

新材料产业：澳门多元化发展的重要方向

雷震, 李勃, 王珏

1. 清华大学深圳国际研究生院, 深圳 518055

2. 珠海纳金科技有限公司, 珠海 519080

摘要 澳门经济面临多元化发展的机遇和挑战。论述了澳门科技产业发展的必要性、澳门科技产业发展当前存在的问题, 以及新材料产业特点。以珠海纳金科技有限公司为例, 探讨了新材料科技产业在澳门落地的可行性和广阔前景。

关键词 澳门多元化发展; 新材料; 柔性电子

2019年2月18日, 中共中央、国务院印发《粤港澳大湾区发展规划纲要》^[1](以下简称《规划纲要》)。《规划纲要》中明确了香港、澳门、广州、深圳四大中心城市作为区域发展的核心引擎, 要求继续发挥比较优势做优做强, 增强对周边区域发展的辐射带动作用。同时, 《规划纲要》提出, 粤港澳大湾区将加强科技创新合作, 推进“广州-深圳-香港-澳门”科技创新走廊建设, 探索有利于人才、资本、信息、技术等创新要素跨境流动和区域融通的政策举措, 共建粤港澳大湾区大数据中心和国际化创新平台。澳门作为粤港澳大湾区的中心城市和大湾区科技创新走廊的核心城市之一, 正迎来前所未有的发展机遇。

与此同时, 澳门的发展也面临着新的要求。澳门应当承担起历史责任, 为大湾区建设国际科技创新中心发挥应有作用。同时, 从澳门自身发展来看, 澳门人均GDP目前全球第二, 但是经济结构相对单一, 博彩业一业独大, 澳门亟需实现发展的多

元化。

科技产业具有平台效应和强爆发力, 可以成为澳门新的区域竞争力和多元化发展方向。澳门充裕的资金、高校科研实力和国际化等优势也是澳门科技发展的优势。

1 澳门科技产业发展的必要性

进入21世纪以来, 全球科技创新进入空前密集活跃的时期, 新一轮科技革命和产业变革正在重构全球创新版图、重塑全球经济结构。为此, 党中央、国务院发布了《国家创新驱动发展战略纲要》^[2], 把创新驱动确立为基本国策。习近平总书记在多个场合发表重要讲话, 阐述科技与强国的关系, 强调中国一定要有自己的核心技术, 指出“实践反复告诉我们, 关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的”。

收稿日期: 2019-11-20; 修回日期: 2019-12-10

作者简介: 雷震, 博士, 研究方向为新材料, 电子信箱: leizhen@nanometals.cn

引用格式: 雷震, 李勃, 王珏. 新材料产业: 澳门多元化发展的重要方向[J]. 科技导报, 2019, 37(23): 66-71; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2019.23.011

在这样的局势背景下,澳门面对在粤港澳大湾区发展的历史机遇,如何能够发挥好自身优势,打造科技创新高地,成为粤港澳大湾区科技创新走廊的重要支撑,变得尤为重要。让澳门的科技产业在粤港澳大湾区甚至在国际上占有一席之地,既可以作为澳门在新的历史时期融入国家整体发展战略的关键抓手,也可以促进澳门自身经济多元化发展,增加澳门产业种类,为澳门和国家培养高层次科技人才,为澳门年轻人提供新的高科技的发展空间。

2 澳门科技产业发展当前存在问题

2019年是澳门回归祖国20周年,20年来,澳门的科技创新有了飞速发展和天翻地覆的变化。回归前人们很难将“科技”与澳门联系到一起。回归后澳门科技不断发展,澳门现有澳门大学、澳门科技大学等国际化高标准大学,并建成4所国家重点实验室,做出了一系列科研成果,培养出很多优秀科技人才。但是,这些科技方面的成绩主要以实验室科学研究为主,与产业应用的结合相对欠缺,“文章多,产业少”,科研成果未能明显拉动澳门整体经济发展。

由于澳门是一个发展空间非常有限的微型经济体,不像内地拥有广袤的空间和丰富的资源,“重研究、轻产业”带来的影响对于澳门来说显得更为突出。尽管澳门有很好的科学研究机构,但是产业化基础相对薄弱,仍需要从无到有培养和建立科技产业。由于缺少科技产业的支撑,澳门几乎没有自己的高科技企业;缺少高科技企业,就没有高科技人才就业的载体,澳门的优秀大学培养出来的高端人才没有合适就业的机会,海外学成归来的澳门青年也因没有对口的就业机会,很多人才都要离开澳门去往内地或香港发展,或放弃自己所学专业。从某种意义上说,澳门缺乏人才实际上是缺乏科技人才工作的平台和载体,究其实质,是缺乏澳门自己的科技企业。

