

# 抢占未来产业发展机遇

## 打造厦门经济高质量发展新引擎

叶豆炎<sup>1</sup>陈佳庆<sup>2</sup>陈勇<sup>3</sup>郑丽艳<sup>4</sup>

摘要:在中国高质量发展的背景下,前瞻布局未来产业成为促进经济发展的关键举措。未来产业具有战略意义,不仅涉及全球产业竞争,还能解决社会发展难题,提供高质量就业,以及推动科技创新。厦门完在积极构建未来产业创新生态体系,引进研究和和创新型企业,但面临着如顶层设计不足、创新基础薄弱、关联产业支持不完善、人才引育压力等展,建、创加强未来产业发展的科学规划和投资决策,重视、加强未来产业发展的科学规划和投资决策,重视、前沿技术跟踪和研判,提升科研能力供给,加强人引育与培养,吸引创投基金支持,完善机制保障。

关键词:高质量发展:未来产业:科学规划:发展模式

## 未来产业及其重要意义

1.未来产业的概念界定和主要特征

未来产业是指由处于探索期的前沿技术所推动,但当前尚处于孕育孵化阶段的新兴产业,具备以满足经济社会不断升级的需求为目标、代表科技和产业长期发展方向,会在未来发展成熟和实现产业转化等特点,对国民经济具有重要支撑和巨大带动作用。

总体来看,未来产业主要有 4 个特征<sup>[2]</sup>:一是"诞生"于新科技突破带来的应用。通过颠覆式技术改变已有技术范式并替代主流技术,形成新产品或服务,或者通过增量技术的改善,优化已有产品或服务。二是拓展人类生存和发展边界。例如深海、深空等实体空间和 5G、大数据等数字空间。三是不断满足社会发展的新需求。突破"需求引导新技术"的局限,开启"技术引致新需求"的双向通道,成为下一步创新动能的新增量。四是创造新型

载体。例如,引入新要素、开发新设计、加工新材料和创造新工艺等,突破传统产业形态。

#### 2.发展未来产业的重要意义

在中国走向高质量发展的今天,前瞻布局未来产业是建设现代化产业体系、培育发展新动能、促进经济高质量发展的重要举措。未来产业是当今我国能够和国际创新保持同步的重大创新机会之一。纵观全球,未来产业的战略意义体现在5个方面:争夺全球产业领导地位,解决社会发展困境,应对经济问题,提供高质量就业机会以及推动科技创新的。前瞻布局未来产业是我国打造全球竞争优势、抢占国际竞争制高点的题中之意,未来产业的发展有助于实现技术与技术、技术与产业的深度融合,同时有利于赋能传统产业实现高端化、智能化转型升级。一旦未来产业突破前沿技术产业化、规模化的瓶颈,就有望成长为先导性和支柱性产业,同时加速生产力和生产要素聚集,实现社会生产力融合化、集群化、生态化发展。

发展未来产业是我国城市打造经济增长新引擎、加快建设现代化产业体系的重要支撑。产业经济与城市发展相辅相成,产业经济对于城市空间结构与经济结构具有重要影响,为适应社会的快速发展,城市发展迫切需要通过布局未来产业来加速新旧动能,从而构筑起城市产业体系的新基架。反观曾经辉煌的美国汽车城底特律,由于未能适应新兴和未来产业的发展,汽车工业的领导地位逐渐被电脑、互联网和通信技术所取代,最终导致城市的没落,于 2013 年申请破产。底特律破产启示我们,产业多元化和及时升级是城市可持续发展的关键。城市的竞争优势会不断演变,需要不



断转型和培育新兴产业,这是永恒的挑战。只有产业繁荣才能带来城市持续繁荣。

## 厦门未来产业发展现状与面临挑战

1.厦门未来产业现状及创新基础

未来产业是支柱产业和战略性新兴产业中技术更加前沿、尚未成熟,技术路线有望颠覆变革的领域,是战略性新兴产业的细分分支(如图 1)。厦门市委、市政府高度重视未来产业发展,明确重点发展氢能与储能、第三代半导体、前沿战略材料、未来网络、基因与生物技术、深海空天开发等六大未来产业。编制《厦门市未来产业发展行动方案》,截至 2022 年底,新引进"腾讯优图 AI 创新中心等6 家新型研究院,建设柔性电子、元宇宙支撑技术

