



北京精准博达科技有限公司
地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
楼东515室
Tel: +86 10 89492998
Fax: +86 10.51418229
www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴

一 XENAX®伺服控制器的连接和使用

1.1 浏览器网络没有连接，相关使用提示和技巧。

默认情况下，XENAX®伺服控制器的IP地址是192.168.2.100。子网掩码设置为255.255.240.0。这意味着平板电脑/笔记本电脑/PC需要在192.168.“0-15”.”0-255”内尝试第一次连接，在“控制面板\网络和互联网\网络及共享中心”下可调整适配器设置，然后在IP协议TCP/Ipv4中右键单击属性自定义所需的连接。可以使用“cmd”命令检查连接，或者执行命令“ping+IP地址”，一旦建立连接，IP地址和子网掩码的XENAX®伺服控制器可以改变任何地址使用[XENAX以太网安装程序](#)。

在XENAX®Xvi75v8上的WebMotion®是基于Java程序编制的。而新的XENAX®Xvi48v8是基于HTML5程序编制的。由于各类浏览器不再支持Java编程，所以我们提供了集成Java编程的[QupZilla web浏览器](#)。HTML5版本的WebMotion®适用于所有主流的浏览器Firefox、Google Chrome、IE、Microsoft Edge等。

当出现“10001端口被拒绝（Port 10001 refused）”错误提示时，意味着已连接到XENAX®Xvi了，这种情况出现在浏览器试图打开多个相同的XENAX®Xvi IP地址。

1.2 LINAX® Lxs, Lxu, Lxe, 与 XENAX® Xvi 伺服控制器初步调试

连接完成之后，控制器自动识别每个LINAX®、ELAX®、ROTAX®。基本参数将自动设置，在成功启动驱动器后，可以微调。

WebMotion®《设置（Setup）》、《状态控制(State Controller)》、闭环循环设置

1. 设置《有效负载(Pay Load)》
2. 点击《自动增益(Auto Gain)》

WebMotion®《移动轴(Move Axis)》、《通过单击(By Click)》开始以期望的速度在两个位置之间连续运动。

1. 设置《速度(Speed)》和《ACC*1000》
2. 设置移动之间的等待时间《等待反转(Wait Reserve)》为200ms
3. 《前往位置（绝对位置）(Go Position (Absolute))》
4. 使用《往复运动(Rep Reverse)》启动相对移动。

WebMotion®《移动轴(Move Axis)》《运动图(Motion Diagram)》记录运动。

1. 《新的纪录(Record New)》
2. 选择《误差(Deviation)》

监控目标位置

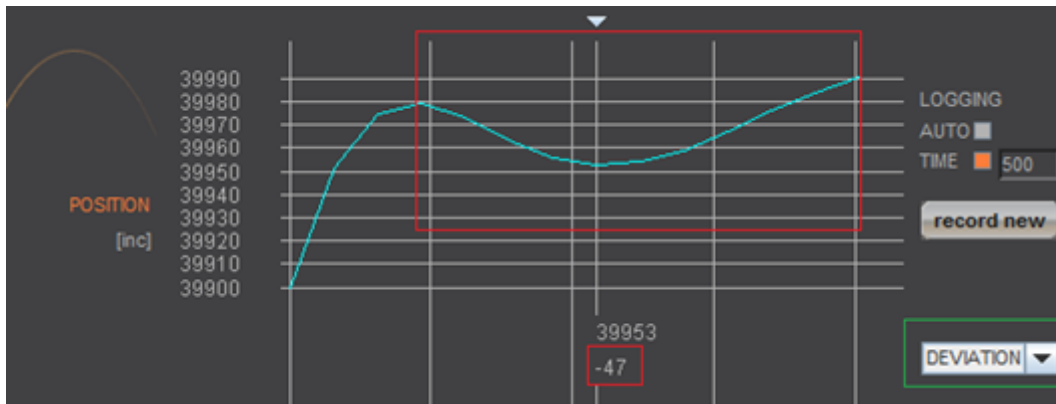
在到达目标位置之前的一次超调(在下图示例中是-47 inc)。这意味着《有效载荷(Pay Load)》太小/没有设置。增加载荷并重复测量（目标位置40000inc）。



