

# 新型数字式轴运动控制器

**Atos**在数字技术上的研发致力于在比例电液系统中集成轴控制卡功能。这种轴卡控制可以是与阀集成安装的，也可以是板式安装的。

新的数字式轴运动控制器通过数字比例阀可以在任何电液轴运动中以闭环形式很容易地控制位置、速度和力。这种控制器提高了运动性能，简化了自动化结构，还可以通过现场总线与机器主控制单元衔接。

下表列出了几种新数字轴控制器的综合对比，包括从简单到顶级的解决方案。

新型数字式轴运动控制器：综合对比

	带选项/S*的放大器	Z-RI-TEZ	Z-ME-KZ	Z-BM-HZ1(2)
主要功能	压力/流量控制	集成式轴控制	欧板式轴控制	模块式轴控制
形式	集成在阀上	集成在阀上	欧板式	DIN 轨道安装
放大器功能	*	*		
被控轴的数量	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1(2)</b>
内部编程循环		简单	完整	全面
图形化编程软件	*	*	*	*
操作面板			*	
位置控制		*	*	*
同步控制				(*)
位置传感器接口-模拟		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1(2)</b>
位置传感器接口-SSI		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1(2)</b>
位置传感器接口-编码器		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1(2)</b>
压力/流量交替控制	*	* 选项	* 选项	* 选项
压力传感器接口-模拟	<b>1/2</b>	<b>1/2</b>	<b>2</b>	<b>1/2(2/4)</b>
性能参数设定：颤振, PID	*	*	*	*
阀参数设定：死区, 斜坡, 增益 线性度	*	工厂预调	工厂预调	*
液压系统补偿				*
串行接口	*	*	*	*
CANopen 总线接口	*	*	*	*
PROFIBUS DP 总线接口	*	*	*	*
Powerlink 总线接口	*			*
Ethernet 接口				*
数字输入	<b>1</b>	最多 <b>2</b>	<b>9</b>	<b>12(24)+模块数</b>
数字输出	<b>1</b>	最多 <b>2</b>	<b>8</b>	<b>12(24)+模块数</b>
辅助模拟输入	<b>2</b>	最多 <b>2</b>	<b>6</b>	<b>1+模块数</b>
辅助模拟输出	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1+模块数</b>

灰色背景 = 位置传感器和通讯接口可任选

\* = 能实现的功能

下面**4**页是对这些控制器主要功能、特点和性能的详细介绍。

**/S\***选项=标准阀的压力/流量交替控制  
见样本**G212-0/C**部分，已供货

### /SP 压力控制选项，通过压力传感器

对压力/流量复合控制的简单解决方案是在**Atos**标准数字放大器**E-RI-TES (LES)**上增加/**SP**选项，这种放大器集成在装有位置传感器的比例阀上：这个选项在基本的比例方向阀或比例插装阀功能基础上提供闭环压力控制。必须在液压回路中安装一个模拟压力传感器并且在控制滑阀/座阀位置的主信号以外，还需给放大器提供1个压力信号。

从压力控制到流量控制（或反过来）的动态切换可以通过特定的软件设定加以优化，以减少不稳定或振动。在数字软件里，一个专门的、可编程算法实时选择哪种控制被激活。

功能如下：

**流量控制：**当系统实际压力低于输入信号值时，流量控制被激活，阀通过内置位置传感器闭环控制滑阀芯/座阀芯从而调整流量。

**压力控制：**当实际压力增加达到压力设定值时，压力控制被激活，放大器减少阀的流量调节（滑阀芯/座阀芯位置）以保持系统压力平稳；当压力趋向于下降、低于设定值，流量控制再激活。压力控制可通过多达四组的**PID**参数设定以适应不同的惯性和弹性系统特性，**PID**参数的设定可以储存在放大器里并由机器控制单元在轴运动循环中通过开/关输入或总线切换。

