



传动技术·自动化  
北京霹西自动化技术有限公司



### 机械部件



直线单元  
旋转单元  
基座组件

### 电子电控



电机  
控制器  
传感器

### 软件



应用软件  
CAD/CAM  
驱动软件

### 系统



自动化  
搬运  
机器人

德国

*From Components to Systems*

**isiel**®



## 目录

关于 isel 德国.....	I
质量控制.....	II
<b>铝合金型材.....</b>	<b>1</b>
T 型槽工作台        PT 25.....	1
T 型槽工作台        PT 50.....	2
<b>直线导轨.....</b>	<b>3</b>
直线导轨技术介绍.....	3
直线导轨        LFS-8-1/LFS-8-2.....	4
直线导轨        LFS-12-1.....	6
直线导轨        LFS-12-10.....	8
直线导轨        LFS-16-2.....	10
直线导轨        LFS-16-120.....	12
附件.....	14
工作载荷计算.....	15
<b>直线单元.....</b>	<b>17</b>
直线单元技术介绍        以 LES 5 为例.....	17
丝杠驱动直线单元        LES 4.....	18
丝杠驱动直线单元        LES 6.....	20
丝杠驱动直线单元        LES 5.....	22
电机模组.....	24
理论临界转速计算.....	24
驱动相关参数计算.....	25
组合方式举例.....	28
滑块/十字连接板.....	30
连接支架.....	31
齿带传动直线单元.....	32
齿带传动直线单元        LEZ 1.....	34
齿带传动直线单元        LEZ 2.....	36
齿带传动直线单元        LEZ 3.....	38
直线电机驱动的直线单元        iLD 50-6.....	40
直线电机        iLM 系列.....	42
<b>4 轴/5 轴旋转部件.....</b>	<b>44</b>
分度盘/旋转轴        RDH-M.....	44
分度盘/旋转轴        RDH-S.....	46
分度盘/旋转轴        RDH-XS.....	48
旋转倾斜单元        DSH-S.....	50
旋转轴        ZD 30.....	52
分度盘        ZR 20.....	54

旋转倾斜单元	ZDS 2030.....	55
旋转部件的负载, 工作负荷及进给参数 .....		56

**电子控制..... 57**

驱动模块	MD24/28 .....	57
驱动控制器	iMD 10/20/30/40 .....	58
工控计算机	iPC 15.....	60
CAN PCI 卡	iCC 10/20.....	61
步进控制器	IT 116 Flash.....	62
步进控制器	iMC-P .....	63
伺服控制器	MC 1-10/20/40.....	64
伺服控制器	iCU-DC/iCU-EC.....	65
伺服控制器	iPU-DC/iPU-EC.....	66
伺服控制器	iPU-DC/iPU-EC.....	66
CAN 网络下的 CNC 控制 .....		67

**整机..... 68**

数控机床	ICP .....	68
数控机床	ICV 4030 .....	70

**机床配件..... 72**

主轴电机	iSA 500 .....	72
主轴电机	iSA 750 .....	73
主轴电机	iSA 1500.....	74
主轴电机	iSA 1500 L .....	75
主轴电机	iSA 900 .....	76
主轴电机	iSA 2200.....	77
主轴电机	iSA 3600.....	78
主轴电机	iSA 1500W .....	79
冷却系统	CoolMin.....	80
自动刀库	SK 11/20/30 .....	82
夹头与刀柄 .....		83
变频器, 机电缆和排屑吸尘器 .....		84
真空吸盘.....		85

关于 isel 德国

isel德国

isel德国是以isel电子为核心，于1972年在Eiterfeld（黑森州）成立的企业集团。在工业自动化领域的主营业务包括机械部件乃至整机系统的研发、生产、销售和服务。集团口号是“从部件到系统”表示产品线涵盖机械、电子、软件和系统全系列。

isel德国拥有3个总面积达33000平方米的厂区，用以完成生产、仓储及办公。集团一直致力于满足世界范围内各个行业及客户群的需求。

isel德国的目标是提供既有高质量，又有高性价比的产品和服务。基于这个目标，通过营销和服务，就可一站式进行从研发、生产到咨询和培训的全部工作。

isel产品全部采用模块化设计，包含开放性的控制器接口及软件，可以灵活满足客户的各种具体需求。集团可承接OEM客户的委托订单和项目规划，结合isel产品、客户自有产品的技术创造完美解决方案。



Eiterfeld工厂  
(黑森州)  
8000 平方米



Eichenzell工厂  
(黑森州)  
11000 平方米



Dermbach工厂  
(黑森州)  
14000 平方米



## 质量控制

达到国际标准、客户要求及 isel 内部标准的质量保证

isel 的产品质量控制系统，基于法律规定、客户要求和 isel 内部标准，涵盖实现质量目标的所有方面。质量控制系统确保了生产过程的可控性。只有产品满足质量要求，才会由下一道工序接收并继续加工。



表面粗糙度检测仪  
Mitutoyo  
SJ - 201 P

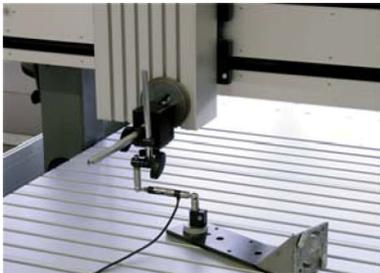


硬度检测仪  
Wolpert  
Dia Testor 2 Rc



涂层厚度检测仪  
Elektro Physik  
Minitest 600 B

## 机床精度检测



isel 使用 Renishaw 的 QC10 系统对机床精度进行检测。应用该系统可以确定机床上各个轴的精确性。

## XL-80 激光干涉测量仪

该激光测量系统可以校正数控机床。isel 德国则用来进行如下操作：

### 位置测量

位置测量是最经常性地对机床进行的测量操作。激光测量系统可以通过对比额定值（机床显示）和实际值（激光测量），从而给出定位精度和重复定位精度数据。

### 倾角测量

定位误差通常都是由轴之间的倾角造成的。误差则沿着轴线不断变大。

### 动态响应测量

动态响应测量软件可以计算运动周期，速度，加速度，振动和伺服驱动器的性能。



铝合金型材

T 型槽工作台

PT 25



特点

- 精密，可固定通用工作台
- 铝制，表面阳极氧化
- 按照 DIN EN 12020-2 的标准制造
- 在上下两面已进行平整铣削加工
- 适用任何机床
- 抗弯折及不变形的厚壁结构
- 按照订单长度进行切割
- 多种附件可选

可选装：

- 小剂量液体排放通道

技术规格

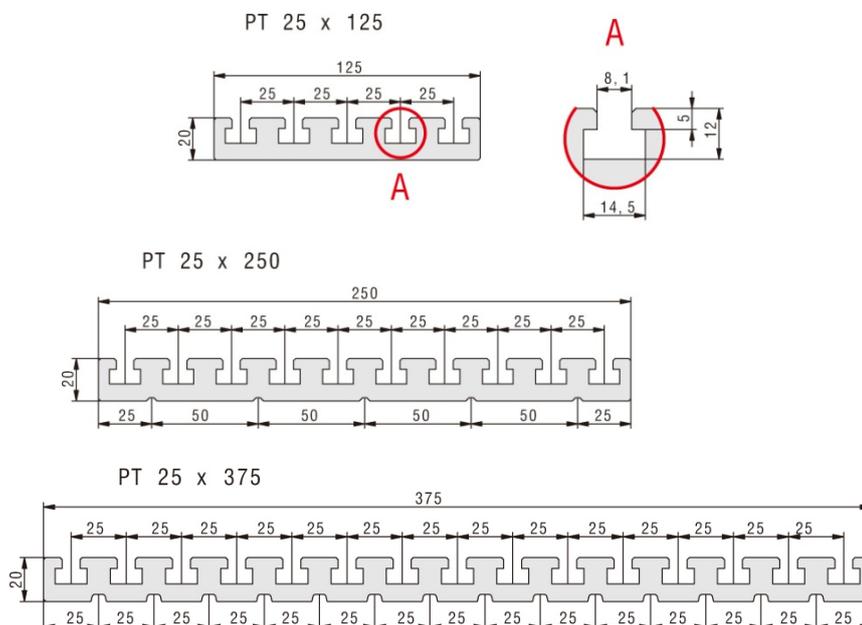
	PT25		
规格 (宽 x 高)	125x20 毫米	250x20 毫米	375x20 毫米
长度	可达 3 米 (特殊长度需要询问)		
重量	约 4.8 千克/米	约 9.6 千克/米	约 13.7 千克/米
T 型槽	间隔 25 毫米		
转动惯量 Lx	243.36cm <sup>4</sup>	1848.57cm <sup>4</sup>	5996.01cm <sup>4</sup>
转动惯量 Ly	6.46cm <sup>4</sup>	12.77cm <sup>4</sup>	17.90cm <sup>4</sup>
阻力矩 Wx	38.94cm <sup>3</sup>	147.88cm <sup>3</sup>	319.79cm <sup>3</sup>
阻力矩 Wy	6.46cm <sup>3</sup>	12.77cm <sup>3</sup>	17.90cm <sup>3</sup>

部件号

	PT25 宽 125	PT25 宽 250	PT25 宽 375
长 (毫米)	部件号	部件号	部件号
400	201 014 0400	201 018 0400	201 020 0400
500	201 014 0500	201 018 0500	201 020 0500
600	201 014 0600	201 018 0600	201 020 0600
700	201 014 0700	201 018 0700	201 020 0700
800	201 014 0800	201 018 0800	201 020 0800
900	201 014 0900	201 018 0900	201 020 0900
1000	201 014 1000	201 018 1000	201 020 1000
1100	201 014 1100	201 018 1100	201 020 1100
1200	201 014 1200	201 018 1200	201 020 1200
1300	201 014 1300	201 018 1300	201 020 1300
1400	201 014 1400	201 018 1400	201 020 1400
1500	201 014 1500	201 018 1500	201 020 1500
1800	201 014 1800	201 018 1800	201 020 1800
2000	201 014 2000	201 018 2000	201 020 2000
2500	201 014 2500	201 018 2500	201 020 2500
3000	201 014 3000	201 018 3000	201 020 3000

附件见第 8 页

尺寸图



# T 型槽工作台

# PT 50



### 特点

- 精密，可固定通用工作台
- 铝制，表面阳极氧化
- 按照 DIN EN 12020-2 的标准制造
- 在上下两面已进行平整铣削加工
- 适用任何机床
- 抗弯折及不变形的厚壁结构
- 按照订单长度进行切割
- 多种附件可选

可选装：

- 小剂量液体排放通道

### 技术规格

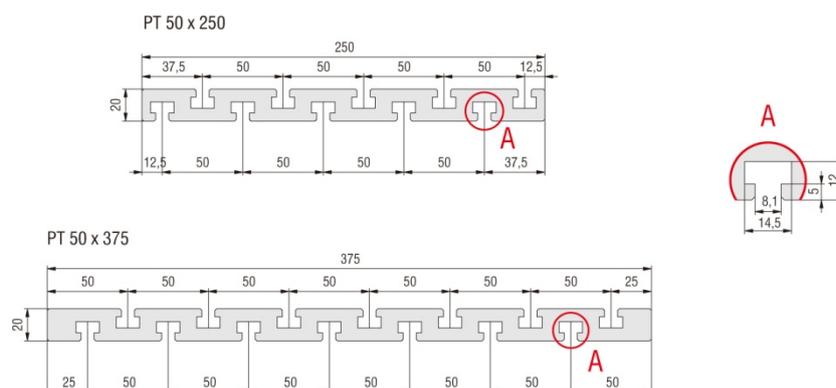
	PT50	
尺寸 (宽 x 高)	250x20 毫米	375x20 毫米
长度	可达 3 米 (特殊长度需要询问)	
重量	约 10 千克/米	约 14.8 千克/米
T 型槽	间隔 50 毫米	
转动惯量 Lx	2062cm <sup>4</sup>	6745.96cm <sup>4</sup>
转动惯量 Ly	13.85cm <sup>4</sup>	20.63cm <sup>4</sup>
阻力矩 Wx	165.04cm <sup>3</sup>	359.78cm <sup>3</sup>
阻力矩 Wy	13.85cm <sup>3</sup>	20.63cm <sup>3</sup>

### 部件号

	PT50 宽 250	PT50 宽 375
长 (毫米)	部件号	部件号
400	201 016 0400	201 019 0400
500	201 016 0500	201 019 0500
600	201 016 0600	201 019 0600
700	201 016 0700	201 019 0700
800	201 016 0800	201 019 0800
900	201 016 0900	201 019 0900
1000	201 016 1000	201 019 1000
1100	201 016 1100	201 019 1100
1200	201 016 1200	201 019 1200
1300	201 016 1300	201 019 1300
1400	201 016 1400	201 019 1400
1500	201 016 1500	201 019 1500
1800	201 016 1800	201 019 1800
2000	201 016 2000	201 019 2000
2500	201 016 2500	201 019 2500
3000	201 016 3000	201 019 3000

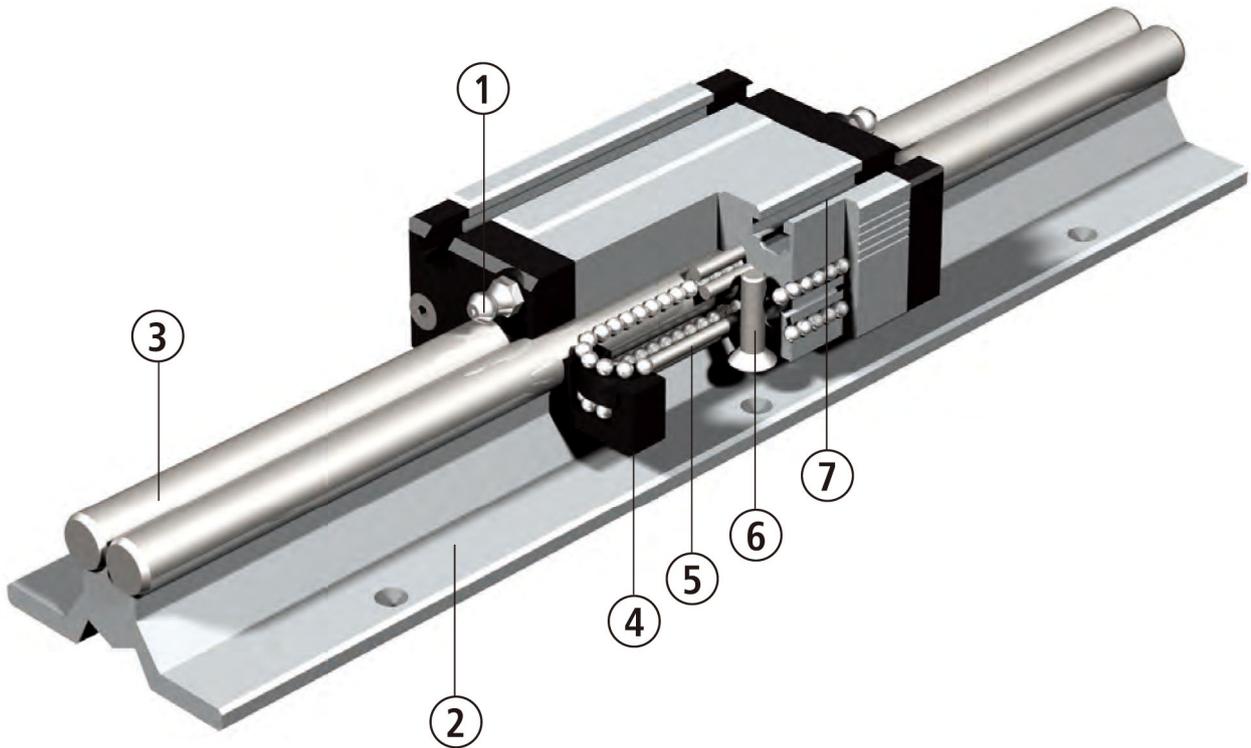
附件见第 8 页

### 尺寸图



## 直线导轨

## 直线导轨技术介绍



## 图解

1. 润滑口双向可选
2. 按 DIN EN12020-2 标准生产的铝合金导轨座可牢固安装在工作台 T 型槽或单纯螺丝紧固
3. 用作直线导轨的精密光轴硬度 HRC  $60 \pm 2$
4. 玻璃纤维壳体增强型滚珠循环系统
5. 专利设计滚珠滑动机构
6. 滑块由带自锁装置的调整螺钉进行设定。滚珠和光轴与销子之间进行调整与预紧。出厂前会设置滑块预紧。所有滑块均可选防锈处理。
7. 承载物与滑块之间用 T 型槽键或螺丝固定

## 负载与寿命

## 安装位置

基本上直线导轨可以任意位置安装，仅需满足各方向受力情况小于额定最大值。

## 温度

长期环境温度小于 60 摄氏度，短期不高于 80 摄氏度是允许的。

不适合低于冰点使用！

## 直线性/扭曲

铝制导轨座，因制造工艺限制存在直线性/扭曲度偏差。

为减小偏差值，要求导轨安装时使用水平仪或尽量贴紧经过平整加工过的接触面。由此可保证直线性小于 0.1mm/1000mm。

## 负载

- 动载荷 C
- 静载荷  $C_0$
- 静扭矩  $M_{0x}$ ,  $M_{0y}$  及  $M_{0z}$

满足动载荷要求按照 DIN 标准，直线导轨寿命要至少达 10 万米。

## 使用寿命

## 因磨损或疲劳而过早失效可以导致：

- 导轨与导向元件之间的错位
- 导轨污染
- 润滑不足
- 小幅频繁振荡
- 静止时振动

由于安装和运行情况的差异直线导轨的寿命无法准确预测。一个相当可靠的办法是与相似案例比较，以估算。

# 直线导轨

# LFS-8-1/LFS-8-2

## 特点

- 宽 30x 高 20 毫米(LFS-8-1)
- 宽 30x 高 32.5 毫米(LFS-8-2)
- 两根精密直径 8 毫米钢制光轴
- 抗扭曲
- 铝制导轨座,阳极氧化
- 导轨用 M6 螺栓与导轨座固定
- 有条件的悬挂安装
- 3 米内任意导轨长度
- 重量：约 1.6 千克每米(LFS-8-1)
- 约 2.0 千克每米(LFS-8-2)

## 可选

- 防锈设计



## 部件号编制说明

### 235 00X XXXX

#### 抗氧化性

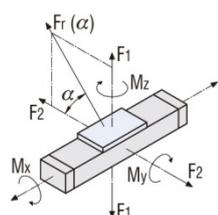
- 0=LFS-8-1 标准
- 1= LFS-8-1 防锈
- 3=LFS-8-2 标准
- 4= LFS-8-2 防锈

#### 长度 (毫米) (100 毫米一个号码)

- 例如：0298=长度 298
- 2998=长度 2998
- 钢制光轴长=总长度 L-3mm

## 载荷数据

铝滑块 WS 1/70		铝滑块 WS 1		滑车 LW6	
静载荷	3114 N	静载荷	4590N	静载荷	2160 N
动载荷	1846 N	动载荷	2390 N	动载荷	4000 N
F <sub>1</sub> 静态	2659 N	F <sub>1</sub> 静态	3920 N	F <sub>1</sub> 静态	4320 N
F <sub>1</sub> 动态	1576 N	F <sub>1</sub> 动态	2041 N	F <sub>1</sub> 动态	3792 N
F <sub>2</sub> 静态	3114 N	F <sub>2</sub> 静态	4590 N	F <sub>2</sub> 静态	2160 N
F <sub>2</sub> 动态	1846 N	F <sub>2</sub> 动态	2390 N	F <sub>2</sub> 动态	4000 N
M <sub>x</sub> 静态	37.3 Nm	M <sub>x</sub> 静态	55.0 Nm	M <sub>x</sub> 静态	121.1Nm
M <sub>y</sub> 静态	100.5 Nm	M <sub>y</sub> 静态	148.1 Nm	M <sub>y</sub> 静态	194.4 Nm
M <sub>z</sub> 静态	117.6 Nm	M <sub>z</sub> 静态	173.4 Nm	M <sub>z</sub> 静态	97.2 Nm
M <sub>x</sub> 动态	22.1 Nm	M <sub>x</sub> 动态	28.6 Nm	M <sub>x</sub> 动态	106.3 Nm
M <sub>y</sub> 动态	59.5 Nm	M <sub>y</sub> 动态	77.1 Nm	M <sub>y</sub> 动态	170.6 Nm
M <sub>z</sub> 动态	69.7 Nm	M <sub>z</sub> 动态	90.2 Nm	M <sub>z</sub> 动态	180.0 Nm

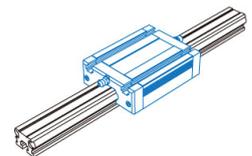


$$F_r(\alpha) = \frac{F_2}{\cos \alpha}$$

$$F_r(\alpha) = \frac{F_1}{\sin \alpha}$$

## 铝滑块

滚珠滑动系统  
铣加工工作面  
可中心润滑  
可调无间隙



### 可选防锈设计

长 96x 宽 72x 高 28.5 毫米 ( WS 1/70 )

部件号：223100 0070

不锈钢：223101 1070

重量：约 0.4 千克

长 126x 宽 72x 高 28.5 毫米 ( WS 1 )

部件号：223100

不锈钢：223101

重量：约 0.5 千克

## 滑车 LW6

长 125x 宽 90x 高 7.7 毫米

钢制平板

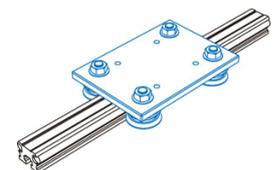
4 个 Ø31 滚轮,全

生命期无需润滑

可调无间隙

重量：约 1 千克

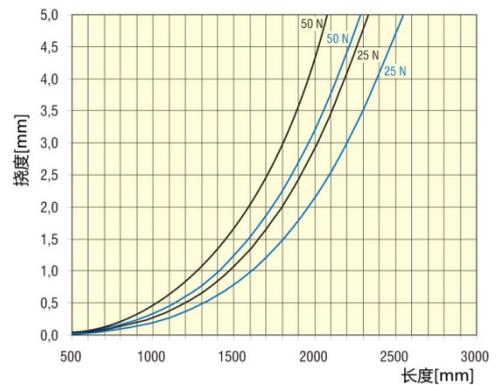
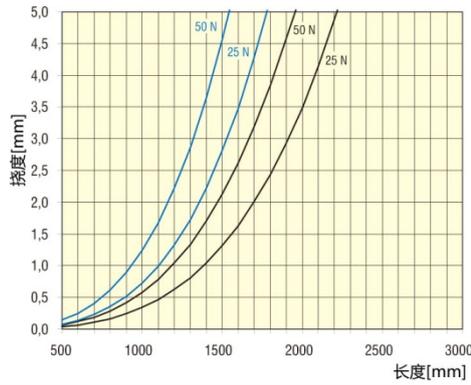
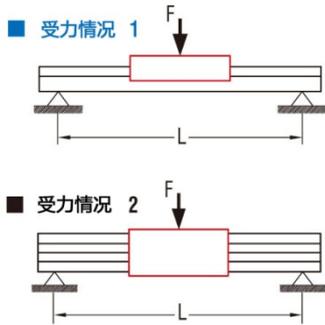
部件号：223011



直线导轨

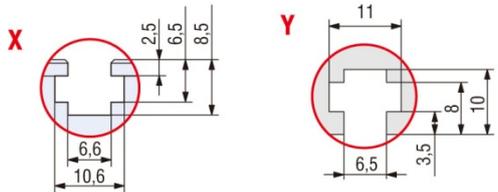
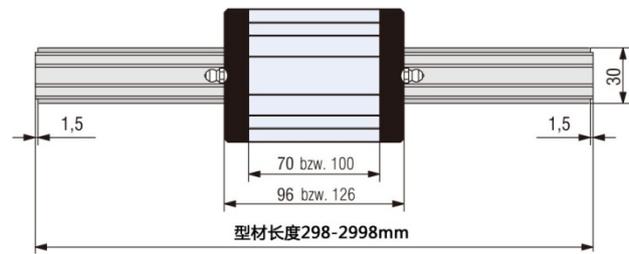
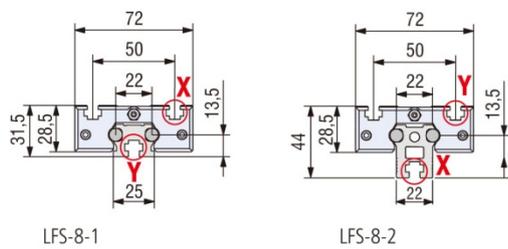
LFS-8-1 / LFS-8-2

挠度

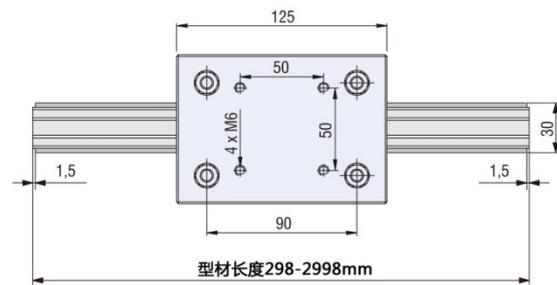
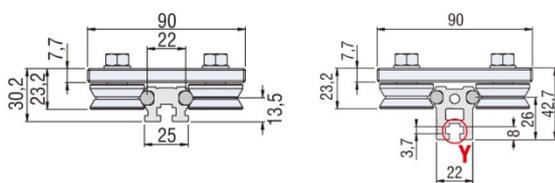


尺寸图

LFS-8-1 或 LFS-8-2 搭载铝制滑块 WS 1/70 bzw. WS 1



LFS-8-1 或 LFS-8-2 搭载钢滑块 LW6



# 直线导轨

# LFS-12-1



### 特点

- 宽 40x 高 27 毫米
- 两根精密直径 12 毫米钢制光轴
- 抗扭曲
- 铝制导轨座
- 导轨用 M6 螺栓与导轨座固定
- 3 米内任意导轨长度
- 重量：约 1.9 千克每米

### 部件号编制说明

227 312 XXXX

长度 (毫米) (100 毫米一个号码)

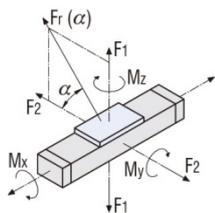
例如：0298=长度 298

2998=长度 2998

**注意：此号码仅为为一根光轴**

### 载荷数据

铝滑块 WS 4/70		铝滑块 WS 4		钢滑块 LS 1		滑车 LW3	
静载荷	3003 N	静载荷	4868 N	静载荷	3508 N	静载荷	2160 N
动载荷	1873 N	动载荷	2426 N	动载荷	2105 N	动载荷	4000 N
F <sub>1</sub> 静态	2821 N	F <sub>1</sub> 静态	4157 N	F <sub>1</sub> 静态	3549 N	F <sub>1</sub> 静态	4320 N
F <sub>1</sub> 动态	1599 N	F <sub>1</sub> 动态	2071 N	F <sub>1</sub> 动态	2130 N	F <sub>1</sub> 动态	3846 N
F <sub>2</sub> 静态	3303 N	F <sub>2</sub> 静态	4868 N	F <sub>2</sub> 静态	3508 N	F <sub>2</sub> 静态	2160 N
F <sub>2</sub> 动态	1873 N	F <sub>2</sub> 动态	2426 N	F <sub>2</sub> 动态	2105 N	F <sub>2</sub> 动态	4000 N
Mx 静态	29.8 Nm	Mx 静态	43.9 Nm	Mx 静态	36.2 Nm	Mx 静态	109.5 Nm
My 静态	105.3 Nm	My 静态	155.2 Nm	My 静态	129.0 Nm	My 静态	194.4 Nm
Mz 静态	123.3 Nm	Mz 静态	181.7 Nm	Mz 静态	127.5 Nm	Mz 静态	97.2 Nm
Mx 动态	16.8 Nm	Mx 动态	21.8 Nm	Mx 动态	21.7 Nm	Mx 动态	97.4 Nm
My 动态	59.7 Nm	My 动态	77.3 Nm	My 动态	77.4 Nm	My 动态	173.0 Nm
Mz 动态	69.9 Nm	Mz 动态	90.5 Nm	Mz 动态	76.5 Nm	Mz 动态	180.0 Nm



$$Fr(\alpha) = \frac{F_2}{\cos \alpha}$$

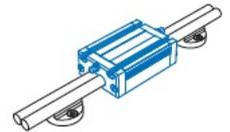
$$Fr(\alpha) = \frac{F_1}{\sin \alpha}$$

### 铝滑块单元

铣加工工作面

重量：0.30 千克

可选防锈设计



长 89x 宽 62x 高 31.5 毫米 (WS 4/70)

部件号：**223104 0070**

不锈钢：**223104 1070**

长 124x 宽 62x 高 31.5 毫米 (WS 4)

部件号：**223104**

不锈钢：**223104 1000**

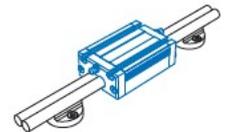
### 钢滑块单元 LS 1

长 91x 宽 60x 高 32 毫米

磨削制工作面

整个重量：0.80 千克

部件号：**223006**



### 滑车 LW3

长 125x 宽 85x 高 7.7 毫米

钢制平板

整个重量：0.90 千克

部件号：**223008**



### 导轨座

直径 40mm，孔距 28mm

10 个一单

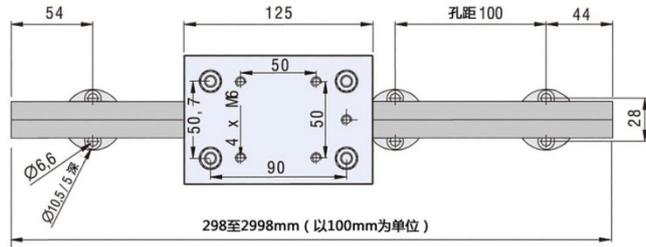
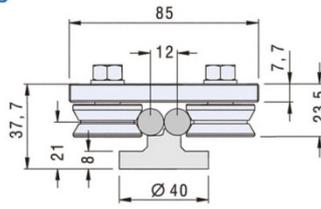
部件号：**221501**

# 直线导轨

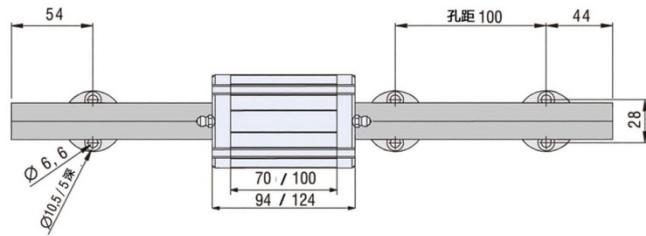
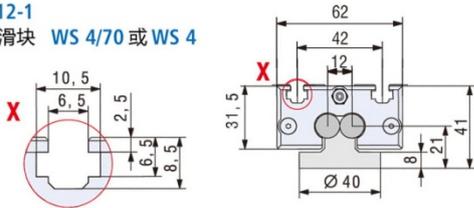
# LFS-12-1

## 尺寸图

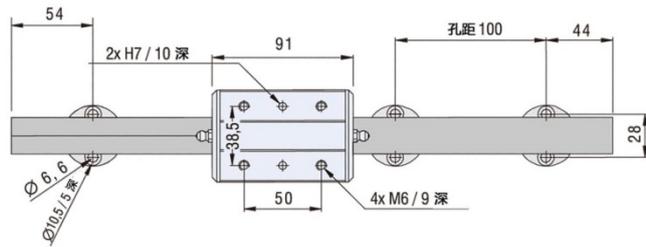
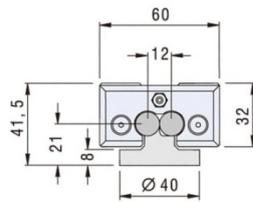
LFS-12-1 搭载滑块 LW 3



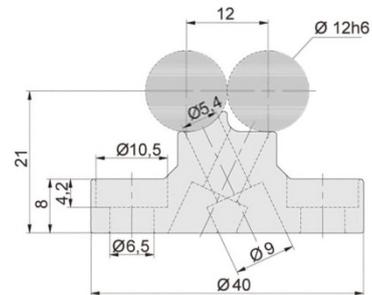
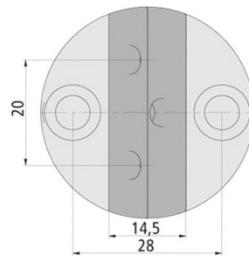
LFS-12-1 搭载滑块 WS 4/70 或 WS 4



LFS-12-1 搭载 钢制滑块 LS 1

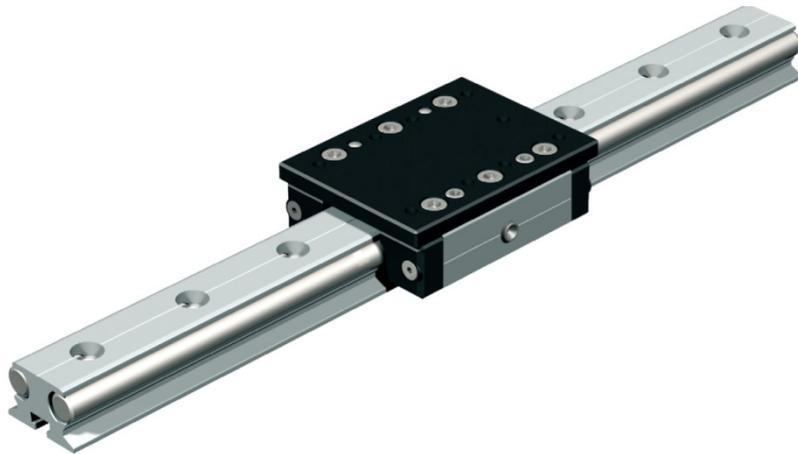


## 导轨座



# 直线导轨

# LFS-12-10



### 特点

- 宽 36x 高 24.5 毫米(LFS-8-1)
- 两根精密直径 12 毫米钢制光轴
- 抗扭曲
- 铝制导轨座,阳极氧化
- 导轨用 M6 螺栓与导轨座固定.导轨座沿轴线 M6 通孔, 孔距 50 毫米
- 有条件的悬挂安装
- 3 米内任意导轨长度
- 重量: 约 2.9 千克每米

### 部件号编制说明

**220 001 XXXX**

长度 (毫米) (100 毫米一个号码)

例如: 0300=长度 296

3000=长度 2996

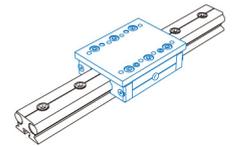
行程=总长度 L-1mm

### 滑块

上部平滑钢板

可润滑

可调无间隙



长 100x 宽 75x 高 31.5 毫米 (WS 8/70)

部件号: **223108 0070**

重量: 约 0.7 千克

长 150x 宽 75x 高 31.5 毫米 (WS 8)

部件号: **223108**

重量: 约 1.0 千克

### 滑车 LW4

长 125x 宽 97x 高 7.7 毫米

钢制平板

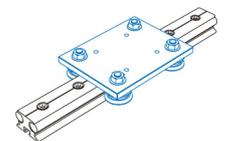
4 个 Ø31 滚轮,全生

命期无需润滑

可调无间隙

重量: 约 1.02 千克

部件号: **223011**

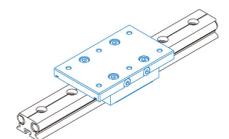


### 双轨滑块 1

长 75x 宽 75x 高 30.2mm

含 2 小号线性滚珠轴承

部件号: **223001**



### 双轨滑块 2

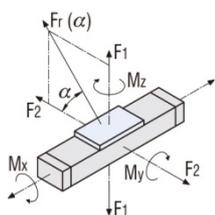
长 125x 宽 75x 高 30.2mm

含 2 大号线性滚珠轴承

部件号: **223002**

### 载荷数据

	铝滑块 WS 8/70	铝滑块 WS 8	滑车 LW4	双轨滑块 1	双轨滑块 2
静载荷	3303 N	4868 N	2160 N	645 N	1905 N
动载荷	1873 N	2426 N	4000 N	600 N	1125 N
F <sub>1</sub> 静态	2821 N	4157 N	4320 N	652 N	1927 N
F <sub>1</sub> 动态	1599 N	2071 N	3846 N	607 N	1138 N
F <sub>2</sub> 静态	3303 N	4868 N	2160 N	645 N	1905 N
F <sub>2</sub> 动态	1873 N	2426 N	4000 N	600 N	1125 N
M <sub>x</sub> 静态	46.7 Nm	68.8 Nm	135.4 Nm	16.0 Nm	46.0 Nm
M <sub>y</sub> 静态	105.3 Nm	155.2 Nm	194.4 Nm	13.0 Nm	119 Nm
M <sub>z</sub> 静态	123.3 Nm	181.7 Nm	97.2 Nm	13.0 Nm	118 Nm
M <sub>x</sub> 动态	26.4 Nm	34.2 Nm	120.5 Nm	15.0 Nm	27.0 Nm
M <sub>y</sub> 动态	59.7 Nm	77.3 Nm	173.0 Nm	12.0 Nm	71.0 Nm
M <sub>z</sub> 动态	69.9 Nm	90.5 Nm	180.0 Nm	12.0 Nm	70.0 Nm



