

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 5009—2025

土地资源视频监控系统技术规范

Technical specification for land resources video
surveillance system

2025-02-06 发布

2025-03-06 实施

江苏省市场监督管理局 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言Ⅲ

1 范围1

2 规范性引用文件1

3 术语和定义1

4 缩略语1

5 系统架构2

6 基础设施2

 6.1 监控设备2

 6.2 其他硬件设备3

7 数据传输3

 7.1 数据质量3

 7.2 传输存储3

8 视频监控智能技术4

 8.1 目标检测与过滤4

 8.2 目标定位4

 8.3 视图融合4

9 系统功能5

 9.1 监控设备管理5

 9.2 智能监测分析5

 9.3 监测信息管理5

 9.4 监测数据共享5

10 系统运维.....5

 10.1 系统安全设计规定5

 10.2 系统更新维护机制6

 10.3 网络安全防护体系6

 10.4 数据安全管理制度6

 10.5 系统安全防护机制6

 10.6 应急和灾难恢复办法6

附录 A（规范性） 误差计算公式及误差要求7

参考文献.....8

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。

本文件由江苏省自然资源厅提出并组织实施。

本文件由江苏省自然资源标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：江苏省国土资源动态监测中心、南京国图信息产业有限公司、南京师范大学、南京邮电大学。

本文件主要起草人：张毅、陈慧玲、丁亮、董洋洋、吉波、吴长彬、周鑫鑫、戚知晨、阮婧、韩雪、李春婷、邵珊珊、陶慤、严正伟、胡岭、徐年锋、张世杰、徐頔飞。

土地资源视频监控系统技术规范

1 范围

本文件规定了土地资源视频监控系统的系统架构、基础设施、数据传输、视频监控智能技术、系统功能及系统运维的要求。

本文件适用于土地资源视频监控系统的建设。

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 4208 外壳防护等级(IP 代码)

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 第1部分:通用要求

GB/T 30147 安防监控视频实时智能分析设备技术要求

GA/T 645 安全防范监控变速球型摄像机

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

目标检测 object detection

确认图像中是否存在指定类别的对象并确定其位置和大小。

[来源:GB/T 41864—2022,3.5.3.3]

3.2

语义分割 semantic segmentation

给图像中每个像素赋予一个所属对象类别的标签。将图像分成若干部分,每一部分属于某一类型对象。

[来源:GB/T 41864—2022,3.5.3.11]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API:应用程序编程接口(Application Programming Interface)

DEM:数字高程模型(Digital Elevation Model)

DSM:数字表面模型(Digital Surface Model)

GIS:地理信息系统(Geographic Information System)

- JPEG:联合图片专家组(Joint Photographic Experts Group)
PNG:便携式网络图像文件格式(Portable Network Graphic Format)
PTZ:监控设备视频中心点水平角、俯仰角及焦距值(Pan Tilt Zoom)
RTMP:实时消息协议(Real-Time Messaging Protocol)
RTSP:实时流化协议(Real-Time Streaming Protocol)
TFLOPS:每秒浮点运算一万亿次(Tera Floating Point Operations Per Second)

5 系统架构

土地资源视频监控系统由基础设施、数据传输、技术支撑、应用服务四个层级组成(见图 1):

- a) 基础设施,在自然资源“一张网”中接入监控设备、网络设备、智能计算设备、存储设备等基础设施;
- b) 数据传输,以有线专网传输手段构成数据传输通道,采集监控数据汇聚至自然资源“一张图”;
- c) 技术支撑,基于国土空间基础信息平台构建目标检测、目标定位、视图融合等技术,支撑土地资源视频监控系统建设;
- d) 应用服务,包含监控设备管理、智能监测分析、监测信息管理、监控数据共享等功能。

