

案例 16

深圳鲲云信息科技有限公司

基于可重构数据流 AI 芯片的智慧工地监 管平台

先进算力赋能工地场景安全高质量生产运营

引言：建筑业是我国国民经济的重要物质生产部门和支柱产业之一,也是一个安全事故多发的高危行业。在以往的建设工程中,普遍存在工程量大、施工人员混杂、作业环境复杂、安全事故频发等一系列关键问题。信息化进程中,工地项目均已部署监控系统,然而无法避免监控系统分散、智能化程度低、警情发现处置效率低等痛点。

鲲云科技是全球领先的人工智能算力及解决方案供应商,以开创性可重构数据流 AI 芯片技术为核心,为智慧城市、智慧能源、智能制造等关乎国计民生的领域提供 AI 视频分析解决方案,赋能千行百业智能化改造和数字化转型。基于工地场景的安全管理智能化需求,鲲云科技以 AI 视频分析为切入点,打造算力、算法、平台一体化的智慧工地监管平台,赋能用户单位实现对工地现场的人、机、料、法、环等关键要素全天候监测预警及多维度智能管理,打造智慧工地物联网创新应用标杆。

一、项目概况

1. 项目背景

近年来，中央政府不断出台智慧工地建设相关政策及规划，推动智慧工地建设基础设施完善覆盖，结合物联网、人工智能等技术，优化工地监控及管理系统，提升工地安全管理效果，加速建造行业数智化转型。

山东省住房和城乡建设厅印发《全省房屋建筑和市政工程智慧工地建设指导意见》，全面推行三星（AAA）级智慧工地，智能建造技术普遍应用，智慧管理手段成为常态，鼓励企业将项目信息接入全省建筑施工安全监管平台，实现视频监控、远程监管，安全隐患人工预警、及时消除。在此背景下，鲲云科技服务华北某智慧工地集成商，基于政府管理需求，负责城市级和区域级“智慧工地”平台的规划与交付。

2. 项目简介

针对工地场景普遍面临的现有监控系统视频结构化数据利用率低、监控过于被动、警情处置效率低的痛点，鲲云科技以 AI 视频分析为切入点，打造算力、算法、平台一体化的智慧工地平台，并通过物联网、BIM、3S、5G、人工智能、云计算、VR 等信息技术的系统集成与信息平台搭建，实现对人、机、料、法、环等关键要素全天候监测预警及多维度智能管理。目前，该平台在国家人工智能先导区的 30 余个工地项目率先应用，实现工地现场全天候远程实时监测，提供报警事件数据分析报告，提升工地管理运营效率、降低安全事故风险，打造智慧工地物联网创新应用标杆。

3. 项目目标

该项目基于智慧工地监管平台源代码及数据资产，以智慧工地监管平台源代码及功能模块为基座，进行系统升级，优化现有模块功能，同时扩展开发工地相关智能监测、智能预警等功能，实现智慧工地全景化管理，集约利旧，发挥已有系统的最大能效，降低项目实施成本，防止重复建设。

二、项目实施概况

1. 项目总体架构和主要内容

该项目从工地实际业务需求出发进行顶层设计、系统规划，充分考虑业务数据的共通性、串联性，整体架构分为基础数据层、平台功能层、前端展示层：

基础数据层集成施工现场监控、喷淋、闸机等各项传感设备，实现多源异构数据统一汇总、管理互联互通；

平台功能层利用人工智能、BIM、5G、VR 等技术实现数据即时传输处理与项目管理，打造集约化、可拓展的一站式管理平台；

前端展示层则实现工地项目可视化管理，监控和记录施工现场情况，对未带安全帽、未穿反光背心、吸烟等违规行为进行实时报警，从多维度提升管理效率。

其中，AI 监测预警是该智慧工地平台建设的重中之重。为实现智能监测、智能预警等核心项目目标，满足项目 30 余个工地 24 小时的数据传输计算需求，该项目使用鲲云科技自研的可重构数据流 AI 芯片 CAISA ，为实现工地全天候监控数据分析和预警提供算力基础。



