## 4.3技术方案

**项目背景**

近年来，随着我国的经济发展并进入社会转型阶段，流动人口数量大幅增加，重点人员脱离管制的现象越发严重，尤其是很多重点人员为脱离公安机关管控范围，往往居无定所、人户分离，对社会治安秩序形成了严重危害。目前全国各地、各级的公安部门始终坚持严打，并且取得显著成果，但是犯罪活动依然频繁发生，如何控制犯罪活动发生的问题依然没有得到很好的解决；如何及时地对重点人员进行掌控、追踪及犯罪预警是综合治理工作中的重点难题。

同时在事后查证上：公安人员对重点人员进行人工排查时如大海捞针，成功率极低，效果也不明显。主要有如下问题：由于重点人员群体不断扩大，要在数以百万计的人员照片库中找出关注人员，不仅费时费力，还有可能造成遗漏等情况，破案的效率大打折扣。

为了应对新的公共安全防范形势，加强和创新社会管理手段，增加反恐实战能力，2017年许昌市公安局根据《河南公安人像识别系统技术规范》（试行）的具体要求，结合公安机关治安防范及打击防范工作的需要，以静态应用和动态应用为主要内容，分别建设了公安信息网人像智能识别比对系统和视频专网动态人像智能识别比对系统；系统建设以来取得了一定的成效，但是前端点位的覆盖面还不够，本项目扩容建设100路(120个摄像机)动态人像识别前端摄像机，加强市区重要点位的全覆盖，进一步提升公安人员管控能力，提高人像识别系统的建设和应用水平。

**建设原则**

**先进性**

以深度学习为基础，采用国际领先的人像识别算法，以大数据、云计算技术为核心，以公安业务需求为导向，采用先进、成熟、主流的技术构建系统平台，充分兼顾需求和技术的发展，搭建业务功能丰富、稳定可靠的人像识别系统。

**经济性**

结合高性能计算技术，综合考虑系统功能、质量和性能等因素，在确保先进性、可靠性、开放性、实用性和安全性的前提下，应注重系统建设的成本和投入的阶段性，充分利用现有基础资源，合理控制项目整体投资。

**扩展性**

系统采用分布式架构，主要设备采用搭积木模块化组合的方式，深度结合现有平安城市系统资源，当系统容量超出设计容量时，可以通过扩充硬件设备，保证系统的方便扩容。

**可靠性**

考虑系统全天候实时性需求，要求系统具备7\*24小时连续不间断运行的能力，并通过自动检测、自动报警、自动监控等技术有效地保证系统的高可用性和可靠性。建设不是各种视频资源的简单组合，而是统一标准构架下的有机组成，系统采用的软硬件根据统一的规范、协议和要求选型，根据最新的标准规范，并经过具有相应资格的软件评测中心、产品检测中心的测试，质量达标，性能稳定，能够持续有效运行，满足7\*24小时不间断持续运行的需要。

**建设依据与标准**

* 《中共中央办公厅国务院办公厅印发<关于加强社会治安防控体系建设的意见>的通知》（中办发〔2014〕69号）
* 《关于加强公共安全视频监控建设联网应用工作的若干意见》（发改高技〔2015〕996号）
* 《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 28181-2016)及补充文件；
* 《关于深入开展城市报警与监控系统应用工作的意见》（公科信[2010]30号）
* 《公安部关于进一步加强社会治安防控体系建设的指导意见》（公通字 [2011]37号）
* 《公安部关于印发<关于进一步加强公安机关视频图像信息应用工作的意见>的通知》（公通字〔2015〕4号）
* 《河南公安人像识别系统技术规范》（试行）（公信通[2017]191号）
* GA/T 706《犯罪嫌疑人员数字像片技术要求及采集规范》
* GA/T1127《安全防范视频监控摄像机通用技术要求》
* GA/T1334《安防人脸识别应用视频人脸图像提取技术要求》
* GB/T 1400.1《公安视频图像信息应用系统 第1部分：通用技术要求》
* GB/T 1400.2《公安视频图像信息应用系统 第2部分：应用平台技术要求》
* GB/T 1400.3《公安视频图像信息应用系统 第3部分：数据库技术要求》
* GB/T 1400.4《公安视频图像信息应用系统 第4部分：接口协议要求》
* GB/T 1399.1《公安视频图像分析系统 第1部分：通用技术要求》
* GB/T 1399.2《公安视频图像分析系统 第2部分：图像内容分析及摘要技术要求》

