



# 数字系统高级设计技术

主讲：何宾

Email: [hebin@mail.buct.edu.cn](mailto:hebin@mail.buct.edu.cn)

2019.06

# HDL高级设计技术

## -本章概要

- 数字系统设计目标
- 时序基本概念
- 逻辑复制和复用
- 并行和流水线
- 同步和异步单元处理
- 逻辑结构处理

# 数字系统高级设计方法

## --数字系统设计目标

从本质上讲，使用哪种描述风格描述电路的逻辑行为，主要取决于两个关键问题：

- 速度和面积问题
- 功耗问题

# 数字系统设计目标

## --速度和面积问题

### ■ 面积

- ✓ 设计所占用的FPGA逻辑资源数目，即所消耗的触发器和查找表数目。

### ■ 速度

- ✓ 芯片上的逻辑资源稳定运行时，该设计所能够达到的最高工作频率。

# 数字系统设计目标

## --速度和面积问题

面积和速度这两个指标始终贯穿着FPGA的设计，是评价设计性能的最主要标准。

- 面积和速度呈反比关系。

- ✓ 如果要提高速度，就需要消耗更多的资源，即需要更大的面积；
- ✓ 如果减少了面积，就会使系统的处理速度降低。

- 在设计中不可能同时满足面积和速度的要求。

- ✓ 在实际设计时，需要在速度和面积之间进行权衡，使得设计达到面积和速度的最佳结合点。

# 数字系统设计目标

## --功耗问题

- 随着FPGA工作频率的显著提高，功耗成为一个引起数字系统设计人员密切关注的问题。由于工作频率的提高，逻辑单元的切换频率也相应提高，相应的会引起FPGA功耗增大。
- 通过合理的设计，减少逻辑单元不必要的切换，这样可以在一定程度上降低功耗。