MicroLinks



ViTiny USB Microscope Android 版

完整使用手冊 | 人員操作與 AI 檢索參考

軟體版本 1.1（version code 286）

手冊版次 2026-09-08

Microlinks Technology Co., Ltd. | ViTiny

軟體	ViTiny USB Microscope Android v1.1 / version code 286
Android 套件	com.vitiny.usbmicroscope
手冊	2026-09-08 / 一般使用者功能

本手冊的使用方式

每個功能以穩定指令 ID、畫面英文標籤、前置條件、操作、結果、輸出、限制與復原方式描述。搜尋時可直接使用 ID（例如 CAM.URST）或畫面標籤（例如 URST）。

說明 本手冊說明 ViTiny USB Microscope Android v1.1 的公開使用者介面、內建 HELP、操作行為與裝置工作流程。實際可用選項仍依顯微鏡型號、韌體、Android 裝置與 USB 供電而異。

重要 本軟體的 USB 顯微鏡原生 UVC 元件提供 ARM 32 / 64 位版本；Android 模擬器通常是 x86 / x86_64，且無法可靠重現 OTG、UVC 與 CP2102 雙重 USB 授權。請以實體 Android 裝置驗證。安裝成功也不代表該裝置支援 USB Host / OTG。

說明 v1.1 的公開 Android 權限為 Camera；未要求網路、麥克風、位置或廣泛儲存權限。Camera 權限即使使用 USB UVC 顯微鏡仍是啟動影像流程的必要條件。錄影不含聲音。

目錄

章節與指令 ID 在四語手冊中保持一致；可由下表定位章節，並用完整 ID 搜尋特定功能。

章 / 附錄	內容
第 1 章	產品識別、系統架構與閱讀基準
第 2 章	安裝、權限與工作階段
第 3 章	主畫面、頂欄與共用互動
第 4 章	CAM：來源、UVC 模式、IQ 與資訊
第 5 章	IMAGE：處理、辨識、效果與分析
第 6 章	AIP：STABILIZE、DENOISE、HDR
第 7 章	MULTI：EDF 與 COMPARE
第 8 章	AUTO：自動偵測與結果確認
第 9 章	MEAS：量測、註記、編輯與輸出
第 10 章	校正、FOV 與兩種校正圖案
第 11 章	FILE：影像、錄影、載入與媒體狀態
第 12 章	CTRL：CP2102 馬達與 LED
第 13 章	VIX：可重現案例保存與還原
第 14 章	HELP、語言與支援
第 15 章	標準作業流程（SOP）
第 16 章	問題排除決策樹
第 17 章	相容性與功能界線
第 18 章	隱私、安全與責任聲明
第 19 章	AI 檢索與同義詞
附錄 A	指令 ID 索引
附錄 B	內建 HELP 主題完整參考
附錄 C	畫面 OPTIONS 說明對照
附錄 D	短提示（HINT）完整對照
附錄 E	AI 檢索規則與同義詞

第 1 章　產品識別、系統架構與閱讀基準

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

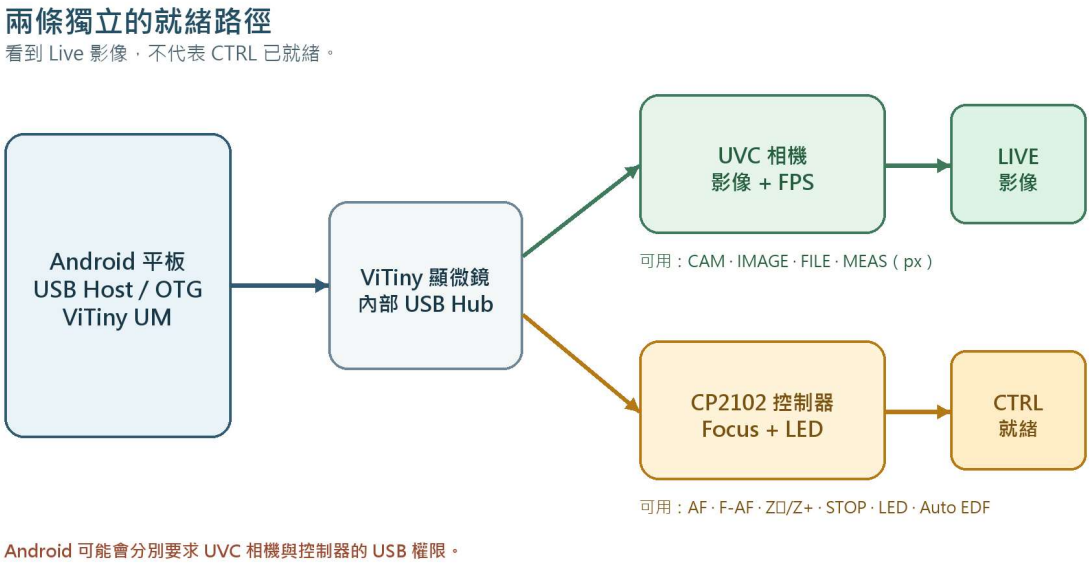


圖 1　UVC 影像路徑與 CP2102 控制路徑是兩個獨立的就緒條件。

0.1 產品識別

- 對外產品名稱：**ViTiny USB Microscope**。
- UI / HELP 內可見簡稱：**ViTiny UM**；UM = USB Microscope。
- Android 套件識別：`com.vitiny.usbmicroscope`。
- 本手冊軟體版本：1.1；version code 286。
- 最低 Android：API 26，即 Android 8.0。
- target API：36。這不是最低系統，也不是硬體相容保證。
- 原生 UVC 程式庫 ABI：`arm64-v8a`、`armeabi-v7a`。不得宣稱支援 x86 / x86_64 Android 模擬器。
- 建議環境：橫向 Android 平板、USB Host / OTG、穩定供電、短而可靠的 USB-C / OTG 線；必要時使用有外接電源的高品質 USB Hub。

0.4 共用前置條件代碼

- `P-APP`：App 已安裝且已允許 Android Camera 權限；拒絕時主畫面不可正常使用。
- `P-UVC`：EXT / UVC 已獲 Android USB 權限且有持續更新的 Live 影格。
- `P-CTRL`：CP2102 控制器已獲 USB 權限，UART / heartbeat 就緒。
- `P-LIVE`：目前是 Live 串流；不是鎖定的已載入靜態影像。
- `P-STILL`：目前已有 Freeze、載入或處理完成的靜態工作影像。
- `P-CAL`：已有本次光學配置適用且已 ACCEPT 的校正。
- `P-STORAGE`：裝置有足夠可用空間，且 Android 媒體 / 文件儲存流程可用。
- `P-IDLE`：沒有正在執行的 F-AF、Auto EDF、AUTO CAL、AIP 合成、錄影或其他互斥工作。
- `P-REF`：已載入可用的 Compare Reference。
- `P-VIX`：已有可讀取且通過驗證的 VIX `.vix` 案例，或相容的舊式 profile `.json` / case `.zip`。

0.5 固定輸出路徑

- 影像、EDF：`Pictures/UM Viewer`。
- 無聲錄影：`Movies/UM Viewer`。
- 量測 CSV / DXF、OCR TXT：`Download/UM Viewer`。
- VIX：`Download/UM Viewer/VIX/Cases`。
- 校正圖案：`Download/UM Viewer/Calibration Pattern`。
- Android 版本與檔案選擇器可能以「圖片 / 影片 / 下載」集合顯示；手冊要同時給邏輯路徑與媒體類型，不保證各廠牌檔案管理員顯示完全相同。

0.6 核心架構：UVC 與 CP2102 必須分開理解

元件	提供內容	成功的表徵	不可推論
UVC 相機	Live 影像、相機格式 / 解析度 / FPS、部分硬體 IQ	畫面持續更新，Inspection 顯示 UVC 資訊	看得到影像不代表馬達 / LED 可控
CP2102 控制器	heartbeat、Focus Position、AF / F-AF、Z 馬達、STOP、LED Level / Mode	Inspection 的 UART / Focus / LED / Model 狀態就緒	CTRL 就緒不保證目前 UVC 模式能穩定串流

- 同一台馬達式 ViTiny 顯微鏡可能經內部 Hub 枚舉成兩個 USB 功能，因此首次連線可能出現兩次 Android USB 權限詢問。
- 早期無 CP2102 的裝置仍可能顯示影像與解析度，但不可使用馬達對焦、Auto EDF 或 LED 控制。
- URST 是 UVC + CP2102 的完整**軟體重連**；Android App 無法對實體 Hub 斷電重上電。

第 2 章　安裝、權限與工作階段

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

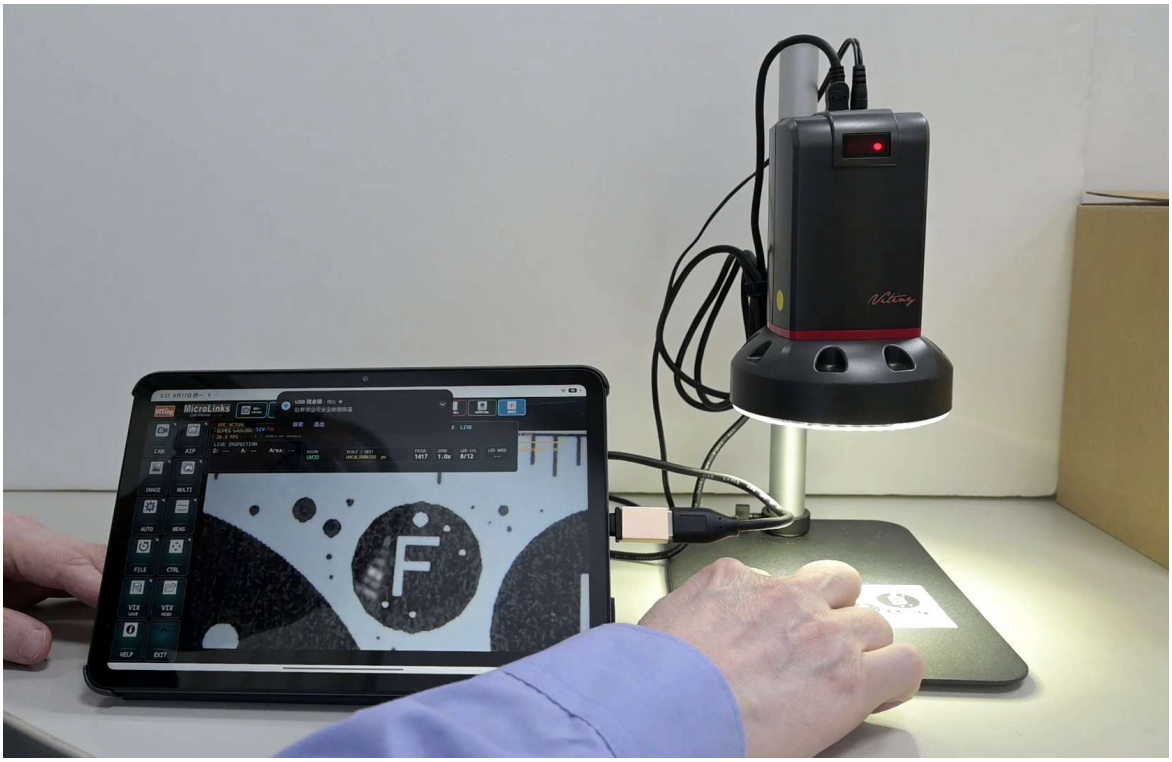


圖 2　典型連接方式：橫向 Android 平板、OTG / USB 連線與 ViTiny USB 顯微鏡。

APP.INSTALL — 安裝與啟動

畫面標籤	Android 安裝畫面、`ViTiny USB Microscope`。
用途	在支援的 Android 裝置建立 v1.1 App。
前置條件	Android 8.0 以上、ARM 32 / 64 位、可用儲存空間；實際 USB 使用另需 USB Host / OTG。
操作	從 Microlinks 指定的正式發佈來源安裝，完成後開啟 App。
結果	App 啟動並進入 Camera 權限流程；接著可選擇相機來源。
輸出 / 路徑	App 安裝資料；不建立使用者輸出檔。
限制	能安裝不等於 USB 顯微鏡相容；不得用舊套件 com.vitiny.UMViewer 的商店頁當成 v1.1 下載頁；x86 模擬器不在支援宣稱內。
復原 / 故障排除	無法安裝時確認 Android 版本、CPU ABI、來源檔完整性與裝置安全設定；硬體相容性需在實機測試。

APP.PERMISSION.CAMERA — Camera 權限

畫面標籤	Android `Camera` 權限詢問。
用途	讓 App 建立相機 / UVC 顯示流程；即使用 USB 顯微鏡也需要。
前置條件	`APP.INSTALL` 完成。
操作	首次啟動時選擇允許；若曾拒絕，至 Android「設定 → 應用程式 → ViTiny USB Microscope → 權限」允許 Camera，再重開 App。
結果	主畫面可建立相機來源與影像流程。
輸出 / 路徑	Android 權限狀態；無檔案。
限制	App 的公開 Android 權限不包含麥克風、網路、位置或廣泛儲存權限；不同 Android 文字可能略有差異。
復原 / 故障排除	若出現 `Camera permission denied` 或看不到主 UI，從系統設定重新允許；若仍失敗，強制停止後再開啟。

APP.PERMISSION.USB — UVC／CP2102 USB 權限

畫面標籤	Android USB 裝置授權視窗；可能連續出現兩次。
用途	允許 App 存取 UVC 相機與 CP2102 控制器。
前置條件	USB Host / OTG 可用，顯微鏡已正確供電與接線。
操作	對每一個屬於顯微鏡的詢問都按允許；等待枚舉完成，不要在詢問中反覆拔插。
結果	UVC 可能先出現 Live；CP2102 稍後使 UART / Focus / LED 狀態就緒。
輸出 / 路徑	Android 對該 USB 裝置的授權狀態；無檔案。
限制	勾選「預設開啟」的呈現依 Android 廠牌而異；授權可在拔除、重開機或系統清除預設後再次詢問。
復原 / 故障排除	拒絕後可拔除一次、重新接上再授權；若只 Live 而無 CTRL，確認是否還有第二個 CP2102 詢問並等待 UART heartbeat。

SESSION.BACK — Android 系統返回鍵

畫面標籤	Android 系統 Back。
用途	把 App 送到背景並回桌面，不結束工作階段。
前置條件	App 正在主工作區。
操作	按系統返回鍵；之後從最近使用或 App 圖示重新開啟。
結果	同一工作階段續接，量測、Draw / Text、Zoom / Pan 與工作區狀態保留。
輸出 / 路徑	無檔案；只改前景 / 背景狀態。
限制	Android 仍可能因記憶體壓力終止背景 App；重要資料不可只依賴背景保留。
復原 / 故障排除	若重開後狀態已失，從已保存 CSV / 圖片 / VIX 恢復；要完整關閉請用 `APP.EXIT`。

APP.EXIT — EXIT

畫面標籤	主 ICON 的 `EXIT`。
用途	完整關閉 ViTiny UM，而不是只送到背景。
前置條件	先結束錄影、F-AF、Auto EDF 或正在保存的作業。
操作	按 `EXIT`，依確認視窗完成離開。
結果	停止相機 / 控制器工作並結束 App 工作階段。
輸出 / 路徑	不自動保存未輸出的資料。
限制	未保存的量測、臨時結果或註記可能遺失。
復原 / 故障排除	先用 FILE、MEAS SAVE 或 VIX SAVE 保存；誤關閉後只能從已寫入檔案恢復。

第 3 章　主畫面、頂欄與共用互動

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

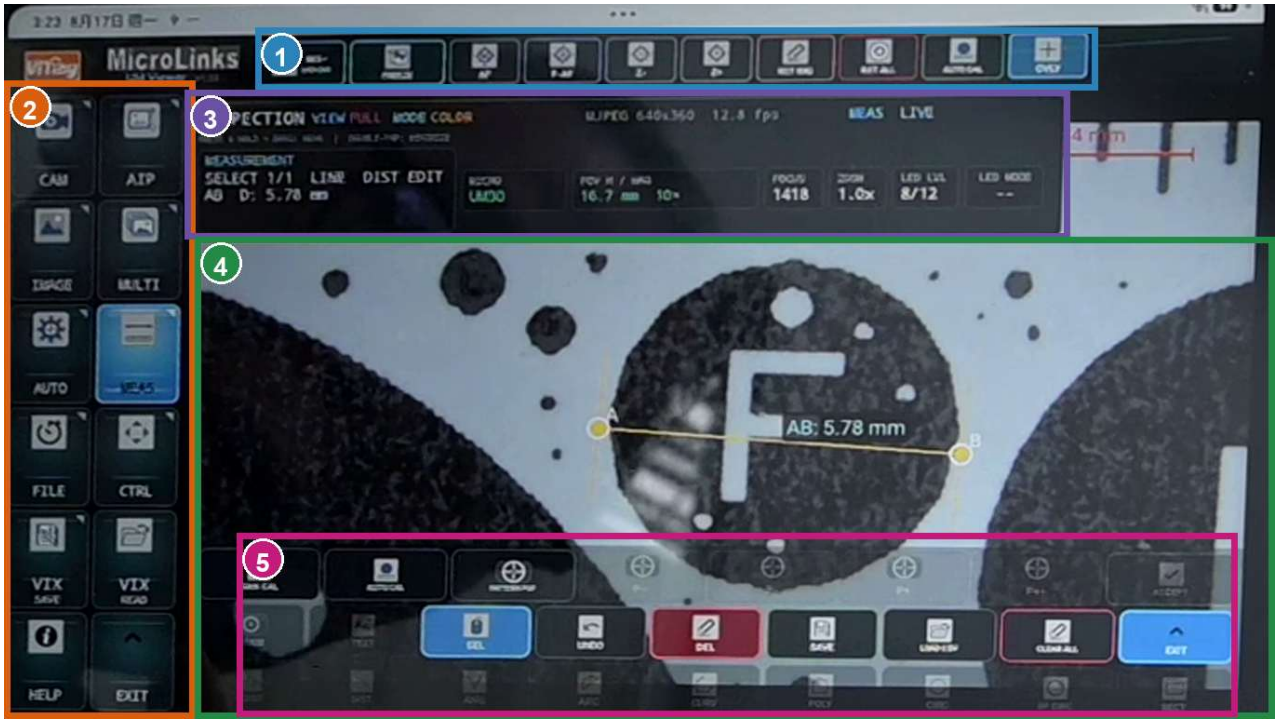


圖 3　主畫面區域：①頂欄、②主工具列、③Inspection、④工作影像、⑤選項面板。

頂欄控制

RES	FREEZE	LIVE	AF
F-AF	Z□	Z+	RST IMG
RST ALL	AUTO CAL	OVLY	Inspection I

圖 4　頂欄控制；AF、F-AF、Z– / Z + 與重設等功能可跨工作區使用。

主工具列

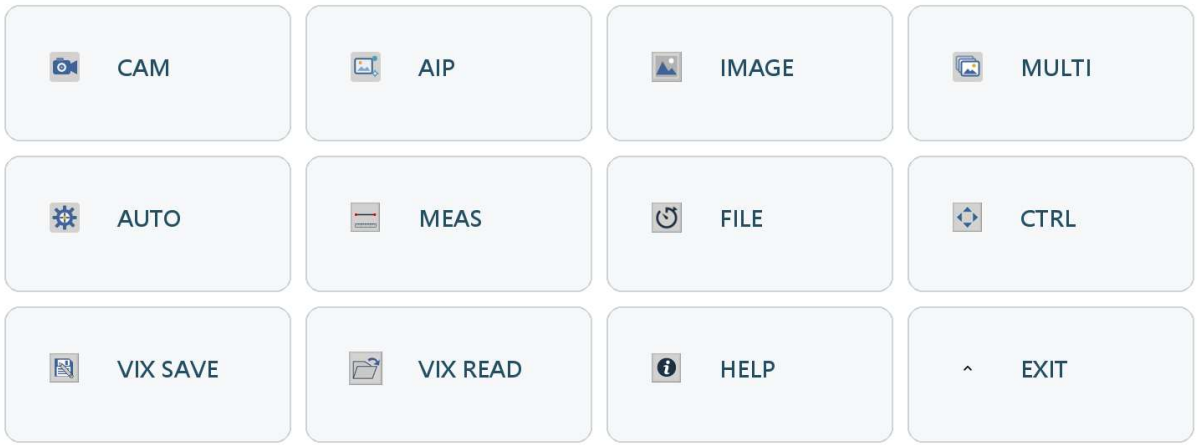


圖 5　主工具列與 12 個主要入口；實際可用狀態依影像、控制器與目前工作而定。

UI.MAIN_TOOL — CAM／IMAGE／AIP／MULTI／AUTO／MEAS／FILE／CTRL／VIX／HELP

畫面標籤	左側 / 主工具列的各主 ICON。
用途	切換功能工作區；被選取的工具展開其子控制列。
前置條件	`P-APP`；需要影像的工具另需 `P-UVC`、`P-LIVE` 或 `P-STILL`。
操作	點選主 ICON；長按 CAM、IMAGE、AIP、MULTI、AUTO 或 CTRL 時，依公開提示執行該工作區的重設 / 取消動作。
結果	顯示對應子面板；頂欄 Live / Focus 控制仍為共用。
輸出 / 路徑	無檔案；工作區狀態保存在記憶體，部分可進入 VIX。
限制	某些運算互斥，執行期間其他工具會暫停或不可用；窄螢幕可能換行或需橫向捲動。
復原 / 故障排除	先等待或停止目前作業；不確定臨時狀態時依提示長按該主工具，或使用 `HDR.RESET_IMAGE` / `HDR.RESET_ALL`。

UI.TOUCH_ZOOM_PAN — Pinch／Wheel／Drag

畫面標籤	TOUCH；畫面本身無固定按鈕。
用途	Digital Zoom 與允許情境中的 Pan；拖動 ROI、選取控制點或 Compare Reference。
前置條件	目前工具允許 Zoom / Pan，且沒有 AUTO CAL 等鎖定視角的流程。
操作	雙指縮放或滑鼠滾輪調整 Digital Zoom；允許時拖動影像平移；對 ROI / 控制點直接拖動。
結果	只改顯示比例、可見區域或指定物件位置；已校正的原始 Pixel Size 不因 Digital Zoom 改變。
輸出 / 路徑	無檔案；SCREEN 會把目前可見畫面平面化保存。
限制	量測工具放點期間，拖動可能屬於量測而不是 Pan；AUTO CAL、ANALYZE 等會把視角鎖至中心 1.0×。
復原 / 故障排除	先關閉目前繪圖工具再 Zoom / Pan；使用對應 Reset 或 1.0X 控制回到初始視角。

UI.INSPECTION.MOVE — Inspection 拖動

畫面標籤	Inspection 視窗。
用途	移動顯微鏡狀態面板，查看 MICRO、UVC、UART、Focus Position、LED Level、LED Mode、FOV 等。
前置條件	Inspection 已展開。
操作	按住面板空白區並拖到不遮住重要影像的位置。
結果	面板位置更新並在收合 / 復原時保留。
輸出 / 路徑	無檔案；SCREEN 會包含目前面板。
限制	空白 / N/A 代表目前無可用資料，不等於固定硬體故障；FOV 與顯示倍率須有 P-CAL。
復原 / 故障排除	若遮住控制，拖回畫面內；窄畫面可先收合。

UI.INSPECTION.COLLAPSE_RESTORE — 雙擊 Inspection／I

畫面標籤	Inspection、頂欄最右側資訊圖形 I。
用途	收合或重新展開 Inspection。
前置條件	P-APP。
操作	雙擊 Inspection 收合；收合後雙擊固定在頂欄最右側的 I 復原。
結果	可移動面板消失或在先前位置重現。
輸出 / 路徑	無檔案。
限制	I 固定在頂欄，不是可拖動的縮小視窗；窄螢幕可能需橫向捲動頂欄才看得到。
復原 / 故障排除	捲到頂欄最右側找 I；仍不可見時確認是否被系統顯示縮放或畫面方向遮蔽。

HDR.RES — RES

畫面標籤	頂欄第一個 RES 與目前尺寸。
用途	快速切換目前 UVC 顯微鏡允許的影像尺寸。
前置條件	P-UVC、P-IDLE。
操作	點 RES，從清單選擇尺寸；目前尺寸有勾選。相同尺寸的 MJPEG / YUYV 在此清單只顯示一次。
結果	App 安全關閉 / 重開 UVC，收到真實新影格後才視為成功；光學條件與水平視野相同時，切換解析度保留校正。
輸出 / 路徑	無檔案；更新 UVC 工作模式。
限制	F-AF、Auto EDF、AUTO CAL 或衝突工作進行時封鎖；只選尺寸，不提供 CAM 的完整格式 / FPS / 頻寬細項。
復原 / 故障排除	黑畫面或不穩時回到較小 MJPEG；等待切換結束，不要連續點；必要時 CAM.URST。

HDR.FREEZE_LIVE — FREEZE／LIVE

畫面標籤	FREEZE、LIVE。
用途	固定目前工作影像，或回到相機串流。
前置條件	Freeze 需 P-UVC；Live 需可用相機來源或載入媒體工作區。
操作	點 FREEZE 固定；點 LIVE 恢復串流。
結果	這是 IMAGE、AUTO、MEAS、MULTI 共用的單一影像狀態；載入且 LOCK 的靜態影像在選 LIVE 前可持續使用。
輸出 / 路徑	無自動檔案；需要保存時用 FILE。
限制	Freeze 不是保存；App 結束或工作區重設後可能消失。
復原 / 故障排除	無法 Live 時檢查 FILE.LIVE、UVC 權限與 CAM SRC；無影格可用 CAM.URST。

HDR.AF — AF

畫面標籤	AF。
用途	執行顯微鏡控制器的一般單次自動對焦。
前置條件	P-UVC、P-CTRL、P-IDLE；目標位於有效影像區。
操作	保持顯微鏡與目標穩定，點 AF，等待完成。
結果	控制器移動焦點並停止；Focus Position 改變，既有實際尺寸校正失效。
輸出 / 路徑	無檔案；更新硬體焦點與狀態。
限制	沒有 CP2102 的裝置不可用；低對比、反光、移動目標可能對焦不佳。
復原 / 故障排除	必要時按 CTRL.STOP；待 CTRL 恢復後重試，或用 HDR.Z_MINUS_PLUS 短距離微調並重新校正。

