



人工智能技术在“智慧工地”的 应用与实践

2022.7



汇报提纲

- 01 公司介绍
- 02 核能智慧工地的应用与实践
- 03 其他案例

2000年从华为内部创业，成立铁越电气



深圳市铁越电气有限公司成立于2000年。是一家基于人工智能为核心技术的物联网公司，为电力行业发、输、变、配等领域提供**智能安全**及**智慧巡检**解决方案。

雄关漫道真如**铁** 而今迈步从头**越**



专业研发中心



专业研发团队



3000多案例

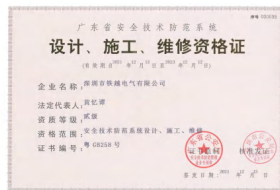


智能展厅

自成立以来一直与高水平大学、行业领先者携手合作



高新技术企业



安防资质



AAA认证企业



华为开发者大赛金奖



安全生产许可证



电子与智能化专业
承包资质



ISO9001质量管理
体系认证



鲲鹏最佳伙伴



ISV合作伙伴



华为电力生态
个人金奖

国家第一批高新技术企业、与多所高校共建图像联合实验室、全景凝视实验室等

IOT技术

高性能视
频流媒体
技术

异构化
数据接
入

全流程自
动化
CI/CD基
础设施

UI可视
化与三
维能力

大规模
数据存
储技术

分布式
计算服
务技术

...

AI技术

泛化
能力

自动
化训
练标
注

工程
化应
用

算法
自研

算法模
型种类
丰富

云边端
应用

算法精
度高

...

设备状态智能识别



设备缺陷智能识别



人员安全智能识别



人员安全类20余种算法、设备状态类40余种算法、设备缺陷类10余种算法，算法种类持续扩充中，并支持算法定制...

在人工智能领域，取得深度学习数据训练，安全帽、跑冒滴漏算法等100余项



基于深度学习的
训练数据平衡方
法...



算法WEB展示



用于基于配电房的
智能物联网关装置



仪表读数识别



安全带识别



安全帽识别



抽烟识别



刀闸开闭识别



工服识别



一百多项

主要业务：聚焦电力行业的人工智能技术探索和应用

电网智能运维系统



变电站智能运维系统
输电线路智能运维系统
配电房智能运维系统

电厂智慧巡检系统



电厂智慧巡检系统
LNG电厂智慧巡检系统
光伏、风电、垃圾焚烧、
核电...

作业安全智能管控系统



作为电网、电厂的一个模块，
以及应用于其它行业。

智慧工地管理系统



电网建设可复制场景、电厂
基建期项目、其它行业。



合作伙伴



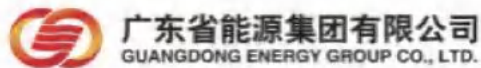
华为优选级ISV合作伙伴



华为好望算法商城重要算法提供商



华为2020鲲鹏最佳实践伙伴





汇报提纲

- 01 公司介绍
- 02 核能智慧工地的应用与实践
- 03 其他案例

“智慧工地” 技术架构



- **项目概况：**某核电站装机容量20万千瓦项目，为提升核电站在基建期间的安全施工管控，通过AI智慧识别作业安全管控系统上线，解决了安全人员不足的问题，让疲于管理，变成从容管理，大大提高了整个项目安全管理。
- **应用说明：**项目采用**边端协同方案**，对施工现场安全帽、人车分离、工服、反光衣、护目镜、安全带、烟火等识别分析。
- **价值体现：**核电建设周期5-8年，基建期摄像机不定期迁改位置，采用边端协同识别，**模型自主深度学习，不同环境下自动进行算法训练，快速部署上线**，减少人力投入和设备二次投入。





■ 室内通道



- ✓ 图像尺寸: 2MP 1920(H)*1080(V)
- ✓ 感光面尺寸: 1/1.8" CMOS
- ✓ 焦距范围: 2.8mm~12mm
- ✓ 宽动态: 室内超级宽动态 (160dB)
- ✓ 算力支持: 2T (可选)

