

基于深度学习的 表面检测系统

鞍钢集团信息产业有限公司



目录 / contents

系统概述

01

建设思路

02

解决方案

03

特点&收益

04

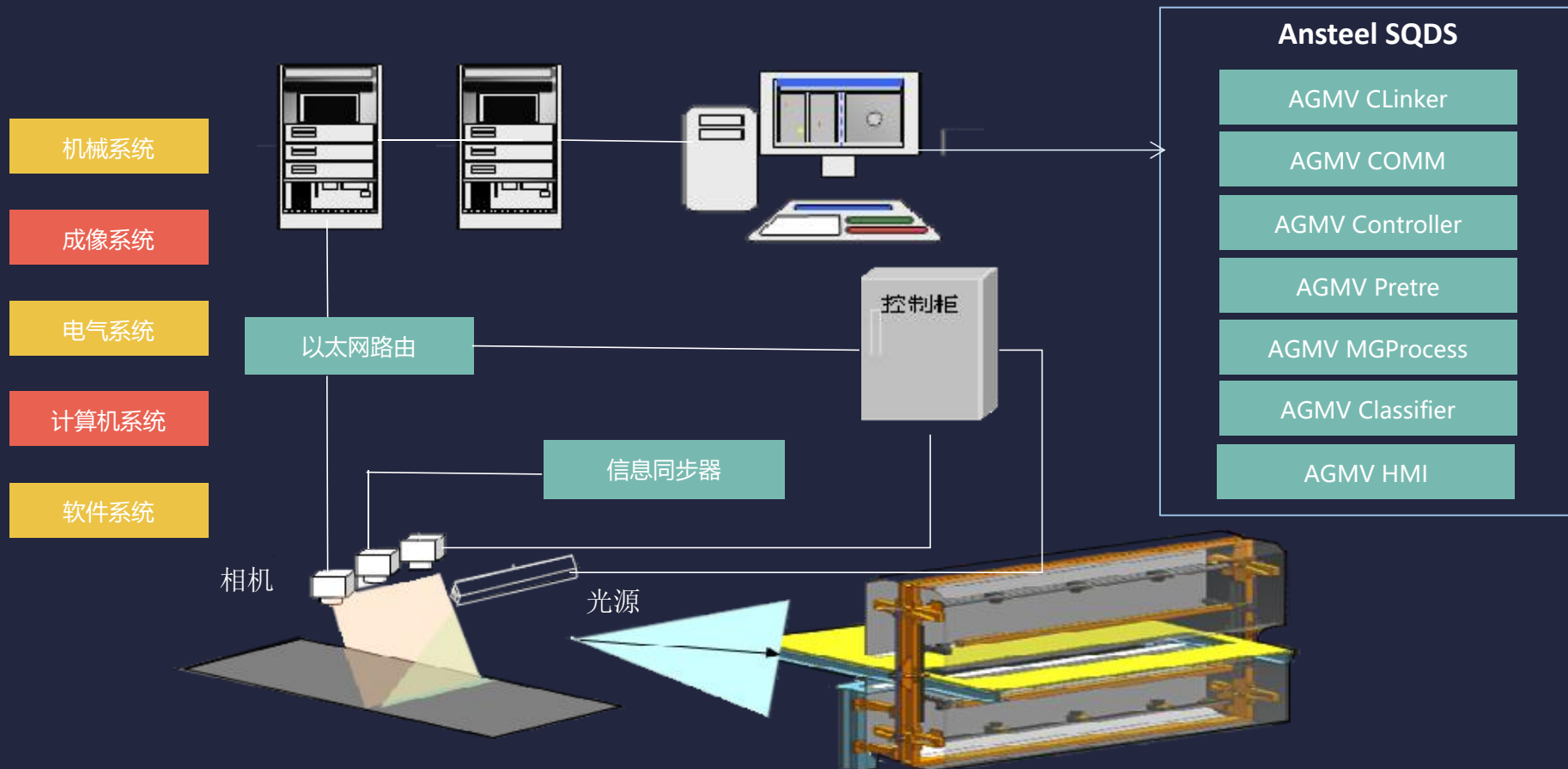


PART ONE

系统概述

1

概述-系统架构



系统总体目标



高精度、可追溯

实现对带钢表面缺陷图像的准确分析，进而实现对表面缺陷分类和记录，并加以实时控制，提高生产效率和产品质量，从而提高企业竞争力。



精炼算法

使用经典的基于规则的算法，解决不可能或困难的复杂检查、分类和定位应用问题，提高检出、识别率。缺陷包括：孔洞、铁皮、挂蜡、夹杂、边部裂口、擦伤、横裂、水/油渍、砾痕、麻点铁皮



