

Multivac : Beckhoff 嵌入式 PC 和 TwinCAT 可为包装机械提供可靠、灵活的控制方案

## PC 控制技术 — 实现完美包装的有力保障

Multivac, 是一家总部位于德国 Wolfertschwenden 的知名包装机械制造商, 在包装、产品及应用领域拥有着无与伦比的能力。Multivac 生产的热成型机被公认为是包装行业内全球最受欢迎的机械之一。同时, 公司也是托盘封口包装机和箱式包装机供应商, 提供各种顶级、独特的解决方案。在控制技术方面, Multivac 采用的是 Beckhoff 基于 PC 的控制技术。



TwinSAFE : 安全技术直接集成到 I/O 系统中

DIN 导轨安装式 PC 控制系统: 自 2007 年初, Multivac 就开始进行大批量生产, 迄今为止, 已交付了约 1500 台配备有 Beckhoff CX1020 嵌入式 PC 的包装机



Multivac 生产的包装机械具有高效、坚固、耐用、可靠等优良性能。从包装机械的研发、设计到制造和安装, 全部都由公司自行完成, 因此, 所有的研发和生产步骤都能够紧密、精确地衔接。“以品质为重心”是 Multivac 成功的秘诀, 公司对其业务伙伴、元件及附件制造商和供应商都有着极高的要求。Multivac 只使用功能最佳、性能最高的元件。

### 重中之重 — 性能、价格、创新能力

Multivac R 535 热成型机系列性能卓越: 可全自动包装各式各样食品, 如香肠、鱼类和奶酪, 还有一些工业用品和无菌药品, 可以根据具体的要求, 采用真空包装、充气包装、贴体包装或者泡罩包装。“由于其切割长度可达 1600 mm, 切割速度可达每分钟 30 转, R 535 是目前市场上性能最好的热成型机。”Multivac 公司的控制技术部门经理 Alois Allgaier 如此说道。R 535 在控制技术上的创新是它能够在超越以往的热成型机, 在市场上脱颖而出的重要因素之一。

在选择控制技术时, Multivac 共考察了 10 家在自动化行名列前茅的公司。考察要点包括: 是否具有能集成各种功能的模块化性、计算机容量是否最佳、是否具有可升级性和可靠性、维护是否方便、操作是否简单以及是否具有开放的结构。最终, 他们选择了 Beckhoff。“采用 Beckhoff 嵌入式 PC 解决方案, 我们能够实现‘新一代控制技术’项目说明书中列出的所有要求。”Alois Allgaier 解释说道: “基于 PC 的控制技术已经过了多年测试和实践考验并得到广泛应用。Beckhoff 在 PC 控制技术领域的领军作用让我们坚信: 使用 Beckhoff 的产品和解决方案不仅能够满足我们当前的需求, 同时还还能够对未来市场出现的新趋势和不断增长的市场需求做出快速响应, 从而确保我们能够一直保持我们的技术优势。”Multivac 软件开发部经理 Claus Botzenhardt 在解释做这个决定的原因时如此说道, 同时指出: “当然, Beckhoff 产品的高性价比也是一个决定性因素。”

无论是在肉制品加工厂的冷冻室、无菌物品生产商的洁净室, 还是在近海拖网渔船的甲板上: 随时随地都能看到 Multivac 的包装机在包装着待售的货物

Multivac 包装机能够包装食品、药品、工业用品、家庭护理用品和卫生用品、DIY 产品、汽车配件以及各种不同形状、材料和功能的包装产品



Alois Allgaier, Multivac 公司控制技术部门经理; Claus Botzenhardt, Multivac 公司软件开发部门经理

### Beckhoff 嵌入式 PC — 控制系统的核心

目前, Multivac 生产线上的所有全自动化设备都采用了 Beckhoff 基于 PC 的控制技术进行控制。设备控制系统的核心部分是安装了 Windows XP Embedded 操作系统和 TwinCAT 自动化软件的 Beckhoff CX 系列嵌入式 PC。“这一切都始于新型 R 535 热成型机的研发。” Claus Botzenhardt 回忆说道。“早在 2005 年底,我们在第一台热成型机样机中使用了 CX1000 嵌入式 PC。从 2007 年初起,我们开始进行大规模的生产,迄今为止,已交付了约 1500 台装有 CX1020 嵌入式 PC 的包装机。”

