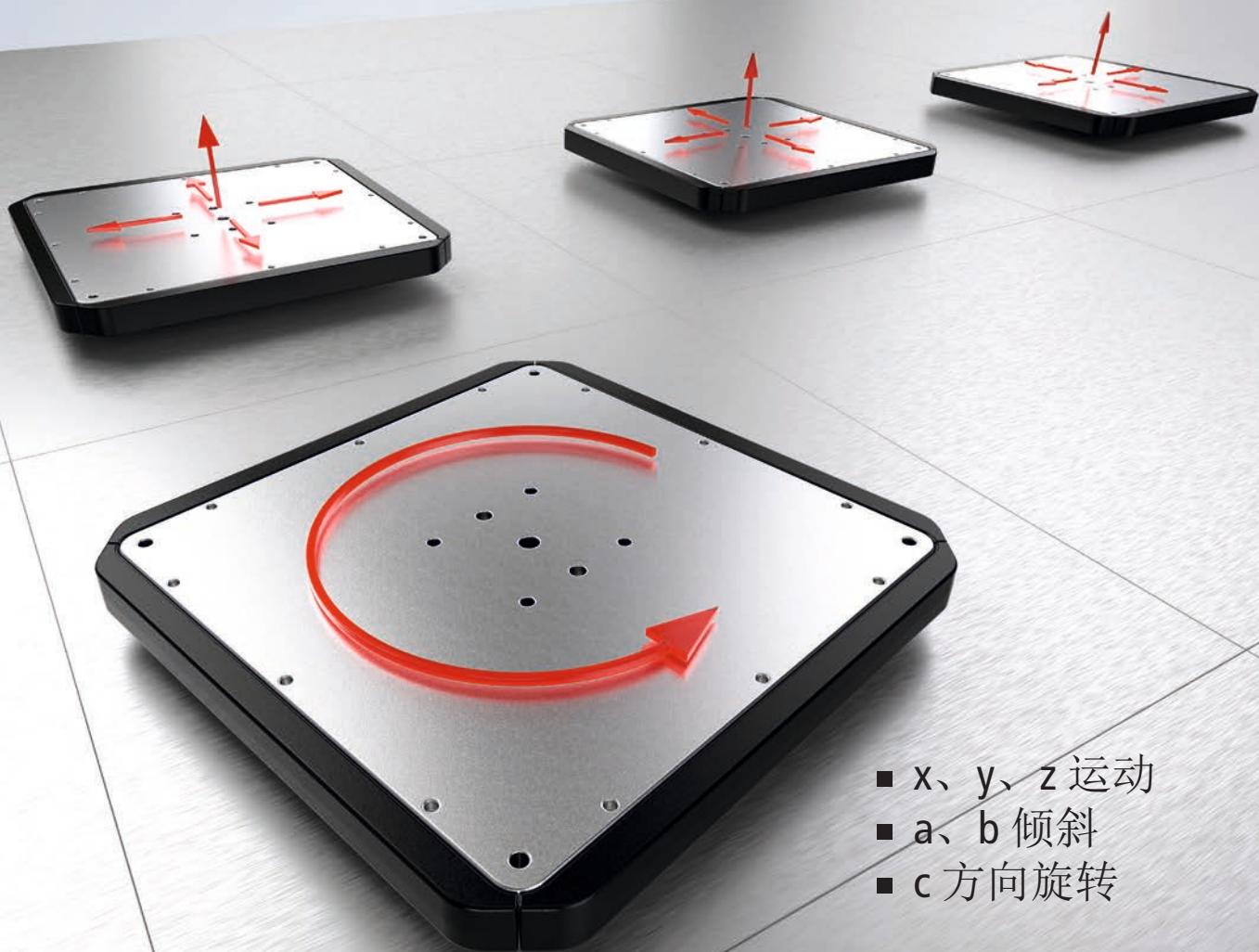


# XPlanar®: 悬浮的非接触式智能运动!



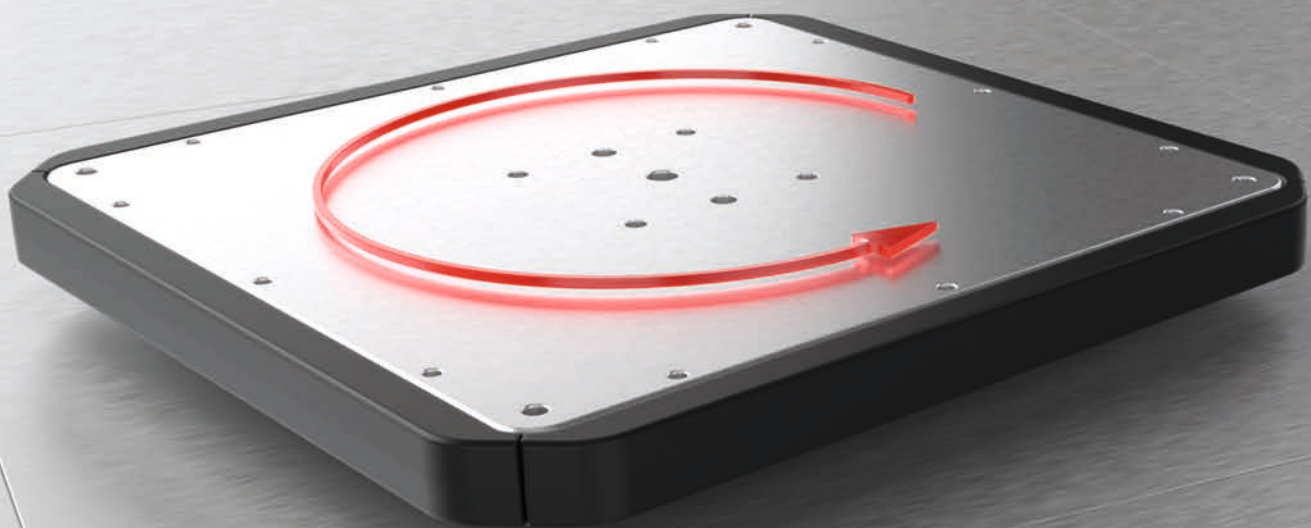
- x、y、z 运动
- a、b 倾斜
- c 方向旋转

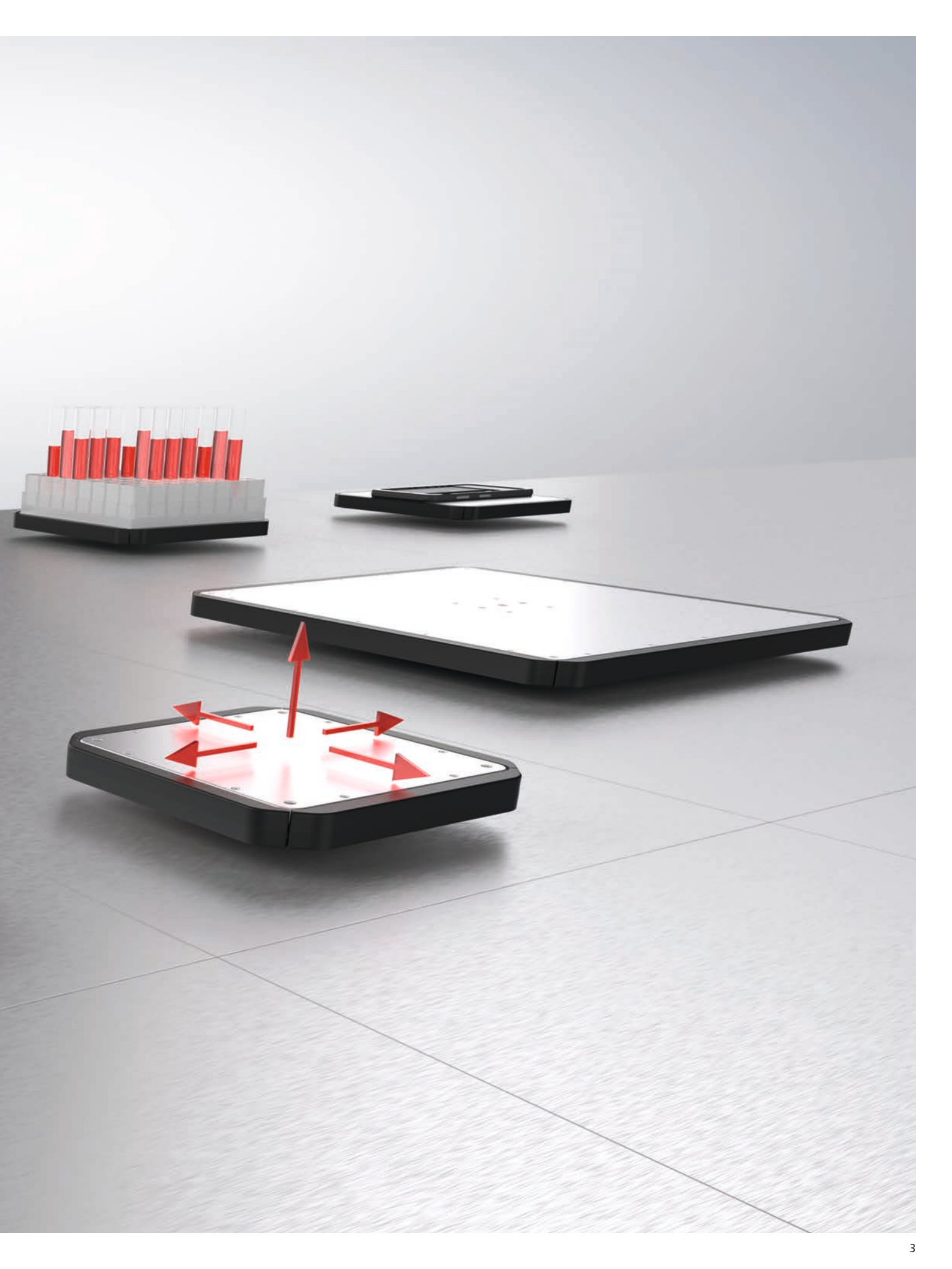
# XPlanar 平面 磁悬浮输送系统： 具有六自由度的二维平面运动

XPlanar 平面磁悬浮输送系统可以实现最大六自由度的平面移动，开启了产品输送的全新选择。悬浮的 XPlanar 动子沿着自定义的轨道在自由拼接的 XPlanar 传输平面模块上方运动。6D 产品加工和二维平面输送动态结合在同一个系统中，而且多动子控制可以实现并行输送和单个产品独立运输。XPlanar 系统的推出让机械磨损和各种清洁工序成为历史。系统完全集成在标准的 TwinCAT 软件中，并通过一台工业 PC 进

行控制。倍福基于 PC 的控制技术在各个行业领域的应用已经相当成熟，使 XPlanar 成为未来实现经济型批量定制化生产的理想输送系统。

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







# XPlanar 的工作原理：悬浮的动子实现非接触式智能运动

XPlanar 系统是一款与旋转电机类似的平面电机，由多个定子、线圈（传输平面模块中）和可以移动的永久磁铁（动子中）构成。但与旋转电机不同的是，线圈和永磁体都排列在同一个二维平面上。XPlanar 传输平面模块是系统中的电动部件，对线圈通电产生磁场，使得动子能够悬浮在传输平面上。动子是无源的，并且非常坚固耐用。由于独特的悬浮效应，输送货物时造成的污染物或杂质不会在整个系统中扩散

并且也不会产生由于摩擦造成的机械磨损和污染颗粒产生。XPlanar 系统作为一款革命性的创新驱动方案，在一般机械工程以及食品和制药行业中脱颖而出。







