

2021 苍穹杯中国大学生空间信息技术技能竞赛
开发组
系统简略设计

作品名称：“LuShine” 三维地理仿真平台

学 校： 武汉大学

指导老师： 亢孟军

团队成员： 余果 戴丹凤 王成龙 陈天骄

组长电话： 13683971288

目录

- 一、需求分析..... 3
- 二、总体概述..... 4
- 三、作品亮点..... 12
 - 1、 前端页面布局错落有致，图文并茂 12
 - 2、 POI 展示..... 12
 - 3、 景区模型配置 12
 - 4、 天气效果模拟 12
 - 5、 流域分析 12
 - 6、 人口密度展示 12
 - 7、 土壤展示 12
 - 8、 NDVI 展示..... 12
 - 9、 图表可视化数据 12
 - 10、 笔记功能 12
 - 11、 能见度预测 12
 - 12、 每日庐山 12
- 四、总结..... 12

一、需求分析

庐山位于江西省九江市庐山市境内，是中华十大名山之一。其风景秀美、资源丰富、历史悠久，不仅是著名旅游景点，在学术界也具有很大的教学研究价值。本项目旨在深度挖掘庐山多维度信息，综合运用 GIS、三维建模等技术构建庐山三维地理仿真平台，用户通过软件进行交互操作。软件的具体功能如下：

1. 庐山“真面目”可视化

我们的软件将结合遥感影像和其他基础数据，经过二次创作，生成庐山的多种纹理图层，全方位、多维度地展示庐山的“真面目”。包括但不限于：结合遥感影像展示庐山的实际景象；结合 DMSP/OLS 影像展示庐山的夜间灯光分布情况；结合气象数据和相关遥感影像展示受到不同天气影响下的庐山形态等。

3. 景区实用

我们将利用三维制作技术，通过图、文、声、动画等多媒体形式，仿真庐山的地质地貌、兴趣点（POI，如景点、餐馆、旅馆等）、气象情况、人口分布等。通过我们的软件，游客可以随时随地查看、标注景点和绘制路线，了解庐山的山体情况，切换庐山的多纹理图层等。我们的软件强调庐山的还原和游客的体验感，不同比例尺控制下的综合展示、三维立体实景与特效相结合、强大的交互功能，将给予游客强烈的真实感与沉浸感。

对于景区管理人员来说，可以利用我们产品的增强现实功能进行规划设计，例如添加景点解说、剧本打卡、特效展示等有趣的文创内容，从而提升景点的旅游吸引力、进一步扩大消费。

4. 三维模型模板

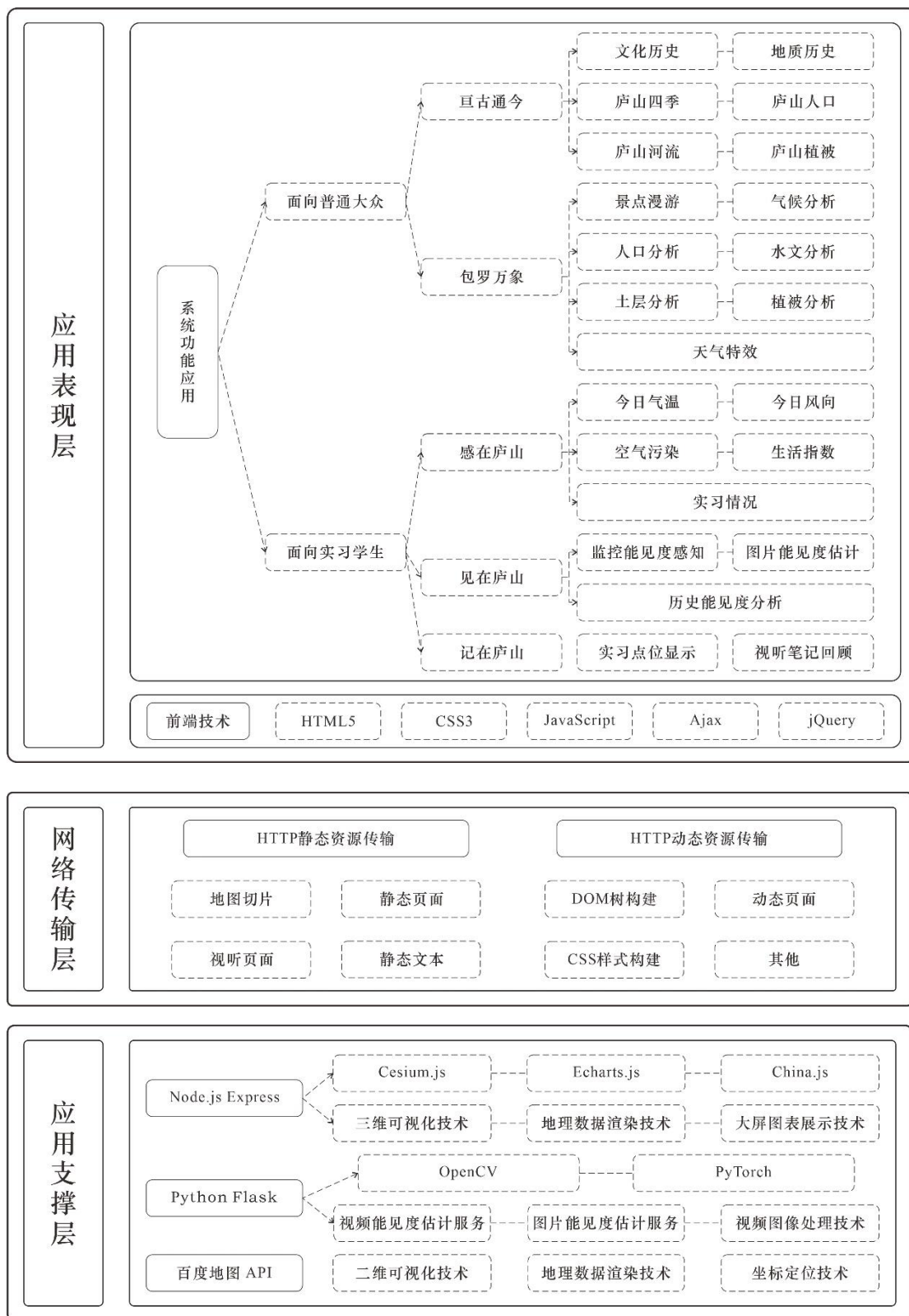
我们的软件具有极强的拓展性，仅以庐山的各类数据为基础进行建模演示，所有代码将面向公众开源。有相关需求的用户可以以此为框架，通过导入不同的 DEM、DOM、POI 等数据，生成其他山体的三维模型。

