

深圳“20+8”之合成生物产业 ——前景机遇与技术趋势探析

前瞻产业研究院

2024年1月

报告主创：徐文强院长

报告制作：廖子璇

CONTENTS

目录

01

深圳市合成生物产业现状与机遇

02

合成生物产业发展挑战

03

合成生物产业技术发展趋势

04

深圳市合成生物产业发展总结与建议

优势 & 机遇

1.1 合成生物发展历程及界定

1.2 全国与深圳市合成生物产业发展现状

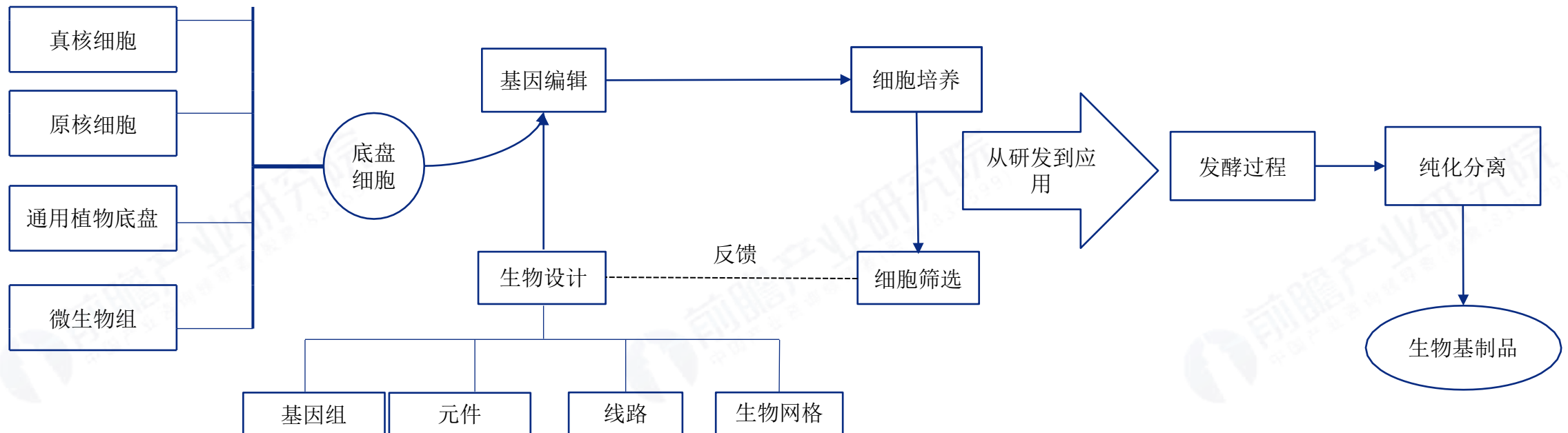
1.3 深圳市合成生物产业政策机遇

1.4 深圳市合成生物产业优势总结

1.1.1 合成生物定义界定：让细胞为人类工作生产想要的物质

合成生物学是一门以工程学思想为指导、多学科结合的新兴领域，通过一系列重新设计与技术改造生物体或细胞以使其具有新的能力，在此过程中设计与构建一系列新的标准化的生物元件、组件与系统，以实现理想的生物制造能力。**合成生物学的本质是让细胞为人类工作生产想要的物质。**该技术突破自然进化的限制，以“人工设计与编写基因组”为核心，可针对特定需求从工程学角度设计构建元器件或模块。

