

# 系统设计规范说明书

## --洪水敏感性测绘

### 1.引言

#### 1.1 目的

本项目是一个洪水风险评估系统，通过对历史的洪水事件数据和地理信息训练神经网络，从而评估洪水发生的可能性和影响范围，并通过综合分析地区的社会经济属性，从社会经济易损性出发，对洪水灾害综合风险进行评价。

该系统可以帮助政府和民众了解洪水的危害，制定事件应对和应急预案，在某些情况下还可以采取必要的措施防止和减轻洪水灾害。

#### 1.2 问题陈述

洪水灾害是一种突发性强、发生频率高、危害严重的自然灾害。我国每年因洪水灾害而造成的损失十分巨大。据初步统计，我国约有50%的人口和70%的财产分布在洪水威胁区域。

#### 1.3 项目重要性

通过分析某地历史上的洪水、降雨、地质等信息，测绘出该地洪水灾害风险、洪水敏感性评价和管理的基础性工作，是制定各项防洪减灾措施，尤其是非工程防洪减灾措施的重要依据。为洪水风险管理和防洪减灾规划提供借鉴，能有效降低洪灾隐患，提高抗洪救灾能力，减轻洪灾损失。

#### 1.4 范围

该软件设计规格说明书适用于洪水风险评估系统的设计阶段，详细描述了系统的结构和各个组件之间的关系。

### 2.系统架构设计

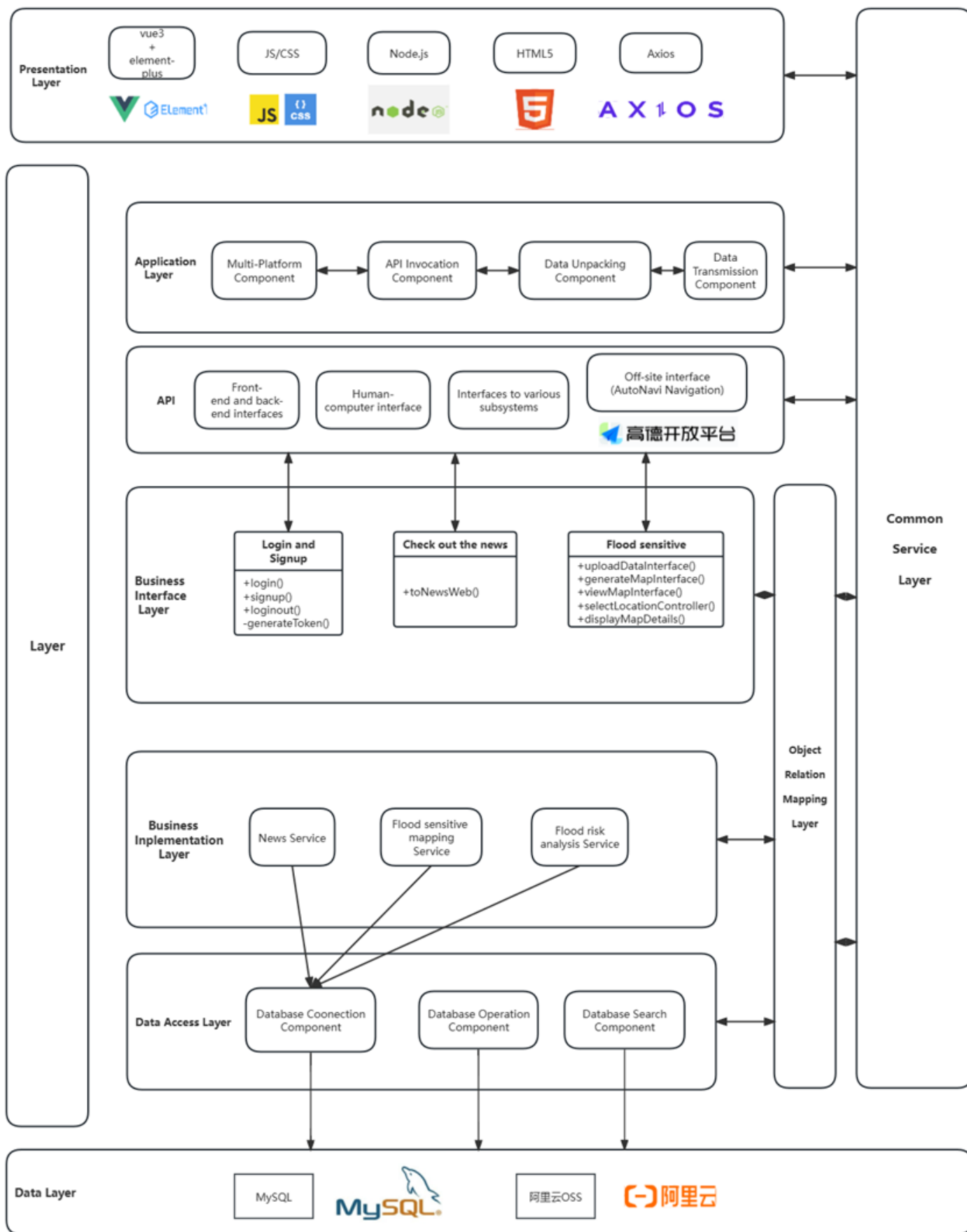
#### 2.1 系统概述

我们的系统架构是基于传统的三层架构，三层架构基于“高内聚，低耦合”的思想，把各个功能模块划分为表示层（UI）、业务逻辑层（BLL）和数据访问层（DAL）。

#### 2.2 系统结构

系统采用前后端分离的架构，前端主要使用 Vue 3 框架搭建，利用 Element Plus UI 组件库进行界面设计。前端应用将部署在阿里云服务器上，通过 Web 浏览器向用户提供友好的界面。

