

嵌入式机器视觉

图像处理和嵌入式系统

开放设计 无限可能

开放式数控系统领导者

>>> 始于数控 不止数控

广州亿达科技有限公司旨在打造性能卓越的开放式数控系统，让自动化开发变得更简单。作为中国高性能控制器制造商之一，亿达科技专注于客户需求，不断突破技术研发边界，形成了完善的自动化关键技术生态系统，以行业广度和专业深度为客户提供具有差异化的解决方案和便捷服务，竭力让客户从产品中获得助力，快速成长，产生价值。

亿达科技以技术为本，始于数控，却不止数控。坚定立足于数控技术，积极探究运动控制器、边缘计算控制器、Open CNC开发平台、CAD/CAM技术、机器视觉技术、工业物联网技术等。领先行业的Open CNC开发平台，让机器设备的电控客制化开发变得成本更低、更简单；7个核心技术内嵌（运动控制、HMI、PLC、机器视觉、CAD/CAM、物联网、3D仿真），为客户提供最佳一站式解决方案。

凭借出色的开放式产品架构和多种技术集成能力，亿达科技在车床、铣床、磨床、弹簧机、刀具机、木工机械、绕线机、弯管机、3C电子等行业，积累了丰富的产品经验和客户基础，并持续创造卓越。

潜心笃志，匠心创变，厚发求精，共生共赢，崇德守信是亿达科技创立以来所秉持的经营理念和企业价值。一直以来，我们坚持初心，砥砺前行，为成为世界领先的开放式数控系统品牌不断努力。让中国智造，中国服务响彻全球。

企业愿景

让自动化开发变得更简单

—

企业使命

构建更开放、更便捷、更包容的控制器产品，竭力让客户从产品中获得助力，快速成长，产生价值，并成为世界领先的开放式数控系统品牌。

—

核心价值观

求实诚信 | 坚持初心 | 破旧立新 | 追求卓越 | 携手并进



目录

01-02

产品概述

嵌入式机器视觉

03-04

开发平台

HMI自定义界面

05-06

视觉方案设计

系统介绍、相机

07-08

视觉方案设计

镜头、光源

09-10

视觉方案设计

光源控制器、视觉功能介绍

11-12

应用领域

客户案例分享

产品概述

嵌入式机器视觉

是将机器视觉技术集成到嵌入式系统中的一种应用
结合了图像处理和嵌入式系统设计

高性能

图像
捕捉

图像
处理

数据
分析

► 嵌入式机器视觉介绍

相较于传统的机器视觉而言，嵌入式机器视觉不仅能够在运控设备内部实时处理图像数据，减少数据传输的延迟，从而提高响应速度，还可以降低整体系统的成本，减少外部设备的需求，从而达到降本增效的特点。

亿达科技推出的嵌入式机器视觉系统致力于通过实时采集并处理分析图像数据，同时将视觉与运动控制一体化，进一步提升自动化检测和控制的效率。该系统通常由以下几个主要组件构成包括运动控制处理单元，通讯接口、视觉软核、运控视觉一体化开放式开发平台等；系统能够支持多种复杂的视觉任务，如尺寸测量、物体识别、有无判断，条码识别等，广泛应用于制造、自动化等领域。

产品特点

01 安全性

提供基于硬件的加密工具，实现软件到控制器硬件绑定，可以针对用户程序进行加密保护。

02 高效性

实现运动控制与视觉检测的内部交互，完美实现紧凑型高速检测以及运动控制复合的需要。

03 开放性

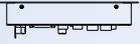
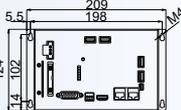
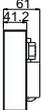
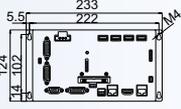
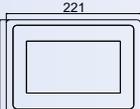
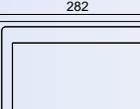
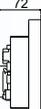
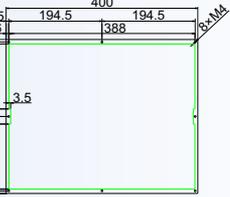
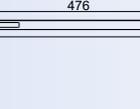
统一的运动控制+机器视觉发平台，用户可以实现完全的客制化功能以及可视化Layout。

► 参数规格

规格说明	视觉运动一体控制器	规格说明	视觉运动一体控制器
最大控制轴数	64轴	加减速类型	直线型、S型、Jerk
最大主轴数	16组	DA/AD	支持(选配)
最小运算周期	0.5ms	PWM输出	31KHz
总线功能	EtherCAT总线协议	串行绝对值编码器	SSI (选配)
控制方式	位置控制、速度控制、扭矩控制	DXF矢量图形导入	支持(选配)
屏幕尺寸	7寸/8寸/10.1寸/10.4寸/15寸/19寸/HDMI	WiFi通讯	支持 (选配USB Wifi)
电子凸轮、PID控制	支持	储存容量	8GB
最大输入/输出	512-Input/512-Output	内存	2GB
通讯协议 (主站、从站)	MODBUS、TCP/IP、FTP、自由协议、MQTT、OpcUA	触摸功能	支持 (USB类型的电阻屏或者电容屏)
通讯接口	USB3.0*2、USB2.0*2、RS485*1	鼠标、键盘	支持

