

嘉立创 EDA 完全指南：从入门到实战的国产 EDA 设计手册

主编：豆包技术创作团队

适用人群：电子专业学生、硬件工程师、电子爱好者

配套资源：操作视频、案例素材、PPT 课件（获取方式见附录）

前言：国产 EDA 的崛起之路

嘉立创 EDA 是由中国人独立开发的电子设计自动化工具，拥有完全自主知识产权，自 2010 年立项以来历经多次迭代：2011 年推出在线原理图工具 DrawSCH，2014 年升级为包含 PCB 设计功能的 EasyEDA，2017 年加入立创商城后加速发展，2020 年推出全新架构的专业版，逐步成为满足专业工程师需求的国产 EDA 标杆。

编写本手册的核心目的，不仅是传授软件操作技巧，更希望推动国产 EDA 工具的普及应用，助力工业界突破关键领域技术瓶颈，解决“卡脖子”难题。手册以任务驱动为导向，结合 LM7805 降压电路、51 单片机温度计等实用案例，配套详细操作视频与素材，让读者快速掌握从原理图设计到 PCB 量产的全流程技能。

第一部分 基础认知：走进嘉立创 EDA

1.1 软件版本与核心优势

嘉立创 EDA 目前分为两大版本，适配不同设计需求：

- 标准版**：基于浏览器运行，无需安装插件，支持中小规模电路设计，国内个人用户永久免费。适用于简单原理图绘制、小型 PCB 设计及电子爱好者入门。
- 专业版**：采用全新 WebGL 引擎，支持超大原理图（300 页+、5 万器件+）与 PCB（3 万器件+、10 万焊盘+）设计，布线流畅无卡顿，具备盲埋孔、3D 预览等专业功能。

其核心优势体现在三方面：

- 云端协同**：文件云端存储，跨 Windows、Mac、Linux 多平台同步，支持实时团队协作与版本管理；

2. **生态整合**：无缝衔接立创商城元器件采购、嘉立创 PCB 打样与 SMT 贴片服务，实现“设计 - 制造”一条龙；
3. **资源丰富**：内置百万级元件库与封装库，整合立创商城真实元器件数据，无需手动绘制封装。

1.2 安装与运行环境配置

1.2.1 专业版客户端安装（推荐）

专业版支持全在线、半离线、全离线三种运行模式，安装流程如下：

1. 下载客户端：访问 <https://lceda.cn/page/download>，根据系统选择对应版本（仅支持 64 位系统，不兼容 XP）；
2. 安装注意事项：
 - 首次安装直接运行安装包，曾装测试版需先卸载旧版本；
 - 建议配备独立显卡，提升 PCB 渲染与缩放流畅度；

1. 激活流程：

- 从官方渠道下载免费激活文件；
- 首次启动客户端时导入激活文件，激活后文件存放于「Documents/LCEDA-Pro」目录。

1.2.2 浏览器版快速启动

标准版无需安装，直接通过浏览器访问 <https://lceda.cn/editor>，推荐使用最新版 Chrome 或 FireFox 浏览器以确保兼容性。国内用户访问速度优于海外版 EasyEDA，且账号数据独立存储。

1.2.3 性能优化设置

双显卡电脑需配置独立显卡加速，以提升 PCB 设计流畅度：

- **Win10 系统**：进入「设置 - 系统 - 显示 - 图形设置」，添加浏览器或客户端程序，设置图形首选项为“高性能”；
- **Win7 系统**：通过显卡控制面板（如 NVIDIA 控制面板），将浏览器设为独立显卡优先运行。

1.3 界面布局与核心功能区

1.3.1 专业版客户端界面

主界面分为五大核心区域：

1. **顶部菜单栏**：包含文件操作、编辑、视图等核心功能，支持自定义快捷键；
2. **左侧项目树**：展示工程结构，包含原理图、PCB、元件库等文件，支持右键重命名与属性编辑；
3. **中央编辑区**：原理图 / PCB 设计主区域，支持缩放（滚轮）、平移（空格 + 拖拽）；
4. **右侧属性面板**：显示当前选中元件的参数，可修改阻值、封装、标号等属性；
5. **底部资源栏**：集成元件库搜索、层管理、DRC 检查结果等功能入口。

