

目录

1 前言	4	4 安装说明和维护	74
1.1 产品描述	5	4.1 设计规则	75
1.2 设计	6	4.1.1 典型安装示例	75
1.2.1 部件和材料规格	7	4.1.2 接口设计、螺钉尺寸和锁紧扭矩	76
1.2.2 标准滑块部件	8	4.1.3 安装孔的位置公差	77
1.3 特征及优点	9	4.1.4 容许高度偏差	78
1.4 产品范围	10	4.1.5 平行度	79
1.4.1 产品概述	10	4.2 安装直线导轨	80
1.4.2 优选范围	11	4.2.1 包装 (运输)	80
2 选择指南	14	4.2.2 安装滑块	80
2.1 技术数据	15	4.2.3 准备工作	80
2.1.1 额定负载	15	4.2.4 安装主导轨	81
2.1.2 预紧等级	16	4.2.5 辅助导轨的平行安装	82
2.1.3 精度	17	4.2.6 安装压板	84
2.1.4 刚性	18	4.2.7 安装拼接导轨	84
2.1.5 允许工况条件	19	4.2.8 安装塑料孔盖	85
2.1.6 摩擦	20	4.2.9 安装金属孔盖	85
2.1.7 腐蚀性环境中的应用	22	4.3 安装附件	86
2.1.8 拼接轨道	23	4.3.1 安装金属刮板 (S1)	86
2.2 负载的计算	24	4.3.2 安装附加前端密封 (S7)	86
2.2.1 计算依据	24	4.3.3 安装密封套件 (S3)	87
2.2.2 恒定平均负载	26	4.3.4 安装低阻力密封 (S0)	87
2.2.3 影响系数	30	4.3.5 安装 LLT 润滑油箱 (S6)	88
2.2.4 负载条件	31	4.3.6 安装连接板 (PL)	89
2.2.5 修正基本额定寿命	32	4.3.7 安装注油嘴和油管接头 (VN UA)	89
2.2.6 直线导轨计算工具	33	4.3.8 安装防尘罩	90
2.2.7 图例	34	4.4 维护和修理	91
3 产品范围	36	4.4.1 预防检修	91
3.1 滑块数据	37	4.4.2 润滑	91
3.1.1 SA型滑块	38	4.4.3 更换	94
3.1.2 A型滑块	40	4.5 典型应用场合	95
3.1.3 LA型滑块	42	4.6 定制化解决方案	96
3.1.4 SU型滑块	44	4.7 常见问题	97
3.1.5 U型滑块	46	4.8 订购代码	102
3.1.6 LU型滑块	48	4.8.1 订购代码系统	102
3.1.7 R型滑块	50	4.8.2 滑块订购代码	103
3.1.8 LR型滑块	52	4.8.3 导轨订购代码	104
3.2 轨道数据	55	4.8.4 附件订购代码 (单独交付)	104
3.2.1 LLTHR轨道	56	4.8.5 防尘罩订购代码	105
3.2.2 LLTHR轨道 ... D4导轨	58	5 客户规格表	106
3.2.3 LLTHR ... D6导轨	60		
3.3 附件	62		
3.3.1 金属刮板 (S1)	64		
3.3.2 附加前端密封 (S7)	65		
3.3.3 密封套件 (S3)	66		
3.3.4 低阻力密封 (S0)	67		
3.3.5 润滑油箱 (S6)	68		
3.3.6 连接板 (PL)	69		
3.3.7 润滑间隔	70		
3.3.8 防尘罩	72		

创新传统

Ewellix是全球直线运动和驱动解决方案的创新者和制造商。

今天, 我们最先进的线性解决方案, 旨在提高机器性能, 最大限度地延长运行时间, 减少维护, 提高安全性并节约能源。

技术引领

我们的历程从作为SKF集团的一部分开始, 已有50多年, 与SKF的历史为我们提供了**不断开发新技术的专业知识**, 并利用这些技术创造出尖端产品, 为我们的客户提供竞争优势。

在2019年我们从SKF独立出来, 更名为Ewellix。我们为自己的传统感到骄傲。这赋予了我们独特的基础。在此基础上, 我们建立了一个以卓越工程和创新为核心优势的敏捷企业。

全球业务并本地化支持

由于我们在**全球**开展业务, 使得我们可以进行独特的业务定位, 那就是**提供标准组件和定制解决方案**, 并在全球范围内提供全面的技术和应用支持。我们与经销商合作伙伴具有长期的紧密关系, 这使得我们能够**为各种不同行业的客户提供支持**。在Ewellix, 我们不仅能提供产品, 而且能够**开发一体化解决方案**来帮助客户实现他们的抱负。



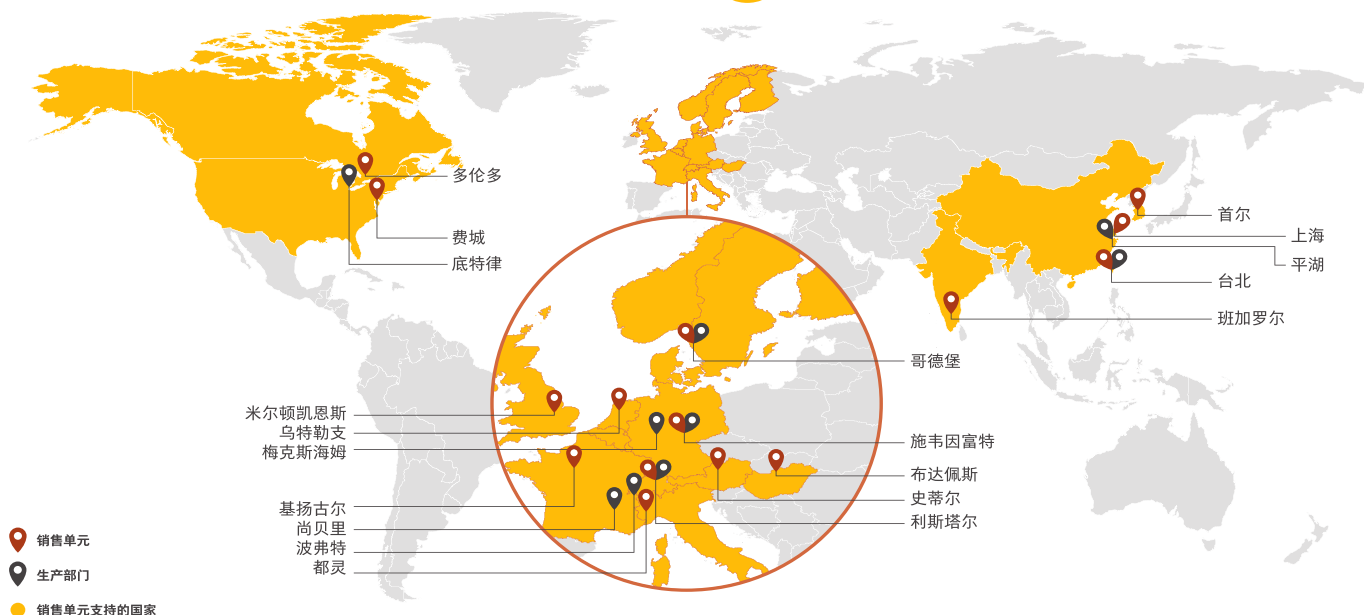
1400名员工

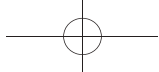


16个销售单元



9座工厂





值得信赖的工程技术

我们的行业在不断地发展变化, 这推动我们在开发解决方案时要注重新技术和减少环境影响的协同发展。对于客户所面临的各种挑战, 我们提供的专业知识和制造技术。

面向未来的工程

我们面向**广泛的行业**, 在这些行业领域, 我们的解决方案为业务关键型应用提供了关键功能。

对于**医疗行业**, 我们提供用于核心医疗设备的精密部件。

我们对**工业自动化系统**独特的理解是基于我们几十年来对先进的自动化部件和技术的深入研究。

我们对**移动机械**了解深入, 可为恶劣条件下工作提供强大而可靠的机电解决方案。在**工业配销**场景下, 我们为合作伙伴提供直线运动技术, 使他们以更高的效率为客户服务。

卓越服务

我们对**直线设备**以及如何将直线设备集成到客户的应用中具有独到的见解, 可提供最佳的机器性能和机器效率。

我们通过**开发运行速度更快、使用时间更长、性能更安全和更可持续的设备**来为客户提供支持。我们提供各种各样的**直线运动部件**和机电驱动器, 这些运动部件和机电执行器能配装到任何自动化应用中, 可减少客户的设备占地面积, **减少能源消耗, 降低维护量**。

我们推行低能耗方式, 即**提高生产率和减少环境影响**。

驱动系统



滚珠丝杠和滚柱丝杠



直线导轨和系统



1

前言

1.1 产品描述

要提高某种应用场合的生产力并实现经济利益，在很大程度上取决于所选择的线性产品的质量。通常这些部件可以决定市场的接受程度，从而帮助制造商确立竞争优势。为此，线性部件必须尽量具有最大的适应性（最好是标准部件），以符合应用场合的要求。

Ewellix LLT系列直线导轨符合下列市场需求：有多种尺寸规格、滑块类型和附件可供选择，具有各种预紧和精度等级，因此，LL直线导轨可以适应各种应用场合的需求。此外，LLT导轨在运行时的行程几乎不受限制，所以可以任意进行设计。

适合的应用场合包括物料搬运、注塑成型，木工行业、印刷、包装和医疗设备等，此处不一一列出。在这些应用场合，LLT设计展现了其各方面的性能。

Ewellix这些LLT直线导轨为X形配置，在滚动体和滚道之间有45度的接触角。该设计在所有4个主要负载方向上提供相等的承载能力，设计灵活性更大。此外我们能够更加有效的调整通常只有多种系统才会发生的平行度和高度偏差，因此，在各种工况下的运行均非常可靠和平稳。

此外，Ewellix还提供微型直线导轨系列以及一系列组装好的配备驱动部件的直线导轨滑台组件。更多信息请联系您当地的Ewellix办事处。



1.2 设计

与滚动轴承一样，直线导轨的滚道也可以设计成X形配置或O形配置。这两种配置的技术特征本质上是相同的。因此，在绝大多数负载情况下，除了在承受绕X轴的扭矩时表现出来的性能不同以外，这两种配置的技术特征都是相同的。

根据滚动体的接触角，Ewellix直线导轨为X形配置 (见图1)。

这种配置的优点是能够更加有效地承受通常在多轴系统中才会出现的平行度和高度偏差 (见图2)。

由于与设计有关的力臂较小，所以X形配置可提供更好的自调心性能。

此外，因为滚动体为两点式接触，所以可将运行摩擦力降至最低，保证了导向系统的平稳、无粘滞运行。

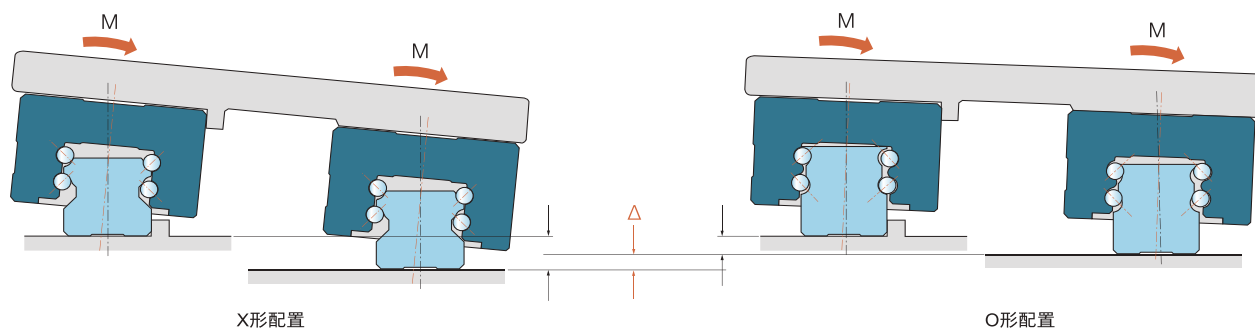
不同滚珠配置示意图

图1

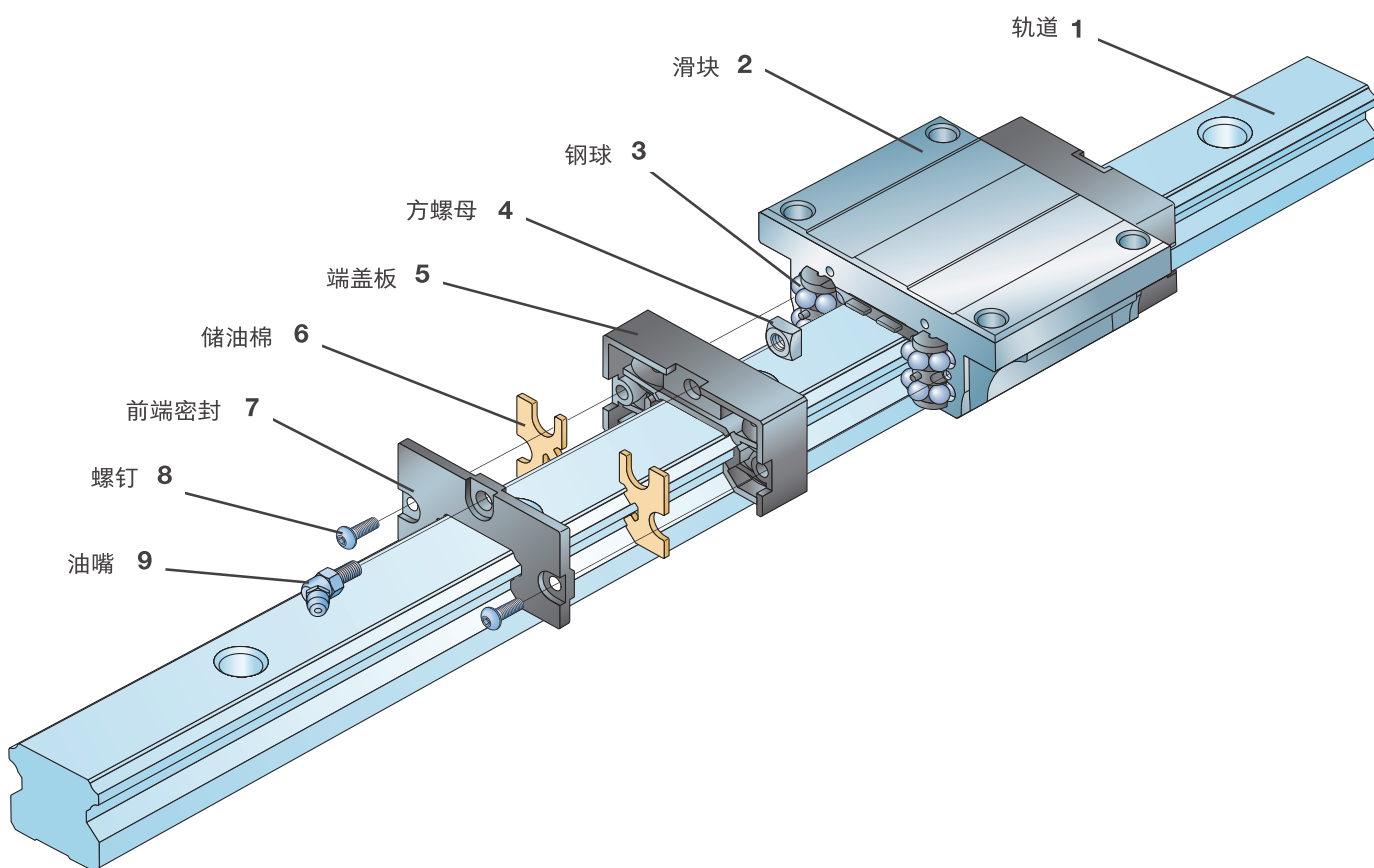


自调心性能比较

图2



1.2.1 LLT部件和材料规格



材料规格

1. 碳钢, 感应淬火
2. 碳钢, 表面淬火
3. 轴承钢
4. 钢, 镀锌
5. 增强聚甲醛
6. 聚氨酯泡沫
7. PA6.6及弹性体塑料, 同样的端盖板S0的材质也是PA6.6
8. 钢
9. 钢, 镀锌

1.2.2 标准滑块组件

密封

灰尘、碎屑和液体进入以及润滑剂泄漏会显著降低直线导轨系统的使用寿命。因此，Ewellix LLT直线导轨滑块标配提供前端密封、侧面密封和内部密封，可显著延长系统的使用寿命。

前端密封

前端密封件尤为重要，可在滑块运动方向为其提供保护。前端密封件设计为双唇密封，以提供良好的刮除性能（见图3导轨）。

侧面密封

侧面密封可有效地防止工作环境中的污染物从下方进入系统。侧面密封的设计可能会因规格不同而有所差异（见图4）。

内部密封

内部密封是防止润滑脂泄漏的额外保护手段。内部密封的设计可能会因规格不同而有所差异（见图5）。

注油嘴

每个滑块的两侧有两个金属螺纹润滑孔。标准配置中，与滑块一起提供有一个注油嘴，用于手动重新润滑，而另一侧则用一堵头进行封堵。金属螺纹便于可靠地安装自润滑组件。

注油嘴符合JIS 1575: 2000标准（见第70页）。

如果我们也可以提供某些附件所需的更长的注油嘴。

图3

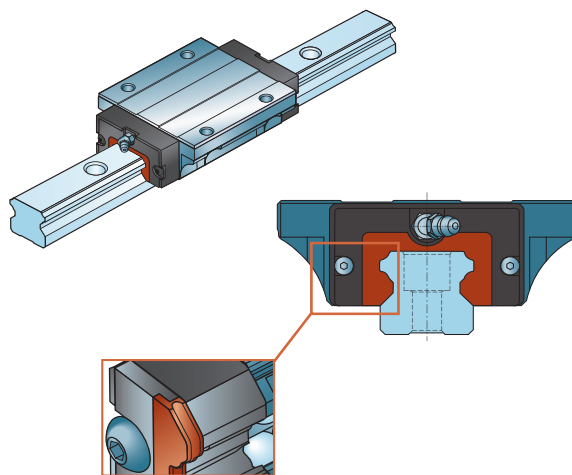


图4

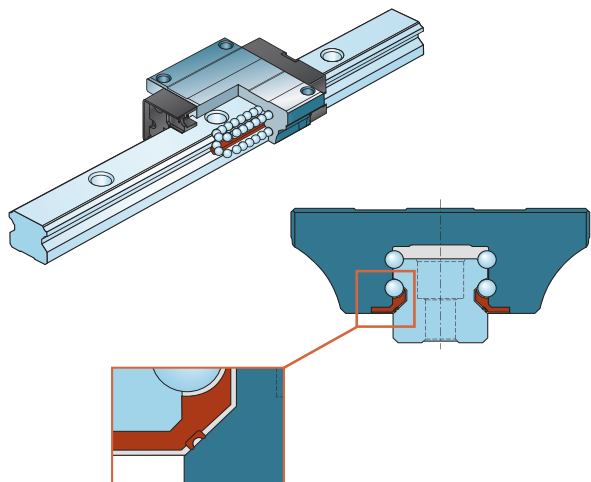
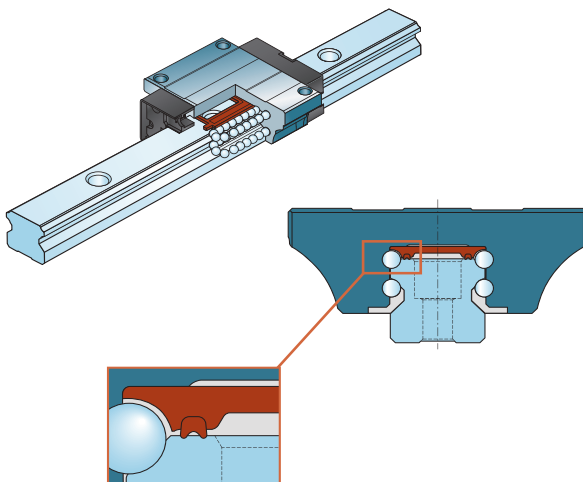
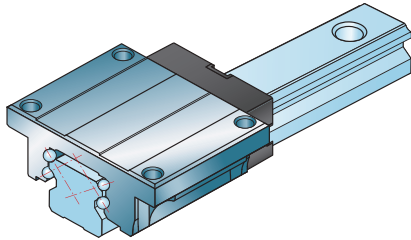


图5

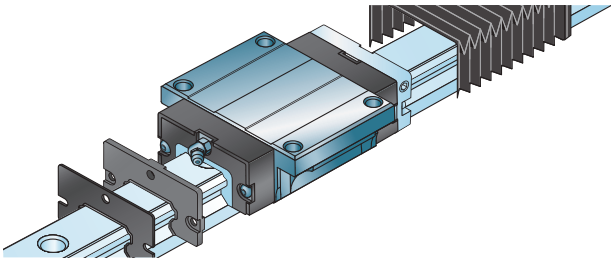


1.3 特征及优点



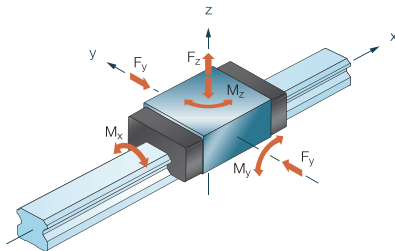
更好的运行性能

LLT直线导轨有四列滚珠，滚动体和滚道之间有45°的接触角。这种X形配置提高了系统的自调心性能。即使在有预紧的情况下，也可以调整安装偏差，从而保证平稳的运行性能。采用两点滚珠接触，摩擦被保持在最低水平。因此在导轨的整个使用寿命期间均可以实现无粘滞可靠运行。



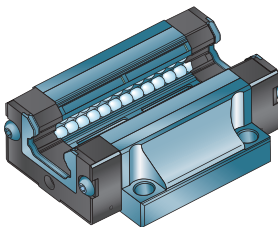
模块化概念，自定义解决方案

各种应用场合的速度、精度和环境要求各不相同。因而，Ewellix LLT导轨采用模块部件，以根据应用场合的需求打造具有最佳成本效益的解决方案。Ewellix LLT有各种精度和预紧等级，能够满足不同的精度和刚性要求。此外，各式各样的附件也能够为各种环境需求提供有力支持。



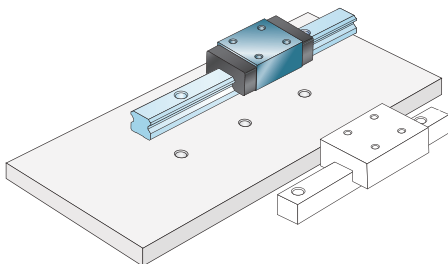
具有良好的刚性、强度和精度，能够改进生产工艺

具有45度接触角的四列滚珠配置优化了所有4个负载方向上的负载分配，符合ISO14728的要求。正因为具有该特征，所以设计灵活性更高。这些导轨具有承受较高的负载和力矩负载的能力，即使对于单滑块系统，也是理想选择。



更长寿命，更少维护

Ewellix直线导轨已经在工厂进行预润滑。位于端板上的集成式储油块可以为循环滚珠持续提供补充润滑。滑块的两端均有金属螺纹润滑孔，可以连接自动补充润滑系统。标准配置中，每个滑块上都配备有一个注油嘴。全密封滑块的两段均配有双唇密封以及侧面密封和内部密封。低阻力密封能够有效防止污染物进入。



互换性和全球供货

Ewellix直线导轨的主要尺寸符合ISO 12090-1标准。这使得Ewellix导轨可以与所有符合ISO标准的品牌适配。Ewellix的全球销售和经销网络可为全球所有系统提供部件更换及维护服务。

1.4 产品范围

1.4.1. 产品概述

LLTHC ... SA

缩短标高型法兰式滑块
详细信息，请参见第38页。



LLTHC ... A

标长标高型法兰式滑块
详细信息，请参见第40页。



LLTHC ... LA

加长标高型法兰式滑块
详细信息，请参见第42页。



LLTHC ... R

标长加高型细长式滑块
详细信息，请参见第50页。



带盲孔的LLTHR导轨
其他信息，请参见第58页。



带标准孔的LLTHR导轨
其他信息，请参见第56页。



带金属孔盖的LLTHR导轨
其他信息，请参见第60页。



LLTHC ... LR

加长加高型细长式滑块
详细信息，请参见第52页。



LLTHC ... SU

缩短标高型细长式滑块
详细信息，请参见第44页。

LLTHC ... U

标长标高型细长式滑块
详细信息，请参见第46页。



LLTHC ... LU

加长标高型细长式滑块
详细信息，请参见第48页。



1.4.2 推荐型号范围

滑块

表1

尺寸	精度等级	规格			
		预紧等级	T0	T1	T2
15	P5	LLTHC 15 SA T0 P5	LLTHC 15 SA T0 P5	LLTHC 15 SA T1 P5	—
		LLTHC 15 A T0 P5	LLTHC 15 A T0 P5	LLTHC 15 A T1 P5	LLTHC 15 A T2 P5
		LLTHC 15 SU T0 P5	LLTHC 15 SU T0 P5	LLTHC 15 SU T1 P5	—
		LLTHC 15 U T0 P5	LLTHC 15 U T0 P5	LLTHC 15 U T1 P5	LLTHC 15 U T2 P5
		LLTHC 15 R T0 P5	LLTHC 15 R T0 P5	LLTHC 15 R T1 P5	LLTHC 15 R T2 P5
		LLTHC 15 SA T0 P3	LLTHC 15 SA T0 P3	LLTHC 15 SA T1 P3	—
	P3	LLTHC 15 A T0 P3	LLTHC 15 A T0 P3	LLTHC 15 A T1 P3	—
		LLTHC 15 SU T0 P3	LLTHC 15 SU T0 P3	LLTHC 15 SU T1 P3	—
		LLTHC 15 U T0 P3	LLTHC 15 U T0 P3	LLTHC 15 U T1 P3	—
		LLTHC 15 R T0 P3	LLTHC 15 R T0 P3	LLTHC 15 R T1 P3	—
20	P5	LLTHC 20 SA T0 P5	LLTHC 20 SA T0 P5	LLTHC 20 SA T1 P5	—
		LLTHC 20 A T0 P5	LLTHC 20 A T0 P5	LLTHC 20 A T1 P5	LLTHC 20 A T2 P5
		LLTHC 20 LA T0 P5	LLTHC 20 LA T0 P5	LLTHC 20 LA T1 P5	LLTHC 20 LA T2 P5
		LLTHC 20 SU T0 P5	LLTHC 20 SU T0 P5	LLTHC 20 SU T1 P5	—
		LLTHC 20 U T0 P5	LLTHC 20 U T0 P5	LLTHC 20 U T1 P5	LLTHC 20 U T2 P5
		LLTHC 20 LR T0 P5	LLTHC 20 LR T0 P5	LLTHC 20 LR T1 P5	LLTHC 20 LR T2 P5
	P3	LLTHC 20 SA T0 P3	LLTHC 20 SA T0 P3	LLTHC 20 SA T1 P3	—
		LLTHC 20 A T0 P3	LLTHC 20 A T0 P3	LLTHC 20 A T1 P3	—
		LLTHC 20 LA T0 P3	LLTHC 20 LA T0 P3	LLTHC 20 LA T1 P3	—
		LLTHC 20 SU T0 P3	LLTHC 20 SU T0 P3	LLTHC 20 SU T1 P3	—
		LLTHC 20 U T0 P3	LLTHC 20 U T0 P3	LLTHC 20 U T1 P3	—
		LLTHC 20 LR T0 P3	LLTHC 20 LR T0 P3	LLTHC 20 LR T1 P3	—
25	P5	LLTHC 25 SA T0 P5	LLTHC 25 SA T0 P5	LLTHC 25 SA T1 P5	—
		LLTHC 25 A T0 P5	LLTHC 25 A T0 P5	LLTHC 25 A T1 P5	LLTHC 25 A T2 P5
		LLTHC 25 LA T0 P5	LLTHC 25 LA T0 P5	LLTHC 25 LA T1 P5	LLTHC 25 LA T2 P5
		LLTHC 25 SU T0 P5	LLTHC 25 SU T0 P5	LLTHC 25 SU T1 P5	—
		LLTHC 25 U T0 P5	LLTHC 25 U T0 P5	LLTHC 25 U T1 P5	LLTHC 25 U T2 P5
		LLTHC 25 LU T0 P5	LLTHC 25 LU T0 P5	LLTHC 25 LU T1 P5	LLTHC 25 LU T2 P5
		LLTHC 25 R T0 P5	LLTHC 25 R T0 P5	LLTHC 25 R T1 P5	LLTHC 25 R T2 P5
		LLTHC 25 LR T0 P5	LLTHC 25 LR T0 P5	LLTHC 25 LR T1 P5	LLTHC 25 LR T2 P5
	P3	LLTHC 25 SA T0 P3	LLTHC 25 SA T0 P3	LLTHC 25 SA T1 P3	—
		LLTHC 25 A T0 P3	LLTHC 25 A T0 P3	LLTHC 25 A T1 P3	—
		LLTHC 25 LA T0 P3	LLTHC 25 LA T0 P3	LLTHC 25 LA T1 P3	—
		LLTHC 25 SU T0 P3	LLTHC 25 SU T0 P3	LLTHC 25 SU T1 P3	—
		LLTHC 25 U T0 P3	LLTHC 25 U T0 P3	LLTHC 25 U T1 P3	—
		LLTHC 25 LU T0 P3	LLTHC 25 LU T0 P3	LLTHC 25 LU T1 P3	—
		LLTHC 25 R T0 P3	LLTHC 25 R T0 P3	LLTHC 25 R T1 P3	—
		LLTHC 25 LR T0 P3	LLTHC 25 LR T0 P3	LLTHC 25 LR T1 P3	—

表1

尺寸	精度等级	规格		
		预紧等级	T1	T2
		T0		
30	P5	LLTHC 30 SA T0 P5	LLTHC 30 SA T1 P5	—
		LLTHC 30 A T0 P5	LLTHC 30 A T1 P5	LLTHC 30 A T2 P5
		LLTHC 30 LA T0 P5	LLTHC 30 LA T1 P5	LLTHC 30 LA T2 P5
		LLTHC 30 SU T0 P5	LLTHC 30 SU T1 P5	—
		LLTHC 30 U T0 P5	LLTHC 30 U T1 P5	LLTHC 30 U T2 P5
		LLTHC 30 LU T0 P5	LLTHC 30 LU T1 P5	LLTHC 30 LU T2 P5
		LLTHC 30 R T0 P5	LLTHC 30 R T1 P5	LLTHC 30 R T2 P5
		LLTHC 30 LR T0 P5	LLTHC 30 LR T1 P5	LLTHC 30 LR T2 P5
	P3	LLTHC 30 SA T0 P3	LLTHC 30 SA T1 P3	—
		LLTHC 30 A T0 P3	LLTHC 30 A T1 P3	—
		LLTHC 30 LA T0 P3	LLTHC 30 LA T1 P3	—
		LLTHC 30 SU T0 P3	LLTHC 30 SU T1 P3	—
		LLTHC 30 U T0 P3	LLTHC 30 U T1 P3	—
		LLTHC 30 LU T0 P3	LLTHC 30 LU T1 P3	—
		LLTHC 30 R T0 P3	LLTHC 30 R T1 P3	—
		LLTHC 30 LR T0 P3	LLTHC 30 LR T1 P3	—
35	P5	LLTHC 35 SA T0 P5	LLTHC 35 SA T1 P5	—
		LLTHC 35 A T0 P5	LLTHC 35 A T1 P5	LLTHC 35 A T2 P5
		LLTHC 35 LA T0 P5	LLTHC 35 LA T1 P5	LLTHC 35 LA T2 P5
		LLTHC 35 SU T0 P5	LLTHC 35 SU T1 P5	—
		LLTHC 35 U T0 P5	LLTHC 35 U T1 P5	LLTHC 35 U T2 P5
		LLTHC 35 LU T0 P5	LLTHC 35 LU T1 P5	LLTHC 35 LU T2 P5
		LLTHC 35 R T0 P5	LLTHC 35 R T1 P5	LLTHC 35 R T2 P5
		LLTHC 35 LR T0 P5	LLTHC 35 LR T1 P5	LLTHC 35 LR T2 P5
	P3	LLTHC 35 SA T0 P3		—
		LLTHC 35 A T0 P3		—
		LLTHC 35 LA T0 P3		—
		LLTHC 35 SU T0 P3		—
		LLTHC 35 U T0 P3		—
		LLTHC 35 LU T0 P3		—
		LLTHC 35 R T0 P3		—
		LLTHC 35 LR T0 P3		—
45	P5	LLTHC 45 A T0 P5	LLTHC 45 A T1 P5	LLTHC 45 A T2 P5
		LLTHC 45 LA T0 P5	LLTHC 45 LA T1 P5	LLTHC 45 LA T2 P5
		LLTHC 45 U T0 P5	LLTHC 45 U T1 P5	LLTHC 45 U T2 P5
		LLTHC 45 LU T0 P5	LLTHC 45 LU T1 P5	LLTHC 45 LU T2 P5
		LLTHC 45 R T0 P5	LLTHC 45 R T1 P5	LLTHC 45 R T2 P5
		LLTHC 45 LR T0 P5	LLTHC 45 LR T1 P5	LLTHC 45 LR T2 P5
	P3	LLTHC 45 A T0 P3	LLTHC 45 A T1 P3	—
		LLTHC 45 LA T0 P3	LLTHC 45 LA T1 P3	—
		LLTHC 45 U T0 P3	LLTHC 45 U T1 P3	—
		LLTHC 45 LU T0 P3	LLTHC 45 LU T1 P3	—
		LLTHC 45 R T0 P3	LLTHC 45 R T1 P3	—
		LLTHC 45 LR T0 P3	LLTHC 45 LR T1 P3	—

