

PLD/CPLD 新手入门

PLD 是可编程逻辑器件 (Programmable Logic Device) 的简称, FPGA 是现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array) 的简称, 两者的功能基本相同, 只是实现原理略有不同, 所以我们有时可以忽略这两者的区别, 统称为可编程逻辑器件或 PLD/FPGA。

PLD 是电子设计领域中最具活力和发展前途的一项技术, 它的影响丝毫不亚于 70 年代单片机的发明和使用。

PLD 能做什么呢? 可以毫不夸张的讲, PLD 能完成任何数字器件的功能, 上至高性能 CPU, 下至简单的 74 电路, 都可以用 PLD 来实现。PLD 如同一张白纸或是一堆积木, 工程师可以通过传统的原理图输入法, 或是硬件描述语言自由的设计一个数字系统。通过软件仿真, 我们可以事先验证设计的正确性。在 PCB 完成以后, 还可以利用 PLD 的在线修改能力, 随时修改设计而不必改动硬件电路。使用 PLD 来开发数字电路, 可以大大缩短设计时间, 减少 PCB 面积, 提高系统的可靠性。PLD 的这些优点使得 PLD 技术在 90 年代以后得到飞速的发展, 同时也大大推动了 EDA 软件和硬件描述语言 (HDL) 的进步。

如何使用 PLD 呢? 其实 PLD 的使用很简单, 学习 PLD 比学习单片机要简单的多, 有数字电路基础, 会使用计算机, 就可以进行 PLD 的开发。

开发 PLD 需要了解两个部分: 1. PLD 开发软件 2. PLD 本身

1. PLD 开发软件

由于 PLD 软件已经发展的相当完善, 用户甚至可以不用详细了解 PLD 的内部结构, 也可以用自己熟悉的方法: 如原理图输入或 HDL 语言来完成相当优秀的 PLD 设计。所以对初学者, 首先应了解 PLD 开发软件和开发流程。了解 PLD 的内部结构, 将有助于提高我们设计的效率和可靠性。

如何获得 PLD 开发软件呢? 许多 PLD 公司都提供免费试用版或演示版(当然商业版大都是收费的), 例如: 可以免费从 <http://www.altera.com/> 上下载 Altera 公司的 Maxplus2 (Baseline 版或 E+MAX 版), 或向其代理商索取这套软件。想更多的了解这套软件的使用, [请点击此处](#)。Xilinx 公司也提供免费软件: WebPack, 这套可以从 [xilinx 网站](#) 下载。Lattice, Actel 等公司也都有类似的免费软件提供。以上免费软件都需要在网上注册申请 License 文件, 如果您对 License 的安装还有不清楚, 请仔细阅读相关网页上的说明, 也可以下载这篇文档: [EDA 软件的 license 管理与安装](#)。通常这些免费软件已经能够满足一般设计的需要, 当然, 要想软件功能更强大一些, 只能购买商业版软件。

如果您打算使用 VHDL 或 Verilog HDL 硬件描述语言来开发 PLD/FPGA, 通常还需要使用一些专业的 HDL 开发软件, 这是因为 FPGA 厂商提供的软件的 HDL 综合能力一般都不是很强, 需要其他软件来配合使用, 详细情况可以通过浏览: [开发软件栏目](#) 获得等多信息。

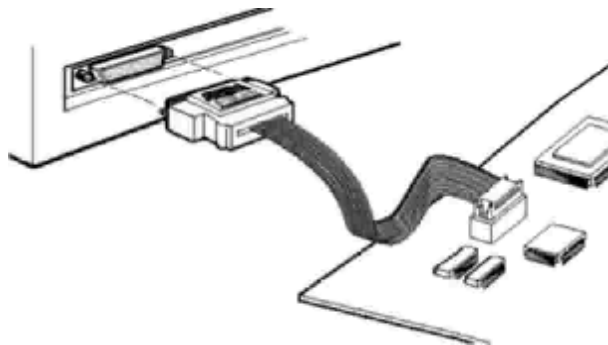
对于 PLD 产品，一般分为：基于乘积项（Product-Term）技术，EEPROM（或 Flash）工艺的中小规模 PLD，以及基于查找表（Look-Up table）技术，SRAM 工艺的大规模 PLD/FPGA。EEPROM 工艺的 PLD 密度小，多用于 5,000 门以下的小规模设计，适合做复杂的组合逻辑，如译码。SRAM 工艺的 PLD(FPGA)，密度高，触发器多，多用于 10,000 门以上的大规模设计，适合做复杂的时序逻辑，如数字信号处理和各种算法。如希望进一步了解 [PLD/FPGA 结构与原理](#)，[请点击此处](#)。

