

海康观澜大模型白皮书

观万物之澜 兴百业之智



2026年7月

序言

人工智能正推动人类社会的又一次生产力变革。正如蒸汽机开启机械化时代，电力催生电气化时代，计算机与互联网引领信息化时代，人工智能正以前所未有的速度与深度重新定义人们生产、生活的方方面面。

当前，人工智能的一大核心命题是赋能物理世界。尽管大模型在自然语言处理和计算机视觉等任务上已取得显著进展，但单一、有限的模态，无法完整描述一个真实的物理世界。就像人类通过“视听嗅味触”等五感与物理世界交互，进而实现对世界的感知和认知，大模型同样需要处理更全面、更实时、更精准的信息，才能更好地映射、理解物理世界，洞察深层规律，为人类创造更多福祉。

正是基于这一认知，海康威视打造了“多、快、准、省”的观澜大模型技术体系，期望通过强大的物联感知和认知能力，洞察万物的状态和规律，帮助物理世界和数字世界实现更好地联接，推动社会、产业和生活的智能化发展。

在模型能力方面，我们聚焦发力物联感知大模型、多模态大模型，这是物理世界数字化的基石，也是海康威视积累深厚的优势所在。我们打造了视觉大模型、音频大模型、光纤大模型、X 光大模型、毫米波大模型等多种模态的物联感知大模型，并取得很好的落地成效，比如毫米波大模型助力海康睿影成为业内首家通过中国民航 A3 等级认证的设备厂商。多模态大模型层面，我们依托图文多模态大模型，实现亿级视频数据的自然语言秒级检索，推动摄像机从单一视觉感知向深度智能理解的跨越。同时，面向特定的细分场景，推出安全生产、工业制造等系列垂类大模型，满足不同行业用户差异化的智能需求。在产品化方面，我们全面拥抱 AI 大模型，发布了上千款大模型软硬件产品，形成规模化应用，让大模型从技术走向场景有了实质的支撑。在落地中，我们灵活支持云边端协同、大小模型协同、不同模态的模型协同，为用户提供适配的部署方案。

应用场景是大模型的“磨刀石”。中国拥有超大规模市场、全球最丰富的应用场景，这为 AI 大模型从“可用”走向“好用”“规模化应用”，提供了得天独厚的土壤。过去几年，我们不仅将大模型技术应用到千行百业的用户现场，助力提质、降本、增效、安全，也应用于自身研发、制造、营销和服务等环节，有效提升了公司的运营效率和能力。2025 年，海康威视凭借“数智质量”质量管理模式荣获第五届中国质量奖，打造的“物联感知产品大规模个性化定制智能工厂”入选全国首批“领航级智能工厂”培育名单。

在智能化的时代大潮中，海康威视期待携手更多合作伙伴，将大模型技术深度应用到各行各业的场景中去，为用户解决痛点问题，创造切实价值，共创智能化新未来。

海康威视高级副总裁 浦世亮

目录

- 第一章 大模型引领人工智能发展..... 1
 - 1.1 大模型技术的跨越式发展..... 1
 - 1.2 大模型落地的价值与挑战..... 2
 - 1.3 海康观澜大模型技术体系..... 3
- 第二章 基础大模型..... 6
 - 2.1 物联感知大模型..... 6
 - 2.2 多模态大模型..... 17
 - 2.3 语言大模型..... 18
- 第三章 垂类大模型..... 19
 - 3.1 安全生产大模型..... 19
 - 3.2 工业大模型..... 25
 - 3.3 连锁巡检大模型..... 31
 - 3.4 园区大模型..... 32
 - 3.5 公共安全大模型..... 34
 - 3.6 城市治理大模型..... 35
 - 3.7 交通管理大模型..... 36
 - 3.8 自然灾害监测大模型..... 37
 - 3.9 基础设施巡检大模型..... 38
- 第四章 大模型产品..... 40
 - 4.1 大模型硬件产品..... 40
 - 4.2 大模型软件产品..... 77
- 第五章 行业实践与案例..... 93
 - 5.1 行业实践..... 93
 - 5.2 实践案例..... 143
- 第六章 大模型合规与安全治理..... 168
 - 6.1 大模型合规治理目标与实践..... 168
 - 6.2 大模型全生命周期安全治理目标及体系建设..... 170
 - 6.3 大模型全生命周期安全治理实践..... 171
- 第七章 总结与展望..... 174

第一章 大模型引领人工智能发展

1.1 大模型技术的跨越式发展

2022 年 11 月，ChatGPT 的发布标志着大模型正式进入公众视野，其用户数量在短短两个月内突破一亿，展现出自然语言交互的巨大潜力，让业界意识到大规模预训练模型能够涌现出远超预期的能力。

2023 年 3 月，GPT-4 在语言理解与生成能力上实现重大突破，随后 GPT-4V 实现了视觉与文本的统一理解，大模型从单模态向多模态迈出关键一步。同年，Meta 发布 LLaMA 系列并逐步开源，推动了开源大模型生态的快速成长，Mistral、Qwen、GLM 等大模型相继涌现，大模型技术进入百花齐放的快速发展期。

2024 年，大模型的规模法则（Scaling Law）不断扩展，模型能力持续跃升。OpenAI 先后推出 GPT-4o 和 o1 推理模型，在数学、代码等复杂推理任务上展现“慢思考”能力，通过更长的内部推演获得更高质量的输出，被视为继 GPT-3.5 到 GPT-4 之后又一次范式突破。Anthropic 的 Claude 3 系列凭借长上下文窗口与安全对齐表现占据重要位置，Google Gemini 持续迭代并在多模态理解上发力。国产模型方面，DeepSeek 系列模型以开源路线引发全球关注，其高效的模型架构设计和训练策略创新引起业界广泛讨论；阿里巴巴 Qwen 系列模型、智谱 GLM、月之暗面 Kimi 等大模型在不同场景中各具优势。

2025 年以来，AI Agent 开始从概念走向实际应用，大模型从“对话式 AI”向“执行式 AI”演进。Agent 以大模型为基础，具备规划、记忆和工具调用能力，能够自主完成多步骤复杂任务。OpenClaw 作为代表性 Agent 开源框架创下全球开源项目增速纪录，推动自动化 workflow 成为现实。与此同时，具身智能成为最受关注的前沿方向之一。大模型为机器人注入语义理解与任务规划能力，使其能够响应自然语言指令并拆解为可执行的动作序列，在运动控制、灵巧操作等维度持续迭代，业界普遍认为其将在数年内进入规模化应用阶段。

此外，模型规模持续增大带来的推理成本与能耗问题日益突出，效率优化成为行业共识。模型量化压缩、知识蒸馏、稀疏注意力、混合专家（MoE）架构等技术逐步成熟并进入实际部署。算力竞争正从规模堆叠转向智能密度竞争，万亿参数模型与高效推理的平衡成为技术演进的新热点。

1.2 大模型落地的价值与挑战

除了技术能力的跃升，在行业落地方面，大模型也已从概念验证进入规模化应用阶段，驱动行业应用的范式从“小模型开发定制”向“大模型通用底座+垂类适配”转变。

在感知层面，大模型通过海量预训练获得强大的特征表征能力，显著提升了跨场景泛化能力和性能上限。传统深度学习模型往往需要针对每个场景单独采集数据、训练模型，实施成本高且泛化能力有限；大模型则通过预训练蕴含了丰富的视觉、音频、语言等知识，使下游任务能够在少量标注数据下快速适配。在智能感知领域，这一能力直接转化为复杂环境下目标检出率的提升和误报率的下降，细粒度分析的能力也显著提升。

在认知层面，大模型依托海量知识内化与思维链机制，突破了传统系统依赖人工规则与硬编码逻辑的局限，实现了对复杂语义的深度解析与综合决策。如在智能客服场景，大模型能够精准解析用户模糊多样的口语化诉求，通过多步逻辑推理厘清业务症结，为后续处置提供准确的判断依据；在营销推荐场景，大模型可深度理解用户的个性化需求描述，通过推理用户偏好与产品间的隐性关联，输出精准的推荐策略。大模型正推动行业 AI 从“辅助识别工具”升级为具备深度理解与决策能力的“智能大脑”。

在执行层面，大模型作为 Agent 技术的大脑，通过自主规划、工具调用、长期记忆等能力，把用户意图快速转化为可执行指令，完成复杂规划任务。如在安全生产、交通管控等领域，通过智能体实现告警事件的自动化分析处置，推动行业解决方案从传统的事后取证向事中实时调度、事前主动预警转型，未来与具身智能的结合，还将实现从信息空间到物理世界的直接行动。

尽管大模型行业价值清晰，但落地进入深水区后，几个核心挑战仍然突出。一是行业需求碎片化，不同场景的任务要求、目标类型差异显著，高质量的行业标注数据获取难度大，通用大模型难以直接满足每个细分场景的精度要求。二是推理成本与部署条件的刚性约束，端侧、边缘侧设备的算力、内存空间有限，成本敏感或实时性要求高的场景难以承受大参数量模型的推理开销。三是从技术验证到业务闭环的最后一公里，大模型需要与传感器、平台软件、管理流程形成端到端的前后协同、软硬协同，这不仅是模型能力问题，更是工程化与系统化问题。

1.3 海康观澜大模型技术体系

人工智能技术一直是海康威视的核心技术之一，二十余年来，海康威视深度参与并推动智能物联行业的智能化升级进程，持续迭代产品的智能化能力，探索适配客户需求的技术落地路径，全程见证并引领了智能分析与人工智能算法在行业内的发展。海康威视早在 2006 年就组建了智能算法团队，2018 年发布 AI 开放平台，并获批“视频感知”国家新一代人工智能开放创新平台；2023 年发布“海康观澜大模型”，在中国信通院“可信 AI 大模型能力评测”中获得业内首个模型开发 5 级评分。基于观澜大模型技术底座，海康威视将大模型技术深度融入云边端产品，2025 年先后发布文搜存储与计算、大模型系列摄像机、垂类大模型加持的各类行业软件平台等大模型产品，实现大模型的规模化落地。

在大模型技术蓬勃发展和规模化落地的浪潮中，海康威视发挥自身优势深入自研，同时积极拥抱业内先进的开源技术，构建了覆盖“基础大模型-垂类大模型-大模型产品-行业应用”的观澜大模型技术体系，实现从底层技术到行业应用的全链路贯通。



图 1-1 海康观澜大模型技术体系

在基础大模型层面，构建了物联感知大模型、多模态大模型、语言大模型，依托海量数据完成预训练，以通用的泛化能力筑牢智能能力根基。

在垂类大模型层面，基于基础大模型，面向特定领域深度注入行业知识和业务 Know-how，形成覆盖安全生产、工业制造、连锁巡检、园区、公共安全、城市治理、交通管理、自然灾害监测、基础设施巡检等领域的系列垂类大模型，实现大模型通用能力向行业场景的优化适配。

在产品层面，全面拥抱大模型，强化云边端协同、软硬协同。在硬件层，打造了覆盖全面感知、存储计算、交互显示、智能控制等关键环节的大模型硬件体系，打通多模态数据获取、智能分析研判到最终决策执行的完整链路；在软件层，通过构建“1+3+X”大模型软件体系，将大模型能力与场景应用深度融合，驱动软件重塑交互模式，从应用工具向智能决策中枢升级。

在行业应用层面，面向公安、交通、应急、水利、城管、电力、煤炭、钢铁、汽车、3C等90多个垂直行业，持续深化大模型与行业应用的融合，推动大模型在千行百业的高效落地与价值释放。

同时，持续构筑全栈的AI工程化能力与大模型全生命周期安全治理体系，为整个技术体系提供坚实支撑。

基于观澜大模型技术体系，海康威视在大模型应用落地中，构建了“多、快、准、省”的系统性优势：

● 多

海康观澜大模型的“多”在于对物理世界的全面感知和对行业需求的广泛覆盖。

模态全面：覆盖可见光、红外、音频、X光、毫米波、光纤等多种物理传感技术，构建了视觉大模型、音频大模型、X光大模型、毫米波大模型、光纤大模型、雷视大模型等完整的物联感知能力矩阵。

产品丰富：已发布上千款大模型软硬件产品，覆盖云边端全域；从内置AI推理能力的大模型摄像机到边缘计算设备再到云侧智能体协同决策平台，打通多模态数据获取、智能研判到决策执行的完整链路。

场景广泛：深耕公安、交通、应急、水利、城管、电力、制造等90多个垂直行业、2000多个场景，推出系列垂类大模型，沉淀了600多种智能化解决方案。

● 快

海康观澜大模型的“快”体现在从模型开发到部署落地再到服务响应的全流程提速。

快速开发：海康威视深耕智能物联行业二十余年，具备丰富的专业知识与行业经验积淀，使模型能快速适配不同业务需求。海康观澜大模型基于海量数据预训练获得强大的零样本、小样本理解能力，仅需数张至数十张目标样本微调即可完成场景适配，适配周期从月级缩短至半天。

快速部署：海康威视开发了完备的模型部署工具链，提供多种部署方式，软硬一体设计使大模型摄像机出厂预置AI推理能力，开箱即用。

敏捷响应：海康威视搭建了完备的 AI 工程化体系与全生命周期安全保障机制，能够快速响应行业客户的定制化需求与技术支持需求。

● 准

海康观澜大模型的“准”来自信号质量、模型精度与软硬件系统三个层面的协同提升。

AI 信号处理：针对各类传感器信号特性，研发适配物理信号特性的信号处理技术，显著提升复杂条件下的信号质量与识别精度；基于原始信号直接处理，充分保留原始信息的丰富性与完整性，高效提取关键特征。

精准感知：海康观澜大模型在数据质量、模型架构等方面进行了优化创新，显著提升复杂场景下的检出率、检准率以及跨场景泛化能力。例如，周界防范误报率降低 90%以上，工业微孔缺陷检出率达 99.99%，安检场景下 X 光安检检出率达 97%以上，在细粒度识别、精细定位等方面能力突出。

软硬协同：海康威视在硬件设计方面具有深厚的技术积累，海康观澜大模型配合专业的硬件设计，充分发挥系统性优势，保障更好的算法效果。例如，主动视觉作业监管臻全彩枪球相机由全景镜头检测到目标后，联动球机镜头变倍观察细节，再由大模型对抓拍图片做分析复核，特殊作业场景违章识别准确率提升至 95%以上。

● 省

海康观澜大模型的“省”得益于灵活的部署架构、推理优化与完备的工程化保障三者结合。

按需部署：端边云三层协同架构支持按需部署——简单场景端侧解决无需全量上云，复杂任务端边云协同。通过大小模型协同技术适配前后端多种类型硬件设备，有效降低算法部署成本和带宽开销。

推理优化：海康威视通过模型结构优化、模型压缩、知识蒸馏、Token 优化等推理优化技术，实现不同规格、不同类型模型在不同算力条件下的高效适配，节约算力和能耗成本。

省心可靠：海康威视提供专业的 AI 工程化团队为整个技术体系的稳健运行提供坚实支撑，确保客户省心稳定地用好大模型，持续获得业务价值。

不同于通用大模型，在持续的落地过程中，海康观澜大模型技术体系走出了一条深度融入行业、扎根场景的实践路径，致力于帮助人类更好地感知、理解、改造物理世界，实现物理世界和数字世界更好地联接，加速人工智能的浪潮惠及千行百业。

第二章 基础大模型

2.1 物联感知大模型

物理世界包含的信息是丰富而多元的，物理世界的数字化需要综合运用多种感知手段，形成互补协同的感知体系。海康威视深耕智能物联领域二十余年，构建了覆盖可见光、红外、音频、X光、毫米波、光纤、多光谱等多种感知模态的技术体系。在大模型时代，这些感知能力进一步升级，针对每种传感信号的物理特性，海康威视研发了一系列的物联感知大模型，使模型能够强化相应模态信号的感知能力，理解物理世界，构建起完整物联感知能力矩阵。

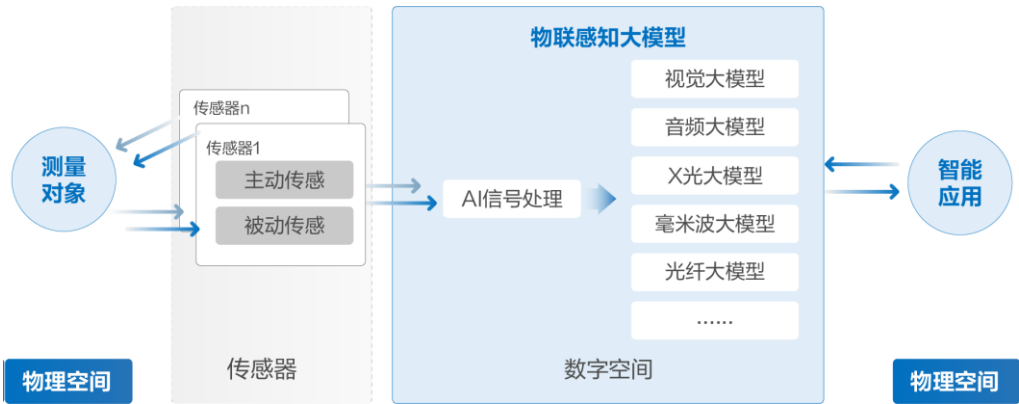


图 2-1 物联感知大模型技术框架

上图展示了海康观澜物联感知大模型从物理空间到数字空间、再回归物理空间的完整闭环：以各种传感器为触角，将可见光、音频、X光、毫米波、光纤等多维物理信号引入数字空间；经AI信号处理后，由视觉、音频、X光、毫米波、光纤等物联感知大模型分别强化各模态的感知能力并实现跨模态融合，最终输出智能应用分析结果，反馈至物理世界，其背后包括了数据治理、算法网络、跨模态融合等方面的关键技术。

（1）数据治理：多源异构物联数据的生产与治理体系

物联感知数据面临噪声大、长尾分布、场景碎片化及采集成本高等共性问题，需构建从清洗、仿真到标注的自动化数据生产线：

自动化数据治理与清洗：针对物联数据环境干扰多、硬件漂移大等降质问题，建立完善的自动化治理流程，并且利用大模型反哺数据生产，通过“多专家模型+大模型融合打分”进行数据预标定与质量诊断，大幅改善数据质量；针对海量原始信号，研发感知无损压缩技术，如毫米波三维全息数据，在降低20倍存储负担的同时将性能损失控制在1%以内。

数据仿真与智能增强：针对稀缺样本与极端工况，采用数据合成与增强技术突破采集瓶颈。例如，X 光安检将稀缺违禁品与日常背景智能融合；毫米波采用全息重建与全息合成技术；煤质光谱采用光谱扰动技术，在不增加真实采集成本的前提下提升模型鲁棒性。

世界模型引导下的数据生成：世界模型从真实观测中隐式学习环境动态规律，无需显式物理建模即可生成高度逼真的交互式场景数据。比如在交通场景下，以少量真实雷视点云数据为条件，对场景进行补全与扩充，推演完整路口轨迹。世界模型为突破物联感知大模型的数据瓶颈提供了新路径。

(2) 算法网络：面向原始物理信号的专用网络架构

物联感知信号（视觉、音频、X 光、毫米波等）具有不同物理意义及数据结构特点，需要设计专用算法网络：

原始信号直达与无损输入：为避免传统范式下（如 X 光伪彩图丢弃材质信息、毫米波信号由高维映射至低维）的有效信息流失，物联感知网络直接以原始感知数据作为输入。如 X 光大模型将原子序数对齐输入以挖掘材质特征，毫米波大模型直接输入三维全息数据保留物理世界信息。

适配物理信号特性的专用编解码器：基于 Transformer 构建面向信号特性的编解码结构。针对时序信号（如音频、光纤信号），采用 Encoder-Decoder 捕捉上下文依赖并生成事件级/片段级表征；针对稀疏三维数据（如毫米波信号），设计深度自注意力编码器压缩稀疏特征，结合空间自注意力编码器提取全局信息。

适配物联感知数据的专用训练策略：采用多阶段训练范式，自监督预训练阶段，基于海量无标签数据强化模型感知信号通用特征表示能力；跨模态监督训练阶段，利用激光雷达高精度稠密点云作为监督信号，引导毫米波雷达点云的精准生成，大幅提升了稀疏模糊信号的信噪比，有效实现了不同模态之间的知识迁移；多阶段对齐训练阶段，使用高质量精标数据，深化全局+局部对齐能力，强化模型全局信息和局部细节协同感知能力，实现从底层原始信号到高层语义特征提取，显著增强模型细粒度感知能力。

(3) 跨模态融合：从结果级走向特征级与语义级深度融合

单一感知模态在复杂环境下存在感知瓶颈（如视觉遮挡、雷达缺少语义信息），物联感知大模型通过特征级交互与跨模态对齐，在网络内部实现多模态信号的深度协同：

跨模态特征级融合：模态融合全面从后端结果级拼接前移至网络内部特征级融合，需设计双模态神经网络与融合解码器。例如雷视大模型完成多帧图像特征与点云特征的自适应交互与融合；煤质光谱大模型实现近红外光谱（有机特性）与 X 射线荧光光谱（无机元素）的互补特征协同感知。

跨模态表征对齐：实现异构信号在空间与语义上的对齐。雷视大模型实现雷达点云与视频图像的跨模态对齐；视觉大模型通过图文对比范式赋予模型零样本语义理解能力。

跨模态训练策略：在各传感专用编码器基础上，在多模态对齐学习阶段，依托时空对齐的高质量多模态数据，采用增量学习策略训练多模态双边交叉注意力融合模型，从而有效提升模型对跨模态互补信息的提取与融合能力。

下面分别介绍各类海康观澜物联感知大模型的能力和特点。

2.1.1 视觉大模型

计算机视觉是深度学习技术发展的核心领域之一，传统视觉模型数据依赖强、场景泛化受限，需反复采集迭代，实施成本高周期长。自 2021 年以来，基于 Vision Transformer（ViT）的视觉大模型（Vision Foundation Model, VFM）逐渐成为主流范式，实现了从特定任务模型向通用视觉底座的转变。以 CLIP 和 SigLIP2 为代表的图文对比范式赋予模型强大的零样本语义理解能力，以 DINOv3 为代表的自监督判别式学习在分割、深度估计等密集预测任务上建立了超越语言监督的精度标杆，MAE 及其视频扩展版则利用掩码重建的极简逻辑，在视觉表征学习与视频理解领域维持着高性价比的生成式预训练优势。

海康威视自 2021 年初开始投入视觉大模型的研发，视觉大模型方案吸收了自监督预训练和多模态预训练两种方式的优点，从数据治理、模型结构、预训练算法、分布式训练算法等维度进行创新，能够以更小的算力成本、更高的样本效率获得更优的预训练性能。

互联网公开数据存在数据噪声、数据重复、长尾分布、语义截断等一系列降质问题，会严重影响最终模型性能，并带来算力浪费。海康威视通过去重去噪、概念均衡、语义扩充等方式，形成了一套完善的自动化数据治理流程，显著提升了数据质量，最终保留了数十亿高质量样本数据。实验表明，仅使用原始数据规模 20% 的高质量数据，相比全量数据获得了超过 8% 的性能提升。

大模型的训练稳定性是超大规模预训练的核心难点。海康威视将 NLP 领域的模型结构和训练技术引入视觉模型中，能够显著改善模型的激活流和梯度流稳定性，并获得更高的泛

化性能。通过自研统一模态学习方案，利用自监督预训练挖掘视觉信号的结构信息，利用多模态预训练挖掘视觉信号的语义信息，同时基于统一解码器引入细粒度监督信息，形成图像级、区域级和像素级的高质量视觉表征，具备细粒度识别、精细定位、OCR 等丰富的视觉能力。

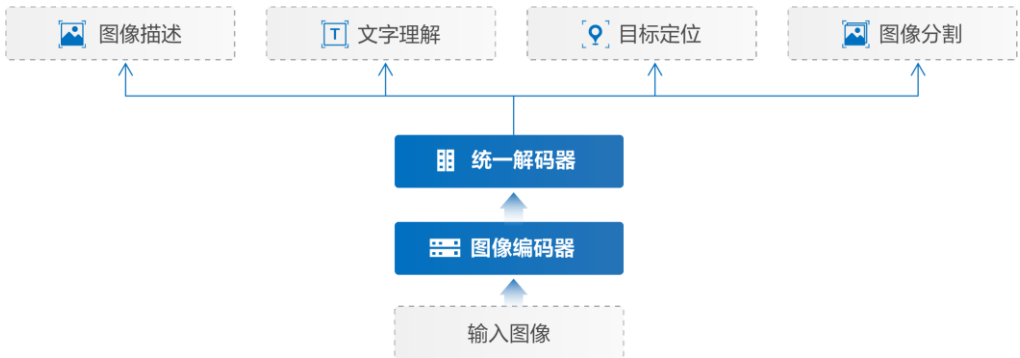


图 2-2 海康观澜视觉大模型统一模态学习算法框架

视觉大模型已在 AI 开放平台、云眸、视频结构化、周界防范等各类平台和产品中广泛落地应用。以周界防范为例，海康观澜周界大模型摄像机可有效过滤树叶晃动、光线闪烁等干扰，能以更小像素实现目标检出，检出距离大幅提升，复杂场景下的误报率降低了 90%以上。

2.1.2 音频大模型

音频信号是智能物联感知体系中的重要组成部分。工业设备的异常声音、环境中的突发事件、生产过程中的异常振动等，都可以通过音频信号进行检测和识别。传统音频检测方法依赖特定场景的标注数据，泛化能力有限，难以适应复杂多变的工业环境。

海康威视自 2022 年初开始投入音频大模型的研发，数据覆盖 Speech、Audio、Music 及 Machine Sound 等多个类别，包含中文普通话、方言、英文及数十个小语种语音数据，以及数万小时声音事件及工业设备音频数据。海康威视建立了一套完整的音频数据清洗、治理和标定流程，通过多专家模型打分结合人工复核策略，构建了数十万小时的高质量音频数据；开发了一套音频结构化工具，采用多专家模型+语音大模型融合打分策略，支持提取声学、语义、情感等数十种细粒度音频属性，并以此构建了上千万条高质量音频 Caption 数据。

音频大模型采用自监督预训练方式，基于 Transformer 的 Encoder-Decoder 网络架构，设计参数十亿级，训练数据规模达数百万小时。在预训练阶段，采用基于高质量数据扩增及训练均衡采样方案，实现语音、音频、音乐信号表征统一。同时，采用三阶段音频-文本对

齐训练范式，并运用全局+局部对齐方案，在全局对齐基础上，强化特定上下文音频片段与对应文本对齐，模型细粒度感知能力大幅提升，在业内主流的通用音频表征 X-ARES benchmark 上，音频感知能力达到 Top3 水平。通过分布式方式优化训练速度，模型训练成本节约 30%。

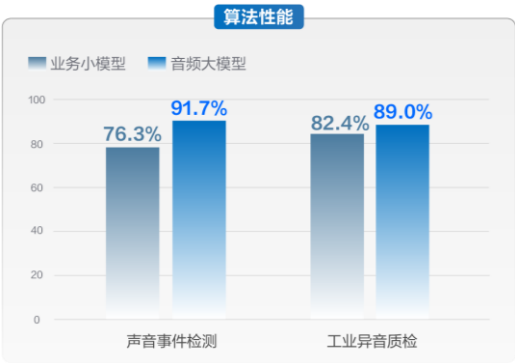


图 2-3 音频检测任务性能对比

基于音频大模型和高质量数据做下游任务微调，在海康威视声音事件检测、工业质检等下游任务上取得了 SOTA 效果，准确率显著优于开源模型。目前，音频大模型已在多个领域落地应用。例如，在声音事件检测领域，基于音频大模型异构蒸馏，相比业务小模型，检测错误率相对下降 65%，在报警产品中大规模应用；在工业领域发布了设备异常检测垂类大模型，多个质检项目中平均检测错误率下降 22%，已在多家头部主机厂及其供应链大规模落地。

2.1.3 光纤大模型

光纤传感技术以光纤作为传感介质，利用光波特性进行信息探测与获取，具备抗电磁干扰、本质防爆、耐腐蚀、传输距离长等四大核心优势，特别适合极端恶劣与特殊环境下的信息获取。如果说光纤是铺设在物理世界的“神经”，那么光纤大模型就是赋予这根神经“认知能力”的大脑。

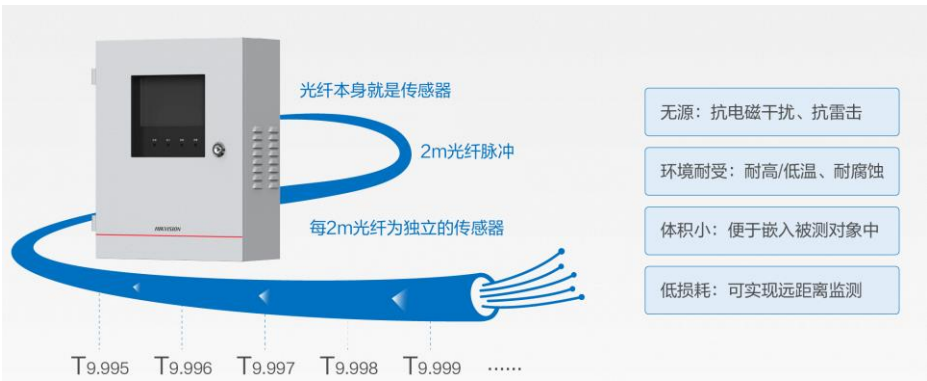


图 2-4 光纤传感系统示意图

海康威视在光纤传感领域深耕多年，针对现场数据存在大量环境噪声与硬件漂移的问题，构建了一套完善的自动化数据清洗与增强流程：通过极端值过滤、伪标签构建、标签细化、循环验证等方式实现高质量数据的淬炼。通过以上治理流程，数据标签构建准确度可达 95%，通过数据治理将模型性能提升 15% 以上。

光纤大模型采用基于 Transformer 网络的编码-解码器结构，编码器负责信号理解，捕捉时序信号的上下文依赖，形成事件级、片段级的高质量信号表征；解码器引入细粒度监督信息，负责时序信号生成，通过自监督预训练挖掘多维信号的结构信息，具备事件检测、定位等能力。此外，采用输入特征优化技术，精准校准注意力分布，显著提升了异常识别精确度，具备优异的少样本适应能力，少量标注即可带来新场景检出率 40% 提升，泛化能力显著优于传统小模型。

目前，光纤大模型已在钢铁、煤炭、化工、港口等关系国计民生的重点行业中成功落地应用，通过对运输皮带机进行智能实时监测与数据分析，系统能够精准识别安全隐患与运行异常，切实保障了企业生产活动的安全性与运营效率。在多个项目场景的实际应用中，显著提升了预警准确率，将误报数量降低了约 70%，有效减轻了人工复核负担，为行业的智能化转型升级提供了可靠的技术支撑。

2.1.4 X 光大模型

X 光感知是安全检查和工业无损检测领域的核心技术，在各类重要场所安检和工业检测场景中发挥着不可替代的作用。安检关注违禁品识别与复杂遮挡下的泛化能力，工业检测关注微米级、纳米级的缺陷检测与快速产线适配。X 光大模型基于海康观澜大模型技术体系，使用 X 光安检和工业检测的各类原始探测数据，结合轨道交通、民航、物流、食品检、电子检等行业数据进行持续预训练，构建出具备跨场景强泛化能力的 X 光感知大模型。



图 2-5 X 光安检大模型框架和大小模型性能对比

X 光感知数据的特殊性在于：传感器类型多样（单/双能线阵探测器、各类面阵探测器）、目标物千差万别（各种违禁品、工业缺陷）、场景高度碎片化，数据治理尤为重要。安检方向聚焦稀缺样本与设备差异问题。X 光安检机在不同场景有不同尺寸规格，部分违禁品数据稀缺、不同规格机型探测数据差异大。为此构建了包括数据合成、数据筛选、数据预标定、数据质量诊断在内的四步采标用治理体系。

X 光安检大模型采用整体与部件识别的自监督网络结构方案。将原始探测数据直接对齐作为输入信号，引导模型挖掘更丰富的材质结构信息，同时学习整体结构特征和关键部件特征。在训练策略上，针对海量非完备标签问题，采用非完备标签联合训练策略。X 光安检大模型克服了复杂背景遮挡下的识别瓶颈，相比小模型大幅提升跨域跨场景泛化能力，并实现了人类安检员无法肉眼识别的液体成分、爆炸物分析能力。

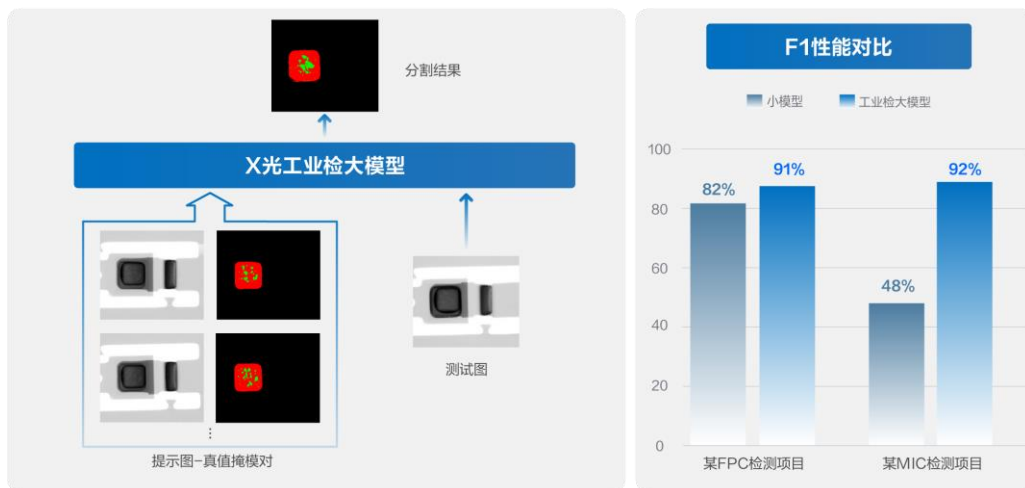


图 2-6 X 光工业检测大模型框架和大小模型性能对比

X 光工业检测大模型跨域泛化绝对性能提升超 10%，单一模型即可覆盖食品异物检测、2D/3D 电子元器件气泡焊锡检测、压铸件夹渣检测等碎片化长尾需求。面对产线产品切换或新增检测项，仅需采集并标注 1 至 10 张样本即可完成适配，AI 部署周期由传统方法的 3 天缩短至几小时，契合现代制造业“小批量、多品种”的柔性生产诉求。

目前，X 光大模型已在安检与工业检测两大领域形成规模化落地。安检方向覆盖民航、轨道交通、物流等场景——在民航安检中实时检测乘机行李违禁品，在轨交场景中对乘客随身行李快速筛查，在物流场景中自动化识别包裹中的危险品。工业检测方向则聚焦制造业质量管控，为焊缝裂纹、气孔、夹杂等内部缺陷提供微米级、纳米级的无损探伤能力，支撑集成电路与电子制造、食品药品检测、工业探伤等场景的品控智能化升级。

2.1.5 毫米波大模型

毫米波全息感知技术在安全检查领域发挥重要作用，具备非接触式探测、全天候工作、穿衣探测等优势。海康威视基于观澜大模型技术基座，打造了毫米波大模型，推动智能安检算法的跨越式升级。

业内主流的毫米波异物识别方案通常将三维全息数据映射为二维图像，导致大量有效信息流失。毫米波大模型直接以三维全息数据作为输入，以近乎无损的数据形式，充分保留原始信息。但是海量原始数据给传输、存储与利用带来了显著负担。为此，海康威视自主研发感知无损压缩技术，为全息方案的顺利落地扫清了障碍。进一步地，结合全息数据特性与业务场景的深度理解，从设备、样品、衣着、模特、姿态等多维度考量，建立了标准化的数据采集规范，构建了百万量级的高质量物联感知全息数据集，覆盖 100 余种嫌疑物样品和 10 余种应用场景，为算法应用奠定了坚实基础。

毫米波大模型引入了深度自注意力编码器与空间自注意力编码器，以强化对弱小目标的特征提取能力。毫米波全息数据为稠密三维数据，体量庞大，常规特征提取网络面临计算开销大、网络收敛困难等问题。通过分析全息数据在深度维度的稀疏特性，设计了深度自注意力编码器对特征进行压缩，有效降低计算开销，并利用空间自注意力编码器提取全局信息，实现高效的特征理解。综合运用全息泛化增强、全息散射融合、全息重建、全息合成等训练策略，对算法进行全方位优化，切实提升了毫米波大模型的应用性能。

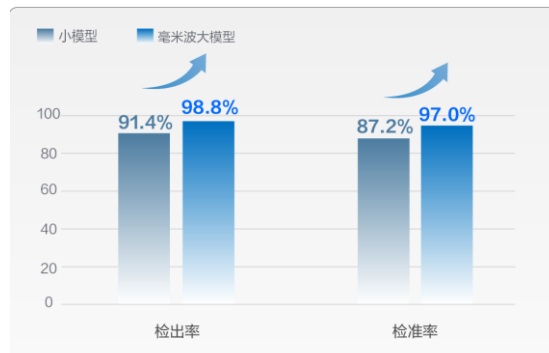


图 2-7 毫米波人检异物大小模型性能对比

毫米波大模型技术是海康观澜大模型在物联感知领域的标杆实践，“毫米波全息数据+大模型”的技术范式推动了智能安检算法的跨越式升级。相较于小模型，毫米波大模型的检出率和检准率大幅提升，对子弹、打火机等弱小目标的检出能力显著增强，同时有效抑制了对衣物特征的误检。毫米波大模型助力海康睿影成为业内首家通过中国民航 A3 等级认证的

设备厂商，并取得欧洲民航会议（ECAC）SSc A 类标准 2.1 等级认证，为公共安全筑起了更智能、更可靠的防线。

2.1.6 雷视大模型

智能交通是城市运行的关键基础设施，面临着复杂场景下感知精度不足、信号控制智能化程度低等挑战。传统单一模态的感知方案，无论是纯视觉还是纯雷达，都难以在遮挡、雨雾等复杂环境中保持稳定可靠的感知能力。海康威视构建了同时感知空间物理信息与图像语义信息的雷视融合大模型，突破了单一模态的感知瓶颈。

海康威视构建了高质量雷视数据治理体系，在极大提高真值精度的同时大幅降低标注成本，形成端云协同发展的数据飞轮。此外，基于组网的多雷视设备，还构建了覆盖完整路口路段的多模态、多设备、跨时段的路网感知大模型数据基础，有效降低单一视角引起的遮挡、透视、局部过曝/过暗等不利环境因素影响。

雷视大模型采用图像编码器和点云编码器分别对多帧图像、雷达点云提取特征，再通过融合解码器将多帧图像特征和点云特征融合，获得目标的语义信息与物理信息，从而输出图像像素坐标、物理空间坐标、速度、类型和轨迹等。核心技术包括：雷达点云与视频图像的跨模态对齐，实现时空匹配与联合特征表达；借助注意力机制完成特征级交互，自适应融合多模态信息。

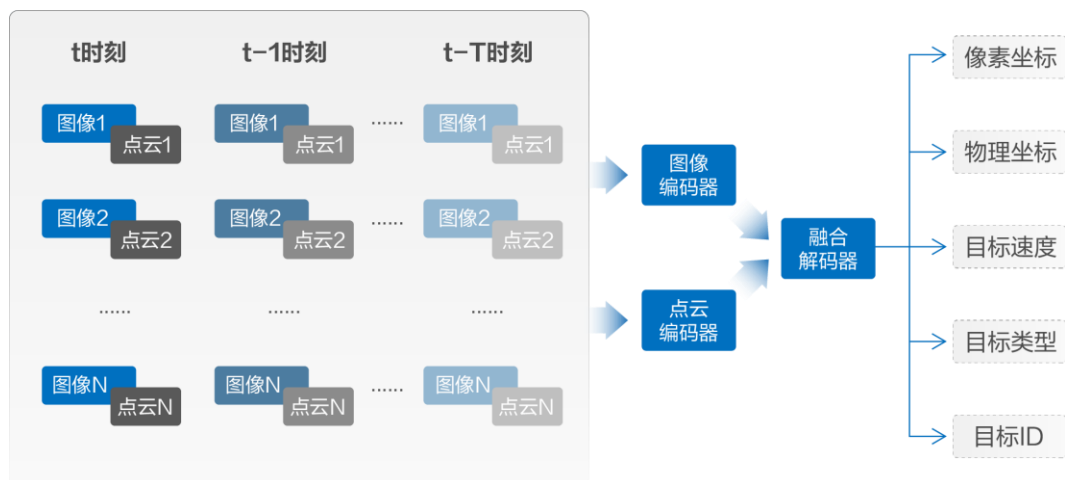


图 2-8 雷视大模型架构

雷视大模型具备超远距离感知能力和高精度车流轨迹探测能力，使交通场景核心指标精度提升 50% 以上。相较于视觉或雷达单一模态的模型，雷视多模态大模型通过提取多维信号

中的有效信息，挖掘不同模态信息间的潜在关系，增强了对物理世界的全面理解，显著提升了在遮挡、雨雾等复杂场景下的感知鲁棒性。

雷视大模型已在雷视电警、雷视车检器等数十款交通产品中广泛应用。在此基础上，海康威视创新构建了“雷视感知+信号控制”一体化系统，以雷视特征级融合大模型为技术基座，为信号控制提供全天候、高精度的数据支撑。进一步结合时序预测大模型与信控决策大模型，基于全量感知数据实现信号配时的动态优化，有效提升道路通行效率；同时依托多维数据推演未来交通态势，为智能调度提供前瞻决策依据。该系统有力推动了交通管理向精细化、智能化转型升级，切实应对现代城市交通治理的各项挑战。

2.1.7 煤质光谱大模型

煤炭质量参数是煤炭利用全产业链的核心指标，传统化学检测方法需要繁琐的实验室分析流程，耗时 24 小时以上，且破坏性检测仅能覆盖克级样本，难以反映整批煤炭的真实质量。随着光谱技术与人工智能的融合，煤质无损、快速检测成为可能，海康威视打造了煤质光谱大模型，推动煤炭检测从实验室走向在线实时分析。

煤质光谱大模型的数据基础源于海康威视与国家能源集团等各能源集团的深度合作，累计形成了煤种丰富的双光谱数据集，每组数据均包含同一煤样的近红外光谱（NIR）、X 射线荧光光谱（XRF）及对应的化学分析标准值。在数据治理方面，团队实施了严格的数据清洗和增强流程：去除异常值和噪声数据，剔除因设备故障、操作失误等导致的错误数据；采用光谱扰动等数据增强技术，在不增加真实数据采集成本的情况下提升模型鲁棒性；设计均衡采样策略，平衡不同煤种、不同产地的比例，避免模型过度拟合单一分布。

煤质光谱大模型的核心技术融合了多维感知与智能算法，实现了煤质成分的高效精准检测。在感知层，采用双光谱等多维感知技术，避免了单一技术的局限性，提升了检测的全面性和准确性：其中，近红外光谱用于感知有机官能团（如碳氢化合物），揭示煤的挥发分、热值等有机特性；XRF 荧光光谱则用于感知无机元素（如硫、灰分成分），互补覆盖煤质的全面参数；激光形貌、高度、温湿度等其它多维度感知，实现近红外光谱和 XRF 荧光光谱的标准化，避免环境与样品形态差异带来的检测数据偏差。在算法层，设计了双模态神经网络结构，自适应提炼近红外光谱与 XRF 荧光光谱的互补特征，实现有机物和无机元素的协同感知。针对实际应用中设备台间差导致的模型性能下降问题，创新性地引入元学习策略，开发了多源设备联合训练算法和跨设备小样本迁移算法，显著提升了模型的实用性和迁移能力。

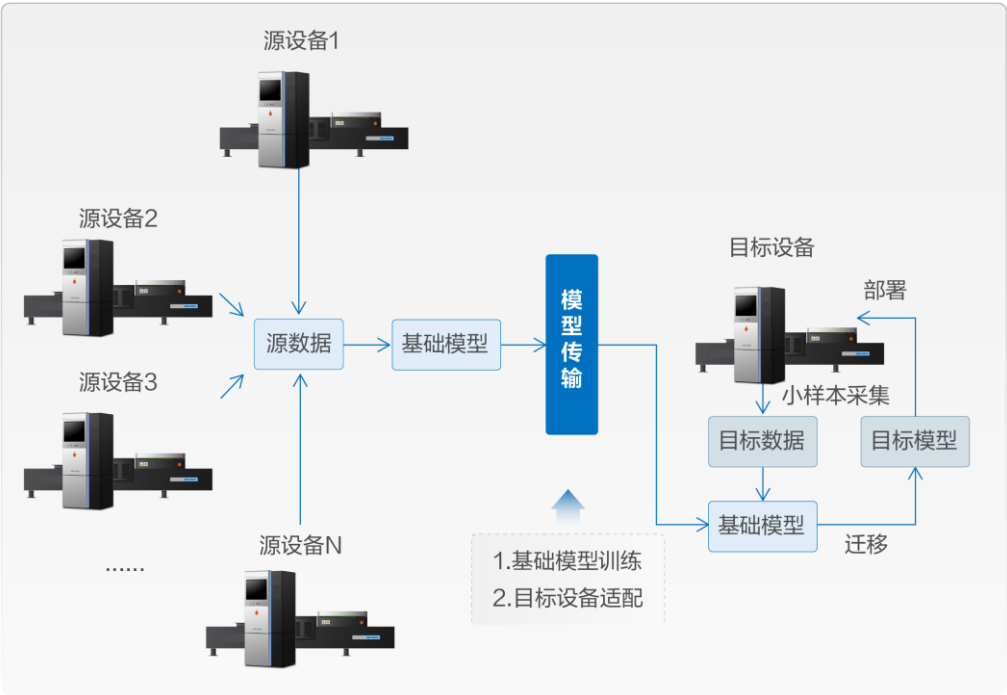


图 2-9 多源设备联合训练以及面向目标设备的小样本迁移

与传统化学方法相比，本模型在检测效率和样本通量上实现了质的飞跃：传统方法仅能处理 1 克样本且需耗时 24 小时以上；本技术通过双光谱感知叠加 AI 算法，可一次性检测 100 千克样本，检测时间缩短至 2 分钟，支持批量处理，满足工业生产中的实时监测需求。模型各项性能参数均逼近传统化学方法，具体指标如下表：

煤质检测参数	标准偏差1 σ
发热量 (kcal/kg)	$\leq 75 \text{kcal/kg}$
灰分 (%)	低灰 ≤ 0.5 ，中灰 ≤ 1.0 ，高灰 ≤ 1.2
全硫 (%)	低硫 ≤ 0.1 ，中硫 ≤ 0.15 ，高硫 ≤ 0.25
全水分 (%)	≤ 0.6
挥发分 (%)	低挥发分 ≤ 0.5 ，中挥发分 ≤ 1.5 ，高挥发分 ≤ 2.0
灰熔点软化温度 (°C)	$\leq 40^\circ$