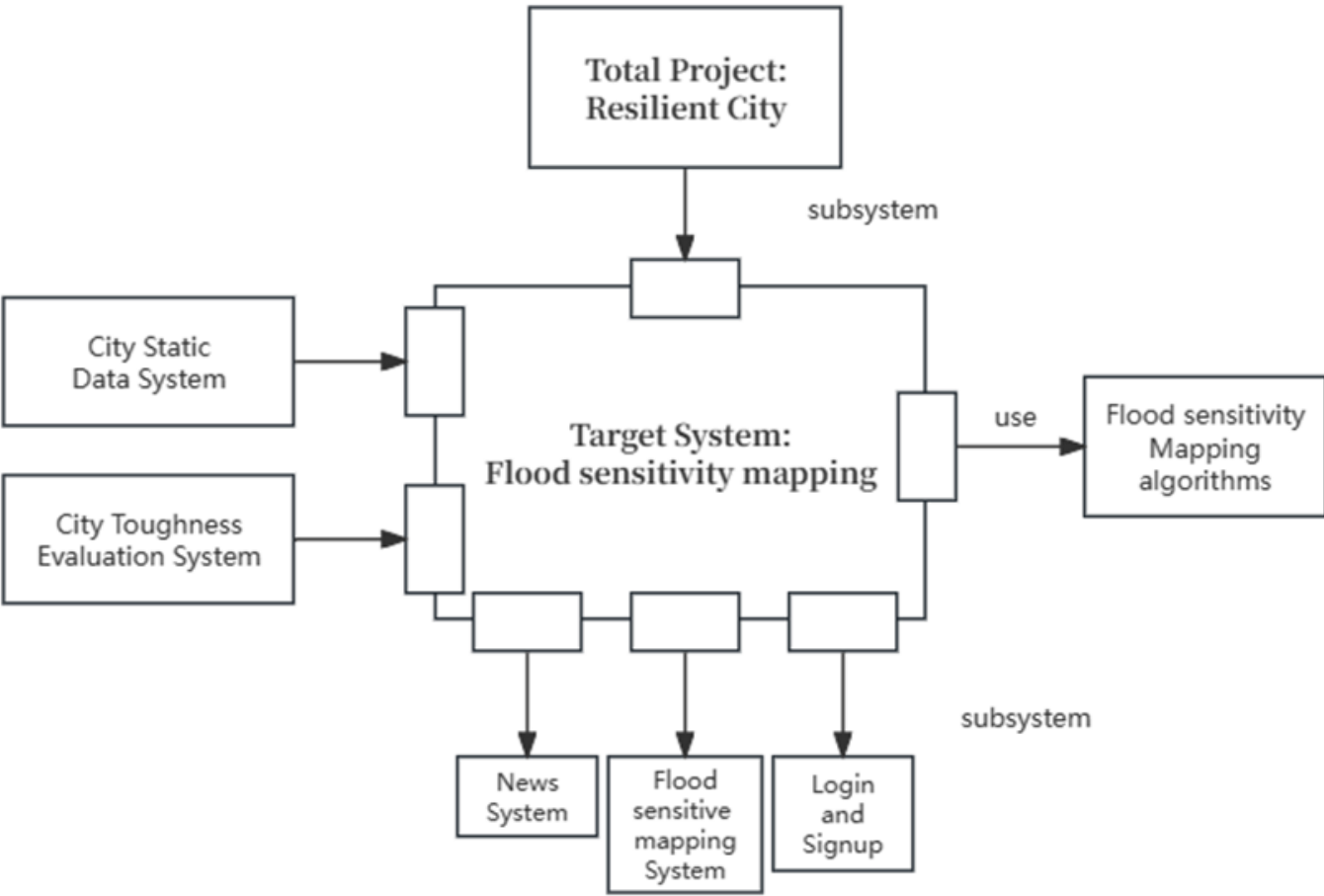
前端通过 API 与后端进行通信，后端主要负责业务逻辑处理和数据的存储。后端使用 Node.js 的后端框架，通过 Axios 提供数据服务。系统数据存储在 MySQL 数据库中，通过 DBeaver 图形化数据库客户端进行管理和显示。



## 2.3 系统上下文结构

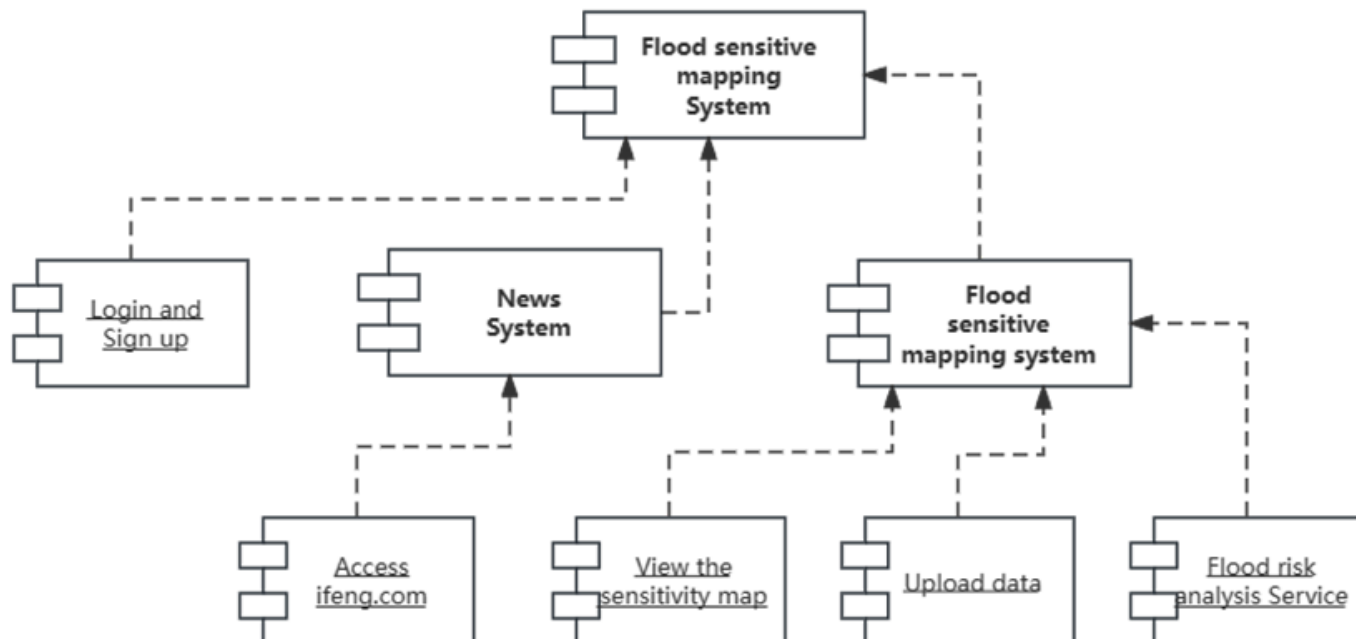
目标系统是洪水敏感性测绘系统，是韧性城市大项目的一个子系统。城市静态数据系统和城市韧性评估系统利用我们目标系统的测绘结果作为重要指标，城市静态数据和城市韧性评估同时也为我们

