

安徽省生物制造产业高质量发展行动方案 (2024-2027 年)

(征求意见稿)

生物制造产业是国家布局的未来产业，正加快步入从技术向产业转化阶段，成为全球科技和产业竞争的制高点之一。为贯彻落实《安徽省人民政府办公厅关于印发〈安徽省未来产业发展行动方案〉的通知》（皖政办秘〔2024〕66号），推进生物制造产业高质量发展，加快培育新质生产力新支柱新赛道，构建未来制造新动能新优势，奋力将安徽打造成为具有重要影响力的生物制造产业高地，制定本行动方案。

一、总体要求

（一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会精神，深入贯彻落实习近平总书记关于制造强国的重要论述和关于安徽工作的重要讲话指示批示精神，按照省委、省政府工作部署，抢抓全球生物经济发展机遇，充分发挥我省科创资源丰富、制造特色鲜明、转型需求旺盛、部分技术领先等叠加

优势，夯实创新基础，促进转化应用，培育市场主体，引导产业集聚，健全生态要素，增强治理能力，以前沿技术能力供给引领新场景、创造新需求，系统构建技术产品化、产品产业化、产业规模化的全链条生物制造产业生态，深化生物制造赋能新型工业化，建设具有重要影响力的生物制造产业高地，为建设制造强省作出新贡献。

（二）基本原则

坚持创新驱动，前瞻布局。以解决产业需求为目标，重点布局合成生物技术源头创新。充分利用大数据、人工智能等技术，打造技术创新、产品研发、测试验证、工艺放大等全链路共性技术平台，赋能科技成果加速从“实验室”走向“生产线”。

坚持市场主导，政府引导。强化企业创新主体引领作用，尊重产业和市场规律，围绕产业链部署创新链，加强产业规划、完善产业政策、提升产业服务，实现“政产学研金服用”多方联动、融合发展。

坚持数字赋能，绿色低碳。发挥数据要素作用，以产业数字化推动产业绿色化、低碳化发展，以数字赋能构建绿色低碳生物制造产业新赛道，促进数字经济和实体经济深度融合，助力生物制造产业发展壮大。

坚持协同共进，安全有序。与生物制造先发地区及大

院大所加强合作，持续强化长三角区域生物制造产业链供应链协同创新，推动产业链、创新链、资金链、人才链高效融合。统筹发展和安全，加快补齐短板，提升产业链供应链韧性和安全水平。

（三）发展方向和重点

生物制造是以基因工程、合成生物学等前沿生物技术为基础，利用菌种、细胞、酶等生命体生理代谢机能或催化功能，通过工业发酵实现规模化生产的先进生产方式。依托我省初步建立的生物制药、生物食品、生物能源、生物材料、生物化工、酶制剂等生物制造产业体系，坚持锻长板、补短板、扬优势、攻重点，加快培育生物制药、生物食品、生物能源优势产业，全力打造生物材料、生物化工特色产业，积极补齐酶制剂产业短板，因地制宜培育生物制造新质生产力。

生物制药产业。发展方向，优先发展蛋白质药物修饰、蛋白质药物递送、高通量筛选、生物医学大数据分析等技术，提升生物药大规模表达和纯化生产能力。发展生物技术药及高效原料药，加快生物技术在中药制品开发、濒危（稀缺）动物药替代等过程的推广应用，通过生物催化等技术发展绿色化学药制造。**重点产品**，积极发展基因工程疫苗、重组蛋白药物、多肽药物、新型抗体药物等生物药

及抗癌药物、激素药物等原料药。推广先进诊疗技术平台、智能医疗设备、软件等应用产品。

生物食品产业。发展方向，重点研发功能糖醇、微生物多糖、氨基酸、天然产物等高价值食品配料，发展新型绿色生物饲料，开发新型益生食品、分子食品、精准营养食品，适度布局细胞培育肉、菌体蛋白等未来食品。**重点产品**，着力发展阿洛酮糖、生物法苹果酸等食品添加剂、HMO 等天然营养和功能成分、小品种氨基酸以及新型生物饲料等。

生物能源产业。发展方向，优化纤维素乙醇和丁醇工艺流程，重点发展第二代纤维素乙醇等多元化技术路线，发展生物柴油、生物航空煤油等产品。适度布局生物制氢等前沿技术，推动实现量产，研发生物电、生物制氢、甲醇生物转化等技术路线。**重点产品**，着力发展燃料乙醇、生物航空煤油以及生物燃气等。

