

常德市合成生物制造产业发展规划

(2024-2028)

常德市人民政府

2024 年 9 月

目 录

前言.....	1
一、现状形势.....	2
（一）发展现状	2
（二）机遇挑战	5
二、总体要求.....	8
（一）指导思想	8
（二）基本原则	9
（三）发展目标	10
三、发展重点.....	12
（一）工具层（上游）：重在借智借力、力争局部突破	13
（二）平台层（中游）：强化工具赋能、聚焦技术转化	14
（三）应用层（下游）：聚焦各类终端产品研发与应用	15
四、空间布局.....	25
（一）一中心：湖南省合成生物制造产业创新中心	25
（二）三基地：津市市、常德经开区、安乡县	26
五、主要任务.....	28
（一）梯次培育优质潜力企业	29
（二）推动科技产业双向链接	31
（三）构筑产业创新人才梯队	35
（四）强化关键资源要素支撑	37
（五）营造良好产业发展生态	39
六、保障措施.....	41
（一）加强统筹协调	41
（二）抓好规划落实	42
（三）完善政策体系	42
（四）优化环保支持	42
附件 1 常德市合成生物制造产业链招商表	44
附件 2 常德市合成生物制造产业专家库	60
附件 3 常德市合成生物制造企业细分领域及未来重点发展方向	71
附件 4 常德市合成生物制造产业培育转型企业库	72
附件 5 全球、全国、常德合成生物制造产业链全景图	74

前 言

合成生物学是现代生物学、化学、数学、工程学和信息学等多学科融合发展而成的新兴前沿交叉学科，因其革命性、颠覆式创新潜力，以及兼具低碳、安全、可持续与低成本等诸多优势而成为全球大国必争的科技战略高地，被誉为继 DNA 双螺旋结构发现和人类基因组计划后的“第三次生物技术革命”。近年来，随着底盘细胞设计、基因编辑技术、蛋白质设计、大数据与人工智能等新兴技术的赋能，合成生物学-生物技术迭代提升-合成生物制造产业呈现快速发展势头，成为我国布局未来产业的重点领域和发展新质生产力的代表。2024 年 1 月，国家工信部等七部门联合印发《关于推动未来产业创新发展的实施意见》，要求围绕制造业主战场加快发展未来产业，支撑推进新型工业化。

2024 年 3 月，习近平总书记考察长沙、常德时，要求湖南在打造国家重要先进制造业高地、具有核心竞争力的科技创新高地、内陆地区改革开放高地上持续用力，在推动中部地区崛起和长江经济带发展中奋勇争先；省委书记沈晓明来常考察时提出“下决心把合成生物制造这个产业谋划好、推进好，帮助常德人民在烟草产业以外再找到一个能够端在手上的饭碗”的指示。市委、市政府认真贯彻落实中央精神和省委决策部署，按照全省“4×4”现代化产业体系要求，结合常德城市定位、产业基础、区位特点和资

源环境，率先在全省制定并发布合成生物制造产业发展规划。

一、现状形势

（一）发展现状

1.规模特色初步显现

近年来，依托化工、医药产业的良好基础，全市积极创新头部企业招商、产业集群招商等方式，推动合成生物制造产业生态营造、行业领军企业顺势集聚，并衍生出上下游合作的一系列“化学反应”。目前，全市拥有 28 家合成生物制造企业，新合新、利尔生物、引航生物、鸿健生物、新长山农业、朗德金沅、慕恩生物等一批核心企业快速投产，2023 年工业总产值达 99.3 亿元，基本形成以津市市、常德经开区、安乡县等区域多点并进、各具特色的产业发展格局。医药中间体、农药中间体、食品添加剂、功能性原料等新产品不断涌现，其中皮质激素产能占全球市场份额 70%，精草铵膦产能占全球市场份额 60%，高端性激素、熊去氧胆酸等产品的市场占有率位居全球前列，生物化工、生物医药、生物农药等合成生物制造下游应用逐步呈现规模效应。

表 1 常德市合成生物制造产业核心企业¹清单

序号	公司名称	主要产品	所在区县
1	湖南利尔生物科技有限公司	农药中间体、原料药	津市市
2	湖南引航生物科技有限公司	食品添加剂、饲料添加剂、医农药中间体	津市市
3	湖南鸿健生物科技有限公司	食品添加剂、农药及农药中间体	津市市

¹核心企业指的是掌握合成生物关键核心技术的创新型企业。

序号	公司名称	主要产品	所在区县
4	湖南新合新生物医药有限公司	医药中间体、原料药	津市市
5	湖南新合新生物科技有限公司	食品添加剂、农药及农药中间体	津市市
6	湖南康捷生物科技有限公司	食品用生物酶制剂	津市市
7	湖南鸿鹰生物科技有限公司	酶制剂	津市市
8	湖南新鸿鹰生物工程有限公司	酶制剂	津市市
9	湖南科益新生物医药有限公司	高端原料药	津市市
10	常德云港生物科技股份有限公司	动物胆汁提取产品、日化用品	常德经开区
11	湖南新长山农业发展股份有限公司	光合细菌生物制剂	汉寿县
12	湖南慕恩生物科技有限公司	微生物制剂、微生物蛋白	津市市
13	湖南朗德金沅生物科技有限公司	化妆品原料、食品添加剂、生物基材料	安乡县

2.创新资源加快集聚

依托津市高新区和常德经开区等省级化工园区的承载能力、湖南文理学院的科研实力、部分领军企业的产业化和应用支持，全市合成生物制造载体平台、人才支撑、资本赋能全面加强。全市拥有省级及以上创新平台 5 个、市级创新平台 3 个、省级科技成果转化中试基地 1 个，湖南文理学院合成生物产业研究院、安乡县合成生物产业应用研发中心相继成立，对产业落地、科研攻关、交流合作、人才培养的支撑不断增强。集聚一批在生物学、医学、药学、化学和新材料等合成生物制造相关领域的知名科学家和企业家，在生物催化与酶工程、合成生物学与代谢工程、系统生物学与过程工程等方向的资源对接渠道、交流合作平台初步建立。统筹整合国家、省、市级各类资金，并主动与中金资本、

国科创投、越秀金控等头部创投机构加强合作，成功引入了引航生物、慕恩生物等重大项目，基本构建起“科技-资本-产业”的链式协同发展格局。截至 2024 年 7 月，常德产业发展基金共设立子基金 10 只，规模达 60.7 亿元，累计已投资 13.2 亿元。

表 2 常德市级及以上合成生物制造创新平台目录

序号	名称	级别
1	津市高新区生物医药科技企业孵化器	国家级
2	湖南省生物工程菌株原料研发科技成果转化中试基地	省级
3	湖南省酶制剂开发与产业化工程技术研究中心	省级
4	维生素类多酶催化技术与合成生物学湖南省工程研究中心	省级
5	植物甾醇微生物转化与合成生物学湖南省工程研究中心	省级
6	湖南新合新生物医药有限公司技术中心	省级
7	常德市多酶催化与合成生物学技术工程技术研究中心	市级
8	常德市胆汁酸综合利用工程技术研究中心	市级
9	常德市中药材提取分离工程技术研究中心	市级

3.应用场景较为广阔

常德大力发展的生物医药、农产品精深加工等重点产业与合成生物制造的产品高度契合，可为新技术、新项目和新产品落地提供丰富的应用场景和上下游产业链协同基础，有利于实现“产得出来，卖得出去”。其中，**生物医药产业**拥有洞庭药业、康普药业、稳健医疗等企业 366 家、药品批件 443 个，位居全省第一梯队，形成以中药饮片、原料制药、制剂生产和医药流通等为代表的生物医药产业体系，有助于引入合成生物技术重新设计细胞内代谢

途径，仿生催化合成化学药物中间体及天然药物、设计开发新药、治疗遗传疾病等；**农产品精深加工产业**拥有金健米业、湘佳牧业、大湖股份等企业 7095 家，其中省级及以上龙头企业 110 家，产品涉及食品原料、营养强化剂和食品添加剂等细分领域，有助于采用合成生物技术来创新合成食品原料、优化改善食品营养与风味。

4.工作机制初步形成

自常德 2024 年《政府工作报告》首次明确大力培育发展合成生物制造产业集群以来，市委、市政府牵头抓好顶层设计和招商引资，积极对接国家和全省产业布局，争取产业政策、公共平台、重大项目、专项资金支持，形成产业发展“八个一”工作要点（即成立一个专家委员会、组建一套工作专班、编制一项发展规划、出台一组扶持政策、打造一个公共技术平台、成立一支产业发展基金、策划一场学术交流大会、推进一批项目落地），“市级统筹、部门联动、区县协同”的产业发展促进机制初具雏形。其中，**工作专班方面**，根据市委、市政府有关部署，成立合成生物制造产业发展工作专班，明确各成员单位工作职责，形成了高效的工作协调推进机制；**专家咨询委员会方面**，全市科技创新决策咨询委员会首批 29 位专家中，12 名为全国合成生物领域的科学家及产业领军人才，初步形成“政产学研用金”协调联动发展格局，有利于解决创新链人才链产业链资金链“四链融合”需求。

（二）机遇挑战

1.各国政府、企业、资本竞相入局，产业发展前景广阔

以可再生生物质为原材料的合成生物制造对人类可持续发展具有重要战略意义，近年来呈现快速发展势头。据波士顿咨询统计，全球合成生物市场规模从2018年的53亿美元增长到2023年的超过170亿美元，年复合增长率达到27%。而根据麦肯锡统计，生物制造可覆盖70%的化学制造产品，预计到2025年直接经济影响将达1000亿美元，到2030-2040年带来年均直接经济影响将达到1.8至3.6万亿美元。因此，各国加强前瞻谋划和战略部署，纷纷发布合成生物研究计划和路线图，Ginkgo Bioworks、Genomatica、凯赛生物、华恒生物等一批领军企业正引领行业变革发展。天使投资、风险投资、股权投资，以及微软、谷歌、脸书等跨国科技巨头紧跟其后，多方合力推动合成生物技术在药物研发、疾病治疗、生物育种、绿色制造等应用领域取得革命性突破。

2.国家高度重视、大城争先布局，迎来产业化突变风口

中国多年前已将合成生物列为战略前瞻性重大科学问题和前沿共性生物技术。2023年12月工信部等八部门出台《关于加快传统制造业转型升级的指导意见》，要求大力发展生物制造，推动生物技术在食品、医药、化工等领域的融合应用；2024年1月工信部等七部门出台《关于推动未来产业创新发展的实施意见》，将合成生物作为未来产业重点布局，并要求加快前沿技术

产业化。北京、上海、深圳、杭州、合肥、无锡和常州等万亿级大城纷纷出台合成生物产业发展专项规划。得益于战略上对合成生物产业高度重视，持续加大政策和资金支持，我国合成生物产业拥有广泛的市场需求、丰富的科研人才储备和完善的供应链体系，加之长期深耕生物发酵技术领域，基础研究、产业转化、市场应用等各个环节均处于全球领先水平。

3.实验室到生产线的通道仍需打通，规模化制造是痛点

近年来，合成生物从研发走向应用，从千克级向吨级生产突破，从基础化工产品到中高分子量的胶原蛋白，规模化量产与经济效益正在逐步实现。但合成生物制造产业仍处于发展早期，市场格局尚未形成，在选品能力和产业化的竞争壁垒下，多数创业公司集中在小规模开发和中试、应用阶段，前沿技术发展和应用落地推广存在不确定性，需进行大量探索和试错，以实现终端产品的生产应用与人类需求全面生态相容。因此，接下来常德需直面规模化和经济性的诸多障碍，打通菌株设计改造、工艺开发、工业化量产和终端产品交付等关键环节的通路，推动创新成果从实验室到工业应用转换，最终形成“科学研究-技术创新-成果转化-产业培育”的创新成果产业化发展生态，实现多领域规模化应用、全产业链高效整合。

综上，合成生物制造产业正迎来前所未有的爆发式发展机遇，未来的生物制造方式将对传统行业带来巨大影响，有望成为

可对标化工产业规模的庞大产业。但必须认识到，培育发展新产业需要新思路、新模式、新路径，而常德并非制造业大市、强市，发展未来产业面临创新要素资源不强、产业链供应链不完善等问题，接下来必须重视提升产业链、供应链、价值链现代化水平，克服基础科学研究、关键技术攻关、高端人才供应等短板，立足自身产业优势，瞄准生产应用端发力，切实提升要素集聚和成果转化能力，突出龙头企业带动，形成产业化引领优势，快速打造扎根常德、引领湖南、全国一流的合成生物制造产业创新发展高地。

二、总体要求

（一）指导思想

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大、二十届二中、三中全会精神，深入学习贯彻习近平总书记在湖南考察时的重要讲话和指示精神，全面落实市委八届八次全会部署，坚持稳中求进工作总基调，锚定“三个高地”、推进“二次创业”，抢抓全球前沿科技和未来产业发展新机遇，在纵深推进创新突破、产业突围上跑出“加速度”、拼出“新高度”，率先制定并发布把合成生物制造产业作为抢抓新一轮科技革命和产业变革机遇，落实全省“4×4”现代化产业体系、加快构建常德“4+3”现代化产业体系，发展新质生产力和推进新型工业化的战略选择，坚定信心决心，拿出实招硬招，以转化孵化、落地应用、生态营造的合成生物制造产业链为核心，加强新产业新赛道

发展的制度供给，建设高能级创新平台载体，推动重大创新成果转化落地，持之以恒促进科技创新和产业创新对接融合，培育壮大优质企业梯队和企业家队伍，全力推动合成生物制造产业高质量发展。

（二）基本原则

——**坚持需求牵引、创新驱动。**顺应合成生物技术创新和市场需求，积极融入全国、全省未来产业发展战略布局，充分发挥常德生物医药、精细化工、农产品精深加工等优势产业基础，推动合成生物技术和产品在生物医药、日化美妆、生物农业、食品及营养健康、高性能材料等关键领域的应用推广，以产业创新引领科技创新，提升科研成果转化落地成效，凸显常德合成生物制造产业化创新和工业化应用的特色优势。

——**坚持龙头引领、厚植生态。**充分发挥合成生物制造产业龙头企业的示范引领作用，按照“招龙头、引上游、接下游、带配套、促集群”工作思路，精准布局上下游延链和配套项目。立足合成生物多学科交叉融合特点，发挥生物制造产业桥梁纽带作用，积极融合政企产学研用多元力量，畅通人才、技术、资本、信息要素整合，构筑高水平的合成生物制造产业创新生态圈。

——**坚持统筹规划、协同联动。**树牢全市“一盘棋”思想，抓好布局协同、区域协同、规划协同、产业协同、建设和运营协同。立足常德各区县市资源禀赋、区位优势和产业基础，优化合成生

物制造产业空间布局，积极融入全省、全国合成生物产业链分工体系。主动链接上海、深圳、天津等先发城市的行业领军企业、知名高校院所、顶尖院士专家等高端资源，深化跨区域产业链供应链创新协同合作。

——**坚持环保优先、绿色发展。**全面建立绿色目标、理念和价值，推广资源循环型生产模式，坚持绿色科技创新和绿色价值创造，以合成生物技术为创新引擎推动传统产业绿色低碳改造升级，提高再生材料和产品质量，扩大对原生资源的替代规模。加速推动合成生物工艺替代传统高耗能、高污染工艺，配套完善“三废”处理等服务，加快实现合成生物制造过程优化和产业革新，培育形成绿色新质生产力。

（三）发展目标

到 2028 年，全市合成生物制造产业规模和效益实现“双提升”。以重点生物制造产业园区能级提升、配套完善为重点，引育一批合成生物制造链主型企业、高成长性企业和创新创业人才团队，构建应用研发领先、创新转化活跃、产业主体蓬勃发展和产业生态健全的发展格局，并带动绿色生物制造、高附加值生物材料集群成长，基本建成具有全国影响力的合成生物制造新高地、成果转移转化首选地、产城融合发展示范地。具体如下：

——**产业规模大幅提升。**到 2026 年，力争引育生物医药中间体、食品及营养健康、生物农业等领域的合成生物制造企业 60

家以上，其中高新技术企业 30 家以上、核心企业 20 家以上；津市市、常德经开区、安乡县等区域形成特色鲜明的生物制造产业体系，总产值突破 200 亿元。

到 2028 年，全市合成生物制造产业产值达到 300 亿元；促进现有生物制造企业向合成生物制造企业转型，引育合成生物制造链上企业达到 100 家以上，其中高新技术企业 50 家以上、核心企业 30 家以上，成功培育一批具有核心竞争力的专精特新企业、单项冠军企业、瞪羚企业和“独角兽”企业，形成大中小企业融通发展格局。

——**研发能力稳步提升。**聚焦基因编辑技术、底盘细胞的设计与构建、质粒纯化等环节，到 2026 年，建成省级及以上研发平台（重点实验室、工程<技术>研究中心、新型研发机构）2 家以上，争取合成生物国家级、省部级科研项目 10 项以上，突破关键共性技术 5 项以上，有效发明专利突破 50 件，推出在全国具有较强竞争力和高附加值的创新产品 5 个以上。

到 2028 年，实施合成生物“揭榜挂帅”“赛马”等科研项目 40 项以上，突破关键共性技术 10 项以上，有效发明专利突破 200 件；推出在全国具有较强竞争力和高附加值的创新产品 20 个以上。

——**资源要素高效集聚。**到 2026 年，建成湖南文理学院合成生物产业研究院；支持湖南文理学院合成生物产业学院加快发展，新增合成生物本科专业 1 个；建成合成生物制造产业中试基

地 2 个，探索建设合成生物学公共技术平台，引进创新创业团队 20 个以上，完成科技成果转化项目 30 项以上。

到 2028 年，落地合成生物企业研发总部或区域总部 5 家以上；与知名高校、科研机构、龙头企业共建科技创新服务平台 20 家以上，引进科技领军人才及团队 30 个以上；完成科技成果转化项目 100 项以上。

