

启云方 原理图设计

产品介绍

文档版本	01
发布日期	2023-12-29

启云方

目 录

1 什么是原理图设计1

产品架构 1

访问方式 2

2 产品优势3

自动审查，提升设计质量3

并行设计，缩短上市周期3

云化技术，保证数据安全3

3 应用场景4

4 产品功能5

5 安全10

5.1 责任共担 10

5.2 身份认证与访问控制 11

5.3 数据保护技术 11

5.4 审计与日志 12

5.5 服务韧性 12

5.6 监控安全风险 12

6 权限管理13

7 约束与限制14

8 基本概念15

CBB 15

Symbol 15

元件库 15

个人库 15

工程库 15

网表 15

9 修订记录16

1

什么是原理图设计

原理图设计（Schematic Design）为硬件工程师提供全在线、一站式的原理图设计工作环境，包含原理图编辑、Symbol 元件库编辑、层次图设计、网表生成、BOM 清单导出等功能。帮助用户有效缩短产品设计周期，提升产品设计质量。

产品架构

原理图设计服务产品架构如图 1-1 所示。

图 1-1 原理图设计服务产品架构



原理图设计服务集成了多个设计需要的应用和服务，为企业用户提供了一站式原理图设计作业平台。

- **原理图工程辅助服务：**支持在线检视功能，提升原理图设计的效率。支持多领域专家对同一份原理图共同检视；原理图作者可发起多轮检视任务，让检视专家添加检视意见；同时原理图作者能快速收到和回复专家评审意见并及时修改。
- **原理图设计核心能力：**提供工程管理、原理图编辑、设计库编辑、器件审查和位号分配等功能，支持高效和高质量电路板设计活动。

- 电子设计数据管理：提供元件数据的管理能力。

访问方式

- 服务开通者需要对购买的服务进行查看和变更时，管理员和普通用户可以使用以下方式访问原理图设计服务：

在浏览器中输入原理图设计服务的访问地址，登录后即可进入原理图设计服务进行原理图设计。

启云方

2 产品优势

原理图设计服务基于最新的云原生技术开发，在性能、稳定性、可靠性、扩展性、安全性和用户体验等方面相对传统单机软件有显著提升。

自动审查，提升设计质量

- 支持元件库数据自动检测及更新，消除库文件版本差异引起的设计错误和质量隐患。
- 支持原理图自动审查，针对设计问题进行告警和定位。

并行设计，缩短上市周期

- 支持多人协同设计，多用户可对同一原理图并行设计（编辑和修改等），并实时合图、实时同步更新，大幅缩短设计周期。
- 基于云原生技术进行创新，支持多人远程协同，随时随地在线作业。

云化技术，保证数据安全

- 数据在云端统一管理，多重备份：具备容灾能力，保障服务运行与数据存储的高可靠性。
- 支持权限管理，增强数据安全：能够保障存储和传输的数据安全可靠，防止个人及敏感数据泄露。

3

应用场景

传统原理图设计软件尚未形成完整工具链，上下游工具/作业未完全打通，无法并行设计/远程协同，数据保存在用户个人电脑，数据安全难以保障。原理图设计服务基于电子设计数据管理平台实现与下游其他设计工具联通，云端 SaaS 化支持远程协同设计，数据保存在云端，保障企业数据安全。

- 启云方原理图设计服务互联互通的典型场景：可联通启云方 PCB 设计服务，实现数据及作业协同。
- 设计工具迁移和使用的典型场景：存量工程/元器件库一键转换，兼容用户习惯，0 转换成本。
- 设计文档安全可靠的典型场景：设计数据不落地，保障企业数据安全。
- 设计工具效率提升的典型场景：多人实时并行设计、在线检视等。

