

第 7 章 1：EDA 工具

EDA (Electronic Design Automation) 工具是電子設計的「操作系統」。

一、PCB 設計工具

KiCad (開源，推薦學生與初學者)

- 完全免費，跨平台
- 功能完整：原理圖、PCB、3D、SPICE
- 社群強大，函式庫豐富
- 業界使用率上升
- 限制：高速分析功能較弱

Altium Designer (業界主流)

- 整合度高
- 完整高速設計功能
- 3D 原生
- 售價：\$3000–10000+ 每年

Cadence Allegro / OrCAD

- 老牌商用
- OrCAD：中階
- Allegro：高階，IC 整合度好

Mentor PADS / Xpedition (Siemens EDA)

- 中階：PADS
- 高階：Xpedition
- 中歐 / 大廠常用

EasyEDA

- 線上 PCB 設計
- 中國新興
- 整合 LCSC 元件庫

- 免費版本足以做小專案

Eagle (Autodesk)

- 老牌
 - 整合 Fusion 360
 - 已停止開發新功能
-

二、IC 設計工具

Synopsys

- Design Compiler (合成)
- PrimeTime (STA)
- VCS (模擬)
- IC Compiler II (P&R)
- StarRC (寄生提取)
- Hercules (DRC/LVS)

Cadence

- Genus (合成)
- Tempus (STA)
- Xcelium (模擬)
- Innovus (P&R)
- Quantus (提取)
- Pegasus (DRC/LVS)
- Virtuoso (類比版圖)
- Spectre (類比模擬)

Siemens EDA (前 Mentor)

- Calibre (DRC/LVS, 業界主流)
- Tessent (DFT)
- Questa (模擬)

這三家壟斷高階 IC 設計市場。

三、模擬工具

LTspice (免費)

- ADI 出品
- 強大穩定
- 免費社群最大

TINA-TI (免費)

- TI 出品
- 適合中小電路

PSpice (OrCAD)

- 老牌
- 學校常用

Multisim (NI)

- 教學友善
- 整合 LabVIEW

Falstad Circuit Simulator (線上)

- 瀏覽器執行
- 教學動畫
- 適合概念驗證

CircuitJS / EveryCircuit

- 互動式

WSpice / ngspice (開源)

四、SI/PI/EM 模擬

HyperLynx (Mentor)

- SI/PI/EMI 整合分析

Sigrity (Cadence)

- SI/PI 強

ANSYS (HFSS、Siwave)

- 3D 全波 EM
- 業界標準

CST (Dassault)

- HFSS 主要對手

Sonnet

- 平面 EM

OpenEMS (開源)

五、嵌入式開發 IDE

MCU 廠商 IDE

- ST : STM32CubeIDE / STM32CubeMX
- NXP : MCUXpresso
- Microchip : MPLAB X
- TI : Code Composer Studio
- Renesas : e² studio

通用

- Keil MDK : 傳統商用
- IAR EWARM : 高階商用
- VS Code + PlatformIO : 跨平台、免費、現代

Arduino / ESP

- Arduino IDE
 - PlatformIO
 - ESP-IDF
-

六、版本控制與協作

Git

- 文字檔案完美
- 二進位檔案需要 LFS
- PCB / 原理圖需 export 文字格式 (KiCad 原生支援)

PLM

- PTC Windchill
 - Aras Innovator
 - Siemens Teamcenter
-

七、機構協作

機械 CAD

- SolidWorks
- Autodesk Inventor / Fusion 360
- PTC Creo
- Siemens NX
- KiCad → STEP → 機械

3D 列印 / 原型

機構樣機快速驗證。

八、本章總結

✅ 您應該理解：

- [x] PCB EDA 工具差異
- [x] IC EDA 工具壟斷局面
- [x] 模擬工具選擇
- [x] 嵌入式開發 IDE
- [x] 版本控制與機構協作

下一章

02-???.md