**建设需求**

**建设内容**

（1）建设120路动态识别前端摄像机，加强市区重要点位的全覆盖；进一步提升公安人员管控能力，提高人像识别系统的建设和应用水平；

前端全部选用分辨率为1080P（1920×1080）及更高标准图像分辨率、低照度高清网络摄像机，以满足不同环境需要，实现对过人目标的检测、抓拍、上传；

（2）根据前端数量，部署相应的人像档案库、人像布控库、人像动态比对识别布控系统、级联共享系统、智能案事件研判系统、设备运行管理系统、人脸图片及视频资源存储系统、人员核查移动app系统等，加强全市开展人像动态识别布控和快速分析研判的能力；新建系统可接收上级布控指令并反馈结果，也可下发布控指令、图片给下级并接收下级的结果反馈，开展深度分析研判；新建系统的视频数据、人像数据支持通过标准协议，实现与省公安厅、各县（市）局以及市本级其他视频、人像系统的级联互联；

（3）基于市局专网终端安全管控资产管理系统，按照指定标准格式开发一套对接接口，新建人脸动态识别系统与市局专网终端安全管控资产管理系统进行对接，实现资产状态数据统计、资产异常状态告警、报表导出等功能；

（4）全市人员轨迹刻画功能。基于人像档案库实现。前端抓拍的过人照片及过人记录（时间、地点）上传到市局人像档案库进行汇聚存储，提供人员轨迹查询服务。

（5）许昌市视频专网动态人像智能识别比对系统可通过省公安厅下发的视图库标准与许昌市公安信息网人像智能识别比对系统、各区县视频专网动态人像识别系统级联；

（6）优选人像识别算法，人像识别算法应国际领先，具有深度学习能力，识别算法有效迭代周期不大于3个月。

**注：本着节省机房空间和能耗的原则，本次项目配置的所有后台设备（各类服务器+存储设备）高度之和不能超过26U，功耗之和不能超过5800W，**

**人像数据库及建设方式**

本次建设人像识别系统的数据库主要分为：人像档案库、人像布控库等。

人像档案库建设。同步建设在公安信息网与视频专网上。分三部分，一是照片档案库，即抓拍到的人像图片，按照时间、地点及应用需求进行分类存储；二是模型档案库，将抓拍到的人像照片，经人像识别算法对图片进行特征提取后形成的包含人脸图像特征模型数据和人员图像特征模型数据的数据库；三是过人记录（抓拍记录）库，将抓拍的时间、地点（抓拍单元）、经人像识别算法对图片进行特征提取后的特征属性（性别、戴眼镜、年龄段等）等组合而成的结构化记录数据库。

人像布控库建设。同步建设在省级公安信息网和视频专网上，根据人像识别的应用需求，从人像样本库抽取照片，或者直接通过人像识别系统导入嫌疑人照片，形成动态布控库，用于与前端抓拍的人像进行实时比对识别。

**性能需求**

市局本次建设的智能人像识别系统的主要性能达到以下要求：

（1）实时并发处理能力≥160条/秒的人脸图像或人员图像特征提取分析处理能力，并同时要求≥240条/秒人脸图像特征数据和人脸图片URL的转发接收处理能力；要求同时支持视频流和图片流两种模式；

