

虚拟地理环境三维可视化平台

(MetaVGE-3DVis)

用户手册

(V0.1.3 版)

虚拟地理环境实验室

二〇二三年十一月

目 录

1 系统概述	4
2 定义和术语	5
3 开发与运行环境约束	6
3.1 系统环境准备	6
3.1.1 硬件环境要求	6
3.1.2 软件环境要求	6
3.2 集成开发环境	7
3.3 运行环境	7
4 操作说明	7
4.1 平台界面	7
4.2 功能介绍及操作	8
4.2.1 数据图层	8
4.2.1.1 影像数据加载	9
4.2.1.2 电子地图加载	10
4.2.1.3 地形图层加载	10
4.2.1.4 点云数据加载	10
4.2.1.5 三维模型加载	11
4.2.1.6 矢量数据加载	12
4.2.2 工具箱	12
4.2.2.1 图上量算	12
4.2.2.2 空间分析	13
4.2.2.3 地区导航	14
4.2.2.4 视觉书签	14
4.2.2.5 图上标绘	15
4.2.2.6 路线导航	15
4.2.2.7 卷帘对比	16
4.2.2.8 时序图层	16
4.2.2.9 天空盒	17

4.2.2.10 实时天气.....	18
4.2.2.11 几何特效.....	18
4.2.2.12 场景特效.....	20
4.2.2.13 视频融合.....	21
4.2.2.14 信息框.....	21
4.2.2.15 插件管理.....	22
4.2.3 可视化.....	22
4.2.3.1 迁徙图.....	23
4.2.3.2 流入线.....	23
4.2.3.3 散点图.....	24
4.2.3.4 大迁徙图.....	24
4.2.3.5 蜂巢图.....	25
4.2.3.6 方格图.....	25

1 系统概述

虚拟地理环境三维可视化平台（MetaVGE-3Dvis）是由虚拟地理环境实验室开发的具备三维地理要素可视化和空间分析的 B/S 架构软件系统，用于地理时空大数据、地学时空过程计算等的多维可视化展示、分析和交互探索。具体包括支持海量数据的高效渲染，支持时间序列动态数据的三维可视化，具备太阳、大气、云雾等地理环境要素的动态模拟和地形等要素的加载绘制，包含丰富的可用工具，如工具箱，图层选择器等。

目前版本主要的功能有：

一级功能	二级功能	功能说明	备注
系统管理	插件管理	支持平台功能的插件化定制	基础功能 模块
	罗盘	提供三维场景的缩放旋转等操作	
	状态栏	提供鼠标所在经度、纬度、高度的显示	
数据图层	影像加载	平台提供高德、百度、mapbox 等影像服务和数据加载展示	基础功能 模块
	地形加载	提供全球 30 米，全国 12 米地形数据加载	
	矢量加载	提供矢量服务及 geojson 矢量数据加载	
	电子地图加载	平台提供高德、OSM 电子地图加载展示	
	点云加载	提供 rgb 彩色点云加载	
	倾斜摄影模型	提供 3d tiles 倾斜摄影模型加载	
	BIM 模型加载	提供 bim 模型加载	
漫游定位	坐标定位	提供 WGS84 球面坐标（十进制、度分秒）以及平面投影坐标（WGS84、EPSG:3857、墨卡托投影）等多种方式的坐标定位	基础功能 模块
	地区导航	提供全国省-市-区县三级行政区划的定位导航	
	视觉书签	提供自定义兴趣点的书签定位	
标绘量测	图上标绘	提供不同材质的点、线、面图上标绘，以及标绘图层的导入和导出。	基础功能 模块

	图上量算	提供地形及三维模型的测高、测高差、测距、测面积、测角度、测周长等图上量算功能	
三维分析	视域分析	提供三维城市模型的视域分析	基础功能 模块
	地形开挖	提供地形开挖分析	
时序分析	时序图层	提供多期场景数据的时序播放	高级功能 模块
双屏分析	卷帘对比	提供多期场景数据的卷帘对比	高级功能 模块
特效功能	场景特效	提供泛光、阴影、黑白、夜视、亮度、耀斑、强制光照、轮廓、景深、地形夸张等特效	高级功能 模块
	天气特效	提供太阳、月亮、星空、大气、雨、雪、雾等天气特效	
	几何特效	提供点、线、面的特效展示	
	粒子系统	实现火焰、烟雾、喷泉等粒子系统特效	
	天空盒	提供多种近景天空盒和远景天空盒的展示	
特色功能	路径规划	提供全国的路径规划，支持电子围栏、途经点的设置	高级功能 模块
	视频融合	支持视频在三维场景里的投影播放，包括翻转、旋转、夹角、透明等参数设置	
	大数据可视化	MapV 大数据可视化	
		Echarts 大数据可视化	

2 定义和术语

命名空间 (Namespace)：虚拟地理环境平台 (MetaVGE)-三维可视化系统 (VGEEarth) 的命名空间由多层结构组成，格式展开如 xxx.yyy。其中，xxx 为命名空间的第一级，固定为 VGEEarth；yyy 为命名空间的第二级，代表接口类，如 Viewer 等。例如：VGEEarth.Earth。

元素 (Item)：元素是基础数字地球框架客户端 (B/S) 中各类数据的一种抽象表达，如场景元素、基础影像元素、标绘符号元素等。

图层 (Layer)：图层是若干元素的集合，提供对所包含元素的统一管理，实现图层中元素的增加、删除、修改等，包括基础影像图层、场景图层等。

插件 (Plugin)：插件是遵循特定扩展机制和开发规范，依托基础数字地球框架客户端 (C/S) 内核运行，实现特定功能的一种程序，分为挂件类插件和工具类插件。

挂件类插件 (Widget)：挂件是一种轻量级插件，多个挂件可同时处于启用状态，互不干扰，挂件通过设置属性来控制显隐，多个挂件可组合成一个挂件集合，如鸟瞰图、经纬度信息条等。

工具类插件 (Tool)：工具是一种在基础数字地球框架客户端 (C/S) 上单独运行的插件，某一时刻，只能有一个工具处于被启用的状态。

3 开发与运行环境约束

3.1 系统环境准备

开发和部署三维可视化系统客户端前，需要进行基础操作系统环境准备，对安装客户机有以下环境需求。

3.1.1 硬件环境要求

分类	硬件配置要求	备注
客户端	<ul style="list-style-type: none">● CPU 主频不低于 3.5GHZ● 内存不小于 16GB● 硬盘不小于 500GB● 不低于 NVIDIA GTX 1050 显卡；	按实际情况编配

3.1.2 软件环境要求

软件分类名称	软件名称版本	备注
操作系统	Windows7/10/11 (64 位)	--
	银河麒麟 kylin4.0.2	
浏览器	Chrome 101.0.4951.54	--
	FireFox 99.0.1	

