ICS 点击此处添加 ICS 号
CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/ZJNJ 00XX—2026/T/ZJAA 00XX—2026

“浙江乡村大脑”地图组件开发规范

Development specification for map components of zhejiang rural brain

（征求意见稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

浙 江 省 农 业 机 械 学 会
浙 江 省 自 动 化 学 会　　发布

目　　次

前　　言 ---------- II
1 范围 ---------- 1
2 规范性引用文件 ---------- 1
3 术语和定义 ---------- 1
4 组件分类 ---------- 3
5 调用逻辑 ---------- 4
6 开发要求 ---------- 5
7 组件接口规范 ---------- 9
8 测试与验收要求 ---------- 10
9 组件质量要求 ---------- 11
附　录　A　（资料性）　标准错误码对照表 ---------- 1
附　录　B　（资料性）　地图组件开发检查清单 ---------- 1

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江省农业机械学会提出。

本文件由浙江省农业机械标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：浙江省农业农村大数据发展中心、浙江森特信息技术有限公司、浙江托普云农科技股份有限公司、衢州市数字乡村建设中心、桐乡市智慧农业发展中心、台州市乡村人才与大数据中心、青田县农业农村信息技术中心、德清县农业农村局、象山县农业农村信息中心、平湖市数字农业发展中心

本文件主要起草人：陆林峰、吴晓柯、夏洁曼、管孝锋、赵飞、何伟、吕士平、刘荣利、王闯、张鑫、赖智城、许梦雪、丁炜、徐斌、李辰、朱前磊、冯锡禹、雷明坤、陈勇海、金灵敏、江婷、陶安安、王卓雄、邵洁

“浙江乡村大脑”地图组件开发规范

1 范围

本文件规定了“浙江乡村大脑”地图组件的分类方法、调用逻辑、开发技术要求、安全保障要求及质量监测要求。

本文件适用于“浙江乡村大脑”平台地图组件的开发、对接与应用落地，涵盖农业农村数据可视化展示与交互分析、农业农村空间数据查询与叠加分析、涉农要素地名地址定位检索匹配、多源政务与农业农村专题地图聚合融合等应用场景。

本文件适用于“浙江乡村大脑”地图组件提供方、地图组件使用方两类主体，其中地图组件提供方开展地图组件开发、封装、上架工作，地图组件使用方开展平台内地图组件申请、调用业务应用开发工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 13989 《国家基本比例尺地形图分幅和编号》
GB/T 16820 《地图学术语》
GB/T 18316 《数字测绘成果质量检查与验收》
GB/T 22081 《信息技术 安全技术 信息安全控制实践指南》
GB/T 29246 《信息技术 安全技术 信息安全管理体系概述和词汇》
GB/T 30318 《地理信息公共平台基本规定》
GB/T 31722 《信息技术 安全技术 信息安全风险管理》
GB/T 36626 《信息安全技术 信息系统安全运维管理指南》
GB/T 41451 《电子地图数据安全规范》

3 术语和定义

GB/T 29246、GB/T 30318、GB/T 16820界定的术语和定义适用于本文件。本文件补充定义如下：

3.1

地图 map

按照特定的数学法则和地图综合原则，运用地图符号系统，将地球表面的自然地理和社会经济要素的空间分布、相互关系及其发展变化状态，经制图综合后以图形或数字形式表现在一定载体上的产品。

[来源：GB/T 16820]

3.2

浙江乡村大脑 zhejiang rural brain

浙江省数字化改革框架下，以农业农村领域数据资源体系为基础，融合云计算、大数据、人工智能、地理信息（GIS）、物联网等新一代信息技术构建的农业农村领域智能化数字平台。

3.3

专题图 thematic map

针对特定专题领域，用于分析和表现业务数据空间分布特征的一种地图表达方式。用户通过专题图将数据图形化，使数据以更直观的形式在地图上体现。典型的GIS专题图包括：点密度专题图、范围专题图、等级符号专题图、时序专题图、多比例尺专题图、多变量专题图等。

3.4

组件 component

将数据与操作方法进行封装的功能单元，能够被应用系统集成调用，具备可复用性和共享属性。组件通过标准化接口（API）、页面嵌入、软件开发工具包（SDK）等方式对外提供服务能力。地图组件须符合IRS（一体化资源系统）和浙江省数字经济体系的相关要求。