长此以往,由于缺乏合适的科技企业和就业机会,澳门的年轻人将不再愿意学习科技类专业,而澳门要发展科技产业,必须要培养大量本土科技人

才。同时,科技嵌入社会生活各个角落的时代已经到来,如果没有本土科技人才储备,澳门未来各行业发展都将会处于不利的境地。另一方面,由于缺乏科技人才支撑,澳门的科技企业发展维艰,澳门现阶段很难有真正意义上的高科技企业。

3 澳门发展科技产业可将新材料作为核心选择

1) 新材料产业是国家战略,澳门发展新材料有利于服务国家所需。

新材料产业是战略性、基础性产业,是高新技术竞争的关键领域,也是未来高新技术产业发展的基石和先导。加快发展新材料,对推动技术创新,支撑产业升级,建设制造强国具有重要战略意义。国家高度重视新材料产业发展,新材料产业是国务院明确现阶段重点培育和发展的七大战略性新兴产业之一,“一带一路”“粤港澳大湾区”“中国制造2025”等国家顶层战略和《新材料产业发展指南》^[1]《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》等规划均十分重视新材料产业的发展。目前国家通过纲领性文件、指导性文件、规划发展目标与任务等构筑起新材料发展政策金字塔,予以全产业链、全方位的指导。习近平总书记在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科学技术协会第九次全国代表大会上的讲话中指出,“材料是制造业的基础,目前我国在先进高端材料研发和生产方面差距甚大,关键高端材料远未实现自主供给。”中国科技被“卡脖子”的领域,一大半是材料问题。习近平总书记多次强调“在关键领域、卡脖子的地方下大功夫”“尽早取得突破”。中国新材料产业起步晚、底子薄,核心技术与专用装备水准相对落后,关键材料保障能力不足,产品稳定性亟待提高,国家对新材料产业战略科技支撑的需求比以往任何时期都更加迫切。发展新材料产业,对推动国家经济高质量发展,保障国家安全均具有十分重要的战略意义。澳门发展新材料产业,有利于澳门融入国家发展大局,服务祖国所需。

2) 中国的新材料产业面临黄金发展期,前景

非常乐观广阔。中国的新材料产业发展步伐持续加快,总产值已由2010年的0.65万亿元人民币增至2016年的2.65万亿元人民币,年均复合增速26.4%。在未来几年,随着创新能力和应用水准的持续稳步提升,新材料产业预计还会保持接近30%的高速增长,预计在2022年,新材料产业总产值可达10万亿元人民币。当前,新一轮科技革命与产业变革蓄势待发,信息技术、新能源、空间技术、人工智能等高技术群应运而生,发展迅速,而各种类别的新材料作为各种其他技术的物质基础,也迎来迅猛的发展机会。未来5年,是国家实施《中国制造2025》、调整产业结构、推动制造业转型升级的关键时期,随着制造业的发展和升级,以及航空航天、电子、化工、能源、医药等各个行业的快速发展,作为基础的新材料需求也会不断增长,为新材料产业发展提供强劲动力。

3) 新材料产业具有基础性、先导性和带动性,澳门发展新材料产业可以带动下游产业升级,帮助澳门融入和助力湾区发展。新材料是基础产业和先导性产业。新材料是国民经济先导产业和高端制造及国防工业的重要保障,在发展高新技术、改造和提升传统产业、增强综合国力和国防实力等各个方面都起着至关重要的作用。在多个国家核心制造领域,新材料都是“百业之母”,而目前也是中国在国际高精尖制造领域竞争中面对的掣肘。新材料产业有很强的带动性。新材料作为下游产业的基础,可以带动下游相关产业发展。新材料的应用不仅可以带动下游企业产品升级、提高产品附加值,还能够降低成本、提升下游企业毛利,改变传统行业过度竞争的局面,从而带动下游行业的转型和升级。新材料产业的发展提升对于带动下游产业升级效果明显。2019年2月,中共中央、国务院印发的《粤港澳大湾区发展规划纲要》指出,“增强制造业核心竞争力,围绕加快建设制造强国完善珠三角制造业创新发展生态体系。大力推进制造业转型升级和优化发展,加强产业分工协作,促进产业链上下游深度合作,建设具有国际竞争力的先进制造业基地。”澳门作为粤港澳大湾区区域发展的核心引擎城市,发展新材料产业,可以加强与制造业

