

购买视觉系统：您必须询问的10个问题



前言

在世界各地无数生产和制造环境中，机器视觉系统始终确保数百万计的产品符合严格的质量和um安全要求。一个有效的视觉系统可以消除缺陷、验证装配以及跟踪和采集生产流程每个阶段的信息，从而帮助您提高效率 and 性能。另外，机器视觉还能帮助您实现生产自动化，从而减少生产错误，这相当于降低了生产成本，并提高了客户满意度。

任何视觉系统的基本作用均是检验、识别和引导元件。独立式工业级视觉系统结合了视觉工具库与图像采集和处理功能。市场上提供广泛的型号选择，以满足用户不同的价格和性能需求。

由于目前市场上供应如此多的视觉系统，因此，试图找出哪一款最适合您的特定应用可能是一项艰巨的任务。

仅找到一个可以执行基本视觉任务的系统是远远不够的；您还需要考虑一些其它因素，以确保成功部署。

本专家指南将帮助您在选择机器视觉系统时提出适当的问题，以满足您的特定环境和应用需求。

无论您是机器视觉新用户还是有经验的老用户，根据本指南所提供的十个关键问题的答案以及评估产品特定功能的有用建议，您可以有效完成视觉系统选择过程。

1. 视觉系统是否易于设置应用、创建自定义操作界面和管理视觉系统网络？
2. 元件定位工具的重要性是什么？我如何能够评估它们的性能？
3. 视觉系统是否有全面的图像预处理工具库？
4. 我应该寻找哪些字符读取和验证功能？
5. 我如何能够确定视觉系统测量工具的可重复性？
6. 我如何评估工业代码读取工具？我应该寻找哪些特定功能？
7. 视觉系统可提供哪些网络化和通信功能？
8. 关于视觉系统配件，我应该了解哪些方面？
9. 视觉系统供应商是否提供广泛的硬件选项？它们对于我的环境来说是否足够坚固耐用？
10. 视觉系统供应商是否提供我所需的支持和学习服务？

控制您的系统

The Cognex Explorer™ 控制中心集成了功能强大的维护工具，用于备份、恢复或克隆系统、进行固件升级以及执行其它更多工作。并且，直观的“指向并点击”界面无需培训！
www.cognex.com/explorer



1. 视觉系统是否易于设置应用、创建自定义操作界面和管理视觉系统网络？

设置视觉应用不应要求您成为一名机器视觉专家。设置界面是否能够帮助您完成一项视觉应用的所有步骤（包括设置采集设置、定位和检验元件以及将结果传输到工厂车间的其它设备）？它是否需要编程知识，或者它是否为可配置系统？设置软件是否易于校准系统以便以实际应用单位而不是像素执行工作？当您把工具添加到应用时，它是否向您显示通过和未通过工具的快速浏览以帮助了解应用的设置效果？它是否允许您建立完整的操作界面以便能够变更公差或者支持生产线转换？系统是否提供维护工具用以备份、恢复或克隆系统以及进行固件升级？

Pat Max提供元件定位功能

PatMax® 是行业的元件和特征定位黄金标准。PatMax利用先进的几何图案匹配技术可靠、准确地定位元件。即使在最具挑战性的条件下，此工具也可显著降低或消除固定需求和成本。



www.cognex.com/patmax

2. 元件定位工具的重要性是什么？我如何能够评估它们的性能？

元件定位软件工具在相机的视场范围内定位元件。这通常是任何视觉应用的第一步，从最简单的机器人拾放操作到最复杂的装配验证任务，无一例外。同时，它也是最关键的一步，因为其往往决定应用的成败，如果您不能定位元件，那么，您也无法检验、测量或者识别元件。

