



生技醫療服務團隊

Contact us

+886 2 27296666

執業會計師：

生醫產業負責人

曾惠瑾 Audrey Tseng #25219

生技醫藥與醫療照護

林玉寬 Amenda Lin #35105

周筱姿 Zoe Chou #26683

馮敏娟 Jackie Feng #26609

鄧聖偉 David Teng #26123

游淑芬 Jasmine Yu #26138

林雅慧 Anny Lin #26816

併購與財務顧問

翁麗俐 Lily Wong #26703

稅務服務

黃文利 Jack Hwang #26061

蔡晏潭 Yen-Tan Tsai #26997

法律服務

楊敬先 Ross Yang #26100

中臺灣

王玉娟 Jane Wang #40168

徐建業 Jason Hsu #40158

南臺灣

劉子猛 James Z Liu #60101

林姿妤 Phoebe Lin #60701

田中玉 Chung-Yu Tien #60106

生技新創

廖阿甚 A-Shen Liao #25128

江采燕 Tsai-Yen Chiang #35381

顏裕芳 Yu-Fun Yen #25489

副總經理：

項益容 Jessica Hsiang #21990

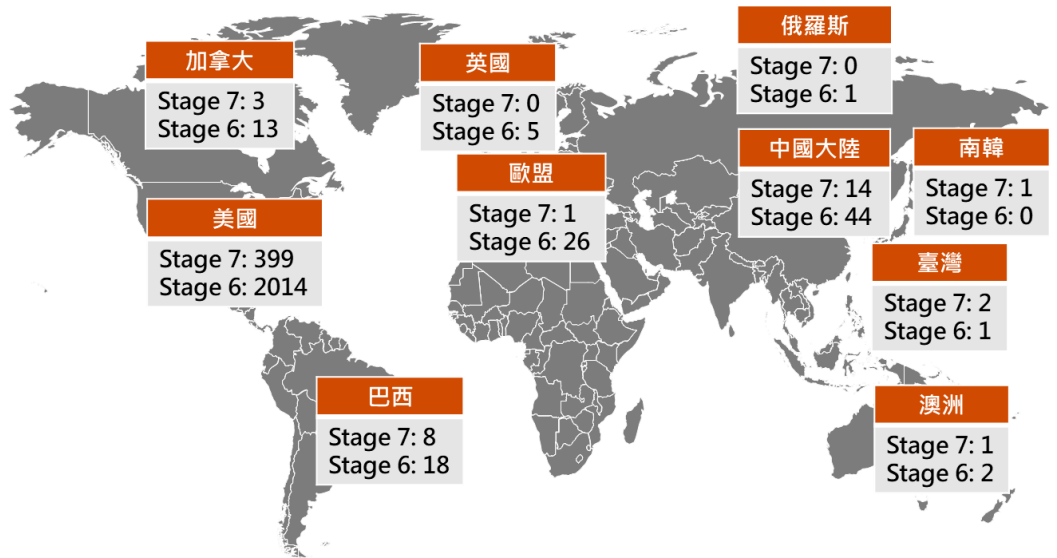
數位科技已為各行各業帶來顛覆性影響，在醫療領域也不例外，身處於醫療服務核心的醫療機構將首當其衝，陸續導入數位分身(Digital Twins)、人工智慧、機器人流程自動化(Robotic Process Automation, RPA)等數位科技於現有醫療服務，改善服務流程，提升服務品質，提高營運管理，成為大勢所趨，觸發新一波智慧醫院新革命。

全球智慧醫院發展現況

全球各國發展智慧醫院方興未艾，根據國際性組織-醫療資訊暨管理系統協會 HIMSS (Healthcare Information and Management System Society) 全球評鑑調查，美國在智慧醫院發展位居全球領先地位(詳圖一)，超過 30%醫療機構已通過 HIMSS EMRAM 第 6 級或第 7 級評鑑¹。EMRAM 依醫療機構資訊化程度分為 0-7 等 8 個等級，其中，最高級第 7 級之醫療機構則可完全實現智慧醫院在醫院管理、臨床決策及醫護品質的資訊化管理，整合電子病歷、醫療資訊和醫學影像等大數據及分析，打造以數據為導向的即時決策管理。



