



中华人民共和国国家标准

GB/T 46344.4—2025

公共安全视频图像分析系统 第4部分：视频图像检索技术要求

Video and image analysis system for public security—
Part 4: Technical requirements for video and image retrieval

2025-10-05 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 功能组成与检索流程 2

 4.1 功能组成 2

 4.2 检索流程 3

5 功能 4

 5.1 基本要求 4

 5.2 检索输入 4

 5.3 检索输出 4

 5.4 以属性检索目标 5

 5.5 以图像检索目标 6

 5.6 事件检索 6

6 性能 7

 6.1 以属性检索目标性能要求 7

 6.2 以图像检索目标性能要求 7

 6.3 事件检索性能要求 7

7 功能与接口对应关系 8

 7.1 以属性检索目标 8

 7.2 以图像检索目标 8

 7.3 事件检索 9

附录 A（规范性） 平均精度均值的计算方法 10

 A.1 查准率 10

 A.2 查全率 10

 A.3 查准率-查全率曲线 10

 A.4 平均精度 10

 A.5 平均精度均值 11

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。

本文件是 GB/T 46344《公共安全视频图像分析系统》的第4部分。GB/T 46344 已经发布了以下部分：

- 第1部分：通用技术要求；
- 第2部分：视频图像内容分析及描述技术要求；
- 第3部分：视频图像增强技术要求；
- 第4部分：视频图像检索技术要求；
- 第5部分：检验规范。

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。

本文件由中华人民共和国公安部提出。

本文件由全国安全防范报警系统标准化技术委员会(SAC/TC 100)归口。

本文件起草单位：公安部第一研究所、视频图像信息智能分析与共享应用技术国家工程实验室、国家安全防范报警系统产品质量检验检测中心(北京)、以萨技术股份有限公司、浙江宇视科技有限公司、华为技术有限公司、浙江大华技术股份有限公司、北京旷视科技有限公司、杭州海康威视数字技术股份有限公司、苏州科达科技股份有限公司、中国科学技术大学、中国科学院计算技术研究所、东方网力科技股份有限公司、中星微技术股份有限公司。

本文件主要起草人：赵惠芳、崔云红、王建勇、刘军、孙亚妮、吴参毅、杜云鹏、孟凡辉、孔维生、李伟、孙丽丽、方家乐、邹文艺、栗红梅、尹萍、沈宇辰、唐胜、邓旭冉、张勇东。



引 言

GB/T 46344《公共安全视频图像分析系统》对公共安全视频图像分析系统的组成、外部连接关系、功能要求、性能要求、检验方法等进行规范,旨在指导公共安全视频图像分析系统的设计、开发、检测和验收,促进视频图像分析技术在公共安全视频监控领域中的高效联网应用。GB/T 46344 拟由五个部分构成。

- 第1部分:通用技术要求。目的在于确立公共安全视频图像分析系统需要遵循的总体技术要求。
- 第2部分:视频图像内容分析及描述技术要求。目的在于规范公共安全视频图像分析系统中视频图像内容分析及描述的功能组成、任务流程、功能、性能、功能与接口对应关系等技术要求。
- 第3部分:视频图像增强技术要求。目的在于规范公共安全视频图像分析系统中视频图像增强的功能组成、处理流程、功能和性能等技术要求。
- 第4部分:视频图像检索技术要求。目的在于规范公共安全视频图像分析系统中视频图像检索的功能组成、检索流程、功能、性能、功能与接口对应关系等技术要求。
- 第5部分:检验规范。目的在于规范公共安全视频图像分析系统的测试环境、测试流程、功能检验和性能检验等技术要求。



公共安全视频图像分析系统

第4部分：视频图像检索技术要求

1 范围

本文件规定了公共安全视频图像分析系统中视频图像检索的功能组成与检索流程、功能、性能、能与接口对应关系等技术要求。

本文件适用于公共安全视频图像分析系统的规划设计、软件开发、检测和验收。

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 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GB/T 46344.1—2025 公共安全视频图像分析系统 第1部分：通用技术要求

