



现代计算机组成原理

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

科学出版社



第 1 章

概 述

1.1 现代计算机组成原理课的任务

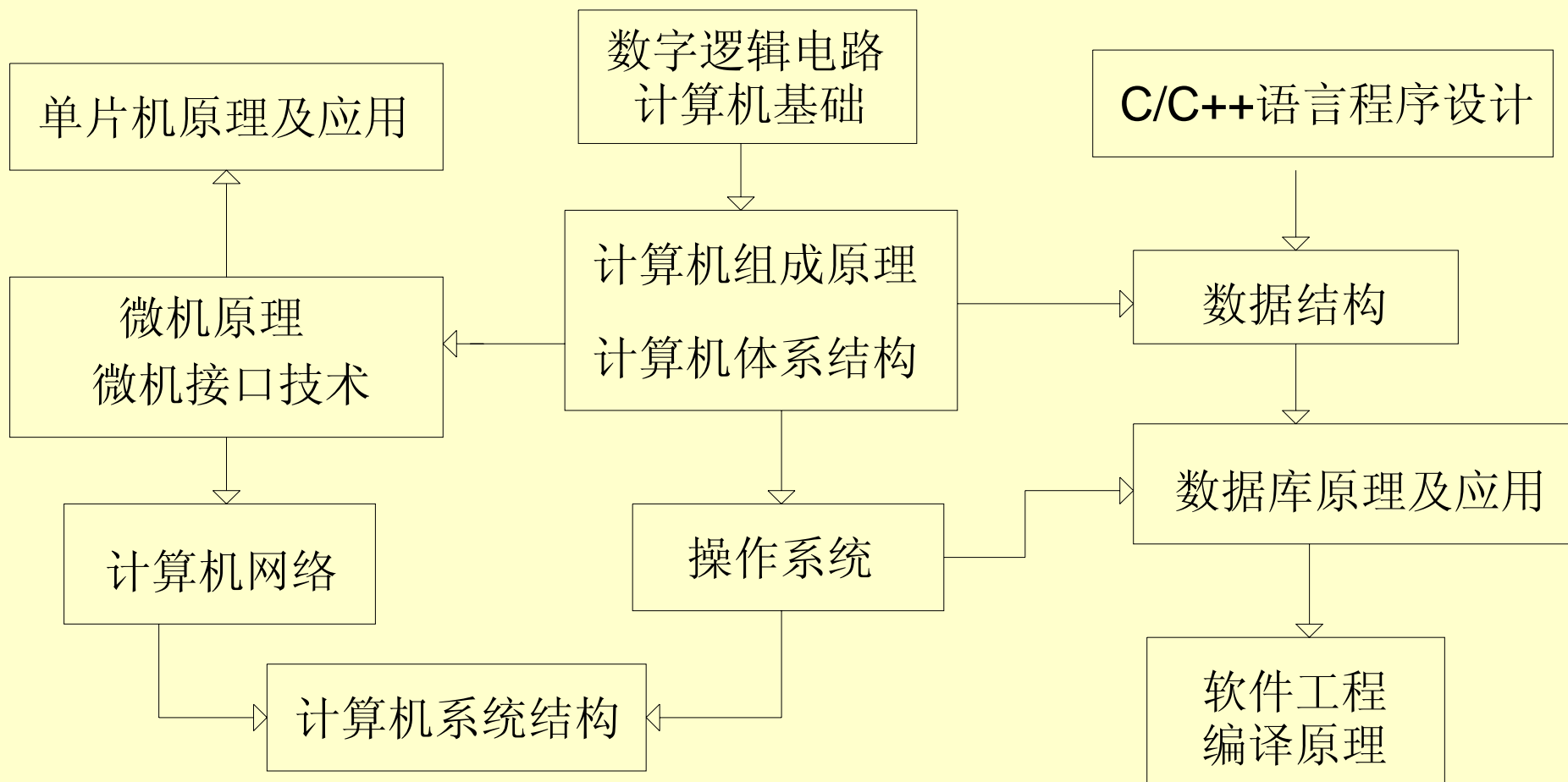
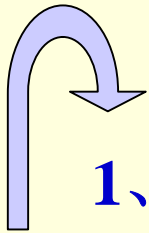