与场景驱动 2 家创新联合体,组建 42 家省市级重点实验室,认定 11 家省市级新型研发机构。近 3 年已累计引进中国科学院西安光学精密机械研究所、华为等 20 家国字号科研机构和头部企业研究院项目,培育 176 家未来产业骨干企业,64 家省市级新型研发机构,初步构建未来产业创新体集群。嘉庚创新实验室(中国福建能源材料科学与技术创新实验室)部署氢能、燃料电池等 60 余项科技攻关项目,孵化 15 家高新技术企业;翔安创新实验室(中国福建生物制品科学与技术创新实验室)已构建全世界品种最齐全的新冠病毒系列检测试剂并在全球 90 多个国家和地区投入使用[4]。

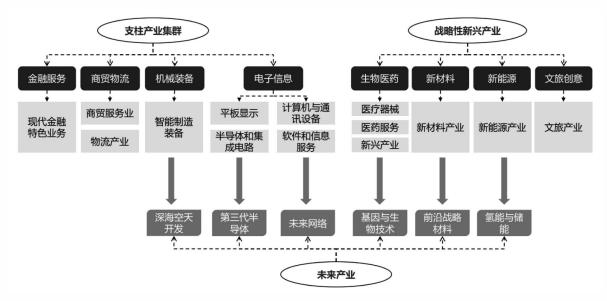


图 1 厦门六大未来产业逻辑图

当前,厦门市已加快构建动能持续、梯次发展的"4+4+6"现代化产业体系,着力培育新的经济增长点,2022年厦门4大支柱产业集群总规模超2万亿元,4个战略性新兴产业总规模达到4912亿元<sup>15</sup>。高技术制造业是现代化产业体系的重要支撑也是未来产业发展的重要基础,2022年厦门规模以上高技术制造业增加值占规模以上工业增加值比重42.5%。净增国家高新技术企业超800家,达到3600家;制造业单项冠军企业(产品)4家,总数达14家;专精特新"小巨人"企业64家,总数达14家;专精特新"小巨人"企业64家,总数达14家;专精特新"小巨人"企业64家,总数达

引领工程实施方案》,提出建设高质量创新载体、 壮大科技创新主体、加强科技创新制度供给、营造 良好创新创业生态四大方面 18 项的重点任务。目 标是到 2026 年,基本形成以科技创新为主引擎的 发展动力机制,初步实现城市发展动能转换。

- 2.厦门未来产业发展面临的问题
- (1)顶层设计不足,缺乏科学研究及投资决策 机制

厦门市尚未制定未来产业专项规划。未来产业规划缺乏清晰目标、发展模式、路线图和量化绩效指标。目前,全国已有北京、上海、浙江、河南、山



西、江西等6个省(市)发布未来产业规划。科学的投资决策机制来自对未来产业的深入研究分析。缺乏科学深入的理解,会导致对前期投入较大的产业项目决策困难、犹豫不决,错失招商良机。厦门市仅科技创新发展规划采用了技术路线图的预见方法,但尚未对未来产业进行系统全面的技术预见或产业路线图研究。以"厦门+未来产业"为关键词检索,仅有个位数的文章公开发表,说明厦门市未来产业方面的科技战略研究极其缺乏。

#### (2)创新基础较为薄弱,策源创新动能不足

一是在厦高校、大院大所较少,高能级创新平 台数量较少,尚未布局国家大科学装置,应用型研 发机构数量和质量也不足,科技成果源头供给能力 较弱,引领性科技成果较少,与其他重点城市仍有 较大差距。二是全市高能级创新资源和高水平创业 载体数量和质量都非常有限,适应于科研院所、实 验室及未来产业等创新载体和高能级产业实际需 求的专业化配套设施建设相对滞后。三是目前厦门 市科技中介服务机构不足,缺乏专业的技术和商业 经验,难以深度评估和咨询科技成果转化,导致供 需双方在精准对接方面存在问题。四是财政研发投 入少,创新动能不足。2022年度厦门市 R&D 经费 投入 250.72 亿元. 投入强度 3.21%. 但对比全国 4 个直辖市、15个副省级城市和苏州,分别居第十七 位、第十位,投入额与深圳等城市相比存在数量级 差距。2022年市财政科技支出59.29亿元,占全部 财政支出的 5.45%, 占全市研发经费的 23.7%, 财政 研发投入比例与杭州、深圳、广州、武汉、苏州等地 的 30%左右有较大差距。五是厦门在六大未来产业 方面的专利储备还相对较弱。根据智慧芽全球专利 数据库.截至2023年12月14日.在前沿新材料方 面,厦门目前拥有1221件专利,位列全国第三十九 位:在氢能与新型储能方面.厦门拥有308件专利. 在全国地级市中排名为第三十四名;在未来网络方 面.相比于深圳的2246件和北京的1387件.厦门 仅拥有10件,远远落后于发达地区。