的洪水敏感性测绘系统提供指导，互为同级系统，本系统主要运用洪水敏感性测绘算法执行核心功能。



## 2.4 系统构件图

系统构件图如下图所示，在洪水新闻子系统下,主要调用凤凰网新闻接口，进行洪水新闻的查阅；而在敏感性测绘子系统下，主要分为查看敏感性测绘图，上传数据和洪水风险分析三个服务。

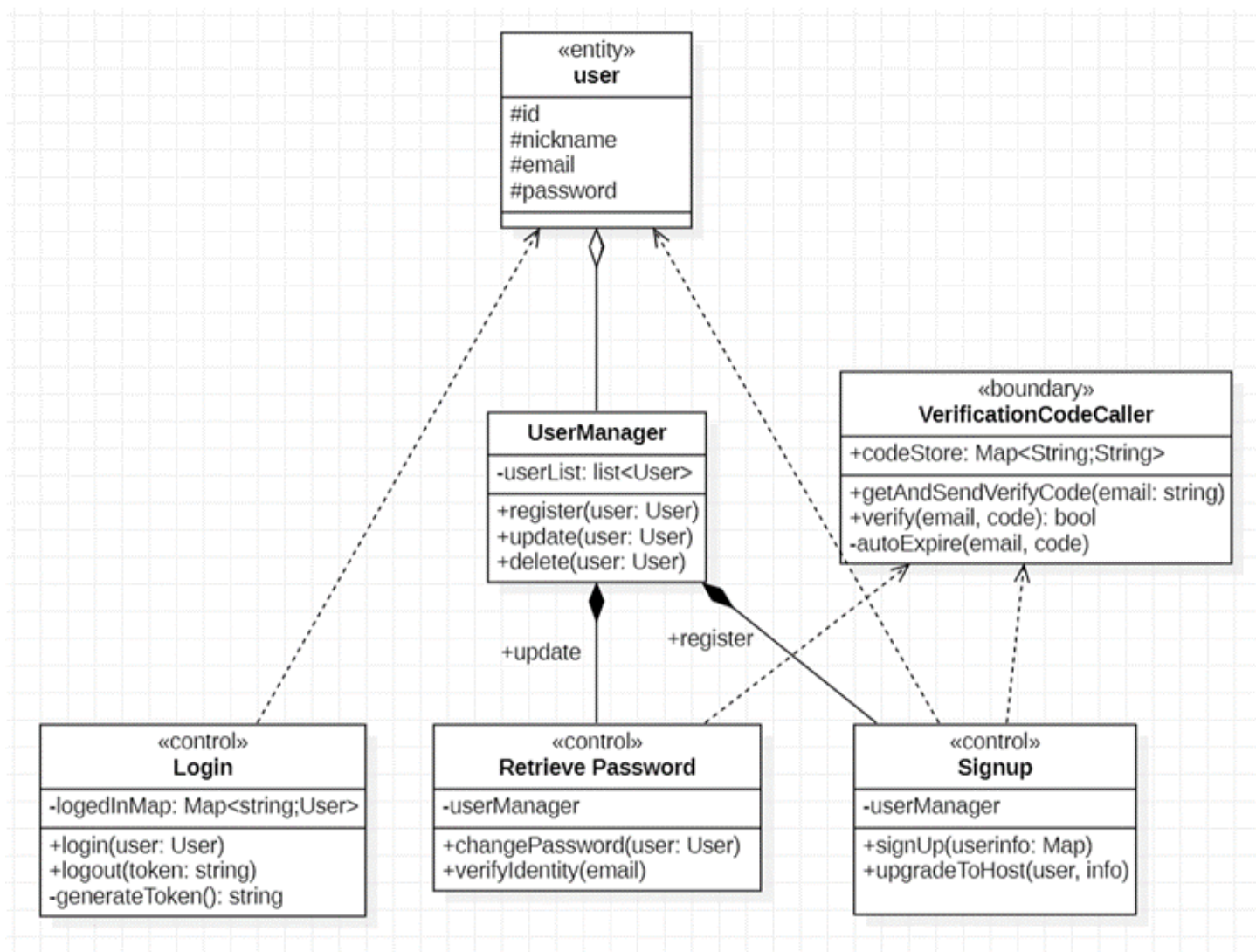


## 3.数据设计

### 3.1 类设计

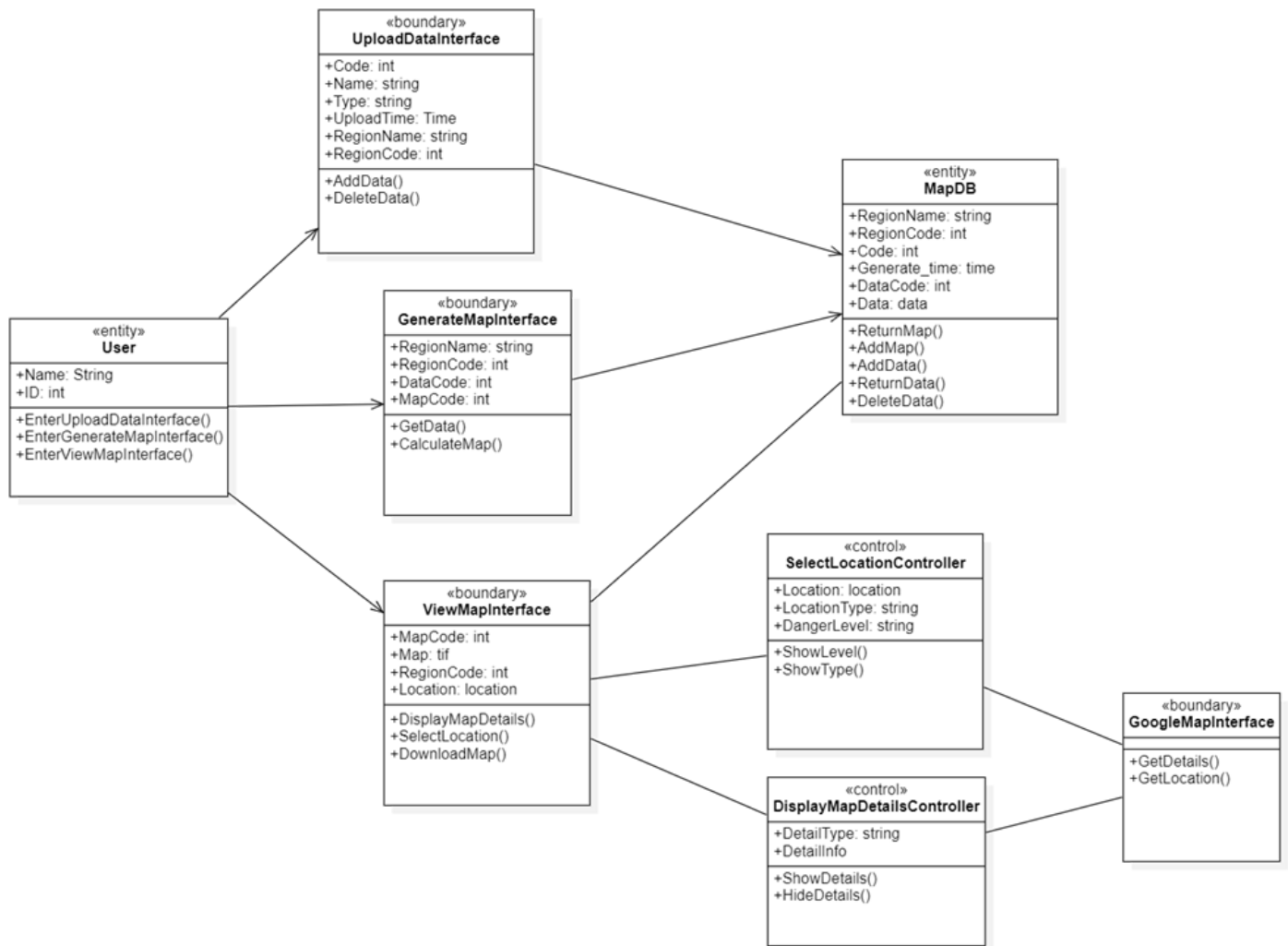
#### 3.1.1 用户登陆注册子系统

在本子系统，需要建模的数据都来自于用户，而用户的操作涉及到登陆、注册、找回密码。