3.2 集成开发环境

三维可视化系统开发支持 JavaScript/TypeScript 语言，集成开发环境如下：

- Window 10/11 64 位操作系统；
- WebStorm 2021.1 或 Visual Studio Code 1.66.2；
- NodeJs 16；

3.3 运行环境

三维可视化系统客户端（B/S）可运行在以下的操作系统之上。

- Windows 7 64 位操作系统；
- Windows 10 64 位操作系统；
- Windows 11 64 位操作系统；
- 桌面 Linux 64 位操作系统；
- 银河麒麟 64 位 4.0.1/4.0.2；
- 中标麒麟 64 位 V5/V6/V7；
- Android 8 及以上

4 操作说明

4.1 平台界面

平台界面如图 1 所示，其中①为标题栏，②为工具面板，③为罗盘，④为状态栏，⑤为比例尺，其余主体为场景视图。



图 1 平台界面

4.2 功能介绍及操作

如界面分布，系统主要功能包括数据图层、工具栏以及可视化三大部分。其中工具栏包括多种可视化和空间分析的实用工具。

4.2.1 数据图层

地图数据管理功能可以选择需要加载到虚拟地球上显示的数据，其中包括基础影像、在线影像、基础地形、地形数据、三维模型和矢量数据等等。用户可以根据自己的需求，自定义选择或导入这些数据。地图数据管理功能界面如图 2 所示。



