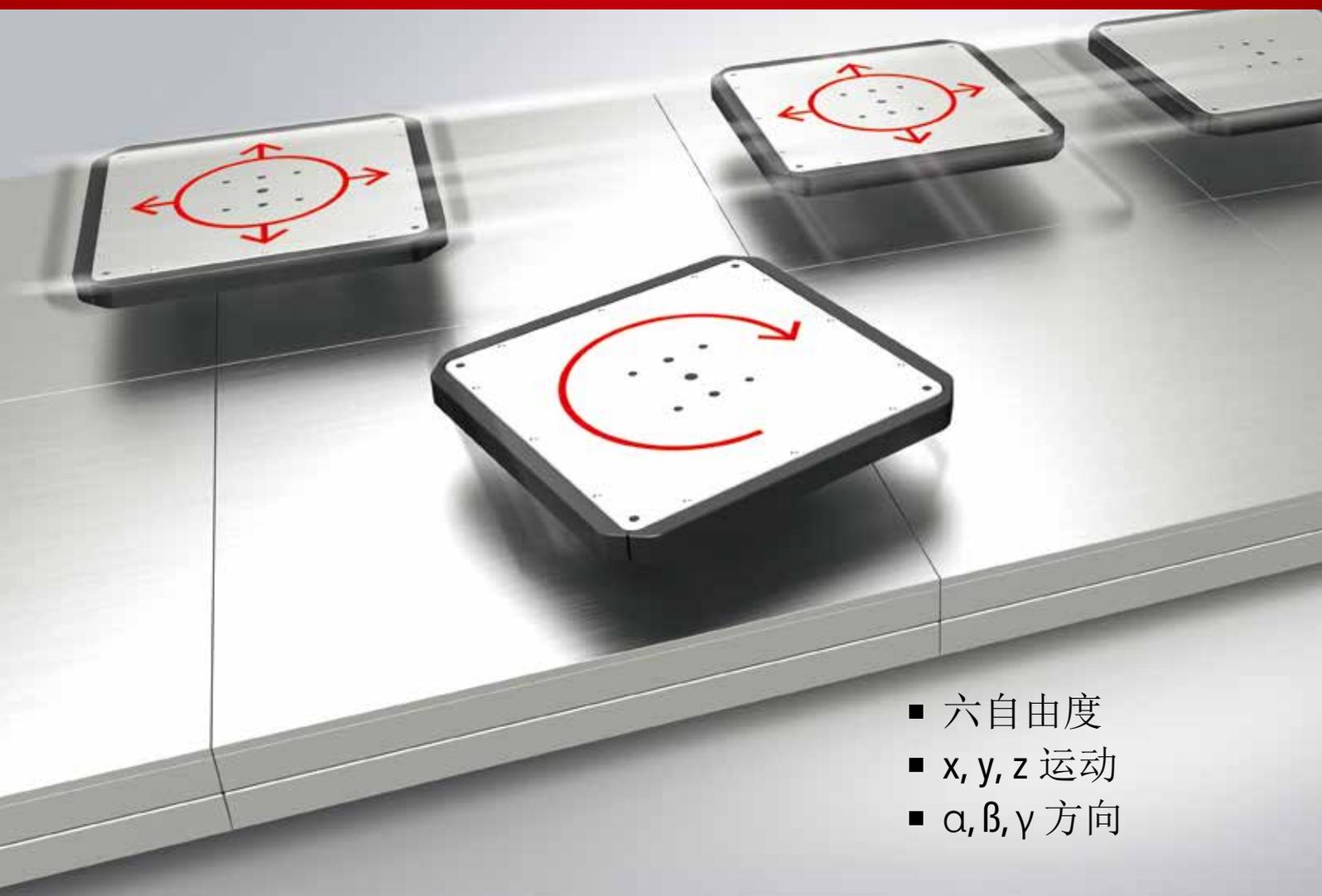


# 磁悬浮飞行运动： XPlanar



- 六自由度
- x, y, z 运动
- $\alpha, \beta, \gamma$  方向

# XPlanar 平面磁悬浮输送系统的原理：可以实现非接触运动的自由悬浮动子

作为全球自动化和运动控制领域的知名专家，倍福凭借其最新推出的平面磁悬浮输送系统为驱动技术树立了新的标杆。

动子托盘自由悬浮在由传输平面模块拼接组成的任意形状的传输平面上，并能够以最高 4 m/s 的速度在传输平面上进行无摩擦、无接触的运动。动子通过电磁力保持在限定的高度。平面模块中生成的运动的磁场让动子可以实现精确且高动态的定位任务。这样可以最大限度地提高布局及架构的灵活性，最大限度地提高定位灵活性，最大限度地简化机器设备设计。

在输送货物时不会产生和携带任何污染物；输送过程中也不会有液体洒出；消除了由于摩擦造成的机械磨损和污染物排放。XPlanar 平面磁悬浮输送系统是一个全新的驱动方案，有着独特的价值主张，适用于通用机械制造领域以及食品及制药行业，真空环境以及洁净室。通过适当的表面处理，这款平面传输系统也可以提供采用卫生型设计的型号。





