

数字孪生 Web3D 可视化低代码编辑器

北京优悦幻光科技有限公司

V1.0

使
用
说
明
书

目录

第一章 软件概述	3
第二章 软件运行环境	4
第三章 软件总体设计	6
第四章 软件功能说明（程序鉴别材料核心）	8
第五章 数据与文件说明	16
第六章 软件安装、启动与退出	19
第七章 软件主要界面与操作说明（含截图）	20
第八章 典型应用流程（使用清单）	30
第九章 异常处理与提示信息	32
第十章 安全性与数据保护说明	33
第十一章 兼容性与性能说明	33
第十二章 附录	错误！未定义书签。

第一章 概述

1.1 编写目的

本说明书用于描述“数字孪生 Web3D 可视化低代码组态编辑器平台”的功能范围、运行环境、主要界面与操作流程。

1.2 软件定位

本软件为基于 Web 的三维可视化低代码组态编辑器，面向数字孪生/三维可视化场景搭建与展示需求，提供场景管理、模型导入、组件拖拽搭建、灯光与环境配置、场景预览与导出等能力。

1.3 目标用户

- 数字孪生项目实施人员
- 三维可视化开发人员
- 需要快速搭建 3D 场景的设计人员或产品人员

1.4 术语与缩略语

- Three.js: WebGL 三维渲染库
- GLB/GLTF: 三维模型格式
- FBX: 三维模型格式
- IndexedDB: 浏览器本地数据库，用于缓存模型文件
- 场景配置 (Scene JSON): 用于描述场景对象、组件参数、灯光、环境等的 JSON 文件

1.5 软件特色

- 低代码组态: 通过“模型 + 组件 + 参数配置”的方式快速拼装三维场景
- 可视化编辑: 在渲染视口中直接选中并进行平移/旋转/缩放
- 组件可扩展: 支持按脚本方式扩展组件库，满足不同项目效果与业务诉求
- 资源复用: 模型缓存到浏览器本地数据库，减少重复下载与加载等待
- 一键导出: 支持导出场景模板 (JSON) 与可导出对象 (GLB)

1.6 应用场景

- 数字孪生园区/机房可视化展示与编辑
- 三维可视化大屏场景搭建、效果验证与演示
- 教学演示与三维交互组件快速验证
- 工业/能源/交通等行业的 3D 场景配置与迭代

1.7 软件边界与限制说明

- 本软件为前端 Web 运行形态，不依赖后端服务即可使用本地功能
- 本软件不内置账号体系与权限管理（如需多用户协作与权限控制，可在部署侧扩展）
- 导入线上模型依赖网络；离线场景下仅可使用本地已缓存资源
- 受浏览器 WebGL 能力与设备性能影响，超大面数或高分辨率贴图可能导致卡顿

1.8 版本信息

项目	内容
软件名称	数字孪生 Web3D 可视化低代码组态编辑器
软件简称	Web3D 组态编辑器（建议）
当前版本	V1.0
运行方式	Web 浏览器
主要用途	三维场景搭建、编辑、预览、导出与分享

第二章 软件运行环境

2.1 硬件环境（建议）

- CPU：四核及以上
- 内存：8GB 及以上
- 显卡：支持 WebGL2 的独立/集成显卡

2.2 软件环境

- 操作系统：Windows / macOS / Linux
- 浏览器：Chrome / Edge（建议最新版，需支持 WebGL2）
- 网络：可离线使用；加载在线模型/资源时需要联网

2.3 开发与构建环境

- Node.js: 20+（项目建议）
- 前端框架：Vue 3
- UI 组件库：Element Plus
- 三维渲染：Three.js
- 编辑器内核：three-edit-cores

2.4 浏览器与权限要求

- 浏览器能力：需支持 WebGL2；建议开启硬件加速
- 本地存储：需允许 LocalStorage 与 IndexedDB（用于保存场景与缓存模型）
- 文件访问：本地导入模型使用浏览器文件选择器，导入结果仅在本地使用
- 跨域说明：线上 URL 导入模型时受浏览器 CORS 策略影响，目标资源需允许跨域访问

2.5 推荐运行配置（面向编辑场景）

项目	建议值
浏览器	Chrome / Edge 最新版
分辨率	1920×1080 或更高
内存	8GB+（大型场景建议 16GB+）
显卡	支持 WebGL2，建议有独立显卡
网络	线上导入模型建议稳定带宽

2.6 运行形态与部署方式

- 本地运行：开发模式启动后在浏览器访问本地地址
- 静态部署：构建后可部署到静态站点或内部服务器，用户通过浏览器访问
- 访问方式：默认采用 Hash 路由，便于静态站点部署与分享链接

第三章 软件总体设计

3.1 总体结构

软件采用前端单页应用（SPA）架构：

- 表现层：Vue 组件（布局、菜单、面板、交互）
- 三维引擎层：Three.js + 编辑器内核（渲染、选择、变换、辅助工具）
- 数据层：浏览器 LocalStorage / SessionStorage / IndexedDB
- 资源层：场景案例 JSON、模型资源、天空盒资源等

3.2 模块划分

- 编辑器主界面模块：顶部栏、左侧素材面板、中间渲染区、右侧属性/树面板
- 场景管理模块：新建/切换/删除/保存场景
- 资源导入模块：本地导入（FBX/GLB）、线上 URL 导入
- 组件系统模块：扩展组件库、拖拽添加、组件参数驱动
- 灯光与环境模块：灯光创建、天空盒/环境贴图、网格/坐标轴
- 预览与交互模块：预览模式、右键菜单、快捷键、撤销/重做
- 导出模块：导出 GLB、导出场景模板 JSON、截图
- 分享模块：生成分享链接并打开
- 缓存模块：IndexedDB 模型缓存与清理

3.3 关键技术点

- 基于变换控制器的平移/旋转/缩放交互
- 基于射线拾取的物体选择与拖拽落点添加
- 场景配置 JSON 的序列化与还原
- 模型缓存：IndexedDB 存储二进制模型，加快重复加载
- 可扩展组件库：通过组件脚本集合动态注册

3.4 功能结构图（文字版）

数字孪生 Web3D 可视化低代码组态编辑器平台

- 场景管理
 - 新建场景 / 删除场景 / 切换场景
 - 保存场景（本地）
 - 加载内置案例（Scene JSON）
- 资源管理
 - 本地导入（FBX/GLB）
 - 线上导入（URL）
 - 模型缓存（IndexedDB）
- 组态编辑
 - 选择 / 平移 / 旋转 / 缩放

- 子级选择与层级切换
- 场景树：可见性 / 重命名 / 删除
- 环境与灯光
 - 天空盒 / 环境贴图
 - 灯光类型创建与编辑
 - 网格 / 坐标轴辅助
- 预览与控制
 - 预览模式
 - 右键菜单开关
 - 快捷键开关
 - 撤销 / 重做
- 输出与共享
 - 导出模板 JSON
 - 导出 GLB
 - 截图 PNG
 - 分享链接

