

团 体 标 准

T/SZAS 66—2022

电子设计自动化软件功能要求

Function requirement of electronic design automation software

2022-12-29 发布

2022-12-31 实施

深圳市标准化协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义与缩略语 1

4 运行环境要求 2

 4.1 本地系统 2

 4.2 云端系统 2

5 功能要求 2

 5.1 总流程框架 2

 5.2 文件管理模块 3

 5.3 视图模块 4

 5.4 生成与编辑模块 4

 5.5 验证模块 4

 5.6 图层操作模块 5

 5.7 层次操作模块 5

 5.8 查询模块 5

 5.9 自动布线模块 6

 5.10 RC 提取功能模块 6

 5.11 模拟仿真及仿真结果查看 6

 5.12 API 接口功能模块 6

 5.13 其它必要信息 6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由TCL华星光电技术有限公司提出。

本文件由粤港澳大湾区标准创新联盟归口。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件起草单位：TCL华星光电技术有限公司、深圳华大九天科技有限公司、深圳市腾讯计算机系统有限公司、南方科技大学深港微电子学院、广东工业大学、香港中文大学计算机工程系、澳门科技大学、惠州华星光电显示有限公司、深圳市深汕特别合作区力劲科技有限公司、深圳领威科技有限公司。

本文件起草人：黄学润、刘烨凯、杨祖声、王永霞、郝少刚、朱嘉懿、邴金友、张汝民、高鹏、冯敏强、何宗易、冯艳丽、黄卫东、董蕾蕾、刘卓铭、潘玲玲、梁舒洁。

本文件为首次发布。

电子设计自动化软件功能要求

1 范围

本文件规定了电子设计自动化软件（EDA）运行环境和产品设计功能的基本要求。
本文件适用于模拟/射频设计所使用的电子设计自动化软件产品的研制开发和测试。

2 规范性引用文件

本文件无规范性引用文件。

3 术语、定义与缩略语

下列术语、定义与缩略语适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1

电子设计自动化 **electronic design automation**

简称EDA，利用计算机辅助设计软件，来完成电路的功能设计、物理设计（包括布局、布线、版图、设计规则检查等）和验证等流程的设计方式。

3.1.2

EDA软件 **electronic design automation software**

主要是指用来完成电路设计、功能仿真、版图设计、寄生参数提取和物理验证等一系列流程，最终输出设计数据的软件工具。

3.1.3

版图 **layout**

是真实电路物理情况的几何形状描述。

3.1.4

应用程序编程接口 **application program interface (API)**

EDA工具对外交换信息和命令的标准程序接口。

3.2 缩略语

DRC: 设计规则检查 (Design Rule Check)

ERC: 电路（气）规则检查 (Electrical Rule Check)

GDS: 版图标准数据文件 (Graphical Data System file)

LVL: 版图一致性检查 (Layout vs. Layout)

LVS: 电路原理检查/电路图版图比对 (Layout vs. Schematic)

PDK: 工艺设计套件 (Process Design Kit)

PVE: 物理验证查看 (Physical Verification Explorer)

RCE: 电阻电容提取 (RC Extraction)

4 运行环境要求

4.1 本地系统

EDA工具搭载在本地服务器上,运行于Linux系统。服务器的硬件配置应有足够的运行内存、硬盘存储及处理器,以保证EDA工具能够正常运行。

4.2 云端系统

云端系统指必要的功能模块放置在云端,如:

a) 软件授权管理模块

支持License售卖模式、租赁模式与适配云销售的按量计算模式。

b) 标准器件库

对于设计中所使用的元器件和PDK工艺,建立云化的器件库、PDK库管理和版本管理。

注:原则上不提供离线版本的库供客户使用,确保设计流程中的器件和工艺标准化,并且有效支持在指定版本库上的设计可制造性。

5 功能要求

5.1 总流程框架

EDA运行的总流程框架如图1所示,包括:

文件管理模块——负责对数据文件的导入与导出、库文件的建立与保存以及工艺文件的管理。

视图功能模块——可对操作界面进行调整以及对视区进行缩放。

生成与编辑模块——实现各种图形(电路设计、版图设计)的绘制生成及编辑修改。

验证模块——提供版图验证工具,对设计规则、版图与电路原理图一致性等进行检查。

图层操作模块——可进入不同图层中进行操作。

层次操作模块——可进入不同层次中进行操作。

查询模块——可进行距离、角度、面积测量与布线追踪等。

自动布线模块——可根据节点对版图中器件进行自动布线连接。

RC提取模块——可进行寄生电阻电容参数提取。

模拟仿真模块——可进行电路模拟仿真。

API接口功能模块——支持扩展编程的API。

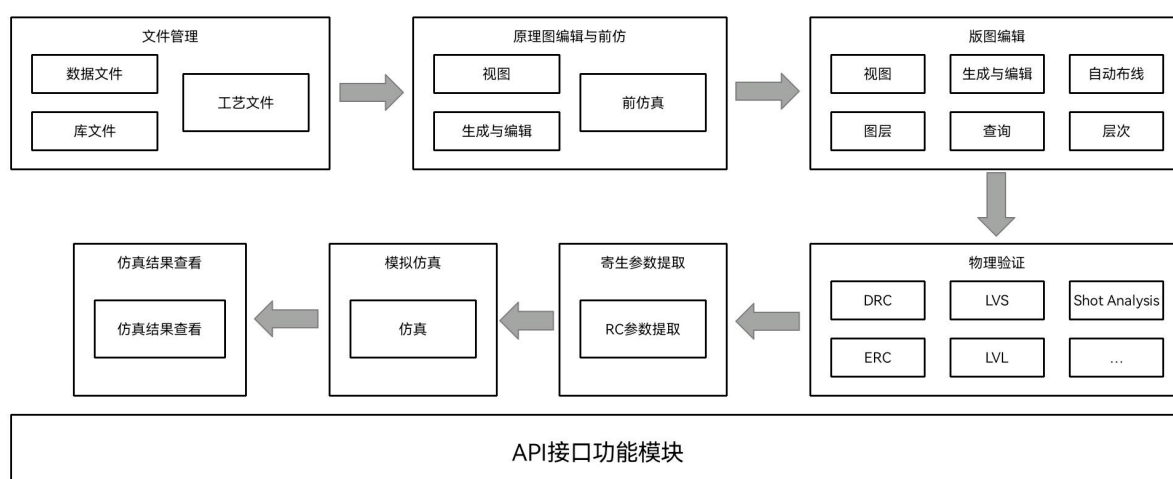


图 1 EDA运行总流程框架

具体流程为：

- 通过文件管理模块导入或新建数据与工艺文件；
- 在原理图编辑时，通过视图模块对操作界面进行调整与对视区进行缩放，通过生成与编辑模块实现电路原理图的生成；
- 完成原理图编辑后，可进行前仿真操作，以验证电路原理图的正确性；
- 在版图编辑时，可通过视图模块对操作界面进行调整与对视区进行缩放，通过生成与编辑模块实现版图图形的绘制与修改，通过图层操作、层次操作、查询模块与自动布线模块对版图内容进行修改；
- 完成版图设计后，可进行物理验证，对电路原理图以及版图内容进行验证检查，若出现错误，则会对错误进行定位，并重复d)步骤，对错误进行修改，直至验证通过；
- 物理验证通过后，对版图的电阻电容参数进行提取；
- 根据寄生参数提取结果和原理图进行电路模拟，若模拟仿真结果出现错误，则返回d)步骤对版图进行修改；若仿真通过，则可根据用户需求输出所需的数据文件；
- 对仿真结果进行查看；
- API接口功能模块可支持扩展编程编写API接口。

5.2 文件管理模块

支持数据文件的导入、保存、导出，支持库文件的建立与工艺文件的管理。主要功能如表1所示。

表 1 文件管理模块主要功能

功能名称		功能描述
数据文件	导入	导入GDS/TF/DEF/LEF/EDIF/Design/Verilog/DXF/DSPF/SPICE/OASIS等数据
	保存	保存数据文件
	导出	导出GDS/TF/DEF/LEF/EDIF/Design/Verilog/DXF/DSPF/SPICE/OASIS等数据
	新建	新建库/单元文件

表 1 文件管理模块主要功能（续）

功能名称		功能描述
工艺文件	导入	导入、保存与导出technology file文件
	保存	
	导出	

5.3 视图模块

支持操作界面窗口的开关、放大、缩小等操作。主要功能如表2所示。

表 2 视图模块主要功能

功能名称	功能描述
窗口操作	支持窗口打开与关闭
窗口调整	支持对用户选择的内容进行显示、缩放等操作
定位	支持点和图形的定位
显示层次	支持显示层次的控制
多窗口管理	支持同时对多个窗口进行操作