图 2-10 煤质光谱大模型性能参数指标

在煤炭交易中，煤质光谱大模型的实时检测结果为定价提供可靠依据，大幅缩短交易周期；在生产过程中，在线监测支持动态调整配煤比例，提升能效并降低排放，同时防止以次充好，保障生产稳定。融合光谱煤质快速分析仪已获国内首台（套）装备认定，为煤炭行业数字化转型和绿色升级提供了关键技术支撑。

2.2 多模态大模型

随着大语言模型的爆发，人工智能正从纯文本处理向多模态认知迈进。视觉语言模型（Vision-Language Model, VLM）作为建立视觉感知与逻辑理解之间桥梁的核心技术，其发展经历了三个重要阶段：早期“CNN+RNN”架构实现初步看图说话；中期 BLIP/BLIP-2 引入 Q-Former 解决模态对齐问题，Flamingo 确立现代 VLM 基本形态；GPT-4V 彻底引爆多模态热潮后，LLaVa、InternVL、Qwen-VL 等模型涌现，架构与训练方案逐步走向统一。图文多模态大模型在大语言模型基础上进行多模态持续预训练，将像素、语义、知识三要素紧密融合——传统视觉模型仅从像素到语义映射，难以结合领域知识，泛化能力易受对抗性样本干扰；而多模态大模型依托语言模型积累的丰富世界知识，不仅获得强大的视觉认知能力，也使视觉感知更加鲁棒。

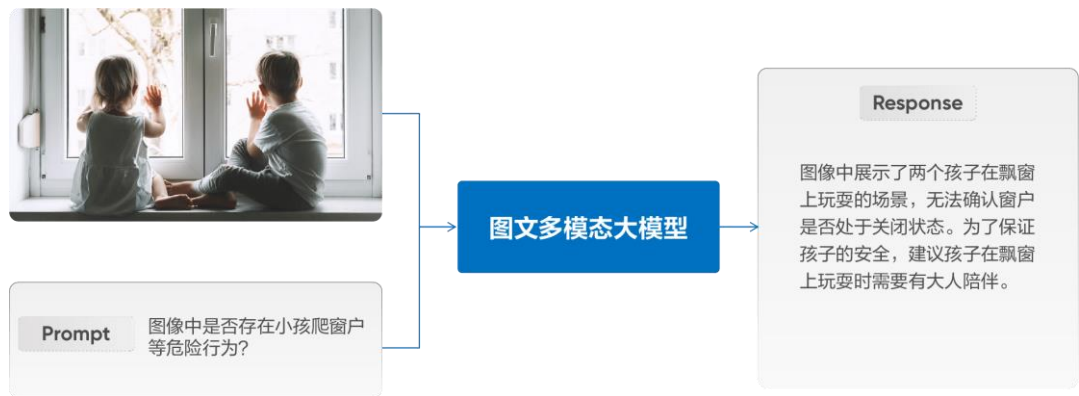


图 2-11 图文多模态大模型示例

海康威视从 2022 年开始投入图文多模态大模型研究，建立了从数据治理、模型结构设计到预训练及后训练的完整技术体系。在数据治理方面，积累超大规模图文多模态训练数据，通过图文对齐、语义过滤、质量评分等多维治理流程，确保训练数据的多样性和高质量。在模型架构方面，采用“语言大模型底座+视觉编码器+跨模态对齐”的架构路线。视觉编码器负责图像特征提取，语言大模型底座提供语义理解和推理能力，跨模态对齐模块实现视觉特征与语言空间的统一映射。受益于图文多模态大模型强大的感知能力和跨任务泛化能力，视觉智能业务的应用门槛被显著降低：用户只需要提供图像，并根据自身的业务需求调整输入的指令，模型即能够根据指令实现对图像的理解，利用感知到的信息端到端地完成用户需求。海康观澜图文多模态大模型在多个垂类测试集上表现优异，以更小的参数规模实现更高的任务精度，大幅降低了部署门槛和推理成本。下图是海康观澜多模态大模型在典型业务应用测试集上与开源 SOTA 大模型的性能对比：

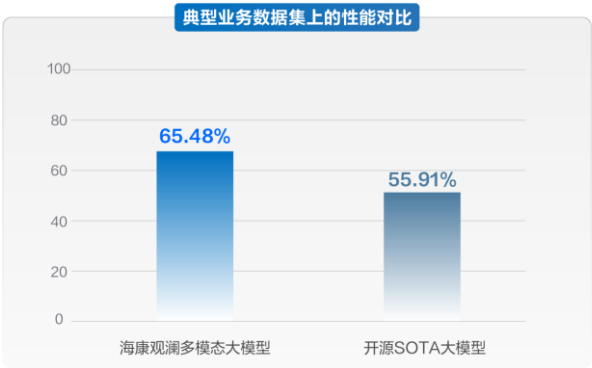


图 2-12 多模态大模型性能对比

图文多模态大模型已在海康威视多个核心业务中规模化落地，例如文搜系列产品中，通过自然语言实现亿级视频数据的秒级检索，用户无需编写复杂的查询条件，只需输入自然语言描述即可精准定位目标片段，显著提升了视频数据的利用效率和智能化水平。在安全生产场景中，图文多模态大模型能够理解复杂的安全规范文本和现场图像，自动识别未佩戴安全帽、违规操作、火灾隐患等风险点，并生成详细的安全报告。相比传统小模型，误报率显著降低，泛化能力大幅提升。

2.3 语言大模型

随着 AI Agent 进入规模化应用阶段，语言大模型的能力从简单文本生成向复杂任务理解、推理与执行迈进。垂类大模型的行业竞争不再仅由参数规模决定，而是更加关注模型效率、部署成本、领域适配和业务闭环能力。垂类大模型基于开源模型开展行业适配与能力增强，能够在保持通用语言能力的同时，降低训练成本和研发周期，为企业构建垂类智能体应用提供高效路径。

海康威视围绕语言大模型，构建了从数据治理、持续训练、压缩部署的完整技术体系。在数据治理方面，通过数据清洗与合成、质量评估、数据配比、训练反馈等流程，将行业领域知识的构建从静态语料收集升级为动态知识构造，解决样本同质化、场景覆盖浅、推理链条短等问题；在模型训练方面，结合多阶段持续预训练，使模型沉淀行业领域知识，并保持通用语言理解和逻辑推理能力；在压缩部署方面，面向边缘和终端场景，通过混合专家裁剪、注意力机制转换等技术，减少显存占用，降低推理成本，并结合云端协同提升部署效率。

海康观澜语言大模型已在海康威视核心业务中逐步落地，用户可通过自然语言完成视频检索、事件研判、任务派发和结果生成，结合 Agent 跨域连接能力，全链路贯通云、边、端以释放数据价值，为安防、交通、工业等核心场景的智能化升级提供基础能力支撑。

第三章 垂类大模型

基础大模型通过海量数据预训练获得了强大的泛化能力，为行业智能化奠定了通用底座。然而，行业场景具有任务专业性强、精度要求高等特点，通用大模型难以直接满足每个细分领域的智能化需求。垂类大模型正是在基础大模型之上，面向特定领域进行适配优化而形成的大模型，旨在实现从“通用能力”到“行业精准”的跨越。

海康观澜垂类大模型遵循“预训练底座+行业数据精调+任务微调”的训练范式：以海康观澜基础大模型为起点，通过行业专属数据与领域知识的注入，使模型掌握行业特定的概念体系、业务逻辑和决策规则；再针对具体任务场景进行微调，优化精度与可用性。其中，高质量行业数据的治理与标注、精调策略的设计、模型压缩与蒸馏部署等环节，共同决定了垂类大模型的最终效果。目前，海康观澜大模型体系已形成覆盖安全生产、工业制造、连锁巡检、园区、公共安全、城市治理、交通管理、自然灾害监测、基础设施巡检等领域的系列垂类大模型，服务于 90 多个垂直行业、2000 多个场景，沉淀了 600 多种智能化解决方案。

3.1 安全生产大模型

在企业生产经营全过程中，安全隐患排查治理是保障安全生产的核心环节。传统以人工巡查为主的隐患排查方式，存在效率低、覆盖范围有限、易漏检、错检等问题，排查成效受人员责任心、专业水平影响较大，难以实现全域、全时段风险管控。同时，常规小模型在安全生产场景中应用局限突出，存在泛化能力弱、落地可信度不足等问题，仅能识别已标注的单一固定风险，无法有效识别复合型隐患，实际应用中误报、漏报现象频发。

安全生产大模型是海康威视依托观澜大模型深耕安全生产领域的落地成果，是推动行业安全管理范式升级的核心技术支撑。该模型具备高泛化、高置信度优势，依托亿级参数深度学习生产场景“人-机-物-环”全维度要素的内在关联规律，从海量历史数据中提炼风险演化通用逻辑，突破传统小模型技术瓶颈，实现从单一特征检测到复合型隐患预判的能力跃升，可有效识别各类安全风险，实现隐患的智能排查与处置，精准切断事故致因链。



图 3-1 安全生产大模型架构图

3.1.1 人员行为合规大模型

人员安全是安全生产工作的首要管控目标，在企业安全生产体系中占据决定性地位。以往依靠人工巡检、事后复盘的管控模式，存在明显短板与现实痛点。巡检人员受精力、在岗时长、巡查路线约束，无法实现厂区全域 24 小时不间断巡查；与此同时，钢铁、化工等企业作业区域点位分散、粉尘大、光照环境多变、设备遮挡频繁，违规行为难以被人工及时发现、劝阻；再加上巡检评判标准因人而异、管控尺度参差不齐，极易引发安全事故。传统视觉算法环境适配性弱，在粉尘、逆光、人员遮挡场景下误报、漏报率居高不下，很难满足复杂环境下的识别要求。

依托安全生产大模型赋能的智能感知设备，拥有更强的场景泛化和环境抗干扰能力，可适配各类恶劣工况，实现高清成像、精细化特征提取，跳出过往单一目标对比的局限，从行为逻辑层面精准研判现场情况，打破环境制约带来的识别壁垒，实现全天候自动化智能监管。

依托视觉智能感知能力，人员行为合规管控形成两大核心维度：一是穿戴合规管控。生产现场人员按要求穿戴个人防护用品，可有效降低现场意外事故带来的伤害程度，防范坠物砸伤、高温灼伤等人身伤害风险。人员 PPE 穿戴合规算法可在复杂场景下实现精准识别、高效排查，全方位检测人员安全帽、手套、防护面罩、劳保服、反光衣等劳保用品佩戴是否合

规。二是异常行为管控。作业人员各类违规行为是诱发安全生产事故的重要诱因，人员异常行为智能识别系统可实时捕捉抽烟、打电话、倒地、翻越护栏等数十类高危风险场景，有效规避各类潜在安全事故。以钢铁企业落地应用为例，未戴安全帽、未穿反光衣、抽烟、打电话等不合规行为的识别准确率可达 99%，系统可及时发现违规操作或危险行为，有效筑牢人员安全防线。



图 3-2 人员行为合规大模型场景图

3.1.2 特殊作业管控大模型

特殊作业场景呈现动态多变、工况复杂、场景非结构化的特点，其隐患的隐蔽性、瞬时性及高风险性是过往管理的难点。传统视频监控不具备主动环境适配与智能场景理解能力，受现场复杂环境影响，易产生大量误报与无效告警，不仅挤占安全管理资源、增加人工核查与运维成本，高频无效预警还易导致管理人员产生告警疲劳、安全警惕性下降。一旦现场出现真实高危作业隐患，系统难以有效预警，引发安全事故，造成人员、财产及生产经营不可逆损失。

针对传统监管模式短板，主动视觉作业监管系统构建全域覆盖、精细可控的现场作业管控能力。在感知层面，前端视觉感知设备依托全景细节协同机制，具备自主巡航、动态采集、主动识别能力，无需人工操作触发，可全天候主动筛查现场作业事件，有效解决传统监控被动滞后、覆盖不全的问题；在中心研判层面，主动视觉作业监管系统实时接收、解析前端初步筛查后的数据，深度融合企业安全规程知识库，完成作业行为合规性推理，从而规避无效

告警、重复告警、误报漏报等问题，大幅提升安全预警的精准度与有效性，实现从“被动录像”向“主动风控”的能力跨越。

主动视觉作业监管应用的落地，推动企业传统风险作业管理模式实现系统性迭代升级，改变过往人工被动巡查模式，以“主动视觉监测”实时捕捉作业违规及各类潜在风险。以电厂企业落地应用为例，对于设备检修、技改等生产活动中的动火、高处等作业，可以通过全景镜头研判现场作业人员分布，细节镜头自动追踪作业动态，精准抓取人员操作细节，并结合安全生产大模型智能识别各类违规行为。一旦检测到违规行为，系统将立即触发平台告警，减轻人工值守压力，推动安全管理从被动应对向主动防控转变。



图 3-3 特殊作业管控大模型场景图

3.1.3 设备状态监测大模型

生产设备是企业生产运营的核心资产，其运行状态直接影响生产效率与产品质量。一旦设备异常，轻则导致产品缺陷或生产停机，重则可能引发安全生产事故。企业设备类型多样，通常可分为动设备、静设备、电气设备和仪表设备四大类。传统设备监测以单点传感器采集为主，普遍存在监测维度单一、算法泛化能力不足、复杂工况适配性差等短板。海康威视在传统监测手段的基础上，融合多维物联感知技术，依托多模态大模型，精准捕捉设备与环境的各类安全隐患，为各类设备提供全面的状态监测与故障诊断预警服务。

针对动设备，如泵机、风机、电机、皮带机等，通过音频智能感知，系统可对工业设备的异常声音、生产过程中的异常振动进行分析，帮助生产人员提前判断设备故障，合理安排检修和生产工作；通过光纤智能感知，系统可对皮带机进行智能巡检，听诊光纤能够精准识

别托辊异常工况。在矿山企业落地应用中，针对矿区 36 千米长距离输送皮带全线布设听诊光纤，可实现 7×24 小时在线监测与数据分析，实时捕捉托辊异常隐患，解决传统人工巡检距离长、劳动强度大、效率低等难题，有效保障矿山皮带运输系统安全稳定运行。

针对静设备，如储罐、反应釜、换热器等，系统可自动识别跑冒滴漏、设备锈蚀等异常问题，提前规避因密封失效、壳体腐蚀破损引发的设备泄漏等安全风险。在化工企业落地应用中，可有效识别工艺管道、法兰接头等关键设备因长期处于高温、高压、腐蚀工况下产生的跑冒滴漏等问题，从源头精准定位安全隐患。

针对仪表设备，如压力表、指针表等，通过表计识别算法，结合远传数据采集与二次比对，对仪表读数及运行稳定性进行实时监测与诊断，确保数据准确可靠。针对电气设备，系统可监测配电柜、变压器等设备的温度、局部放电等异常，避免隐患升级酿成更大的安全事故。在发电企业落地应用中，海康威视表计识别算法准确率达到 99% 以上，可自动识别仪表设备的压力、温度等运行数据，对标安全阈值实现超限预警。



图 3-4 设备状态监测大模型场景图

3.1.4 环境隐患监测大模型

环境安全隐患如气体泄漏、水体污染、火灾风险，已成为威胁企业安全生产与生态保护的核心问题。传统环境监测主要依赖人工巡检和固定传感器，存在覆盖盲区、响应滞后、误报率高、多维数据割裂等痛点。海康威视依托环境隐患监测大模型，构建“感知-分析-预警-处置”一体化的智能监测体系，实现从被动响应向主动预警的智能化升级。

在大模型技术的加持下，系统可有效提升环境隐患排查效率与精度。例如在工业 VOCs 泄漏管控场景中，依托 TDLAS、多光谱成像等物联感知技术，结合气体泄漏算法，可实现厂区大范围气体快速扫测、泄漏点位可视化溯源定位，让气体泄漏“看得见、找得着”；在水

质环境监管场景中，依托高光谱、紫外光谱等多光谱感知技术，结合水质监测算法，可对水面油污、工业违规排污等环保问题开展在线实时监测，为水体污染防治提供可靠的数据支撑；在消防火灾隐患监管场景中，依托红外、紫外等光谱感知技术结合烟火识别算法，系统能够有效过滤云彩、灯光等干扰因素，实现超温预警与烟火识别，提升火灾预警的及时性与可靠性。以大型化工园区落地应用为例，通过部署 TDLAS 激光气体遥测设备对储罐围堰等高危区域进行连续扫测，精准捕捉传统监测手段无法识别的微量气体泄漏，从源头杜绝燃爆等重大事故发生。



图 3-5 环境隐患监测大模型场景图

3.1.5 构建软硬协同系统优势，打造垂类应用

安全生产大模型以大模型技术创新为基础，海康威视构建起软硬协同的差异化竞争优势，打造面向安全生产的垂类应用体系。

首先，以安全生产管理平台为应用载体，结合智能物联感知设备与大模型算法体系，构建起覆盖人员行为合规、特殊作业管控、设备状态监测、环境隐患监测等核心场景的安全生产垂类应用体系，同时系统深度融合企业安全管理业务流程，打通风险识别、分级研判、预警处置、闭环整改、应急管理等业务链路，实现整体业务的标准化、流程化与智能化，为企业安全生产管理提供坚实的数字化应用基座。

针对多系统协同难、风险场景复杂多变等现实挑战，系统结合智能体技术应用，打造具备自主感知、智能研判能力的安全生产智能体，构建起集风险识别、评估、预警、管控于一体的全流程智能体系。安全生产智能体可深度融合企业现有视频监控、物联传感、业务系统等多源数据，实现跨系统、跨场景的信息汇聚与协同分析，以“AI 虚拟安全员”助力企业安全生产管理。

海康威视将依托持续迭代的物联感知与大模型技术，强化安全生产大模型能力，构建软硬件协同优势，打造多层次智能体协同联动体系，深化全场景安全生产智能落地应用，为企业安全生产筑牢坚实技术防线，助力企业安全生产管理实现数智化转型升级。

3.2 工业大模型

当前，制造业正加速向智能化、柔性化等方向深度转型，以“提质、降本、增效”为核心，持续提升竞争力。在行业迭代升级的过程中，各类传感器、物联网等技术在工业领域的应用，逐步完善了对物理世界的“数字化映射”，如产线工况、设备参数等大量工业数据可以被有效采集，让更多数据实现了“上得来”。然而，“能看见数据”不等于“能看懂数据”，长期以来，工业数据分析、价值挖掘的深度与广度不足，导致“数据难使用”，大量工业企业陷入“数据丰富、洞察贫乏”的困境。

为加速工业智能化升级，推动工业数据的高效采集、价值挖掘，海康威视依托观澜大模型，深度结合可见光、X光、红外、光纤等多维感知技术，打通作业、设备、工艺、环境等全域信息，打造了工业质检大模型、工业行为 SOP 大模型、工业测温大模型、工业烟火检测大模型、工业听诊大模型等系列工业领域的垂类大模型，将多维感知能力与认知决策能力深度融合，实现工业数据从“看见”到“看懂”的智造跃迁，为工业核心细分场景提供可靠的智能化解决方案。

3.2.1 工业质检大模型

在制造业生产过程中，产品质量检测是保障产品质量稳定、提升生产效率和降低质量风险的重要环节。在海康威视，根据检测深度的不同，工业质量检测主要分为可见光检测和X光检测两类。可见光检测主要面向产品表面缺陷检测，适用于划痕、毛刺、污渍、字符等外观质量检测；X光检测主要面向产品内部结构检测，适用于气泡、裂纹、异物、缺料、焊接等内部缺陷检测。

传统 AI 质检方案主要依赖规则算法或针对单一场景训练的深度学习模型，在复杂制造场景中普遍存在三个方面的挑战。

第一，微小缺陷检测能力有限。受模型感受野和特征表达能力限制，对于微米级穿孔、细纹、毛刺、气泡等细小缺陷，容易出现漏检或误检，难以满足高精度质量检测需求。

第二，模型泛化能力不足。当产线产品型号、工艺参数或生产场景发生变化时，传统模型往往需要重新采集、标注和训练大量样本，模型迁移成本高、部署周期长，难以满足柔性制造需求。

第三，未知缺陷识别能力不足。传统模型通常建立在已标注缺陷类型基础上进行监督学习，对于生产过程中不断出现的新型缺陷、异常工况或复杂组合缺陷，识别能力有限，难以满足制造企业持续提升产品质量的需求。

针对上述问题，海康威视推出工业质检大模型，面向产品生产制造全过程构建统一的工业质量检测能力，通过大模型预训练、多模态特征学习和持续优化机制，推动工业质量检测从传统的“规则驱动”逐步迈向“数据驱动、模型驱动”的新阶段。工业质检大模型主要具备三项核心能力：

全局感知能力。基于 Transformer 等大模型架构，通过自注意力机制建立跨区域、多尺度、多层次特征关联，实现对微小缺陷、复杂纹理及弱特征目标的精细识别，显著提升复杂缺陷检测能力。

少样本迁移能力。基于行业预训练模型，仅需少量目标样本即可完成模型快速迁移与适配，大幅降低模型训练成本，缩短新产品、新工艺的部署周期，提高柔性制造场景下的应用效率。

开放场景异常检测能力。面向未知缺陷检测场景，通过学习正常产品特征分布，实现异常样本自动识别，无需预先覆盖全部缺陷类型，即可有效发现未知缺陷和异常变化，提高复杂生产环境下的质量保障能力。

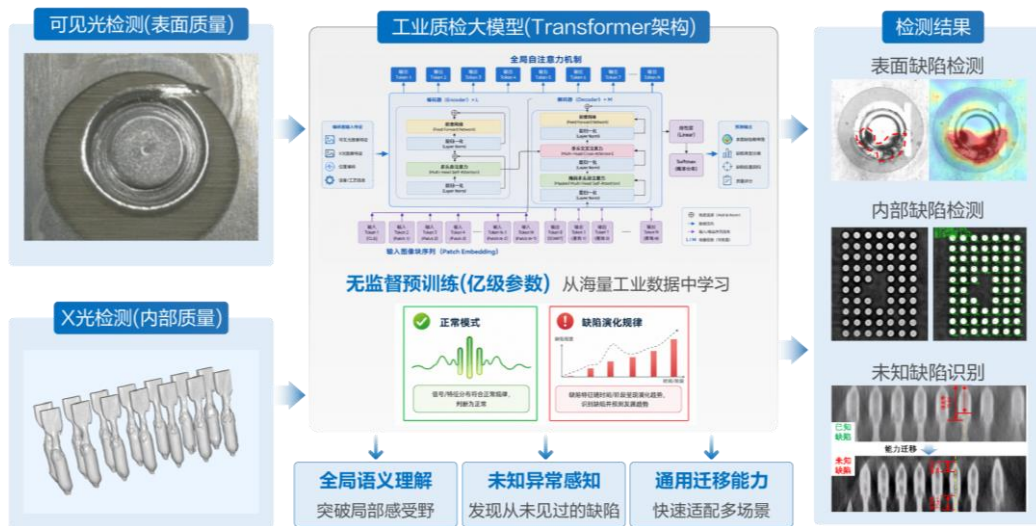


图 3-6 工业质检大模型场景能力示意图

在产品表面质量检测方面，工业质检大模型结合可见光视觉检测技术，广泛应用于电子制造、锂电、新能源、半导体等行业。在医用手套检测场景，可显著提升微孔等细微缺陷的检测精度；在锂电极片检测场景，可有效缩短产品换型后的模型适配周期；在晶圆字符识别

场景，可提升复杂字符识别准确率并满足端侧实时推理需求；在拉链头装配检测场景，可提升未知异常缺陷的发现能力，并显著降低人工标注工作量。

在产品内部质量检测方面，工业质检大模型结合 X 光检测技术，可广泛应用于电子制造、工业探伤、食品医药等行业。在电子制造检测场景，可实现微米级气泡等内部缺陷的高精度识别；在工业探伤场景，可有效降低模型训练样本需求，提高检测准确率并减少误检；在食品异物检测场景，可快速适配裂纹、缺料、变形、装量不足等产品缺陷，以及金属、鱼刺、碎骨等细小异物检测需求，提升复杂生产环境下的检测效率与稳定性。

工业质检大模型突破了传统工业 AI 模型在检测精度、泛化能力和持续优化能力等方面的限制，实现了从单一场景模型向行业基础模型的能力升级，为制造企业提供覆盖产品全生命周期的智能质量检测能力。通过持续提升缺陷检出率、缩短模型部署周期、降低人工复检成本和质量风险，推动制造企业质量管理向智能化、柔性化、精益化方向发展。

目前，工业质检大模型已广泛应用于电子制造、新能源、半导体、汽车、食品医药、物流等多个行业，覆盖产品表面检测、内部结构检测、字符识别、工业探伤、异物检测等多类应用场景，为制造企业构建更加智能、高效、持续演进的质量检测体系。

3.2.2 工业行为 SOP 大模型

在多品类、小批量、定制化的柔性生产环境下，传统产线管理面临着三大主要痛点：一是易出错，生产环节高度依赖人工操作，装配、物料拿取等动作规范性难以实时管控，错漏风险高；人工质检、互检效率低，返工成本居高不下。二是难追溯，生产全流程缺乏有效监管手段，装配偏差、设备异常、物料流转问题无法实时捕捉，事后排查周期长、成本高，难以实现“早发现、早干预”，影响生产连续性与产品合格率。三是监管成本高，传统视觉 AI 方案对样本数据需求量大、训练周期长，产线换型频繁时定制成本高、落地周期久，难以快速响应业务变化。

工业行为 SOP 大模型依托海康观澜大模型的专业性与泛化性，同时搭配开箱即用的通用算法与小样本注册方案，可快速获取产线作业行为、生产物料、设备状态等关键内容的识别模型；再借助 LogicAgent（下简称“LA”）客户端“算法编排”与“逻辑编排”能力，通过“拖、拉、拽”快速构建贴合实际场景的定制化 AI 方案，低成本、高效率地响应工业现场的复杂需求。



图 3-7 海康观澜工业行为 SOP 大模型应用方案

目前该方案已支撑 3C 电子、新能源、汽车制造、食品加工等领域的“人、产品、物料、设备”精细化管理，覆盖操作流程追溯、装配与包装质量监测、设备与物料状态管理等多元场景，有效解决人工监管难、问题追溯难、方案落地慢的痛点，助力产线实现降本增效与质量提升。例如在汽车制造领域，由于员工疏忽导致漏打钉或打钉不规范，会大幅增加整车出现重大质量缺陷的概率；比如发动机生产工序螺钉漏打和紧固不到位，会造成发动机密封不严、动力不足、异响；座椅 C 形钉漏打，会引起座椅异响、变形、碰撞过程安全性失效等严重事故。通过工业行为 SOP 大模型技术+LA 客户端方案，实时监测人员是否存在螺钉漏打、紧固顺序错误的情况，及时展示告警，通知员工及时修复。在某汽车企业试点项目中，座椅组装和发动机生产工序存在月均 2 起漏打螺钉的情况，方案上线后，质检中未出现过发动机螺钉漏打和紧固不到位问题。

3.2.3 工业测温大模型

工业测温在能源和工业生产领域中具有至关重要的作用，可以辅助企业保障安全、提升效率、优化工艺、保证品质。工业测温大模型结合海康微影工业测温技术和图像信号处理（ISP）技术积累，针对高温高亮目标成像、超远距离测温、高精度测温 and 智能打挡算法进行深入优化，突破传统工业测温高温计、热像仪的技术瓶颈，助力钢铁有色、半导体生产、光热发电、化工、科研及企业研发、质检行业智能化。

在钢铁轧钢、半导体长晶炉等高温工艺场景中，工业测温大模型结合海量测温数据、AI-ISP、AIGC 等技术，有效解决业内传统可视化高温计成像出现的过曝、偏色的问题，海康微影可视化高温计能够还原轧钢、冶金熔池、长晶炉热场的真实图像色彩与细节，辅助用户精准判断生产工艺情况，较大程度减少工人肉眼直接观察长晶炉内高温目标而造成的视力损伤，目前已在多家头部钢铁企业落地应用。

在光热新能源发电领域，熔盐塔吸热器高度达 200 米，要求设备能达到 300 米测温距离，同时因熔盐管直径仅 35~50 毫米，传统红外测温算法要求目标像素点达到 5×5 以上才能满足精确测温，导致该场景下无法测准。工业测温大模型结合百万级小目标数据集，构建小目标测温算法，支持 1×1 像素点及以上微小目标的精确测温，满足光热发电熔盐塔、化工火炬塔等超远距离测温需求，帮助新能源发电、化工行业智能化升级与精益化管理提质增效。

在科研和企业研发、质检领域，常规热像仪测温精度仅达 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 或者读数的 $\pm 2\%$ （取最大值），且需要打挡片校正探测器的非均匀性和温飘，可能出现重要样本温度数据采样精度不高或实验数据缺帧的情况。工业测温大模型可提升探测器环境自适应能力，其可根据环境变化，自动达到最佳成像和测温效果，最高可连续测温 12h 不打挡片；同时通过工业测温大模型升级高精度测温模板，热像仪测温精度由 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 或者读数的 $\pm 2\%$ （取最大值）提升至 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 或者读数的 $\pm 1\%$ （取最大值），结合 AI-ISP 技术，提升图像质量与细节表现，有效避免重要数据缺失的同时，提升样本实验数据采集精度，已在近 20 所知名院校和 40 余家企业落地应用。

3.2.4 工业烟火检测大模型

在复杂的工业生产环境中，企业对于全天候火灾监测报警的需求越来越强，对于烟雾和火点检测准确率、检测速度等要求也越来越高，工业烟火检测大模型结合海康微影多年以来在烟火深度学习检测技术和误报过滤技术中的积累，针对工业企业物料输送、生产、存储、充电等各个环节火灾监测报警做了深度优化，相比传统烟火检测算法，烟火大模型算法误报降低 60%，误报低至 1 条/台/周，报警速度提升 50%，助力企业安全生产。

在工厂的生产车间和仓库，屋顶的白色或暖白色的灯光，向下照射时，车间内细微漂浮的尘埃的光影和烟雾的色彩、扩散的形态等高度相似，容易对摄像机的烟雾检测造成干扰产生误报；此外，工厂厂房四周的窗户，窗外的阳光光影照射，作为背景色干扰容易影响烟雾的检出速度，工业烟火检测大模型深度融合海量干扰样本，通过专业分析和预训练，结合大模型的自注意力机制，突破传统方法对局部特征的依赖，实现全局画面分析，能够对灯光光影、阳光光影、车间内的水汽等干扰进行精准识别和过滤，有效提升烟雾的检出速度和检准率。

3.2.5 工业听诊大模型

皮带输送机是钢铁、港口、水泥等行业物料运输的核心设备，托辊作为关键部件，其故障隐患直接影响生产安全与连续性。传统监测模式下，人工巡检效率低、风险高，易受环境干扰；常规设备成像监测，又因现场粉尘、异物遮挡、画面空间受限等问题，难以实现对成千上万托辊的全天候、高精度监护。

海康威视发挥光纤 DAS 技术测距远、无源抗干扰强的优势，在光纤大模型基础上，结合港口、煤矿、钢铁等多样场景的海量皮带声纹数据，打造工业听诊大模型。模型针对皮带托辊运行异常识别、早期故障预警、环境噪声过滤等场景做深度优化，突破了传统人工巡检及设备成像检测的局限，驱动皮带巡检模式向自动化、智能化转型，推动行业迈入智能监测新时代。

在场景适配层面，依托海量数据积累，工业听诊大模型对复杂皮带机场景的振动信息具备更高的识别度与泛化性，新场景可实现少样本快速收敛交付；在监测精度层面，模型能够精准识别皮带托辊的安全隐患与运行异常，显著提升预警准确率，将误报数量降低约 70%，切实保障企业生产活动的安全性与运营效率。

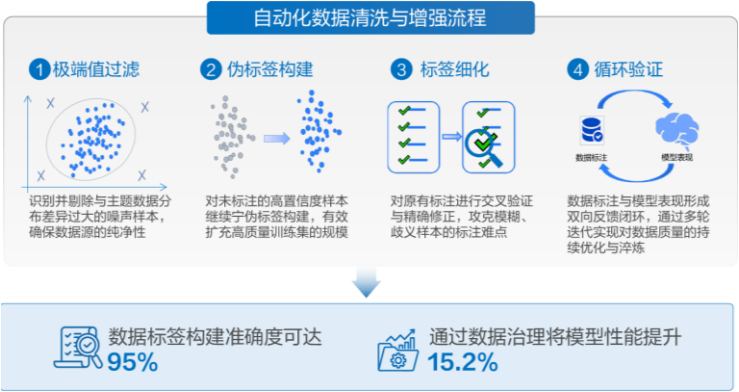


图 3-8 光纤大模型-数据治理流程图

目前，该模型已在南京钢铁集团、江苏镇江港、华新水泥、华东材料等多家头部企业落地实施，让成千上万托辊拥有了 24 小时不间断监护，预计每年可帮助相关行业减少因托辊故障导致的损失数千万元。同时，海康威视凭借《工业听诊师——超长距离皮带运输机托辊声纹监测系统》项目，斩获 2025 年中国创新方法大赛唯一金奖。

3.3 连锁巡检大模型

随着连锁商业网络与门店规模的日益庞大，传统的人工巡店与督导手段已难以满足现代化、标准化的运维管理需求。在餐饮连锁、零售超市、服装品牌店等商业领域，以及连锁奶茶店、餐饮店、服装店、便利店等业态中，常规人工视频巡查效率低下，单一算法模型识别能力有限，对大量、复杂、动态的门店场景适应性差，难以准确判别员工违规操作、食品安全隐患（如后厨非合规作业、病媒生物危害）、工服穿戴、收银异常、商品饱满度与陈列不合规等复合风险，漏判和误报风险较高。

连锁巡检大模型依托海康观澜大模型，针对商业连锁巡检场景进行了深度优化。模型融合了多模态感知数据与深度学习算法，并搭配低代码智能编排引擎，能够有效利用门店既有监控视频、POS 流水等多维数据，全面解析门店运行状态、员工 SOP 执行情况、卫生安全、门店运营等关键信息。

在门店运营与管理方面，支持按时开业/停业检测、特定岗位人员离岗/睡岗检测、抽烟检测、防盗值守、私收银检测、广告屏检测；在员工卫生与操作规范方面，支持着装规范检测、工装检测、工帽检测、口罩检测、后厨三白检测、储冰槽/制冰机/量筒/小料盒/开水机等设备使用规范检测；在环境品质与货架陈列方面，支持垃圾桶检测、灭蝇灯规范检测、鼠

患检测、地面垃圾检测、客座区清洁检测、食物饱满度检测、商品缺货检测；支持将告警快速推送给门店进行整改，形成从“风险感知-自动派单-门店整改-总部复核”的闭环管理。



图 3-9 连锁巡检大模型流程示意图

实际应用表明，该大模型显著提升了连锁企业的巡检效率与门店覆盖率，风险预警响应达到秒级，大幅降低运维成本。这一能力为连锁品牌的大规模、标准化、安全稳定运行提供了智能化支撑，有力推动了现代商业连锁精细化运营与数字化治理体系的构建。

3.4 园区大模型

园区，指承载企业、学校、医院、景区、商业地产、产业园区等多业态的物理场域，提供治安保卫、消防管理、EHS、行政后勤、设备设施、招商运营等多样化支持性职能和重要载体服务保障，为园区生产经营活动“保驾护航”，也是用户数智化转型的核心区域和关键落脚点。当前园区运营管理模式需配备大量现场人员，工作模式传统、工作价值密度低；常规园区 AI 小模型落地碎片化严重，覆盖场景受限，且泛化能力、可信度亟待提升，难以满足用户在园区多业态复杂场景的提质增效和降本节费诉求。



图 3-10 园区大模型架构图

园区大模型依托海康观澜大模型技术体系在场景感知、适配、体系化落地能力等方面的核心优势，基于大模型软硬件产品矩阵，凭借动态目标检准、要素识别匹配、图文理解交互等能力，推动技术、产品与园区业务场景的深度融合。园区大模型将企业、学校、医院、景区、商业地产、产业园区等各类园区业态，解耦为“人、车、物、场”等要素，聚焦周界/门岗、道路/公共区域、建筑内/重点区域等空间，“重做”人车管控、物资准入准出、秩序管理、安消一体、办公会议、物业后勤等园区业务场景。具体涵盖下述要点：

构建一张立体安全防控网：划定园区三道安全防线，基于视觉大模型与多模态大模型，对“人、车、物、场”等要素精准识别、属性提取和行为识别，实现园区复杂场景内容的语义理解和空间感知，覆盖周界防范、人车管控、物资准入准出、秩序管理、安消一体等园区安全场景，模型能力以事后智能检索回溯为基础，升级为事中精准告警，跃迁至事前预测研判。比如文搜系列产品可实现多模态智搜人/车/物，快速定位场景与多模态文本预警事件，助力园区用户防损、防事故、寻人寻物，已广泛落地企业、校园、景区等行业。

打造一批园区管理“数字员工”：面向园区治安保卫、消防管理、EHS、行政后勤、设备设施、招商运营等部门，聚焦高频重复、高危等工作，以大模型加持技防，减少人防投入；人机协作，减轻现场值守工作；智能体赋能一人多岗、一岗多能，打造一批数字安保员、数字巡检员、数字运营专员等“数字员工”，比如建设“数字巡检员”，覆盖园区治安巡逻、

防火巡查、服务规范巡查、施工作业巡视、设备设施巡检等场景，显著降低人工执行巡检时间，有效提升业务流程规范性与巡检质量。

打造一套园区人本化服务：服务园区营销服务、行政办公、后勤管理等场景，以人为本，为用户带来更主动、更智慧、更个性化的园区服务，实现园区服务管理提质增效。比如建设展厅数字人提供场景播报、互动问答等接待服务，提升营销服务效率。在会议管理、行政流程事务办理、企业知识检索等场景，实现预定会议室、生成会议纪要、报销合规检查、企业知识快速查找等能力。面向园区人员考勤、园区消费等业务场景，通过 AI 提升管理和统计水平。

园区大模型以大小模型协同、视觉与多模态协同、端边云协同等全栈模型协同优势，把园区业务“重做一遍”，帮助园区管理者升级运营模式、提升岗位人效，助力打造更安全、更高效、更智能的新一代智慧园区。

3.5 公共安全大模型

在公共安全领域，预防与打击违法犯罪是维护社会稳定的核心任务。当前，公安机关正推动公共安全治理模式从“事后打击”向“事前预防”转型，但面临诸多技术与实践难点：要素获取手段有限，难以支撑深层次线索研判；异常行为漏检、误报率高，事件响应难以落地。现有小模型主要面向特定目标类别，输出局限于人、车、物等预设属性的结构化标注，对视频画面中丰富的场景语义、行为模式与细节特征缺乏有效的表征与检索能力。大量视图数据长期处于“可见而不可知”的低效利用状态，难以满足复杂场景下跨模态语义理解与主动风险发现的内在需求。

公共安全大模型具备高泛化能力，大幅拓宽视图内容识别范围，获得更多长尾场景识别能力，实现开放式跨模态搜索能力，支持“一句话找到视频中的目标”、“一句话定位视频点位”。相比传统小模型，公共安全大模型显著提升了异常事件的检准率，并加持多模态语义布控能力，进一步强化实际应用效果。系统对指定区域视频流进行持续监测，当画面出现符合描述的目标特征时即时触发预警，将安全防线从“记录已发生”前移至“阻断将发生”，为主动防控提供坚实技术支点，是推动警务从“经验驱动”向“数据+智能驱动”转型的有效技术路径。

公共安全大模型突破了传统小模型解析维度受限、场景理解不足的瓶颈，使自然语言驱动的跨模态检索与事件精准预警得以落地。其核心价值在于重构了人与视图数据的交互关系

——从被动查看与结构化查询，转向主动定义与语义探索，推动视图智能化应用从“看见”向“看懂”的质态演进。

3.6 城市治理大模型

在城市日常治理与河湖生态保护中，问题巡查与处置是维系市容秩序、水域健康的关键环节。当前主要困难在于基层力量不足、智能化监测手段欠缺。城市内涝积水感知、小区垃圾投放异常识别、河湖水库水位监测等场景，单纯依靠网格员巡查难以第一时间发现问题并快速处置。与此同时，传统小模型算法识别场景固化，往往只能在问题发生后识别，难以提前预测隐患，且易产生误报、漏报及大量无效告警。

针对上述痛点，海康观澜大模型向城市管理和河湖治理领域纵深拓展，打造城市治理大模型。该模型基于百万级高质量、精细化标注的城市治理图文进行训练微调，具备对视频画面内容的深度理解能力，能够全面识别城市运行中的风险隐患，并对检出的事件进行二次复核，大幅降低误报与漏报率，推动治理逻辑从被动告警转向主动预警。以水域场景为例，城市治理大模型可对水库、湖泊、河流等水体实施开放式全面识别，覆盖违规游泳、违规垂钓、违规用火、水面漂浮物、翻越围栏、儿童临水嬉戏、违规洗衣等多类风险隐患，提前研判潜在风险，提升识别准确率。同时，搭载该大模型的城管智能巡检球可自动洞察街面秩序，助力管理部门实现街区的动态精细管控。



图 3-11 城市治理大模型多场景风险智能处置流程示意图

城市治理大模型有效弥补了人工巡查与传统小模型的固有短板，切实提升了管理部门问题发现与处置的效率与精度，显著遏制了城市运行与水环境风险隐患，推动城市运行与河湖治理体系向更智慧、更注重主动防御和精细管理方向演进，为营造宜居城市、维护清洁水域构筑了坚实的技术支撑。

3.7 交通管理大模型

人畅其行、车畅其流，离不开高效的交通管理。智能时代，科技与交通的深度融合正深度赋能“智慧交管”建设。当前，交通管理仍面临交通事故频发、拥堵形势严峻、指挥调度效能不足、违法监管手段有限等挑战。依托海康观澜大模型的多维感知与认知能力，聚焦机动车非现场执法、大货车管控、电动自行车全链条治理、信号控制、交通事件检测、情报研判及以文搜图等场景，可有效提升智能化应用成效。

交通管理大模型以多模态大模型为核心，融合交管领域知识、海量视频图像与物联感知结构化数据、业务数据等垂域信息进行学习训练，具备更强的泛化特征识别与语义理解能力。在交通事件检测方面，大模型可对视频图像进行目标检测与复杂事件场景理解，减少阴影、标志牌、作业车等环境因素导致的误报，识别罕见抛洒物、机动车与非机动车事故等事件，提升复杂环境下的检出率，降低误报率。在情报研判与智能文搜方面，大模型基于过车、视频等视图资源，对自然语言检索条件与视图内容进行高维向量表征与比对，实现“一句话”查找特征车辆，突破传统模式下的搜索边界，能够识别传统手段难以描述或定义的车辆类型、车身标识、运输物、驾驶人特征及交通安全风险行为。在信号控制方面，基于大模型强大的数据处理能力与多模态算法，可对海量交通数据进行高效分析与精准预测。通过对交通流量、车速、排队长度等多维指标的实时监测与分析，动态调整信号灯配时，实现时段自划分、场景自学习、方案自生成、效果自评估的信控全流程智能升级，降低对人力经验的依赖，提升优化上限。



图 3-12 交通管理大模型核心能力架构图

交通管理大模型为城市交通治理体系注入新动能，推动交通治理模式从被动应对向主动预判转变、从经验驱动向智能赋能转变，持续提升交管服务质效与社会治理效能。

3.8 自然灾害监测大模型

在自然灾害防控中，流域洪涝、森林火灾、城市内涝是威胁公共安全、造成民生与财产损失的主要灾种，实现精准监测预警与高效研判处置，是防灾减灾的核心任务。传统监测模式以人工巡护、单点传感器及固定视频监控为主，存在覆盖不全、时空联动弱、研判滞后等问题。常规小模型场景适配性差、泛化能力不足，仅能识别单一灾害特征，难以融合多源数据开展综合研判，对洪涝漫溢、林区隐火、城市积水等灾害易产生误报与漏报，难以支撑高效防灾减灾工作。

自然灾害监测大模型基于海康观澜大模型多模态感知、深度学习与高泛化适配能力，通过深度融合水文、气象、地形、视频影像、热成像等多维数据，精准学习洪涝、森林火灾、内涝三大灾害的发生诱因与演化规律，突破传统小模型的技术局限。模型具备专业的洪涝监测、森林防火、内涝监测核心能力，可实时感知河道水位异常、流域汛情态势、林区烟火隐患、城市道路积水深度等风险，构建“实时监测—精准预警—智能研判—联动处置”的全流程防控体系，推动灾害防控从被动处置向主动预警、精准防控、高效处置转变。以森林防火为例，该模型一方面可对火情报警进行二次分析，大幅提升报警准确率；另一方面实现火情

智能分级研判，根据火点环境及大小划分等级，并支持按用户偏好设置过滤非业务火情，有效提升处置效率。



图 3-13 自然灾害监测大模型业务架构与场景应用

自然灾害监测大模型补齐了传统监测方式与常规小模型的应用短板，显著提升了灾害监测的精准度与预警时效性，助力防灾减灾工作从被动处置转向主动防控，有效减少人员伤亡与财产损失，推动自然灾害防控向智能化、精细化、高效化升级，为城市安全运行、生态资源保护及人民生命财产安全构筑坚实的智能技术防线。

3.9 基础设施巡检大模型

在轨道交通、公路、水路航道等交通领域，燃气、供水、供热、排水、桥梁、管廊等城市生命线工程，以及水库、水电站、泵站、水闸、河道堤防、灌区、蓄滞洪区等水利工程中，普遍存在人工巡检效率低、覆盖面窄、响应滞后等问题。常规算法模型识别能力单一，对复杂场景适应性差，难以准确判别施工器械违规操作、线路入侵、突发交通事件、第三方施工破坏、城市内涝、水利工程运行隐患、机电设备状态异常、河湖“四乱”等风险，漏判、误报风险较高。

基础设施巡检大模型依托海康观澜大模型核心技术，针对巡检场景深度优化。模型融合多模态感知数据与深度学习算法，建立高精度智能识别能力，有效利用视频、红外、毫米波、光纤、声波等多维感知数据，解析水利设施运行状态、机电设备工况、人员涉水行为、管网

