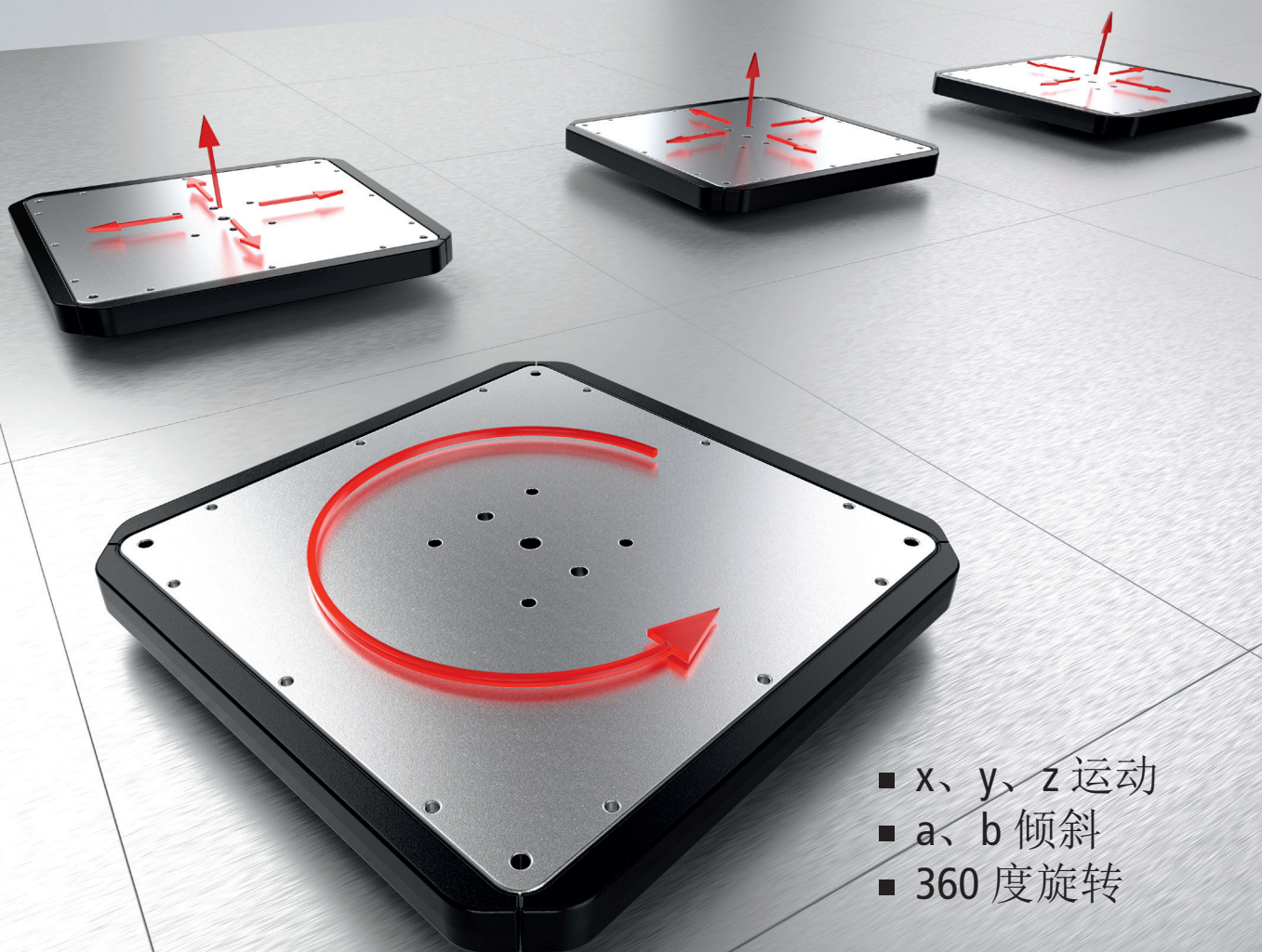


# XPlanar®: 平面磁悬浮输送系统 悬浮的非接触式智能运动!

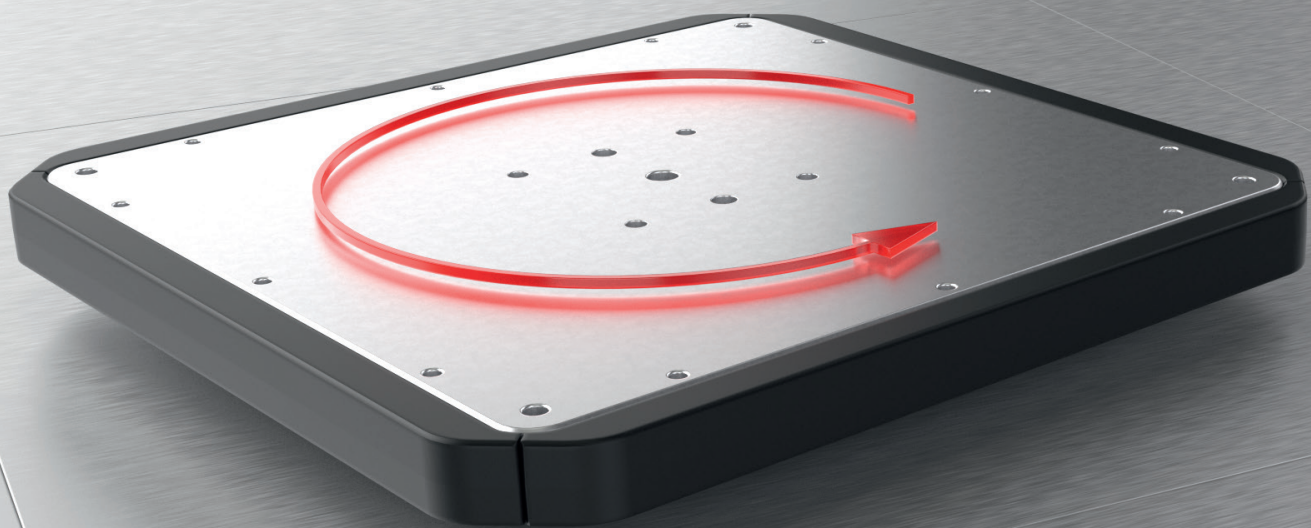


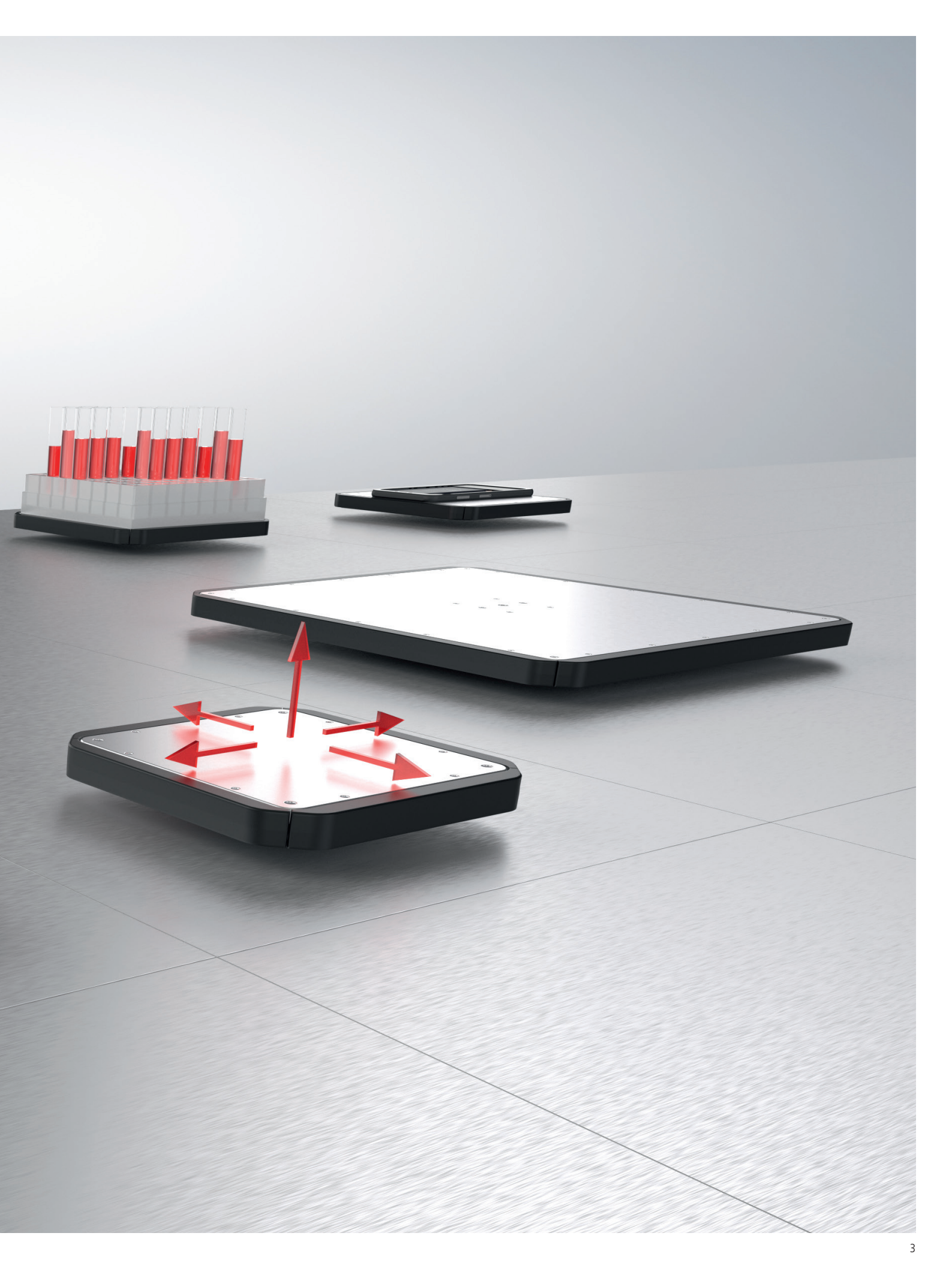
- x、y、z 运动
- a、b 倾斜
- 360 度旋转

# XPlanar 平面磁悬浮输送系统： 具有六自由度的 二维平面运动

XPlanar 平面电机输送系统可以通过非接触的方式进行高达六自由度的二维平面运动，以实现全新的物料搬运解决方案。可以自由悬浮的 XPlanar 动子沿着可自由编程的轨道悬浮在自由拼接的 XPlanar 传输平面模块上运动。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 成为未来实现经济的批量大小仅为 1 的生产的理想输送系统。





# XPlanar 的工作原理：由可自由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，用于产生电磁场，让动子悬浮在传输平面上。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设备中扩散。通过这种方法，输送液体时不会

出现因晃动而溅出，并消除了由于摩擦造成的机械磨损和污染物排放。XPlanar 系统作为一款革命性的智能运动控制解决方案，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

