4D GIS系统需求分析文档

[1. 引言 2](#_Toc138)

[1.1选题背景 2](#_Toc2741)

[1.2研究现状 2](#_Toc9924)

[1.3发展趋势 2](#_Toc6610)

[1.4 产品开发意义 2](#_Toc17953)

[1.5可行性分析 3](#_Toc24378)

[2. 综合描述 3](#_Toc28305)

[2.1产品功能概述 3](#_Toc21149)

[2.2运行环境 3](#_Toc19062)

[2.2.1软件环境要求 服务器端： 数据库：MySQL Web服务器：tomcat（Java Web服务器） 3](#_Toc10339)

[2.2.2开发环境配置 3](#_Toc27110)

[3. 外部接口需求分析 3](#_Toc20588)

[3.1 用户界面 3](#_Toc9433)

[3.2 硬件接口 4](#_Toc13319)

[3.3 软件接口 4](#_Toc13261)

[3.4 通信接口 4](#_Toc29815)

[4. 功能需求 4](#_Toc23222)

[4.1. 概述 4](#_Toc14007)

[4.1.1 目的 4](#_Toc8233)

[4.1.2 范围 4](#_Toc11877)

[4.2. 角色（Actors） 5](#_Toc6949)

[4.3. 关键用例（高层） 5](#_Toc26875)

[4.4. 详细功能需求（Functional Requirements） 5](#_Toc29674)

[4.4.1 地图展示模块 5](#_Toc9141)

[4.4.2 标记点管理（4D 标记） 5](#_Toc22716)

[4.4.3 标记类型自定义与扩展 6](#_Toc2527)

[4.4.4 多维度过滤与查询 6](#_Toc28035)

[4.4.5 协作与权限管理 6](#_Toc26206)

[4.4.6 离线支持与同步 6](#_Toc13735)

[4.4.7 数据导入/导出 6](#_Toc27310)

[4.4.8 系统管理与维护 6](#_Toc12702)

[4.5. 界面/交互需求 7](#_Toc32434)

[4.6. 离线/同步策略（详细） 7](#_Toc30203)

[5.非功能需求 7](#_Toc26622)

[5.1非功能整体需求 7](#_Toc28686)

[1. 界面设计 7](#_Toc19592)

[2. 操作效率 7](#_Toc27720)

[5.2性能需求 7](#_Toc29676)

[1. 响应时间 7](#_Toc21765)

[2. 数据处理能力 7](#_Toc922)

[5.3软件质量要求 7](#_Toc5230)

[5.4安全保密性要求 8](#_Toc5545)

[5.5故障处理要求 8](#_Toc6791)

[6. 业务需求分析 8](#_Toc18220)

[6.1核心业务流程框架 8](#_Toc20657)

[6.2关键业务流程拆解 8](#_Toc566)

[6.2.1用户注册与登录流程 8](#_Toc19998)

[6.2.2标记创建与属性录入流程 8](#_Toc10479)

[6.2.3数据管理与查询流程 9](#_Toc32015)

[6.2.4时间轴动态展示流程 9](#_Toc12907)

[6.2.5多端数据同步与离线操作流程 9](#_Toc7888)

[6.3业务流程适配场景 9](#_Toc3876)

[6.4流程优化方向 10](#_Toc19664)

1. 引言

1.1选题背景

随着城市化进程的加速和智慧城市建设计划的深入推进，地理信息系统（GIS）在城市规划、交通管理、应急响应、环境监测等领域的应用日益广泛。传统的二维GIS已难以满足复杂城市空间动态管理的需求，而融合时间维度与三维空间的4D GIS（即3D空间+时间维度）技术正成为城市级空间信息管理的重要发展方向。北京市作为中国的首都，城市结构复杂、人口密集、基础设施庞大，对高精度、动态化、可视化的空间信息管理提出了更高要求。因此，构建一套面向北京地区的4D GIS标记系统，实现对城市要素的时空动态标记与管理，具有重要的现实意义和应用价值。

1.2研究现状

目前，国内外在4D GIS领域已取得一定研究成果。国际上，如Esri的ArcGIS平台已支持时空数据引擎（时空立方体分析），Google Earth Engine具备强大的时空遥感数据处理能力；国内如超图（SuperMap）、武大吉奥等也推出了支持三维可视化与时间序列分析的GIS平台。 然而，现有系统多侧重于宏观态势感知或特定行业应用，缺乏针对城市级精细化管理的标记系统，尤其在以下四个方面存在不足：

