

广东省培育未来生命健康产业集群行动计划

为贯彻落实省委、省政府关于坚持制造业当家、高质量建设制造强省的具体部署，加快推进新型工业化，前瞻布局未来产业发展，建设具有较强国际竞争力的未来生命健康产业集群，制定本行动计划。

一、总体情况

未来生命健康产业是指尚处于孕育和研发阶段，由前沿生物医药技术推动的，未来在疾病预防、诊断、治疗和康复方面具有广泛应用场景的产业，主要包括基因技术、细胞治疗、AI+生物医药、合成生物、脑科学与类脑研究等方面。未来生命健康产业作为面向未来经济高质量发展的超前布局产业，将为进一步增强我省产业国际竞争力带来新机遇、赋予新动能。

（一）发展现状。当前，生物医药与健康产业是我省战略性新兴产业，主要包括生物药、化学药、现代中药、医疗器械、医疗服务、健康养老等领域。2022年，我省生物医药与健康产业集群实现营收6455亿元。其中，药品、医疗器械制造业营收4112.83亿元，医疗健康服务业营收2342.17亿元。建有广州国际生物岛、深圳坪山国家生物产业基地、珠海金湾生物医药产业园、中山国家健康科技产业基地、东莞松山湖生物医药产业基地等产业集聚区；拥有1家国家实验室、9家全国重点实验室（国家重点实验室）、3家国家临床医学研究中心、2家省实验室；建有国家基因库等一

批重大科技基础设施；拥有中山大学、南方医科大学等一批知名医科大学，以及一大批具有国际竞争力的龙头骨干企业和创新型**企业**。

（二）优势与挑战。我省生物医药产业整体位居全国第一方阵。**一是**生物医药制造业企业数量众多，规上企业数和上市企业数等关键指标均居全国前列，为重大原始创新成果快速落地转化提供有利条件。**二是**生物医药科技研发能力走在全国前列。截至2022年12月，广东III类有效医疗器械注册文号1067个，药品有效批文11735个，数量均居全国前列。**三是**广州、深圳已成为全省乃至全国生物医药产业重要增长极，产业生态持续优化，产业要素和高水平创新人才加速集聚。

同时，我省生物医药产业也面临一系列挑战。顶尖人才团队偏少，基础与应用基础研究储备不足，前瞻性、突破性、颠覆性的科研成果不多，关键核心技术有待进一步突破，未来生命健康产业相关龙头企业缺乏，国内外竞争日趋激烈。

二、工作目标

（一）创新能力持续提升。到2030年，争取新增1家国家实验室，1家P4实验室在广东布局落地。人类细胞谱系、脑解析与脑模拟、合成生物研究等重大科技基础设施建成并投入运营。打造全球领先的未来生命健康产业源头创新策源地。

（二）技术突破明显加快。到2030年，打通基础研究到应用技术研究的双向通道，掌握一批颠覆性技术，取得一批重大原创

性成果，新增1类新药上市批件5件、3类创新医疗器械注册批件40个。布局培育一批生物医药领域高价值发明专利，争取数量居全国前列。打造未来生命健康产业技术和产品创制高地。

（三）产业规模显著增强。到2030年，打造1个特色鲜明、产业要素集聚、产业配套完备、创新链条健全的未来生命健康产业园。培育10家左右掌握颠覆性技术、拥有爆发成长潜质并可能成长为世界级公司的未来型企业，力争研发投入强度超过10%。形成医工融合推进的科研成果产业化网络。

（四）产业生态完善优化。强化国际科技产业分工合作和跨领域跨组织协同创新。到2030年，“基础研究+技术攻关+成果转化+科技金融+人才支撑”的全过程创新生态链更加成熟完善。形成10个左右未来生命健康领域创新成果应用场景，建设构建产学研用高效协同的创新生态。建设全流程一站式服务平台，建立科技成果“边研发、边转化”的产业化和快速迭代机制。

到2035年，集聚一批具有国际影响力和话语权的创新型企业，不断开辟产业新领域、新赛道，形成若干全球领先的未来生命健康产业高地。

三、重点任务

（一）打造体系化创新平台。集聚各类创新资源，开展未来生命健康领域的基础与应用基础研究。着力提升广州实验室、国家高性能医疗器械创新中心、国家生物制造产业创新中心、中国科学院深圳先进院、中科中山药物创新研究院等重大平台的源头

