

2024年

經濟部智慧財產局

產業專利分析與布局競賽簡報

臺灣中油聚乳酸技術研發路徑及市場開發分析

木YA春銘崙隊

2024/10/4



分析目的-從臺灣中油公司的需求說起

- 挖掘並建構聚乳酸規模化生產的製程技術
- 尋找聚乳酸產品的高價值應用方向



開始分析之前，我們先從聚乳酸技術的發展脈絡進行研究

緒論

- 研究背景
- 研究動機
- 研究流程



在臺灣產業面臨的ESG衝擊中，可生物分解塑膠聚乳酸為解方之一



臺灣產業直接面臨的ESG衝擊

- 國內徵收碳費
- 外國政府及企業的減碳要求

生質塑膠為實現永續目標
的綠色科技之一



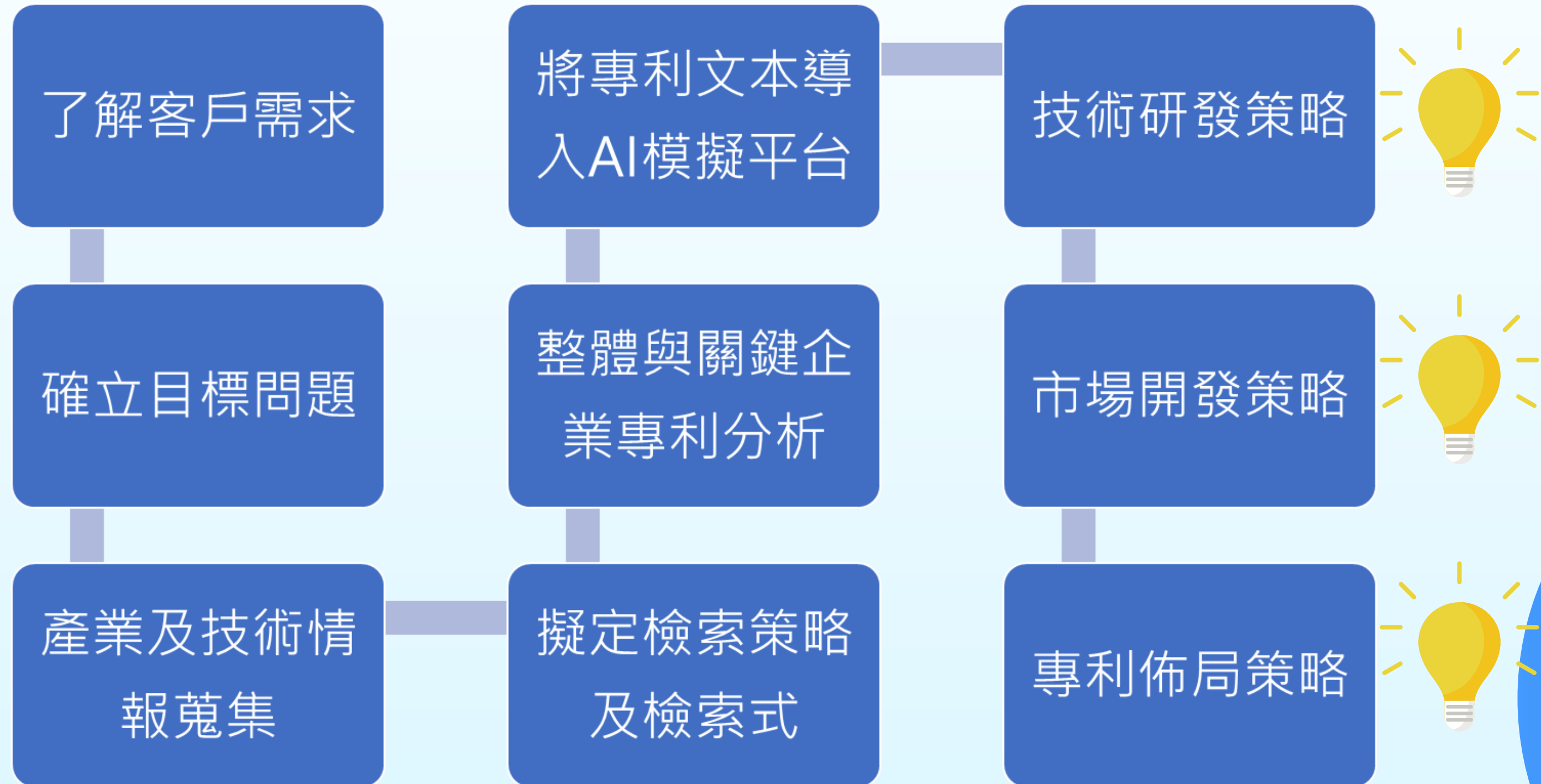
臺灣中油作為臺灣石化業龍頭，更直接面對ESG轉型挑戰

研究
動機

以生質塑膠取代石化塑膠
尋找聚乳酸產品的高價值應用



在進行聚乳酸技術研發及市場開發分析之前，我們先研擬本次產業專利分析路徑



我們繼續對聚乳酸產業技術背景進行深入研究調查

技術與產業現況

- 聚乳酸技術現況
- 聚乳酸產業概況



聚乳酸透過將生物合成的乳酸聚合製成，
透過加工可廣泛應用於不同類型的產品

聚乳酸的來源

- 由乳酸單體合成
- 生物合成為主

聚乳酸的加工

- 修飾
- 共混

聚乳酸的合成

- 縮聚法
- 開環聚合法(主流)

