附件：

线扫式缺陷检测系统

# 一．机器视觉线扫描应用开发平台

1、线扫相机

▲1)分辨率：≥4096 x 2

2)传感器类型：CMOS

3)像素尺寸（μm）：≤7 x 7µm

4)行频:≥28KHz

5)触发输入：RS422

6)镜头接口:M42 x 1

7)GPIO接口:2路差分输入，2路单端输入，1路差分输出，1路GPIO

8)以太网连接器：RJ45

9)供电方式：12芯Hirose接口直流供电,电压范围12V~24V

2、镜头

1)分辨率：≥10MP

2)焦距（mm）：≥40

3)畸变：≤0.2%

4)光圈：≥2.8

5)工作距离：≥200~4000

6)最大像面尺寸（mm）：≥φ43.2

7)共轭距离：≥498.48

3、近射接筒：Nikon F 接口

4、线光源：发光面（mm）：≥200X15

5、数字光源控制器

1)通道：≥1通道

▲2)触发响应时间：≤50μs

3)触发点亮时间：0ms~999ms

6、智能视觉软件

1)图像预处理：任意角度旋转、图像缩放、 区域截取、直方图均衡化、直方图正则化、直方图灰度变换、GAMMA 校正、二值化增强（Sauvoia）、二值化增强（MinMax）、均值滤波、 中值滤波、最大极值滤波、最小极值滤波、高斯滤波、Sobel 滤波、条件旋转。

2)定位：斑块定位、边定位、边定位（离散）、圆定位、缺口圆定位、宽度变化点、相交线、自定义坐标系。

3)几何：两线交点、点到线垂足、两线平分线（锐角）、圆心和圆上点生成圆、多点拟合圆、点关于点的对称点、点关于直线的对称点、过点关于值线的平行线、点圆极值点、线圆极值 点、圆线交点、圆圆交点、点到圆切点。

4)有无：边缘点检出、边检出、边检出（离散）、圆检出、圆弧检出、四边形检出、模板 检查（字符行）、模板检查（基于斑块）、模板检查（基于灰度）、模板检查（基于特 征）、模板检查（基于特征 MinMax）、彩色模板检查（仅彩色图）、旋转周期模板检 查、直线检查、曲线检查、轨迹检查、直线边界毛刺检查、线管检查（透光）、线管检查（反光）、圆度检查、封闭性检查、有序色块检出（仅彩色图）、自适应缺陷、线状缺陷、边缘缺陷、角点缺陷、统计缺陷、周期点缺陷、周期线缺陷、低对比度缺陷。

5)计测：斑块面积或比率、亮度、对比度、斑线距离极值（宽高测量）、背景差异面积、颜色面积（仅彩色图）、边缘高度、宽度测量、周期。

7、智能视觉控制器

1)机箱：工业级全铝机箱

2)网口：Intel 千兆网接口

3)输出接口：VGA或HDMI

4)USB接口：包括 USB2.0，USB3.0

5)串口：支持RS232/485通信

8、机械平台

1)结构：高强度材料机身

2)载物台尺寸：≥200×180mm

▲3)行程：≥400mm，其中匀速行程≥200mm

4)最大速度：≥300mm/s

5)重复运动精度：±0.05mm

6)载物台最大负载：≥1Kg

9、控制模块

1)运动方式：直线往复运动

2)控制方式：PLC控制，步进电机，HMI人机界面操作

3)主机点数：14点 （点数： 8入 /6出）

4)最大I/O 点数:238点，内存容量:≥4K Steps

5)通讯接口:内置RS-232与RS-485,相容 MODBUS ASCII/RTU 通讯协议

6)高速脉冲输出：支持2点（Y0，Y1）独立高速脉冲输出功能，最高可以达到10Khz

7)串行接口：1个串口（7芯端子）COM1:RS232,RS422/RS485

10、配套资源

1)使用手册、实验指导手册、软件使用手册、电气开发资料

2)实验仪器箱、实验样品、实验光盘

3)防尘罩、工具套装

# 二．高精密自动影像测量开发平台

1、工业相机:

▲1)最高分辨率: ≥1600×1200

2)传感器类型：CCD

3)光学尺寸:1/1.8”

4)像素尺寸: ≤4.4μm

5)最大帧率: 24fps

6)输出颜色:黑白

7)曝光方式: 帧曝光

8)I/O 接口: 6 芯 I/O

9)采集方式:连续/外触发/软触发

10)输出方式: GigE 千兆以太网输出(1000Mbit/s)