节省空间的 CX1020 控制器被安装在控制柜内。“根据设备的复杂性和所使用的控制技术,我们安装了相应性能等级的嵌入式 PC。我们用它设置 PLC 程序、运动控制和我们在 Java 中编写的可视化程序。在 PC 控制技术中安装 Microsoft Embedded 操作系统能够在控制系统中集成 HMI。这表示,我们无需增加额外的 PC 即可实现可视化。” Alois Allgaier 阐释道。Multivac 操作面板通过 DVI/USB 与 CX 相连。使用以太网接口能够集成到公司的网络中,并提供因特网接口,以实现远程维护。例如,借助 CANopen 或 DeviceNet, CX 系统接口和现场总线接口(可添加作为模块)能够集成运动控制解决方案。

Multivac 产品系列从小型手动包装机到复杂的大规模包装机,不一而足。在全自动包装机中,嵌入式 PC 被用作中央控制单元,以确保获得最佳的生产工艺。由于 CX 与到 I/O 端子模块直接连接,因此,无需在更加紧凑的模块中安装现场总线。带有多个嵌入式 PC 的本地控制系统

可以应用于大型、复杂的包装工厂中。

### 具模块化性 — 可单独供货

“我们的包装机大部分都是系列产品,但是没有两条线是完全相同的。我们可根据客户的具体需求灵活地决方案。” Alois Allgaier 解释道。“我们的设备是建造的,因此,我们能够分别配置客户定制的解决方案,装模块。Beckhoff 的模块化产品能够很好地满足我们的需求。对于每一个配置,我们都能够为每个应用场合选择最佳的控制元件,例如,全面的 I/O 总线端子模块产品系列。”

在 R 535 热成型机中, Multivac 将 Beckhoff 总线端子模块与使用了带 SSI 接口的热电偶或测距仪的温度传感器以及用于印刷或切割的辅助设备集成到控制系统中。能 I/O 端子模块用于将步进电机定位在印刷机中。Beckhoff 和各种总线耦合器也可通过串口或者其它现场总线 (DeviceNet) 集成到设备中。

### TwinSAFE: 安全、快速、灵活

安全控制元件,例如急停开关和保护罩,是包装机所远件。过去, Multivac 都是用传统的方式对安全元件在 R 535 热成型机中, Multivac 采用了 Beckhoff TwinSAFE 端子模块将安全功能直接集成到总线端子模块系统中。安全数据将在现场采集,并在 TwinSAFE 逻辑端子模块中加以分析。使用经过认证的 TwinSAFE 协议可确保通讯安全、可靠。“TwinSAFE 大大减少了布线成本及时间。” Alois Allgaier 说道:“在这方面, Beckhoff 的模块化、可升级控制技术所带来的好处也是显而易见的。我们根据不同的设备选择所必需的 TwinSAFE 端子模块,并将它们集成到控制系统中,这种方式既简单、方便又经济、高效。”为了全面挖掘 TwinSAFE 的潜能并通过缩短周期时间的方式提高设备的重复性和精度, Multivac 转向使用 EtherCAT



### 控制系统

#### — 针对工业应

用的超高速以太网现场

总线。“EtherCAT 的使用让我们的

技术取得了很大突破:加快了信号捕获速度,优化了设备周期时间。这让我们能够借助高性能处理器更好地开发出 PC 控制系统的潜能。更快、更精确地控制我们的包装机械中的轴模块。也就是说,我们的设备将会更高效、更可靠。” Alois Allgaier 在介绍 EtherCAT 技术时自信地说道,同时补充道:“由于 Beckhoff 坚持在控制技术领域的不断创新(如 TwinSAFE 和 EtherCAT),我们坚信,我们能够为未来的技术发展做好最充分的准备。”

### TwinCAT — 让复杂的过程简单化

R 535 热成型机可用最佳的热封剥离强度瞬间包装大批量产品并贴上不同功能的标签。TwinCAT 能够非常精确、可靠地实时控制复杂的包装过程,例如成型、填充、密封及切割工艺。