GB/T 46344.2—2025 公共安全视频图像分析系统 第2部分：视频图像内容分析及描述技术要求

GB/T 46361—2025 公共安全视频图像信息联网共享应用总体要求

GB/T 46362—2025 公共安全视频图像信息综合应用系统技术要求

GB/T 46363—2025 公共安全视频图像信息综合应用服务接口技术要求

GA 36—2018 中华人民共和国机动车号牌

3 术语和定义

GB/T 46361—2025、GB/T 46362—2025、GB/T 46344.1—2025、GB/T 46344.2—2025 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

以属性检索目标 attribute-based retrieval

对视频图像中符合指定属性条件的目标进行查找。

3.2

以图像检索目标 image-based retrieval

对视频图像中与指定图像的相似度超过设定阈值的目标进行查找。

3.3

事件检索 event-based retrieval

对视频图像中符合指定事件规则的目标行为或状态进行查找。

注：事件规则是指绊线、进入区域、逆行、徘徊、目标移除、物品遗留等视频图像内容描述。

3.4

平均精度均值 mean average precision

探测样本集中各探测样本查准率-查全率曲线下的面积的平均值。

注：平均精度均值是衡量检索结果准确程度的一种指标。

4 功能组成与检索流程

4.1 功能组成

4.1.1 公共安全视频图像分析系统(以下简称“分析系统”)中视频图像检索模块(以下简称“检索模块”)的功能包括检索输入、以属性检索目标、以图像检索目标、事件检索、检索输出等,检索模块的功能组成及外部连接关系见图 1。