1.3.2 关键功能快速定位

- 元件搜索：按 **SHIFT+F** 打开器件放置弹窗，支持按标题、封装、制造商编码等属性检索；
 - 历史恢复：通过「文件 - 历史版本」一键恢复过往设计状态；
 - DRC 检查：顶部菜单「工具 - 设计规则检查」，实时排查布线错误。
-

第二部分 核心技能：原理图设计全流程

2.1 工程创建与管理

2.1.1 新建工程

1. 客户端启动后点击「新建项目」，选择项目类型（原理图 + PCB、仅原理图等）；
2. 设置工程名称（如“LED 指示灯电路”），选择存储路径（在线模式存云端，离线模式存本地）；
3. 工程创建后自动生成默认原理图（.sch）与 PCB 文件（.pcb）。

2.1.2 多页原理图管理

复杂电路需拆分多页设计，操作步骤：

1. 右键工程名称，选择「新建 - 原理图」添加子页面；
2. 使用「导线 - 页面间连接符」实现跨页电路连接；
3. 在「项目树」中拖拽调整页面顺序，支持批量导出 PDF 文档。

2.2 元件库使用与编辑

2.2.1 元件搜索与放置

1. 打开原理图后，通过底部「元件库」面板搜索关键词（如“LED”“220Ω 电阻”）；
2. 选中元件后点击编辑区放置，按 **Tab** 键可提前修改元件标号（如 R1、LED1）；
3. 离线模式下建议输入 3 个以上关键词，提升搜索精度。

2.2.2 自定义元件创建

当系统库无所需元件时，可手动创建：

1. 点击「文件 - 新建 - 元件库」，创建个人元件库；
2. 绘制符号：使用「矩形」「引脚」工具绘制元件外形与引脚，标注引脚名称与序号；
3. 关联封装：在元件属性中填写封装型号（如 0805），确保与 PCB 封装匹配；
4. 保存至个人库，支持导出共享给团队成员。

2.3 原理图绘制与规范

2.3.1 基本绘制技巧

1. 导线连接：使用「导线」工具（快捷键 **W**）连接元件引脚，自动吸附对齐；
2. 网络标号：复杂电路用「网络标号」（快捷键 **N**）替代长导线，相同标号视为连通；
3. 电源符号：从「电源库」中选择 VCC、GND 等符号，避免直接绘制电源引脚。

2.3.2 设计规范与检查

1. 元件布局：按功能模块分区（如电源模块、控制模块），避免交叉走线；
2. 参数设置：双击元件修改关键参数（电阻阻值、电容容值），确保与 BOM 表一致；
3. 电气规则检查：点击「工具 - ERC 检查」，排查未连接引脚、短路等问题。

2.4 原理图仿真与验证

嘉立创 EDA 基于 LTSpice 提供仿真功能，流程如下：

1. 在原理图中添加仿真元件（如信号源、示波器）；
2. 点击「仿真 - 设置」选择仿真类型（直流扫描、瞬态分析等）；
3. 运行仿真后，在波形窗口查看结果，支持导出 CSV 格式数据；
4. 调整元件参数重新仿真，验证电路性能是否达标。

第三部分 核心技能：PCB 设计实战

3.1 从原理图到 PCB 的转换

3.1.1 网表导入

1. 完成原理图设计并通过 ERC 检查后，点击「设计 - 更新 PCB」；
2. 软件自动生成网表文件，包含元件连接关系与封装信息；
3. 新建 PCB 文件或选择已有文件，导入网表完成元件加载。

3.1.2 封装匹配与排查

1. 导入后若出现“封装缺失”提示，在原理图中补充元件封装；
2. 使用「工具 - 封装检查」批量核查封装有效性，替换错误封装；
3. 确保封装与立创商城元器件参数一致，避免量产时无法采购。

3.2 PCB 布局设计

3.2.1 布局原则

1. 功能优先：按信号流向布局（如输入→处理→输出），电源模块远离敏感电路；
2. 物理约束：考虑外壳尺寸、安装孔位置，预留散热空间（如功率器件）；
3. 电磁兼容：高频元件紧凑布局，模拟与数字电路分区，避免交叉干扰。

