

行業概覽

本節及本文件其他章節所載資料及統計數據乃摘錄自我們委託灼識諮詢編製的灼識諮詢報告以及各種官方政府刊物及其他公開可得刊物。我們已委聘灼識諮詢就[編纂]編製獨立行業報告灼識諮詢報告。我們相信來自官方政府來源的資料為適當的資料及統計數據來源，並已採取合理的謹慎措施來摘錄和轉載有關資料及統計數據。我們並無理由相信此等資料及統計數據為虛假或具誤導性，或遺漏任何事實而導致此等資料及統計數據為虛假或具誤導性。來自官方政府來源的資料並未經我們、獨家保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、彼等各自的任何董事及顧問或參與[編纂]的任何其他人士或各方獨立核實，且並無就其準確性發表任何聲明。

資料來源

就[編纂]而言，我們已委聘灼識諮詢就我們所定位的主要市場進行詳盡分析，並擬備行業報告。灼識諮詢是一家獨立全球市場研究及諮詢公司，提供包括生物技術在內的各行業的市場研究服務。我們已同意就擬備灼識諮詢報告向灼識諮詢支付總計人民幣0.5百萬元的費用，且我們認為該等費用與市價一致。支付有關款項並不取決於我們是否成功[編纂]或灼識諮詢報告的結果。除灼識諮詢報告外，我們並未委託擬備任何其他與[編纂]有關的行業報告。

灼識諮詢報告中的市場預測乃基於以下主要假設：(i)預計中國的整體社會、經濟及政治環境於預測期內保持穩定；(ii)未來十年，中國的經濟及行業發展可能保持穩定的增長趨勢；(iii)預測期內相關關鍵行業驅動因素預計會繼續推動市場增長；及(iv)不存在可能會對市場造成重大或根本性影響的極端不可抗力事件或行業監管變動。上述主要假設的準確性可能會影響灼識諮詢報告的可靠性。

灼識諮詢已確認，自2024年12月31日以來，市場資料並無任何可能對灼識諮詢報告所披露資料產生限定、衝突或影響的重大不利變動。

全球生物製造市場概覽

生物製造行業概覽

生物製造是指利用生物系統(如細菌、酵母、植物細胞或動物細胞)或生物催化元件(如酶、微生物細胞等)為催化劑或生產單位，通過先進的工業生物技術和化學工程技術，實現物質的大規模加工、轉化與合成，從而生產化學品、藥物或功能性材料的過程。這一領域

行業概覽

融合了生物工程學、計算機科學、數據科學和化學等多個學科的知識和技術，旨在開發和優化生產過程，以實現對生物資源的有效利用，並降低對環境的影響。

合成生物學作為生物科學的分支，通過對人工生物系統進行工程化設計、改造或從頭構建，為生物製造提供了新的技術路徑與方法體系，進一步推動了生物工程技術和生物製造產業的發展，為人類提供更加可持續和創新的生產方式。

合成生物學概覽

合成生物學是一門高度交叉的工程學科，運用系統生物學和工程學原理，對生物元件進行標準化、去耦合與模塊化，並對底盤細胞的代謝調控網絡進行重新設計及改造，通過改變現有生產方式或開發全新產品來滿足終端用戶需求。

合成生物學技術路徑

合成生物學主要通過體外與體內兩條技術路線實現目標產物的高效合成，如下表所示。體外路線不依賴於完整活細胞，而是在界定的反應體系中直接利用生物催化元件。相反，體內路線則依託完整的細胞系統，通常通過微生物發酵實現規模化生產。

- | | |
|--------------|--|
| 體外酶法工藝 | ➤ 在細胞外，利用純化或部分純化的酶作為催化劑進行反應，可以是單個酶單步催化或多個酶的級聯催化。 |
| 體內全細胞生物轉化或發酵 | ➤ 利用完整的、活的微生物細胞(如改造過的細菌或酵母)作為「微型工廠」進行反應。 |

資料來源：《合成生物學》、灼識諮詢

合成生物學下游應用領域

合成生物學的下流應用可分為生命健康、食品、工業、農業及消費個護品等領域。其中生命健康領域的原料藥及中間體、食品領域的營養品、工業領域的生物基化學品、農業領域的飼料與肥料，以及消費個護品領域的護膚品，均為重要的細分應用方向。

行業概覽

五大應用場景		代表性案例	
	生命健康	原料藥及中間體	合成生物學可用於原料藥/中間體的綠色制造與工藝優化，提升產率、降低成本並減少污染。也可服務於基因治療、細胞治療及細菌/微生物工程，支持更精準的遞送、表達與功能實現。
		基因治療	
		細胞治療	
		微生物工程	
	食品	營養品	合成生物學可用於營養品與功能性成分的規模化生產，強化配方創新與成本控制。也覆蓋生物保鮮與食品添加劑方向，通過工程化微生物/酶催化劑實現更安全、更穩定的保鮮與改良。
		生物保鮮	
		食品添加劑	
	農業	殺蟲劑	合成生物學可用於新型農藥/生物農藥與殺蟲抑菌活性物質的開發與生產，提高有效性與環境友好性。也可用於動物飼料添加劑與生物肥料，通過微生物生物制劑改善動物健康與土壤養分循環。
		動物飼料	
		生物肥料	
		育種	
	工業	生物基化學品	合成生物學可用於生物基化學品與生物材料生產，替代部分石化路線，推動低碳制造。也可在碳源優化與減排環節發揮作用，例如利用微生物生物轉化實現資源循環與碳足跡降低。
		生物燃料	
		碳源優化	
	消費品	功效護膚品	合成生物學可用於功效護膚與頭皮護理相關的活性成分開發與穩定生產，提升溫和性與一致性。也可擴展到環境友好型家清與個護配方，通過生物基表面活性劑及香料實現更綠色的產品體系。
		頭皮護理	
		環境友好家清及個護品	
		及個護品	