Rails

表2

尺寸	精度等级	规格	
		单根导轨	多根导轨
15	P5	LLTHR 15-…P5	LLTHR 15-…P5 A
		LLTHR 15-…P5 D4	LLTHR 15-…P5 A D4
	P3	LLTHR 15-…P3	LLTHR 15-…P3 A
		LLTHR 15-…P3 D4	LLTHR 15-…P3 A D4
20	P5	LLTHR 20-…P5	LLTHR 20-…P5 A
		LLTHR 20-…P5 D4	LLTHR 20-…P5 A D4
	P3	LLTHR 20-…P3	LLTHR 20-…P3 A
		LLTHR 20-…P3 D4	LLTHR 20-…P3 A D4
25	P5	LLTHR 25-…P5	LLTHR 25-…P5 A
		LLTHR 25-…P5 D4	LLTHR 25-…P5 A D4
		LLTHR 25-…P5 D6	LLTHR 25-…P5 A D6
	P3	LLTHR 25-…P3	LLTHR 25-…P3 A
		LLTHR 25-…P3 D4	LLTHR 25-…P3 A D4
		LLTHR 25-…P3 D6	LLTHR 25-…P3 A D6
30	P5	LLTHR 30-…P5	LLTHR 30-…P5 A
		LLTHR 30-…P5 D4	LLTHR 30-…P5 A D4
		LLTHR 30-…P5 D6	LLTHR 30-…P5 A D6
	P3	LLTHR 30-…P3	LLTHR 30-…P3 A
		LLTHR 30-…P3 D4	LLTHR 30-…P3 A D4
		LLTHR 30-…P3 D6	LLTHR 30-…P3 A D6
35	P5	LLTHR 35-…P5	LLTHR 35-…P5 A
		LLTHR 35-…P5 D4	LLTHR 35-…P5 A D4
		LLTHR 35-…P5 D6	LLTHR 35-…P5 A D6
	P3	LLTHR 35-…P3	LLTHR 35-…P3 A
		LLTHR 35-…P3 D4	LLTHR 35-…P3 A D4
		LLTHR 35-…P3 D6	LLTHR 35-…P3 A D6
45	P5	LLTHR 45-…P5	LLTHR 45-…P5 A
		LLTHR 45-…P5 D4	LLTHR 45-…P5 A D4
		LLTHR 45-…P5 D6	LLTHR 45-…P5 A D6
	P3	LLTHR 45-…P3	LLTHR 45-…P3 A
		LLTHR 45-…P3 D4	LLTHR 45-…P3 A D4
		LLTHR 45-…P3 D6	LLTHR 45-…P3 A D6

2

选择指南

2.1 技术数据

2.1.1 额定负载

基本额定动载荷C的定义

基本额定动载荷C是线性滚动轴承在承受大小和方向稳定之径向负载时，理论上能运行之基本额定寿命，以100km的移动距离来表示（根据ISO 14728第1部分）。

注：根据ISO 14728第1部分，还可以规定一个50km的参考距离。在这种情况下，应采用1.26的转换系数，以便能够正确比较两个额定负载值（见公式1）。

$$(1) \quad C_{100} = \frac{C_{50}}{1,26}$$

基本额定静载荷的定义 C_0

基本额定静载荷 C_0 是对滚动体与滑块及导轨滚道之间的最大负载接触点中心计算出来的应力，与其相对应的负载方向上的静态负载。

注：该应力使滚动体和滚道产生永久性变形，总体变形相当于滚动体直径的0.0001倍（根据ISO 14728第2部分）。

检验和确认

本目录中规定的额定负载根据引用的标准针对所有的产品类型进行了计算。

Ewellix通过内部仿真对标准中规定的计算模型进行了补充和验证。

由于在实践中对目录中所有的类型进行额定负载试验在经济上是不可行的，Ewellix对一些选定的参考规格定期进行标准化耐久性检查。这些试验提供了统计学数据和资料，这些统计学数据和资料证明理论上获得的额定负载在标准化实际试验条件下有效。

在许多情况下，Ewellix的这种内部验证方式使客户无需密集地进行现场测试，并使LLT直线导轨设计具有很高的可靠性。

只有当况条件未知和工况条件比通常更严苛的情况下，才建议客户进行进一步的现场测试。

在实践中，将已有的成熟设计的结果和经验融入到新设计中，并在新的应用中加以运用，这是一种常见的方法。

2.1.2 预紧等级

在根据某一特定应用的具体要求调节直线导轨时, 建议选用适当的预紧。预紧可以提高整个直线导向系统的性能, 增加滑块在负载作用下的刚度。

预紧是由滑块和轨道上的钢珠和滚道之间的超尺寸挤压安装决定的。通过与滚动体精心匹配的最先进的高精度磨削工艺来保证适当的预紧。

LLT滚珠直线导轨有三种不同的预紧等级, 如表1所示。

注: 预紧的生成原理如图1所示。

关于各类应用通常所采用的预紧等级, 请参阅第4.5章“典型应用领域”(见第95页)。

图1

预紧的生成

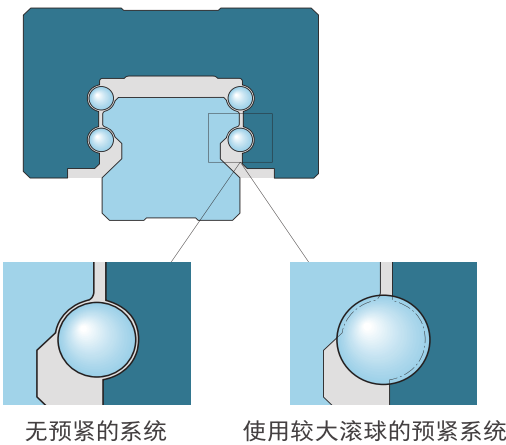


表1

根据预紧等级确定预紧值	
预紧等级	预紧力 F_{pr}
T0	T0 零至轻预紧 适用于要求运行极其平稳的直线导轨系统（要求摩擦力小）。该预紧等级仅适用于P5和P3精度等级。
T1	$F_{pr} = 2 \% \text{ of } C$ 适用于中、低水平的外部负载和高刚度的精密直线导轨系统。
T2	$F_{pr} = 8 \% \text{ of } C$ 适用于外部负载高、整体刚度要求高的精密直线导轨系统。也推荐用于单轨系统。可吸收额外的力矩负载, 而没有显著的弹性变形。

2.1.3 精度

精度等级

Ewellix生产三种精度等级的LLT滚珠直线导轨，这三种精度等级根据高度、宽度和运行平行度定义了导轨系统的最大公差范围。这种选择决定了系统在具体应用中的运行精度（更多信息见第95页表2和第4.5章“典型应用领域”）

宽度和高度尺寸精度

宽度N的公差决定了横向方向上从滑块到导轨的距离的最大偏差。导轨的两侧和滑块的磨削侧可作为参考侧。

高度H的公差是在滑块的安装表面和导轨的磨削底面之间测量值。H和N是算术平均值。

当在同一导轨位置上测量不同的滑块时，产生的偏差即为△h。

运行平行度

这指的是当导轨被拧到参考平面上，滑块沿整个导轨长度移动时，导轨和滑块的两个参考平面之间的运行平行度公差。详细信息请参考图表1。

轨块组合

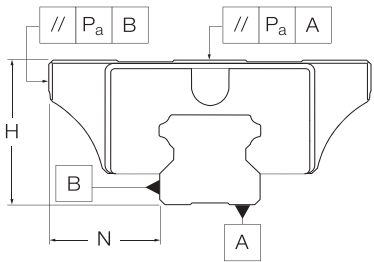
当滑块和导轨都保持其初始的精度等级时，所有相同尺寸和精度等级（P5/P3）的滑块和导轨互相之间可以相互组合。它们完全适配，可以互换。可混合精度等级使用。

注：当系统件是由不同精度的导轨和滑块组装而成时，可以保证较低的精度。

注：P1精确等级只能作为完整系统交付。

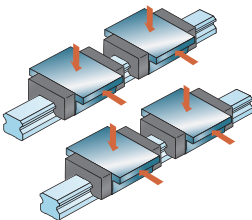
注：T2 P3预紧/精密等级只能作为完整系统交付。

表2

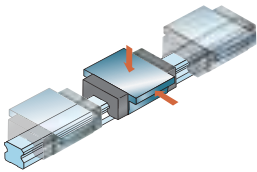


精度等级	公差		一条导轨上的尺寸H和N的差异	
	H ¹⁾	N	ΔH ¹⁾ max.	ΔN max.
—	μm		μm	
P5	±100	±40	30	30
P3	±40	±20	15	15
P1	±20	±10	7	7

1) 在滑块中心进行测量



滑块和轨道的任意组合

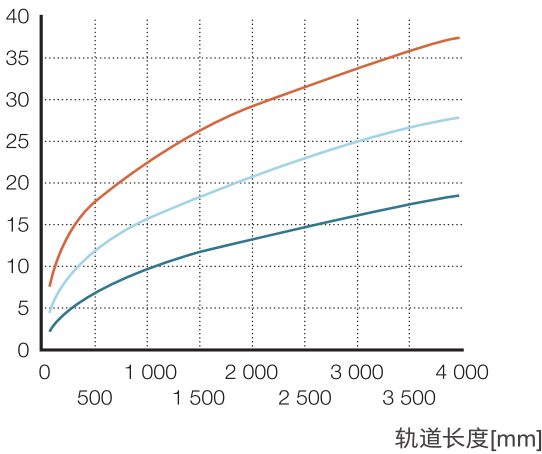


同一轨道位置上的不同滑块

表1

运行平行度

P_a N和H的运行平行度



P5 = 标准

P1 = 高

P3 = 中等

2.1.4 刚度

除了承载能力之外，LLT直线导轨的刚度也是产品选择时最重要的标准之一。

刚度可以定义为外部负载下导向系统的变形特性。系统的刚度取决于外部负载的大小和方向、导向系统的类型（尺寸、滑块类型、预紧）以及相邻支撑结构的机械性能。通常，该负载是在安装的导向系统的负载作用点上显示的，包括负载大小和方向。

刚度值只考虑了滚动体变形，并无包含支撑结构，螺丝连接和部件之间的连接所造成之变形。因此，支承点的整体刚度通常低于实际导向系统的刚度。

不同尺寸和类型的LLT直线导轨在变形性质上有显著差异。

这些图表仅表达了单个参考尺寸的变形值。这些值是在正确安装的LLTHS 25导轨上测量的，导轨用螺栓固定在做好了充分准备的支撑面上。负载对称地施加在承载滚道之间。

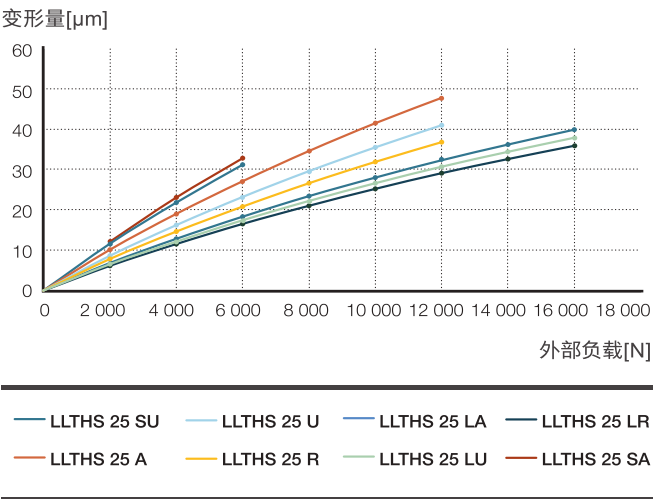
其他类型的LLT直线导轨的刚度值可索取提供。

此外，由于滑块的类型和尺寸有几何差异，因而对刚度有影响。

图表2所示为LLT导轨根据所选滑块的类型在一个负载方向上的变形特性。

表2

25尺寸的8种不同滑块，在竖直正压力下的变形量



2.1.5 允许工况条件

LLT直线导轨在使用时只有在符合规定的工况条件下，才能够正常使用。第2.2章“负载的计算”（见第24页）中所述的公式和寿命值只有在满足下述工况条件时才有效。

1.1.1 允许速度和加速度

LLT直线导轨的最大速度可达到

$$v_{\max} = 5 \text{ m/s.}$$

最大加速度为

$$a_{\max} = 75 \text{ m/s}^2 \text{ (对于预紧系统).}$$

最大允许负载

选择LLT直线导轨时，额定动载荷和额定静载荷是选择的关键因素。

例如，运行期间平均当量动载荷不得超过额定动载荷的50%。计算轴承的动负载请参见第26页。

运行中超出额定动载荷会导致负载分布不均，并会显著降低轴承的使用寿命。在这种情况下，根据威布尔分布进行的统计评估是不可靠的。

如ISO 14728第2部分所述，最大负载不应超过额定静载荷的50%。

所需最小负载

为防止高速运行时滚珠在负载区滑动，滑块必须始终承受最小负载。额定动载荷的2%左右可作为指导值。这对于特征为高度动载往复的应用尤为重要。T1预紧等级的LLT直线导轨通常能够满足最低负载要求。

允许工作温度

LLT直线导轨的允许温度范围为：

连续运行：-20至+80°C

瞬时：最高100°C

该温度范围由钢球保持架、回球装置和密封件使用的合成材料决定。

允许最高温度的时限取决于实际工况条件。

低速 (< 0.2 m/s)、轻载 ($P < 15 \text{ \% C}$) 或静止不动时可以在低于100°C的环境温度下工作1小时。

隔热等设计措施可以延长该时限。

使用前，请务必检查润滑剂的温度极限是否能承受高温。

静止运行

当外力在静止的LLT直线导轨中产生振动时，由于滚珠和滚道之间的微小运动，可能会发生表面损坏。这会增加动态运行期间的噪音水平，并缩短系统的使用寿命。

为避免发生此类损坏，运输时导轨要与外部进行振动隔离，并且以机械方式将其卸载。

2.1.6 摩擦

导向系统中的摩擦力除了与外部负载有关外，还取决于许多其他因素。例如，应考虑预紧等级、外部负载、行驶速度和润滑剂粘度等。

位移阻力是由接触区域滚动体产生的滚动摩擦和滑动摩擦之比决定的。此外，再回球结构的几何形状以及润滑剂对位移阻力也有影响。

润滑剂的效果取决于润滑剂的特性、数量和状况。

磨合有助于润滑剂在滑块中更好的分布，从而减小了摩擦。

导向系统的工作温度也会影响摩擦。过高的温度会降低润滑剂的粘度。

另一个因素是前端密封件和侧面密封件与直线导轨接触时产生的滑动摩擦。然而，过了磨合阶段后，密封件产生的摩擦力会减小。

当滑块使用15规格到30规格的低阻力密封S0时，摩擦可以降至最低。由于这种密封垫片的密封能力降低，这样的滑块只能考虑在洁净环境中使用。

此外，轨道彼此之间的安装精度对摩擦起着重要的作用，就像鞍板的平面度以及于连接滑块的轨道安装结构一样。

润滑直线导轨的摩擦系数通常在 $\mu=0.003$ 到 0.005 之间。对于较高的负载，应选择较低的值，对于较低的负载，应选择较高的值。密封件的摩擦值必须与这些值相加。

表3

标准密封					
测试工况					
规格	尺寸	滑块长度	预润滑（油脂型号LGEP2） 标准密封+侧面密封+内部密封 LLTHS XX TX PX 标准运行摩擦阻力 (N) Max.		
			T0	T1	T2
摩擦阻力	15	短	≤ 4,5	≤ 5,5	—
		正常	≤ 5,5	≤ 6,5	≤ 8,5
	20	短	≤ 9,5	≤ 10,5	—
		正常	≤ 10,5	≤ 11,5	≤ 14,0
	25	长	≤ 11,5	≤ 12,5	≤ 15,0
		短	≤ 12,5	≤ 13,5	—
	30	正常	≤ 13,5	≤ 14,5	≤ 17,0
		长	≤ 14,5	≤ 15,5	≤ 18,0
	35	短	≤ 14,5	≤ 15,5	—
		正常	≤ 16,0	≤ 17,5	≤ 22,5
	45	长	≤ 16,5	≤ 18,0	≤ 23,0
		短	≤ 17,5	≤ 19,0	—
		正常	≤ 19,0	≤ 20,5	≤ 26,5
		长	≤ 20,0	≤ 21,5	≤ 27,5
		正常	≤ 22,0	≤ 23,5	≤ 30,5
		长	≤ 26,0	≤ 28,0	≤ 35,5

表4

低阻力密封 S0			无润滑		
测试工况			低阻力密封S0 +侧面密封+内部密封		
规格			LLTHS XX TX PX		
—			标准运行摩擦阻力 (N) Max.		
	尺寸	滑块长度	T0	T1	T2
摩擦阻力	15	短	≤ 1,2	≤ 1,5	—
		正常	≤ 1,5	≤ 1,8	≤ 2,3
	20	短	≤ 1,7	≤ 2,0	—
		正常	≤ 2,0	≤ 2,3	≤ 3,1
	25	长	≤ 2,5	≤ 2,8	≤ 3,6
		短	≤ 2,0	≤ 2,4	—
	30	正常	≤ 2,4	≤ 2,8	≤ 3,8
		长	≤ 3,0	≤ 3,4	≤ 4,4
		短	≤ 2,5	≤ 3,0	—
		正常	≤ 3,0	≤ 3,5	≤ 4,8
		长	≤ 3,5	≤ 4,0	≤ 5,3

表5

附加摩擦阻力			无润滑	
测试工况			侧面密封+内部密封	
尺寸	标准密封基础上的附加摩擦阻力 (N)		S6	S3
	S1 单侧S1密封套装	S7 单侧S7密封套装		
15	0	1	1,02	4
20	0	1,25	1,02	4
25	0	1,5	2,04	4
30	0	1,75	3,06	4
35	0	2	4,08	4
45	0	2,25	-	4

注意:

1. 计算示例: LLTH 15 U T0 滑块标准摩擦阻力小于等于5.5N, 单面安装S7密封, 摩擦阻力更加1N, 所以总的摩擦阻力小于等于6.5N (5.5N+1N), 而双面安装S7密封, 总的摩擦阻力小于等于7.5N (5. 5N+1N*2)

2.1.7 腐蚀性环境中的应用

为确保LLT直线导轨在恶劣环境下可靠运行，滑块和导轨必须镀上特殊镀层。这种镀层可大大提高耐腐蚀性，从而提高了恶劣工况条件下的耐磨性。

Ewellix使用以下镀层为部件提供保护：

LLTHR导轨：TDC（致密薄铬）镀层

LLTHC滑块：镍镀层

导轨：导轨镀有非常薄的TDC层，可提供有效的腐蚀保护，但不影响系统的额定负载。关于这两种镀层的技术资料，请参考表6。

该产品系列支持两种组合。镀层导轨可与镀镍滑块和标准滑块组合。如果导轨仅暴露于轻微腐蚀介质，且通过相邻结构或其他措施（如运输过程中的设备、与弱清洁溶液接触的设备）对滑块进行了充分隔离，则可采用镀层导轨和标准滑块组合。

当与标准滑块组合使用时，目录中的额定负载可用于进行寿命计算而无需改变。对于这种设计变化，用户应谨记，预紧会因镀层厚度而略有增加。

当镀层导轨和镀镍滑块组合使用时，动负载和力矩的额定负载会降低30 %，静载荷和力矩的额定负载会降低20 %。标配是T1级预紧。镀层导轨系统的预紧和摩擦力会略高，这种情况会在运行一小段时间后消除。

可选规格

- 导轨规格：15–45
- 完全镀层导轨：最大长度约4 000mm
- 定长切割导轨：标准切边无镀层
- 定长导轨：切边可能有TDC镀层

注：在使用镀层LLT导轨之处，磨合后的滚道可能会出现光滑部位，这对腐蚀防护性能无影响。

所有部件在出厂时都涂有防锈油。镀镍滑块交付时未润滑，客户在使用前必须进行润滑，并且定期再润滑。

润滑信息请参考4.4.2。

注：15和20规格的滑块与TDC镀层导轨组合，标配提供S0低摩擦密封。它们也可以和附加的S7前端密封组合。在这种情况下，须考虑到滑块长度会略微增加（见第65页）。

注：提供的不同规格和类型的镀层滑块如表7所示。

表6

表面处理技术参数和订购规格		
属性	轨道	滑块
规格	LLTHR ... HD (Europe) LLTHR ... HA (USA/CAN)	LLTHC ... A HN LLTHC ... R HN LLTHC ... U HN
镀层材料	TDC	Nickel
颜色	亚光灰	亮银
镀层硬度	900 HV – 1300 HV	550 HV - 800 HV
防腐性能	72 h (盐雾试验DIN EN ISO 9227)	72 h (盐雾试验DIN EN ISO 9227)
RoHS 认证	是	是
不锈钢钢球		材料 no. 1.4125 (X105CrMo17)

表7

可做镀层的滑块类型	
尺寸	类型 ¹⁾
15	A, R, SU, U
20	A, LA, U
25	A, LA, R, SU, U
30	A, LR, R, U
35	A, R, SU, U
45	A, R, U

¹⁾ 其余型号可根据申请另作加工

2.1.8 拼接导轨

如果要求的导轨长度超过了LLT导轨的可交付长度，可以提供专门的配对好之成对拼接导轨，每个轨道将由两根或多根导轨组成。在这种情况下，为避免安装过程中发生混淆，会对每根导轨进行标记。对于接头的具体尺寸，请添加图纸予以说明。可交付轨道的最大长度为50米。关于更长单独导轨的信息请与Ewellix联系。如果需要更换，需整套更换以确保完整功能。

型号请参考导轨的订购代码（见第104页）。

拼接导轨的平行使用

当平行使用拼接导轨时，我们建议避免拼接点位于相同位置（见图3）。

图2

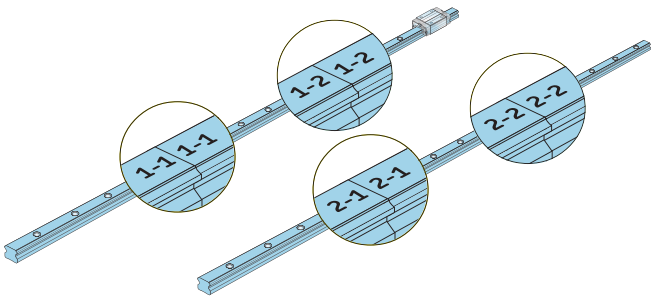
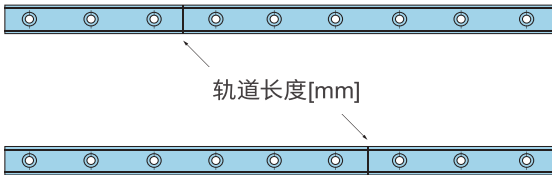


图3



2.2 负载的计算

2.2.1 计算基础

本章中描述的计算方法必须考虑所有作用于导轨上的各个实际负载和力。

静态安全系数

静态安全系数表示为额定静载荷和最大静载荷（包括预紧）之间的关系（见第27页）。还必须考虑运行期间作用在导向系统的负载条件（见第31页）。静态安全系数表示滚动体和滚道抵抗永久塑性变形的安全水平，根据公式2计算。

(2)
$$s_0 = \frac{C_0}{P_0} = \frac{C_0}{f_d F_{res\ max}}$$

其中

- C_0 = 额定静载荷[N]
- f_d = 负载条件系数
- $F_{res\ max}$ = 最大合成负载 [N]
- P_0 = 最大静载荷[N]
- s_0 = 静态安全系数

根据实践经验，依据运行模式和其他外部因素，为静态安全系数提供了指导值。（见表8）。

例如，如果导向系统在加工过程中受振动影响，应采用更高的安全系数。此外，应考虑直线导轨及其支撑结构之间的负载传递路径。特别注意，必须检查螺栓连接的安全性是否足够。另请参阅第4章“安装说明和维护”（见第74页）。

对于架空的LLT滚珠直线导轨，应采用更高的安全系数。在任何情况下，滑块和轨道上提供的所有安装孔都要加以使用，以确保能安全地承受和传递施加于直线导轨上的负载。

注：最大合成负载 $F_{res\ max}$ 应根据第27页“复合静载荷”一章确定的复合静载荷 $F_{comb\ stat}$ 来计算。

注：还必须遵守相关行业部门的一般技术规则 and 标准。

表8

静态安全系数取决于工况条件	
工况条件	s_0
正常条件	最小值为2
平稳、无振动运行	> 2–4
中等振动或冲击负载	3–5
高振动或冲击负载	> 5
架空安装	必须遵守各行业部门的一般技术规则 and 标准。如果某一应用有造成严重伤害的风险，用户必须采取适当的设计和安全措施，防止滑块从轨道上脱离（例如，避免滚动体丢失或螺纹连接失效）。

基本额定寿命 L_{10}

在可控的实验室条件下，在相同条件下运行的看似相同的导轨，每个导轨都有不同的使用寿命。因此，更清晰地对术语“导轨寿命”进行定义对于计算导轨规格至关重要。

重要提示： Ewellix提供的关于额定负载的所有信息都是基于在一个足够大的导轨组中90%的轴承预期能够达到或超过的寿命。

恒速时的基本额定寿命

如果速度恒定，可使用公式3和公式5计算基本额定寿命 L_s 或 L_h ：

(3)
$$L_{10s} = \left(\frac{C}{P}\right)^3 100$$

(4)
$$P = \frac{f_d}{f_i^3 \sqrt{f_s}} F_{res}$$

(5)
$$L_{10h} = \frac{5 \times 10^7}{l_s n 60} \left(\frac{C}{P}\right)^3$$

其中

- C = 额定动载荷[N]
- f_d = 负载系数
- f_i = 每条导轨的滑块数量系数
- F_{res} = 合成负载[N]
- f_s = 行程长度系数
- L_{10h} = 基本额定寿命[h]
- L_{10s} = 基本额定寿命[km]
- n = 行程频率[双行程/分钟]
- P = 当量动负载[N]
- l_s = 单行程长度[mm]

施加一个预紧力

根据轴承的复合负载和预紧等级，必须按以下方法计算合成负载，以获得对LLT滚珠直线导轨寿命的影响。

负载情况1

$$F_{comb} \leq 2,8 F_{Pr} \text{ (} F_{Pr} \text{ 见表9)}$$

(6)
$$F_{res} = \left(\frac{F_{comb}}{2,8 F_{Pr}} + 1\right)^{1,5} F_{Pr}$$

负载情况2

$$F_{comb} > 2,8 F_{Pr} \text{ (} F_{Pr} \text{ 见表9)}$$

(7)
$$F_{res} = F_{comb}$$

其中

- F_{comb} = 复合负载、静载荷或动负载[N]
- F_{Pr} = 预紧力[N]
- F_{res} = 合成负载 [N]

表9

根据预紧等级确定预紧值	
预紧等级	预紧力 F_{Pr}
T0	零到轻预紧 适用于要求摩擦力小的运行极其平稳的直线导轨系统。该预紧等级仅适用于P5和P3精度等级。
T1	$F_{Pr} = 2 \% \text{ of } C$ 适用于中、低水平的外部负载和高刚度的精密直线导轨系统。
T2	$F_{Pr} = 8 \% \text{ of } C$ 适用于外部负载高、整体刚度要求高的精密直线导轨系统。也推荐用于单轨系统。可吸收额外的力矩负载，而没有显著的弹性变形。

2.2.2 恒定的平均负载

一般计算公式

平均当量动负载

额定寿命计算公式是基于负载和速度恒定的假设。实际上，在大多数情况下，外部负载、位置、速度始终在不断变化，运动过程必须按照它们各自的行程，以恒定或近似恒定为条件划分为若干个负载阶段（**图表3**）。各负载阶段须根据其各自的行程长度汇总为平均当量动负载 P_m （**公式8和公式9**）。

(8)

$$P_m = \sqrt[3]{\frac{\sum_{j=1}^V |P_j|^3 s_j}{s_{tot}}}$$

(9)

$$s_{tot} = s_1 + s_2 + \dots + s_n$$

其中

- P_m = 平均当量动负载[N]
- P = 当量动负载[N]
- j = 负载阶段的计数
- V = 负载阶段的数量
- s_j = 各个行程长度[mm]
- s_{tot} = 总行程长度[mm]

最大合成负载

计算静态安全系数 s 需要最大值 F_{res} 。为此，必须计算各个行程长度的所有负载。利用这些数字，可以计算出最大合成负载 $F_{res\ max}$ ，然后将其插入到计算 s_0 的方程式中。（**公式2**）。

(10)

$$F_{res\ max} = \max_{j=1}^V |F_{res,j}|$$

其中

- $F_{res\ max}$ = 最大合成负载[N]
- $F_{res,j}$ = 负载阶段的合成负载[N]
- j = 负载阶段的计数
- V = 负载阶段的数量

复合负载

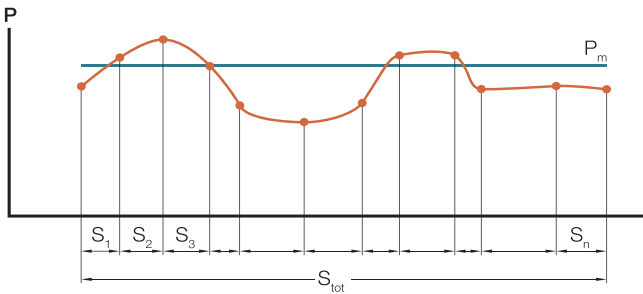
下一章描述了用力矩和力矩的可能复合计算轴承复合负载的方法。所有的负载分量大小必须恒定，以便能够作为一个负载阶段计算。

如果其中一个负载分量在整个行程长度上大小发生显著变化，则必须按照相同的方法进行单独负载阶段的计算。

注：对于以下四种计算，以任意角度作用于滑块上的负载必须分解为 F_y 和 F_z 两个分量，然后将这两个分量插入到相应的公式中。

表3

作用于滑块上的可变负载



复合静载荷

对于垂直静载荷和水平静载荷, 可以使用**公式11** (见图4) 计算复合静载荷 $F_{\text{comb,stat}}$ 。**公式11**适用于具有两个轨道和四个滑块的系统 (不会出现扭矩负载)。

$$(11) \quad F_{\text{comb,stat}} = |F_y| + |F_z|$$

其中

$F_{\text{comb,stat}}$ = 复合静载荷[N]

F_y, F_z = y向和z向上的外负载[N]

对于垂直方向和水平方向的复合静载荷与静力矩的复合, 复合静载荷可以用**公式12**计算 (见图5)。

$$(12) \quad F_{\text{comb,stat}} = |F_y| + |F_z| + C_0 \left(\left| \frac{M_x}{M_{xC_0}} \right| + \left| \frac{M_y}{M_{yC_0}} \right| + \left| \frac{M_z}{M_{zC_0}} \right| \right)$$

其中

C_0 = 额定静载荷 [N]

$F_{\text{comb,stat}}$ = 复合静载荷 [N]

F_y, F_z = y向和z向的外负载 [N]

M_x, M_y, M_z = 相应坐标的力矩负载[Nm]

$M_{xC_0}, M_{yC_0}, M_{zC_0}$ = 允许的静力矩负载[Nm]

公式12可以用于以下系统:

- 有一个滑块的一个导轨 (可能发生所有类型的力矩负载)
- 两个导轨, 每个导轨有一个滑块 (M_x 不能发生)
- 两个滑块, 一个导轨 (M_y, M_z 不能发生)

注: 计算静态安全系数 s_0 需要最大值 $F_{\text{comb,stat}}$ 。为此, 必须计算各行程长度的所有载荷。最大的合成负载 $F_{\text{res max}}$ 可通过这些数字计算得出, 并插入到 s_0 的方程中 (**公式2**)。

复合动负载

对于垂直和水平负载 (见图4), 复合动负载 $F_{\text{comb,dyn}}$ 用**公式13**计算。

公式13适用于具有两个导轨和四个滑块的系统。

$$(13) \quad F_{\text{comb,dyn}} = |F_y| + |F_z|$$

其中

$F_{\text{comb,dyn}}$ = 复合动负载[N]

F_y, F_z = y向和z向的外负载[N]

注: 直线导轨的设计允许这种简化计算。如果 F_y 和 F_z 存在不同的负载阶段, 则**公式8**中必须单独考虑 F_y 和 F_z 。

当存在复合动负载和动态力矩时, 可以使用**公式14**计算复合动负载 $F_{\text{comb,dyn}}$ (见图5)。

$$(14) \quad F_{\text{comb,dyn}} = |F_y| + |F_z| + C \left(\left| \frac{M_x}{M_{xC}} \right| + \left| \frac{M_y}{M_{yC}} \right| + \left| \frac{M_z}{M_{zC}} \right| \right)$$

其中

C = 允许的动力矩负载[Nm]