3.5

地图组件 map component

在“浙江乡村大脑”体系内，以地图可视化与空间分析为核心能力的功能封装单元。地图组件封装了地图渲染、空间查询、图层管理、交互操作等能力，通过标准化接口对外提供服务，支持在政务应用中快速集成与复用，是"浙江乡村大脑"地图服务能力的重要载体。

3.6

开放地理空间信息联盟 open geospatial consortium

OGC

非营利性国际自愿共识标准组织，专注制定并推广地理空间信息与基于位置服务的开放技术标准。OGC标准涵盖空间数据编码格式（如GML、GeoJSON）、服务接口规范（如WMS、WFS、WCS、WMTS）、空间操作方法（如Filter Encoding、Symbology Encoding）等技术文档，用于保障不同厂商、各类地理信息系统（GIS）产品及空间信息服务的互操作性与数据共享能力。

3.7

网络地图服务 web map service

WMS

基于HTTP协议的分布式地理空间网络服务，可向客户端提供地图可视化访问能力。WMS支持按照指定请求参数（如图层名称、空间范围、坐标参考系、输出格式等）返回对应地理图层的地图影像（如PNG、JPEG、GIF），并可结合空间范围、图层属性等条件完成地图资源的查询与调用。核心操作接口包括 GetCapabilities（获取服务元数据）、GetMap（获取地图影像）、GetFeatureInfo（查询要素属性信息）。

3.8

Web **要素服务** web feature service

WFS

基于HTTP协议、在分布式环境下提供地理要素访问与操作的开放地理空间服务。WFS支持对地理要素执行插入、更新、删除、检索与发现操作，并可通过空间几何关系（如相交、包含、相邻）、属性域（如字段值等于、大于、小于）或二者组合条件实现要素查询。

3.9

Web **栅格服务** web coverage service

WCS

基于网络实现地理空间栅格数据交互的地理空间服务。WCS支持具备空间位置信息的影像类栅格数据（如遥感影像、数字高程模型DEM、气象格点数据）在网络环境中的传输与共享，与WMS返回已渲染图片不同，WCS返回原始栅格数据本身，允许客户端进行数据级分析与处理。

3.10

Web **地图切片服务** web map tile service

WMTS

一种采用预定义图块方式发布数字地图的标准化地理空间网络服务。WMTS将地图按缩放级别和行列号切分为固定大小的图片块，客户端通过拼接图块实现地图的快速渲染。相比WMS动态渲染，WMTS通过预缓存显著提升地图加载性能，适用于高频访问、对实时性要求不高的底图服务场景。

3.11

坐标系 coordinate reference system

CRS

一种采用预定义图块方式发布数字地图的标准化地理空间网络服务。WMTS将地图按缩放级别和行列号切分为固定大小的图片块，客户端通过拼接图块实现地图的快速渲染。相比WMS动态渲染，WMTS通过预缓存显著提升地图加载性能，适用于高频访问、对实时性要求不高的底图服务场景。

3.12

地理编码 reverse geocoding

地理编码是将文本地址描述转换为空间坐标（经纬度）的过程；逆地理编码是将空间坐标转换为文本地址描述的过程。地图组件应提供地理编码与逆地理编码能力，支撑地名地址检索与位置定位服务。

3.13

天地图 tianditu

由国家自然资源部主导建设的国家地理信息公共服务平台，提供权威的在线地图服务（包括矢量底图、影像底图、地形底图、地名地址服务等），是政务应用的基础地理信息支撑平台。“浙江乡村大脑”地图组件须基于天地图服务实现底图加载与空间基准对齐。

3.14

数据脱敏 data desensitization

按照相关法律法规和安全规范，对地图数据中的敏感信息（如个人隐私、商业秘密、国家秘密信息等）进行变形、遮蔽、替换等处理，使其在对外发布或共享时不会泄露敏感内容的技术过程。地图组件涉及的数据脱敏须遵循浙江省公共数据安全脱敏技术规范（试行）的相关要求。