——**园区载体支撑有力。**规模化、标准化建设合成生物产业载体，形成特色鲜明、定位清晰、配套完备的合成生物产业园区，确保园区服务功能和创新生态完善，运营模式和管理机制专业高效。到 2028 年，津市高新区、常德经开区、安乡高新区合成生物制造产业用地合计达到一万亩左右；缩短项目落地周期，加速合成生物企业向园区集聚，建成合成生物专业特色园区 3 家，争创省级及以上示范园区 1 家以上。

三、发展重点

合成生物制造所涉行业技术构成极其复杂，从产业链角度可分为工具层（上游）、平台层（中游）和应用层（下游），而分别专注于这三个业务层面的企业也被称为工具型公司、平台型公司和产品型公司。



图 1 合成生物上中下游产业链图

常德要发挥产业综合优势，加强合成生物技术应用研究，放大合成生物规模量产功能，深度链接沪深等地的先进工具型公司，推动平台型公司和产品型公司双线并举发展，并侧重发展能够完成全产业链的产品型公司，着力打通从生物构造、发酵纯化到产品改性的全产业链生态体系。

（一）工具层（上游）：重在借智借力、力争局部突破

处于合成生物产业上游的是工具型公司，负责提供关键底层（使能）技术和原料等，如 DNA/RNA 合成、基因编辑、测序与

组学，以及数据相关的技术、产品和服务，也被称为技术赋能型公司，但这类公司并不是只服务于合成生物学领域，在合成生物产业之外，它们也是独立的领域，或者服务于其它产业。对于常德来说，上游工具层要聚焦使能技术攻关与软件类产品的研发，重点支持湖南文理学院合成生物产业研究院加强与中科院深圳先进技术研究院、天津大学等国内合成生物知名院校合作，加强基础研究与技术联合攻关；支持引航生物、利尔生物、新合新生物医药等龙头企业对接华大基因（高通量测序）、博雅辑因（基因编辑疗法）和泓讯生物（DNA 合成）等国内合成生物上游头部企业，在基因电路、基因组人工合成、理性设计细胞工厂、底盘细胞构建和定向进化、精密发酵等核心领域加强技术攻关与合作，为中下游企业提供服务。

（二）平台层（中游）：强化工具赋能、聚焦技术转化

处于合成生物产业中游的是平台型公司，主要通过构建合成生物学底层的软件、以及硬件解决综合方案（提供底盘细胞选择及改造、菌株构建及优化、生物设计软件、高通量自动化实验设备、机器学习工具等），打通“设计-构建-测试-学习”循环迭代，进而建立生物体设计与软件开发的集成化平台，获得满足需求性状的微生物细胞工厂，实现从产品设计到微生物开发、最终规模化生产的进程。作为支持合成生物学发展的底层力量，该类公司既掌握着底层技术，又可将业务拓展至应用层，是常德需要重点

培育发展的中坚力量。

一方面，要依托本市重点合成生物制造产业创新平台（包括研究院、公共技术平台），布局打造技术验证、小试中试、规模量产等全链条功能平台体系，助力底盘细胞选择及改造、菌株开发及优化、纯化方法等技术路径开发，支持生物信息数据库建立、挖掘、共享和运用,加速底盘改造与筛选、元件优化与适配等一批产业转化关键核心技术突破和应用。

另一方面，要借鉴恩和生物模式，即有能力建立从生物设计到中试生产的技术平台，贯穿上下游技术板块，包括 DBTL 基础设施、工程化菌株和中试放大、下游应用等，打造多功能、自动化生物制造平台，力争有更多平台型企业能够实现从提供化工、医药制品原材料向生产高毛利消费品的全链条产业化转型。

（三）应用层（下游）：聚焦各类终端产品研发与应用

产品型公司处于合成生物产业下游，是目前国内合成生物领域的主流商业模式，这类公司打通了从生物构造、发酵纯化到产品改性的全产业链，具有明确的产品管线规划，且选品能力务实出众，往往能在短期内做出上规模、有利润的终端产品，主要涉及医疗健康、化工能源、食品饮料、农业技术、信息技术等应用领域。

常德市合成生物制造的应用层基础较好、特色鲜明、场景丰富，产品型公司较多，是全市合成生物产业链的核心盈利环节和

全国生物制造业强市的重要支撑节点，必须进一步引导应用层企业对标凯赛生物、华恒生物、华熙生物、金丹科技等已打通从研发设计到产品应用和量产的全链型头部企业，瞄准高价值产品配方，开发合成生物底层工具技术，通过对底盘细胞构建和定向进化，研发高价值分子合成菌株和中试工艺，专注于生物基材料的开发应用，力争实现多个产品管线落地。重点聚焦附加值高、基础较强的生物医药和日化美妆领域，稳步推进合成生物技术在生物农业、食品及营养健康、高性能材料等领域的应用，推动形成合成生物制造产业高端化、绿色化、特色化、融合化发展格局。

1.生物医药

重点提升医药中间体及原料药产业规模。支持新合新等龙头企业通过并购投资、异地创新等方式，不断提升皮质激素、孕激素、性激素等高端甾体激素类中间体和原料药的产品性能和产能规模，加快提高市场占有率，巩固常德在甾体激素赛道的领先优势。依托引航生物、康捷生物等核心企业开展产业链招商，瞄准绿色生物合成工艺，围绕烟酰胺腺嘌呤二核苷酸（NAD）、烟酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸（NADP）、腺嘌呤核苷三磷酸（ATP）、二磷酸尿苷（UDP）、磷酸吡哆醛（PLP）等辅酶系列产品，以及（R）-3-氨基丁酸、D-色氨酸、L-正缬氨酸、酪胺、D-丝氨酸等非天然氨基酸系列中间体等，靶向招引一批高能级项目。聚焦嘧啶、咪唑、吡啶等杂环类中间体，三氟甲基苯胺、对三氟甲氧

基苯胺、噻草啉等含氟类中间体，以及抗生素、维生素和他汀类等原料药，鼓励行业领军企业在常德设立研发和生产基地。

积极发展天然产物及其衍生物。支持鸿健生物等核心企业加强工程菌适应性优化、酶活性提高等工艺技术研发，不断扩大柚皮素、圣草酚、二氢槲皮素等黄酮类化合物的产能规模。瞄准紫杉醇、 β 素榄香烯、三萜酸等萜类化合物以及天麻素、红景天苷等苯丙素类化合物方向，积极链接导入江南大学、深圳大学、中南大学、湖南农业大学、中国科学院天津工业生物技术研究所等高校院所的最新研发成果，力争孵化一批发展潜力巨大、创新能力突出的天然产物及其衍生物企业。

探索发展高价值创新药及创新疗法。支持康普药业等生物医药企业运用合成生物技术延伸布局新型疫苗、血液制品、抗体药物、肠道微生物组等生物药领域，推动重组亚单位疫苗、肿瘤疫苗、载体疫苗、mRNA 疫苗、通用中和抗体、合成微生物组技术等创新成果产业化。支持医院、高校、科研机构、领军企业等科研力量开展联合创新，重点围绕慢病防治、罕见病、心血管疾病、皮肤软骨组织修复等领域，聚焦生物合成人胰岛素注射液、重组人干细胞生长因子等赛道，开展免疫细胞治疗、干细胞相关产品的前瞻技术研究，探索引入一批技术成熟度高、市场应用前景好的领军企业来常德建设生产和质检基地。

表 3 合成生物制造企业全景图——生物医药领域

地域	企业名称	所在国家或区域
世界企业	Lonza	瑞士巴塞尔
	Amyris	美国加州
	阿斯利康	英国伦敦
	Precigen	美国马里兰州
	Codexis	美国加州
中国企业	华东医药股份有限公司	浙江杭州
	普洛药业股份有限公司	浙江东阳
	海南普利制药股份有限公司	海南海口
	山东赛托生物科技股份有限公司	山东菏泽
	青岛蔚蓝生物股份有限公司	山东青岛
常德企业	湖南新合新生物医药有限公司	津市市
	湖南科益新生物医药有限公司	津市市
	湖南领航生物科技有限公司	津市市
	湖南慕恩生物科技有限公司	津市市
	湖南鸿健生物科技有限公司	津市市
	湖南朗德金沅生物科技有限公司	安乡县

2.日化美妆

重点开发功能性原料。支持鸿健生物等核心企业提升科技成果转化、中试和量产能力，重点发展白藜芦醇、二氢槲皮素、圣草酚、根皮素、柚皮素、光甘草定等黄酮类化合物制品。依托朗

德金沅等潜力企业培育 β 潜烟酰胺单核苷酸（NMN）、甘油葡萄糖苷等物质，并支持其与欧莱雅、资生堂、华熙生物、珀莱雅等国内外美妆龙头企业开展上下游合作。积极与上海、深圳、武汉等著名化妆品产业高地的原料供应商对接合作，推动角鲨烷、虾青素、类菌胞素氨基酸（MAAs）、重组胶原蛋白、麦角硫因、依克多因、玻色因等高价值生物活性物的产业化项目落地。

探索开发日化美妆产品。支持一诺生物、湘妃医药、鸿健生物等相关企业紧跟当下年轻化、品质化、品牌化的时尚消费新趋势，聚焦纯净美妆、功效护肤等热门赛道，鼓励以现有原料为基础配方开拓化妆品、日化品业务，自研美妆个护终端产品，通过增加产品线、改进产品特性、拓展推广渠道等方式，形成 To C 端应用板块，探索国货美妆、洗护品牌的常德跃升之路。

表 4 合成生物制造企业全景图——日化美妆领域

地域	企业名称	所在国家或区域
世界企业	Croda	英国约克郡
	Evonik	美国印第安纳州
	BASF	德国路德维希港
	Ashland	美国肯塔基州
	欧莱雅	法国巴黎
中国企业	华熙生物科技股份有限公司	山东济南
	西安巨子生物基因技术股份有限公司	陕西西安
	哈尔滨敷尔佳科技股份有限公司	黑龙江哈尔滨
	山西锦波生物医药股份有限公司	山西太原

地域	企业名称	所在国家或区域
中国企业	深圳市维琪科技股份有限公司	广东深圳
	深圳瑞德林生物技术有限公司	广东深圳
	深圳中科欣扬生物科技有限公司	广东深圳
	仅三生物科技有限公司	江苏南京
常德企业	常德一诺生物医药有限公司	安乡县
	湖南湘妃医疗器械有限公司	安乡县
	湖南鸿健生物科技有限公司	津市市

3.生物农业

重点布局农药及农药中间体。依托利尔生物等龙头企业发展 L-草铵膦、L-高丝氨酸等产品，结合既有优势打造成为国内最大的 L-草铵膦及 L-高丝氨酸生产基地。重点面向北京、上海、深圳、武汉等生物杀虫剂、生物农药产业发展高地，吸引一批龙头企业在常德布局生产基地，探索开发更多多杀菌素、米尔贝霉素、苏云金杆菌、新烟碱类、双酰胺类等杀虫剂产品以及佛术烯、木霉油剂等绿色天然生物农药产品，支持慕恩生物、新长山等企业在微生物农药技术产业化上形成引领示范。

积极发展其他生物农业方向。支持安乡县发挥芦苇、秸秆、水产品等优质农业资源优势，围绕动植物育种、新型肥料、抗病虫害生物制剂、农业废弃物资源化、食品安全监测及绿色保鲜、农业环境修复等方向，加强新技术、新工艺的研发和推广应用。支持慕恩生物等企业和研发机构通过 CRISPR/Cas9 系统等基因编辑工具，探索修改经济藻种、菌种或作物的基因组，以实现精确

的遗传改良；支持企业利用合成生物技术手段构建针对常见病原菌防治的动物或水产疫苗；支持企业构建人工高效固氮植株体系，有效减少化学氮肥用量，为全球农业可持续发展贡献更多“常德品牌”。

表 5 合成生物制造企业全景图——生物农药领域

地域	企业名称	所在国家或区域
世界企业	Ginkgo Bioworks	美国波士顿
	Indigo Agriculture	美国波士顿
	Benson Hill	美国圣路易斯
	Pivot Bio	美国加州
中国企业	伊犁川宁生物技术股份有限公司	新疆伊犁
	利民控股集团股份有限公司	江苏徐州
	湖北富邦科技股份有限公司	湖北武汉
	硅羿科技（上海）有限公司	上海
	成都新朝阳作物科学股份有限公司	四川成都
	金元糖耕保新材料（西安）股份有限公司	陕西西安
常德企业	湖南利尔生物科技有限公司	津市市
	湖南鸿健生物科技有限公司	津市市
	湖南新合新生物科技有限公司	津市市
	湖南慕恩生物科技有限公司	津市市
	湖南新长山农业发展股份有限公司	汉寿县

4.食品及营养健康

重点发展食品添加剂及动物营养添加剂。支持引航生物、新合新生物科技等核心企业与高校院所开展深度创新合作，加快甜味剂技术路线创新和提高生物转化率，扩大甜菊糖苷、甜茶苷生

产规模，延伸布局赤藓糖醇、阿洛酮糖、塔格糖等新品类；积极发展以 25-羟基维生素 D3、维生素 D3、肌醇、色素类、D-泛酸钙等为主的饲料添加剂。引进一批色素和营养强化剂领域龙头企业，支持企业聚焦虾青素、角黄素、番茄红素、 β 胡萝卜素以及母乳低聚糖等产品，以控股、新建等形式在常德设立分公司和生产基地。主动对接中国科学院深圳先进技术研究院合成生物研究所、江南大学生物工程学院和食品学院、中科院天津工业生物所等高校院所，大力支持胶原蛋白、人参皂苷、黄酮类化合物、辅酶 Q10 等功能性食品原料，以及透明质酸等新食品原料领域的前沿技术成果在常德转化。

探索布局替代蛋白和微藻领域。发挥全市高端人才优势，主动对接国家合成生物技术创新中心、江南大学未来食品科学中心、深圳大学生物与海洋科学学院，挖掘全国重点实验室等科研院所的最新研发进展及技术孵化需求，精准引进微生物蛋白、乳蛋白、卵蛋白、乳铁蛋白等市场潜力大、价值含量高的替代蛋白技术成果在常德开展小试中试和批量生产。面向云南、内蒙古、广东等微藻产业集聚区，围绕雨生红球藻、蛋白核小球藻、裂殖壶藻、盐生杜氏藻、纤细裸藻、极大螺旋藻等经济微藻领域，探索开发富含虾青素、 β 胡萝卜素、叶黄素、二十二碳六烯酸（DHA）、二十碳五烯酸（EPA）、藻蓝蛋白、微藻多糖等元素的高附加值新型食品、保健品。

表 6 合成生物制造企业全景图——食品及营养健康领域

地域	企业名称	所在国家或区域
世界企业	Perfect Day	美国加州
	Clara Foods	美国旧金山
	Agrivida	美国马萨诸塞州
	Phytolon	以色列特拉维夫
中国企业	梅花生物科技集团股份有限公司	上海
	西安巨子生物基因技术股份有限公司	陕西西安
	厦门金达威集团股份有限公司	福建厦门
	安徽华恒生物科技股份有限公司	安徽合肥
	诸城市浩天药业有限公司	山东诸城
	播恩集团股份有限公司	广东广州
	山东三元生物科技股份有限公司	山东滨州
	嘉必优生物技术股份有限公司	湖北武汉
	弈柯莱生物科技（集团）股份有限公司	上海
常德企业	湖南引航生物科技有限公司	津市市
	湖南鸿鹰生物科技有限公司	津市市
	湖南新鸿鹰生物工程有限公司	津市市
	湖南鸿健生物科技有限公司	津市市
	湖南康捷生物科技有限公司	津市市
	湖南新合新生物科技有限公司	津市市
	湖南朗德金沅生物科技有限公司	安乡县
	湖南慕恩生物科技有限公司	津市市

5.高性能材料

重点发展生物基材料。支持津市市结合产业优势布局发展聚乳酸（PLA）、聚羟基烷酸酯（PHA）、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）

等生物基塑料，发展 L-PLA、D-PLA、DL-PLA 等聚乳酸高分子材料，PHB、PHBV、PHBHP、P3/4HB、PHBH 等聚羟基烷酸酯新型材料，以及 PBS、PBA、PBSA、PBAT 等聚酯类可降解塑料。支持安乡县发挥芦苇、秸秆、淀粉、葡萄糖和纤维素等可再生资源研发并规模化生产可替代传统材料的壳聚糖、聚乳酸、二元酸、二元醇、木质素基硬碳负极材料等生物基材料；以食品用抑菌、可降解包装材料、一次性餐具及购物袋、婴儿纸尿裤、农地膜、纺织材料等为重点，积极开发生物基材料系列产品。

探索布局其他高性能材料领域。紧密跟踪中国科学院深圳先进技术研究院等国内外顶尖合成生物研究机构在高性能蛋白、活体功能材料、工程化益生菌和益生元等领域的最新研究趋势和科研成果，积极导入产业化项目。在高性能蛋白领域，探索发展蜘蛛丝蛋白、蚕丝蛋白等具备强机械性能和生物相容性的纤维材料类高性能蛋白，以及黏附蛋白、抗菌蛋白等具备去污、抗菌等功效的生物活性材料类高性能蛋白；在活体功能材料领域，聚焦高性能材料在再生医学、可穿戴设备等方面的应用，探索“BT+IT”（生物技术+信息技术）产业融合创新路径。

表 7 合成生物制造企业全景图——高性能材料领域

地域	企业名称	所在国家或区域
世界企业	Danimer Scientific	美国佐治亚州
	Genomatica	美国圣地亚哥
	Bolt Threads	美国加州
	AVA Biochem	瑞士巴塞尔

地域	企业名称	所在国家或区域
中国企业	上海凯赛生物科技股份有限公司	上海
	浙江海正生物材料股份有限公司	浙江台州
	烟台正海生物科技股份有限公司	山东烟台
	北京蓝晶微生物科技有限公司	北京
	北京微构工场生物技术有限公司	北京
常德企业	湖南鸿鹰生物科技有限公司	津市市
	湖南新鸿鹰生物工程有限公司	津市市
	湖南朗德金沅生物科技有限公司	安乡县