创新能级，加快推进人类细胞谱系等一批重大科学装置建设，建设世界级未来生命健康领域原始创新基础设施集群。积极谋划建设新一批重大创新平台，围绕产业发展需求，组建药物、医疗器械和生物制造与合成生物未来产业创新中心，加强前沿技术多路径探索和颠覆性技术供给，打造早期验证场景，加速“0到1”的创新突破，持续推动药品、医疗器械、生物制造基础理论重大突破和工程技术优化升级。（省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅、卫生健康委、药监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

专栏1 产业基础攻关行动

广州实验室统筹协调全国高端创新资源，聚焦致病机理、病原检测与诊疗技术、治疗药物与疫苗等研究，加快引领性、颠覆性原始重大创新成果的产出。

深圳湾实验室以肿瘤、代谢与心血管、神经退行性、传染性等重大疾病的预防、诊断和治疗为焦点，深化信息技术和生物技术融合，开展疾病机理、生命信息、创新药物、医学成像等领域研究。

国家高性能医疗器械创新中心聚焦高端医学影像、体外诊断和生命体征监测、先进治疗、植介入器械、康复与健康信息等重点方向，着力打通原理和技术、关键材料、关键器件、系统和产品等研发和产业化链条。

中科中山药物创新研究院围绕代谢、神经、肿瘤、罕见病等重大复杂疾病临床需求，建立全链条的原创新药及中药新药研发体系，开展复杂疾病共性机制、药物递送、安评、药代等关键技术攻关。

中国科学院深圳先进技术研究院孵化培育掌握先进核心技术的生物医药和医疗器械企业，实现科研成果的快速转化。

粤港澳大湾区精准医学研究院（广州）以临床应用为导向，实施精准医学研究的全创新链协同攻关，形成全球创新合作网络，加速成果转化，培育具有全球影响力的精准医学产业集群。

国家生物制造产业创新中心聚焦于生命健康、绿色低碳以及生物农业方向，致力于建设技术支持平台、中试放大平台和产业协同创新的生态系统，旨在开发并推广高级、适用的产业技术和系统性技术并培养专业人才，同时培育创新企业推动生物制造产业的高质量发展。

（二）完善关键核心技术攻关体系。聚焦前沿引领技术、颠覆性技术，在基因技术、细胞治疗、AI+生物医药、合成生物学、脑科学与类脑研究等领域，开展更多有组织的关键核心技术攻关。面向生命健康重大需求，依托省重点领域研发计划、省基础研究十年“卓粤”计划等科技计划，布局更加符合产业发展规律，产学研紧密结合，多学科交叉融合的科研专项。打造由高校、科研机构、企业、医院共同参与的科技创新联合体，通过共同承担国家科技重大专项、重点研发计划，在全球、全国范围更大力度集聚高端创新资源、产业资源，打造新型应用场景，推动科研成果快速产业化。（省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅、卫生健康委、药监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

（三）构建梯次化企业培育格局。围绕基因检测与编辑、蛋白质结构预测与设计、细胞设计、高通量筛选、全细胞模拟与可视化等领域，加强政策引导激励，探索央地协同，打造一批自主创新能力强、产品应用前景好、产业支撑作用大的优质龙头企业。培育一批在生命健康细分领域占据生态主导地位，拥有自主知识产权，核心竞争力强的专精特新“小巨人”企业和“隐形冠军”企业。孵化一批在未来赛道发挥引领作用的“未来之星”企业。面向全球、全国引进一批创新型生物医药平台型企业。鼓励产业链关联企业开展强强联合、上下游整合、跨界融合等多种形式的产业合作，加快技术协同创新，促进大中小企业集群式融通发展。谋划未来生命健康产业先导园区，遴选若干特色产业园区前瞻布

局，集聚创新要素，建设一批推动创新成果转化的加速器。（省工业和信息化厅牵头，省发展改革委、科技厅、卫生健康委、药监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

（四）培育产业创新发展集聚区。打造以广州市、深圳市为核心，以佛山市、东莞市、中山市、珠海市为重点的产业创新发展区。支持广州市布局细胞与基因治疗、高端医疗器械、生物药、生物信息、现代中药、医学检验等领域，全力打造全球生物医药创新与产业发展高地。支持南沙粤港澳全面合作示范区加快打造药品、医疗器械高端制造产业增长极。支持深圳市做精做深高性能医疗器械、生物信息、合成生物、脑科学等领域，建设全球未来生命健康产业创新策源地。支持河套深港科技创新合作区加快打造国际一流的药物及医疗器械中试转化服务平台。支持佛山市打造医药健康科技成果转化基地。支持东莞市打造生物医药研发制造基地和医学影像类及介入类高端医疗器械研发中心。支持珠海市重点发展现代中药标准化、高端制剂等领域，打造生物医药资源新型配置中心。支持横琴粤澳深度合作区加快打造未来生命健康中医药产业生产基地和创新高地，建立具有自主知识产权和中国特色的医药创新研发与转化平台。支持中山市打造未来生命健康产业生物医药科技国际合作创新区、创新策源地和转化地。

