



朗维道路智能三维道路仿真系统

V2.0

用户手册

广东道远规划设计研究有限公司

目 录

1、快速入门	1
1.1 简介	1
1.2 下载及安装	1
1.2.1 配置要求	1
1.2.2 下载方式	1
1.2.3 软件安装	2
1.3 客户端运行	3
1.3.1 程序启动	3
1.3.2 账号注册与激活	4
1.3.3 启动菜单	5
2、基本操作	6
2.1 主界面	6
2.2 操作方式	7
2.2.1 视口相机导航	7
2.2.2 在场景中添加资源	7
2.2.3 移动、旋转、缩放对象	8
2.3 快捷键	9
3、智能道路实景系统功能说明	10
3.1 场景	10
3.1.1 创建道路	10
3.1.2 交叉口编辑	20
3.1.3 绘制桥梁	25
3.1.4 绘制隧道	30
3.1.5 面域建模	32
3.1.6 通道建模	33
3.1.7 绘制绿化岛	35
3.1.8 绘制安全岛	36
3.1.9 创建底图	37
3.1.10 模型导入	39
3.1.11 修改材质	40
3.1.12 资源列表库	41
3.1.13 切换相机视图	47
3.2 文件	48
3.3 地编	49
3.4 材质	52
3.5 天气	53
3.6 照明	54
3.7 后期	56
3.8 图层	57
3.9 渲染	58
3.9.1 图片渲染	58
3.9.2 动画渲染	59
4、横断面美化系统功能说明	61
4.1 新建断面	62



4.2 编辑道路元素	62
4.2.1 机动车道（非机动车道及自定义路面）编辑框	63
4.2.2 绿化带编辑框	65
4.2.3 人行道编辑框	66
4.2.4 高架桥编辑框	67
4.2.5 电车道编辑框	68
4.2.6 侧边景观带编辑框	68
4.3 插入道路元素	69
4.4 删除道路元素	70
4.5 标注	70
4.5.1 插入标注	70
4.5.2 移动标注	71
4.5.3 修改标注	72
4.5.4 合并标注	72
4.5.5 显示/隐藏标注	73
4.5.6 重置标注	74
4.6 文字	75
4.6.1 插入文字	75
4.6.2 移动文字	76
4.6.3 修改文字	76
4.7 整体设置	77
4.7.1 箭头设置	77
4.7.2 文本设置	78
4.7.3 标注设置	79
4.7.4 地块设置	79
4.8 样式设置	80
4.8.1 天空设置	80
4.8.2 中线设置	81
4.8.3 字体设置	81
4.8.4 风格设置	82
5、智能交通仿真系统	83
5.1 仿真原理	83
5.1.1 AI 车辆自动驾驶模型原理	83
5.1.2 信号机灯控原理	84
5.2 操作流程	84
5.3 功能详解	88
5.4 评价分析计算原理	99
5.4.1 交叉口饱和度计算	99
5.4.2 交叉口延误时间计算	101
5.4.3 交叉口排队长度计算	102
5.4.4 交叉口服务水平评价分析	104
6、服务支持	105

1、快速入门

1.1 简介

朗维道路智能三维道路仿真系统是一款基于三维实时渲染平台、采用自研 AI 路桥建模算法模型开发的智能参数化道路建模和景观布置系统，能够智能快速完成三维实景道路仿真和智能交通仿真。系统可最快 60 分钟完成道路效果图制作、最快 120 分钟完成道路仿真视频动画制作，是市政路桥设计领域汇报、投标不可缺少的有力助手。

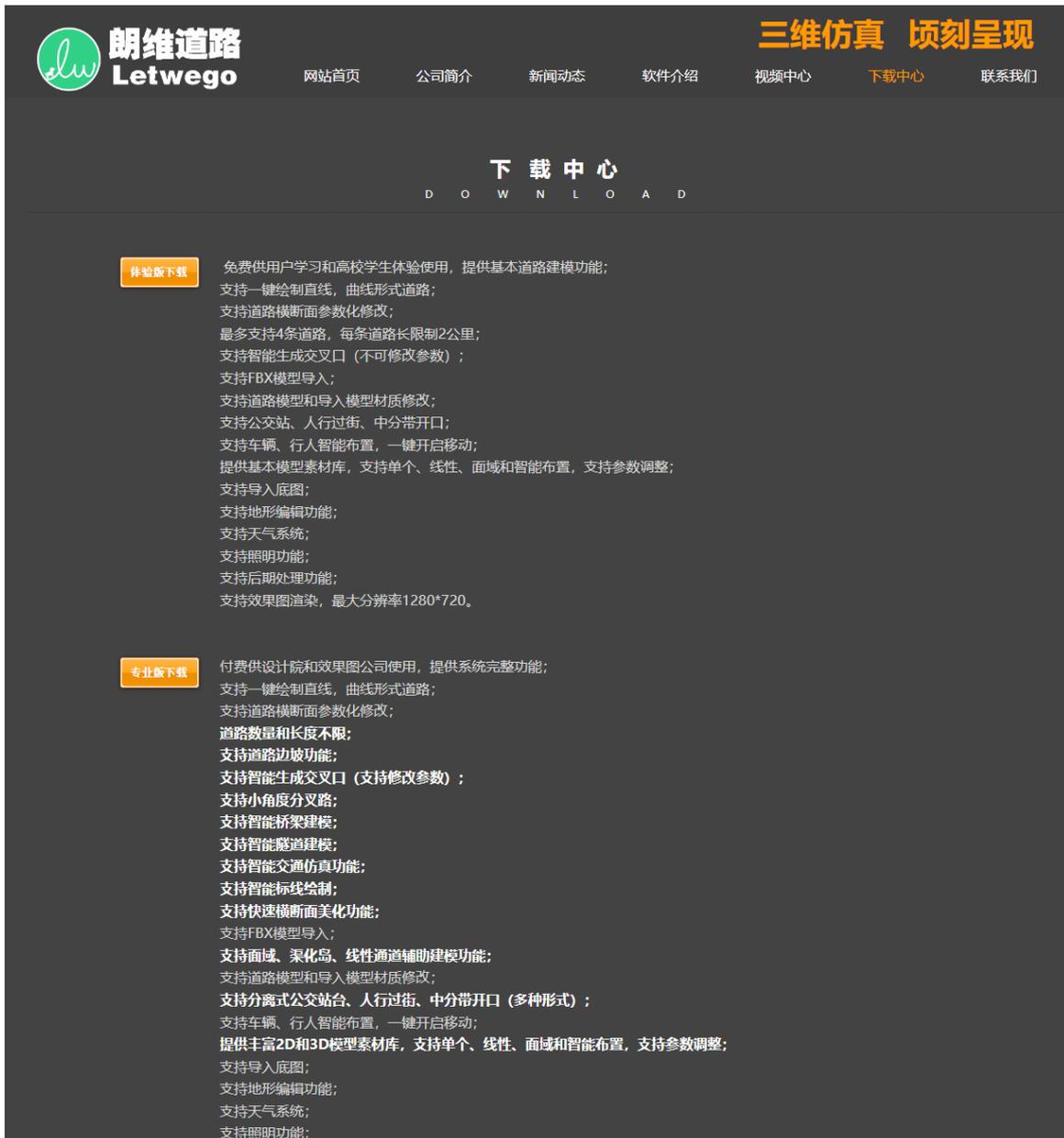
1.2 下载及安装

1.2.1 配置要求

推荐配置	最低配置
处理器：i7-10 代及以上	处理器：i5 及以上
内存：32GB 及以上	内存：16GB 及以上
硬盘：20GB 空闲	硬盘：20GB 空闲
显卡：RTX3060ti 及以上	显卡：GTX1060 及以上
操作系统：Windows 10 64bit 及以上	操作系统：Windows 7 64bit 及以上

1.2.2 下载方式

登陆 <http://gw.letwego.com.cn/>，点击页面右上角“下载中心”按钮，选择对应的软件版本进行下载。



1.2.3 软件安装

下载后解压即可，无需另行安装。为了软件正常运行和使用，请务必遵守以下注意事项：

- 1、安装目录路径不要出现空格和特殊符号；
- 2、软件安装所在磁盘建议含有 20G 以上空闲硬盘空间。

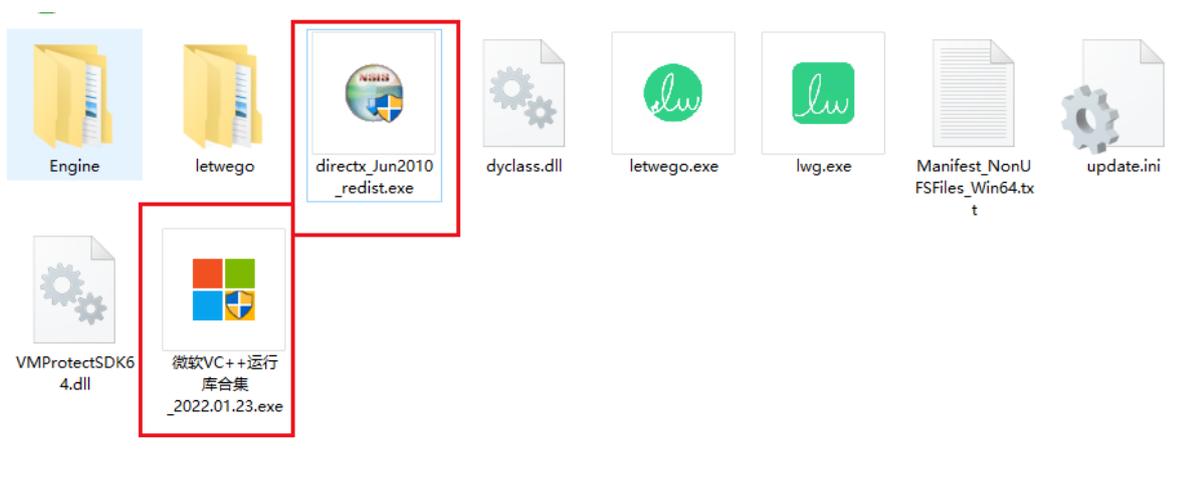
1.3 客户端运行

1.3.1 程序启动

双击 lwg.exe 启动软件,首先进入资源更新页面,如有资源需更新,请耐心等待,如下图所示,页面下方将显示资源更新进度条。



若软件无法启动,可尝试安装软件所需运行库,分别双击运行“directx_Jun2010_redist.exe”及“微软 VC++ 运行库合集_2022.01.23.exe”。



1.3.2 账号注册与激活

专业版首次登录需注册账号，并通过向企业微信申请试用激活码或购买专业版服务后方可使用。

体验版则无需注册账号，运行软件即可进入主界面。

资源更新页面之后软件提供账号登陆、注册、激活等界面服务，如下图所示。

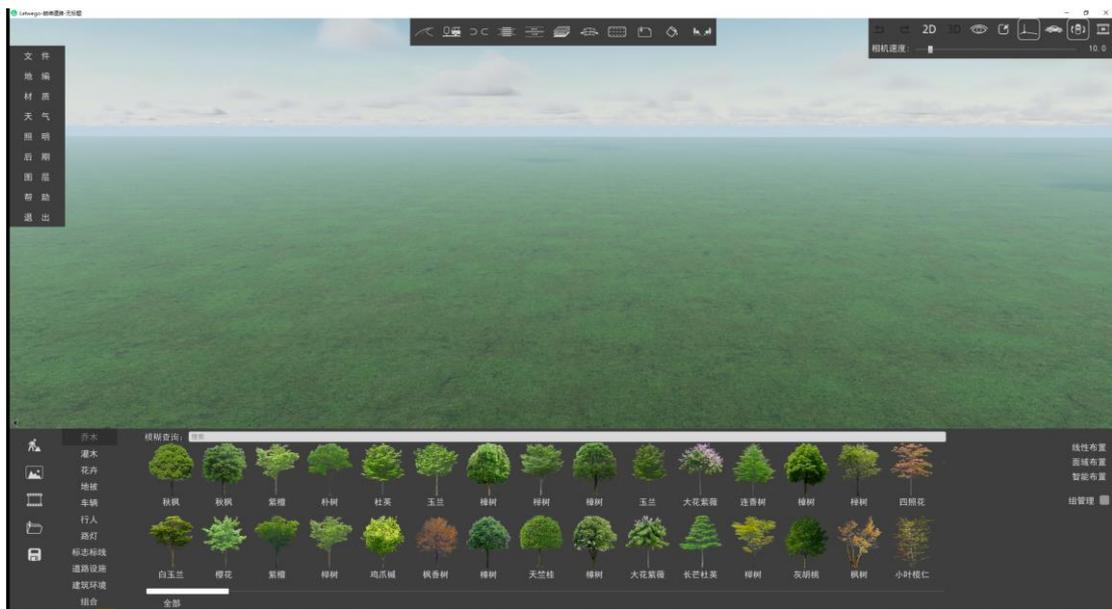


激活码可以通过购买软件服务、申请试用获得，申请试用可在朗维道路公众号右下列“联系我们”菜单下载试用申请函，下载填写单位信息后盖章扫描发回企业微信号，审批通过后获得激活码。



1.3.3 启动菜单

登陆成功后进入主界面，如下图所示。

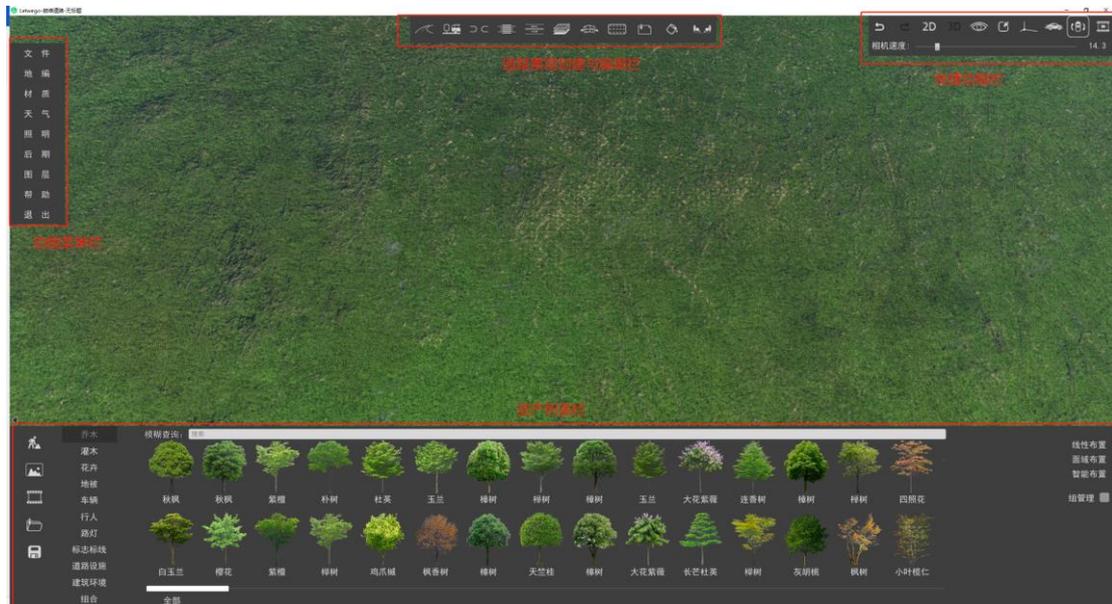


2、基本操作

2.1 主界面

软件主界面主要包括四个区域：

- 1、左上角区域为功能菜单栏，如文件、地编、材质、天气、照明、后期、帮助等。
- 2、右上角区域为快捷功能键，包括相机 2D/3D 模式切换、底图开关、道路编辑模式开关、捕捉开关、物体移动开关、资源模型与道路方向对应开关、快速播放开关。
- 3、下方区域为资产列表栏，可使用单个、线性、面域、智能等多种布置方式。
- 4、上方区域为道路景观创建与编辑栏，可创建直线、曲线、十字交叉口、T 型交叉口等多种道路类型，可画标线、开路口、可创建线性与平面景观、可插入参考底图，可修改外部导入模型材质，横断面美化可切换至道路横断面设计界面。



2.2 操作方式

2.2.1 视口相机导航

为方便界面缩放和移动，软件内置如下操作规则。

1、移动视图操作：按下 W、S、A、D 或方向键（↑、↓、←、→）可分别往前后左右移动相机视角，按下 Q、E 可垂直上升或下降相机视角，按住鼠标右键并拖拽可更改相机视角。

2、缩放视图操作：鼠标滚轮向上为放大视图，鼠标滚轮向下为缩小视图。

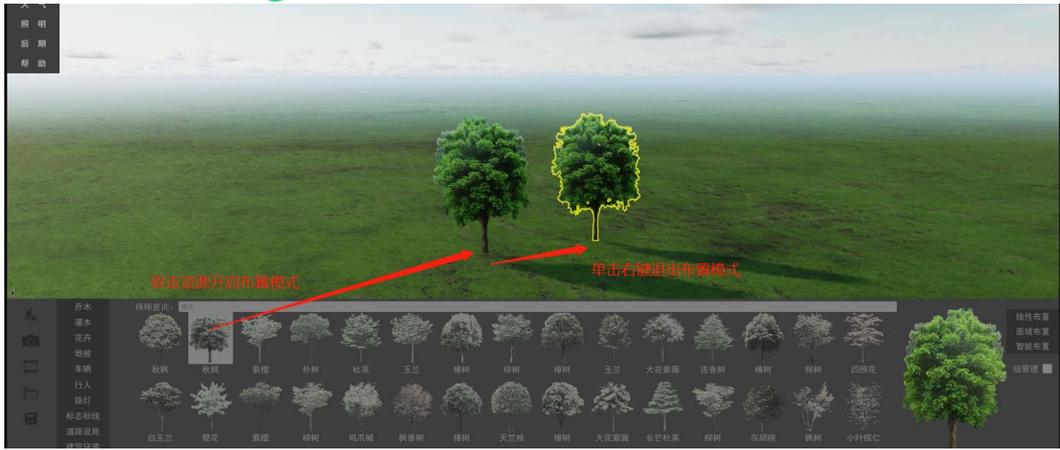
3、快速定位操作：按下 shift+鼠标右键，可快速定位至鼠标指针位置。

4、调整相机速度：使用软件界面右上角“相机速度”滑杆可提升或降低相机移动速度。

5、按 F9 可快速将相机移动至输入的 XYZ 坐标值。

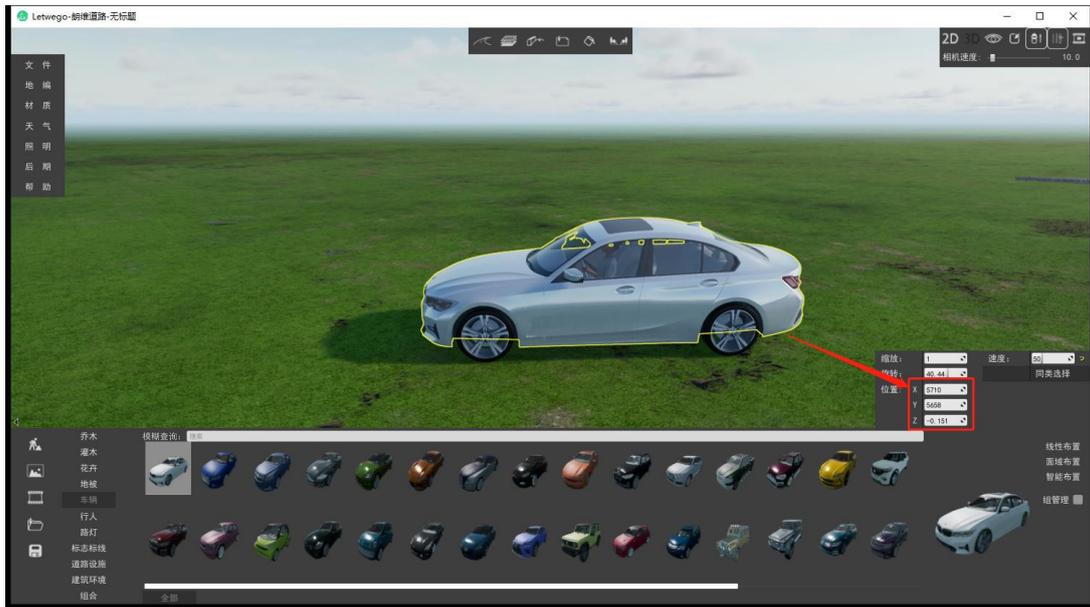
2.2.2 在场景中添加资源

双击资源列表栏的任意资源，此时开启布置模式，表示该资源可布置于场景中，点击鼠标左键可将资源布置于任意位置，点击鼠标右键可取消布置模式。选中场景任意资源并按下 Delete 键可删除场景资源及模型。

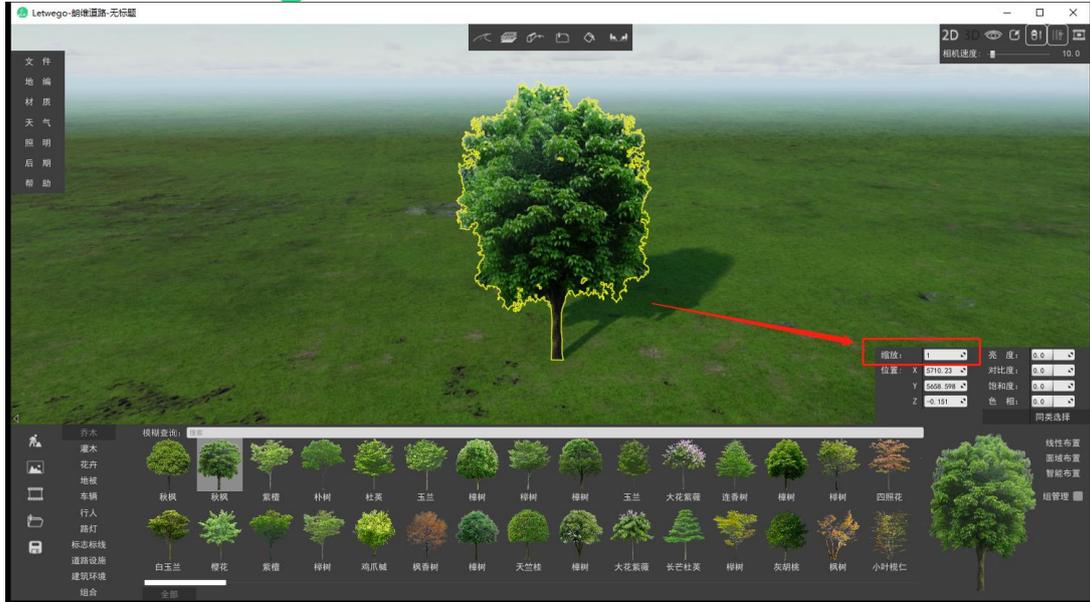


2.2.3 移动、旋转、缩放对象

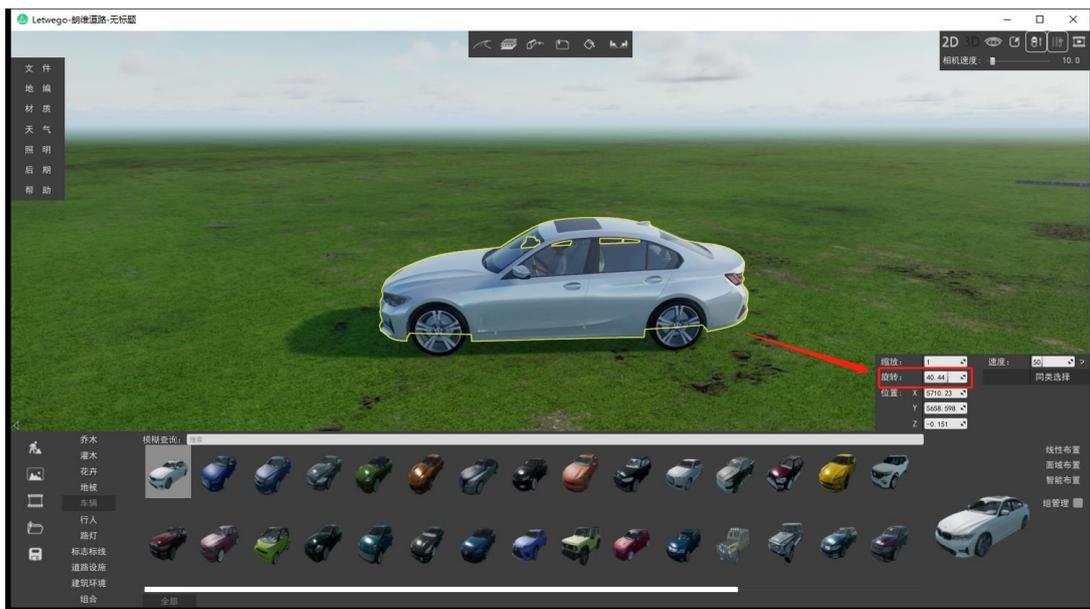
1、移动资源：点击需要移动的资源，该资源将高亮显示，表示该资源正处于选择状态，再次点击该选中资源，即可对其进行位置移动。或在右下角 XYZ 值栏输入指定数值。



2、缩放资源：点击需要缩放的资源，该资源将高亮显示，在右下角缩放栏输入缩放数值（大于 1 为放大，小于 1 为缩小），即可对其进行缩放。



3、旋转资源：点击需要旋转的资源，该资源将高亮显示，在右下角旋转栏输入旋转数值，即可对其进行旋转。（注：该功能仅对 3d 资源有效，对 2d 资源不适用）



2.3 快捷键

软件所含快捷键如下表所示。

快捷键	功能
Q	向上移动相机
E	向下移动相机
W (↑)	向前移动相机
A (←)	向左移动相机

S (↓)	向后移动相机
D (→)	向右移动相机
空格	隐藏/显示下方资源列表栏
Delete	删除场景中选定的资源
Ctrl	多选场景资源
Alt	复制所选资源
T	锁定 XY 平面，并在此平面上平移、绘制
F	锁定 YZ 平面，并在此平面上平移、绘制
R	锁定 XZ 平面，并在此平面上平移、绘制
G	地面捕捉
O	重新确定坐标基点
F11	软件全屏显示
F9	调出相机坐标定位框

3、智能道路实景系统功能说明

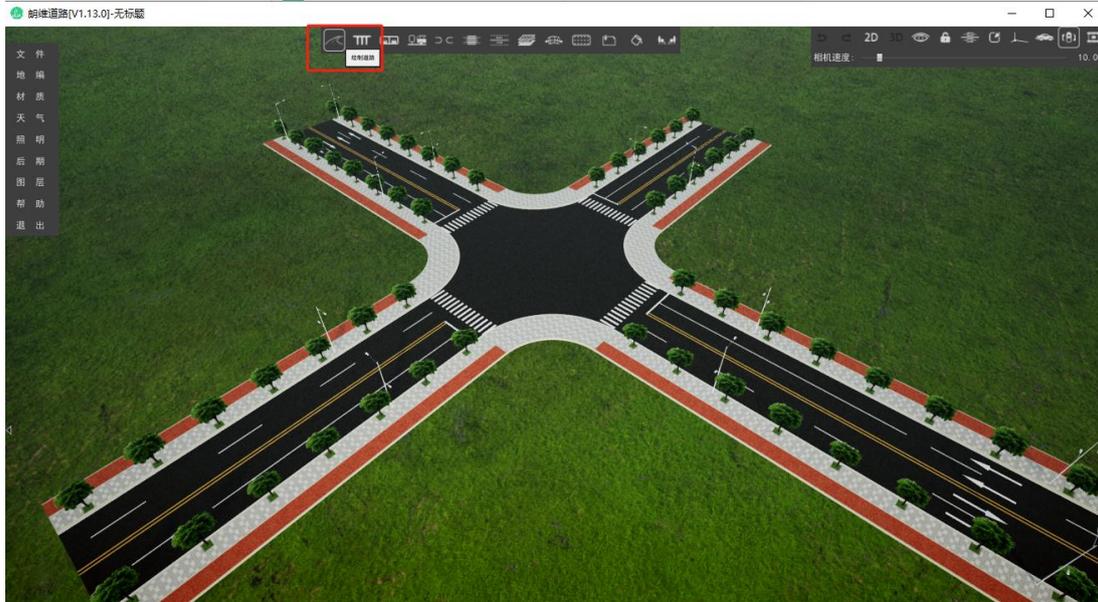
3.1 场景

3.1.1 创建道路

创建道路功能允许用户创建直线，曲线形式道路，能自动生成交叉口、渠化岛，自动绘制标线，并且支持实时修改各项道路参数。

操作流程：

点击主界面上方“创建道路”按钮 ，在场景上依次点击鼠标左键确定道路的各个顶点，或在界面右上角输入下一个顶点的 xy 坐标值及半径值，创建道路的过程中会有洋红色线条跟随，当确认道路线型无误时，点击鼠标右键即代表道路创建完成。



