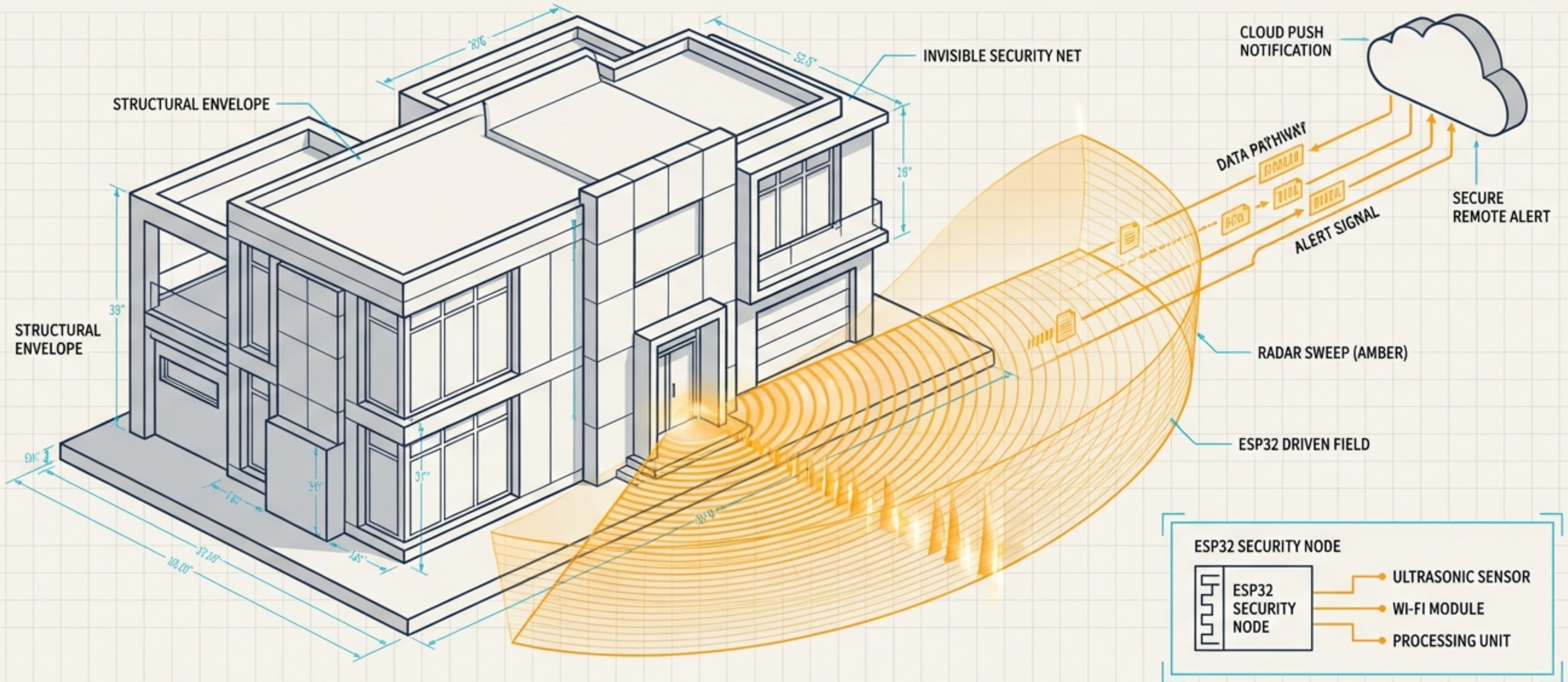
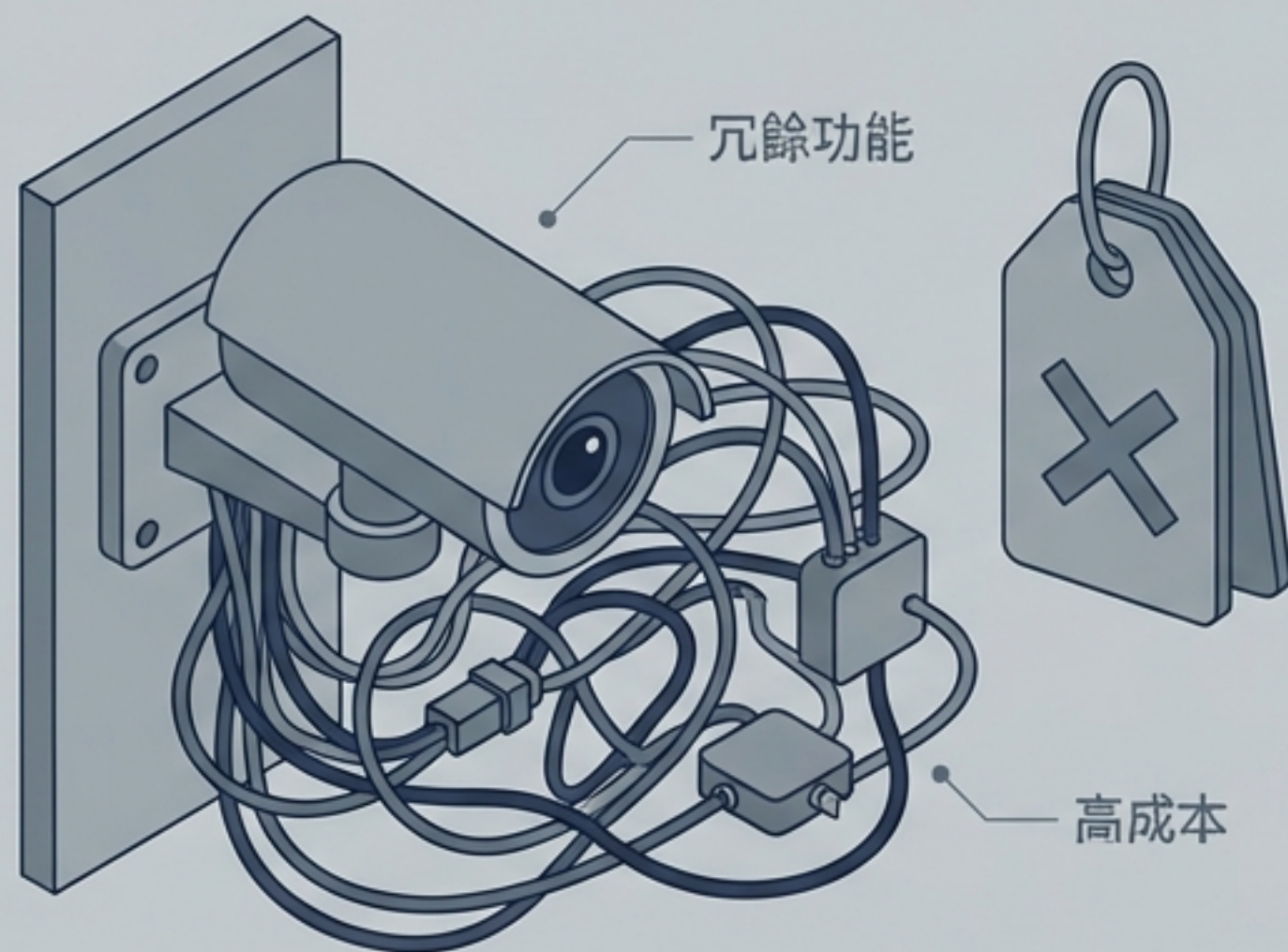