（1）时空标记能力薄弱：多数系统仅支持静态标注，难以实现动态事件的时序标记与回溯；

（2）化适配不足：通用平台对北京特有的城市结构、行政区划、地标体系支持不充分；

（3）交互性与协同性差：缺乏多用户协同标记、权限管理与版本控制机制；

（4）数据融合能力有限：难以有效整合政务、物联网、社交媒体等多源异构数据。

因此，亟需构建一套专为北京城市治理服务的4D GIS标记系统，填补现有技术空白。

1.3发展趋势

未来，4D GIS将朝着智能化、协同化、服务化方向发展，主要趋势包括：

（1）AI融合：结合人工智能技术，实现自动目标识别、异常事件检测与智能标记推荐；

（2）实时化：接入物联网传感器、摄像头、移动终端等实时数据流，实现动态标记更新；

（3）云边端协同：构建“云-边-端”一体化架构，支持大规模并发访问与低延迟响应；

（4）数字孪生集成：与城市数字孪生平台深度融合，成为城市运行“一张图”的核心组件；

（5）开放共享：支持标准接口（如OGC服务）、数据开放共享机制，促进跨部门协同治理。

1.4 产品开发意义

开发4D GIS标记系统将显著提升北京市城市治理的时空感知与动态管控能力，为规划、应急、交通等领域提供精准的决策支持，推动多源数据融合与跨部门协同，助力智慧城市建设与城市运行“一图统管”的实现。

1.5可行性分析

本项目具备良好的技术、数据与政策基础，现有成熟的4D GIS平台和云计算技术可支撑系统开发，北京市丰富的地理信息资源和开放数据为系统提供坚实数据保障，结合模块化开发路径与分级安全机制，项目在技术实现、数据获取、成本控制与信息安全管理等方面均具备高度可行性。

1. 综合描述

2.1产品功能概述

4D GIS标记系统是一个面向Web/移动多端的地理信息标记与管理平台，提供"空间定位 + 属性标注 + 时间追踪 + 标记分享"能力，支持2D地图标记的四维（经度、纬度、高度、时间）管理、过滤、离线功能。

