

BECKHOFF 自动化新技术

TwinCAT Vision: 将机器视觉集成到自动化系统中



0010100101001010010100101001010010

VERSION 3

TWINCAT

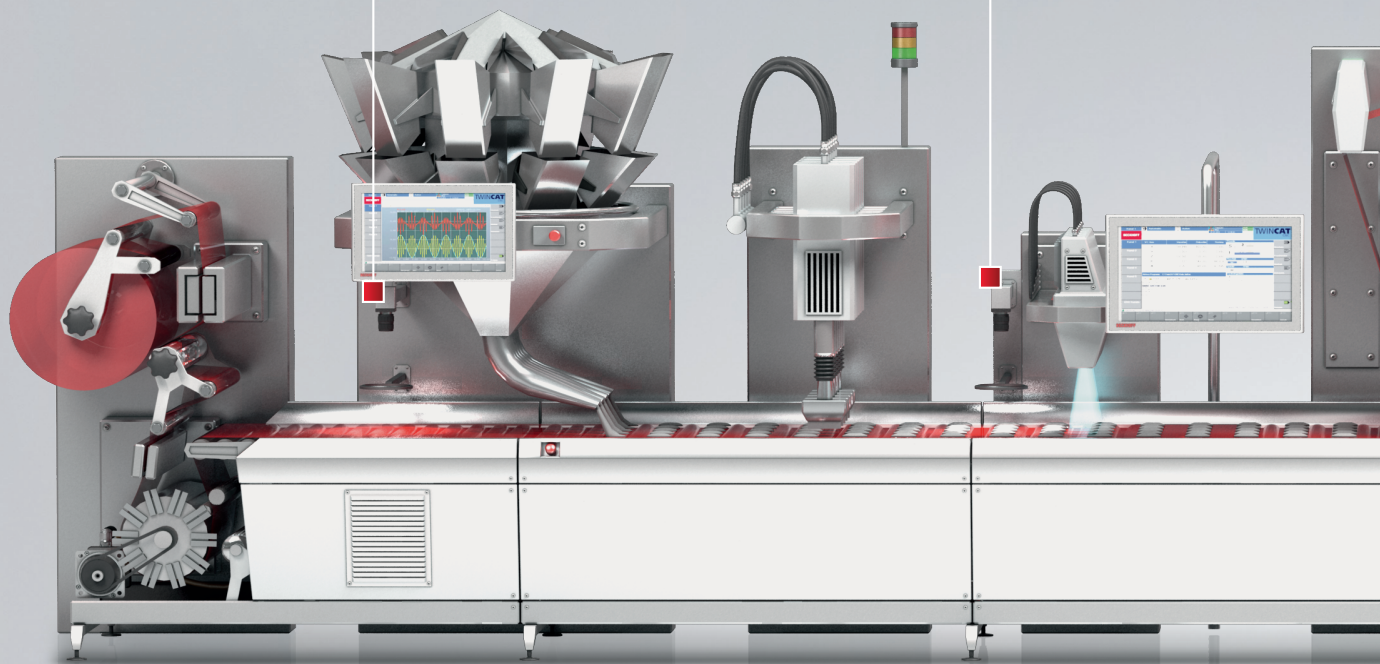
集成机器视觉、优化设备、 提高产品质量。

竞争优势

将图像处理功能整合到总的控制系统中可以提高设备效率。机器视觉功能可以实现卓越的实时应用性能。

轻松实现工业 4.0 解决方案

将 PLC、运动控制、测量技术和机器视觉功能与物联网以及分析功能集成在同一个平台上，能够更轻松地实现工业 4.0 应用。



作为基于 PC 的控制技术专家，倍福将其成熟且非常成功的 TwinCAT 产品系列整合到 TwinCAT Vision 集成式图像处理解决方案中。这款新软件的面世也很好地说明了图像处理的重要性越来越高，它已经成为提高制造机械质量的关键因素，特别是在工业 4.0、质量优化及跟踪与追踪等应用中。基于 PC 的控制为这些应用提供了一个理想的解决方案：TwinCAT Vision 将图像处理功能添加到整合了 PLC、运

提高生产效率

高精度测量和精确的光学检测确保符合工艺参数。

品质保证

诸如跟踪与追踪等应用支持全面的产品质量追溯。



动控制、机器人、高端测量技术、物联网及 HMI 的通用控制平台中。这样可以显著简化开发工作，因为相机配置和编程任务能够在熟悉的 PLC 环境中实施。另外，与图像处理相关的所有控制功能都可以在运行时系统中精确实时同步，从而消除了延迟，实时执行图像处理算法，与传统机器视觉解决方案相比有了质的飞跃。设备制造商可以借助 TwinCAT Vision 将图像处理任务完全集成到中

