

# 基于百度飞桨的遥感图像智能解译 平台需求规格说明书

2022. 4

## 目录

1 引言 .....	3
1.1 编写目的 .....	3
1.2 读者对象 .....	3
1.3 术语与缩写解释 .....	3
1.4 参考资料 .....	4
2 项目概述 .....	6
2.1 背景 .....	6
2.2 前景 .....	6
2.3 目标 .....	7
2.4 定位 .....	7
3 需求规定 .....	8
3.1 对功能的规定 .....	8
3.1.1 目标提取 .....	8
3.1.2 变化检测 .....	8
3.1.3 目标检测 .....	8
3.1.4 地物分类 .....	8
3.1.5 软件系统界面 .....	8
3.2 对性能的规定 .....	8
3.2.1 兼容要求 .....	8
3.3 界面要求 .....	9
3.3.1 登录界面 .....	9
3.3.2 主界面 .....	9
3.4 数据管理能力要求 .....	9
3.4.1 存储管理 .....	9
3.4.2 数据库管理 .....	9
3.5 规范性要求 .....	10
3.6 软件结构图 .....	10
4 功能性需求 .....	11
4.1 功能模型 .....	11
4.2 功能分析 .....	11
4.3 主要功能数据流图 .....	12
5 非功能性需求 .....	13
5.1 用户界面需求 .....	13
5.2 软硬件环境需求 .....	13
5.3 产品质量需求 .....	13
6 开发环境与运行环境规定 .....	14
6.1 开发环境 .....	14
6.2 运行环境 .....	14

# 1 引言

## 1.1 编写目的

编写该文档的目的在于明确遥感图像智能解译平台的用户需求，解释通过深度学习技术实现对遥感图像自动解译的 WEB 系统，使得开发人员与用户对待本系统的需求时有统一的、无二义的认识。本文档对于保证软件系统的质量有重要的作用。

该文档所描述的内容，是软件设计工作的基础和依据，也是系统开发完成以后软件确认的依据。

## 1.2 读者对象

描述本文档的主要读者，以及这些读者在阅读时的阅读重点与建议。如下表所示：

预期读者	阅读重点
软件详细设计者	软件开发流程
软件开发人员	软件开发流程
质量管理员	项目背景及安全性可靠性
决策管理层	项目背景

表 1-1 阅读建议表

## 1.3 术语与缩写解释

术语	解 释
图像分割技术	把图像分成若干个特定的、具有独特性质的区域并提出感兴趣目标的技术和过程。它是由图像处理到图像分析的关键步骤。
模拟图像	空间坐标和明暗程度连续变化, 计算机无法直接处理的图像, 又称光学图像。

数字图像	指用计算机存储和处理的图像，是一种空间坐标和灰度均不连续的、用离散数学表示的图像。数字图像的最小单元是像素。
PaddlePaddle	PaddlePaddle，中文名称飞桨，是由百度开发的，集深度学习核心框架、工具组件和服务平台为一体的技术先进、功能完备的开源深度学习平台，已被中国企业广泛使用，深度契合企业应用需求，拥有活跃的开发社区生态。该平台提供丰富的官方支持模型集合，并推出全类型的高性能部署和集成方案供开发者使用。
高光谱图像	是指利用很多很窄的电磁波段从感兴趣的物体中获取有关数据得到的遥感图像，波段多，波段范围一般<10nm。

表 1- 2 术语与缩写解释表

1.4 参考资料

该文档在编写过程中，主要参考了以下文档：

[1]孙玉梅,刘昱豪,边占新,孙亮,陈敬周.深度学习 PaddlePaddle 框架支持下的遥感智能视觉平台研究与实现 [J]. 测绘通报,2021(11):65-69+75.DOI:10.13474/j.cnki.11-2246.2021.340.

[2]马艳军,于佃海,吴甜,王海峰.飞桨：源于产业实践的开源深度学习平台[J].数据与计算发展前沿,2019,1(05):105-115.

[3]肖振久,杨玥莹,孔祥旭.基于改进 YOLOv4 的遥感图像目标检测方法[J/OL].激光与光电子学进展 :1-14[2022-04-18].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1690.TN.20220214.0853.002.html>

[4]杨海川,茹志鹏,张诗雨.基于无人机遥感图像的森林火灾检测[J/OL].宁夏大学学报 ( 自 然 科 学 版 ):1-5[2022-04-18].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/64.1006.N.20220124.1437.016.html>

[5]刘洋,张国军.基于 NSCT 变换的遥感图像快速自适应去噪方法[J].计算机仿真,2022,39(01):172-176.