資料來源：《合成生物學》、灼識諮詢

合成生物學的應用優勢

傳統工業生產的核心痛點包括成本效益低、環境污染和碳排放高、供應鏈不穩定和產品創新受阻。針對以上核心痛點，合成生物學技術驅動的生物製造正在帶來變革性影響，是新質生產力的重要體現。

提升效率並降低成本，實現經濟與環保的雙重效益。傳統化學合成涉及多道工序，需要高溫高壓等嚴苛條件，產生大量廢物且面臨較高的環境壓力。合成生物學以發酵與生物催化取代部分化學合成，減少原料使用及能源消耗；在提升產量及大幅降低成本的同時，亦減少排放，更符合綠色可持續發展要求。

強韌的供應鏈韌性，有助於規模化擴展。傳統生產途徑受植物生長週期、氣候及區域因素影響，導致原料價格及供應穩定性大幅波動。合成生物學將植物代謝途徑導入微生物中，使生產不受季節或地域因素限制，實現跨區域複製產能及快速擴產，滿足下游對大規模、連續供貨的需求，增強產業鏈安全性與抗風險能力。

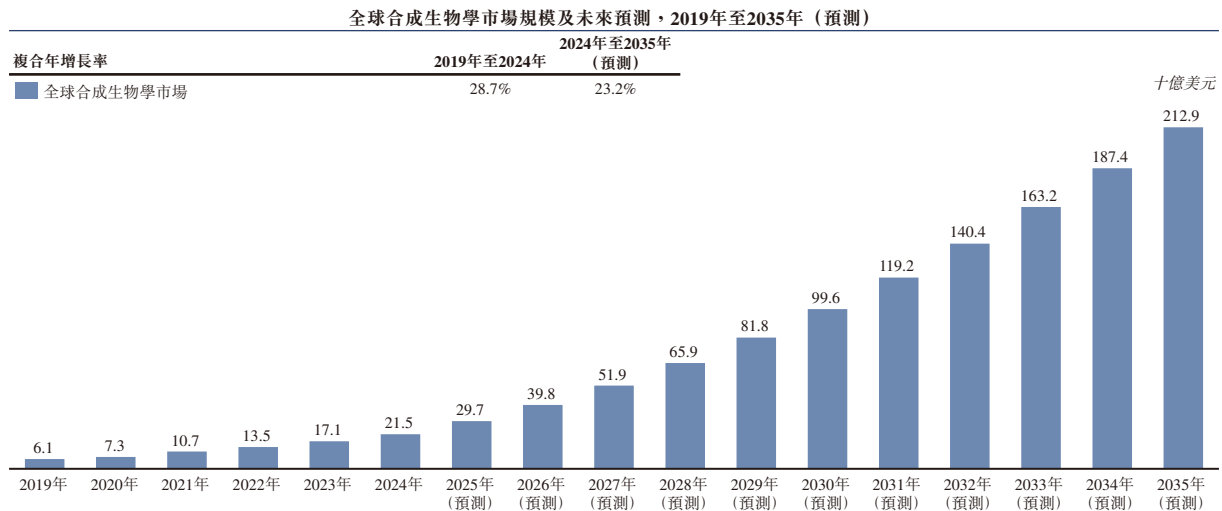
標準化生產，提升穩定性。經改造的菌株在可控發酵體系中合成目標成分，該體系能精確調控溫度、時間、營養條件及反應通路，從而實現高純度及優秀的批次間一致性。這有助於長期穩定的監管合規性，更能滿足品牌對配方穩定性、產品一致性及長期供應的需求。

行業概覽

產品創新，功能性增強。傳統工藝依賴既定途徑，開發週期長且難以系統性設計新分子。合成生物學通過理性設計和模塊化工程，構建新途徑，加速開發全新產品或稀缺分子。通過代謝通路工程，可提升活性成分含量並實現多種生物活性物質的高效合成，從而提升產品的有效成分水平與功能表現。

全球合成生物學行業市場規模

全球合成生物學市場*預計將從2024年的215億美元增長至2030年的996億美元，並進一步於2035年達到2,129億美元，2024年至2035年的複合年增長率為23.2%，如下圖所示：



資料來源：經濟合作與發展組織、世界銀行、灼識諮詢

* 合成生物學市場口徑：以合成生物學技術驅動的生物製造路徑生產的產品和提供的服務所產生的總收益。

全球合成生物學行業的驅動因素

傳統產業升級。合成生物學正在深刻改變傳統工業的生產模式，推動產業升級和可持續發展。在全球和中國，合成生物學在農業、化學品和能源、食品和營養、醫療保健等領域都發揮了重要作用，不僅提高了生產效率，還減少了對環境的影響。隨著技術的不斷進步和應用的不斷拓展，合成生物學將進一步推動傳統工業向更綠色、更可持續的方向發展。

市場需求擴容。該技術可用於生產食品配料和添加劑、消費品、農產品、藥品等。而如今，消費者在這些方面越來越傾向於選擇天然、綠色、清潔、安全以及可持續的產品，這促使合成生物學企業不斷加大研發投入，以開發出更符合這些需求的創新產品。