央控制系统中，为更先进的机器设计铺平道路，从而能够满足未来的市场需求，提高市场竞争力和投资安全性。

TwinCAT Vision 的优势包括：

- 提高市场竞争力
- 简化工业 4.0 的实施
- 提高生产效率
- 提高产品质量
- 完全同步

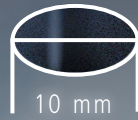
TwinCAT Vision 应用

测量

- 距离
- 直径
- 圆度

DIAMETER:

10 mm

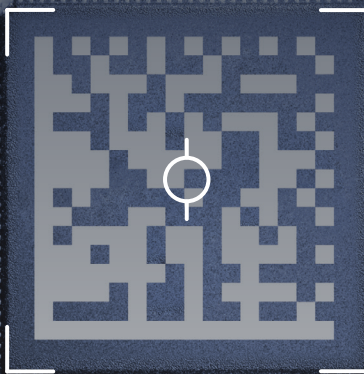


识别

- 数据矩阵代码
- 条形码
- QR 码

DATA MATRIX CODE:

4-343399-876228



检测

- 模式识别
- 位置检测
- 颜色识别

OBJECT DETECTION



监测

- 查看设备内部
- 简化服务
- 简化维护工作

PROCESS VISUALISATION

集成：针对自动化应用的 端到端视觉解决方案



开放性

TwinCAT Vision 遵循的是倍福开放式控制技术理念。首先，它独立于硬件：TwinCAT Vision 支持带 GigE Vision 接口的线扫描和区域扫描相机。其次，它支持软件扩展，允许用户访问原始相机数据，并轻松合并自己的图像处理算法。

GigE[®]
VISION

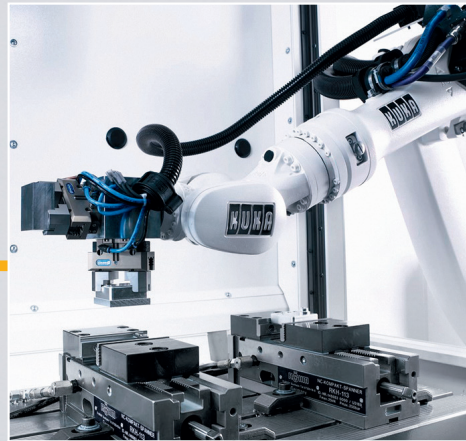
动力
硬件
触发

云连接

由于 TwinCAT Vision 集成在 TwinCAT 控制平台中，因此可直接连接 TwinCAT IoT 和 TwinCAT Analytics。这样确保与云服务器轻松通讯，能够访问基于云的服务，并简化工业 4.0 应用。



EtherCAT®

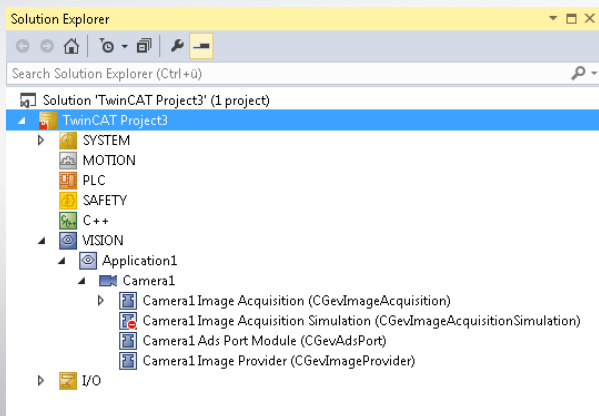


实时性

将 PLC、运动控制、机器人、高端测量技术和机器视觉集成在同一个平台上可以实现卓越的实时应用性能，显著提高设备效率，同时避免运动控制和机器人控制中不必要的延迟。

模块化设计： 从开发环境到运行时

System Manager



TwinCAT 3 Engineering Environment based on Visual Studio®

System Manager

– Configuration

- TcVision Resource Management
 - Camera
 - Configuration
 - Calibration
 - Simulation
 - File Source Control

