

水利视频智能分析服务系统 研究与应用技术报告

项目承担单位： 宁波市水资源信息管理中心

项目负责人： 陈 洁

2020 年 9 月

项目负责人：陈洁

参加人员：朱孟业、余丽华、杨宇、牛琼、冯晓毅、赵子建、
王璠、俞杰、程海洲、王红艳、郑雨翔

目 录

第一章 项目研究背景和意义	1
1.1 研究背景	1
1.2 水利视频智能分析需求	2
1.3 研究意义	3
第二章 研究目标和任务	4
2.1 研究目标	4
2.2 研究任务	4
第三章 总体框架	6
第四章 研究内容	8
4.1 视频智能分析算法	8
4.2 水利视频智能分析服务系统	27
4.3 智能巡河场景应用	35
第五章 项目研究的技术路线和方法	43
5.1 关键技术	43
5.2 技术路线	46
第六章 应用案例与优化	48
6.1 应用案例	48
6.2 应用系统优化	50
第七章 建设效益	52
7.1 系统效益	52
7.2 社会效益	54
7.3 经济效益	54
第八章 系统测试方案	54
8.1 测试依据	55
8.2 测试方法	55

8.3 测试内容	58
8.4 测试流程	68
8.5 测试计划	68
8.6 测试管理	71
第九章 计划进度安排	II
第十章 系统操作说明	1
10.1 软硬件运行环境	1
10.2 系统功能	1

第一章 项目研究背景和意义

1.1 研究背景

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央把治水兴水作为党和国家事业发展的长远大计，明确提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的新时代水利工作方针和水资源水生态水环境水灾害统筹治理的治水新思路。2018年2月，水利部下发了《加快推进新时代水利现代化的指导意见》，提出了新时代水利现代化的战略目标和重要举措，明确提出要全方位推进智慧水利建设，建设全要素动态感知的水利监测体系，利用物联网、卫星遥感、无人机、视频监控等手段，构建天地一体化水利监测体系，实现水资源、河湖水域岸线、各类水利工程等涉水信息的动态监测和全面感知。

2016年1月，浙江省政府发布了《关于全面推行水利工程标准化管理的意见》，按照“五水共治”和标准强省建设的总体要求，围绕确保水利工程安全、持续、高效运行的目标，全面落实水利工程标准化管理措施。2016年2月，省水利厅下发了《浙江省水利厅关于印发全面推进水利工程标准化管理实施方案（2016~2020年）的通知》（浙水科〔2016〕1号）。2017年3月，中共浙江省委办公厅印发了《关于全面深化落实河长制进一步加强治水工作的若干意见》，通过全面落实河长制，加强水污染防治、水环境治理、水资源保护、河湖水域岸线管理保护、水生态修复和执法监管等。

宁波市是全国水利现代化试点城市之一，宁波市水利局积极响应

宁波市委、市政府做出的建设智慧城市的战略部署，结合我市水利发展现状，提出了《宁波市水利信息化“十二五”发展规划》以及“智慧水利”发展计划，以信息化手段为抓手，推动全市水利信息化、智能化的建设和发展，有效提升全市水利现代化管理手段。视频智能分析服务平台的建设是现代化“智慧水利”实现可持续发展的一种必然趋势，平台的建设能使水利管理部门的防洪减灾、水资源调度管理、水污染事件处理、航运管理等重要领域更及时、更客观地获得数据和信息，更准确、高效的预测、预报和预警等，更好地做出可持续发展的科学决策。通过视频智能分析服务平台，同时也可改善水利工程的运行维护工作人员的工作环境，提高工作效率，节约水利工程的运行成本，做到无人值守、少人值班。

1.2 水利视频智能分析需求

日常巡河作为发现河湖问题的重要方式之一，具有不可替代的作用，但人工巡河存在无法全时段覆盖、人工费时费力、效率较低等难题，需要利用高新技术手段，通过视频智能巡河的方式，以机器换人力，辅助解决巡河难题。智能巡河需要基于成熟的水利场景算法，解决日常巡河与保洁、违规涉水活动、违规禁区闯入、违规岸线侵占等场景问题，为用户切实地提升河湖监管水平。

视频智能分析作为河湖事件的发现方式之一，与人工巡查、公众投诉、遥感比对等事件发现渠道共同形成河湖事件发现体系，对河湖管理保护具有重要的意义。

1.3 研究意义

随着互联网、大数据的快速发展，信息化和智慧化建设已成为各项事业发展的主导趋势，开展视频智能分析研究，积极响应国家和水利部“水利工程强监管”的发展要求，能够有效深化水利工程强监管，提高水利智慧化管理水平

(1) 是对水利部“智慧水利”、浙江“数字化转型”的高度响应

水利部正在全面部署智慧水利建设任务，同时浙江省正开展数字化转型，通过对河湖管护、水利工程管理视频场景进行智能分析，提高问题发现速度和处置效率，积极响应智慧水利发展要求。

(2) 是推进“水利工程强监管”的重要手段

利用增强现实技术、计算机视觉识别技术等新型技术，立足水利监管需要，实时动态掌握水利工程、河湖现场情况，通过视频智能分析与视频智能预警，强化水利工程、河湖监管能力，真正意义上实现智慧化管理，逐步由河湖监管数字化迈步走向河湖监管智慧化。

(3) 是组成宁波市“智慧水利”的重要环节。

宁波市正加快智慧水利建设，统筹全市范围内的水利建设需求，建成具有宁波特色的“智慧水利”。视频监控作为宁波市智慧水利物联感知的重要组成部分，通过视频智能分析进一步发挥视频监控“耳目”的作用，更好的为水利管理服务，对建设“智慧水利”具有重要的现实意义。

第二章 研究目标和任务

2.1 研究目标

通过水利视频智能分析服务系统的建设，将已建水利视频监控系统、视频资源与业务应用充分耦合，同时结合水利行业的业务自动化需求，用智能分析代替人眼观察，帮助用户完成环境扫描，并将信息转换成有价值数据，最后以关键性的信息向使用者提供警示。同时，它又能 24 小时保持清醒地运行，去除大量的垃圾信息，有效地控制监控范围内的所有动静。水利视频智能分析服务系统将视频监控人员从繁琐的操作、海量的信息中解脱出来，并帮助用户更高效、精确地管理监控目标，不断提高用户工作效率和自动化水平，充分发挥水利视频监控系统应用价值，实现智能化监控，使水利管理部门在水资源保护、河湖水域岸线管理保护、水污染防治、水环境治理等重要领域，能够及时、客观地获得相关数据和信息，准确、高效的进行在线监测与预警，并更好地做出可持续发展的科学决策。

2.2 研究任务

为了提高水利工程管理效率，提高问题发现、处置能力，综合应用增强现实技术、计算机视觉识别技术、大数据技术等现代化技术，建立视频智能分析服务系统，选取重要河道及工程为试点，通过对前端视频点位监控图像进行智能分析，为河道智能巡查、水利工程监管提供支撑，深化水利“强监管”，有效降低人力监控负担，保障工程安

全运行。

（1）视频结构化处理建设

视频结构化处理包括：视频预处理、背景建模与维护、目标提取与跟踪、目标识别与分类。

（2）视频智能分析算法建设

对视频场景中的特定目标和特定行为进行识别和分析，提供漂浮物识别，周界入侵识别，水尺识别等识别算法。

（3）视频智能分析系统建设

视频智能分析服务系统功能主要包括：平台资源、智能分析、系统管理等。

第三章 总体框架

水利视频智能分析服务系统通过对视频进行智能分析,对所管辖的水库、河道、水闸、泵站等水利工程和水环境的实时动态监管。本期项目以甬新河为试点,初步开展漂浮物识别、涉水活动识别、违章排水识别、周界入侵识别,发现并保存影响安全的视频或数据,及时预警,从而在一定程度上节约人力资源,逐步实现水利自动化和智能化。

水利视频智能分析服务系统总体框架如下:

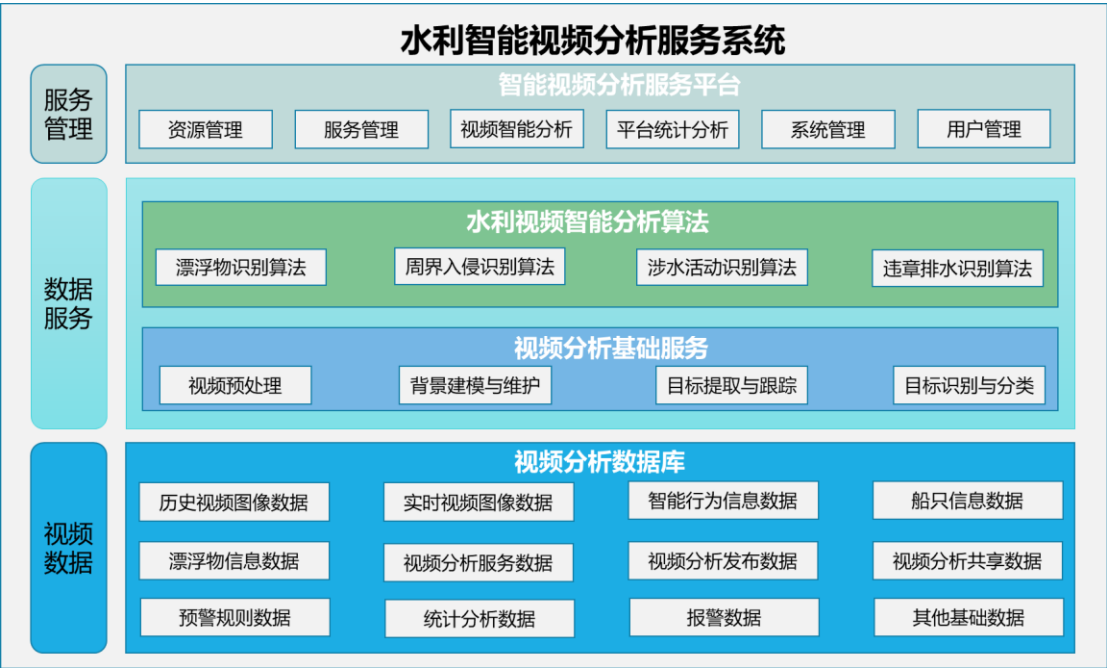


图 2.2-1 水利视频智能分析服务系统总体框架

➤ 视频数据层

将已有视频监控系统中所产生的数据收集、整编,其中主要包括历史视频图像数据、实时视频图像数据、智能行为信息数据、船只信息数据、漂浮物信息数据、统计分析数据、视频分析服务数据、预警规则数据、视频分析发布数据、视频分析共享数据、报警数据以及其

他基础数据等，将作为视频智能分析服务平台的数据基础支撑和数据基本来源。

➤ 数据服务层

视频基础服务主要包含了视频基础处理分析的服务，这些服务是从所有具体的应用中抽象出来的，服务粒度较小，通用性较强，非常适合通过组合与装配形成某个应用服务层的服务，这些服务同时也可以直接由某个应用进行调用，完成其所需要的某项功能。

水利智能分析服务主要包含了与水利业务应用紧密相关的各类服务，这些服务可以由各类上层应用直接使用，服务的功能粒度较大，上层应用可以对这些服务做简单的组合来满足自身的需求。

➤ 服务管理层

建设统一的视频智能分析服务平台，统一管理各类分析服务，开放各类分析服务的接口，提供具有水利视频特色的服务接口，能够使用户灵活地依据水利行业需求编排服务，很好的监视、控制服务的运行状态和质量。

第四章 研究内容

本次项目以甬新河为试点，初步开展漂浮物识别、涉水活动识别、违章排水识别、周界入侵识别，发现并保存影响安全的视频或数据，及时预警，从而在一定程度上节约人力资源，逐步实现水利监管自动化和智能化。主要分为视频智能分析算法及视频智能分析服务系统两大块内容。

4.1 视频智能分析算法

以深度学习算法训练针对水利监控视频特征及所需识别的事件与物体特征的智能视觉模型。以各监控点采集的图像数据为输入，通过模型自动识别水库、河道、水闸、泵站等水利工程和水环境中漂浮物、涉水活动、违章排水及周界入侵等事件，发现并保存影响安全的图像及事件的结构化数据。

4.1.1 智能算法框架

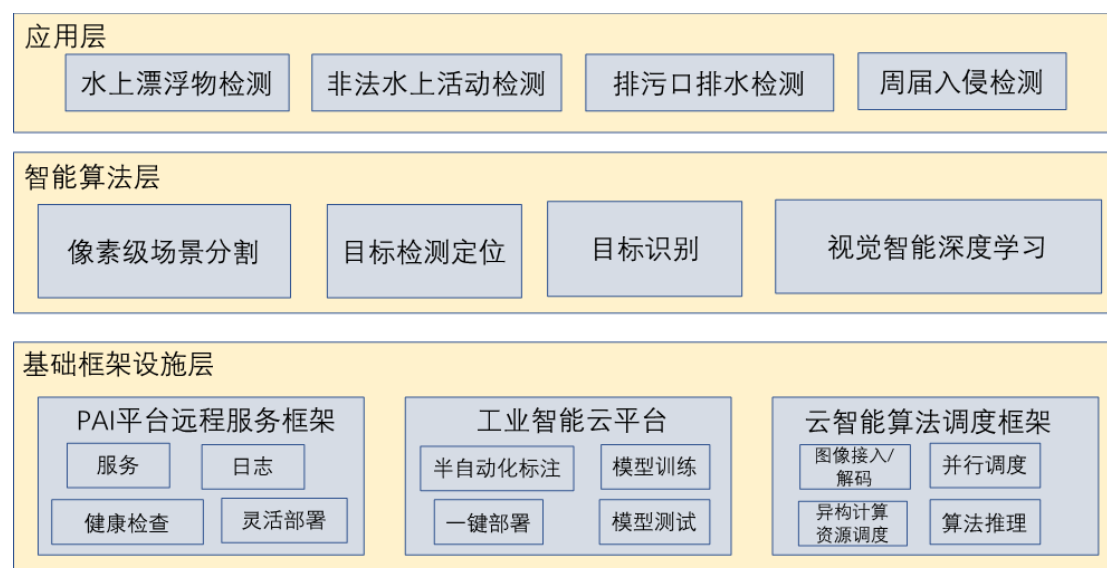


图 4.1-1 智能算法框架

智能算法框架分为三层：

➤ 基础框架设施层

基础框架提供远程服务、智能算法构建/运营、智能算法调度等功能，为从数据标注、算法开发、算法部署、远程服务搭建、算法调度、以及到算法运维等一系列复杂、高难度的流程，提供了完整、稳定、便捷的基础框架。

➤ 智能算法层

基于前沿的视觉深度学习，构造像素级场景分割、目标检测、目标识别智能算法，针对各个应用场景，组合成复杂、高效、稳定的业务逻辑，支撑应用层的功能实现。

- 像素级场景分割：快速检测定位特定区域，例如水体。
- 目标检测定位：定位特定目标/对象（例如垃圾、行人）
- 目标识别：识别物体的属性与活动。
- 视觉智能深度学习：各项算法的基础架构，设计灵活、性能

稳定、预测准确。

➤ 应用层

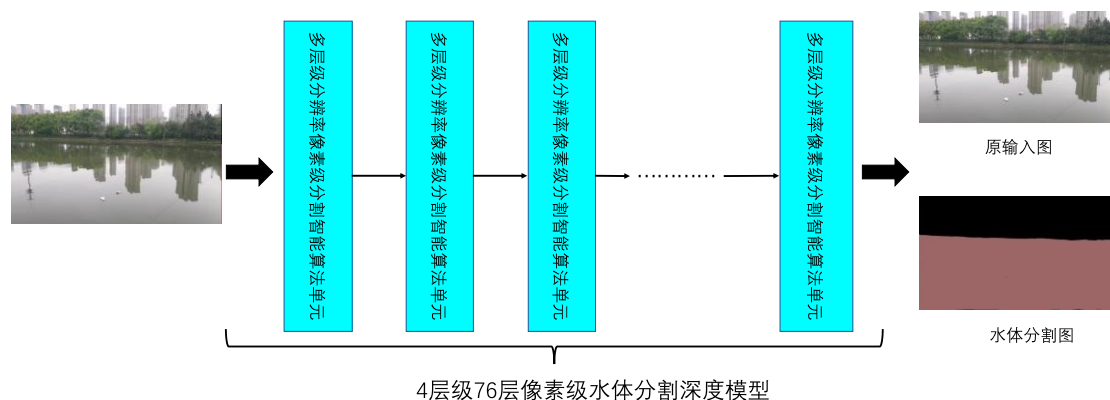
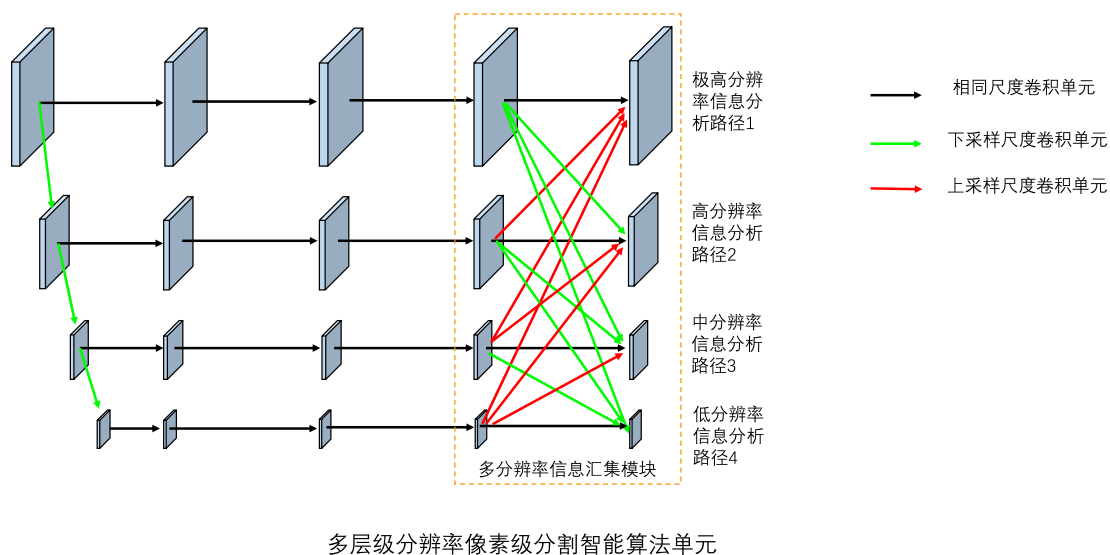
采用高效、低成本的远程调用方式，提供少量场景参数，自适应调用智能算法，实现各项智能应用。

- 水上漂浮物检测：检测水上垃圾/水上丢弃物品，发出警报。
- 非法水上活动检测：检测游泳/钓鱼等危险非法水上活动，及时发出警报。
- 排污口检测：检测排污口是否有水排出，发出警报提醒工作人员及时响应处理。
- 周界入侵检测：自定义周界，检测行人进入禁止区域/危险区域，及时警报/提醒。

4.1.2 算法原理

4.1.2.1 多层级分辨率像素级水体分割算法

水利视频智能分析服务系统算法涉及广泛的水体上目标检测，需要精确的像素级水体分割算法使得能在多种复杂场景下的水体精确分割。像素级水体分割算法在各种层级分辨（4 层级分辨率）下分析分割的信息，同时获取丰富的像素和区域信息，同时采用多分辨率信息汇集模块，交换各个层级分辨率的信息分析路径下分析信息，大大地增强不同路径下的像素和区域信息表达，达到精确的像素分割。另一方面，通过 76 层的深层网络结构，提取更丰富的分割信息。完成精确的水体像素分割，有效用于漂浮物检测、非法水上活动检测。



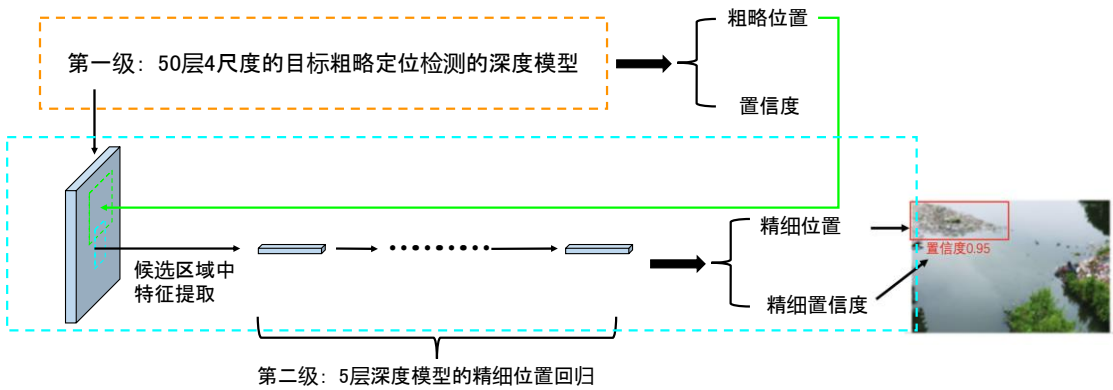
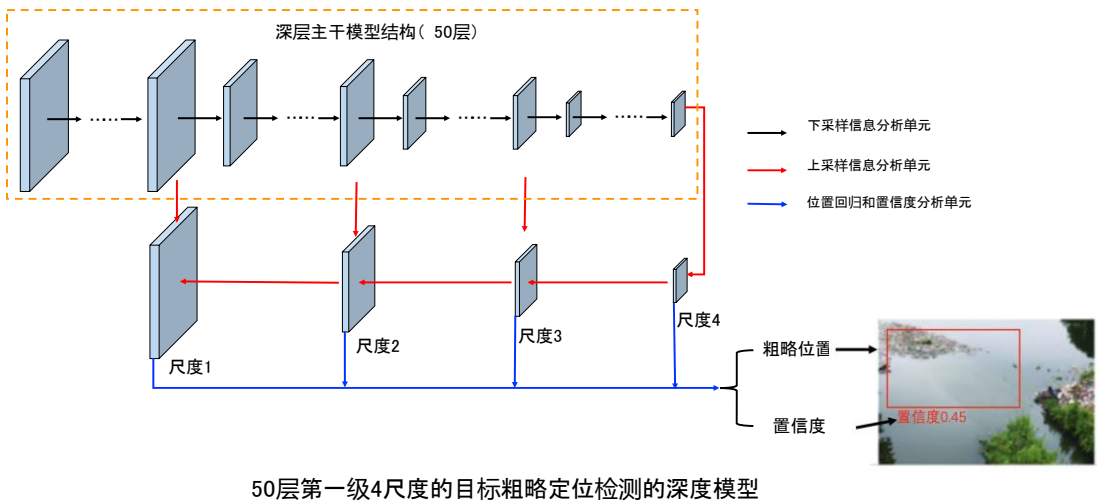
4.1.2.2 二级精细定位的少样本目标检测算法

漂浮物检测、排污口排水检测和非法水上活动检测涉及到精细的目标检测算法(远距离下目标有可能较小),而且存在样本少的特点。根据这些特点,设计二级逐步精细的定位检测深度模型结构,适应少样本下的更精确的目标检测。