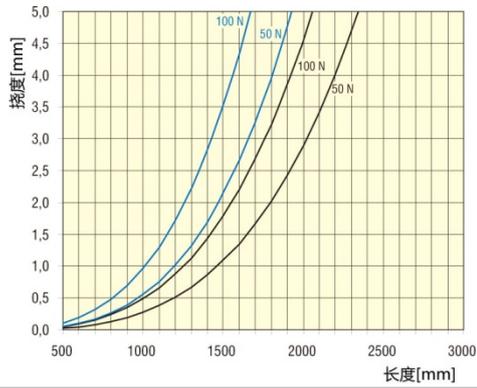
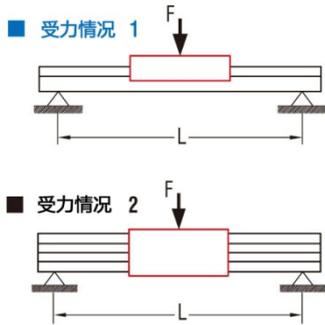
$$Fr(\alpha) = \frac{F_2}{\cos \alpha}$$

$$Fr(\alpha) = \frac{F_1}{\sin \alpha}$$

# 直线导轨

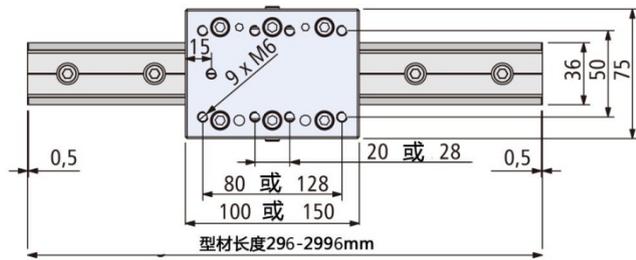
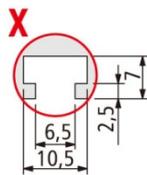
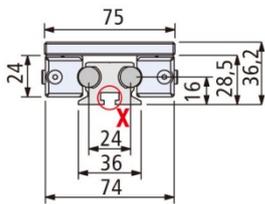
# LFS-12-10

## 挠度

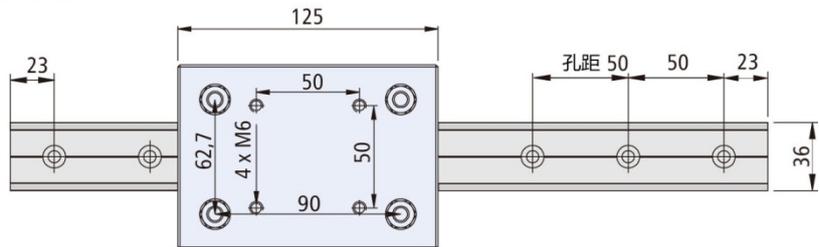
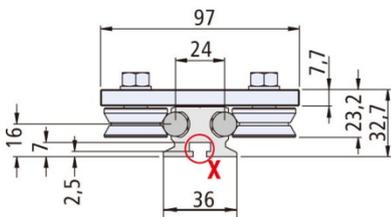


## 尺寸图

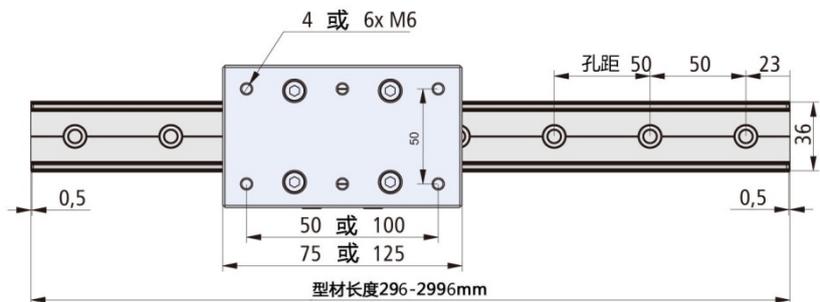
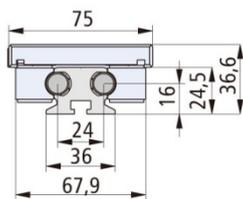
LFS-12-10 搭载滑块 WS 8



LFS-12-10 搭载钢滑车 LW 4



LFS-12-10 搭载双轨组件



# 直线导轨

# LFS-16-2



### 特点

- 宽 25x 高 47.5 毫米
- 直径 16 毫米精密钢制光轴
- 抗扭曲
- 铝制导轨座,阳极氧化
- 导轨用 M6 螺栓与导轨座固定
- 需安装支撑
- 最大长度 2998 毫米
- 重量：约 2.7 千克每米

### 部件号编制说明

220 004 XXXX

长度 (毫米) (100 毫米一个号码)

例如：0029=长度 298

0299=长度 2998

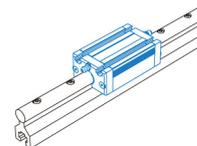
行程=总长度 L-2mm

### 铝滑块 IWS 1

承载面精磨

重量：0.32 千克

可选防锈设计



长 94x 宽 55x 高 33.5 毫米

部件号：223220

防锈型：223220 0001

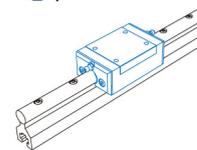
### 钢滑块 ILS 1

长 94x 宽 58x 高 33.7 毫米

承载面精磨

重量：0.72 千克

部件号：223210



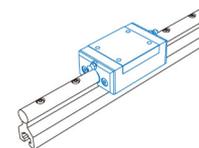
### 滑车 ILW 1

长 125x 宽 80x 高 7.7mm

光滑钢制平板

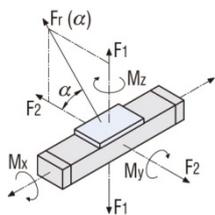
重量：0.87 千克

部件号：223230



### 载荷数据

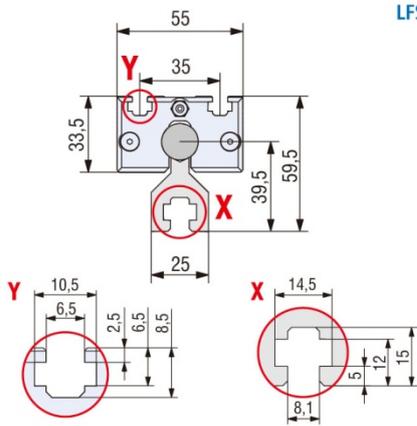
铝滑块 IWS 1		钢滑块 ILS 1		滑车 ILW 1	
静载荷	2160 N	静载荷	3286 N	静载荷	5065 N
动载荷	4000 N	动载荷	1773 N	动载荷	3238 N
F <sub>1</sub> 静态	4320 N	F <sub>1</sub> 静态	2806 N	F <sub>1</sub> 静态	4325 N
F <sub>1</sub> 动态	3897 N	F <sub>1</sub> 动态	1514 N	F <sub>1</sub> 动态	2765 N
F <sub>2</sub> 静态	2160 N	F <sub>2</sub> 静态	3286 N	F <sub>2</sub> 静态	5065 N
F <sub>2</sub> 动态	4000 N	F <sub>2</sub> 动态	1773 N	F <sub>2</sub> 动态	3238 N
M <sub>x</sub> 静态	--	M <sub>x</sub> 静态	--	M <sub>x</sub> 静态	--
M <sub>y</sub> 静态	194.4 Nm	M <sub>y</sub> 静态	104.7 Nm	M <sub>y</sub> 静态	113.4 Nm
M <sub>z</sub> 静态	97.2 Nm	M <sub>z</sub> 静态	122.6 Nm	M <sub>z</sub> 静态	132.8 Nm
M <sub>x</sub> 动态	--	M <sub>x</sub> 动态	--	M <sub>x</sub> 动态	--
M <sub>y</sub> 动态	175.3 Nm	M <sub>y</sub> 动态	56.4 Nm	M <sub>y</sub> 动态	72.4 Nm
M <sub>z</sub> 动态	180.0 Nm	M <sub>z</sub> 动态	66.1 Nm	M <sub>z</sub> 动态	84.8 Nm



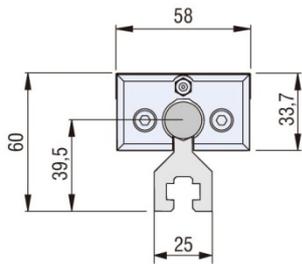
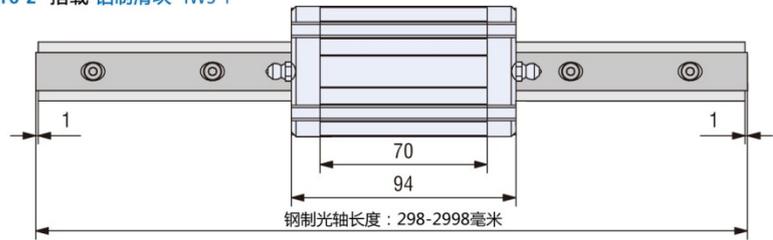
$$Fr(\alpha) = \frac{F_2}{\cos \alpha}$$

$$Fr(\alpha) = \frac{F_1}{\sin \alpha}$$

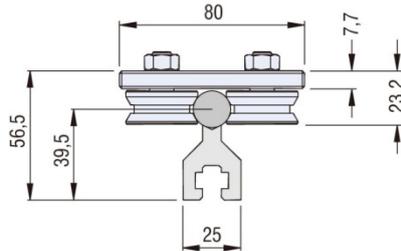
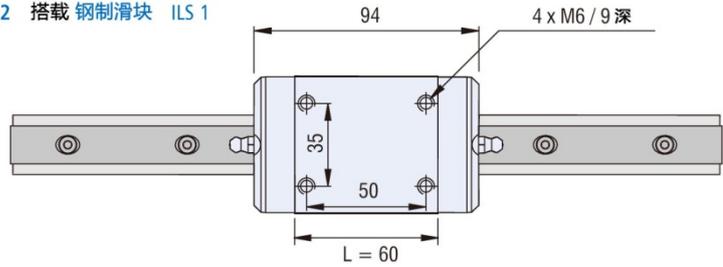
尺寸图



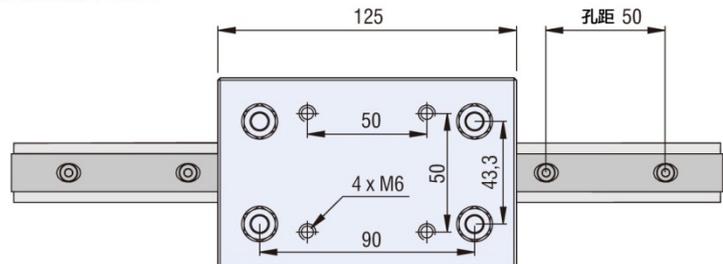
LFS-16-2 搭载 铝制滑块 IWS 1



LFS-16-2 搭载 钢制滑块 ILS 1

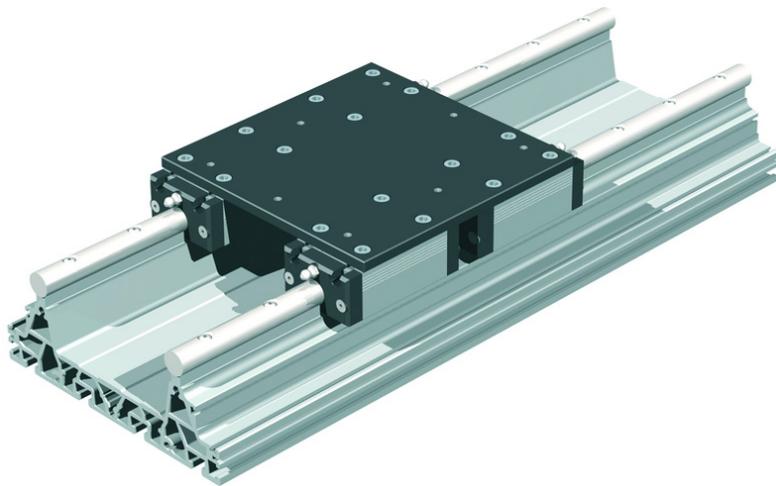


LFS-16-2 搭载 滑车 ILW 1



直线导轨

LFS-16-120



特点

- 宽 190x 高 61 毫米
- 两根精密直径 16 毫米钢制光轴
- 抗扭曲
- 铝制阳极氧化导轨座
- 导轨用 M6 螺栓与导轨座固定
- 无需工作台
- 3 米内任意导轨长度
- 重量：约 10.2 千克每米

部件号编制说明

220 008 XXXX

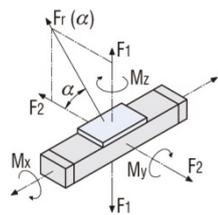
长度 (毫米) (100 毫米一个号码)

例如：0298=长度 298

2998=长度 2998

行程=总长 L- 2 毫米

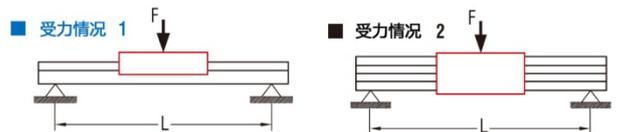
载荷数据



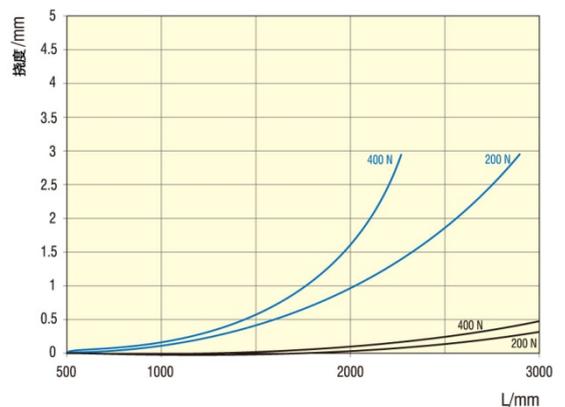
$$F_r(\alpha) = \frac{F_2}{\cos \alpha}$$

$$F_r(\alpha) = \frac{F_1}{\sin \alpha}$$

挠度



整体 2xIWS 1	整体 2xILS 1	整体 4xIWS 1	整体 4xILS 1				
静载荷	4929 牛	静载荷	7598 牛	静载荷	6572 牛	静载荷	10130 牛
动载荷	2660 牛	动载荷	4857 牛	动载荷	3546 牛	动载荷	6476 牛
F1 静态	4209 牛	F1 静态	6488 牛	F1 静态	5612 牛	F1 静态	8650 牛
F1 动态	2271 牛	F1 动态	4148 牛	F1 动态	3028 牛	F1 动态	5530 牛
F2 静态	4929 牛	F2 静态	7598 牛	F2 静态	6572 牛	F2 静态	10130 牛
F2 动态	2660 牛	F2 动态	4857 牛	F2 动态	3546 牛	F2 动态	6476 牛
Mx 静态	253 牛米	Mx 静态	389 牛米	Mx 静态	337 牛米	Mx 静态	519 牛米
My 静态	147 牛米	My 静态	195 牛米	My 静态	309 牛米	My 静态	476 牛米
Mz 静态	173 牛米	Mz 静态	228 牛米	Mz 静态	361 牛米	Mz 静态	557 牛米
Mx 动态	136 牛米	Mx 动态	249 牛米	Mx 动态	182 牛米	Mx 动态	332 牛米
My 动态	79 牛米	My 动态	124 牛米	My 动态	167 牛米	My 动态	304 牛米
Mz 动态	93 牛米	Mz 动态	146 牛米	Mz 动态	195 牛米	Mz 动态	356 牛米

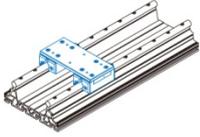


直线导轨

LFS-16-120

钢制滑块

双 ILS 1 模组



长 84x 宽 178x 高 8 毫米  
磨削钢制工作面  
2xILS 1, 中央润滑可选  
可调无间隙  
整个重量 : 2.30 千克  
部件号 : **223240 0009**

铝制滑块

双 IWS 1 模组



长 84x 宽 178x 高 8 毫米  
磨削钢制工作面  
2xIWS 1, 中央润滑可选  
可调无间隙  
整个重量 : 1.50 千克  
部件号 : **223240 0007**

铝制滑块

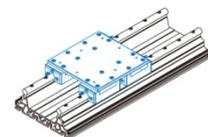
四 IWS 1 模组



长 180x 宽 178x 高 8 毫米  
磨削钢制工作面  
4xIWS 1, 中央润滑可选  
可调无间隙  
部件号 : **223240 0008**

钢制滑块

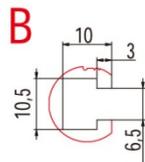
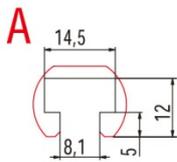
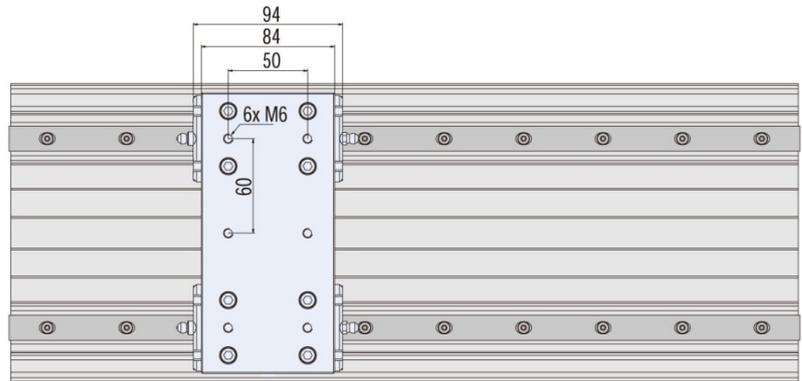
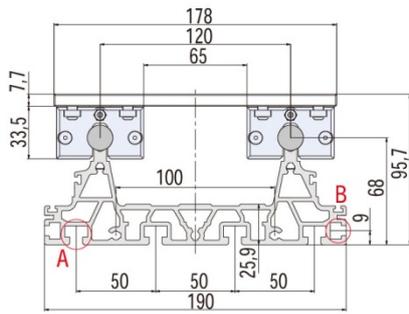
四 ILS 1 模组



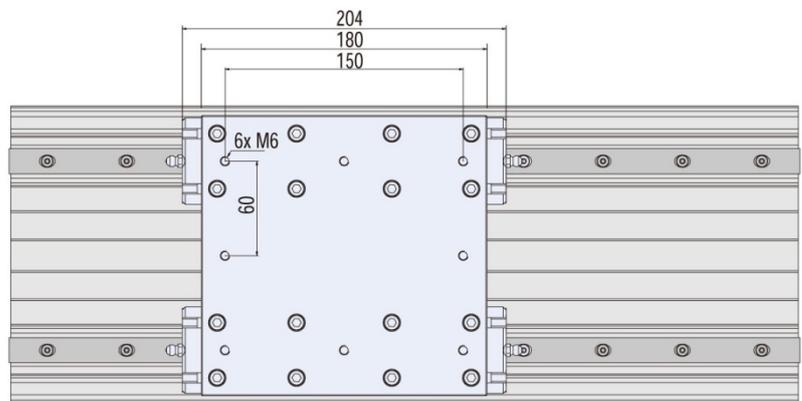
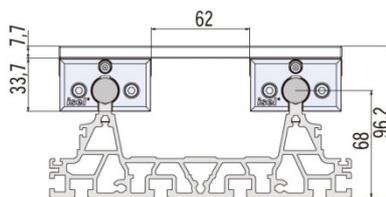
长 180x 宽 178x 高 8 毫米  
磨削钢制工作面  
4xILS 1, 中央润滑可选  
可调无间隙  
部件号 : **223240 0010**

尺寸图

铝滑块 IWS 1

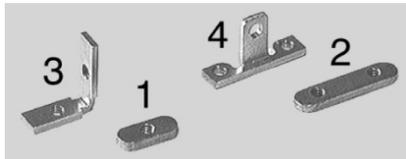


钢滑块 ILS 1



## 附件

### 滑动螺母



#### M6 滑动螺母 (图1)

- 长25 × 宽13 × 高5 • 镀锌
- 一单50 件

部件号:209004 0001

#### 2 × M6 滑动螺母 (图2)

- 长45 × 宽13 × 高6 • 镀锌
- 2xM6 孔距 25mm • 一单25 件

部件号:209005 0001

### 滑动螺母



#### M5/M6 滑动螺母

- 镀锌
- 一单20 件

部件号:209005 0002 (M5/图1)

部件号:209005 0003 (M6/图2)

部件号:209005 0004 (M6/图3)

部件号:209005 0005 (M5/图4)

部件号:209005 0006 (M6/图5)

### 精密光轴



#### 光轴 SF 12/SF 16

- 高精密度  $\varnothing 12$  或  $\varnothing 16$  mm, 长3米
- 硬化及磨圆处理
- 预制M5 (SF12)或M6盲孔(SF16), 也可M4 (SF12)或M5通孔(SF16), 孔距100mm

部件号: 220019 0299

(SF12, 3米, M5盲孔)

部件号: 220020 0299

(SF12, 3米, M4通孔)

部件号: 220023 0299

(SF16, 3米, M5通孔)

部件号: 220024 0299

(SF16, 3米, M6盲孔)

### T型键

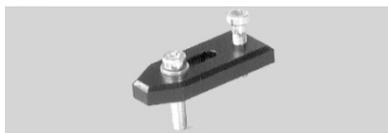


#### M6 T型键

- DIN 508 • 硬化处理
- 一单 20 件

部件号:209119 0003

### 夹铁

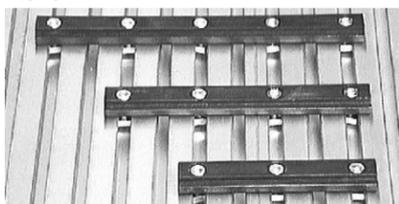


#### 夹铁 SE

- 含 M6 螺栓
- 一单 2 件

部件号:290051

### 定位轨



#### 定位轨 (镀锌)

- 宽20 × 高10 • 孔距50mm
- 一单2 件 + 固定件

长 125 mm

部件号:290021 0125

长 175 mm

部件号:290021 0175

长 225 mm

部件号:290021 0225

### 夹具



#### 手动夹具 SH 1

部件号:290001

#### 手动夹具 SH 2

部件号:290002

### 滚轮



#### 滚轮 $\varnothing 20$ mm (SF 12用)

- M4 螺孔
- 一单2件

部件号: 222 010

#### 滚轮 $\varnothing 30$ mm (SF 16用)

- M6 螺孔
- 一单2件

部件号: 222 010 0003

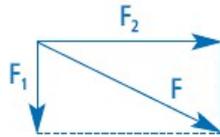
## 工作载荷计算

### 有效载荷计算

isel 导轨的载荷计算需要引入多个参数。其中包括重心，拉力，压力，扭矩，重力和加速度等。  
对于由四个轴承支撑的滑块，轴承上承受的负载由各个方向负载在作用点上共同决定。

### 多向载荷

对于一个不属于主要方向上的力可以用等效载荷进行计算：



$$P = |F_1| + |F_2|$$

对于同时作用的力 F 与扭矩 M 力可以用动态等效载荷进行计算：

$$P = |F| + |M| \cdot \frac{C_0}{M_0(xyz)}$$

P[牛]	动态等效载荷
F[牛]	作用力
F <sub>1</sub> [牛]	纵向力
F <sub>2</sub> [牛]	横向力
C <sub>0</sub> [牛]	静载荷
M[牛米]	作用扭矩
M <sub>0(xyz)</sub> [牛米]	XYZ 方向上的静扭矩

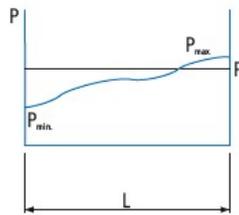
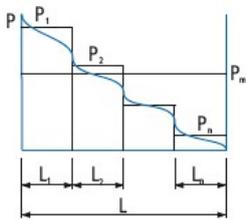
依据 DIN 标准规定动态等效载荷  
应不大于 P=0.5 C 的值

### 等效载荷计算

工作条件：

A 阶梯渐变式

B 均匀变化



等效载荷

$$P = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (P_1^3 \cdot L_1 + P_2^3 \cdot L_2 + P_3^3 \cdot L_3 \dots + P_n^3 \cdot L_n)} \quad P = \frac{1}{3} (P_{min} + 2P_{max})$$

P[牛]	动态等效载荷	P <sub>min</sub> [牛] 最小负载
P <sub>1...n</sub> [牛]	分载荷	P <sub>max</sub> [牛] 最大负载
L[米]	总行程	
L <sub>1...n</sub> [米]	分行程	

### 静态安全系数

安全系数 S<sub>0</sub>

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0} = \frac{M_0}{M}$$

一般工况	1.0-2.0
高速	2.0-4.0
伴随震动和冲击	3.0-5.0

S <sub>0</sub>	静态负载安全系数
P <sub>0</sub> [牛]	静等效载荷
C <sub>0</sub> [牛]	静载荷
M <sub>0</sub> [牛米]	静扭矩
M[牛米]	动态等效扭矩

### 额定寿命

90%以上的滑块在出现

$$L = \left( \frac{C}{P} \right)^3$$

L[米] 额定寿命[单位 10 万米]

疲劳状态之前就已达到

$$L_h = \frac{833}{H \cdot n_{osz}} \left( \frac{C}{P} \right)^3$$

L<sub>h</sub>[小时] 额定工作时间

或超过额定寿命！

$$L_h = \frac{1666}{V} \left( \frac{C}{P} \right)^3$$

P[牛] 动态等效载荷

C[牛] 动载荷

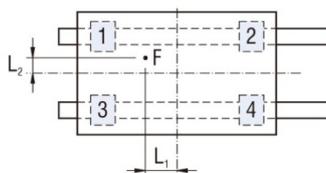
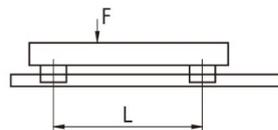
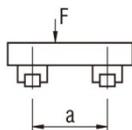
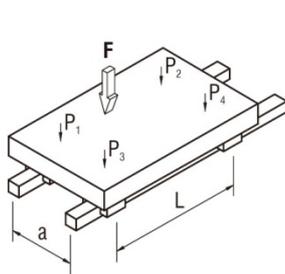
H[米] 摆动中的单行程

n<sub>osz</sub> 每分钟往复次数

V[米/分] 平均速度

# 工作载荷计算

## 垂直受力



## 单滑块受力计算

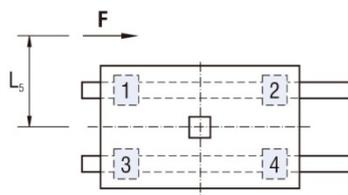
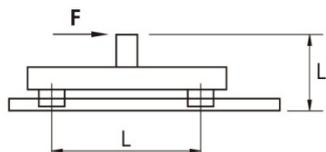
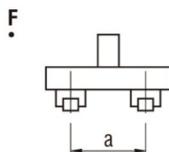
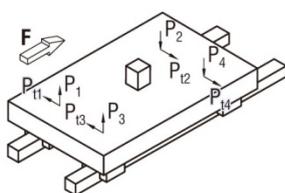
$$P_1 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot L_1}{2L} + \frac{F \cdot L_2}{2a}$$

$$P_2 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot L_1}{2L} + \frac{F \cdot L_2}{2a}$$

$$P_3 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot L_1}{2L} - \frac{F \cdot L_2}{2a}$$

$$P_4 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot L_1}{2L} - \frac{F \cdot L_2}{2a}$$

## 纵向受力

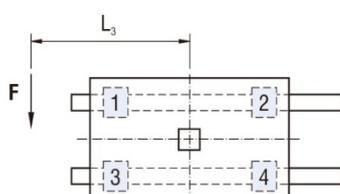
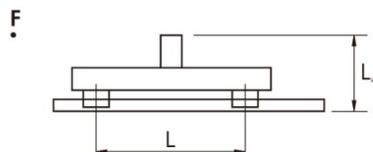
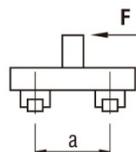
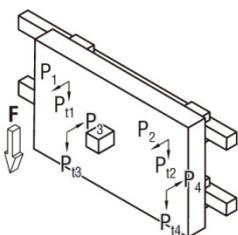


## 单滑块受力计算

$$P_{11} \dots P_{14} = \frac{F \cdot L_6}{2L}$$

$$P_{11} \dots P_{14} = \frac{F \cdot L_5}{2L}$$

## 侧向受力



## 单滑块受力计算

$$P_{11} \dots P_{14} = \frac{F \cdot L_4}{2a}$$

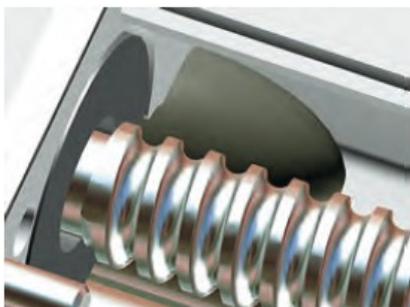
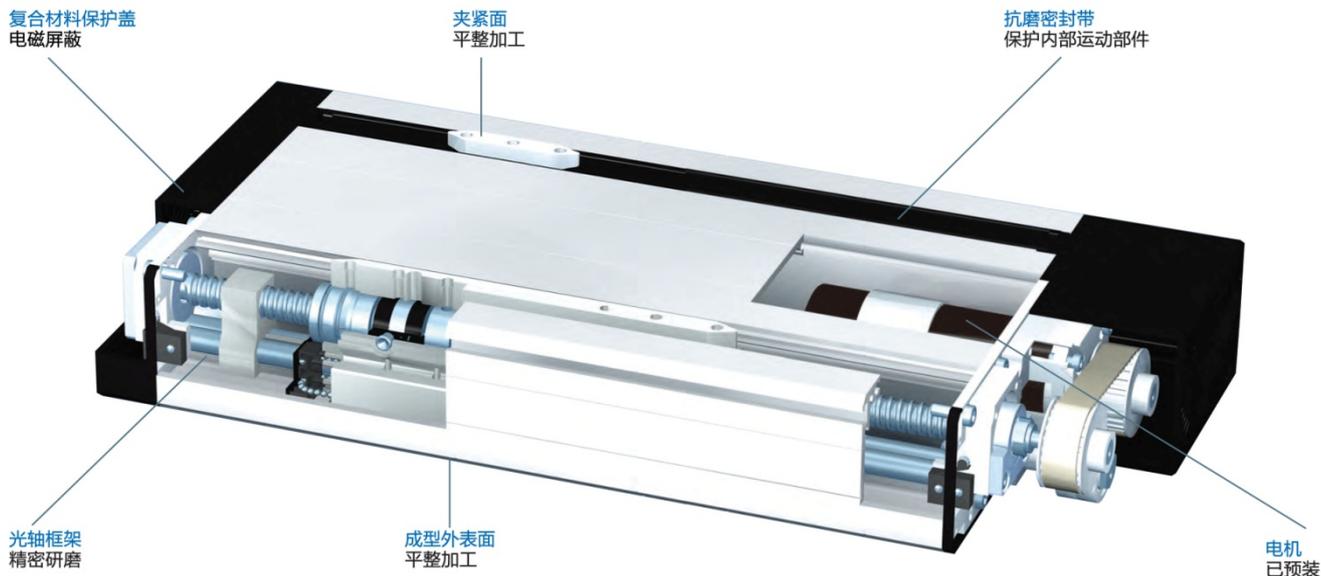
$$P_{11} = P_{13} = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot L_3}{2L}$$

$$P_{12} = P_{14} = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot L_3}{2L}$$

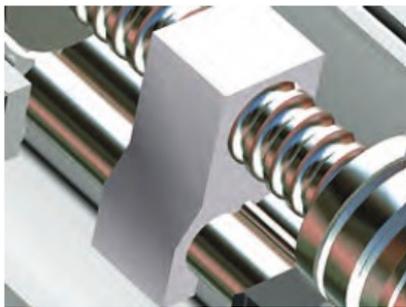
直线单元

直线单元技术介绍

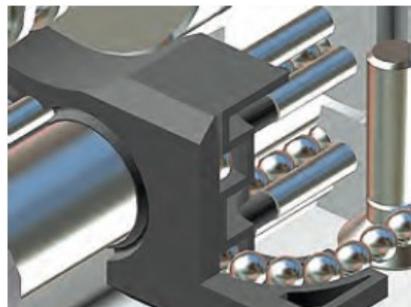
以 LES 5 为例



-两端头由轻质曲状抛物线 PVC 材料缓冲  
-端头滚针轴承



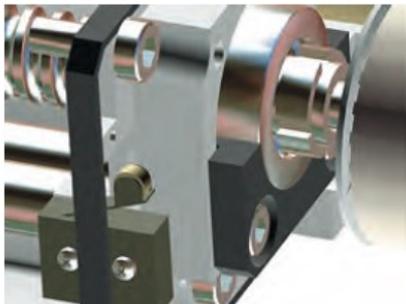
-1500 毫米以上行程加装无阻碍丝杠支架装置



-专利滚珠循环系统  
-带挡污环的加强型玻璃纤维导向器



-带挡污环的无间隙滚珠丝杠螺母  
-中心润滑装置



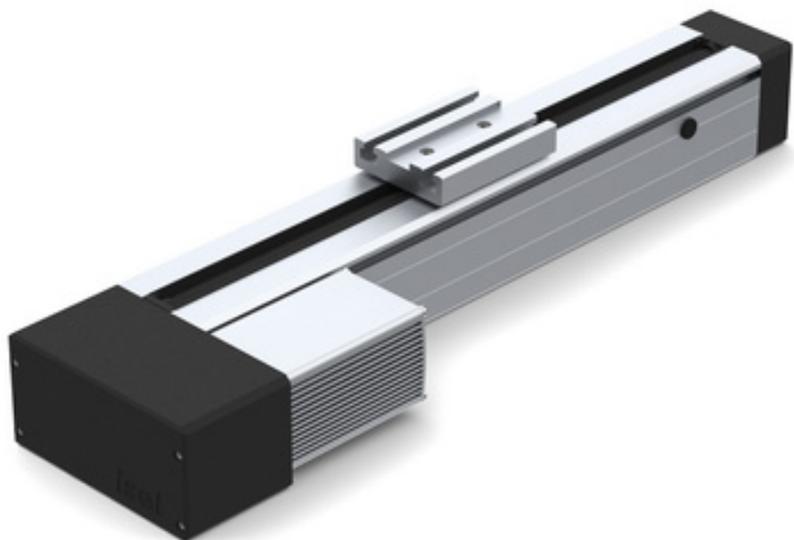
-内置限位开关  
-主轴承采用向心止推滚珠轴承  
-特殊自锁螺母可保证轴向零间隙



-传动系统完全由防护罩保护

# 丝杠驱动直线单元

# LES 4



### 特点

- 铝合金外壳,宽 75x 高 75 毫米, 阳极氧化处理
- 两根精密钢质导轨  $\varnothing 12h6$ ,材料为 Cf53,硬度  $60 \pm 2$  HRC
- 铝质滑块 WS5/70,2xWS 5/70(70 毫米长)
- 可调无间隙,中心润滑系统
- 滚珠丝杠传动,2.5/4/5/10 及 20 毫米导程
- 外壳用抗磨损密封条密封,压铸铝合金端头
- 含两个终点或限位开关
- 重复定位精度  $\pm 0.02$  毫米
- 钢制驱动法兰盘配向心止推滚珠轴承

### 可选装：

- 外壳黑色哑光喷涂
- 电机或丝杠位置加装电磁制动
- 钢滑块 LS 2 ( 部件号：223007 )
- 外置限位开关
- 长度检测系统
- 波纹防护罩
- 电机侧置

### 部件号编码规则

## 234 XXX 0XXX

#### 驱动

0=电机直连

1=齿带传动

#### 滑块

0=单 70 毫米滑块

2=双 70 毫米滑块

#### 丝杠

0=没有

1=导程 2.5 毫米

2=导程 4 毫米

3=导程 5 毫米

4=导程 10 毫米

5=导程 20 毫米

#### 行程 ( L1)

如 029= 290 毫米 ( 最短 )

299=2990 毫米 ( 最长 )

( 省略最后一位数字 )

标准型材以 100 毫米编码

### 技术数据

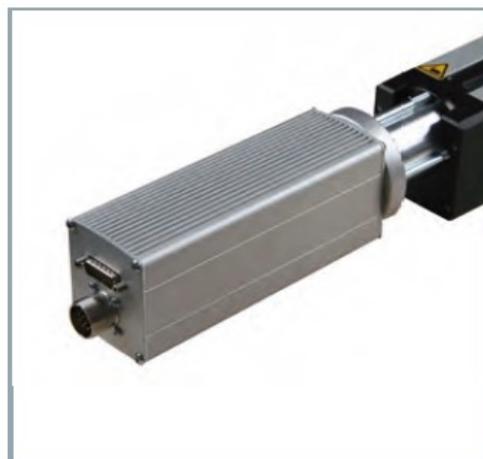
#### LES 4 铝外壳

惯性矩 $I_x$	107.711cm <sup>4</sup>
惯性矩 $I_y$	125.843cm <sup>4</sup>
重心 ( 见尺寸图 )	33.23 毫米
横截面积	18.81cm <sup>2</sup>
材料	AlMgSi0,5F22
阳极氧化	E6/EV1
带钢制导轨重量	6.2 千克/米
带丝杠和钢制导轨重	7.6 千克/米

### 空载扭矩 ( Ncm)

速度 ( rpm)	丝杠导程				
	2.5	4	5	10	20
500	15	15	16	17	18
1500	19	19	19	20	20
3000	23	24	24	25	26