3.15

监测埋点 monitoring tracking point

在组件代码中植入的用于采集组件运行状态数据的程序逻辑。监测埋点用于记录组件调用频次、响应耗时、错误率、用户操作行为等指标，支撑组件运营分析与持续优化。

3.16

一体化资源系统 integrated resource system

IRS

一种采用预定义图块方式发布数字地图的标准化地理空间网络服务。WMTS将地图按缩放级别和行列号切分为固定大小的图片块，客户端通过拼接图块实现地图的快速渲染。相比WMS动态渲染，WMTS通过预缓存显著提升地图加载性能，适用于高频访问、对实时性要求不高的底图服务场景。

4 组件分类

“浙江乡村大脑”地图组件按照功能层级分为地图服务组件、地图工具组件、地图业务组件三类。三类组件自下而上构成分层架构，其中地图服务组件提供数据基础，地图工具组件提供通用交互能力，地图业务组件承载具体业务功能。整体分层架构、服务部署模式应满足GB/T 30318地理信息公共平台组件分层建设要求。

4.1 地图服务组件

以“浙江乡村大脑”业务数据为基础，遵循WMS、WFS、WCS、WMTS等OGC标准，对外提供业务数据可视化图层服务、空间查询服务、地名地址服务、空间分析服务的组件。技术要求包括：

——统一采用 CGCS2000 坐标系（大地基准）、1985 国家高程基准（高程基准）；

——可直接与天地图进行叠加使用，确保空间参考一致；

——以数据服务接口、图形服务接口、空间分析 API 的形式对外提供地图共享；

——支持 GetCapabilities 元数据自描述，便于客户端自动发现与适配。

4.2 地图工具组件

作为作为配合天地图使用的通用工具，如空间量测组件（测距、测面积）、比例尺组件、缩放控件、地图切换组件、全屏组件等。技术要求包括：

——与农业业务相关性不大，可基于常见的地图引擎（如天地图 API、Leaflet、超图 iClient、OpenLayers）等独立实现；

——不依赖具体的业务数据，纯交互与 UI 逻辑；

——抽象程度高，通用性好；

——使用时需根据具体业务需要，通过配置参数与业务绑定使用。

4.3 地图业务组件

结合地图引擎与具体的农业农村业务场景，实现满足某一业务应用功能需求的地图组件，如土地承包经营权叠加分析组件、种植结构分布组件、农业两区（粮食生产功能区、现代农业园区）管理组件、农村人居环境整治组件等。技术要求包括：

——依赖专业业务数据和专业地图引擎；

——封装程度高，最终用户可以直接集成使用，不需要二次开发；

——支持数据源动态配置，便于在不同业务域间复用。

5 调用逻辑

地图组件通过能力集成网关请求相应的空间信息服务，获得网关授权后，返回相应的数据到地图组件，经加工处理后，展示到最终应用界面。

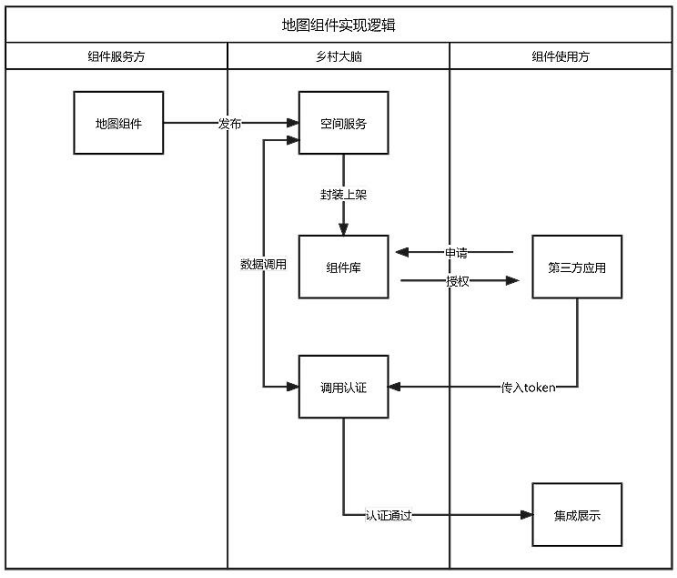


图 1 地图组件实现逻辑

5.1 分层调用逻辑

组件调用自上而下遵循：页面业务层→地图业务组件层→地图工具组件层→地图服务组件层→地理信息服务源，分层调用架构应满足GB/T 30318平台层级交互规范。各层职责说明见表1。