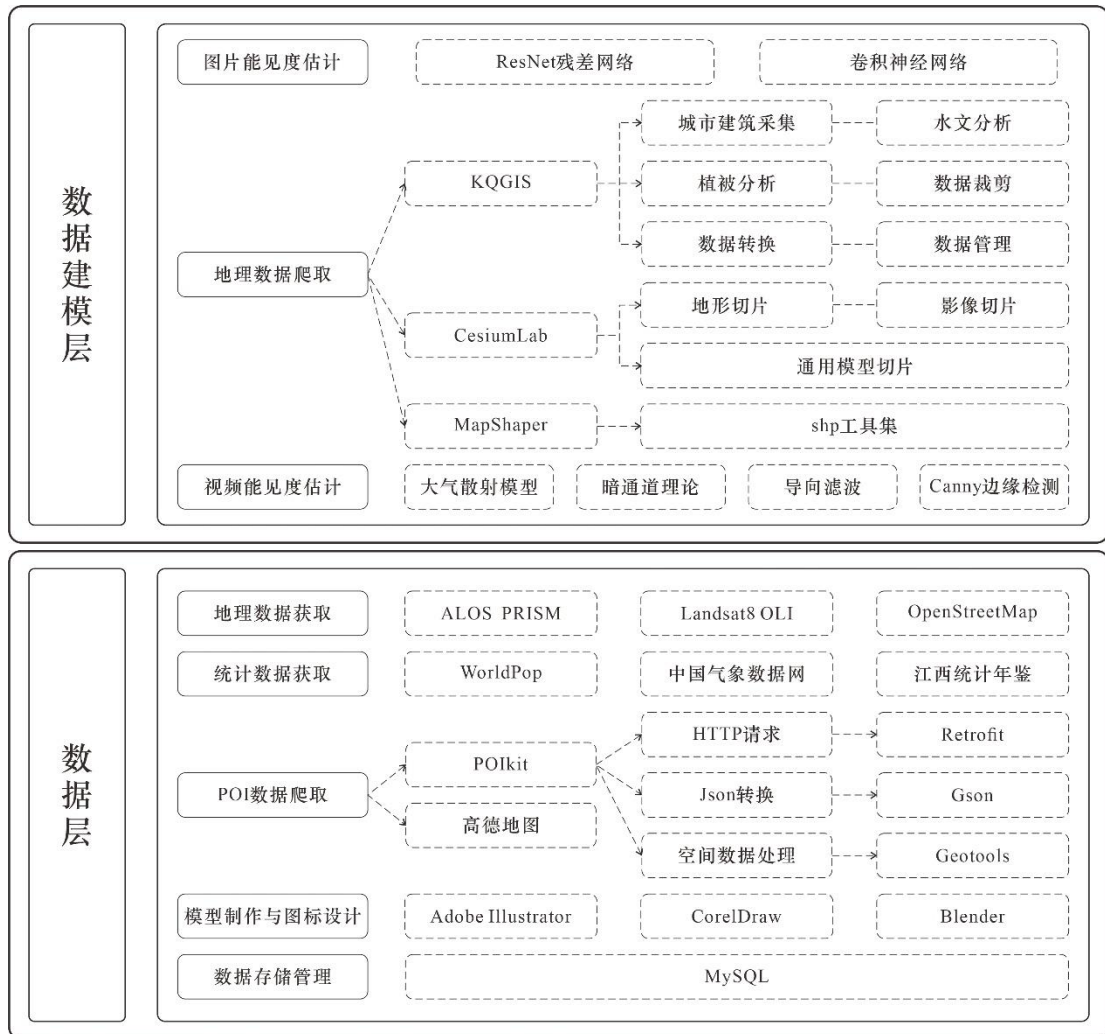
5. 教学活动辅助工具

庐山作为我国地质研究的重要基地，具有十分丰富的地质地貌研究价值，许多院校相关专业的师生也会来到庐山进行实地考察。我们的产品提供 DEM 数据的可视化编辑和庐山三维立体模型，基于此，在教学活动中，老师可以为学生演示庐山山脉、山体走向、水系、道路等三维立体情况，以便于学生能够更好地了解庐山的结构。