设施状态、第三方施工破坏、桥隧管廊结构变化、施工设备运行轨迹、交通流动态势等关键信息。在水利工程领域，模型可识别水面漂浮物、违规建设占用、工程位移形变、高低压配电设备状态、开关状态及仪表读数；在城市管网与内涝治理领域，支持管网风险评估、液位流速水质感知、淤堵溢流分析、内涝点水位异常、道路积水面积与深度识别，以及供排水管网压力、流量、泄漏及二次供水水质检测；在交通与地下空间领域，实现地铁保护区内作业机械快速识别、铁路沿线安全威胁实时感知、道路交通异常捕捉、航道设施动态评估，形成从风险感知到预警处置的闭环管理。



图 3-14 基础设施巡检大模型应用架构示意图

实际应用表明，该大模型显著提升了巡检效率与覆盖范围，预警响应达到秒级，为城市基础设施与水利工程的安全稳定运行提供了智能化支撑，有力推动了现代城市及水网治理体系的构建。

第四章 大模型产品

AI 大模型正以前所未有的速度和深度推动技术和产品创新。近年来，海康威视全面拥抱 AI 大模型，持续丰富大模型产品品类，强化云边端协同的软硬件产品体系，释放大模型技术价值，为千行百业的智能化铺平道路。

4.1 大模型硬件产品

硬件产品是大模型技术扎根产业、落地应用的重要载体，深度影响着人工智能技术赋能千行百业的实际成效。海康威视立足智能物联，打造了覆盖全面感知、存储计算、交互显示、智能控制等关键环节的大模型硬件体系，打通多模态数据获取、智能分析研判到最终决策执行的完整链路，以扎实的硬件产品体系承载大模型算法能力，持续推动大模型技术深度融入场景，切实释放人工智能规模化应用价值。



图 4-1 大模型硬件产品体系图

4.1.1 全面感知

感知技术是海康威视长期布局、积累深厚的核心技术能力。经过二十多年的不断拓展与沉淀，海康威视构建了覆盖可见光、红外、音频、X 光、毫米波、光纤、多光谱等多种物理传感技术的丰富产品体系。依托海康观澜大模型，显著提升了感知智能上限、拓展了感知能

力边界，实现复杂环境下目标检出率的提升和误报率的下降，全面支撑智能应用升级。与此同时，感知能力的持续强化，又进一步为海康观澜大模型的能力进化提供更高质量的数据基础，助力打造物联感知大模型。海康观澜大模型与全面感知技术已形成“模型优化感知，感知强化模型”的技术飞轮。

4.1.1.1 可见光感知

传统可见光感知设备主要负责在可见光谱范围内（380-750 纳米）进行数据采集，其角色是静态的、被动的信息入口。通过模型轻量化、异构计算优化及资源调度等系统性创新，大模型的强大认知能力得以有效下沉至边缘侧，这使得新一代可见光感知设备进化成为具备主动视觉感知与事实生产能力的“视觉智能体”。以端侧大模型摄像机为例，其核心价值在于它不再仅仅输出原始的图像与视频流，而是能够实时地将物理世界的动态场景，转化为机器与人类均可直接采信的结构化数字事实，实现三大跨越：从被动到主动，系统可自主发现、追踪并理解场景中的关键事件；从事后到事中，实现实时分析与即时预警，极大提升了响应效率；从感知到认知，具备场景理解、逻辑推理与意图判断等高阶智能。

这一演进推动了边缘 AI 能力迈向普及化、实用化与普惠化。为进一步指导应用落地，海康威视将端侧视觉智能体的能力体系划分为 L1 至 L4 四个等级，分别在基础感知、场景理解与自主决策等关键阶段，为不同应用场景的分阶段部署提供了清晰的参考框架。



图 4-2 海康威视端侧大模型摄像机产品技术体系

端侧大模型摄像机能力分级		
等级划分	能力定义	应用示意
L1 级： 动态目标检准	基础感知能力。 通过应用视觉大模型能力解决实际应用中“这是什么”的问题，对智能应用中最基础的人、机动车、非机动车、动物等目标做精准地检出。	技术基础： 基于视觉大模型对单帧图片进行目标检测与分类 核心能力： 精准检出活动目标（人、机动车、非机动车、动物等） 输出内容： 以告警类型为核心表达形式, 事件报警信息包括图片、码流信息 典型应用场景： 周界入侵检测、人数统计客流分析等
L2 级： 要素识别匹配	基础感知及初级场景理解能力。 通过应用视觉大模型能力解决实际应用中“这是什么，有什么特征”的问题，对应用场景内的要素精准识别、属性提取和部分行为解析。	技术基础： 基于视觉大模型对单帧或多帧图像序列进行要素识别、属性提取与行为分析等进行综合识别与分析 核心能力： 画面中目标的精细化分析能力，场景语义识别、文字识别等扩展能力 输出内容： 在告警类型输出之外，支持图片标签、属性信息、报警信息等的结构化输出 典型应用场景： 全结构化视频分析、异常行为判断、物品识别、环境要素识别等
L3 级： 图文理解交互	场景理解能力。 通用多模态大模型能力解决实际应用中“这是什么，在哪里，在做什么”等问题，并具备一定交互能力，可通过自定义文本内容控制智能算法模式，上报不同内容。	技术基础： 基于多模态大模型对单帧或多帧图像序列进行跨模态融合识别 核心能力： 复杂场景的语义理解能力，支持图像、视频生成文本描述（图生文）及视频语义摘要功能；同时具备基于自然语言指令的布控能力，实现以文字描述驱动的智能检索与告警配置 输出内容： 在告警类型输出之外，支持图片、属性多维度关联信息的结构化输出，视频图像自然语言描述等 典型应用场景： 异常行为分析、视频语义摘要生成、自然语言文本布控等
L4 级： 任务决策控制	场景理解能力。 通用多模态大模型能力进行全面场景分析，“这是什么，在哪里，在做什么”，并给出决策建议。	技术基础： 基于多模态大模型与 Agent 自主决策架构，对复杂多步骤分析任务进行端到端处理 核心能力： 具备对分析任务的自主拆解与分步推理能力，支持多算法结果的融合研判，并能输出结构化的决策建议与处置意见 输出内容： 在告警类型输出之外，支持图片、属性多维度关联信息的结构化，输出视频图像自然语言描述、处置意见等 典型应用场景： 基于 Agent 架构的安全生产智能巡检等

视觉大模型的范畴广泛，涵盖图像分类、目标检测、图像分割、图文预训练等多个子领域。根据模型架构和应用场景的不同，如下表格描述了不同等级的相机使用的典型大模型技术。

相机等级	典型大模型技术
L1	VIT
L2	OVD、CLIP、视觉分割
L3	VLM、CLIP
L4	VLM、AI Agent

多模态智能摄像机：专为边缘端侧计算场景打造，设备集成 26T 澎湃算力，内置自研 2B 参数量多模态大模型，实现从“感知”到“认知”的本地化跃迁。在图文理解上，突破传统标签限制，具备深度语义解析能力。不仅能识别物体，更能理解场景逻辑、人物行为及文本关联，精准捕捉如“登高作业的人员”或“未戴安全帽的施工人员”等复杂语义。以文布控应用上，用户仅需输入自然语言描述关键要素（如“人员未穿反光衣进入施工区就报警”），系统即刻将其转化为动态布控规则。一旦端侧实时视频流匹配到该要素，该摄像机可快速触发报警并联动声光、门禁等周边设备，实现从“被动检索”到“主动防御”的闭环。凭借小巧机身与卓越性能，该产品广泛适用于智慧公安、生产安全及应急指挥等场景，让大模型真正落地于千行百业的“最后一公里”，赋予边缘节点“智慧大脑”。



图 4-3 摄像机从“看得懂”走向“能对话、能干活”

三目大模型警戒相机：传统周界监控受限于可视距离短（通常仅 20 - 30 米）、易受动物、光影干扰导致误报频发，难以满足复杂场景需求。三目大模型警戒摄像机采用多目一体化设计，融合 AI 大模型算法与高效补光系统，实现 200 米以上超远距离精准警戒，误报率

下降 90%，集成红蓝警示灯与强声喇叭，实现远距离语音喊话、声光联动威慑，“画中画”智能存储，降低存储资源，更适配大桥、河湖、皮带传输等场景，为长距离、多干扰、难部署场景提供一体化智能周界解决方案。



图 4-4 适用于 200m 以上远距离监测，声光联动具备提醒作用

智慧体育系列产品：依托自研视觉大模型技术，海康威视智慧体育系列产品以海量图文与视频数据构建算力底座，精准完成运动目标特征提取，可高效完成跳绳、俯卧撑、仰卧起坐、立定跳远、引体向上等多项体育项目智能识别与自动评分。其中无绳空跳、球类绕杆倒杆等违规动作检出率提升 70%以上，立定跳远测评误差降低 20%以上，确保测评更加公平精准。该系列产品具备全程可视化追溯能力，能够自动采集、记录并量化运动数据，为体育教学提供客观依据。在减轻教师人工评判负担的同时，有效提升教学效率与教学质量，推动校园体育进入智能化、数据驱动的新发展阶段。



图 4-5 六大项目一台全能，大模型加持精准检测

交通清影系列产品：依托大模型智能图像处理能力，可精准适配高速夜间场景，自动识别远灯光晕、杂光等干扰光源，实时动态抑制，大幅优化夜间成像质量。智能感知层面，设备适配高速、高架、隧道等封闭道路场景，采用大模型算法精准识别行人闯入、违规停车、路面抛洒物等交通异常事件，降低 60% 误报。设备兼顾清晰视觉呈现与高效智能研判，有效减轻运维压力，提升道路事件处置效率，为城市交通智慧化、精细化管控提供可靠的安防视觉设备支撑。

主动视觉作业监管枪球：在大型生产作业场景中，重大风险防控压力持续加剧，传统人工巡检难、效率低，而常规视频系统由于缺乏主动感知能力，难以实现对复杂环境的动态风险分析。主动视觉作业监管枪球将多镜协同技术与多模态大模型深度融合，实现从场景感知、目标锁定到行为分析的全流程智能化巡检。

全景采用大光圈镜头和大靶面 Sensor 组合，用臻全彩效果实现半径 60 米范围的全局态势分析，智能感知作业人员分布及潜在风险，联动细节球机自动变倍聚焦，精准锁定并准确分析动火、登高等特定作业类型，并运用大模型对人员安全行为、工具使用规范等进行综合解析，实时监测未佩戴安全帽、未穿反光衣等违章行为，并及时生成告警，提升了风险处置的及时性与准确性，为发电厂（汽机房、锅炉房、脱硫塔、煤场）、钢铁厂（高炉出铁口、冷轧、热轧作业区）、建筑工地、机械装备（熔炼与铸造、焊接与切割、机加工）等高风险作业场景提供了一套可落地的智能化安全监管方案。



图 4-6 及时捕捉隐患，助力安全生产

机械臂防碰撞相机：机械臂的自动化作业常常面临碰撞风险，传统机械臂作业区通常依赖物理围栏或电子光栅进行防护，存在安全盲区，普通视觉系统难以实时、精准地判断人员位置。机械臂防碰撞相机通过双目立体视觉技术计算深度信息，精准还原作业区立体空间结构，辅以散斑补光技术增强环境适应性，确保在复杂纹理下仍能稳定运行；集成视觉大模型算法，基于亿级数据集实现人员分类识别，可智能过滤物品晃动、阴影变化等干扰因素，在

复杂环境中提高人员检出的准确性，守护作业人员安全。同时，通过 PLd 认证的机械臂防撞相机具备自诊断功能，实时监测设备异常，百毫秒级低时延安全触点直连 PLC，实现快速急停响应，符合 ISO 13849-1:2023 PLd 安全标准，真正实现从“边界防护”到“空间感知”的技术跨越。



图 4-7 有效提升机械臂作业安全水平

自洁风透尘相机：在粉尘弥漫的场景中，大模型自洁风透尘摄像机通过“自洁风透尘+8T大算力+开放 AI 架构”，满足多种恶劣环境下的观测需求，并实现高可靠、高精度的智能视觉分析。通过旋风除尘技术主动防尘，自洁风帘自动清洁镜头，解决传统停机维护痛点；结合暗通道视觉算法，有效穿透粉尘与水汽，保障图像超清晰还原；依托 8T 大算力开放架构，基于 AI 开放平台导入大模型算法，单相机支持皮带跑偏、人员穿戴、安全帽、抽烟等异常行为分析的 AI 模型部署，大幅提升粉尘环境工业现场智能化水平与安全管控效率。



图 4-8 自清洁技术节省大量维护成本和压力

1200W 大模型卡口电警抓拍机：全新 1.1 英寸 1200 万分辨率图像传感器加持，使得纵向视野翻倍，更好应对长货车、非机动车混行抓拍场景；镜头进光量提升，夜间的成像效果更优；大模型算法加持，有效提高驾驶室特征识别、机动车/非机动车违法行为识别、车型、车身颜色等检出率和检准率。相比传统检测算法，该产品对驾驶室特征检测安全带、打电话、玩手机等行为误检率降低 75%以上，细分车型“老头乐”、危险品车等误检率降低明显。

雷视一体机系列产品：通过毫米波雷达信号 AI 处理技术，有效增强产品对场景、环境的适应性。同时在视频感知基础上，通过多模态技术，直接提取视频多帧图像和雷达实时点云特征进行融合，再获取目标的速度、距离、方位、目标唯一识别码等信息，有效提升雷视融合匹配率、目标检测动向等指标，实现远距离的目标感知定位，提升了雨天、雾天、顺逆光、低光照等恶劣环境下的车辆捕获率和准确率，显著提升感知鲁棒性，使得雷视产品全天候车辆捕获率大于 99%。

大模型驱鸟一体机：在变电站站内构架、变压器、输电线路电塔塔顶、塔身、绝缘子串等位置，鸟类筑巢、排泄或停歇活动可能导致变电站或输电线路短路、绝缘污染及机械故障，威胁电网安全运行与鸟类生存。驱鸟一体机由激光、磁编云台、800W 相机构成，基于预设的守望点位开展自动巡视，由高清变倍相机识别鸟类，通过云台进行鸟类快速精准跟踪（适用飞行中的鸟类），发射激光对目标鸟类进行快速精准照射实现自主化驱鸟。大模型鸟类识别算法准确率达到 95%以上，在检测到鸟类后，可快速联动光学、声学驱离设备，实现无接触精准驱鸟。



图 4-9 精准识别、激光驱鸟，保障电网运行和鸟类安全

大模型车型识别一体机：面向高速公路 ETC 门架、入口收费站和入口治超场景，基于图片和视频识别货车的轮轴数，实现车型分类，助力车辆收费、稽查和超限检测。大模型全面

提升收费车型识别准确率和场景适应性，支持专项作业车识别，收费车型识别准确率大幅提升，整体指标可达 99.7%。

边灯式 FOD 检测系统：针对机场跑道上可能损伤飞行器的外来物（如碎片、碎屑、零件等），系统通过跑道边灯式 FOD 检测设备、FOD 智能分析服务器、FOD 监管处置软件及平台服务器实现一体化闭环检测与处置。边灯式 FOD 检测设备通过可见光+雷达进行异物检测，经 FOD 智能分析服务器进行视频智能复核后上报平台，管理人员在平台通过可视化手段查看异物位置、形态，指派处置任务，场务人员依据 APP 指引完成异物处置。该系统可有效识别鸟类、石块、零件等多种类型异物，并在夜间支持激光指引，辅助定位。依托大模型技术，系统实现了异物的检测范围达到 70m 内，可识别 2x2cm 大小物件，检出率达到 95%以上，运行 90 天，平均每天误报小于 1 条。

SC6000 智能相机：广泛应用于半导体、电子制造、光伏电池、精密零部件等行业的字符识别与追溯场景，可应对各类高反光、低对比度、微小字符的读取挑战。例如在半导体晶圆字符识别场景中，传统方案因镜面反光、字符粘连等问题误读率高达 0.5%-1%，且部署成本高昂。本产品集成图像采集、AI 处理与光源控制于一体，内置专为 OCR 设计的端侧大模型，直接端侧实现毫秒级解码，字符识别准确率超 99.9%，误读率降低 80%，单工位硬件成本降低 60%以上，部署空间减少 98%。目前已在国内及海外头部晶圆厂批量应用，显著降低批次混淆风险。

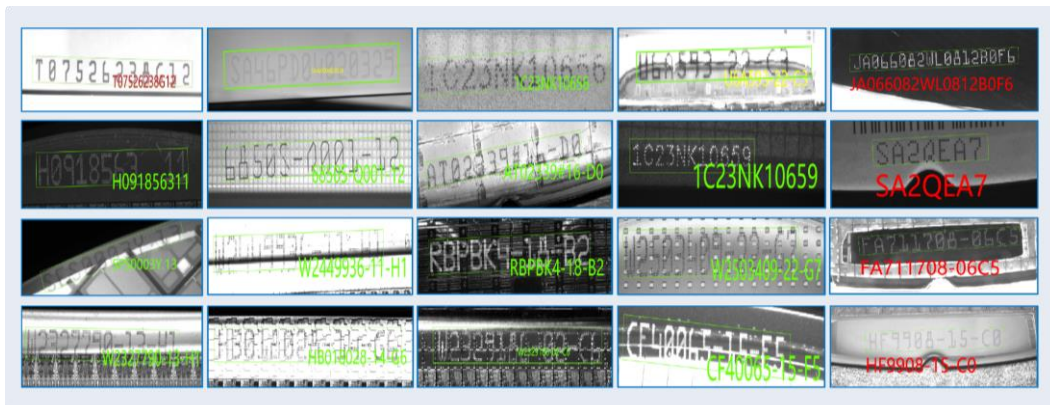


图 4-10 AI 成像优化、算法加持，提升识别能力

工业读码器：应用于锂电、汽车零部件等行业，集成实例分割与译码大模型，突破传统算法及小模型在复杂场景下的性能瓶颈，针对高反光曲面、畸变褶皱、相邻多码等工业疑难码，通过大模型全局语义理解实现像素级定位与智能纠错，常规码读取率>99.99%，超长码解码成功率>98%，疑难码解码成功率提升至 90%以上。在某项目应用中，读码漏读率从 5%降至 0.3%，年减少停机损失超千万元。



图 4-11 读码器产品“家族”

便携球系列产品：能源电力、化工冶金等行业的复杂作业场景，存在众多安全生产监管挑战，如动火、登高等不同类型的高危作业，风险点各异（气瓶状态、灭火设备配置、安全带佩戴等），传统监管方式受限于边缘设备算力，难以同时运行大量算法，且传统算法在安全帽、反光衣之外的长尾场景中准确率低下，难以满足日常使用需求。

便携球系列产品能智能识别当前作业类型（如动火、登高），并动态加载对应的风险检测模型，有效解决了边缘算力瓶颈，实现精准化、按需化的安全监测，并且通过大模型算法的加持，显著提升对各类复杂风险（如设备状态、人员行为）的检出率与检准率，大幅降低误报和漏报。此外，内置 Agent 服务能自动识别风险、记录违规行为、生成时段报告，并集成语音交互模型，支持通过自然语言指令完成录像导出、设备配置等操作，极大减轻了安监人员的工作负担。



图 4-12 便携球系列产品

4.1.1.2 红外感知

红外热成像技术能在黑夜或强光等复杂环境下“看见”温度，但如何从热图像中“读懂”风险、实现精准预警，是挖掘其深层价值的关键。海康微影将红外热成像和大模型技术结合，实现从“看得见热”到“看得懂事”的跨越。

硬件层面，“热成像+可见光”双光融合技术显著提升复杂环境下的目标识别能力，空间感知技术有效解决烟火定位难题，360°全景检测技术大幅提升大场景安防检测效率。算法层面，测温预警、烟火检测、周界防范等核心大模型算法相继落地，实现从单点检测向全

域感知的能力升级，提升热成像产品行业应用的智能化水平，在森林防火、周界安防、电力运维等场景中深度应用。

热成像大模型烟火检测云台：基于海康观澜大模型，有效解决传统设备误报难题，助力森林、景区、自然保护地等场景防火巡护提质增效。传统热成像云台易将高温管道、灼热石块等误判为火苗，可见光检测则常受灯光、反光、云彩等干扰。热成像大模型烟火检测云台深度融合海量干扰样本，通过预训练与大模型自注意力机制，突破局部特征局限，实现全局画面分析，动态计算烟雾、火点与环境要素的空间关联性，从整体场景综合研判。在原来 90% 精准率基础上，误报过滤精准度提升 55% 以上，平均每周每台误报降至 0.1 条。



图 4-13 大幅降低误报，防患于未“燃”

热成像大模型烟火检测半球/筒机：适用于电动车充电桩、企业仓库、生产车间等小场景防火。传统防火设备依赖温度、火焰形态、烟雾色彩、运动状态等特征，易受高温目标、灯光、光影、水汽等干扰误报。本系列采用参数量超亿级的大模型算法，深度建模真实场景时空特征，实现多维精准分类，提升复杂环境下烟火检测速度与检准率。硬件标配 12 μm 高灵敏度热成像探测器与自研 AI-ISP 图像增强算法，成像更清晰。适用于化工管道、反应炉、企业生产区域等高温干扰场景，以及仓库、生产装置区、电池充放电库等堆叠遮挡场景的烟火检测。相比传统算法，误报降低 60%，误报低至 1 条/台/周，报警速度提升 50%。

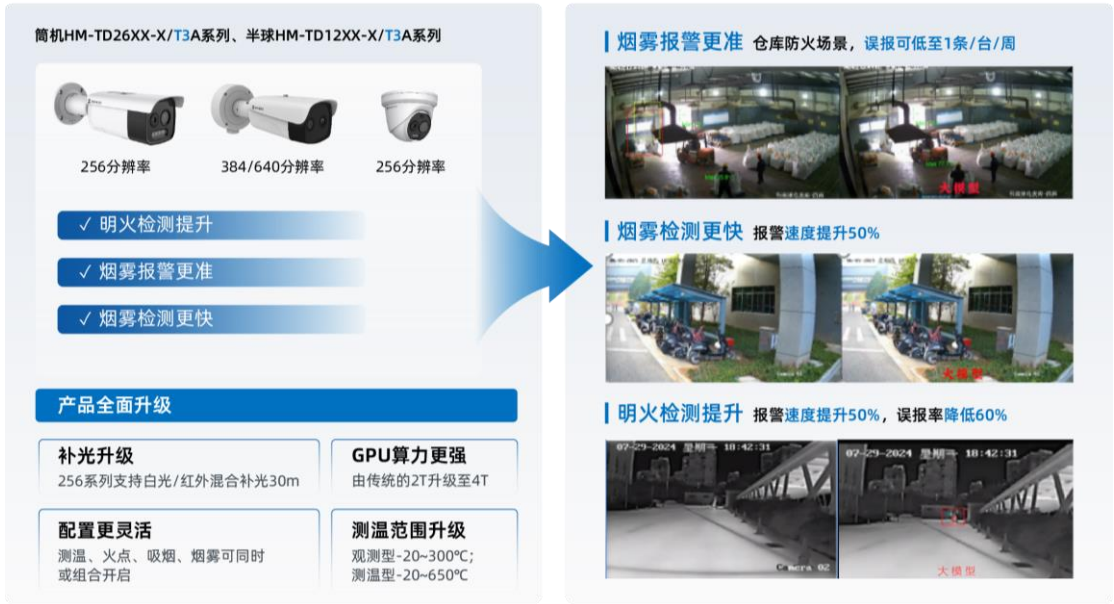


图 4-14 适用于仓库、生产装置区、电池充放电库等堆叠遮挡场景

热成像大模型周界检测筒机/枪球一体机：相比传统可见光周界摄像机，热成像大模型筒机/枪球一体机在环境适应性上优势显著，无光夜晚清晰成像，雾霾天凭借强穿透能力实现超强透雾透霾，确保目标有效检测。而相比传统热成像周界摄像机，依赖局部热斑分析，难以区分人、车、动物，易受环境热源、遮挡及边缘模糊目标干扰导致高误报问题，热成像大模型筒机/枪球一体机基于海康观澜大模型，从图像理解、上下文建模、时序关联、多尺度分析四维度升级，能将低分辨率热图语义编码为人、车、动物等具象目标，并通过热分布上下文分析还原被遮挡或模糊边缘的结构，大幅提升检测准确率，误报率过滤能力较传统热成像周界摄像机提升 95%以上。



图 4-15 更远检测距离、更低误报、图像更清晰

热成像全景光电转台：采用单个热成像镜头实现 360° 全景无缝拼接，集成多种 AI 算法于一体，可对大范围防范区域进行持续扫描、搜索与监测，实现全方位安全守护。设备采用快反镜技术，保障高速运动过程中成像清晰不拖尾，最快一圈仅需 2.24 秒，大幅提升大场景巡航效率。

目标检测中，通常需要达到 16×16 像素以上，才能通过特征识别被检出。然而，大场景覆盖范围广、监测距离远，远距离目标在画面中往往难以满足特征识别的像素要求，容易导致漏报。热成像全景光电转台采用创新自研的小目标检测算法，有效降低对像素尺寸的依赖，对远距离小目标实现高检出率、低漏报，支持人、车、船、无人机等多种目标智能检测，可最大支持 200 个规则区域同时检测，灵活适配不同场景下的目标识别与跟踪。无论是复杂地形还是广域水面，支持精准捕捉微小目标，为周界安防与大范围巡查提供高效可靠的解决方案。

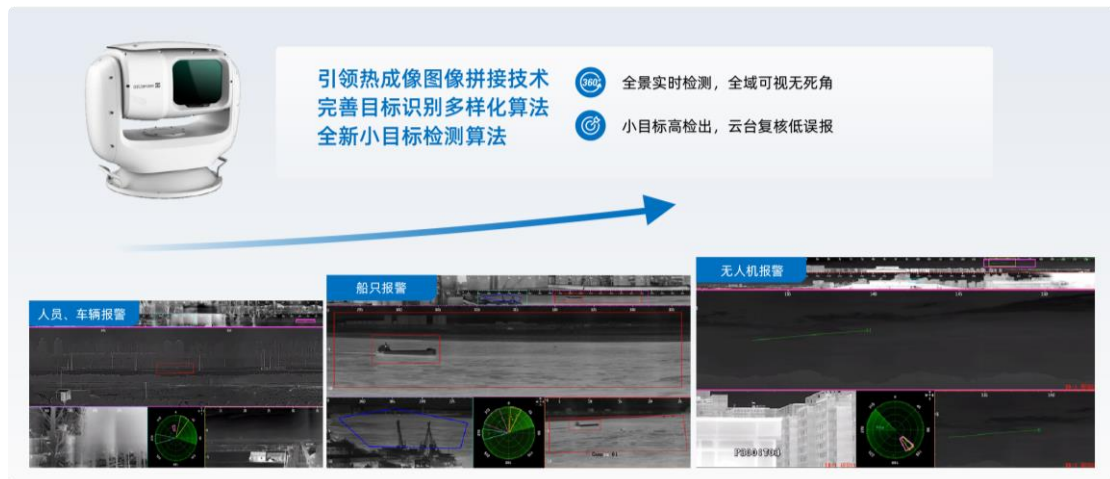


图 4-16 助力周界安防与大范围巡查智能升级

短波高温计系列：在钢铁轧钢、单晶硅长晶炉等高温场景中，传统高温计存在画面过曝偏色、体积笨重、视场角狭窄等问题，导致难以辨认工艺状态、部署灵活度低。海康微影推出四合一可视高温计与玲珑高温计，从图像质量与安装便捷性两方面实现突破。

一四合一可视高温计：采用可见光测温算法及多种伪彩算法，高温分布直观可视，500 万像素超高清，AI-ISP 图像处理与可变光圈设计，画面不过曝不偏色，精度达 $\pm 0.3\% + 1^{\circ}\text{C}$ ，毫秒级高精度测温，更清晰、精确地辅助看清工艺状态。



图 4-17 通过高精度测温 and 成像辅助工艺把控

一玲珑高温计：采用小体积设计，长 135mm（约一听可乐），重 680g（约一台平板），可轻松安装于炉顶、炉底等狭窄空间，具备 200 万像素可见光，支持 AI-ISP 图像处理技术，画面不过曝不偏色，精度达 $\pm 0.5\% + 2^{\circ}\text{C}$ ；且支持 $150\sim 3200^{\circ}\text{C}$ 测温，应用范围更广泛。

红外专业测温热像仪系列：传统红外测温热像仪精度通常为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 或 $\pm 2\%$ ，且依赖均匀挡片校正，易导致实验数据缺帧，难以满足科研及专业级场景需求。海康微影依托海量标定数据与 AI 深度学习大模型，升级高精度测温标定模板，打造科研级系列产品，包含显微、高帧、高帧超高温、1280 高帧、1280 远距离等型号的测温热像仪。融合 AI-ISP 与 AI-GC 技术，在 $0\sim 150^{\circ}\text{C}$ 范围内实现测温精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 或 $\pm 1\%$ ，显著优于行业水平。此外，1280 远距离测温热像仪与显微测温热像仪针对室外远距、超近距离测温场景做了进一步优化设计，满足更严苛的测温需求。

—1280 超远距离测温热像仪：室外远距离测温场景下，传统设备要求目标达到 5×5 像素以上才能精准测温，小目标易漏测或测温不准。海康微影 1280 远距离测温热像仪采用 1280 高灵敏度探测器与 150mm 大焦距镜头，搭配远距离测温自适应算法，可实现最远测温距离 300m，精度达 $\pm 2^{\circ}\text{C} / \pm 2\%$ 。硬件上采用不锈钢圆柱形设计，10 级抗风；大护罩遮阳，强适配室外仰视场景。算法上基于 AI 深度学习框架与百万级小目标数据集，构建端到端算法模型，实现小目标精准测温：在小于 2×2 像素内即可精确测温。满足光热发电熔盐塔、化工火炬塔等远距离测温需求，助力新能源发电与化工等行业提质增效。

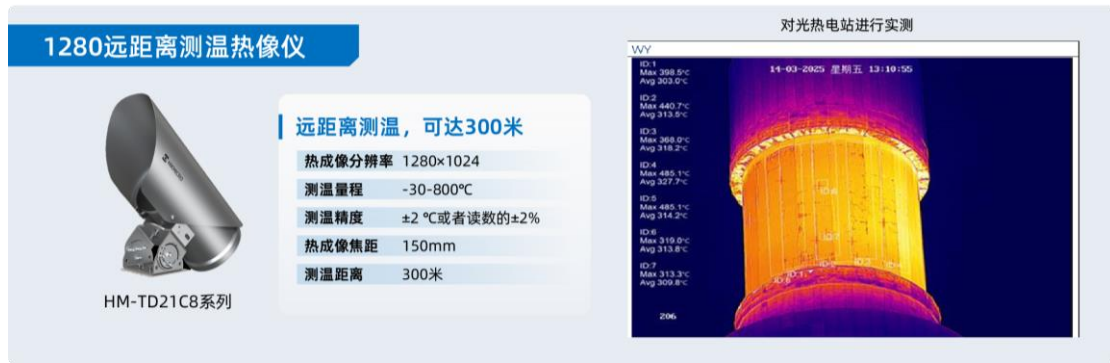


图 4-18 在新能源发电与化工等行业实现远距离测温

一显微测温热像仪：采用特殊光学设计，兼顾常规与微距模式：微距模式下最小可分辨 $35\mu\text{m}$ 、极限 $25\mu\text{m}$ 的微小目标，清晰成像且测温精准。针对传统热像仪频繁打挡片校正易导致关键数据缺帧的痛点，海康微影显微测温热像仪通过大模型学习提升探测器环境自适应能力，可根据环境变化自动优化成像与测温效果，最高连续 12 小时不打挡片，确保数据完整连贯，助力科研、生产与质检提质增效。

4.1.1.3 X 光感知

海康观澜大模型的引入，将 X 光感知分析从“依赖人工经验的浅层判读”推进至“基于深度认知的智能诊断”新阶段。它通过多模态融合与高精度分析，直接解构 X 光图像中的灰度与材质信息，实现对缺陷、异物及各类违禁品的精准定位与分类，将原始数据转化为可驱动决策的可靠知识。X 光大模型已在海康睿影智慧工业检和智慧安检的多个业务场景中成功落地，显著提升了质量控制与安全查验的精度与效率。

● 智慧工业检系列

在工业检测领域，围绕集成电路与电子制造、食品药品检测、工业探伤等应用场景，从微米级到纳米级，从 2D 到 3D 成像，针对不同检测对象的特点，X 光大模型展现出突出的工程化能力，为工业检测精度、效率与灵活性带来颠覆性的提升。



图 4-19 智慧工业检系列产品

X-Ray 智能点料机：针对 SMT 尾料清点、智能仓储场景打造，适用于 EMA、ECM、家电、消费电子等电子制造企业，可以同时清点四盘物料，自动扫码，根据需求进行 MES 系统对接，助力尾料清点、物料仓储的数字化提质增效。X 光大模型让产品在复杂场景下有出色的识别与泛化能力，在物料粘连、异形元件、平铺卷绕及微小物料等情况下也能精准点料。内置超过 15000 种器件模型，覆盖市面上 99.5%以上的贴片元件，可在 8 秒内完成各种料盘的元器件快速清点，点料准确率 $\geq 99.99\%$ ，助力企业实现精准、可靠的物料管理。



图 4-20 X-Ray 智能点料

X-Ray 智能异物缺陷检测产品：针对食品、医疗、日化等行业，能够快速、精准发现产品中的异物和生产缺陷，保障产品质量与安全。产品搭载全新的 Raytina 图像增强引擎，可以提升 X 射线图像的清晰度与细节还原能力，精准捕捉微小异物和细微产品缺陷。同时通过

AI 图像增强引擎，优化图像伪影、信噪比、锯齿等问题，让细节成像更清晰，提高异物及缺陷检出率，降低误报率。

双能智能异物缺陷检测机型，通过高低能 X 光衰减系数差异，能够进一步“读懂”物质的材质信息，通过物质密度和材质信息进行双重分辨检测，实现高精度、高适应性的异物及缺陷检测效果。大模型进一步提高了微小异物的检测精度，相比传统机型，实测综合检出率提高 10%，误检率从 20%降至不足 1%。

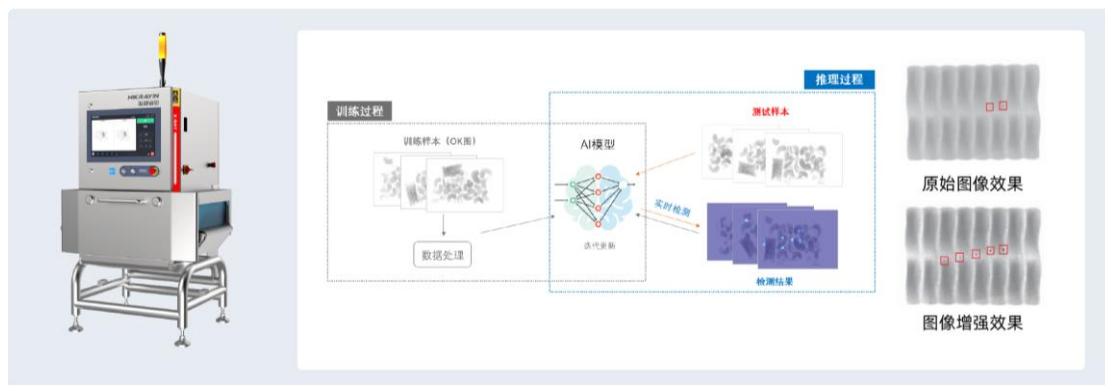


图 4-21 X-Ray 智能异物缺陷检测

2D AXI 智能检测产品：适用于电子电气制造过程中的质量管控，主要应用于汽车电子、能源电子、消费电子、集成电路封测等产业，针对 SMT、LED、BGA、封装元件、IGBT、集成电路、压铸零部件、精密结构件、连接器等相关器件进行检测。产品搭载全新的 Raytina 图像增强引擎，实现快速成像条件下的微小细节清晰呈现，为检测算法提供高质量输入图像。借助 X 光大模型的小样本学习能力，相比传统小模型，新缺陷训练样本量需求降低 90%，同时检出率提升 10%，误检率降低 50%。扫描方式灵活切换，搭配多种高效编程方式，支持多种型号器件不同缺陷的快速自动检测，为产品质量提供有力保障。



图 4-22 2D AXI 智能检测

在线 3D AXI 智能检测产品：融合 3D X-Ray 成像和缺陷识别技术，致力于满足工业制造领域对高速、高精度检测的迫切需求，能够在高分辨率下，实现最快 1.5s 极速飞拍成像，

搭载自研 3D 重建算法和板弯校正算法，输出高清晰度 3D X-Ray 图像，显著提升了检测效率与准确性。设备支持高速生成建模，实时观测被检物内部高清切层图像，最高支持 $6\mu\text{m}$ 空间分辨率，针对各类内部微小缺陷，实现在线高效品质检测，广泛适用于汽车电子、3C 数码和集成电路制造等领域，助力企业提升产品质量，优化生产流程。产品结合 X 光大模型，实现“可见即可检”，支持 BGA，PTH，IGBT 等丰富的封装元件检测，能够识别气泡、爬锡高度、上锡量、短路、空焊、偏移等各种缺陷，图像更高清，调参更简单，检测更准确。

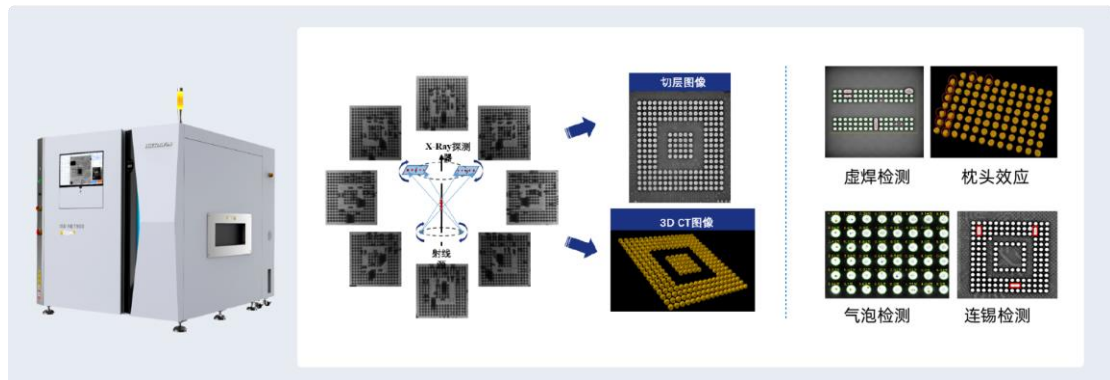


图 4-23 在线 3D AXI 智能检测

● 智慧安检系列

在智慧安检领域，X 光大模型基于分层架构与优化技术，实现对各类包裹及行李物品的精细化分割与识别，能够有效提升安检通行效率与检测准确率。在应用场景方面，该模型广泛适用于民航安检、轨道交通、物流安检及企业防损等多个领域，能够实现对数十种不同违禁品的精确识别与分类，相比传统小模型大幅提升了跨域跨场景的泛化能力，模型的识别能力大幅提升。凭借先进的技术架构和精准的识别性能，X 光大模型为公共安全保障提供了坚实的技术支撑，为智慧安检体系建设提供了可靠的整体解决方案，在安检领域具有重要的使用价值与推广意义。

智能安检机：海康睿影智能安检机系列产品广泛应用于民航、地铁、铁路、物流安检及企业防损等应用场景，基于自研的双能光电传感器，可以实时获取扫描物品的双能原始数据和原子序数信息，并通过 X 光大模型，自动识别出各种刀具、打火机、充电宝、爆炸装置、爆炸物等数十种不同违禁品，检出率达到 97%，检准率达到 96.4%。物流安检场景，X 光大模型能够支持最高 3.0m/s 扫描速度下的物流包裹高速智能检测。地铁、铁路等安检场景，结合更精确的双能物质识别信息，X 光大模型能够支持双能液体识别功能，实现过检包裹内

安全、危险、易燃液体的高效识别。民航安检场景，海康睿影的民航全系列智能安检机目前均已通过中国民航的相关认证。

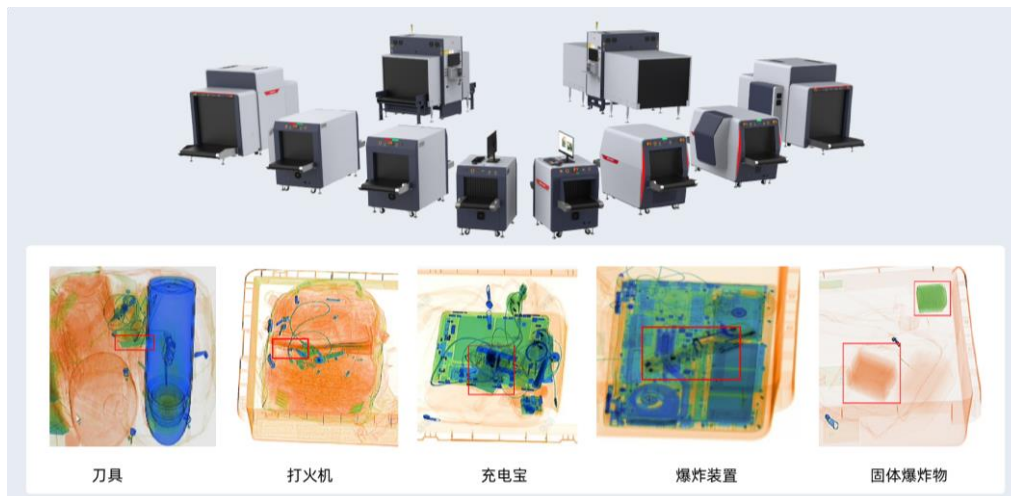


图 4-24 智能安检机自动识别各类违禁品

智慧安检 CT: 主要应用于民航安检应用场景,能够快速给行李物品做精密的 CT 扫描。基于 3D 原始数据信息,通过 X 光大模型、3D 数据生成和融合技术,充分利用 3D 原子序数、密度分布、形状特征等信息,精准地剥离笔记本电脑,自动识别各类爆炸物和高危违禁品,检出率超过 97%,误报率低于 2%,产品已顺利通过中国民航的相关认证。

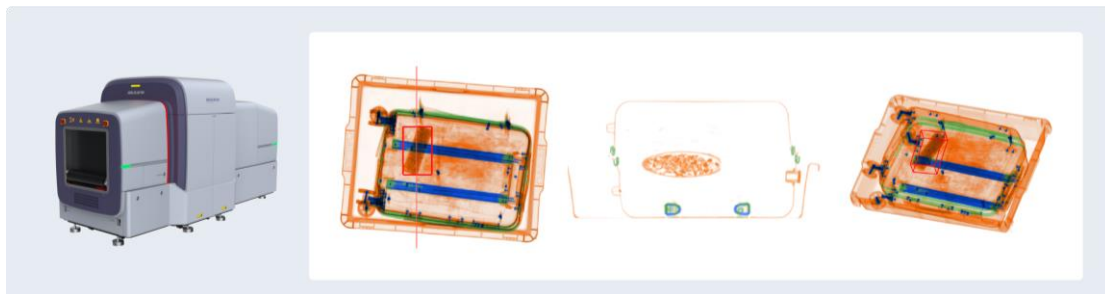


图 4-25 智慧安检 CT 自动识别爆炸物

智能分析仪: 搭载 X 光大模型的安检智能分析仪,具有良好的适配能力,能够兼容市面上 95%以上各品牌的传统安检机,快速实现各类应用场景下传统安检设备的智能化升级。

针对民航安检场景,海康睿影还特别开发了民航 AI+质控系统,以 X 光大模型为核心,构建机场安检的多场景一体化质控能力,实现了机场安检设备图像数据的统一接入与高效质控。系统融合智能数据分析平台,能够精准检测出质控图像中的各种违禁品,通过实时比对数据,将异常情况自动预警至质控岗位,便于快速追溯复核,从而全面提升安检工作的智能化、精准化与一体化管理水平,打造更安全、更智能的机场安检新范式。

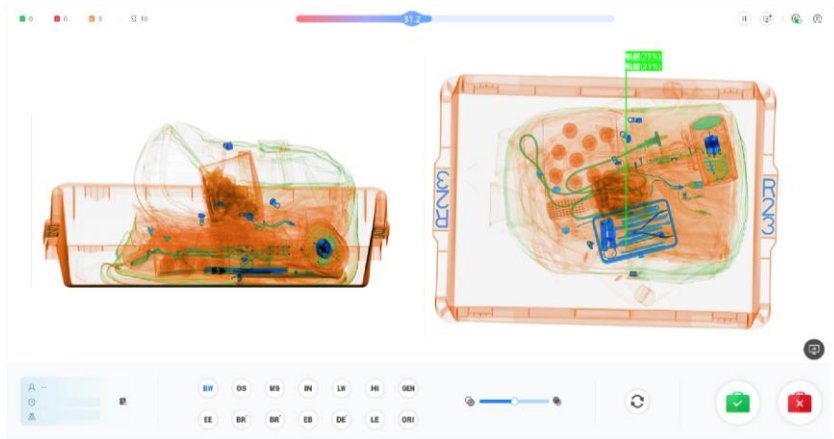


图 4-26 民航 AI+质控系统

4.1.1.4 光谱感知

光谱感知技术能够对物质成分、结构、性质进行定性与定量分析，实现物质种类鉴别、材质安全检测和环境污染识别。海康威视将大模型技术与光谱感知深度融合，推动检测能力从“感知物理形态”迈向“分析化学成分”，并在煤质、镀层、重金属等业务方向持续创新，形成可落地的光谱成分预测大模型产品。

融合光谱煤质快速分析仪：海康威视联合国家能源集团，将融合光谱技术创新引入煤质快速分析场景，充分发挥近红外分子光谱与 X 射线荧光原子光谱的成分感知特性，利用人工智能算法对两者信息进行双模态融合，可在 2 分钟内煤实现快速、准确、鲁棒、无损的煤质分析，获取灰分、硫分、热值、全水含量等全面指标，大大提升传统检测方法的检测效率（通常需 24 小时以上）与检测量（1g 煤代表 1 列车）。目前该产品已应用于洗选厂、港口、电厂、煤化工、装车站等多个应用场景，助力煤炭交易结算、煤化工配煤指导、电厂燃烧优化等应用，为煤炭行业的智能化升级与精益化管理提质增效。



图 4-27 融合光谱对煤质进行快速分析，助力行业高质量发展

4.1.1.5 激光感知

激光感知技术通过光纤、空气等不同介质，可以感知、测量多种外界物理量。其中分布式光纤声波/振动传感技术（DAS），可以把普通光纤变成一张绵延数十公里、灵敏度极高的“听觉感知网”，持续捕捉沿线声音与振动变化，在周界安防、油气管线、轨道交通、物质勘探等领域具有重要应用价值。