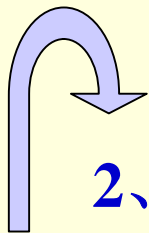
图1-1 计算机专业基本课程体系简图

1.1 现代计算机组成原理课的任务

1.1.1. 问题的提出



1、缺失CPU硬件设计这一重要内容



2、自主创新能力培养与训练方面的课程内容偏少

1.1 现代计算机组成原理课的任务

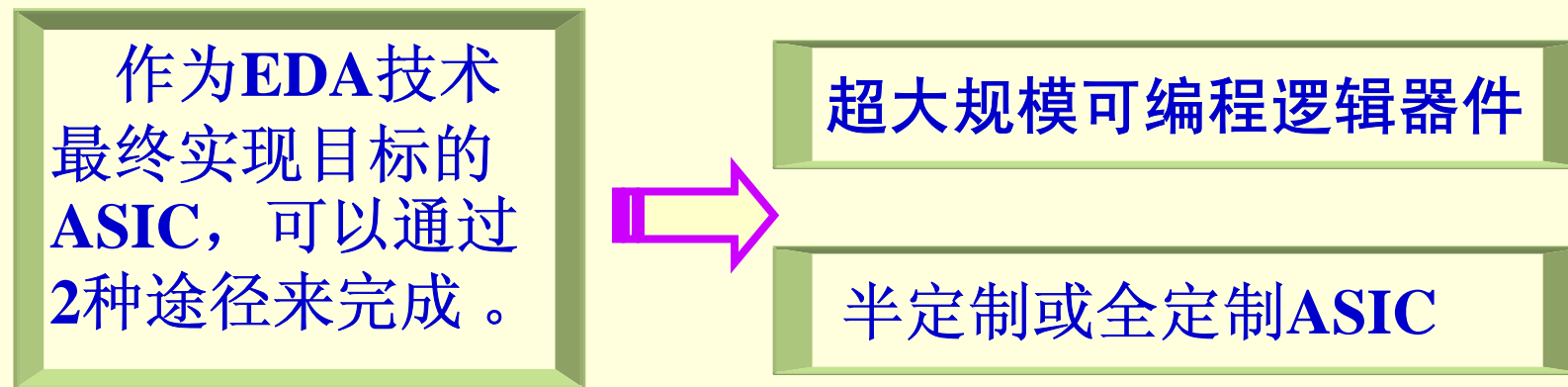
1.1.2. 探索解决问题的方法

- ①. 与国际接轨
 - ②. 含有符合现代工程设计技术的CPU设计内容
 - ③. 创造能力的培养
 - ④. 增加了有关现代计算机组成的新知识点
-

1.2 EDA技术

1.1.2. 探索解决问题的方法

EDA (Electronic Design Automation)