包含有永磁体的动子托盘悬浮在传输平面模块上方,平面模块可以生成磁场并检测动子位置

# XPlanar 系统

## 优势：输送和加工整合在同一个系统中

XPlanar 系统将高动态的二维平面产品输送与高精度的 6D 产品加工整合在同一个系统中。XPlanar 动子的移动速度高达 2 m/s，重复定位精度高达 50  $\mu\text{m}$ 。由于动子完全相互独立地移动，每个产品都可以按照各自定义的路线经过设备。同一台设备上可以同时生产不同的产品，因此是经济地实现小批量定制化生产的理想选择。除了二维平面运动之外，还可以叠加倾斜和提升运动，实现 6D 定位。这为实现精简的加工工位带

来创新的可能性。在很多应用中，XPlanar 系统可以取代 XY 龙门架或机器人，大大降低了设备机械设计的复杂性。此外，独特的 360 度旋转功能为产品的检测、校准或离心运动提供了更多可能性。



可自由悬浮的  
动子托盘



支持多种有  
效载荷



360 度旋转



最大 5° 倾斜  
运动



最大 5 mm 的  
升降运动



动态运动速度  
高达 2 米/秒



6D 运动



平面模块可  
任意拼接



独立产品输送



动子独立 ID  
识别





定位精度	技术数据	注释
定位分辨率	1 $\mu\text{m}$ (x、y、z) 0.001° (a、b、c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 单个平面模块的精度</li> <li>■ 平面模块平均温度： 40 °C</li> <li>■ 平均环境温度：24°C</li> <li>■ 恒定定子温度</li> </ul>
绝对精度	( $\pm$ ) 150 $\mu\text{m}$ (x、y、z) 0.3° (a、b、c)	
重复精度	( $\pm$ ) 50 $\mu\text{m}$ (x、y) ( $\pm$ ) 60 $\mu\text{m}$ (z) 0.1° (a、b、c)	