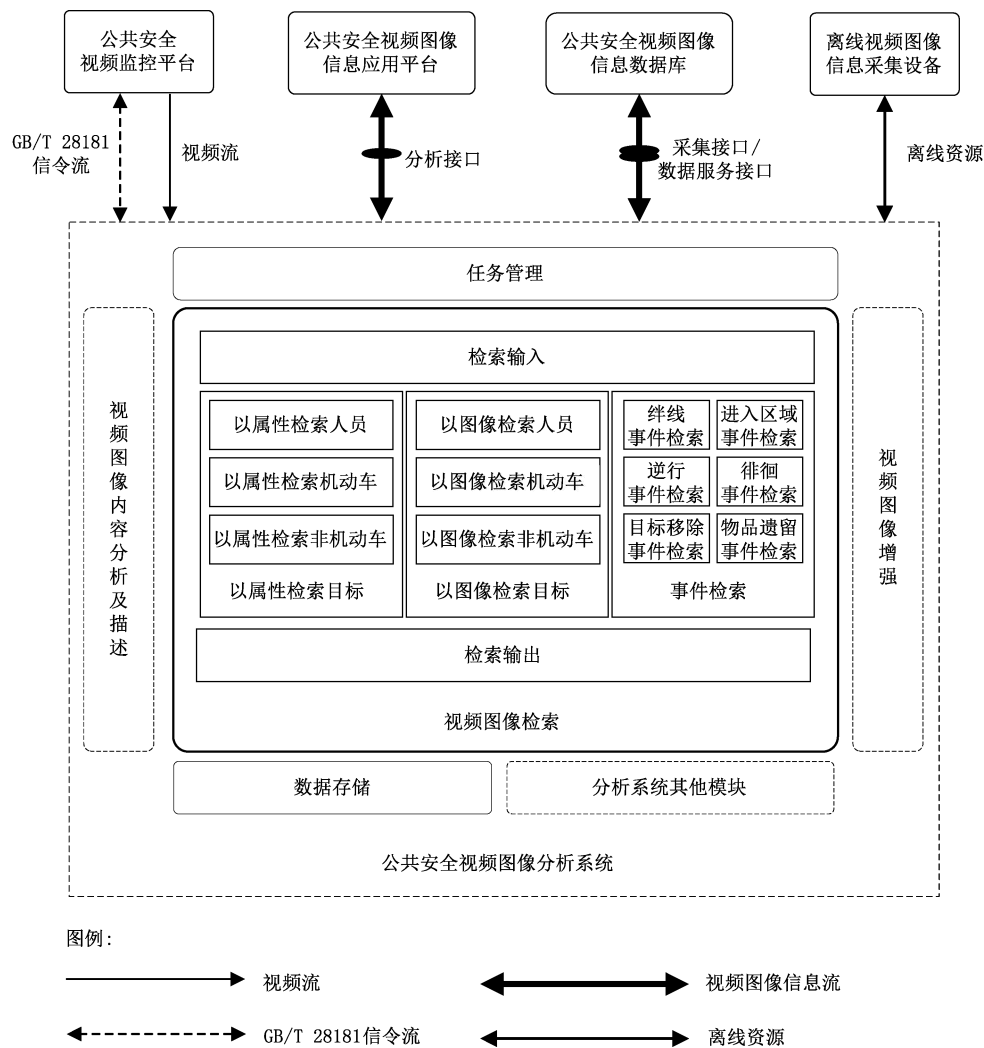


图 1 检索模块的功能组成及外部连接关系

4.1.2 检索模块与分析系统的下列模块共同完成视频图像检索任务：

- a) 任务管理模块,对检索任务进行分发调度；
- b) 视频图像内容分析及描述模块(以下简称“分析模块”),对检索任务中未分析的视频图像进行统一处理；
- c) 视频图像增强模块(以下简称“增强模块”),对检索任务中需要增强的视频图像进行统一处理；
- d) 数据存储模块,对检索任务相关的视频图像信息进行存储。

4.1.3 检索模块通过分析系统的分析接口向公共安全视频图像信息应用平台(以下简称“应用平台”)

提供以属性检索目标、以图像检索目标和事件检索等功能,功能与接口对应关系应符合第 7 章的规定;检索模块通过分析系统的数据服务接口向公共安全视频图像信息数据库(以下简称“视图库”)提供以属性检索目标、以图像检索目标和事件检索等功能,功能与接口对应关系应符合第 7 章的规定。

4.1.4 分析系统通过符合 GB/T 28181 规定的信令与公共安全视频监控平台(以下简称“视频监控平台”)进行交互,获取视频流进行分析处理;分析系统通过分析接口向应用平台提供分析服务;分析系统通过采集接口向视图库发送自动采集视频图像信息,通过数据服务接口向视图库提供分析服务,通过数据服务接口获取视图库的视频图像信息;分析系统通过访问离线视频图像信息采集设备获取离线视频图像信息。

