

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

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

针对于目前工业工件表面缺陷检测中, 采用人工检测方法效率低和漏检的问 设计出一种柱形工件在线探伤系统。

系统采用荧光磁粉对铁磁性工件缺陷进行显著性处理,同时结合机器视觉、 深度学习进行缺陷识别。首先通过工件缺陷样本图片学习进行数学建模,然后 对采样图片进行预处理消除反光、锈迹、暗光等干扰,最后使用深度学习算法 进行缺陷检测。系统能在工厂流水线上实时检测出裂纹、凹坑、磨损等十几种 缺陷并做出识别分类,且可迁移性强。

本系统有效地提高了在工业工件缺陷检测的效率和准确度,有效地节省了劳 力成本,并且目前已初步应用于国防军工厂弹体缺陷检测。

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 I- 工业相机 工件磁化 喷洒磁悬液

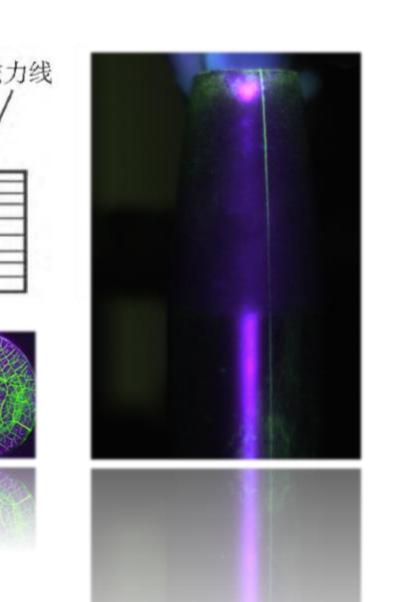
水泵喷水,滚筒、

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、锈迹等干扰
- 双向性模型进行图像纹理提取
- 识别率高达99.5%

工件图像采集 图像预处理 深度学习模型训练 缺陷检测识别



3

应用领域

•油气管道:油管连接头等裂痕检测;

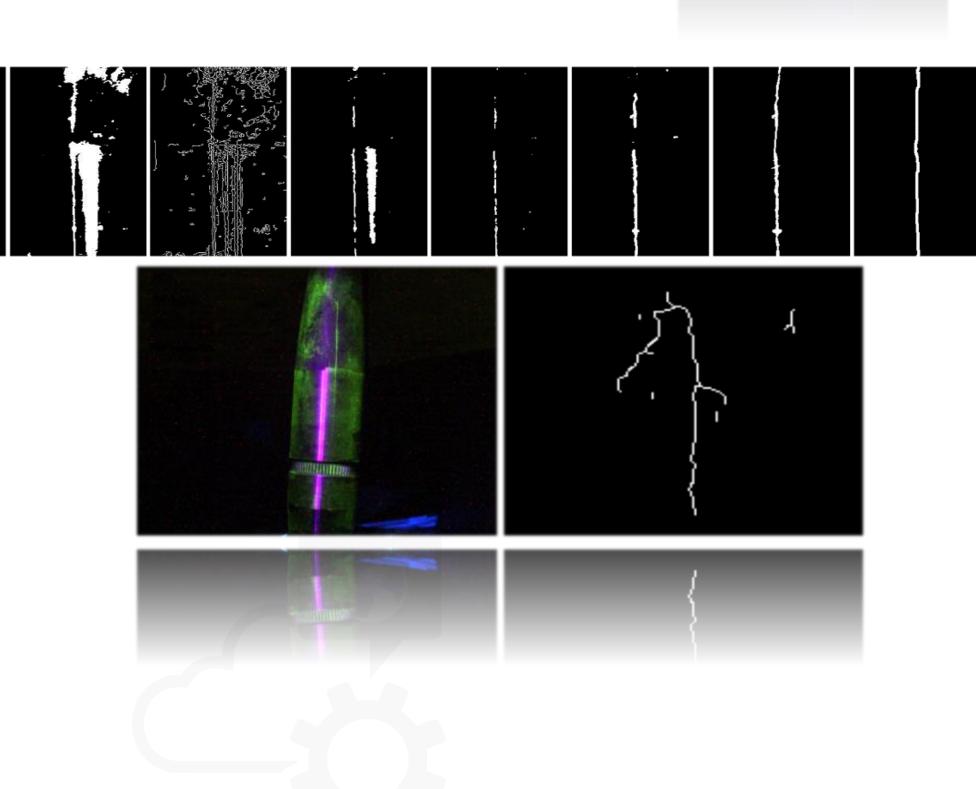
· 船件: 针对一些金属材质的材料进行缺陷的检测;

•军工:弹体划痕、裂痕缺陷检测。

学术成果及转化

本项目已发表相关论文8篇,申请相关专利4项。

航空航天 铁路 船件 汽车 油气管道 军工 生物医学



自动化仪表

自动化仪表

2018

计算机研

信息技术与 网络安全

与应用 2016

微型机

西南科技 大学学报

轴承 2014

2017

微型机

与应用

基于磁粉探 伤的轴承 裂纹在线自 动检测方法

专利号 201710347731.7 专利名称 全自动柱状铁磁 201710117533.1 性工件荧光磁粉 无损检测系统 一种基于Laws纹

理滤波的荧光磁粉 201710148628. X 缺陷自动识别方法 基于荧光磁粉的 CN201410168454. X 智能缺陷识别系统

 \bigcirc

一种磁粉检测缺陷 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

2017

智能识别方 法研究[J]

究与应用

基于分形

维数的磁

痕图像缺

陷检测

2018

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

科技发明制作B类

与检测[J]

磁粉探伤钢 轴表面裂纹 2015

一种基于 智能机器视

觉识别的工

业探伤技术

2014

担比战杯 CHALLENGE-CUP