3.5 数据流与状态管理

3.5.1 场景数据流

- 数据来源
 - 内置案例：从 public/editorJson/ 读取 JSON
 - 本地保存：从 LocalStorage 读取 {sceneName}-newEditor
 - 分享链接：从 URL 参数解析场景名并加载对应 JSON
- 数据加工
 - 编辑器内核将 Scene JSON 解析为场景对象、组件实例、灯光与环境参数
 - 模型导入后将模型对象加入场景并更新选中对象与控制器
- 数据落地
 - 保存：将编辑器当前状态序列化写入 LocalStorage
 - 缓存：将模型文件二进制写入 IndexedDB

3.5.2 运行状态（本地）

- 当前场景名：用于决定读写哪个场景的本地数据
- 当前操作模式：选择/平移/旋转/缩放/预览
- 预览开关：预览开启时隐藏左右面板并锁定部分编辑能力
- 快捷键开关：启用后可通过组合键快速切换与操作

3.6 关键对象与概念说明

概念	说明
场景（Scene）	三维对象容器，包含模型、组件、灯光、辅助对象等

对象 (Object3D)	场景中可被选择与变换的对象，包括 Mesh/Group/Line 等
组件 (Design)	以脚本方式定义的可复用三维功能单元，如粒子、图表、标注等
变换控制器	对选中对象进行平移/旋转/缩放的交互控制
场景树	以列表方式展示对象集合，支持可见性/重命名/删除

3.7 关键交互设计要点

- 鼠标拾取：通过射线拾取确定点击对象
- 拖拽落点：拖拽添加时通过射线与场景对象求交确定放置点
- 自动对焦：模型/组件加载后自动调整相机与目标点，提升编辑效率
- 导出过滤：导出 GLB 时自动过滤辅助对象与不可导出对象，减少冗余

第四章 软件功能说明

4.1 功能结构图（文字版）

软件功能结构如下（用于程序鉴别材料的“功能结构/功能组成”）：

- 场景管理
 - 新建场景、切换场景、删除场景
 - 保存场景（本地持久化）
 - 案例载入（内置 Scene JSON）
- 资源导入与缓存
 - 本地导入 FBX/GLB
 - 线上 URL 导入
 - IndexedDB 模型缓存与复用
- 组态编辑与交互
 - 选择对象、子级选择
 - 平移/旋转/缩放
 - 右键菜单、快捷键、撤销/重做
- 环境与灯光
 - 天空盒设置、环境贴图设置
 - 灯光创建与编辑
 - 网格/坐标轴辅助显示
- 输出与共享
 - 导出模板 JSON
 - 导出 GLB
 - 截图 PNG

- 分享链接

4.2 功能总览（功能清单表）

下表为本软件核心功能清单（可直接作为软著“功能说明”使用）。

模块	功能点	说明	输入	输出
场景管理	新建场景	创建新场景并命名	场景名称	场景加入列表并切换
场景管理	切换场景	从下拉框切换当前场景	选择场景	载入并渲染
场景管理	删除场景	删除场景及本地存储数据	场景选择/确认	场景移除
场景管理	保存场景	保存编辑态场景配置到本地	当前场景	LocalStorage 持久化
资源导入	本地导入	上传 FBX/GLB 并加载到场景	文件	模型加入场景
资源导入	线上导入	输入 URL 加载模型资源	URL	模型加入场景
缓存	模型缓存	将模型文件缓存到 IndexedDB	文件名/URL	下次可复用
组件系统	组件库	展示并支持添加组件	组件选择/拖拽	组件对象加入场景
组件系统	拖拽添加	在渲染区落点位置添加模型/组件	鼠标落点	对象放置于落点
灯光	灯光创建	支持多类型灯光添加	灯光类型	灯光加入场景
环境	天空盒	一键设置天空背景	套装选择	背景贴图生效
环境	环境贴图	一键设置环境光照	套装选择	环境贴图生效
辅助工具	网格/坐标轴	显示/隐藏辅助线	勾选	辅助显示切换
交互	模式切换	选择/平移/旋转/缩放/预览	按钮/快捷键	操作模式切换
交互	子级选择	选择子层级对象	勾选/快捷键	选择范围变化

交互	右键菜单	右键菜单启用/禁用	开关	菜单显示切换
交互	快捷键	快捷键启用/禁用	开关	快捷键生效
交互	撤销/重做	编辑历史回退/前进	Ctrl+Z / Ctrl+Y	状态恢复
导出	模板导出	导出场景 JSON 模板	确认	下载 .json
导出	模型导出	导出当前场景为 .glb	确认	下载 .glb
导出	截图	导出当前画面截图	点击	下载 .png
分享	分享链接	打开带场景参数的链接	点击	新窗口打开
场景树	树管理	物体可见性、重命名、删除	点击/输入	场景对象更新
统计	场景统计	统计物体数、顶点、三角面	自动	数值展示
系统	清理缓存	清理 LocalStorage/Session/IndexedDB	确认	清理并刷新

4.3 组件库说明

软件内置并支持扩展的 3D 组件脚本（示例数量：63 个），包括但不限于：粒子特效、火焰/烟花、地面材质、拓扑图、雷达扫描、CSS2D/CSS3D 标注、图表（ECharts）等。

4.4 内置场景案例清单

软件内置 46 套场景案例配置，可用于快速演示与二次编辑：

- animous
- B 站视频配置
- coffee
- draw
- UI 库-饿了么
- 二维码
- 优雅园区
- 优雅永不过时
- 关爱地球
- 内嵌网页

- 几何体
- 卫星地图
- 园区
- 图表组件
- 地图
- 地空盒
- 城市效果
- 复制物体
- 奔向洞穴
- 带反射的狐狸分解效果
- 广东
- 投影
- 数字飞机
- 服务中心
- 机房
- 标签编辑
- 植物属性
- 模糊
- 火烧云
- 灭火
- 照亮拓扑
- 燃烧城市
- 物体路径移动
- 特效
- 瓦片 3dtiles 模型
- 组合场景视角切换
- 胜利的导弹
- 自定义操作和事件
- 自定义着色器
- 草原追逐
- 行政区
- 视频
- 车展
- 雾
- 音乐
- 魔法战士

4.5 组件库清单

软件提供可扩展组件脚本集合（63 个示例组件），用于快速添加三维效果、图表、交互与辅助能力。

组件清单如下（名称与项目脚本文件一致）：

- 2dLink
- 3dtiles
- audio

- barCharts
- cannon 物理引擎
- css2d
- css3d
- eventCall
- fire
- grass
- groundSky
- gsaoLocation
- ice
- iframe3d
- levelBuild
- lineCharts
- pieCharts
- radarCharts
- scatterCharts
- smokeFlower
- tileMap
- ui-表单
- ui-评分
- ui-轮播图
- viewAngle
- zhengqi
- 下雪
- 亮光标记
- 光柱
- 分解还原
- 刻度轴
- 动态圆墙
- 喷水
- 围墙
- 国旗
- 天空云
- 宽水流
- 彩虹漩涡
- 扩散波
- 扫光地面
- 拓扑图
- 数字雨
- 智慧城市
- 极光
- 海面
- 火焰球
- 火焰粒子
- 烟花
- 球体文字

- 磨砂反射的地面
- 科技地面
- 科技粒子
- 粒子地球
- 粒子文字
- 精灵图标
- 网格地面
- 蜡烛
- 警告信息
- 路径运动
- 锥子
- 雷达扫描
- 魔法阵
- 黑洞