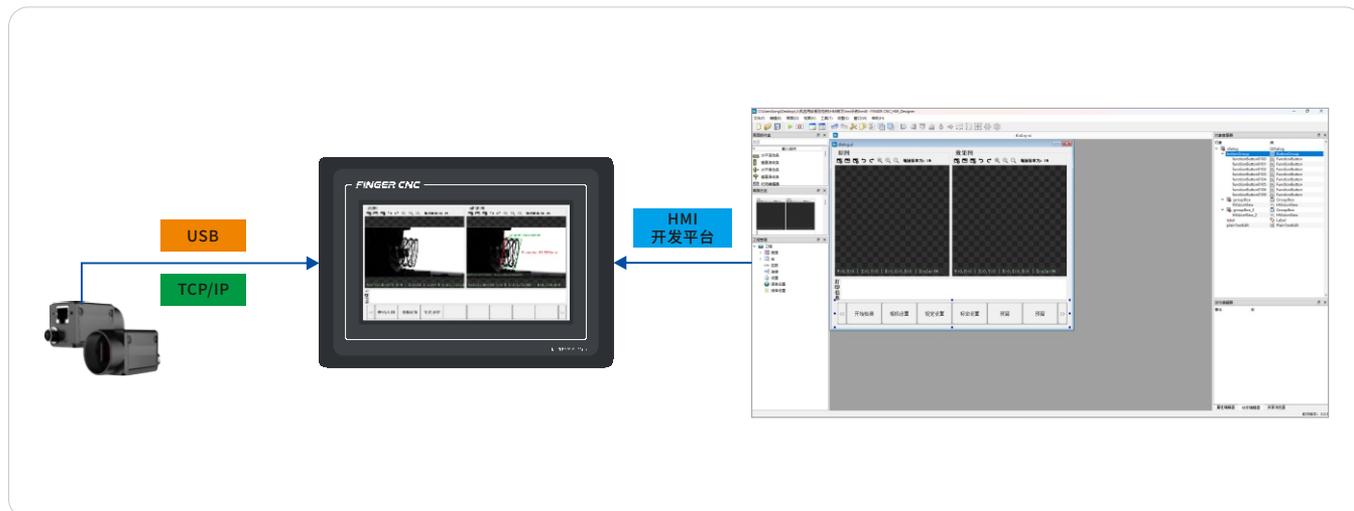


外观展示及安装尺寸

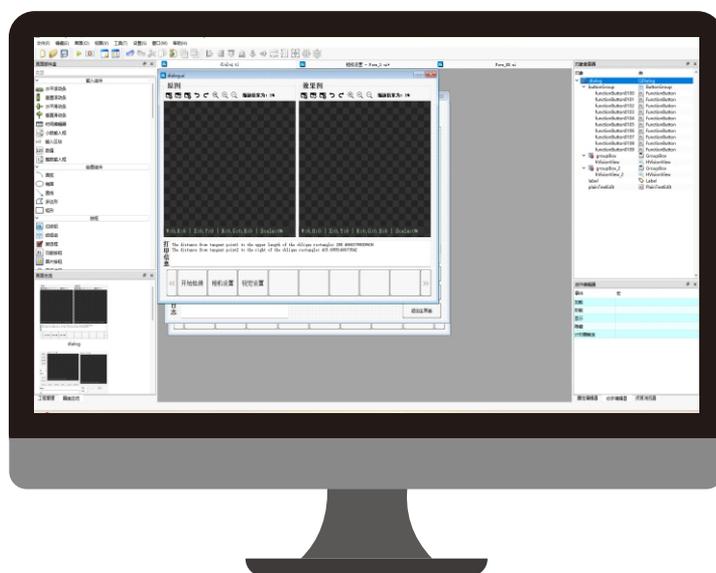
<p>NC-X0-B-N 运动控制器</p>				
<p>NC-X0-B-M 运动控制器</p>				
<p>NC-X1 7寸宽屏 运动触控一体机</p>				
<p>NC-X3 10.1寸宽屏 运动触控一体机</p>				
<p>NC-X5 15寸 运动触控一体机</p>				
<p>NC-X8 19寸 运动触控一体机</p>				

开发平台

在运动控制器中内嵌了可定制化、开放式的机器视觉系统，让运动控制和视觉开发全面走向开放式的融合，为此我们自主研发了HMI人机界面的开发软件，从中引入了相机模块接口以及图像处理模块接口，为用户提供更高效、更便捷的开发平台。