行業概覽

核心技術突破。此外，基因編輯、酶工程、底盤細胞優化等關鍵技術的持續進步，以及代謝工程和複雜生物系統優化能力的提升，為合成生物學的發展提供了強有力的技術支持。隨著高質量數據的不斷積累，人工智能與機器學習的應用基礎日益夯實，從而加速了合成生物學替代傳統化學合成與天然提取路徑的進程。

政策支持。美國在《2021年美國創新與競爭法案》中將合成生物學列為十大關鍵技術重點領域之一。在中國，國家發展和改革委員會發佈《「十四五」生物經濟發展規劃》，明確提出加強合成生物學的原創性、引領性基礎研究，並推動其應用。2024年，工業和信息化部等七部門發佈的《關於推動未來產業創新發展的實施意見》進一步提出要加快合成生物學等前沿技術的產業化進程。

全球合成生物學行業的發展趨勢

技術賦能傳統產業。基因編輯、代謝工程、生物合成等技術推動傳統行業向環保轉型，賦能傳統行業可持續發展。未來，合成生物學將與其他前沿技術深度融合，如強化學習及邊緣計算，進一步優化生產過程，提高資源利用效率，減少環境影響。

生物基生產逐步取代傳統化學生產方式。依託玉米糖、木糖等可再生原料和工程微生物菌株，通過發酵等生物方式替代部分石化合成路線，減少對化石燃料的依賴，降低能耗和碳排放，同時提升原料供應的安全性和穩定性。

由技術平台向全鏈條整合的商業模式演進。目前，技術服務的價值實現深度依賴下游客戶的產業化進程，導致增長潛力受限且盈利能力不確定。構建覆蓋研發、生產與銷售的完整產業鏈的企業，可將技術優勢直接轉化為可持續的產品收益，進而擴大量產優勢。

結構化數據資產的積累和高效利用。合成生物學研發和生產環節產生海量寶貴的結構化數據，這些結構化數據將構成核心的數據資產，正在越來越受到關注。此外，近年來AI技術的變革性升級也為垂類數據資產帶來了革命性的價值增值。

行業概覽

全球合成生物學行業的進入壁壘

技術研發與底層平台壁壘。高效率的生產依賴於對細胞代謝網絡的精確調控，而這一能力需要通過迭代DBTL工作流程來實現。這不僅需要基因編輯和代謝工程方面的能力，還需要生物信息學和AI輔助設計等跨學科整合能力，這使得所需的技術積累和平台開發在短期內難以被新進入者複製。

產業化放大與製造工藝壁壘。商業價值取決於穩定的放大和製造。在實驗室中表現優異的菌株，在轉換到千升或萬升的發酵過程中，往往會因為物理條件的重大變化而變得不穩定或產量下降。因此，企業需要在發酵工藝優化及下游分離與純化方面擁有深厚的專業知識，以確保質量一致，同時降低成本，從而提升與傳統化學合成或天然提取的競爭力。

資金投入與複合型人才壁壘。從早期的概念驗證到最終的商業規模化上市往往需要數年時間，期間涉及大量的自動化實驗設備採購及持續的研發資金注入。這對新進入者的資本實力和現金流管理能力提出了較高要求。同時，該行業急需市場上稀缺的跨學科人才，而其招聘和培養難度直接限制了新參與者的快速入局與擴張能力。

監管准入與知識產權壁壘。各國政府對其市場准入均設有嚴苛的審批流程，企業需要通過漫長的安全性評估和監管認證才能獲得上市資格。此外，行業先行者在核心底盤微生物、關鍵酶元件以及基因編輯工具上構建了嚴密的專利網。新進入者在進行自主創新或商業化時，面臨著法律風險和較高的專利許可成本。

合成生物學核心應用市場：原料藥及中間體市場

原料藥及中間體概覽

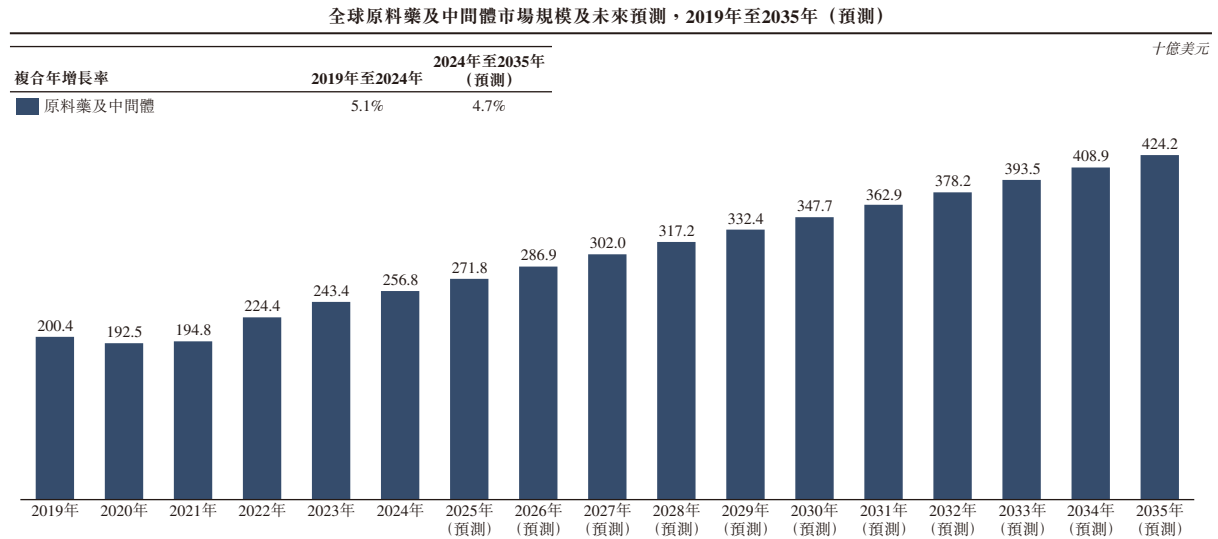
原料藥與中間體是位於不同藥物生產階段的物質。在製藥產業鏈中，物質形態起始於基礎化學品，經中間體過渡，至原料藥合成，最終形成最終藥物產品。原料藥是構成藥物藥理活性的基礎物質，醫藥中間體則是原料藥製造過程中的關鍵產物，通常為高技術密集、高附加值的專用化學品。

