



北京大学

需求说明书

| | |
|------|--------------|
| 题 目: | 飞昇 GIS 需求说明书 |
| 姓 名: | 张俊龙, 张建学, 陈铮 |
| 院 系: | 地球与空间科学学院 |
| 专 业: | 地理信息科学 |
| 年 级: | 2019 |

二〇二二 年 三 月

目录

| | | |
|--------|----------------|----|
| 1. | 引言 | 2 |
| 1.1. | 编写目的 | 2 |
| 1.2. | 开发背景 | 2 |
| 1.3. | 参考资料 | 2 |
| 2. | 任务概述 | 2 |
| 2.1. | 目标 | 2 |
| 2.2. | 用户特点 | 2 |
| 2.3. | 假定和约束 | 3 |
| 3. | 需求规定 | 3 |
| 3.1. | 对功能的规定 | 3 |
| 3.1.1. | 数据编辑 | 3 |
| 3.1.2. | 地图操作 | 4 |
| 3.1.3. | 数据查询 | 5 |
| 3.1.4. | 专题地图制作 | 6 |
| 3.1.5. | 数据存取 | 7 |
| 3.1.6. | 外部数据输入读取 | 8 |
| 3.2. | 对性能的规定 | 9 |
| 3.2.1. | 精度 | 9 |
| 3.2.2. | 时间特性要求 | 9 |
| 3.2.3. | 灵活性 | 10 |
| 3.3. | 输入输出要求 | 10 |
| 3.4. | 数据管理能力要求 | 10 |
| 3.5. | 故障处理要求 | 11 |
| 3.6. | 其他专门要求 | 11 |
| 4. | 运行环境规定 | 11 |
| 4.1. | 设备 | 11 |
| 4.2. | 支持软件 | 11 |
| 4.3. | 接口 | 11 |
| 4.4. | 控制 | 11 |

1. 引言

1.1. 编写目的

为进一步明确本软件开发的细节问题，确定软件需求、项目规划、项目进度、组织开发和测试软件而编写本文档。本文档说明了本软件的功能需求、性能需求和数据需求，明确标识各项功能的具体含义，阐述使用背景及范围。本文档是软件开发工作的基础，可以简化软件开发人员的开发流程，帮助软件开发人员和目标用户理解软件需求，提供用户解决问题或达到目标所需的条件，并可以作为软件确认测试和验收的依据。

1.2. 开发背景

软件名称：飞昇 GIS

项目提出：2022 年春季学期《GIS 设计与应用》作业一

开发人员：张俊龙、张建学、陈铮

面向用户：需要进行 GIS 数据管理、编辑、分析、制图的人员

运行环境：运行于本地 Windows 操作系统，不涉及网络技术

1.3. 参考资料

《GIS 设计与应用》课程课件：课外作业一之需求分析

《软件工程原理》课程课件：需求分析说明书的内容与格式

2. 任务概述

2.1. 目标

本项软件的开发旨在为具有一定 GIS 基础的人士提供可以实现空间和属性数据的输入、编辑、显示、查询、存取和专题图绘制等基本功能的工具型软件，仅用于课程学习、基本功能的开发实践以及课程作业的提交。该软件在数据存取方面依托 MySQL 数据库管理系统，其余方面为独立实现，内容全部自含。

2.2. 用户特点

本软件最终用户包括操作人员与维护人员，操作人员需具备一定的 GIS 基础知识储备，并且了解计算机基本常识，熟练使用鼠标等操作；维护人员需熟悉 C#语言、MySQL 数据库管理系统及其之间的交互。预期使用频度为在数据操作中频繁使用，使用时间为北京大学 2022 年春季学期，后续不再进行软件维护。

2.3. 假定和约束

本项目的假定与约束主要包括开发平台约束、经费限制、开发期限与投入时间约束。

开发平台为 Visual Studio 2019 开发平台，开发语言限制为 C#语言以及与数据库交互使用的 SQL 查询语言。经费限制上限为 0 元。开发期限限制为课程教师刘老师所规定的课堂演示汇报之前，即 2022 年 06 月 07 日之前，时长约 12 周。投入时间约束上限为开发小组成员每周能够分配给该门课程的时间之和，下限为完成软件开发里程碑规定的进度要求所需的时间。