海康威视通过将 DAS 与人工智能结合，在复杂环境下，仍能实现精准的信号感知与智能研判，将原始的声振数据转化为直观的预警信息，实现自动识别入侵、第三方外力破坏等异常事件，帮助用户轻松部署和管理长达数十公里的“听觉神经”，实现了从创新技术到可靠生产力的转化。

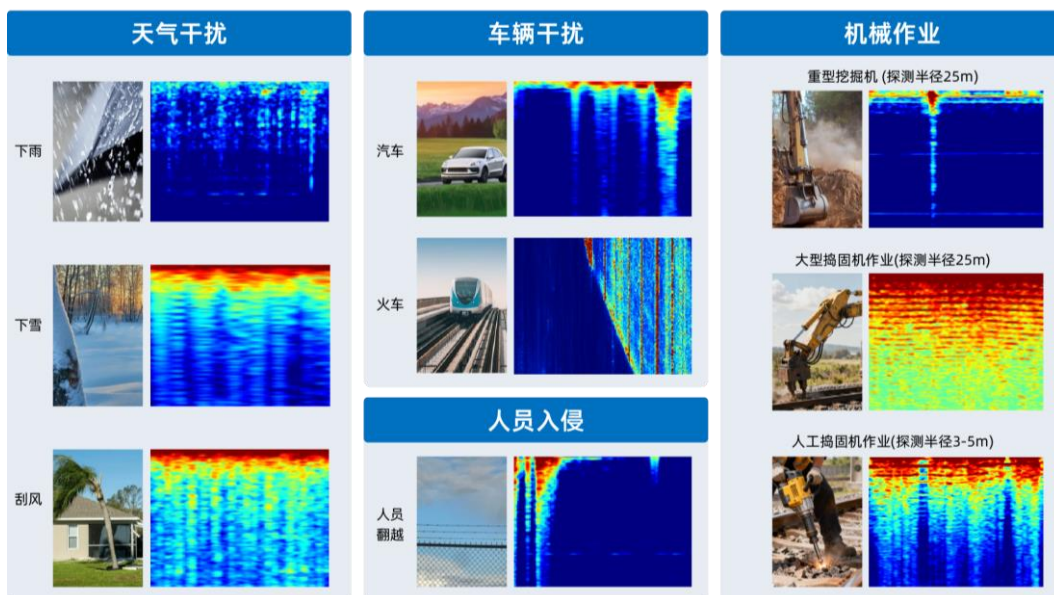


图 4-28 创新性地将光纤变成灵敏的“听觉感知网”

分布式定位型振动光纤：用于周界入侵和管线防外破监测，利用瑞利散射原理，采用 HIK-DAS 技术，定量还原振动信号，精准定位扰动位置。结合光纤大模型，能更精准识别挖掘、敲击、攀爬、机械作业等真实威胁，自动滤除风雨噪声、电磁干扰及小动物活动引起的误报。相比传统检测方式，光纤大模型能自适应环境背景噪声，降低误报率，在无漏报前提下，复杂环境误报过滤精度达 99%。同时，基于光纤大模型预训练的通用感知能力，面对新场景，仅需少量样本数据就能快速适配落地。

分布式定位型听诊光纤：用于皮带托辊远程听诊，利用 HIK-DAS 声波识别算法，通过听诊光纤探头采集皮带托辊声音，沿光缆传输声波信息到光纤主机，智能判断托辊状态，AI 识别异常托辊，精准定位故障位置，实现远程实时全天候巡检，提升皮带运维效率。适用于煤

炭、钢铁、港口、水泥、火电等行业。在南钢、镇江港等多个项目应用中，光纤大模型显著提升了预警准确率，将误报数量降低了约 70%，有效减轻了人工复核负担，为行业的智能化转型升级提供了可靠的技术支撑。该产品在 2025 中国创新方法大赛中荣获唯一金奖。



图 4-29 听诊光纤广泛应用在不同行业

4.1.1.6 毫米波感知

毫米波感知技术凭借其对衣物的有限穿透能力和对人体友好的特性(发射功率低于手机的 1%)，已成为机场、海关等重要场所安检的关键手段，但传统毫米波成像方案通常将三维全息数据压缩为二维图像，导致大量有效信息丢失，制约了检测精度与效率的提升。海康威视通过将观澜大模型技术与毫米波全息感知深度融合，实现从技术突破到产品化落地，成功打造出创新解决方案。



图 4-30 毫米波感知技术有效保护隐私

海康睿影毫米波安检门：业内首个通过中国民航 A3 等级认证的毫米波安检门产品，并取得欧洲民航会议 (ECAC) SSc A 类标准 2.1 等级认证。该产品以非接触的方式对被检人员进行快速全息成像，基于 E 波段高频毫米波，能精确地检测出携带物品的尺寸，线分辨力达

到 1mm。同时，在毫米波大模型技术的加持下，可以精准检测金属/非金属武器刀具及零部件、危爆物品、液体、粉末、玻璃、五金工具等，并将物品的位置、形状标记在人偶卡通图中，检出率达 98.8%、检准率达 97.0%。旅客只需自然站立，双臂下垂微张，海康睿影毫米波人体成像安检仪即可在 3 秒内快速完成无接触式全身检测。智能业务管理平台高效分流人工判图、手检业务，大大简化了繁琐的安检流程。

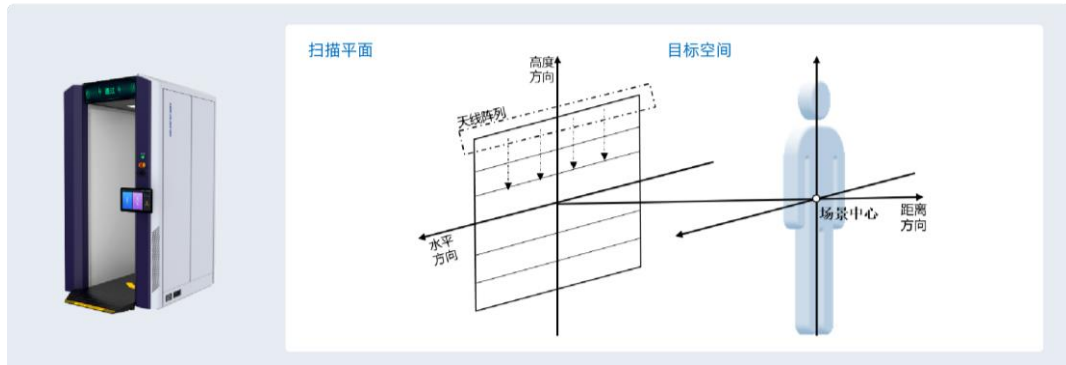


图 4-31 毫米波安检快速成像

4.1.2 存储与计算

海康威视率先将多模态大模型引入安防领域，全面驱动存储与计算产品的技术革新与迭代升级，加速大模型技术的应用落地。秉承公司在物联感知、大数据领域的核心技术优势，着力打破数据流通与应用壁垒，实现多维数据的跨模态融合应用，大幅拓展人工智能技术的场景应用边界。产品品类完备、布局全面，以公司多年行业深耕积淀为根基，以客户价值创造为核心驱动，全面加速多模态大模型在千行百业的深度落地与规模化应用。

4.1.2.1 智能存储产品

海康威视将先进的多模态大模型技术和存储技术深度融合，率先在业内推出多模态“文搜”存储产品。该产品通过大语言模型高效处理海量视频数据，显著提升数据价值，使客户可以通过自然语言便捷地搜索和应用视频数据，以技术创新驱动行业持续变革。

文搜 NVR（网络硬盘录像机）：海康威视 NVR 坚持以技术驱动产品创新，紧跟大模型技术发展的最新趋势，将大参数量、大样本量的图文多模态大模型与嵌入式智能硬件深度融合，发布多模态大模型文搜 NVR 系列产品，为安防行业带来重大技术革新，开启多模态大模型在安防行业的规模化应用。

文搜 NVR 系列产品实现自然语言与视频图像的跨模态信息检索应用，输入一句话、一个词就能秒级检索目标图像，让安防录像回溯不再局限于传统时空、报警等检索方式，大幅提

升目标和事件的查找效率，使安防业务管理更高效、更智能。如根据需求，在搜索框内输入“红色电瓶车”、“白色面包车”、“骑电瓶车未戴头盔”、“自行车”、“小推车”、“小狗”等文字语义描述，即可搜索出相关目标。搜索范围广，既支持人、机动车、非机动车等安防场景的高频目标，也广泛支持特定物品、目标状态等特征搜索。

文搜 NVR 系列产品是多模态大模型算法与嵌入式智能硬件结合的应用突破，通过面向平台的模型设计、大小模型蒸馏、跨层混合精度量化等大模型部署技术与嵌入式智能硬件创新设计，实现多模态大模型在轻量化嵌入式硬件平台上落地，推动多模态大模型技术的普惠应用，使更多行业 and 用户享受大模型带来的智能与便捷。



图 4-32 文搜 NVR 系列产品

文搜 CVR（网络存储设备）：基于海康观澜多模态大模型技术平台，结合公司二十余年的存储研发经验，海康威视率先在安防行业推出多模态文搜型网络存储产品。产品采用存储和 AI 计算一体化架构，具备高性能、大带宽及数据存算融合能力，实现即存、即算、即用。产品在对海量视频数据存储的同时，能够对视频中的各类目标进行大语言建模，用一个词、一句话即可对亿级数据进行秒级检索。海康威视通过多模态大模型技术的深度应用，重塑了海量图像数据的存储与使用模式，充分释放数据潜在价值，引领网络存储产品全面迈入大模型技术引领的新时代。



图 4-33 一个词、一句话可对亿级数据进行秒级检索

观澜编码 CVR（网络存储设备）：海康观澜编码网络存储产品内置高性能 GPU，采用创新的观澜编码技术，融合了海康观澜大模型深度理解能力与像素级分割技术，能够精准识别视频中的关键目标（如人员、车辆、动物等）。通过 ROI 技术对视频画面进行精细化分割，在确保人、车等关键目标有足够画质清晰度的前提下，对背景区域进行高效压缩，从而显著降低码率。该技术构建了“智能识别-精准 ROI 分割-差异化编码”全链路优化体系，实现存储效率与画质保障的双重协同。

观澜编码存储可有效节省存储空间、降低电力损耗，尤其适合大路数、长周期视频存储需求。海康威视通过持续的技术创新，不断探索高效、安全、经济的视频存储新方案，为用户创造长期价值。



图 4-34 有效节省存储空间、降低电力损耗

AI 大模型云存储产品（集群式网络存储设备）：海康威视新一代智能融合云存储方案，采用海康观澜大模型技术，实现从“被动存储”向“主动智能”的跨越。该方案具备四大核心能力：

智存：毫秒级低时延存取，以高吞吐量适配 AI 算力；

智编：融合观澜编码算法，显著节省存储空间；

智搜：支持语义及多模态检索，基于自然语言或图像快速精准检索人、车、物等目标；

智管：提供精准故障诊断与容量预测，提升系统可靠性与运维效率，化解运维迷雾。

新一代智能融合云存储方案以“更快、更省、更准、更稳”的核心优势，重塑数据基础设施架构，助力客户实现数据价值最大化。



图 4-35 智能融合云存储方案有效提升数据价值

智能 AI 固态硬盘：伴随云计算、大数据和人工智能技术的飞速发展，全球数据处理及存储需求持续快速攀升。海康存储紧密围绕高性能、高带宽、大容量的技术演进方向，全面深化存储产品设计、固件算法开发、先进封装测试及智能制造量产交付能力。

HIKSEMI AiAVE SSD 智能 AI 固态硬盘，面向大模型应用，具备以下特性：

智能虚拟内存扩展：320GB 虚拟内存空间，通过 SSD 扩展 GPU 显存容量，降低对 GPU 物理内存的依赖，以更少的硬件资源部署更大参数的 AI 模型，支持千亿级参数规模推理。

极致耐久，无惧重载：全盘 pSLC 模式设计，耐久度达 100DWPD/5 年（基于典型 AI 推理负载测试场景），专为高并发读写设计，保障关键任务长期稳定运行。

M.2 2280 紧凑尺寸，节省服务器内部空间，智能资源调度动态优化 GPU 与存储之间的数据通路；企业级可靠性，端到端数据保护；无缝兼容主流服务器平台，免驱适配。

为 AI 而生，为效率革新，用更少硬件，做更大模型。HIKSEMI AiAVE SSD 打破 GPU 显存容量瓶颈，让 AI 推理和训练任务在有限硬件资源下依然高效运行，重塑计算效率基准。



图 4-36 通过更少的硬件资源支撑更大参数的 AI 模型

4.1.2.2 智能计算产品

海康威视智能计算产品经历十多年发展,构建了涵盖全行业场景应用的全新大模型产品体系。产品的智能化水平不断跃升,各类数字化、工程化手段持续迭代,支持产品不断推陈出新,满足广大客户在智能安全防范、场景数字化等领域的 AI 需求。

● 泛安防智能应用

面向泛安防智能应用,海康威视推出多模态大模型文搜主机、文搜超脑、交通事件检测服务器等创新产品。

文搜主机: 产品适用于中大型企业园区、高等院校、文博景区等场景,单台设备可支持 500 路以上相机的智能化改造,集文搜、图搜、目标聚类、场景化智能预警、图片与数据存储等功能于一体,为中大场景下的安防大模型应用旗舰产品。具有分析能力强、任务调度灵活等特性,不仅能覆盖目标、车辆等基础应用,还能进行目标的聚类和精细化管理。产品配备大算力 GPU 卡,集成多模态大模型算法,以文搜图 1 亿数据可秒级出图。同时具备多模态场景化预警功能,灵活、高效,为园区安防带来全新的多模态大模型体验。

文搜超脑: 该产品面向中小场景设计,如工厂、学校、医院等。其应用覆盖目标、车辆乃至常见物品、动物等,具备行业出色的搜索能力,可以满足客户文搜+目标预警的需求。文搜实现目标初筛,结合图片搜索、聚类、报警等,高效实现应用闭环。产品在边缘侧部署,能够接入文搜相机,还可以实现普通相机与第三方像机的利旧,集接入、存储、分析与一体,以其强大的多模态大模型能力,全面升级中小场景智能安防应用。



图 4-37 文搜主机、超脑应用场景示意

多模态大模型交通事件检测服务器: 在高速公路交通事件检测领域,受限于模型规模与泛化能力,一些复杂场景下抛洒物、停车、行人、事故等事件的误报、漏报一直是行业的瓶

颈。依托海康观澜大模型底座，该产品从传统“图像特征比对”跃迁至“场景认知推理”，实现从“视觉识别”到“场景理解”的跨越，成为能理解、会思考、懂规则的“智能安全员”，通过视觉大模型加多模态二次复核方式，降低疑难事件误检误报，可以对违停、行人、抛洒物、事故提升 95%的误报过滤率。此外，通过累积专业交通业务数据+提示词工程，产品还可支持如路面坍塌、桥梁垮塌、坑槽、护栏倒歪等危害交通安全的新事件检测。



图 4-38 有效提升交通事件检准率

● 场景化大模型智能应用

场景化大模型产品，专注于各行业的安全管理和生产运营等领域。基于客户业务需求，海康威视在多年积累的行业模型基础上，融合多模态大模型技术，构建了创新的场景数字化产品体系。

AI 融合巡检超脑：产品聚焦于企业安全生产和政府安全监管领域的智能化巡检需求，提供全天 24 小时在线服务。产品不仅可大幅提升巡检效率和即时性，降低人工巡检强度，更能削减监管盲区，助力安全生产，让巡检业务“高效、及时、简单”。新一代大模型巡检超脑具备三大特性——**算法多：**内置百种算法，支持开箱即用，满足多样化需求；**算法准：**以强大算力支持多模态大模型算法，显著提升巡检算法准确性；**见效快：**支持算法现场调优，可现场根据需求灵活优化，大幅提升算法更新效率。



图 4-39 聚焦智能化巡检，提供实时、全天候服务

AI 多模态安全生产主机：主要面向工业企业安全生产监管和政府智慧监管等应用，产品内置参数量更大、场景理解能力更强的多模态大模型，能够对安全生产中的复杂作业如动火作业、登高作业，吊装作业等实现更精准的细节和逻辑研判。根据业务需求，产品还支持通过文字描述快速生成算法，以更灵活的方式响应业务需求，广泛应用于发电厂、大型石化企业、大型制造工厂、森林防火等场景。



图 4-40 可对复杂作业实现精准研判

智能应用超脑：针对加油站、水利、矿山、电力、生产线等特定行业，公司发布了行业垂直专用超脑，产品深度贴合行业需求，助力各行业实现高效数字化转型。



图 4-41 垂直专用超脑广泛应用于多个行业

● 算力平台

大模型时代，AI 算力是核心的基础设施，海康威视算力设备类型丰富，具备通用 GPU 服务器，算法训练平台、推理终端、全闪 AI NAS 等大模型基础产品。

GPU 服务器：海康威视智能服务器产品家族产品形态丰富，涵盖训练与推理等主流应用场景。产品可搭载国内外各类 GPU 计算卡，扩展能力强，兼容性好，满足各层次客户性价比要求。产品支持大规模视频数据的实时处理，支持多种类型算法的并行计算，显著提升分析效率，降低建设成本。产品既可满足信息化市场的通用需求，也能为智算中心、云计算和大数据业务提供坚实可靠的基础设施支撑，适用于政府、公安、司法、交通、能源等各大行业的专业解决方案，为各行业提供高性能、高可靠、高安全性的智算支持。

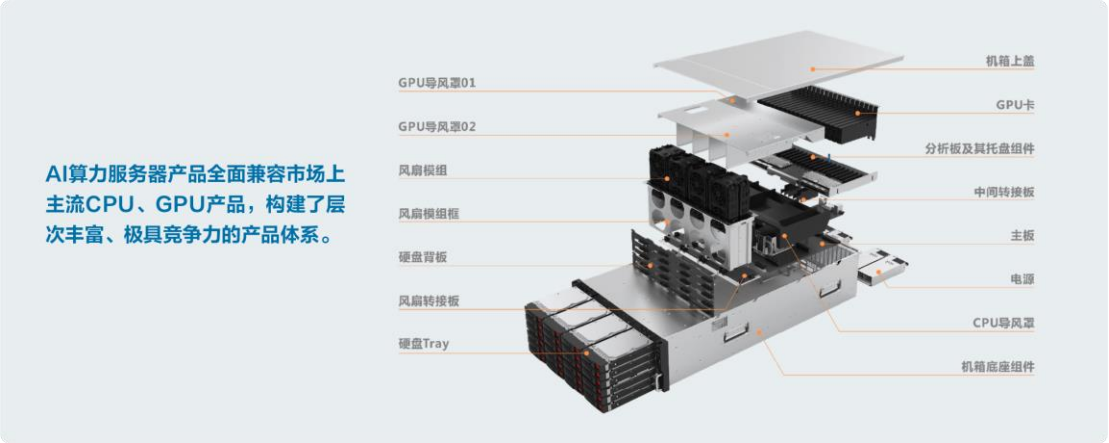


图 4-42 为各行业提供智算支持，覆盖训练和推理等场景

工业视觉 AI 训推系统：在工业生产检测领域，AI 的规模化应用长期受制于“缺陷样本稀缺”与“未知缺陷不断产生”两大挑战。海康机器人推出工业视觉 AI 训推系统，采用云边协同架构，由端侧推理终端与云端训练服务器协同工作，具备项目管理、数据标注、模型训练与下发部署等全流程功能。通过难例样本自动回传机制，系统可从产线持续学习，经云端增量训练后周期性下发优化模型，实现新型缺陷的自适应进化，满足高精度、高效率工业质检需求。目前，该产品已广泛应用于电子制造、新能源、食品包装等行业，覆盖精密部件检测、瑕疵识别、分拣定位等场景。以某拉链头装配产线项目为例，部署后新型坏料检出率提升至 96%以上，混料漏检率降至 0.2%，客诉率下降超 80%，为工业质检提供了具备持续学习与持续优化能力的智能生产力工具。



图 4-43 工业视觉 AI 训推系统采用“云边协同”架构，实现持续学习与模型迭代

全闪 AI NAS：搭载 8 个 NVMe 高速硬盘插槽与双万兆网口，为本地大模型推理提供充沛算力与极速带宽。所有数据处理与模型运算均在设备本地完成，从源头保障企业数据安全。在实际应用中，企业员工可以通过自然语言即可快速检索企业知识库，AI 助手自动生成会议纪要、优化公文措辞等；大模型还支持数百种文件格式在线解析，并自动完成合同比对、报表生成等高负载任务。其 A4 纸张大小的紧凑设计适配各类办公环境，实现开箱即用的智能化办公体验，为中小企业数字化转型提供一体化解决方案。



图 4-44 助力提升企业办公智能化水平

4.1.3 交互与显示

交互与显示产品是大模型能力触达最终用户的核心载体。大模型的价值不再停留于后台算法，而是通过交互显示终端，以可视化的方式、自然的交互手段，融入用户的日常业务场景。

依托大模型的多模态理解与生成能力，海康威视构建了覆盖会议协作与教育教学两大核心场景的交互显示产品。在会议场景，WonderHub 5D 系列将大模型能力嵌入会前、会中、会后全流程，让会议从“信息传达”升级为“决策加速”；在教学场景，教育智能平板一体机以教学大模型为底座，贯穿课前、课中、课后全链路，推动课堂教学从经验驱动走向数据驱动。通过云边端协同部署，将智能能力下沉至用户触手可及的显示终端，开启智能化应用的无限可能。

4.1.3.1 智能会议平板（WonderHub 5D 系列）

WonderHub 5D 旗舰系列是面向会议室场景打造的多功能智能交互终端，将电脑、投影、电子白板、视频会议、音响、高清显示等传统会议室设备能力融为一体，是企业数字化会议的核心入口。



图 4-45 从显示终端到会议室智能中枢全覆盖

多模态大模型能力、音视频技术、投屏与交互技术的融合，驱动 5D 会议平板演进为“感知-理解-决策-执行”的一体化会议室智能中枢，成为可以“洞察、服务、辅助”开会人的智能体伙伴，引领会议室体验变革。

会前阶段，智能体作为大屏交互入口，主动感知会议状态，在新用户面前承担“引导员”角色，通过自然语言对话即可完成基础设置、迎宾词准备、会议预约等操作，无需翻阅说明书或记忆复杂菜单，人人都会用。

会中阶段，多模态感知让沟通零障碍。实时语音翻译能力打通跨国、跨地区协作的语言壁垒，多语言字幕叠加显示让远程参会者获得母语级沟通体验。全局智能搜索让会议没有盲区，白板书写、投屏共享所有内容一键框选搜索，结构化呈现，让讨论没有边界。

会后阶段，知识沉淀让会议价值延续。会议结束并非信息的中断，而是资产的沉淀。大模型综合录像、白板、语音等多模态内容，自动生成结构化文字纪要，涵盖讨论要点、争议节点与共识结论；从对话中智能识别待办事项，提取责任人、截止时间与具体任务，形成可追踪的执行清单；纪要、待办与录制文件自动推送至参会人员，将会议信息升级为组织持续决策与高效协作的宝贵资产。

4.1.3.2 教育智能平板一体机

教育智能平板一体机是面向 K12 基础教育、高等教育全学段打造的课堂核心交互终端。产品将大屏高清显示、交互式电子白板、教学录播、课堂分析与环境智控融为一体，以教育

大模型为智能底座，贯穿课前、课中、课后教学全流程，在三个维度上创造核心价值：赋能教师实现精准教学，助力学生开展个性学习，支撑管理者进行循证决策。



图 4-46 课堂核心交互终端体系

产品从“被动显示工具”升级为“课堂智能伙伴”。基于教学大模型，海康威视教育智能平板深度融合教学理论与多模态智能能力，构建起覆盖教学全链路的智能助教系统。不仅提供工具层面的升级，并对教学流程进行优化设计。

课前，释放教师的创造力。传统备课中大量重复性工作被智能能力接管：系统结合教师个人教学画像、课件制作风格、新课标要求及历史课堂反馈，自动生成兼具个人特色、美观实用且符合课标要求的互动课件；针对教学目标，智能生成结构化教案，为各教学环节提供设计思路与活动建议，让教师将更多精力投入教学创新而非重复劳动；在教研团队集体备课场景中，智能技术快速总结研讨重点、生成备课纪要，辅助教研管理者直观掌握备课成效。

课中，让课程内容有迹可循。全方位、多视角的音视频同步采集，结合麦克风阵列级联，实现声音到图像的多模态集成记录。智能技术实时识别教师提问、学生回答、小组讨论等关键教学行为，通过课程录播实录清晰还原课堂细节，课后反思有据可依，改变“凭记忆评课”的传统模式。结合大模型对课堂数据的实时分析，为教师提供即时教学反馈，帮助教师在授课中持续精进。



图 4-47 形式多样的课中内容丰富教学体验

课后，循证教研推动精准成长。课后生成专业课堂反馈报告，涵盖教学行为分布、知识点覆盖度、课堂氛围评价等多维指标，助力教师精准定位改进方向。多模态算法结合教学理论模型，将教学经验转化为可量化、可对比、可追踪的数据证据，推动教研从“经验驱动”走向“数据驱动”。基于长期课堂数据积累，为每位教师构建个性化成长画像，追踪教学能力演进轨迹，让教师发展路径清晰可见、有据可依。常态化反馈机制无需额外操作，每一节课均可生成智能反馈，让教学反思成为日常习惯，而非额外负担。

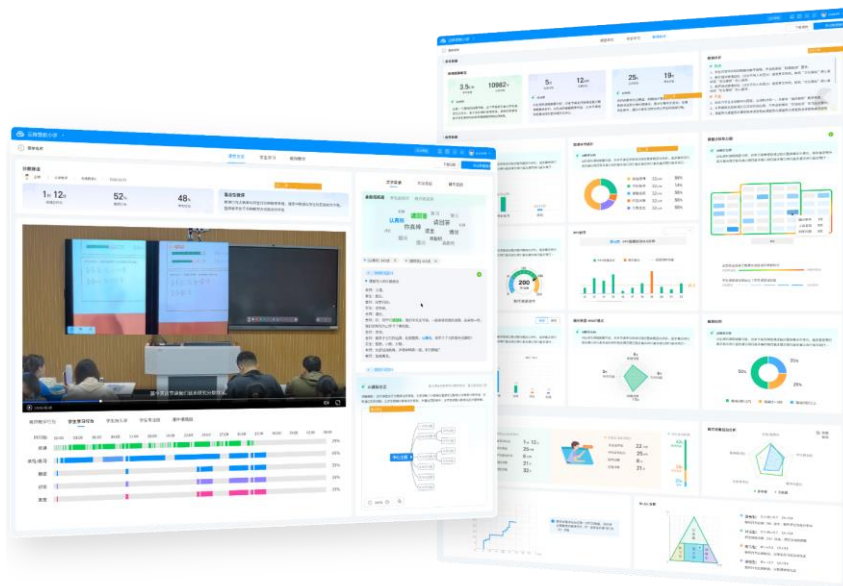


图 4-48 课后反馈报告持续提升教学质量

4.1.4 控制与执行

控制与执行是海康威视将感知信息转化为精准管控行动的核心能力。面向显示控制与通行控制领域，公司已构建覆盖显控、信号机、边缘控制终端、车辆道闸、门禁、人员通道等完整产品体系，可满足交通信号、园区车辆出入、楼宇门禁闸机等多场景管控需求。结合大模型技术，显示端可智能调节节能与画质，实现看得好、控得准；通行端可适配复杂环境，实现高效精准通行。

4.1.4.1 显示控制

显控系统作为智能显示与精准控制的核心枢纽，依托大模型技术，实现多场景画质动态自适应调节，兼顾动态节能与全链路画质增强，打造“看得清、控得准”的高品质视觉体验。

智能 LED 控制器：依托显控设备协同与大模型，智能 LED 控制器在统一架构下实现画质优化与动态节能协同。通过实时帧级分析与深层语义理解，系统可识别场景类型、主体特征及亮度分布等关键信息，智能调节画质参数与驱动策略，在提升显示效果的同时降低整屏功耗（4K 画面处理时延 $<16\text{ms}$ ，典型场景功耗下降 $>10\%$ ）。



图 4-49 大模型处理前后的画面对比

4.1.4.2 通行控制

通行控制包含车的通行控制、人的通行控制两种场景，基于车牌识别技术实现出入口车辆的自动放行与黑名单告警；通过卡、码及多模态生物体征识别技术，实现对人员出入的精准管控。依托海康观澜大模型，进一步优化交通信号管控，升级生物识别和防尾随精度与效果，大幅提升车辆以及人员通行效率。

高阶智控信号机：海康威视高阶智控信号机通过接入路口部署的雷视车检器采集的全要素交通参数（如车流量、区域内停车数、车辆排队长度等），可生成智能预案以及进行全局感应控制，实现智能信控相位动态智能切换，减少相位空放及路口排队，大幅提升路口通

行效率，已经在多个城市路口应用验证，适配百万复杂交通流场景，路口通行速度提升 12%-15%、路口车辆延误降低 10%-20%。

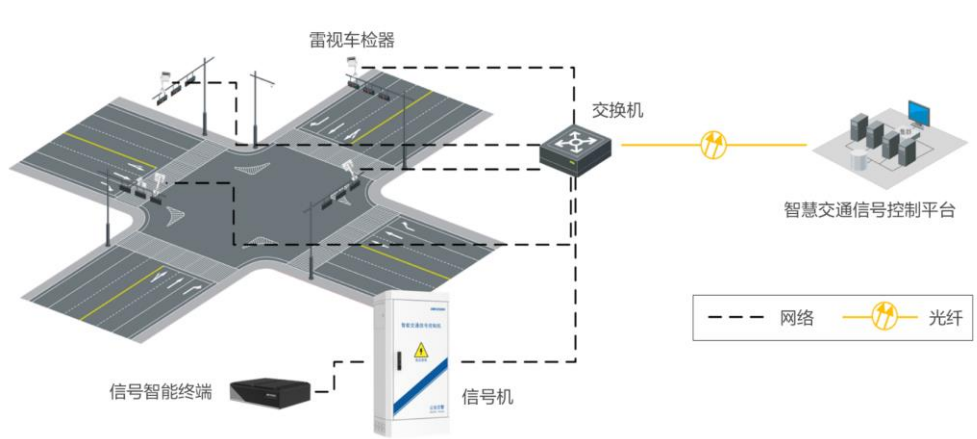


图 4-50 适配复杂交通场景，有效治堵提畅

守蔚多目一体机：设备基于牌识镜头，新增 2 个环境监控镜头，解决安全岛上设备繁多、传统相机视觉盲区问题，做到 180° 环视场景，车牌识别的同时，也能智能检测杆件起落状态、车辆滞留、倒车、车辆计数、假牌检测等。内置的大模型算法有效提升大角度牌识准确率，同时基于丰富的预训练数据以及历史车辆运行轨迹，能够有效地进行车牌防假，单车牌场景准确率可达 95%，有效提升停车场收费运营管理。



图 4-51 看得全、看得准，助力停车运营管理更精细

智能门禁：海康威视明眸系列智能门禁，是面向园区、楼宇、企业等场景打造的高性能通行管控终端。产品以“精准识别、快速通行、安全可靠”为核心，快速完成人员身份核验及伪装攻击，保障通行安全。结合多模态识别算法，大幅提升设备在无光、弱光、逆光、背光等复杂光照环境，以及复杂人群的识别适应性，误识别与漏报率降低 21%。

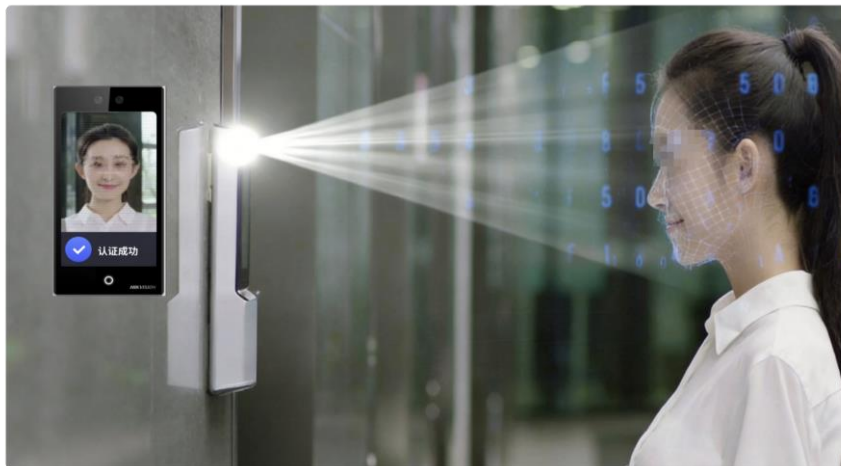


图 4-52 多模态精准识别，无惧复杂光照与人群，通行更安全高效

智能人员通道：人员通道在特定应用场景中仍面临诸多挑战，例如在电动车通行过程中因车身较长易引发防尾随系统误报。海康威视开发出具备“电动车头盔识别”能力的智能人员通道设备，在非机动车通行场景中，能够准确识别骑行者是否佩戴头盔、有效过滤因车身长度造成的误报警，保障通行顺畅。

在机场等高安全管控的场所，AB 门闸机作为关键通行节点，单一探测技术如红外、激光雷达等常因旅客的行李而产生误报，对紧贴式尾随行为的识别亦存在盲区。海康威视融合大模型的视觉防尾随相机，推出面向 AB 门场景的智能视觉产品方案，充分发挥视觉感知的直观性与大模型在目标检测、分类与跟踪方面的强大能力，准确识别和区分通道内人员数量、随行物品，解决尾随漏报与误报问题。



图 4-53 精准防尾随，满足高安全出入口管理需求

4.2 大模型软件产品

海康威视通过构建“1+3+X”大模型软件体系，驱动垂类模型与业务场景智能体深度融合，改变交互体验与决策效能，实现从感知解析到决策赋能的全面价值跃升，为用户创造数字化转型新价值。



图 4-54 大模型软件产品体系

“1”指的是 1 个大模型基座，对各类模型进行统一纳管，贯穿物联接入、大数据管理、智能体开发等多维领域，涵盖算法模型的生产、调度、推理、优化闭环。

“3”指的是 3 类大模型应用：

智能工具：依托大模型多模态融合、语义深度理解、泛化与零样本能力，突破传统深度学习视图理解需大量标注、场景固化的局限，实现跨场景通用解析、复杂语义推理与开放式视觉问答，大幅提升智能分析精度与场景适应性。

智能应用：基于智能工具集和大模型推理能力，通过封装专项技能（Skills）构建业务工作流，可实现流程自主理解、智能决策与自动化迭代，相较传统应用大幅降本提效、灵活适配业务。

智能体：在智能工具和智能应用体系的基础上，面向不同行业应用场景，智能体能够根据业务场景自主规划、动态决策、工具联动与主动纠错，从固定流程执行升级为拟人化自主完成复杂目标，进一步提升业务灵活性与问题解决能力。

“X”指的是 X 款集成大模型能力的软件平台产品，通过深耕公安、交通、应急、水利、城管、电力、工矿、制造等 90+细分行业，不断深化大模型与业务场景融合，选择合适的大模型应用模式，沉淀 600+智能化解决方案，赋能各行各业智能化转型；同步搭建完备的 AI 工程化能力，搭建大模型全周期安全管控体系，筑牢整体技术稳健运行根基。

4.2.1 大模型基座

海康威视自研打造的大模型基座，由训练平台、推理平台、智能体开发管理、资源管理调度、智能感知联网以及数据智能等多个子平台模块组合而成，旨在通过集成多源异构大模型、零代码/低代码开发工具、算法训练与智能推理能力，实现从模型接入、可视化编排、算法训练到应用落地的全链路智能化开发闭环，加速行业智能化解决方案的规模化落地。

大模型基座提供海康威视自研大模型、三方开源大模型的多源模型、多类型模型的接入、推理、调用与监控等基础管理能力；提供可视化编排界面，实现低代码应用编排与开发，或零代码智能体快速构建；通过打通“数据→模型→决策→应用”全链路，提供简单易用、高效稳定大模型支撑能力；提供一站式零代码算法训练能力；面对长尾算法应用场景，既支持 CV 模型训练，也支持多模态大模型训练，预置海康威视成熟算法模型，快速生成算法应用。

作为智能应用孵化器，大模型基座帮助行业产品与大模型服务握手，加速全行业智能化解决方案的落地进程。



图 4-55 大模型基座

4.2.2 大模型智能工具

针对单点高价值高频率平台应用功能，依托海康观澜大模型、三方开源大模型等基础能力，将行业平台功能智能化，进一步提升已有功能效果。

4.2.2.1 视图质量智能诊断工具

视图质量诊断工具基于海康观澜大模型核心技术，创新构建“小模型高效初筛 + 大模型精准复核”的诊断机制，深度融合多模态细粒度语义研判技术，整合涵盖视频遮挡、场景变更、图像模糊等 30+种指标的海量视频流与环境感知数据（光照、天气、动态阴影），提供高精度视图质量诊断能力，有效识别并剔除由早晚逆光、强光反射、树叶晃动、行人短暂经过及雨雪雾等光线与环境因素导致的无效告警，解决传统算法因固定阈值限制而产生的误判难题，实现从“粗放式报警”到“精细化智控”的技术跨越。

系统借助大模型强大的语义研判能力精准剔除环境干扰，在实战项目中，视图质量诊断误报率降低 70%，同时，新场景适配周期从月级缩短至半天，无需人工重写代码即可自动适应，保障监控系统全天候高质量运行。



图 4-56 视图质量智能诊断效果图

4.2.2.2 视频调阅工具

视频调阅工具依托海康观澜多模态大模型，解决视频点位查找效率低下的核心业务痛点。通过画面场景智能识别及全画面文字自动提取技术，实现从设备名称、组织目录检索点位，到通过画面内容检索点位的重大跨越。

工具包含了 150 余种场景和标志物的智能识别能力，并结合组织目录、地理信息等多维数据，大幅提升点位检索效率，同时满足多样化的点位检索需求。

相较于传统的点位查找方式，工具支持自然语言描述输入检索，降低操作门槛与用户体验依赖，使找点时间缩减约 70%。同时工具提供点位批量上墙、收藏、编组等功能，将点位分组管理的耗时从数小时降低至分钟级。

4.2.2.3 安防智能融合检索引擎

安防智能融合检索引擎基于多模态大模型技术，突破了传统固定属性检索的局限，实现了自然语言描述与视觉图像数据的精准语义匹配。系统支持开放式自然语言交互，用户无需设定复杂参数，即可在海量视图数据中快速检索人员、机动车、非机动车及特定物品的关键视频片段。通过“自然语言输入”到“关键片段定位”的高效检索闭环，成功将原本“大海捞针”式排查转化为智能化精准溯源，解决了传统检索维度单一、泛化能力弱的难题。

在实战效能层面，系统有效攻克了行业长期存在的“检索难、响应慢”痛点，将突发事件的线索排查效率从传统的“小时级”跃升至“秒级”，实现了从被动回溯向主动快速处置的范式转变。



图 4-57 智能融合检索中心效果图

4.2.3 大模型智能应用

针对标准化、高并发、强规则的业务场景，提供节点编排的智能 workflow 编排引擎，将大模型的语义理解能力与传统 API 与工具调用、业务数据库深度耦合，具备确定性执行路径、异常重试机制与人工干预审批等能力，适用于政务流程审核、工单派发等要求高稳定性与强合规性的场景，实现“规则可配、执行可控、结果可验”的自动化流转，助力平台已有标准业务流程的进一步提效。

4.2.3.1 森林防火研判系统

森林防火研判系统基于海康观澜大模型，融合烟雾、火点等多模态数据，实现火情智能分级与流程自动处置，推动防火体系从被动应对向主动智控转型。系统具备重复告警智能合并、火情熄灭自动消除、火情扩散自动升级等功能，构建“识别-研判-告警-处置”的闭环管理体系。

实战应用中，系统告警准确率提升至 95%以上，无效告警减少超 90%，人工研判工作量降低 90%，显著提升防控效率与精准度。



图 4-58 识别-研判-告警-处置流程图

4.2.3.2 河湖事件深度研判系统

河湖事件深度研判系统依托海康观澜大模型，以“看得清、管得准”为目标，针对传统巡河依赖人工、易受干扰导致无效告警频发等问题，通过构建点位流域时空关系，融合大模型智能研判与分级分类能力，自动生成事件档案与趋势分析。

经项目验证，系统整体准确率达 85%以上，无效告警减少超 70%，人工研判工作量降低约 70%，显著提升了巡河处置效率。



图 4-59 河湖事件研判效果图

4.2.3.3 城市内涝监测系统

城市内涝监测系统基于海康观澜大模型，以“高效治理-精准识别-全程跟踪”为核心逻辑构建道路积水全流程智能管控体系。系统依托多模态大模型技术对全域视频资源开展智能点位治理，快速选点做积水分析，智能推理积水面积和深度，实现事件分级预警。系统自动生成易涝积水点档案，对内涝积水进行全生命周期管理。

系统突破传统积水识别误报高、积水程度难评估的瓶颈，在实战项目中：报警准确率提升至 90%以上，人工研判工作量减少 80%以上，为排水调度、应急处置提供科学支撑，有效提升城市内涝管控效能。



图 4-60 城市内涝监测效果图

4.2.3.4 枢纽运营事件研判系统

枢纽运营事件研判系统以海康观澜大模型为技术底座，深度融合交通枢纽场站安全风险数据与环境误报样本数据，构建面向枢纽场景的专用多模态行为分析大模型。系统依托多模态感知技术，对前端采集的告警图片、视频片段开展二次智能精准研判，实现行为性质精准判定与场景环境深度情境分析，有效区分真实异常行为与高相似性正常行为，精准过滤无效告警信息，仅向用户推送高价值关注有效事件，构建主动预判、精准响应、高效处置的智能安全防控闭环。

该系统突破传统事件检测技术瓶颈，有效解决传统方案误报率高、算法泛化能力弱、场景适配性不足等行业痛点。经实战项目验证，系统可实现无效告警量降低 75%以上，人工研判工作量减少 66%，提升枢纽安全运营管理效率与智能化管控水平。

4.2.3.5 公路事件智能研判系统

公路事件智能研判系统以海康观澜大模型为核心支撑，深度融合前端设备上报的抛洒物、违停、交通事故、交通拥堵、行人闯入等多源交通事件感知数据，构建面向公路场景的专用

多模态事件识别大模型。系统实现交通事件全维度精准识别、事件类型与风险等级智能分级预警，搭配全流程自动化处置机制，推动公路交通管控模式从“被动滞后响应”向“主动智能防控”转型升级。同时，系统搭载事件智能聚合优化算法，可精准剔除单点位重复报警数据，并实现多点位施工事件智能合并归类，有效缩减人工审核工作量。

该系统成功突破传统公路事件检测误报率高、事件重复多次报警等技术瓶颈，经实战项目验证：事件检测准确率提升至 90%以上，无效及重复告警量降低 90%以上，实现公路整体路网安全防控效率与管控精准度的双重跃升。

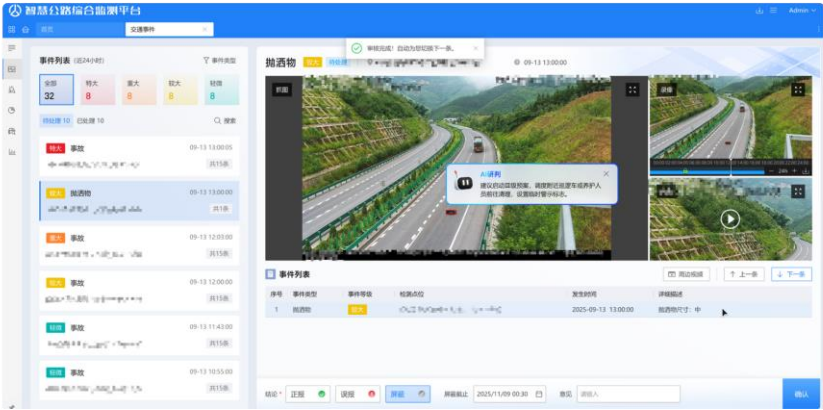


图 4-61 交通事件研判效果图

4.2.3.6 安全生产智能管控系统

安全生产智能管控系统由安全生产大模型算法软件、安全生产作业监盘系统、安全生产隐患智查系统三大模块构成。其中，安全生产大模型算法软件为软硬解耦算法产品，为安全生产大模型应用落地提供核心算法支撑；安全作业监盘系统聚焦各类作业现场，结合主动视觉枪机一体机以及大模型作业违章算法，可实现作业违章智能监管；安全生产隐患自查系统依托大模型技术，结合实际排查标准与内容，完成智能化隐患识别与排查工作。

安全生产大模型算法软件：一款专为发电、钢铁、矿山、化工等行业设计的软硬解耦的算法产品，内置丰富的安全生产算法，能够精准识别各类安全隐患，实现对人员穿戴、行为、环境、设备作业等多个场景的智能化分析。通过智能隐患排查以及流程闭环，驱动安全管理体系从“被动应对”转向“主动智控”。软件支持部署于主流的 GPU 卡算力服务器，兼容多种算力调度策略，能够适应单台或多台服务器集群部署，具备广泛的适用性和灵活性。安全生产大模型具备高置信和高泛化，超越传统小模型，算法误报率降低 80%，算法准确率提升至 90%以上。

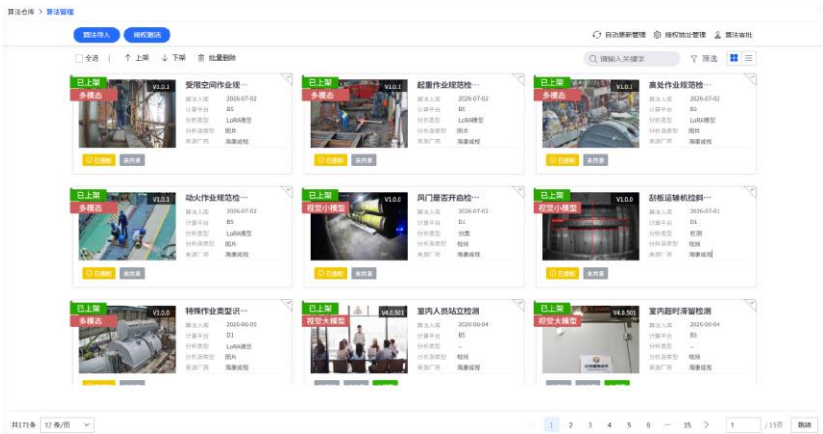


图 4-62 算法软件效果图

安全生产作业监盘子系统：对各类危化企业生产活动中的动火、登高、吊装、受限空间等安全事故的高发特殊作业场景进行主动式智能化监管。系统依托视频完成作业分类与目标锁定，模拟人眼视觉机制，借助全景视觉感知现场人员及作业行为；经智能路径规划驱动镜头变焦放大作业画面，采集高清图像开展违章风险分析，可动态精准感知现场风险，最终实现现场安全管控。该系统可解决传统方案中由于作业目标小和模糊导致算法不能理解作业整体流程，无法识别安全违规操作（如动火作业人未佩戴防护面罩、现场未配置灭火器等）的问题。