用户实体类包含用户ID、用户名、邮箱和密码等用户信息；用户管理类维护一个用户列表，用于处理用户注册、信息更新和注销等功能；登陆、注册、找回密码三个控制类分别设计相应函数实现相应的功能。在注册和找回密码时，用户需要通过邮箱验证码进行验证，而登陆时则通过邮箱与密码一起比对进行判断用户身份。登陆后系统会记录用户的唯一标识符。



### 3.1.2 洪水敏感性子系统

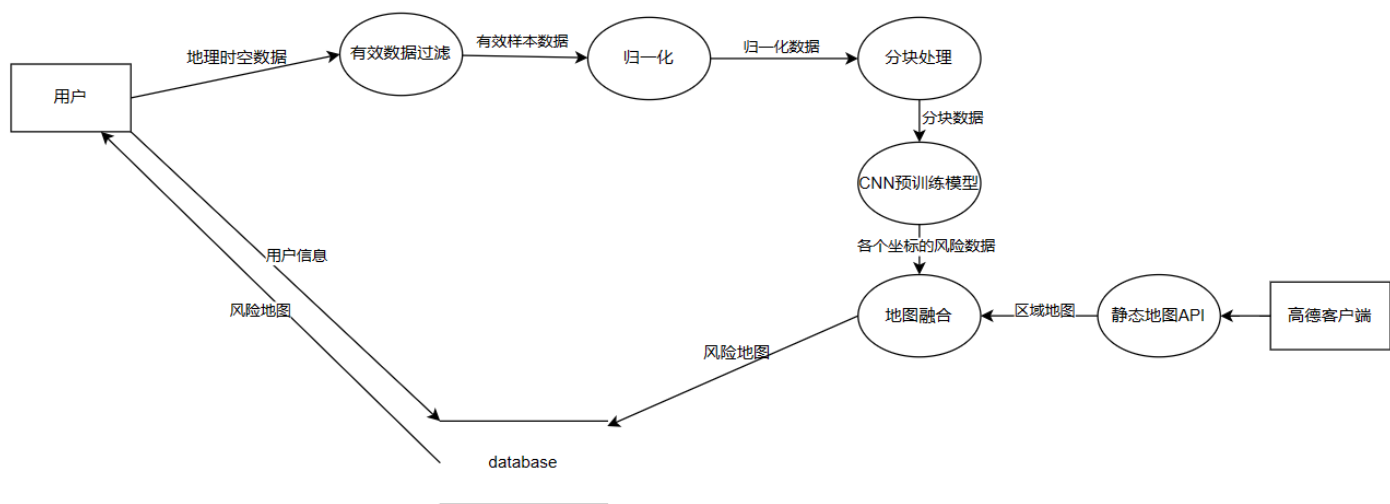
本子系统的数据分为风险地图和生成风险地图所需的数据。生成风险地图的数据来源于用户，包括地区的区域轮廓、淹没信息、永久水情况、区域特征图等，统一为tif格式。风险地图通过神经网络生成，也为tif格式。



