

# 工业相机



# 目录

CONTENT

一、相机分类

二、相机接口

三、相机选型



## 工业相机分类如下：

1、按照**芯片类型**可以分为CCD相机、CMOS相机。

CCD工业相机具有体积小重量轻、低功耗、响应速度快、像素集成度高等优势，CMOS工业相机具有高速成像、高帧率、高性价比等优势。

2、按照**传感器的结构特性**可以分为线阵相机、面阵相机。

3、按照**扫描方式**可以分为隔行扫描相机、逐行扫描相机。

4、按照**分辨率大小**可以分为普通分辨率相机、高分辨率相机。

5、按照**输出信号方式**可以分为模拟相机、数字相机。

6、按照**输出色彩**可以分为单色（黑白）相机、彩色相机。

相同分辨率下，黑白工业相机相比彩色工业相机精度更高，检测图像边缘时，黑白工业相机成像效果更好。如果需要处理项目与图像颜色有关，彩色工业相机效果更佳。

7、按照**输出信号速度**可以分为普通速度相机、高速相机。

8、按照**响应频率范围**可以分为可见光（普通）相机、红外相机、紫外相机等。



# 工业相机接口主要分为：

USB2.0/3.0、1394a/1394b、CamerLink、Gige、CoaXPress等类型的接口。

下面我们来分析下几种主要接口的特点。

1. **USB接口**：USB1.0传输速度1.5Mbps；USB1.1传输速度12Mbps，应用于USB鼠标、键盘以及家用扫描仪等；USB2.0传输速度480Mbps，通讯距离5m 80%的带宽用于图像传输；USB3.0传输速度4.8Gbps，通讯距离10m 80%的带宽用于图像传输。

USB接口特点是**支持热拔插**、使用便捷且标准统一、可连接多个设备而相机可**通过USB线缆供电**。但没有标准的协议和主从结构，CPU占用率高并且带宽没有保证。

2. **IEEE1394**——火线接口传输速度400Mbps，通讯距离为4.5m，**主要用于视频传输领域**；1394b传输速度800Mbps通讯距离4.5m。主要用于视频传输领域。

1394接口特点是**高速率、支持热插拔以及数据传输实时性**，采用总线结构即插即用。

3. **Camerlink**接口：由AIA协会推出的数字图像信号通讯接口协议，是一种串行通讯协议。采用LVDS接口标准，具有速度快和抗干扰能力强以及功耗低的特点。

从Channellink技术上发展而来的，在Channellink技术基础上增加了一些传输控制信号，并定义了一些相关传输标准。Camerlink接口协议采用MDR-26针连接器。

CamerLink接口特点是**高速率，带宽可达6400Mbps、抗干扰能力强并且功耗低**。

深圳市新次元科技有限公司视觉基础篇-工业相机



4. Gige千兆以太网接口：由AIA（AutomatdeImagingAssociation）创建并推广；是一种基于千兆以太网通信协议开发的相机接口标准；适用于工业成像应用，通过网络传输无压缩视频信号；第一个使用价格低廉线缆长距离传输图像的标准。

Gige接口特点是**拓展性好，传输数据长度最长可伸展至100m**（转播设备上可无限延长）；带宽达1Gbit，因此大量的数据可即时得到传输；可使用标准的NIC卡（或PC上已默认安装）；经济性好，可使用廉价电缆（可使用通用的Ethernet电缆（CAT-6）和标准的连接器；可以很容易集成且集成费用低；可管理维护性及广泛应用性。

5. CoaXPress接口：CoaXPress是**非对称加密快速点到点串口通信**数据接口规范传输速度达到6.25Gbps传输距离超出100米 CoxXPress接口特点数据信息货运量大，传输距离长



## 工业相机选型:

第一步：根据测试的精度要求和拍摄视野选择相机的分辨率

如果您是做尺寸测量，这个精度就是您的测量精度。如果您是做缺陷检测，这个精度就是您需要检出的最小缺陷的尺寸。

拍摄视野就是您拍多大的地方。

工业相机像素精度=单方向视野范围大小/相机单方向分辨率

另外工业相机像素精度一定要高于目标所要求的精度，这样才有实际测量含义。

第二步：根据被测物是否运动选择相机的快门方式

全局快门：整幅场景在同一时间曝光。适合拍摄运动物体

卷帘快门：Sensor逐行扫描逐行进行曝光，直至所有像素点都被曝光。适合拍摄静止的物体。

第三步：根据被拍物的运动速度确定相机的帧率（每秒钟采集图像的帧数）

运动速度/视野=最低帧率



#### 第四步：根据检测内容选择相机的色彩

建议除了做色彩识别、色彩缺陷检测等处理与颜色有关的检测选择彩色相机，其它的都用黑白相机。因为同样分辨率的图像，黑白图像的检测精度要优于彩色相机。黑白相机的对比度优于彩色相机。部分黑白相机可以直接输出灰度图，这样可以直接用于运算处理。

#### 第五步：根据镜头和工作场景选择相机的 Sensor 靶面。

靶面的大小将直接影响到拍摄视野的大小。在一些工作距离有限制的场合，需要结合焦距和工作距离来选择相机 Sensor 靶面。在相同的焦距和工作距离下，Sensor靶面越大视野就越大。

#### 第六步：根据帧率、传输距离、经济性选择相机接口。

目前市场上常见的相机接口 USB2.0、USB3.0、千兆网接口。

USB2.0 理论带宽 450Mb/s。传输距离 5m。

USB3.0 理论带宽 5Gb/s。传输距离 5m。

千兆网接口理论带宽 1Gb/s。传输距离 100m





谢谢欣赏