（2）人像识别要求：

以下各种场景要求正确识别率≥97%：

* 人脸正对相机，无人遮挡等干扰情况；
* 人脸在低头，左右侧脸情况下；
* 系统在人脸微笑、露齿、张嘴、人脸皱眉、闭眼睛、戴黑框眼镜、人脸被遮挡住半边脸等情况下
* 男女性别识别；
* 是否戴眼镜识别；
* 年龄段识别

（3）人像比对布控：独立的人像比对布控库；可接收公安信息网布控库实时分发数据；可独立导入（批量）布控人像照片和人员信息（包括姓名、性别、身份证号、家庭住址、年龄等信息），并同时实时上传至公安信息网布控库；

布控库支持人脸数≥50万；

（4）结合一期人脸数据，此次建设大数据服务系统需支持100亿条以上结构化数据库容，25亿条结构化数据库容检索秒级响应；支持10亿条以上人脸特征半结构化数据库容，1亿条历史人脸特征数据检索秒级响应；

（5）支持人脸结构化精确查询时间≤3秒，支持人脸结构化模糊查询时间≤3秒，支持人脸结构化条件组合查询时间≤3秒，支持以图搜图的反馈时间≤3秒；

**建设方案**

**设备部署方案**

1、前端点位部署

本期建设的前端人脸采集点位主要是对之前建设点位的补充，加强对市区重要点位的全覆盖；设备安装角度需确保正常环境下实现视场内每个人脸的捕获和抓拍。前端采集摄像机采用租赁运营商有线光纤模块接入市局视频专网网络。

2、中心设备部署

本期建设中心设备包括人像档案库、人像布控库、人像动态比对识别布控系统、级联转发设备、智能案事件研判系统、设备运行管理系统、人脸图片及视频资源存储系统等统一集中部署在中心机房。

云存储系统

**存储系统建设需求**

本次新建云存储系统用于周期性存储人像前端采集设备视频和图片数据整体系统应基于云计算技术，组成网络视频云存储系统。

平台系统对网络视频云存储系统进行统一配置和管理。在前端局点与后端平台网络中断或者管理服务器宕机的情况下网络视频云存储系统应能够独立运行，不影响操作人员对前端视频的实时监控、图像存储和历史图像检索回放。

前端摄像机应主动向网络视频存储进行注册，实现缓存补录功能，在前端网络中断的情况下，前端自动保存视频，网络恢复视频回传网络视频存储，并停止前端视频存储，实现对视频图像进行保护，防止取证图像资料丢失。

视频存储节点设备应采用高密度设计，尽可能节约机房空间，降低系统基础用电量。应支持基于硬盘、硬盘组和整机的自动/手动休眠和自动/手动唤醒等节能技术，有效降低系统能耗，节约运行维护成本。

网络视频云存储系统应支持通过单一窗口实现共同配置、维护和管理，并应支持国标GB/T 28181协议对接，便于第三方集成软件实现异构存储设备的集中运行监控和维护，同时预留集成接口（SDK、API等）。

系统应支持对存储位置、存储时间、备份策略、整理策略等存储策略的设置。应能对监控系统内数据统一管理。应支持监控IP存储资源的状态，状态发生变化时，应能够及时上报。管理平台为每台IP摄像机制定存储计划，实现视频、图片数据的秒级检索。可精确到秒级对历史图像进行检索，在确认管理客户端要求的检索数据之后，把检索结果（指定时间段内是否有相应的数据）返回给管理客户端。客户端可以选择某一时段的数据进行回放。系统应提供方便快捷的录像查询机制，应能按照指定设备、通道、时间、报警信息等要素检索历史图像资料并回放和下载，支持模糊查找摄像机。存储管理系统应支持为计划内的不同时间段设置不同的存储码流，时间段可以任意设置。

**云存储系统组成**

云存储系统应包括云存储节点主机、云存储扩展柜，为了保证数据的可靠，存储系统应采用冗余备份机制。同时在前端路口部署智能主机，用于存储各个路口的过车图片信息以及视频信息。在指挥中心部署云存储系统，用于集中存储视频信息、过车图片信息、违法图片信息等数据。