圖一、全球智慧醫院分布情形



註: HIMSS 官方網站僅列 EMRAM 第 6 級和第 7 級醫療機構數量
資料來源: HIMSS · 資誠彙整(2020/01)

雖然亞太地區起步較美國等先進國家慢，但卻積極迅速趕上，如中國大陸積極推出智慧醫院政策，2019 年 3 月國家衛健委公告《醫院智慧服務分級評估標準體系》²，引領當地智慧醫院發展方向，目前第 6 與第 7 級獲證家數僅次美國；日本則宣布投入百億日圓在 2022 年前將打造 10 家人工智慧醫院³；而臺灣的林口長庚醫院⁴以及中國醫藥大學附設醫院⁵則分別於 2019 年取得 EMRAM 第 7 級評鑑，展現布局智慧醫院能量。



智慧醫院新趨勢

1. 數位分身：打造即時決策，增進營運管理

數位分身自 2017 年起連續 3 年獲 Gartner 選為全球前十大策略技術趨勢(Top 10 Strategic Technology Trends)⁶。根據 Gartner 定義，數位分身係指真實世界之實體(Entity)或系統(System)在數位空間的虛擬分身。透過真實世界的實體物件或系統持續資料收集，提供給數位空間之虛擬分身進行分析與預測，甚至可針對尚未發生之情境預先模擬與測試。為醫療機構在複雜的醫療環境中，打造即時決策建議，持續精進流程，增進營運管理。

美國前三大頂尖醫療機構的約翰霍普金斯醫院(Johns Hopkins Medicine)與 GE Healthcare 合作，運用數位分身技術打造全天候智慧戰情指揮中心，每分鐘即時接受來自院內不同系統的大量數據與模擬分析。從成效來看，基於數據驅動的決策，大幅縮短決策時間，並增加營運管理，如決定接受急診病患至床位調度安排的速度提高 30%；手術後的手術室轉移時間縮短 70%；接受其他醫院複雜疾病患者的轉診效率提高 60%；患者從住院到出院時間較前一年縮短 21%⁷。

愛爾蘭 Master Private Hospital 則攜手西門子醫療，於放射科建構數位分身技術，優化原有醫學影像檢查流程。從成效來看，以核磁共振(MRI)檢查為例，提高患者周轉率，患者入院起至出院時間縮



短為 34 分鐘；患者核磁共振(MRI)檢查等待時間減少 25 分鐘；提高設備使用率，核磁共振使用率增加 32%；精省人事成本，平均每天減少 50 分鐘加班時間，相當於每人每年可節省 9500 歐元的人事成本⁸。藉由數位分身，找出現行營運盲點，進一步提升醫院經營管理效能。

2. 人工智慧：疾病早期偵測，協助醫院拓展服務廣度

蟬聯多年全美第一最佳醫療機構的梅約醫療集團(Mayo clinic)早已完成跨院醫療資訊共享與互通，形成醫療大數據資料庫，為發展人工智慧奠定良好根基。同時，更成立跨部門團隊，導入人工智慧開發疾病早期偵測工具，提早發現與治療，拓展傳統醫療服務廣度。

心血管疾病是全球健康重要殺手，每年有近 1,800 萬人因此致命，為全球第一大致死疾病⁹，其中造成心臟衰竭的無症狀左心室功能障礙因症狀不明顯，增添早期診斷困難。為此，梅約團隊運用近 63 萬筆心電圖訊號(ECG)進行人工智慧訓練開發，運用卷積神經網絡(CNN)提早辨識出無症狀的左心室功能障礙高風險族群，並提供後續追蹤檢查服務。臨床研究顯示，準確率近 90%，而早期診斷率可大幅高達 5 倍，成果於 2019 年獲《Nature Medicine》刊登¹⁰。

