



IMA 公司在 Automatica 2014 展会上展出的 CGM 旋转分度台采用基于 PC 的运动控制系统，结构特别紧凑和多样化

TwinCAT 3 作为旋转分度系统的控制软件

# 虚拟主站使用电子凸轮同步三轴运动控制系统

总部位于德国安倍格的 IMA Automation 公司借助一个全新的紧凑型旋转分度系统（最多能够实行 8 个装配步骤）满足装配应用中不断变化的需求。系统具有更高的生产灵活性，同时，提高操作效率和能效。Beckhoff 基于 PC 的控制技术和 TwinCAT 3 自动化软件以及使用高性能的伺服驱动技术替换气动系统使得这些改进成为可能。

汽车行业是生产需求急剧增加的一个典型例子，IMA Automation Amberg GmbH 公司技术总监 Thomas Ernst 说道：“汽车从本质上已经成为‘国际公认的艺术品’。据专家估计，OEM 贡献的零部件已经下降到 25% 左右，其余的来自世界各地的供应商。这给行业供应商提出了挑战：一方面，每个新订单提高设备产能利用率。另一方面，每个订单都各不相同，也就是说，即使是最小的连接器，也需要为具体的制造商定制。此外，在注塑技术方面也有着巨大改善。过去，每个连接器最大要分配 9 个单独的组件。而今天，这一数字降为 3 到 4 个。很多现有的装配系统，如带有 12 或 16 个主工作站的旋转分度台，都体积都太过庞大，缺乏灵活性，无法满足这些需求。”

## 紧凑型旋转分度系统具有较高的装配灵活性

IMA 同过开发具有 8 个主工作站的 CGM 伺服驱动旋转分度系统成功应对了这些挑战。Thomas Ernst 解释道：“CGM 非常适合用于以有限数量的组件小批量生产小型零部件的公司。目标领域包括汽车、电子元器件和生活消费品行业，并正为制药和医疗行业开发定制版本。与具有 12 或 16 个站或气动解决方案的凸轮控制系统相比，该系统更加紧凑和灵活，同时提供在数据采集、操作和维护方面具有更高的成本效益。进料驱动和运动以纯机电的方式集中控制。若与气动系统相比，这不仅可以提高循环容量——每分钟最多 50 次循环——而且还能够降低能耗。”

在 CGM 伺服旋转传输机中，旋转分度台的三个主要运动（水平行程、垂直行程和旋转运动）可以通过各个伺服电机灵活并相互独立地控制。这为系统提供了最大的灵活性，适用于各种运动或顺序进程。“通过解耦搬运和旋转运动，我们可以控制各个站之间的等待



CGM 有 8 个主工作站

时间。” Thomas Ernst 在强调驱动概念的关键优势时说道。旋转切换运动控制全速进行，即使是取放运动减慢。行程长度和顺序可自由编程，使得夹持时间和插入位置可以根据不同的系统方案快速调整。

## 开放式控制技术具有高性能运动控制功能

通过实施基于 PC 的控制技术达到了这一机器的高度灵活性，正如 IMA 程序编程人员 Franz Lederer 解释说道：“对于 CGM，我们从 Beckhoff 可升级的开放式控制技术中获益，自 1997 年起就在我们的机器中使用该项技术。即使是在最早阶段，采用这项技术的关键原因是其与上位系统连接的开放性，这对基于 PC 的系统、宽范围的



利用 CP3919 控制面板的多点触控功能，可以通过软件灵活地集成一个图形旋转控制器



具有外部散热片的无风扇工业 PC C6525（左图）专为节省空间的控制柜安装而设计



IMA 公司开发工程师 Hans-Jürgen Bumes 说道：

“旋转分度系统的三个运动轴使用 TwinCAT 3 的凸轮功能同步。现有的硬件和软件解决方案模块正好派上用场。”

I/O 组件以及高性能的数据通讯来说非常典型，当时，接口还是基于 Lightbus。新型 CGM 旋转分度系统的主要特点包括极为紧凑的控制组件设计、短控制和响应时间以及实施不同编码器系统的灵活性。”

另外一个重要方面是可以为运动控制应用提供高性能硬件和软件解决方案。IMA 公司开发工程师 Hans-Jürgen Bumes 说道：“旋转分度系统的三个运动控制轴通过一个虚拟主站连接并同步，这也是 TwinCAT 3 自动化软件提供的凸轮功能（电子凸轮）的一大优点。现有的硬件和软件模块正好派上用场，特别是因为 TwinCAT 可以实现灵活、高效的工程环境。开放式高速现场总线 EtherCAT 将理想的通讯基础组件作为成熟、广泛应用的标准用于第三方设备和组件。”

适合控制柜安装的风扇型工业 PC C6525 是控制系统的核心部分。系统通过一台 CP3919 多点触控控制面板操作，它通过 DVI/USB Extended 连接。为传统操作控制元件实施了具有 19 英寸屏幕的多点触控面板以及软件，如按钮和控制旋钮。I/O 层由 EK1100 EtherCAT 耦合器、EL1819（16 通道数字量输入）和 EL2809（16 通道数字量输出）高密度 EtherCAT 端子模块，以及 EL2008（8 通道数字量输出）和 EL2024（4 通道数字量输出）EtherCAT 端子模块组成。一个 DMX 主站端子模块 EL6851 用于 LED 照明控制和操作状态显示屏。

#### TwinCAT 3 用于高性能轴同步

在软件方面，IMA 使用的是 TwinCAT NC PTP（用于点到点运动）。核心功能是通过 NC 凸轮功能库实现运动控制，以及通过曲线和一根虚拟主轴指定相应运动的功能块。在预定义的算法基础上，自动生成用作加速优化轮廓的轴曲线，选择目标点，然后再装到 NC 中。具体来说，该程序利用了运动功能，而具体的运动规律和点被循环重写。

TwinCAT PLC HMI 使得操作更加方便，它是在 TwinCAT PLC 工程环境中创建的一个可视化工具。它可以用于以表格形式设置 CGM 运动控制功能的参数，以便可以简单地通过改变参数（目标点）来影响完全不同的运动序列，而不需要重新编程。不同的曲线根据定义按顺序处理。多个序列（运动）可以预先定义，然后简单地选择。

更多信息：

[www.ima-automation.de/en](http://www.ima-automation.de/en)

[www.beckhoff.com.cn/TwinCAT3](http://www.beckhoff.com.cn/TwinCAT3)