二、总体概述

2.1 功能设计





2.2 关键技术

2.2.1 Cesium

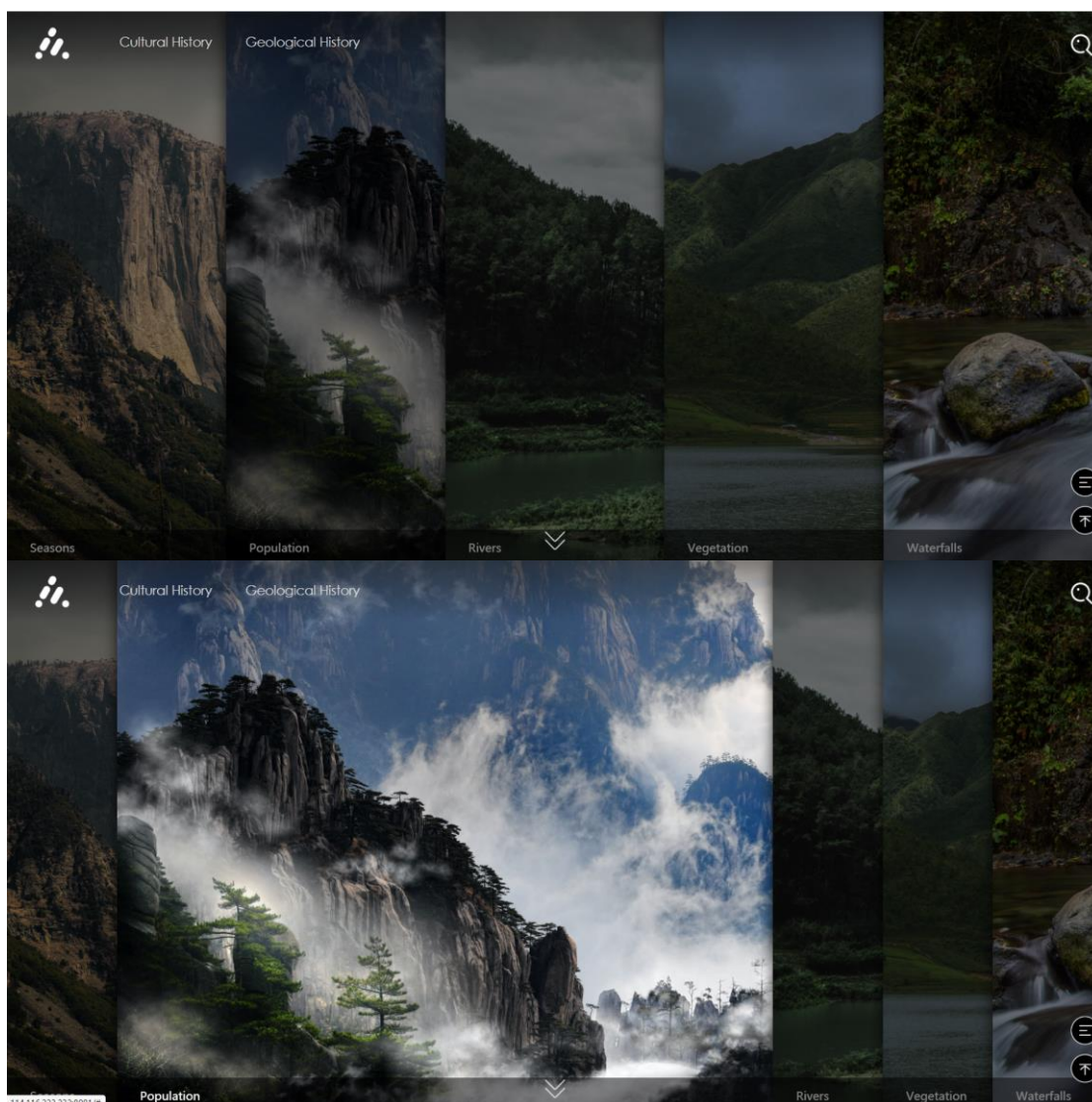
Cesium 是一个用于显示三维地球和地图的开源 js 库。它可以用来显示海量三维模型数据、影像数据、地形高程数据、矢量数据等等。三维模型格式支持 gltf、三维瓦片模型格式支持 3dtiles。矢量数据支持 geojson、topojson 格式。影像数据支持 wmts 等。高程支持 STK 格式。本平台搭建于 cesium 基本地图服务框架，调用 cesium 工具包实现一系列地图功能。平台使用的数据则通过其衍生软件 cesiumlab 处理，包括 tif 文件进行地形切片处理，把三维数据格式.fbx 和.obj 等处理成 3dtiles 等。

