

第五届"挑战杯"大学生课外学术科技作品竞赛决赛 The 5th Challenge-cup Competition



THE 5TH "挑战杯"大学生课外学术科技作品竞赛决赛

拍照、检测

机械手夹持工件下料装箱

I- 工业相机

柱形工件在线磁粉探伤系统

同步带传送工件

上料

项目简介

本项目研发了一种柱形工件在线智能探伤系统,针对目前工业工件表面缺陷 低效的人工检测方法而进行设计。

系统采用基于荧光磁粉的铁磁性材料表面裂纹检测技术并结合机器视觉、深 度学习进行构建。检测前通过工件缺陷样本图片学习得到深度学习模型, 检测 时对采样图片进行预处理克服消除了反光、锈迹、暗光等噪声,再使用深度学 习算法进行缺陷检测。系统能在工厂流水线上实时检测出多种工件缺陷类型并 做出智能分类判别,可迁移性强。

本系统改善了工业上工件缺陷检测的劳力成本、工人身体健康、质量效率等 问题,目前已初步应用于国防军工厂弹体缺陷的检测。

机械手夹持旋转台旋转 磁化机磁化工件 摄像机拍照PC机图像处理 A- 活动磁化触头 B- 固定磁化触头 控制电路 C- 计算机 D- 磁悬液喷洒装置 E- 柱形工件 F- 放置台(网孔状) G- 泛光型黑光灯 H- 旋转台