5.4 生成与编辑模块

支持电路与版图设计中各种图形的生成与编辑，主要功能如表3所示。

表 3 生成与编辑模块主要功能

功能名称		功能描述
生成	电路图生成 (原理图设计)	引入电子元器件并生成之间的相互连接的电路原理图
	图形生成 (版图设计)	生成矩形、多边形、圆、椭圆、圆弧、面包圈、器件、标签、节点、线、标尺等图形及其他单元对象
编辑	撤销、恢复	撤销、恢复上一次操作
	复制、粘贴、移动、删除	可复制、粘贴、移动、删除所选择的图形对象
	电路原理图编辑 (原理图设计)	可对所选择的图形对象进行拉伸、旋转、镜像、对齐、生成阵列等编辑操作
	版图编辑(版图设计)	
	特殊处理(版图设计)	支持圆角处理、金属挖孔、金属填充等操作
	查找/替换/选择 (版图设计)	支持自定义查找条件、对象及范围进行查找与替换；支持通过框选图层等对象的方式进行选择
	属性修改	支持对所选对象属性、连接设置、参数的查看和修改
	高级运算(版图设计)	支持图形合并、布尔运算、通过运算生成图形、图形扩大/缩小等
	其它编辑功能(工具箱)	调整间距/Path宽度/快速生成图形/总线连接等

5.5 验证模块

可以实现版图全方位的验证检查，快速实现版图验证并准确定位错误，确保版图正确。主要功能如表4所示。

表 4 验证模块主要功能

功能名称	功能描述
DRC	检查版图是否符合工艺规则，例如检查连线间距、连线宽度等是否满足工艺要求
LVS一致性检查	检查电路原理图与版图的一致性
ERC	检查短路和开路等电气规则违例
LVL	检查版图与版图的一致性，可高效定位版图差异单元及图形
PVE	支持DRC、LVS、ERC、LVL运行结果汇总、分类与查看；支持运行结果精确反标至原理图或版图

5.6 图层操作模块

支持用户对所选择的图层进行操作，主要功能如表 5 所示。

表 5 图层操作模块主要功能

功能名称	功能描述
隐藏图层	隐藏选定的图层
显示图层	显示选定的图层
图层管理	支持图层增删操作
图层编辑	支持图层颜色和填充等设置

5.7 层次操作模块

支持用户进入不同层次进行编辑，层次指的是设计中的某一单元。主要功能如表6所示。

表 6 层次操作模块主要功能

功能名称	功能描述
层次跳转	进入下层单元/返回上层的单元
合并与打散	支持将散乱的图形或器件合并到同一单元；支持将单元内容打散
引用	复制一个引用的单元，并更新
层次结构树结构	显示当前单元中的树形引用结构

5.8 查询模块

可查询版图设计信息，如测量版图尺寸、布线追踪等。主要功能如表7所示。

表 7 查询模块主要功能

功能名称	功能描述
标尺	支持标尺的生成与清除

表 7 查询模块主要功能（续）

功能名称	功能描述
测量	支持对间距、宽度、长度、角度、周长、面积、Path长度等测量
图层探测	支持对重叠的图层进行提示及选择切换
布线追踪	支持对版图中节点进行布线追踪

5.9 自动布线模块

支持根据用户布线策略进行自动布线。布线命令举例如表8所示。

表 8 自动布线模块主要功能

功能名称	功能描述
点对点布线	支持指定两个端口进行点到点布线
多点布线	支持一对多或多对多端口自动布线

5.10 RC提取功能模块

提供了电阻电容提取功能，主要功能如表9所示。

表 9 RC提取模块主要功能

功能名称	功能描述
RC提取计算	支持对版图的电阻电容进行提取计算
电阻电容查看	可查看电阻电容提取结果

5.11 模拟仿真及仿真结果查看

模拟仿真模块提供了电路仿真工具以及仿真结果查看工具，主要内容如表10所示。

表 10 模拟仿真模块主要功能

功能名称	功能描述
仿真	使用仿真工具对电路原理图或网表进行调用/仿真，包括时域、频域等仿真
查看及数据处理	使用查看工具将仿真结果以波形图显示及数据处理

5.12 API接口功能模块

支持扩展编程的 API。

5.13 其它必要信息

本部分提供软件的使用手册与版本信息等。主要内容如表11所示。

表 11 其他必要信息

必要信息	描述
手册	提供该EDA软件的使用手册，包括功能介绍，使用方法等
版本概述与发布说明	提供该EDA软件版本信息与更新内容
访问页面	提供官方访问网站