聚乳酸的應用

- 包材 • 汽車 • 醫藥
- 紡織 • 農業 • 電子



我們透過產業資訊的深入調查，挖掘出聚
乳酸產業鏈全貌及業界中的關鍵公司

上游 將植物原料發酵為乳酸

中游 聚乳酸的合成及加工

下游 各領域的產品應用

聚乳酸產業關鍵公司

- NatureWorks
- Futerro
- Total Corbion
- 河南金丹科技
- 浙江海正



我們基於對聚乳酸產業技術的了解，挖掘聚乳酸專利並深入分析其中資訊

專利檢索與分析

- 檢索策略與檢索設計
- 整體專利趨勢分析
- 產業關鍵公司專利分析
- 技術功效矩陣分析



針對臺灣中油公司的不同需求，我們分別設計兩種檢索策略

- 建構聚乳酸規模化生產的製程技術(技術發展)
=>建立聚乳酸製程專利資料庫
- 尋找聚乳酸產品的高價值應用方向(市場開發)
=>建立整體產業概況專利資料庫



針對前述兩種檢索策略，我們分別提出下列兩種檢索式設計方式

- 聚乳酸製程專利資料庫=>
技術關鍵字+排除關鍵字+IPC分類+排除CPC分類
後續搭配AI和人工逐篇篩選
- 整體產業概況專利資料庫=>
技術關鍵字+聚乳酸產業關鍵企業+
歷年前十大申請人+關鍵字詞頻篩選