四、空间布局

结合常德打造中部地区战略节点城市、全国重要先进制造业基地的城市和产业发展定位，坚持“整体统筹、区域聚焦、错位布局、有序发展”原则，立足各区县市的产业发展基础、资源承载能力、区位交通条件和特色功能定位，按照“一中心三基地”产业布局，即发挥市城区科教、人才、平台相对集中和城市配套相对完善的优势，津市市、常德经开区产业承载优势，安乡县原料资源优势，全力打造全省引领、全国有名的常德“生物制造谷”，推动合成生物制造产业高端化、绿色化、特色化、融合化发展。

（一）一中心：湖南省合成生物制造产业创新中心

“一中心”指以湖南文理学院为主阵地，打造成为湖南省首个合成生物制造产业创新中心。围绕高端定位、争当枢纽，一体布局生物合成、分子检测、生物提取、生物发酵和生物医学等高能级实验室，并争创省级、国家级重点实验室，力争成为“链动

全球、辐射全国、服务全省”的综合性产学研用服务平台；按照运行机制市场化、用人机制国际化、研发转化平台一体化模式，加快提升科技创新供给能力水平，切实发挥对常德全市合成生物产业发展的“创新引擎”作用。**围绕专业高效、协同融合**，加快湖南文理学院合成生物产业研究院和产业学院建设，以灵活机制集聚全省高校资源，以多种形式加强与科技创新决策咨询委员会院士专家合作，争取在常设立分中心和院士工作站，借力专家力量共建各类产业技术创新中心、工程技术中心、制造业创新中心等专业创新平台，构建集技术研发、成果转化、概念验证、检验检测、算力支持、人才培养等于一体的科创产业协同融合服务体系。**围绕开放创新、要素导入**，加强与中科院深圳先进院、深圳合成生物学创新研究院等大院大所的战略合作，争取合成生物领域最强科研机构在常设立技术转移中心，在人才培养、成果转化、校企合作、平台搭建等方面开展深度合作，实现“手拉手”开发和“订单式”研发，并积极探索“双向飞地”，助力常德打造成为全国合成生物技术创新与产业化应用优选地。

（二）三基地：津市市、常德经开区、安乡县

充分发挥津市市和常德经开区的产业承载优势，安乡县原料资源优势，进一步加强双招双引和企业服务，加快打造成为全市合成生物制造产业高质量发展增长极。

——**津市市**。以津市高新区为核心，依托津市生物医药特色

产业园、精细化工特色产业园、医疗器械特色产业园等专业园区，按照“龙头+配套”“延链+补链”思路开展产业链招商，引进医药中间体及原料药、农药及农药中间体、生物基材料等细分赛道的龙头企业和重大项目，构筑全市合成生物制造产业集群核心区。发挥好津市市酶制剂产业集群从全省中小企业特色产业集群中胜出这一品牌优势，加快推进湖南生物制造研究院中试基地、津市（长沙）飞地孵化器、津市生物制造（深圳）科创平台等创新平台建设，高效链接导入更多优质企业和潜力项目，形成“研发在飞地、生产在常德”的异地孵化、本地生产协作格局，打造成为具有全国影响力的合成生物制造产业集聚区。

——**常德经开区**。充分发挥常德经开区医药化工、轻工食品等主导产业集群优势，聚焦合成生物技术和产品的垂直应用和下游产业链拓展，支持高成长性企业研发生产热销产品，结合生物医药产业园、合成生物产业园、原料药产业园等专业园区的开发建设，深入挖掘生物医药、食品及营养健康、日化美妆等领域采用合成生物制造产品的潜在需求和比较优势，引培一批食品添加剂、医药中间体及原料药、功能性原料等细分赛道的高成长和高潜力企业，推动生物制造延链补链并形成新的增长点，加快建设常德经开区合成生物学中试基地，提升成果转化和产业化效能，打造成为常德合成生物制造产业发展重要增长极。

——**安乡县**。充分发挥安乡县农副产品精深加工、医药医美

等产业基础以及农业原材料资源优势，依托安乡高新区、安乡县合成生物产业应用研发中心等载体平台，紧紧围绕三个细分领域，重点打造替代石油化工的生物基材料产业基地、替代天然产物的产业基地、生物农业产业基地。全力推进生物制造产业集聚区、加速转化园区等平台建设，梯次引培一批天然产物及其衍生物、功能性原料、食品添加剂及动物营养添加剂等领域的代表企业，同步鼓励探索“高校+企业”协同创新模式，加快建设联合研发中心、区域制造中心等，努力打造中部地区重要的合成生物制造产业化基地。

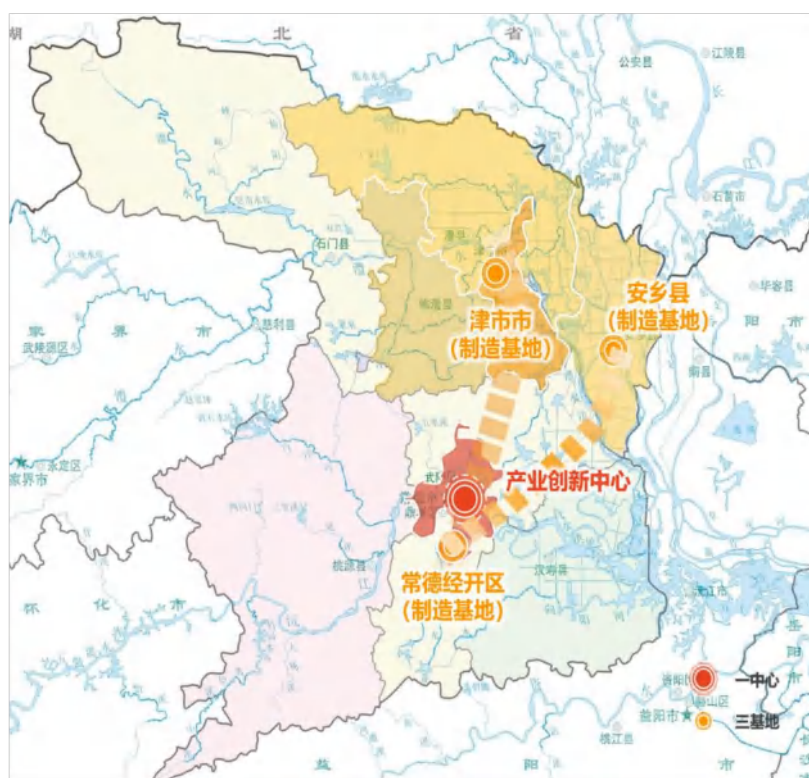


图2 “一中心三基地”产业布局图

五、主要任务

（一）梯次培育优质潜力企业

1.外引内育行业龙头企业

做强本地“链主”企业。结合本市产业链供应链和工业基础优势，以企业需求为导向开展强链补链延链行动，支持新合新、利尔生物、领航生物等龙头企业以投资合资、开放资源、采购订单等方式，引进医药中间体及原料药、天然产物及其衍生物等细分赛道优质上下游企业，不断拓展产业链条和做大增量，推动一批具有较强资源配置力和产业组织力的“链主”企业脱颖而出。**引导下游应用企业跨界布局。**支持生物医药、食品加工、新材料等领域的领军企业跨界布局合成生物板块，积极与中国科学院深圳先进技术研究院合成生物研究所、中科院天津工业生物所、江南大学未来食品科学中心、湖南文理学院合成生物产业研究院等高校院所共建联合实验室、开展产学研课题合作，创新生物制造工艺技术研发，丰富合成生物技术路线和产品类型。**开展细分领域龙头企业育强计划。**围绕生物医药、食品及营养健康、生物农业、高性能材料等应用领域，加快引进一批龙头企业来常德设立研发中心或生产基地，建立上市企业及独角兽企业项目库，对入库企业按照“五个一”服务体系全生命周期发展支持，确保企业引得进、留得住、长得大。

2.加快打造腰部企业群落

培育本地核心企业。遴选一批创新能力突出、产品特色明显、

市场前景广阔的合成生物制造企业予以重点培育，优先给予供应链产业链渠道对接、资本投资、战略咨询、商业模式创新等服务，推动一批具有高成长性中小企业成长为高新技术企业、瞪羚企业、专精特新“小巨人”企业、单项冠军企业、上市企业。**招引前沿初创企业。**聚焦替代蛋白、微藻等市场空间大的细分赛道，实施“两图两库两队三池”作业，编制项目清单和企业图谱，引进一批“隐形冠军”“专精特新”企业。主动对接中科院生物物理所、军事医学科学院、中国生物技术的发展中心等国内顶尖高校院所和科研机构，遴选一批合成生物学源头技术和早期项目到常德转化，探索“公平竞争、长期培育、动态调整”的支持方式，加快培育一批掌握前沿科技的初创企业。

3.聚力推进企业融通发展

加强产业链对接合作。支持龙头企业围绕原料采购、技术研发、产品配套、场景合作等方面，动态更新、常态化发布“大企业需求清单”；全面摸排本地企业主导产品、关键技术、融资对接等信息，引导企业间开展上下游产业链供应链合作，主动对接国投集团、招商局集团等龙头企业，促进大中小企业供需精准匹配和融通发展，构建以大企业为核心牵引的融通发展生态。**发展龙头企业“以大带小”模式。**鼓励新合新、利尔生物、引航生物等龙头企业高效集成和配置创新创业资源，并开放共享品牌、设计研发能力、高端仪器设备、试验空间场地等要素，为中小企业提供研

发、中试和供应链对接、投融资服务，以产业链合作、创新链赋能、资本链支撑等形式助推中小企业成长。**加强对合成生物领域初创企业培育。**优化升级孵化体系、提高孵化能力，支持引进深圳深科先进投资管理有限公司、深圳中欧创新医药与健康研究中心有限公司等国内知名孵化机构运营主体，建设精干高效的以服务合成生物初创企业为主、设备设施齐全、服务功能完备的科技型企业孵化器、加速器。

（二）推动科技产业双向链接

1.推动科技成果转移转化

支持开展技术交易活动。以技术导入并推进本地产业化为核心，鼓励高等院校、研发机构等积极面向全国开展合成生物技术开发、技术转让、技术许可、技术咨询、技术服务等技术交易活动。**打造合成生物产业（在地）孵化中心。**支持江南大学、湖南文理学院等与津市高新区生物医药科技企业孵化器、安乡科技企业孵化器等共建合成生物制造产业孵化中心，开展专业人才引育、科创项目扶持、产业转化验证等系列科创服务，提升“1-10-100”的技术创新与产业化效率。**建立合成生物飞地（异地）孵化器。**积极探索科创产业“双向飞地”发展模式，支持津市（长沙、深圳）飞地孵化器建设发展，探索在长三角、粤港澳地区等合成生物产业高地建设飞地孵化器，借助深圳合成生物学创新研究院、江南大学等高校院所的研究资源和学科优势，积极承接优

质合成生物项目团队和初创企业，构建“飞地研发+常德生产”的创新成果转移转化模式。

2.加快突破关键核心技术

鼓励承接国家、省重点科技专项。支持本市研发机构和企业申请国家和省市合成生物领域重大科技攻关任务，对于获得“合成生物学”“绿色生物制造”“生物大分子及微生物组”“生物安全技术”“科技攻关重点项目”“颠覆性技术”等国家、省重点专项或课题的企业予以资助。**着力打造高水平创新联合体。**鼓励新合新、鸿鹰生物等龙头企业协同产业链上下游企业，以及江南大学、中国科学院深圳先进技术研究院等高校院所、新型研发机构等组建高水平的创新联合体，协同开展关键核心技术攻关，推动创新链、产业链、人才链协同发力与垂直整合，高效推进重大技术攻关和创新产品研发生产。**积极建设和运营好合成生物产业研究院。**围绕产业应用基础研究、关键共性技术研发，按照运行机制市场化、用人机制灵活化、行业能力专业化的新型研发机构模式，推进湖南文理学院合成生物产业研究院建设，重点围绕国内外领军人物，聚焦技术创新与科研成果应用转化，建立长效合作机制，形成常德合成生物研发“最强大脑”，转化一批科研成果，培育一批具有标志性、引领性的合成生物创新项目。

3.完善产业公共服务体系

着力推动公共技术平台建设。充分发挥全市科技创新决策咨

询委员会院士专家的智力支撑，汇引合成生物学高端创新资源，组织高校院所、投资机构和龙头企业等共建专业化、特色化、开放化的合成生物学公共技术平台，并争取更多合成生物领域国家、省技术创新中心、产业创新中心和制造业创新中心落地，力争3年内全面建成全省第一、全国领先的集技术研发、资源共享、检验检测、成果转化、项目孵化、人才引育等功能于一体的合成生物领域公共服务平台。积极搭建中试、量产、检测等公共技术平台。支持津市市、常德经开区、安乡县高标准建设湖南生物制造研究院中试基地（津市）、常德经开区合成生物学中试基地、安乡县合成生物制造产业中试基地，支持湖南文理学院加快建设校内合成生物孵化基地、校企/校地合作中试基地和合成生物分析检测中心，构建覆盖“创新平台+产业协同+专业咨询+运营能力”的产业公共服务体系。支持新合新生物科技、鸿健生物等企业牵头建设和运营集生物制造中试工艺开发、规模量产、检验检测等功能于一体的合成生物综合服务平台，形成“孵化培育—研发创新—成果转化—生产加速”全链条产业承载能力。

专栏2 常德合成生物制造产业创新平台建设重点

——湖南文理学院合成生物产业研究院。一是依托“常德籍”院士专家资源，以及湖南文理学院的科研人才优势，支持合成生物产业研究院（以下简称“产业研究院”）面向国家重大战略需求，立足地方产业发展需要，采用自主开发、联合攻关、海外并购、技术转让等方式，开展应用型基因工程、酶工程、代谢工程、化学合成、发酵工程等关键共性技术攻关，破解行业关键技术供给瓶颈。二是鼓励产业研究院围绕生物医药、食品及营养健康、生物农业、日化美妆、高性能材料等重点领域，建设产业孵化平台（包括但不限于概念验证平台、产业

技术中试熟化平台、成果转移转化平台、检验检测平台等），持续推进合成生物领域创新成果产业化，加快形成一批发明专利和技术标准。同时鼓励产业研究院成立由科研团队持股的轻资产、混合所有制公司，支持科研人员携带创新成果，以兼职创新、在职创业、离岗创业、挂职、项目合作等方式开展创新创业活动，助力提升科研成果落地转化率。**三是**支持产业研究院加强与高校院所、企业对接，以“人才+项目”模式，建立柔性引才引智机制，打造开放人才生态圈，健全重点科研课题、重点项目与重点人才对接机制，加快高水平领军人才和创新团队。

——**湖南生物制造研究院中试基地（津市）²**。**一是**面向常德合成生物制造产业领军企业、重点企业、初创企业的创新需求，支持湖南生物制造研究院中试基地（以下简称“中试基地”）重点瞄准氨基酸类产品（如腺苷蛋氨酸等）、维生素类产品（如维生素 K2）、食品添加剂及动物营养添加剂、保健品添加剂类（如丙酸钙）等细分赛道，建成集发酵、提取、纯化完整的合成生物制造全流程生产线，力争实现“基础研究—技术攻关—技术应用—成果产业化”全过程、无缝衔接。**二是**鼓励中试基地在科研生产场地、企业管理、科技孵化等方面为生物制造相关企业、高校、科研院所等创新主体提供研发、转化所需的硬件设备与服务，着力吸引基因工程、细胞工程、酶工程等现代生物技术领域专家型创业者，拥有自主知识产权的科研开发人员和研发型初创小企业入园发展，加速区域高新技术产业的集聚与发展。

——**常德经开区合成生物学中试基地**。**一是**支持常德经开区联合高校院所、市属国资企业等合作共建合成生物学中试基地（以下简称“中试基地”），加快吨级、十吨级食药类型、工农类型的规模中试线建设，同步配套建设生物检测中心、微生物发酵中心、提取纯化中心等基础设施，致力打造成为湖南地区最大的合成生物学中试基地。**二是**支持中试基地围绕酶、氨基酸及多肽、多糖及核酸类、生物材料等赛道，围绕尖端产品创制、概念产品试制、紧缺产品研制等中试需求，为国内合成生物应用型企业提供中试代加工服务、中试放大工艺定制服务、联合产品开发定制服务等多元服务，推动更多科技成果走出实验室、加速产业化。

——**安乡县合成生物制造中试基地**。**一是**支持安乡高新区标准化厂房三期 1 栋、5 栋改造成合成生物载体，作为中试基地，加速转化。用“拎菌入驻”模式和设备融资租赁模式，建设微工厂，招引成长性好的合成生物项目落地。**二是**支持安乡新建 1500 亩合成生物产业集聚区中规划中试基地，为企业统一提供蒸汽系统、甲类仓库、污水处理等公共服务和公共设备、基本装修等，并设计阶梯租金、提供银政担贷等政策支持体系。

²该中试基地拟建设于津市高新区内，具体位于鸿健生物公司以南，杉堰路以西。

（三）构筑产业创新人才梯队

1.拓宽渠道引聚人才

推动人才政策落地落实。深入实施人才强市战略，全面落实《关于大力引进优秀人才服务开放强市产业立市的实施意见》《常德市关于打造人才聚集高地的若干措施》等人才政策，重点做好合成生物人才“引、育、用、留”工作。**“刚柔并济”推进招才引智工作。**聚焦生物医药、食品及营养健康、生物农业、日化美妆、高性能材料等应用领域，建立常德合成生物制造产业人才库，定期发布、更新急需紧缺人才需求目录。借助常德籍院士专家的影响力和号召力，坚持“不求所有、但求所用，不求常在、但求常来”理念，千方百计通过“以才引才、以才荐才”方式招引高端人才来常创业就业。支持企业和高校院所探索各种灵活的招才引智方式，柔性引进一批带技术、带项目、带资金的合成生物制造人才及团队。