$F_{\text{comb,dyn}}$ = 复合动负载 [N]

F_y, F_z = y向和z向的外负载 [N]

M_x, M_y, M_z = 各坐标的力矩载荷[Nm]

M_{xC}, M_{yC}, M_{zC} = 允许的动力矩载荷[Nm]

公式14可用于以下系统:

- 一个滑块, 一个导轨 (可能发生所有类型的力矩负载)
- 两个导轨, 每个导轨有一个滑块 (M_x 不会发生)
- 两个滑块, 一个导轨 (M_y, M_z 不会发生)

图4

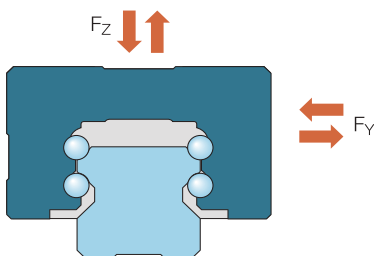
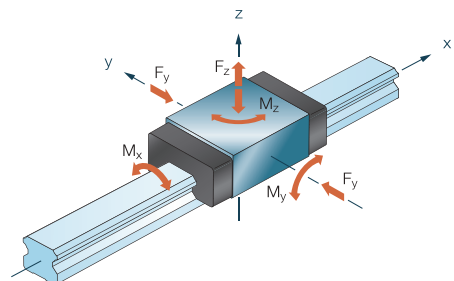


图5

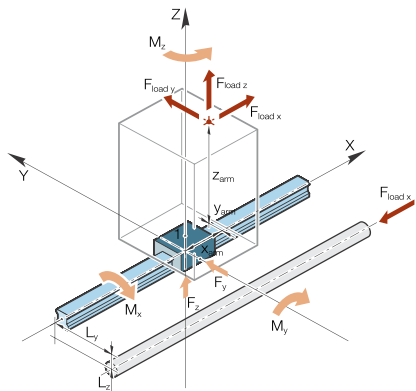


典型直线导轨系统应用的计算示例

下表显示了确认滑块负载条件的计算公式。

图6

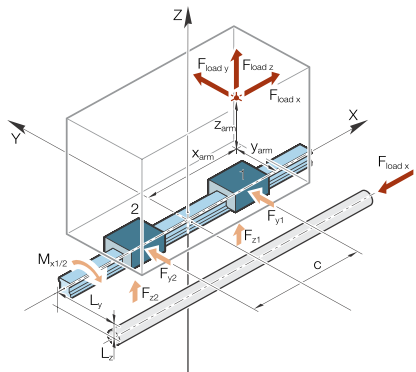
1根导轨和1个滑块组成的系统结构负载条件



滑块	公式
1	负载：z方向外力 $F_z = \sum_{j=1}^k F_{load\ z,\ j}$
1	负载：y方向外力 $F_y = \sum_{j=1}^k F_{load\ y,\ j}$
1	负载：围绕x轴的弯矩 $M_x = \sum_{j=1}^k (F_{load\ y,\ j} \cdot z_{arm,\ j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,\ j} \cdot y_{arm,\ j})$
1	负载：围绕y轴的弯矩 $M_y = \sum_{j=1}^k (F_{load\ x,\ j} \cdot (z_{arm,\ j} - L_y)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,\ j} \cdot x_{arm,\ j})$
1	负载：围绕z轴的弯矩 $M_z = - \sum_{j=1}^k (F_{load\ x,\ j} \cdot (y_{arm,\ j} - L_y)) + \sum_{j=1}^k (F_{load\ y,\ j} \cdot x_{arm,\ j})$

图7

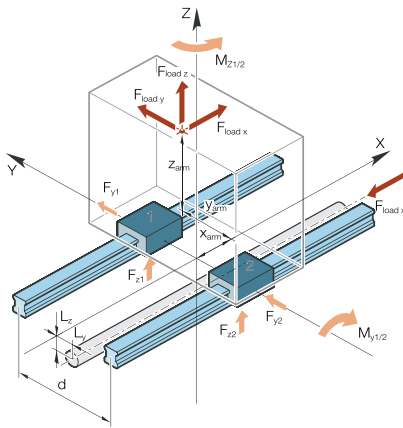
1根导轨和2个滑块组成的系统结构负载条件



滑块	公式
1	负载：z方向外力 $F_{z1} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,\ j}}{2} - \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,\ j} \cdot (z_{arm,\ j} - L_y)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,\ j} \cdot x_{arm,\ j})}{c}$
2	负载：y方向外力 $F_{z2} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,\ j}}{2} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,\ j} \cdot (z_{arm,\ j} - L_y)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,\ j} \cdot x_{arm,\ j})}{c}$
1	负载：y方向外力 $F_{y1} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ y,\ j}}{2} - \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,\ j} \cdot (y_{arm,\ j} - L_y)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,\ j} \cdot x_{arm,\ j})}{c}$
2	负载：y方向外力 $F_{y2} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ y,\ j}}{2} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,\ j} \cdot (y_{arm,\ j} - L_y)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,\ j} \cdot x_{arm,\ j})}{c}$
1/2	负载：围绕x轴的弯矩 $M_{x1} = M_{x2} = \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ y,\ j} \cdot z_{arm,\ j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,\ j} \cdot y_{arm,\ j})}{2}$

图6

2根导轨和2个滑块组成的系统结构负载条件



滑块	公式
1	负载: z方向外力
2	负载: z方向外力
1/2	负载: y方向外力
1/2	负载: 围绕y轴的弯矩
1/2	负载: 围绕z轴的弯矩

$$F_{z1} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,j}}{2} - \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot z_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot y_{arm,j})}{d}$$

$$F_{z2} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,j}}{2} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot z_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot y_{arm,j})}{d}$$

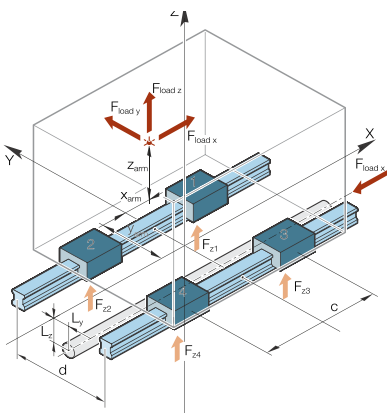
$$F_{y1} = F_{y2} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ y,j}}{2}$$

$$M_{y1} = M_{y2} = \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot (z_{arm,j} - L_z)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot x_{arm,j})}{2}$$

$$M_{z1} = M_{z2} = \frac{-\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot (y_{arm,j} - L_y)) + \sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot y_{arm,j})}{2}$$

图7

2根导轨和4个滑块组成的系统结构负载条件



滑块	公式
1	z方向外力
2	z方向外力
3	z方向外力
4	z方向外力

$$F_{z1} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,j}}{4} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot y_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot z_{arm,j})}{2 \cdot d} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot x_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot (z_{arm,j} - L_z))}{2 \cdot c}$$

$$F_{z2} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,j}}{4} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot y_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot z_{arm,j})}{2 \cdot d} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot (z_{arm,j} - L_z)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot x_{arm,j})}{2 \cdot c}$$

$$F_{z3} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,j}}{4} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot z_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot y_{arm,j})}{2 \cdot d} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot x_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot (z_{arm,j} - L_z))}{2 \cdot c}$$

$$F_{z4} = \frac{\sum_{j=1}^k F_{load\ z,j}}{4} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ y,j} \cdot z_{arm,j}) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ z,j} \cdot y_{arm,j})}{2 \cdot d} + \frac{\sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot (z_{arm,j} - L_z)) - \sum_{j=1}^k (F_{load\ x,j} \cdot x_{arm,j})}{2 \cdot c}$$

2.2.3 影响系数

必要的可靠性

寿命计算要使用系数 c_1 ，要求可靠性高于90 %。相应的值见（见表10）。

工况

润滑效果很大程度上取决于接触区中滚动体和滚道表面之间的分离程度。考虑到运动条件，在工作温度下形成有效分离的润滑膜需要特定的最小粘度。假设直线导轨洁净度正常，密封效果良好，则系数 c_2 仅取决于粘度比 κ 。 κ 表示实际运动粘度和所需最小粘度之间的比率（见公式15）。

(15)
$$\kappa = \frac{v}{v_1}$$

其中

- κ = 粘度比
- v = 实际运动粘度 [mm²/s]
- v_1 = 所需的最小粘度 [mm²/s]

LLT导轨所需的最小粘度 v_1 取决于平均速度（见图表3）。

根据公式15，为获得 κ ， v_1 值可以与实际粘度 v 相关。现在可以得出 c_2 （见图表4）。如果粘度比小于1，建议使用含有极压添加剂的润滑剂。如果使用了含极压添加剂的润滑剂，计算时可以采用 c_2 的较高值。

表10

可靠性系数 c_1		
可靠性%	L_{ns}	c_1
90	L_{10s}	1
95	L_{5s}	0,62
96	L_{4s}	0,53
97	L_{3s}	0,44
98	L_{2s}	0,33
99	L_{1s}	0,21

表3

粘度系数 v_1

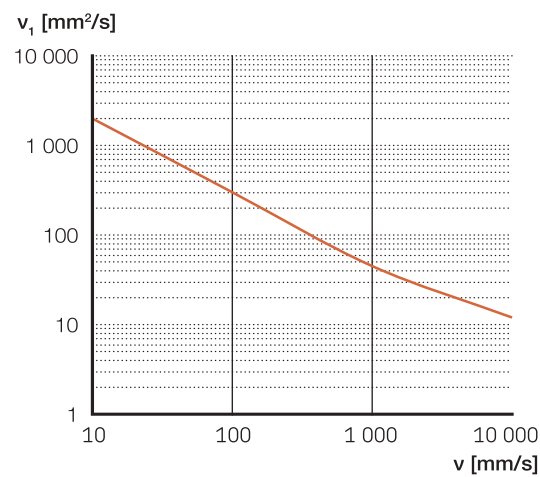
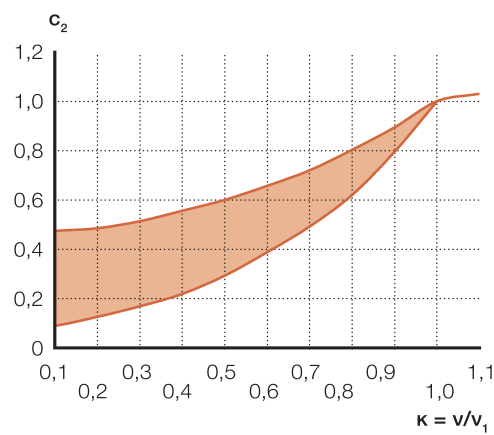


表4

运动系数 c_2



2.2.4 负载条件

作用于LLT滚珠直线导轨上的负载是由加速度、冲击负载和振动引起的，很难量化这些额外的动态力。为了拟合这些不确定负载对系统寿命的影响，负载必须乘以系数 f_d 。根据冲击负载的平均速度和强度， f_d 可以选择表11中列出的值。

每条导轨滑块数

大多数直线导轨配置是在一个导轨上安装两个或多个滑块。这些不同滑块上的负载分布受安装精度、相邻部件的制造质量，特别是滑块之间的距离。滑块数量系数 f_i 根据每条轨道上的滑块数量及其相互之间的距离，将它们对滑块负载的影响都考虑进去了（表12和图10）。

行程长度的影响

当行程比滑块金属体的长度（尺寸 L_2 ）还短时，它对导向系统的可实现寿命有不良影响。如果行程比滑块金属体的长度长，则系数为 $f_s = 1$ 。同向的负载可以按顺序阶段确定子行程长度（ S_s ），根据公式16来确定 f_s 。系数 f_s 根据子行程长度（ S_s ）与滑块金属体 L_2 的比率，根据表13确定。

(16)
$$S_s = \sum_{j=A}^B S_j$$

其中

- S_s = 子行程长度 [mm]
- S_j = 单个行程长度 [mm]
- j = 负载阶段计数
- A = 一个方向的运动起点
- B = 下一折返点

表11

负载系数 f_d		
负载条件	从 f_d	到
顺畅运行，或者轻微冲击，速度 ≤ 2 m/s	1,0	1,5
高冲击载荷，或者速度 > 2 m/s	1,5	3,0

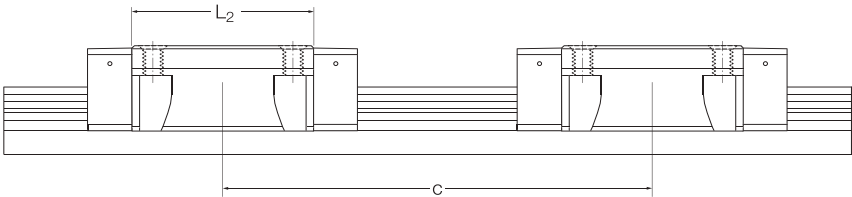
表12

滑块数量系数 f_i		
滑块数量	If $c \geq 1,5 \cdot L_2$ f_i	If $c < 1,5 \cdot L_2$ f_i
1	1	1
2	1	0,81
3	1	0,72

表13

行程系数 f_s (根据 S_s/L_2)	
S_s/L_2	f_s
1,0	1,0
0,9	0,91
0,8	0,82
0,7	0,73
0,6	0,63
0,5	0,54
0,4	0,44
0,3	0,34
0,2	0,23

图10



2.2.5 修正基本额定寿命

如果负载情况已知, 并且系数已经确定, 那么可以用公式17计算修正后的基本额定寿命

$$(17) \quad L_{ns} = 100 c_1 c_2 f_s \left(\frac{f_i C}{f_d F_{res}} \right)^3$$

当存在2.2.1 “计算基础 (见第24页) , 公式17” 中所述的变力时, 公式17进行了扩展, 以说明工况条件和各阶段负载的影响。如公式18所述:

$$(18) \quad L_{ns} = 100 c_1 c_2 \frac{(f_i C)^3 s_{tot}}{\sum_{j=1}^V \left(\left| \frac{f_{d,j} F_{res,j}}{\sqrt[3]{f_{s,j}}} \right|^3 s_j \right)}$$

其中

C	= 额定动载荷 [N]
c ₁	= 可靠性系数
c ₂	= 工况条件系数
f _d	= 负载条件系数
f _{d,j}	= 负载阶段j的负载条件系数
f _i	= 每条轨道的滑块数量系数
F _{res}	= 合成负载[N]
F _{res,j}	= 负载阶段j的合成负载[N]
f _s	= 行程长度系数
f _{s,j}	= 负载阶段j的行程长度系数
j	= 负载阶段计数
L _{ns}	= 修正基本额定寿命[km]
s _i	= 单个行程长度[mm]
s _{tot}	= 总行程长度[mm]
V	= 负载阶段的数量

2.2.6 直线导轨计算工具

Ewellix计算程序

与所有相关负载情况和一般设计条件规范相关的细节对于精确计算某一特定应用场合中LLT直线导轨系统的预期寿命和静载荷的安全性至关重要。这类信息最终可以决定LLT直线导轨的规格和滑块类型。这种设计过程对于复杂应用来说是相当粗糙的。

因此，Ewellix提供了“直线导轨选择”计算程序，该程序见www.ewellix.com。该计算程序可为用户提供支持，有助于LLT直线导轨系统的设计。

开始计算前，必须提供以下信息：

- 负载数量
- 移动质量以及工作负载，包括坐标
- 工作负载的行程比例
- 驱动系统承受的反作用力（在行程方向）
- 选择导轨的预紧等级
- 布局（轨道和滑块的数量）
- 轴的几何尺寸（轨道相互之间的距离以及滑块相互之间的距离）

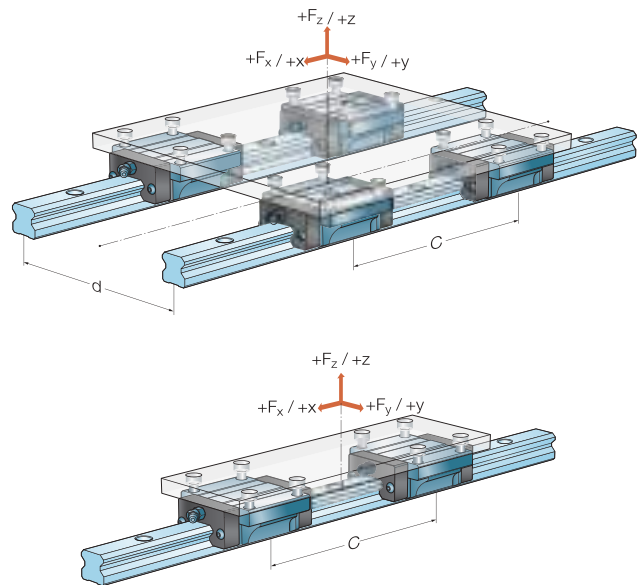
注：如果用户可以自由选择应用坐标系，Ewellix建议在程序中使用坐标系。这有助于分析所有的工作负载和滑块产生的反作用力，并防止转换错误。

结果表达

当计算程序完成时，用户会收到以下结构清晰的数据：

- 所有的输入数据
- 每个滑块y向和z向的负载值和外部负载，以及所有可能的负载情况，
- 计算每个滑块的当量动负载
- 滑块的基本额定寿命
- 滑块的静态安全系数

根据预期寿命或静载荷的安全性，可以选择不同的滑块规格进行打印输出。



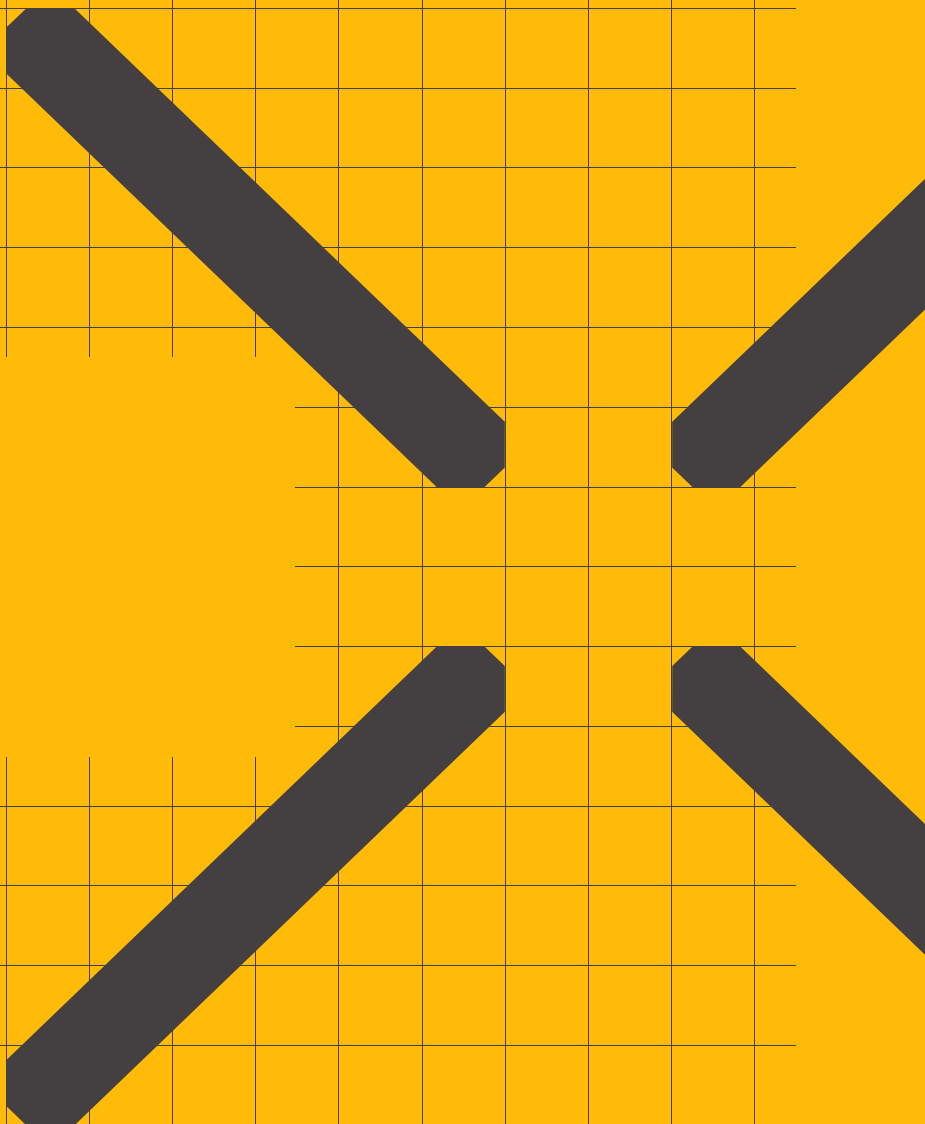
2.2.7 图例

图例	
C	基本额定动载荷[N]
C_0	基本额定静载荷[N]
c_1	可靠性系数
c_2	运动系数
f	负载系数
$f_{d1}, f_{d2} \dots f_{dn}$	不同行程段的负载系数
f_i	同一根轨道上的滑块数系数
f_s	行程系数
F	外部负载[N]
F_y, F_z	y 和 z 方向的外部负载[N]
F_{Pr}	预紧力[N]
F_{res}	合力[N]
$F_{res1}, F_{res2} \dots F_{resn}$	不同行程 $s_1, s_2, \dots, s_n$ 下的合负载[N]
F_{resmax}	最大合负载[N]
F_m	恒定平均负载
K	粘度比
L_{10h}	基本额定时间寿命[h]
L_{10s}	基本额定里程寿命[km]
L_{ns}	调整额定里程寿命[km]
M_x, M_y, M_z	各坐标轴上的力矩[Nm]
M_{xC}, M_{yC}, M_{zC}	容许动态力矩[Nm]
$M_{xC0}, M_{yC0}, M_{zC0}$	容许静态力矩[Nm]
n	行程运行频率[double strokes/min]
n	实际运动粘度[mm ² /s]
n_1	必要最小粘度[mm ² /s]
P	当量动态负载[N]
P_0	最大静态负载[N]
l_s	单行程长度[mm]
s_0	静态安全系数
s_j	每段单行程长度[mm]
S_s	子行程长度[mm]
s_{tot}	总行程长度[mm]
$t_1, t_2 \dots t_n$	不同速度 $v_1, v_2 \dots v_n$ 下的时间比[%]
$v_1, v_2 \dots v_n$	速度[m/min]
v_m	平均速度[m/min]
V	负载数量
c	滑块的中心距[mm]
d	轨道的中心距[mm]



3

产品范围



3.1 滑块数据

LLTHC ... SA 缩短标高型法兰式滑块	LLTHC ... A 标长标高型法兰式滑块	LLTHC ... LA 加长标高型法兰式滑块	LLTHC ... SU 缩短标高型细长式滑块
-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

尺寸 ¹⁾	额定负载	
	C	C ₀
—	N	
15	5 800	9 000
20	9 240	14 400
25	13 500	19 600
30	19 200	26 600
35	25 500	34 800
45	—	—

尺寸 ¹⁾	额定负载	
	C	C ₀
—	N	
15	8 400	15 400
20	12 400	24 550
25	18 800	30 700
30	26 100	41 900
35	34 700	54 650
45	59 200	91 100

尺寸 ¹⁾	额定负载	
	C	C ₀
—	N	
15	—	—
20	15 200	32 700
25	24 400	44 600
30	33 900	60 800
35	45 000	79 400
45	72 400	121 400

尺寸 ¹⁾	额定负载	
	C	C ₀
—	N	
15	5 800	9 000
20	9 240	14 400
25	13 500	19 600
30	19 200	26 600
35	25 500	34 800
45	—	—

LLTHC ... U 标长标高型细长式滑块	LLTHC ... LU 加长标高型细长式滑块	LLTHC ... R 标长加高型细长式滑块	LLTHC ... LR 加长加高型细长式滑块
----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

尺寸 ¹⁾	额定负载	
	C	C ₀
—	N	
15	8 400	15 400
20	12 400	24 550
25	18 800	30 700
30	26 100	41 900
35	34 700	54 650
45	59 200	91 100

尺寸 ¹⁾	额定负载	
	C	C ₀
—	N	
15	—	—
20 ²⁾	15 200	32 700
25	24 000	44 600
30	33 900	60 800
35	45 000	79 400
45	72 400	121 400

尺寸 ¹⁾	额定负载	
	C	C ₀
—	N	
15	8 400	15 400
20	—	—
25	18 800	30 700
30	26 100	41 900
35	34 700	54 650
45	59 200	91 100

尺寸 ¹⁾	额定负载	
	C	C ₀
—	N	
15	—	—
20 ²⁾	15 200	32 700
25	24 400	44 600
30	33 900	60 800
35	45 000	79 400
45	72 400	121 400

¹⁾ 端面密封的外观因尺寸而略有偏
²⁾ LLTHC 20 LU 和 LLTHC 20 LR是同一种产品

3.1.1 LLTHC … SA型滑块

缩短标高型法兰式滑块。

15至30规格的滑块也可提供S0低阻力密封。尺寸与标准型相同。型号请参考滑块的订购代码（见第103页）。

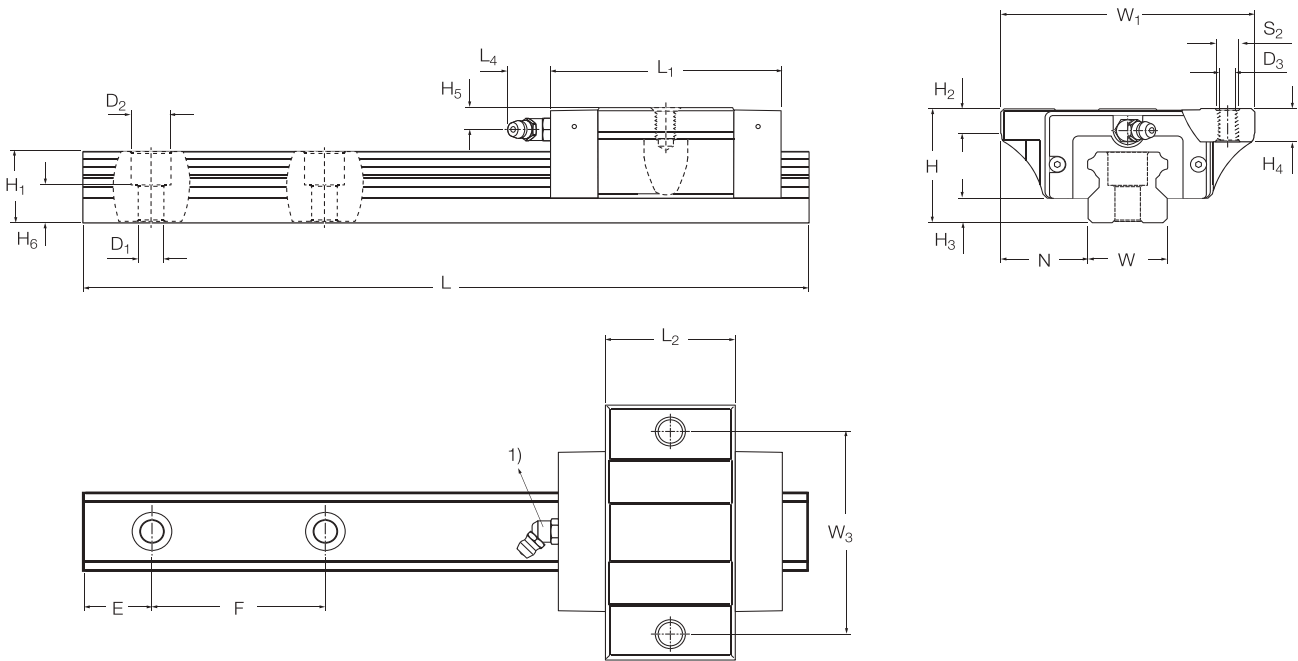


技术数据

尺寸	精度等级	规格 ¹⁾ 预紧等级	
		T0	T1
—		—	
15	P5	LLTHC 15 SA T0 P5	LLTHC 15 SA T1 P5
	P3	LLTHC 15 SA T0 P3	LLTHC 15 SA T1 P3
	P1		LLTHC 15 SA T1 P1
20	P5	LLTHC 20 SA T0 P5	LLTHC 20 SA T1 P5
	P3	LLTHC 20 SA T0 P3	LLTHC 20 SA T1 P3
	P1		LLTHC 20 SA T1 P1
25	P5	LLTHC 25 SA T0 P5	LLTHC 25 SA T1 P5
	P3	LLTHC 25 SA T0 P3	LLTHC 25 SA T1 P3
	P1		LLTHC 25 SA T1 P1
30	P5	LLTHC 30 SA T0 P5	LLTHC 30 SA T1 P5
	P3	LLTHC 30 SA T0 P3	LLTHC 30 SA T1 P3
	P1		LLTHC 30 SA T1 P1
35	P5	LLTHC 35 SA T0 P5	LLTHC 35 SA T1 P5
	P3	LLTHC 35 SA T0 P3	LLTHC 35 SA T1 P3
	P1		LLTHC 35 SA T1 P1

¹⁾ ● 推荐型号
● 仅作为系统配置提供
关于配置型号，请参考配置系统

尺寸图



尺寸	安装尺寸			滑块尺寸									
	W ₁	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	D ₃	S ₂
—	mm												
15	47	16	24	5,7	4,6	48,9	25,6	4,3	38	8	4,3	4,3	M5×0,8
20	63	21,5	30	6,7	5	55,4	32,1	15	53	9	5,7	5,2	M6×1,0
25	70	23,5	36	10,8	7	66,2	38,8	16,6	57	12	6,5	6,7	M8×1,25
30	90	31	42	8,8	9	78	45	14,6	72	11,5	8	8,5	M10×1,5
35	100	33	48	12,1	9,5	88,8	51,4	14,6	82	13	8	8,5	M10×1,5

尺寸	轨道尺寸									重量		额定负载 ²⁾		力矩 ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{max} ±1,5	滑块	轨道	动态 C	静态 C ₀	动态 M _{xc}	静态 M _{xc0}	动态 M _{yc} =M _{zc}	静态 M _{yc0} =M _{zc0}
—	mm									kg	kg/m	N		Nm			
15	15	14	8,5	60	4,5	7,5	10	50	3 920	0,12	1,4	5 800	9 000	39	60	21	32
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,25	2,3	9 240	14 400	83	130	41	64
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,38	3,3	13 500	19 600	139	202	73	106
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	0,56	4,8	19 200	26 600	242	335	120	166
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	0,83	6,6	25 500	34 800	393	536	182	248

¹⁾ 有关油嘴的详细信息，请参阅第70页

²⁾ 额定动态负载与力矩数据基于100km的运行寿命，更多有关信息请参阅第15页

3.1.2 LLTHC … A型滑块

标长标高型法兰式滑块。

15至30规格的滑块也可提供S0低阻力密封。尺寸与标准型相同。型号请参考滑块的订购代码（见第103页）。

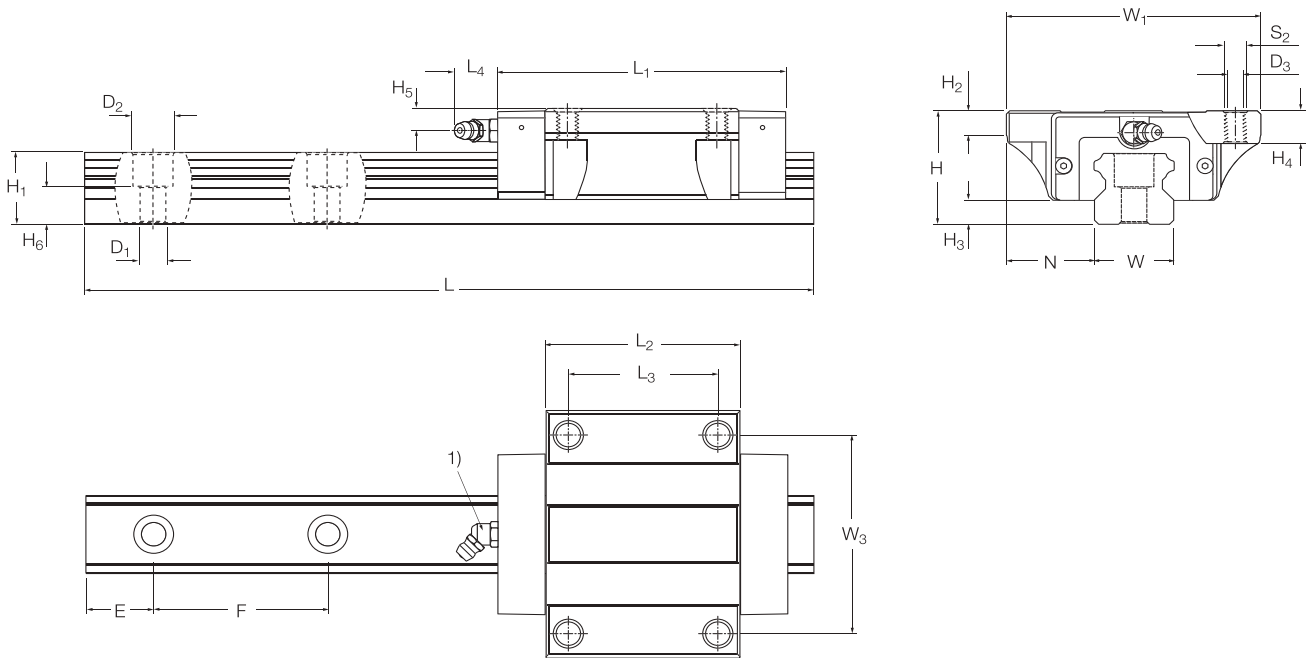


技术数据

尺寸	精度等级	规格 ¹⁾ 预紧等级 T0	T1	T2
—		—		
15	P5	LLTHC 15 A T0 P5	LLTHC 15 A T1 P5	LLTHC 15 A T2 P5
	P3	LLTHC 15 A T0 P3	LLTHC 15 A T1 P3	LLTHC 15 A T2 P3
	P1		LLTHC 15 A T1 P1	LLTHC 15 A T2 P1
20	P5	LLTHC 20 A T0 P5	LLTHC 20 A T1 P5	LLTHC 20 A T2 P5
	P3	LLTHC 20 A T0 P3	LLTHC 20 A T1 P3	LLTHC 20 A T2 P3
	P1		LLTHC 20 A T1 P1	LLTHC 20 A T2 P1
25	P5	LLTHC 25 A T0 P5	LLTHC 25 A T1 P5	LLTHC 25 A T2 P5
	P3	LLTHC 25 A T0 P3	LLTHC 25 A T1 P3	LLTHC 25 A T2 P3
	P1		LLTHC 25 A T1 P1	LLTHC 25 A T2 P1
30	P5	LLTHC 30 A T0 P5	LLTHC 30 A T1 P5	LLTHC 30 A T2 P5
	P3	LLTHC 30 A T0 P3	LLTHC 30 A T1 P3	LLTHC 30 A T2 P3
	P1		LLTHC 30 A T1 P1	LLTHC 30 A T2 P1
35	P5	LLTHC 35 A T0 P5	LLTHC 35 A T1 P5	LLTHC 35 A T2 P5
	P3	LLTHC 35 A T0 P3	LLTHC 35 A T1 P3	LLTHC 35 A T2 P3
	P1		LLTHC 35 A T1 P1	LLTHC 35 A T2 P1
45	P5	LLTHC 45 A T0 P5	LLTHC 45 A T1 P5	LLTHC 45 A T2 P5
	P3	LLTHC 45 A T0 P3	LLTHC 45 A T1 P3	LLTHC 45 A T2 P3
	P1		LLTHC 45 A T1 P1	LLTHC 45 A T2 P1