1.3 FPGA器件

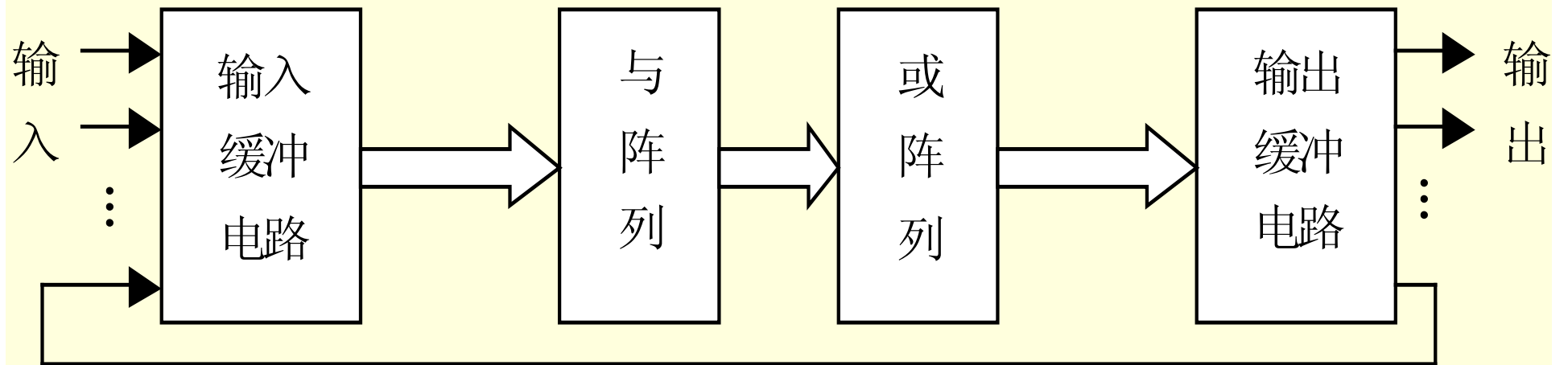
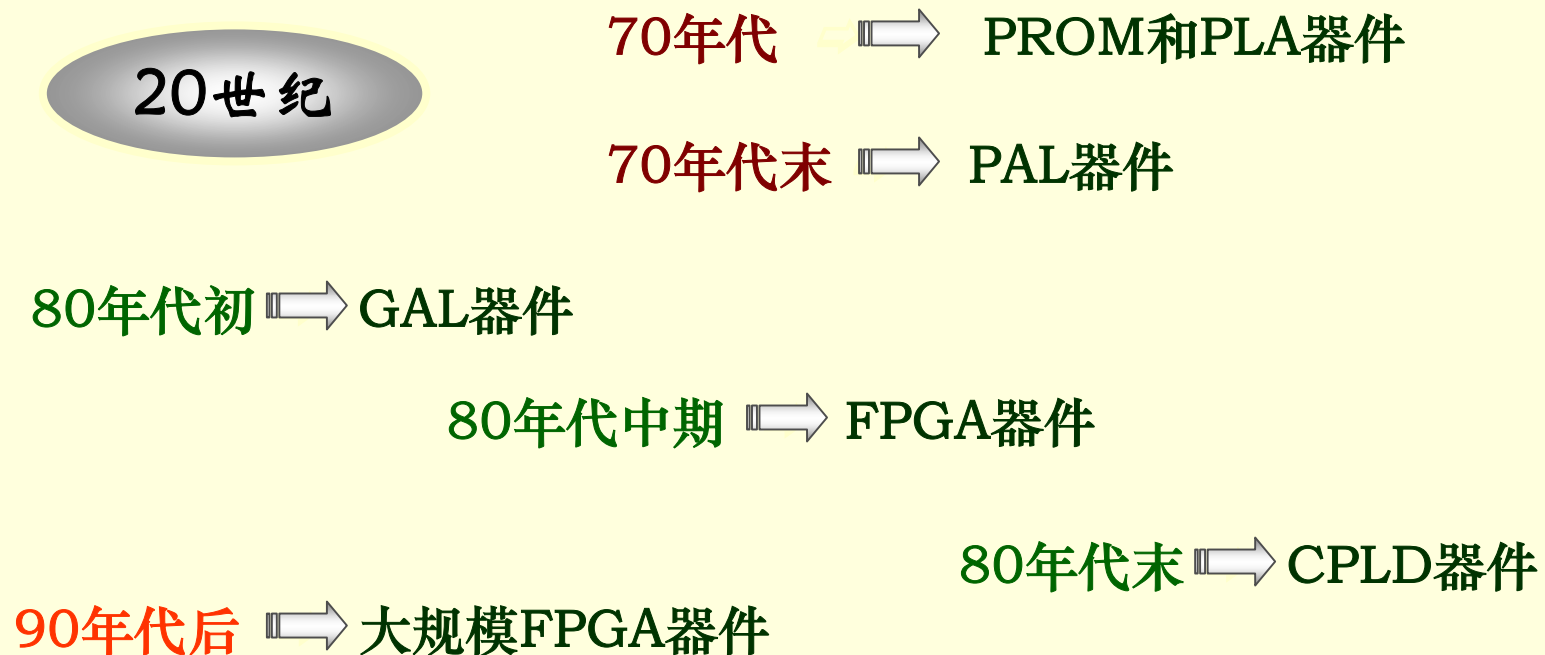