聚乳酸技術已進入成熟階段，待尋找下一個技術突破點或新產品應用

全球專利申請趨勢

從技術生命週期圖觀之，2014年後聚乳酸技術發展開始陷入衰退，2019-2022年PLA技術進入了第二輪技術成長後，再次陷入衰退

各國主要專利趨勢趨勢

美國聚乳酸專利與醫療領域高度相關；日本累積豐厚製程專利，但自2014年後逐漸衰退；中國申請量從2011年開始大幅上升



我們挑選了九家以聚乳酸為核心技術進行 布局或產業界龍頭公司進行專利分析

東麗集團為近20年聚乳酸專利申請量最大的公司，2013年後技術進入成熟期，轉向應用端

LG集團在近5年內仍有大量專利佈局，主要從製程技術轉向醫材、生物降解及材料改進

帝人集團近20年也有大量專利佈局，著重在應用端佈局，如纖維、半導體、生物降解等

三井集團主要布局在半導體、電子元件、包裝材料；三菱主要佈局於建築材料和強化玻璃



除了前述九家公司，我們同時把臺灣在聚乳酸技術佈局最深的工研院放入一起比較

Natureworks為目前全球最大的聚乳酸供應商，其專利佈局主要著重於材料特性改良

Futero公司為歐洲的聚乳酸關鍵供應商，其專利佈局主要著重於材料特性及晶型改良

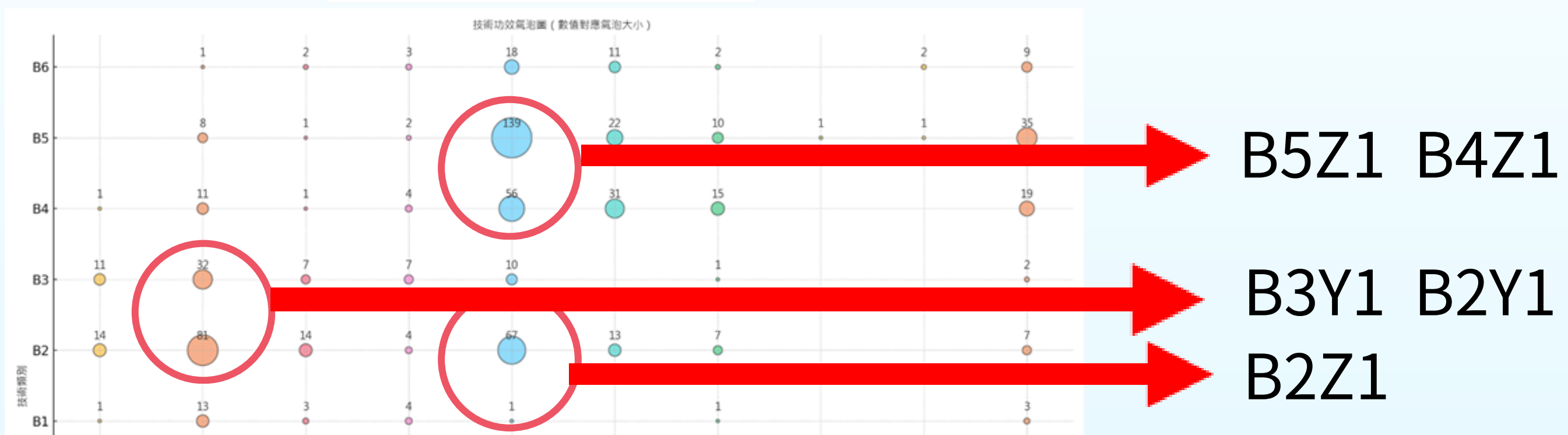
河南金丹和浙江海正為中國主要的乳酸和聚乳酸供應商，其專利佈局主要著重於製程

工研院為目前臺灣在聚乳酸專利佈局最深的單位，其著重於製程、包材和醫材應用



B5Z1、B4Z1、B3Y1、B2Y1和B2Z1為目前聚乳酸製程技術的發展熱點

圖伍-三-1 技術功效矩陣圖



B5Z1、B4Z1、B2Z1：
透過聚乳酸共混、添加劑及調整乳酸聚合條件來提高機械強度

B3Y1、B2Y1：
透過調整丙交酯製程及乳酸聚合條件來放大聚乳酸產量



我們再從專利資訊對應到現實環境，解析 臺灣中油進入聚乳酸產業將面臨的挑戰

產業與競爭力分析

- 產業分析
- 競爭力分析
- 臺灣中油技術研發方向評估
- 臺灣中油市場開發方向評估



從目前聚乳酸產業環境來看，產業前景較不明朗且競爭激烈

PEST分析

政治：禁用聚乳酸餐具

經濟：石化產品產能過剩

社會：滿足永續需求

技術：材料可滿足民生用品及醫材需求，但在電子產品應用仍須加強

