关于FPGA与数字电路设计技术文档

在讨论这个问题的时候，我们首先需要了解的内容是：FPGA是什么？FPGA与数字电路设计有什么关系？什么是硬件描述语言，以及它的作用？为什么说可以用verilog构成非常复杂的电路？为什么可以用比较抽象的描述来设计具体的电路？关于这几个问题，我有如下回答。

首先，FPGA是什么？FPGA是一种器件，它是Field Programmable Gate Array的缩写，意思是现场可编程门阵列，早期的可编程逻辑器件只有可编程只读存贮器*(PROM)*、紫外线可按除只读存贮器*(EPROM)*和电可擦除只读存贮器*(EEPROM)*三种。由于结构的限制，它们只能完成简单的数字逻辑功能，FPGA是从PAL（可编程阵列逻辑）它的实现工艺有反熔丝技术、*EPROM*技术和*EEPROM*技术、GAL（通用阵列逻辑）、EPLD等可编程器件的基础上进一步发展的产物。*Altera*和*Xilinx*分别推出了类似于*PAL*结构的扩展型*CPLD(Complex Programmab1e Logic Dvice)*和与标准门阵列类似的*FPGA(Field Programmable Gate Array)*，它们都具有体系结构和逻辑单元灵活、集成度高以及适用范围宽等特点。 这两种器件兼容了*PLD*和通用门阵列的优点，可实现较大规模的电路，编程也很灵活。与门阵列等其它*ASIC(Application Specific IC)*相比，它们又具有设计开发周期短、设计制造成本低、开发工具先进、标准产品无需测试、质量稳定以及可实时在线检验等优点，因此被广泛应用于产品的原型设计和产品生产*(*一般在*10,000*件以下*)*之中。几乎所有应用门阵列、*PLD*和中小规模通用数字集成电路的场合均可应用*FPGA*和*CPLD*器件。FPGA 采用了逻辑单元阵列 LCA （ Logic Cell Array ）这样一个新概念，内部包括可配置逻辑模块 CLB （ Configurable Logic Block ）、输出输入模块 IOB （ Input Output Block ）和内部连线（ Interconnect ）三个部分。

简单来说FPGA类似橡皮泥可以通过编程来实现各种功能，而且是现场可修改的（可以现场充当显卡），而ASIC则为固定，cpu就是ASIC。

他们都是使用VHDL、或verilog语言。

什么是硬件描述语言？及它的作用？硬件描述语言是一种用形式化方式来描述数字电路和系统的语言。它的主要作用是：数字电路系统的设计者利用这种语言可以用上层到下层（从抽象到具体）逐步描述自己的设计思想，用一系列分层次的模块来表示及其复杂的数字系统。

为什么说可以用VerilogHDL可以构成非常复杂的电路结构？因为Verilog可描述顺序执行和并行执行的程序结构；用延迟表达式或事件表达式来明确的控制过程的启动时间；通过命名的事件来触发其它过程里的激活行为或停止行为；提供了条件如if-else，case等循环程序结构；提供了可带参数且非零延续时间的任务程序结构；提供了可定义新的操作符的函数结构；提供了用于建立表达式的算术运算符，逻辑运算符，位运算符；Verilog HDL语言作为一种结构化的语言非常适用于门级和开关级的模型设计；提供了一套完整的表示组合逻辑的基本元件的原话；提供了双向通路和电阻器件的原话；可建立MOS器件的电荷分享和电荷衰减动态模型Verilog HDL的构造性语句可以精确地建立信号的模型；

为什么可以用比较抽象的描述来设计具体的电路结构？因为有可以用比较抽象描述设计电路结构的语言，而这种语言是适合数字系统设计的语言。