2.2.2 网页设计

网页主要分为首页、详细介绍页和地图展示及分析页三大部分，前端的实现主要使用 HTML、CSS 使用 JQuery 等语言。

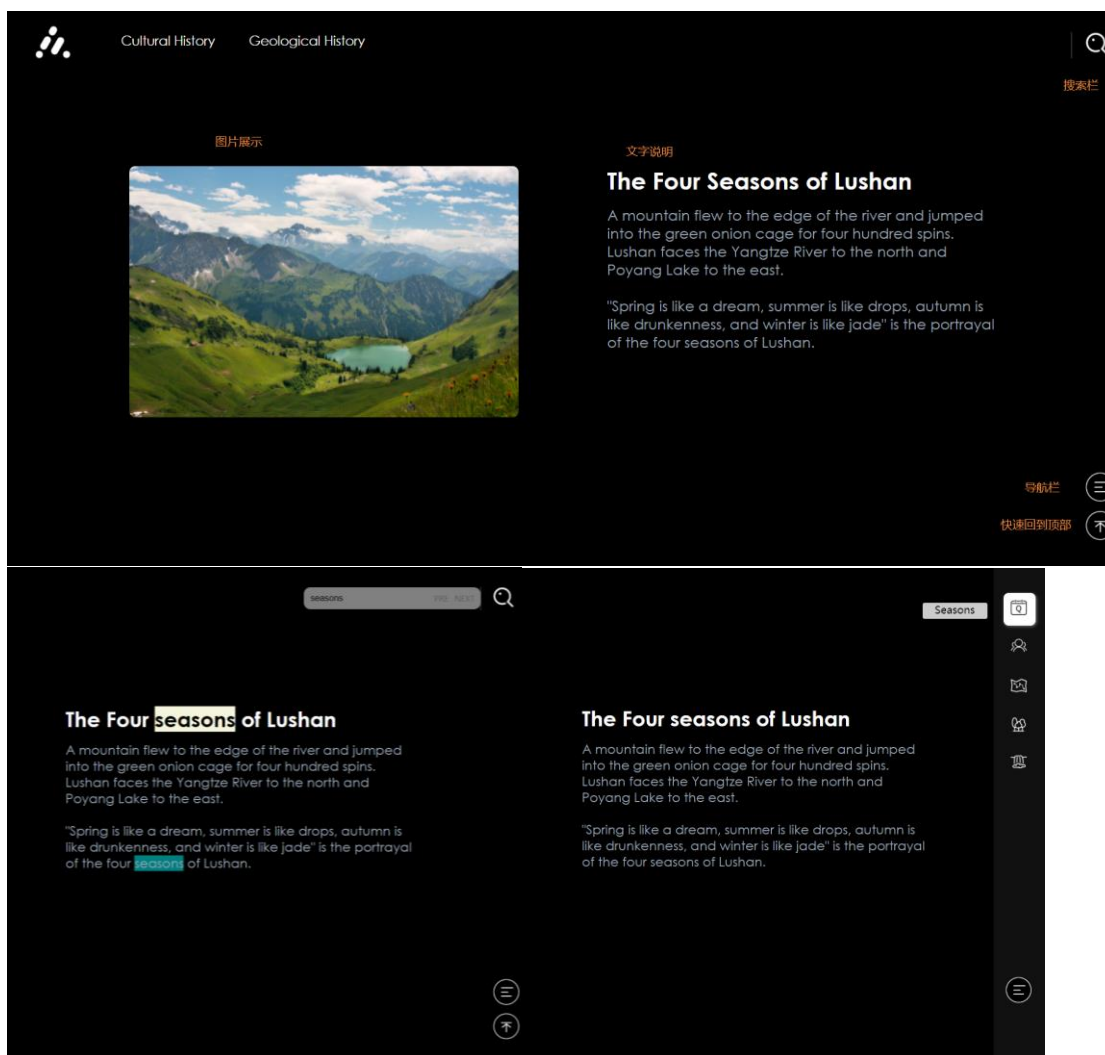
1 首页

- (1) 进站后首先通过五张高清图展示不同时间、不同角度下的庐山远景，让浏览者能够直观地体会到庐山的宏伟大气之美。“手风琴”式地堆叠、展开图片和明暗度的变化，使得图片的存在既不破坏网站整体的暗色调，又能够在展开某张图片时起到聚焦、加强视觉冲击的效果。



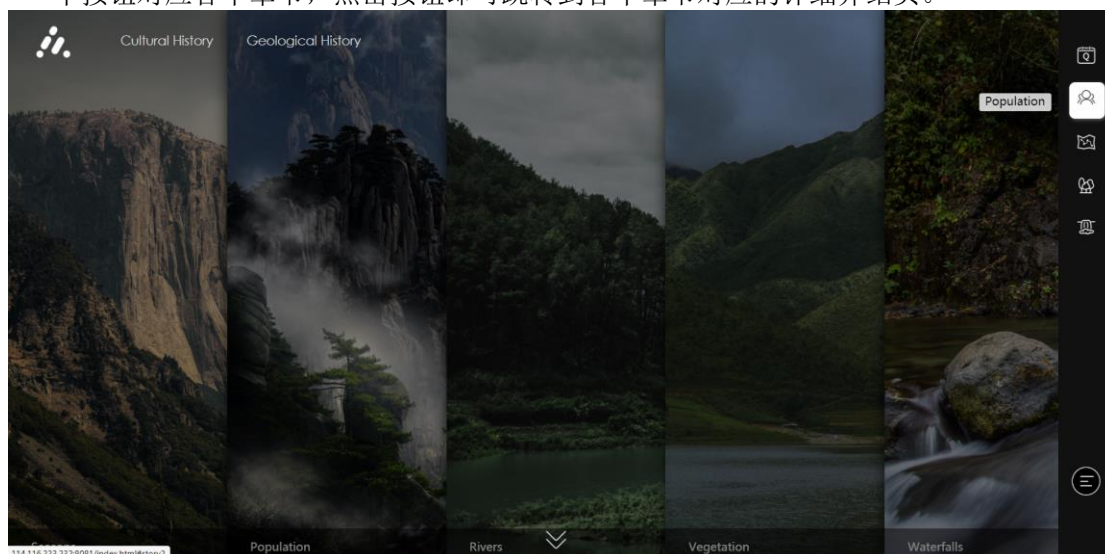
- (2) 展图下拉进入各个章节的概要部分。鼠标滚轮滚动时运用了下拉特效，页面渐加速地滑动固定距离，使得各章节的概要能在屏幕中央展示，从而在视觉上进行了章节的分区。