表 1　组件各层职责说明表

层级	职责	示例
页面业务层	业务应用前端页面，负责业务逻辑编排与UI交互	农业资源管理页面、种植分布看板
地图业务组件层	封装特定业务场景的地图功能模块	土地叠加分析组件、种植分布组件
地图工具组件层	通用地图交互工具，与业务无关	比例尺、量测工具、图例控件
地图服务组件层	对地理信息服务的标准化封装，提供服务接口	WMS图层服务、WFS要素查询服务
地理信息服务源	原始地理空间数据及支撑服务	天地图、政务GIS服务、业务空间数据库

5.2　安全调用约束

组件调用全过程的访问控制、权限管控、日志审计、风险防控，应按照GB/T 22081的信息安全控制要求实施。组件调用的风险识别、风险评估、风险处置流程，应符合GB/T 31722信息安全风险管理规范。涉及数据脱敏的场景，还应遵循浙江省公共数据安全脱敏技术规范（试行）的相关要求。

5.3　异常与容错调用

地图服务超时、图层加载失败、权限异常（401/403）、参数错误（400）、服务不可用（500/503）等场景的容错处理、故障恢复、告警处置，应按GB/T 36626信息系统安全运维管理要求执行。具体要求包括：

——超时处理：前端组件应设置合理的超时阈值（默认 15 秒可配置），超时后应给出明确提示并允许重试；

——失败重试：服务调用失败时应采用指数退避策略（如 1s、2s、4s）进行最多 3 次重试；

——降级处理：地图服务不可用时，应显示静态占位图或提示信息，不得出现白屏或崩溃；

——错误信息：所有异常信息应在服务端统一格式化（格式遵循 7.2.1 节定义的标准响应结构，错误堆栈或详细原因应在“data”字段中返回），组件的错误提示应面向用户友好化，避免暴露技术细节。

5.4　跨组件交互规则

工具组件与业务组件联动、多地图实例隔离、多源服务聚合调度，应保持接口统一、数据同源、权限一致，整体交互逻辑符合GB/T 30318平台数据交换与服务协同要求。

6　开发要求

6.1　安全要求

6.1.1　数据安全与脱敏

地图组件涉及的各类地图数据，应根据相关法律法规要求进行数据脱敏和脱密处理。数据脱敏的具体执行要求如下：

——脱敏范围：涉及个人隐私信息（如农户姓名、身份证号、联系方式、精确地块边界）、商业秘密（如经营主体的财务数据、产量明细）的数据均须脱敏；

——脱敏方式：按照浙江省公共数据安全脱敏技术规范（试行）的要求，采用替换（Replace）、遮蔽（Masking）、泛化（Generalization）、扰动（Perturbation）等方法进行脱敏处理。涉及国家秘密的空间数据，应严格按照国家保密法律法规执行脱密处理；

——脱敏验证：脱敏完成后应进行逆向验证，确保脱敏后的数据无法还原为原始敏感信息。

6.1.2　开发全生命周期安全

组件开发全生命周期的安全风险评估、风险处置、残留风险管控，严格按照 GB/T 31722 规定执行。具体包括：

——需求阶段：进行安全需求分析，识别地图数据敏感等级；

——设计阶段：开展安全架构设计，包含身份认证、访问控制、数据传输加密（TLS 1.2 及以上）、日志审计等安全机制；

——开发阶段：执行代码安全审查，使用静态代码扫描工具检测常见安全漏洞（如 SQL 注入、XSS、CSRF）；
——测试阶段：进行安全渗透测试与漏洞扫描，修复中高风险漏洞后方可上线；
——运维阶段：定期执行安全巡检与漏洞修补。

6.1.3 运维阶段安全

组件上线后的日常运维、故障处置、安全巡检、版本更新，应满足 GB/T 36626 安全运维管理指南要求。监测指标包括：
——组件调用频次与成功率；
——平均响应时间及 95 分位响应时间；
——错误类型分布（权限错误、参数错误、服务异常等）；
——数据脱敏合规性审计日志。
所有安全管控措施、安全制度落地，应匹配 GB/T 22081 信息安全控制条目要求。