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

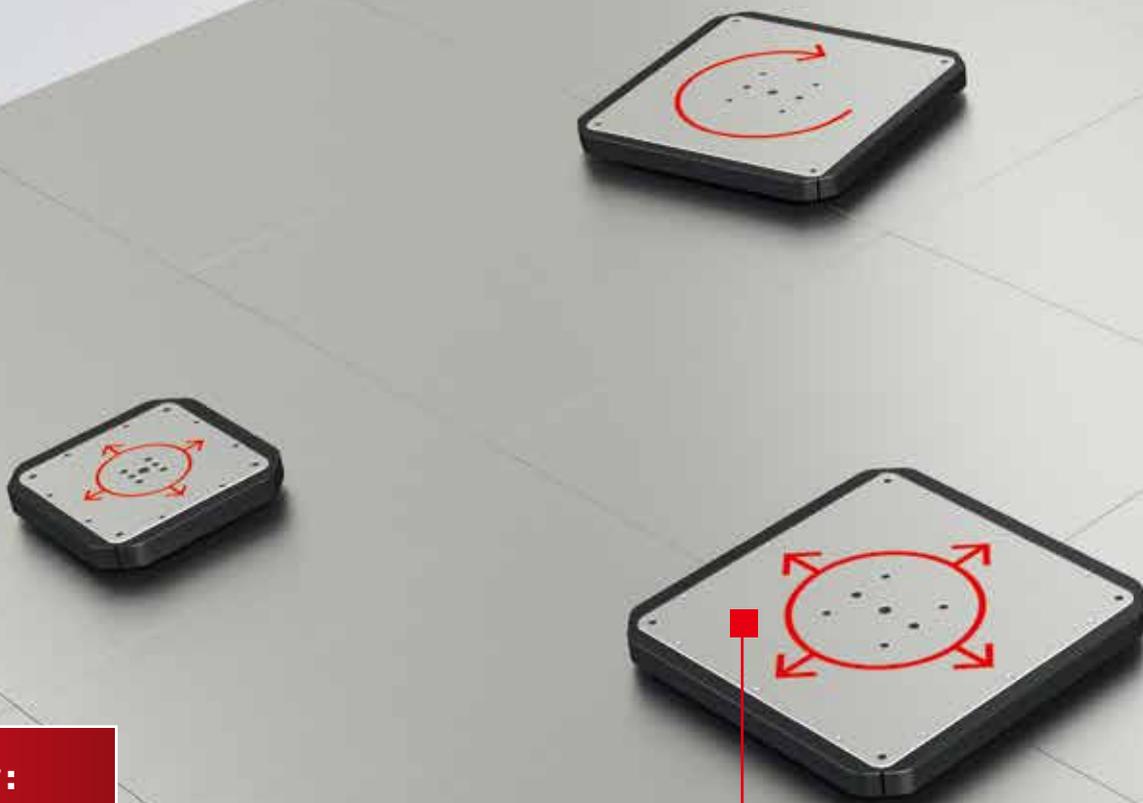
# XPlanar 平面磁悬浮输送系统：具有六自由度的飞行磁铁



- 向上运动（上）
- 垂直运动（右）

## XPlanar 传输平面：

- 可根据具体需求拼接
- 传输平面的表面材质可自由选择
- 无机械磨损



## XPlanar 动子：

- 无源组件
- 无电子元器件
- 无机械组件
- 易于清洁

## XPlanar 平面模块:

- 高度集成
- 使用灵活
- 实施简单

XPlanar 平面磁悬浮输送系统	技术参数	备注
速度	4 m/s	
加速度	20 m/s <sup>2</sup>	无载荷
最大载荷	6 kg	低速时
无载荷时的飞行高度	5 mm	
载荷为 1 kg 时的飞行高度	1 mm	
最大旋转角度 (±)	360°, ±15°	

# XPlanar 平面磁悬浮输送系统：传输平面和轨道布局非常灵活

用户可以根据具体应用需求任意配置 XPlanar 系统的平面模块。在布置传输平面时，这些模块可以使加工工位之间采用较短的距离，并提供空间容纳缓冲区。传输平面大小及几何形状可以根据具体的需求配置。

比如，我们可以将 XPlanar 平面磁悬浮输送系统布置成一个长长的直线轨道，这样可以让 XPlanar 成为一个灵活性很高的输送系统。也可以沿着某些传输平面段添设更多的平面模块来创建等候区，并且可以轻松添加

一些快速通道，以便超车并避免拥塞。动子可以沿着相同的轨道向外运动并返回。而在其它类型的应用中，动子沿着圆形轨道运行可能更能满足需求，传输平面模块的布置也可以支持这种运动轨迹。

## 传输平面布局：

- 布局紧凑
- 短输送路线
- 使用灵活





## 轨道布局:

- 连接不同的系统
- 容纳缓冲区
- 简化拥塞避免

# XPlanar 动子： 可以沿着任何 一条路到达任 一点

倍福的动子托盘完全配得上“全能王”的称号，可以根据应用需求提供不同样式规格的动子。每一个动子都可以无碰撞地进行高动态运动，并且可以自由定位在系统的任何位置。此外，动子在运行过程中可以非常自如地在输送货物或生产所需的运动模式中切换：升、降、称重、倾斜或旋转。

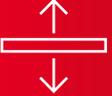
在传统形式中，平面电机传输系统都是水平运动的，动子在托盘上运动。现在动子也可以垂直运动，甚至能够上下晃动，因此其应用范围更加广泛。单个动子的最大载荷可达 6 kg。如果将动子编组控制，它们就能够输送

更大的负载。

## 倍福可以提供不同规格的动子

用户可以根据自己的负载情况选择动子：从特别小而轻的小型动子到可以移动较大载荷的大型动子，平面模块上同时可以运行不同类型的动子。



	有效载荷最大可达 6 kg — 如果编组控制的话， 有效载荷可以更大
	最大 5° 倾斜运动，用于 处理液体的运输
	可以在特定的动子托 盘上方进行 360° 范围 内的自转运动 — 提升 灵活性
	可以做升降运动、称 重运动：高度可变， 最高 5 mm
	动子不仅可以水平运 动，也可以垂直运动， 甚至还可以上下晃动