¹⁾ ● 推荐型号
● 仅作为系统配置提供
关于配置型号，请参考配置系统

尺寸图



尺寸	安装尺寸			滑块尺寸										
	W_1 mm	N	H	H_2	H_3	L_1	L_2	L_3	L_4	W_3	H_4	H_5	D_3	S_2
15	47	16	24	5,7	4,6	63,3	40	30	4,3	38	8	4,3	4,3	M5×0,8
20	63	21,5	30	6,7	5	73,3	50	40	15	53	9	5,7	5,2	M6×1,0
25	70	23,5	36	10,8	7	84,4	57	45	16,6	57	12	6,5	6,7	M8×1,25
30	90	31	42	8,8	9	100,4	67,4	52	14,6	72	11,5	8	8,5	M10×1,5
35	100	33	48	12,1	9,5	114,4	77	62	14,6	82	13	8	8,5	M10×1,5
45	120	37,5	60	12,1	14	136,5	96	80	14,6	100	15	8,5	10,4	M12×1,75

尺寸	轨道尺寸									重量 滑块	轨道	额定负载 ²⁾		力矩 ²⁾			
	W	H_1	H_6	F	D_1	D_2	E_{min} $\pm 0,75$	E_{max} $\pm 0,75$	L_{max} $\pm 1,5$			动态 C	静态 C_0	动态 M_{xC}	静态 M_{xC0}	动态 $M_{yC}=M_{zC}$	静态 $M_{yC0}=M_{zC0}$
—	mm									kg	kg/m	N		Nm			
15	15	14	8,5	60	4,5	7,5	10	50	3 920	0,21	1,4	8 400	15 400	56	103	49	90
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,4	2,3	12 400	24 550	112	221	90	179
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,57	3,3	18 800	30 700	194	316	155	254
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	1,1	4,8	26 100	41 900	329	528	256	410
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,6	6,6	34 700	54 650	535	842	388	611
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,7	11,3	59 200	91 100	1215	1869	825	1 270

¹⁾ 有关油嘴的详细信息，请参阅第70页
²⁾ 额定动态负载与力矩数据基于100km的运行寿命，更多有关信息请参阅第15页

3.1.3 LLTHC … LA型滑块

加长标高型法兰式滑块。

20至30规格的滑块也可提供S0低阻力密封。尺寸与标准型相同。型号请参考滑块的订购代码（见第103页）。

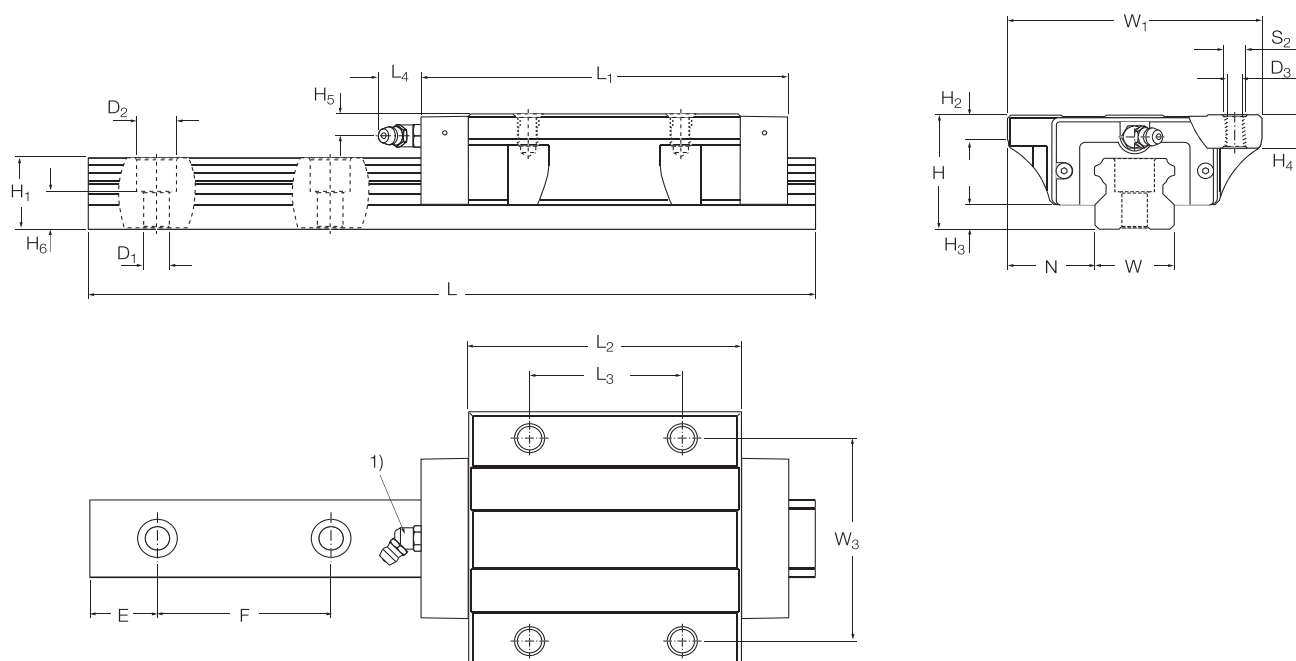


技术数据

尺寸	精度等级	规格 ¹⁾ 预紧等级 T0	T1	T2
—		—		
20	P5	LLTHC 20 LA T0 P5	LLTHC 20 LA T1 P5	LLTHC 20 LA T2 P5
	P3	LLTHC 20 LA T0 P3	LLTHC 20 LA T1 P3	LLTHC 20 LA T2 P3
	P1		LLTHC 20 LA T1 P1	LLTHC 20 LA T2 P1
25	P5	LLTHC 25 LA T0 P5	LLTHC 25 LA T1 P5	LLTHC 25 LA T2 P5
	P3	LLTHC 25 LA T0 P3	LLTHC 25 LA T1 P3	LLTHC 25 LA T2 P3
	P1		LLTHC 25 LA T1 P1	LLTHC 25 LA T2 P1
30	P5	LLTHC 30 LA T0 P5	LLTHC 30 LA T1 P5	LLTHC 30 LA T2 P5
	P3	LLTHC 30 LA T0 P3	LLTHC 30 LA T1 P3	LLTHC 30 LA T2 P3
	P1		LLTHC 30 LA T1 P1	LLTHC 30 LA T2 P1
35	P5	LLTHC 35 LA T0 P5	LLTHC 35 LA T1 P5	LLTHC 35 LA T2 P5
	P3	LLTHC 35 LA T0 P3	LLTHC 35 LA T1 P3	LLTHC 35 LA T2 P3
	P1		LLTHC 35 LA T1 P1	LLTHC 35 LA T2 P1
45	P5	LLTHC 45 LA T0 P5	LLTHC 45 LA T1 P5	LLTHC 45 LA T2 P5
	P3	LLTHC 45 LA T0 P3	LLTHC 45 LA T1 P3	LLTHC 45 LA T2 P3
	P1		LLTHC 45 LA T1 P1	LLTHC 45 LA T2 P1

¹⁾ ● 推荐型号
● 仅作为系统配置提供
关于配置型号，请参考配置系统

尺寸图



尺寸	安装尺寸					滑块尺寸								
	W ₁ mm	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	D ₃	S ₂
—														
20	63	21,5	30	6,7	5	89,5	66,2	40	15	53	9	5,7	5,2	M6×1,0
25	70	23,5	36	10,8	7	106,5	79,1	45	16,6	57	12	6,5	6,7	M8×1,25
30	90	31	42	8,8	9	125,4	92,4	52	14,6	72	11,5	8	8,5	M10×1,5
35	100	33	48	12,1	9,5	142,9	105,5	62	14,6	82	13	8	8,5	M10×1,5
45	120	37,5	60	12,1	14	168,5	128	80	14,6	100	15	8,5	10,4	M12×1,75

尺寸	轨道尺寸									重量 滑块	轨道	额定负载 2)		力矩 2)					
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{max} ±1,5			动态 C	静态 C ₀	动态	静态	动态	静态	动态	静态
														M _{xc}	M _{xc0}	M _{yc} =M _{zc}	M _{yc0} =M _{zc0}		
—	mm									kg	kg/m	N		Nm					
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,52	2,3	15 200	32 700	137	295	150	322		
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,72	3,3	24 400	44 600	252	460	287	525		
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	1,4	4,8	33 900	60 800	428	767	466	836		
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	2	6,6	45 000	79 400	694	1 224	706	1 246		
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	3,6	11,3	72 400	121 400	1 485	2 491	1 376	2 308		

¹⁾ 有关油嘴的详细信息, 请参阅第70页

²⁾ 额定动态负载与力矩数据基于100km的运行寿命, 更多有关信息请参阅第15页

3.1.4 LLTHC … SU型滑块

缩短标高型细长式滑块。

15至30规格的滑块也可提供S0低阻力密封。尺寸与标准型相同。型号请参考滑块的订购代码（见第103页）。

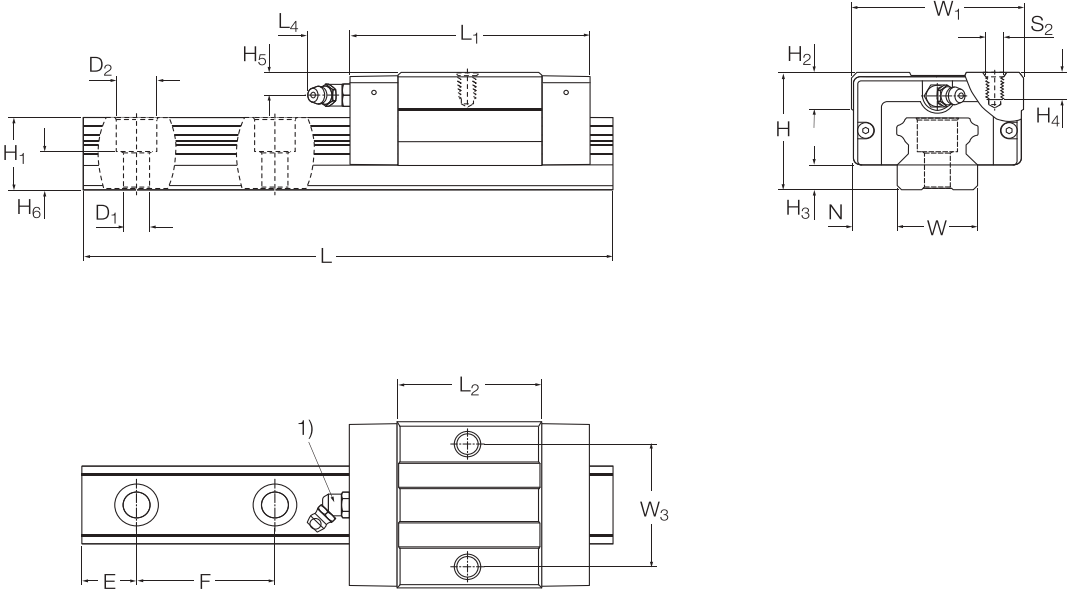


技术数据

尺寸	精度等级	规格 ¹⁾ 预紧等级	
		T0	T1
—		—	
15	P5	LLTHC 15 SU T0 P5	LLTHC 15 SU T1 P5
	P3	LLTHC 15 SU T0 P3	LLTHC 15 SU T1 P3
	P1		LLTHC 15 SU T1 P1
20	P5	LLTHC 20 SU T0 P5	LLTHC 20 SU T1 P5
	P3	LLTHC 20 SU T0 P3	LLTHC 20 SU T1 P3
	P1		LLTHC 20 SU T1 P1
25	P5	LLTHC 25 SU T0 P5	LLTHC 25 SU T1 P5
	P3	LLTHC 25 SU T0 P3	LLTHC 25 SU T1 P3
	P1		LLTHC 25 SU T1 P1
30	P5	LLTHC 30 SU T0 P5	LLTHC 30 SU T1 P5
	P3	LLTHC 30 SU T0 P3	LLTHC 30 SU T1 P3
	P1		LLTHC 30 SU T1 P1
35	P5	LLTHC 35 SU T0 P5	LLTHC 35 SU T1 P5
	P3	LLTHC 35 SU T0 P3	LLTHC 35 SU T1 P3
	P1		LLTHC 35 SU T1 P1

¹⁾ ● 推荐型号
● 仅作为系统配置提供
关于配置型号，请参考配置系统

尺寸图



尺寸	安装尺寸			滑块尺寸								
	W ₁	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	S ₂
—	mm											
15	34	9,5	24	4,8	4,6	48,9	25,6	4,3	26	4	4,3	M4×0,7
20	44	12	30	9,3	5	55,4	32,1	15	32	6,5	5,7	M5×0,8
25	48	12,5	36	9,6	7	66,2	38,8	16,6	35	6,5	6,5	M6×1,0
30	60	16	42	12,6	9	78	45	14,6	40	8,5	8	M8×1,25
35	70	18	48	12,3	9,5	88,8	51,4	14,6	50	10	8	M8×1,25

尺寸	轨道尺寸									重量 滑块	轨道	额定负载 ²⁾		力矩 ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{max} ±1,5			动态 C	静态 C ₀	动态 M _{xc}	静态 M _{xc0}	动态 M _{yc} =M _{zc}	静态 M _{yc0} =M _{zc0}
—	mm									kg	kg/m	N		Nm			
15	15	14	60	4,5	7,5	8,5	10	50	3 920	0,1	1,4	5 800	9 000	39	60	21	32
20	20	18	60	6	9,5	9,3	10	50	3 920	0,17	2,3	9 240	14 400	83	130	41	64
25	23	22	60	7	11	12,3	10	50	3 920	0,21	3,3	13 500	19 600	139	202	73	106
30	28	26	80	9	14	13,8	12	70	3 944	0,48	4,8	19 200	26 600	242	335	120	166
35	34	29	80	9	14	17	12	70	3 944	0,8	6,6	25 500	34 800	393	536	182	248

¹⁾ 有关油嘴的详细信息，请参阅第70页

²⁾ 额定动态负载与力矩数据基于100km的运行寿命，更多有关信息请参阅第15页

3.1.5 LLTHC … U型滑块

标长标高型细长式滑块。

15至30规格的滑块也可提供S0低阻力密封。尺寸与标准型相同。型号请参考滑块的订购代码（见第103页）。

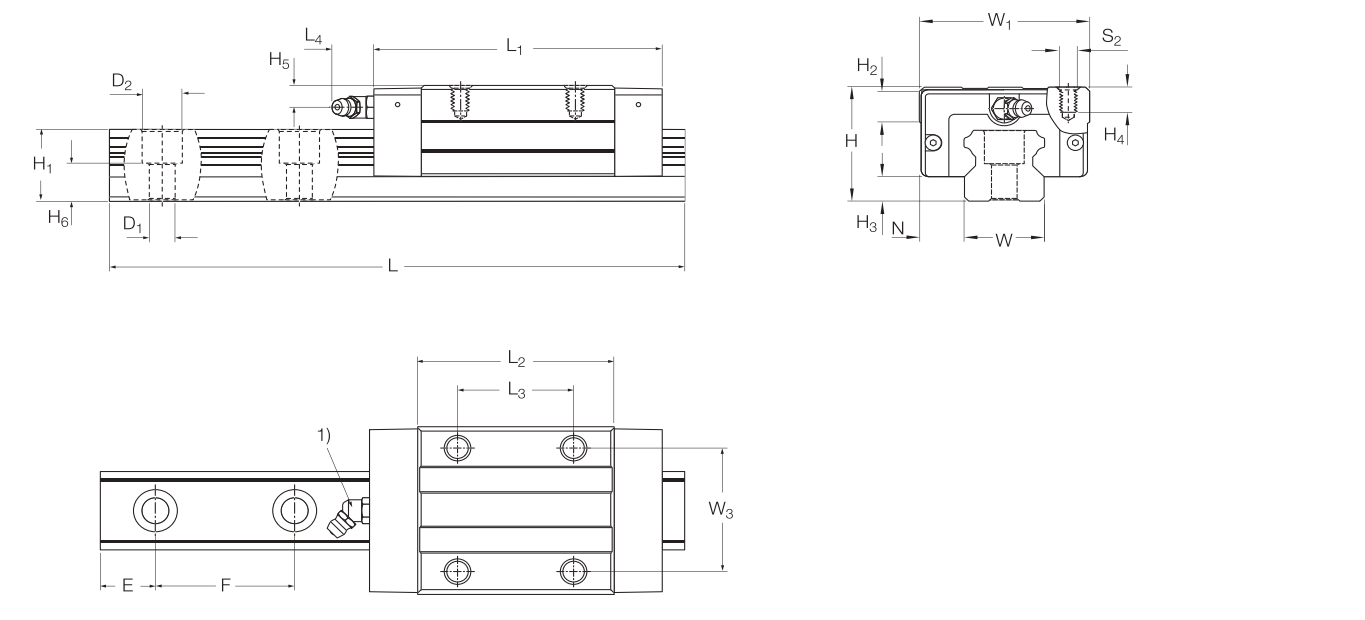


技术数据

尺寸	精度等级	规格 ¹⁾ 预紧等级 T0	T1	T2
—		—		
15	P5	LLTHC 15 U T0 P5	LLTHC 15 U T1 P5	LLTHC 15 U T2 P5
	P3	LLTHC 15 U T0 P3	LLTHC 15 U T1 P3	LLTHC 15 U T2 P3
	P1		LLTHC 15 U T1 P1	LLTHC 15 U T2 P1
20	P5	LLTHC 20 U T0 P5	LLTHC 20 U T1 P5	LLTHC 20 U T2 P5
	P3	LLTHC 20 U T0 P3	LLTHC 20 U T1 P3	LLTHC 20 U T2 P3
	P1		LLTHC 20 U T1 P1	LLTHC 20 U T2 P1
25	P5	LLTHC 25 U T0 P5	LLTHC 25 U T1 P5	LLTHC 25 U T2 P5
	P3	LLTHC 25 U T0 P3	LLTHC 25 U T1 P3	LLTHC 25 U T2 P3
	P1		LLTHC 25 U T1 P1	LLTHC 25 U T2 P1
30	P5	LLTHC 30 U T0 P5	LLTHC 30 U T1 P5	LLTHC 30 U T2 P5
	P3	LLTHC 30 U T0 P3	LLTHC 30 U T1 P3	LLTHC 30 U T2 P3
	P1		LLTHC 30 U T1 P1	LLTHC 30 U T2 P1
35	P5	LLTHC 35 U T0 P5	LLTHC 35 U T1 P5	LLTHC 35 U T2 P5
	P3	LLTHC 35 U T0 P3	LLTHC 35 U T1 P3	LLTHC 35 U T2 P3
	P1		LLTHC 35 U T1 P1	LLTHC 35 U T2 P1
45	P5	LLTHC 45 U T0 P5	LLTHC 45 U T1 P5	LLTHC 45 U T2 P5
	P3	LLTHC 45 U T0 P3	LLTHC 45 U T1 P3	LLTHC 45 U T2 P3
	P1		LLTHC 45 U T1 P1	LLTHC 45 U T2 P1

¹⁾ ● 推荐型号
● 仅作为系统配置提供
关于配置型号，请参考配置系统

尺寸图



尺寸	安装尺寸			滑块尺寸									
	W ₁ mm	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	S ₂
15	34	9,5	24	4,8	4,6	63,3	40	26	4,3	26	4	4,3	M4×0,7
20	44	12	30	9,3	5	73,3	50	36	15	32	6,5	5,7	M5×0,8
25	48	12,5	36	9,6	7	84,4	57	35	16,6	35	6,5	6,5	M6×1,0
30	60	16	42	12,6	9	100,4	67,4	40	14,6	40	8,5	8	M8×1,25
35	70	18	48	12,3	9,5	114,4	77	50	14,6	50	10	8	M8×1,25
45	86	20,5	60	12,7	14	136,5	96	60	14,6	60	12	8,5	M10×1,5

尺寸	轨道尺寸									重量		额定负载 ²⁾		力矩 ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{max} ±1,5	滑块	静态	动态 C	静态 C ₀	动态 M _{xC}	静态 M _{xC₀}	动态 M _{yC} =M _{zC}	静态 M _{yC₀} =M _{zC₀}
—	mm						mm			kg	kg/m	N		Nm			
15	15	14	8,5	60	4,5	7,5	10	50	3 920	0,17	1,4	8 400	15 400	56	103	49	90
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,26	2,3	12 400	24 550	112	221	90	179
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,38	3,3	18 800	30 700	194	316	155	254
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	0,81	4,8	26 100	41 900	329	528	256	410
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,2	6,6	34 700	54 650	535	842	388	611
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,1	11,3	59 200	91 100	1 215	1 869	825	1 270

¹⁾ 有关油嘴的详细信息，请参阅第70页
²⁾ 额定动态负载与力矩数据基于100km的运行寿命，更多有关信息请参阅第15页

3.1.6 LLTHC … LU型滑块

加长标高型细长式滑块。

25至30规格的滑块也可提供S0低阻力密封。尺寸与标准型相同。型号请参考滑块的订购代码（见第105页）。

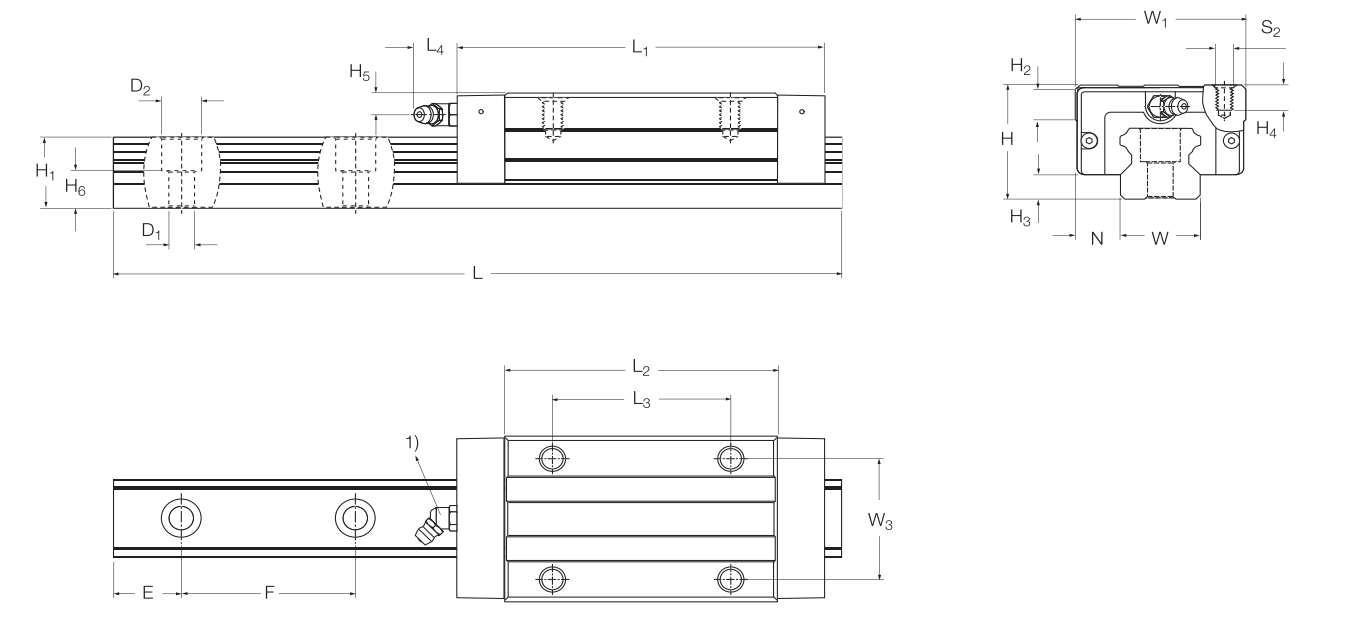


技术数据

尺寸	精度等级	规格 ¹⁾ 预紧等级 T0	T1	T2
		—		
25	P5	LLTHC 25 LU T0 P5	LLTHC 25 LU T1 P5	LLTHC 25 LU T2 P5
	P3	LLTHC 25 LU T0 P3	LLTHC 25 LU T1 P3	LLTHC 25 LU T2 P3
	P1		LLTHC 25 LU T1 P1	LLTHC 25 LU T2 P1
30	P5	LLTHC 30 LU T0 P5	LLTHC 30 LU T1 P5	LLTHC 30 LU T2 P5
	P3	LLTHC 30 LU T0 P3	LLTHC 30 LU T1 P3	LLTHC 30 LU T2 P3
	P1		LLTHC 30 LU T1 P1	LLTHC 30 LU T2 P1
35	P5	LLTHC 35 LU T0 P5	LLTHC 35 LU T1 P5	LLTHC 35 LU T2 P5
	P3	LLTHC 35 LU T0 P3	LLTHC 35 LU T1 P3	LLTHC 35 LU T2 P3
	P1		LLTHC 35 LU T1 P1	LLTHC 35 LU T2 P1
45	P5	LLTHC 45 LU T0 P5	LLTHC 45 LU T1 P5	LLTHC 45 LU T2 P5
	P3	LLTHC 45 LU T0 P3	LLTHC 45 LU T1 P3	LLTHC 45 LU T2 P3
	P1		LLTHC 45 LU T1 P1	LLTHC 45 LU T2 P1

¹⁾ ● 推荐型号
● 仅作为系统配置提供
关于配置型号, 请参考配置系统

尺寸图



尺寸	安装尺寸		滑块尺寸										
	W ₁ mm	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	S ₂
25	48	12,5	36	9,6	7	106,5	79,1	50	16,6	35	6,5	6,5	M6×1,0
30	60	16	42	12,6	9	125,4	92,4	60	14,6	40	8,5	8	M8×1,25
35	70	18	48	12,3	9,5	142,9	105,5	72	14,6	50	10	8	M8×1,25
45	86	20,5	60	12,7	14	168,5	128	80	14,6	60	12	8,5	M10×1,5

尺寸	轨道尺寸										重量		额定负载 ²⁾		力矩 ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{max} ±1,5		滑块	轨道	动态 C	静态 C ₀	动态 M _{xC}	静态 M _{xC₀}	动态 M _{yC} =M _{zC}	静态 M _{yC₀} =M _{zC₀}
—	mm						mm				kg	kg/m	N		Nm			
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,47	3,3		24 400	44 600	252	460	287	525
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	0,82	4,8		33 900	60 800	428	767	466	836
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,26	6,6		45 000	79 400	694	1 224	706	1 246
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,11	11,3		72 400	121 400	1 485	2 491	1 376	2 308

¹⁾ 有关油嘴的详细信息，请参阅第70页
²⁾ 额定动态负载与力矩数据基于100km的运行寿命，更多有关信息请参阅第15页

3.1.7 LLTHC … R型滑块

标长加高型细长式滑块。

15至30规格的滑块也可提供S0低阻力密封。尺寸与标准型相同。型号请参考滑块的订购代码（见第103页）。

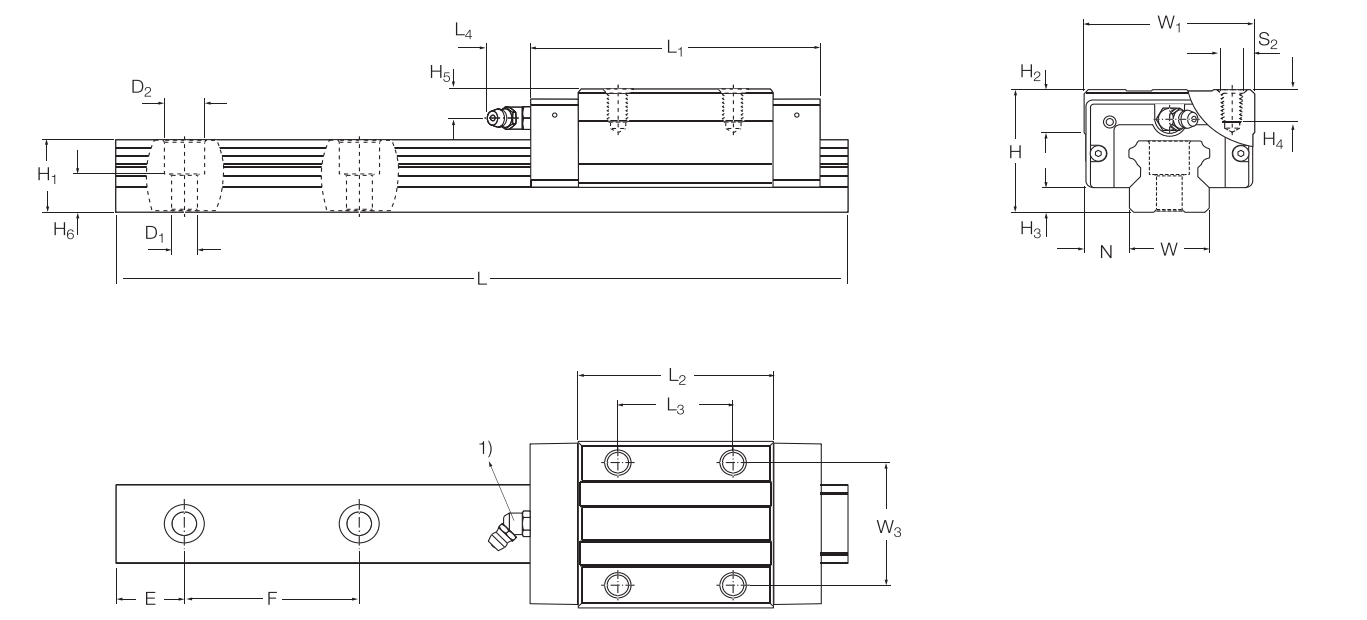


技术数据

尺寸	精度等级	规格 ¹⁾ 预紧等级 T0	T1	T2
—		—		
15	P5	LLTHC 15 R T0 P5	LLTHC 15 R T1 P5	LLTHC 15 R T2 P5
	P3	LLTHC 15 R T0 P3	LLTHC 15 R T1 P3	LLTHC 15 R T2 P3
	P1		LLTHC 15 R T1 P1	LLTHC 15 R T2 P1
25	P5	LLTHC 25 R T0 P5	LLTHC 25 R T1 P5	LLTHC 25 R T2 P5
	P3	LLTHC 25 R T0 P3	LLTHC 25 R T1 P3	LLTHC 25 R T2 P3
	P1		LLTHC 25 R T1 P1	LLTHC 25 R T2 P1
30	P5	LLTHC 30 R T0 P5	LLTHC 30 R T1 P5	LLTHC 30 R T2 P5
	P3	LLTHC 30 R T0 P3	LLTHC 30 R T1 P3	LLTHC 30 R T2 P3
	P1		LLTHC 30 R T1 P1	LLTHC 30 R T2 P1
35	P5	LLTHC 35 R T0 P5	LLTHC 35 R T1 P5	LLTHC 35 R T2 P5
	P3	LLTHC 35 R T0 P3	LLTHC 35 R T1 P3	LLTHC 35 R T2 P3
	P1		LLTHC 35 R T1 P1	LLTHC 35 R T2 P1
45	P5	LLTHC 45 R T0 P5	LLTHC 45 R T1 P5	LLTHC 45 R T2 P5
	P3	LLTHC 45 R T0 P3	LLTHC 45 R T1 P3	LLTHC 45 R T2 P3
	P1		LLTHC 45 R T1 P1	LLTHC 45 R T2 P1

