



「建置科技運用與創新服務環境」 的設計規劃

賴忠勤 / 國立公共資訊圖書館

NotebookLM

典範轉移：從「藏書空間」到「動態智慧生態系」

傳統視角

將圖書館視為靜態的藏書倉庫，建置僅考量土建與書架容量。



智慧生態系

高度整合的動態系統，融合空間、科技與人的互動。



Narrative Direction

前台體驗

前台體驗 (Front-Stage)

讀者直接接觸的創新科技，帶來新鮮感與無縫便利的服務體驗。



後台基石

後台基石 (Back-Stage)

支撐系統運作的隱形工程，涵蓋空間設計、資安維運與精準採購。



NotebookLM



圖書館常用的科技項目

無線射頻識別 RFID

物聯網(IOT)

核心物流：無縫的館藏管理與自助服務

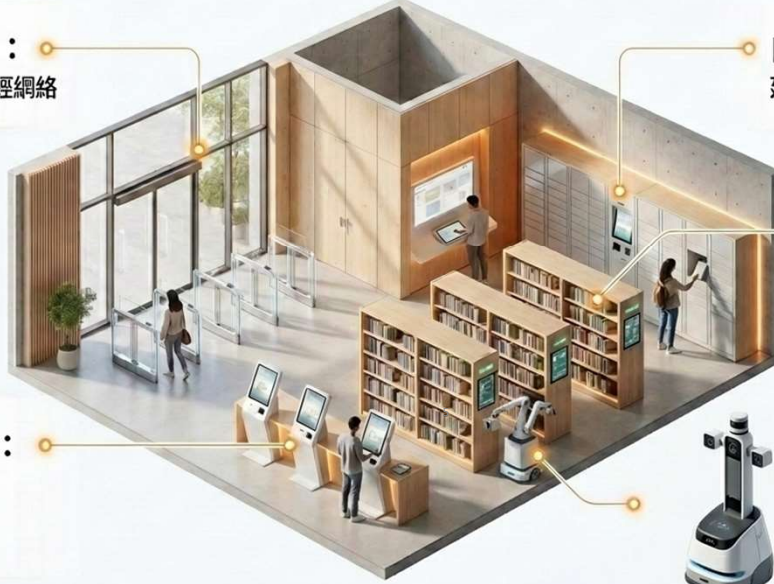
RFID 基礎建設：
串聯全館物流的神經網絡

自助預約取書櫃：
延伸服務時間的智慧節點

智慧書架：
即時定位與狀態更新
的微型管理中樞

自助借/還書區：
高效率流通站點，
分擔館員日常工作

館藏盤點機器人：
自動化館藏盤點，
精準定位與狀態更新，
提升管理效率。



5

NotebookLM



館員工作站：編目、流通



圖書安全門



自助還書機



自助還書機 + 分檢機



自助還書櫃



RFID



盤點



自動倉儲



微型圖書館



智慧書架



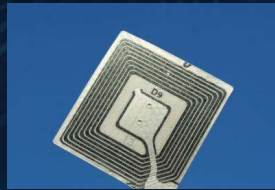
智慧書架 + 預約取書

6

RFID HF VS UHF

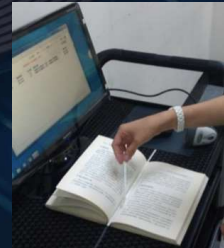
HF High Frequency

- 感應距離較短，須有較大之RFID線圈感應
- 適用於卡片之近場感應
- Tag 價格較高



UHF Ultra High Frequency

- 感應距離長，RFID Tag線圈可縮小
- 須注意溢波問題
- Tag 價格較低



RFID 門禁

無縫智慧安防節點 — 從硬體感測、即時資訊到人性化主動服務



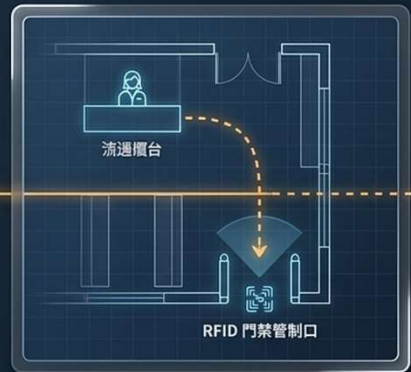
無障礙與傳統並行的門禁型式

因應不同空間設計，出入口可同時設置傳統「RFID 圖書安全門」與架設於上方的「無門片隱藏式偵測門」，兼顧空間美感、無障礙通行與嚴密的圖書安全管控。



外接螢幕即時顯示書籍狀態

透過圖書館自動化系統與安全碼（白名單）的連線，在管制位置外側設置螢幕。當讀者攜帶未借出書籍經過時，螢幕可即時顯示感應到的異常書籍名稱與狀況，讓讀者第一時間了解問題所在。



鄰近流通櫃台的聯防動線

將安全管制點設置於流通櫃台周邊。當門禁發出警示或螢幕顯示書籍異常時，館員可立即查看螢幕資訊，並以最短動線就近協助讀者排除借閱問題，大幅提升整體服務效率與親切度。

還書分揀系統



- 分欄數量原則：樓層、分館數、預約書、特藏等
- 運書動線規劃
- 自助還書位置選擇：可24小時、不要太偏僻、得來速
- 旁邊設傳統還書孔(箱)