# 隱形防線：基於 ESP32 的物聯網居家安全防護系統

結合超音波測距與雲端推播的低成本、高效率入侵偵測方案

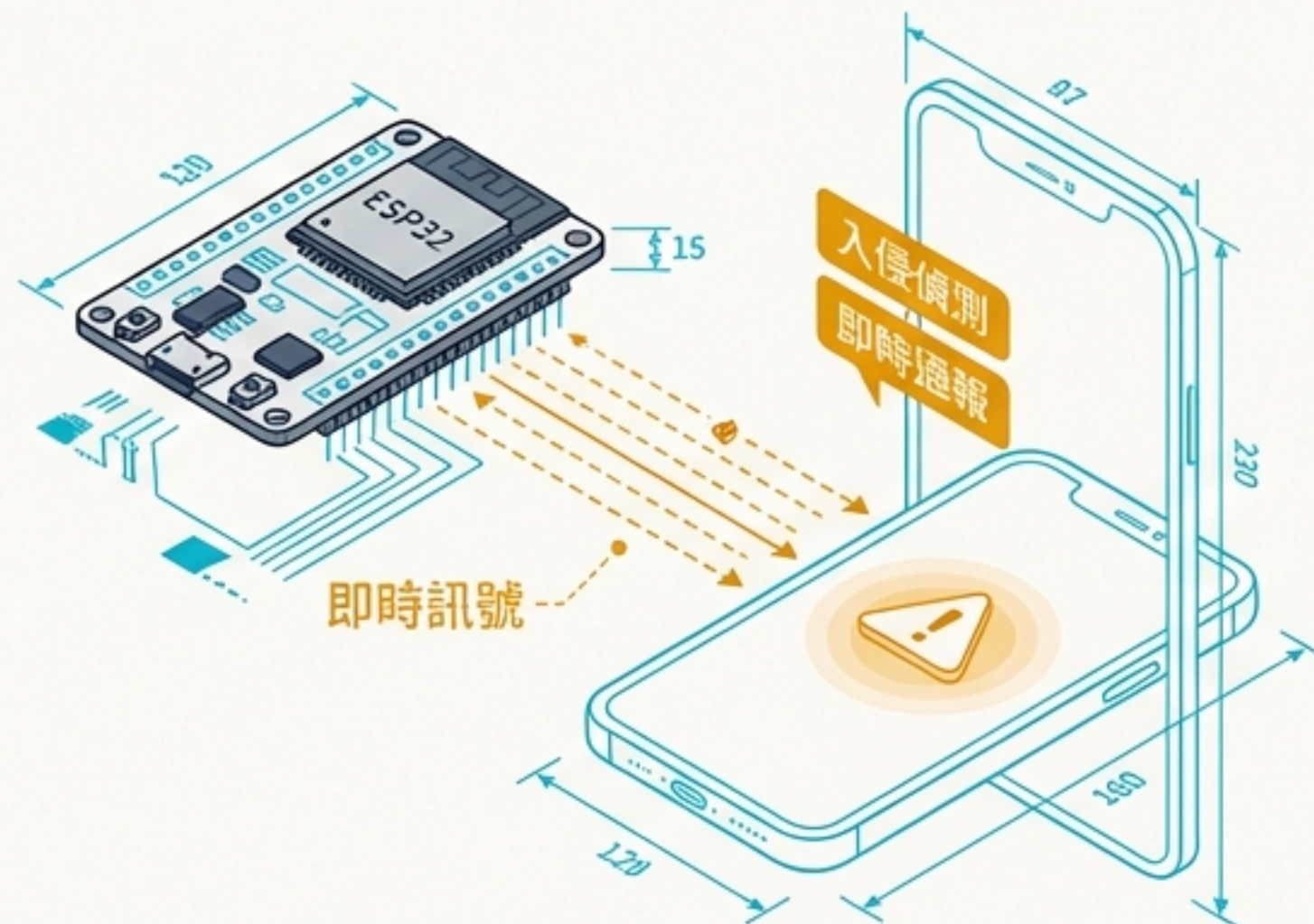


## 萬物連網時代的痛點



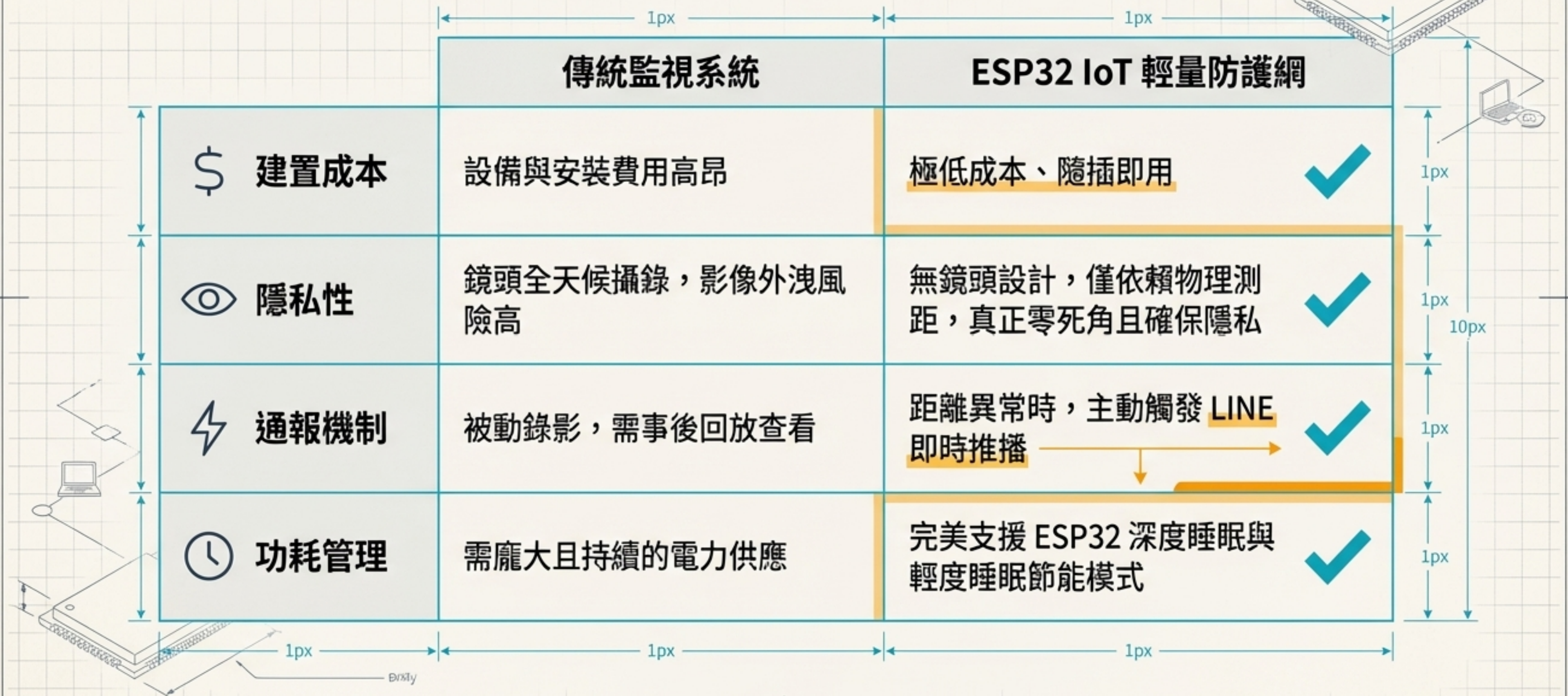
傳統安防系統價格昂貴、功能過度複雜，常具備一般家庭不需要的冗餘功能與隱私死角。

## 我們的解方

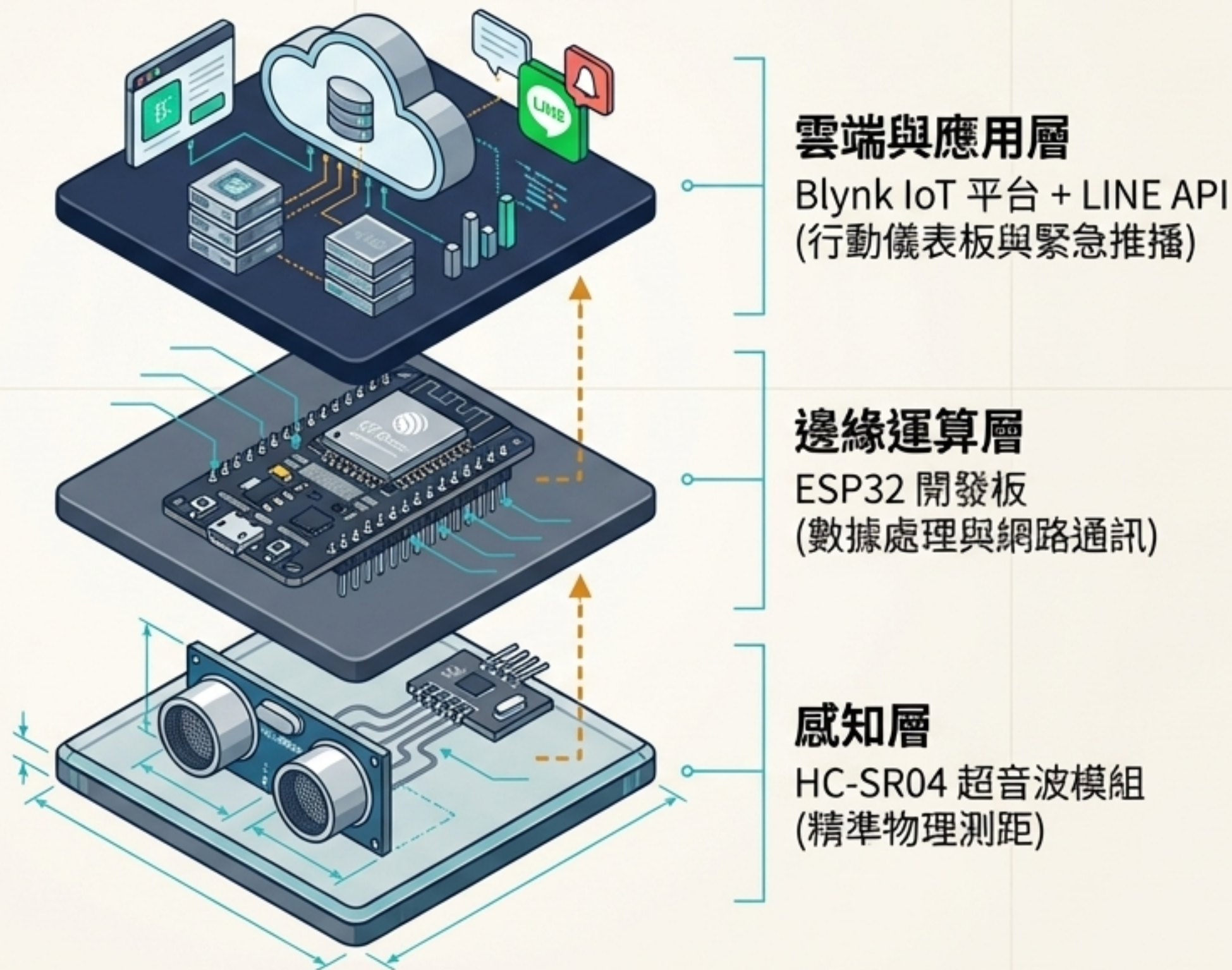


運用低成本、高度客製化的 IoT 設備，打造專注於「入侵偵測」與「即時通報」的輕量化防護網，精準補足傳統監視器的監視器的盲點。