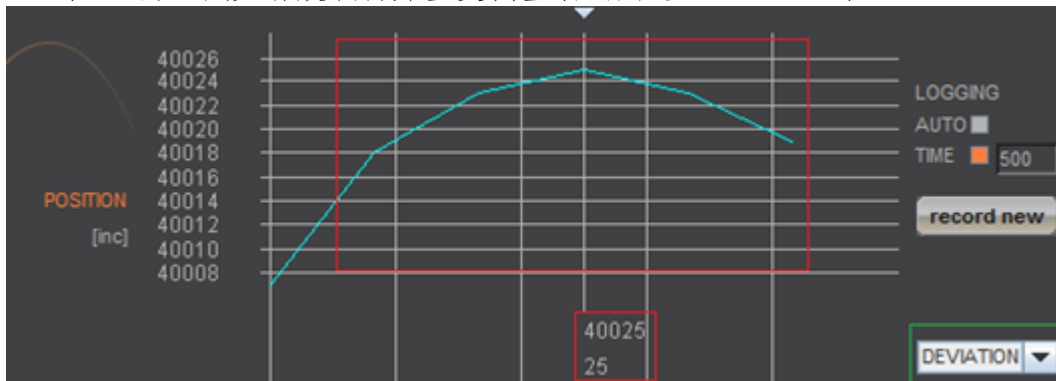
北京精准博达科技有限公司
地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
楼东515室
Tel: +86 10 89492998
Fax: +86 10.51418229
www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴



在到达目标位置之前的一次超调(在下图示例中是+25 inc)。这意味着«有效载荷 (Pay Load)»过高。减少有效载荷并重复测量(目标位置 40000 inc)。



再次调整之后，《增益位置 (Gain Position)》可以在《设置 (Setup)》《状态控制器 (State Controller)》下增加。这要保持直线电机静止没有震动或者摆动。如果你有一个多轴系统，系统通常会因为轴的相互影响而出现摆动现象。

如果出现轴组摆动时，通过控制器进行调整的解决步骤：

- 1) 在直线电机轴组摆动的位置之间来回移动直线电机。
注意：慢速行驶时，这些位置通常更容易找到(例如《移动轴 (Move Axis)》《通过单击 (By Click)》将《速度覆盖 (SP Override)》设置为 20%)
 - 2) 在《设置 (Setup)》-《状态控制器 (State Controller)》上《频率设置 (F Setting)》单击《频率分析 (F Analysis)》确定摆动频率。
 - 3) 使用《频率设置 (F Setting)》，频率将被过滤
 - 4) 如果它仍然振动，重复分析。如果第二个频率是原始频率的一半，再对其进行设置。
 - 5) 在进一步振动时，减少《增益位置 (Gain Pos)》。
- 如需进一步信息，请与我们的技术支持联系。

1.3 硬件/WebMotion 更新吗？

[XENAX以太网安装程序](#)很容易处理硬件/WebMotion®更新,或改变 IP 地址, 备份应用程序。可以实现同时对 15 个 XENAX® Xvi 伺服控制器进行控制。



北京精准博达科技有限公司
地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
楼东515室
Tel: +86 10 89492998
Fax: +86 10.51418229
www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴

1.4. 打开和关闭 XENAX®Xvi 后，位置检测是否仍然工作？

只要电源打开，位置检测就会进行。每次重新启动电源时，都需要运行找到参考点。LINAX®直线电机轴移动超过 2 个参考标记（最大距离 20mm）。ELAX®直线电动滑台（伸出或者缩回）移动至内部机械限位，内部机械限位的校准在出厂之前的组装过程中就已经完成了。

1.5. 什么时候需要 SMU（安全运动单元），还有其他选择吗？

当设备必须符合 TÜV 要求时，必须使用 SMU（安全运动单元）。SMU 的所有功能都集成在 XENAX®Xvi75V8 中，节省了电线和空间。

SMU 安全完整性等级 2:

STO: 安全转矩关闭（立即关闭输出级。）

SS1: 安全停止 1（停止然后关闭输出级）

SS2: 安全停止 2（在停止位置时停止）

SLS: 安全限速（如果超过限速 SS2，则为安全速度）

实际上，STO 可以通过安全断电（关闭电源）或 XENAX®Xvi 引脚 9 来实现。

关于上述几种安全运动控制的说明如下：

1.5.1 STO (Safe Torque Off)

描述： STO 是最为常见的也是最为基本的一项安全运动控制功能。自动切断扭矩，电机在没有动力的情况下慢慢降低转速至 0。STO 确保能产生扭矩的动力不再施加到电机之上，从而可以防止出现意外启动。