### 3.2 数据处理算法

洪水敏感性子系统：

数据流图如下所示：



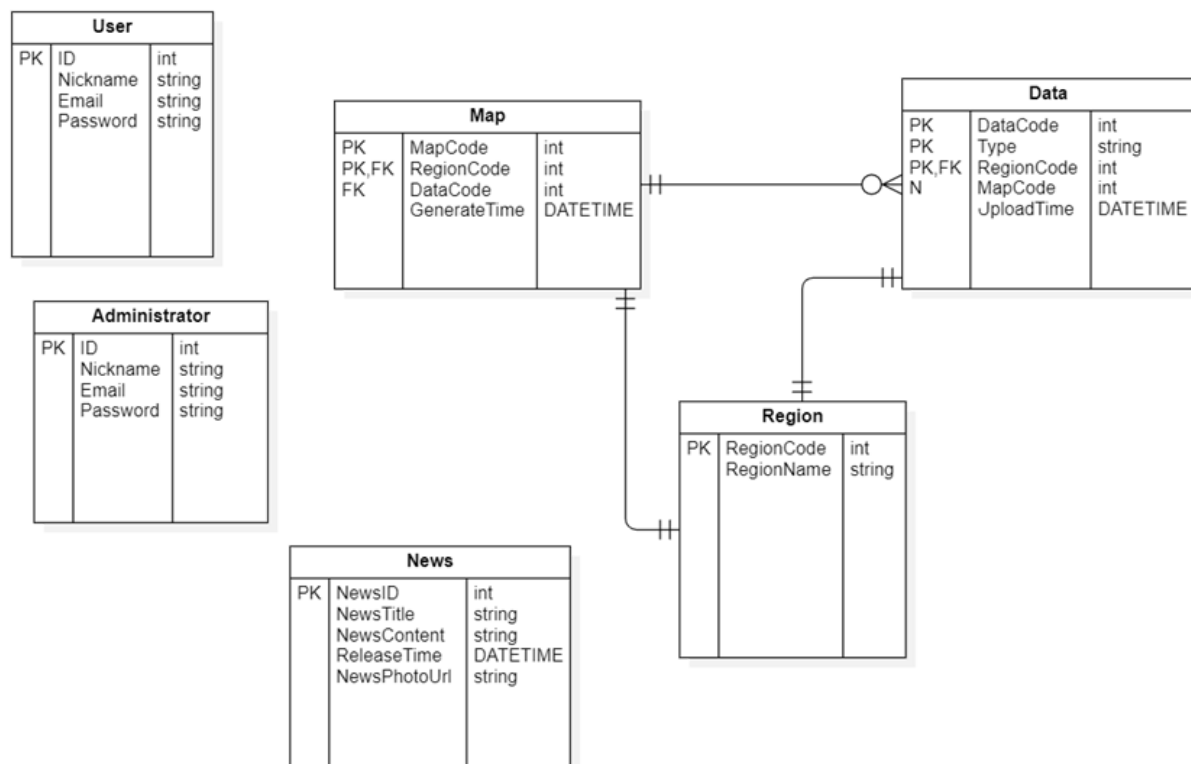
1. 用户可以上传用户信息到数据库进行存储。

2. 用户上传**地理时空数据**通过**有效数据过滤器**得到有效样本数据再经过**归一化**过滤后得到**归一化数据**，为了防止数据过大使得运行时内存超载，进行**分块处理**得到**分块数据**，放到**CNN预训练模型**中，经过predict得到**各个坐标的风险数据**，通过高德地图外部接口提供的**地图**，进行**融合**得到最后的**风险地图**，存储到数据库，并返回给用户查看。

### 3.3 数据持久化设计

### 3.3.1 数据库概述

我们使用MySQL数据库进行用户信息、洪水地图等数据的存储。数据E-R图如下:



### 3.3.2表设计

## User表

字段名	数据类型	长度	说明	备注
user_id	number	10	用户id	PK,非空,由系统自动为用户生成
user_name	varchar	20	用户名	非空，唯一
email	varchar	32	用户邮箱	无约束
password	varchar	20	用户密码	非空

## Administrator表



字段名	数据类型	长度	说明	备注
Administrator_id	number	10	管理员id	PK,非空,由系统自动为管理员生成
Administrator_name	varchar	20	管理员名	非空，唯一
email	varchar	32	管理员邮箱	无约束
password	varchar	20	管理员密码	非空

News表

字段名	数据类型	长度	说明	备注
news_id	number(10,0)	10	新闻id	PK
news_title	varchar	64	新闻标题	非空
news_date	date	YYYY-MM-DD HH24:MI:SS	新闻发布时间	非空，自动生成
news_content	varchar	1024	新闻内容	非空
news_image	varchar	64	新闻图片url	非空

Map表

字段名	数据类型	长度	说明	备注
map_code	number(10,0)	10	地图code	PK
region_code	number(10,0)	10	地域code	PK
data_code	number(10,0)	10	数据code	非空
generate_time	date	YYYY-MM-DD HH24:MI:SS	生成时间	非空，自动生成
map_image	varchar	64	生成图片url	非空

Data表

--	--	--	--	--

字段名	数据类型	长度	说明	备注
data_code	number(10,0)	10	数据code	PK
data_type	varchar	64	数据类型	PK
region_code	number(10,0)	10	地域code	PK
map_code	number(10,0)	10	地图code	
data_image	varchar	64	上传图片url	非空
upload_time	date	YYYY-MM-DD HH24:MI:SS	上传时间	非空，自动生成