3. 需求规定

3.1. 对功能的规定

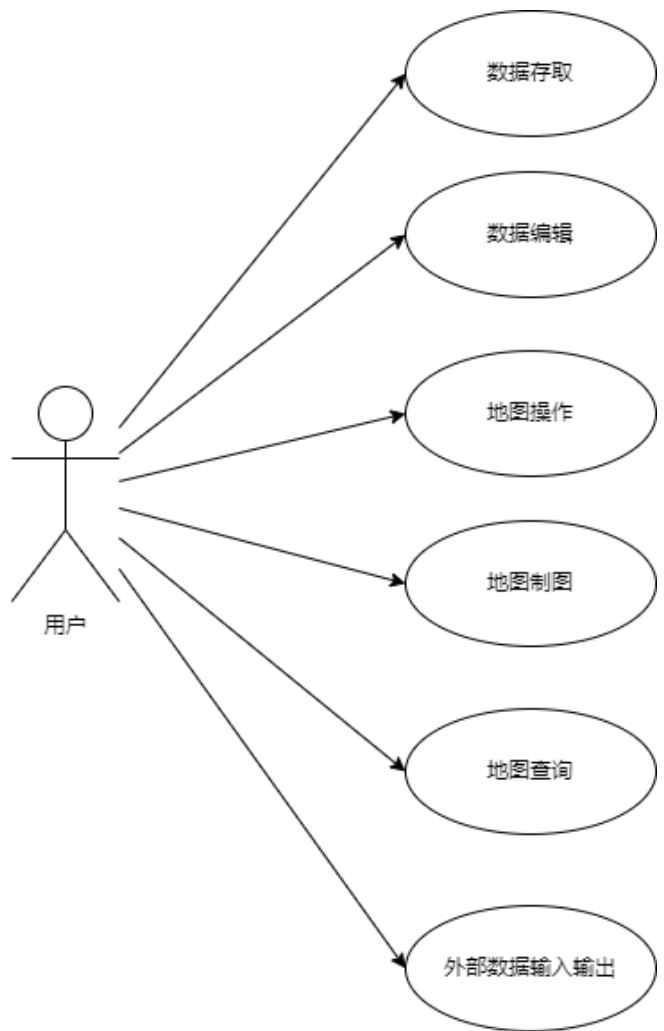


图 1 用例图

3.1.1. 数据编辑

本软件具有数据编辑功能，数据编辑活动图如图 2。数据编辑包括三个方面，分别为图层编辑、图形

数据编辑和属性数据编辑。其中图层编辑包括增加、删除图层、修改图层名称，图形数据编辑包括增加、删除、移动图形、编辑图形节点，属性数据编辑包括增加、删除字段、数据的输入和修改。