#### 三通换向阀或插装阀- 右侧两个典型示意图。

新的/**SP**比例阀进行**P/Q**交替控制，相比用**2**个不同比例阀分别控制压力和流量的常规解决方案提供更好的动态特性和精度。

**四通换向阀**- 见右侧第**3**个典型应用图，一个带/**SP**选项的四通比例阀对一个双作用油缸进行运动控制，只需增加一个压力传感器和使用一个中位特别设计的阀芯就可以实现压力控制。这个特殊阀芯可实现动、静态的压力平稳调节。就这样一个简单而富有竞争力的单路力控制被引入到执行器上。

在这个基础上，很多创新方案已被开发。比如开发的**V9**阀芯家族，在注塑机上只用一个数字阀就可控制“注射、保压、背压”等各控制过程。机器电控单元的轴卡控制运动的同时/**SP**选项进行另外的压力控制。其他注塑机专用阀芯也已研发出来控制合模和射胶控制。

### /SL 力控制选项，通过力敏元件

四通换向比例阀的放大器可以增加/**SL**选项以实现力控制，这时需要一个模拟量力敏元件安装在油缸上，见旁边的液压原理图。

除提供一个与阀芯位置有关的主信号外，还需给数字放大器提供一个力的参考信号。与/**SP**选项相同的算法实时选择哪一个控制被激活，其他性能见带选项/**SP**阀。

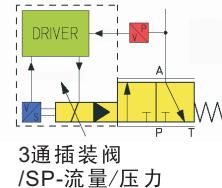
由**Atos**实现的一个成功应用例子是一种航空结构的疲劳试验系统，需要控制速度和力，以确定时间曲线，带/**SL**选项的阀进行推和拉力的控制，具有高动态、高精度、高重复的特点，而且也优化了从力到流量（或从流量到力）的切换。

### /SF 力控制选项，通过压力传感器

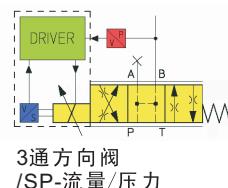
/**SF**选项具有和/**SL**选项相同的功能，在这种情况下，**2**个压力传感器要安在双作用缸的**2**个油口，以检测油缸力，见旁边示意图。压力传感器与力敏元件相比具有重要优势：可以较低价格在市场上买到。在现有结构上方便引入及简单的传感器和系统的连接。

反之力敏元件更精确因为他们不会受油缸密封摩擦影响（静态和动态），也不会受到由于紊流造成的影响。

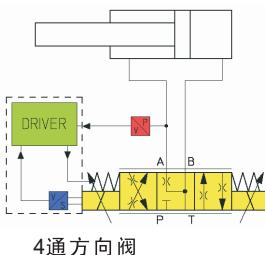
带/**SF**力选项的比例阀用于造纸工业的轧辊挠度补偿，以保持经过轧辊的纸张厚度不变。另一个典型应用机床的负载平衡，尤其是大的磨床。



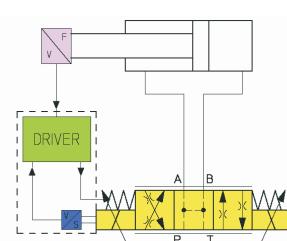
3通插装阀  
/SP-流量/压力



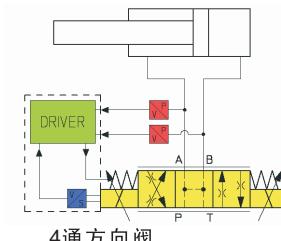
3通方向阀  
/SP-流量/压力



4通方向阀  
/SP-流量/压力



4通方向阀  
/SL-流量/力-负荷传感器



4通方向阀  
/SF-流量/力 PA-PB

- 图标：  
■ 压力传感器  
■ 阀位置传感器  
■ 负荷传感器

## Z-RI-轴运动控制器

见样本**G330-0/C**部分，已供货。

新的**Z-RI**数字控制器集成在有位置传感器的先导或直动四通比例换向阀里，这个控制器除了一般放大器功能外，还具与比例阀相连的直线/回转执行器的位置闭环功能，见右边液压原理图。