4 产品功能

原理图设计服务提供专业版服务支持，包含了设计与编辑、树状设计结构、库管理、位号管理、图纸检查等功能，具体功能详情及版本差异详情请参见表 4-1。

表 4-1 版本功能说明

启云方

序号	功能名称	功能项	功能描述
1	设计与编辑	原理图绘制与编辑	- 支持基本图形绘制（例如圆、圆弧、矩形、折线、多边形等）。 - 支持导线和总线连续绘制，同名导线跨页连接。 - 支持插入文本、表格。 - 支持编辑和格式的基本操作（例如选择、旋转、翻转、对齐、移动、放大、缩小、适应窗口、选中、框选、复制、粘贴、撤销和重做等）。 - 支持工程文件的基本操作（例如新建工程、打开工程、保存工程、备份工程、回滚工程、另存工程和快速打开历史工程等）。 - 支持自定义配置快捷键和快捷工具栏。 - 支持配置图框、元件和网络等属性。 - 支持画布对象高亮显示。 - 支持自动对齐栅格。 - 支持限定范围的查找替换画布中的对象。
2		原理图并行设计	- 支持多人并行设计同一个原理图工程。 - 支持按照角色限制只读或编辑权限。
3		Symbol 符号绘制与编辑	- 支持 Symbol 编辑通用操作。 - 支持创建单 Part 和多 Part Symbol。 - 支持 Symbol 引脚阵列。 - 支持通过引脚向导批量导入引脚信息，并自动绘制 Symbol。 - 支持通过引脚向导批量导出当前 Symbol 的引脚信息。
4		CBB 层次图绘制与编辑	- 支持 CBB 层次图设计。 - 支持 CBB 在原理图工程中的实例化、嵌套和嵌套后的实例化。 - 支持 CBB 顶层图符管脚和底层电路端口的自动检查和自动匹配。 - 支持自顶向下及自底向上设计 CBB 层次图。 - 支持从 CBB 顶层 Symbol 向下打开底层原理图。 - 支持从 CBB 底层原理图向上返回到顶层 Symbol。
5	树状设计结构	支持多单板设计	一个工程支持创建多个单板。

序号	功能名称	功能项	功能描述
6		支持多图页设计	一个工程支持创建多个原理图图页。
7		支持 Symbols 节点	设计树层级支持 Symbols 节点。
8		支持 Nets 节点	设计树层级支持 Nets 节点。
9		支持 Blocks 节点	设计树层级支持 Blocks 节点。
10		支持网络自动分类	支持以树状结构的形式展示整个工程中的全局网络，并且自动将网络分为 Floating、Dangling、Single、Multi 4 种类型。
11		设计树-画布-属性联动	支持左侧设计树、画布和右侧属性面板联动。
12	库管理	私有库管理	- 支持元件库私有化管理，个人创建的元器件数据仅供个人使用。 - 支持从私有库中拖拽器件到画布。
13		元件库管理	- 支持元件库中央化集中管理，元件库的元器件数据可供组织下的所有人使用。 - 支持从元件库中拖拽器件到画布。
14		元器件管理	支持新增、修改和删除元器件数据。
15		CBB 模块管理	支持新增、修改和删除 CBB 数据。
16		特殊符号管理	支持新增、修改和删除特殊符号数据。
17		列表/分类/筛选	- 支持按分类以列表的形式展示库数据。 - 支持多条件模糊和精确查询库数据。
18	位号管理	原理图清除位号	支持原理图器件位号清除。
19		project 级别自动分配位号	支持按照 project 的范围自动分配器件位号。
20		board 级自动分配位号	支持按照 board 的范围自动分配器件位号。
21		指定规则自动分配位号	支持按照从最大位号或者指定位号开始分配器件位号。

序号	功能名称	功能项	功能描述
22		图页级自动分配位号	支持按照图页分配器件位号。
23		分配 CBB 位号	支持自动分配 CBB 底层原理图的器件位号。
24	图纸检查	标准库检查	支持对画布中器件属性与中央元件库中的器件属性进行一致性检查。
25		设计规则检查	- 支持图纸设计规范的自动或手动检查。 - 支持配置检查项的消息等级。 - 支持单击日志中的关键信息，高亮显示画布中的对应器件或网络。
26		检视	原理图作者可以发起多次检视，支持团队中各角色在线对设计图纸进行检视评审，并输出评审意见，作者也可以与专家进行回复交流
27		管脚统计	- 支持用户指定范围统计管脚数量。 - 支持按工程导出管脚统计报表。
28	批量操作	批量重命名图页	支持按照一定的命名规则批量重命名图页。
29		批量重命名导线	支持按照一定的命名规则批量重命名导线。
30		supply 属性批量处理	支持批量处理器件的 Supply 属性，批量赋值为 TK 或 CS，以区分送料。
31		封装批量刷新	支持根据位号批量刷新原理图中对应器件的封装。
32		属性批量刷新	支持根据位号批量刷新原理图中对应器件的属性，如编码（CODE）、封装（PKG_TYPE）等。
33		网络自动生成	支持导入模板文件批量绘制网络。
34		ConnectivityList 导入导出	支持导入导出器件管脚及与其连接的网络信息。
35	导入导出	导入文件	- 支持导入原理图设计 原理图工程文件。 - 支持导入原理图设计 Symbol 文件。 - 支持导入原理图设计 CBB 文件。
36		导出文件	- 支持将原理图导出为 .eds 格式。 - 支持将工程、原理图、图页和单板导出为 PNG 格式。