图 4-63 作业监盘效果图

安全生产隐患智查子系统：适用于危化品、工贸企业双重预防机制下的隐患排查场景。针对危险工艺设施、罐区仓储、粉尘涉爆区域、电气设备密集区等高风险点位，系统接入多模态大模型，预先配置远程巡检方案，依托全域视频监控点位，按照设定周期对各风险单元自动精准抓拍取证，由多模态大模型对照智查清单对每张图片逐条分析，发现隐患后自动推送给风险单元负责人核实处理。

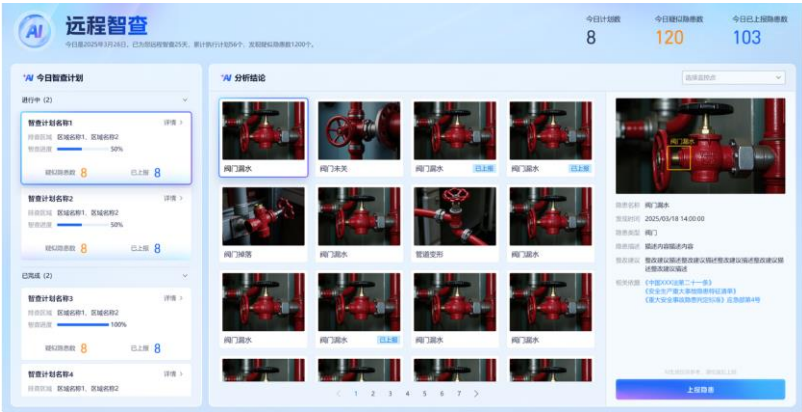


图 4-64 隐患远程智查效果图

4.2.3.7 收银防损智能研判系统

收银防损智能研判系统依托视频智能感知与交易数据实时采集技术，对前端产生的异常交易告警、行为抓拍图片及视频片段开展二次智能精准研判，实现收银风险行为的性质精准判定与交易场景的深度分析，有效区分真实舞弊行为、员工操作失误与正常收银流程中的高相似性动作，精准过滤因扫码角度偏差、商品叠放、正常肢体遮挡等产生的无效告警信息，仅向防损部门推送高价值的有效风险事件，构建主动识别、精准定性、高效处置的智能化防损闭环。

该系统突破传统收银防损依赖人工抽查与简单规则过滤的技术瓶颈，有效解决传统方案漏报率高、误报频繁导致人工复核负担重、复杂舞弊场景识别能力弱等行业痛点。经实战项目验证，系统可实现无效告警量降低 94%以上，防损人工研判工作量减少 96.5%，提升零售企业防损管理效率与智能化管控水平。

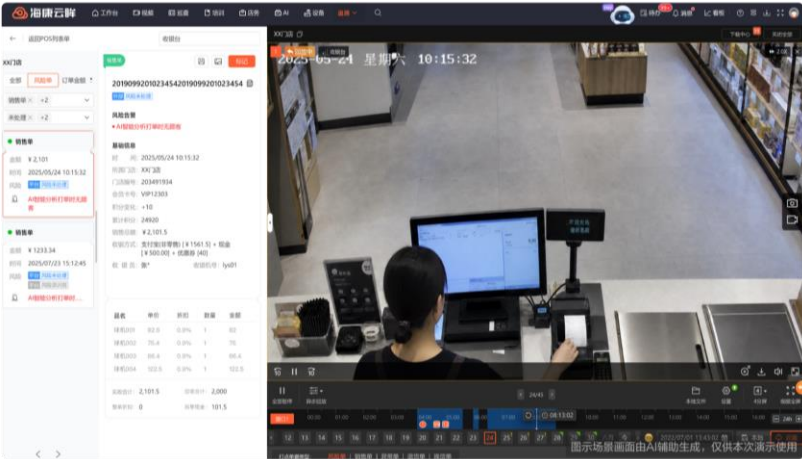


图 4-65 收银防损智能研判系统

4.2.3.8 零售货架视觉智能巡检平台

零售货架视觉智能巡检平台基于海康观澜视觉大模型技术，结合门店监控设备，实现了对货架陈列质量与缺货状态的智能监测。针对传统人工巡店依赖经验预判、巡检频率低及反馈滞后等痛点，系统深度融合实时视频解析与业务逻辑动态适配能力，构建了多个核心应用能力：一是全时段感知与场景化阈值策略，支持按品类与高峰时段自定义缺货指标，有效过滤商品叠放与视角遮挡等干扰；二是高精度风险预警与运营决策支持，将复杂视频信息转化为直观的业务告警，精准定位缺货区域。

该平台显著提升了连锁门店的货架管理效能，推动管理模式从“重复巡查”转向“高效响应”。在实战应用中，缺货发现时间从 1 小时缩短至 10 分钟，提升了关键销售时段的陈列饱满度与经营管理质量。

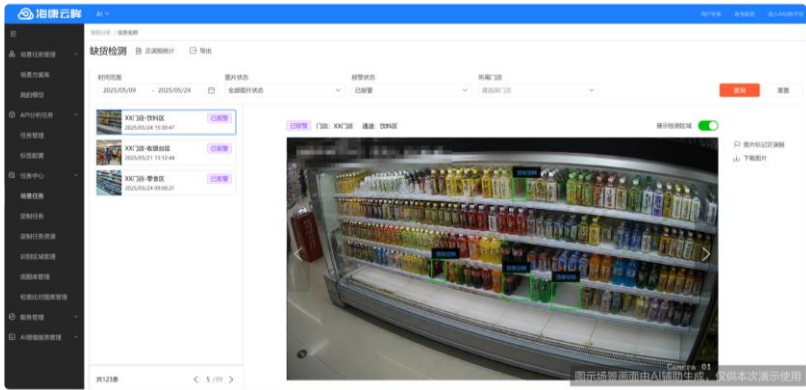


图 4-66 零售货架视觉智能巡检平台

4.2.3.9 后厨食安智能研判系统

后厨食安智能研判系统基于海康观澜视觉大模型技术，深入零售餐饮后厨场景，构建了“实时感知、智能研判、闭环处置”的一体化食安监管体系。针对传统食安管理中“人手不足、监管盲区多、取证难”等痛点，系统深度融合视觉感知与语义理解能力，精准识别违规行为与环境风险，构建了多项核心应用能力：一是多维度行为风险智能识别，实现对后厨关键违规操作的精准监测与准确告警；二是重点高频业务 AI 分析，覆盖环境卫生与食品合规等核心内容，实现场景化智能研判。

系统显著提升了后厨食安管理的整体效能，将管理模式从“依赖人工巡检”升级为“数据驱动”，在常规食安场景中保持 95%以上的检出率，有效解决了连锁餐饮面临的食安管控难题，为企业的品牌声誉与经营合规提供了坚实的技术保障。

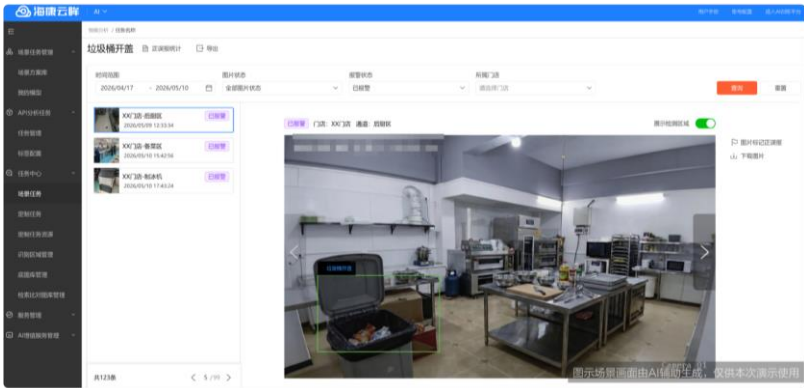


图 4-67 后厨食安智能研判系统

4.2.3.10 员工卫生规范与操作规范智能监管系统

员工卫生与操作规范智能监管系统，深度融合海康观澜视觉大模型与边缘计算技术，聚焦零售餐饮场景，将企业的 SOP 标准转化为可量化的视觉指标。系统构建了“端侧初筛+云端复核”的双重过滤机制，覆盖两大核心能力：一是员工穿戴合规检测，对工装、工帽、口罩及“三白”标准进行全天候闭环核验；二是设备使用规范解析，精准识别厨卫关键设备操作中的非标行为，有效规避交叉污染风险。

系统将管理模式从“人工经验巡查”升级为“数据化驱动”，通过全时段自动化审计与证据留存，有效解决了漏报与标准执行偏差问题。在实战应用中，门店违规事件发现率提升显著、SOP 执行一致性得到有效保障，并可直接联动绩效考核，保障连锁品牌在规模化扩张中的标准化与高质量运营。

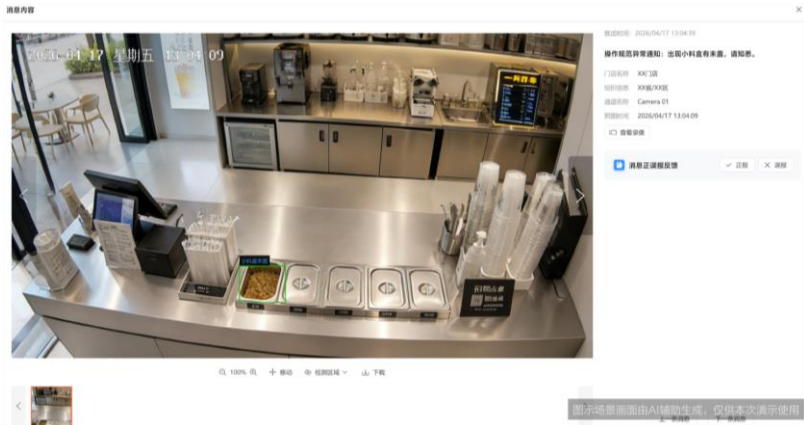


图 4-68 员工卫生与操作规范监管

4.2.3.11 声振温设备故障预测性诊断系统

声振温设备故障预测性诊断系统，面向电机、泵机、减速机 etc 旋转类动设备，传感器实时采集设备的声音、振动、温度数据，结合设备转速、故障频率、齿数、叶片数等基础建模

信息，通过声振温故障诊断大模型，及时判断设备是否存在异常磨损、松动、不平衡等故障，通过手机短信、App 推送等方式将异常预警信息推送给运维人员，并结合大语言模型自动生成 AI 诊断报告，助力快速制定维修策略，有效提升设备诊断效率，从而保障设备安全稳定运行，延长设备使用寿命。

该系统突破传统依赖单一专家经验，获取更全面的特征表征，实现报警、诊断、故障分级、检维修建议全链路一体化。在某化工企业皮带电机、减速的设备运维监测项目中，通过对 74 台设备的实时在线监测，上线 2 个月检测出 4 个电机早期转轴松动、润滑不良等异常，故障等级达到注意状态；9 个减速机存在齿轮啮合不良、润滑不良异常，故障等级达到注意状态。企业后续在计划性维护的时候及时处理异常设备，延长设备使用寿命，设备巡检相比人工巡检，效率提升 90%。



图 4-69 声振温设备故障诊断系统

4.2.4 智能体

面向复杂、需多系统联动的任务，海康观澜智能体具备目标拆解、动态规划与工具自主调用能力，内置 ReAct、Plan-and-Execute 等先进推理框架，支持根据实时环境反馈自主调整执行策略；提供丰富的工具库与权限沙箱，可在预设安全边界内自主完成“信息收集→自主规划→多步执行→结果校验→反思优化”的闭环，适用于行业软件综合助手、个性化报告方案生成等高阶认知与决策场景。

在此基础上，打造行业智能体统一门户与交互中枢，打破智能体应用孤岛与系统壁垒，提供多端适配（Web/移动/IM 集成）的统一访问入口，支持基于组织架构、业务角色与权限策略的多智能体动态路由。用户无需频繁切换系统，即可在一个界面内按需调用知识问答、多模态识别、数据分析等各类智能应用和智能工具服务。

4.2.4.1 ChatBI-数据分析智能体

ChatBI-数据分析智能体，是基于海康观澜大模型、NL2SQL、大规模并行计算、数据可视化等前沿技术构建的数据分析智能体，旨在通过自然语言交互方式升级传统数据分析范式。它支持将复杂的 SQL 查询、数据建模与可视化流程简化为“一句话”的对话操作，实现“只要会打字，就能进行数据分析研判”。依托海康威视在政府、交通、能源等多个行业积累的大量场景知识库，ChatBI 在垂直业务领域有效解决了传统 BI 工具因术语壁垒和操作复杂导致的数据使用门槛高、分析效率低等痛点。

ChatBI 构建了涵盖数据查询、智能建模和报告生成的全栈式能力体系。其中“AI 问数”功能支持用户以自然语言直接提问，如“统计昨日主城区车流量趋势”，系统即可自动识别意图，生成包含 15 种图表类型的可视化结果，并支持一键转化为数据看板，相比传统方式效率提升超 80%。“AI 建模”能力，实现了“一句话建模”的突破，用户仅需输入“找出疑似疲劳驾驶车辆”等研判需求，系统便能自动融合卡口感知数据与疲劳驾驶业务规则，完成逻辑分析并产出结论，全程无需代码或拖拽操作，极大降低了高级分析的使用门槛。此外，“AI 生成看板/报告”功能支持用户通过对话指令（如“生成近半年经营分析报告”）触发自动化分析流程，系统会先进行维度分析并与用户确认，再生成可下载的报告或配置定时任务，实现分析工作的自动化与常态化。

ChatBI 通过降低技术门槛、提升分析深度与自动化水平，赋能企业快速实现数据驱动的智能决策，为各行业数字化转型注入强劲动力。



图 4-70 输入“帮我分析各个社区的能耗情况，并生成可视看板”分析效果

4.2.4.2 执法案卷评查智能体

执法案卷评查智能体依托文档智能解析算法、多模态语义大模型等核心技术，整合案卷智能结构化解析、图片执法要素提取、专业执法知识库搭建、大模型逻辑推理等全链路能力，

针对超限运输、非法营运等交通行政执法典型案卷，开展全维度执法规范化智能评查。评查维度覆盖自由裁量合法性、执法程序与时限合规性、卷宗形式规范性及材料完整性、法律文书内容完整性/规范性/逻辑严谨性等核心要点，推动案卷评查模式从传统人工研判向智能化精准评查转型升级，全面提升执法案件评查效率与规范化质量。

该系统革新了传统案件抽样评查的局限性，实现执法案件全量覆盖评查。经实战项目验证，单卷智能评查耗时仅需 3 分钟，评查效率提升 900%；同时可统一全域执法标准，自动精准识别案卷各类瑕疵问题，实现执法风险前置预警，极大缩减人工评查人力投入，强化交通执法规范化管控水平。



图 4-71 案件评查效果图

4.2.4.3 海关智能审单智能体

海关智能审单智能体以海康观澜大模型为技术底座，结合 OCR 智能文档解析模型和大语言模型技术，整合海关单证结构化解析、报关要素提取、大模型逻辑推理等全链路能力，实现不同类型报关单和随附单证批量、快速自动比对预审，助力海关审单增效，加快企业报关进程。经实战验证，该系统实现报关单表头和表体 30 项重点字段自动化比对，将单证比对准确率从 30%提升至 95%以上，一票货物审核时间从 30 分钟以上减少至 3 分钟以内。

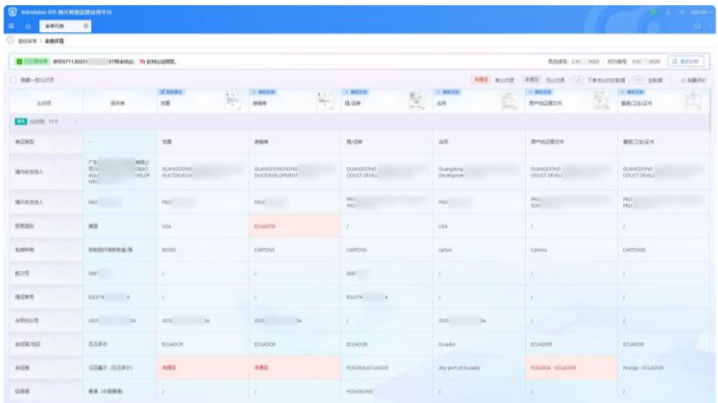


图 4-72 智能审单效果图

4.2.4.4 应急指挥智能体

应急指挥智能体围绕“平战结合，低压陪伴”理念，依托海康观澜大模型，为政府、园区及企业构建集智能研判、协同联动与资源调派于一体的指挥决策业务闭环。系统提供丰富应急指挥工具集，实现一句话调视频、创会议、识隐患、查资源、发指令、打电话等便捷操作，并配套低代码应用能力，灵活适配各类业务场景；同时深度搭建应急专属知识库，汇聚法律法规、事故案例、应急预案等专业知识；通过自然语言交互精准理解调度意图，实现场景化业务快速调用与多源数据融合分析，推动应急指挥智能化转型更简单、更敏捷、更贴合实战业务。

经项目验证，接入应急指挥智能体后，旧系统应对突发事件接报响应时效提升约 45%，随机抽取 4 大类突发事件，信息处理与系统操作效率提升约 83%，指挥体系呼叫时效提升约 300%。



图 4-73 应急指挥效果图

4.2.4.5 表计智能体

云眸表计小助理智能体，围绕“聊天式配表、自动化巡检、异常及时告警”理念，依托海康云眸智能体能力、物联感知设备与视觉识别算法，为工业园区、酒店公寓、企业车间、商场办公楼等场景，提供集智能读数、定时抓图、规则预警与配置查询于一体的垂类表计运维能力。通过自然语言对话的方式，捕捉运维人员对表计读数、巡检频次、告警阈值、设备配置等操作意图，在处理复杂表计管理场景中，更好地理解适配仪表类型、安装姿态、读数区域与巡检任务要求。针对传统表计运维中人工跑现场、逐台配置、反复框选读数区域、异常发现滞后等问题，表计小助理以自然语言交互完成智能读数、画面校正、关键识别项配置、周期/定点抓图、报警规则设置和设备台账查询。提供丰富表计运维工具集，实现“一句话配表、一句话定时巡检、一句话设置告警、一句话查询配置、一句话掌握异常”等，让表计

管理更简单、更高效、更懂现场。适配多类设备形态，可覆盖无网无电、低频读表、高频监测等多种部署环境，助力企业降低人工巡检成本，提升表计运维效率与异常响应能力。



图 4-74 云眸表计小助理界面图

第五章 行业实践与案例

当前，海康观澜大模型正加速与各行业场景深度融合，海康威视立足真实业务痛点，结合在能源、制造、零售、教育、政务、交通、水利、应急等领域的知识积累，凭借多模态感知与智能推理能力，为各行各业打造贴合业务场景的解决方案，在安全防护、质量提升、成本优化、效率增益等方面持续为用户创造价值。

5.1 行业实践

5.1.1 智慧电力

电能是人类生产生活中不可缺少的能源。随着 AI 大模型参数规模指数级增长，“AI 的尽头是算力，算力的尽头是电力”正成为全球科技与能源领域的共识。电力系统主要由发电、输电、变电、配电和用电五大环节组成，共同构成了电能从生产到消费的完整链条，确保电能安全、稳定、高效地输送到用户端。

随着新型电力系统建设加速推进，电力系统愈加复杂，设备数量不断增加，传统的管理与运维技术已不能满足需求。而大模型技术的创新和突破，为电力设备的智能运维带来新变革。海康威视将视频分析、图像分析、声纹监测等技术广泛应用于电力企业的生产运营环节，实现安全监管、提质增效、服务提升，保障电力系统安全稳定运行、减轻运维人员工作负荷、助力电力企业高质量发展。

智慧发电	智慧输电	智慧变电	智慧配电	智慧用电
				
设备设施智能巡视	架空线路通道隐患巡检	设备设施智能巡视	站房设备状态智能巡视	供电所服务合规管理
设备温度红外监测	架空线路设备本体缺陷巡检	设备紫外荧光渗漏油监测	站房环境异常智能巡视	供电所物资管理
设备状态声纹监测	架空线路三维测量应用	环境异常智能巡视	站房人员行为异常巡视	供电所智慧会议管理
输煤皮带异常检测	架空线路防火监测	人员行为异常巡视	站房设备温度红外监测	作业安全智能监管
大坝/边坡安全监测	终端塔红外测温	电缆光纤测温	站房设备状态声纹监测	充电站智能巡视
坝区/海上船只检测	电缆隧道设备智能巡检	设备温度红外监测	站房设备局部放电监测	充电站车位管理
场站防火监测	电缆隧道接头故障听诊	设备放电紫外监测	配网线路/台区智能巡视	充电站运营分析
透明锅炉监测	电缆隧道光纤测温	设备状态声纹监测	配网台区红外测温	园区能耗管理
作业安全智能监管	设备资产管理	大模型智能驱鸟	配网电缆沟地表防外破	屋顶光伏智能巡视
.....				

图 5-1 智慧电力业务应用图

（1）安全监测

发电企业是技术、资本和劳动力密集型企业，其生产作业环境复杂，存在诸多风险因素，同时，人员数量多且流动性大，存在违规作业的隐患。传统监管违章工作主要依靠人工巡查，覆盖面较窄，对稽查人员技术水平高度依赖。

为解决这一现场安全管理难题，海康威视创新推出主动视觉作业监管应用，模拟人的“头-眼”功能，以摄像机为物理载体，不是被动地接受外界信息，而是主动探索作业场景下复杂的生产环境和人员行为，并从中提取有用信息，进而规划摄像机云台转动和变倍调焦运动路径，通过行动之后合适视角感知到的高质量作业过程图像信息，再进一步进行大模型算法分析，为生产管理提供更加精准的决策依据，实现作业人员智能管理、安全措施智能布控等功能，从而减轻安全管控压力，提高作业现场安全水平。

（2）提质增效

为了加快现代设备管理体系的建设，智能巡查已经在电网公司中得到规模化应用。利用物联感知设备、机器人、无人机等智能装备，结合大模型和边缘计算等技术，显著提升缺陷和异常的识别能力，实现巡查的提质增效。

例如，在变电站/换流站内，远程智能巡视可以实现对渗漏油、设备破损变形、金属锈蚀、设备烟火、设备积污、状态指示异常、表计读数异常、异物、箱门闭合异常、二次设备状态指示等多种缺陷的检测。海康观澜大模型通过利用海量历史视频数据，开展深度自适应比对学习算法攻关，解决变电设备锈蚀、漏油、裂纹、销钉缺失等小样本集/小目标缺陷误报漏报较多的问题，提高检测准确率。大模型驱鸟一体机内置鸟类大模型算法，能够有效识别鸟类停留，联动开启驱离措施，保护电网不受鸟类活动干扰，减少鸟类触电伤亡。

在输电领域，通过摄像机和无人机采集的大量图像素材，结合大模型技术，提高算法准确率，精准发现施工机械、山火、烟雾等隐患，并能够识别导地线散股、复合绝缘子伞裙破损、防鸟设施损坏、玻璃绝缘子自爆、输电螺栓销钉缺失、输电杆塔异物等。声纹监测技术目前也在国家电网推广应用，在特高压站全面部署，覆盖变压器、高抗等主设备，实现主设备声纹远程实时监听和异常智能识别。

随着风、光等新能源电站大量建设投运，发电行业集中管理模式已经普及，远程智能巡视持续推广，应用还从升压站向风机扩展，风机叶片检测、混塔裂纹检测需求与日俱增。在传统的火电和水电领域，数字电厂的建设不断推进，通过新建或改造电厂视频监测系统，实

现智能读表、跑冒滴漏监测、设备温度在线监测、设备运行故障监测等智能应用，减轻一线人员工作强度的同时，大幅提升巡查效率和质量。

（3）服务提升

在电网的用电环节，AI 已成为提升服务效率、优化用户体验和保障系统稳定运行的核心能力。在充电站智慧运营方面，高清视频和热成像设备 24 小时在线监测，并分析充电站积水/烟雾、充电枪头异常、充电桩破坏、充电过程过温、充电车辆排队、燃油车占位、人员异常倒地等。

在营业厅智能化服务上，通过大模型技术可以有效识别营业厅异常服务状态，比如工作时间特定岗位离岗/睡岗/玩手机、未按规定时间营业、人员排队、服务纠纷等。大模型产品部署上线后，结合业务管理系统，实现了服务风险实时提醒处置、质量报告自动生成，进一步提升营业厅服务质量及风险管控水平。

5.1.2 石油化工

石油化工产业链贯穿上下游，包括勘探开采、长输管网、石化炼化、加油站油品销售以及下游的化工行业等，是国家能源供给和国民经济的支柱产业。目前，石油化工产业正面临着产业结构调整、安全生产管理等复杂挑战，产业涉及的业务场景多样且复杂，需要创新解决方案以跟上时代发展步伐，满足不断增长的需求。

“人工智能+安全生产”已成为当前技术赋能数字化转型的核心路线。将大模型技术与安全生产体系深度融合，通过智能化手段有效结合“技防+人防”，解决“人的不安全行为”、“物的不安全状态”、“环境的不安全因素”几大难题，实现企业安全生产从被动应对到主动预防的转型，以符合监管要求、降低事故风险，提升整体竞争力。



图 5-2 石油化工行业应用场景

（1）人员穿戴合规

生产现场人员穿戴合规，如佩戴安全帽、按要求穿着防护衣，可以有效降低现场意外事故所带来的伤害程度。但由于工业企业生产区域、作业现场、工地现场等场景高温，或外来施工人员安全意识薄弱，人员穿戴不合规时时有发生。基于海康观澜大模型，结合现场视频，对现场人员穿戴是否合规，及时预警提示，保障人员安全。通过安全帽检测、防护服检测、反光衣检测等算法，对人员穿戴是否合规进行在线识别监测，当发生未穿戴行为时，可联动现场语音扬声设备，提醒整改；可联动后端报警弹框提醒，并支持移动端预警提示，第一时间通知相关责任人及时干预制止隐患事件。

（2）跑冒滴漏识别

在能源、化工产业规模化连续生产背景下，发电厂锅炉、汽轮机，化工厂反应釜、塔器及泵机、管道等核心设备，长期处于高温、高压、强腐蚀的复杂工况中，“跑冒滴漏”已成为制约行业安全生产的关键隐患。此类异常诱因复杂多元：一是设备服役年限增长，金属材料磨损老化、密封部件性能衰退，法兰、阀门等关键部位易在介质冲刷与工况波动下产生微小缝隙；二是化工原料的强腐蚀性持续侵蚀管道内壁，发电厂蒸汽等易挥发介质易从设备薄弱环节渗透逸出；三是工艺参数波动、人为操作不规范、维护管理不到位及设计安装缺陷，均会打破设备密封平衡，引发泄漏。“跑冒滴漏”不仅造成物料损失、能源浪费，推高生产

成本，更会污染环境、威胁人员健康，甚至引发短路、火灾爆炸等重大安全事故。当前人工巡检模式受限于 2-3 小时的巡检间隔、单次 1 小时以上的耗时，难以实时捕捉隐患，易导致事故扩大。海康威视依托观澜大模型技术，构建智能化监测方案。通过在设备关键部位部署高清监控，设置预置位自动抓图，将图像数据输入安全生产大模型，进行滩状、滴状泄漏识别分析，实现 7×24 小时实时监测、智能告警与定位，助力企业快速处置异常，全面提升安全风险管理水平。

(3) 环境隐患监测

环境安全保障是企业稳定运营的核心前提，当前部分企业对消防、环保排放等隐患的监管体系不完善，极易引发安全事故与环境污染事件，造成人员伤亡、经济损失及恶劣社会影响。而传统环境隐患监管以人工巡检与线上视频抽查为主，存在点多面广、工作量大、实时性差等痛点，部分企业受资源限制，更难实现全域可靠监管。海康威视依托观澜大模型，构建智能化环境隐患监测方案。通过在关键区域部署高清视频监控设备，按需求实时上传视频流或定时抓拍图片至智能分析终端，利用 AI 算法对环保排放、消防安全两类核心隐患进行精准识别。在环保排放方面，针对焦炉黄烟、炼化火炬塔黑烟等异常排放场景，实现自动告警，告警结果同步推送至管理平台，助力企业高效处置，全面筑牢环境安全防线。

5.1.3 智慧矿山

矿山安全生产事关人民群众生命财产安全，事关经济发展和社会稳定大局，是安全生产的重中之重。海康威视结合矿山行业特点，充分发挥观澜大模型在矿山重大灾害风险识别等工作中的优势作用，依托前端感知设备、后端智能分析设备、大模型算法等关键产品技术，对关键地点、重点部位重大风险进行实时监测、及时识别和精准研判，创新矿山安全生产监管监察方式，推动提升重大灾害风险防控能力和风险隐患排查效率，夯实矿山安全基础。



图 5-3 智慧矿山业务应用图

（1）远程安全监管

矿山视频监控系统不仅是保障人员生命安全的技术屏障，更是推动矿山向智能化、规范化、可持续化转型的关键基础设施。通过在矿山关键地点安装摄像机、图像分析终端等设备，利用智能化视频识别等技术，实时监测分析矿井出入井人员、人数变化及矿山生产作业状态等情况，及时发现异常动态，自动生成、推送报警信息，实现全天候远程监测。

大模型技术的加持，让远程安全监管成为现实。例如，在煤矿主副井口、风井口、车辆出入口和调度室等关键地点安装矿用本安摄像机，在机房部署图像智能分析设备，通过人、矿车、皮带的相关算法，实现人员出入井识别、运输设备运行状态识别等，并将报警结果上传国家矿山电子封条智能监管系统，突破了人工现场管理的瓶颈，提升了矿山行业建设智能化应用水平。

（2）AI 隐患监测

为了响应国家相关政策，提高安全监管能力，矿山企业在井上和井下重要点位安装了充足的摄像机。由于视频数据量巨大，值班人员难以实现 24 小时不间断地监控并及时发现画面中的异常情况。

此外，还存在众多问题：一是矿山行业事故多发，安全隐患严重。人的不安全行为、物的不安全状态、管理缺陷和环境因素等是导致事故的主要原因；二是管理难度增大。随着开采规模扩大和井下巷道延伸，点多面广，完全依靠传统的人员安全执法督查，已难以满足安全发展需要；三是行业竞争与形象提升需求迫切。在矿山行业竞争中，安全、高效、智能化的生产模式是企业竞争力的重要体现。

因此，借助视频 AI 方式来对矿山场景中“人的不安全行为”、“物的不安全状态”、“环境的不安全因素”进行监测识别，已经成为行业的共识。

（3）设备故障监测

皮带机是矿山企业的重要运输设备，皮带一旦发生异常，将直接影响生产，严重时将出现停机，甚至危及工作人员的人身安全，皮带的稳定运行对保障连续生产具有关键性作用。传统的输送带巡检以人工为主，须密切监测输送带的运行情况，对于异常故障需要迅速处理。随着智能制造要求的不断提高，尤其运输设备的大型化、输送带的超远距离化，人工维护输送系统的难度激增，单纯以人工进行维护的成本过于高昂。

大模型技术的应用，让皮带设备巡检更加简单、便捷。通过温、振、视觉等多维物联感知手段，利用热成像、光纤听诊等设备，结合 AI 大模型等技术，实现皮带跑偏、异物、火灾、托辊异常等故障监测，降低人工巡检频次，保障皮带安全稳定运行。

5.1.4 智慧钢铁

当前，我国钢铁行业正处于深化供给侧结构性改革与迈向高质量发展的关键阶段。然而，冶金生产具有高温、高压、多尘及工艺流程复杂等特征，传统依靠人工巡检和经验判断的安全管理模式，面临着风险识别滞后、隐患排查不彻底及应急响应慢等瓶颈。

在此背景下，将大模型技术融入钢铁安全生产已成为行业的迫切需求。大模型凭借强大的多模态数据理解与逻辑推理能力，能够整合视频监控、传感器时序数据及设备日志，实现对违规作业、设备异常及环境风险的实时精准预警与智能研判，更能推动安全管理从“被动应对”向“主动预防”转型，构建全天候、全方位的智能安全防护体系，为钢铁行业的绿色、安全、高效发展提供坚实的技术支撑。



图 5-4 智慧钢铁应用场景图

(1) 作业安全监管

在高炉出铁口平台，每次出铁前，作业人员需手持长钢钎进行清渣作业，需合规佩戴防护面罩；炼钢排模作业区，作业人员需站在模具上进行登高作业，需重点关注安全绳佩戴情

况；在轧钢区，需对人员违规越界报警；在煤气区域，需对单人进入作业区进行报警。依托观澜大模型的感知能力，实时识别人员防护用品佩戴、登高作业防护状态、区域越界及单人违规进入等行为，发现隐患联动声光告警等，实现全流程智能化监管。

（2）特殊作业监管

在钢铁企业修造车间，日常主要作业包括动火作业（焊接等）和起重作业。作业过程中需重点关注动火作业时人员是否佩戴防护面罩、灭火器是否摆放、是否有防护围栏等，起重作业则关注是否有安全指挥人员等。通过大模型多模态感知能力，智能核验动火作业防护装备、消防设施、隔离防护设置，识别起重作业现场指挥人员在岗情况，违规行为实时预警，规范特殊作业流程。

（3）周界安全监测

钢厂由于钢卷或者钢板吊运坠落导致伤人事故屡有发生，企业对于天车移动周界安全防范方案重视程度逐年升高。特钢板材厂移动周界场景中，在吊运钢板坠落半径范围内人员进入，用户需要联动报警或者事后警告，而在空载情况下，周界区域缩小，周界动态变化。通过抗振筒机对接天车 PLC 信号获取吊运空载和满载信息，从而动态调整周界范围，实现天车运行安全的实时监测。

5.1.5 新能源

新能源行业蓬勃发展，同时也面临诸多挑战，比如人员作业 SOP 缺乏监管、设备点检保养执行不到位、产线异常停机等，影响生产效率和质量，制约产业规模化发展。工信部等八部门的《“人工智能+制造”专项行动实施意见》、《电子信息制造业数字化转型实施方案》引导企业将物联网、人工智能等数智技术应用于锂电池、光伏产品研发及制造过程，打造行业级大模型、场景级大模型，带动产业链全方位优化升级。

在此过程中，大模型技术正作为关键突破口，为行业在生产提质、效率提升、安全保障等方面注入新动能。海康威视通过将大模型软硬件与行业生产管理业务融合，深度适配新能源行业复杂多变的生产现场环境，实现多类业务场景的应用。在人员作业 SOP 识别中，大模型能自动核查操作流程合规性，减少人为失误；在产品外观检测中，可快速识别漏装错装，提升产品质量；在设备状态识别中，提前检出设备异常，降低停机风险；在人员行为与穿戴

识别中，强化现场安全管控，防范事故发生，为企业“人机物法环”全要素管理带来质的提升，实现企业提质、降本、增效、安全。



图 5-5 新能源行业应用场景

(1) 产品质检识别

锂电行业产线自动化程度高，生产工艺复杂，每个工序的质量管控水平波动都会对成品质量产生较大影响。生产现场设有人工质检的环节，员工每班次或每批次对产品长度、宽度、厚度、重量等进行检测。现场质检过程难监管、无法追溯，若质检作业不规范，可能会导致产品的批量不良，造成重大品质事件。

通过在现场质检工位部署高清产线相机，借助海康观澜大模型对产品质检步骤进行精细化分解与智能识别，确保质检区域准确、工具使用规范。异常动作及时联动现场声光报警并将信息同步上传业务系统，有效杜绝漏检与错检，从而大幅提升质检作业的智能化水平与监管效果。

(2) 作业合规识别

设备点检保养作为生产管理体系中的关键环节，直接影响产品品质与设备综合开动率。通过定期实施设备清洁、关键部件检查与更换、精度校验等工作，能够有效识别潜在隐患、避免突发故障引发的非计划停机，减少生产品质问题。传统依赖人工记录的点检方式易出现虚假填报、漏检等问题；管理人员需耗费大量时间回看视频以核实点检执行情况，效率低、追溯难。

海康威视依托大模型技术实现点检作业智能化监管，通过对设备关键部件、操作时长等要素的自动识别与分析，实现对点检全过程的实时监督与数据上报。系统捕捉点检作业事件上传现场 MES 平台，辅助现场管理人员监管设备点检作业，有效杜绝虚假点检，助力设备开动率及品质提升。

（3）设备状态识别

新能源行业现场生产自动化水平高，设备状态的实时监控是保障产能的关键。堵料、缺料及设备仪表数据异常等情况若未及时发现，往往会造成产线停滞、产量下降等影响，通过海康观澜大模型能力实现设备状态感知预警。

物料状态识别：视觉 AI 技术自动识别设备堵料或缺料情况，第一时间联动声光报警，辅助人员快速响应，保障产线持续稳定运行。

仪表读数监测：通过微距表计相机配合表计识别算法，智能分析关键仪表数据，识别异常读数并提前预警，防止设备参数异常引发的停机风险。

设备声振温监测：通过声振温传感器及时发现设备存在的潜在故障隐患，并提前采取相应的维护措施，将故障消灭在萌芽状态，有效避免设备突发故障导致的停机事故。

5.1.6 3C 家电

家电行业告别高速扩张，如今进入存量竞争、高端升级与定制化发展的关键时期，行业整体发展模式正在迎来全面转变。消费需求不再局限于统一化、大批量的产品，小众化、小单量、个性化定制成为主流，家电产品更新周期缩短至 6~12 个月。市场需求的快速变化，倒逼工厂调整生产模式，提升灵活生产能力，多款式、跨品类混合生产，已经成为家电车间的日常。与此同时，行业头部企业规模不断扩大，纷纷在国内外布局多个生产园区与基地，形成跨区域经营格局，依靠多地产能布局，稳固自身市场竞争力。

海康观澜工业大模型与安全生产大模型，能够贴合家电行业实际发展需求，切实解决生产与园区管理中的各类难题。面对混线生产、频繁换产带来的车间管理压力，可全方位管控生产设备运行状态，实时监督现场操作与工艺执行情况，及时发现操作不规范、工序遗漏、物料错配等问题，减少生产失误，规范作业流程，更好适配柔性生产模式。在园区管理层面，可全面优化安防巡检工作，打破多园区信息隔绝的现状，改变传统人工管理方式，围绕人、车、物、环境搭建一体化管理体系，自动排查安全隐患、实时预警风险，实现多园区统一监管。助力企业快速完成数字化升级，守住安全生产底线，全面提升集团整体管理效率。



图 5-6 3C 家电架构图

（1）产线装配合规

家电整机出厂包装需配套螺丝包、线束、说明书、遥控器、支架等数十种零散小件，品类繁杂、规格相近，传统人工平铺清点效率低，极易发生漏装、错装、少装等问题。同时产品外观瑕疵识别难度大，划痕、色差、壳体变形、丝印偏差等缺陷细微隐蔽，加之家电款式型号多、外观差异杂，单纯依靠人工肉眼检验，疲劳性漏检、误判问题突出，品质管控稳定性差。借助海康观澜工业大模型多模态识别与场景化理解能力，可对包装辅料配件进行快速精准核验，自动比对订单配套清单，实时检测小件缺件、混装、错配等异常，从源头杜绝包装缺件问题。

（2）机械臂作业安全

家电生产车间有大量机械设备作业区域，比如机械臂、码垛机、升降机、车间天车等，按照安全风险程度分为全封闭和开放式两种管理场景。风险等级较高的全封闭作业场景：一般需要三重防护，物理围栏、光栅、防入侵相机，但在检修或打扫卫生的过程，该防护仍然缺乏对进入人员的精准管控，在机械设备停机启动时，可能存在人员滞留作业区内，产生意外伤亡事故，易造成企业巨大损失。基于海康观澜大模型打造的三目立体视觉设备，应用主

动立体视觉防护方案弥补传统安全光栅、围栏平面防护的不足，实现提前预警+联动制动，在碰撞发生前就阻断风险，守护员工安全。

（3）气体泄漏检测

家电空调生产园区内设有专用气泵间，是厂区压缩空气系统的核心配套区域，设备长期连续运行，管路节点多、接头密集，极易出现气体缓慢泄漏问题。这类隐性泄漏肉眼难以发现，人工定期巡检效率低、排查范围有限，细微漏气隐患长期留存，不仅会造成能源损耗、增加生产成本，还易引发设备负荷异常、环境噪音超标等问题，埋下安全隐患。

依托搭载物联感知大模型的声像仪，可对气泵间全域管路、阀门、接口等关键点位开展全天候智能监测。设备结合声学成像与 AI 算法，精准捕捉微弱漏气声源，快速定位泄漏位置，区分正常设备运行噪音与异常漏气声波，有效规避环境干扰。系统可实现隐患实时抓拍、自动预警与事件留存，改变传统人工巡检模式，及时处置微小泄漏问题，保障气泵系统稳定运行，全面提升生产园区动力设备的安全管控与节能管理水平。

5.1.7 机械装备

机械装备行业涵盖工程机械、工业母机、轨道交通装备、农业机械、智能装备等重要领域，是国家工业基础和制造强国战略的核心支柱。当前，机械装备行业正面临核心技术自主化、产业结构优化升级、安全生产管控以及绿色低碳转型等复杂挑战，产业涉及的应用场景多样且高度定制化，亟需融合创新方案以提升全要素生产率，满足不断增长的高端化、智能化、绿色化发展需求。

面对机械装备制造企业园区与车间复杂多变的巡检场景，海康威视基于多年自主研发的多模态大模型技术体系，构建起一套覆盖端、边、云的智能巡检方案，涵盖园区（周界安防、人员车辆、基础设备设施等）和车间（生产设备状态、人员状态/行为/防护、作业过程等），可精准识别入侵目标、车辆违停、人员违规行为、设备异常状态等复杂场景，提升检出率和检准率，大幅减少误报，并通过 AI 开放平台支持快速定制行业模型，结合应急指挥智能体，助力企业实现数智化安全生产管控。



图 5-7 机械装备行业业务应用图

(1) 园区周界巡检

相较于机械制造车间内复杂的巡检，园区巡检更侧重于周界防护、公共区域秩序管理以及环境安全感知。周界大模型相机凭借端侧部署的强泛化能力，让园区巡检真正脱离了传统的“定时、定线、人工盯屏”模式，实现了远超传统深度学习的识别距离，同时可精准区分入侵人员与随风摆动的树枝、流浪动物等干扰源，将周界误报率大幅降低 90%以上，让安保人员得以聚焦真实威胁。

(2) 人员合规巡查

通过 AI 融合巡检超脑或多模态分析主机，实现对作业人员行为、防护与状态的秒级智能巡查，例如人员倒地、未穿工服，以及特殊作业中是否规范佩戴安全帽与反光衣等细节。结合多模态大模型的图文理解，平台可一键智能排查违章画面，将传统“人盯人、跑断腿”的被动式巡查升级为全天候、全场景的主动式风险预警，让人员安全监管从“事后追责”真正走向“事前预防与事中制止”，为机械装备制造企业筑牢人身安全防线。

(3) 生产过程巡检

结合大模型技术，机械装备制造车间的巡查正从“人工经验驱动”向“多模态智能决策”全面跃升。通过端侧部署的视觉大模型，系统可实时解析车间内复杂的作业行为、设备运行状态与物料流转情况，还能对设备异响、管道泄漏、仪表数值漂移等细微异常进行实时捕捉与预警，将传统“人盯设备、事后翻查”的被动模式，转型为“全域感知、事前预判、闭环治理”的主动式智能巡查体系。

5.1.8 汽车零部件

汽车零部件在通常情况下是指除汽车机架以外的所有零件和部件，种类样式丰富，其中发动机组、电池和电子控制系统属于汽车核心零部件。汽车零部件生产工艺复杂、技术精度

要求高，在来料、初步制造过程已经大量应用设备进行生产，但在装配及质检环节还需要大量人工完成，人工操作往往是产品发生质量问题的高频环节，典型的小批量多订单生产模式对生产过程的质量管控、人员作业合规提出了更高要求，对于操作工人的管理成为行业沉积多年的痛点问题。

海康威视依托“观澜大模型+多维物联感知终端+应用软件体系”，打造核心 AI 产线业务，对人员操作过程等进行自动判别，实现自动化防错机制，提升生产质量，降低不良品率，助力零部件行业数字化转型升级。



图 5-8 汽车零部件应用示意图

(1) 产线配件错漏装

汽车零部件行业品种多，换产频繁，人工作业要求高，产品质量控制难。海康观澜工业大模型产线场景方案，利用视觉 AI 技术对装配、包装等关键工序的 SOP（标准作业程序）进行把关，通过对生产过程中“人”、“产品”、“物料”等关键因素实施精细化管理，实现智能制造升级，帮助企业提质降本增效，构建可视化、可追溯、高效率的智能生产闭环。当前，视觉 AI 在汽车行业作业防呆防错领域的应用十分广泛，包括装配环节 SOP 合规检测、装配零配件错漏装、质检环节 SOP 合规检测三大类，涵盖发动机、车身、电池等八大系统。

(2) 机械臂作业安全

汽车零部件制造过程中，会用到大量的机械臂协作机器人。工业机械臂在高速作业时，动能巨大，当人员滞留作业区内，机械臂意外启动，会存在较大碰撞风险。传统安全防护手段如安全围栏和电子光栅等，无法有效实现空间内的全面防护。海康威视机械臂防碰撞相机运用三目立体视觉+AI 大模型，精准识别作业区域是否有人滞留，构建第三重安全防护，有效提升作业区安全防护水平。

(3) 园区巡检

通过打造园区巡检任务中心，统一展示园区内的人员安全巡检、安防巡检、设备设施巡检等各类巡检任务的执行情况，利用视频与 AI 的结合，实现固定场景的自动化巡检，自动执行与自动分析，在提高巡检效率的基础上，将巡检工作标准化、常规化，提升园区运营管理水平。

5.1.9 水泥建材

水泥材料是我国国民经济发展的基础性产业，具有资源能源密集、过程机理复杂、生产连续性强等流程性工业突出特点。随着产业结构调整以及国家对绿色环保的要求提高，水泥行业已进入高端化、绿色化、安全化、高效化发展阶段。