点击“删除道路”按钮 ，可删除选中的指定道路。

点击“布置车辆”按钮 ，可按给定的交通量与车速在指定的道路上随机生成车辆资源。此时可通过点击界面右上角“开启物体移动”按钮 ，启用车辆运行动画。

点击“隐藏路面”按钮 ，可隐藏道路路面结构。

道路顶点编辑方法：

增加顶点：选中道路，在需要增加顶点的位置按住 Shift+鼠标左键。

删除顶点：选中道路，鼠标指针指向某个顶点时按住 Alt+鼠标左键。

顶点编辑：选中道路，右键道路顶点可编辑该顶点的 xy 坐标与顶点半径。

3.1.1.1 横断面编辑

横断面编辑功能允许用户修改指定道路的横断面形式，包括道路断面形式、中央分隔带、机动车道、辅道、人行道和非机动车道等各项详细参数。

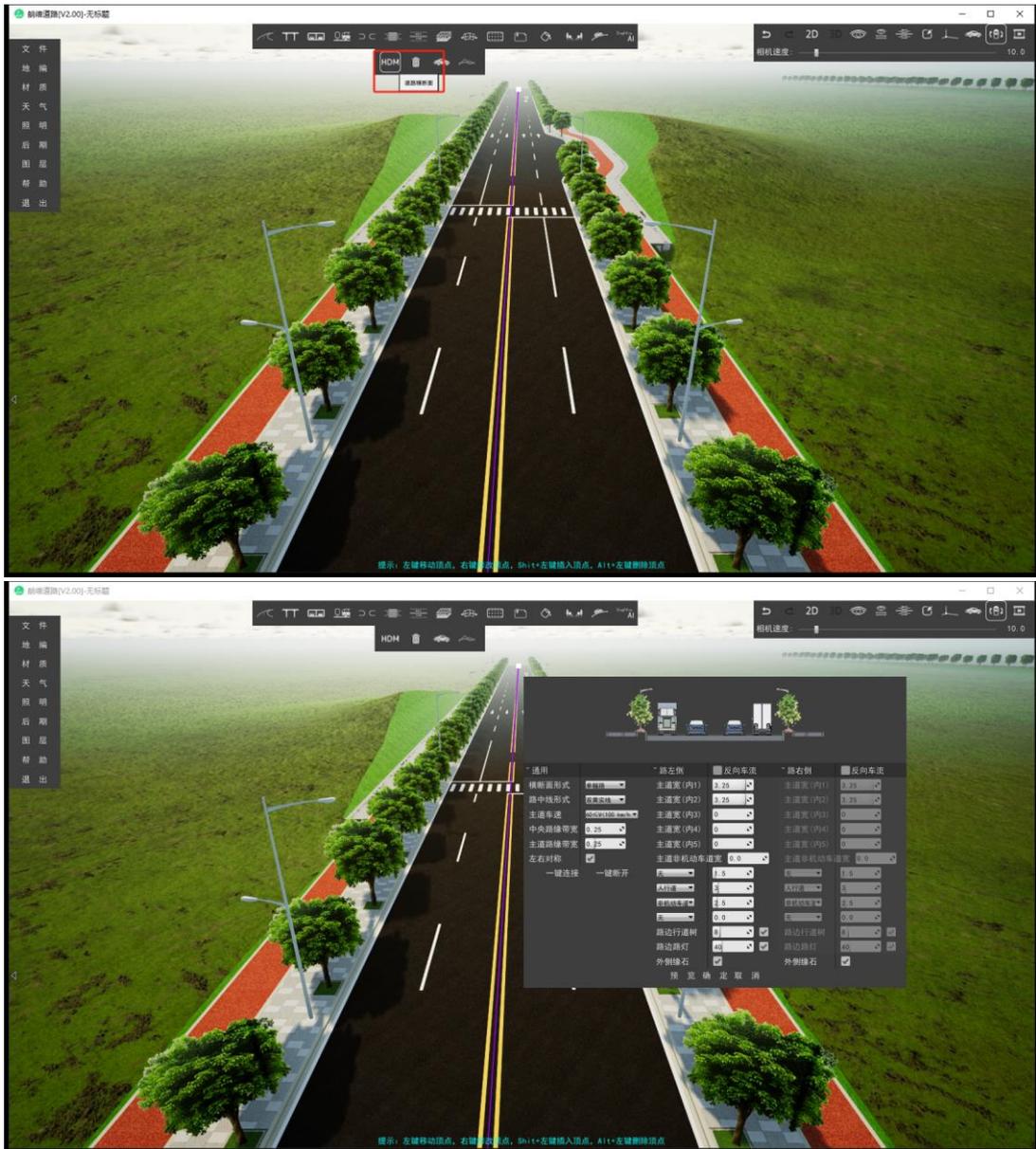
操作流程：

在选中任意一条道路的前提下，点击界面上方“道路横断面”按钮 ，可进入该道

路的横断面编辑界面，在此界面可修改道路的横断面各项详细参数。

可修改参数：

通用参数、中央分隔带、机动车道、辅道、人行道和非机动车道，支持设置非对称式道路。



3.1.1.2 纵断面编辑

道路纵断面功能允许用户调整道路竖曲线，修改道路纵坡。

操作流程：

点击选中需要修改纵断面的道路，点击主界面上方“纵断面”按钮，弹出道路纵断面修改界面，在此界面可增加、删除、调整竖曲线控制点。



纵断面修改界面内顶点编辑方法：

增加顶点：在需要增加顶点的位置按住 Shift+鼠标左键。

删除顶点：鼠标指针指向某个顶点时按住 Alt+鼠标左键。

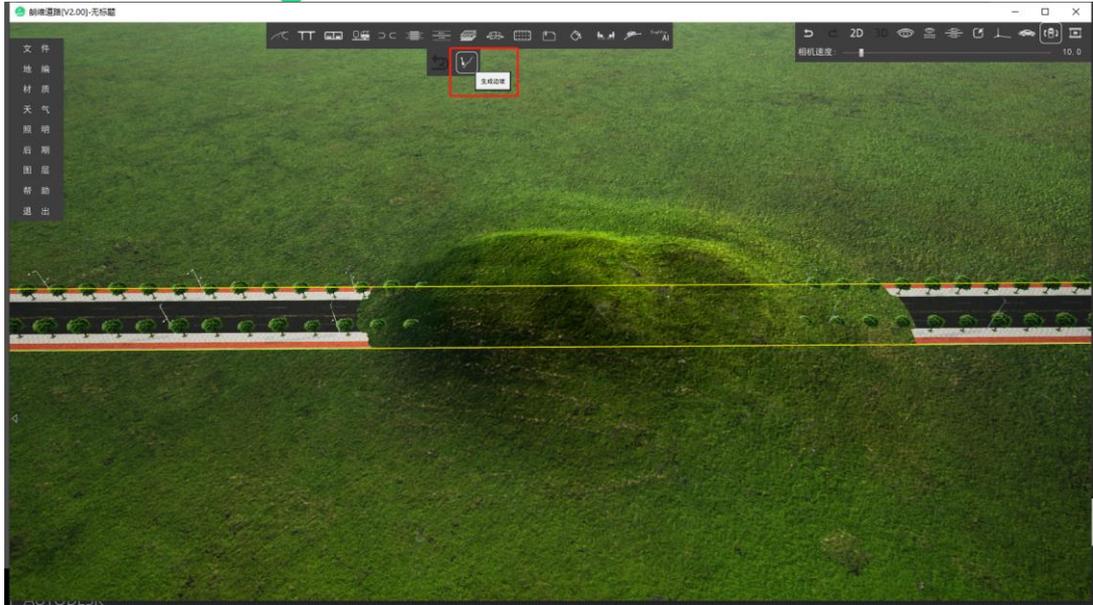
顶点编辑：左键单击可以拖动节点，修改桩号及标高，右键顶点可精确编辑该顶点的桩号、标高与顶点半径。

3.1.1.3 边坡

边坡功能允许用户在路基两侧生成防护边坡。

操作流程：

双击选中需要生成边坡的道路，点击主界面上方“边坡”按钮，软件即按默认参数生成道路边坡。



点击生成的边坡，右侧弹出边坡修改框，可在其修改该边坡的坡高、各级坡率、边沟形式、地形管理、以及各级边坡的材质样式及材质的缩放、旋转参数。



参数详解：

参数名	参数说明
填方边坡坡率	设置填方边坡的坡率
挖方边坡	
一级坡率	设置一级边坡的坡率
二级坡率	设置二级边坡的坡率
三级坡率	设置三级边坡的坡率
四级坡率	设置四级边坡的坡率
五级坡率	设置五级边坡的坡率

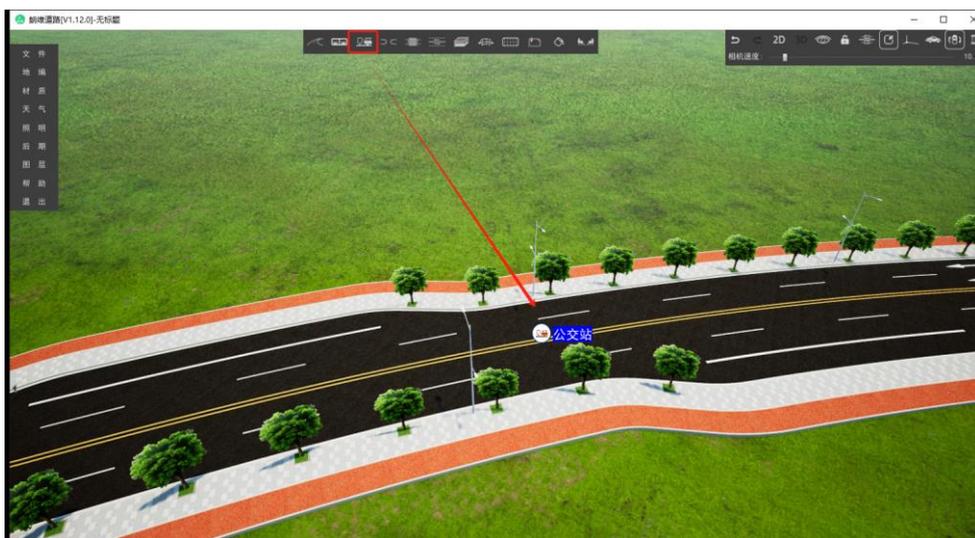
边沟形式	设置边沟的形式，盖板沟或明沟
一级坡高	设置一级边坡的坡高
删除边坡	删除当前选中的边坡
修改边坡	按照当前设置参数应用在所选的边坡
材质分段	设置需要修改材质贴图的边坡部位
贴图缩放	设置材质贴图的缩放比例值
贴图角度	设置材质贴图的旋转角度值

3.1.1.4 插入公交站

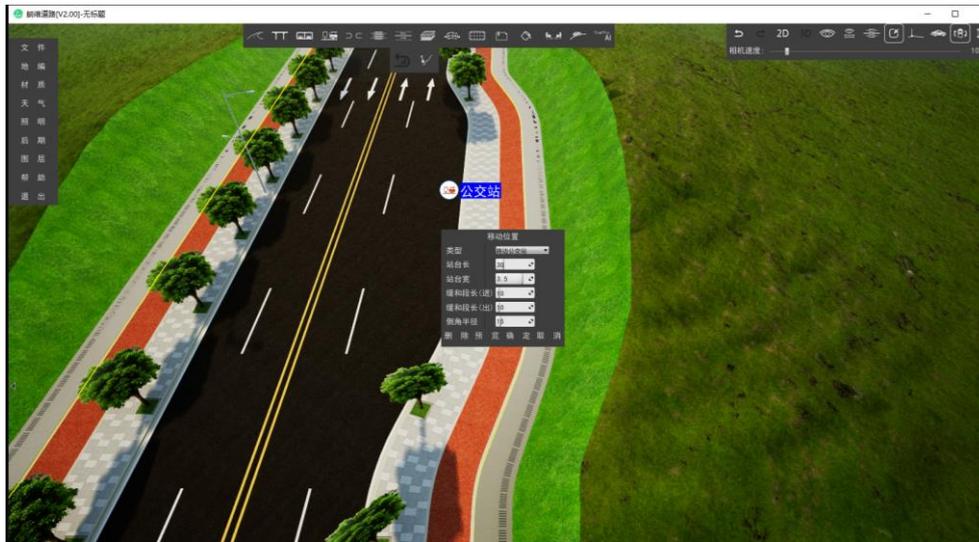
插入公交站功能允许用户在道路指定位置新建一处港湾式公交站，并支持修改公交站的各项参数。

操作流程：

点击主界面上方“插入公交站”按钮，此时鼠标会有红色线跟随，在道路的指定位置单击鼠标左键，即可在此处新建一处港湾式公交站。



在开启道路编辑模式下，点击“公交站”按钮，可对公交站各项参数进行修改。



3.1.1.5 插入行车开口

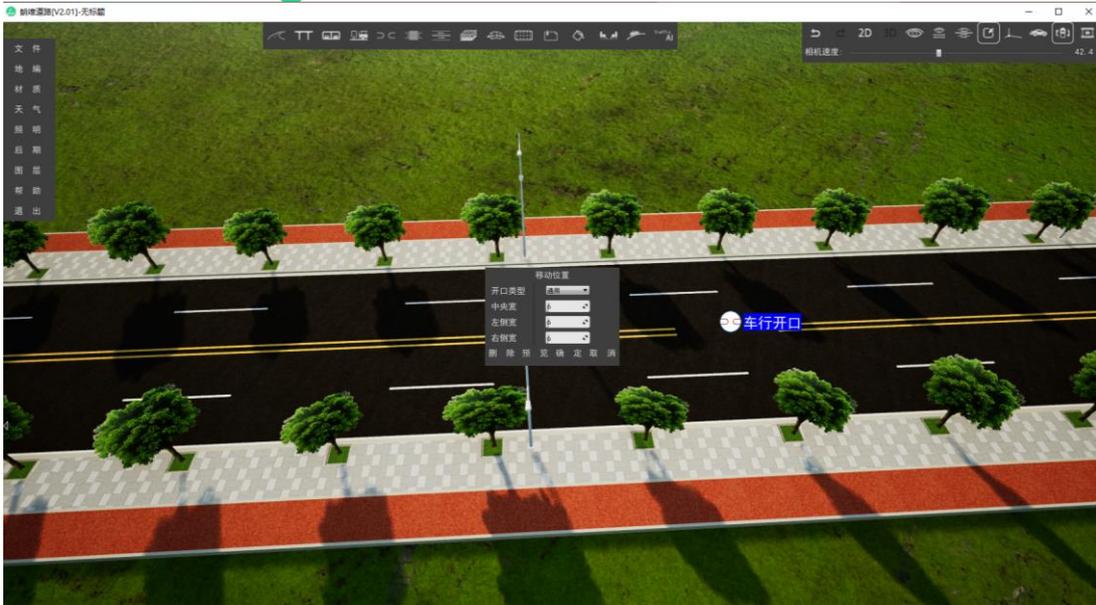
插入行车开口功能允许用户在道路指定位置新建一处行车开口，并支持修改行车开口的各项参数。

操作流程：

点击主界面上方“插入行车开口”按钮，此时鼠标会有红色线跟随，在道路的指定位置单击鼠标左键，即可在此处新建一处行车开口。



在开启道路编辑模式下，点击“行车开口”按钮，可对行车开口各项参数进行修改。



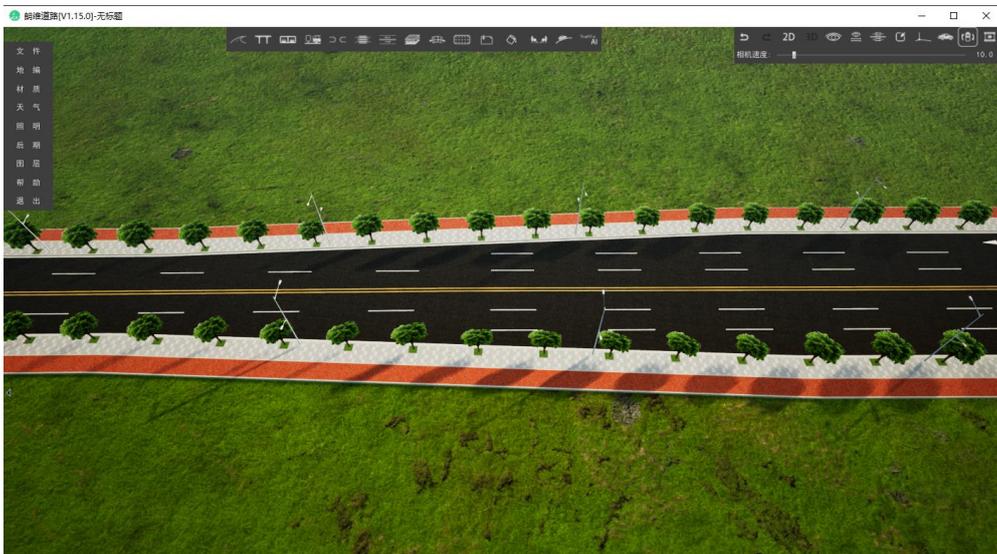
3.1.1.6 插入人行过街

3.1.1.7 渐变段

渐变段功能允许两条不同宽度道路相接时自动生成渐变段。支持修改渐变段延长值。

操作流程：

连接两段不同宽度的道路，软件自动在连接处生成渐变段。



在开启“道路编辑模式”的状态下，点击“过渡段延长”按钮，可修改过渡段延长数值。



3.1.1.8 绘制标线

绘制标线功能允许用户绘制自定义的交通标线，并支持修改标线的样式、宽度，颜色等参数。

操作流程：

点击主界面上方“绘制标线”按钮，在场景上依次点击鼠标左键确定标线的各个顶点，或在界面右上角输入下一个顶点的 xyz 坐标值及半径值，绘制标线的过程中会有洋红色线条跟随，当确认标线绘制形状无误时，点击鼠标右键即代表标线绘制完成。

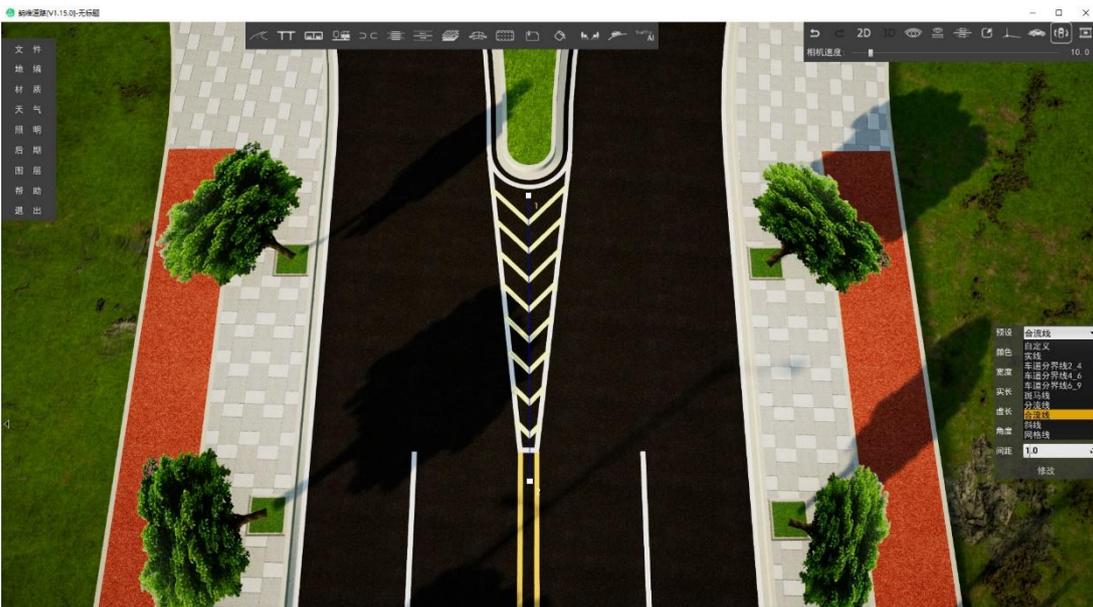


点击绘制完成的标线，界面右侧弹出标线编辑框，可在其调用该标线的预设样式，

修改颜色，宽度，实线长度，虚线长度，角度，间距等。



绘制标线内置多种预设样式，可用于绘制各种车道分界线，斑马线，导流线，斜线，网格线等。



标线顶点编辑方法：

增加顶点：选中标线，在需要增加顶点的位置按住 Shift+鼠标左键。

删除顶点：选中标线，鼠标指针指向某个顶点时按住 Alt+鼠标左键。

顶点编辑：选中标线，右键标线顶点可编辑该顶点的 xyz 坐标与顶点半径。

选中标线后，按住 Alt 键+鼠标左键可快速创建副本。

3.1.2 交叉口编辑

交叉口编辑功能允许用户对道路交叉口内各项参数进行修改。具体包括交叉口渠化岛、拓宽段、斑马线的显隐切换，路口转弯类型和半径，过街设施，停止线，道路拓宽及道路横断面。

操作流程：

点击界面右上角“开启道路编辑模式”按钮，此时道路交叉口会显示各项可修改参数的图标，点击相应的图标可进行具体修改。

可修改参数：

- 交叉口：控制渠化岛、拓宽段、斑马线的显示与隐藏切换。



- 路口拓宽：设置进出口和左转道拓宽值、长度值及半径值。



- 路口转弯类型和半径：设置该路口转弯类型、半径值及右转车道宽度。



- 渠化岛：设置该渠化岛进出口侧退缩值，中心、两侧倒角值。



- 绿化带倒角：设置该处绿化带倒角半径。



- 右转车道：设置该处右转车道宽。
- 过街：设置该处斑马线宽度、缩进、倒角值、右进右出路口、停止线长度、退缩值等。



- 道路横断面：设置该段道路的横断面形式。具体操作可参照该章节中“3.1.2 横断面编辑”小节。

- 右进右出路口设置流程：

1、点击支路过街标志，勾选“右进右出”



2、点击主路过街标志，勾选“连接主路分隔带”



3、点击“插入人行过街”按钮，在主路插入人行过街设施



4、点击支路过街标志，将斑马线宽与停止线退缩值设置为 0，分隔带缩进值依情况适当调整



5、点击“绘制标线”按钮，绘制导流线

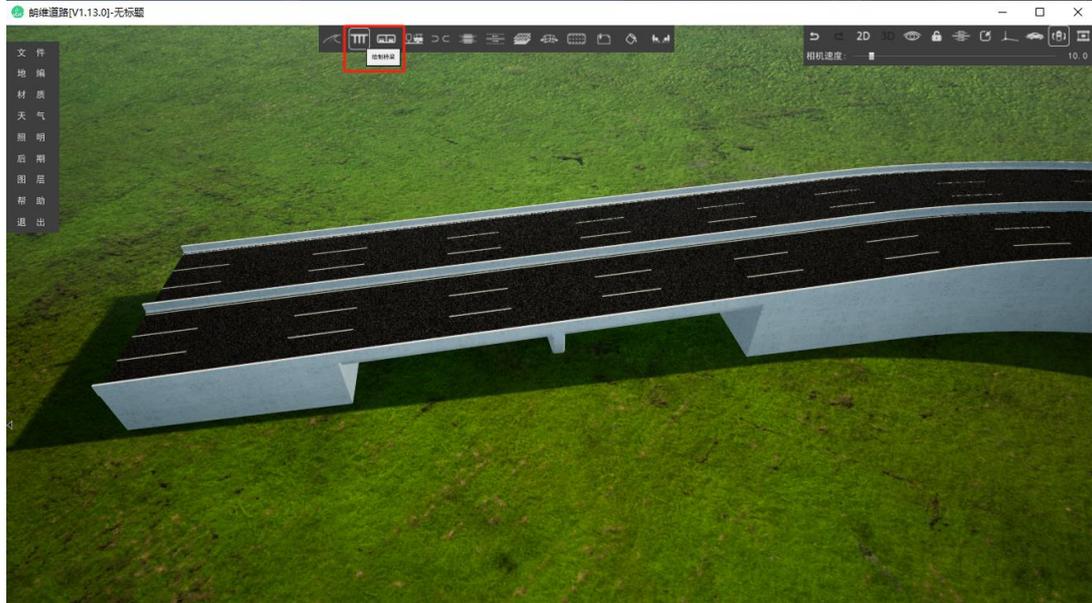


3.1.3 绘制桥梁

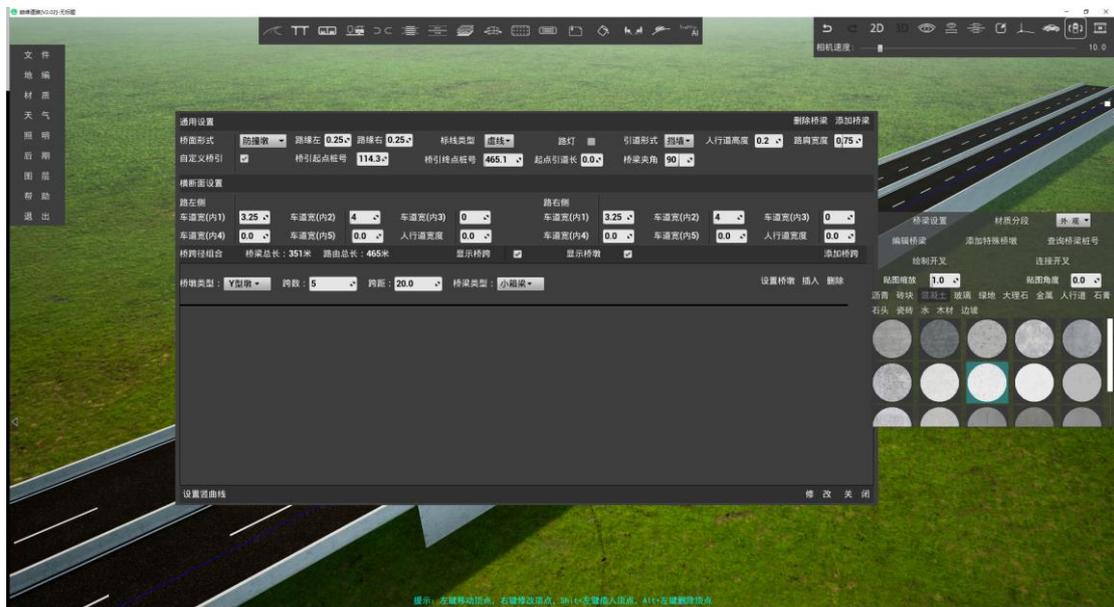
桥梁绘制功能允许用户创建直线，曲线形式的桥梁，并且支持实时修改各项桥梁参数。

操作流程：

点击主界面上方“绘制桥梁”按钮，在场景上依次点击鼠标左键确定桥梁的各个顶点，或在界面右上角输入下一个顶点的 xy 坐标值及半径值，创建桥梁的过程中会有洋红色线条跟随，当确认线型无误时，点击鼠标右键即代表桥梁创建完成。



单击绘制完成的桥梁，界面右侧弹出桥梁编辑框，可在此修改该桥梁路面的横断面形式，桥墩形式，桥跨径组合，桥梁竖曲线以及桥梁各部件的材质样式及材质的缩放、旋转参数。



参数详解：

1. 桥梁设置

1、通用设置，主要对桥梁形式、路缘带宽度、标线类型、引道形式、人行道高度、

路肩宽度、自定义桥引起终点桩号和起点引道长度等通用参数进行设置。

通用设置	
参数名	参数说明
桥面形式	设置桥面形式，防撞墩、双黄线或单行道
路缘左	设置左侧路缘带宽道（单位：米）
路缘右	设置右侧路缘带宽道（单位：米）
标线类型	设置道路标线类型，实线或虚线
路灯	开启或关闭桥梁路灯
引道形式	设置桥梁引道形式，挡墙或放坡
人行道高度	设置人行道高度（需在横断面设置人行道宽度）
路肩宽度	设置路肩宽度（单位：米）
自定义桥引	开启或关闭自定义桥引模式
桥引起点桩号	设置自定义桥引起点桩号（单位：米）
桥引终点桩号	设置自定义桥引终点桩号（单位：米）
起点引道长	设置起点引道长度（单位：米）

2、横断面设置，以“路左侧”参数说明为例，“路右侧”同理。路左侧指桥梁路由方向的左侧，路右侧指桥梁路由方向的右侧。

横断面设置	
参数名（路左侧）	参数说明
车道宽（内 1）	设置内 1 车道的宽度（道路中线到边线方向的第一条车道）
车道宽（内 2）	设置内 2 车道的宽度（道路中线到边线方向的第二条车道）
车道宽（内 3）	设置内 3 车道的宽度（道路中线到边线方向的第三条车道）
车道宽（内 4）	设置内 4 车道的宽度（道路中线到边线方向的第四条车道）
车道宽（内 5）	设置内 5 车道的宽度（道路中线到边线方向的第五条车道）
人行道宽度	设置人行道的宽度