0.4

**APM1002-0000**

动子托盘，  
通体铝结构，表面硬质涂层，  
底部不锈钢涂层，  
95 x 95 x 12 mm, 0.39 kg  
有效载荷 0.4 kg

1.5

**APM1003-0000**

动子托盘，  
通体铝结构，表面硬质涂层，  
底部不锈钢涂层，  
155 x 155 x 12 mm, 1.27 kg  
有效载荷 1.5 kg

3

**APM1005-0000**

动子托盘，  
通体铝结构，表面硬质涂层，  
底部不锈钢涂层，  
155 x 275 x 12 mm, 2.5 kg,  
有效载荷 3.0 kg

6

**APM1004-0000**

动子托盘，  
通体铝结构，表面硬质涂层，  
底部不锈钢涂层，  
275 x 275 x 12 mm, 5.0 kg  
有效载荷 6.0 kg



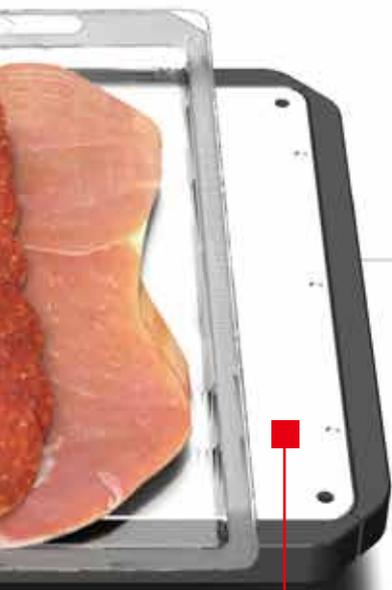
功耗	技术参数	备注
在每个平面模块待机模式下	13 W	
每个动子，1 mm 飞行高度，空载，处于静止状态	40 ... 60 W	取决于位置
每个动子，1 mm 飞行高度，空载，处于运动状态	105 W	
每个动子，2 mm 飞行高度，空载，处于静止状态	50 ... 75 W	取决于位置
每个动子，2 mm 飞行高度，空载，处于运动状态	115 W	

# XPlanar 动子： 可灵活应用于 食品和制药行业

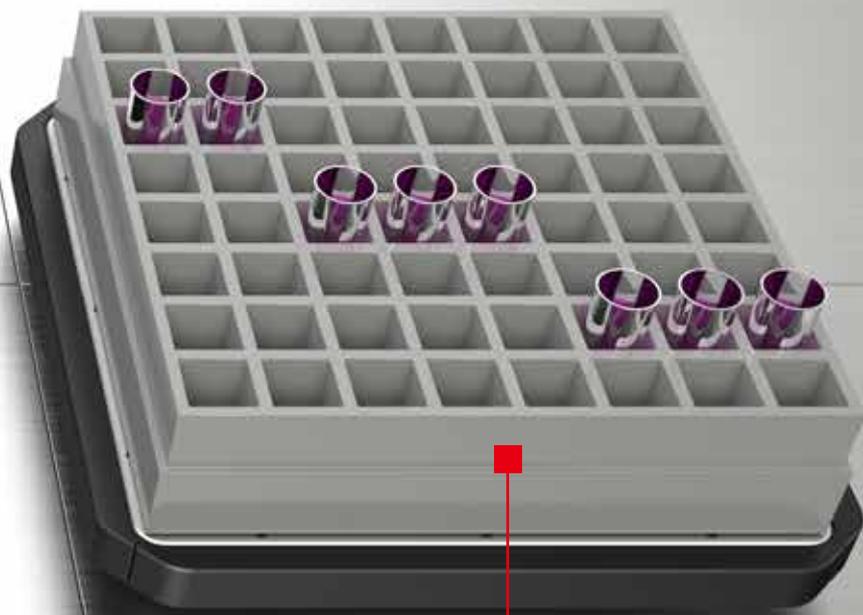
XPlanar 平面磁悬浮输送系统将传输平面模块的个性化布置与动子六个维度的定位能力完美结合于一体，极大地提升了机械工程灵活性。最重要的是，动子可以在传输平面上进行无接触运动，运行过程不会产生任何噪音或机械磨损，也不会释放异物。所有表面都很光滑，易于清洁，并且可以在表面涂层，以满足所有特定应用需求。动子和传输平面模块数量都可以任意选择。



- 无抖动定位
- 高动态
- 应用灵活



- 易于清洁
- 耐化学腐蚀表面
- 卫生的产品搬运



- 不会洒出液体
- 不会携带污染物
- 无摩擦，无机械磨损

# XPlanar 平面 模块：集成 位置反馈的 平面电机

平面模块具有高度集成性，将所有相关功能结合于一体。平面模块可以检测到动子位置，电源模块为输出侧提供动力，超扁平线圈产生运动的磁场。EtherCAT G 建立与工业 PC 之间的宽带连接。平面模块可以以串联的形式安装在设备的承载机构上。



## **APS1003-0000**

XPlanar 传输平面模块，4 个活动区域，  
110/230 V AC/24 V DC，4.0 kg，  
240 mm x 240 mm x 67 mm (L x W x H)





**APS2003-0000**

XPlanar 传输平面模块, 转子区域

110/230 V AC/24 V DC, 4.0 kg,

240 mm x 240 mm x 67 mm (L x W x H)

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，适合用于洁净室、制药和食品行业。



定位精度	技术参数	备注
定位分辨率	1 μm (X, Y, Z) 0.001° (A, B, C)	
绝对精度 (±)	150 μm (X, Y, Z) 0.15° (A, B) 0.2° (C)	25 °C 时, 每个模块 25 °C 时 25 °C 时
重复精度 (±)	< 50 μm (X, Y, Z)	

