

团 体 标 准

T/JSCTS 40—2023

公路工程建设项目 BIM+GIS 管理平台技术要求

Technical requirements for BIM+GIS management platform of highway engineering construction projects

2023-12-04 发布

2024-02-01 实施

江苏省综合交通运输学会 发布

T/J SCTS 40-2023

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 基本规定.....	2
5 平台框架.....	2
5.1 平台架构.....	2
5.2 平台功能.....	2
5.3 性能要求.....	3
6 功能要求.....	3
6.1 业务管理.....	4
6.2 基础功能.....	4
7 数据与接口.....	5
8 平台维护.....	6
附录 A（资料性） 公路工程信息模型 EBS.....	7
参考文献.....	9

T/J SCTS 40-2023

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。

本文件由苏州交投建设管理有限公司提出。

本文件由江苏省综合交通运输学会归口。

本文件起草单位：苏州交投建设管理有限公司、华设设计集团股份有限公司、江苏狄诺尼信息技术有限责任公司。

本文件主要起草人：周建光、焦东、王长松、姚建明、元宇、魏琛宇、成龙、胡田亚、刘宇辉、牟凯、蒋顺泽、梁进军。

T/J SCTS 40-2023

公路工程建设项目 BIM+GIS 管理平台技术要求

1 范围

本文件规定了公路工程建设项目BIM+GIS管理平台的基本规定，以及平台框架、功能要求、数据与接口、平台维护的要求。

本文件适用于新建以及改扩建公路工程项目BIM+GIS管理平台的建设。

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 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
GB/T 25070 信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求
GB/T 28827.1 信息技术服务 运行维护
GB/T 29765 信息安全技术 数据备份与恢复产品技术要求与测试评价方法
JTG 2182-2020 公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程
JTG/T 2422-2021 公路工程施工信息模型应用标准
JTG F80/1-2017 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
DB32/T 3972 普通国省干线公路智慧工地建设技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

BIM+GIS Building Information Modelling and Geographic Information System
基于 BIM 模型与 GIS 环境的数字底座。

3.2

BIM+GIS 管理平台 BIM+GIS management platform
工程项目建设单位基于 BIM+GIS 数字底座构建的数据统一、业务协同、资源共享的管理平台。

3.3

工程分解结构 engineering breakdown structure; EBS
按功能、专业（技术）将工程系统分解为一定细度的工程子系统而形成的结构。

3.4

工作分解结构 work breakdown structure; WBS
把项目工作根据业务需求分解成较小的，更易于管理的模型结构。

3.5

整体空间 overall space
标识系统的组成部分。将公路工程项目划分为若干个空间，称为整体空间。
[来源：DB34/T 3838-2021, 3.4, 有修改]

3.6

局部空间 local space
标识系统的组成部分。在整体空间划分的基础上，进一步将公路工程项目划分为若干个空间，称为局部空间。
[来源：DB34/T 3838-2021, 3.5, 有修改]

4 基本规定

- 4.1 平台应基于 BIM+GIS 集成业务数据及物联网数据，开展建设项目数字化管理。
- 4.2 平台应采用 B/S 架构，集成建设项目全要素、工程全过程信息，并考虑兼容及扩展。
- 4.3 平台宜采用 SOA（面向服务的架构）组件化技术进行设计。
- 4.4 平台应建立统一身份认证系统。
- 4.5 平台功能应满足 JTJ/T 2422-2021 的相关要求，并可结合项目需要进行功能拓展。
- 4.6 平台信息安全应符合 GB/T 25070、GB/T 22239 的相关要求，网络安全等级应不低于国家二级等保要求。
- 4.7 平台数据备份应符合 GB/T 29765 的相关要求。
- 4.8 平台应统一 WBS，满足质量管理、进度管理、计量管理、电子档案等数据互通性与一致性需求。
- 4.9 公路工程信息模型 EBS 中的单位工程与分部工程层级应按 JTJ F80/1-2017 附录 A 和 JTJ 2182-2020 附录 A 进行划分，模型的整体空间分解和局部空间分解宜兼顾项目质量、安全、进度、计量等管理维度的需要。
- 4.10 WBS 应与 EBS 建立关联关系。