图 2 地图数据管理功能界面

4.2.1.1 影像数据加载

平台提供高德、百度、mapbox 等影像服务和数据加载展示。

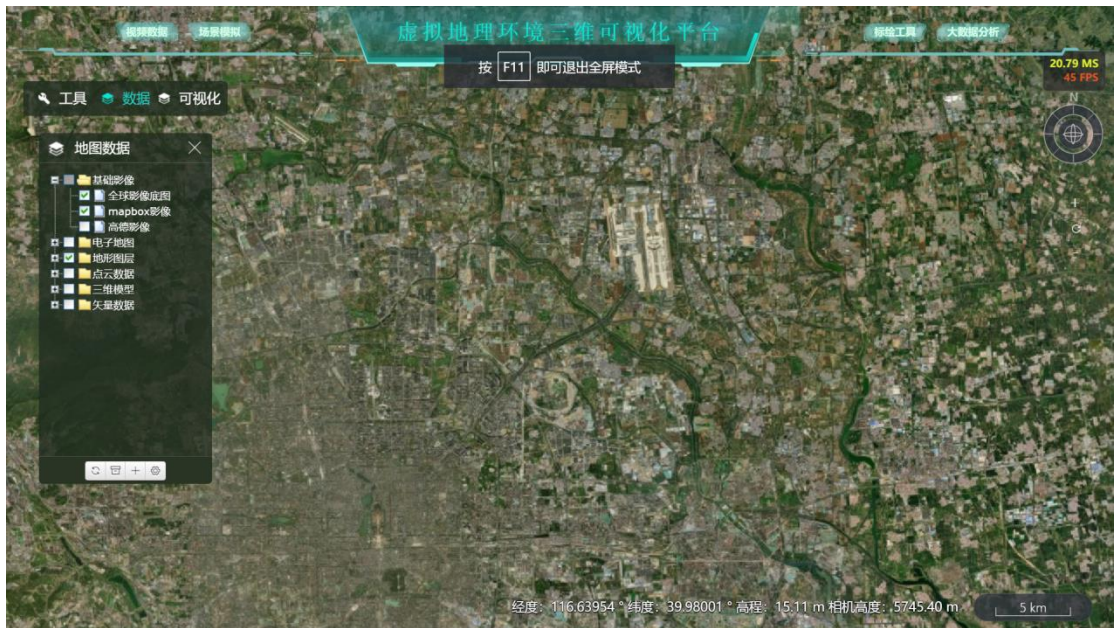


图 3 影像数据加载功能

4.2.1.2 电子地图加载

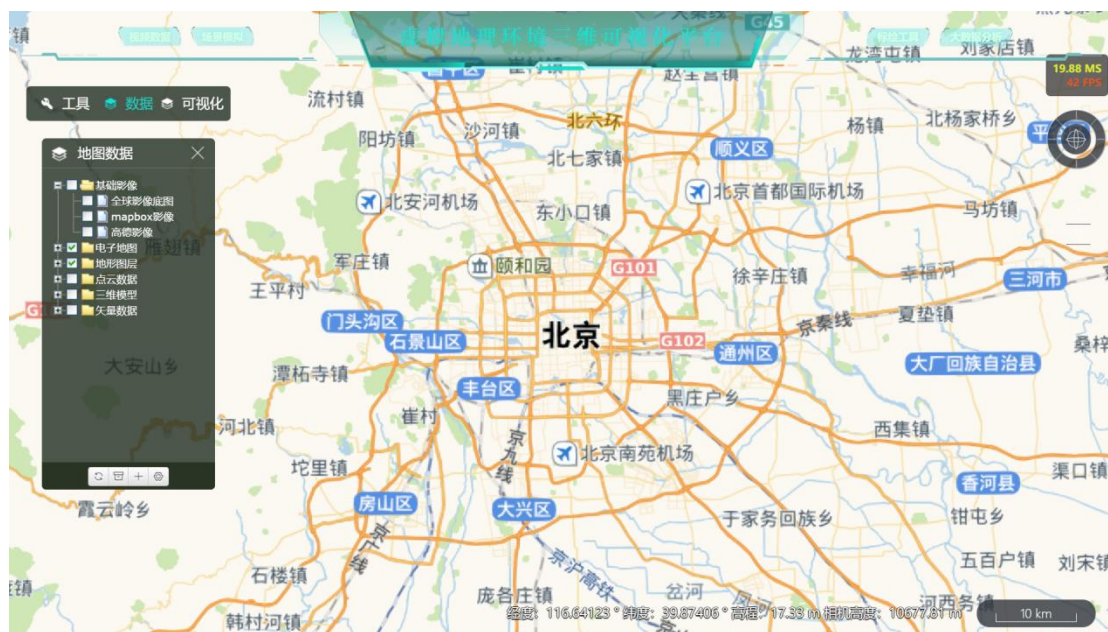


图4 电子地图加载功能

4.2.1.3 地形图层加载

系统目前提供全球 30 米地形数据，以及全国 12 米地形数据加载。

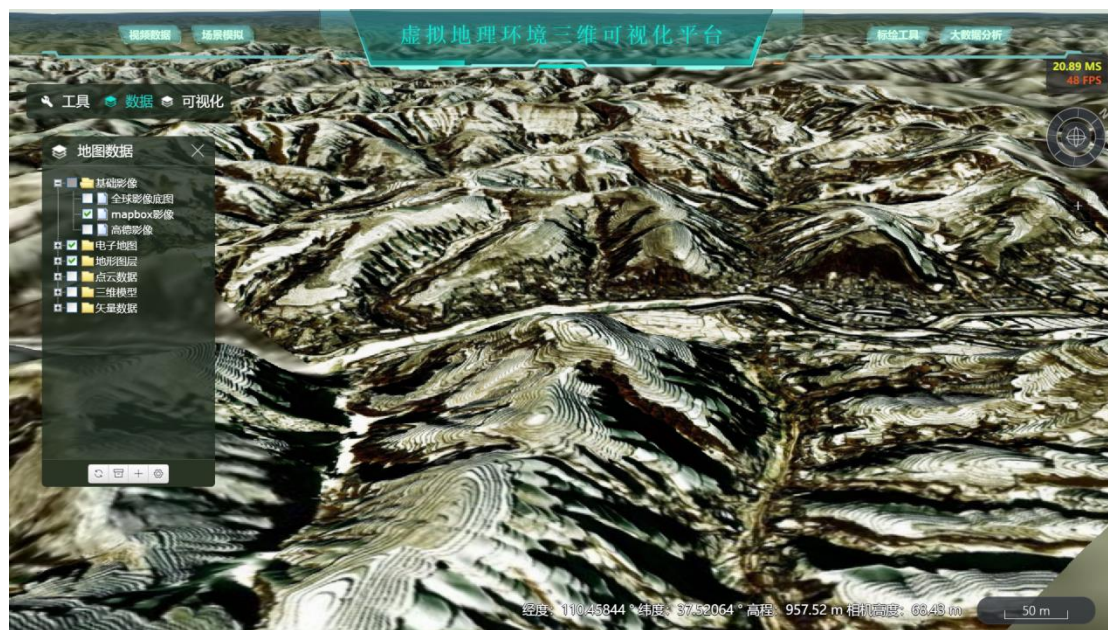


图5 地形图层加载功能

4.2.1.4 点云数据加载

系统提供大规模点云数据加载，如图 6 所示。

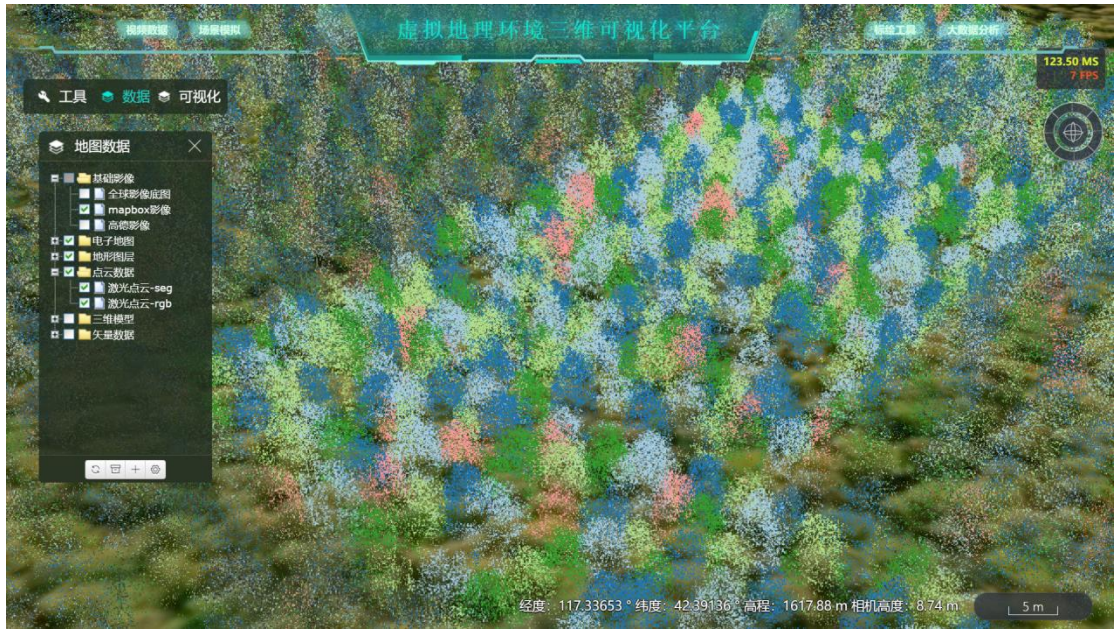