## 4. 构件设计

总体构件设计图如2.4节所示，下面对各个构件进行详细的设计

### 4.1 新闻构件

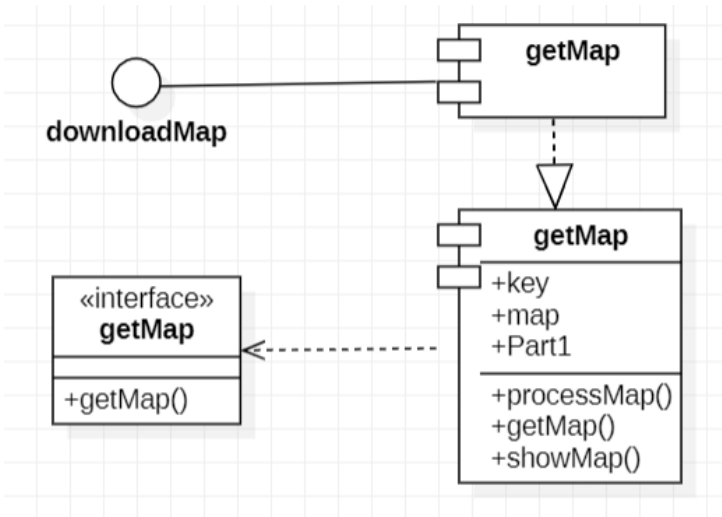
**功能描述：**

新闻构件负责根据用户输入的关键字，在数据库中进行搜索查询，并将查询到的新闻结果返回给前端接口。

**接口描述：**

此构件与其他构件没有交互，因此不存在模块间接口。

### 4.2 地图查看构件



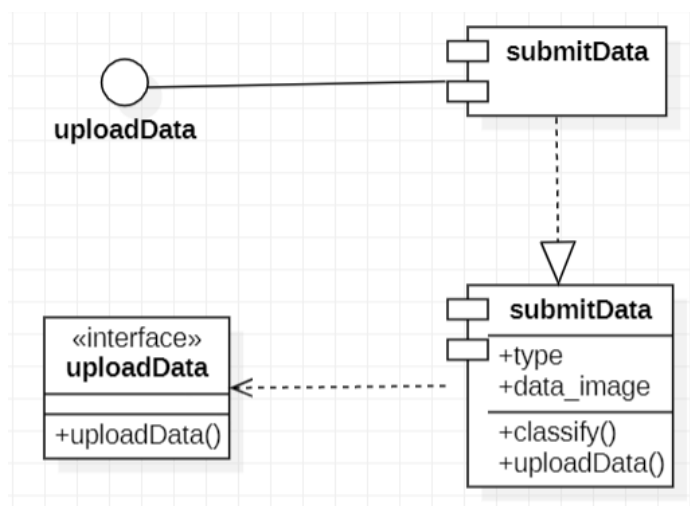
**功能描述：**

地图查看构件负责接收用户查询请求，在数据库中查找相应的信息并将查询结果返回给前端接口

**接口描述：**

`getMap()`：从数据分析构件中获取地图信息，返回给前端接口

## 4.3 数据上传构件



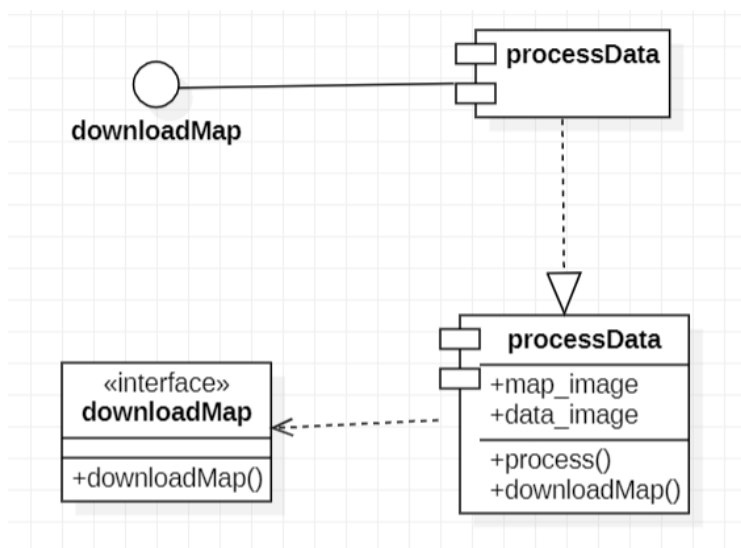
### 功能描述：

数据上传构件负责接收用户在前端页面提交的各种类型图片，进行分类处理并将图片传递给数据分析构件进一步处理。

### 接口描述：

`uploadData()`：将获取的各类图片上传，数据分析构件可以通过这个接口获取图片各类数据信息。

## 4.4 数据分析构件



### 功能描述：

数据分析构件负责把数据上传构件收集到的各种类型图片放入深度神经网络进行处理，生成一张相应的洪水敏感性测绘地图。该地图可通过地图查看构件返回给前端展示。

### 接口描述：

`downloadMap()`：将生成的洪水敏感性地图存储到数据库中，地图查看构件可以从这个接口中获取想要的地图信息。

## 5. 接口设计

### 5.1 外部API接口

#### 5.1.1 高德地图API接口

静态地图服务通过返回一张地图图片响应HTTP请求，使用户能够将高德地图以图片形式嵌入自己的网页中。用户可以指定请求的地图位置、图片大小、以及在地图上添加覆盖物，如标签、标注、折线、多边形。

- 1. 请求地址URL：'<https://restapi.amap.com/v3/staticmap?parameters>'  
*'parameters'*代表请求参数，所有参数均使用和号字符(&)进行分隔。下面的列表枚举了这些参数及使用规则。
- 2. 请求方式：GET
- 3. 请求参数：