图 1：方案架构图

2. 安全及可靠性

围绕该项目所用的可重构数据流架构 AI 芯片技术，鲲云科技已申请专利 480 余件，拥有全套自主知识产权，初步建立了技术护城河，核心研发技术自主可控。在此次智慧工地平台搭建中使用 CAISA 芯片，加强项目信息安全建设，为保障算力安全供应、平台稳定运行提供了底层支撑。

三、下一步实施计划

1. 计划 1：持续迭代解决方案，提升产品竞争力

鲲云科技基于可重构数据流 AI 芯片建设的智慧工地监管平台，在应用过程中持续追踪用户及市场的最新需求，提供与时俱进的 AI 视频分析解决方案。今年，针对工地场景高空坠落伤害、物体打击伤害、机械打击伤害等工地场景“五大伤害”痛点、难点需求，鲲云科技创新研发了吊篮、塔吊、工程车辆等作业环节过程中的高精度安全监测算法，算法准确率平均达 90%，领先于行业现有同类型应用，进一步提升解决方案的竞争力。

2. 计划 2：总结先进经验，落地更多创新应用场景

针对工地场景的安全生产管理需求，鲲云科技智慧工地平台已在北京、上海、广东、河南、黑龙江、浙江、贵州等十余个省市落地超过 100 个工地项目，助力工地安全风险监测预警。同时，该项目可复制推广至全国 34 个省市超百亿平方米的传统工地场景，化工厂、光伏发电厂等新型工地建设场景，以及源源不断涌现的海外大型城市基建场景，市场需求庞大。另外，该项目中基于数据流创新架构 AI 芯片的算力、算法、平台一体化解决方案，同样适用于城市治理、能源、教育、农业等众多关乎国计民生的行业场景，将被复制推广至更多创新应用场景。

四、项目创新点和实施效果

1. 项目先进性及创新点

1、方案创新

(1) 多源异构数据融合，互联互通，提高工地管理效率

该项目通过整合施工过程中第三方人工监测数据、各类仪器设备自动监测获得的多源异构数据以及项目基础信息和监测业务数据，进行监测数据和业务信息等核心数据的展示与挖掘，基于工地现有数据资产进行管理系统升级，实现监测流程标准化和数据展示智能化，纵向打通项目用户、监管单位、上级主管单位的

联系，实现标准化、集约化的一站式管理平台，为实现科学高效的管理、分析、应用和决策提供数据基础。



图 2：智慧工地平台大屏展示页面

(2) 集约利旧，可扩展性强，降低项目搭建成本

该项目针对工地实际业务需求及痛点，采用物联网、BIM、3S、5G、人工智能、云计算、VR 等技术，在现有系统上进行智能监测、智能预警等工地相关功能开发扩展。平台基于海量工地数据实现实时智能分析，为工地安全风险预警提供全天候支持；结合 BIM、虚拟现实技术，打造数字化全景平台，辅助经营管理决策、服务流程优化，从多维度提升管理效率。

2、技术创新

(1) 采用可重构数据流芯片技术，实现算力突破

项目所用芯片产品是鲲云科技自研的 CAISA 芯片，采用了从底层创新的可重构数据流架构，相对于传统指令集架构下的 AI 芯片，CAISA 芯片采用的可重构数据流架构不存在指令依赖，依托数据流的流动次序控制计算执行次序，数据计算与数据流动重叠，减少计算单元的空闲时间，最大化利用芯片计算资源，芯片利用率最高可达 95.43%。对比国际同类产品，CAISA 在芯片成本仅为 1/3 的情况下，最高可提供 4.12 倍以上的实测性能，为智慧工地平台落地节省 30% 以上的 AI 算力部署成本。