■ 厂区道路

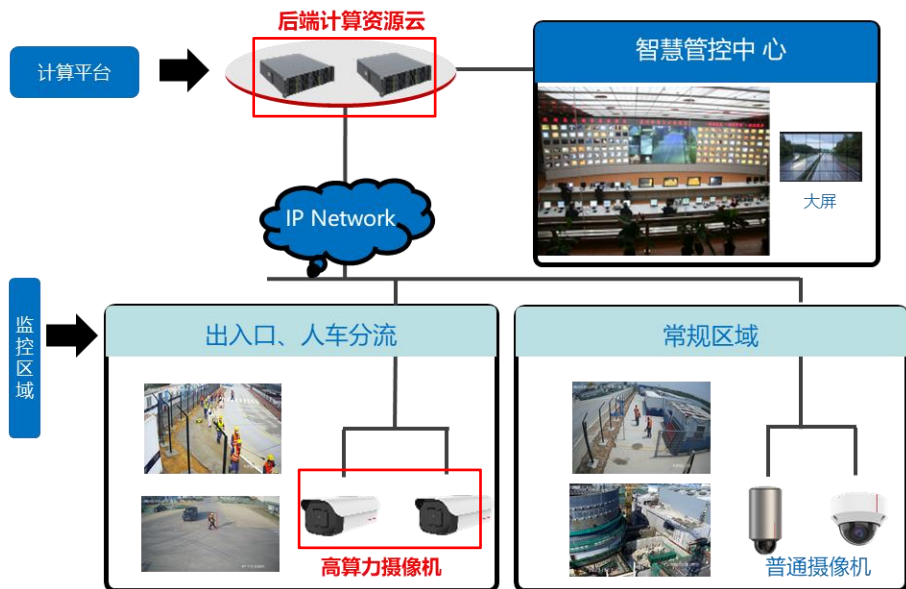


- ✓ 图像尺寸: 2MP 1920(H)*1080(V)
- ✓ 感光面尺寸: 1/1.8" CMOS
- ✓ 焦距范围: 2.8mm~12mm
- ✓ 电动对焦: 支持
- ✓ 算力支持: 2T (可选)

■ 场内制高点



- ✓ 图像尺寸: 4MP 2560(H)*1440(V)
- ✓ 感光面尺寸: 1/1.8" CMOS
- ✓ 焦距范围: 5.9 mm~188.8 mm
- ✓ 预置位: 255个
- ✓ 算力支持: 4T (可选)



采用云、边协同计算模式，更合理分配和利用计算资源

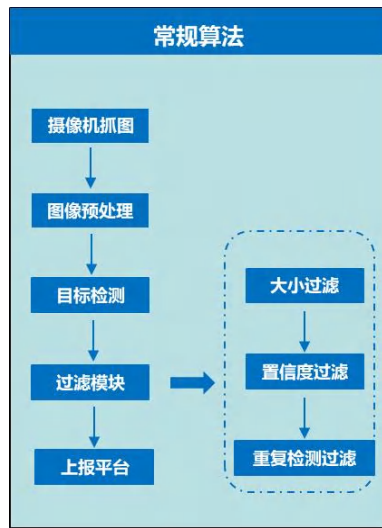
■ 边缘计算

推理计算实时性要求高的场景，如人车分流识别、人员离岗等

■ 云端计算

常规安全帽、工服、反光衣、安全带、挂钩等识别对推理计算响应时间要求不高的场景

普通场景下行为识别效果



离岗识别



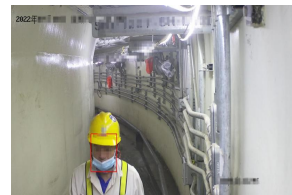
人车分流识别



安全帽识别



打电话识别



护目镜识别



大场景



目标小、目标多





4月份



7月份

AI训练平台

- 人工智能技术，需要对现场环境不停适应，持续更新算法模型，提升精度。
- 铁越在核电领域完成AI业务的算法识别、数据采集、半自动标注、自动训练、算法模型管理、下发全套解决方案。