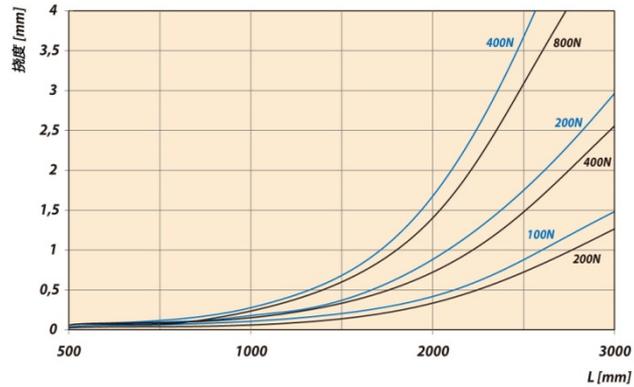
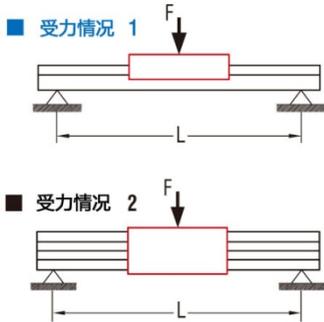
### 驱动模式



# 丝杠驱动直线单元

# LES 4

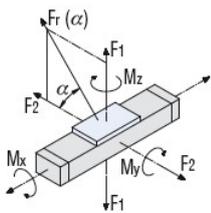
## 挠度



## 载荷

$$F_r(\alpha) = \frac{F_2}{\cos \alpha}$$

$$F_r(\alpha) = \frac{F_1}{\sin \alpha}$$



LES 4 配单 WS5/70 滑块

静载荷	2576.65 牛
动载荷	1461.14 牛
F <sub>1</sub> 静态	2200.67 牛
F <sub>1</sub> 动态	1247.93 牛
F <sub>2</sub> 静态	2576.65 牛
F <sub>2</sub> 动态	1461.14 牛
M <sub>x</sub> 静态	36.45 牛米
M <sub>y</sub> 静态	82.16 牛米
M <sub>z</sub> 静态	96.20 牛米
M <sub>x</sub> 动态	20.67 牛米
M <sub>y</sub> 动态	46.59 牛米
M <sub>z</sub> 动态	54.55 牛米

LES 4 配双 WS5/70 滑块

静载荷	4954.5 牛
动载荷	2809.5 牛
F <sub>1</sub> 静态	4231.5 牛
F <sub>1</sub> 动态	2398.5 牛
F <sub>2</sub> 静态	4954.4 牛
F <sub>2</sub> 动态	2809.5 牛
M <sub>x</sub> 静态	44.7 牛米
M <sub>y</sub> 静态	126.945 牛米
M <sub>z</sub> 静态	148.635 牛米
M <sub>x</sub> 动态	25.2 牛米
M <sub>y</sub> 动态	71.955 牛米
M <sub>z</sub> 动态	84.285 牛米

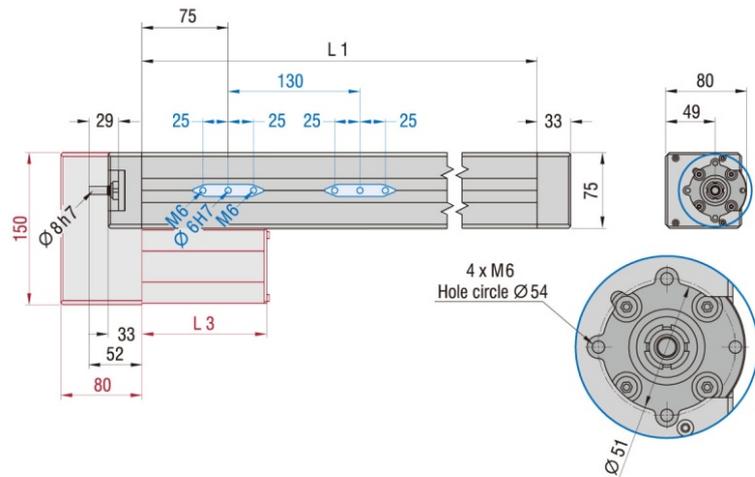
## 最大转速

LES4/5/6	丝杠导程 P(毫米)	2.5	4	5	10	20
型材长度 L (毫米)	最大丝杠允许转速 n(rpm)	最大允许进给速度 V (毫米/秒)				
490	4000	167	267	333	667	1333
990	3000	125	200	250	500	1000
1390	1500	63	100	125	250	500
1490*	3000	125	200	250	500	1000
1990*	1650	69	110	138	275	550
2490*	1050	44	70	88	175	350
2990*	750	31	50	63	125	250

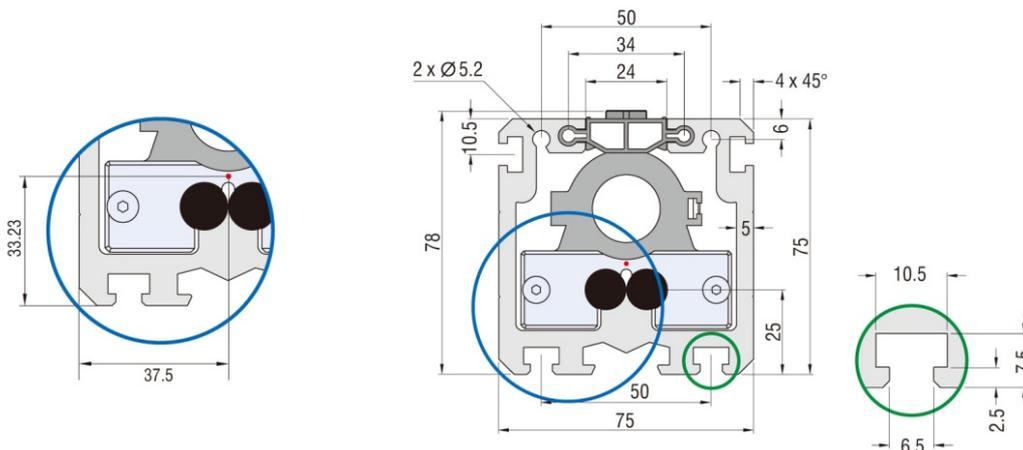
\*带丝杠支架

## 尺寸图纸

**有效行程**  
 配 1 × WS 5/70 = L1 - 150 mm  
 配 2 × WS 5/70 = L1 - 280 mm

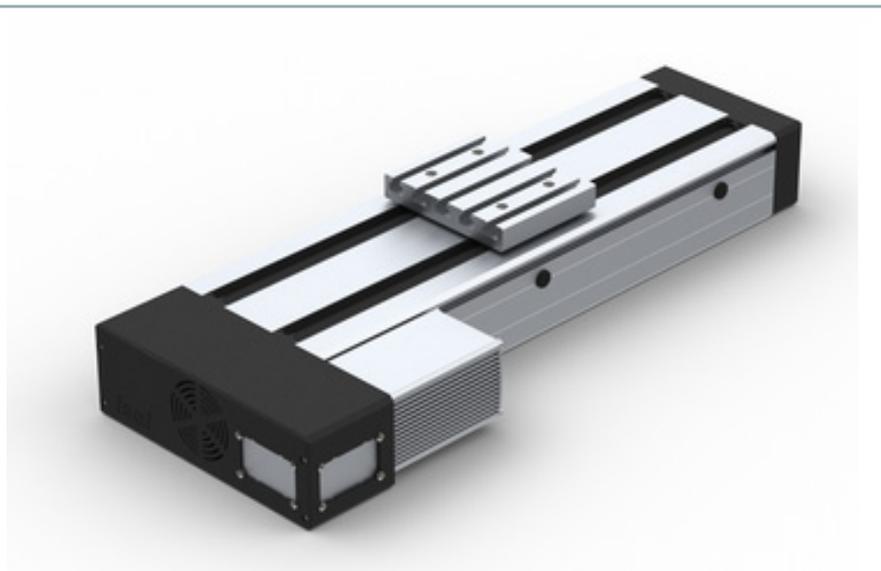


## 外壳



# 丝杠驱动直线单元

# LES 6



### 特点

- 铝合金外壳,宽 150x 高 75 毫米, 阳极氧化处理
- 4 根精密钢质导轨  $\varnothing 12h6$ ,材料为 Cf53,硬度  $60 \pm 2$  HRC
- 铝质滑块 WS5/70,2xWS 5/70(70 毫米长)
- 可调无间隙,中心润滑系统
- 滚珠丝杠传动,2.5/4/5/10 及 20 毫米导程
- 外壳用抗磨损密封条密封,压铸铝合金端头
- 含两个终点或限位开关
- 重复定位精度  $\pm 0.02$  毫米
- 钢制驱动法兰盘配向心止推滚珠轴承

### 可选装：

- 外壳黑色哑光喷涂
- 电机或丝杠位置加装电磁制动
- 钢滑块 LS 2 ( 部件号 : 223007 )
- 外置限位开关
- 长度检测系统
- 波纹防护罩
- 电机侧置

### 部件号编码规则

## 234 XXX 0XXX

#### 驱动

- 6=电机直连
- 7=齿带传动

#### 滑块

- 0=双 70 毫米滑块
- 2=四 70 毫米滑块

#### 丝杠

- 0=没有
- 1=导程 2.5 毫米
- 2=导程 4 毫米
- 3=导程 5 毫米
- 4=导程 10 毫米
- 5=导程 20 毫米

#### 行程 ( L1 )

- 如 029= 290 毫米 ( 最短 )
- 299=2990 毫米 ( 最长 )
- ( 省略最后一位数字 )
- 标准型材以 100 毫米编码

### 技术数据

#### LES 6 铝外壳

惯性矩 $I_x$	707.100cm <sup>4</sup>
惯性矩 $I_y$	212.200cm <sup>4</sup>
重心 ( 见尺寸图 )	32.78 毫米
横截面积	30.07cm <sup>2</sup>
材料	AlMgSi0,5F22
阳极氧化	E6/EV1
带钢制导轨重量	11.4 千克/米
带丝杠和钢制导轨重	12.8 千克/米

### 空载扭矩 ( Ncm )

速度 ( rpm )	丝杠导程				
	2.5	4	5	10	20
500	17	17	18	20	21
1500	20	20	22	24	25
3000	24	25	26	29	30

### 驱动模式

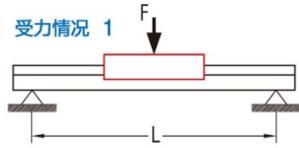


# 丝杠驱动直线单元

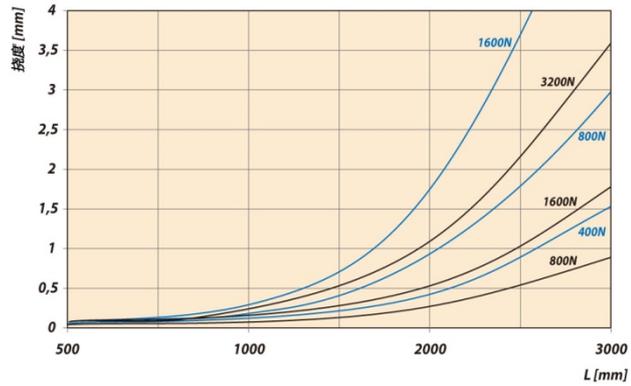
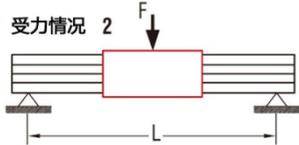
# LES 6

## 挠度

### ■ 受力情况 1



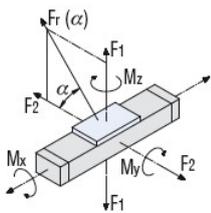
### ■ 受力情况 2



## 载荷

$$F_r(\alpha) = \frac{F_2}{\cos \alpha}$$

$$F_r(\alpha) = \frac{F_1}{\sin \alpha}$$



### LES 6 配双 WS5/70 滑块

静载荷	5153.30 牛
动载荷	2319.41 牛
F <sub>1</sub> 静态	4401.33 牛
F <sub>1</sub> 动态	1980.96 牛
F <sub>2</sub> 静态	5153.30 牛
F <sub>2</sub> 动态	2319.14 牛
M <sub>x</sub> 静态	211.54 牛米
M <sub>y</sub> 静态	164.31 牛米
M <sub>z</sub> 静态	192.39 牛米
M <sub>x</sub> 动态	95.21 牛米
M <sub>y</sub> 动态	73.95 牛米
M <sub>z</sub> 动态	86.59 牛米

### LES 6 配 4 WS5/70 滑块

静载荷	6606 牛
动载荷	3746 牛
F <sub>1</sub> 静态	5642 牛
F <sub>1</sub> 动态	3198 牛
F <sub>2</sub> 静态	6606 牛
F <sub>2</sub> 动态	3746 牛
M <sub>x</sub> 静态	211.58 牛米
M <sub>y</sub> 静态	366.73 牛米
M <sub>z</sub> 静态	429.39 牛米
M <sub>x</sub> 动态	119.925 牛米
M <sub>y</sub> 动态	207.87 牛米
M <sub>z</sub> 动态	243.49 牛米

## 最大转速

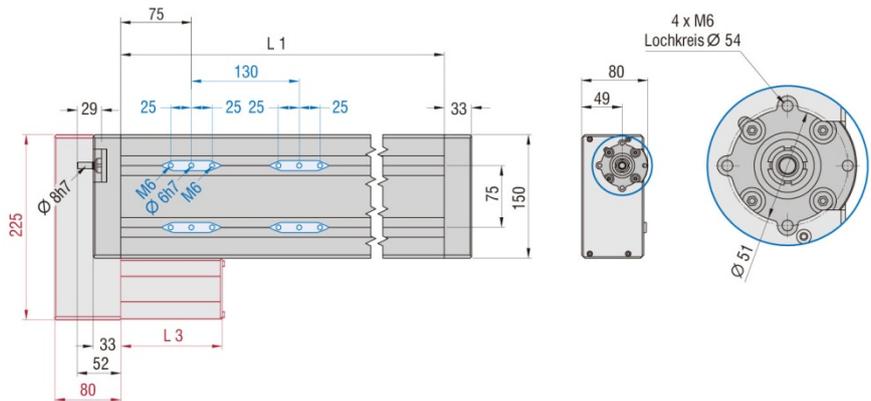
LES4/5/6	丝杠导程 P(毫米)	2.5	4	5	10	20
型材长度 L (毫米)	最大丝杠 允许转速 n(rpm)	最大允许进给速度 V (毫米/秒)				
490	4000	167	267	333	667	1333
990	3000	125	200	250	500	1000
1390	1500	63	100	125	250	500
1490*	3000	125	200	250	500	1000
1990*	1650	69	110	138	275	550
2490*	1050	44	70	88	175	350
2990*	750	31	50	63	125	250

\*带丝杠支架

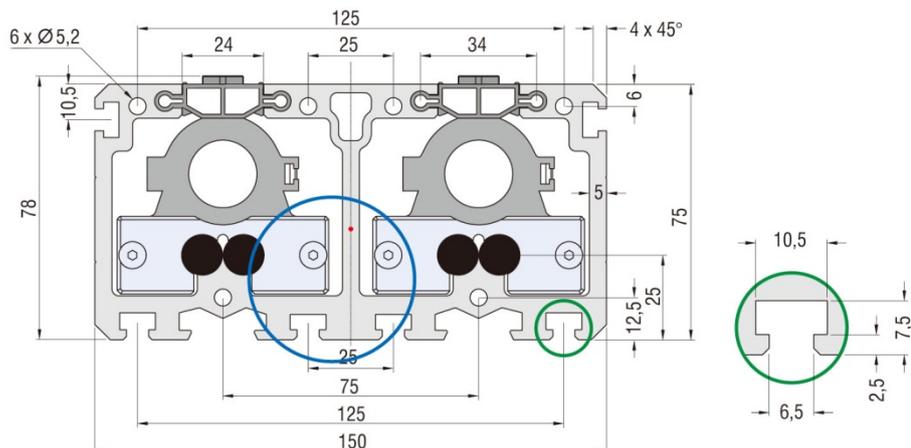
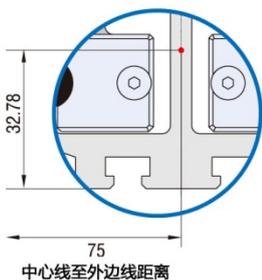
## 尺寸图纸

### 有效行程

配 2 × WS 5/70 = L1 -150 mm  
配 4 × WS 5/70 = L1 -280 mm

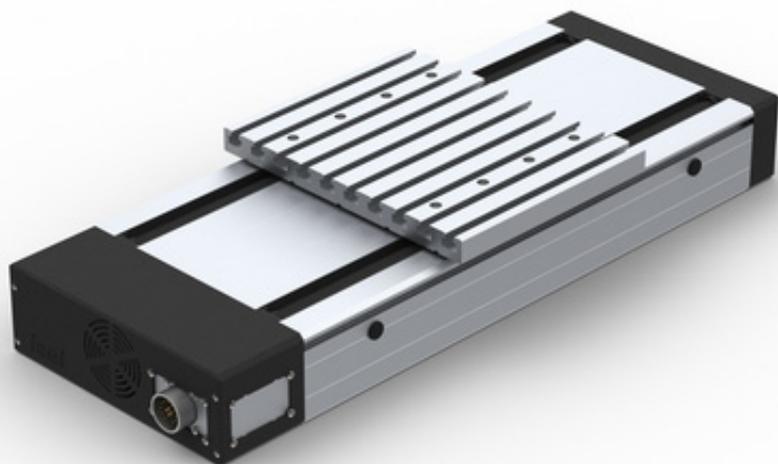


### 外壳



## 丝杠驱动直线单元

## LES 5



## 特点

- 铝合金外壳,宽 225x 高 75 毫米,阳极氧化处理
- 4 根精密钢质导轨  $\varnothing 12h6$ ,材料为 Cf53,硬度  $60 \pm 2$  HRC
- 铝质滑块 WS5/70,2xWS 5/70(70 毫米长)
- 可调无间隙,中心润滑系统
- 滚珠丝杠传动,2.5/4/5/10 及 20 毫米导程
- 外壳用抗磨损密封条密封,压铸铝合金端头
- 含两个终点或限位开关
- 重复定位精度  $\pm 0.02$  毫米
- 钢制驱动法兰盘配向心止推滚珠轴承

## 可选装:

- 外壳黑色哑光喷涂
- 电机或丝杠位置加装电磁制动
- 钢滑块 LS 2 (部件号: 223007)
- 外置限位开关
- 长度检测系统
- 波纹防护罩

## 部件号编码规则

## 234 XXX 0XXX

## 驱动

3=电机直连

4=齿带传动

## 滑块

0=双 70 毫米滑块

2=四 70 毫米滑块

## 丝杠

0=没有

1=导程 2.5 毫米

2=导程 4 毫米

3=导程 5 毫米

4=导程 10 毫米

5=导程 20 毫米

## 行程 (L1)

如 029= 290 毫米 (最短)

299=2990 毫米 (最长)

(省略最后一位数字)

标准型材以 100 毫米编码

## 技术数据

## 空载扭矩 (Ncm)

## LES 5 铝外壳

惯性矩 $I_x$	2361.654cm <sup>4</sup>
惯性矩 $I_y$	298.925cm <sup>4</sup>
重心 (见尺寸图)	33.39 毫米
横截面积	42.49cm <sup>2</sup>
材料	AlMgSi0,5F22
阳极氧化	E6/EV1
带钢制导轨重量	13.8 千克/米
带丝杠和钢制导轨重	15.2 千克/米

## 丝杠导程

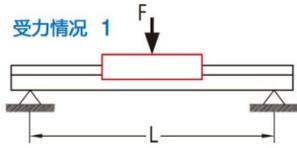
速度 (rpm)	2.5	4	5	10	20
500	15	15	16	17	18
1500	19	19	19	20	20
3000	23	24	24	25	26

# 丝杠驱动直线单元

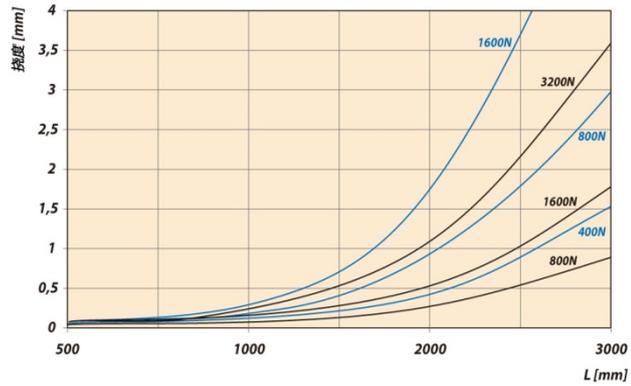
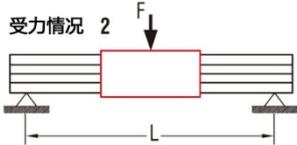
# LES 5

## 挠度

### ■ 受力情况 1



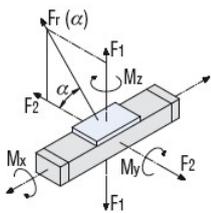
### ■ 受力情况 2



## 载荷

$$F_r(\alpha) = \frac{F_2}{\cos \alpha}$$

$$F_r(\alpha) = \frac{F_1}{\sin \alpha}$$



### LES 5 配双 WS5/70 滑块

静载荷	5153.30 牛
动载荷	2319.41 牛
F <sub>1</sub> 静态	4401.33 牛
F <sub>1</sub> 动态	1980.96 牛
F <sub>2</sub> 静态	5153.30 牛
F <sub>2</sub> 动态	2319.14 牛
M <sub>x</sub> 静态	211.54 牛米
M <sub>y</sub> 静态	164.31 牛米
M <sub>z</sub> 静态	192.39 牛米
M <sub>x</sub> 动态	95.21 牛米
M <sub>y</sub> 动态	73.95 牛米
M <sub>z</sub> 动态	86.59 牛米

### LES 5 配 4 WS5/70 滑块

静载荷	6606 牛
动载荷	3746 牛
F <sub>1</sub> 静态	5642 牛
F <sub>1</sub> 动态	3198 牛
F <sub>2</sub> 静态	6606 牛
F <sub>2</sub> 动态	3746 牛
M <sub>x</sub> 静态	211.58 牛米
M <sub>y</sub> 静态	366.73 牛米
M <sub>z</sub> 静态	429.39 牛米
M <sub>x</sub> 动态	119.925 牛米
M <sub>y</sub> 动态	207.87 牛米
M <sub>z</sub> 动态	243.49 牛米

## 最大转速

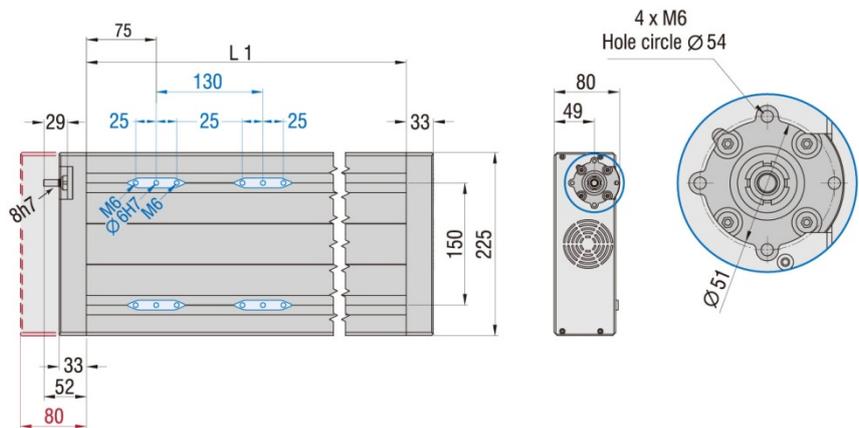
LES4/5/6	丝杠导程 P(毫米)	2.5	4	5	10	20
型材长度 L (毫米)	最大丝杠允许转速 n(rpm)	最大允许进给速度 V (毫米/秒)				
490	4000	167	267	333	667	1333
990	3000	125	200	250	500	1000
1390	1500	63	100	125	250	500
1490*	3000	125	200	250	500	1000
1990*	1650	69	110	138	275	550
2490*	1050	44	70	88	175	350
2990*	750	31	50	63	125	250

\*带丝杠支架

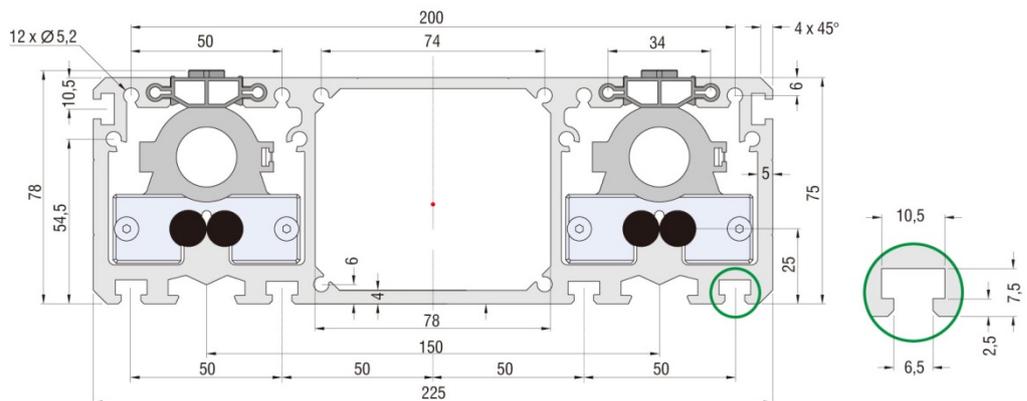
## 尺寸图纸

### 有效行程

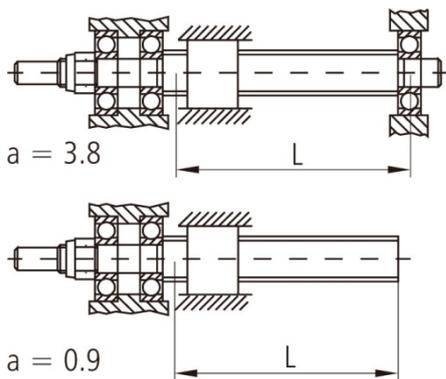
配 2 × WS 5/70 = L1 -150 mm  
配 4 × WS 5/70 = L1 -280 mm



## 外壳



## 理论临界转速计算



### 定义

a	丝杠安装系数
$d_2$ [mm]	丝杠螺纹底径
L [mm]	从轴承到丝杠末端的长度
n [min <sup>-1</sup> ]	最大允许转速

### 临界转速

在大多数实际应用中均需对丝杠的最大临界转速进行检测。

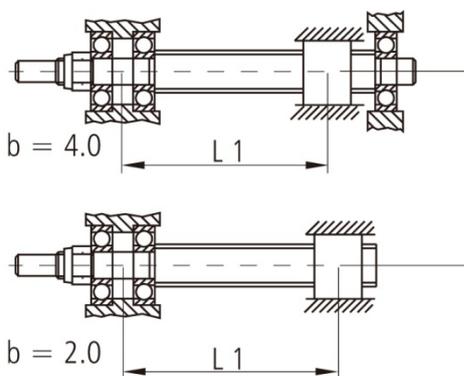
丝杠临界转速即能导致谐振的转速值。

临界转速与丝杠螺纹底径，自由承重长度和丝杠安装方式相关。

考虑到一般性安全系数 0.8，丝杠最大允许转速则用如下公式计算：

$$n = 392 \cdot \frac{a \cdot d_2}{L^2} \cdot 10^5$$

此数据也可见最大转速表



### 定义

b	丝杠安装系数
$d_2$ [mm]	丝杠螺纹底径
$L_1$ [mm]	自由长度 即轴承中点到滚珠螺母中点的最大长度
F [N]	最大允许载荷

### 压弯临界载荷

应尽量使滚珠丝杠仅承受轴向负荷。若受径向力作用，则需进行压弯载荷计算。

考虑到安全系数设定为 3.0，丝杠最大允许径向载荷则用如下公式计算：

$$F = \frac{34000 \cdot b \cdot d_2^4}{L_1^2}$$

## 驱动相关参数计算

### 驱动转矩 $M_A$

驱动转矩由以下多种扭矩数值加和而得：

- 负载转矩  $M_l$
- 加速转矩  $M_t$  与  $M_r$
- 空载转矩  $M_n$

$$M_A = M_l + M_t + M_r + M_n$$

### 负载转矩 $M_l$

$$M_l = \frac{F_x \cdot p}{2 \cdot \pi \cdot 1000}$$

其中 进给力  $F_x = m \cdot g \cdot \mu$

### 直线加速转矩 $M_t$

$$M_t = \frac{F_a \cdot p}{2 \cdot \pi \cdot 1000}$$

其中 加速力  $F_a = m \cdot a$

垂直放置时的加速度  $a$  需加上重力加速度  $g=9.81\text{m/s}^2$

### 旋转加速转矩 $M_r$

$$M_r = \frac{J_a \cdot L \cdot n_{max} \cdot a \cdot 2 \cdot \pi}{v_{max} \cdot 60 \cdot 1000}$$

### 驱动功率 $P$

$$P = \frac{M_A \cdot n_{max}}{9550}$$

### 定义

$M_A$  [Nm] 需要的驱动转矩

$M_l$  [Nm] 负载转矩

$M_n$  [Nm] 空载转矩

$M_t$  [Nm] 直线加速转矩

$M_r$  [Nm] 旋转加速转矩

$F_x$  [N] 进给力

$g$  [ $\text{m/s}^2$ ] 重力加速度

$v_{max}$  [m/s] 最大进给速度

$m$  [kg] 负载重量

$a$  [ $\text{m/s}^2$ ] 加速度

$p$  [mm] 丝杠导程

$L$  [mm] 长度

$n_{max}$  [ $\text{min}^{-1}$ ] 最大转数

$\mu$  摩擦系数

$J_{sp}$  [ $\text{kgm}^2/\text{m}$ ] 每米丝杠的惯性质量矩

$F_a$  [N] 加速力

$P$  [kW] 功率

### 机械数据

直线单元	LES 4	LES 5	LES 6
铝外壳 宽 x 高(mm)	75 x 75	225 x 75	150 x 75
导轨重(kg/m)	6.2	13.8	11.4
转动惯量 $L_x(\text{cm}^4)$	126	299	212
转动惯量 $L_y(\text{cm}^4)$	107	2362	707
含丝杠重(kg/m)	7.6	15.2	12.8
滑块	1xWS5-70 2xWS5-70	2xWS5-70 4xWS5-70	
滑块重(kg)	0.34/0.68	0.68/1.36	
丝杠导程(mm)	2.5/4/5/10/20		
最大允许进给力(N)	2626 / 3450 / 3450 / 3150 / 1425		
重复精度(mm)	± 0.02		
行程(mm)	L1 - 150 / L1 - 280		
噪音水平(分贝)	< 85		
储存温度(°C)	0 - 40		
工作温度(°C)	0 - 60 (80)		
环境湿度(%)	< 90		

## 电机模组

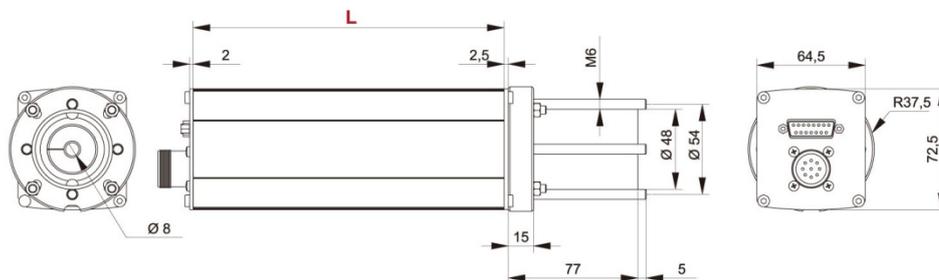
LES 4/5/6 直驱	圆法兰	圆法兰带抱闸	单轴控制器	多轴控制器
直流伺服电机 DC 100	396112 0060	-	MC 1-10	iCU-DC / iPU-DC
步进电机 MS 200 HT - 2	396058 0060	396058 0260	IT 116 Flash	iMC-P / iMC-S8
交流伺服电机 EC 60S	396415 0060	396415 0260	MC 1-20	iCU-EC / iPU-EC
交流伺服电机 EC 60L 48V	396423 0060	-	MC 1-20	iCU-EC / iPU-EC
交流伺服电机 EC 60L 310V	396423 0070	396423 0270	MC 1-40	iCU-EC / iPU-EC
交流伺服电机 EC 86L	396466 0070	-	MC 1-40	控制箱
交流伺服电机 EC 86S	396444 0070	-	MC 1-40	控制箱
步进电机 MS 300 HT - 2	396082 0060	396082 0260	iMC-S8	iMC-S8
步进电机 MS 600 HT	396085 0060	-	iMC-S8	iMC-S8
步进电机 MS 900 HT	396088 0060	-	iMC-S8	iMC-S8
LES 5 整合电机				
步进电机 MS 200 HT - 2	396058 1060	396058 1260	IT 116 Flash	iMC-P / iMC-S8
直流伺服电机 DC 100	396112 1060	-	MC 1-10	iCU-DC / iPU-DC
交流伺服电机 EC 60S	396415 1060	396415 1260	MC 1-20	iCU-EC / iPU-EC
交流伺服电机 EC 60L 48V	396423 1060	-	MC 1-20	iCU-EC / iPU-EC
交流伺服电机 EC 60L 310V	396423 1070	396423 1270	MC 1-40	控制箱
LES 4/LES 6 侧置				
步进电机 MS 200 HT - 2	396058 2060	396058 2260	IT 116 Flash	iMC-P
直流伺服电机 DC 100	396112 2060	-	MC 1-10	iCU-DC
交流伺服电机 EC 60S	396415 2060	396415 2260	MC 1-20	iCU-EC
交流伺服电机 EC 60L 48V	396423 2060	-	MC 1-20	iCU-EC
交流伺服电机 EC 60L 310V	396423 2070	396423 2270	MC 1-40	iCU-EC

# 电机模组

## 尺寸图纸

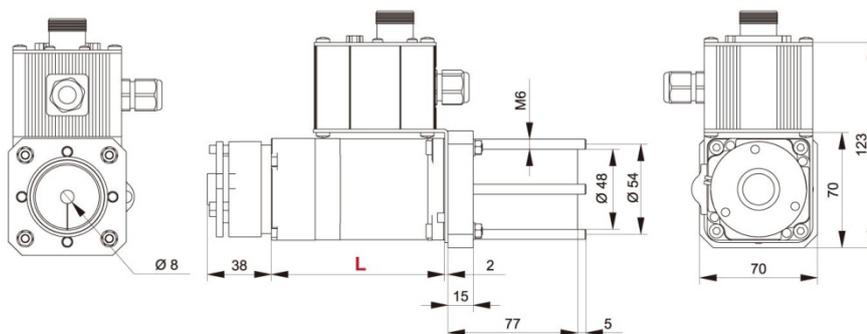
### 电机模组 1

部件号	电机模组	长度 L
396112 0060	DC 100	185 mm
396058 0360	MS 200 HT-2 含制动器	165 mm
396058 0060	MS 200 HT-2 不含制动器	105 mm



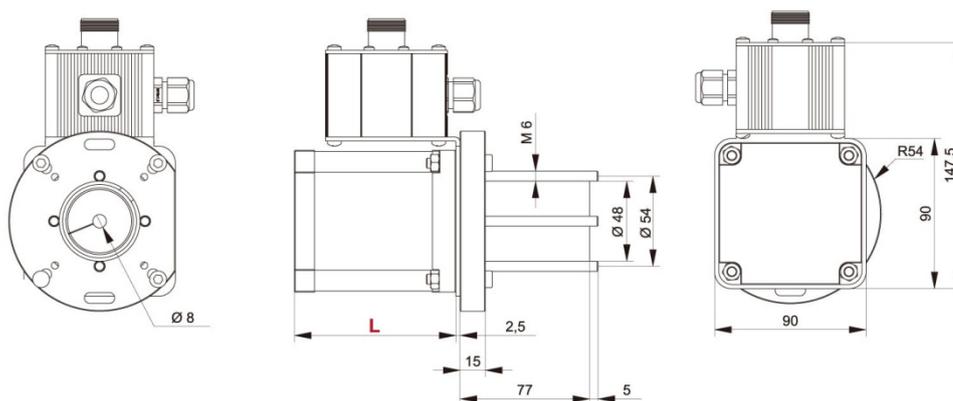
### EC 60电机

部件号	电机模组	长度 L
396415 0260	EC 60S 含制动器	99 mm
396415 0060	EC 60S 不含制动器	99 mm
396423 0060	EC 60L 48V	120 mm
396423 0070	EC 60L 310V	120 mm

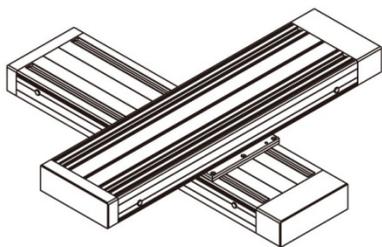


### 电机模组 2

部件号	电机模组	长度 L
396466 0070	EC 86L	151 mm
396444 0070	EC 86S	126 mm
396085 0060	MS 600HT	96 mm
396088 0060	MS 900 HT	126 mm