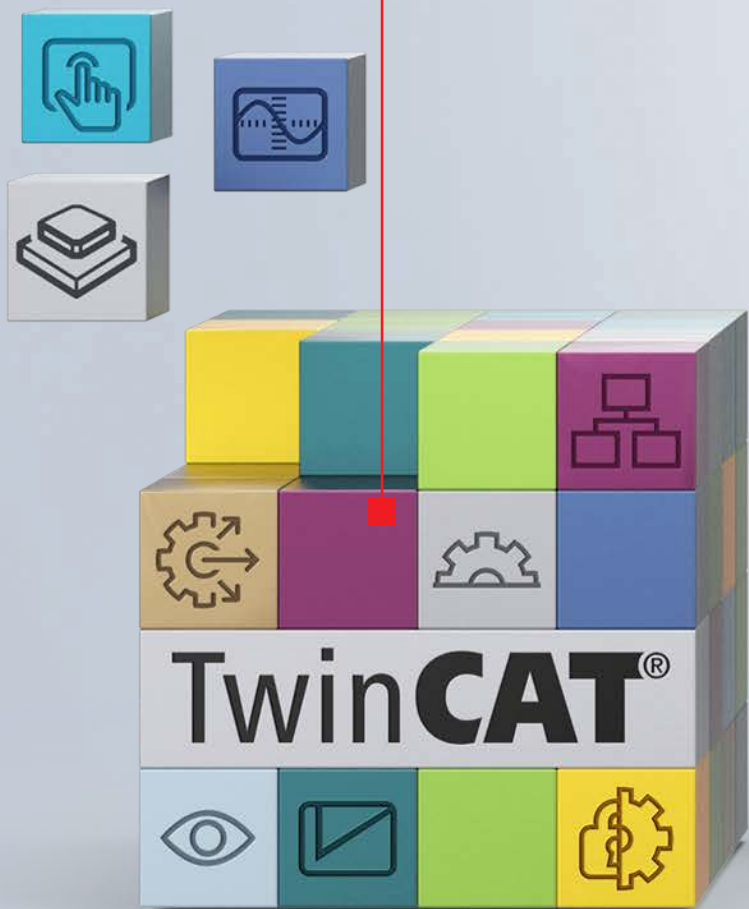
# XPlanar 系统： 即插即用方案 开启未来设备 设计理念新格局

XPlanar 具有系统结构非常紧凑的特点，只需传输平面模块、动子、一台安装有 TwinCAT 软件的倍福工业 PC，以及供电电缆和 EtherCAT G 即可运行。工业 PC 通过 EtherCAT G 与第一个 XPlanar 平面模块连接。然后，平面模块之间通过 EtherCAT G 继续通信。单个 XPlanar 平面模块之间无需交叉通信，并且完全不需要外部电源或专用控制硬件等额外的基础组件。根据倍福基于 PC 的控制理念，系统由中央工业 PC 进行控制。这样可以简化

XPlanar 系统与其它设备部件的协调工作，同时实现过程优化和快速诊断。通过更新工业 PC 上的中央控制系统软件，可以很轻松地将新的系统功能集成到现有系统中。

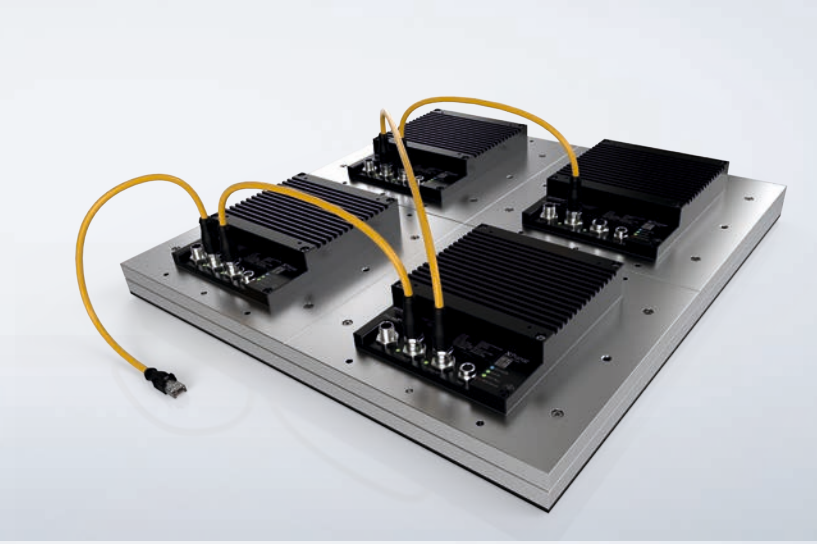
**TwinCAT：** 用于控制和开发的软件平台

**工业 PC：** 可扩展的硬件平台



**EtherCAT G 现场总线：** 出色的带宽和速度





**XPlanar 动子:**  
可自由定位,  
有 7 种尺寸可选

**XPlanar 传输平面模块:**  
可随意拼接



# XPlanar 传输 平面模块： 全集成，最大 限度提高空间 利用率

XPlanar 平面模块是 XPlanar 系统中的全集成驱动组件，它将获取的电能转换为可精确调节的电磁场。这些电磁场可以让 XPlanar 动子悬浮起来，并引导它们沿着可自由编程的轨道掠过 XPlanar 传输平面。产生和调节磁场所需的所有组件都集成在每个 XPlanar 平面模块中，包括线圈组和相应的电力电子元器件，以及位置检测、电源模块和 EtherCAT G 通信。这种功能高度集成化的设计不仅减少了安装工作量，还显著减小设备占地面积。XPlanar 平面模块还

可以根据具体的环境要求进行调整。例如，平面模块表面可以贴上塑料薄膜、玻璃板或非磁性不锈钢，以保护平面模块不会沾上液体或清洁剂，或者受到机械冲击。因此，XPlanar 系统非常适合用于对卫生要求十分严格的环境中。







**APS4322-0000-0000**

XPlanar 传输平面模块, 110/230 V AC/24 V DC

240 mm x 240 mm x 67 mm

净重: 5.6 kg



表面材质可自由选择：易于清洁的玻璃、采用卫生型设计的不锈钢或者人造材料，使得 XPlanar 平面模块适合用于洁净室以及制药和食品行业。



功耗	平均值	备注
每个 APM4330 动子, 2 mm 飞行高度, 空载, 处于静止状态	24 W	取决于位置
每个 APM4330 动子, 2 mm 飞行高度, 载荷 1000 g, 处于静止状态	54 W	取决于位置
每个 APM4330 动子, 2 mm 飞行高度, 载荷 1500 g, 处于静止状态	77 W	取决于位置