图1-2 基本PLD器件的原理结构图

1.3 FPGA器件

1.3.1 FPGA的发展历程



1.3 FPGA器件

1.3.2 Cyclone 系列 FPGA

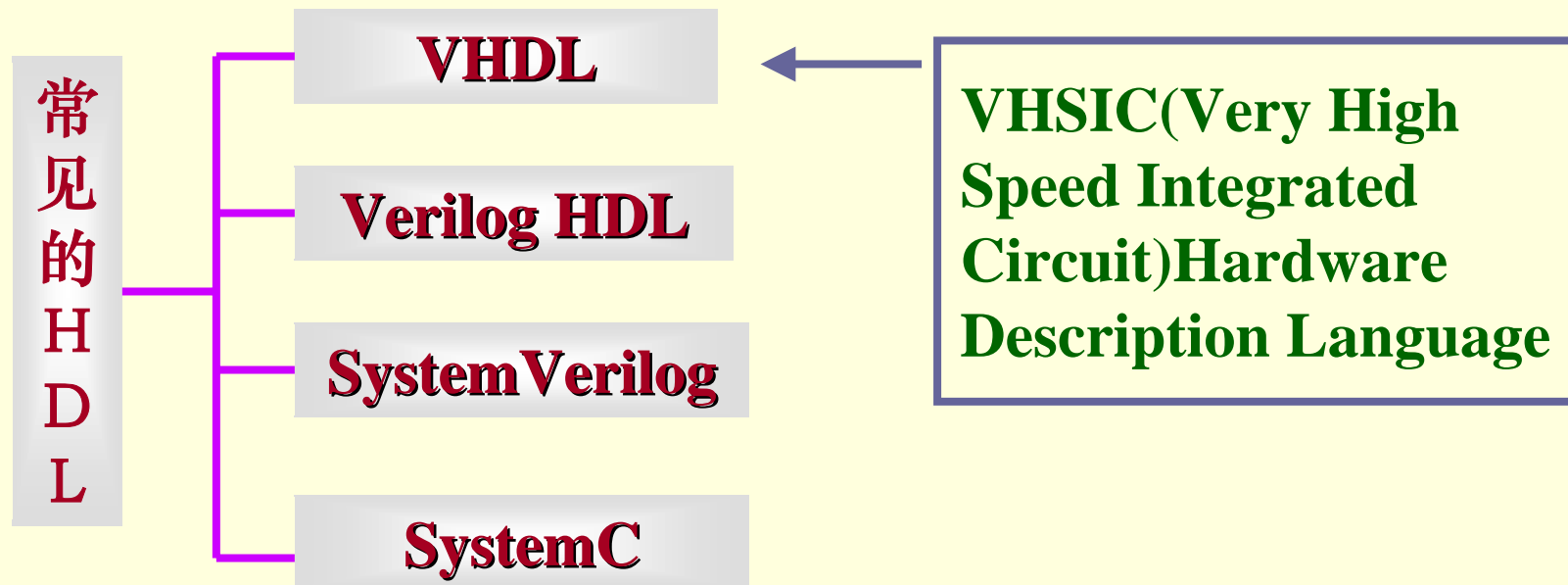
Cyclone与Cyclone II系列器件  FPGA系列

Cyclone器件的可编程资源主要来自逻辑阵列块（**LAB**），而每个**LAB**都是由多个**LE**（**Logic Element**）来构成。

在**Cyclone**器件中所含的嵌入式存储器由数十个**M4K**的存储器块构成。

1.4 VHDL 硬件描述语言

硬件描述语言 HDL (Hardware Description Language)



