

基于百度深度学习技术的工业视觉智能应用案例

一、项目背景

百度智能云是百度旗下面向企业、开发者和政府机构的智能云计算服务商，致力于为各行业提供以 ABC(人工智能、大数据、云计算)技术为一体的平台服务，实现智能化转型。目前，百度智能云已发布超过 260 款产品，40 个解决方案。

1、智能质检行业痛点

在消费电子、汽车等行业需要高精度、高性能的结构件和功能件，目前生产过程中，绝大部分的生产环节都已经采用了自动化流水线进行生产，但是针对零部件的表面质量缺陷一直以来主要还是依赖人工目测检验，人工检验目前的问题在于：

- 检测人员的检测水平不一，因此产品的质量会受到检测人员的影响波动；
- 零部件工艺复杂、微小型零部件人工检测更加难以长时间工作；
- 人力用工量大，成本高；

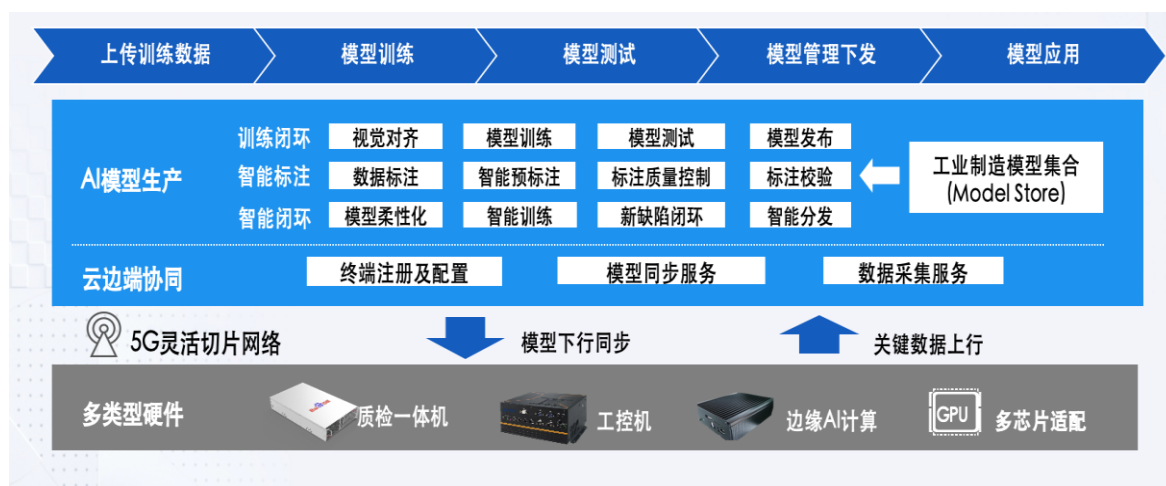
2、智能巡检行业痛点

在电力行业输电通道线路环境安全监测长期采用人工巡检的方式，工作强度大、发现隐患效率低；近几年开始采用可视化监拍装置基于图像进行巡检分析，但由于该装置部署在野外，无电源无有线网，需要充分考虑功耗、网络传输等因素的制约，确

保设备无法在中短期通过太阳能供电的情况下可持续运行。因此目前的监拍装置通常都是固定时间回传至云端，以充分降低网络和带宽的需求，回传至云端后通过 AI 模型或人工进行判别。由于定时回传因此图像采集真空期长，识别隐患告警及时性差，因火灾或其他外破如施工器械、异物等造成的停电跳闸时有发生，存在交大的安全隐患。

