转化、出海服务上形成成熟体系。截至2026年2月底,园区企业236家,其中澳门企业93家,涉及中药(药品)、中医药(非药品)、医疗器械、生物医药、医疗服务、配套服务及其他领域,已搭建起符合中国内地标准的GMP中试生产、研发检测、产业孵化基地,形成对标国际先进水准的公共化公共服务平台。

此外,产业园建有“国家级科技企业孵化器”,获得国家中医药管理局授予的“中医药产品海外注册公共服务平台(横琴)”,商务部和国家中医药管理局联合授予的首批“国家中医药服务出口基地”。

打造中医药文化传播载体

产业园发展不能止步于空间出租,必须依托琴澳独有的政策、区位优势,培育可持续价值增长极。对此,产业园董事长吴松在接受羊城晚报记者采访时表示,产业园正在打造三条新的增长曲线,成为一个“空间租赁+价值创造”的平台。

产业服务增长曲线是园区发展根基,核心是搭建覆盖研发、中试、注册、投融资、海外推广的一体化赋能体系。在科研创新赋能层面,园区集聚中医药广东省实验室、珠海澳大科技研究院,布局6个博士后流动站,累计孵化54款创新中药,其中34款为一类创新中药。

吴松提出,产业园要打造出产业服务的增长曲线,要为入园企业提供从产品的研发生产、注册销售和投融

资等在内的全链条服务。“我们有一个中医药发展基金,到目前为止已经给人园企业投资了近两亿元,效果非常不错。”

文旅产业也是产业园的方向之一。吴松透露,产业园此前邀请了曾经5次获得奥斯卡特效奖的团队,帮助在园内设计建造了全球首家的中医药文化体验馆。在去年7月对外开放后,产业园以此为核心,推动以中医药文化传播为宗旨的文旅项目,至今已接待了数万名游客。

打造中西医高端诊疗集群

第三条增长曲线则瞄准了未来的大健康产业。

吴松表示,据了解,每年中国有数十万的患者赴美日等国就医,其中大部分为癌症患者。这么庞大的医疗服务需求,其实很大程度上可以在澳门和横琴实现。

“澳门在医药领域是完全国际化的,在欧美获批的靶向药物可以直接在澳门应用。目前正在积极推动医疗健康服务,包括澳门特区政府专门推出了医疗签证,方便患者赴澳门就医。”

吴松认为,随着医疗健康服务的进一步成熟,将会在澳门、横琴形成一个全新的产业。依托澳门国际化审批优势、横琴空间承载能力,打造中西医结合高端诊疗集群。

吴松表示,园区正重点推进中西医结合肿瘤医院建设,布局质子放疗等澳门无法落地的高端诊疗设备,构建“澳门高端诊疗、横琴配套支撑”联动模式,吸引全球患者前来就医。未来园区将串联早筛、肿瘤治疗、术后中医调养、慢病康养全链条服务,打造区别于传统博彩旅游业的全新产品支柱。

“过去大家赴澳门只为休闲娱乐,未来可以来‘延年康养’,这正是推动澳门产业适度多元化的关键突破口。”吴松说,大量临床资源集聚后,将反向带动新药研发、医学会展、中医药康复配套产业落地,形成医疗带动研发、研发支撑医疗的良性循环。

羊城晚报记者 李翎