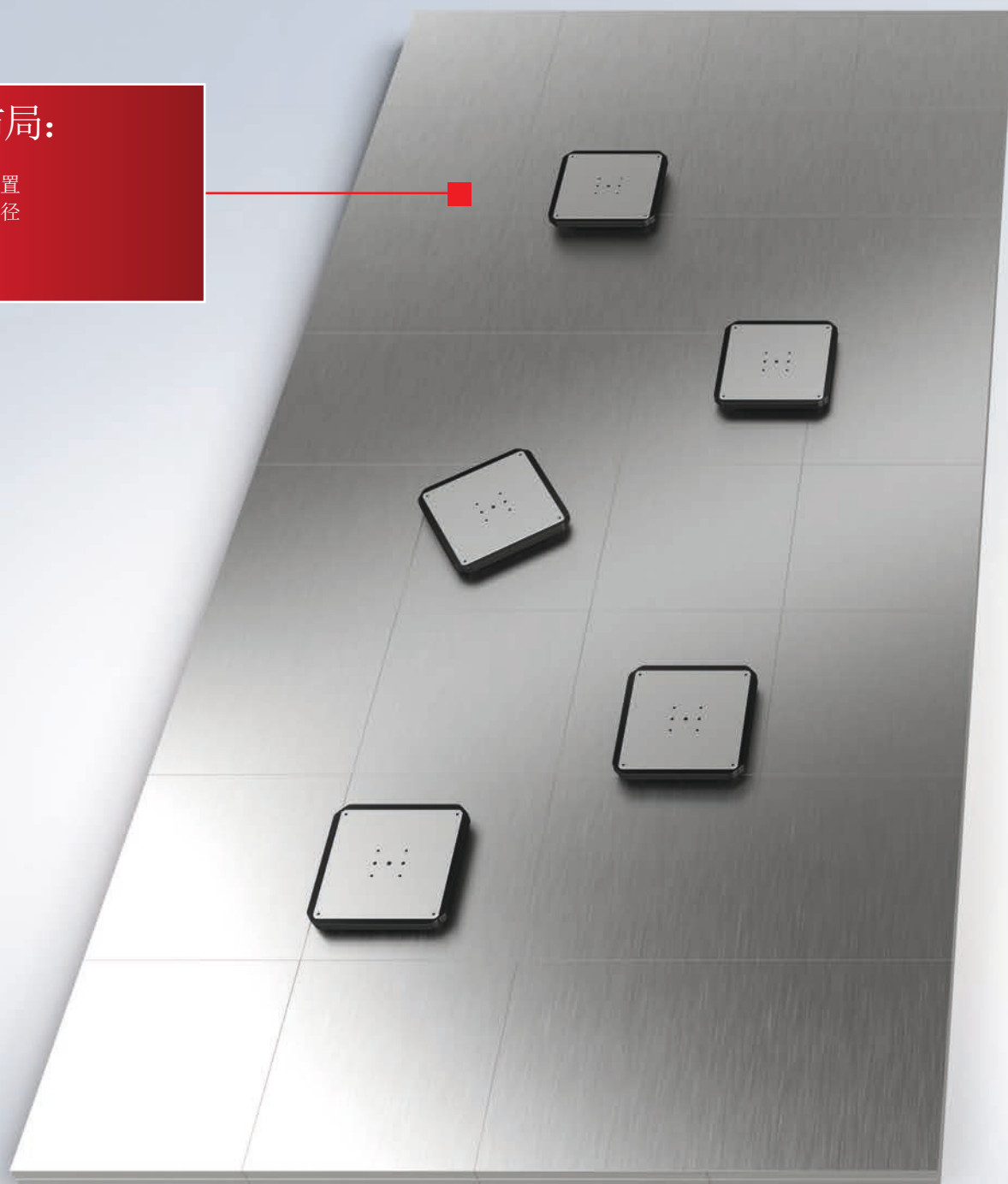
# XPlanar 系统： 实现可定制、 可扩展的布局

XPlanar 传输平面布局可以根据具体的应用需求自由配置，可以轻松实现正方形、长方形、L 形甚至环形系统。用户可以在宽度为一个或两个平面模块的直线系统上实现产品的双向输送。直线系统的宽度仅取决于所运行的动子的大小。平面模块和动子可以在初次安装后添加到系统中，以便让 XPlanar 适应新的应用要求。

对于一些特殊应用，可以通过额外的执行机构从平面模块组中水平或垂直地移除 XPlanar 平面模块，自由的平面模块排列和扩展为单个 XPlanar 系统的设计提供了最大的未来安全性和灵活性。同时，通过优化平面模块和动子的配置还可以大大减小系统的占地面积。