中心的上下游衔接关系,有力地支撑和促进下游制造的升级和发展,不但可以支持以珠海、佛山为龙头的珠江西岸先进装备制造产业,而且可以支持以深圳、东莞为核心的珠江东岸的电子资讯先进制造业产业集群。发展新材料产业不仅有利于澳门产业多元化,更能促进和带动粤西乃至湾区下游制造产业升级。澳门发展新材料产业,有助于澳门融入湾区,助力湾区发展。

4) 发展新材料产业符合澳门多元化发展要求,有利于澳门经济产业多元化发展,并能带动本地产业升级。新材料是众多产业和应用领域的上游基础,应用面非常宽广,面对的市场规模也非常广阔,发展新材料产业将非常有利于澳门经济多元化发展。并且,新材料作为基础,能带动本地下游产业升级。历史经验表明,工业革命时期抓住新技术发展趋势的追赶者,最容易实现弯道超车,成为下个时代的领跑者。发展新材料技术和应用能力,发挥新材料带来的创新应用价值,发掘下游设计和创意的创新,不仅能抢占智能时代承载基石的新材料产业先机,还能最大程度地释放本地青年才俊的产品创新设计能力,以点带面形成产品集群设计能力,顺应当前的智能时代大变革趋势,加大本地可持续发展潜力。

5) 核心技术科技产业发展对于澳门有良好的社会效益,对澳门青年发展具有示范带动作用。澳门发展科技产业,并形成一定产业聚集,不仅有利于澳门的大学生毕业后留在澳门工作,更有利于澳门青年在学业有成后有适合其工作的科技产业提供就业。同时,具有一定标杆带头作用的成功科技企业,可以带给澳门青年更多信心,让他们看到科技创新创业的机遇和前景,让他们相信澳门人也可以做自己的高科技,给予澳门青年一辈更多的示范效应。

6) 在澳门发展新材料产业具备比较优势,符合澳门目前发展所需。

在澳门当前科技产业化基础较为薄弱的情况下,选择新材料产业作为重点发展的方向,适合澳门特点。从澳门本地制约、发展新材料产业的投资强度、见效时间和社会效益等方面来看,新材料产

业符合澳门目前发展所需。澳门地域空间资源有限,需要选择适合澳门实际特点的科技产业作为发展方向。澳门不适合重资产、污染大、占地广、人力密集型的产业方向。新材料产业占地少、属于技术和资金密集型的战略新兴产业,适合在澳门发展。从投资强度和见效时间来看,新材料产业投资强度适中,见效时间较快,数十亿元人民币的投资规模,3~5年的产业化发展时间,可以达到数百亿的产值规模,带动下游产业产值过千亿元。相比其他产业,例如集成电路产业,投资规模基本在千亿以上,且回报周期长得得多;生物制药、医疗器械等产业,投资回收期基本都要10年以上。从社会效益角度来看,新材料产业环保无污染,带动下游产业领域众多,对于带动澳门本地下游产业和促进澳门青年就业等方面,都有较好的社会效益。

4 新材料科技产业在澳门的落地

发展一个新的产业需要有一定的基础,或者有先行者做了一些积累或探索,通常第一个最难,有一个成功案例后,更有利于后续发展。澳门青年创办的新材料科技企业——澳门纳金科技有限公司、珠海纳金科技有限公司(以下一起简称纳金科技),已取得较好进展,在国际、全国大赛中屡获奖项,包括阿里巴巴诸神之战创客大赛全球总冠军、第10届中国青年创业奖等,引起澳门社会的关注,取得很好的社会示范效应。该项目已经完成了创新技术的产业化落地,申请和持有40多项专利,并有20多项核心创新技术已经产业化生产,可以在短时间内迅速落地形成产值,取得很好的经济效益和社会效益,同时能带动青年就业,亦能给澳门青年和后续的科技产业化项目树立榜样。一个核心材料企业的成长,能够带动多个下游产业,聚集的资源也有利于在此行业领域内进一步汇聚优秀人才和行业资源,很容易带来汇聚效应和带动效应。

4.1 纳金科技简介

纳金科技深耕前沿纳米材料领域,专注于以纳米银线为核心的柔性透明导电技术,提供从上游的纳米银材料、纳米透明导电浆料、图形化透明导电

薄膜到下游应用产品的整体解决方案。公司自成立以来快速发展,已有20多项创新技术产业化落地成功,申请了40多项国家专利,技术达到国际先进、国内领先水平,打破国外对核心材料和工艺的垄断。