**云存储系统建设要求**

**云存储构架要求**

云存储系统硬采用分布式架构，将数据分散在所有的存储节点上，并且由云存储客户端直接与存储节点进行数据读写通道的链接，使云存储服务器在数据存储与读取的过程中，同时会有多台存储服务器对应用服务器的需求进行响应，形成一个多对多数据访问通道，提升数据读写带宽，提高计算工作效率。

云存储系统应由元数据节点和存储节点组成：元数据节点应支持双机主备、多机集群两种部署方式，存储节点为全分布对等工作模式且支持无缝扩展，支持多租户空间部署。单台物理设备既可以作为元数据节点，也可以作为存储节点，且能同时作为元数据和存储节点，需提供公安部权威机构检测报告证明。

**录像数据离散存储要求**

云存储系统在读写某一个文件来时，以写入一段0～30分钟的录像文件为例，当写入模式为非冗余模式，元数据的调度策略为配置为离散分布模式，此时数据会根据分片策略，如5分钟粒度，分散写入到不同的存储节点中，读取该文件时客户端会从云存储数据管理服务器中获取到该文件的映射模式，并发的从多个存储节点中同时读取，形成类似迅雷下载一样的并发效果，成倍提升读取速率。

云存储系统采用前端摄像机主动直写存储模式，即音视频以iSCSI协议直写入到云存储节点，且同一台存储节点能同时支持iSCSI协议、国标GB/T28181、Onvif 1.0及以上标准码流直写，无需媒体服务器中转，需提供公安部权威机构检测报告证明。

**录像业务负载均衡要求**

云存储应支持根据每个存储节点的负载能力进行全局的均衡，避免一个存储节点同时服务太多的客户端，造成性能瓶颈。云存储系统在监控组网时应支持IPC的音视频、图片等数据直接写入到存储节点，无需部署媒体服务器转发，需提供公安部权威机构检测报告证明。

**存储节点I/O聚合带宽要求**

云存储系统中大量的数据I/O请求应被分散到多台存储节点上，使得所有的存储节点上的磁盘性能和网络带宽都可以同时得到充分的利用。云存储系统的聚合带宽应由多台的存储服务器上的I/O带宽相加而成，可以满足多台计算应用节点并发访问的带宽需求。系统的读写性能应可以随着存储节点数量的增加而同步线性增加，满足大规模监控系统海量数据并发读写的要求。

**存储节点设备级性能要求**

硬件上应采用高性能多核处理器提高单位时间内的处理能力，单台设备更出色的处理前端的并发。

设备应支持多网口聚合，突破单网口带宽瓶颈限制，提升阵列物理写入带宽。

**云存储系统可靠性要求**

本项目云存储应采用元数据与数据存储分布式的集群系统结构，应支持大规模高效并发访问，应支持系统多级容错的集群存储系统，提高存储系统的可靠性，主要包括以下几个方面要求：

**节点级冗余保护要求**

存储节点赢支持多存储节点集群工作模式, 在系统正常时存储节点以负载均衡模式工作，在某个存储节点发生故障时，其它存储节点能够自动接管故障存储节点的工作。存储节点数量可以在线动态扩展，最大支持2048个存储节点集群。

**元数据节点控制服务器硬盘数据冗余**

云存储系统的元数据节点控制服务器同时在线提供服务，每台元数据节点控制服务器中数据盘均以RAID1方式部署，并且每两台元数据节点控制服务器为一组，每组元数据节点控制服务器内部相互之间会进行交叉备份，保证一组内，任何一个元数据节点控制服务器出现问题，另一台元数据节点控制服务器也拥有这组元数据节点控制服务器的完整数据，并且接管服务，不中断业务。