图 6 点云数据加载功能

4.2.1.5 三维模型加载

系统提供倾斜摄影模型的加载与可视化，如图 7 所示



图 7 三维模型加载功能

4.2.1.6 矢量数据加载

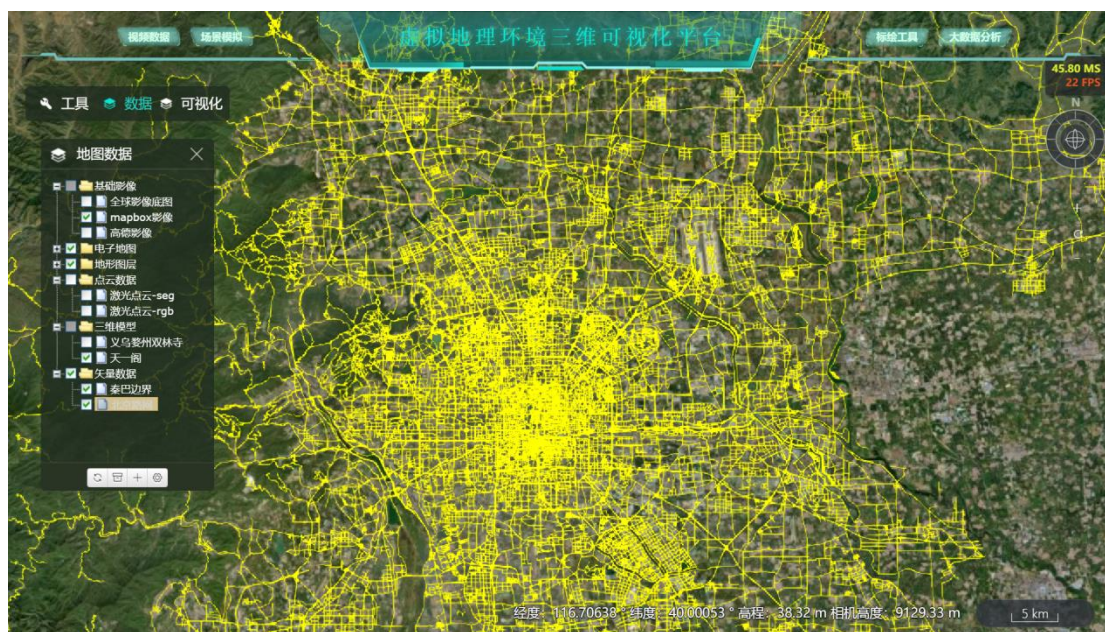


图 8 矢量数据加载功能

4.2.2 工具箱

4.2.2.1 图上量算

图上量算工具可以为用户提供在地图上、模型上进行测量的功能，包括模型测高度、距离、面积、角度、周长等等，其效果如图 9 所示。

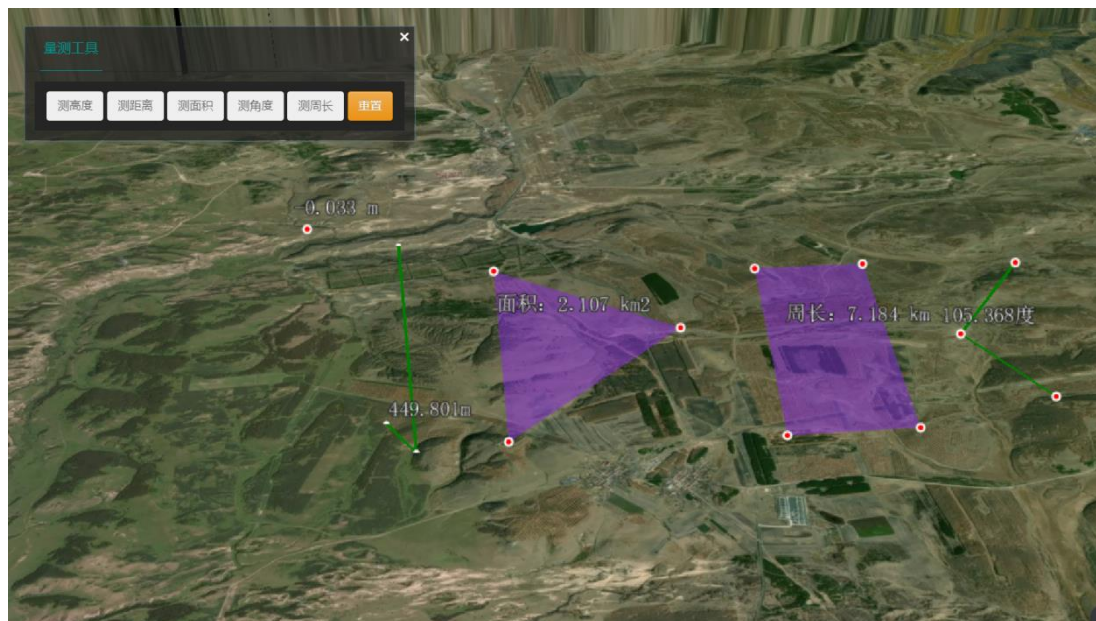


图 9 图上量算工具

4.2.2.2 空间分析

空间分析工具提供在地图上进行各种分析，包括可视分析、地形开挖、日照分析、坡度坡向、模型剖切、模型压平、限高分析、地表透明、方量分析等功能。其效果如图 10 所示。