纳金科技自主研发的纳米银线作为一种核心功能材料和平台技术,是众多行业的基础和不可或缺的上游材料。纳米银作为目前最成熟的柔性透明导电材料,是传统材料的升级品,具有更好的透明性、导电性、挠折性,并且工艺简单,环保无污染,可全面替代现有材料,广泛应用于柔性屏幕(图1)、大尺寸触摸屏、智能家居家电、柔性发光、安全防护和智能教育等众多领域。

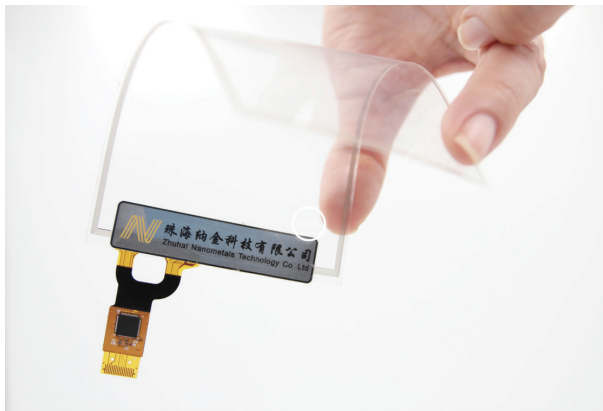


图1 纳金科技自主研发的核心材料纳米银柔性触摸屏
Fig. 1 Nano silver flexible touch screen, a core material independently developed by Zhuhai Nanomaterials Technology Co., LTD.

纳金科技以纳米银技术为核心,打造中国自主知识产权的“硬科技”,让中国制造用上中国造的新材料。目前,已向各市场方向进行垂直整合,打通产业链,提供从核心材料及工艺到应用产品的全方位解决方案。以基础材料创新带动下游产业升级,以科技创业践行产业报国。

公司先后获得国家高新技术企业、广东省博士后创新实践基地、珠海市引进创新创业团队、珠海市独角兽企业等资质。并获阿里巴巴全球诸神之战创客大赛全球总决赛冠军,第3届清华校友创新创业大赛总冠军,首届“京津冀-粤港澳”(国际)青年创新创业大赛金奖、力合杯粤港澳创业大

赛冠军等20余个奖项。

纳金科技是粤澳合作的高新技术企业,成立以来一直受到粤澳两地政府的大力关怀和支持。全国政协副主席何厚铨(图2),全国政协副主席、中国科学技术协会主席万钢(图3)、澳门特别行政区行政长官崔世安,澳门特别行政区候任行政长官贺一诚,国家科学技术部部长王志刚,珠海市委书记郭永航等各级领导多次对公司进行考察调研、听取纳金科技汇报项目情况。



图2 2018年5月,何厚铨莅临纳金科技考察调研

Fig. 2 He Houhua visited Zhuhai Nanomaterials Technology Co., LTD.



图3 2019年7月中国科技峰会上,万钢在澳门考察纳金科技项目并听取雷震项目汇报

Fig. 3 At the China Science and technology summit in July 2019, Wan Gang inspected the Zhuhai Nanomaterials Technology Co., LTD. project in Macao and listened to the report of chairman Lei Zhen

4.2 纳金科技的材料创新探索

1) 自主研发的先进核心技术——柔性电子材料是智能时代的承载基石。柔性电子技术使得电子器件能够弯曲或卷曲成任意形状,同时柔性电子材料兼具轻、薄、便携、可大面积应用等特点,在人工智能、物联网、电子资讯、智能穿戴、医疗健康、能源存储和航空航天等领域都有重要应用,是当前研究和应用的热点。柔性电子领域市场广阔,规模扩张迅速。根据机构统计和预测,2018年柔性电子产业产值为3000亿人民币,近年来年复合增长率30%以上,长期处于高速增长态势,预计2028年可增长到2万亿人民币。

纳金科技自主研发的纳米银材料系列产品,是中国目前最具量产性的具备透明、导电、柔性的柔性核心功能材料,兼具工艺简单、环保节能、生产成本低等优势,是满足智能时代产品设计需求的不可或缺的上游材料,可广泛应用于新一代信息技术、智能电子终端、立体发光和智能建筑等领域,在未来10年内市场规模将迅速增长至万亿级别。