► HMI自定义界面



● 个性化操作体验

用户可根据需求自由地调整页面布局，将所需的控件、参数、脚本、列表等内容放置在主页面，并与自定义宏绑定实现功能，同时也可以设置界面跳转功能。

● 简化使用流程

软件采用自定义设计的模式，用户关闭后，再次打开工程时即可进入个性化页面。

● 高效直观操作

基于直观的图标控件样式，用户能轻松理解控件类型，并直接通过鼠标拖拽控件、界面布局、界面切换等操作，完成界面开发任务。

功能特点



可复用性强

同种类型不同指标只需调整调用的接口即可



可维护性高

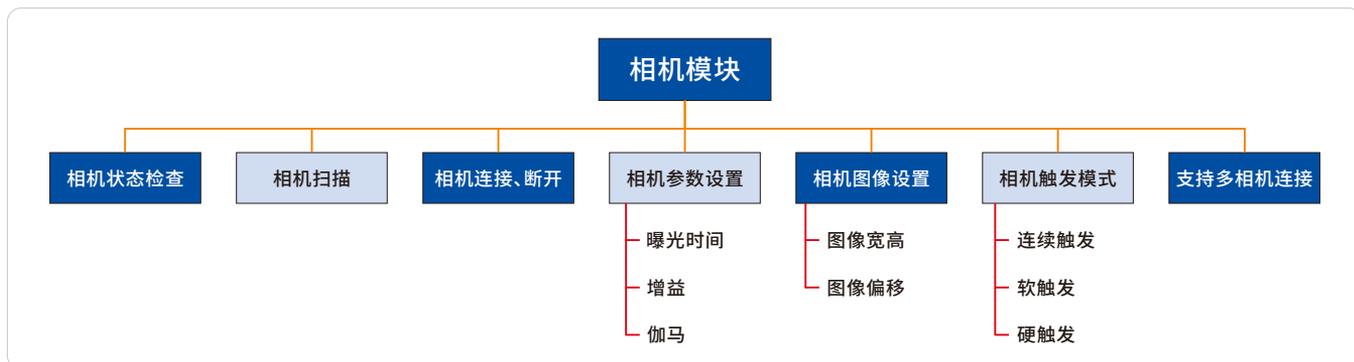
用户可以根据流程拆分为各独立模块修改特定模块时不影响其他检测模块



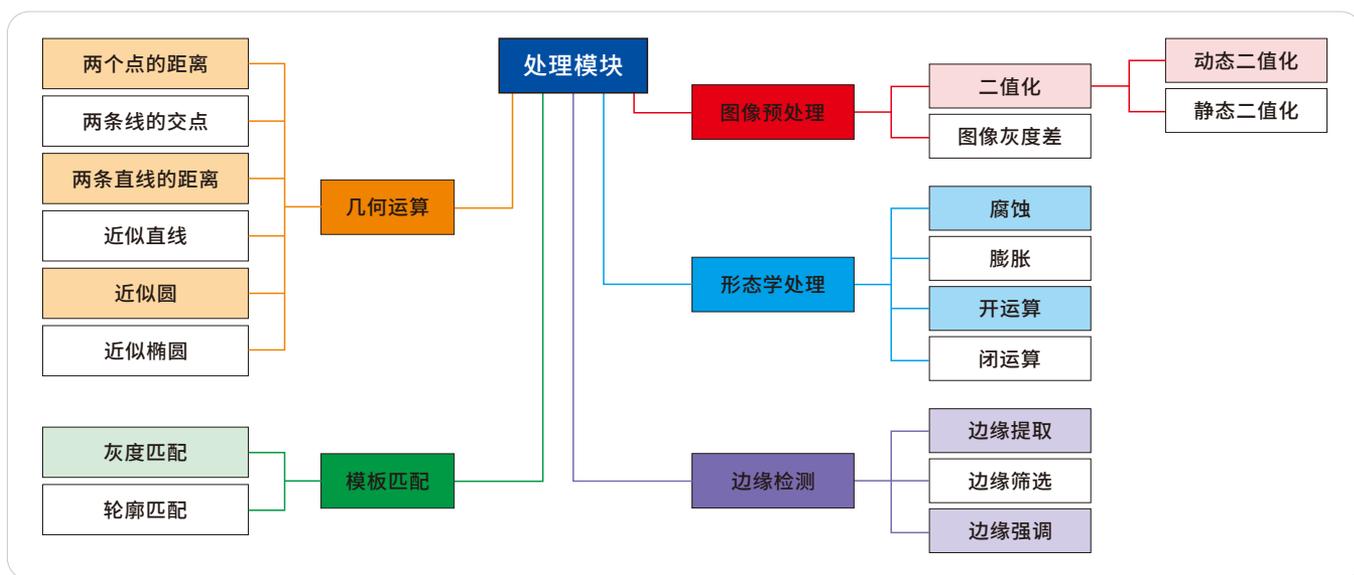
可拓展性高

各独立模块耦合度低, 拓展新模块方便、灵活