4.6 模块功能明细

4.6.1 编辑器主界面

- 顶部栏：场景选择、新建、导入、导出、截图、控制板、保存
- 左侧面板：素材分类、搜索、点击添加、拖拽落点添加
- 中间渲染区：三维渲染、拾取选择、变换控制、预览显示
- 右侧面板：场景树管理、天空/环境设置、辅助工具开关、统计与外链

界面交互规则：

- 非预览状态：支持创建/编辑/导入/导出等操作
- 预览状态：以效果检查为主，隐藏左右面板，减少误操作
- 操作模式：选择/平移/旋转/缩放/预览五种模式可切换

4.6.2 场景管理

- 场景创建：输入名称创建新场景并切换
- 场景删除：删除场景并清除对应本地编辑数据
- 场景保存：将当前编辑态场景参数写入本地存储
- 场景加载：加载本地保存的场景或在线/内置 JSON 案例

场景数据的持久化策略：

- 场景列表与当前场景名存储于 `LocalStorage`
- 每个场景的编辑态数据独立存储，互不影响

4.6.3 对象编辑

- 选择模式：拾取选择对象
- 变换模式：平移/旋转/缩放
- 子级选择：支持根/子层级切换与子层级遍历
- 可见性：对象显示/隐藏
- 重命名：场景树中双击重命名

- 删除：删除选中对象

对象编辑支持的对象类型（概述）：

- 模型对象：导入得到的 Mesh/Group 等
- 组件对象：从组件库创建的效果对象
- 灯光对象：环境光/平行光/点光源等

4.6.4 资源导入

- 本地导入：支持 FBX/GLB 文件，加载后自动定位视角并选中
- 线上导入：输入 URL 拉取模型并加载
- 模型缓存：将模型内容缓存至 IndexedDB，提升二次加载速度

导入完成后的系统行为：

- 自动对焦：相机与目标点平滑移动至合适视角
- 自动选中：将导入对象附着到变换控制器，便于立即编辑

4.6.5 环境与辅助

- 天空盒：一键设置天空背景
- 环境贴图：一键设置环境光照
- 网格：显示/隐藏网格辅助
- 坐标轴：显示/隐藏坐标轴辅助
- 像素比：设置渲染像素比并刷新生效
- 对数深度缓冲：开关并刷新生效

环境设置说明：

- 天空盒：设置场景背景显示
- 环境贴图：用于环境光照与反射，提升材质表现

4.6.6 导出与共享

- 模板导出：将当前场景导出为 JSON 模板
- 模型导出：将场景可导出对象导出为 GLB
- 截图导出：将当前视图导出为 PNG
- 分享链接：生成带场景参数的访问链接，用于展示与协作

导出策略（概述）：

- 导出 GLB：仅导出场景中可导出对象，自动排除辅助对象与不可见对象
- 导出模板：导出当前编辑态场景 JSON，用于复用与二次编辑

4.7 关键功能点鉴别说明（输入-处理-输出）

本节按软著“程序鉴别材料”常见口径，对关键功能点进行结构化描述。

4.7.1 新建场景

- 输入：场景名称
- 处理：校验名称是否重复；创建场景记录并切换为当前场景
- 输出：场景加入场景列表；进入空场景或模板场景状态

4.7.2 保存场景

- 输入：当前编辑态场景状态
- 处理：将场景状态序列化为 JSON 并写入 LocalStorage
- 输出：本地保存成功提示；下次打开可恢复

4.7.3 本地导入模型

- 输入：FBX/GLB 文件
- 处理：解析文件并加载为三维对象；写入 IndexedDB 缓存；自动对焦与选中
- 输出：模型对象加入场景；模型可被变换与管理

4.7.4 线上 URL 导入模型

- 输入：模型 URL
- 处理：下载模型资源；缓存与加载；对焦与选中
- 输出：模型对象加入场景；可复用缓存减少二次下载

4.7.5 导出 GLB

- 输入：当前场景对象集合
- 处理：过滤辅助对象与不可导出对象；克隆可导出对象到临时场景；执行 GLB 导出
- 输出：下载 .glb 文件

4.7.6 导出模板 JSON

- 输入：当前场景编辑态参数
- 处理：序列化为 JSON 并触发下载
- 输出：下载 .json 文件

4.7.7 分享链接

- 输入：当前在线场景名（或当前选定场景标识）
- 处理：拼接带场景参数的访问地址
- 输出：在新窗口打开分享链接

4.8 操作模式与快捷键机制说明

- 操作模式
 - 选择：以拾取为主
 - 平移：对选中对象进行移动
 - 旋转：对选中对象进行旋转
 - 缩放：对选中对象进行缩放
 - 预览：用于检查整体效果
- 快捷键
 - 支持开关启用；启用后可使用组合键快速切换模式、撤销/重做与删除等

第五章 数据与文件说明

5.1 场景配置文件（JSON）

- 用途：保存场景对象、组件参数、灯光、环境等编辑态信息
- 存放：项目内置案例位于 `public/editorJson/`（部署后可直接访问）
- 读取：支持通过链接参数加载指定场景配置
- 导出：支持将当前场景配置导出为 JSON 模板

5.1.1 结构组成

场景配置 JSON 为一个对象，主要由以下部分组成（字段以模板为准）：

字段	说明
<code>scene</code>	场景背景、环境贴图与强度等
<code>perspectiveCamera</code>	相机参数与初始位置
<code>webglRenderer</code>	渲染器参数、色彩空间与渲染通道开关等
<code>orbitControls</code>	轨道控制器参数与目标点
<code>transformControls</code>	变换控制器参数（平移/旋转/缩放模式等）
<code>effectComposer</code>	后处理配置（描边、FXAA、Bloom 等）
<code>handler</code>	编辑器交互开关（快捷键、右键菜单、辅助工具）
<code>lightCores</code>	灯光对象配置集合
<code>modelCores</code>	模型对象配置集合（导入模型后形成）
<code>designCores</code>	组件对象配置集合（添加组件后形成）
<code>other</code>	视角列表、裁剪参数等扩展配置

5.1.2 场景 JSON 的保存与恢复

- 保存：点击“保存”后，将当前编辑态参数写入 `LocalStorage`（按场景名区分）
- 恢复：切换场景时读取对应 `LocalStorage` 数据；若不存在则使用模板场景
- 在线预览：当使用分享链接打开指定场景时，优先加载 URL 指定的场景 JSON

5.2 本地存储（LocalStorage）

用于保存用户工作态：

- 场景列表: new_sceneList
- 当前场景名: new_sceneName
- 场景编辑数据: {sceneName}-newEditor
- 预览开关: new_previewScene
- 面板激活项: new_active
- 像素比: new_threeEditor_pixelRatio
- 对数深度缓冲: new_threeEditor_logBuffer

5.2.1 LocalStorage 字段表

键名	类型	作用	示例
new_sceneList	JSON 字符串	场景列表	[{"name":"三维测试"}]
new_sceneName	字符串	当前场景名	三维测试
{sceneName}-newEditor	JSON 字符串	某场景编辑数据	{"scene":{...}}
new_previewScene	字符串	预览模式开关	true/false
new_active	字符串	左侧面板当前分类	配置案例/模型/灯光/组件
new_threeEditor_pixelRatio	字符串 / 数字	像素比倍率	1/1.5/2
new_threeEditor_logBuffer	字符串	对数深度缓冲开关	true/false
newEditor_addon_editor_json	JSON 字符串	外挂案例列表	[...]