**节点间全局数据冗余**

当读写模式配置为纠删码冗余模式，初始配置时应指定一个服务的存储节点组，此时读写的过程直接基于分片校验的模式并行操作整个节点组来进行的。

**跨节点冗余及恢复**

云存储系统应提供高效跨节点冗余技术，将数据的冗余数据与数据根据算法分别存储在不同的节点上，提供高安全等级的数据保护模式。

**N+M保护**

遇到数据所在的扇区损坏或主用存储设备的阵列及磁盘损坏等各种异常情况下，在线存储无法支持业务时可通过此功能实现数据保护要求，并且可根据用户需求，灵活调整主用、冗余存储设备的数目。N为在线存储RAID， M为冗余备份的存储RAID， N和M在同一个存储系统内称为“N+M本地保护”； 将前端摄像机的数据自动存放到冗余存储盘阵设备上；当在线存储恢复正常后，又自动的恢复到之前存储RAID上。

**磁盘阵列级冗余保护要求**

除采用云存储系统架构带来的节点级可靠性外，存储节点本身作为IP SAN磁盘阵列也应具备多种冗余及数据保护机制。

**磁盘级保护**

磁盘上有多个读介质错误时，通过磁盘故障修复功能可以修复读错误，避免数据读失败。

当某个磁盘有多个介质写错误，需要避免数据写丢失以及由于写错误频繁踢盘。

**RAID级保护**

为了预防或降低硬盘故障对存储系统的影响，应采用智能的硬盘预拷贝技术，经过预拷贝算法对这些运行状态进行判断，以获悉硬盘可能即将失效的概率，提前将风险较大的硬盘数据拷贝到热备盘上。缩短和避免硬盘失效后的漫长重构时间，降低在重构过程中硬盘再次失效的概率。

**缓存条带保护**

阵列中同一个条带的多个磁盘都出现介质写错误时，数据无法写到磁盘上，应支持将数据保存在缓存中，避免数据丢失；系统重启或者断电时结合数据保险箱功能，保证任何情况下该数据的安全性。

**数据缓存保护要求**

异常停电时，UPS可以继续供电保证将写缓存数据写入到数据保险箱中，不占用后端存储空间，设备上电之后，再将数据写到磁盘，保证用户数据的完整性，保证数据永久保护，不受停电时间限制，保护了异常情况下数据安全。

存储节点应具备BBU电池模块，在节点异常掉电时给节点缓存数据提供永久保护（掉电后存储节点数码管有显示缓存数据下刷的进度，重启动后数据无丢失）。

**设备硬件冗余要求**

关键部件电源风扇电池都必须进行双份配置：即支持电源、风扇、电池的冗余及热插拔，具有公安部权威机构检测报告证明。

**存储节点数据自动恢复要求**

本项目云存储应可自动探测各种软硬件故障，如果发现数据或设备故障，应可根据数据恢复策略进行相关数据自动恢复，无需中断业务和人工干预。云存储系统应支持跨节点冗余技术，将数据的冗余数据与数据根据算法分别存储在不同的节点上，提供高安全等级的数据保护模式。

云存储系统应支持将所有存储节点的空间通过对象存储的模式实现为一个统一命名空间，应支持根据自身业务的设定自身的业务目录结构，采用灵活策略机制由业务来管控自身的存储利用模式，达到最好的数据冗余度和最大的投入产出比。

**云存储数据安全性要求**

**数据存储安全要求**

云存储系统应采用对象存储模式，分离元数据与数据信息，同时由元数据统一管理；当需要获取数据信息时，通过云存储软件，沟通元数据集群与存储集群，获取所有相关元数据信息与数据信息，经过云存储软件整合，才能获得有效数据，即使任何一个磁盘、一个云存储节点被盗或被入侵，都无法得知具体的数据内容。入侵者无法将零散的数据恢复成完整的数据内容。从而保证数据在存储过程中的安全。保证数据在存储过程中不被窃取。

**数据快速恢复要求**

云存储的数据恢复应基于真实丢失的数据，并且数据恢复应通过整个存储集群同时并发进行。应支持通过将数据和校验数据存放在不同存储服务器的方法可以对一系列的软硬件故障（网络、主机、磁盘等）进行自动的隔离，消除了存储系统的任何单点故障。