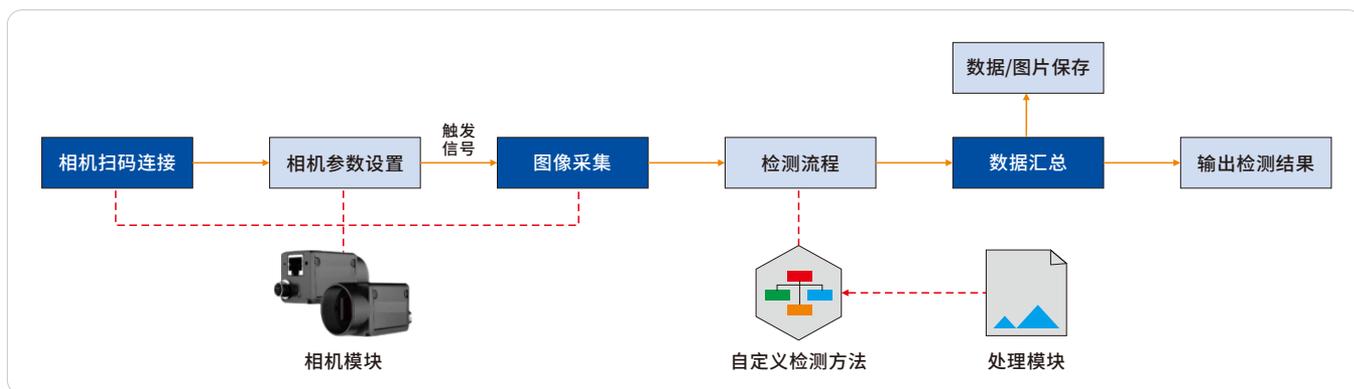
相机模块



处理模块



开发流程



视觉方案设计

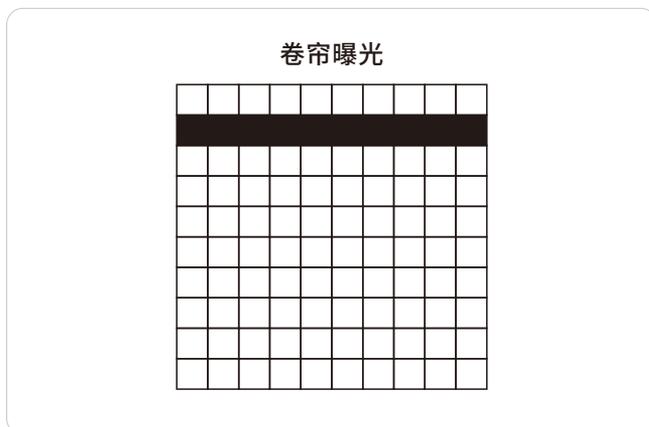
▶ 机器视觉系统介绍

机器视觉系统是基于机器视觉技术为机器或自动化生产线建立的一套数据系统。机器视觉系统部件主要包括工业相机、镜头、光源、光源控制器、图像处理控制器以及线材等，如下图所示。



▶ 相机选型

机器视觉系统是基于机器视觉技术为机器或自动化生产线建立的一套数据系统。机器视觉系统部件主要包括工业相机、镜头、光源、光源控制器、图像处理控制器以及线材等，如下图所示。



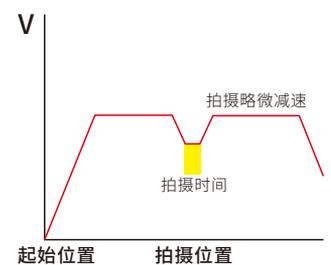
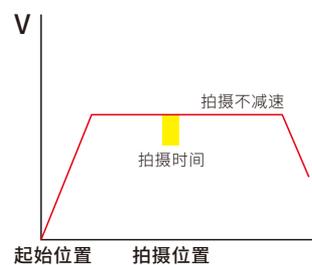
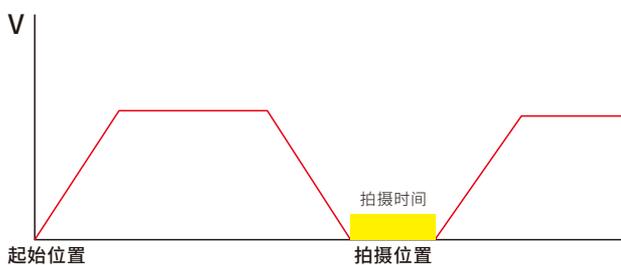
▶ 拍照方式