3、桥跨径组合

桥跨径组合	
参数名	参数说明
桥梁总长	显示当前选中的桥梁长度
显示桥跨	切换桥跨编辑框的显隐状态
显示桥墩	切换桥墩的显隐状态
添加桥跨	添加一种桥跨径组合
桥墩类型	设置桥墩类型，Y型墩、圆形墩或方形墩

跨数	设置该类型桥墩的跨数
跨距	设置该类型桥墩的跨距（单位：米）
桥梁类型	设置该段桥梁的类型，小箱梁或箱梁
设置桥墩	开启或关闭桥墩尺寸参数设置界面
插入	在当前桥跨径组合上插入一种新的桥跨径组合
删除	删除当前桥跨径组合

4、添加桥梁：按照当前桥梁设置参数在当前选中的桥梁路由上再添加一座桥梁。

5、设置竖曲线：设置当前桥梁路由的竖曲线。

6、取消：不应用任何修改的参数，并关闭设置窗口。

7、修改：应用当前桥梁设置参数，但不关闭设置窗口。

8、确定：应用当前桥梁设置参数，并关闭设置窗口。

2. 添加特殊桥墩

在桥梁指定位置添加一座桥墩，添加后在开启“编辑桥梁”的状态下，可通过点击“插入桥墩”图标进行修改调整。

3. 编辑桥梁

点击该按钮开启编辑桥梁模式，点击不同的功能图标可以对桥梁各项参数进行修改，再起点击该按钮则关闭编辑模式。

1、桥梁：设置方法与上方“桥梁设置”相同。

2、防撞栏

防撞栏	
参数名	参数说明
防撞栏缩进	设置防撞栏缩进距离
路缘带缩进	设置路缘带缩进距离
路灯缩进	设置路灯缩进距离
导角半径	设置防撞栏导角半径

修改	应用当前设置参数，但不关闭设置窗口
关闭	应用当前设置参数，并关闭设置窗口

3、插入桥墩

插入桥墩	
参数名	参数说明
修改桥墩位置	修改选中桥墩的插入位置
删除桥墩	删除选中插入的桥墩
编辑桥墩	打开桥墩尺寸参数设置界面
桥墩类型	设置桥墩类型，Y型墩、圆形墩或方形墩
修改	应用当前设置参数，但不关闭设置窗口
确定	应用当前设置参数，并关闭设置窗口

4. 查询桥梁桩号

点击“查询桥梁桩号”按钮，鼠标指向桥梁，即可显示该点的桥梁桩号信息。



桥梁顶点编辑方法：

增加顶点：选中桥梁，在需要增加顶点的位置按住 Shift+鼠标左键。

删除顶点：选中桥梁，鼠标指针指向某个顶点时按住 Alt+鼠标左键。

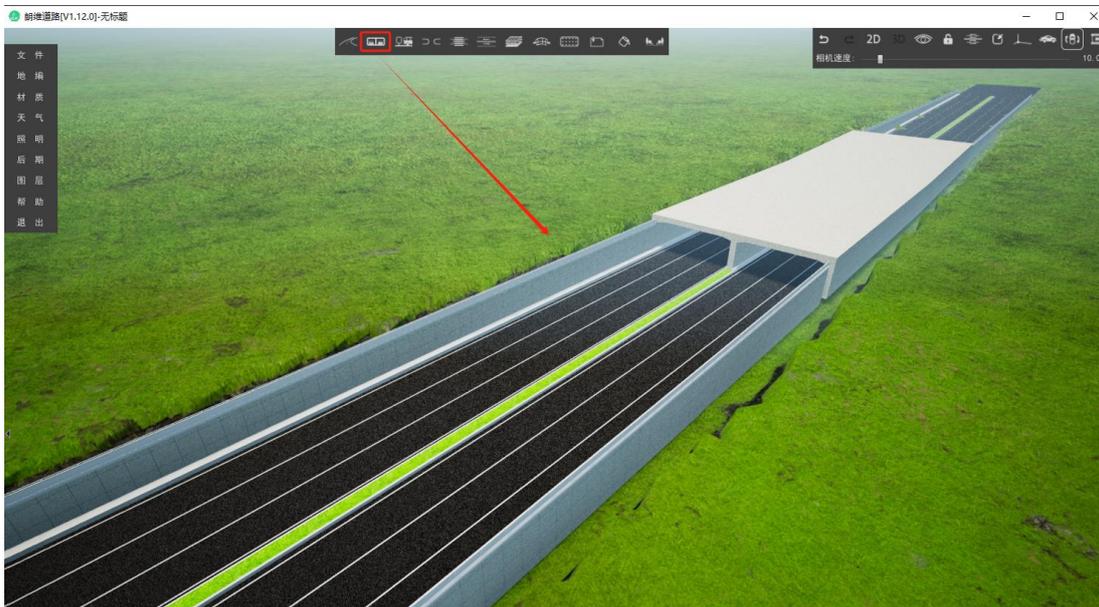
顶点编辑：选中桥梁，右键桥梁顶点可编辑该顶点的 xyz 坐标与顶点半径。

3.1.4 绘制隧道

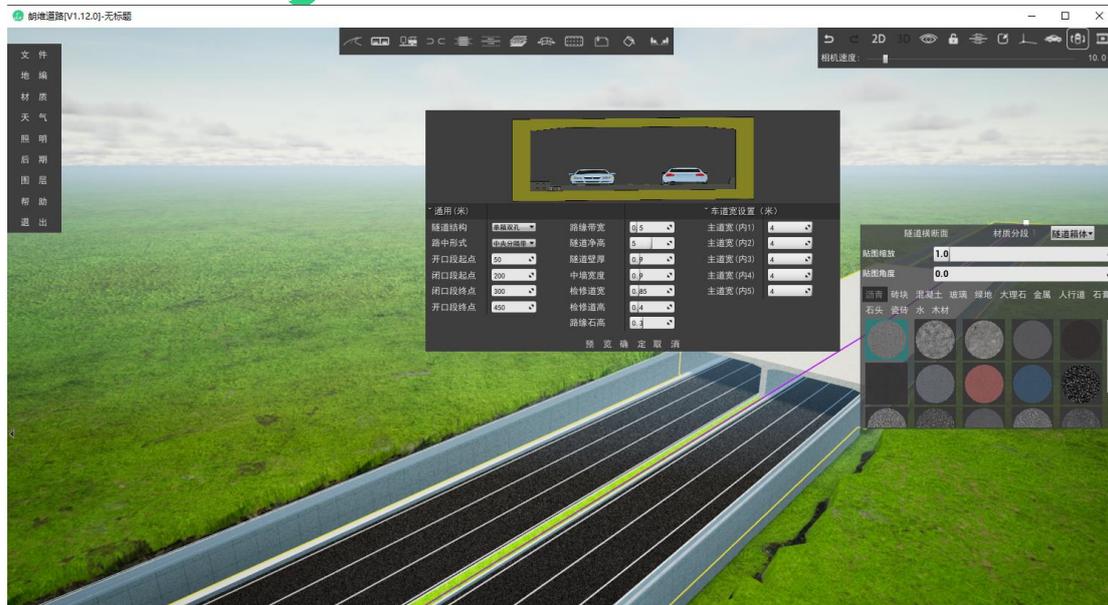
隧道绘制功能允许用户创建直线，曲线形式的下穿隧道，并且支持实时修改各项隧道参数。

操作流程：

点击主界面上方“绘制隧道”按钮，在场景上依次点击鼠标左键确定隧道的各个顶点，或在界面右上角输入下一个顶点的 xyz 坐标值及半径值，创建隧道的过程中会有洋红色线条跟随，当确认线型无误时，点击鼠标右键即代表隧道创建完成。



单击绘制完成的隧道，界面右侧弹出隧道编辑框，可在其修改该隧道的横断面形式，隧道各部件的材质样式及材质的缩放、旋转参数。



隧道横断面设置

参数名	参数说明
隧道结构	设置隧道结构，单箱单孔，单孔单行，单孔双行
路中形式	设置隧道中央分隔带形式，绿化带或防撞墩
中分带宽度	设置中央分隔带宽度值
开口段起点	设置隧道开口段起点桩号
闭口段起点	设置隧道闭口段起点桩号
闭口段终点	设置隧道闭口段终点桩号
开口段终点	设置隧道开口段终点桩号
路缘带宽	设置隧道路缘带宽度
隧道净高	设置隧道闭口段净高值
隧道壁厚	设置隧道闭口段壁厚值
中墙宽度	设置隧道闭口段中墙宽度值
检修道宽	设置隧道检修道宽度值
检修道高	设置隧道检修道高度值
路缘石高	设置隧道路缘石高度值
主道宽 (内 1)	设置内 1 车道宽 (隧道路由方向的道路中线到边线的第 1 条车道)
主道宽 (内 2)	设置内 2 车道宽 (隧道路由方向的道路中线到边线的第 2 条车道)
主道宽 (内 3)	设置内 3 车道宽 (隧道路由方向的道路中线到边线的第 3 条车道)
主道宽 (内 4)	设置内 4 车道宽 (隧道路由方向的道路中线到边线的第 4 条车道)
主道宽 (内 5)	设置内 5 车道宽 (隧道路由方向的道路中线到边线的第 5 条车道)

隧道顶点编辑方法：

增加顶点：选中隧道，在需要增加顶点的位置按住 Shift+ 鼠标左键。

删除顶点：选中隧道，鼠标指针指向某个顶点时按住 Alt+ 鼠标左键。

顶点编辑：选中隧道，右键道路顶点可编辑该顶点的 xyz 坐标与顶点半径。

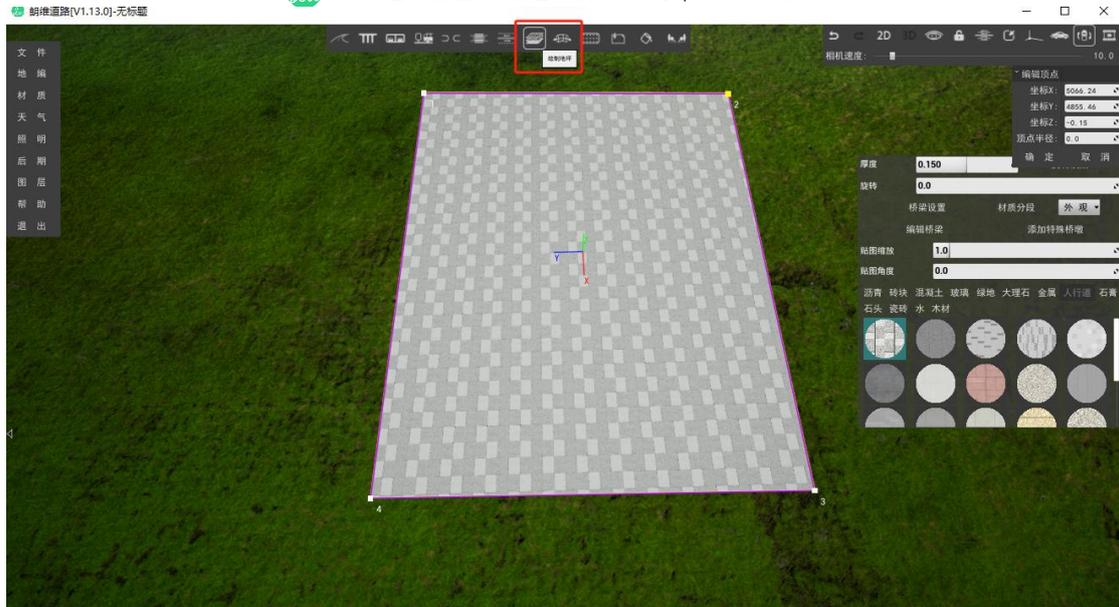
3.1.5 面域建模

面域建模功能允许用户在场景中绘制自定义形状的平面，并且对其进行替换材质等操作。

操作流程：

点击主界面上方“绘制地坪”按钮 ，在场景上依次点击鼠标左键确定地坪的各个顶点，或在界面右上角输入下一个顶点的 xyz 坐标值及半径值，绘制地坪的过程中会有洋红色线条跟随，当确认地坪绘制形状无误时，点击鼠标右键即代表地坪绘制完成。

当地坪绘制完成后，可对地坪的顶点单击鼠标右键来编辑该顶点的 xyz 坐标及半径数值。单击绘制完成的地坪景观，界面右侧弹出地坪编辑框，可在其修改该地坪的厚度，修改材质样式及材质的缩放、旋转参数。



提示：1、若绘制内凹地坪时出现不能正确显示的情况，可尝试点击界面右侧地坪编辑框的“反转”按钮。

2、在选中一个地坪的状态下，按住 Alt+鼠标左键可复制副本。

地坪顶点编辑方法：

增加顶点：选中地坪，在需要增加顶点的位置按住 Shift+鼠标左键。

删除顶点：选中地坪，鼠标指针指向某个顶点时按住 Alt+鼠标左键。

顶点编辑：选中地坪，右键地坪顶点可编辑该顶点的 xyz 坐标与顶点半径。

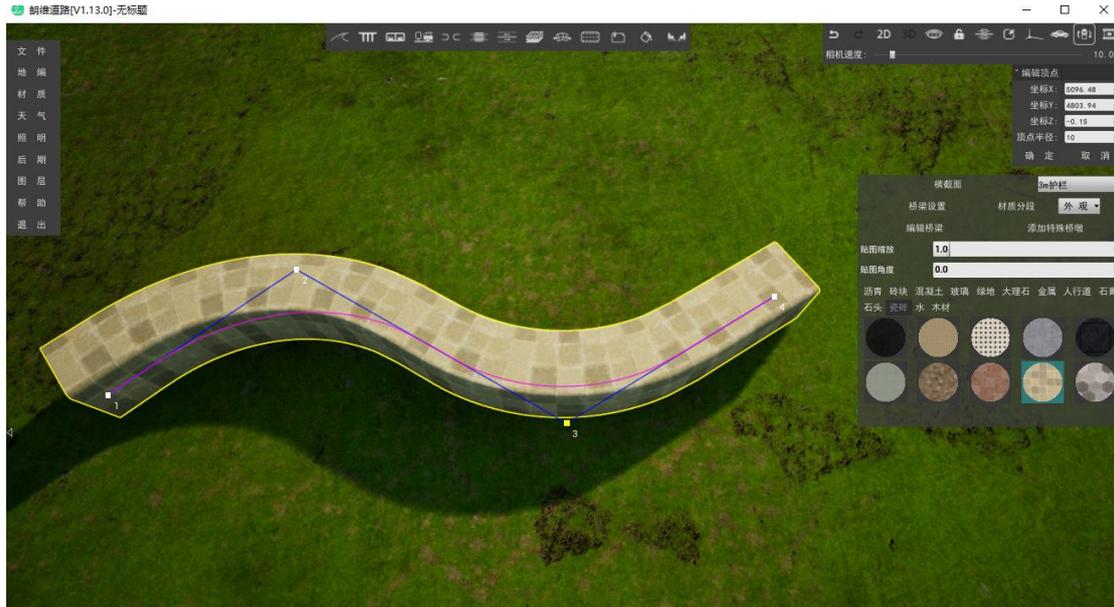
3.1.6 通道建模

通道建模功能允许用户在场景中绘制自定义形状的通道，并且对其进行横截面修改与替换材质等操作。

操作流程：

点击主界面上方“绘制线性模型”按钮 ，在场景上依次点击鼠标左键确定通道的各个顶点，或在界面右上角输入下一个顶点的 xyz 坐标值及半径值，绘制通道的过程

中会有洋红色线条跟随，当确认通道绘制无误时，点击鼠标右键即代表通道绘制完成。



单击绘制完成的通道，界面右侧弹出通道编辑框，可在其修改该通道的横截面形式，材质样式及材质的缩放、旋转参数。

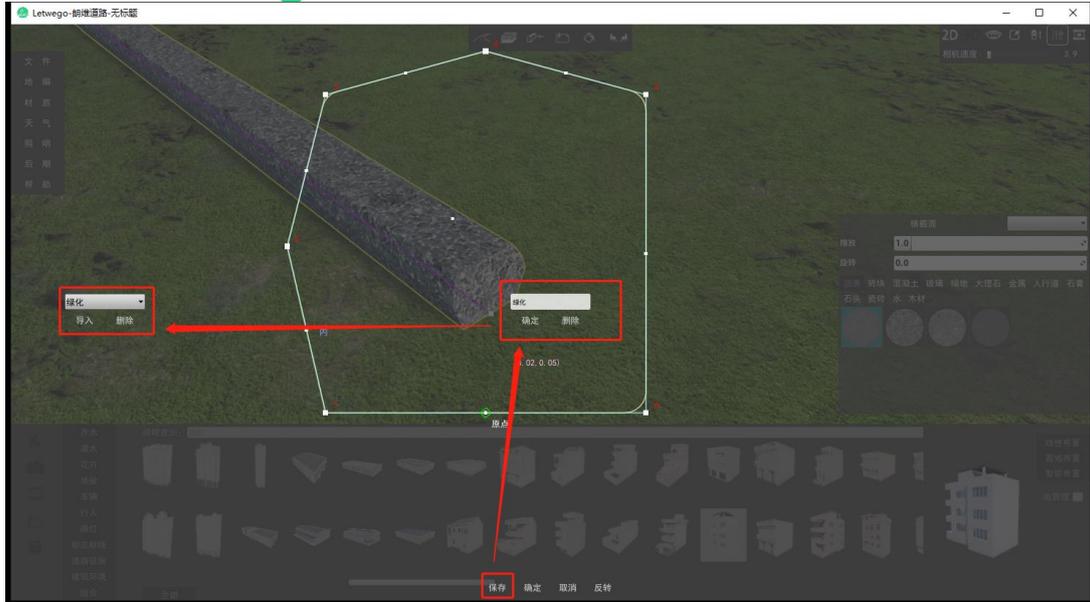
通道顶点编辑方法：

增加顶点：选中通道，在需要增加顶点的位置按住 Shift+鼠标左键。

删除顶点：选中通道，鼠标指针指向某个顶点时按住 Alt+鼠标左键。

顶点编辑：选中通道，右键通道顶点可编辑该顶点的 xyz 坐标与顶点半径。

点击“横截面”按钮，进入该通道的横截面编辑界面。在此处可编辑当前横截面或导入已保存的横截面。通过按住鼠标左键拖动节点位置，或对顶点点击鼠标右键精确修改顶点的 xy 值与半径值。点击“保存”按钮可将当前该横截面形式保存至本地以便随时调用，当需要调用时点击“导入”按钮即可加载所选横截面形式。



横截面内顶点编辑方法：

增加顶点：在需要增加顶点的位置按住 Ctrl+鼠标左键。

删除顶点：鼠标指针指向某个顶点时按住 Alt+鼠标左键。

顶点编辑：右键顶点可编辑该顶点的 xy 坐标与顶点半径。

修改原点：在界面中任意位置点击右键可修改原点位置，原点位置即通道路径以此作为基点生成通道。

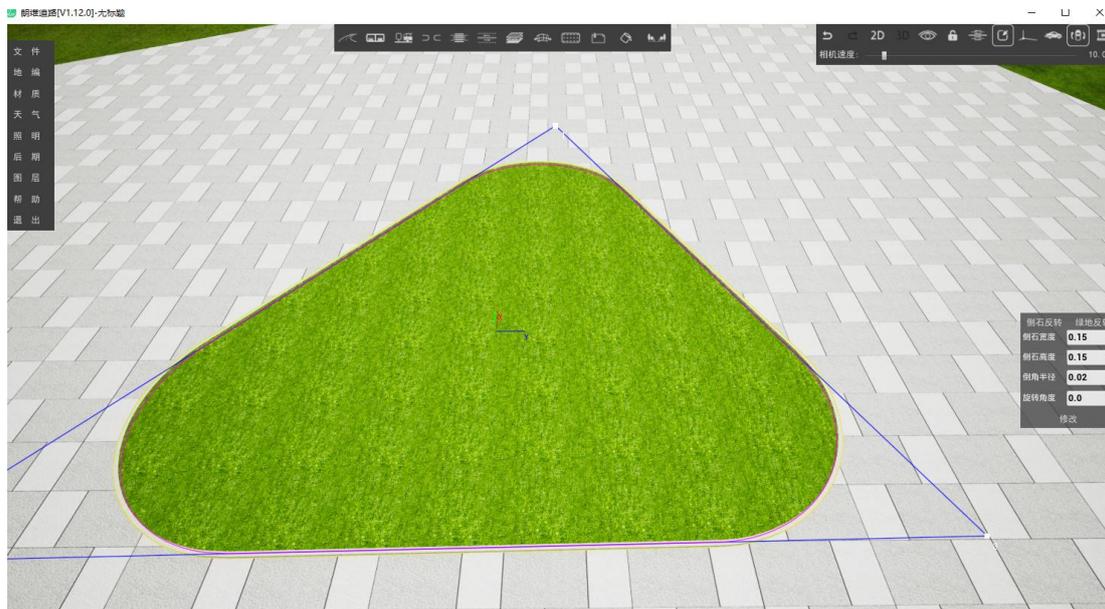
提示：在选中一个通道的状态下，按住 Alt+鼠标左键可复制副本。

3.1.7 绘制绿化岛

点击主界面上方“绘制绿化岛”按钮 ，可绘制自定义形状的绿化岛。该功能用于绘制街头绿化，特殊路口的渠化岛。



点击绘制完成的绿化岛，界面右侧弹出绿化岛编辑框，可对该绿化岛的侧石宽度、高度，倒角半径，旋转角度等进行修改。若侧石的材质出现闪烁，可尝试点击“侧石反转”或“绿地反转”按钮。



提示：选中绿化岛后，按住 Alt 键+鼠标左键可快速创建副本。

3.1.8 绘制安全岛

绘制安全岛功能允许用户手动绘制创建人行过街安全岛。

点击主界面上方“绘制安全岛”按钮 ，可绘制自定义尺寸的安全岛。



点击绘制完成的安全岛，界面右侧弹出安全岛编辑框，可对安全岛的侧石宽度、高度，安全岛总长度、总宽度，人行道净宽、高度进行修改。



提示：选中安全岛后，按住 Alt 键+鼠标左键可快速创建副本。

3.1.9 创建底图

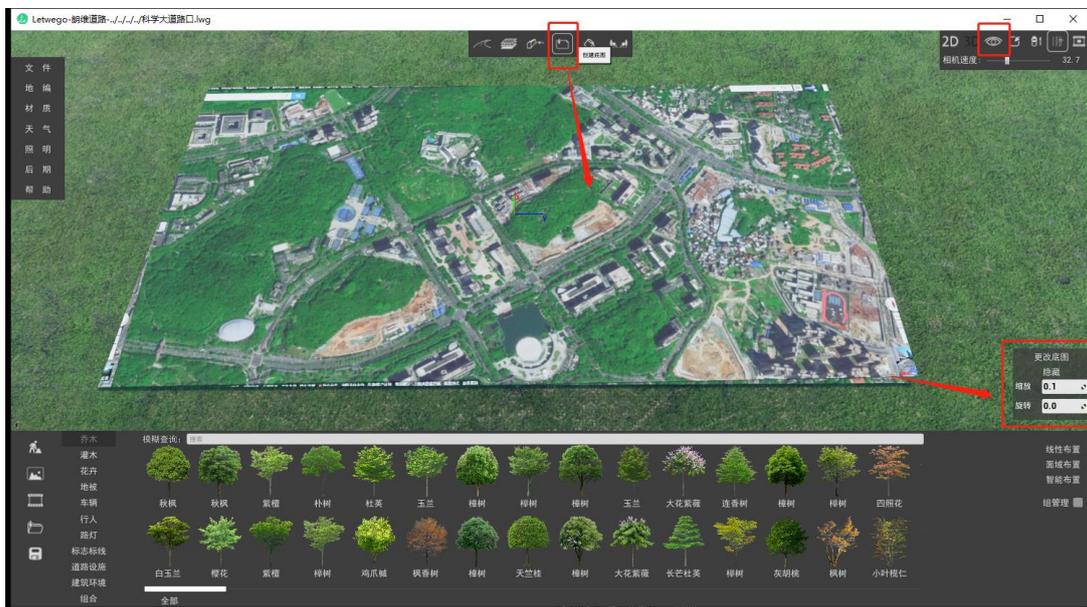
创建底图功能支持用户导入 PNG 格式的参照底图，并添加到场景中，同时支持对其进行平移、缩放、旋转、显隐、替换等操作。

操作流程：

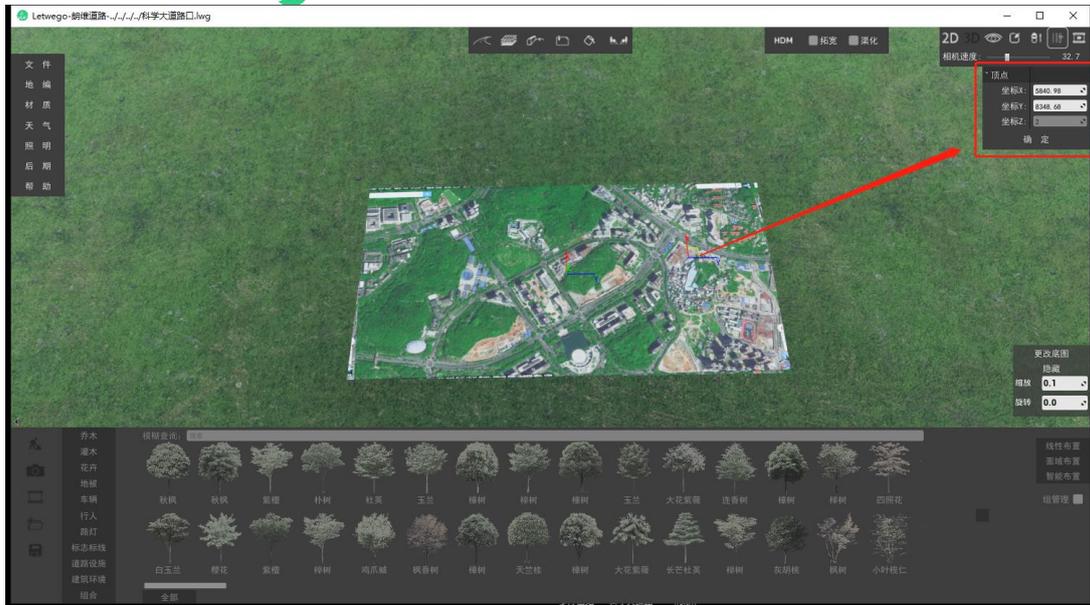
点击软件界面上方“创建底图”按钮，选择需要导入的底图，待其成功导入后将会显示在界面中，点击鼠标左键确定底图的插入位置。

点击界面右上方“底图开关”按钮，将会在显示底图与隐藏底图之间切换，该功能会统一影响场景中所有已创建的底图。

点击插入后的底图，界面右侧会弹出当前底图调整框，在此处可更换底图、隐藏底图、调整底图的缩放及旋转值。



右键点击底图坐标轴，界面右上角将会弹出底图的 XYZ 坐标调整框，在此处可修改底图的 XYZ 坐标值，修改完成后点击鼠标右键，即可退出修改模式。



提示：选中底图后，按住 Alt 键+鼠标左键可快速创建副本。

3.1.10 模型导入

模型导入功能支持用户导入外部资源，并将它们添加到场景中。所有成功导入到软件的外部模型均会保存在用户资源列表库中，方便用户添加和管理。

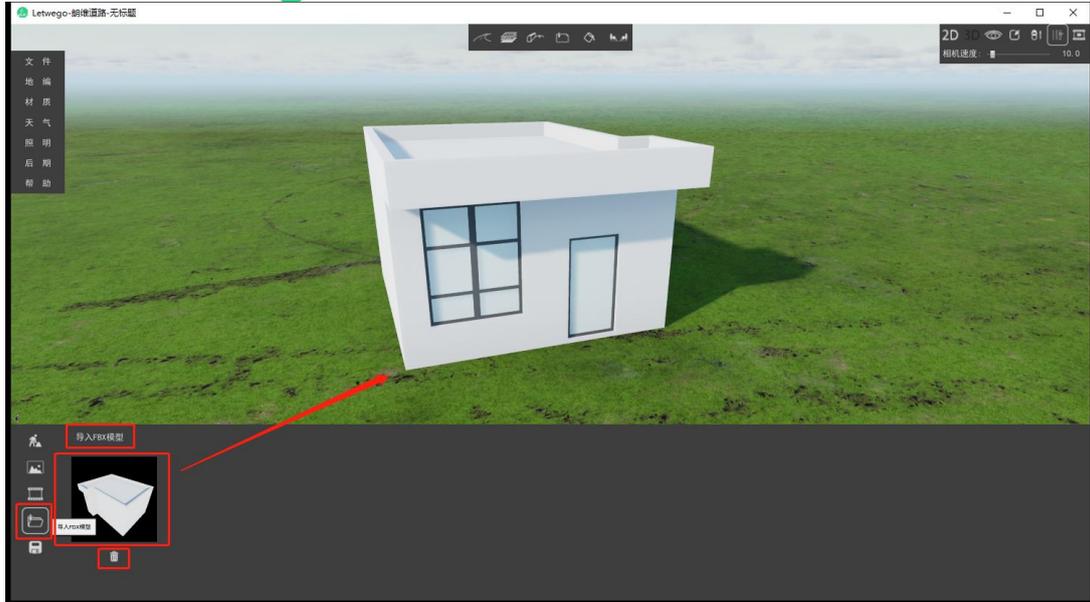
软件支持.FBX 模型文件格式的导入。

操作流程：

点击软件界面下方左侧“导入 FBX 模型”图标，切换至模型导入界面，点击“导入 FBX 模型”按钮，选择需要导入的模型，软件成功导入后将会显示该导入模型的缩略图，双击缩略图，可将其添加至场景中，添加完成后，点击鼠标右键退出布置模式。

