

走民企说创新

□ 本报记者 杨阳腾

# 技术与管理的“双轮”驱驰新赛道

## ——深圳瑞德林公司深耕合成生物产业

瑞德林

- 拥有生物合成活性原料相关发明专利超200项
- 服务2000多家企业
- 自2022年起营业收入连续3年增长
- 2024年营业收入超亿元

当前,生命科学已成为前沿科学研究活跃领域,生物技术成为促进未来发展的有效力量,其中,合成生物技术是生物制造和绿色制造的底层支撑。近年来,我国多地出台相关政策举措,加大对合成生物产业的支持力度,合成生物产业化进程持续提速,有望成为新的黄金赛道。

深圳瑞德林生物技术有限公司是一家以合成生物技术为核心、多学科交叉应用的创新型高科技企业。公司利用新一代合成生物技术,实现肽、糖、核酸等10多种绿色活性原料的规模化低成本生产,产品在生物医药、营养健康、功效护肤、动物保健等领域得到广泛应用。目前,瑞德林拥有生物合成活性原料相关发明专利超200项,服务2000多家企业,获评国家级专精特新“小巨人”企业、广东省生命分子绿色生物制造工程技术研究中心。

### 明确方向

合成生物学是21世纪生命科学领域最重要的变革性技术之一。目前,我国已有多地出台专门产业支持政策,其中深圳市将合成生物产业纳入“20+8”产业集群重点培育发展。

“2017年,国内合成生物技术领域发展处于早期阶段,应用价值尚未被广泛认知。”瑞德林联合创始人、首席执行官刘建介绍,多肽是由氨基酸通过肽键连接形成的生物活性物质,具有分子量小、结构可设计性强、生物活性高等特点,在大健康等领域用量大,但传统多肽合成技术普遍生产规模小、制造成本高,难以满足市场需求。

瞄准行业痛点,刘建与专注酶改造及定向进化、多酶连续催化研究的酶学专家黄华及其他4位合伙人共同成立瑞德林,目标是利用生物合成技术突破肽类应用面临的成本及产能制约,并拓展其应用范围。

“以酶催化为代表的生物合成技术是实现肽类生产降本增效的有效方式。”瑞德林联合创始人、首席科学家黄华介绍,第三代生物合成技术是整合酶工程、代谢工程和系统生物学的现代生物制造范式,它构建了一个高效的合成体系。通过酶催化可以更高效率地合成多肽,降低生产成本,扩大生产规模,突破传统技术制约。

明确发展方向和技术路径后,瑞德林搭建专业化平台,加强生物领域技术开发。

公司积极开展谷胱甘肽生物合成法技术研究,并于2019年完成该技术中试验证,目前已拥有与该技术有关的10余个生物合成专利。“谷胱甘肽成分在医药及膳食补充剂领域已形成成熟应用体系。公司基于自身生物合成技术能力,使其具备成本优势。”刘建说,未来,公司希望进一步提升谷胱甘肽产量,参照氨基酸、维生素等营养添加剂的发展路径,形成更大产业应用规模。

### 技术支撑

瑞德林实现活性原料规模化低成本生



瑞德林深圳总部质量研究中心,实验人员进行样品检测。(资料图片)

产制造,离不开技术创新的支撑。

刘建介绍,合成生物学融合生物学、计算科学、工程学等多学科技术要素,具有多学科交叉复杂的特征,基于此,瑞德林打造了“多学科绿色生物智造平台”,形成基因工程、酶工程、菌株改造与融合、发酵工程、酶催化反应工程等交叉融合的技术平台,通过整合化学合成的灵活性、酶催化精准性与全细胞合成的多重优势,形成多模块协同的技术体系。“公司突破传统单一技术的局限性,提升了研发效率,在复杂化合物合成等领域具备显著优势。”刘建说。