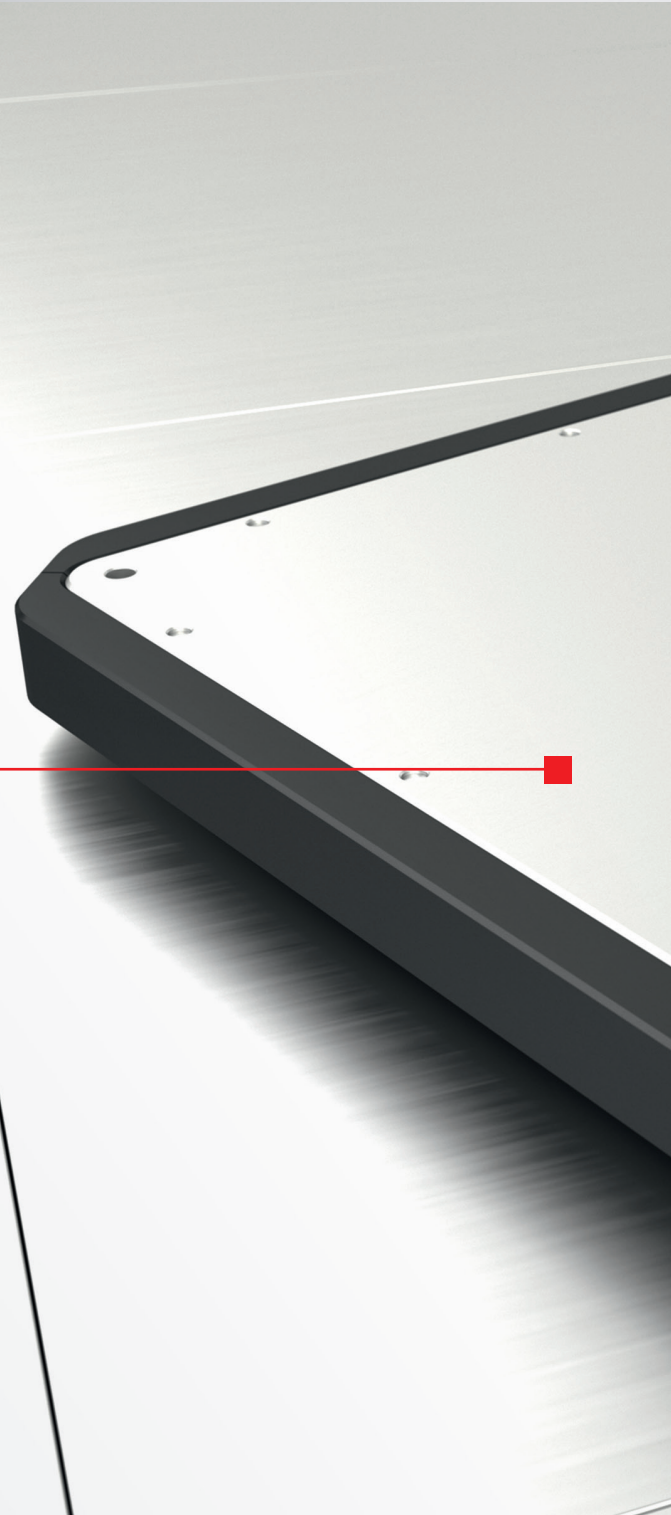
# XPlanar 系统

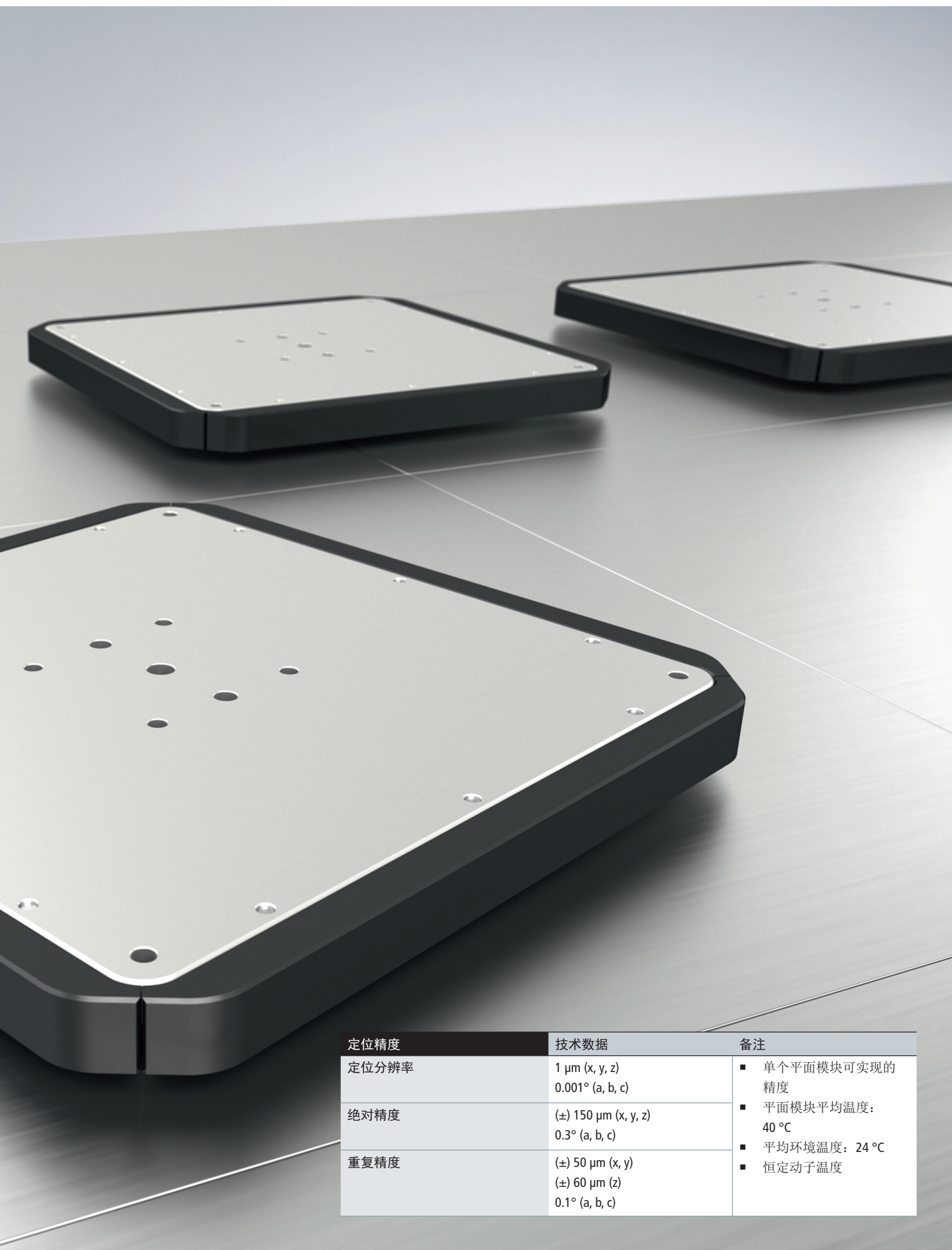
## 优势：输送和加工整合在同一个系统中

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 动子的最高移动速度可达 2 m/s，重复定位精度可达 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，因此是实现经济的批量大小为 1 的生产的理想选择。二维平面运动中可以叠加倾斜和提升运动，实现自由的 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。

-  悬浮式动子托盘
-  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
-  单件产品输送





定位精度	技术数据	备注
定位分辨率	1 $\mu\text{m}$ (x, y, z) 0.001° (a, b, c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 单个平面模块可实现的精度</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)	