用户可以通过点击缩略图下方的“垃圾桶”图标来删除指定的模型。

提示：选中模型后，按住 Alt 键+鼠标左键可快速创建副本。

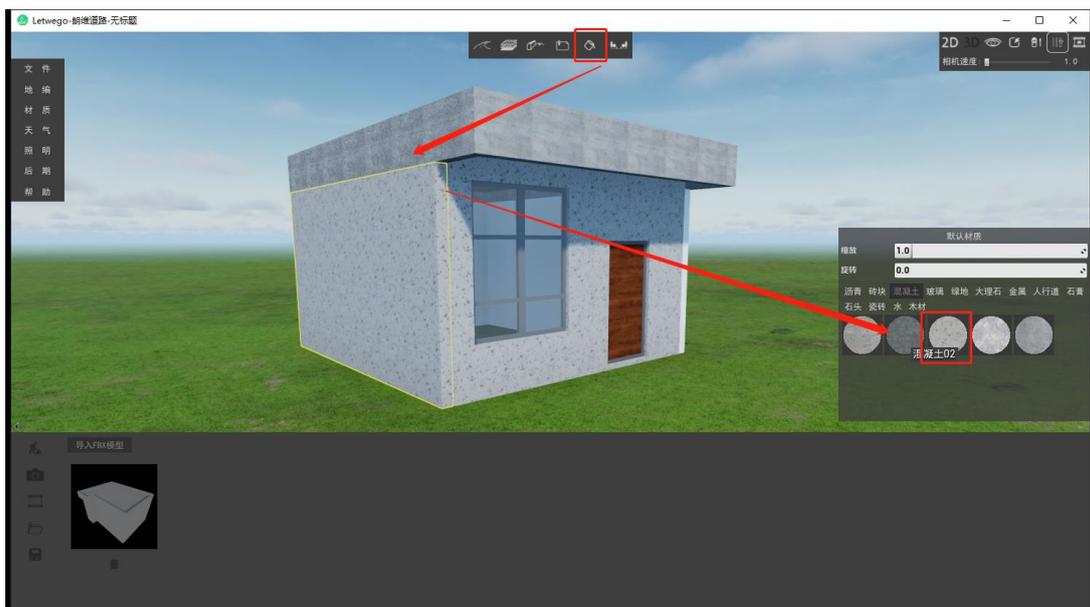


3.1.11 修改材质

修改材质功能可对用户导入的模型资源进行材质修改。

操作流程：

点击界面上方“修改材质”按钮，选中模型中需要修改的材质（被选中的材质会以黄色框高亮显示），此时在界面右侧材质框中选择需要替换的材质，同时还可以调整材质的纹理缩放值和纹理旋转角度。点击“默认材质”按钮可还原该模型的原材质。



3.1.12 资源列表库

资源列表库中包含大量高质量资产的集合，其中包括可以用于使场景变得真实的2D及3D资源，可以轻松添加到场景中。列表库中的资源包括自然植物、车辆行人、道路设施、标志标线和建筑环境，以及它们的组合。库中的资源数量还会不断更新和增加。

列表库中的资源支持单个布置、线性布置、面域布置及智能布置，以及编组管理。

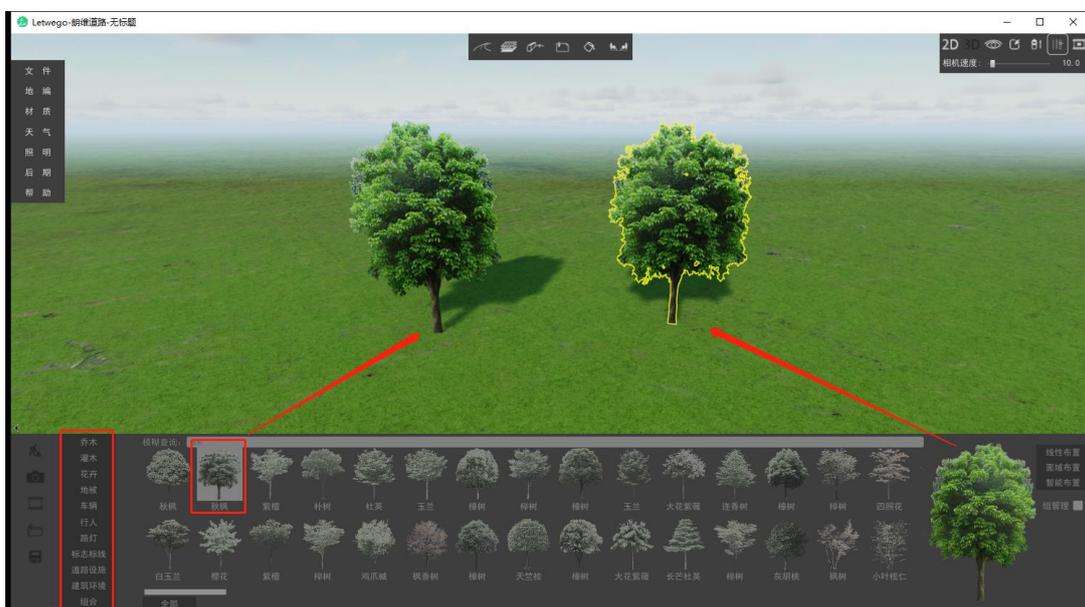
提示：按下空格键可在隐藏与显示资源列表库之间切换。

1、单个布置

单个布置顾名思义，就是逐个地选择位置布置景观。

操作流程：

在资源列表库左下角选择资源类型，双击主界面资源列表库内任意资源，或单击列表库右下角资源缩略图，然后资源模型会一直跟随鼠标在场景内移动，直至点击鼠标左键添加一个资源或者点击鼠标右键取消本次布置。



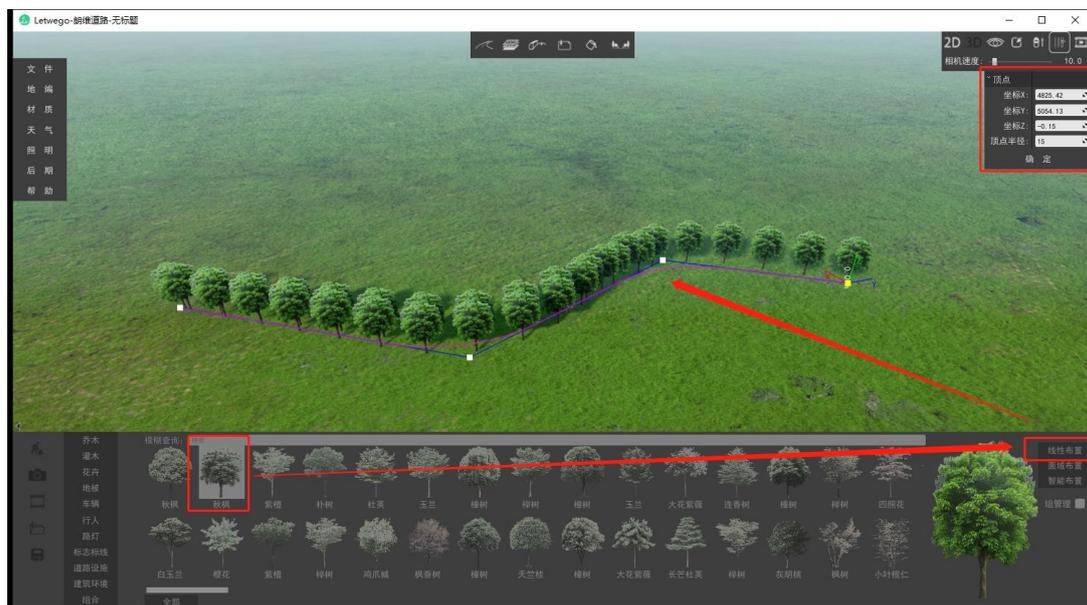
2、线性布置

线性布置是用户自定义路径，然后程序根据间距等参数沿路径布置景观的方式。

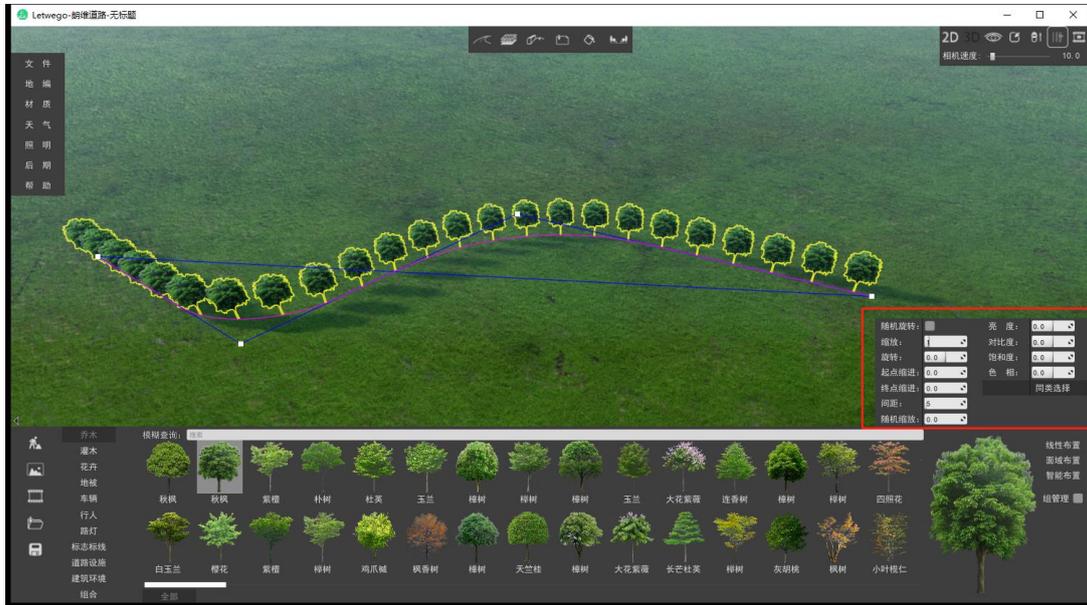
操作流程：

选择要布置的资源模型，点击资源列表库右下角线性布置按钮，用户需要点击鼠标左键确定路径的各个顶点，或在界面右上角输入下一个顶点的 xy 坐标值及半径值，描边的过程中会有洋红色线条跟随，让用户可以实时地观看所描的路径形状。当确认路径描边完成时，点击鼠标右键，代表本次路径完成，这时才会显示所要添加的景观。点击鼠标右键表示本次路径布置完成，但并没有退出线性布置和区域布置状态，用户仍可以继续点击鼠标左键进行下一次的线性布置，而无需点击主界面下方按钮。只有当完成一次路径布置时，再右键一次才会退出线性布置状态回到常规状态。

当布置完成后，可对线性布置的顶点单击鼠标右键来编辑该顶点的 xy 坐标及半径数值。在选中一种线性布置的状态下，再单击资源列表库的其他资源，可替换当前选择线性布置的资源模型。



点击已创建的线性布置，界面右侧弹出线性布置调整框，在此可调整资源的个体缩放值、间距数值、随机缩放数值、路径起点与终点的缩进值以及资源个体的亮度、对比度、饱和度、色相等。（注：亮度、对比度、饱和度、色相调整仅对 2d 资源有效）



提示：在选中一个线性布置的状态下，按住 Shift+鼠标左键可添加顶点，按住 Alt+鼠标左键可复制副本，当指针指向某个顶点时也可删除指定顶点。

3、面域布置

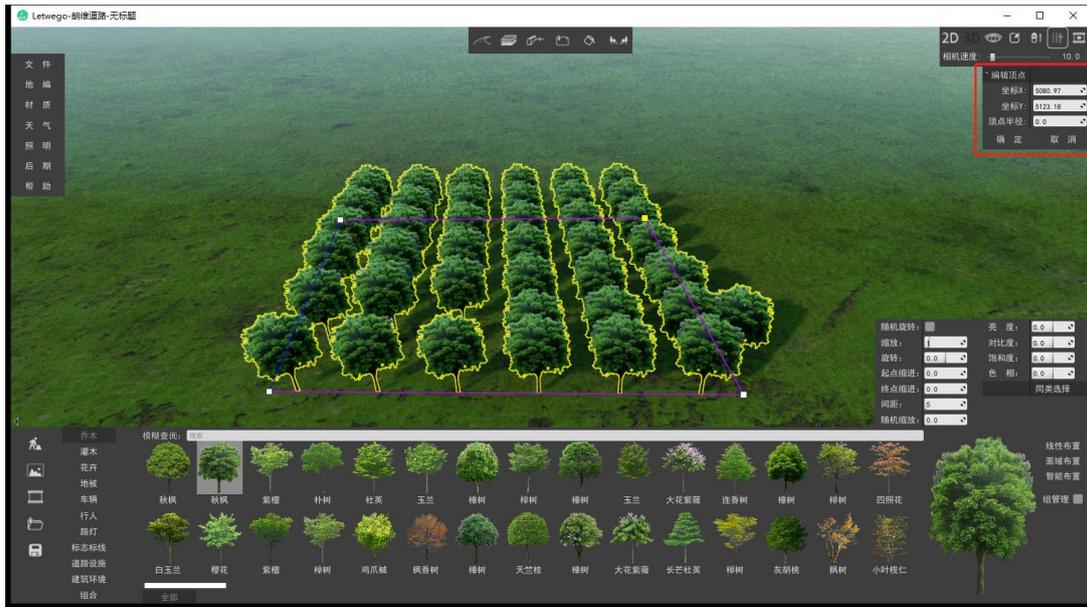
面域布置是用户自定义边界，然后程序根据间距等参数在边界内布置资源的方式。

操作流程：

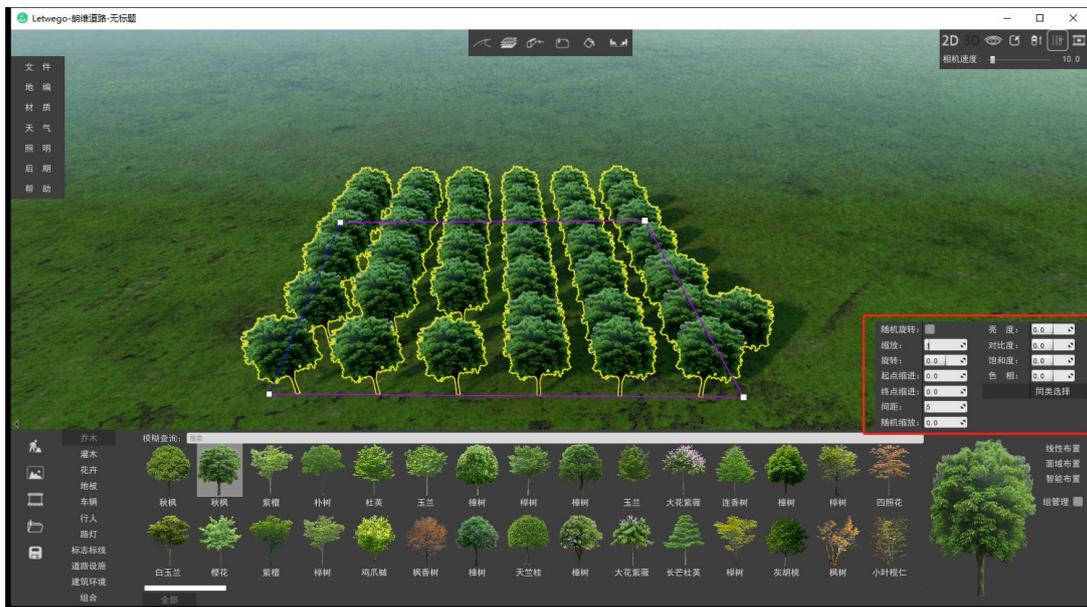
选择要布置的资源模型，点击资源列表库右下角面域布置按钮，用户同样需要先用鼠标左键点击确定面域的各个顶点，或在界面右上角输入下一个顶点的 xyz 坐标值及半径值（z 坐标值在首个顶点确定后便不可修改），确定的过程中会有洋红色线条显示当前面域范围。当确认面域描边完成时，点击鼠标右键，代表本次面域绘制完成，这时才会显示所要添加的景观。此时用户仍可以继续点击鼠标左键进行下一次的面域绘制

布置新的面域景观，只有当再单击右键才会退出面域布置状态回到常规状态。

当布置完成后，可对面域布置的顶点单击鼠标右键来编辑该顶点的 xyz 坐标及半径数值。在选中一种面域布置的状态下，再单击资源列表库的其他资源，可替换当前选择面域布置的资源模型。



点击已创建的面域布置，界面右侧弹出面域布置调整框，在此可调整资源的个体缩放值、旋转值（仅对 3d 资源有效）、间距数值、随机缩放数值、路径起点与终点的缩进值以及是否启用随机旋转（仅对 3d 资源有效）。



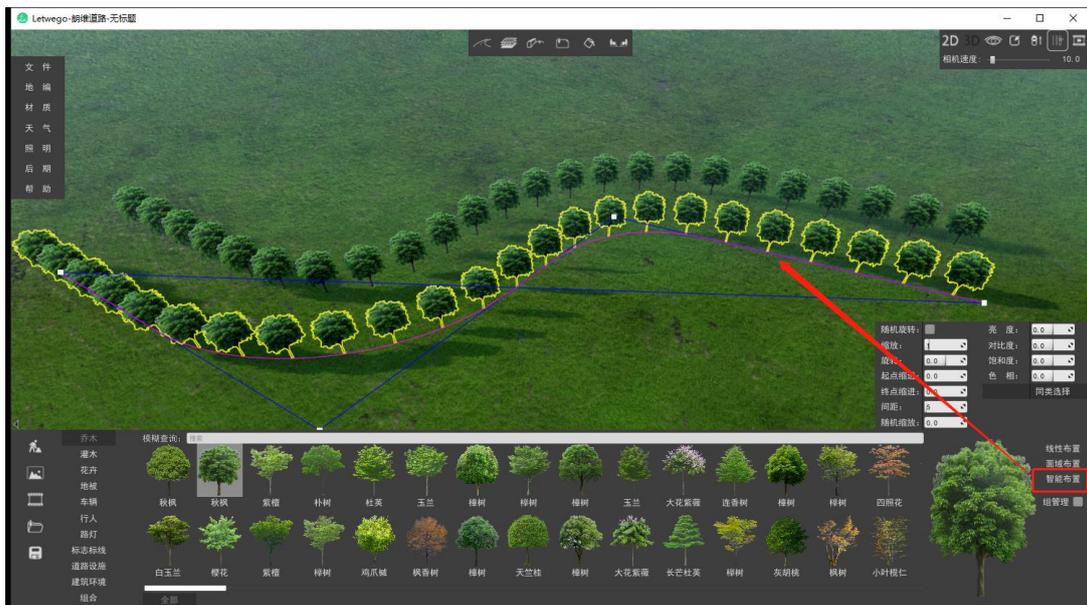
提示：在选中一个面域布置的状态下，按住 Shift+鼠标左键可添加顶点，按住 Alt+鼠标左键可复制副本，也可删除指定顶点（当指针指向某个顶点时）。

4、智能布置

智能布置是根据已有的线性模型，自动选取该线性模型的路由作为参照进行偏移布置的方式。

操作流程：

首先选择一个已有的线性模型，再选择要布置的资源模型，然后点击资源列表库右侧的智能布置按钮，场景会生成一个平行于所选模型的线性模型，并跟随鼠标移动，用户点击鼠标左键确认生成，点击鼠标右键取消本次布置。



5、编组管理

软件支持用户对场景中多个资源个体进行编组，形成组合后统一管理，方便用户以组合的形式快速添加至场景中。

操作流程：

将需要编组的资源个体按所需位置添加至场景中，按住鼠标左键框选需要编组的资源，此时单击界面右侧的“成组”按钮，该组合便成功编组。点击编组，在界面右侧会弹出编组调整框，在此可修改编组的位置（xyz 值），整体旋转值，个体缩放值，范围缩放值等。



成功编组后，勾选右下角“组管理”，开启组管理模式，可对场景编组进行添加、替换、删除、修改等操作。

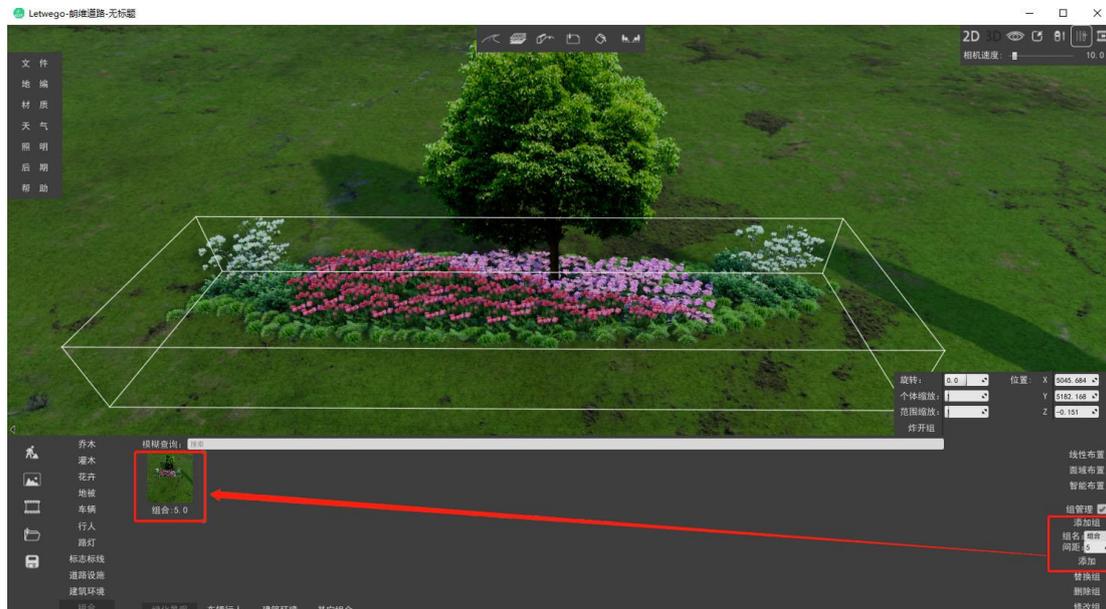
添加组：在场景中选中需要添加组的组合，输入组合名跟间距参数后，点击“添加组”按钮，可将当前组合添加至资源列表库的“组合”分类中，后续可通过双击该组合的缩略图来将其添加进场景中。

替换组：在场景中选择需要替换的组合，同时在资源列表库中选择需要被替换的组合，点击“替换组”按钮，输入需要新的组合名及间距参数，点击“替换”按钮即可完成替换。

删除组：在资源列表库里，选中需要删除的组合，点击“删除组”按钮，即可删除该

组合。

修改组：在资源列表库中选择需要修改的组合，点击“修改组”按钮，可修改该组合的组合名及间距参数，点击“修改”按钮完成修改。



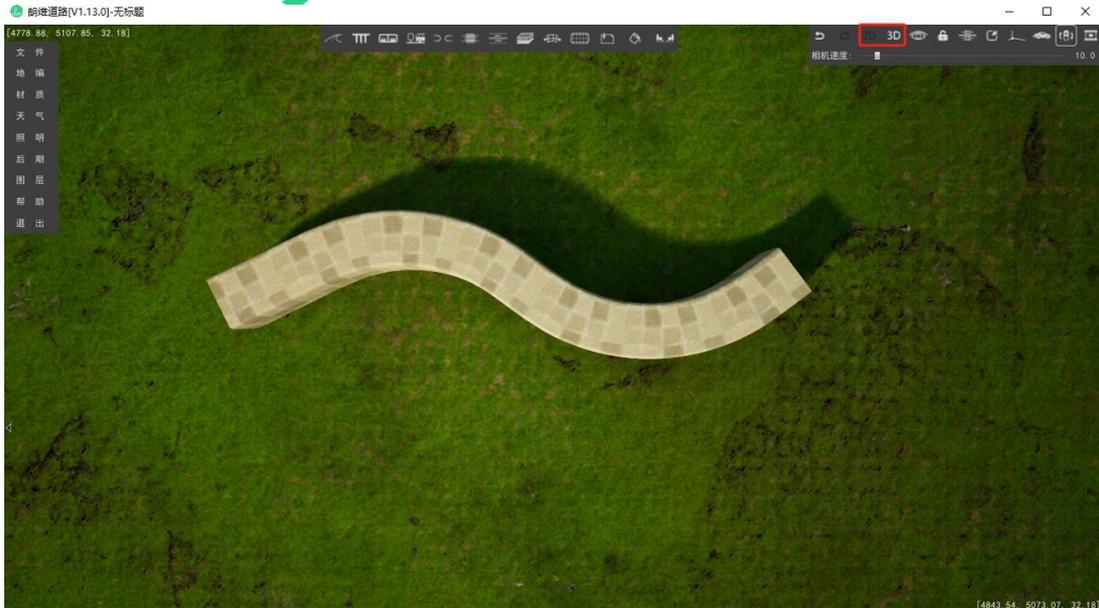
3.1.13 切换相机视图

软件提供了 2D 和 3D 两种相机视图，并支持在场景中随时任意切换。

操作流程：

点击软件界面右上角“2D”按钮 **2D**，可将相机视角切换到 2D 模式，该模式下软件将以“顶视图”方式显示场景内容，在此模式下，界面左上角与右下角数值分别表示左上角与右下角当前所处的 x 坐标值、y 坐标值与离地高度。

再次点击软件界面右上角“3D”按钮 **3D**，即可切换相机视角为 3D 模式。



3.2 文件

“文件”菜单主要为软件工程文件的管理及场景要素的导入导出。

新建：新建一个空白场景。

清空：清空当前场景内的所有道路及资源。

打开：打开一个工程文件。

保存：保存当前场景的工程文件。

另存：将当前工程文件另存为一个新的工程文件。

导出地形：导出场景地形到本地文件。

导入地形：从本地文件导入场景地形。

打开自动保存文件：打开软件自动保存的工程文件，默认文件名为“auto.lwg”。

导出 FBX：将当前场景所有道路导出为 FBX 格式的三维模型，可与其他建模软件或渲染器交互。

导入路中线：支持导入 CAD 文件道路中心线来生成路网。CAD 文件中道路中心线

有如下要求：

- 1、目前仅支持 AUTOCAD 的直线和多段线作为道路中心线。
- 2、导入前须将道路中心线放置在名为“lwg”或“lwg_roadcenter”的图层中。
- 3、导入前将 CAD 文件保存为 dxf 格式，暂不支持 dwg 格式。
- 4、CAD 中的道路中心线的坐标和尺寸单位为米。
- 5、朗维道路的地图范围约为方圆 3 万米，建议道路中心线的坐标值范围控制在 3 万米以内，以免导入后道路跑到地图外。