2.创新机制培育人才

培育领航企业家。优先推荐合成生物制造企业家参加“优秀企业家领航计划”系列活动，定期举办高级研修、专题大讲堂等活动，选聘一流创业导师、企业创始人与企业家“拜师结对”，提供发展战略、技术创新、资本运营等指导咨询，加快培育一批具有洞见力、号召力和行动力的领航企业家。**培育拔尖青年人才。**支持湖南文理学院建设合成生物学本科专业和硕士专业学位点，在全国

筛选并聘任一批客座教授和行业导师，并加强与省内外高校、科研院所开展师资及人才联合培养，重点推进生物信息学、细胞工程、生物发酵等课程体系、教材教程和教学团队建设，努力培育大批具备学科交叉背景的复合型、创新型青年人才。**培育卓越工程师。**支持新合新、利尔生物等龙头企业与天津大学、江南大学、深圳理工大学等高校合作共建集项目实训、师资培养、赛事联办、产业服务等功能于一体的产教融合协同育人基地，加快形成具有影响力的卓越工程师队伍培养基地。**培育高素质技能人才。**支持常德职业技术学院、常德科技职业技术学院等职业本市院校与第三方市场机构合作开展专业技能培训，开设“冠名班”“联培班”“订单班”“学徒班”，以应用牵引培育生物制造高技能人才。

3.优化服务留住人才

完善行业人才评价体系。将合成生物制造产业纳入全市高层次人才和先进制造业突出贡献人才认定与评价体系，支持柔性引进的“非全职”专业人才参加各类评选工作，加快建立以创新价值、能力、业绩为导向的人才评价体系。**优化升级人才服务体系。**依托常德人力资源开发交流服务中心和“互联网+政务服务”一体化平台，打造合成生物制造领域功能完善、资源集约的“一站式”人才综合服务子平台，为相关人才提供政策解读、事项申报、业务受理等全流程、精细化服务。加快组建人才经纪人、人才服务专员、人才顾问、政务专员等人才专业服务队伍，为人才精准定制

“一对一”问题解决方案。**完善人才生活保障体系。**深入实施“常德人才绿卡”制度，推行合成生物人才礼遇“一事一议”制度，在薪酬补贴、生活补贴、住房补贴、子女入学、配偶就业、医疗保健等方面给予支持。创新举办咖啡共享日、柳叶湖人才家庭日、人才兴趣社团、青年人才音乐会等休闲活动，鼓励合成生物学人才积极参与，增强在常人才的归属感和幸福感。

（四）强化关键资源要素支撑

1.拓宽生物制造技术应用场景

建设早期创意试验场景。支持湖南文理学院等高校院所以及新合新、利尔生物等龙头企业独立或牵头组建合成生物制造领域的场景创意实验室，开展面向市场需求的场景创意试验，充分匹配产业链供应链指标参数性能需求，协同开展新产品、新技术成熟度评估、样品样机试制、场景应用实测等初步验证，加速合成生物产品的商业化应用。**建设跨界应用示范场景。**加快推动合成生物技术在生物医药、食品及营养健康、生物农药、高性能材料等领域的颠覆性创新与工程化应用，培育一批标杆性跨界应用场景解决方案，积极争取省级支持并向全省推广，以应用示范推动“1-100”的扩散发展。**建设应用迭代推广场景。**主动征集合成生物制造企业的场景需求，加强对生物制造应用场景的顶层设计、项目发掘和引导，围绕市政、文旅、商业等重点领域场景，支持生物制造新技术、新产品和新服务率先试点示范，推动合成生物领

域大规模示范应用和产业化发展，以“合成生物制造+”牵引和带动关联行业转型升级。

2.建立健全多元资金投入机制

大力支持金融产品创新。依托常德金融超市平台，动员本地商业银行、融资性担保公司、小额贷款公司等金融机构面向合成生物制造企业开发一批受惠主体明确、贷款利率低廉的专项金融信贷产品；探索知识产权质押融资，打造集知产价值评估、质押登记、贷后管理、违约处置等于一体的“一站式”服务体系，全面支持合成生物制造领域的中小微企业、初创团队的“知产”变“资产”。**积极引导金融和社会资本助力产业发展。**进一步发挥政府产业基金牵引作用，支持财鑫集团联合创投机构、龙头企业，以及省属国企、市级平台及各区县（市）共同出资设立常德生物制造产业发展基金，支持本土上市公司围绕生物制造等领域进行并购重组，开展基于转型升级等目标的跨行业并购，以及有助于补链强链、提升关键核心技术水平的未盈利资产收购，并购具有原创性技术、稀缺资源的优质企业。加快设立天使母基金，建立尽职免责机制，聚焦“投新、投早、投小、投硬科技”，积极遴选并投资发达地区的种子期、初创期、天使期企业，并在产业化成熟时引至常德落地。发挥柳叶湖清科基金小镇的作用，办好柳叶湖创投大会，加强与市场化创投机构合作，吸引更多民间资本和要素资源投向常德合成生物制造产业。

3.增强能源保障和算力服务能力

提升电力保障能力。大力支持利尔生物、引航生物等企业通过自建、合建或租赁等方式，灵活开展分布式光伏和新型储能设施建设，打造以储能为核心的园区电力闭环运行网络，不断提升生产用电的稳定性、可靠性和安全性。主动顺应国家新一轮输配电价改革，科学理顺输配电价结构，探索推动园区供电环境升级改造，持续推进新能源上网电价市场化改革，切实降低企业用电成本。**提升用水、用热等保障能力。**根据合成生物制造企业实际用水情况，支持园区引进洗涤循环用水、污水处理回用和水重复利用等节水技术，探索建设零散工业废水集中处理中心，减少综合用水成本。围绕园区低碳、循环发展要求，探索推进“热电联产”方式，在津市高新区、常德经开区建立热能循环利用系统，打造一批工业余热回收再利用项目，广泛收集化工、纺织等行业余热，提高资源综合、循环利用效率，打造高水平的生态工业示范园区。**提升算力保障能力。**结合合成生物制造企业在生物酶改造与优化、药物开发、生物传感器设计、数据处理与分析等方面的规模化算力需求，吸引一批从事 GPU 等高性能计算芯片赛道的研发商来常德建设算力总装基地，进一步提升全市先进算力能级，以多种方式满足合成生物制造上中游研发创新的算力需求。

（五）营造良好产业发展生态

1.打造高能级开放平台

举办合成生物开放创新品牌活动。依托知名机构和高校院所，积极举办以柳叶湖为品牌的合成生物行业会展、产业峰会、院士论坛、创新沙龙等活动，邀请顶级科学家、商业领袖、资本方、智库机构等参与，提高公众参与度，形成行业影响力，汇聚行业人才，推动行业发展。争取举办全国性创新创业大赛合成生物专业赛事、应用场景创新大赛等高能级赛事，探索承办合成生物学竞赛 创新赛，深度解析合成生物技术和产业发展现状，通过行业榜单发布、产品发布、政策解读、签约仪式、企业路演等形式，为常德合成生物制造产业发展出谋划策、集聚资源、招商引资、活跃氛围。**扩大对外交流合作“朋友圈”。**鼓励具备条件的企业和机构牵头组建产业联盟、创新联合体，促进各类产业要素高效流动，促进高校和企业创新合作的无缝衔接。紧跟合成生物学产业前沿动态，组织企业参加中国合成生物展览会、合成生物产业博览会、国际合成生物学与绿色生物制造展览会等高能级展会，助力企业近距离接触新成果、新技术、新应用；强化与全国知名企业在合成生物技术创新、产品配套、市场开拓等方面的合作关系，加速融入全国全球合成生物产业链供应链体系。以全国合成生物学领域院士专家为纽带，积极引入产业高端智库，为产业发展提供智力支持和专业咨询。

2.提升产业发展话语权

加强行业标准制定。积极推动设立湖南省合成生物标准化技

术委员会，并争取委员会秘书处落户常德，加快启动标准布局与体系建设工作。支持湖南文理学院、新合新等高校院所和企业联合相关标准及认证机构，围绕甾体激素、黄酮类化合物等优势产品，以及生物发酵、生物分离等关键环节，开展前瞻性、创新性的国家标准、行业标准等制修订工作。**加强知识产权创造。**支持新合新、龙腾生物、云港生物等有条件的龙头企业加强知识产权布局，加快培育一批创新程度高、市场竞争力强的高价值专利，提升知识产权创造、运用、保护、管理和服务能力，建成知识产权密集型企业。支持湖南文理学院等高校院所、利尔生物等龙头企业加强商标注册，积极对创新成果、商业模式等进行商标品牌化建设，加快培育附加值高、影响力大、应用广泛的知名品牌。

六、保障措施

（一）加强统筹协调

坚持以党的政治建设为统领指导全市合成生物制造产业发展工作，发挥常德市合成生物制造产业发展工作专班的综合协调作用，协调整合资源支持重大项目，统筹做好服务保障、组织调度分析、解决重点难点问题，全过程全要素支持项目建设。发挥常德市合成生物发展专家咨询委员会的作用，协助开展产业链创新链人才链构建、双招双引项目评估、资源导入推介和政策决策辅助等工作。做好合成生物制造产业发展规划与《常德市国土空间总体规划（2021-2035年）》等规划的统筹衔接。

（二）抓好规划落实

抓好全市合成生物制造产业“两图两库两队三池”建设，确保重点园区建设、重点项目落户、重点企业发展等工作有序推进、顺利完成。各区县市要强化规划引领，切实抓好项目建设，积极争取国家、省在产业布局、产业政策和扶持资金等方面支持，争创全省合成生物产业发展试点，争取融入国家战略和全省发展大局。加强对规划落实情况的跟踪评估，督导各区县（市）扎实推进各项重点任务，久久为功推动合成生物制造产业链式发展。

（三）完善政策体系

按照短期补链延链、中期固链、长期强链的原则，加快出台《常德市支持合成生物制造产业发展的若干措施》，做好政策举措与产业规划的衔接联动，围绕公共服务平台、人才培养、算力支撑、产业基金、专家支持等六大方面强化政策衔接和协同，形成政策叠加效应。充分发挥政策引导作用，鼓励各方参与谋划布局合成生物制造产业，着力推进应用场景布局、数据开放共享，为产业创新应用提供有力支撑。

（四）优化环保支持

落实绿色低碳发展理念，以创建绿色工厂、开发绿色产品、建设绿色工业园区和构建绿色供应链为牵引，梳理园区绿色生物合成工艺准入清单，积极推动合成生物制造产业链绿色低碳改造升级。落实包容审慎监管理念，对于生物制造领域产业化项目，

在项目准入、用地审批、环保审批等方面依法建立绿色通道，落实节能减排、资源综合利用和环境保护政策，提高能源资源利用效率和清洁生产水平。加强水、电、蒸汽等资源要素供给，鼓励社会专业力量参与共建，指导园区和企业加强生产要素、环保指标的节约集成利用，做好大气、水等主要污染物排放总量指标储备与削减替代工作。

- 附件：1.常德市合成生物制造产业链招商表
- 2.常德市合成生物制造产业专家库
- 3.常德市合成生物制造企业细分领域及未来重点发展方向
- 4.常德市合成生物制造产业培育转型企业库
- 5.全球、全国、常德合成生物制造产业链全景图

常德市合成生物制造产业链招商表——生物医药领域

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
医药中间体及原料药	1	山东金城生物药业有限公司	该公司成立于 2009 年，主要从事医药中间体、原料药、药物制剂、大健康产品、合成生物学产品的研发、生产与销售以及医药中间体、原料药 CMO/CDMO 服务，是全球知名的 头孢类侧链中间体、生物发酵原料药谷胱甘肽 产研基地。该公司深耕合成生物学领域多年，建立了国际领先的合成生物学产业化平台，成功研发 谷胱甘肽、腺苷蛋氨酸、虾青素、PQQ 等生物合成产品 ，以及 4-AA、烟碱等酶催化产品。此外，金城生物在合成生物学产业化平台的基础上，进一步搭建了国际领先的自主研发及中试放大平台，目前形成了从上游研发、中试放大到产业化落地的完整合成生物学产业链。	/	国家高新技术企业、省级专精特新“小巨人”企业	山东淄博
	2	山东赛托生物科技股份有限公司	该公司成立于 2010 年，是一家应用基因工程技术及微生物转化技术，专业从事 新型甾体类原料药 研发、生产为一体的生物医药高新技术企业。作为国内首家采用合成生物法制取 雄烯二酮等甾体药物原料 并成功应用于工业化生产的企业，2017 年赛托在深交所创业板成功上市，进一步巩固甾体药物原料龙头地位。	12.8	上市公司、国家高新技术企业	山东菏泽
	3	浙江仙居君业药业有限公司	该公司成立于 1998 年，专注于 甾体激素原料药、相关医药中间体产品 的研发、生产、销售，在酶化学技术、合成生物学、连续合成技术等方面具备独特优势，拥有行业首家年产千吨级甾体原料生物制造智能工厂。2023 年仙居君业自主研发的“一种利用赤霉菌制备 3 种，7 种，15 利用三羟基雄甾-5-烯-17-酮的方法”打破了国际知名公司屈螺酮生产的技术壁垒，引领了发酵法生产屈螺酮的产业化方向。	6	国家级专精特新“小巨人”	浙江台州
	4	湖北共同药业股份有限公司	该公司成立于 2006 年，是一家专业从事甾体药物起始物料、中间体及原料药的研发、生产及销售的高新技术企业，产品涵盖 皮质激素、性激素、孕激素系列中间体 。作为国内甾体药物中间体的重要研发和生产基地，共同药业生产的雄烯二酮、去氢表雄酮、熊去氧胆酸等产品均有运用生物合成技术。	5.66	上市公司、国家级高新技术企业	湖北宜城

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
医药中间体及原料药	5	拓新药业集团股份有限公司	该公司成立于 2005 年，是一家集 化学合成、生物发酵核苷（酸）类原料药及医药中间体的研发、生产及销售 为一体的高新技术企业。拓新药业拥有化学合成法生产核苷和生物发酵法生产核苷两大核心技术，在此基础上，建立了高效催化合成反应技术平台、核苷发酵技术平台和生物转化半合成技术平台。目前，拓新药业积极开展合成生物学相关技术在核苷、核苷酸类产品领域的应用研究，相关技术已应用于部分产品的生产。	8.36	国家专精特新“小巨人”	河南新乡
	6	新天地药业股份有限公司	该公司成立于 2005 年，主要从事医药中间体、原料药、化学药品制剂的生产、研发和销售，是全球重要的 阿莫西林合成侧链——左旋对羟基苯甘氨酸 生产企业，牵头或参与制定了 左旋对羟基苯甘氨酸、对甲苯磺酸及左旋对羟基苯甘氨酸甲酯 等多个产品的行业标准。目前，新天地药业在郑州和北京建设有研发中心，主要从事连续流技术、合成生物学、酶催化等方面的研究工作。	6.5	国家级高新技术企业	河南许昌
	7	天津瑞普生物技术股份有限公司	该公司成立于 2001 年，是集 生物制品、药物制剂、药物原料、饲料添加剂 四位一体的中国规模最大、产品种类最全的动保生产商与服务商之一。据悉，瑞普生物设有合成生物技术平台，平台拥有基因编辑、基因合成、细胞改造、蛋白质挖掘与改造、高通量筛选、高通量分析、多组学联用等多项领先技术，推动了公司合成生物技术在 兽用疫苗、抗体药物，以及酶制剂、益生菌、兽用药物原料、添加剂原料、相关中间体 等方面新质生产力升级。	22.49	上市企业、国家专精特新“小巨人”	天津
	8	浙江华海药业股份有限公司	该公司创立于 1989 年，主要从事医药制剂、化学原料药及中间体的生产、研发与销售，主要产品有 心血管药物系列、抗抑郁药和抗病毒药物系列 ，是全球主要的心血管、精神类健康医疗产品制造商之一。2023 年年报显示，2023 年华海药业完成了建诚药业和湖北赛奥两家新建生产基地的投产，新增无菌 API、酶制备生产平台，为在研新合成生物产品管线夯实了基础。	83.09	上市公司、国家高新技术企业	浙江临海
	9	普洛药业股份有限公司	该公司创立于 1989 年，是一家集原料药中间体、CDMO 和制剂于一体的医药平台（其中，原料药中间体业务占比约 80%左右，制剂业务占比近 20%），拥有合成生物学与酶催化工程技术平台。依托多年在化学合成和生物发酵方面的研发和制造优势，加之近年逐渐完善的合成生物学及酶催化平台的研发能力，普洛药业拥有大宗生物合成类产品、 特色氨基酸 及其他类产品，并在不断布局 微生物来源多肽与蛋白类产品 ，在合成生物学领域具备较强的产业化和商务拓展能力。	114.74	上市公司	浙江东阳