2.2运行环境

2.2.1软件环境要求  
 服务器端：  
 数据库：MySQL  
 Web服务器：tomcat（Java Web服务器）

运行时：JDK（Java开发环境）

2.2.2开发环境配置

Web端：

IDE：IntelliJ IDEA

构建工具：Maven （预计，进行简单项目管理）

前端技术：HTML5 + CSS3 + JavaScript

Android端开发环境

IDE：Android Studio（免费，官方开发工具）

SDK：Android SDK

语言：Java 17

调试工具：Android模拟器

后端开发环境

IDE：IntelliJ IDEA Community

Java版本：JDK 17

数据库：MySQL

数据库管理：MySQL Workbench

3. 外部接口需求分析

3.1 用户界面

系统的用户界面将遵循简洁、直观、响应式的设计原则 ，优先为移动端优化，同时尝试适配移动端 。

整体布局与风格：

界面将采用模块化布局，清晰划分地图主显示区、左侧的图层/标记列表区、以及右侧或底部的过滤控件与时间轴区 。

色彩搭配将以低饱和度色系为主，以避免用户视觉疲劳，并确保标记点与地图背景有明显对比度 。

系统将提供简洁的错误与状态提示机制，如操作成功/失败、网络状态（在线/离线）、数据冲突等 。

核心交互组件：

地图视图：支持2D地图的缩放、拖拽、旋转等流畅交互 。

时间轴控件：支持按年、月、日、小时等级别进行缩放，并提供可控制播放速度的动态播放功能 。

标记详情与编辑：通过弹窗或面板展示标记的详细属性、附件及历史版本，并提供表单化的编辑面板 。

数据导入/导出：提供向导式界面，引导用户完成文件选择、字段映射和查看导入报告 。

易用性与辅助功能：

为初次使用的用户提供分步操作引导 。

支持界面字体大小和亮度的调节，以满足不同用户的视觉需求 。

关键操作应支持撤销/重做功能 ，并在关闭未保存的编辑时进行提示，以防数据丢失 。

3.2 硬件接口

系统需要能在多种硬件设备上运行，实现跨平台兼容。

PC端：支持在主流操作系统（Windows, macOS）的现代浏览器上运行 。

移动端：支持在Android和iOS操作系统的智能手机或平板设备上运行 。

3.3 软件接口

系统将与多个第三方服务和数据源进行交互，并支持标准化的数据格式。

地图与数据服务：

基础地图：系统将基于OpenStreetMap作为基础的2D平面地图数据源 。

地图样式：系统支持提供多种地图底图，用户可自由切换 ，并可以导入自定义的地图样式。

认证服务：用户身份验证将通过标准的OAuth服务接口实现 。

3.4 通信接口

网络协议：客户端与服务器之间的所有数据传输都必须通过 HTTPS 协议进行加密，以保障数据安全 。

数据格式标准：系统内部及API间数据交换将以 JSON 作为主要格式 。所有时间相关的字段将统一采用 ISO 8601 国际标准格式 。所有高度数据的单位统一为 米 (m) 。

4. 功能需求

4.1. 概述

4.1.1 目的

明确 4D GIS 标记系统（以下简称“系统”）的功能需求、用例、数据规范、验收标准与优先级，作为产品、开发与测试的依据。

4.1.2 范围

系统面向 Web/移动/PC 多端，提供“空间定位 + 属性标注 + 时间追踪 + 标记分享”能力，支持 2D/3D 地图、标记的四维（经度、纬度、高度、时间）管理、过滤、离线与协作功能。

4.2. 角色（Actors）

 匿名用户：可查看公开地图（受限）。

 注册用户：创建/编辑/删除个人标记，使用同步与导出功能。

 团队成员：在团队/项目内共享标记并协作编辑（权限由权限模型控制）。

 管理员：管理用户、权限、全量数据备份与系统设置。

 第三方服务：Mapbox、OpenStreetMap 数据源、身份验证服务（OAuth）等。

4.3. 关键用例（高层）

1.用户浏览地图（2D ）。

2.用户创建标记（支持 2D、3D、4D）。

3.用户编辑/删除标记。

4.按时间/高度/类型/区域进行筛选与统计。

5.自定义标记类型与属性模板。

6.多用户协作（共享、权限控制、变更记录）。

7.离线标记 & 同步冲突处理。

8.导入/导出（GeoJSON、CSV、KML 等）。

9.系统管理（数据备份、日志、用户管理）。

4.4. 详细功能需求（Functional Requirements）

每条需求附：功能编号、优先级（M=必须、S=应该、N=可选）、验收标准（Acceptance Criteria）。

4.4.1 地图展示模块

 FR-Map-01 (M)：支持 2D 平面地图展示（基于 OpenStreetMap 数据）。

o验收：在主流浏览器中可加载 OSM 地图并完成缩放/平移。

 FR-Map-02 (N)：支持 3D 地图渲染（基于 Mapbox GL JS 或等价方案），支持视角切换（俯视/倾斜）。

o验收：用户可在 2D/3D 之间无误切换，3D 建筑与地形正确渲染。

 FR-Map-03 (M)：提供地图交互：缩放、拖拽、旋转、设置投影/坐标系（WGS84 默认）。

o验收：交互流畅；坐标在标记创建时准确返回经纬度（误差控制在合理范围内）。

 FR-Map-04 (S)：支持地图样式切换（多主题）与自定义样式导入（Mapbox 样式）。

o验收：可切换样式并保存用户偏好。

4.4.2 标记点管理（4D 标记）

 FR-MRK-01 (M)：创建标记

o功能：在地图点击/坐标输入创建标记；标记必须包含：id、经度、纬度、高度（可选）、时间（时间点或时间区间）、类型、标题、描述、附件（图片/文件/视频）、创建者、可见性（公开/私有/团队）。