瑞德林还将生物计算与人工智能技术引入酶工程的合成生物学,组建专业团队开展人工智能辅助酶设计和改造探索。

“传统的AI辅助酶工程更多关注酶的转化率、催化活性等显性技术指标,但在实际生产中,酶的稳定性、溶解性等性能对工业生产的效率、产能、成本影响很大。”瑞德林研究院院长李加忠说,公司的人工智能平台结合深度学习模型,形成高质量数据库,对酶的反应活性、稳定性、溶解性开展预测和优化,最终实现酶筛选改造的精确化,让研发效率显著提高。目前,这一人工智能平台已累计构建50多个AI模型,自建算力中心拥有10余个超算服务器和每秒200万亿次的超算算力,自建蛋白数据库容量超过52亿条,高质量私有酶数据库容量超过30万条。

近年来,瑞德林持续深化产学研协同创新,与国内知名高校、科研院所构建创新联合体,组建200多人的研发团队,形成“需求导向—协同攻关—成果转化”的

全链条创新体系。“公司基于市场应用场景精准提炼技术需求,科研机构依托基础研究优势定向突破关键技术瓶颈,实现创新要素精准匹配。”刘建说,这种合作方式彼此能力互补,极大缩短了研发周期,加速了技术成果转化。

### 规模生产

从实验室技术走向规模化生产是生物科技企业普遍面临的挑战。“最大的难题在于实验室技术路线的质量、成本、工艺目标能否在生产线上稳定实现,会否造成安全、环保风险,以及针对这类风险的控制是否具有可行性和经济性。”李加忠说。

为解决这些难题,瑞德林成立工艺研发中心,负责技术从实验室向工厂的转移及优化;组建专家团队,为研发成果量产和商业落地提供保障;要求前端研发人员跟着项目走,带着工艺方案从实验室跟进到生产一线,即时解决各类问题。

随着越来越多研发成果涌现,瑞德林已有生产线难以满足大规模生产需要。“拓展产品商业化应用的前提在于降低成本。”刘建说,公司基于合成生物技术优势,加大产能建设力度,从原料端降低成本。

2022年,瑞德林投资近2亿元建设珠海百吨级绿色活性原料智能工厂,次年投产,建有2条百吨级原料产线和1条吨级原料中试线。“该生产线将研发体系中各技术模块融会贯通,实现从实验室到工厂生产系统的

有效衔接,已完成多种产品的规模化生产。绿色高纯肌肽是在此完成的首个酶法量产项目。”刘建介绍,同年,公司利用生物合成技术和AI辅助酶改造及催化优势,研发出单一酶法S构型琥珀色,并实现规模化量产。该产品实现量产,价格从每公斤上万元降至2000元以内。

目前,公司正在广东省韶关市建设千吨级绿色活性原料生产基地,预计年产肽类、糖类、核苷酸等绿色活性原料1000吨,年产值超过20亿元。

近几年,国内合成生物企业如雨后春笋般涌现,新锐企业和上市公司纷纷入局,越来越多的化学合成分子实现生物制造。“高科技领域的竞争不仅是技术之争,更是组织管理之争。技术创新带有巨大的不确定性,需以系统的科学模式管理研发、量产及商业化进程中的不确定性因素,实现长期经营。”刘建说,瑞德林坚持“技术创新+管理创新”双轮驱动战略,在产品矩阵上合理规划现金流产品、短期产品、中线产品和长线产品,确保长期可持续发展。

基于不断成熟的技术和科学的管理方式,自2022年起,瑞德林营业收入连续3年增长,2024年营业收入超亿元。当前,公司正加速推进全球动物营养产业战略布局,拓展功能性营养在动植物养殖、宠物营养补剂等领域的应用。

如今,国内多家商超企业布局自有品牌,在头部商超的带动下,自有品牌数量、销售占比等都在提升。《中国自有品牌发展研究报告(2024—2025)》显示,2022年至2024年,平均每家零售商每年新开发的自有品牌产品数从83个增长到111个,再到142个,年均更新率达80%。

自有品牌是商超通过自主设计、研发、生产或委托第三方生产,并由自身渠道销售的品牌。在开发自有品牌产品时,不同商超的方式各异。有的以“买手制”制造了具有差异化的爆品;有的发挥供应链优势,联合厂家开发自有品牌商品;有的在鲜食或者预制菜领域积极创新。

为什么商超越来越爱打造自有品牌?