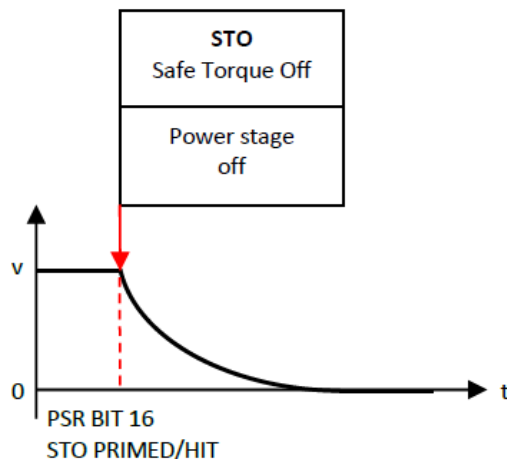
效果： 这个功能可以防止驱动器意外的启动，按照 EN 60204-1, Section 5.4. 的要求 STO 可以安全的清除驱动器产生的脉冲。驱动器可以完全实现扭矩为零。该状态可以在驱动器内部进行监控。

应用： STO 可以让驱动器立即停止产生扭矩动力。如果客户要求在足够短的时间内通过施加扭矩、增加摩擦力来让驱动器停止。或者驱动器停止不会产生安全影响的条件下。可以一般可以选择 STO 模式。例如，在一些机床加工系统当中，或者传输系统当中，如果安全门打开的情况下，STO 安全模式就会启动。

According IEC 61800-5-2

Immediate shut-down of the output stage.

Parameter:
None





北京精准博达科技有限公司
 地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
 楼东515室
 Tel.: +86 10 89492998
 Fax: +86 10.51418229
 www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴

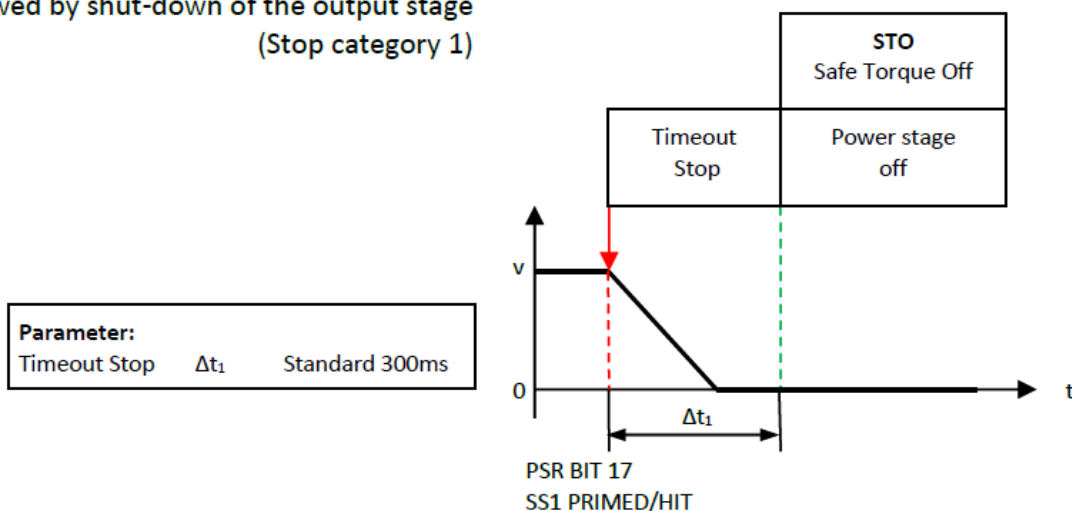
1.5.2 SS1 (Safe Stop 1)

描述：SS1 可以按照 EN 60204-1, Stop Category 1. 的要求，快速制动至 0 转速后，切断扭矩。当 SS1 安全模式激活时，当设定的安全延时期满之后，驱动器进行主动刹停并且自动激活 STO。

应用：如果客户要求安全事件当中，驱动器需要尽可能快的停止运行，并进入 STO 状态（比如急停），那么可以选择 SS1 模式。例如一些大型物体在进行离心运动过程中，为了操作人员的安全，需要将设备尽可能快的停机。

4.5.2 SS1, Safe Stop 1

Stop followed by shut-down of the output stage
(Stop category 1)



1.5.3 SS2 (Safe Stop 2)

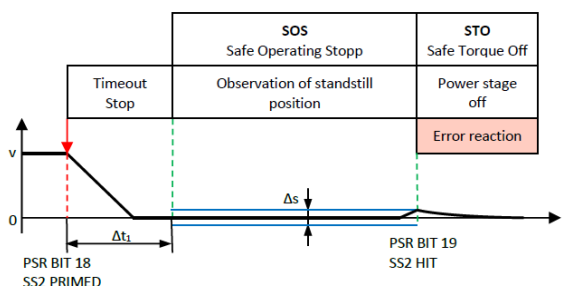
描述：SS2 可以按照 EN 60204-1, Stop Category 2. 的要求，快速制动至 0 转速，处于监控状态，再启动时电机不需要重启参考点，提高生产效率。当 SS2 安全模式激活时，驱动器刹车自主的进行快速制动，但是与 SS1 不同，自动速度控制仍然在制动期间有效。也就是说电机仍然可以提供完全的扭矩要求，直至速度为零。停止状态被安全的得以监控。（SOS 状态）。