■ 训练数据决定模型性能，基于主动学习技术的智能标注，数据标注效率提升70%

1

标注少量图片



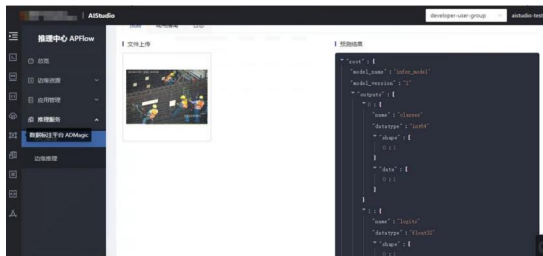
2

平台主动筛选并标注



3

用户确认并对
难例手动调整



4

系统迭代筛选和标注

5

结束标注完成标注任务

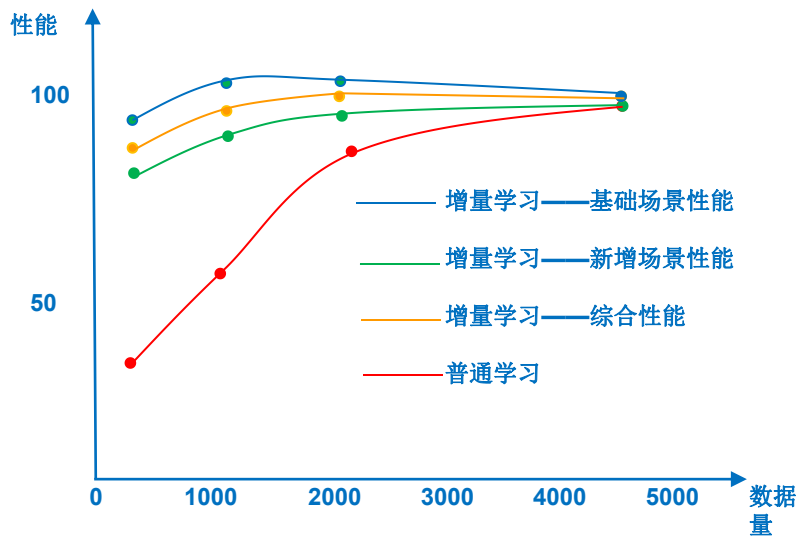
```
<annotation>
  <folder>cx</folder>
  <filename>172.22.11.44_01_20220630094145423_2.mp4_image_7110.jpg</filename>
  <path>E:\cx\172.22.11.44_01_20220630094145423_2.mp4_image_7110.jpg</path>
  <source>
    <database>Unknown</database>
  </source>
  <size>
    <width>1920</width>
    <height>1080</height>
    <depth>3</depth>
  </size>
</annotation>
```