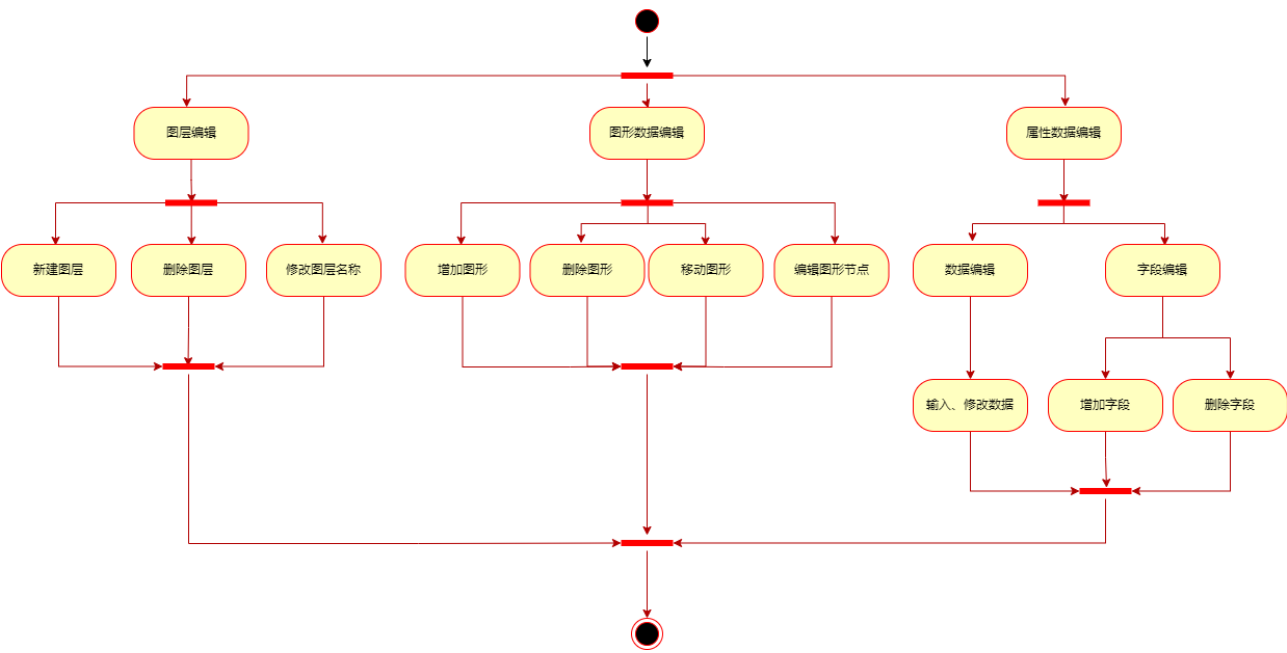


图 2 数据编辑功能活动图

3.1.2. 地图操作

本软件具备地图操作功能，地图操作功能活动图如图 3，地图操作包括对地图的缩放、漫游和图层顺序的调整。其中，对地图的缩放可以通过缩放键和鼠标滚轮进行操作；对地图的漫游可以通过长按鼠标左键进行拖动进行操作；对图层顺序的调整可以通过操作特定图层使之上下移动实现。

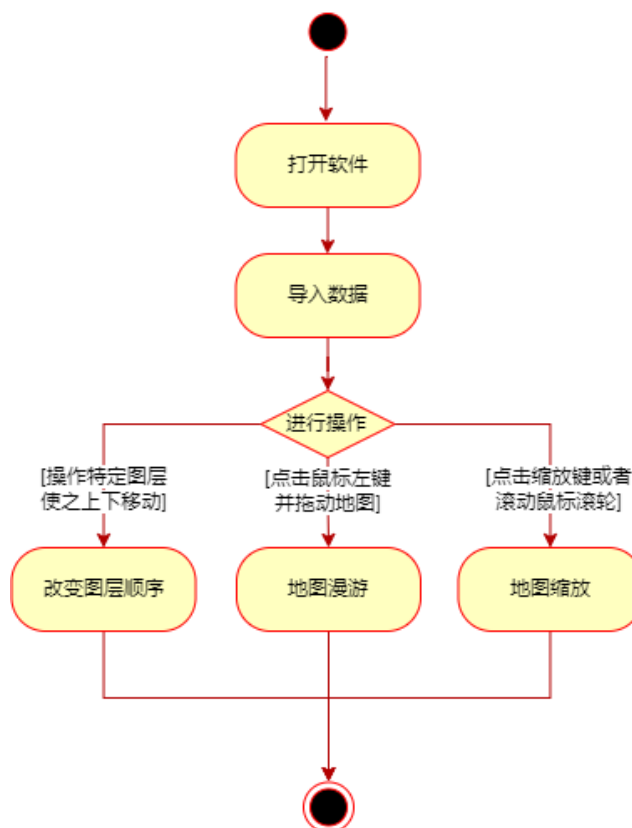


图 3 地图操作功能活动图

3.1.3. 数据查询

本软件具备数据查询功能，包括两个方面：要素属性查询与条件查询，数据查询活动图见图 4。

要素属性查询俗称图查表，在本软件中，用户首先需要通过使用鼠标点选或框选可被选中图层的要素，然后系统将进行选择操作并将所选中要素的所有属性信息以对话框的形式弹出。

条件查询俗称表查图，在本软件中，用户首先需要设置要选择的图层，然后根据这个图层属性表中的某个属性在条件查询对话框中输入 SQL 查询语句，之后系统会尝试执行用户所输入的 SQL 语句，如果查询到要素，则将这些要素设置为选中状态（或其它状态，视选择模式而定），否则通过对话框提示用户 SQL 语句无法识别或没有查询到要素。