五力分析

現有競爭者：面臨中國企業激烈競爭及產能過剩影響

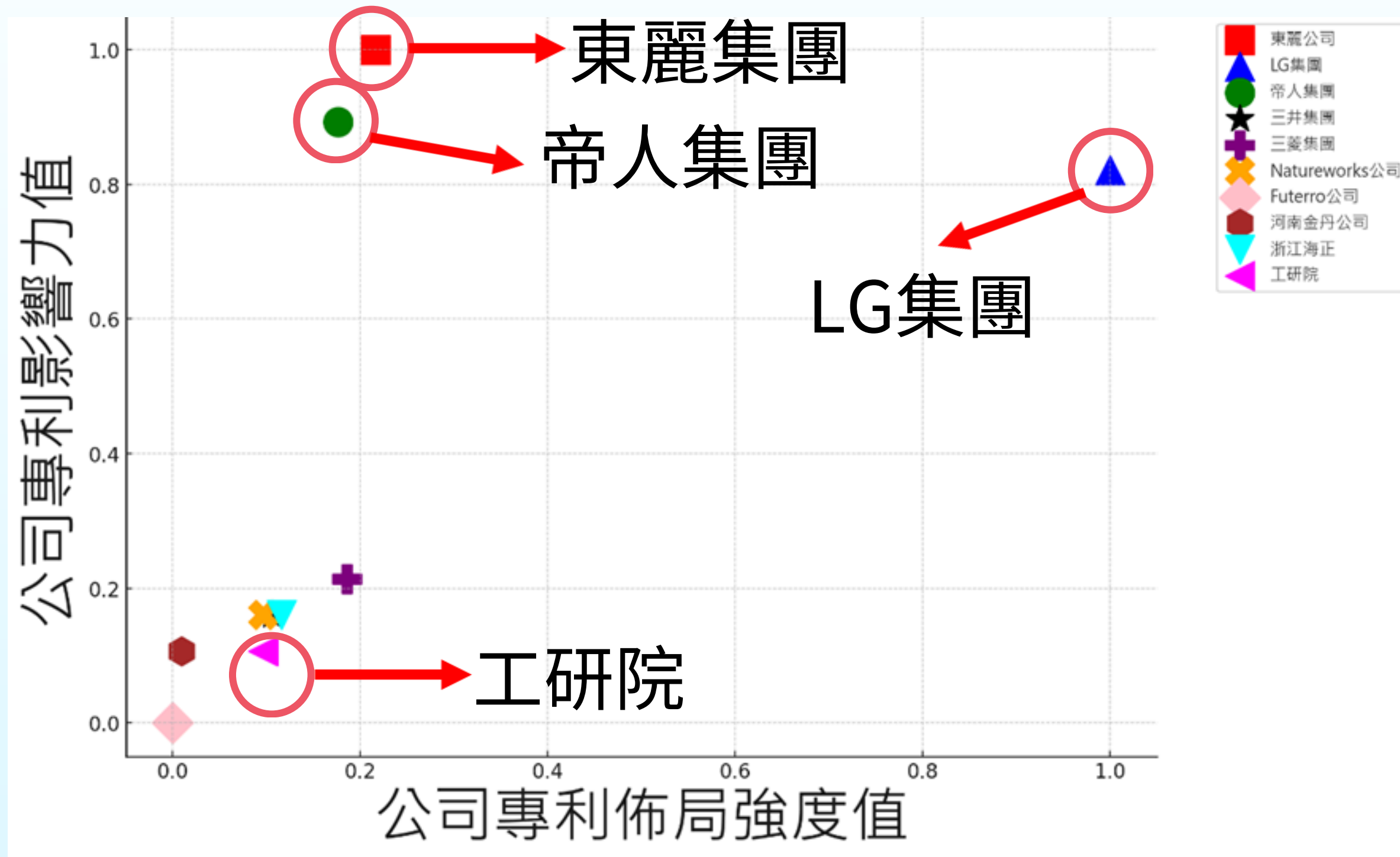
替代品：可能會被PHA、CNF等其他生質材料取代

原料供應商：聚乳酸高度仰賴進口原料，原料供應商具較高議價能力



我們針對前述十家公司來分析其聚乳酸專利競爭力

競爭力分析



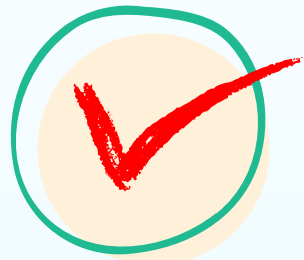
我們選定東麗集團、帝人集團及LG集團
這三家公司作為臺灣中油公司的可能對手

東麗集團、帝人集團及LG集團：
可設定為台灣中油公司切入聚乳酸應用市場時可能面臨的競爭對手，尤其是LG集團與臺灣企業有高度競爭關係

Natureworks、三菱、三井、Futero、金丹、海正：
其乳酸產量雖在國內或全球居領先地位，但與臺灣中油公司未形成競爭關係



面對已經深入扎根聚乳酸產業專利布局的巨頭，以下是我們提出的專利突圍策略



讓專利跳舞!(make patent dance!)

產業及市場資訊

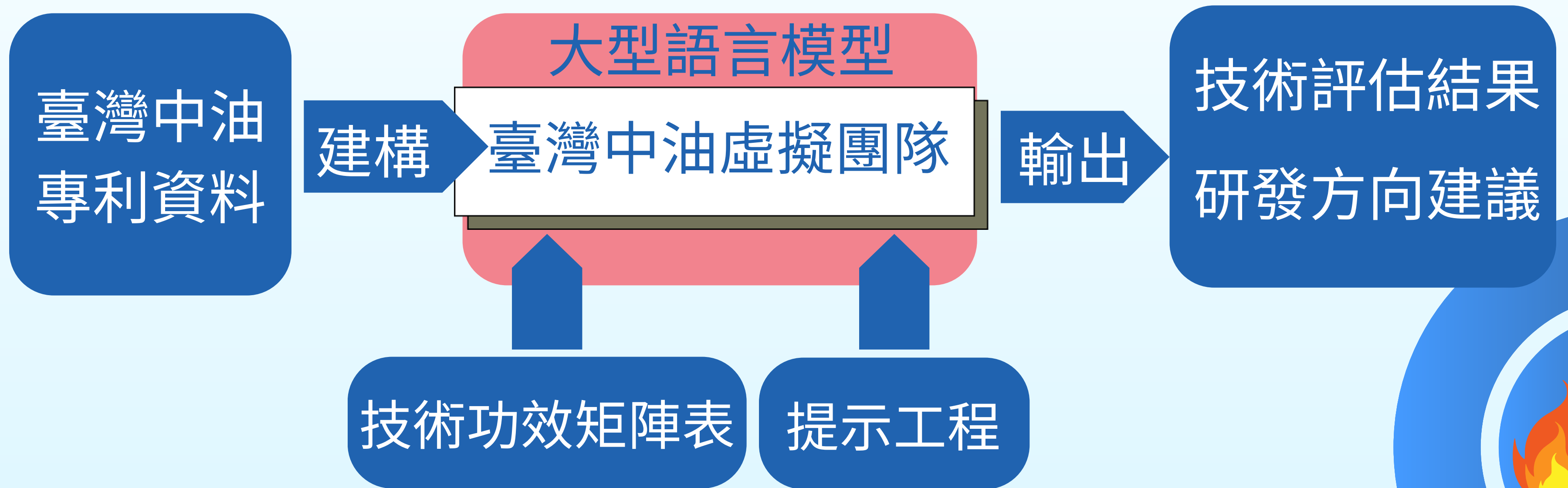
專利資訊



數位孿生模擬平台=
LLM+建模資料+
提示工程

我們透過數位孿生模擬平台讓靜態專利資訊 **動起來！** 讓虛擬團隊在專利資料庫找解方

數位孿生技術模擬平台



評估結果：臺灣中油較欠缺乳酸量產、丙交酯合成等聚乳酸規模化量產製程技術

數位孿生技術模擬平台建議：

應先著重研發展高乳酸產率菌株、丙交酯合成等技術，再導入臺灣中油擅長的聚合反應和催化反應技術

本團隊提供的解方：

- (1) 從本團隊建立的聚乳酸製程專利資料庫中挖掘可供參考的技術資訊，導入現有的研發專案中
- (2) 根據本團隊設計的ICT分析法，分析正在發展聚乳酸量產製程的其他公司的技術發展依據



我們運用ICT分析法中的技術支配關係策略來找到臺灣中油公司可依循的研發路徑

ICT
分析

技術支配關係(IC策略)

專利引用
(Citation)

技術演進關係(CT策略)

發明人/申請人
(Inventor)

技術功效矩陣
(Technology
Function Matrix)

技術構思關係(IT策略)