合成生物学示意图



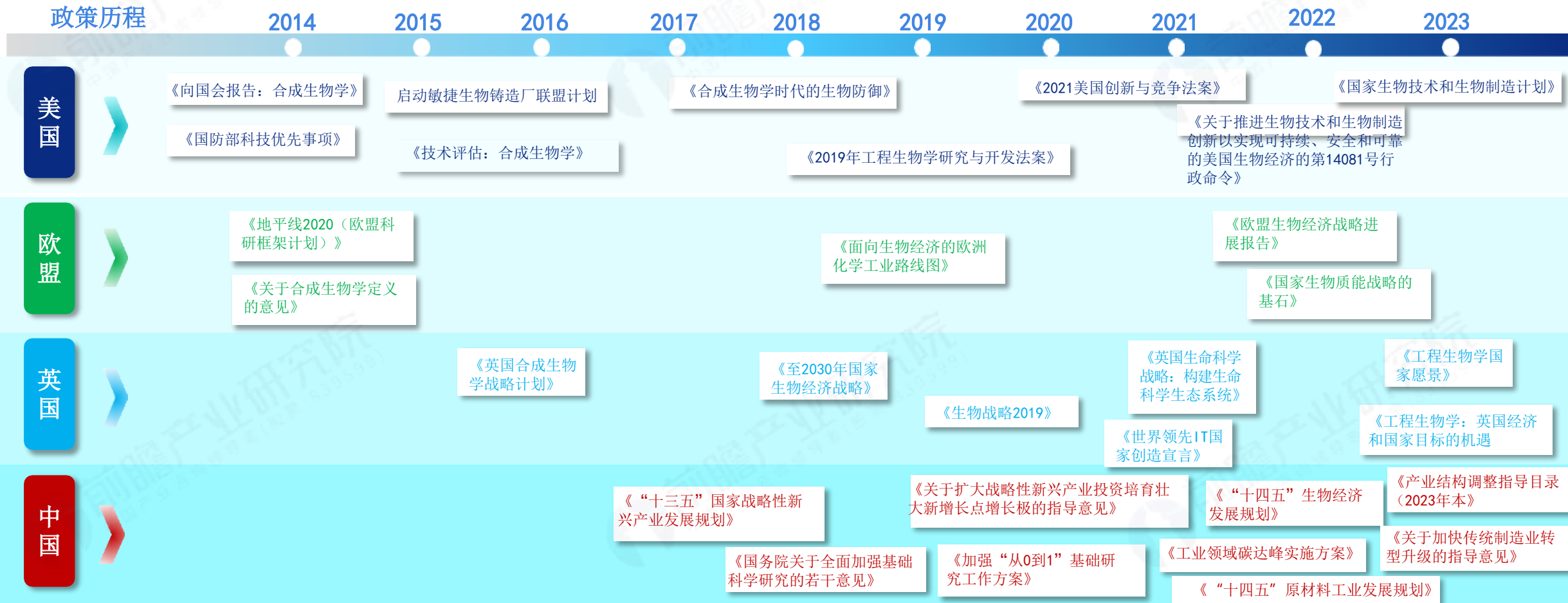
1.1.2 合成生物发展历程：中国当前处于发展新阶段

合成生物发展历程

| 阶段 | 年份 | 事件 |
|--------|---------|--|
| 发展初期 | 1990 | 1990年10月，“人类基因组计划”在美国首先启动，进而英、日、法、德相继参与，组成了国际“人类基因组计划”协作组。 |
| | 1994 | 1994年，中国“人类基因组计划”（CHGP）启动 |
| | 1997 | 1997年中国专家商议要申请加入国际“人类基因组计划”，推动中国基因组科学的发展。 |
| | 1999 | 1999年，国际“人类基因组计划”协作组公布了中国加入“人类基因组计划”的申请，并于同年9月1日正式向全世界宣布。1999年，北京华大基因研究中心成立，与遗传所人类基因组中心等共同承担基因序列工作。 |
| 扩张和发展期 | 2005 | 2005年，华大基因牵头中华协作组，承担的10 ¹ 国际人类基因组单体型图计划（HapMap）在《Nature》发表 |
| | 2008 | 2008年初，深圳华大基因研究院、英国桑格研究所以及美国国立人类基因组研究所等多家机构共同启动了“千人基因组计划”。成果于2010年10月28日以封面文章形式发表在《自然》杂志上。2008年，中国科学院合成生物学重点实验室成立，是国内第一个合成生物学重点实验室 |
| | 2011 | 2011年，国家植物基因研究中心（北京）第一届理事会第二次会议在遗传发育所召开 |
| | 2015 | 2015年，华大面向全球发布自主研发的首款桌面型高通量测序系统BGISEQ-500 |
| | 2018 | 2018年，华大在国际顶级学术期刊《细胞》上发表了迄今为止最大规模的中国人基因组学大数据研究成果 |
| | 2019 | 2019年，深圳合成生物学创新研究院成立 |
| | 2021 | 2021年12月，国家合成生物技术创新中心核心研发基地项目主体完工 |
| 发展新阶段 | 2022年至今 | 2022年至今，由合成生物学带动的技术平台已经在很多领域落地应用。合成生物学的研究范式从大数据开始，经历数据挖掘、建模和演算，最后发展到由人工智能（AI）引领的数字合成生物学。它把生命科学推向预测科学，使其有了强大的预测能力，成为融合实验科学、工程科学和预测科学的新兴交叉学科，AI赋能的数字合成生物学将会是未来行业发展的重要方向之一。 |

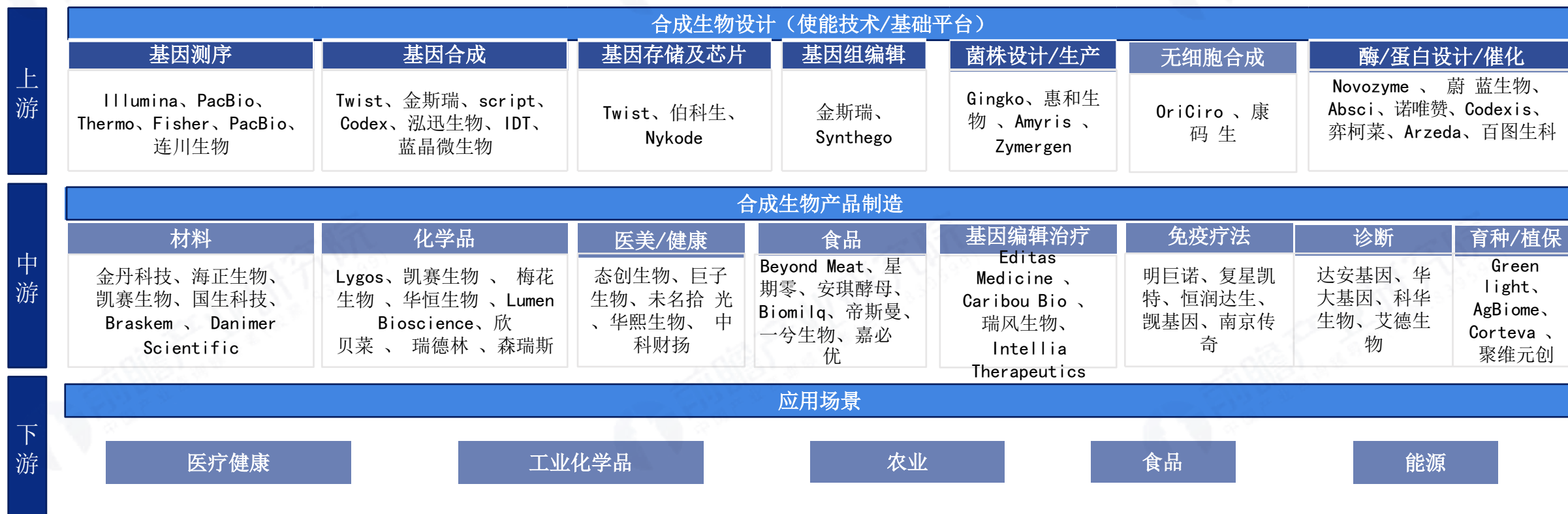
1.1.2 合成生物政策发展历程：中国合成生物产业起步相对较晚

对比中国与欧美等发达国家的政策历程，中国合成生物产业起步相对较晚，但是发展速度惊人，从“十三五”开始，合成生物学被列为战略前瞻性重大科学问题和前沿共性生物技术，国家出台了一系列政策支持合成生物学的发展。