HDR.F_AF — F-AF

畫面標籤	F-AF、黃色 Focus ROI、START、STOP、階段 1/5～5/5、POS。
用途	由 App 的 Focus Score 掃描整個可用行程，在指定 ROI 找最佳焦點。
前置條件	P-UVC、P-CTRL、P-IDLE，Focus Position 有效。
操作	點 F-AF；把預設 360 × 360 黃色 ROI 拖 / 縮到高對比細節，避開空白、反光與移動區；點 START；需要時點 STOP。
結果	App 暫存原 UVC 模式，切至已驗證 640 × 360（若無則最小報告模式），以 100 Position 粗掃、10 Position 細掃；每站等待穩定、排除舊影格、取三個不同新 Focus 值的中位數，最後回到最強位置，再先停馬達、恢復原解析度並驗證真實影格。Focus 改變使校正失效。
輸出 / 路徑	無檔案；可能保留 ROI、曲線、最後 Position 與失敗階段供檢查。
限制	較連續掃描慢；與 Auto EDF 互斥；掃描期間不可切來源 / 解析度、操作 Z 或拔除 USB。
復原 / 故障排除	按 STOP 安全取消；移動 / 回覆 / 取樣 / 連線失敗時等待 CTRL 恢復，重新放置有細節的 ROI 再試；真拔線會取消。

HDR.Z_MINUS_PLUS — Z−／Z＋

畫面標籤	Z−、Z＋。
用途	手動驅動對焦馬達。
前置條件	P-UVC、P-CTRL、P-IDLE。
操作	按住其中一鍵移動，放開即停止；接近焦點時用短按。
結果	Focus Position 改變，影像清晰度改變，既有實際尺寸校正失效。
輸出 / 路徑	無檔案；改變硬體焦點位置。
限制	畫面上變近 / 變遠方向受光學配置影響，不可只依 + / − 猜方向。
復原 / 故障排除	以 Live 與 Focus Position 判斷；失控時按 CTRL.STOP，待 UART 就緒後再試。

HDR.RESET_IMAGE — Reset Image

畫面標籤	`Reset Image` / 對應圖示。
用途	清除影像處理、分析 Overlay、QR / OCR 方框與暫時 IMAGE 結果，但保留已 ACCEPT 校正。
前置條件	`P-APP`；可能出現確認。
操作	點 Reset Image 並確認。
結果	影像回到基礎顯示，IMAGE 相關疊層被清除；校正保留。
輸出 / 路徑	無檔案；不刪除先前已寫入的檔案。
限制	不是完整工作區重設，量測或其他模組狀態是否保留應依畫面確認。
復原 / 故障排除	重設前先 SCREEN / SAVE；誤清除的臨時處理通常無法 Undo，只能重新設定。

HDR.RESET_ALL — Reset All／RESET WORKSPACE

畫面標籤	`Reset All`、`HOME VIEW RESET`、`RESET WORKSPACE`。
用途	把完整使用者工作區回到安全初始狀態。
前置條件	先停止作業並保存重要資料；需要確認。
操作	點 Reset All，或長按 CAM 開啟 HOME VIEW RESET 後確認 RESET WORKSPACE。
結果	移除量測與 Overlay、清除校正、TIP 回到 `TIP 1S`、恢復安全相機預設與初始工作區。
輸出 / 路徑	無檔案；不刪除已保存檔案。
限制	未保存工作不可逆；不是 USB 實體斷電。
復原 / 故障排除	重設前以 VIX / CSV / SCREEN 保存；誤重設後只能從已保存檔案重建。

HDR.AUTO_CAL — AUTO CAL 捷徑

畫面標籤	頂欄 `AUTO CAL`。
用途	開啟與 MEAS 內相同的自動校正流程。
前置條件	`P-UVC`、`P-IDLE`、清晰且正確列印的校正標記。
操作	點 AUTO CAL 進入引導；依 `MEAS.CAL.AUTO` 完成掃描、Review、ACCEPT / CANCEL。
結果	視角回中心 1.0× 並鎖定至流程結束；ACCEPT 後建立實際單位校正。
輸出 / 路徑	校正狀態；不自動建立校正圖案檔。
限制	這是入口捷徑，不是另一套演算法；不得與 `MEAS.CAL.PATTERN_PDF` 或 `FILE.CAL_PATTERN` 混淆。
復原 / 故障排除	依 Review 的字母、尺寸、信心與結果判斷；模糊或歧義時 CANCEL，改善焦點 / 照明 / 印刷後重試。

HDR.OVERLAY — OVERLAY

畫面標籤	`OVERLAY`。
用途	循環顯示中心準星、右上比例尺 / 尺規、格線的組合與 OFF。
前置條件	`P-APP`；比例尺的實際單位需 `P-CAL`。
操作	重複點 OVERLAY，依序循環 ALL、Center + Scale、Center + Grid、Scale + Grid、Center、Scale、Grid、Off (以實際 UI 顯示為準) 。
結果	可見 Overlay 組合更新；完整影像中心座標為 (0,0)，X 左負右正，Y 上正下負。
輸出 / 路徑	SCREEN / SAVE ALL 的 SCREEN 會平面化保存可見 Overlay；RAW 不包含。
限制	Overlay 是視覺輔助，不等於建立量測物件；未校正時不得把比例尺當物理尺寸。
復原 / 故障排除	循環到 OFF；若殘留其他分析層，使用 Reset Image。

第 4 章　CAM：來源、UVC 模式、IQ 與資訊

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

CAM.SRC — SRC（BACK／FRONT／EXT / UVC）

畫面標籤	SRC、BACK、FRONT、EXT / UVC。
用途	在裝置後鏡頭、前鏡頭與 USB UVC 顯微鏡之間選擇影像來源。
前置條件	P-APP；EXT / UVC 另需 USB Host、線材與 USB 權限。
操作	開 CAM，反覆點 SRC 或從來源選項選擇；USB 顯微鏡選 EXT / UVC。
結果	App 建立所選來源；來源改變會使校正失效。裝置相機模式會顯示其限制提示。
輸出 / 路徑	無檔案；後續 RAW / PHOTO 取自目前來源。
限制	ViTiny UM 主要為 USB 顯微鏡設計，BACK / FRONT 下許多 UVC、馬達、LED、Auto EDF 功能不可用；需要重新校正。
復原 / 故障排除	EXT 不出現時檢查 OTG、USB 權限與線材；先等待 Hub 枚舉，再只重插一次或用 CAM.URST。

CAM.R_MINUS_PLUS — R−／R＋

畫面標籤	R-、R+ 與候選 UVC 模式文字。
用途	逐項選擇上一個 / 下一個格式、解析度、FPS、頻寬候選模式。
前置條件	P-UVC、P-IDLE。
操作	點 R− 或 R + 瀏覽候選；確認顯示的格式、尺寸、FPS / bandwidth，再用 CAM.APLY。
結果	只改「待套用」模式，直到 APLY；實際 UI 若立即預覽則仍以收到真實影格為成功判準。
輸出 / 路徑	無檔案。
限制	相機宣告的模式不保證目前線材 / Hub / 供電 / 平板可穩定串流；YUYV 通常比 MJPEG 佔更多頻寬。
復原 / 故障排除	選回較小 MJPEG；避免快速連按；套用失敗時等待回復或 CAM.URST。

CAM.APLY — APLY

畫面標籤	APLY。
用途	套用 CAM 中選定的詳細 UVC 模式。
前置條件	P-UVC、P-IDLE，已用 R– / R + 選擇候選。
操作	點一次 APLY，等待安全 close / open 與真實影格驗證完成。
結果	成功時更新格式、解析度、FPS / 頻寬狀態；光學條件與水平視野相同時，切換解析度保留校正。
輸出 / 路徑	無檔案；更新 UVC 模式。
限制	native 要求被接受不等於串流成功；高解析度增加頻寬、記憶體與處理時間。
復原 / 故障排除	不要連續點；黑畫面 / 閃爍時改較低 MJPEG，檢查供電與線材，必要時 URST。

CAM.AUTO — AUTO

畫面標籤	CAM 內 AUTO。
用途	自動選擇並套用目前 UVC 裝置的安全 / 較合適模式。
前置條件	P-UVC、P-IDLE。
操作	點 AUTO 並等待模式切換與真實影格。
結果	App 選擇可用模式並恢復 Live；光學條件與水平視野相同時保留校正。
輸出 / 路徑	無檔案。
限制	「最佳」是相容與安全的軟體選擇，不保證最高解析度或最高 FPS，也不取代特定任務的人工選擇。
復原 / 故障排除	若仍不穩，手動選較小 MJPEG；檢查 USB 路徑與電源。

CAM.URST — URST

畫面標籤	URST。
用途	退役並重建完整顯微鏡 USB session：UVC 相機 / 預覽 + CP2102 串口、初始化與 heartbeat。
前置條件	顯微鏡仍有物理連接；先停止錄影與運算。
操作	點 URST 一次，允許再次出現的 USB 權限，等待 UVC 與 UART 都回復。
結果	相機、控制器與預覽資源完整軟體重連。
輸出 / 路徑	無檔案；現有臨時工作可能中止。
限制	Android App 無法實體斷電 USB Hub；URST 不是 power cycle。線材、供電或硬體問題仍須實際處理。
復原 / 故障排除	若重連失敗，停止反覆點擊，拔除一次、檢查短線 / OTG / powered hub / 供電後再接；重新允許兩個 USB 功能。

CAM.IQ.OPEN_CLOSE — IQ／X

畫面標籤	IQ、面板 UVC IMAGE QUALITY HW 或 N/A、X。
用途	開啟 / 關閉目前相機所提供的硬體影像品質控制。
前置條件	EXT UVC 與其 firmware 有暴露對應 UVC controls；裝置相機顯示 N/A。
操作	點 IQ 開啟；調整後點 X 關閉。
結果	顯示可用按鈕與 3 × 3 參數滑桿；關閉不代表重設。
輸出 / 路徑	無檔案；支援項目可由 VIX 保存 / 相容還原。
限制	N/A 代表硬體 / 韌體未提供；不同相機範圍與預設值不同，不可在手冊寫死數值。
復原 / 故障排除	先按 SHOW 重讀；無回應時確認 EXT / UVC Live；需要回預設用 RESET。

CAM.IQ.SHOW_RESET — SHOW／RESET

畫面標籤	IQ 面板 SHOW、RESET。
用途	SHOW 讀取並顯示目前硬體值；RESET 恢復可用 UVC IQ 預設。
前置條件	P-UVC、IQ 面板開啟。
操作	點 SHOW 同步值；需要放棄調整時點 RESET，等待硬體回報。
結果	面板值更新，或支援的 IQ 控制回到安全預設。
輸出 / 路徑	無檔案；改變 UVC 硬體狀態。
限制	只作用於目前相機公開的 controls；RESET Image / Reset All 與 IQ RESET 的作用域不同。
復原 / 故障排除	某欄 N/A 就不要重試寫入；若硬體回覆延遲，等待後再 SHOW，不要連按。

CAM.IQ.AUTO_TOGGLES — AE／AWB／BLC／50/60 Hz

畫面標籤	AE、AWB、BLC、電源線頻率顯示（依 UI，例如 50 / 60 Hz）。
用途	切換自動曝光、自動白平衡、背光補償與防閃爍電源線頻率。
前置條件	P-UVC，目前相機宣告支援該 control。
操作	點各按鈕切換；AE 開啟時 Exposure / Gain 手動滑桿停用，AWB 開啟時 White Balance 停用。
結果	相機硬體控制更新，Live 影像亮度 / 色彩 / 閃爍可能改變。
輸出 / 路徑	無檔案；後續 RAW / PHOTO 會反映硬體取像狀態。
限制	功能與回報依 firmware；BLC 或電源頻率未必每台相機都可用。
復原 / 故障排除	畫面不穩時選所在地電源頻率，或 RESET；若控制 N/A，改用實體照明與可用 IQ。

CAM.IQ.SLIDERS — Brightness／Contrast／Sharpness／Saturation／Hue／Gamma／Exposure／Gain／White Balance

畫面標籤	上述九個滑桿與數值。
用途	調整相機公開的 UVC 硬體 IQ 參數。
前置條件	P-UVC；對應控制可用；Exposure / Gain 需 AE 關閉，White Balance 需 AWB 關閉。
操作	拖動滑桿，放開後套用；以 Live 影像與讀回值確認。
結果	直接改變 UVC 來源影像；RAW 也會反映硬體 IQ，與 IMAGE 軟體處理不同。
輸出 / 路徑	無獨立檔案；可被支援的 VIX 狀態記錄。
限制	數值範圍 / 步進 / 預設全由硬體決定；Gamma（硬體）不得與 IMAGE 的 Gamma（軟體 FX）混淆。
復原 / 故障排除	失去細節或色偏時 IQ RESET；沒有回應時 SHOW / 檢查 N/A；低光先改善 LED 與曝光，不要只提高 Gain 造成雜訊。

CAM.INFO — INFO

畫面標籤	INFO 與相機 / USB 資訊視窗。
用途	查看目前相機、USB、解析度與實測 / 要求 FPS 等資訊。
前置條件	P-APP；UVC 連線時資訊較完整。
操作	點 INFO，閱讀目前來源、模式與連線資料；關閉視窗返回。
結果	只顯示狀態，不更改影像。
輸出 / 路徑	無檔案；可用 SCREEN 保存畫面證據。
限制	相機 descriptor 宣告的 FPS 不等於目前 USB 路徑實測 FPS；空白欄位不可自行填值。
復原 / 故障排除	資訊不更新時等待真實影格或重新開啟；與 Inspection / CTRL 狀態交叉判斷。

CAM.TIP — TIP 1S／TIP OFF／TIP H／TIP 3S

畫面標籤	TIP 1S、TIP OFF、TIP H、TIP 3S。
用途	設定主操作 Guidance Card 顯示時間。
前置條件	P-APP。
操作	重複點 TIP 循環 1 秒（預設）、Off、Hold、3 秒。
結果	主工具與短 HINT 使用 HELP 選定語言與目前時長；TIP H 需使用者關閉 / 切換。
輸出 / 路徑	無檔案；Reset All 會回 TIP 1S。
限制	關閉提示不會改變功能，也不隱藏狀態 / 錯誤訊息。
復原 / 故障排除	看不到教學卡時循環回 TIP 1S 或 TIP 3S；長時間遮擋時離開 TIP H。

第 5 章　IMAGE：處理、辨識、效果與分析

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

IMG.ROI_FULL — ROI 200／400／800／FULL

畫面標籤	`ROI / FULL`，狀態依序 200、400、800、FULL。
用途	選擇軟體影像處理的中心 / 可拖動範圍或全畫面。
前置條件	`P-UVC` 或 `P-STILL`。
操作	重複點 ROI / FULL 選大小；出現處理框時拖到目標區。
結果	後續 IMAGE 效果只作用於所選範圍；FULL 處理全畫面。
輸出 / 路徑	PHOTO 反映處理結果；RAW 不受影響。
限制	可用 ROI 大小受來源解析度限制；FULL 可能明顯降低速度。
復原 / 故障排除	選回較小 ROI 提升 FPS；長按 IMAGE 可回 Color 並清除 IMAGE Overlay。

IMG.PIP.OPEN — PIP

畫面標籤	`PIP`、黃色取樣框、放大視窗。
用途	以 2X / 4X / 8X 查看局部細節。
前置條件	`P-UVC` 或 `P-STILL`。
操作	點 PIP 開啟；移動黃色框 / 游標選區；再次點或依面板退出。
結果	顯示局部放大窗，不改變原始影像解析度。
輸出 / 路徑	SCREEN 可包含 PIP；RAW 不包含。
限制	PIP 是數位放大，不增加光學細節，也不改校正 Pixel Size。
復原 / 故障排除	看不到放大區時把黃色框移回影像內、降低 Digital Zoom 或關閉後重開。

IMG.PIP.CONTROLS — PIP−／PIP xX／PIP＋／LOCK／UNLOCK

畫面標籤	PIP-、PIP xX、PIP+、LOCK、UNLOCK。
用途	降低 / 顯示 / 提高 PIP 倍率，並鎖定位置或讓 PIP 跟隨游標。
前置條件	IMG.PIP.OPEN 已啟用。
操作	用 PIP− / PIP + 或滑鼠滾輪循環 2X / 4X / 8X；點 LOCK 固定、UNLOCK 恢復跟隨；也可雙擊黃色框切換公開互動。
結果	放大倍率與追蹤模式更新。
輸出 / 路徑	無獨立檔案；SCREEN 保存可見狀態。
限制	LOCK 只鎖 PIP 取樣位置，不鎖整張影像或載入媒體。
復原 / 故障排除	PIP 不跟游標時查看是否 LOCKED；倍率過高看不懂時退回 2X。

IMG.PIP.DISPLAY_MODE — S→L／L→S

畫面標籤	S→L、L→S。
用途	S→L 是小區域放大到 PIP 的 inspection magnifier；L→S 在 PIP 顯示完整相機 overview，主畫面以綠框導航目前視野。
前置條件	PIP 已開啟。
操作	點 S→L / L→S 切換。S→L 可用黃色 sample frame、2X / 4X / 8X 與 LOCK；L→S 讓 Zoom / Pan 保持作用於主影像。
結果	PIP 的輸入 / 顯示角色改變；切換會取消 PIP lock。
輸出 / 路徑	無檔案；SCREEN 可保存當下模式。
限制	S→L 期間 Digital Zoom / Pan 會被鎖，避免黃色來源框含義不明；L→S 的 PIP 本身不接收 pointer input。
復原 / 故障排除	Zoom / Pan 不可用時切至 L→S 或關閉 PIP；需要局部放大再回 S→L。

IMG.QR — QR／Barcode

畫面標籤	QR、QR / Barcode ON/OFF 與辨識方框 / 內容。
用途	從目前影像辨識 QR code 或支援的條碼。
前置條件	清楚、完整、對比足夠的 Live 或 Still 影像。
操作	點 QR 開啟，把代碼完整置於畫面；等待結果；再次點 QR 關閉。
結果	顯示辨識方框與內容；離開 QR、Reset Image 或 Reset All 會清除方框。
輸出 / 路徑	不宣稱自動保存；需要留存用 SCREEN 或人工複製可見結果。
限制	結果受解析度、反光、旋轉、模糊、代碼種類與 ML Kit 支援影響；須人工驗證關鍵內容。
復原 / 故障排除	改善焦點 / 照明、放大代碼但保留完整邊界、改用乾淨 Color / Gray；誤判時不可直接用於安全關鍵流程。

IMG.OCR.OPEN_ROI — TEXT（OCR）

畫面標籤	IMAGE 內 TEXT、TEXT OCR ON/OFF、OCR 矩形。
用途	啟用文字辨識並指定區域。
前置條件	清楚、正向、對比足夠的影像。
操作	點 TEXT；拖出矩形再讀取；若不畫框，READ 會掃全畫面。
結果	進入 OCR 面板；離開、Reset Image 或 Reset All 會清除 OCR 框。
輸出 / 路徑	尚未保存；由 IMG.OCR.READ_SAVE 產生 TXT。
限制	這個 TEXT 是 OCR，與 MEAS 的文字註記 MEAS.TEXT 不同。
復原 / 故障排除	框選不到時先關閉會攔截拖曳的工具，或不畫框改讀全圖；提升對比與焦點。

IMG.OCR.READ_SAVE — READ／CLEAR／SAVE TXT／EXIT

畫面標籤	READ、CLEAR、SAVE TXT、EXIT OCR。
用途	執行 OCR、清除結果、保存純文字或離開 OCR。
前置條件	IMG.OCR.OPEN_ROI 已開啟；SAVE 另需辨識結果與 P-STORAGE。
操作	框選後點 READ；檢查文字；需要時 CLEAR 重做；點 SAVE TXT 保存；點 EXIT 離開。
結果	READ 顯示辨識文字；SAVE TXT 寫入 Download/UM Viewer；EXIT 清除 OCR 工作框。
輸出 / 路徑	UMV_Text_yyyyMMdd_HHmmss.txt → Download/UM Viewer。
限制	OCR 不代表字元百分之百正確；格式、表格結構與版面不保證保留。
復原 / 故障排除	若無結果，改用全圖 / 較小乾淨 ROI、旋正文字、降低反光；保存後打開 TXT 驗證。

IMG.COLOR_MODES — COLOR／RED／GREEN／BLUE／HSV／LAB

畫面標籤	COLOR 與其 Color、Red、Green、Blue、HSV、LAB 子模式。
用途	顯示原彩色、單色通道或色彩空間；HSV 適合彩色目標 / PCB / LED / 標記，LAB 可分離亮度與色差。
前置條件	P-UVC 或 P-STILL。
操作	開 COLOR 子列，選模式；部分效果再次點同項回 Color。
結果	PHOTO 與顯示採用所選軟體處理；RAW 維持 UVC 來源。
輸出 / 路徑	PHOTO → Pictures/UM Viewer；無設定獨立檔。
限制	HSV / LAB 的可視化通道不是量測色度計；照明、白平衡與相機色彩都會影響結果。
復原 / 故障排除	選 Color 或長按 IMAGE 回原彩色；色偏先檢查 IQ AWB / White Balance 與照明。

IMG.GRAY_MODES — GRAY／BIN／ADB／CLAHE

畫面標籤	GRAY、Gray、BIN、ADB、CLAHE。
用途	灰階、全域二值化、自適應二值化與局部對比增強；CLAHE 適合不均勻照明、陰影細節、OCR / AUTO CAL 前處理。
前置條件	P-UVC 或 P-STILL。
操作	在 GRAY 子列選模式；需要原圖時再點或選 Color。
結果	顯示 / PHOTO 採用處理；AUTO / OCR 是否使用其結果應以當前 UI / 流程為準，不保證所有模組都取處理後畫面。
輸出 / 路徑	PHOTO → Pictures/UM Viewer。
限制	BIN / ADB 可能消除細節；CLAHE 可能同時放大雜訊。
復原 / 故障排除	改回 Gray / Color，調整照明與 ROI；不要把二值圖當成 RAW。

IMG.EDGE_MODES — EDGE／SHRP／SOBX／SOBY／CANNY

畫面標籤	EDGE、SHRP、SOBX、SOBY、CANNY。
用途	輪廓增強、銳利化、水平 / 垂直梯度與 Canny 邊緣顯示。
前置條件	P-UVC 或 P-STILL。
操作	開 EDGE 子列並選效果；Sobel X 強調垂直邊緣，Sobel Y 強調水平邊緣。
結果	處理結果顯示於 ROI / FULL；PHOTO 可保存。
輸出 / 路徑	PHOTO → Pictures/UM Viewer。
限制	邊緣圖是視覺 / 前處理輔助，不等於自動尺寸；銳利化可能造成 halo，Canny 對雜訊 / 閾值敏感。
復原 / 故障排除	回 Color / Gray、縮小 ROI、先降噪或改善照明；AUTO 結果仍需 Review。

IMG.MAP_MODES — JET／HOT／TURBO

畫面標籤	MAP、JET、HOT、TURBO。
用途	把亮度差映射成偽彩色；HOT 約為黑→紅→黃→白，TURBO 提供平順高解析度色階。
前置條件	P-UVC 或 P-STILL。
操作	開 MAP 子列選擇色圖；再次選或回 Color 結束。
結果	顯示與 PHOTO 呈現偽彩色。
輸出 / 路徑	PHOTO → Pictures/UM Viewer。
限制	不是溫度量測或熱像資料；顏色只對應影像亮度，沒有物理溫度刻度。
復原 / 故障排除	回 Color / Gray；關鍵判讀同時查看原始 RAW。

IMG.FX_MODES — EMB／INV／GAMMA

畫面標籤	FX、EMB、INV、Gamma 狀態。
用途	浮雕顯示表面方向、反相顯示微小對比、循環軟體 Gamma。
前置條件	P-UVC 或 P-STILL。
操作	開 FX 子列選效果；Gamma 重複點選循環可用等級 / OFF（依 UI 顯示）。
結果	處理後顯示；PHOTO 反映效果，RAW 不反映軟體 FX。
輸出 / 路徑	PHOTO → Pictures/UM Viewer。
限制	IMAGE Gamma 是軟體效果，與 CAM.IQ.SLIDERS 的硬體 Gamma 不同；不可用作校正的固定基準。
復原 / 故障排除	選 Color 或 Gamma OFF；影像飽和 / 失去階調時對照 RAW。

IMG.ANALYZE.OPEN — ANALYZE

畫面標籤	ANALYZE。
用途	進入 Histogram、Color Analysis、Focus Curve、FIELD 工具集合。
前置條件	可用影像。
操作	點 ANALYZE；選子工具；完成後關閉各分析。
結果	分析使用原始、置中 1.0× 影像，並在活動期間鎖住 Digital Zoom / Pan；各工具有獨立可移動 / 縮放 ROI。
輸出 / 路徑	預設無資料檔；SCREEN 可保存可見分析。
限制	分析值受影像、照明與 ROI 影響，不等同經校正的實驗儀器讀值。
復原 / 故障排除	關閉所有分析回一般互動；若仍鎖住，長按 IMAGE 或 Reset Image。

IMG.ANALYZE.HIST — HIST 200／400／FULL／OFF

畫面標籤	HIST、Histogram ROI / 圖形。
用途	查看選定區域像素分布。
前置條件	IMG.ANALYZE.OPEN、可用影像。
操作	重複點 HIST，循環 200、400、Full Area、Off；拖動 ROI（非 Full 時）。
結果	顯示當前影像區域的 histogram。
輸出 / 路徑	無分析檔；SCREEN 可保存圖形。
限制	不是曝光校準證明；處理效果、色彩模式與來源狀態可能影響顯示。
復原 / 故障排除	循環到 Off；異常時回 Color、檢查 ROI 是否在有效影像內。

IMG.ANALYZE.COLOR — ANALYZE 內 COLOR

畫面標籤	COLOR、取樣方框、Color Analysis ON/OFF。
用途	檢視局部色彩樣本。
前置條件	IMG.ANALYZE.OPEN、彩色或可分析影像。
操作	點 COLOR 開啟；拖取樣框；單擊改變大小，雙擊重設；再次點關閉。
結果	顯示 ROI 色彩分析值。
輸出 / 路徑	無資料檔；SCREEN 可保存可見結果。
限制	不取代校色 / 色度計；相機 AWB、照明與螢幕顯示會影響判讀。
復原 / 故障排除	雙擊重設 ROI、回固定 IQ / 照明後重測；需可追溯數據時用合適儀器。