- 
- [6]潘安宁,刘煜朗,赵登曲,蔡鹏丽.基于低空建筑物遥感图像的配准算法研究[J].科技传播,2022,14(01):135-137.DOI:10.16607/j.cnki.1674-6708.2022.01.042.
- [7]刘通,胡亮,王永军,初剑峰.基于卷积神经网络的卫星遥感图像拼接[J].吉林大学学报(理学版),2022,60(01):99-108.DOI:10.13413/j.cnki.jdxblxb.2020413.
- [8]唐诗扬.基于 FAST 角点检测的遥感图像复原及目标轮廓矢量化[J].科技通报,2021,37(12):38-41+108.DOI:10.13774/j.cnki.kjtb.2021.12.007.
- [9]葛芸,马琳,叶发茂,储珺.基于多尺度池化和范数注意力机制的遥感图像检索[J].电子与信息学报,2022,44(02):543-551.
- [10]臧晓敏. 基于深度学习的遥感图像变化检测 [D]. 河北地质大学,2021.DOI:10.27752/d.cnki.gsjzj.2021.000083.

## 2 项目概述

### 2.1 背景

遥感数据具有覆盖范围及时域广、获取迅速、动态信息强等特点，已广泛应用于城市规划、气象预测、环境保护、防灾减灾、农林业监测等领域并取得了良好的经济效益和社会效益。近年来，随着遥感技术的进一步发展和新一代高分辨率卫星系统相继投入应用，我国遥感领域已步入了高分辨率影像的快车道，对遥感数据的分析应用服务需求与日俱增。传统方式对高分辨率卫星遥感图像的特征刻画能力差且人工成本高。随着人工智能及深度学习技术快速发展，通过应用深度学习技术可以加速遥感领域智能化应用，促进遥感数据处理走向智能化，使我国遥感事业更好地服务国计民生。

### 2.2 前景

基于深度学习的遥感图像自动分析和智能解译，是智慧城市、气象预测、环境保护和防灾减灾、农林业监测等场景的重要研究领域，一套科学的遥感图像分析系统，对于城市规划、重点用地监控、环境保护有着重要意义。

基于百度飞桨的遥感图像智能解译平台，利用 AI 图像识别技术等，通过本地上传遥感图片，自动实现目标提取、变化检测、目标检测和地物分类四大分析功能，掌握高分辨率卫星遥感图像的特征，对城市规划、气象预测、环境保护、防灾减灾、农林业监测等领域提供了相应的信息支撑功能。

## 2.3 目标

1. 程序应实现遥感图像的上传与识别；
2. 程序测试用图片必须为遥感图像；
3. 程序应能使用图像分割技术对卫星图像中指定对象完成分割；
4. 程序应能使用图像分割技术对同区域两个时期的卫星图像变化情况完成分析；
5. 程序应能使用目标检测技术对卫星图像中指定对象完成检测；
6. 程序应能使用图像分割技术对卫星图像每个像素完成分类；
7. 程序应运行在 WEB 平台。

## 2.4 定位

基于百度飞将的遥感图像智能解译平台是多项高新技术的综合应用，在百度飞桨平台 AI Studio 的支持下对遥感图像进行智能化处理，涉及目标检测、目标提取、变化检测、地物分类等技术。