能检出

能识别

能定位

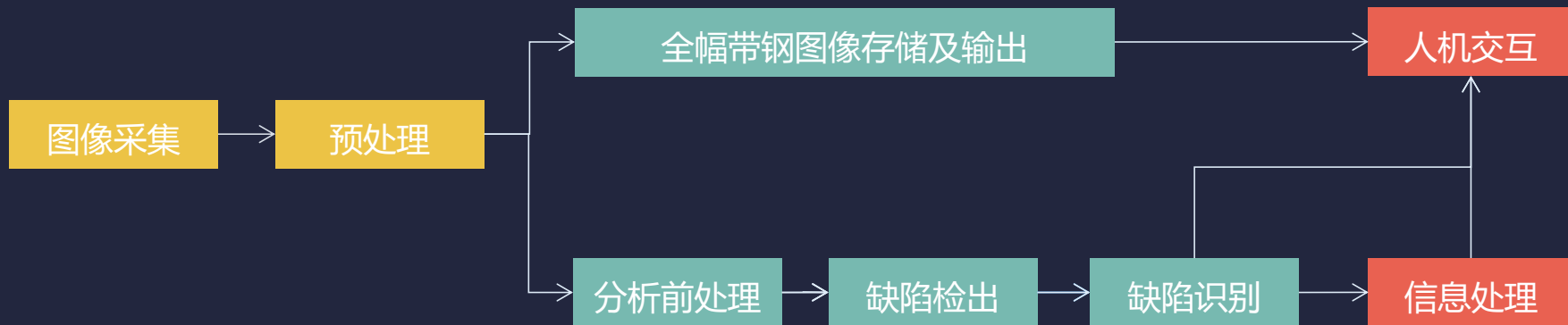


2

PART TWO

建设思路

工作流程





数据处理

与实际业务场景相关的数据才有价值，基于对影响数据的不同理解所选择的不同筛选及标注策略会对模型训练的效率及最后的性能产生重要影响。



计算集群管理

结合GPU、CPU等多种计算硬件的不同特性为各类AI系统的研发提供基础设施层面的保障，分布式、高性能、可扩展、降低AI系统和新技术研发时间成本。



网络设计

深度学习中应用与视频、图片检测的常见网络有SSD、Faster CNN和YOLO等。每个网络又有着不同的版本、层级和参数。根据现场情况选择适合表检的网络。



模拟算法训练

有了深度学习网络，还需要对网络进行训练，训练的过程不仅需要根据现场图片的采集情况，还需要对训练参数进行调整，使之达到较好的识别效果。



应用端性能优化

需提升运算优化性能及匹配不同设备特性。在应用端计算能力有限的情况下，需要对网络框架进行调整，可在保持精度的同时显著降低功耗。



3

PART THREE

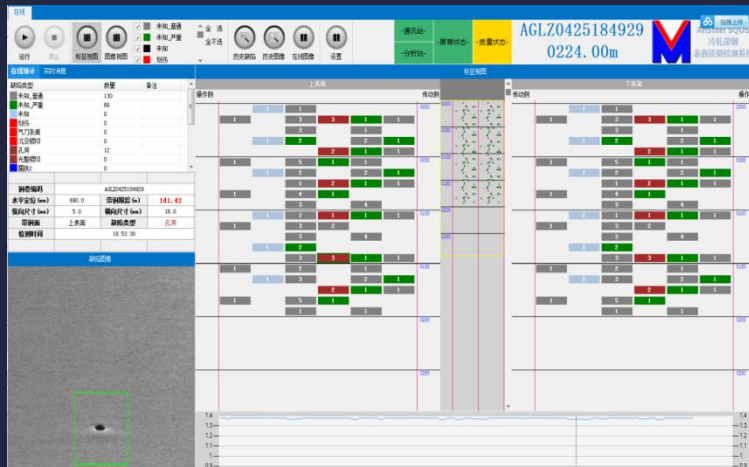
解决方案



设备及系统展示

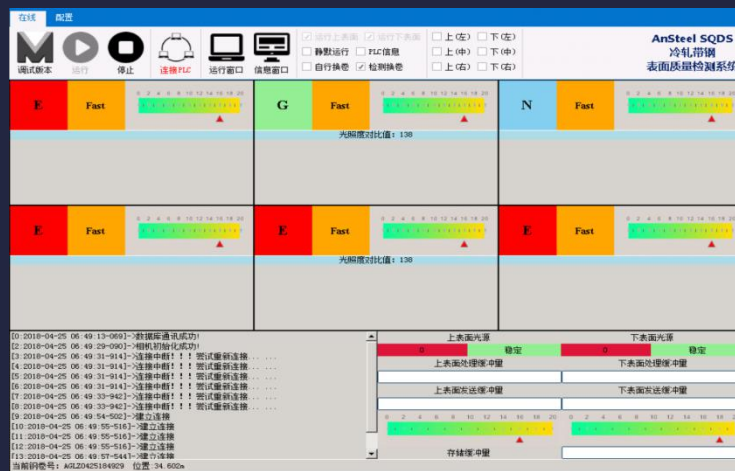


现场应用环境



软件系统应用页面示例

软件系统应用示例





PART FOUR

特点收益

4

指标对比



| | 鞍钢自动化 | 康耐视 | 百斯泰 |
|------|---|--|--|
| 性能参数 | 相机类型：线阵相机 水平/垂直分辨率：0.3mm 检出率：95% 分检率：90% 服务器：2台 | 相机类型：线阵相机 水平/垂直分辨率： (0.2~0.5mm)*(0.2~0.5mm) 检出率：95% 分检率：90% 服务器：2台 | 相机类型：面阵/线阵相机 水平/垂直分辨率： (0.25~0.5mm)*(0.5~1.0mm) 检出率：95% 分检率：90% 服务器：2台 |
| 业绩 | 鞍钢冷轧机组4套包括： 冷轧一分厂酸轧联合机组，冷轧二分厂酸轧联合机组，冷轧二分厂重卷机组，冷轧四分厂酸轧联合机组。 热轧2150平整1套 | 鞍钢包括11套： 冷轧三分厂酸轧联合机组、冷轧四分厂连退机组、冷轧1#镀锌机组、冷轧3#镀锌机组、硅钢东区4个退火线4台、硅钢西区1个退火线1台、热轧2150和1700生产线各1套 热轧平整分卷国内业绩有2个 | 鞍钢7套： 鞍钢冷轧冷轧一分厂酸洗板机组、冷轧三分厂连退机组（2013年）、冷轧4#镀锌机组、冷轧5#镀锌机组、冷轧1#彩涂机组、硅钢西区1个退火线1台；热轧1780生产线1套 热轧平整分卷国内业绩有7个 |