o验收：新建标记可保存并在地图上即时显示，属性在详情面板可见。

 FR-MRK-02 (M)：标记的读取/展示（根据当前时间轴/过滤条件）

o验收：仅展示符合当前时间与高度筛选条件的标记。

 FR-MRK-03 (M)：编辑与删除标记（权限受控）

o验收：有权限的用户可修改/删除，所有修改写入审计日志（记录修改人/时间/变更内容）。

 FR-MRK-04 (S)：标记版本/历史（时间线可回溯）

o验收：能查看某一标记在任意历史时间点的状态并恢复（需满足版本保存策略）。

 FR-MRK-05 (S)：标记批量操作（批量导入、批量编辑标签/权限）

o验收：CSV/GeoJSON 导入后，创建/校验/展示成功率达到预期，并返回导入报告。

4.4.3 标记类型自定义与扩展

 FR-TYPE-01 (M)：用户/管理员可定义新的标记类型（字段模板、图标、默认颜色、可选属性）。

o验收：新类型可立即出现在新建标记类型选择器与过滤器中。

 FR-TYPE-02 (S)：支持为标记类型绑定表单验证规则与渲染模板（富文本、下拉、数值、日期等）。

o验收：表单按规则校验并阻止非法提交。

4.4.4 多维度过滤与查询

 FR-FILT-01 (M)：时间维度过滤：按时间点或时间范围筛选（支持播放 / 时间轴控制）。

o验收：时间轴滑动时地图标记实时更新，播放时帧率可配置。

 FR-FILT-02 (M)：高度维度过滤：设定高度范围（海拔）并只显示落在范围内的标记。

o验收：高度筛选生效且与时间筛选组合工作正常。

 FR-FILT-03 (M)：多条件组合过滤（类型、关键字、空间范围、发布时间、标签等）。

o验收：组合条件返回一致且性能在规定阈值内（见非功能）。

 FR-FILT-04 (S)：实时统计显示：当前筛选结果的数量分布（按类型/时间段/高度段统计）。

o验收：统计面板显示并支持导出统计数据。

4.4.5 协作与权限管理

 FR-COL-01 (M)：标记共享：用户可将某条/某组标记分享给个人/团队/公开。

o验收：接收者在权限范围内能查看或编辑（取决于权限配置）。

 FR-COL-02 (M)：权限模型：Owner/Editor/Viewer 三类基础权限，并支持基于角色的扩展权限。

o验收：权限控制通过 API 与 UI 生效，未授权操作被拒绝并记录事件。

4.4.6 离线支持与同步

 FR-OFF-01 (S)：允许用户在离线状态创建/编辑/删除标记，本地存储变更（IndexedDB / 本地文件）。

o验收：离线变更先保存在本地队列，网络恢复时自动尝试同步。

 FR-OFF-02 (S)：同步冲突解决策略：基于时间戳、用户优先级或人工合并。

o验收：冲突记录可查询并按策略/人工处理。

4.4.7 数据导入/导出

 FR-IO-01 (M)：支持导出 GeoJSON、KML、CSV。

o验收：导出文件可在标准 GIS 工具打开，并包含标记的时间与高度字段。

 FR-IO-02 (S)：支持从 GeoJSON/CSV/KML 导入，导入时进行字段映射与校验。

o验收：导入后在地图上正确显示并生成导入日志。

4.4.8 系统管理与维护

 FR-ADMIN-01 (M)：管理员可管理用户、团队、角色与系统设置（包括第三方 key）。

o验收：管理操作生效并写入操作日志。

 FR-ADMIN-02 (M)：提供数据备份/恢复接口（周期化备份和手动备份）。

o验收：备份可成功恢复到某一时间点（按 SLA 规定）。

 FR-ADMIN-03 (M)：审计日志：记录关键操作（创建/编辑/删除/导入/导出/登录/权限变更）。

o验收：审计查询可按时间/用户/操作类型过滤。

4.5. 界面/交互需求

 总体风格：简洁、直观、响应式布局（桌面优先，同时适配移动端）。

 主视图（地图 + 侧栏）：地图占主屏；右侧/底部时间轴与过滤控件；左侧/抽屉为图层/标记列表/统计。

 时间轴控件：支持缩放（年/月/日/小时粒度）、播放（播放速度可控）、选择时间点或时间范围。

 标记详情弹窗：显示属性、附件、版本历史、操作按钮（编辑/分享/删除）。

 创建/编辑面板：表单化，支持模板切换、字段校验、上传附件、设置可见性。

 导入/导出向导：文件选择、字段映射预览、导入报告。

 协作面板：共享设置、权限分配、变更记录查看。