1.2.1 全国合成生物产业现状：合成生物产业链覆盖面庞大

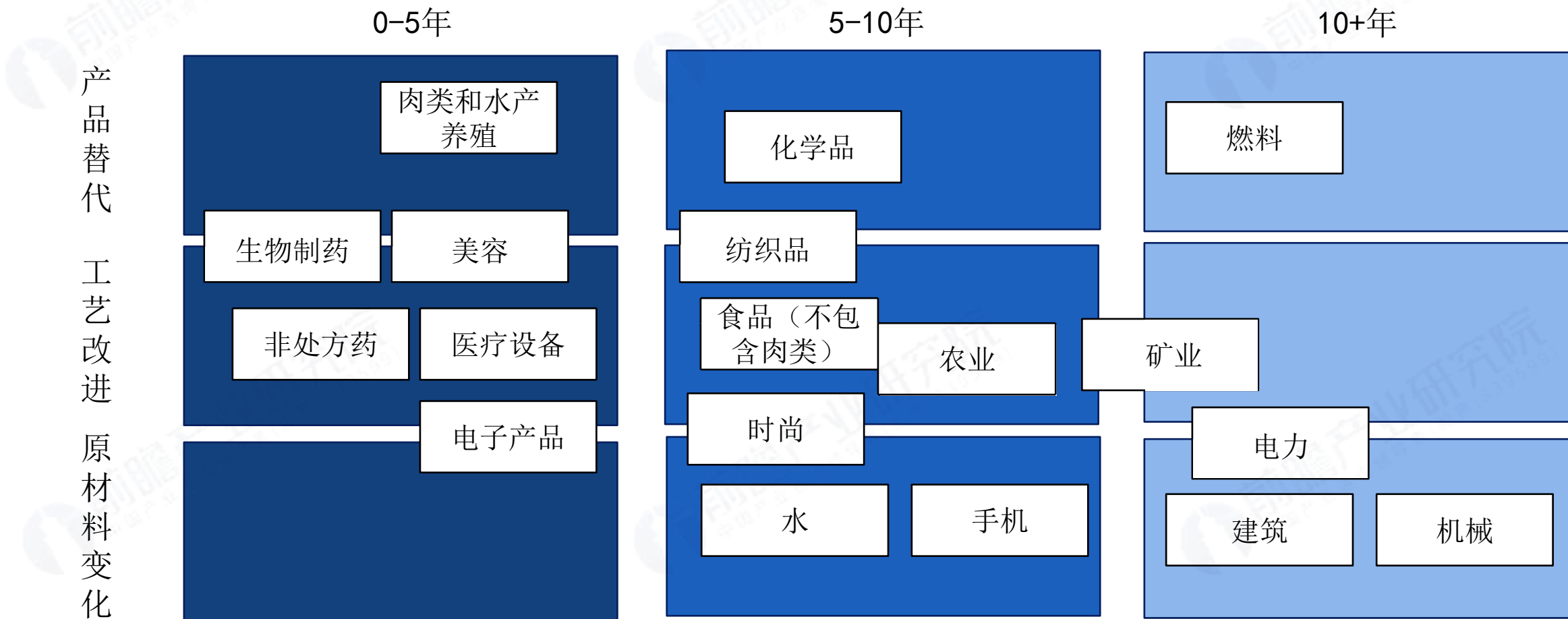
合成生物学本身的发展和增长受益于多种技术的融合，从产业链来看，上游生物体设计企业主要提供底层技术和应用支持，比如DNA测序/合成/存储、基因编辑、蛋白设计和催化，代表性企业有Twist、金斯瑞、script、Codex等；中下游企业负责合成生物产品制造，例如材料与化学品等领域，代表性企业有金丹科技、海正生物、BioNTech等。



1.2.2 全国合成生物产业现状：合成生物产业应用领域广泛

根据Research and Markets披露的信息，2023年，中国合成生物市场规模达到11.5亿美元，随着应用场景的增多和技术的改善，市场逐渐扩容，合成生物在未来10年内将对各个行业产生重要影响。

2023年中国合成生物学对不同行业的影响



1.2.3 全国合成生物产业现状：各地区均积极布局合成生物领域



天津

天津已经明确将生物制造作为带动未来经济高质量发展的关键力量，加快推动天津生物经济前瞻布局、创新发展。依托天津大学、中科院天津生物科技工程研究所、国家合成生物技术创新中心、教育部合成生物学前沿科学中心、合成生物学海河实验室等创新平台，天津将加快打造合成生物产业发展新高地。

其中，国家合成生物技术创新中心是国家级科技创新平台，是我国抢占全球生物产业技术创新制高点的“国之重器”，是集核心技术研发、技术转移转化、企业培育、资本运营四位一体的新型研发平台。同时，天津还将建立特色产业基地，推动“生物制造谷”建设。进一步发挥天津港口、自贸试验区、自主创新示范区综合优势，与大型中央企业合作，在津设立健康糖产业园区。合成生物上市公司华熙生物，也在天津投资6.3亿，建成了全球最大的合成生物中试转化平台。