说明：浏览器可能对 LocalStorage 容量有上限，超大场景建议使用导出 JSON 文件进行备份。

5.3 模型缓存（IndexedDB）

- 数据库名: new_threeEditor_db
- 对象仓库: GLB（主键: name）
- 用途: 缓存模型二进制内容，加速重复加载
- 清理: 提供“一键清理缓存”功能

5.3.1 IndexedDB 表结构

项目	内容
----	----

数据库	new_threeEditor_db
对象仓库	GLB
主键	name
记录结构	{ name: string, blob: Blob }

5.3.2 缓存策略说明

- 本地导入：按文件名写入缓存；下次可复用
- 线上导入：按 URL/名称标识写入缓存（视导入实现策略而定）
- 清理缓存：将清空 LocalStorage、SessionStorage 与 IndexedDB 并刷新页面

5.4 导入文件格式

- 支持格式：FBX、GLB
- 导入方式：本地文件上传 / 输入线上 URL

5.4.1 导入校验规则

- 文件后缀校验：仅允许 fbx 与 glb
- 导入后定位：加载完成后自动移动相机与目标点，便于快速编辑

5.4.2 导入输入输出表

类型	输入	处理	输出
本地导入	FBX/GLB 文件	解析、缓存、加载、对焦、选中	模型对象加入场景
线上导入	URL	下载、缓存、加载、对焦、选中	模型对象加入场景

5.5 导出文件格式

- 场景模板：.json
- 模型导出：.glb
- 截图导出：.png

5.5.1 GLB 导出规则说明

- 过滤对象：不导出辅助对象（坐标轴、网格、各类 Helper、变换控制器等）

- 过滤类型：不导出粒子点云与灯光（以导出策略为准）
- 过滤不可见对象：不可见对象不参与导出

5.5.2 场景模板导出说明

- 模板 JSON 用于备份与复用，可作为后续二次编辑的输入
- 模板 JSON 可作为软著材料中的“数据文件/配置文件”样例说明

5.6 分享链接参数协议

软件支持通过 URL 参数加载指定场景，便于分享与预览。

参数名	说明	示例
<code>sceneName</code>	指定加载的场景名（对应 JSON 文件名）	<code>sceneName= 园区</code>
<code>undark</code>	关闭暗色主题（如适用）	<code>undark=true</code>

使用示例（说明用，实际域名以部署地址为准）：

- `/#/editor?sceneName=园区`

第六章 软件安装、启动与退出

6.1 获取软件

软件以 Web 方式运行，可通过本地构建部署或发布到静态站点。

6.2 本地运行（开发/测试）

1. 安装依赖

```
pnpm i
```

1. 启动开发服务

```
pnpm dev
```

1. 浏览器访问

- 默认由 Vite 输出本地访问地址

6.3 构建与发布（生产）

```
pnpm build pnpm preview
```

6.4 启动流程（用户视角）

1. 用户使用浏览器访问系统地址进入编辑器页面

2. 系统初始化三维渲染环境并加载默认场景
3. 系统读取本地存储（如存在），恢复上次编辑状态
4. 用户开始进行场景搭建与编辑

6.5 退出与数据保存策略

- 手动保存：点击“保存”将当前场景写入本地存储
- 自动恢复：下次打开时从本地存储恢复上次保存的状态
- 数据备份：建议定期使用“导出模板 JSON”导出文件作为备份

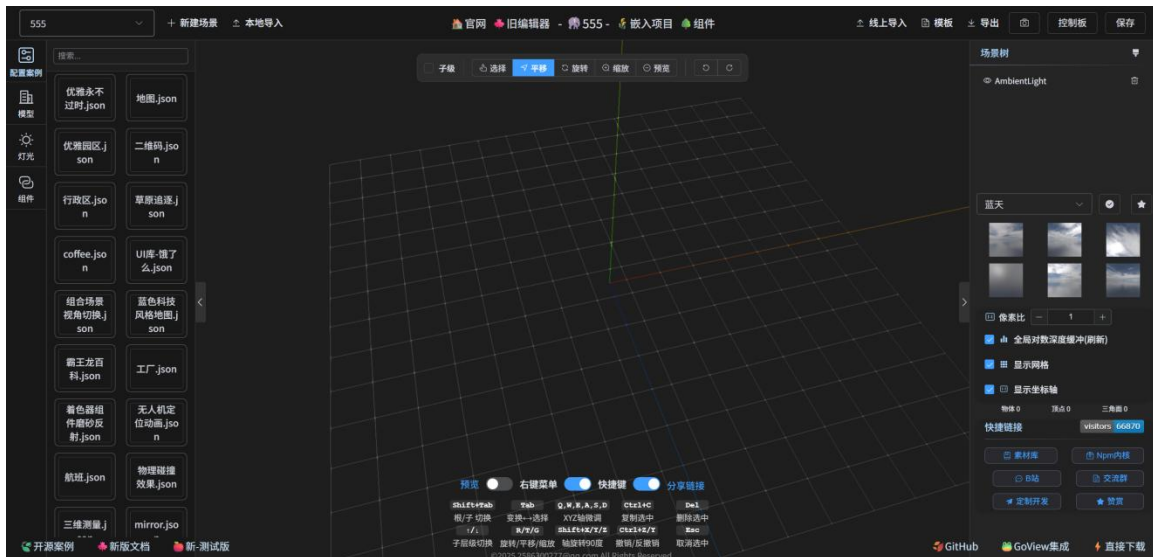
6.6 数据清理与恢复

- 使用“清理缓存”将清除 LocalStorage、SessionStorage 与 IndexedDB
- 清理后页面会自动刷新，回到初始状态
- 清理前建议先导出模板 JSON，避免数据丢失

第七章 软件主要界面与操作说明（含截图）

本章截图资源来自项目 im/ 目录，可直接插入到 Word/WPS 并保持图题一致。

7.1 主界面



界面组成：

- 顶部栏：场景下拉选择、新建场景、本地导入、线上导入、模板导出、导出、截图、控制面板、保存
- 左侧面板：配置案例、模型、灯光、组件四类素材入口，支持搜索与拖拽

- 中间渲染区：Three.js 场景编辑与预览
- 右侧面板：场景树、环境素材、辅助选项、统计信息、快捷链接
- 底部浮层：预览/右键菜单/快捷键开关与快捷键提示

7.1.1 主界面功能区说明表

功能区	位置	主要内容	说明
顶部栏	顶部	场景、导入、导出、保存等入口	用于高频操作与全局指令
左侧面板	左侧	案例/模型/灯光/组件	用于选取素材并添加到场景
渲染区	中间	三维场景、控制器	用于编辑与预览三维内容
右侧面板	右侧	场景树、环境、辅助、统计	用于管理对象与环境设置
底部浮层	底部	预览/右键/快捷键开关与说明	用于快速切换工作方式