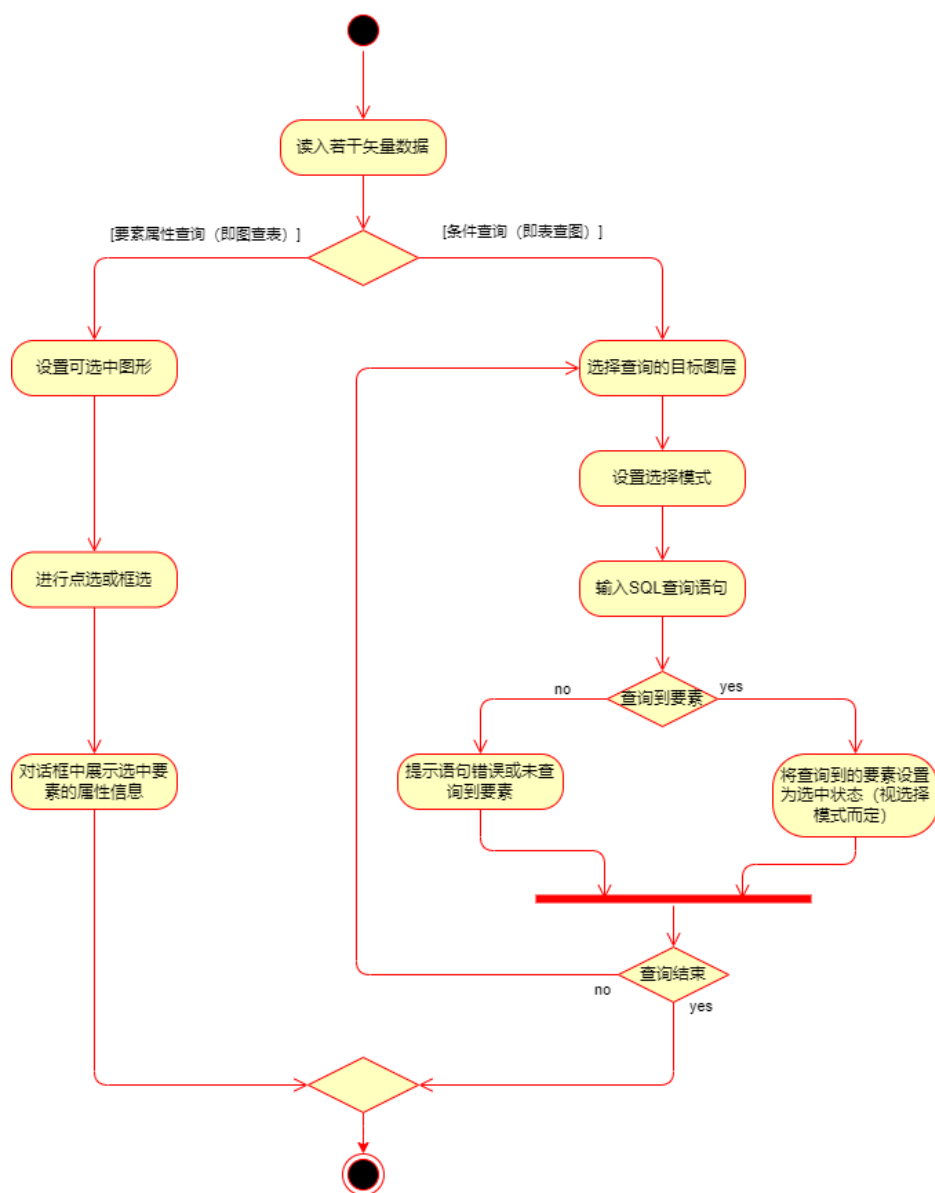


图 4 数据查询功能活动图

3.1.4. 专题地图制作

本软件具有专题地图制作功能，专题地图制作活动图见图 5。

在本软件中，用户首先需要读入若干矢量图层数据并设置好图层顺序，然后可以对其中每一个图层进行渲染设置，这些设置包括：

① 要素符号的选择与渲染方式的确定：用户可以设置图层要素的符号（点、线要素可选择的符号见表格 1，面要素可设置边框与填充颜色，此时所有要素为默认的单一符号渲染方式），选择好符号之后用户还可以设置渲染方式（包括默认的单一符号渲染方式、唯一值渲染与分级渲染）；

