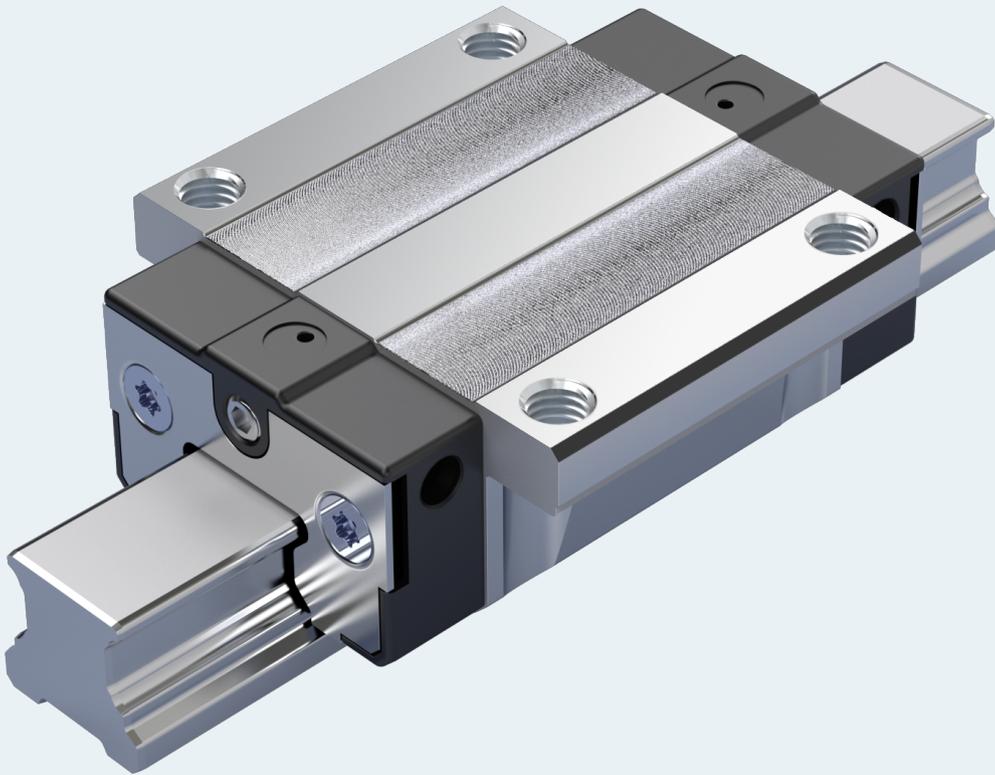


滚珠导轨导向系统 BSCL

滚珠滑块，滚珠导轨，附件



滚珠导轨导向系统 BSCL

新的滚珠导轨导向系统 BSCL 补充了现有的直线导向系统的供货品种。

其性能数据满足对标准任务的要求并且补充了 BSHP 高精度系列。

BSCL 滚珠导轨有六个尺寸、六种滑块类型、三个预紧等级和三个精度等级 N、H、P。

对于该系列产品、同样规格的导轨和滑块具互换性、并且可在极短的时间内在全球范围内供货。BSCL 直线导向系统的特点：可以用简单的工具将导轨截短到所需的长度、而不需要复杂的端面加工。