7.1.2 顶部栏按钮说明（示例口径）

按钮 / 入口	功能说明	典型使用
场景下拉	选择当前场景	切换到已保存或新建的场景
新建场景	创建新场景并命名	新项目搭建或另存一个版本
本地导入	导入 FBX/GLB 文件	导入本地模型进行组态
线上导入	输入 URL 导入模型	引用线上模型资源
模板	导出 JSON 模板	备份/复用当前场景配置
导出	导出 GLB 文件	输出模型用于其他平台
截图	导出 PNG	留档或作为验收材料
控制板	打开控制面板	调整更多参数（如适用）
保存	保存当前场景	固化编辑状态到本地

7.2 场景管理



操作要点：

- 通过“场景”下拉框切换场景
- 点击“新建场景”输入名称创建场景
- 通过删除按钮删除场景（需确认）

7.2.1 新建场景操作步骤

1. 点击“新建场景”
2. 输入场景名称（建议使用业务含义名称，如“园区总览”“机房巡检”等）
3. 点击“确认”完成创建并自动切换

结果：新场景加入场景列表，成为当前编辑对象。

7.2.2 切换场景操作步骤

1. 点击“场景”下拉框
2. 选择目标场景

结果：系统加载对应场景数据并渲染。

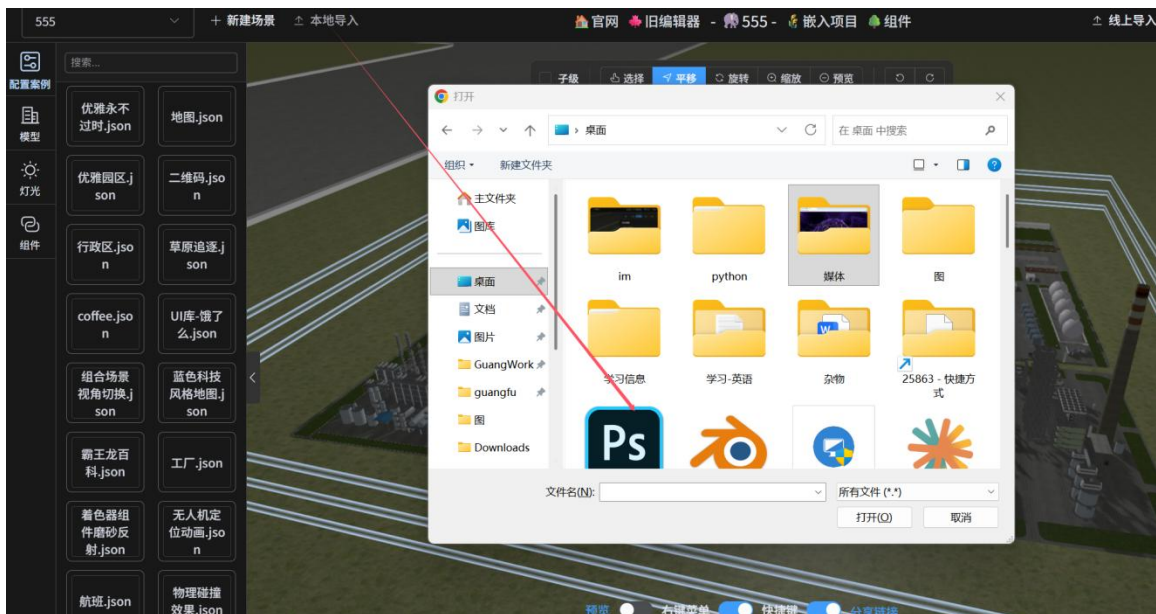
7.2.3 删除场景操作步骤

1. 在下拉列表中找到目标场景
2. 点击删除图标并确认

结果：场景从列表移除，并清理该场景的本地编辑数据。



7.3 模型导入



导入方式：

- 本地导入：选择 FBX/GLB 文件，加载完成后自动定位并选中
- 线上导入：输入 URL，下载模型后加载并选中

7.3.1 本地导入（FBX/GLB）步骤

1. 点击“本地导入”选择文件
2. 系统读取文件并加载模型
3. 加载完成后系统自动对焦并选中模型
4. 用户切换“平移/旋转/缩放”对模型进行调整

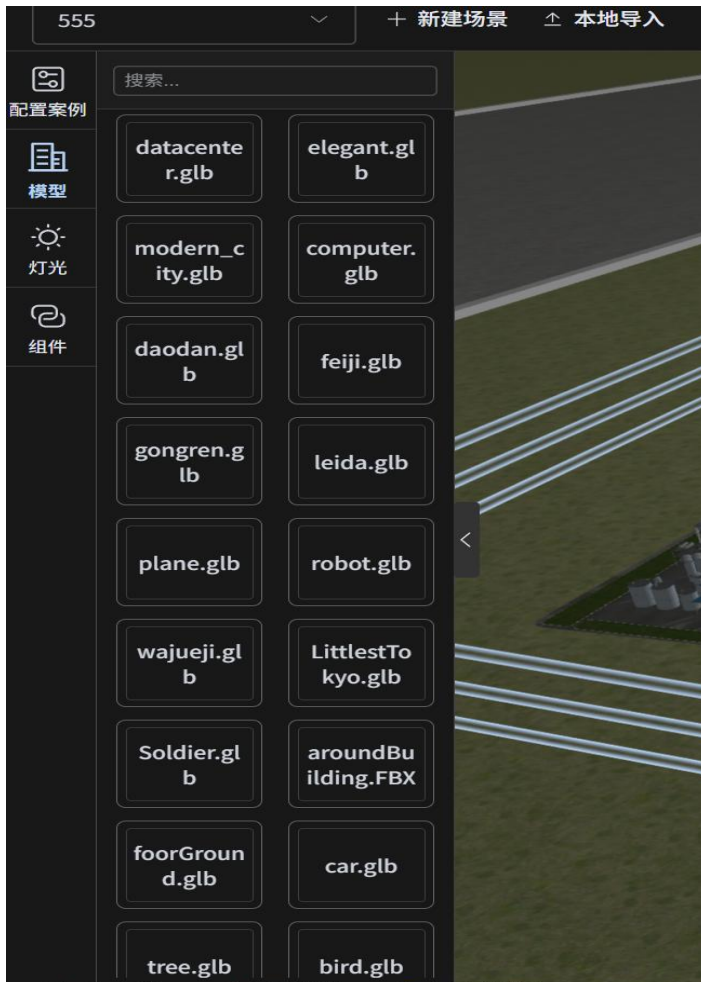
7.3.2 线上导入（URL）步骤

1. 点击“线上导入”
2. 在弹窗中输入模型 URL
3. 系统下载并加载模型，完成后自动对焦并选中

7.3.3 导入注意事项

- 若 URL 资源未开启跨域，浏览器可能阻止下载
- 若模型过大，首次加载耗时较长，建议先压缩贴图或降低面数
- 建议导入后及时“保存”或“导出模板 JSON”进行备份

7.4 模型与素材管理



要点:

- 左侧“模型”列表支持搜索
- 支持拖拽到渲染区并按落点放置

7.4.1 点击添加与拖拽添加

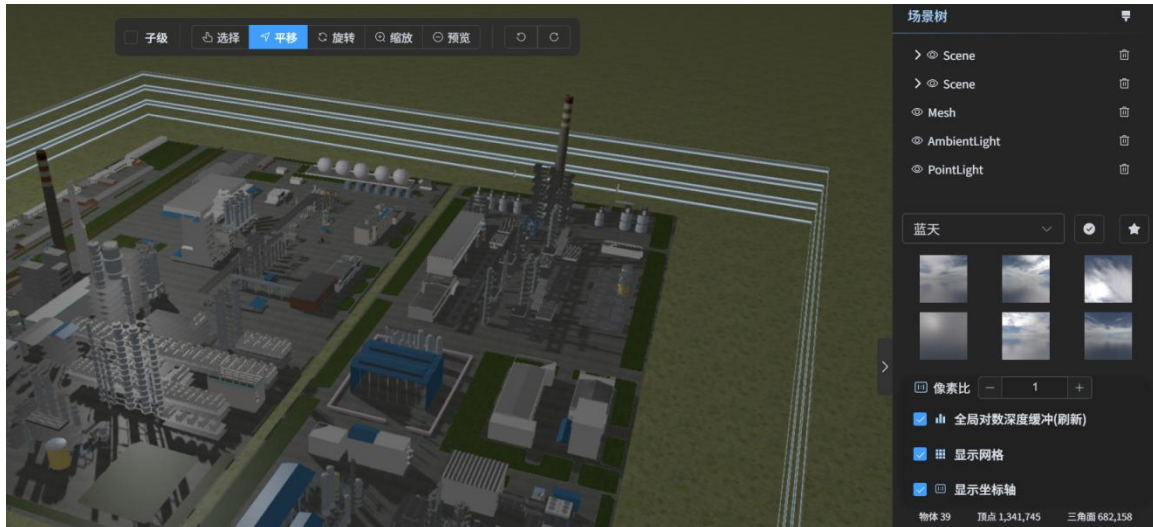
- 点击添加：点击左侧素材条目，系统在场景中创建对象并选中
- 拖拽添加：拖拽素材到渲染区，系统按落点将对象放置在场景中

7.4.2 搜索与定位

- 通过搜索框可按名称快速过滤列表

- 添加后系统自动对焦，快速定位新增对象

7.5 场景树与环境配置



场景树支持：

- 可见性切换（显示/隐藏）
- 双击重命名
- 删除对象（需确认）

环境配置支持：

- 选择天空盒套装并设置为“天空”
- 选择天空盒套装并设置为“环境”
- 显示网格/坐标轴

7.5.1 场景树操作说明

操作	入口	结果
选中对象	单击对象名称	变换控制器附着到该对象
可见性切换	点击“眼睛”图标	对象显示/隐藏
重命名	双击名称并输入	对象名称更新
删除对象	点击删除并确认	对象从场景移除