对下面每种类型位置传感器，不管是集成在执行器里还是安装在执行器外，在控制器的型号里必须标明电气接口的类型：

- 电位计模拟 (电压信号)
- 感应模拟 (电压或电流信号)
- 磁致模拟 (电压或电流信号)
- 磁致数字 (**SSI**串行接口)
- 线性或旋转编码数字 (**TTL**逻辑信号)

两种主要功能指令模式可由软件选择：

- 实时外部参考信号输入—通过总线输入—模拟量或数字式指令
- 简单动作顺序曲线，内部产生，由**AtosPC**软件编程，而后由外部机器电控单元控制

可用接口

- 最多**2**路模拟信号输入，位置（默认）和压力（如果带/**S\***选项）
- 最多**2**路模拟信号输出，监视位置（默认）和压力（**/S\***）
- 最多**2**路开关量输入，与机器电控单元的逻辑通讯：动作顺序的选择和在机器报警状态下的禁止命令
- 最多**2**路开关量输出，用于故障检测和轴状态诊断
- **1**个总线接口（串行，**CANopen**或**PROFIBUS DP**）

其他功能：

- 控制器全部由软件设定，包括主液压系统特性的补偿，闭环**PID**增益和最大窗口误差
- 执行器密封摩擦的电气补偿功能
- 对控制器回路和功率输出级的独立供电，保证了紧急状态液压轴停止，同时控制器和与机器电控单元的总线通讯保持激活状态
- 全系列/**S\***选项可提供，在最初的位置控制基础上结合了压力或力闭环控制，这种情况下，另外的接口也可提供：以连接**1**个力敏元件或**1-2**个压力传感器
- 实时示波功能，可动态分析阀和液压轴性能
- 液压轴状态，故障和性能的详细诊断
- 可由软件设定在错误发生时的安全程序

带集成式**Z-RI**轴控制器的数字阀可安装在**Atos**伺服油缸上一起订货，与相关传感器连接以组成一个智能动作单元，称为“伺服执行器”。

这种产品加快了电液轴的安装调试，简化了整个机器的控制结构。

集成式结构和有限数量的电子接口可能需要软、硬件的客户订制，故要求与大用户进行技术合作，也要求在售前做一份详细的分析。

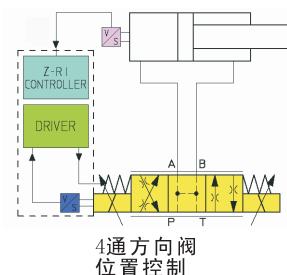
右边的原理图为**2**种**Z-RI**应用的典型举例：

**壁厚控制：**壁厚伺服执行器在**4**通伺服比例阀上集成**Z-RI**控制器，在中空吹塑机的壁厚控制轴实现位置闭环控制，机器电控单元实时提供位置模拟信号给控制器并通过控制器的监视模拟接口获得壁厚实际位置。

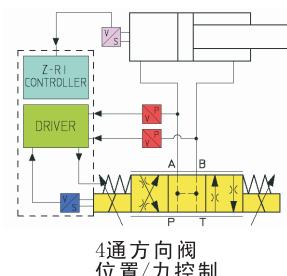
**板材冲剪：**控制器集成在先导式**4**通换向阀上控制冲剪轴位置，它产生动作顺序和相关的闭环控制，机器电控单元通过控制器的开关量接口使冲剪与板料移动同步：输入（开始一个新循环）和输出（循环终止）。



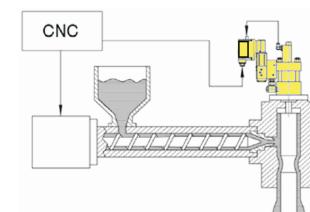
Atos阀，带Z-RI控制器



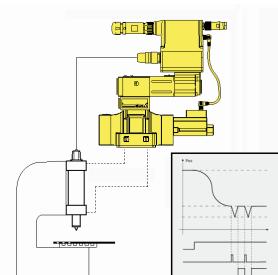
4通方向阀  
位置控制



4通方向阀  
位置/力控制



壁厚控制



冲床轴控制

图标：

- 压力传感器
- 阀位置传感器
- 油缸位置传感器

**Z-ME-KZ** - 欧板式轴运动控制器  
见样本**G340-0/C**部分，已供货

**Atos**新型**Z-ME-KZ**型欧板式轴运动控制器是充分运用现代自动化技术，最新开发的轴卡，它专为电液系统设计。这种轴控制器为欧板式安装，增加了可用电子接口的数量和功能，因此应用更为灵活，可和液压运动控制单元一起实现多种功能。这种控制器必须与模拟型或数字型四通比例换向阀配合工作，比例阀与被控油缸相连，产生模拟型电压/电流信号以控制阀的放大器。