¹⁾ ● 推荐型号
● 仅作为系统配置提供
关于配置型号，请参考配置系统

尺寸图



尺寸	安装尺寸		滑块尺寸										
	W1	N	H	H2	H3	L1	L2	L3	L4	W3	H4	H5	S2
—	mm												
15	34	9,5	28	8,8	4,6	63,3	40	26	15	26	7,5	8,3	M4×0,7
25	48	12,5	40	13,6	7	84,4	57	35	16,6	35	10	10,5	M6×1,0
30	60	16	45	15,6	9	100,4	67,4	40	14,6	40	11,2	11	M8×1,25
35	70	18	55	19,3	9,5	114,4	77	50	14,6	50	17	15	M8×1,25
45	86	20,5	70	22,7	14	136,5	96	60	14,6	60	20,5	18,5	M10×1,5

尺寸	轨道尺寸									重量 滑块	轨道	额定负载 ²⁾		力矩 ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{max} ±1,5			动态 C	静态 C ₀	动态 M _x C 	静态 M _{xC0} 	动态 M _{yC} =M _{zC} 	静态 M _{yC0} =M _{zC0} 
—	mm				Ø	mm				kg	kg/m	N	Nm				
15	15	14	8,5	60	4,5	7,5	10	50	3 920	0,19	1,4	8 400	15 400	56	103	49	90
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,45	3,3	18 800	30 700	194	316	155	254
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	0,91	4,8	26 100	41 900	329	528	256	410
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,5	6,6	34 700	54 650	535	842	388	611
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,3	11,3	59 200	91 100	1 215	1 869	825	1 270

¹⁾ 有关油嘴的详细信息，请参阅第70页
²⁾ 额定动态负载与力矩数据基于100km的运行寿命，更多有关信息请参阅第15页

3.1.8 LLTHC … LR型滑块

加长加高型细长式滑块。

20至30规格的滑块也可提供S0低阻力密封。尺寸与标准型相同。型号请参考滑块的订购代码（见第103页）。

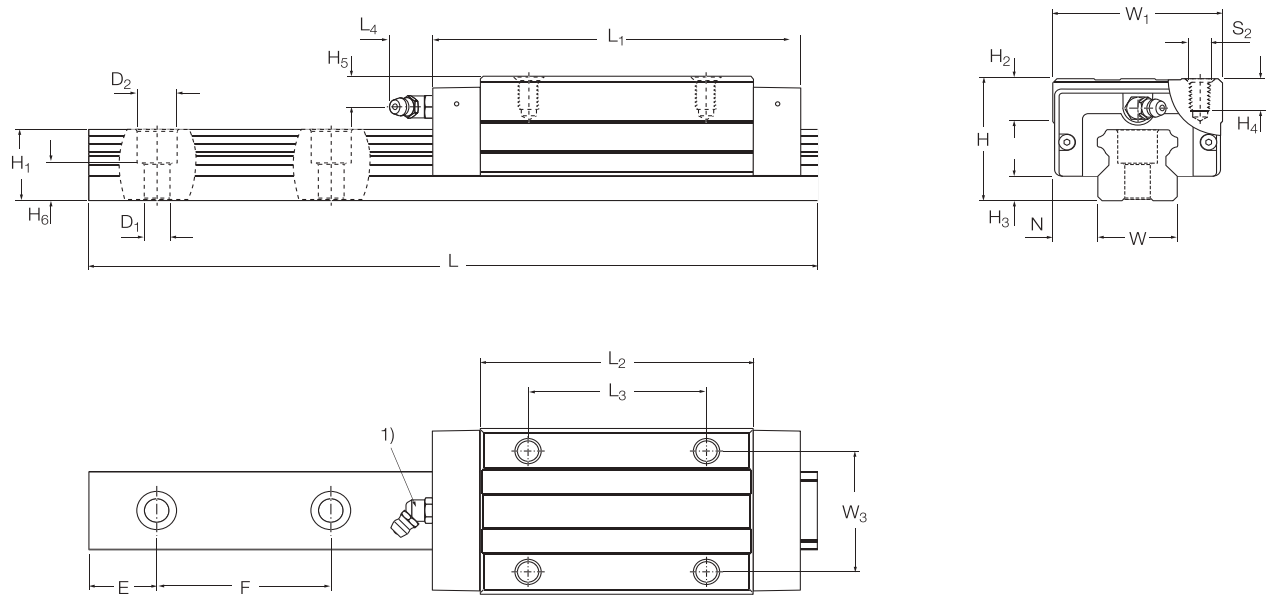


技术数据

尺寸	精度等级	规格 ¹⁾ 预紧等级 T0	T1	T2
—		—		
20	P5	LLTHC 20 LR T0 P5	LLTHC 20 LR T1 P5	LLTHC 20 LR T2 P5
	P3	LLTHC 20 LR T0 P3	LLTHC 20 LR T1 P3	LLTHC 20 LR T2 P3
	P1		LLTHC 20 LR T1 P1	LLTHC 20 LR T2 P1
25	P5	LLTHC 25 LR T0 P5	LLTHC 25 LR T1 P5	LLTHC 25 LR T2 P5
	P3	LLTHC 25 LR T0 P3	LLTHC 25 LR T1 P3	LLTHC 25 LR T2 P3
	P1		LLTHC 25 LR T1 P1	LLTHC 25 LR T2 P1
30	P5	LLTHC 30 LR T0 P5	LLTHC 30 LR T1 P5	LLTHC 30 LR T2 P5
	P3	LLTHC 30 LR T0 P3	LLTHC 30 LR T1 P3	LLTHC 30 LR T2 P3
	P1		LLTHC 30 LR T1 P1	LLTHC 30 LR T2 P1
35	P5	LLTHC 35 LR T0 P5	LLTHC 35 LR T1 P5	LLTHC 35 LR T2 P5
	P3	LLTHC 35 LR T0 P3	LLTHC 35 LR T1 P3	LLTHC 35 LR T2 P3
	P1		LLTHC 35 LR T1 P1	LLTHC 35 LR T2 P1
45	P5	LLTHC 45 LR T0 P5	LLTHC 45 LR T1 P5	LLTHC 45 LR T2 P5
	P3	LLTHC 45 LR T0 P3	LLTHC 45 LR T1 P3	LLTHC 45 LR T2 P3
	P1		LLTHC 45 LR T1 P1	LLTHC 45 LR T2 P1

¹⁾ ● 推荐型号
● 仅作为系统配置提供
关于配置型号，请参考配置系统

尺寸图

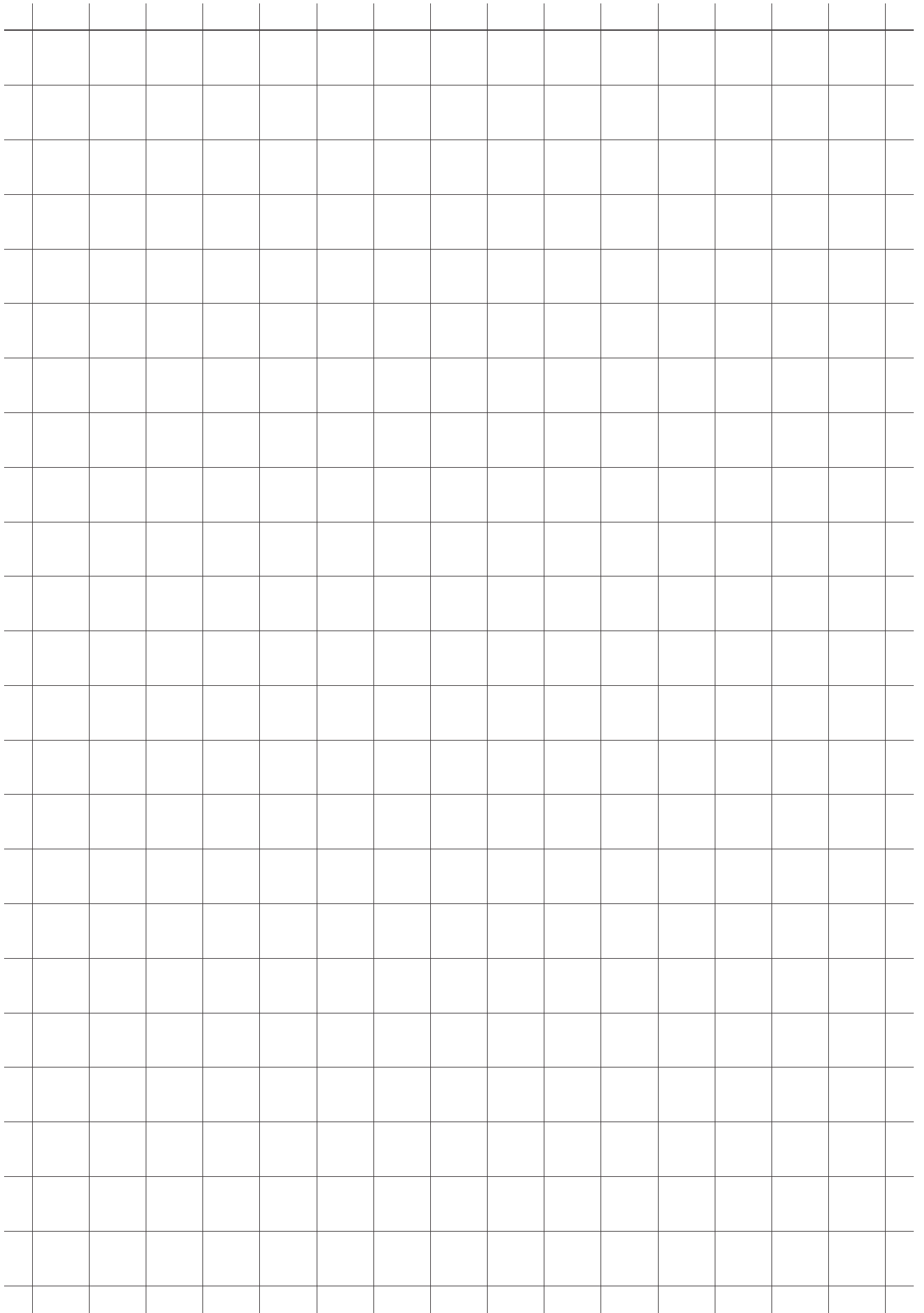


尺寸	安装尺寸			滑块尺寸									
	W ₁ mm	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	S ₂
20	44	12	30	9,3	5	89,5	66,2	50	15	32	6,5	5,7	M5×0,8
25	48	12,5	40	13,6	7	106,5	79,1	50	16,6	35	10	10,5	M6×1,0
30	60	16	45	15,6	9	125,4	92,4	60	14,6	40	11,2	11	M8×1,25
35	70	18	55	19,3	9,5	142,9	105,5	72	14,6	50	17	15	M8×1,25
45	86	20,5	70	22,7	14	168,5	128	80	14,6	60	20,5	18,5	M10×1,5

尺寸	轨道尺寸									重量 滑块	轨道	额定负载 ²⁾		力矩 ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} ±0,75	E _{max} ±0,75	L _{max} ±1,5			动态 C	静态 C ₀	动态 M _{xC}	静态 M _{xC₀}	动态 M _{yC} =M _{zC}	静态 M _{yC₀} =M _{zC₀}
																	
—	mm				Ø		mm			kg	kg/m	N		Nm			
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,47	2,3	15 200	32 700	137	295	150	322
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,56	3,3	24 400	44 600	252	460	287	525
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	1,2	4,8	33 900	60 800	428	767	466	836
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,9	6,6	45 000	79 400	694	1 224	706	1 246
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,8	11,3	72 400	121 400	1 485	2 491	1 376	2 308

¹⁾ 有关油嘴的详细信息，请参阅第70页

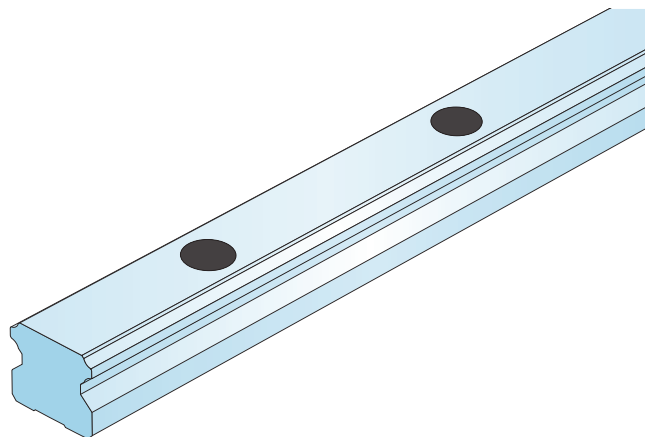
²⁾ 额定动态负载与力矩数据基于100km的运行寿命，更多有关信息请参阅第15页



3.2 导轨数据

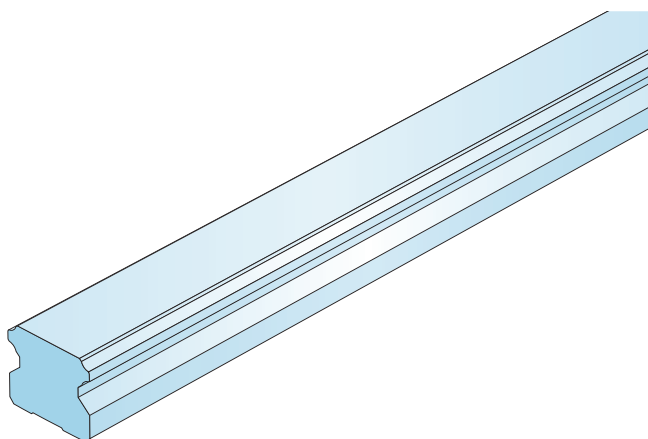
LLTHR导轨

配有塑料孔盖，可从上方安装。



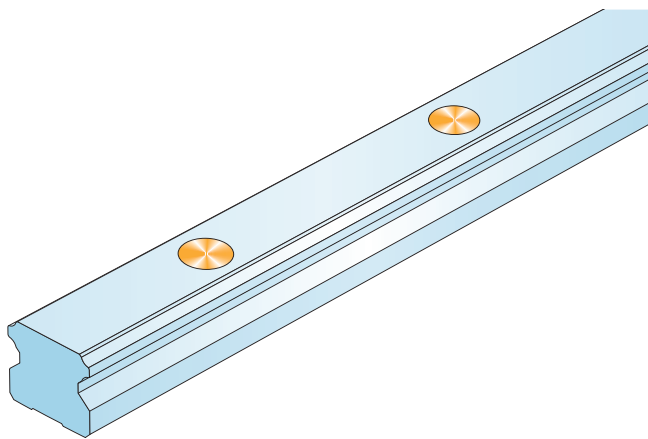
LLTHR … D4导轨

带有盲孔，可从下方安装。



LLTHR … D6导轨

配有金属孔盖，可从上方安装。



3.2.1 LLTHR导轨

导轨配有塑料孔盖，可从上方安装。型号请参考导轨的订购代码（见第104页）。

注：如果要求导轨长度超出了可提供的最大长度，可以订购拼接导轨。制造的拼接导轨可实现无缝连接。

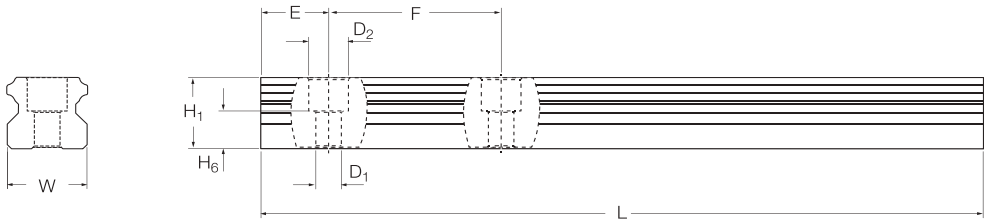


技术数据

尺寸	精度等级	规格 ¹⁾		安装孔距 F mm
		单根导轨	拼接导轨	
15	P5	LLTHR 15 - ... P5	LLTHR 15 - ... P5 A	60
	P3	LLTHR 15 - ... P3	LLTHR 15 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 15 - ... P1	LLTHR 15 - ... P1 A	
20	P5	LLTHR 20 - ... P5	LLTHR 20 - ... P5 A	60
	P3	LLTHR 20 - ... P3	LLTHR 20 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 20 - ... P1	LLTHR 20 - ... P1 A	
25	P5	LLTHR 25 - ... P5	LLTHR 25 - ... P5 A	60
	P3	LLTHR 25 - ... P3	LLTHR 25 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 25 - ... P1	LLTHR 25 - ... P1 A	
30	P5	LLTHR 30 - ... P5	LLTHR 30 - ... P5 A	80
	P3	LLTHR 30 - ... P3	LLTHR 30 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 30 - ... P1	LLTHR 30 - ... P1 A	
35	P5	LLTHR 35 - ... P5	LLTHR 35 - ... P5 A	80
	P3	LLTHR 35 - ... P3	LLTHR 35 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 35 - ... P1	LLTHR 35 - ... P1 A	
45	P5	LLTHR 45 - ... P5	LLTHR 45 - ... P5 A	105
	P3	LLTHR 45 - ... P3	LLTHR 45 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 45 - ... P1	LLTHR 45 - ... P1 A	

¹⁾ ● 推荐型号
● 仅作为系统配置提供
轨道长度以mm计，例如LLTHR 15 -1000 P5

尺寸图



尺寸	尺寸									重量
	W	H ₁	H ₆	D ₁	D ₂	E _{min}	E _{max}	F	L _{max}	
—	mm					±0,75	±0,75		±1,5	kg/m
15	15	14	8,5	4,5	7,5	10	50	60	3 920	1,4
20	20	18	9,3	6	9,5	10	50	60	3 920	2,3
25	23	22	12,3	7	11	10	50	60	3 920	3,3
30	28	26	13,8	9	14	12	70	80	3 944	4,8
35	34	29	17	9	14	12	70	80	3 944	6,6
45	45	38	20,8	14	20	16	90	105	3 917	11,3

“E” 尺寸表示从导轨末端到第一个安装孔中心的距离。如果客户未随订单提供特定的“E” 尺寸，则根据以下公式生产导轨：

轨道安装孔的数量计算

- (1)
$$n_{\text{real}} = \frac{L}{F}$$
- (2) 将 n_{real} 舍入为n
- (3) $n + 1 = z$
- F = 安装孔中心距
- L = 轨道长度
- n_{real} = 孔距数量的实际计算值
- z = 轨道安装孔数

E端距尺寸计算 (基于z)

- (4)
$$E_{\text{real}} = \frac{L - F(z - 1)}{2}$$
- E_{real} = E端距尺寸的实际计算值
- E_{min} = 样本最小E端距尺寸

与标准最小端距 E_{min} 的比较

- (4.1) 如果 $E_{\text{real}} \geq E_{\text{min}}$
根据公式4使用 E_{real}
- (4.2) 如果 $E_{\text{real}} < E_{\text{min}}$
根据公式5，计算 E_{real}
- (5)
$$E_{\text{real}} = \frac{L - F(z - 2)}{2}$$

3.2.2 LLTHR导轨 ... D4导轨

可从下方安装型号请参阅导轨的订购代码
(见第104页)。

注: 如果要求导轨长度超出了可提供的最大长度, 可以订购拼接导轨。制造的拼接导轨可实现无缝连接。



技术数据

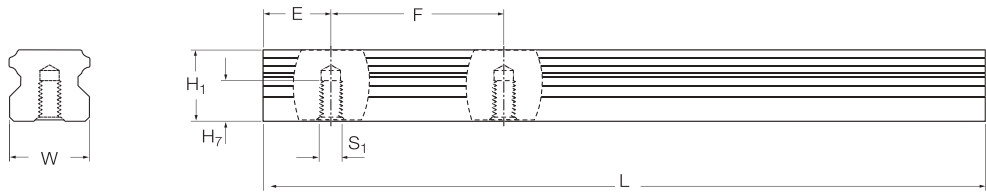
标准轨道尺寸	精度等级	规格 ¹⁾ 单根导轨	拼接导轨	安装孔距 F mm
—	—	—		
15	P5	LLTHR 15 - ... P5 D4	LLTHR 15 - ... P5 A D4	60
	P3	LLTHR 15 - ... P3 D4	LLTHR 15 - ... P3 A D4	
	P1	LLTHR 15 - ... P1 D4	LLTHR 15 - ... P1 A D4	
20	P5	LLTHR 20 - ... P5 D4	LLTHR 20 - ... P5 A D4	60
	P3	LLTHR 20 - ... P3 D4	LLTHR 20 - ... P3 A D4	
	P1	LLTHR 20 - ... P1 D4	LLTHR 20 - ... P1 A D4	
25	P5	LLTHR 25 - ... P5 D4	LLTHR 25 - ... P5 A D4	60
	P3	LLTHR 25 - ... P3 D4	LLTHR 25 - ... P3 A D4	
	P1	LLTHR 25 - ... P1 D4	LLTHR 25 - ... P1 A D4	
30	P5	LLTHR 30 - ... P5 D4	LLTHR 30 - ... P5 A D4	80
	P3	LLTHR 30 - ... P3 D4	LLTHR 30 - ... P3 A D4	
	P1	LLTHR 30 - ... P1 D4	LLTHR 30 - ... P1 A D4	
35	P5	LLTHR 35 - ... P5 D4	LLTHR 35 - ... P5 A D4	80
	P3	LLTHR 35 - ... P3 D4	LLTHR 35 - ... P3 A D4	
	P1	LLTHR 35 - ... P1 D4	LLTHR 35 - ... P1 A D4	
45	P5	LLTHR 45 - ... P5 D4	LLTHR 45 - ... P5 A D4	105
	P3	LLTHR 45 - ... P3 D4	LLTHR 45 - ... P3 A D4	
	P1	LLTHR 45 - ... P1 D4	LLTHR 45 - ... P1 A D4	

¹⁾ ● 推荐型号

● 仅作为系统配置提供

轨道长度以mm计来代替“...”, 例如LLTHR 15 -1000 P5 D4

尺寸图



尺寸	尺寸								重量
	W	H ₁	H ₇	S ₁	E _{min}	E _{max}	F	L _{max}	
—	mm				±0,75	±0,75		±1,5	kg/m
15	15	14	8	M5	10	50	60	3 920	1,4
20	20	18	10	M6	10	50	60	3 920	2,4
25	23	22	12	M6	10	50	60	3 920	3,4
30	28	26	15	M8	12	70	80	3 944	5,0
35	34	29	17	M8	12	70	80	3 944	6,8
45	45	38	24	M12	16	90	105	3 917	11,8

“E” 尺寸表示从导轨末端到第一个安装孔中心的距离。如果客户未随订单提供特定的“E” 尺寸，则根据以下公式生产导轨：

轨道安装孔的数量计算

(1)

$$n_{\text{real}} = \frac{L}{F}$$

(2) 将 n_{rea} 舍入为n

(3) $n + 1 = z$

F = 安装孔中心距

L = 轨道长度

n_{real} = 孔距数量的实际计算值

z = 轨道安装孔数

E端距尺寸计算 (基于z)

(4)

$$E_{\text{real}} = \frac{L - F(z - 1)}{2}$$

E_{real} = E端距尺寸的实际计算值

E_{min} = 样本最小E端距尺寸

与标准最小端距 E_{min} 的比较

(4.1) 如果 $E_{\text{real}} \geq E_{\text{min}}$
根据公式4使用 E_{real}

(4.2) 如果 $E_{\text{real}} < E_{\text{min}}$
根据公式5，计算 E_{real}

(5)

$$E_{\text{real}} = \frac{L - F(z - 2)}{2}$$

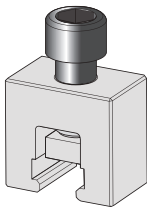
3.2.3 LLTHR ... D6 导轨

导轨配有金属孔盖，可从上方安装。型号请参考导轨的订购代码（见第104页）。

金属孔盖将确保安装孔部位没有残留的灰尘、碎屑、冷却水和其他污染物。塞子在装上后与直线导轨表面齐平，便于擦拭。可选附加金属刮板与这种金属孔盖组合使用，这将进一步提升保护性（见第62页）。

注：如果要求导轨长度超出了可提供的最大长度，可以订购拼接导轨。制造的拼接导轨可实现无缝连接。

安装金属孔盖需要Ewellix提供特定规格的安装工具。请参考第104页订购安装工具。



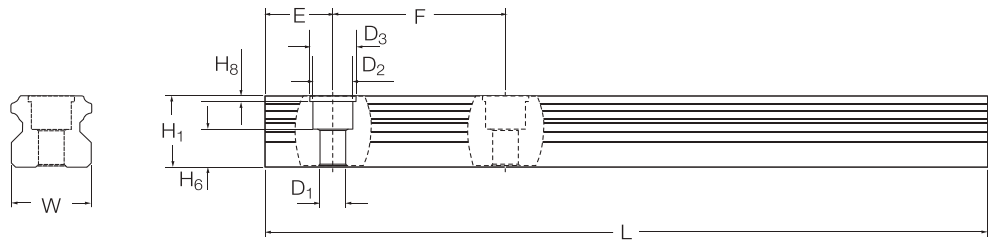
用于安装金属孔盖的安装工具

技术数据

标准轨道尺寸	精度等级	规格 ¹⁾		安装孔距
		单根导轨	拼接导轨	
—	—	—		F mm
25	P5	LLTHR 25 - ... P5 D6	LLTHR 25 - ... P5 A D6	60
	P3	LLTHR 25 - ... P3 D6	LLTHR 25 - ... P3 A D6	
	P1	LLTHR 25 - ... P1 D6	LLTHR 25 - ... P1 A D6	
30	P5	LLTHR 30 - ... P5 D6	LLTHR 30 - ... P5 A D6	80
	P3	LLTHR 30 - ... P3 D6	LLTHR 30 - ... P3 A D6	
	P1	LLTHR 30 - ... P1 D6	LLTHR 30 - ... P1 A D6	
35	P5	LLTHR 35 - ... P5 D6	LLTHR 35 - ... P5 A D6	80
	P3	LLTHR 35 - ... P3 D6	LLTHR 35 - ... P3 A D6	
	P1	LLTHR 35 - ... P1 D6	LLTHR 35 - ... P1 A D6	
45	P5	LLTHR 45 - ... P5 D6	LLTHR 45 - ... P5 A D6	105
	P3	LLTHR 45 - ... P3 D6	LLTHR 45 - ... P3 A D6	
	P1	LLTHR 45 - ... P1 D6	LLTHR 45 - ... P1 A D6	

¹⁾ ● **推荐型号**
● 仅作为系统配置提供
轨道长度以mm计来代替“...”，例如LLTHR 15 -1000 P5 D4

尺寸图



尺寸	尺寸											重量
	W	H ₁	H ₆	H ₈	D ₁	D ₂	D ₃	E _{min}	E _{max}	F	L _{max}	
—	mm							±0,75	±0,75		±1,5	kg/m
25	23	22	12,3	2,2	7	11	13	10	50	60	3 920	3,3
30	28	26	13,8	2,2	9	14	16	12	70	80	3 944	4,8
35	34	29	17	2,2	9	14	16	12	70	80	3 944	6,6
45	45	38	20,8	2,2	14	20	25	16	90	105	3 917	11,3

“E” 尺寸表示从导轨末端到第一个安装孔中心的距离。如果客户未随订单提供特定的“E” 尺寸，则根据以下公式生产导轨：

轨道安装孔的数量计算

(1)

$$n_{\text{real}} = \frac{L}{F}$$

(2) 将 n_{rea} 舍入为n

(3) $n + 1 = z$

F = 安装孔中心距

L = 轨道长度

n_{real} = 孔距数量的实际计算值

z = 轨道安装孔数

E端距尺寸计算 (基于z)

(4)

$$E_{\text{real}} = \frac{L - F(z - 1)}{2}$$

E_{real} = E端距尺寸的实际计算值

E_{min} = 样本最小E端距尺寸

与标准最小端距 E_{min} 的比较

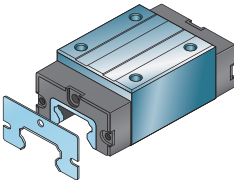
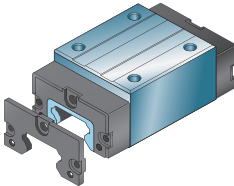
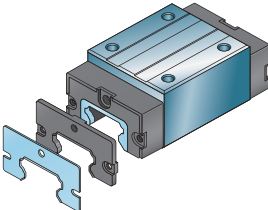
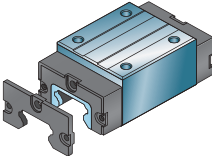
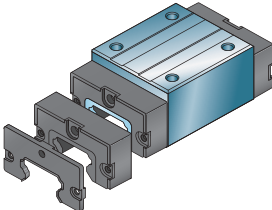
(4.1) 如果 $E_{\text{real}} \geq E_{\text{min}}$
根据公式4使用 E_{real}

(4.2) 如果 $E_{\text{real}} < E_{\text{min}}$
根据公式5，计算 E_{real}

(5)

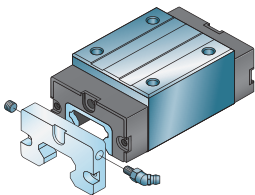
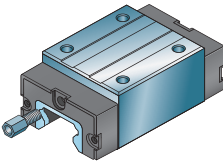
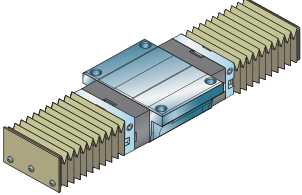
$$E_{\text{real}} = \frac{L - F(z - 2)}{2}$$

3.3 附件

配件		
配件名称	图示 ¹⁾	功用
金属刮板 LLTHZ ... S1		金属刮板是弹簧钢材质的非接触部件。金属刮板用于保护前端密封，使之免受粗糙污染物或热金属屑的影响。
附加端面密封 LLTHZ ... S7		附加前端密封是可以连接到滑块端面的接触式密封。附加前端密封是由特殊重型材料制造而成的单唇密封，防止液体和较小的污染物进入提供额外的保护。一个附加前端密封与装有S0低阻力密封的滑块组合，可构成了一个低摩擦密封系统。
密封套件 LLTHZ ... S3		密封套件包含一个金属刮板和一个附加前端密封。该密封套件适用于有粗糙污染物、细小灰尘以及液体的应用场合。
低阻力密封 LLTHZ ... S0		低阻力密封不与导轨接触。它取代了标准前端密封，减小了摩擦力。由于滑块前端没有密封功能，润滑间隔缩短。低阻力密封适用于15至30规格的滑块。
润滑油箱 LLTHZ ... S6		润滑油箱旨在延长直线导轨系统的使用寿命。它提供了一个附加储油块，储油块由充满油的油棉组成，充满油的油棉与轨道上的滚道永久接触。通过油棉的毛细现象，恒定地计量正确的油量。钢球在油膜上滚动，从而保持最佳的摩擦条件。 润滑油箱安装在端板上。使用最初交付的前端密封将灰尘挡在外面，将润滑剂留在滑块内。

¹⁾ 外观可能因尺寸而略有不同

配件

配件名称	图示 ¹⁾	功用
侧油嘴组件 LLTHZ ... PL		连接板具有一个侧面润滑点，用于油嘴或中央润滑系统。连接板的接口两侧是相同的。连接板可以安装于滑块两端。通常每个滑块只使用一个连接板。请注意，该附件也是防尘罩组件的一部分。
油管接头 LLTHZ ... VN UA		油管接头为中央润滑系统提供了接口。油管接头可以安装在滑块的两端。通常每个滑块只使用一个油管接头。请注意，油管接头不能与附加密封件（金属刮板、附加前端密封、密封套件和连接板）组合使用。
防尘罩 LLTHZ ... B		防尘罩用来防止来自上方的固体和液体污染物，为整个系统提供保护。防尘罩适用于高度污染的环境，如木工和金属行业的加工中心。

¹⁾ 外观可能因尺寸而略有不同

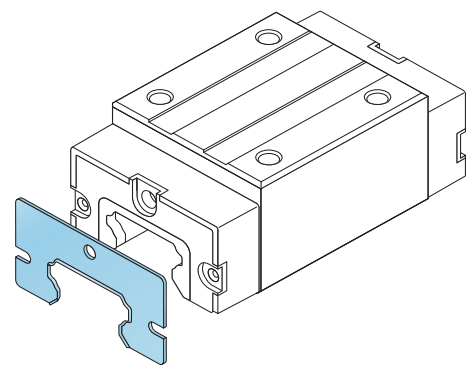
3.3.1 金属刮板 (S1)