7.5.2 天空盒与环境贴图

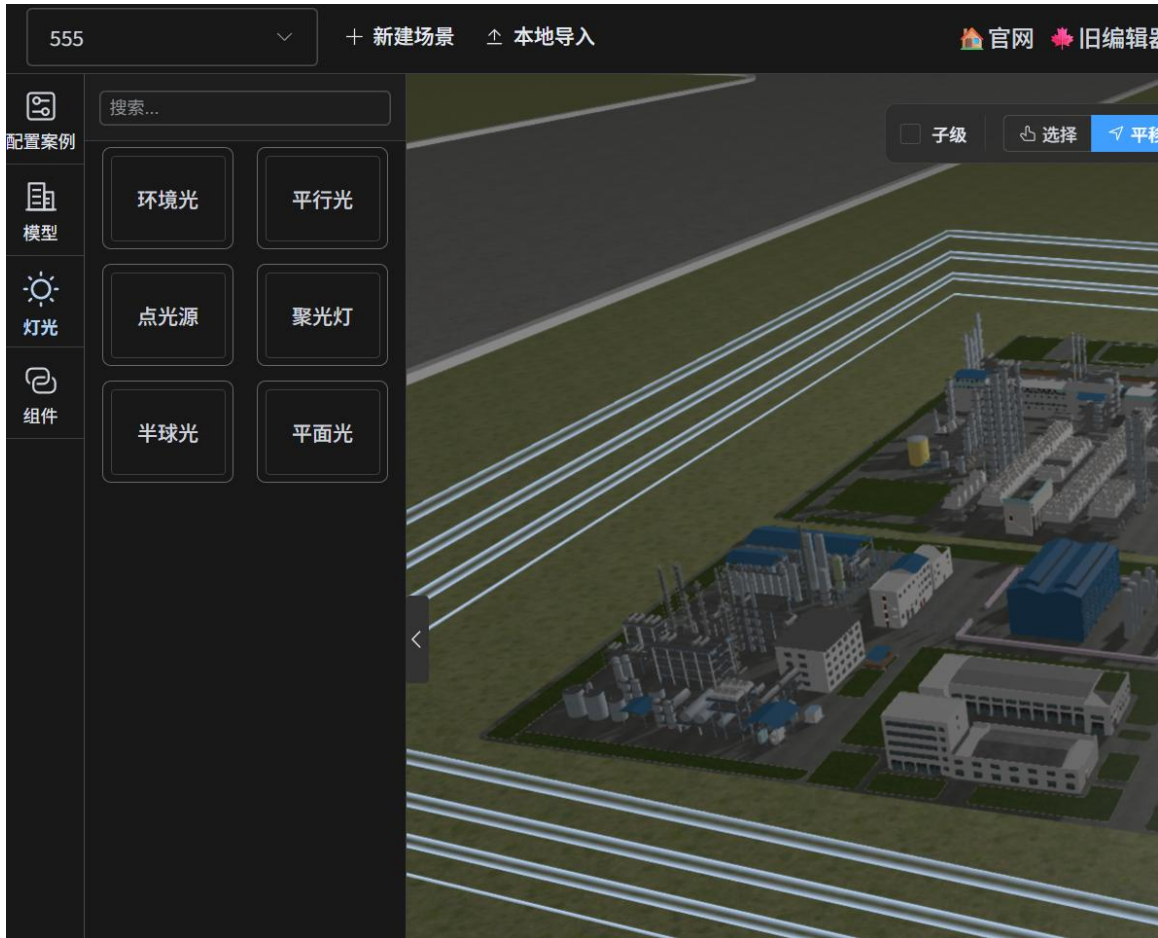
1. 在右侧选择素材套（如“蓝天”“森林”）

2. 点击“设为天空”应用为背景
3. 点击“设为环境”应用为环境贴图（用于光照/反射）

7.5.3 网格与坐标轴

- 勾选“显示网格”在地面显示辅助网格
- 勾选“显示坐标轴”在 origin 显示 XYZ 轴辅助

7.6 灯光控制

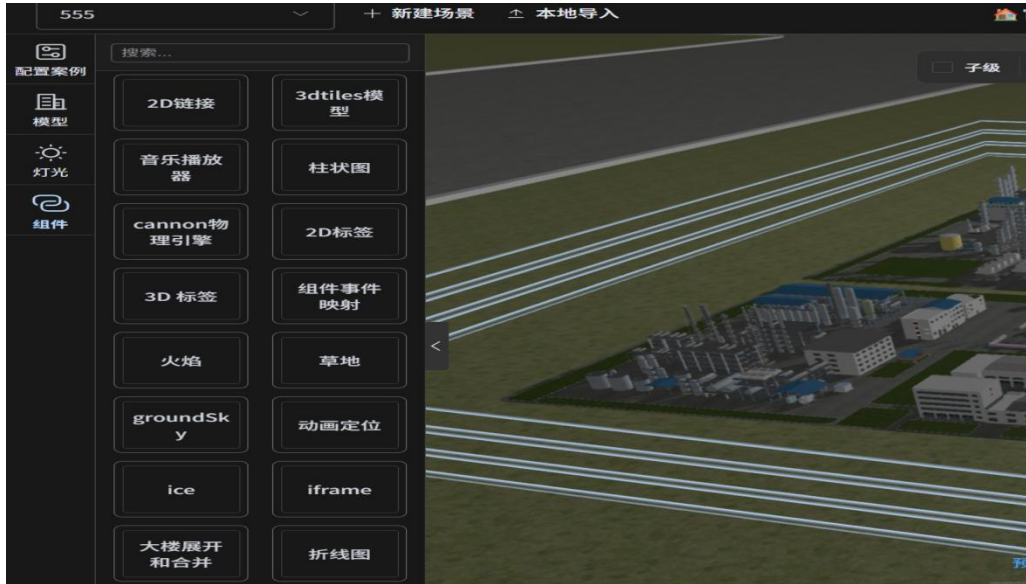


支持灯光类型：环境光、平行光、点光源、聚光灯、半球光、平面光。

7.6.1 灯光添加与编辑

1. 左侧选择“灯光”分类
2. 点击灯光类型创建灯光对象
3. 在渲染区使用控制器调整灯光位置与方向（如适用）
4. 在场景树中可对灯光进行可见性管理与删除

7.7 三维组件



组件添加:

- 在左侧“组件”中选择组件，点击或拖拽到渲染区
- 组件被创建后会加入场景并自动选中，可继续进行变换与参数配置

7.7.1 组件使用说明

- 组件用于快速生成特效、图表、标注、交互等能力
- 组件创建后会作为场景对象存在，可像模型一样被管理与导出（以导出策略为准）

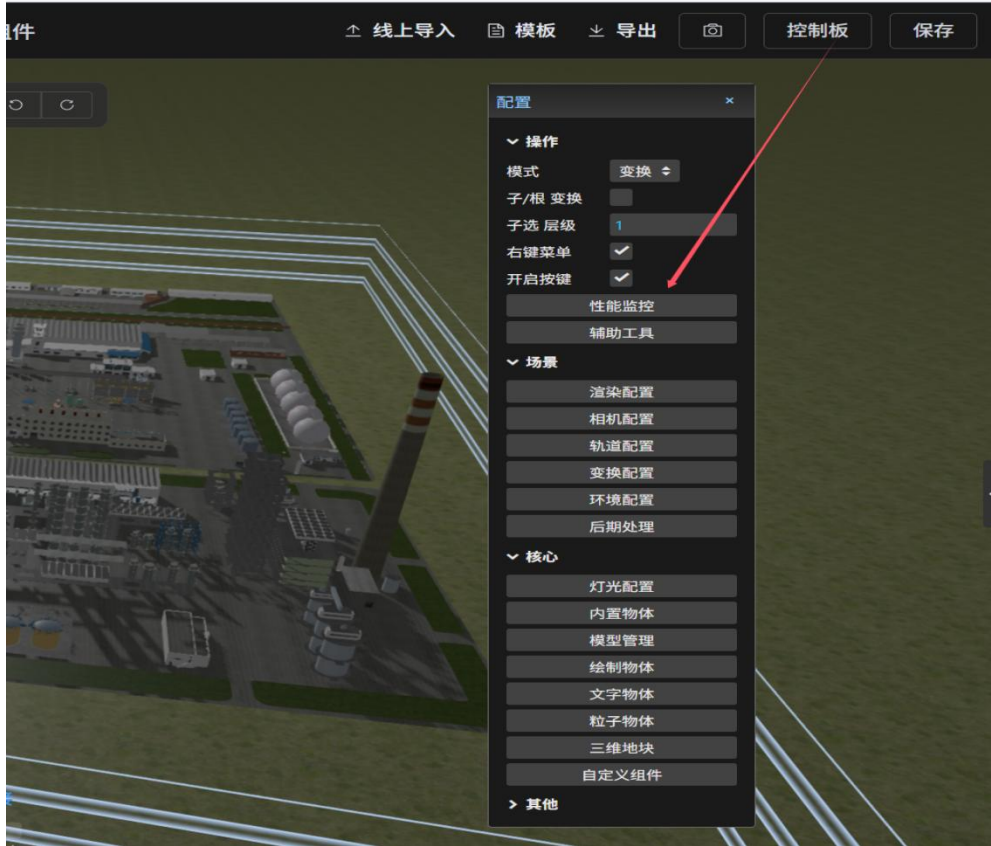
7.7.2 典型组件类别（说明用）

- 图表类：柱状图/折线图/饼图/散点图/雷达图
- 标注类：CSS2D/CSS3D 标注、精灵图标
- 特效类：火焰/烟花/下雪/极光/黑洞等
- 场景类：地面材质、天空云、海面等

7.8 操作选项与控制器



可切换模式：选择/平移/旋转/缩放/预览。



控制器要点：

- 变换控制器用于对选中对象进行平移/旋转/缩放
- 可通过快捷键快速切换操作模式

7.8.1 操作模式说明表

模式	目的	典型使用
选择	选中对象	选中模型/组件进行管理
平移	调整位置	摆放模型与组件
旋转	调整朝向	校正方向、对齐布局
缩放	调整大小	统一比例或适配场景
预览	效果检查	检查整体视觉效果与交互