# XPlanar 平面磁悬浮输送系统：以最少的组件实现最大的设计灵活性

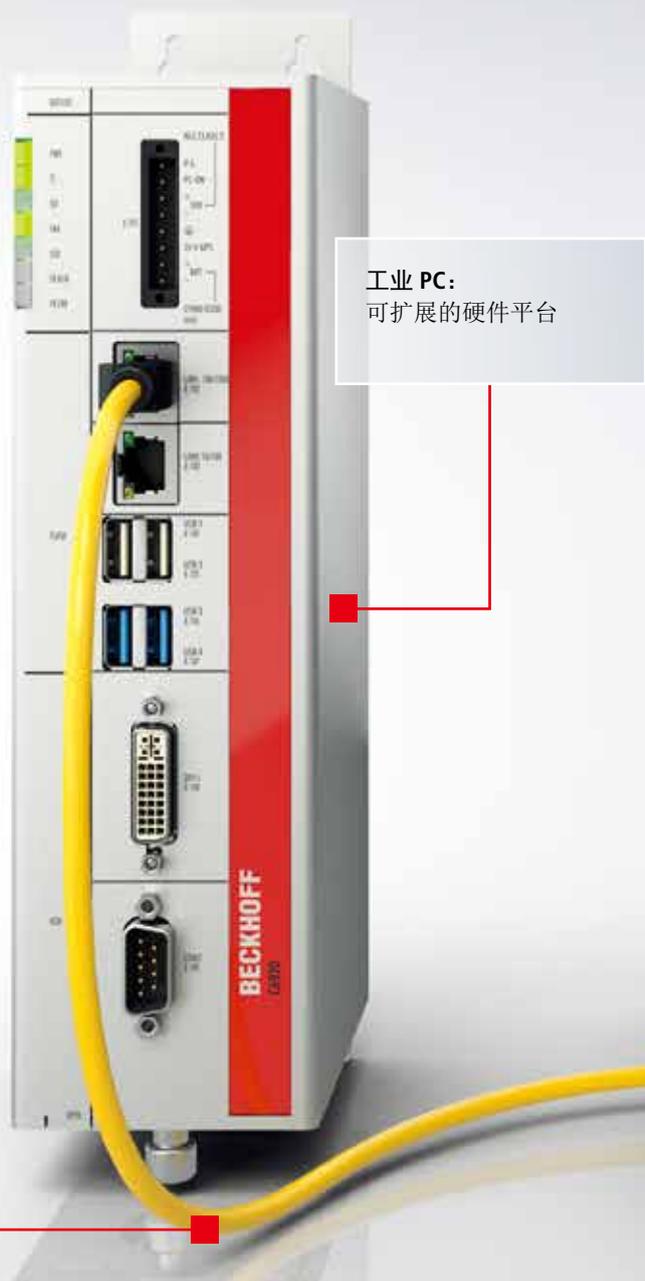
作为基于 PC 的控制技术专家，倍福提供一系列最佳匹配和具有高可扩展性的硬件和软件组件，以确保每个 XPlanar 平面磁悬浮输送系统的性能最佳。TwinCAT 控制软件为实现这一点提供了保障，它不仅可以确保恒定的路径优化和防撞机制，而且它还可以在中央控制平台上集成所有其它设备功能，如 PLC、机器人技术、机器视觉、测量技术和物联网。