原料藥和中間體的應用領域覆蓋了主要的疾病治療類別：**(i)抗感染領域**：這是抗生素原料藥的主要應用領域，用於治療細菌、病毒等引起的感染性疾病。**(ii)心腦血管疾病**：關鍵中間體用於制備降血脂、降血壓等藥物。**(iii)內分泌與代謝疾病**：內源性藥物及部分手性中間體在此領域應用廣泛。**(iv)神經系統疾病**：如抗抑鬱藥物，其關鍵中間體常為手性中間體。**(v)腫瘤治療**：中間體是化療藥物的重要組成部分。

行業概覽

全球原料藥及中間體市場規模

在合成生物學進步的推動下，全球原料藥及中間體市場規模預計將從2024年的2,568億美元增長至2030年的3,477億美元，並進一步於2035年達到4,242億美元，2024年至2035年的複合年增長率為4.7%，如下圖所示：



資料來源：中國醫藥保健品進出口商會、灼識諮詢

重要細分領域：D-乙酯

概覽

D-乙酯是生產新一代抗生素（如氟苯尼考和甲磺黴素）的關鍵手性中間體。長期以來，其生產主要依賴銅鹽絡合、酯化後進行拆分的多步化學合成路線，這一工藝通常歷時數十年發展成熟，構成了產業的技術基礎。然而，該路線逐漸顯現出步驟繁瑣、效率低下等局限，同時面臨日益突出的挑戰，包括使用高危試劑和產生大量廢棄物。

合成生物學對D-乙酯生產的影響

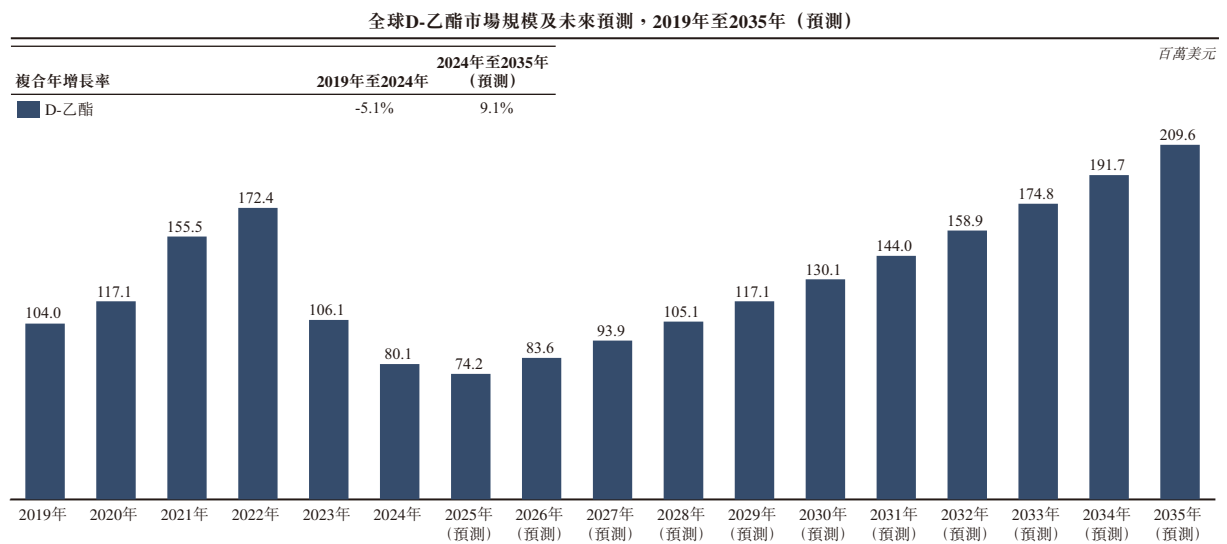
合成生物學的引入徹底重構了D-乙酯的市場格局。通過採用高選擇性的酶法工藝，我們能夠在溫和條件下直接合成目標產物，從根本上解決了傳統路線的多步反應與手性拆分難題，極大優化了合成路徑。在該新技術帶來的環保、成本與效率優勢下，傳統化學合成路線在主流工業化生產中已不再具備競爭力，完成了產業的全面綠色升級。

行業概覽

D-乙酯合成技術的變革，使生產工藝從繁瑣的化學拆分升級為高效生物轉化，保障了穩定、充沛的中間體供給，重塑了其自身市場格局。此外，生物酶法帶來的成本大幅下降與中間體純度的提升，直接降低了下游氟苯尼考與甲磺黴素的原料成本。通過產業價值鏈傳導，系統性重構了下游原料的規模與增長邏輯。