(3)关联产业基础不完善,市场主体创新意愿 不强

围绕"六大未来产业",厦门目前在部分产业

上,缺乏一定产业基础或相关配套支撑能力。例如,厦门氢能未来产业在上游的加氢环节,中游燃料电池的膜电极、催化剂、质子交换膜、碳纤维纸、双极板、气体扩散层等关键材料和核心零部件制造及电池系统集成基本没有布局。另外,厦门目前尚无加氢站,难以支撑氢能燃料电池汽车示范应用及发展。

2023年6月,长城战略咨询发布中国独角兽企业研究报告,厦门上榜企业数量仅为1。以上市公司为样本分析,根据万德数据库,以厦门钨业股份有限公司、厦门金龙汽车集团股份有限公司为代表的厦门66家上市公司,2022年度研发支出合计105.9亿元,研发人员数量合计27825人;合肥83家上市公司2022年度研发支出合计191.5亿元,研发人员数量合计46655人;深圳440家上市公司2022年度研发支出合计1635.2亿元,研发人员数量合计403002人,相较而言,厦门与合肥、深圳等城市的研发支出差距较大,研发创新的主体能力和动力仍显不足。从国企科技研发投入来看,国企的科研投入带动作用不明显,厦门市国有企业参与科技项目研发的很少,用于科研的经费也很有限。

#### (4)人才引育面临压力,未来人才资源支撑不足

一是高端人才引进竞争激烈,厦门市需要吸引具备前瞻视野和跨界思维的领军人才,但面临其他先进地区的竞争。尽管厦门市有完善的高端人才引进制度,但在科研和产业平台方面与其他地区存在差距,这将增加竞争压力。二是人才自主培养存在供需压力。高校在培养科技人才方面起着关键作用,但厦门市的高校布局和学科设置不足以满足产业需求。

(5)资金来源供给不足,未来产业加速动能不强 目前,厦门发展未来产业的资金来源主要来源 于政策支持和财政资金。但在发展和建设产业过程 中,政府资金支持起到的是引导作用,真正做强做 大,形成良好市场氛围还需要民间力量,特别是各 类创投基金。相对于其他城市而言,一方面,未能有 相应产业的国家级母基金落户厦门,支持和引导厦 门未来产业建设,另一方面,厦门整体私募创投行 业规模普遍偏小,且偏向于投资传统产业,"投早投



小投科技"的创新投资氛围尚未完全形成。2022年,厦门备案创业投资基金有 179 只,基金规模约为 71 亿元。厦门创投机构的投资案例为 363 例,远低于深圳的 1629 例、北京的 1295 例、上海的 1168 例。

## 国内外未来产业发展借鉴

美国以新兴技术群突破推动未来产业发展。 2019年2月美国白宫科技政策办公室发布的《美国将主导未来产业》报告中将未来产业作为国家战略。美国围绕新兴技术群发展未来产业,主要措施包括:第一,加大对新兴技术群投入;第二,设立新型研发机构,设立未来产业研究所,创建新的技术管理机构;第三,统筹协调政府各个部门力量,并以新的方式与工业界和学术界建立伙伴关系;第四,加强人才培养,通过为各种背景的人才提供培训和教育机会来建设未来的劳动力,如投入150亿美元建立200多个英才中心问。

上海 2022 年 9 月发布《上海打造未来产业创新高地发展壮大未来产业集群行动方案》,提出布局未来健康、未来智能、未来能源、未来空间、未来材料五大产业集群,脑机接口、通用 AI 等 15 个细分领域,配套技术筑基、布局领跑、场景开源等六大未来保障计划,目标是 2030 年涌现一批具有世界影响力的硬核成果、创新企业和领军人才,未来产业产值达到 5000 亿元<sup>18</sup>。

深圳 2022 年 6 月 6 日发布《深圳市培育发展 未来产业行动计划(2022—2025 年)》,明确提出两 阶段重点任务,一是推动合成生物、区块链、细胞与 基因、空天技术等 4 个未来产业 5~10 年内成长为 战略性新兴产业,二是推动脑科学与类脑智能、深地深海、可见光通信与光计算、量子信息等4个未来产业10~15年内成长为战略性新兴产业。