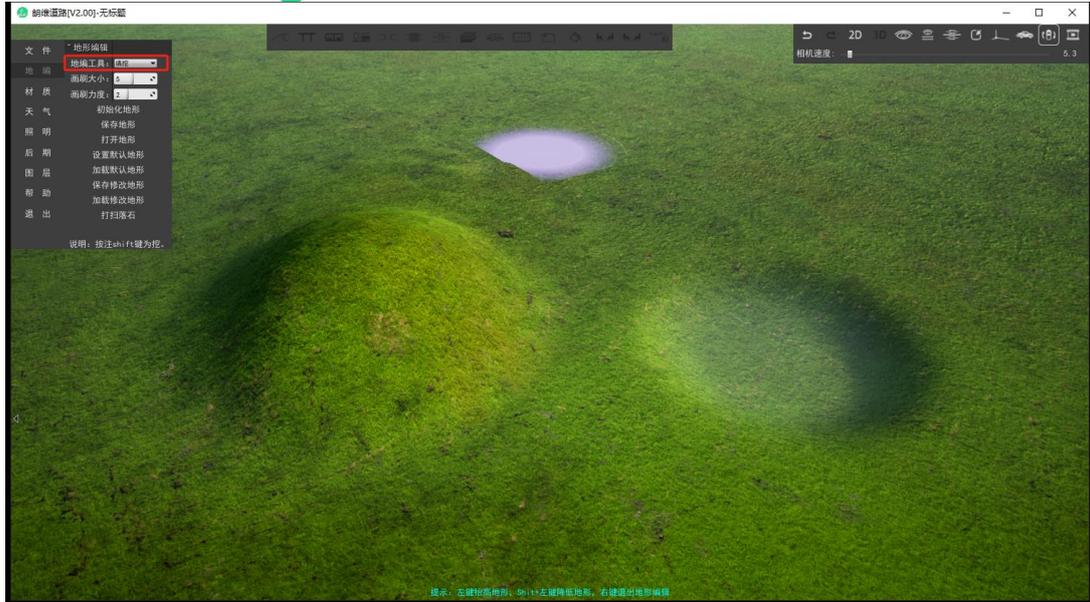
3.3 地编

“地编”菜单可在场景的塑造自定义的地形地貌，以符合场景周边的景观。

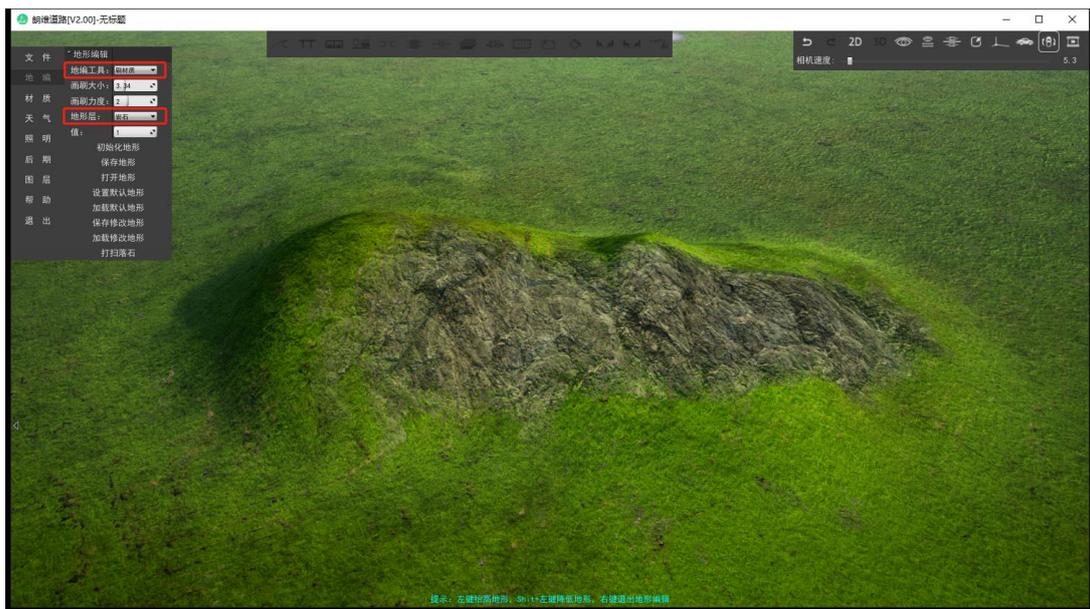
操作流程：

选择地编工具为：“填挖”，开启填挖模式，此时按住鼠标左键，地形开始隆起，按住 shift 的同时按住鼠标左键，地形便会凹陷。塑造地形起伏主要依靠填挖工具，平滑和平整用于进一步塑造地形，起到削峰或抹平的作用。

地形编辑界面还可以调整画刷大小和画刷力度参数。具体参数说明见下方参数说明。



选择地编工具为：“刷材质”，可将不同类型材质赋予给地形上。选择合适的地形层与笔刷硬度值后，涂抹指定区域，即可将选定的材质应用于该区域中。



参数说明：

地编工具： 选择当前的地编编辑模式：填挖、平滑、平整或刷材质。

画刷大小： 控制笔刷的半径，数值越大画刷的半径就越大，单次涂抹影响的范围就越大。

画刷力度： 控制画刷的流量，数值越大画刷的浓度就越强。

导入数模：支持导入 PNG 格式的高程图并在场景中生成地形信息。

初始化地形：初始化场景地形，还原所有填挖方地形信息。

平坦地形：清除当前所有地形信息，并抹平地形。

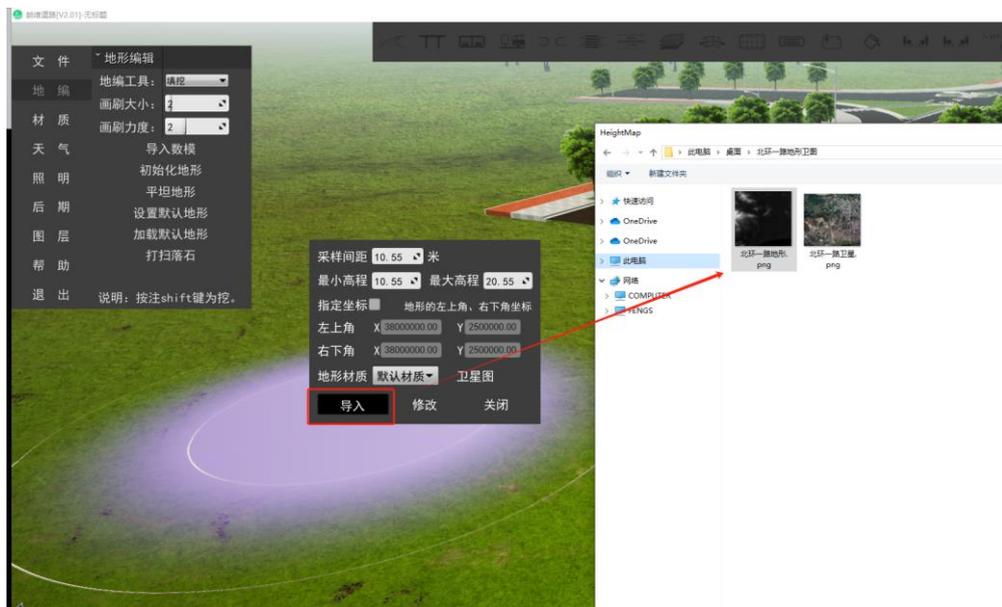
设置默认地形：保存当前场景的地形信息。

加载默认地形：加载经“设置原始地形”保存的地形信息

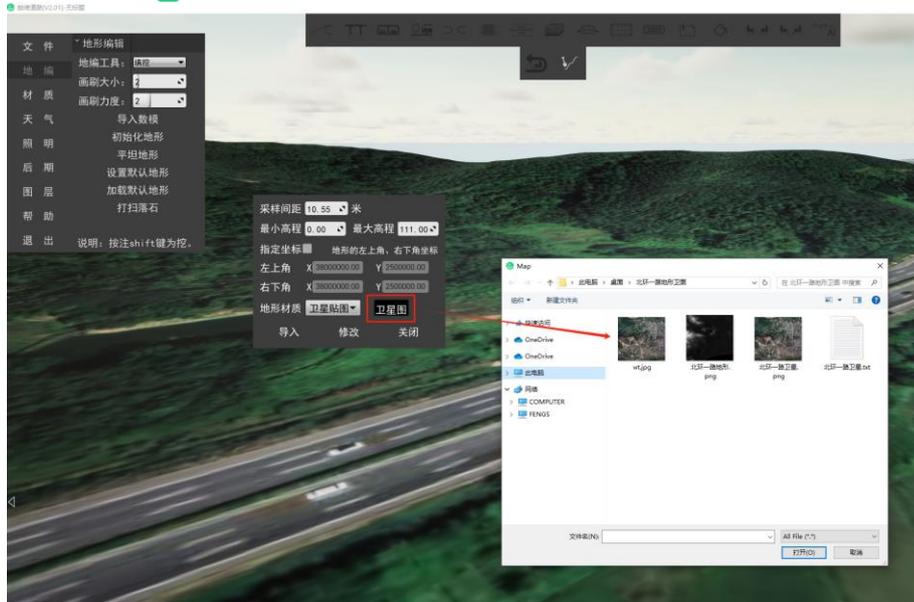
打扫落石：清除场景中多余的地形，主要是清除由“放坡”功能生成的无法消除的“落石”。

导入数模操作流程：

点击导入数模按钮，打开导入数模界面，输入正确的采样间距与最小、最大高程值，点击“导入”按钮，选择需要生成的高程图（仅支持 PNG 格式），即可根据输入的参数在场景中生成地形信息。



生成地形信息后，在地形材质选择“卫星图”，可导入卫星影像图并贴合在场景地形上，使地形显示更加直观。

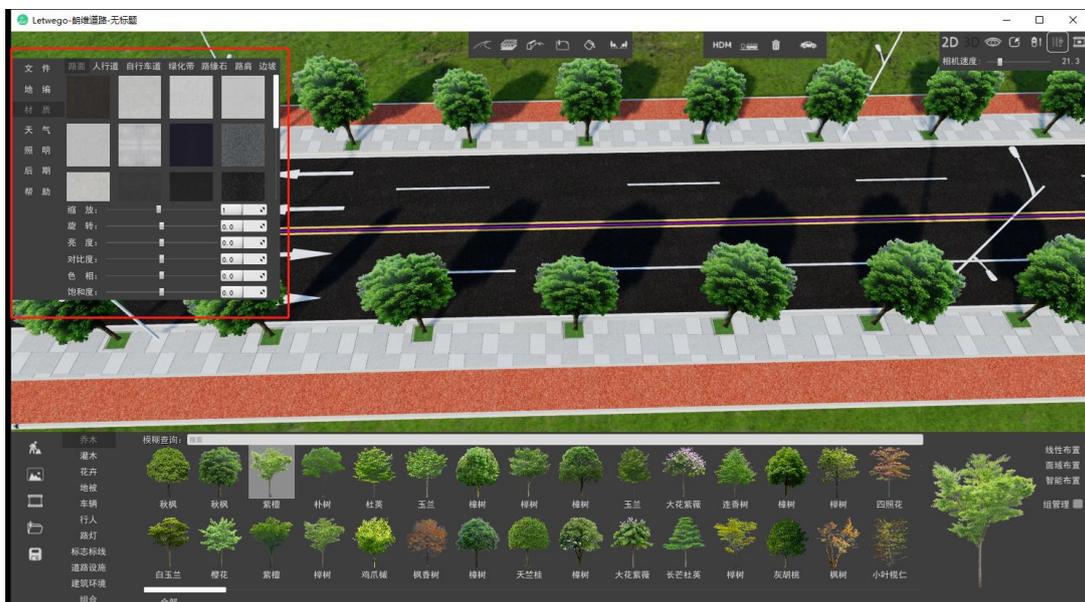


3.4 材质

道路材质功能用于修改道路各个部分的贴图以及贴图的缩放、旋转、亮度、对比度、色相和饱和度等参数。可修改的部分包括路面、人行道、自行车道、绿化带、路缘石、路肩和边坡。

操作流程：

点击主界面左侧区域的材质菜单按钮，打开道路材质操作界面。点击需要修改的道路部分，选择需要应用的材质，即可完成修改。



3.5 天气

软件提供丰富多样的天气调节系统，包括时间、云层、天空、雾、白天、夜晚等多项参数调节，可快速实现各种天气环境效果。

操作流程：

点击主界面左侧区域的天气菜单按钮，打开天气操作界面。在天气操作面板中可以实现编辑项目场景的各项天气环境参数。

参数说明：

时刻：场景中天气模仿的时间，从 0-24 点。当时刻为 18-24 点或 0-6 点会自动切换成夜晚场景，并打开路灯照明。

云模式：天空云模式，确定场景渲染的云/极光类型。

云密度：天空中的云量，从晴朗到阴云密布到有雾。

云层偏移：云层的偏移量，该功能仅对 3D 云、2D 云及卡通云起作用。

天空亮度：场景天空整体光照强度。

天空饱和度：场景天空的饱和度。

天空对比度：场景天空的对比度。

体积雾：体积雾开关，用来模拟真实云雾半透明、无规则的表现效果。默认为开启。

雾浓度：控制场景中大气雾笼罩程度。

雾衰减：控制雾密度的衰减高度，值越小，雾越浓，值越大，雾越稀薄。

雾颜色：设置雾的主要颜色。

霞光调整：调整夜晚中霞光的程度。

星空亮度：调整夜晚中星空的光照强度。

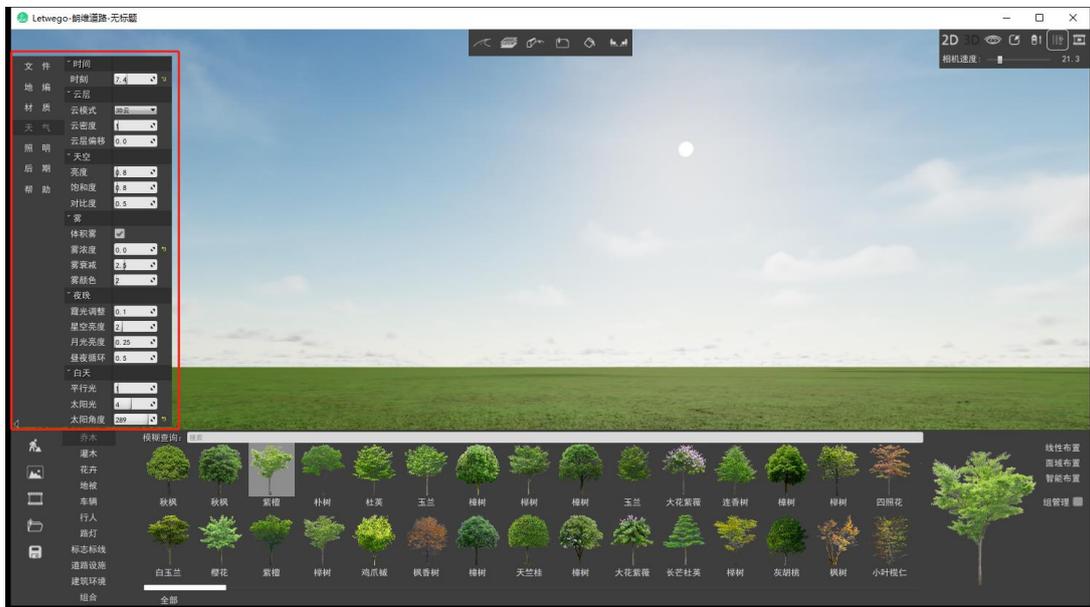
月光亮度：调整夜晚中月光的光照强度。

昼夜循环：控制场景中昼夜循环速度，值越大，昼夜循环时间越短。

平行光：调整平行光的光照强度。

太阳光：调整白天来自太阳的光照强度。

太阳角度：调整太阳在场景中的方位角，调整范围从 0-360°。



3.6 照明

软件提供模拟夜间道路照明功能，可在此界面对场景中路灯、景观灯等灯具进行快速调节。

操作流程：

点击主界面左侧区域的照明菜单按钮，打开照明操作界面。在照明操作面板中可以方便快速编辑项目场景的各种灯具参数。

参数说明：

开关：灯具的全局开关，用来控制场景中所有灯具的开闭。

阴影：显示灯光阴影渲染开关，打开后会显示更真实的阴影效果，但会消耗大量系统资源，建议在场景卡顿时将其关闭。

灯光类型：选择需要修改参数的灯光类型，包括路灯、人行景观灯、地坪灯等。

照明强度：控制灯具的照明强度，值越大，场景被照射得越亮。

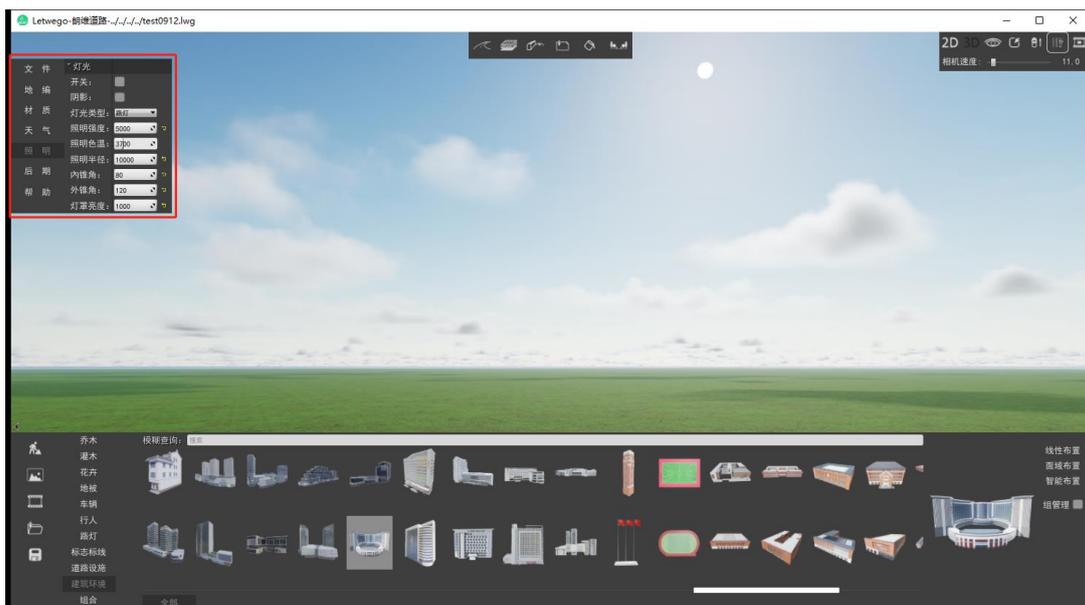
照明色温：控制灯具的照明色温，数值越大越偏蓝，属于冷光，数值越小越偏黄，属于暖光。

照明半径：控制灯具的照明半径，值越大，灯具的照射范围越大。

内锥角：设置灯具内锥角，以度数为单位，取值在 20-80°之间。

外锥角：设置灯具外锥角，以度数为单位，取值在 70-120°之间。

灯罩亮度：控制灯具中外罩部分的亮度。



3.7 后期

软件提供丰富的后期参数调节，对整体画面进行调整，方便用户在导出图片或视频时创造出独一无二的整体画面效果。

操作流程：

点击主界面左侧区域的后期菜单按钮，打开后期操作界面。在后期操作面板中可以方便快速调整项目场景整体画面的后期参数。

参数说明：

色温：调整画面整体色温。

对比度：调整画面整体对比度。

饱和度：调整画面整体饱和度。

伽马值：调整画面整体伽马值。

发光强度：控制画面中因光源照射产生光斑的亮度。

发光阈值：控制光斑影响范围，值越大，影响范围距离镜头越远。

曝光补偿：控制画面整体曝光补偿值，以突显或降低画面的清晰度。

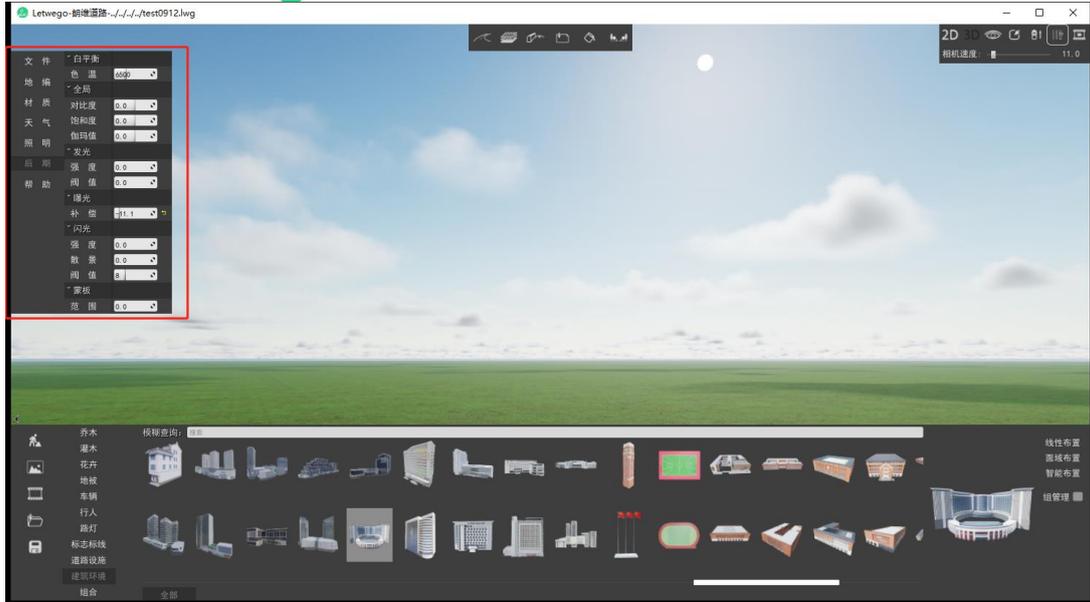
闪光强度：控制镜头光晕的程度，值越大，镜头光晕越明显。

闪光散景：控制镜头光晕的聚焦程度，值越大，镜头光晕越发散

闪光阈值：控制光晕散射程度，值越大，散射程度越小。

蒙版范围：控制“暗角”效果程度，值越大，“暗角”效果范围越大。

蒙版滤镜：一键调用系统预设滤镜。



3.8 图层

图层功能允许用户对场景中各种资源进行查看与管理。图层功能中对场景资源分为 11 大类，点击每个大类前的下拉箭头，可详细查看该类型图层下的子图层。

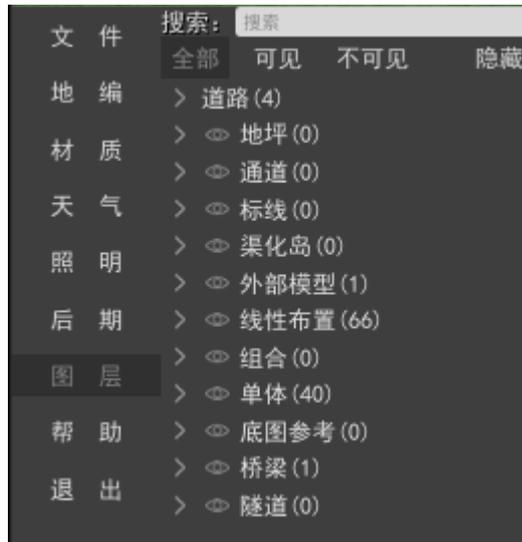
操作流程：

图层显示与隐藏切换：点击每个图层前的“小眼睛”，即可切换该图层的显隐状态。

点击“可见”按钮，可仅显示当前场景可见图层（即过滤出没有被隐藏的图层）。

点击“不可见”按钮，可仅显示当前场景不可见图层（即过滤出被隐藏的图层）。

点击“隐藏”按钮，可隐藏当前选中的资源。



3.9 渲染

软件渲染功能支持用户导出高清晰度效果图及制作动画视频。最高可导出 8k 分辨率的效果图

3.9.1 图片渲染

操作流程：点击界面左下角“图片渲染”按钮，进入图片渲染界面，此时在场景中调整角度，点击界面下方正中拍照按钮，即可生成该角度的缩略图并保存在渲染候选框中，选择需要渲染的缩略图，在界面右下角设置需要导出的图片大小等参数后，点击“导出图片”按钮，即可渲染高质量效果图。

点击缩略图下方的“插入”按钮，可以此缩略图前插入当前角度的渲染缩略图；点击“更新”按钮，可按照当前角度更新该渲染缩略图；点击“删除”按钮，可删除该渲染缩略图。

参数说明：

图片大小：选择导出的效果图大小，越大图像越清晰，但耗时会越长。

采样数：设置图像采样数值，值越大图像越质量越高，但耗时会越长。

最大反弹：设置光线在终止之前应该传播的最大光线反射数，值越大可获得间接光越少，效果变化也越不明显，值越大耗时会越长。

逐像素采样：设置图像逐像素采样数，数值越大，图像噪点越低，图像质量越好。



3.9.2 动画渲染

操作流程：点击界面左下角“动画渲染”按钮，再点击界面右下角“创建影片”按钮，即可新建一段影片，同时软件自动进入该段影片编辑界面中，并以当前视角创建了一处关键帧，移动到下一处合适的视角，点击界面右下角“添加关键帧”按钮，即可添加第二个关键帧，后续可继续在需要的视角添加多个关键帧。



待所有关键帧添加完毕后，可通过设置时长来控制视频播放的快慢。设置完成后，可点击“播放”、“停止”按钮随时查看视频效果，也可以通过拖动进度条来快速精确查看视频，点击“循环播放”按钮可启用循环播放视频效果以便重复预览。最后点击“渲染影片”按钮，等待渲染结束。



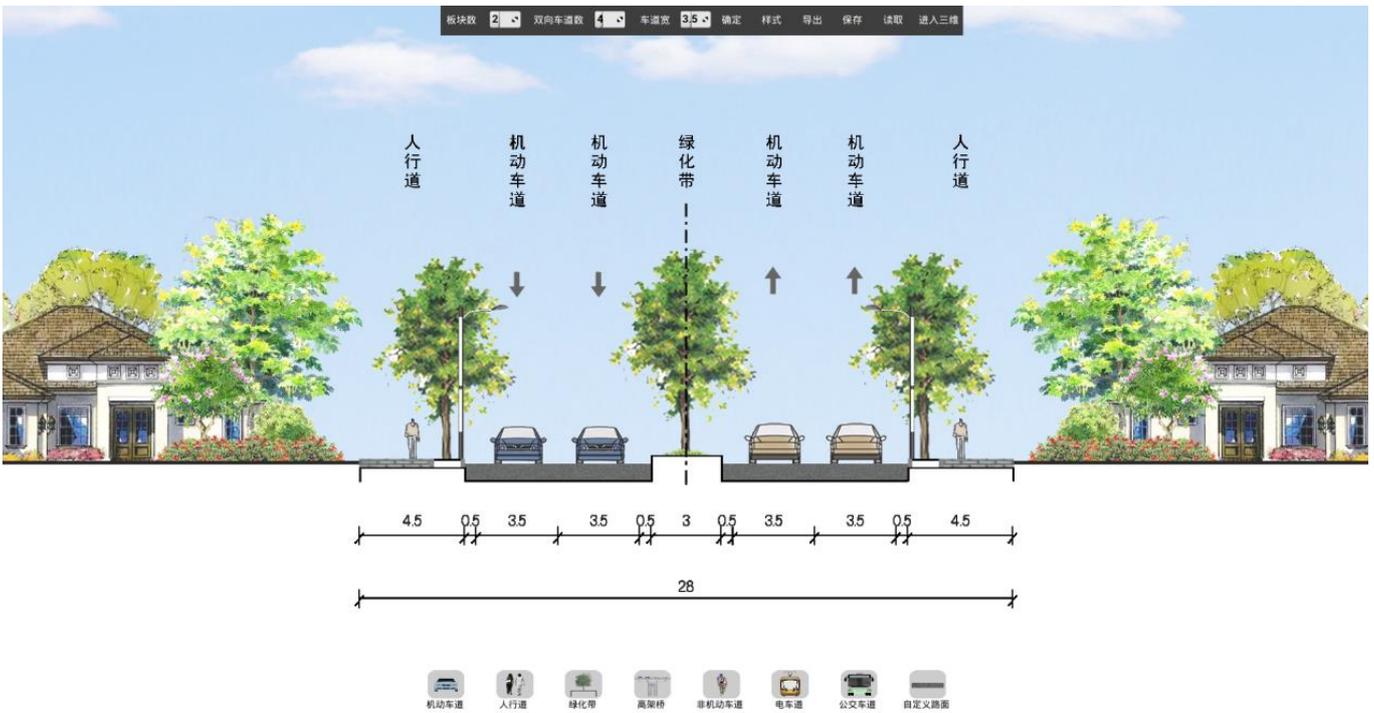
4、横断面美化系统功能说明

横断面美化模块是一个操作便捷的横断面绘制美化模块，可以通过预设参数快速计算生成横断面设计方案，并提供强大的横断面图形编辑功能。模块提供图形化及参数化建模两种方法快速创建道路横断面模型、侧边景观和标注文字等，提供大量景观素材和快速布置景观的各种操作，以及多种横断面风格、背景和字体样式等能使得画面更加丰富多样化。

启动方式：单击软件上方“横断面美化”进入模块，如下图所示。



此时进入横断面美化模块主界面。主界面主要包括三个区域，上方区域为功能菜单界面，如确定、样式、导出、保存、读取等，中间区域为横断面美化设计实时显示画面，下方区域为元素布置区域，可通过长按拖拽元素到指定位置的方式来生成模型。