应用：和 SS1 模式类似，SS2 功能确保了电机可以以最快的方式进行减速。但是电机电源并没有关闭。及时有外力施加，控制系统仍然让电机保持运行状态。SS2 的应用也很广泛，比如机床加工。

4.5.3 SS2, Safe Stop 2

Stop while remaining in stop position, axis remains under power, power stage active. Then observation of stop-position, status SOS (Safe Operating Stop). If exceeding the position limit, STO will be triggered. Shut-down of the output stage (stop category 2)

Parameter
 Timeout Stop Δt_1 Standard 300ms
 Position window Δs Standard +2500 Inc





北京精准博达科技有限公司
 地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
 楼东515室
 Tel: +86 10 89492998
 Fax: +86 10.51418229
 www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴

1.5.4 SLS

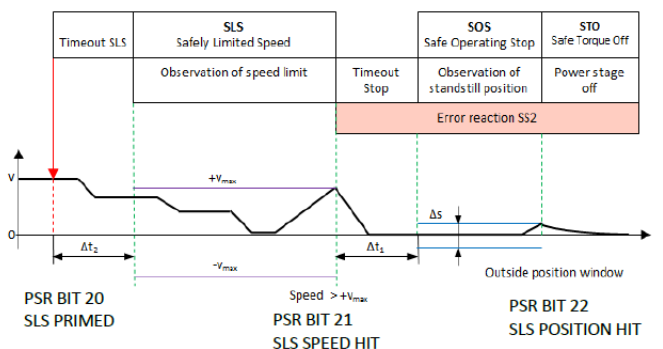
描述：SLS 模式驱动器可以将电机转速控制在一定范围之内。一旦超过设定速度，驱动器将报警。

应用：如果人员出现在设备运行的危险区域，人员安全只能通过降低设备运行速度来予以保证。这种情况下就可以使用 SLS 模式。首先，实现降速，SLS 模式将启动安全速度监控，任何超过速度限制的事故都将被避免。比较典型的应用：如果人员需要进入危险区域进行设备的维护时，为了避免人员的伤害，机器设备可以被设定在一个低速运行。如果人员进一步靠近机器设备，进入高危区域，驱动器可以控制机器停止运行。

4.5.4 SLS, Safely Limited Speed

Observation of a safe speed. If Safety Limited Speed (SLS) is exceeded, Safe Stop (SS2) while observing the position window. If position window is exceeded as well, then triggering STO, shut-down of the output stage. Adjustment of speed during SLS time out has to be specified by user.

Parameter:		
Timeout SLS	Δt_2	Standard 300ms
Safely Limited Speed	v_{max}	Standard +50'000 Inc/s
Timeout Stop	Δt_1	Standard 300ms
Position window	Δs	Standard +2500 Inc



1.6. 我可以自己安装可选模块（现场总线/安全运动单元 SMU）吗？

现场总线和安全运动单元（SMU）模块严格按照 TÜV 规范进行组装和测试，因此保证了所有安全功能。在组装过程中使用适当的 PLC 安装到 XENAX®Xvi 后，现场总线模块将进行 100% 的功能检查。这就是我们的选件模块无法由客户改装的原因。因此如果客户在选配控制器的时候，漏选或者错选现场总线，或者安全运动控制单元（SMU）的时候，控制器只能发回原厂，重新安装。

1.7. 哪种直线电机轴组支持 Forceteq®？

Forceteq®无需额外的力传感器即可运行。Forceteq®集成在 XENAX®Xvi 中，可用于所有直线和旋转电机轴。各轴类型之间的差异是分辨率，精度和最小力。

1.8 如何将 Forceteq®与 PLC 配合使用？

Forceteq®功能可与循环可转移命令（PDO）一起使用。

以下 SDO 可用：

直接命令，无参数，5000h

读参数，XENAX®，5001h

写参数，XENAX®，5002h

读/写参数 XENAX®，5003h

更多信息可以在我们的 CANopen [以太网协议文档](#) 中找到。



北京精准博达科技有限公司
地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
楼东515室
Tel: +86 10 89492998
Fax: +86 10.51418229
www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴

1.9 如果没有力传感器，Forceteq®可以达到什么样的力精度？

直线电机类型	当前关系的近似力	可检测的最小力	力的分辨率
LINAX® Lxc F04	1N ~ 50 * 10 mA	0.5 N	0.25 N
LINAX® Lxc F08	1N ~ 32 * 10 mA	0.5 N	0.25 N
LINAX® Lxc F10	1N ~ 28 * 10 mA	0.5 N	0.25 N
LINAX® Lxc F40	1N ~ 11 * 10 mA	1.0 N	0.5 N
LINAX® Lxe F40	1N ~ 11 * 10 mA	10.0 N	5.0 N
LINAX® Lxu / Lxs F60	1N ~ 10 * 10 mA	10.0 N	5.0 N
ELAX® Ex F20	1N ~ 12 * 10 mA	0.5 N	0.25

1.10 我可以“第三方控制器”控制 LINAX®, ELAX®或 ROTAX®吗？

根据我们以往的经验，我们的直线电机轴组如果和第三方控制器连接，会经常出现错误。这主要的原因是由于换向角错误或参数设置不正确所造成的，而且我们电机的运行效率低，会出现电机过热现象。所以我们不建议使用第三方控制器对我们的直线电机轴组进行直接控制。

捷力直线电机轴组的一些功能只能通过捷力 XENAX®Xvi 伺服控制器来实现：

- 一对连通的直线电机轴组直接进行识别和通讯
- 参数自动设置
- 通过线圈内的传感器和 I2T 进行电机温度监测。
- 用于检测绝对位置的参考驱动器。
- 精确计算换向角，对电机的高效运行非常重要。

更多的特点：

- 获得专利的 Forceteq®功能，无需外加力传感器即可记录，限制和标定力
- 通过实时以太网总线连接所有常见的 PLC，如 EtherCAT, Profinet, Ethernet / IP, Powerlink 或 CANopen。
- 可选功能安全 (STO, SS1, SS2, SLS) TÜV 认证 SIL2, PLd, Cat。

1.11 运动控制参数和曲线的实时传输可以实现吗？

XENAX®控制器集成了运动参数记录的工具，可以通过 XENAX®控制器在 WebMotion 在网页端记录和显示如下运动参数，显示时长为 **8 秒**，频率为 **2 毫秒**：

- 位置信息
- 速度信息（通过位置信息计算获得，频率 2 毫秒）
- 偏差（通过位置信息计算获得，频率 2 毫秒）



北京精准博达科技有限公司
地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
楼东515室
Tel.: +86 10 89492998
Fax: +86 10.51418229
www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴

- I_Force 力学参数信息

但是 XENAX® 控制器和 WebMotion 配套显示的这些数据，仅作为工程师在安装调试产品时使用。如果客户想在生产过程中，获得上述实时数据并进行分析存储，必须要通过总线协议（例如：PROFINET, EtherCAT 等）在上位机段设置获得。XENAX® 控制器自带的运动参数记录，可以通过 Ethernet TCP/IP ASCII 程序命令进行设置。所有的监控数据，则可以在上位机控制面板上进行读取。



北京精准博达科技有限公司
地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
楼东515室
Tel: +86 10 89492998
Fax: +86 10.51418229
www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴

二 LINAX® ELAX® ROTAX®电机轴组的选型

2.1 哪个直线电机轴组更加精密？

LINAX® Lxc 电缆不移动，双向重复性好，电机温度稳定

—选配光栅尺分辨率 100nm：重复精度±0.4um

—选配光栅尺分辨率 1um：重复精度±1um

LINAX® Lxs, Lxu, Lxe 线缆可以移动，双向重复性好，温度稳定

—选配光栅尺分辨率 100nm：重复精度±0.5um

—选配光栅尺分辨率 1um：重复精度±2um

—选配磁栅分辨率 1um：重复精度±5um（磁栅可用于 Lxs/Lxu）

ELAX® Ex，双向重复性好，温度稳定

选配磁栅分辨率 1um：重复精度±5um

ROTAX® Rxvp（真空/压缩空气穿通），双向重复性好，温度稳定

—选配圆盘磁栅分辨率 64000 Inc/Rev：重复精度 ±0.006° /±20ws

—半径 10mm 对应±0.5um

ROTAX® Rxhq（高转矩），双向重复性好，温度稳定

—选配圆盘磁栅分辨率 120000 Inc/Rev：重复精度±0.004° /±12ws

—半径 10mm 对应±0.3um 双向的绝对精度

由于测量点位置和测头的距离可变，所以绝对精度是可变的。直线轴组的机械精度取决于横摇、俯仰和偏角。绝对精度只能针对机械结构上的测点进行测量。我们可以用激光干涉仪进行这种测量。