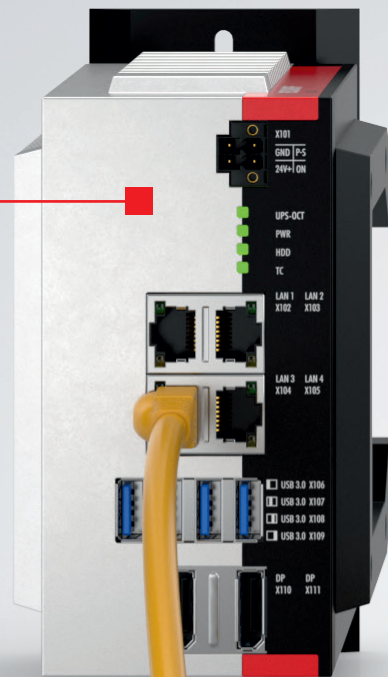
# XPlanar 系统： 即插即用方案 开启未来设备 设计理念新格局

XPlanar 具有系统结构非常紧凑的特点，由传输平面模块、动子、一台安装有 TwinCAT 软件的倍福工业 PC、供电电缆和 EtherCAT G 电缆构成。工业 PC 通过 EtherCAT G 与第一个 XPlanar 平面模块连接。EtherCAT G 采用菊花链拓扑结构与每个平面模块通信。XPlanar 平面模块之间无需交叉通信，也无需使用端口倍增器或外部电源等基础组件。根据倍福基于 PC 的控制理念，可以通过中央工业 PC 访问系统。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。

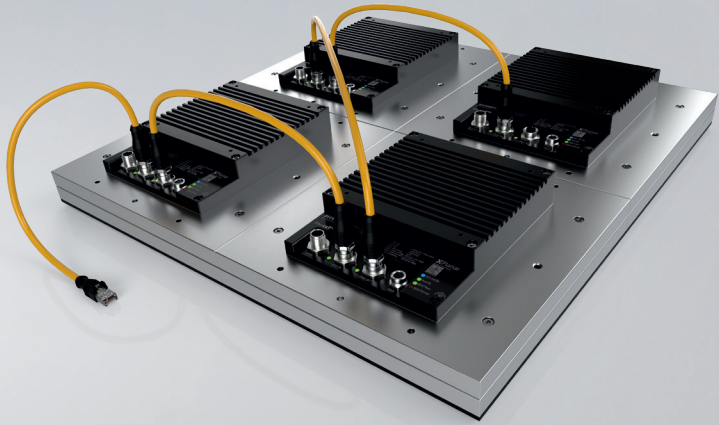
**TwinCAT:**  
用于控制和开发的软件  
平台

**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, 有不同  
规格可供选择

**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 传输平面模块是 XPlanar 系统中的全集成驱动组件。它将供应的能量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经过 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，包括线圈组及其相关的功率电子元器件，以及位置检测、电源和 EtherCAT G 通信。这种高集成度使高度紧凑的功能设计成为可能，从而减少了安装工作和系统总占地面积。XPlanar 平面模块还可以根据具

体的环境要求进行调整。例如，可以将塑料薄膜、玻璃板或非磁性不锈钢覆盖在平面模块上，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 或 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塑料, 适合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

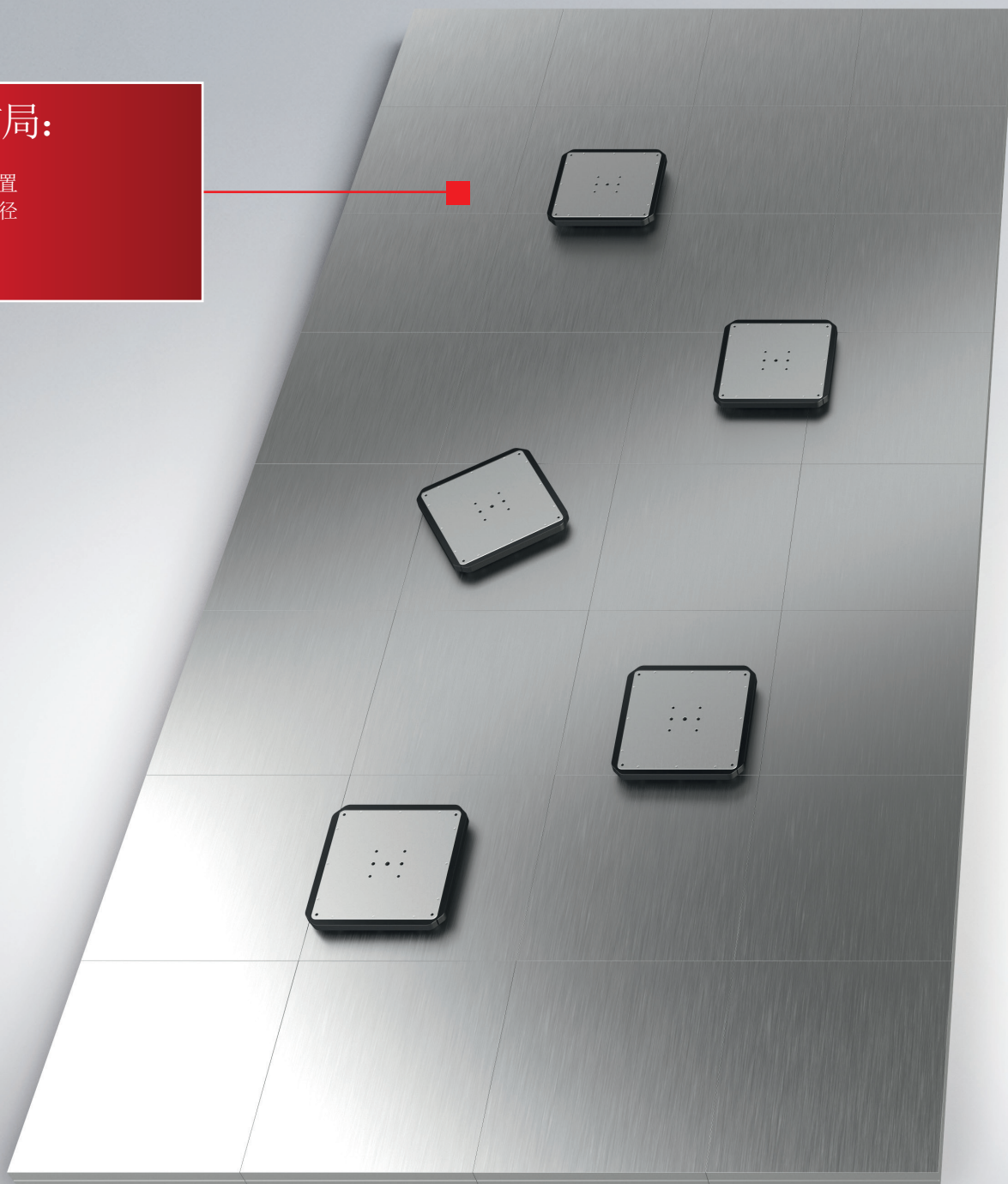
# XPlanar 系统： 实现可定制、 可扩展的布局

XPlanar 传输平面布局可以根据具体的应用需求自由定义，可以轻松实现正方形、长方形、L 形或环形系统。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，以适应设备的新要求。可以在附加的执行器上安装单个平面模块。这种安装方式可以带来更大的灵活性，因为平面模块或整个传输平面都可以在动子