虽然听起来足够简单，但在实际生产环境中，定位元件可能极具挑战性。视觉系统经过培训后，基于图案识别元件，但即使是最严格控制的制造流程，在元件呈现在视觉系统面前的方式上也允许出现一些变化。因此，视觉系统的元件定位工具必须足够智能，以便快速、准确地将培训图案与生产线上移动的实际物品进行比较，并允许元件外观有一些变化。对于元件匹配工具来说，最重要的一点是，能够容许比较起来有较大的变化，并忽略照明变化，同时始终充分可靠地定位正确的元件。

视觉建议

下面是视觉系统面临的七种常见条件及其可能的原因与快速测试，以评估系统的元件定位工具。

条件	潜在原因	视觉测试
旋转	<ul style="list-style-type: none"> 无元件固定功能 元件固定不牢固 	<ul style="list-style-type: none"> 从0到360度旋转元件
模糊	<ul style="list-style-type: none"> 元件在移动中 附近的电机和其它生产设备引起振动 相机镜头焦点未对准 相机与元件之间的距离略有差异 	<ul style="list-style-type: none"> 在相机下面往各个方向轻轻摇动元件 使相机镜头散焦 将相机稍微靠近或远离元件移动
尺度变化	<ul style="list-style-type: none"> 相机与元件之间的距离略有差异 	<ul style="list-style-type: none"> 将相机稍微靠近或远离元件移动
对比度差	<ul style="list-style-type: none"> 元件融入背景 元件边线轮廓不清 	<ul style="list-style-type: none"> 将元件呈现在类似颜色的背景下
光线不均匀	<ul style="list-style-type: none"> 环境光线随着时间变化，如外部阳光 机器人手臂或其它设备制造阴影 各元件的表面反射率不同 	<ul style="list-style-type: none"> 在明亮与昏暗之间改变室内照明，打开和关闭镜头光圈 使用您的手或其它物品在元件上制造阴影 在元件表面投射明亮的光线
重叠元件	<ul style="list-style-type: none"> 多个未固定元件从生产线上移动过来 	<ul style="list-style-type: none"> 将元件的一部分与另一个物品重叠
流程变化	<ul style="list-style-type: none"> 制造流程不一致 	<ul style="list-style-type: none"> 呈现多个因流程影响而外观不同的元件。

3. 视觉系统是否拥有全面的图像预处理工具库？

图像预处理工具改变原始图像，以便在强调所需特征的同时，最大限度地减少所不需的特征。这为采用更多功能强大的工具获得最佳性能做好了图像准备，可显著提高整个系统的准确性和强大性。预处理工具能够：

- 提高元件与其背景之间的对比度；
- 遮盖不重要和可能造成混淆的图像特征；
- 消除元件表面反射引起的“亮斑”，以及
- 使粗糙的表面纹理变光滑。

确保您所选择的视觉系统包含全面的图像预处理工具。

4. 我应该寻找哪些字符读取和验证功能？

无论您是读取汽车元件上压印的字母数字代码，还是验证药瓶或包装上的日期和批代码信息，评估字符读取和验证工具时，您需要寻找多种功能，包括：

功能强大的OCR技术用于处理流程变化

TOCR工具应当能够处理典型的印刷变化，如笔划宽度变化、字符歪斜、背景变化、字符粘连和广泛的印刷流程变化。拥有较高的读取率极其重要。

轻松的字体培训

此功能通过学习以一系列图像出现的字符模型来建立字体。图像应包含每个字符的多个示例，并涵盖生产中可能出现的整个质量范围。

内置图像预处理工具

这些工具应当具备锐化字符边线对比度和过滤图像中无关紧要背景的能力。

灵活的域功能

灵活的域功能指同时字段化固定和可变字符串长度的能力。

快速、简单且卓越的OCR读取率



康耐视OCRMax™ 算法可防止误读，以实现99%以上的读取率。其克服了字符笔划宽度变化和歪斜、固定字体字符粘连、背景噪影、可变字符串长度以及其它更多挑战。不同于其它OCR读取工具，OCRMax技术包含自动调整功能，可以实现最佳分割参数，并培训字体字符，只需点击几下按钮即可完成工具设置，从而极大地减少了设置时间。