4.1 新建断面

(1) 填写好板块数、双向车道数以及车道宽（默认生成板块数为 2，双向车道数为 4，车道宽为 3.5 的道路断面）。

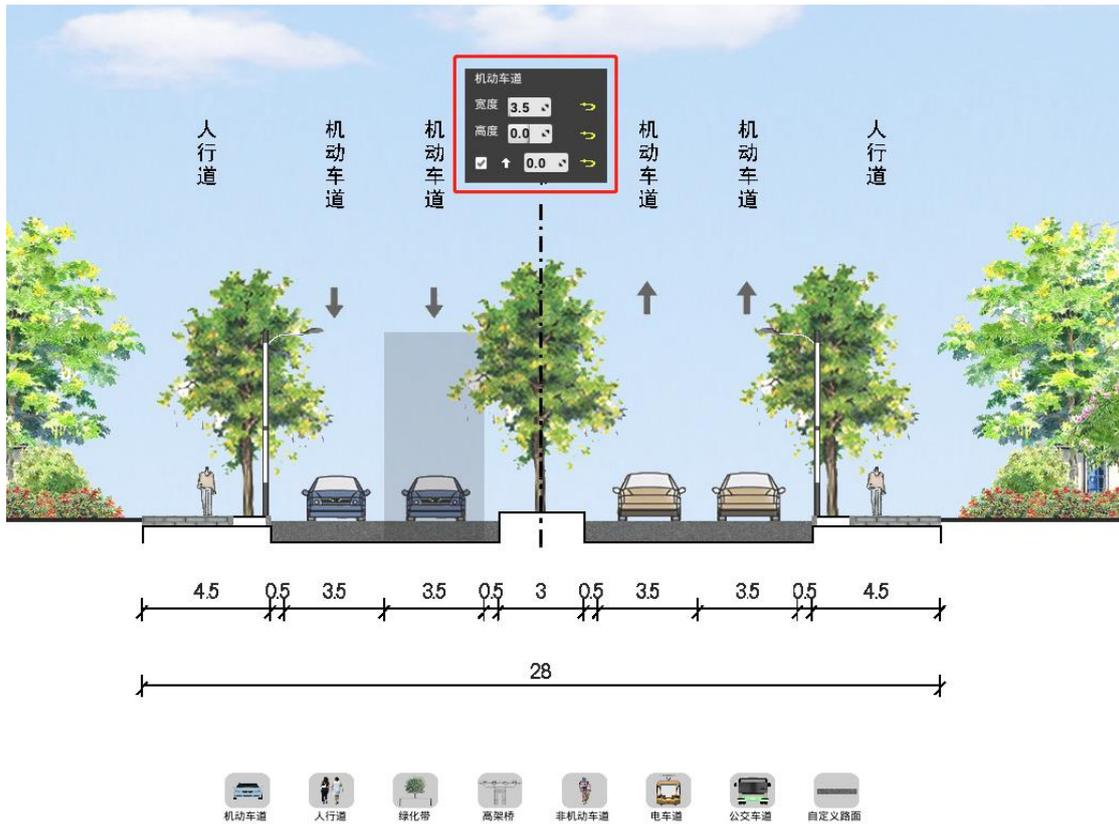
(2) 点击“确定”按钮生成相应断面。



4.2 编辑道路元素

(1) 在断面范围内，单击断面元素可选中，此时元素显示选中状态并显示元素属性编辑框。

在断面范围外单击鼠标，则取消选中状态。



4.2.1 机动车道（非机动车道及自定义路面）编辑框

4.2.1.1 基本属性

(1) 宽度、高度参数：可修改选定元素宽度及高度。



4.2.1.2 箭头属性

- (1) ↑：可修改选中元素箭头的方向。
- (2) ：可修改选中元素箭头的显隐状态。
- (3) ：可修改选中元素箭头的高度。



4.2.1.3 文字属性

(1) **机动车道**：可修改选中元素顶部所显示的文字。

(2) 宽度、高度参数：可修改选中元素顶部文字的位置。

(3) **20** **显/隐** **横/竖**：分别修改选中元素顶部文字的字体大小、显隐状态及横

竖状态。



4.2.1.4 模型属性

(1) 点击“加载模型”按钮，即可修改选中元素模型；修改模型尺寸、位置及显隐状态。



4.2.1.5 材质属性

(1) 点击“材质”按钮，即可修改相应元素的面层材质铺装。



4.2.2 绿化带编辑框

4.2.2.1 基本属性

(1) 宽度、高度参数：可修改选中元素的宽度及高度。

(2) 路灯 灌木 树：分别修改选中元素中路灯、灌木及树的显隐状态。



4.2.2.2 灌木属性

(1) 点击“灌木”按钮，即可修改选中元素中灌木的模型及模型尺寸大小。



4.2.2.3 路灯属性

(1) 点击“路灯”按钮，即可修改选中元素中路灯的模型；模型尺寸大小、模型位置及方向。



4.2.3 人行道编辑框

4.2.3.1 基本属性

(1) 宽度、高度参数：可修改选中元素的宽度及高度。

(2) **路灯 树池** ：分别修改选中元素中路灯、树池的显隐状态。



4.2.3.2 树池属性

(1) 点击“树池”按钮，即可修改选中元素中树池的模型；模型尺寸大小、模型位置。



4.2.4 高架桥编辑框

- (1) 距中线距离、高度参数：可修改选中元素距中线的距离及高度。
- (2) ：可修改选中元素箭头的方向。
- (3) ：可修改选中元素箭头的显隐状态。
- (4) ：可修改选中元素箭头的高度。



4.2.4.1 车辆属性

(1) 点击“车辆”按钮，即可修改选中元素中车辆的模型、尺寸及朝向。



4.2.5 电车道编辑框

4.2.5.1 基本属性

(1) 距中线距离、高度参数：可修改选中元素距中线的距离及高度。

(2) ：可修改选中元素箭头的方向。

(3) ：可修改选中元素箭头的显隐状态。

(4) ：可修改选中元素箭头的高度。



4.2.6 侧边景观带编辑框

4.2.6.1 基本属性

(1) 点击编辑框里不同模型即可修改侧边景观带模型。

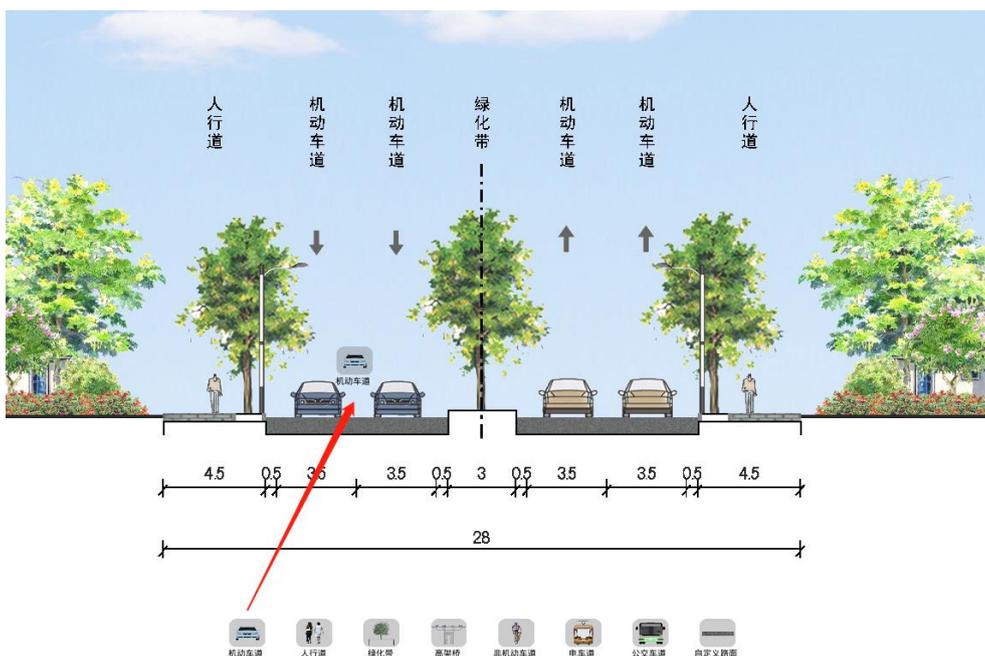
(2) 建筑退界、建筑高度参数：可修改选中侧边景观带的退界距离及高度。



4.3 插入道路元素

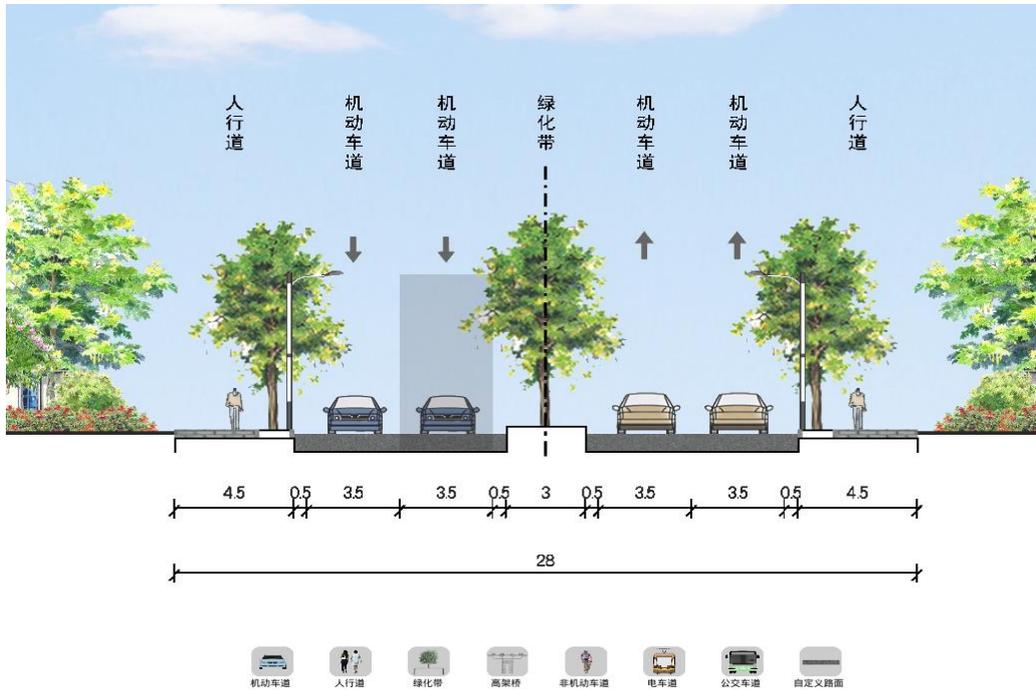
通过下方工具栏拖拽的方法为断面添加元素。操作步骤如下：

- (1) 用鼠标按住想要插入的元素按钮，拖拽出一个元素。
- (2) 将鼠标移动至想要插入元素的断面位置。
- (3) 松开鼠标，即可将元素插入断面中。



4.4 删除道路元素

(1) 双击一个元素，元素即被删除。

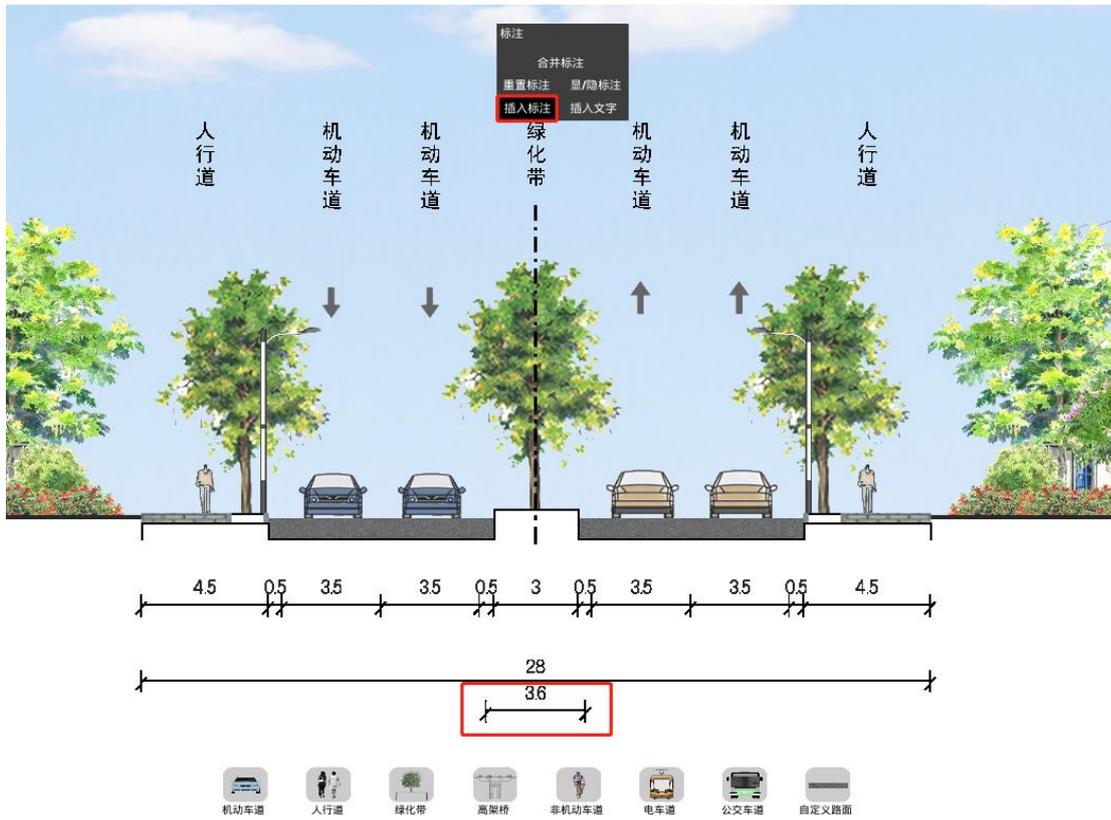


4.5 标注

4.5.1 插入标注

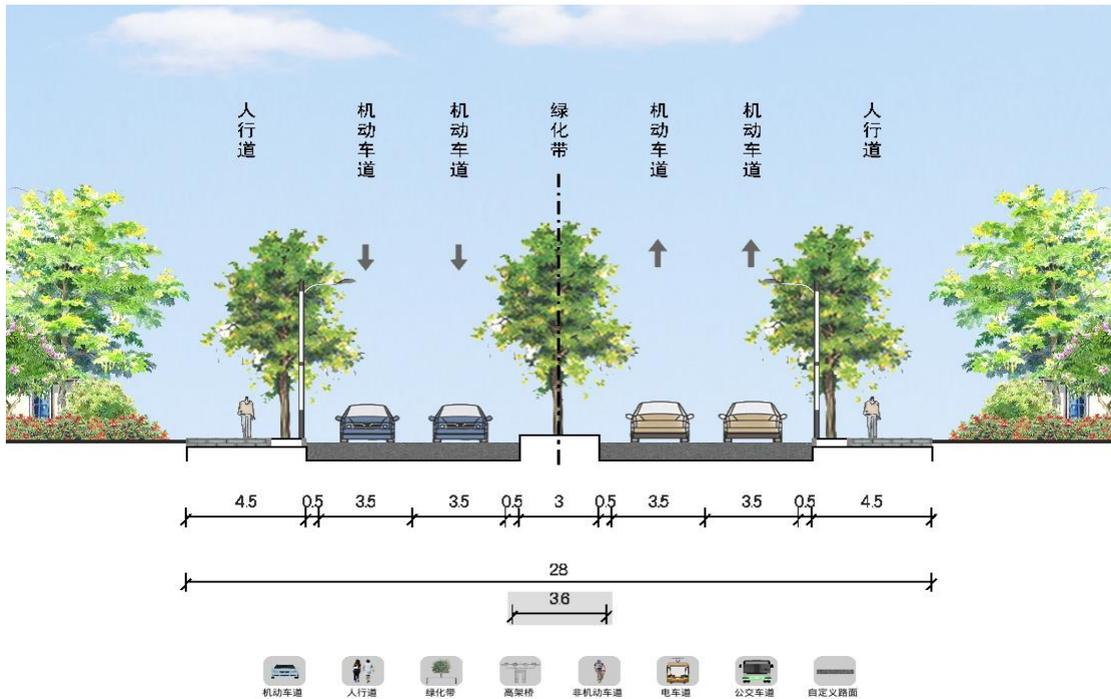
(1) 按住键盘“Alt”+鼠标左键。

(2) 在弹出的标注操作框中点击“插入标注”，即可在断面视图下方插入一组标注。



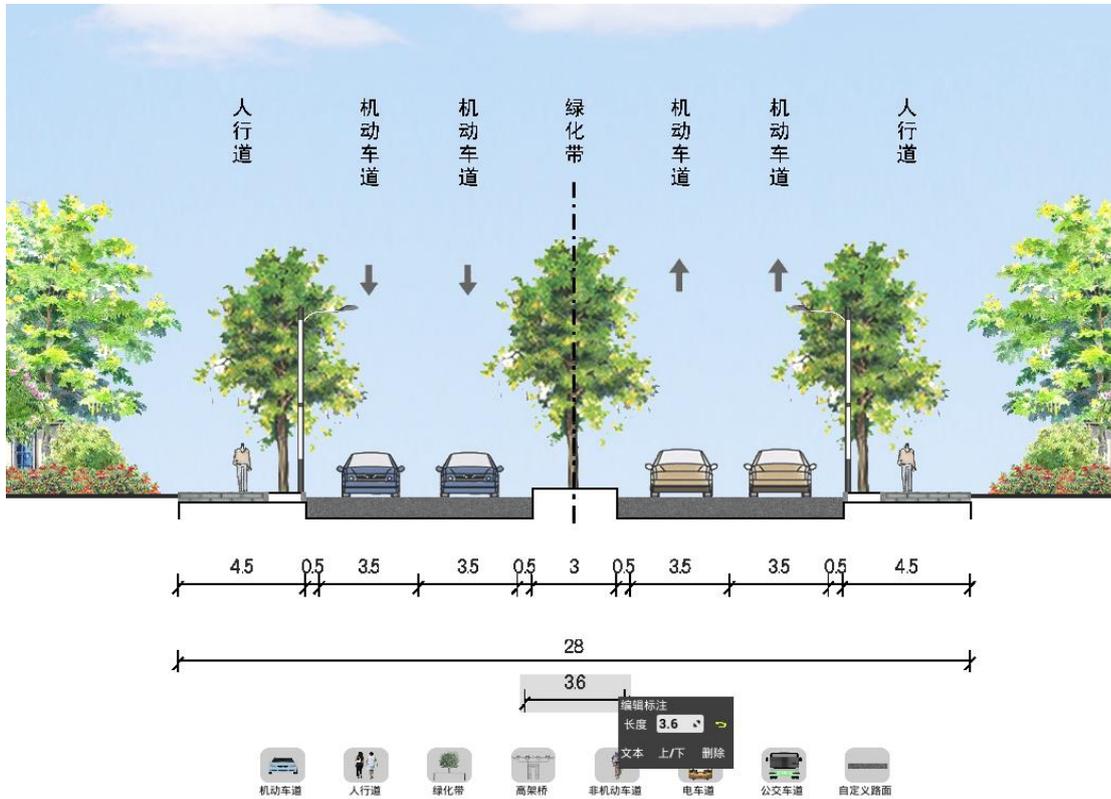
4.5.2 移动标注

(1) 鼠标移至标注处，长按鼠标左键即可拖动标注。



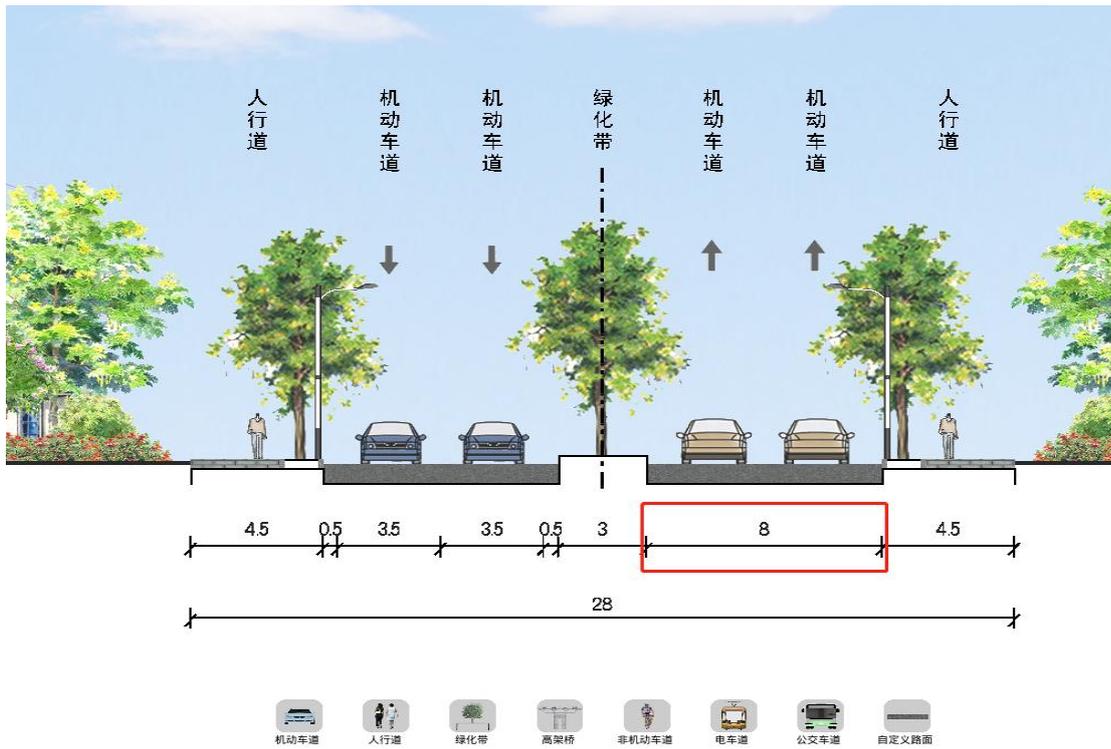
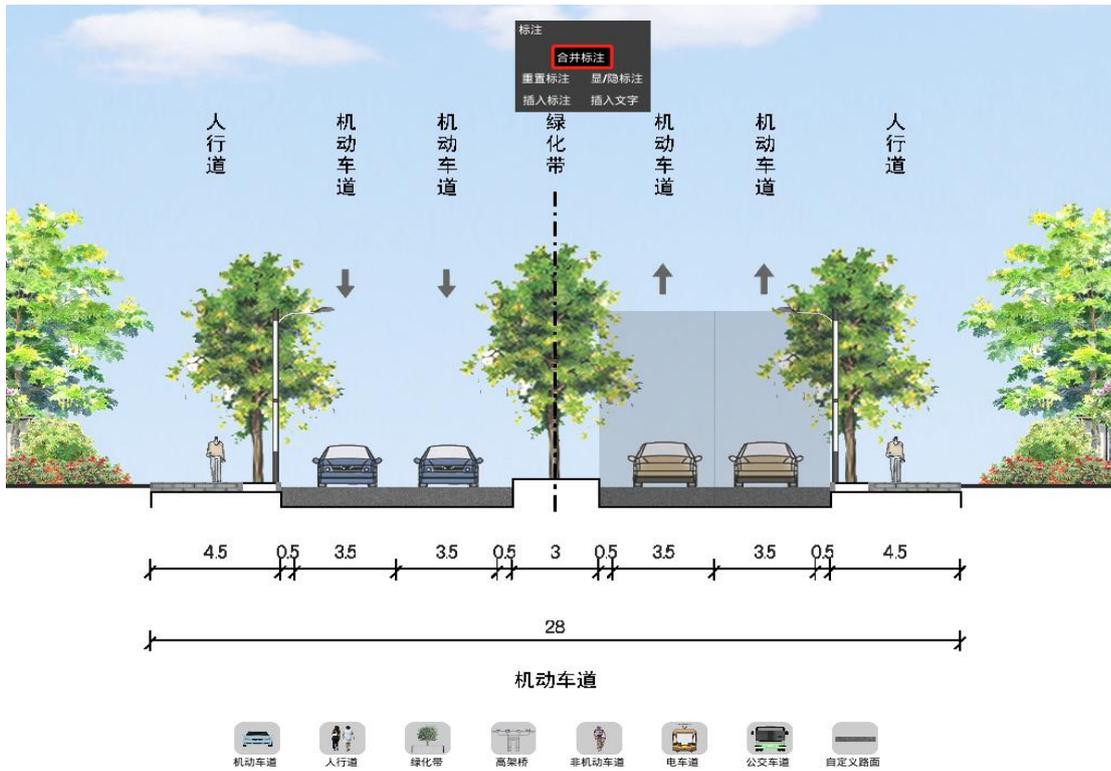
4.5.3 修改标注

(1) 鼠标左键单击标注，即可在弹出的标注编辑框中完成修改标注长度、文字位置及删除标注等操作。



4.5.4 合并标注

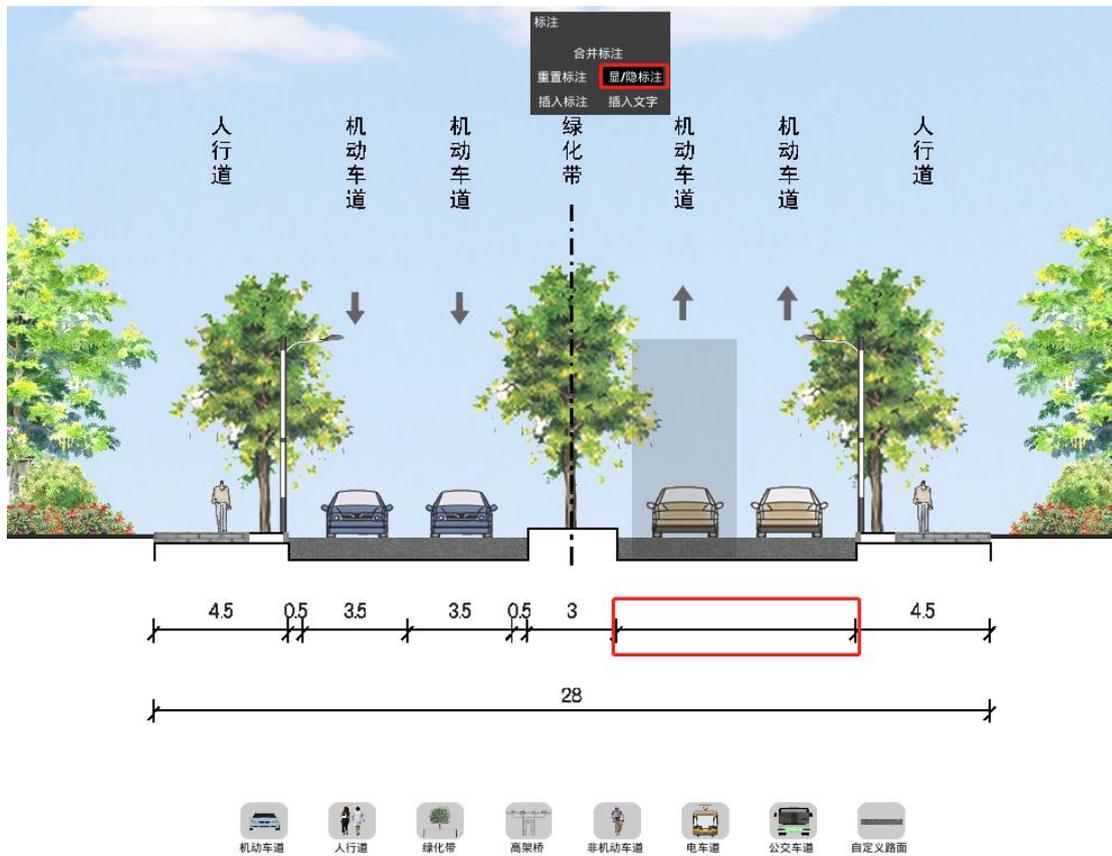
- (1) 按住键盘“Alt”+ 鼠标左键选中需要合并标注对应的道路元素。
- (2) 在弹出的标注编辑框中单击“合并标注”按钮即可合并对应标注。