悬浮的同时，以水平或垂直方向离开原始的布局。可定制和扩展的布局可以确保基于 XPlanar 的设备能够满足未来需求。同时，通过优化平面模块和动子的比例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





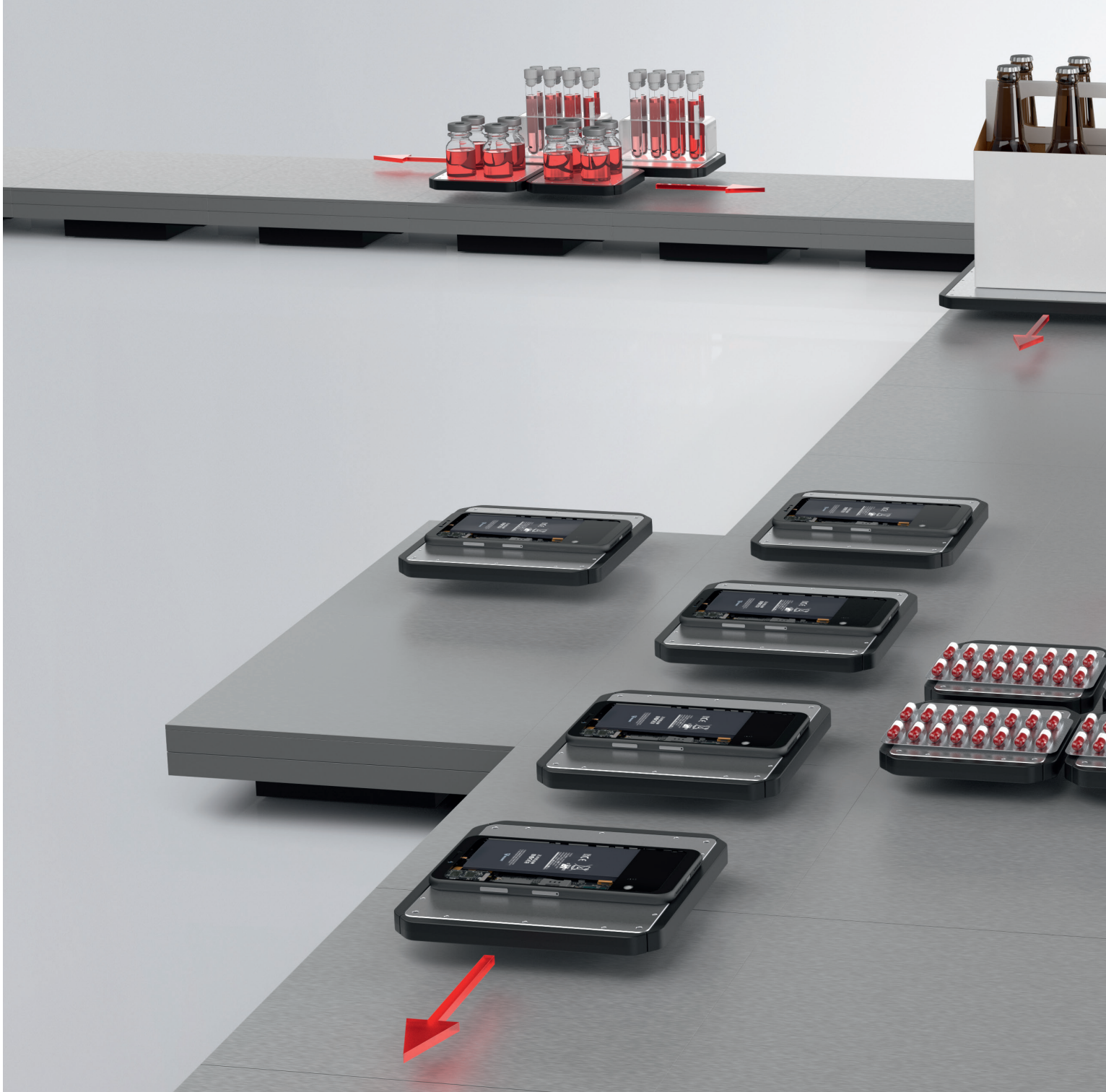
## 线性布局:

- 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： 可以搬运任何 产品

XPlanar 动子是 XPlanar 系统中可以倚靠磁力悬浮、自由移动及无需电缆连接的组件。由于采用了集成永久磁铁的创新设计，动子可以承载自身的重量以及各种有效载荷。XPlanar 动子是无源的，无任何移动部件或连接器。其表面非常光滑，没有锐利的边缘，易于清洁。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 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 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品，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整个安装过程中的产品追溯，设备启动时无需参考。通过独特的识别码，可以随时识别出每个动子。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**

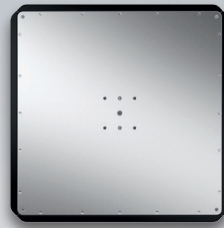
XPlanar 动子, 经过阳极氧化处理的铝质外壳,  
115 mm x 115 mm x 12 mm