www.cognex.com/ocrmax

视觉建议

在包装工厂，随着时间的推移，包装和容器材料、贴标设备、印刷方法和环境照明条件可能有很大的不同。

当您评估视觉系统时，确保在大量质量各异（良好、边缘和不佳质量）的标签样本上测试系统，以了解系统在可现实条件下的具体表现。

另外，由于各标签上的字符位置可能有所变化，因此，扩大字符串周围的感兴趣区域也是一个不错的测试办法。

这将有助于您确定视觉系统的读取和验证工具如何在较大的搜索区域内可靠地运行。

5. 我如何能够确定视觉系统测量工具的可重复性？

如果您的一个应用涉及关键的尺寸测量，视觉系统的测量工具必须精确，并且具有非常高的可重复性。

视觉系统应当具有全套测量工具，允许您选择适当的工具，以满足您测量应用的需求，而无需编写自定义脚本或功能。

对于高精度测量，视觉系统应当能够校正可能影响测量的镜头失真，尤其是在图像的外部区域中。

视觉建议

通过将元件呈现到视觉系统面前，在不改变元件位置、光源或者任何其它变量的条件下，让其进行25次以上的相同测量，可以测试视觉系统的测量可重复性。记录并分析测量，以确保能够处理您应用中测量公差范围内出现的任何变化。

6. 评估工业代码读取工具？我应该寻找哪些特定功能？

工业环境要求视觉系统能够读取质量退化、标记质量不佳或者位置因元件而异的2D数据矩阵代码。无论元件材料（如金属、玻璃、陶瓷和塑料等）和所采用的元件标记方法（如打点、蚀刻、热压和喷墨等）如何，视觉系统均应获得良好的读取效果。

除这些标准以外，您需要寻找的其它特定代码读取功能包括：

代码质量验证

寻找能够根据既定标准验证代码质量的视觉产品。

这能够提供关于标记流程效果如何的宝贵信息。

读取速度

根据您的生产线速度和生产量需求，您可能需要非常高速的读码器。目前可提供的最快速的视觉系统每分钟可读取7200个以上代码。

视觉建议

要评估工业代码读取工具，可从测量视觉系统的读取速度开始。要完成这一点，应将标记质量良好的代码呈现到视觉系统面前，让其在原始条件下数百次重复读取代码，以确定每分钟的代码读取数量。确保在这些优化条件下的读取率为100%，否则，当以后条件可能不够理想时，您可能面临读取问题。例如，在2000个元件/小时的生产线速度下，仅在一个8小时轮班里，99.7%的读取率就将无法读取48个元件上的ID代码！

确定系统的读取速度后，您应进行更具挑战性的读取率测试，以确定一些因素对您应用中视觉系统读取性能的影响，如生产线振动、可变照明条件以及极高的生产线速度等。要完成这一点，应将大量质量各异（良好、较差和边缘）的代码样本呈现到视觉系统面前。同时，当相机采集图像时，通过摇晃元件以及将其在相机下方来回滑动，模拟振动和移动模糊效果。此测试将良好地初步评估视觉系统的读取率应对现实生产条件的能力。

7. 我应该寻找哪些网络化和通信功能??

作为共享信息、支持决策和实现高效集成流程的一种手段，网络化对于许多视觉应用来说都是一项必不可少的功能。例如，网络化使视觉系统能够将通过/未通过结果传输到PC进行分析，或者直接与PLC、机器人以及集成流程控制系统中的其它工厂自动化设备进行通信。