下图的橙字说明了展图下拉后首页的主要组成，分别为章节的文字概要、配图、搜索栏、导航栏和快速回到顶部按钮。其中，搜索栏能够根据输入的文字快速地定位到文字所在位置，导航栏连接首页与详细介绍页。



2 详细介绍页

- (1) 点击首页右下角的导航按钮，会在首页的右侧出现一个侧边导航栏。导航栏中的每一个按钮对应各个章节，点击按钮即可跳转到各个章节对应的详细介绍页。



- (2) 在详细介绍页中，中间的主要部分为文字和配图，浏览者通过语言的描述、数据的列举等更加深入地了解庐山的方方面面，如庐山的四季、人口、流域状况等，分别在不同的章节中进行介绍。其中，搜索栏功能能够帮助浏览者快速定位到所找文字的位置，图文左侧的返回按钮能够使浏览者返回到首页中对应章节的概要部分，图文末尾的按

Cultural History
Geological History


Lushan

PRE-ALERT

🔍

🔍

搜索栏



联合国教科文组织批准为地质公园
Approved by UNESCO on Feb. 13th 2004

庐山世界地质公园
Lushan UNESCO Global Geopark

雄伟地... 典型的... 珍贵的... 优美的... 在中国... 教育... 庐山世界地质公园是地质遗迹和... 史、文化、植物、名胜的完美结合。

庐山 Mt. Lushan, lies near to the side of the lake on the river. It has high and grand, beautiful and precious. Tropical subtropical climate with the eastern China... geological value, etc.

➡

返回按钮

Lushan is an ancient education base and religious center in China. Bailudong Academy was founded in 940 AD, ranking first among the four ancient Chinese academies. The educational thoughts put forward by the master of Song Dynasty, Zhu Xi, have become the norms of ancient Chinese education and have an important influence in the history of education in the world.

According to the statistical yearbook, the total number of households in Mount Lu is 80 thousand and 600, with a total population of 246 thousand and 400, with 125 thousand and 900 males, 120 thousand and 400 females, 129 thousand and 600 urban residents, 149 thousand and 100 rural residents, 58.54% resident population, 46.50 registered residence households, and 3.46 households per household. From 2010 to 2019, the total number of tourists received in **Lushan** increased from 2.09 million to 6.6825 million, and the total tourism revenue increased from 1.45 billion yuan to 5.788 billion yuan.

Cultural History
Geological History

Lushan


PRE-ALERT

🔍

🔍

搜索栏

nousenoida. From 2010 to 2019, the total number of tourists received in Lushan increased from 2.09 million to 6.6825 million, and the total tourism revenue increased from 1.45 billion yuan to 5.788 billion yuan.