通过全新的结构设计和合理的材料使用，力士乐实现了更为优秀及面向应用的性价比。

在特殊环境条件下可使用附加安装件。

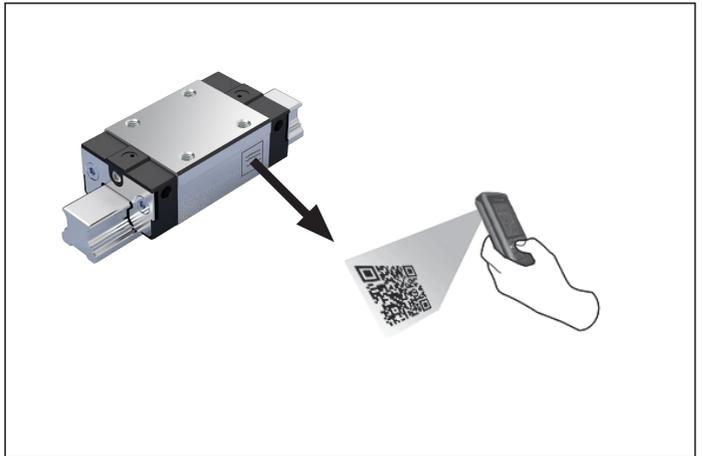
Bosch Rexroth 通过该扩展的产品组合可经济地满足所有的要求。

借助二维码获取滚珠导轨导向系统 BSCL 的详细产品信息：

除了部件号外、BSCL 滑块上还有一个二维码。通过它可查看更多产品说明、用户还可以调出关于产品的详细信息。

其中主要包括说明书和包含所有技术信息的目录。

与 eShop 的连接、滑块的代号及生产厂和生产日期正在准备中。



目录

概览	4
<hr/>	
通用产品信息	4
产品说明	5
滚珠滑块类型	6
滚珠滑块及其额定载荷和额定转矩	6
滚珠滑块附件	7
滚珠导轨	7
说明	8
按照 DIN 637 选择直线导轨	10
通用技术数据和计算	12
系统预紧	20
精度等级	22
<hr/>	
钢制滚珠滑块	24
滚珠滑块的订购示例	24
FNS – 法兰型 标准长 标准高 – R205A	26
FLS – 法兰型 长 标准高 – R205B	28
SNS – 窄型 标准长 标准高 – R205C	30
SLS – 窄型 长 标准高 – R205D	32
SNH – 窄型 标准长 高 – R205E	34
SLH – 窄型 长 高 – R205F	36
<hr/>	
钢制滚珠导轨	38
滚珠导轨的订购示例	38
SNS – 带塑料孔盖的滚珠导轨 – R2055	40
<hr/>	
滚珠滑块/滚珠导轨的配件	42
附件一览	42
钢刮刷片	43
前置密封件	44
密封套件	45
前置润滑单元	46
润滑转接件	49
润滑嘴、润滑接口	50
塑料孔盖	53
<hr/>	
滚珠滑块和滚珠导轨安装指导	54
通用安装指导	54
安装公差	55
拼接导轨	57
固定	60
<hr/>	
润滑	64
润滑说明	64
润滑介质	66
首次和补充润滑	67
保养	71
<hr/>	
更多的信息	72

概览

六种滑块类型、用符合 ISO 12090-1 的钢材制造

FNS



SNS



SNH



FLS



SLS



SLH



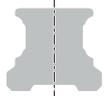
FNS = 法兰型 标准长 标准高
 FLS = 法兰型 长 标准高
 SNS = 窄型 标准长 标准高

SLS = 窄型 长 标准高
 SNH = 窄型 标准长 高
 SLH = 窄型 长 高

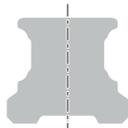
六种规格、从 15 至 45



规格 15



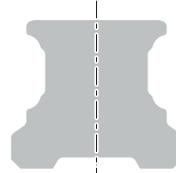
规格 20



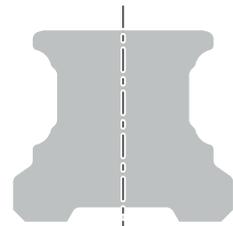
规格 25



规格 30



规格 35



规格 45

三种精度等级:

N (标准)

H (高)

P (精密)

三种预紧等级:

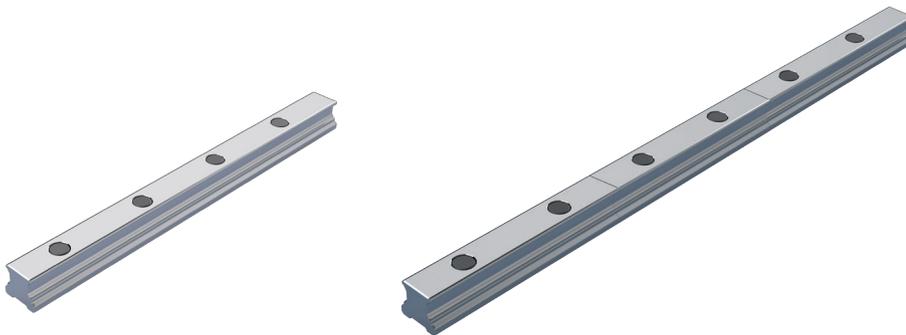
C0 (无预紧)

C1 (轻微预紧)

C2 (中度预紧)

导轨从上面安装、带塑料孔盖:

BSCL 滚珠导轨可作为出厂长度或截短的滚珠导轨、以单段或多段形式提供 (详细说明参见章节“滚珠导轨”)。



产品说明

由于产品具有互换性、且导轨可以以出厂长度供货、从而实现了高标准的物流管理。

- ▶ 力士乐生产的滚珠导轨及滑块具有很高的精度、尤其是滚道区域、所以不仅在同一精度等级内、而且在不同精度范围内、相同规格的滚珠滑块和导轨可任意组合。
- ▶ 可以按出厂长度订购滚珠导轨、而且还可以在客户现场截短到所需的长度、无需复杂的端面加工。
- ▶ 通过适用于市场的产品系列及滚珠导轨及滚珠滑块的互换性、我们可以保证实现准时供货。