如果您需要在企业层面将您的视觉系统连接到PC，请选择支持全面的标准网络化协议库的系统：

- **TCP/IP**客户端/服务器使视觉系统能够轻松与其它视觉系统共享结构数据，并通过以太网控制设备，无需开发任何代码。
- **FTP**（文件传输协议）允许将检验图像存储在网络上，供以后分析。
- **Telnet**是一种因特网标准协议，其允许远程登录和从主机设备连接。
- **DHCP**（动态主机配置协议）允许视觉系统自动从服务器获取其网络IP地址，从而实现真正的即插即用性能。
- **DNS**（域名服务）允许您为每个视觉系统分配一个有意义的名称，如“装瓶线系统1”，代替必须使用数字IP地址。

要使视觉系统集成PLC、机器人和您工厂车间的其它自动化设备，您所选择的系统还必须支持以下协议：

- 工业以太网协议，如**EtherNet/IP**、**PROFINET**、**MC**协议、**POWERLINK**和**Modbus TCP**。这些使视觉系统能够通过一根以太网电缆连接到大多数常见的PLC和其它设备，从而消除了复杂布线方案和价格昂贵的网络网的需要。
- **Fieldbus**网络，包括**CC-Link**、**DeviceNet**和**Profibus**。通常需要协议网关配件将视觉系统添加到Fieldbus网络。
- **RS-232**和**RS-485**串行协议，需要通过此类协议与大多数机器人控制器进行通信

最后，随着在整个制造流程中对视觉系统的越发频繁的运用，以集中方式管理这些系统的需求变得越来越重要。确保您所选择的视觉系统集成适当的软件，使您能够轻松通过网络从任何位置——无论是在工厂车间内部，还是在工厂车间外面——远程监控您所有视觉系统的操作。

Cognex Connect 通信套件



Cognex Connect™ 提供最全面的通信套件，以帮助您将康耐视系统集成到您现有的自动化控制系统。无论你是直接连接到PLC或机器人控制器，还是从网络化PC或HMI远程管理多个系统，Cognex Connect均可保证康耐视系统与您工厂车间的所有设备之间实现可靠的通信连接。



www.cognex.com/connect

8. 关于视觉系统配件，我应该了解哪些方面？

很多时候，人们对视觉系统的评估给予了过多的关注，而忽视了配件产品的重要性。配件的选择可大大有助于确保系统无故障集成，并且在需要提供照明的情况下，甚至可能决定应用的成败。

为保证您快速、轻松地集成系统，很重要的一点是，应从可提供全面的可兼容配件的供应商那里购买视觉系统。这将使您能够了解每个配件是否经过测试，且经证实可与视觉系统兼容。更重要的是，在进行应用评估的过程中，销售人员应该能够帮助确定最佳光源和光学元件解决方案，以提供确保视觉应用成功的最佳机会。

应寻找的配件包括：

- 光源-任何两个生产区域均具有不同的环境照明条件，并且元件可能展示广泛的表面特征。几乎每个机器视觉解决方案均需要独特的照明方法，以满足其应用目标以及优化性能。您的视觉系统供应商应提供各种不同的光源选项，包括：环形灯，其从各个方向提供柔和、均匀的照明；背光灯，其创造元件与其背景之间的最大对比度；暗视场照明，其为表面不规则元件的图像采集提供低角度照明。
- 通信模块-确保您的供应商提供各种通信外围设备，如I/O模块和网络化网关模块，其支持视觉系统与PLC、机器人和其它工厂自动化设备和网络之间的轻松、快速连接。
- 操作面板-网络化的操作面板允许轻松的即插即用设置和部署以及持续的视觉系统监控，无需PC。选择操作面板时，应寻找具有直观、触摸屏界面且支持多个相机视图的类型。应寻找的其它功能还包括高速可视化，其允许您查看生产线上的图像和叠加图形，以便操作员能够轻松修改检验参数以及浏览设备上的检验结果。另外，其还应足够坚固耐用，以承受严苛生产环境的挑战，并配备防眩光影响保护的LCD显示器和NEMA级安装挡板，以便安装在面板或外壳内时提供防尘和防水密封功能。