线性标尺随温度变化长度会发生变化，从而影响径向运动：

—光栅尺：100mm 尺子每° C 变化 0.85um

—磁栅尺：100mm 尺子每° C 变化 1.1um

我们对于出厂的产品确保可以达到甚至优于上述精度指标。但是客户如果要求提供专门的精度出厂测量报告，则需要在下单时予以说明，并单独收费。

如需要对产品详细信息做进一步了解，请联系我们的技术支持。

2.2 运动过程当中的力学和速度计算方法

我们的直线电机轴组的最高速度为 4m/s，我们可以通过我们的“捷力电机运行模拟设计软件”为您计算在您要求的负载下的最大运行速度。我们的电机的额定力可以从电机型号当中获知。

例如：LINAX® Lxs 400F60，“F60”相当于 60N 的额定力。

峰值力是额定力的三倍，这里是 180N。最大推力=180N

加速度«a»由 $F=m*a$ 得到 $a=F/m$ 计算得到

例如：m（负载）=1500g，m（滑块）=950g，M= m（负载）+ m（滑块）=2.45kg



北京精准博达科技有限公司
 地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
 楼东515室
 Tel: +86 10 89492998
 Fax: +86 10.51418229
 www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴

最大加速度 $a=F_p/m=180N/2.45kg=73.5m/s^2$ $73.5/9.81=7.5g$

运行时间说明：在额定力下运行时间为 100%。对于峰值推力，电流是它的 3 倍。功率损耗 2 次方以增加， $PV=I^2 \cdot R$ ，使用峰值推力时功率损失是 9 倍，因此峰值推力只能在 1/9 的运行时间内使用。

2.3 直线电机能承受多大载荷

在水平应用中负载是在直线电机的驱动下移动的。一种合理的方法是选择线性电机类型，使最大负载仍然允许 $1g = 9.81m / s^2$ 的加速度（如自由落体状态），然后给出动态中位数值。我们使用峰值力来加速，这比我们的直线电机的额定力高 3 倍。

直线电机类型	额定推力 (N)	峰值推力 (N)	动态载荷中位值
LINAX®Lxc44F08	8	24	$m = 2.45 - 0.13 = 2.32$
LINAX®Lxc176F40	40	120	$m = 12.23 - 0.75 = 11.48$
LINAX®LxsxxxF60	60	180	$m = 18.35 - 1.00 = 17.35$
ELAX® Ex 50F20	20	60	$m = 6.12 - 0.26 = 5.86$

动态载荷中位值=峰值推力/重力加速度-滑台质量

例如：LINAX®Lxc44F08 峰值推力 24N 重力加速度 9.81 滑台质量 0.13kg

$M=24/9.81-0.13=2.23kg$

如果降低加速度和速度，电机甚至可以推动更多的载荷。在这种情况下，仍应实现 1/2 g 的加速度，此最大负载是上述计算的动态载荷的两倍。我们设计的目标始终是尽可能降低有效载荷，精细结构和质量小的零件总是设计人员最好的选择。

如需更详细的载荷计算，请咨询我们的技术人员。

2.4 直线电机轴组垂直安装时应注意一些什么

如果垂直使用直线电机轴组，首先要注意的就是：关闭电源时滑块不应掉落。此外，还应该对垂直运动的直线电机轴组负载提供可调节的重力补偿。

注意：使用压缩空气式重力补偿式需要注意安装方向，重力补偿需要起到托起动子的效



北京精准博达科技有限公司
 地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
 楼东515室
 Tel: +86 10 89492998
 Fax: +86 10 51418229
 www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问题

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴

果，以 LINAX®Lxu 为例：当线圈固定磁体移动时，重力补偿伸出的轴在上方；当磁体固定线圈移动时，重力补偿伸出的轴应该在下边。另外，弹簧式重力补偿有两种，一种是弹簧拉伸时重力补偿，一种是弹簧压缩时重力补偿。

重力补偿的优点：防止电机因突然断电滑块下坠造成机械损伤；还能有效减少能量的损失，不需要通过驱动器供电来承载滑台的质量。

直线电机轴组型号	补偿技术	有效载荷范围
LINAX® Lxc 44F08	压缩空气 弹簧	最多 3kg 最多 0.9kg
LINAX® Lxc 85F10	压缩空气	最多 3kg
LINAX® Lxc xxxF40xxx= 80, 176mm	压缩空气	最多 6kg
LINAX®LxuxxxF60xxx=40, 80, 160mm	压缩空气	最多 6kg 最多 3kg
ELAX®ExxxxF20xxx=30, 50, 80, 110mm	弹簧	最多 2kg

2.5 如何计算所需的电源功率

XENAX®Xvi 伺服控制器对于逻辑和电源可以单独供：。

逻辑：每轴 24 V + 0.3 A.