**数据存储节点安全要求**

云存储系统应支持根据存储系统中各存储节点的硬件状态，对硬件老旧、硬件健康状态不太好的服务器进行数据预保护机制，限制健康状态不好的存储节点写入数据，防止新数据写入到高危存储节点上，并且可以根据需要迁移高危存储节点上的数据。

1. **数据安全操作管理要求**

为确保数据的安全性，云存储系统应提供针对数据重命名权限、删除权限的限制功能，确保数据在特殊情况下，也不会丢失。同时应提供监控功能，可以监控所有危险操作并记录，以确保数据的安全可靠。

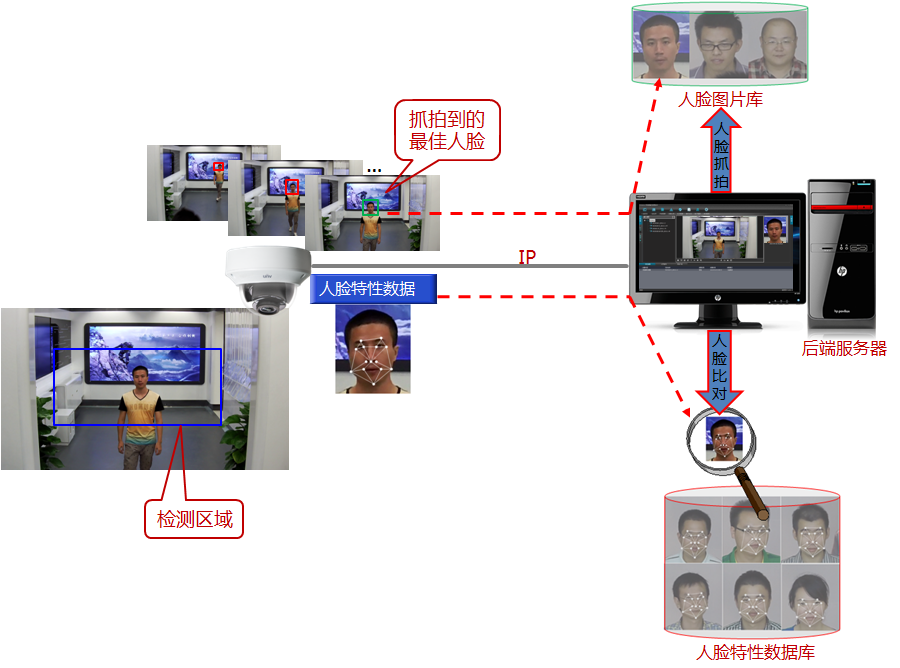
**存储时间说明**

人员抓拍记录及人脸特征信息需保存2年，人员抓拍大图需保存1年，黑名单布控告警记录和图片需保存2年，全景视频录像采用4Mbps存储，存储30天。

**人脸识别系统方案**

人脸识别技术诞生于上世纪60年代，科学家们通过人脸几何结构特征，开启了人脸识别的探索和研究。安防监控领域是人脸识别技术最早应用领域之一，不过由于前期监控领域以标清产品为主，标清清晰度很大程度降低人脸识别精度，限制了人脸识别技术的推广。近几年高清晰度摄像机得到了广泛应用，使得基于人脸识别的人脸抓拍技术得到了很好地发展。人脸抓拍系统一般布置在重要出入口如机场安检口、场所等，前端摄像机自动抓拍出入口人员头像，拍摄到头像发送给联网后台进行海量数据检索与比对，确定是否为管控人员。应用人脸抓拍系统可以对于在逃人员、上访人员、重点关注人员进行有效动态布控。

人脸抓拍识别系统原理如下图：



当有人员的人脸进入设定检测区域时，前端摄像机会检测人脸并抓拍最佳识别度的人脸，业务需要时可以同时根据每张脸的大小和各个主要面部器官的位置信息生成人脸特性数据，把采集到的人脸与人脸特性数据发送给后端服务器进行智能业务处理。