序号	功能名称	功能项	功能描述
			- 支持将工程、原理图、图页和单板导出为 SVG 格式。 - 支持将工程、原理图、图页和单板导出为 PDF 格式。
37		导出 BOM	- 支持导出.lst 文本格式的 BOM。 - 支持导出.csv 文本格式的 BOM，且支持配置导出的 BOM 属性。
38		导出网表	- 支持导出 Allegro(.tel)格式网表。 - 支持导出 Zuken(.ccf)格式网表。 - 支持导出 PADS(.asc)格式网表。
39		导出分页布局	支持导出 Allegro(.ifo)格式的分页布局文件。
40	原理图格式转换	OrCAD 工程文件转换	支持 OrCAD 工程文件转换为原理图设计 原理图工程文件，转换后的文件支持导入原理图设计进行维护。
41		OrCAD 符号库文件转换	支持 OrCAD 符号库文件转换为原理图设计 符号库文件，转换后的文件支持导入原理图设计进行维护。
42		Altium Designer 工程文件转换	支持 Altium Designer 工程文件转换为原理图设计 原理图工程文件，转换后的文件支持导入原理图设计进行维护。
43		Altium Designer 符号库文件转换	支持 Altium Designer 符号库文件转换为原理图设计 符号库文件，转换后的文件支持导入原理图设计进行维护。
44	数据对比	网表比较	支持快速比较相同或不同格式的网表文件之间的差异。
45	协同	Allegro 版图设计软件协同	支持与 Allegro 版图设计软件连接，互相同步选中操作，并高亮显示选中对象。

5 安全

- 5.1 责任共担
- 5.2 身份认证与访问控制
- 5.3 数据保护技术
- 5.4 审计与日志
- 5.5 服务韧性
- 5.6 监控安全风险

5.1 责任共担

启云方秉承“将公司对网络和业务安全性保障的责任置于公司的商业利益之上”。针对层出不穷的云安全挑战和无孔不入的云安全威胁与攻击，启云方在遵从法律法规业界标准的基础上，以安全生态圈为护城河，构建完善的安全保障体系。

安全性是启云方与您的共同责任

- 启云方：负责原理图设计服务自身的安全，提供安全的设计软件。原理图设计基于公有云的 IaaS、PaaS 各类各项云服务基础设施来提供安全的 SaaS 服务。
- 租户：负责云服务内部的安全，安全地使用云。启云方租户的安全责任在于对使用的 SaaS 类各项云服务内部的安全以及对租户定制配置进行安全有效的管理，包括但不限于各项云服务，租户数据，以及身份账号和密钥管理等方面的安全配置。

5.2 身份认证与访问控制

身份认证

原理图设计服务对接了华为云商店，通过华为云商店实现租户的认证与鉴权，鉴权不通过的不能访问。

访问控制

原理图设计服务的业务访问控制由原理图设计服务自己提供。关于对原理图设计服务业务的访问权限，详细请参考 6 权限管理。

5.3 数据保护技术

原理图设计服务通过多种数据保护手段和特性，保障在原理图设计服务中存储和传输的数据安全可靠，防止个人及敏感数据泄露。

表 5-1 原理图设计服务的数据保护手段和特性

数据保护手段	简要说明	详细介绍
传输加密 (HTTPS)	原理图设计服务支持 HTTP 和 HTTPS 两种传输协议，为保证数据传输的安全性，推荐您使用更加安全的 HTTPS 协议。	原理图设计服务传输敏感数据（包含密码）时使用 TLS1.2 版本的 HTTPS 协议，支持完整性和机密性保护。
个人数据保护	通过控制个人数据访问权限以及记录操作日志等方法防止个人数据泄露，保证您的个人数据安全。	-
隐私数据保护	原理图设计服务不消费、不存储用户敏感数据。	-
敏感操作保护	原理图设计服务用户进行敏感操作时，会对操作用户进行风险提示，用户确认后才能进行操作。	-

5.4 审计与日志

审计日志

原理图设计服务用户个人数据的所有操作，包括增加、修改、查询和删除，原理图设计服务都会记录审计日志，可追溯，用于支撑安全分析、合规审计、资源跟踪和问题定位。原理图设计服务的超级数据管理员和数据管理员都拥有审计日志的查看权限。