应用程序可以在倍福各种类型的工业 PC 上运行。EtherCAT G 高性能现场总线支持高速通信。

**TwinCAT:**  
用于控制和开发的软件平台



**工业 PC:**  
可扩展的硬件平台

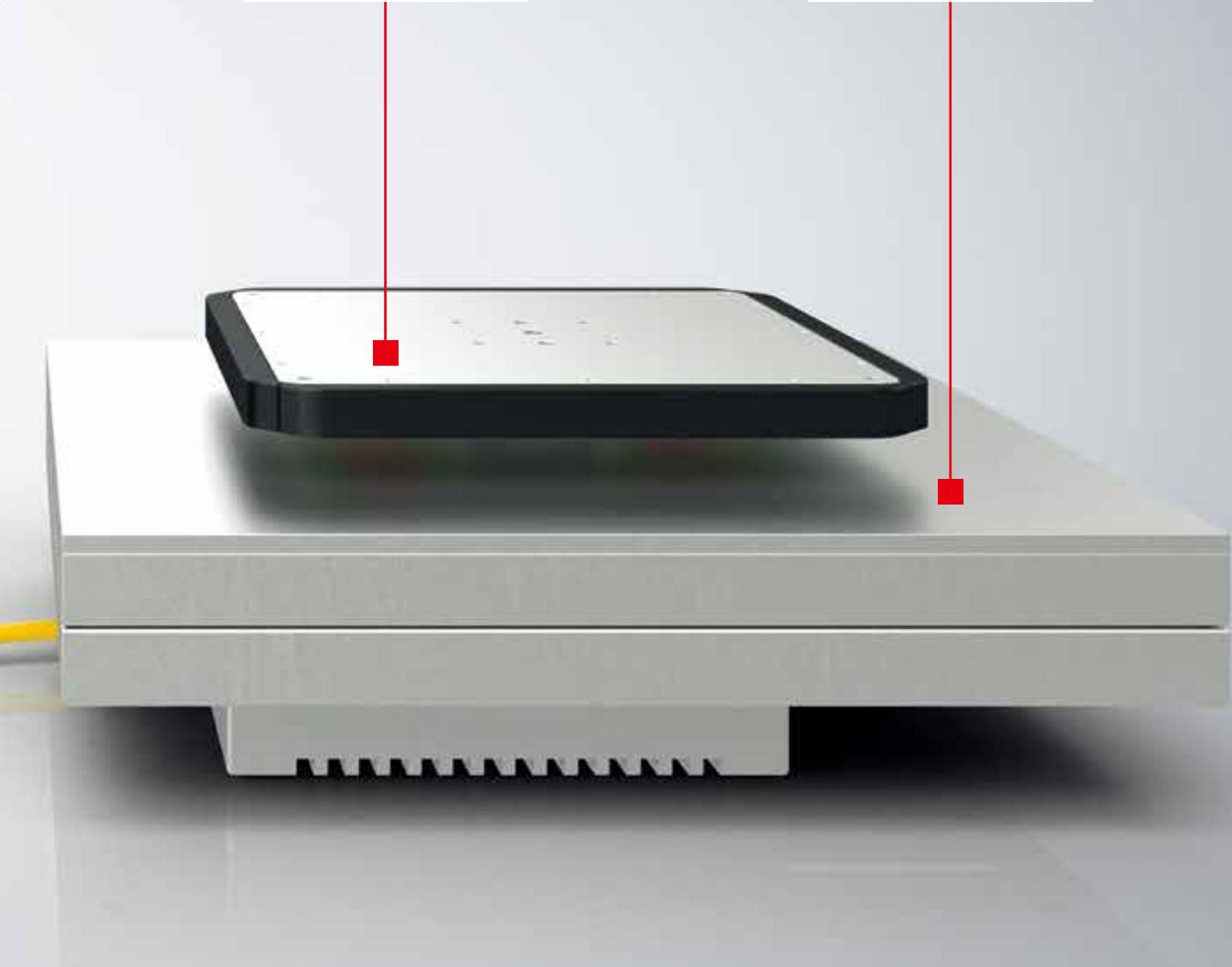


**EtherCAT G 现场总线:**  
高性能



**XPlanar 动子:**  
可自由定位, 有四种不同规格可供选择

**XPlanar平面模块:**  
可随意拼接

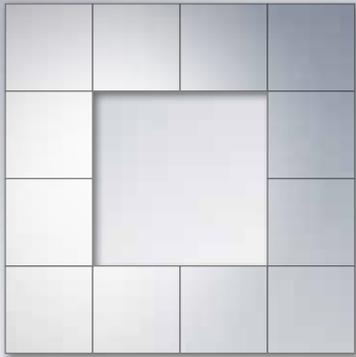


# XPlanar 平面磁悬浮输送系统： 在几何形状和应用上都具有 很高的灵活性

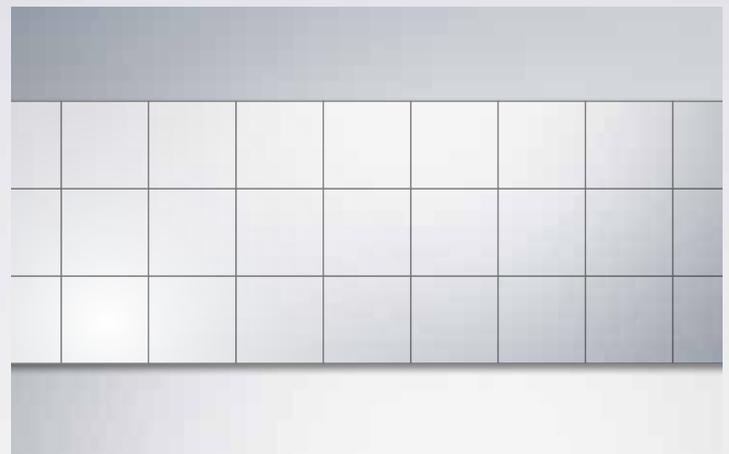
每个平面模块的尺寸都是 24 x 24 cm，用户可以根据具体的应用需要自由拼接成任意几何形状。传输平面的大小和形状都可以通过简单地组合各个平面模块的方式自由调整和确定：椭圆形、正方形、长方形、L形或环形。动子数量也可以自由选择；因此，它的应用几乎是无限的。可以输送任何形式的产品：独立定位加工工位、在洁净室和真空环境中进行无碰撞运动、在产品流中超车、产品流分流、停车和进出料

（甚至可以在污染区域之间）。所有动子托盘和传输平面模块都易于清洁，不会携带污染物，系统运行时也不会产生任何噪音和排放异物。同时，XPlanar 平面磁悬浮输送系统通过基于软件的连续路径优化以最高效率运行。