新創業者 Eko 與梅約醫療合作，將數位聽診器結合其人工智慧演算法，於 2019 年 12 月獲選美國 FDA 突破性醫材認證資格¹¹。在不



改變現有臨床流程下，醫療機構可藉由此創新篩檢工具，拓展服務廣度。

3. 機器人流程自動化：提高醫院重複性工作效率

不同於傳統認知的具有實體型式之機器人，RPA 實為一智慧軟體，透過軟體程式編輯，達到可模擬並按照人類設計之規則自動執行流程任務的目的。

醫療機構每日需處理大量病患就醫資料、檢驗/病歷報告與帳單等龐大且重覆性工作，根據 PwC 研究指出¹²，醫療機構導入 RPA 在成本、效率、品質、準確性及使用範圍等面向帶來價值提升（詳圖二）。

圖二、RPA 為智慧醫院帶來價值提升

	RPA	人工流程
成本	無需人力資源，最高能降低至目前成本的10%	對人力資源要求高，導致增加經營總成本
效率	處理時間以分秒計算，可縮短90%以上	處理時間一般以天或小時為單位
品質	錯誤率小於0.05%	錯誤率一般為1-3%
準確性	100%準確	容易出錯
使用範圍	可全面覆蓋使用	以單點或線的方式覆蓋使用
價值	將時間專注處理更有價值且更複雜任務	將時間花費在處理低價值且重複性任務

資料來源：普華永道中國，資誠整理(2020/01)

同時 RPA 可為醫療機構在採購管理、藥品管理、耗材管理、財務管



理以及審計管理等帶來五大新應用¹² (詳圖三)。

圖三、RPA 在智慧醫院的五大新應用

採購管理	<ul style="list-style-type: none"> • 供應商核准及監控 供應商審核核准、定期評估檢查等自動化監控；供應商公司關聯分析；風險動態監控 • 採購價格動態監控 產品採購價格監控，提供全國即時動態價格參考依據，並可比對醫院的歷史採購數據，提供管理者更好的評估採購決策指標
藥品管理	<ul style="list-style-type: none"> • 藥品使用監控 依據各科室及醫師藥品使用情形進行同期或與上一季度分析，全面性針對藥品進行監控，降低藥品使用占比，促進合理用藥 • 藥品價格監控 定期抓取外部公開招標採購價格，打造即時藥品價格資料庫，建立內部藥品價格監控
耗材管理	<ul style="list-style-type: none"> • 高價耗材管理 定期對高價格的醫療器材耗材進行各科室與全院之使用分析與核對監控 • 常用耗材管理 協助醫院對耗材的使用進行監控，降低耗材耗用、控制成本
財務管理	<ul style="list-style-type: none"> • 付款對帳 定期與付款方進行自動核對，如健保帳單、病人訊息、電子處方以及病歷等 • 付款審核 付款前的數據準備；合約、訂單、付款申請匹配及資訊核對、付款目錄報告製作
審計管理	<ul style="list-style-type: none"> • 審計資訊發掘 分析不同模組數據，或展開特定領域分析，通過分析結果識別高風險領域及審計線索 • 審計執行 透過RPA進行樣本抽樣、數據比對、分析，形成分析差異報告，提供院內審計人員執行後續審計程序

資料來源：普華永道中國，資誠整理(2020/01)

以普華永道中國(PwC China)協助中國大陸醫院導入 RPA 成效為例¹²，可大幅提升耗材管理效率，將原先人工監控的 20 個科室需耗費 5-7 工作天，大幅提升至 45 個科室僅需 30 分鐘時間。

結語

打造即時決策與縮短決策時間、流程改善精進，進而降低成本、提

智慧醫院新趨勢



高營運管理，為醫療機構邁向智慧醫院的目標。相較於國際，臺灣早於 1988 年起即開始推動醫療資訊系統建置，電子病歷以及醫療影像數位化，著實為國內智慧醫院發展奠定良好基礎。

而我國醫療機構業已處於智慧醫院發展之路，多家醫療機構刻已結合我國資通訊業者，於門診掛號、診間、病房、手術室及藥物管理等項目投入軟硬體系統整合，運用自動化設備與系統模組改善流程。然智慧醫院之建構不僅僅為投資硬體與軟體系統升級，如何將長年累積，且分散於院內各科不同系統之數據，進行標準化與結構化處理統整，做好打底工作，以順利導入數位分身、人工智慧或流程自動化等數位科技提早模擬及預測，打造以數據為導向的即時決策管理，為當前重要議題。