- 材料: 符合DIN EN 10088标准的弹簧钢
- 外观: 黑色
- 设计规定最大间隙为0.2至0.3mm

安装

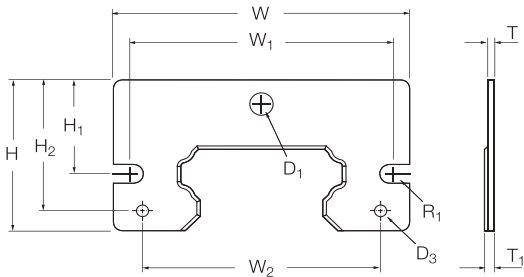
包含安装螺钉和注油嘴。安装时, 确保导轨和金属刮板之间的空间均匀。

注: 可与附加前端密封一起作为套件订购。型号请参考附件的订购代码 (见第104页)。



根据规格的不同, 外观可能略有不同。

尺寸图



尺寸	配置型号	尺寸										
		D ₁ mm	D ₃	R ₁	W	W ₁	W ₂	H	H ₁	H ₂	T	T ₁
15	LLTHZ 15 S1	3,6	—	1,75	31,6	25,8	—	18,5	12	—	1,5	2,3
20	LLTHZ 20 S1	5,5	—	1,75	42,6	35	—	24,2	14,8	—	1,5	2,3
25	LLTHZ 25 S1	5,5	—	2,25	46,6	39,6	—	27,7	16,8	—	1,5	2,3
30	LLTHZ 30 S1	6,5	—	1,75	57	50	—	30,4	19,3	—	1,5	2,3
35	LLTHZ 35 S1	6,5	3,4	2,25	67,3	59,2	52	36,3	22,1	30,1	1,5	2,3
45	LLTHZ 45 S1	6,5	3,4	2,75	83,3	72	67	44,2	27,5	38,3	1,5	2,3

3.3.2 附加前端密封 (S7)

- 材料: 合成橡胶
- 设计: 单唇密封

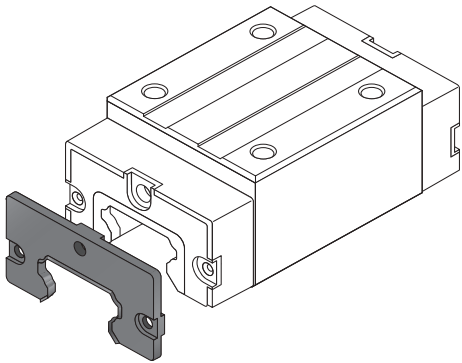
安装

包含安装螺钉和注油嘴。

注: 可与金属刮板一起作为套件订购。

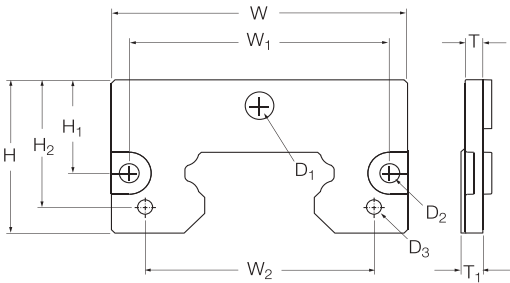
型号请参考附件的订购代码 (见第104页)。

附加前端密封与配有S0低阻力密封的滑块组合, 构成了一个低摩擦密封系统。



根据规格不同, 外观可能略有不同。

尺寸图



尺寸	配置型号	尺寸 D ₁ mm	D ₂	D ₃	W	W ₁	W ₂	H	H ₁	H ₂	T	T ₁
–	–											
15	LLTHZ 15 S7	3,6	3,4	–	31,6	25,8	–	18,5	12	–	3	4
20	LLTHZ 20 S7	5,5	3,4	–	42,6	35	–	24,2	14,8	–	3	4
25	LLTHZ 25 S7	5,5	4,5	–	46,6	39,6	–	27,7	16,8	–	3	4
30	LLTHZ 30 S7	6,5	3,4	–	57,9	50	–	31,5	19,3	–	4	5
35	LLTHZ 35 S7	6,5	4,5	3,4	67,3	59,2	52	36,3	22,1	30,1	4	5
45	LLTHZ 45 S7	6,5	5,5	3,4	83,3	72	67	44,2	27,5	38,3	4	5

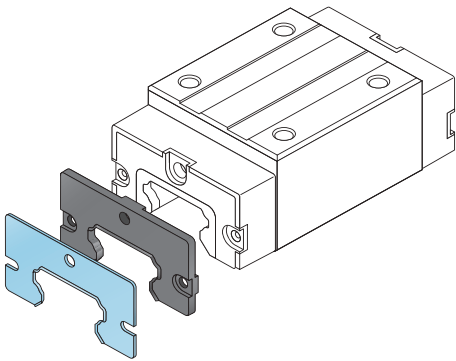
3.3.3 密封套件 (S3)

密封套件由以下部件组成：

- 金属刮板
- 附加前端密封

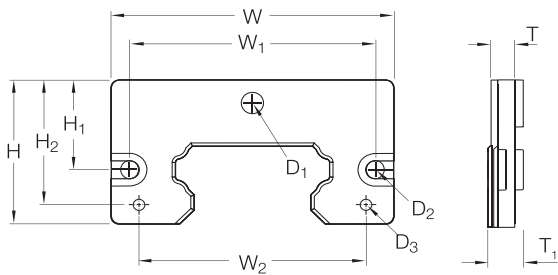
安装

包含安装螺钉和注油嘴。型号请参考附件的订购代码（见第104页）。



根据规格的不同，外观可能略有不同。

尺寸图



尺寸	配置型号	尺寸										
		D ₁ mm	D ₂	D ₃	W	W ₁	W ₂	H	H ₁	H ₂	T	T ₁
15	LLTHZ 15 S3	3,6	3,4	—	31,6	25,8	—	18,5	12	—	4,5	5,3
20	LLTHZ 20 S3	5,5	3,4	—	42,6	35	—	24,2	14,8	—	4,5	5,3
25	LLTHZ 25 S3	5,5	4,5	—	46,6	39,6	—	27,7	16,8	—	4,5	5,3
30	LLTHZ 30 S3	6,5	3,4	—	57,9	50	—	31,5	19,3	—	5,5	6,3
35	LLTHZ 35 S3	6,5	4,5	3,4	67,3	59,2	52	36,3	22,1	30,1	5,5	6,3
45	LLTHZ 45 S3	6,5	5,5	3,4	83,3	72	67	44,2	27,5	38,3	5,5	6,3

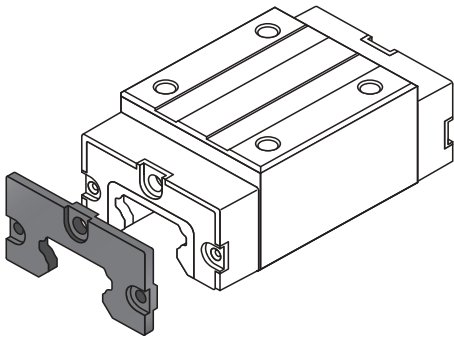
3.3.4 低阻力密封 (S0)

- 材料: PA6.6
- 规格: 15至30
- 非接触部件

安装

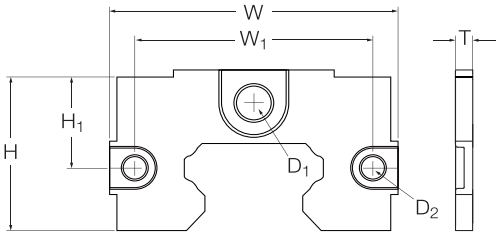
低阻力密封 (S0) 取代了标准前端密封。安装螺钉和注油嘴的尺寸保持不变。

注: 低阻力密封 (S0) 与附加前端密封 (S7) 组合, 构成了低摩擦密封系统。



根据规格的不同, 外观可能略有不同。

尺寸图



尺寸	配置型号	尺寸 D ₁ mm	D ₂	W	W ₁	H	H ₁	T
–	–							
15	LLTHZ 15 S0	3,4	3,4	31,3	25,8	18,3	11,2	2
20	LLTHZ 20 S0	5,4	3,4	42,4	35	24,1	13,8	2
25	LLTHZ 25 S0	5,4	4,4	46,4	39,6	27,1	15,7	2,5
30	LLTHZ 30 S0	6,3	3,4	57,2	50	31,3	18,1	4

3.3.5 润滑油箱 (S6)

优点

- 补充润滑间隔更长
- 维护成本低
- 只需敲击一下导轨，即可轻松安装和更换
- 适用于水平和竖直安装
- 可与标准LLT附件（如密封套件）组合订购
- 适用于所有15至35规格的滑块类型
- 交付时已备好待用，包含全部所需的零件并注满油脂

技术数据

润滑油箱的补充润滑间隔为5000公里，适用于所有规格和以下前提条件：

- 负载比：

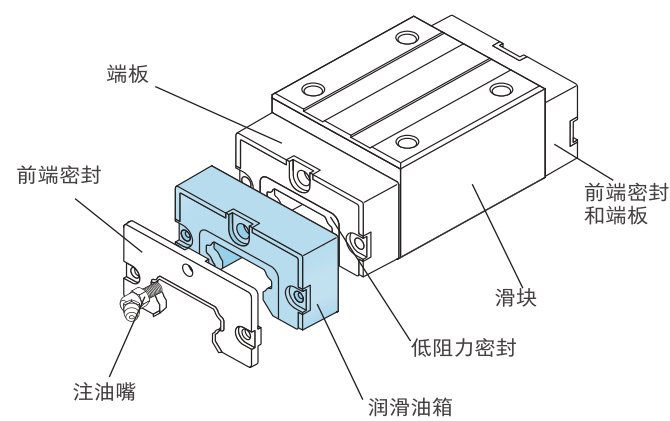
$F_m \leq 0,3C$
- 速度：

$\leq 1\text{ m/s}$
- 温度：

$+10\text{ up to }+50\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 安装：

每个润滑滑块有一个润滑油箱

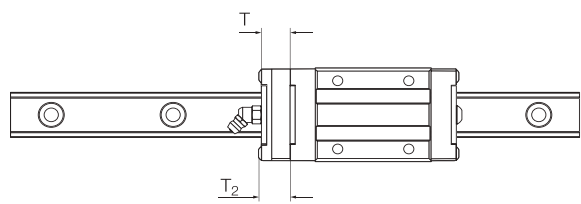
润滑油箱内注有具有合适粘度的高质量润滑油，这种高质量的润滑油与滑块润滑油兼容。Ewellix可根据要求验证其他类型的油。润滑油箱的外壳是由聚甲醛材质制造而成。通过安装在润滑油箱上的注油嘴，可以对滑块进行定期润滑。润滑油箱不能补充注油。要想保证理想的功能，每行驶5000公里须更换一次润滑油箱，除非通过注油嘴定期润滑。



由于油棉与导轨的滚道接触，摩擦会略微增加。
LLTHZ S6润滑套件由一个低阻力密封（S0）、一个润滑油箱和两个螺钉组成。允许储存温度为-15°C至+50°C。在上述条件下，最长仓库储存期限为两年。
如果应用场合的先决条件不同，性能可能会有所不同。请联系Ewellix了解更多信息。

尺寸图

使用润滑邮箱时，滑块长度因T₂尺寸而增长



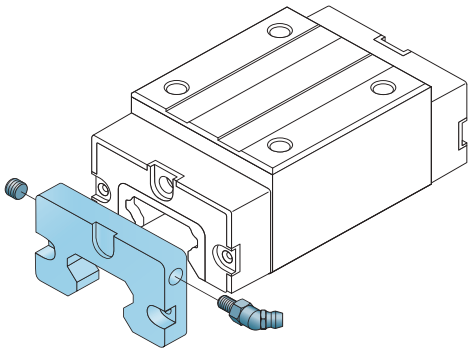
尺寸	T	T ₂ (包含螺头尺寸)	安装螺钉的锁紧力矩
—	mm	mm	Nm
15	10,5	11,0	0,20
20	12,5	13,0	0,20
25	14,5	15,0	0,20
30	14,5	15,0	0,38
35	17,5	18,0	0,38

3.3.6 连接板 (PL)

- 材料: 铝
- 外观: 天然铝, 未经阳极氧化

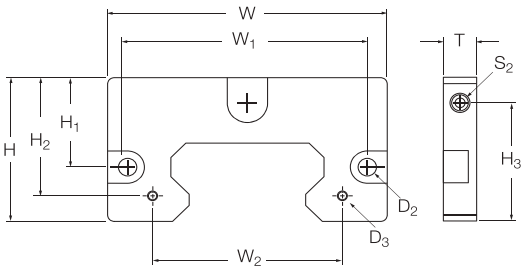
安装

包含安装螺钉、密封圈和注油嘴。型号请参考附件的订购代码 (见第104页)。



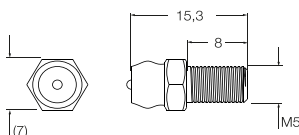
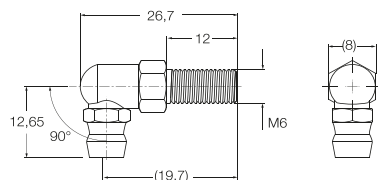
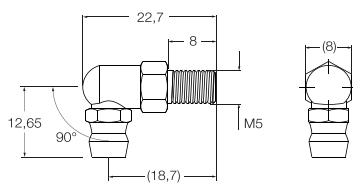
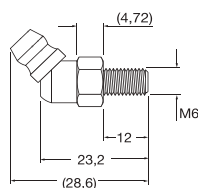
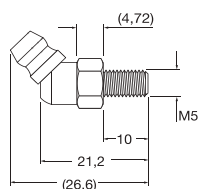
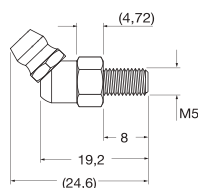
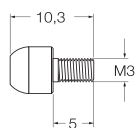
根据规格的不同, 外观可能略有不同。

尺寸图

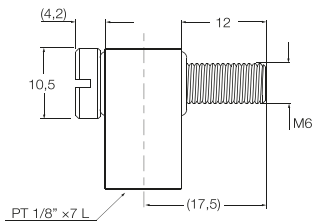
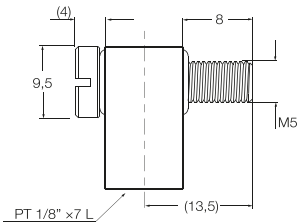
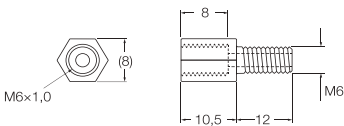
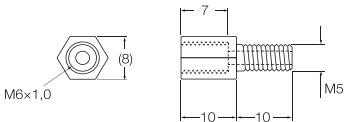
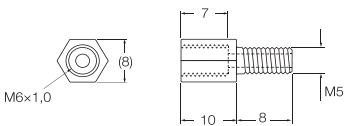
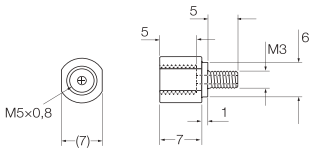
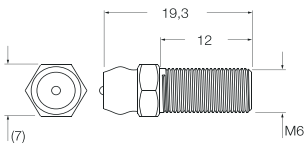


尺寸	配置型号	尺寸 S ₂ mm	D ₂	D ₃	W	W ₁	W ₂	H	H ₁	H ₂	H ₃	T
–	–											
15	LLTHZ 15 PL	M5×0,8	3,4	M2×0,4	32	25,8	20	18,9	12,2	16,4	13,7	10
20	LLTHZ 20 PL	M5×0,8	3,4	M3×0,5	43	35	28	24,5	15	20	17,5	10
25	LLTHZ 25 PL	M5×0,8	4,5	M3×0,5	47	39,6	32	28	17	23	22,5	10
30	LLTHZ 30 PL	M6×1,0	3,5	M3×0,5	58,5	50	38	32	19,5	26	25	10
35	LLTHZ 35 PL	M6×1,0	4,5	M3×0,5	68	59,2	45	37	22,5	29,5	30	10
45	LLTHZ 45 PL	M6×1,0	5,5	M3×0,5	84	72	57	45	28	37	37	10

3.3.7 注油嘴



订购代码	材料	规格	说明
VN-M3-5	钢, 有镀层	15	15规格标准注油嘴。 - 不能与附加密封件组合使用。 - 根据JIS 1575: 2000标准 - 与滑块一起提供有一个注油嘴, 用于手动重新润滑, 而另一侧则用一组堵头固定。
VN-M5-8-45	钢, 有镀层	20	20规格标准注油嘴。 - 不能与附加密封件组合使用。 - 根据JIS 1575: 2000标准 - 与滑块一起提供有一个注油嘴, 用于手动重新润滑, 而另一侧则用一组堵头固定。
VN-M5-10-45	钢, 有镀层	25	25规格标准注油嘴。 - 不能与附加密封件组合使用。 - 根据JIS 1575: 2000标准 - 与滑块一起提供有一个注油嘴, 用于手动重新润滑, 而另一侧则用一组堵头固定。
VN-M6-12-45	钢, 有镀层	30/35/45	30/35/45规格标准注油嘴。 - 不能与附加密封件组合使用。 - 根据JIS 1575: 2000标准 - 与滑块一起提供有一个注油嘴, 用于手动重新润滑, 而另一侧则用一组堵头固定。
VN-M5-8-90	钢, 有镀层	20	20规格90度注油嘴 - 不能与附加密封件组合使用。 - 该油管接头用于为中央润滑系统提供接口
VN-M6-12-90	钢, 有镀层	30/35/45	30/35/45规格90度注油嘴 - 不能与附加密封件组合使用。 - 该油管接头用于为中央润滑系统提供接口
VN-M5-8	钢, 有镀层	20	20规格直注油嘴 - 不能与附加密封件组合使用。 - 该油管接头用于为中央润滑系统提供接口



VN-M6-12	钢, 有镀层	30/35/45	30/35/45规格直注油嘴 - 不能与附加密封件组合使用。 - 该油管接头用于为中央润滑系统提供接口
----------	--------	----------	---

VN-UA-M3-05-01	钢, 有镀层	15	15规格直油管接头 - 不能与附加密封件组合使用。 - 该油管接头用于为中央润滑系统提供接口
----------------	--------	----	--

VN-UA-M5-08-01	钢, 有镀层	20	20规格直油管接头 - 不能与附加密封件组合使用。 - 该油管接头用于为中央润滑系统提供接口
----------------	--------	----	--

VN-UA-M5-10-01	钢, 有镀层	25	25规格直注油嘴 - 不能与附加密封件组合使用。 - 该油管接头用于为中央润滑系统提供接口
----------------	--------	----	---

VN-UA-M6-12-01	钢, 有镀层	30/35/45	30/35/45规格直油管接头 - 不能与附加密封件组合使用。 - 该油管接头用于为中央润滑系统提供接口
----------------	--------	----------	--

VN-M5-8-OIL	Brass	20	20规格90度油管接头 - 不能与附加密封件组合使用。 - 该油管接头用于为中央润滑系统提供接口
-------------	-------	----	--

LLTHP30-0G-02	Brass	30/35/45	30/35/45规格90度油管接头 - 不能与附加密封件组合使用。 - 该油管接头用于为中央润滑系统提供接口
---------------	-------	----------	--

3.3.8 防尘罩

材料和温度

耐温性

耐温性 $t_{\max} = 90^{\circ}\text{C}$ 。

连续运行期间，允许工作温度为-20°C至80°C。可提供更耐高温的特殊材料。

特殊材料LAS：15-30规格提供。短时温度极限为160°C。

特殊材料WEL：35-45规格提供。短时温度极限为260°C。

对于所有的应用场合，请注意LLT系统的最高温度范围（见第19页）。

材料

防尘罩由聚酯纤维制成，带有聚氨酯镀层。连接板为铝制。

防尘罩零件

防尘罩套件内容（见图1）

- 1. 连接板
- 2. 注油嘴
- 3. 密封圈
- 4. 堵头螺钉
- 5. 安装螺钉
- 6. 带所有板的防尘罩

注：导轨端部必须准备螺纹孔。

注：防尘罩仅在欧洲提供。

安装

防尘罩交付时不安装螺钉和必要的连接板。

注：安装前，必须拆除滑块上的注油嘴。

对于2形配置的防尘罩（见表1），导轨端面必须配有螺纹连接孔。

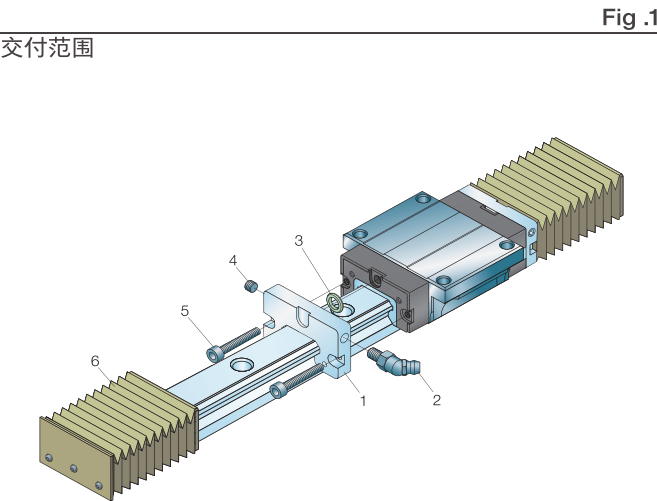


表1

防尘罩配置型号¹⁾

尺寸	类型 2 滑块上装有固定板，轨道上装有端板	类型 4 滑块上装有两块固定板	类型 9 散装防尘罩（备件）
—	—	—	—
15	LLTHZ 15 B2 ..	LLTHZ 15 B4 ..	LLTHZ 15 .. B9
20	LLTHZ 20 B2 ..	LLTHZ 20 B4 ..	LLTHZ 20 .. B9
25	LLTHZ 25 B2 ..	LLTHZ 25 B4 ..	LLTHZ 25 .. B9
30	LLTHZ 30 B2 ..	LLTHZ 30 B4 ..	LLTHZ 30 .. B9
35	LLTHZ 35 B2 ..	LLTHZ 35 B4 ..	LLTHZ 35 .. B9
45	LLTHZ 45 B2 ..	LLTHZ 45 B4 ..	LLTHZ 45 .. B9

¹⁾ 用每个防尘罩的折叠数替换“..”。

防尘罩和导轨的计算

2型防尘罩的计算¹⁾

$$n = \frac{L - L_A}{W_{4\min} + W_{4\max}} + F$$

见表2 和表3

导轨长度的计算

$$L = (n - F) (W_{4\min} + W_{4\max}) + L_A$$

$$L_{\min} = n W_{4\min}$$

$$L_{\max} = n W_{4\max}$$

行程 = $n S_F$

导轨长度 < 500 mm	F=2
500 mm < 导轨长度 < 1 000 mm	F=3
导轨长度 > 1000 mm	F=4

其中

- L_A = 滑块长度 L_1 (请参考滑块尺寸表) 加上2x10 mm的连接板。
- L = 导轨长度 [mm]
- $L_{\max}$ = 防尘罩伸长
- $L_{\min}$ = 防尘罩折叠
- n = 每个滑块侧的总折叠数
- S_F = 每次折叠的行程
- $S_F = W_{4\max} - W_{4\min}$ [mm]
- 行程 = 行程 [mm]
- W_4 = 每次折叠的最大和最小延伸

¹⁾ 最大可能行程计算。可根据要求计算4型防尘罩，要求提供行程长度。

表2

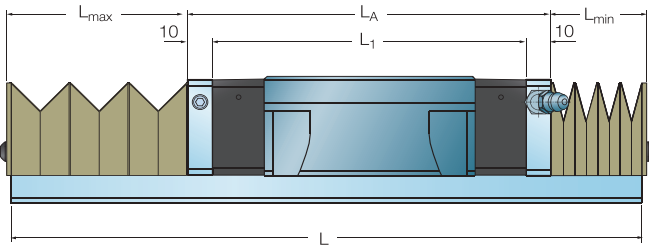
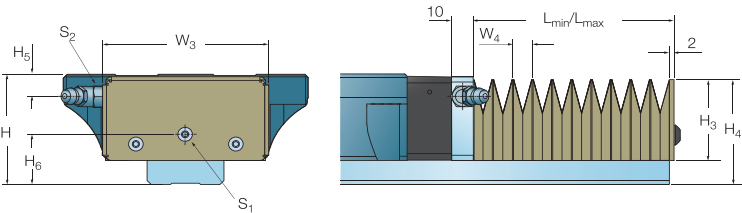


表3

防尘罩尺寸



尺寸	尺寸									STD	LAS	WEL	
—	W_3 mm	$H^{1)}$	$H^{2)}$	H_3	H_4	H_5	H_6	S_1	S_2	$W_{4\min}$	$W_{4\min}$	$W_{4\min}$	$W_{4\max}^{3)}$
15	32	24	28	18,9	23,5	3,8	8,8	M4 × 8	M5	2,5	3	—	9,6
20	43	30	30	24,5	29,5	5,2	12	M4 × 8	M5	2,5	3	—	12
25	47	36	40	28	35	5,5	15,5	M4 × 8	M5	2,5	3	—	12
30	58	42	45	32	41	7	19	M4 × 8	M6	2,5	3	—	16,9
35	68	48	55	37	47	6,5	21,5	M4 × 8	M6	2,5	—	4	21
45	84	60	70	45	59	7,5	28,5	M4 × 8	M6	2,5	—	4	25,2

¹⁾ 适用于SA, A, LA, SU, U, LU型滑块

²⁾ 适用于R, LR型滑块

³⁾ $W_{4\max}$ 尺寸适用于所有材料的防尘罩 (标准, LAS,WEL)

4

安装说明和维护

4.1 设计规则

以下安装说明适用于所有滑块类型。

为保持Ewellix LLT系列直线导轨的高精度，必须在运输期间及以及随后的安装过程中，小心搬运滑块。

为在运输、储存和安装期间提供保护，LLT导轨和滑块均涂有防锈油。如果使用所推荐的润滑剂，则无需清除防锈油。

图1

侧向固定导轨和滑块的安装

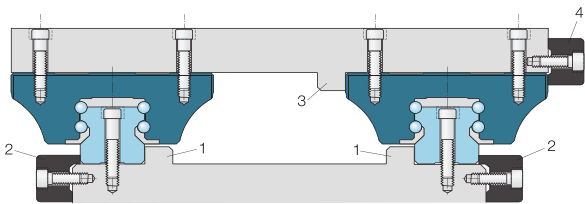
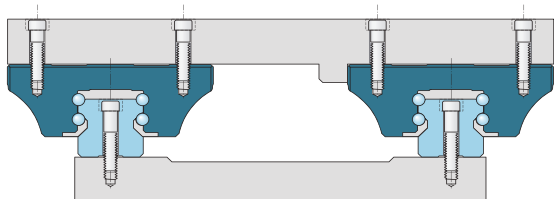


图2

无侧向导轨支撑的安装



4.1.1 典型安装示例

导轨

每条导轨的两侧皆为磨削基准面。

侧向固定导轨的安装（见图1）

1. 挡边
2. 压板

未侧向固定的轨道必须笔直地平行安装。Ewellix建议在安装过程中使用辅助工具来固定导轨的位置。

注：必须对导轨两端进行倒角，以免在安装时损坏密封件。如需拼接两条导轨，请勿对接端面进行倒角。

第77页上表3列出了无支撑导轨允许的侧向负载指导值。

滑块

每个滑块都有一个磨削基准面（请参考滑块图纸中的H2尺寸）（见第39页）。

侧向固定滑块的选项（见图1）

3. 挡边
4. 压板

注：如果安装正确，则滑块被推动时能够轻松地在导轨上移动。装配时要对滑块进行固定，以免脱落。第77页上表3列出了无支撑导轨允许的侧向负载指导值。

4.1.2 接口设计、螺钉尺寸和锁紧力矩

- 法兰式滑块可从上方（见图3）或下方（见图4）固定
- 细长式滑块可从上方固定（见图5）
- 导轨可以从上方（见图4和图5）或下方（见图3，LLTHR ...D4型导轨）固定。

图3

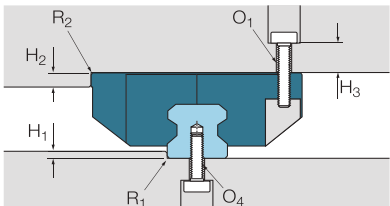


图4

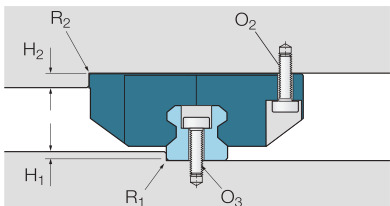
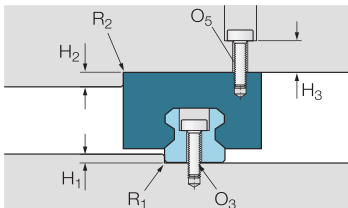


图5



挡边，圆角半径和螺钉尺寸

表1

尺寸	尺寸						螺钉				
	H ₁ min mm	H ₁ max	R ₁ max	H ₂	R ₂ max	H ₃ ¹⁾	O ₁ ISO 4762 4 个	O ₂	O ₃ ¹⁾ 轨道	O ₄ ¹⁾	O ₅ ²⁾
—											
15	2,5	3,5	0,4	4	0,6	6	M5 x 12	M4 × 12	M4 × 20	M5 × 12	M4 × 12
20	2,5	4,0	0,6	5	0,6	9	M6 x 16	M5 × 16	M5 × 25	M6 × 16	M5 × 16
25	3,0	5,0	0,8	5	0,8	10	M8 x 20	M6 × 18	M6 × 30	M6 × 20	M6 × 18
30	3,0	5,0	0,8	6	0,8	10	M10 x 20	M8 × 20	M8 × 30	M8 × 20	M8 × 20
35	3,5	6,0	0,8	6	0,8	13	M10 x 25	M8 × 25	M8 × 35	M8 × 25	M8 × 25
45	4,5	8,0	0,8	8	0,8	14	M12 x 30	M10 × 30	M12 × 45	M12 × 30	M10 × 30

¹⁾ 所有数值仅为推荐值
²⁾ 对于SU和SA型滑块，2个螺钉就足以承受最大的负载

安装螺钉锁紧扭矩

表2

	螺钉强度等级		螺钉					
	—		M4 Nm	M5	M6	M8	M10	M12
对于钢和铸铁制成的配合部件	8,8	2,9	5,75	9,9	24	48	83	
	12,9	4,95	9,7	16,5	40	81	140	
对于铝制成的配合部件	8,8	1,93	3,83	6,6	16	32	55	
	12,9	3,3	6,47	11	27	54	93	

表3

无侧向固定导轨的允许侧向作用力指导值 (图2)

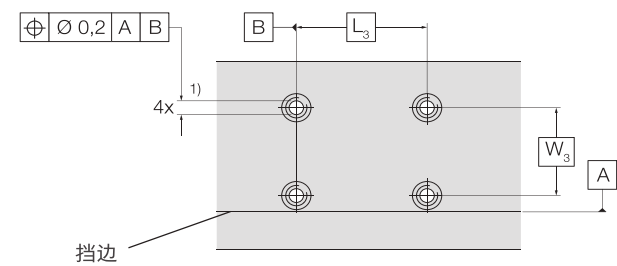
滑块	螺钉强度等级	滑块				
		O ₁	O ₂	O ₅	O ₃	O ₄
A, U, R	8,8	23 % C	11 % C	11 % C	6 % C	6 % C
	12,9	35 % C	18 % C	18 % C	10 % C	10 % C
LA, LU, LR	8,8	18 % C	8 % C	8 % C	4 % C	4 % C
	12,9	26 % C	14 % C	14 % C	7 % C	7 % C
SA, SU	8,8	12 % C	8 % C	8 % C	9 % C	9 % C
	12,9	21 % C	13 % C	13 % C	15 % C	15 % C

4.1.3 安装座固定孔的位置公差

周边所有部件的安装孔必须符合图6和图7所示的公差。

图6

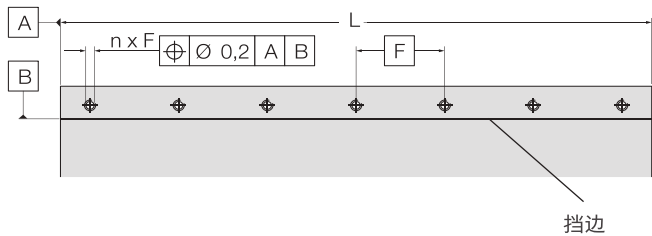
滑块安装座结构



1) 对于SA, SU滑块: 2X

图7

直线轨道安装座结构



4.1.4 允许高度偏差

高度偏差数值适用于所有滑块类型。
如果高度偏差数值S₁（见表4）和S₂（见表5）在规定范围以内，则不会影响到导轨系统的使用寿命。

侧向的允许高度偏差（见表4）

$S_1 = d \cdot Y$
其中
 S_1 = 允许高度偏差 [mm]
 d = 导轨之间的距离 [mm]
 Y = 侧向计算系数

注：必须考虑滑块的高度公差H（详细信息请参见第17页上的表2）。如果 $S_1 - 2 \times \text{公差之差} H < 0$ ，则需要选择其他预紧或精度等级的产品。