IMG.ANALYZE.FOCUS — FOCUS 200／400／FULL／OFF

畫面標籤	FOCUS、Focus Curve / Score。
用途	以 ROI 的清晰度趨勢輔助手動對焦或比較。
前置條件	IMG.ANALYZE.OPEN、可用影像。
操作	循環 200、400、Full Area、Off；把 ROI 放在有紋理的固定目標，再觀察曲線 / 分數。
結果	顯示影像焦點評分趨勢；不自動移動馬達。
輸出 / 路徑	無資料檔；SCREEN 可保存。
限制	分數相對於內容與 ROI，不可跨不同目標、照明、解析度直接當絕對光學指標。
復原 / 故障排除	避開空白 / 反光，固定照明與 ROI；需要自動掃描用 F-AF。

IMG.ANALYZE.FIELD — FIELD／LIVE／TEST／GRID／MAP／CURVE

畫面標籤	FIELD、LIVE、TEST、7 × 5 / 13 × 9 / 27 × 19 / 55 × 39、MAP、CURVE、OFF / EXIT（依 UI）。
用途	分析全視野亮度均勻度，相對於影像中心顯示百分比。
前置條件	IMG.ANALYZE.OPEN、穩定照明與影像。
操作	開 FIELD；用 LIVE 調整照明；選 grid；點 TEST。程式捨棄穩定影格後平均 30 張；完成後可切 MAP / CURVE，不需重拍。
結果	先捨棄 5 張 settling frames，再平均接下來 30 張 full-view frames，進度 1/30 ~ 30/30。保持 RESULT 並顯示 grid size、uniformity、corner/center ratio、maximum deviation；每格是相對影像幾何中心亮度 100 的百分比。CURVE 顯示水平 column-average 與垂直 row-average profile，中心正規化為 100，並標示 min/max 與 X / Y grid 位置。
輸出 / 路徑	無結構化資料檔宣稱；SCREEN 可保存結果。
限制	高 grid 與高解析度運算量大；中心不是外部校準光度標準；目標 / 照明移動會使結果無效。
復原 / 故障排除	降低解析度或 grid、關閉其他重處理；用 RETEST 重測；grid 改變、RETEST 或離開 FIELD 會取代 / 清除 held result。

IMG.HOLD_RESET — HOLD IMAGE

畫面標籤	長按主 IMAGE。
用途	回到 Color 並清除所有 IMAGE Overlay layer。
前置條件	IMAGE 工作區有臨時處理 / Overlay。
操作	長按 IMAGE 直到提示確認動作完成。
結果	IMAGE 的處理與疊層回到公開初始狀態。
輸出 / 路徑	無檔案；不刪除已保存輸出。
限制	不是完整 Reset All，也不應被描述為清除硬體 IQ。
復原 / 故障排除	需保留畫面時先 SCREEN；誤清除只能重新設定效果。

第 6 章　AIP：STABILIZE、DENOISE、HDR

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

AIP.OPEN_BACK_RESET — AIP／← AIP／HOLD AIP

畫面標籤	`AIP`、`← AIP`、長按 AIP。
用途	進入三個 AIP 工具、返回工具首頁，或取消目前臨時 AIP 工作狀態。
前置條件	可用 Live / Still 影像；取消前確認沒有需要保存的結果。
操作	點 AIP 選工具；子頁點 ← AIP 返回；長按 AIP 取消臨時狀態。
結果	切換或重設 AIP 工作區；全域 AF / Z 控制通常保留，但自動運算可暫時停用。
輸出 / 路徑	無自動檔案。
限制	切換來源、解析度或工作區前應等待 AIP 完成；長按不刪除已保存檔。
復原 / 故障排除	運算卡住先用工具內 STOP / LIVE/CLEAR，再長按 AIP；USB 問題另用 CAM URST。

AIP.STAB.ON_OFF_PRESET — STAB ON/OFF／SOFT／STD／STRONG

畫面標籤	`STAB ON/OFF`、`SOFT`、`STD`、`STRONG`。
用途	啟用 Live 顯示防震，選擇低震動、平衡或較強修正 preset。
前置條件	`P-UVC`、`P-LIVE`。
操作	點 STAB ON；依震動量選 SOFT / STD / STRONG；完成點 OFF。
結果	Live 顯示運動減少。
輸出 / 路徑	無；**只改 Live 顯示，不改 RAW、PHOTO、Capture 或量測座標**。
限制	可能裁切 / 延遲顯示，強度越高不一定越適合；不可把穩定畫面誤當物理位置未移動。
復原 / 故障排除	出現漂移 / 邊緣晃動時降低 preset 或 `AIP.STAB.RESET`；不需要時 OFF。

AIP.STAB.PARAMS — GAIN／RANGE／LIM／RESP／RATE

畫面標籤	GAIN、RANGE、LIM、RESP、RATE。
用途	循環修正強度、最大搜尋距離、最大套用位移、跟隨反應與取樣率。
前置條件	STAB 工作頁；最好在 ON 的穩定 Live 下逐項調整。
操作	逐次點單一參數循環顯示值；每次只改一項並觀察數秒。
結果	防震追蹤行為更新。
輸出 / 路徑	無檔案；可由工作區 / VIX 支援狀態保存與否依實際案例驗證。
限制	數值是演算法設定，不是馬達或相機硬體參數；過大 RANGE / GAIN 可增加錯誤追蹤。
復原 / 故障排除	用 STD 或 RESET 回基準；若 CPU 負載高，降低 RATE / 解析度。

AIP.STAB.RESET — RESET

畫面標籤	STABILIZE 內 RESET。
用途	清除目前防震參考影像 / 位移基準。
前置條件	STAB 工作頁。
操作	把目標放穩後點 RESET，等待建立新參考。
結果	位移估計以目前畫面重新開始。
輸出 / 路徑	無檔案。
限制	不是 IMAGE Reset 或 IQ RESET。
復原 / 故障排除	若新參考仍不穩，改善物理固定、光線與畫面紋理，或關閉 STAB。

AIP.DENOISE.MODE_LEVEL — STILL／LIVE；LOW／MID／HIGH

畫面標籤	STILL / LIVE、LOW / MID / HIGH。
用途	選擇一次性或連續降噪，並用 3 / 5 / 8 影格逐級增加降噪。
前置條件	P-UVC、P-IDLE；目標與照明穩定。
操作	選 STILL 或 LIVE；選 LOW(3)、MID(5)、HIGH(8)。
結果	設定下一次 Capture 或連續降噪使用的影格數。
輸出 / 路徑	尚未保存；結果需 PHOTO / SCREEN 等保存。
限制	影格越多，移動殘影與處理時間越高；明亮 monitor-style 欄位只是資訊，不是按鈕。
復原 / 故障排除	移動偽影時降到 LOW、固定樣品、提升光線 / 降低曝光時間。

AIP.DENOISE.RUN — CAPTURE／START／STOP／LIVE／CLEAR

畫面標籤	CAPTURE、START / STOP、STATUS、LIVE / CLEAR。
用途	STILL 擷取一次降噪影格組；LIVE 開始 / 停止連續降噪；離開結果回正常 Live。
前置條件	已選 Denoise 模式 / level；P-UVC、P-IDLE。
操作	STILL 點 CAPTURE 並保持不動；LIVE 點 START，完成時 STOP；看狀態至 DENOISE READY；點 LIVE/CLEAR 離開。
結果	產生一次 held 降噪結果或連續降噪畫面。
輸出 / 路徑	無自動檔；用 PHOTO 保存處理影像、SCREEN 保存 UI。
限制	運算中不要切來源 / 解析度；移動目標會產生 ghosting。
復原 / 故障排除	STOP 或 LIVE/CLEAR；進度不動時降低解析度 / level、關閉背景 App，必要時長按 AIP。

AIP.HDR.MODE_STEP — STILL／LIVE／STEP／LOW·MID·HIGH

畫面標籤	STILL / LIVE、STEP、亮色 LOW · MID · HIGH 顯示。
用途	選一次 HDR 或連續 HDR，設定 exposure bracket 間距並查看三個曝光層級。
前置條件	P-UVC、相機曝光控制可配合、P-IDLE。
操作	選 STILL / LIVE；重複點 STEP 選 bracket 間距；確認 LOW / MID / HIGH 顯示後執行。
結果	設定三曝光合成流程；亮色欄位只顯示資訊，不是按鈕。
輸出 / 路徑	尚未保存。
限制	HDR 在 4K 不可用時必須降低 UVC 解析度；移動物體或曝光控制不穩會產生偽影。
復原 / 故障排除	降低解析度、縮小 STEP、固定樣品與照明；確認 AE / Exposure 行為。

AIP.HDR.RUN — CAPTURE／START／STOP／LIVE／CLEAR

畫面標籤	CAPTURE、START / STOP、STATUS、HDR READY、LIVE / CLEAR。
用途	STILL 擷取並合成一次 bracket；LIVE 開始 / 停止循環 HDR；返回正常 Live。
前置條件	AIP.HDR.MODE_STEP 已設定、P-UVC、P-IDLE。
操作	STILL 點 CAPTURE；LIVE 點 START；保持樣品不動至 READY；需要時 STOP；以 LIVE/CLEAR 離開結果。
結果	顯示合成後 HDR 或連續 HDR。
輸出 / 路徑	無自動檔；用 PHOTO 保存處理結果，SCREEN 保存 UI。
限制	處理期間不可切來源 / 解析度；HDR 不增加感測器真實解析度，且動態場景易 ghosting。
復原 / 故障排除	STOP / LIVE/CLEAR；降低解析度 / STEP，避免反光與移動；對重要結果同時保存 RAW 對照。

第 7 章　MULTI：EDF 與 COMPARE

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

MULTI.OPEN_BACK_RESET — MULTI／← MULTI／HOLD MULTI

畫面標籤	MULTI、← MULTI、長按 MULTI。
用途	進入多影像工具、回工具首頁、取消臨時 multi-image 狀態。
前置條件	可用影像；取消前保存需要的 EDF / Reference 結果。
操作	點 MULTI 選 EDF / COMPARE；子頁點 ← MULTI；長按 MULTI 清理臨時狀態。
結果	工作區切換或重設；頂欄 AF / Z 可在收集前使用。
輸出 / 路徑	無自動檔。
限制	進行中的 Auto EDF / build / compare 分析應先 STOP 或完成。
復原 / 故障排除	工具卡住先用內部 STOP / CLEAR / EXIT，再長按 MULTI。

MULTI.EDF.MODE — MANUAL／AUTO

畫面標籤	MANUAL / AUTO。
用途	選擇手動收集焦平面或由馬達自動掃描。
前置條件	Manual 需 P-UVC；Auto 另需 P-CTRL、有效 Focus Position、P-IDLE。
操作	在 EDF 頁選 MANUAL 或 AUTO。
結果	顯示對應的 START / ADD / BUILD 或 SET A / B / FR / RUN 控制。
輸出 / 路徑	無檔案。
限制	兩種模式都要求樣品與顯微鏡在整組影格期間不移動；F-AF 與 Auto EDF 互斥。
復原 / 故障排除	CTRL 不可用時改 Manual；切換模式前 CLEAR 舊 session。

MULTI.EDF.MANUAL — START／ADD／BUILD

畫面標籤	START、ADD、BUILD。
用途	手動收集不同焦平面並合成 Extended Depth of Focus。
前置條件	Manual 模式、P-UVC、P-IDLE；至少可取得兩個不同焦平面。
操作	點 START；用頂欄 Z / 實體方式把第一層對清楚後 ADD；對每個需要的平面重複調焦 + ADD；至少兩張後點 BUILD。
結果	將選定平面融合成一張延伸景深影像。
輸出 / 路徑	BUILD 產生 held EDF；用 MULTI.EDF.SAVE 保存到 Pictures/UM Viewer。
限制	場景移動、照明變化、遺漏焦平面會造成接縫 / halo / 模糊；EDF 是合成，不是新的光學取像。
復原 / 故障排除	BUILD 前可 CLEAR 重收；失敗時減少移動、固定光源、增加涵蓋缺失焦層的影格。

MULTI.EDF.AUTO_ENDPOINTS — SET A／SET B／GO A／GO B

畫面標籤	SET A、SET B；可用時 GO A、GO B。
用途	儲存與驗證 Auto EDF 的兩個 Focus Position 端點。
前置條件	Auto 模式、P-UVC、P-CTRL、有效 Position。
操作	以 Z 移到一端並 SET A；移到另一端 SET B；用 GO A / GO B 驗證範圍與清晰層。
結果	保存兩個不同有效端點，供均勻分配焦平面。
輸出 / 路徑	無檔案；只保存當前 EDF session 端點。
限制	A、B 相同 / 無效不可開始；任何真斷線後應重新設定；端點順序不應用來推論物理上下方向。
復原 / 故障排除	等待 CTRL ready，重新設兩個不同位置；超出有效行程時縮小範圍。

MULTI.EDF.AUTO_RUN — FR−／FR＋／RUN（AUTO）／STOP

畫面標籤	FR-、FR+、RUN 或 AUTO、STOP。
用途	選擇 A、B 間等距焦平面數，開始或停止自動 EDF 掃描。
前置條件	MULTI.EDF.AUTO_ENDPOINTS 有效、P-UVC、P-CTRL、P-IDLE。
操作	FR− / FR + 選 frame count；固定樣品；點 RUN / AUTO。App 逐點移動、等待穩定、擷取並 build；必要時 STOP。
結果	完成後產生 EDF held 結果；過程暫時占用馬達與相機取樣路徑。
輸出 / 路徑	需 MULTI.EDF.SAVE 才寫檔。
限制	執行中不可操作 Z、F-AF、切模式、拔 USB 或移動樣品；影格越多時間越久。
復原 / 故障排除	STOP 安全中止；等 CTRL / UVC 恢復，重新設定端點再跑；低效能時降低解析度或 frame count。

MULTI.EDF.SAVE_CLEAR_EXIT — SAVE／CLEAR／EXIT

畫面標籤	SAVE、CLEAR、EXIT。
用途	保存 EDF、清除 session / 結果、離開 EDF。
前置條件	SAVE 需 build 完成與 P-STORAGE；CLEAR / EXIT 前先決定是否保留。
操作	檢查偽影後點 SAVE；需重做點 CLEAR；完成點 EXIT。
結果	SAVE 寫入融合影像；CLEAR 移除當次 frames / result；EXIT 回 MULTI。
輸出 / 路徑	ViTiny_EDF_WIDTHxHEIGHT_yyyyMMdd_HHmmss.png → Pictures/UM Viewer。
限制	保存的是合成影像，不含每個焦平面的完整可回復堆疊之保證；重要取證需另留來源。
復原 / 故障排除	保存後以檔案管理員開啟驗證；若誤 CLEAR / EXIT 且未保存，只能重拍。

MULTI.CMP.LOAD_REF — LOAD REF

畫面標籤	LOAD REF。
用途	載入 JPEG Reference 供 Live 比對，不取代 Live 或 RAW。
前置條件	可用 JPEG、文件選擇器可讀取；Compare 工作區。
操作	點 LOAD REF，從選檔器選 JPEG。
結果	Reference 進入 Compare；Live 與 RAW 來源維持原狀。
輸出 / 路徑	不建立新檔；只讀取使用者選的 Reference。
限制	公開 guidance 明確稱 JPEG；不得宣稱所有圖片格式都可當 Reference。
復原 / 故障排除	載入失敗時確認 JPEG 可開啟、檔案權限與空間；必要時另存成標準 JPEG。

MULTI.CMP.MATCH_POS — MATCH REF／CONFIRM POS

畫面標籤	MATCH REF、CONFIRM POS。
用途	開始匹配 Reference 記錄的位置與照明，確認準備好的 Reference position。
前置條件	P-REF；若匹配涉及硬體位置，需相容且可用的控制器狀態。
操作	點 MATCH REF，依狀態調整；確認同一位置 / 光線後點 CONFIRM POS。
結果	建立後續 split / overlay / compare 的位置基準。
輸出 / 路徑	無檔案；只改 Compare session。
限制	不能保證機械、光學或照明完全重現；保存機型與目前機型不符時不要套用硬體狀態。
復原 / 故障排除	無法匹配時改手動 nudge、重新拍 Reference 或重新固定樣品。

MULTI.CMP.VIEW_MODES — LIVE L／R／OVERLAY／BLINK

畫面標籤	LIVE L / R、OVERLAY、BLINK。
用途	選 Live 位於 split 左 / 右、以 50% opacity 全尺寸疊 Reference、或每 0.5 秒交替全畫面 Live / Reference。
前置條件	P-REF，通常另需 P-LIVE。
操作	選 split 方向；點 OVERLAY 或 BLINK 切換檢視。
結果	以指定方式顯示兩影像差異。
輸出 / 路徑	無比較數據檔；SCREEN 可保存當下狀態，但 BLINK 只會截一瞬間。
限制	50% 與 0.5 秒是目前公開行為；不是透明度 / 頻率可自由輸入的保證。
復原 / 故障排除	看不清時回 split、校正 Reference zoom / alignment；關閉 BLINK 避免視覺疲勞。

MULTI.CMP.REF_NAV — REF x.xX／STEP／← ↑ ↓ →／DRAG／PINCH

畫面標籤	`REF x.xX`、`STEP`、四方向箭頭，Reference pane。
用途	把 Reference zoom / pan 重設 1.0X、選 pixel 微移步長、方向微移，或直接拖動 / 縮放。
前置條件	`P-REF`。
操作	點 REF x.xX 重設；用 STEP 循環 nudge pixels；用箭頭微移；在 Reference pane / overlay 上 drag 或 pinch。
結果	Reference 的顯示位置 / 比例更新，Live 不被移動。
輸出 / 路徑	無檔案；Compare session 狀態。
限制	純 2D 顯示對位不能補償透視、旋轉、倍率差或物體形變；自動 ALIGN 要求 VIEW zoom 相符。
復原 / 故障排除	越調越偏時 REF 1.0X 重設；先匹配倍率，再小步 nudge。

MULTI.CMP.ROI_ALIGN — ROI VIS／CTR／ALIGN

畫面標籤	`ROI VIS / CTR`、`ALIGN`。
用途	選擇分析可見視野或中央 60%，並在 VIEW zoom 相符時套用自動 X/Y 平移。
前置條件	`P-REF`、Live / Reference 有共同細節；zoom 相符。
操作	選 VIS 或 CTR；確認大致對齊後點 ALIGN。
結果	演算法估計並套用平移，不改動來源檔。
輸出 / 路徑	無檔案。
限制	只宣稱 X/Y translation；不得宣稱自動修正旋轉、透視、比例或非剛性變形。
復原 / 故障排除	失敗時先手動匹配 zoom / pan、改 ROI 或選有紋理區；再用 nudge 微調。

MULTI.CMP.ANALYZE — COMPARE／SIM／STR／LUM／HEAT ON/OFF

畫面標籤	COMPARE、結果 SIM、STR、LUM、HEAT ON/OFF。
用途	計算目前位置的相似性 / 結構 / 亮度指標，顯示或隱藏差異 heat-map。
前置條件	P-REF、已做合理對位與 ROI 選擇。
操作	點 COMPARE；閱讀 SIM / STR / LUM；點 HEAT ON 顯示差異圖，OFF 隱藏。
結果	顯示當前比對指標與可選熱圖。
輸出 / 路徑	無結構化報告檔宣稱；SCREEN 可保存可見結果。
限制	指標是相對影像比較，不是產品合格判定或統計保證；照明、對焦、縮放、壓縮都會影響。
復原 / 故障排除	數值異常先重新對位、固定光線 / 焦點並選同一 ROI；以人工檢查與外部規格驗證。

MULTI.CMP.CLEAR — CLEAR

畫面標籤	Compare 內 CLEAR。
用途	移除已載入 Reference 並結束其比較狀態。
前置條件	P-REF。
操作	點 CLEAR；返回一般 Live 前建議清除或關閉 Compare。
結果	Reference 與當次 Compare 結果移除，Live 保留。
輸出 / 路徑	不刪除原 JPEG。
限制	未保存的 SCREEN / 數值顯示無法復原。
復原 / 故障排除	誤清除後重新 LOAD REF。

第 8 章　AUTO：自動偵測與結果確認

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

AUTO.SEARCH_ROI — ROI 120／180／240／300

畫面標籤	`ROI 120`（重複點後為 180 / 240 / 300）。
用途	設定各 AUTO 工具點擊搜尋的圓形直徑；畫面引導圈與實際搜尋範圍一致。
前置條件	AUTO 工作區、可用影像。
操作	重複點 ROI，循環 120 → 180 → 240 → 300 pixel；選能包住目標邊緣且不含太多干擾的尺寸。
結果	引導圈與下一次偵測範圍同步更新。
輸出 / 路徑	無檔案。
限制	pixel 直徑是搜尋範圍，不是物理尺寸，也不等於結果 ROI；高解析度下同一 pixel 圈的實際視野會不同。
復原 / 故障排除	偵測不到時增加尺寸，抓錯物體時縮小；先確保目標邊緣落在圈內。

AUTO.RECT — RECT

畫面標籤	`RECT`、`AUTO RECTANGLE`。
用途	偵測實體目標的外接矩形 / 外部範圍。
前置條件	清晰影像；目標與背景有足夠分割差異；物理單位結果需 `P-CAL`。
操作	點 RECT；把 crosshair 放在實體目標內再點影像；等待 processing；Review 輪廓 / 尺寸。
結果	成功時顯示候選 rectangle；只有 `AUTO.REVIEW_ACCEPT_CANCEL` 的 ACCEPT 才加入量測紀錄。
輸出 / 路徑	ACCEPT 後可由 MEAS SAVE 輸出 CSV / DXF；未 ACCEPT 無檔案。
限制	反光、陰影、接觸邊界、非矩形物體與低對比會誤判；自動外接矩形不等於幾何公差檢測。
復原 / 故障排除	CANCEL，改善照明 / 背景、調 ROI，再點；不可靠時改手動 RECT。

AUTO.CIRCLE — CIRCLE

畫面標籤	`CIRCLE`、`AUTO CIRCLE`。
用途	偵測單一圓並建立圓形量測候選。
前置條件	完整圓周大部分在搜尋圈內，對比清楚；物理單位需 `P-CAL`。
操作	點 CIRCLE；把第一個圓周邊緣置於 ring 內並點擊；Review 圓心、圓周與尺寸。
結果	成功候選待 ACCEPT；ACCEPT 後加入 circle measurement。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	橢圓、透視、缺口、毛邊與反光影響擬合；結果需人工核對。
復原 / 故障排除	CANCEL，調焦 / 光 / ROI；必要時手動 CIRC 或 3P CIRC。

AUTO.TWO_CIRCLE — 2 CIRCLE

畫面標籤	`2 CIRCLE`（guidance 可縮寫 `2-CIRC`）、`2-CIRCLE`。
用途	偵測兩個圓及其圓心距離。
前置條件	兩個目標圓可辨識；影像與校正條件穩定。
操作	點 2 CIRCLE；依提示先後讓各圓周落在 ring 內並點擊；Review 兩圓與 center distance。
結果	成功候選待 ACCEPT；ACCEPT 後加入可編輯量測。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	兩次點選必須對應正確圓；重疊、大小差異極大或透視會降低穩定度。
復原 / 故障排除	CANCEL 重做；分別縮小 ROI，或用兩個手動 CIRC / 3P CIRC + DIST 驗證。

AUTO.SHAPE — SHAPE

畫面標籤	`SHAPE`、`AUTO SHAPE`。
用途	尋找並 Review 物件外輪廓。
前置條件	目標外緣與背景對比足夠，目標邊緣在 ring 內。
操作	點 SHAPE；把預期邊緣置於 ring 內後點影像；等待分析，檢查 contour。
結果	成功候選在 ACCEPT 後加入 Polygon measurement。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	紋理、孔洞、陰影與相連物件可能改變輪廓；不得把自動 contour 當產品 CAD 真值。
復原 / 故障排除	CANCEL，改善背景 / 光線、換 ROI；用手動 POLY 核對。

AUTO.NUT — NUT

畫面標籤	NUT、AUTO NUT。
用途	尋找螺帽型外輪廓與中心孔候選。
前置條件	六角外緣 / 中心孔清楚，外緣放在 ring 內；物理尺寸需 P-CAL。
操作	點 NUT；把六角外緣置於 ring 內再點；等待外輪廓與中心孔分析，Review。
結果	成功 ACCEPT 後加入 Polygon + Circle；LIKELY 等訊息只能視為候選判讀。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	不是螺紋規格、材質或合格判定；髒污、墊片、透視、倒角與遮蔽會影響。
復原 / 故障排除	CANCEL，讓零件平放 / 正視、改善邊緣；以手動量測或外部量具驗證。

AUTO.TOOTH — TOOTHS

畫面標籤	實際 toolbar TOOTHS；guidance / 狀態可能顯示 TOOTH、AUTO TOOTH。
用途	分析外齒直齒輪外輪廓、shaft bore 與齒數候選。
前置條件	完整外齒與孔清楚、近似正視、外齒邊緣置於 ring 內；物理尺寸需 P-CAL。
操作	點 TOOTHS；把一個外齒邊緣放入 ring 後點影像；等待 teeth + bore 分析；Review 齒數與尺寸。
結果	成功 ACCEPT 後加入 outline + bore 量測，並顯示候選 tooth count Z。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	只適合畫面可辨識的外齒輪候選；不保證模數、壓力角、齒形公差或齒輪合格性。
復原 / 故障排除	CANCEL，改正視、提高輪廓對比、完整納入齒圈；齒數與尺寸必須人工 / 量具驗證。

AUTO.TWO_EDGE — 2-EDGE

畫面標籤	2-EDGE、2-EDGE DIST。
用途	偵測兩條黑白邊界並量測其間距。
前置條件	兩條近似可辨識邊界、對比清楚；物理單位需 P-CAL。
操作	點 2-EDGE；依提示點第一條黑白交界 / 搜尋位置；Review 兩邊與 DIST。
結果	ACCEPT 後加入 Distance measurement。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	漸層、毛邊、斜邊、反光與紋理會造成多重邊界；距離是影像投影值。
復原 / 故障排除	CANCEL，縮 ROI / 改善照明；用手動 DIST 跨同一兩點驗證。