9

應用場景：一機在手的手機借書



無卡掃描

透過專屬 App (如 iLib Guider) 掃描館藏條碼，SIP2 系統即時同步扣除借閱額度。



白名單聯動

借出紀錄瞬間寫入「白名單防盜主機」。



無感通關

攜書通過 RFID 安全門時，系統比對白名單自動放行；未借出則觸發警報 (混合模式防盜)。

10

應用場景：秒級感應的館藏盤點

從耗時數月的苦力，到一鍵完成的效率革命。



手持極速掃描：掃描儀快速拂過書架，秒級比對館藏系統與架上實體書。



機器人自動巡檢：結合導航技術，於閉館期間自動巡點(如新加坡國家圖書館應用)。



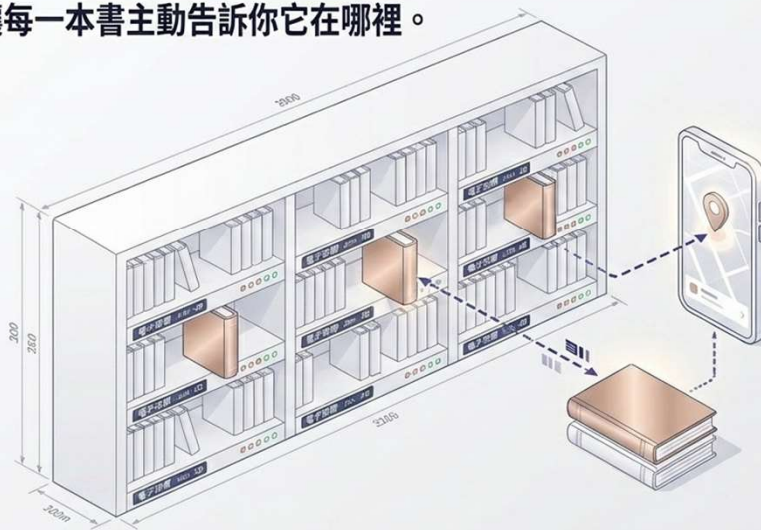
即時糾錯清單：系統立即列出遺失、錯架、或未外借卻卻不在架上的異常清單。

11

NotebookLM

應用場景：會說話的智慧書架

讓每一本書主動告訴你它在哪裡。



即時錯架警示：系統主動偵測排錯架位的書籍，未來不一定需要按索書號順序排架，實現「浮動館藏」。

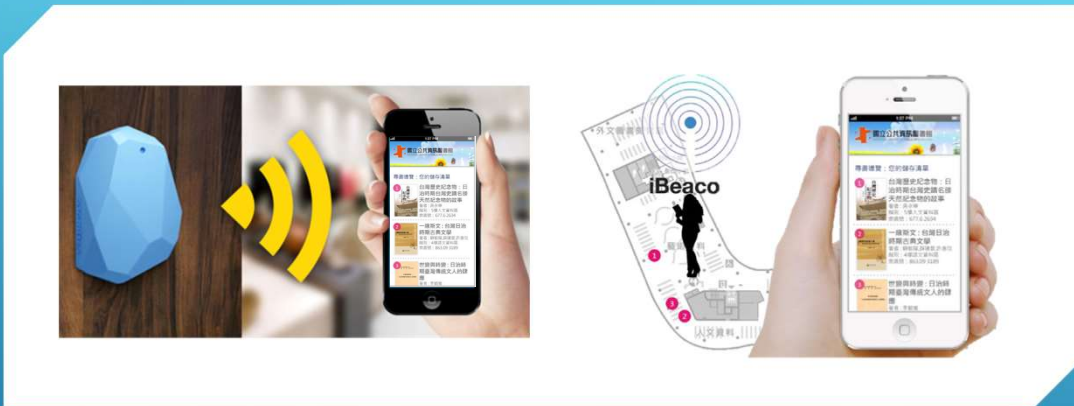


無人化預約取書：預約書上架即點亮專屬引導燈號。讀者感應借閱證後，專屬門開啟，防呆機制確保精準取件。

12

NotebookLM

這就像還沒買食材，就先買了頂級氣炸鍋——
先貼標籤，設備才有東西餵！



BEACON 微定位

室內(讀者)定位

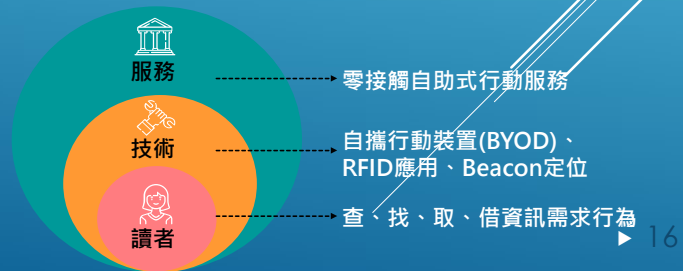
圖書館找書：最典型的尋路問題



- 圖書館好大
- 文學類在哪一區
- 書架造型擺設好活潑
- 書被拿去策展
- 書被讀者亂放 (待解決)



定位APP+查書+借書



ILIB GUIDER 尋書導引



實際測試





投影技術 (Projection) : 打破框架的沉浸體驗



最佳應用場景

3D 沉浸式體驗室、說故事空間、非平面的特殊造型牆（如 360 度環景）。



優勢 (Strengths)

形式極度自由，不受牆面形狀限制；能創造包覆式的 AR/VR 混合實境閱讀體驗；無物理接縫。



挑戰 (Weaknesses)

易受圖書館自然光與照明干擾（抗光性弱）；讀者走動易產生陰影（動線干擾）；燈泡/雷射光源具光衰問題。

綜合評估：適合光線可控的獨立封閉空間，主打氛圍營造而非精細文字閱讀。

玩轉XR-兒童學習中心閱讀新體驗



沉浸式體感互動故事屋- 身歷其境的閱讀

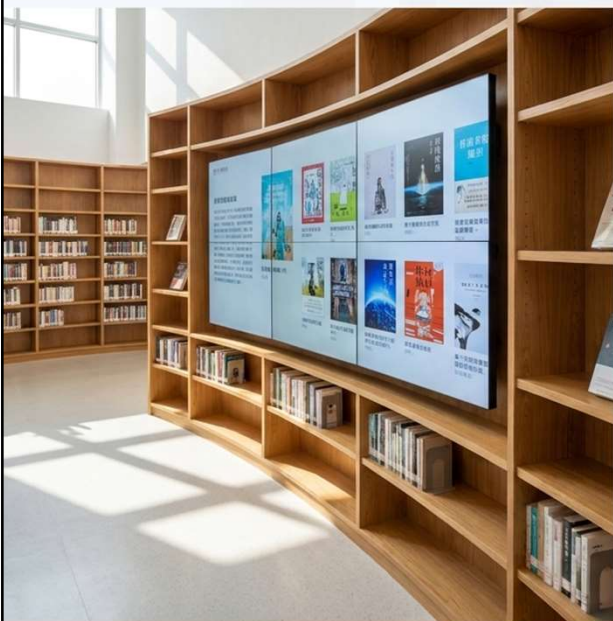
- 270度的投影牆面、半圓形地面投影
- XR延伸實境技術，打造直覺式沉浸環境
- AI肢體辨識互動技術，動作捕捉更細緻
- 互動故事內容設計