4.2 检索流程

视频图像检索流程见图 2。

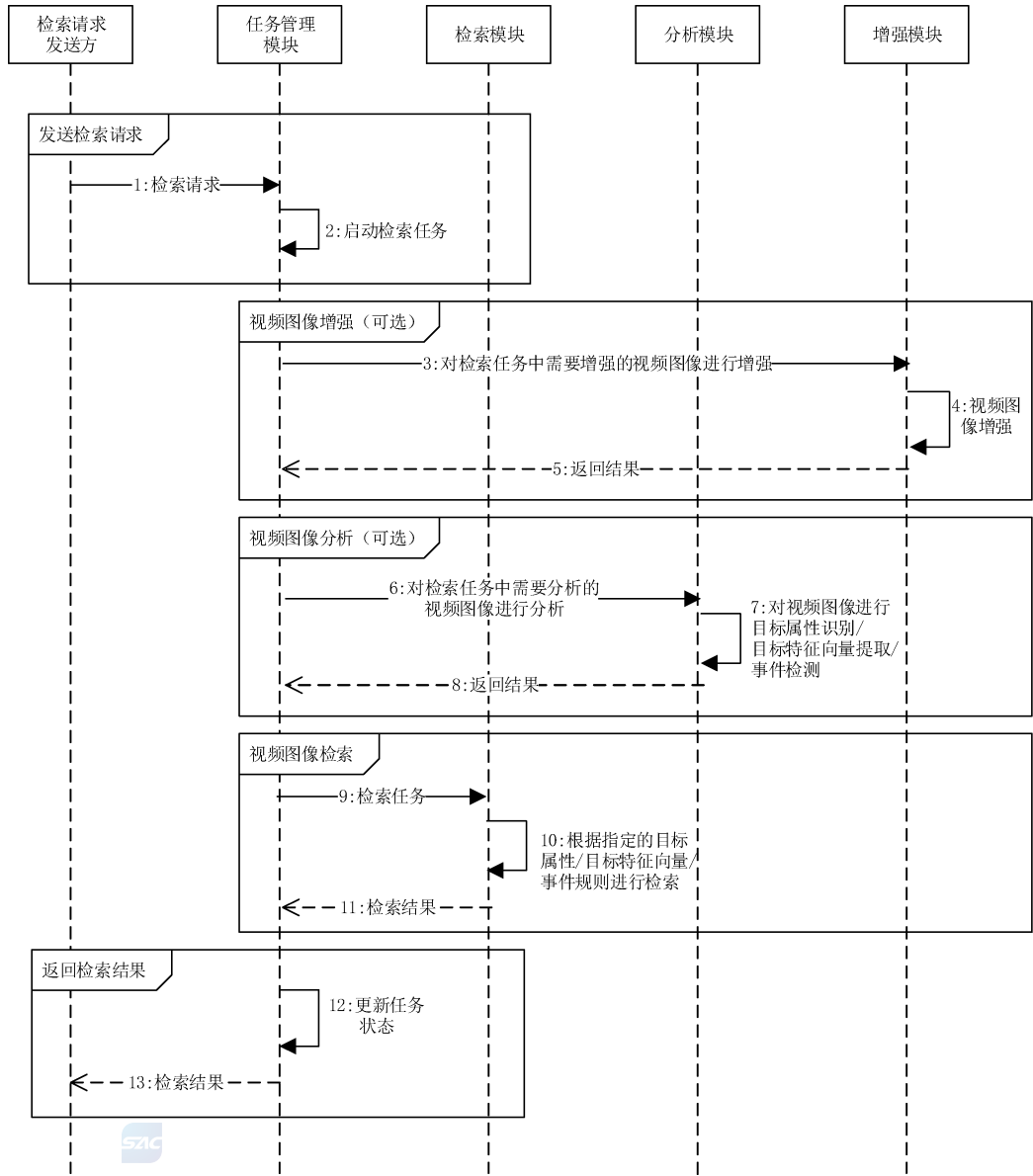


图 2 视频图像检索流程

视频图像检索流程描述如下。

- a) 应用平台通过分析接口、视图库通过数据服务接口向分析系统发送检索请求,或由分析系统的用户向分析系统发送检索请求;分析系统的任务管理模块对检索请求进行处理,启动检索任务。具体流程见图 2 中的步骤 1、2。
- b) 任务管理模块根据需要可调用增强模块,对检索任务中需要增强的视频图像进行增强。具体流程见图 2 中的步骤 3~5。
- c) 如果检索任务中包含未分析的视频图像,任务管理模块则根据需要可调用分析模块对未分析的视频图像进行目标属性识别/目标特征向量提取/事件检测。具体流程见图 2 中的步骤 6~8。
- d) 处理完成后,任务管理模块调用检索模块进行检索;检索模块根据指定的目标属性/目标特征向量/事件规则等,在检索范围内对符合条件的目标或事件进行检索,并将检索结果返回任务管理模块。具体流程见图 2 中的步骤 9~11。
- e) 任务管理模块对任务状态进行更新,并将检索结果返回检索请求发送方。具体流程见图 2 中的步骤 12、13。

5 功能


5.1 基本要求

视频图像检索应满足以下要求:

- a) 支持对分析系统已分析和未分析的视频图像进行检索;
- b) 支持对分析系统、视图库和视频监控平台保存的视频图像进行检索。

5.2 检索输入

检索输入满足以下要求:

- a) 应支持根据检索条件中的时间、拍摄地点、采集设备等要素设定检索范围; 
- b) 应支持检索条件中使用符合 GB/T 46363—2025 中附录 D 规定的算术运算符、逻辑运算符和比较运算符;
- c) 宜支持根据检索条件对视频图像检索的相关参数(如算法的阈值等)进行设置;
- d) 宜支持同时使用多张图像检索目标。

5.3 检索输出

5.3.1 输出内容

检索输出内容满足以下要求:

- a) 应包括时间、符合条件的视频图像(含目标小图和对应的场景图)以及相关的视频图像描述;
- b) 宜包括视频图像的采集设备和地理位置;
- c) 宜包括关联目标的视频图像;
- d) 以图像检索目标宜输出目标在图像中的位置、相似度及其他相关信息;
- e) 事件检索宜输出事件关联目标在视频图像中的位置、轨迹及其他相关信息。

5.3.2 展现方式

支持检索结果展现的分析系统,展现方式满足以下要求:

- a) 应支持以缩略图和列表等形式进行展现;
- b) 应支持查看目标小图和对应的场景图;

- c) 应支持对检索结果基于相似度或其他条件进行排序；
- d) 宜支持播放关联的视频片段；
- e) 宜支持将检索结果的运动轨迹通过图形化方式展现；
- f) 宜支持将检索结果全部或部分导出。

5.4 以属性检索目标

5.4.1 基本要求

以属性检索目标应满足以下要求：

- a) 支持对视频图像中目标属性的单一检索和组合检索；
- b) 支持对视频图像中目标属性的精确检索和模糊检索。

5.4.2 以属性检索人员

以属性检索人员宜满足以下要求：

- a) 支持按佩戴的附属物进行检索，佩戴的附属物包括头盔、帽子、眼镜、口罩、围巾等；
- b) 支持按携带的附属物进行检索，携带的附属物包括伞、单肩包、双肩包、手提包、手拉箱等。

5.4.3 以属性检索机动车

5.4.3.1 以号牌检索机动车



以号牌检索机动车满足以下要求：

- a) 应支持按号牌号码进行检索；
- b) 应支持按号牌种类进行检索，号牌种类包括 GA 36—2018 中规定的号牌（不包括摩托车号牌、低速车号牌、拖拉机号牌）、武警号牌、军队号牌、应急救援专用号牌等；
- c) 应支持按号牌颜色进行检索，号牌颜色包括蓝、绿、黄、黑、白等；
- d) 应支持按号牌有无进行检索；
- e) 宜支持按号牌是否遮挡进行检索。

5.4.3.2 以车身主体颜色检索机动车

应支持按车身主体颜色进行检索，主体颜色包括白、灰、黄、粉、紫、绿、蓝、红、棕、黑等。

5.4.3.3 以类型检索机动车

以类型检索机动车宜满足以下要求：

- a) 支持按规格结构类型进行检索，规格结构类型包括大型客车、小型普通客车、越野客车、轿车、面包车、重型货车、轻型货车、三轮车、二轮车、其他车辆；
- b) 支持按使用性质类型进行检索，使用性质类型包括出租客运、公交客运、货运、危化品运输、消防、救护、运送学生等。

5.4.3.4 以品牌和款型检索机动车

以品牌和款型检索机动车满足以下要求：

- a) 应支持按机动车品牌进行检索；
- b) 应支持按机动车型号进行检索；
- c) 宜支持按机动车年款进行检索。

5.4.3.5 以个体特征检索机动车

以个体特征检索机动车宜满足以下要求：

- a) 支持按机动车前部物品特征进行检索,机动车前部物品特征包括标识、挂饰、摆件、纸巾盒、遮阳板等；
- b) 支持按机动车后部物品特征进行检索,机动车后部物品特征包括备用轮胎等。