功率：每增加一个轴 24-72V 5A + 3A.

直线电机轴组在 24V 电源情况下可以达到其峰值力。如果 LINAX®Lxu 和 Lxs 以高速行驶，则需要更高的电源：

速度 > 1 m / s 则需要 48 V，速度 > 2.5 m / s =则需要 75V。这是因为反电动势造成的。

2.6 直线电机轴的磁效应

直线电动机轴的永磁体会产生磁场，并直接作用于外部。在我们的 LINAX®Lxc 和 ELAX®Ex 直线电机轴上，当托架伸出时，磁效应会出现在托架底部。在托架的上侧没有磁场。

对于 Lxs / Lxu，磁场位于底板顶部。这里，永磁体直接作用于外部。同样，底板的下侧没有磁场。

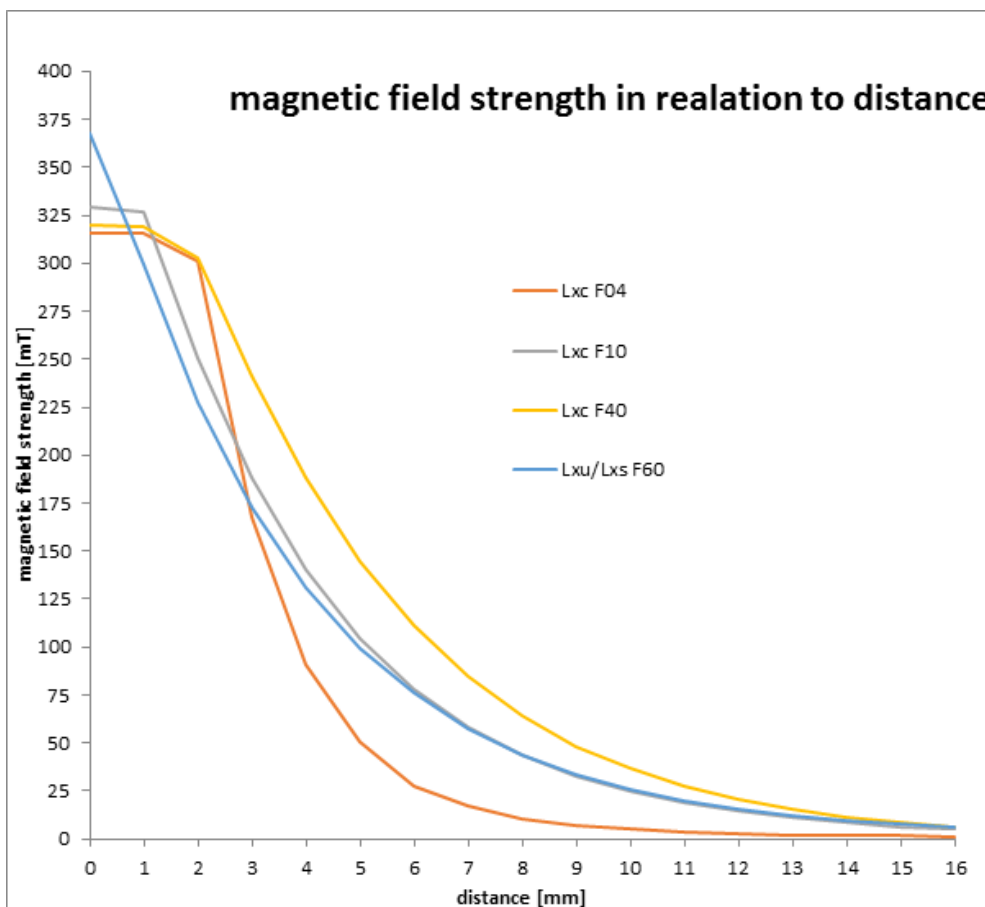
磁场强度 [mT] 与磁铁距离的关系见下图：



北京精准博达科技有限公司
地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
楼东515室
Tel: +86 10 89492998
Fax: +86 10.51418229
www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问题答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴



2.7 ISO 洁净室等级和国标的对照

洁净室(Clean Room)，亦称无尘车间、无尘室或清净室。主要应用在两个领域，工业和生物。

工业：以无生命微粒的控制为对象。主要控制空气尘埃微粒对工作对象的污染，内部一般保持正压状态。它适用于精密机械工业、电子工业(半导体、集成电路等)宇航工业、高纯度化学工业、原子能工业、光磁产品工业(光盘、胶片、磁带生产)LCD(液晶玻璃)、电脑硬盘、电脑磁头生产等多行业。