山东

山东汇聚了很多老牌的发酵企业。早在2017年，由青岛能源所、山东大学、齐鲁工业大学、青岛蔚蓝生物集团等7家发起单位共同建立了山东省合成生物技术创新中心。华熙生物、金城药业、三元生物、山东赫达、山东福瑞达、青岛蔚蓝生物等合成生物技术相关企业，总部都在山东。

2023年1月，山东省“两会”政府工作报告中明确提出把“合成生物”产业作为大力培育支持的创新产突出“合成生物”等关键领域核心技术攻关，扎实推进先进制造业强省行动，着力深化新旧动能转换，加快推动山东医药健康产业高质量发展。



上海

上海是我国第一个合成生物学重点实验室、第一个合成生物学科学联盟，第一个合成生物专业委员会诞生地。从2020年开始，上海就密集发布了合成生物产业相关政策。2022年11月21日发布《上海市加快打造全球生物医药研发经济和产业化高地的若干政策措施》瞄准合成生物学、基因编辑、干细胞与再生医学、细胞治疗与基因治疗、人工智能辅助药物设计等重点领域，布局若干市级科技重大专项和战略性新兴产业重大项目。

2023年10月，上海市印发《上海市加快合成生物创新策源 打造高端生物制造产业集群行动方案(2023-2025年)》，目标到2025年培育1至2家年销售收入超过10亿元的优势企业，建设3个左右具有特色和国内领先优势的产业基地；到2030年，基本建成具有全球影响力的高端生物制造产业集群。



浙江

2023年2月20日，浙江省发布了《浙江省人民政府办公厅关于培育发展未来产业的指导意见》，提出要优先发展“合成生物”等9个快速成长的未来产业。具体包括加快发展定量合成、基因编辑、蛋白质设计、细胞设计、高通量筛选等前沿技术，推动合成生物技术在生物智造、生物育种等领域的颠覆性创新与工程化应用。

浙江省的合成生物产业布局主要集中在杭州市。人才方面，杭州在合成生物领域已拥有郑裕国院士、杨立荣教授、李永泉教授等一批行业领域顶级专家，引进了曾安平院士、王宝俊教授等一批“鲲鹏计划”人才，逐渐形成了以浙江大学、西湖大学等为代表的优势科研团队。

重点平台方面，杭州获批建设了国家化学原料药合成工程技术研究中心，布局微生物生化与代谢工程、生物有机合成、药物合成生物学等省级重点实验室。2023年7月，浙江省合成生物产业技术联盟，由浙江大学杭州国际科创中心牵头，传化集团等多家企事业单位共同发起成立。

2023年8月，传化科技城核心产业载体-钱湾生物港正式开园，将逐步构建起以合成生物为核心的生物技术产业集群，打造国内首个“合成生物成果转化基地”，横向兼顾CGT、医疗器械，纵向聚焦化工、农业等领域对合成生物的应用，发挥传化集团“链主”优势，构建合成生物“科研-转化-产品”一体的产业链、供应链和价值链。

1.2.4 深圳合成生物产业现状：深圳较早布局合成生物学赛道

一直以来，深圳始终瞄准国家和“双区”建设的重大战略需求，着力融合信息技术（IT）和生物技术（BT），不断抢占科技发展的制高点。除了出台多个扶持行业发展的政策外，深圳首创的“楼上楼下”创新创业综合体模式，诞生了众多合成生物的明星企业。



1.2.5 深圳合成生物产业现状：产业链布局较为完善

上游

基础技术

基因测序技术



梅丽科技
MEILI TECH



盛景健康
SHENGJING HEALTH



华因康基因
HYK GENE



GeneMind



ME Instruments Inc.
锐毅智造



儒翰基因
RH GENETECH



安序源



HaploX 海普洛斯

基因编辑技术

深圳精准医疗科技有限公司



Acen Med
爱生医学



SINIGENE
思凝一云



基因合成技术



GENEUS
今是科技



冠驰生物集团
GUANCHI BIO GROUP

高通量筛选技术



矩阵科技
arrayed materials



LIYINGBIO
粒影生物



佰奥长生
BIOFORME

中游

合成生物平台搭建及产品制造



Biocreatech



SYNCERES
BIOSCIENCES



SiYOMicro
中科欣扬



ExoRNA



近邻生物
PROXYBIO



Biosysen
The Bioware Company

下游

医疗健康、工业化学品等领域



HAVY HEALTH
寰汇医疗



善康医疗
SCIENCARE MEDICAL



善康医疗
SCIENCARE MEDICAL



平安医疗



新宙邦
CAPCHEM

1.2.6 深圳合成生物产业现状：光明区发展形势较好

作为大湾区综合性国家科学中心先行启动区，光明科学城承载建设了全球首个合成生物研究重大科技基础设施，同时深圳市工程生物产业创新中心、中国科学院深圳理工大学（筹）合成生物学院、合成生物产业园等相继落地。截至2022年，深圳光明区内合成生物企业总量已突破80家，总估值超270亿元。

企业倾向于落户光明区

- 2020年以来，国内新成立的合成生物企业中，有40%落户深圳，其中近80%企业集中在光明区

产业总估值超270亿元

- 2018年光明区成立以来，已聚集合成生物企业突破80家，总估值超270亿元

光明区合成生物产业的发展特点

先有创新，再有产业

创新中心和产业园是光明科学城合成生物企业的主要聚集形式，关注科研和产业转化的创新中心是企业“孵化器”，从“孵化器”“成长毕业”的企业可以进入场地更大的产业园，进入更大规模的实验或生产。创新中心、政府等会对企业全程关注，为不同发展阶段的企业提供所需支持。