生物材料产业。发展方向，推动生物材料产业链条式、集聚化、规模化发展，持续提升生物基纤维材料、包装材料、轻纺材料、建材等的经济性和市场竞争力，拓展生物基聚酯、锦纶、氨纶、莱赛尔纤维等纤维在纺织服装领域的应用。着力加强新型生物质原料和非粮原料的替代使用。**重点产品**，着力发展聚乳酸，生物基聚酰胺、聚羟基

脂肪酸酯、聚氨酯、聚碳酸酯、聚四氢呋喃、聚呋喃二甲酸乙二醇酯等生物基材料及制品。

生物化工产业。发展方向，以生物平台化合物等为重点，降低基础化工产品领域的生物制造技术路线成本，实现规模化生产，提高对石化产品的替代率。适度布局生物农药、生物肥料。**重点产品**，着力发展生物法合成丁二酸、呋喃二甲酸、3-羟基丙酸、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、L-丙氨酸等生物基化学品。

酶制剂产业。发展方向，利用人工智能开发酶的高效设计、改造和筛选技术，提升酶的产业应用的适配性。研发酶的高效生产和制剂化技术，提升酶的产业应用的经济性。**重点产品**，纤维素酶等工业酶制剂、食品工业用酶制剂、工具酶。

（四）主要目标

到 2027 年，形成一批具有重要影响力的生物制造科技创新成果，布局一批具有明显经济效益的生物制造产业化项目，引进和培育一批高成长企业，形成较为完备的生物制造赋能医药、化工、材料、食品、能源等产业高质量发展的产业链体系，构建创新活跃、转化顺畅、市场繁荣、要素完备的产业生态格局，带动生物制造相关产业规模突破 1000 亿元、较 2023 年翻一番。

二、重点任务

（一）实施科技创新攻关行动

1. 构建创新平台体系。强化合肥综合性国家科学中心、生物基材料国家新型工业化产业示范基地等创新平台功能，争创生物制造领域国家级实验室、国家级制造业创新中心等高能级平台，积极争取新增生物制造领域国家级平台在皖落地或建设分支机构，承接国家重大战略科技任务、牵头组织国家重大项目。积极培育生物制造产业省（重点）实验室、产业创新中心、制造业创新中心、产业创新研究院等省级及以上科技创新平台。（责任单位：省科技厅、省发展改革委、省工业和信息化厅〔列第一位的为牵头单位，下同〕，以下各项工作均需相关市、县政府推进，不再单独列出）