沈浸宇宙：互動體驗走廊



21

液晶螢幕拼接 (LCD Video Wall)：高解析度的數位閱讀窗



最佳應用場景

數位閱讀 LOGIN 區、資訊便利站 (KIOSK)、電子書全文本試讀牆 (如 20 片螢幕拼接的 LET' S PLUS 展件)。



優勢 (Strengths)

文字解析度極高，長時間近距離閱讀不刺眼；色彩飽和度佳；初期建置成本相對親民。



挑戰 (Weaknesses)

螢幕之間存在物理邊框 (接縫)，破壞大型單一畫面的連續性；反光問題需特殊表面處理。

綜合評估：適合近距離互動與大量文字資訊展示區，主打精準傳達與高 CP 值。

22

NotebookLM



LED顯示技術 (LED Wall) : 無縫明亮的視覺焦點



最佳應用場景

圖書館一樓迎賓大廳、3D 虛擬攝影棚背景、川堂數位學習場域。



優勢 (Strengths)

亮度極高，完全不受圖書館自然採光影響；達到真正的「視覺無縫」，展現完美的跨螢幕藝術創作或虛擬背景。



挑戰 (Weaknesses)

像素間距 (Pitch) 決定價格，高解析度造價昂貴；發熱量較大，需考量空調散熱與電力負載。

綜合評估：適合遠距離觀看、高亮度需求的大型開放型展演空間，主打震撼視覺與無縫展示。

23

NotebookLM

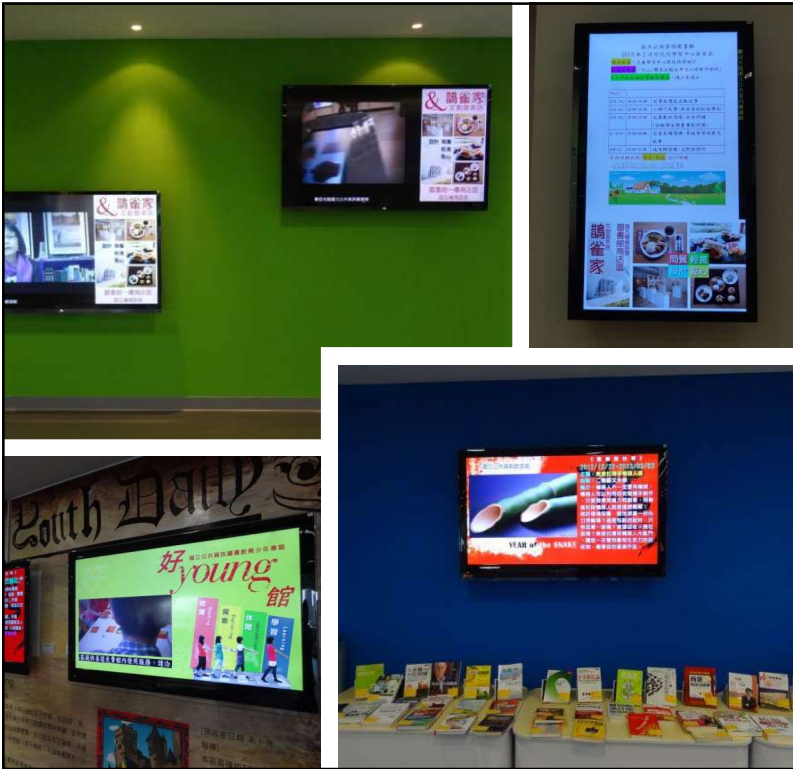
導覽牆技術綜合比較矩陣

	投影技術	液晶螢幕拼接 (LCD)	LED 顯示技術
視覺無縫度 (畫面連續性)	● 極佳	◐ 有接縫	● 極佳
抗環境光能力 (亮度)	◐ 較弱	◐ 中等	● 極佳
文字解析度 (近距閱讀)	◐ 中等	● 極佳	◐ 視間距而定
建置彈性 (特殊形狀)	● 極佳	◐ 限矩形拼貼	◐ 佳 可做弧形
初期建置成本	◐ 中等	◐ 低/親民	● 高

評估關鍵：沒有絕對完美的單一技術，只有「最適配空間屬性」的解決方案。

24

NotebookLM



活動資訊與推播系統

- 後台功能
- 與其他系統界接
- 資安

25



電子紙應用

26

電子紙 VS LCD螢幕

比較項目	電子紙 (E-Paper)	LCD 螢幕
發光方式	反射環境光 (或靠前導光)	背光模組 (LED) 直射
耗電量	極低 (僅在畫面更新時耗電)	高 (只要開機就持續耗電)
畫面更新率	極慢 (約 < 10 Hz)	極快 (60Hz ~ 240Hz 以上)
動態影像/影片	不適合 (有嚴重殘影與延遲)	完美支援 (流暢無殘影)
色彩與對比	較為平淡、偏向印刷質感	鮮豔、高飽和度、高對比
強光 (戶外) 閱讀	表現極佳、越亮越清晰	表現較差、容易反光看不清
護眼程度	極佳 (無閃爍、無直射藍光)	較差 (長時間看容易疲勞)