(1) 第一级深度模型结构,采用 50 层的深层主干深度模型结构提取图像特征,并通过逐层上采样模块构造多尺度特征,每个尺度特征负责不同尺度的检测目标,高分辨(大尺度)的特征检测小的目标,低分辨(小尺度)的特征检测大的目标。不同的检测目标通过第一级

深度模型结构，粗略估计目标区域。

(2) 第二级深度模型结构根据第一级结构估计粗略目标区域，在该区域上进一步提取目标特征，通过 5 层线性回归层的深度模型，进行精细的目标区域估计和置信度估计。另一方面，正样本较少的情况下，通过增加大量负样本来优化第二级深度模型，优化少样本下的检测精度。



4.1.2.3 大数据驱动难/易样本自适应人体检测算法

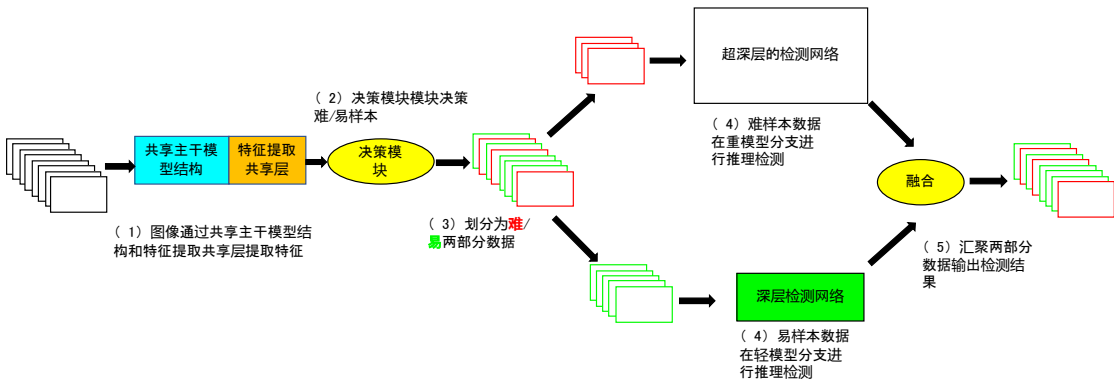
水利视频监控系统的的前端监控点分布在各种场景下，存在很多复杂的因素影响检测，例如摄像头的角度、高度、距离，环境的光照明暗变化，复杂的背景（各种植物、车辆、水体等背景）等等因素。

因此采用以下两方面进行解决：

- (1) 海量的人体标注数据。
- (2) 自适应的难/易样本检测算法。

水利数据分布可能存在大量的难检测的场景，而一部分容易检测的场景，设计自适应的难/易样本检测算法，可以达到（1）容易检测的场景直接通过小网络来推理检测，节省时间；（2）难检测的场景通过大网络来推理检测，保证难检测场景的精度。

自适应的难/易样本检测算法的核心在于难/易样本决策模块，通过难/易样本决策模块的决策，把复杂因素下的图像经过超深层的检测网络，从而保证在复杂因素下的难样本检测精度。另一方面，通过海量的人体图像数据训练网络，共 50 万图像数据，包括夜间、白天、街道、人行道、交通等多种场景下图像数据，通过数据驱动的训练方式，使得自适应人体检测深度模型在各种场景下具有更高的检测精度。



4.1.3 算法学习

实现人工智能的方法有很多种，当前最热门的一种就是通过深度学习来训练神经网络。作为联接主义智能实现的典范，神经网络采用

广泛互联的结构与有效的学习机制来模拟人脑信息处理的过程，是人工智能发展中的重要方法，也是当前类脑智能研究中的有效工具。自编码器是典型的深度学习模型。

自编码器（Autoencoder）是一种无监督的特征学习网络，它利用反向传播算法，让目标输出值等于输入值，其结构如图 6 所示。对于一个输入 $x \in R^n$ ，首先将其通过一个特征映射得到对应的隐藏层表示 $h \in R^m$ ，隐藏层表示接着被投影到输出层 $y \in R^n$ ，并且希望输出与原始输入尽可能相等。自编码器试图学习一个恒等函数，当隐藏层的数目小于输入层的数目时可以实现对信号的压缩表示，获得对输入数据有意义的特征表示。通常隐层权值矩阵和输出层权值矩阵互为转置，这样大大减少了网络的参数个数。

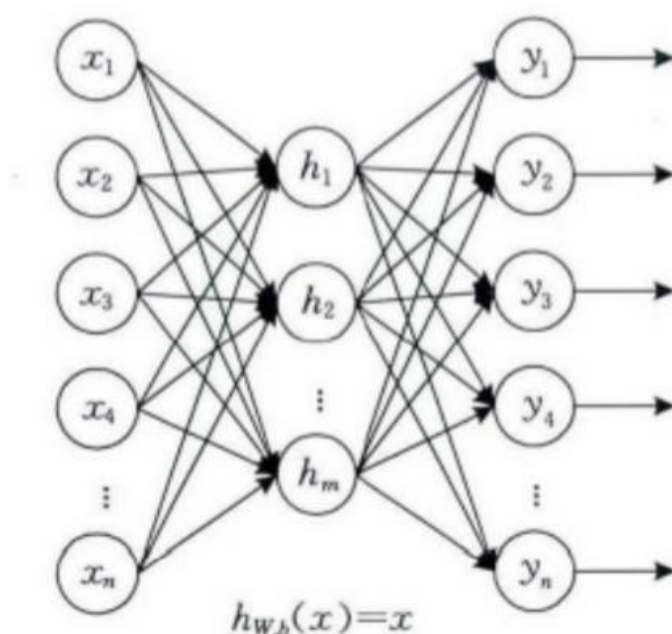


图 4.1-2 自编码器示意

当输入数据中包含噪声时，自编码器的性能将会受到影响。为了使自编码器更加鲁棒，2008 年 Vincent 及 Bengio 等人提出了去噪自编码器（Denoising Autoencoder）的概念，在输入数据进行映射之前

先对其添加随机噪声，然后将加噪后的数据进行编码和解码操作，并希望解码出来的输出信号能够逼近原来的干净输入信号。去噪自编码器的原理如下图所示。

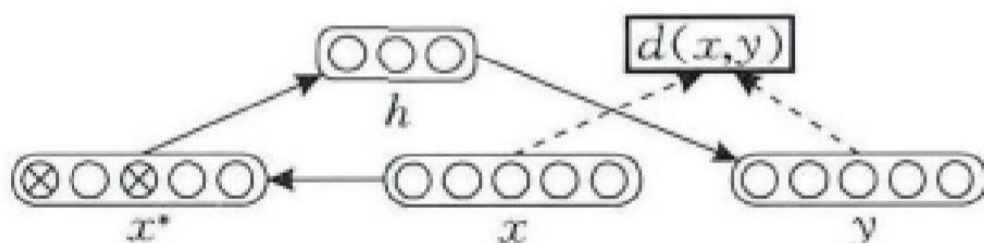


图 4.1-3 去噪自编码器示意

上图中, x 是原始信号, x^* 是加噪后的信号, h 是编码后的信号, y 是解码后的信号, $d(x,y)$ 是原始信号和解码后信号的差异, 通常希望其越小越好. 通过在原始信号中加入一定量的随机噪声来模拟真实数据中存在的干扰, 可以更加鲁棒地从数据中学习到有意义的特征. 如果将稀疏性引入到自编码器中还可以得到另一种被称为稀疏自编码器 (SparseAutoencoder) 的网络, 这种网络限制每次获得的编码尽量稀疏, 从而来模拟人脑中神经元刺激和抑制的规律. 稀疏自编码器的优化模型如下:

$$\min L(x, W) = ||Wh - x||_2^2 + \lambda \sum_j |h_j|$$

其中, $h = W^T x$ 为编码后的信号, 通过上式中的第二项可以约束编码信号足够稀疏, 来获得对原始信号更加紧凑简洁的表示. 同时, 将若干个自编码器堆叠在一起可以形成栈式自编码器, 这种深层网络能学习到输入信号的层次化表示, 更有利于提取数据中所蕴含的抽象特征. 一个简单的栈式自编码器的结构如下图所示. 首先, 将原始数

据 x 输入到栈式自编码器中，通过第一层的编码得到原始数据的一阶特征表示 h_1 ，然后将此一阶特征作为下一个自编码器的输入，对其进行进一步的编码得到二阶特征 h_2 ，如此重复进行直到编码完毕。编码后的各阶特征便构成了对原始数据的层次化描述，可以用于后续的分类和识别任务中。在训练阶段，首先从第一层开始，按照单个自编码器的训练方式逐层训练网络参数，接着将最后一层的输出和期望输出的误差进行逐层反向传播，微调网络各层的参数。

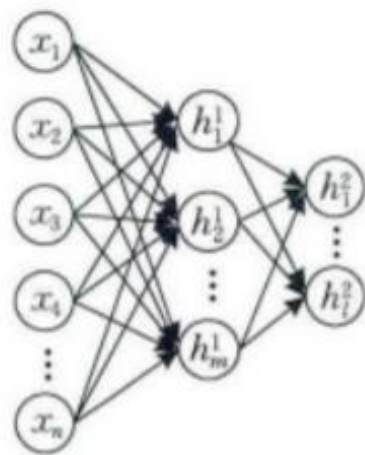


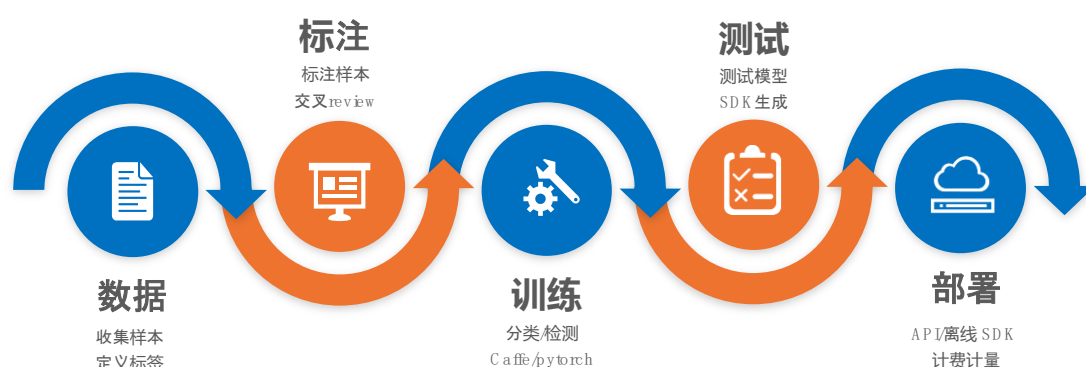
图 4.1-4 栈式自编码器示意

人工神经网络采用广泛互联的结构与有效的学习机制来模拟人脑智能信息处理的过程，是人工智能发展历程中的重要方法，也是类脑智能研究中的有效工具。

4.1.4 算法优化流程

通过视觉智能算法平台，可以快速、高效、高准确率地针对特定应用场景产生、适配、迭代更新模型算法，从而实现视频智能分析算法的优化，保障算法模型长期、稳定、高质量地在产线上运行。

平台包含多种基于智能深度学习的算法能力，像素级场景分割、目标识别、目标检测。基于该平台，数据处理、数据标注、数据分析、模型选择、算法模型训练、算法测试、算法一键部署、算法运维迭代都可在平台上一站式完成。



视觉智能算法平台的流程

- 提供一个完备的数据标注平台，平台上可以建不同的标注任务，支持各种数据集的添加和修改
- 准备好数据后，选择相应的模型，可对新数据进行“一键式”训练。
- 用户可以对新模型的效果进行测试和对比，直观地了解新模型训练效果
- 支持新模型的下载，替换文件既可部署到本地。

具体的方案实现流程如下：

- (1) 收集数据从两方面进行：**a)**自动爬取网络图像视频数据，**b)**从水利局监控视频截取视频
- (2) 对收集到的数据进行标注，采取标注矩形框的形式来标注数据中相关人物出现的位置、事件发生的位置。采用自动化标注技术，快速标注数据。

- (3) 针对小物体、高准确率、算法加速等算法要求，设计多种算法的模型，通过自动模型择优技术，自动选择最优的模型，并在所搜集的数据上训练出最优的算法模型。
- (4) 针对训练好的最优算法模型，测试模型的精确率、召回率、和平均准确率，判断目前的模型是否达到要求和适合实际应用。
- (5) 以 http 服务的形式部署最优的算法模型，系统通过访问算法服务接口来实现监控功能。



4.1.4.1 数据收集

由于河道数据样本获取难度较大，例如非法游泳、非法垂钓等出现的频率不高，仅依赖实际监控视频截取数据需要很长的时间才搜集够数据，因此会从网络上取图片数据，快速完成数据搜集。数据搜集主要从两方面考虑，(1) 从网络爬取相应数据，(2) 从监控视频截取数据。

(1) 互联网数据自动爬取

利用数据收集模块的网络图像搜索功能进行搜集，包括关键字搜索、以图搜图搜索，搜集数据作为训练。

- 关键字搜索，生成相关的关键字，例如“河道垃圾”“河道钓鱼”“河道游泳”等关键字，进行图像搜索。

- 以图搜图，给定相关的图像，利用图像之间的相似度搜索图像。

(2) 监控视频数据搜集

检测算法的设计基于图像检测算法，利用数据收集模块的自动抽取视频帧的预处理能力，快速转换视频数据为图像数据并进入标注阶段。



图 关键字网络数据爬取



图 以图搜图网络数据爬取

4.1.4.2 数据标注

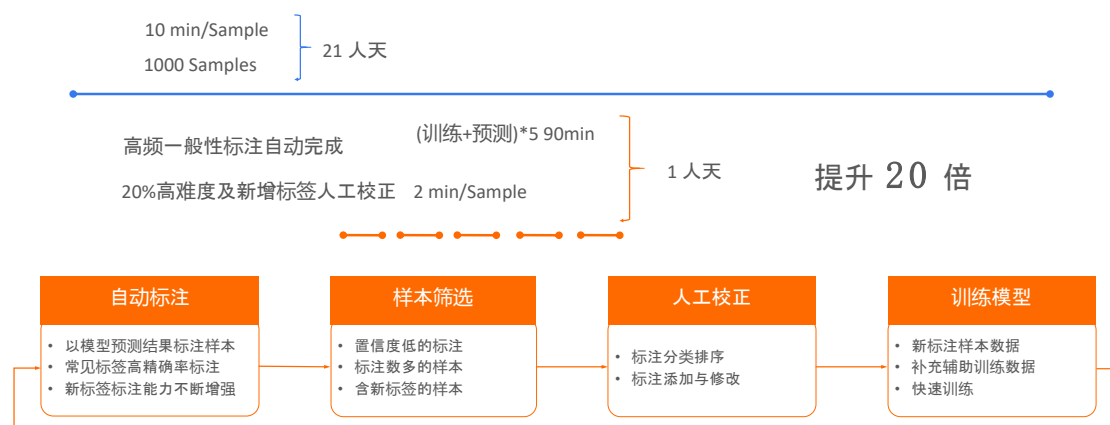


图 自动标注技术

设计高效、快捷、准确的标注工具，加快交付进度。

- 专业的标注工具：画笔、矩形、区域、十字等等，标注时可随意放大缩小图片。高效、快捷、准确标注图像
- 采用先进的人工智能自动化辅助标注的技术，大大提高标注的效率，减少标注的时间、人力。

4.1.4.3 模型训练

自动模型择优

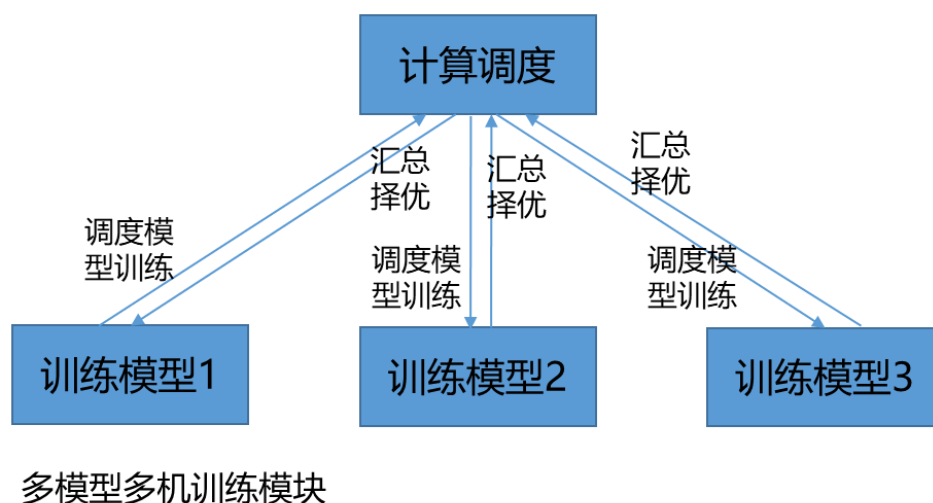


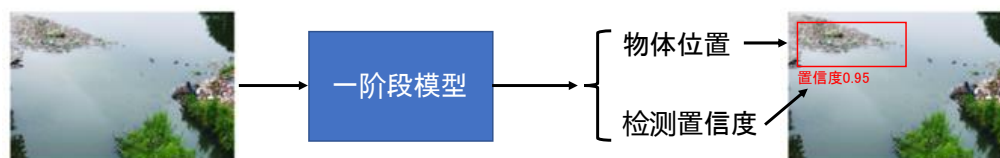
图 自动模型择优

设计全自动模型训练机制，提高交付算法模型的准确率、快速交付算法、快速更新算法。

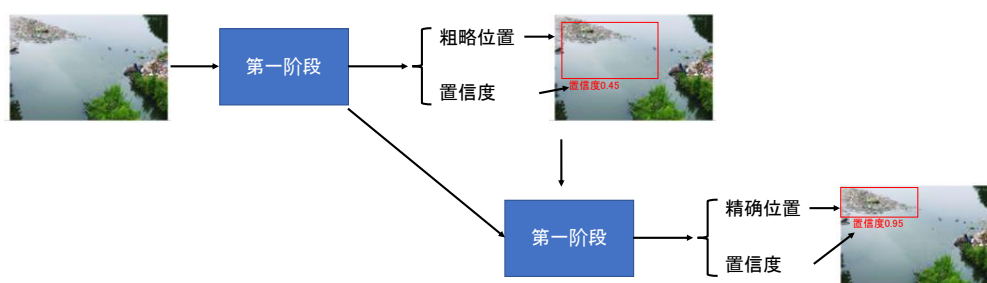
自动模型择优：

(1) 多模型可供选择，由算法自动选择性能最优、最适配特定功能的检测算法。各个模型是算法专家根据在以往项目实践中沉淀积累的算法模型，并根据水利业务场景的算法需求进行特别定制与改造，适用于现有的场景。

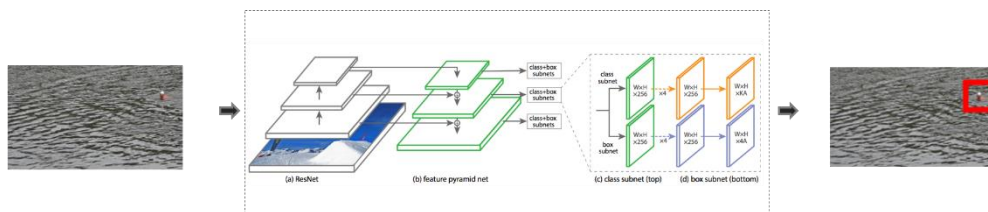
- 一阶段检测模型（one-stage）：由模型在一个阶段就直接预测出检测框的位置大小和相应的置信度，具有运行速度快、精确度相对较高的优势。



- 两阶段检测模型 (**one-stage**): 由模型在第一个阶段预测出物体的粗略检测框的位置大小和相应的置信度, 然后再第二个阶段预测出物体的精细检测框位置大小和相应的置信度。由于是基于两阶段逐步判断位置的策略, 两阶段模型具有精确度高、检测结果稳定等优势。



- 多尺度检测模型: 对于物体检测, 由于很多涉水活动中人、物都较小, 因此当人在远处时尽早发现是关键问题; 另外考虑到漂浮物形态各异、质地多样、大小差异较大等特点。我们在 **CNN** 基础上进行优化, 加入 **FPN** 层, 对小目标进行加强, 在保持大目标检测效果的同时提升小目标识别的效果。基于达摩院自主知识产权的深度学习算法, 对远距离小物体构建神经网络模型, 实现自动识别与定位。

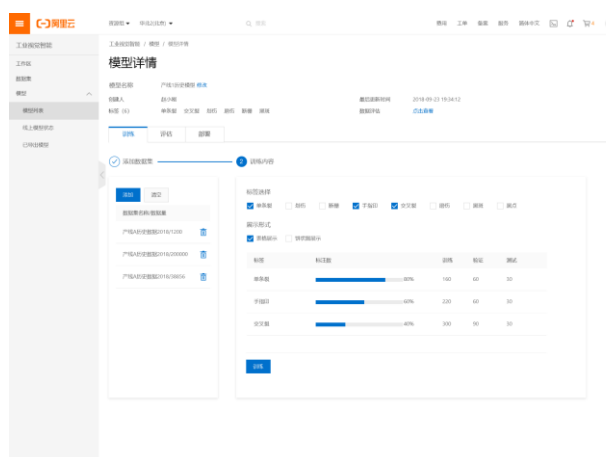


(2) 多机多模型并行训练与自动择优

- 依托庞大的云计算能力实现多机并行大规模训练框架，在多模型中快速训练并测试而择优，选择出最优的检测模型。
- 每个模型由算法专家根据总多业务积累沉淀的算法模型，并根据水利业务场景的算法需求进行特别定制与改造，完全适配水利业务需求。
- 选择最优模型的过程全自动，不需要人工干预。

4.1.4.4 模型评估

- mAP、召回率、准确率三个指标从整体帮助评估算法的可用性
- 针对单个标签的指标呈现，帮助发现算法的优势及局限性，明确优化方向
- TPR/FPR/FNR三类样本预测结果给出具体的预测与标注详情，对算法预测能力有更直观的认知
- 训练前自动评估样本在各标签上的分布，并提示合理性，同时自动对样本集进行训练集和验证集的切分，一步获得训练结果无需单独测试。



采用平均准确率（mAP）、召回率（recall）、精确率（precision）全方面评估算法模型的性能。

- 平均准确率（mean Average Precision）：衡量模型在不同的决

策阈值情况下的平均准确率，可有效反映模型在不同决策阈值下的总体性能。

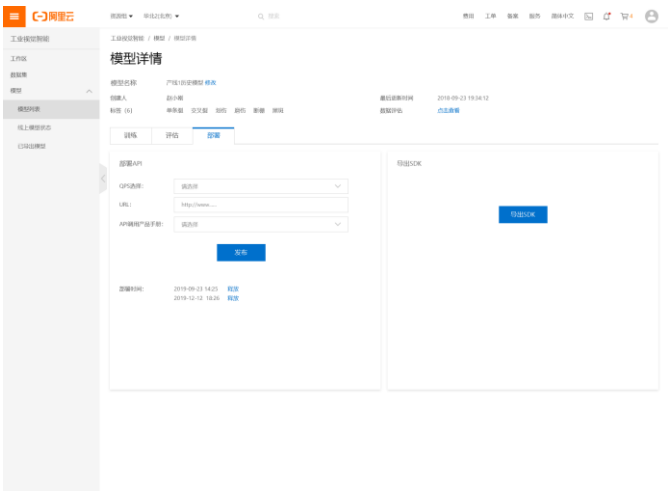
- 召回率：衡量模型的检测结果占据实际需要检测的结果的百分比。
- 精确率：衡量模型的检测结果中检测正确的结果占据所有检测结果的百分比。