4.5.5 显示/隐藏标注

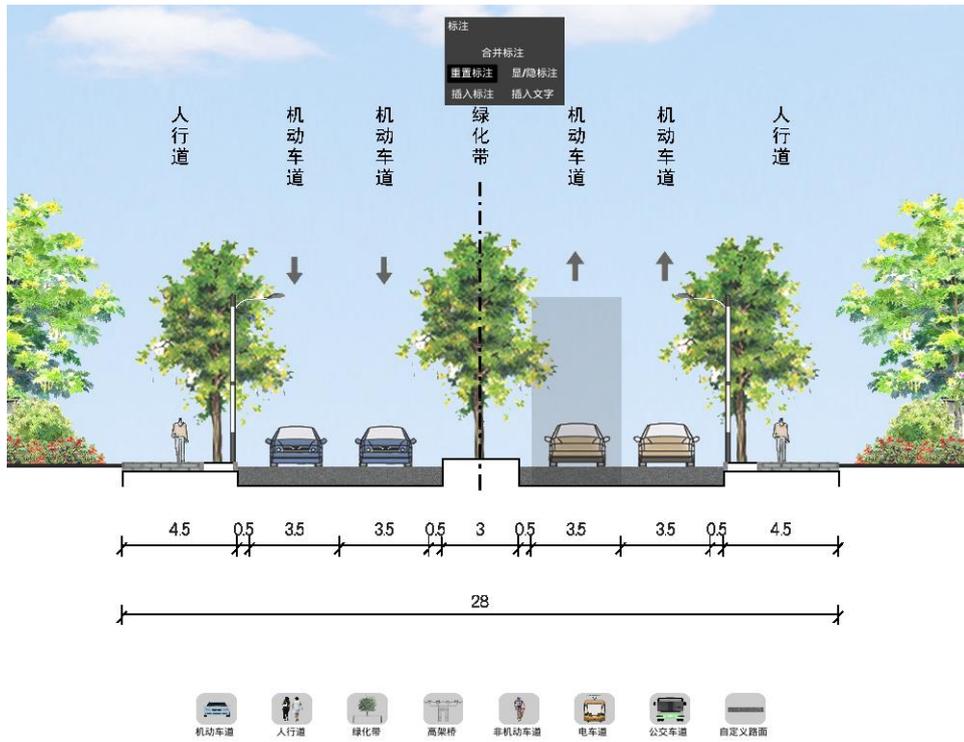
(1) 按住键盘“Alt”+鼠标左键选中需要显示/隐藏标注对应的道路元素。

(2) 在弹出的标注编辑框中单击“显/隐”按钮即可显示/隐藏对应标注。



4.5.6 重置标注

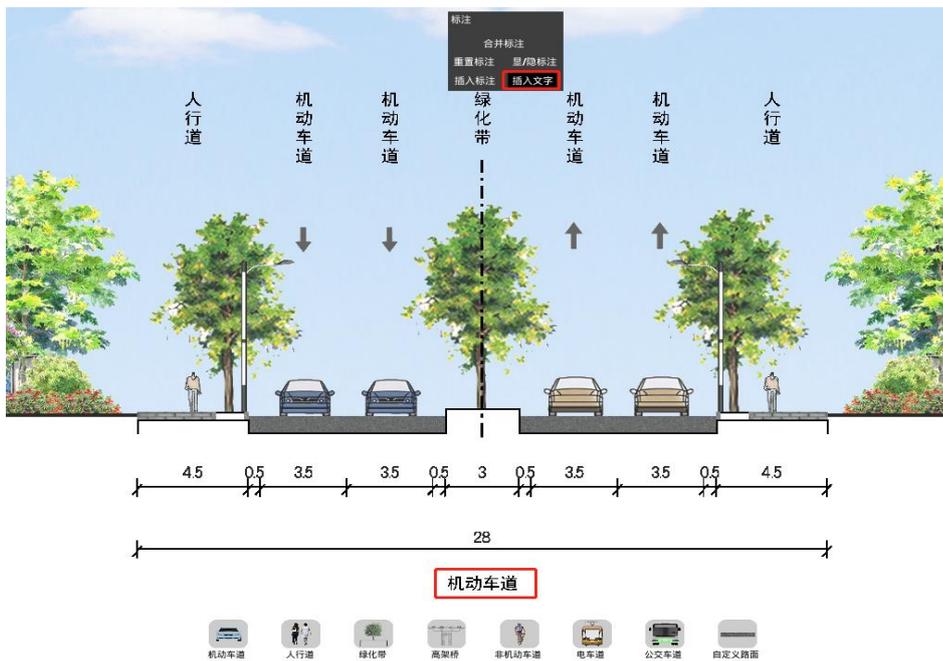
- (1) 按住键盘“Alt”+鼠标左键选中需要重置标注对应的道路元素。
- (2) 在弹出的标注编辑框中单击“重置标注”按钮即可重置对应标注。



4.6 文字

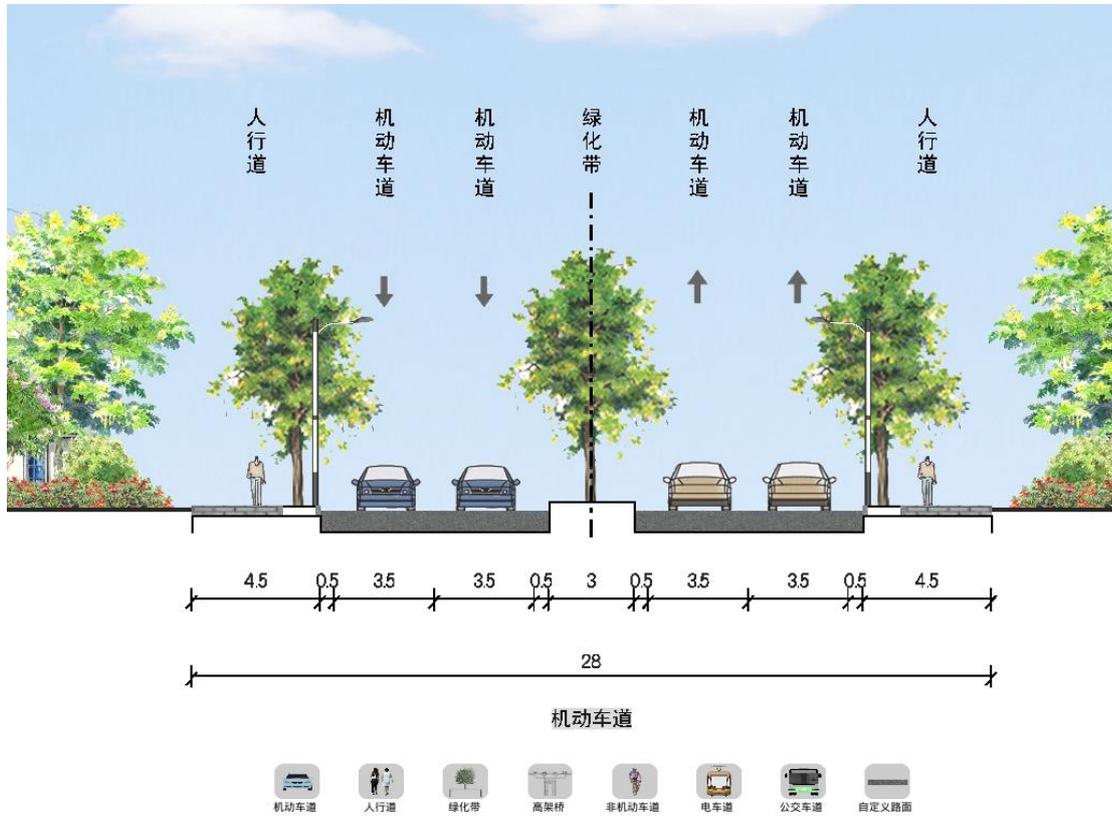
4.6.1 插入文字

- (1) 按住键盘“Alt”+ 鼠标左键。
- (2) 在弹出的标注操作框中点击“插入文字”，即可在断面视图下方插入一组文字。



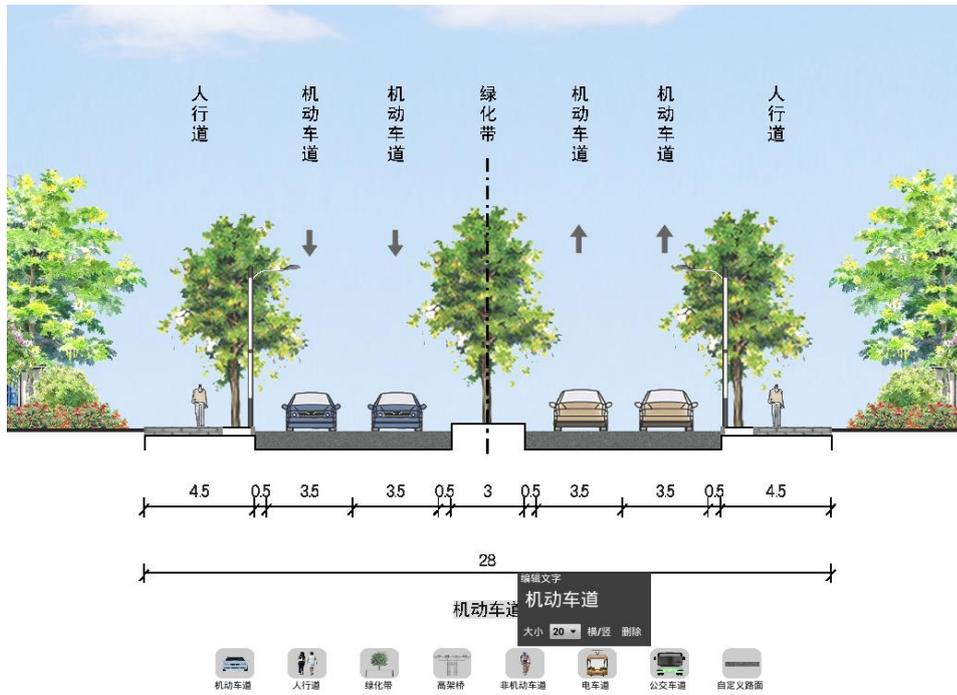
4.6.2 移动文字

(1) 鼠标移至标注处，长按鼠标左键即可拖动文字。



4.6.3 修改文字

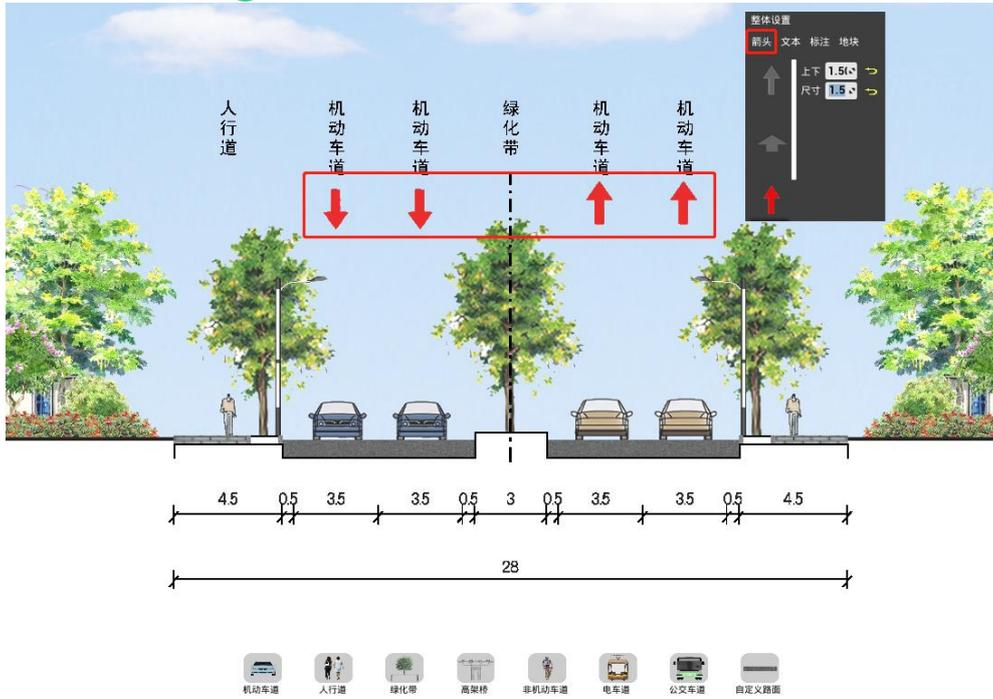
(1) 鼠标左键单击文字，即可在弹出的标注编辑框中完成修改文字内容、文字朝向及删除文字等操作。



4.7 整体设置

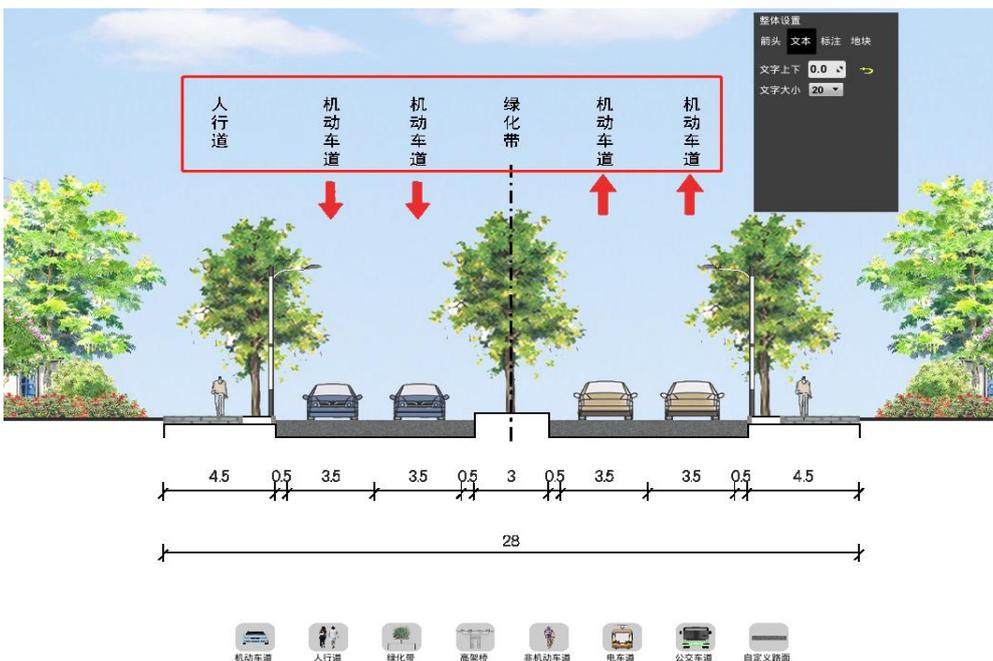
4.7.1 箭头设置

- (1) 按住鼠标“Ctrl”+ 鼠标左键。
- (2) 在弹出的整体设置操作框中点击“箭头”。
- (3) 即可修改整体箭头的样式、上下位置及尺寸。



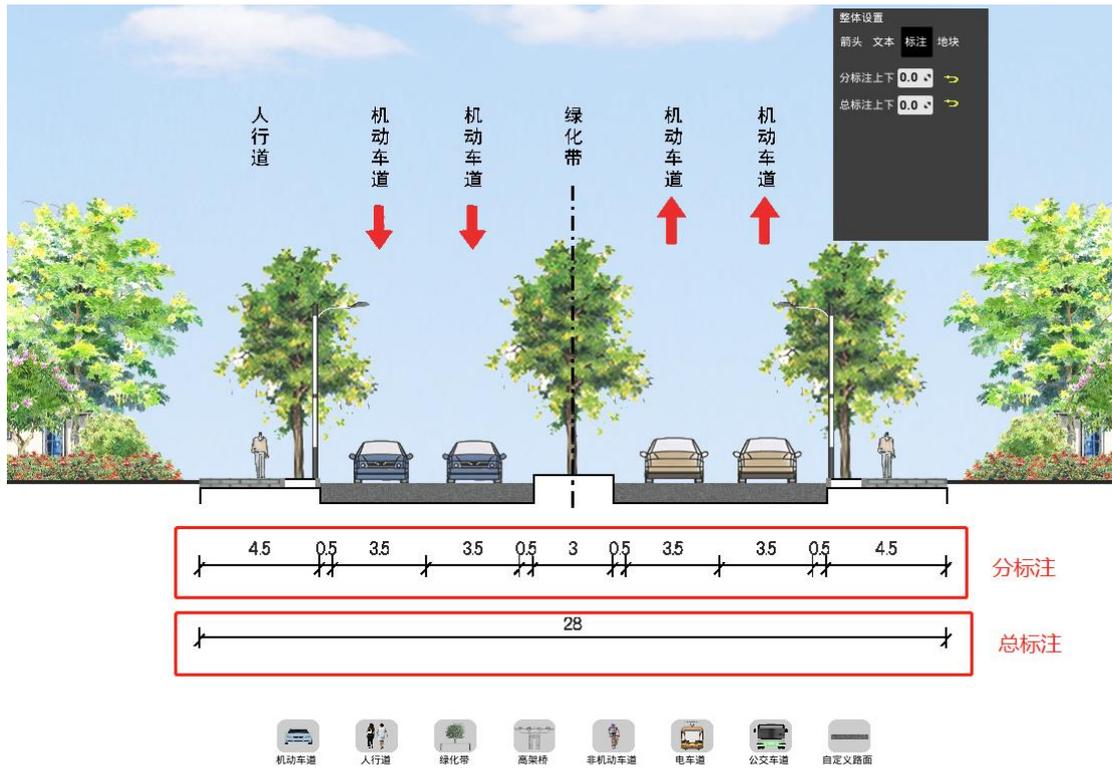
4.7.2 文本设置

- (1) 按住鼠标“Ctrl”+鼠标左键。
- (2) 在弹出的整体设置操作框中点击“文本”。
- (3) 即可修改整体文本的上下位置及文字大小。



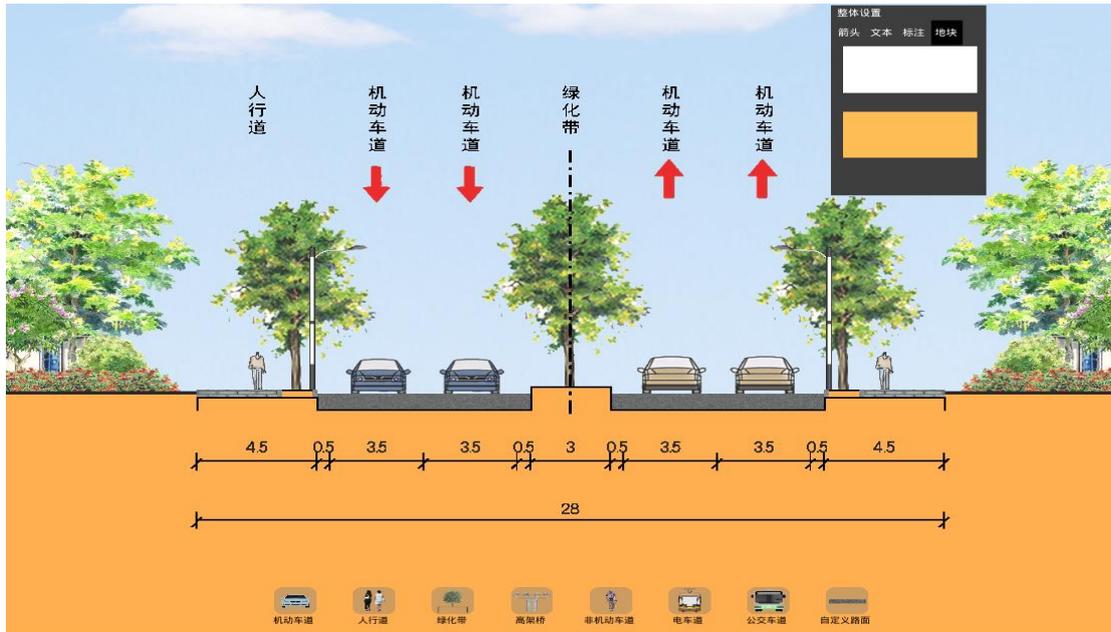
4.7.3 标注设置

- (1) 按住鼠标“Ctrl”+鼠标左键。
- (2) 在弹出的整体设置操作框中点击“标注”。
- (3) 即可修改分标注及总标注的上下位置。



4.7.4 地块设置

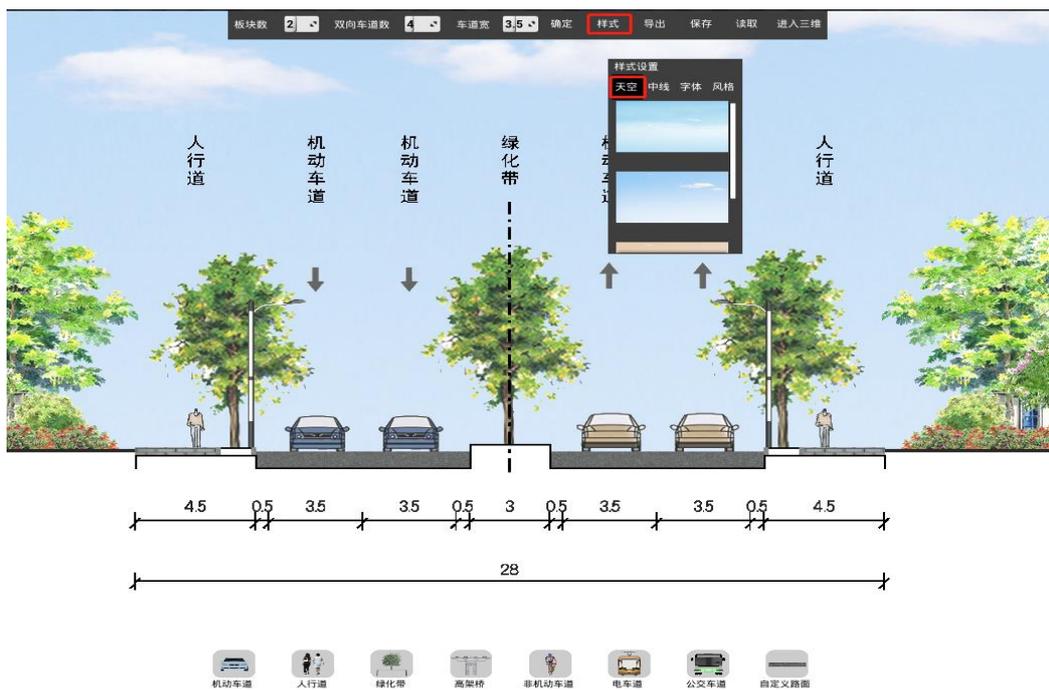
- (1) 按住鼠标“Ctrl”+鼠标左键。
- (2) 在弹出的整体设置操作框中点击“地块”。
- (3) 即可修改地块的填充颜色。



4.8 样式设置

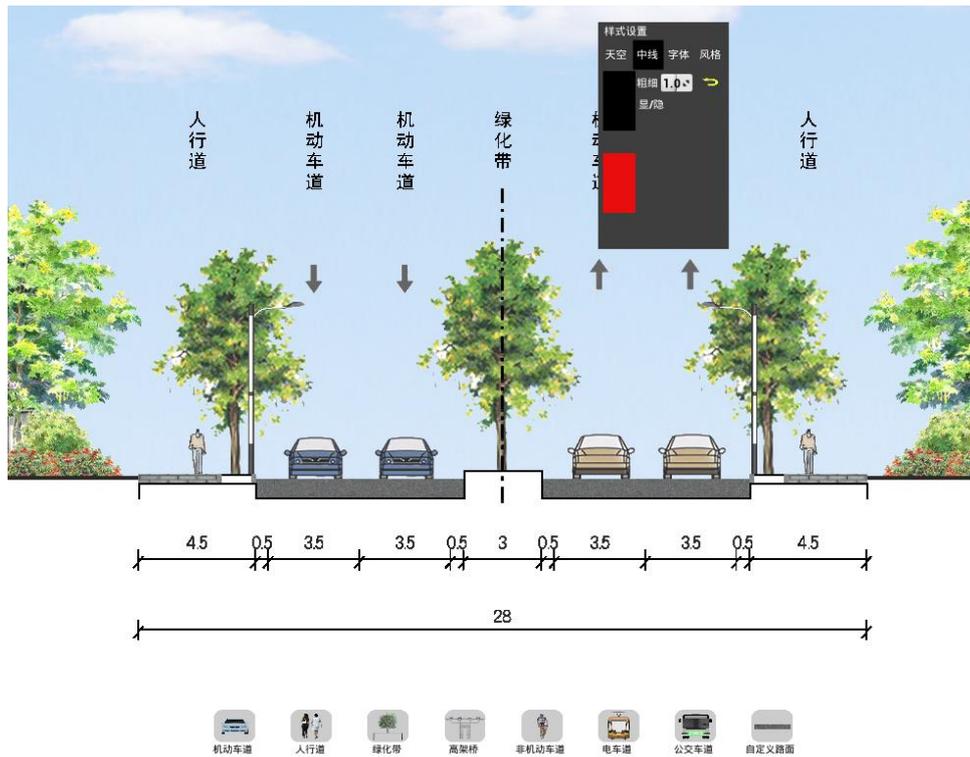
4.8.1 天空设置

- (1) 鼠标单击菜单栏“样式”按钮。
- (2) 在弹出的样式设置操作框中点击“天空”。
- (3) 即可修改背景天空的样式。



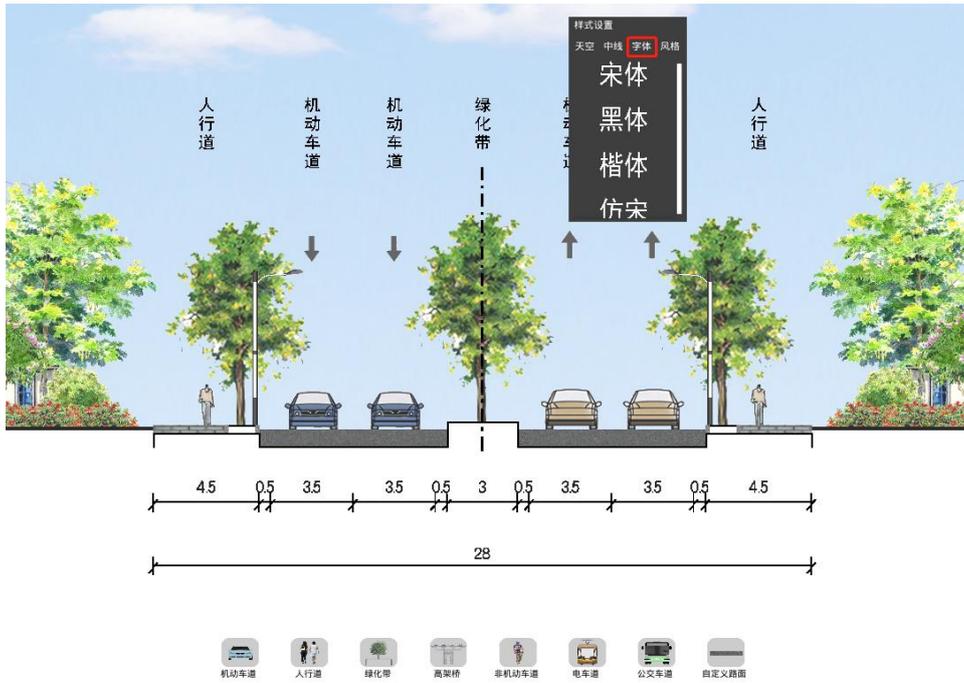
4.8.2 中线设置

- (1) 鼠标单击菜单栏“样式”按钮。
- (2) 在弹出的样式设置操作框中点击“中线”。
- (3) 即可修改道路中线颜色、粗细及显隐状态。



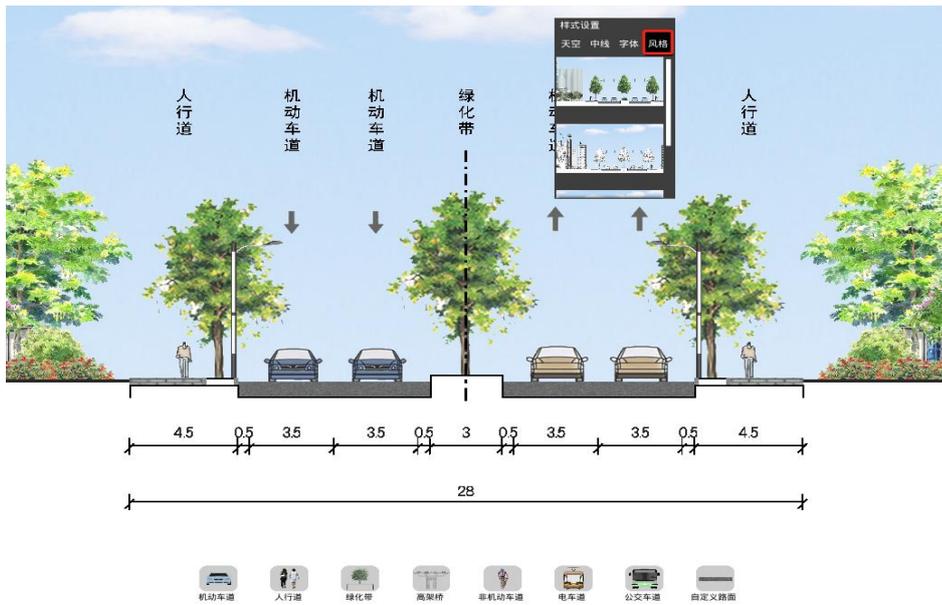
4.8.3 字体设置

- (1) 鼠标单击菜单栏“样式”按钮。
- (2) 在弹出的样式设置操作框中点击“字体”。
- (3) 即可修改场景所有字体的字体样式。



4.8.4 风格设置

- (1) 鼠标单击菜单栏“样式”按钮。
- (2) 在弹出的样式设置操作框中点击“风格”。
- (3) 即可修改场景所有道路元素的风格样式。



5、智能交通仿真系统

本智能交通仿真是一种微观的、基于时间间隔和驾驶行为的仿真系统，用以模拟真实城市交通运行状况。系统采用 AI 车辆自动驾驶模型，同时具有自定义布置信号灯、自定义相位、自动获取路由、快速连接车道、展示详细评价等功能。本系统可以分析各种交通条件下，如不同车流量、车速、车辆构成、交通信号设置等的城市交通运行状况，是评价交通工程设计和城市规划方案的有效工具，也可以实时显示各种统计数据，如：仿真时间、流量、排队长度、延误、服务水平等。