专栏 1 重点生物制造创新平台

1.合肥综合性国家科学中心大健康研究院：先进诊疗原料、生物药物等研发生产，DNA 测序、基因合成等服务。

2.合肥综合性国家科学中心大基因中心：基因检测、抗体药物、基因治疗和细胞治疗等。

3.合肥微尺度物质科学国家研究中心：纳米药物、诊断试剂、细胞药物等。

4.生物基材料国家新型工业化产业示范基地：聚乳酸等。

5.发酵技术国家工程研究中心：苹果酸等大宗产品发酵共性关键技术研发与产业化。

6.肿瘤精准治疗技术及产品国家地方联合工程研究中心：心脑血管、抗病毒、抗菌类药物。

7.科大硅谷生物医学创新中心：基因治疗药物。

8.安徽省肿瘤精准治疗产品创新中心：肿瘤精准治疗产品。

9.生物催化与现代生物制造安徽省重点实验室：生物催化、活性天然生物制造、生物基材料。

10.农业农村部江淮农产品精深加工与资源利用重点实验室：生物催化与酶技术、糖合成生物学、微生物代谢工程。

11.安徽省聚乳酸新材料创新中心：聚乳酸新材料。

12.安徽省动物疫苗创新中心：动物疫苗。

13.通用生物（安徽）股份有限公司国家企业技术中心：先进诊疗原料、生物药物等研发生产，DNA 测序、基因合成等服务。

14.安徽华恒生物科技股份有限公司国家企业技术中心：生物法生产氨基酸、有机酸。

15.中粮生物科技股份有限公司国家企业技术中心：燃料乙醇等。

16.安徽丰原药业股份有限公司国家企业技术中心：心脑血管、抗病毒、抗菌类药物。

17.安徽国星生物化学有限公司国家企业技术中心：医药中间体。

18.安徽安科生物工程（集团）股份有限公司国家企业技术中心：多肽药物、靶向抗肿瘤药物等生物药。

19.兆科药物（合肥）有限公司国家企业技术中心：心脑血管、罕见病、眼科等生物药及高端仿制药。

20.安徽贝克制药股份有限公司国家企业技术中心：艾滋病、乙肝等领域手性抗病毒药物。

2. 开展核心技术攻关。鼓励龙头企业牵头成立创新联合体，体系化推进核心技术攻关，围绕生物元件研发、菌种性能优化、生物基平台化合物创制等重点方向，加快

发展高通量基因测序技术，推动新一代测序技术创新，形成一批安徽特色、国内领先、国际首创的代表性成果。应用组学分析及相关工程学方法，解析基因序列特征，研究不同基因功能、表达机理及相互作用关系，创新生物合成路径。发展新一代高效诱变育种和高通量筛选技术，提升工业菌株诱变和筛选效率。优化菌株小试和中试规模发酵工艺，提升菌种与发酵工艺适配性能。提升酶智能设计及制剂创制能力，提升非粮生物质低成本糖化技术工艺水平，建立适于秸秆发酵的纤维素糖生产体系。（责任单位：省科技厅、省发展改革委、省工业和信息化厅、省农业农村厅）

专栏 2 关键核心技术

1.基因编辑、合成和测序技术。开发更精准、高效、全面和智能的 CRISPR 基因组编辑技术，重点攻关高效制备与分化技术、大片段 DNA 插入技术、分子育种技术、干细胞和免疫细胞高效率基因编辑技术。优化和发展现有 DNA 合成技术，推动 DNA 合成、组装与纠错相关技术向高通量、自动化和集成化方向发展。结合合成测序、焦磷酸测序和连接测序等创新技术，加快推进 NGS 技术发展。

2.AI+基因组学。发展“BI+AI”技术体系，开发大数据分析、经典机器学习方法、深度学习使用方案和共性平台性技术，应用与基因组数据分析与解释、单细胞测序、长度短测序、CRISPR 基因编辑技术优化、基因合成与组装自动化、蛋白质智能设计等领域，实现基于人工智能的蛋白质定向进化、酶性能优化、调控元件优化、基因线路设计及代谢网络设计。

3.功能与调控元件库。基于生物信息学手段发掘相关功能基因元件，开发精准和高通量表征技术，筛选高效、高活性功能元件，为人工设计和优化生物制造提供重要保障。

4.高通量筛选技术。发展超高通量荧光筛选、微流控芯片中溶氧控制、单细胞液滴高速分选、液滴快速生成等技术和设备，构建稳定传代培养微体系。突破液滴微流控筛术、流式细胞筛选、基于生物传感器的高通量筛选、基于微孔板和自动化装置筛选、全基因组规模扰动测序筛选等技术。

5.高性能底盘菌种。以酵母、木霉、黑曲霉、枯草芽孢杆菌、谷氨酸棒杆菌、乳酸菌等环境安全微生物为重点，大力挖掘海洋、极地等特殊环境微生物资源，构建具有耐中高温、耐酸碱、耐低溶氧等较强环境适应性，以及抗噬菌体、抗自溶等较强鲁棒性的底盘菌种。

6.菌种生产性能提升技术。采用组学分析及相关工程学方法，发展生物制造合成途径设计重构、关键元件进化筛选、菌种形态和功能重塑等技术，优化生物制造菌种遗传结构，优化原有代谢途径。

（二）实施中试验证服务行动

3. 建设生物制造中试基地。支持生物制造龙头企业以生产需求为牵引，聚焦关键技术难题，联合高校、园区、投资基金等建设一批专业化、市场化中试验证服务平台，推动建设集聚效应明显的生物制造中试基地。支持合肥、蚌埠等市立足产业特色优势建设生物制造中试基地，引入央企平台资源，联合产业企业共建一批生物制造中试工艺开发平台、规模量产平台，打造梯次化高标准公信力强的公共服务平台体系。鼓励高校、企业等整合自建自用的中