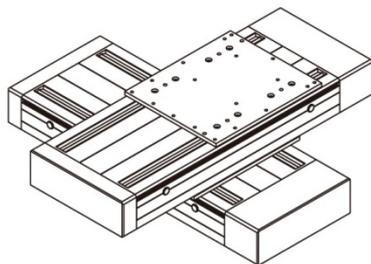


## 组合方式举例



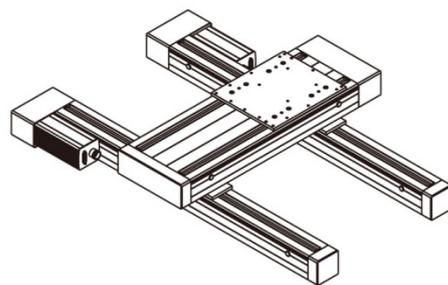
### 十字交叉

2 × LES 5  
PS 4 和 VP 2  
滑块与滑块互连



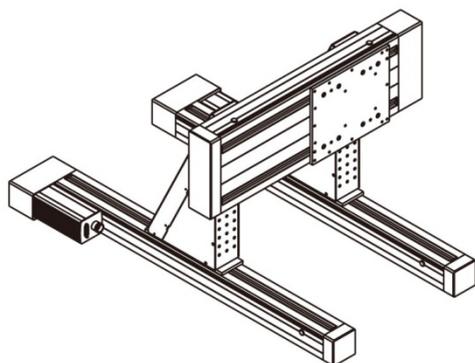
### 十字交叉

2 × LES 5  
VP 2 和 PS 4



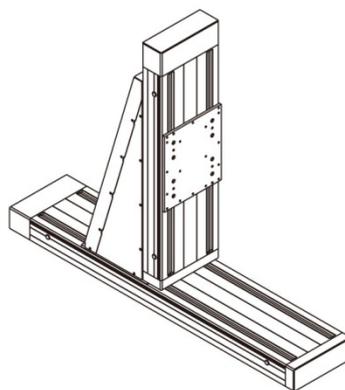
### 2轴H型组合

2 x LES 4, LES 5, 2 x PS 6, PS 4,  
龙门式操作



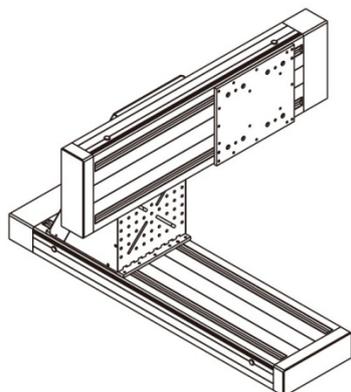
### 2轴平面式

2 x LES 4, LES 5, 2 X PS 2  
2 x WV 2, PS 4 龙门式操作



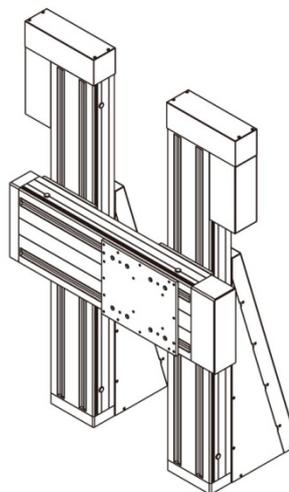
### 2轴升降式

2 × LES 5, 2 × PS 4  
WV 6



### 2轴悬臂式

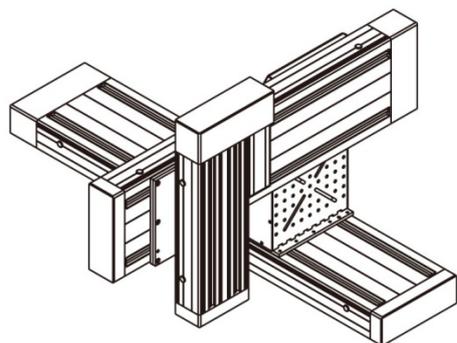
2 × LES 5  
2 × PS 4  
WV 3



### 2轴H型立式

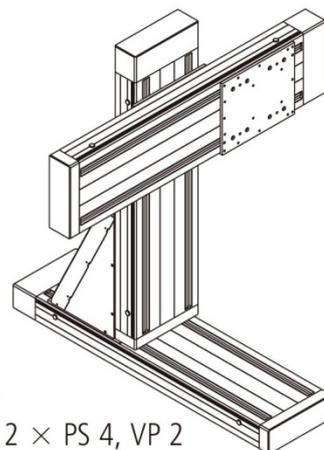
LES 5, 2 x LES 6, 2 x WV 7,  
2 x PS 12, PS 4 龙门式操作

## 组合方式举例



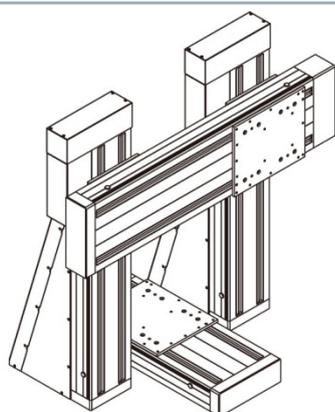
**3轴固定悬臂升降式**

2 × LES 5, LES 6, WV 3, 2 × PS 4, PS 7



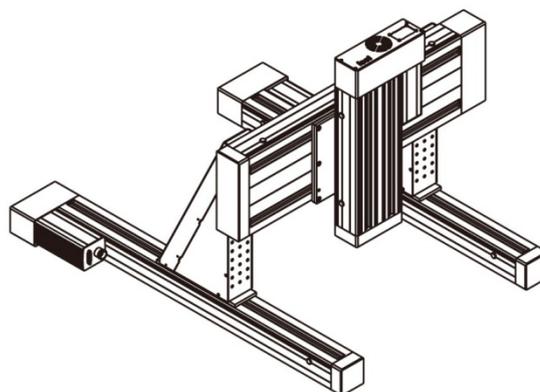
**3轴升降悬臂式**

3 × LES 5, WV 3, 2 × PS 4, VP 2



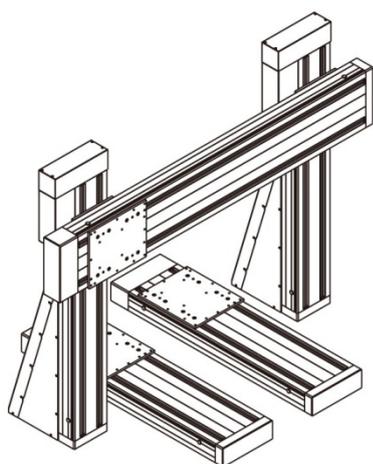
**3轴龙门式**

2 × LES 5, 2 × LES 6, 2 × WV 7,  
2 × PS 4, PS 12



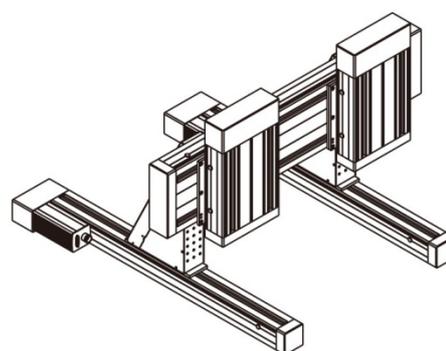
**3轴平面式**

2 × LES 4, LES 5, LES 6, 2 × PS 2, 2 × WV 2,  
PS 4, PS 7



**4轴龙门式**

3 × LES 5, 2 × LES 6, 2 × WV 7,  
3 × PS 4, 2 × PS 12



**5轴平面式**

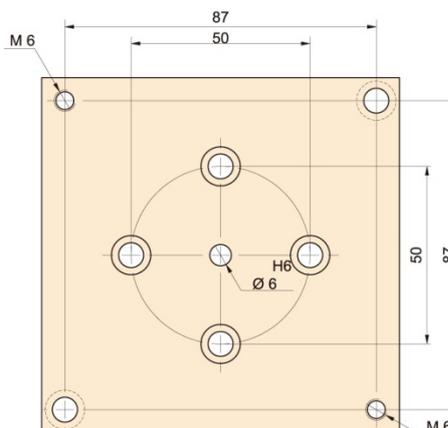
2 × LES 5 (Z-轴), LES 5  
2 × LES 4, 2 × PS 2, 2 × WV 2,  
2 × PS 4 和 VP 2

## 滑块/十字连接板

### LES 4 滑块连接板 (十字连接)

长 100 x 宽 100 x 高 8mm

部件号 : **277008**



### 十字连接板 1



2 x 长 255 x 宽 220 x 高 8mm

PS2 和 VP2 组合, 用以相互垂直连接两个 LES 5 直线单元

部件号 : **277010**

### 十字连接板 2



2 x 长 220 x 宽 125 x 高 8mm

PS3 和 PS6 组合, 用以相互垂直连接一个 LES 5 和一个 LES 4 直线单元

部件号 : **277012**

### 其他连接组合



**LES 5 和 LES 6 组合**

PS4 与 PS7



**双 LES 6 组合**

PS10 与 PS11

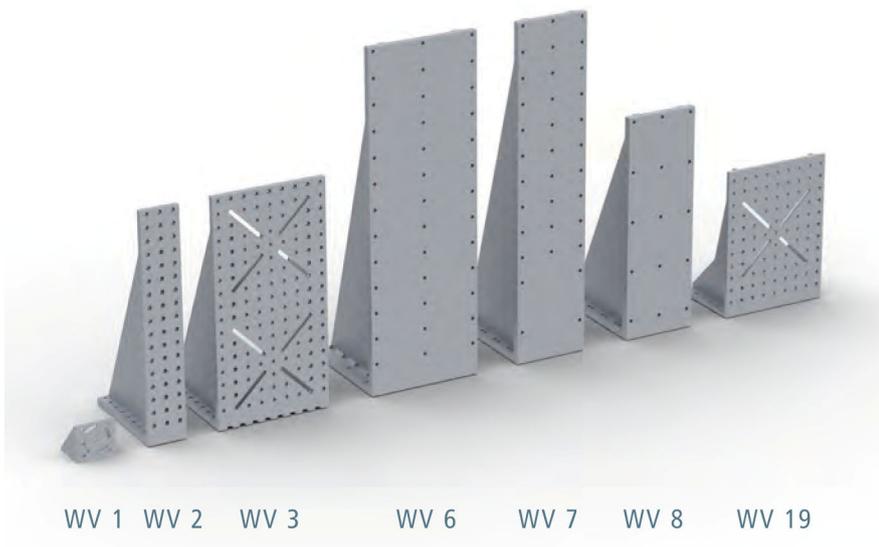


**LES 4 和 LES 6 组合**

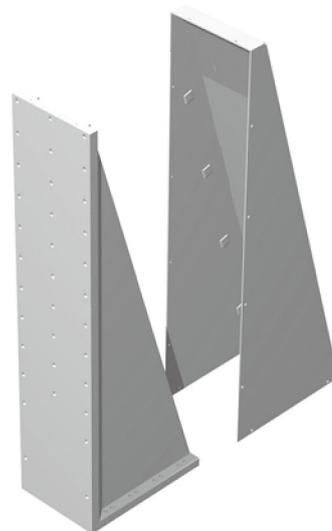
PS11 与 PS10

# 连接支架

## 立式连接支架 ( 紧固面铣平 )



## 支架罩壳



### 支架 WV 1

- 铸铝 ( 0.2 kg )
- 长 71 x 宽 75 x 高 71

部件号 : 209110 0010

### 支架 WV 2

- 铸铝 ( 2.6 kg )
- 长 221 x 宽 75 x 高 446

部件号 : 209110 0022

### 支架 WV 3

- 铸铝 ( 5.8 kg )
- 长 221 x 宽 221 x 高 446

部件号 : 209110 0032

### 支架 WV 6

- 铝, 焊接 ( 13.3 kg )
- 长 220 x 宽 220 x 高 670

部件号 : 209110 0060

### 支架 WV 7

- 铝, 焊接 ( 10.8 kg )
- 长 220 x 宽 145 x 高 670

部件号 : 209110 0070

### 支架 WV 8

- 铝, 焊接 ( 7.4 kg )
- 长 222 x 宽 145 x 高 446

部件号 : 209110 0080

### 支架 WV 19

- 铝, 焊接 ( 2.5 kg )
- 长 150 x 宽 221 x 高 300

部件号 : 209110 0190

### WV 2 罩壳

- 阳极氧化
- 铝板 0.8kg

部件号 : 209110 0021

### WV 3 罩壳

- 阳极氧化
- 铝板 1.15kg

部件号 : 209110 0031

### WV 6 罩壳

- 阳极氧化
- 铝板 1.8kg

部件号 : 209110 0061

### WV 7 罩壳

- 阳极氧化
- 铝板 1.5kg

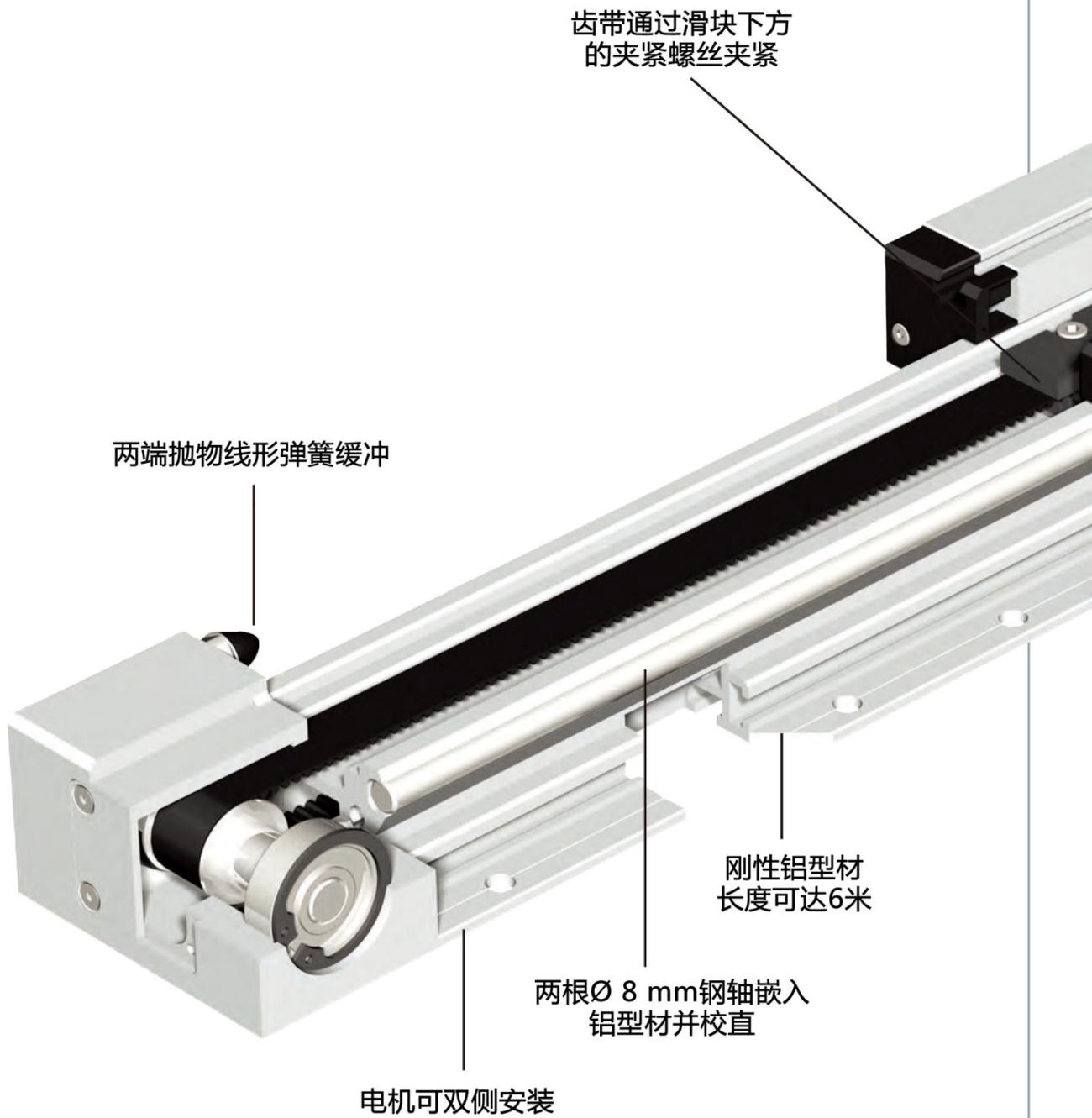
部件号 : 209110 0021

### WV 8 罩壳

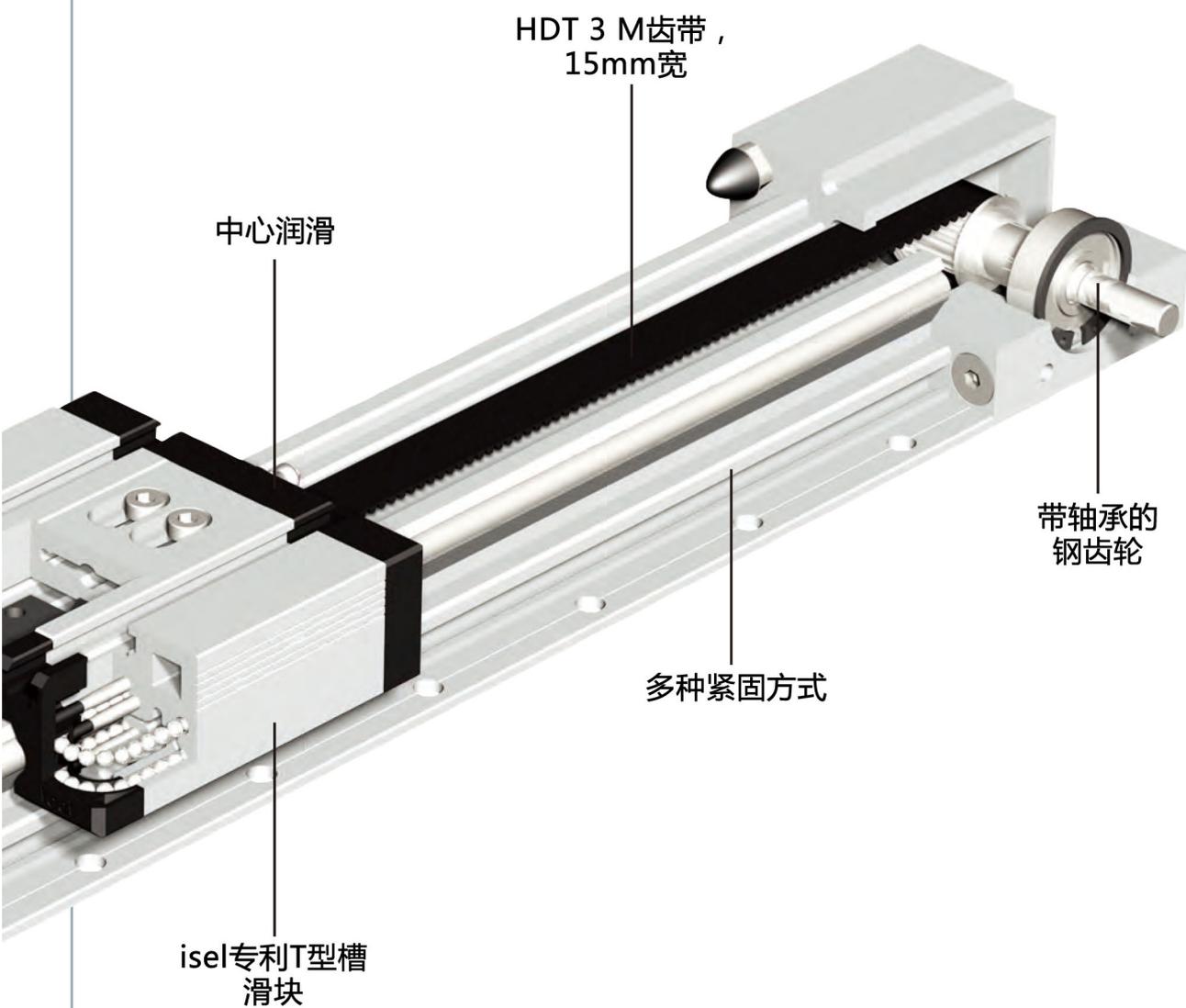
- 阳极氧化
- 铝板 1kg

部件号 : 209110 0081

# 齿带传动直线单元



# 齿带传动直线单元



# 齿带传动直线单元

## LEZ 1

Guides and shaft slides also available stainless.



### 特点

- 铝型材，微型直线导轨 LFS-8-2
- 齿形带驱动，无间隙
- 齿形带宽 9 毫米，齿距 3 毫米
- 每转运动：60 毫米
- 重复精度小于±0.2 毫米
- 最大速度 1.5 米每秒

### 部件号编码规则

**232 005 XXXX**

滑块/滑车

8=无电机，滑块

9=无电机，滑车

行程 (毫米)

298, 398, 498, 598, 675,

698, 798, 998, 1498, 1798,

1998, 2498, 2998

如 398 毫米= 040

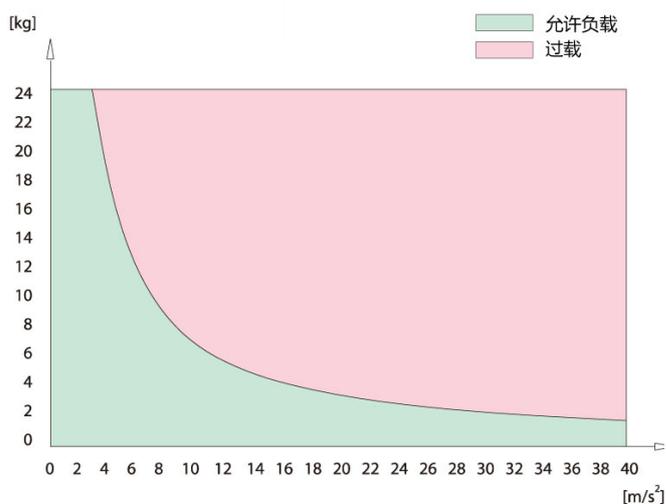
675 毫米= 068

### 技术数据

齿带型号：	HTD 3M, 宽 9 毫米
滑块重：	0.430 公斤
不带驱动模块的重量：	1000 毫米=3 公斤
齿带的具体重量：	0.0225 公斤/米
滑车重量：	1.03 公斤
专用导轨重量：	0.200 公斤/100 毫米
齿轮有效直径：	19.10 毫米
齿轮转动惯量：	$5.585 \times 10^{-7}$ 公斤米 <sup>2</sup>
每转运动：	60 毫米

### 负载曲线

针对齿带坚固程度的负载状况\*



\*垂直安装时需考虑重力加速度 (g=9.81m/s<sup>2</sup>)

### 电机模组

MS-045HT

MS-135HT

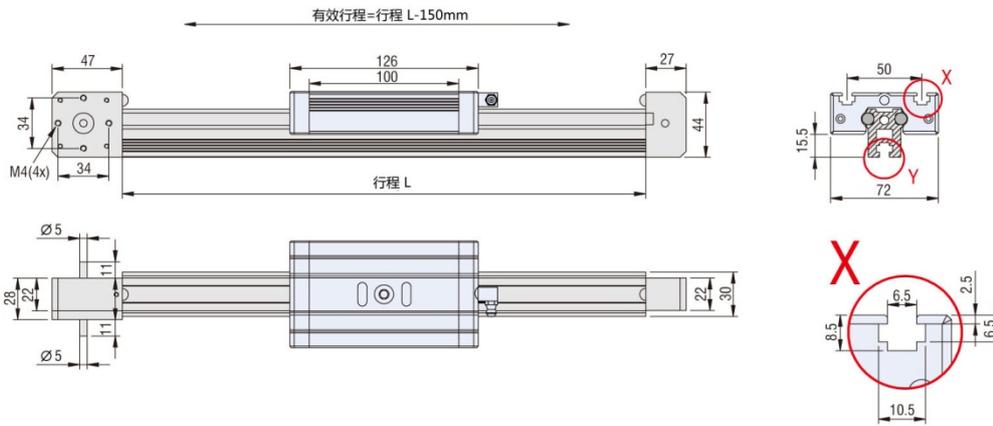


# 齿带传动直线单元

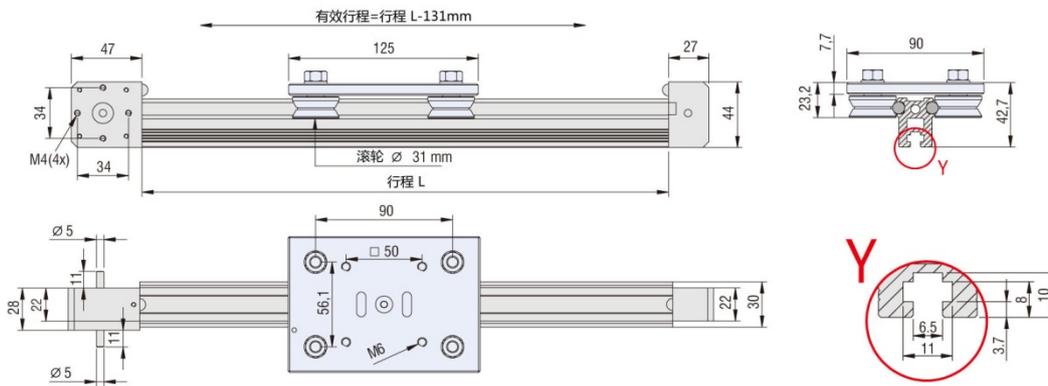
# LEZ 1

## 尺寸图

无电机，滑块

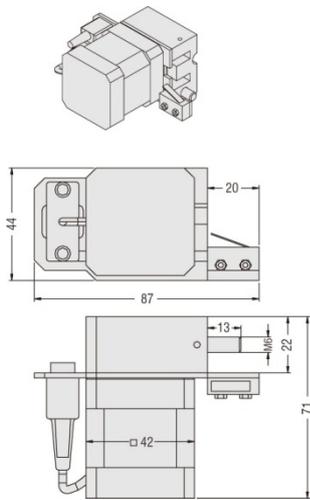


无电机，滑车



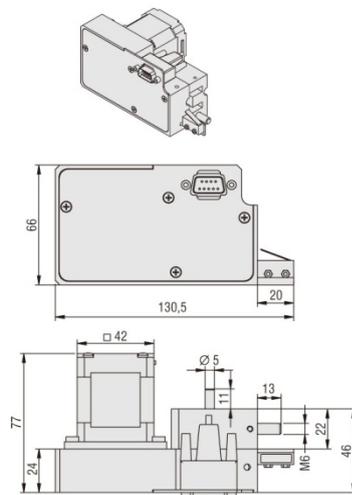
## 电机模组

含步进电机的驱动模组  
MS-045HT (直驱) 60mm/转  
部件号: **396048 3015**



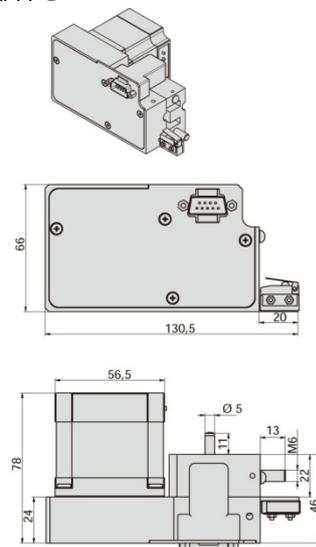
带电机模组的总长度: 行程+94mm

含步进电机的驱动模组  
MS-045HT (减速比 2:1) 30mm/转  
部件号: **396049 3015**



带电机模组的总长度: 行程+138mm

含步进电机的驱动模组  
MS-135HT (减速比 2:1) 30mm/转  
部件号: **396056 3015**



# 齿带传动直线单元

## LEZ 2

Guides and shaft slides also available in a stainless version



### 特点

- 铝型材，微型直线导轨 LFS-8-5
- 齿形带驱动，无间隙
- 齿形带宽 25 毫米，齿距 5 毫米
- WS3 滑块，长 176x 宽 130 毫米
- 每转运动：70 毫米
- 重复精度小于±0.2 毫米
- 最大速度 5 米每秒

### 可选

- 步进电机直驱
- 伺服电机直驱
- 带电缆的限位开关（仅可集成在电机模组）

### 部件号编码规则

**232 002 XXXX**

滑块/滑车                      行程（毫米）  
 8=无电机，滑块              696，996，1496，  
 9=无电机，滑车              1996，2496，2996  
 如 696 毫米= 070  
 1496 毫米= 150

### 技术数据

齿带型号：                      HTD 5M, 宽 25 毫米  
 滑块重：                              0.840 公斤  
 不带驱动模块的重量：      1000 毫米=7.9 公斤  
 齿带的具体重量：              0.09 公斤/米  
 滑车重量：                              2.03 公斤  
 专用导轨重量：                  0.472 公斤/100 毫米  
 齿轮有效直径：                  22.28 毫米  
 齿轮转动惯量：                   $5.58 \times 10^{-6}$  公斤米<sup>2</sup>  
 每转运动：                              70 毫米

### 直线导轨 LFS-8-5

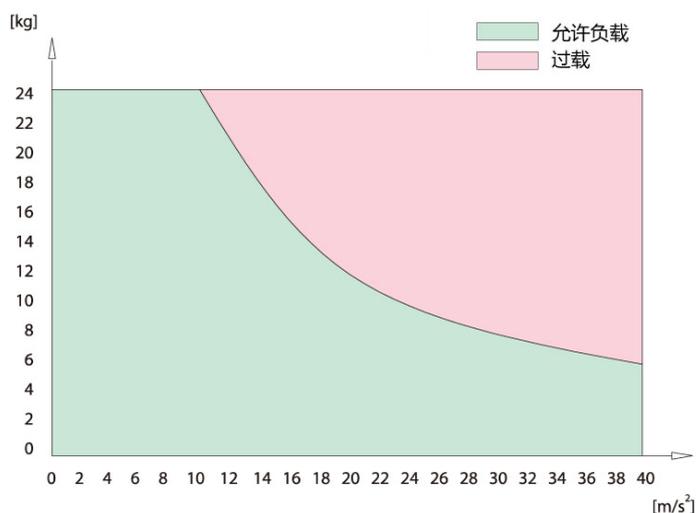
转动惯量  $I_x$ ：                      137.48cm<sup>4</sup>  
 转动惯量  $I_y$ ：                      27.98cm<sup>4</sup>  
 阻力矩：  $W_x$                       23.91cm<sup>3</sup>  
 阻力矩：  $W_y$                       13.09cm<sup>3</sup>

### EC60 L 电机模组



### 负载曲线

针对齿带坚固程度的负载状况\*



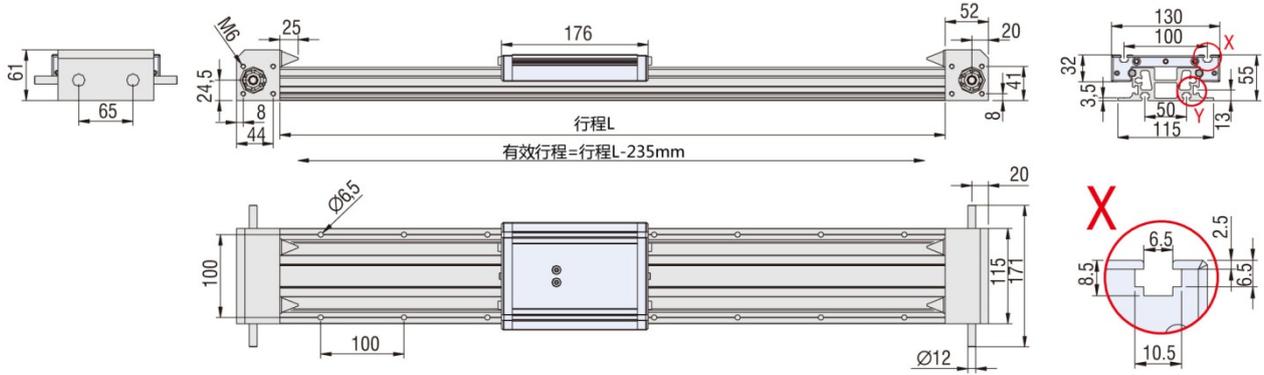
\*垂直安装时需考虑重力加速度 ( $g=9.81m/s^2$ )

# 齿带传动直线单元

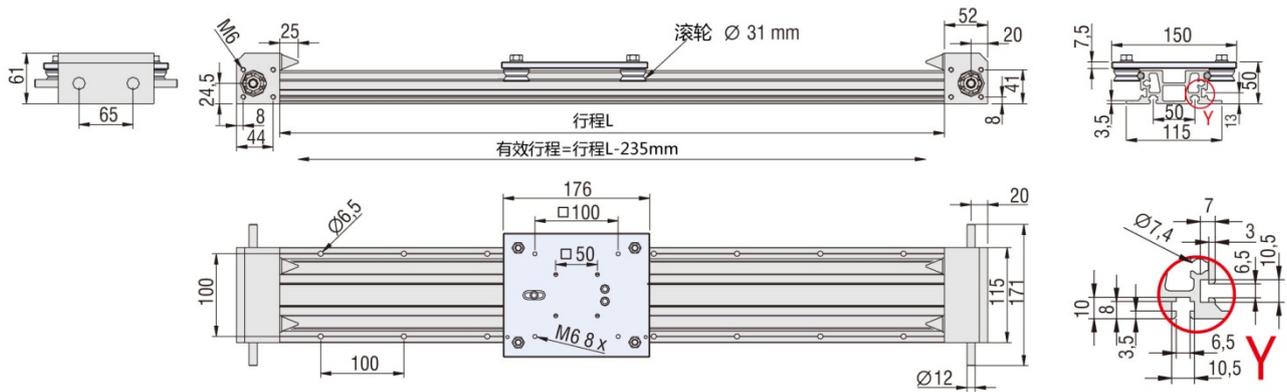
## LEZ 2

### 尺寸图

无电机，配滑块



无电机，配滑车

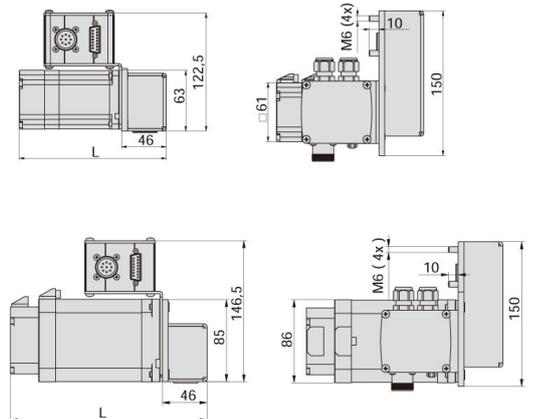
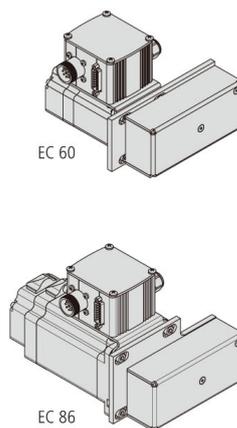
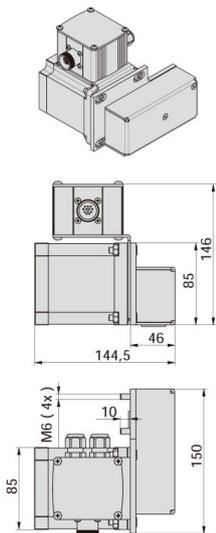


### 电机模组

含步进电机的驱动模组  
MS-600HT ( 减速比 2:1 )  
进给 : 35mm/转  
部件号 : **396086 3060**

含伺服电机的驱动模组  
( 减速比 2:1 )  
进给 : 35mm/转

部件号	电机模组	长 L
396 415 3260	EC 60S 带刹车	151.5 mm
396 415 3060	EC 60S 不带刹车	198.5 mm
396 423 3060	EC 60L	186.5 mm
396 444 3070	EC 86S	177.5 mm



# 齿带传动直线单元

## LEZ 3

Guides and shaft slides also available stainless.