托盘封口包装机包装填满的托盘。托盘封口包装机能够快速、方便地转换成其它样式

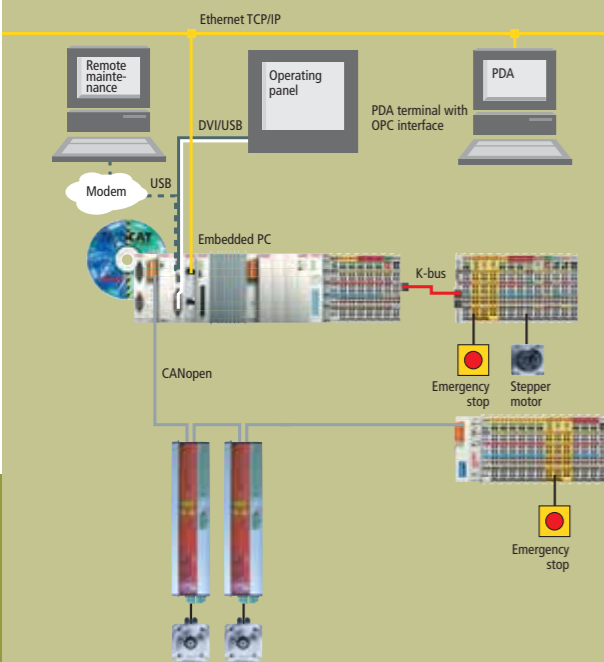


TC 系列的单室或双室真空包装机可以用真空或充气塑料袋包装需要避光保存的药品。温度可调的密封系统可以控制所有的密封参数,这也是选择该系列包装机的决定性因素

然而, Multivac 不仅将 TwinCAT 用作控制平台,还将其用作开发环境。“使用符合 IEC 61131 标准的

结构文本,我们经验丰富的 C 语言程序员能够毫不费力地编写最新的模块化软件结构。就复杂的功能块来说, TwinCAT PLC 控制中的调试功特别节省时间。” Alois Allgaier 解释说道。由于 PLC 功能库带符合 PLCopen 运动控制和 OMAC PackSoft 标准 (PackAL) 的功能块,因此编程非常简单。诸如 OMAC Packaging Guidelines 包装指南这样的标准为全球包装机提供了一个统一的界面。

确保包装质量的重要参数包括:良好成型的模腔、底膜到盖膜的精确定位以及较强的密封接缝,这就需要有精确的温度、时间及压力控制和印标控制。在控制器方面, Multivac 采用了全面的 TwinCAT 功能库。温度控制器用于设置腔成型和密封时的加热温度。在热封工艺中,温度控制方式采取的是使温度均匀分布,因此,即使不是在最佳条件



R535 热成型机控制系统  
的核心部分是 Beckhoff  
CX1020 嵌入式 PC

通过新型 CIP 自动清洗系统，R 535  
可以完全自动清洗。TwinCAT 自动运  
行和记录清洗过程



热成型机非常适合用于全自动包装同类产品。它们可用于制造真空包装、充气包装、贴体包装或者泡罩包装。R 535 — 新一代热成型机 — 荣获了由国际公认的 iF 工业论坛设计协会颁发的 iF 2008 包装设计奖



下，也可实现可靠严密的密封接缝。底膜和盖膜之间的定位使用印标控制系统实现。通过拉伸盖膜，印刷图像可与模腔对齐，并被定位在高精度包装上。

同一设备，多种应用

重复转换对 R 535 来说已不是问题。视不同的包装商品而定，一台设备既可以包装出圆形、带尖角、椭圆形包装，也可以包装出高或扁平形包装。为此，这种包装机配备了多种样式。只需轻轻按一下按钮，即可轻松改变包装样式，即交换模型板和轴封单元，随后在设备控制系统中装载新的配方并启动。“使用 TwinCAT，我们能够完美地对设备中的所有元件和配置进行协调，从而能够始终保持设备的高可靠性和完美的包装效果。” Claus Botzenhardt 继续说道：“由于独立于硬件，我们能够在不同的包装机上使用通过 TwinCAT 开发的应用软件。”例如，Multivac 已将 R 535 热成型机上使用的应用软件转用到基于不同功能原理的 Multivac TC 系列箱式包装机上。

“迄今为止，这种灵活性都是独一无二的。我们为较简单的设备配备上目前来说较复杂的软件，实现了一些附加功能以及开辟全新应用的标准。” Alois Allgaier 补充道。例如，能够将用于热成型机的温度控制器集成到 TC 系列的箱式包装机中，以检验密封温度。此外，箱式包装机的操作软件为客户提供支持，符合严格的美国联邦法规 21 章第

11 款“电子记录；  
电子签名 — 使用范围  
与应  
用。”美国食品药品监督管理局（US Food and  
Drug Administration, FDA）是一个联邦政府机构，其主要职能为负责对美国国内生产及进口的食品、药品和化妆品进行监督管理。这表示，TC 系列的箱式包装机可以不加限制地用于医学技术领域。

独一无二的清洁能力

食品和药品行业尤其需要有极高的清洁度和无菌标准。Multivac 为 R 535 热成型机研发出一套目前对热成型机来说非常独特的全新清洁系统 — CIP 自动清洗系统（Clean in Place）。CIP 系统可全自动完成输送带、输送带侧面及内部元件的化学清洗过程。在完成预清洗之后，轻