■ 基于增量学习和迁移学习技术，快速提升当前场景性能，同时提升模型泛化通用性能

场景增量



类别增量



用最少的数据得到更好效果模型



模型仓

支持本地导入和在线获取两种模式，支持模型存储、版本管理



模型下发

将AI模型下发至摄像机或者推理服务器，支持自动下发和手动下方两种模式



规则配置

支持视频、图片、轮询三种分析模式，支持自定义规则



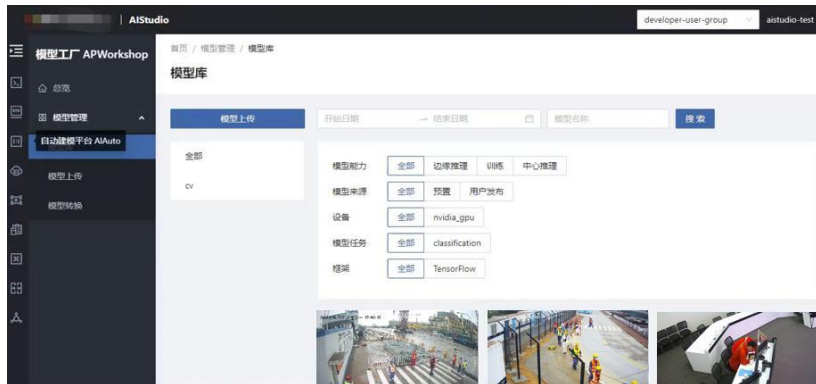
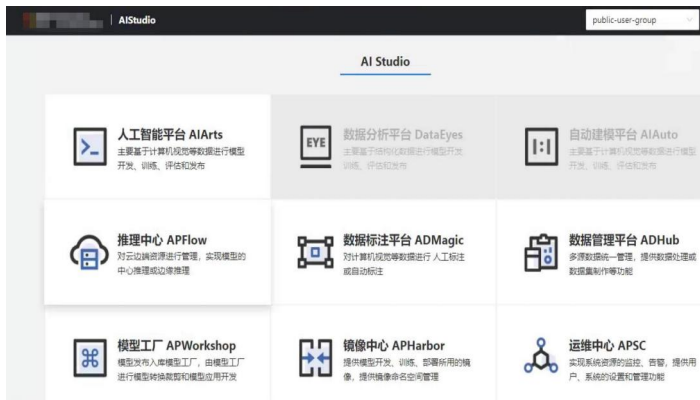
事件接收