# ESP32 IoT 輕量防護網：技術診斷比較矩陣



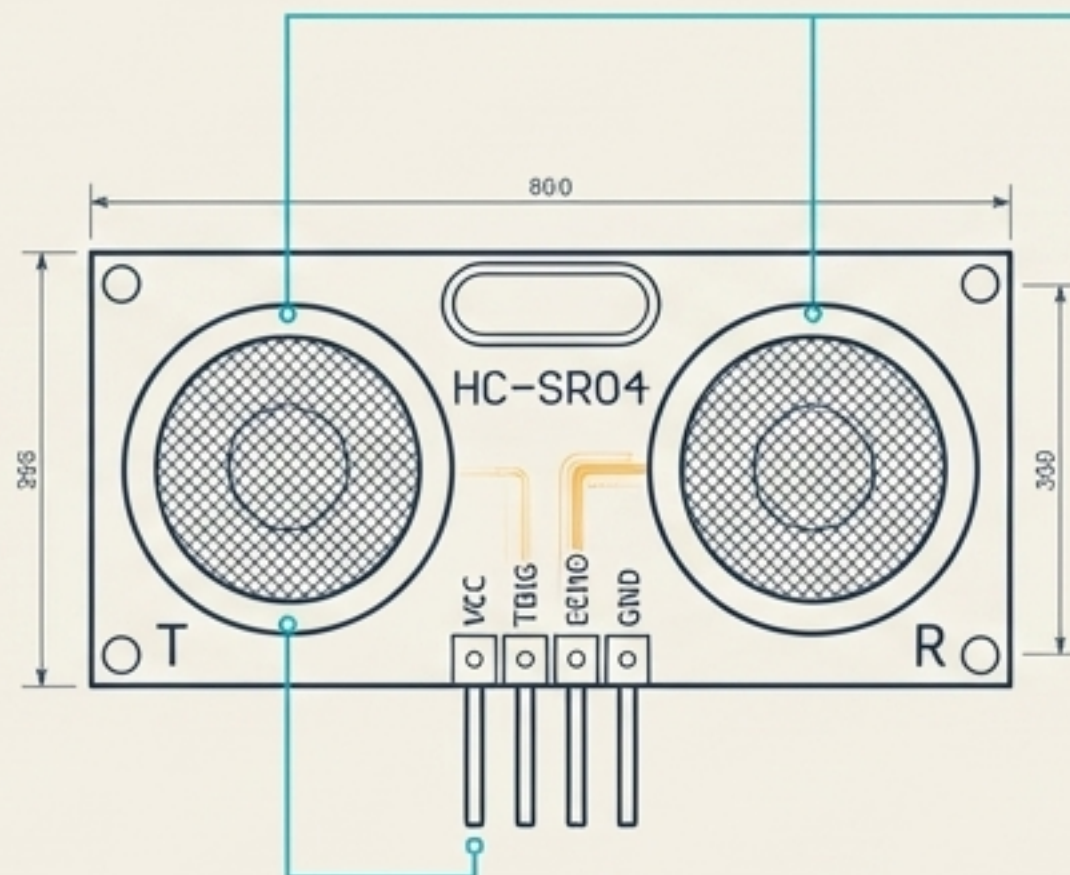
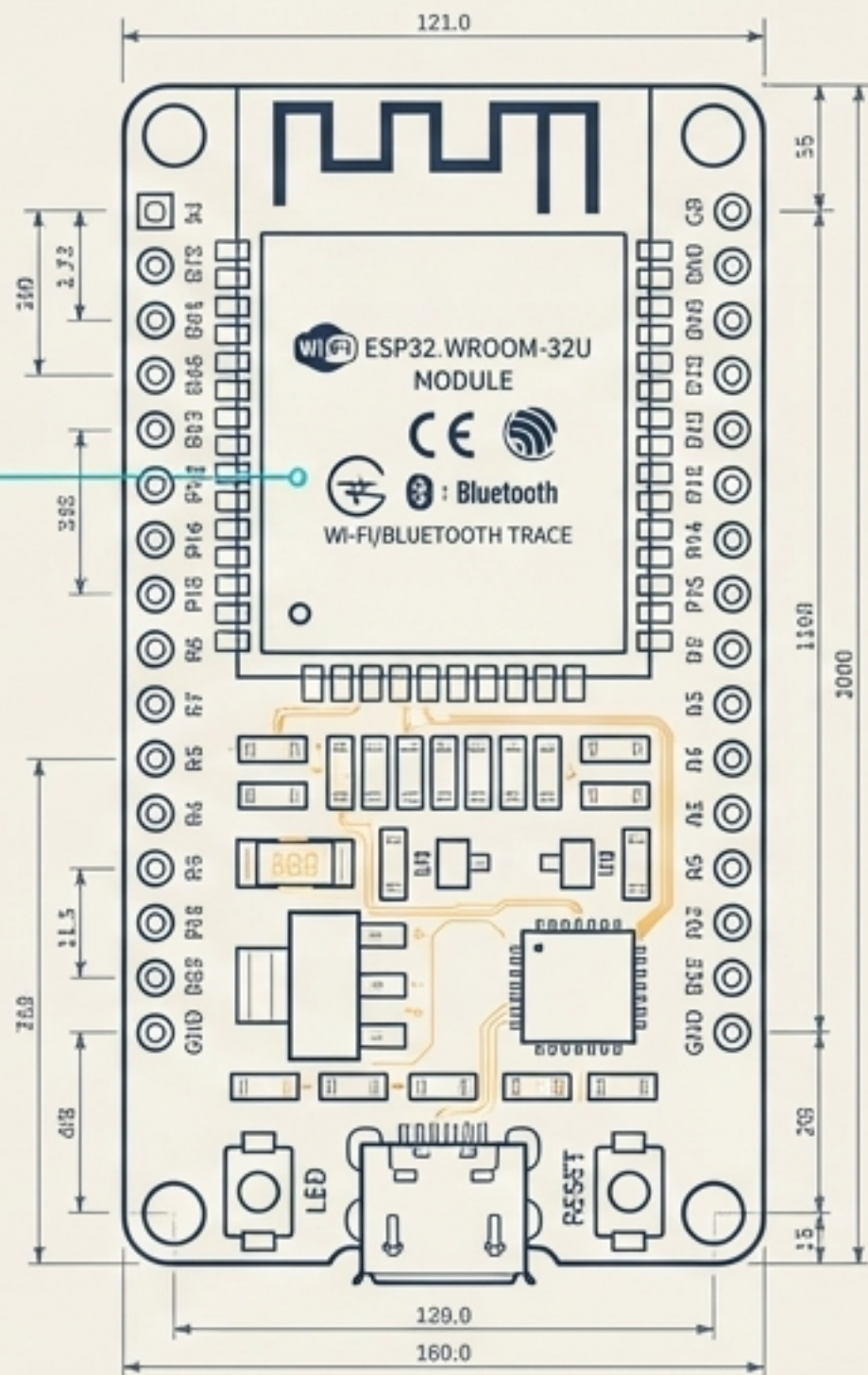
# 系統架構鳥瞰：無縫整合的防護生態



# ESP32 IoT 輕量防護網：硬體核心元件技術簡介

## ESP32 控制核心

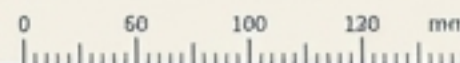
內建強大 WiFi 與藍牙聯網能力。支援多重睡眠模式，極大化長時間運作的能源效率。