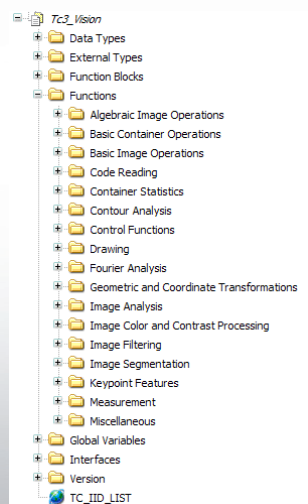
Programming

- IEC 61131-3
- object-oriented extensions
- C/C++

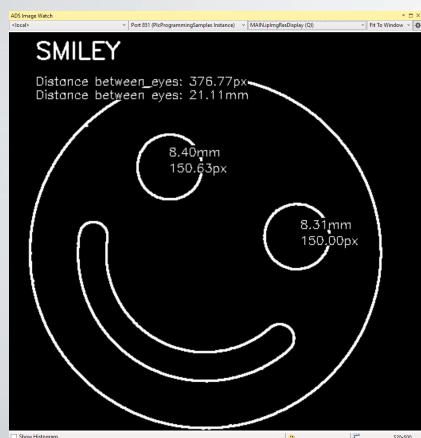
- TwinCAT Vision Library

ADS

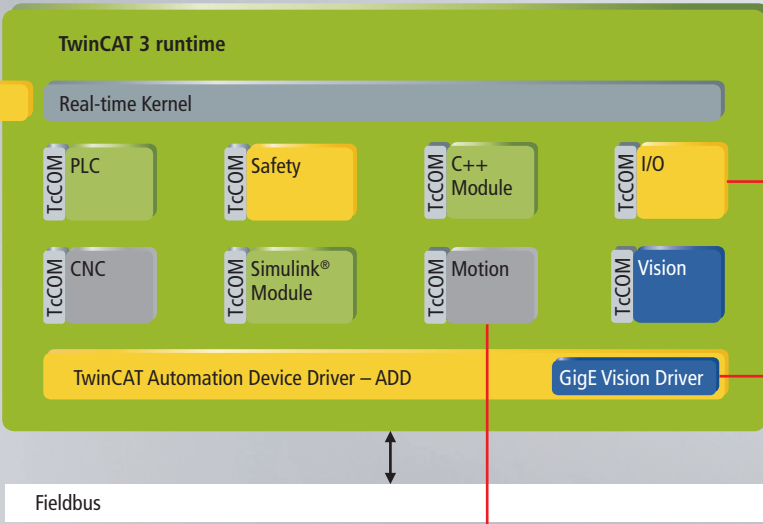
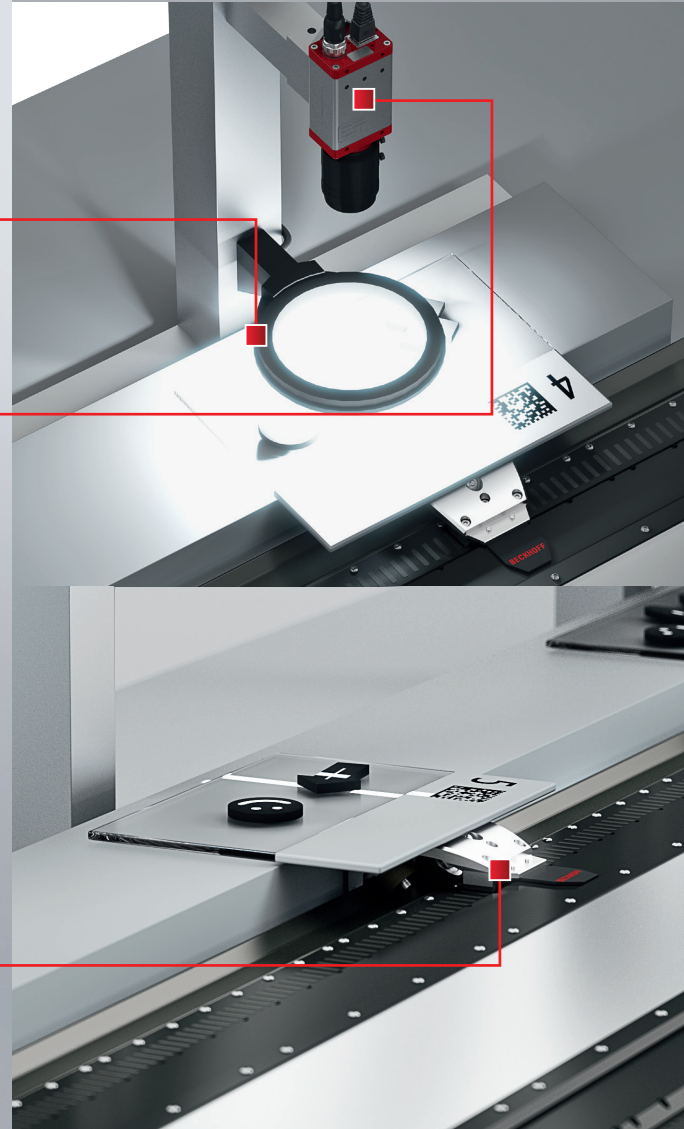
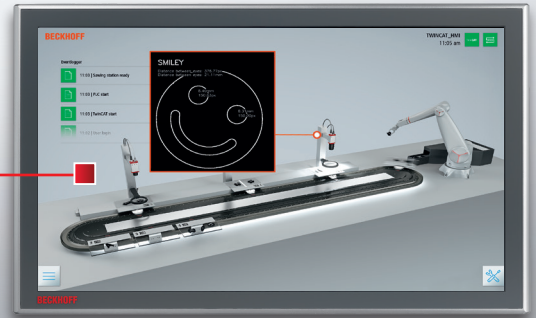
TwinCAT Vision Library