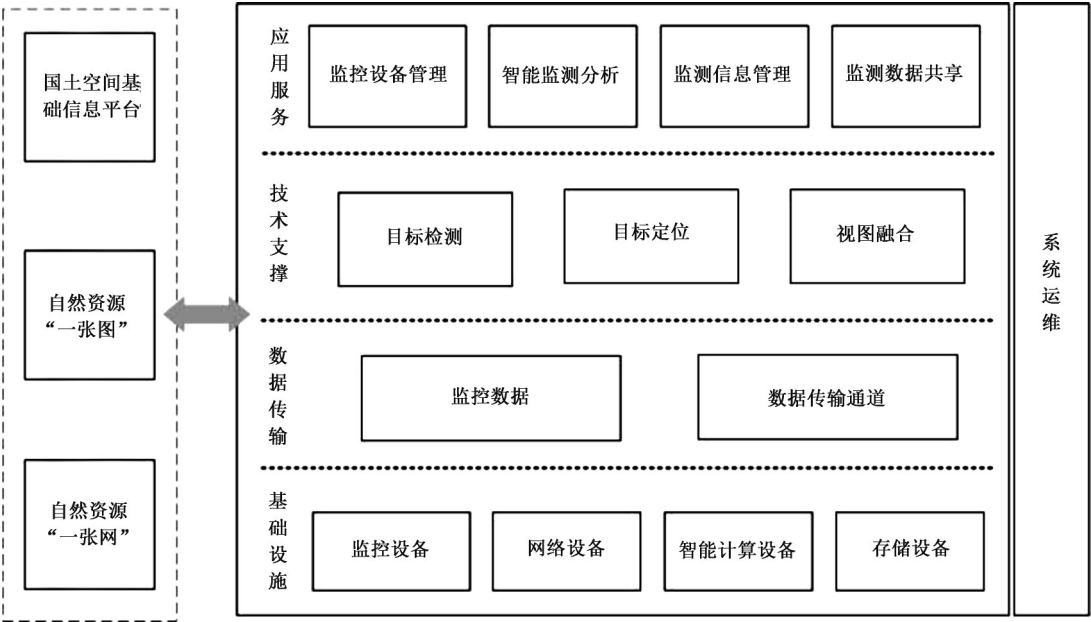


图1 系统架构

6 基础设施

6.1 监控设备

6.1.1 技术要求

应采用带有云台的高清网络摄像机,摄像机外观、结构、接口、云台、抗干扰性等符合 GB/T 30147、GA/T 645 的要求,并满足:

- a) 设备整体防护等级不低于GB/T 4208规定的IP66;镜头、摄像机保护仓防护等级不低于GB/T 4208规定的IP67;
- b) 具备独立的IP地址和嵌入式操作系统,至少应提供云台控制、图像抓拍、PTZ获取和码流获取

API;

- c) 光学变焦不低于20倍。

6.1.2 选址优化

综合利用通信铁塔/杆点位坐标、DSM/DEM 数据、监控设备安装高度、土地资源业务图斑等,通过平衡监控设备数量与监控范围,确定监控设备最优选址方案。监控点选址满足以下条件:

- a) 宜选择土地违法行为多发区或易发区的塔点;
- b) 监控盲区面积宜小于规划监控范围的20%;
- c) 应具备信号传输条件;
- d) 监控范围不宜重叠;
- e) 宜远离居民区。

6.1.3 设备安装

监控设备应安装在通信铁塔、通信杆等视野开阔的固定设施上。安装满足以下条件:

- a) 安装高度宜不低于30 m,视野开阔;
- b) 应安装牢固,预防设备抖动;
- c) 应水平安装,设备水平视角360°无倾斜;
- d) 宜妥善选择安装方位,避开通信塔、树木、房屋遮挡。

6.2 其他硬件设备

其他硬件设备包括网络设备、智能计算设备、存储设备,各类设备整合后满足以下条件:

- a) 宜满足国产化要求;
- b) 宜提供可扩展的计算、存储和虚拟化管理与服务;
- c) 智能计算设备应满足每50个摄像头不低于35TFLOPS算力。

7 数据传输

7.1 数据质量

监控设备采集的视频、图像信息质量应满足以下要求:

- a) 图像、视频的像素不低于 $1\,920 \times 1\,080$;
- b) 视频帧率不低于25帧/s;
- c) 在环境光照不低于300 lx时,色彩还原误差 $\Delta_E \leq 15$;
- d) 最大亮度鉴别等级不低于10级。

7.2 传输存储

监控数据应采用有线专网承载信息传输,数据传输存储应满足以下要求:

- a) 图像传输支持JPEG、PNG等图像文件格式的传输协议;
- b) 视频流传输支持RTMP、RTSP等流媒体传输协议;
- c) 视频编码支持H.264、H.265等编码格式;
- d) 在存储设备上,数据按照日期、拍摄模式等信息进行分类存储,且具有唯一的文件名,文件名中应包含拍摄时间、序号等关键信息。

8 视频监控智能技术

8.1 目标检测与过滤

目标检测与过滤包括确定检测目标类型,制作目标类型的训练样本,训练检测模型,对监控设备抓拍图片开展目标检测,结合目标所处图片场景进行过滤,保留关注场景中的目标。目标检测与过滤应满足以下条件。

- a) 检测目标类型应包括:
 - 1) 工程器械(搅拌机、挖掘机、翻斗车、推土车、压路车、运输车、打桩机、起重机、搅拌机、物料提升机、塔吊、翻土机);
 - 2) 建筑设施(防尘网、脚手架、在建砖房、围挡、板房棚房);
 - 3) 建筑材料(钢筋、水泥管、堆砖、堆土);
 - 4) 其他目标(施工人员、水泥地坪、树、火焰、烟雾)等。
- b) 各类型目标的训练样本量均匀分布。
- c) 检测模型对各类型目标识别精度高于 80%。
- d) 对图片进行语义分割,区分出天空、道路、建筑物、耕地、林木、河流等目标。
- e) 实现检测目标信息与图片语义分割信息叠加,剔除非关注场景中的目标。

8.2 目标定位

8.2.1 监控设备标定

对监控设备开展标定,即选取监控设备视频画面与地图中的相同目标作为参照点,以建立视频画面的像素坐标与地图空间坐标的相互转换关系,实现包括以地图定位视频和以视频定位地图的目标定位。监控设备标定满足以下条件:

- a) 所选目标在视频画面和地图中应清晰,例如道路拐点、房屋角点、田坎交叉点等;
- b) 在 1 倍焦距下,选择距监控设备 1 km 范围内的目标,数量宜不少于 48 个;
- c) 目标点选取应均匀分布在监控设备周边。

8.2.2 以地图定位视频

选取地图上任意目标,根据 8.2.1 的标定结果计算该目标在视频画面中的像素坐标及对应 PTZ 信息,监控设备根据 PTZ 自动旋转,视频画面中心点对准地图所选目标。以地图定位视频的误差要求及误差计算公式应符合附录 A 的要求。

8.2.3 以视频定位地图

选取监控设备视频画面上任意目标,根据 8.2.1 的标定结果计算该目标对应的空间坐标,在地图上显示计算后的位置。以视频定位地图的误差要求及误差计算公式应符合附录 A 的要求。

8.3 视图融合

基于以地图定位视频,实现在视频画面中叠加二维 GIS 图斑边界。基于以视频定位地图,实现视频画面叠加在二维地图上。视图融合精度符合 8.2.2 与 8.2.3 要求。

9 系统功能

9.1 监控设备管理

对接入模块的监控设备进行管理,应包括以下功能:

- a) 设备接入,能选择直接接入监控设备或通过监控设备管理平台接入;
- b) 权限管理,能按地区或用户身份对监控设备控制权限进行分配;
- c) 设备展示,通过列表及图形式展示监控设备信息及空间分布;
- d) 设备控制,通过云台对监控设备的PTZ进行控制;
- e) 画面播放,实时获取监控设备的码流,在线播放监控画面;
- f) 定期巡检,能批量设置定时巡检任务,监控设备将按时自动拍摄周边照片;
- g) 视图定位,基于视频目标定位技术实现以地图定位视频和以视频定位地图;
- h) 信息存档,抓拍图片或截图视频存档。

9.2 智能监测分析

定期巡检或主动抓拍的图片推送至智能监测分析服务进行分析,应包括以下功能:

- a) 目标检测,对推送的图片进行目标检测,获取目标类别和对应像素坐标;
- b) 目标过滤,对识别出的目标进行过滤,剔除非关注场景中的目标;
- c) 目标定位,对识别目标的像素坐标转为空间坐标;
- d) 空间分析,叠加土地资源现状、管理、规划等数据与目标定位信息进行空间分析,判断识别目标所在地块信息。