试平台、小试平台、概念验证中心、科研仪器设备等资源。鼓励国内外龙头企业在皖布局中试平台，不断做优做强做大生物制造中试基地。探索“技术攻关-概念验证-中试熟化-企业孵化-园区运营-产业集群”等运营模式，支持中试基地面向社会提供市场化服务，通过共享试验设备、应用场景、人才队伍，开展技术转移转化、定向委托研发，加快“原始创新-验证扩产-规模制造”进程，带动产业链协同创新。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委、省科技厅）

专栏3 重点中试基地

- 1.中国科学技术大学先进技术研究院科技成果转化中试基地（生物医药）
- 2.安徽大学现代生物制造中试基地
- 3.合肥（长丰）合成生物制造产业园
- 4.合肥市微生物合成生物学科科技成果转化中试基地
- 5.合肥市合成生物学生物活性原料科技成果转化中试基地
- 6.安徽丰原生物技术股份有限公司生物基材料科技成果转化中试基地

4. 开展中试供需对接。组织我省生物制造重点企业、科研院校、行业协会等开展生物制造产业中试供需对接，通过信息汇聚、人员交流、协作共建等多种方式链接中试供需各方，提升中试创新的及时性和有效性。面向企业生产需要和科研院校研究成果，梳理发布中试图谱、生产需

求清单、成果供给清单，以中试验证服务平台为枢纽，打通创新“供给侧”与产业“需求侧”双向转化通道，实施一批中试项目，推动更多前沿技术和关键产品实现“皖试皖造”。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委、省科技厅）

5. 强化中试验证服务支撑。坚持以企业投资建设为主，政府支持为引导，金融市场为支撑的多元投入机制，为前期投入大、难以商业化的中试基地补齐短板。优化中试验证服务平台及中试产线项目建设审批流程，在规划选址、项目用地、环境保护、应急管理等方面开通绿色通道，支持中试平台早落地、快建设。鼓励有条件的市探索中试服务“一站式”供给，强化产品工程化、市场拓展等科技服务功能，加快汇聚工商财税、法律服务等服务资源，链接战略规划、品牌建设等高端服务。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委、省科技厅）

（三）实施智能装备提升行动

6. 促进基础装备研发应用。依托省内生物制造产业创新平台资源及龙头企业，优化生物反应器研发生产性能，提升面向规模化产品制造及科研、中试等不同需求的装备生产供给能力。加快关键传感器、高性能分离纯化装备、工艺软件及控制系统等研发应用，推广智能控制技术，

培育一批配套生物制造产业的高端装备、关键组件、工业控制软件企业。支持生物制造企业申请“三首”产品认定。

(责任单位:省工业和信息化厅、省发展改革委、省科技厅)

专栏4 重点基础装备

1.生物反应器。在氨基酸、有机酸、抗生素等传统生物制造产品领域,积极提升生物反应器容积,改善超大型生物反应器营养混合、氧气供应、无菌控制等方面综合性能。

2.关键传感器。加快小型化酸碱度(pH)及溶氧(DO)电极、质谱仪、活细胞传感器、拉曼光谱仪、近/中红外光谱仪等在线传感器国产化,提升检测精度及重复性,在国内生物反应器上大规模应用。

3.智能控制系统。建立生物制造过程关键参数在线检测体系和数据交汇系统,通过大数据建模、深度学习和模糊控制等方法,实现关键指标自动抓取、过程精准控制和故障智能诊断,打造全流程数字化、信息化、智能化生物反应器控制系统。

4.膜分离材料。应用符合生物制造产品特点和分离要求的抗微生物污染、抗蛋白吸附、耐溶剂、机械强度高、孔径分布均匀的膜分离材料,提升膜分离效率。

5.色谱分离材料。积极促进载量高、分离速度快、分离效果好且抗污染能力强的新型色谱介质开发和应用,提高色谱分离效果。

6.离子交换材料。加强特异性离子交换和吸附树脂应用,促进树脂再生利用,降低树脂使用量,简化分离步骤。

7.推动产业数智化发展。加快智能化控制系统和装备的推广应用,发展关键指标自动抓取、发酵过程精准控制和故障智能诊断,支持机器换人和数字化车间、智能工

厂建设。支持工业互联网平台赋能生物制造产业，加快建设行业特色型工业互联网平台。支持龙头企业构建重点行业关键工艺参数在线检测体系和数据交汇系统，打造全流程智能控制体系，大力推进生物制造数字化融合技术创新与集成应用。鼓励高污染、高排放企业以及低端、低效企业等利用生物技术、数智技术对现有工艺流程进行迭代，实现生产流程的绿色化、数字化、高端化，推动传统产业转型升级。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委）