通过所有性能指标直观化显示、对比，并根据评测指标自动化选择决策阈值、自动化选择最优模型，使得线上模型稳定、准确。

4.1.4.5 模型部署

算法训练完成后，一键完成从研发到生产环境的转换。

- 直接发布成API在公共云或私有云环境中进行调用，容器生成等操作服务端自动完成。
- 生成SDK支持线下设备端的部署。
- 基于阿里云的算法训练框架及技术手册可以支持第三方算法的接入发布。



部署形式：

- API 云服务发布：基于私有云环境，发布标准化 API，通过 http 调用 API 的方式提供算法服务接口，部署方便、合理利用云环境的大规模算法调度能力、用户直接调用 API 的功能接口。
- 本方案，4 个智能算法为图像检测算法，每隔一定时间处理

一帧图像，对速度、网络传输延迟等要求不高，采用 http 云服务发布的方式

- 利用智能一体化智能算法云平台的一键部署，快速部署、高效迁移算法。

4.1.5 智能算法服务

4.1.5.1 漂浮物识别算法服务

算法中心接收到图像采集模块采集到的图像后，通过网络传输图像，云端算法对单个图片进行漂浮物的检测定位，同时对图像进行水体的像素级分割，结合漂浮物与水体的碰撞检测，判断漂浮物的检测结果，检测结果通过 json 格式化输出到视频智能分析服务系统。



图 4.1-5 漂浮物检测流程与示例

4.1.5.2 涉水活动识别算法服务

算法中心接收到图像采集模块采集到的图像后，通过网络传输图

像，云端算法对单个图片进行主要的人体检测的功能，同时进行水体分割、鱼竿检测定位，通过水体分割与人体区域的碰撞判断是否游泳，通过鱼竿区域与人体区域的碰撞判断是否钓鱼，检测结果通过 json 格式化输出到视频智能分析服务系统。

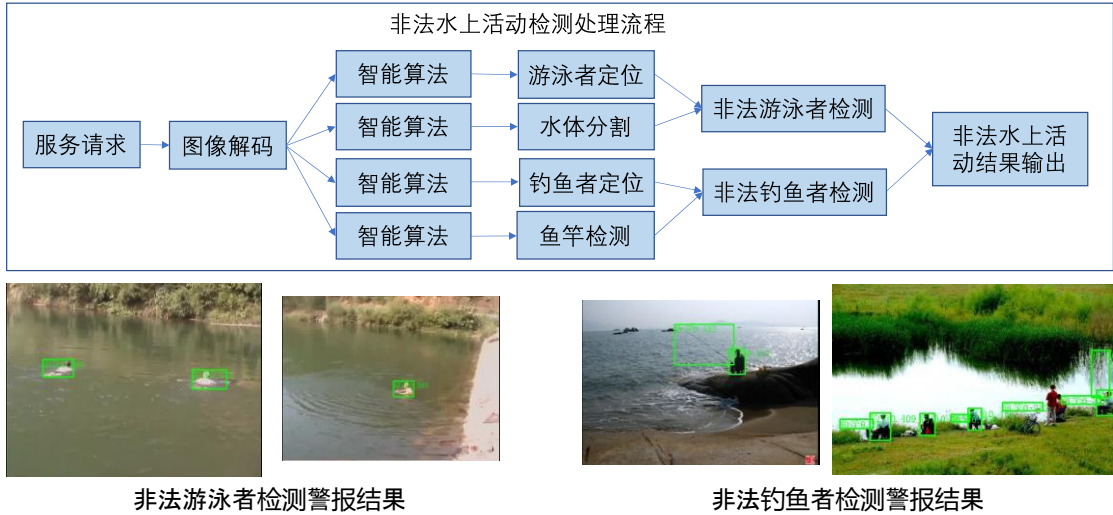


图 4.1-6 非法水上活动检测流程与示例

4.1.5.3 违章排水识别算法服务

算法中心接收到图像采集模块采集到的图像后，通过网络传输图像，云端算法对单个图片进行检测排污口的位置，同时识别是否有水排出，判断排水检测结果，检测结果通过 json 格式化输出到视频智能分析服务系统。

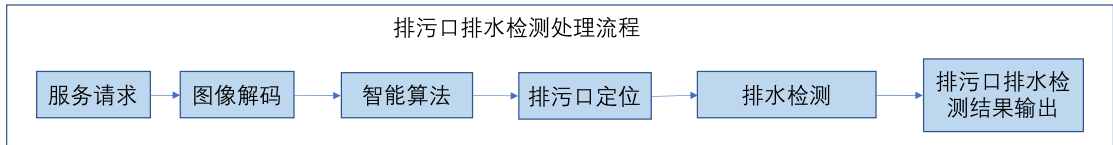




图 4.1-7 违章排水识别检测流程与示例

4.1.5.4 周界入侵识别算法服务

算法中心接收到图像采集模块采集到的图像后，通过网络传输图像，云端算法对单个图片进行检测人体的出现，并根据划定的禁区边界来判断人体出现的位置是否与禁区相交叠，进行区域碰撞检测，由此判断人体是否闯入禁区，检测结果通过 json 格式化输出到视频智能分析服务系统。

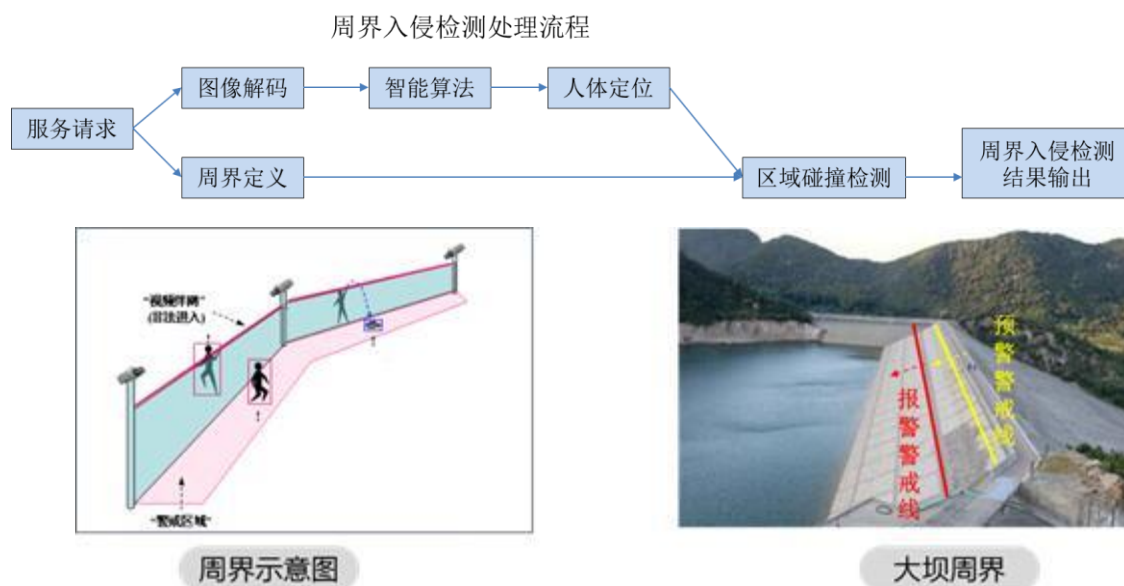


图 4.1-8 周界入侵检测流程与示例

4.2 水利视频智能分析服务系统

通过建设水利视频智能分析服务系统，把前端视频点位监控图像

与智能算法进行充分的结合，实现从视频中快速提取目标的各类信息并进行分析，将视频变为更为有用的信息，与大数据、云计算技术相结合，形成巨大的视频监控资源信息库，构建成为先进、高效的视频智能分析服务体系，全面动态地掌握视频智能分析数据资源情况，实现视频智能分析数据资源的专业、高效和安全管理，为河道智能巡查、河道岸线管理、水利工程智能管控提供强有力的技术与服务支撑，有效降低人力监控负担，保障工程安全运行。主要包括：平台资源、智能分析、系统管理等模块。

4.2.1 平台资源

平台资源模块包括点位资源、服务资源、资源统计等。

4.2.1.1 点位资源

构建点位资源管理功能，实现重要水利工程视频监控点位的资源信息展示及管理，显示各区域已建视频监控点的点位名称、所在区域、所属工程、设备类型、清晰度、所在经纬度等信息，以供视频智能分析对需要的视频点位数据进行申请调用。

水利智能视频分析服务系统													
点位资源													
筛选: 宁波市水利局 工程类型 设备类型 清晰度 摄像头状态 名称模糊搜索 重置 导出Excel 设置													
序号	id	名称	所属工程	所在区域	类型1	类型2	设备类型	清晰度	传输方式	解码方式	能否控制	在线状态	操作
1	1000	周公宅水库闸门	周公宅水库	海曙区	大、中型水库	-	球机	标清	主码流	高清	是	离线	修改
2	1001	周公宅水库大坝正立面	周公宅水库	海曙区	大、中型水库	-	球机	标清	主码流	高清	是	离线	修改
3	1005	樟树潭水库_库面	樟树潭水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
4	1006	IPCamea 02	樟树潭水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	离线	修改
5	1007	樟树潭水库_大坝	樟树潭水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
6	1008	观顶水库_大坝	观顶水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
7	1009	观顶水库_库面	观顶水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
8	1010	观顶水库_溢洪道	观顶水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
9	1011	樟圣寺水库_溢洪道东面	樟圣寺水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
10	1012	樟圣寺水库_大坝	樟圣寺水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
11	1013	樟圣寺水库_库面	樟圣寺水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改

4.2.1.2 服务资源

建立视频智能分析服务资源体系，对视频分析服务进行分类管理，保证视频分析服务的生命力，建立视频分析服务之间的关系网，对视频分析服务的详细信息进行描述，提供专业的水利视频智能分析服务。

水利智能视频分析服务系统欢迎您, admin

服务平台

服务资源

搜索: 接口名称ipath 所属业务系统 启用状态 禁用状态 缓存设置 缓存

#	接口名称	当前版本	发布方法名	接口状态	调用次数	缓存有效期	启用状态	操作
1	获取三江口水站视频监控实时预览服务	版本-2	/api8/getSJBJCVIDEO	异常	83	10分钟	已启用	停用 测试
2	图像切片服务	版本-3	/api17/img	正常	3600	0分钟	已启用	停用 测试
3	获取所有监控点服务(旧)	版本-6	/api17/getALLXML	正常	718	0分钟	已启用	停用 测试
4	获取视频树服务	版本-3	/api17/getTree	正常	4282	0分钟	已启用	停用 测试
5	获取监控点预览服务(新)	版本-3	/api17/getXml	正常	3954	0分钟	已启用	停用 测试
6	实时在线状态服务(移动端)	版本-3	/api17/mobileStatus	正常	241	0分钟	已启用	停用 测试
7	获取历史录像播放服务	版本-1	/api17/playBack/xml	正常	22	0分钟	已启用	停用 测试
8	点位实时状态服务	版本-2	/api17/vqd	正常	2876	0分钟	已启用	停用 测试
9	联合搜索监控点服务(移动端)	版本-1	/api17/mobileCameraSearch	正常	1553	0分钟	已启用	停用 测试
10	获取视频树服务 (移动端)	版本-3	/api17/mobileTreeNodes	正常	3792	0分钟	已启用	停用 测试
11	录像切片服务	版本-2	/api17/videoPic	正常	8	0分钟	已启用	停用 测试

4.2.1.3 资源统计

为了让用户更好地掌握服务系统的使用情况，系统提供了统计分析功能，主要包括数据资源统计、服务资源统计、服务调用统计、服务支撑统计等功能，使用户对系统的综合运行情况有着全面深入的了解，及时发现系统使用过程中建设重点或存在问题。

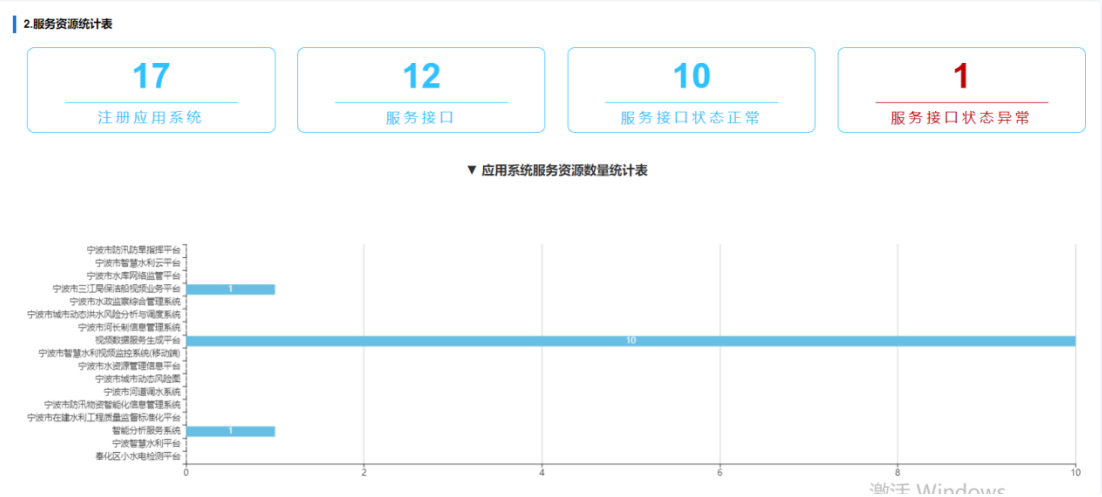
(1) 数据资源统计

对系统注册进的数据库、表、字段、数据字典完整率等进行统计，统计水利视频智能分析服务系统一共注册了多少数据库，每个数据库的数据库名称，有多少数据库表、多少个字段，以及数据字典的完整率。



(2) 服务资源统计

对系统注册进的分析服务接口数量、应用系统数量进行统计，统计系统一共注册进多少个应用系统，发布了多少个服务接口，以及不同状态服务接口的数量。



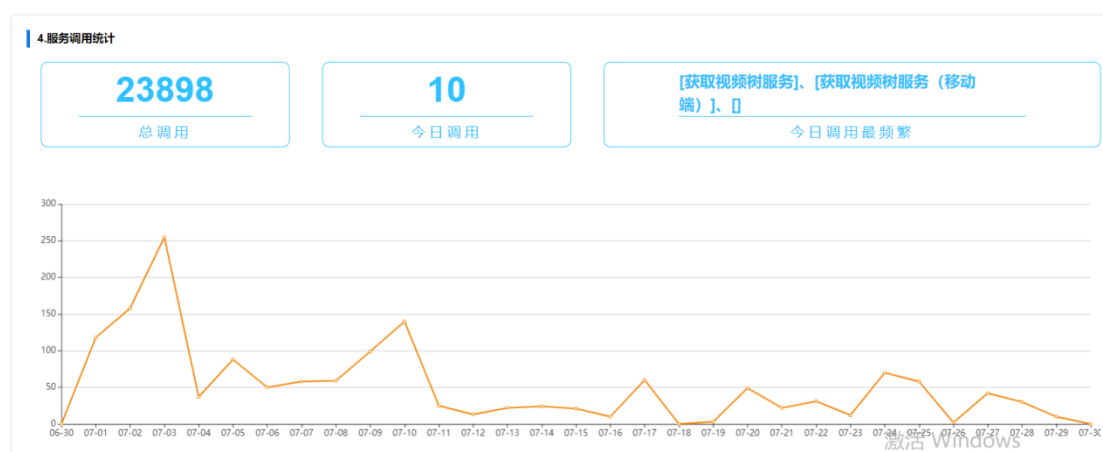
(3) 服务支撑统计

本模块提供对视频分析服务支撑情况的统计功能，包括支撑的系统数量、服务调用数量最多的系统列表。



（4）服务调用统计

服务调用统计模块实现对接口调用次数、频率的统计。统计水利视频智能分析服务系统运行至今，服务接口一共被调用的总次数、今日被调用的次数、今日被调用最频繁的前三个服务名称。

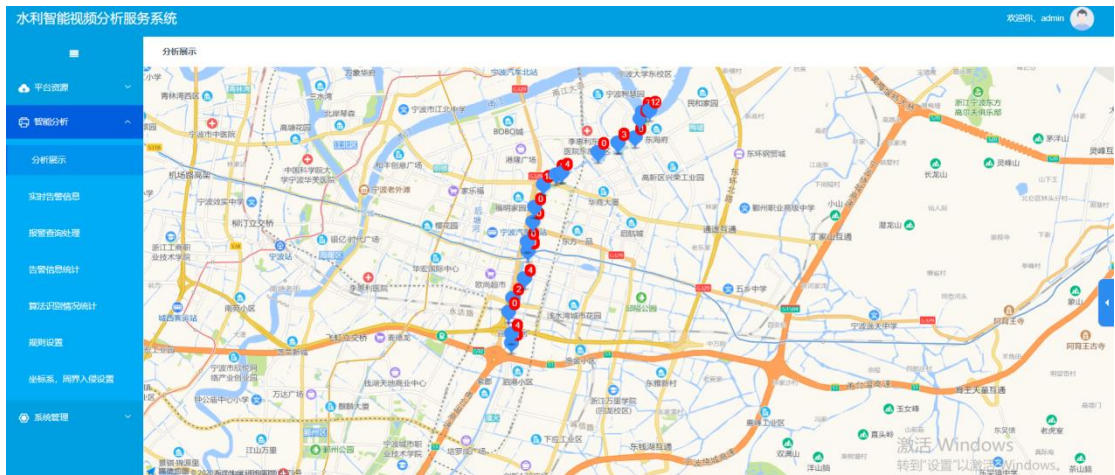


4.2.2 智能分析

智能分析模块主要包括：分析展示、实时告警信息、报警查询处理、告警信息统计、算法识别情况统计、规则设置等。

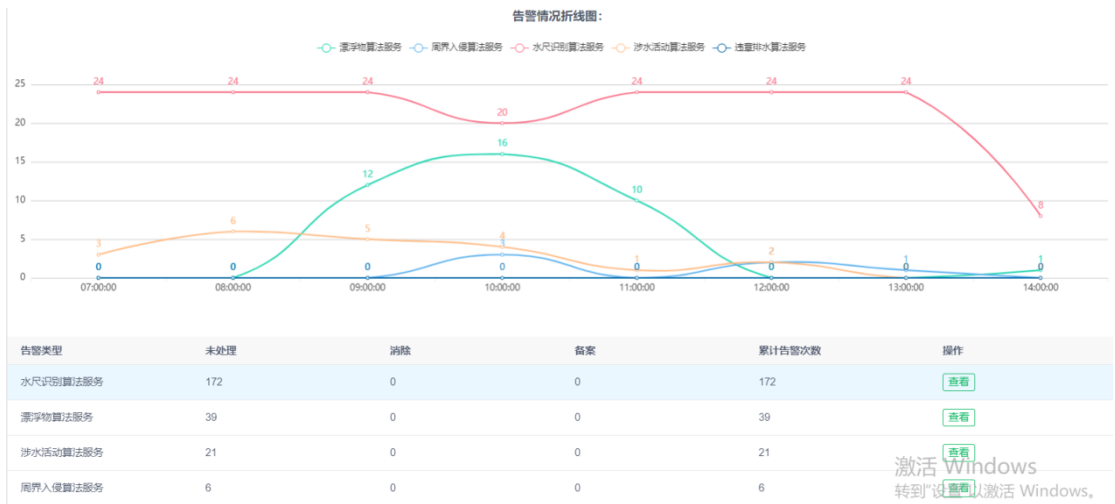
4.2.2.1 分析展示

系结合 GIS 地图，提供统一的视频智能分析展示界面，方便用户查看其分析结果。



4.2.2.2 实时告警信息

梳理平台内当天接到的告警信息及预处理情况，根据告警信息及预处理结果，将信息情况用图表形式进行可视化展现，使操作人员能够及时、准确、直观地了解告警信息。具体包括：告警总量、预处理情况，告警情况，各类别（漂浮物、周界入侵、非正常闯入等）告警情况等。



4.2.2.3 报警查询处理

报警查询处理模块实现对系统检测到的告警系统进行统一查询

与处理。以列表形式展示告警信息的监控点名称、所属区域、触发的算法服务、发生时间、处理状态、处理时间、处理意见、处理操作等。

水利智能视频分析服务系统

报警查询处理

选择报警点信息 选择报警点的算法服务 选择报警点的状态 统计时间查询 请输入报警机名进行模糊搜索

编号	监控点名称	所属区域	触发算法服务	发生时间	处理状态	处理时间	处理意见	操作
721338	南新南下游	水文监测站	水尺识别算法服务	2020-07-29 14:21:02	未处理			查看详情
721339	楠木墩南下游	水文监测站	水尺识别算法服务	2020-07-29 14:21:02	未处理			查看详情
721337	南新南上游	水文监测站	水尺识别算法服务	2020-07-29 14:21:01	未处理			查看详情
721336	楠木墩南上游	水文监测站	水尺识别算法服务	2020-07-29 14:21:01	未处理			查看详情
721335	东苑立交桥	三江水利	漂浮物算法服务	2020-07-29 14:20:51	未处理		service	查看详情
721334	江湾门内南	三江水利	漂浮物算法服务	2020-07-29 14:15:19	未处理		service	查看详情
721333	浙大同校	三江水利	涉水活动算法服务	2020-07-29 14:15:08	未处理		service	查看详情
721332	浙大同校	三江水利	涉水活动算法服务	2020-07-29 14:15:07	未处理		service	查看详情
721331	浙大同校	三江水利	涉水活动算法服务	2020-07-29 14:14:32	未处理		service	查看详情
721330	浙大同校	三江水利	漂浮物算法服务	2020-07-29 14:14:30	未处理		service	查看详情
721329	宁东路桥1	三江水利	漂浮物算法服务	2020-07-29 14:14:30	未处理		service	查看详情
721328	江湾门内南	三江水利	漂浮物算法服务	2020-07-29 14:14:14	未处理		service	查看详情