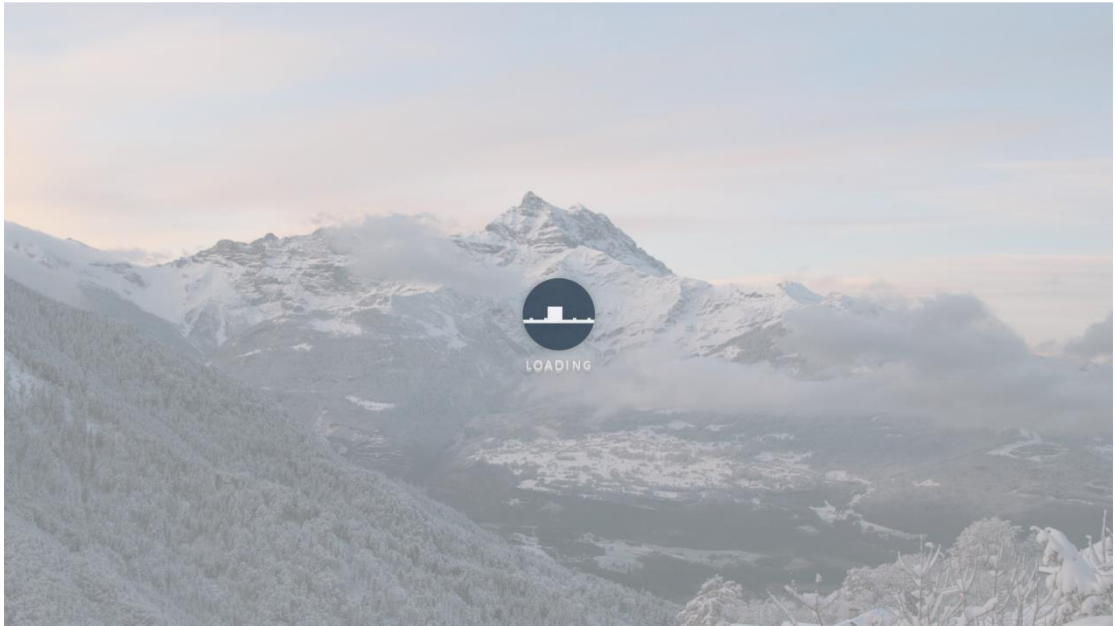
折线图 刷新

数据视图 柱状图 下载图片

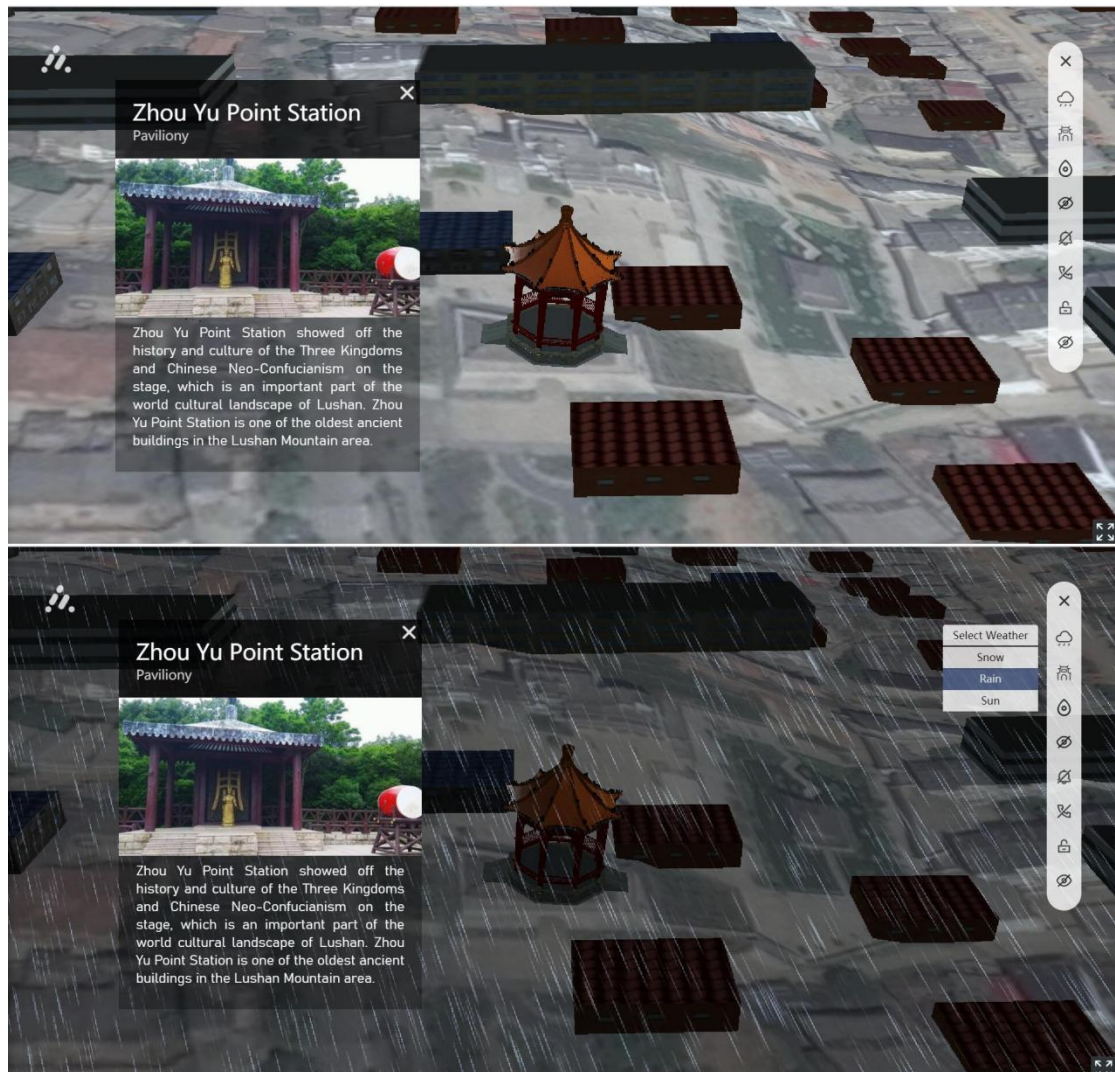
进入庐山3D地形页面

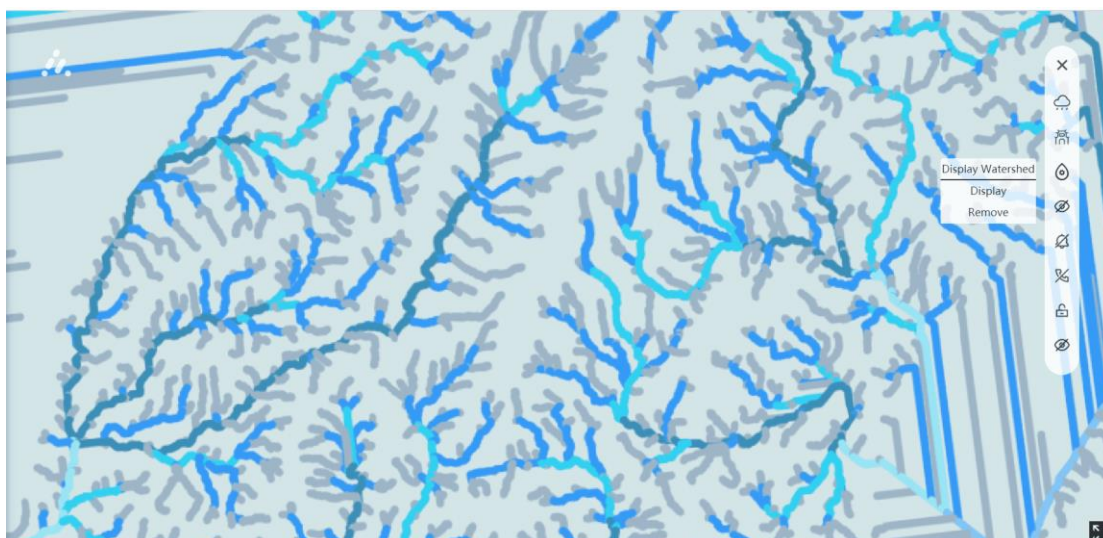
Cesium Map

(1) 点击“Cesium Map”按钮进入地图展示页。