ADS Image Watch



TwinCAT Vision 被直接集成到 TwinCAT 开发环境中。可以在新的 Vision 节点下轻松添加或配置相机，并在该节点下进行校准。它能够捕捉相机图片流以及输入录制，而不是直接捕捉相机实时图像。或者，也可以加载各种格式的图像。这意味着，即使没有访问相机，用户仍然可以开发和实施图像处理程序。



图像处理顺序采用 PLC 编程语言以及使用所提供的各种图像处理算法库直接在 PLC 中编程。将图像处理功能集成到 PLC 中表示分析链在 TwinCAT 运行时系统中执行，从而能够与在 PLC 上运行的其它进程（如运动控制）进行通信，不会出现延迟。此外，它还提

供 PLC 编程中为人所熟知的所有调试选项。中间结果可以随时在开发环境或 TwinCAT HMI 中显示。

简化开发工作，提高运行时性能：

- 轻松配置相机
- 开发采用 PLC 编程语言实现
- 分析链完全包含在 PLC 中
- 处理无延时

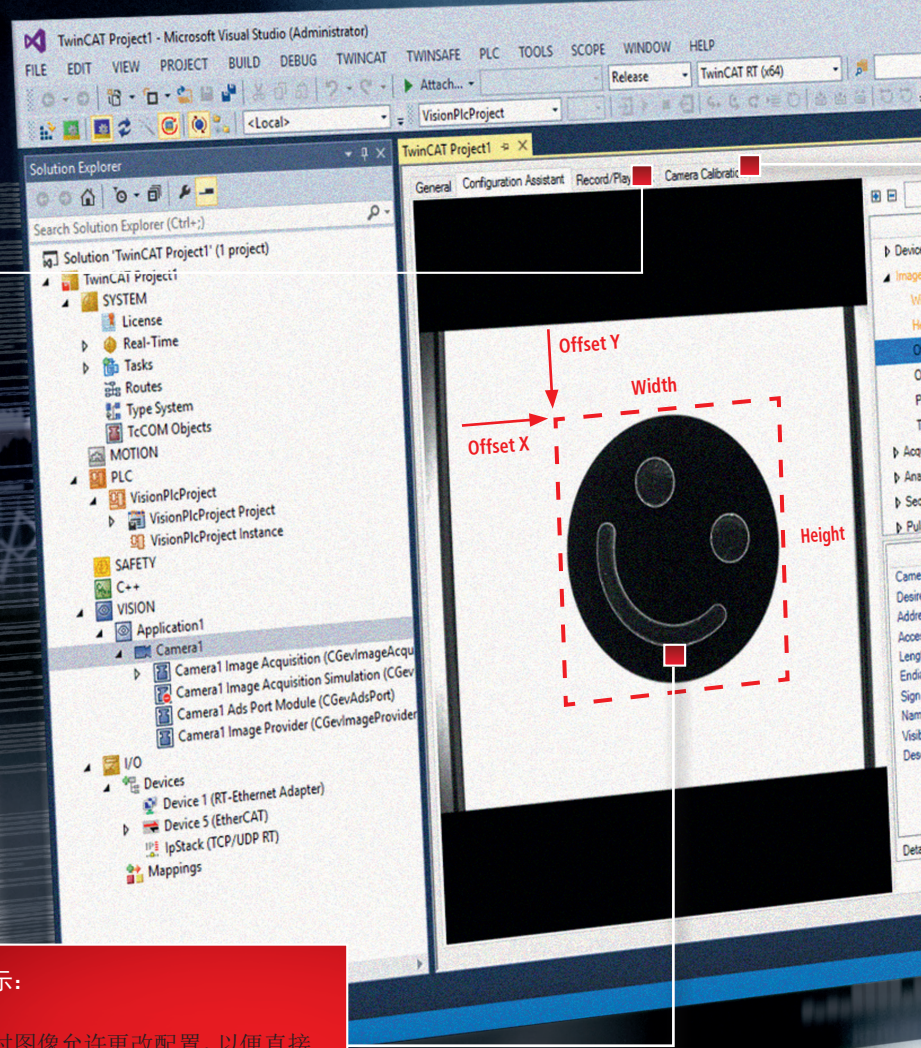
在熟悉的环境中轻松配置机器视觉

相机仿真：

可以轻松在现场相机查看和录制的图像流之间切换，或者启用图像流捕捉，无需修改一行的代码。

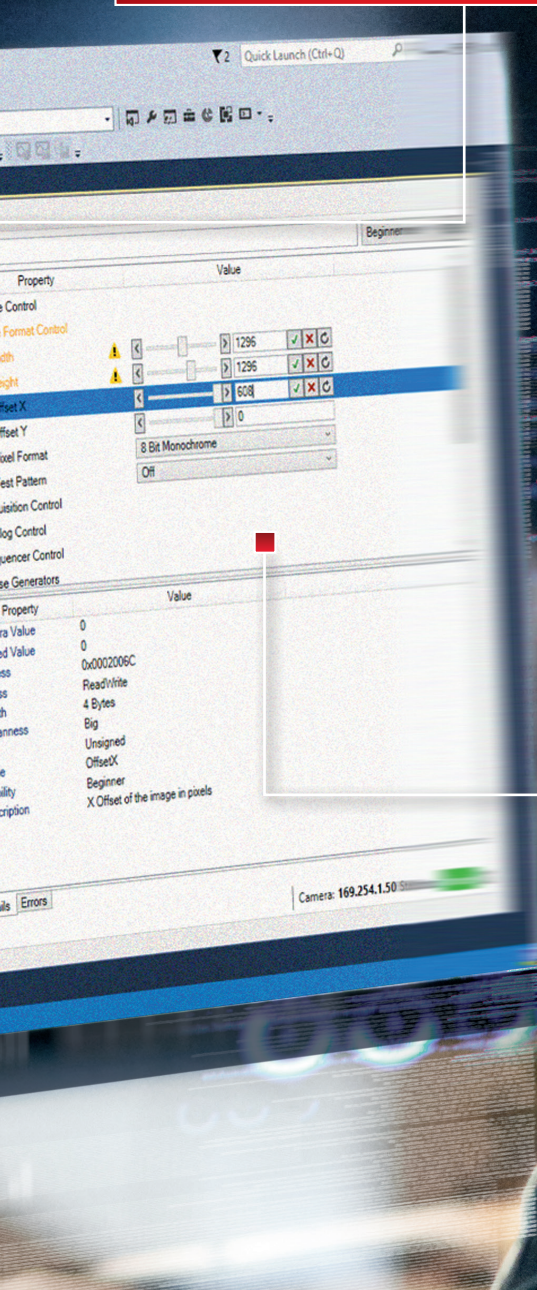
实时显示：

相机实时图像允许更改配置，以便直接查看。



相机校准:

对于相机校准,先对成像过程进行建模,然后根据外部、内部和失真参数进行描述,这样能够高精度地完成定位和测量任务。校准可以在开发环境以及运行时环境中进行。



相机配置:

相机配置根据 TwinCAT 开发环境中的 GenICam 标准进行集成,因此无需使用其它工具。图像显示正在定义的兴趣区域。

除了运动控制和 I/O 配置之外, TwinCAT Vision 还可以在 TwinCAT 开发环境中配置相机。GigE Vision 相机可以集成在新的 TwinCAT Vision 节点下面,根据 GenICam 标准进行配置。所有相机设置都可以在这里定义,并可以在相机实时图像中直接查看结果。此外,也可以在开发环境中校准相机。用户可以从一系列校准模式中进行选择,包括他们自己的用户特定模式。

而且,他们可以直接查看结果。TwinCAT Vision 与 TwinCAT 和 Visual Studio 完全集成。支持如窗口停靠和源代码管理系统等所有人们所熟知的功能。

一个工具即可实现配置和编程:

- 视觉资源管理
- 即时查看配置修改
- 集成相机配置功能
- 在开发环境和运行时环境中校准相机
- 轻松控制图像流

视觉与控制功能：所有功能都已针对同一平台进行编程





```

hr := F_VN_ApplyThreshold(ipSrcImage      := ipImgIn,
                          ipDestImage     := ipImgWork,
                          fThreshold       := 45,
                          fMaxValue        := 255,
                          eThresholdType   := TCVN_TT_BINARY,
                          hrPrev           := hr);