AUTO.P_LINE — P-LINE

畫面標籤	toolbar `P-LINE`；提示 / 結果可能顯示 `AUTO LINE`、`WIDTH`。
用途	在線條或間隙內找一對邊界並取得 width。
前置條件	目標 line / gap 在搜尋圈內且邊界清楚；物理單位需 `P-CAL`。
操作	點 P-LINE；在線條或 gap 內點一下；Review 偵測到的 line pair 與 width。
結果	ACCEPT 後以 DIST 類型加入量測紀錄。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	公開 HELP 的「Line」與 toolbar 的 `P-LINE` 指同一使用者工具；不得另捏造第二個 LINE 按鈕。偵測的寬度不等於製程規格判定。
復原 / 故障排除	CANCEL，重新點在穩定 gap 中央、調 ROI / 對比；用手動 DIST 驗證。

AUTO.REVIEW_ACCEPT_CANCEL — ACCEPT／CANCEL

畫面標籤	Review 期間出現 `ACCEPT`、`CANCEL`。
用途	把已檢查的 AUTO 候選轉為 MEAS 紀錄，或只丟棄本次候選。
前置條件	AUTO 偵測已完成；ACCEPT 只有候選成功時可用。
操作	逐一核對 overlay、控制點、數值與目標；正確才 ACCEPT；不確定就 CANCEL。
結果	ACCEPT 加入相應 measurement；CANCEL 清除當次 review，不清除既有量測。
輸出 / 路徑	不立即寫檔；之後用 MEAS SAVE 輸出 CSV / DXF。
限制	ACCEPT 不代表通過規格或保證準確；未校正時仍為 px / px²。
復原 / 故障排除	誤 ACCEPT 可 MEAS SEL + DEL 或 UNDO；誤 CANCEL 需重新偵測。

AUTO.HOLD_RESET — HOLD AUTO

畫面標籤	長按主 AUTO。
用途	清除目前尚未 ACCEPT 的 Auto 結果並回 ready。
前置條件	AUTO 有臨時候選 / review。
操作	長按 AUTO。
結果	只清除未接受結果，已保存量測不應被刪除。
輸出 / 路徑	無檔案。
限制	不是 CLEAR ALL / Reset All。
復原 / 故障排除	誤清除需重新偵測；需要保留畫面先 SCREEN。

第 9 章　MEAS：量測、註記、編輯與輸出

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

9.1 座標與單位（所有 MEAS 指令共用）

- 完整來源影像中心是 `(0,0)`；X 左負右正，Y 上正下負。
- 未 ACCEPT 校正：座標 / 長度為 px，面積為 px²。
- 已 ACCEPT 且仍有效的校正：UI 以實際單位（guidance 指定 mm）顯示，CSV / DXF 帶相應校正資訊。
- 顯微鏡型號、鏡頭名稱、Focus Position 或 UVC mode **不會自動估算比例**。
- Digital Zoom 會正確映射影像座標，不改變校正的 source Pixel Size；來源、鏡頭、焦點、working distance 或光學 / 機構條件改變後必須重校。
- 所有結果只供參考；重要量測須用合適的可追溯標準、儀器與程序獨立驗證。

MEAS.POINT — POINT

畫面標籤	`POINT`。
用途	在影像標記一個中心座標。
前置條件	可用影像；實際單位需 `P-CAL`。
操作	點 POINT，再點影像位置；重複可建立多個 point。
結果	每次點擊建立一個 Point measurement，顯示 X / Y。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF（`Download/UM Viewer`）。
限制	觸控精度、Digital Zoom、邊緣判斷與校正影響結果。
復原 / 故障排除	用 SEL 選中後拖動 / DEL，或 UNDO 最近一步；需要更精準先放大再點。

MEAS.DIST — DIST

畫面標籤	`DIST`、A / B。
用途	量測兩點直線距離。
前置條件	可用影像；實際長度需 `P-CAL`。
操作	點 DIST，點 A；若要 Zoom / Pan，先再點 DIST 關閉，調整後再點 DIST 繼續點 B；第二點完成距離。
結果	建立 Distance measurement，顯示 A / B 與長度。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	是影像平面投影距離，不包含高度 / 透視補償。
復原 / 故障排除	SEL 後拖 A / B；UNDO / DEL；焦平面或工作距離已變時先重校。

MEAS.ANG — ANG

畫面標籤	ANG、三個控制點。
用途	以三點量測角度。
前置條件	可用影像。
操作	點 ANG，依序點三點；需 Zoom / Pan 時關閉 ANG，完成後再點 ANG 繼續。
結果	第三點後建立 Angle measurement，顯示 degrees。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	點序決定角的頂點 / 方向；透視投影會影響幾何角。
復原 / 故障排除	若角度不是預期，SEL 拖 A / B / C 或重做；讓被測面盡量垂直光軸。

MEAS.ARC — ARC

畫面標籤	ARC、三個控制點。
用途	以三點建立圓弧並量測 arc length 與 angle。
前置條件	可用影像；arc length 實際單位需 P-CAL。
操作	點 ARC，依序點三個能定義圓弧的點；需要時暫停工具做 Zoom / Pan 後續接。
結果	建立 Arc measurement，顯示弧長與角度等可用結果。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	三點接近共線時不穩；目標不是圓弧時擬合不代表真實曲線。
復原 / 故障排除	重新分散三點，SEL 拖控制點；非圓弧用 CURV。

MEAS.CURV — CURV

畫面標籤	CURV、多個控制點。
用途	量測多點曲線長度。
前置條件	可用影像；實際長度需 P-CAL。
操作	點 CURV，沿曲線依序放點；至少兩點後再次點 CURV 關閉會保存完整項目；關閉期間可 Zoom / Pan，再開可開始 / 續接公開流程。
結果	建立多點 Curve measurement，依控制點計算長度。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	取樣點密度影響曲線近似；過少點低估，過多且抖動可能高估。
復原 / 故障排除	UNDO 移除最近點 / 物件；SEL 拖任一控制點；以一致點距重做。

MEAS.POLY — POLY

畫面標籤	`POLY`、多個頂點。
用途	量測封閉多邊形面積與 perimeter。
前置條件	可用影像；實際長度 / 面積需 `P-CAL`。
操作	點 POLY，依邊界順序放至少三點；再次點 POLY 關閉並保存完整項目。
結果	建立閉合 Polygon measurement，顯示面積與周長。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	頂點自交、順序錯誤或透視會造成錯誤面積；只量影像投影。
復原 / 故障排除	SEL 拖頂點；自交時 DEL / 重畫，沿單一方向順序點選。

MEAS.CIRC — CIRC

畫面標籤	`CIRC`、圓心 / 圓周控制點。
用途	以中心 + edge 建立圓，量測 diameter 與 area。
前置條件	可用影像；實際尺寸需 `P-CAL`。
操作	點 CIRC，先點圓心、再點圓周；需要 Zoom / Pan 可暫停後續接。
結果	建立 Circle measurement。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	需要使用者判斷中心；透視中的圓會呈橢圓，結果不代表真實直徑。
復原 / 故障排除	SEL 拖中心 / 圓周點；中心難判斷時用 3P CIRC 或 AUTO CIRCLE 交叉確認。

MEAS.CIRC3 — 3P CIRC

畫面標籤	`3P CIRC`、三個圓周點。
用途	由圓周三點建立圓。
前置條件	完整或局部圓弧可辨識；實際尺寸需 `P-CAL`。
操作	點 3P CIRC，依序在圓周點三點；第三點完成。
結果	建立 three-point Circle measurement。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	三點過近或接近共線會極不穩；毛邊 / 透視影響。
復原 / 故障排除	把三點均勻分散在可見圓周；SEL 拖點或重畫。

MEAS.RECT — RECT

畫面標籤	MEAS 內 RECT、兩個角點。
用途	由對角兩點量測 rectangle width、height、area。
前置條件	可用影像；實際尺寸需 P-CAL。
操作	點 RECT，點兩個對角；需要 Zoom / Pan 可暫停後續接。
結果	建立 Rectangle measurement。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF。
限制	是畫面座標對齊的矩形投影；旋轉物體的 bounding box 不等同物體邊長。
復原 / 故障排除	SEL 拖角點；旋轉矩形需要分別用 DIST 量邊或其他合適方法。

MEAS.DRAW — DRAW

畫面標籤	DRAW。
用途	直接在影像座標上自由手繪註記。
前置條件	可用影像；不在 SEL edit session。
操作	點 DRAW 後用手指 / stylus 拖動；再次點關閉。
結果	建立 freehand Draw path，隨 Pan 移動且隨 Digital Zoom 縮放。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE 會寫 CSV / DXF；LOAD CSV 可恢復；SCREEN 平面化保存外觀。
限制	**沒有 Free / Line / Arrow 子選單**；Draw 不保存為可由 VIX 還原的可編輯物件（但可能出現在平面化 screen 預覽）；不是量測值。
復原 / 故障排除	SEL 選取後 DEL，或 UNDO；需要直線尺寸用 DIST，不要把手繪當尺寸線。

MEAS.TEXT — TEXT／ACCEPT／CANCEL

畫面標籤	MEAS 內 TEXT、定位十字、第一階段 ACCEPT/CANCEL、文字對話框第二階段 ACCEPT/CANCEL。
用途	在影像座標放置最多 200 characters、字級 12 ~ 96 的文字註記；也可修改已選 Text。
前置條件	可用影像；新增時不在其他 SEL；修改時先 SEL 到 Text。
操作	點 TEXT；把中心十字點 / 拖到 anchor；第一次 ACCEPT 確認位置；輸入內容與 size；第二次 ACCEPT 放置。任一階段 CANCEL 都不新增。修改時 SEL 既有 Text → TEXT → 編輯 → ACCEPT。
結果	Text 固定影像座標，跟 Pan 移動並隨 Zoom 縮放。
輸出 / 路徑	MEAS SAVE → CSV / DXF；LOAD CSV 可恢復；SCREEN 平面化保存。
限制	Text 不保存為可由 VIX 還原的可編輯物件（但可能出現在平面化 screen 預覽）；與 IMAGE OCR TEXT 不同；200 字元 / 12 ~ 96 是 UI 限制。
復原 / 故障排除	SEL + TEXT 修改，或 DEL / UNDO；誤點位置在第一階段 CANCEL 重放。

MEAS.SEL_QUICK_SELECT — SEL／長按約 2 秒

畫面標籤	SEL；選中物件的控制點 / 線段。
用途	循環選取已保存的 Measurement、Draw、Text，或直接長按命中物件進入精準 edit。
前置條件	MEAS 已開啟且至少一個物件。
操作	點 SEL 循環物件；或在已完成量測的控制點 / 可見線、curve、arc、circle、rectangle、polygon boundary 上長按約 2 秒，放開後拖 handle。Text / Draw 亦在同一物件順序。
結果	drawing tools 停用，進入該物件 edit session。
輸出 / 路徑	修改停留在記憶體，之後 SAVE CSV / DXF。
限制	短按只有在 drawing tool 活動時才放點；長按前明顯移動會取消 quick select；空白處在 MEAS idle 不選取、不新增點。
復原 / 故障排除	選錯時再點 SEL 循環或 EXIT；難命中時放大並長按線 / 控制點。

MEAS.UNDO — UNDO

畫面標籤	UNDO。
用途	撤銷最近的新增點、建立、編輯或刪除動作（依目前狀態）。
前置條件	有可撤銷歷史。
操作	點一次觀察結果；需要時逐步重複。
結果	回復最近一步；edit / selection 情境依 undo stack 處理。
輸出 / 路徑	無檔案；不回復已覆寫的外部檔案。
限制	Reset All / CLEAR ALL 後或 App 結束後不保證仍可 Undo。
復原 / 故障排除	無動作表示沒有可撤銷項；重要修改前先 SAVE / VIX（注意 Draw/Text 不入 VIX）。

MEAS.DEL — DEL

畫面標籤	DEL。
用途	刪除目前 SEL 的 Measurement / Draw / Text。
前置條件	已有選取物件。
操作	確認高亮 / 控制點對應正確物件，再點 DEL。
結果	從當前 history 移除該物件。
輸出 / 路徑	無檔案；舊 CSV / DXF 不被刪除。
限制	未選取時不應臆測刪除對象。
復原 / 故障排除	立即 UNDO；若已清空 undo，只能 LOAD CSV 或重建。

MEAS.SAVE — SAVE

畫面標籤	MEAS 內 SAVE。
用途	把 Measurements + Draw + Text 一起輸出為 CSV 與 DXF。
前置條件	至少一個可保存物件、P-STORAGE；未完成點集應先關閉工具使完整項目保存。
操作	點 SAVE；等待成功訊息；用檔案管理員開啟兩個檔驗證。
結果	建立相互對應的 CSV 與 DXF，使用相同中心原點座標系；有有效校正時帶實際單位。
輸出 / 路徑	MeasureReport_yyyyMMdd_HHmmss.csv + 同時間戳 MeasureReport_yyyyMMdd_HHmmss.dxf → Download/UM Viewer。
限制	不自動建立 raster screenshot；要完全保存可見外觀另用 FILE SCREEN / SAVE ALL。
復原 / 故障排除	失敗時檢查空間 / 文件存取；重試後確認檔案非零且可重新 LOAD CSV。

MEAS.LOAD_CSV — LOAD CSV

畫面標籤	`LOAD CSV`。
用途	載入先前由 App 保存的 Measurements、Draw、Text 與可用 calibration 資訊。
前置條件	相容 CSV 可讀取；載入前先保存當前工作。
操作	點 LOAD CSV，從選檔器選檔；閱讀成功 / 錯誤訊息。
結果	成功時以檔案物件取代當前 measurement history，恢復 Draw path、Text content / anchor / size；檔內有有效 Pixel Size 時恢復校正。
輸出 / 路徑	讀取使用者選定 CSV；不必然建立新檔。
限制	不保證任意第三方 CSV 相容；載入校正必須與目前影像 / 光學條件相符才可信任。
復原 / 故障排除	載入前備份當前；失敗時不要修改原 CSV，改用原 App 匯出版本；校正不符時立即重校。

MEAS.CLEAR_ALL — CLEAR ALL（雙確認）

畫面標籤	`CLEAR ALL`；提示 `Press again within 3.5 seconds`。
用途	清除所有 measurements / annotations。
前置條件	先 SAVE 重要項目。
操作	第一次點擊後，在 3.5 秒內再點一次。
結果	完成後顯示所有量測已清除。
輸出 / 路徑	不刪除已保存 CSV / DXF / 圖片。
限制	對當前工作區是大量刪除；超過 3.5 秒需重新開始確認。
復原 / 故障排除	若可用立即 UNDO；否則 LOAD CSV。不要把 CLEAR ALL 寫成 Reset All。

MEAS.EXIT_EDIT — EXIT

畫面標籤	MEAS row `EXIT`。
用途	離開目前選取量測 edit session，保留已確認的編輯狀態。
前置條件	SEL / edit session 活動。
操作	完成拖動後點 EXIT。
結果	退出 edit、drawing tools 恢復可用；顯示 edit saved / exited 狀態。
輸出 / 路徑	尚未寫外部檔；需 SAVE。
限制	這不是主 App EXIT，也不清除量測。
復原 / 故障排除	需撤回最後編輯用 UNDO；要關 App 用 `APP.EXIT`。

第 10 章　校正、FOV 與兩種校正圖案

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

1.1 版校正規則

標準圖案 MAN CAL / AUTO CAL 核對後 ACCEPT	已校正 實際單位 FOV + 顯示倍率
僅切換解析度 光學條件與水平視野相同 保留校正	來源 / 鏡頭 / 焦點 / 工作距離 或實際視野改變 量測前重新校正

圖 6　校正有效性判斷；光學或幾何配置變更後必須重新校正。

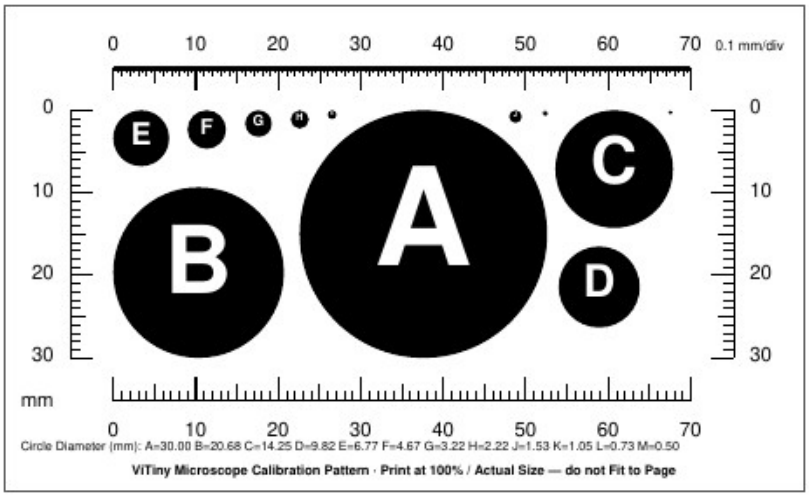


圖 7　MEAS 的 A4 12-marker 校正圖案預覽；請開啟 App 匯出的 PDF，以 100% 原始尺寸列印並核對邊緣尺規。

MEAS.CAL.MANUAL — MAN CAL／CANCEL

畫面標籤	MAN CAL；draft 期間同位置變 CANCEL，並有 A / B。
用途	用已知、可追溯長度建立 Pixel Size。
前置條件	清楚穩定、未過度處理的影像；標準件與待測物在相同焦平面、鏡頭、工作距離與 resolution。
操作	點 MAN CAL；點已知長度兩端 A、B；用 P 控制微調 pixel length；輸入 / 確認實際值；ACCEPT。若放棄點 CANCEL。
結果	ACCEPT 建立有效 calibration，physical units / FOV / scale 可用；CANCEL 還原前一個有效 calibration。
輸出 / 路徑	校正保存在工作狀態，可進入 CSV / VIX；不自動輸出校正證書。
限制	沒有可追溯標準、同焦平面或相同光學條件時不可宣稱精度。
復原 / 故障排除	A / B 未完成不能 ACCEPT；CANCEL 還原；焦點 / 來源 改變後重做。

MEAS.CAL.P_ADJUST — P--／P-／P+／P++

畫面標籤	P--、P-、P+、P++。
用途	粗 / 細調整 manual calibration 的 pixel length / 端點距離。
前置條件	MAN CAL draft 已有 A、B，ACCEPT enabled。
操作	短按或按住相應鍵向負 / 正方向微調；觀察數值，不要超過合理範圍。
結果	draft pixel length 更新，尚未套用。
輸出 / 路徑	無檔案。
限制	符號代表數值調整，不代表 Z 馬達或物理方向；P-- / P++ 是較大步，P- / P+ 是較小步（實際步長以 UI 行為為準，不寫死未公開數字）。
復原 / 故障排除	調過頭用相反方向，或 CANCEL 重畫 A / B。

MEAS.CAL.ACCEPT — ACCEPT

畫面標籤	校正列 ACCEPT。
用途	套用已準備的 manual 或 auto calibration review。
前置條件	有效 A / B + known length，或 AUTO CAL 已有合法 marker result。
操作	最後核對單位、標準長度 / 字母、marker size、confidence 與結果，再點 ACCEPT。
結果	新 calibration 成為工作區有效 Pixel Size，舊值被取代。
輸出 / 路徑	工作狀態；可隨 CSV / VIX 保存。
限制	按 ACCEPT 不是準確性保證；操作者仍需驗證標準與環境。
復原 / 故障排除	結果不合理立即重校；若仍在 review 用 CANCEL，不要勉強接受。

MEAS.CAL.AUTO — AUTO CAL／ACCEPT／CANCEL

畫面標籤	AUTO CAL、橘色 guide、掃描 / Review、ACCEPT、CANCEL。
用途	辨識 App 的合法 calibration marker 與 center letter，自動計算 Pixel Size。
前置條件	P-UVC 或適用清晰影像、P-IDLE；正確 100% 列印、未損壞 marker；照明均勻。
操作	按 AUTO CAL，於置中 1.0x 掃描清晰、完整的圓圈。OCR 未辨識中央字母時，按 A-Z 選擇 20 圈圖案的字母。確認圓圈、字母及直徑後按 ACCEPT；CANCEL 保留原校正。完整步驟見附錄 1.1。
結果	ACCEPT 建立 calibration；CANCEL 不採用。演算法可用偵測到的 local area 或必要時 full image，歧義字母不猜測。
輸出 / 路徑	工作 calibration；不自動寫 PDF / SVG / GBR。
限制	縮放、Fit to Page、捲曲、透視、破損、反光、模糊或不支援字母會失敗；OCR 結果必須人工核對。
復原 / 故障排除	用乾淨 Color / Gray、中心 1.0×、改善焦點 / 光線、旋正圖紙；重新列印 Actual Size；不確定就 CANCEL / 改 MAN CAL。

MEAS.CAL.PATTERN_PDF — PATTERN PDF（A4、12 marker）

畫面標籤	MEAS 內 `PATTERN PDF`。
用途	保存 App 內建的 A4 **12-marker** 校正圖紙，供列印後 AUTO CAL / 驗證。
前置條件	`P-STORAGE`；不需相機 / UVC 連線。
操作	點 PATTERN PDF；保存後以可保持原尺寸的 PDF app 列印，選 `100%` / `Actual Size`，**不得 Fit to Page**；用實體尺檢查紙張 edge ruler。
結果	建立一份 A4 12-marker PDF。
輸出 / 路徑	`ViTiny_Calibration_Pattern_A4_12_Markers.pdf` → `Download/UM Viewer/Calibration Pattern`。
限制	印表機縮放、紙張變形、捲曲、透視與破損會使校正無效。
復原 / 故障排除	量 edge ruler 不符就檢查列印縮放 / 紙張設定並重印；不可用螢幕顯示代替實體尺寸標準。

FILE.CAL_PATTERN — CAL PATTERN（A4 單組 SVG + GBR）

畫面標籤	FILE 內 `CAL PATTERN`。
用途	生成一份 A4 **single-up vector master**，同時輸出 matching SVG 與 GBR。
前置條件	`P-STORAGE`；**不需相機連線**。
操作	開 FILE → 點 CAL PATTERN；等待 `Generating A4 CAL PATTERN...` 與成功訊息；記錄兩個實際檔名。
結果	建立一對相符的 vector SVG / Gerber GBR master。
輸出 / 路徑	`UMViewer_Calibration_Pattern_A4_1up_20level_30mm_to_0p05mm_yyyyMMdd_HHmmss_SSS.svg` + 同 stem `.gbr` → `Download/UM Viewer/Calibration Pattern`。
限制	這不是 MEAS 的 12-marker PDF，也不是普通 screenshot；後續製作 / 列印仍要驗證實際尺寸與相容流程。
復原 / 故障排除	保存失敗時檢查空間與文件路徑；重新生成後確認兩檔都存在。請用入口、用途與檔案格式區分本指令與 `MEAS.CAL.PATTERN_PDF`。

CAL.FOV_RECAL — FOV／顯示倍率／重校規則

畫面標籤	Inspection 的 horizontal FOV、approximate display magnification、Pixel Size / Need Calibration。
用途	理解校正衍生值與何時失效。
前置條件	FOV / 顯示倍率需 P-CAL。
操作	ACCEPT 校正後看 Inspection；每次更換來源、鏡頭、Focus Position、working distance 或任何改變比例的光學 / 機構條件後重校。
結果	有效時顯示衍生 FOV / 約略 display magnification；無效時顯示 px 或 Need Calibration。
輸出 / 路徑	無獨立檔；可保存於 CSV / VIX 或 SCREEN。
限制	display magnification 是依校正 / 顯示估算，不是光學放大倍率證書；Digital Zoom 只改可見 FOV / mapping。
復原 / 故障排除	任何比例疑慮都以標準件重新校正並做已知尺寸 check。

第 11 章　FILE：影像、錄影、載入與媒體狀態

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

各保存指令會產生什麼

RAW	未處理的 UVC 來源	JPEG	Pictures/UM Viewer
PHOTO	處理後的工作影像	JPEG	Pictures/UM Viewer
SCREEN	完整 App UI + 可見註記	JPEG	Pictures/UM Viewer
SAVE ALL	RAW + PHOTO + SCREEN (不含影片)	3 × JPEG	Pictures/UM Viewer
REC	無聲 Live 錄影	H.264 MP4	Movies/UM Viewer
MEAS SAVE	量測 + Draw + Text	CSV + DXF	Download/UM Viewer
VIX SAVE	案例；Draw/Text 僅在扁平畫面預覽中	.vix	Download/UM Viewer/VIX/Cases

長按 FILE：完整畫面 PNG + Android 剪貼簿 → Pictures/UM Viewer/Clipboard

圖 8　保存功能、檔案格式與 Android 邏輯路徑總覽。

已驗證的輸出檔名、格式與路徑

> **說明** WIDTHxHEIGHT 代表實際像素尺寸；yyyyMMdd_HHmmss 是建立時間。RAW / PHOTO / SCREEN 的 [ModelTag_] 只有在 App 取得可用機型標籤時才出現。Android 檔案管理員的顯示名稱可能不同，以下邏輯路徑不變。

功能	格式 / 實際命名	路徑	內容 / 注意
FILE RAW	ViTiny_UVC_RAW_[ModelTag_]WIDTHxHEIGHT_yyyyMMdd_HHmmss.jpg	Pictures/UM Viewer	UVC 來源影格；JPEG quality 95，不是 Bayer / DNG
FILE PHOTO	ViTiny_PHOTO_[ModelTag_]WIDTHxHEIGHT_yyyyMMdd_HHmmss.jpg	Pictures/UM Viewer	目前處理後影像；JPEG quality 95
FILE SCREEN	ViTiny_SCREEN_[ModelTag_]WIDTHxHEIGHT_yyyyMMdd_HHmmss.jpg	Pictures/UM Viewer	完整 UI 與可見註記；JPEG quality 95
HOLD FILE	ViTiny_CLIP_WIDTHxHEIGHT_yyyyMMdd_HHmmss.png	Pictures/UM Viewer/Clipboard	完整畫面 PNG；URI 同時放入 Android 剪貼簿
REC	VID_WIDTHxHEIGHT_yyyyMMdd_HHmmss.mp4	Movies/UM Viewer	H.264 MP4；無聲；UVC 通常 15 fps
EDF SAVE	ViTiny_EDF_WIDTHxHEIGHT_yyyyMMdd_HHmmss.png	Pictures/UM Viewer	延伸景深融合 PNG
OCR SAVE TXT	UMV_Text_yyyyMMdd_HHmmss.txt	Download/UM Viewer	OCR 純文字