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 mm x 155 mm x 12 mm



有效载荷  
4.2 kg

**APM4550-0000-0000**

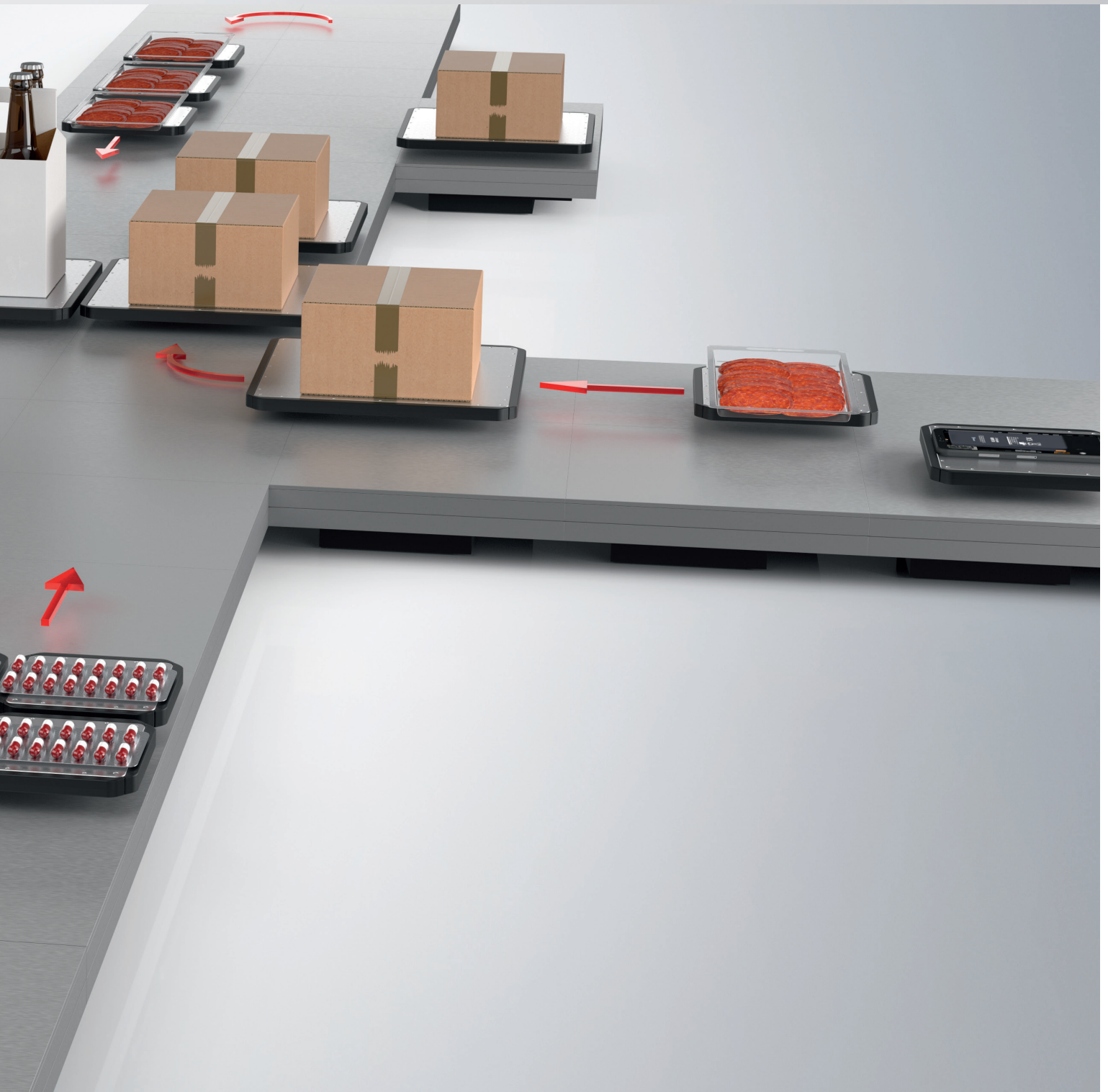
XPlanar 动子, 经过阳极氧化处理的铝质外壳,  
235 mm x 235 mm x 12 mm



有效载荷  
1.0 kg

**APM4330-0001-0000**

XPlanar 动子,  
不锈钢外壳,  
155 mm x 155 mm 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、实时监测、智能轨道规划和高精度位置控制无缝融合于一体。通过轨道管理软件可以生成动子的设定点：用户定义二维轨道，动子通过轨道从一个加工工位移动到另一个加工工位，同时自动避免碰撞。同时可以实现复杂的 6D 叠加运动以及自由的二维平面运动。由于 XPlanar 系统可以深度集

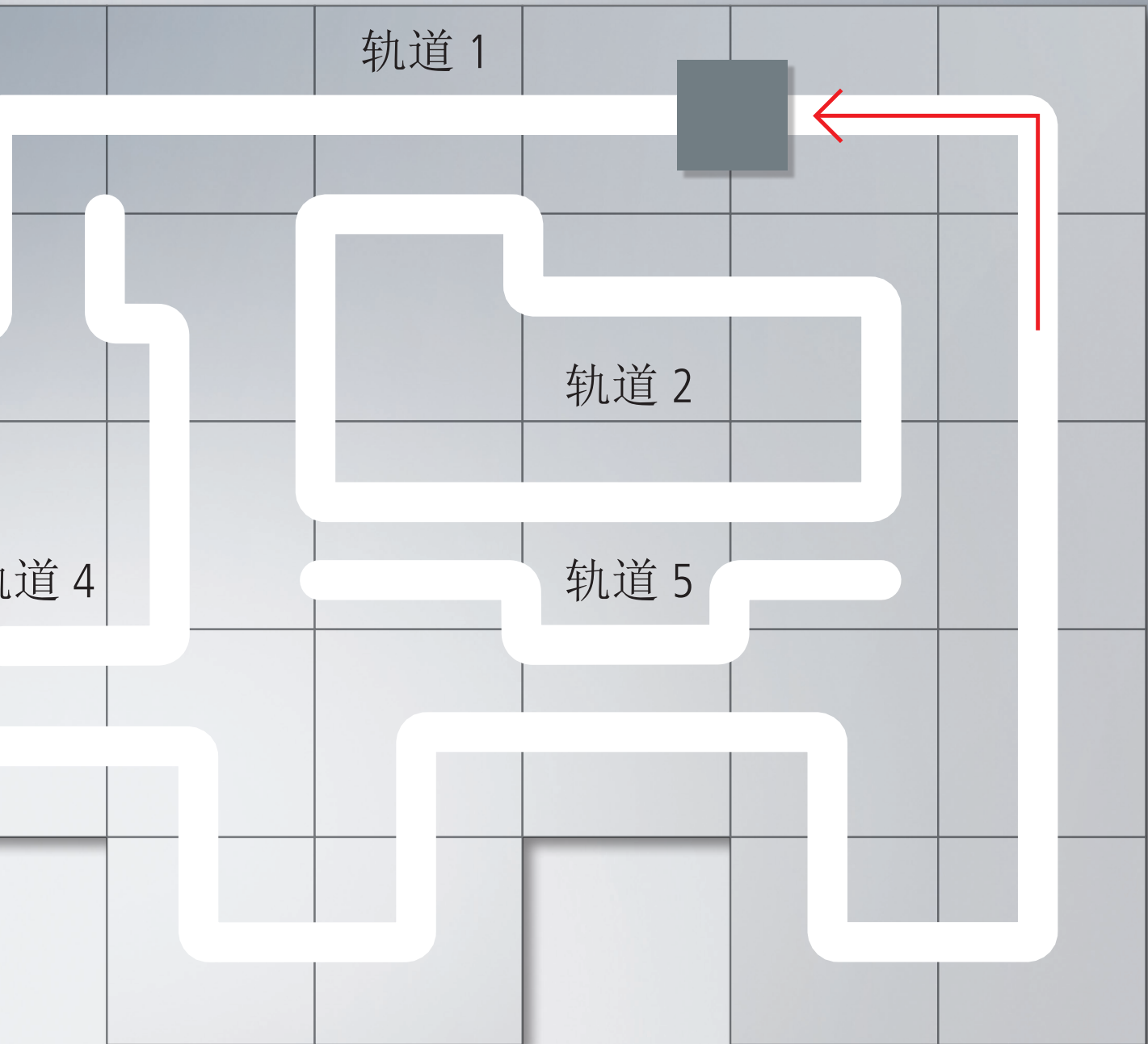
成到 TwinCAT 架构中，因此除了 XPlanar 控制之外，还可以使用倍福基于 PC 的控制技术中所有人们所熟悉的功能（TwinCAT、IEC 61131-3 中的 PLC、运动控制、测量、机器学习、机器视觉、通信、HMI）。

