

台積電數位轉型發展史

從AI全面轉型到全球化營運能力

圖片來源／台灣積體電路製造股份有限公司

資料來源：台積電官網和台積電IT校園徵才活動紀錄、iThome整理，2022年1月

自動化製造時期：從半自動邁向生產自動化

- **2000～2010年**：2000年是自動化元年，開始發展機台自動化、物料傳送自動化、晶圓派工自動化。2006年報揭露，超大晶圓廠達到近百分之百的全自動化生產。

智能化製造時期：發展整合平臺和大數據到全面AI化

- **2011年**：智能化元年，開始發展晶圓大數據，率先進入智慧化生產流程，[將人工智慧導入晶圓製造](#)
- **2013～2016年**以跨界培育人才為主，打造資料整合平臺和高效能計算環境，來發展機器學習平臺。
- **2017年**開始強化智能系統，找來專家參與智能模型開發，建立專家知識庫（分析標的、製程特性、跨站相依性、資料預處理）來精進智能化製造。
- **2018年**，擁有1,000位IT人員和300位機器學習專家
- **2018年10月**，首度宣布在開放創新平臺（OIP）提供「[虛擬設計環境](#)」VDE，讓客戶透過雲端進行晶片設計，也啟動第5個開放創新平台聯盟「雲端聯盟」，將雲端業者納入晶片設計製造生態系
- **2019年**開始發展知識智慧化，利用AI來發展智慧排程與精準派工、提升人員生產力、優化機臺生產力、製程與機臺控制、品質監控。
- **2019年**，IT軟體開發策略著重在[雲端應用](#)以及[手機App](#)開發，軟體開發流程更從瀑布開發模式，轉為DevOps和Agile開發模式。

數位轉型時期：加速數位轉型、發展全球化營運能力

- **2020年**：因為疫情，加速數位轉型腳步，開始發展AR/MR跨廠遠端協同合作、[強化廠際技術移轉能力](#)，[推動數位工廠（Digitized Fab）的製造流程改造計畫](#)，以及打造遠距辦公系統等
- **2020年5月**，台積電宣布將在美國亞利桑那州設立先進晶圓廠，將於2021年動工，於2024年開始量產。2021年至2029年預計將投資約120億美元。
- **2020年中**，展開5G企業內網規畫與部建
- **2020年12月**，[台積電IT首次線上大規模徵才](#)，招募海內外IT業界人才，主要招募3大類人才：雲端平臺架構師、基礎建設架構師與工程師和資安維運工程師
- **2020年底成果**：
 - 【[TSMC內部雲端軟體開發平臺](#)】，整合DevOps流程和工具，支援上千名工程師開發。多數應用程式已轉移到Kubernetes環境，也採用微服務架構來設計軟體系統。
 - 【[2020台積電基礎架構團隊三大工作重心](#)】：運用各種基礎架構新技術（完整行動應用、導入協同合作和線上會議服務、雲端服務整合利用）協助企業數位轉型，資料中心透過軟體定義（虛擬化、容器化、基礎架構程式化）轉型成真正的私有雲、基礎架構持續創新（導入新世代5G、IoT製造、AIOps技術）
 - 【[2020台積電AI和ML四大應用布局](#)】：製程研發面：用AI協助理解高複雜高維度的製程開發挑戰。Fab量產面：用AI和ML分析感測資料和檢測影像，來進行品質檢驗、缺陷檢查，協助快速產生高品質的晶圓。業務面：市場動態分析大量使用AI，也用來分析顧客行為模式。IT維運：利用AI協助IT內部複雜系統的維運，異常偵測等。下一代智慧工廠發展策略，要結合行動應用、MR、IoT、大數據和AI來發展下一代AI工廠。
- **2020年底**，公布【[台積電數位轉型五大方向](#)】：用AI、大數據及尖端數位科技來打造[智慧製造](#)（如智能調機及機臺邊緣運算）、[數位供應鏈管理](#)、[高效能混合雲端運算及服務](#)（將適合業務上雲，如雲端CRM和雲端HCM）、[工作場所現代化](#)（如內部行動App、RPA、智能會議室等）、[團隊協作](#)（如AR/MR遠端協作、使用者為中心的團隊協作合作平臺）。
- **2021年2月**，找來曾任臉書企業平臺架構處長、Mozilla資訊技術副總的林宏達博士，擔任[台積電資訊長](#)。負責範圍涵蓋台積電公司資訊技術相關業務，包括智能製造服務、高效能運算、數位化供應鏈、電子商務、團隊協同合作、現代化辦公室及資訊技術基礎架構等。
- **2021年5月**，[台積電IT組織重組](#)。台積電IT目前規模超過上千人，分為四大處，人數最多的是技術系統整合處（Technology System Integration Division，簡稱TSID），負責智慧製造相關的系統，和工程技術的系統整合工作，主要任務是打造智慧製造工廠，機台自動化生產力和12吋廠自動化。

第二大部門是負責基礎架構的資訊建構暨通訊服務處（Infrastructure & Communication Services Division，簡稱ICSD），主要任務是負責IT基礎建設和管理，雲端運算服務和網路資訊安全。只要設立新的廠區，ICSD就需要支援新設立的資料中心。

第三個部門是負責AI 相關的智慧應用整合處（AI Application Integration Division，簡稱AAID），主要任務包括了人工智慧易用、設計研發平臺、工程資料分析和8吋廠自動化。另外還要負責一些分析任務和8吋廠自動化工作。

最後一個處是企業系統整合處（Business System Integration Division，簡稱BSID），主要任務包括了電子商務系統、企業資源規劃（ERP）、供應鏈管理（SCM）、人力資源管理HCM等系統。

- **2021年**，IT開發邁向Product模式：過去是開發和維運分開，每設立新廠，就設立資料中心和新維運團隊。現在改為Product模式，按照IT軟體產品來規劃，而不是依照工廠建廠來規劃。隨著相關自動化工具越來越完整後，也要將DevOps落實到台積電IT各項流程。
- **2021年10月**，再次大規模招募五大類IT人才，首度開始招募SRE工程師和DevOps工程師，另外還有軟體工程師、AI/ML工程師和資訊基礎架構工程師，其中以軟體工程師和DevOps工程師招募需求最大。2021年更開始舉辦3個月的新手訓練營，先用2個月集中訓練，學習各項台積電IT所需的Cloud Native技術和DevOps工具鏈，再回到原單位進行一個月的就職訓練。
- **2021年**，開始招募SRE團隊，大力發展基礎架構程式碼化（Infrastructure as code），使用軟體的方法管理TSMC全球資料中心、基礎架構硬體設計、建設和維運。

【2022年台積電IT發展重點】

- **台積電IT主要軟體產品都改為產品開發模式**，也會使用DevOps來管理。包括MES、機台自動化、機台控制、品質管理、設備系統、製程良率分析、CRM、ERP、電子商務、生產資料主資料庫、供應鏈管理SCM和人資管理HCM
- **從Scale up（垂直擴充）邁向Scale out（水平擴充）**：台積電IT已經運用開源技術打造了台積電私有的K8s環境（自建K8s而非商用K8s），將會逐漸將各項容器化的應用，轉移到這個TSMC K8s環境上。[未來台積電所有服務都會轉移到K8s上](#)，更要大力發展全球資料中心維運能力，目標是要強化應用程式可靠性和快速回復能力，以公雲全球資料中心營運方式，作為學習的標竿。