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
天然产物及其衍生物	10	成都欧康医药股份有限公司	该公司成立于 2010 年，是一家主要从事植物提取物的研发、生产和销售的国家高新技术企业，专注于包括 槲皮素、芦丁、地奥司明、橙皮苷等在内的天然黄酮类化合物 植物提纯、合成、纵深开发与运用。2023 年年报显示，2023 年欧康医药已布局合成生物领域，拟将合成生物技术运用到植物提取行业，以期达成公司建成全球领先的天然维生素 P 类化合物技术运用中心的企业愿景。	2.43	上市公司、国家高新技术企业、国家专精特新“小巨人”企业	四川成都
	11	生合万物(上海)生物科技有限公司	该公司成立于 2021 年，是一家致力于用合成生物学技术制备 人参皂苷等 植物天然化合物的生物科技企业，拥有系列天然化合物的从头合成的关键技术，核心团队来自中国科学院。目前，生合万物拥有 13 组共 33 个与皂苷合成相关的专利，其中 15 个化合物的发酵产率已达到产业化水平。其中，人参皂苷作为生合万物的代表产品，通过从头合成的生物合成技术制备，已实现人参皂苷各种单体成分的高产率、高纯度、低成本生产。	/	Pre-A 轮融资 近亿元	上海
	12	武汉合生科技有限公司	该公司成立于 2021 年，自 2010 年开始，合生科技团队便专注于天然产物的生物“智造”，现在已经形成了“一体两翼”的强大技术支撑。基于上述技术，合生科技以快速度和低成本制造出更高质量、更低碳环保的天然产物，目前已开发出包括 圆柚酮、番茄红素、巴伦西亚橘烯 等在内的 7 种高附加值产品（其中番茄红素的工业级发酵产量达到领先水平）。	/	/	湖北武汉
	13	海南普利制药股份有限公司	该公司成立于 1992 年，是一家专业从事化学药物制剂研发、生产和销售的高新技术企业，已通过中国医药企业制剂国际化先导企业认证。目前，公司已完成 依克多因 车间百公斤级别的成功生产， 红景天苷 等已进入放大生产阶段，研发中的包括 熊去氧胆酸、西格列汀、L-半胱氨酸 等项目在持续推进中。	13.04	上市企业、国家高新技术企业	海南海口
	14	嘉兴欣贝莱生物科技有限公司	该公司成立于 2017 年，是一家定位于合成生物学技术在生物医药大健康产业化应用的科技公司。目前，欣贝莱主要布局 功能糖、医药中间体、天然药物、护肤抗衰 等领域产品的生物合成产业化。其中，在 紫杉醇关键中间体的生物合成领域 取得了重大突破，这标志着其在抗癌药物产业化进程中的重要一步。	/	国家高新技术企业、国家科技型中小企业	浙江嘉兴

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
高价值创新药及创新疗法	15	上海羽冠生物技术有限公司	该公司成立于 2021 年，是一家专注创新疫苗、工程菌药物开发的合成生物学公司，借助其科学创始团队（公司创始团队有三位成员来自香港大学，是国内合成生物学领域最资深的团队之一）在非模式菌编辑上的多年技术积累，已成功推出 ProBVax 及 BioDVax 两大合成生物学疫苗技术平台 ，可助力各类全菌疫苗及组分疫苗的研发及升级。	/	市级创新型中小企业	上海
	16	和度生物医药（上海）有限公司	该公司成立于 2019 年，是中国首批从事肠道细菌载体基因治疗的新药研发企业。自创立以来，和度生物针对肿瘤免疫、自身免疫和代谢疾病等，正在开展多个尚未公开报道的 First-in-Class 创新药研发。目前，和度生物推进最快的新药项目针对的疾病为代谢罕见病苯丙酮尿症，该项目处于药物开发阶段，即将进入临床试验阶段。	/	/	上海
	17	北京义翘神州科技股份有限公司	该公司成立于 2016 年，是一家从事生物试剂研发、生产、销售并提供技术服务的生物科技公司，主要业务包括 重组蛋白、抗体、基因和培养基等产品，以及重组蛋白、抗体的开发和生物分析检测 等服务。2023 年 2 月，义翘神州参与合成生物技术研发商微构工场 A+轮融资，正式进军合成生物领域。	6.46	国家高新技术企业	北京

常德市合成生物制造产业链招商表——日化美妆领域

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
功能性原料	1	华熙生物科技股份有限公司	该公司成立于 2000 年，是全球知名的生物科技公司 and 生物材料公司，主要从事功能糖、蛋白质、多肽、氨基酸、核苷酸、天然活性化合物等生物活性物开发和产业化应用。该公司是全球最大的透明质酸研发、生产及销售企业，透明质酸产业化水平居世界首位。同时，利用合成生物技术，在 gamma-氨基丁酸、5-氨基乙酰丙酸、依克多因、麦角硫因、人乳寡糖、硫酸软骨素、胶原蛋白等生物活性物上逐步实现产业转化。公司获得国家科技进步二等奖、中国专利金奖、山东省科技进步一等奖、二等奖、三等奖，获评国家级“绿色工厂”等。华熙生物凭借全球领先的微生物发酵技术和寡聚透明质酸（玻尿酸）的酶切技术，透明质酸产业化规模位居国际前列，推出了包括润百颜、夸迪在内的功能性护肤品牌。	60.76	上市公司、制造业单项冠军示范企业、国家知识产权优势企业、省独角兽企业	山东济南
	2	西安巨子生物基因技术股份有限公司	该公司成立于 2001 年，是全国首个获得行业内重组胶原蛋白发明专利授权和全球首家实现量产重组胶原蛋白护肤产品的企业。巨子生物聚焦功效性护肤品、医疗器械、功能性食品及特殊医学用途配方食品三大产业方向，利用合成生物学方法设计、开发及制造重组胶原蛋白、稀有人参皂苷和其他新的生物活性成分例如人参肽和淫羊藿苷等，推出了可复美、可丽金、欣甘等多个旗下护肤品牌。	35.24	上市公司	陕西西安
	3	山西锦波生物医药股份有限公司	该公司成立于 2008 年，是一家利用合成生物学致力于功能蛋白基础研究、开发和产业化的高新技术企业，其主营业务为以重组人源化胶原蛋白新材料为核心的各类终端医疗器械产品和功能性护肤品的研发、生产及销售。	7.8	上市企业、国家专精特新小巨人企业、瞪羚企业	山西太原
	4	态创生物科技有限公司	该公司成立于 2021 年，是全球首批实现多种物质量产的合成生物制造平台，被评为全球合成生物新锐力量。态创生物从民众“医”“食”“美”“安”新需求入手，已完成从研发到生产全链路的技术覆盖，成功搭建出独有的 Tidetron Altra 平台型菌株库与元件库，在量产和普适性上取得绝对突破。在日化美妆领域，态创生物供应包括乙酰基六肽-8（六胜肽）、精氨酸/赖氨酸多肽（芋螺肽）、角鲨烷、麦角硫因、肌肽、烟酰胺等美妆类原料产品。在高新新材料领域，该公司正在研发生产一种基于 AI 的生物基蛛丝蛋白新材料，该材料拥有高强度、高韧性和良好生物相容性等卓越性能，在医疗、生物材料和防护材料等领域具有巨大的市场潜力。	/	国家专精特新小巨人企业	广东广州

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
功能性原料	5	深圳中科欣扬生物科技有限公司	该公司成立于 2015 年，是一家专注于极端环境微生物酶及小分子物质开发与应用的高新技术企业，服务于全球医药、食品、 化妆品制造企业 。中科欣扬运用 合成生物学技术 ，生产供应包括 超氧化物歧化酶（SOD）、麦角硫因和依克多因 在内的多款原料产品。值得一提的是，中科欣扬重构了以甲醇等有机碳一为原料的利用途径，将麦角硫因生产全周期缩小了 24 小时，葡萄糖消耗量降低了 28.5%。	/	市潜在科技“独角兽”企业	广东深圳
	6	深圳瑞德林生物技术有限公司	该公司成立于 2017 年，是一家以合成生物学技术为核心，致力于成为绿色活性原料全球领导的企业，并将生物合成技术应用于以氨基酸、糖、核苷酸为单体的“生命分子”的商业化生产。瑞德林生物产品覆盖 功效护理 、生物医药、营养健康、动物保健、绿色农业以及特性材料等领域。其中，在功效护肤领域，瑞德林生物专注于功效护肤原料的研发与生产，供应 肌肽、麦角硫因、依克多因、N-乙酰神经氨酸（燕窝酸/唾液酸） 等原料产品。目前，瑞德林生物凭借其在酶功能的挖掘、理性设计、改造及产业化应用等方面的技术优势， 成功将底物的转化率提升至 98% 以上，产品直接成本降低 50% 以上 。在绿色农药领域，瑞德林生物推动特色功能性原料领域的“碳中和”和“碳减排”。目前已依托绿色环保的合成生物技术，成功开发出多款生物活性材料、特色功能原料。	/	国家高新技术企业、国家专精特新小巨人企业、市潜在独角兽企业	广东深圳
	7	青岛中科蓝智生物科技发展有限公司	该公司成立于 2018 年，是一家集生物活性原料研发，生产和销售于一体的高科技企业。中科蓝智致力于发展 应用在护肤与健康护理领域的微生物合成生物技术 ，在 全球首创微藻源纯天然活性分子甘油葡萄糖苷的先进生物制造技术 ，并实现了相关技术产业化应用和产品商业化销售。其中，中科蓝智旗下原料产品 科蓝因 ，利用 国际领先微藻生物合成技术 ，通过绿色提取精制工艺制得富含 2-过绿色、多糖、多肽等活性成分的极大螺旋藻提取物，第三方功效测试结果显示其具有抗衰、抗敏、修护等作用，可适用于 敏感肌抗衰产品 。	/	2023 年山东省瞪羚企业、2023 年山东省“科创之星”企业	山东青岛
	8	合肥和晨生物科技有限公司	该公司成立于 2022 年，作为合肥市先导功能分子研究院成功孵化的首个完成市场化融资的企业，和晨生物是一家以 合成生物学+前沿递送技术“双引擎” 驱动，致力于打造全球领先的生物合成功能原料及应用方案一体化生物智造企业。和晨生物主营产品覆盖 美容个护 、营养健康与动植物保护等领域，其中，美容个护产品包括 麦角硫因、玻色因、依克多因 等。目前，和晨生物已通过合肥市合成生物学生物活性原料科技成果转化中试基地（平台）备案。	/	完成数千万元天使轮融资	安徽合肥

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
日化美妆产品	9	广州美神生物科技有限公司	该公司成立于 2019 年，是一家基于合成生物学工程化平台，集合自有原料研发、核心组方开发、原料渗透实验与监测、医疗健康和品牌孵化运营为一体的创新型生物科技企业。美神生物立足合成生物平台，专注于 重组人源化胶原蛋白和超氧化物歧化酶 两大核心原料的研发和成果转化，其中 C3 重组胶原蛋白率先实现了人体活体真皮层渗透性实验。目前，美神生物自主研发的重组Ⅲ型人源化胶原蛋白（C3 婴儿胶原）已应用于其旗下品牌（溯华）的全线护肤产品之中，品类包括精华液、水、乳、霜、洁面乳等。	/	广州“种子独角兽”企业	广东 广州
	10	江苏仅三生物科技有限公司	该公司成立于 2021 年，作为国际麦角硫因原料供应商之一，仅三生物利用合成生物技术，成功提取出细胞线粒体级超级抗氧化剂——麦角硫因，并在行业内率先实现了 cGMP 制药级别、原料纯度高达 99.97% 的麦角硫因工程化量产，并将成本降到了以前的 1/10，实现了品质、产能、成本全面领先。目前，仅三生物成功将自主研发的麦角硫因足量添加于旗下护肤品品牌 HA&EGT 玻麦妍中，添加量高达 1000+PPM，是国际高奢品的 50-100 倍。	/	完成首轮天使融资；入选中国首个“合成生物学产业价值金榜”	江苏 南京
	11	多映（厦门）生物科技有限公司	该公司成立于 2023 年，隶属于鸿星尔克（厦门）投资管理有限公司，是一家专注于合成生物学的高科技企业，集化妆品类的研发、生产、营销为一体。多映生物自主研发的 Col_Synboost 胶原智配科技，实现了胶原蛋白的高效合成和多维灌注，推出重组Ⅲ型人源化胶原蛋白、轻龄肽等产品。	/	/	福建 厦门

常德市合成生物制造产业链招商表——生物农药领域

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
农药及农药中间体	1	伊犁川宁生物技术股份有限公司	伊犁川宁生物技术股份有限公司成立于 2010 年，主要从事生物发酵技术的研发和产业化。川宁生物利用合成生物学和酶工程两大技术平台，致力于开发新型生物农药和农药中间体，其主要产品包括 硫氰酸红霉素、头孢类中间体（7-ACA、7-ADCA、D-7ACA）、青霉素中间体（6-APA、青霉素 G 钾盐） 等。	48.23	上市企业	新疆伊犁
	2	硅羿科技（上海）有限公司	硅羿科技（上海）有限公司成立于 2017 年 10 月 11 日，是一家专注于 RNA 技术创新应用的高科技企业，其主要产品 RNA 生物农药 被誉为 农化领域的第三次革命 ，因其具有缓释高效、精准靶向、无毒无残留等特点，已经成为国际龙头农化企业重点布局的颠覆性产品。公司构建了 100 余种病虫害的关键靶基因库，建立了从研发到生产的一系列具有自主知识产权的关键技术和产业化平台，还获得 8 张 RNA 生物农药——“核酸干扰素”的命名函。	/	国家高新技术企业	上海
	3	利民控股集团股份有限公司	利民控股集团股份有限公司成立于 1996 年，产品覆盖农药杀菌剂、杀虫剂、除草剂三大品类及兽药。该公司基于自身资源优势和行业政策导向，重点布局生物发酵工程产品、生物半合成产品、生物酶催化产品、基因工程等“生物制造”方向，其研发的 精草铵膦项目 实现了气相连续法、合成生物学技术及酶催化技术的无缝对接，可达到近 100%转化率，且无中间物残留，每使用 1 吨精草铵膦相当于向农田减排 1 吨无效体，有效减轻农田耕作对环境造成的负担。	42.24	上市公司、全球农药行业 20 强	江苏徐州
	4	成都新朝阳作物科学股份有限公司	成都新朝阳作物科学股份有限公司成立于 1999 年，是一家具有自主 创新化合物、天然产物活性化合物发现、药材基源基因编辑技术与分子育种、微生物农药 技术研发创新和产业化能力的生物科技公司。在生物农药的研发方面，该公司通过原创“ 共同萃取技术 ”，实现了对 植物药材资源活性成分 的靶向提取，最大化提取活性成分和有益成分，同时还在 天然芸苔素甾醇技术 方面取得重要突破，成功获得国家知识产权局授权，也为农业生产提供了更加安全、有效的生物调控技术。	/	国家高新技术企业、国家专精特新小巨人企业、省专精特新企业	四川成都

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
其他生物农业方向（动植物育种、新型肥料、农业废弃物资源化、食品安全监测及绿色保鲜、农业环境修复等）	5	金元糖耕保新材料（西安）股份有限公司	该公司成立于 2019 年，是一家集生物合成新材料及特种肥料产品生产研发为一体的新型现代化企业。金元糖利用先进的工程菌构建技术，高效生产生物糖脂（喜敏素）、酵母菌合成物谷胱甘肽以及其他土壤修复菌剂、微生物菌剂等合成生物产品，具备从环境中分离、筛选与培养功能微生物，建立功能微生物菌种库及基因信息库，基因工程菌株培养发酵分离提纯、产品纯化等全套自主知识产权。	/	国家高新技术企业、国家科技型中小企业	陕西西安
	6	苏州聚维元创生物科技有限公司	该公司成立于 2018 年，致力于从事非粮生物质的生物转化和高效利用，能够将常见的农牧业废弃物转化为发酵原料，并最终成为各类终端产物。聚创生物的第一款产品为高价值的动物营养微藻，用于水产养殖等领域。通过独特的育种技术，聚创生物团队让藻类能够适应秸秆糖的特殊组成成分，最终使得相比于传统的光照培养工艺，藻类生产效率可提升 30 倍以上，成本约降低 70%。该公司目前的首条示范产线落地于山东省，规模化后我国有望摆脱长期以来在高价值饲料领域对国外产品的重度依赖。	/	/	江苏苏州
	7	苏州丰倍生物科技有限公司	该公司成立于 2014 年，是一家以油脂副产品为原料，开发资源循环利用，节能减排的高新技术企业。主营产品有油酸甲酯、甲酯化大豆油、包裹料等产品。截至目前，丰倍生物申请国家专利 100 余件，获得授权专利 58 件，其中发明专利授权 17 件，其中 1 件 PCT，实用新型专利 41 件，填补了油脂副产品深加工及资源化综合利用及其在农化绿色环保助剂上的技术空白。	/	国家专精特新小巨人企业、市独角兽培育企业、市企业技术中心	江苏苏州
	8	北京绿氮生物科技有限公司	北京绿氮生物科技有限公司成立于 2022 年，专注合成生物固氮技术突破及功能微生物领域创新，致力于筛选出能够逐步替代化肥、农药等化学农业制品的微生物产品解决方案。该公司目前推出的产品包括聚谷氨酸、大豆根瘤菌、罗伊氏乳杆菌、德氏乳杆菌、植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、乳酸片球菌等。该公司基于高通量筛选、合成生物学、机器学习和计算建模等前沿技术，依托独创的“定向微生态/Directed Micro-Ecology/DME 模理论及“功能-营养-工艺-生产”四大模块，搭载智能硬件设备“搭载智系列智能扩培设备”，实现功能微生物智能高效定向扩培，推动微生物资源的应用开发和产业化发展，助力产业与生态可持续发展。	/	/	北京

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
其他生物 农业方向 （动植物 育种、新型 肥料、农业 废弃物资 源化、食品 安全监测 及绿色保 鲜、农业环 境修复等）	9	微元合成生物技术（北京）有限公司	微元合成生物技术（北京）有限公司成立于 2021 年，是一家以合成生物技术为基础的生物制造公司，致力于使用低碳、节能和可持续的方式生产各类化合物，应用于医药、日化、农业、食品、饲料和材料等领域。目前，该公司开发了 全球首家生物法合成甘露醇技术、阿洛酮糖以及类胡萝卜素（玉米黄素、叶黄素、α 球胡萝卜素） 。该公司通过对微生物进行设计和改造，使其分泌各种植物生长促进剂，应用于农业生产，以提高粮食作物的产量和经济作物的色泽和口感。该公司目前正在河北省秦皇岛市北戴河新区建设中试及生产基地。	/	/	北京
	10	金宇生物技术股份有限公司	金宇生物技术股份有限公司成立于 1993 年，1998 年上市。金宇生物先后建立了“ 兽用疫苗国家工程实验室 ”“ 国家高级别生物安全实验室 ”和“ 农业农村部反刍动物生物制品重点实验室 ”等三个动保产品研发平台。该公司的动保产品涵盖了猪、牛、羊、禽、宠物等五大类共 110 多种疫苗和 40 多种诊断试剂，覆盖全国市场并出口周边国家。金宇国际生物科技产业园一期工程投资 25 亿元，2019 年建成投产后率先在行业内实现和推动了智能制造与智慧防疫体系，为我国动保产业的转型升级与国际化迈出了重要一步。 2023 年，该公司与陈润生院士联手打造的 AI+合成生物学创新平台——内蒙古百年合成生物科技有限公司注册成立 。双方将进行联合创新，聚焦于前沿生命科学技术的研究探索，通过 AI 智能技术、合成生物学深度融合，助力生物医药行业发展，加速先进技术的产业化进程。	15.98	上市公司	内蒙古 呼和浩特