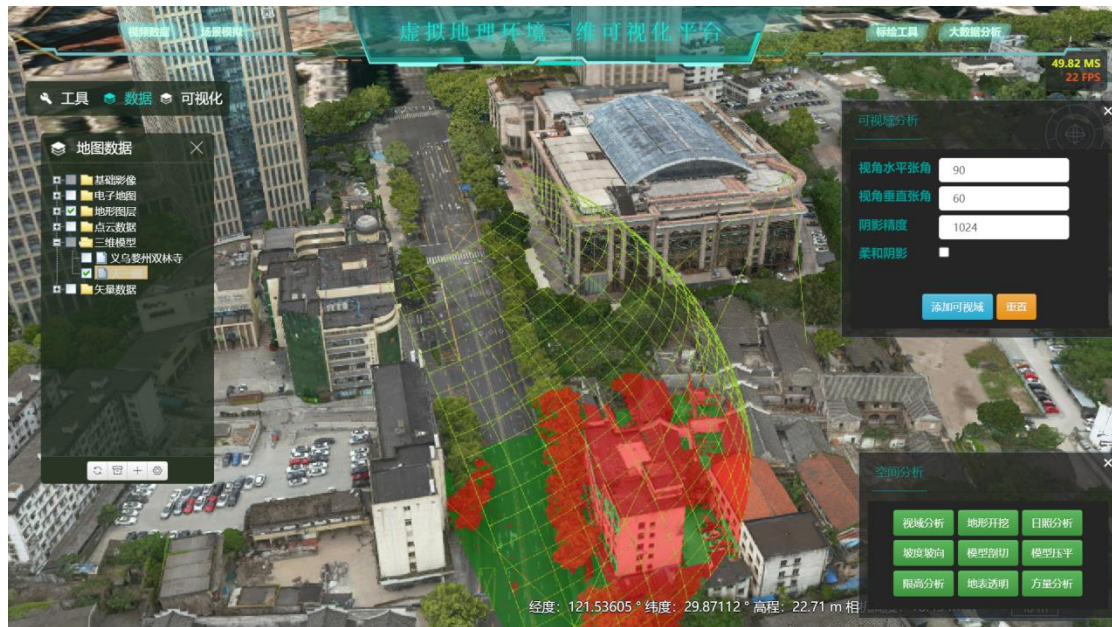


图 10 空间分析工具（视域分析）

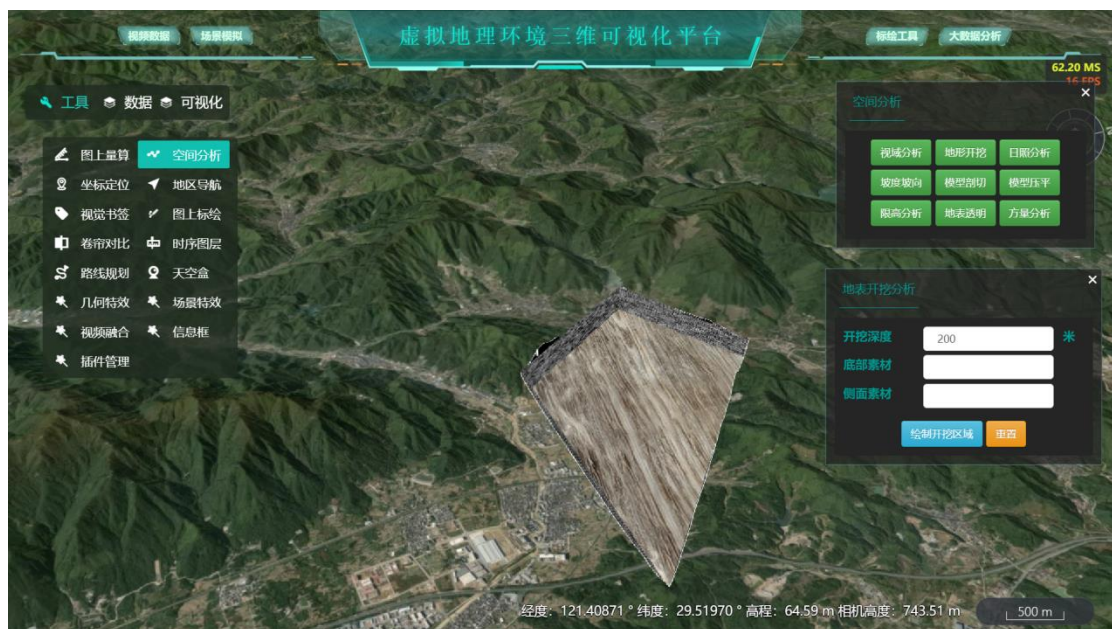


图 11 空间分析工具（地表开挖分析）

4.2.2.3 地区导航

地图导航工具可以用于用户选择城市，视角飞行到该地上空，并加载该地区矢量边界，在选择城市的时候可以加载该地区的下属行政区。其效果如图 12 所示。



图 12 地区导航工具

4.2.2.4 视觉书签

视觉书签工具是指可以对当前视角的地图进行截屏，存储为视觉书签，并支持，导入，导出，命名，保存该书签视角高度以及位置。同时点击已保存的书签会跳转到该书签的视角位置。其效果如图 13 所示。



图 13 视觉书签工具

4.2.2.5 图上标绘

图上标绘工具可以让用户可以在地图上进行各种标绘,添加模型同时可以设置贴地等参数。主要标绘内容包括点线面,模型,高级实体,其中点,线具有各种材质。例如线具有箭头线、传输线、发光线、脉冲线、迁徙线、精灵线、超级线、尾迹线、尾迹线流动。点也可以设置为学校,医院,加油站等图示。该功能还支持导出为 XML、GeoJson 文件。其效果如图 14 所示。