② 动态注记属性与样式的选择：用户可以设置要在动态注记中显示的属性，并设置相对字号、颜色等样式。

对所有图层进行渲染设置之后，用户可以设置静态注记，包括静态注记内容的编辑、样式的设定与摆放位置的确定。在以上均设置完成后，用户可以导出成通用图片格式的专题地图文件。

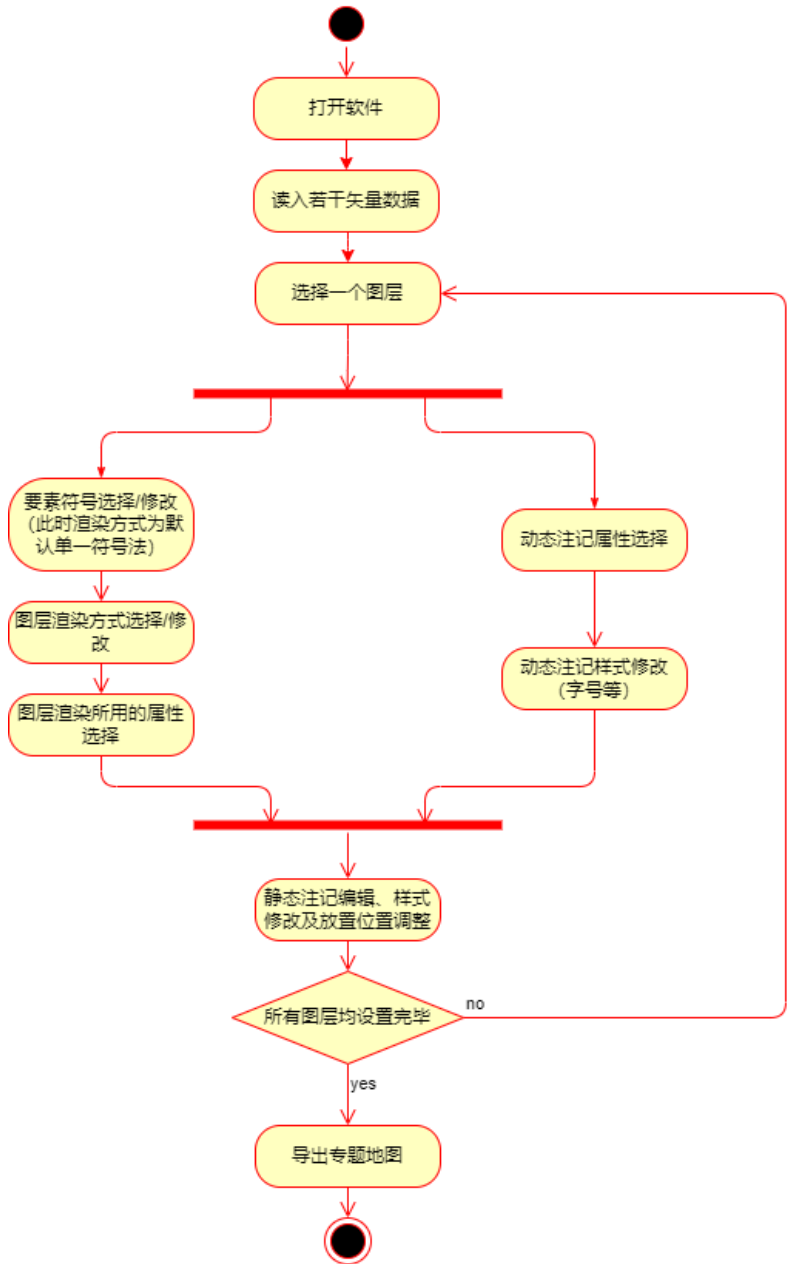


图 5 专题地图制作功能活动图

3.1.5. 数据存取

本软件具有数据存取功能，数据存取功能活动图见图 6。

在本软件中，数据的读取通过读取 MySQL 中的表单数据、属性数据，以及相应文件中的坐标数据共同完成，软件所读取的属性数据和坐标数据按对应关系进行组合，共同构成地理要素。