## 矩形布局：

- 紧凑型布置
- 短输送路径
- 使用灵活







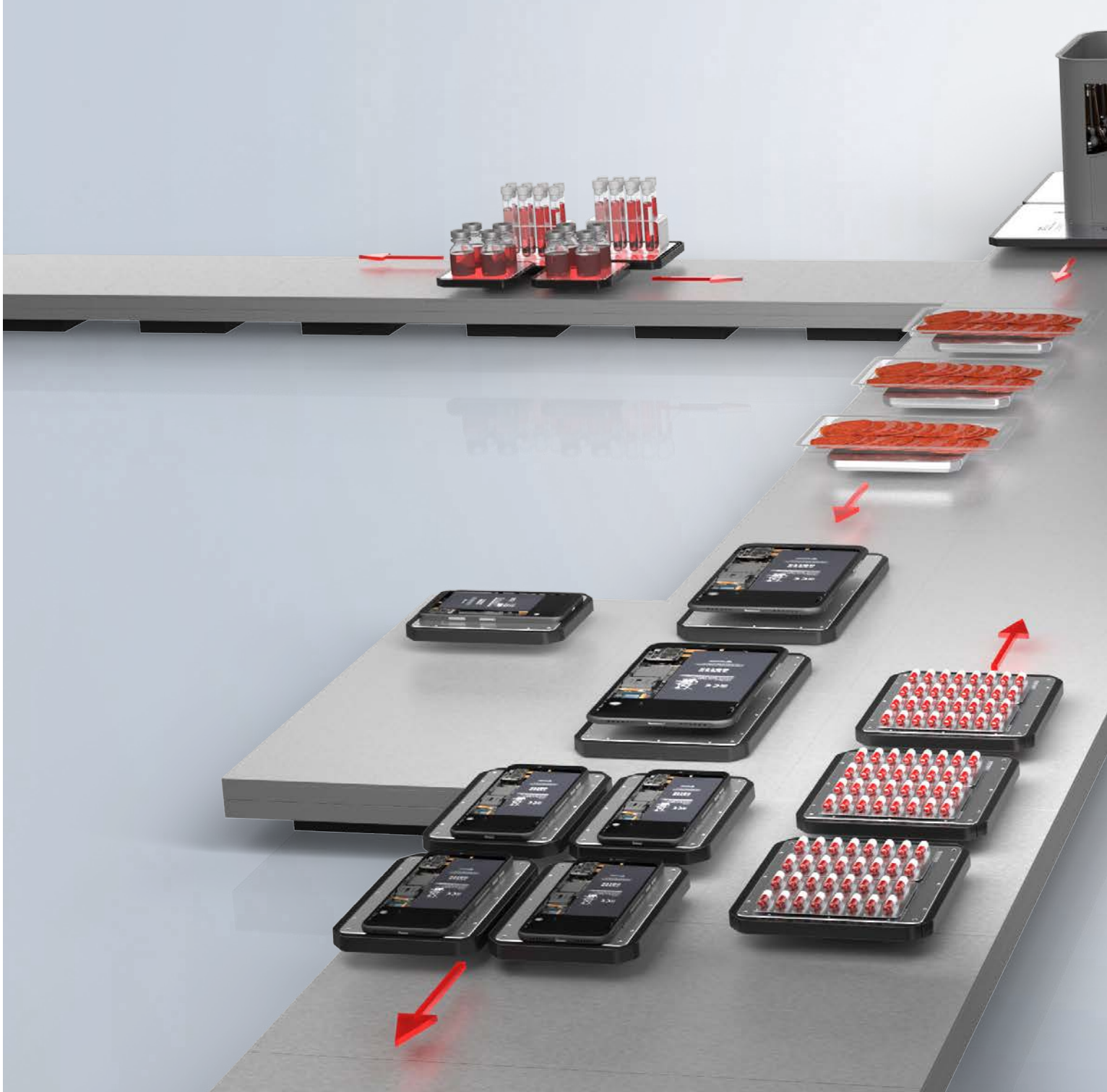
## 线性布局:

- 连接不同的系统或加工工位
- 容纳缓冲区
- 轻松绕过堵塞段

# XPlanar 动子： 易于清洁，支持多种有效载 荷

XPlanar 动子是 XPlanar 系统中可自由移动的磁悬浮无线组件。动子采用了集成永磁体的特殊设计，因此具有出色的悬浮效应，可以自由移动负载。XPlanar 动子是无源组件，无运动部件或连接件。其表面非常光滑，没有锐利的边缘，易于清洁。工件运载装置可以通过螺纹孔和预制孔固定在动子上并对齐。对于不同的产品尺寸和重量，倍福可以提供各种尺寸的动子（有效载荷最高 4.2 kg）供用户选择。多个动子可以机械耦合在一起或成组运行，以承载 4.2 kg 以上的有效载荷。在这种情况下，整组的有效载荷能力等于各

个动子有效载荷能力的总和。对于封装密度更高的产线，倍福可以提供边长为 115 mm 的动子。最多可支持 4 个这种类型的动子在一个 XPlanar 平面模块上同时移动。可选的动子识别码可以实现产品追溯，系统启动时无需驶去初始位。无论动子在什么地方，都可以随时全面、清晰地识别每个动子。对于卫生要求非常严格的应用，倍福可以提供具有高防护等级的不锈钢动子。