4.2.2.4 告警信息统计

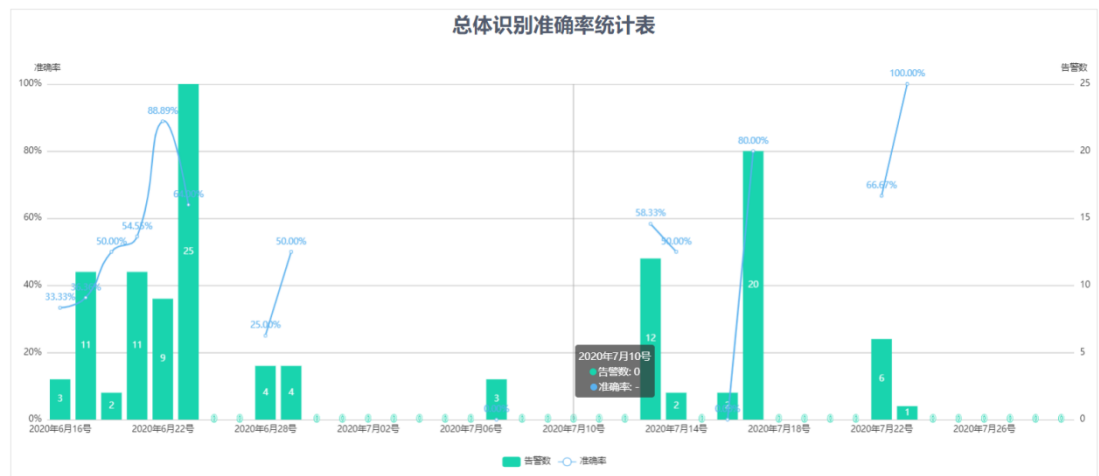
本模块实现对平台内所有告警信息的统计与展示；以图表形式对漂浮物算法服务、周界入侵算法服务、水尺算法服务、涉水活动算法服务、违章排水算法服务的总体告警情况进行综合分析及展示。



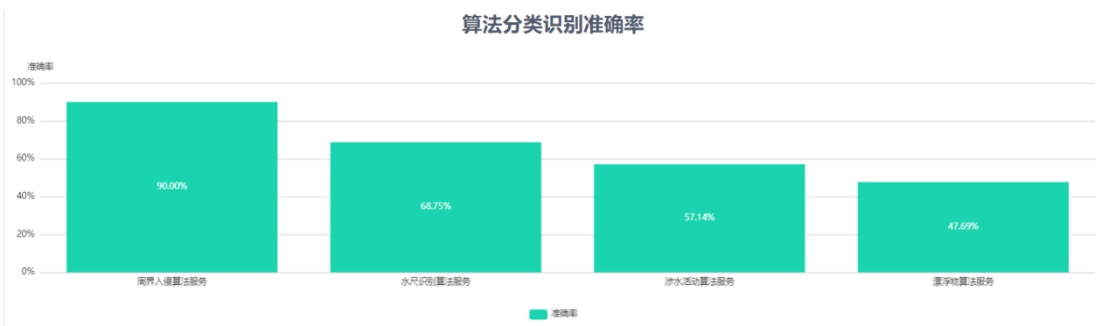
4.2.2.5 算法识别情况统计

根据不同的视频智能算法分析成果，以及人员现场复核情况，生

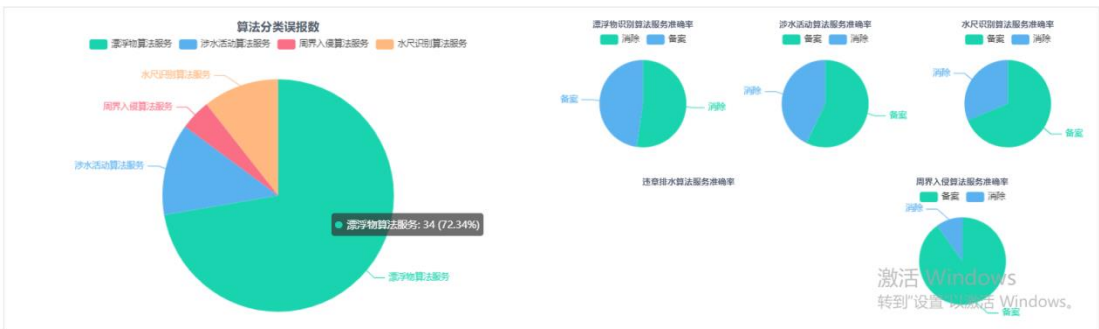
成算法识别准确度结果统计图表。



支持按时间段进行告警数与准确率结合的综合统计展示，以及按识别类型进行准确率统计展示。



同时提供算法误报统计、各类算法服务的消除与备案等统计，辅助用户全面掌握算法服务的识别情况。



4.2.2.6 规则设置

针对不同的预警场景，基于预警规则设定服务，用户可以对现有

的视频画面进行规则设置，如防区设置、停留时间设置等，符合预设规则的场景将会触发报警事件。

规则设置

新增规则

规则名称	规则状态	cron表达式	算法服务	上次运行花费时间 (ms)	上次运行时间	操作
漂浮物算法服务	●	0/20 0/30 07,08,09,19,1 8,17,18,15,14,13,12,10, 11 * * ? *	漂浮物算法服务	16886	2020-07-31 09:30:40	编辑查看 删除 ☒
涉水活动算法服务(钓鱼、游泳)	●	0/20 0/30 07,08,09,19,1 8,17,18,15,14,13,12,10, 11 * * ? *	涉水活动算法服务	22052	2020-07-31 09:30:40	编辑查看 删除 ☒
违章排水算法服务	●	0/20 0/30 07,08,09,19,1 8,17,18,15,14,13,12,10, 11 * * ? *	违章排水算法服务	867	2020-07-31 09:30:40	编辑查看 删除 ☒
水尺识别算法服务	●	0/30 0/21 07,17,08,09,1 6,14,13,12,10,11,15 * * ? *	水尺识别算法服务	2163	2020-07-31 09:21:30	编辑查看 删除 ☒
周界入侵算法服务	●	0/30 0/30 07,08,09,19,1 8,17,18,15,14,13,12,10, 11 * * ? *	周界入侵算法服务	7229	2020-07-31 09:30:30	编辑查看 删除 ☒

4.2.3 系统管理

对服务系统的运行情况进行实时跟踪监控统计，包括服务用户日志和服务日志等。管理人员可对系统各服务的调用日志进行相应的跟踪，在管理模块中可通过时间段、操作事件、用户名、日志类型对此条件范围内的系统日志进行检索、查询和统计。

水利智能视频分析服务系统

系统日志

时间范围: 2020-07-30 2020-08-01

操作账号/应用系统

操作账号/应用系统

日志类型

日志类型

#	发生时间	事件	操作账号/应用系统	日志类型	耗时
1	2020-07-30 18:27:01	登录	宁波市智慧水利视频监控(移动端)	用户日志	50ms
2	2020-07-30 16:26:55	登录	宁波市智慧水利视频监控(移动端)	用户日志	50ms
3	2020-07-31 09:25:35	登录	宁波市市长热线管理系统	用户日志	50ms
4	2020-07-31 09:25:24	登录	宁波市市长热线管理系统	用户日志	50ms
5	2020-07-30 09:38:30	登录	宁波市市长热线管理系统	用户日志	50ms
6	2020-07-31 08:57:20	获取视频服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控(移动端)	服务调用日志	38ms
7	2020-07-31 08:57:17	获取视频服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控(移动端)	服务调用日志	49ms
8	2020-07-31 08:57:01	获取视频服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控(移动端)	服务调用日志	51ms
9	2020-07-31 08:38:27	获取视频服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控(移动端)	服务调用日志	37ms
10	2020-07-31 08:38:24	获取视频服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控(移动端)	服务调用日志	47ms
11	2020-07-31 08:38:10	获取视频服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控(移动端)	服务调用日志	56ms
12	2020-07-31 08:37:58	获取视频服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控(移动端)	服务调用日志	48ms
13	2020-07-31 08:37:39	获取视频服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控(移动端)	服务调用日志	54ms

4.3 智能巡河场景应用

以甬新河为试点河段，基于河道沿线视频监控数据，依托视频智

能分析服务，获取试点河道状态变化等信息，以机器换人力，实现试点河道智能巡查，达到“自动发现、自动感知、自动报警”的目的，提高河道管理智能化水平。

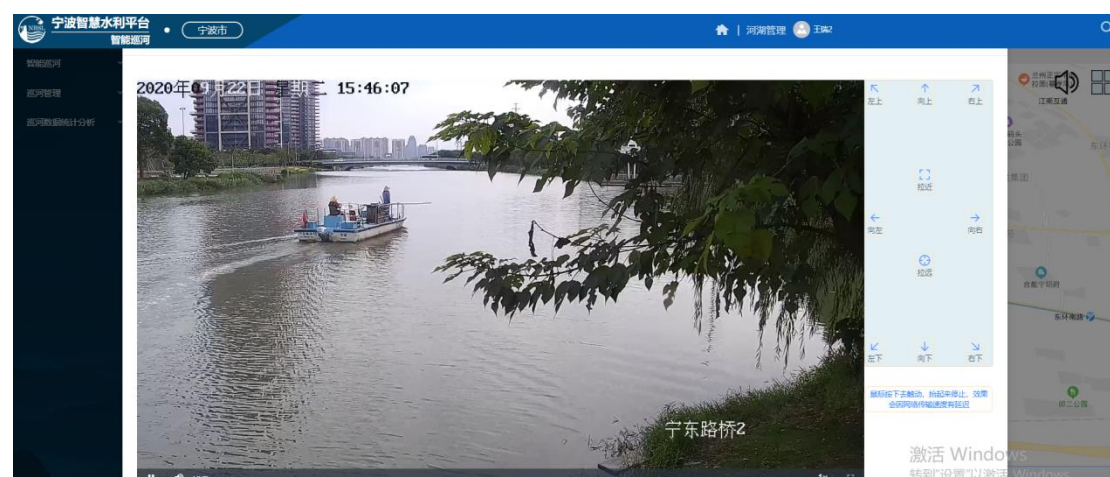
4.3.1 智能巡河

以现有及新建的视频监控系统为基础，建立视频监控点间的空间拓扑关系，基于智能分析算法服务，监测水面、水岸是否有不明物体、目标、违规行为等，如垃圾、水面漂浮物、游泳、钓鱼等，具有自动巡河与任务巡河两种模式，以解决各类河湖监管问题。

（1）日常巡查综合展示

结合 GIS 地图，展示日常巡查视频点空间位置与当前监控区域，面向河道的设备与面向岸线的设备以两种不同的图层进行展示。

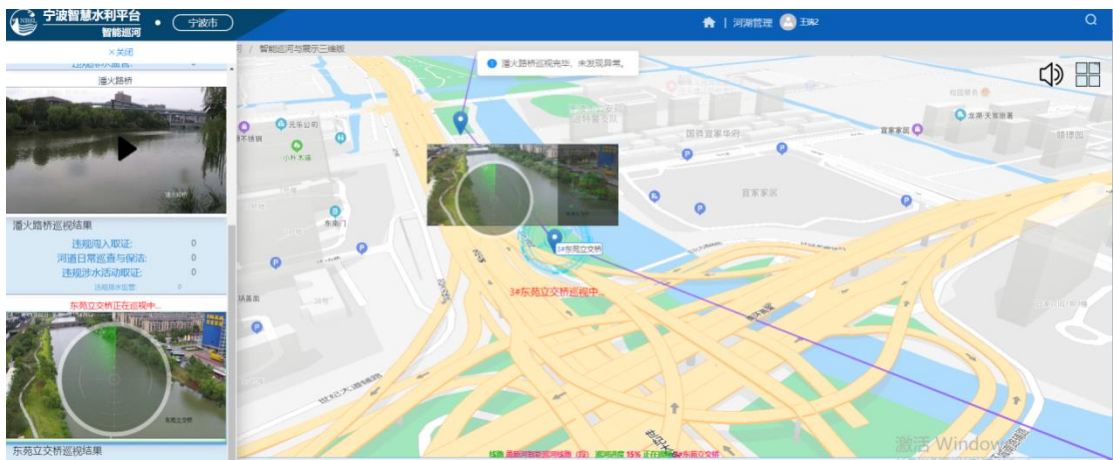
当发现巡查问题时，系统收到事件提醒，地图视频点上将出现图标提醒。



（2）自动巡河

沿河摄像头按照固定角度拍摄固定区域，全天候 24 小时对区域

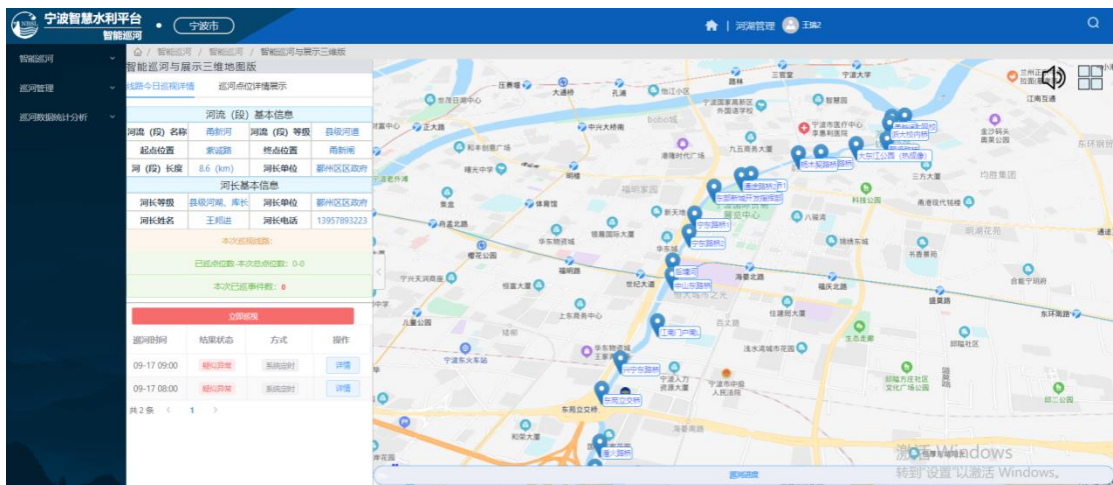
进行监管，对于发现的漂浮物进行记录并生成事件记录，包括发现时间、目标切片、摄像头坐标及位置等内容。



(3) 任务巡河

1) 巡河任务制定

管理员用户能够制定视频巡河任务，包括视频巡河频次与持续时间、视频巡河点位顺序等内容，任务制定后能够进行编辑与删除。



2) 巡河任务执行

通过设置的巡查任务，智能巡河系统在规定按照任务要求依次对监管区域进行巡查。

巡查完成后结合摄像头位置生成相应巡河轨迹，同时发现的巡河事件录入事件库中，通过河长制系统进行处理、反馈。

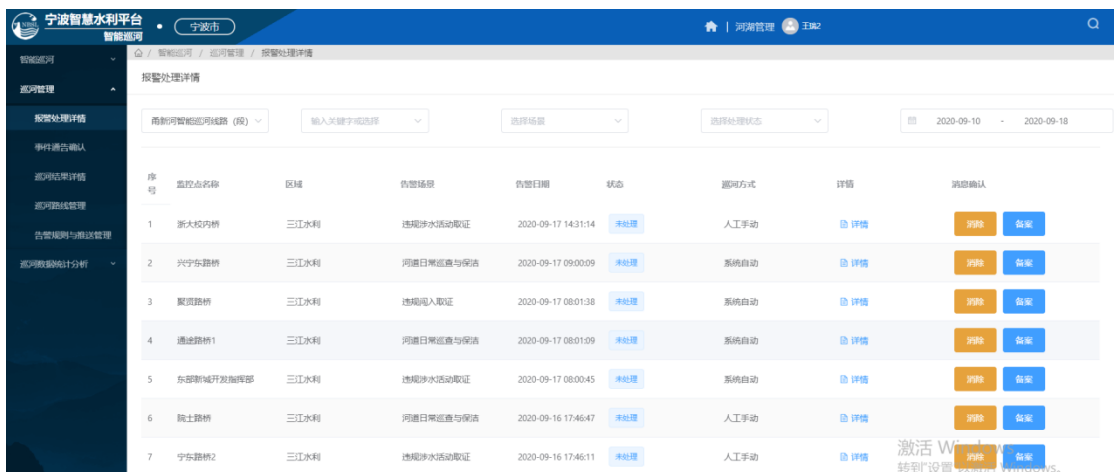


4.3.2 巡河管理

面向各智能巡河场景，提供丰富的配套管理功能满足各级用户的智能巡河使用需求。

4.3.2.1 报警详情处理

系统以列表形式展示目前发现的河道巡查事件、违规涉水行为与违规排水事件，内容包括监控名称、区域、告警场景类型、告警日期、状态、巡河方式、详情等，并提供按照时段周期、巡河路线、场景等筛选条件与模糊检索功能，便于用户掌握所有智能巡河事件信息。



4.3.2.2 事件通告确认

管理人员可根据智能巡河事件类别、是否重大事件等条件，能事件时行通告处理。

宁波智慧水利平台

宁波市

河网管理

王XX

智能巡河 / 智能巡河 / 巡河管理 / 事件通告确认

场景通告确认

甬新河智能巡河线路 (段)

输入关键字或选择

选择场景

选择处理状态

2020-08-06

2020-08-27

序号	监控点名称	区域	告警场景	告警日期	状态	巡河方式	详情	操作
1	东苑立交桥	三江水利	河道日常巡查与保洁	2020-08-20 09:00:05	报警	系统自动	详情	清除 发送通告
2	东苑立交桥	三江水利	河道日常巡查与保洁	2020-08-13 15:32:33	报警	人工手动	详情	清除 发送通告
3	后塘河	三江水利	河道日常巡查与保洁	2020-08-13 14:24:31	报警	人工手动	详情	清除 发送通告
4	宁东路桥2	三江水利	违规闯入取证	2020-08-11 20:53:21	报警	人工手动	详情	清除 发送通告
5	宁东路桥2	三江水利	违规涉水活动取证	2020-08-11 19:42:38	报警	人工手动	详情	清除 发送通告
6	宁东路桥2	三江水利	违规涉水活动取证	2020-08-11 18:47:57	报警	人工手动	详情	清除 发送通告
7	兴宁东路桥	三江水利	违规闯入取证	2020-08-11 17:52:37	报警	人工手动	详情	清除 发送通告

4.3.2.3 巡河结果详情

以列表形式展示发现的巡查与保洁事件，事件详情包括事件类型、事件发现时间、事件处置状态、事件处置结果等内容。

当系统巡河任务结束后，自动生成巡河结果，以列表形式展示巡河结果，记录的结果详情包括巡河线路、巡河时间、巡河方式、结果状态、详情查看等信息。

宁波智慧水利平台

宁波市

河网管理

王XX

智能巡河 / 智能巡河 / 巡河管理 / 巡河结果详情

巡河结果详情

请选择线路: 甬新河智能巡河线路 (段)

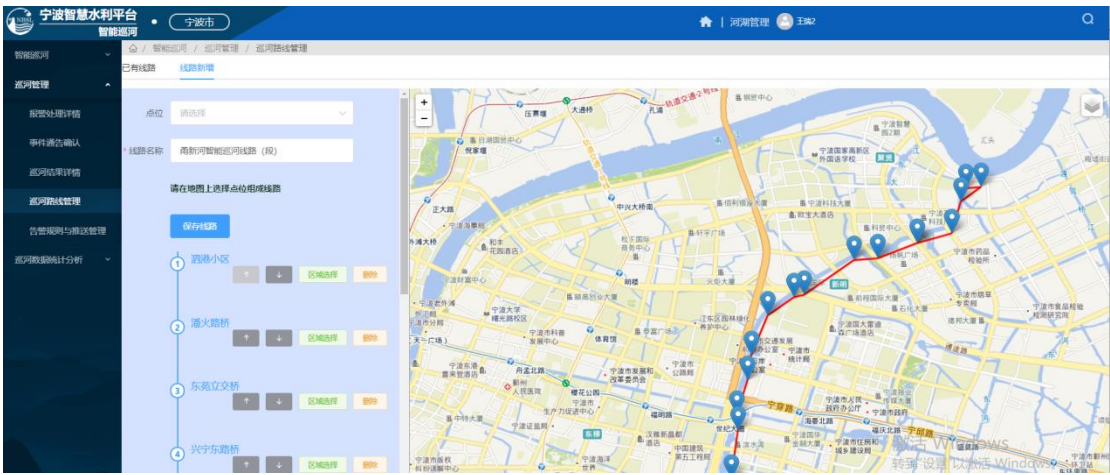
2020-09-10

2020-09-18

#	线路名称	巡河时间	方式	结果状态	操作
1	甬新河智能巡河线路 (段)	2020-09-17 09:00:00	系统定时	疑似异常	详情
2	甬新河智能巡河线路 (段)	2020-09-17 08:00:00	系统定时	疑似异常	详情
3	甬新河智能巡河线路 (段)	2020-09-16 17:38:30	在线巡视	疑似异常	详情
4	甬新河智能巡河线路 (段)	2020-09-16 17:37:24	在线巡视	疑似异常	详情
5	甬新河智能巡河线路 (段)	2020-09-16 15:00:00	系统定时	疑似异常	详情
6	甬新河智能巡河线路 (段)	2020-09-16 09:00:00	系统定时	疑似异常	详情
7	甬新河智能巡河线路 (段)	2020-09-16 08:07:15	系统定时	正常	详情
8	甬新河智能巡河线路 (段)	2020-09-15 17:58:59	在线巡视	疑似异常	详情
9	甬新河智能巡河线路 (段)	2020-09-15 15:00:00	系统定时	疑似异常	详情

