## 《4D GIS标记系统》问题陈述文档

### 一、项目背景与问题来源

在当前的地理信息系统（GIS）应用中，大多数主流地图（如高德地图、Google Map、ArcGIS等）仅支持**二维平面展示**。虽然这些系统能标出“地点”，但无法体现“高度”和“时间”等关键维度。

这使得许多需要跟踪地理变化或空间事件的场景——例如城市建筑监控、地质变化记录、工程施工管理、环境观测等——难以实现全面的可视化管理。

此外，现有专业GIS系统通常价格高昂、操作复杂，不适合一般企事业单位或中小团队使用。

因此，甲方希望构建一个**低成本、操作简单的4D标记系统**，在二维地图基础上实现“时间 + 高度 + 空间”的动态记录与展示。

### 二、项目目标

本项目的目标是开发一款**基于二维地图的多维标记系统**，在保持传统地图易操作性的同时，增加“高度（Z轴）”和“时间”两个可视维度。

系统将实现“空间定位 + 属性标注 + 时间追踪 + 数据共享”的一体化功能，让用户在地图上看到事件**在不同时间、高度、位置上的变化**。

系统支持多端访问，包括：

**Android、iOS、PC客户端和Web网页端**，实现数据的多平台同步。

### 三、主要功能

根据甲方需求，系统的核心功能包括以下几个方面：

1. **二维地图标记**

用户可在平面地图上直接添加标记点，支持拖拽、缩放、移动操作。

标记点可记录经度、纬度等基础信息。

1. **高度标记（Z轴信息）**

每个标记可额外记录“高度”数据，用于表示地面以上或以下的空间差异。

比如：可以标记建筑楼层高度、桥梁结构位置或地形起伏变化。

虽然地图展示仍为2D，但系统在数据层面记录并展示“高度属性”。

1. **时间轴与动态展示**

系统支持为标记添加时间信息。用户可通过“时间轴”功能查看不同时段的标记变化，形成“时空记录”。

举例：可以查看某地区一个月内气象点高度变化或事件发生的时间分布。

1. **标记类型自定义与扩展**

用户可根据业务需求自由创建不同类型的标记，并可自定义图标、颜色与属性。

系统支持按标记类型分图层显示。

1. **数据库与数据管理**

系统自动保存标记信息，支持快速搜索、分类查询、数据导入导出。

用户可随时备份或导出数据，便于共享与分析。

1. **地图样式与展示切换**

提供多种地图底图，用户可自由切换以满足不同场景的展示需求。

1. **离线标记与集中上传**

在无网络环境下，用户依然可以进行标记操作。所有数据会在本地保存，待网络恢复后自动同步至服务器。

1. **多端数据同步**

无论在手机、电脑还是网页上登录同一账户，系统都会自动同步标记与数据内容，保持一致。

1. **多数据源整合**

系统支持整合不同来源的数据文件，实现统一展示与分析。

### 四、系统特点

* **基于2D地图 + 高度维度**：在平面地图上实现三维信息展示，操作简洁，功能更强。
* **时间维度可视化**：可按时间回放事件，直观看到变化过程。
* **灵活可扩展**：支持用户自定义标记类型与图层。
* **多端兼容**：一次标记，多设备查看（Android、iOS、PC、Web）。
* **可离线使用**：断网依旧可标记，适合野外、施工等环境。
* **安全与可维护**：数据传输加密，系统日志可追踪，便于维护和管理。

### 五、项目实施规划

| **阶段** | **内容** | **主要成果** |
| --- | --- | --- |
| 第一周 | 项目准备与环境搭建 | 完整的开发环境  项目基础代码框架  数据库设计文档  技术栈确认文档 |
| 第二周 | 基础架构与核心功能开发 | 完整的前端组件架构  后端API基础框架  用户认证功能  标记数据CRUD操作 |
| 第三周 | 地图功能与标记系统开发 | 完整的地图显示功能  标记系统CRUD操作  地图交互功能  前后端数据同步 |
| 第四周 | 4D数据管理与过滤功能开发 | 完整的4D数据结构  多维度过滤功能  实时数据更新  性能优化方案 |
| 第五周 | 用户界面优化与响应式设计 | 美观的用户界面  完整的响应式设计  移动端适配  用户体验优化 |
| 第六周 | 性能优化与测试 | 性能优化报告  测试用例和结果  代码质量报告 |
| 第七周 | 部署上线与文档完善 | 完整的系统部署  完善的项目文档  演示材料和视频  项目总结报告 |

### 六、预期成果与意义

通过本项目的实施，甲方将获得一个**可记录时间、高度和空间变化的智能地图系统**。

系统能够：

* 让用户在二维地图上“看到高度差”和“回看时间变化”；
* 显著提升地理信息的可视化和分析效率；
* 降低GIS技术门槛，使非专业用户也能快速上手；
* 支持科研、工程、管理等多领域的应用扩展。