在本软件中，数据的存储通过删改 MySQL 中的表单数据、属性数据，以及相应文件中的坐标数据共

同完成，此时需注意删除、新增、插入要素时，属性数据中对应坐标路径信息的改变。

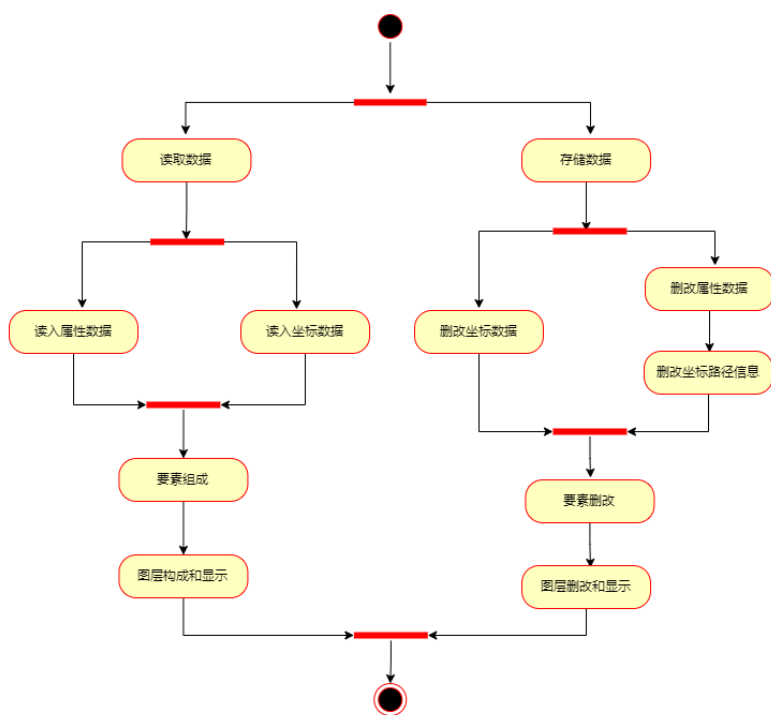


图 6 数据存取功能活动图

3.1.6. 外部数据输入读取

本软件具有外部数据的输入和输出功能，外部数据的输入和输出功能活动图见图 7。

在本软件中，输入的外部数据指的是 shp 格式的文件，通过用户手动选取 shp 文件，自动加载该文件的文件路径信息，从而实现 shp 文件的读取工作。

在本软件中，外部数据的输出则主要为将系统工作图层以图片（Bitmap 等）形式导出。

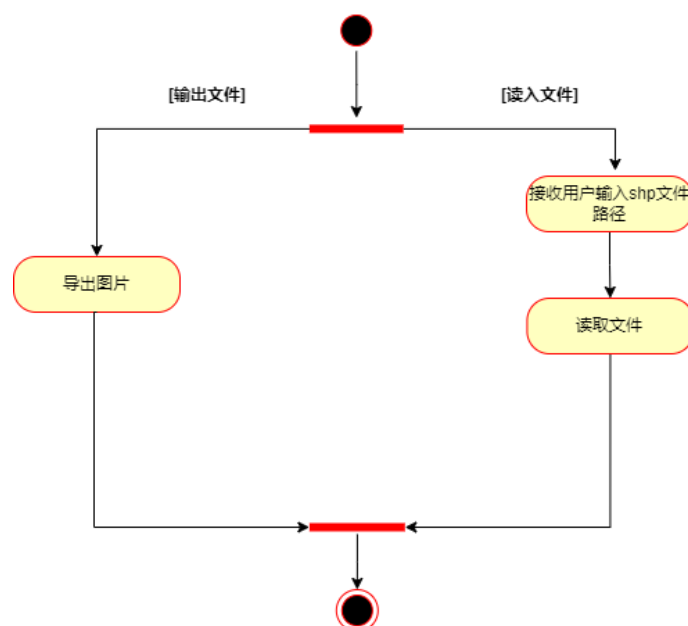


图 7 外部数据输入读取功能活动图

3.2. 对性能的规定

3.2.1. 精度

本软件数据操作方式主要为键鼠操作，允许用户直接存取对应格式的文件数据。相关数据实现做出以下说明：

表格 1 数据说明表

| | |
|--------|---|
| 点符号类型 | 圆形、正方形、三角形、圆靶  |
| 线符号类型 | 实线、虚线 |
| 多边形类型 | 无 |
| 图层渲染方法 | 单一符号法、唯一值法、分级法 |
| 注记方法 | 静态注记、动态注记 |
| 条件查询方法 | 简单查询 |

补充：

- ①系统支持复合点集、复合折线及复合多边形
- ②坐标存储为 Double 类型，精度 1e-6
- ③文件存取不要求数据压缩

3.2.2. 时间特性要求

软件满足在进行简单编辑操作时，如要素绘制、复制、粘贴、撤销等操作时，尽量优化从发起请求至结果反馈的流程，达到实时响应的效果。

软件满足在进行数据文件读入、绘制等大量数据操作时，尽量优化数据组织方式及相关算法，降低响应时间。

3.2.3. 灵活性

①操作方式:软件主要操作操作方式为键鼠操作，考虑到用户的特殊需求(如笔记本滑鼠操作不便、操作习惯)，对部分鼠标操作设置快捷键、对部分键盘操作设置鼠标操作进行补充。

如复制粘贴（Ctrl+C、Ctrl+V）、鼠标拖拽（↑、↓、←、→）

②运行环境：仅支持 Windows7 以上平台运行，不具备可移植性。

③同其他软件的接口生态：无

④精度和有效实现： 无

⑤计划的变化或改进：暂定