光明区合成生物产业创下多项“首位”

重点发展方向之首

- 在深圳市重点培育的“20+8”产业集群中合成生物居8个未来产业重点发展方向之首

出台全国首个政策

- 出台全国首个合成生物专项扶持政策《深圳市光明区关于支持合成生物创新链产业链融合发展的若干措施》

首支合成生物基金

- 国内首支合成生物产业基金2022年落户光明区，目标基金规模15亿元

首创创新创业综合体模式

- 首创“楼上楼下”创新创业综合体模式，打通从原始创新到推动创业发展的创新路径，被国家发改委列入推广深圳经验47条

未来

2023年光明区政府工作报告表示，未来将大力培育5大未来产业集群。优先发展合成生物产业集群，高标准建成光明合成生物产业园，组建产业创新联盟，巩固先发优势，打造具有全球影响力的合成生物产业高地。

1.3.1 深圳合成生物政策机遇：合成生物为八大未来产业之首

2022年6月，深圳发布《关于发展壮大战略性新兴产业集群和培育发展未来产业的意见》，前瞻布局8大未来产业，其中合成生物位列8大未来产业之首，《意见》提出要重点发展合成生物底层技术、定量合成生物技术、生物创制等领域，加快突破人工噬菌体、人工肿瘤治疗等创制关键技术，推进合成生物重大科技基础设施建设，建设合成生物学研发基地与产业创新中心。

深圳七大战略新兴产业及20大产业集群

| 产业 | 序号 | 聚焦集群方向 | 产业 | 序号 | 集群/方向 |
|---------|---------|----------|------|------|--|
| 新一代信息技术 | 1 | 网络与通信 | 绿色低碳 | 13 | 新能源 |
| | 2 | 半导体与集成电路 | | 14 | 安全节能环保 |
| | 3 | 超高清视频显示 | | 15 | 智能网联汽车 |
| | 4 | 智能终端 | 新材料 | 16 | 电子信息材料、新能源材料、结构和功能材料、生物材料、前沿新材料、材料基因组等 |
| | 5 | 智能传感器 | 生物医药 | 17 | 高端医疗器械 |
| 6 | 软件与信息服务 | 18 | | 生物医药 | |
| 7 | 数字创意 | 19 | | 大健康 | |
| 数字与时尚 | 8 | 现代时尚 | 海洋经济 | 20 | 海洋工程装备和辅助设备 海洋通信技术与设备、海洋交通设备、海洋能源、海洋生物医药、海洋养殖和深加工、海洋环保等 |
| 高端装备制造 | 9 | 工业母机 | | | |
| | 10 | 智能机器人 | | | |
| | 11 | 激光与增材制造 | | | |
| | 12 | 精密仪器设备 | | | |

深圳八大未来产业

| 产业 | 序号 | 产业 |
|-------------------|----|-----------|
| 5-10年内有望成长为战略新兴产业 | 1 | 合成生物 |
| | 2 | 区块链 |
| | 3 | 细胞与基因 |
| | 4 | 空天技术 |
| | 5 | 脑科学与类脑智能 |
| 10-15年内有望成为战略新兴产业 | 6 | 深地深海 |
| | 7 | 可见光通信与光计算 |
| | 8 | 量子信息 |

01

支持探索未来产业相关科学问题

争取国家财政资金支持，组织实施部市联动国家重点研发计划“合成生物”重点专项。支持与香港、澳门的高校和科研机构开展科技合作，推动粤港澳大湾区产学研融合，实施深港澳科技计划项目，按相关政策予以最高300万元

02

提升科研平台保障能力

支持建设与未来产业关联的合成生物研究、脑解析与脑移植材料基因组等重大科技基础设施、质量基础设施、实验动物设施、自然科技资源库以及野外科学观测研究站（网）等科研平台，对于新建项目按相关政策予以一定资金资助。

支持建设概念验证中心、中试验证和成果转化平台

支持科研医疗机构建设合成生物、脑科学与类脑智能、细胞与基因治疗等领域的临床验证与应用平台。

推动未来产业交叉融合发展

支持搭建“类脑智能+机器人”、“可见光通信+深地深海”、“光计算+量子计算”、“量子计算+合成生物”等未来产业跨界融合示范场景，拓展合成生物技术在细胞与基因治疗、细胞与基因技术在生物育种中的应用示范。

2022年6月，深圳出台了《深圳市培育发展未来产业行动计划（2022—2025年）》，本措施重点支持八大未来产业，其中合成生物、区块链、细胞与基因、空天技术等未来产业在5至10年内有望成长为战略性新兴产业。

1.3.3 深圳合成生物政策机遇：全国首个产业专项扶持政策

2021年10月，光明区发布了全国首个合成生物领域专项扶持政策——《光明区关于支持合成生物创新链产业链融合发展的若干措施》，“真金白银”支持合成生物战略科技力量建设、创新链建设、产业链建设等，其中，合成生物科技专项配套资助项目，单个单位年度资助金额最高为1000万元。

01 合成生物科技 专项配套资助 项目

- 对获得“合成生物学”“绿色生物制造”等国家、省、市级重点专项或课题的承担单位，对**国家级**项目按所获资金的**20%**给予资助，单个项目最高**1000**万元；
- 对**省级**项目按所获资金的**30%**给予资助，单个项目最高**500**万元；
- 对**市级**项目按所获资金的**30%**给予资助，单个项目最高**300**万元。单个单位年度资助金额最高为**1000**万元。