（省发展改革委、科技厅牵头，省工业和信息化厅、中医药局、药监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

（五）优化未来生命健康产业生态。持续强化大湾区产业链

供应链创新协同，促进“产、学、研、医、融”多方联动，开展以产业需求为导向的生态优化升级，加速产业要素集聚。构建未来生命健康产业多元投入机制，推动省市区联动加大研发投入，同时发挥产业投资基金、风险投资、创业投资等作用。持续实施重大人才工程，引进一批具有世界影响力的顶尖科研创新人才和产业人才，支持前沿交叉学科体系建设，培养生命科学复合型人才。加大对未来产业应用场景建设，面向高通量测序、AI+生物医药，探索“未来场景+试点示范+推广应用”的全周期场景设计机制，打造世界领先的未来产业创新发展示范基地。搭建未来产业交流合作平台，通过举办新场景发布会、供需对接会，推动新技术、新产品、新服务有效衔接和精准应用。（省发展改革委、教育厅、科技厅、工业和信息化厅、人力资源社会保障厅、商务厅、卫生健康委、药监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

四、重点工程

（一）**基因技术**。布局生物半导体和生物微机电技术，持续迭代高通量基因测序技术和单分子长读长测序技术，支持基因测序技术在生命健康和疾病解析技术方面的创新应用。以新一代基因测序技术为基础，进一步开发面向临床诊断的规模化、自动化、智能化基因检测技术。充分开发和利用深圳国家基因库人类遗传资源及基因信息大数据，支持“人类时空多组学”国际大合作，提升生命信息大数据的采集、挖掘、整合、分析、应用能力。探索基于转座子、类转录激活因子效应物核酸酶、锌指核酸酶、

CRISPR Cas等的治疗性基因编辑技术。安全、合规、有序推进单碱基编辑、先导编辑、CRISPR干扰（CRISPRi）等治疗性基因编辑技术的临床试验。（省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅、卫生健康委、药监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

专栏2 基因技术攻关领域

1.基因测序技术。持续开发和升级高通量基因测序技术和单分子长读长测序技术两大底层共性技术，突破蛋白质测序技术，推动基因组学、蛋白组学、细胞组学和时空组学等生命信息精准解析技术在生物医药研究的应用。

2.基因合成与编辑技术。开发高通量DNA合成系统，高效精准的基因编辑工具，拓展RNA编辑、碱基编辑、先导编辑、大片段定点插入/删除等工具及适配的载体递送系统，开展基因治疗载体和基因工程技术攻关，选择载体转导免疫调节分子、缺陷基因、激活因子等靶向基因开展研究。

3.基因药物开发。加快基因药物研发的迭代升级，发展新型基因工程疫苗。加快攻关基因编辑工具和新一代基因药物递送技术，建设基因药物研发和转化平台。加快核心原料的自主研发与转化量产。

（二）细胞治疗。加快细胞治疗颠覆性技术攻关，重点研发新型免疫细胞亚群的创新型改造、干细胞-类器官的药物筛选技术、功能细胞自动化和规模化扩增技术及细胞治疗药物等关键技术和装备。建立可供移植的功能性细胞获取和疗效评估技术体系。针对恶性肿瘤、神经、呼吸、消化等系统疾病及衰老等开展创新型细胞治疗药物的概念验证、临床研究或临床试验。鼓励科研院所和龙头企业牵头开展前沿探索、关键技术攻关和质量标准建立，推动细胞治疗产品在重大疾病和多发性疾病中的转化应用。（省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅、卫生健康委、药监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

专栏3 细胞治疗攻关领域

1.共性技术。建立可供移植的功能性细胞的获得与疗效评估技术体系，研发T细胞分选及非病毒转染试剂及仪器，建立基于干细胞和复杂类器官的药物筛选平台，研发功能细胞等新型生物药的产业化制备技术及装备。