## Multivac

Multivac 公司在包装行业已积累了超过 45 年的丰富经验，创造出很多创新型包装解决方案。Multivac 公司的热成型机、托盘封口包装机、箱式包装机以及各种特种包装机械，确保安全、可靠、卫生地包装各类食品、工业用品、日用品以及药品等。每年，Multivac 公司都能生产 1200 多台全自动包装机和 4200 多台半自动包装机，业已成为全球热成型机领域的市场领军者。同时，他们还研发出无数为客户量身打造的包装解决方案，在市场上具有无与伦比的权威性。公司目前在全球拥有 2600 多名雇员。

## Multivac 热成型机

热成型机提供了为食品、工业用品、日用品以及无菌药品提供了最多样化的包装解决方案：从每小时包装 40000 根注射针或每小时 3000 公斤肉制品的高速包装生产线，到小批量包装（可编程样式更改）的灵活包装中心。成型、填充、封装和剪切工序都在同一台包装机的流水线工作站上完成。底网包装材料由一个滚筒牵引，在模具中加热，然后形成型腔。冷却后的型腔可手动或自动填充。顶网包装材料（盖膜）由第二个滚筒牵引并定位到填满的型腔上。在封装位置，空气被排空；必要时可加入保护性气体，并通过加热和加压进行密封。最后，包装丝网被分开（首先横向，然后是纵向）。

轻按下按钮即可用明确定义的步骤启动标准清洗程序。所有工序在控制系统中用 TwinCAT 软件自动完成并记录。用户可以使用 Multivac 的一套清洗程序或者定义一个他们自己的清洗程序并集成到 TwinCAT 软件中。根据所选的程序，TwinCAT 装载正确的指令并处理这些指令。每一次的清洗程序都需完全、彻底地执行，并随时进行文档记录和跟踪。

联网操作，可靠稳定

包装不是一道简单的工序 - 只有将上游和下游组件整合在一起，才能构成一条完整的包装生产线。视应用场合而定，全自动包装机可与各种切片机、进料、定量、称重、贴标、测试以及卸料系统完美结合。额外的模块被记录在 TwinCAT 中并被整合到设备加工顺序中。用于实现参数优化和微调的附加测试程序也可被轻松集成到 TwinCAT 中。设备控制系统对所有模块（不管是设备前、设备上或设备后）进行同步，并控制定时装置。

全自动包装机必须具有高产能和高可靠性，记录当前的设备数据、产量、当前的过程状态和故障，并加以分析和评估。嵌入式 PC 记录并存储所有的设备数据，以便在日后其它应用场合中使用。这些数据可以通过因特网访问，从而实现对设备的远程维护。通过以太网和可选的 TwinCAT OPC 接口，采集到的数据可在包装机的控制设备系统与生产数据采集（PDA）系统之间交换。数据在此处存储、评估和显示。操作简便的过程控制系统能够快速识别与额定条件的偏差，以便及时采取有效的应对措施。这样可持久保证设备性能的稳定性，以更低的运行成本生产出始终如一的高品质包装产品。

包装业的长期成功

Multivac 在全球 100 多个国家拥有将近 60 个自己的营销公司和分布在全球各地的备件分销商，可以保证产品及时交付、在 20 - 30 年后仍然能够保证可靠的备件供给，以及对市场需求做出快速响应。为此，Multivac 也要求其供应商必须根据 Kanban 原则，以需求为导向供应元件。

Claus Botzenhardt 对 R 535 的控制系统解决方案非常满意：“这种新一代的包装机 — 以及与之相适应的控制技术 — 比我们早期的系列样机更加复杂。尽管复杂性更高，但通过使用 Beckhoff 的控制系统，我们能够确保 Multivac 全自动包装机具有高可靠性及过程安全性”。Alois Allgaier 说：“这一控制解决方案也为我们带来了巨大优势，一个拥有如此强的升级能力的系统也会满足我们在经济方面的需求。由于该系统采用的是模块化设计，我们能够灵活应对未来的需求。” Alois Allgaier 如此总结道。

→ Multivac [www.multivac.com](http://www.multivac.com)

→ TwinCAT [www.beckhoff.com/TwinCAT](http://www.beckhoff.com/TwinCAT)

→ EtherCAT [www.beckhoff.com/EtherCAT](http://www.beckhoff.com/EtherCAT)

→ TwinSAFE [www.beckhoff.com/TwinSAFE](http://www.beckhoff.com/TwinSAFE)

→ Embedded PC [www.beckhoff.com/Embedded-PC](http://www.beckhoff.com/Embedded-PC)