参数名称	含义	规则说明	是否必填
key	用户唯一标识	用户在高德地图官网申请	必填
location	地图中心点	中心点坐标。规则：经度和纬度用","分隔 经纬度小数点后不得超过6位。	部分条件必填
zoom	地图级别	地图缩放级别:[1,17]	必填
size	地图大小	图片宽度*图片高度。最大值为1024*1024	可选
scale	普通/高清	1:返回普通图；2:调用高清图，图片高度和宽度都增加一倍，zoom也增加一倍（当zoom为最大值时，zoom不再改变）。	可选
markers	标注	使用规则见markers详细说明，标注最大数10个	可选
labels	标签	使用规则见labels详细说明，标签最大数10个	可选
paths	折线	使用规则见paths详细说明，折线和多边形最大数4个	可选
traffic	交通路况标识	底图是否展现实时路况。可选值：0，不展现；1，展现。	可选
sig	数字签名	数字签名认证用户必填	可选

4. 返回数据：

名称		含义	规则说明
status		返回结果状态值	返回值为 0 或 1，0 表示请求失败；1 表示请求成功。
count		返回结果数目	返回结果的个数。
info		返回状态说明	当 status 为 0 时，info 会返回具体错误原因，否则为空。
geocodes		地理编码信息列表	结果对象列表，包括下述字段：
	country	国家	国内地址默认返回中国
	province	地址所在的省份名	例如：北京市。此处需要注意的是，中国的四大直辖市在返回时，省份名为“市”。
	city	地址所在的城市名	例如：北京市
	citycode	城市编码	例如：010
	district	地址所在的区	例如：朝阳区
	street	街道	例如：阜通东大街
	number	门牌	例如：6号
	adcode	区域编码	例如：110101
	location	坐标点	经度，纬度
	level	匹配级别	参见下方的地理编码匹配级别列表

5.1.2 凤凰网API接口

新闻模块使用url链接到搜狐新闻网站，当用户点击界面内的新闻卡片时，会跳转到搜狐新闻网页的相应文章界面。

- 1. 请求地址URL：'<http://v.juhe.cn/toutiao/index>'
- 2. 请求方式：GET
- 3. 请求参数：

名称	类型	说明
key	string	接口key, 在个人中心->我的数据,接口名称上方查看
type	string	支持类型 top(推荐,默认) guonei(国内) guoji(国际) yule(娱乐) tiyu(体育) junshi(军事) keji(科技) caijing(财经) youxi(游戏) qiche(汽车) jiankang(健康)
page	int	当前页数, 默认1, 最大50
page_size	int	每页返回条数, 默认30 , 最大30
is_filter	int	是否只返回有内容详情的新闻, 1:是, 默认0

4. 返回数据：

名称	类型	说明
error_code	int	返回码
reason	string	返回说明
result	obj	返回结果集
data	array	新闻列表, 无数据时为null
uniquekey	string	新闻ID
title	string	新闻标题
date	string	新闻时间
category	string	新闻分类
author_name	string	新闻来源
url	string	新闻访问链接
thumbnail_pic_s	string	新闻图片链接
is_content	string	是否有新闻内容,1表示有 可容小接口获取新闻内容

5.2 内部API接口

5.2.1 登录： POST上传用户名和密码

1. 请求地址： '/api/auth/login'