图 14 图上标绘工具

4.2.2.6 路线导航

路线导航工具为用户可以在地区上选取起点、途径点、避让区、终点后,实现路径规划的功能。其效果如图 15 所示。

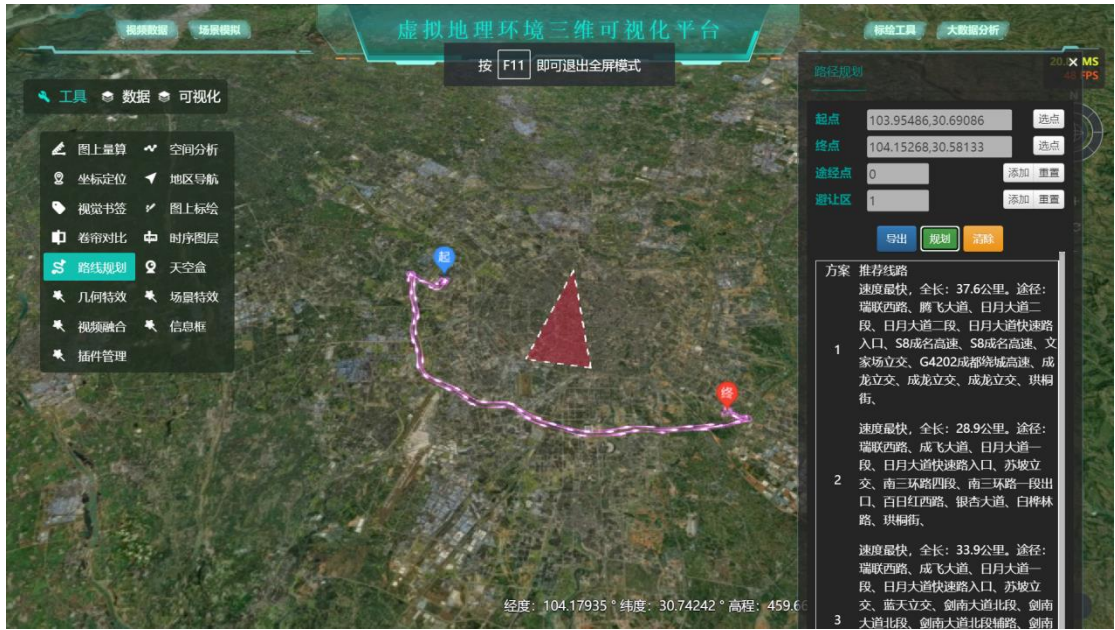


图 15 路线导航工具

4.2.2.7 卷帘对比

卷帘对比工具可以实现将平台的场景视图区域分割成两部分，并可以在分割线左右可以添加不同的图层，以达到对比的效果，且分割线可以移动。其效果如图 16 所示。

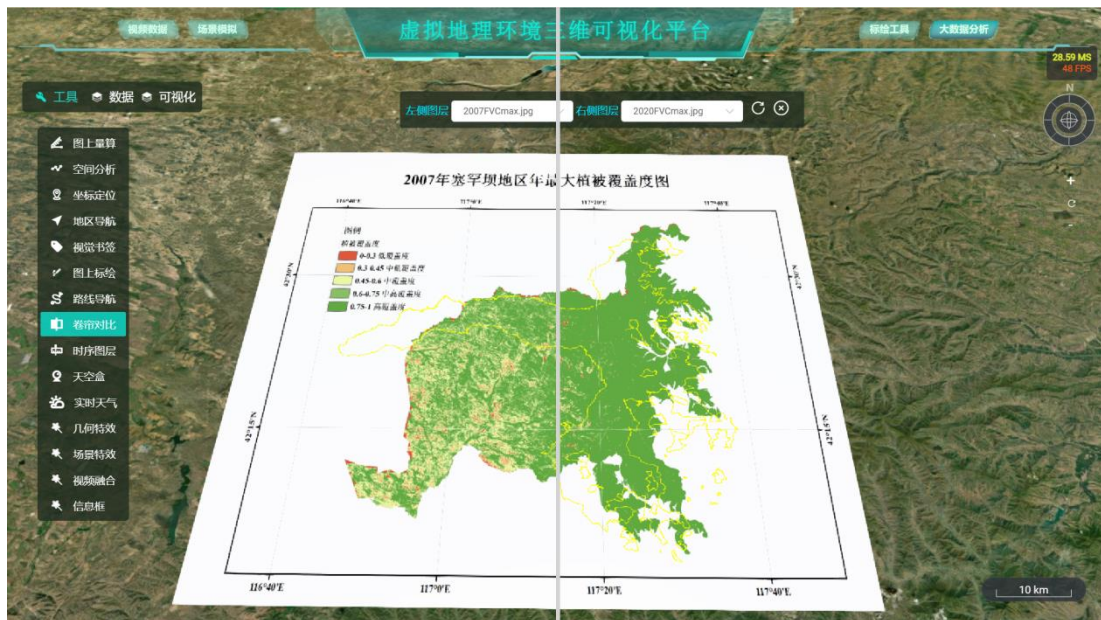


图 16 卷帘对比工具

4.2.2.8 时序图层

时序图层工具的用处是可以动态地添加不同时间的图层，并在球体上加载出来。其效果如图 17 所示。

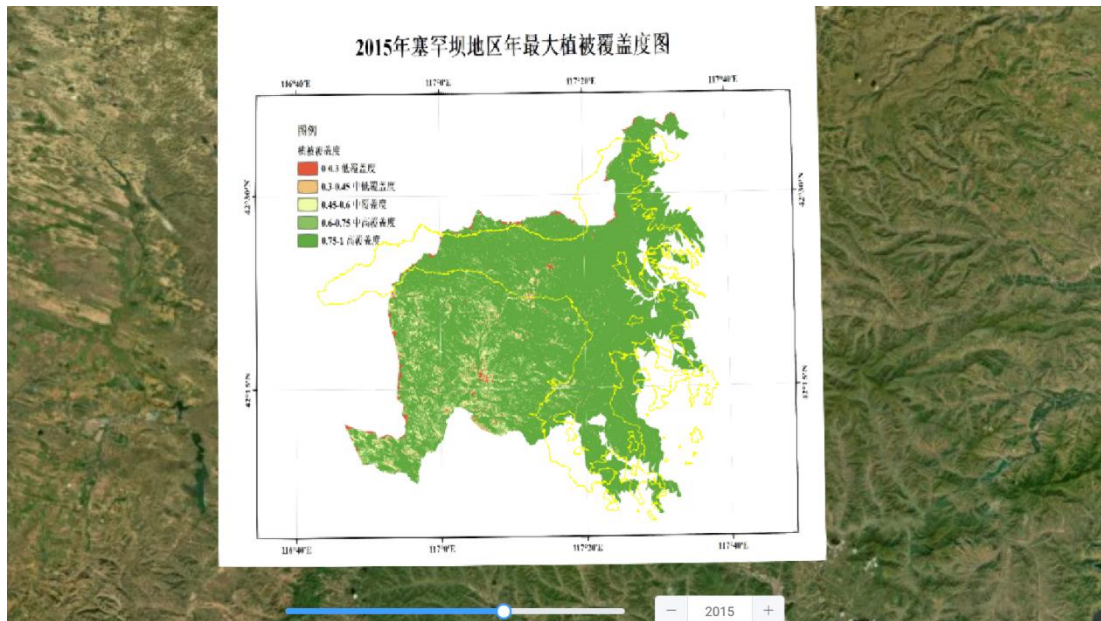


图 17 时序图层工具

4.2.2.9 天空盒

天空盒工具可以为用户提供更换天空背景显示效果的功能，其中有远景天空盒与近景天空盒两种天空盒类型可设置，近远景天空盒又有多种显示效果可选择。其效果如图 18、图 19 所示。