玩轉XR-兒童學習中心閱讀新體驗

AR擴增實境

互動教具結合AR
虛實疊合，吸引
小朋友對故事及
角色的好奇。



互動故事



AR互動機台



生態多樣性彩繪投影

VR使用注意事項

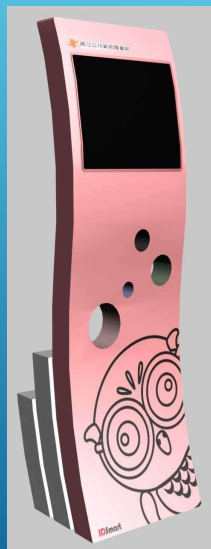
項目	核心限制項目
一、生理與年齡限制	<ul style="list-style-type: none"> * 年齡與身高門檻 * 健康狀況篩選 (3D暈眩/特定疾病) * 配戴眼鏡限制
二、空間與時間管理	<ul style="list-style-type: none"> * 預約與使用時間上限 * 特定空間限制 * 違規取消資格與緩衝時間
三、軟體與資產保護	<ul style="list-style-type: none"> * 損壞賠償責任 (設備點收) * 系統與軟體安裝限制 * 衛生與清潔要求 (配戴衛生眼罩)
四、內容分級限制	<ul style="list-style-type: none"> * 影音與遊戲分級查驗 (兒少保護)



資訊便利站KIOSK設置規劃



訂位系統



空間導覽



館藏查詢

提供不同服務 方便讀者辨識使用
三款不同外形設計的 KIOSK 機台
輕薄具數位科技感的造型

機器人



各種機器人的服務



智慧諮詢服務

AI智能機器人

2012



【運書型-波比】

結合還書分揀機

2018



【陪伴型-NAO】

說故事&跳舞

2018



【陪伴型-凱比】

說故事.群舞.英語學習.對話

2019



【導覽型-酷比】

人臉辨識.推好書.迎賓.諮詢

33

AI智慧館員 ~曉書 2023

AI生成式智慧館員

圖書館首位生成式智慧館員

與東海大學團隊合作開發

通曉圖書、智慧諮詢

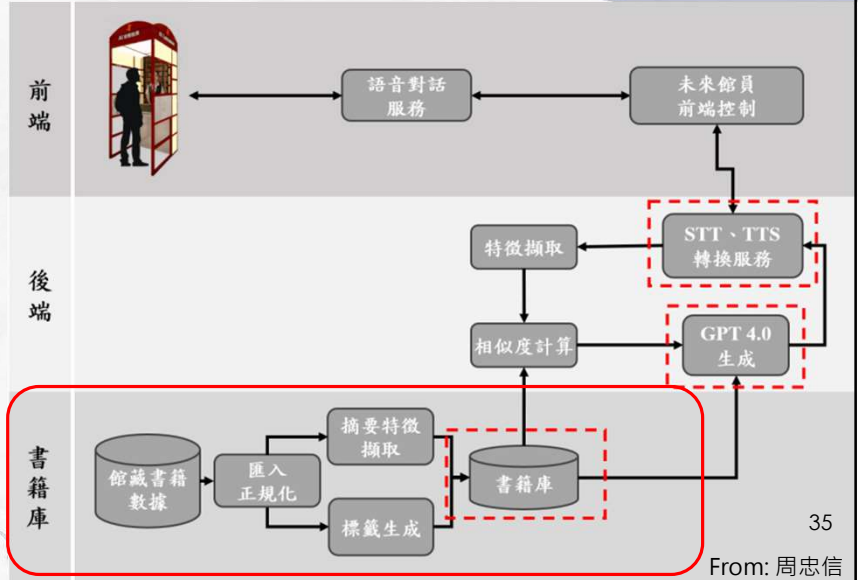
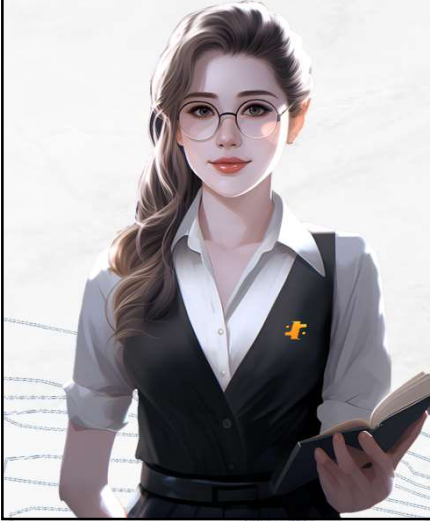
- 生成式AI技術(ChatGPT)
- 諮詢
- 館藏推薦
- 聊天



34

AI智慧館員 ~曉書 2023

AI生成式智慧館員



35
From: 周忠信

智慧運算：精準分類、檢索增強的決策引擎

語意理解中樞：系統接收提問後，瞬間進行 8 大意圖分類，確保回應精準命中。

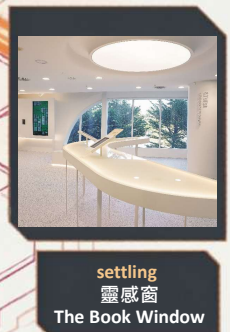
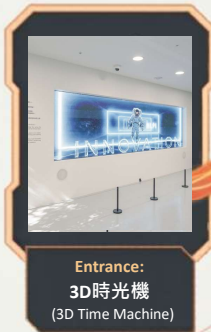


36
NotebookLM



AI技術於數位館藏深度應用之案例分享：數位共創境

運用AI科技，提供多模態體驗



• 2026啟用PLUS Space數位共創境

- AI：資訊 x 啟發 x 想像 x 創新
- 人機互動：讀者與AI互動、共創文章及圖像
- 主題式引導：由AI及館員策畫閱讀主題

Information × Inspiration × Imagination × Innovation

入口意象-3D時光機：以視覺觸發閱讀好奇心

AI選出「維基百科」事件與人物
 推薦「電子書服務平台」
 相關電子書

運用AI生圖
 (FLUX)

讀者透過認識過去曾發生的重要
 歷史事件，進一步獲得相關電子
 書推薦，以延伸其閱讀與學習。



Let's PLUS靈感拼圖 降低創作門檻

- 讀者與AI的
 圖像&文字
 共創
- PLUS與國資圖
 LOGO意象
- 20片螢幕
 拼接呈現
 (可更改主題跟
 畫風)