生物：主要控制有生命微粒(细菌)与无生命微粒(尘埃)对工作对象的污染。又可分为：

A、一般生物洁净室：主要控制微生物(细菌)对象的污染。同时其内部材料要能经受各种灭菌剂侵蚀，内部一般保证正压。实质上其内部材料要能经受各种灭菌处理的工业洁净室。例：制药工业、医院(手术室、无菌病房)食品、化妆品、饮料产品生产、动物实验室、理化检验室、血站等。

B、生物学安全洁净室：主要控制工作对象的有生命微粒对外界和人的污染。内部要保持与大气的负压。例：细菌学、生物学、洁净实验室、生物工程(重组基因、疫苗制备)。



北京精准博达科技有限公司
 地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
 楼东515室
 Tel: +86 10 89492998
 Fax: +86 10.51418229
 www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴

空气洁净度分级标准：ISO14644-1（国际标准）

空气洁净度等级 N	大于或等于所标粒径的粒子最大浓度限值（个/每立方米空气粒子）					
	0.1u	0.2u	0.3u	0.5u	1u	5u
ISO Class 1	10	2				
ISO Class 2	100	24	10	4		
ISO Class 3	1 000	237	102	35	8	
ISO Class 4	10 000	2 370	1 020	352	83	
ISO Class 5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	29
ISO Class 6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
ISO Class 7				352 000	83 200	2 930
ISO Class 8				3 520 000	832 000	29 300
ISO Class 9				35200000	8320000	293 000

注：由于涉及测量过程的不确定性，故要求不超过三个有效的浓度数字来确定等级水平。

空气洁净度分级标准：GB/T16292-1996（中国标准）

粒径、数值洁净度级别	尘埃最大允许数/立方米		微生物最大允许数	
	>=0.5u	>=5u	浮游菌/立方米	沉降菌/皿
100级	3500	0	5	1
10 000级	350 000	2000	100	3
100 000级	3 500 000	20000	500	10
300 000级	10 500 000	60000	-	15



北京精准博达科技有限公司
地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
楼东515室
Tel.: +86 10 89492998
Fax: +86 10.51418229
www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴

2.8 直线电机轴组的适配导线

LINAX®直线电机轴组需要电机和编码器导线。这些可以按以下选择订购。每根导线的长度可以选择（最大总长度20米）。

选项一：标准导线连接方式，适用于独立应用，其中导线很少或没有移动。



选项2：延长导线连接方式



选项3：带转接线的延长导线连接方式。可以用于线束当中，可以使用多个转接导线。



北京精准博达科技有限公司
地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
楼东515室
Tel.: +86 10 89492998
Fax: +86 10.51418229
www.jzbd.com

捷力直线电机应用常见技术问答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴



ELAX®直线电动滑台和 ROTAX®旋转电机：两者都采用单导线解决方案，集成了电机电缆和传感器数据线。可以使用上述 LINAX®中提供的三种连接方式。对于选项 3，由于特殊的 EMV 保护，最多可以使用一根转接线。



北京精准博达科技有限公司
地址：北京市顺义区南法信东港鑫座1号
楼东515室
Tel.: +86 10 89492998
Fax: +86 10.51418229
www.jzbd.com

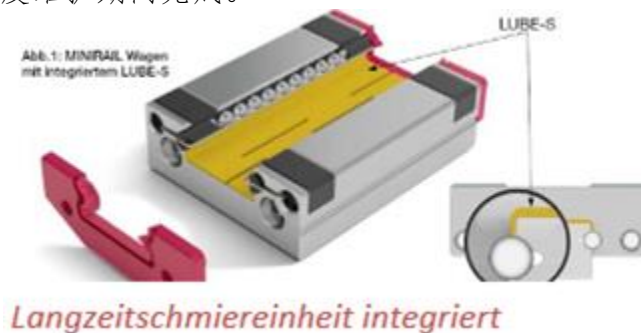
捷力直线电机应用常见技术问答

用户名	日期	设备名称	项目名称	设计人
	2019年4月27日			李家兴

三 维护保养

3.1 直线电机轴组的维护保养

最重要的是滚珠轴承导轨的润滑（LINAX®Lxu, Lxs）每隔 5'000 Km 重新润滑润滑垫。通常，这在机器的半年或年度维护期间完成。



交叉滚柱导轨（LINAX®Lxc 和 ELAX®Ex）每年润滑导向杆。



可以在所有直线电机轴上轻松完成润滑，我们建议使用剂量手枪和润滑油盒。

155.00.10 VA 剂量手枪用于润滑

155.00.11 VA 带标准润滑剂盒