## HC-SR04 超音波模組

仿生蝙蝠聲納原理，精確發射 40kHz 超音波。

完美覆蓋 2cm 至 400cm 廣域廣域偵測，足以精準辨識門窗開關與人員進出。



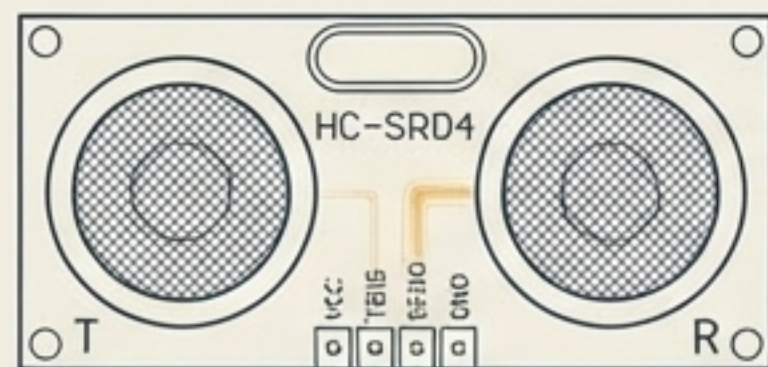
# ESP32 IoT 輕量防護網：硬體核心元件技術簡介

## 工程挑戰：電位不匹配

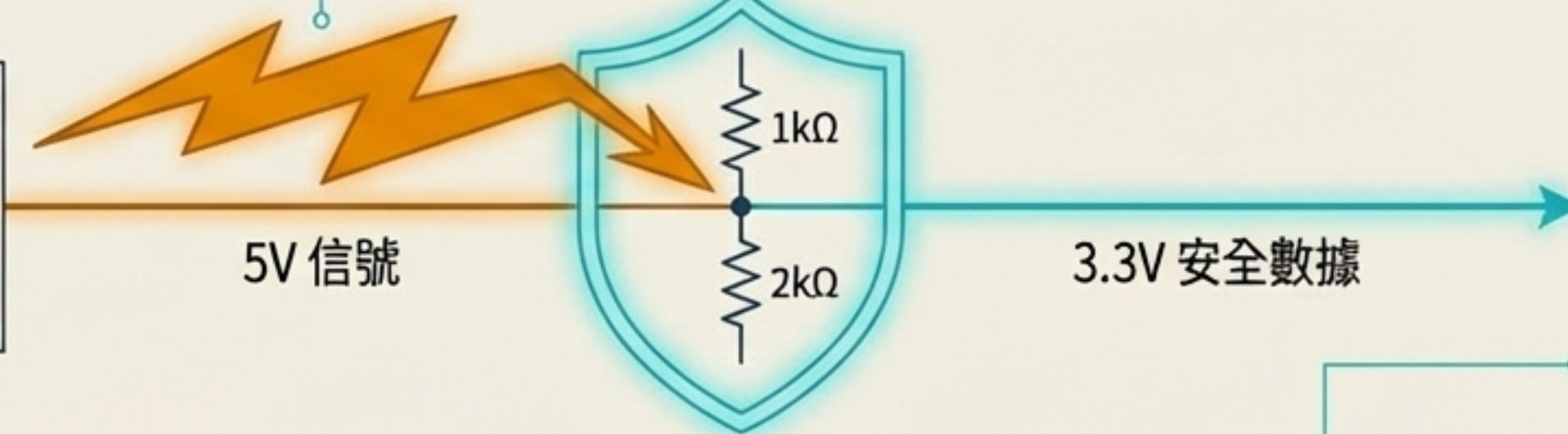
HC-SR04 需 5V 供電且輸出 5V 信號，但 ESP32 的 GPIO 腳位僅耐受 3.3V，直連將導致核心晶片燒毀。

## 硬體保護方案

於感測器的 Echo 腳位與 ESP32 接收端之間，精準介入「電壓分壓器」或「邏輯電位轉換器」，完美保護電路。



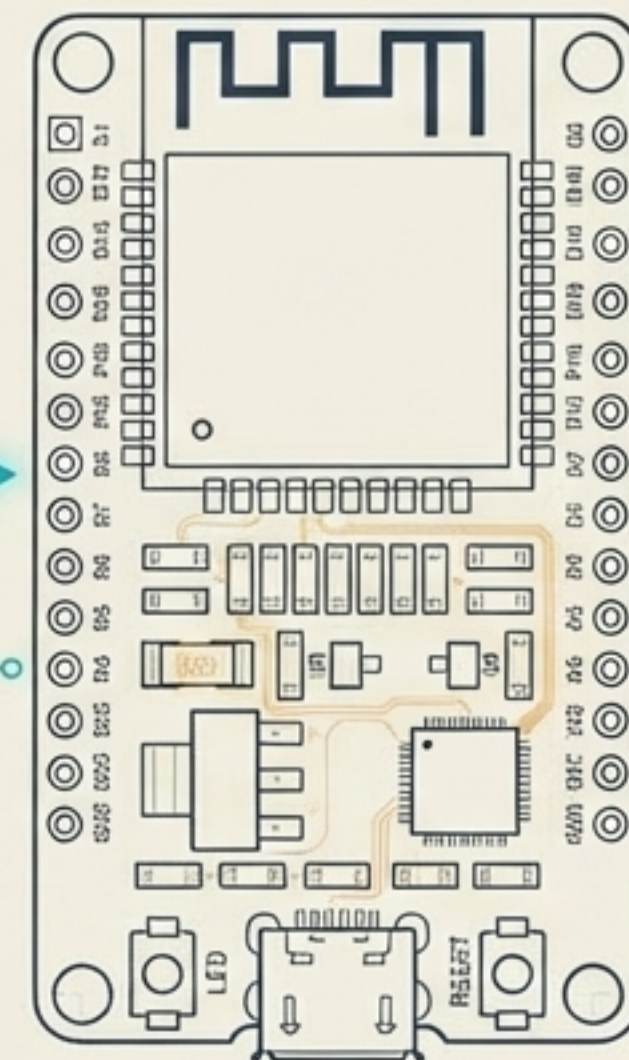
HC-SR04  
超音波模組



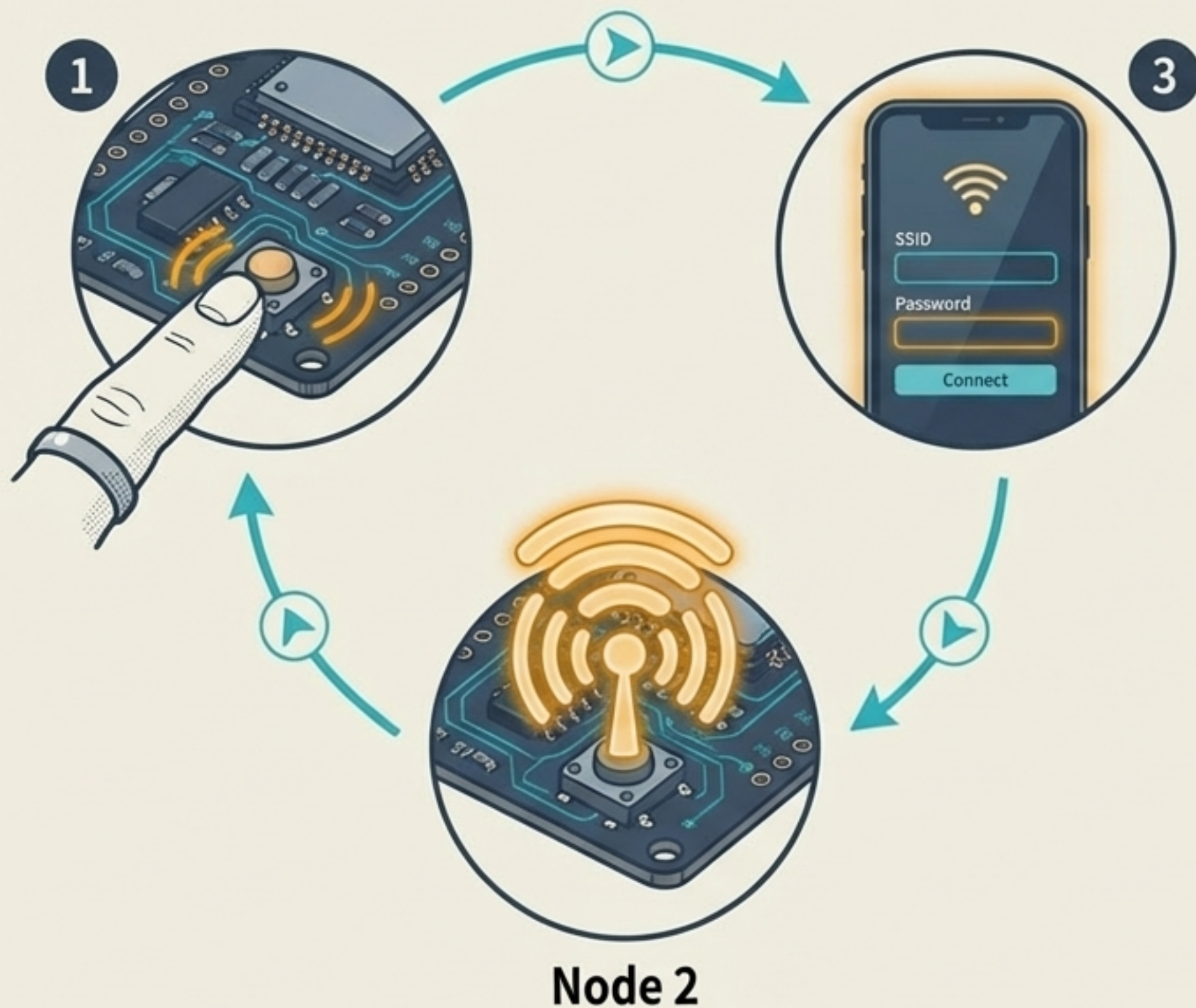
## 實作腳位配置

Trig 腳位（發射）：接至 GPIO17。  
Echo 腳位（接收）：接至 GPIO16。

## ESP32 控制核心



# 無縫聯網：隨插即用的離線恢復機制



## 運作流程

裝置斷線時 -> 按下實體按鍵  
-> 系統自動切換為 AP  
(Access Point) 模式 -> 使用  
者直接透過手機網頁重新  
設定 Wi-Fi 帳密，無痛恢  
復防護網。