5.4.4 以属性检索非机动车

以属性检索非机动车满足以下要求：

- a) 应支持按非机动车类型进行检索,非机动车类型包括二轮车、三轮车、其他非机动车；
- b) 宜支持按非机动车号牌号码进行检索；
- c) 宜支持按车身主体颜色进行检索,非机动车车身主体颜色包括白、灰、黄、粉、紫、绿、蓝、红、棕、黑等；
- d) 宜支持按是否有搭载人员进行检索。

5.5 以图像检索目标

5.5.1 以图像检索人员

以图像检索人员满足以下要求：

- a) 应支持使用目标人员的图像进行相似人员的检索；
- b) 宜支持使用目标人员的特征向量进行相似人员的检索；
- c) 宜支持使用目标人员的图像和属性进行组合检索。

5.5.2 以图像检索机动车

以图像检索机动车满足以下要求：

- a) 应支持使用目标机动车的图像进行相似机动车的检索；
- b) 宜支持使用目标机动车的局部特征图像进行相似机动车的检索；
- c) 宜支持使用目标机动车的特征向量进行相似机动车的检索；
- d) 宜支持使用目标机动车的图像和属性进行组合检索。



5.5.3 以图像检索非机动车

以图像检索非机动车满足以下要求：

- a) 应支持使用目标非机动车的图像进行相似非机动车的检索；
- b) 宜支持使用目标非机动车的特征向量进行相似非机动车的检索；
- c) 宜支持使用目标非机动车的图像和属性进行组合检索。

5.6 事件检索

事件检索满足以下要求：

- a) 应支持按事件类型对视频中的事件进行检索,事件类型包括绊线、进入区域、逆行、徘徊、目标移除、物品遗留等；
- b) 宜支持按事件关联目标的类型(人员、机动车、非机动车、物品等)进行检索；
- c) 宜支持按事件规则进行检索,事件规则包括区域、运动方向等。

6 性能

6.1 以属性检索目标性能要求

以属性检索目标的性能应满足以下要求：

- a) 对于分析系统内部存储的已分析目标的检索,在检索范围内目标数量不超过 10^6 个的条件下,单一属性精确检索时间不大于 1 s,模糊检索和组合检索时间不大于 3 s;
- b) 以属性检索目标的准确率应符合 GB/T 46344.2—2025 中 6.2 的规定;
- c) 支持的并发检索请求数量不少于 20 个。

6.2 以图像检索目标性能要求

6.2.1 以图像检索人员

以图像检索人员的性能应满足以下要求：

- a) 对于分析系统内部存储的已分析人员图像的检索,在检索范围内人员目标数量不超过 10^5 个的条件下,检索时间不大于 5 s;
- b) 在输入图像所包含人员目标不小于 64 像素 \times 128 像素,检索范围内人员目标数量不超过 10^5 个的条件下,平均精度均值($N=20$)不低于 70%,平均精度均值的计算方法应符合附录 A 的规定;
- c) 支持的并发检索请求数量不少于 10 个。

6.2.2 以图像检索机动车

以图像检索机动车的性能应满足以下要求：

- a) 对于分析系统内部存储的已分析车辆图像的检索,在检索范围内机动车目标数量不超过 10^5 个的条件下,检索时间不大于 5 s;
- b) 在输入图像所包含机动车目标不小于 256 像素 \times 256 像素,检索范围内机动车目标数量不超过 10^5 个的条件下,平均精度均值($N=20$)不低于 70%,平均精度均值的计算方法应符合附录 A 的规定;
- c) 支持的并发检索请求数量不少于 5 个。

6.2.3 以图像检索非机动车

以图像检索非机动车的性能应满足以下要求：

- a) 对于分析系统内部存储的已分析非机动车目标的检索,在检索范围内非机动车目标数量不超过 10^5 个的条件下,检索时间不大于 5 s;
- b) 在输入图像所包含非机动车目标不小于 200 像素 \times 200 像素,检索范围内非机动车目标数量不超过 10^5 个的条件下,平均精度均值($N=20$)不低于 70%,平均精度均值的计算方法应符合附录 A 的规定;
- c) 支持的并发检索请求数量不少于 5 个。