6.2 文档要求

地图组件开发完成后，必须配套提供完整的组件接口文档与可运行示例。文档编制规范应契合 GB/T 30318 地理信息公共平台文档交付要求。

6.2.1 接口文档内容要求

接口文档应完整包含以下核心内容：

表 2 地图组件接口文档内容

章节	内容要求
组件概述	组件名称、版本号、功能描述、适用场景、依赖环境
接入方式	组件安装方式（npm包/CDN/源码集成）、初始化配置说明
样式设置	支持的自定义样式属性列表及其默认值，样式覆盖方法
事件列表	组件全量支持的事件名称、触发条件、事件参数定义（参数名、类型、说明）
方法列表	组件对外暴露的方法名、方法签名（入参类型、返回值类型）、调用示例
配置参数	组件支持的配置项：参数名、类型、必填/可选、默认值、取值范围、说明
数据格式	组件接受的输入数据格式定义（Schema定义或示例数据），输出数据格式说明
错误码说明	组件返回的错误码列表、含义描述、处理建议
注意事项	使用限制、兼容性说明、已知问题、性能建议
示例代码	完整的HTML/JS代码示例，可直接运行验证

6.2.2 可运行示例要求

可运行示例应满足以下要求：
——示例代码应可直接在主流浏览器（Chrome 90+、Edge 90+、Firefox 90+）中运行；
——示例应覆盖核心功能场景，包括但不限于：组件初始化、数据加载、事件监听、方法调用、销毁清理；
——示例应附带模拟数据，确保无需连接后端服务即可验证组件基本功能。

6.3 技术要求

6.3.1 OGC 标准遵循要求

地图地图组件的服务调用、协议适配应遵循OGC（开放地理空间信息联盟）通用地理信息服务标准。

6.3.1.1 WMS 接口要求

WMS接口要求应满足表3。

表 3 WMS 接口要求

操作	请求方式	必选/可选	核心参数	说明
GetCapabilities	GET	必选	SERVICE=WMS,REQUEST=GetCapabilities,VERSION=1.3.0	返回服务元数据文档（XML），包含图层列表、坐标参考系、支持格式、空间范围等信息
GetMap	GET	必选	LAYERS（图层名）,STYLES（样式）,CRS（坐标参考系）,BBOX（空间范围）,WIDTH/HEIGHT（输出尺寸）,FORMAT（输出格式，如image/png）	返回指定地理范围内的地图影像
GetFeatureInfo	GET	可选	QUERY_LAYERS（查询图层）,INFO_FORMAT（返回格式，如application/json）,点击位置的I/J像素坐标	返回地图上某一位置的要素属性信息

出参说明：

——GetCapabilities：返回 XML 格式的服务元数据文档。

——GetMap：返回指定格式（PNG/JPEG/GIF 等）的地图影像二进制流，HTTP 响应头中应包含 Content-Type 标识。

——GetFeatureInfo：返回指定格式（JSON/XML/HTML）的要素属性信息。

6.3.1.2 WFS 接口要求

WFS接口要求应满足表4。

表 4 WFS 接口要求

操作	请求方式	必选/可选	核心参数	说明
GetCapabilities	GET	必选	SERVICE=WFS,REQUEST=GetCapabilities,VERSION=2.0.0	返回服务元数据，包含要素类型列表、支持的操作、坐标参考系
DescribeFeatureType	GET	必选	typeNames（要素类型名）	返回要素类型的属性结构定义（XML Schema），包含字段名、类型、约束
GetFeature	GET/POST	必选	typeNames（要素类型名）,FILTER（过滤条件，支持空间过滤与属性过滤）	返回符合条件的地理要素集合，支持分页（COUNT/STARTINDEX），支持输出格式（GML/GeoJSON）
Transaction	POST	可选	Insert/Update/Delete操作元素	对地理要素执行增、删、改操作

出参说明：

——GetCapabilities：XML 格式的服务元数据;

——DescribeFeatureType：XML Schema 定义文档;

——GetFeature：支持 GML（XML）或 GeoJSON（JSON）格式的要素集合，GeoJSON 格式应遵循 RFC 7946 标准;

——Transaction：返回操作结果（成功/失败、影响要素数量）。

6.3.1.3 WCS 接口要求

WCS接口要求应满足表5。

表 5 WCS 接口要求

操作	请求方式	必选/可选	核心参数	说明
GetCapabilities	GET	必选	SERVICE=WMTS,REQUEST=GetCapabilities	返回服务元数据，包含图层、瓦片矩阵集、样式、格式等信息
GetTile	GET	必选	LAYER（图层名）,TILEMATRIXSET（瓦片矩阵集）,TILEMATRIX（缩放级别）,TILEROW（行号）,TILECOL（列号）,FORMAT（格式，如image/png）	返回指定瓦片图片