● 零門檻創作：生成式 AI 即時產出短文與圖像

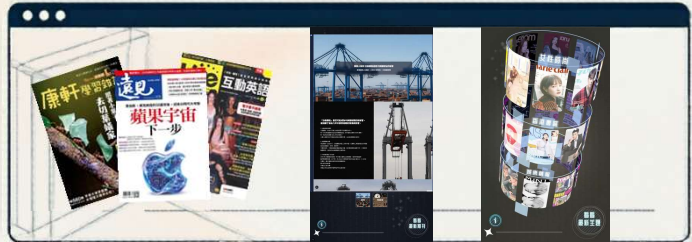
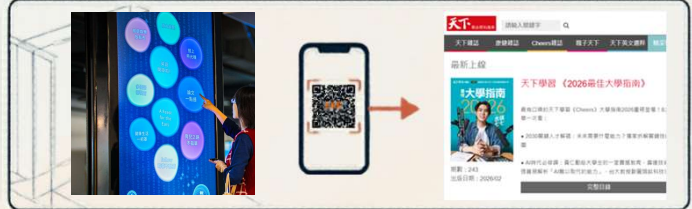


數位共感閱讀：共鳴口號 × 當期雜誌 × 策展

讀者可閱讀當期雜誌，時事主題精準對接熱門社會議題

以共鳴口號「腦袋放空」、「育兒之路不孤單」等連結「數位資源入口網」相對應的資料庫

掃描登入閱讀資源



人機協作：策劃民眾關注議題進行主題導讀並可閱讀雜誌相關報導

當期熱門雜誌

當人工智慧成為故事的共創者：「墨痕」



「墨痕」角色設定

- 常駐在國資圖、對文字極度痴迷的文學寫作愛好者
- 文學偏好：喜歡「現代詩」、「散文詩」、「哲學隨筆」、「思辨短文」

多模態共創體驗

AI與讀者 共創 文字與圖像

電子書 攝影新聞 蘭譜 音樂

故事情節 角色設定


WHISPER(語音轉文字) / GEMMA3(生文字) / FLUX(生圖)

與AI共創成果：可轉化為「手機裡的珍藏」




MAKER SPACE


過去 (圖書館 1.0)



空間定位：
安靜閱讀與查找資料的地點




學習模式：
獨立學習、知識單向吸收




讀者角色：
資訊的消費者


未來 (圖書館 2.0：創客空間)