接收并查看实施设备告警信息，支持人工判断误报并备注标签



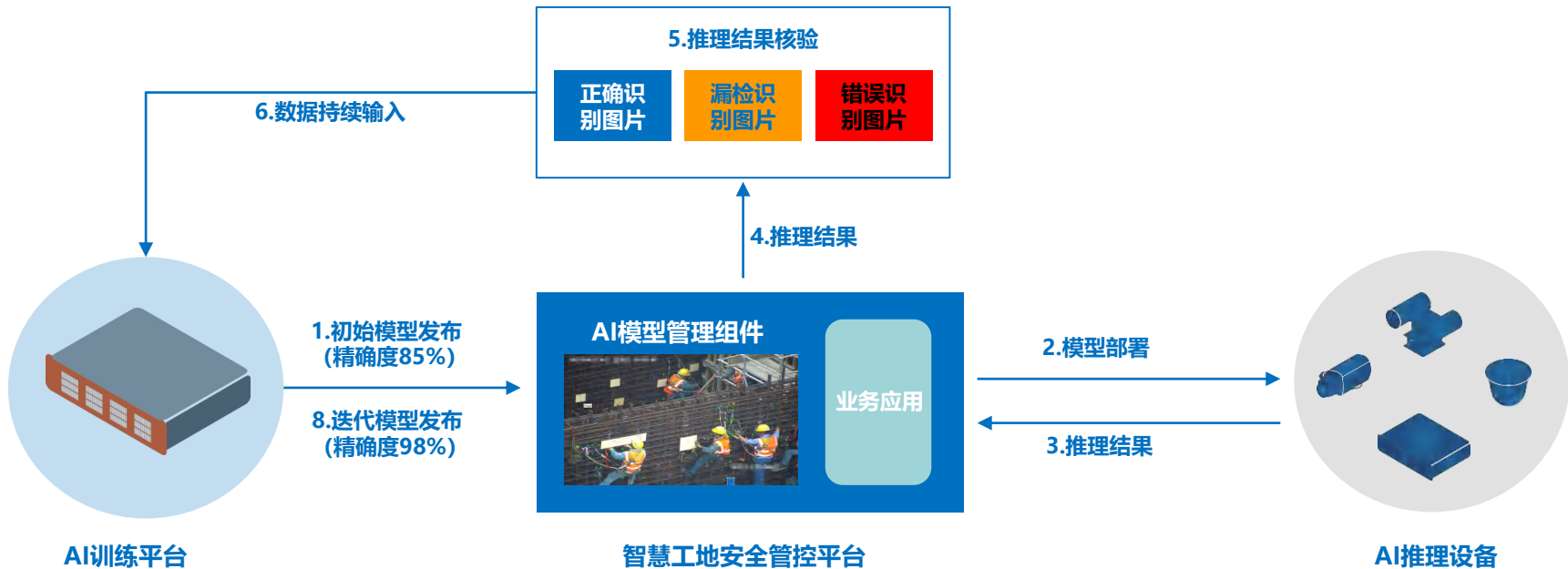
数据回传

支持推理结果自动回传应用平台和训练平台，便于模型迭代



AI训练平台 | 推理结果自动回传，算法持续迭代

- 通过AI模型管理组件打通AI训练平台和智慧工地人员安全监管应用，实现推理结果自动回传
- 基于难例（漏检、误检等数据）进行迭代训练，实现模型精度持续优化





汇报提纲

- 01 公司介绍
- 02 核能智慧工地的应用与实践
- 03 其他案例

案例1 广东某燃气电厂基建期“行为安全管理”项目

【项目概况】 项目占地约343亩，拟建设3台700兆瓦等级9HA.02型燃气—蒸汽联合循环热电冷联产机组，是国内单机容量最大的燃气电厂，也是国内目前唯一在建的9HA.02型燃机项目

应用说明： 在工地出入口、道路、周界部署枪型固定式摄像机138台，在高点部署球型摄像机61台，部署算法类型包括吸烟、安全帽、工服、挂钩、跌倒等

价值体现： 通过算法的改进**增加过滤检测模块以及多重确认机制**，解决小目标、背景逆光等复杂场景下违章行为识别；**算法联动球型摄像机焦距自动变化**，实现大范围、多目标的行为违章识别。综合创新提高了摄像机的使用效率，降低项目投资



案例1 复杂场景下**安全帽识别** | 大视野、小目标、多帽型



遮掩及背对



逆光场景



小目标场景



小目标场景













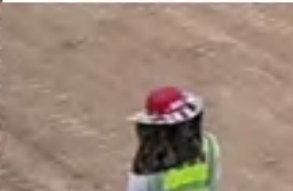

仰头场景



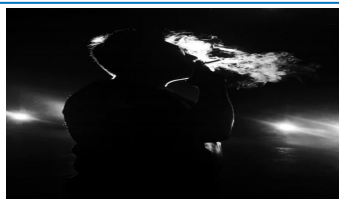
车内人员没戴安全帽



案例1 安全帽智能识别场景集锦

算法名称	白色安全帽	蓝色安全帽	红色安全帽	黄色安全帽	黑色安全帽
安全帽					
算法名称	黄色遮边	迷彩遮边	迷彩遮边	红色遮边	草帽遮边
草帽及遮边					
算法名称	粉色围边鸭舌帽	白色草帽	迷彩遮边	黑色草帽	蓝色草帽
草帽及遮边					