## 3 需求规定

### 3.1 对功能的规定

1. 目标提取；
2. 变化检测；
3. 目标检测；
4. 地物分类；
5. 软件运行在 WEB 平台。

#### 3.1.1 目标提取

使用图像分割技术对卫星图像中的房屋、道路、铁路、树木、河流、车辆等指定对象完成分割。

#### 3.1.2 变化检测

使用图像分割技术对同区域的两个时期的卫星图像的变化情况通过对比发现两区域不同来完成分析。

#### 3.1.3 目标检测

使用目标检测技术对卫星图像中指定对象评估像素数量和地理范围并且完成检测。

#### 3.1.4 地物分类

使用图像分割技术对卫星图像每个像素按照一定特征完成分类。

#### 3.1.5 软件系统界面

界面通过 WEB 技术进行开发，可同时运行在 Windows 和 Linux 平台上，通过网络与后端服务器交换信息。

### 3.2 对性能的规定

#### 3.2.1 兼容要求

软件能在主流 Windows 平台（x86/x64）正常安装、运行。

软件能在主流 Linux 平台（Ubuntu/Arch）正常安装、运行。



## 3.3 界面要求

### 3.3.1 登录界面

- 1、注册：用户填写 id 和密码注册一个账号
- 2、登录：用户输入正确的 id 和密码可以登录。否则提示登录信息。

### 3.3.2 主界面

- 1、主要分析功能模块：

目标提取：使用图像分割技术对卫星图像中指定对象完成分割

变化检测：使用图像分割技术对同区域两个时期的卫星图像变化情况完成分析

目标检测：使用目标检测技术对卫星图像中指定对象完成检测

地物分类：使用图像分割技术对卫星图像每个像素完成分类

- 2、任务状态模块：显示当前分析功能任务状态
- 3、卫星图像模块：上传、管理卫星图像
- 4、分析结果显示模块：显示分析结果

## 3.4 数据管理能力要求

### 3.4.1 存储管理

卫星图像和处理结果同时保存在云端和本地。

- 1、本地数据能及时和云端同步，并可数据缓存在本地，使得以后打开时无需重新下载。
- 2、云端能安全地保存数据，能对卫星图像和处理后的数据等进行增、删、改、查。

### 3.4.2 数据库管理

在云端建立关系型数据库，保存用户配置信息、卫星图像索引、目标提取信息、卫星图像变化情况信息、检测目标信息、卫星图像分类信息等。

### 3.5 规范性要求

- 1. 原子性：组成一个事务的多个操作是一个不可分割的原子单元，只有所有的操作执行成功，整个事务才提交。事务中的任何一个数据库操作失败，已经执行的任何操作都必须被撤销。
- 2. 一致性：事务操作成功后，系统所处的状态和其业务规则是一致的，即数据不会被破坏。
- 3. 隔离性：在并发数据操作时，不同的事务拥有各自的数据空间，他们的操作不会对对方产生干扰。
- 4. 持久性：一旦事务提交成功后，事务中所有的数据操作都必须被持久化到数据库中。