集成光源

集成光源在视觉系统中提供极大的便利性和易用性。集成光源消除了购买、安装和供电额外光源的需要，从而简化了系统。拥有集成光源使视觉系统比其它需要较大型外部光源和电源的系统更小巧、更紧凑，从而使其更易于在生产线上难以到达的空间内安装和使用。您所寻找的视觉系统应该能够控制亮度以及集成式和外部光源的频闪，无需额外设备。这消除了购买额外光源或电源的需要。

视觉建议

确保您所创建的操作员界面能够执行以下任务：

- 显示图形图像，以允许即时分析未通过元件；
- 使操作员能够轻松开启/关闭检验和修改公差范围
- 显示通过/未通过结果统计，以快速确定趋势转变。

In-Sight 7000提供集成光源和镜头

In-Sight 7000视觉系统提供集成光源，且配有五种不同颜色的选项，让您具有支持任何视觉应用的充分灵活性。

另外，五种不同的现场可更换镜头选项还提供自动对焦功能，帮助进一步自定义视觉系统。内置式自动对焦功能则使其成为了一些需要定期变更元件的生产应用的理想选择。www.cognex.com/IS7000



9. 视觉系统供应商是否提供广泛的硬件选项？它们对于我的环境来说是否足够坚固耐用？

您所选择的供应商应当能够向您提供性能、分辨率和耐用性各异的广泛系统选择。您不可能购买到“完全通用”的机器视觉。您的应用可能需要线扫描相机，而非区域扫描系统或者彩色系统。您可能需要更高的分辨率，以满足您较严格的公差标准，或者需要能够承受冲洗环境的系统。您的供应商应当能够提供同时满足您检验需求以及实际应用环境的选项。

其它问题包括：您的生产线上是否有空间安装视觉系统？如果空间有限，则应提供适合实际空间大小的选项以及图像采集选项。例如，如果产品的可视空间有限，线扫描相机可能是您可以考虑的选项。不同于需要看到整个元件以拍摄完整快照的区域扫描相机，线扫描相机仅需看到产品的一小部分，以构建整个图像到内存即可。这种比较可看作照片复印机（区域扫描）与桌面扫描仪（线扫描）之间的比较。如果视觉系统安装空间有限，较小巧的封装将占据更小的空间，而且需要更少的安装空间。

如果您已经考虑了实际空间限制，现在需要询问的问题是，您的特定应用需要何种分辨率。视觉系统的分辨率是所使用的成像仪的尺寸，以像素表示。一般来说，您拥有的像素越高，您每个特征所采集的数据就越多。每个特征的数据越多，您所获取测量的精确性和可重复性就越高。要了解

分辨率，请问自己，我需要何种视场？我是需要采集装配线的宽度、较大元件的一部分还是整个元件本身？为检验此元件，我需要在图像中看到什么？通过这些答案来确定目标分辨率。例如：您的检验需要清点托盘上的元件数量。如果您的视场是您装配线的宽度（例如12英寸），且您的视觉系统的分辨率为640x480，那么，您将拥有等于12英寸的640像素。这相当于每英寸53像素(或者每像素代表0.018英寸)。如果您只需清点每个托盘上的元件数量，此分辨率可能足够满足您的需求。然而，如果您需要测量每个元件的宽度，且公差范围为+/-0.001英寸，那么，更高的像素可向您提供更多关于每个特征的数据，以保证公差精度。

有时候，即使配有特定的光源和滤光功能，您所检验的特征在单色视觉系统中仍没有形成足够的对比度。彩色系统能够呈现您所需的细微特征和颜色差异，从而帮助您完成检验。

一些视觉系统装配到坚固耐用的IP和NEMA级金属封装内，提供防尘和防潮功能，无需单独的外壳配件。然而，如果您工厂的环境特别严苛，或者需要经常冲洗设备，则应询问您的潜在供应商是否能够为系统提供通过预审的外部封装。