9.3 监测信息管理

对监控设备抓拍图片智能监测后产生的信息进行管理,应包括以下功能:

- a) 信息列表,通过列表形式展示智能监测信息,包括监测目标类别、定位、设备名称等;
- b) 信息筛选,可按目标类别、支撑业务、所在地区对监测信息进行查询筛选;
- c) 信息判读,对监测信息进行判读,区分有效信息、错误信息;
- d) 信息推送,可将监测信息包含图片、空间坐标、类别等推送至指定业务系统。

9.4 监测数据共享

通过在线或离线的形式,对授权后的监测信息以 API 接口等形式进行共享。共享的监测信息应包括:

- a) 记录监测目标的监控设备信息;
- b) 含监测目标的监控视频、图片;
- c) 监测目标的类别、空间坐标、所在地块等信息。

10 系统运维

10.1 系统安全设计规定

土地资源视频监控系统建设应符合 GB/T 25070 安全设计规定,按照 GB/T 22239、GB/T 28827.1 要求开展安全维护工作。

10.2 系统更新维护机制

应制定监控设备和视频监控智能技术更新维护机制,包括监控设备维护更新、视频监控智能技术更新等。

10.3 网络安全防护体系

应建立网络安全防护体系,实施监控设备准入控制措施,满足第三级及以上网络安全等级保护要求。

10.4 数据安全管理制度

应建立数据安全管理制度,针对不同级别数据,制定数据全生命周期各环节的具体分级防护要求和操作规程,对系统内各项数据分级防护。

10.5 系统安全防护机制

应设立系统安全防护机制,定期对系统及运行环境进行扫描检查,对系统进行攻击性测试和压力测试。

10.6 应急和灾难恢复办法

应制定系统应急和灾难恢复办法,对系统所依赖的支撑环境、关键代码、系统中的重要业务数据进行统一连续性保护,关键数据异地备份。

附 录 A
(规范性)
误差计算公式及误差要求

A.1 误差计算公式

以地图定位视频、以视频定位地图误差计算按公式(A.1)执行。

$$M=\pm\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^nd_i^2}{n}}\dots\dots\dots(A.1)$$

式中：
M ——1倍焦距下,以地图定位视频、以视频定位地图误差；
n ——测量总数；
d_i ——CGCS2000高斯-克吕格投影坐标系下,以地图定位视频、以视频定位地图的实际点位与计算后点位的空间距离。

A.2 误差要求

表 A.1 规定了1倍焦距下以地图定位视频和以视频定位地图宜满足的误差要求。

表 A.1 误差要求

序号	定位区间	误差要求
01	10 m≤S<200 m	−2 m≤M≤2 m
02	200 m≤S<500 m	−5 m≤M≤5 m
03	500 m≤S<1 000 m	−10 m≤M≤10 m
04	1 000 m≤S<1 500 m	−20 m≤M≤20 m
注：S表示定位目标距离监控设备的水平距离。		

参 考 文 献

- [1] GB/T 24356—2023 测绘成果质量检查与验收
 - [2] GB/T 28181—2022 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
 - [3] GB 37300—2018 公共安全重点区域视频图像信息采集规范
 - [4] GB/T 39972—2021 国土空间规划“一张图”实施监督信息系统技术规范
 - [5] GB/T 41864—2022 信息技术 计算机视觉 术语
 - [6] 自然资源部关于印发《自然资源部信息化建设总体方案》的通知(自然资发[2019]170号)
 - [7] 自然资源部关于印发《自然资源调查监测体系构建总体方案》的通知(自然资发[2020]15号)
 - [8] 自然资源部关于印发《自然资源数字化治理能力提升总体方案》的通知(自然资发[2024]33号)
 - [9] 自然资源部关于印发《自然资源领域数据安全管理办法》的通知(自然资发[2024]57号)
 - [10] 江苏省自然资源厅关于印发《全省自然资源违法行为“实施智能监管系统”试点工作方案》的通知(苏自然资函[2020]1301号)
-