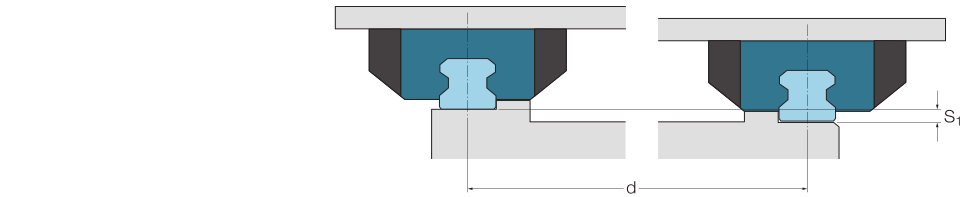
纵向的允许高度偏差（见表5）

$S_2 = c \cdot X$
其中
 S_2 = 允许高度偏差[mm]
 c = 滑块之间的距离[mm]
 X = 纵向计算系数

注：必须考虑滑块的最大偏差ΔH。欲了解更多信息，请参阅第17页上的表2。如果 $S_2 - \Delta H < 0$ ，则需要选择其他预紧或精度等级的产品。

侧向的允许高度偏差

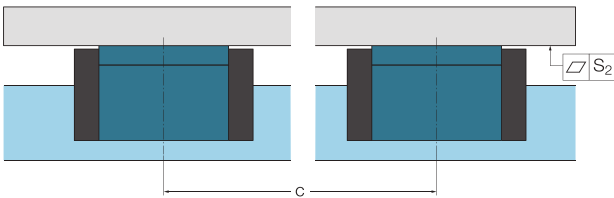
表4



计算系数	预紧		
	T0	T1 预紧 (2 % C)	T2 预紧 (8 % C)
Y	$5,2 \times 10^{-4}$	$3,4 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$
Y (SA 和 SU 型滑块)	$6,2 \times 10^{-4}$	$4,1 \times 10^{-4}$	—

纵向的允许高度偏差

表5



计算系数	滑块长度		
	短型	标准型	长型
X	$6,6 \times 10^{-5}$	$4,7 \times 10^{-5}$	$3,3 \times 10^{-5}$

4.1.5 平行度

在导轨和滑块上测量所安装的导轨的平行度。平行度偏差 P_a 适用于所有滑块类型。

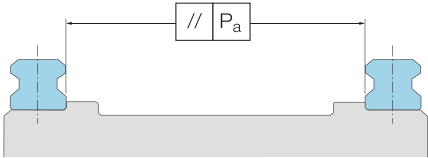
平行度偏差 P_a 会使预紧略增。如果数值在表6规定的范围以内，则不会影响到直线导轨系统的使用寿命。

对于典型应用场合，安装表面可以略有弹性。

然而，对于高精度应用场合，安装表面必须是刚性的，表中的数值必须减半。

表6

平行度偏差 P_a



尺寸	预紧等级		
	T0	T1 (2 % C)	T2 (8 % C)
—			
15	0,030	0,018	0,010
20	0,036	0,022	0,012
25	0,038	0,024	0,014
30	0,042	0,028	0,018
35	0,046	0,030	0,020
45	0,056	0,038	0,024
SA 和 SU 型滑块			
15	0,036	0,022	—
20	0,044	0,026	—
25	0,046	0,028	—
30	0,050	0,034	—
35	0,056	0,036	—

4.2 安装直线导轨

4.2.1 包装（运输）

轨道和滑块采用单独的包装交付。交付后小心地打开部件包装，从滑块包装里取出油棉填充。在安装完成之前，请勿回收包装。包装可用于保护组件在安装过程中免受损坏。

4.2.2 安装滑块

将注油嘴拧入相应的端板上，垫上合适的垫圈（不同厚度），沿正确的方向拧紧。确保导轨端部进行了倒角处理并去除毛刺，以避免损坏前端密封或内部部件。在滑块的倒角和前端密封处涂抹少量的油或油脂。将滑块小心地沿直线滑到导轨上，避免发生错位。

4.2.3 准备工作

首先根据导轨尺寸准备基座上的螺纹孔。

确保接触面平坦，且没有任何损坏或毛刺。如有必要，用油石打磨光滑（见图8）。检查挡边的尺寸和位置精度，并检查倒角半径（见第76页，表1）。

彻底清洁接触面。往接触面上涂一层薄薄的轻油，以防锈。

安装过程中确保导轨、滑块、基座、安装板和紧固螺钉具有相同的温度。

除掉与其他零件接触的轨道或滑块表面的防锈油，然后在表面涂上一层薄薄的轻油。

安装之前，确保所有的通孔和螺纹孔洁净且无碎屑。

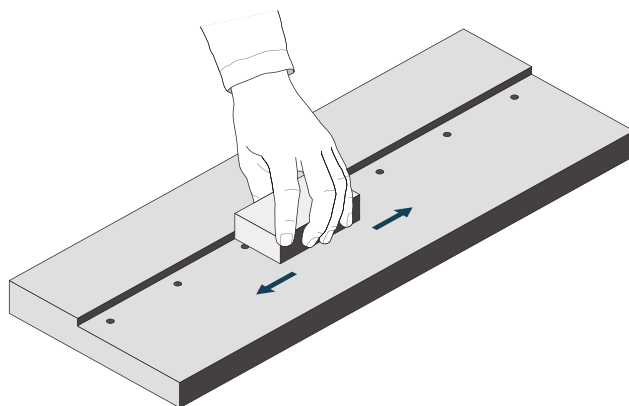


图8

4.2.4 安装主轨

1. 将导轨轻轻地放在基座上。
2. 插入螺钉，确保螺钉不受阻碍，例如要确保安装孔正确对准。
3. 部分拧紧螺钉，使导轨仍然松动。
4. 将导轨推向挡边（见图9）。挡边可直接在安装表面或外部/移动支撑块上加工，该支撑块仅用于安装。如有必要，用压板将导轨固定就位（见第84页 4.2.6安装压板）。在不提供横向支撑的情况下，使用外部基准面（见图10）或直线规块进行校准。
5. 用扭矩扳手拧紧中央安装螺钉。然后，交替紧固剩余的螺钉（见图11）。扭矩值见第76页上的表2。
6. 检查主轨与指定基准的平行度。结果应优于第79页表6中的值。

图9

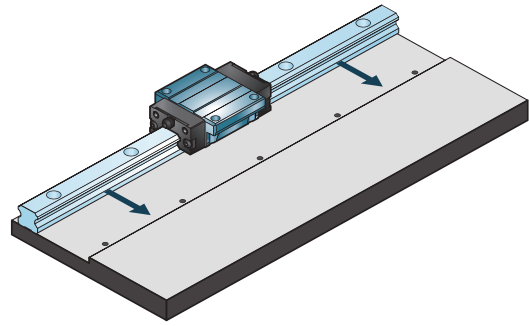


图10

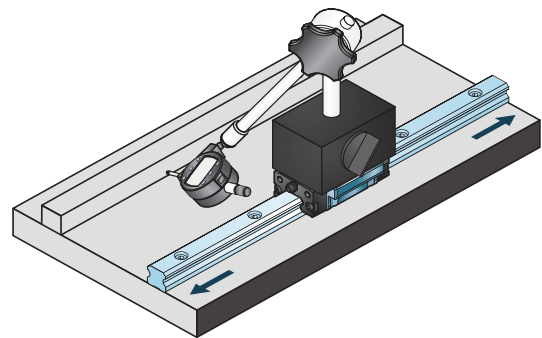
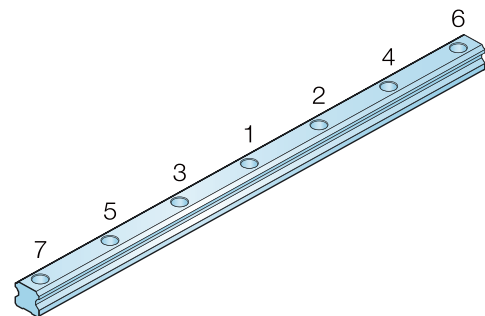


图11



4.2.5 辅助导轨的平行安装

已经对齐和紧固的导轨被定义为主轨。根据基座设计, 有几种安装辅轨的选择。请从下列选项中选择合适的安装方法。

选项 I

基座上有两个挡边的安装。

如果基座两侧都有挡边 (见图12), 请按照3.4 “安装主轨” 中的说明进行操作。

选项 II

在安装板上有两个挡边的安装。

如果基座上没有辅轨挡边, 可以使用有两个挡边的安装板对齐第二根导轨。

1. 将滑块推向安装板的挡边 (见图13)。
2. 使用扭矩扳手, 将安装螺钉拧紧至指定值 (见第76页上的表2)。
3. 将辅轨放置在基座上的适当位置。
4. 插入螺钉, 确保螺钉不受阻碍, 例如要确保安装孔正确对准 (见图14)。
5. 部分拧紧螺钉, 使导轨仍然松动。
6. 将安装板连同已经固定好的滑块一起装到轨道上, 并在整个行程上移动 (见图15)。
7. 从导轨的一端开始, 将导轨螺钉预拧紧至其扭矩值的大约1/3。为了保持平行度, 确保滑块紧靠要拧紧的螺钉 (见图16)。

在整个行程上运行滑块来再次检查平行度。然后, 用扭矩扳手拧紧中心安装螺钉。交替拧紧其余的螺钉 (见第81页, 图11)。扭矩值见第76页上的表2。

注: 最终平行度必须符合第79页表6中的数值。

图12

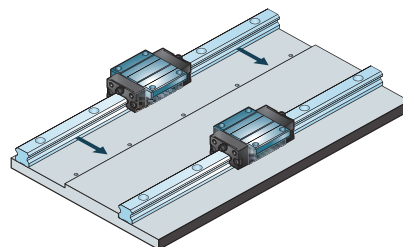


图13

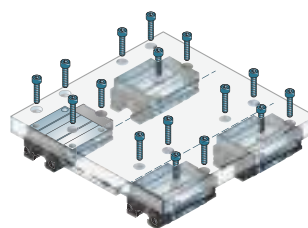


图14

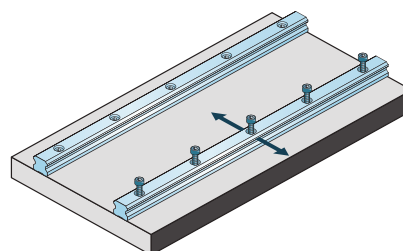


图15

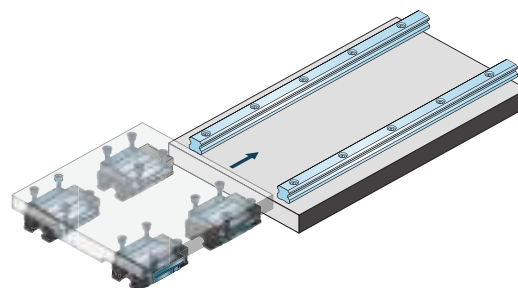
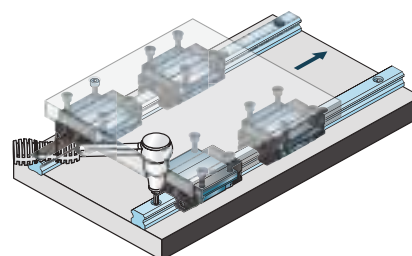


图16



选项 III

无挡边安装

如果基座上没有辅轨挡边，安装板上没有滑块挡边，则按照以下步骤操作：

1. 将辅轨放在基座上。
2. 插入螺钉，确保螺钉不受阻碍，例如安装孔要正确对准（见图17）。
3. 部分拧紧螺钉，使导轨仍然松动。
4. 将滑块装到已安装的主轨上，并将千分表固定在滑块顶部。将表头打在辅轨地面基准边的中心（见图18）。

对准并用V3扭矩预紧固螺钉（见图19）。

5. 使用扭矩扳手，以指定的扭矩紧固螺钉（见第76页，表2），从中间开始紧固，交替进行（见第81页，图11）。再次仔细检查整个行程的平行度。

注：最终平行度必须符合第79页表6中的数值。

图17

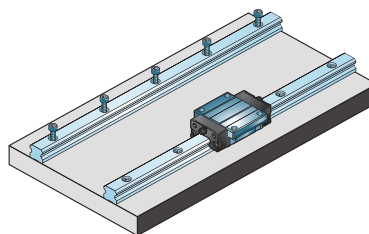


图18

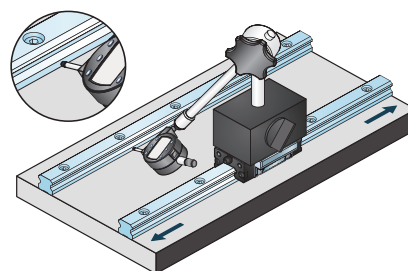
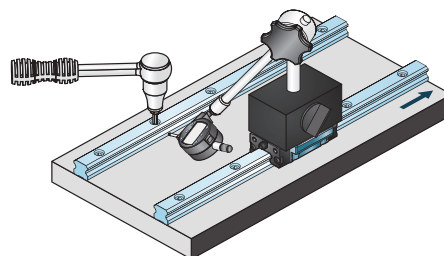


图19



4.2.6 安装压板

直线导轨也可以在没有压板的情况下安装。但是，推荐使用压板吸收侧向力，减少拉直导轨的工作量。使用压板不会降低负载能力，如第77页中表3所示。详情请参阅第75页至第79页。

在安装压板之前，请确保所有螺钉都已就位并稍微拧紧。

1. 用扭矩扳手拧紧压板（见图20）。
2. 然后，用扭矩扳手拧紧导轨/滑块螺钉。允许的扭矩值见第76页上的表2。压板、螺钉的尺寸和螺钉孔之间的距离取决于客户的具体情况。

通过使用直尺或外部基准边，用百分表检查导轨的直线度（见第81页，图10）。

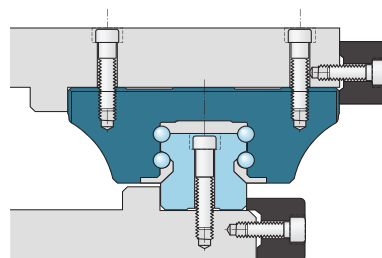


图20

4.2.7 安装拼接导轨

当可提供的最长导轨长度（约4000mm）仍不能满足需求，通常会使用拼接导轨。当拼接导轨时，Ewellix建议对基座和挡边进行打磨，这将显著改善滚道的对准。与往常一样，轨道的底面和侧面用于对准。不要将导轨顶部当作基准面。

如果基座没有挡边，在整个安装过程中使用台虎钳和直线规块使安装导轨不会移出位置。

确保拼接导轨很好地对准。两个拼接导轨之间的间隙不应超过20μm。所有轨段要连续编号，编号靠近接头，以避免安装误差（见图21）。

在使用该系统之前，将滑块移动通过导轨接头。在噪音和阻力方面应该没有明显的差别。如果有差别，请重复安装过程。

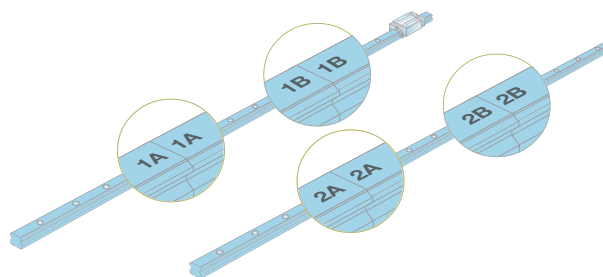


图21

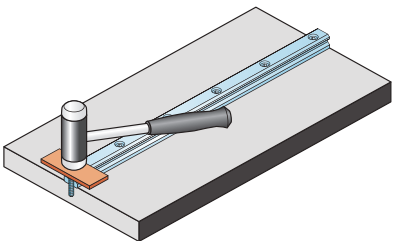
4.2.8 安装塑料孔盖

每个导轨附带的塑料孔盖安装后必须与导轨表面齐平。

注：塑料孔盖高出导轨表面会损坏密封、产生碎屑和降低导轨系统的使用寿命。塑料孔盖低于导轨表面会集聚灰尘。

安装塑料孔盖时，请使用橡胶锤和软的塑料或铝制扁平过渡件。避免有尖角损坏导轨（见图22）。

图22



4.2.9 安装金属孔盖

1. 将安装工具（见图23）滑到导轨（见图24）上。将安装工具滑到导轨上，滑入导轨之前要先清除压块上的所有铜碎。

2. 将安装工具的中心与金属孔盖的中心对齐，然后使用六角扳手拧紧螺栓（见图25）。当塞子与导轨表面齐平时，停止拧紧螺栓。

螺栓不要过度拧紧，5-10Nm已足够。剩余的金属孔盖重复操作此步骤。

重要提示：在压入塞子之前和塞子对准期间，确保塞子的顶面与导轨顶面平行。

将塞子压入导轨后，检查并确认塞子与导轨表面齐平。然后清洁导轨，清理掉碎屑。

紧固后的导轨塞子必须破坏掉方能取出来。

图23

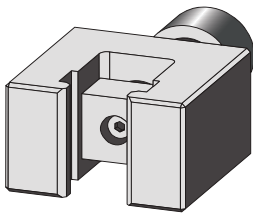


图24

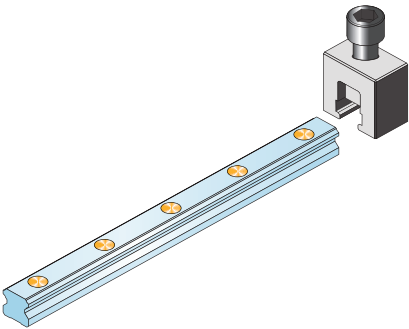
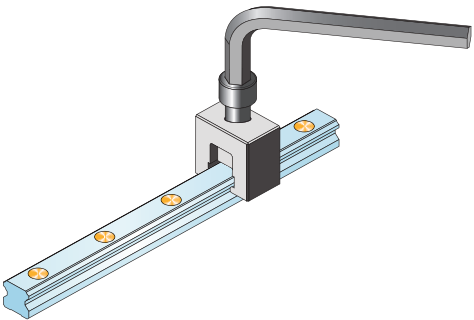


图25

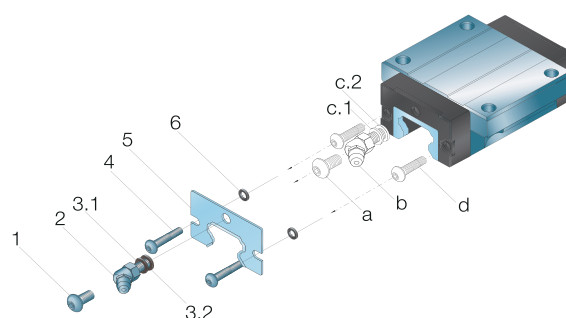


4.3 安装附件

4.3.1 安装金属刮板 (S1)

1. 拆下注油嘴 (b) 和垫圈 (c.1和c.2) 或者堵头螺钉 (见图26中的a)。
2. 拆下安装螺钉 (d)。
3. 将安装螺钉 (6) 的垫圈放入各侧的固定孔中。
4. 将金属刮板 (5) 装到端板上, 并将其准确定位在端板上。
5. 安装螺钉 (4)。
6. 如有必要, 安装注油嘴 (2) 和垫圈 (3.1和3.2)。
7. 如果不需要注油嘴, 则安装一个堵头螺钉 (1)。

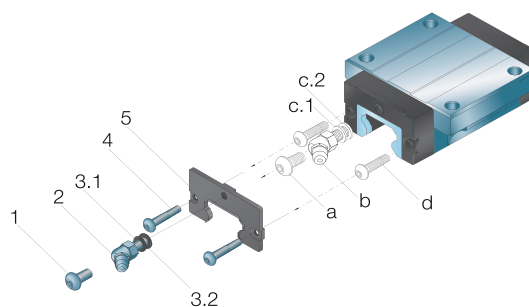
图26



4.3.2 安装附加前端密封 (S7)

1. 拆下注油嘴 (b) 和垫圈 (c.1和c.2), 或堵头螺钉 (a) (见图27)。
2. 拆下安装螺钉 (d)。
3. 将附加的前端密封 (5) 装到端板上, 并将其准确定位在端板上。
4. 安装螺钉 (4)。
5. 如有必要, 安装注油嘴 (2) 和垫圈 (3.1和3.2)。
6. 如果不需要注油嘴, 则安装一个堵头螺钉 (1)。

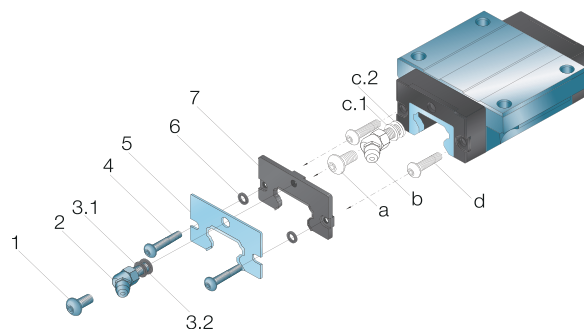
图27



4.3.3 安装密封套件 (S3)

图28

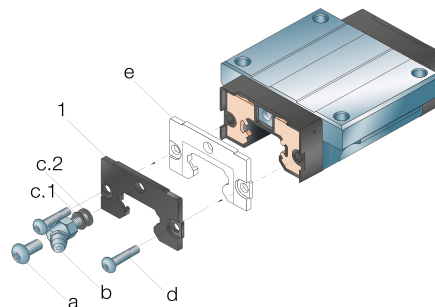
1. 拆下注油嘴 (b) 和垫圈 (c.1和c.2)，或者堵头螺钉 (见图28中的a)。
2. 拆下安装螺钉 (d)。
3. 将附加的前端密封 (7) 装到端板上，并将其准确定位在端板上。
4. 将安装螺钉 (6) 的垫圈装到两侧。垫圈放在金属刮板 (5) 和附加前端密封 (7) 之间。
5. 将金属刮板 (5) 装到附加的前端密封 (7) 上，并使它们对齐。
6. 安装螺钉 (4)。
7. 如有必要，安装注油嘴 (2) 和垫圈 (3.1和3.2)。
8. 如果不需要注油嘴，则安装一个堵头螺钉 (1)。



4.3.4 安装低阻力密封 (S0)

图29

1. 拆下注油嘴 (b) 和垫圈 (c.1和c.2)，或堵头螺钉 (a) (见图29)。
2. 拆下安装螺钉 (d)。
3. 拆下前端密封 (e)，并换成低阻力密封 (1)。
注：确保油棉保持在正确位置。
4. 重新安装前述安装螺钉 (d)。
5. 如有必要，回装注油嘴 (b) 和垫圈 (c.1和c.2)。
6. 如果不需要注油嘴，则安装一个堵头螺钉 (a)。



4.3.5 安装LLT润滑油箱(S6)

安装

1. 拆下注油嘴 (b) 和垫圈 (c1、c2) 或堵头螺钉 (a) (见图30)
2. 拆下安装螺钉 (d)。拆下前端密封 (e) 并替换成低阻力密封 (h)
3. 将润滑油箱 (g) 置于低阻力密封 (h) 前
4. 将前端密封 (e) 装在润滑油箱 (g) 上
5. 安装新的安装螺钉 (f) 并用给定的扭矩拧紧
6. 移动导轨上装有润滑油箱的滑块, 检查密封功能 (如果密封不良, 请调整密封)
7. 如有必要, 安装注油嘴 (b) 和垫圈 (c1, c2)
8. 如果不需要注油嘴 (b), 则安装堵头螺钉 (a)

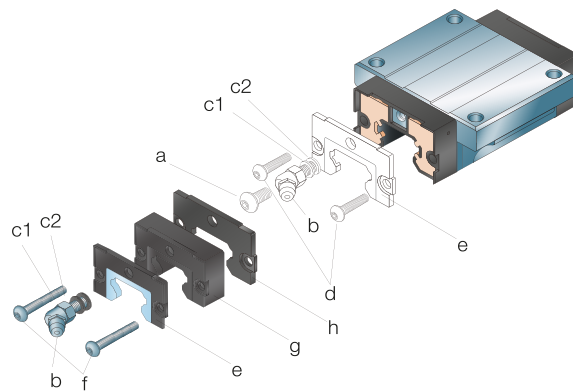


图30

更换

1. 拆下注油嘴 (b) 和垫圈 (c1, c2) 或堵头螺钉 (见图31)
2. 拆下安装螺钉 (f)
3. 扯下旧的润滑油箱上的前端密封 (e)
4. 将旧的润滑油箱从滑块上拔下来, 并从导轨上移开
5. 如图所示, 将新润滑油箱 (g) 装到导轨上
6. 将前端密封 (e) 和新的润滑油箱一起推到滑块上
7. 安装螺钉 (f) 并用给定的扭矩拧紧
8. 移动导轨上装有润滑油箱的滑块, 检查密封功能 (如果密封不良, 请调整密封)
9. 如有必要, 安装注油嘴 (b) 和垫圈 (c1, c2)
10. 按照第93页所述, 补充润滑滑块
11. 如果不需要注油嘴 (b), 在补充润滑后安装一个堵头螺钉

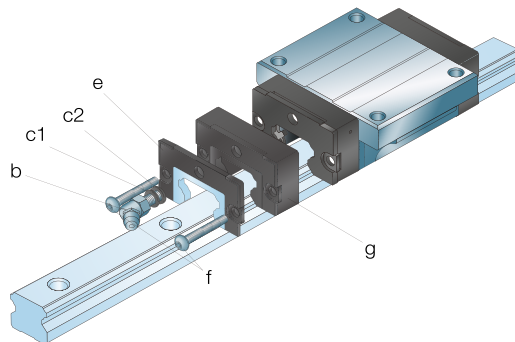
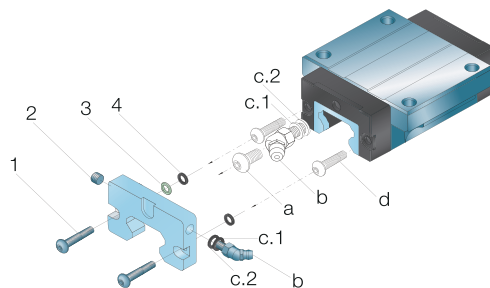


图31

4.3.6 安装连接板 (PL)

1. 拆下注油嘴 (b) 和垫圈 (c.1和c.2) 或者堵头螺钉 (见图32中的a)
2. 拆下安装螺钉 (d)
3. 将带有密封圈 (3) 的连接板装到端板上, 并将其准确定位在端板上
4. 将用于安装螺钉的垫圈 (4) 装到两侧
5. 安装前述安装螺钉 (1)
6. 将原注油嘴 (b) 和垫圈 (c.1和c.2) 安装到连接板的侧面。
7. 将堵头螺钉 (2) 安装到连接板的另一侧

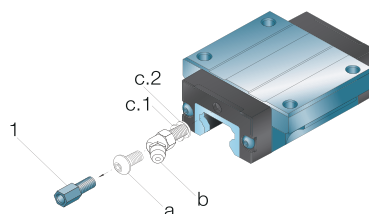
图32



4.3.7 安装注油嘴和油管接头 (VN UA)

1. 拆下注油嘴 (b) 和垫圈 (c.1和c.2), 或堵头螺钉 (a) (见图33)
2. 将油管接头 (1) 安装到润滑孔上

图33



4.3.8 安装防尘罩

防尘罩适用于所有规格的直线导轨。防尘罩用于为整个导轨长度提供额外的保护，防止灰尘和飞溅的液体进入。

注油嘴横向使用，不会断开防尘罩。

预装配连接套件

参见4.3.6安装连接板。

在系统上安装防尘罩

将滑块移至导轨末端。然后将固定板(14)放在最后一个框架的后面，用防尘罩和螺钉(13)将其拧紧到滑块上的连接板上(见图35)。

取出端板(8)、固定板(9)、螺钉(11)和防尘罩，将固定板放在防尘罩的第一个框架后面，并将所有件拧到一起(见图36)。

至少用螺钉(12)将端板(8)固定到导轨(15)端部的螺纹孔上。

注：如要观察导轨，取下导轨末端的螺钉(12)(见图36)，小心地将防尘罩从导轨上提起或移动到导轨末端。

图34

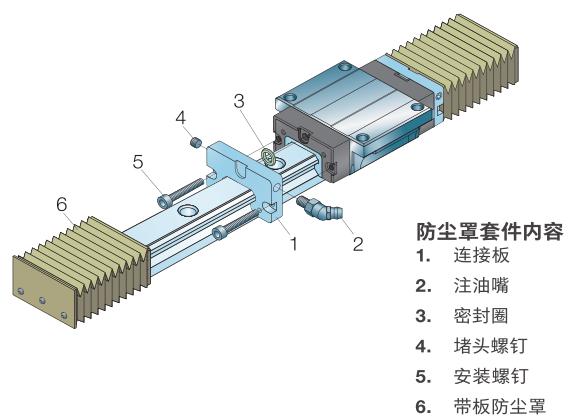


图35

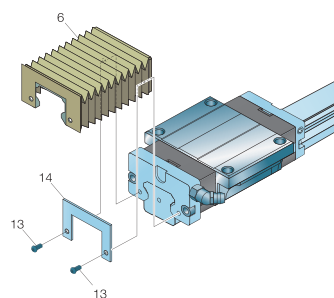
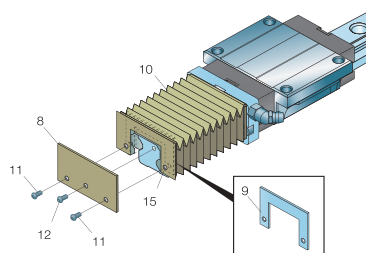


图36



4.4 维护和修理

4.4.1 预防性维护

为避免污垢粘附和嵌入导轨，必须采用“清洁行程”定期清洁导轨。Ewellix建议，清洁行程应为整个导轨的全长，一天清洁两次或至少每8小时清洁一次。

在每次开机或关机时进行清洁作业。

4.4.2 润滑

为保障导轨可靠地运行，需要适当类型和数量的润滑剂。润滑剂可以减少磨损，防止滚动体和滚道之间金属对金属的直接接触。此外，润滑剂可以保护导轨和滑块免受腐蚀。

只有在使用最少量的润滑剂来可靠地润滑导轨直线轨时，导向系统才能实现其最佳工作温度。

脂润滑

在正常工况条件下，LLT型直线导轨应使用润滑脂润滑。润滑脂的优点是它更容易保留在导轨中，这一点在导轨状态是倾斜或者竖直时尤为重要。此外，它有助于密封导轨，防止液体污染物或湿气进入。

基础油粘度

润滑油的粘度是形成将滚动体与滚道分开的流体动力膜的关键。

一般来说，润滑油的粘度数值基于40°C时的流速来标定。润滑脂中包含的矿物基础油的粘度也与其相当。

市面上的滚动导轨润滑脂的基础油粘度值在15至500 mm²/s (40°C) 之间。基础油粘度较高的润滑脂通常释放太慢，不足以充分润滑导轨。

稠度等级

根据国家油脂润滑研究所 (NLGI) 的标准，润滑脂被分为不同的稠度等级。DIN 51 818 和 DIN 51 825也反映了这种稠度等级。

SKF滚动轴承润滑脂选择 表7

属性	润滑脂 (型号配置)			
	LGEP 2	LGMT 2	LGLT 2	LGFP 2
增稠剂	锂基	锂基	锂基	铝复合皂
基础油	矿物油	矿物油	双酯油	医用白油
运行温度, °C (稳态)	-20 到 +110	-30 到 +120	-55 到 +110	-20 到 +110
基础油运动粘度mm ² /s	200	110	15	130
一致性等级 (根据NLGI)	2	2	2	2
温度范围/应用范围	含极压 (EP) 添加剂的润滑脂>适用于标准环境的最佳润滑脂	常温	低温	食品级

NLGI 2级或3级稠度的带有金属皂基增稠剂的润滑脂特别适用于Ewellix直线导轨。润滑脂的稠度不应随着工作温度或应力水平的变化而变化太大。在较高温度下变软的润滑脂会从承载位置泄漏，而在较低温度下变硬的润滑脂会阻碍直线导向系统的运行。

如果润滑脂用于特殊应用场合，如食品部门、医疗工程等，对润滑脂的纯度、成分和相容性有特殊要求。在这种情况下，除了要求润滑脂的粘度和稠度等级外，还应对要求标准进一步的规定。

温度范围

润滑剂的使用温度范围很大程度上取决于基础油和增稠剂以及添加剂的类型。

低温极限，即润滑脂能够使导轨顺利启动的最低温度，在很大程度上取决于基础油的类型及其粘度。高温极限由增稠剂的类型及其滴点决定。滴点是指油脂改变其成分并变成液体的温度。

注：在较高的工作温度下，润滑脂会快速老化。由此产生的副产品对润滑脂的润滑性能和滚动接触区的条件有显著影响。

与矿物油基润滑剂相比，合成基润滑脂可以在更高或更低的温度下使用。

润滑剂中的防锈添加剂

润滑剂通常含有抑制腐蚀的添加剂。此外，增稠剂的类型在这方面至关重要。

锂基和钙皂基润滑脂具有优异的防锈性能。它们也能抵抗水的冲刷。

在防锈是关键工作参数的应用场合中，Ewellix推荐使用LLT镀层直线导轨和含有良好防锈能力的润滑脂（见第22页）。

SKF轴承润滑脂

SKF润滑脂系列是根据滚动轴承润滑的最新信息开发的，并在实验室和现场条件下进行了广泛的测试。

第91页的表7列出了特别适用于LLT型直线导轨的SKF润滑脂。其他信息和专用润滑剂建议可向Ewellix索取。

注：试验表明，SKF LGEP 2号润滑脂在大多数应用场合的表现令人满意。

工厂预润滑

在工厂内使用SKF的 LGEP 2润滑脂对LLT滑块进行预润滑。该润滑脂的技术数据见**第91页表7**。LLT导轨和滑块上均涂有防锈油，在运输、储存和安装过程提供保护。如果使用所推荐的润滑剂，则无需清除防锈油。