### 特点

- 铝型材，微型直线导轨 LFS-8-4
- 齿形带驱动，无间隙
- 齿形带宽 25 毫米，齿距 5 毫米
- WS3 滑块，长 176x 宽 130 毫米
- 每转运动：70 毫米
- 重复精度小于±0.2 毫米
- 限位开关精度<0.1 毫米
- 最大速度 5 米每秒
- 电机左右放置

### 部件号编码规则

**232 00X XXXX**

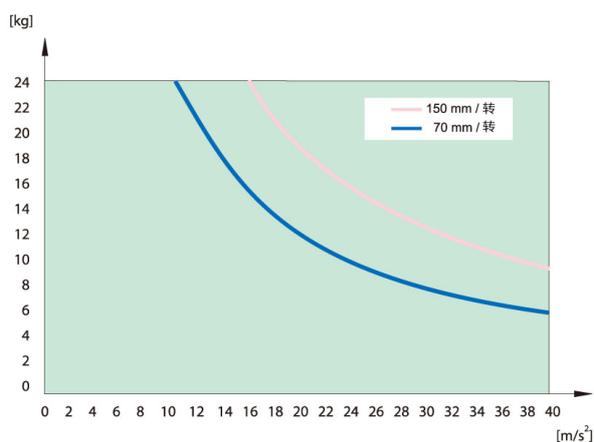
前进量	滑块/滑车	行程 (毫米)
6=150 毫米/转	0=无电机, 滑块	698, 998, 1498,
7= 70 毫米/转	1=无电机, 滑车	1998, 2498, 2998
		如 698 毫米= 070
		1498 毫米= 150

### 技术数据

齿带型号：	HTD 5M, 宽 25 毫米
滑块重：	0.940 公斤
不带驱动模块的重量：	1000 毫米=10.5 公斤
齿带的具体重量：	0.09 公斤/米
滑车重量：	2.03 公斤
专用导轨重量：	0.648 公斤/100 毫米
每转运动：	70 或 150 毫米
齿轮有效直径：	
70 毫米每转	22.28 毫米
150 毫米每转	47.75 毫米
齿轮转动惯量：	
70 毫米每转	$5.58 \times 10^{-6}$ 公斤米 <sup>2</sup>
150 毫米每转	$1796 \times 10^{-4}$ 公斤米 <sup>2</sup>

### 负载曲线

针对齿带坚固程度的负载状况\*



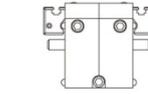
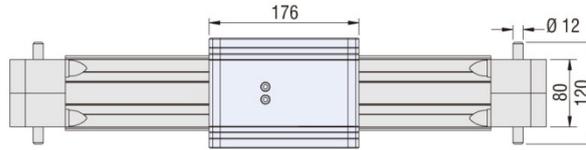
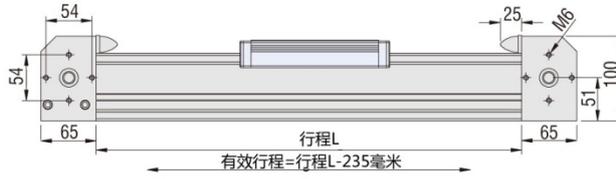
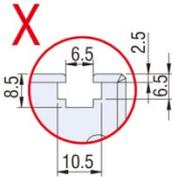
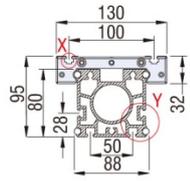
\*垂直安装时需考虑重力加速度 (  $g=9.81\text{m/s}^2$  )

# 齿带传动直线单元

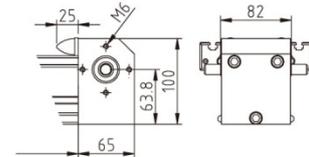
## LEZ 3

### 尺寸图

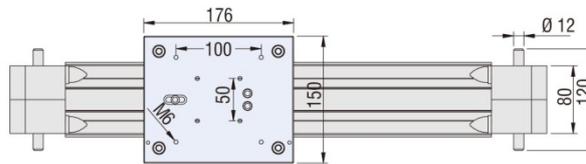
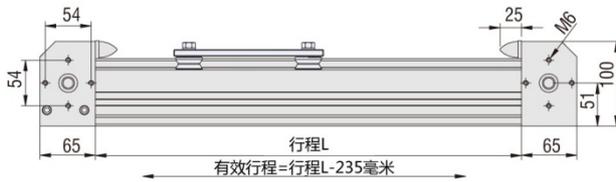
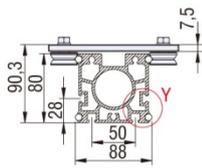
#### 配滑块



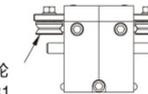
70毫米/转



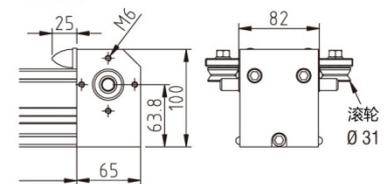
#### 配滑车



滚轮  
Ø 31

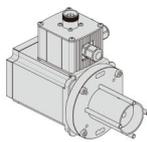


70毫米/转



### 电机模组

含步进电机的驱动模组  
(直驱)

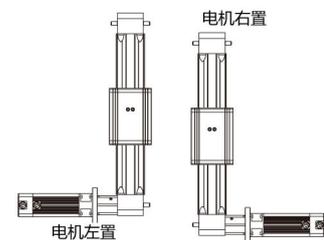


部件号	电机模组	
396 085 0060	MS 600 HT	右置
396 085 0061	MS 600 HT	左置
396 088 0060	MS 900 HT	右置
396 088 0061	MS 900 HT	左置

含伺服电机的驱动模组  
EC60 和 EC86 (直驱)



部件号	电机模组
396 423 006012	EC 60L
396 444 0070	EC 86S
396 466 0070	EC 86L



## 直线电机驱动的直线单元

## iLD 50-6



## 概述

直线电机驱动的直线单元，可以在有高精度要求的领域完全替代传统丝杠驱动的直线单元。其优势如下：

-可以获得超高加速度

-提供超精级的定位精度

-在机件非接触的情况下可获得实际意义上的零损耗运动

直线电机可提升机床、定位系统和搬运系统的线性方向工作效率，带导向结构的直线单元特别适合在两个机床间及定位系统中使用。

isel iLD 系列直线单元搭建在刚性铝型材上，滑道由优质导轨和可循环的球轴槽组成，且整合了磁条长度/测量系统。

因此，isel 直线电机单元具有卓越的加速度和极高的移动速度，并且直线电机的铁芯还可承受高载荷。集成式抱闸使 iLD 可以垂直使用。

## 订购信息

部件号	行程 L (毫米)	有效行程 L1 (毫米)
237110 0069	691	181
237110 0089	892	382
237110 0109	1094	584
237110 0129	1296	786
237110 0149	1497	987
237110 0169	1699	1189
237110 0190	1900	1390
237110 0210	2102	1592
237110 0230	2304	1794
237110 0250	2505	1995
237110 0270	2707	2197
237110 0290	2908	2398
237110 0311	3110	2600
237110 0331	3312	2802
237110 0351	3513	3003

## 特点

- 工业质量级的坚固设计
- 超精定位精度
- 无机械连接环节的零损耗设计
- 动态加速度可达  $30\text{m/s}^2$
- 多电机操作，可分别滑动位移
- 行程可扩展达 15 米

## 可选

- 完整的直线单元（见订货信息表）
- 按要求定制电缆拖链和滑道
- 刹车制动器 MBPS1512ES1
- 电机电缆 3 米、5 米、10 米
- 编码器电缆 3 米、5 米、10 米
- 控制组件：Metronix ARS2310(3-相，6KVA，包括：配置软件)
- 控制组件：Metronix ARS2105(1-相，2KVA，包括：配置软件)
- 组件 B&R ACOPOS 1045(3-相,2KVA)
- 组件 B&R ACOPOS 1090(3-相,4KVA)
- 组件 B&R ACOPOS 1180(3-相,6KVA)
- Metronix 输出端开关单元
- 驱动控制器 iMD 40
- CAN CPC 12 位模块
- 为 iMD40 使用的 iLD50-6 电缆套装

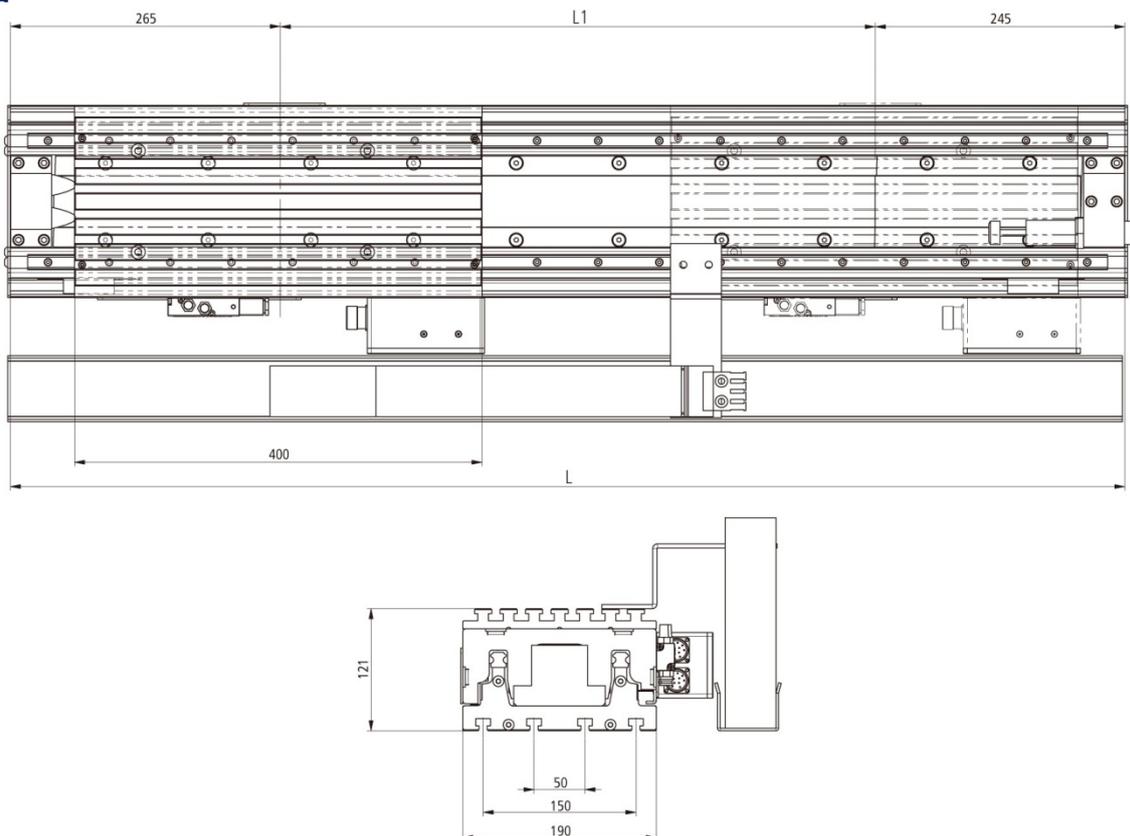
## 直线电机驱动的直线单元

## ILD 50-6

## 技术数据

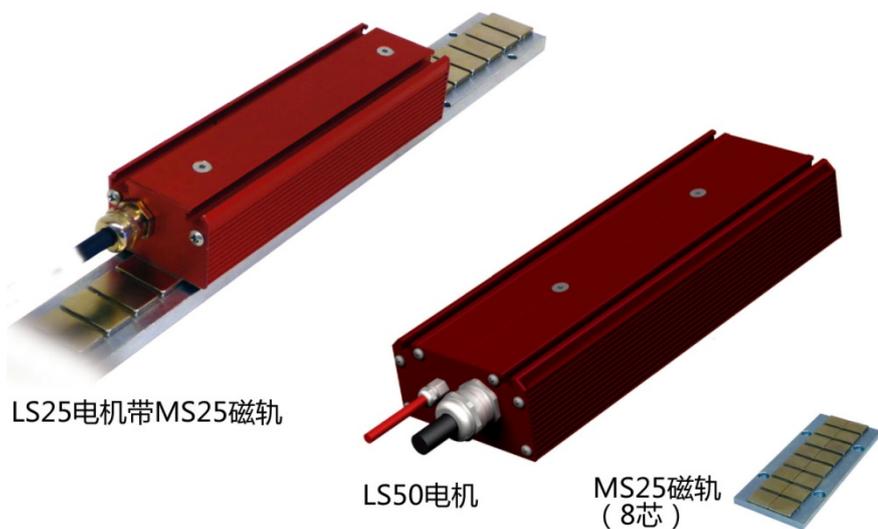
一般技术数据	
应用范围	半导体工业、通用工业领域和数控机床的各轴
速度	可达 4.5 米/秒
加速度	可达 30 米/秒 <sup>2</sup>
重复定位精度	<0.01 毫米
加工长度	181 毫米-3003 毫米, 可选至 15 米
驱动	伺服放大器, 通过 CAN 总线或模拟输入(+/- 10 V)通讯
维护	免维护, 模块化快速替换 (最长维修时间, 约 2 小时)
机械结构数据	
型材	抗折中空型材(isel ILF6)在载荷为 50 千克, 最大不超过 100 千克的情况下每米的直线度为 0.1 毫米, 弯曲度最大为 0.2 毫米
导轨	DIN EN 120/20 标准 Ø 15 直线导轨
机械式抱闸 (可选)	气动滑轨抱闸。抱闸距离, Z 轴: 静止<0.1 毫米, 全速<50 毫米
末端缓冲	可调节; 或两端抛物线弹簧+气动弹簧
安装可能性	X 轴, X, Y 轴, Z 轴
最大刚性	285 牛
电气数据	
限位开关	感应式, 终点位置可调, 圆形插头连接 (8x8x40)
磁条	isel MS50
直线电机	isel LS50, 带磁轨的铁芯直线电机, 选装霍尔信号, 额定电流 6A, 峰值电流 15A, 进给力 600 牛
长度测量系统	isel IMS 增量测量系统
电机与编码器的连接	M23 接口, 防护等级 IP67
电缆拖链	可选

## 尺寸图



# 直线电机

# iLM 系列



### 特点

- 系统包括 LS 绕组及 MS 磁轨两部分
- 一体封装
- 高加速度
- 高速，响应时间短
- 高效
- 零磨损
- 电机长度可定制
- MS 磁轨部分：可任意长度，仅取决于承载系统
- 可用标准伺服转换器控制

### 可选装：

- 驱动控制器 iMD40 ( 需有霍尔板 )
- 磁性距离测量系统
- 直线导轨

### 概述

iLM 系统主要由线性 3 相伺服电机构成，其在各种尺寸和长度都具有非常优越的性价比。可选的集成霍尔传感器为电机转向提供位置信息。PTC 温度传感器则是用来保护电机。霍尔板，绕组和温度传感器间通过固定性安装的电缆连接。由于运用磁悬浮原理，不需要任何机械转换元件，如丝杠和齿形带，运行时完全没有摩擦和间隙。这意味着可以实现更高的速度和动态响应。响应时间缩短可以提高生产效率以降低生产成本。没有机械传动就没有噪音和磨损，这样维护费用会减到最少。

与其它线性驱动器相比，采用直线电机驱动更准确，更快速，无反向间隙并且更坚固！

### 部件号编制说明

#### 电机绕组

**486 0XX 000X**

电机型号	霍尔板	绕组数量
0=LS 25	0=没有	1= 3 绕组
2=LS 50	1=位置霍尔板	2= 6 绕组
	2=内置霍尔板	3= 9 绕组
		4= 12 绕组

注意：

当连接 iMD 40 控制器时，必须使用带霍尔板的直线电机组件。

磁轨可任意数量互连使用。

#### 磁轨

8 芯磁轨 MS 25 ( 长/宽/高：约 124/45/11 毫米 )	部件号： <b>486100 01241</b>
32 芯磁轨 MS 25 ( 长/宽/高：约 496/45/11 毫米 )	部件号： <b>486100 04961</b>
8 芯磁轨 MS 50 ( 长/宽/高：约 200/80/11 毫米 )	部件号： <b>486110 0200</b>
16 芯磁轨 MS 50 ( 长/宽/高：约 400/80/11 毫米 )	部件号： <b>486110 0400</b>
32 芯磁轨 MS 50 ( 长/宽/高：约 800/80/11 毫米 )	部件号： <b>486110 0800</b>

### 订货举例

电机 LS 25，6 绕组带霍尔板  
 +2 组 32 芯 MS 25 磁轨  
 +驱动控制器 iMD 40  
 +磁性长度测量系统 iMS-I ( 5 微米分辨率 )

部件号：**486001 0002**  
 部件号：**486100 0496**  
 部件号：**314040**  
 部件号：**390255 4412**

# 直线电机

# iLM 系列

## 技术数据

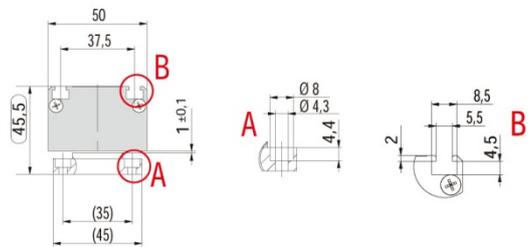
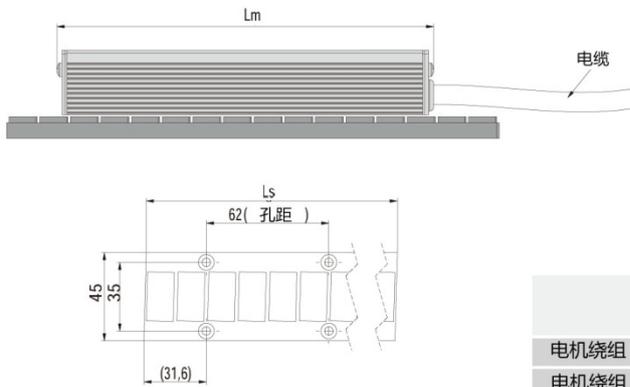
	中间电路电压 (V) **	线圈数量	额定电流 (安)	峰值电流 (安)	进给力 (牛)	最大进给力 (牛)	拉力 (牛) *	额定速度 (米/秒)
LS25/6 线圈	330	6	2.6	6.5	70	170	500	6.6
LS25/12 线圈	330	12	2.6	6.5	140	340	1,000	4
LS50/6 线圈	330	6	6	15	285	675	1,995	5.1
LS50/12 线圈	330	12	6	15	570	1,350	3,990	3.5

\*适用于 0.8 毫米的工作气隙

\*\*最大中间电路电压可问询

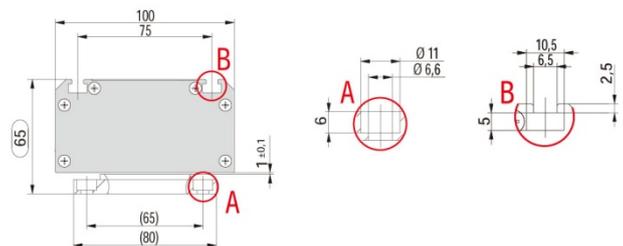
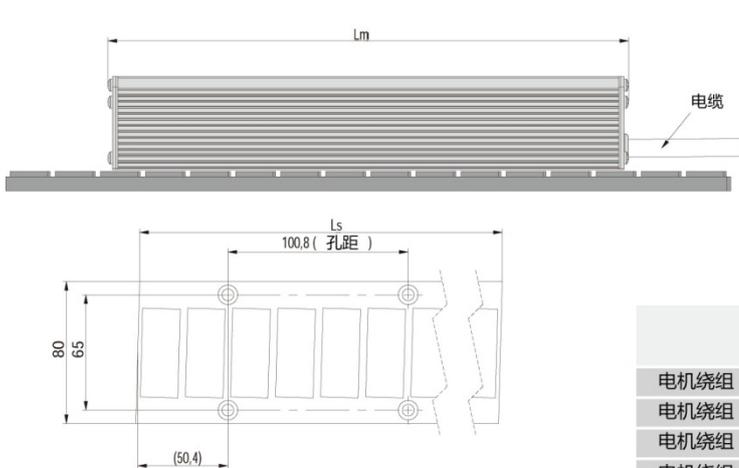
## 尺寸图

iLM 25



	Lm [mm]		Ls [mm]
电机绕组 LS 25, 6 组	190	磁轨 MS 25 ( 8芯 )	124
电机绕组 LS 25, 6 组, 带霍尔板	230	磁轨 MS 25 ( 32芯 )	496
电机绕组 LS 25, 12 组	365		
电机绕组 LS 25, 12 组, 带霍尔板	405		

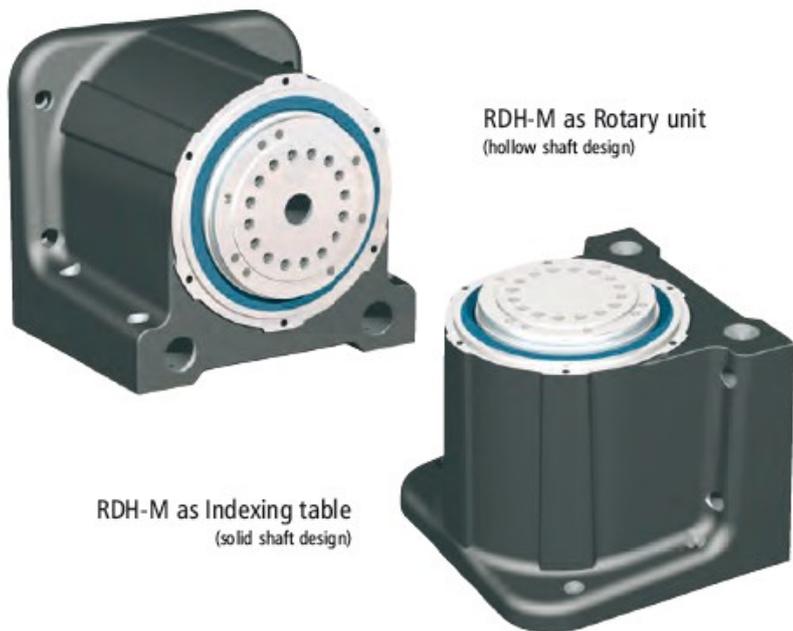
iLM 50



	Lm [mm]		Ls [mm]
电机绕组 LS 50, 6 组	295	磁轨 MS 50 ( 8芯 )	202
电机绕组 LS 50, 6 组, 带霍尔板	358	磁轨 MS 50 ( 32芯 )	806
电机绕组 LS 50, 12 组	547		
电机绕组 LS 50, 12 组, 带霍尔板	610		

4 轴/5 轴旋转部件  
分度盘/旋转轴

RDH-M



特点

- 精密齿轮箱传动  
-高负荷，刚性传动轴承  
-无间隙，高扭转刚性
- 减速比 1:51 和 1:101
- 伺服或步进电机驱动
- 防护等级 IP65
- 全防锈设计
- 传送精度 < 1.5 弧分
- 重复精度 < ±6 弧秒
- 免维护
- 可选作为立轴或横轴安装

部件号编制说明

266 2XX 0X00

法兰盘

0=实心法兰盘

1=中心孔法兰盘

减速比

0=101

1=51

电机

0=步进电机 MS200HT，带编码器

3=交流无刷伺服电机 EC60S

4=有刷直流伺服电机 DC100

5=步进电机，无编码器

配件



3 爪卡盘 Ø125

部件号：269063 2125\*

\*包括法兰



T 型槽工作台

Ø240mm

部件号：269 050 0240

Ø365mm

部件号：269 050 0365



尾轴 RE-M

部件号：269 100 2100 ( 1000mm )

部件号：269 100 2150 ( 1500mm )

部件号：269 100 2200 ( 2000mm )

分度盘/旋转轴

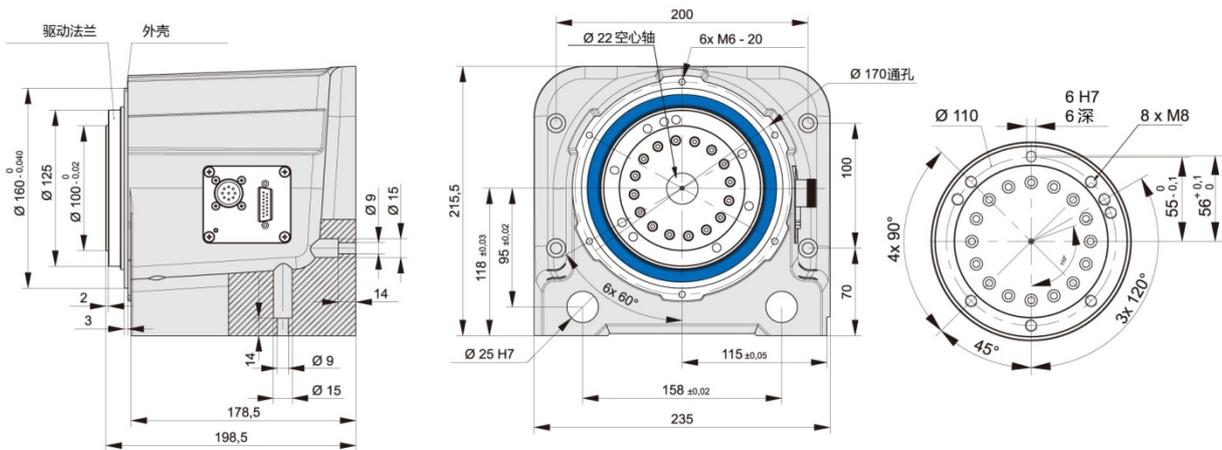
RDH-M

技术数据

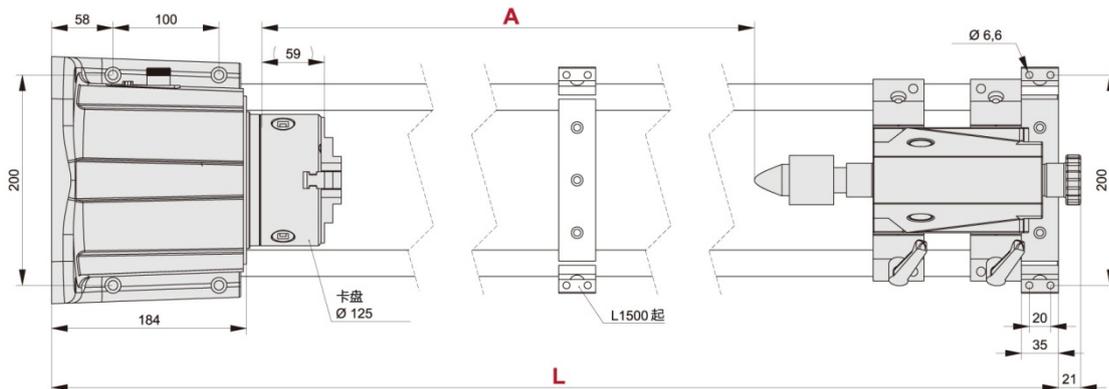
	步进电机 MS200HT*		无刷伺服电机 EC60S		直流伺服电机 DC100	
	1:51	1:101	1:51	1:101	1:51	1:101
减速比	1:51	1:101	1:51	1:101	1:51	1:101
标准输出速度 [1/min]	4	2	22	11	22	11
	1500 Hz(225 转/分)		1100 转/分			
最大输出速度 [1/min]	24	12	59	30	59	30
	8000 Hz		--			
标准扭矩 [Nm]	24	46	9	17	7	14
	1500 Hz		--			
最大扭矩 (短时间) [Nm]	--	--	42	80	39	73
额定转矩 (静负荷) [Nm]	55	108	26	51	15	30
最大传动载荷 [Nm]	98	157	98	157	98	157
	重复扭矩峰值					
动载荷 C [N]	21800					
静载荷 C <sub>0</sub> [N]	35800					
重量 kg	13.7					

\*半步操作的值

尺寸图



型号	部件号	L	A
尾轴组件 RE-M 1000 mm	269100 2100	1110	624.5
尾轴组件 RE-M 1500 mm	269100 2150	1610	1124.5
尾轴组件 RE-M 2000 mm	269100 2200	2110	1624.5



分度盘/旋转轴

RDH-S



RDH-S as Indexing table  
(solid shaft design)

RDH-S as Rotary unit  
(hollow shaft design)



特点

- 精密齿轮箱传动  
-高负荷，刚性传动轴承  
-无间隙，高扭转刚性
- 减速比 1:51 和 1:101
- 伺服或步进电机驱动
- 防护等级 IP65
- 全防锈设计
- 传送精度 < 1.5 弧分
- 重复精度 < ±6 弧秒
- 免维护
- 可选作为立轴或横轴安装

部件号编制说明

266 1XX 0X00

法兰盘

0=实心法兰盘

1=中心孔法兰盘

减速比

0=101

1=51

电机

0=步进电机 MS045HT，带编码器

2=有刷直流伺服电机 RE40

3=交流无刷伺服电机 EC42

5=步进电机，无编码器

配件



卡盘

3 爪卡盘 Ø65

部件号：269060 3065\*

3 爪卡盘 Ø80

部件号：269060 2080\*

3 爪卡盘 Ø100

部件号：269060 2100\*

\*包括法兰



T 型槽工作台

Ø150mm

部件号：269 050 0150



尾轴 RE-S

部件号：269 100 1020 ( 200mm )

部件号：269 100 1030 ( 300mm )

部件号：269 100 1040 ( 400mm )

部件号：269 100 1050 ( 500mm )

分度盘/旋转轴

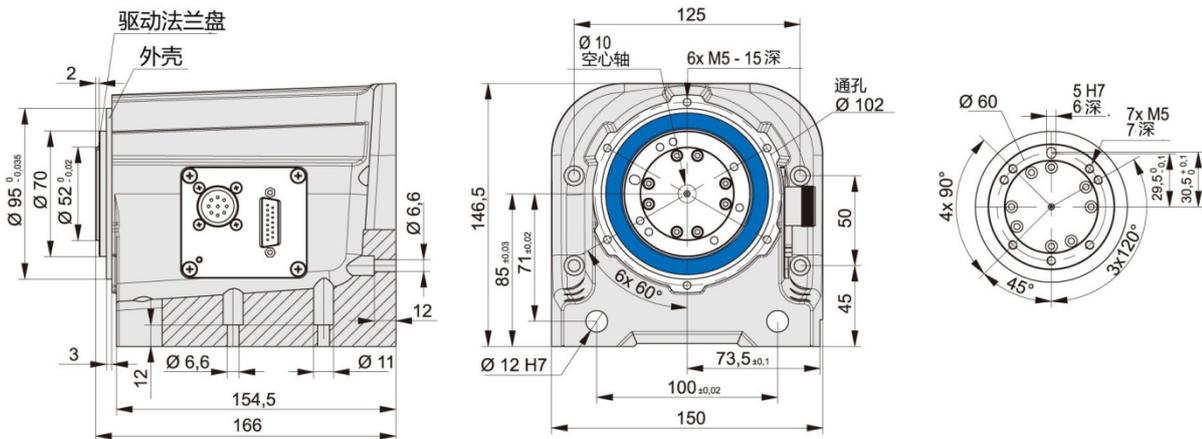
RDH-S

技术数据

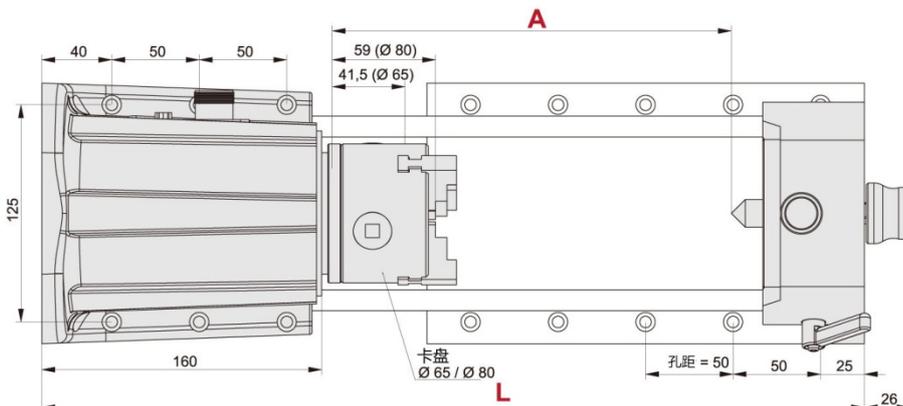
	步进电机 MS045HT*		EC 伺服电机 EC42		DC 伺服电机 RE40	
减速比	1:51	1:101	1:51	1:101	1:51	1:101
标准输出速度 [1/min]	4	2	22	11	22	11
	1500 Hz(225 转/分)		1100 转/分			
最大输出速度 [1/min]	24	12	59	30	69	35
	8000 Hz		--			
标准扭矩 [Nm]	7	11	4.8	9.2	4.6	9
	1500 Hz		--			
最大扭矩 (短时间) [Nm]	--	--	7	11	7	11
额定转矩 (静负荷) [Nm]	7	11	7	11	7	11
最大传动载荷 [Nm]	18	28	18	28	18	28
	重复扭矩峰值					
动载荷 C [N]	5800					
静载荷 C <sub>0</sub> [N]	8600					
重量 kg	4.6					

\*半步操作的值

尺寸图



型号	部件号	L	A
尾轴组件 RE-S 200 mm	269100 1020	370	128
尾轴组件 RE-S 300 mm	269100 1030	470	228
尾轴组件 RE-S 400 mm	269100 1040	570	328
尾轴组件 RE-S 500 mm	269100 1050	670	428



## 分度盘/旋转轴

## RDH-XS



RDH-XS as Rotary unit



RDH-XS as Indexing table

### 特点

- 精密齿轮箱传动
  - 高负荷，刚性传动轴承
  - 无间隙，高扭转刚性
- 减速比 1:50 和 1:100
- 伺服或步进电机驱动
- 防护等级 IP65
- 全防锈设计
- 传送精度 < 2.0 弧分
- 重复精度 < ±1.0 弧分
- 免维护
- 可作为立轴或横轴安装

### 部件号编制说明

266 00X 0X00

#### 减速比

0=100

1=50

#### 电机

0=步进电机 MS045HT，带编码器

2=有刷直流伺服电机 RE40

3=交流无刷伺服电机 EC42

5=步进电机，无编码器

### 配件



#### 3 爪卡盘 Ø65

部件号：269060 4065\*

\*包括法兰



#### 尾轴 RE-XS

部件号：269 100 0020 ( 200mm )

部件号：269 100 0030 ( 300mm )

部件号：269 100 0040 ( 400mm )

部件号：269 100 0050 ( 500mm )

# 分度盘/旋转轴

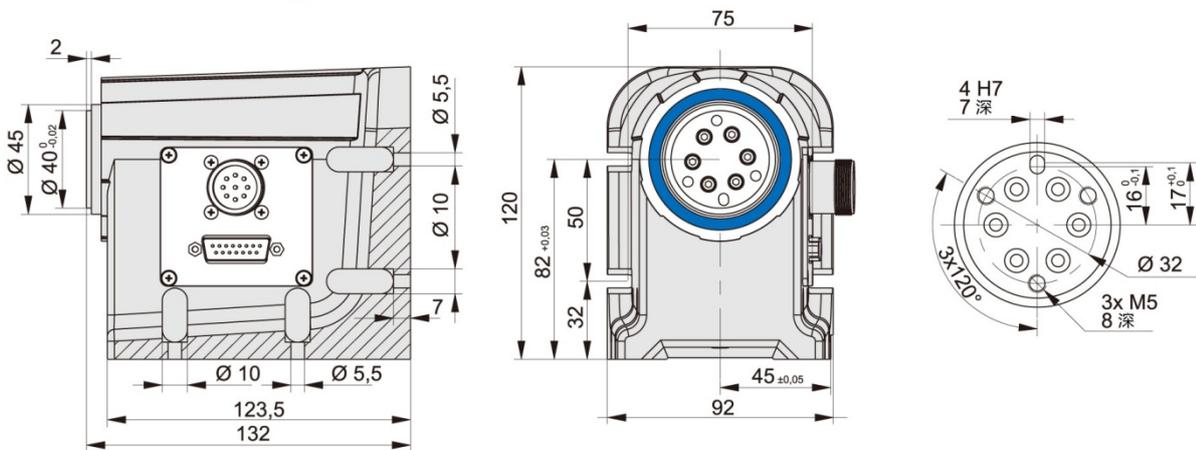
# RDH-XS

## 技术数据

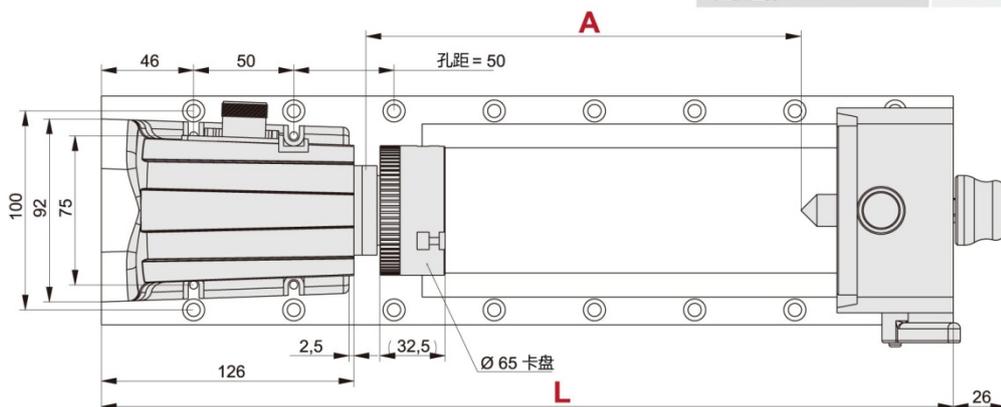
	步进电机 MS045HT*		EC 伺服电机 EC42		DC 伺服电机 RE40	
	1:50	1:100	1:50	1:100	1:50	1:100
减速比	1:50	1:100	1:50	1:100	1:50	1:100
标准输出速度 [1/min]	5	2	22	11	22	11
	1500 Hz(225 转/分)		1100 转/分			
最大输出速度 [1/min]	24	12	59	30	70	35
	8000 Hz		--			
标准扭矩 [Nm]	5	7	5	7	5	7
	1500 Hz		--			
最大扭矩 (短时间) [Nm]	--	--	5	7	5	7
额定转矩 (静负荷) [Nm]	5	7	5	7	5	7
最大传动载荷 [Nm]	9	14	9	14	9	14
	重复扭矩峰值					
动载荷 C [N]	392					
静载荷 C <sub>0</sub> [N]	392					
重量 kg	2.3					

\*半步操作的值

## 尺寸图



型号	部件号	L	A
尾轴组件 RE-XS 200 mm	269100 0020	325	117
尾轴组件 RE-XS 300 mm	269100 0030	425	217
尾轴组件 RE-XS 400 mm	269100 0040	525	317
尾轴组件 RE-XS 500 mm	269100 0050	625	417