 错误/提示机制：操作成功/失败提示、网络状态指示（在线/离线）、冲突提示。

4.6. 离线/同步策略（详细）

 离线时所有 CRUD 操作写入本地队列并保存在 IndexedDB（移动端同理）。

 同步时使用乐观并发 + 时间戳策略：后修改者可覆盖；对可能造成数据丢失的冲突，记录冲突并推送给用户进行手动合并。

 同步 API 支持批量确认、回滚与补偿操作。

5.非功能需求

5.1非功能整体需求

1. 界面设计

- 色彩搭配以低饱和度色系为主，避免视觉疲劳，同时确保地图元素与标记点颜色形成明显对比，提升标记辨识度。

- 支持界面亮度、字体大小调节，以适配不同用户的视觉需求。

2. 操作效率

- 遵循简洁、直观、易用的核心原则，采用模块化布局，清晰划分地图显示区、标记操作区、过滤筛选区等功能区域，方便用户快速定位所需功能。

- 优化核心操作路径，如标记创建、编辑、筛选等功能，减少点击步骤。

5.2性能需求

1. 响应时间

- 系统对用户的操作响应时间小于2秒，如创建标记、查询等操作。

2. 数据处理能力

- 能够高效的处理大规模的标记数据，保证系统正常运行和响应速度。

5.3软件质量要求

1. 健壮性

- 网络中断时，已编辑的标记数据自动本地保存，网络恢复后自动同步至服务器，避免数据丢失；

- 面对异常数据（如格式错误的标记文件、超出范围的经纬度值），系统自动识别并提示“数据无效，请重新上传/输入”，不出现程序崩溃或卡死；

2. 易用性

- 界面操作符合用户习惯，如地图缩放支持鼠标滚轮/双指捏合，标记编辑支持右键菜单快捷操作；

- 提供操作引导功能，首次使用时弹出分步指引弹窗，用户可选择“跳过”或“继续学习”。

3. 可维护性

- 代码采用模块化设计，核心模块（如地图渲染、标记管理、数据存储）解耦，便于单独修改或升级；

- 系统日志包含操作日志、错误日志、性能日志，支持按关键词、时间范围导出，便于故障定位与性能优化；

5.4安全保密性要求

1. 用户信息安全

- 系统应具备用户认证、授权功能，确保只有授权用户才能访问和操作标记数据。

2. 数据安全

- 采用加密技术保护数据传输和存储的安全。

5.5故障处理要求

1. 用户操作故障

- 输入错误：当用户输入无效数据（如经纬度超出 ±90°/±180°、时间格式错误），系统实时提示 “输入格式有误，请参考示例：经度 116.40°，纬度 39.90°”，并提供格式示例；

- 操作失误：支持 “撤销 / 重做” 功能（近 10 步操作可撤销），如误删标记后，可通过 “撤销” 恢复；标记编辑后未保存时，关闭窗口前弹出 “是否保存当前修改？” 提示。

2. 网络故障

- 离线状态下，用户可正常进行标记创建、编辑、查看（基于本地缓存），网络恢复后，系统自动对比本地与服务器数据，差异部分自动同步（同步前提示用户 “发现 XX 条差异数据，是否同步？”）。

1. 业务需求分析

6.1核心业务流程框架

4D GIS 标记系统以 “用户操作 - 数据处理 - 多端同步 - 价值输出” 为核心逻辑，覆盖从标记创建到数据应用的全流程，适配个人用户、企业团队等多类角色在不同场景下的使用需求，流程整体分为 5 大模块，各模块衔接紧密，确保 “空间 + 时间 + 高度” 三维数据的高效流转与可视化呈现。

6.2关键业务流程拆解

6.2.1用户注册与登录流程

1.用户通过 Android、iOS、PC 客户端或 Web 网页端进入系统，选择 “注册” 或 “登录” 入口；

2.注册时填写手机号 / 邮箱，完成验证码验证，设置登录密码；登录时支持账号密码登录、手机验证码快捷登录，或第三方账号（如微信、QQ）关联登录；

3.系统验证用户信息合法性，通过后跳转至个人中心，自动同步该账号历史数据（如已创建的标记、自定义图层）；若为新用户，则进入默认地图首页，展示基础地图底图。

6.2.2标记创建与属性录入流程

1.地图操作：用户在地图首页进行缩放、拖拽，定位至目标位置，点击 “添加标记” 按钮；

2.基础空间属性录入：系统自动获取当前位置的经度、纬度信息，用户可手动微调坐标，确保定位精准；

3.高度（Z 轴）属性录入：用户在标记编辑界面填写高度数据（如建筑楼层 “15 层”、地形海拔 “-50 米”），系统支持单位选择（米、层、千米），并实时在标记旁标注高度信息；