5 平台框架

5.1 平台架构

平台架构由设施层、数据层、服务层、应用层、用户层等五个层次和标准规范体系、信息安全体系、运维保障体系等三个体系组成，平台架构应符合图 1 规定。

横向层次的上层对其下层具有依赖关系，纵向体系对于相关层次具有约束关系。

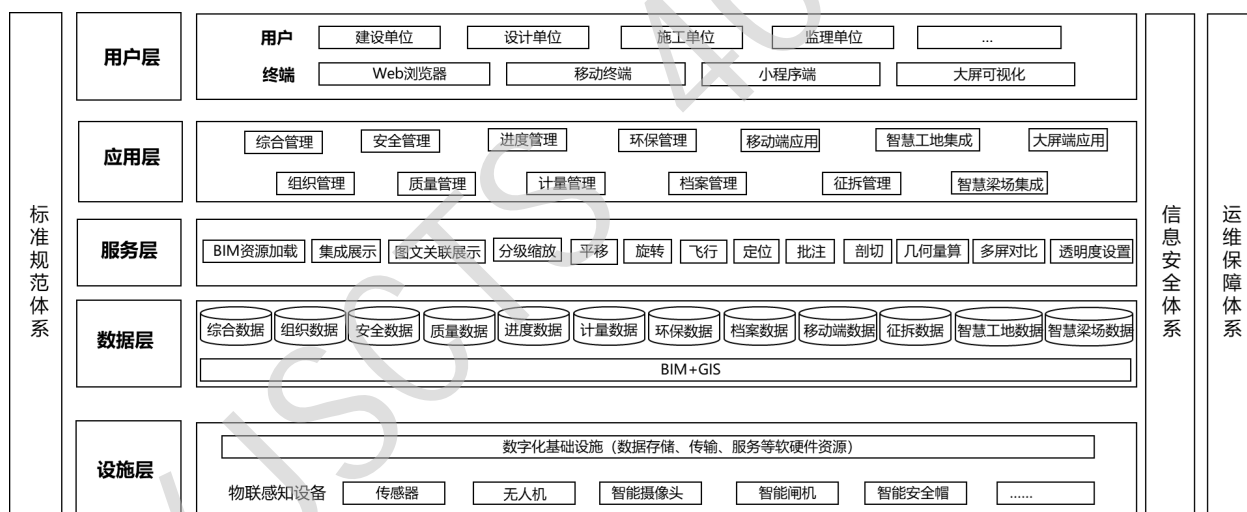


图 1 BIM+GIS 管理平台架构图

5.2 平台功能

根据建设项目需要，平台功能可分为基本项功能和可选项功能，见表 1。

根据建设项目基本业务管理要求，基本项功能包括综合管理、组织管理、安全管理、质量管理、进度管理、计量管理、环保管理、档案管理和移动端应用等内容。

根据建设项目特点以及相关品质示范要求，可选项功能包括征拆管理、智慧工地集成、智慧梁场集成和大屏端应用等内容。

表 1 平台功能

序号	项目	功能要求	基本项功能	可选项功能
1	综合管理	党建管理	√	—

表 1 平台功能（续）

序号	项目	功能要求	基本项功能	可选项功能
1	综合管理	工程用表管理	√	—
		收发文管理	√	—
2	组织管理	工作分解	√	—
		人、机、料管理	√	—
3	安全管理	施工技术交底	√	—
		危险源识别	√	—
		安全技术交底	√	—
4	质量管理	安全全过程监控	√	—
		质量验收	√	—
5	进度管理	质量全过程监控	√	—
		进度计划	√	—
		进度对比	√	—
6	计量管理	进度航拍	√	—
		清单校核	√	—
7	环保管理	计量进度可视化	√	—
		计量监控	√	—
8	档案管理	环境监测	√	—
9	移动端应用	档案追溯	√	—
		在线审批	√	—
10	征拆管理	隐患排查	√	—
		征拆进度可视化	—	√
		构筑物信息管理	—	√
11	智慧工地集成	杆管线信息管理	—	√
		人员集成	—	√
		设备集成	—	√
		安全集成	—	√
		环保集成	—	√
12	智慧梁场集成	车辆集成	—	√
		生产信息集成	—	√
		梁片定位集成	—	√
		设备集成	—	√
		安全集成	—	√
13	大屏端应用	环保集成	—	√
		车辆集成	—	√
		项目数据总览	—	√

注：“√”表示选择项。

5.3 性能要求

平台性能要求包括数据服务响应时间和查询统计响应时间。

- a) 数据服务响应时间应符合以下要求：
 - 1) 二维瓦片服务加载及响应时间不超过 1s；
 - 2) 二维动态矢量服务初始加载时间不应超过 2s，后续响应时间不应超过 1s；
 - 3) 三维瓦片服务初始加载时间不应超过 5s，高精度显示等待时间不应超过 5s。