功能	格式 / 實際命名	路徑	內容 / 注意
MEAS SAVE	MeasureReport_yyyyMMdd_HHmmss.csv	Download/UM Viewer	量測、Draw、Text、校正與中心座標資料
MEAS SAVE	MeasureReport_yyyyMMdd_HHmmss.dxf	Download/UM Viewer	CAD 幾何、Draw 圖層與 Text
PATTERN PDF	ViTiny_Calibration_Pattern_A4_12_Markers.pdf	Download/UM Viewer/Calibration Pattern	A4 12-marker；必須以 100% / Actual Size 列印
CAL PATTERN	UMViewer_Calibration_Pattern_A4_1up_20level_30mm_to_0p05mm_yyyyMMdd_HHmmss_SSS.svg	Download/UM Viewer/Calibration Pattern	A4 single-up 向量母圖
CAL PATTERN	same stem .gbr	Download/UM Viewer/Calibration Pattern	與 SVG 同 stem 的 Gerber 母圖
VIX SAVE	VIX_yyyyMMdd_HHmmss.vix	Download/UM Viewer/VIX/Cases	PNG 縮圖封面 + ZIP payload 的案例容器

FILE.RAW — RAW

畫面標籤	FILE 內第一個 `RAW`。
用途	保存目前 UVC 來源的未經 IMAGE 軟體處理影格，維持 active UVC resolution。
前置條件	`P-UVC`、`P-STORAGE`；目前有真實來源影格。
操作	點 RAW，等待保存成功訊息；用檔案管理員打開並核對 dimensions。
結果	建立原始來源 frame image。
輸出 / 路徑	`ViTiny_UVC_RAW_[ModelTag_]WIDTHxHEIGHT_yyyyMMdd_HHmmss.jpg` → `Pictures/UM Viewer`；`[ModelTag_]` 只在有可用機型標籤時出現。
限制	RAW 在此指「未處理 UVC frame」，不等同相機感測器 Bayer RAW / DNG；實際檔案為 JPEG quality 95，仍反映 UVC firmware、硬體 IQ、編碼與色彩轉換。
復原 / 故障排除	無影格時回 LIVE / 檢查 UVC；保存後 dimensions 不符時確認 active mode 與是否載入非 Live 媒體。

FILE.PHOTO — PHOTO

畫面標籤	PHOTO。
用途	保存目前軟體處理後的工作影像。
前置條件	可用 Live / Still / 處理結果、P-STORAGE。
操作	確認 IMAGE / AIP / EDF 等所需結果後點 PHOTO，打開輸出驗證。
結果	建立 processed image。
輸出 / 路徑	ViTiny_PHOTO_[ModelTag_]WIDTHxHEIGHT_yyyyMMdd_HHmmss.jpg（JPEG quality 95）→ Pictures/UM Viewer；[ModelTag_] 依可用機型標籤決定。
限制	不宣稱包含完整 App chrome 或所有可見 UI / Draw / Text；需要完全相同畫面用 SCREEN。
復原 / 故障排除	結果不是預期效果時核對 ROI / 處理 mode，並同時保存 RAW 供對照。

FILE.SCREEN — SCREEN

畫面標籤	SCREEN。
用途	保存完整 App 畫面，包括可見的 controls、Inspection、Overlay、Measurements、Draw / Text 等。
前置條件	P-STORAGE；先整理不想顯示的面板。
操作	把 UI 調到所需狀態，點 SCREEN；打開檔案確認完整性。
結果	建立整個 application screen raster；可見 annotations 被平面化。
輸出 / 路徑	ViTiny_SCREEN_[ModelTag_]WIDTHxHEIGHT_yyyyMMdd_HHmmss.jpg（JPEG quality 95）→ Pictures/UM Viewer；[ModelTag_] 依可用機型標籤決定。
限制	平面化後不能以 MEAS 編輯物件；SCREEN dimensions 是 App 畫面，不是 active UVC resolution。
復原 / 故障排除	若遮擋目標，移動 / 收合 Inspection、關閉提示後重拍；另存 CSV / DXF 保留可編輯量測。

FILE.CLIPBOARD_COPY — 長按主 FILE／COPY IN 3-2-1

畫面標籤	主工具列 `FILE`；長按後顯示 `COPY IN 3`、`COPY IN 2`、`COPY IN 1`。
用途	把目前完整 App 畫面保存成 PNG，並把該圖片的 Android URI 放入系統剪貼簿，便於貼到可接收圖片的 App。
前置條件	`P-APP`、`P-STORAGE`；要保存的面板、結果與標註已顯示完成。
操作	按住主工具列的 `FILE` 約 2.5 秒並維持到 3-2-1 倒數完成；中途放開會取消，不產生檔案。
結果	保存完整畫面 PNG，並將圖片 URI 放入 Android 剪貼簿；接收 App 是否能直接貼上圖片取決於 Android 版本與該 App 的 URI 支援。
輸出 / 路徑	`ViTiny_CLIP_WIDTHxHEIGHT_yyyyMMdd_HHmmss.png` → `Pictures/UM Viewer/Clipboard`；剪貼簿內容為該圖片 URI。
限制	此功能不同於 `FILE.SCREEN` 的一般螢幕快照流程；它保存的是可見 App 畫面，不是未處理來源影格，也不等於 VIX / CSV 備份。
復原 / 故障排除	倒數前放開只需重新長按；找不到檔案時查 `Pictures/UM Viewer/Clipboard`，並確認儲存空間與接收 App 的圖片貼上能力。

FILE.SAVE_ALL — SAVE ALL

畫面標籤	`SAVE ALL`。
用途	一次依固定順序保存 RAW、PHOTO、SCREEN。
前置條件	`P-STORAGE`、可用來源與工作影像；預留三個影像的空間。
操作	點一次 SAVE ALL，等待全部成功訊息，再核對三檔。
結果	依 `RAW → PHOTO → SCREEN` 建立三個影像。
輸出 / 路徑	同一次操作產生上述 RAW、PHOTO、SCREEN 三個 JPEG → `Pictures/UM Viewer`。
限制	**不包含 REC / 影片**，也不替代 MEAS CSV / DXF、OCR TXT 或 VIX。
復原 / 故障排除	空間不足可能只完成部分；核對三種檔案，釋放空間後重做，不要只看單一成功提示。

FILE.REC — REC／STOP

畫面標籤	`REC`，錄影中變 `STOP` / 狀態指示。
用途	開始或停止 Live video recording。
前置條件	`P-UVC`、`P-LIVE`、`P-STORAGE`；有足夠持續寫入空間。
操作	點 REC；觀察錄影狀態與時間；在切來源、衝突相機 mode、拔除顯微鏡或 EXIT 前先點 STOP。
結果	建立一段**無聲**影片。
輸出 / 路徑	`VID_WIDTHxHEIGHT_yyyyMMdd_HHmmss.mp4`（H.264 MP4）→ `Movies/UM Viewer`。
限制	App 不要求 microphone permission，也不錄音；UVC 錄影通常以 15 fps 建立，高解析度錄影仍受 CPU、USB bandwidth、storage throughput 影響。
復原 / 故障排除	錄影中斷後檢查檔案能否播放；降低 resolution / 優先 MJPEG、關閉重處理、釋放空間。

FILE.LOAD — LOAD

畫面標籤	`LOAD`、Android 文件選擇器。
用途	開啟 image 或 video 供 inspection。
前置條件	可讀取的使用者媒體；先保存當前臨時工作。
操作	點 LOAD，從 Android 選擇器選媒體；等待 preview。
結果	進入 loaded media 工作狀態；still image 可配合 LOCK / MEAS，video 依實際 player 能力檢視。
輸出 / 路徑	不建立新檔，只讀取使用者選的媒體 URI。
限制	不保證所有 codec / container；載入影像若無相符校正，物理量測不可直接信任。
復原 / 故障排除	無法開啟時用系統 app 驗證格式 / 權限；回 Live 用 `FILE.LIVE`。

FILE.LOCK_UNLOCK — LOCK／UNLOCK

畫面標籤	LOCK、UNLOCK。
用途	讓 loaded still 持續保持，或允許點擊影像返回 Live。
前置條件	已載入 still image。
操作	點 LOCK 固定；點 UNLOCK 解除，之後依提示點 loaded image 可回 Live。
結果	LOCK 時可在靜態影像上使用 VIEW / MEAS；UNLOCK 解除防誤返回。
輸出 / 路徑	無檔案；不修改來源圖片。
限制	這個 LOCK 是 loaded media 狀態，與 PIP LOCK、VIX READ 的 IMAGE + LOCK 選項不同但概念相關。
復原 / 故障排除	不小心離開 still 時重新 LOAD；一直回不了 Live 時先 UNLOCK 或直接 FILE LIVE。

FILE.LIVE — LIVE

畫面標籤	FILE 內 LIVE。
用途	離開 loaded media / original preview，回到 live camera。
前置條件	目前有 loaded media 或 preview active；相機來源可用。
操作	點 LIVE。
結果	卸下已載入媒體的工作顯示並回串流。
輸出 / 路徑	無檔案；不刪除 loaded source。
限制	若 UVC 已斷線，LIVE 不能憑空產生影像。
復原 / 故障排除	仍無畫面時 CAM SRC → EXT/UVC、檢查權限 / 線材或 URST。

> **說明** FILE 按鈕固定順序為 RAW、PHOTO、SCREEN、SAVE ALL、REC、LOAD、LOCK / UNLOCK、LIVE、CAL PATTERN。窄螢幕可換行，但順序不變。

第 12 章　CTRL：CP2102 馬達與 LED

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

CTRL.STOP — STOP

畫面標籤	CTRL 內 STOP；F-AF / Auto EDF 也有 STOP。
用途	立即要求停止對焦馬達 / 當前控制器動作。
前置條件	P-CTRL；若連線已掉線，App 仍會進入安全清理。
操作	發現不需要的移動或需取消掃描時點 STOP；等待 status 顯示停止 / ready。
結果	釋放馬達；F-AF / Auto EDF 的更完整 session cleanup 仍由其各自 STOP 流程處理。
輸出 / 路徑	無檔案。
限制	USB / UART 完全失聯時軟體命令無法保證送達；必要時依硬體安全程序斷開電源，但手冊不得捏造產品未提供的 emergency-stop 等級。
復原 / 故障排除	等待 heartbeat；若仍顯示 busy，重新連接整台顯微鏡 / URST 後確認不再移動。

CTRL.LED_PLUS_MINUS — LED＋／LED−

畫面標籤	LED+、LED-。
用途	提高或降低相容顯微鏡照明 Level。
前置條件	P-CTRL、硬體支援 LED level。
操作	按住 LED + / LED−持續調整，放開即停止；每次小幅調整並觀察 Live / Inspection。
結果	LED Level 與影像亮度改變。
輸出 / 路徑	無檔案；相容 VIX hardware restore 可選擇恢復。
限制	沒有 CP2102 / 不支援 LED 的 UVC 裝置不可用；亮度變化會影響曝光、AUTO、FIELD、Compare 與影像結果。
復原 / 故障排除	無反應時查看 UART / LED Level；避免連按，等待 heartbeat；必要時 URST / 重接。

CTRL.MODE — MODE（M0～M5／AUTO）

畫面標籤	MODE、狀態 M0 ~ M5、AUTO / LED Mode symbol（依機型）。
用途	循環相容顯微鏡的 LED layout mode。
前置條件	P-CTRL、顯微鏡支援 mode。
操作	每點一次循環 M0 → M1 → … → M5 → AUTO（依硬體回報）；觀察 Inspection。
結果	LED illumination pattern 改變。
輸出 / 路徑	無檔案；相容 VIX 可記錄 / 選擇還原。
限制	不同機型功能不同；只有確認為 UM-22 的狀態顯示邏輯才會顯示 Mode 1 ~ 5 對應符號，Mode 0 / AUTO 顯示 All；**不得因此宣稱 UM-22 已由公開產品頁正式驗證 Android 相容**。
復原 / 故障排除	符號 / 模式不一致時以硬體實際照明和 controller 回報為準；回 AUTO / M0，或重連後再試。

CTRL.STATUS — STATUS／Inspection controller fields

畫面標籤	CTRL status bar、MICRO、UART、Focus Position、LED Level、LED Mode、Model。
用途	判讀控制器是否可接受 AF、F-AF、Z、Auto EDF、LED 命令。
前置條件	顯微鏡已接線並完成 USB 權限流程。
操作	先確認 UART / heartbeat 與 model / position fields；busy / blank 時等待，不連續送命令。
結果	顯示 controller / focus / LED / model 狀態；此為資訊，不是按鈕。
輸出 / 路徑	無檔案；SCREEN 可保存狀態證據。
限制	慢速 Android TV box 可能較晚收到 CP2102 回覆；單次 delayed reply 不等於 disconnect。
復原 / 故障排除	Live 正常但 CTRL 不可用時等待 UART recovery；一直無法恢復要重連整台顯微鏡，不只重啟 preview。

CTRL.HOLD_RESET — HOLD CTRL

畫面標籤	長按主 CTRL。
用途	取消目前臨時 CTRL workspace state。
前置條件	CTRL 有臨時狀態；重要硬體作業應先 STOP。
操作	長按 CTRL。
結果	公開 CTRL 子工作狀態清理。
輸出 / 路徑	無檔案。
限制	不等於 USB reconnect / Hub power-cycle；不刪除檔案。
復原 / 故障排除	硬體仍異常用 STOP、URST 或實體重接。

第 13 章　VIX：可重現案例保存與還原

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

VIX.SAVE — VIX SAVE／HOLD 3-2-1

畫面標籤	VIX SAVE、HOLD、倒數 3-2-1、CASE。
用途	把可重現的工作案例保存成 VIX profile / case。
前置條件	P-STORAGE；工作區已整理、來源穩定；重要狀態已核對。
操作	長按 VIX SAVE，倒數 3-2-1 全程保持；等待成功訊息；到 case 路徑檢查新建立的 .vix 檔案。
結果	案例記錄完整 screen、UVC original frame、支援的 image settings、measurements、calibration、workspace、UVC settings 與已定義 microscope state。
輸出 / 路徑	VIX_yyyyMMdd_HHmmss.vix → Download/UM Viewer/VIX/Cases。v1.1 的 .vix 是帶有原圖縮圖封面的案例容器，內部 ZIP payload 包含 00_Report.txt、01_Screen.png、02_Original.png、03_Parameters.json、04_System.json。
限制	Draw / Text 不寫入可還原的 VIX 量測 / 註記 history；它們可能在已平面化的 01_Screen.png 預覽中可見，但不能從該預覽恢復成可編輯物件。硬體 / camera control 是否可還原取決於保存內容、目前機型與相容性；VIX 不是唯一備份。
復原 / 故障排除	倒數中移動或取消就重做；保存後立即以 VIX READ 驗證，並另存 RAW / SCREEN / CSV / DXF。

VIX.READ.OPEN — VIX READ／OPEN

畫面標籤	VIX READ、OPEN。
用途	選擇並驗證先前保存的 VIX .vix；讀取器亦相容經驗證的舊式 profile .json / case .zip。
前置條件	P-VIX；載入前保存當前工作。
操作	點 VIX READ / OPEN；從 Download/UM Viewer/VIX/Cases 選 case；等待驗證與 options dialog。
結果	通過驗證後提供 IMAGE / STATE / HARDWARE 還原選項；尚未 ACCEPT 前應先檢查。
輸出 / 路徑	讀取所選 case；不自動覆寫原檔。
限制	損壞、不同版本 / 欄位或缺少資產的 case 可能只部分可用或被拒絕。
復原 / 故障排除	使用未修改的原 case / 備份；讀取失敗不可自行編輯 JSON 後宣稱相容。

VIX.READ.IMAGE — IMAGE（saved image + LOCK／keep current Live/image）

畫面標籤	IMAGE 選項、saved image + LOCK、keep current Live / image。
用途	選擇載入並鎖定案例 Original image，或保持目前 Live / image。
前置條件	VIX case 已驗證且含可用影像。
操作	依重現目的選 saved image + LOCK；若只要狀態套到目前樣品，選 keep current Live / image。
結果	顯示案例 original 或保持目前來源；選 saved image 時進入 loaded still lock。
輸出 / 路徑	不建立新檔。
限制	案例 image 的 calibration 只對保存時光學條件有效；保持目前 Live 時不可自動假設案例比例相符。
復原 / 故障排除	選錯可 FILE LIVE 或重新 VIX READ；任何比例疑慮重校。

VIX.READ.STATE — STATE

畫面標籤	STATE。
用途	還原 workspace settings、calibration 與 measurements。
前置條件	case 驗證成功；先閱讀差異與保存當前工作。
操作	啟用 STATE，搭配所選 IMAGE strategy；接受後逐項查看 workspace / calibration / measurements。
結果	支援的軟體工作狀態恢復。
輸出 / 路徑	無新檔；之後可另存新 case / CSV。
限制	Draw / Text 不在可還原的 VIX 物件 history；平面化 screen 預覽中即使看得到，也不能恢復編輯。功能版本、來源與影像尺寸差異可能使部分 state 不適用。
復原 / 故障排除	狀態不合理用 Reset Image / Reset All 或重新讀取並取消該選項；校正必須驗證。

VIX.READ.HARDWARE — HARDWARE（預設 OFF）

畫面標籤	HARDWARE optional restore。
用途	在保存機型與目前連接機型相同時，可選擇還原相容的 Focus、LED、UVC IQ / mode 等已定義硬體狀態。
前置條件	P-CTRL、P-UVC；case model 與 current model match；操作者確認移動 / 照明改變安全。
操作	預設保持 OFF；只有同機型且確實需要時才開啟；ACCEPT 前逐項檢查 source、calibration、Focus、LED、UVC options。
結果	App 依相容性嘗試套用支援的硬體狀態。
輸出 / 路徑	無檔案；會改變實體焦點 / 照明與 UVC controls。
限制	同機型也不保證所有 firmware / 環境相同；不得對不同 model 強制還原；結果仍需讀回驗證。
復原 / 故障排除	異常先 STOP、關閉 HARDWARE / 重讀 case；用 IQ RESET / AUTO、LED mode、AF 或手動 Z 回安全狀態並重新校正。

第 14 章　HELP、語言與支援

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

HELP.OPEN_LANGUAGE_CLOSE — HELP／繁中／English／日本語／한국어／CLOSE

畫面標籤	HELP、四個語言選項、CLOSE。
用途	閱讀正式內建說明並設定 HELP / Guidance / short HINT 語言。
前置條件	P-APP。
操作	點 HELP；選 Traditional Chinese、English、Japanese 或 Korean；依章節查閱；點右上 CLOSE 返回。
結果	提示語言更新；CLOSE 不改變 image、calibration、measurement 或 connection state。
輸出 / 路徑	無檔案。
限制	畫面按鈕多為英文縮寫；四語說明均保留 App 原標籤，操作時請依原標籤尋找。
復原 / 故障排除	選錯語言再進 HELP 切回；看不到 guidance 檢查 CAM TIP。

SUPPORT.CONTACT — 聯絡與支援

畫面標籤	HELP About / Privacy 內公司與聯絡資訊。
用途	取得型號 / 裝置組合、軟體問題與正式政策協助。
前置條件	準備 App version、Android version、顯微鏡 model、USB path、CAM INFO / Inspection screenshot 與可重現步驟；不要寄送不必要敏感資料。
操作	Email mltc@vitiny.com；電話 +886-7-657-9551；官方聯絡頁以 ViTiny 網站實際可用內容為準。
結果	交由 Microlinks 支援處理。
輸出 / 路徑	由使用者選用的 Email / Browser app 處理。
限制	官方網頁的內容與網址可能更新；外部網站另依其隱私政策。
復原 / 故障排除	網址失效時使用官方首頁 www.vitiny.com 的 Contact / Download；保留問題證據與原檔備份。

第 15 章　標準作業流程（SOP）

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

SOP.QUICK_START — 第一次取得 Live 影像

1. 使用橫向 ARM Android 8.0+ 平板並確認 USB Host / OTG；保持平板與顯微鏡供電。
2. 安裝 v1.1，啟動時允許 Camera 權限。
3. 以短而可靠的 USB-C / OTG 線接顯微鏡；如需 Hub，用 powered high-quality hub。
4. 對 UVC 與 CP2102 的每個 Android USB 詢問都允許；可能出現兩次。
5. 開 CAM → SRC → EXT / UVC。若插入不會自動進入 App，手動啟動後使用此路徑。
6. 等待 Live 影格；先確認 UVC。再看 Inspection 的 MICRO / UART / Focus / LED，確認 CP2102。
7. 影像不穩時 CAM AUTO，或選較小 MJPEG 後 APLY；不要連續按。
8. CTRL ready 後使用 AF；需要完整掃描才用 F-AF；任何 Focus / 實際視野 改變後重新校正。

完成判準：影像持續更新；CAM INFO / Inspection 資料合理；需要硬體控制的工作另確認 P-CTRL。單有 Live 不算整套顯微鏡完全就緒。

SOP.CALIBRATED_MEASURE — 可追溯校正後量測

9. 固定顯微鏡、鏡頭、working distance、Focus、source、水平視野。
10. 使用乾淨 Color / Gray、均勻照明、清晰且穩定影像。
11. 選 MAN CAL + traceable reference，或 AUTO CAL + 正確 100% Actual Size marker。
12. 核對 A / B、known length / letter、marker size、confidence、Pixel Size，才 ACCEPT。
13. 以另一個已知尺寸做 independent check；不合即重校。
14. 執行 POINT / DIST / ANG / ARC / CURV / POLY / CIRC / 3P CIRC / RECT。
15. 用 SEL 微調；確認沒有 perspective、毛邊、反光或 operator placement 問題。
16. MEAS SAVE 產生 CSV + DXF；FILE SCREEN 留 visible evidence；需要來源時另存 RAW。
17. 打開檔案驗證，並做第二份備份。

SOP.AUTO_MEASURE — 自動偵測後人工 Review

18. 先完成有效 calibration；固定影像與照明。
19. 選合適 AUTO tool 與 ROI 120 / 180 / 240 / 300。
20. 把指定 edge / target 放在 ring 或 crosshair，點一次，等待 processing。
21. 逐一核對 overlay、控制點、target association 與數值。
22. 只有正確才 ACCEPT；不確定一律 CANCEL。
23. ACCEPT 後以 MEAS SEL 檢查 / 微調，並用手動工具或外部量具抽查。
24. SAVE CSV / DXF + SCREEN；不得把 AUTO ACCEPT 當成產品 pass/fail。

SOP.EDF — 景深合成

25. 固定樣品、顯微鏡、照明；選合理 resolution。
26. Manual：START → Z 調第一層 → ADD → 逐層重複 → BUILD。
27. Auto：確認 P-CTRL → 設定兩個不同有效 A / B → GO A / B 驗證 → FR 選數量 → RUN。
28. 執行期間不碰樣品、不操作 Z、不拔 USB、不跑 F-AF。
29. 完成後檢查 edge halo、scene motion、lighting change、missing focus plane。
30. SAVE EDF 到 Pictures；另存代表性 RAW / SCREEN，重要工作保留原始證據。

SOP.COMPARE — Live／Reference 比對

31. 使用相同光學、解析度、焦點、照明與定位取得可信 Reference JPEG。
32. LOAD REF；如需 position match，使用 MATCH REF / CONFIRM POS。
33. 先以 REF 1.0X、drag / pinch 對倍率與大位置，再 STEP + arrows 微移。
34. 選 ROI VIS 或 CTR；zoom match 後才 ALIGN。
35. 以 SPLIT、OVERLAY、BLINK 做視覺檢查；COMPARE 讀 SIM / STR / LUM，HEAT 查看差異。
36. 結論必須同時考慮對位、照明、對焦與壓縮，不單憑一個 score。
37. SCREEN 保存可見結果；回普通工作前 CLEAR Reference。

SOP.EVIDENCE_SET — 建議保存組合

- 來源證據：FILE RAW。
- 處理結果：FILE PHOTO / EDF SAVE。
- 畫面證據：FILE SCREEN。
- 一次三圖：SAVE ALL（不含錄影）。
- 量測可編輯 / 交換：MEAS SAVE CSV + DXF。
- OCR：SAVE TXT。
- 工作案例：VIX SAVE，但 Draw / Text 另用 CSV / DXF + SCREEN。
- 動態過程：REC 無聲影片。
- 每次保存後實際打開驗證；至少保留第二份獨立備份。

第 16 章　問題排除決策樹

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

TS.NO_UVC — 沒有 EXT／UVC 或沒有影像

38. 確認 Android 8.0+ ARM、USB Host / OTG、顯微鏡與平板供電。
39. 確認 Camera 權限，並允許 UVC USB 詢問。
40. 移除不必要 USB 配件，改用短而合格的線，必要時 powered hub。
41. 等內部 Hub 枚舉完成；只重新插接一次。
42. 手動開 App → CAM → SRC → EXT / UVC。
43. 若裝置曾可用，點 URST 一次並等待；仍失敗再實體重接。
44. 不要因能安裝 App 就推論裝置具 USB Host 或電力足夠。

TS.LIVE_NO_CTRL — Live 正常但 AF／Z／LED 不可用

45. 判定：UVC image path 已工作；CP2102 path 尚未 ready 或硬體沒有 controller。
46. 查看 Inspection 的 UART、MICRO / Model、Focus Position、LED fields。
47. 等待初始化 / heartbeat；慢速 TV box 的單次延遲不等於斷線。
48. 確認是否漏允許第二個 USB prompt。
49. 不要在 busy / blank 時連按 AF、F-AF、Z、Auto EDF、LED。
50. 一直不恢復：URST；仍失敗就重連整台顯微鏡，而非只切 preview。

TS.BLACK_FLICKER — 黑畫面、閃爍、不穩定

51. 回較小 MJPEG，等待真實影格持續到達。
52. 不要連續按 APLY；相機短暫出圖不代表模式穩定。
53. 檢查 LED、IQ AE / Exposure / Gain、線材、Hub、供電與 bandwidth。
54. YUYV 需要較高頻寬；USB 2.0 / 高解析度優先 MJPEG。
55. URST 只做軟體重連，不能修復實體電源 / 線材。

TS.LOW_FPS — FPS 低或處理慢

56. 降 resolution、優先 MJPEG、關閉重負載背景 App。
57. 關閉不需要的 FIELD、OCR、HDR、Denoise、EDF、AUTO、Full ROI、高解析度 REC。
58. 查看 CAM INFO 的實測狀態；descriptor FPS 可高於實際 Live FPS。
59. 改 powered hub / 短線 / 穩定電源。
60. 不宣稱某一平板 / 模式有固定 FPS，除非做過指定組合實測。