數據統整著實為浩大工程，醫療機構如何思考業務重要程度、數據資料數量與結構化程度、資源投入(含人力、時間及資金)等重要面向與綜合評估，以階段性的方式，優先選擇流程複雜性不高且容易進行的科室作為嘗試導入，如前述國際案例之放射科室，動態檢視與調整，由單點逐步擴展至全院，邁向智慧醫院。



引用資訊

1. HIMSS: Stage 6 and 7 facilities by location · 2019 年 12 月
<https://www.himssanalytics.org/stage-6-7-achievement>
2. 中國大陸國家衛健委 · 《醫院智慧服務分級評估標準體系》 · 2019 年 3 月
<http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s3593g/201903/9fd8590dc00f4feeb66d70e3972ede84.shtml>
3. Nikkei · Japan plans 10 'AI hospitals' to ease doctor shortages · 2018 年 8 月
<https://asia.nikkei.com/Politics/Japan-plans-10-AI-hospitals-to-ease-doctor-shortages>
4. 林口長庚紀念醫院成為臺灣首家通過 HIMSS EMRAM 七級電子病歷國際認證機構 · 2019 年 6 月
https://www.cgmh.org.tw/cgmn/category.asp?id_seq=1907004#.XjkvMWgzaM8
5. 中國醫藥大學附設醫院通過 HIMSS EMRAM 最高等級認證肯定 · 2019 年 12 月
<https://www.cmuh.cmu.edu.tw/NewsInfo/NewsArticle?no=4675>
6. Gartner: Top 10 Strategic Technology Trends 2020 · 2019 年
<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2020/>
7. GE · Hospital of the Future
<https://uscan.gehealthcarepartners.com/service-thought/%20hospital-of-the-future>
<https://uscan.gehealthcarepartners.com/insight-detail/applying-simulation-modeling-to-the-hospital-envir>
8. Siemens Healthineers · The value of digital twin technology · 2019 年
https://s3.amazonaws.com/bizzabo.file.upload/j8TqFR2mQIGmfxKMzh7o_SHS_ES_WhitePaper_DigitalTwin_HOOD05162002990066_20190214.pdf
9. WHO Cardiovascular Diseases Fact
https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases/#tab=tab_1
10. Mayo Clinic · Artificial intelligence and contractile dysfunction · 2019 年 2 月
<https://www.mayoclinic.org/medical-professionals/cardiovascular-diseases/news/artificial-intelligence-and-contractile-dysfunction/mac-20453618>
11. Eko · 2019 年 12 月
<https://www.ekohealth.com/blog/fda-breakthrough-designation-ekos-ecg->



based-low-ejection-fraction-screening-algorithm

12. 普華永道中國·《智慧醫院、智能管理》· 2019年5月

本文件僅提供參考使用，非屬資誠聯合會計師事務所暨其關係企業對相關特定議題表示的意見，閱讀者不得據以作為任何決策之依據，亦不得援引作為任何權利或利益之主張。若您有相關服務需求，歡迎與我們聯繫。

作者介紹



周筱姿 會計師
Zoe Chou

| 現任 · 經歷 |

- 資誠聯合會計師事務所會計師
- 資誠生技醫療產業服務團隊會計師
- 衛福部 107 年度「長照機構法人財報編準草案研究」協同主持人
- 財團法人資誠教育基金會專案督導
- 資誠 Global Government and Public Services 產業負責會計師
- 專書《公益理想實踐之路：非營利組織之設立與管理實務》共同作者

☎ (02) 27296666 #26683

✉ zoe.chou@tw.pwc.com

| 專長 |

- 公開發行及上市櫃之規劃及輔導
- 生技及高科技產業、公益及醫療財團法人之顧問諮詢及查核
- 輔導或查核承業生醫、益安生醫、合世生醫、台灣生醫材料、博晟生醫、達亞國際、萊錳醫、翔宇生醫、安盛生科、統一生命、宏其婦幼醫院、台灣拜耳等生技醫療產業
- 輔導或查核國家實驗研究院、國際合作發展基金會、同步輻射、電信技術中心等 10 餘家大型財團法人。