02 合成生物专业 资质认证资助 项目

- 对新取得**FDA、EMA、PMDA**等机构批准获得境外上市资质的药品和医疗器械，按实际投入研发费用给予每个产品最高**100**万元资助；
- 对新取得**新药临床试验批文**的机构每个产品，按实际投入研发费用给予最高**100**万元资助；
- 对通过**DMF、CEP、MF**注册的生物原料药，按实际投入研发费用给予每个产品最高**50**万元资助；
- 对取得国家食品药品监督管理局核准的**化妆品原料目录认证的材料**，按实际投入研发费用给予每个产品最高**20**万资助。

03 合成生物产业 平台建设资助 项目

- 加快培育引进行业龙头**CRO、CMO、CDMO**等合成生物领域**产业公共服务平台**，按项目所获市级资助的**25%**给予最高**1000**万元资助；各级财政资金支持总额不超过项目总投资。
- 对建设**合成生物领域中试、合成生物专用CNAS认证测试实验室等共享平台**，按实际建设投资（仅限固定资产类投资）的**50%**，给予最高**500**万元资助；共享平台建设经费来源为非财政预算单位，若申报单位为财政预算单位，仅对自筹部分给予资助。
- 对**上述平台**，按照上一自然年度服务收入的**10%**，给予最高**300**万元资助。

04 合成生物企业 专精特新认定 资助项目

对初次认定为**工信部专精特新“小巨人”**的合成生物企业给予一次性**200**万元奖励，对初次认定为**省级“专精特新”**中小企业的合成生物企业给予一次性**100**万元奖励，对初次认定为**市级“专精特新”**中小企业的合成生物企业给予一次性**50**万元奖励。同一企业获更高层级认定的，按高层级奖励金额进行差额奖励。单个企业各级奖励不超过**200**万元。

当前，深圳已经成为我国合成生物产业发展最为迅猛的城市之一，深圳建设了国内首个合成生物产业园、推出国内首只合成生物天使基金、发布国内首个支持合成生物产业政策，召开了国内最大合成生物产业大会，助力合成生物从科学研究到产业转化再到产业集群的两次跨越。