## 换轨功能：

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







# 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，粘合剂分配器或 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。摇动动作可以与一个加工工位到另

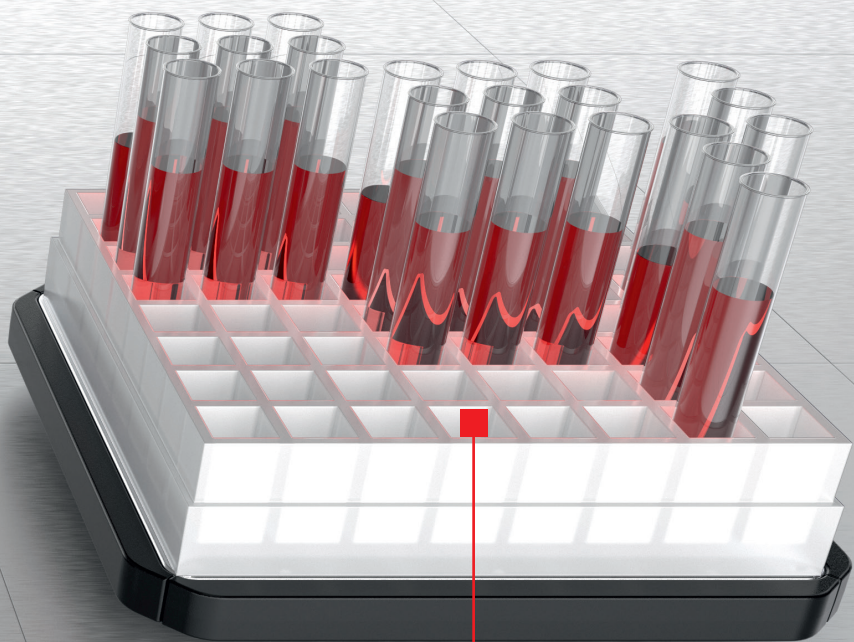
一个加工工位的产品输送运动叠加，这样可以节省时间。这些系统性能让用户能够完全重构现有的流程。工程师们可以基于 XPlanar 系统，设计出各种具有创新意义的设备，这样不仅能够实现更经济高效的产品生产，而且能够通过自动化技术彻底进行重塑。