## 2. 请求参数：

username: 用户名

password: 密码

remember: 记住登录状态的标志（可能是一个布尔值）

## 3. 返回数据：

message: 登录成功或失败的提示信息

## 5.2.2 注册：POST上传用户名、密码、邮件地址和验证码

### 1. 请求地址：'/api/auth/register'

### 2. 请求参数：

username: 用户名

password: 密码

email: 电子邮件地址

code: 验证码

### 3. 返回数据：

message: 注册成功或失败的提示信息

## 5.2.3 获取验证码：POST上传邮件地址

### 1. 请求地址：'/api/auth/valid-register-email'

### 2. 请求参数：

email: 电子邮件地址

### 3. 返回数据：

message: 验证成功或失败的提示信息

## 5.2.4 密码重置：POST 邮箱地址和验证码

### 1. 请求地址：'/api/auth/start-reset'

### 2. 请求参数：

email: 电子邮件地址

code: 验证码

### 3. 返回数据：无

## 5.2.5 密码重置：POST 新密码

### 1. 请求地址：'/api/auth/do-reset'

## 2. 请求参数：

password: 新的密码

## 3. 返回数据：

message: 验证成功或失败的提示信息

## 5.2.6 新闻：GET 新闻信息

### 1. 请求地址：'/api/auth/news'

### 2. 请求参数：

key: 搜索关键字

### 3. 返回数据：

news\_id: 新闻id

news\_title: 新闻标题

news\_date: 新闻发布时间

news\_content: 新闻内容

news\_image: 新闻图片url

## 5.2.7 图片数据上传：POST 图片

### 1. 请求地址：'/api/auth/photo/upload'

### 2. 请求参数：

data\_type: 图片类型

data\_image: 图片

### 3. 返回数据：

message: 上传成功的提示信息

## 5.2.8 地图数据获取：GET 图片

### 1. 请求地址：'/api/auth/photo/download'

### 2. 请求参数：

data\_code: 图片数据ID

### 3. 返回数据：

map\_image: 图片

## 5.3 模块间接口

见第4节接口描述



# 6.用户界面设计

## 6.1 用户界面概述

系统搭建一个兼具洪水知识科普和风险地图生成功能的网站，采用褐色和蓝色作为网站的主题风格。

## 6.2 设计图

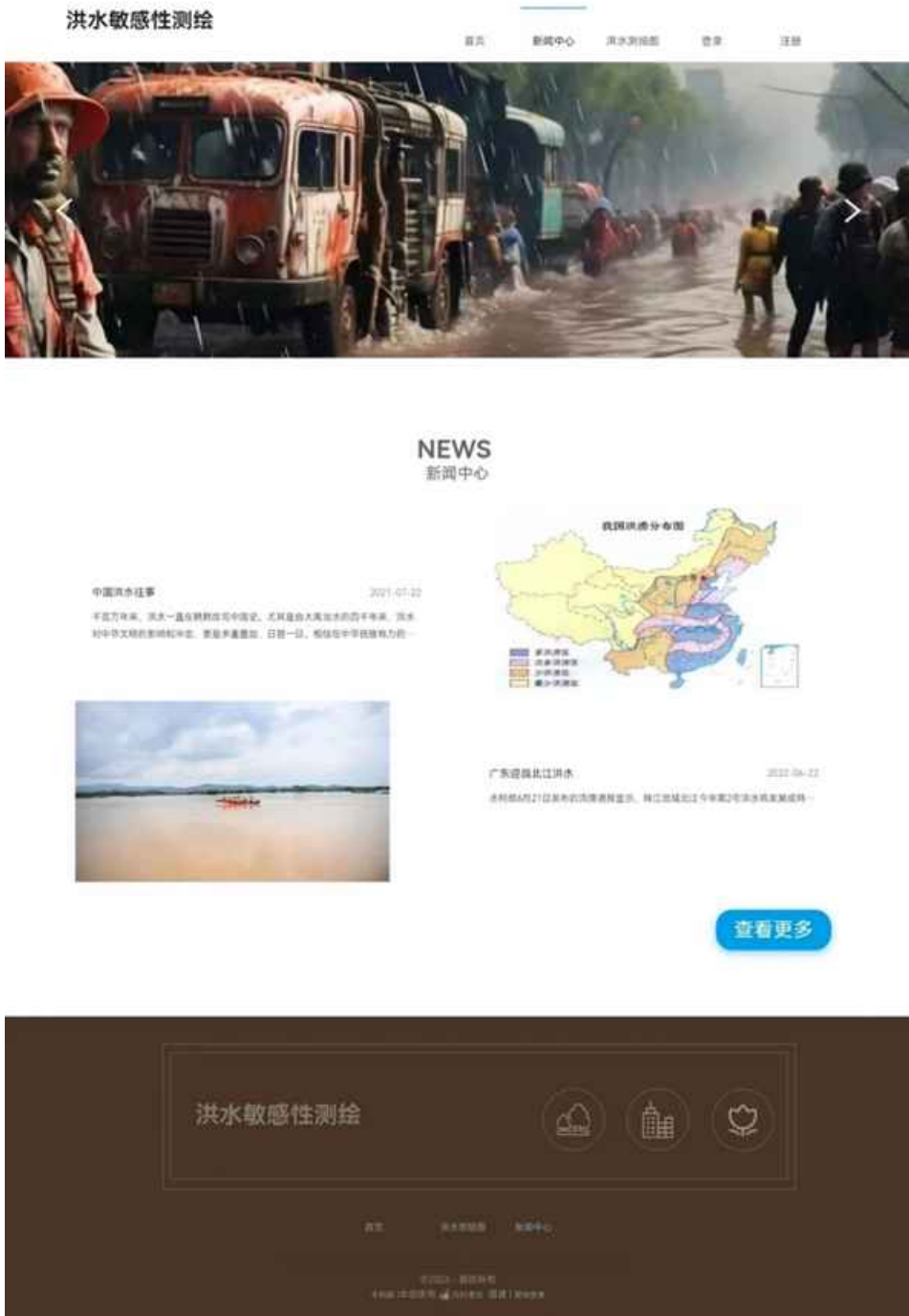
### 6.2.1 网站首页

采用大图拼接文字介绍，帮助用户快速了解网站主题。使用褐色作为主题色，遵循60-30-10配色规则，将洪水知识以海报形式布局在网站界面上，提升用户浏览洪水知识的兴趣。



### 6.2.2 新闻界面

洪水新闻界面使用卡片形式展现新闻，方便用户的点击和快速浏览。

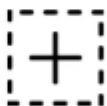


6.2.3 洪水敏感性地图

洪水敏感性风险地图生成界面使用蓝白色调，遵循简洁清晰的风格，以方便用户使用为设计目标。



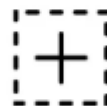
请按照以下格式上传数据



dem



dem\_slope



EIbI



flood1



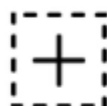
glcm



MNDWI



NDVI



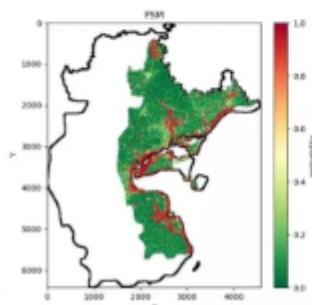
water



area

确认上传

输出风险图



## 7. 安全性设计

由于本平台面向广大的百姓和政府机构，涉及到个人隐私信息的收集和展示，因此需对本平台的安全性、故障恢复能力、保密性和数据保护提出较高要求：

- 数据加密：使用加密技术来保护在传输和存储过程中的敏感数据。确保使用安全的协议（例如，HTTPS）来加密数据的传输，同时在数据库中存储加密的用户密码和其他敏感信息。
- 身份验证和授权：强化用户身份验证机制，使用多因素身份验证（MFA）来提高安全性。确保只有授权用户才能够访问和修改敏感数据。
- 访问控制：实施严格的访问控制，确保用户只能访问他们所需的信息。这包括在数据库层面、API层面和用户界面层面的访问控制。
- 日志记录：记录系统的活动日志，包括用户的登录、数据访问和修改等。这有助于监控潜在的安全威胁，并提供审计能力以便追踪事件。
- 漏洞管理：定期进行安全漏洞扫描和评估，及时修复系统中发现的漏洞。确保使用最新的安全补丁和更新软件。
- 故障恢复：实施系统备份和灾难恢复计划，以确保在系统故障或数据丢失的情况下能够快速有效地进行恢复。