4.时间属性关联：用户设置标记的 “生效时间”“失效时间” 或 “记录时间”（如某施工事件的 “2024-05-01 至 2024-06-30”），也可选择 “实时记录”，系统自动获取当前时间；

5.自定义属性补充：用户选择标记类型（如 “建筑”“气象点”“施工区域”），自定义图标样式（颜色、形状）、添加备注信息（如 “XX 大厦施工进度标记”）；

保存与本地缓存：点击 “保存” 后，系统先将标记数据存储至本地（确保无网络时不丢失），若当前联网，自动同步至云端数据库。

6.2.3数据管理与查询流程

1.数据查询：用户进入 “数据管理” 模块，可通过 3 种方式查询标记：按 “时间范围” 筛选、按 “标记类型” 分类查找、按 “关键词” 搜索；

2.数据操作：查询结果展示为列表或地图标注形式，用户可对单个标记进行 “编辑”（修改高度、时间等属性）、“删除”（支持批量删除）、“导出”（导出格式含 Excel、CSV）；

3.数据备份：系统提供 “一键备份” 功能，用户可选择将全部标记数据备份至本地设备或云端，备份时自动加密处理，确保数据安全；

4.图层管理：用户可创建自定义图层（如 “XX 项目施工图层”），将同类标记归类至对应图层，支持图层显示 / 隐藏切换，便于批量管理。

6.2.4时间轴动态展示流程

1.时间轴激活：用户在地图界面点击 “时间轴” 按钮，系统加载当前地图范围内所有标记的时间数据，生成时间滑块（支持按 “年、月、日、小时” 调整时间粒度）；

2.动态回放：拖动时间滑块或选择 “自动播放”，系统实时更新地图上的标记 —— 仅显示对应时间范围内生效的标记，已过期或未到时间的标记自动隐藏；

3.变化对比：用户可选择 “时间对比” 模式，设置 “起始时间” 和 “结束时间”，系统在地图上用不同颜色标注两个时间点的标记差异（如新增标记用绿色、消失标记用红色），直观展示地理信息的时间变化；

4.细节查看：点击时间轴上的任意标记，可查看该标记在不同时间点的属性变化记录（查看某地区一个月内气象点高度变化的时间分布）。

6.2.5多端数据同步与离线操作流程

1.在线同步：用户在任一设备（如手机）创建或修改标记后，系统实时将数据上传至云端；当用户在另一设备（如 PC）登录同一账号时，系统自动检测云端数据更新，提示 “同步数据”，确认后快速同步最新标记信息；

2.离线操作：无网络环境下，用户仍可正常添加、编辑标记，所有操作数据暂存至本地缓存，系统在界面提示 “当前离线，数据将在联网后同步”；

3联网同步：当设备恢复网络连接，系统自动触发同步机制，对比本地与云端数据（若存在冲突，按 “最新修改时间” 优先级保留数据，或提示用户手动选择），同步完成后通知用户 “数据已更新至云端”。

6.3业务流程适配场景

场景类型 流程重点 适配功能

城市建筑监控 时间轴动态展示、高度属性跟踪 按时间回放建筑高度变化，对比不同时段建筑分布

工程施工管理 离线操作、多端同步、数据导出 野外施工时离线标记，联网后同步至团队，导出数据用于进度汇报

地质变化记录 多数据源整合、时间对比 导入历史地质数据，与当前标记对比，展示地形海拔变化

环境观测 自定义标记类型、时间范围查询 创建 “气象点”“水质监测点” 等标记，按季节 / 月份查询观测数据

6.4流程优化方向

1.简化操作步骤：针对非专业用户，优化标记创建流程，减少必填字段，提供 “模板化标记”（如预设 “建筑标记”“施工标记” 模板，自动带出常用属性）；

2.增强协作功能：新增 “团队共享” 流程，支持用户创建团队，邀请成员共同管理标记，设置成员权限（如 “仅查看”“可编辑”），适配企业团队协作场景；

3.提升同步效率：优化云端同步算法，减少大文件（如多标记批量数据）同步耗时，支持 “增量同步”（仅同步修改部分数据，而非全部数据）。