图 18 近景天空盒工具



图 19 远景天空盒工具

4.2.2.10 实时天气

实时天气工具可以提供实时查看当前场景所在地天气信息的功能。其效果如图 20 所示。

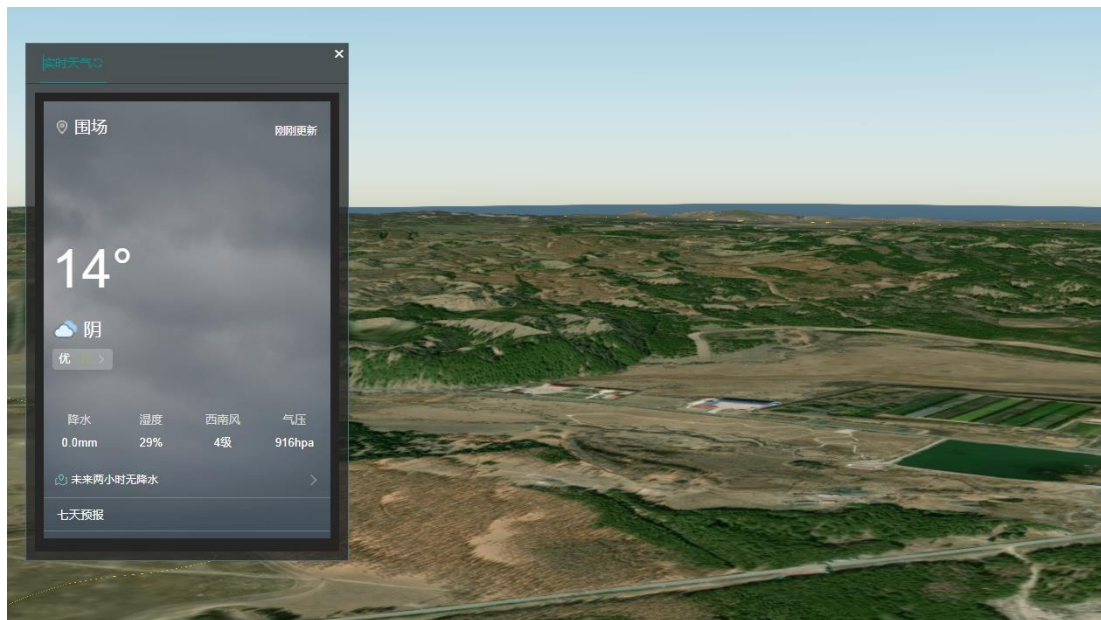


图 20 实时天气工具

4.2.2.11 几何特效

几何特效工具为用户提供多种不同的用于展示地面信息的几何特效，包括点

特效展示、线特效展示和面特效展示，例如弹跳点、迁徙线等样式。点、线、面特效的展示效果分别如图 21、图 22、图 23 所示。

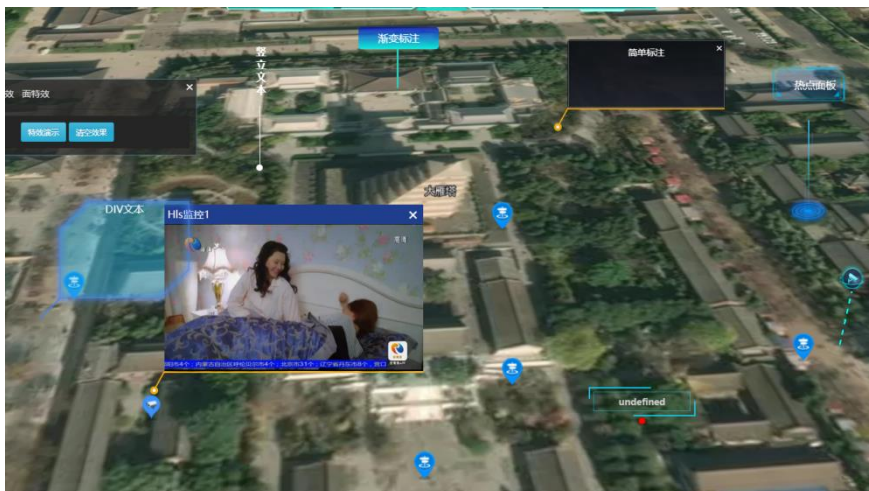


图 21 点特效



图 22 线特效

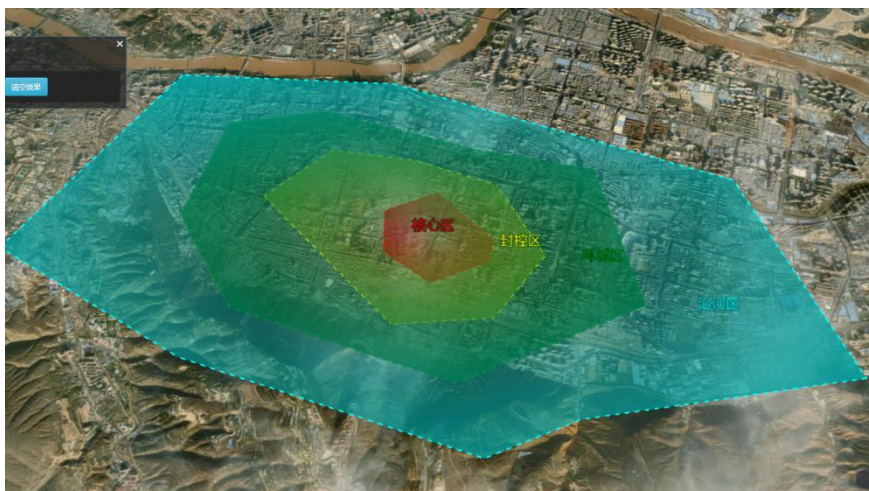


图 23 面特效

4.2.2.12 场景特效

场景特效工具为用户可以更换当前显示场景的视觉特效的功能，其中又包括后期特效和天气特效两种类型的特效处理，后期特效处理有反光、阴影、黑白、夜视、亮度、耀斑、强光、遮蔽、轮廓、景深等，天气特效处理有太阳、月亮、星空、大气、雨雪、雾天等。后期特效处理和天气特效的效果分别如图 24、图 25 所示。