```

```

hr := F_VN_FindContourHierarchyExp(ipSrcImage      := ipImgWork,
                                   ipContours      := ipContourList,
                                   ipHierarchy      := ipHierarchyList,
                                   eRetrievalMode    := TCVN_CRM_TREE,
                                   eApproximationMethod := TCVN_CAM_SIMPLE,
                                   aOffset           := aContourOffset,
                                   hrPrev           := hr);

```

```

hrWD := F_VN_StartRelWatchdog(5000, WATCHDOG_ACCUMULATION_TYPE_MEAN, S_OK);

hr := F_VN_LocateEllipseExp(ipImage,
                             stEye[nEyeCount],
                             aCenterPoint,
                             fSearchRadius,
                             TCVN_ED_DARK_TO_LIGHT,
                             20, 4, FALSE, 25, 45, 0.001,
                             TCVN_EDA_APPROX_GAUSSIAN,
                             ipContour,
                             hr);

hrWD := F_VN_StopWatchdog(hrWD, tRest => tRest, nFractionProcessed =>
nFractionProcessed);

```

图像分析在 PLC 中编程。包括轮廓检测、轮廓识别、关键点特征提取以及测量功能在内的种类丰富的功能块和功能库可供使用。诸如插入行或文本等附加信息可以插入到 PLC 内的图像中。分析链上任何一点的中间状态都可以在开发环境或 TwinCAT HMI 中作为一个图