市場規模

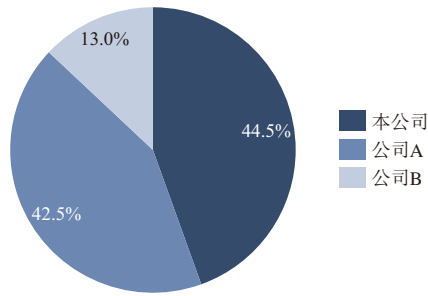
在合成生物學進步的推動下，全球D-乙酯市場規模預計將從2024年的80.1百萬美元增長至2030年的130.1百萬美元，並進一步於2035年達到209.6百萬美元，2024年至2035年的複合年增長率為9.1%，如下圖所示：



資料來源：動保圈、灼識諮詢

行業概覽

全球D-乙酯市場競爭格局



排名	公司	生產工藝	市場份額 (以收益*計)
1	本公司	L-蘇氨酸轉醛酶	44.5%
2	公司A	L-蘇氨酸醛縮酶	42.5%
3	公司B	L-蘇氨酸醛縮酶	13.0%

資料來源：動保圈、灼識諮詢

* 截至2025年9月30日止九個月，包括內部銷售及外部銷售

附註：

- (1) 公司A成立於2006年，總部位於中國山東省濰坊市。公司A專注於醫藥中間體及專用化學品的製造。公司A母集團於2021年在上海證券交易所上市。
- (2) 公司B成立於2015年，總部位於中國上海市。公司B是一家擁有先進合成生物學技術的生物智能製造公司。公司B致力於生物合成技術的研發，並致力於將其應用於規模化生產。

截至2025年9月30日止九個月，本公司於全球D-乙酯市場中排名第一，市場份額達44.5%。

D-乙酯下游產物概覽：氟苯尼考

D-乙酯的一大下游產物氟苯尼考作為一種高效、人工合成的獸用酰胺醇類抗生素，其下游應用以家畜和水生生物的預混劑和注射液等動物保健品為主，主要用於治療豬、牛及魚類的細菌性疾病，具有抗菌譜廣、吸收快、體內分佈廣且安全性高等特點。

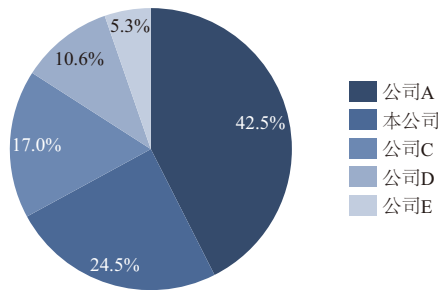
市場規模

2021年至2024年氟苯尼考市場規模走弱，主要原因是下游養豬業進入低谷期，養殖端收益下降壓縮用藥支出，疊加禽類週期性供需波動，導致動保產品整體需求偏弱。預計自2025年起，隨著豬週期觸底回升，養殖利潤回升帶動用藥需求回暖。現有產能出清後，供

行業概覽

需重新平衡、價格回升，疊加規模化養殖提升帶來更規範的用藥與更穩定的採購，致使市場規模重新進入增長通道。氟苯尼考（一種由D-乙酯合成的產物）的全球市場規模預計將從2024年的178.3百萬美元增長至2030年的314.8百萬美元，並進一步於2035年達到540百萬美元，2024年至2035年的複合年增長率為10.6%。

全球氟苯尼考市場競爭格局



排名	公司	市場份額 (以收益*計)
1	公司A	42.5%
2	本公司	24.5%
3	公司C	17.0%
4	公司D	10.6%
5	公司E	5.3%

資料來源：企業年報、灼識諮詢

* 截至2025年9月30日止九個月

附註：

- (1) 公司C於1995年在浙江省成立，從事藥品製造及產品註冊。公司C的母公司自1997年起於深圳證券交易所上市。
- (2) 公司D成立於2003年，總部位於中國浙江省嵊州市。公司D為一家集研發、製造及銷售能力於一體的動物保健集團。
- (3) 公司E成立於1966年，總部位於中國浙江省台州市。公司E的業務涵蓋專用原料藥、醫藥中間體及成品劑型，自2006年起於深圳證券交易所上市。

截至2025年9月30日止九個月，本公司於全球氟苯尼考市場中排名第二，市場份額達24.5%。

D-乙酯下游產物概覽：甲磺黴素

D-乙酯的另一大下游產物甲磺黴素亦是一種酰胺醇類廣譜抗生素，其通過與細菌核糖體50S亞基結合，抑制蛋白質合成從而發揮抑菌作用。其抗菌活性相較於氯黴素高出2.5 – 5倍，常用於治療獸醫臨床中牛、豬、雞及魚的細菌性疾病，亦用於治療人類腸道、呼吸道、泌尿道感染。

甲磺黴素的市場規模及全球競爭格局

同樣，2021年至2024年甲磺黴素市場規模走弱，主要原因是養殖業週期性供需波動導致用藥更謹慎，終端用戶採購節奏放緩。預計2025年後，隨著養殖週期回升、畜禽與水產養殖需求回暖，供需與價格趨穩，再加上規模化養殖提升帶來更穩定的採購，市場規模將

行業概覽

逐步回到增長通道。甲磺黴素的全球市場規模預計將從2024年的3.0百萬美元增長至2030年的4.6百萬美元，並進一步於2035年達到7.0百萬美元，2024年至2035年的複合年增長率為8.1%。