## 旋转倾斜单元

## DSH-S



### 特点

- 精密齿轮箱传动  
-高负荷，刚性传动轴承  
-无间隙，高扭转刚性
- 减速比 1:51 和 1:101
- 伺服或步进电机驱动
- 防护等级 IP65
- 全防锈设计
- 传送精度 < 1.5 弧分
- 重复精度 < ±6 弧秒
- 免维护
- 倾斜角度无级调节

### 部件号编制说明

#### 265 41X X000

##### 电机

- 0=步进电机 MS045HT，带编码器
- 2=有刷直流伺服电机 RE40
- 3=交流无刷伺服电机 EC42
- 5=步进电机，无编码器

##### 减速比

- 0=101
- 1=51

### 配件



#### 卡盘

- 3 爪卡盘 Ø65  
部件号：269060 3065\*
- 3 爪卡盘 Ø80  
部件号：269060 2080\*
- 3 爪卡盘 Ø100  
部件号：269060 2100\*

\*包括法兰



#### T 型槽工作台

- Ø150mm  
部件号：269 050 0150

# 旋转倾斜单元

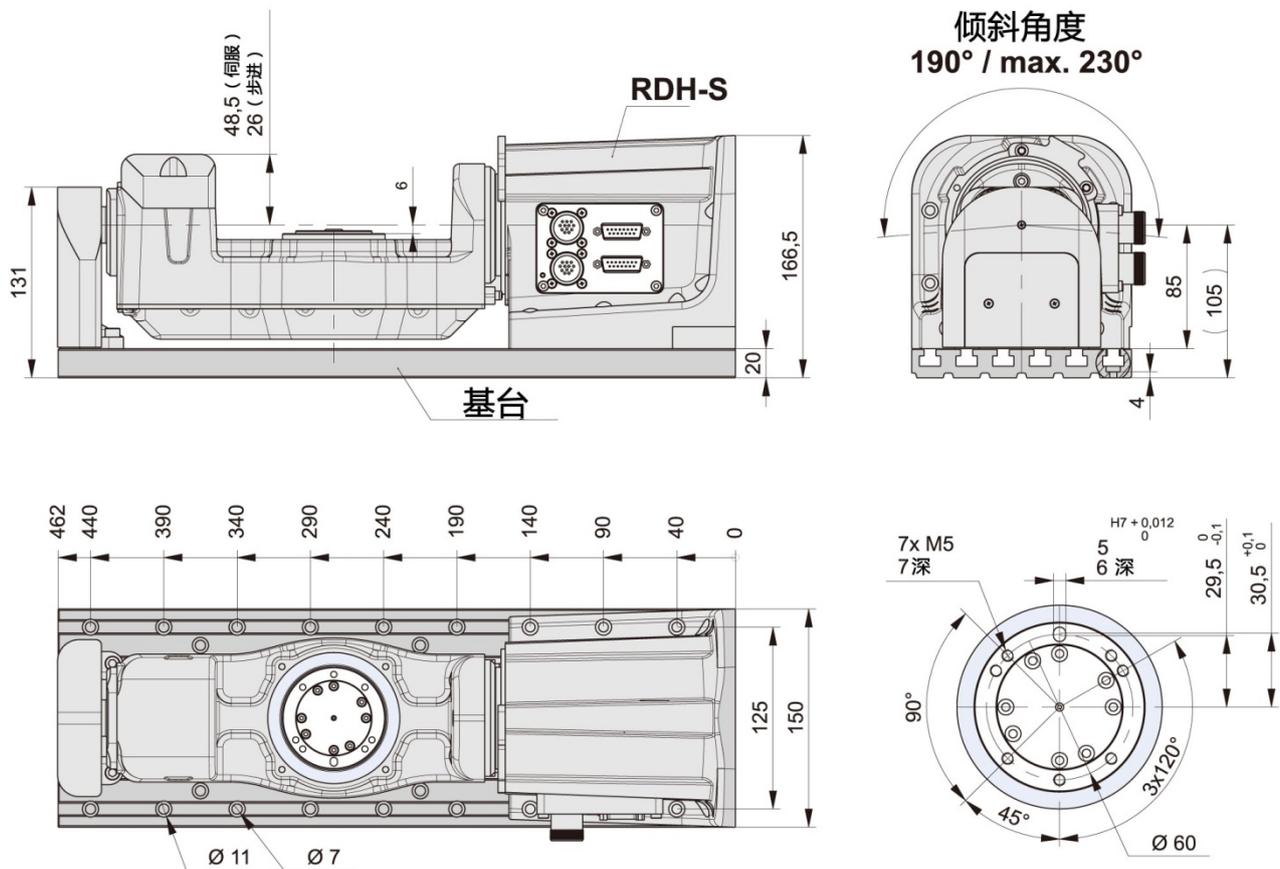
# DSH-S

## 技术数据

	步进电机 MS045HT*		EC 伺服电机 EC42		DC 伺服电机 RE40	
	1:51	1:101	1:51	1:101	1:51	1:101
减速比	1:51	1:101	1:51	1:101	1:51	1:101
标准输出速度 [1/min]	4	2	22	11	22	11
	1500 Hz(225 转/分)		1100 转/分			
最大输出速度 [1/min]	24	12	59	30	69	35
	8000 Hz		--			
标准扭矩 [Nm]	7	11	4.8	9.2	4.6	9
	1500 Hz		--			
最大扭矩 (短时间) [Nm]	--	--	7	11	7	11
额定转矩 (静负荷) [Nm]	7	11	7	11	7	11
最大传动载荷 [Nm]	18	28	18	28	18	28
	重复扭矩峰值					
动载荷 C [N]	5800					
静载荷 C <sub>0</sub> [N]	8600					
重量 kg	12					

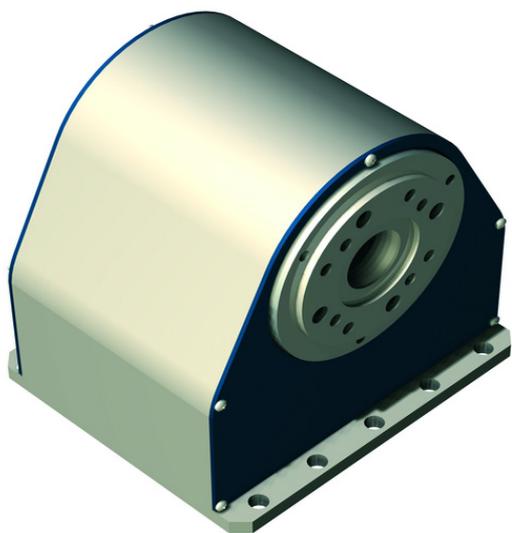
\*半步操作的值

## 尺寸图



## 旋转轴

## ZD 30



### 特点

- 步进电机与低间隙齿带驱动
- 减速比 1:30
- 轴心直径 15 毫米通孔
- 法兰支撑带刀柄 SK20
- 重量 2.9 千克

### 可选装：

- 数控控制器通过 D 端

### 订货信息

#### ZD 30 旋转轴

部件号：261100 0000

### 配件



#### 卡盘

3 爪卡盘 Ø65

部件号：269060 2065\*



#### 卡盘

3 爪卡盘 Ø80

部件号：269063 3080\*



#### 刀柄

刀柄 SK-20

适用于 Ø3 – Ø13 毫米刀具  
带安装环

部件号: 239172 0020



#### 尾轴 RE-ZD30

200 毫米 部件号：269 100 1060 L 331

300 毫米 部件号：269 100 1070 L 431

400 毫米 部件号：269 100 1080 L 531

500 毫米 部件号：269 100 1090 L 631

\*包括法兰

旋转轴

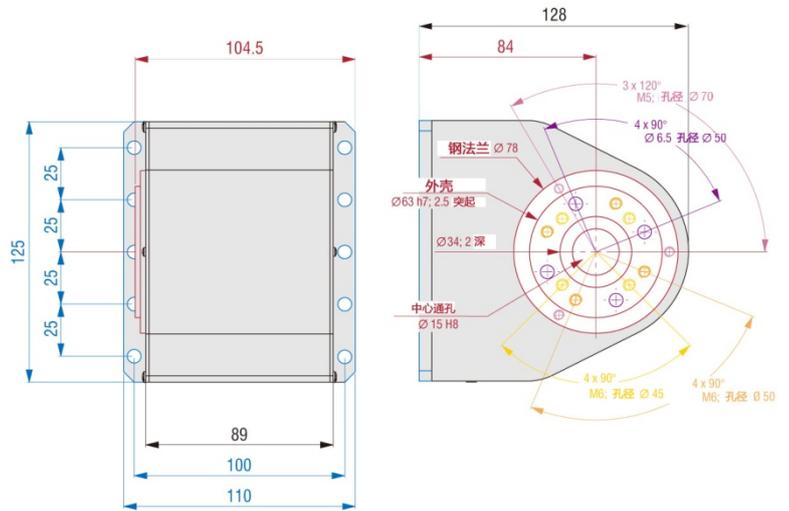
ZD 30

技术数据

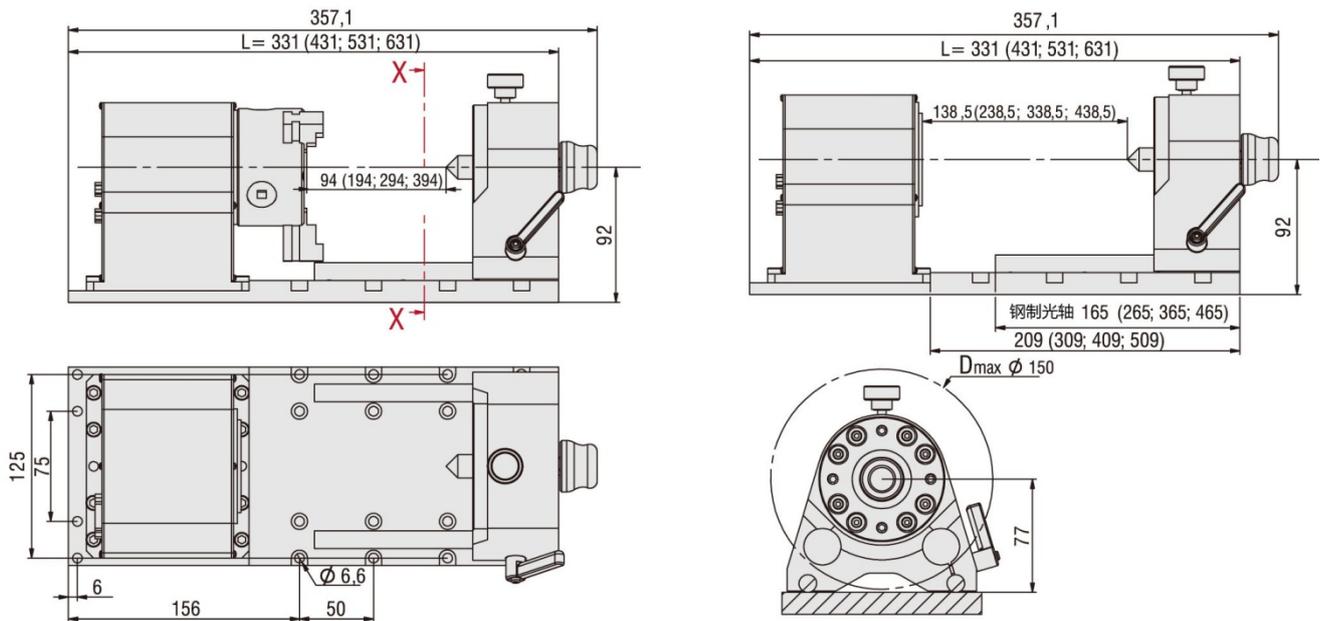
	步进电机 MS 045HT*
减速比	1:30
转数 (1/分)	0-40
操作扭矩 (0-1600Hz) (牛米)	12
额定执行扭矩 (静载荷) (牛米)	20
最小步 (位置精度) (弧分)	2.5
重量 (千克)	2.9

\*半步操作的值

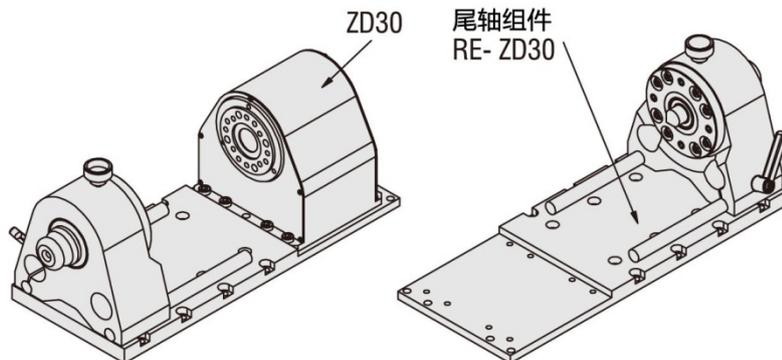
尺寸图



尾轴组件 RE-ZD30

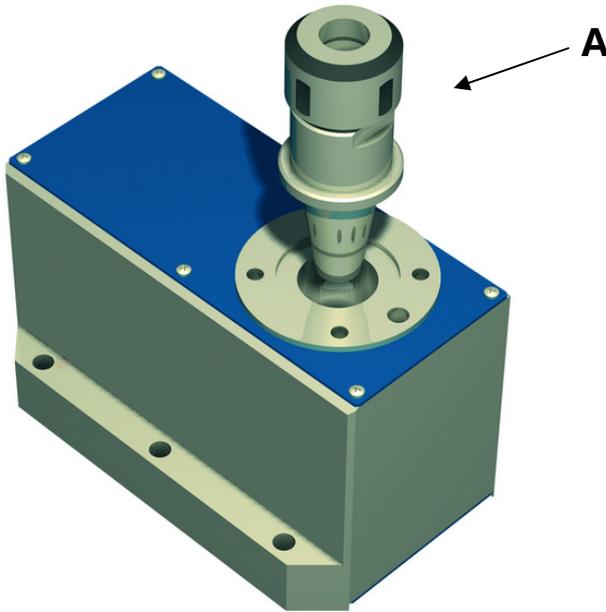


剖视图 X-X



分度盘

ZR 20



特点

- 步进电机与低间隙齿带驱动
- 减速比 1:20
- 轴心通孔直径 15 毫米
- 法兰支撑带刀柄 SK20
- 重量 2.1 千克

可选装：

- 数控控制器通过 D 端

**A** 刀柄 SK 20 (附件)

订货信息

分度盘 ZR 20

部件号：261100 0000

技术参数

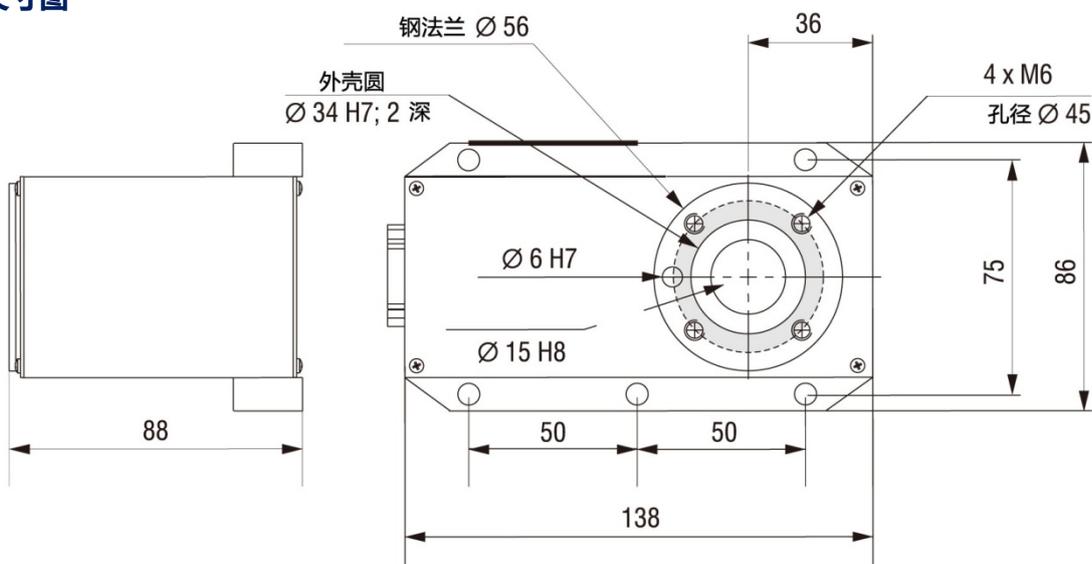
步进电机 MS 045HT*	
减速比	1:20
转数 (1/分)	0-60
操作扭矩 (0-1600Hz) (牛米)	8
额定执行扭矩 (静载荷) (牛米)	14
最小步 (位置精度) (弧分)	3.5
重量 (千克)	2.1

\*半步操作的值

附件

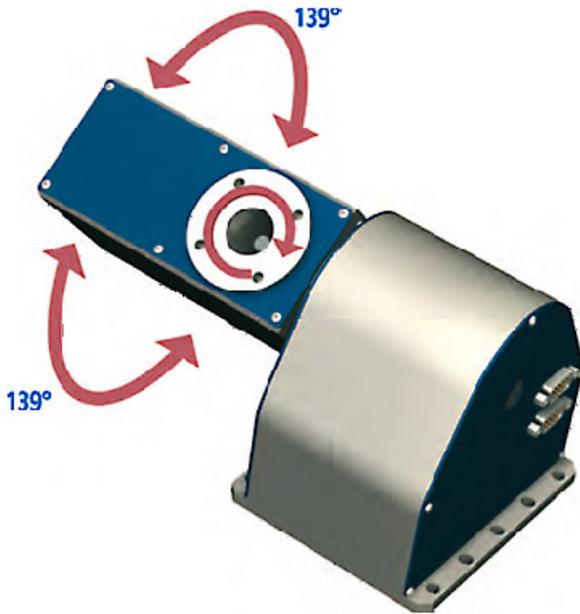
见 旋转倾斜单元 ZDS 2030

尺寸图



# 旋转倾斜单元

# ZDS 2030



### 概述

旋转倾斜单元 ZDS 2030 可以在精密加工行业及传输领域实现数控机床 4 轴及 5 轴的操作。该组件是由 ZD30 和改造后的 ZR20 组合而成。

ZDS2030 可以在传统 3 轴系统上对轻质材料（例如：塑料）完成 5 面加工甚至自由表面加工。在两个方向的倾斜角为 139°。

### 订货信息

旋转倾斜单元 ZDS 2030

部件号：265000 0000

### 配件



#### 卡盘

3 爪卡盘 Ø65

部件号：269060 2065\*

\*包括法兰



#### 刀柄

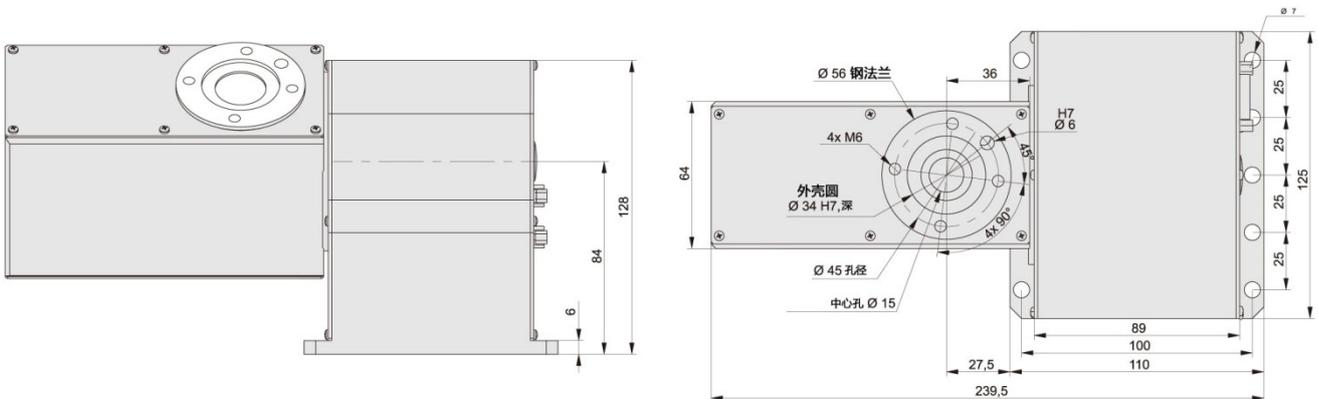
刀柄 SK-20

适用于 Ø3 - Ø13 毫米刀具

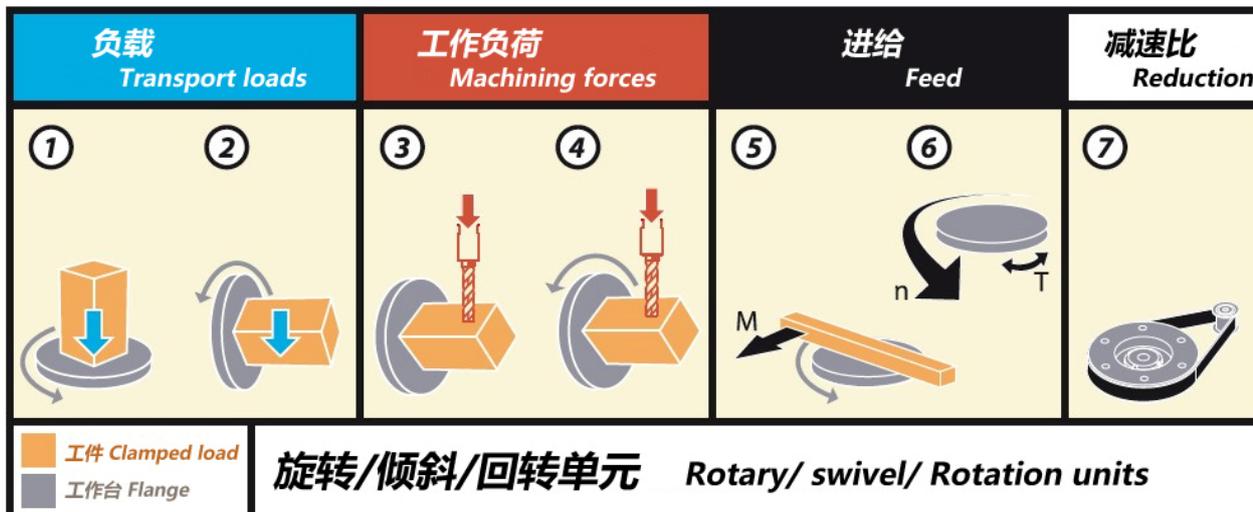
带安装环

部件号: 239172 0020

### 尺寸图



## 旋转部件的负载，工作负荷及进给参数



旋转或分度部件	1*	2*	3	4	5	6	7
RDH-M (步进)	100 千克	45 千克	55 牛米	24 牛米	24 牛米	4 转/分	1:51
RDH-M (步进)	160 千克	70 千克	108 牛米	45 牛米	45 牛米	2 转/分	1:101
RDH-M (EC 伺服,无刷)	110 千克	50 千克	26 牛米	9 牛米	9 牛米	22 转/分	1:51
RDH-M (EC 伺服,无刷)	180 千克	80 千克	51 牛米	17 牛米	17 牛米	11 转/分	1:101
RDH-S (步进)	30 千克	15 千克	7 牛米	7 牛米	7 牛米	4 转/分	1:51
RDH-S (步进)	48 千克	24 千克	11 牛米	11 牛米	11 牛米	2 转/分	1:101
RDH-S(EC 伺服,无刷)	30 千克	15 千克	7 牛米	4.6 牛米	4.6 牛米	22 转/分	1:51
RDH-S(EC 伺服,无刷)	48 千克	24 千克	11 牛米	4.6 牛米	9.2 牛米	11 转/分	1:101
RDH-S (直流伺服)	25 千克	13 千克	7 牛米	4.6 牛米	4.6 牛米	22 转/分	1:51
RDH-S (直流伺服)	40 千克	20 千克	11 牛米	8.7 牛米	8.7 牛米	11 转/分	1:101
RDH-XS (步进)	30 千克	10 千克	5 牛米	5 牛米	5 牛米	24 转/分	1:50
RDH-XS (步进)	30 千克	10 千克	7 牛米	7 牛米	7 牛米	12 转/分	1:100
RDH-XS (EC 伺服,无刷)	30 千克	10 千克	5 牛米	5 牛米	5 牛米	59 转/分	1:50
RDH-XS (EC 伺服,无刷)	30 千克	10 千克	7 牛米	7 牛米	7 牛米	30 转/分	1:100
RDH-XS (直流伺服)	30 千克	10 千克	5 牛米	5 牛米	5 牛米	70 转/分	1:50
RDH-XS (直流伺服)	30 千克	10 千克	7 牛米	7 牛米	7 牛米	35 转/分	1:100
ZR 20 (步进)	10 千克	5 千克	14 牛米	8 牛米	8 牛米	60 转/分	1:20
ZD 30 (步进)	14 千克	8 千克	20 牛米	12 牛米	12 牛米	40 转/分	1:30

\*参考值，可能随实际使用情况有所变化

电子控制

驱动模块

MD24/28

适用于两相步进电机



特点

- 高性能，低噪音
  - 电源 50 V 直流 ( 80 V 直流 ) \*
  - 输出电流达 4.2 A ( 7.8\* A )
  - 自动降电流
  - 适用于两相和 4 相步进电机
  - 节拍/方向接口
  - 节拍输入频率高达至 300 KHz
  - 15 ( 14 ) \* 级最高至 25600 步/转 ( 51,200 步/转 ) \*
  - 光电隔离, TTL 兼容输入
  - 短路, 过压和过流保护
- \* MD 28

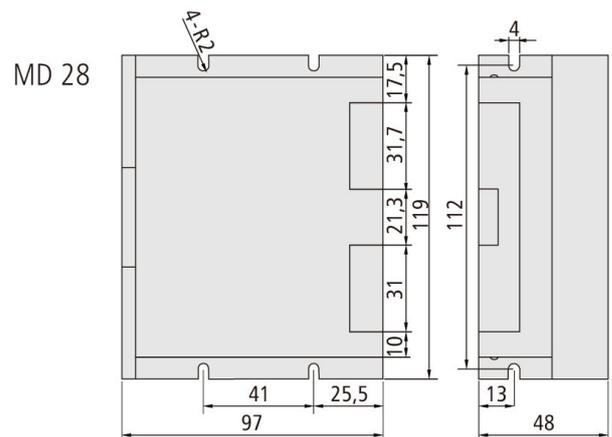
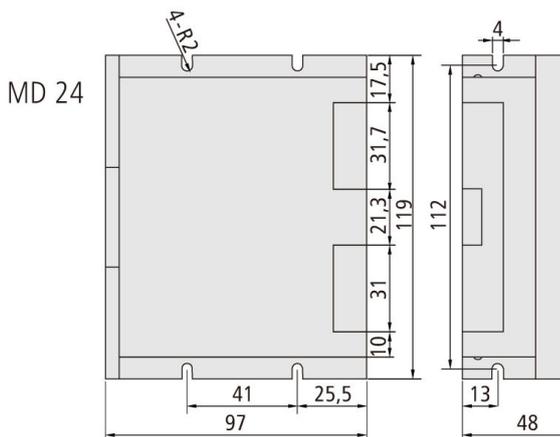
概述

步进电机驱动模块 MD24/MD28 对两相和 4 相步进电机高效控制。这些模块具备微步功能，从而使连接的电机安静地运行。基于其特有的斩波技术，能够使电机比传统模式拥有更高的速度和转矩。节拍/方向接口使其可以简单的连接到各种运动控制器或 PLC。

技术参数

参数	单位	MD 24			MD 28		
		最小	典型	最大	最小	典型	最大
输出电流	A	1	-	4.2 (3.0A rms)	2.8	-	7.8
电源电压	VDC	20	36	50	24	68	80
逻辑信号电流	mA	7	10	16	7	10	16
时钟输入频率	kHz	0	-	300	0	-	300
绝缘电阻	MΩ	500			500		
部件号		316303			316304		

尺寸图



## 驱动控制器

## iMD 10/20/30/40



iMD 10

iMD 20

iMD 30

iMD 40

## 概述

驱动控制器 iMD 10/20/30 系列是适用于直流伺服电机 (iMD 10)，交流伺服电机 (iMD 20) 及两相步进电机 (iMD 30) 的低成本控制终端。全数字驱动控制器 iMD 40 性价比高，外接电源支持，最高功率可达 2 千瓦，适用于交流伺服电机或同步电机-例如直线电机和扭矩电机的控制。

该系列控制器典型应用于数控机床和自动化系统。控制器外壳优化设计便于模块化安装。通过使用一个用户友好的调试软件包，iMD 系列可进行多种配置，进而灵活适应范围广泛的应用程序及所有必需的设置。

为集成专有应用软件提供多种用户接口，尤其是 CANopen 接口。除了同步点对点定位 (S-PTP) 和转数控制，基于 CANopen 协议 DS 402 还可实现轨迹控制 (CP 连续路径) 和时间同步多轴应用。由于拥有额外的一个  $\pm 10V$  接口 (速度额定值) 和一个 RS 232 接口，iMD30 就可提供一个附加的节拍/方向接口。

短的控制循环时间 (功率，速度，位置控制器)，确保高动态驱动器的最佳性能。该控制器不但适用于旋转驱动还适用于相应的线性直接驱动及力矩电机 (iMD 20 和 iMD 40)。

在驱动控制器中整合的冗余停顿监视器，可以减少控制器外接构件并使机器更易操作和使用。

## 驱动控制器

## iMD 10/20/30/40

## 技术特点

特性	iMD 10	iMD 20	iMD 30	iMD 40
电机型号	有刷伺服电机 (DC)	无刷伺服电机(EC, BLDC)	两相步进电机 (ST)	无刷伺服电机(DC, BLDC)
电源	40-95 V 直流			230V 交流, 单相
电流	额定电流 12 A , 峰值电流 25 A		额定电流 12 A	额定 6.5 A , 峰值 8A
CAN 总线接口	CANopen DS301 V4.0 及 DS402 V1.0 der CiA (CAN 自动化)			
RS-232 接口 (异步 19.2 或 57.6 kbits/s).	用于调试 (DcSetup.exe) 或 PLC 连接; 有效数据传输协议	用于调试 (AcSetup.exe) 或 PLC 连接; 有效数据传输协议	用于调试 (StepSetup.exe) 或 PLC 连接; 有效数据传输协议	用于调试 (AcSetup.exe) 或 PLC 连接; 有效数据传输协议
测量系统	增量式编码器(RS422); 最大输入频率: 1.25 MHz		--	增量式编码器 (RS422); 最大输入频率: 1.25 MHz
交换	--	霍尔传感器信号	--	霍尔传感器信号
模拟输入 ( $\pm 10V$ )	11 bit 分辨率			
PWM 开关频率	最大 12.5 kHz	最大 16.4 kHz	最大 10.0 kHz	最大 16.4 kHz
限位开关接入	√	√	√	√
数字化电流, 速度和定点控制	扫描时间 : 最少 80 $\mu$ s/244 $\mu$ s/ 488 $\mu$ s 电流/速度/ 定点控制器	扫描时间 : 最少 61 $\mu$ s/244 $\mu$ s/ 488 $\mu$ s 电流/速度/ 定点控制器	扫描时间 : 最少 100 $\mu$ s 电流控制器	扫描时间 : 最少 61 $\mu$ s/244 $\mu$ s/ 488 $\mu$ s 电流/速度/ 定点控制器
制动控制器	√	√	√	√
跨越模式或同步控制	CAN 总线控制, 主从双模			
电机电流监控	短路, I <sup>2</sup> t	短路, I <sup>2</sup> t, 脉冲	短路	短路, I <sup>2</sup> t, 脉冲
编码器信号监测	√	√	--	√
内部看门狗定时器软件监控	√	√	√	√
简单固件更新	当地, 顾客或服务工程师			
静止状态监测	冗余 ISO 标准			
尺寸	180 x 35 x 110 mm	180 x 35 x 120 mm	180 x 35 x 110 mm	180 x 50 x 150 mm
部件号	<b>314 020</b>	<b>314 030</b>	<b>314 070</b>	<b>314 040</b>

电机和编码器间的连接线需另外购买

## 工控计算机

## iPC 15



## 特点

- 通用型工控机
- 坚固，耐冲击铝合金壳体
- 紧凑型设计
- 多种安装方式
- 高效节能，低噪音
- 12V 电源电压
- 前置面板多种接口
- 装配 2.5 吋笔记本硬盘或固态硬盘  
(可选)
- 兼容 Windows 和 Linux

## 订购信息

部件号：**3710640011** - CAN

部件号：**3710640007** - 串口

## 技术参数

	工控机 iPC15
CPU	英特尔 Atom N270
主板规格	Mini-ITX (半高)
内存	DDR2 SO DIMM 1GB (最大 2GB)
硬盘(S-ATA)	2.5 吋 160 GB
显卡	英特尔 GMA 950
视频接口	VGA/DVI-D
音频	两台 ALC662 audio codec
网卡	10/100/1000 Mbit LAN
电源	直流 12V
外部接口 (基本型, 左侧图)	3 个 USB 2.0, LAN VGA, DVI-D 多媒体音频
内部接口	1 PCI (无 CAN 接口) 1 mini PCI Express, 1 IDE 2 SATA (之一已接硬盘) 4 USB 2.0 (3 个带 SSD), 1 并口 2 串口 1 PS/2, 1 SPDIF
工作湿度	最大 90% (非凝结)
工作温度	0°C 至 35°C
防护等级	IP 20
重量	1.1 kg
尺寸(宽 x 高 x 深)	200 x 50 x 190 mm

## 概述

兼容 Windows 和 Linux 操作系统的工业控制计算机 iPC 15 具有极高的性价比。前置面板上的多种接口使该工控机可以在工业及其他多种领域应用而且还可加装扩展槽，以扩展接口类型或数量。

除此之外，还可加装 1-2 通道的 CAN 接口卡。

该机可以横卧或竖直放置。可安装在机柜或车辆内部，只需加装一个遥控器接口。

# CAN PCI 卡

# iCC 10/20



单通道



双通道

### 特点

- 尺寸：119.5×47.3 毫米
- PCI V2.2 标准
- 32 位，33 MHz 目标接口芯片
- 1 或 2 通道 RJ45 接口
- CAN 总线电离屏蔽
- 数据传输速率可达 1 Mbit / s
- Windows NT/2000/XP 驱动程序
- isel-CAN-CNC 控制器驱动程序软件
- 驱动程序可用于 CoDeSys
- 通过 DLL 提供 PDO 和 SDO 通讯
- 可作为 CAN 主站，不同领域应用

### 技术参数

	iCC 10/20
PCI 接口	PCI V2.2/32 位
CAN 通道	40910
电离绝缘	√
数据传输率	至 1 Mbits/s
网络接口	RJ45

### 概述

CAN-PCI 板提供了一个将 CAN 总线与 PC 机 (例如 iPC15) 的 PCI 总线相连接的简单解决方案。

随卡提供驱动程序软件包可控制整个 CANopen 与应用面 (例如 ProNC) 的通讯。为用户自己的软件界面提供了一个编程接口。

该软件包还包括配置软件，可以用于 CAN 各项参数 (CANSET) 的默认设置安装。

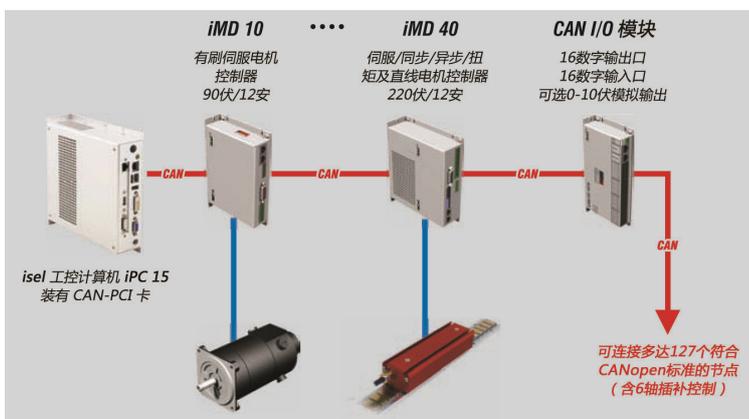
该板可与 CoDeSysV2.3 关联使用。

### 订购信息

CAN PCI 卡 ICC10  
 部件号：320 310 (单通道)

CAN PCI 卡 ICC20  
 部件号：320 311 (双通道)

### CAN 总线示意图



## 步进控制器

## IT 116 Flash

单轴控制



前面板

后面板

## 概述

步进控制器 116 Flash 是一个用户可编程的紧凑型控制器，适用于单个直线或旋转轴用两相步进电机的控制。

步进控制器内装有：智能步进电机驱动；含有闪存的控制处理器核心，可下载并存储 PAL-PC 用户程序和时钟/方向信号；必要的电源装置；安全的电路（符合 EN 60204 标准的停止类别 0）及带有电源输入滤波器和控制器的壳体。

集成在处理器内核闪存中的操作系统支持两种工作模式：

- DNC 控制模式：PC 机/笔记本电脑通过串口和控制器固定连接或者
- CNC 控制器模式：步进控制器独立工作，无需计算机和存储的用户程序参与（独立）。

## 订购信息

IT 116 Flash 步进控制器 (115V 交流, 60 Hz) 部件号: **381016 0115 \***  
 IT 116 Flash 步进控制器(230V 交流, 50 Hz) 部件号: **381016 \***  
 \* 含 PAL-PC