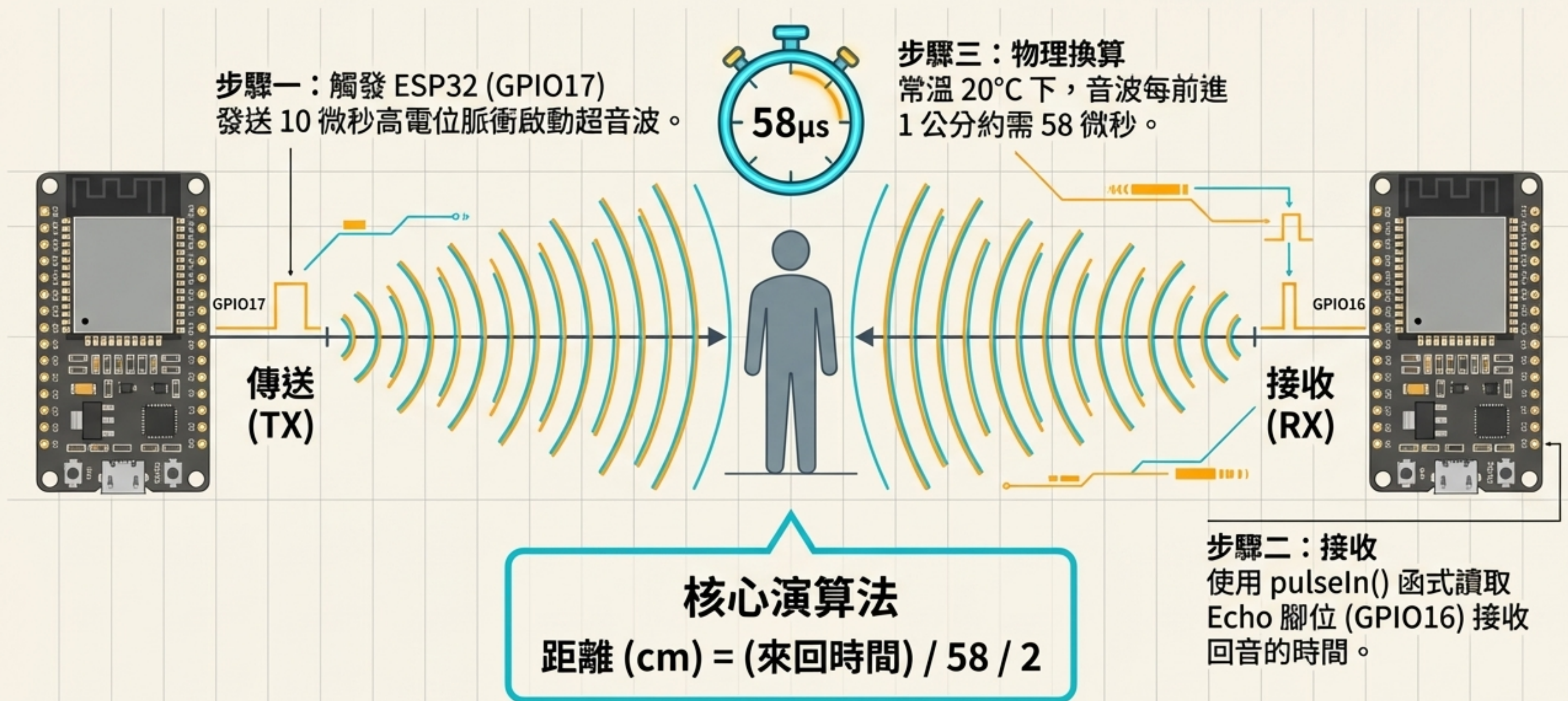
## 痛點

變更佈署環境時，傳統 IoT 設備需連接電腦重新燒錄韌體。

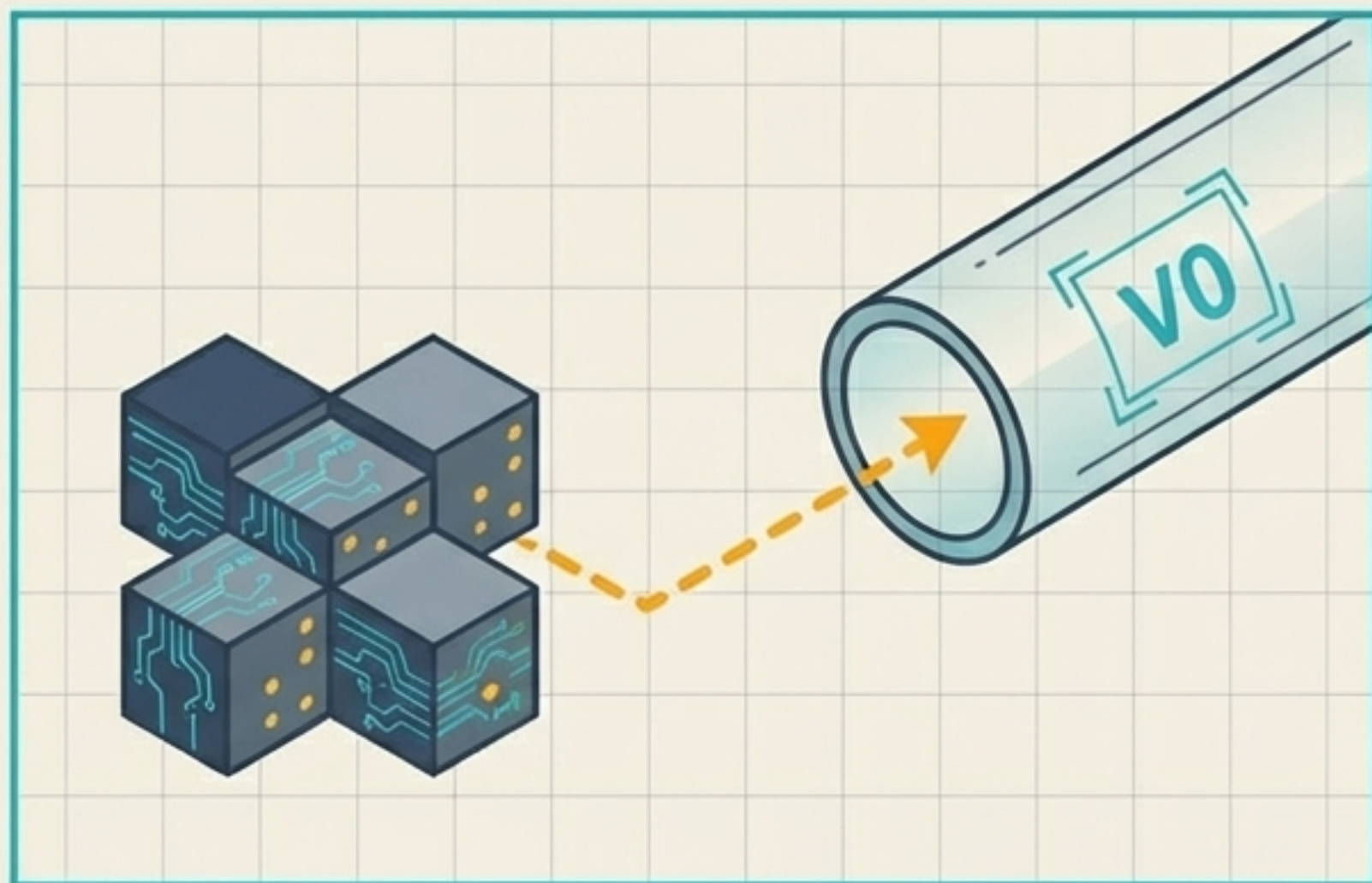
## 解方

整合 WiFiManager 與實體按鍵。

# 測距邏輯：將聲音轉化為精準數據

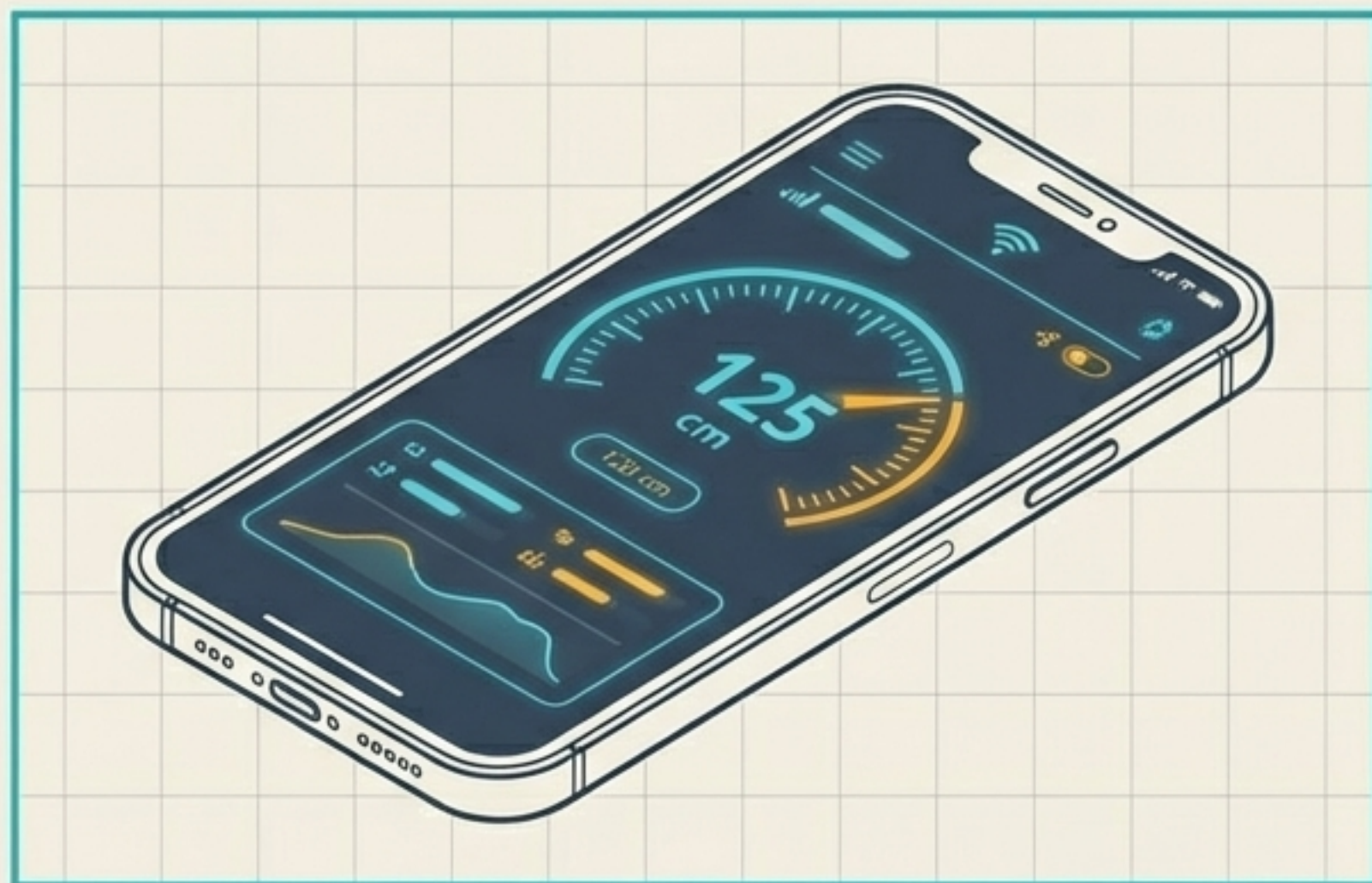


