产品简介与功能特色

PTEM 系列烧录器是一款结合调试（Debug）与烧录（Programming）功能的专业工具，可帮助开发者在不同阶段完成固件开发与量产需求。它支持 IDE 在线调试、在线/脱机烧录、USB 转串行端口（UART-CDC）等多项功能，并提供多样化的接口以满足各式应用情境。

其硬件设计具备：

- USB 接口：连接计算机，提供数据传输与供电。
- 状态指示：LED 灯、蜂鸣器，清楚反映烧录与调试状态。
- 控制接口：按键与外部触发 I/O，可进行脱机模式控制。
- 通信接口：支持 SWD、SWO、UART、NRST、BOOT0 等信号。
- 电源接口：内建 3.3V / 5V 输出，并可支持外部 1.8V–5V 电压。

PTEM 系列产品设计不仅适合研发测试，也可满足产线烧录的需求，兼顾开发与量产的使用弹性。

目录

1 PTEM Emulator 功能特性对比表 4

2 PTEM-V1AIR 简介 5

2.1 硬件配置 5

2.2 烧录器控制配置 6

2.2.1 烧录器拓展接口 6

3 PTEM-V1AIR 烧录操作说明 8

3.1 烧录方式说明 8

3.2 使用 PTFlasher 进行烧录 8

3.3 使用 Keil 进行烧录及调试 8

4 文件版本纪录 10

表格目录

表 1. 各烧录器支持功能对比 4
表 2. 文件修订版本记录 10

图形目录

图 1. 烧录器硬件配置 5
图 2. PTEM-V1AIR 烧录流程图 8

1 PTEM Emulator 功能特性对比表

表 1. 各烧录器支持功能对比

功能特色	**PTEM**	**PTEM -LITE**	**PTEM -AIR**
SWD / ICP 烧录	✔	✔	✔
CMSIS-DAP 调试支持	✔	✔	✔
USB UART 功能 (CDC)	✔	✔	✔
多组 MCU 供电选项 (3.3V / 5V / 外部 1.8V–5V)	✔	✔	✔
内建电源与信号隔离保护	✔	✔	✕
序号烧录支持	✔	✔	✕
脱机烧录 (自动触发 / 外部触发)	✔	✔	✕
脱机项目数量 (最多 12 个项目，每个 64KB)	✔	✔ [1]	✕
脱机状态显示 (OLED / 蜂鸣器 / RGB LED)	✔	✔ [2]	✕
机台控制接口 (I/O pass/fail 与烧录触发)	✔	✕	✕