截至2025年9月30日止九個月，本公司於全球甲磺黴素市場中排名第一，市場份額達39.8%。

重要細分領域：精左

精左作為抗生素氯黴素的關鍵手性中間體，其化學合成歷史長久，自上世紀五十年代初起步，主導了數十年的精左生產。傳統化學合成路徑依賴多步反應，需使用昂貴且低效的手性拆分技術，過程中常涉及危險試劑，導致經濟效益差、批次純度波動大，致使生產成本持續居高不下。

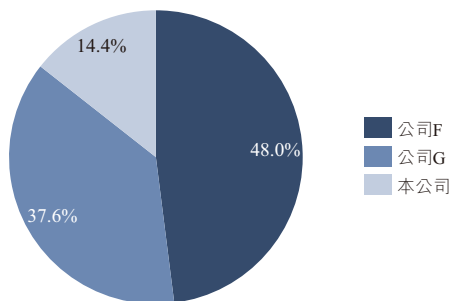
合成生物學對精左生產的影響

合成生物學的發展為精左生產帶來了根本性變化。通過蛋白質工程對轉醛酶等生物催化劑進行定向改造，該技術實現了在常溫、水相條件下一步完成高選擇性的不對稱胺化反應，減少對有機溶劑與危險試劑的依賴，從根源上解決手性拆分難題，並大幅提升催化效率與生產經濟性。隨著這一高效、綠色的生物製造模式逐漸落地，精左逐步實現了從傳統化學製造向生物製造的轉型升級。

市場規模

在合成生物學進步的推動下，全球精左市場規模預計將從2024年的24.4百萬美元增長至2030年的33.2百萬美元，並進一步於2035年達到53.9百萬美元，2024年至2035年的複合年增長率為7.5%。

全球精左市場競爭格局



排名	公司	市場份額 (以收益*計)
1	公司F	48.0%
2	公司G	37.6%
3	本公司	14.4%

資料來源：NBD、灼識諮詢

* 截至2025年9月30日止九個月

附註：

(1) 公司F成立於1979年，總部位於中國重慶市。公司F為一家化學／製藥製造公司，從事原料藥及化學品製造。

行業概覽

- (2) 公司G成立於2008年，總部位於中國四川省廣安市。公司G專注於藥品研發，以及專用化學品與藥品產品的製造／銷售。

截至2025年9月30日止九個月，本公司於全球精左市場中排名第三，市場份額達14.4%。

合成生物學技術在原料藥及中間體行業的其他重要應用

產品名稱	應用
R-HPBE.....	R-HPBE是合成抗高血壓藥貝那普利的中間體。
L-正纈氨酸.....	L-正纈氨酸是合成抗高血壓藥培哌普利中間體的原料。
DHEA酶製劑.....	DHEA酶製劑是合成DHEA(脫氫表雄酮)的酶催化劑。DHEA是生產類固醇激素藥物和避孕藥的主要原料，也可作為膳食補充品的原料。
UDCA酶製劑.....	UDCA酶製劑是合成UDCA(熊去氧膽酸)的酶催化劑。作為一種活性藥品成分，UDCA在醫學上用於增加膽汁酸分泌，治療膽結石、膽汁淤積性肝病、脂肪肝等疾病。
NAD.....	NAD(煙酰胺腺嘌呤二核苷酸)，又稱為輔酶I，以電子載體的身份參與各種酶反應。NAD也參與活化長壽蛋白SIRT1、DNA修復酶PARP和能量代謝輔酶，是抗老化研究的熱門分子之一。
NADP.....	NADP(煙酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸)，又稱為輔酶II，在酶反應中扮演氫轉移的載體，是一種單氫載體。

資料來源：GeneOnline、灼識諮詢

行業概覽

原料藥及中間體市場的未來發展趨勢

終端應用需求廣泛增長，推動上游市場擴張。製藥、營養與健康等下游行業持續結構性增長，帶動對安全、穩定、綠色的原料藥及中間體的需求持續擴大。尤其是創新藥物研發加快及營養功能性成分消費升級，共同拉動對差異化中間體與高品質關鍵原料的需求攀升。

可持續發展與監管合規成為行業共識，綠色製造價值凸顯。可持續發展已從企業自願轉向行業必須，綠色生物製造的戰略價值持續上升。生物合成路線在碳排放、綠色溶劑使用及危化品替代方面具備天然優勢，高度符合全球「綠色化學」與ESG要求。此外，由於生物法合成路徑縮短、控制精準，能夠更好地符合《藥品生產質量管理規範》(GMP)等國際認證體系下的質量一致性要求。

技術路線加速升級迭代，生物合成滲透率提升。隨著合成生物學底層工具(例如底盤微生物、酶工程、高通量篩選)的不斷突破，原料藥及多類高附加值中間體的制備從傳統化學合成逐步向生物路線遷移。生物合成路徑具有步驟短、條件溫和、物料利用率高等優勢，可在保證質量一致性的前提下降低單位成本並提高生產效率。