在等待系统数据加载时,网站显示设计的加载动画,加载完成后即进入以 Cesium 系统为基础的庐山 3D 地形展示及分析系统。

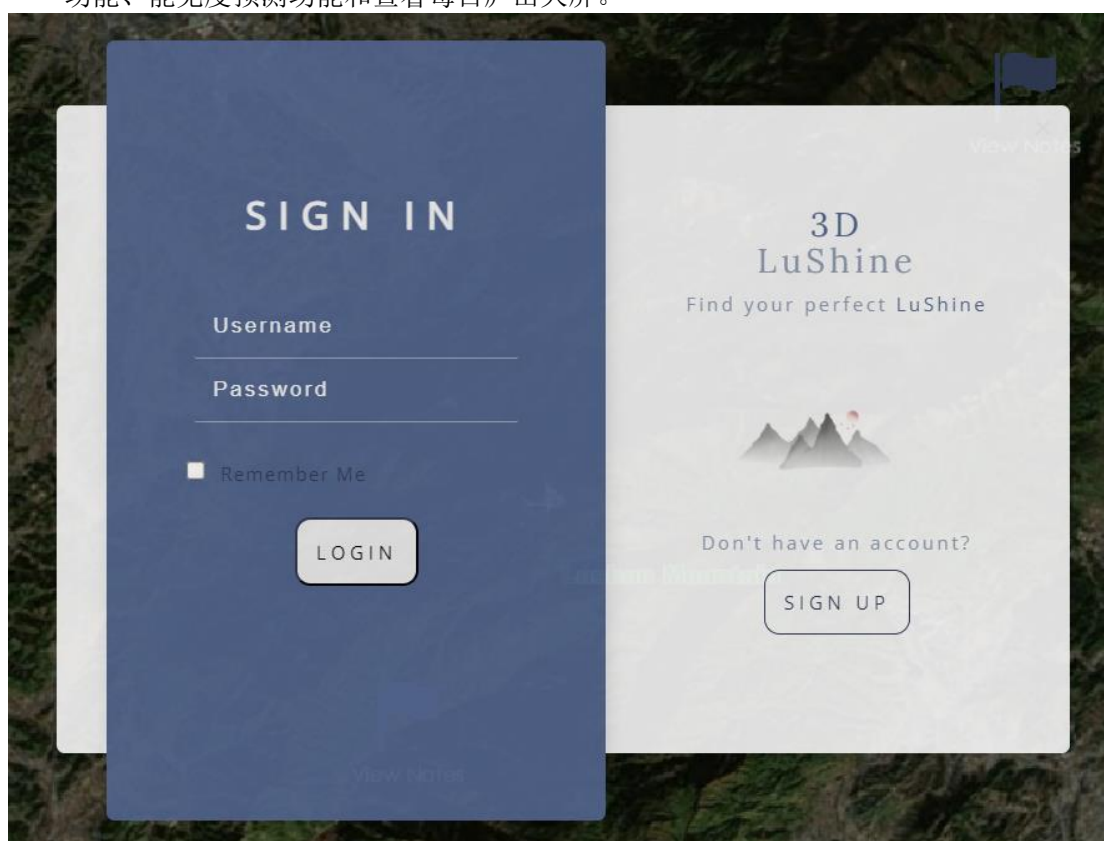


(2) 进入系统后，点击右侧工具箱，能够改变 3D 显示图层和内容。如第一个工具可以选择查看地图时的天气，第二个工具可以使浏览者快速定位到对应的景点并阅读景点介绍信息，第三个工具可以供浏览者查看或取消查看庐山的流域分布状况...