滚道的 O 型布置

- ▶ O 型布置的四列导轨导向系统。通过 2 点滚动接触实现低摩擦
- ▶ 在四个主载荷方向上都具有同样的高额定载荷
- ▶ 与 X 型布置比较、具有很高的额定转矩和扭转转矩
- ▶ 具有很高的系统刚度和精度、可选择无间隙预紧

获得专利的入口区几何结构和优化的转向设计

- ▶ 低摩擦力及摩擦力波动
- ▶ 运行精度提高

集成的润滑和密封系统

- ▶ 可全方位地在 8 个接口处补充润滑、润滑元件有 M4 (规格 15 和 20) 和 M6 (规格 25 - 45)
- ▶ 滚珠滑块出厂时已加脂
- ▶ 可以脂润滑、流体脂润滑或油润滑
- ▶ 通过端面密封件和四个纵向密封件实现集成的整体密封

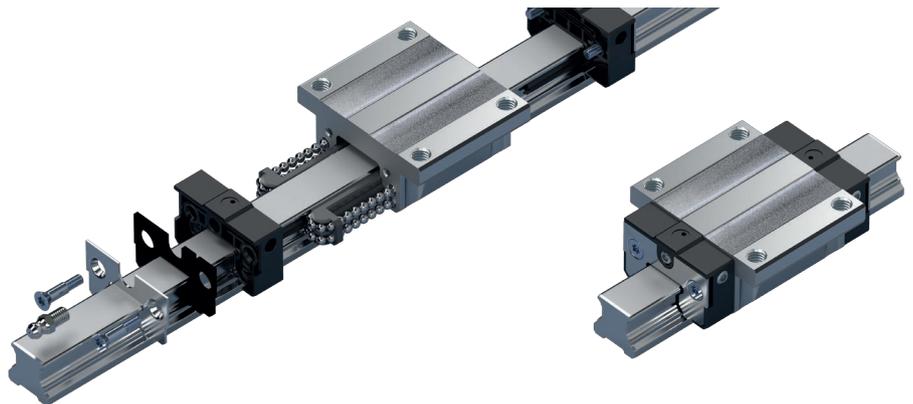
附件清单:

- ▶ 前置密封件、前置润滑单元和钢刮刷片

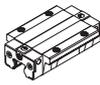
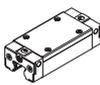
技术数据

- ▶ 额定载荷:
C₅₀ 从 11500 N 至 99800 N
C₀ 从 11700 N 至 120000 N
- ▶ 速度可达 3 m/s
- ▶ 加速度可达 250 m/s²

滚珠导轨导向系统 BSCL、
带钢制滚珠滑块 FNS
(零件和组件)



滚珠滑块类型

	应用范围	承载能力	特点
FNS R205A 	在标准的刚度要求时	高	从上面和下面安装
FLS R205B 	有高刚度要求的场合	极高	从上面和下面安装
SNS R205C 	在横向只有有限的安装空间的场合	高	从上面安装
SLS R205D 	在横向只有有限的安装空间和有高刚度要求的场合	极高	从上面安装
SNH R205E 	在横向只有有限的安装空间和有高刚度要求的场合	高	刚度高于 SNS
SLH R205F 	在横向只有有限的安装空间和有高刚度要求的场合	极高	刚度高于 SLS

滚珠滑块及其额定载荷和额定转矩

	规格	15	20	25	30	35	45
FNS R205A 	$C_{50}^{2)}$	11,500	18,400	27,500	39,300	54,100	78,100
	$C_{100}^{1)}$	9,100	14,600	21,800	31,200	42,900	62,000
	C_0	11,700	19,600	30,600	42,200	56,600	83,000
SNS R205C 	$M_{t50}^{2)}$	98	190	340	590	970	1,790
	$M_{t100}^{1)}$	78	150	270	470	770	1,420
	M_{t0}	100	210	380	640	1,030	1,930
SNH R205E 	$M_{L50}^{2)}$	79	160	280	450	720	1,320
	$M_{L100}^{1)}$	63	130	220	360	570	1,050
	M_{L0}	82	170	310	490	760	1,420
FLS R205B 	$C_{50}^{2)}$	14,500	22,800	35,300	49,100	69,300	99,800
	$C_{100}^{1)}$	11,500	18,100	28,000	39,000	55,000	79,200
	C_0	16,800	27,100	44,200	58,800	81,600	120,000
SLS R205D 	$M_{t50}^{2)}$	130	240	440	740	1,260	2,320
	$M_{t100}^{1)}$	100	190	350	590	1,000	1,840
	M_{t0}	150	290	550	890	1,480	2,780
SLH R205F 	$M_{L50}^{2)}$	140	260	490	770	1,300	2,380
	$M_{L100}^{1)}$	110	210	390	610	1,030	1,890
	M_{L0}	160	320	620	920	1,530	2,860