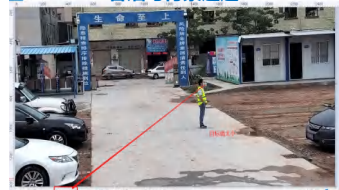
案例1 复杂场景下吸烟识别 | 大视野、小目标、逆光背景重叠



逆光场景



香烟与背景趋近



小目标



案例1 吸烟智能识别场景集锦

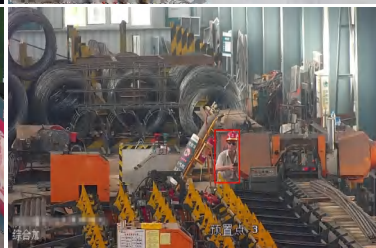


案例2 某抽水蓄电站基建期习惯性违章管控项目

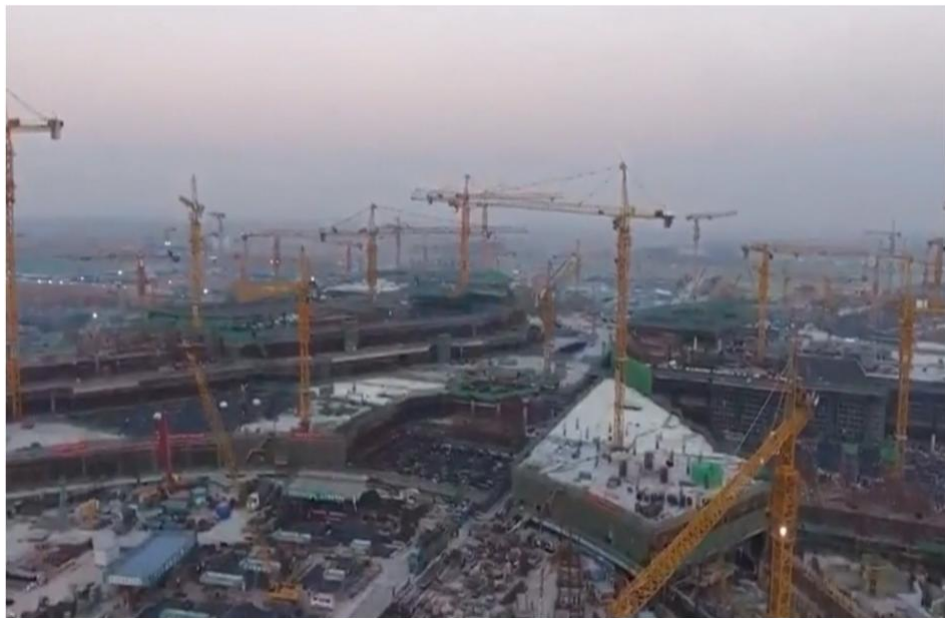
项目概况：某抽水蓄能电站总投资103亿，省重点项目。电站为日调节纯抽水蓄能电站，装机容量1800MW，安装6台30万千瓦可逆式水泵水轮机组，设计年发电量18亿千瓦时，预计2025年建成投产。

应用说明：项目在基建期，在施工现场上库、下库、孔洞、交通洞、钢筋生产区等区域部署高清摄像机300余台，对施工现场安全帽、人车识别、工服识别、反光衣识别、工程机械识别等，同时**实现人员违章统计、处罚、考核全流程管控。**

价值体现：通过人工智能图像现场违章行为识别，最大限度减少违章行为的发生，结合系统具备全流程的处罚、考核的管理功能，降低了安监人工管理成本，最终提升作业现场安全管控质量。



案例2 某抽蓄电站违章识别 多种图像采集终端



无人机巡视视频



无人机



监理机器人

案例2 某抽蓄电站违章识别安全管理全流程



- 多种习惯违章智能识别
- 违章人员绩效管理
- 培训考试管理
- 安全周报、月报数据管理

案例3 某石化管网基建工地施工安全管理项目

项目概况：山东某管网基建工地项目，在管网作业现场期间，由于作业现场的场地复杂和作业机器的种类繁多，造成人员管理难度大和管控不到位的情况，通过AI智慧识别作业安全管控系统上线，解决了安全管理不足和不到位的问题，让疲于管理，变成从容管理，大大提高了整个项目安全管控

应用说明：项目采用移动布控球摄像机进行前端识别，对施工现场安全帽、人车识别、工服识别、反光衣识别、工程机械识别等。

价值体现：应用**移动式摄像机**，将**AI识别算法前置部署于摄像机内**，既适应野外施工场地频繁迁改无需重复硬件投资，同时算法前置于摄像机内，识别效率更高，视频无需传输至后台，节省网络带宽投资



案例3 某石化管网基建工地施工安全管理项目



安全帽检测

操作室人员

工程机械识别

.....





感谢聆听

深圳铁越电气有限公司

网址：www.teamway.org.cn

地址：深圳龙岗天安数码城T4栋8楼

电话：0755-26864847