操作	请求方式	必选/可选	核心参数	说明
GetFeatureInfo	GET	可选	类似WMS的要素查询能力	返回符合条件的地理要素集合，支持分页（COUNT/STARTINDEX），支持输出格式（GML/GeoJSON）

6.3.2 空间基准要求

空间基准要求应满足：

——大地坐标系：统一采用 CGCS2000（2000 国家大地坐标系）；

——高程基准：统一采用 1985 国家高程基准；

——投影方式：根据应用场景选择合适的投影方式，全省范围展示建议使用经纬度坐标系（EPSG:4326）或 Web Mercator（EPSG:3857），大比例尺区域展示建议使用高斯-克吕格投影（3 度分带）；

——坐标转换：涉及其他坐标系（如 WGS84、西安 80、北京 54）的数据，须在服务端完成向 CGCS2000 的坐标转换后方可使用。

6.3.3 服务模式要求

空间基准、服务模式应满足 GB/T 30318 地理信息公共平台基准与服务规范要求。所有空间服务均以在线服务方式对外提供：

——服务协议：HTTP/HTTPS，生产环境强制使用 HTTPS（TLS 1.2 及以上）；

——数据交换格式：矢量数据优先使用 GeoJSON（RFC 7946）格式；栅格数据支 PNG/JPEG/GeoTIFF 格式；元数据使用 XML/JSON 格式；

——API 风格：RESTful 风格接口优先，支持 GET 查询与 POST 批量操作；

——性能：单接口响应时间不超过 3 秒（95 分位，涉及 8.3 节规定的复杂空间分析类接口），WMTS 瓦片响应时间不超过 1 秒；

——并发能力：单服务实例支持不低于 200 QPS 的并发请求。

6.4 业务要求

地图组件必须部署在省政务云或地方政务云，上架到“浙江乡村大脑”后方可推广应用。具体要求如下：

——环境要求：组件运行环境须满足浙江省政务云安全等级保护三级（等保三级）合规要求；

——上架流程：组件须在“浙江乡村大脑”上完成注册登记，提交组件说明文档、接口文档、安全检测报告，经审核后方可上架；

——版本管理：组件更新须执行版本管理（语义化版本号：主版本号. 次版本号. 修订号），更新内容及影响范围须在“浙江乡村大脑”上同步更新；

——兼容性：版本升级应保持向后兼容，涉及不兼容变更须提前公示并设置过渡期（不少于 30 个自然日）。

6.5 监测要求

6.5.1 监测埋点

地图组件必须做好监测埋点，方便后续的数据统计分析。地图组件必须做好监测埋点，方便后续的数据统计分析。埋点数据维度应包含表6：

表 6 埋点数据要求

埋点类别	埋点内容	采集时机
调用统计	组件ID、调用时间、调用方应用、调用结果（成功/失败）	每次组件调用
性能指标	组件加载耗时、服务响应耗时、瓦片加载数量与耗时	每次调用记录
错误监控	错误类型、错误消息、堆栈信息、请求上下文	异常发生时

埋点类别	埋点内容	采集时机
用户行为	组件交互操作类型（缩放、平移、点击、查询）、操作频率	用户操作时
资源使用	内存占用、DOM节点数、网络请求数量	定期采集（每30秒）

6.5.2 数据上报

数据上报要求应满足：

——上报方式：埋点数据通过 HTTPS POST 方式上报至指定的数据采集服务；

——上报格式：统一使用 JSON，数据结构应包含时间戳、组件标识、事件类型、事件数据等字段；

——上报频率：性能指标与错误监控实时上报；用户行为数据可合并批量上报（每 10 秒或每 50 条合并一次），避免高频上报影响组件性能。

7 组件接口规范

7.1 前端组件接口规范

地图组件应以标准的 JavaScript 模块或 Web Component 形式对外发布，遵循以下接口规范。

7.1.1 组件初始化接口

所有地图组件须暴露统一的初始化方法，格式见表7。

表 7 地图组件初始化方法

事件名称	触发时机	事件参数
container	挂载容器的DOM选择器或DOM元素	{string|HTMLElement}
options	组件配置参数	{Object}
options.mapProvider	底图提供商，固定为"Tianditu"	{string}
options.center	地图中心点坐标，格式"lng,lat"	{string}
options.zoom	初始化缩放级别，取值范围1~18	{number}
options.crs	坐标参考系，可选值包括 'EPSG:4326'、'EPSG:3857'等	{string}
options.theme	主题配置（可选），包含颜色、字体等样式属性	{Object}
callback	初始化完成回调函数	{Function}