- b) 查询统计响应时间应符合以下要求：
 - 1) 简单统计分析查询响应时间不超过 0.5s；
 - 2) 千万级数据量的单项统计查询的响应时间不超过 2s。

6 功能要求

6.1 基础功能

平台基础功能满足以下要求：

- a) 平台应提供建设项目各阶段二维 GIS 数据、三维模型数据和 BIM 数据汇聚的能力，实现模型多版本管理、模型轻量化、模型比对分析等功能；
- b) 平台应提供资源目录管理、元数据管理、数据导入导出、数据更新、数据备份与恢复等功能；
- c) 平台应提供空间查询、关键字查询、模糊查询、组合条件查询、要素查询、模型查询、模型元素查询、关联信息查询、多维度多指标统计、查询统计、结果输出等功能；
- d) 平台应提供 BIM 资源加载、集成展示、图文关联展示、分级缩放、平移、旋转、飞行、定位、批注、剖切、几何量算、多屏比对、透明度设置等服务。

6.2 业务管理

6.2.1 综合管理满足以下要求：

- a) 应支持在线学习党建知识，宣传党建活动；
- b) 应支持工程用表的在线导入及审批；
- c) 应支持收发文管理。

6.2.2 组织管理满足以下要求：

- a) 宜基于 BIM 模型形成工程管理业务的工作分解结构树；
- b) 宜采用 BIM 模型对人工、材料、机械设备等资源进行配置；
- c) 应采用 BIM+GIS 对确定的施工方案实现施工技术可视化交底。

6.2.3 安全管理满足以下要求：

- a) 应基于 BIM 模型关联危险源，集成危险源数据库，在 GIS 环境中识别危险源；
- b) 宜利用 BIM 模型将安全技术措施可视化，提升安全交底效率和质量；
- c) 宜基于 BIM+GIS 实现安全过程管理，对重大危险源实现可视化的监控、分析与预警。

6.2.4 质量管理满足以下要求：

- a) 宜利用 BIM 模型校核施工质量与加工精度，提升质量验收效率和质量；
- b) 应基于 BIM+GIS 实现质量全过程管理，支持对质量问题进行监控、追溯和分析。

6.2.5 进度管理满足以下要求：

- a) 应基于 BIM 模型关联计划进度，通过进度的可视化模拟，检查、校核进度计划的合理性；
- b) 应基于 BIM 模型关联实际工程进度，开展进度跟踪、对比、分析和预警等工作；
- c) 应支持进度航拍视频上传、航拍对比分析。

6.2.6 计量管理满足以下要求：

- a) 宜利用 BIM 模型校核工程量清单，提升计量数据的准确性；
- b) 应基于 BIM 模型关联计量相关的进度信息，实现计量进度的可视化；
- c) 应基于 BIM 模型关联计量相关的资料文档信息，实现计量数据的全过程追溯。