# 雲端通訊橋樑：Blynk IoT 整合



## 虛擬腳位 (Virtual Pins)

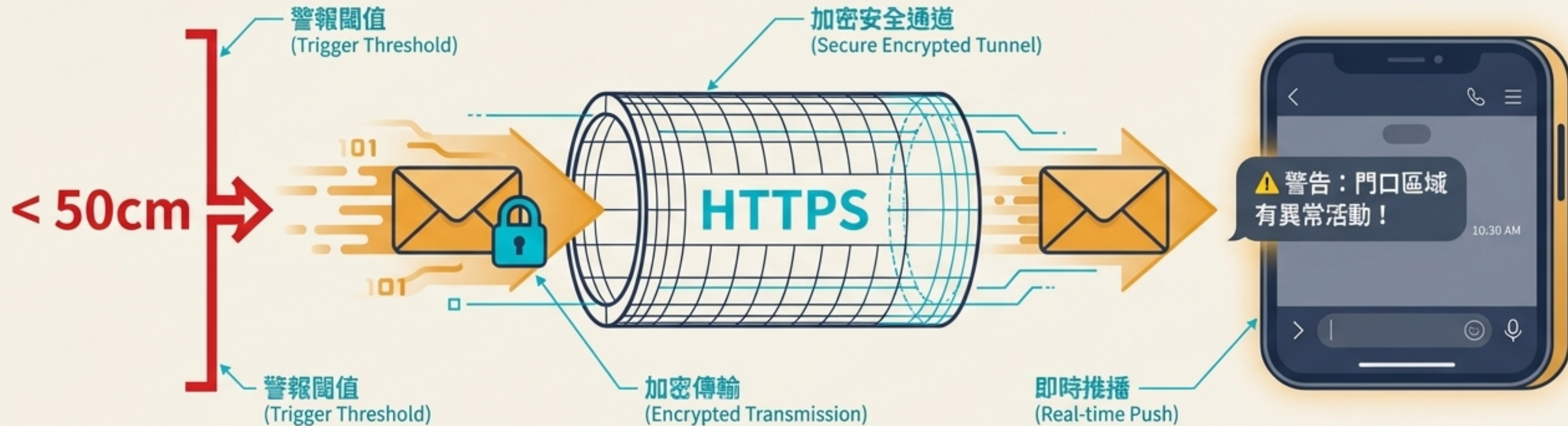
突破實體限制，將測距數據流綁定至「V0 虛擬腳位」作為雙向通訊橋樑。



## 行動儀表板 (Mobile Dashboard)

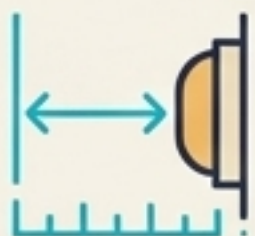
將 V0 數值實時同步至手機介面。無論身在何處，使用者皆能透過直觀的儀表板，零時差監控居家安全狀態。

