

人工智能在生物制造领域典型应用案例（第一批）

| 序号 | 案例名称 | 等级 | 场景 | 地区 | 申报单位 | 案例简介 |
|----|--|----|--------------|-----|-------------------|---|
| 1 | 应用 SemDB 数据库技术实现大规模生物制造过程全链条精准工艺控制和 AI 大数据分析 | 优秀 | 生物反应过程的智能控制 | 北京市 | 北京诚益通控制技术集团股份有限公司 | 利用工艺参数大数据分析、AI 模型预测、机器学习算法等技术，有效解决生产中工艺过程黑箱化、工艺数据滞后等瓶颈问题，实现生产稳定性提升与原料高效利用。 |
| 2 | 智能化 AI 平台驱动的稳定高表达细胞株构建 | 优秀 | 细胞工厂的构建及优化 | 北京市 | 北京昭衍生物技术有限公司 | 整合机器学习算法、大数据挖掘和计算机视觉技术，打造集 AI 筛选、预测、构建于一体的智能化细胞工厂开发平台，构建高产高质量的生物制造细胞株。 |
| 3 | 蛋白质工程大模型 AIACCLBIO™ | 优秀 | 高性能蛋白元件设计及构建 | 上海市 | 上海天鹫科技有限公司 | 自主研发蛋白质通用 AI 模型，在 90 亿条蛋白质数据基础上，结合小样本学习算法和干湿迭代模式，实现“从序列到功能”的端到端预测，摸索出 AI 设计加少量实验的新范式。 |
| 4 | 应用代谢网络模型及深度学习技术实现大肠杆菌培养过程在线代谢分析 | 优秀 | 生物反应过程的智能控制 | 上海市 | 迪必尔生物工程（上海）有限公司 | 自主研发微生物培养代谢流智能动态优化系统，实现胞内代谢通量的实时解析，建立生物发酵过程智能调控系统，实现从宏观参数监测到代谢底层调控的跨越。 |
| 5 | 应用人工智能技术推动蛋白质从头设计 | 优秀 | 高性能蛋白元件设计及构建 | 安徽省 | 安徽元构生物科技有限公司 | 自主研发蛋白质 AI 设计算法 SCUBA 和 ABACUS，提出“主链生成+功能序列设计”双引擎设计方法，突破了蛋白质结构从头精准设计、多功能位点融合等共性复杂问题。 |
| 6 | 基于 AI 大模型高效改造药用酶用于酶替代疗法 | 典型 | 高性能蛋白元件设计及构建 | 北京市 | 百图生科（北京）智能技术有限公司 | 通过自主研发的 AI 大模型，针对现有酶设计相应突变并进行了多目标优化，有效提高酶的活性和稳定性，实现高效筛选潜在靶点、设计药物分子、预测药物效果并降低免疫响应。 |
| 7 | 数据驱动的芳香族化合物细胞 | 典型 | 细胞工厂的 | 天津市 | 中国科学院天津 | 自主构建大肠杆菌多约束细胞模型，开发基于细胞模型的途径 |

| | | | | | | |
|----|------------------------------------|----|---------------|-----|----------------|--|
| | 工厂设计构建、微流控高通量编辑选育及应用 | | 构建及优化 | | 工业生物技术研究所 | 设计算法 QHEPath 以及大模型辅助的菌种改造专家系统，结合高通量微流控技术构建芳香族化学品高效合成细胞工厂。 |
| 8 | 人工智能驱动酶法高效生物合成并实现产业化应用 | 典型 | 高性能蛋白质元件设计及构建 | 上海市 | 上海智峪生物科技有限公司 | 自主开发“ZCloud”生物计算平台和“ZBot”实验验证平台，基于机器学习和大语言模型从海量生物数据库中推理合成路径，解决“寻酶、挖酶、改酶”等酶工程核心痛点，极大提高酶法合成效率。 |
| 9 | 蛋白质智能预测和改造技术实现极端蛋白元件高效挖掘和性能优化 | 典型 | 高性能蛋白质元件设计及构建 | 江苏省 | 常州新一产生命科技有限公司 | 自主研发极端蛋白通用 AI 预测和改造模型，解决了当前极端蛋白挖掘范围窄、通量低、筛选和改造成本高等突出问题，精准挖掘 50000 余个具有工业应用价值的极端蛋白元件。 |
| 10 | 应用人工智能辅助重组胶原蛋白精准设计 | 典型 | 高性能蛋白质元件设计及构建 | 江苏省 | 江苏创健医疗科技股份有限公司 | 运用 AI+BT 技术，发掘关键性细胞结合位点，并进行蛋白序列设计与作用机制模拟验证打通干湿实验闭环，精准发掘靶点、设计蛋白序列并优化发酵纯化工艺，实现特殊型别分子重组胶原蛋白高效规模量产。 |
| 11 | 应用全原子蛋白质生成技术赋能 AI 蛋白质序列设计并实现工业化应用 | 典型 | 高性能蛋白质元件设计及构建 | 浙江省 | 杭州力文所生物科技有限公司 | 自主研发 AI 平台 Lésign®，创新融合蛋白质大语言模型与共进化理论，实现氨基酸协同突变关系的精准解析，显著提升蛋白质序列设计成功率。 |
| 12 | 打造大数据和人工智能驱动的代谢通路智能设计平台赋能生物制造全流程开发 | 典型 | 代谢通路的设计及优化 | 湖北省 | 武汉丽合智造生物科技有限公司 | 构建多模态生物大数据引擎 RxnFinder®，采用基于深度学习模型挖掘的底物分子指纹特征和酶序列特征关系知识图谱，精准获取催化特定底物分子结构转化的候选酶，实现生物合成“大数据挖掘—智能通路设计—实验验证”全流程 AI 驱动。 |
| 13 | 应用智能技术实现生物制造过程精准控制 | 典型 | 生物反应过程的智能控制 | 湖北省 | 宜昌东阳光生化制药有限公司 | 开发基于因果卷积特征工程的注意力网络结构混合模型，实现发酵过程关键控制点智能预测，解决生产控制滞后于生物反应过程的突出问题。 |

| | | | | | | |
|----|---|----|-----------------------|-----|--------------------|--|
| 14 | 应用人工智能技术实现全人源抗体药物发现技术革新 | 典型 | 高性能蛋白 质元件设计 及构建 | 广东省 | 广州赛业百沐生 物科技有限公司 | 自主打造 AbSeekTM 抗体智能计算平台，通过灵活和可扩展的多层架构设计，构建“干湿结合”全人源抗体发现系统，突破天然抗体库限制，极大压缩抗体筛选周期和抗体药物研发成本。 |
| 15 | 应用生成式人工智能模型结合高质量 DNA 数据集实现超长 DNA 高效持续合成 | 典型 | 高性能蛋白 质元件设计 及构建 | 广东省 | 涌源合生科技 (深圳)有限公司 | 通过并行合成数千变体并借助 AI 大模型开展智能化序列分析和性能预测，极大提升酶序列空间探索及酶性能迭代改进速度，实现 piDNA 聚合酶的快速发现与优化，突破超长 DNA 合成难题。 |
| 16 | 构建高效细胞工厂实现生物制造替代化学合成方式生产香兰素 | 典型 | 细胞工厂的 构建及优化 | 陕西省 | 陕西海斯夫生物 工程有限公司 | 自主构建“AI+全链路”的蛋白质虚拟筛选平台，系统优化香兰素生物合成路径中的关键酶，构建香兰素高效合成细胞工厂。 |