（四）实施场景应用拓展行动

8. 拓展产业应用场景。因地制宜引导相关生物技术赋能产业，形成“技术-制造-产品-市场”有效循环。不断打造应用试验场，遴选发布应用场景清单和推荐目录，建立优秀案例和解决方案库，打造特色化标杆示范场景。面向医药、食品、化工、材料、能源等行业挖掘典型应用场景，搭建生物制造产需对接平台，鼓励产业链相关单位加强合作、建立产用联合体，协同开展合成生物产品性能测试评价。制定生物制造新技术、新产品、新装备推介目录，通过世界制造业大会、中国（合肥）生物制造大会等平台重点展示推介。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委）

9. 打造标志性产品。鼓励龙头企业重点开发用于新能源汽车、光伏、化工、消费品、能源等产业的标志性产品和服务，支持新能源汽车用生物基高分子材料、秸秆纤维素混合糖工业化发酵、生物基可降解材料制品，饲料用氨基酸产品，基因工程疫苗、重组蛋白药物、多肽药物、新型抗体药物，新型食品原料、食品添加剂、饲料添加剂等技术产品开发应用。鼓励生物制造企业获得创新药、医疗器械、化妆品新原料、新食品原料（新资源食品）、食品添加剂新品种、食品相关产品新品种、特殊医学用途配方食品等市场准入。巩固传统优势产品发展优势，优化大宗产品生产工艺，提升产品纯度和品质，着力开发小品种、高附加值产品，大力培育新产品和工业精品。加强生物制造优质技术产品宣传科普，提高市场认可度。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委、省卫生健康委、省药监局、省农业农村厅）

（五）实施领军企业培育行动

10. 培育壮大本土企业。支持领军企业带动生物制造产业链上下游生产制造、中试验证、研发设计、供应链金融等环节互联互通。鼓励创新型企业深耕细分领域，厚植发展优势，培育一批“皖字号”生物制造创新型领军企业、专精特新“小巨人”企业、“独角兽”企业、“瞪羚”企

业和单项冠军企业。加快构建生物制造产业企业矩阵，促进生物制造产业各类“大而强”“小而专”企业优势互补、竞相发展。发挥我省新能源汽车、节能环保、生命健康、食品、轻工、纺织、材料等产业引领带动作用，鼓励优先采购本土生物制造企业产品。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委）

11. 加强“双招双引”。坚持招优引新、招大引强，坚持全产业链招商，借助中国生物制造大会等国内知名平台，瞄准世界 500 强企业、国内龙头企业、“专精特新”企业等开展精准招商，着力引进一批技术水平领先、辐射带动能力强的“链主”企业，推动在皖建立企业总部、运营总部、区域总部和研发制造基地。发挥专业化、市场化的中试平台作用，引进一批科研院所、初创企业来皖中试，放大实验室科研成果，从科学研究向“研发-生产-服务”的系统集成服务供应商转化，提升市场竞争力。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委、省科技厅）

（六）实施产业生态优化行动

12. 谋划布局特色发展。结合各市产业基础与资源禀赋，支持合肥围绕工具层、平台层关键技术突破打造创新策源地，带动全省生物制造产业发展，打造全国生物制造产业高地；支持蚌埠、芜湖立足生物材料、生物医药等产

业基础，打造国内领先的生物制造特色产业创新高地；支持其他区域因地制宜加快生物制造赋能传统产业，提升产品附加值和市场竞争能力。加快非粮原料应用，大力拓展秸秆等大宗农林废弃物原料资源，提升非粮生物质低成本糖化技术工艺水平，促进生物制造可持续发展。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委）

专栏 5 区域产业布局指导方向

皖北地区：四大有机酸（柠檬酸、乳酸、苹果酸、丁二酸）、五大氨基酸（赖氨酸、丙氨酸、苏氨酸、色氨酸、缬氨酸）、三大生物平台材料（聚乳酸、生物基聚氨酯、生物基碳酸酯）、两大生物能源（生物乙醇、生物航煤）、维生素、胶原蛋白、氨基葡萄糖、高价值食品添加剂、传统化学品的生物合成。

