产品简介与功能特色简介

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：内置 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 5

2 PTEM-V1LITE 简介 6

2.1 硬件配置 6
2.2 烧录器控制配置 7
2.2.1 烧录器拓展接口 8
2.3 指示灯状态说明 9
2.4 固件更新方式 9

3 PTEM-V1LITE 烧录操作说明 10

3.1 烧录方式说明 10
3.2 使用 PTFlasher 进行烧录 10
3.3 使用 Keil 进行烧录及调试 11
3.4 自动触发进行烧录 12
3.5 外部触发进行烧录 13
3.6 各类状态指引 14

4 文件版本纪录 15

表格目录

表 1. 各烧录器支持功能对比 5
表 2. 指示灯状态说明 9
表 3. 状态模式说明 14
表 4. 文件修订版本记录 15

图形目录

图 1. 烧录器硬件配置 6

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)	✔	✔	✔
内置电源与信号隔离保护	✔	✔	✕
序列号烧录支持	✔	✔	✕
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-V1LITE 简介

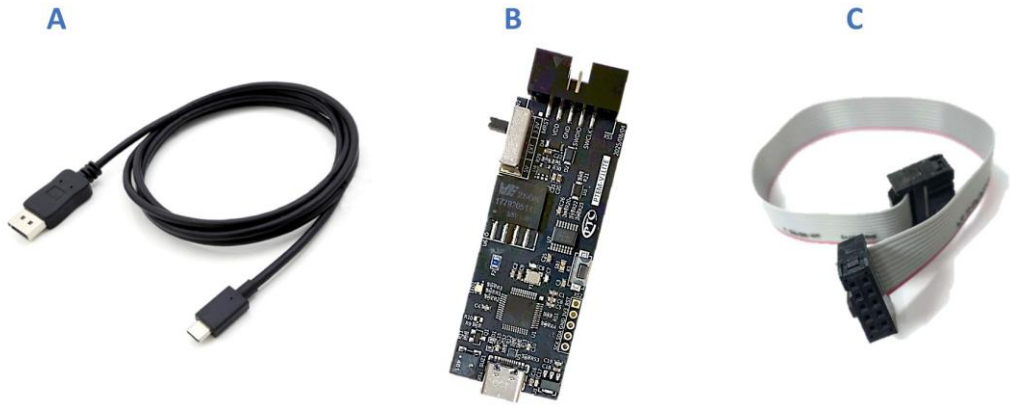
2.1 硬件配置

A. Type C 数据传输线一条

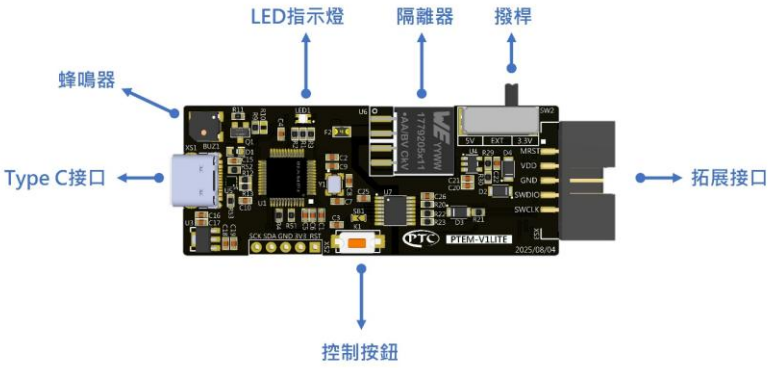
B. PTEM-V1LITE 设备一台

C. 10 Pin 扁平电缆一条

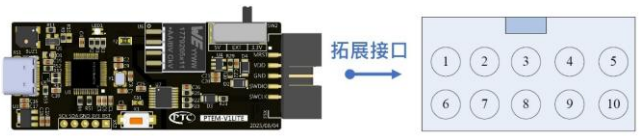
图 1. 烧录器硬件配置



2.2 烧录器控制配置

烧录器外观	
功能	**【Type C 接口】** 提供与计算机联机进行数据传输，同时可作为设备供电来源。 **【蜂鸣器】** 提示用户目前的设备状态，用户可通过蜂鸣声判读当前模式切换或烧录是否成功。 **【LED 指示灯】** 提示用户目前设备状态，详细指示灯状态可参考指示灯状态说明。 **【隔离器】** 当右侧接口出现异常电压或干扰时，模块可通过内部的变压器进行电气隔离，防止高电压或干扰影响左侧芯片模块。 **【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 **【控制按钮】** 用于启用或退出脱机烧录模式及外部触发模式。

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字（信号）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。
【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。
</td></tr>
</table>