## 附件

电机电缆	电机电缆
M23 12 针 插座 - SubD 9 针	SubD9 针插座 - 插头 1:1
部件号: <b>392755 0500</b> (5 米)	部件号: <b>392781 0500</b>
其他长度请问询	

## 特点

- 输出端峰值：直流 48 V / 4.2 A
- 最大 25,600 微步/转
- 电源电压：交流 115V 或 230V，50 ... 60 赫兹
- 当电机速度 < 1 转/分，自动降电流至相电流的 50%
- 电机电流/微步可用 DIP 开关调控
- 集成的 32 位 RISC 处理器（嵌入式控制器）含闪存用以储存固件和 PAL PC 用户程序
- RS-232 接口（前）可连接 PC / 笔记本电脑（下载程序）
- 控制信号：程序启动/停止，复位（在后面板）
- 光隔离信号输入（信号电压：24 V 直流）
- 4 个中继输出（直流 24 V，300 毫安）
- 电机制动控制器（直流 24 V）
- 背板远程控制器插头可装另外的紧急停机键（2 通道），外接电源
- 欧洲冷却套管腔
- 基于 WIN2000，XP，Vista，7 的 PAL-PC 2.1 编程，
- 尺寸：宽 105×高 111×进深 320 毫米

## 供货详情

- 控制器
- 匹配的插头（I/O，脉冲，远程）
- 串行接口线（SubD9 - RJ 45）
- 230V 交流电源线
- PAL-PC 软件 CD
- 使用说明书
- 编程说明书

## 步进控制器

## iMC-P

多轴控制



### 概述

步进控制器 iMC-P 是可编程的紧凑型控制器，多达 4 个两相步进电机控制输出端（4 轴）。控制器集成了用以控制一台机床的所有组件（接口，电机控制器，供电，输出端，安全电路（包括：门控制器，控制元件））全部整合在可单独放置的台式机箱中。iMC-P1 控制器，拥有至少一个带节拍/方向模组的控制输出端，并可再附加最多 3 个。所需要的信号由相应的外部接口提供。

• iMC-P1-n：整合通过 RS232 接口的智能核心控制模块，该控制器既可以在 DNC 模式运行（永久连接计算机）；也可在 CNC 模式运行（用户程序传输后，控制器独立运行）例如：通过附带的 PAL-PC 软件。

n ... 轴数

### 订购信息

2 轴控制器 iMC-P1-2  
3 轴控制器 iMC-P1-3  
4 轴控制器 iMC-P1-4  
USB - RS232 转换器

部件号: **381403 0002\***

部件号: **381403 0003\***

部件号: **381403 0004\***

部件号: **372000 0001**

**\* 含 PAL-PC**

### 附件

电机电缆

M23 12 针 插座 - SubD 9 针  
部件号: **392755 0500** (5 米)

其他长度请问询

电机电缆

SubD9 针插座 - 插头 1:1  
部件号: **392781 0500**

### 特点

- 8 个信号输入 (24 V DC)
- 8 个继电器输出 (24 V DC, 300 毫安) 最大总电流 2A
- 1 个继电器输出 (230V/6A)
- 1 个模拟输出 (0 - 10 V)
- RS232 编程接口 (后置)
- 32 位 RISC 处理器和内存
- 可用 PAL-PC 编程 (DNC 和 CNC 模式), @格式 (DNC 和 CNC 模式), ProNC, Remote, Galaad, LABVIEW (DNC 模式), 各种高级语言
- 最多 4 输出端 (48 V/4.2 A) 用于两相步进电机 (电源 500 W)
- 步距角 1.8°到 25600 微步/转 (1/128 微步)
- 自动电流降
- 电机电流通过 DIP 开关可调
- 附加控制信号 (启动, 停止, 复位) 适应性强,
- 安全电路 (紧急停机, 门电路控制器) 通过外部高级别的安全电路实现
- 电源适应性广: 交流 110 - 250V, 50 .. 60 赫兹
- 时钟/方向模块可选
- 台式机外壳宽 379 ×高 137×进深 260

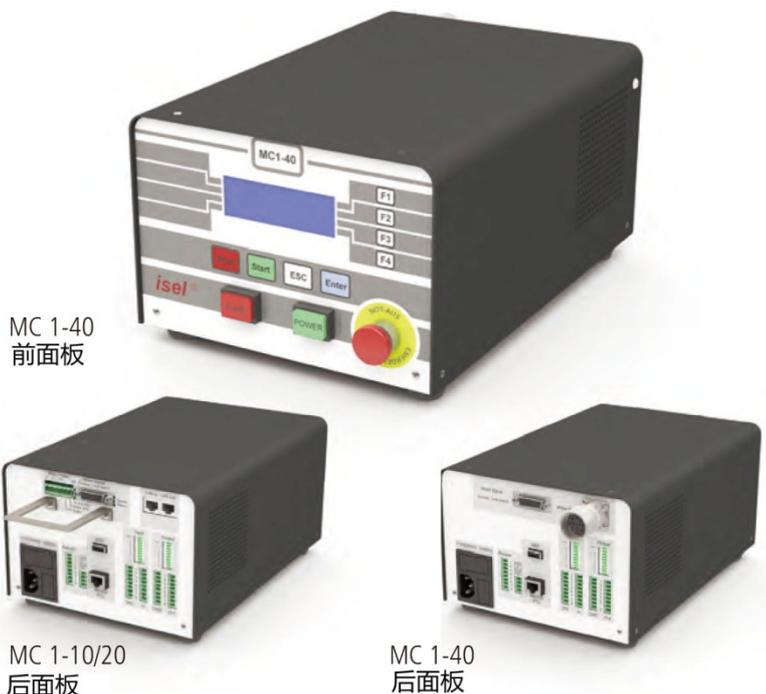
### 供货详情

- 控制器
- 匹配的插头 (I/O, 脉冲, 远程)
- 串行接口线
- 230V 交流电源线
- PAL-PC 软件 CD
- 使用和编程说明书

# 伺服控制器

# MC 1-10/20/40

单轴控制



MC 1-40 前面板

MC 1-10/20 后面板

MC 1-40 后面板

## 概述

MC 系列伺服控制器是可编程的紧凑型控制器。适用于连接伺服电机的直线或旋转单元。该单轴控制器将所有组件（接口，运动控制器，电源，驱动控制器，安全电路，控制元件）集成在台式机箱内。附带的 PAL-PC 软件可用于编程。

MC1 有 3 种机型：

- MC1-10 用于控制有刷直流伺服电机（48 V）
- MC1-20 用于控制无刷交流伺服电机（48 V）
- MC1-40 用于控制无刷交流伺服电机（310 V）

## 订购信息

MC1-10 (含 PAL-PC)                    部件号: **381518 0010**  
 MC1-20 (含 PAL-PC)                    部件号: **381518 0020**  
 MC1-40 (含 PAL-PC)                    部件号: **381518 0040**

电机线 MC 1-10/20                    部件号: **392760 XXXX\***  
 电机线 MC 1-40                        部件号: **392307 XXXX\***

编码器电缆                                部件号: **392740 XXXX\***

\*按电缆长度编码

例：0100 = 1 米，0150 = 1.5 米，0200 = 2 米...，1000 = 10 米

## 特点

- 最大输出功率 500 瓦（MC1-10，MC1-20）
- 32 位高性能 RISC 处理器，配备 256KB Flash
- 用户程序在 CNC 模式下可达 650 条指令
- 处理程序可选 CNC 或 DNC 模式
- PAL-PC 编程（CNC 模式），@-格式（CNC 模式），ProNC，Remote（DNC 模式）
- LCD 显示屏显示 4 行，每行 20 字符（可自由编程）
- 额外的控制信号（启动，停止）
- 增量式编码器连接
- 6（8）信号输入（直流 24V）
- 8 个继电器输出（直流 24V/700 毫安）
- 停止类别 0，符合 EN60204 标准
- 应急开关电路
- 电源电压范围广：  
110 ...250 V AC，50 ..60 赫兹（MC1-10 / MC1-20）
- 250V 交流电，50 赫兹（MC1-40）
- 台式外壳：宽 204×高 149×深 286

## 供货详情

- 控制器
- 匹配的插头（I/O，脉冲，远程）
- 串行接口线
- 230V 交流电源线
- PAL-PC 软件 CD
- 使用说明书
- 编程说明书

# 伺服控制器

多轴控制

# iCU-DC/iCU-EC



## 概述

iCU-DC 和 iCU-EC 系列控制器结构紧凑，功能强大。以最佳性价比实现 2- 6 轴驱动控制功能。桌面型机箱内集成了实现各种自动化功能必须的控制部件。这些部件从 I/O 终端直到安全电路。

控制器电脑安装了 CAN 总线 PCI 卡，可作为驱动器和 I/O 部件的主机使用。外部可扩展最多 128 个 CAN 节点。背板接口可连接显示器。USB 接口可插接鼠标键盘等外部设备。该控制器可以通过网络接口连接到外部网络并实现远程控制。

核心处理器可做到最多 6 轴插补（直线，圆弧和螺旋控制），也可以实现在线及预处理加工。当使用 ProNC 软件时可把单轴作为操作轴独立控制（插补轴除外）。

所有终端均有冲击限制和闲置监视功能（安全级别 3）。

## 部件号编码说明

**3 5 4 0 0 2 X 0 X 0**

机型

1 = iCU-DC (带刷直流伺服电机)

2 = iCU-EC(无刷交流伺服电机)

控制轴数

2 = 2 轴

3 = 3 轴

4 = 4 轴

5 = 5 轴

6 = 6 轴

## 附件

电机电缆 M23 针 - M23 座

部件号: **392759 0300** (3 米)

部件号: **392759 0500** (5 米)

编码器电缆 SubD 15 接口

部件号: **392740 0300**(3 米)

部件号: **392740 0500**(5 米)

## 特点

- 同时控制达 6 个有刷/无刷直流伺服电机
- 通过 CANopen 现场总线控制
- iMD10/iMD20 终端
  - 4 象限驱动控制器
  - 增量编码器分析
  - 停顿监测
  - 过高/低压保护，过热保护，短路保护
- 门控制/风扇控制
- 可整合更高级别安全电路的外部急停
- 可外部控制（启动，停止，复位）
- 控制计算机的连接：VGA 接口，4 个 USB 接口，RJ45 网络（100 Mbit / s）
- 有主轴电机接口（交流 100-230V）
- 0...10 V 输出接口，用于外接变频器，控制电主轴转数
- Windows®界面的工控计算机，含
  - CANopen 总线 PCI 板
  - CNC 控制驱动
- 编程/操作
  - Remote（可选：ProNC）

## 技术规格

- 宽范围电源接入
  - 交流 115 V/230 V，50 ...60 赫兹
- 开关电源 1000 W/ 48 V
- iMD10/iMD20 终端
  - 电源：直流 24...80 V
  - 峰值/额定电流：25 A/ 12 A
- CAN E / A 模式输入/输出
  - 4 个数字输入，8 路数字输出
  - 1 个继电器输出（交流 230V，最大 6 A）
  - 1 个模拟输出（无需变频器）
- CAN 安全电路模块
  - 安全级别 3
  - 门电路控制
  - 主轴控制
- 台式外壳宽 630 x 高 230 x 深 400 毫米

## 供货详情

- 控制器
- 匹配的插头（I / O，脉冲，远程）
- 230V 交流电源线
- PAL-PC 软件 CD
- 使用和编程说明书

# 伺服控制器

多轴控制

# iPU-DC/iPU-EC



桌面型

19吋机箱

## 特点

- 同时控制达 4 个有刷/无刷直流伺服电机
- 通过 CANopen 现场总线控制
- iMD10/iMD20 终端
  - 4 象限驱动控制器
  - 增量编码器分析
  - 停顿监测
  - 过高/低压保护, 过热保护, 短路保护
- 门控制/风扇控制
- 可整合更高级别安全电路的外部急停
- 可外部控制 (启动, 停止, 复位)
- 有主轴电机接口 (交流 100-230V)
- 0...10 V 输出接口, 用于外接变频器, 控制电主轴转速
- 两种机箱可选
- 编程/操作
  - Remote (可选: ProNC)

## 概述

iPU-DC 和 iPU-EC 系列控制器结构紧凑, 功能强大。以最佳性价比实现最多 4 轴驱动控制功能。机体内集成了实现各种自动化功能必须的控制部件。这些部件从 I/O 终端直到安全电路。

iPU 控制器后面板装有控制数控机床的 CAN 总线接口, 该接口在 DS301 和 DS402 总线协议下工作。使用选装 CAN PCI 卡 iCC10 或 iPC 系列控制计算机的话, 则轻松实现 4 轴插补控制。

内置驱动器 iMD10 或 iMD20 具有冲击限制和闲置监视功能。全部控制按钮都集中在前面板上, 可舒适操作。

## 技术规格

- 宽范围电源接入
  - 交流 115 V/230 V, 50 ...60 赫兹
- 开关电源 1000 W/ 48 V
- RJ45 CAN 接口
- iMD10/iMD20 终端
  - 电源: 直流 24...80 V
  - 峰值/额定电流: 25 A/ 12 A
- CAN E / A 模式输入/输出
  - 4 个数字输入, 8 路数字输出
  - 1 个继电器输出 (交流 230V, 最大 6 A)
  - 1 个模拟输出 (0-10V)
- CAN 安全电路模块
  - 安全级别 3
  - 门电路控制
  - 主轴控制
- 桌面型机箱
  - 宽 475x 高 410x 深 187.5 毫米
- 19 吋机箱
  - 宽 482.5x 高 410x 深 175.5 毫米

## 部件号编码说明

<b>3 5 3 0 0 0 X 0 X X</b>		<b>控制轴数</b>
外壳	驱动控制器	2 = 2 轴
1 = 19 吋机箱	1 = iMD10 (带刷直流伺服电机)	3 = 3 轴
2 = 桌面型机箱	2 = iMD20(无刷交流伺服电机)	4 = 4 轴

## 附件

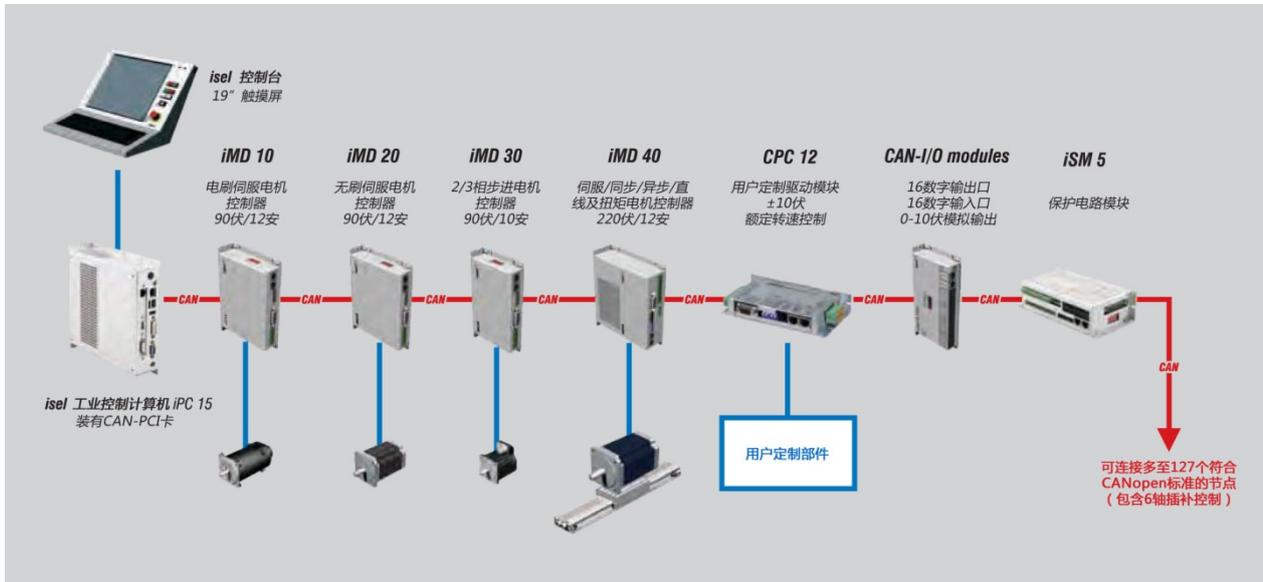
电机电缆 M23 针 - M23 座	部件号: <b>392759 0300</b> (3 米)
	部件号: <b>392759 0500</b> (5 米)
编码器电缆 SubD 15 接口	部件号: <b>392740 0300</b> (3 米)
	部件号: <b>392740 0500</b> (5 米)
CAN PCI 卡 iCC 10 (单通道)	部件号: <b>320310</b>
CAN PCI 卡 iCC 20 (双通道)	部件号: <b>320311</b>
控制软件 Remote	部件号: <b>Z12-334500</b>
控制软件 ProNC	部件号: <b>Z11-333500</b>

## 供货详情

- 控制器
- 匹配的插头 (I/O, 脉冲, 远程)
- 230V 交流电源线
- CAN 总线电缆
- 使用说明书

## CAN 网络下的 CNC 控制

### isel 的 CAN 数控拓扑结构举例



基于使用统一的 CANopen 标准，isel 可为智能定位/驱动单元和 I/O 模块提供基于计算机的高效 CAN-CNC 控制方案。CAN-CNC 控制支持单机 6 轴插补（直线，圆弧和螺旋控制）及最多 127 个运动部件或 CAN 部件的互联互动。

CNC 控制器的高速响应由 isel 开发的 WDM 驱动器来实现。并可适应未来的 Windows 操作系统（例如 Windows7）。CAN 控制是由安装有 Windows 2000/XP/VISTA 的计算机用纯软件方式解决的。CAN-PCI 卡 iCC 10/20 作为接口使用。基于这一原理，CAN 控制适用于工业自动化的多种任务，比如铣、雕、钻、车、水射流和激光切割等。

ProNC 则可为此提供通用编程环境。

整机

数控机床

ICP

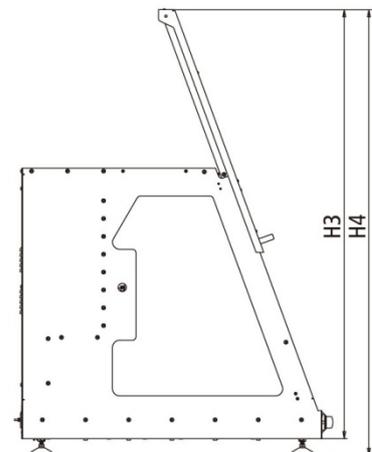
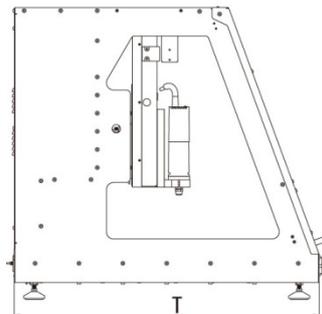
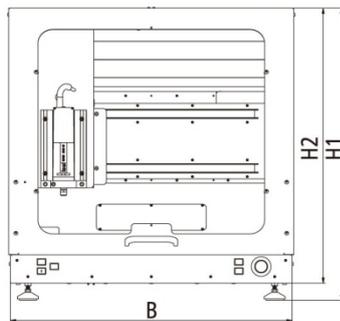
**NEW**  
... with optimised control!



ICP 4030

尺寸图

	ICP 3020	ICP 4030
宽 W [mm]	610	780
深 D [mm]	650	850
高 H1 [mm]	715	810
高 H2 [mm]	670	770
高 H3 [mm]	1030	1203
高 H4 [mm]	1080	1250



## 数控机床

## ICP

## 概述

ICP 系列数控机床是在成熟产品 CPM 系列上研发出来的。前部安装滑动门，使操作者坐着就可以完成工作，并缩短加工时间。外壳由以前的全焊接结构改进成全螺钉连接。这样既提高了数控机床精度，又便于后期维护。而且减少了震动和共振，整体噪音水平得以降低。

## 技术参数

	ICP3020	ICP4030
有效行程 X/Y/Z [mm]	300 x 200 x 90	400 x 300 x 140
工作台面积 宽 x 进深 [mm]	500 x 250	600 x 375
通道 [mm]	115	170
外部尺寸 宽 x 深 x 高 [mm]	610 x 650 x 715	780 x 850 x 810
驱动	带精密导轨的滚珠丝杠直线单元，可调无间隙	
进给速度 X/Y/Z [mm/s]	100	
重复精度 [mm]	± 0.02	
驱动电机	步进电机	
驱动元件 X/Y/Z	滚珠丝杠 16 x 10 / 16 x 10 / 16 x 10 mm ( 可选 X/Y/Z 轴 : 16x4mm )	
控制器	4 轴 iMC-P 步进控制器，	
电源	48V, 4.2A, 500 瓦电源	
操作	功能键和紧急开关	
软件	WinRemote (可选 : ProNC, isy-CAM 2.5 PLUS)	
重量 (kg)	约 102	约 120
部件号	<b>280210 7406*</b>	<b>280220 7405*</b>

\*含随机工具

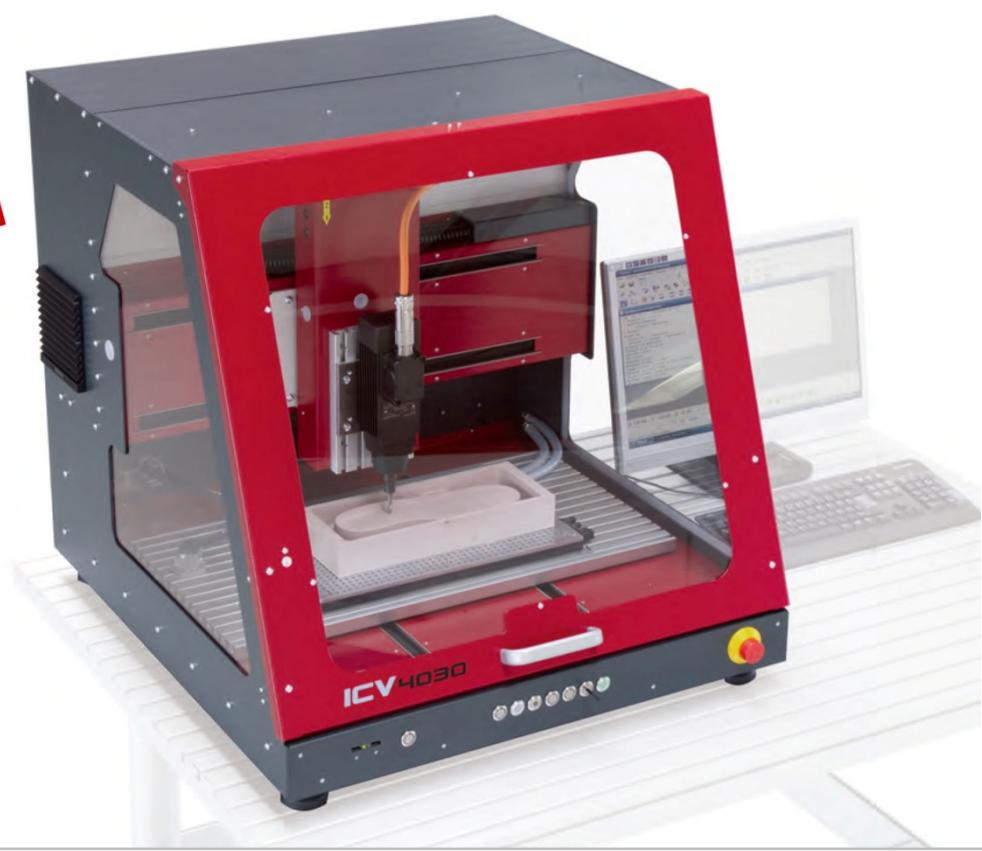
## 配件

<b>280220 9012</b>	冷却/通风系统
<b>280120 9010</b>	长度测量按钮
<b>280120 9004</b>	照明装置
<b>420003 0500</b>	铣削电机 UFM 500, 500 瓦, 11.000...25.000 rpm
<b>280110 9001</b>	UFM 500 配套的吸尘装置
<b>Z13-337030</b>	CAD/CAM 软件 isy-CAM 2.5 PLUS
<b>Z11-333500</b>	软件 ProNC
<b>310704 1631</b>	主轴电机 iSA 500 , 30.000 转/分., 500 W, 带变频器, CoolMin, 弹性夹头 ER 11 和 电机电线 (仅 ICP 4030)
<b>310707 1631</b>	主轴电机 iSA 750 , 24.000 转/分., 750 W, 带变频器, CoolMin, 弹性夹头 ER 16 和 电机电线 (仅 ICP 4030)
<b>280210 9001</b>	iSA 500 / 750 配套的吸尘装置
<b>280000 0046</b>	主轴固定装置

数控机床

ICV 4030

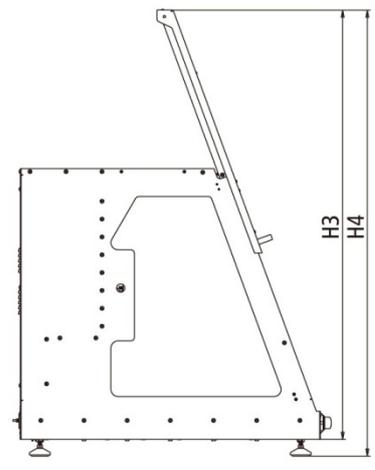
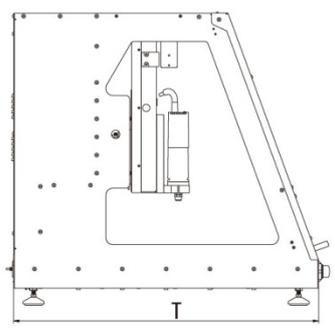
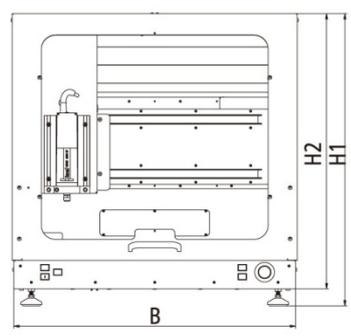
**Control unit**  
... with integrated control computer.



ICV 4030-F  
带真空吸盘VakuFit (选装)

尺寸图

		ICV 4030
宽 W	[mm]	780
深 D	[mm]	835
高 H1	[mm]	806
高 H2	[mm]	765
高 H3	[mm]	1203
高 H4	[mm]	1250



## 数控机床

## ICV 4030

## 概述

前部安装向上推的滑动门，使操作者坐着就可以完成工作，并缩短加工时间。外壳由以前的全焊接结构改进成全螺钉连接。这样既提高了数控机床精度，又便于后期维护。而且减少了震动和共振，整体噪音水平得以降低。操作 ICV4030 要求具备一般计算机技能，数控技术和图形化编程的基本知识！

## 技术参数

	ICV4030
有效行程 X/Y/Z [mm]	395 x 300 x 95
工作台面积 宽 x 进深 [mm]	600 x 375
通道 [mm]	150
外部尺寸 宽 x 深 x 高 [mm]	780 x 835 x 806
驱动	带精密导轨的滚珠丝杠直线单元，可调无间隙
进给速度 X/Y/Z [mm/s]	200
重复精度 [mm]	± 0.02
驱动电机	伺服电机
驱动元件 X/Y/Z	滚珠丝杠 16 x 10 / 16 x 10 / 16 x 4 mm
控制器	3 轴 iMC 控制器，含控制计算机，I/O 模块，安全和唤醒功能
电源	48V，1000 瓦
操作	功能键和紧急开关
软件	WinRemote (可选：ProNC, isy-CAM 2.5 PLUS)
重量 (kg)	约 120
部件号	<b>280230 4400</b>

	数控雕铣机 ICV 4030-F，含主轴电机 iSA 500，iMD10 控制器，PC 机	数控车床基本型 ICV 4030-B，含 iMD10 控制器，PC 机
伺服电机驱动	√	√
主轴电机 500 瓦,30000 转/分	√	
3 和 6 毫米夹头	√	
工件长度测量按钮	√	
基于 Windows 的 PC 机四轴控制	√	√
机械夹具	√	
LED-照明装置	√	√
控制软件：Remote	√	√
接入电源：230V/16A	√	√
颜色：RAL 7016 及 RAL 3003	√	√
部件号	<b>280230 4440</b>	<b>280230 4400</b>

机床配件

主轴电机

iSA 500



特点

- 坚固的 2 极交流电机 ( 异步电机 )
- 方形外壳防护等级 IP54, 绝缘等级 F
- A 端铸铁轴承围壳, B 端铝合金压铸
- ER11 夹头连接刀具和主轴
- 额定输出功率 0.5 千瓦 ( S6-40% )
- 转速范围: 5000-30000 转/分
- 手动换刀
- M23 插头
- 附带: ER11 夹头, 直径 6 毫米
- 夹持范围:  $\varnothing 1$  毫米 -  $\varnothing 7$  毫米
- 内部通风在 B 端
- 控制: 变频器
- 主轴轴承: A 端 2  
B 端 1

可选:

- CoolMin® ( 内置, 外置 )
- 变频器
- 各种夹头, 装配板, 电线
- 吸尘装置

技术参数

额定转速 18,000 时的扭矩	0.28 牛米
转速	5,000- 30,000 转/分
截止频率	300Hz
极数	2
额定电压	230V
额定电流	2.6A
COSφ	0.75
额定输出功率 ( S6=40% )	0.5kW
径跳	0.01mm
重量	2.8kg

订购信息

iSA 500 主轴电机

部件号: **477004 3130**

iSA 500 主轴电机 带变频器和电缆(8m)

部件号: **310704 1611**

iSA 500 主轴电机 带 CoolMin®

部件号: **477004 5130**

iSA 500 主轴电机 带 变频器, 电缆 (8 m) 及 CoolMin®

部件号: **310704 1631**

LES 5 连接板

部件号: **277014**

LES 6 / FB 2 连接板

部件号: **277028 0008 / 277013**

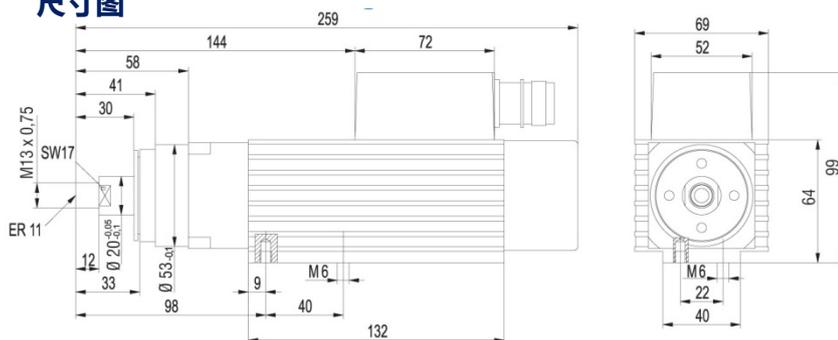
ICP/ICV 连接板

部件号: **280000 0046**

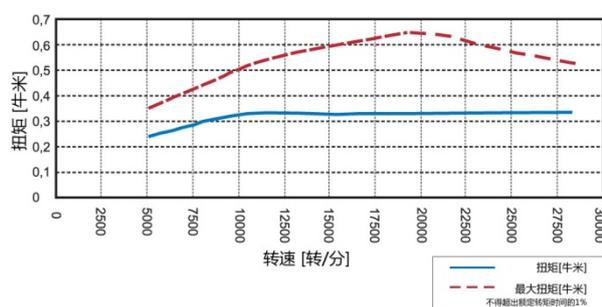
EuroMod/FlatCom 连接板

部件号: **277028**

尺寸图



扭矩曲线



# 主轴电机

## 手动换刀

# ISA 750



iSA750手动换刀

iSA750加装CoolMin冷却装置

## 特点

- 坚固的 2 极交流电机 ( 异步电机 )
- 方形外壳防护等级 IP54, 绝缘等级 F
- A, B 端铝合金压铸围壳
- ER16 夹头连接刀具和主轴
- 额定输出功率 0.75 千瓦 ( S6-40% )
- 转速范围: 3000-24000 转/分
- 手动换刀
- M23 插头
- 附带: ER16 夹头, 直径 6 毫米
- 夹持范围:  $\varnothing 1$  毫米 -  $\varnothing 10$  毫米
- 内部通风在 B 端
- 两端精密轴承

## 技术参数

额定转速 22,000 时的扭矩	0.34 牛米
转速	3,000- 24,000 转/分
截止频率	300Hz
极数	2
额定电压	230V
额定电流	3.4A
COS $\varphi$	0.79
额定输出功率 ( S6=40% )	0.75kW
径跳	0.01mm
重量	2.6kg

可选:

- CoolMin® ( 内置, 外置 )
- 变频器
- 各种夹头, 连接板, 电线
- 吸尘装置

## 订购信息

ISA 750 主轴电机

部件号: **477008 3124**

ISA 750 主轴电机 带变频器和电缆(8m)

部件号: **310708 1611**

ISA 750 主轴电机 带 CoolMin®

部件号: **477008 5124**

ISA 750 主轴电机 带 变频器, 电缆 (8 m) 及 CoolMin®

部件号: **310707 1631**

LES 5 连接板

部件号: **277014**

LES 6 / FB 2 连接板

部件号: **277028 0008 / 277013**

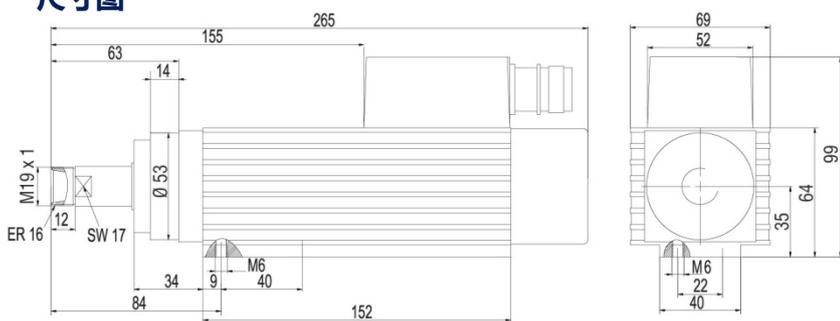
ICP/ICV 连接板

部件号: **280000 0046**

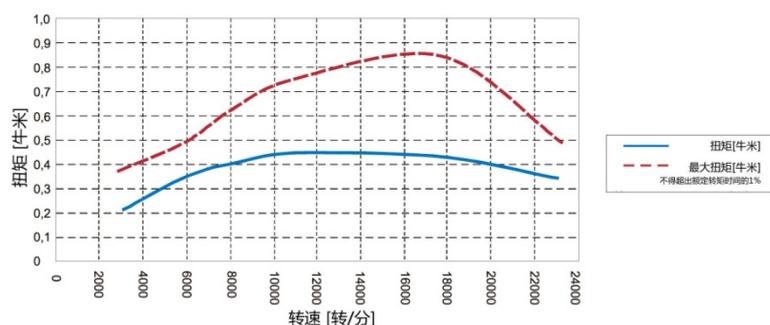
EuroMod/FlatCom 连接板

部件号: **277028**

## 尺寸图



## 扭矩曲线



# 主轴电机

手动换刀

# iSA 1500

## 特点

- 坚固的 2 极交流电机 ( 异步电机 )
- 方形外壳防护等级 IP54, 绝缘等级 F
- A, B 端铸铁轴承围壳
- ER20 夹头连接刀具和主轴
- 额定输出功率 1.5 千瓦 ( S6-40% )
- 转速范围: 5000-20000 转/分
- 手动换刀
- M23 插头
- 附带: ER20 夹头, 直径 6 毫米
- 夹持范围:  $\varnothing 2$  毫米 -  $\varnothing 13$  毫米
- 内部通风在 B 端
- 控制: 变频器
- 主轴轴承: A 端 2  
B 端 1

可选:

- CoolMin® ( 内置, 外置 )
- 变频器
- 各种夹头, 装配板, 电线
- 吸尘装置

## 订购信息

iSA 1500 主轴电机

部件号: **477510 3120**

iSA 1500 主轴电机 带变频器和电缆(8m)

部件号: **310610 3614**

iSA 1500 主轴电机 带 CoolMin®

部件号: **477510 5120**

iSA 1500 主轴电机 带 变频器, 电缆 (8 m) 及 CoolMin®

部件号: **310610 3634**

LES 5 连接板

部件号: **277028 0003**

EuroMod/FlatCom 连接板

部件号: **277028 0002**

iSA1500手动换刀

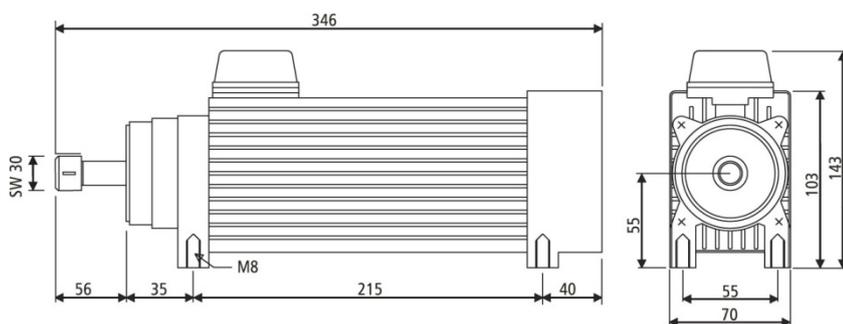


iSA1500加装CoolMin  
冷却装置

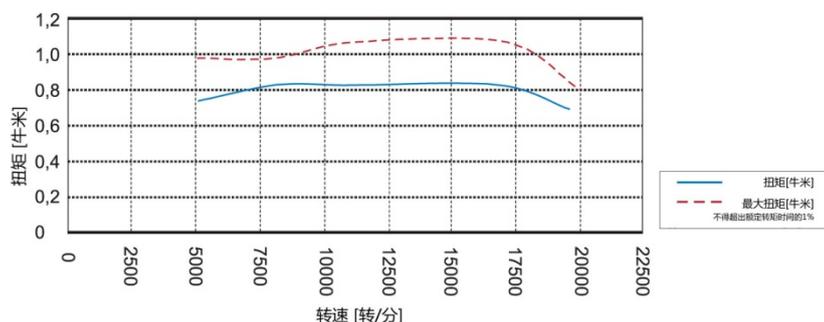
## 技术参数

额定转速 20,000 时的扭矩	0.72 牛米
转速	5,000- 20,000 转/分
截止频率	300Hz
极数	2
额定电压	230V
额定电流	7A
COSφ	0.85
额定输出功率 ( S6=40% )	1.5kW
径跳	0.01mm
重量	6.4kg