纵观国内外未来产业的发展经验主要体现在 5 个方面:一是加强前瞻规划制定;二是明晰未来产业布局;三是加大新兴产业技术投入;四是推动建立创新平台;五是未来领军人才培养和未来人才体系的搭建。

## 推动厦门未来产业发展的政策建议

未来产业是城市经济发展的新引擎,中国特色社会主义进入新时代,未来产业规划的理论、方法和实践,必须顺应新工业革命、新型城市化和新国家战略的大势。要在有效市场和有为政府的共同作用下,聚焦"六个加强",根据厦门在当前发展阶段的要素禀赋结构所决定的比较优势来发展未来产业,助力实现"两高两化"城市建设目标。

1.加强顶层设计,发挥有为政府的引导功能

谋划未来产业时,需要借鉴历史,不是完全替代现有产业,而是在战略性新兴领域的基础上,结合城市资源和创新能力,早期布局前沿领域,培育未来潜力产业,以促进未来发展。同时,要谨慎处理与现有产业的关系,统筹时序和资源分配。一是加强市委科技创新委员会对未来产业的统筹协调。二是提高站位,力争率先打造全国未来产业示范区,带动区域协调发展。三是根据未来产业的新特征、新要求,探索"有为政府和有效市场"的着力点,迭代创新,形成可复制的成功模式。

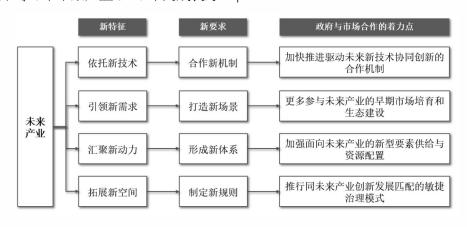


图 2 政府与市场形成合作新关系<sup>[9]</sup>



2.加强技术发展趋势跟踪,把握窗口机遇期

一是明晰筛选原则,动态优化未来产业。未来 产业依据以下原则进行动态筛选优化。第一,技术 前沿。对推动未来经济社会发展起到关键性、支撑 性和前瞻引领性作用,或者能以技术支撑现有优 势产业升级。第二,爆发增长。属于市场引领作用 显著的高技术创新领域,具有高增长、高技术、高 附加值等特征。第三.发展可能。发展已有基础.但 距离目标要求还有差距,通过培育可成为未来5~ 10年的支柱或战略性新兴产业。第四,适应定位。 适应厦门市"高素质高颜值现代化国际化"发展定 位,符合高端化、智能化、绿色化产业要求。二是科 学利用工具,关注技术发展趋势。分析未来产业的 有效工具之一是技术成熟度曲线, 类似于 Gartner 曲线。根据 Gartner 曲线,技术萌芽期和导入期的 领域通常可视为未来产业。具体发展策略需根据 产业所处发展阶段而定,特别是关注技术发展的 关键拐点, 但辨识这些拐点需要专业知识和长期 积累的支持。三是创建系统方法,重视"渗透率"等 关键跟踪指标。在产业发展中,通常在不同的渗透 率阶段出现不同的周期。当渗透率低于5%时,行 业处于早期发展阶段,潜力巨大但伴随着风险和 机会。当渗透率达到5%~20%时,行业迎来黄金时 机,可能受到政策、新技术、新产品或需求等因素 的催化,渗透率迅速增加。而当渗透率在20%~50% 之间时,行业进入成熟期,渗透率持续增长。

3.加强科研能力供给,提升原始创新策源驱动力 建设区域科技基础设施集群。以厦门科学城 建设为契机,形成以科学城为中心的区域科技基 础设施集群,打造科技原始创新的新增长极。一是 对标国家重大科技基础设施地域集聚和学科关联 的特征,努力将嘉庚实验室、翔安创新实验室建设 成为国家实验室,高标准打造福建海洋创新实验 室(筹)、"海洋负排放"(ONCE)协同创新平台。二 是充分发挥嘉庚实验室、中国科学院海西研究院 厦门稀土材料研究中心、中国科学院城市环境研 究所、自然资源部第三海洋研究所等在厦高校及 国家级、部级科研院所的牵引示范作用,积极向中 央申请,前瞻布局高级别生物安全实验室、未来动 力试验设施、省稀土科学及技术创新实验室等重大科技基础设施,实现厦门市大科学装置"0"的突破,并以此为带动,推动相关学科研究落户厦门科学城,发挥科技创新的集群效应。强化大院大所在新兴产业、未来产业领域的创新策源地作用。鼓励外部科研机构参与厦门市创新循环,吸引国家级科研院所、国家重点实验室在厦设立高水平技术型、应用型学院,以中国科学院海西研究院厦门稀土材料研究中心为磁石吸引中国稀土集团研发总部落户厦门,策划建设人工智能光芯片实验室、海洋生态环境模拟实验室等,聚焦氢能储能、新材料、半导体、应急防控药物、稀土高值利用、新一代信息技术及高端装备等领域布局前沿技术和未来产业赛道,强化大院大所的科技创新"策源地"的功能。