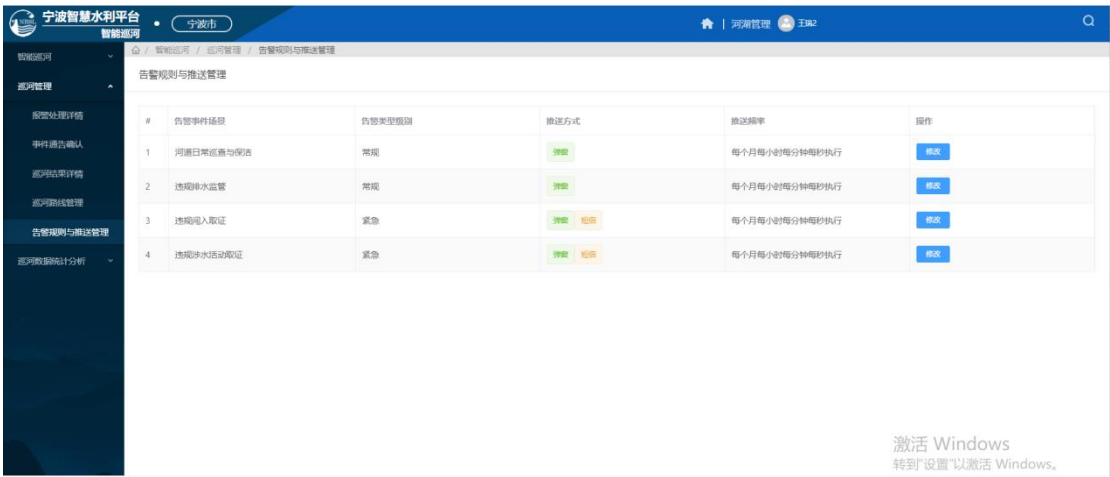
4.3.2.4 巡河线路管理

在巡河管理模块中用户能够制定视频巡河任务，包括视频巡河频次、视频巡河点位顺序等。



4.3.2.5 预警规则设置与推送

管理用户设置预警信息的推送规则，包括常规事件推送时间、紧急事件推送要求、推送对象、推送频次等。



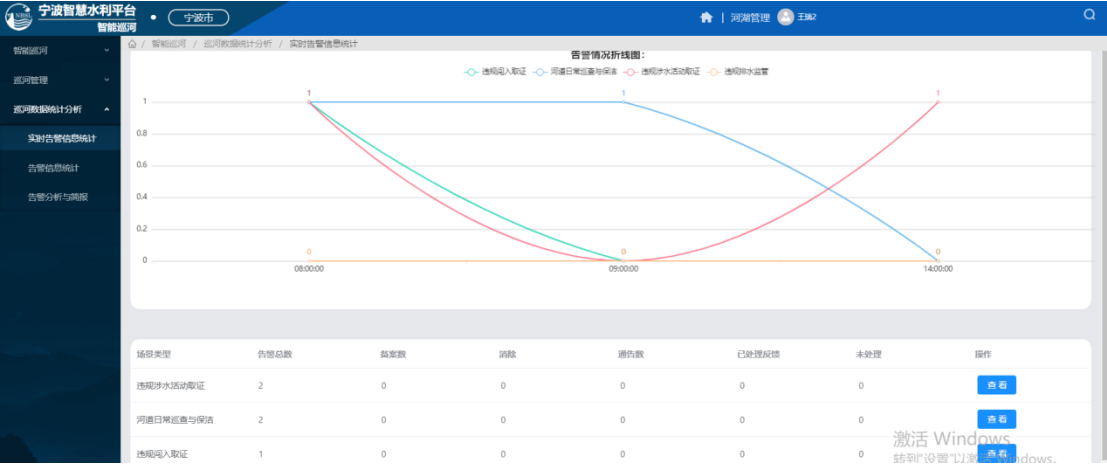
4.3.3 巡河数据统计分析

结合视频智能巡河的巡查情况，展现视频巡河各方面的统计数据，

包括实时告警信息统计、告警信息统计、告警分析与简报等成果，协助用户及时掌握视频巡河情况。

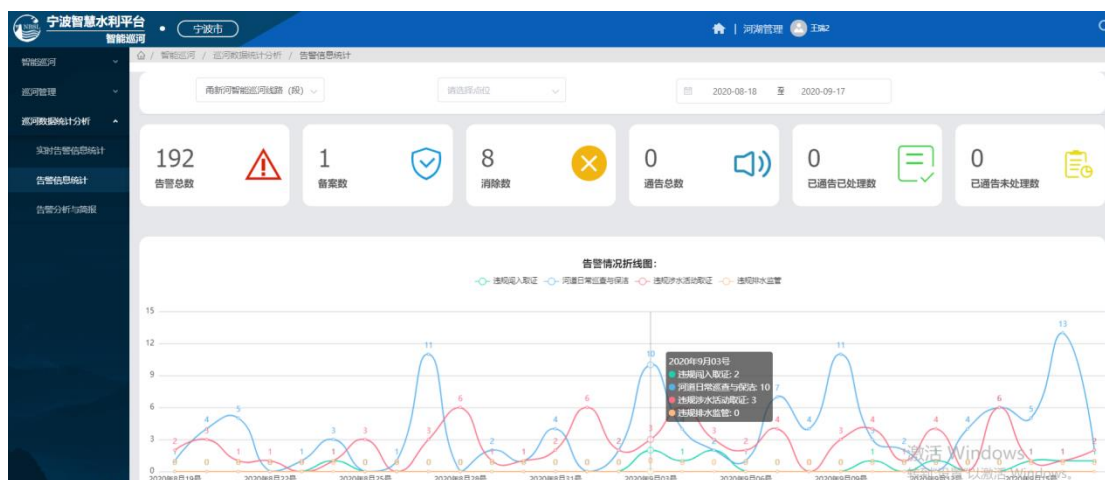
4.3.3.1 实时告警信息统计

实时统计与展示当天的告警信息，以图表形式进行展示当天告警数、备案数、消除数、通告数、已通告处理数、已通告未处理数等。



4.3.3.2 告警信息统计

对系统内所有告警信息的统计与展示。具体包括告警总数、备案数、消除数、通告数、已通告处理数、已通告未处理数等，同时提供监控点、时间段周期等条件的检索功能。



4.3.3.3 告警分析与简报

按照各类巡河场景告警、告警反馈等情况进行统计分析与展示。并根据系统统计结果，自动生成周期内智能巡河事件简报，包括区间告警数据过程、区间告警反馈率等。



第五章 项目研究的技术路线和方法

5.1 关键技术

5.1.1 视频结构化

视频结构化是一种将视频内容按照语义关系，采用时空分割、特征提取和对象识别等处理手段，组织成可供计算机和人理解的文本信息技术，并进一步转化为水利实战所用的情报，实现数据向信息、情报的转化。

支持实时视频和历史视频分析，按照不同智能分析算法模型，采用结构化标准语义定义，将提取结构化信息存储到视频分析数据库（元数据），按照业务需求设定智能分析算法规则，支持对视频进行快速、高效研判。

实时视频结构化分析包括智能行为分析、船只、漂浮物等信息结构化。历史视频结构化分析包括船只、漂浮物、视频摘要和视频搜索结构化。

智能行为结构化信息主要包括：目标的颜色（占比最大的颜色）、坐标（目标画面中心点）、种类（人、船、物）、时间，所关联的视频，目标的尺寸。

船只结构化信息包括：船牌号码、船牌颜色、船只颜色、船只特征，所关联的视频。

漂浮物结构化信息包括：漂浮物的颜色（占比最大的颜色）、大

小、种类（垃圾、浮萍等），所联系的视频，目标尺寸。

视频摘要结构化信息包括：目标的颜色（占比最大的颜色），坐标（目标画面中心点）、种类（人、船、物）、时间，所关联的视频，目标的尺寸。

视频搜索结构化信息包括：目标坐标（目标画面中心点）、目标轮廓、时间，所关联的视频以及帧号，目标的尺寸。



图 5.1-1 视频结构化

5.1.2 视频搜索

视频搜索通过对非结构化的原始视频数据进行智能分析处理，通过对背景和前景建模处理，提取出视频中运动目标对象的信息、颜色、尺寸、轨迹等，并建立目标对象的结构化数据库，操作人员可通过设置目标类别（人、船、物）、出现区域、运动方向和轨迹等搜索条件，通过对目标颜色模糊匹配，快速从视频中搜索出满足条件的目标对象，并以视频缩略表的形式展现，通过图片跳转播放目标对象在原始视频

中的真实场景，操作人员可以进行更进一步的分析研判，提高操作人员从海量视频中查找目标的效率。



图 5.1-2 视频搜索

1、搜索分为两种方式：目标搜索，输入条件包括类型（人/船/物）、目标颜色（黑、灰、白、红、黄、绿、蓝），目标区域等；以及轨迹搜索。

2、根据元数据查询到的结果和目标的轨迹信息，获取轨迹中的时间戳，抓取视频文件对应时间戳的帧，并截图。

3、如果是目标搜索，将对应的目标加框标识，并截图存储。

4、如果是轨迹搜索，将数据表中记录的目标轨迹叠加到对应帧上，并截图存储。

5.1.3 分布式计算

随着监控系统数据量的不断增长，以及数据来源的多样和多地区汇集，这非常考验系统的计算能力，针对上述情况，根据系统组网情况，增加对应的计算节点，并且支持计算节点的分布式部署，提供智能调试模块，做到计算任务在系统中均衡调度，最大化地发挥系统的

软硬件资源，提升系统的可靠性和安全性。



图 5.1-3 分布式计算

5.2 技术路线

水利视频智能分析服务系统总体目标是通过可视化的手段，并加以智能化分析，从而使传统监控系统中的摄像机成为人的眼睛，使“视频智能分析”计算机成为人的大脑，并具有更为“聪明”的学习思考方式。发现、报告和制止违法违规行为，维护水利工程及水资源环境的健康生命，实现经济社会可持续发展。技术路线介绍如下：



图 5.2-1 水利视频智能分析技术路线

通过需求的收集、数据处理、模型训练、模型发布的流程，即针对水利业务的各个需求，训练一套智能算法，完成多种智能分析应用。



图 5.2-2 水利视频智能分析模型训练发布流程

针对不同的应用场景，提供目标的图片素材，线上完成目标结果

的标记，标记完成后倒入 GPU 训练系统进行训练，短时间内迅速得到模型算法，随着素材的不断累积，提高算法的准确率并不断迭代。

第六章 应用案例与优化

6.1 应用案例

为有效提升河道巡查效率，加强河道安全管理，确保河湖长效健康发展，宁波市水利局通过智慧水利一期项目建设智能巡河应用模块，选取了甬新河（甬新闻-紫诚路，8.6km）为试点河段，依托视频智能分析服务系统，通过甬新河前端 3 个铁塔高位视频监控点和 16 个低位视频监控点，获知试点河道状态变化等信息，以机器换人力，实现试点河道智能巡查，达到“自动发现、自动感知、自动报警”的目的。以甬新河智能巡河的应用为典型案例，对视频智能分析服务系统在水利场景中的应用作分析。

1、违规闯入取证应用

基于前端视频监控系统，利用水利视频智能分析服务，甬新河沿河视频监控设备能够智能识别、抓取、记录河岸存在的违规闯入管理保护范围行为。

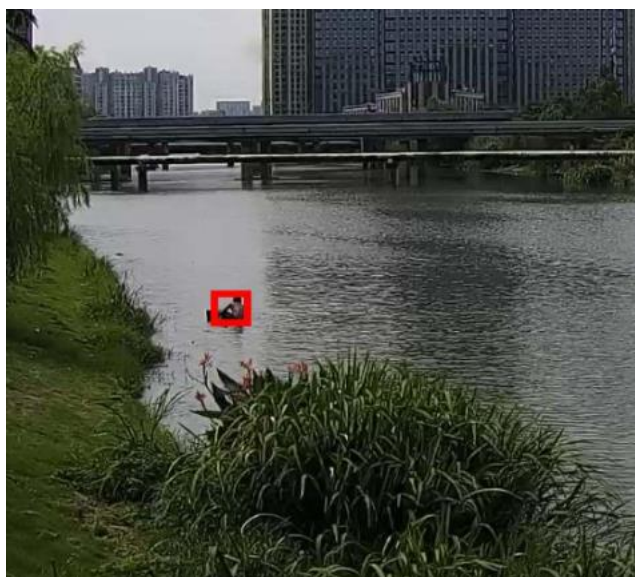
2020 年 9 月 12 日 15:13 分，智能巡河系统于自动巡河过程中，在兴宁东路桥识别到有市民违规闯入河岸并钓鱼，系统预警后告知操作人员进行备案确认，备案确认后将此项涉水活动事件推送给河长制系统，事件交办至河长，由河长进行现场确认并处置，处置结果经河长制系统流转完成后将处置结果同步至智能巡河系统，水利局管理用户通过智能巡河系统能够查看处置流程与处置信息。



2、涉水活动取证应用

基于涉水活动识别算法，全天候监测水面、水岸是否有存在钓鱼、游泳、抛物等违规涉水行为。

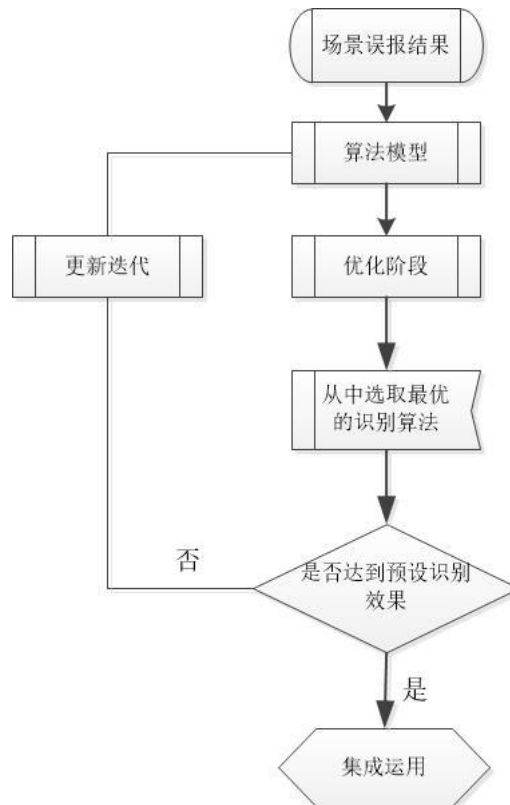
智能巡河系统于2020年8月10日11:05分，在泗港小区监控区域识别到有人员游泳，系统立即对此情况进行抓拍，并生成违规涉水活动事件推送至河长制系统进行预警，由鄞州区河道管理人员及时制止游泳行为，并基于河长制系统实现事件处置反馈，流转完成后处置结果同步至智能巡河系统，水利局管理用户通过智能巡河系统能够查看处置流程与处置信息。





6.2 应用系统优化

通过智能巡河系统应用，总结出不同算法在多个场景上的应用效果，系统对识别结果进行准确率统计，并将统计结果反馈给算法模型，进行算法分析提升与优化工作，使算法模型针对性地进行算法优化，并进一步“深度学习”，再将优化后的算法进行集成运用，从而不断提升智能算法的分析能力，形成智能算法应用和优化的互补循环，实现多算法的统一管理，为视频智能分析服务提供强有力的技术支撑。系统自试运行起，根据监控运行情况，及时对系统进行优化完善，逐步优化算法与计算过程，确保系统安全、稳定、智能的运行。



具体优化功能（包含但不限于）如下：

1、为了能够在智能巡河过程中呈现出 3D 巡视的视觉效果感官，对巡视过程中每个点位的视觉效果进行特效处理，最终使整个巡视过程如同一个无人机在空中巡航俯拍的视觉感。

2、巡河过程中优化实时画面的停留时间，增加自定义停留时间功能。

3、结合系统在实际应用分析中的效果，增加了自定义漂浮物检测尺寸大小的功能，减少不必要的漂浮物检测。

4、优化了巡河过程中的语音播报功能，增加自定义语音开关按钮。

5、优化了巡河过程中的画面偶然卡顿问题，提升画面流畅度。

6、优化了查看实时视屏的取流方式，支持更多设备和浏览器来

查看实时画面。

7、优化了巡河页面地图的加载过程，修复了之前偶尔出现的地图加载失败而需要重新加载的问题。

第七章 建设效益

7.1 系统效益

目前，对水利视频智能分析服务系统已进行了实际的业务应用，自智能巡河系统试运行以来，逐步替代原先全人工的河道巡查方式，以机器换人力，大幅度提升河道治理效率，实现了巡河工作智能化和远程化，帮助管理部门能够在第一时间发现河道治理问题并迅速跟进解决，从而实现以提升水质，改善水环境、水生态为根本，有效维护河道治理成效，实现河长治、水长清，以机器换人力，开启“智能巡河”全新模式。系统效益体现在以下几方面：

（1）建立共建共享机制，推进市县两级共享

水利视频智能分析系统及智能巡河系统，作为宁波智慧水利的组成部分之一，规划设计时便考虑市县两级共建共享，利于县级运用市级建设成果予以复制推广，加速全市智能巡河覆盖进度，为进一步提升宁波智慧水利全域监管水平提供支撑。

（2）河道日常巡查与保洁场景 24 小时监管

智能巡河系统操作人员通过后台设置河道与保洁的定时巡查模式，可每小时进行河道常态化、精细化巡检，同时系统不仅在巡查、保洁等工作人员的 6 小时工作时间内在进行自动巡查，发现问题及时

通知保洁处理；在工作人员的 6 小时外非工作时间段进行自动巡查，全天候巡检实现 24 小时不间断巡查监管，确保河湖问题及时发现，追踪排查解决河道漂浮物等问题，达到“自动化、智能化、无人化”的巡河、保洁作业方式。

（3）违规涉水活动取证场景的人身安全保障

现实生活中，每年都有人因越过堤坝游泳或进入水利禁区造成从而伤亡，而智能巡河系统中的违规涉水活动监控可在有人游泳、落河等涉水行为发生时及时报警，从而避免恶性事件事故发生，确保市民、游客的人身安全。

（4）违规闯入取证场景的水域安全治理

目前，在市城区河道垂钓的人数较多，过多的垂钓行为对水生态环境极易造成破坏、且难以恢复。而智能巡河系统通过违规闯入识别功能，可自动识别人员垂钓或闯入泄洪区域等行为，当发现这些情况可自动报警并及时通知相关人员进行处理。从而切实保障市民、游客及垂钓者的安全，加强城区河道管理，保护渔业资源，保护和改善水域生态环境，维护城市管理秩序和公共安全。

（5）违规排水场景取证的水环境保护

系统可以远程对违规排水行为进行动态管控，监测雨排水口是否进行废水、污水排放，当检测到偷排情况时自动预警，使相关负责人直观了解排水口、污染源等实时情况，实现所有的污染事件实时发现、及时处理，做到水环境问题的及时反馈、及时处理，有效提高河长制管理水平。

7.2 社会效益

水利视频智能分析服务系统在实际的业务应用中能够有效维护河湖治理安全，对社会的稳定发展以及和谐社会的构建均具有重要作用；可以显著提升水环境质量，进而提高人民的生活质量，推动城市智慧化的全面发展。在水利视频智能分析服务系统的影响下，水管部门不仅节约了河湖巡查、保洁的人力物力，同时还增强了河湖管理安全保障，使供河湖治理变得更加智能化、人性化与现代化。

7.3 经济效益

水利视频智能分析服务系统实施后，系统对河湖日常巡查与保洁、违规涉水活动管理、违规闯入管理等方面提供了有效、及时的发现与取证等帮助，并将其运用到智能巡河业务系统中，选取甬新河为试点，通过前端 19 个视频监控点，获知试点河道状态变化等信息，实现每天每小时共 24 次的定时巡查，相比传统的人工巡查与人工保洁方式，有效降低了员工的劳动强度，提升了工作效率，也挽回了因为河湖日常巡查、保洁、管理产生的多余人力资源的浪费，节约了成本。同时，也体现在民生上，不断提高人们的水环境质量与水安全性，为打造节约环保、生态宜居的智慧城市提高了基础保障。

第八章 系统测试方案

我方将编制完整的系统测试方案，在系统完成开发、安装部署后，对系统进行全面测试，并把测试结果用测试报告的方式交给业主，测

试方案中包括具体的测试内容和方法。

8.1 测试依据

系统的开发过程是一个螺旋上升的过程，每一个阶段开发方和用户都必须进行交流，必要的环节需要请有关专家认证决定。系统测试的结果必须要及时反馈到系统调试或者系统软件开发过程中，对测试的问题进行修改。系统开发既有一个直线前进的方向，又存在软件开发人员和用户之间不断进行交流协调的往复。开发人员和用户之间的沟通是系统建设成功非常关键的环节。系统测试以提高系统的稳定性、实用性为原则，严格认真的进行系统测试，以进一步提高系统的健全程度。项目测试主要需依据《项目需求说明书》、《概要设计说明书》、《详细设计说明书》。

8.2 测试方法

8.2.1 黑盒测试

黑盒测试也称功能测试，它是通过测试来检测每个功能是否都能正常使用。在测试中，把程序看作一个不能打开的黑盒子，在完全不考虑程序内部结构和内部特性的情况下，在程序接口进行测试，它只检查程序功能是否按照需求规格说明书的规定正常使用，程序是否能适当地接收输入数据而产生正确的输出信息。黑盒测试着眼于程序外部结构，不考虑内部逻辑结构，主要针对软件界面和软件功能进行测试。

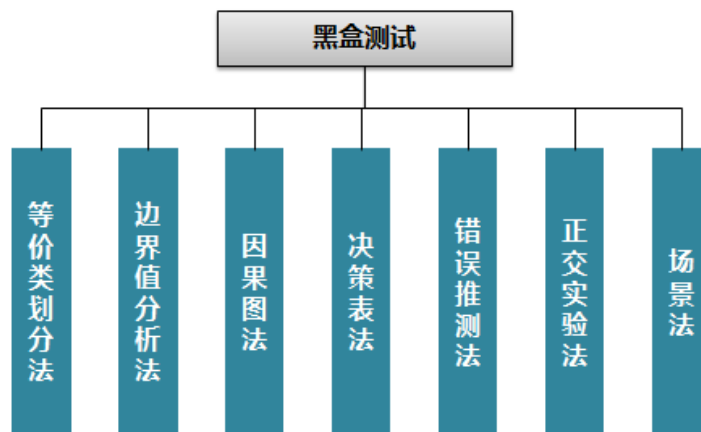


图 8.2-1 黑盒测试

8.2.2 白盒测试

白盒测试也称结构测试或逻辑驱动测试，它是按照程序内部的结构测试程序，通过测试来检测产品内部动作是否按照设计规格说明书的规定正常进行，检验程序中的每条通路是否都能按预定要求正确工作。这一方法是把测试对象看作一个打开的盒子，测试人员依据程序内部逻辑结构相关信息，设计或选择测试用例，对程序所有逻辑路径进行测试，通过在不同点检查程序的状态，确定实际的状态是否与预期的状态一致。

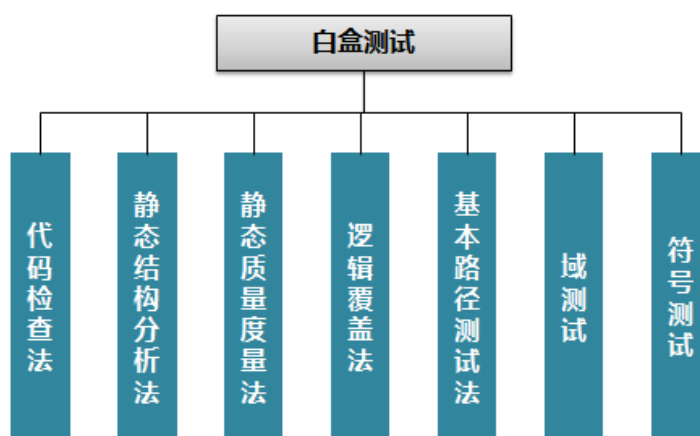


图 8.2-2 白盒测试

8.2.3 静态测试

静态方法是指不运行被测程序本身，仅通过分析或检查源程序的语法、结构、过程、接口等来检查程序的正确性。对需求规格说明书、软件设计说明书、源程序做结构分析、流程图分析、符号执行来找错。静态方法通过程序静态特性的分析，找出欠缺和可疑之处，例如不匹配的参数、不适当的循环嵌套和分支嵌套、不允许的递归、未使用过的变量、空指针的引用和可疑的计算等。静态测试结果可用于进一步的查错，并为测试用例选取提供指导

8.2.4 动态测试

动态方法是指通过运行被测程序，检查运行结果与预期结果的差异，并分析运行效率和健壮性等性能，这种方法由三部分组成：构造测试实例、执行程序、分析程序的输出结果。

8.2.5 回归测试

回归测试是指在发生修改之后重新测试先前的测试以保证修改的正确性。软件产生新版本，都需要进行回归测试，验证以前发现和修复的错误是否在新软件版本上再次出现。

根据修复好了的缺陷再重新进行测试。回归测试的目的在于验证以前出现过但已经修复好的缺陷不再重新出现。一般指对某已知修正的缺陷再次围绕它原来出现时的步骤重新测试。通常确定所需的再测试的范围时是比较困难的，特别当临近产品发布日期时。因为为了修