Note: [1] LITE 仅支持 1 个 Offline 项目
[2] LITE 无 OLED

2 PTEM-V1AIR 简介

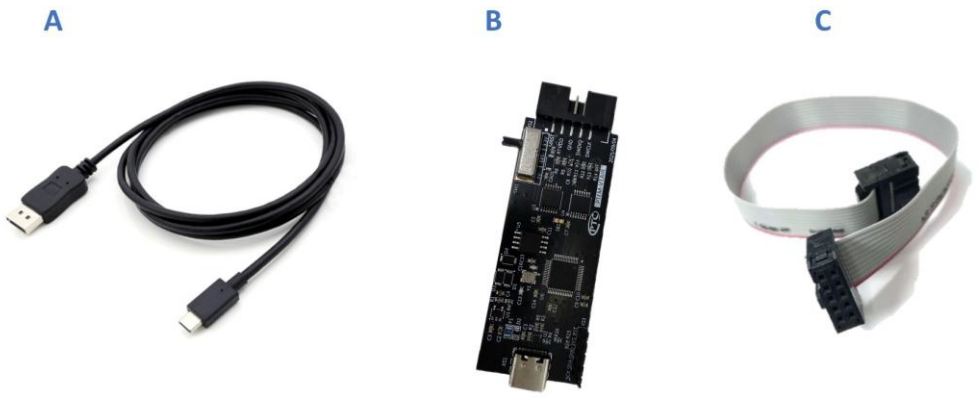
2.1 硬件配置

A. Type C 数据传输线一条

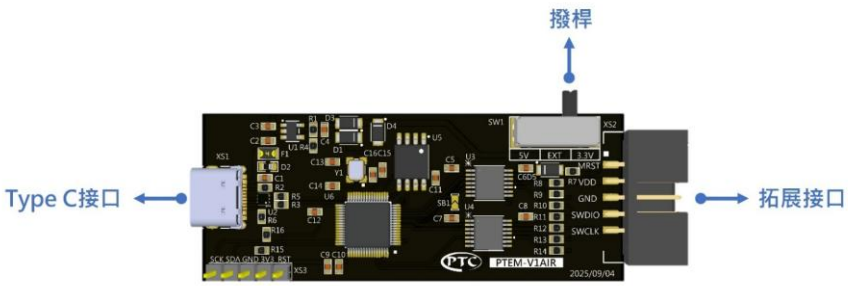
B. PTEM-V1AIR 设备一台

C. 10 Pin 扁平电缆一条

图 1. 烧录器硬件配置



2.2 烧录器控制配置

<table>
<tr><td>烧录器外观</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>【Type C 接口】
提供与计算机联机进行数据传输，也可作为设备供电来源。
【拨杆】
切换 5V、3.3V 及外部供电之间不同电压输出
【拓展接口】
参考烧录器拓展接口</td></tr>
</table>

2.2.1 烧录器拓展接口

<table>
<tr><td>烧录器拓展接口</td><td>

<table>
<tr><td>1. SCK（時鐘訊號）</td><td>6. RX（數據接收）</td></tr>
<tr><td>2. SDA（資料訊號）</td><td>7. TX（數據發送）</td></tr>
<tr><td>3. GND（接地）</td><td>8. SWO（SWO除錯輸出）</td></tr>
<tr><td>4. VDD（電源輸入）</td><td>9. RTC_IN（時脈輸入）</td></tr>
<tr><td>5. MRST（復位腳位）</td><td>10. IO（IO控制編程器內部使用）</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>功能</td><td>【SCK】
提供同步时钟，搭配 SDA 传输数据。
【SDA】
用于传输烧录或调试过程中的数码数据。
【GND】
系统共同接地端，确保信号基准一致。
【VDD】
提供目标芯片的工作电压。
【MRST】
控制目标芯片进行硬件复位，常用于启动烧录或调试。</td></tr>
</table>

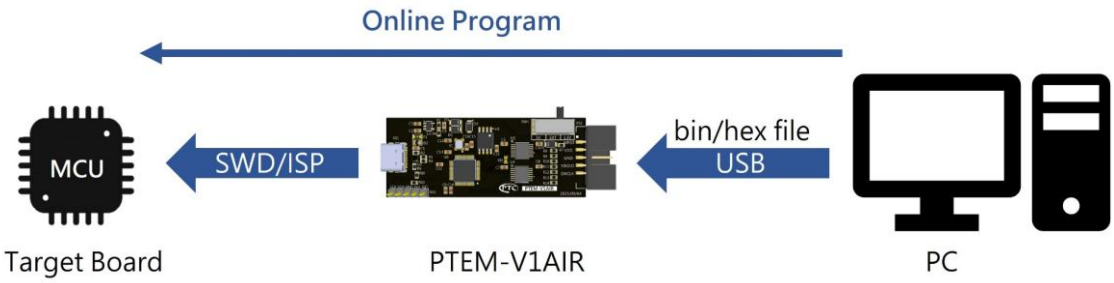
	【RX】 接收来自目标芯片的数据。 **【TX】** 传送数据至目标芯片。 **【SWO】** 用于实时监控与调试。 **【RTC_IN】** 外部频率信号输入，用于 RTC 或同步需求。 **【IO】** 编程器内部保留脚位，仅供内部控制使用。

3 PTEM-V1AIR 烧录操作说明

3.1 烧录方式说明

使用 PTEM-V1AIR 进行烧录需与计算机连结操作，并可借由软件 PTFlasher 或 Keil 进行烧录:

图 2. PTEM-V1AIR 烧录流程图



3.2 使用 PTFlasher 进行烧录

参考软件 PTFlasher 文件中【基本烧录操作】

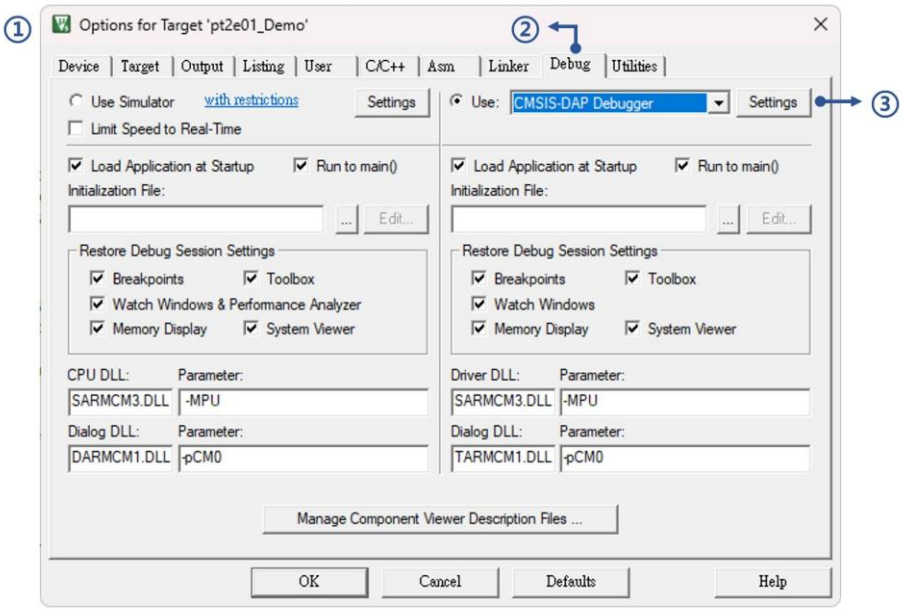
3.3 使用 Keil 进行烧录及调试

在 KEIL 环境下使用 PTEM 系列设备进行 CMSIS-DAP 调试

Note:
1. 目标芯片需启用 SWD 调试模式。
2. 芯片不可处于保护状态，否则无法进行调试。

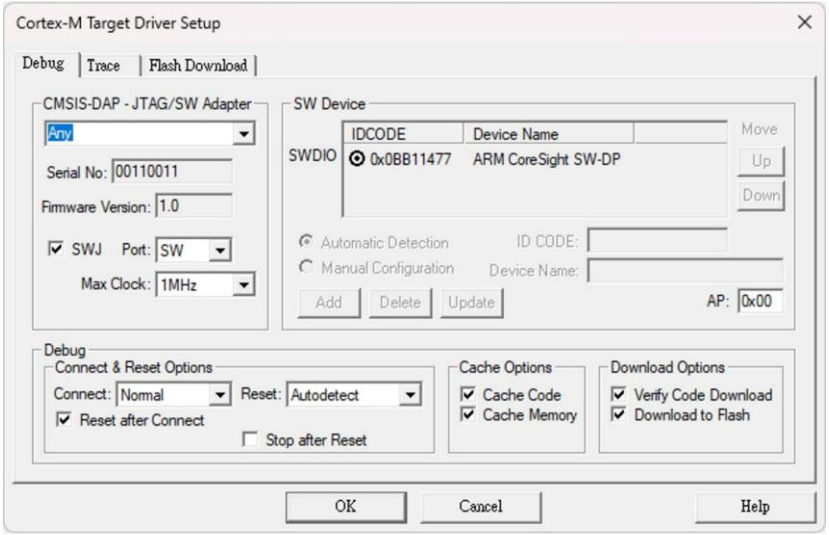
设置步骤（以 KEIL 5 为例）:

1. 于 KEIL 主界面点选【Options for Target】。
2. 切换至 【Debug】 分页。



3. 在右侧 Use 选择栏 中，选取 【CMSIS-DAP Debugger】。

4. 按下 【Setting】 进入【Target Driver Setup】窗口，用户可使用默认设置，按下【OK】后便可使用 Keil 进行 Debug。



4 文件版本纪录

表 2. 文件修订版本记录

日期	版本	修订内容
2025-12-03	PRE1.0	初版