4.加强市场主体培育工程,大力扶持未来产业 企业发展

一是打造未来应用场景,促进未来产业形成, 支持新技术市场化应用和基础设施建设,构建多 维场景体系,孵化新兴产业。二是加大未来产业招 商。吸引龙头企业填补产业链空白,建立生态系 统。三是建立产业全链条创新体系。构建合理的大 学体系和科技成果转化体系,实现从理论创新向 产业技术创新的渗透与转换。一方面,政府、国企 要创新搭建产学研平台,领导干部要主动了解大 学研究方向。另外一方面,加强企业主导的产学研 深度融合,建立"企业界出题,科技界答题"新机 制。借鉴国外经验,培养技术经理人。

5.加强人才梯队建设,强化人才多元扶持、自 主培养

一是强化高端人才引领。积极引进国际高端人才,根据产业贡献和行业资质,提供持续支持。创建高质量人才基地,补贴企业支付高层次人才薪酬,提高引才吸引力。二是加强人才自主培养。设立未来产业和青年人才专项,鼓励青年人才进行校企和企企合作研究。三是坚持人才以用为本。支持未来产业孵化企业采取"飞地引才"、顾问指导、项目合作等形式柔性使用人才。支持科技人才在企业和高校院所之间流转使用,建立高校"产业



教授"评聘机制,鼓励重点企业科研人员兼任本地 高校师资,引导教学科研活动更多地面向产业实 践、更好地服务企业需求。

6.加强产业要素及机制保障,深化供给侧结 构性改革

知识要素方面,发挥科技顾问、企业家和科技智库的咨询作用,加强本地智库建设,例如通过创建未来产业研究院,进行未来技术和产业研究,为决策提供支持。同时,加强与国内外高端智库的合作,解决关键问题。资本要素方面,建立多元化的投资机制,包括政府研发投入、企业投资、风险投资、银行信贷等,降低未来产业的风险。运用财政政策和金融工具,扩大技术创新基金规模,优化科技金融产品,改善投融资体制。利用风险投资和私人股权投资,促进独角兽企业的发展。利用特区立法的优势,探索颁布类似美国《拜杜法案》制度的可行性。将专利产权分享给发明人、投资人和技术转化者,以推动科研成果的产业化。通过制度创新和政策优势,吸引全球创新资源汇聚到厦门。

(作者单位:1 厦门火炬集团有限公司 2 厦门天地开发建设集团有限公司 3 厦门市高层次人才发展中心 4 厦门思明城建集团有限公司) 注

本论文系中共厦门市委党校 2023 年春季中青二

班未来产业课题组研究成果。

课题组成员:叶立炎、陈佳庆、陈勇、郑丽艳、韩张 伟、刘凯旋、林嘉楠、钟剑锋、邹乐琪 指导老师·李庆利、高曦、汪阳

#### 参考文献

- [1] 周波,冷伏海,李宏,等.世界主要国家未来产业发展部署与启示[J].中国科学院院刊,2021,36(11):1337-1347.
- [2] 沈华,王晓明,潘教峰.我国发展未来产业的机遇、挑战与对策建议[J].中国科学院院刊,2021,36(5):565-572.
- [3] 同[1].
- [4] 符晓波.厦门加力培育未来产业"种子选手"[N].科技日报.2023-2-23(3).
- [5] 刘艳,高孝巧. 厦门构建"4+4+6"现代化产业体系 打造产业发展"新蓝海"[N].科技日报.2023-1-19(8).
- [6] 同[5].
- [7] 同[1].
- [8] 上海市人民政府.上海打造未来产业创新高地发展壮大 未来产业集群行动方案 [EB/OL]. (2022-09-24) [2023-09-12].https://www.shanghai.gov.cn/202220zfwj/20221020/a529f1dc2dc44a689b9a1351e3d5708 3.html.
- [9] 赵子健.未来产业:超前谋划,蓄势待发[R].中国.国泰君安证券研究所.2021.