有效载荷 0.4 kg

**APM4220-0000-0000**  
XPlanar 动子，  
经过阳极氧化处  
理的铝质外壳，  
115 x 115 x 12 mm



有效载荷 1.0 kg

**APM4221-0000-0000**  
XPlanar 动子，  
经过阳极氧化处  
理的铝质外壳，  
127 x 127 x 12 mm



有效载荷 0.8 kg

**APM4230-0000-0000**  
XPlanar 动子，  
经过阳极氧化处  
理的铝质外壳，  
115 x 155 x 12 mm



有效载荷 1.5 kg

**APM4330-0000-0000**  
XPlanar 动子，  
经过阳极氧化处  
理的铝质外壳，  
155 x 155 x 12 mm



有效载荷 3.0 kg

**APM4350-0000-0000**  
XPlanar 动子，  
经过阳极氧化处  
理的铝质外壳，  
155 x 235 x 12 mm



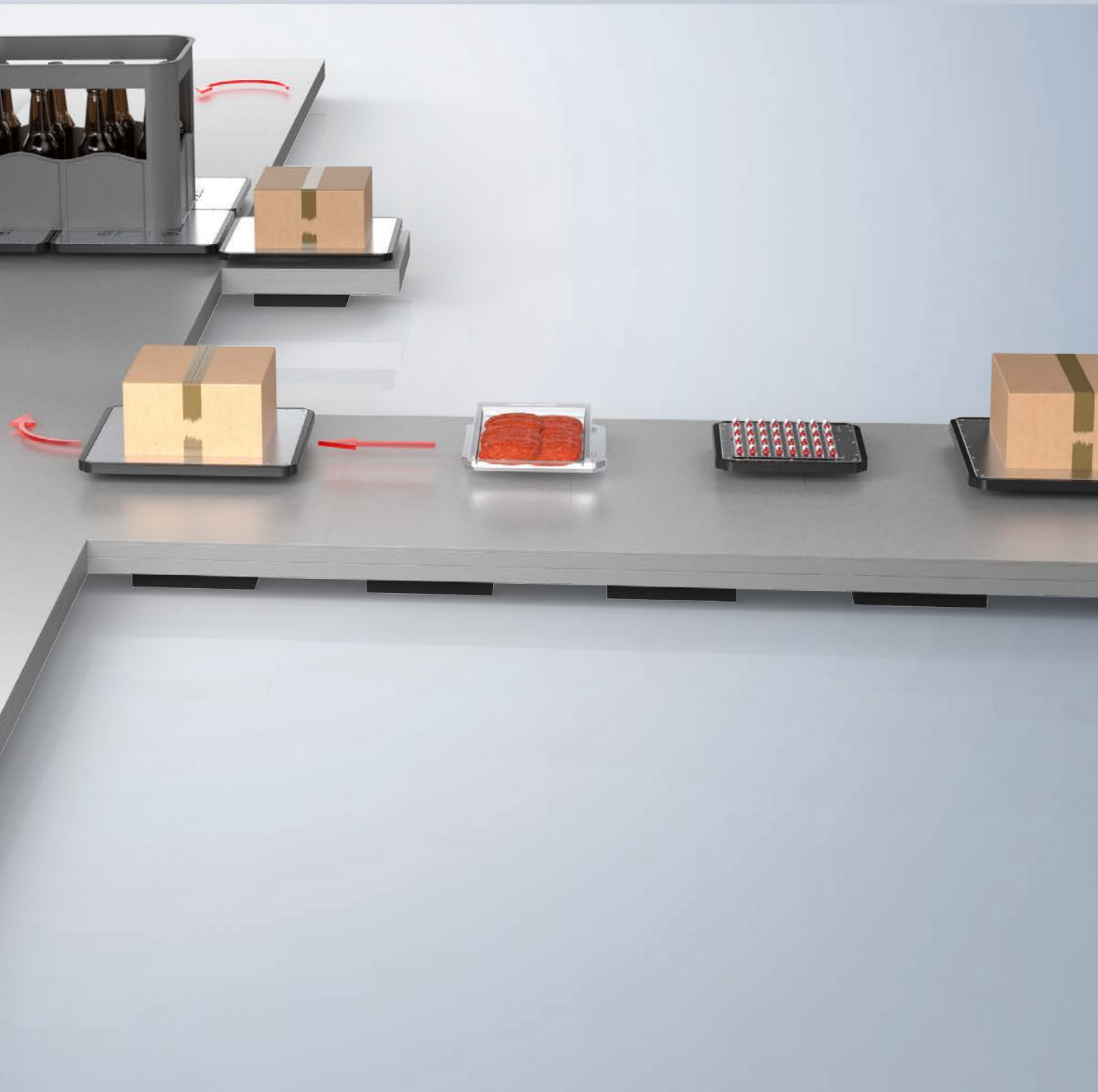
有效载荷 4.2 kg

**APM4550-0000-0000**  
XPlanar 动子，  
经过阳极氧化处  
理的铝质外壳，  
235 x 235 x 12 mm



有效载荷 1.0 kg

**APM4330-0001-0000**  
XPlanar 动子，  
不锈钢外壳，  
155 x 155 x 12 mm





# XPlanar 软件： 集中控制 XPlanar 应用

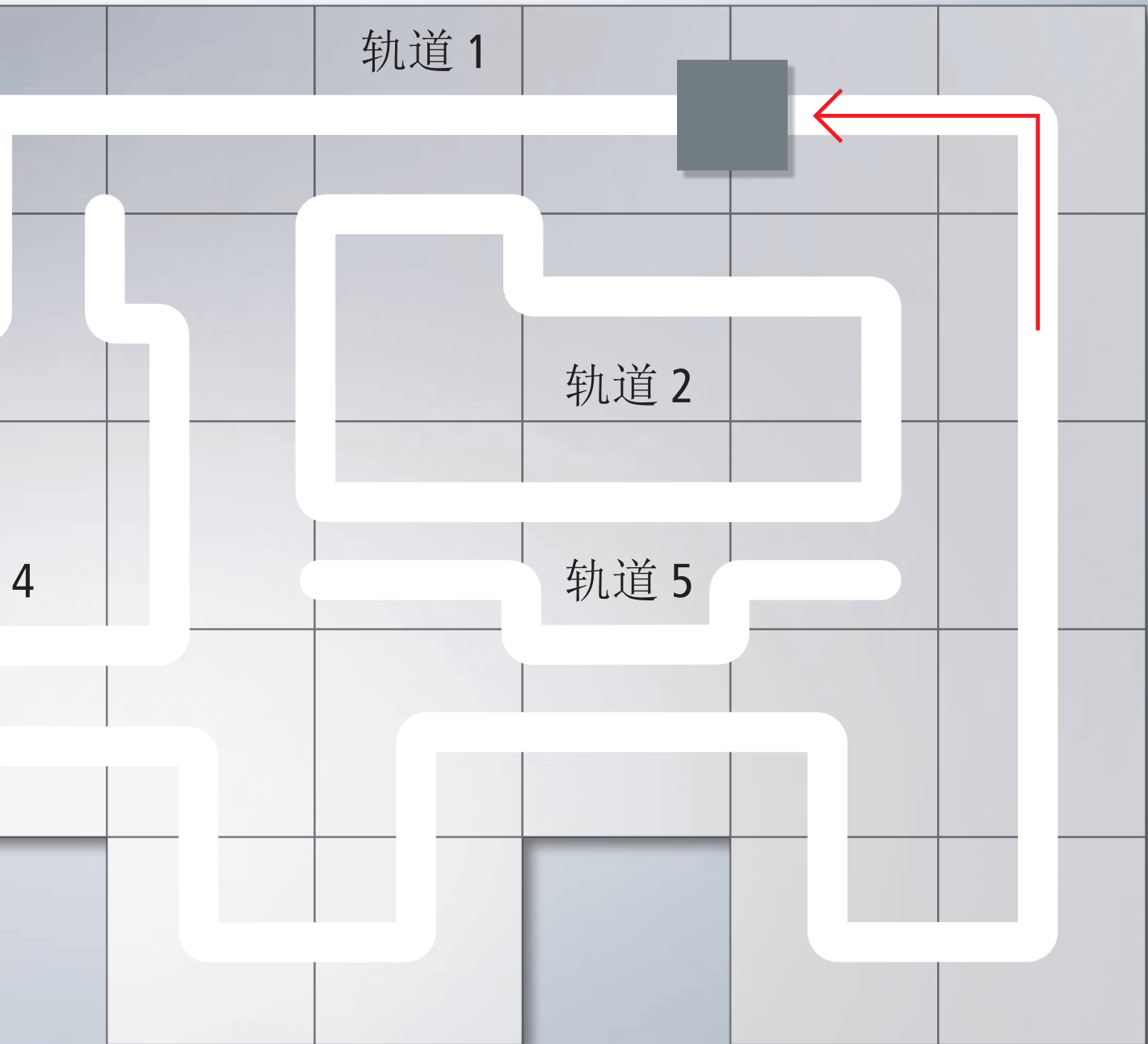
TF5890 软件完全集成在标准的 TwinCAT 环境中，并通过一台中央倍福工业 PC 控制 XPlanar 系统的所有功能：图形化的系统配置、实时系统监测、智能轨道规划和高精度位置控制无缝融合于一体。轨道管理系统负责管理动子设定位置：用户定义二维轨道，动子智能地在轨道上移动，同时自动避免碰撞。此外，通过 CNC 的 G 代码或者 CAM 还可以实现可叠加的复杂 6D 运动及二维平面运动。由于此软件深度集成到 TwinCAT 架构中，因此除了 XPlanar 控制之外，还可以使用倍福