6.2.7 环保管理应基于 BIM+GIS 关联环境监测数据，实现预警可视化。

6.2.8 档案管理应采用 BIM+GIS 关联档案，实现档案数据的全过程追溯。

6.2.9 移动端应用满足以下要求：

- a) 应支持移动端审批，实现流程的发起、审核与签批；
- b) 应支持移动端进行隐患排查，实现安全、质量、环保问题的闭环式管理。

6.2.10 征拆管理满足以下要求：

- a) 应基于 BIM 模型关联构筑物以及杆管线的实际进度，实现拆迁进度的可视化管理；
- b) 应基于 BIM+GIS 关联构筑物的类型、所属区划（乡、镇、村）、产权人、桩号位置、协议签署等信息，实现征拆信息的全过程追溯；
- c) 应基于 BIM+GIS 关联杆管线的类型、产权单位、桩号位置、协议签署，实现征拆信息的全过程追溯。

6.2.11 智慧工地集成满足以下要求：

- a) 应基于 GIS 关联现场人员定位信息，支持对闯入危险区域的人员进行可视化报警；
- b) 应基于 BIM+GIS 关联龙门吊、架桥机等特种设备的运行数据，实现可视化预警；
- c) 应基于 GIS 关联视频监控设备，实现设备位置的可视化管理与现场的实时监控；

- d) 应基于 GIS 关联 PM2.5、PM10、扬尘、湿度、噪声等监测数据，实现环境监测的可视化预警；
 - e) 应基于 GIS 关联运输车辆定位信息，支持追溯车辆行驶轨迹；
 - f) 智慧工地集成宜建立在原有智慧工地业务系统之上开展，其业务功能建设应符合 DB32/T 3972 的相关要求。
- 6.2.12 智慧梁场集成满足以下要求：
- a) 应利用 BIM 模型构建智慧梁场数字底座，包括：钢筋加工区（钢筋加工设备、胎架）、混凝土拌合站（料仓、搅拌机）、制梁区（胎架、模板、台座、梁片）、养护区（台座、梁片）、存梁区（台座、梁片）、生活区、办公区、仓储区、试验室、龙门吊、运输通道、沉淀池等；
 - b) 应基于 BIM+GIS 关联预制构件的生产信息，实现梁片生产过程的信息追溯；
 - c) 应基于 BIM+GIS 关联预制构件的定位信息，实现存梁可视化管理；
 - d) 应基于 BIM+GIS 关联龙门吊等特种设备的运行数据，实现可视化预警；
 - e) 应基于 GIS 关联视频监控设备，实现设备位置的可视化管理与现场的实时监控；
 - f) 应基于 GIS 关联 PM2.5、PM10、扬尘、湿度、噪声等监测数据，实现环境监测的可视化预警；
 - g) 应基于 GIS 关联运输车辆定位信息，支持追溯运梁车辆行驶轨迹；
 - h) 智慧梁场集成宜建立在原有智慧梁场业务系统之上开展，其业务功能建设应符合 DB32/T 3972 的相关要求。
- 6.2.13 大屏端应用应基于 BIM+GIS 开发建设管理大屏系统，对主要工程管理数据、信息进行实时、可视化展示。