常德市合成生物制造产业链招商表——食品及营养健康领域

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
食品添加剂及动物营养添加剂	1	保龄宝生物股份有限公司	该公司成立于 1997 年，是以生物（多）糖的研发、制造及方案服务为主导的高新技术企业。该公司先后承担国家“九五”“十五”“十一五”攻关课题，其产品如 低聚糖、高果糖、糖醇、膳食纤维 等多糖类产品广泛应用于食品工业、人类健康、环境生态、动物营养等领域，是全球知名的全品类功能糖制造服务商，先后荣获农业产业化国家重点龙头企业、中国制造业单项冠军示范企业等称号。	25.24	上市公司、国家高新技术企业、国家制造业单项冠军企业、国家企业技术中心	山东德州
	2	山东三元生物科技股份有限公司	该公司成立于 2007 年，是 全球最大的赤藓糖醇生产企业 ，致力于发酵法生产 赤藓糖醇及新型多功能糖 的研究和开发，产品广泛应用于食品、饮料、保健品等领域。公司拥有国家知识产权专业发明专利 2 项，产品质量达到国际领先水平，已通过多项国内外权威资质认证。	5	上市公司、国家高新技术企业、国家专精特新小巨人、省制造业单项冠军企业	山东滨州
	3	弈柯莱生物科技（集团）股份有限公司	该公司成立于 2015 年，是一家拥有先进合成生物学技术的生物智造企业，产品覆盖生物医药、绿色农业、营养健康、诊断试剂、环境治理和健康食品领域。在健康食品领域，弈柯莱加大在健康食品领域的布局， 阿洛酮糖、甜菊糖苷、人乳寡糖 等核心技术已经实现突破并进入产业化阶段。在绿色农药方面，弈柯莱将绿色制造的理念融入新型手性农药开发，开发出一系列具有自主知识产权的高立体选择性和高催化活性的氨基酸氧化酶和还原酶，其中氧化酶能够专一性地氧化草铵膦中的 D 型异构体，还原酶则可将前道 D 型异构体氧化后的中间产物继续转化为 L 型异构体，为高效低风险农药开发和减量施用农药提供了新途径，相关产品包括 氨基酸氧化还原酶、D-乙酯和骨化二醇 。此外，弈柯莱 通过连续的酶促氧化还原反应，最终可显著提高草铵膦的有效成分的含量 。目前，该公司拥有上海研发中心以及浙江台州和重庆两家产业化基地。	/	国家高新技术企业、国家专精特新小巨人企业、省企业技术中心	上海

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
食品添加剂及动物营养添加剂	4	厦门金达威集团股份有限公司	该公司成立于 1997 年 11 月，是一家生产辅酶 Q10、NMN 等国家火炬计划重点高新技术企业和创新型试点企业，拥有体外生物合成和体内生物合成研发能力，打造出丰富多样的行业产品。同时，公司已在工业菌种创制、发酵过程智能控制、产品应用开发等环节形成了完备的技术领先优势，构建了以微生物细胞工厂为核心的发酵法生产工艺。2024 年 7 月，金达威取得 泛酸合成相关专利，菌株代谢合成泛酸能力进一步增强。	31.03	上市企业、市级企业技术中心	福建厦门
	5	诸城市浩天药业有限公司	该公司成立于 2004 年，是一家全球知名的天然甜味剂、营养与功能配料的生产商和供应商，旗舰产品包含 甜菊糖苷、肌醇、黄芩提取物、PQQ 等。2024 年 7 月，浩天药业联合中国科学院大连化学物理研究所共建申报的 天然产物代谢工程与合成生物学工程研究中心 ，顺利通过山东省发展和改革委员会认定，获批建设山东省工程研究中心。	9.68	/	山东诸城
	6	安徽华恒生物科技股份有限公司	该公司成立于 2005 年，是 全球领先的合成生物制造企业 ，致力于为客户提供创新的生物基产品。华恒生物主营产品包括氨基酸、维生素和生物基材料单体等，领域覆盖 日化护理、功能食品与营养、中间体、动物营养、植物营养 等领域，其中，在中间体领域，华恒生物实现了全球首次厌氧发酵法规模化生产 L-丙氨酸；在日化护理领域，产品包括 D-泛醇、L-精氨酸 等。2022 年华恒生物与国货美妆品牌“一叶子”品牌开展合作，为其提供 天然发酵泛醇 ，助力品牌赋能。目前，华恒生物在全国拥有四座基地，分别位于秦皇岛、合肥、巴彦淖尔、赤峰等地。	19.38	上市公司、国家高新技术企业、国家专精特新“小巨人”企业	安徽合肥
	7	深圳瑞德林生物技术有限公司	该公司成立于 2017 年，是一家以生物合成技术为核心，多学科交叉应用的创新型高新技术企业，主要从事 以氨基酸、糖、核苷酸为单体的“生命分子”的工业化生产 。目前，该公司拥有 54 个注册商标、75 个专利信息和 9 个软件著作权。	/	国家高新技术企业、深圳医疗健康领域企业 30 强	深圳
	8	苏州一兮生物技术有限公司	该公司成立于 2019 年，是一家专注于合成生物学领域的技术与产品研发公司，主要研发 母乳中人乳寡糖、基于糖类的替代蛋白、食品保鲜剂等长链糖类物质 。目前，母乳中人乳寡糖已实现量产、替代蛋白管线进入中试阶段。	/	/	苏州

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
食品添加剂及动物营养添加剂	9	生合万物（上海）生物科技有限公司	该公司成立于 2021 年，由赵国屏和周志华两位院士联合共建。目前，生合万物现有产品管线主要覆盖多种人参皂苷单体等天然化合物，包括 人参皂苷 CK、Rg3、Rh1、Rh2、F1、Rg2 和三七皂苷 R1、R2 等稀有成分。经第三方专利资产评估、上海技术交易所公开挂牌交易，生合万物从中国科学院分子植物卓越创新中心获得了 13 组、共 33 个与皂苷合成相关专利的转让，其中 15 个化合物的发酵产率达到了产业化水平。	/	/	上海
	10	桂林莱茵生物科技股份有限公司	该公司成立于 2000 年，是国内植物提取行业第一家上市公司。目前，公司已实施 完成甜叶菊提取产品微生物酶转化工艺的中试实验，取得 6 件生物合成的专利 。接下来，除了重点推进 天然甜味剂系列 的研发生产，公司还将推进 多糖 等合成生物技术研发，加速成熟技术的产业化落地，丰富公司多元产品矩阵。	14.94	上市公司、国家高新技术企业、国家专精特新小巨人	广西桂林
	11	播恩集团股份有限公司	播恩集团股份有限公司成立于 2006 年，致力通过生物科技提升中国传统饲料行业，拥有 农业农村部饲料合成生物技术重点实验室 ，目前主要从事 生物饲料、教槽料、预混料、母猪料和蛋鸡料 等产品研发生产。	14.36	上市企业、国家高新技术企业	江西赣州
替代蛋白和微藻领域	12	上海昌进生物科技有限公司	该公司成立于 2017 年，由原北大校长许智宏院士倡议发起和进行指导，主要从事 微生物合成蛋白的研究、开发、产业化 。其中，微生物蛋白一期 5 吨罐实验产线已投产，异源表达乳蛋白计划短期内在美国获批。目前，该公司已获得 168 个注册商标、19 个专利以及 3 个软件著作权。	/	国家高新技术企业、市专精特新中小企业、市创新型中小企业	上海
	13	吉态来博（北京）生物科技发展有限公司	该公司成立于 2020 年，是中国完全自主知识产权的以 CO 是和 HO 为原料生产高性能蛋白和油脂等高价值产品 的气体发酵企业。吉态来博科学家团队利用固碳菌种和气体发酵技术，攻克了无机碳源（CO 体、CO）转化为有机产品的产业难题，开发了规模化生产优质酵母蛋白和油脂的气体发酵技术，目前已完成全工业条件下的连续化中试生产验证，并与大型国企合作建设生物固碳产酵母蛋白示范项目和规模化产业基地。	/	国家高新技术企业	北京

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
替代蛋白和微藻领域	14	德默特生物科技（珠海）有限公司	该公司成立于 2019 年，主要从事 微藻合成生物技术的研发和产业化 ，致力于成为全球最大的微藻基产品的供应商。该公司利用“光碳智造”技术平台，采用合成生物学手段进行藻种创制，实现微藻基产品的规模化生产和商业化，其 产品矩阵包括类胡萝卜素（如岩藻黄素）、功能脂质（如 EPA）和蛋白质等 。	/	省专精特新中小企业	广东珠海
	15	小藻科技（安吉）有限公司	该公司成立于 2016 年，主要从事 微藻养殖和 EPA（二十碳五烯酸）提取技术研发、养殖与提取工作 。该公司建立了从育种、养殖、提取到销售的全产业链生态，并拥有现阶段世界最大的藻油产品生产基地，实现了微藻 EPA 的工业化生产，并与包括 DSM、KD Pharma、尔康制药等知名企业达成合作。	/	国家高新技术企业	浙江湖州
	16	北京元育生物科技有限公司	该公司成立于 2021 年，是一家微藻合成研发商，致力于实现 微藻大规模培养产业化 。该公司依托清华大学的科研实力，完成了微藻合成生物产业平台的组建并运营，同时成功推进数款藻种以及高值产物进入规模化生产阶段。	/	国家高新技术企业	北京

常德市合成生物制造产业链招商表——高性能材料领域

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
生物基材料	1	上海凯赛生物科技股份有限公司	该公司成立于 2000 年，是一家以合成生物学等学科为基础，利用生物制造技术，从事生物基新材料的研发、生产及销售的科创板上市公司。凯赛生物生产“ 生物基聚酰胺 ”产品，是一种来源更环保、性能更优异且可持续性更强的“ 生物基 ”新材料，可广泛应用于纺织和工程材料领域，目前推出自有纺织材料“泰纶®纶，可广泛应用于服装、箱包、地毯、工装、帐篷等诸多纺织类下游产业。同时面向工程材料领域，凯赛推出了“可广泛应用于服装、，可用于汽车、电子电气、扎带、薄膜等众多工程材料类下游产业，并可在不同角度替代尼龙 66 或以己二胺为原料的尼龙产品。	21.1	上市公司	上海
	2	北京微构工场生物技术有限公司	该公司成立于 2021 年，是一家专注于合成生物学前沿领域的创新科技公司。该公司成功地进行了一系列合成生物学的创新研发和生产，包括： 生物降解材料 PHA（聚羟基脂肪酸酯）、医药中间体四氢嘧啶、尼龙 56 前体戊二胺等多种高附加值产品 。目前，该公司与合肥恒鑫生活科技股份有限公司达成战略合作，双方将共同开发 基于 PHA（聚羟基脂肪酸酯）材料与 PLA（聚乳酸）材料的共混改性 ，以期进一步提升当前生物可降解材料的产品性能，并推动产业化升级。	/	市“专精特新”中小企业	北京
	3	北京蓝晶微生物科技有限公司	该公司成立于 2016 年，是一家基于合成生物学技术的分子和材料创新企业。该公司致力于设计、开发、制造和销售 新型生物基分子和材料 ，其中包括 生物可降解材料 PHA、再生医学材料、美妆新功能成分、新型食品添加剂、工程益生菌等 。2023 年，蓝晶微生物发布其第一款产品—— 海洋降解生物聚合物蓝晶™ 物聚合物 。该产品不仅有类似化石基塑料的力学性能，还具有优异的强度、耐热性、阻隔性等特质，可被 广泛应用于绿色包装、餐饮具、化妆品、纤维制品 以及其他高端应用制品。	/	市“专精特新”中小企业	北京
	4	山东鲁抗医药股份有限公司	该公司成立于 1966 年，是一家国有控股综合性医药企业。2024 年鲁抗医药与中国科学院青岛生物能源与过程研究所合作开发的 新型合成生物技术材料产品 FT606（新型生物基增塑剂反式乌头酸酯） 荣获科技部首届全国颠覆性技术创新大赛最高奖项，预计将替代全球十分之一的市场份额。	61.47	国有企业、上市企业	山东 济宁

领域	序号	企业名称	企业情况（成立时间、主营业务、突出表现等）	2023 年营业收入（亿元）	企业类型	所在城市
其他高性能材料领域	5	烟台正海生物科技股份有限公司	该公司成立于 2003 年，主要从事生物再生材料的研发、生产与销售。该公司已上市产品 活性生物骨中特异结合的活性因子 rhBMP-2 的生产制备工艺 即属于合成生物学技术。此外，该公司还与江苏集萃未来食品技术研究有限公司合作开展“ 重组生物活性蛋白产品的研究开发 ”项目，进一步延展在合成生物学领域的技术与产品布局。	4.14	上市公司、国家专精特新“小巨人”企业	山东烟台
	6	深圳市灵蛛科技有限公司	该公司成立于 2019 年，是一家利用合成生物学技术、量产 蛛丝蛋白和蛛丝纤维材料 的生物材料公司。目前，该公司依托合成生物技术，供应灵蛛专利蛛丝蛋白、高性能蜘蛛丝蛋白质纤维、灵蛛生物色素等可用于衣物、纤维和膜材料的产品。	/	国家科技型中小企业	广东深圳
	7	深圳柏垠生物科技有限公司	该公司成立于 2021 年，主要通过高通量合成生物和人工智能（BT+IT）双核驱动的技术平台，开发新功能、低成本、绿色可持续的创新生物材料、原料、分子，目前可供应重组 贻贝粘蛋白、重组纤连蛋白、生物纤维素等创新原料 。	/	深圳市科技型中小企业认定	广东深圳

常德市合成生物制造产业专家库——生物医药领域

领域	序号	专家姓名	所在单位	研究方向	重点科研计划/获奖情况	所在城市 ³
医药中间体及原料药	1	贺福初	中国科学院院士、发展中国家科学院院士	蛋白质组学、精准医学和系统生物学	1.2024 年，贺福初院士团队的《创建蛋白质组学体系》项目率先在全球提出并实现“蛋白质组学驱动的精准医学”新范式，为重大疾病预防诊治研究提供新思路。 2.2023 年，由贺福初院士等主导发起的人体蛋白质组导航国际大科学计划（首个生物医药领域国家大科学计划培育项目）的执行总部在广东智慧医学国际研究院正式揭牌。该计划旨在绘制人类全生命周期、全球性重大疾病及代表性膳食模式、生存环境的蛋白质组图谱，解析人类蛋白质组构成原理和演变的规律，探索生物医学大数据从信息知识到智慧的路径，实现人体蛋白质组定位系统的精确空间定位、准确状态定性和人体从非健康状态到健康状态的精准导航。	北京
	2	元英进	中国科学院院士、天津大学合成生物学前沿科学中心主任	基因组精准合成、可控重排、菌株过程强化	1.2024 年，元英进团队通过酶工程设计和改造氯酶以获得氟酶的功能，不仅使氯酶具有了氟酶的活性，还揭示了氟与氯之间的酶选择性。 2.2023 年，元英进团队发表合成基因组方向研究成果，该研究通过人工基因组重排技术，创制了超过 26 万种人工染色体重排的酵母种质资源库，解析基因组重排规律，不仅为高效定向培养微生物菌株奠定了基础，也对基因组进化动态的组合效应提供了见解。 3.2017 年，由清华大学戴俊彪研究组与天津大学元英进研究组、深圳华大基因杨焕明研究组共同完成的“酵母长染色体的精准定制合成”荣获 2017 年度中国科学十大进展。	天津
	3	赵国屏	中国科学院院士、发展中国家科学院院士、复旦大学生命科学院微生物学和免疫学系主任	微生物基因组学和生物信息学、进化、代谢调节	1.2024 年，赵国屏院士团队联合中国科学院分子植物科学卓越创新中心、中国科学院上海有机化学研究所马大为院士团队发表了题为“，赵国屏院士团队联合中国科学院分子植物科学卓越创新中心、中国科学院上海有机化学研究所马大为院士团队发表了题为成”荣获合效应提供了见解。式揭牌。该计的研究论文。该研究揭示了紫杉醇的四环核心骨架及其系列前体的生物合成途径，创新挖掘了紫杉烷 C9 位羟基化和催化紫杉醇氧杂环丁烷形成的 P450，并在烟草细胞中实现了巴卡亭 III 的微量合成。 2.2015-2019 年期间，赵国屏先后主持《放线菌全局性调控蛋白 GlnR 调控细胞代谢的分子机理》《微生物代谢生理的系统与合成生物学研究》等国家级项目。	上海