★11)相机可全面支持Windows XP、Win7、Win8、Win10、Win11、及Linux(Ubuntu)操作系统，提供SDK二次开发包（包含VB.NET/VC/C#/QT/OpenCV /Python 等例程及源代码）及开发手册。可兼容 Halcon、Labview、VisionPro、Matlab、VisionBank等第三方图像处理软件并提供配套调用使用手册。

★12)相机可支持断网续传功能，在网络断开重新连接时可自动继续工作。

2、双远心镜头：

(1)镜头类型：双远心

(2)放大倍率：≥0.138

(3)视场宽x高（mm）：≥63.8x47.8（2/3″）

(4)物距（mm）：≥182.3

(5)光圈：≥8

(6)远心度（deg.）：≤0.05

(7)畸变率（％）：≤0.08

(8)景深（mm）：≤18

3、环形光源

1)发光颜色：白色

2)灯珠角度：≥45°

3)外形尺寸：外径：≥150mm，内径≥100mm，厚度≥27mm

4、背光源

1)发光面（mm）：≥100\*100

2)发光颜色：白色

3)外形尺寸：≥130mm×≥110mm×≥20mm

5、数字光源控制器

1)单路最大电流：1.3A

2)通道数：2 通道

3)工作模式：支持常亮和外触发模式.

4)控制软件：亮度可控，工作模式可控图像处理平台

6、工具模块：

1)图像预处理：颜色空间转换、转换为灰度图、图像反色、移除Alpha通道、任意角度旋转、图像缩放、区域截取、直方图均衡化、直方图正则化、直方图灰度变换、Gamma校正、自适应直方图均衡、二值化增强（逐点阈值）、二值化增强（双阈值）、投影图像增强、最小极值滤波、高斯滤波、双边滤波、wiener滤波、线增强滤波、Sobel滤波、形态学填充、形态学万花筒、条件旋转（边）、条件旋转（斑块Hough）、斑块编辑（固定阈值）。

2)定位：灰度定位、特征定位、模板混合定位、多模板定位、椭圆定位、矩形定位、斑块定位、边定位、相交线定位、自定义坐标系。

3)几何：用户定义点、用户定义线、用户定义圆、用户定义椭圆、线段上取点、两线交点、点到线垂足、两线平分线（锐角）、点关于直线的对称点、过点关于直线的平行线、点圆极值点、线圆极值点、圆线交点、圆圆交点、点到圆切点、点到椭圆最近点、欧式变换（图形平移旋转伸缩）、三点顺时针方向。

4)有无：灰度检出（可用作定位）、特征检出（可用作定位）、斑块检出、边缘点检出、两点间边缘点检出、边检出、边检出（离散）、圆检出、圆弧检出、圆度检查、有序色块检出（仅彩色图）、自适应缺陷、线状缺陷、边缘缺陷、角点缺陷、统计缺陷、模板检查（字符行）、模板检查（基于斑块）、模板检查（基于灰度）、模板检查（基于特征）、模板检查（基于特征MinMax）、彩色模板检查（仅彩色图）、旋转周期模板检查、弹簧检查、线管检查（透光）、线管检查（反光）。

5)计数：灰度搜索计数、特征搜索计数、斑块计数、圆计数、椭圆计数、矩形计数、区块自定义、位置自定义、多宽度测量（水平方向）、多宽度测量（垂直方向）、螺纹检测（背光）、螺纹检测 (正面光)、Pin行间距（基于边缘）。

6)计测：距离（任意的点线圆之间）、基于黄金样本的宽度测量、角度（一条线或两线夹角）、圆直径、斑块面积或比率、亮度、对比度、斑线距离极值（宽高测量）、斑点距离极值、背景差异面积、颜色面积（仅彩色图）、边缘高度、截宽度测量、位置度（参考坐标系内坐标差）。

▲7）提供行业特色模块功能（弹簧检查、线管检测、螺纹检测）

7、智能视觉控制器

1)机箱：工业级全铝机箱

2)网口：3个Intel 千兆网接口

3）输出接口：输出接口：DP（2个）、VGA（1个）显示接口

4)USB接口：包括 USB2.0，USB3.0

5)串口：支持RS232/485通信

8、机械模块

1)高精密光学玻璃载台，尺寸≥115×115(mm)，最大载重0.5kg

2)镜头调节升降架：调节行程≥50mm

9、配套资源

1)平台使用说明书、实验指导手册、软件使用手册、《智能视觉技术及应用》

2)实验样品、实验光盘

3)防尘罩、工具套装