空間定位：
共同創造智慧的知識場域

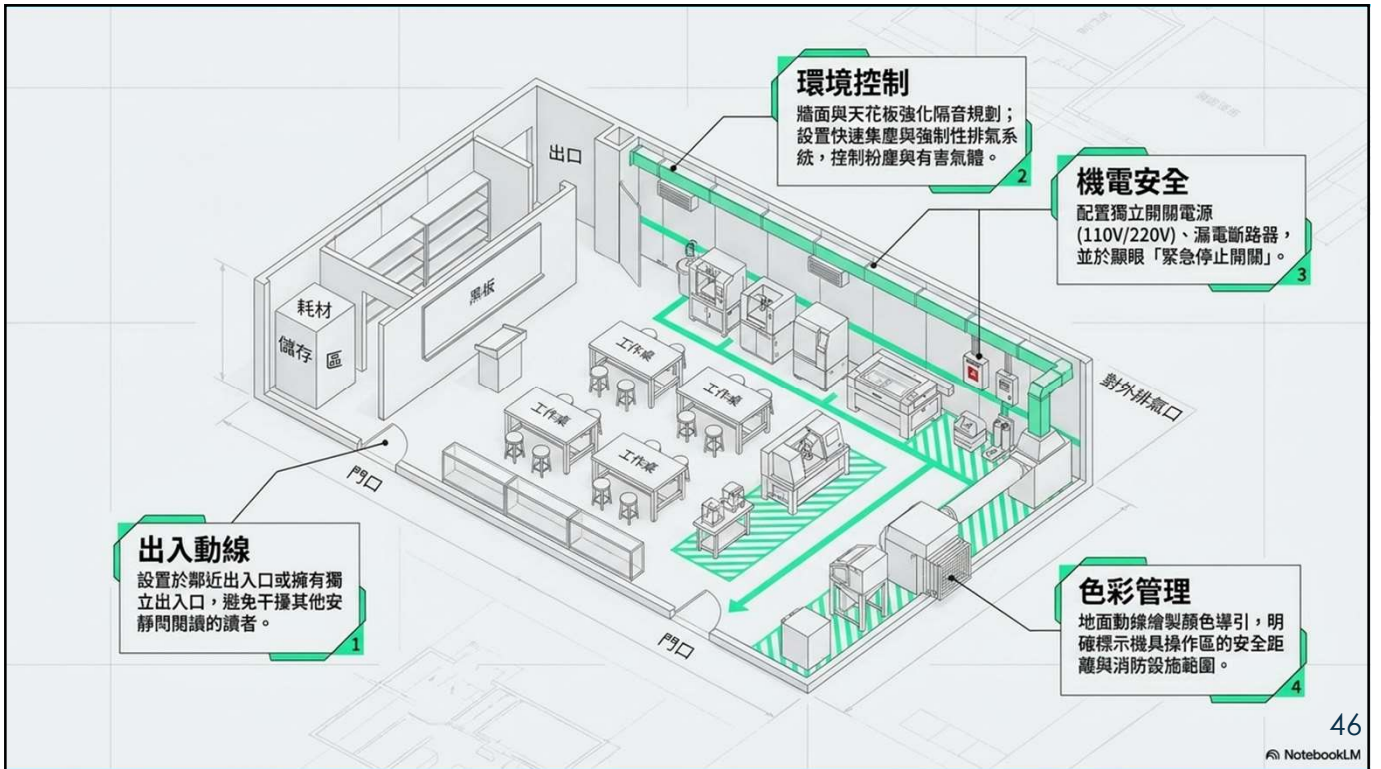


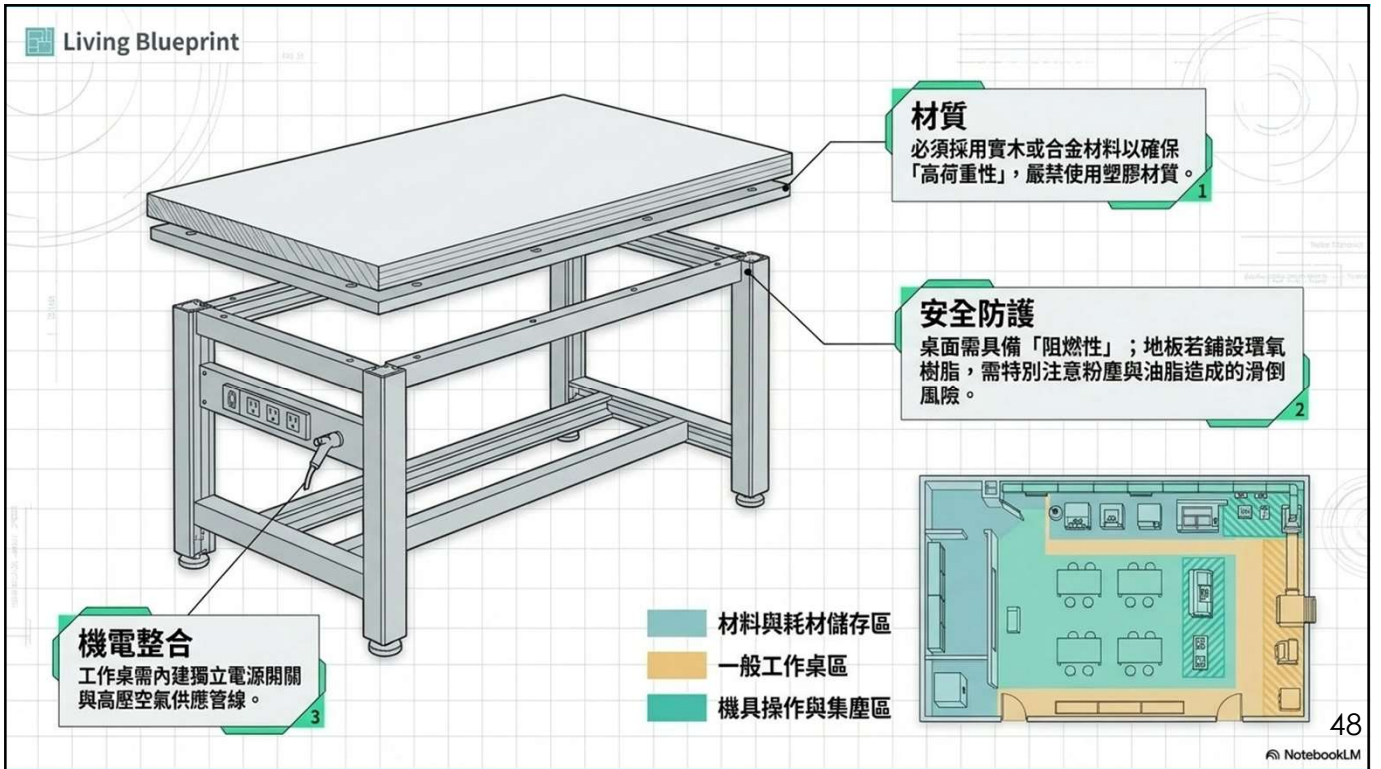
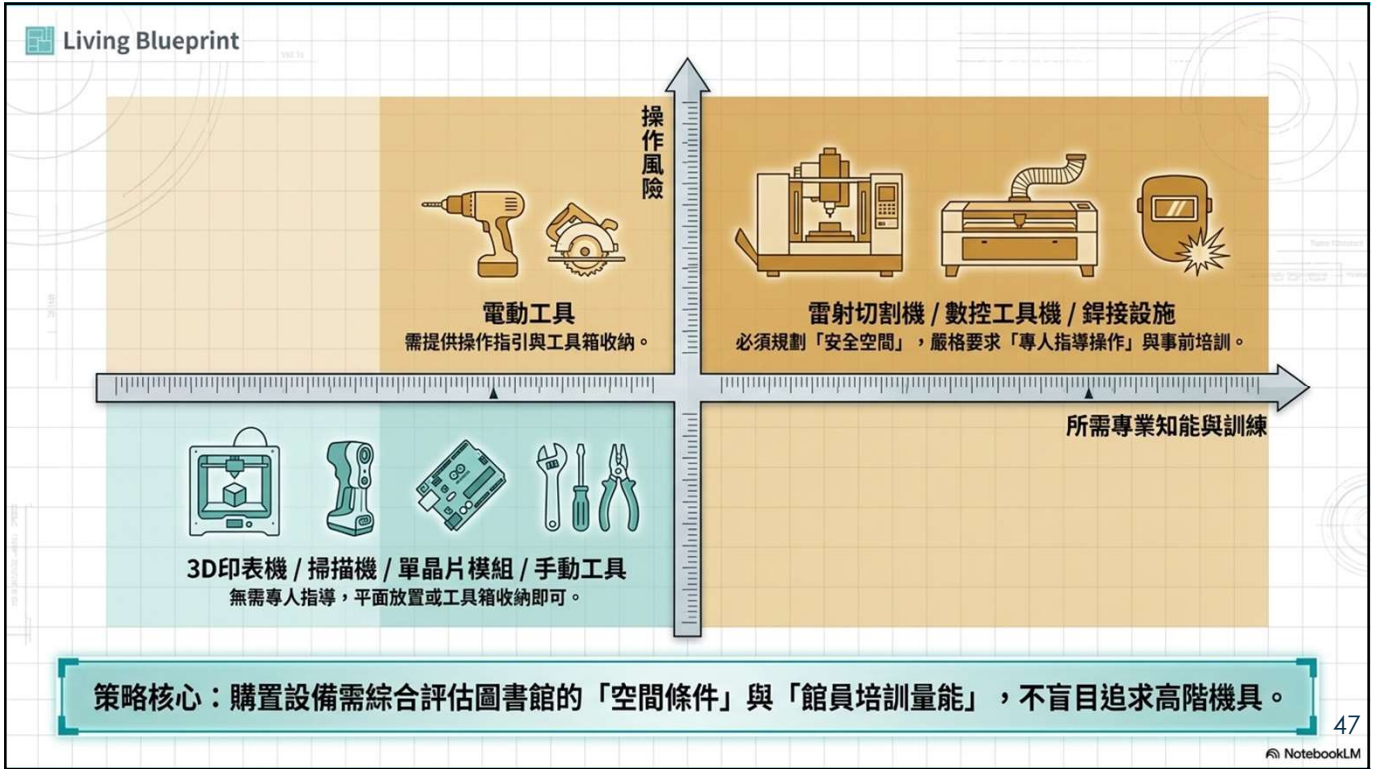
學習模式：
社會參與、重視「做、用、想」的跨學科統合