基于 PC 的控制技术中所有人们所熟悉的功能（TwinCAT、IEC 61131-3 中的 PLC、运动控制、测量、机器学习、机器视觉、通信、HMI）。

## 轨道管理功能：

- 轨道可自由定义
- 自动避免碰撞
- 工位连接简单方便
- 可以与 6D 运动相结合（CAM、带 G 代码的 CNC 系统等）

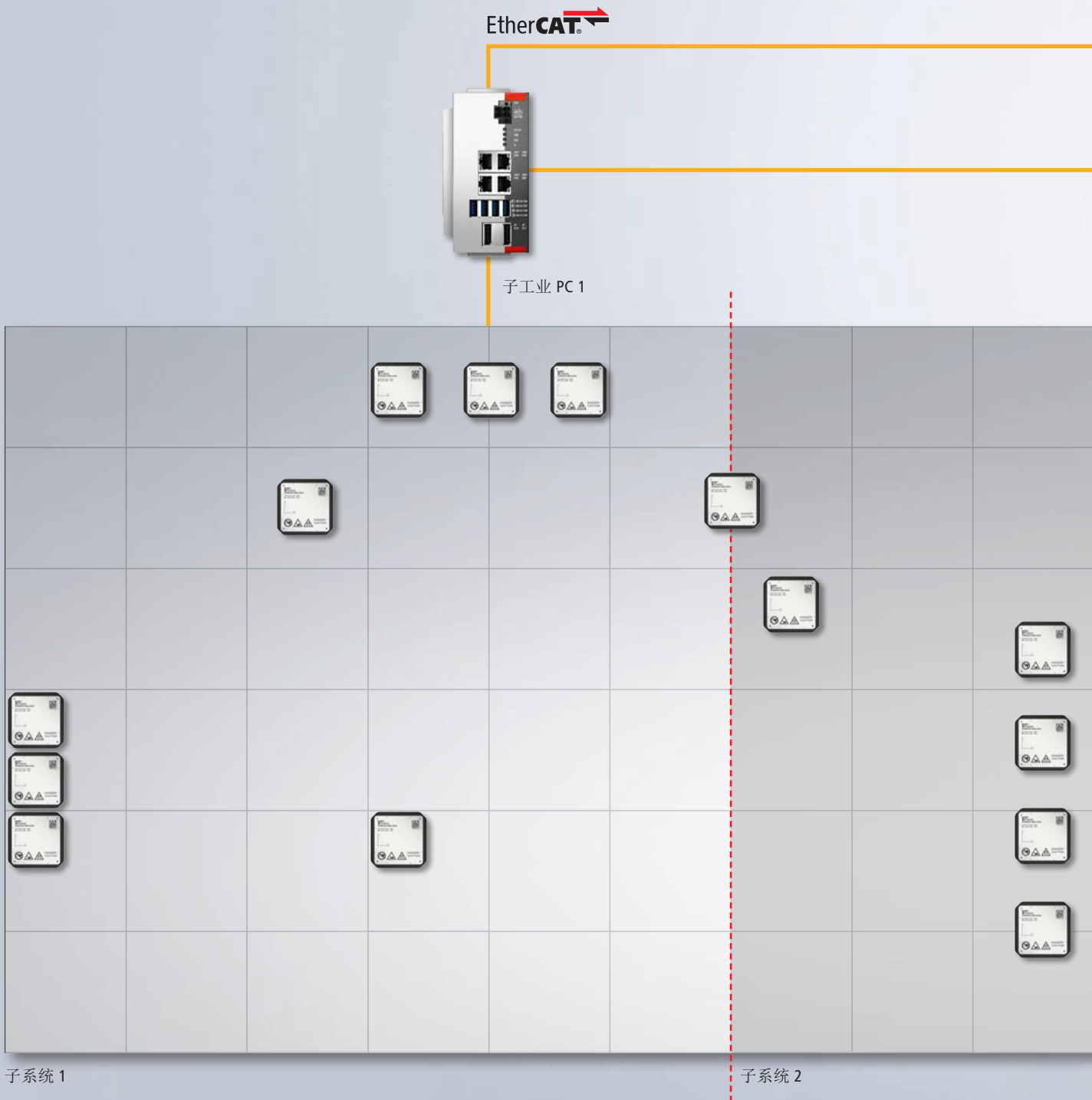




# XPlanar 适用于大型、模块化系统

通过 XPlanar 并行计算功能可以将整个设备划分为单独的子系统，每个子系统由一台子工业 PC 控制，从而能够打造规模更大和更加模块化的 XPlanar 系统。子工业 PC 间的通信确保两个子系统之间动子的高动态切换。子工业 PC 上一级的主工业 PC 用于控制整个系统的运行。应用编程和诊断功能均可通过主工业 PC 集中调用。操作人员无需与子工业 PC 交互，系统即可正常运行。

通过这种方式，XPlanar 并行计算功能可以轻松且近乎无限地增加整个系统中的 XPlanar 动子和平面模块数量。这样不仅能够扩大系统规模，还对设备模块化设计提出了很多令人兴奋的可能性。新的子系统可以在需要时轻松与现有设备机械结合起来，通过调整主工业 PC 中的程序，即可将子系统就轻松集成到整个设备流程中。





## 主工业 PC

- 控制所有子系统中的动子运动和系统顺序
- 中央应用程序编程、诊断和人机交互

主工业 PC

## 子工业 PC

- 控制各个子系统
- 通过交叉通信实现子系统之间动子的顺利切换

子工业 PC 2

子工业 PC 3



子系统 3

# XPlanar 应用： 适用于所有行业领域的革命性解决方案

XPlanar 可以助力各个行业领域实现机械设计的创新。XPlanar 平面模块和动子具有出色的卫生性能，因此非常适合应用于食品行业。在电子制造业中，在多达六个维度的自由度和高精度定位能力可以用来取代外部定位系统。例如，粘合剂喷嘴或 SMD 贴片系统可以安装在固定位置，而 XPlanar 动子负责执行所有的定位任务，以完成加工步骤。在制药和实验室环境中，混合材料时，摇动和振动动作可以基于软件、用定义的振幅和频率实现。摇动动作可以与工位间的产品输送运