基于 AI 技术应用，对水泥建材生产过程的作业安全、设备状态、质量管控环节进行智能监测预警，可以有效降低人工巡检的压力，保障生产连续稳定运行，减少意外停机导致的损失，并且有效降低安全生产的风险，也能在一定程度上提高质量管控的效率。



图 5-9 水泥建材行业应用场景图

(1) 生产运行监测

水泥生产过程总体可以概括为“两磨一烧”，在原材料投放、粉磨处理、熟料煅烧等环节衔接中，皮带作为核心关键物料输送装置，对水泥生产的连续运行、质量稳定起到基础保

障作用。皮带一旦发生堵料、撒料、异常大块物料或者除铁器挂铁超量失效，轻则导致生产质量波动，重则造成设备损坏甚至中断生产带来经济损失。

通过视频智能分析对输送皮带进行全方位立体式监测，实时识别皮带跑偏、缺料、溢料，落料口卡堵及除铁器挂铁异常等情况，异常工况及时推送预警信息至中央控制室大屏和现场巡检人员终端，进行复核处置，消除隐患保障生产连续。

（2）设备状态监测

水泥作为流程性连续生产作业，高度依赖工业设备及相关机械装置的高效稳定运行。一旦设备或配套装置发生异常，极易造成产品质量问题或安全生产事故。传统人工现场巡检模式频次低，无法全天候实时值守，加上现场环境恶劣、生产区域范围广，整体效率较低，隐患排除不及时。

基于海康观澜大模型的多模态融合能力，通过视频分析监测负压管道阀门与翻板阀的运行状态，结合声音、温度、振动等传感数据连续监测识别电机运转工况，并利用图像识别读取设备仪表读数，从而全面掌握生产设备、关联装置与部件的工况参数，主动预警设备健康异常，通知设备运维责任部门，及时进行设备检修维护，保障正常生产，延长设备生命周期。

（3）作业规范识别

水泥厂区生产与作业区域所有人员必须合规穿戴安全防护用具，如安全帽、反光衣、防护服，高处作业时需正确挂扣安全绳，防止意外事故造成人身伤害。其中，水泥罐装车辆多为外部车辆，人员安全规范意识薄弱，在装卸水泥过程中合规穿戴问题时有发生。

利用海康观澜大模型赋能现场视频监控设备，对现场人员是否合规穿戴安全帽、反光衣、安全绳进行实时监测识别、主动预警，通过声光预警提醒现场违规人员，同步推送报警提醒值班安全专员，及时通过远程喊话制止违规行为，保障人身安全。

5.1.10 智慧零售

2025 年全国社会消费品零售总额约 50.12 万亿元，突破 50 万亿关口，消费市场韧性持续凸显。当前零售行业发展节奏显著调整，企业逐步摆脱粗放式扩张模式，不再单纯依赖门店数量扩张拉动增长，转而聚焦门店结构优化、全域区域布局、精细化运营管理等核心环节，全面提升经营质量与核心竞争力。在此行业发展背景下，人工智能技术加速落地应用，深刻变革零售行业原有发展模式与运行规则，持续推动传统零售业态革新升级，助力行业逐步迈

向智能化、数字化的新型生态体系。依托 AI 全链路赋能，零售企业得以实现运营效率升级、管理模式革新与消费体验优化，为行业高质量发展与企业长效经营创造全新机遇。



图 5-10 零售行业应用场景图

（1）安全防护

门店安全合规是零售企业经营的核心生命线。传统门店风控高度依赖人工巡查，需耗费大量人力开展资产安保、合规经营、损耗防控等工作，普遍存在监管覆盖不足、核查效率低下、风险处置滞后等问题。线下收银场景舞弊风险尤为突出，部分门店存在收银员私收现金、个人微信及支付宝私下收款、交易单据不上传 POS 系统、刻意少录漏报交易金额等违规飞单行为，直接造成企业营收流失与资产损耗。

依托海康观澜大模型的视觉识别能力，可对线下现金交易、个人码私自收付等违规场景进行 7×24 小时实时监测，打通门店 POS 系统数据链路，结合云眸平台完成数据联动分析与业务闭环处置。系统可智能识别现金私下结算、收银员与顾客私自扫码交易等违规行为，实现风险自动识别、实时预警、闭环管控，全面强化线下收银合规管理，构建常态化、智能化的门店防损风控体系。

（2）标准运营

2025 年国内零售行业整体连锁化率达到 32%，餐饮行业连锁化率提升至 25%，其中饮品赛道连锁化率更是高达 54%。随着门店连锁化、规模化持续扩张，标准化运营体系已成为企业稳健发展的核心支撑。当下连锁门店数量多、分布广、布局分散，传统人工巡店模式成本高昂、效率低下、监管覆盖面不足，无法保障全国门店营运标准统一落地。在此背景下，借助 AI 智能巡查技术，对经营红线与关键场景进行自动识别、智能研判，已成为连锁企业规范经营、降本增效、高质量发展的核心抓手。

依托海康观澜大模型，可全面覆盖零售、餐饮、本地生活等多业态场景，构建全场景智能化营运巡检体系。系统可自动抓取各类违规行为，应用范围广泛，包含零售门店人员仪容规范、商品陈列、私收银防控、防盗防损及环境管理；餐饮门店人员着装、后厨卫生、食品

安全、加工操作、出餐就餐管控；以及生活服务门店迎宾礼仪、服务流程标准化监管等场景。并实时下发整改指令，实现红线问题快速处置、闭环整改，巡检全过程留痕存档、可查可溯，大幅提升巡店管控效率，保障品牌统一运营规范落地。

以奶茶饮品行业物料效期管控为例，通过海康观澜大模型能够实时识别物料制备，联动门店效期管理系统，智能甄别过期物料使用、效期标签篡改等违规行为，提前预警并排查食品安全隐患，从源头筑牢食品经营安全防线。

（3）数字营销

营销是零售商贸企业高质量发展的关键核心环节。借助数字化技术深度挖掘消费趋势、精准捕捉用户需求，依托个性化内容触达与全链路精细化运营，能够有效压降营销成本、提升成交转化效率，助力企业快速顺应市场动态变化，打造差异化核心竞争力，全面赋能零售业务长效稳健增长。

依托海康观澜大模型，可实现营销多流程、多维度的智能感知与数据复盘，全方位量化营销过程与落地成效。在客流分析层面，能够精细化甄别过店、进店等多维度客流数据，同步完成员工人员过滤去重，保障数据真实准确。通过客流精准研判，直观呈现门店集客引流能力；结合门店销售数据，可深度拆解成交转化、活动引流效果与客流变化趋势，科学评估门店经营质量，为经营策略优化、营销打法调整提供可靠的数据支撑。

同时，通过 AI 视觉智能识别商品陈列状态，反馈终端营销落地效果；针对鞋服等业态，为品类规划、货品运营及精准营销决策，夯实数据底座。

5.1.11 智慧物流

2025 年，全国物流业总收入 14.3 万亿元，同比增长 4.1%，物流行业收入规模再上新台阶。现代物流发展取得成效的同时，也面临大而不强、科技应用短板较为突出的挑战。海康观澜大模型在智慧物流中的应用，在促进物流业安全生产、质量管理和效率提升方面发挥重要作用。



图 5-11 物流行业应用场景图

(1) 安全风险识别

安全生产是物流行业稳健发展的重要要求，一旦发生安全生产事故，将对企业、企业员工乃至整个物流行业造成重大损失和影响。海康观澜大模型技术在物流行业安全生产管理中贯穿始终，从原料采购、生产加工、在途运输、末端配送全链路实现全方位安全生产管理。

在货物装卸环节，识别人员未佩戴安全帽等穿戴不合规风险，避免异常跌倒造成的人身伤害；在货物分拣环节，识别人员违规跨越传送带等异常行为，减少违规作业安全风险；在月台作业环节，实现倒车有人情况及时告警，避免因盲区造成人车碰撞事故；在货物安检环节，识别异常风险货物图像，及时发现危险违禁物品；在车辆运输环节，识别司机驾驶行为，实现司机疲劳驾驶、抽烟、接打电话等异常行为告警提醒。

最终，将 AI 识别到的涉及企业安全生产的风险进行分类汇总，加强数据使用分析，再配合企业管理措施，可大大降低企业安全生产事故风险，为企业安全生产与运营提供有力帮助。

(2) 运营质量改善

当前，物流行业已全面告别粗放式规模扩张的旧范式，正式迈入以运行质量为核心价值标尺的高质量发展新阶段。物流企业更加关注自身运行质量的提升，将运行质量的提升重心，沉入从揽收到派送的全链路精细化管理之中，将宏观的高质量运营追求拆解为每一个运营环节的硬性指标与软性能力。

海康威视依托自身人工智能、物联感知等技术体系，聚焦用户运营场景，在物流企业运营质量改善过程中发挥重要作用。具体来看，在冷链物流穿堂区货物管理方面，智能识别与监测穿堂货区货物存放时长，防止冷链货物暂存时间过长进而影响货物品质；在快递物流货物分拣方面，识别自动分拣线包裹拥堵、卡包等情况，减少包裹滞留风险；在物流仓储货物码放方面，智能识别货物码放规范，提升货物存放品质，减少破损；在物流园区行车规范方面，智能识别物流车辆违停、超速等情况，避免物流园区车辆拥堵；在企业物流月台作业管理方面，智能识别物流车辆车厢装载率，从而减少企业运力损失。最终，物流企业将运行质量这根主线贯穿全链路，使每个节点都成为价值锚点，构建起一套可感知、可量化、可追溯的运营质量管理闭环，以运营质量铸就企业核心护城河。

（3）作业效率提升

随着行业竞争的加剧与科学技术的发展，物流企业纷纷跻身智慧物流建设，旨在通过人工智能、大数据及 5G 等新技术的投入，提高运行效率，增强自身竞争力。海康观澜大模型在物流作业效率提升方面发挥着重要作用，帮助物流企业提高人员、车辆、货物等要素的作业效率，提升企业整体效益。

具体到应用场景中，智慧月台相机帮助用户智能识别月台占用状态、车牌号码、进出时间、作业人数等信息，辅助提升月台管理效率；物流枢纽、冷链农副产品交易中心出入口物流车辆精细化分类识别，智能将物流车辆按照轮轴数量分为 1-6 类，提高停车收费管理效率；快递、航空、跨境等行业货物实现高速智能安检，深度学习算法可自动识别可疑禁限寄品，提高安检效率；雷达感知大模型快速精准测量大宗堆料体积，辅助打造大宗堆料在线盘库系统；集卡闸口集装箱箱号实现智能识别，且有效应对畸变、暗光和污损场景，提高集卡闸口集装箱管理效率；智慧声振温产品通过大模型感知仓智能分析，实现关键设备多维实时感知，助力实现设备设施预测性运维。通过以上不断丰富和完善的数字化管理手段，聚焦物流行业企业运营场景的数字化，从而提高整体的作业效率，提高企业竞争力。

5.1.12 智慧教育

随着国家对高校安全管理重视程度的提升，以及社会对智能化、高效化校园管理需求的增加，利用人工智能赋能校园管理，提升校园安全风险实时预警、应急处置能力显得尤为重要。各类学校当前基本已完成视频高清化改造，并逐步开启智能化建设，但当下校园内交通、消防、治安等事件仍时有发生，且多靠人工巡护方式，业务效率有待提升。

海康威视通过观澜大模型，助力校园安全智能化建设从传统的事后检索、被动响应向事前预警、主动处置转型，推动校园安全防控体系实现全域感知、智能研判、精准预警。



图 5-12 智慧教育架构图

（1）校园安全态势监测

校园安全作为重点治理议题，在防范不法分子利用校园开展非法渗透活动方面，以往多依赖人工巡护进行隐患排查与处置，但该模式存在处置效率低下的短板。在大模型技术加持下，结合校园原有视频监控，在校门口、学校广场、食堂、学生公寓等重点场所进行不法行为监测，一旦发现即触发预警，相关事件信息可第一时间推送至监控中心进行报警提醒，并在确认属实的情况下及时同步至网格员或附近安保人员进行就近快速处置。

（2）交通规范监测

电动车已成为校内人员活动的主要交通工具之一，但骑行时不戴安全帽、骑车打电话、骑车带人等现象时有发生；同时，电动车速度较快，极易出现车辆相撞、与机动车或行人刮擦等危险行为，严重影响校园环境及师生人身安全。海康威视通过大模型泛化能力，对此类不安全行为进行检测预警，一旦检测到不合规情况，即时提醒骑行人员安全合规行驶，避免出现交通事故，同时对此类事件相关责任人进行批评教育。

（3）治安管理检测

学校人员众多且环境复杂，除了师生外，还有大量的校外人员，包括访客、施工人员等，人员流动性强，存在较大的安全不确定性因素；另一方面，校园中的湖泊、水域、天台等重

要场所，常发生人员误入或落水事件，造成不必要的伤害。依托 AI 大模型能力，可对特定区域进行监测，当出现有危险特定动作、行为时，即可触发报警，安保人员可及时介入干预，防止事态恶化。

5.1.13 智慧建筑

我国城镇化发展已由大规模增量新建全面迈入存量提质新阶段，叠加新型城镇化建设、城市更新、产业空间存量盘活与智慧化改造等政策持续推进，对安全管控、精益运维、服务提升的需求愈发迫切。传统人工管理与碎片化智能应用模式，存在隐患发现滞后、数据割裂不通等短板，已无法适配存量时代精细化运营要求。

海康威视依托观澜大模型的多模态理解能力，深度融合多维感知与行业知识沉淀，打通建筑“施工建造-物业运维-园区服务”的数据闭环与智能协同，基于施工过程安全智能监管、物业品质巡查、园区 AI 助手，筑牢工地施工作业安全防线、提升物业运维效率、打造个性化的智慧园区服务，推动行业高质量发展。



图 5-13 智慧建筑行业应用场景图

(1) 作业规范识别

工地人员作业时不规范佩戴防护装备等行为，给工程安全管理带来较大隐患，但人工巡检方式实时性不足、效率较低，难以满足当下的安全管理需求。海康威视深度融合 AI 大模型算法能力，通过部署视觉 AI 相机、AI 巡检超脑，在工地作业面等施工关键区域实现对“安全帽未佩戴、反光衣未穿戴、安全带未佩戴”等作业人员违规行为分析。一旦检测到不规范行为，系统将违规证据（时间、地点、不合规行为图片）自动归档，发送至项目安全管理人员或住建监管人员处置，实现从实时预警、联动处置到闭环管理的智能化监管，隐患排查由“随机人工巡检”向“24 小时连续监测”转变，有效降低不合规行为，防范安全事故风险。

(2) 物业品质巡查

随着物业服务从大规模增量建设转向围绕存量提质增效,加之用户对物业服务的品质化需求日渐增长,如何实现对各个在管项目服务品质的监管,以提升业主满意度、实现高效运营管理,成为各大物业公司的共同需求。

海康威视以物联感知大模型、多模态大模型为主要手段,覆盖物业管理中的公共安全、设备设施、公共秩序和综合管理等各类业务碎片化场景,帮助物业企业实现对各个承接项目的远程巡检与品质监管。通过视觉大模型,可实现周界入侵、人员值守等事件的智能监测,事件智能分析准确度更高,跨场景泛化能力更强;通过多模态大模型,可对小区内的人、车、物进行分类检索,助力人员作业回溯监管与快速检索查询目标,实现高准确率、全时段的安防秩序管理和空间环境品质巡查,助力构建高效的物业数字品质巡查网络。

(3) 园区 AI 助手

园区运营正在由传统人工粗放管理模式,向智能化、精细化运营模式转型。但现阶段国内多数园区仍存在系统烟囱化、数据碎片化、业务流程割裂、运维效率偏低、隐患排查滞后、企业服务响应慢等痛点。安防监控、设备运维、能耗管理、招商服务、人员管控等业务独立运行,数据无法互通联动,传统信息化平台仅实现基础数据记录,缺少智能分析、主动研判、自然交互能力。

海康威视园区 AI 助手覆盖园区安全安防、园区巡检、设备运维、能耗管控、招商租赁等核心业务场景,可实现智能问答、隐患识别、故障研判、工单自动流转、报表自动生成等一体化能力。在业务落地过程中,普遍面临三大核心挑战:一是园区异构系统繁多,多源数据标准不统一,存在数据孤岛;二是安防、消防、机电设备等场景对实时性、安全性、合规性要求较高,AI 算法误报率、漏报率难以控制;三是传统 AI 工具功能单一,无法形成感知、研判、处置、回溯、优化的业务闭环。海康威视园区 AI 助手,在海康观澜大模型的加持下,帮助园区建立园区物业服务相关知识库,融合物联设备感知能力,面向园区物业提供 AI 智能体应用,实现如园区智能巡检、设备运维智能分析、人车通行检索、资产智能匹配、合同租金智能计算等智能应用。

5.1.14 智慧医疗

医疗卫生是重要的民生行业,为群众提供基本医疗服务和卫生保障。当前医疗行业正加速向智能化、绿色化和基层强化方向转型,依托人工智能持续丰富应用场景、提升服务能力、保障服务安全,以更好地满足群众日益增长的健康服务需求。

海康威视根据医疗行业的特点,依托观澜大模型的能力与前端设备的物联感知能力在安全生产、科研教学等多个场景进行赋能,从被动抢险变为主动预防,从定期抽检变为全天候守护,将大模型能力融入日常的管理中,助力医院提升日常服务能力与精细化管理能力。

(1) 不安全行为识别

医院是高人员密度的服务型园区,且是半开放型园区,没有清晰的周界,加上复杂的空间结构,导致日常人员管理难度极高。尽管大部分医院都配备保卫队伍参与院区安全管理,但许多不安全行为依旧难以被第一时间察觉和处理,较为常见的如楼内吸烟、人员跌倒、特殊时段重点区域人员徘徊等问题。同时,若对这类问题采取定点专人值守模式,其高昂的成本与有限的监管效能难以匹配,缺乏经济合理性。

海康观澜大模型通过利旧院内全方位覆盖的视频点位,发挥后端智能算法能力,配合用户分区管理策略,能帮助医院缓解安全事件依靠人工识别存在的投入高、效率低的困境。它能 7*24 小时为安全指挥中心带来及时的安全预警信息,大大提升医院安全管理效能。

(2) 用电线路监测

消防安全是医院安全管理的重点,其中电力线路安全更是重中之重。据监管部门统计,医院消防安全事件超过半数电气火灾,与日常电力线路安全监管工作密切相关。但医院楼栋数量较多,各科室配备的医疗设备、病患床旁取电口等用电点位也多,导致院区整体电力线路运行压力大、总里程长,全段线路实时安全监管工作难以开展。

海康威视发挥物联感知能力的优势,通过热成像、光纤测温技术,点亮医院电力线路监管盲区,实现从配电房到楼栋垂直主干,再到楼层吊顶内线路桥架的全面覆盖。结合海康观澜大模型能力,将测温精度提升至 0.1℃,帮助用户从“离散的周期性点位数据监测”向“全链路实时精准测温”进阶,一改以往凭借经验组合数据推测安全隐患的监管模式,实现本地平台远程可视化监管。

(3) AI 医学教育

随着现代化医学教育的不断推进,国家对技能培训信息化建设要求不断提高,传统的培训管理模式和现有场地的软硬件配置已难以满足快速增长的培训需求,为此,需对技能中心进行全面升级和系统改造,打造智能化、无纸化、一体化的临床技能模拟训练中心。

海康威视基于大模型技术,通过前端部署的相机设备对手部动作的识别与捕捉,将抽象的手卫生口诀(内、外、夹、弓、大、立、腕)转化为可视化的动作轨迹与评分模型,通过

屏幕提示步骤缺失、动作偏差、顺序错误或时长不足,帮助学员在反复练习中形成肌肉记忆,提升技能考核通过率;学员每一步操作都与标准模板实时比对,自动生成每位学员的练习记录、易错步骤分布图,教师可针对性教学,终结“主观打分”的模糊评价,推动医学教育实现智能化发展,灵活适配不同院校及医院的个性化教学流程。

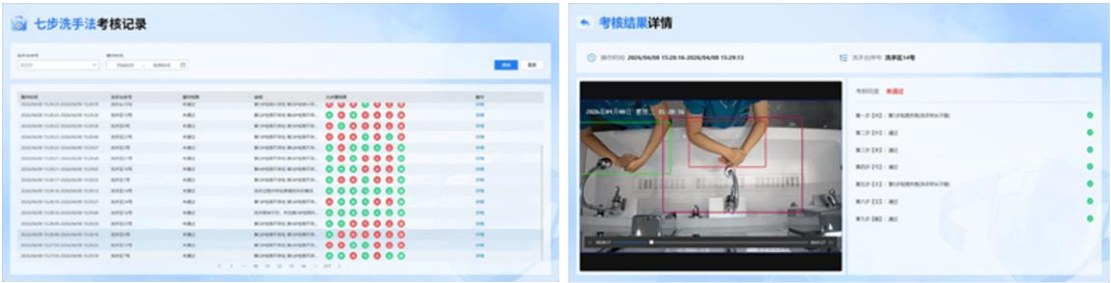


图 5-14 考核结果界面与实时分析画面

5.1.15 智慧景区

在政策引导和行业发展的双重背景下,大模型在文旅行业的应用正从早期的概念探索走向实际的落地。随着国家层面大力推进人工智能+文旅建设,以技术提升服务质量和游客体验,已然成为行业共识。

海康观澜大模型融合物联感知与 AI 语义理解,聚焦景区资源守护、安全管控、游客服务三大核心场景,其区别于通用大模型,深度结合文旅业务逻辑,适配景区复杂环境,兼容多数终端设备。方案覆盖智能摄像机、后端分析服务器,搭配智能文搜、业务研判、AI 智能体等软件应用,有效降低算法误报,提升景区数字化、智能化管理与服务水平。

(1) 自然资源守护

在旅游景区的发展中,对资源的保护正是可持续发展理念的具体实践。旅游活动的开发,要对山岳景区的林草资源、珍贵鸟类、野生动物等进行保护,在确保有效保护自然资源生态的同时,为游客提供安全、有序、科普、文化传播等旅游服务。

针对湿地公园、水域湖泊周边的鸟类,可通过部署云台、热成像等前端设备于觅食区、繁衍区及水面等关键位置,实时采集动物影像,并运用 AI 算法与大模型技术进行误报过滤,实现鸟类的智能识别、计数与分类,确保生态区物种多样性,催生“观鸟经济”,实现生态保护与经济发展的良性互动。

在森林防火监测方面,目前存在水面反光、浓雾、云层等非火情干扰导致的告警冗余问题,不仅浪费资源,还加重了人工研判负担。森林防火多模态智能研判系统在现有前端识别

基础上，引入具备分析能力的多模态大模型，对告警图像进行二次复核。系统可识别火情场景（如山林、旅游区、耕地）与火势等级（明火、浓烟、轻烟），例如：若气体呈明显上升运动状态则判定为烟雾，而气体均匀分布、颜色一致、边缘平滑则判定为云雾，属于非火情。同时，平台根据场景类型划分风险等级，实现分级推送告警信息。

（2）景区文搜找人

旅游单位在运营管理中，当景区出现人员走失、破坏资源（如违规钓鱼、逃票），或者游客遇危险需紧急救援时，往往都需要调取监控，对人员、车辆等进行快速筛查，但是由于景区面积大、路线多、场景复杂，且假期人多，可检索的信息模糊，搜索难度大，通过传统监控播放的方式去检索，往往可能需要几个小时，处置效率低，还可能出现查无所踪的情况。

景区文搜可通过利用旧有的监控，匹配文搜主机/文搜超脑，升级智慧景区平台即实现智能文搜，即通过自然语言交互从视频中检索出人、车、事、物、行为等相关对象。比如可以检索“帮我找一位穿着白色外套带着黑色帽子背着黑色包的男士”、“找出推婴儿车的人”、“找出垃圾清运车”等等，系统即可从视频录像里以准确率排序，筛选出相关的目标对象，辅助安全管理部门及时进行人车查询、事件追溯。

（3）行为规范检测

旅游不文明行为时有发生，例如在裸展文物上伸手触碰、在博物馆展品上敲打玻璃、在石碑石刻上刻字刻画等，给文物这些不可再生资源带来破坏性的损害。传统依赖人工现场劝导、视频远程巡视，缺乏主动防护方式。借助多模态大模型技术，对伸手触碰裸展文物、敲打行为、刻画涂鸦等不文明观赏行为，基于前端算法分析触发报警，平台传输报警图片到后端大模型主机进行二次图像理解、行为分析，可联动广播进行提醒“请你保持安全距离，保护文化艺术”，实现从“事后追责”向“事中干预”、从“人工巡视”向“AI 主动理解”的转变。

5.1.16 智慧农业

智慧农业依托信息技术和先进装备条件，运用精准感知、智能控制、智慧管理等技术手段，实现农业生产的自动化、智能化和高效化，从而提升资源利用效率和劳动生产率，优化从业体验，助力农业高质量发展。



图 5-15 智慧农业行业应用场景图

（1）合规监管

为了适应农业产业的快速发展，提高农业综合执法完整性、准确性，提升畜禽养殖行业生物安全水平、保障粮食物资安全生产，农业产业相关监管部门、企业单位不断探索合规监管的数字化应用。海康威视依托自身物联感知、AI 大模型等技术优势，携手农业行业的客户，孵化并落地一系列农业合规监管的数字化应用。

例如在农业执法监管业务中，通过 AI 技术自动判定、识别农户的打药行为、采摘行为，实现农药安全间隔期内采摘行为的自动预警、留证，有效提醒相关生产单位的合规生产，避免发生食安事件，提升农业生产合规监管的数字化水平。

在粮食仓储保管领域，海康威视根据日常仓储管理检查要求，开发了粮面异动、门窗异动、粮面虫害分析等仓储状态智能检测大模型算法，提高日常保管问题的发现率，助力保障粮食仓储行业落实“数量真实、质量良好、储运安全”的核心要求。

在食品加工行业里，海康威视基于物联感知技术能力，通过软硬件产品相结合的方式从园区综合管理、安全生产监管、生产智能辅助三个方面展开赋能，基于大模型技术对设备设施健康状态（声振温、表计识别等）、产线工艺流程（防呆防错智能提醒）、人员穿戴规范（PPE 合规检测）、人员安全生产、物料计量计数（体积测量、包装袋计数等）、产品质量（X 光质检）、文字及条码识读等进行实时监测与管理，实现进料管理、生产加工、包装、出厂运输等各个业务环节的全流程数字化改造提升，增强现场管理能力，帮助管理人员实时掌握产线运营动态，保障企业规范化生产，促进食品企业数字化转型。

（2）安全监管

在粮库等储备行业业务中，海康威视围绕人员作业安全，开发包括人员倒地、呼吸机佩戴、安全帽佩戴、区域入侵、违规吸烟等作业行为安全检测类的大模型算法，构建储备安全的自动监测与预警体系，提升粮库人员作业安全巡检效率，减少仓内人工巡检工作量，提高日常不规范作业行为及保管问题的发现率。

在内陆的渔政禁捕业务中，基于大模型基础能力，开发了钓鱼检测算法模型，可第一时间发现非法钓鱼行为并报警提醒，取证关联事件录像作为执法依据，已应用于长江流域各地市智慧渔政禁捕项目，助力减轻一线渔政执法人员的巡检压力；在沿海的渔船渔港管理方面，船舶检测大模型和安全生产大模型应用于渔港进出口及渔船可视化监控这两个核心场景中，通过关联业务系统，帮助渔政执法人员及时发现三无船舶、出海未报备、违规出海等异常船只，发现并记录海上危险作业行为，解决进出口船只分类、船牌身份识别和渔船出海作业远程监管的难题，助力维护海洋休渔期管理规定、定额捕捞制度，守护渔民生命财产安全。

（3）资产监管

畜禽动物数量及饲料等物资的在库数量是畜禽养殖企业财务的潜在体现，更是公司的核心资产，但目前养殖公司大多是以人工统计的方式进行出栏量的资产盘点，不仅费时费力，还存在疫病传播、财务数据弄虚作假的风险。实现畜禽动物进出栏自动化统计、实时掌握物资进出的真实数量及病死动物的生理数据，助力企业财务实时洞察猪只售卖转移情况，已成为当下畜禽养殖企业资产安全数字化管理的重要内容之一。

在畜禽动物售卖、转移环节，袋装饲料出库、入库环节，病死动物无害化处理环节，结合海康威视的 AI 猪只（鸡、牛、羊）计数模型、饲料点包模型、病死动物体长测量模型，不仅可以帮助企业实现猪只、物资等进出的自动计数、病死动物体长的自动测量，还可对相关作业过程进行视频留档。通过这种资产的在线监管应用，能够大大提升企业资产的安全管理水平。

在水产养殖过程中，基于双目立体视觉技术，通过双镜头视差构建深度信息，智能监测目标鱼种并测量其长度，助力生长趋势、投饲效果及病害周期的量化，推动数字化决策与养殖成本结构优化。

5.1.17 公共安全

各地公安机关的视频监控建设已初具规模，已在辖区范围内建设了高清视频监控、智能监控等前端感知设备，覆盖了关键部位和重点场所等区域，并配套建设了视频图像智能化综合应用平台，为民警线索查找提供了支撑。

基于现有平台能力，民警在日常案件线索排查中，通过目标图片的查询、比对等工具能够快速找到目标，但是在无清晰目标图片、或者需要查找更多维度特征（如纹身、帽子）的情况下，仍只能通过人工查看视频沿线追踪的手段，过程耗时费力。

随着大模型技术的到来，基于多模态大模型技术的智能化检索应用已经公安行业得到初步应用，“一句话、一个词”就能够快速检索目标视频图像、对异常场景进行布控预警，解决案件研判过程中目标特征无法全量描述检索的问题，大幅提升研判效率。



图 5-16 公共安全行业跨模态信息检索技术与应用场景示意图

在目标查找场景中，民警需要从海量视频图像中快速找到线索。基于大模型技术，对接入前端采集的视频、图片中的目标进行向量化。系统自动将民警说的自然语言描述转化为高维向量表达，并与动态抓拍库的图片高维向量比对，实现通过自然语言描述检索图片。通过大模型技术，可从海量视图中开放式查找，快速锁定关键线索，大幅缩短破案周期。

(1) 以文搜图

结合图像和文本数据，利用多模态大模型技术，灵活实现“由文到图、由图到图”的跨模态信息检索，使检索功能自由度更高，检索范围可覆盖人、车、物等目标，检出意向目标的效率更高，不再局限与传统的结构化字段，提供更符合民警意图的查询结果。

(2) 线索快筛

当发生案事件时，民警通常是通过人工查看的方式，查找案事件发生地周边的视频点位录像、现场采集的离线视频中的线索。基于人车分析小模型和多模态大模型技术，对案发相关视频进行高速自动分析，提取视频中内容，再通过以图搜图、自然语言搜索等多种方式进行检索、研判，改变人工逐帧查看视频的方式，大幅提升视频侦查效率。

（3）场景快筛

面向复杂业务场景，单一的检索、布控方案存在无法检出或检出结果误报率高的问题。结合大小模型的能力，形成专业化、场景化应用，通过漏斗式筛查配置形成固化规则，低代码配置即可主动、实时推送场景化预警，解决需要后置人工研判、大小模型手段难融合、民警经验无法复制等痛点。

5.1.18 智慧交管

据公安部统计，截至 2025 年底，全国机动车保有量达 4.69 亿辆，人畅其行、车畅其流的背后，离不开良好的交通管理。智能时代，科技与交通的不断深入融合，正在深度赋能“智慧交管”建设。

智慧交管包括执法纠违、信号控制、安全隐患治理、指挥调度、移动执法取证、高速交管、车辆与驾驶人管理等业务。当前，交通管理工作仍面临着交通事故频发、拥堵形势严峻、指挥调度效能不足、违法监管手段有限等挑战。

为应对以上挑战，海康威视以多维感知、人工智能技术为核心，聚焦机动车非现场执法、大货车管控、电动自行车全链条治理、信号控制、交通事件检测、情报研判以文搜图等场景，通过海康观澜大模型赋能 AI 应用新模式，提升智能化应用成效，助力交管部门精准发现交通安全隐患、有效缓解交通拥堵、全面提升指挥调度效能。



图 5-17 智慧交管行业应用场景图

(1) 事件检测

交警各级指挥中心视频巡查员日常通过视频巡查发现警情,从而及时处理路面发生的拥堵、事故、抛洒物等影响道路通行安全和秩序的异常事件。当前警情发现还是大量依赖人工视频巡查模式,巡查范围有限且发现效率低,难以保障警情及时发现,从而造成大面积拥堵或是诱发二次事故。

基于海康观澜大模型,在前端摄像机和后端事件检测服务器引入视觉大模型以及多模态大模型二次复核的能力,通过视频分析精准识别路面拥堵、事故、违停、抛洒物、行人闯入等异常事件,实现异常事件的自动监测预警,提升视频巡查和警情发现效率。基于大模型更大的训练参数量、更强的泛化特征识别能力和语义理解能力,对视频图像进行目标检测、复

杂事件场景理解，能够实现复杂环境下的事件检测，减少阴影、标志牌、作业车等环境误报，识别罕见抛洒物、机非事故等事件，提升复杂环境下的事件检出、降低误报。违停、行人、抛洒物等重点事件的检准率均值 $>92\%$ 。相比传统算法，大模型还拓展了疑难事件的检测宽度，具备机非事故、占道施工、护栏倒歪、护栏损坏、树木倒伏等无规则的事件检测能力。

（2）智能文搜

聚焦交警涉车线索研判业务场景，通过自然语言描述特征查找车辆线索，更快速地进行重点交通违法及危害交通安全行为管控。此业务场景的核心挑战是传统结构化支持的车辆特征维度较为有限，如货车加装灯带、货车车斗载人、电动车载多人等风险车辆，民辅警需通过海量过车图片一张张人工筛查或现场巡查，但发现效率低，查处难度大。

接入过车、视频等视图资源，在后端通过海康观澜大模型分析能力，分别对视图资源、自然语言检索条件进行高维向量表征，通过高维向量比对实现一句话找特征车辆。经验证，货车加装灯带、三轮车载人等重点场景 TOP20 准确率在 80%以上，突破了传统模式支持搜索的特征边界，能够搜索传统模式下难以定义或描述的车辆类型、车身标识、车辆运输物、驾驶人、交通违法、风险行为等。

（3）信号控制

聚焦交通信号控制场景，通过合理调配路口信控方案，优化路口通行效率，缓解交通压力并保障交通安全。传统信号控制方法多依赖于固定时长或简单的感应控制，难以适应复杂多变的交通流量，尤其在高峰时段或特殊事件影响下，信号控制的灵活性和适应性不足，导致路口通行效率低下，加剧了交通拥堵。大模型技术的发展为信号控制带来了新的机遇。基于海康观澜大模型强大的数据处理能力和多模态大模型算法，能够对海量的交通数据进行高效分析和精准预测。通过对交通流量、车速、排队长度等多维度数据的实时监测和分析，大模型可以动态调整信号灯时长，实现时段自划分、场景自学习、方案自生成、效果自评估的信控全流程智能升级，降低信控优化对人力的依赖，提高优化上限。

5.1.19 应急管理

应急管理作为国家治理体系现代化的核心组成部分，正加速从传统信息化向智能化升级，业务覆盖自然灾害监测、安全生产监管、应急指挥救援全链条。当前，应急管理领域已积累海量多源异构数据，包括物联感知数据、视频监控数据、应急预案数据等，但传统信息系统

存在显著局限：一方面智能化水平不足，难以应对突发灾害的动态复杂性和不确定性，导致风险研判滞后、指挥调度依赖人工经验；另一方面，通用 AI 模型缺乏应急行业专业知识适配，无法满足安全生产、森林火灾、城市内涝等垂类场景的精准化、专业化处置需求。

海康威视通过深度融合多模态数据、应急行业知识与标准化预案体系，实现秒级风险研判、智能辅助决策、一键资源调度与全流程复盘，打通“监测-预警-处置-复盘”的全业务闭环。全面提升应急管理工作的精准预警能力、高效指挥效能与科学救援水平，推动应急管理从“被动响应”向“主动预防”、从“经验驱动”向“数据智能驱动”转型。

(1) 洪涝灾害监测

在洪涝灾害监测领域，应急管理部门围绕城市内涝与山洪灾害两大场景，通过对灾害隐患的及时发现与精准预警，来支撑“叫响叫应”、人员疏散等应急处置工作。当前应急管理部门汇聚的物联感知数据以视频为主，传统视频分析模型在监测过程中存在误报率高与非关注类型预警多等问题，难以满足精准预警、事件分级研判的业务需求。海康观澜大模型构建洪涝事件智能分析体系，通过 CV 算法初步识别积水事件后，利用多模态大模型进行二次比对去误报与预警事件分级研判，实现内涝事件预警分级管理。根据项目实践验证结果，多模态大模型二次复核可去除 90%的常见误报，显著提升预警精准度；同时能够根据场景特性、积水面积与深度，将积水报警事件划分为高、中、低三个风险等级，为分级处置提供科学依据。



图 5-18 洪涝灾害监测与分级研判应用场景图

(2) 应急指挥救援

在应急指挥救援领域，业务工作主要涵盖日常应急准备与灾时指挥调度两大核心环节：日常需完成值班值守、预案管理、资源统筹、应急演练等基础工作；灾时需快速启动指挥调度流程，开展多维度辅助研判，协调各类救援力量与资源高效处置突发事件。传统应急指挥系统功能模块繁杂、操作流程冗长，在突发事件处置的紧急场景下，难以快速完成全流程操作，导致指挥效率受限，无法充分适配应急处置的时效性需求。海康威视以观澜大模型为技术底座，构建“应急指挥智能体”，将现有应急指挥、融合通信、物资管理、预案管理等系统进行工具化封装，形成可灵活调用的能力集，支撑日常工作与突发事故的全流程决策分析。同时具备实体空间对象联动能力，可关联救援队伍、应急物资、避难场所、专家资源等核心实体，实现突发事件与周边应急资源的快速匹配查询，例如根据事件位置、类型等信息，一句话定位周边救援力量与装备。根据项目实践验证结果，该系统显著提升应急指挥效率，操作步骤与交互时间较传统系统减少 50%。



图 5-19 应急管理智能指挥调度系统

5.1.20 城管市政

城市管理作为国家治理体系现代化与新型城镇化建设的核心支撑，业务覆盖市容环卫、园林绿化、市政公用设施、综合执法等城市规划、建设、管理与服务全生命周期。针对市政公用设施监管领域，当前已沉淀海量多源异构数据，包括物联传感监测数据、视频巡检数据、BIM/GIS 空间数据、养护工单与设施台账等，但传统信息系统面临挑战：一方面智能化水平不足，难以应对基础设施老化、极端天气频发及多系统耦合运行的动态复杂性，导致设施病

害发现滞后、养护调度依赖人工经验与周期性巡检；另一方面，通用 AI 模型缺乏城市市政专业知识适配，无法满足内涝积水风险评估、排水防涝精准调度、管线施工破坏监管、供水管网漏损诊断、桥梁结构健康评估等垂类场景的精细化、专业化治理需求。

海康威视通过深度融合多模态物联数据、城市管理和市政运维专业知识体系，实现市政设施隐患及时精准识别、智能辅助决策、精准资源调度与全周期工单复盘，打通“感知-分析-服务-指挥-监察”的全业务闭环，全面提升城市市政设施精细化管理能力，推动城市管理从“被动抢修”向“主动预防”、从“人工经验驱动”向“数据智能驱动”转型。



图 5-20 城市管理智能化创新应用场景

(1) 城市内涝监测

基于城管局、排水公司自建的易涝点监控，以及接入公安雪亮、交警等部门共享的视频资源，结合海康观澜大模型进行场景治理，筛选出交通枢纽、城市道路、下穿道等重点场景，利用道路积水 CV 模型进行初步筛选道路积水情况，识别重度积水、中度积水、轻度积水路段，再通过多模态大模型对积水进行二次复核，根据场景中车道、车辆、非机动车、行人、路沿石等情况进行面积和深度分析，并按照“发生-发展-消退”全周期视频流数据进行时序分析和系统展示。

(2) 第三方施工破坏监测

基于自建太阳能一体机、无人机，以及接入公安雪亮、交警等部门共享的视频资源，在视频画面中划定管道上方施工破坏敏感区，利用海康观澜大模型对施工机械、施工围蔽、安全帽和反光衣、施工人员和工具、施工材料等进行视觉智能检测，海康观澜大模型加持下的

视觉检测算法可以实现城市复杂环境下施工行为平均检准率达 90%以上,可以实现管线上方施工行为的高效预警,有效规避管线施工破坏行为。

5.1.21 智慧水利

随着全国数字孪生水利体系建设的深入推进，以及“天空地水工”一体化监测感知夯基提能等行动的持续实施，大模型已成为构建数字孪生水利“智慧大脑”的关键技术。然而，在迈向“智慧大脑”的进程中，传统模式仍面临诸多现实瓶颈，如海量多源异构的监测数据难以高效融合、纯数据驱动模型易违背水文物理规律、“AI 幻觉”与决策不可解释等问题，导致水利用户在面对重大安全决策时难以完全信任，迫切需要从“能识别”向“准确识别”、从“能用”向“实用管用”跨越。

海康威视紧扣河湖管理、水利工程安全运行、在建工程监管、水灾害防御等核心业务需求，深度融合水利行业专业知识，对通用海康观澜大模型进行深度优化与专业模型联动，实现了对河湖“四乱”、工程安全隐患等风险的秒级识别与二次智能研判。这不仅有效破解了传统人工巡查效率低、盲区多、全天候覆盖难的痛点，更将涉水事件与工程隐患的感知效率提升至全新高度，推动水利治理从“被动应对”转向“主动预警”。



图 5-21 智慧水利智能巡检应用场景

(1) 河湖智能管理

用户核心痛点集中在如何对管理范围内的“乱占、乱采、乱堆、乱建”等顽疾实现全天候、高精度的智能识别与闭环处置。实际应用中，一线巡查长期面临两大核心瓶颈：一是针对特定违规场景的高质量算法训练样本稀缺，导致模型泛化能力不足；二是野外环境复杂多变，雨雾霾等恶劣天气、昼夜光照剧变以及监控视角遮挡等客观因素，极易导致传统视觉算法出现漏报与误报，严重影响监管效能。针对这些挑战，通过臻全彩与热成像双光谱感知技术，有效突破了低照度及恶劣气象条件下的成像瓶颈，大幅提升了视频成像质量与可用性。在分析研判层面，构建了“边云协同”的智能分析体系，边缘端依托水利巡检超脑进行快速

初筛，后端中心联动多模态大模型开展二次深度研判。这一模式不仅有效解决了样本匮乏带来的识别难题，更将河湖“四乱”问题的智能识别准确率提升至 90%以上，在实现巡查时间节省 60%的同时，降低了 30%的人力投入，切实推动了河湖监管从“人防”向“技防、智防”的质效跨越。

（2）水利工程安全运行管理

用户重点关注水库、水电站、泵站、水闸、堤防、引调水、灌区、农村供水等水利工程的安全运行，经常面临传统人工巡检存在视野盲区、细微裂缝与渗漏识别主观性强，以及机电设备人工抄录效率低下、状态监测滞后易引发运行故障、运维成本高等现实痛点，通过“高清感知+双模态 AI 研判”技术，全面赋能工程本体与机电设备的安全监管。一是针对水利工程本体表面，通过科学部署高清远距离云台与球机，优化前端点位布局，确保对工程关键表面进行全天候高清采集，并依托水利大模型巡检超脑与多模态水利大模型构建的边云协同分析体系，实现对表面裂缝、渗漏等细微隐患的精准捕捉与二次智能研判，有效解决了传统人工巡检盲区多、微小病害识别难的痛点。二是在机电设备智能运维方面，引入轨道巡检机器人、表计专用相机及表计大模型巡检主机，对闸门启闭机、泵站等核心设备的仪表读数、指示灯状态及开关分合闸位置进行自动化、高精度的智能识别与状态监测，捕捉到数据异常或状态越限时智能报警并推送处置提醒，降低水利工程运维成本超过 15%，显著提升了水利工程机电设备运行的可靠性与应急响应效率。

5.1.22 智慧城市

城市治理作为国家治理体系和治理能力现代化的重要基石，其业务覆盖公共安全、规划建设、城市管理、应急通信、交通管理、市场监管、生态环境等多个领域。当前，城市治理领域面临风险发现过度依赖人工巡查与规则固化的传统算法，导致响应被动滞后，难以捕捉隐性隐患；事件研判缺乏深层逻辑推理与统一标准，致使决策主观随意性大、缺乏科学依据；此外，通用 AI 模型缺乏城市治理垂直领域的专业知识支撑，难以应对城市运行的高动态性与复杂性，亟需破局。

海康威视通过智能标注感知资源、深度理解视频画面、精准复核城市事件，并深度融合城市治理专业知识库与标准化预案体系，实现隐患目标的开放域识别、风险智能研判与事件辅助决策，推动治理模式从“被动响应、主观决策、粗放管理”向“主动预判、科学决策、高效规范”全面升级，显著提升城市治理精度、服务温度与安全韧性。

在城市治理场景中，视频资源的高效调阅与精准标注是事件快速响应的基础。传统图像识别技术主要局限于人、车、物等简单目标特征，可识别的标签类型与数量有限，难以满足日益复杂的城市治理需求。同时，传统算法常识别出大量无业务价值的标签，不仅增加核验工作量，也严重影响用户体验。从“看见目标”迈向“读懂场景”，成为提升视频资源利用效率的关键瓶颈。海康威视基于视频融合赋能平台，通过融合城市治理多模态大模型算法对视频图像内容进行深层分析，实现多维度标签的精准标注，再结合 AI 视频调阅功能，大幅提升点位查找的效率和便捷性。经项目实践验证，可对城市治理中常见场所、场景和物体等 185 类标签进行智能识别与标注，标签识别平均正确率达到 90%及以上，有效去除无效标签，显著提升标注质量与业务应用价值。



图 5-22 AI 场景标签赋能城市视频点位智能治理应用

在城市风险智能研判场景中，对视频画面进行深度理解、推断风险隐患并给出处置建议，是事件高效处置的基础。传统算法仅能固定识别单一场景或目标，存在场景覆盖窄、误报漏报率高、无法提供处置建议等痛点，难以满足从“看见”到“看懂”再到“管好”的高阶治理需求。海康威视基于视频融合赋能平台，融合 CV 模型、城市治理大模型及知识库，结合智能体助手，实现对视频内容的深度理解、风险推理与处置建议生成。系统采用“小模型初检+多模态二次复核”与“多模态大模型直接检出”双模检测机制，精准研判风险；同时依托智能体助手，支持用户通过自然语义交互进行查询或提问，系统自动解析指令并返回结果。经项目实践验证，系统对基层治理、智慧督察、生产监管、市容整治等多个领域的风险场景