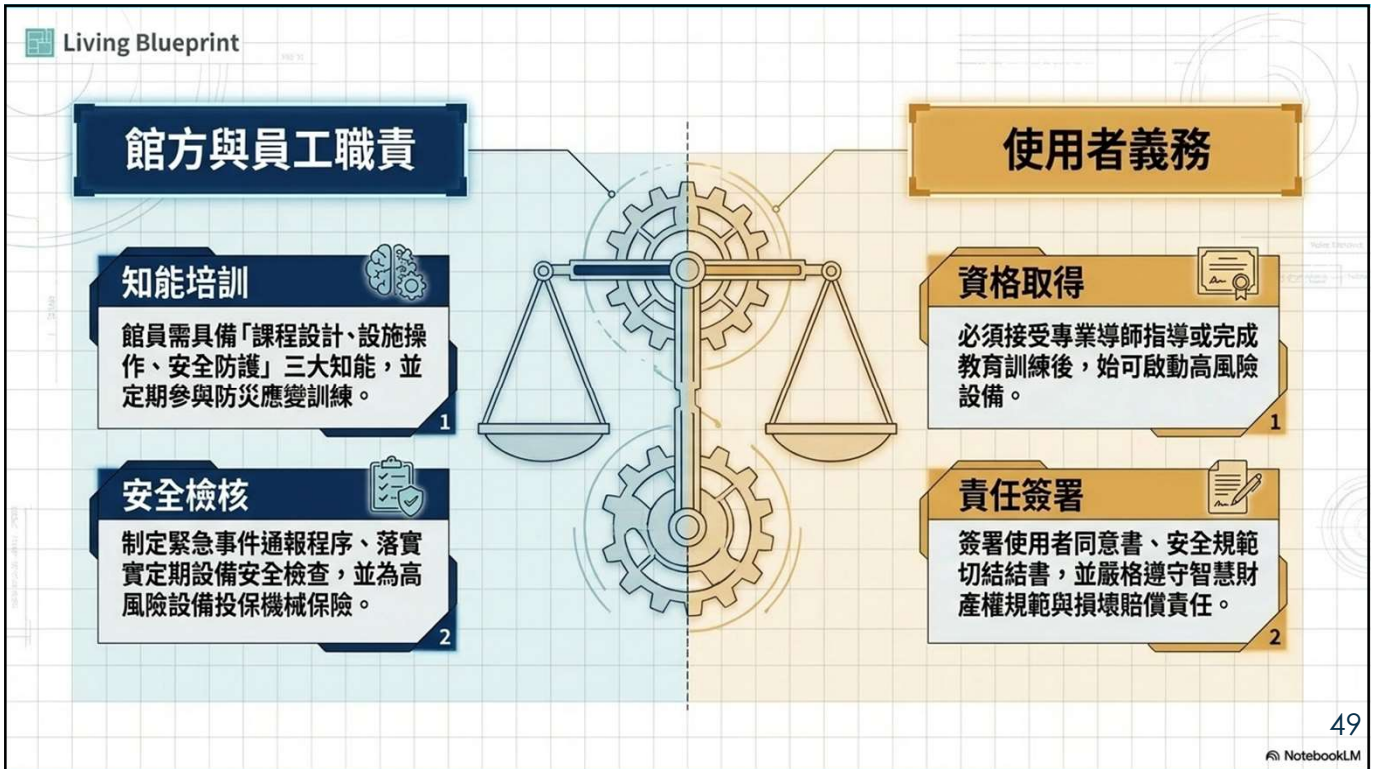


讀者角色：
創作者與實踐者

圖書館不再只是存放書籍的倉庫，而是孵化創意的「知識創發基地」。







科技應用規劃、應用及建置 注意事項

規劃核心：價值創造的雙引擎

讀者端：需求度與新鮮度

提升圖書館空間魅力與互動體驗

館員端：分擔館員工作

釋放高價值服務量能，接手重複性勞動



科技建置不應只是炫技，而必須同時滿足「提升讀者新鮮感」與「實質減輕館員負擔」兩大核心指標。若一項高新科技反而增加館員維運負擔，即非最佳解。

財務規劃：跨越預算盲點，精算總體擁有成本 (TCO)

建置成本 (Capex)

包含軟硬體初期採購與空間建置，需嚴格界定預估使用年限

營運維護成本 (Opex)