二、项目实施

1. 总体实施思路与架构



图：现百度工业视觉智能平台

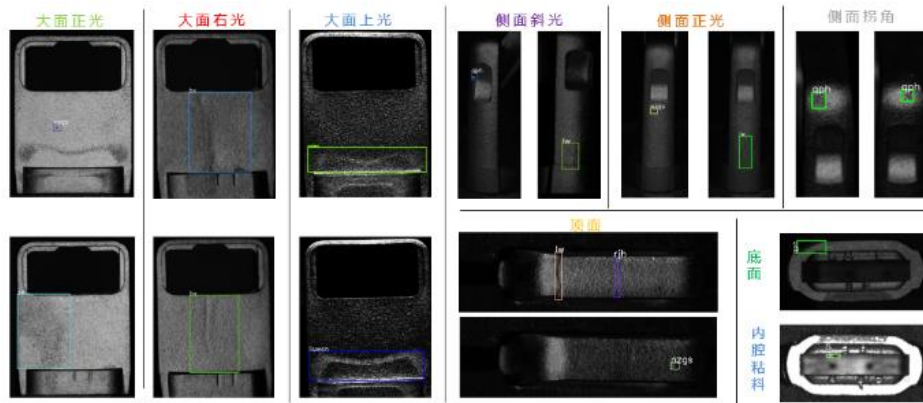
百度智能云提供全套的视觉解决方案，针对工业视觉需求推出百度工业视觉智能平台，提供图形化 AI 训练平台，可以“0”代码基础的操作进行模型自训练和优化，包括视觉对齐、数据标注、模型训练、模型评测、模型下发等功能。预测、模型训练采用端云一体模式，构建了利用缺陷数据实现模型预测准确率的不断优化升级的闭环。模型云端训练、模型快速下发至边缘节点、模型通过边缘计算进行缺陷预测，边缘节点采集的数据上传到云

端反哺模型训练迭代。

2. 应用场景与技术方案

(1) 智能质检

精研科技是国际知名消费电子产品的代工厂，其产品大部分是微小精密零部件，很早就希望能过智能检测方案解决人工目检产品缺陷的问题，但是传统的视觉方案其检测的准确率、性能都不能满足产线的需求，因此希望通过新技术解决目前产线的检测问题。



图：现场采集样本数据

通过与产线检测工人了解，每个零部件需要同时检测 6 个面，并且每件的检测时间需要小于 500 毫秒，并且需要对可能出现的 33 种缺陷进行全面的检测。



图：微小零部件检测一体机

通过近 3 个月的进厂技术攻关，最终采用一套全封闭集成检测设备来解决检测问题。

自动化部分，设计部署了 18 个相机和光源，对零件外表面和内腔实现流水线级别的图像拍摄，在不同光源下对物体六个外表面及内腔拍摄 18 张图像，实现了 360 度图像采集。

检测模型部分，设备通过集成百度 AI 一体机，并采用 12 个 AI 视觉检测模型（部分图像采用相同的模型），可同时对 18 张图像进行缺陷预测；基于 18 个图像的判定结果通过 1 个二轮投票模型进行最终缺陷判定，实现零部件的全表面外观缺陷检测和内腔缺陷检测。

（2）智能巡检

国网山东电力目前采用了百度的可视化智能识别模型后，将

AI 模型直接部署在既有可视化监拍摄像机终端上，在既有国网山东已经部署的基于高通 8916 芯片的监拍摄像机终端上升级，合理保护既有投资，避免花大量资金采购新 AI 终端来提高拍摄频率。产品在试用后迅速实现覆盖，目前已覆盖全山东省 17 地市多条输电线路，并实现了快速准确检查电网设备附近是否存在施工机械、山火、烟雾、异物等 13 类安全隐患。巡视间隔时间从半小时缩短至 5 分钟，告警及时性实现全面提升，在缩短至 5 分钟分析间隔的基础上，实现无光工作时间持续运行高达 15 天以上，流量降低 70%；通过普通端侧芯片的部署能力，成本较专用端侧 AI 芯片大幅降低 80%以上，平均功耗降低 60%；分析准确率全面超过国网准入指标。目前该产品通过中国电力企业联合会鉴定整体达到了国际领先水平。

三、实施效果

人工智能核心组件全部国产化自主可控，包含百度自研的昆仑芯片、飞桨平台和智能视觉软件，在工业视觉场景上进行深度定制，在产品功能、模型速度、模型性能以及模型训练优化等方面较业内产品都有明显的提升。

(1) 智能质检

最终设备实现了 360 度图像采集，可代替人工对 3C 结构件外观缺陷进行检测，检测质量优于人工检测，单台设备可替代 10 个以上的人工，检测工位面积节省 80%以上，人力投入节省近 90%，后续每年可为企业节约资金 2000 万以上。

(2) 智能巡检

采用百度智能巡检方案后，智能巡检平台覆盖全山东省 17 地市多条输电线路，实现无光工作时间持续运行高达 15 天以上，流量降低 70%；通过普通端侧芯片的部署能力，成本较专用端侧 AI 芯片大幅降低 80%以上，平均功耗降低 60%；分析准确率全面超过国网准入指标。