5.1 仿真原理

5.1.1 AI 车辆自动驾驶模型原理

仿真系统中单一车辆可看作是一个智能自动驾驶载具，该载具的驾驶交通行为基于一个微观交通仿真模型，它细分为跟驰模型和离散选择模型。

(1) 跟驰模型

本系统采用的跟驰模型是由德国 Wiedemann 教授总结出来的 Car following 跟驰模型，通过考虑驾驶员的物理和心理的特性，把跟车行为分为自由，逼近，跟随，刹车四种状态，它是一种心理-生理类模型。该模型的基本思路是：跟随车辆考虑与前车的速度、速度差、车辆间距、加速度等信息，并与前车之间保持其心理（安全）距离。当跟随车辆与前车的安全距离增大时，跟随车辆开始缓慢地加速，由此周而复始，形成一个加速、减速的迭代过程。

(2) 离散选择模型

本系统采用的离散选择模型的基本假设是，当驾驶员面对多条路径选择时，个体对每个选择的偏好可以映射为一组与选择和决策者特征相关的“吸引力”或“效用”，并且每个参与人都选择效用最高的方案。此外，许多影响个人效用的属性以及原因不能被直接观察到，因此效用必须被视为随机的。这意味着选择模型只能给出选择方案的概率，而不是选择本身。

考虑在给定 O 点和 D 点的一群驾驶员，在这个 O-D 对上有多条备选路径，每条路径都有一定的阻抗，由于感知和外部因素的原因，每个驾驶员对每条路径的阻抗感知不同，因此把驾驶员对每条路径的感知理解成分布在驾驶员群体中的随机变量。由于每条路径的感知阻抗是一个随机变量，由相应的概率密度函数可得出驾驶员选择该路径的概率，使得驾驶员选择的路径可能不同。

5.1.2 信号机灯控原理

系统信号机是一个信号控制系统，可以通过程序实现相位的控制逻辑。控制逻辑在每一个特定的时间间隔内从信号机中提取相位数据，用以确定下一仿真秒的信号状态。同时，将信号状态信息回传给交通信号机，并通过红色、黄色、绿色三种颜色的灯光指示道路交通参与者何时可以通行或停止。

5.2 操作流程

本系统仿真操作主要流程大致为：生成车道、连接车道、布置信号灯、绑定信号灯、

设置相位、开始仿真。

(1) 生成车道。在界面上面点击“生成车道”按钮 ，系统自动按照场景中选择的道路生成车道路由。



(2) 连接车道。点击界面上方“交通仿真”按钮，此时进入交通仿真系统界面，点击界面上方“连接车道”按钮，依次对各进口道车道进行连接，连接时会弹出“车道连接设置”框，根据实际情况选择合适的交叉口、进口道方向、转向，设置转弯半径及比例等参数。



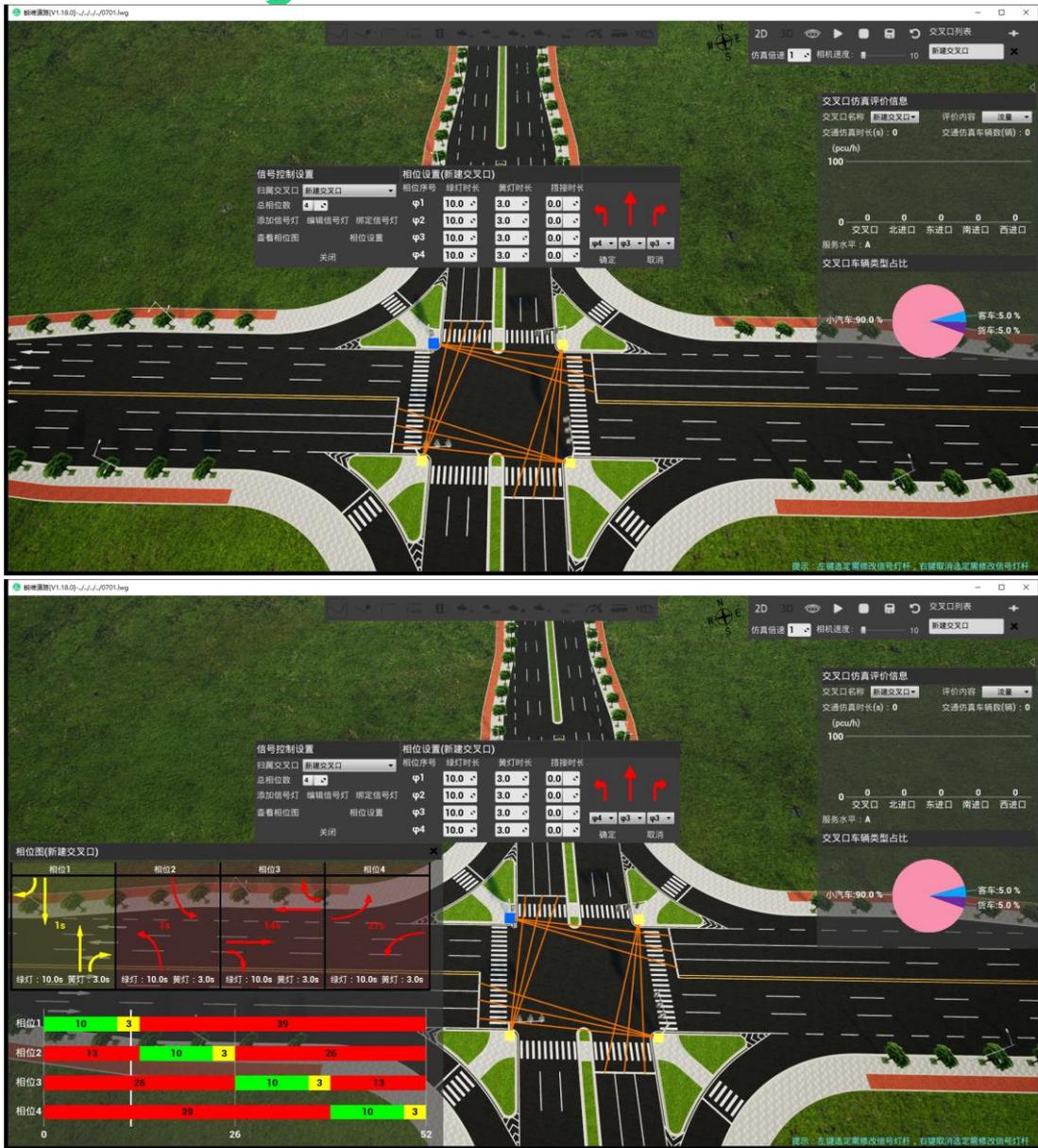
(3) 布置信号灯。点击界面上方“设置信号控制”按钮，此时弹出“信号控制设置”界面。首先输入总相位数，然后点击“添加信号灯”按钮，依次在合适的位置布置信号灯。点击“编辑信号灯”按钮，可修改信号灯位置、设置正确的信号灯旋转数值。



(4) 绑定信号灯。在“信号控制设置”界面点击“绑定信号灯”按钮，依次对各信号灯绑定需要受灯控影响的车道。绑定过程中可拉框进行多选。



(5) 设置相位。在“信号控制设置”界面点击“相位设置”按钮，依次对各信号灯相位进行设置。设置完成后可点击“查看相位图”查看当前交叉口相位的设置情况。



(6) 开始仿真。点击界面右上方“开始仿真”按钮 ，即可开启交通仿真，右侧会实时显示所选择交叉口的流量、饱和度、排队长度等信息。仿真过程中可随时调整仿真倍速（1-5 倍），加快仿真过程。



5.3 功能详解

(1) “绘制车道”功能 。可在场景中自定义添加一条或多条路由。

操作流程：依次按鼠标左键添加路由节点，当确认路由绘制完成时，点击鼠标右键退出绘制模式。



(2) “调整车道”功能 。可编辑所有路由的节点，修改路由车道类型和宽度。

操作流程：

移动节点：鼠标左键点击节点移动节点；

车道类型设置：右键路由节点，设置车道类型为**机动车/行人/非机动车**，设置车道宽度。



- 删除节点：Alt+ 鼠标左键删除顶点；
- 复制路由：按 Shift+ 鼠标左键复制路由；
- 反转路由：Ctrl+ 鼠标左键反转路由方向；
- 退出模式：鼠标右键退出调整车道模式。



(3) “连接车道”功能 。可连接两条车道。

操作流程：

鼠标左键点击需要绑定的路由，再次鼠标左键点击被绑定的路由，此时会生成绑定路由设置窗口。根据实际情况设置该路由归属的交叉口、进口道、转向类型、比例等参数。若不需要该绑定路由，点击删除即可。

提示：按 Alt+鼠标左键可断开所有连接的车道路由。



(4) “自动连接车道”功能 。根据输入的各个进口道车道设置，系统会自动连接车道路由。

操作流程： 点击“自动连接车道”按钮，选择当前对应的交叉口，输入相位数，依次选择各进口道车道，设置各车道转向类型和相位设置，所有方向进口道设置完毕后，点击确定，系统即可自动连接车道并完成信号灯相位设置。



(5) “设置信号控制”功能 。点击该功能后打开“信号控制设置”界面，在此可对归属交叉口进行选择，总相位数设置，信号灯的添加、编辑、绑定操作，相位设置以及查看相位图。



(6) “添加信号灯”功能。可添加一个或多个信号灯。

操作流程：

点击鼠标左键可将信号灯布置于任意位置，点击鼠标右键可取消布置模式。



(7) “编辑信号灯”功能。可对该信号灯进行旋转，移动位置及删除操作。

操作流程：

鼠标左键点击需要修改调整的信号灯，弹出“信号灯设置”界面，在此可对该信号灯进行旋转，移动位置及删除操作。



(8) “绑定信号灯”功能。可将该信号灯与需要的车道路由进行绑定。

操作流程：

鼠标左键点击需要绑定的信号灯，再选择需要绑定到该信号灯的路由(可框选多条路由)。



(9) “设置相位”功能。可对信号灯相位进行设置。

操作流程：

设置总相位数和完成绑定信号灯后，点击“相位设置”按钮，依次对各信号灯设置相位和相位时长，设置完毕按“确定”结束。



参数说明：

绿灯时长：设置该相位的绿灯时间长度。

黄灯时长：设置该相位的黄灯时间长度。

信号搭接：信号相位搭接是一种交通信号控制方案，它允许在某个相位结束前，提前启动或结束另一个相位的一股或多股车流。这种控制方案通常在交通流量较大的十字交叉口采用，以增加通行能力。

(10) “查看相位图”功能。可查看当前信号机相位设置情况。

操作流程：

点击“查看相位图”按钮，界面左下角打开相位图，显示交叉口对应的相位信息，方便观察整个交叉路口的相位设置情况。



(11) “添加路段监测”功能 。新建一处路段监测点，可统计并查看指定路段的仿真信息。

操作流程：

点击“添加路段监测”按钮，在指定的位置设置一处路段监测点。



(12) “连接车道到路段”功能 。可将指定车道连接到路段监测点。

操作流程：

点击“连接车道到路段”按钮，选择需要连接的路段监测点，然后选择需要连接到路段的车道路由（可框选多条路由），即可完成车道与路段的连接。



(13) “设置路段参数”功能 。设置路段功能可设置该路段的交通量以及通行能力。

操作流程：

点击“设置路段参数”按钮，选择需要设置的路段监测点，界面右侧会弹出“路段参数设置”，在此处可以对该路段的单车道交通量、单车道通行能力以及名称进行修改，也可对该路段监测点进行位置移动或删除操作。



(14) “显示路段统计信息”功能 。可查询当前路段的信息。

操作流程：

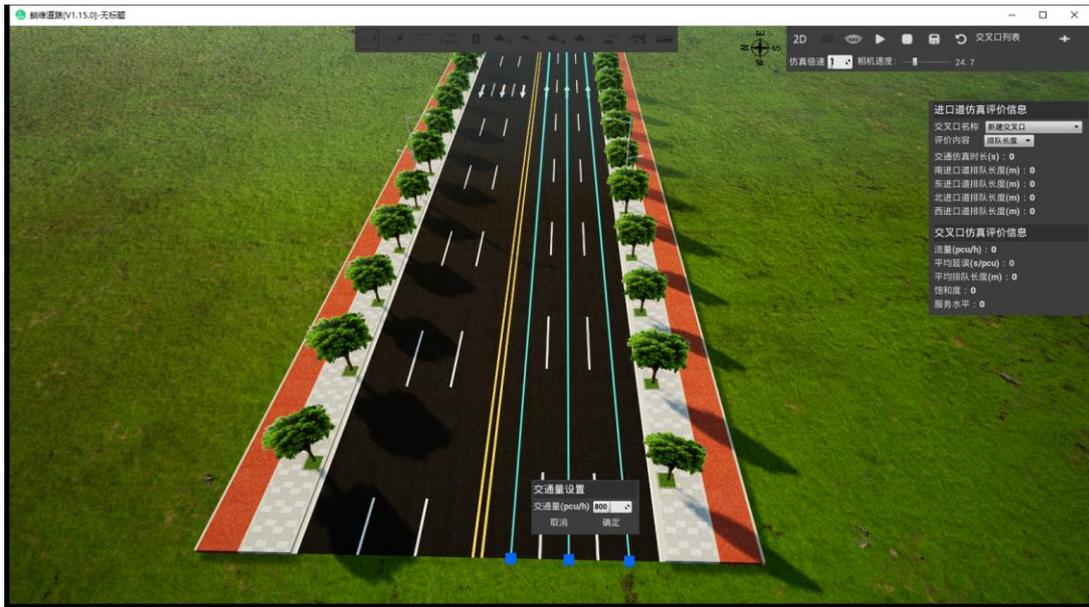
点击“显示路段统计信息”按钮，选择需要查询的路段监测点，界面右侧会显示该路段的仿真信息统计。



(15) “设置交通量”功能 。可修改设置该路由上的交通量。

操作流程：

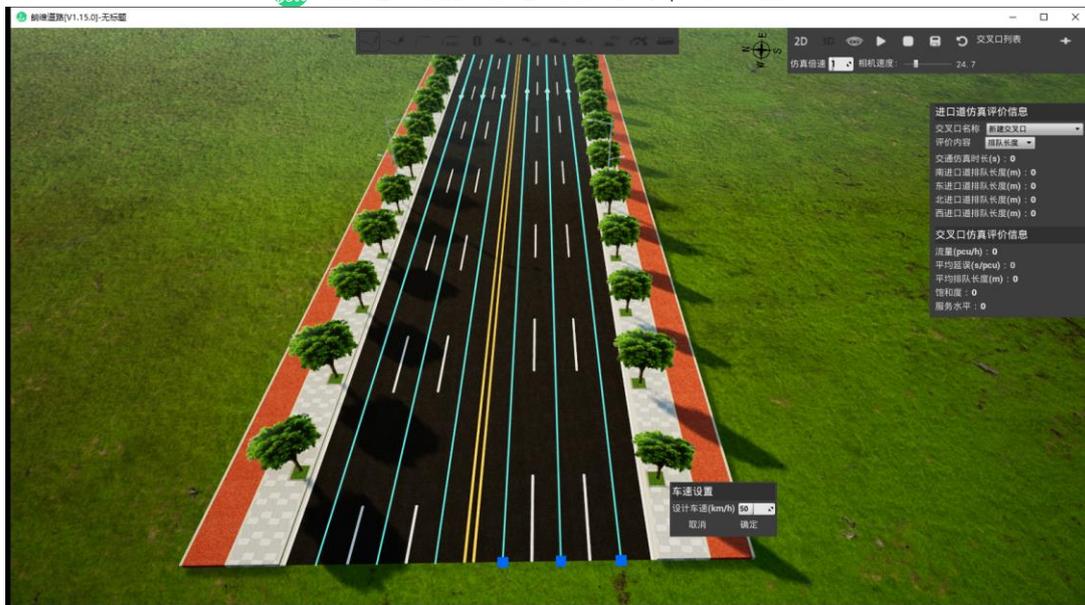
点击“设置交通量”按钮，选择需要修改交通量的路由（可框选多条路由同步修改），界面弹出“交通量设置”界面，设置完毕按“确定”结束。



(16) “设置车速”功能 。可修改设置该路由上的车辆车速。

操作流程：

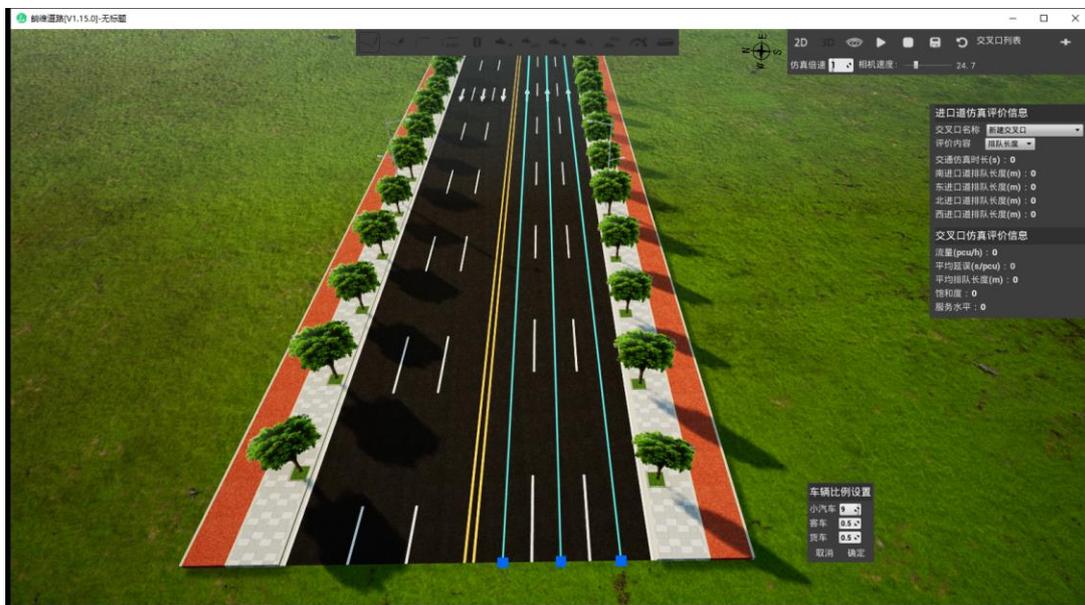
点击“设置车速”按钮，选择需要修改车速的路由（可框选多条路由同步修改），界面弹出“车速设置”界面，设置完毕按“确定”结束。



(17) “设置车辆比例”功能 。可修改设置该路由上的车辆种类构成比例。

操作流程：

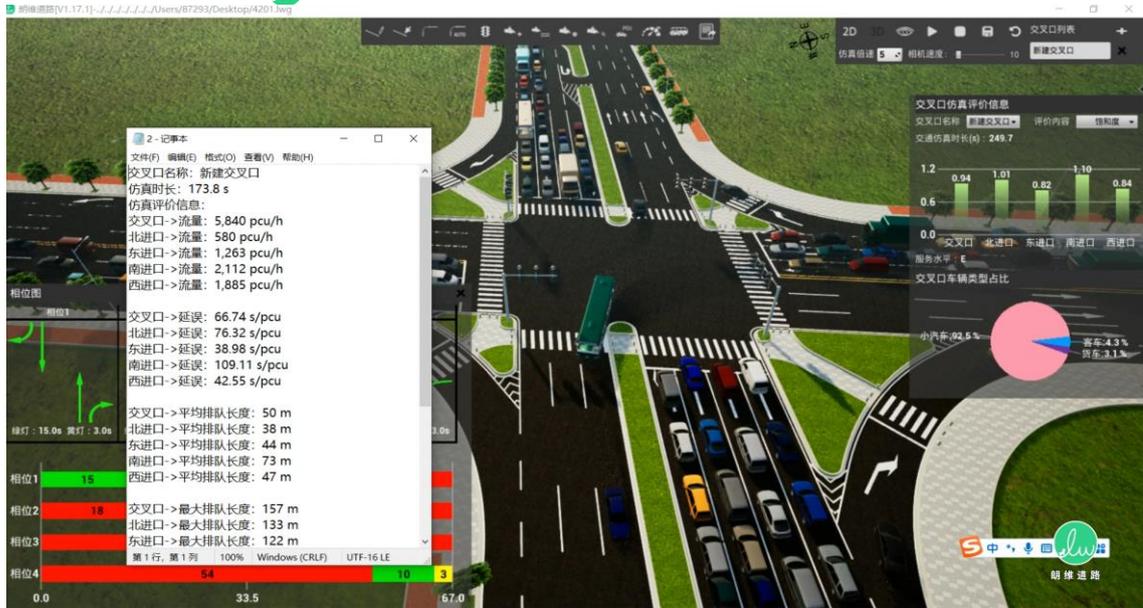
点击“设置车辆比例”按钮，选择需要修改车辆比例的路由（可框选多条路由同步修改），界面弹出“车辆比例设置”界面，设置完毕按“确定”结束。



(18) “导出仿真结果”功能 。可将当前交叉口仿真评价信息导出为 TXT 文件。

操作流程：

点击“导出仿真结果”按钮，选择保存文件名与保存位置，系统即可将场景所有交叉口的仿真评价信息分类导出为 TXT 文件。



5.4 评价分析计算原理

5.4.1 交叉口饱和度计算

(1) 绿信比

绿信比是指一个信号周期内某相位的有效绿灯时长与信号周期时长的比值，一般用 λ 表示：

$$\lambda = \frac{g_E}{C} = \frac{g + A - l}{C}$$

上式中：

符号	含义	单位
g_E	有效绿灯时长	s, 秒
C	信号周期时长	s, 秒
g	绿灯显示时间	s, 秒
A	黄灯时间	s, 秒
l	启动损失时间	s, 秒

在系统中默认黄灯时间为 3s，启动损失时间为 3s，即有效绿灯时长=显示绿灯时间（参数可在软件中调整）。

(2) 进口车道 (组) 饱和度

饱和度指进口车道实际交通量与进口车道通行能力的比值，通行能力等于进口车道的饱和流率与绿信比的乘积。因此，饱和度可以表达为以下形式：

$$x = \frac{V}{CAP} = \frac{V}{S\lambda}$$

上式中：

符号	含义	单位
V	进口车道实际交通量	pcu/h
CAP	进口车道通行能力	pcu/h
S	进口车道饱和流率	pcu/h
λ	进口车道绿信比	—

为了应对高峰小时的需求波动，系统使用高峰小时交通量来计算饱和度，公式如下：

$$x = \frac{q}{CAP} = \frac{q}{S\lambda} = \frac{V/PHF}{S\lambda}$$

上式中：

符号	含义	单位
q	进口车道高峰小时交通量	—
PHF	进口车道高峰小时流量系数	—
V	进口车道实际交通量	pcu/h
CAP	进口车道通行能力	pcu/h
S	进口车道饱和流率	pcu/h
λ	进口车道绿信比	—

在系统中默认 PHF 为 0.95。

(3) 交叉口平均饱和度

交叉口平均饱和度取各进口车道饱和度以进口车道流量为权的加权平均值。公式

如下：

$$x^* = \frac{\sum_i x_i q_i}{\sum_i q_i}$$

上式中：

符号	含义	单位
x_i	进口车道 i 高峰小时饱和度	—
q_i	进口车道 i 高峰小时交通量	pcu/h

(4) 基于饱和度指标的服务水平评价

交叉口饱和度数值与服务水平的对应关系见第 5.4.4 小节《交叉口服务水平评价表》。

5.4.2 交叉口延误时间计算

(1) 进口车道（组）延误

根据过渡曲线理论，设计交叉口延误（单位：s/pcu）由均匀延误和随机附加延误组成，不考虑初始排队附加延误。进口车道延误计算公式如下：

$$d = \frac{0.5C(1-\lambda)^2}{1 - [\min(1, x)\lambda]} + 900T \left[(x-1) + \sqrt{(x-1)^2 + \left(\frac{8ex}{QT}\right)} \right]$$

第一项为均匀延误，第二项为随机附加延误。

上式中：

符号	含义	单位
C	信号周期时长	s
λ	进口车道绿信比	—
x	进口车道饱和度	—

Q	进口车道通行能力，即 CAP	pcu/h
T	分析时段时长，一般取值 0.25	—
e	信号控制类型校正系数，定时信号取 $e=0.5$	—

(2) 交叉口平均延误

交叉口平均延误取各进口车道延误以进口车道流量为权的加权平均值。公式如下：

$$d^* = \frac{\sum_i d_i q_i}{\sum_i q_i}$$

上式中：

符号	含义	单位
d_i	进口车道 i 每车的平均延误	s/pcu
q_i	进口车道 i 高峰小时交通量	pcu/h

(3) 基于延误指标的服务水平评价

交叉口延误数值与服务水平的对应关系见第 5.4.4 小节《交叉口服务水平评价表》。

5.4.3 交叉口排队长度计算

(1) 进口车道（组）排队长度

软件平均排队长度计算使用的是 HCM2000 的公式：

$$Q = Q_1 + Q_2$$

第一项 Q_1 是均匀排队长度，计算公式：

$$Q_1 = PF_2 \frac{\frac{v_L C}{3600} (1 - \lambda)}{[1 - \min(1, x) \lambda]}$$

上式中：

符号	含义	单位
----	----	----

PF_2	信号联动影响校正系数，系统中取值为 1，所以 PF_2 取值为 1	—
v_L	进口车道组中每条车道的平均流率 系统使用的是高峰小时状态下的平均流率	veh/h
C	信号周期时长	s
λ	进口车道绿信比	—
x	进口车道饱和度	—

第二项 Q_2 是溢出排队长度，计算公式：

$$Q_2 = 0.25c_L T [(x-1) + \sqrt{(x-1)^2 + \frac{8K_B x}{c_L T} + \frac{16K_B Q_{bL}}{(c_L T)^2}}]$$

上式中：

符号	含义	单位
c_L	车道组中每条车道通行能力	veh/h
T	分析时段长度，一般取 0.25	—
x	进口车道饱和度	—
K_B	校正系数，与车辆早期到达有关	—
Q_{bL}	分析时段开始时车道组中每条车道的初始排队，软件中取值为 0。	veh

校正系数 K_B 计算公式如下：

$$K_B = 0.12I \left(\frac{s_l g_E}{3600} \right)^{0.7}$$

上式中：

符号	含义	单位
I	上游到达率相关系数，孤立交叉口取值 1	—
s_l	车道组中每条车道的饱和流率	veh/h
g_E	有效绿灯时长	s

(2) 交叉口平均排队长度

交叉口平均排队长度取各进口车道排队长度以进口车道流量为权的加权平均值。

$$Q^* = \frac{\sum_i Q_i q_i}{\sum_i q_i}$$

上式中：

符号	含义	单位
Q_i	进口车道 i 每车的平均延误	s/pcu
q_i	进口车道 i 高峰小时交通量	pcu/h

5.4.4 交叉口服务水平评价分析

软件支持根据“延误时间”和“饱和度”两种指标对交叉口服务水平进行评价分析。

交叉口服务水平评价表

服务水平	车均信号延误 T (s/pcu)	饱和度 S	交通状况
A	$T \leq 10$	$S \leq 0.25$	十分通畅，基本无延误
B	$10 < T \leq 20$	$0.25 < S \leq 0.50$	比较通畅，有少量延误
C	$20 < T \leq 35$	$0.50 < S \leq 0.70$	不甚通畅，有一定延误，但可接受
D	$35 < T \leq 55$	$0.70 < S \leq 0.85$	拥挤，车流接近不稳定，延误较大，但还能忍受
E	$55 < T \leq 80$	$0.85 < S \leq 0.95$	十分拥挤，车流不稳定，延误较大，无法忍受
F	$80 < T$	$0.95 < S$	阻塞，车辆时开时停

注：参照《建设项目交通影响评价技术标准》(CJJ/T 141-2010)，当交叉口现状的饱和度大于 0.85，必须计算延误指标；当延误与饱和度对应的服务水平不一致时，则应以延误对应的服务水平为准。

6、服务支持

本软件版权归本研发单位所有。任何组织和个人未经本单位许可与授权，不得擅自复制、更改该软件的内容及其产品包装。本软件受版权法和国际条约的保护，如未经授权而擅自复制或传播本程序（或其中任何部分），将受到严厉的刑事及民事制裁，并将在法律许可的范围内受到最大可能的起诉！ 版权所有，盗版必究！

如果您有什么问题或建议,请与我们联系:

注册商标:  朗维道路

版权所有: 广东道远规划设计研究有限公司

地址: 广州黄埔区科学城

网址: <http://gw.letwego.com.cn>

邮箱: letwego2023@163.com

电话: 020-38251145



微信公众号



哔哩哔哩