一方面,打造独特记忆点,提供差异化服务。体验消费兴起,消费者购买的并不仅仅是商品本身,更是那份“独特与稀缺”的体验。自有品牌为商超提供了实现差异化的有效途径,通过开发具有独特设计、品质和功能的商品,满足消费者个性化的需求,培养消费者“非你不可”的习惯,以差异化竞争形成新的盈利增长点。

另一方面,打造成本优势,提升价格竞争力。自有品牌从工厂到货架的模式,绕过经销商、批发商等中间环节,不仅降低采购成本和渠道成本,还让商超有更大定价主动权。自有品牌商品通常在自家渠道销售,无需缴纳进场费等,进一步节约了成本。

商超发展自有品牌也面临不少挑战。比如,一些商超在发展自有品牌时,缺乏清晰的品牌战略定位,盲目跟风市场热门商品,导致产品同质化严重;未建立数据化需求预测体系,对消费趋势和市场变化观察不够,自有品牌新品上市效果不及预期等。自有品牌间的竞争,不仅依赖高性价比,更是产品质量、购物体验等方面的比拼,产品“上新”与“开发”“上心”同时发力,才能持续赢得好口碑。

数字化驱动精准创新,尊重市场才能赢得市场。消费趋势不断变化,谁更了解消费者、谁的产品更能打动消费者情绪,才能引起关注。商超企业可依托人工智能、大数据等数字技术,以数据反哺研发,找准热点、深挖卖点,实现“需求—生产—销售”的全周期提速,提供符合消费者预期的自有品牌产品,并提升复购率,将消费者发展成忠实“粉丝”。

质量是核心竞争力,品质过硬才能产品常青。如果说体验是“加分项”,品质和创新则是“必选项”,市场竞争说到底要靠产品质量。商超在追求爆品、爆款的同时,更要注重品质,筑牢产品质量底线。比如,原材料靠不靠谱、制造流程管理不严格、售后服务不到位,都是一件商品能否占据市场的重要因素。“质胜”方能“致远”,好商品才能做成好生意。

自有品牌建设是一场马拉松。从简单的模仿,到逐步建立研发体系,再到形成独特的产品体系,商超需要有与时间做朋友的心态、一点一滴积累的耐力,稳扎稳打赢市场。

本版编辑 向萌 钟子琦 美编 高妍

商

王琳

## 松尚纺织锻造效率优势——

# 用工艺深度构建技术“护城河”

本报记者 刘成



松尚纺织工人在操控印花机器。张泽震摄(中经视觉)

位于青岛城阳区惜福镇街道的青岛松尚纺织服装科技有限公司的车间里,缝纫机声此起彼伏,工人们手指翻飞。裁剪、缝纫、压胶、上拉链、开口袋……上百道工序在流水线上有序流转,深蓝色的布料在针尖下迅速成型,每一道车线都走得笔直工整——这家曾在145%关税高压下坚守的外贸企业,最近迎来了订单潮。

“中美经贸谈判取得实质性进展后,我们很快就收到了美国客户发来的邮件,有的催我们生产、发货。”松尚纺织董事长隋艳说,“最难的阶段我们都扛过来了,现在更要夯实自身核心竞争力。”作为国际企业的长期工装供应商,松尚纺织曾依赖“十年不变款”的稳定订单模式生产。但因一次危机引发的供应链停摆,让企业30天损失200多万元,更暴露出单极市场的脆弱性。“2021年4月,订单量骤减至半停产边缘,这时候我们意识到必须打破‘单腿走路’的困局。”隋艳告诉记者。