2) 树立粤澳合作典范,促进澳门经济多元发展。作为大湾区粤澳合作创新创业企业的代表,纳金科技立足澳门、珠海澳门两地,充分结合两地政策优势和资源禀赋,致力于成为粤澳科技创新创业的“硬科技”独角兽,努力打造粤澳合作典范。同时,纳金科技的柔性触控产品会极大地释放产品设计师想象力,以新材料产业带动澳门传统经济支柱文创产业发展,为澳门在粤港澳大湾区产业合作探索新路线,为澳门经济多元化发展注入新动力,为大湾区一体化发展树立新标杆。目前,纳金科技正在规划成立粤澳柔性电子材料产业技术研究院,创建两地新材料研发合作示范项目,打造粤澳两地核心技术创新高地。

4.3 发展意义

1) 切合国内发展战略,推动粤澳共享发展成果。新材料产业是国务院明确现阶段重点培育和发展的七大战略性新兴产业,“一带一路”“粤港澳大湾区”“中国制造2025”等国家顶层战略和《广东省战略性新兴产业发展“十三五”规划》等规划均十分重视新材料产业的发展,柔性电子材料则是新材

料产业中市场规模最大、应用最广、潜力最大的领域之一。集粤澳雄厚资本、全球研发技术、创新领军人才、内地生产载体等元素于一身的纳金科技,可以凭借自身实力推动柔性电子材料产业发展,为珠海澳门产业合作探索新路线,为澳门经济多元化微型发展注入新动力,为粤澳一体化发展树立新标杆。

2) 紧跟新一代工业革命浪潮,加大本地未来发展潜力。发展柔性电子材料研发和应用能力,不仅能抢占智能时代承载基石的新材料产业先机,还能最大程度地释放本地青年才俊的产品创新设计能力,以点带面形成柔性智能产品集群设计能力,顺应当前智能时代的大变革趋势,加大本地可持续发展潜力。

5 未来展望

1) 前沿材料创新。目前,纳金科技规划成立粤澳柔性电子材料产业技术研究院及示范生产中心。研究院以柔性光电材料、器件物理机制、器件工艺和集成中的关键科学问题和技术难点为研究对象,面向新一代信息显示、新型显示和触控技术、人工智能终端等领域的需求进行针对性开发。示范生产中心涵盖核心基础纳米材料、柔性透明导电浆料、柔性发光材料、透明导电薄膜、柔性器件等贯通产业链的产品生产,旨在对中国柔性电子研发生产起到示范和推动作用,以基础材料创新带动下游

产业升级,以科技创业践行产业报国。

2) 产业化垂直整合。纳金科技将继续深化在智能家居家电、大尺寸触摸屏、柔性薄膜发光、银颗粒银浆领域的产业链垂直整合。在智能家居家电领域,为智能家居家电应用提供从核心材料到柔性器件的一体化解决方案。在大尺寸触摸屏领域,为智能教育、智能会议及商显交互设备提供纳米银触控整体解决方案。在柔性薄膜发光领域,提供基于纳米银技术的新型发光产品,可广泛应用于交通警示、安全防护、酷炫展示、广告、装饰等领域。在银颗粒银浆领域,提供高导电性、高性价比的国产高端银颗粒银浆产品,打破国外对此类高端产品市场的垄断。

参考文献(References)

- [1] 中共中央 国务院印发《粤港澳大湾区发展规划纲要》[EB/OL]. (2019-02-18)[2019-10-01]. http://www.xinhuanet.com/politics/2019-02/18/c_1124131474.htm.
- [2] 中共中央 国务院印发《国家创新驱动发展战略纲要》[EB/OL]. [2019-10-11]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5076961.htm.
- [3] 工信部:《新材料产业发展指南》印发(附全文)[EB/OL]. (2017-03-11)[2019-11-03]. <http://www.askci.com/news/chanye/20170311/10271893084.shtml>.
- [4] 国务院关于印发“十三五”国家战略性新兴产业发展规划的通知[EB/OL]. (2016-11-29)[2019-11-02]. http://www.moe.gov.cn/jyb_sy/sy_gwywj/201612/t20161220_292496.html.

New material industry: An important direction of Macao's diversification

LEI Zhen, LI Bo, WANG Jue

1. Tsinghua Shenzhen International Graduate School, Shenzhen 518055, China

2. Zhuhai Nanomaterials Technology Co., LTD., Zhuhai 519080, China

Abstract Macao's economic development is facing multiple opportunities and challenges. This paper discusses the necessity of the development of Macao's science and technology industry, the existing problems in the development of Macao's science and technology industry, and the characteristics of the new material industry. Taking Zhuhai Nakin Technology Co., Ltd. as an example, it puts forward that the new material industry is an important development direction of Macao's diversification.

Keywords diversified development of Macao; new materials; flexible electronics ●



(责任编辑 王志敏)