(3) 点击左上角图标，实现了用户的登录及注册功能。用户登录账号，可以使用笔记上传功能、能见度预测功能和查看每日庐山大屏。





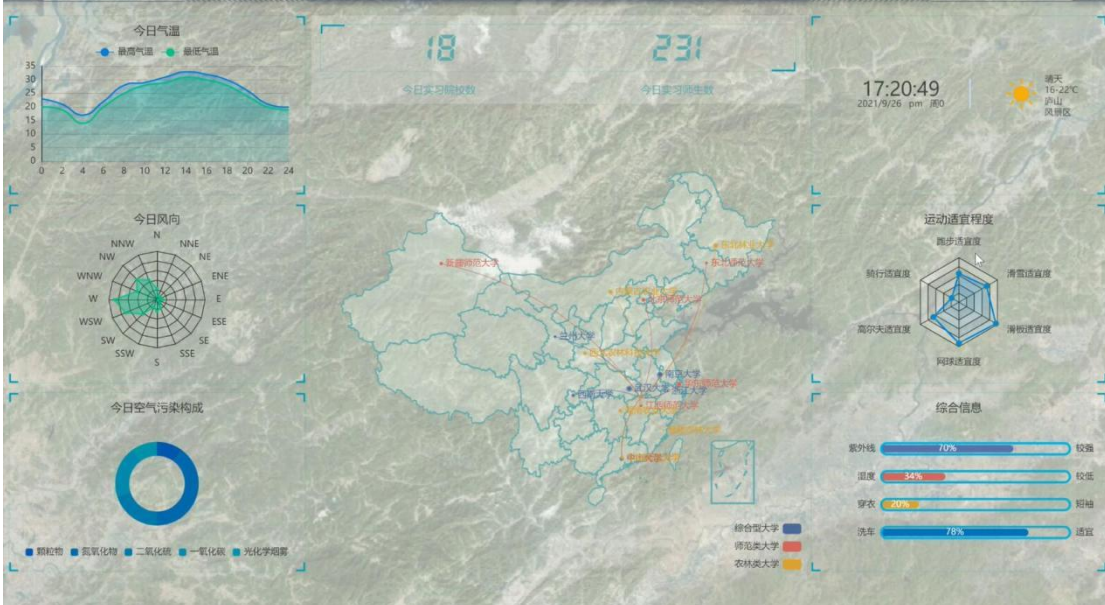
NOTE

U-shaped valleys above 1000m in Mount Lu, U-shaped valleys are formed by the formation of U-shaped valleys or glacier U-shaped valleys.
Lushan V-shaped valley below 1000m.
There are West Valley, Daughter City, and Daxiao Factory in the secondary valley.
Canyon: Deeper and steeper than the V-shaped valley. From the power station dam down is a canyon.
Down the canyon is Zhanggu. The Zhanggu valley slope is vertical, and the depth is much greater than the width.
Landslide folds: the uplift of Lushan Mountain has developed faults, and the rock formations are pulled up by tectonics, but the rock is very flexible, so it is distorted. It is formed under high pressure or high temperature or chemical flow.

Visibility Forecast



Daily LuShine



三、作品亮点

1、前端页面布局错落有致，图文并茂

针对“LuShine”三维地理仿真平台设计前端导览页面，页面采用灰黑深色系配色、实现多种拖动下拉效果，给用户带来更好的浏览体验；对平台各区块功能配以图片文字描述，让用户能够了解庐山的方方面面后再进入地图页面，更快掌握庐山信息。

2、POI 展示

根据平台具体应用场景，导入“衣、食、住、行、赏”五大类别 POI 数据，满足用户地点查找的需求。

3、景区模型配置

庐山作为我国的 5A 级风景区，包含多处历史文化景点。为更好展示景点信息，在各景点处放置三维模型，并弹出消息框详细介绍景点信息，让用户对景区有“图、文、物”的三维认知。

4、天气效果模拟

用户可选择在地图上添加“雨”、“雪”效果，对天气状况进行模拟，增强平台操作的趣味性。

5、流域分析

利用 DEM 提取庐山水系，反映庐山水系分布特征，使用户对庐山有更加全面的了解。

6、人口密度展示

直观给用户展示庐山的人口分布状况，页面右下角显示图例，增加可读性。

7、土壤展示

用文字加图片的形式直观给用户展现庐山土壤的分布情况以及分层情况。

8、NDVI 展示

通过对遥感影像计算 NDVI，并分层设色得到庐山 NDVI 图，展示庐山植被情况。

9、图表可视化数据

通过图表对庐山的降水、气象数据进行可视化，让用户直观感受庐山历年来降水、气象变化趋势。

10、笔记功能

用户可以上传自己的文字记录、视频记录、音频记录和照片。

11、能见度预测

系统基于大气散射模型以及暗通道理论获取监控视频的大气透射率并用导向滤波方法进行细化，采用高斯滤波配合 Canny 算法进行边缘检测获取固定点位相应位置。最终获得固定点位透射率，结合点位之间距离信息获得图像的衰减系数，进一步推导得到检测视频的能见度。

12、每日庐山

通过大屏显示当日庐山院校数和师生人数，当日天气状况，有利于用户快速做出出行决策。

四、总结

“LuShine”三维地理仿真平台集自然和人文为一体，综合性的展示关于庐山的多维度信息。用户可以通过平台了解庐山的文化历史和地质历史，也可以了解庐山的四季、人口、河流、植被和瀑布，还可以通过平台提供的能见度预测功能根据天气状况判断是否出行。同时，用户通过浏览每日庐山大屏，获取庐山当日人流量情况。

“LuShine”三维地理仿真平台在住行方面给用户带来了极大的便利。