喷洒磁悬液

水泵喷水,滚筒、

工件磁化

转筒分别旋转

核心技术

- •引入机器学习、深度学习模型
- · 图像预处理消除反光、暗光、锈迹等噪声
- 双向性模型进行图像纹理提取

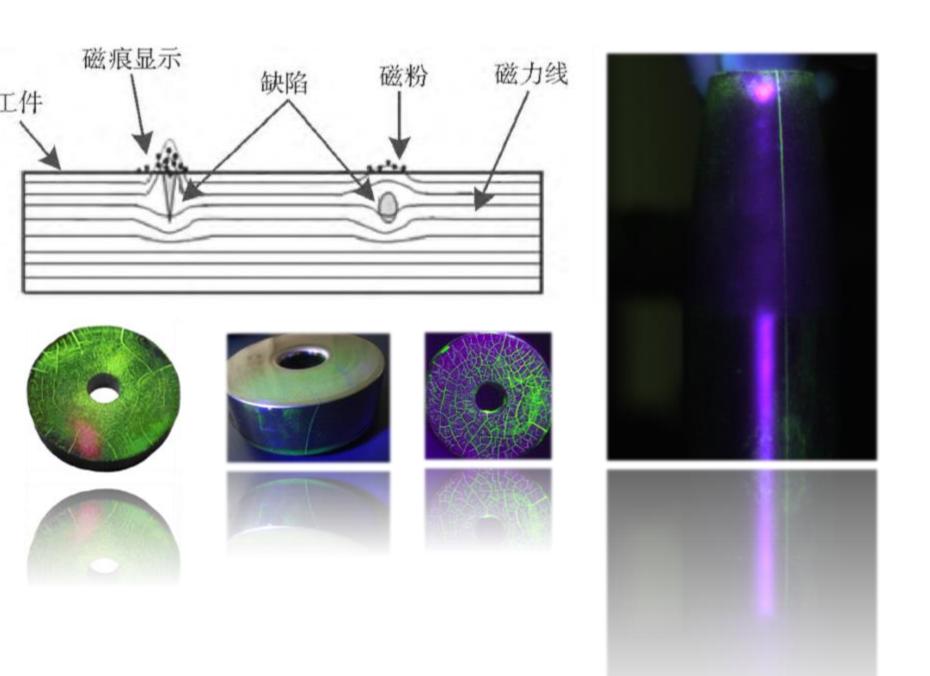
• 识别率高达99.5%

深度学习模型训练

保存深度网络模型

工厂实际搭建系统

加载系统实时工作



3

应用领域

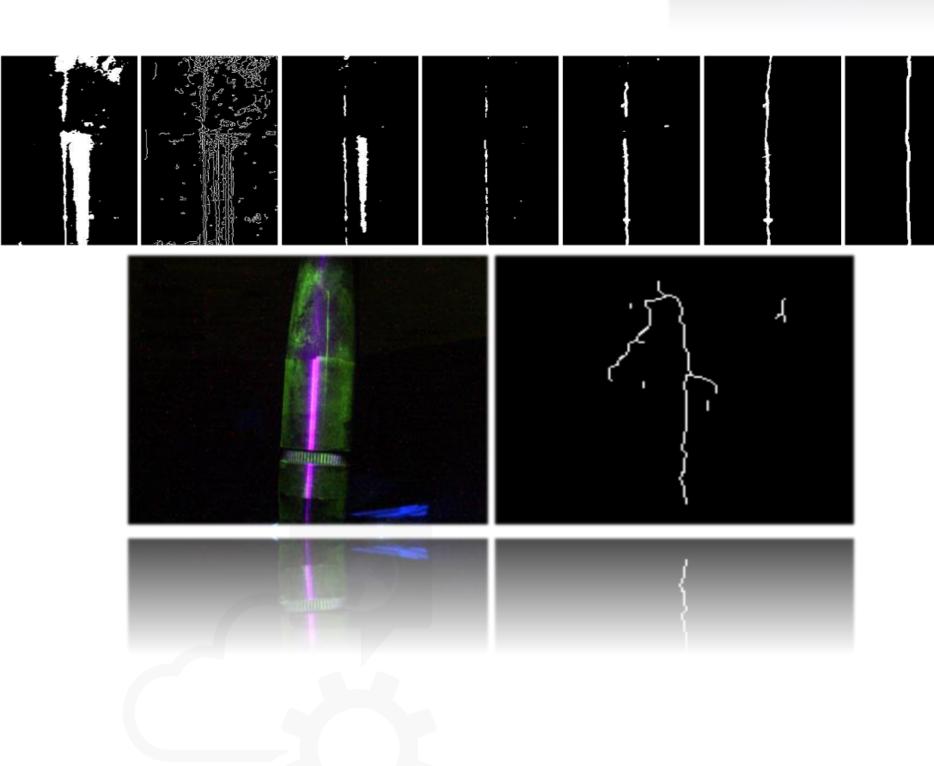
•油气管道:油管连接头等裂痕检测;

· 船件: 针对一些金属材质的材料进行缺陷的检测;

•军工:弹体划痕、裂痕缺陷检测。

航空航天 铁路 船件 汽车 油气管道 军工 生物医学

缺陷工件采样



学术成果及转化

本系统已发表相关论文8篇,申请相关专利4项。

计算机研

自动化仪表

2017

自动化仪表





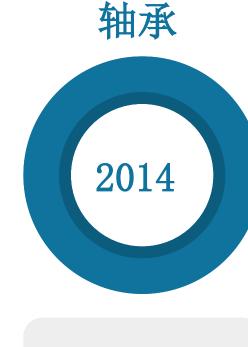
一种基于

微型机 与应用 2016

2014

西南科技

大学学报



2017

基于磁粉探 伤的轴承 裂纹在线自 动检测方法

微型机

与应用



 \bigcirc

自动识别方法及系统

基于小波变换 的磁粉缺陷 图像特征提取 与检测[J]

磁粉探伤钢 轴表面裂纹 智能识别方 法研究[J]

基于分形 维数的磁 痕图像缺 陷检测

智能机器视 觉识别的工 业探伤技术 基于主成分 分析的荧光 磁粉检测缺 陷识别技术

荧光磁粉 探伤智能 图像识别 技术研究 基于荧光 磁粉图像 的缺陷检 测技术