产业链布局较为完善

深圳合成生物产业链布局较为完善，在基因测序、基因编辑等环节发展较好，涌现一众优质企业。

人才优势明显，创新氛围浓厚

人才供给：打造了一支以青年海归为主，形成了全球最大规模的合成生物学领域研究团队；

成果转化：打造了源头创新至成果转化一体化创新平台——深圳市工程生物产业创新中心。



全国首个产业专项扶持政策

“真金白银”支持合成生物战略科技力量建设、创新链建设、产业链建设、生态链建设等，其中，合成生物科技专项配套资助项目，单个单位年度资助金额最高为1000万元。

合成生物为八大未来产业之首

2022年6月，深圳发布《关于发展壮大战略性新兴产业集群和培育发展未来产业的意见》，前瞻布局8大未来产业，其中合成生物位列8大未来产业之首。

挑战

2.1 合成生物行业中长期发展规划滞后

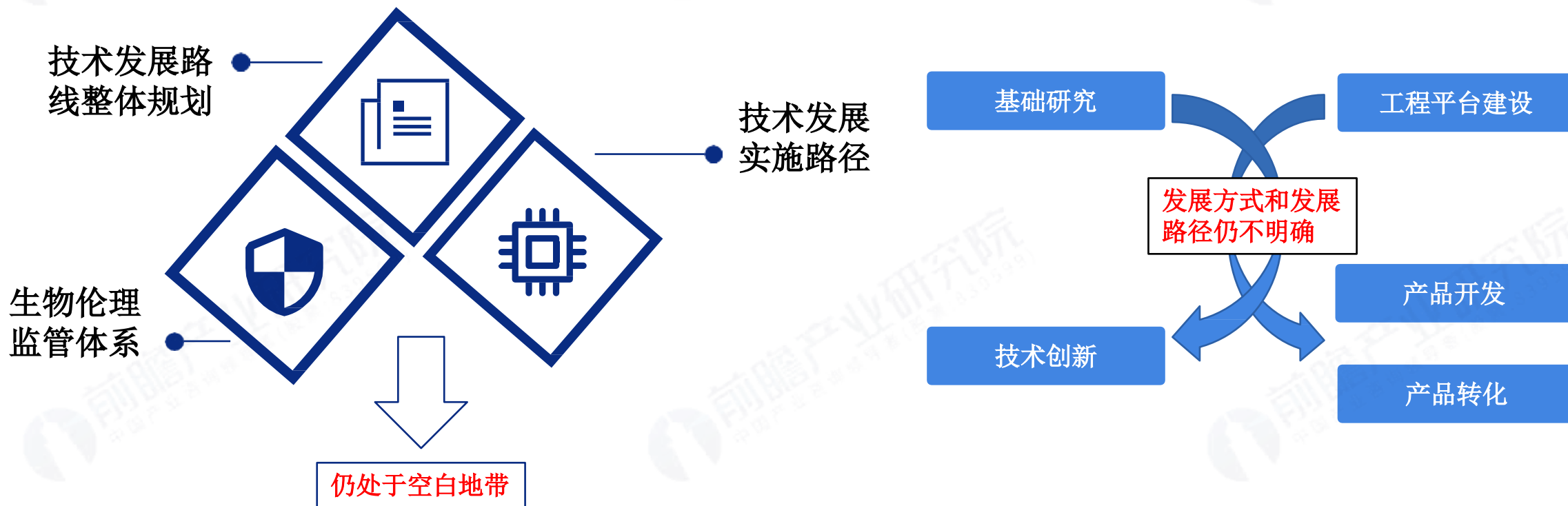
2.2 合成生物行业面临选品难题和工艺放大难题

2.3 合成生物行业产业化能力不足

2.4 合成生物行业应用研发主体错位

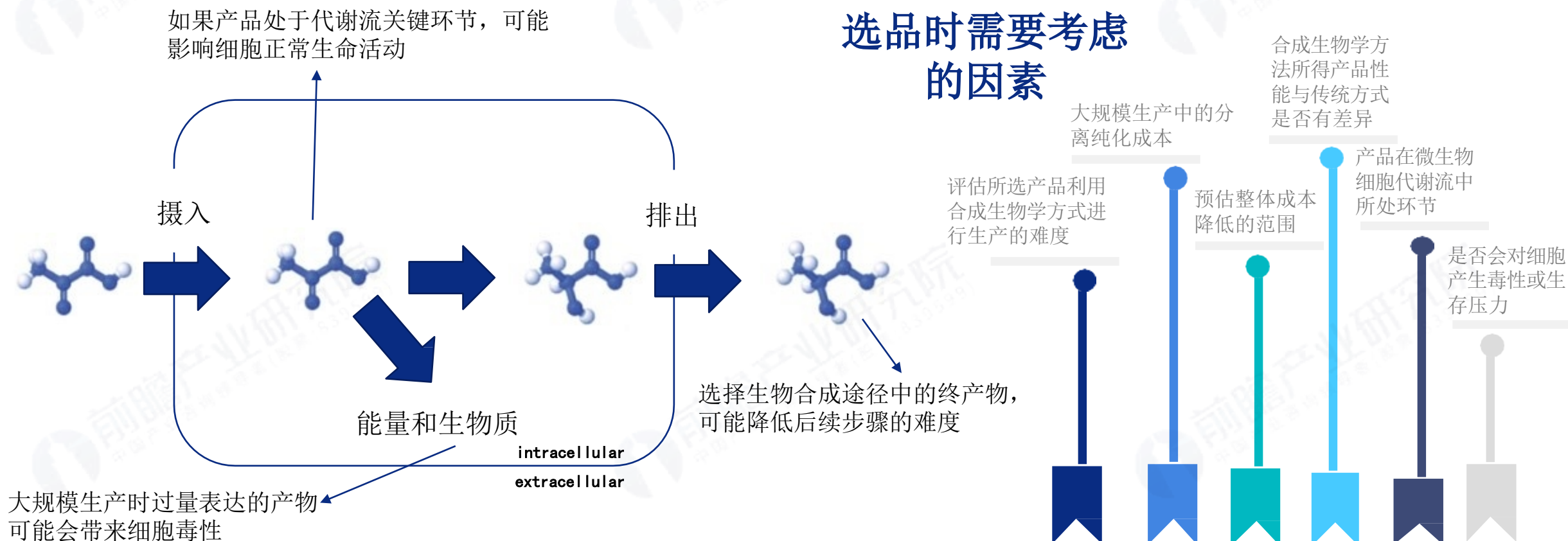
2.1 合成生物中长期发展规划滞后：许多监管领域处于空白地带

我国从顶层设计上明确了合成生物的重要战略地位，并逐步加强了该领域的国家宏观战略谋划，但合成生物领域的长期、短期技术发展路线整体规划，技术发展实施路径、生物伦理监管体系构建等仍处于空白地带。目前，合成生物学领域的专项政策规划并未出台，如何实现从基础研究到技术创新，从工程平台建设到产品开发、产业转化等多层次、分阶段的发展方式和发展路径仍不明确。



2.2.1 选品难题：错误的选品将带来较大的代价

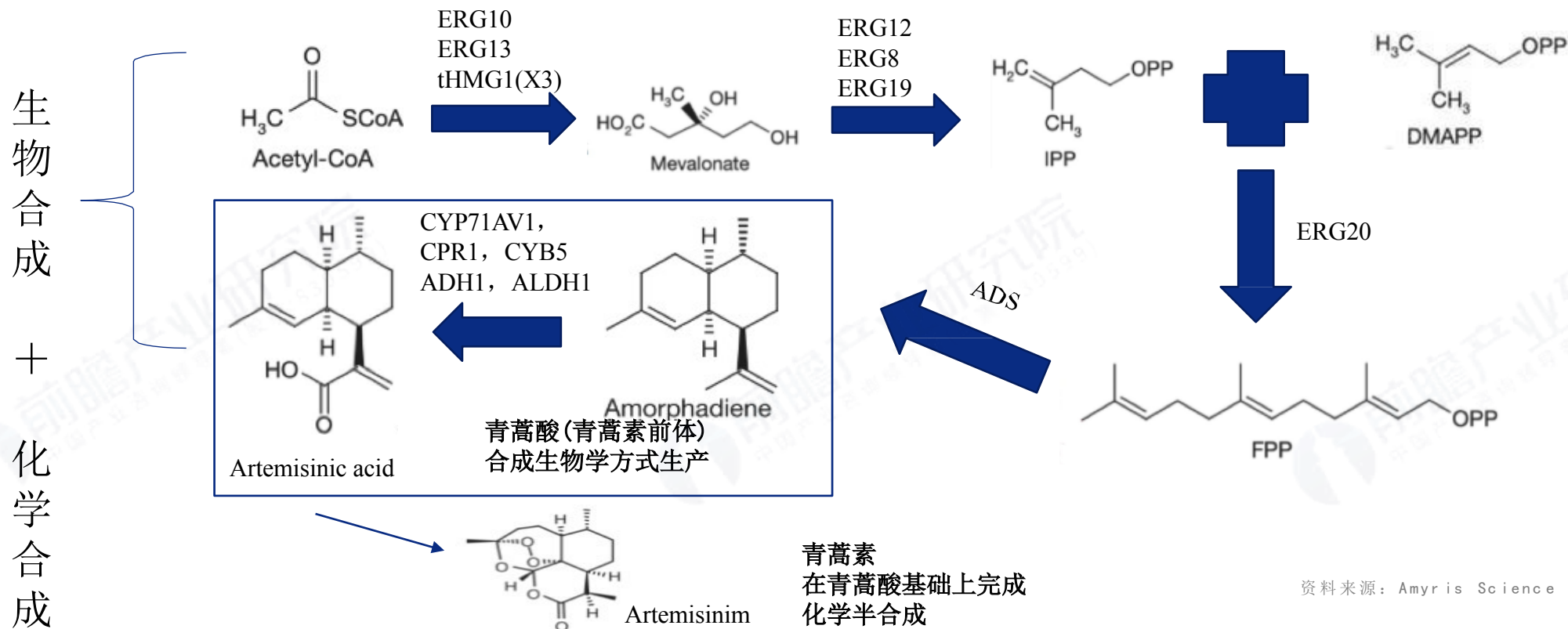
首先，选品要评估市场空间及需求刚性。选品是合成生物学产品生产过程的第一个门槛，需要理性评估目标产品利用生物合成途径生成的难度，并与其他生成路径进行比较。错误的选品在进入后期商业化开发阶段后失败带来的代价较大。其次，选品要适合合成生物学方法生产。