軟體維護

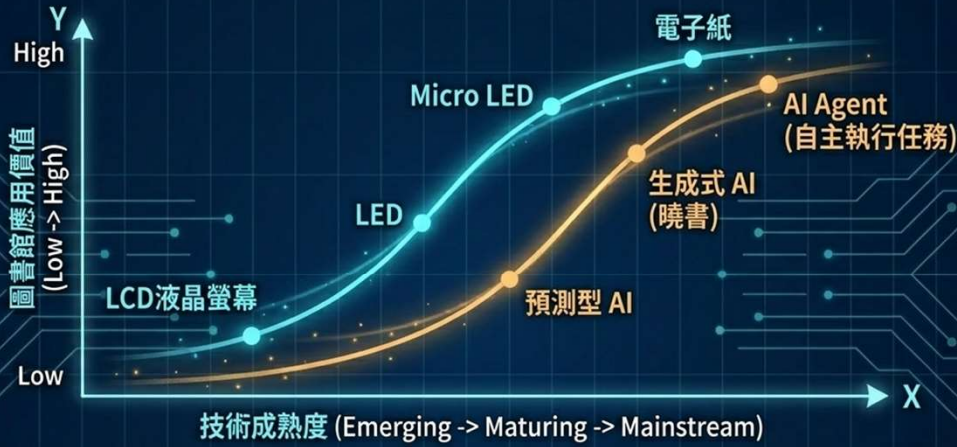
10-12% / 每年

硬體維護

8-10% / 每年

真正的成本發生在建置完成之後。合理的預算規劃必須將高達 10-12% 的軟體維護與 8-10% 的硬體維護費用納入長期財務試算。

掌握技術生命週期：決定進場時機的決策矩陣

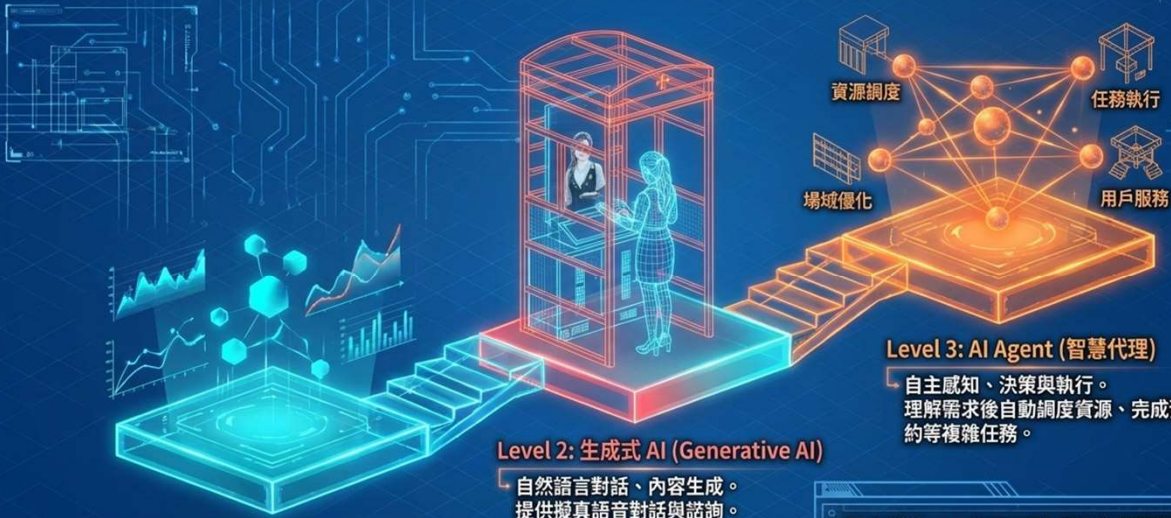


顯示技術的演進：需考量使用年限與能耗，電子紙適合長期靜態展示節能，LED 適合沉浸式動態展演。

AI 技術的跨越：技術迭代極快，避免一次性買斷僵化的封閉系統。

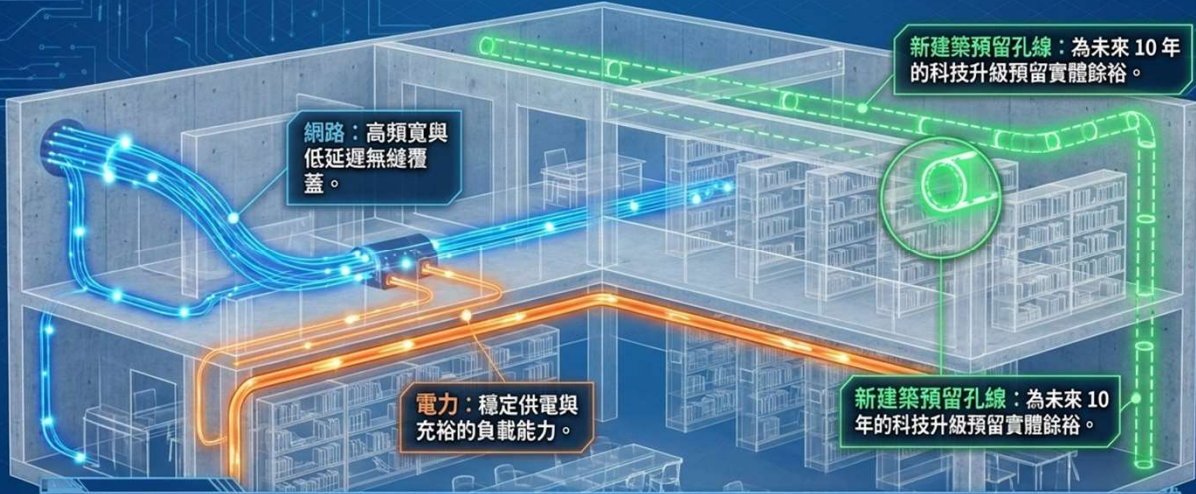
廠商技術能力評估：廠商是否具備持續更新升級的研發能力？還是技術生命週期極短的夕陽產品？

AI技術演進：從預測到自主執行的智慧躍升



圖書館的 AI 應用正從「提供數據洞察」躍升至「創造互動內容」，未來將邁向「自動代理執行」的全智慧化時代。

隱形管線佈局：決定未來科技擴充的彈性



完美的科技體驗，建立在紮實的基礎設施之上。特別是新建築設計時，預留充足的電力與網路孔線，是延長空間科技生命週期的關鍵，能避免日後二次破壞施工。

55

NotebookLM

環境干擾排除：以人為本的空間設置學



科技設備必須融入既有空間秩序。妥善評估設備與人流動線的交會點，並嚴格管控聲光外溢效應，守護圖書館的核心閱讀氛圍。

56

NotebookLM

數位骨幹升級：系統與資安的比重配置

華麗的前端介面背後，依賴強大的基礎系統升級與嚴密的資訊安全防護。系統、軟體與硬體的資源比重必須均衡分配，切忌重硬輕軟。

基礎系統升級

外圍防護：資訊安全 (Information Security)

Server OS
Client OS
資料庫系統 (Database)
開發軟體 (Dev Tools)

避免淪為科技孤兒：內容與系統的活水機制

載體端 (硬體/框架)
變動率低，具備物理折舊期限。

靈魂端 (內容/軟體)
變動率高，需持續迭代 (內容替換、軟體更新)。

硬體有折舊期限，但內容與軟體需要持續迭代。建置初期即必須規劃便利的「內容替換與更新系統 (CMS)」，確保科技體驗能持續保有新鮮度，避免淪為無人問津的展示品。