## 几何形状

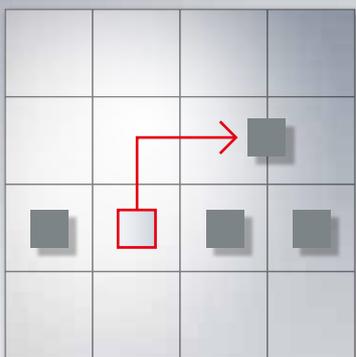


**环形：**  
用于加工工位四周的产品流。

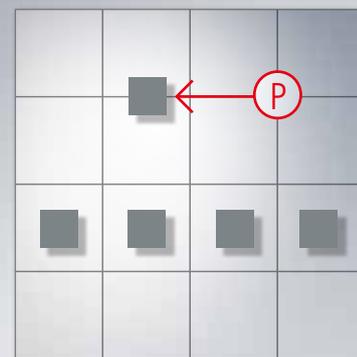


**大型传输平面：**  
非常适合用于长距离输送。

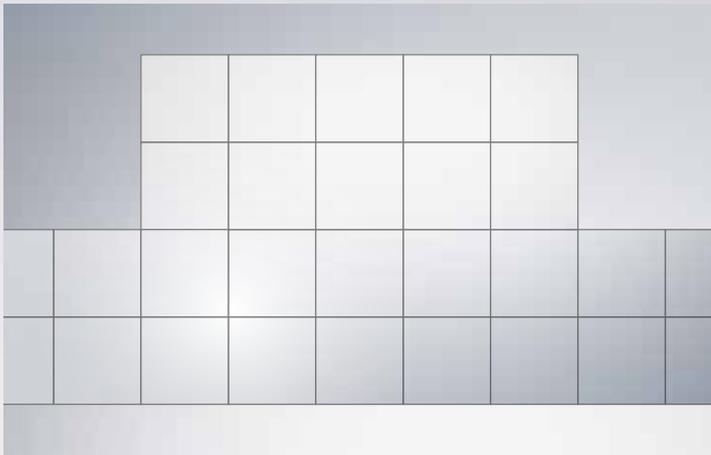
## 应用



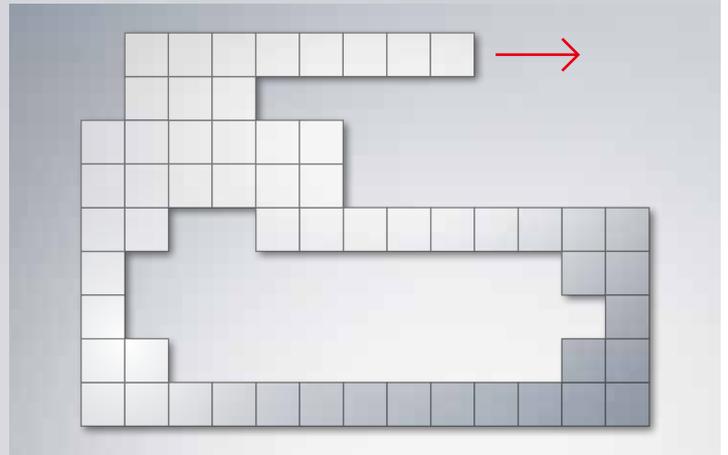
**超车：**  
动子可以换道并加速。



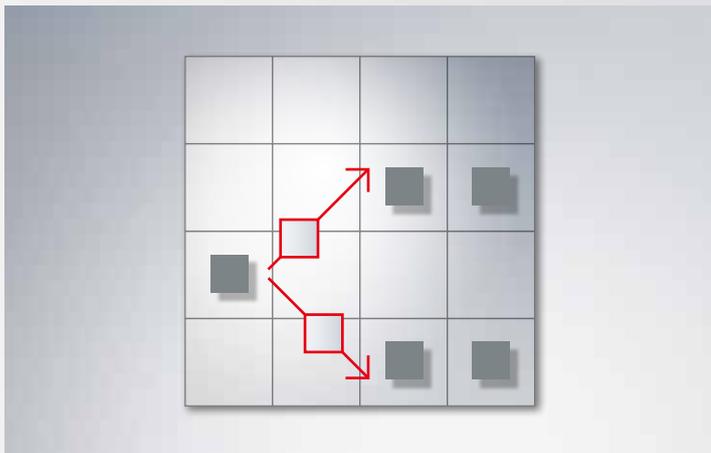
**停车：**  
动子可以从产品流中撤出。



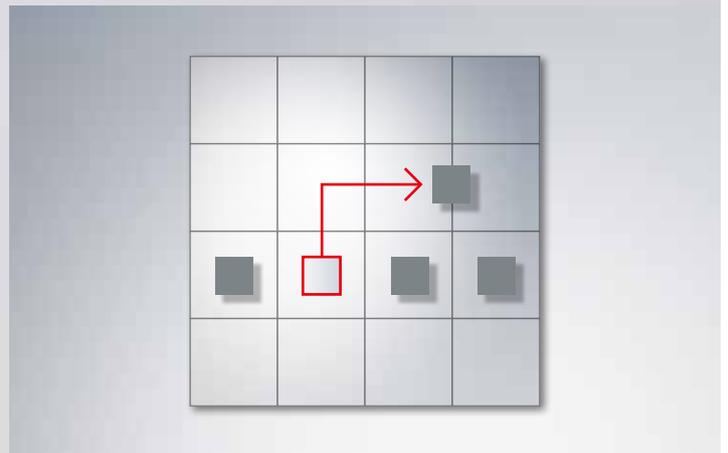
**等候区：**  
可以直接在轨道旁边设置。



**自由形状：**  
根据任何空间要求进行匹配。



**分流：**  
简单分流，例如将产品流转移到多个通道中。



**进料和出料：**  
例如，进出污染区域。

# XPlanar 软件： 调试和轨道 管理

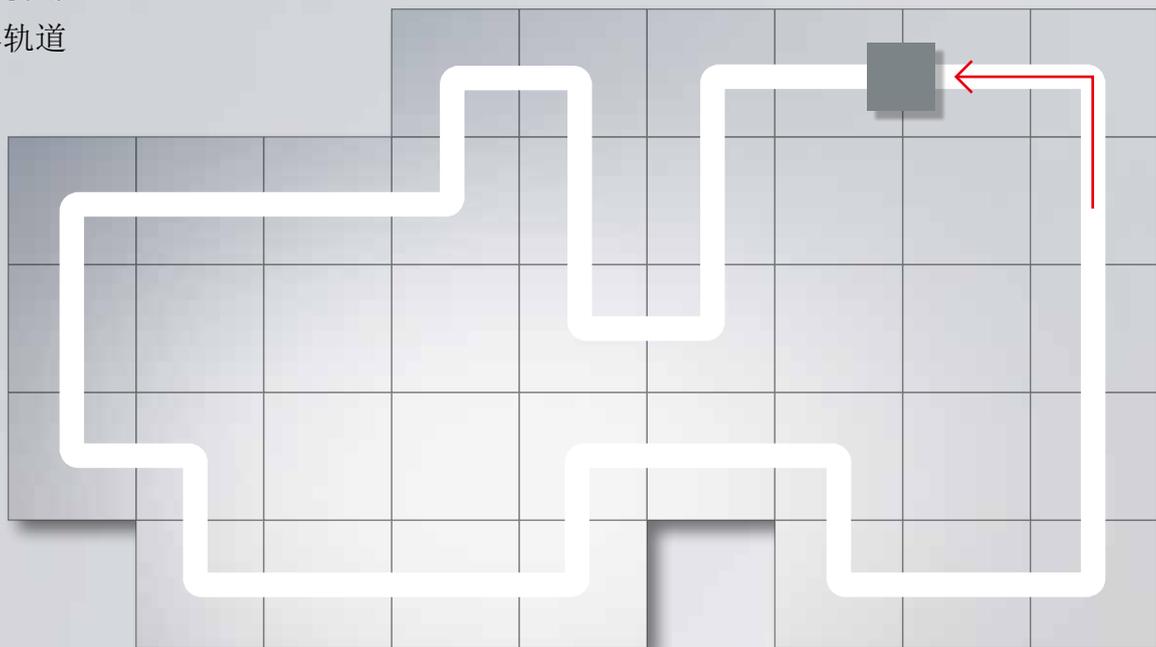
使用向导可以快速简单地进行初始调试：扫描系统，使用鼠标配置模块的几何形状，识别动子，在 TwinCAT 中自动链接。在正在进行的操作中，软件执行动子位置的计算、精确的位置控制，以及监视和诊断。应用软件识别每个动子并给它们分配一个轴号、XYZ 坐标以及这三根轴的旋转角度  $\alpha$ 、 $\beta$  或  $\gamma$ 。诸如电流消耗、滞后误差、温度等有用的信息项可以简化诊断工作并集成其它功能（如产品称重）。