注：镀镍滑块未经润滑交付，在使用前必须由客户润滑，并定期补充润滑。

注：此外，如果需要，还可以提供未润滑的滑块，这些滑块完全由防锈油保护。这些滑块必须由顾客润滑。

初始润滑

Ewellix直线导轨在交付时已进行了预润滑，为预装型导轨。因而不需要初始润滑，除非另有规定。如需不同类型的润滑脂，则需对滑块进行彻底清洁，并在安装前重新加脂。也可订购不带润滑脂的滑块。润滑脂用量请参见表8。

初始润滑脂注入应按照以下步骤进行三次：

- 1. 按照列出的用量为每个滑块加入润滑脂（表8）。
- 2. 采用大于滑块长度的行程移动滑块，往复移动三次。
- 3. 重复步骤1和步骤2，重复两次。
- 4. 检查是否可以看见导轨上的润滑膜。

补充润滑

直线导轨的润滑间隔主要取决于平均运行速度、工作温度和润滑脂质量。

表9列出了固定运行条件下推荐的时间间隔。有关合适的润滑脂量，请参考表2。污染、冷却剂的使用、振动、冲击负载等。作为环境条件的一部分，建议相应减少补充润滑间隔。

注：对于 P_m 测定，请使用公式8计算第26页所述的恒定平均负载。此外，考虑表9中推荐的润滑间隔。

表8

尺寸	加脂量 滑块类型 A, U, R cm ³	LA, LU, LR	SA, SU
—			
15	0,4	—	0,3
20	0,7	0,9	0,6
25	1,4	1,8	1,1
30	2,2	2,9	1,8
35	2,2	2,9	1,8
45	4,7	6,1	—

表9

尺寸	加脂间隔 ¹⁾ 正常工况下, $v \leq 1$ m/s, 带载运行 $P_m \leq 0,15$ C km	$P_m \leq 0,3$ C
—		
15	5 000	1 200
20	5 000	1 200
25	10 000	2 400
30	10 000	2 400
35	10 000	2 400
45	10 000	2 400

¹⁾ NLGI 00润滑脂将润滑间隔减少到规定值的75%

短行程应用场合

如果行程小于滑块长度的两倍，则必须使用滑块两侧的润滑孔，每个孔按照初始润滑或补充润滑脂，注入相同用量的润滑脂。

示例

- 短行程应用场合
- 滑块类型A
- 规格 25

在左边的注油嘴中注入3 x 1.4 cm³的润滑脂，右边注油嘴注入3 x 1.4 cm³的润滑脂。

重要提示：为避免造成严重损坏，更换润滑剂品种时，必须考虑润滑脂的可混合性。

此外，下列情况中也必须考虑缩短补充润滑间隔的可能性：短行程运行和载荷能力降低以及与合成材料、润滑剂和防锈油可能发生的化学反应。

请参见润滑脂生产商的说明。如果所采用的润滑剂互相不兼容，则在重新加脂之前必须彻底清洁滑块。

中央润滑系统

如果应用场合的特点是中央润滑系统，且使用NLGI等级稠度为2或更高的润滑脂，请联系Ewellix。

连接板或防尘罩的初始润滑

在第一次补充润滑带有连接板的滑块时，须按照**表10**增加润滑剂的用量。

4.4.3 更换

如果LLT直线导轨系统已经达到其最大使用寿命，则必须更换，Ewellix建议对整个系统进行更换。

再次订购时请在滑块上标明订购代码，并测量导轨长度和E尺寸（轨道末端至第一个孔的距离）。

表10

尺寸	附加油脂量
—	cm ³
15	0,2
20	0,4
25	0,4
30	0,5
35	0,6
45	0,7

4.5 典型应用领域

典型应用领域

应用	精度等级			预紧等级			特殊需求	
	P5	P3	P1	T0	T1	T2	速度	密封
物料搬运								
线性机器人	●	●		●	●		●	
线性平台	●	●	●	●	●	●	●	
模组和多轴设备	●	●		●	●			
气动自动化	●	●		●	●		●	
注塑成型								
抓取/注射	●	●		●	●		●	
机罩	●			●				
木工								
龙门框架	●	●	●	●	●	●	●	●
机罩	●			●				
印刷								
切割和输送系统	●			●	●			●
包装								
贴标设备	●	●		●				
堆垛/码垛	●	●		●	●		●	
医疗								
X光	●	●		●	●			
病床	●	●		●	●			●
实验室设备	●	●		●	●			●
机床								
切削设备	●	●	●	●	●	●	●	●
锯床	●	●		●	●	●	●	

4.6 定制化解决方案

基础定制

基础设计选项可以快速方便地实现：

- 特殊E值（例如，小于 E_{min} …等）
- 导轨/滑块专用激光标记
- 导轨安装孔的间距
- 散装包装
- E值的较小公差
- 未初始润滑滑块

高级定制

设计选项更加复杂，需要与客户以专门项目的方式共同确定：

- 导轨安装孔的尺寸
- 滑块特殊安装孔
- 导轨/滑块的定位销孔
- 滑块长度较短
- 特殊预紧等级

图37

滑块特殊安装孔

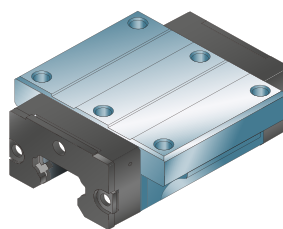


图38

滑块长度缩短

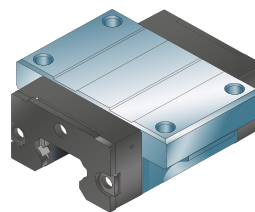


图39

导轨特殊安装孔

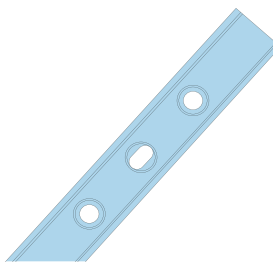


图40

散装包装



4.7 常见问题

什么是直线导轨？

直线导轨系统由导轨和滑块组成，是高精度的直线导轨，几乎所有类型的机器上都有导轨系统。导轨的主要特点是负载能力和力矩承载能力高，定位精度好，且由于有循环滚动体，行程几乎没有限制。LLT型直线导轨有多种规格、滑块类型和附件，以及有各种预紧和精度等级，便于适应不同的应用需求。

最高允许工作温度是多少？

LLT导轨可在-20°C至80°C温度范围内连续工作。它们只能在高达100°C的温度下短时段运行。

什么是精度等级？

精度等级定义了导轨系统在高度、宽度和平行度方面的最大允许公差范围。Ewellix生产三种精度等级的LLT直线导轨，这种选择确定了系统在第17页的应用场合中的定位精度。

市面上的直线导轨有哪些主要结构差异？

市面上的导轨分为X形配置和O形配置的循环滚珠列。这两种配置的技术特征除了受扭矩时性能外是相同的。一般来说，当受到压缩负载、提升负载、侧向负载或纵向力矩时，它们的性能没有差别。Ewellix的直线导轨采用x形配置（见图41）。这种配置的优点是，通常出现在多轴系统中的平行度和高度偏差可以得到更有效的补偿（见图42）。X形配置因为设计的力臂较小，所以可提供更好的自调心性能。此外，因为滚动体是两点接触，所以可将运行摩擦力降至最低。这保证了导向系统的平稳、无粘滞运行。

图41
不同滚珠配置的示意图

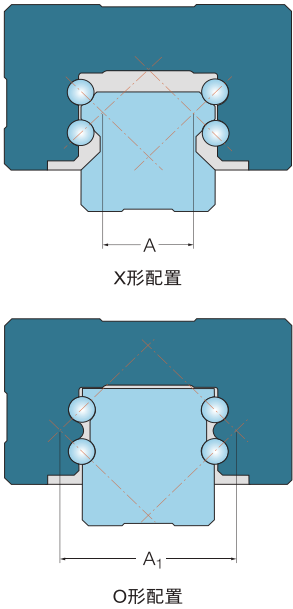


图42
自调心能力对比

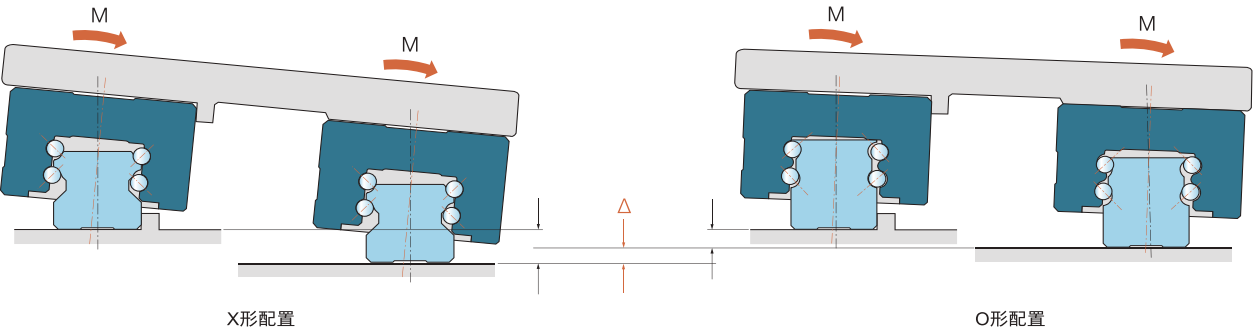


图43

什么是预紧? 直线导轨系统中的预紧有哪些影响?

预紧是直线导轨的初始负载或“负间隙”。这导致滚动体和滚道表面在接触点处于恒定的弹性压缩力下。为了应对特定的应用场合, 建议根据条件选择合适的预紧等级。这将对整个直线导向系统的工作特性具有积极影响。预紧增加了直线导轨的刚度, 从而减少了负载下的尺寸偏差。预紧不应超过负载的1/3, 以避免影响导轨的使用寿命。客户不能自行调整预紧!

Ewellix提供哪些预紧等级?

T0 -零预紧 (零至轻预紧)

用于摩擦小、外部影响小的运行极其平稳的导轨系统。该预紧等级仅适用于P5和P3精度等级。

T1 -轻预紧 (2 %的额定动载荷)

适用于外部负载低、整体刚度要求高的精密导轨系统。

T2 -中等预紧 (8 %的额定动载荷)

适用于外部负载高、整体刚度要求高的精密导轨系统, 也推荐用于单轨系统。高于平均水平的力矩负载被吸收, 没有任何显著的弹性变形。仅在中等力矩负载下, 整体刚度进一步提高。

直线导轨使用什么材料?

材料规格。

直线导轨系统的不同部分如图44所示。

1. 碳钢, 感应淬火
2. 碳钢, 表面淬火
3. 轴承钢
4. 钢, 镀锌
5. 增强聚甲醛
6. 聚氨酯泡沫
7. PA6.6及弹性体塑料, 同样的端盖S0的材质也是PA6.6
8. 钢
9. 钢, 镀锌

LLT直线导轨系统的摩擦值是多少?

LLT润滑直线导轨的摩擦系数通常在 $\mu = 0.003$ 和 0.005 之间。这适用于没有密封的滑块。使用密封件将增加摩擦力。对摩擦力的影响概述见第20页和第21页。

没有拼接的导轨最大长度是多少?

单根导轨的最大长度 L_{max} 约为4000mm。具体尺寸见第57页。实际上, 可提供无线行程的拼接导轨。拼接导轨的端面经过打磨并做了相应标记。

直线导轨可以配备夹紧元件吗?

可以, 按需提供。直线导轨可配备气动、液压、电动和手动操作制动器。

预紧的产生

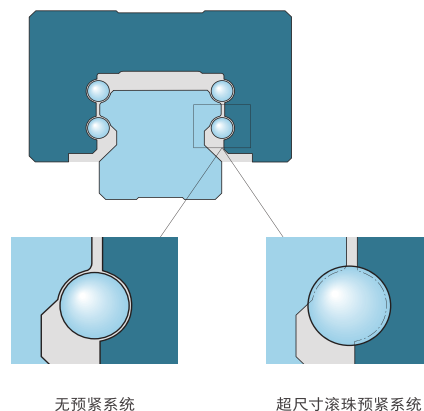
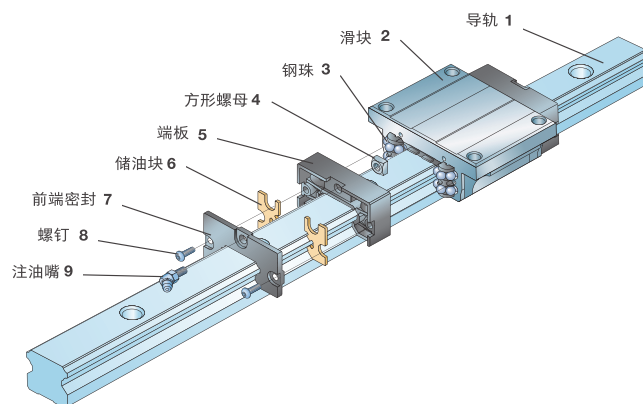


图44



如何保护直线导轨免受污染？

在导轨保护方面，有几种附件可供选择（见第62页）。

附件：

S1 = 金属刮板

S3 = 密封套件，带金属刮板的附加前端密封

S7 = 附加前端密封

B = 防尘罩

导轨可以从防尘罩下面安装吗？

可以，我们提供带盲孔的LLTHR ...D4导轨（见第58页）。

润滑剂规格

LLT滑块在工厂采用了符合DIN 51 825标准，稠度为NLGI 2的SKF LGEP 2润滑脂进行了预润滑。

我们推荐经常使用时使用LAGG 18AE SKF移动式注脂泵，或者不经常使用时使用带UMETA嘴管的LAGH 400注脂枪。

能集中润滑吗？

滑块两端都有金属螺纹润滑孔，用来连接自动再润滑系统。集中润滑系统的油管接头参见第70页。

可以从侧面润滑滑块吗？

只能使用附加连接板（防尘罩组件，见第72页）从侧面进行润滑。

关于润滑剂的寿命需要考虑什么？

不能长时间超过-20°C至80°C的温度范围。

如果行程小于滑块长度的两倍，则滑块两侧的润滑孔都要使用，每个孔都同样注入规定量的油脂，用于初始润滑或补充润滑。

有关润滑信息，请参考4.4.2。

能从导轨上取下滑块吗？

滑块是可以从导轨上拆下。拆卸直线导轨时必须小心操作，并且需要原始的安装套筒。

在回装系统出货之滑块时，确保每个滑块都安装在其被拆下的导轨上，安装方向相同。

客户是否需要将滑块安装到导轨上？

是的，如果订购的是标准系统，则需要。LLT可以选择订购组装系统，在型号代码中使用“M”。

要做出关于直线导轨的正确选择，应考虑哪些因素？

第107页的规格表将指导您确定直线导轨的规格。它询问了所有相关的信息，包括负载、速度、方向、用途、环境等，这样才能选择正确的系统。

是否有可能只更换使用系统中的滑块或导轨？

是的，由于我们的直线导轨概念，最常见的技术规格是可以进行更换的。所有相同尺寸和P5或P3精度等级的滑块和导轨为保持初始精度等级可进行互换。

注：

1. P1级精度等级仅作为直线导轨系统提供。精度等级为P1的直线导轨和滑块不可互换。
2. T2 P3预紧/精度等级仅作为直线导轨系统提供。预紧/精度等级为T2 P3的导轨和滑块不可互换。
3. 当某种特定条件时（如生命周期结束）确认需要进行更换时，建议更换整个直线导轨系统，即使只是其中的一部分需要受损。

为什么在比较竞品，尤其是亚洲公司的产品时，额定动载荷会有所不同，尽管相关的尺寸差不多？

LLT的基本额定动载荷和额定力矩负载是基于100公里行程（根据ISO 14728第1部分）。然而，其他某些制造商的值通常仅基于50公里行程。比较数值时，LLT型直线导轨的C值要乘以1.26。

在短行程应用（行程小于2倍滑块长度）场合需要考虑什么？

如果行程小于滑块长度的两倍，则必须使用滑块两侧的润滑孔，每个孔按照初始润滑或补充润滑脂的规定用量，注入等量的润滑脂。

在振动或短行程的情况下，建议频繁移动滑块一个完整行程或至少两倍于滑块长度。

如果应用场合需要短行程、冲击负载或高速度，建议相应减少再润滑间隔时间。在这种应用场合，推荐使用极压添加剂和NLGI1润滑脂。

万一滚珠意外丢失，可以更换吗？

不建议这样做。预紧等级取决于滚珠直径，滚珠直径在不同的滑块之间变化很小，以满足技术要求。只要滑块没有损坏，滚珠就不会掉出来。

直线导轨运行过程中产生噪音的原因是什么？

如果直线导轨产生噪音，应考虑各种不同的原因或综合原因：

- 速度超过允许的最大值
- 安装不准确
- 接口结构不够坚硬
- 接口结构表面不符合第78页和第79页的建议
- 润滑脂错误或润滑不足

什么是粘滞？

粘滞两个物体相互滑动时可能发生的自发颠簸现象，这会导致令人讨厌的噪音。粘滞是由表面相互粘着和相互滑动（混合摩擦）交替变化引起的，摩擦力也相应地变化。通常，两个表面之间的静摩擦系数大于动摩擦系数。如果所施加的力大到足以克服静摩擦力，那么摩擦力减少到动摩擦力导致运动速度突然增加。相对而言，粘滞现象在直线导轨中并不常见，但当致动器倾斜/设计较小或系统运行缓慢时，粘滞现象会少量发生。

4.8 订购代码

4.8.1 订购代码系统

	LLTH	S	25	A	2	T2	1000	P5	HD	S0	A	B0	D4	E0	M	S1	C	M
--	------	---	----	---	---	----	------	----	----	----	---	----	----	----	---	----	---	---

规格

15, 20, 25, 30, 35, 45

滑块类型¹⁾

SA 缩短标高型法兰式滑块
A 标长标高型法兰式滑块
LA 加长标高型法兰式滑块
SU 缩短标高型细长式滑块
U 标长标高型细长式滑块
LU 加长标高型细长式滑块
R 标长加高型细长式滑块
LR 加长加高型细长式滑块

每条导轨滑块数

1, 2, 4, 6, ...

预紧等级

T0 零预紧
T1 轻预紧, C的 2 %
T2 中预紧, C的 8%

导轨长度

80mm到最大导轨长度(以1mm为单位递增)

精度等级

P5 标准
P3 中等
P1 高

镀层^{2) 3) 4) 5) 11)} (标准无代码: 导轨和滑块无镀层)

HD- 带无镀层滑块的薄密镀铬导轨, 欧洲提供
HA- 带无镀层滑块的薄密镀铬导轨, 美国/加拿大提供
HDN 带镀镍滑块的薄密镀铬导轨, 欧洲提供
HAN 带镀镍滑块的薄密镀铬轨道, 美国/加拿大提供

密封^{9) 10)} (标准密封无代码)

S0 低阻力密封

拼接⁶⁾ (如果未选择-无代码)

A 是

防尘罩用 (如果未选择-无代码)

B0 防尘罩用导轨 (订购防尘罩请参见防尘罩订购代码), 欧洲提供

导轨

D 导轨, 按图定制
D4 盲孔型导轨
D6⁷⁾ 带金属孔盖的导轨

端面与导轨的第一安装孔中心之间的距离

E0 如果未指定“E”, 则导轨两端的孔将与轨道两端等距定位 (“E” 最短可能尺寸)
Exx 用于计算指定的“E”尺寸和最小的“E”尺寸 (见第57页)

LLTH	S	25	A	2	T2	1000	P5	HD	S0	A	B0	D4	E0	M	S1	C	M
------	---	----	---	---	----	------	----	----	----	---	----	----	----	---	----	---	---

滑块安装在导轨上（如果未选择-无代码）
M 是

附加密封, 当为系统的一部分（其他单独的可用零件见附件的订购代码）
S1 金属刮板
S3 密封套件, 带金属刮板的附加前端密封
S7 附加前端密封
S6 润滑油箱
61 润滑油箱+金属刮板
63 润滑油箱+密封套件, 带金属刮板的附加前端密封
67 润滑油箱+附加前端密封

附加密封件的数量
C 每个滑块(2)个密封件
S 每个系统(2)个密封件, 滑块的外表面安装有密封件

安装在滑块⁶⁾上的附加密封件（如果未选择-无代码）
M 是

¹⁾ 并不是每种滑块类型都提供全部的预紧/精度等级。请参阅第38至第53页。
²⁾ 可提供的镀层滑块类型参见第22页（表7）。
³⁾ 仅提供T0和T1预紧等级以及P5精度等级。
⁴⁾ 请注意：带有镀层导轨的系统可能具有稍高的预紧和摩擦，短时间运行后部分消除。请注意，通常导轨端部没有镀层。
⁵⁾ 对于15和20规格，只能使用带有S0轻阻力密封的滑块。如果需要密封功能，建议使用带有附加前端密封S7的组合。
⁶⁾ 如果订购的导轨长度超过最大标准导轨长度（见第38至第53页尺寸表中的定义），应选择拼接导轨代码。
⁷⁾ 适用于25-45规格。安装工具需要单独订购（见附件订购代码）。
⁸⁾ 如果订购了全套系统，附加密封件只能安装在滑块上（滑块安装在轨道上=是）。
⁹⁾ 不适用于35规格和45规格。
¹⁰⁾ LLTH 15 和 20 HN始终标配S0。
¹¹⁾ 没有润滑剂，仅有防锈油。

4.8.2 滑块订购代码

LLTH	C	25	A	T2	P5	HN	S0
------	---	----	---	----	----	----	----

规格
15, 20, 25, 30, 35, 45

滑块类型¹⁾
SA 缩短标高型法兰式滑块
A 标长标高型法兰式滑块
LA 加长标高型法兰式滑块
SU 缩短标高型细长式滑块
U 标长标高型细长式滑块
LU 加长标高型细长式滑块
R 标长加高型细长式滑块
LR 加长加高型细长式滑块

预紧等级
T0 零预紧
T1 轻预紧, C的2%
T2 中预紧, C的8%

精度等级
P5 标准
P3 中等
P1 高

镀层^{2) 3) 4) 7)} (标准无代码: 滑块无镀层)
HN 镀镍滑块

密封^{5) 6)} (标准密封无代码)
S0 低阻力密封

¹⁾ 并不是每种滑块类型都提供全部的预紧/精度等级。请参阅第38至第53页。
²⁾ 仅适用于T0和T1预紧等级以及P5精度等级。如需了解可提供的镀层滑块，请参考第22页表7。
³⁾ 请注意：带有镀层导轨的系统可能具有稍高的预紧和摩擦，短时间运行后部分消除。
⁴⁾ 对于15和20规格，只能使用带有S0阻力密封的滑块。如果需要密封功能，建议使用带有附加前端密封S7的组合。
⁵⁾ 不适用于35和45规格。
⁶⁾ LLTH 15 和 20 HN始终标配S0。
⁷⁾ 没有润滑剂，仅有防锈油。

4.8.3 导轨订购代码

LLTH	R	25	1000	P5	HD	A	B0	D4	E0
------	---	----	------	----	----	---	----	----	----

规格

15, 20, 25, 30, 35, 45

导轨长度

80mm到最大导轨长度 (以1mm为单位递增)

精度等级

P5 标准
P3 中等
P1 高

镀层^{1) 2)} (标准无代码: 滑块无镀层)

HD 镀镍滑块
HA 薄密镀铬导轨, 欧洲提供

拼接导轨³⁾

A 是

防尘罩用

B0 防尘罩用导轨。订购防尘罩请参见防尘罩订购代码, 欧洲提供

导轨⁴⁾

D 导轨, 按图定制
D4 盲孔型导轨
D6⁵⁾ 带金属孔盖的导轨

端面与导轨的第一安装孔中心之间的距离

E0 如果未指定“E”, 则导轨两端的孔将与轨道两端等距定位 (“E” 尺寸尽可能短)
Exx 用于计算指定的“E” 尺寸和最小的“E” 尺寸 (见第57页)

¹⁾ 仅适用于P5精度等级。
²⁾ 请注意: 带有镀层导轨的系统可能具有稍高的预紧和摩擦, 短时间运行后部分消除。请注意, 通常导轨端部没有镀层。
³⁾ 如果订购的导轨长度超过最大标准导轨长度 (见第38至第53页尺寸表中的定义), 应选择拼接导轨代码。
⁴⁾ 塑料孔盖和金属孔盖以备件形式提供。更多信息请联系Ewellix。
⁵⁾ 适用于25-45规格。安装工具需要单独订购 (见附件订购代码)。

4.8.4 附件订购代码

LLTH	Z	25	S1
------	---	----	----

规格

15, 20, 25, 30, 35, 45

附件 (单件交付)

S0¹⁾ 低阻力密封
S1 金属刮板
S3 密封套件, 带金属刮板的附加前端密封
S7 附加前端密封
PL 连接板, 用于侧面润滑
VN UA²⁾ 油管接头
D6³⁾ 金属孔盖安装工具
S6 润滑油箱
61 润滑油箱+金属刮板
63 润滑油箱+密封套件, 带金属刮板的附加前端密封
67 润滑油箱+附加前端密封

¹⁾ 适用于15-30规格, 以取代标准前端密封。
²⁾ 适用于所有类型的滑块 (见第37页), 但不能与附加密封件 (S1/S3/S7) 组合使用。
³⁾ 适用于25-45规格。

4.8.5 防尘罩订购代码

LLTH	B	25	B	(xxx/xxx/xxx)	LAS
------	---	----	---	---------------	-----

规格

15, 20, 25, 30, 35, 45

防尘罩¹⁾

B

防尘罩组合, 覆盖整个系统

B2

套件, 2型 (滑块至导轨端部)

B4

套件, 4型 (两个滑块之间)

B9

防尘罩作为备件 (无任何固定系统)

防尘罩: 折数定义 (每个防尘罩最多150折)

xxx

折数

/

分段

-

本段无防尘罩

防尘罩材料

STD 标准材料“聚氨酯”, (耐温+90 °C)

LAS²⁾ 适用于激光应用的特殊材料-自褪色, (耐温+160°C)

WEL³⁾ S适用于焊接应用的特殊材料, (耐温+260°C)

防尘罩仅欧洲提供
¹⁾ 交付时不安装。
²⁾ 适用于15-30规格。
³⁾ 适用于35-45规格。

5

客户规格表

规格表-LLT导轨

请填写表格并寄给您当地的Ewellix办事处或授权经销商来选择产品。

Ewellix联系人	日期
------------	----

基本信息

客户			联系人	
公司			联系人姓名	
地址1			工作职位	
地址2			部门	
邮编	城市	州	电话（包括国家代号）	手机（包括国家代号）
国家			电子邮件	
项目名称				

需求原因		
当前使用的产品/品牌		说明
☐ 更换	☐ 新设计	☐ 其他

应用/国家		
☐ 工厂自动化	☐ 食品饮料	☐ 机床
☐ 医疗	☐ 半导体	☐ 其他

出口管制和Ewellix政策（必须标记）	
☐ 应用不是国防和/或核工业的附属或一部分（也没有功用详述）。应用为民用。	

商业信息

概要				
☐ 单笔生意	数量，件	批量规模，件	开始供应日期： 年 月 日	目标价格/每件
☐ 年度重复业务				币种

应用描述

行程	导轨长度	中心距	或短部分的尺寸		导向系统
mm	mm	滑块, c mm 导轨, d mm	长度 mm 宽度 mm	最大高度 mm ○ 无限制	

要求的工作寿命或时间（填到空格里）				要求的静态安全性（根据您的业务和应用）
距离 km	总时间 h	一个循环的周期 s	一个周期的行程 mm	

最大速度 1) m/s	最大加速度 1) m/s²	导向系统的刚度 N/μm	导向系统的运行精度 μm
1) 此处为最大值。“在外部载荷和负载阶段”表里真写具体的负载阶段		○ 无具体要求	高度平行度 侧向平行度

有灰尘或液体 ☐ 洁净环境，例如实验室 ☐ 标准工业环境 ☐ 肮脏环境，例如铣床	摩擦要求 ☐ 可能的最低摩擦 ☐ 标准摩擦 ☐ 无要求	首选密封型 ☐ 低阻力密封(S0) ☐ 标准密封 ☐ 金属刮板(S1) ☐ 附加前端密封(S7) ☐ 密封套件(S3) ☐ 防尘罩
☐ 潮湿或腐蚀性环境 如果是，请说明：	首选 ☐ 无偏好（标准） ☐ 镀层钢	

最低	工作	最大
----	----	----

☐ Ewellix的标准预润滑，如目录中所述。	☐ 其他 请详细说明：
---	------------------------------------

[illegible]

产品细节

配置型号（如果已知）

滑块类型



☐ LLTHC-R



☐ LLTHC-LR



☐ LLTHC-SA



☐ LLTHC-A



☐ LLTHC-LA



☐ LLTHC-SU



☐ LLTHC-U



☐ LLTHC-LU

导轨类型



☐ LLTHR



☐ LLTHR-D4



☐ LLTHR-D6

预紧等级

☐ T0（零预紧）

☐ T1（2% C 轻预紧）

☐ T2（8% C 中预紧）

精度等级

☐ P5（普通精度）

☐ P3（中级精度）

☐ P1（高级精度）

所需配件

- ☐ 侧油嘴附件

(LLTHZ PL)
- ☐ 油管接头

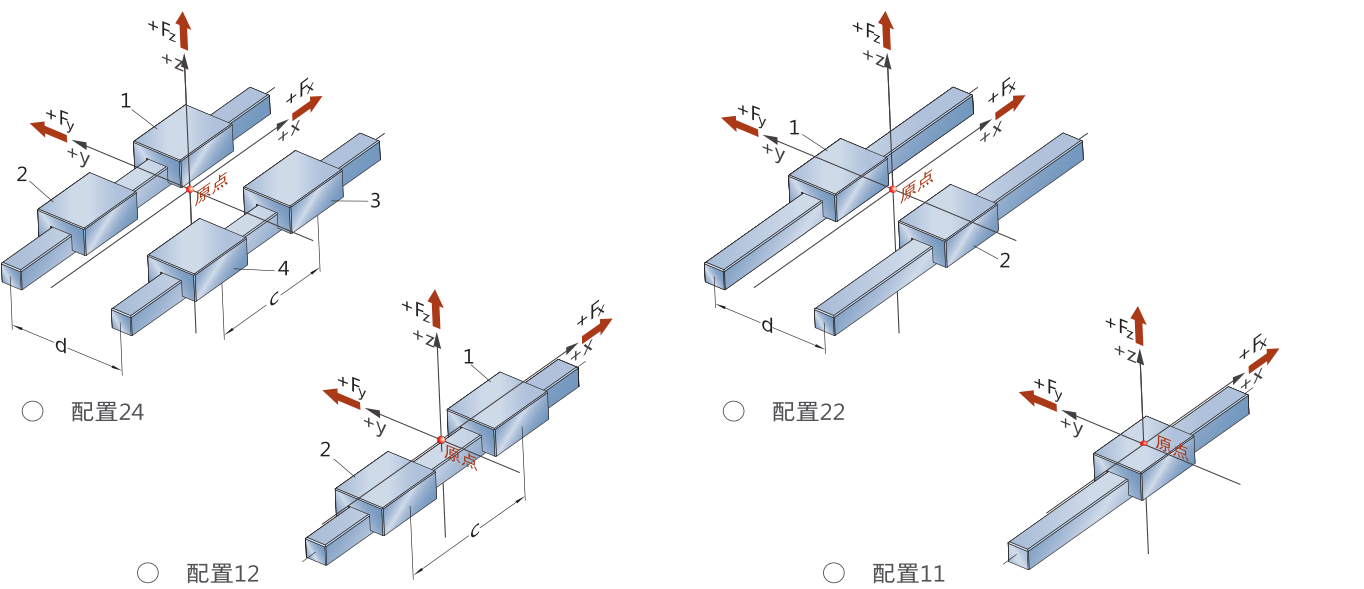
(LLTHZ VN UA)
- ☐ 润滑油箱

(LLTHZ S6)
- ☐ 金属孔盖安装工具

(LLTHZ D6)

规格表-LLT导轨

输入进行尺寸计算



☐ 无偏好

☐ 其他

如果是, 请说明:

移动方向 (相应地设定坐标系)

请详细说明:

☐ 水平

☐ 竖直

☐ 其他

外部载荷和负载阶段

力, 单位为N, 杆臂, 单位为mm (从定义的原点处测量, 见上图)。如果应用有3个以上的负载阶段, 请复制此页。

负载阶段1			
行程		mm	
加速度		mm/s ²	
速度		m/s	
力臂，单位mm			
力 F _x	x	y	z
力 F _y			
	x	y	z
力 F _z			
	x	y	z

负载阶段2			
行程		mm	
加速度		mm/s ²	
速度		m/s	
力臂，单位mm			
力 F _x	x	y	z
力 F _y			
	x	y	z
力 F _z			
	x	y	z

负载阶段3			
行程		mm	
加速度		mm/s ²	
速度		m/s	
力臂，单位mm			
力 F _x	x	y	z
力 F _y			
	x	y	z
力 F _z			
	x	y	z