### 3.6 软件结构图

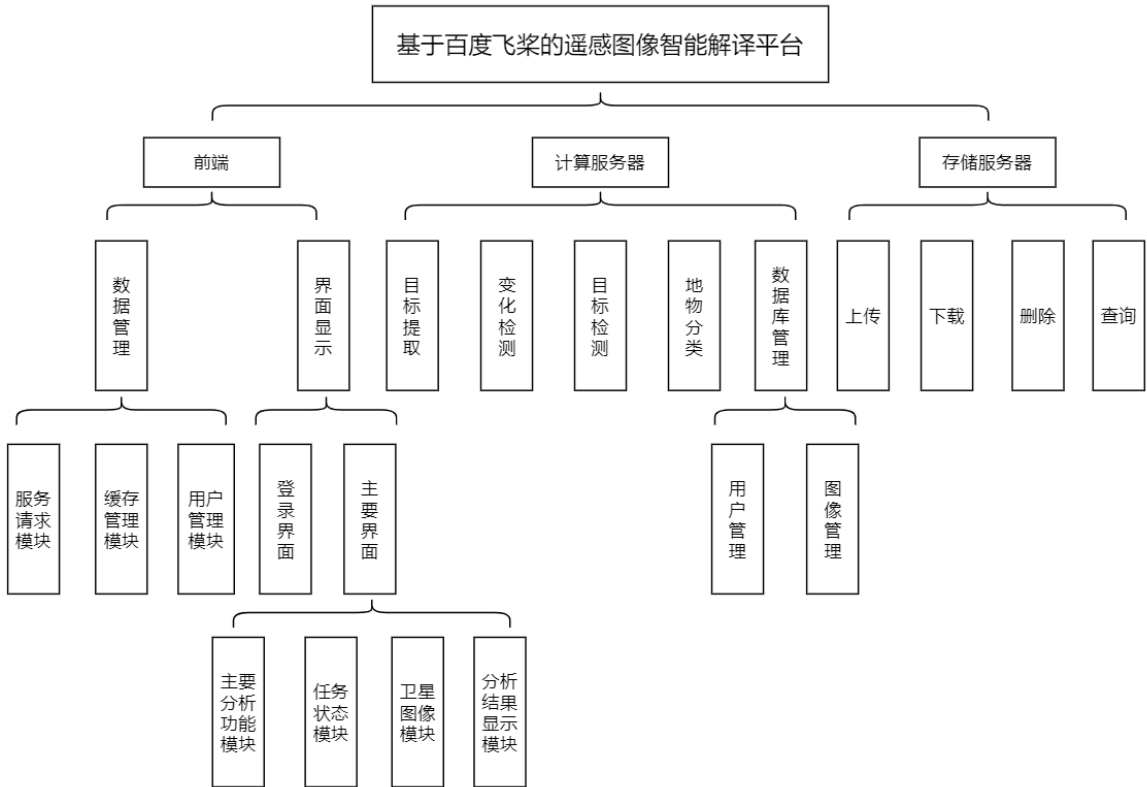


图 3-1 软件结构图

# 4 功能性需求

## 4.1 功能模型

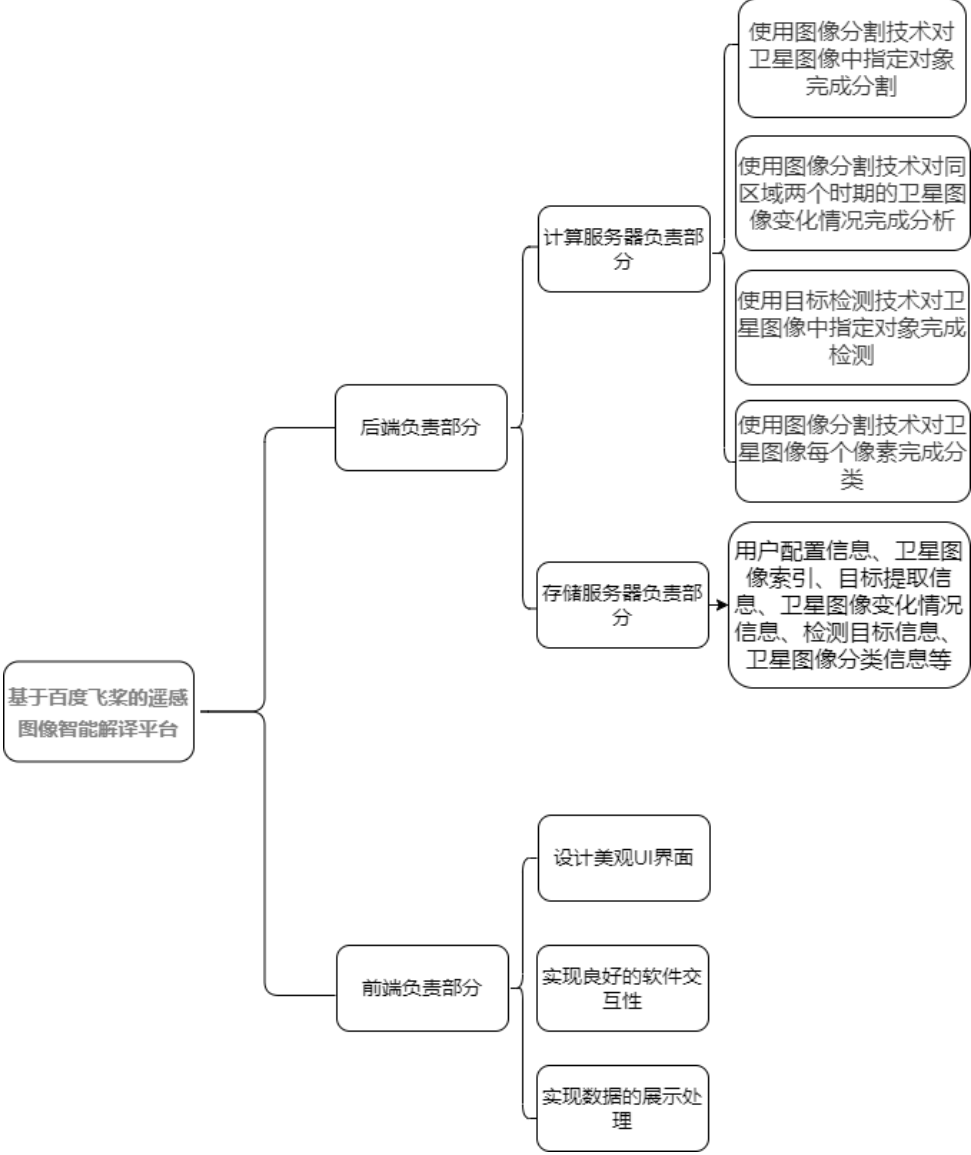


图 4-1 功能模型图

## 4.2 功能分析

整个平台主要由图片上传、图片处理、结果返回等三部分组成。

- 1.图片上传：使用 WEB 平台上传遥感图像。
- 2.图片处理：对上传的遥感图像进行相应的处理。
- 3.结果返回：返回图像处理结束后的结果。

4.3 主要功能数据流图

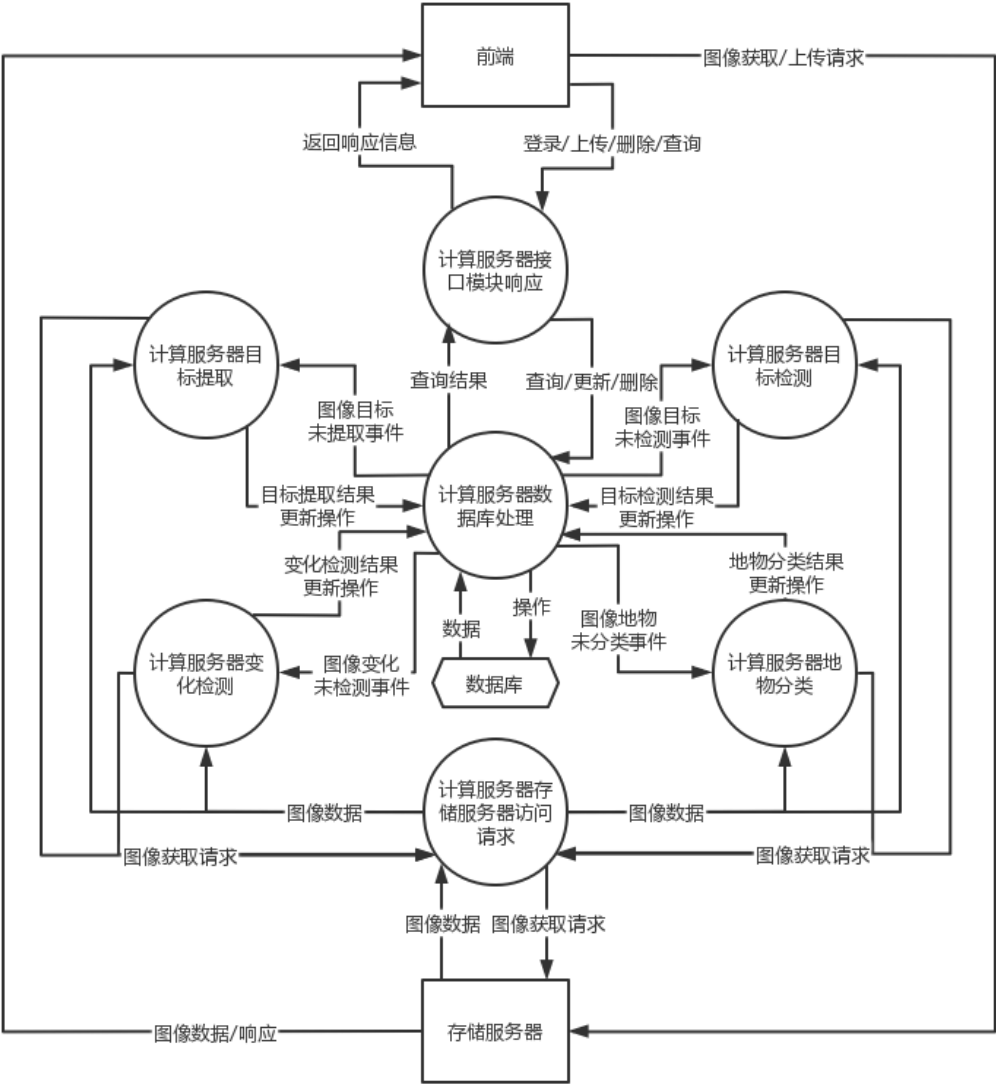


图 4-2 功能模型图

## 5 非功能性需求

### 5.1 用户界面需求

需求名称	详细要求
外观一致性	窗体中控件的风格要保持大小一致
整洁性	界面要求整齐有序，不能有混乱的情况出现
风格自定义	操作者可以根据自己的喜好更改用户界面
交互友好性	要求方便操作者进行各项操作

表 5.1 用户界面需求表

### 5.2 软硬件环境需求

- 1. 系统运行顺畅无卡顿，无闪退等严重 BUG
- 2. 作品中标明哪些部分使用了开源代码及出处
- 3. 文档应详细阐述所使用的技术算法，以及实现思路

### 5.3 产品质量需求

主要质量属性	详细要求
正确性	保证结果正确
健壮性	对错误结果有相应的处理
可靠性	结果真实可靠
性能，效率	保证流畅的程序运行
易用性	保证产品简单易用

表 5.2 产品质量需求表

## 6 开发环境与运行环境规定

### 6.1 开发环境

#### 1.前端

操作系统：Windows 10

CPU：Intel(R) Core(TM) i5-9300H CPU @ 2.40GHz

内存：8G

#### 2.后端

操作系统：Ubuntu20.04（Linux）

CPU：Intel(R) Xeon(TM) E5CPU @ 2.50GHz

内存：4G

### 6.2 运行环境

操作系统：Windows 或者 Linux

体系结构：x32 或 x64

网络：最低 10Mbps 带宽