TF5890-0080:3  
软件授权, TwinCAT XPlanar, PL 80  
(Core i 7)

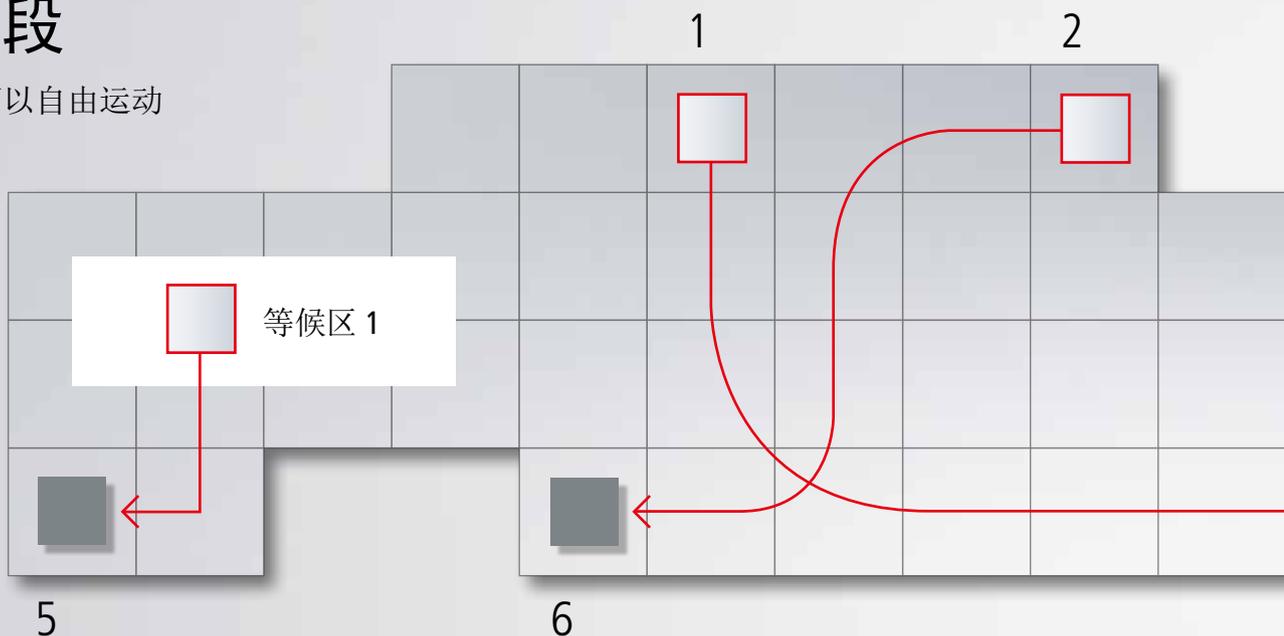
## 第 1 阶段

预定义的环形轨道



## 第 3 阶段

所有动子都可以自由运动



动子运动由 TwinCAT 软件控制，系统提供了 3 个扩展阶段以支持不同的自动化水平。

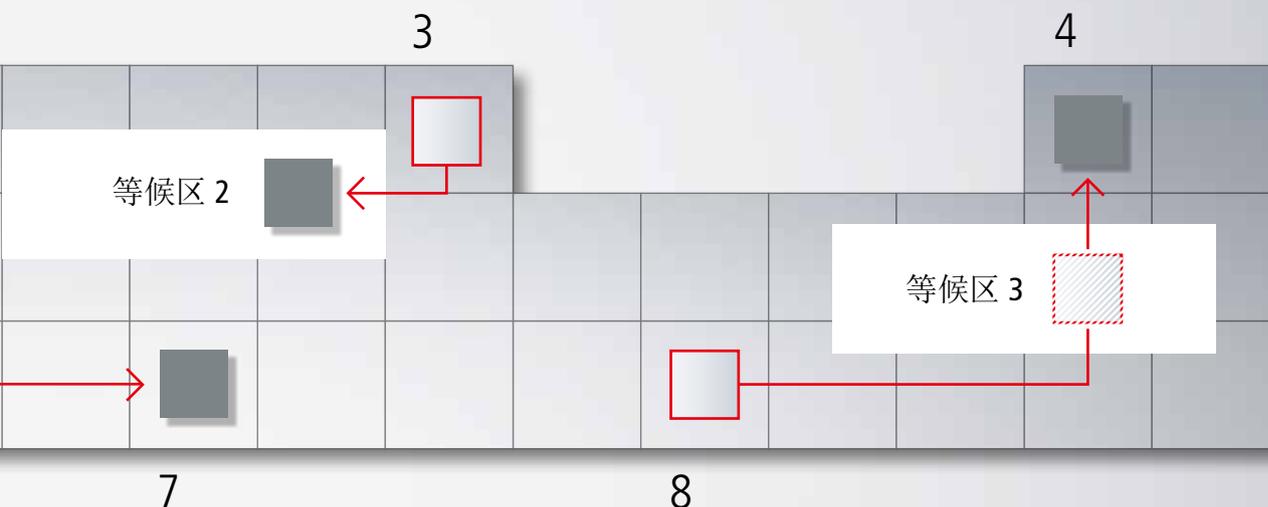
**第 1 阶段：**动子可以使用简单的运动指令在预定义的二维路径上运动，提供 XTS 系统的所有功能。此外，动子还可以做升降运动。