2.2.2 工艺放大难题：可能导致项目整体耗时及成本大幅提升

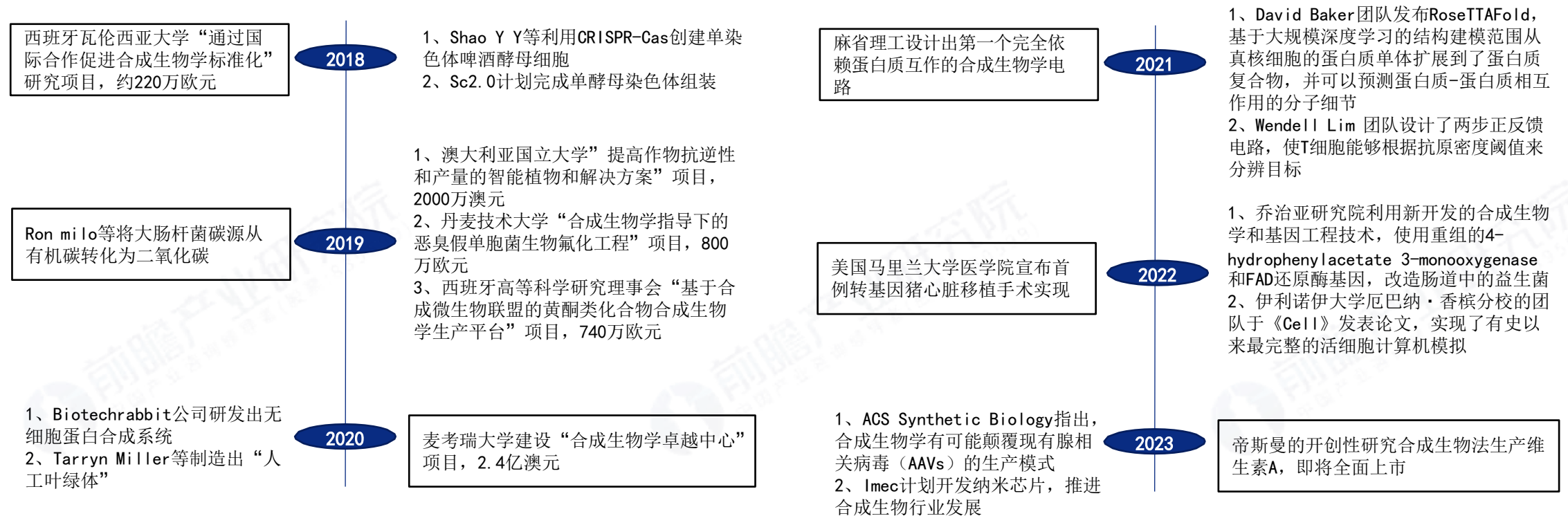
在利用合成生物学方式生产产品时，产物结构越复杂，对应的代谢通路优化的复杂度以及分离纯化的难度也呈指数级提升，导致项目整体耗时及成本大幅提升。在所有环节均采用生物合成难度较大时，选择将部分步骤通过化学合成的方式实现，构建生物合成与化学合成的组合，则可能实现整体的成本和效率的最优，提升规模化生产成功率。

Amyris规模化生产青蒿素生物合成与化学合成结合办法



2.3 合成生物产业化能力不足：创新成果产业化应用实践较少

2015年以来，我国在合成生物领域研究发文跃居全球第二，但论文篇均影响力低于世界平均水平。我国合成生物领域论文的整体质量还不够高，且研究发文领域多集中在应用领域，论文在前沿和核心技术领域的创新能力与欧美发达国家仍有较大差距；同时，虽然国内研究机构应用研究成果凸显，但创新成果的产业化应用实践较少，科企融合度较低，对产业的推动力量较弱，近几年全球合成生物学主要研究项目和成果都集中在欧美等国家。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/058126065026006111>