正某缺陷时必需更改源代码，因而就有可能影响这部分源代码所控制的功能。所以在验证修好的缺陷时不仅要服从缺陷原来出现时的步骤重新测试，而且还要测试有可能受影响的所有功能。因此应当鼓励对所有回归测试用例进行自动化测试。

8.2.6 测试工具

性能测试：Rational 系列

单元测试：JUnit(JAVA)

功能测试：WinRunner

压力测试：LoadRunner

测试管理工具：Quality Center

8.3 测试内容

8.3.1 单元测试

单元测试的对象是软件设计的最小单位——模块。单元测试的依据是详细设描述，单元测试应对模块内所有重要的控制路径设计测试用例，以便发现模块内部的错误。单元测试多采用白盒测试技术，系统内多个模块可以并行地进行测试。

单元测试任务包括：

- 模块接口测试；
- 模块局部数据结构测试；
- 模块边界条件测试；

- 模块中所有独立执行通路测试；
- 模块的各条错误处理通路测试。

一般认为单元测试应紧接在编码之后，当源程序编制完成并通过复审和编译检查，便可开始单元测试。测试用例的设计应与复审工作相结合，根据设计信息选取测试数据，将增大发现上述各类错误的可能性。在确定测试用例的同时，应给出期望结果。

应为测试模块开发一个驱动模块（**driver**）和（或）若干个桩模块（**stub**）。驱动模块在大多数场合称为“主程序”，它接收测试数据并将这些数据传递到被测试模块，被测试模块被调用后，“主程序”打印“进入-退出”消息。

驱动模块和桩模块是测试使用的软件，而不是软件产品的组成部分，但它需要一定的开发费用。若驱动和桩模块比较简单，实际开销相对低些。遗憾的是，仅用简单的驱动模块和桩模块不能完成某些模块的测试任务，这些模块的单元测试只能采用下面讨论的综合测试方法。

提高模块的内聚度可简化单元测试，如果每个模块只能完成一个，所需测试用例数目将显著减少，模块中的错误也更容易发现。

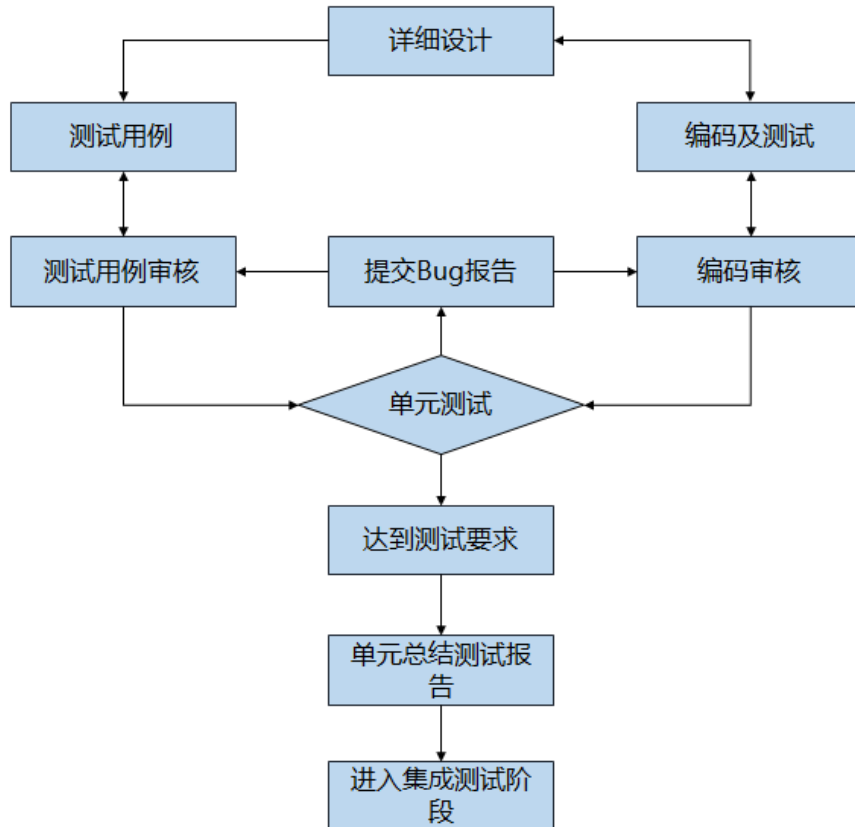


图 8.3-1 单元测试流程

8.3.2 集成测试

集成测试是指一个应用系统的各个部件的联合测试，以决定他们能否在一起共同工作并没有冲突。部件可以是代码块、独立的应用、网络上的客户端或服务端程序。这种类型的测试尤其与客户服务器和分布式系统有关。一般集成测试以前，单元测试需要完成。

集成测试是单元测试的逻辑扩展。它的最简单的形式是：两个已经测试过的单元组合成一个组件，并且测试它们之间的接口。从这一层意义上讲，组件是指多个单元的集成聚合。在现实方案中，许多单元组合成组件，而这些组件又聚合成程序的更大部分。方法是测试片段的组合，并最终扩展进程，将您的模块与其他组的模块一起测试。

最后，将构成进程的所有模块一起测试。此外，如果程序由多个进程组成，应该成对测试它们，而不是同时测试所有进程。

集成测试识别组合单元时出现的问题。通过使用要求在组合单元前测试每个单元，并确保每个单元的生存能力的测试计划，可以知道在组合单元时所发现的任何错误很可能与单元之间的接口有关。这种方法将可能发生的情况数量减少到更简单的分析级别

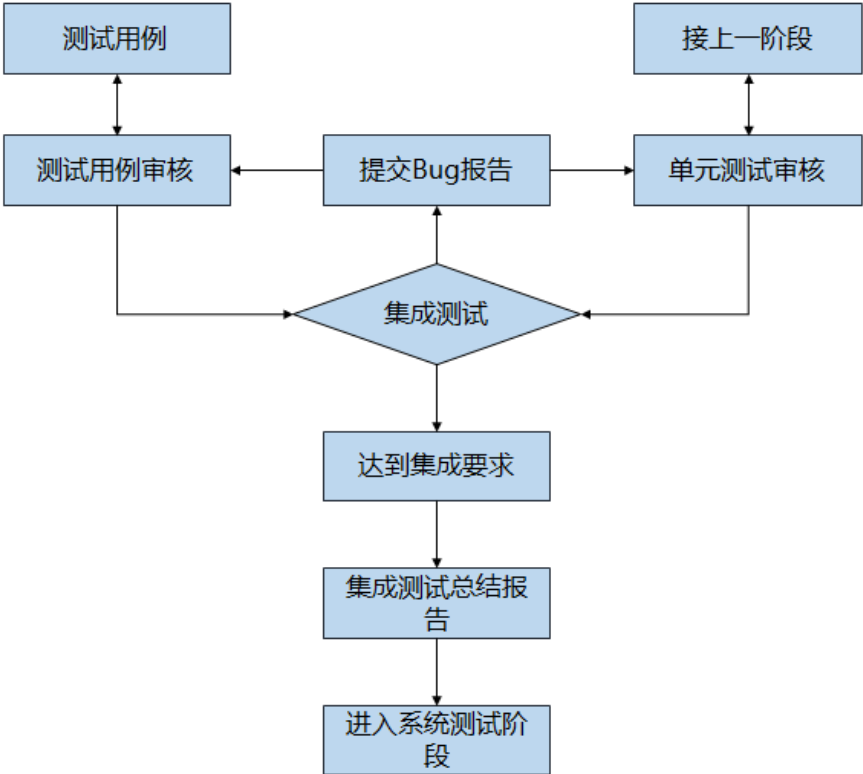


图 8.3-2 集成测试流程

8.3.3 系统测试

系统测试主要对系统功能进行测试，按照测试计划进行，其输入、输出和其他的动态运行行为应该与软件规约进行对比。严格按照《需求规格说明书》，以验证软件系统的正确性和性能等满足其规约所指定的要求，检查系统的行为和输出是否正确，测试方法一般都使用

黑盒测试。执行测试前，我方完成《测试用例》，同时《测试用例》经过相关人员评审，执行测试中，编写《测试缺陷跟踪表》，测试后编写《测试报告》。

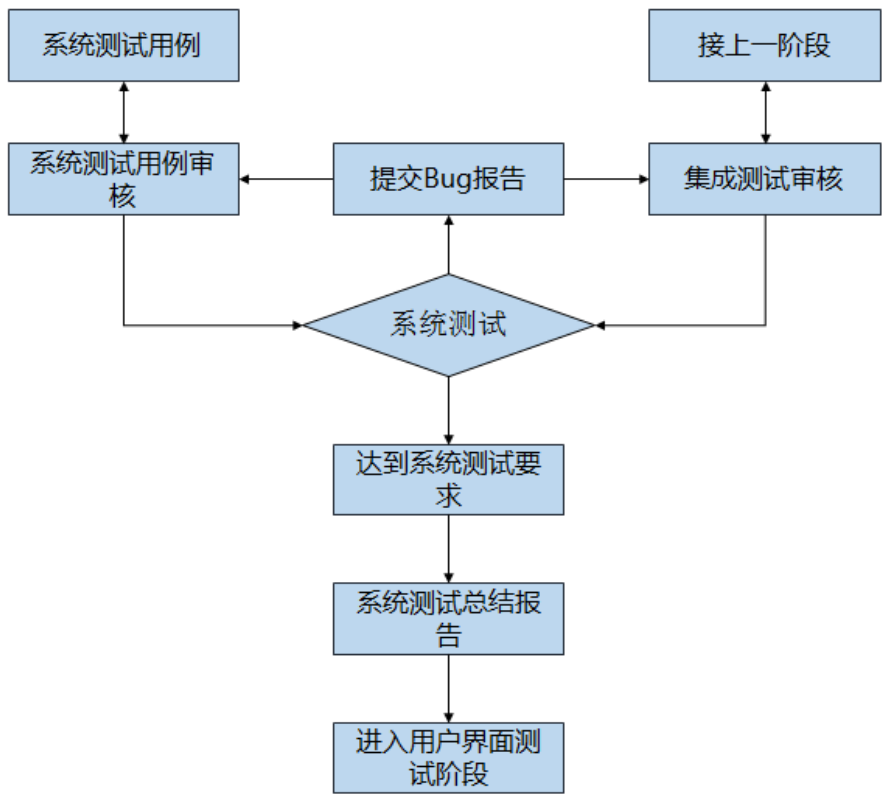


图 8.3-3 系统测试流程

8.3.4 用户界面测试

通过用户界面 (UI) 测试来核实用户与软件的交互。UI 测试的目标在于确保用户界面向用户提供了适当的访问和浏览测试对象功能的操作。除此之外，UI 测试还要确保 UI 功能内部的对象符合预期要求，并遵循公司或行业的标准。主要测试内容包括：

➤ 通过测试对象进行的浏览可正确反映业务的功能和需求，这种浏览包括窗口与窗口之间、字段与字段之间的浏览，以及各种访问方法（Tab 键、鼠标移动、和快捷键）的使用

➤ 窗口的对象和特征（例如，菜单、大小、位置、状态和中心）都符合标准。

8.3.5 功能测试

对平台业务系统相关的功能测试应侧重于所有可直接追踪到用例或业务功能和业务规则的测试。这种测试的目标是核实数据的接受、处理和检索是否正确，以及业务规则的实施是否恰当。此类测试基于黑盒技术，该技术通过图形用户界面（GUI）与应用程序进行交互，并对交互的输出或结果进行分析，以此来核实应用程序及其内部进程。针对产品具体功能实现的测试内容包括：

- 业务功能的覆盖：关注需求规格定义的功能系统是否都已实现。
- 业务功能的分解：通过对系统进行黑盒分析。
- 业务功能的组合：主要关注相关联的功能项的组合功能的实现情况。
- 业务功能的冲突：业务功能间存在的功能冲突情况。比如：共享资源访问等。

8.3.6 性能测试

性能测试是对响应时间、事务处理速率和其他与时间相关的需求进行评测和评估。性能测试的目标是核实性能需求是否都已满足。实施和执行性能测试的目的是将测试对象的性能行为当作条件（例如工作量或硬件配置）的一种函数来进行评价和微调。本项目通过负载测

试、强度测试、容量测试来对系统的性能进行评价。

➤ 负载测试

负载测试是一种性能测试。在这种测试中，将使测试对象承担不同的工作量，以评测和评估测试对象在不同工作量条件下的性能行为，以及持续正常运行的能力。负载测试的目标是确定并确保系统在超出最大预期工作量的情况下仍能正常运行。此外，负载测试还要评估性能特征，例如，响应时间、事务处理速率和其他与时间相关的方面。

➤ 强度测试

强度测试是一种性能测试，实施和执行此类测试的目的是找出因资源不足或资源争用而导致的错误。如果内存或磁盘空间不足，测试对象就可能会表现出一些在正常条件下并不明显的缺陷。而其他缺陷则可能由于争用共享资源（如数据库锁或网络带宽）而造成的。强度测试还可用于确定测试对象能够处理的最大工作量。

➤ 容量测试

容量测试使测试对象处理大量的数据，以确定是否达到了将使软件发生故障的极限。容量测试还将确定测试对象在给定时间内是否能够持续处理的最大负载或工作量。例如，如果测试对象正在为生成一份报表而处理一组数据库记录，那么容量测试就会使用一个大型的测试数据库，检验该软件是否正常运行并生成了正确的报表。

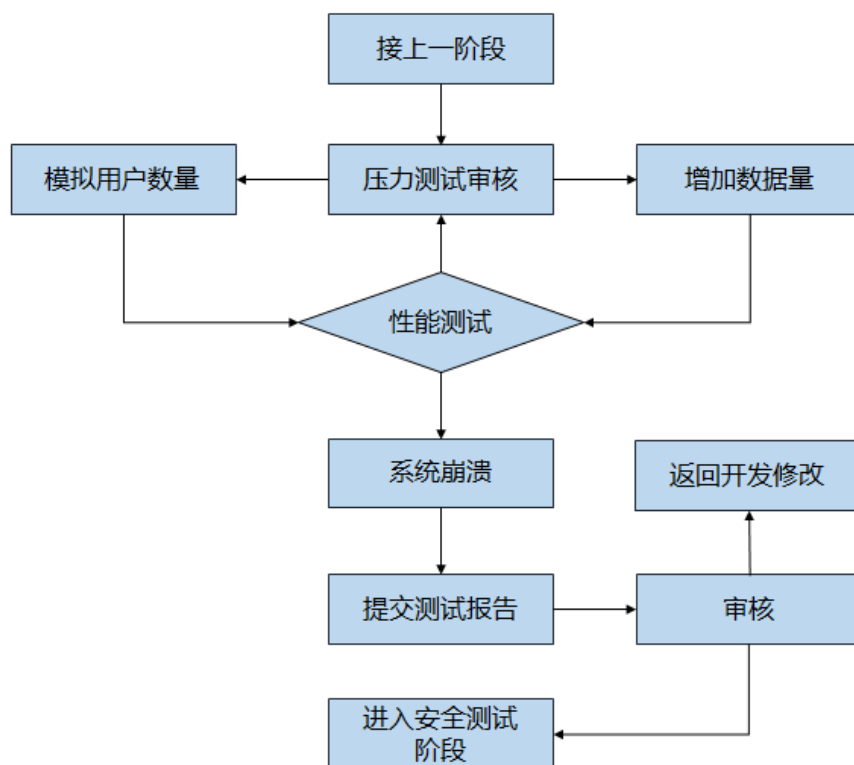


图 8.3-4 系统性能测试流程

8.3.7 安全性和访问控制测试

安全性和访问控制测试侧重于安全性的两个关键方面：

- 应用程序级别的安全性，包括对数据或业务功能的访问
- 系统级别的安全性，包括对系统的登录或远程访问。

应用程序级别的安全性可确保：在预期的安全性情况下，用户只能访问特定的功能或用例，或者只能访问有限的数据。例如，可能会允许所有人输入数据，创建新账户，但只有领导才能删除这些数据或账户。

系统级别的安全性可确保只有具备系统访问权限的用户才能访问应用程序，而且只能通过相应的网关来访问。

8.3.8 故障转移和恢复测试

故障转移和恢复测试可确保测试对象能成功完成故障转移，并从硬件、软件或网络等方面的各种故障中进行恢复，这些故障导致数据意外丢失或破坏了数据的完整性。

故障转移测试可确保：对于必须始终保持运行状态的系统来说，如果发生了故障，那么备选或备份的系统就适当地将发生故障的系统“接管”过来，而且不会丢失任何数据或事务。

恢复测试是一种相反的测试流程。其中，将应用程序或系统置于极端的条件下（或者是模仿的极端条件下），以产生故障，例如设备输入/输出 (I/O) 故障或无效的数据库指针和关键字。启用恢复流程后，将监测和检查应用程序和系统，以核实应用程序或系统是正确无误的，或数据已得到了恢复。

8.3.9 配置测试

配置测试核实测试对象在不同的软件和硬件配置中的运行情况。在大多数生产环境中，客户机工作站、网络连接和数据库服务器的具体硬件规格会有所不同。客户机工作站可能会安装不同的软件，例如，应用程序、驱动程序等。而且在任何时候，都可能运行许多不同的软件组合，从而占用不同的资源。因此需核实测试对象可在所需的硬件和软件配置中正常运行。

8.3.10 安装测试

安装测试有两个目的。第一个目的是确保该软件能够在所有可能的配置下进行安装，例如，进行首次安装、升级、完整的或自定义的安装，以及在正常和异常情况下安装。异常情况包括磁盘空间不足、缺少目录创建权限等。第二个目的是核实软件在安装后可立即正常运行。这通常是指运行大量为功能测试制定的测试。

核实在以下情况下，测试对象可正确地安装到各种所需的硬件配置中：

- 首次安装。以前从未安装过水资源监控应用系统系统的新计算机
- 更新。以前安装过相同版本的水资源监控应用系统系统的计算机
- 更新。以前安装过水资源监控应用系统系统的较早版本的计算机

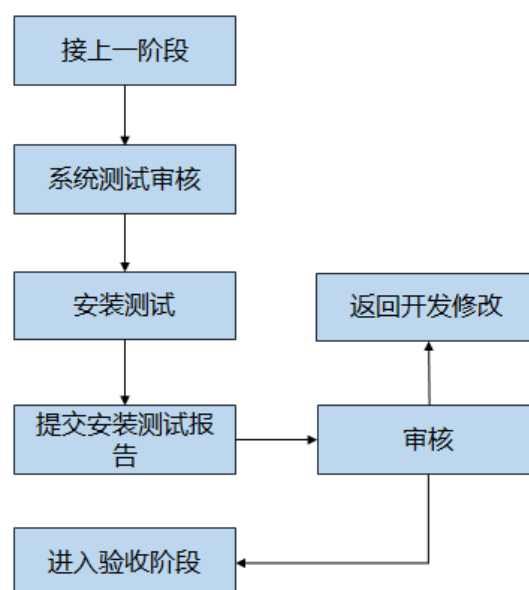


图 8.3-5 安装测试流程

8.4 测试流程

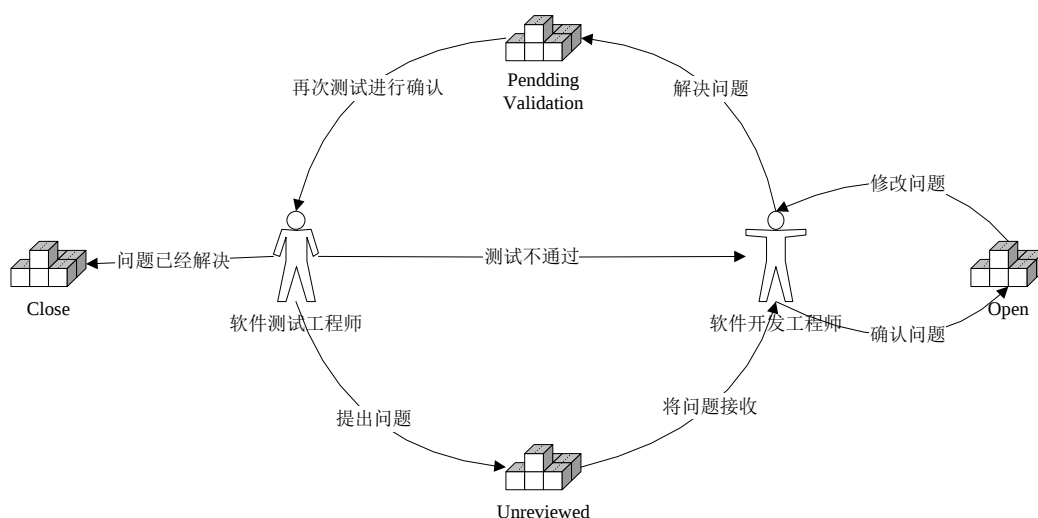


图 8.4-1 测试流程

8.5 测试计划

测试阶段开始之前的 3 个工作日内，我方向招标人提交《测试阶段工作计划》，在取得招标人的同意后进入测试工作。我方将编码完成的系统交给测试部门进行集成测试和系统测试。在执行测试前，我方必须先完成《测试用例》（集成测试和系统测试），《测试用例》以《需求规格说明书》和《系统设计说明书》必须覆盖其中所描述的每一项业务和功能以及系统中的各种情况。同时，《测试用例》必须经过相关人员（包括：需求人员、系统分析员、系统设计师、编码人员、测试工程师等）及工程总集成单位评审。执行测试中，测试人员编写《测试缺陷跟踪表》。测试后编写《测试报告》（集成测试、系统测试和联合测试），《测试报告》必须对测试中出现各种情况进行全面的分析，挖掘出系统在需求、设计、编码中存在的问题和不足，以便系统

的修改和完善。必要时，邀请招标人一起参与测试阶段工作。

我方向招标人提交《测试阶段工作计划》、《测试用例》、《测试用例评审报告》、《测试缺陷跟踪表》和《测试报告》。作为对整个测试工作的总结，《测试报告》内容包括：

（1）测试方法和工具：说明测试用例的设计方法、测试环境与配置和测试方法和工具。

（2）测试结果及其分析：描述测试执行情况与记录、测试覆盖情况和缺陷的统计与分析。

（3）测试结论与建议：

整个测试计划分两个阶段进行，具体安排见下表。

表 8.5-1 测试计划表

阶段名称	任务名称	工作量估计（日）	输出物	备注
第一阶段	编写测试计划、测试阶段工作计划	2	《系统测试计划》《测试阶段工作计划》	
	编写测试用例、测试用例评审报告	6	《测试用例》 《测试用例评审报告》	
	接收测试任务、功能测试、回归测试	5	《功能测试任务单》	
	编写测试总结报告、缺陷分析报告	1	《测试报告》 《测试缺陷跟踪表》	
第二阶段	接收测试任务、功能测试、回归测试	4	《功能测试任务单》	
	录制性能测试脚本，执行性能测试	2	《性能测试报告》	
	编写测试总结报告、缺陷分析报告	1	《测试报告》	

阶段名称	任务名称	工作量估计（日）	输出物	备注
	陷分析报告		《测试缺陷跟踪表》	
	编写出厂测试报告	1	《出厂测试报告》	
	编写用户手册	5	《用户手册》	