后端服务器可以对前端智能摄像机上传的最佳人脸图片进行人脸特征分析，提取相应的人脸信息，并将最佳人脸图片及人脸特征数据进行存储，后对照内部储存的布控库进行筛查比对，根据要求进行相应联动告警。

**系统基本功能**

**人员特征识别**

可在实时抓拍图片下叠加人员特征信息（可识别年龄段、性别、是否戴眼镜等——用于后期按人员特征来检索抓拍图片、查询过人记录（比如可搜索经过某个摄像机的所有”20至40岁、戴眼镜、男性”的过人图片）。

**黑名单报警布控**

可设置黑名单，一旦与黑名单中人脸相似度超过设定阈值的人员出现，即可报警。在“实时监控界面”可收到实时报警信息、查看报警人员身份（姓名、性别、身份证号等），还可查看全景图、进行丰富的报警提示（联动报警声音、报警短信等）。

在“实时告警界面”可针对不同类别的告警用不同颜色进行显示，还可进行报警详情查看、录像回放、人员位置显示、人员轨迹查询等。

不同部门可以针对不同库进行布控，可进行丰富的权限管理，并灵活设置布控类别、布控原因等，字段均可以自定义（比如“

国保人员”、“信访人员”等），并可根据不同布控类别设置不同的告警颜色、告警声音。

**过人检索**

按时间段、人员特征等进行检索或以图搜图检索过人抓拍图片。

案件发生后，可按时间段检索出所有经过指定相机的人员照片；若已知嫌疑人特征，则可进一步缩小搜索范围、将经过指定相机的所有符合该特征的人员快速检索出来（比如可检索“所有戴眼镜的、30~50岁中年、男人）；若已有嫌疑人照片，则可直接输入照片进行比对，确认其是否经过指定的相机。

**人员身份识别**

可用于人员管理：提前将整个区域或整个城市的人员进行登记录入后，当有嫌疑人抓拍照片时，只需输入这张照片在名单库进行比对，就能识别出其身份（年龄、身份证号、籍贯等），可用于各种场合下的人员身份确认。

**人员轨迹查询**

输入一张人脸照片（证件照或抓拍图等），即可查询其轨迹，并可在轨迹上显示其在不同地点的人脸抓拍图、全景图、摄像机名称，及回放当时录像。可用于快速确认嫌疑人轨迹，并根据其近期行踪推测出其可能出现的位置。

**灵活、丰富的报表查询**

能提供灵活、丰富的报表查询功能，图表类型可多样化选择。

**智能案事件研判**

支持接入人像动态识别比对系统，获取视频和录像、过人记录和图片、布控库及布控告警信息；支持下发布控任务；

支持将人像动态识别比对系统的布控报警信息与案事件信息有机组织构成案事件管理业务，方便案事件信息与媒体信息、报警信息的对应关联与检索，为大情报分析、案事件等相关系统提供基础资源以及组织方式。

支持将与案件有关的重要案件视频录像和人脸抓拍图片和案件卷宗相关联，统一集中存储到公安案事件视频库中，案事件视频资料来源于接警记录、历史案件视频分析记录，支持通过案件关键信息进行检索和调阅，为公安各项警务工作提供辅助研判资源和工具。

支持多种数据统计，重点案件数据动态统计、案件类别统计、用户上传量统计、单位上传量统计等

**人员核查移动APP系统**

通过app为基层民警提供人员信息查询与比对功能，借助移动警务平台安全链路和警务通手机，通过边界链路和内网省级人口库以及本地人口库的核对；确定人员的信息情况后做相关的信息展示，并对异常信息进行提示。和全国违法犯罪人员信息库、全国在逃人员信息库、七类重点人员库、本地重点关注库等的实时比对，识别人员相关违法信息，实时预警、并对人员的相关信息进行关联展现。