7 数据与接口

- 7.1 平台数据由环境模型数据、工程模型数据和业务数据组成。
- 7.2 环境模型数据应包括控制因素数据、测绘遥感数据。
- a) 控制因素数据：项目红线、生态保护红线、永久基本农田控制线。
 - b) 测绘遥感数据：数字正射影像、倾斜摄影、激光点云数据、数字高程模型。
- 7.3 工程模型数据应包括公路工程 BIM 模型数据、房建 BIM 模型数据、管线 BIM 模型数据、场地 BIM 模型数据、临建 BIM 模型数据以及其他 BIM 模型数据。
- 7.4 公路工程 BIM 模型数据应按照工程管理的需要，对其 EBS 进行划分。公路工程信息模型 EBS 见附录 A。
- 7.5 业务数据应包括项目基础数据和建设管理数据。
- a) 项目基础数据应包括以下数据：
 - 1) 组织架构：单位名称、单位组织架构信息；
 - 2) 人员信息：人员姓名、单位、身份信息数据；
 - 3) 角色信息：系统中角色、权限等数据；
 - 4) 标段信息：工程的标段信息数据；
 - 5) 数据字典：各个功能模块的属性枚举值设置；
 - 6) 操作日志：记录用户在进入系统后的操作。
 - b) 建设管理数据应包括以下数据：
 - 1) 综合数据：党建数据、工程用表、收发文数据；
 - 2) 组织数据：工作分解数据、资源配置数据、施工技术交底数据；
 - 3) 安全数据：危险源信息、安全隐患信息、隐患整改信息、可视化交底信息、现场监控视频流、安全人员信息及出勤情况、重大设备安全作业信息等；
 - 4) 质量数据：工序报验数据、质量交底信息、质量检查信息、质量整改信息、工地及中心试验室质量检测数据，包括检测样品、检测结果、时间、检测报告等；
 - 5) 进度数据：计划进度信息、实际进度信息、进度航拍视频等；
 - 6) 计量数据：工程量清单、计量数据报表等；
 - 7) 环保数据：环境监测数据（温度、湿度、噪音、PM2.5、PM10 等）、环境评价等数据；
 - 8) 档案数据：各类档案数据；
 - 9) 移动端数据：审批流程数据、隐患排查数据等；
 - 10) 征拆数据：建筑物和杆管线的产权信息，征拆进度信息、征拆补偿款支付信息等；

- 11) 智慧工地数据: 人员定位数据、车辆定位数据、设备基本信息、设备定位数据、设备运行数据、环境监测数据、监控设备定位数据、监控视频等;
- 12) 智慧梁场数据: 梁片生产数据、存梁数据、车辆定位数据、设备基本信息、设备定位数据、设备运行数据、环境监测数据、监控设备定位数据、监控视频等。

7.6 数据发布服务符合以下规定:

- a) BIM 模型、倾斜摄影模型等宜采用 S3M、3D-Tile、IS3 等标准发布服务;
- b) 矢量数据、栅格数据等宜采用 WMS、WMTS、WFS、WCS 等标准发布服务。

7.7 数据接口符合以下规定:

- a) 平台开发数据接口宜采用网络应用程序接口(Web API)或软件开发工具包(SDK)等形式,内容应包括下列类别:
 - 1) 项目类:管理公路工程建设项目全周期信息,包括信息查询、进展跟踪、编辑、模型与资料关联等操作;
 - 2) 实时感知类:物联感知设备定位、接入、解译、推送与调取;
 - 3) 平台管理类:平台管理如用户认证、资源检索、申请审核等;
 - 4) 三维模型类:提供三维模型的资源描述、调用与交互操作;
 - 5) BIM 类:针对 BIM 的信息查询、剖切、开挖、绘制、测量、编辑等操作和分析接口;
 - 6) 控件类: BIM 基础平台中常用功能控件的调用。
- b) 外部系统开发数据接口应提供开发指南或示例 DEMO 等说明文档。

8 平台维护

平台维护满足以下要求:

- a) 宜按照 GB/T 28827.1 开展平台运行维护和更新;
- b) 应制定包括运行管理规定、平台维护操作规程等平台运行维护和更新机制;
- c) 应制定数据协同共享和更新维护机制;
- d) 应建立专业、稳定的运维团队。