合成生物學核心應用市場概覽：營養品

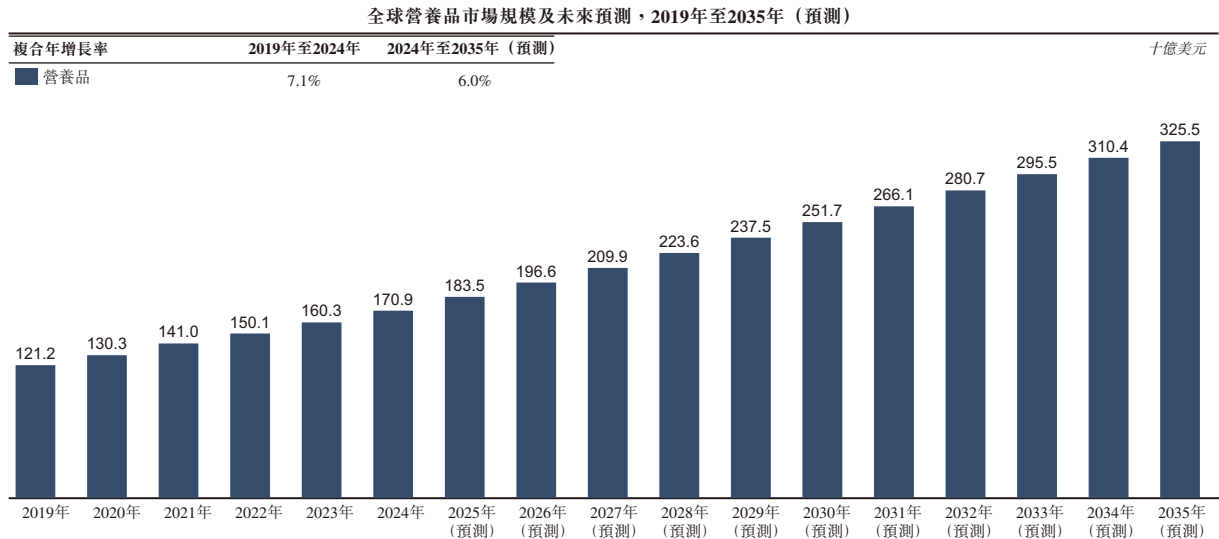
營養品概覽

營養品是一類以調節或優化人體及動物營養狀態為目的的功能性產品，旨在通過提供特定營養成分來維持或者改善健康狀況。該類產品涵蓋人類營養品及動物營養品兩個核心分支，致力於通過科學配比的營養配方滿足特定生理需求，提升整體健康狀況。人類營養品是指在日常膳食之外攝取的食物或膳食補充劑，包括維生素、礦物質、氨基酸及其衍生物、生物活性肽、益生菌、後生元、功能性糖脂與植物性生物活性成分等。動物營養品用於改善動物的健康、生產性能與養殖效率等，涵蓋飼料添加劑、預混料與功能性原料。主要品類有維生素、氨基酸、礦物質、有機酸、酶制劑、益生菌、核苷酸、功能脂類及抗生素替代溶液等。

行業概覽

全球營養品市場規模

在合成生物學進步的推動下，全球營養品市場規模預計將從2024年的1,709億美元增長至2030年的2,517億美元，並進一步於2035年達到3,255億美元，2024年至2035年的複合年增長率為6.0%，如下圖所示：



資料來源：農業農村部畜牧獸醫局、中國飼料工業協會、企業年報、灼識諮詢

重要細分領域：煙酰胺單核苷酸(NMN)

概覽

NMN，亦稱為 β -煙酰胺單核苷酸，是人體內輔酶I NAD+的直接前體，被廣泛研究用於抗衰老和代謝健康等領域的潛在應用。早期NMN主要依賴多步化學合成或小規模酶法生產，工藝複雜、原料和試劑成本高，導致生產效率有限。因此，NMN商業產品的價格歷來高得令人望而卻步。

合成生物學對NMN生產的影響

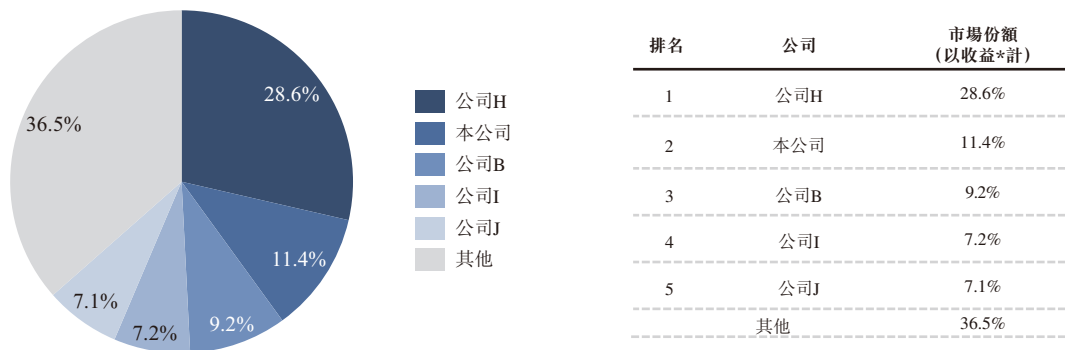
隨著合成生物學的發展，研究者利用葡萄糖、煙酰胺等廉價可再生原料，通過發酵即可高效制備NMN。與傳統路線相比，發酵法和酶催化法在常溫水相條件下運行，減少對有機溶劑的需求和減少副產物。該等方法亦更易放大和連續化生產，既能顯著降低單位成本，又有利於提高純度和質量一致性。在該等工藝創新的推動下，NMN正在從主要面向科研和高端消費群體的天價原料，轉變為可以通過合成生物學路線規模化生產、穩定供應的營養成分。食品級NMN價格從約人民幣15,000元/公斤降到人民幣600元至1,000元/公斤範圍，為企業開發價格更可及、質量更可控的相關產品創造了條件。