2.免疫细胞治疗。支持CAR-Macrophage、通用型CAR-T、CAR-NK等疗法的攻关研发和临床试验，探索细胞免疫疗法的新靶点或新应用。

3.干细胞治疗。研发成体干细胞(如造血、间充质干细胞等)创新药物，探索更多用于细胞治疗的细胞类型与功能增强型干细胞。

4.材料细胞治疗。研发药物靶向递送材料，以内源性细胞实现材料募集、干预、调控。研究材料与细胞交互响应机制。

(三) AI+生物医药。推进生物医药与信息技术协同攻关，基于生物大数据云计算、深度学习、医学自然语言处理等AI技术，充分利用国家超级计算广州中心、深圳中心等算力资源，开展新型药物设计和筛选、重组抗体设计与合成、新型药物递送材料或递送系统等多领域分析与研究。推进智能医学成像、智能影像识别、分子影像诊断、病理分析、中医辨证论治等研发和示范应用。促进高分辨智能成像系统、成像-诊断一体化、影像病理基因融合诊疗等人工智能创新方法的研发。推动辅助诊断系统开发、疾病风险预测与诊断、药物分子、重组抗体的计算机辅助设计等人工智能医疗领域研究以及探索药物靶向递送材料与细胞交互响应的机制。重点开发体征监测、疾病诊断、治疗支持相关可穿戴设备与诊断软件等产品，推动精准医疗和个性化医疗发展。构建数字病人，模拟患者沟通、手术解剖等医疗场景，推进AR/VR/MR、计算机可视化等技术在治疗规划、外科手术、微创介入、活检穿刺等环节的应用，全面推进“智慧医院”建设。（省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅、卫生健康委、中医药局、药监

局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

专栏4 AI+生物医药攻关领域

1.中医药领域。构建中药标准库，通过机器学习和人工智能算法，实现中药药效成分的快速筛选和定量分析。构建中医诊断大数据智能处理与分析平台。

2.医疗器械领域。加快人工智能（AI）、扩展现实、3D重现技术等技术在医用机器人、医学影像辅助诊断、临床决策支持系统等领域的深度应用，突破治疗过程实时导航、力感应随动、远程智慧影像诊疗、智能监测、智能响应植入生物材料、数字化生物技术等智能控制技术。促进AI驱动的智能医学成像、成像诊断一体化、影像病理基因多模态融合诊疗技术的发展。加快体外诊断辅助AI诊断系统、数字PCR和单分子即时诊断（POCT）系统的产品化。推进病理研究数字化、智慧化，开发准确、实时，可满足临床应用需求的一体化、高通量智能产品。

3.创新药物领域。整合大规模组学数据和临床数据，加快突破人工智能和计算机辅助药物设计、体内外药物筛选模型、药物毒性早期发现、新药临床转化研究等关键技术。基于人群免疫力特征和应用场景，应用AI设计出具有广谱性、低免疫原性和高特异性的新型重组抗体、原创糖类新药和新型药物递送系统。

4.智慧医疗领域。开发新型医疗器械，构建移动医疗、远程医疗等诊疗新模式。推进智能化网络化基因技术应用示范中心建设，开展出生缺陷基因筛查、肿瘤早期筛查及用药指导等应用示范，建立居民健康影像档案，鼓励构建线上线下相结合的智能诊疗生态系统。

（四）合成生物学。推动合成生物学在“人工细胞合成、改造与应用”方面的技术创新，突破人工合成细胞、生物制造菌种设计、高通量筛选、高效基因表达与精准调控等关键技术，有序推动在新药开发、疾病治疗领域的应用。重点攻克人工细胞磷脂膜合成、脱氧核糖核酸自主复制、自动化高通量生命功能设计与构建、工业菌种创建与创新迭代与优化生化反应与生物合成途径等关键技术。面向化学原料药生物合成、植物天然产物、可再生医美材料、高端医用试剂、人工诊疗微生物等领域，基于改造细胞开展概念验证、工艺优化和中试放大，形成规模化生产，大幅

度降低成本，提升广东生物制造技术供给能力，促进新业态的形成与发展。（省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅、卫生健康委、药监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

专栏5 合成生物学攻关领域

1.人工细胞合成关键技术。发展突破人工合成单细胞生命技术、突破自动化囊泡包裹、DNA自主复制、基因线路设计、功能模块组装等技术，利用生物大分子从头合成可自主生长、复制、分裂等核心功能耦合的人工单细胞生命。

2.新型数字化、智能化细胞工厂。开发经典细胞工厂高效高产化编辑改造技术。开展亚细胞、单细胞以及多细胞等层面人工生命体设计研究，提升合成生物系统的定量可预测设计能力。开展特定功能人工细胞设计、优化合成使能技术、基因编辑技术等研究，构建高通量、自动化、标准化的合成生物使能技术体系。