皖中地区：功能食品与营养、功效性化妆品与医美产品、核酸药物、多肽药物、原料药及中间体、医学诊断试剂及酶、基因和细胞治疗生物基材料、生物燃料、生物降解制剂、工业酶制剂、DHA、阿洛酮糖等高价值食品添加剂，基因合成、蛋白表达。

皖南地区：聚乳酸、人造奶、一碳菌体蛋白、生物基纤维、传统化学品的生物合成。

13. 培育未来产业先导区。建设一批生物制造产业园区，打造生物制造产业集聚地，依托高新技术开发区、生物医药产业园等，布局建设生物制造领域未来产业先导区，争创国家未来产业先导区。推进基础设施、高能级创新载体、公共服务平台建设，按照“源头创新-技术转化-

产品开发-场景应用-产业化-产业集聚”的链路加快培育生物制造产业。支持核心企业牵头组建生物制造产业创新生态共同体，联合高校院所、上下游企业、医疗机构等资源，探索共性技术攻关、场景示范应用和公共平台一体化服务等机制。探索建立生物制造产业投入增长机制，强化制度供给，构建“成果+人才+资本+市场”产业培育模式。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委、省科技厅、省农业农村厅）

14. 提升产业公共服务能力。加大科技企业孵化器和众创空间建设力度，组织与大型企业、投资机构等开展技术转让和产业对接，举办“创客中国”安徽省创新创业大赛生物制造专题赛。落实知识产权转移转化专项计划，促进成果产业化。完善标准体系，促进行标、地标、团标协同发展，加强国际先进标准对标，以标准软连通促进产业链供应链畅通。优化营商环境，构建多链协同、优质高效的政务服务。（责任单位：省工业和信息化厅、省科技厅、省市场监管局）

三、保障措施

（一）建立协同机制。强化制造强省建设领导小组及办公室统筹协调作用，对生物制造产业发展工作进行整体部署和系统推进，形成省级统筹、市级主抓、部门协同的

工作机制。围绕成果转化、审批许可、安全监管等关键环节，加强机制创新和制度供给。建立生物制造产业统计监测制度，为产业培育提供辅助科学决策。建立高规格专家咨询委员会、生物制造产业协会（联盟），在产业研究、技术路线、规划标准等方面提供智力支持。市级层面结合实际比照建立工作机制。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委、省科技厅、省财政厅、省农业农村厅、省卫生健康委、省市场监管局、省统计局）

（二）加强政策支持。对符合条件的生物制造产业项目，积极争取纳入中央预算内投资。统筹新兴产业、科技创新、制造强省等政策资金，有效引导社会资金、金融资本投入，加快形成多层次、多渠道的生物制造产业投入增长机制。充分发挥财政资金和产业母基金的引导带动作用，组建生物制造子基金。强化金融支持，鼓励金融机构设立生物制造信贷产品、出台贷款优惠等政策，引导金融资源为产业发展提供精准有效支持。鼓励各地结合本地实际，进一步加大政策支持力度。（责任单位：省工业和信息化厅、省财政厅、人行安徽省分行、省地方金融管理局、安徽金融监管局）

（三）促进交流合作。加快融入长三角生物制造一体化发展，加强人才交流、技术研发、产业项目等方面交流

合作，打造生物技术创新重要承载基地。大力开展产业招商、园区招商、集群招商、专业招商。支持打造生物制造高层次学术论坛、博览会、投融资促进会等平台，促进人才、技术、资本等要素资源耦合。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委、省科技厅、省人力资源社会保障厅）

（四）加强人才培养。推动省内高校围绕生物制造产业发展需求，布局开设合成生物、生物制造等新兴专业，强化合成生物、生物信息、人工智能等相关学科建设，提升基础研究水平和原始创新能力。开展生物制造领域院校企业联合培养，提升专业技术人才供给能力，强化高层次复合型人才和高质量技术技能人才培养。（责任单位：省教育厅、省科技厅、省人力资源社会保障厅、省工业和信息化厅）

（五）强化安全保障。深入贯彻《生物安全法》，完善生物安全风险评估体系，健全风险防控机制，加强生物安全基础设施建设。压实生物安全主体责任，探索分级分类管理模式，完善菌种扩繁、发酵生产、分离纯化、副产物处理等管理规范 and 生物资源及数据交易规则。（责任单位：省卫生健康委、省工业和信息化厅、省农业农村厅、省科技厅、省数据资源局）