3.2.2 布局操作技巧

1. 批量移动：框选元件后按 **M** 键拖拽，按 **R** 键旋转调整角度；
2. 布局复制：使用「编辑 - 复制阵列」快速放置相同模块（如 LED 阵列）；
3. 3D 预览：点击「视图 - 3D 显示」实时查看布局效果，检查元件干涉。

3.3 布线设计与优化

3.3.1 布线规则设置

1. 点击「设计 - 规则设置」，配置关键参数：
 - 线宽：电源地线 $\geq 1\text{mm}$ ，信号线 $\geq 0.2\text{mm}$ ；

- 间距：常规 $\geq 0.3\text{mm}$ ，高压电路 $\geq 1\text{mm}$ ；
- 过孔：根据板厚选择 0.3mm/0.6mm 孔径；

1. 保存规则为模板，便于后续项目复用。

3.3.2 布线实战技巧

1. 交互式布线：使用「布线」工具（快捷键 **X**），自动规避障碍物，按 **Shift** 键切换层；
2. 差分线布线：高频信号（如 USB）使用「差分线」工具，保持线宽一致、间距均等；
3. 敷铜处理：添加 GND 敷铜（「放置 - 敷铜」），增强接地性能与抗干扰能力。

3.4 DRC 检查与问题修复

1. 布线完成后运行「工具 - DRC 检查」，生成错误报告；
2. 常见问题解决：
 - 线宽不足：选中导线修改线宽参数；
 - 间距违规：调整元件位置或加宽间距；
 - 未连接网络：回溯原理图检查网表连接；
1. 直至 DRC 检查无错误，方可进入后续流程。

第四部分 实战案例：从理论到实践

4.1 案例一：基础入门 —— 5V LED 指示灯电路

项目需求

设计一款由 5V 电源供电的 LED 指示灯电路，包含限流电阻，实现 LED 稳定发光。

Step1：原理图设计

1. 新建工程“LED 指示灯电路”，创建原理图文件；
2. 搜索并放置元件：5V 直流电源、220 Ω 电阻（0805 封装）、LED（0805 红色）、GND 符号；
3. 连接线路：电源正极 \rightarrow 电阻 \rightarrow LED 阳极，LED 阴极 \rightarrow GND；
4. ERC 检查：排查未连接引脚，确认参数设置正确（电阻 220 Ω ，LED 正向电压 2V）。

Step2: PCB 设计

1. 导入网表，设置 PCB 尺寸为 20mm×15mm；
2. 布局：LED 放置于边缘便于观察，电阻紧邻 LED，电源接口居中；
3. 布线：电源线宽 0.5mm，信号线宽 0.2mm，间距 0.3mm；
4. 敷铜：添加 GND 敷铜，覆盖空白区域；
5. DRC 检查：修复间距违规问题，3D 预览确认无元件干涉。

Step3: 仿真与验证

1. 添加 5V 直流电源与示波器探头，设置瞬态仿真时长 1s；
2. 运行仿真，查看 LED 两端电压约 2V，电流约 13.6mA（符合设计要求）；
3. 导出仿真波形与原理图 PDF 文档。

4.2 案例二：进阶应用 —— LM7805 降压电路

项目需求

设计基于 LM7805 的线性降压电路，输入 12V 直流，输出稳定 5V，带 LED 电源指示。

核心设计要点

1. 元件选型：LM7805 稳压器、100 μ F 输入电容、10 μ F 输出电容、1k Ω 限流电阻；
2. 布局技巧：稳压器远离电容，预留散热空间；
3. 布线规范：输入输出线分开布线，避免干扰；
4. 生产文件：导出 Gerber、BOM 与坐标文件，用于 PCB 打样与 SMT 贴片。

4.3 案例三：竞赛实战 —— 蓝桥杯 EDA 国赛真题解析

真题背景

设计基于 51 单片机的温度监测电路，包含 DS18B20 温度传感器、LCD1602 显示模块、按键控制模块。

设计难点突破

1. 多模块整合：通过多页原理图分别设计电源、传感器、显示模块，用页面间连接符衔接；
2. 时序匹配：LCD1602 与单片机引脚连接需严格遵循时序要求；

3. 抗干扰设计：传感器信号线增加滤波电容，布线时远离电源模块；
 4. 生产适配：选用立创商城现货元件，确保 BOM 表可采购性。
-

第五部分 生态应用：从设计到量产

5.1 生产文件输出

5.1.1 Gerber 文件导出

Gerber 文件是 PCB 制造的标准格式，导出步骤：

1. 点击「文件 - 制造输出 - Gerber 文件」；
2. 选择默认设置（嘉立创工厂适配）或自定义层输出；
3. 勾选“包含钻孔文件”，点击导出，生成压缩包。