**第 2 阶段：**可以定义不同的二维路径，动子可以在这些路径之间自由切换，包含第 1 阶段的所有功能。

**第 3 阶段：**全自动计算路径：应用软件发出诸如“Drive to Station 1”或“Wait in Zone B”等指令。软件执行所有其它任务，如路径优化、防撞机制、节能运行和拥塞避免。包含第 2 阶段的所有功能。

## 第 2 阶段

多个互连轨道



# XPlanar 入门 套件：功能齐 全，上手速度 快

有两种版本的入门套件可以帮助用户快速掌握此项技术。提供包含所有必要组件的功能齐全的工具包。2 x 3 平面模块，3 x 4 平面模块，4 个动子，预安装好软件的工业 PC。平面模块已经预先组装好，并安装在托架上。电气部件和工业 PC 安装在控制柜中。



## APS9000

用于平面电机传输技术的入门套件，6 个 (2 x 3) APS1003 平面模块，4 个 APM1003 动子，工业 PC，软件，预安装，运行准备就绪



## APS9001

用于平面电机传输技术的入门套件，12 个 (4 x 3) APS1003 平面模块，4 个 APM1003 动子，工业 PC，软件，预安装，运行准备就绪



# 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



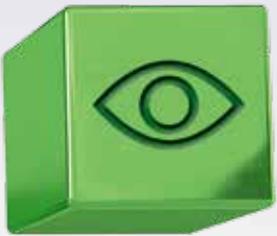
食品/按订单拣货：  
无污染，无接触，易于清洁

# 基于 PC 的控制 技术：适用于 PLC、运动控制、 机器视觉、物联 网、M2M 等的 通用平台

在自动化环境中以极快的速度处理行业标准信号的能力仅仅是倍福的其中一项优势。公司高度关注客户需求，拥有专业的解决方案和技术诀窍，不断进军新的应用领域。XPlanar 平面磁悬浮输送系统预示着产品输送新时代已经到来，从一开始就充分展示倍福模块化的自动化产品系列的无限可能。XPlanar 平面磁悬浮输送系统与 XTS 磁悬浮输送系统集成了成熟的核心功能，包括市场上已有的同步、凸轮、防撞功能和丰富的诊断功能。



**TwinCAT® 3**



EtherCAT<sup>®</sup> G

EtherCAT<sup>®</sup>



EtherCAT 主站

EtherCAT 端子模块



EtherCAT 端子盒



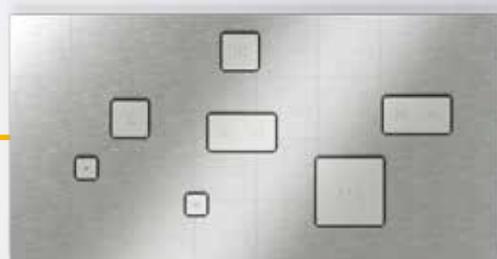
EtherCAT 驱动器



XTS



XPlanar



相机



# 可全球供货： 倍福基于 PC 的控制技术

## 倍福 — 自动化新技术

自公司成立 38 年以来，倍福一直致力于为您实现基于 PC 控制技术的开放式自动化系统。我们的产品范围包括工业 PC、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的控制系统中，适用于所有应用领域。倍福始终坚持“自动化新技术”的发展理念，其创新的控制和自动化解决方案，从 CNC 机床控制、风力发电机组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超过 75 个国家，确认为世界各地的客户用他们自己国家的语言提供快速、高效的现场服务和支持。此外，地理位置上的“亲近”让我们能够更加深入地了解我们的全球客户所面临的技术挑战。

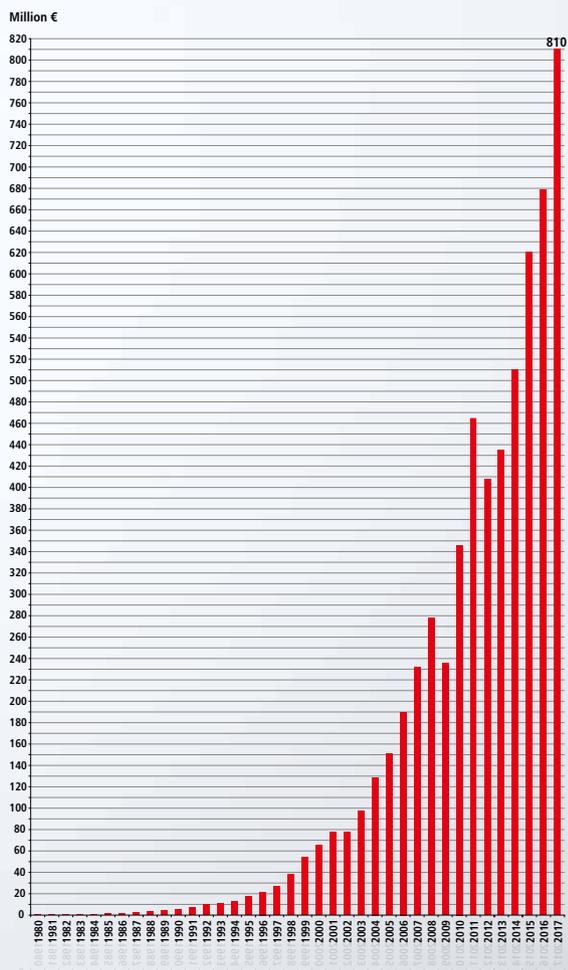


## 倍福公司概览

- 总部：威尔（Verl），德国
- 2017年销售额：8.1亿欧元（+19%）
- 全球雇员总数：3900
- 在德销售/技术办事处：22
- 全球分支机构：37
- 全球分销商：遍布75个国家

（截止到2018年04月）

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



营业额增长走势图

■ 总部  
● 分公司

充分利用全新的自由度：

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

## 德国

### 总部

**Beckhoff Automation GmbH & Co. KG**

Huelshorstweg 20

33415 Verl

Germany

电话：+ 49 (0) 52 46 / 9 63 - 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®、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 11/2018，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。

图片提供：Westend61 (Getty Images) | Monty Rakusen (Getty Images)



倍福官方微信