定拍

轴运动到拍照位停下来相机拍照处理，然后把结果反馈给执行机构。

飞拍

轴运动到拍照位时，运动不停止完成拍照，处理以及结果反馈，常使用全局曝光相机。



视觉方案设计——相机

▶ 相机类型

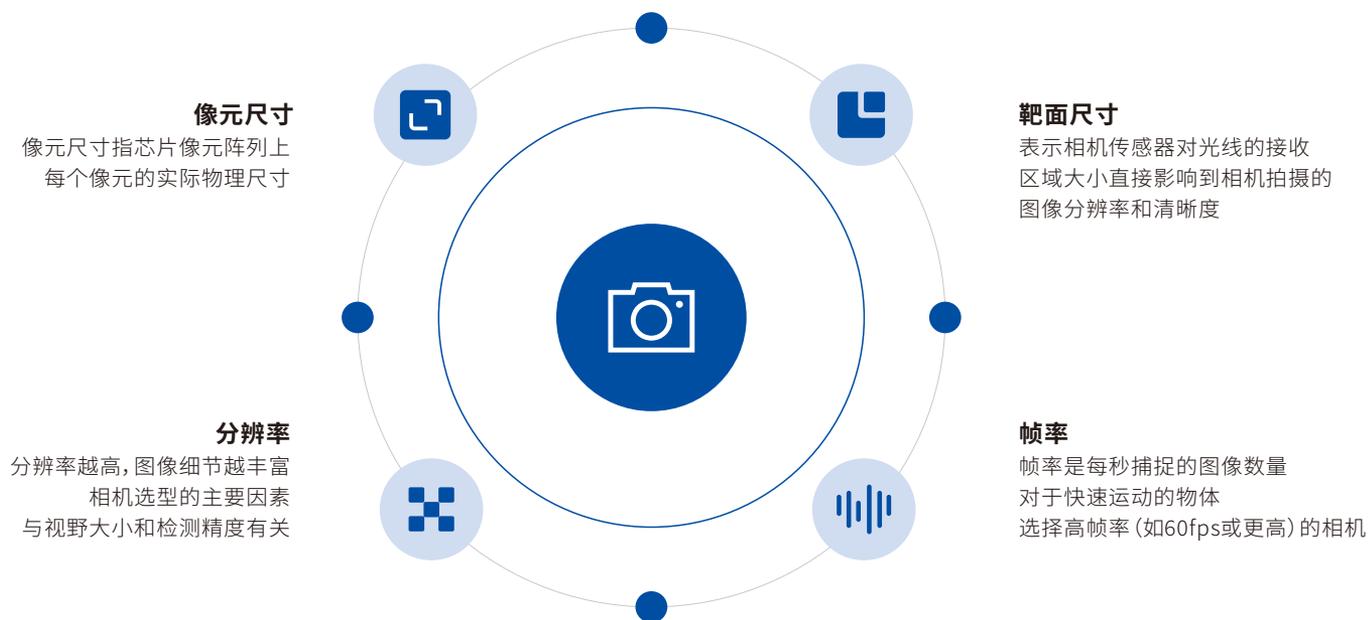
面阵相机:面阵相机使用二维传感器,适合静态图像捕捉。高帧率面阵相机也常用于进行飞拍(运动过程中拍照),广泛应用于图像处理和检测。

线扫相机:线扫相机使用一维传感器,适合高速移动物体的成像,通常与传送带等设备配合使用,适合大面积物体的检测。

▶ 传感器类型

CCD(电荷耦合器件):具有较高的图像质量和灵敏度,适合低光环境,但功耗较高。

CMOS(互补金属氧化物):功耗低、速度快,适合高速成像,逐渐成为主流选择。



▶ 相机类型

		
GigE	USB3.0	Camera Link
适合短距离传输,易于连接。	适合长距离传输,支持更高的数据传输速率。	用于高性能应用,提供更高的带宽,但需要搭配图像采集卡使用。

视觉方案设计——镜头

▶ 镜头选型

放大倍率

是指靶面尺寸与待拍摄物体尺寸的比例，放大倍率越小，视野越大。

焦距

焦距就是镜头到成像面的距离。选择时需综合考虑视野范围、工作距离以及相机靶面尺寸。

光圈

控制镜头通光量的光学装置，光圈越大，进光量越多。

景深

景深是指在被摄物体聚焦清楚后，在物体前后一定距离内，其影像仍然清晰的范围。景深随镜头的光圈值、焦距、拍摄距离而变化：光圈越大，景深越小，光圈越小，景深越大。焦距越长，景深越小，焦距越短，景深越大。距离越近，景深越小，距离越远，景深越大。

▶ 镜头类型



光圈 (调亮度) 数字指F值

8mm: 焦距
1:2.5: 最小光圈1/2.5, 即F数最小2.5
C: C口镜头
2/3": 最大支持2/3"靶面相机
5MP: 适配500w相机

聚焦环 (调对焦) 数字指放大倍率

定焦镜头

常用的镜头类型, 适合特定距离的拍摄, 通常具有更好的成像质量。

变焦镜头

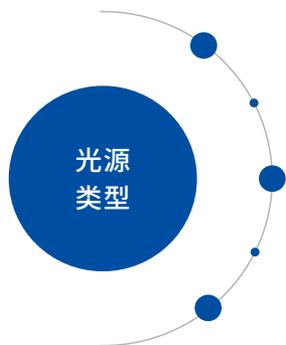
适合需要灵活调整焦距的应用, 比较少用。



远心镜头

当机器视觉项目需要用到精密测量的场景时, 经常需要从物体标准正面观测, 此外, 许多机械零件并无法精确放置, 测量时间距也在不断变化, 这就需要用远心镜头来完成——高远心度、无透视误差。远心镜头能够保持物体在不同距离下的图像比例不变, 简单的说这种镜头拍出来的图像没有近大远小关系。