6.3 事件检索性能要求

事件检索的性能应符合 GB/T 46344.2—2025 中 6.4 的规定。

7 功能与接口对应关系

7.1 以属性检索目标

以属性检索目标功能对应的接口应符合 GB/T 46363—2025 中第 7 章的规定,具体功能与接口的对应关系应符合表 1 的规定。

表 1 以属性检索目标功能与接口对应关系

| 序号 | 功能 | 接口服务提供方 | 接口服务调用方 | 对应 GB/T 46363—2025 中的条款 | 执行方法 |
|----|---|----------|----------|-------------------------|-----------------|
| 1 | 以属性检索人员(针对已分析的视频图像) | 分析系统 | 应用平台/视图库 | 7.12.1 | GET |
| 2 | 以属性检索机动车(针对已分析的视频图像) | 分析系统 | 应用平台/视图库 | 7.13.1 | GET |
| 3 | 以属性检索非机动车(针对已分析的视频图像) | 分析系统 | 应用平台/视图库 | 7.14.1 | GET |
| 4 | 以属性检索人员/机动车/非机动车任务(针对未分析的视频图像)的创建、查询、删除 | 分析系统 | 应用平台/视图库 | 7.25.1 | POST、GET、DELETE |
| 5 | 异步返回以属性检索人员/机动车/非机动车结果(针对未分析的视频图像) | 应用平台/视图库 | 分析系统 | 7.25.2 | POST |
| 6 | 查询以属性检索人员/机动车/非机动车结果(针对未分析的视频图像) | 分析系统 | 应用平台/视图库 | 7.25.2 | GET |

7.2 以图像检索目标

以图像检索目标功能对应的接口应符合 GB/T 46363—2025 中第 7 章的规定,具体功能与接口的对应关系应符合表 2 的规定。



表 2 以图像检索目标功能与接口对应关系

| 序号 | 功能 | 接口服务提供方 | 接口服务调用方 | 对应 GB/T 46363—2025 中的条款 | 执行方法 |
|----|-------------------|---------|----------|-------------------------|-------------|
| 1 | 同步以图像检索目标任务的创建 | 分析系统 | 应用平台/视图库 | 7.21.1 | POST |
| 2 | 异步以图像检索目标任务的创建、删除 | 分析系统 | 应用平台/视图库 | 7.21.2 | POST、DELETE |


表 2 以图像检索目标功能与接口对应关系（续）

| 序号 | 功能 | 接口服务提供方 | 接口服务调用方 | 对应 GB/T 46363—2025 中的条款 | 执行方法 |
|----|---------------|----------|---------|-------------------------|------|
| 3 | 异步返回以图像检索目标结果 | 应用平台/视图库 | 分析系统 | 7.21.3 | POST |

7.3 事件检索

事件检索功能对应的接口应符合 GB/T 46363—2025 中第 7 章的规定,具体功能与接口的对应关系应符合表 3 的规定。

表 3 事件检索功能与接口对应关系

| 序号 | 功能 | 接口服务提供方 | 接口服务调用方 | 对应 GB/T 46363—2025 中的条款 | 执行方法 |
|----|---------------------|----------|----------|--|-----------------|
| 1 | 绊线事件检索任务的创建、查询、删除 | 分析系统 | 应用平台/视图库 | 7.28.1 | POST、GET、DELETE |
| 2 | 异步返回绊线事件检索结果 | 应用平台/视图库 | 分析系统 |  7.28.2 | POST |
| 3 | 徘徊事件检索任务的创建、查询、删除 | 分析系统 | 应用平台/视图库 | 7.29.1 | POST、GET、DELETE |
| 4 | 异步返回徘徊事件检索结果 | 应用平台/视图库 | 分析系统 | 7.29.2 | POST |
| 5 | 进入区域事件检索任务的创建、查询、删除 | 分析系统 | 应用平台/视图库 | 7.30.1 | POST、GET、DELETE |
| 6 | 异步返回进入区域事件检索结果 | 应用平台/视图库 | 分析系统 | 7.30.2 | POST |
| 7 | 物品遗留事件检索任务的创建、查询、删除 | 分析系统 | 应用平台/视图库 | 7.31.1 | POST、GET、DELETE |
| 8 | 异步返回物品遗留事件检索结果 | 应用平台/视图库 | 分析系统 | 7.31.2 | POST |
| 9 | 逆行事件检索任务的创建、查询、删除 | 分析系统 | 应用平台/视图库 | 7.32.1 | POST、GET、DELETE |
| 10 | 异步返回逆行事件检索结果 | 应用平台/视图库 | 分析系统 | 7.32.2 | POST |
| 11 | 创建、查询、删除目标移除事件检索任务 | 分析系统 | 应用平台/视图库 | 7.33.1 | POST、GET、DELETE |
| 12 | 异步返回目标移除事件检索结果 | 应用平台/视图库 | 分析系统 | 7.33.2 | POST |