2.3 指示灯状态说明

表 2. 指示灯状态说明

LED 指示灯	说明
无灯	一般模式
蓝灯	脱机烧录模式
洋红灯	正在进行烧录
绿灯	烧录成功
红灯	烧录失败
蓝灯闪烁	有限烧录任务次数完成

2.4 固件更新方式

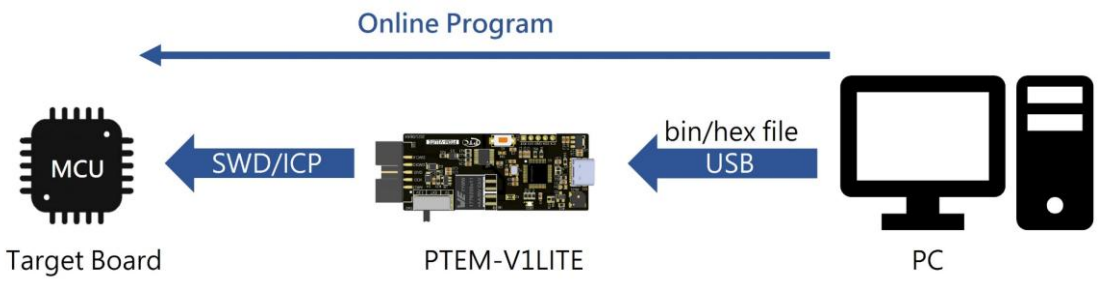
PTEM-V1LITE 更新固件方式参考软件 PTFlasher 文件中【PTEM 固件更新方法】。

3 PTEM-V1LITE 烧录操作说明

3.1 烧录方式说明

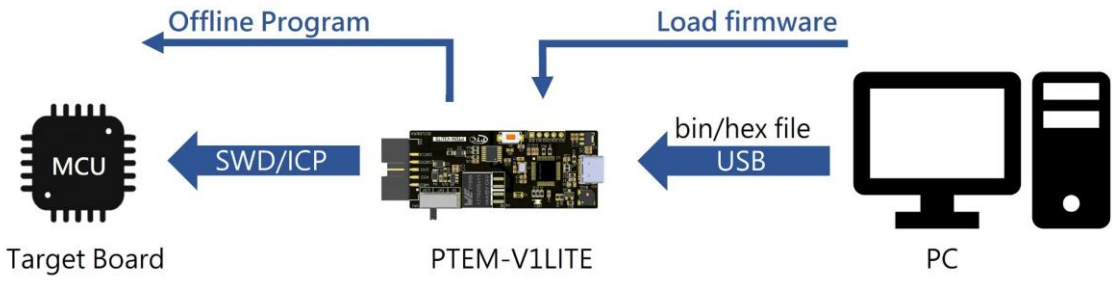
使用 PTEM-V1LITE 进行烧录可根据操作接口细分为不同种方式，如下表所示:

Online 模式



与计算机连接	说明
是	使用 PTFlasher 软件进行烧录
	使用 Keil 软件进行烧录及调试

Offline 模式



与计算机连接	说明
否	使用自动触发与芯片连接后进行烧录
	使用外部触发与芯片连接时通过按钮控制进行烧录

3.2 使用 PTFlasher 进行烧录

参考软件 PTFlasher 文件中【基本烧录操作】

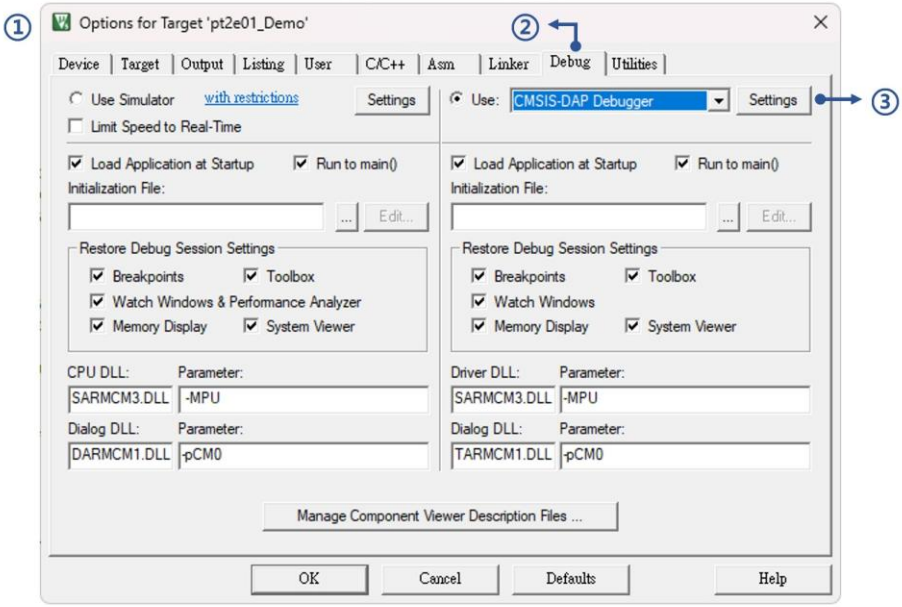
3.3 使用 Keil 进行烧录及调试

在 KEIL 环境下使用 PTEM 系列设备进行 CMSIS-DAP 调试

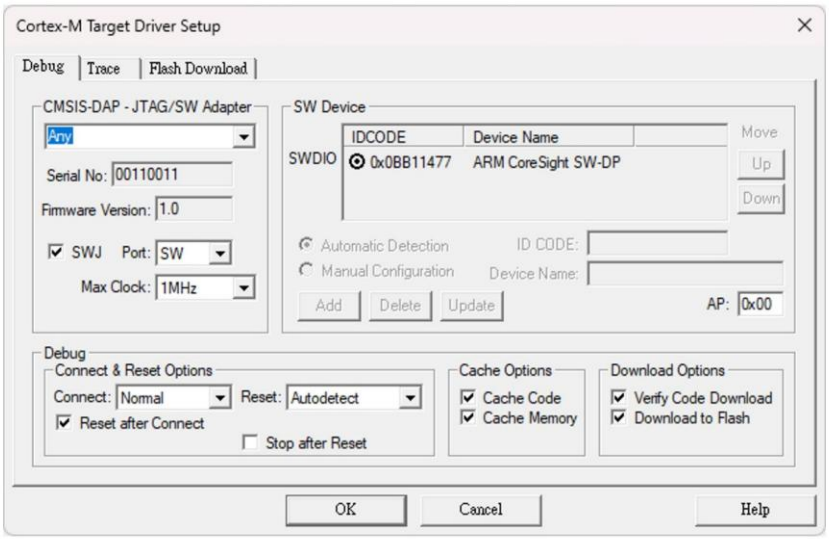
Note:
1. 目标芯片需启用 SWD 调试模式。
2. 芯片不可处于保护状态，否则无法进行调试。

设置步骤（以 KEIL 5 为例）:

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

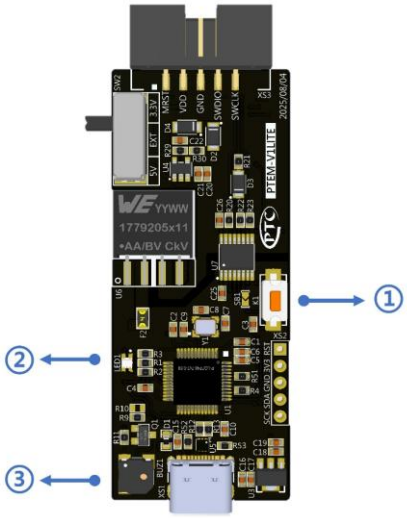
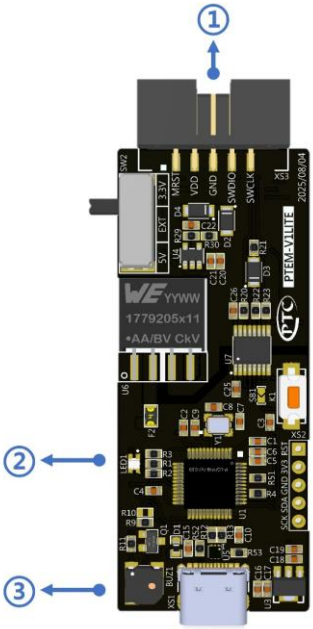


3. 在右侧 Use 选择栏 中，选取 【CMSIS-DAP Debugger】。
4. 按下 【Setting】 进入【Target Driver Setup】窗口，用户可使用默认设置，按下【OK】后便可使用 Keil 进行 Debug。