8.5.1 测试人员配置

下表列出了在此项目的人员配备方面所作的部署。

表 8.5-2 测试人员配置表

角色	人员配置	具体职责或注释
测试经理，测试项目经理	1 名	进行管理监督。 职责： ● 提供技术指导 ● 获取适当的资源 ● 提供管理报告
测试设计员	1 名	确定测试用例、确定测试用例的优先级并实施测试用例。 职责： ● 生成测试计划 ● 生成测试模型 ● 评估测试工作的有效性
测试员	3 名	执行测试。 职责： ● 执行测试 ● 记录结果 ● 从错误中恢复 ● 记录变更请求

角色	人员配置	具体职责或注释
测试系统管理员	1 名	确保测试环境和资产得到管理和维护。 职责： ● 管理测试系统 ● 授予和管理角色对测试系统的访问权
数据库管理员	1 名	确保测试数据（数据库）环境和资产得到管理和维护。 职责： ● 管理测试数据（数据库）
设计员	1 名	确定并定义测试类的操作、属性和关联。 职责： ● 确定并定义测试类 ● 确定并定义测试包
实施员	3 名	实施测试类和测试包，并对它们进行单元测试。 职责： ● 创建在测试模型中实施的测试类和测试包

8.6 测试管理

8.6.1 测试资源的跟踪和管理

接收测试后，由测试组长制定进度计划，并将工作分配给测试组成员。测试组成员在完成工作后必须及时填报完成情况、进度安排的实际开始和结束时间。项目发生需求变更或者进度落后时，测试组长必须及时更新相关的测试进度安排以符合实际情况。

系统测试用例在项目组的 QC 库里进行编写。首先测试人员需要熟读并理解系统的需求，遵循系统测试用例编写规范，编写系统测试用例。以《需求规格说明书》、需求特征项作为主要的依据，设计文

档、界面原型等作为编写的辅助材料。

测试文档是测试工作开展的重要依据，也是整个项目文件的重要组成部分，所以必须做好评审工作。需要进行评审的测试文档至少为：系统测试计划、系统测试进度计划、系统测试用例、在线帮助；对测试文档的评审或走查分为两种情况，一种是项目组层面上需要对测试文档进行评审，这种情况主要由项目组进行主导；另一种是测试组内部的评审，主要是对测试用例的设计、编写情况进行内部评审，评审时要使用“系统测试用例检查表”。项目组对测试用例的评审是非常关键的，评审时要有熟悉需求和设计的人员参加，确保测试用例的正确性和完整性。

每周测试组长跟踪测试进度计划，有变化及时调整。测试文档如系统测试计划、系统测试进度计划、系统测试用例、在线帮助的走查和评审。

需求变更和用户问题反馈的跟踪，测试培训计划的跟踪和管理。

8.6.2 进度的跟踪和管理

使用项目工作管理系统进行进度安排。根据开发进度计划制订测试进度计划。测试人员在完成工作后必须及时填写进度安排的实际开始和结束时间。当项目发生需求变更或者进度落后而改变开发计划时，也必须及时更新测试进度安排以符合实际情况。

第九章 计划进度安排

2019 年 3 月，通过与业主单位不断沟通，系统详细了解试点河道水利管理的现状、存在问题、业务需求等，收集项目研究所需资料，并完成资料的整编分析。

2019 年 4 月-6 月，规划系统研究方向、研究内容和技术方法，设计系统框架、业务流程和主体功能模块，完成设计方案的编制工作。

2019 年 7 月-12 月，根据系统详细设计完成各子系统及功能模块开发，同时针对功能、界面、健壮性、安全性等内容完成系统测试及系统软硬件联合调试。

2020 年 1 月，进行项目中期汇报，对已完成功能进行展示、讨论存在的问题和制定解决方案等，后期做出相应的修改和完善等。

2020 年 2 月-4 月，修改完善建设内容，完成试运行工作。

2020 年 5 月-6 月底，整理相关成果，编制系统研究和综合报告，组织项目验收。

第十章 系统操作说明

10.1 软硬件运行环境

10.1.1 硬件环境

计算机要求处理器为 Pentium4 以上，内存不小于 512M，硬盘 C 盘可用空间大于 500MB，屏幕分辨率 1920×1080 及以上。

10.1.2 软件环境

操作系统：Windows 7、Windows8、Windows 10。

浏览器：使用 Chrome 内核的浏览器或者 Chrome 浏览器。

10.1.3 网络环境

用户需要有通畅的网络连接，以便能够实现实时数据的快速传输。

10.2 系统功能

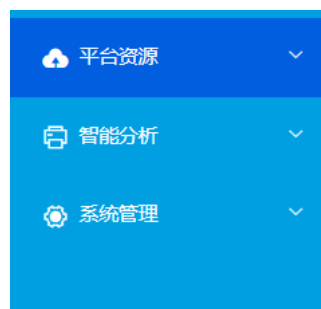
10.2.1 用户登录

用户在浏览器中输入系统网址 [http:// 52.1.1.81:8001/ htbus](http://52.1.1.81:8001/htbus)，打开系统登录页面，输入用户名和密码登录系统。



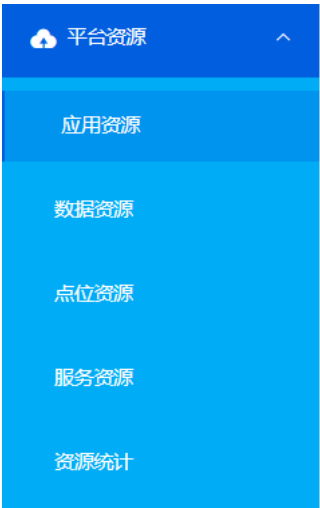
10.2.2 系统功能模块

水利视频智能分析服务系统的功能模块包括平台资源、智能分析以及系统管理。



10.2.2.1 平台资源

平台资源模块中包含应用资源、数据资源、点位资源、服务资源、资源统计。



10.2.2.1.1 应用资源

对注册进服务系统的应用系统信息进行展示管理，颁发应用令牌。

水利智能视频分析服务系统

应用资源

应用系统名称

注册应用系统

应用资源	序号	应用系统名称	开发商	访问地址	部署IP	域名	账号	令牌	操作
数据资源	1	宁波市防汛指挥平台	宁波弘泰水利信息科技有限公司	http://10.19.36.34:8080/shanHong/login.html	10.19.36.34	http://10.19.36.34	1	678d2214bd5d463f8cbbd9e5f485a97	编辑 删除
点位资源	2	宁波市智慧水利云平台	宁波弘泰水利信息科技有限公司	http://10.19.36.34:8080/zhslogin.html	10.19.36.34	http://10.19.36.34	zhsl	891be2b0ad1945eaaedcc5aa79183d58	编辑 删除
服务资源	3	宁波市水库网络监管平台	宁波弘泰水利信息科技有限公司	http://10.74.9.41:8081/nesos	10.74.9.41	http://10.74.9.41	bus	b17ec0e0b35e452aa756845c3142e01a	编辑 删除
资源统计	4	宁波市水利资源综合管理系统	宁波弘泰水利信息科技有限公司	http://10.74.9.37:8080/SZJC/login.html	10.74.9.37	http://10.74.9.37	manager	b568890d938843029300cb670094b97f	编辑 删除
智能分析	5	宁波市城市综合内涝水风险分析与调度系统	宁波弘泰水利信息科技有限公司	http://10.19.36.40:8080/f/login.html	10.19.36.40	http://10.19.36.40	video	d33bf1b1d5f84889ec3863d7765699f	编辑 删除
系统管理	6	宁波市河长制信息管理系统	宁波弘泰水利信息科技有限公司	http://10.19.36.34:8083/HZZTL	10.19.36.34	http://10.19.36.34	admin	d7667beffac44c84a42273d0db2be6a1	编辑 删除
	7	视频数据服务生成平台	宁波弘泰水利信息科技有限公司	http://52.1.1.6:8083/hibus/	52.1.1.6	http://52.1.1.6	nbhft	b3473c171e2841ceb38ee0d17b5336c	编辑 删除
	8	宁波市智慧水利调度监控系统(移动端)	宁波弘泰水利信息科技有限公司	手机APP	手机APP	手机APP	water	8e08333fa09c4892a3b6853456907b89	编辑 删除
	9	宁波市水资源管理信息平台	宁波弘泰水利信息科技有限公司	http://10.19.36.36:8080/user/login.html	10.19.36.36	http://10.19.36.36	hd	be94ca73129100be4623be945c45c	编辑 删除

注册应用系统

点击注册应用系统，完成系统的注册，对应用系统名称、开发商、访问地址、部署 IP、账号及密码进行注册。

注册

* 应用系统名称:

开发商:

请选择

访问地址:

部署IP:

域名:

账号:

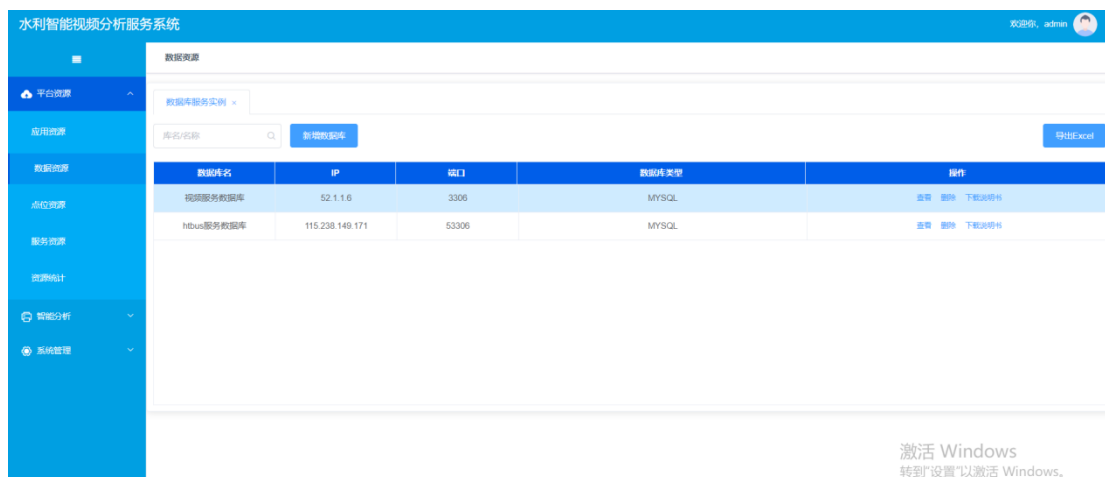
密码:

取消

确定

10.2.2.1.2 数据资源

本模块实现对数据库、数据表说明、字段说明的管理。



数据资源模块以列表形式展示现有数据库实例，可查询已注册入平台的服务数据库。点击 **新增数据库**，将数据库实例注册进平台中，填写数据库中文名称、IP 地址、端口、数据库名、数据库类型以及的账号和密码，可将数据库注册进平台。

注册数据库服务实例

* 中文名称:

* IP地址:

* 端口:

* 实例名:

* 数据库类型:

请选择

* 账号:

* 密码:

取消

确定

10.2.2.1.3 点位资源

点位资源应用模块以列表形式，提供全市重要水利工程视频监控点位的资源信息展示及管理，显示各区域已建视频监控点的点位名称、所在区域、所属工程、设备类型、工程类型、清晰度等信息，为视频智能分析提供视频数据支撑。

水利智能视频分析服务系统

欢迎您, admin

平台资源

应用资源

数据资源

点位资源

服务资源

资源统计

智能分析

系统管理

点位资源

筛选:宁波市水利局工程类型设备类型清晰度视频实时状态名称模糊搜索重置

导出Excel设置

序号	ID	名称	所属工程	所在区域	工程类型		设备类型	清晰度	PC端播放播放方式	移动端播放方式	是否控制	在线状态	操作
					类型1	类型2							
1	1000	周公宅水库闸门	周公宅水库	海曙区	大、中型水库	-	球机	标清	主码流	高清	是	离线	修改
2	1001	周公宅水库大坝正面	周公宅水库	海曙区	大、中型水库	-	球机	标清	主码流	高清	是	离线	修改
3	1005	樟树潭水库_库面	樟树潭水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
4	1006	IPCamera 02	樟树潭水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	离线	修改
5	1007	樟树潭水库_大坝	樟树潭水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
6	1008	观顶水库_大坝	观顶水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
7	1009	观顶水库_库面	观顶水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
8	1010	观顶水库_溢洪道	观顶水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
9	1011	樟圣寺水库_溢洪道东面	樟圣寺水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
10	1012	樟圣寺水库_大坝	樟圣寺水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改
11	1013	樟圣寺水库_库面	樟圣寺水库	海曙区	小型水库	-	球机	高清	主码流	标清	是	在线	修改

用户根据自身需求，可通过对区域、工程类型、设备类型、清晰度等条件选择来进行筛选，以快速查询所需要的点位资源。

点位资源

筛选: 宁波市水利局 工程类型 设备类型 清晰度 是否在线 是否正常 名称模糊搜索 重置

10.2.2.1.4 服务资源

服务资源模块以列表的形式，提供视频分析服务资源的展示与管理等功能。对现有的视频分析服务资源进行统计和查询，以列表形式展示已注册进平台的服务接口名称、当前版本、发布方法名、接口状态、调用次数、缓存有效期等，并提供服务检索、所属业务系统查询等功能。

水利智能视频分析服务系统									
服务资源									
平台资源	搜索: 接口名称和path 所属业务系统 应用状态 应用状态 缓存设置 缓存								
应用资源	#	接口名称	当前版本	发布方法名	接口状态	调用次数	缓存有效期	应用状态	操作
数据资源	1	获取三江口水闸溢流实时预览服务	版本-2	/api/9/getSJUBJVIDEO	异常	83	10分钟	已启用	详情 测试
点位资源	2	图像切片服务	版本-3	/api/17/img	正常	3600	0分钟	已启用	详情 测试
服务资源	3	获取所有点位设备文服务(旧)	版本-6	/api/17/getALLXML	正常	718	0分钟	已启用	详情 测试
资源统计	4	获取视频树服务	版本-3	/api/17/getTree	正常	4282	0分钟	已启用	详情 测试
智能分析	5	获取监控点位设备文服务(新)	版本-3	/api/17/getXml	正常	3954	0分钟	已启用	详情 测试
系统管理	6	实时在线状态服务(移动端)	版本-3	/api/17/mobileStatus	正常	241	0分钟	已启用	详情 测试
	7	获取历史录像播放流服务	版本-1	/api/17/playBackxml	正常	22	0分钟	已启用	详情 测试
	8	点位实时状态服务	版本-2	/api/17/vqd	正常	2878	0分钟	已启用	详情 测试
	9	联合搜索监控点服务(移动端)	版本-1	/api/17/mobileCameraSearch	正常	1553	0分钟	已启用	详情 测试
	10	获取视频树服务(移动端)	版本-3	/api/17/mobileTreeNodes	正常	3792	0分钟	已启用	详情 测试
	11	录像切片服务	版本-2	/api/17/videoPic	正常	8	0分钟	已启用	详情 测试

缓存有效期

3分钟

点击，设置缓存。

缓存设置

×

缓存有效期:

3

分钟

默认为0即为不缓存，如果大于0则平台会对每次请求结果按有效期

值进行缓存

保存

点击某视频分析服务名称，即可显示该服务的接口发布信息 and 接

口来源信息等。

水利智能视频分析服务系统

欢迎您, admin

平台资源

应用资源

数据资源

点位资源

服务资源

资源统计

智能分析

系统管理

服务资源

接口名称path

所属业务系统

应用状态

应用状态

缓存设置

缓存

#	接口名称	当前版本	发布方法名	接口状态	调用次数	缓存有效期	应用状态	操作
1	获取三江局保洁船舶视频监控实时预览服务	版本-2	/api/8/getSJBJVIDEO	异常	83	10分钟	已启用	停用 测试

接口发布信息

接口名称: 获取三江局保洁船舶视频监控实时预览服务

接口地址: /api/8/getSJBJVIDEO

接口说明: 获取三江局保洁船舶视频监控实时预览服务

请求方式:

请求参数:

参数名	参数说明	数据类型	数据示例
code	监控点code	字符串	001200

响应格式: XML

响应示例:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Preview>
  <StreamSvr>
    <Svr type="3" ip="172.16.100.189" port="7302" rtspPort="7302"/>
    <Svr type="4" ip="61.130.112.202" port="557"/>
  </StreamSvr>
  <CamIndexCode>001107</CamIndexCode>
  <DevIndexCode>001104</DevIndexCode>
  <LinkType>1</LinkType>
  <CamIndexCode>001107</CamIndexCode>
  <DevIndexCode>001104</DevIndexCode>
  <LinkType>1</LinkType>
  <StreamType>0</StreamType>
  <CamName>河道1</CamName>
  <UserName>admin</UserName>
  <Password>XmymjK1Jm</Password>
  <UserLevel>50</UserLevel>
  <DevType>0</DevType>
  <Manufacturer>0</Manufacturer>
  <ProSeries>1</ProSeries>
  <ChannelNo>1</ChannelNo>
  <SubStreamNo>0</SubStreamNo>
  <NetZone coid="2" poid="1"/>
  <TreatyType>SDK</TreatyType>
  <UserId>1</UserId>
  <VagInfo>
    <VagIp>61.130.112.202</VagIp>
    <VagPort>7302</VagPort>
  </VagInfo>
</Preview>
```

缓存有效期: 10分钟

接口来源信息

注册时间: 2018-11-25 22:30:34

来源应用: 宁波市三江局保洁船舶视频监控业务平台

服务地址: http://api.qgj.cn/webapi/profile.asmx?wsdl&listOrg

请求方式: GET

>	2	图像切片服务	版本-3	/api/17/img	正常	3600	0分钟	已启用	停用 测试
>	3	获取所有监控点原文服务(旧)	版本-6	/api/17/getALLXML	正常	718	0分钟	已启用	停用 测试
>	4	获取资源树服务	版本-3	/api/17/getTree	正常	4282	0分钟	已启用	停用 测试

10.2.2.1.5 资源统计

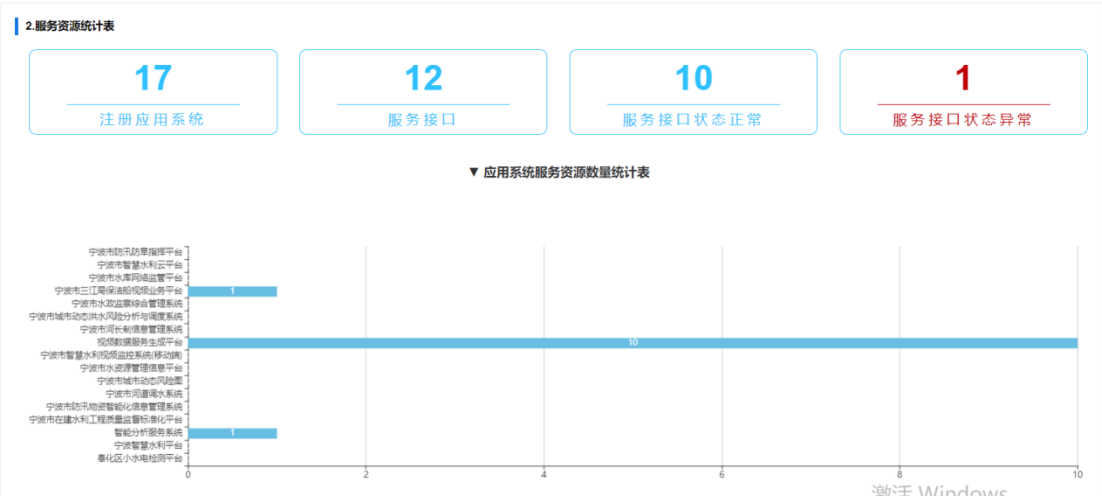
(1) 数据资源统计

对系统注册进的数据库、表、字段、数据字典完整率等进行统计，统计水利视频智能分析服务系统一共注册了多少数据库，每个数据库的数据库名称，有多少数据库表、多少个字段，以及数据字典的完整率。



(2) 服务资源统计

对系统注册进的分析服务接口数量、应用系统数量进行统计，统计系统一共注册进多少个应用系统，发布了多少个服务接口，以及不同状态服务接口的数量。



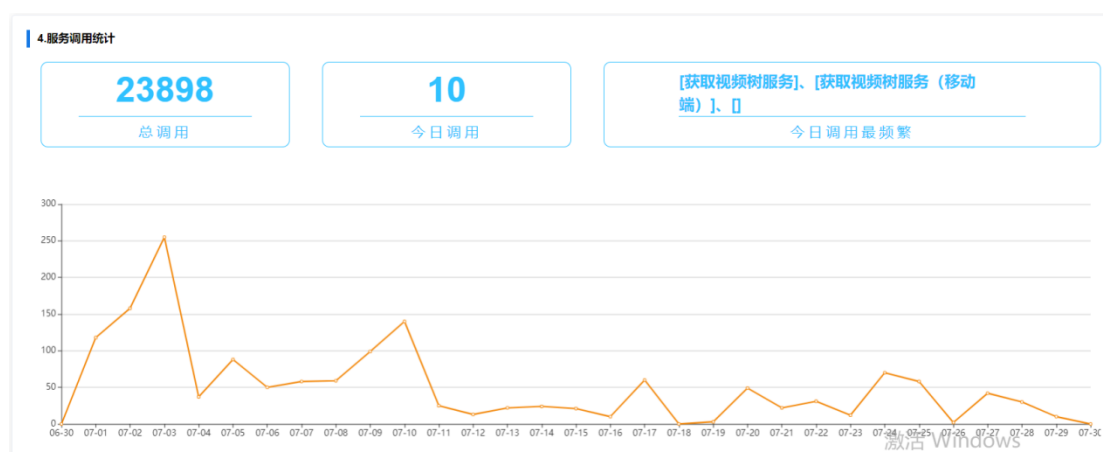
(3) 服务支撑统计

本模块提供对视频分析服务支撑情况的统计功能，包括支撑的系统数量、服务调用数量最多的系统列表。



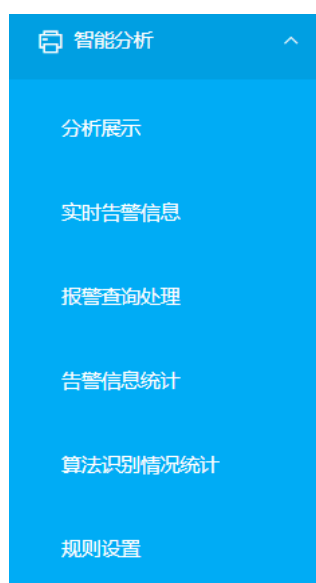
（4）服务调用统计

服务调用统计模块实现对接口调用次数、频率的统计。统计水利视频智能分析服务系统运行至今，服务接口一共被调用的总次数、今日被调用的次数、今日被调用最频繁的前三个服务名称。



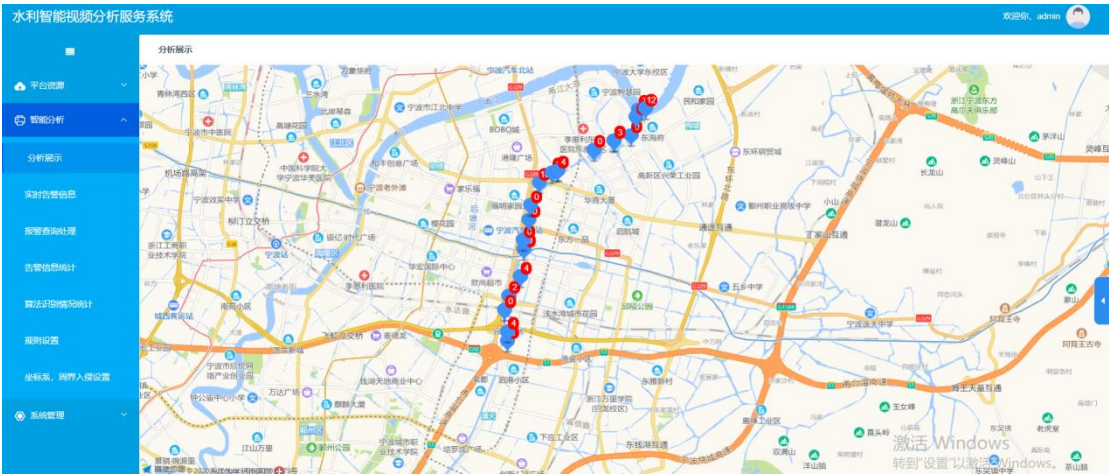
10.2.2.2 智能分析

智能分析模块包括分析展示、实时告警信息、报警查询处理、告警信息统计、算法识别情况统计和规则设置。

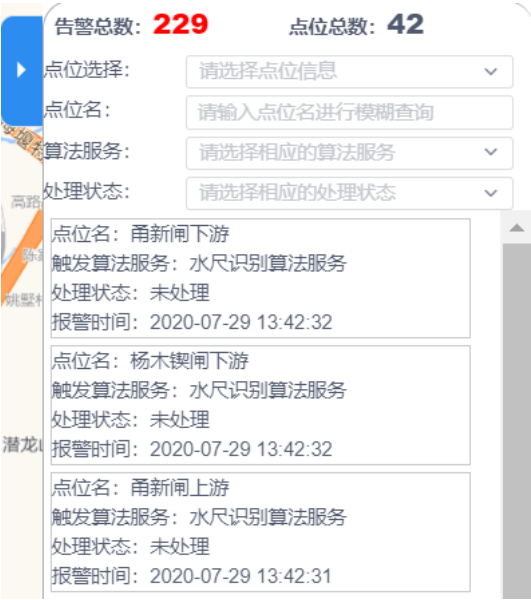


10.2.2.2.1 分析展示

结合 GIS 地图，提供统一的视频智能分析展示界面，方便用户查看其分析结果。



点击右侧  展开/隐藏按钮，显示告警总数及最近检测到的告警信息。



支持点位信息、点位名、算法服务、处理状态等条件组合的筛选查询。

点位选择: 潘火路桥
 点位名: 请输入点位名进行模糊查询
 算法服务: 漂浮物算法服务
 处理状态: 请选择相应的处理状态

点击某一告警信息，可查看该告警信息的告警详情。

点位选择: 潘火路桥
 点位名: 请输入点位名进行模糊查询
 算法服务: 漂浮物算法服务
 处理状态: 请选择相应的处理状态
 点位名: 潘火路桥
 触发算法服务: 漂浮物算法服务
 处理状态: 未处理
 报警时间: 2020-07-29 10:57:47
 点位名: 潘火路桥
 触发算法服务: 漂浮物算法服务
 处理状态: 未处理
 报警时间: 2020-07-29 10:46:29

告警详情 (潘火路桥)

报警截图:

具体信息:

事件源: 潘火路桥
 所在区域: 三江水利
 发生时间: 2020-07-29 10:57:47
 触发算法服务: 漂浮物算法服务
 处理状态: 未知, 还未确定该响应结果是否属实
 处理意见: ☐ 消除 ☐ 备案

service

10.2.2.2.2 实时告警信息

本模块实现对当天的告警信息的实时统计与展示。

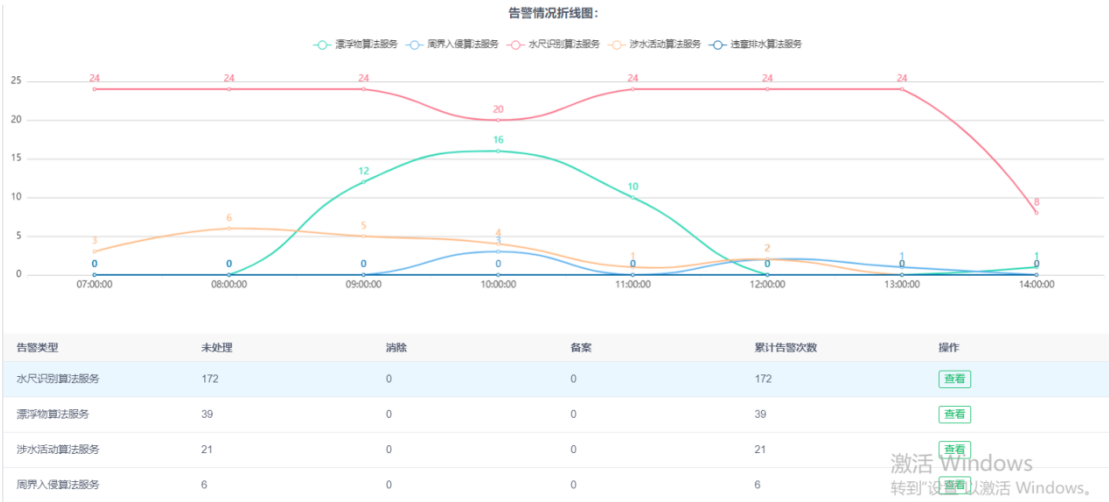
237 总告警数 !	237 未处理 📋
---	--

提供按时段、点位信息的搜索查询功能。

按小时进行查询: 按小时段查询
 按点位进行查询: 请选择点位信息

11

以图表形式对漂浮物算法服务、周界入侵算法服务、水尺算法服务、涉水活动算法服务、违章排水算法服务的当天告警情况进行综合分析及展示。



报警查询（涉水活动算法服务）

未处理 备案 消除

点位名	算法名	处理状态	报警截图	告警时间	处理状态
浙大网校	涉水活动算法服务	未处理		2020-07-29 12:00:15	☐ 消除 ☐ 备案
浙大网校	涉水活动算法服务	未处理		2020-07-29 12:00:15	☐ 消除 ☐ 备案
浙大网校	涉水活动算法服务	未处理		2020-07-29 12:00:15	☐ 消除 ☐ 备案
五里塘左-球机	涉水活动算法服务	未处理		2020-07-29 12:00:15	☐ 消除 ☐ 备案
五里塘左-球机	涉水活动算法服务	未处理		2020-07-29 12:00:15	☐ 消除 ☐ 备案
五里塘左-球机	涉水活动算法服务	未处理		2020-07-29 12:00:15	☐ 消除 ☐ 备案
浙大网校	涉水活动算法服务	未处理		2020-07-29 12:00:15	☐ 消除 ☐ 备案
潘火路桥	涉水活动算法服务	未处理		2020-07-29 12:00:15	☐ 消除 ☐ 备案
潘火路桥	涉水活动算法服务	未处理		2020-07-29 12:00:15	☐ 消除 ☐ 备案
通途路桥2	涉水活动算法服务	未处理		2020-07-29 12:00:15	☐ 消除 ☐ 备案

告警详情（五里塘左-球机）

2020年07月29日 星期三 12:00:15

具体信息：

事件源：五里塘左-球机 发生时间：2020-07-29 12:00:53

所在区域：三江水利 触发算法服务：涉水活动算法服务

处理状态：未知，还未确定该响应结果是否属实

处理意见：☐ 消除 ☐ 备案

请在此输入处理意见！

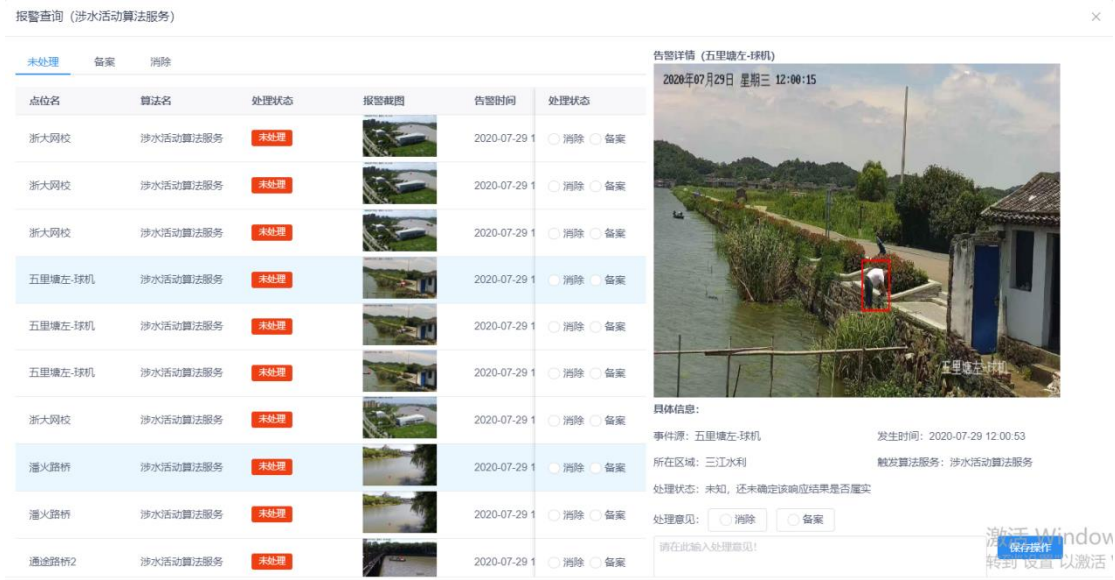
10.2.2.2.3 报警查询处理

报警查询处理模块实现对系统检测到的告警系统进行统一查询与处理。以列表形式展示告警信息的监控点名称、所属区域、触发的算法服务、发生时间、处理状态、处理时间、处理意见、处理操作等。

提供按时段、点位信息的搜索查询功能。



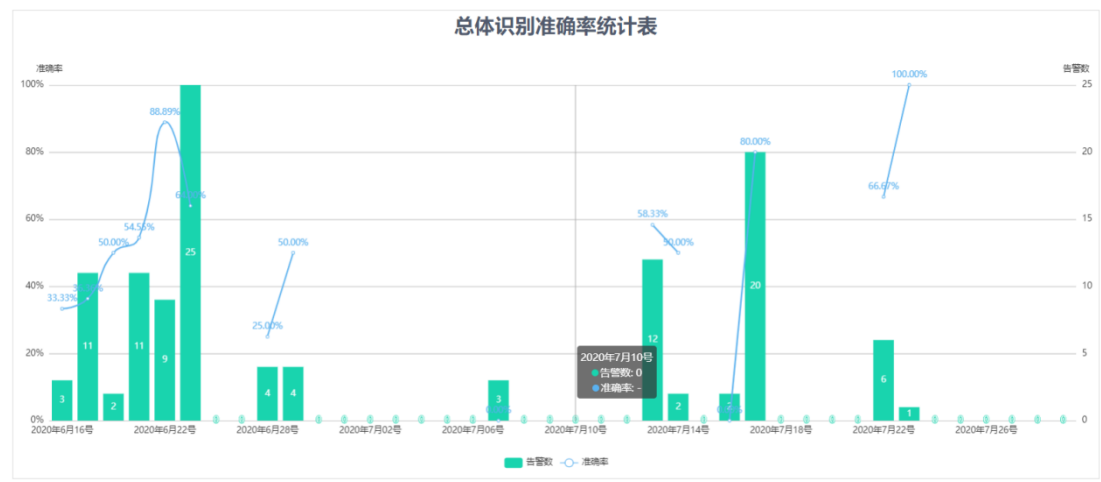
点击右侧 [查看](#) 按钮，可查看该算法服务的告警内容。



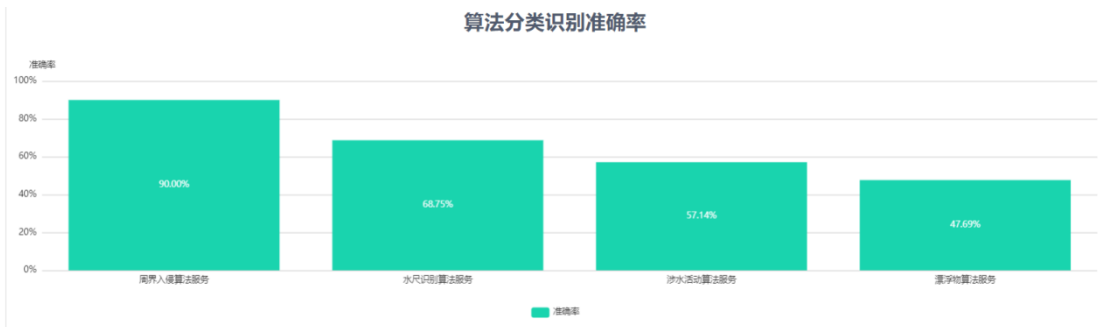
10.2.2.2.5 算法识别情况统计

根据不同的视频智能算法分析成果，以及人员现场复核情况，生

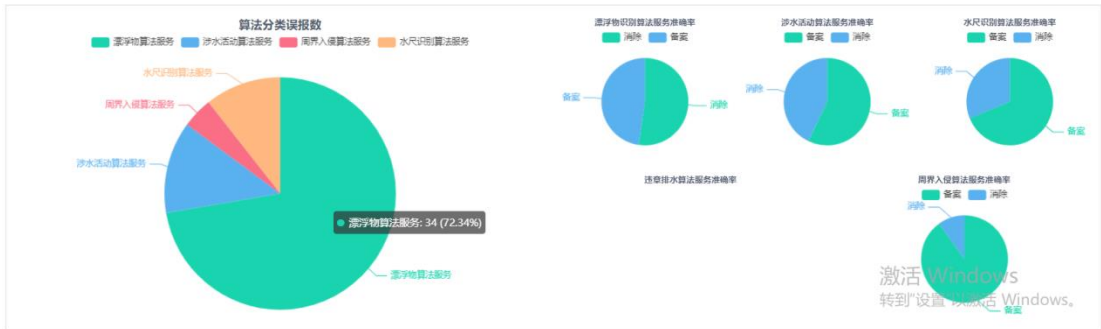
成算法识别准确度结果统计图表。支持按时间段进行告警数与准确率结合的综合统计展示，



支持按算法识别类型进行准确率统计展示。



综合统计算法误报数与占比率以及各类算法服务的消除与备案数与占比率。



也可点击算法服务类型进行筛选

漂浮物算法服务 涉水活动算法服务 周界入侵算法服务 水尺识别算法服务

10.2.2.2.6 规则设置

针对不同的预警场景，提供规则设置功能。以列表形式展示已设置规则名称、规则状态、算法服务、上次运行时间等信息

规则设置

新增规则

规则名称	规则状态	cron表达式	算法服务	上次运行花费时间 (ms)	上次运行时间	操作
漂浮物算法服务	●	0/20 0/30 07,08,09,19,18,17,16,15,14,13,12,10,11 * * ? *	漂浮物算法服务	16886	2020-07-31 09:30:40	编辑/查看 删除
涉水活动算法服务(钓鱼,游泳)	●	0/20 0/30 07,08,09,19,18,17,16,15,14,13,12,10,11 * * ? *	涉水活动算法服务	22052	2020-07-31 09:30:40	编辑/查看 删除
违章排水算法服务	●	0/20 0/30 07,08,09,19,18,17,16,15,14,13,12,10,11 * * ? *	违章排水算法服务	867	2020-07-31 09:30:40	编辑/查看 删除
水尺识别算法服务	●	0/30 0/21 07,17,08,09,16,14,13,12,10,11,15 * * ? *	水尺识别算法服务	2163	2020-07-31 09:21:30	编辑/查看 删除
周界入侵算法服务	●	0/30 0/30 07,08,09,19,18,17,16,15,14,13,12,10,11 * * ? *	周界入侵算法服务	7229	2020-07-31 09:30:30	编辑/查看 删除

点击右侧

编辑/查看

 按钮，可编辑/查看该算法服务的规则信息；点击

删除

 按钮，可删除该算法服务规则；点击 按钮，管理算法服务的开户/暂停状态。

支持算法服务规则的新增功能，点击

新增规则

，完成算法服务规则的新增，对规则名称、绑定指定算法、绑定相应点位、运行时间等规则进行设置。

* 规则名称:

* 绑定指定算法: ☐ 周界入侵算法服务 ☐ 漂浮物算法服务 ☐ 涉水活动算法服务 ☐ 违章排水算法服务 ☐ 水尺识别算法服务

绑定相应点位:

☐ 全部点位 42

☐ 酒港小区
☐ 潘火路桥
☐ 兴宁东路桥
☐ 江南门户南L

☐ 已选点位 0

列表为空

绑定运行时间:

秒 分 时 日 月 周 年

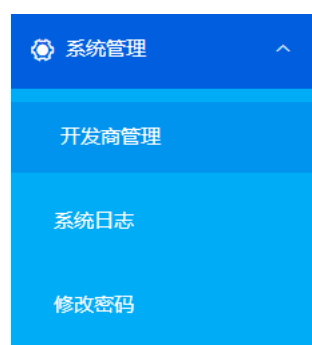
☒ 每秒

☐ 周期 从 至 秒
 ☐ 循环 从 秒开始, 每 秒执行一次
 ☐ 指定

☐ 00 ☐ 01 ☐ 02 ☐ 03 ☐ 04 ☐ 05 ☐ 06 ☐ 07 ☐ 08 ☐ 09
☐ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☐ 16 ☐ 17 ☐ 18 ☐ 19
☐ 20 ☐ 21 ☐ 22 ☐ 23 ☐ 24 ☐ 25 ☐ 26 ☐ 27 ☐ 28 ☐ 29
☐ 30 ☐ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36 ☐ 37 ☐ 38 ☐ 39
☐ 40 ☐ 41 ☐ 42 ☐ 43 ☐ 44 ☐ 45 ☐ 46 ☐ 47 ☐ 48 ☐ 49
☐ 50 ☐ 51 ☐ 52 ☐ 53 ☐ 54 ☐ 55 ☐ 56 ☐ 57 ☐ 58 ☐ 59 ☐ 60

10.2.2.3 系统管理

系统管理功能包括开发商管理、系统日志、修改密码。



10.2.2.3.1 开发商管理

本模块对系统用户进行管理，以列表形式展示开发商情况，包括姓开发商名称、负责人、以及负责人的联系电话。

水利智能视频分析服务系统						
系统名称 添加开发商						
#	开发商名称	注册时间	负责人	联系电话	操作	
1	宁波市水利信息科技股份有限公司	2017-08-01 21:47:47	赵子建	15068083130	编辑	删除
2	福建四创软件技术有限公司	2018-10-12 19:59:18	李然	13800587946	编辑	删除

点击 添加开发商，添加开发商信息。点击 编辑 删除，可以对开发商的信息进行编辑、删除等操作。

添加

* 开发商名称:

负责人:

联系电话:

取消

确定

10.2.2.3.2 系统日志

对系统的运行情况进行实时跟踪监控统计，监控发生时间、事件、操作帐号/应用系统、日志类型、耗时等信息。

水利智能视频分析服务系统						
系统日志						
时间范围: 2020-07-30 至 2020-08-01 操作账号/应用系统: 操作账号/应用系统 日志类型: 日志类型						
#	发生时间	事件	操作账号/应用系统	日志类型	耗时	
1	2020-07-30 16:27:01	登录	宁波市智慧水利视频监控系统(移动端)	用户日志	50ms	
2	2020-07-30 16:26:55	登录	宁波市智慧水利视频监控系统(移动端)	用户日志	50ms	
3	2020-07-31 09:25:35	登录	宁波市市长制造信息管理系统	用户日志	50ms	
4	2020-07-31 09:25:24	登录	宁波市市长制造信息管理系统	用户日志	50ms	
5	2020-07-30 09:38:30	登录	宁波市市长制造信息管理系统	用户日志	50ms	
6	2020-07-31 08:57:20	获取视频帧服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控系统(移动端)	服务调用日志	39ms	
7	2020-07-31 08:57:17	获取视频帧服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控系统(移动端)	服务调用日志	49ms	
8	2020-07-31 08:57:01	获取视频帧服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控系统(移动端)	服务调用日志	51ms	
9	2020-07-31 08:38:27	获取视频帧服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控系统(移动端)	服务调用日志	37ms	
10	2020-07-31 08:38:24	获取视频帧服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控系统(移动端)	服务调用日志	47ms	
11	2020-07-31 08:38:10	获取视频帧服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控系统(移动端)	服务调用日志	56ms	
12	2020-07-31 08:37:58	获取视频帧服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控系统(移动端)	服务调用日志	48ms	
13	2020-07-31 08:37:39	获取视频帧服务 (移动端)	宁波市智慧水利视频监控系统(移动端)	服务调用日志	54ms	

可对时间范围、操作帐号/应用系统、日志类型进行筛选。

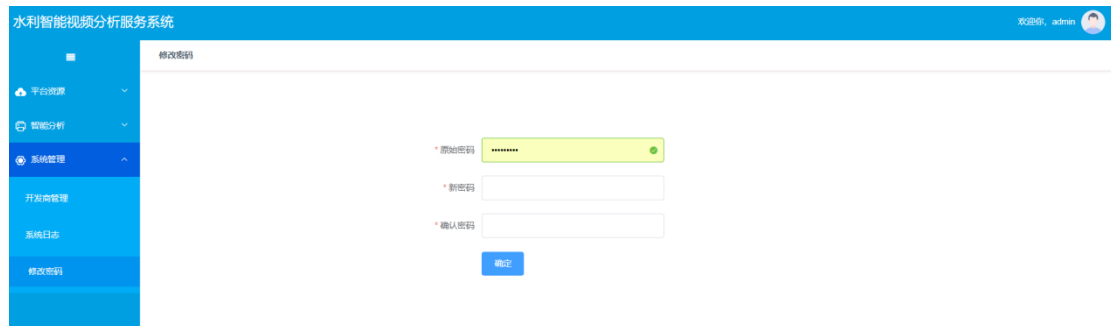
时间范围: 2020-07-30 至 2020-08-01

操作账号/应用系统: 操作账号/应用系统

日志类型: 日志类型

10.2.2.3.3 修改密码

提供后台管理平台修改密码服务，管理员可以对后台管理平台的密码进行修改，以保证平台的安全性。



The screenshot shows the 'Modify Password' (修改密码) page of the 'Water Conservancy Intelligent Video Analysis Service System' (水利智能视频分析服务系统). The interface includes a blue sidebar on the left with navigation options: '平台管理' (Platform Management), '智能分析' (Intelligent Analysis), '系统管理' (System Management), '开发管理' (Development Management), '系统日志' (System Log), and '修改密码' (Modify Password). The main content area has a title '修改密码' and a form with three input fields: '原始密码' (Original Password) with a green success indicator, '新密码' (New Password), and '确认密码' (Confirm Password). A blue '确定' (Confirm) button is located below the form. The top right of the page shows the user 'admin' and a profile icon.