1.5 EDA设计流程

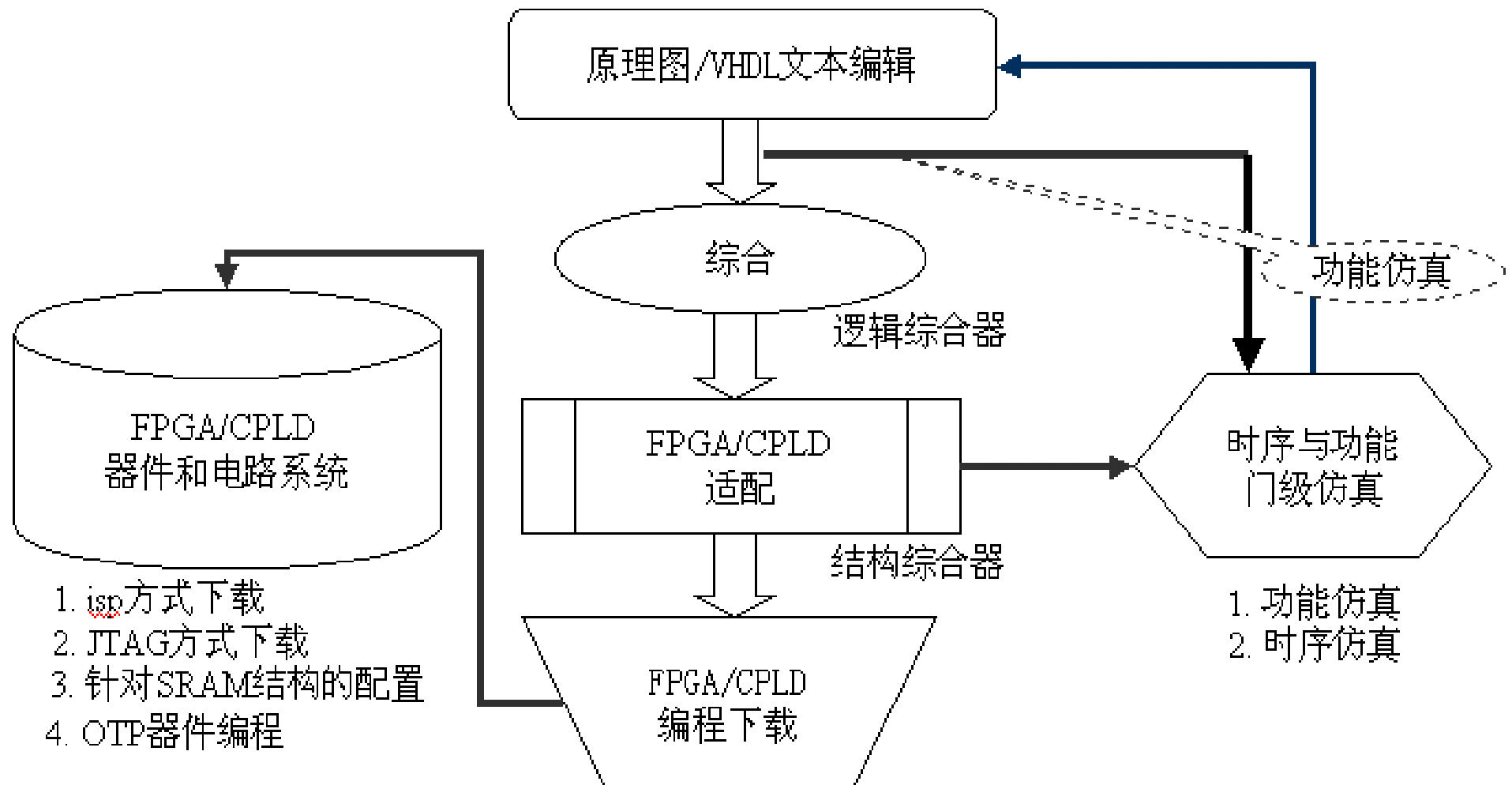


图1-3 应用于FPGA的EDA开发流程

1.5 EDA设计流程

1. 编辑输入 (Editing)

- (1) 原理图输入。
 - (2) 状态图输入。
 - (3) 波形图输入。
 - (4) **HDL**文本输入。
-

1.5 EDA设计流程

2. 综合 (Synthesis)

将电路的高级语言(如行为描述)转换成低级的, 可与器件基本结构相映射的网表文件, 或电路连接图。



与软件语言的编译 (**Compilation**) 不同, 由**HDL**综合出的电路结构不是惟一的, 并且综合的优化也不是单纯的或一个方向的。为达到速度、面积 (逻辑资源)、性能的要求, 往往需要对综合加以约束, 称为综合约束, 包括速度约束、面积约束、性能约束等。

1.5 EDA设计流程

3. 适配 (Fitting)

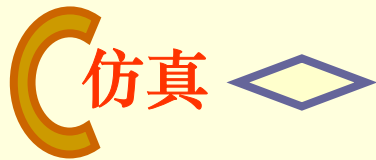
适配器  结构综合器

将由综合器产生的网表文件配置于指定的目标器件中，使之产生最终的下载文件，如**JEDEC**、**Jam**格式的文件。

1.5 EDA设计流程

4. 时序仿真与功能仿真

(Timing Simulation and Functional Simulation)



仿真

让计算机根据一定的算法和一定的仿真库对
EDA设计进行模拟，以验证设计，排除错误。

(1) 时序仿真。

(2) 功能仿真。

1.5 EDA设计流程

5. 编程下载 (Programming)

把适配后生成的下载或配置文件，通过编程器或编程电缆向**FPGA**进行下载，以便进行硬件调试和验证。

6. 硬件测试(Hardware Debugging)