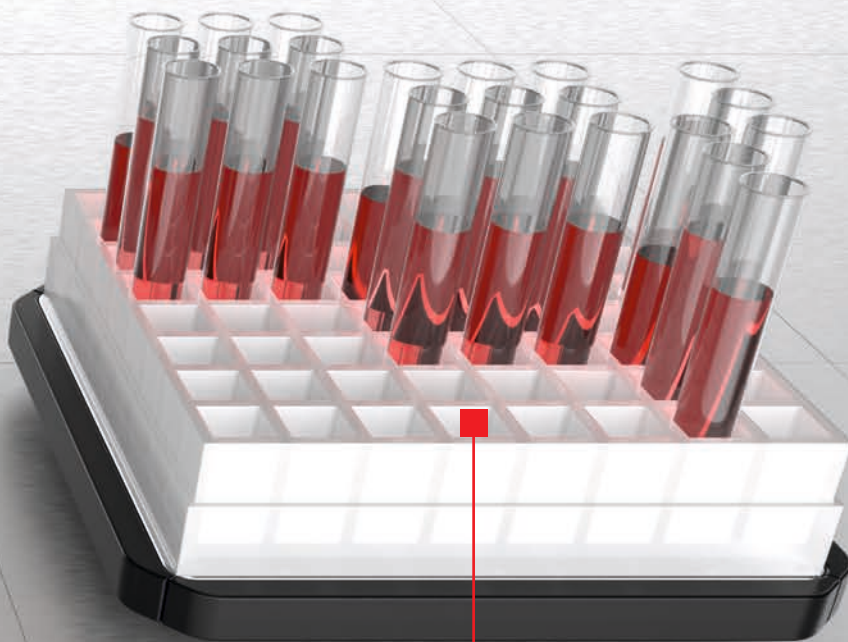
动叠加，这样可以节省时间。XPlanar 的这些系统性能足以颠覆用户以往的设计理念，使用户能以经济有效的方式创造出以往无法实现的设备新方案。



- 无抖动定位
- 高动态
- 使用灵活



- 易于清洁
- 耐化学腐蚀表面
- 卫生等级的产品搬运



- 不会洒出液体
- 不会携带污染物
- 无磨损



# XPlanar 平面磁悬浮输送系统 可以优化所有应用：从洁净室到装配线

平面电机传输系统具有极大的配置灵活性，因此其应用范围也同样极为广泛。由于 XPlanar 可用于真空环境和洁净室，因此它非常适合用于实现卫生要求严苛的制药及食品行业的所有产品输送任务。它可以显著简化分拣和按订单拣货工作，以及自动化实验室中样品的可靠搬运以及产品在污染区域的进出。机器设备尺寸和占地面积也大幅减小。倍福的 XPlanar 平面磁悬浮输送系统可以大大提高生产速度和效率。



制药行业：  
不会携带异物



装配技术：  
无抖动，精确定位，无机械应力





食品行业：  
易于清洁，输送盖子打开的液体容器



实验室：  
无腐蚀，无异物



食品/按订单拣货：  
无污染，无接触，易于清洁

# XPlanar 入门套件：快速入门革命性技术

倍福提供的 XPlanar 入门套件可以帮助用户快速了解 XPlanar 技术。入门套件在交付时已经经过测试并完全组装好，包含了 XPlanar 平面模块、坚固耐用的设备底座、XPlanar 动子、高性能工业 PC 和一个软件示例。开箱即用，用户可以立即开始进行他们第一次测试。入门套件可以让用户大致了解 XPlanar 技术，并对实际应用编程有一个初步印象。它们让您能够轻松地迈出第一步，实现第一个 XPlanar 应用。

## APS9000

针对平面电机输送技术的入门套件：  
6 个 (2 x 3) APS4322 平面模块，  
2 个 APM4330 动子，CX2062 嵌入式控制器，  
软件，预安装，运行准备就绪



## APS9001

针对平面电机输送技术的入门套件：  
12 个 (4 x 3) APS4322 平面模块，  
4 个 APM4330 动子，CX2062 嵌入式控制器，  
软件，运行准备就绪的预安装









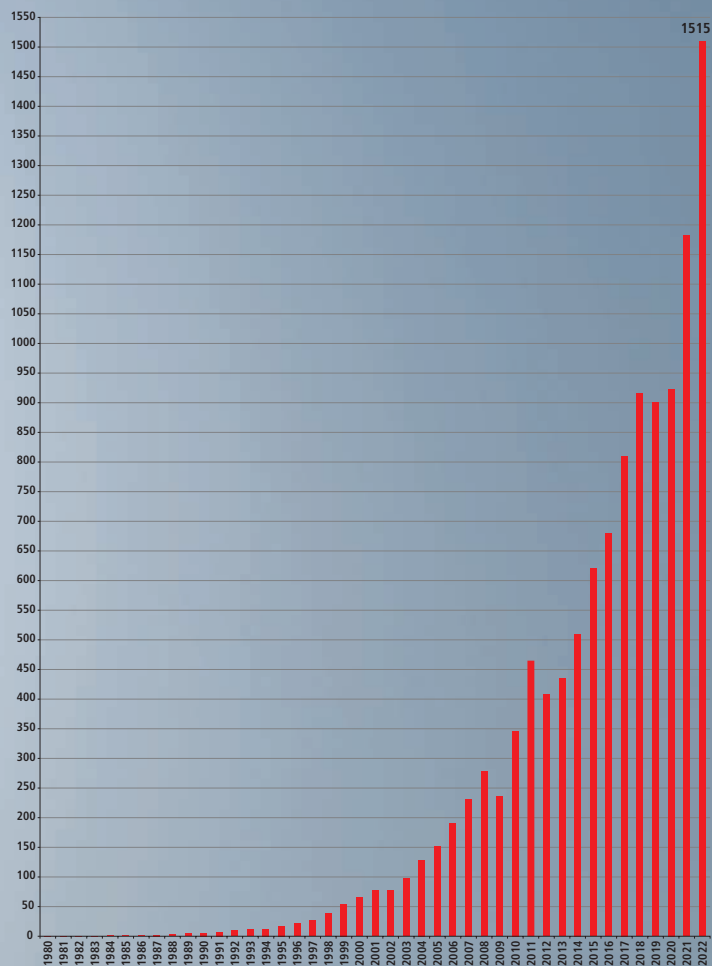
## 公司概况

- 2022 年全球销售额：15.15 亿欧元  
(+28%)
- 总部：威尔 (Verl)，德国
- 总裁Hans Beckhoff
- 全球员工人数：5,680
- 技术工程师人数：2200
- 全球分支机构：40
- 在德办事处：24
- 全球业务分布：超过 75 个国家

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



Million €



1980 - 2022 年营业额增长趋势图  
截止到：2023 年 3 月

■ 总部  
● 分公司  
■ 分销商

## 更多倍福相关信息



公司



全球业务



活动和日期



工作机会



产品



行业



技术支持

### 德国

#### 总部

**Beckhoff Automation GmbH & Co. KG**

Hülshorstweg 20

33415 Verl

Germany

电话: +49 52469630

info@beckhoff.com

www.beckhoff.com

### 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®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® 和 XPlanar® 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 10/2022, 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。  
技术规格若有变更, 恕不另行通知。



倍福官方微信