7.8.2 撤销与重做

- 撤销：回退最近一次编辑操作
- 重做：恢复被撤销的操作

建议：复杂编辑前先“保存”或导出模板 JSON，避免误操作造成损失。

7.9 导出



导出能力：

- 模板：导出当前场景 JSON
- 导出：导出当前场景可导出对象为 GLB
- 截图：导出当前画面 PNG

7.9.1 导出模板（JSON）步骤

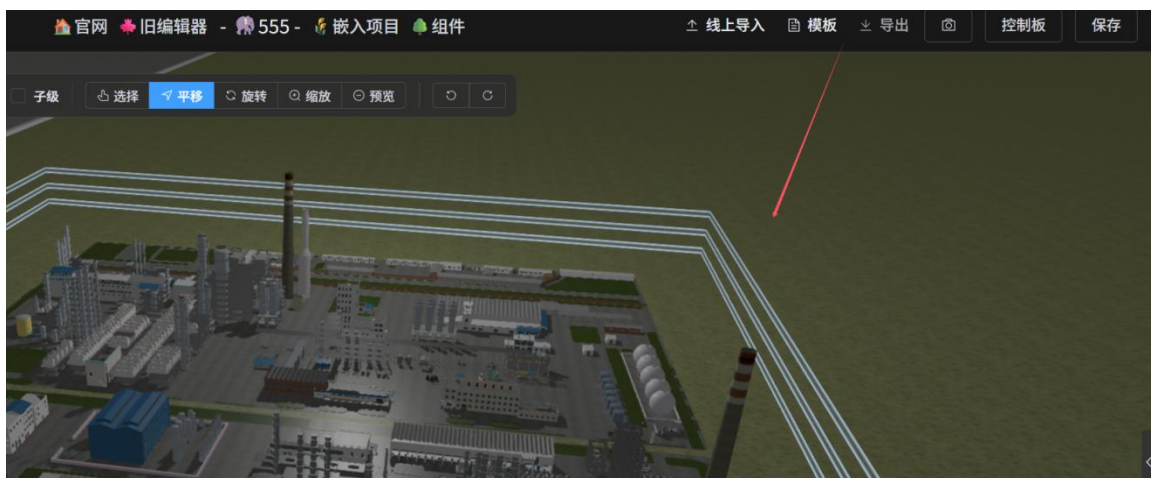
1. 点击“模板”
2. 确认下载
3. 获取场景模板文件（.json）

7.9.2 导出 GLB 步骤

1. 点击“导出”
2. 确认导出
3. 系统过滤不可导出对象并生成 .glb 文件

7.9.3 截图导出步骤

1. 点击截图按钮
2. 系统生成当前画面 PNG 并下载



第八章 典型应用流程（使用清单）

本章可直接作为“使用清单/操作手册”提交内容。

8.1 使用清单（概览）

1. 启动软件并进入编辑器
2. 新建场景或载入内置案例
3. 导入模型（本地/线上）或添加组件
4. 调整对象位置/旋转/缩放，配置灯光与环境
5. 使用场景树管理对象（可见性/重命名/删除）
6. 预览模式检查效果
7. 保存场景到本地
8. 导出模板 JSON 或导出 GLB，必要时截图留档
9. 生成分享链接用于展示或协作

8.2 典型流程 A：从零搭建并导出

步骤：

1. 点击“新建场景”，输入名称并确认
2. 在左侧“模型”中选择模型，拖拽到渲染区指定落点
3. 在顶部工具栏选择“平移/旋转/缩放”模式并调整
4. 在左侧“灯光”添加灯光并调整位置
5. 在右侧选择天空盒套装，设置天空与环境
6. 点击“保存”保存场景
7. 点击“导出”导出 GLB 文件

8.3 典型流程 B：加载案例并二次编辑

步骤：

1. 左侧选择“配置案例”，点击某个 JSON 案例
2. 在场景树中选择对象并编辑
3. 使用撤销/重做回退或恢复修改
4. 保存并导出模板 JSON

8.4 常用快捷键（软件内提示一致）

- R/T/G: 旋转/平移/缩放
- Ctrl+Z / Ctrl+Y: 撤销/重做
- Del: 删除选中
- Esc: 取消选中
- Tab: 变换 ↔选择
- Shift+Tab: 根/子切换
- ↑/↓: 子层级切换

8.4.1 快捷键表

快捷键	功能
R	旋转模式
T	平移模式
G	缩放模式
Ctrl+Z	撤销
Ctrl+Y	重做
Del	删除选中
Esc	取消选中
Tab	变换 ↔选择
Shift+Tab	根/子 切换
↑/↓	子层级切换

8.5 典型流程 C：通过分享链接打开指定场景

步骤：

1. 在编辑器中点击“分享链接”
2. 系统在新窗口打开包含 sceneName 参数的地址
3. 目标页面根据 sceneName 加载对应场景配置并进入预览/编辑

说明：该流程用于快速分发演示链接与复现指定场景。

8.6 典型流程 D：清理缓存并恢复初始状态

步骤：

1. 在右侧面板点击“清理缓存”
2. 确认清理
3. 系统清空 LocalStorage、SessionStorage 与 IndexedDB
4. 页面自动刷新并回到初始状态

建议：清理前先导出模板 JSON 备份。

8.7 推荐使用规范（提高可维护性）

- 命名规范：场景名、对象名建议使用业务语义，便于复用与交接
- 版本保存：重要阶段建议“另建场景名”或导出模板 JSON 留档
- 资源规范：线上模型建议固定 URL 且开启跨域，避免分享链接失效

第九章 异常处理与提示信息

9.1 常见提示

- 场景名称已存在：新建场景时名称重复
- 请上传 fbx 或 glb 格式的模型：本地导入格式不符合要求
- 场景中没有可导出的模型：导出时场景可导出对象为空
- 导出失败：导出过程中异常（通常与对象状态或浏览器权限相关）

9.2 常见问题处理

- 模型加载慢：建议使用模型缓存或更换网络环境
- 页面异常：可使用“清理缓存”功能清空本地数据并刷新
- 预览模式无法编辑：预览用于检查效果，需退出预览再编辑

9.3 提示信息与处理建议表

场景	提示/现象	原因分析	处理建议
新建场景	场景名称已存在	名称重复	更换名称后重新创建
本地导入	请上传 fbx 或 glb 格式的模型	文件格式不支持	转换为 FBX/GLB 后导入
导出 GLB	场景中没有可导出的模型	可导出对象为空或被过滤	确保场景存在可见 Mesh/Group

线上导入	下载失败/无响应	CORS/网络异常	更换资源地址或配置跨域
页面异常	数据错乱/无法恢复	本地缓存异常	先导出备份，再清理缓存

9.4 异常处理流程

1. 记录异常现象与触发步骤
2. 检查网络状态与浏览器控制台是否存在错误提示
3. 优先尝试“保存/导出模板 JSON”备份当前数据
4. 必要时执行“清理缓存”恢复初始状态后重新导入/加载

第十章 安全性与数据保护说明

本软件以浏览器本地运行方式为主，编辑数据默认存储在浏览器本地（LocalStorage/IndexedDB），不主动上传用户本地文件到服务器。当用户输入线上 URL 导入模型时，将对该 URL 发起网络请求并下载资源到本地缓存。

10.1 数据存储范围

- 本地数据：场景配置、设置项、模型缓存默认存放于用户浏览器本地
- 服务器数据：本项目默认不包含服务端数据存储与账号系统

10.2 URL 导入风险提示

- URL 资源来源应可信，避免加载恶意或不稳定资源
- 资源若变更或失效，可能导致分享链接无法复现原场景

10.3 隐私与文件处理说明

- 本地导入模型仅在浏览器本地解析与渲染
- 若部署方增加服务端上传能力，应在部署侧补充隐私策略与权限控制

第十一章 兼容性与性能说明

11.1 兼容性

- 需支持 WebGL2 的浏览器
- 建议使用 Chrome / Edge

11.2 性能

- 软件提供场景统计：物体数、顶点数、三角面数，用于评估性能压力
- 建议控制模型面数与贴图尺寸，避免超大场景造成卡顿

11.3 性能建议

项目	建议范围	说明
三角面数	50 万以内（一般） / 200 万以内（高配）	视设备与贴图而定
贴图尺寸	2K 以内（建议）	过大贴图占用显存
像素比	1-1.5（建议）	像素比越高越清晰但更耗性能
后处理效果	按需开启	Bloom/SSR 等会增加开销

11.4 兼容性限制说明

- 旧版浏览器或关闭硬件加速可能无法正常渲染
- 部分移动端设备 WebGL 能力有限，建议以桌面端为主