## 尺寸图



## 扭矩曲线



# 主轴电机

手动换刀

# ISA 1500 L



## 特点

- 坚固的 2 极交流电机
- 方形外壳防护等级 IP54，绝缘等级 F
- A 端铸铁轴承围壳，B 端铝合金压铸
- ER20 夹头连接刀具和主轴
- 额定输出功率 1.5 千瓦 (S6-40%)
- 转速范围：2500-6000 转/分
- 额定电压 200V
- 扭矩 2.37 牛米 (6000 转)
- 夹持范围：Ø2 毫米 - Ø13 毫米
- 内部通风在 B 端
- 控制：变频器
- 主轴轴承：A 端 2 轴承  
B-端 1 轴承

可选：

- CoolMin® (外置)
- 变频器
- 夹头

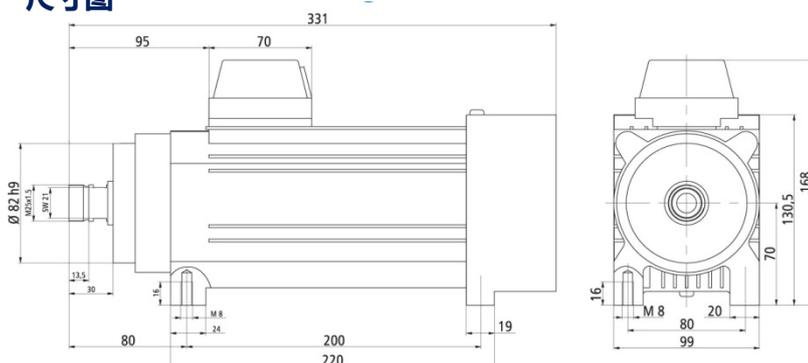
## 技术参数

额定转速 6,000 时的扭矩	2.37 牛米
转速	2,500- 6,000 转/分
截止频率	107Hz
极数	2
额定电压	200V
额定电流	6.5A
COSφ	0.84
额定输出功率 (S6=40%)	1.5kW
径跳	0.01mm
重量	10.5kg

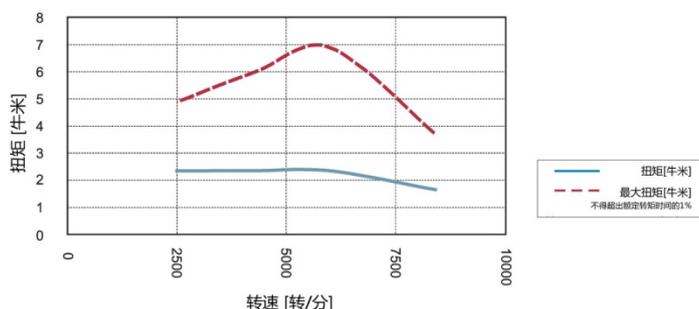
## 订购信息

ISA 1500 L 主轴电机  
带夹头 ER20 (6mm)，夹头钥匙 ER 20，  
扳手 SW22  
部件号: **477510 3106**

## 尺寸图



## 扭矩曲线



ISA 1500 L 主轴电机  
带带夹头 ER20 (6mm)，夹头钥匙 ER  
20，扳手 SW22，电缆 (8 m)  
部件号: **310610 3615**

CoolMin® 外置

部件号: **239011 0119**

ER 20 夹头套装

2.0/3.0/4.0/5.0/6.0/8.0/9.0/10.0/  
11.0/12.0/13.0mm

部件号: **239172 0001**

LES 5 连接板

部件号: **277028 0005**

EuroMod/FlatCom 连接板

部件号: **277028 0011**

# 主轴电机

自动换刀

# iSA 900



## 特点

- 坚固的 2 极交流电机 ( 异步电机 )
- 方形外壳防护等级 IP55, 绝缘等级 F
- A,B 端铸铁轴承围壳
- 额定输出功率 0.9 千瓦 ( S6-40% )
- 转速范围 : 6000-24000 转/分
- 使用刀柄 SK11 和夹头 ER11 自动换刀,  $\varnothing 6$  毫米
- M23 插头
- 附带 : ER11 夹头, 直径 6 毫米
- 夹持范围 :  $\varnothing 1$  毫米 -  $\varnothing 7$  毫米
- 内部通风在 B 端
- 控制 : 变频器
- 双重精密轴承
- SK11 气动换刀 ( 气压 : 7.5 巴 )

可选 :

- CoolMin® ( 外置 )
- 变频器
- 各种夹头, 装配板, 电线
- 刀库

## 技术参数

额定转速 18,000 时的扭矩	0.37 牛米
转速	6,000- 24,000 转/分
截止频率	400Hz
极数	2
额定电压	230V
额定电流	3.25A
COS $\varphi$	0.84
额定输出功率 ( S6=40% )	0.9kW
径跳	0.01mm
重量	5.8kg

## 订购信息

iSA 900 主轴电机

部件号: **477009 3324**

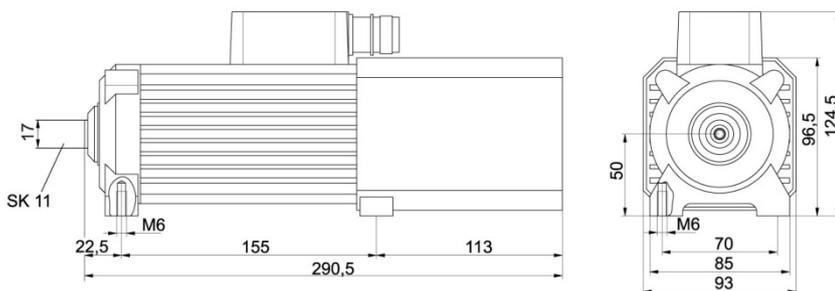
iSA 900 主轴电机 带变频器和电缆(8m)

部件号: **310709 3612**

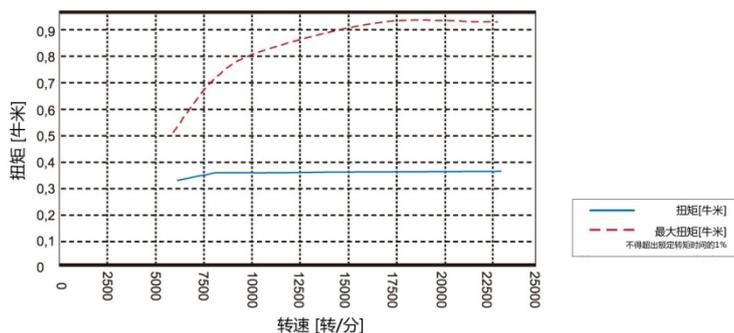
LES 5/ EuroMod/FlatCom 连接板

部件号: **277028 0003**

## 尺寸图



## 扭矩曲线



# 主轴电机

自动换刀

# ISA 2200



## 特点

- 坚固的 2 极交流电机 (异步电机)
- 方形外壳防护等级 IP55, 绝缘等级 F
- A,B 端铸铁轴承围壳
- 额定输出功率 2.2 千瓦 (S6-40%)
- 转速范围: 5000-20000 转/分
- 自动换刀
- 额定电压 3x230V
- 夹持范围:  $\varnothing 2$  毫米 -  $\varnothing 13$  毫米
- 外部通风在 B 端
- 控制: 变频器
- 双重精密轴承
- SK20 气动换刀 (气压: 7.5 巴)

可选:

- CoolMin® (外置)
- CoolMin® (内置带内冷却)
- 变频器
- 夹头
- 刀库

## 技术参数

额定转速 18,000 时的扭矩	1.26 牛米
转速	5,000- 20,000 转/分
截止频率	280Hz
极数	2
额定电压	3x230V
额定电流	7.6A
COS $\varphi$	0.84
额定输出功率 (S6=40%)	2.2kW
径跳	0.01mm
重量	14.6kg

## 订购信息

ISA 2200 主轴电机

带夹头 ER20 (6mm), 螺母 ERM20, 夹头钥匙 ER 20M, 扳手 SW22

部件号: **477022 3320**

ISA 2200 主轴电机 在 477022 3320 基础上加变频器 SKC1500, 电机电缆 8 米

部件号: **310722 3621**

ISA 2200 主轴电机 加装 CoolMin® (内置)

带夹头 ER20 (6mm), 螺母 ERM20, 夹头钥匙 ER 20M, 扳手 SW22

部件号: **477022 5320**

ISA 2200 CoolMin® (内置) 在 477022 5320 基础上加变频器 SKC1500, 电机电缆 8 米

部件号: **310722 3631**

刀库 SK20: 4 刀位带盖

部件号: **239011 0041**

刀柄 SK20

部件号: **239172 0020**

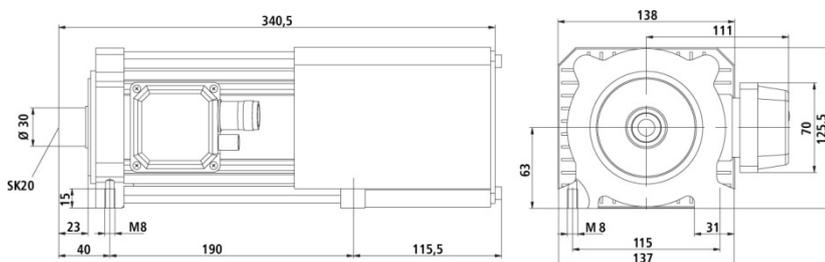
CoolMin® (外置) 部件号: **239011 0119**

夹头 ER20 套装: 2.0-13.0mm, 12 个  
部件号: **239172 0001**

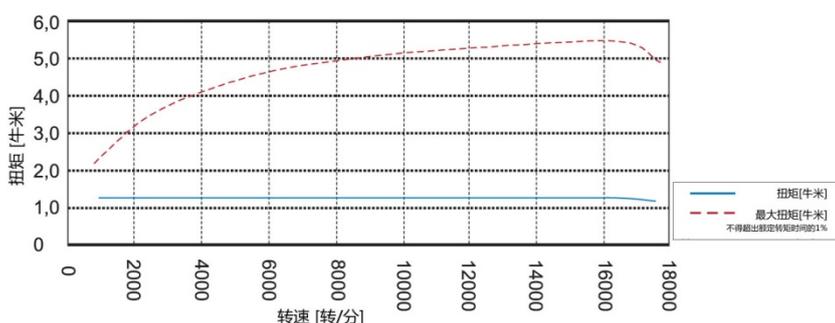
LES 5/ EuroMod/FlatCom 连接板

部件号: **277028 0004/0005/0005**

## 尺寸图



## 扭矩曲线



# 主轴电机

自动换刀

# iSA 3600



## 特点

- 坚固的 2 极交流电机 ( 异步电机 )
- 方形外壳防护等级 IP54, 绝缘等级 F
- A 端铸铁轴承围壳, B 端铝合金压铸
- 额定输出功率 3.6 千瓦 ( S6-40% )
- 转速范围: 6000-18000 转/分
- 使用刀柄 SK30 和夹头 ER32 自动换刀,  $\varnothing 6$  毫米
- 夹持范围:  $\varnothing 3$  毫米 -  $\varnothing 20$  毫米
- 内部通风在 B 端
- 控制: 变频器
- 双重精密轴承

可选:

- CoolMin® ( 外置 )
- 变频器
- 各种夹头, 装配板, 电线
- 刀库

## 技术参数

额定转速 18,000 时的扭矩	4.5 牛米
转速	6,000- 18,000 转/分
截止频率	300Hz
极数	2
额定电压	3x400V
额定电流	5.4A
COS $\varphi$	0.87
额定输出功率 ( S6=40% )	3.6kW
径跳	0.01mm
重量	23kg

## 订购信息

iSA 3600 主轴电机

部件号: **477822 3600**

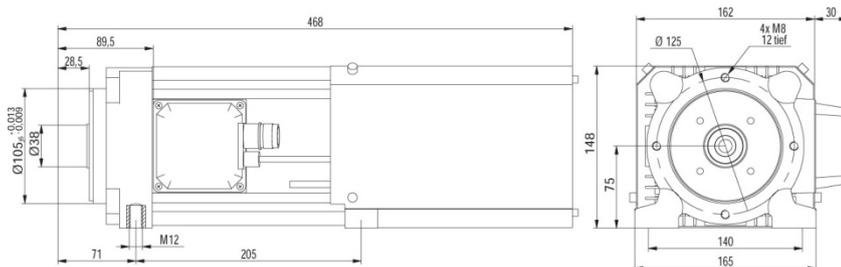
iSA 3600 主轴电机 带变频器和电缆(8m)

部件号: **310736 3615**

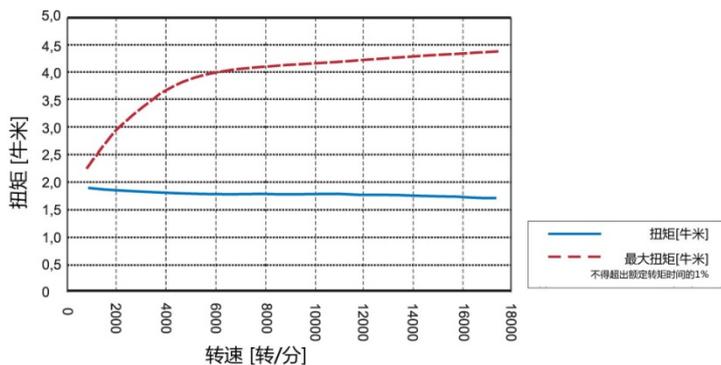
LES 5连接板

部件号: **277028 0009**

## 尺寸图



## 扭矩曲线



# 主轴电机

高转速，自动换刀

# ISA 1500W



## 特点

- 精密向心只推滚珠轴承
  - 防护等级 IP54
  - 使用刀柄 SK20 和夹头 ER20 自动换刀， $\varnothing 6$  毫米
  - 夹持范围： $\varnothing 2$  毫米 -  $\varnothing 13$  毫米
  - 气动换刀（气压：7.5 巴）
  - 主轴控制：变频器
  - 平衡性符合 EN/ISO 标准
- 可选：
- 刀具库
  - 多种夹头

## 技术参数

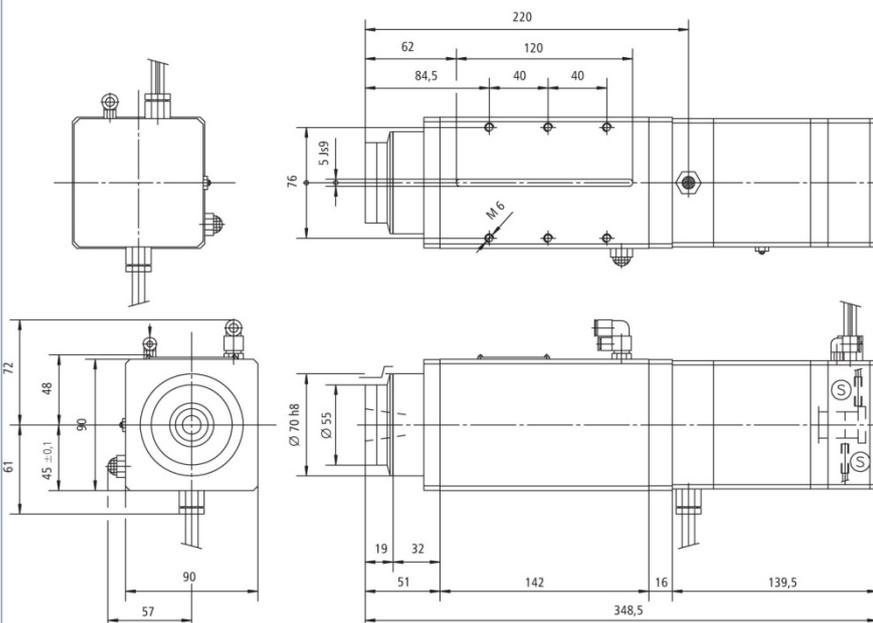
最大扭矩	0.47 牛米
最高转速	40,000 转/分 (666Hz)
截止频率	500Hz (30,000 转/分)
极数	2
额定电压	3x400V
刀柄	20 (ISO)
COS $\varphi$	0.8
最大输出功率	1.75kW
径跳	<0.01mm，可按要求<0.005mm
重量	10kg

## 订购信息

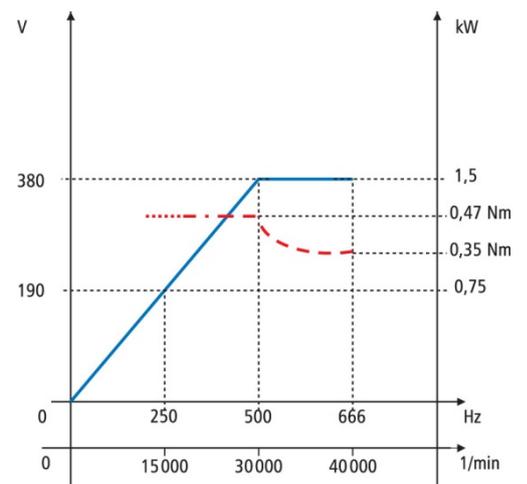
ISA 1500W 主轴电机  
 部件号: **477015 3340**

ISA 1500W 主轴电机 带变频器  
 部件号: **310715 3612**

## 尺寸图



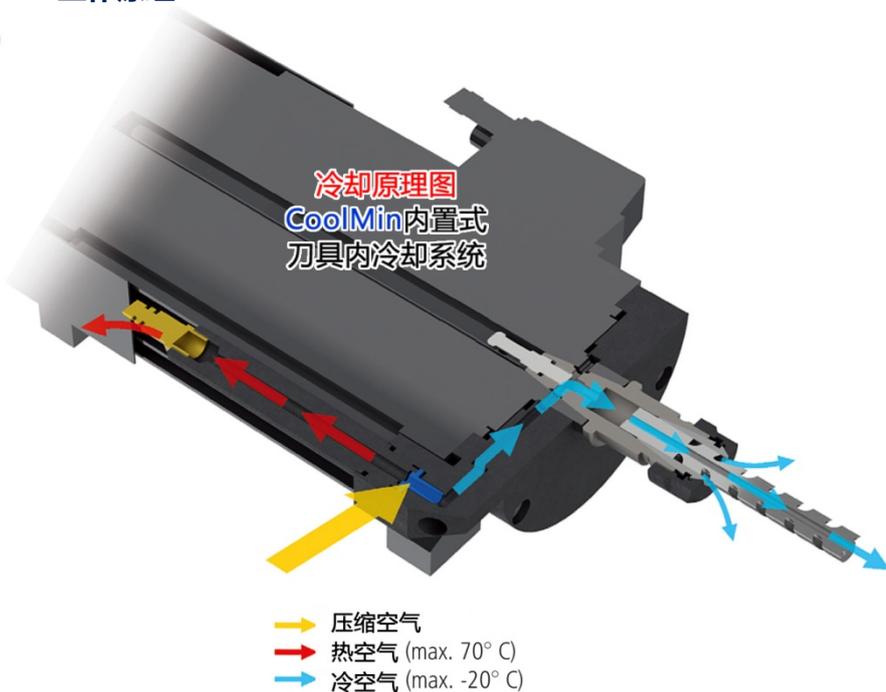
## 扭矩曲线



# 冷却系统

# CoolMin

## 工作原理



- 1 主轴电机
- 2 温控器
- 3 热空气出口
- 4 涡轮喷嘴
- 5 压缩空气入口
- 6 冷风机，复合材料
- 7 内冷刀具座
- 8 内冷刀具



## 刀具及工件冷却系统

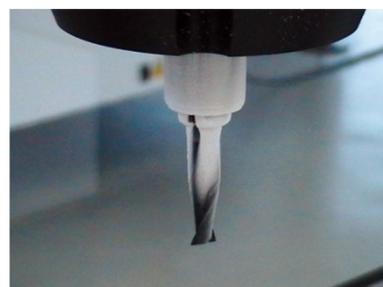
目前干式切削已经成为大多数机加工工作的首选方式。

迄今为止无论是为了刀具润滑，还是为了给工作面降温，都需要选用合适的冷却/润滑油。这样就会带来湿度的问题。即使是使用微量喷雾润滑方式，也会导致一些不好的副作用。比如，工作面污染，切削碎屑与刀具粘连而导致加工精度变差甚至工件变形。

而采用 isel 专利技术的内冷却方式，不但会给刀具和工作面带来优良的冷却效果，还会将上面提到的副作用减到最小。加工产生的碎屑会一直保持干燥，可以轻松被吹走，或被吸尘装置吸走。加工工作面可直接由刀具降温，一直保持清洁状态，还能大大延长刀具的使用寿命。

这种冷却方式关键在于特殊的制冷喷嘴。该喷嘴利用涡轮原理工作，可使压缩空气进行冷暖分离。

该系统运行仅需要 6 到 10 巴气压的常温压缩空气。无需其他电力或机械设



内冷式 CoolMin 冷却系统下的刀具

# 冷却系统

# CoolMin

## 工作原理

### CoolMin 外置

### CoolMin 内置，无刀具内冷

- 1 压缩空气入口
- 2 万向导气管
- 3 主轴电机
- 4 温控器
- 5 热空气出口
- 6 涡轮喷嘴
- 7 冷风机，复合材料
- 8 夹具

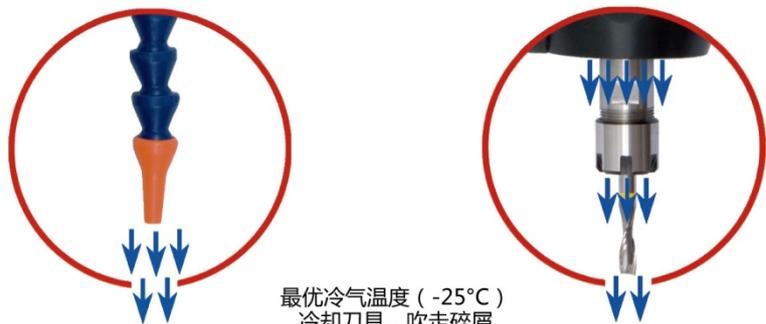


CoolMin外置  
带万向导管

CoolMin内置

## 技术数据

压缩空气压强	6-10 巴
冷空气温度	低至 -25 °C
热空气温度	最高 70 °C
空气流量	约 150 升/分



最优冷气温度 (-25°C)  
冷却刀具，吹走碎屑

## 订购信息

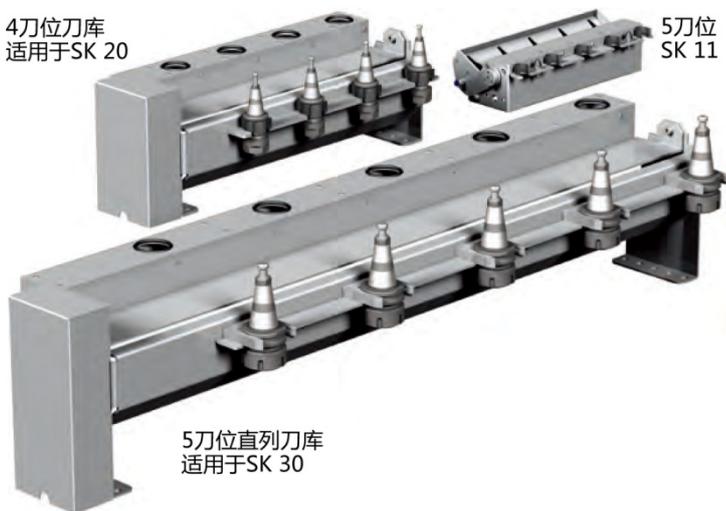
品种		部件号
CoolMin 外置	包含万向导气管，维修工具和阀门（手动）	239011 0119
CoolMin 外置	包含维修工具和电动阀	239011 0117
CoolMin 内置		见各电机页

# 自动刀库

# SK 11/20/30

4刀位刀库  
适用于SK 20

5刀位  
SK 11



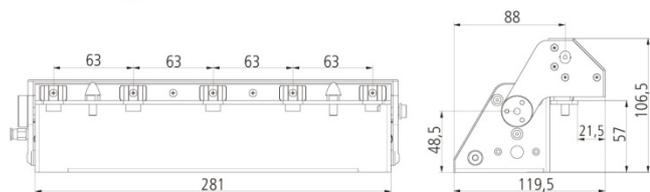
5刀位直列刀库  
适用于SK 30

### 特点

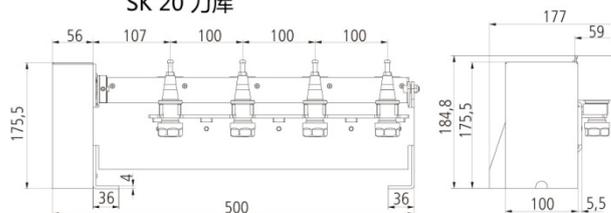
- 适用于 SK11, SK20 和 SK30 刀柄的精巧, 高性能刀库
- 气压转动缸和终点监控器确保换刀安全
- 二位五通阀连接安全电路进行控制
- 低维护, 不锈钢设计 (表面铝粉涂层)
- 可在工作台任意位置安放

### 尺寸图

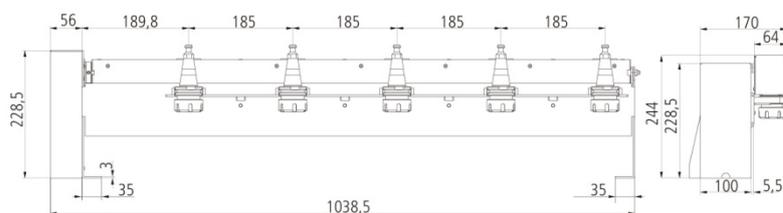
SK11 刀库



SK 20 刀库



SK 30 刀库



### 订购信息

**SK11 刀库** 适用于 iSA 900

5 刀位, 带盖, 气动  
部件号: **239011 0053**

8 刀位, 带盖, 气动  
部件号: **239011 0083**

**SK20 刀库** 适用于 iSA 2200

4 刀位, 带盖, 气动  
部件号: **239011 0041**

5 刀位, 带盖, 气动  
部件号: **239011 0050**

10 刀位, 带盖, 气动  
部件号: **239011 0100** (需询问)

**SK30 刀库** 适用于 iSA 3600

4 刀位, 带盖, 气动  
部件号: **239011 0045**

5 刀位, 带盖, 气动  
部件号: **239011 0055**

刀柄 见下页

## 夹头与刀柄

### 刀柄

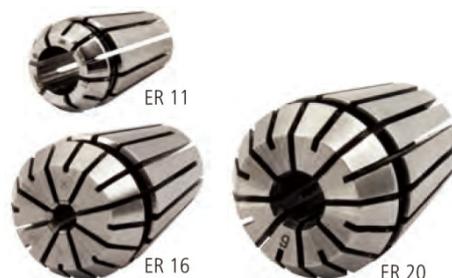


SK 11 SK 20 SK 30

刀柄 SK11, 匹配夹头 ER11  
部件号: **239111 0001**

刀柄 SK20, 匹配夹头 ER20  
部件号: **239172 0020**

刀柄 SK30, 匹配夹头 ER32  
部件号: **239130**



ER 11

ER 16

ER 20

### 夹头与紧固螺母

夹头 ER11 用于 iSA500, iSA900		夹头 ER16 用于 iSA 750		夹头 ER20 用于 iSA1500/2200	夹头 ER32 用于 iSA3600
Ø(毫米)	部件号	Ø(毫米)	部件号	部件号	部件号
1.0	<b>239170 1000</b>	1.0	<b>239171 1000</b>		
1.5	<b>239170 1500</b>	2.0	<b>239171 2000</b>	<b>239172 2000</b>	
2.0	<b>239170 2000</b>	3.0	<b>239171 3000</b>	<b>239172 3000</b>	<b>239130 3000</b>
2.5	<b>239170 2500</b>	4.0	<b>239171 4000</b>	<b>239172 4000</b>	<b>239130 4000</b>
3.0	<b>239170 3000</b>	5.0	<b>239171 5000</b>	<b>239172 5000</b>	<b>239130 5000</b>
3.5	<b>239170 3500</b>	6.0	<b>239171 6000</b>	<b>239172 6000</b>	<b>239130 6000</b>
4.0	<b>239170 4000</b>	7.0	<b>239171 7000</b>	<b>239172 7000</b>	<b>239130 7000</b>
4.5	<b>239170 4500</b>	8.0	<b>239171 8000</b>	<b>239172 8000</b>	<b>239130 8000</b>
5.0	<b>239170 5000</b>	9.0	<b>239171 9000</b>	<b>239172 0100</b>	<b>239130 9000</b>
5.5	<b>239170 5500</b>	10.0	<b>239171 0100</b>	<b>239172 0110</b>	<b>239130 0100</b>
6.0	<b>239170 6000</b>	11.0		<b>239172 0120</b>	<b>239130 0110</b>
6.5	<b>239170 6500</b>	12.0		<b>239172 0130</b>	<b>239130 0120</b>
7.0	<b>239170 7000</b>	13.0			<b>239130 0130</b>
		14.0			<b>239130 0140</b>
		15.0			<b>239130 0150</b>
		16.0			<b>239130 0160</b>
		17.0			<b>239130 0170</b>
		18.0			<b>239130 0180</b>
		19.0			<b>239130 0190</b>
		20.0			<b>239130 0200</b>

### 夹头套装

匹配电机	型号	Ø(毫米)	部件号
iSA500/900	ER11	1.0 - 7.0	<b>239170 0001</b>
iSA 750	ER16	1.0 - 10.0	<b>239171 0001</b>
iSA1500/2200	ER20	2.0 - 13.0	<b>239172 0001</b>
iSA3600	ER32	3.0 - 20.0	<b>239130 0000</b>

### 紧固螺母

型号	部件号
ERM 11	<b>239170</b>
ERM 16	<b>239171</b>
ERM 20	<b>239172</b>

## 变频器，电机电缆和排屑吸尘器

### 变频器



变频器 SKC 750,适用于 iSA 500, iSA700 及 iSA900

部件号: **311707 6000**

变频器 SKC 1500,适用于 iSA 1500 和 iSA 2200

部件号: **311715 6000**

变频器 SKC 4000,适用于 iSA 3600

部件号: **311740 6500**

- 高集成, 三种型号脉冲频率调节器
- 输入电压交流 230V(SK750/1500)或三相交流 400V(SK4000)
- 三相矢量控制,控制电压频率 0-1500 赫兹
- 主轴高负荷情况下依然可以快速抱闸. 抱闸在基座上安装
- 可关闭的 EMC 滤波器
- 可编程输入输出及中继输出
- 用户友好的控制器用于主轴设定
- 95 个操作和显示参数, 胜任无论简单还是复杂的工作(比如, 主轴空载时的节能设置)
- 防护等级: IP 21
- 控制方式:  
SPS; 0-10V; 0-20 mA;  
使用控制单元  
CAN 总线(额外装置需询问)
- 许可证: CE; C-Tick; UL

### 长度测量器及电机电缆



长度测量键

测量工件长度

部件号: **239099 0001**

- 8 芯  
(3x0.75mm<sup>2</sup>+1x PE+2x(2x0.34 mm<sup>2</sup>))
- 可用拖链
- 外部屏蔽和独立双绞屏蔽
- 成品线缆已预制

电机端: M23 接口

变频器端: 端头套管

部件号: **392306 0300 (3 米)**

部件号: **392306 0500 (5 米)**

部件号: **392306 0800 (8 米)**



电机端: 直连

变频器端: 端头套管

部件号: **392301 0300 (3 米)**

部件号: **392301 0500 (5 米)**

部件号: **392301 0800 (8 米)**

### 排屑吸尘器

适用于 iSA 500 + iSA 750

通风软管直径 38 毫米; 手动开合

适用于 iSA 900

通风软管直径 50 毫米; 自动开合

适用于 iSA 1500

通风软管直径 80 毫米; 手动开合

适用于 iSA 2200

通风软管直径 80 毫米; 自动开合

适用于 iSA 2200 带外置 CoolMin

通风软管直径 80 毫米; 自动开合

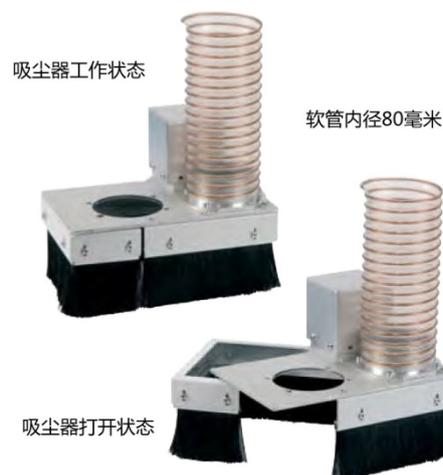
部件号: **239012 0000**

部件号: **239012 0004**

部件号: **239012 0001**

部件号: **239012 0002**

部件号: **239012 0003**



## 真空吸盘

VAKUFIT®

systems



为了大量导气和均衡分布真空吸力装配多个气阀



可多个吸盘并列布设

部件号	品名	幅面 DIN	幅面 (长 x 宽)
216601 0017	VT 2115	A5	210 x 150 mm
216601 0018	VT 3021	A4	300 x 210 mm
216601 0019	VT 4230	A3	420 x 300 mm
216601 0020	VT 6042	A2	600 x 420 mm

216601 0028	真空泵 (6.0 立方米/小时) 适用于 A4 和 A5 幅面
216601 0030	真空泵 (10.0 立方米/小时) 适用于 A2 和 A3 幅面

216601 0028	真空泵 (6.0 立方米/小时) 保养套件
216601 0030	真空泵 (10.0 立方米/小时) 保养套件

216601 0010	真空吸盘与真空泵连接套件
216601	带孔橡胶板

## VakuFit L 概述

真空吸盘 **VakuFit** 对于气泵并无特别要求。吸盘表面近乎完全平整，完全可以对工件进行固定，进行铣削操作。

相对于其他的真空固定方式，**VakuFit** 可以做到仅吸附工件的部分表面就可以使其稳固，并对其进行操作。可以轻松使用 5 毫米销钉将工件定位装置固定在吸盘上。吸盘中的橡胶垫特别耐磨，可多次使用。

除标准规格的真空吸盘外，我们也可按客户要求提供定制，甚至覆盖整个工作台的全尺寸吸盘！

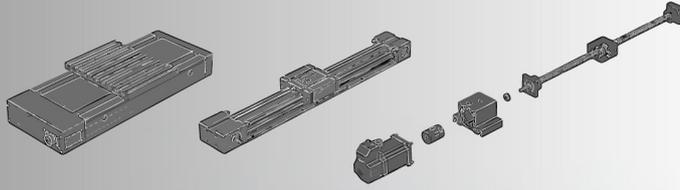
## 提示

真空吸力大小取决于吸附面积，摩擦系数和气压差。如需提高摩擦系数，可加装我们一并提供的带孔橡胶板一块。

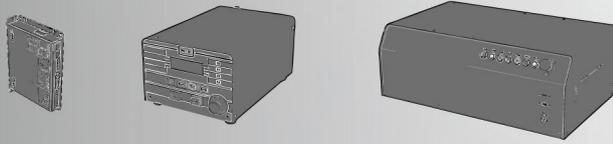
## 供货详情

- 1x 连接适配器
- 1x 68 毫米扳手
- 1x 带孔橡胶板
- 1x 橡胶保护盖板 (无孔)
- 使用说明书

## Mechanics



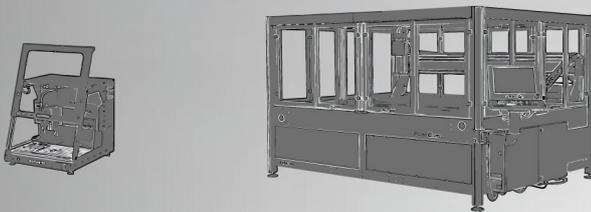
## Electronics



## Software



## Systems



## isel Germany AG

Buergermeister-Ebert-Str. 40  
D-36124 Eichenzell

Phone: +49(0)6659/981-7 00  
Fax: +49(0)6659/981-7 76  
E-Mail: automation@isel.com

## 北京霹西自动化技术有限公司

北京市海淀区知春路甲48号  
C座4单元19C 100086

电话: 010 58732950/58733193  
传真: 010 58733192  
手机: 18600032410  
E-Mail: dazhi.zhao@pcabj.com

[www.isel-germany.com](http://www.isel-germany.com) [WWW.pcabj.com.cn](http://WWW.pcabj.com.cn)