建議臺灣中油公司可參考中糧公司的高產率聚乳酸菌株技術研發歷程

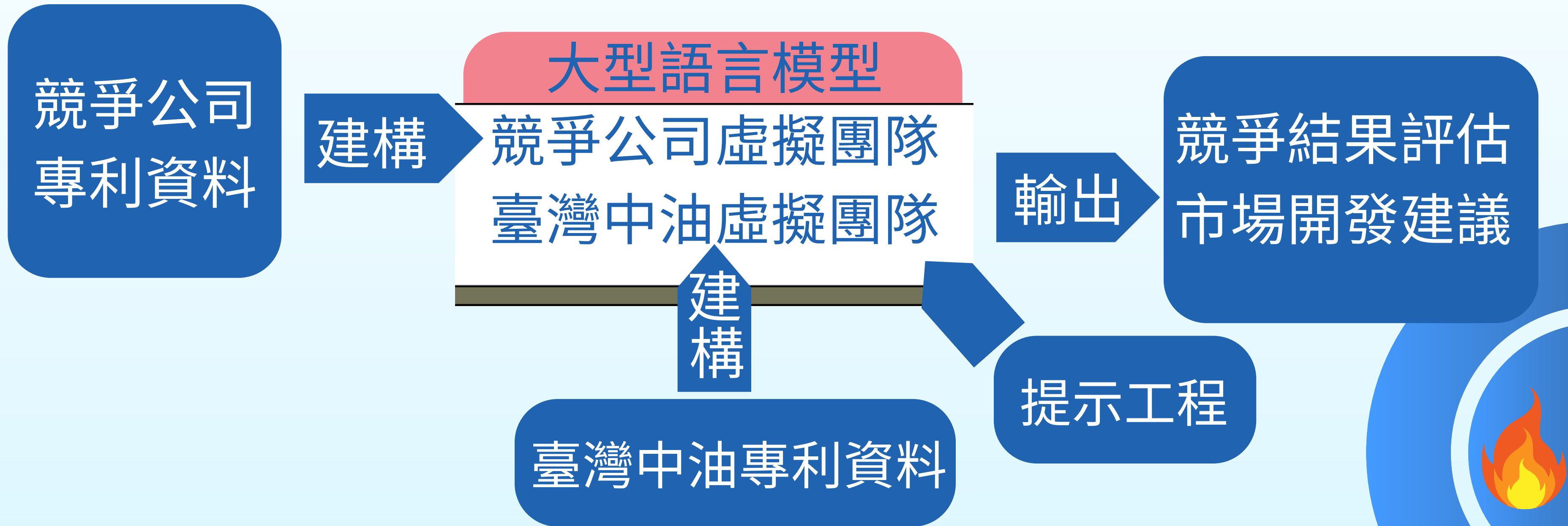
中糧公司的專利佈局方向專精於透過菌株篩選及菌株基因工程來提升聚乳酸產量和產率

從中糧公司申請專利所引用的專利文獻及非專利文獻來看，針對**乳酸桿菌**和**芽孢桿菌**的篩選或基因改造，改變**乳酸桿菌**和**芽孢桿菌**的**代謝路徑調控基因**，為可行的聚乳酸規模化量產技術發展方向



我們透過數位孿生模擬平台讓靜態專利資訊 **動起來!** 模擬兩家公司的市場競爭動態

動態競爭策略模擬平台



評估結果：臺灣中油將面臨對手成本競爭和通路優勢

動態競爭策略模擬平台評估結果：

- (1) 東麗集團、帝人集團和LG集團不論是在聚乳酸的量產技術或是各類高價值產品應用上都已經有充足布局
- (2) 他們可透過壓低成本和通路優勢來阻斷臺灣中油公司
- (3) 帝人集團和LG集團也正在開發醫藥和電子等高價值應用市場