进行智能分析研判，算法识别平均准确率由 60%提升至 90%及以上，无效告警减少 70%，显著提升了城市风险防控的精准度与实战效能。



图 5-23 城市风险智能研判

5.1.23 森林防火

我国拥有非常广袤的森林资源，全国森林面积达 2.4 亿公顷，森林防火工作一直是林草部门的重中之重。当前森林防火工作仍存在预警信息繁杂、火情智能甄别难度大、应急闭环处置时效不足等问题，且林区环境复杂，云雾、水汽、水面反光等易产生大量非火情干扰；同时居民炊烟、垃圾焚烧等非管控火源也会持续触发告警。海量无效告警不仅大幅增加人工研判压力，更易造成真实火情被淹没、漏判、迟判，直接威胁森林安全与应急处置效率。

基于海康观澜大模型技术，结合烟雾火点数据模型微调，实现多模态感知与智能研判，开展无效告警精准过滤、真实火情快速锁定、火情等级智能判定，从源头提升火情识别准确率，降低值守压力。重点针对性攻克农林交界、浓雾水汽等难识别场景，二次校验告警并精准识别火情场景、火势等级及周边环境，按风险自动分级预警、精准推送处置，高效赋能森林防火智能管控。

依托精细化标签标记能力，森林防火多模态智能研判系统支持将告警划分为高、中、低、无风险四级，覆盖山林火、夜间火、云雾、扬尘等 20 余种场景，让风险一目了然、干扰自动过滤，真正做到高风险优先处置、低风险减少打扰，显著减轻人工压力，提升火情响应速度与处置精准度。

5.1.24 市场监管

我国拥有体量庞大的食品生产经营主体，市场流通链条覆盖生产、加工、仓储、销售全环节，食品安全 AI 监管已成为市场监管部门的核心抓手。当前食品安全监管仍存在源头隐患排查分散、违规行为智能识别不准、风险溯源闭环处置滞后等问题，且餐饮后厨、农贸市场、食品小作坊场景杂乱，光线变化、物品遮挡、环境杂物等易产生大量非违规干扰；同时食材正常摆放、日常清洁操作等合规行为也会频繁触发误告警。海量无效告警不仅显著加重人工复核研判负担，更易导致真实食品安全隐患被掩盖、漏查、晚查，直接关乎群众饮食安全与全域食品安全治理效能。

基于海康观澜大模型，结合市场监管食品安全监管违规场景和特征数据进行模型微调，集成了智能感知能力（如穿戴检测、物体识别、热成像检测等）和多模态推理能力（大模型二次复核、场景理解、复杂行为理解等），实现“智能感知+多模态场景理解”的多模态融合分析，实现二次校验告警并精准识别违规场景（如未戴帽口罩、垃圾桶未盖、添加剂未双锁）、违规性质及食品生产环境风险，高效赋能食品安全“互联网 + AI 监管”智能管控。

依托体系化智能分析能力，食品安全互联网+AI 监管系统适用于食品生产、食品销售、餐饮服务等 20 余个关键环节的问题发现、分析预警和闭环处置，让隐患全景可视、误报智能过滤，真正做到高风险重点督办、低风险无感巡查，显著降低人工核查负荷，提升食品安全风险排查效率与监管精准度。



图 5-24 后厨食品安全 AI 大小模型智能监测应用

5.1.25 智慧轨道

轨道交通是现代大城市交通发展的方向，是集约型公共交通运输网络的重要组成部分之一。截至 2025 年底，我国 58 个城市已开通轨道交通里程约 1.3 万公里，日均服务乘客超 9100 万人次。城市轨道处于建设期向运营期转换的关键阶段，而将大模型、大数据等各类新兴信息技术与轨道交通相融合，推进城轨信息化、发展智能系统、建设智慧城轨是城轨高效运营的必由之路。

海康威视以物联感知、人工智能技术为核心，聚焦客运组织、地铁保护区巡查等业务场景，通过海康观澜大模型赋能 AI 应用新模式，助力提升轨交智能化应用水平。

（1）客运组织

客运组织工作需要通过动态监测客流、科学调配运力、现场引导组织以及应急处置，来保障出行安全、提升运输效率、改善乘车体验。但日益复杂、繁重的客运组织任务，需要大量灵活、高效的人力资源投入，实际的人工投入在数量、精力和管理精度上均难以适配。

海康威视针对上述情况，采用传统智能算法检出+大模型过滤的解决方案，实现客流拥堵、扶梯客伤、设备故障等各类异常事件的实时检出和精准报警，可将原有的现场巡视升级为智能巡视，从被动响应升级为主动干预，有效提升客运组织工作效率，提升乘客出行体验。

海康观澜大模型通过提示词的自定义设计，对传统智能算法告警准确性进行提升，以扶梯摔倒事件实测为例，引入大模型后可将儿童蹲坐、弯腰、工作人员作业带来的各类误报进行过滤，误报数减少 80%，大幅提升告警数据的可用性。

（2）地铁保护区巡查

地铁运行受诸多外部因素影响，沿线高强度、高密度的外部建设作业是最为常见的一种，情况严重的可能会导致列车运行中断，危及乘客人身安全，因此需要持续、全覆盖地对地铁保护区施工行为进行管理。传统的地铁保护区巡查以人工现场巡查为主，但是由于地铁保护区范围较广，巡查频次有限，导致难以及时发现违规施工行为，存在着安全隐患。

通过智能识别手段，对地铁保护区周边存在的施工作业行为进行实时检测分析是当前环境下有效的技术手段之一。但是地铁保护区周边监控点位部署环境复杂，难以做到成像效果的标准统一；施工建筑工具、建筑材料种类繁多，识别目标较广等，都极大限制了传统识别算法的应用效果。

基于海康观澜大模型，通过少量标定样本微调的方式，可有效提升大模型的不同场景适应性，降低施工作业识别算法对于样本数据的依赖度，做到不同画面场景、不同成像角度的建筑工具、建筑材料、施工人员的智能识别，助力违规施工作业的及时发现，保证地铁运营安全。

5.1.26 智慧铁路

铁路作为国家综合交通运输体系的骨干，我国已建成全球规模最大高速铁路网，成为驱动宏观经济高质量发展的核心引擎。面向未来，在技术迭代与新兴科技的双重驱动下，铁路正加速向“更安全、更智能”的维度跃迁：一方面持续拓展路网覆盖广度，深化运营效能与安全韧性，以多元化服务精准契合多层次客运需求；另一方面，全面重塑工程建设、运输组织、客运服务及安全生产等核心领域，构建全域协同的智慧铁路新生态。

海康威视以“物联感知+人工智能”为核心驱动力，聚焦铁路线路安全、安全生产保障、客运服务优化等关键场景。通过引入大模型技术构建智能物联感知体系，提升 AI 应用效能，旨在全面突破技术瓶颈，显著提升铁路全场景的智能化应用成效，助力智慧铁路建设迈上新台阶。

(1) 线路安全

国铁集团在高铁沿线已广泛部署综合视频监控系统，旨在识别非法入侵、边坡塌方、大型牲畜上道等安全风险。然而，传统系统依赖人工盯控，视频智能分析技术面临两大瓶颈：一方面，侵限事件具有“小概率、多类型”特征，样本稀缺导致算法检出率偏低；另一方面，沿线环境复杂多变，算法通用性不足，极易引发误检与漏检。

海康威视依托观澜大模型，构建了集视觉、振动光纤及雷达于一体的多模态铁路智能算法体系。该方案通过预训练技术深度融合复杂场景下的多维目标特征，并运用异构蒸馏技术实现高效便捷部署。该方案不仅显著突破了传统技术在检测精度与检出率上的瓶颈，大幅降低误报率，更全面驱动铁路线路安防向智能化、高效化跃迁。

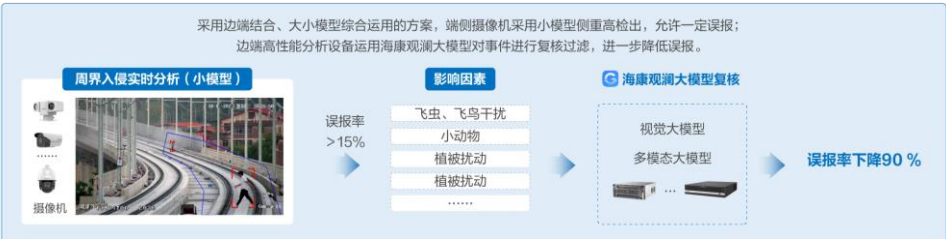


图 5-25 人员接近铁路周界栅栏预警应用

（2）安全生产

铁路安全生产贯穿机车、车辆检修、基础设施养护及客货作业等核心环节，是铁路运输安全的基础保障。该场景对设备状态校验标准及人员行为、工艺顺序均有着严格要求，传统智能算法在实际落地中因作业对象差异大、场景横跨室内外环境等因素，导致训练样本覆盖不足、既有算法泛化性差，难以应对多变工况，致使实际应用中误报、漏报频发，系统体验难以满足实战需要。

海康威视依托观澜大模型，为铁路安全生产提供全新智能感知方案，借助大模型的泛化能力与行业知识注入，使铁路安全异常事件识别算法对特定场景样本量的依赖度显著降低，实现多场景下的鲁棒检测与精准辨识，弱化数据依赖，提升泛化能力；通过大模型精简与蒸馏部署技术，大幅压降边缘侧计算资源开销与带宽需求，在保障实时性的同时，全面提升算法平均性能，助力铁路安全生产从被动响应向主动预防升级。

（3）客运服务

客运服务是铁路客运部门的重要工作，在提升客运服务水平、提高旅客出行体验、保证客站安全有序方面具有重要意义。旅客在站台奔跑、跌倒、通道逆行等异常行为，不仅影响客运组织秩序，更可能诱发安全事故。

当前，旅客异常行为检测与识别主要面临两方面挑战。其一，由于异常行为本质属小概率事件，可用于算法训练的样本数量不足，导致算法性能受限，检出率与准确率普遍偏低。其二，铁路客站场景高度复杂，涵盖进出站口、候车大厅、站台、通道等多类功能区，不同场景在光照、视角、人流密度和背景干扰等方面差异显著，算法通用性不足，往往需要针对具体项目现场进行定制优化，致使系统交付周期拉长。

通过海康观澜大模型，能够显著降低旅客异常行为识别算法对大规模标注数据的依赖，提升小样本条件下的建模效果。此外，大模型具备突出的小样本学习与强跨域泛化能力，能够有效克服不同客站场景间的域差异，显著增强算法的跨场景适配能力，解决泛化能力不足的瓶颈。

5.1.27 智慧港口

港口作为综合交通运输的枢纽，在促进国际贸易和地区发展中起着举足轻重的作用，也是国民经济的重要“晴雨表”。2023年，交通运输部印发《关于加快智慧港口和智慧航道建

设的意见》，到 2027 年，全国港口基础设施数字化、生产运营管理和对外服务智慧化水平全面提升，建成一批世界一流的智慧港口。

海康威视基于多维感知和 AI 分析能力，聚焦港口生产智能化、设备智能巡检、安全生产管理等主要业务场景，通过海康观澜大模型赋能 AI 应用新模式，提升智能化应用成效，助力港口数字化转型和高质量创新发展。

(1) 生产智能化

港口装卸效率直接决定港口吞吐能力与货物流通效率。理货是港口装卸的核心环节，作业速度深刻影响码头整体运营效率。随着智能理货快速发展，进一步提升集装箱箱号、集卡车车号识别检出率，实现集装箱残损的智能识别，减少人工干预，是码头提质增效的关键。

理货作业场景中，由于集装箱种类繁多、拍摄视角多变，给智能理货识别带来了较大挑战。对此，海康威视采用传统智能算法+观澜大模型双引擎融合方案。由前端智能算法，完成集装箱箱号、集卡车车号的快速识别。针对算法难识别、漏检的场景，依托后端观澜大模型开展二次分析，凭借大模型高检出率、强泛化能力的优势，补齐算法短板，减少人工干预，切实提升码头理货作业效率。

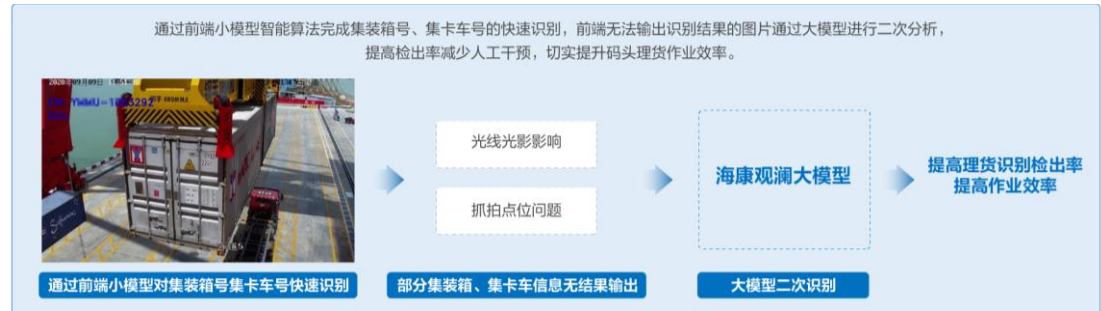


图 5-26 集装箱货物智能理货场景应用

在集装箱残损识别方面，基于海康观澜大模型构建集装箱残损专属识别模型，凭借高样本利用率实现精准识别，有效检出箱体破损、变形等问题。该模型可降低样本依赖、压低误报率，大幅减轻人工核验压力，助力港口智能化升级，实现降本提质增效。

(2) 设备智能巡检

设备巡检是港口集团有效保证生产设备可靠性和稳定性的重要环节。通过设备巡检，定期掌握各种设备的运行情况及周边环境的变化，尽可能及早发现设备潜在隐患和缺陷，从而及时有效采取相应措施，保障设备一直处于良好的工作状态。

传统的巡检方式，需要配备大量巡检人员，巡检手段主要包括以眼观、耳听、手触等感官为主的检查手段，存在着安全风险高、劳动强度大、巡检效率不高、容易漏检等问题。需要通过技术手段实现设备隐患和缺陷的智能分析和主动预警，在降本增效的同时，确保设备安全稳定运行。

海康观澜大模型可有效提升设备智能巡检算法精度和可用性。通过学习大量皮带机、变压器、电机等设备运行的不同环境、不同工况下的音频和图像特征，训练精调后开发出精度较高的皮带机跑偏检测、落料堆积检测、皮带机堵料检测、变电站设备状态检测等模型，有效提升智能算法应用效果、设备隐患排查更加及时和高效，减少故障发生和设备停机时间。

（3）安全生产管理

随着全球贸易的快速发展，港口作为物流枢纽，其安全生产管理日益重要。传统的人工巡查方式不仅效率低、覆盖面有限，还容易因疲劳或疏忽导致隐患遗漏。港口作业环境复杂，涉及大型机械、车辆、人员密集作业等高风险因素，亟需智能化手段提升安全管理水平。大模型技术的引入，为港口安全生产带来了革命性变化。

通过图像智能抓拍和大模型分析，构建“数字人”巡查系统，该系统实时监测全港区的安全风险因素，自动进行隐患排查，有效提高巡查效率，减少人工工作量。

基于码头安全生产管理条例，利用大模型技术对规章内容进行智能解读，提取关键信息，生成结构化的港口安全生产管理提示词，为自动判断提供标准化依据。通过前端相机对人车目标进行识别并抓拍，利用大模型对抓拍图像进行分析，匹配安全巡查知识库中的提示词，判断当前是否存在违规行为，并生成安全台账，实现了港口安全生产的闭环管理，不仅提升了巡查效率，还为港口安全运营提供了可持续的技术保障。

5.1.28 智慧航道

我国内河航道通航里程达 12.9 万公里，高等级航道网络持续完善，货运量稳步增长，正朝绿色化、智能化方向转型。水路运输具备成本低、能力大、能耗低的优点，但也面临调度协同不足、安全管控压力大、服务效率偏低等挑战。大模型能深度融合航道、船舶、气象等多源数据，支撑智能调度、风险预警与高效服务，助力打通堵点卡点、降本增效，是内河航运数智化升级、培育新质生产力的关键支撑，对推动行业高质量发展意义重大。

海康威视依托观澜大模型持续推进航道与大模型深度融合，聚焦航道运行监测、航道养护巡检、水上智慧服务区等业务场景，助力提升航道运行效率和安全水平。

（1）航道运行监测

航道运行监测是保障内河航道通航安全与效率的核心环节，需重点关注船舶航行状态、通航设施运行状况以及突发事件的实时感知与预警。但航道环境复杂多变，易受雨雾天气影响，对航道运行状态、船舶航行状态等缺乏有效的监测手段。

海康威视依托观澜大模型能力，构建了“感知-分析-预警-处置”一体化的航道运行监测解决方案。在感知层，通过部署多类智能设备，实现对航道全要素的立体化采集。利用海康观澜大模型垂直领域算法对船舶违章、船舶偏航、船舶会遇等进行智能识别，显著提升异常事件检测的准确率与时效性。

航道环境多雾，船名涂装位置、字体差异明显，海康观澜大模型有效提升了船型、船名及各类事件的识别准确率，为航道运行监测提供更为精准的感知数据和报警事件。

（2）航道养护巡检

航道养护巡检旨在保障航道基础设施的完好性与通航环境的稳定性，重点关注岸坡地质灾害、航标助航设施状态、水工建筑物病害、岸线违章施工搭建及环境异常等问题。传统巡检主要依赖人工现场巡查与定期抽查，存在效率低、覆盖范围有限、主观性强等痛点。此外，巡检数据多以纸质记录或分散存储，缺乏系统性分析手段，导致病害发现滞后、养护决策缺乏数据支撑。

海康威视结合观澜大模型的图像识别能力，充分利用航道沿线既有视频监控资源，通过观澜大模型对视频图像进行实时分析，自动识别树木倒伏、岸线坍塌、航标缺失或倾斜、标识牌损坏、违章施工、黄土裸露等多类事件。

海康观澜大模型对于航道养护事件具备良好的泛化和长尾识别能力，对于航道护岸损坏、树木倒伏等一些低频、偶发的事件具有良好的识别效果，大大提升了 AI 在航道养护领域应用范围和成效。

（3）水上智慧服务区

水上智慧服务区是提升内河航运服务质量的关键节点，聚焦船舶停泊调度、船员服务等核心功能。当前服务区船舶数量、空余泊位数量依靠人工查看船舶定位或视频监控，数据准确性低，难以支撑泊位优化调度。对船舶违规停靠缺乏实时感知与联动响应能力。

海康威视依托观澜大模型，对服务区出入口、停泊区、作业区的船舶进行采集，利用观澜大模型的船舶检测、船名识别、行为分析能力，可自动统计进出船舶数量、识别船舶类型，

并实时计算泊位占用率，优化船舶调度，有效提升了资源利用效率、安全管理水平与用户满意度。观澜大模型有效提升了大场景拼接画面中船舶的识别准确率，有效降低图像畸变、船舶遮挡等带来的影响。

5.1.29 智慧公路

公路在现代交通运输体系中，承担着客货运输任务，发挥着加强地域联系、促进市场扩大的重要作用，是社会发展的基础设施。公路交通承担着全社会 70%以上的货运量，是支撑经济社会发展的“大动脉”。截至 2025 年，我国公路里程持续增长，公路总里程已超 549 万公里，路网覆盖不断完善，与此同时，公路数字化转型成为行业发展的核心方向。

根据《交通运输部关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》的目标，到 2027 年，公路数字化转型取得明显进展，构建公路设计、施工、养护、运营等“一套模型、一套数据”，基本实现全生命期数字化；到 2035 年，全面实现公路数字化转型，建成安全、便捷、高效、绿色、经济的实体公路和数字孪生公路两个体系。公路建设、管理、养护、运行、服务数字化技术的深度应用，将有效提升质量和效率、降低运行成本，助力交通行业高质量发展。

从具体实施落地而言，目前智慧公路建设主要围绕建设工地建设管理、路网运行监测、收费运营管理、道路养护管理等多个领域展开。在道路建设层面，用户面临着工地安全事故频发、监管不完善等挑战；在运行管理层面，依旧存在交通事件难以及时发现并处置、路面状态监测不全面等问题，这些痛点都制约着公路数字化转型的步伐。

为应对以上挑战，海康威视以多维感知、人工智能技术为核心，充分发挥自身 AIoT 技术体系优势，聚焦于路网运行监测、收费运营管理等主要业务场景，通过海康观澜大模型赋能 AI 应用新模式，提升智能化应用成效，助力路网运行高效监测、收费运营提质增效，目前相关方案已在全国多地落地应用，以实打实的成效验证了数字化方案的实用价值，共同推动公路的数字化转型。

（1）路网运行监测

路网运行监测是路网运行管理的核心部分，为客运、货运、通勤等出行需求提供必要的信息支撑，开展路网运行监测，能够有效提升路网通行能力与行车安全性，保障公路“大动脉”畅通。

交通事件是路网运行监测的主要对象，主要依托部署在路侧、桥梁、隧道等关键位置的智能感知设备，检测交通事故、堵车、逆行/倒车、异常停车、路面抛洒物、路面积水/结冰等各类情况。然而，目前交通事件智能识别算法在复杂路域环境中容易出现大量误报、重报，识别准确率偏低，尤其在浓雾、暴雨等恶劣天气下表现不佳，导致系统应用成效大打折扣，还有较大提升空间。

海康观澜大模型的应用能显著提高交通事件检测效能，其预训练、预标注能力可大幅降低交通事件识别模型对数据的依赖性，同时通过大模型的精简部署、异构蒸馏等手段，形成适配不同场景特征的事件检测模型，有效降低计算资源开销和带宽需求，使算法可直接部署在路侧、外场等一线位置，大幅提升智能感知的时效性。结合相关技术优化，可有效剥离环境噪声，抑制背景误检，提升复杂场景下的检测精度；泛化能力强，参数量更大，使用超大训练集，在面对少见或者未见过的目标时表现更好；可捕捉更加复杂和抽象的特征，如工作人员、施工车辆的关键特征。快速发现交通事件并及时处置，进一步提高路网监测效率，提升道路通行能力和运维保障水平。



图 5-27 高速公路交通事件检测应用

(2) 收费运营管理

收费运营管理是高速公路运营的核心工作，涵盖高速联网收费结算、收费稽查等关键环节。随着省界收费站的取消，收费管理难度显著增加，针对“大车小标”等不正常缴费行为，亟需更加智能化的管理方式。目前，收费标准主要以车型为依据判定，正确识别车型是保障

收费准确性的关键。当前，收费站仍部分依赖收费员人工判断车型，高峰期工作强度大、效率低；即便采用 ETC 等智能化方式，也因车辆类型繁多、ETC 覆盖率未达 100%、车型外观相近、客车荷载难以识别等问题，导致收费车型识别准确率偏低，影响应用效果和收费准确性，增加运营成本。

海康威视结合收费车型的车型特征，通过大模型预训练、预标注等方式，构建高精度收费车型识别模型，可对不同种类的收费车型进行精准识别；同时，利用异构蒸馏技术，可适配前端多种类型硬件设备，有效降低算法部署成本，进一步提高收费效率、减少收费纠纷，降低收费运营成本。

应用海康观澜大模型之后，车型识别的准确率能够得到有效提升。结合收费车型的形态特征，以及环境影响因素，通过预训练、预标注等方式，形成收费车型识别模型，可以对不同种类的收费车型进行准确识别。利用异构蒸馏技术，可适配前端多种类型硬件设备，降低算法部署成本，提升准确率，进一步提高收费效率，降低收费运营成本。

5.1.30 智慧核电

在“双碳”战略驱动下，核电作为高效稳定的清洁能源，进入规模化发展新阶段。为深入贯彻国务院 2025 年 8 月 21 日正式发布《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》，抢抓人工智能发展重大战略机遇，突出应用导向，支撑能源高质量发展和高水平安全，加速核电运行信息化，推动 AI 在核电安全、运维等场景深度落地，为行业智能化转型提供了政策支撑与方向指引。海康智慧核电行业主要围绕智能安全管控和智能巡检两大核心应用场景实践。



图 5-28 智慧核电应用场景

(1) 核电智能安全管控

核电生产运行全流程覆盖人员作业、关键设备、厂区环境三大安全维度，整体安全等级高、风险隐蔽性强、关联影响面广。传统安全管控依赖人工现场巡查、经验主观研判，无法

实时全域捕捉人员违章操作、设备运行参数越限、环境工况异变等不安全行为与隐患；运行风险事后发现居多、前置预警能力薄弱，运行事件溯源靠人工复盘耗时费力，整体管控滞后、漏判误判概率高，且难以实现人员、设备、环境风险的联动研判。

海康威视依托人员行为、设备运行参数、环境监测、现场视频、运行规程及历史事件等多源数据，深度融合视觉大模型构建核电安全智能分析体系；通过视觉大模型对厂区实时视频画面进行全时段智能解析，精准识别人员违规作业、未按规范防护、闯入高危区域等行为，同步针对设备运行状态合规性、参数边界符合性进行可视校验，如智能识别设备超温、超压等参数异常对应的可视表征、管路异常泄漏的安全隐患；结合时序数据与专业机理模型，对设备运行边界参数、环境工况变化进行联动分析，实现人员、设备、环境多维度不安全状态自动甄别；搭载风险分级预警，依托大模型语义理解与知识推理能力，自动匹配处置规程，实现运行风险提前预警与全流程智能应急响应赋能。

该方案已实现人员、设备、环境多维度不安全状态智能识别全覆盖，隐患识别准确率提升至 95% 以上，有效规避与巡检场景的功能重叠；实现运行风险前置预判；大幅减少人工巡查压力，有效降低人因安全隐患与管控漏判风险，全面提升核电安全管控智能化、可视化、前置化水平。

（2）核电智能巡检

核电厂区涵盖核岛、常规岛及辅助厂房等关键区域，设备密集、环境复杂，部分区域存在辐射风险；传统人工巡检效率低、劳动强度大、漏检率高；依赖肉眼观察与手工记录，异常识别滞后、数据准确性差。

海康威视依托核电行业大模型能力，搭建多模态智能巡检体系，部署智能巡检轨道机，搭载高清可见光摄像头、红外热成像、振动传感、温湿度及气体检测等多类感知设备，7×24 小时不间断采集厂区设备图像、实时视频、表面温度、机械振动、环境参数等全域多维数据。结合计算机视觉、时序数据分析与核电专业知识库，大模型对采集数据进行智能解析：自动识别设备外观锈蚀、破损、渗漏、接线异常等缺陷，精准读取仪表盘数值、指示灯状态、阀门开关档位；通过历史数据与实时数据建模比对，深度研判设备运行态势，捕捉隐性故障趋势。全程实现全自动无人巡检、设备缺陷智能甄别、运行异常实时预警、巡检数据自动归档、台账智能生成，提升巡检效率和准确性。

通过智能巡检实现厂区盲区、高空及密闭区域全覆盖，巡检覆盖范围扩大 50%；高危辐射区域减少 80% 人工进场巡检，从源头降低人员辐射暴露、高空作业及现场作业安全风险；

巡检全过程自动采集、智能识别、线上留痕，数据记录准确率达 99%，杜绝手工记录错漏问题，为设备运维、隐患溯源、状态评估提供标准化数据支撑。

5.2 实践案例

5.2.1 山西交警总队大模型事件检测项目

• 案例概述

山西交管总队高速一支队管辖的青银高速吕梁段全长 170 公里，是贯通东西、连接晋陕的“大动脉”，日均车流量近 2 万辆，货运高峰季节货车占比近 60%。该路段走势陡峭，尤其是连续 30 多公里的下坡路段，司机驾驶压力大，易发生突发状况，如事故拥堵、路面抛洒物、车辆逆行等。

过去，该路段的异常事件识别依赖人工巡查，存在效率低下、视觉疲劳导致的漏检误检等问题。为解决这一痛点，2024 年，山西交管总队高速一支队与海康威视合作，引入基于海康观澜大模型构建的高速异常事件检测系统，旨在将问题解决在“萌芽之时、成灾之前”，打造科技示范路。

• 解决方案

通过大模型事件检测系统、恶劣天气应急管控平台等，整合接入青银高速吕梁段科技示范路视频监控、卡口、可变情报板、安全预警设备等，实现三道防线综合管控、恶劣天气管控、警情智能巡查、精准预警研判等应用，事故率同比下降 46% 以上，为高速公路安全防控体系建设开拓了新范式。该案例重点部署了以下技术与管理措施：



图 5-29 山西交警总队大模型事件检测应用

(1) 大模型事件检测系统

依托大模型事件检测服务器，接入辖区内重点视频点位资源。系统升级视觉大模型，针对抛洒物、行人、违停等常见误检漏检场景进行优化，具备更强的泛化能力，能精准捕捉复杂抽象特征，实现了对 12 类交通事件的实时分析预警，系统一天可实时分析预警 600 多条警情。

（2）指挥图深度融合与闭环处置

打造联合指挥图，整合交警自建视频、卡口、诱导屏、车载及执法记录仪定位信息，打破信息孤岛。建立“秒级发现、秒级预警、秒级响应”体系，异常警情发生后，5 秒内自动推送至指挥中心大屏，并同步联动路面可变情报板、安全预警设备等声光设备。管理人员可一键查询事件详情、回放录像，查看周边警力资源，完成事件审核、调度处置并反馈结果，形成高效闭环。

（3）恶劣天气与多道防线管控

建设恶劣天气应急管控平台，集成气象感知、雾区防撞引导、可变限速标志、信息发布及会车警示系统。在省界段建设卡口系统、车辆引导提醒系统及近场监测系统，构建服务区和收费站防线，实现对重点车辆及预警车辆的引导检查与违法查处。

• 总结与价值

通过应用多模态大模型及综合管控平台，山西交管总队高速一支队取得了显著成效：

一是检测准确率大幅提升。12 类交通事件平均检测准确率达 98%，其中拥堵、违停、行人等高频事件检测结果稳定可靠。相比未使用大模型算法时，逆行事件检准率从 21.05% 提升至 100%，车辆抛锚事件检准率从 80% 提升至 100%。

二是巡查处置效率显著提高。与传统人工巡查相比，智能巡查效率提升 80% 以上，以抛洒物事件为例，从发现到清理完毕的全程处置时间大幅缩短。

三是交通事故率明显下降。2024 年系统应用后，该路段事故率同比下降 46%，次生事故减少约 30%。

四是管理模式实现创新。成功构建“三道防线”综合管控体系，实现了从被动应对向主动预防的转变，为高速公路安全防控体系建设提供了新范式，有效保障了司乘人员的生命财产安全。

5.2.2 杭州交警支队智能文搜项目

• 案例概述

随着城市化进程的加快，车辆隐匿违法行为及危害交通安全的行为形式日益多样化，显著增加了交通事故的发生概率。传统结构化分析所支持的车辆特征维度较为有限，对于货车私自加装灯带、罐车违规开槽改装、吊车吊钩未绑定等高风险车辆，通常需要民辅警依托海量过车图像逐张进行人工筛查或开展现场巡查，发现效率偏低，查处难度较大。亟需引入新的技术手段，能够在海量过车图像中灵活识别更广泛特征的目标车辆，实现高效筛查与稽查整治，保障交通安全。

• 解决方案

针对上述痛点，项目部署了基于多模态大模型的智能文搜系统，充分利用现有前端抓拍机，无需重复建设，以过车抓拍图片及视图资源构建分析底库；后端采用软硬解耦架构，部署文搜模型与 GPU 服务器，分别对视图资源和自然语言检索条件进行高维向量表征，并通过向量比对实现精准关联匹配。最终向用户提供智能文搜应用，支持以自然语言“一句话”描述目标特征，即可快速检索出对应车辆，极大降低了特征检索的操作门槛，提升了办案与管控效率。

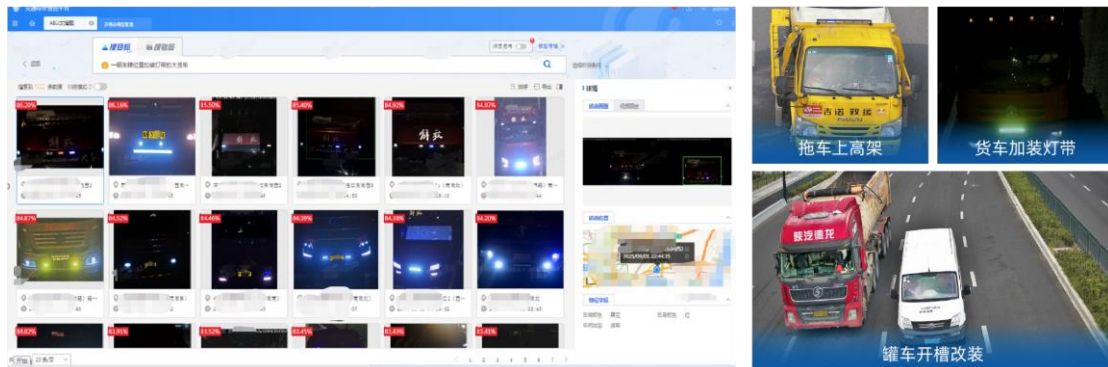


图 5-30 杭州交警支队智能文搜应用

• 总结与价值

该方案依托大模型技术，实现了以自然语言“一句话”描述即可检索特征车辆的能力，大幅突破了传统识别模式对特征定义的边界。支持搜索的类型涵盖传统手段难以描述或定义的车辆外观、车身标识、车辆运输物、驾驶人特征、交通违法行为以及风险驾驶行为等，显著拓展了智能交通管控的感知范围。

在安全效益方面，系统能够主动推送诸如货车加装灯带、罐车开槽改装、拖车违规上高架、吊车未摘吊钩行驶等高风险车辆线索，为交通安全预防与执法提供了精准支撑，助力降低道路安全风险。

在管理效益方面，系统实现了对一批传统模式下难以识别的交通违法及交通安全隐患行为的智能筛查，有效减少了民辅警人工巡查工作负担，提升了交通管控的智能化水平与整体效率。

5.2.3 南浔信号控制系统智能升级项目

• 案例概述

南浔位于湖州市东部、长三角腹地，东南邻桐乡市，东北毗苏州市吴江区，南连德清县，西北接吴兴区，日均过境车流量较大。南浔路网交通活跃，早晚高峰及节假日高峰车流潮汐现象较为典型，节假日高速进出口易出现拥堵。为提升湖州南浔主城区重点路口通行体验，对南浔区既有信号控制系统进行升级。通过优化单点信号控制模型，降低重点路口行程时间与交通延误，提升路口车辆平均速度。

• 解决方案

基于交通时序预测大模型技术，系统利用雷视设备实时采集的区域车辆数、交通流量等参数，实现交通流短时预测，并支持信号控制方案的秒级自动优化。相较于仅依赖当前相位过车数据的传统单点感应控制，本方案采用的单点全局感应控制统筹各相位的存车数量，以路口总存车数最小为目标，实时动态调节绿灯时长，从而实现离散车流的及时截断与拥堵方向的尽早放行，显著提升路口通行效率。

• 总结与价值

路口高峰期信号周期更合理，放行效率更高。流量相当的情况下，高峰期单点全局感应控制相较单点感应控制周期更小，周期在 180s 内。

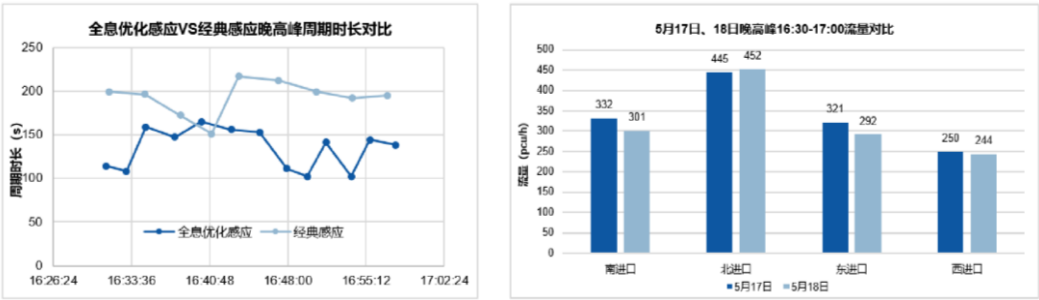


图 5-31 优化后全局感应控制效果

优化后，路口车辆行程时间、平均速度、平均延误均有显著改善。

指标汇总	区域最大排队长度（米）	瓶颈路段最大排队长度（米）	区域失衡系数	溢流次数	区域平均延误时间（秒）	瓶颈路段延误时间（秒）
手动控制	87.73	246	0.31	6	8.1	12.17
区域瓶颈控制	74.67	204	0.27	2	7.6	7.87
提升度	减少14.90%	减少17.10%	降低12.90%	降低66.60%	降低6.20%	降低35.30%

图 5-32 优化前后交通指标对比

5.2.4 张家港智慧森林防火项目

• 案例概述

截至 2023 年底，苏州张家港市林木覆盖率达 20.36%，森林防火工作重要性日益提升。在一期建设中，张家港已引入热成像等智能化感知设备，初步构建了火灾预警能力。为进一步提升防控精准度与响应效率，二期建设深度融合海康威视森林防火多模态智能研判大模型，对前端感知信息进行智能复核与分级研判，通过大小模型协同，系统性地优化预警机制。

• 解决方案

针对森林火灾防控中火情识别难、误报率高、值守压力大的挑战，项目构建了前后端一体化的智能防火防控解决方案。

前端部署搭载多算法智能引擎的火点定位云台，融合专属误报过滤策略与可见光变倍细节复核能力，有效压降高频无效告警，降低前端误报干扰。后端依托森林防火大模型，对农林交界、浓雾水汽等复杂环境下的疑似火情进行 AI 二次精准校验，实现火情自主智能研判与风险分级精准推送，显著提升识别准确率与防控效率。

项目同步部署应急语音广播设备、AI 智能分析服务器以及海康威视森林防火一体化管控平台，配合专属防火大模型核心算法，形成从感知、分析到预警、处置的全链路闭环，为降低值守压力、提升火情响应速度提供坚实支撑。

- **总结与价值**

依托森林防火多模态智能研判大模型对告警信息的二次复核与智能分级，低风险无效告警得到有效过滤。实际应用数据表明，传统方案告警数 1848 条，大模型加持方案有效告警数 94 条，系统告警准确率提升至 96%，无效告警减少 94%，人工研判工作量降低 95.5%。整体而言，大模型的引入使森林防火的防控效率与精准度实现了质的提升。

5.2.5 宁夏应急厅应急指挥智能化提升项目

- **案例概述**

2024 年宁夏应急管理厅对厅指挥调度信息化系统实施改造，包含应急值守、研判分析、应急决策、指挥调度、协同会商、信息发布、总结评估、移动应用、应急资源与预案演练管理等功能应用。

改造后系统累计汇聚全区通讯录数据 71516 条，各类应急资源数据 11829 条，视频点位 8597 路，应急预案 10 本，法律法规数据 13731 条，行业知识数据 3747 条。同时，系统实时接入了横向及纵向单位的六类预警数据。业务数据体量的持续扩张，导致现有系统应急资源调度效率低下、视频调度准确性无法保证、事件处置工作量大等迫切问题，急需引入大模型等新技术，对系统进行智能化升级。

- **解决方案**

为解决上述痛点问题，基于海康观澜大模型对现有指挥系统进行智能化提升改造，通过多模态大模型提升应急视频调度的质量及准确度，将现有指挥系统功能应用进行工具集化，打造应急指挥智能助手。针对当前交互过程中存在的超长文本理解不准确、高并发场景响应不及时等问题，利用大模型为人机交互赋能，提高“一句话调视频”“一句话组会商”“一句话查资源”以及“知识问答”等大模型应用交互效率与质量。



图 5-33 宁夏应急厅应急指挥智能化提升应用

同时，借助海康观澜大模型的“万物检测”功能，为海量视频标注业务标签，使用户在视频调度业务中，能够依据“道路、河流、森林、涵洞”等业务场景选择视频点位。通过多模态大模型功能，自动读取预警事件信息，对事件详情进行推理、解析，并按照事件类型、事件伤亡程度、灾害影响范围等，自动匹配对应职能的救援队伍、灾情所需类型的救援物资以及对应避灾人数所需的避难场所，为救援指挥提供更为智能的决策支持。利用大模型提升离线检测以及视频质量诊断能力，帮助用户在视频调度过程中自动对视频点位进行排序，优先推荐高质量点位，以减少人工选点工作。

• 总结与价值

该方案在应急指挥领域实现了三项核心价值提升：

一是视频调度可用性与效率大幅提升。依托大模型将视频点位治理从人工模式转为智能治理，实现全域视频质量自动评分、动态排序与智能推荐，并构建业务场景标签体系。在日常与应急指挥调度中，达到视频资源“零盲选”、业务场景关联视频“秒级定位”与“一键调度”，显著提升应急指挥视频调度效率。调度方式从传统的单点查找升级为按场景、按事件、按标签的智能调用，视频可用性由原来的不足 60%提升至 90%以上。

二是应急指挥调度智能化水平显著增强。融合多模态大模型能力，构建与应急事件处置全过程联动的应急指挥智能体系统。系统实时接入多源异构数据，通过大模型语义理解，并借助插件/工具链集成既有业务应用系统，实现了应急指挥调度应用入口的统一，以及事件处置“监测—预警—决策—调度—复盘”的全流程闭环。

三是知识问答准确度有效提高。通过大模型训练构建本地应急指挥专业知识库及知识问答体系，同时融合部级“久安”大模型知识问答能力，形成了“本级精准、部级权威”的分级知识问答体系，为一线指挥与决策提供了可靠的知识支撑。

5.2.6 杭州地铁保护区综合智能管理项目

• 案例概述

地铁保护区是指为保障城市轨道交通运营安全，在轨道交通沿线划定的特定保护区域。该区域通过限制周边施工或活动，防止对地铁结构（如隧道、车站、轨道等）造成损害，确保运营安全。

杭州地铁保护区综合智能管理项目通过 1200 余路点位利旧（对接数据资源局）、500 余路新建监控点及 11 套无人机，实现全市地铁保护区视频覆盖，并基于 AI 智能（提供工程机械识别算法）、GPS 定位（已报备项目的施工机械进入核心保护区监管）、手机 APP（线路巡查、项目巡查、隐患管理等应用），实现对地铁保护区的全方位、多角度监管，提升保护区安全管控效率。

• 解决方案

针对地铁保护区安全管控需求，项目采用视觉大模型算法，通过抓图轮巡方式自动识别区域内出现的工程器械、建筑材料等风险目标，并实时告警，提醒巡查人员及时介入干预，有效降低安全事故风险。

为进一步提升告警准确性，系统引入了三项优化策略：已报备项目过滤、临时经过器械过滤以及像素大小过滤，大幅减少误报。

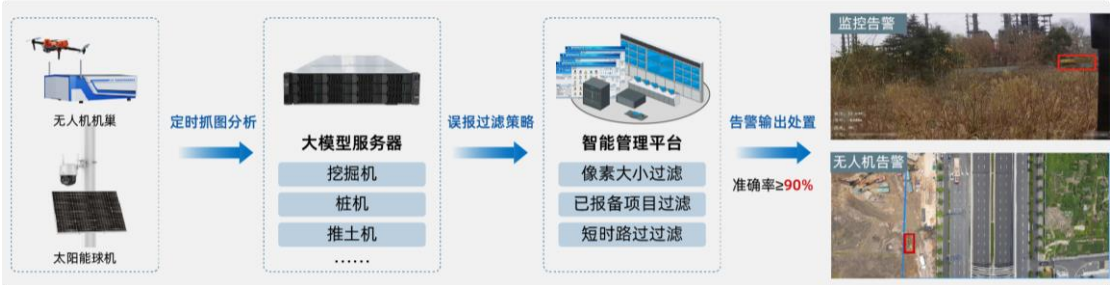


图 5-34 杭州地铁保护区综合智能管理应用

该系统正式投入运行以来，综合报警准确率达 90%以上，其中无人机场景下的报警准确率超过 95%，验证了视觉大模型在地铁保护区智能巡检中的可靠性与实用性。

- **总结与价值**

该方案在地铁保护区安全管理方面实现了三项核心价值：

一是违规作业实时发现。通过引入智能识别算法，能够对保护区内未报备区域的施工活动进行实时监管，弥补了传统人工巡查的盲区与滞后性，有效遏制违规作业行为。

二是优化项目管理流程。面向巡查管理人员搭建了保护区施工项目管理系统，实现了作业工程项目全过程闭环管理，提升了施工监管的规范性与可追溯性。

三是巡查过程实时记录。提供保护区在线巡查 APP，集成项目巡查记录、线路巡查、告警事件处置、隐患上报与闭环处理等功能，实现了巡查过程的全流程数字化留痕，为管理决策与责任追溯提供可靠依据。

5.2.7 镇江港皮带机智能巡检项目

- **案例概述**

江苏省镇江港金港分公司拥有 46 条总长约 10 公里的皮带机系统，是港口矿石装卸与转运的核心“钢铁动脉”，其稳定高效运行至关重要。传统的人工巡检模式面临以下挑战：巡检空间狭窄，存在人身安全隐患；巡检路线长、体力消耗大，难以保证巡检的全面性与持续性；人眼判断易受粉尘环境干扰，难以实时发现皮带跑偏、落料堆积等初期故障隐患。这些问题直接影响港口运营的效率与安全，亟需引入智能化解决方案。

- **解决方案**

针对上述痛点，项目部署了基于视觉大模型的智能巡检系统：

在感知层，系统于皮带机关键点位部署自清洁相机，确保在粉尘弥漫的恶劣环境下仍能采集清晰、稳定的视频流，为后续分析提供高质量数据基础。

在 AI 分析层，系统部署了集成跑偏检测大模型算法的后端产品“AI 超脑”，实现两大核心检测能力：一是皮带跑偏检测，算法能够精准分析皮带运行状态及皮带两侧与滚筒边缘的位置关系，一旦发现跑偏迹象即实时预警，及时避免设备磨损与物料洒落；二是落料堆积检测，算法智能识别皮带机下方落料区域的堆积情况，当堆积量达到预设阈值时自动推送预警信息，提醒工作人员及时清理，有效防止堵塞事故，保障生产连续运行。