转型首战瞄准内销羽绒服市场,却遭遇“设备荒”与“人才荒”双重壁垒。企业投入300万元引进全自动充绒机、智能绗缝机等设备,并改造了生产车间。与“十年不变款”的出口工装不同,内销时装要求“半月一上新”,松尚纺织原有的4名样衣工明显难以满

足需求。为此,隋艳鼓励生产班长跨界学做样衣,按样品难易程度给予50元到500元的奖励。2022年,17名班长的制样水平已经可以媲美专业样衣工,甚至能独立分析工艺、管理生产线。“最初我们安排了专业的生产管理人员指导班长,但随着他们的技术越来越精、管理越来越熟,这些岗位反倒成了摆设。”隋艳笑着说,“一开始只是想解决样衣工不足的问题,结果不仅节省了管理成本,班组生产效率也大幅提升。”

首次承接来料加工羽绒服订单时,松尚纺织主动接受低于行业均价20%的报价。“表面上是亏了十几万元,实际上是赢得了进入内销市场的‘敲门砖’。”隋艳坦言,通过这次“交学费”式合作,企业不仅积累了内销服装的生产经验,更掌握了国内市场的品质标准与工艺要求,为后续成功承接国际品牌订单筑牢了工艺根基。2024年10月,松尚纺织拿下该品牌15.6万件的联合研发订单。

为激发团队内销动力,松尚纺织还改革了内销提成机制——毛利五五分,公司和业务部各占50%。“业务员的积极性一下子就上来了,现在他们都主动去找客户、谈订单,根本不用我操心。”隋艳说。变革的成效显而易见:2024年,松尚纺织内销

联合研发订单突破3000万元。今年目标提升至5000万元,公司内销占比有望从30%提升至50%。

为了降低生产成本,隋艳曾带队考察东南亚工厂,考察后发现当地生产效率仅为松尚纺织的50%。以越南、缅甸为例,其工厂接单门槛普遍为5000件至1万件,而松尚纺织的最小起订量为400件。“客户若将小批量订单转至越南,加工费要比我们高出很多。不仅如此,我们还通过建立‘多面手工人体系’,使小批量订单的生产效率远超东南亚工厂。”松尚纺织副总经理王丽丽说。

隋艳说:“即便在高关税压力下,客户也只提出将简单款式转至东南亚工厂,坚持将高难度订单留在中国。现在,我们车间做的就是尺码多、数量少、工艺复杂的高难度订单,这才是我们的核心竞争力。”当东南亚工厂还在比拼基础加工费时,松尚纺织已凭借小批量、多工艺、精益生产管理等优势,在全球价值链中占据不可替代的位置。

生产车间内,车间副主任王海英正核对81625套订单的进度——600件服装分8个尺码生产,每个尺码的拉链长度、口袋位置、印花位置都需单独制版,这样的“精

细活”在松尚纺织的流水线上却显得有条不紊。“‘五一’假期大家只休了两天,就提前回来赶工了。”王海英的语气里透着一股干劲和坚定。随着订单激增,松尚纺织的生产计划表已排至3个月后,工人们仍在加紧培训“多面手”技能。“越是外部环境变化,越要守住中国制造的看家本领——勤劳、智慧和精益求精。”隋艳感叹,这既是应对挑战的底气,更是穿越风雨的船锚。

如今的松尚纺织,已从单纯的来料加工发展到联合研发,目前正在研发自有品牌,将于今年年底投放海外市场。这是松尚纺织从ODM模式走向OBM模式的重要一步。

在松尚纺织的样品室里,王丽丽展示着最新样衣,款式新颖,工艺精细。“今年春天,除了这些外贸订单,我们还接了8万件内销品牌春装订单,这在以前想都不敢想。”王丽丽说,新的关税政策和内销市场的崛起都让大家充满信心。

从依赖单一市场到内外销并重,从简单加工到联合研发,松尚纺织的转型之路是中国外贸企业应对挑战的缩影。唯有将工艺深度转化为技术“护城河”,用管理精度锻造为效率优势,企业才能从容应对全球化变局。