图 24 后期特效处理



图 25 天气特效处理

4.2.2.13 视频融合

视频融合工具可以将视频采集设备采集到的视频与虚拟场景融合，且支持投影到地图上，同时可以更改大小、夹角等参数。视频融合工具使用效果如图 26 所示。

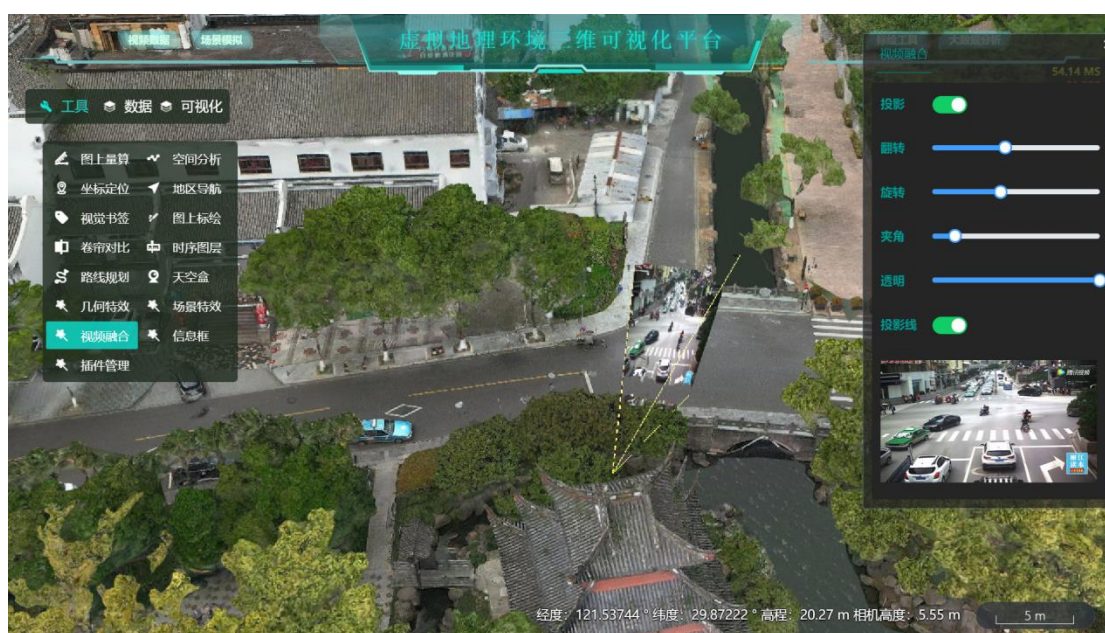


图 26 视频融合工具

4.2.2.14 信息框

信息框工具为用户提供在地图上添加信息点、为信息点添加指定的信息的功能，可以用于显示设备状态、提示信息等。信息框效果如图 27 所示。

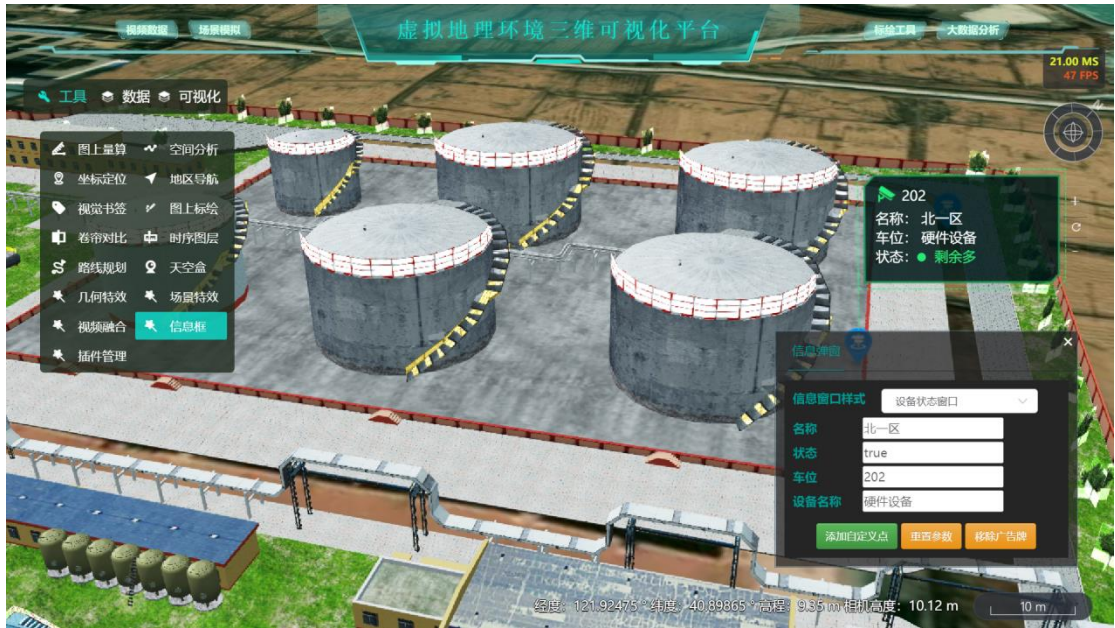


图 27 信息框工具

4.2.2.15 插件管理

插件管理工具为用户提供便捷的功能定制，用户可以依据需要定制选取系统功能。如图 28 所示。



图 28 插件管理工具

4.2.3 可视化

数据地图可视化功能是基于 ECharts 和 Mapv 可视化库实现的，可以直观、

生动地展示大量的点、线、面数据，且拥有散点图、迁徙图、蜂巢图等多种展现形式。

4.2.3.1 迁徙图

数据地图可视化功能中迁徙图效果如图 29 所示。



图 29 数据地图可视化效果(迁徙图)

4.2.3.2 流入线

流入线效果如图 30 所示

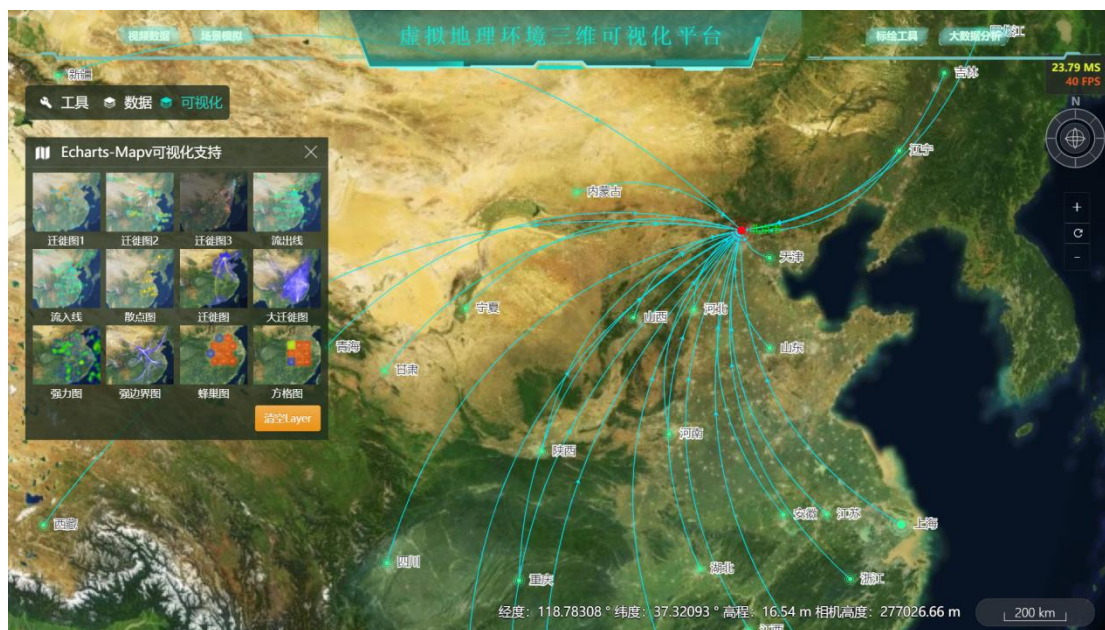


图 30 数据地图可视化效果(流入线)

4.2.3.3 散点图



图 31 数据地图可视化效果(散点图)

4.2.3.4 大迁徙图

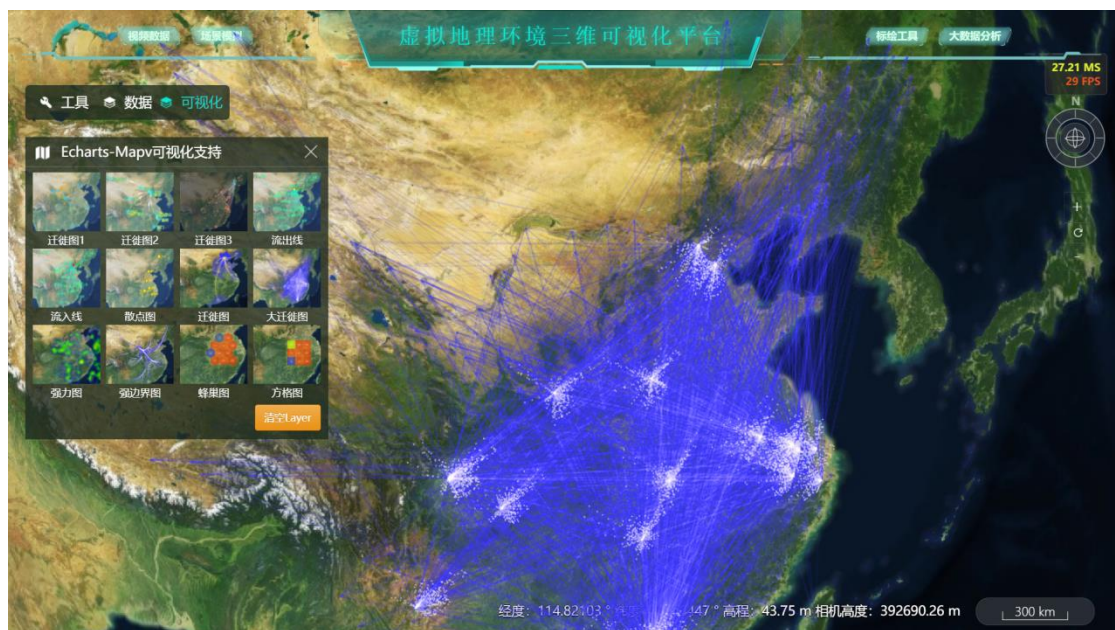


图 32 数据地图可视化效果(大迁徙图)

4.2.3.5 蜂巢图



图 33 数据地图可视化效果(蜂巢图)

4.2.3.6 方格图



图 34 数据地图可视化效果(方格图)