将含有载入了设计的**FPGA**的硬件系统进行统一测试

1.6 Quartus II简介

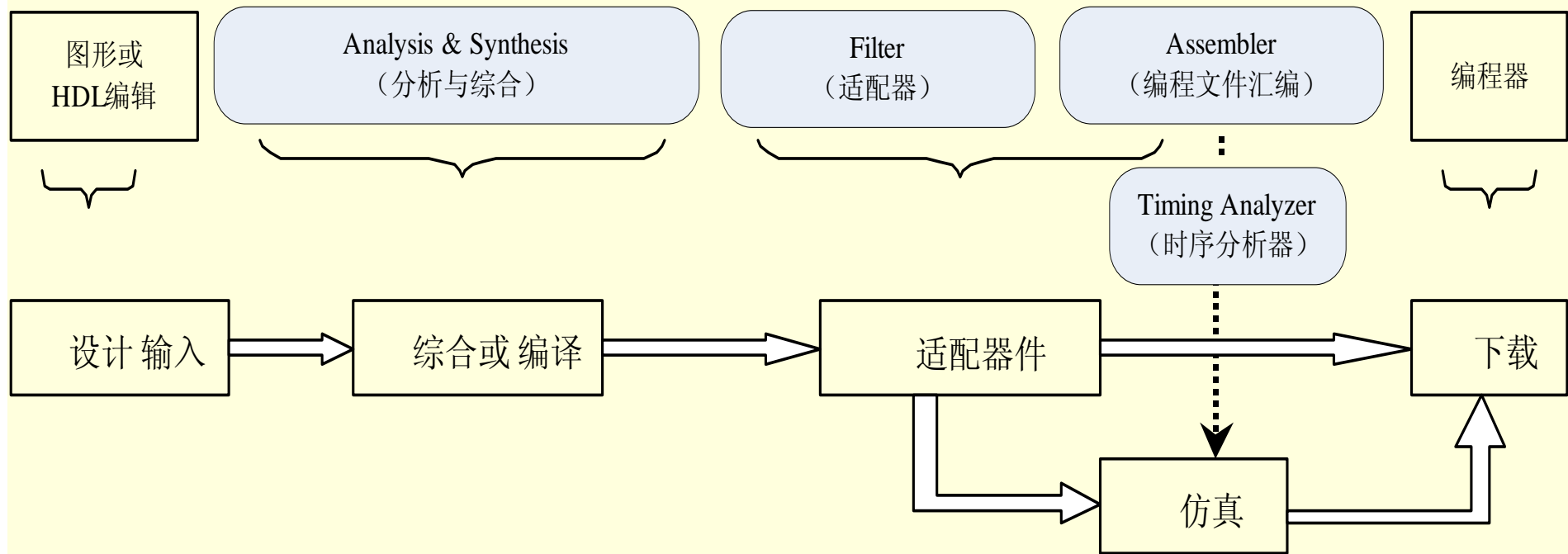


图1-4 Quartus II设计流程

1.7 CISC和 RISC 处理器

1. 复杂指令系统计算机CISC

特点

指令系统复杂庞大

目标

- ① 面向目标程序优化。
- ② 面向高级语言和编译程序优化。
- ③ 面向操作系统的优化。

问题

- (1) 20%与80%规律。
- (2) VLSI技术发展迅速引起的问题。
- (3) 软硬件的功能分配问题。

1.7 CISC和 RISC 处理器

2. 精简指令集计算机RISC

RISC设计方案是针对指令执行的“微程序控制方式”提出来的改进方案。

主要目的



提高“性能/价格比”

特点

大多数指令在单周期内完成、采用LOAD / STORE结构、硬布线控制逻辑、减少指令和寻址方式的种类、固定的指令格式、注重编译的优化。

面向寄存器结构、重视提高流水线的执行效率、重视优化编译技术。

1.8 FPGA在现代计算机领域中的应用

FPGA技术含量正以惊人的速度上升。电子类的新技术项目的开发更多地依赖于FPGA技术的应用，特别是随着HDL等硬件描述语言综合工具功能和性能的提高，计算机中许多重要的元件，包括CPU，都用硬件描述语言来设计和表达，许多微机CPU，硬核嵌入式系统（如ARM、MIPS）、软核嵌入式系统（如NiosII），大型CPU，乃至整个计算机系统都用FPGA来实现。