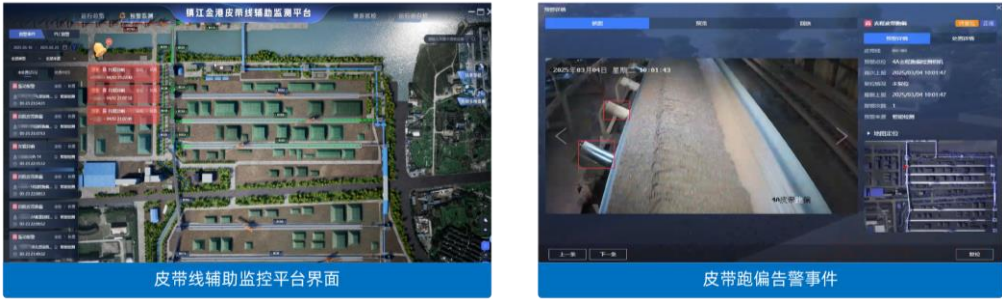


图 5-35 镇江港皮带机智能巡检应用

• 总结与价值

该方案依托视觉大模型的高精度识别能力，显著提升了皮带机运行状态的目标检出率，同时有效降低了误报率，实现了设备状态的全面感知、及时预警与可追溯管理。

在安全方面，系统将巡检人员从高危、繁重的粉尘环境中解放出来，大幅降低人工作业带来的安全风险。

在经济方面，每年可有效节省因皮带跑偏带来的清理成本，同时通过预防性维护减少了非计划停机时间与维修支出。

在管理方面，系统实现了巡检工作的自动化、智能化与数字化，显著提升了港口核心物流系统的运营效率与可靠性。

5.2.8 南通智慧航道项目

• 案例概述

南通内河航道密布，以通扬运河、通吕运河为主干，连接长江与黄海，可通航 300-1000 吨级船舶，是苏中地区重要水运枢纽，支撑沿江产业带发展。

在通吕运河、通扬运河城区段航道关键航段搭建高清视频网络监控摄像机 39 套；在航道关键通航点安装船舶卡口 5 套、AIS 基站 5 套。对进出南通辖区的船舶进行全天候采集抓拍，对船型、船名及船舶显性违章进行实时识别和报警。

• 解决方案

项目采用视觉大模型算法，实行分级分类部署策略。在边缘侧，将船只检测、船型识别、船名识别等对算力要求较低的算法部署于前端感知设备，使其能够高效协同完成船舶图像的

检测与抓拍；在中心侧，将船员未穿救生衣、船舶未悬挂国旗等需要精细化分析的算法部署于数据中心，依托中心强大算力进行深度研判，显著提升事件报警准确率。

该系统自投入运行以来，在实际应用中取得良好效果：船名识别准确率超过 98%，船舶航向识别准确率达 99%，船舶显性违章识别准确率超过 90%。



图 5-36 南通智慧航道监管应用

• 总结与价值

该方案在航道智慧监管方面实现了三重核心价值：

一是多维感知深度融合。加载大模型算法的视频监控设备与雷达、AIS 等感知设备协同联动，全面覆盖航道关键要素，构建起一套智能、互联的统一感知体系。

二是智慧执法效能显著提升。在海康观澜大模型能力加持下，系统能够智能识别多种水上违章行为并自动告警，大幅提升执法效率，同时显著减轻值班人员的工作负担。

三是闭环管理能力落地。系统贯通“发现—研判—审核—处理”全流程业务链条，形成从感知到处置的完整闭环，有力支撑内河航道的智慧化监管。

5.2.9 江苏南京机场处高速事件检测项目

• 案例概述

交通事件检测依托视频、雷达等多源感知设备，结合智能算法，自动识别突发事故、违停、逆行、拥堵、行人、抛洒物等异常交通状况。交通事件检测系统的建设可实时采集事件数据，快速发出告警信息，为路网运行监测与指挥调度提供精准依据。

南京机场处事件检测项目利用原有的视频监控点位建设交通事件检测系统。通过 AI 算法对接入视频进行实时分析，在大模型算法能力的加持下实现停车、行人、抛洒物等 10 余类突发事件的精准检测。项目正式投入运行近一年，综合报警准确率超 95%。

• 解决方案

项目采用视觉大模型算法,对接入的视频点位进行实时分析,可自动检测停车、抛洒物、行人、非机动车、事故、施工等 10 余类交通事件。相较于传统算法依赖局部特征提取的方式,大模型引入了全局语义建模能力,从原理上提升了对复杂场景的理解水平。凭借更大的训练参数量与更强的全局特征提取能力,大模型显著提高了抛洒物、事故等复杂事件的检测准确性;同时,系统提供针对施工人员与施工车辆的分类算法,进一步增强了告警的精准性,有效降低误报。



图 5-37 江苏南京机场处高速事件检测应用

• 总结与价值

该方案在交通事件智能监测与管理方面实现了三项核心价值:

一是全天候智能监测。系统适配多类前端设备,覆盖多种道路场景,并针对雨雾天气、大流量等复杂环境进行了针对性优化,满足了全天候、全时段稳定运行的实际业务需求。

二是精准化事件报警。在常规事件检测基础上,融合大模型算法能力,提供施工人员与施工车辆的精细化分类识别,有效过滤非关注告警,显著提升了系统告警的精准性与使用效率。

三是系统性闭环管理。围绕事件发现、报警、审核、处置四个核心环节,构建了标准化的业务流程与系统闭环管理模式,实现了交通事件管控从“被动处置”向“主动响应”的业务跨越。

5.2.10 海康威视桐庐生产基地智能制造项目

• 案例概述

海康威视桐庐生产基地(以下简称“桐庐基地”),占地 1300 余亩,智能物联产品年产量达 6500 万台。根据统计,目前海康威视硬件产品型号 3 万余种,日均订单 14000 多个,

平均每单仅有 30 个产品左右，订单定配置比例高达 70%。作为海康威视主要的智能制造基地之一，桐庐基地只有不断提升柔性化、智能化水平，才能更好满足这种“多品种、小批量、大规模定制”的生产需求。

多年来，以“柔性、敏捷、高效”为目标，依托自研的物联感知、AI、大数据等技术、产品与平台，桐庐工厂逐步构建了完善的智能工厂技术体系，通过落地一系列覆盖生产计划、生产执行、仓储物流、发货运输、售后服务等环节的解决方案，为从业人员提供智能、精准、快速的新工具和新方法，保障了高可靠性、高可用性、高可控性的产品交付。



图 5-38 离散制造业 AI 应用场景图

• 解决方案

在充分挖掘出销售到生产全流程中的应用空间后，海康威视结合观澜大模型能力，在桐庐基地的智能制造体系建设过程中，对生产计划、执行、设备管理等环节进行了升级：

（1）计划排程环节

在生产计划制定过程中，传统方式往往难以有效应对迅速变化的市场需求和复杂的资源排布。引入海康观澜大模型的能力后，通过综合考量订单数量、库存状况、人力资源以及设备利用率等多重要素，对生产过程进行全面分析和深度优化，系统能够精准制定出较为完善的生产计划和排程方案。

通过与实际生产数据的交互迭代与数据分析，大模型还能够持续优化排程解决方案，其中交付达成率提高近 10%，订单单率提升近 10%。这些改进有助于进一步提高桐庐基地的生产效率和资源利用率，以满足市场需求并实现更高的生产效益。

（2）生产执行环节

在生产装配中，错装漏装问题一直是影响生产质量和生产效率的关键因素，同时也直接关系到客户满意度。为了解决该问题，桐庐基地引入大模型技术，以实现装配环节合规的实时识别和准确判断。

通过与工业信息化系统的打通，桐庐生产基地成功构建装配 AI 防呆防错体系，可以实时监测装配过程中的错误，从而提高产品质量和生产效率。这一体系的建立有助于提高桐庐生产基地生产过程的可靠性和稳定性，同时降低生产成本和减少生产浪费。

在生产测试中，为了保障测试的准确和专业性，需要对人员操作动作和顺序进行有效判别，也需要对产品性能参数是否合格进行记录。通过大模型带来的能力提升，在提升操作过程判别和识别记录性能参数上，生产测试的有效性、合规性有了进一步提升，进一步保障了产品合格率。

在产品包装中，由于可能会出现配件的漏放或错放问题，以及外包装损坏或标签漏贴错贴等情况。通过海康观澜大模型对包装外观质量、内部配件是否错漏放进行检测，一旦发现问题就会主动预警，从而实现产品包装环节的质量管控，提升产品质量和客户满意度。

桐庐基地在生产执行方面应用大模型后，生产效率整体提升超过 30%，产品不良率下降 20%。

（3）设备管理环节

随着桐庐基地自动化水平的不断提升，设备运行状态的稳定直接决定生产节奏、生产质量和生产效率，进而影响订单交付及时率。桐庐生产基地依托海康观澜大模型，实现了设备状态的实时监测和有效预警，弥补了人工巡检的不足。同时，通过对历史数据的深度分析预测设备故障，提前进行设备维修保养，有效规避设备异常，进一步保障生产的连续性。

借助大模型，桐庐基地设备点巡检效率得到有效提升，点巡检完成率提高至 99%以上，缺陷修复率提升 40%以上，提高了设备运行效率和生产质量。

• 总结与价值

依托海康观澜大模型的核心能力及物联感知等技术，桐庐基地实现了生产制造过程的全流程智能化管控辅助，涵盖销售、计划排程、生产执行、仓储物流、发货运输和售后服务全环节，推进了海康威视智能制造数字孪生体系建设，助力桐庐基地打造敏捷、柔性、高效的智能制造体系，构建起了自动化生产能力，端到端深度协同的产业链供给，持续提升精益生产和智能制造水平，满足多品种、小批量、大规模定制的制造需求。

目前，海康威视桐庐生产基地积累了大量智能制造产业经验，已成为全球智能物联领域颇具规模、高度自动化的产品制造中心。2020 年，海康威视桐庐生产基地入选浙江省首批

“未来工厂”，并被评为引领型“头雁工厂”。2025 年，海康威视智能工厂入选全国首批“领航级智能工厂”培育名单。

随着市场的不断细分，越来越多的制造企业也在走向类似的个性化、定制化的制造模式，通过智能化解决方案来实现制造全链路的增智提效成为越来越普遍的选择。桐庐基地积极探索智能化路径的经验和落地的解决方案，也将慢慢惠及越来越多的制造企业。

5.2.11 山东万华化工智能巡检项目

• 案例概述

万华化学（蓬莱）有限公司一期项目，面积就约相当于 309 个足球场。其规模庞大、设施密集，主要生产 PO、EO、丙烯酸、聚醚等石化系列产品。

由于化工物料多具腐蚀性或易燃易爆特性，加上万华蓬莱园区地处沿海，常年受海风盐雾侵蚀，对安全生产和日常巡检提出了极高要求。过去外操巡检员需要在规定巡检时间内徒步、爬高数千步，凭肉眼判断设备状态，用纸笔记录数据，不仅效率低下，更难以避免人为疏忽带来的安全隐患。

• 解决方案

项目结合蓬莱园区巡检业务需求及现场实际环境，整合 3000+个重点视频监控点位，涉及液体滴漏、润滑油液位高度、润滑油视窗流动、烟雾、火焰检测和表计识别等 AI 算法，以及热成像测温巡检；项目整合无人机与机器人巡检数据等，实现多源信息的统一汇聚与智能分析，不仅大幅提升了巡检效率与工艺安全管理水平，也使巡检作业更加及时、全面，有助于及早发现异常情况并快速响应处置，保障生产安全 and 质量。截至目前，蓬莱园区一期 13 套主装置已全部实现无人巡检。

• 总结与价值

降低人工暴露在危险区域频次：通过对各装置点位巡检内容和判定标准的梳理与分析，合理划分高中风险区域，安全有序实现了巡检频次逐步降低。

提升隐患发现效率：外操人员每班只需对重点区域进行一次现场复核，不仅提升了巡检效率，更通过智能预警机制极大增强了装置运行的可靠性，助力企业提质增效。

5.2.12 西南油气田输气站智能巡检项目

• 案例概述

中国石油西南油气田公司总部设于四川成都，是中国石油布局西南地区、开展油气勘探开发业务的核心企业。旗下输气站原有巡检模式以人工现场作业为主，重复性工作多。为推动场站向智能化方向升级，企业结合实际生产需求，依托海康观澜大模型打造一体化解决方案。项目旨在实现场站远程线上巡检，同时打通各业务系统数据链路，深度挖掘数据价值，全面提升场站智能化管理水平。

• 解决方案

传统输气场站依靠人员定时定点现场巡检，工作人员实地巡查生产工况、手动抄录仪表数据，并逐一确认阀门开闭状态，规避信号异常导致的阀门操作不到位问题。本方案基于海康观澜大模型，落地多项智能应用：自动识别威远输气站手动阀门状态，读取出站压力、分析小屋载气与样气压力等仪表数据；实时计算过滤分离器进出口流速，辅助优化运行参数，保障生产平稳及下游设备安全。系统联动 SCADA 系统，完成仪表实测数据与系统数据交叉比对，校验传感器及系统运行可靠性。

• 总结与价值

以智能巡检大幅减少现场人员作业频次，有效降低一线人员工作强度。依托海康观澜大模型能力，场站实现 7×24 小时全天候不间断监测，可快速发现异常、定位故障隐患，降低生产运行风险，提升场站安全防护能力。整套方案实现了巡检、监测、数据校验一体化运转，提高生产运营效率，为油气行业输气场站智能化、无人化改造提供了成熟的实践参考。

5.2.13 九寨沟智慧景区项目

• 案例概述

九寨沟是世界自然遗产、国家重点风景名胜区、国家 AAAAA 级旅游景区、国家级自然保护区、国家地质公园、世界生物圈保护区网络，也是首个以保护自然风景为主要目的的自然保护区。

今年，九寨沟风景名胜区管理局与海康威视签署战略合作框架协议，并共同成立基于九寨沟的“景区多场景感知与智能应用创新中心”。聚焦具体场景需求，借助物联感知、人工智能、大数据技术持续助力九寨沟数字化提智升级，研发创新的数智化可复制应用，以及智慧旅游和智慧景区解决方案，全面开展景企深度合作新模式的探索与实践。

• 解决方案

基于海康观澜大模型，利旧九寨沟景区现有高清视频监控，接入大模型主机，实现以文搜图、文本预警、在线模型微调等功能。景区 AI 运营助手，通过文本交互的方式，例如提问“五一假期九寨沟的客流情况如何”，助手可直接回答五一假期客流总人数、每天客流人数，并做横向分析，还可以图表方式直接呈现，便于简单直观地了解假期客流报告。引入大模型的技术应用，极大改变景区运营管理的交互方式，增加问题研判的准确性、事件处置的高效性。



图 5-39 文搜应用效果图

• 总结与价值

本次九寨沟大模型落地实践，是 AI 技术与自然景区深度融合的重要试点探索。依托垂类大模型结合物联感知、大数据技术，景区完成传统监控体系智能化升级，创新多模态检索、智能运营助手等数字化应用，实现运营模式与作业方式革新。在管理层面，借助智能分析与自动预警，精简操作流程，提升事件研判与应急处置效率，降低人力损耗与误判问题。在游客服务层面，优化车辆组织调度、突发应急响应与游客体验保障的流程协同。该业务为文旅行业提供可复制的“AI+景区”范式，助力从“经验驱动”向“数据智能驱动”转型，开辟智慧景区高质量发展新路径。

5.2.14 华西技能模拟中心 AI 医学教育应用项目

• 案例概述

本项目为四川大学华西医学院技能中心升级项目，主要建设内容为基于动作识别与实时反馈，对手卫生的规范流程进行可视化监测、对步骤完整性进行实时评估、对动作标准性进行即时纠偏，构建一个教学实训、行为纠正与过程回溯的应用平台。

• 解决方案

系统采用自主研发的视觉大模型相关算法，严格参照世界卫生组织手卫生规范指南及医务人员手卫生规范标准流程（内、外、夹、弓、大、立、腕），整合视频图像、动作时序、手势识别三大维度数据，实现对洗手操作的全方位量化评估。内置手卫生标准操作流程数据库，结合动作时序分析，自动比对考生动作与标准流程的差异，标注步骤遗漏、顺序错误、时长不足等问题。其中针对手卫生的核心操作细节——包括洗手部位、步骤顺序、单步时长，可自动区分“有效手卫生”与“无效手卫生”（如漏步、顺序错乱、时长不足、动作偏差），确保细节无遗漏。

• 总结与价值

此次 AI 医学教育应用项目建设，将前端设备的图像捕捉与后端超脑的实时分析融入技能中心的日常培训当中，实现了标准化教学，把抽象的手卫生口诀（内、外、夹、弓、大、立、腕）转化为可视化的动作轨迹与评分模型，学员每一步操作都与标准模板实时比对。针对过程中出现的问题即时纠错反馈，系统通过屏幕提示步骤缺失、动作偏差、顺序错误或时长不足，帮助学员在反复练习中形成肌肉记忆，提升技能考核通过率。生成量化评估报告，自动生成每位学员的练习记录、易错步骤，教师可针对性教学，改变“主观打分”的模糊评价。同时精准适配医学教育标准教学与医院感控无感监测两大场景，院感监测与医学培训共享同一套 AI 视觉识别模型，培训考核数据与院感手部卫生监测数据可实现互通，形成“考核-防控-培训-改进”的闭环管理，助力医院提升医师手卫生技能与院感防控能力，实现协同升级。

5.2.15 甘肃省粮食局粮库智能化监管项目

• 案例概述

本项目为甘肃省级粮食信息化管理平台及省直属粮库粮食购销领域监管信息化升级改造项目，围绕粮库作业行为、库区安全、仓储异常、设备状态、视频质量诊断等业务大类设计智能化应用，为粮库监管业务赋能，打造全国第一个省级粮食和物资储备局大平台智能化分析案例。

• 解决方案

整体项目采用了 AI 开放平台超脑，开发了粮面异动、仓门异动、呼吸机佩戴、安全帽佩戴、人员聚集、人员滞留、人员离岗、地磅人员闯入、陌生人识别、口罩检测、人员倒地、吸烟、烟火检测、视频质量诊断等 10 多种粮库巡检业务中通用性较强的 AI 算法，帮助粮库保管人员实现粮食仓储动态、作业动态的远程智能化监管。

• 总结与价值

防范安全隐患：及时发现危险作业行为，避免险情发生，相较于传统人工巡检方式，可有效减少 50%以上巡检频次；

规范业务行为：通过 AI+技术强化刚性约束，提高了粮库作业的规范性；

拉进管理距离：及时发现粮仓和库区内的异常变化，发现问题的反应时间从 2 小时降低到 5 分钟，助力实现粮食仓储“数量真实、质量良好”的目标。

5.2.16 海信车间机械臂作业项目

• 案例概述

国内头部家电制造厂商——海信，电视和空调等工厂内有大量机械臂进行高速搬运、装配等工作，同时作为离散型生产流程，车间内同时有大量作业人员，为了解决人机共线安全、减少碰撞停机，满足智能制造合规需求，集团牵头引入主动立体视觉防护方案，弥补传统安全光栅、围栏平面防护的不足，实现提前预警+联动制动，在碰撞发生前就阻断风险，守护员工安全。

- **解决方案**

系统依托三目立体视觉相机，配置联动机械设备 PLC，基于检测人员闯入信号，向机械设备 PLC 提供停机信号，依托对人员 3D 立体视觉检测能力，构建作业区域人员检测系统，实现人员闯入告警、联动设备停机等功能，此外门禁一体机可对人员鉴权、防止人员越权进入，线边客户端辅助现场开机点检、作业区人数统计，全方位守护机械设备安全作业。

- **总结与价值**

立体视觉成像：立体视觉技术可提取范围内的目标高度和相对距离，从而计算出目标位置信息，智能降低作业区外目标的干扰。

人员精准统计：海量物体模型深度学习训练，综合人体结果研判，可实时统计作业区人数，并区分线内线外，提高识别精准率。

场景算法优化：主动散斑光源技术增加场景纹理，经过算法优化训练，能够有效过滤机械臂、流动传动带等其他运动目标的干扰。

5.2.17 华润建材科技田阳工厂 AI 数字化项目

- **案例概述**

华润建材科技于 2018 年开始探索智能工厂建设，围绕 EHS 管理、矿山、生产、质量、设备、发运 6 大业务领域设计智能制造解决方案，并选择位于广西百色的田阳水泥作为“先试先行”全流程智能工厂试点。

田阳水泥利用数字化用例和先进技术，推动了人员效率、设备效率、可持续性和质量的显著提升。华润建材科技持续丰富、强化田阳“灯塔工厂”的数字化场景和能力，发挥引领作用，带动企业整体竞争力提升。

- **解决方案**

项目采用本地算法分析方案，报警结果依次通过大模型二次过滤、平台软件中心聚合的方式推送至华润管理系统。方案设计前端采用普通高清相机，负责对现场的作业人员、环境、设备进行实时视频画面采集；后端融合巡检超脑使用检测、分割算法对目标进行识别，分析作业人员是否合规穿戴安全绳、皮带是否跑偏、翻板阀是否静止、落料口是否卡堵等违规行为、环境状态、设备工况异常；同时在超脑端利用大模型算力模块进行二次过滤，并在管理

平台进行报警事件聚合，以减少误报，提高实际应用效果；最后通过平台数据接口将报警事件推送到华润安全管理系统，及时提醒值班人员进行复核与现场整改处置。

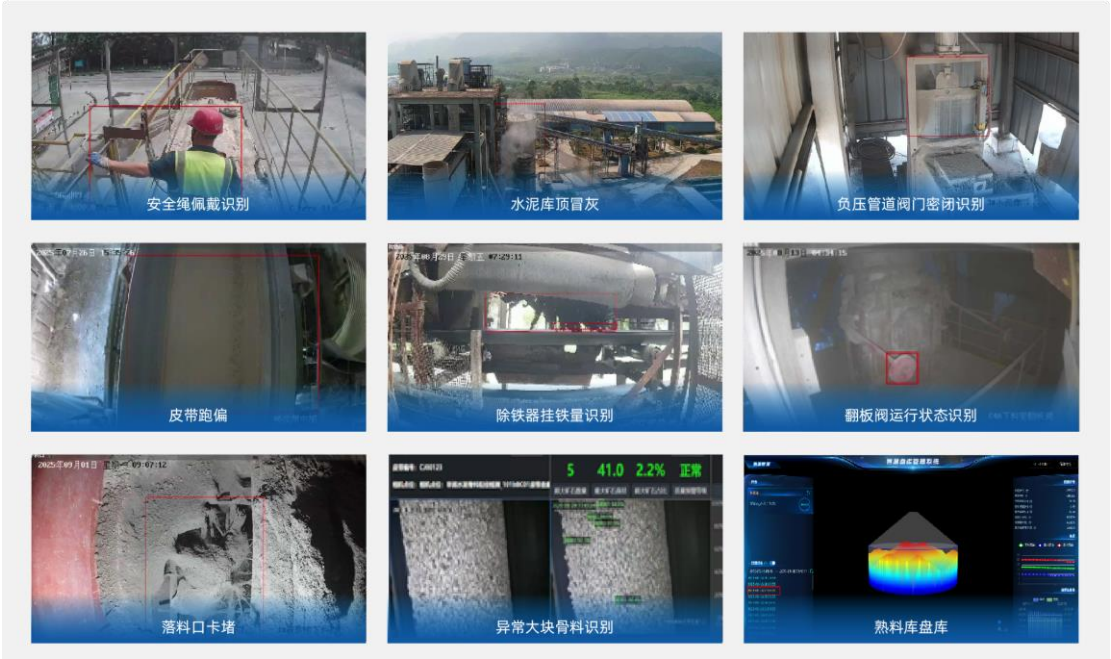


图 5-40 项目建设内容

• 总结与价值

EHS 管理水平提升：AI 辅助人工实现全天候智能监测提醒，夯实企业安全生产管理执行力度与监管水平。

生产提效保障质量：立体式全方位监护设备工况和健康状态，延长设备使用寿命，保持生产连续性，保障产品质量稳定。

企业运营精细管理：实现智能高效库存盘点，以实时精准数据提升生产调度效率，提高库存周转效率，最大化企业经营效益。

5.2.18 哈尔滨汽轮机厂智能巡检项目

• 案例概述

哈尔滨汽轮机厂车间级物联网监控 AI 巡检系统，涵盖动装分厂、冷作分厂及厂区室外重点区域，1000 个高清视频点位结合后端智能分析设备，实现人流统计、安全帽识别、重点部位周界识别、重点设备温度识别、乙炔泄漏识别等应用，并依托 AR 实景一张图，实现车间生产可视化智能化管理。

• 解决方案

采用边缘分布式智能架构，构建端侧实时感知、边缘就近计算、本地闭环自治的高可靠智能运行体系：前端采用普通高清网络摄像机（IPC）、热成像相机、AI 摄像头、警戒对讲摄像机、中低空鹰眼、移动布控球、乙炔检测摄像机（乙炔泄漏识别）、客流统计相机等进行视频采集和感知；边缘分析设备采用目标识别超脑、大模型分析主机，进行安全帽佩戴、工作区操作人员行为规范、焊接场景气瓶倒放等识别以及重要区域警戒。

在周界巡查管理中实现越界/入侵、徘徊、翻越等识别，在人员巡查管理中实现操作是否合规、越界、未戴安全帽、未穿反光衣、抽烟、离岗、聚集等识别，在日常园区巡查工作中实现黑名单管控、重点区域可视化、人流统计等，推动园区巡检智能化、数字化、高效化。

• 总结与价值

依托边缘分布式智能架构完成数据采集、智能解析与事件处置，提升巡检覆盖面、识别精度与作业效率；同时打通感知、分析、预警、追溯全业务链路，构建标准化、自动化、可追溯、数据驱动的园区管理闭环，将传统“事后追溯”的管理模式转变为事前预警、事中实时管控，筑牢厂区安全防线，保障生产运营持续平稳、高效有序开展。

5.2.19 南京师范大学数智化建设项目

• 案例概述

南京师范大学是国家“211 工程”、“双一流”建设高校，校内仙林、随园两大校区原有近 5000 路监控设备，分属 3 个管理平台，且消防、门禁、停车、访客等多厂家系统独立运行，存在设备老旧、存储容量不足、系统联动性差、智能化水平低等问题，跨校区安全管理难度大。通过打造基于大模型的数智化安全管理体系，实现校园安防的全维度升级。

• 解决方案

项目依托高校安全大模型打造“智安南师”统一安全管理平台，整合两校区监控、消防、门禁、车辆道闸、测速等全量系统，打破信息孤岛实现一网统管；利旧原有监控设备完成智能化改造，落地智能文搜、以文布控、人车智能检索等核心能力，支持文本描述精准检索目标人员/车辆、自定义风险场景布控预警；搭建 6 类数据研判模型，融合人员、车辆、门禁、

消费等多维数据，实现智能研判预警；同时覆盖水域入侵、高空抛物、温度报警、违停超速等全场景 AI 识别，风险事件自动上报并形成闭环处置。

• 总结与价值

项目落地后，解决了多平台操作繁琐、存储合规性不足、系统联动弱等问题，将校园安全管理从“事后处置”升级为“事前防范、事中快速响应、数据驱动研判”，大幅提升跨校区安全管理效率与智能化水平，成为双一流高校数智化安防建设的标杆案例。

5.2.20 内江产业园大模型智能应用项目

• 案例概述

在人工智能浪潮下，内投集团积极拥抱大模型技术，充分利用大模型技术提升集团管理效率。内投集团结合内江大数据产业园实际运营情况，提出利用大模型技术，围绕内江产业园运营管理、物业管理及企业服务场景，打造园区 AI 助手，提升园区的运营效率。

• 解决方案

内江产业园大模型智能应用项目基于海康观澜大模型，结合海康威视 MaaS 平台，利用智慧园区管理平台，为园区招商运营、物业管理、园企服务提供智能化解决方案。

在招商运营方面，搭建了资产智能匹配智能应用，并设计了合同租金智能计算智能应用。资产智能匹配智能应用，帮助运营人员快速找到符合条件的空间资产，比如帮忙查找适合做餐饮（需要有烟道）的空间资产。合同租金智能计算应用，通过合同知识库、租金计算提示词等，快速生成合同关键信息。

在物业管理方面，搭建了设备运维智能助手、园区人车通行记录检索应用。设备运维智能助手，通过文本的方式快速查询视频监控等设备的在线状态，对重点区域门禁等设备可进行反控。人车通行检索应用，通过文本快速查询人车的园区通行记录、园区当日的通行记录、重点出入口的通行记录等。

在园企服务方面，搭建了园区服务助手，其中针对园区企业租金收缴搭建了企业租期逾期查询等智能应用。园区服务助手应用，设计了物业服务规范、维修手册等知识库，助力提升园区企业服务水平。

- **总结与价值**

项目为园区运营团队在招商运营、物业管理、园企服务方面提供了各类智能应用，有效辅助其日常工作管理，提高了园区运营效率。

通过资产智能匹配智能应用，在资产查询、资产租赁环节，可智能检索各类资产情况，精准匹配符合条件的资产，提升了园区资产经营水平。

5.2.21 南非 Liquor City 智慧零售项目

- **案例概述**

南非开普敦 Liquor City Oasis Brackenfell 门店希望进一步提升门店运营效率与顾客体验，希望更深入了解顾客流量规律、优化商品陈列与人员排班，并加强高价值商品管理与门店安全。为此，门店部署了海康威视智慧零售解决方案。

项目通过客流分析、热区分析、排队检测、POS 联动及智能安全管理等应用，帮助门店实现更加高效的数据化运营。其中，基于海康观澜大模型的智能安全分析能力，为门店提供了更加智能、主动的风险预警与安全保障。

- **解决方案**

Liquor City Oasis Brackenfell 门店部署了覆盖门店入口、货架通道、收银区、仓储区及后台管理的智能化系统，实现经营管理与安全防护协同升级。

客流与经营分析：门店入口部署智能变焦半球相机，通过 Hik-Connect（团队模式）商业智能模块，对进店率、路过率及整体客流进行分析，帮助管理人员掌握不同时间段的经营规律，为人员安排及运营优化提供参考。

热区分析与排队管理：店内部署智能鱼眼相机，对顾客停留区域进行热区分析，帮助优化商品陈列与店内布局。同时，系统支持排队检测，当收银区等待时间过长时自动提醒员工增开收银通道，提升高峰时段服务效率。

POS 联动与仓储管理：收银区域摄像机与 POS 系统联动，实现交易过程可视化管理，帮助快速处理顾客咨询及交易回查。高价值商品仓储区域部署门禁产品，仅授权员工可进入，同时支持考勤记录，提升仓储管理规范性。

基于海康观澜大模型的智能安全防护：门店采用超脑 NVS 作为核心智能分析平台，依托大模型提供多场景智能分析能力，包括跌倒检测、枪支检测及仓储区域火情监测等。相比传

统规则算法，大模型具备更强的场景泛化与复杂目标识别能力，可在复杂零售环境中持续进行智能风险识别与预警，帮助门店降低安全隐患与人工巡查压力。

• 总结与价值

通过部署智慧零售解决方案，Liquor City Oasis Brackenfell 门店实现了从传统门店管理向数据化、智能化运营的升级。

一是门店经营效率进一步提升。管理人员能够更加清晰地掌握客流高峰时段及顾客关注区域，从而优化人员排班、商品陈列及运营安排。

二是顾客体验得到改善。排队检测与智能提醒机制帮助门店在高峰期更快速响应，减少顾客等待时间，提高服务效率。

三是门店安全防护更加智能化。基于海康观澜大模型的智能分析能力，可对跌倒、异常风险及火情进行主动识别与预警，为员工、顾客及高价值库存提供更加全面的安全保障。

四是零售行业智能化升级提供实践参考。该项目展示了海康观澜大模型在零售安全场景中的落地价值，为连锁零售行业探索智能化运营与主动安全管理提供了可复制的案例参考。

第六章 大模型合规与安全治理

海康威视始终秉承“科技为善”的理念，恪守负责任与可持续的 AI 发展原则，将合规与安全视为人工智能技术创新与应用的生命线。

6.1 大模型合规治理目标与实践

海康威视严格遵守适用的法律法规与行业标准要求，包括但不限于《生成式人工智能服务管理暂行办法》《人工智能生成合成内容标识办法》《互联网信息服务深度合成管理规定》等。基于此，海康威视构建了涵盖技术研发与应用的 AI 合规治理体系，致力于打造透明、可信与可持续的人工智能生态。

深化合规治理，促进 AI 透明可信。海康威视将合规理念贯穿模型研发全生命周期，通过构建大模型纵深防御体系，严格规范语料来源，强化模型训练机制以实现价值观对齐，有效消除算法偏见；设立技术伦理委员会并建立技术研发与应用的事前伦理审查机制；通过合同等形式，要求客户在使用海康威视的技术时恪守责任，不得将相关 AI 功能用于法律法规禁止的情形。同时，海康威视聚焦用户权益保护。为保障用户知情权，海康威视严格落实 AI 生成合成内容标识要求，采用隐式水印与显式提示相结合的标识技术，对文本、图像等 AI 生成或深度合成内容进行清晰标注，确保内容可追溯；制定完善的用户反馈渠道与异常响应预案，用户可通过所使用的具体服务应用（如 app 或网站）公布的渠道对 AI 输出结果进行异常反馈或投诉，也可通过公司官网“联系我们”公开渠道进行反馈。2025 年 9 月，海康观澜大模型通过国家网信办《生成式人工智能服务管理暂行办法》备案。

践行绿色低碳，推动可持续发展。海康威视将绿色低碳理念贯穿观澜大模型全生命周期，系统性降低大模型训练和推理的能耗。在训练阶段，采用混合精度训练、分布式并行框架与高效数据采样策略，以更少数据量和训练步数达到同等性能，从源头减少碳足迹。在架构层面，海康观澜大模型针对行业应用打造高效的垂类大模型，满足细分领域的智能化需求，避免重复训练带来的资源浪费。在模型压缩方面，综合运用知识蒸馏、结构化剪枝、量化感知训练、Token 压缩等技术，在保持核心能力的前提下显著缩减参数规模与计算量。在部署层面，支持云端、边缘端及云边融合多种方式，依托自研嵌入式硬件将推理能力下沉至数据产生侧，减少数据上传带来的带宽消耗与数据中心负载，实现算力最优配置与能耗精细管控。

在不断完善对内合规与绿色建设的基础上,海康威视还积极通过外部评测认证与参编行业标准等方式,推动大模型治理能力对标国际并引领行业发展。

参与标准制定,引领行业规范落地。标准是引领大模型技术规范落地的重要抓手。海康威视深度参与全国信标委人工智能分委会(TC28/SC42)、工信部人工智能标委会(MIIT/TC1)、中国人工智能产业发展联盟(AIIA)等标准组织的工作,累计参编大模型相关技术标准二十余项。参编内容涵盖大模型基础技术、训练优化、压缩部署及行业应用等领域,其中包括我国首个人工智能大模型系列国家标准(GB/T 45288 系列)及大模型开发和应用系列行业标准(YD/T 6520 系列),有力推动了行业规模化应用。

获权威认证认可,治理能力对标国际。海康威视积极参与权威评测与体系认证,AI 治理能力屡获业内认可。海康观澜大模型参与了中国信通院(CAICT)可信 AI 大模型标准符合性评测,其中模型开发模块完成 27 项测试,获业内首个 5 级(卓越级)评价;模型能力模块完成 39 项测试,获业内最佳的 4+级(优秀级)评价;模型应用模块完成 38 项测试,获业内最佳的 5 级(卓越级)评价。此外,海康威视荣获 ISO/IEC 42001:2023 人工智能管理体系认证证书,在 AI 技术治理、全生命周期风险管控、伦理合规及数据安全等方面达到国际先进要求。



图 6-1 信通院大模型评测证书和 ISO/IEC 42001 认证证书

6.2 大模型全生命周期安全治理目标及体系建设

海康威视以“安全合规，融合业务、权责一体、持续优化”为核心目标，从大模型数据安全、模型安全、应用安全、运行安全四个维度出发，构建起覆盖大模型全生命周期安全治理体系。

在海康威视的实践中，网络安全风险管理的相关要素与措施同样适用于大模型系统从设计、开发、部署到评估及使用的全生命周期。同时，网络安全与隐私保护风险已被纳入公司更全面的企业风险管理体系，并明确涵盖人工智能相关风险。在海康威视的框架下，大模型全生命周期治理依托于公司成熟的网络安全与隐私保护组织体系，其核心治理目标包括：

安全合规：严格遵守国家法律法规及行业安全标准，推动大模型业务安全合规的运行。

融合业务：将网络安全与隐私保护要求嵌入各业务的政策、流程与规范，使其成为业务基因，为客户提供安全可信的产品与服务。

权责一体：明确各级业务主管及流程责任人为所辖领域网络安全与隐私保护的第一责任人。

持续优化：将网络安全与隐私保护视为动态过程，持续改进管理及技术措施的有效性。

海康威视在遵循上述治理目标与职责的基础上，结合行业标准及公司实践，采用治理与嵌入式管理相结合的方式，从安全治理、安全过程和安全生态三个维度，系统构建大模型全生命周期安全治理体系，以实现风险管控与合规目标。

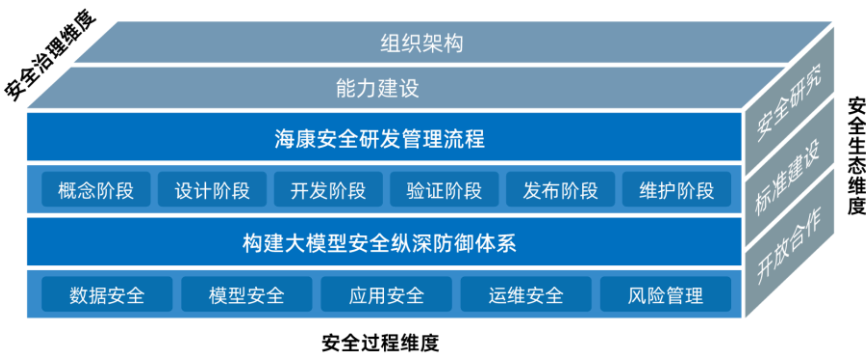


图 6-2 海康威视大模型全生命周期安全治理体系

（1）安全治理

在组织架构层面，海康威视已建立完善的组织体系，确保大模型产品安全要求在研发全生命周期各环节的有效落实。通过构建权责清晰的安全治理架构，明确各环节安全职责，实现责任可追溯。

在能力建设方面，海康威视参考业界优秀实践，建立了完备的网络安全培训体系。在员工入职、上岗、晋升等环节纳入多种形式的安全能力培训，提升员工的安全能力，并结合公司完善的安全研发管理流程，确保向客户提供安全、合规的产品及服务。

（2）安全过程

海康威视制定安全研发管理流程，通过该流程把产品的安全要求与公司的研发流程深度融合，从概念、设计、开发、验证、发布、维护各个阶段都制定了明确的安全要求，确保产品的安全质量。

依托公司的安全研发管理流程，从数据安全、模型安全、应用安全、运维安全和风险管理等维度构建大模型安全纵深防御体系。

（3）安全生态

海康威视构建了覆盖安全研究、标准建设、开放合作三位一体的大模型安全生态。在安全研究层面，设立专项实验室，聚焦大模型对抗攻击、数据泄露防护、输出内容安全等核心风险，研发针对性检测与加固技术，如通过提示注入防御、输出内容过滤机制降低误用风险。在标准建设上，积极参与国家及行业大模型安全标准制定，推动《人工智能算法安全评估规范》等落地，并将安全要求融入内部开发流程，形成从数据标注、模型训练到部署应用的全生命周期安全管理体系。在开放合作方面，公司与国内高校、科研机构共建联合实验室，开展安全技术攻关，促进安全生态协同，助力行业安全能力整体提升。

6.3 大模型全生命周期安全治理实践



图 6-3 海康威视大模型全生命周期安全治理实践架构

海康威视在大模型全生命周期安全治理实践中，构建了覆盖数据安全、模型安全、应用安全、运行安全全链条的大模型纵深防御体系。该体系通过分层布防、动态监测与联动响应的机制，系统性保障大模型在各阶段的安全可控，有效降低数据泄露、模型篡改、应用滥用及运行中断等风险，同时确保符合法律法规与行业标准要求，实现安全与合规的统一治理。

（1）数据安全

数据是大模型训练与推理的核心基础，数据安全是大模型安全的前置条件。海康威视围绕数据加密、数据隐私保护、数据泄露检测等维度提供大模型数据全生命周期安全保护。

数据集审查：核查数据来源的合法性与安全性，拦截高风险数据集输入，并基于数据特征检测违规内容、隐私泄露及版权侵权风险。

数据加密技术：主要解决数据在静态存储、动态传输等过程中的安全问题，包括：使用加密算法对原始训练集和模型权重进行加密；使用安全传输协议、数据完整性保护等手段保护数据传输安全。

数据脱敏技术：作为一种典型的隐私保护技术，通过加密、替换、屏蔽等技术手段处理敏感个人信息，确保数据在训练与使用过程中不泄露原始个人信息。

数据泄露检测技术：侧重于识别未经授权的数据外传或模型异常行为，不仅需检测原始数据的直接泄露，还需检测通过模型输出、参数、梯度等间接泄露的风险。

（2）模型安全

模型安全是人工智能防护体系的核心环节，其关键防护技术涵盖对抗训练、模型加密与数据预处理等方法。

对抗训练：通过在模型训练过程中主动引入对抗样本（即施加微小扰动的输入数据），提升模型对恶意扰动的抵御能力，降低对抗性攻击的影响。

模型加密：通过对训练完成的模型参数与结构实施加密处理，部署时通过安全硬件解密运行，防止参数被非法提取，保护企业核心模型资产。

数据预处理：预处理技术通过对输入数据进行滤波、归一化、去噪处理，消除对抗性扰动的影响，从而有效抵御攻击。

权限防护：严格划分模型训练、部署与推理阶段的用户权限，例如仅允许管理员修改模型参数，普通用户仅能调用推理接口，从而避免权限滥用，记录全链路操作审计日志，涵盖用户身份、操作时间、请求内容及模型输出，以实现安全事件的追溯与分析。

（3）应用安全

公司通过强化学习技术构建任务规划护栏，对大模型生成的任务进行自动化分析，有效防范恶意任务生成；任务执行护栏则实时监测生成代码，阻断恶意代码执行、漏洞利用、恶意外部插件调用或恶意网站访问等风险。在应用框架层面，结合 API 越权防护、访问控制、容器隔离及算子安全防护等技术，全面降低框架越权访问等安全威胁。同时，海康威视持续加强传统软件系统的全栈安全工程能力，为应用安全构筑坚实基础。

（4）运行安全

在大模型安全框架中，安全态势感知系统负责对大规模智能系统中的关键安全要素进行实时采集、综合分析、可视化展示与趋势预测。脆弱性评估作为核心环节，确保系统能够有效识别潜在风险。海康威视的安全态势感知系统深度融合主流行业漏洞库，可系统化检测已知漏洞，并依托专业漏洞研究团队，持续跟踪全球安全组织及厂商发布的安全公告，主动开展新型漏洞的挖掘、分析与验证工作。通过漏洞库的持续更新与团队的技术支持，系统能够及时识别大模型及相关基础设施中的安全隐患，实现事前有效防控。

第七章 总结与展望

本白皮书系统阐述了海康观澜大模型的技术体系与落地路径——以多维物联感知为根基，加持语言大模型、多模态大模型的认知理解能力，构建了从感知到认知再到决策的完整链路；通过垂类大模型将专业能力精准注入公共安全、城市治理、交通管理、工业制造等场景，配合丰富的云边端产品体系与可信安全底座，建立了“多、快、准、省”的系统性优势，形成了从技术到价值的闭环落地。

展望未来三到五年，大模型技术仍处于技术密集突破期，有望实现能力的进一步跃迁和应用深度赋能。

从信息空间走向物理世界。当 AI 不再只是看见而是理解，不再只是判断而是规划执行，产线可以自主调度、城市可以动态优化、机器人可以感知环境并精准行动，大模型便从信息工具进化为物理世界的智能中枢，AI 可以真正走进物理世界。多维感知是这场融合的前提——只有看得全、听得清、感知得准，智能才能在真实世界中可靠落地。海康威视在物联感知领域积累深厚，感知触角广泛覆盖工厂、园区、城市等物理世界的各个角落，为推动 AI 从数字理解走向物理融合提供了天然的入口与锚点。

从成本高企走向普惠百业。大模型的价值不应止于云端演示，而应像水电一样无处不在、按需可用。随着模型智能密度与计算效率的持续提升，算力的瓶颈正在被打破——模型足够轻、部署足够快、成本足够低，每一个交通路口、每一条产线、每一个偏远站点都能拥有专属智能。当行业知识持续注入、垂类能力不断迭代，一批批扎根于电力、制造、矿山、医疗等领域的垂类模型将百花齐放。它们不再停留于宽泛的场景泛化，而是将行业规则、流程逻辑与数据特征内化为核心能力。轻量化部署与成本优化进一步加速了这一进程，垂类模型快速嵌入软硬件产品，形成“模型进化—产品升级—场景反馈—模型优化”的良性闭环，让大模型真正变为千行百业的智能基础设施。

持续完善负责任的 AI 治理体系。随着 AI 大模型的蓬勃发展，其在展现出广阔前景和巨大应用价值的同时，也带来了安全、隐私保护等方面的新风险与挑战。为此，需要政府、企业、行业、用户等多元主体的协同共治，推动构建并完善以人为本的人工智能治理框架，将“公平公正、权责可溯、开放共享、安全可靠、隐私尊重”的准则，贯穿融入到人工智能技术的研发和落地应用的全生命周期中。通过践行负责任的 AI，确保技术发展服务于人类

福祉，有效规避其可能带来的潜在风险，推动人工智能沿着安全、可控、向善的方向健康发展。

人工智能正以磅礴之势，为各行各业注入全新的发展动能，开启一场波澜壮阔的产业革命，其影响将贯穿未来数十年的发展进程。在破浪前行的过程中，如何准确把握人工智能技术的发展趋势，推动技术与行业场景深度融合，以更高效率、更广覆盖推进行业智能化升级，既是全行业共同关切的核心命题，也是海康威视持续深耕的方向。作为一家智能物联领域的科技企业，海康威视将坚定不移地发展新技术、探索新应用，以自身的技术能力、产品方案、行业实践经验、工程化能力等全方位的积累，助力千行百业加速智能化落地，共创更美好的未来。

见远 行更远

See Far, Go Further

杭州海康威视数字技术股份有限公司
HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.

地址：杭州市滨江区阡陌路555号（310051）
网址：www.hikvision.com
服务热线：400-800-5998



免责声明

本文档信息仅供参考，不构成任何要约或承诺，海康威视不对您使用或信赖本文档的内容而做出任何行为承担责任，海康威视保留对文档进行修改的权力，恕不另行通知。

版权声明

杭州海康威视数字技术股份有限公司版权所有，侵权必究，未经许可，不得以任何方式复制或抄袭部分或全部内容。