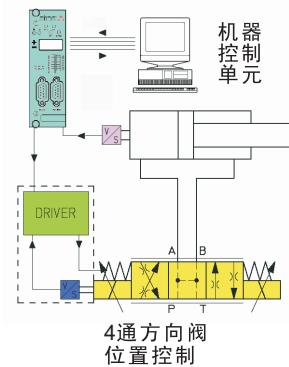
Atos Z-ME-KZ轴控制卡

要实现位置控制，控制器必须与执行器的位置传感器相连。这种轴卡能够与任何**Z-RI**控制器可用的传感器相连接，而无任何选择要求。

可用接口：

- 6个模拟输入（电压或电流，软件可选）
- 3个模拟输出（电压或电流，软件可选）
- 9个开关量输入（1个使能+8个编程）
- 8个开关量输出（1个状态+7个编程）

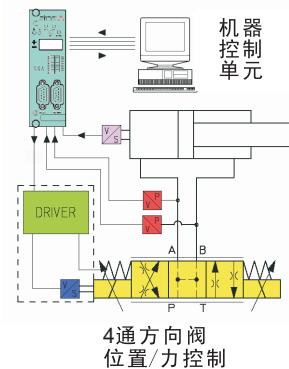
以上接口可同时使用，以便与机器控制单元通讯以进行运动顺序选择，机器报警状态下的抑制、诊断等。也可与其他传感器连接（比如温度传感器）或只控制辅助的安全电磁阀，以实现在失效或报警状态下的安全系统功能。



其他功能同**Z-RI-TEZ**，另增加：

- 通过专用**RS232**接口与**Atos PC**编程软件相连
- 独立总线通讯接口：**CANopen**或**PROFIBUS DP**
- 前面板显示，可用按钮进行参数编程和诊断的快速操作，无需使用**PC**软件
- 高级运动曲线顺序的自产生，由**Atos PC**软件编程，最后由外部机器电控单元排序

通过简单的软件设定，压力或力的闭环控制能与位置控制结合，在这种情况下，需要在液压系统中安装额外的压力传感器或力敏元件，并使之与控制器上相关模拟接口连接，见右图。



**Z-ME-KZ**轴卡对于有很多辅助子系统接口的单轴运动控制尤为必要，例如接近传感器，安全阀和回路，在开始启动和紧急状态下操作者的手动指令以及与其他轴协调管理运动顺序等。

由于具有灵活的多用途控制结构和**Atos**易操作的**PC**编程软件，**Z-ME-KZ**轴卡可以通过经销商或用户简单的调整，优化性能，从而适用于任意特定应用。

**Atos**可为用户提供专门的训练使用户熟悉这些新方案。

针对一些大型先进的**OEM**厂家，订货为标准化重复生产、并要求与其自动化单元集成、而且接口数量繁多的应用，**Atos**可按照客户特殊应用的要求，为客户定制，将此轴卡**Z-ME-KZ**以硬件和软件的形式供货。

由**Atos**公司直接提供给大的主机客户，软、硬件还可根据特殊应用要求进行订制，这时必须严格要求进行一个售前分析。

图标：

- 压力传感器
- 阀位置传感器
- 油缸位置传感器

**Z-ME-KZ 控制器**

Z-BM-HZ模块式轴运动控制器 DIN导轨型  
见样本G350-0/C部分，已供货。

**Atos** 新的 **Z-BM-HZ** 控制器是功能增强型高性能轴卡，模块组合，DIN导轨安装。它的基本功能与**Z-ME-KZ**类似，但由于具备强大计算功能，它们可以控制最多2个独立运动循环或同步。

**Z-BM-HZ**模块式设计允许根据特定应用要求安排很多开关量和模拟量接口，并且管理不限数量的辅助逻辑元件如接近开关，安全阀和回路，在起动和紧急状态下操作者的手动指令，与其他轴协调和/或同步的运动顺序的管理等。运动循环能够用许多运动命令和功能在轴卡里编程，可选的很多不同控制环（位置、速度、加速度和力）可共同作用于电液轴上。