5.5 服务韧性

原理图设计服务提供了 3 级可靠性架构，通过双 AZ 容灾、AZ 内集群容灾和数据容灾技术方案，保障服务的持久性与高可靠性。

表 5-2 原理图设计服务可靠性架构

可靠性方案	方案说明
双 AZ 容灾	原理图设计服务实现 2AZ 双活，一个 AZ 异常时不影响云服务持续提供服务。
AZ 内集群容灾	原理图设计服务通过集群提供服务，集群中每个微服务都有多个实例，当一个或部分实例异常时，其他实例可以持续提供服务。
数据容灾	原理图设计服务数据存储在 RDS、DCS 服务中，RDS、DCS 实现了 AZ 容灾方案，数据持续会同步到容灾站点，当生产站点的 RDS 异常后，容灾站点可以接管业务，保障云服务持续运行。

5.6 监控安全风险

原理图设计服务通过对接应用运维管理服务、企业主机安全服务、Web 应用防火墙服务和 DDoS 防护服务，监控和保障业务正常运行。

- 原理图设计服务通过对接应用运维管理服务实时监控应用及云资源，采集各项指标、日志及事件等数据分析应用健康状态，提供告警及数据可视化功能，帮助您及时发现故障，全面掌握应用、资源及业务的实时运行状况。
- 原理图设计服务使用了企业主机安全服务对主机、容器进行系统完整性的保护、应用程序控制、行为监控和基于主机的入侵防御等，帮助构建服务器安全体系，降低当前服务器面临的主要安全风险。
- 原理图设计服务通过配置 Web 应用防火墙保护 Web 服务安全稳定，对 HTTP/HTTPS 请求进行检测，识别并阻断 SQL 注入、跨站脚本攻击、网页木马上传、命令/代码注入、文件包含、敏感文件访问、第三方应用漏洞攻击、CC 攻击、恶意爬虫扫描和跨站请求伪造等攻击。
- 原理图设计服务通过配置 Anti-DDoS 对互联网访问公网 IP 的业务流量进行实时监测，及时发现异常 DDoS 攻击流量。在不影响正常业务的前提下，根据用户配置的防护策略，清洗掉攻击流量。同时，Anti-DDoS 为用户生成监控报表，清晰展示网络流量的安全状况。

6 权限管理

原理图设计服务有着自己的一套预设角色权限系统，主要分为三种角色：超级数据管理员、数据管理员和普通用户。

表 6-1 列出了原理图设计服务功能与系统角色的关系，您可以通过该表了解系统角色的操作权限。

表 6-1 原理图设计服务功能权限表

模块	功能项	超级数据 管理员	数据 管理员	普通用户
管理中心	工程管理	√	√	×
	成员管理	√	×	×
	数据权限	√	×	×
	看板	√	√	×
	审计日志	√	√	×
电子设计数据 管理中心 (EDM)	所有功能	√	√	只有查看权限
原理图编辑器	所有功能	√	√	√

7

约束与限制

表 7-1 原理图设计服务使用限制说明

指标项	限制说明
创建组织和添加用户数量	• 一个账号最多可以创建 5 个组织。 • 单个组织最多支持 200 个成员。
浏览器	目前原理图设计云服务适配的主流浏览器类型包括： • Chrome 浏览器：支持最新的 3 个稳定版本。 • IE 浏览器：不支持。 推荐使用 Chrome 效果会更好。
分辨率	推荐使用 1920*1080 以上。

8 基本概念

CBB

CBB（Common Building Block）即复用图块，以电路逻辑符号来表示已有的电路图模块，电路逻辑符号的引脚指代电路模块的输入和输出，从而实现电路图的模块级调用。

Symbol

Symbol 是在原理图中使用，用来标识元器件的一种符号。

元件库

元件库是原理图设计服务用来管理和存放元器件的公共库，与账号无关，每个人都可以调用元件库的元器件。

个人库

个人库是跟随个人账号的用来存放元器件的库。在原理图设计服务创建的 CBB 和 Symbol 都保存在个人库。

工程库

工程库附属于原理图工程，它是一个中转站，集中展示出某个工程图曾经用过的 Symbol 和 CBB。

网表

网表由原理图生成的用于描述电路元件相互之间连接关系的文件。

9

修订记录

发布日期	修改说明
2023-12-29	第一次正式发布。

启云方