康耐视In-Sight视觉系统提供广泛的型号选择，以满足各种价格和性能需求。

	Integrated Autofocus	Integrated Lighting	Ultra High Resolution	Ultra High Frame Rate	Smallest Size	IP67 Rating	Line Scan Models	Color Models	OCR Models	ID Models
In-Sight 7000	•	•				•		•	•	•
In-Sight 5000			•			•	•	•		•
In-Sight Micro					•			•		•
In-Sight 500		•		•						•

10. 视觉系统供应商是否提供我所需的支持和学习服务？

即使最高性能的视觉系统也仅可能与其背后的供应商一样优异。无论您是从经销商、系统集成商还是直接从制造商处购买视觉系统，很重要的一点是，事先了解其可向您提供的完整支持服务范围。确保您所选择的视觉供应商了解您独特的支持需求，并向您提供您在项目每个阶段（从应用开发和系统集成到部署以及其它）将需要的所有资源。

需要考虑的重要问题包括：

1. 视觉供应商能否提供专门的机器视觉专家协助您进行初步应用评估？很重要的一点是，与富有经验的销售和应用程序工程师合作，以确保能够以适当的性价比完成应用。
2. 视觉系统制造商是否拥有全球售后支持网络？如果系统在一个位置调试，而在另一个位置安装，那么，这一点尤为重要。
3. 视觉系统制造商是否提供广泛而价格实惠的培训和支 持选项（包括在线自助和培训课程、全球电话支持和个性化培训服务）？
4. 如果您从经销商或系统集成商处购买视觉系统，他们是否为视觉系统制造商的授权合作伙伴？
5. 视觉系统制造商是否拥有成功的安装历史以及长期支持您需求的财务稳定性？
6. 如果您的应用有需要，或者您的应用需求变更，视觉供应商是否提供更先进的系统和工具？

最后的思考

最佳供应商并非仅仅试图向您销售一件产品——提供解决方案之前，他们应花费时间仔细了解和评估您的所有需求。

这正是康耐视及其全球经销商和系统集成商网络所采取的方法。我们不仅回答您必须询问的10个问题，而且回答您可能想问的任何其它问题。我们将通过与您密切合作，向您提供满足您应用需求的完美解决方案，无论是完整的视觉系统，价格实惠的智能传感器，还是定制化PC解决方案，我们均可帮助您实现。

COGNEX 全球各地的公司都使用康耐视视觉和ID技术优化质量、降低成本和控制跟踪能力。

公司总部地址：美国马萨诸塞州Natick，One Vision大道。电话：+1 508.650.3000，传真：+1 508.650.3344

美洲

美国东部 +1 508.650.3000
 美国西部 +1 650.969.8412
 美国南部 +1 615.844.6158
 美国底特律 +1 248.668.5100
 美国芝加哥 +1 630.649.6300
 加拿大 +1 905.634.2726
 墨西哥 +52 81 5030-7258
 中美 +52 81 5030-7258
 南北 +1 909.247.0445
 巴西 +55 47 8804-0140

欧洲

奥地利 +43 1 23060 3430
 比利时 +32 2 8080 692
 法国 +33 1 4777 1550
 德国 +49 721 6639 0
 匈牙利 +36 1 501 0650
 爱尔兰 +353 1 825 4420
 意大利 +39 02 6747 1200
 荷兰 +31 208 080 377
 波兰 +48 71 776 0752
 西班牙 +34 93 445 67 78
 瑞典 +46 21 14 55 88
 瑞士 +41 71 313 06 05
 土耳其 +90 212 371 8561
 英国 +44 1327 856 040

亚洲

中国 +86 21 5050 9922
 印度 +91 20 4014 7840
 日本 +81 3 5977 5400
 韩国 +82 2 539 9047
 新加坡 +65 632 55 700
 台湾 +886 3 578 0060

www.cognex.cn

产品咨询热线
400-008-1133