像查看。用户还可以使用 PLC 支持的常用调试选项（例如，监视变量和设置断点），并且可以在线修改图像处理算法中的代码。

所有功能组合：

- 对象检测
- 测量，包括监测处理时间
- 结果显示

所有应用程序实时同步： 运动控制、机器人和机器视觉。

工位 1：动子/平板 ID 扫描

- 区域扫描相机，明场照明
- 数据矩阵代码读出

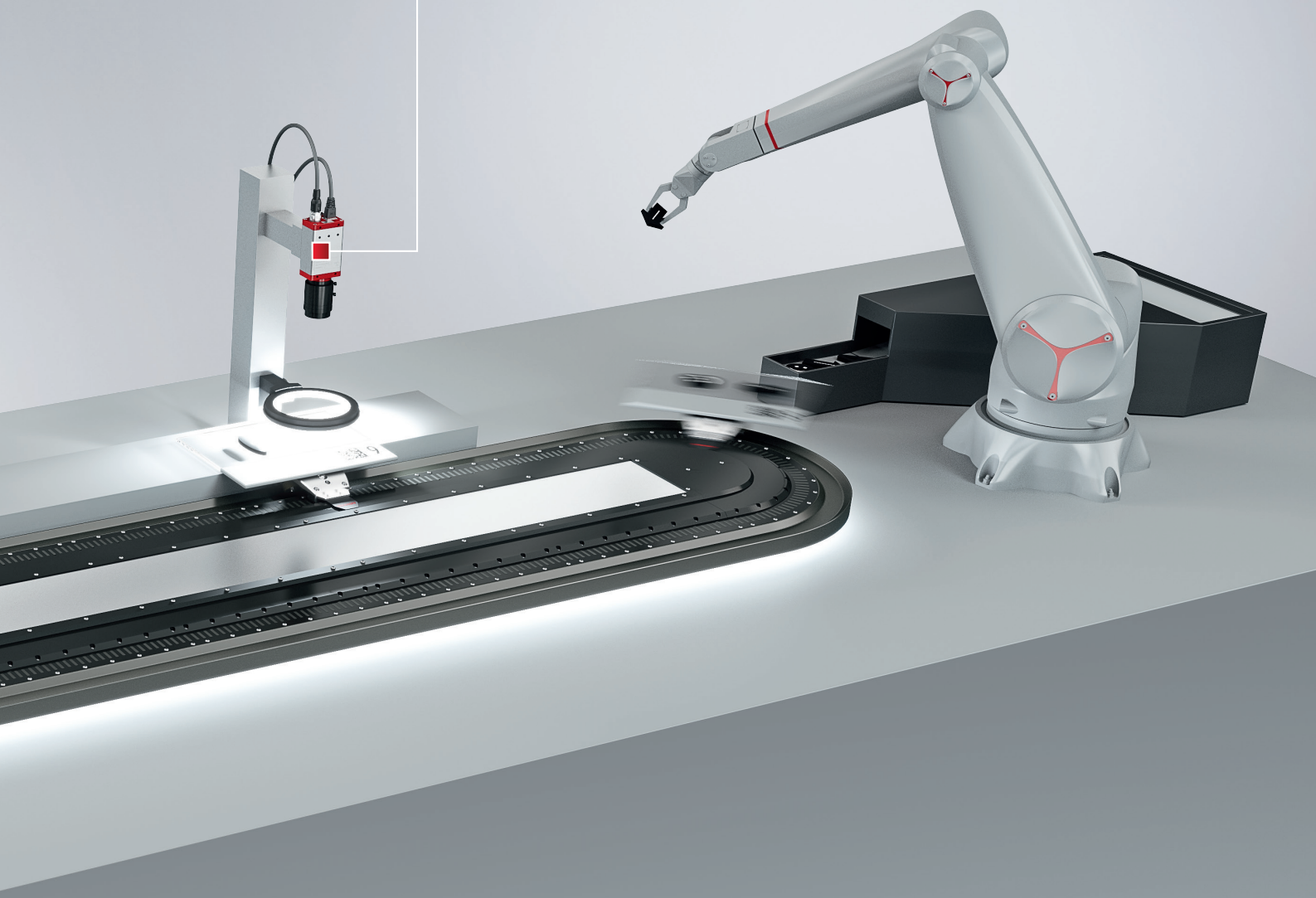
工位 2：工件识别

- 线扫描相机，明场照明
- 对象识别（检测和类型识别）
- 位置检测（位置和方向）



工位 3：检查（尺寸精度检查）

- 区域扫描相机，暗场照明
- 位置和方向校正
- 测量工件特点尺寸
- 与参考尺寸进行比较



由于图像处理算法在与 PLC、运动控制和机器人所处的相同环境中执行，所有任务都可以轻松同步。图像捕捉时序是精确定义的（例如使用触发器），能够在给定的时间点上与轴或机器人位置进行协调。

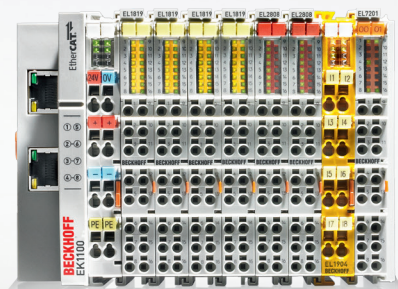
将图像处理集成到 TwinCAT 中也简化了开发过程。使用同一个工具即可轻松配置和编程所

有任务。集成还使得设备制造商能够保留自己的图像处理专业知识。由于所有的图像处理算法都是在同一个运行时间内以同步方式执行，因此可以完全消除通信中可能出现的延迟。整体上说，这些增强功能可以实现实质性的过程优化。

