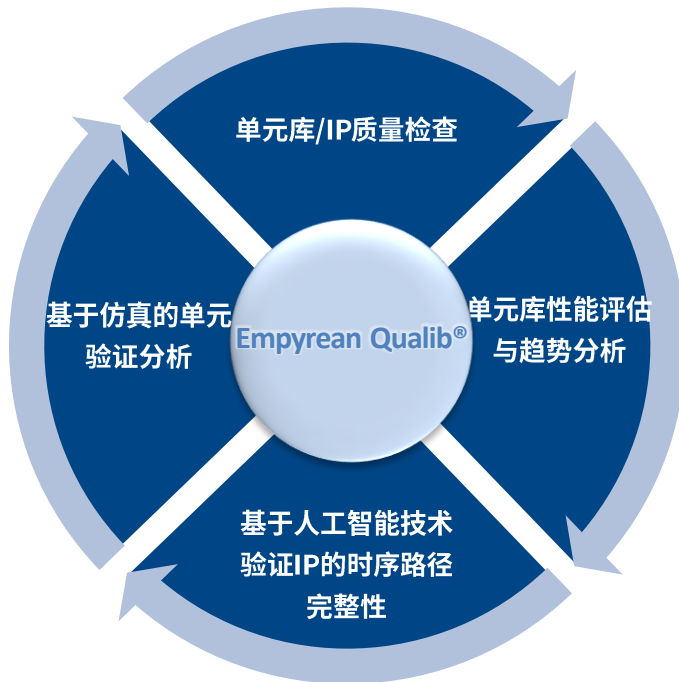


# Empyrean Qualib<sup>®</sup>

单元库/IP质量验证工具



## 概述

标准单元库和IP是数字电路设计的重要基础。随着数字电路的设计复杂度越来越高，需要使用到的标准单元和IP也越来越多，越来越复杂。单元库和IP的质量直接决定了芯片设计的质量和性能。而随着单元库和IP的种类越来越多，单元库和IP的质量也越来越难以管理和验证。如何对单元库和IP的质量进行检查，在设计初期预先发现质量问题，规避设计错误以及如何分析单元库和IP的性能、功耗指标以适配设计的需求，为设计提供更优的单元库和IP选择从而提高芯片设计的性能指标，已成为业界关注的焦点问题。

无论是标准单元库或IP的供应商、晶圆制造厂还是芯片设计公司，都需要对单元库和IP进行全面的质量检查和性能分析，保证单元库和IP的正确性、一致性以及和设计需求之间的适配性，确保集成之后的功能和性能指标符合设计预期。但随着单元和IP的数量和复杂度增加，单元库和IP质量检查的完备性、规范性、海量性能指标数据的可视化等都面临巨大挑战。

Empyrean Qualib<sup>®</sup>为用户提供了综合的单元库/IP质量分析验证方案。工具提供了基于规则的单元库/IP质量检查功能、基于特征化模型的单元库性能趋势分析功能和基于仿真的单元验证分析功能等，多方位地检视和分析单元库/IP的质量和性能，为高质量的完成设计并达成设计指标提供了重要保障。

Empyrean Qualib<sup>®</sup>支持多种库文件格式种类，包括GDSII/OASIS/Verilog/Liberty/LEF...等，被应用到不同工艺节点、不同设计类型如标准单元、存储器、IO、模拟IP等的单元库/IP的质量验证中，获得了用户的广泛认可。

## 功能与优势

### □ 单元库/IP质量检查

- 支持多种库文件格式
- 包含上百条检查规则
- 交互式检查结果查看，准确定位问题所在

### □ 基于人工智能技术验证IP的时序路径完整性

### □ 单元库性能评估与趋势分析

- 支持标准单元和存储器设计类型
- 不同工艺库、不同版本、不同单元间PPA两两比较评分
- 同组单元性能趋势分析，评估分布合理性
- 多操作条件之间性能趋势分析，帮助评估工艺敏感性
- 灵活单元性能特征值提取，帮助用户自主选型

### □ 基于仿真的单元验证分析

- 信号延迟时间及瞬变时间的精度校验
- 电压/温度时序敏感性分析
- 单元老化分析
- 蒙特卡洛分析

### □ Liberty API

- 支持Python接口

## 功能

### □ 单元库/IP质量检查

- 支持多种库文件格式
  - LEF
  - Liberty
  - ATPG
  - GDSII/OASIS
  - CDL
  - MBIST
  - Verilog
  - CTL
  - SPF

### • 内置全面的检查规则集

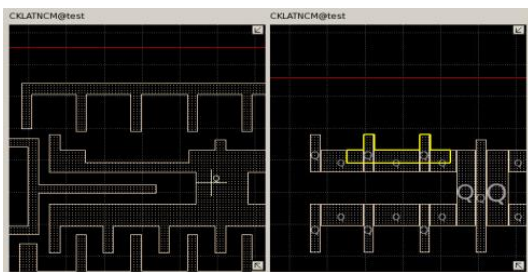
提供了上百条检查规则，避免了因单元库/IP质量问题引起的设计迭代。

- 库文件数据正确性检查  
包括语法问题、属性/数据丢失、数据异常、单元可集成性等
- UPF相关的对比检查  
包括always on, level shifter, isolation cell, power down function等
- 不同库文件格式或不同应用场景之间的一致性检查

包括单元/管脚一致性、物理形状一致性、时序信息一致性等

### • 交互式检查结果查看

- 提供GUI检查结果浏览器，快速查看检查结果
- 自动定位问题到版图显示和库文件，方便调试问题根因



GUI界面查看版图问题

### □ 基于SPICE仿真的单元验证分析

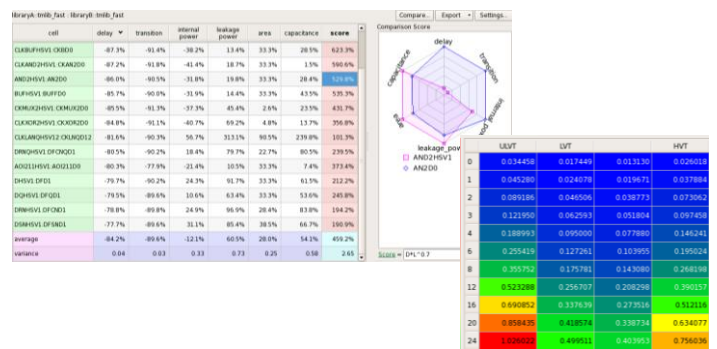
- 延时与瞬变时间校验
- 单元电压/温度敏感性分析
- 单元的老化分析
- 蒙特卡洛分析

### □ 单元库性能评估与趋势分析

- 支持单元类型
  - 标准单元
  - 存储器
- PPA比较评分
  - 不同工艺比较
  - 不同版本比较
  - 不同单元比较

### • PPA趋势分析

- 不同 $V_{TH}$ 、沟道长度、驱动能力的单元性能趋势
- 不同工艺，电压，温度条件下Corner趋势



标准单元的PPA性能比较及趋势分析结果

### □ Liberty API

- 基于Python语言，提供丰富接口函数
  - Kernel API - 时序库文件解析及信息获取
  - Evaluator API - 单元的PPA性能评估
  - Plot API - 丰富的绘图功能

### □ 基于人工智能技术验证IP的时序路径完整性

- 利用机器学习预测IP时序路径缺失和冗余

### 支持的平台

- X86 64-bit:  
Red Hat Enterprise V6 and V7