本團隊根據模擬結果提供的解方：

基於其既有優勢，與電子業採取跨界合作，透過搶佔利基邊緣市場的方式來進行市場開發及專利佈局



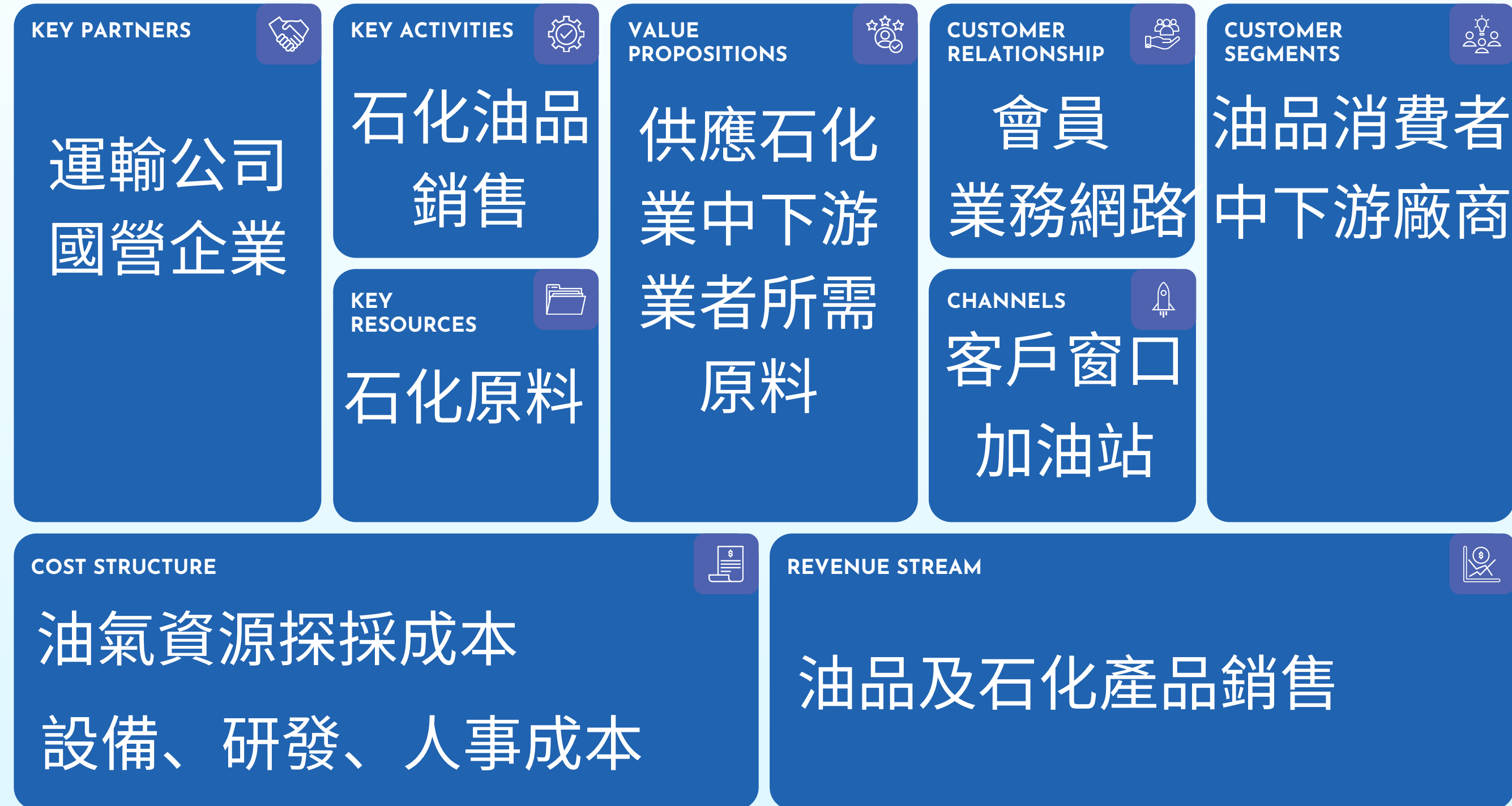
我們的行動方針-為臺灣中油找到開發效益最高的藍湖市場

臺灣中油公司市場開發及專利佈局策略

- 臺灣中油公司商業模式圖與四態分析
- 聚乳酸醫材市場開發效益評估
- 聚乳酸電子產品市場開發效益評估
- 專利佈局執行建議



我們根據臺灣中油公司112年度股東會年報來製作其商業模式圖



我們繼續根據臺灣中油公司股東會年報來 整理分析臺灣中油企業活動的四態

正在發展的(flourish)

生質塑膠、特用化學品開發
新能源技術
探勘新油田

具競爭力的(competitive)

石油及其他油品供應
石化產品供應

穩定的(stable)

天然氣供應
維持台電公司電力供給任務

棘手的(tough)

無法反映實際購油成本
天然氣價格上漲
油品市占率受台塑石化威脅



當臺灣中油公司進入醫材市場，有機會促成與臺灣醫材新創公司的合作

正在發展的(flourish)

促使投入生質塑膠的開發
促成與醫材新創公司的合作

具競爭力的(competitive)

未提供企業能夠產生具競爭力的活動

穩定的(stable)