视觉方案设计——光源



01 LED

目前主流的机器视觉光源，特点是寿命长，稳定性好，功耗非常小，适合大多数应用。

02 卤素灯

提供高亮度，适合需要高照度的场合。

03 频闪光源

常用于飞拍场景，适合捕捉快速运动物体的瞬间图像，能够提供高强度的瞬间光照，从而缩短相机的曝光时间，减少运动模糊和拖影。

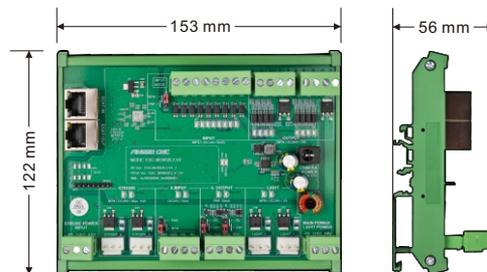
常用的6种光源种类

种类	特点	适用场景	外型
条形光源	尺寸灵活小巧、可适应不同位置，也可以搭配多个条形光，大视野均匀光源首选。	PCB板字符识别、二维码检测、五金件表面缺陷检测等。	
环形光源	光源呈环形分布，能够均匀照亮物体表面，减少阴影和反射。	光滑表面的缺陷检测、微小零件的尺寸/缺陷检测等。	
背光源	光源位于物体的背面，能够清晰地突出物体的轮廓和边缘。	工件尺寸测量、外形轮廓检测、透明物体表面划伤、内部异物的检测等。	
同轴光源	光源与相机光轴对齐，光线直接照射到物体表面，减少反射和阴影。	边缘检测、高反光物体表面检测、激光打标字符检测等。	
圆顶光源	能够将光线聚焦、减少物体表面的阴影以及均匀照明的特点。	不平整表面缺陷检测、金属、玻璃等反光物体表面检测等。	
线光源	光源呈线状分布，能够提供高强度且均匀的照明，减少阴影。	一般搭配线扫相机使用，适合高速度线扫描检测等。	

视觉方案设计——光源控制器

光源频闪控制模块规格说明

EtherCAT视觉光源IO控制模块具备多路输入输出、频闪控制及光源驱动功能。采用24V主电源，提供电路控制、光源输出和负载供电，支持频闪功能的48V频闪电源（需接入）。具有8路光电隔离输入信号和8路最大输出电流为2A的NPN输出。支持EtherCAT总线通信，方便连接上级控制器或其他从站，实现高速实时控制，整体结构紧凑，适用于工业自动化中的视觉检测、光源控制及同步触发应用。



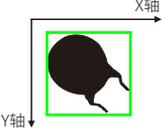
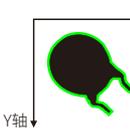
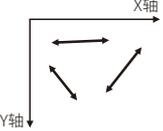
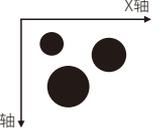
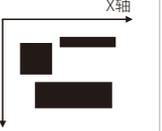
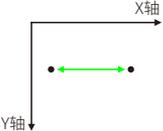
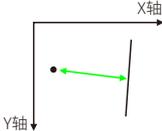
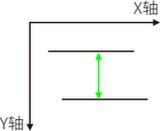
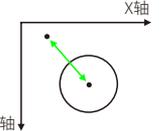
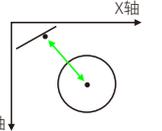
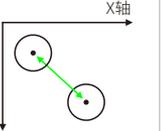
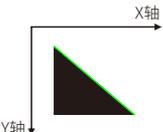
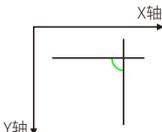
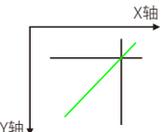
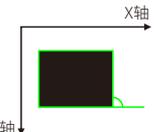
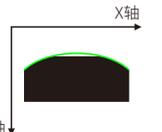
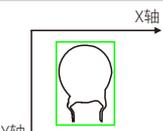
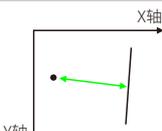
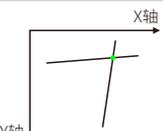
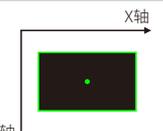
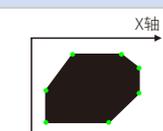
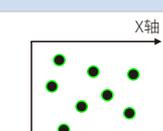
项目	规格	接口	功能说明
主电源	+24V / 1.5A (注1)	MAIN POWER INPUT	1.为模块控制电路提供电源 2.为光源输出提供电源 3.为Output 00~07的负载提供电源(注意:不能为频闪提供电源)
频闪电源	+48V / Max.10A (注2)	STROBE POWER INPUT	为频闪输出提供电源(注意:使用频闪时必须需要接)
8路输入信号	DC24V / 5mA	INPUT (I00~07)	光耦隔离;可选择NPN / PNP输入模式
8路输出信号	DC24V / Max.2A	OUTPUT (O00~07)	固定NPN输出模式
光源输出	DC24V / Max. 1A	LIGHT (LIGHT1~2)	1.驱动外部光源 2.适配线材:VH3.96x3P+SM2.54x3Y-200
频闪输出	DC48V / Max.10A	STROBE (STROBE1~2)	驱动外部频闪
频闪触发信号输入	DC24V / 5mA	S.INPUT (IN1、IN2)	1.外部输入的触发信号,分别触发STROBE1、2的输出 2.当需要频闪输出时触发此信号即可 3.适配线材:VH3.96x3P+SM2.54x3Y-200
触发相机信号输出	DC24V / 10mA DC5V / 10mA	S.OUTPUT (SO1、SO2)	1.输出给相机的触发信号 2.固定为PNP模式 3.可选择5V/24V输出
总线通讯接口	EtherCAT Bus	ECAT-IN	EtherCAT输入,接主站或者上一个从站的ECAT-OUT
	EtherCAT Bus	ECAT-OUT	EtherCAT输出,接下一个从站的ECAT-IN
调试接口	DC3.3V	TEST	内部调试接口
FPGA调试口	DC3.3V	JTAG	内部调试接口