# 毫秒級響應：LINE Notify 自動警報



## 觸發條件

偵測距離低於警報閾值 (如 < 50cm)。



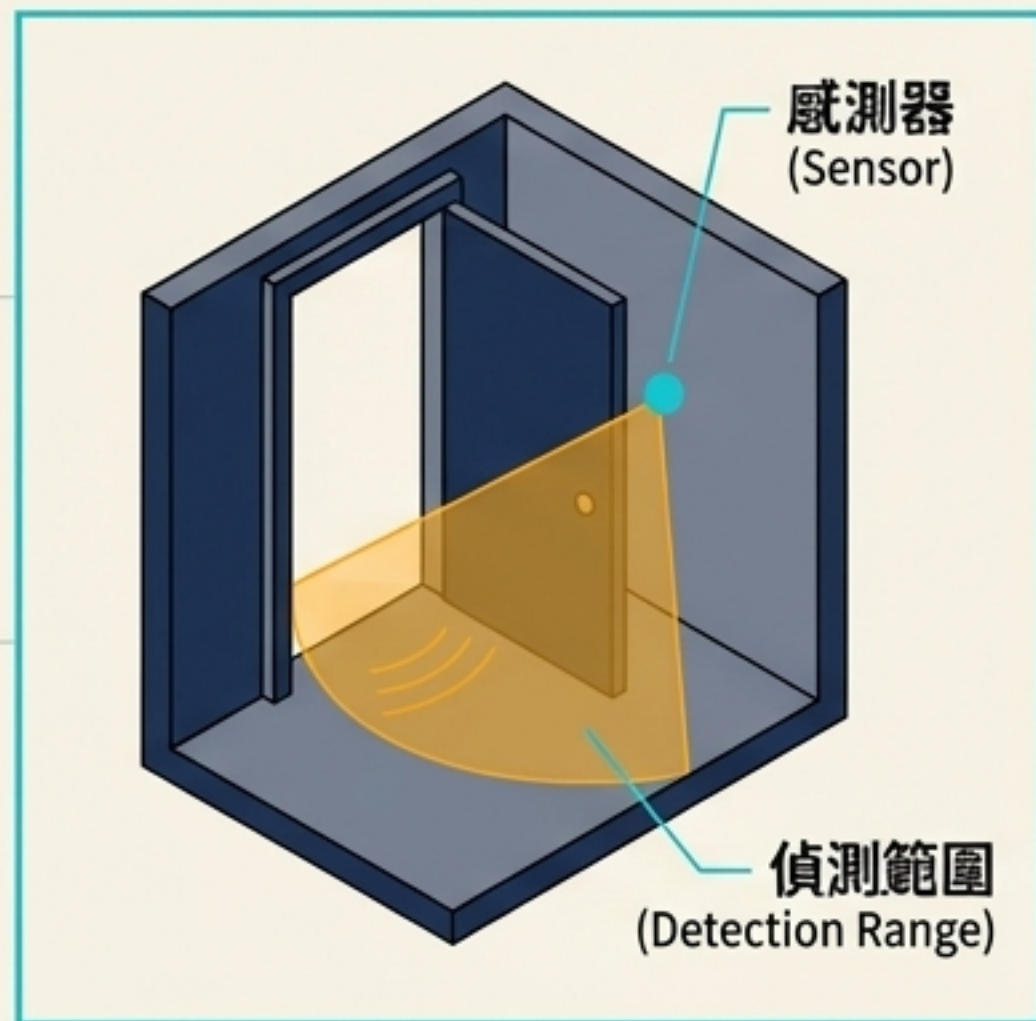
## 加密推播

ESP32 透過 WiFiClientSecure 建立加密連線，夾帶專屬認證權杖 (Token)，發送 HTTPS POST 請求至 LINE API 伺服器。

## 即時防護

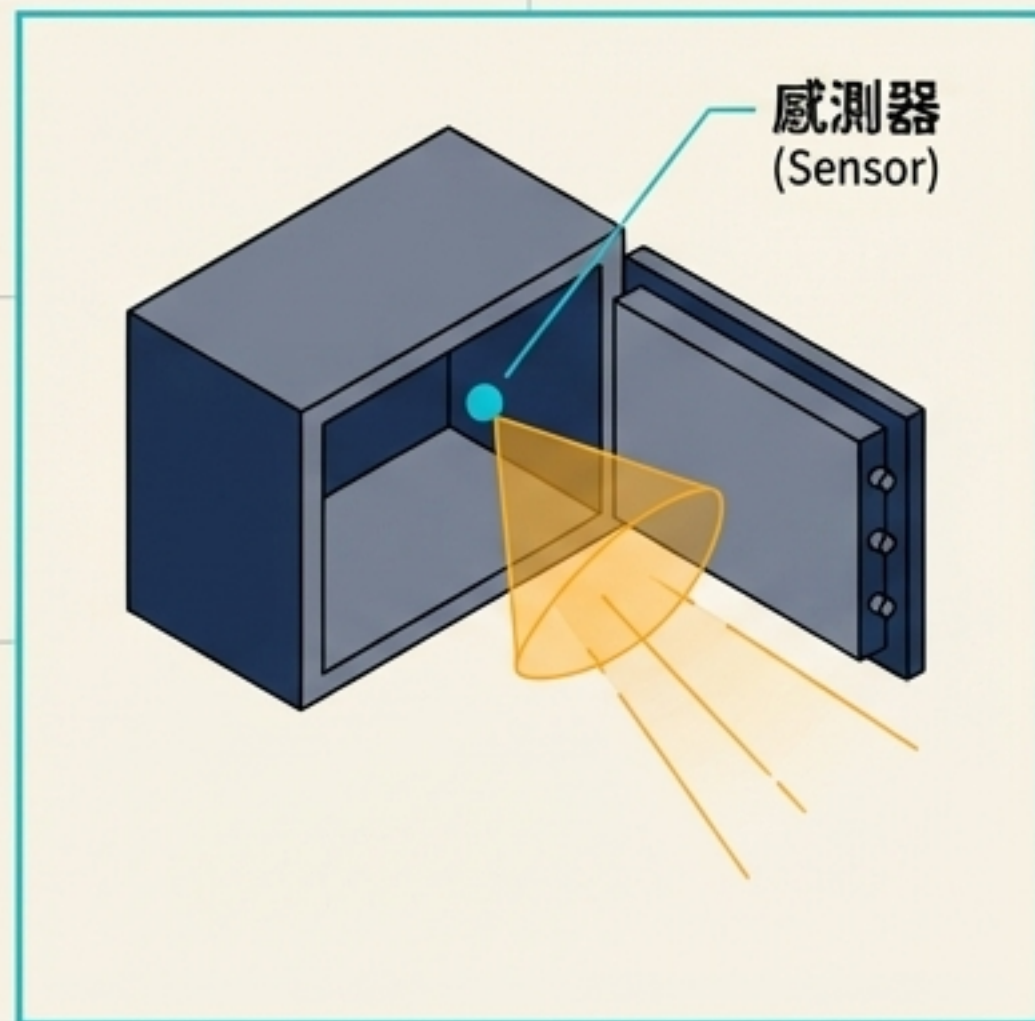
不到 3 秒即可收到自訂警訊：「警告：門口區域有異常活動！」。無需開啟專屬 App 也能第一時間預防災害擴大。