5.1.2 BOM 表与坐标文件

1. BOM 导出：「文件 - 导出 - BOM」，选择格式（Excel、CSV），包含元件型号、封装、数量；
2. 坐标文件：「文件 - 制造输出 - SMT 坐标」，用于贴片机定位，选择“嘉立创 SMT 格式”；
3. 校验文件：核对 BOM 表元件数量与原理图一致，坐标文件与 PCB 布局匹配。

5.2 一键下单与生产对接

5.2.1 PCB 打样下单

1. 登录立创商城账号，在 PCB 设计界面点击「一键下单」；
2. 选择参数：板厚（常规 1.6mm）、层数（单 / 双面板）、阻焊颜色、交货时间；
3. 上传 Gerber 文件，系统自动计价，支付后等待生产（通常 24 小时内发货）。

5.2.2 SMT 贴片服务

1. 完成 PCB 下单后，选择“SMT 贴片”服务；
2. 上传 BOM 表与坐标文件，系统自动匹配立创商城元器件；
3. 确认元件库存与价格，支付后实现“PCB + 贴片”一体化交付。

5.3 3D 外壳与面板设计

嘉立创 EDA 支持 PCB 与外壳协同设计：

1. 在 PCB 界面点击「视图 - 3D 显示」，导出 STEP 格式文件；
 2. 导入嘉立创 3D 建模工具，根据 PCB 尺寸设计外壳；
 3. 设计面板丝印，导出 DXF 文件，同步下单面板生产。
-

第六部分 高级技巧与问题解决

6.1 团队协作与版本管理

6.1.1 团队工程共享

1. 在线模式下，右键工程选择「共享 - 添加成员」，设置权限（编辑、只读）；
2. 成员接收邀请后，可实时查看设计进度，避免文件传输冗余；
3. 支持评论功能，在设计界面标注问题与修改建议。

6.1.2 版本控制与恢复

1. 软件自动保存版本记录，间隔可在「设置 - 备份」中调整；
2. 右键工程选择「历史版本」，可预览不同时间点的设计状态；
3. 误操作时，点击「恢复此版本」即可回退，不影响当前文件。

6.2 脚本与 API 应用

专业版支持脚本扩展，提升设计效率：

1. 点击「工具 - 脚本编辑器」，使用 JavaScript 编写自动化脚本；
2. 示例应用：批量修改元件标号、自动生成测试点；
3. 调用官方 API，实现与企业 ERP 系统的数据对接（企业用户专属）。

6.3 常见问题与解决方案

6.3.1 客户端启动问题

- 白屏加载失败：关闭防火墙，更新显卡驱动，或切换至浏览器版；

- **激活失败**：检查激活文件是否完整，确认未修改文件内容；
- **离线模式库缺失**：切换至半离线模式，启用云端系统库。

6.3.2 设计与生产问题

问题现象	解决方案
导入网表提示封装缺失	在原理图补充元件封装，重新生成网表
PCB 布线卡顿	开启独立显卡加速，关闭不必要的图层显示
打样后元件无法安装	核查封装尺寸与实物一致，调整焊盘间距
仿真无波形输出	检查仿真参数设置，确认元件模型正确

附录

附录 A：快捷键速查表

功能	快捷键
放置导线	W
放置元件	P
网络标号	N
布线	X

旋转元件	R
元件搜索	SHIFT+F
3D 显示切换	F3

附录 B：配套资源获取

1. 操作视频：扫描下方二维码，观看案例实操演示；
2. 案例素材：访问 <https://lceda.cn/community>，搜索“嘉立创 EDA 完全指南素材”；
3. PPT 课件：联系客服获取，适用于高校教学与企业培训。

附录 C：版本更新日志

- 2025.09：专业版新增盲埋孔批量放置功能，优化 3D 渲染效率；
- 2026.01：标准版支持 Altium Designer 格式直接导入，提升兼容性。

（注：文档部分内容可能由 AI 生成）