TS.F_AF_EDF_BLOCKED — F-AF／Auto EDF 無法開始

61. 確認 P-UVC、P-CTRL、有效 Focus Position、P-IDLE。
62. F-AF：ROI 必須有清楚高對比細節，按 START 前完成放置。
63. Auto EDF：A / B 必須是不同有效位置，且已選 FR。
64. 確認沒有另一個相機 / 馬達工作、錄影衝突或 resolution switch。
65. 真斷線後等待完整恢復，重新設定端點，不沿用舊 run。

TS.AUTO_CAL_FAIL — AUTO CAL 無法辨識／結果不可信

66. 確認圖案是本版本產生 / 指定、100% Actual Size、edge ruler 實測正確。
67. 置中 1.0×、marker 完整、outer edge 在 guide、letter 正向。
68. 用清楚焦點、均勻光、低反光、乾淨 Color / Gray。
69. 校正紙保持平整且與待測平面一致，避免 perspective。
70. App 拒絕歧義 / 不支援 letter 是安全行為；不得手動猜 letter。
71. 仍失敗改 MAN CAL + traceable reference。

TS.WRONG_SCALE — 實際尺寸比例錯誤

72. 查看是否 `Need Calibration`、結果是否仍為 px / px²。
73. 回想是否改過 source、lens、Focus、working distance、光學 / 機構。
74. 確認載入 image / CSV / VIX 的 calibration 與目前影像完全相符。
75. 確認 print scaling / known length / unit。
76. Digital Zoom 不使 Pixel Size 失效，但不可用 screen magnification 當 optical scale。
77. 用已知標準 check；不合就重校並重做關鍵量測。

TS.SAVE_FAIL — 檔案找不到／保存不完整

78. 依類型找 Pictures、Movies、Download/UM Viewer、VIX/Cases、Calibration Pattern。
79. 檢查空間、Android 文件選擇器 / 媒體掃描與檔案管理員分類。
80. SAVE ALL 必須找到 RAW / PHOTO / SCREEN 三圖；它沒有影片。
81. CAL PATTERN 必須同時有 SVG / GBR；MEAS PATTERN 是 PDF。
82. MEAS SAVE 必須有 CSV / DXF；Draw / Text 要靠這組與 SCREEN，不能只靠 VIX。
83. 找到後實際打開，不以 toast 作唯一完成證據。

第 17 章　相容性與功能界線

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

17.1 已驗證的一般規則

- ViTiny identity 可使用顯微鏡所宣告且 App 允許的全部 resolutions；AF / F-AF / Z / LED 仍需真實相容 CP2102。
- 其他 UVC device：只允許它的最低 permitted mode，且該 mode width 必須 ≤ 640 pixel；若最低 mode width > 640，App 不把它列為 external camera。
- MJPEG 每 frame 壓縮，通常較省 USB bandwidth；YUYV / YUV 未壓縮，通常需求更高。
- camera descriptor 宣告可用不代表 cable / hub / tablet / power 能穩定 streaming。
- 官方公開產品頁明列 Android 的型號可作公開相容參考；特定顯微鏡、韌體、Android 裝置、線材與 Hub 組合仍應向 Microlinks 確認或以實機驗證。

第 18 章　隱私、安全與責任聲明

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

18.1 權限與資料流

- merged manifest 的一般 Android 權限只需 Camera；沒有 microphone、location、broad storage。USB 存取另由 Android USB permission dialog 管理。
- images / video、image processing、OCR、QR / barcode、manual / auto measurement 主要在裝置端處理。
- ViTiny UM 不把 image、recognized text / code 或 measurement result 上傳到 Microlinks-operated server。
- 保存 / 匯出只在使用者執行相應 action 時發生，檔案留在裝置或使用者選定位置。
- 之後用其他 App / cloud / email 開啟、複製、備份或分享時，適用該 provider 的 policy。
- App 沒有 user account、ads、Microlinks cloud service 或 payment；Microlinks 不販售本 App 取得的 personal data。
- Google ML Kit 用於 OCR / barcode。依 Google Android data disclosure，可能處理 App / device info、per-install identifier、performance / diagnostic telemetry；bundled on-device APIs 不把 input images 或 recognized text / barcode results 傳給 Google。四語文字必須保留「依 Google 說明」的歸屬，不自行擴大保證。

18.2 精度與安全

- Measurements 是 reference values，不保證 accuracy。
- 影響因素：calibration、reference quality、focus、image quality、optics、camera / lens / resolution、installation、operator technique、environment。
- Critical result 必須用適當 calibrated instrument / procedure 獨立驗證。
- App 不取代 professional inspection、regulatory compliance confirmation、medical diagnosis 或 safety-critical measurement。
- 使用者負責風險評估、保留原始證據與備份、遵循 intended use 的法規 / 程序。

18.3 開放原始碼

- 公開 about 可列：saki4510t UVCCamera modules、libuvc、libusb、libjpeg-turbo、RapidJSON 等。
- 原始 copyright / license notices 在發佈 source package 與 `licenses/OPEN_SOURCE_NOTICES.md`；重新散佈時須保留適用 notices。
- 終端手冊不應複製整份第三方 license；提供準確位置與查閱方式即可。

第 19 章　AI 檢索與同義詞

本章使用固定 ID 描述公開操作；畫面標籤保持與 App 一致。

84. 回答「為何有畫面但不能 AF」：先區分 UVC 與 CP2102，不能把兩者合併成「USB 壞了」。
85. 回答任何實際尺寸：先問是否有有效 ACCEPT calibration，是否改過 source / lens / focus / working distance。
86. 回答保存位置：先判斷 RAW / PHOTO / SCREEN / REC / CSV+DXF / OCR / VIX / Pattern 類型，再給對應邏輯 path。
87. 回答「原圖」：說明 RAW 是未經 App 軟體處理的 UVC frame，不是 sensor Bayer raw。
88. 回答「全部保存」：SAVE ALL = RAW + PHOTO + SCREEN；video / CSV / VIX 不包含。
89. 回答「校正圖」：先問 PDF 12-marker 還是 SVG+GBR single-up，不能只說「在 Calibration Pattern」。
90. 回答「Text」：先分辨 IMAGE OCR TEXT 或 MEAS annotation TEXT。
91. 回答「Lock」：先分辨 FILE loaded-image LOCK、PIP position LOCK、VIX IMAGE + LOCK。
92. 回答「Gamma」：先分辨 CAM IQ hardware Gamma 或 IMAGE FX software Gamma。
93. 回答相容性：只給條件化結論，不以能安裝 / 能 Live 推論全部功能。
94. 回答 OCR / AUTO / EDF / Compare / measurement：必須附人工核對、校正與獨立驗證要求。
95. 若目前資料未證實：明確回答「需要實機確認」，並建議從 INFO / Inspection / 輸出檔或 Microlinks 支援確認；不得捏造。
96. 跨語言查詢時以指令 ID 作共同索引；畫面 button label 保留原文，不翻譯或變形。

19.1 常用同義詞／歧義消解

使用者用詞	正確映射
原圖、原始圖	通常 FILE.RAW；先說不是 Bayer / DNG
拍照、處理圖	FILE.PHOTO
截圖、整個畫面	FILE.SCREEN
全部存	FILE.SAVE_ALL，只有三圖
自動對焦	快速單次 HDR.AF 或全行程 HDR.F_AF，先問需求
馬達、焦距上下	HDR.Z_MINUS_PLUS，需 CP2102
校正 PDF	MEAS.CAL.PATTERN_PDF，A4 12-marker
校正向量 / Gerber	FILE.CAL_PATTERN，single-up SVG+GBR
文字辨識	IMG.OCR.*
加文字	MEAS.TEXT
景深合成	MULTI.EDF.*
參考圖比對	MULTI.CMP.*
案例 / 設定檔	VIX.*
重啟 USB	CAM.URST，只是軟體重連

附錄 A　指令 ID 索引

ID 是四語手冊與 AI 問答的共同定位鍵。同一個畫面字樣若在不同工作區重複出現，必須以完整 ID 區分。

ID	畫面標籤 / 主題	章
APP.INSTALL	安裝與啟動	2
APP.PERMISSION.CAMERA	Camera 權限	2
APP.PERMISSION.USB	UVC / CP2102 USB 權限	2
SESSION.BACK	Android 系統返回鍵	2
APP.EXIT	EXIT	2
UI.MAIN_TOOL	CAM / IMAGE / AIP / MULTI / AUTO / MEAS / FILE / CTRL / VIX / HELP	3
UI.TOUCH_ZOOM_PAN	Pinch / Wheel / Drag	3
UI.INSPECTION.MOVE	Inspection 拖動	3
UI.INSPECTION.COLLAPSE_RESTORE	雙擊 Inspection / I	3
HDR.RES	RES	3
HDR.FREEZE_LIVE	FREEZE / LIVE	3
HDR.AF	AF	3
HDR.F_AF	F-AF	3
HDR.Z_MINUS_PLUS	Z− / Z +	3
HDR.RESET_IMAGE	Reset Image	3
HDR.RESET_ALL	Reset All / RESET WORKSPACE	3
HDR.AUTO_CAL	AUTO CAL 捷徑	3
HDR.OVERLAY	OVERLAY	3
CAM.SRC	SRC（BACK / FRONT / EXT / UVC）	4
CAM.R_MINUS_PLUS	R− / R +	4
CAM.APLY	APLY	4
CAM.AUTO	AUTO	4
CAM.URST	URST	4
CAM.IQ.OPEN_CLOSE	IQ / X	4
CAM.IQ.SHOW_RESET	SHOW / RESET	4
CAM.IQ.AUTO_TOGGLES	AE / AWB / BLC / 50/60 Hz	4
CAM.IQ.SLIDERS	Brightness / Contrast / Sharpness / Saturation / Hue / Gamma / Exposure / Gain / White Balance	4
CAM.INFO	INFO	4
CAM.TIP	TIP 1S / TIP OFF / TIP H / TIP 3S	4

ID	畫面標籤 / 主題	章
IMG.ROI_FULL	ROI 200 / 400 / 800 / FULL	5
IMG.PIP.OPEN	PIP	5
IMG.PIP.CONTROLS	PIP– / PIP xX / PIP + / LOCK / UNLOCK	5
IMG.PIP.DISPLAY_MODE	S→L / L→S	5
IMG.QR	QR / Barcode	5
IMG.OCR.OPEN_ROI	TEXT (OCR)	5
IMG.OCR.READ_SAVE	READ / CLEAR / SAVE TXT / EXIT	5
IMG.COLOR_MODES	COLOR / RED / GREEN / BLUE / HSV / LAB	5
IMG.GRAY_MODES	GRAY / BIN / ADB / CLAHE	5
IMG.EDGE_MODES	EDGE / SHRP / SOBX / SOBY / CANNY	5
IMG.MAP_MODES	JET / HOT / TURBO	5
IMG.FX_MODES	EMB / INV / GAMMA	5
IMG.ANALYZE.OPEN	ANALYZE	5
IMG.ANALYZE.HIST	HIST 200 / 400 / FULL / OFF	5
IMG.ANALYZE.COLOR	ANALYZE 內 COLOR	5
IMG.ANALYZE.FOCUS	FOCUS 200 / 400 / FULL / OFF	5
IMG.ANALYZE.FIELD	FIELD / LIVE / TEST / GRID / MAP / CURVE	5
IMG.HOLD_RESET	HOLD IMAGE	5
AIP.OPEN_BACK_RESET	AIP / ← AIP / HOLD AIP	6
AIP.STAB.ON_OFF_PRESET	STAB ON/OFF / SOFT / STD / STRONG	6
AIP.STAB.PARAMS	GAIN / RANGE / LIM / RESP / RATE	6
AIP.STAB.RESET	RESET	6
AIP.DENOISE.MODE_LEVEL	STILL / LIVE ; LOW / MID / HIGH	6
AIP.DENOISE.RUN	CAPTURE / START / STOP / LIVE / CLEAR	6
AIP.HDR.MODE_STEP	STILL / LIVE / STEP / LOW·MID·HIGH	6
AIP.HDR.RUN	CAPTURE / START / STOP / LIVE / CLEAR	6
MULTI.OPEN_BACK_RESET	MULTI / ← MULTI / HOLD MULTI	7
MULTI.EDF.MODE	MANUAL / AUTO	7
MULTI.EDF.MANUAL	START / ADD / BUILD	7
MULTI.EDF.AUTO_ENDPOINTS	SET A / SET B / GO A / GO B	7
MULTI.EDF.AUTO_RUN	FR– / FR + / RUN (AUTO) / STOP	7
MULTI.EDF.SAVE_CLEAR_EXIT	SAVE / CLEAR / EXIT	7

ID	畫面標籤 / 主題	章
MULTI.CMP.LOAD_REF	LOAD REF	7
MULTI.CMP.MATCH_POS	MATCH REF / CONFIRM POS	7
MULTI.CMP.VIEW_MODES	LIVE L / R / OVERLAY / BLINK	7
MULTI.CMP.REF_NAV	REF x.xX / STEP / ← ↑ ↓ → / DRAG / PINCH	7
MULTI.CMP.ROI_ALIGN	ROI VIS / CTR / ALIGN	7
MULTI.CMP.ANALYZE	COMPARE / SIM / STR / LUM / HEAT ON/OFF	7
MULTI.CMP.CLEAR	CLEAR	7
AUTO.SEARCH_ROI	ROI 120 / 180 / 240 / 300	8
AUTO.RECT	RECT	8
AUTO.CIRCLE	CIRCLE	8
AUTO.TWO_CIRCLE	2 CIRCLE	8
AUTO.SHAPE	SHAPE	8
AUTO.NUT	NUT	8
AUTO.TOOTH	TOOTHS	8
AUTO.TWO_EDGE	2-EDGE	8
AUTO.P_LINE	P-LINE	8
AUTO.REVIEW_ACCEPT_CANCEL	ACCEPT / CANCEL	8
AUTO.HOLD_RESET	HOLD AUTO	8
MEAS.POINT	POINT	9
MEAS.DIST	DIST	9
MEAS.ANG	ANG	9
MEAS.ARC	ARC	9
MEAS.CURV	CURV	9
MEAS.POLY	POLY	9
MEAS.CIRC	CIRC	9
MEAS.CIRC3	3P CIRC	9
MEAS.RECT	RECT	9
MEAS.DRAW	DRAW	9
MEAS.TEXT	TEXT / ACCEPT / CANCEL	9
MEAS.SEL_QUICK_SELECT	SEL / 長按約 2 秒	9
MEAS.UNDO	UNDO	9
MEAS.DEL	DEL	9

ID	畫面標籤 / 主題	章
MEAS.SAVE	SAVE	9
MEAS.LOAD_CSV	LOAD CSV	9
MEAS.CLEAR_ALL	CLEAR ALL（雙確認）	9
MEAS.EXIT_EDIT	EXIT	9
MEAS.CAL.MANUAL	MAN CAL / CANCEL	10
MEAS.CAL.P_ADJUST	P-- / P- / P+ / P++	10
MEAS.CAL.ACCEPT	ACCEPT	10
MEAS.CAL.AUTO	AUTO CAL / ACCEPT / CANCEL	10
MEAS.CAL.PATTERN_PDF	PATTERN PDF（A4、12 marker）	10
FILE.CAL_PATTERN	CAL PATTERN（A4 單組 SVG + GBR）	10
CAL.FOV_RECAL	FOV / 顯示倍率 / 重校規則	10
FILE.RAW	RAW	11
FILE.PHOTO	PHOTO	11
FILE.SCREEN	SCREEN	11
FILE.CLIPBOARD_COPY	長按主 FILE / COPY IN 3-2-1	11
FILE.SAVE_ALL	SAVE ALL	11
FILE.REC	REC / STOP	11
FILE.LOAD	LOAD	11
FILE.LOCK_UNLOCK	LOCK / UNLOCK	11
FILE.LIVE	LIVE	11
CTRL.STOP	STOP	12
CTRL.LED_PLUS_MINUS	LED + / LED–	12
CTRL.MODE	MODE（M0 ~ M5 / AUTO）	12
CTRL.STATUS	STATUS / Inspection controller fields	12
CTRL.HOLD_RESET	HOLD CTRL	12
VIX.SAVE	VIX SAVE / HOLD 3-2-1	13
VIX.READ.OPEN	VIX READ / OPEN	13
VIX.READ.IMAGE	IMAGE（saved image + LOCK / keep current Live/image）	13
VIX.READ.STATE	STATE	13
VIX.READ.HARDWARE	HARDWARE（預設 OFF）	13
HELP.OPEN_LANGUAGE_CLOSE	HELP / 繁中 / English / 日本語 / 한국어 / CLOSE	14
SUPPORT.CONTACT	聯絡與支援	14

ID	畫面標籤 / 主題	章
SOP.QUICK_START	第一次取得 Live 影像	15
SOP.CALIBRATED_MEASURE	可追溯校正後量測	15
SOP.AUTO_MEASURE	自動偵測後人工 Review	15
SOP.EDF	景深合成	15
SOP.COMPARE	Live / Reference 比對	15
SOP.EVIDENCE_SET	建議保存組合	15
TS.NO_UVC	沒有 EXT / UVC 或沒有影像	16
TS.LIVE_NO_CTRL	Live 正常但 AF / Z / LED 不可用	16
TS.BLACK_FLICKER	黑畫面、閃爍、不穩定	16
TS.LOW_FPS	FPS 低或處理慢	16
TS.F_AF_EDF_BLOCKED	F-AF / Auto EDF 無法開始	16
TS.AUTO_CAL_FAIL	AUTO CAL 無法辨識 / 結果不可信	16
TS.WRONG_SCALE	實際尺寸比例錯誤	16
TS.SAVE_FAIL	檔案找不到 / 保存不完整	16

附錄 B　內建 HELP 主題完整參考

> 說明 以下 10 組、67 個主題完整對應 v1.1 內建 HELP。VIX 說明以 v1.1 實際使用的 .vix 案例檔為主，並保留相容格式資訊；相關步驟可同時參照主文的逐指令規格。

HELP.START — 快速開始

連線、第一張影像、對焦、校正與基本操作

HELP.START.001 — 建議配置

建議使用橫向 Android 平板，並保持平板有足夠電力。請使用可靠的 USB-C / OTG 線，顯微鏡可直接連接，或透過有外接電源的高品質 Hub。橫向畫面可同時顯示 Live 影像、頂欄控制、主要工具與 Inspection 視窗。

HELP.START.002 — 連接與授權

接上 ViTiny Digital Microscope，開啟 CAM，在 SRC 選擇 EXT / UVC。第一次使用時，請允許所有屬於相機與控制器的 Android USB 權限。有些顯微鏡內部以同一個 USB Hub 同時連接 UVC 相機與 CP2102 控制器，因此可能出現兩次權限詢問。等待裝置枚舉完成，授權過程中不要反覆插拔。

HELP.START.003 — 確認系統就緒

出現 Live 影像只代表 UVC 影像路徑已工作。Inspection 的 MICRO、UVC、UART、Focus Position、LED Level 與 LED Mode 會顯示目前可取得的顯微鏡資訊。AF、F-AF、Z−、Z＋、STOP 與 LED 指令必須等另一個 CP2102 控制器就緒。速度較慢的 Android 機頂盒可能比平板更晚收到 CP2102 回覆；ViTiny UM 會自動使用有上限的相容等待時間，單次延遲不等於斷線。請等待初始化或心跳恢復，UART 忙碌時不要連續重按指令。

HELP.START.004 — 建議操作順序

選擇影像來源與解析度 → 確認 Live 穩定 → 使用 AF、F-AF 或 Z− / Z＋ 對焦 → 進行實際尺寸量測前先做 MAN CAL 或 AUTO CAL → 視需要使用 IMAGE、AIP、AUTO、MULTI 與 MEAS → 用 FILE 或 VIX 保存。校正時應使用清楚、穩定且未過度處理的影像。

HELP.START.005 — 提示、觸控、滑鼠與返回鍵

CAM 的 TIP 可設定主要操作提示卡為 TIP 1S、TIP 3S、TIP H 或 TIP OFF。HELP 與短 HINT 會使用在此選擇的語言。已啟用的 ROI 或編輯控制點可以拖動；滑鼠滾輪或觸控縮放可操作 Digital Zoom，只有目前工具允許時才能 Pan。按 HELP 右上角 CLOSE 會直接返回，不改變影像、校正、量測或連線狀態。按 Android 系統返回鍵時，ViTiny UM 只會移到背景並返回桌面；重新開啟後會接續同一個工作狀態，包括量測、Draw / Text、Zoom / Pan 與目前工作區。只有確定要完整關閉 ViTiny UM 時，才使用主 ICON 的 EXIT。

HELP.HEADER — 頂欄操作

RES、Live 狀態、對焦、重設、校正與 Overlay

HELP.HEADER.006 — RES 解析度選單

點擊頂欄第一個 RES 按鈕，會列出目前這台 UVC 顯微鏡允許使用的解析度。相同尺寸的 MJPEG / YUYV 只顯示一次，目前解析度有勾選記號。選擇新尺寸後會立即執行既有的安全關閉、重新開啟與實際影格確認。F-AF、Auto EDF、AUTO CAL 或其他衝突工作進行時不可切換。光學條件與水平視野相同時，切換解析度保留校正。

HELP.HEADER.007 — FREEZE／LIVE

FREEZE 固定目前工作影像，供檢查、影像處理與量測使用；LIVE 回到相機串流。這是各工作區共用的同一影像狀態，因此頂欄切換會同時影響目前的 IMAGE、AUTO、MEAS 與 MULTI。載入的靜態影像可保持 LOCK，直到選擇 LIVE。

HELP.HEADER.008 — AF

AF 執行顯微鏡控制器的一般單次自動對焦。請等待 CTRL 就緒，讓目標位於有效影像範圍內，執行時不要移動顯微鏡。對焦移動會改變實際比例，因此原有校正會失效，程式會要求重新校正。

HELP.HEADER.009 — F-AF

F-AF 開啟全域自動對焦。將黃色 360 × 360 Focus ROI 放在重要細節上，需要時可拖動或調整大小，再按 START。程式會掃描可用 Focus Position 行程、找到最佳粗掃區域、進行細掃，最後回到最清楚的位置並停止。按 STOP 可安全取消。

HELP.HEADER.010 — Z−／Z＋

按住 Z− 或 Z＋ 可手動驅動對焦馬達，放開即停止。接近目標焦點時請使用短距離移動。畫面所見方向會受光學配置影響，請以 Live 影像與 Focus Position 判斷。任何對焦位置變化都會使實際尺寸校正失效。

HELP.HEADER.011 — Reset Image 與 Reset All

Reset Image 會清除影像處理、分析 Overlay、QR / OCR 方框與暫時的 IMAGE 結果，但保留已接受的校正。Reset All 會重設完整使用者工作區、移除量測與 Overlay、清除校正、讓 TIP 回到 TIP 1S，並恢復安全的相機預設值。可能遺失資料時會要求確認。

HELP.HEADER.012 — AUTO CAL 捷徑

頂欄 AUTO CAL 會開啟與 MEAS 內相同的自動校正流程。Digital Zoom 會回到置中的 1.0×，並在引導、掃描、結果檢查與 ACCEPT / CANCEL 期間保持鎖定。

HELP.HEADER.013 — Inspection 視窗

拖動 Inspection 視窗可改變位置。雙擊視窗會將它收合；原位置不再留下可移動方塊，帶有資訊圖形的 I 會固定在頂欄最右側。雙擊 I 即可重新展開 Inspection；展開後仍可拖動，並保留收合前的位置。

HELP.HEADER.014 — OVERLAY 與窄螢幕

OVERLAY 可循環切換中央十字線、尺規 / 比例尺與格線組合。完整影像中心為 (0,0)，X 軸左負右正，Y 軸上正下負。窄螢幕仍可橫向滑動放大後的頂欄；左右滑動即可操作畫面外的按鈕。

HELP.FUNCTIONS — 主要功能

CAM、IMAGE、AIP、MULTI、AUTO、MEAS、FILE、CTRL 與 VIX

HELP.FUNCTIONS.015 — CAM

SRC 選擇 BACK、FRONT 或 EXT / UVC。AUTO 會選擇安全的 UVC 模式；CAM 內可用 R− / R＋ 與 APLY 做詳細模式選擇，頂欄 RES 則是快速切換解析度的入口。URST 會退役並重建整套顯微鏡 USB Session，包括 UVC 相機 / 預覽與 CP2102 串口、初始化、心跳。Android 無法對實體 USB Hub 斷電重上電，因此 URST 是完整的軟體重連。IQ 顯示目前相機支援的硬體控制。TIP 設定提示卡顯示時間。

HELP.FUNCTIONS.016 — IMAGE

可選 COLOR、GRAY、單色通道、EDGE、MAP、FX、Gamma、Adaptive、Sharp 等處理。ROI / FULL 決定處理範圍。PIP 提供局部放大視窗。QR 讀取 QR code 與條碼。TEXT OCR 可拖出矩形後按 READ；沒有矩形時會讀取整張影像。離開 QR / TEXT、Reset Image 或 Reset All 都會清除相關方框。

HELP.FUNCTIONS.017 — ANALYZE

Histogram、Focus Curve、Color Analysis 與 FIELD 各自擁有可移動 / 縮放的 ROI。FIELD 可用 7 × 5、13 × 9、27 × 19、55 × 39 格分析全畫面亮度分布；先用 LIVE 調整光源，再按 TEST，程式會略過穩定影格並平均 30 張。已完成結果可直接切換 MAP / CURVE，不需重新取像。

HELP.FUNCTIONS.018 — AIP

STABILIZE 用於穩定影像，DENOISE 利用時間資訊降低雜訊，HDR 結合不同曝光資訊。明亮的監看欄是進度與狀態顯示，不是按鈕。AIP 執行期間請先等待完成，再切換來源、解析度或工作區。

HELP.FUNCTIONS.019 — MULTI—EDF

EDF 將多個焦平面合成為景深延伸影像。Manual EDF 使用 START，手動以 Z 調整焦點，每個清楚平面按 ADD，最後按 BUILD。Auto EDF 使用控制器：移到第一端按 SET A，移到另一端按 SET B，選擇影格數，再按 RUN / AUTO。程式會依序移動、等待穩定、擷取各平面並合成；執行中不要操作 Z 或拔除 USB。