³以工作单位所在城市为统计。

领域	序号	专家姓名	所在单位	研究方向	重点科研计划/获奖情况	所在城市 ³
医药中间体及原料药	4	张先恩	深圳理工大学合成生物学院院长、中国科学院生物物理研究所研究员、国家重点研发计划合成生物学重点专项专家组组长	生物传感	2022 年 5 月，张先恩联合中国科学院武汉病毒研究所/生物安全大科学研究中心门冬课题组研究开发了一种具有独特“干湿”界面（疏水-亲水杂合界面）的自组装酶纳米线，可以有效提升转氨酶等在有机溶剂中的催化性能，在医药中间体、生物燃料等领域极具应用前景。	广东深圳
	5	张友明	德国国家工程院院士、欧洲科学院院士、山东大学微生物技术国家重点实验室主任	微生物基因组编辑及改造技术	1.2022 年，张友明团队发表了题为“，张友明团队发表了题为“学院院士、山东大学微生物技术国家重点实验室主任能，在医药中间体、生物燃料等领域极具应用前景。合效应提供了见解。式揭牌。该计划旨在绘的研究论文，这项研究为 FK228 及其新衍生物的高产生产提供了一个强大的合成生物学平台，极大地丰富了 FK228 类家族，为开发新的抗癌药物奠定了基础。同时还证实了 A4-T4-C4 结构域单元替换可能是产生新的有价值的“非天然”天然产物的有效策略。 2.2019 年，张友明等原创发明的“，张友明等原基因组编辑与微生物资源发掘”获高等学校科学研究优秀成果奖（自然科学二等奖）。	山东青岛
	6	刘喜荣	湖南新合新生物医药有限公司董事长	甾体激素中间体、原料药	2024 年，由刘喜荣牵头的“功能性维生素绿色生物制造关键技术研究”项目获国家科技部立项批复，该项目开发建立我国功能性维生素绿色生物制造全过程理论体系、技术体系和标准体系，建成功能性研发、生产与应用示范基地，探索一条维生素行业生物制造转型升级模式，推动我国功能性维生素行业高质量创新与发展。	湖南常德
天然产物及其衍生物	7	周景文	江南大学生物工程学院教授、博士生导师，未来食品科学中心副主任	工业微生物代谢工程、工业微生物生理学	2023 年，周景文团队采用系统工程策略来高水平生产 (2S)-柚皮素。最终，在 5L 生物反应器中发酵后，(2S)-柚皮素滴度达到 3420.6mg/L，为迄今为止报道的最高滴度。该研究不仅为黄酮类化合物的高效生物生产提供了可能，也为通过细胞内碳源的集中利用来生物合成天然产物提供了思路。	江苏无锡
	8	罗小舟	中国科学院深圳先进技术研究院合成所研究员	酶的定向化、蛋白质工程、高通量筛选以及天然及非天然化合物的生物全合成	2024 年，罗小舟团队研发的自动化 + ProEnsemble 机器学习框架攻克了代谢途径进化不确定性的技术壁垒，实现了柚皮素产量从实验室到工业规模生产的跨越，其通用型底盘成功合成高产量黄酮类化合物。	深圳

领域	序号	专家姓名	所在单位	研究方向	重点科研计划/获奖情况	所在城市 ³
天然产物及其衍生物	9	刘天罡	武汉大学药学院教授、合生科技创始人	聚醚类抗生素生物合成机制	2022 年，刘天罡教授团队联合日本东京大学等首次发现丝状真菌来源的 I 型嵌合萜类合酶 TvTS 和 MpMS 的异戊烯基转移酶结构域能够催化异戊烯基焦磷酸（IPP）和烯丙基焦磷酸（DMAPP）缩合生成六聚异戊烯基焦磷酸（HexPP），颠覆了长期以来陆续揭示的“所有三萜化合物都是以角鲨烯为唯一起始单元合成”的固有认知。	湖北武汉
	10	胡友财	中国医学科学院药物研究所研究员	天然产物形成机制与新药发现，天然药物合成生物学，天然药物化学	2023 年，胡友财课题组发表了题为“糖基化酶催化串联分子间[4+2]环加成反应用于天然产物的生物合成”的研究论文，该项研究首次揭示了糖基化对天然产物生物合成酶催化活性的分子调控机制，为复杂药用天然产物的酶法合成带来新的启示。	北京
	11	戴均贵	中国协和医科大学药物研究所	天然药物生物合成与催化	2023 年，戴均贵团队在海南粗榧内酯生物合成研究中取得新进展，发表了题为“三尖杉烷类二萜骨架形成二萜合酶的功能鉴定及其环化机制”的研究论文。该研究发现并功能鉴定了三尖杉烯合酶 CsCTS，首次明确了海南粗榧内酯等三尖杉烷型二萜前提为三尖杉烯（1，cephalotene），并阐明了其环化机制。	北京
	12	胡章立	深圳大学讲席教授	微藻活性物质	构建具有自主知识产权的衣藻合成生物学平台，成功建立工程微藻设计构建的关键技术体系及药用工程藻株库。2019-2024 牵头主持国家重点研发计划“合成生物学重点专项药用单细胞真核微藻工程株的设计构建”项目，相关成果获得 2021 年中国发明协会创业奖.创新奖和 2023 年教育部自然科学奖二等奖。	广东深圳
	13	闫建斌	中国农业科学院深圳农业基因组研究所研究员	植物分子生物学	2024 年 1 月，闫建斌团队联合北京大学、清华大学等国内外六家单位研究发现了紫杉醇生物合成途径中的两个缺失的关键酶，在国际上率先实现了紫杉醇的生物合成，有望解决“明星抗癌药”紫杉醇供应不足的问题。	广东深圳
高价值创新药及创新疗法	14	蒋云	清华工研院细胞与基因治疗创新中心负责人	研发抗肿瘤新药和创新疗法	1.主持清华工研院细胞与基因治疗创新中心运营建设； 2.主持全合成生物基因治疗药物 SynOV1.1 的研发和临床、古典猪瘟 mRNA 疫苗研发、在美获批临床新冠 mRNA 疫苗研发。	北京

领域	序号	专家姓名	所在单位	研究方向	重点科研计划/获奖情况	所在城市
功能性原料	1	张学礼	中国科学院天津工业生物技术研究所以研究员、安徽华恒生物科技股份有限公司首席科学家	代谢工程、细胞工厂	1.2019 年，由张学礼主导的“厌氧发酵法生产 L-丙氨酸关键技术和产业化”项目获得中国轻工业联合会“中国轻工业联合会技术发明”国家级一等奖。 2.目前，张学礼成功构建了生产 L-丙氨酸、丁二酸、D-乳酸、β 酸榄香烯、番茄红素、人参皂苷 等化学品的高效微生物细胞工厂。在产学研融合方面，帮助国内相关企业首次实现丁二酸和 D-乳酸发酵法的产业化，例如 华恒生物 以其构建的发酵法成功生产出可用于食品、医药与日化领域的 L-丙氨酸 的初代菌株，并以此为基础，结合生产实践经验，在国际上首次实现 L-丙氨酸厌氧发酵法 的产业化。	天津
	2	谢希贤	天津科技大学教授、国家“万人计划”科技创新领军人才、合肥和晨生物科技有限公司首席科学家	合成生物学与代谢工程、发酵工程、系统生物学	1.谢希贤长期从事合成生物学的科研与产业化，开发了一系列的 高附加值氨基酸产品 ，也是国内 最早开展依克多因、麦角硫因菌株研发 的科学家之一，曾与国内多个上市公司、龙头企业合作，成功推动二十余项成果产业化，累计投产产能超 3 万吨/年。 2.依托谢希贤教授的科研成果与丰富转化经验，和晨生物聚焦 稀有氨基酸及其衍生物和天然黄酮化合物的原料生产及其应用解决方案 ，瞄准美容与个护、食品与健康、可持续农业、生物基材料等领域，成功打造 包含依克多因、麦角硫因、唾液酸、根皮素、生物醇等原料 的日化美妆产品。	天津
	3	董亮	中科欣扬生物科技有限公司联合创始人兼 CEO	极端环境微生物资源与合成生物学结合	1.2015 年，董亮在参加“大洋一号”西南印度洋科考中，发现深海极端环境微生物资源与合成生物学结合的巨大应用价值。随后，该公司研发团队推出了其第一个创业项目—— SYSTASE SOD（超氧化物歧化酶） ，突破了冻干粉技术、包裹技术活性保留工艺的局限，同时大幅提升 SOD 稳定性和水溶性，打开了口服美容市场。 2.在董亮的带领下，中科欣扬采用合成生物学的方式规模化生产依克多因（产量是传统产量的 10 倍），一举打破国际巨头德国默克的垄断。此前，中科欣扬仅耗时 6 个月，就完成了小试到量产的过程。目前，中科欣扬已与珀莱雅、贝泰妮、百雀羚等国内头部化妆品企业达成战略合作关系。	广东深圳

领域	序号	专家姓名	所在单位	研究方向	重点科研计划/获奖情况	所在城市
功能性原料	4	黄华	华南师范大学生命科学学院酶学研究员、深圳瑞德林生物技术有限公司联合创始人	酶改造及定向进化、多酶连续催化	2022 年，黄华团队发表了题为“，黄华团队发表了题为“续催化究员、深圳瑞德林生物技术有限公司联合创始人等国 l Ergothioneine Sulfonate Catabolic Pathway”的论文，该项研究以 麦角硫因实施抗氧化功能后形成的代谢物之一——麦角硫因磺酸盐 为研究对象，首次解析了它的完整代谢途径。	广东深圳
日化美妆产品	5	郭学平	华熙生物科技股份有限公司首席科学家	生物制药、微生物发酵技术	1.郭学平专注于透明质酸研究 30 年，先后承担国家“八五”“九五”有关“发酵法生产透明质酸”的科技攻关计划，以及山东省“合成生物学关键技术体系研究及应用示范”重点研发计划。 2.2011 年，郭学平带领研发团队，实现 透明质酸酶和酶切寡聚透明质酸的规模化生产 ，该项目获得了山东省科技进步奖，山东省专利奖和中国专利金奖。2019 年， 华熙生物透明质酸发酵产率达到 12-14g/克 ，远高于文献报道的行业平均水平 6-7 g/克，并推动华熙生物成为全球唯一可将产品分子控制在 2kDa 至 4000kDa 的企业。	上海
	6	范代娣	西北大学化工学院院长、西安巨子生物基因技术股份有限公司创始人、首席科学家	极难化学合成医药分子的生物制造、新型医药原料、生物医用材料、预防医学和营养医学	1.2021 年，由范代娣主导的“ 稀有人参皂苷的生物制造及其应用 ”项目获陕西省技术发明奖一等奖。 2.2017 年，由范代娣主导的“ 全长人胶原蛋白的发酵合成及应用 ”获陕西省科学技术奖一等奖。	陕西西安

常德市合成生物制造产业专家库——生物农药领域

领域	序号	专家姓名	所在单位	研究方向	重点科研计划/获奖情况	所在城市
农药及农药中间体	1	邓子新	中国科学院院士、上海交通大学微生物代谢国家重点实验室主任、中国微生物学会理事长	DNA 硫修饰生物学、微生物次级代谢产物生物合成	2023 年，邓子新院士团队鲁丽/张郑宇课题组鉴定了植物化学防御相关的双向糖基转移酶及其结构基础。该研究从药用植物射干中鉴定了一个参与植物化学防御的双向糖基转移酶，并解析了其与底物的复合体晶体结构和催化机理，为植物化学防御和新型生物农药的开发提供了见解。这些研究结果有望为植物代谢工程和天然产物生物合成提供基础，并为植物保护和农业领域的应用开辟新的途径。	上海
	2	杨青	中国农业科学院植物保护研究所教授、博士生导师、中国农业科学院“绿色农药分子靶标设计”创新团队首席科学家	农业有害生物关键蛋白的结构生物学及抑制剂设计	2022 年，中国农业科学院杨青教授团队和中国科学院龚勇研究员的重要研究成果：通过解析大豆疫霉菌几丁质合成酶的冷冻电镜结构，首次揭示了几丁质生物合成的完整过程，并阐明了尼克霉素抑制几丁质生物合成的机制。这是我国农药研究领域首篇发表在《自然》的论文。该研究使得以几丁质合成酶为分子靶标精准开发新型绿色农药成为科学可行的方案，具有重要的理论和应用价值。	北京
	3	宋宝安	中国工程院院士、贵州大学校长	绿色农药创制与有害生物防控	1.2024 年，宋宝安院士领衔的“防治作物细菌病害绿色农药创新与应用”科技成果，顺利通过由中国农学会组织的成果评价。专家委员会认为，该研究成果针对农作物重大细菌性病害危害加剧、防治药剂缺乏等突出问题，开展了作物重大细菌性病害防控先导化合物发现、绿色杀细菌剂创制与作用机制研究，有效推动了新型生物药剂的研制及产业化。 2.2022，中国工程院院士、贵州大学校长宋宝安和团队研发的“茶园主要病虫害绿色高效防控技术体系创建与应用”成果，获得 2021 年度贵州省科学技术进步奖一等奖。	贵州贵阳
	4	范谦	湖南利尔生物科技有限公司	生物农药技术研发	利尔生物主要生产精草铵膦、L-高丝氨酸生物化学农药、医农药中间体等产品，目前合成生物专利技术 50 项，预计 2024 年产能达 7 万吨，其中 2 万吨精草安膦、5 万吨 L-高丝氨酸，年产值约 30 亿。	湖南常德

领域	序号	专家姓名	所在单位	研究方向	重点科研计划/获奖情况	所在城市
其他生物农业方向 (动植物育种、新肥料、农业废弃物资源化、食品安全监测及绿色保鲜、农业环境修复等)	5	李家洋	中国科学院院士、中国科学院遗传与发育生物学研究所博士生导师	高等植物生长发育与代谢的分子遗传学、植物分子遗传学研究、植物激素的合成途径与作用机理	2023 年，李家洋研究组与浙江大学原子核农业科学研究所吴殿星研究组合作，研究鉴定并克隆控制抗性淀粉合成的新基因 SSIIIb，解析了 SSIIIb 与 SSIIIa 共同调控抗性淀粉合成的分子机制和进化意义，为改良稻米营养品质、培育高抗性淀粉营养功能型水稻品种提供了重要遗传资源。	北京
	6	朱健康	美国国家科学院院士、南方科技大学前沿生物技术研究院院长、中国农业科学院基因编辑创新利用实验室主任	植物抗逆技术及植物合成生物学技术研发	1.2024 年，结合 LNP 脂质体递送系统，通过体内靶向小鼠的 Ttr 基因，Cas-SF01 实现了与 Cas9 相当的编辑效率。在单子叶植物水稻多位点的稳定转化株系中，优化版本 Cas-SF01 显著提高编辑效率，达到 75%左右。在双子叶植物辣椒和大豆的发根系统中，自然版本的 Cas12i3 未能检测到编辑事件，而 Cas-SF01 则表现出 50%左右的编辑效率。综合而言，此项工作开发出了高效特异的基因编辑工具 Cas-SF01，为将来动植物基因编辑和基因治疗提供高效平台。 2.2022 年，朱建康院士团队通过进一步改良 CDB 基因递送系统，开发了一种适用于多肉植物的无组培遗传转化和基因编辑技术，该技术是将 CDB 基因递送系统应用于具有叶插繁殖能力的多肉植物而不限于根蘖性植物的又一新突破。	广东深圳
	7	万建民	中国工程院院士、水稻分子遗传与育种专家、中国农业科学院副院长、教授、博士生导师	水稻优异基因挖掘和分子育种研究	2024 年，万建民院士领衔的南京农业大学和中国农业科学院作物科学研究所的科研团队系统阐明了水稻非酶蛋白复合物 OsLESV-FLO6 协同调控储藏淀粉合成的分子机制。该研究鉴定了一个控制水稻储藏淀粉合成的非酶蛋白复合体 OsLESV-FLO6，该模块可能通过介导 ISA1 靶向淀粉颗粒进而协同调控淀粉生物合成和胚乳发育。该发现丰富了人们对淀粉生物合成调控的新认知，为稻米品质的遗传改良提供了重要基因资源和理论依据。	北京
	8	马延和	中国科学院天津工业生物技术研究所所长、工业酶国家工程实验室主任	极端环境微生物资源发掘、生理机制认识和生物技术利用	2021 年，天津工业生物技术研究所马延和团队联合大连化物所，通过合成生物学手段，首次实现二氧化碳到淀粉的从头合成。这项研究为利用二氧化碳工业合成淀粉开拓了新途径，成功入选 2021 年中国科学十大进展。据悉，科研团队建立了二氧化碳人工合成淀粉吨级中试装置，正在进行测试，在理论、技术和工程上同步推进。	天津
	9	蒋先芝	中科院微生物研究所博士、慕恩生物创始人 &CEO	微生物分离和培养技术	蒋先芝博士带领科学家团队建立了全球最大、生物多样性最高的微生物菌种资源库和基因库，发现、保存和鉴定了超 25 万株具有自主知识产权的微生物菌株，能够快速筛选获得最具有核心竞争力的菌株/菌种并工业化生产形成产品。	广东广州
	10	杨贞标	深圳合成生物学创新研究院农业与植物合成生物学研究中心主任	植物信号感受和传递基础和应用研究	2023 年 11 月，杨贞标与徐通达团队合作揭开了植物细胞如何感受胞外生长素信号的神秘面纱，报道了两个新的质外体定位的生长素结合蛋白，在细胞膜上形成 ABP1/ABLs-TMK 生长素共受体感受并传递胞外生长素信号，调控植物生长和发育的分子机制。为合成生物学应用发掘更多可能。	广东深圳