线缆



视觉功能介绍

功能一览表

功能一览表						
有无判断						
	区域面积判定	区域轮廓判定				
位置偏移						
	灰度匹配	轮廓匹配	直线检测	圆检测	椭圆检测	矩形检测
距离测量						
	两点间的距离	点到直线的距离	两条直线的距离	点到圆的距离	线到圆的距离	两个圆的距离
角度测量						
	直线拟合	两条直线的夹角	两条直线的中心线	矩形角度	圆弧检测	
求交点 中心点						
	轮廓中心点	点到直线的垂点	两条直线的交点	矩形中心点		
识别						
	一维码识别	二维码识别				
点检测						
	角点检测					
计数						
	定位识别计数					
相似度	哈希值对比					

应用领域

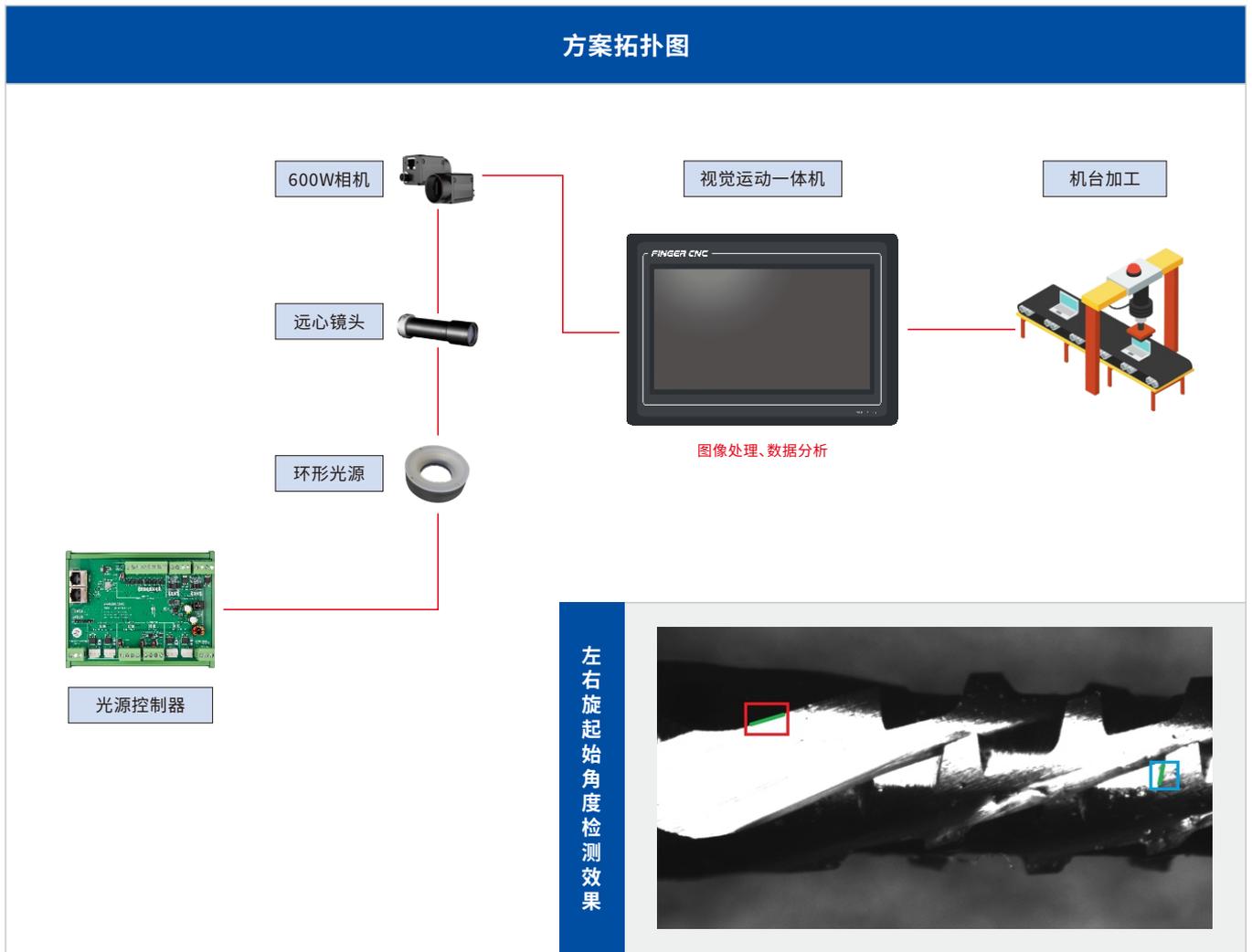
► 铣刀修刀前定位角度检测(左旋+右旋)

行业背景

针对铣刀关键尺寸和特征检测,除了对新刀检测之外,旧刀具回收再检测不仅能够大幅降低生产成本,还有利于资源节约和环境保护,是刀具加工行业降本增效的重要举措。

解决方案

由于刀具属于金属材质,且左右旋位置存在间隔,因此利用环形光源能够均匀照亮物体表面、减少阴影和反射的特性,可以很好地获取左右旋特征,同时为了达到客户的检测精度要求,推出方案如下图所示:



► 弹簧尺寸检测(外径+总长)

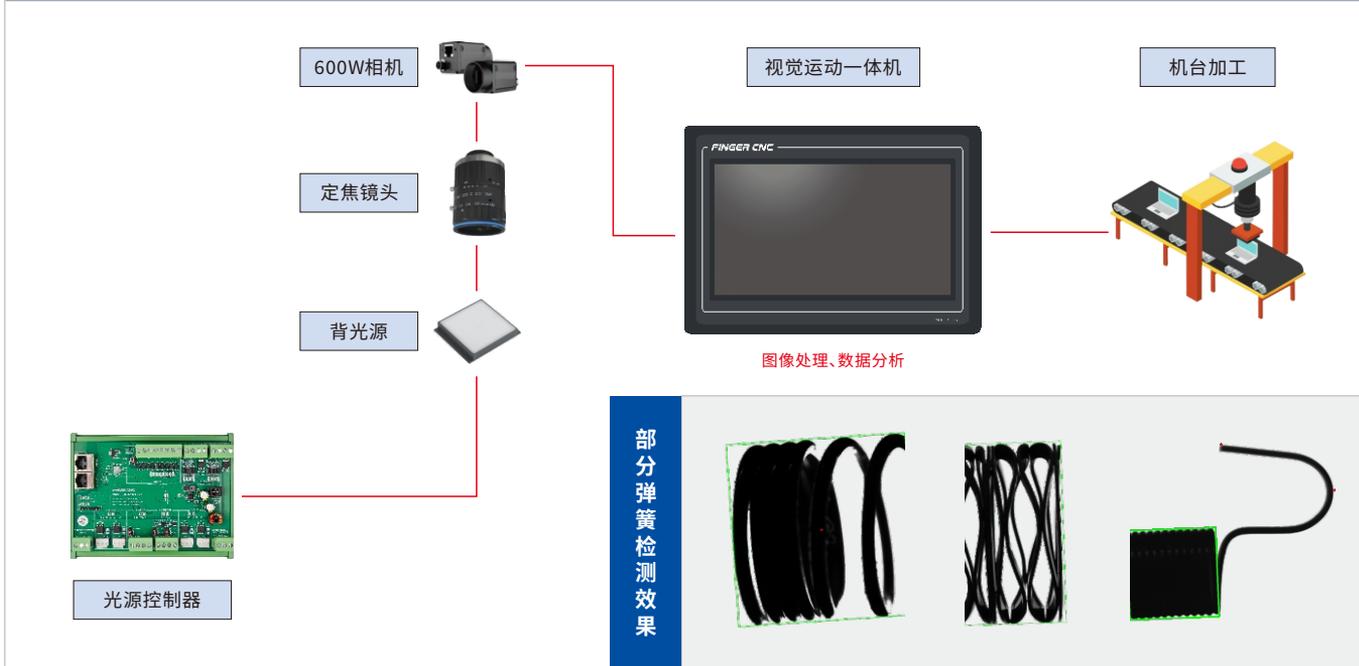
行业背景

弹簧是工业生产中广泛使用的一种机械元件,在各种机械设备中扮演着重要的角色。弹簧工业是机械制造业的重要组成部分,其发展状况直接影响到整个制造业的水平,随着弹簧轻量化和小型化趋势,对于弹簧的精度要求也越来越高。

解决方案

由于背光源能够清晰地突出物体轮廓和边缘的特性,在尺寸测量中备受青睐,为了达到客户的检测精度要求,自动根据检测结果叠加测量,确定相对精度,推出方案如下图所示:

方案拓扑图



▶ 铝合金冲压件有无检测

行业背景

该产品是为国内动力电池外壳的冲压件，这种冲压件由国内新能源巨头生产，并提供给国内外的新能源车配件。动力电池外壳冲压件的制造是新能源车产业链中的一个重要环节，在此之前，基本都是采用人工检测判断冲压件内部材料是否完整，随着新能源行业的快速发展，制造商需要不断优化工艺、提高生产效率，以满足电车产业快速增长的需求。

解决方案

由于冲压件两侧均存在检测任务，同时为了消除机构的干涉，推出方案如下图所示：

方案拓扑图



开放设计 无限可能

广州亿达科技有限公司

咨询热线:020-39389901
维修专线:18127931302

传真号码:020-39389903
邮政编码:511495

官网:www.finger-cnc.com
独立站:www.finger-group.com

电子邮箱:finger@fingercnc.com
公司地址:广东省广州市番禺区钟村街诚鼎街8号1楼



官网



微信公众号



独立站



视频号



抖音



小程序

服务网点

广州 190-6540-9303

泉州 190-6540-9954

宁波 181-2427-8569

温岭 181-2490-4248

玉环 190-6540-9143

温州 190-6540-9032

杭州 190-6540-9143

常州 181-2794-8586

南通 190-6540-9075

重庆 181-2421-7208

成都 181-2426-7408

北京 190-6540-9853

济南 181-2796-9436

印度 +918488014880