附录 A
(资料性)
公路工程信息模型 EBS

公路工程信息模型 EBS 见表 A.1。

表 A.1 公路工程信息模型 EBS 表

单位工程	分部工程	整体空间分解	局部空间分解	构件
路基工程	路基土石方工程	1. 每 1km~3km 里程段为一个整体空间； 2. 整体空间以涵洞中心线或桥梁起点伸缩缝为界； 3. 当相邻涵洞或桥梁间路基段长度小于 1km 时，应向大桩号方向合并相邻路基段，直至整体空间总里程长度不小于 1km； 4. 当相邻涵洞或桥梁间距大于 3km 时，以小桩号方向涵洞中心线或桥梁起点伸缩缝开始，每 3km 作为一个整体空间； 5. 每个互通立交、服务区均作为一个单独的整体空间	1. 每 300m~500m 里程段为一个局部空间； 2. 局部空间以涵洞中心线或桥梁起点伸缩缝为界； 3. 当相邻涵洞或桥梁间路基段长度小于 300m 时，应向大桩号方向合并相邻路基段，直至整体空间总里程长度不小于 300m； 4. 当涵洞或桥梁间距大于 500m 时，从小桩号方向起，每 500m 作为一个局部空间； 5. 互通立交、服务区的每一个匝道或一个功能分区作为一个局部空间	按每局部空间
	排水工程			
	小桥及符合小桥标准的通道，人行天桥、渡槽	1. 每座桥为一个整体空间； 2. 分离式桥梁或左右幅分跨不相同的，左右幅划分为不同整体空间	同一整体空间里不再细分局部空间	按每构件
	涵洞、通道	1. 同路基土石方工程整体空间划分方式； 2. 处于划分界限处的涵洞，归列到小桩号方向的整体空间中	按每道	按每构件
	防护支挡工程	1. 同路基土石方工程整体空间划分方式； 2. 构件跨越多个整体空间的，划分到体量较大的整体空间中	同一整体空间里不再细分局部空间	按每构件
	大型挡土墙、组合挡土墙			按每自然段
路面工程	路面工程	同路基土石方工程	同一整体空间里不再细分局部空间	按每层
桥梁工程	基础及下部构造	1. 每座桥为一个整体空间； 2. 分离式桥梁或左右幅分跨不相同的，左右幅划分为不同整体空间	按每联/台为一个局部空间	按每构件
	上部构造预制和安装		按每联为一个局部空间	按每构件
	上部构造现场浇筑		同一整体空间里不再细分局部空间	按每构件
	桥面系、附属工程及桥梁总体			
隧道工程	总体及装饰装修	每座隧道为一个整体空间	主洞每 100m 作为一个局部空间	按每构件
	洞口工程		按每处	按每构件
	洞身开挖		1. 主洞每 100m 作为一个局部空间； 2. 车行横通道、人行横通道作为一个局部空间	按每自然段
	洞身衬砌			
	防排水			
	路面			
	辅助通道			

表 A.1 公路工程信息模型 EBS 表 (续)

单位工程	分部工程	整体空间分解	局部空间分解	构件
绿化及环境工程	草皮绿地、草坪、花灌木、喷播绿化、多年生草本、藤本植物、水生植物	1. 路段每 2km; 2. 互通、养护区、服务设施区等按每处	同一整体空间里不再细分局部空间	按每片区
	树木			按每株
声屏障工程	声屏障	每 10km	同一整体空间里不再细分局部空间	按每处
交通安全设施	标志、标线、突起路标、轮廓标	每 10km	同一整体空间里不再细分局部空间	按每处
	护栏			按每自然段
	防眩设施、隔离栅、防落物网			按每处
	里程碑和百米桩			按每处
交通机电工程	监控设施	每独立系统或每建筑单体	同一整体空间里不再细分局部空间	按每处
	通信设施			
	收费设施			
	供配电设施			按每设备
	照明设施			
	隧道机电设施			
附属设施	管理中心、服务区、房屋建筑、收费站、养护工区等设施	每建筑单体	同一整体空间里不再细分局部空间	按每构件

参考文献

- [1] DB34/T 3838-2021 公路工程建筑信息模型分类和编码标准
-

T/JSCTS 40-2023