目前有多家公司生产 CPLD/FPGA，最大的三家是：[ALTERA](#)，[XILINX](#)，[Lattice-Vantis](#)，您可以参阅 [PLD 厂商](#) 栏目获得更多信息

2. PLD 的分类和使用

在 PLD/FPGA 开发软件中完成设计以后，软件会产生一个最终的编程文件如 .pof)。如何将编程文件烧到 PLD 芯片中去呢？

1. 对于基于乘积项（Product-Term）技术，EEPROM(或 Flash)工艺的 PLD（如 Altera 的 MAX 系列，Lattice 的大部分产品，Xilinx 的 XC9500 系列）厂家提供编程电缆，如 Altera 叫：Byteblaster，电缆一端装在计算机的并行打印口上，另一端接在 PCB 板上的一个十芯插头，PLD 芯片有四个管脚（编程脚）与插头相连。（如图）

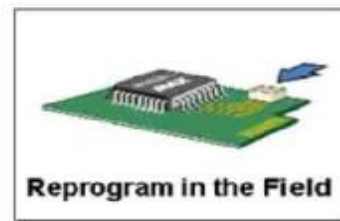


下载 [ALTERA 编程电缆 \(Byteblaster MV\) 的数据手册](#)

下载 [Xilinx 编程电缆的电路原理图](#)

下载 [Lattice 的电缆资料](#)

它向系统板上的器件提供配置或编程数据，这就是所谓的在线可编程（ISP，如下图）。Byteblaster 使用户能够独立地配置 PLD 器件，而不需要编程器或任何其它编程硬件。编程电缆可以向代理商购买，也可以根据厂家提供的编程电缆的原理图自己制作，成本仅需一、二十元。（参见数据手册）早期的 PLD 是不支持 ISP 的，它们需要用编程器烧写。目前的 PLD 都可以用 ISP 在线编程，也可用编程器编程。这种 PLD 可以加密，并且很难解密。



1. 将 PLD 焊在 PCB 板上

2. 接好编程电缆

3. 现场烧写 PLD 芯片

2. 对于基于查找表技术 (Look-Up table) 技术, SRAM 工艺的 FPGA (如 Altera 的所有 FLEX, ACEX, APEX 系列, Xilinx 的 Spartan, Virtex), 由于 SRAM 工艺的特点, 掉电后数据会消失, 因此调试期间可以用下载电缆配置 PLD 器件, 调试完成后, 需要将数据固化在一个专用的 EEPROM 中 (用通用编程器烧写), 上电时, 由这片配置 EEPROM 先对 PLD 加载数据, 十几个毫秒后, PLD 即可正常工作。(亦可由 CPU 配置 PLD)。但 SRAM 工艺的 PLD 一般不可以加密。

3. 还有一种反熔丝 (Anti-fuse) 技术的 FPGA, 如 Actel, Quicklogic 及 Lucent 的部分产品就采用这种工艺。用法与 EEPROM 的 PLD 一样, 但这样的 PLD 是不能重复擦写, 所以初期开发过程比较麻烦, 费用也比较高昂。但反熔丝技术也有许多优点: 布线能力更强, 系统速度更快, 功耗更低, 同时抗辐射能力强, 耐高低温, 可以加密, 所以在一些有特殊要求的领域中运用较多, 如军事及航空航天。

怎么样? 对 PLD 的使用有了一定的了解了吧, 如有疑问, 可在 [BBS](#) 上提出, 大家一起讨论。

本文内容来自互联网, 著作权归原作者所有。由电子零件城 (<http://www.epcity.com/>) 整理并制作成 PDF 文件, 仅供个人学习之用, 不得用于任何商业目的, 否则后果自负。如果您认为本 PDF 文件侵犯了您的任何权利, 请来信 epcity@epcity.com 通知, 本站立即删除。

搜集整理: 电子零件城-笨笨兔 (QQ: 154502842) 2004-04-10