HELP.FUNCTIONS.020 — MULTI—Compare

Compare 可載入或擷取 Reference 影像，與 Live 進行比對。使用 ROI 與對位控制選擇相同區域，並可用 Nudge 或支援的 Position 對位微調。回到一般 Live 操作前，請清除或關閉 Compare。

HELP.FUNCTIONS.021 — AUTO

AUTO 可偵測 Rectangle、Circle、Two Circle、Shape / Contour、Nut、Tooth / Gear、P-Line、Two Edge 與 Line。點擊 ROI 120 可依序切換搜尋直徑 120 → 180 → 240 → 300 pixel；畫面圓形引導與實際搜尋範圍會同步。將目標邊緣放入引導圈、點擊影像、檢查結果後按 ACCEPT 或 CANCEL。

HELP.FUNCTIONS.022 — MEAS

可量測 Point、Distance、Angle、Arc、Curve、Polygon、Circle、3P Circle 與 Rectangle。第二行會在 SEL、UNDO、DEL 前先顯示 DRAW 與 TEXT。按 DRAW 後直接在影像上拖動即可自由手繪，不再有 FREE、LINE、ARROW 子選單；TEXT 可輸入最多 200 個字元，字級可在 12 ~ 96 間調整。Draw 與 Text 固定於影像座標，會隨 Digital Zoom 同比例縮放。SAVE 會把量測、Draw 與 Text 一起輸出為使用相同中心座標系的 CSV 與 DXF。MAN CAL、AUTO CAL 與 PATTERN PDF 也位於 MEAS。

HELP.FUNCTIONS.023 — FILE、CTRL 與 VIX

FILE 順序為 RAW、PHOTO、SCREEN、SAVE ALL、REC、LOAD、LOCK、LIVE、CAL PATTERN。CAL PATTERN 不需要連接相機，會生成一張 A4 單組向量校準圖案，並在 Download/UM Viewer/Calibration Pattern 同時儲存 SVG 與 GBR。CTRL 包含 STOP、LED + 、MODE、LED– 與控制器狀態；對焦鍵固定在頂欄。VIX SAVE 經過 3-2-1 倒數保存可重現案例，VIX READ 可選擇影像 / 狀態與相容硬體的還原方式。

HELP.FOCUS — 對焦與 EDF

單次 AF、全域自動對焦、手動對焦與景深合成

HELP.FOCUS.024 — 選擇 AF 或 F-AF

一般目標需要快速自動對焦時使用 AF；當最佳焦點可能分布在整個馬達行程，或希望由平板的 Focus Score 評估指定 ROI 時，使用 F-AF。Z– / Z + 適合最後的手動微調，也可用來選定 Auto EDF 的兩個端點。

HELP.FOCUS.025 — F-AF ROI 設定

開啟 F-AF 時會在中央建立 360 × 360 Focus ROI。按 START 前可拖動或調整黃色方框大小，讓它包含清楚且高對比的細節，避開空白背景、反光或移動物體。此 ROI 只供對焦評分，不會改變 IMAGE / AUTO 的 ROI。

HELP.FOCUS.026 — F-AF 執行進度

馬達動作前，F-AF 會先保存目前 UVC 串流，切換到已確認有實際 Live 影格的 640 × 360，以提高取樣速度；若相機沒有 640 × 360，則使用它宣告的最小解析度，之後才開始五個階段。階段框顯示 1/5 ~ 5/5，第二行顯示最近確認的 POS。回到 Position 0 後，初掃會在每 100 Position 的目標停下；確認馬達到位後，先等待機構穩定並排除延遲的 UVC 舊影格，再取三個不同的新 Focus 值並使用中位數。細掃也以相同同步方式每 10 Position 取樣，最後移至最佳位置。這會比連續掃描稍慢，但可避免慢速平板把舊影像配到馬達的新位置。正常完成、STOP 或失敗時，會先安全停止馬達，再恢復原解析度並確認實際影格。

HELP.FOCUS.027 — STOP、失敗與連線

STOP 會釋放對焦馬達並退出目前 F-AF。若移動、Position 回覆、影像取樣或 USB / UART 連線失敗，程式會停止，並可能保留 ROI、曲線、最後 Position 與失敗階段供檢查。請等待 CTRL 恢復後再重試；真正拔線一定會取消操作。

HELP.FOCUS.028 — Auto EDF 端點

Auto EDF 需要兩個有效 Focus Position。SET A 與 SET B 儲存端點，也可用 GO A / GO B 驗證位置。選擇的影格數決定 A、B 之間等距擷取的焦平面數量。執行時必須保持目標與顯微鏡不動；Auto EDF 與 F-AF 不可同時執行，兩者都會暫時占用馬達與影像取樣路徑。

HELP.MEASUREMENT — 量測與校正

座標、繪圖、校正、FOV 與重新校正

HELP.MEASUREMENT.029 — 座標與單位

完整影像中心為 (0,0)，X 軸左負右正，Y 軸上正下負。尚未接受校正時，長度與座標使用 px，面積使用 px²。只有 ACCEPT 的 MAN CAL 或 AUTO CAL 才能提供實際單位；顯微鏡型號、鏡頭、Focus Position 與 UVC 模式都不會用來估算比例。

HELP.MEASUREMENT.030 — Draw、Text 與編輯

按 DRAW 後即可直接用手指或觸控筆在影像上自由繪畫，不需再選擇模式。新增文字時先按 TEXT，畫面中央會出現高對比十字標記；點選其他位置或直接拖動十字標記，直到中心對準預定的文字起點，再按第一次 ACCEPT 確認位置。接著輸入文字與字級，按第二次 ACCEPT 才正式放上文字；任一階段按 CANCEL 都不新增文字。若要修改既有文字，先用 SEL 選到該 TEXT，再按 TEXT 修改內容或字級。Draw 與 Text 使用影像座標，因此位置會跟著 Pan 移動，筆畫粗細與文字大小也會隨 Digital Zoom 同比例放大或縮小。SEL 會依同一順序選取量測、Draw 與 Text。只要 MEAS 已開啟，不論目前已啟用量測繪圖工具或仍在待命狀態，都可用手指或滑鼠在任一已完成量測的 A / B / C / D 控制點，或其可見的線段、曲線、圓弧、圓周、矩形或多邊形邊界上長按約 2 秒；程式會自動切換到 SEL 並直接選中該物件，放開後即可拖動控制點編輯。只有繪圖工具啟用時，一般短按才會放置量測點；未滿 2 秒前明顯移動會取消快速選取。在 MEAS 待命狀態點按或長按影像空白處，不會觸發快速選取或新增量測點。拖動控制點可修改位置或形狀；UNDO 可撤銷最近的新增、編輯或刪除，DEL 刪除選取物件。SCREEN 與 SAVE ALL 內的螢幕截圖會把可見標註合成到圖片；Draw / Text 不保存於 VIX，但 MEAS SAVE 會輸出到 CSV / DXF，LOAD CSV 可重新載入。

HELP.MEASUREMENT.031 — MAN CAL

啟動 MAN CAL，在已知長度標準件的兩端標記 A、B，以 P−− / P− / P+ / P+ + 微調，輸入或確認實際長度後按 ACCEPT。CANCEL 會恢復先前有效校正。標準件必須可追溯，並與待測物位於相同焦平面及相同光學配置。

HELP.MEASUREMENT.032 — AUTO CAL

AUTO CAL 會置中至 1.0x 並掃描校正圖案；請保持圓圈完整、清晰且照明均勻。OCR 未辨識中央字母時，按 A-Z 選擇 20 圈圖案上實際印出的字母。確認圓圈、字母及參考直徑後按 ACCEPT 套用；CANCEL 保留原校正。無尺寸對照的字母會停用，必須先偵測到完整圓圈才能選字。支援字母、操作步驟及解析度切換規則見附錄 1.1。

HELP.MEASUREMENT.033 — Calibration Pattern PDF

PATTERN PDF 會把內建 A4、12 標記校正圖存到 Download/UM Viewer/Calibration Pattern。列印時選 100% / Actual Size，絕對不要 Fit to Page。使用前請用實體尺確認紙張邊緣尺規。縮放、破損、捲曲或透視變形的圖紙不可用於校正。

HELP.MEASUREMENT.034 — FOV、顯示倍率與重新校正

Inspection 只會依已接受的校正計算水平 FOV 與約略顯示倍率。Digital Zoom 會改變可見 FOV 與座標映射，但不改變已校正的原始 Pixel Size。更換影像來源、鏡頭、對焦位置、工作距離，或任何會改變比例的光學 / 機構條件後，都必須重新校正。

HELP.UVC — USB／UVC 連線

識別、權限、格式、解析度與恢復

HELP.UVC.035 — 相機與控制器

具馬達功能的 ViTiny 顯微鏡可能透過內部 USB Hub 同時提供 UVC 相機與 CP2102 控制器。程式會把兩者視為同一套顯微鏡連線：UVC 提供影像，CP2102 提供心跳、Focus Position、馬達與 LED 控制。看得到影像不代表 CTRL 已經就緒。

HELP.UVC.036 — ViTiny 與其他 UVC 裝置

識別為 ViTiny UM 後，可使用顯微鏡宣告且允許的全部解析度；AF、F-AF、Z− / Z+ 與 LED 控制仍須有實際相容控制器。其他 UVC 裝置只能使用寬度不超過 640 pixel 的最低允許模式；若最低模式寬度超過 640，程式不會把它列為外接相機。

HELP.UVC.037 — MJPEG 與 YUYV

MJPEG 會壓縮每張影格，通常大幅降低 USB 頻寬，因此高解析度或 USB 2.0 路徑優先使用 MJPEG。YUYV / YUV 為未壓縮資料，需要更多頻寬。相機宣告支援的模式，不一定能在目前的線材、Hub、平板或供電條件下穩定串流。

HELP.UVC.038 — 解析度、FPS 與 APLY

頂欄 RES 可快速切換影像尺寸；CAM 則以 R– / R+ 與 APLY 提供格式、解析度、FPS 與頻寬的詳細選擇。只有真正收到影格才算切換成功，不是 native 請求被接受就算成功。切換中不要連續按 APLY。高解析度增加細節，也會增加記憶體、頻寬與處理時間。

HELP.UVC.039 — IQ 與 UM-22 LED Mode

IQ 只顯示目前 UVC 相機韌體實際提供的硬體控制；N/A 代表該控制未提供。當機型確認為 UM-22 時，Inspection 會顯示目前 LED 配置圖：Mode 1～5 顯示各自符號，Mode 0 / AUTO 顯示 All 圖。其他顯微鏡型號不顯示這組 UM-22 圖示。

HELP.UVC.040 — 拔除與重新連接

複合式顯微鏡任一端消失時，程式會停止目前馬達 / 相機工作、釋放資源並進入恢復。重新接上線材，若 Android 再次詢問就允許權限，並等待 UVC 與 UART 都恢復就緒。程式會重建整套連線；狀態欄空白時不要沿用舊預覽或送出指令。

HELP.FILES — 檔案與 VIX

影像、錄影、資料、EDF 結果與可重現案例

HELP.FILES.041 — 影像

RAW 以目前相機解析度保存未處理的 UVC 原始影格；PHOTO 保存目前處理後影像；SCREEN 保存完整程式畫面；SAVE ALL 同時建立 RAW、PHOTO 與 SCREEN。影像與 EDF 結果通常儲存在 Pictures/UM Viewer。

HELP.FILES.042 — 錄影

REC 會將無聲影片儲存在 Movies/UM Viewer，並需要足夠的可用空間。ViTiny UM 不會要求麥克風權限，也不會錄製音訊。更換來源、切換衝突相機模式、拔除顯微鏡或離開程式前，請先停止錄影。

HELP.FILES.043 — 量測、標註與 OCR 檔案

MEAS → SAVE 會在 Download/UM Viewer 將量測、Draw 與 Text 一起輸出為 CSV 與 DXF，兩者使用相同中心座標系；LOAD CSV 可全部重新載入。Draw 會保留路徑，Text 會保留內容、起點與字級，有校正時使用實際單位。若還需要完全相同的畫面影像，請用 FILE → SCREEN 或 SAVE ALL。Draw / Text 不寫入 VIX。IMAGE → TEXT 的 OCR 文字會另外保存。

HELP.FILES.044 — EDF 輸出

Manual 或 Auto EDF 在 BUILD 完成後保存景深合成影像。結果是由選定焦平面合成，不是新的光學取像。保存或在合成影像上量測前，請檢查邊緣偽影、目標移動、照明變化與遺漏焦平面。

HELP.FILES.045 — VIX SAVE

長按 VIX SAVE，並在 3-2-1 倒數期間保持不放。v1.1 會在 Download/UM Viewer/VIX/Cases 建立 VIX_yyyyMMdd_HHmmss.vix。此案例檔保存完整畫面、原始 UVC 影格、支援的影像設定、量測、校正、工作區、UVC 設定與已定義的顯微鏡狀態。保存後請立即用 VIX READ 驗證。

HELP.FILES.046 — VIX READ

VIX READ 主要讀取 v1.1 的 .vix 案例，亦可驗證相容的舊式 profile .json / case .zip。驗證通過後，可選擇載入並 LOCK 已保存的 Original 影像，或保留目前 Live / 影像並還原 STATE。HARDWARE 預設為 OFF，且只應在保存與目前顯微鏡型號相符時選用；接受前先檢查來源、校正、Focus、LED 與 UVC 選項。

HELP.TROUBLESHOOTING — 問題排除

連線、影像、對焦、EDF、校正與量測檢查

HELP.TROUBLESHOOTING.047 — 沒有 UVC 裝置或影像

檢查顯微鏡供電、OTG / USB Host 支援、線材方向、接頭與 Android USB 權限。先移除不必要的 USB 配件。等待內部 Hub 完成枚舉後，只重新插接一次，或使用 CAM → URST。改軟體設定前，先測試較短的合格線材與充足供電。

HELP.TROUBLESHOOTING.048 — Live 正常但 CTRL 不可用

UVC 相機與 CP2102 控制器是兩個 USB 功能。請等待 UART 初始化與心跳恢復，並確認 Inspection 已顯示顯微鏡識別與控制器欄位。CTRL 未就緒前，不要操作 AF、F-AF、Z、Auto EDF 或 LED。若一直無法恢復，請重新連接整台顯微鏡，不要只重啟預覽。

HELP.TROUBLESHOOTING.049 — 黑畫面、閃爍或不穩定

回到較小的 MJPEG 解析度，等待切換完成並確認影格持續更新。檢查 LED 照明，以及 IQ 中相機支援的曝光、增益與 AE。不要連續按 APLY。只短暫出現畫面的模式，仍可能不適合目前線材、Hub、供電或頻寬。

HELP.TROUBLESHOOTING.050 — FPS 低或處理緩慢

降低解析度、優先使用 MJPEG、關閉高負載背景程式，並關閉不需要的影像功能。FIELD、OCR、HDR、Denoise、EDF、AUTO 偵測與高解析度錄影都需要額外運算。受限的 USB 路徑中，實測 Live FPS 可能低於描述器要求值。

HELP.TROUBLESHOOTING.051 — F-AF 或 Auto EDF 無法開始

確認 Live UVC 穩定、CTRL 就緒、Focus Position 有效，而且沒有其他相機 / 馬達工作。F-AF 請先放好具有細節的 ROI 再按 START。Auto EDF 必須把 A、B 設成兩個不同有效位置並選擇影格數。若真的發生斷線，請等待恢復後重新設定端點再執行。

HELP.TROUBLESHOOTING.052 — AUTO CAL 無法辨識

於置中 1.0x 保持圓圈完整、清晰且照明均勻。若已框出圓圈但 OCR 未辨識字母，按 A-Z 選擇 20 圈圖案字母，核對參考直徑後按 ACCEPT；CANCEL 保留原校正。沒有完整圓圈時，請改善焦點與取景再掃描。詳見附錄 1.1。

HELP.TROUBLESHOOTING.053 — 量測比例不正確

先檢查程式是否顯示 Need Calibration。任何影像來源、鏡頭、對焦或工作距離改變後都要重新校正。確認列印 / 手動標準尺寸與座標單位。Digital Zoom 本身會自動映射，但載入影像或 VIX 案例必須帶有有效且相符的校正，才能信任實際單位。

HELP.PRIVACY — 隱私權政策

裝置端處理、本機檔案、ML Kit 遙測與聯絡方式

HELP.PRIVACY.054 — 裝置端處理

顯微鏡影像與影片、影像處理、OCR、QR / 條碼辨識、手動量測及自動量測，主要都在這台 Android 裝置上處理。ViTiny UM 不會把影像、辨識文字、代碼或量測結果上傳到 Microlinks 自建伺服器。

HELP.PRIVACY.055 — 檔案與使用者控制

影像、影片、OCR 文字、量測、校正資料及 VIX 案例，只有在您主動執行對應的儲存或匯出功能時才會寫入，並保留在裝置或您選擇的儲存位置。之後若以其他程式或服務開啟、複製、備份或分享檔案，則適用該提供者的隱私權政策。

HELP.PRIVACY.056 — 無帳號、廣告或資料販售

ViTiny UM 沒有使用者帳號、廣告、Microlinks 自建雲端服務或付款功能。Microlinks 不會販售透過本程式取得的個人資料。

HELP.PRIVACY.057 — Google ML Kit

本程式使用裝置端 Google ML Kit 執行 OCR 與條碼辨識。依 Google 的 Android 資料揭露說明，ML Kit 可能傳送程式 / 裝置資訊、每次安裝識別碼，以及效能或診斷遙測；裝置端 API 不會把輸入影像、辨識文字或條碼結果傳送給 Google。

HELP.PRIVACY.058 — 外部連結

從本程式開啟網址時，會交由裝置上的瀏覽器處理；瀏覽器及目的網站所產生的資料，依各自的隱私權政策處理。

HELP.PRIVACY.059 — 聯絡與完整政策

如有問題請來信 mltc@vitiny.com。完整政策網址：https://www.vitiny.com/privacy/vitiny-usb-microscope

HELP.ABOUT — 產品與安全

產品資訊、精度限制、相容性與授權

HELP.ABOUT.060 — 公司與產品

ViTiny UM（UM = USB Microscope / USB 顯微鏡）· Microlinks Technology Co. · www.vitiny.com

HELP.ABOUT.061 — 量測精度

ViTiny UM 量測結果僅供參考，不保證精度。結果會受到校正、標準件品質、焦點、影像品質、光學、相機 / 鏡頭 / 解析度、安裝、操作方式與環境影響。重要結果必須由使用者以合適的校正儀器與程序獨立驗證。

HELP.ABOUT.062 — 專業與安全用途

本程式不能取代獨立專業檢驗、法規符合性確認、醫療診斷或安全關鍵量測。使用者有責任評估預定用途的風險，並遵守所有適用要求。

HELP.ABOUT.063 — 相容性與資料

功能與結果會因 Android 裝置、作業系統版本、UVC 裝置、線材 / Hub、供電與頻寬而異。使用前請檢查保存的影像、量測、OCR、EDF 與 VIX 案例，另外保留備份，不要把單一程式檔案當作唯一證據或唯一資料來源。

HELP.ABOUT.064 — 開放原始碼說明

ViTiny UM 使用 saki4510t UVCCamera modules、libuvc、libusb、libjpeg-turbo 與 RapidJSON 等第三方元件。原始著作權與授權說明保留在發佈原始碼套件及 licenses/OPEN_SOURCE_NOTICES.md。重新發佈原始碼或執行檔時，請保留適用的說明。

HELP.ABOUT.067 — 操作建議

使用橫向平板、穩定供電、短而可靠的 USB 線與乾淨的光學配置。重要結果請以多種方式保存，每次重要量測前都要確認校正仍然有效。

附錄 C　畫面 OPTIONS 說明對照

> **說明** OPTIONS 卡共有 15 組、167 行。icon 是可操作項，context 是狀態或條件，不可把 context 當成按鈕。相同標籤在不同工作區可能代表不同指令。

CAMERA OPTIONS

CAMERA OPTIONS — 畫面操作	作用與結果	kind
SRC	選擇後置、前置或 EXT / UVC 相機	icon
R- / R+	選擇上一個或下一個 UVC 解析度	icon
APLY	套用所選的 UVC 模式	icon
AUTO	選擇並套用最佳可用的 UVC 模式	icon
URST	重建 UVC 相機與 CP2102 控制器的軟體工作階段	icon
IQ	調整 UVC 亮度、對比、銳利度及相關控制	icon
INFO	顯示目前相機、USB、解析度與 FPS 資訊	icon
TIP	循環切換提示時間：1 秒（預設）、關閉、持續或 3 秒	icon
HEADER	FREEZE / LIVE、AF、Z-、Z+ 在所有工作區都可使用	context
TOUCH	雙指縮放；拖曳平移	icon
HOLD CAM	開啟 HOME VIEW RESET；確認 RESET WORKSPACE 以恢復初始工作區	context

IMAGE OPTIONS

IMAGE OPTIONS — 畫面操作	作用與結果	kind
ROI / FULL	循環切換 200 / 400 / 800 / FULL 處理區域	icon
PIP	開啟 2X / 4X / 8X 放大鏡	icon
PIP PANEL	使用 PIP-、PIP xX、PIP+ 及 LOCK / UNLOCK	icon
QR	讀取目前影像中的 QR Code 或條碼內容	icon
TEXT	框選 OCR 區域；未畫框時 READ 會掃描整張影像	icon
TEXT PANEL	執行 READ、CLEAR、SAVE TXT 或 EXIT OCR	icon
COLOR	彩色、紅、綠、藍、HSV 與 LAB	icon
GRAY	灰階、二值化、自適應二值化與 CLAHE	icon
EDGE	邊緣、銳化、Sobel X/Y 與 Canny	icon

IMAGE OPTIONS — 畫面操作	作用與結果	kind
MAP	Jet、Hot 與 Turbo 偽彩色圖	icon
FX	浮雕、反相與 Gamma	icon
ANALYZE	開啟直方圖、色彩取樣、焦點曲線與視野均勻度工具	icon
HIST	在 ANALYZE 中顯示影像直方圖	icon
COLOR	在 ANALYZE 中檢查色彩取樣	icon
FOCUS	在 ANALYZE 中顯示焦點曲線	icon
FIELD	在 ANALYZE 中以中央亮度為 100 顯示視野亮度均勻度	icon
HEADER	FREEZE / LIVE、AF、Z-、Z+ 是全域頁首控制	context
ROI DRAG	拖曳處理框；可用尺寸依來源解析度決定	context
OCR PATH	SAVE TXT 儲存至 Download/UM Viewer	context
HOLD IMAGE	回到 Color 並清除所有 IMAGE Overlay 圖層	context

AIP OPTIONS

AIP OPTIONS — 畫面操作	作用與結果	kind
STABILIZE	降低 Live 顯示中的晃動	icon
DENOISE	降低 Still 或 Live 模式的感測器雜訊	icon
HDR	合併不同曝光影格，保留亮部與暗部細節	icon
HEADER	使用全域 AF / Z- / Z+ 對焦；自動掃描時可能暫時停用	context
HOLD AIP	取消目前 AIP 工作區的暫時狀態	context

MULTI OPTIONS

MULTI OPTIONS — 畫面操作	作用與結果	kind
EDF	融合多個焦平面，產生延伸景深影像	icon
COMPARE	對齊並比較 Live 與 Reference 影像	icon
HEADER	收集焦平面前，請使用全域 AF / Z- / Z+ 完成對焦	context
HOLD MULTI	取消目前 Multi-image 工作區的暫時狀態	context

MEASURE OPTIONS

MEASURE OPTIONS — 畫面操作	作用與結果	kind
POINT	標記一個影像座標	icon
DIST	量測兩點之間的距離	icon
ANG	以三點量測角度	icon
ARC	量測弧長與角度	icon
CURV	量測多點曲線	icon
POLY	量測多邊形面積與周長	icon
CIRC	量測圓的直徑與面積	icon
3P CIRC	以圓周上的三點建立圓	icon
RECT	量測矩形寬度、高度與面積	icon
SEL	選取已儲存的量測以進行編輯	icon
UNDO	復原上一個量測動作	icon
DEL	刪除已選取的量測	icon
SAVE	將量測、Draw、Text 匯出為 CSV + DXF 至 Download/UM Viewer	icon
LOAD CSV	載入先前儲存的量測	icon
CLEAR ALL	按兩次以移除所有量測	icon
EXIT	離開目前已選量測的編輯狀態	icon
MAN CAL	畫出已知長度；草稿期間再按一次可 CANCEL	icon
AUTO CAL	放置校正標記並執行自動校正	icon
PATTERN PDF	儲存 A4 校準 Pattern；以 100% 列印並確認邊緣尺規	icon
P-- / P++	微調手動校正的像素長度	icon
ACCEPT	套用已準備好的手動校正	icon
HEADER	執行 MAN CAL 或 AUTO CAL 前用全域 AF / Z- / Z+ 對焦	context
UNITS	有校正時結果使用 mm，無校正時使用 px	context

AUTO OPTIONS

AUTO OPTIONS — 畫面操作	作用與結果	kind
RECT	偵測外部矩形或物體範圍	icon
CIRC	偵測一個圓	icon

AUTO OPTIONS — 畫面操作	作用與結果	kind
2 CIRCLE (Guidance: 2-CIRC)	偵測兩個圓及其圓心距離	icon
SHAPE	尋找並檢查外輪廓	icon
NUT	尋找螺帽形物體	icon
TOOTHS (Guidance: TOOTH)	量測外齒正齒輪與中心孔	icon
2-EDGE	偵測兩條邊緣及其間距	icon
P-LINE (Guidance: LINE)	偵測一條直線	icon
SEARCH	將搜尋區移至目標，再點一下影像	icon
ACCEPT	將確認後的結果保留為量測	icon
CANCEL	只捨棄目前的檢查結果	icon
CALIBRATION	MAN CAL 與 AUTO CAL 現位於 MEAS	context
HEADER	全域 AF / Z- / Z+ 可持續使用，直到自動執行鎖定馬達控制	context
HOLD AUTO	清除目前尚未接受的 Auto 結果並回到待命狀態	context