未提供企業穩定活動

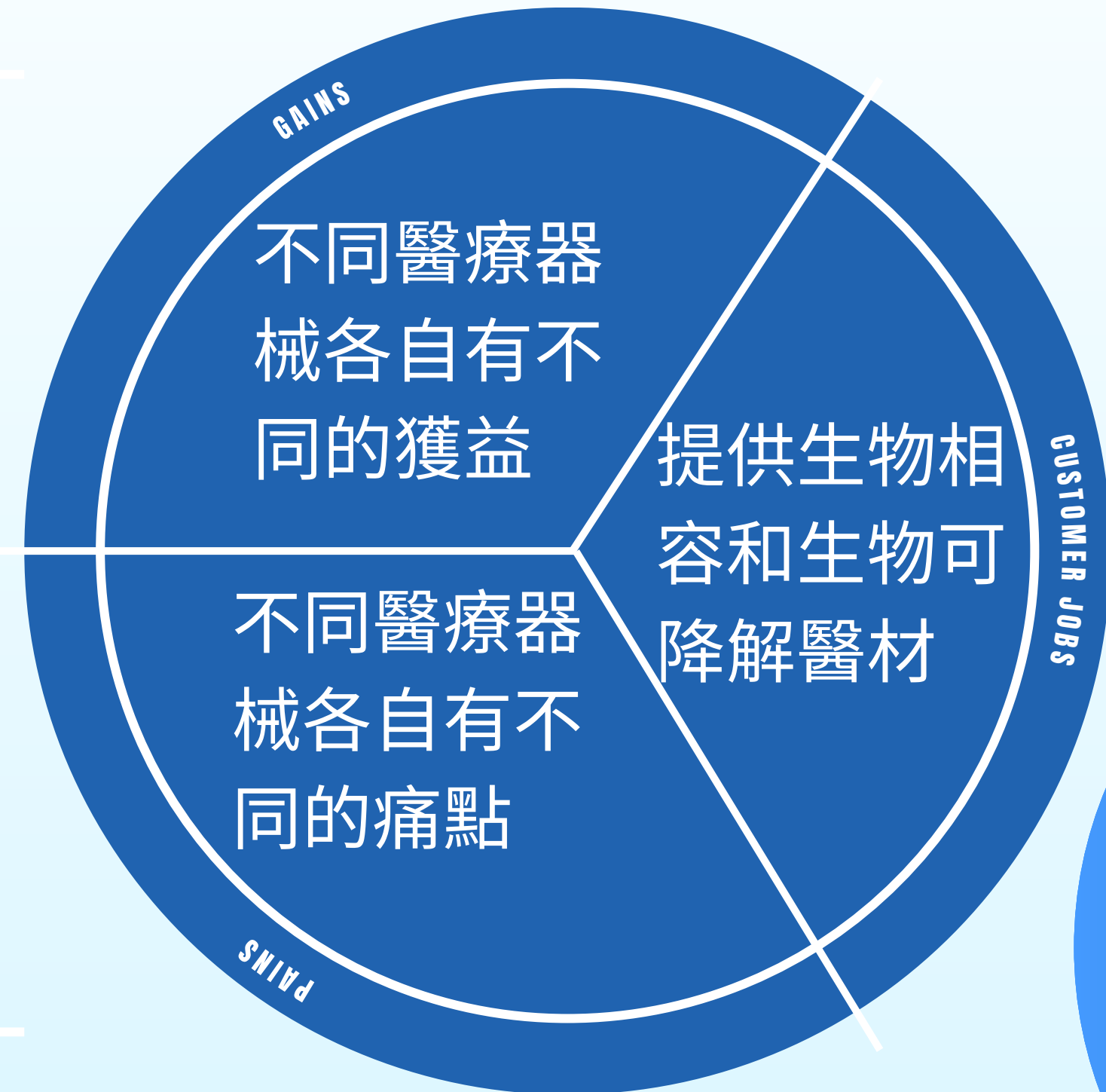
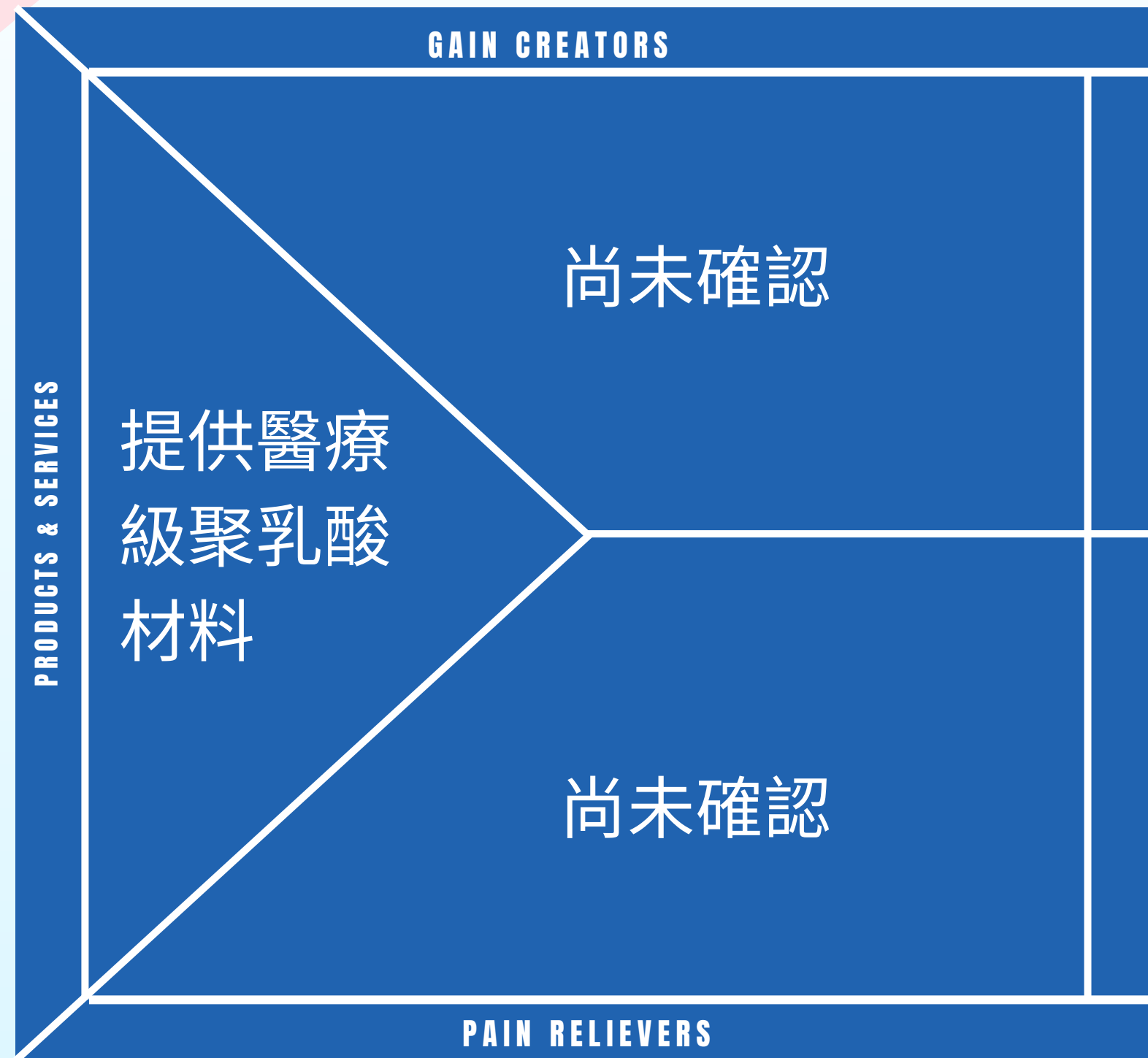
棘手的(tough)