7.1.2 组件事件机制

组件应支持表8中生命周期事件和业务事件。

表 8 组件应支持的生命周期时间和业务事件

事件名称	触发时机	事件参数
ready	组件初始化完成	{instance:Object}
error	组件运行出错	{code:string,message:string}
resize	容器尺寸变化	{width:number,height:number}
layer:add	图层加载完成	{layerId:string,type:string}
layer:remove	图层移除	{layerId:string}
feature:click	要素被点击	{feature:Object,coordinate:Array}
extent:change	地图范围变化	{extent:Array,zoom:number}

7.2 服务端数据接口规范

地图组件涉及的空间数据服务接口，应遵循以下通用规范。

7.2.1 统一响应格式

所有服务接口的响应数据统一的JSON封装格式应满足表9要求。

表 9　服务接口响应数据统一 JSON 格式要求

字段	类型	说明
code	int	状态码，0表示成功，非0表示错误
message	string	状态描述信息
data`	object/array	业务数据主体
timestamp	long	服务器时间戳（毫秒）
requestId	string	请求追踪标识，用于日志串联

7.2.2　错误码定义

错误码定义要求应满足表10。

表 10　错误码定义要求

错误码	含义	处理建议
0	成功	-
40001	参数校验失败	检查请求参数是否完整、格式是否正确
40002	坐标参考系不支持	使用 CGCS2000 或 EPSG:4326
40003	空间范围超出限制	缩小查询范围
40101	未授权访问	检查网关Token是否有效
40102	Token已过期	重新获取授权Token
40301	无权限访问该图层	申请图层访问权限
40401	图层不存在	检查图层名称是否正确
40402	要素不存在	检查要素ID是否正确
50001	服务内部错误	联系服务管理员
50002	服务超时	重试或缩小查询范围
50003	服务限流	服务限流

7.2.3　分页查询规范

支持分页的接口要求应采用表11请求参数：

表 11　支持分页接口的请求参数要求

参数	类型	必填	默认值	说明
page	int	否	1	页码，从1开始
pageSize	int	否	20	每页记录数，最大100
orderBy	string	否	-	排序字段
orderDir	string	否	asc	排序方向：asc/desc

7.3　组件命名规范

地图组件的命名应遵循以下规则：

——组件包名：采用 kebab-case 格式，前缀为@zj-szsn/，如@zj-szsn/land-overlay-analysis；

——组件类名：采用 PascalCase 格式，如 LandOverlayAnalysis；

——CSS 类名前缀：统一以 szsn-为前缀，如 szsn-land-overlay；

——事件名：采用 colon-separated 格式，如 layer:add、feature:click。

8　测试与验收要求

8.1　单元测试要求

单元测试应满足以下要求：

——测试覆盖率：核心功能代码的行覆盖率不低于 80%，分支覆盖率不低于 70%；

——测试框架：前端组件使用 Jest+Testing Library 进行测试；后端服务使用 JUnit（Java）或 pytest（Python）进行测试；

——测试内容：须涵盖组件初始化、数据加载、事件触发、异常场景、边界条件。

8.2 集成测试要求

集成测试应满足以下要求：
——地图组件与“浙江乡村大脑”能力集成网关的联调测试须通过；
——地图组件与天地图底图的叠加显示须通过视觉比对验证；
——组件在“浙江乡村大脑”上的注册、上架、调用全流程须通过验证。

8.3 性能测试要求

性能测试要求应满足表 12。

表 12 性能测试要求

测试项	指标要求
组件首次加载时间	≤3秒（标准4G网络，不含地图瓦片加载）
瓦片加载响应时间	≤1秒（95分位）
要素查询响应时间（1000条以内）	≤2秒
空间分析响应时间	≤5秒
组件内存占用	≤50MB（持续运行30分钟后）
并发支持	≥200QPS
页面渲染帧率	≥30FPS（交互操作时）