基于其技术创新性和领先性，鲲云科技已获得中国智能科学技术最高奖吴文俊人工智能科学技术奖芯片项目一等奖、世界人工智能大会最高奖卓越人工智能引领者 SAIL 奖、工信部指导“中国芯”优秀技术创新产品奖，实现人工智能

头部奖项大满贯。

(2) 深挖工地场景算法需求，解决行业痛点难点

该项目针对工地人员管理需求，及各种违规操作和不文明施工现象，提供包括安全帽识别、反光背心识别、烟雾火焰识别、人员闯入识别等常见算法，以及未穿工服识别、离岗识别、抽烟识别、打电话识别、裸土识别、皮肤裸露识别、车辆喷淋识别等多种可拓展的行业特殊算法。

结合 CAISA 芯片提供的算力基础，该项目在运行过程中，实现视频分析识别延迟 3ms 以内，报警准确率达 99% 以上，单服务器 Callback 向外推送事件的能力可达每秒 1000+ 事件，助力提升施工现场安全管理运营效率，降低事故发生频率，提高建筑工程质量。

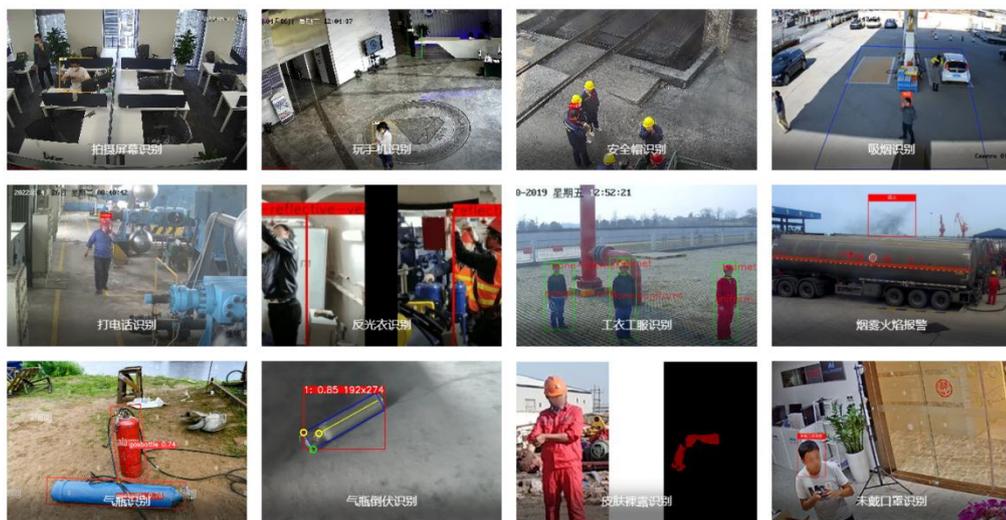


图 3：部分工地场景算法

2. 实施效果

该智慧工地平台主要面向集团领导、工地项目负责人两类主体，可满足集团领导项目建设流程规范、数据整合全面监控、管理手段科学有效、工程质量逐步提升、项目安全可控等需求，及工地项目负责人现场数据实时查看、安全监管无遗漏、PC 及移动端便捷操作等需求，提供降智慧化、数字化、高效化、安全化的服务。

项目自 2022 年 11 月实施以来，已在国家人工智能先导区的 30 余个工地完成试点应用。据统计，该项目部署 10+ 行业定制算法，日均触发安全风险报警 600 余次，AI 视频分析识别延迟 3ms 以内，报警准确率达 99% 以上，助力相关责

任人及时发现并处理安全隐患，大大提高了工地巡检效率，形成工地全天候安全管理闭环，打造智慧工地平台标杆。

项目成本层面，基于可重构数据流技术，该解决方案在保证 3 倍以上算力性价比提升的前提下，能够为智慧工地平台落地节省 30% 以上的 AI 算力部署成本。同时，该解决方案能够以算力换人力，助力工地现场减少 50% 人力成本，为用户方节约大量建设成本，实现降本增效。



工业互联网产业联盟
Alliance of Industrial Internet