3.应用场景。推动合成生物技术在生物医药、生物传感与疾病诊疗等领域的颠覆性前沿技术创新与工程化应用。推动合成生物技术在创新药研发、医用造影剂、医美产品研制、微生物菌株试验、体外诊断、生物可降解材料等领域的应用转化。

（五）脑科学与类脑研究。重点开展脑认知功能解析、重大脑疾病诊治、类脑智能等研究。依托高校、研究机构及重大研究平台，围绕重大脑疾病发生和干预的神经机制、类脑智能的形成和发展等核心问题，探索构建“华南地区人脑组织资源库”，推进建设脑解析与脑模拟重大科技基础设施、国家新一代类脑人工智能公共算力开放创新平台，建设多物种脑疾病动物模型技术研发平台。开展脑科学、脑疾病、脑机接口与交互以及类脑智能研究，提升对抑郁症、神经退行性疾病等感知认知障碍性疾病干预的技术水平。发展脑图谱技术和脑疾病诊治技术，开展类脑智能的基础理论研究，研发脑疾病人工智能辅助诊断关键技术，发展脑健康和脑疾病诊治技术产业，打造类脑智能技术产业高地。（省

科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅、卫生健康委、药监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

专栏6 脑科学与类脑研究攻关领域

1.关键技术。发展新一代无创脑机接口技术，加速脑机接口与神经调控、类脑智能芯片等技术突破，建立类脑智能大规模计算支撑能力。

2.应用场景。推动脑机接口与神经调控在认知障碍、运动障碍、语言障碍、视觉障碍、慢性意识障碍、精神疾病等医疗与康复领域的应用；推动人工智能辅助神经系统疾病筛查与诊疗技术的研发和应用。

五、保障措施

（一）加强组织领导。依托广东省制造强省建设领导小组，建立未来生命健康产业集群培育推进工作机制，统筹做好产业培育实施调度工作；强化部门协作及省市联动，形成工作合力，切实推动技术突破、创新成果产业化和场景应用部署，确保行动计划有效落实。鼓励各级地方政府因地制宜，强化区域布局，优化要素合理配置，共同推进集群发展。（省科技厅牵头，省发展改革委、教育厅、工业和信息化厅、自然资源厅、卫生健康委、医保局、药监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

（二）加强政策保障。加大未来生命健康产业政策支持力度，着力推动创新成果在预防、诊断、治疗的应用示范。统筹相关战略规划，整合科技计划（基金）和科研基础条件建设等资金，加大财政对未来生命健康产业的支持力度。对产业化过程中初期成本较高、暂时难以完全从市场获取合理回报的前沿技术产品予以一定补贴。探索“科学家+企业家+投资家”项目挖掘与甄别机制，对优秀项目给予“一事一议”“一企一策”重点支持。（省发展改革委、科技厅、工业和信息化厅、财政厅、商务厅、卫生健康

委、医保局、药监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责等按职责分工负责）

（三）加强金融支持。发挥政府和国企产业基金引导作用，带动更多社会资本加大对技术创新和产业发展的支持。推动探索适合发展特点的金融产品，加大科技金融服务创新，鼓励风险投资基金优先支持在大湾区从事生物技术开发及成果转化的中小微企业和初创型企业，支持成长期创新型生物技术企业快速发展。

（省发展改革委、财政厅、地方金融监管局、省国资委，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

（四）加强专业服务。整合相关智库资源，主动对接产业最新发展，跟踪科技创新的最新成果，开展前瞻性的技术研判和产业化路径研究，建立科学合理的统计体系。建设高素质专业化服务队伍，开展伦理监管、标准执行、市场准入、知识产权、生物安全等方面培训。提升产业招商专业水平，培养一批熟悉区域政策、投资金融和具有较高专业素养的复合型招商人才和职业经理人，精准对接企业全生命周期服务需求。（省科技厅牵头，省发展改革委、科技厅、人力资源社会保障厅、商务厅、卫生健康委、市场监管局、统计局、药监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

（五）优化产业环境。持续扩大对外开放，鼓励在药物研发、医疗器械创新、新型诊疗技术等方面对外合作，逐步形成一批可复制、可推广的创新成果。加大创新成果应用案例与落地场景的

宣传与推广力度，引导各行业参与集群培育。支持举办领域内高水平的学术交流活动，营造良好的产业发展氛围。(省发展改革委、科技厅、工业和信息化厅、商务厅、卫生健康委、药监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责)