阀的调整特性（线性，非线性等），油缸尺寸，面积比和其他许多系统的物理特性都能够直接输入控制器，然后用于自动补偿运动控制效果。

**Z-BM-HZ**数字控制器代表着**Atos**电液运动控制单元的最高水平。

下面原理图表示**Z-BM-HZ**控制器控制双轴同步运动并带油缸最大力限制的典型应用。一个油缸称为主动缸，一个油缸被称为从动缸。

**Atos**控制器内部实时产生提供给主动缸的运动曲线（位置/时间**2.1**）和提供给双轴的最大力信号（力/时间**2.2**）；主动轴的位置反馈信号被用作从动油缸的位置输入信号。

所有运动曲线都能通过**Atos**专有的**PC**软件**Z-SW-HZ**进行编程和储存。

由油缸的位置和安装在系统上的压力传感器检测的反馈信号被处理至

**E-BM-HZ**的输入接口。

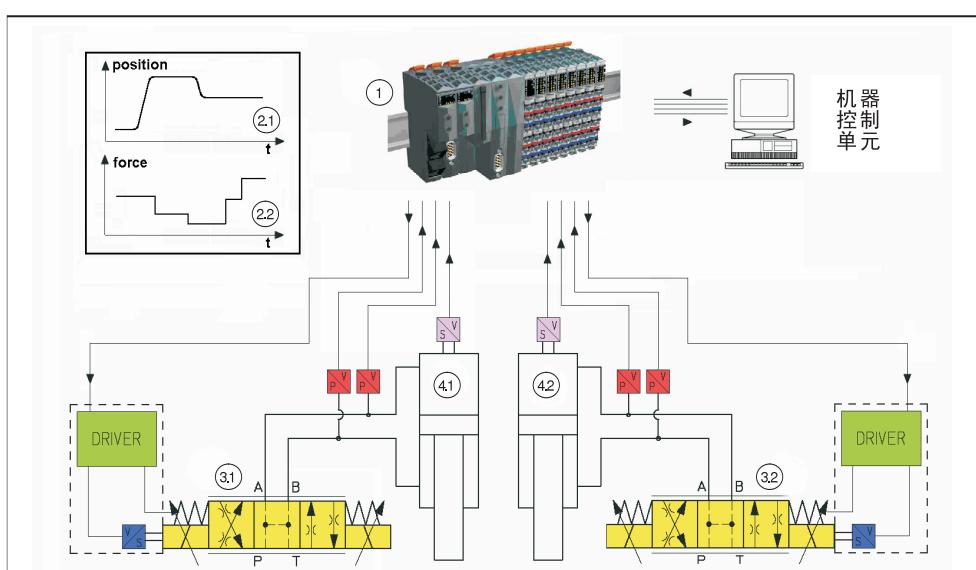
内部处理单元对每个执行器执行一个位置/速度**PID**并带可选力控制（**PA-PB**）的闭环控制：**CPU**比较内部产生的位置/力信号与相关的反馈输入信号，差值被**PID**算法处理，作为比例阀**3.1**和**3.2**放大器上的参考信号输入。

可选力控制在整个运动循环中起作用，当**PA-PB**达到它的最大设定值时被激活。

如果在从动轴上的力限制被激活，从动轴就马上变为主动轴以避免二个执行器可能的失调。



Atos Z-BM-HZ轴控制卡



① Z-BM-HZ2控制器

②.1 位置/时间曲线

②.2 力/时间曲线

③.1, ③.2 四通换向阀

④.1, ④.2 双作用油缸

■ 压力传感器  
■ 阀位置传感器  
■ 油缸位置传感器

G