8.4 安全测试要求

安全测试应满足以下要求：
——通过 OWASPTop 10 安全漏洞扫描，无中高风险漏洞；
——数据传输必须使用 HTTPS（TLS1.2 及以上），通过证书有效性验证；
——接口认证与授权机制通过安全渗透测试；
——数据脱敏效果通过逆向还原测试，验证脱敏不可逆。

8.5 验收交付物

组件提交验收时，须提供表13中的交付物。

表 13 验收交付要求

序号	交付物	说明
1	组件源码包	完整的源代码，包含构建脚本
2	组件构建产物	编译/打包后的发布文件
3	接口文档	符合6.2节要求的完整接口文档
4	可运行示例	符合6.2.2节要求的示例代码
5	单元测试报告	包含覆盖率数据的测试报告
6	性能测试报告	包含8.3节各项指标的测试数据
7	安全测试报告	包含漏洞扫描与渗透测试结果
8	用户使用手册	组件的操作说明与常见问题

9 组件质量要求

9.1 代码质量要求

代码质量应满足以下要求：
——代码规范：前端代码遵循 ESLint+Prettier 配置规范；后端代码遵循对应语言的编码规范（如 Java 遵循 Alibaba Java Coding Guidelines）；
——代码重复率：单个文件的代码重复率不超过 10%；。
——圈复杂度：单个方法的圈复杂度不超过 15；
——注释率：不低于 15%，接口定义必须有完整的 JSDoc/JavaDoc 注释；

——依赖管理：禁止使用已知安全漏洞的第三方依赖版本，须通过依赖安全检查。

9.2 兼容性要求

兼容性应满足以下要求：

——浏览器兼容：支持 Chrome 90+、Edge 90+、Firefox 90+最新两个大版本；

——屏幕适配：支持 1280×720 及以上分辨率，支持响应式布局；

——地图引擎兼容：支持天地图 API v2.0+、Leaflet 1.7+、OpenLayers 6+。

9.3 可访问性要求

可访问性应满足以下要求：

——组件所有交互控件应支持键盘操作（Tab 导航、Enter/Space 激活）；

——地图组件应提供适当的 ARIA 标签，供屏幕阅读器识别；

——色觉障碍用户应能正常识别地图要素（不单独依赖颜色区分信息）。

9.4 组件生命周期管理

组件生命周期管理应包含以下内容：

——版本号规则：遵循语义化版本规范（SemVer），格式为 MAJOR.MINOR.PATCH；

——MAJOR：不兼容的 API 变更时递增；

——MINOR：向下兼容的功能新增时递增；

——PATCH：向下兼容的问题修复时递增；

——废弃策略：组件废弃前应提前 90 个自然日向“浙江乡村大脑”提交废弃申请，并标注替代组件的名称和版本。

——下线流程：组件下架须在“浙江乡村大脑”上提交下线申请，经审核确认无在用系统依赖后方可执行。

附 录 A
（资料性）
标准错误码对照表

表 A.1

错误码范围	类别	说明
0	成功	请求处理成功
40001~40099	请求参数错误	客户端请求参数校验失败
40101 ~40199	认证授权错误	客户端身份认证或权限不足
40301~40399	拒绝访问错误	客户端权限不足，被服务端拒绝访问
40401~40499	资源不存在	请求的资源未找到
50001~50099	服务端错误	服务端处理异常

附 录 B
（资料性）
地图组件开发检查清单

组件开发方在提交验收前，应按以下清单逐项检查：
——组件命名是否符合 7.3 节规范；
——组件是否暴露统一的 init/destroy 接口；
——组件是否完整支持 7.1.3 节定义的事件机制；
——组件是否采用 CGCS2000 坐标系；
——组件是否支持天地图底图叠加；
——组件是否已按 6.1.1 节完成数据脱敏处理；
——组件是否已布置监测埋点；
——接口文档是否包含 6.2.1 节全部 10 项内容；
——是否已提供可运行示例；
——单元测试覆盖率是否达标；
——性能测试是否满足 8.3 节指标；
——安全扫描是否无中高风险漏洞；
——组件是否已在“浙江乡村大脑”上注册；
——组件是否部署在政务云环境。