可能引入台塑集團的競爭



當臺灣中油公司進入醫材市場，目前其可提出的產品價值主張較為薄弱

醫材市場

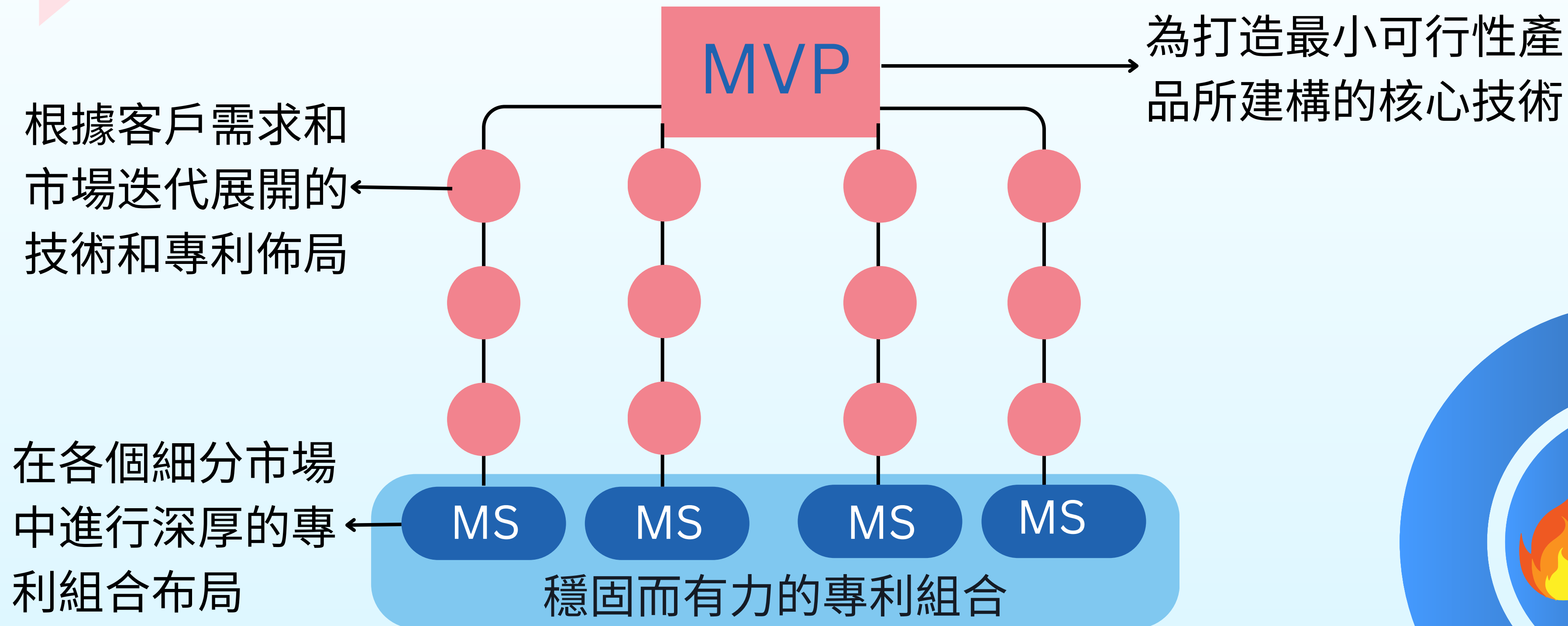


若臺灣中油要切入聚乳酸醫材市場，應先
評估適合的細分市場並與相關廠商合作

臺灣較具競爭力的醫材產業為輔具和隱形眼鏡，可思考是否有專門針對輔具和隱形眼鏡所需的聚乳酸產品

鏡鈦、常廣、益安、達亞、台微醫和大瓏等臺灣知名的手術器械廠商，以及2023年申請美國FDA510(k)通過之臺灣醫材廠商，亦為臺灣中油公司可考慮合作的對象

從最小可行性產品出發，根據客戶需求、市場迭代在各個細分市場建構專利組合



讓專利跳舞，助中油創新！

(MAKE PATENT DANCE, HELP CPC INNOVATE!)