常德市合成生物制造产业专家库——食品及营养健康领域

领域	序号	专家姓名	所在单位	研究方向	重点科研计划及成果	所在城市
食品添加剂及动物营养添加剂	1	陈 坚	中国工程院院士、曾任江南大学校长	发酵过程优化与控制、酶技术、食品生物技术	1.完成国家科技攻关项目和国家自然科学基金项目等国家省部级科技项目 14 项，担任国家“，担任国项目首席科学家，科技转让项目 21 项，9 项成果鉴定达到国际先进水平或中国国内领先水平（截至 2015 年）。 2.研发突破重组酶大规模发酵瓶颈，支撑酶技术改造传统行业，实现节能减排；创新酮酸和柠檬酸发酵模式，保障重要有机酸发酵技术的国际领先地位。	江苏无锡
	2	沐万孟	江南大学食品科学与技术国家重点实验室、食品学院教授	食品酶与食品酶工程、食品功能配料生物制造等应用基础和产业化研究	1.主持“十三五”国家重点研发计划“绿色生物制造”重点专项“绿色工业酶催化合成营养化学产品关键技术”项目。 2.获得国际授权专利 1 件、中国授权发明专利 28 件，完成技术成果鉴定 4 项（涉密未公开），获山东省科技一等奖、教育部科技进步二等奖等科技奖励。	江苏无锡
	3	刘 龙	江南大学产业技术研究院院长、协同创新中心办公室主任	乳源活性组分（乳源蛋白、人乳低聚糖、结构脂肪、脂溶性维生素等）细胞工厂构建和生物制造研究	1.承担国家基金委创新群体课题——食品微生物功能解析与利用（2021-2025 年）、国家自然科学基金重点项目——枯草芽孢杆菌中母乳寡糖代谢网络的模块优化与动态调控（2020-2024 年）、国家重点研发计划子课题——基于多酶级联反应的人乳寡糖制造技术（2022-2025 年）、国家重点研发计划子课题——维生素类细胞工厂的构建及产业化示范（2022-2025 年）等 15 项国家级科研计划。 2.家一种分泌表达几丁二糖脱乙酰酶的工程菌构建及其应用”发明专利荣获中国专利优秀奖。	江苏无锡
	4	李 玉	天津科技大学生物工程学院教授	工业酶制剂的开发及应用、功能糖和功能蛋白的微生物与酶法合成	1.承担国家重点研发计划项目——纺织酶的高效表达和规模化制备关键技术（2021-2025 年）、国家自然科学基金面上项目——乳酸乳球菌合成 2-岩藻糖乳糖的调控机制研究（2019-2022）等多个国家级科研计划。 2.拥有“一株白藜芦醇发酵菌及其应用”“一种来源于解淀粉芽孢杆菌的碱性角蛋白酶 KerT 及其脱毛用途”“一株产胶原蛋白酶的菌株及其水解铬革屑的应用”等多项发明专利。	天津
	5	谢新开	湖南引航生物科技有限公司董事长	医药、动物保健、营养保健、植物保护	1.作为美国绿色化学总统挑战奖的获得者，谢新开主导开发了全球独创生物酶法合成 D-乙酯工艺，特别是在动物营养领域，率先研发并规模化生产 25-羟基维生素 D3 原料，全过程模拟动物体内自然代谢途径，不产生其它副产物，原料更纯净，更安全。	湖南常德

领域	序号	专家姓名	所在单位	研究方向	重点科研计划及成果	所在城市
替代蛋白和微藻领域	6	黄 和	中国工程院院士， 南京师范大学副校长	微生物资源的开发与利用、代谢工程的应用、油脂类营养化学品和新型发酵产品研发	1.承担国家自然科学基金重点基金——裂殖壶菌合成系列脂质化合物的途径改造及系统优化（2021 合成系列脂年）、江苏省第六期“、江工程”——第一层次脂质化学品生物制造（2016 脂质化学品年）等多个科研项目和计划。 2.率先开展新藻种 DHA 油脂制备和产业化研究，攻克了微生物制造 DHA 油脂的关键技术难题，发明了成套绿色工业化生产工艺，打破了国外企业在微藻型 DHA 生产及应用上的技术垄断。 3.获得中国轻工业联合会科学技术发明奖一等奖（二十二碳六烯酸油脂的生物制备及产业化）、国家技术发明二等奖（生物法制备二十二碳六烯酸油脂关键技术及应用）等奖项。	南京
	7	李 健	北京工商大学食品与健康学院副院长	植物基食品开发	“植物蛋白肉风味提升关键技术及应用”获得具有推荐国家科学技术奖申报指标的社会力量奖二等奖。	北京
	8	陈方见	中国科学院天津工业生物技术研究所的副研究员	微藻生化工程和微藻分子生物学	承担优良油藻的选育及其小规模培养和提取实验（10ZCKFSY05400）、海洋微藻在利用碳酸盐离子溶液处理烟道气 CO ₂ 中的耐受机理研究（NSFC）、能源微藻采收、油脂提取及生物柴油制备原理与方法（973）、非油脂组分资源化利用优化及微藻能源规模化系统集成（973）等多个科研项目和计划。	天津
	9	魏 东	华南理工大学食品科学与工程学院教授	富含生物活性物质和高效环境修复的微藻优良种质研究	1.承担高产菌种选育与细菌虾青素发酵工艺开发（企业技术开发项目，2022.4-2024.3）、小球藻突变库构建与突变株性能系统评价（企业技术服务项目，2021.6-2026.5）、CO ₂ 化学吸收-微藻光合固碳耦合减排新技术及碳迁移机理研究（广东省基础与应用基础研究基金联合基金重点项目，2020.1-2023.12）等多个科研项目和计划。 2.研究微藻光合自养培养系统、微藻高密度（光）发酵技术，为微藻基功能性蛋白-油脂-多糖创新产品开发、微藻饵料和饲料以及微藻能源开发提供了产业化关键技术。	广东 广州
	10	胡 强	深圳理工大学合成生物学学院讲席教授、中科院深圳先进技术研究院合成生物学研究所研究员	藻类生物学与微藻生物技术	胡强领导的研发团队运用先进制造技术（装备制造、LED 光电技术、AI 机器学习技术）和合成生物学手段（基因编辑、代谢通路重构、细胞编程技术）将光能和二氧化碳通过微藻细胞工厂合成生物大分子、生物活性物质和生物材料。	广东 深圳

常德市合成生物制造产业专家库——高性能材料领域

领域	序号	专家姓名	所在单位	研究方向	重点科研计划及成果	所在城市
生物基材料	1	张立群	中国工程院院士、西安交通大学校长	生物基高分子材料与聚合物加工工程研究	1.承担“新型生物基橡胶材料制备技术与应用示范”“生物基弹性体的制备与规模化应用”等多个国家级科研项目和计划。 2.张立群在国际上首次提出了生物基工程弹性体的概念，为生物基材料的研究和应用开辟了新方向；他领导团队原创了生物基聚酯弹性体、衣康酸酯弹性体等新材料，建成世界第一条 5000 吨级衣康酸酯弹性体生产线。	陕西西安
	2	俞书宏	中国科学院院士，现任中国科学技术大学杰出讲席教授	高性能生物基结构材料的研制	创立了介观尺度“组装与矿化”相结合的合成方法，成功创制了具有优异隔热防火性能的轻质高强仿生木材、人工盔甲等一系列仿生复杂多级结构材料，在生物材料领域具有重要的应用价值。	安徽合肥
	3	朱 锦	浙江省生物基高分子材料技术与应用重点实验室主任	新型环境友好高分子材料、高分子纳米复合材料和功能性高分子材料	1.承担“十四五”国家重点研发计划——“低成本生物基工程塑料的制备与产业化”项目、“工程塑料增韧剂聚酯弹性体的研究”“塑料增聚酯弹性体的研究与开发”及“聚酯弹性体—ABS 的研究与应用”等国家级科研项目和计划。 2.成功开发了“大豆基无醛木材胶黏剂技术”“耐热聚乳酸淀粉复合材料”等多种新型生物基材料，有助于推动生物基材料的产业化应用	江苏无锡
	4	李 腾	北京蓝晶微生物科技有限公司董事长	生物功能分子和新型功能材料	蓝晶微生物利用微生物将生物质原料转化为生物聚合物，形成 PHA 这种新型的可完全生物降解的热塑性材料，可以应用于包装材料、医用植入材料和食品化工业。	北京
其他高性能材料领域	5	钟 超	中科院深圳先进院合成生物研究所材料合成生物学研究中心主任	利用合成生物学技术发展新材料，包括活体功能材料和蛋白水下粘合材料	1.承担生物活体功能材料的设计和构建（2020-2025）、基于同步辐射蛋白晶体学和小角散射技术研究多结构域功能淀粉样蛋白的结构和自组装机制（2020-2023）等多个国家级科研项目和计划。 2.拥有“一种活体水下粘合材料的开发和应用”“利用工程生物膜组装和固定纳米结构的方法及其应用”等多个发明专利。	深圳
	6	杨 健	西湖大学生物材料及再生工程讲席教授	可降解生物材料的开发、研究及应用	1.首创基于柠檬酸化学与生物学的生物材料及发光材料开发理论与应用研究，是目前世界上唯一已经在美国食品及药物管理局（FDA）批准的医疗植入器械上大量应用的可降解热固性高分子材料。 2.获得了美国授权专利 22 项以及超过 100 项国际授权专利及专利申请。	浙江杭州

领域	序号	专家姓名	所在单位	研究方向	重点科研计划及成果	所在城市
其他高性能材料领域	7	卞光凯	中国科学院深圳先进技术研究院研究员	真菌生物材料的理论及应用研究	承担二萜 vinigrol 生物合成机理解析及其核心骨架高效合成，负责人（2021-2024）、发酵法生产功能性营养化学品关键技术（2023-2025）、丝状真菌工业底盘与重要药物生物合成途径的适配与优化（2021-2024）等多个国家级科研项目 and 计划。	深圳
	8	叶健文	华南理工大学生物科学与工程学院教授	高附加值化学品及高分子聚酯材料生物合成	1.承担国家自然科学基金、广东省重点研发计划“绿色生物制造”专项、广东省自然科学基金、广州市科技计划启航项目、珠海市产学研项目、横向合作项目等 10 余项。 2.获得发明专利 18 项、产业应用专利 13 项，目前在湛江、北京、吉林等地建成千吨级聚羟基脂肪酸酯（PHA）产线 3 条。	广东 广州
	9	马立新	省部共建生物催化与酶工程国家重点实验室主任、湖北省合成生物学学会理事长	生物催化与酶工程	2023 年 2 月，马立新/翟超团队揭示通过毕赤酵母糖基化修饰可应用于大规模制备高活性、高热稳定性塑料降解酶，解决了 PET 塑料降解从实验室研究到大规模工业化应用中如何低成本、高效率制备酶的难题，为 PET 塑料的绿色循环利用铺平了道路。	湖北 武汉
	10	杨世辉	省部共建生物催化与酶工程国家重点实验室副主任	微生物代谢工程、绿色生物制造	2022 年，杨世辉团队发表《代谢工程改造运动发酵单胞菌连续生产生物乙醇和聚羟基丁酸酯》研究成果，首次在运动发酵单胞菌中实现厌氧连续发酵联产生物乙醇和生物降解塑料 PHB ，也为利用运动发酵单胞菌构建以丙酮酸或乙酰辅酶 A 为前体的生物化学品细胞工厂奠定了基础，展现了运动发酵单胞菌作为底盘细胞构建高效细胞工厂，实现生物化学品工业生产的潜力。	湖北 武汉

附件 3

常德市合成生物制造企业细分领域及未来重点发展方向

序号	公司名称	主要产品	主要生产原料	未来重点发展方向
1	湖南利尔生物科技有限公司	农药中间体、原料药	普通草铵膦、异丙醇、天门冬氨酸	生物农药（农药及农药中间体）
2	湖南引航生物科技有限公司	食品添加剂、饲料添加剂、 医农药中间体	对甲砒基苯甲醛、甘氨酸、 麦角甾醇、烟酰胺	食品及营养健康（食品添加剂及动物营养添加剂）、 生物医药（医药中间体及原料药）
3	湖南鸿健生物科技有限公司	食品添加剂、农药及农药 中间体	葡萄糖、玉米淀粉、酵母浸粉	生物农药（农药及农药中间体）、食品及营养健康（食品 添加剂及动物营养添加剂）、日化美妆（功能性原料）、 生物医药（医药中间体及原料药）
4	湖南新合新生物医药有限公司	医药中间体、原料药	植物甾醇	生物医药（医药中间体及原料药）
5	湖南新合新生物科技有限公司	食品添加剂、农药及农药 中间体	葡萄糖、玉米淀粉	食品及营养健康（食品添加剂及动物营养添加剂）、 生物农药（农药及农药中间体）
6	湖南康捷生物科技有限公司	食品用生物酶制剂	葡萄糖、玉米淀粉	食品（食品添加剂）
7	湖南鸿鹰生物科技有限公司	酶制剂	玉米淀粉	食品及营养健康（食品添加剂及动物营养添加剂）、 高性能材料（生物基材料）
8	湖南新鸿鹰生物工程有限公司	酶制剂	玉米淀粉	食品及营养健康（食品添加剂及动物营养添加剂）、 高性能材料（生物基材料）
9	湖南科益新生物医药有限公司	高端原料药	植物甾醇	生物医药（医药中间体及原料药）
10	常德云港生物科技股份有限公司	动物胆汁提取产品、 日化用品	动物胆汁	生物医药（医药中间体及原料药）、日化美妆（日化 美妆产品）
11	湖南新长山农业发展股份有限公司	光合细菌生物制剂	胆红素	生物农药（其他生物农业）
12	湖南朗德金沅生物科技有限公司	化妆品原料、食品添加剂、 生物基材料	烟酰胺核糖氯化物、血红素、 葡萄糖	日化美妆（功能性原料）、食品及营养健康（食品添加剂 及动物营养添加剂）
13	湖南慕恩生物科技有限公司	微生物制剂、微生物蛋白	常规微生物发酵原料	生物农药（农药及农药中间体）、生物医药（高价值创新 药及创新疗法）、食品及营养健康（替代蛋白和微藻）

附件 4

常德市合成生物制造产业培育转型企业库

序号	企业名称	主要产品	未来可转型方向
1	湖南祥民制药有限公司	医农药中间体	生物医药（医药中间体及原料药）、日化美妆（功能性原料）、生物农药（农药及农药中间体）
2	湖南洞庭药业股份有限公司	止血药物、中枢神经药物	生物医药（医药中间体及原料药）
3	湖南一方天江药业有限公司	中药饮片、中药配方颗粒	生物医药（天然产物及其衍生物）
4	湖南金健药业有限责任公司	大容量注射剂	生物医药（医药中间体及原料药）
5	湖南冠元生物科技有限公司	植物提取物、特殊营养食品	生物医药（医药中间体及原料药）、日化美妆（功能性原料）、食品及营养健康（食品添加剂及动物营养添加剂）
6	湖南德海制药有限公司	中药制剂、天然食品、保健食品	生物医药（天然产物及其衍生物）、食品及营养健康（食品添加剂及动物营养添加剂）
7	湖南三金制药有限责任公司	中药制剂、化学药	生物医药（医药中间体及原料药）
8	湖南有美生物科技有限公司	医疗健康产品	日化美妆（日化美妆产品）
9	湖南品六生物科技有限公司	美容养生产品	日化美妆（日化美妆产品）
10	湖南善德堂中药饮片有限公司	中药饮片	生物医药（天然产物及其衍生物）
11	中天洞庭生物制药有限公司	生物试剂	生物医药（医药中间体及原料药）
12	康普药业股份有限公司	原料药、医药制剂	生物医药（医药中间体及原料药）
13	湖南梦科生物科技有限责任公司	抗凝血类药物	生物医药（医药中间体及原料药）
14	湖南康宝林药业有限公司	精制中药饮片	生物医药（天然产物及其衍生物）
15	湖南康尔佳制药股份有限公司	中成药	生物医药（天然产物及其衍生物）、日化美妆（日化美妆产品）
16	达嘉维康生物制药有限公司	新药、特药	生物医药（医药中间体及原料药）
17	汉寿万康中药科技发展有限公司	中药材种植	生物医药（天然产物及其衍生物）
18	湖南康尔佳东方丽君化妆品有限公司	化学原料	日化美妆（日化美妆产品）

序号	企业名称	主要产品	未来可转型方向
19	湖南卓佳药业有限公司	保健食品、中药制剂	食品及营养健康（食品添加剂及动物营养添加剂）、 生物医药（天然产物及其衍生物）
20	湖南荣义农贸有限公司	特色农产品加工	生物医药（天然产物及其衍生物）
21	常德市一诺生物医药有限公司	医疗修复产品	生物医药（高价值创新药及创新疗法）
22	湖南湘妃医疗器械有限公司	医用退热	日化美妆（日化美妆产品）
23	湖南老掌柜生物医药有限公司	医用敷料	日化美妆（日化美妆产品）
24	湖南乐德医疗器械有限公司	医用敷料	日化美妆（日化美妆产品）
25	湖南天圣药业有限公司	中成药、化学药、保健产品	生物医药（医药中间体及原料药）、食品及营养健康 （食品添加剂及动物营养添加剂）
26	湖南鸿泰中药饮片有限公司	中药饮片	生物医药（天然产物及其衍生物）
27	康哲（湖南）制药有限公司	创新药	生物医药（医药中间体及原料药）
28	湖南湘枳生物科技有限责任公司	中药提取	生物医药（天然产物及其衍生物）
29	常德市燕新生物技术有限公司	天然植物提取	生物医药（天然产物及其衍生物）
30	湖南浩健药业有限公司	中药饮片	生物医药（天然产物及其衍生物）
31	石门红太阳生物科技有限公司	甾体激素医药原料	生物医药（医药中间体及原料药）
32	湖南宜仁堂中药饮片有限责任公司	中药饮片	生物医药（天然产物及其衍生物）
33	湖南省月岭君山农林科技股份有限公司	中药材加工	生物医药（天然产物及其衍生物）
34	湖南哈柏康谱生物科技有限公司	营养保健品	食品及营养健康（食品添加剂及动物营养添加剂）
35	湖南天下康生物科技有限公司	天然植物提取	生物医药（天然产物及其衍生物）
36	湖南汉晶瑞氨基酸有限公司	化学原料药	生物医药（医药中间体及原料药）
37	湖南醇健制药科技有限公司	高端激素药物制剂	生物医药（医药中间体及原料药）
38	湖南浚惠生物科技有限公司	肿瘤单细胞诊断	生物医药（高价值创新药及创新疗法）
39	湖南惠欣药业有限公司	食用农产品加工	食品及营养健康（食品添加剂及动物营养添加剂）
40	湖南天成生化科技有限公司	医药中间体	生物医药（医药中间体及原料药）

全球合成生物学产业链全景图



中国合成生物学产业链全景图



常德市合成生物制造产业链图谱