行業概覽

市場規模

在合成生物學進步的推動下，全球NMN市場規模預計將從2024年的27.1百萬美元增長至2030年的102.5百萬美元，並進一步於2035年達到254.5百萬美元，2024年至2035年的複合年增長率為22.6%。

全球NMN市場競爭格局



資料來源：企業年報、FDA、歐洲食品安全局、灼識諮詢

* 截至2025年9月30日止九個月

附註：

- (1) 公司H成立於2020年8月，總部位於中國吉林省松原市。公司H是一家合成生物學驅動、集研發、生產及應用於一體的生物製造公司，專注於健康相關成分及生物製造產品。
- (2) 公司I成立於1947年11月，總部位於日本大阪。公司I為一家化學品貿易及解決方案提供商，業務涵蓋工業化學品、合成樹脂及相關化學產品。
- (3) 公司J成立於2023年，總部位於中國湖南省常德市安湘縣。公司J專注於合成生物學驅動的生物製造，從事高附加值生物基成分的研發及生產。

截至2025年9月30日止九個月，本公司於全球NMN原料市場中排名第二，市場份額達11.4%。

重要細分領域：25-羥基維生素D₃

概覽

25-羥基維生素D₃，即25-OH-VD₃，是VD₃在人體和動物體內的重要中間代謝物，在促進鈣、磷吸收、維持骨骼健康、調節免疫功能方面發揮重要作用，常用作飼料添加劑和營養強化劑。長期以來，25-OH-VD₃主要依賴以羊毛脂膽固醇為原料的多步化學合成工藝生產。該等傳統方法工藝路線長、收率低、分離純化难度大，從而導致生產成本高。因此，全球市場基本由個別跨國公司主導，我國一度明顯缺乏大規模生產企業。

行業概覽

合成生物學對25-OH-VD₃生產的影響

隨著合成生物學的發展，學術和產業界開始通過工程化微生物25-羥化，採用微生物發酵和生物轉化路線將VD₃轉化為25-OH-VD₃。利用選擇性篩選或改造的細菌或酵母等菌株，在溫和條件下可將VD₃高效轉化為25-OH-VD₃。實驗室和中試研究已在5L級發酵罐中實現約41.5%的高效轉化率，優於傳統化學合成法。¹合成生物學工藝減少了有機溶劑使用和高溫反應步驟，便於放大和連續生產，有望顯著降低單位生產成本、提升供應穩定性，並打破過去海外跨國企業主導的壟斷供應格局，從而為下游飼料、醫藥等其他領域應用提供更廣泛且更具成本效益的高價值營養成分。

25-OH-VD₃的市場規模及全球競爭格局

在合成生物學進步的推動下，全球25-OH-VD₃市場規模預計將從2024年的135.2百萬美元增長至2030年的233.3百萬美元，並進一步於2035年達到298.9百萬美元，2024年至2035年的複合年增長率為7.5%。截至2025年9月30日止九個月，本公司於全球25-OH-VD₃市場中市場份額達2.2%。

合成生物學營養市場的未來發展趨勢

歐美市場審批放開，中國緊隨其後。目前，生物合成的人類營養成分主要在海外市場獲批。日本於2020年全面合法化NMN。2025年，美國FDA表示NMN毋須遵守藥品排除條款，並表明其可繼續作為膳食補充劑銷售，極大緩解了自2022年以來持續存在的監管不確定性。同年，歐洲在監管方面亦取得了進展，EFSA啟動了NMN新型食品的授權程序(編號PC-1537)，而中國NMN保健食品已進入監管受理階段。隨著監管持續放寬，NMN及相關產品預計將迅速增長。

養殖業綠色轉型。通過厭氧消化、生物氣回收等技術實現糞污能源回收與養分循環，配合「替抗策略與精飼管理」可系統降低碳足跡與污染物排放，推動低碳養殖生產模式。中國自2020年7月起全面禁止抗生素促生長用途，推進替代性健康促生長方案採用，如酶、有機酸、微生物、後生元等，為養殖業綠色轉型提供強勁動力。

¹ 「應用微生物與細胞生理學」

行業概覽

客製化和功能性的營養解決方案。營養品正從標準化、單一成份的補充品朝人類和動物應用的綜合多成分解決方案發展。圍繞腸道健康、抗氧化、代謝調節和免疫支持等核心通路構建，基礎營養素和功能性成分的模組化混合物會針對不同族群、生命階段和壓力情境進行精確劑量，並透過生物標記和情境測試進行驗證，以形成可複製的解決方案。

原料價格概覽

二氯乙腈。二氯乙腈屬於含氯腈類中間體，主要用作醫藥、農藥及精細化學品原料。2025年二氯乙腈報價在約人民幣53,000元／噸左右小幅波動，屬常規價位水平。

六氟丙烯。六氟丙烯屬於含氟烯烴，主要用於含氟聚合物及精細氟化工中間體生產。公開報價平台數據顯示，2025年以來國內六氟丙烯市場主流價格在人民幣32,000元至人民幣38,000元／噸區間內小幅波動，處於正常歷史市場水平。

硼氫化鈉。硼氫化鈉(NaBH_4)是一種重要的無機化合物和還原劑，在多個工業領域都有應用。2025年的單價在人民幣150,000至180,000元／噸，處於歷史低位，市場供應相對充足。