3.3. 输入输出要求

表格 2 输入输出要求表

| | 数据类型 | 媒体 | 格式 | 精度 | 范围 | 解释 |
|--------|------|----|-----|------|------------|---------------------------------------|
| 正常输入输出 | 点坐标 | 键鼠 | 浮点数 | 1e-6 | | 鼠标点击屏幕确定/输入屏幕坐标确定 |
| | 字段数据 | 文本 | 字符串 | | 0~256 字符长度 | 文件读取/手动修改 |
| | 查询结果 | 屏幕 | | | | 查询结果在屏幕上可视化 |
| | 文本 | 文本 | 字符串 | | 0~256 字符长度 | GIS操作涉及的命名、路径等 |
| 状态输出 | 文本 | 文本 | 字符串 | | 0~256 字符长度 | 显示系统运行状态（ ready 、 running 、 warning ） |
| 异常输出 | 文本 | 弹窗 | 字符串 | | | 显示原因的报错窗口 |

3.4. 数据管理能力要求

数据以文件+数据库方式存储，其中文件中仅存储要素的坐标信息，数据库中存储要素

的相应字段信息，以及其对应坐标信息所在文件的相对路径、文件内相对位置（据此链接读取和修改）

3.5. 故障处理要求

错误输入：弹窗报错，用户反馈后回退之前的系统状态

软件卡死：数据备份

3.6. 其他专门要求

可维护性：源代码拥有丰富的备注

可补充性：无

易读性：制作简单的教学文档

可靠性：屏幕显示与结果成图（导出）保持一致

4. 运行环境规定

4.1. 设备

表格 3 设备及规格要求表

| 项目 | 推荐 |
|----------|----------|
| 处理器 | i3,i5,i7 |
| 内存 | 4g 以上 |
| 外存容量（硬盘） | 4g 以上 |
| 输入 | 任意键盘、鼠标 |
| 输出 | 无 |
| 数据通信 | 无 |
| 功能键 | 键盘快捷键 |
| 其他专用硬件 | 无 |

4.2. 支持软件

Windows7 以上操作系统、MySQL 数据库操作系统、VisualStudio2015 以上。

4.3. 接口

可以读取 shp 文件。

4.4. 控制

主要通过鼠标点击实现软件与用户进行交互，辅以键盘快捷键优化交互体验。