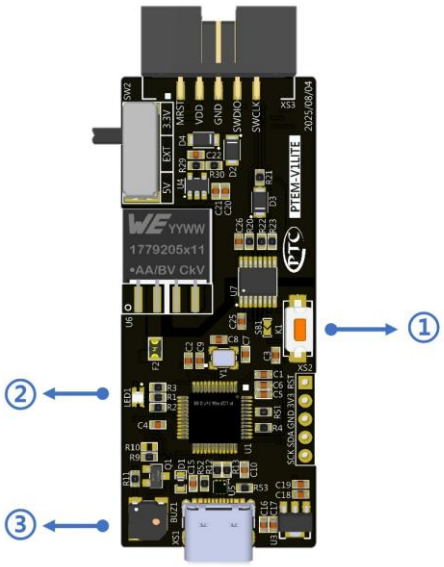
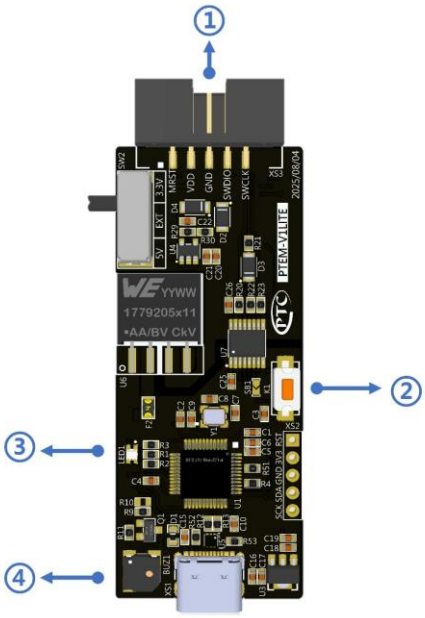
3.4 自动触发进行烧录

预先通过 PTFlasher 将项目进行脱机下载至 PTEM-V1LITE 设备中，当设备连接上待烧录的芯片后便会自动执行烧录，当首次烧录失败时，会自动再次烧录一次(仅一次)。

图示	说明
Step1. 进入 Offline 模式  	1. 长按按键 2 秒进入 Offline 模式 2. 进入 Offline 模式时 LED 指示灯转为蓝灯长亮 3. 蜂鸣声短叫一声
Step2. 进行自动触发烧录  	**烧录成功时** 1. 当与待烧录的芯片连接时自动进行烧录 2. 烧录成功时：LED 转为绿灯 3. 蜂鸣声短叫一声
	烧录失败时 1. 当与待烧录的芯片连接时自动进行烧录 2. 烧录失败时：LED 转为红灯 3. 蜂鸣声长叫一声 失败时会自动再次烧录一次
	与芯片断开时 • LED 转为蓝灯 • 蜂鸣声短叫

3.5 外部触发进行烧录

预先通过 PTFlasher 将项目进行脱机下载至 PTEM-V1LITE 设备中，当设备连接上待烧录的芯片后必须短按按钮触发烧录动作。

图示	说明
Step1. 进入 Offline 模式  	1. 长按按键进入 Offline 模式 2. 进入 Offline 模式时 LED 指示灯转为蓝灯长亮 3. 蜂鸣声短叫一声
Step2. 进行外部触发烧录  	**烧录成功时** 1. 当与待烧录的芯片连接时等待用户按下按键 2. 按下按键触发烧录动作 3. 烧录成功：LED 转绿灯 4. 蜂鸣声短叫一声 **烧录失败时** 1. 当与待烧录的芯片连接时等待用户按下按键 2. 按下按键触发烧录动作 3. 烧录失败：LED 转红灯 4. 蜂鸣声长叫一声 **与芯片断开时** • LED 转为蓝灯 • 蜂鸣声短叫

3.6 各类状态指引

由于 PTEM-V1LITE 没有屏幕，因此只能借由指示灯状态及蜂鸣声表现其当下状态模式，如下表所示：

表 3. 状态模式说明

状态	按键控制	指示灯状态	蜂鸣声
进入脱机模式	长按 2 秒	蓝灯长亮	蜂鸣声短叫
自动触发烧录	无需按钮控制，进入脱机状态后会自动进行烧录	• 烧录成功：LED 转绿灯、蜂鸣声短叫 • 烧录失败：LED 转红灯、蜂鸣声长叫 • 与芯片断开连结：LED 转蓝灯、蜂鸣声短叫	
外部触发烧录	短按 → 蜂鸣声短叫触发启动	• 烧录成功：LED 转绿灯，蜂鸣器短叫 → 短按按钮转蓝灯 • 烧录失败：LED 转红灯，蜂鸣器长叫 → 红灯维持至下一次烧录 • 与芯片断开连结：LED 转蓝灯、蜂鸣声短叫	
退出脱机模式	长按 2 秒	LED 熄灭	蜂鸣声短叫
有限烧录任务次数完成	LED 蓝灯闪烁 → 短按按钮 → 蜂鸣声短叫 → LED 熄灭 → 退出脱机模式		
无项目存放于 PTEM-V1LITE	LED 蓝灯闪烁 → 短按 → 蜂鸣声短叫 → LED 熄灭 → 退出脱机模式		

Note: 进入 Offline 模式后，即使断电依旧会在下次上电时停留在 Offline 模式，需长按按钮 2 秒，才能退出 Offline 模式。

4 文件版本纪录

表 4. 文件修订版本记录

日期	版本	修订内容
2025-12-03	PRE1.0	初版