附录 A

(规范性)

平均精度均值的计算方法

A.1 查准率

查准率是检索输出的正确目标数占检索输出目标总数的比例,计算方法按公式(A.1)。

$$P_i(j) = C_{\text{hit},i}(j)/j \quad \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

$P_i(j)$ ——探测集中第 i 个探测样本检索输出的前 j 个目标的查准率;

$C_{\text{hit},i}(j)$ ——第 i 个探测样本检索输出的前 j 个目标中正确目标的数量。

A.2 查全率

查全率是检索输出的正确目标数占应被检索输出的正确目标总数的比例,计算方法按公式(A.2)。

$$R_i(j) = C_{\text{hit},i}(j) / C_i \quad \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

式中:

$R_i(j)$ ——探测集中第 i 个探测样本检索输出的前 j 个目标的查全率;

$C_{\text{hit},i}(j)$ ——第 i 个探测样本检索输出的前 j 个目标中正确目标的数量;

C_i ——第 i 个探测样本应被检索输出的正确目标总数(候选集中对应第 i 个探测样本的目标总数)。

A.3 查准率-查全率曲线

探测样本的查准率和查全率是一对矛盾的度量,查准率-查全率曲线可以更全面地衡量检索结果的准确程度。针对单个探测样本,调整每次检索的相似度阈值,使得检索输出目标总数依次增加,计算每次检索的查准率和查全率,以查准率为纵轴,以查全率为横轴,画出查准率-查全率曲线,查准率-查全率曲线见图 A.1。

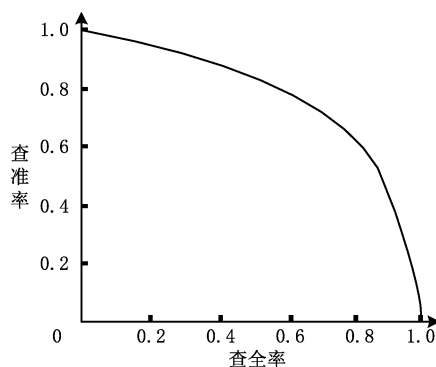


图 A.1 查准率-查全率曲线

A.4 平均精度

平均精度是探测样本查准率-查全率曲线下的面积,计算方法按公式(A.3)。

$$AP_i = \sum_{j=1}^N P_i(j) \times [R_i(j) - R_i(j-1)] \quad \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

式中：

AP_i ——探测集中第 i 个探测样本的平均精度；

N ——纳入统计的单次检索输出目标总数的最大值；

$P_i(j)$ ——第 i 个探测样本检索输出的前 j 个目标的查准率；

$R_i(j)$ ——第 i 个探测样本检索输出的前 j 个目标的查全率, $R_i(0)=0$ 。

A.5 平均精度均值

平均精度均值是各探测样本平均精度的平均值,计算方法按公式(A.4)。

$$mAP = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M AP_i \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

mAP ——平均精度均值；

AP_i ——探测集中第 i 个探测样本的平均精度；

M ——探测集样本总数。