- 无冲击定位
- 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

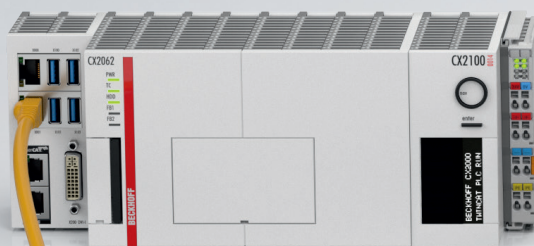
# XPlanar 入门 套件：快速了解 这项革命性 技术

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。



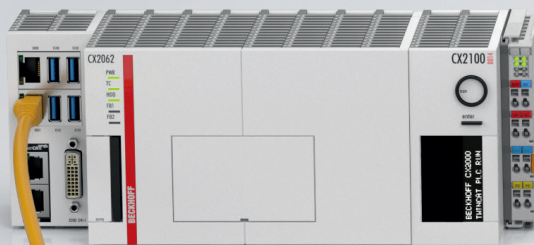
## APS9000

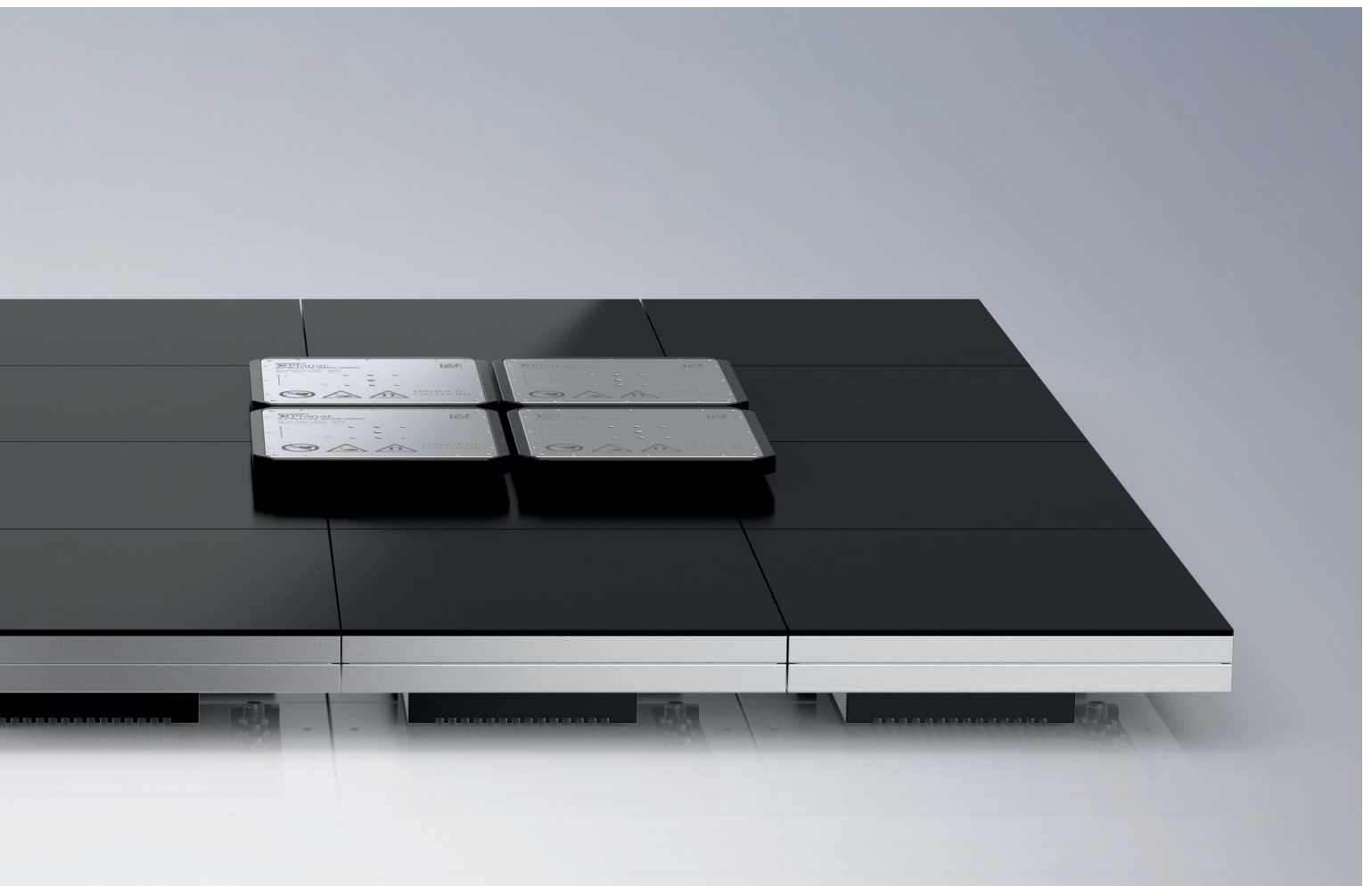
针对平面电机输送技术的入门套件：  
6 个 (2 x 3) APS4322 平面模块，2 个  
APM4330 动子，CX2062 嵌入式控制器，  
软件，预安装，运行准备就绪



## 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，预安装，  
运行准备就绪





# 全球供货： 倍福基于 PC 的 控制技术

## 自动化新技术

倍福一直使用其成熟的基于 PC 的控制技术实施开放式自动化系统，倍福的产品范围主要包括工业 PC、I/O 及现场总线组件、驱动技术和自动化软件。这些产品线既可作为独立的组件来使用，也可将它们集成到一个完整且相互兼容的控制系统中，适用于各种行

业领域。倍福始终坚持“自动化新技术”的发展理念，其创新产品及开放式控制及自动化解决方案，从 CNC 机床控制到智能楼宇领域，已在世界各地得到广泛应用。



## 倍福机构遍布世界各大洲

倍福的业务已遍及全球 75 个国家，确保为世界各地的客户用当地语言提供快速、高效的现场服务和支持。此外，倍福也认识到在地理位置上接近客户是深刻理解客户所面临的技术挑战的先决条件。

## 倍福公司概况

- 总部：威尔（Verl），德国
- 2020 年全球销售额：9.23 亿欧元
- 全球员工人数：4500
- 在德办事处：22
- 全球分支机构：39
- 业务遍布全球超过 75 个国家

## 更多信息

更多倍福样本和宣传手册可在线下载。

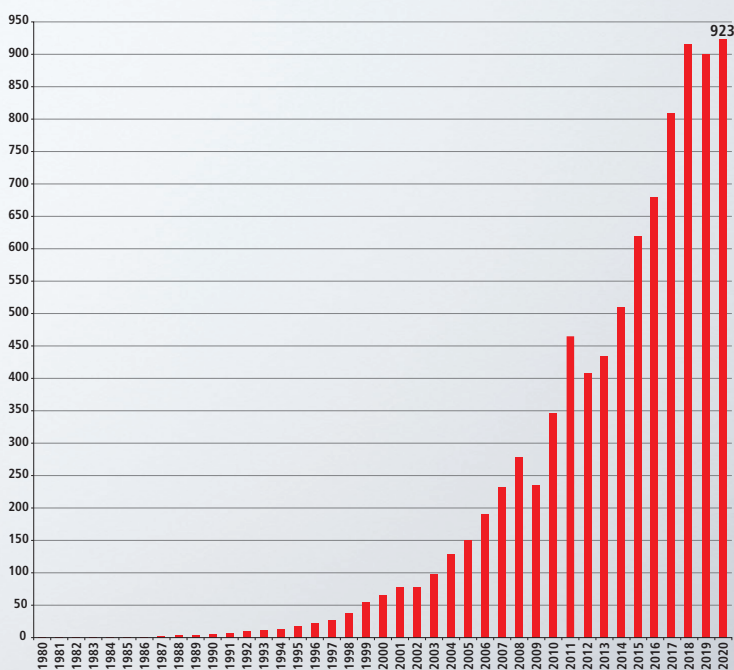
▶ [www.beckhoff.com/media](http://www.beckhoff.com/media)

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

(\*截止到 2021 年 4 月)



百万欧元



营业额增长走势图

■ 总部  
● 分公司

■ 分销商

更多有关 XPlanar 平面磁悬浮输送系统的信息：  
► [www.beckhoff.com.cn/xplanar](http://www.beckhoff.com.cn/xplanar)

## 德国

### 总部

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Germany  
电话：+ 49 5246 963-0  
[info@beckhoff.de](mailto:info@beckhoff.de)  
[www.beckhoff.de](http://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](mailto:info@beckhoff.com.cn)  
[www.beckhoff.com.cn](http://www.beckhoff.com.cn)  
24小时技术服务热线：400-820-7388

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 06/2021，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