# 實際應用場景：全方位的無形守護



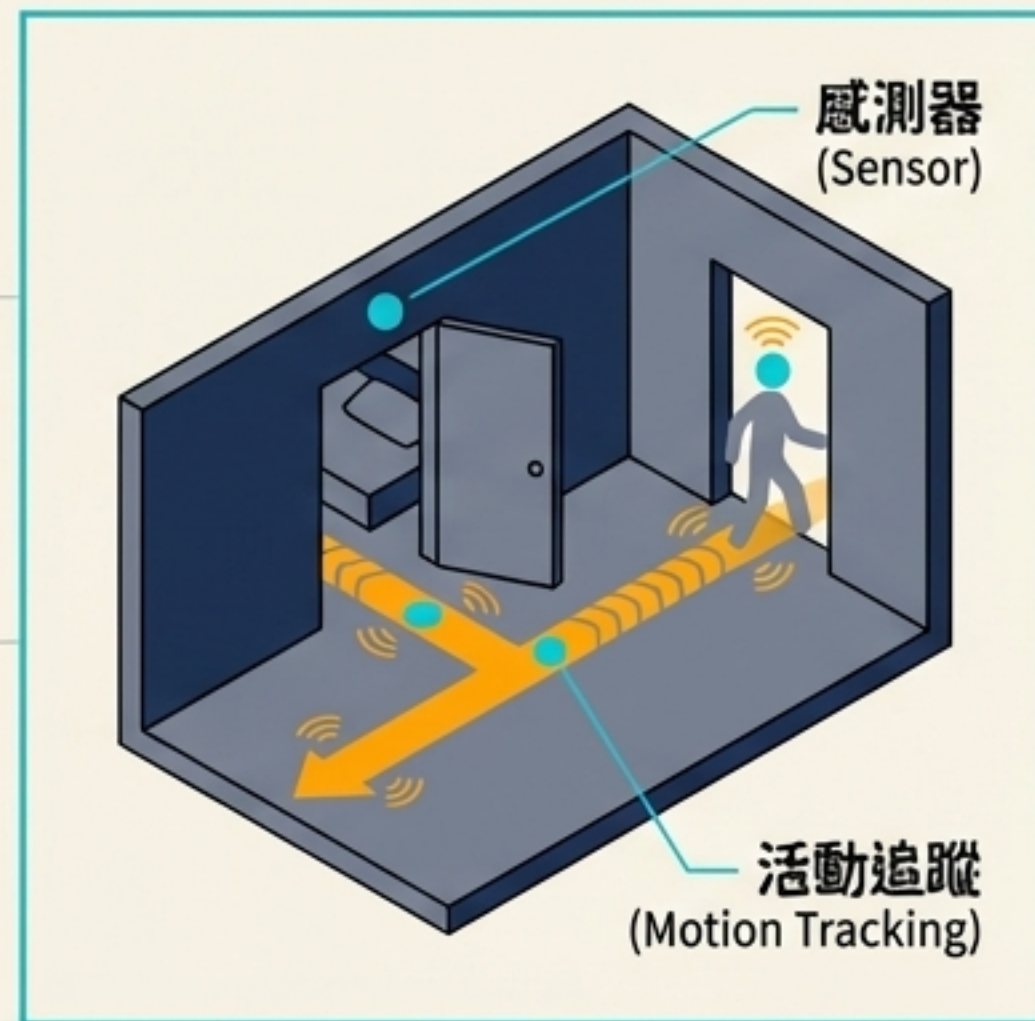
## 場景 1：玄關與大門防護

安裝於大門內側。開門瞬間距離劇變，立即觸發防闖通報，防止不法闖入。



## 場景 2：貴重物品防盜

隱藏於保險箱或珠寶盒內。蓋子一經開啟超出感測範圍，系統即刻發出警訊。



## 場景 3：獨居長者監控

裝設於室內出入口。追蹤深夜等特定時段的活動頻率；若感測到過於頻繁或長時間無活動，便遠端通知家屬掌握狀況。

# 未來展望 I：防禦升級，構築 IoT 資安壁壘

## 核心理念

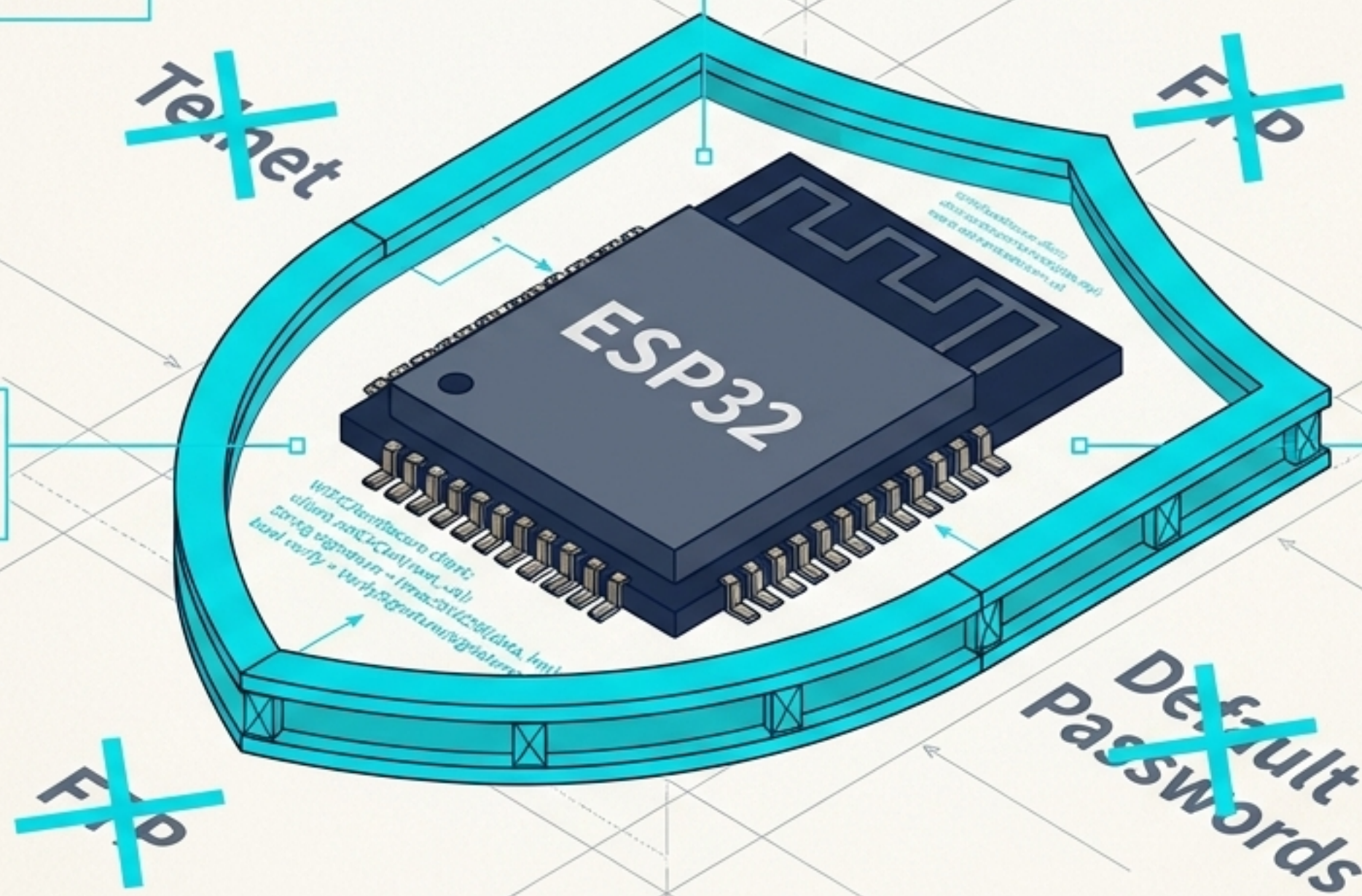
意識到物聯網時代的駭客入侵風險，未來的系統防護將從實體硬體延伸至數位軟體層面。

## 三大防護策略

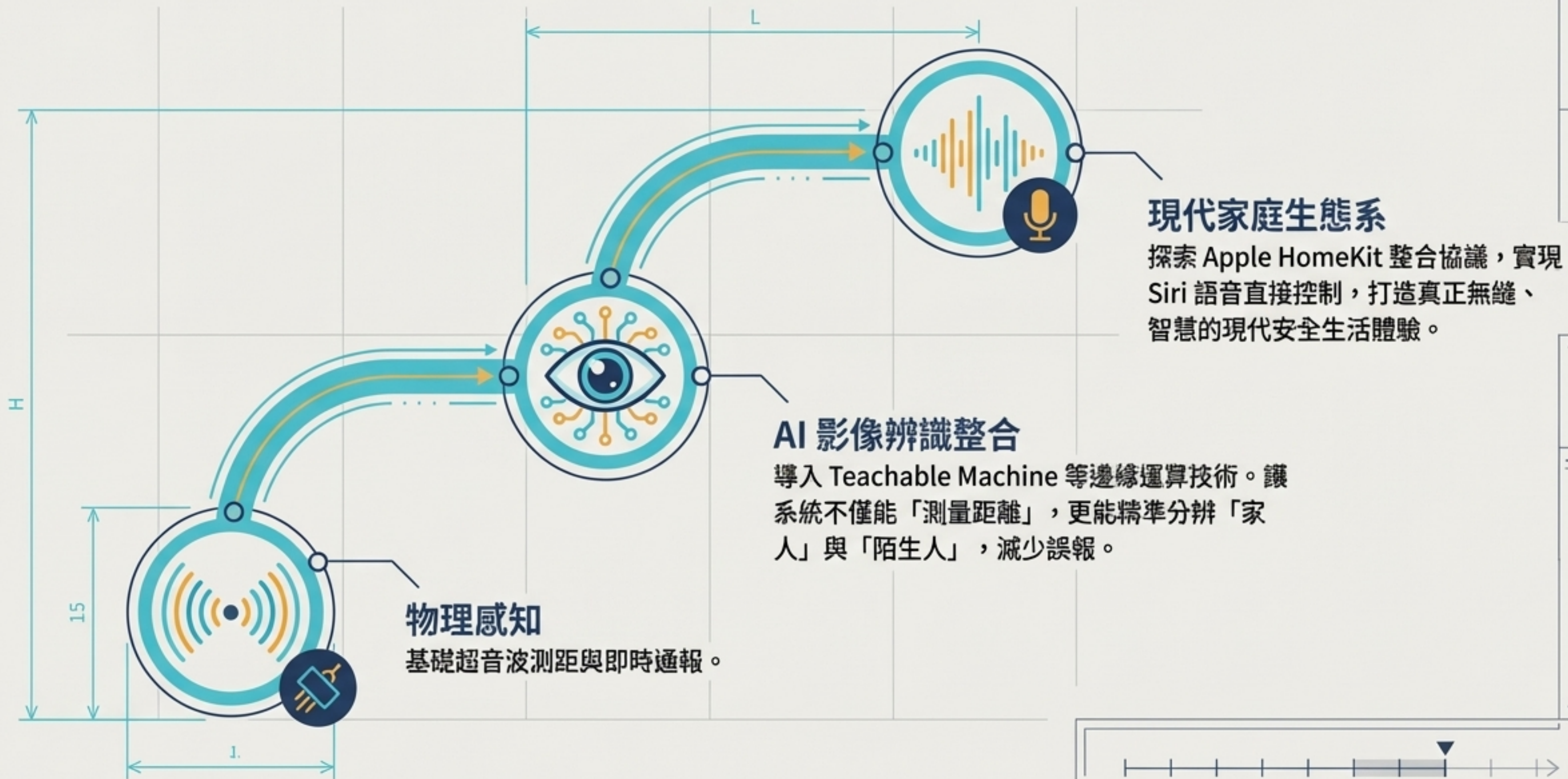
導入強效認證：升級更嚴密的裝置驗證機制。

零預設信任：強制要求使用者更改預設帳密。

封鎖後門漏洞：預設關閉 Telnet、FTP 等不必要的通訊埠，徹底阻絕未經授權的外部存取。



# 未來展望 II：從「感知」到「認知」的智慧進化



# 結論：輕量化技術，重量級保障

## 系統總結

本專題完美結合了 ESP32 的高效能運算、極低功耗，以及超音波測距的物理靈敏度。

## 核心價值

我們不僅打造了一套低成本、易佈署的防護系統，更證明了輕量化 IoT 技術能為現代家庭帶來不亞於昂貴商用系統的安心與保障。



**用最精簡的硬體，守護最無價的家庭。**