FILE OPTIONS

FILE OPTIONS — 畫面操作	作用與結果	kind
RAW	以目前 UVC 解析度保存未套用 App IMAGE 處理的來源影格；檔案是 JPEG quality 95	icon
PHOTO	儲存目前處理後的影像	icon
SCREEN	儲存目前完整的應用程式畫面	icon
SAVE ALL	只依序保存 RAW、PHOTO、SCREEN；不包含 REC / 影片、CSV 或 VIX	icon
REC / STOP	開始 / 停止 H.264 MP4 Live 錄影；無聲，UVC 通常 15 fps	icon
LOAD	開啟影像或影片以供檢查	icon
LOCK	讓載入的靜態影像持續供 VIEW 與 MEAS 使用	icon
UNLOCK	允許點一下已載入的靜態影像返回 Live	icon
LIVE	離開已載入的媒體並回到即時相機	icon
CAL PATTERN	生成一張 A4 單組校準母圖，並同時儲存向量 SVG 與 GBR	icon
COMPACT UI	窄螢幕會將 FILE 按鍵換行顯示，但順序不變	context
IMAGE PATH	PHOTO / RAW / SCREEN：Pictures/UM Viewer	context

FILE OPTIONS — 畫面操作	作用與結果	kind
VIDEO PATH	REC：Movies/UM Viewer	context
PATTERN PATH	SVG / GBR：Download/UM Viewer/Calibration Pattern	context

MICROSCOPE CONTROL

MICROSCOPE CONTROL — 畫面操作	作用與結果	kind
STOP	立即停止對焦馬達	icon
LED+	按住提高照明；放開即停止	icon
MODE	循環切換 LED 模式 M0 至 M5，然後 AUTO	icon
LED-	按住降低照明；放開即停止	icon
STATUS	狀態列顯示控制器、焦點、LED 與機型狀態	icon
HEADER	AF、Z-、Z+ 是頂端頁首的全域控制	context
HOLD CTRL	取消目前 CTRL 工作區的暫時狀態	context

AIP › STABILIZE

AIP › STABILIZE — 畫面操作	作用與結果	kind
← AIP	回到三個 AIP 工具	icon
STAB ON/OFF	啟用或停用 Live 顯示防震	icon
SOFT	低震動時使用柔和修正	icon
STD	使用平衡的標準預設值	icon
STRONG	晃動較大時使用較強修正	icon
GAIN	循環切換修正強度	icon
RANGE	循環切換最大位移搜尋距離	icon
LIM	循環切換最大套用修正量	icon
RESP	循環切換修正跟隨移動的速度	icon
RATE	循環切換防震取樣速率	icon
RESET	清除目前的防震參考	icon
LIVE ONLY	不會改變 RAW、PHOTO、Capture 或量測座標	context

AIP › DENOISE

AIP › DENOISE — 畫面操作	作用與結果	kind
← AIP	回到三個 AIP 工具	icon
STILL / LIVE	選擇單次 Still 融合或連續 Live 降噪	icon
LOW / MID / HIGH	使用 3 / 5 / 8 個影格逐步提高降噪效果	icon
DISPLAY	明亮的監看欄只顯示影格資訊與狀態，不是按鍵	context
CAPTURE	在 STILL 模式擷取並降噪一組影格	icon
START / STOP	在 LIVE 模式開始或停止連續降噪	icon
STATUS	顯示影格數、進度或 DENOISE READY	icon
LIVE / CLEAR	離開結果並返回正常 Live	icon
KEEP STILL	收集 Still 影格時請保持樣品靜止	context

AIP › HDR

AIP › HDR — 畫面操作	作用與結果	kind
← AIP	回到三個 AIP 工具	icon
STILL / LIVE	選擇單次 HDR 擷取或連續 Live HDR	icon
STEP	循環切換包圍曝光步階	icon
LOW · MID · HIGH	明亮顯示欄呈現包圍曝光使用的三個曝光級別	icon
DISPLAY	監看欄只顯示曝光與處理資訊，不是按鍵	context
CAPTURE	在 STILL 模式收集並合併一組 HDR 包圍曝光	icon
START / STOP	在 LIVE 模式開始或停止循環 HDR	icon
STATUS	顯示處理進度或 HDR READY	icon
LIVE / CLEAR	離開 HDR 結果並返回正常 Live	icon
KEEP STILL	HDR 處理完成前請保持樣品靜止	context
4K LIMIT	4K 無法使用 HDR 時請改用較低 UVC 解析度	context

MULTI › EDF

MULTI › EDF — 畫面操作	作用與結果	kind
← MULTI	回到 MULTI 多影像處理工具	icon
MANUAL / AUTO	選擇手動收集影格或自動馬達掃描	icon
START	開始 Manual EDF 工作階段	icon

MULTI › EDF — 畫面操作	作用與結果	kind
ADD	將目前焦平面加入 Manual EDF 影格組	icon
BUILD	融合兩個或更多已擷取的焦平面	icon
SET A / SET B	儲存 Auto EDF 的兩個對焦馬達範圍端點	icon
FR- / FR+	選擇自動對焦平面的數量	icon
RUN / STOP	開始或停止 A 到 B 的自動 EDF 掃描	icon
SAVE	將融合的 EDF 影像儲存至 Pictures/UM Viewer	icon
CLEAR	清除目前 EDF 工作階段或結果	icon
EXIT	離開 EDF 並返回 MULTI 多影像處理工具	icon
HEADER	ADD 或 SET A / SET B 前使用全域 AF / Z- / Z+	context
KEEP STILL	收集焦平面時請勿移動樣品	context

MULTI › COMPARE

MULTI › COMPARE — 畫面操作	作用與結果	kind
← MULTI	回到 MULTI 多影像處理工具	icon
LOAD REF	開啟 JPEG Reference；不會取代 Live 或 RAW	icon
MATCH REF	開始比對已記錄的位置與照明	icon
CONFIRM POS	確認已準備好的 Reference 位置	icon
LIVE L / R	在 SPLIT 檢視中選擇 Live 位於左側或右側	icon
OVERLAY	以 50% 透明度將 Reference 疊在完整 Live 影像上	icon
BLINK	每 0.5 秒交替顯示完整 Live 與 Reference	icon
REF x.xX	將 Reference 縮放與平移重設為 1.0X	icon
STEP	循環切換 Reference 的像素微移距離	icon
← ↑ ↓ →	依所選微移步階移動 Reference	icon
ROI VIS / CTR	分析可見範圍或中央 60%	icon
ALIGN	VIEW 縮放相符時套用自動 X/Y 平移	icon
COMPARE	回報目前位置的 SIM、STR 與 LUM	icon
HEAT ON/OFF	顯示或隱藏差異熱圖	icon
CLEAR	移除已載入的 Reference 影像	icon
DRAG / PINCH	操作 Reference 窗格或疊加的 Reference	context

VIX SAVE

VIX SAVE — 畫面操作	作用與結果	kind
HOLD	持續按住通過 3-2-1 倒數以儲存案例	context
CASE	儲存工作區、設定、來源影像與目前畫面	icon
SAVE PATH	Download/UM Viewer/VIX/Cases	context
FORMAT	v1.1 儲存 .vix 案例，供 VIX READ 驗證與重現設定	icon

VIX READ

VIX READ — 畫面操作	作用與結果	kind
OPEN	從 Download/UM Viewer/VIX/Cases 載入 `.vix`；亦可驗證相容 `.json` / `.zip`	icon
IMAGE	選擇載入保存影像並鎖定，或保留目前 Live / 影像	icon
STATE	恢復工作區設定、校正與量測	icon
HARDWARE	只有保存型號與目前顯微鏡型號一致時，才能選擇恢復硬體	icon

附錄 D　短提示（HINT）完整對照

> **說明** 短提示是操作當下的狀態訊息，不等於完成證明。看到 READY / SAVE 等訊息後，仍應依本手冊核對輸出、校正與來源狀態。

提示 ID	畫面訊息
HINT.001	正在生成 A4 校準圖案…
HINT.002	裝置相機 ViTiny UM 主要為 USB 顯微鏡所設計。 平板 / 手機相機無法使用許多功能。 需要重新校正。
HINT.003	POINT 模式 點一下放置點標記
HINT.004	DIST / LINE 點選 A 點 關閉 DIST 可縮放 / 平移 再次按 DIST 以選 B 點
HINT.005	ANG 模式 依序點選各點；關閉 ANG 可縮放 / 平移 再次按 ANG 繼續
HINT.006	ARC 模式 依序點選各點；關閉 ARC 可縮放 / 平移 再次按 ARC 繼續
HINT.007	CURVE 模式 依序點選各點；關閉 CURV 可縮放 / 平移 再次按 CURV 繼續
HINT.008	POLY 模式 依序點選各點；關閉 POLY 可縮放 / 平移 再次按 POLY 繼續
HINT.009	CIRC 模式 點選圓心 / 圓周；關閉 CIRC 可縮放 / 平移 再次按 CIRC 繼續
HINT.010	3P CIRC 模式 在圓周上點選三個點 第三點完成圓形
HINT.011	RECT 模式 點選兩個角；關閉 RECT 可縮放 / 平移 再次按 RECT 繼續
HINT.012	SEL 沒有可選取的量測
HINT.013	SEL 已離開

提示 ID	畫面訊息
HINT.014	所有量測已清除
HINT.015	編輯已儲存
HINT.016	CAL 草稿 點選 A 與 B，調整 P 後按 ACCEPT
HINT.017	CAL 按 CAL 開始校正草稿
HINT.018	CAL 草稿 調整前請先點選 A 與 B
HINT.019	CAL 草稿 按 ACCEPT 前請先點選 A 與 B
HINT.020	CAL 已取消 已還原前一個校正值
HINT.021	CLEAR ALL 請在 3.5 秒內再按一次
HINT.022	VIEW 彩色
HINT.023	VIEW 灰階
HINT.024	VIEW 紅色通道
HINT.025	VIEW 綠色通道
HINT.026	VIEW 藍色通道
HINT.027	VIEW Gamma 關閉
HINT.028	VIEW 全畫面處理 速度可能降低
HINT.029	直方圖 開啟
HINT.030	直方圖 關閉
HINT.031	色彩分析 關閉
HINT.032	色彩分析 開啟 拖曳取樣方框 點一下：改變大小　雙擊：重設
HINT.033	焦點曲線 開啟
HINT.034	焦點曲線 關閉
HINT.035	視野均勻度分析 開啟 網格數值 = 相對中央亮度百分比
HINT.036	視野均勻度分析 關閉

提示 ID	畫面訊息
HINT.037	Overlay 全部顯示
HINT.038	Overlay 中心準星 + 右上比例尺
HINT.039	Overlay 中心準星 + 格線
HINT.040	Overlay 右上比例尺 + 格線
HINT.041	Overlay 中心準星
HINT.042	Overlay 右上比例尺
HINT.043	Overlay 格線
HINT.044	Overlay 關閉
HINT.045	QR / 條碼 開啟
HINT.046	QR / 條碼 關閉
HINT.047	TEXT OCR 開啟 拖曳一個方框後按 READ 未畫方框 = 全畫面
HINT.048	TEXT OCR 關閉
HINT.049	TEXT OCR 已清除
HINT.050	PIP 放大鏡 開啟 滾輪：2x / 4x / 8x 雙擊黃色框
HINT.051	PIP 放大鏡 關閉
HINT.052	PIP 位置已鎖定
HINT.053	PIP 跟隨游標
HINT.054	手動 EDF START / Z 調整 / ADD / BUILD
HINT.055	自動 EDF SET A / SET B / 選擇 FR / AUTO
HINT.056	AUTO RECTANGLE 將十字游標移至實體目標後點一下

提示 ID	畫面訊息
HINT.057	AUTO SHAPE 將目標邊緣放入圓環後點一下
HINT.058	AUTO NUT 將六角外緣放入圓環後點一下
HINT.059	AUTO TOOTH 將一個外齒邊緣放入圓環後點一下
HINT.060	AUTO LINE 在線條或間隙內點一下
HINT.061	2-EDGE DIST 點選第一條黑白交界

附錄 E　AI 檢索規則與同義詞

本附錄提供機器檢索時的回答順序與四語固定術語。它同樣適合人員用來消除 UI 縮寫的歧義。

97. 先確認問題所指的畫面工作區與完整指令 ID；`LIVE`、`AUTO`、`SAVE`、`LOCK`、`TEXT` 等標籤在不同工作區的含義不同。
98. 先分離 UVC 影像就緒與 CP2102 控制就緒；看到 Live 不代表 AF、Z、LED 可用。
99. 回答操作時依序提供：前置條件 → 畫面標籤 / 步驟 → 預期結果 → 輸出路徑 → 限制 → 失敗復原。
100. 回答尺寸時先確認是否已有適用校正；沒有校正只可用 px。焦點位置、鏡頭、工作距離或光學 / 機械比例變更後需重新校正。
101. `RAW` 是未經 App IMAGE 處理的 UVC 來源影格，但輸出仍是 JPEG，不是 Bayer / DNG。`SAVE ALL` 只有 RAW + PHOTO + SCREEN，不包含影片、CSV 或 VIX。
102. FILE 長按剪貼簿、FILE SCREEN、PHOTO 與 VIX 的用途不同；先問使用者要影像內容、完整畫面、可編輯量測，還是可重現案例。
103. AUTO、OCR、QR、EDF、Compare、量測與校正結果都需人工檢查；不可把畫面結果當作安全、醫療、法規或計量證書。
104. 若裝置型號、韌體、Android 選檔器或硬體支援未驗證，明確回答『依裝置顯示 / 需要實機確認』，不要推測固定值。

固定術語表

ID	English term	繁體中文
T001	ViTiny USB Microscope (Android)	ViTiny USB Microscope（Android）
T002	app / application	應用程式
T003	USB microscope	USB 顯微鏡
T004	UVC (USB Video Class)	UVC（USB 影像類別）
T005	CP2102 controller	CP2102 控制器
T006	USB Host / OTG	USB Host / OTG
T007	Camera permission	相機權限
T008	USB device permission	USB 裝置權限
T009	UVC camera	UVC 相機
T010	microscope controller	顯微鏡控制器
T011	camera source	相機來源
T012	device camera	裝置相機
T013	external UVC camera	外接 UVC 相機
T014	USB session	USB 工作階段
T015	software reconnect	軟體重連
T016	device enumeration	裝置枚舉
T017	heartbeat	心跳訊號
T018	ready	就緒

ID	English term	繁體中文
T019	busy	忙碌中
T020	unavailable / N/A	不可用 / N/A
T021	Live image	Live 即時影像
T022	still image	靜態影像
T023	loaded media	已載入媒體
T024	workspace	工作區
T025	Inspection window	Inspection 資訊視窗
T026	Focus Position	Focus Position（對焦位置）
T027	Pixel Size	Pixel Size（像素尺寸）
T028	field of view (FOV)	視野（FOV）
T029	approximate display magnification	約略顯示倍率
T030	working distance	工作距離
T031	calibration	校正
T032	recalibration	重新校正
T033	calibration marker	校正標記
T034	calibration reference	校正標準件
T035	active UVC resolution	目前 UVC 解析度
T036	frame	影格
T037	frame rate (FPS)	影格率（FPS）
T038	USB bandwidth	USB 頻寬
T039	hardware image-quality control (IQ)	硬體影像品質控制（IQ）
T040	processed image	處理後影像
T041	top header controls	頂欄控制
T042	RES resolution menu	RES 解析度選單
T043	FREEZE	FREEZE（凍結目前影像）
T044	header LIVE	頂欄 LIVE（恢復串流）
T045	AF autofocus	AF 自動對焦
T046	F-AF fine autofocus	F-AF 精細自動對焦
T047	Z– / Z + focus movement	Z– / Z + 對焦馬達移動
T048	STOP focus-motor stop	STOP 停止對焦馬達

ID	English term	繁體中文
T049	Reset Image	Reset Image（重設影像處理）
T050	Reset All	Reset All（重設完整工作區）
T051	AUTO CAL shortcut	AUTO CAL 校正捷徑
T052	OVERLAY	OVERLAY 疊加標示
T053	CAM	CAM 相機工具
T054	SRC	SRC 來源選擇
T055	BACK camera	BACK 後置相機
T056	FRONT camera	FRONT 前置相機
T057	EXT / UVC	EXT / UVC 外接 UVC
T058	R– / R + UVC mode selection	R– / R + 前 / 後一個 UVC 模式
T059	APLY	APLY 套用所選 UVC 模式
T060	CAM AUTO	CAM AUTO 選擇並套用建議的安全模式
T061	URST	URST（UVC + CP2102 軟體重連）
T062	IQ	IQ 相機硬體影像控制
T063	INFO	INFO 相機 / USB / 模式資訊
T064	TIP	TIP 提示卡時間
T065	guidance card	操作提示卡
T066	short Hint	短提示
T067	ROI (region of interest)	ROI（感興趣區域）
T068	FULL processing area	FULL 全畫面處理區域
T069	PIP magnifier	PIP 子母畫面放大鏡
T070	PIP LOCK / UNLOCK	PIP LOCK / UNLOCK 位置鎖定 / 解除
T071	QR / Barcode	QR / Barcode QR Code / 條碼
T072	TEXT OCR	IMAGE TEXT（OCR 文字辨識）
T073	OCR READ	OCR READ（執行辨識）
T074	OCR CLEAR	OCR CLEAR（清除辨識框 / 結果）
T075	SAVE TXT	SAVE TXT（儲存 OCR 文字）
T076	EXIT OCR	EXIT OCR（離開 OCR）
T077	COLOR	COLOR 彩色 / 色彩通道
T078	GRAY	GRAY 灰階

ID	English term	繁體中文
T079	Binary	二值化
T080	Adaptive Binary	自適應二值化
T081	CLAHE	CLAHE 局部對比增強
T082	EDGE	EDGE 邊緣處理
T083	Sharp	銳化
T084	Sobel X/Y	Sobel X / Y 邊緣
T085	Canny	Canny 邊緣
T086	false-color MAP	MAP 偽彩色圖
T087	Emboss	浮雕
T088	Invert	反相
T089	Gamma	Gamma 調整
T090	ANALYZE	ANALYZE 分析工具
T091	Histogram	直方圖
T092	Color Analysis	色彩分析
T093	Focus Curve	焦點曲線
T094	Field Uniformity	視野均勻度
T095	AIP	AIP 影像處理工具
T096	STABILIZE	STABILIZE Live 顯示穩定化
T097	DENOISE	DENOISE 雜訊降低
T098	HDR	HDR 高動態範圍合成
T099	STILL mode	STILL 單次靜態模式
T100	AIP LIVE mode	AIP LIVE 連續處理模式
T101	CAPTURE	CAPTURE 擷取並處理一組影格
T102	START / STOP	START / STOP 開始 / 停止
T103	LOW / MID / HIGH	LOW / MID / HIGH 低 / 中 / 高
T104	GAIN	GAIN 修正強度
T105	RANGE	RANGE 動作搜尋範圍
T106	LIM	LIM 最大套用修正量
T107	RESP	RESP 追隨反應速度
T108	RATE	RATE 穩定化取樣率

ID	English term	繁體中文
T109	stabilization RESET	穩定化 RESET（重設參考影格）
T110	MULTI	MULTI 多影像處理
T111	EDF (extended depth of field)	EDF（延伸景深）
T112	Manual EDF	手動 EDF
T113	Auto EDF	自動 EDF
T114	focus plane	焦平面
T115	EDF START	EDF START（開始手動工作階段）
T116	EDF ADD	EDF ADD（加入目前焦平面）
T117	EDF BUILD	EDF BUILD（融合焦平面）
T118	SET A / SET B	SET A / SET B（設定馬達端點）
T119	FR– / FR +	FR– / FR +（選擇自動焦平面數）
T120	EDF RUN / STOP	EDF RUN / STOP（執行 / 停止掃描）
T121	EDF SAVE	EDF SAVE（儲存融合影像）
T122	EDF CLEAR	EDF CLEAR（清除本次內容）
T123	EDF EXIT	EDF EXIT（離開 EDF）
T124	COMPARE	COMPARE 參考影像比對
T125	Reference image	參考影像
T126	LOAD REF	LOAD REF（載入 JPEG 參考影像）
T127	MATCH REF	MATCH REF（準備參考位置 / 照明比對）
T128	CONFIRM POS	CONFIRM POS（確認參考位置）
T129	Split view	分割檢視
T130	BLINK	BLINK 交替閃爍比對
T131	ALIGN	ALIGN 自動 X / Y 平移對齊
T132	difference heat map	差異熱圖
T133	similarity score (SIM)	相似度（SIM）
T134	structure score (STR)	結構分數（STR）
T135	luminance score (LUM)	亮度分數（LUM）
T136	AUTO measurement	AUTO 自動量測
T137	MEAS	MEAS 量測工具
T138	Point	點標記

ID	English term	繁體中文
T139	Distance	距離
T140	Angle	角度
T141	Arc	圓弧
T142	Curve	曲線
T143	Polygon	多邊形
T144	Circle	圓形
T145	3-point circle	三點圓
T146	Rectangle	矩形
T147	Two circles	兩圓
T148	Shape / contour	形狀 / 輪廓
T149	Nut	螺帽形狀
T150	Tooth / spur gear	外齒 / 正齒輪
T151	Two-edge distance	雙邊緣距離
T152	Line detection	線段偵測
T153	Search area	搜尋區域
T154	ACCEPT	ACCEPT（接受 / 套用）
T155	CANCEL	CANCEL（取消本次草稿 / 結果）
T156	DRAW freehand annotation	DRAW 自由手繪註記
T157	MEAS TEXT annotation	MEAS TEXT 文字註記
T158	SEL	SEL（選取量測 / Draw / Text）
T159	UNDO	UNDO（撤銷最近動作）
T160	DEL	DEL（刪除選取物件）
T161	MEAS SAVE	MEAS SAVE（匯出 CSV + DXF）
T162	LOAD CSV	LOAD CSV（載入量測與註記）
T163	CLEAR ALL	CLEAR ALL（清除所有量測與註記）
T164	MAN CAL	MAN CAL 手動校正
T165	AUTO CAL	AUTO CAL 自動校正
T166	PATTERN PDF	PATTERN PDF（A4 12 標記校正 PDF）
T167	CAL PATTERN	CAL PATTERN（A4 單組 SVG + GBR 向量母圖）
T168	pixel unit (px)	像素單位（px）

ID	English term	繁體中文
T169	millimetre unit (mm)	公釐單位（mm）
T170	center-origin coordinate system	中心原點座標系
T171	editable handle	可編輯控制點
T172	annotation	註記
T173	measurement object	量測物件
T174	calibration draft	校正草稿
T175	accepted calibration	已接受的校正
T176	RAW source-frame JPEG	RAW UVC 來源影格 JPEG
T177	PHOTO	PHOTO 處理後影像
T178	SCREEN	SCREEN 完整 App 畫面截圖
T179	SAVE ALL	SAVE ALL（RAW + PHOTO + SCREEN）
T180	REC / STOP	REC / STOP 開始 / 停止無聲錄影
T181	FILE LOAD	FILE LOAD（載入影像 / 影片）
T182	FILE LOCK / UNLOCK	FILE LOCK / UNLOCK（鎖定 / 解除已載入靜態影像）
T183	FILE LIVE	FILE LIVE（離開已載入媒體並回串流）
T184	VIX	VIX 可重現案例 / 設定檔功能
T185	VIX SAVE	VIX SAVE 儲存案例
T186	VIX READ	VIX READ 載入案例
T187	VIX case (.vix; compatible import: .json / .zip)	VIX 案例（.vix；相容匯入：.json / .zip）
T188	VIX IMAGE	VIX IMAGE（保存影像 + LOCK / 保留目前影像）
T189	VIX STATE	VIX STATE（還原軟體工作狀態）
T190	VIX HARDWARE	VIX HARDWARE（選用硬體還原）
T191	JPEG (.jpg)	JPEG（.jpg）
T192	measurement CSV / DXF	量測 CSV / DXF
T193	OCR text (.txt)	OCR 文字檔（.txt）
T194	Calibration PDF / SVG / GBR	校正 PDF / SVG / GBR
T195	Pictures/UM Viewer	Pictures/UM Viewer
T196	Movies/UM Viewer	Movies/UM Viewer
T197	Download/UM Viewer	Download/UM Viewer
T198	Download/UM Viewer/VIX/Cases	Download/UM Viewer/VIX/Cases

ID	English term	繁體中文
T199	Download/UM Viewer/Calibration Pattern	Download/UM Viewer/Calibration Pattern
T200	Android system Back / main EXIT / tool EXIT	Android 系統返回鍵 / 主程式 EXIT / 工具 EXIT

支援聯絡

電子郵件：mltc@vitiny.com

電話：+886-7-657-9551

官方聯絡頁：vitiny.com

ViTiny USB Microscope Android v1.1 | 使用說明書結束

附錄 1.1 - 校正功能更新

軟體 1.1 / version code 286 | 修訂 2026-09-08

1.1：切換解析度後的校正

接受校正後，在光學條件與水平視野相同的情況下，僅切換 UVC 解析度會保留校正。收到實際影格後，程式會依新影像尺寸換算預覽量測比例。切換解析度不會讓已失效的校正重新有效。若模式造成裁切、實際視野改變，或更換影像來源、鏡頭、對焦位置、工作距離，請重新校正。切換模式後可用已知尺寸確認量測結果。

A-Z：手動選擇校正字母

AUTO CAL 已框出完整圓圈，但 OCR 無法讀取中央字母時，按 A-Z，再點選該圓圈內實際印出的字母。此選單使用 20 圈校正圖案（30 mm 到 0.05 mm）：A B C D E F G H J K L M N P R T U V X Y。I O Q S W Z 沒有定義參考直徑，因此停用。請確認所選字母、參考直徑及偵測圓圈，再按 ACCEPT 套用校正。CANCEL 會捨棄待確認結果並保留原有校正。若未找到完整圓圈，請改善焦點、照明及取景後重新掃描。此選單不適用於舊版 12 標記圖案，兩者的字母尺寸對照不同。

部分畫面範例沿用舊版介面；1.1 的功能與操作以修訂後本文及本附錄為準。

20 圈圖案參考直徑

此表適用於 20 圈圖案，與舊版 12 標記 PDF 不同。下列數值為顯示用的四捨五入值，程式使用內部儲存精度計算。

字母	直徑 (mm)
A	30.000000
B	21.424109
C	15.299748
D	10.926116
E	7.802743
F	5.572227
G	3.979333
H	2.841789
J	2.029427
K	1.449289

字母	直徑 (mm)
L	1.034991
M	0.739125
N	0.527836
P	0.376948
R	0.269192
T	0.192240
U	0.137286
V	0.098041
X	0.070015
Y	0.050000

停用字母：I O Q S W Z。這些字母沒有定義參考直徑，不應為了接受結果而選擇其他字母。