| 价格 | 100万 | 约150万（2018年硅钢购买一台25万美元；2017年硅钢购买一台15万美元，低配：上下各1台相机，服务器1台） | 约200万（2016年冷轧买一台24万欧元） |
| 售后 | 在鞍山有技术支持，软件系统终身免费维护 | 鞍钢莆田冷轧表检由于停产、复产出现问题，维修费用就高达60万以上；技术支持收费 | 技术支持收费 |

直接效益



在轧制过程中，及时发现这些缺陷、调整控制参数、分类标注不同等级的带钢，对提高带钢产品质量、降低生产能源消耗、最大限度地获取销售利润具有深远的意义。

间接效益



实现对钢铁产品表面缺陷图像的准确分析，进而实现对表面缺陷分类和记录，并加以实时控制，对于提高生产效率 and 产品质量，从而提高企业竞争力将起到非常积极的作用。

社会效益



社会的资金、人力和物力等资源会通过市场机制和信息技术的共同作用从成本高的企业向成本低的企业流动，从利用率低的企业向利用率高的企业流动，从亏损的企业向赢利企业流动，从而使社会资源得到更合理和更优化的配置。

应用案例 (近三年)

| 生产线 | 系统名称 | 分类率 | 检出率 | 分辨率 | 效果 |
|------------|----------|-----|-----|-------|------|
| 镀锌1#线 | 表面质量检测系统 | 85% | 90% | 0.5mm | 应用良好 |
| 冷轧一号线A13机组 | 表面质量检测系统 | 87% | 93% | 0.3mm | 应用良好 |
| 冷轧二号线B11机组 | 表面质量检测系统 | 87% | 93% | 0.2mm | 应用良好 |
| 冷轧二号线B4机组 | 表面质量检测系统 | 87% | 93% | 0.3mm | 应用良好 |
| 冷轧四号线E11机组 | 表面质量检测系统 | 87% | 93% | 0.3mm | 应用良好 |
| 镀锌线 | 表面质量检测系统 | 85% | 90% | 0.5mm | 应用良好 |
| 2150平整分卷机组 | 表面质量检测系统 | 90% | 95% | 0.2mm | 正在实施 |

应用案例

鞍钢股份冷轧厂

冷轧一号线A13机组
冷轧二号线B11机组
冷轧二号线B4机组
冷轧四号线E11机组



鞍钢股份冷轧厂

2150平整分卷机组

鞍钢天铁

镀锌线



更多项目扩展中

.....



THANKS

鞍钢集团信息产业有限公司