集成图像处理：

- 检测
- 识别
- 测量
- 质保
- 缩短产品上市时间

倍福控制系统： 完全开放，具有最大可扩展性



自动化

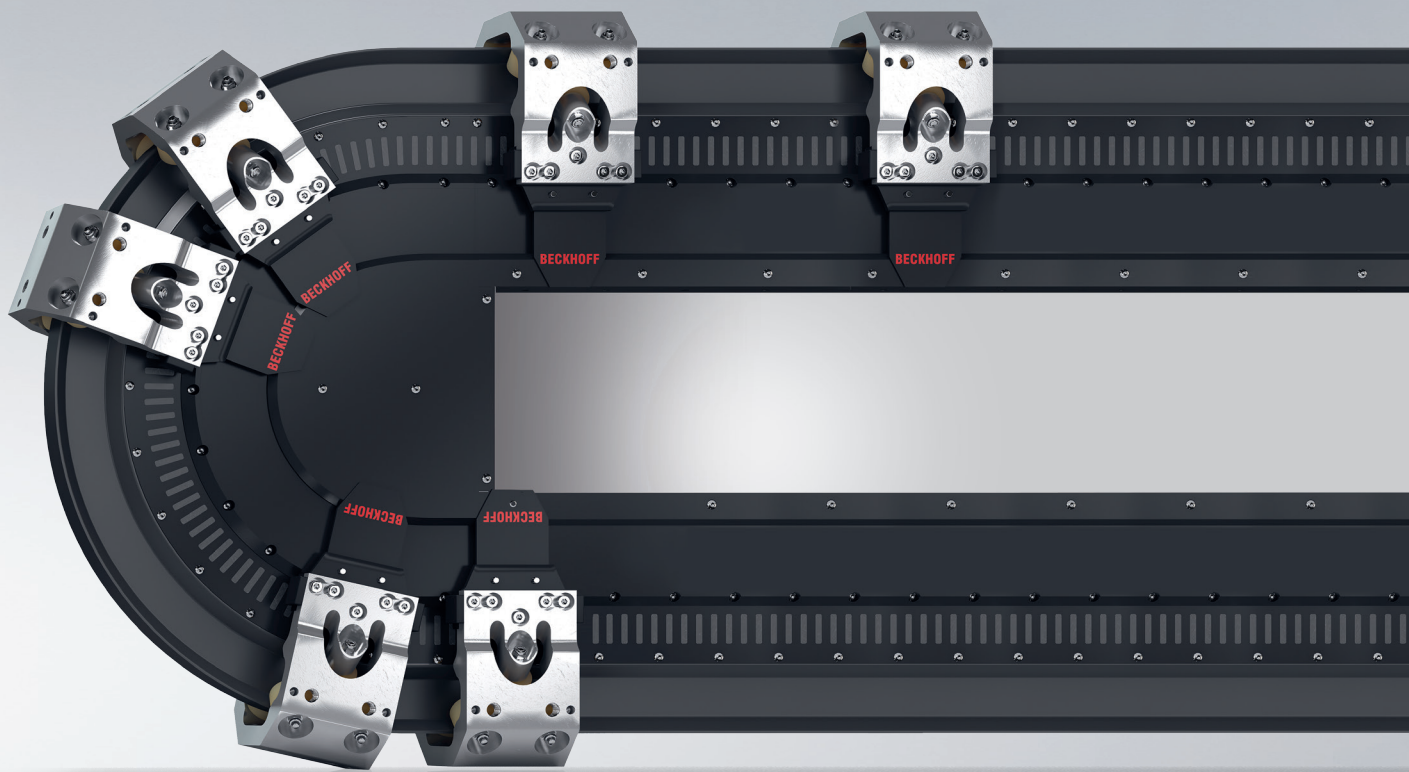
工业 PC

I/O



- 线扫描相机
- 区域扫描相机

倍福始终坚持基于 PC 的控制理念，可以提供具有高可扩展性的解决方案，解决自动化领域出现的各种难题。公司的核心技术理念是将所有自动化功能都整合在一个中央控制平台上，提供各种支持模块化控制解决方案的高性能组件，从而满足最广泛的市场需求。这



运动控制



- 线照明
- 区域照明
- 明场环形灯
- 暗场环形灯

些控制组件系列的核心是各种结构型式和性能规范的工业 PC: 从超紧凑型工业 PC 到功能强大的多核服务器。此外, 这些组件还包括所有常用的 I/O 和现场总线系统、各种性能等级的高动态驱动解决方案以及成熟的模块化控制软件 TwinCAT。作为 EtherCAT 总线的发明

者, 倍福在优化控制组件之间的 EtherCAT 连接性方面拥有别人无法企及的知识。简言之, 倍福在每个产品领域都拥有全面的技术专业知识, 并对超过 25 个行业领域的特殊自动化需求有深入研究。

全面的控制组件系列:

- 具有高扩展性的工业 PC
- 适用于所有常用 I/O 的现场总线组件
- 高动态驱动解决方案
- 成熟的 TwinCAT 控制软件

使用 TwinCAT Vision 优化您的设备。详细信息请访问：
▶ www.beckhoff.com.cn/twincat-vision

德国

总部

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20

33415 Verl

Germany

电话: +495246 963-0

info@beckhoff.de

www.beckhoff.de

倍福中国

Beckhoff Automation (Shanghai) Co., Ltd.

德国倍福自动化有限公司

上海市静安区汶水路 299 弄 9-10 号

(市北智汇园 4 号楼) (200072)

电话: 021 / 66 31 26 66

info@beckhoff.com.cn

www.beckhoff.com.cn

Beckhoff®、TwinCAT®、EtherCAT®、EtherCAT P®、Safety over EtherCAT®、TwinSAFE®、XFC® 和 XTS® 是德国倍福自动化有限公司的注册商标。本手册中所使用的其它名称可能是商标名称，任何第三方为其自身目的而引用，都可能触犯商标所有者的权利。

©德国倍福自动化有限公司 09/2022，版权所有

本手册中所包含的信息仅是一般描述或性能特征简介，在实际应用中并不总是与所述完全一致或者可能由于产品的进一步开发而不完全适用。仅在书面认同情况下，才提供相关特性信息。

图片提供: iStockphoto.com/Liuhsiang | iStockphoto.com/kyunny | iStockphoto.com/alice-photo | GettyImages.com/PeopleImages/E+



倍福官方微信