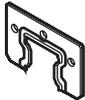
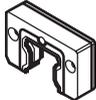
1) 额定动载荷和动转矩是按照 DIN ISO 14728-1 以 10 万米行程为基准确定的。

2) 额定动载荷和动转矩是按照 DIN ISO 14728-1 以 5 万米行程为基准确定的。

公式符号的定义参见章节“通用技术数据和计算”

滚珠滑块附件

滚珠滑块可选配附加安装件

	应用范围
钢刮刷片 	钢刮刷片用于刮除较大的污物、切屑或粘附在滚珠导轨上的污染物。
前置密封件 	前置密封件能有效地保护滚珠滑块、避免精细灰尘或金属颗粒以及冷却液或切削液的侵入。从而可以进一步提高密封效果。
密封套件 	在同时使用钢刮刷片和前置密封时、推荐使用密封套件。
前置润滑单元 	在要求频繁补充润滑时、前置润滑单元实现了在正常负载下行程可达 5 000 km、而无需补充润滑。要确保其功能、必须保证没有液体侵蚀、并且污染程度也比较小。最高允许的工作温度为 60 °C。
润滑转接件 	用于在高滚珠滑块 SNH 和 SLH 上、从上面进行油润滑和脂润滑。

滚珠导轨

BSCL 滚珠导轨可作为出厂长度或截短的滚珠导轨（客户所需长度）提供。

滚珠导轨 KSE-...-SNS; R2055 钢制标准滚珠导轨、 从上面安装、 带塑料孔盖	说明
出厂长度	出厂长度是指未经端面加工的导轨、只能以 4 米的幅度订购。出厂长度在一段的总长度约为 4 150 mm、可用长度（有效长度）至少为 3 600 mm、并具有相应的精度等级。最大有效长度为 4 150 mm。交付时、有效长度在包装上标明并以此计价。 用于堵住固定孔的塑料孔盖必须单独订购。 出厂长度可由用户自行切断为所需的长度。相关信息可从经销商或博世力士乐区域销售公司获得。
客户所需长度	BSCL 滚珠导轨可在出厂时切断为所需的长度。 单段式导轨的最大长度参见章节“滚珠导轨”。 如果需要更长的导轨、博世力士乐可将其作为多段式滚珠导轨提供。 用于堵住固定孔的塑料孔盖包括在交付范围内。

说明

通用说明

- ▶ 不同精度等级的组合
不同精度等级的滚珠导轨和滚珠滑块组合在一起时，尺寸 H 和 A3 的公差将会改变。参见“精度等级及其公差”。

合规使用

- ▶ 滚珠导轨导向系统是直线导向系统、吸收所有横向的力以及所有轴的转矩。滚珠导轨导向系统专门用于机器设备中的导向和定位。
- ▶ 产品旨在用于专业用途、而不是供私人使用。
- ▶ 合规使用还包括应当阅读并理解相关文档、尤其是“安全说明”中的有关事项。

不合规使用

除合规使用以外的任何其他应用均视为不当应用、应禁止。如果在安全相关的应用中使用或安装了不适当的产品、在应用期间可能会出现意外运行状态、由此可能导致人员受伤和/或财产损失。

仅当产品文档中已明确规定并允许使用时、本产品方可用于安全相关应用。

不按规定使用所造成的损失、Bosch Rexroth AG 公司不承担任何责任。不合规使用产生的风险由用户自负。

产品不合规使用包括：

- ▶ 人员运送

通用安全说明

- ▶ 严格遵守产品使用或应用所在国家的安全条例和规定。
- ▶ 严格遵守适用的事故预防和环境保护条例。
- ▶ 仅在完善的技术条件下使用产品。
- ▶ 严格遵守在产品技术文档中规定的技术数据和环境条件。
- ▶ 仅当安装本产品的最终产品（例如：机器或系统）符合所在国家制定的适用条例、安全规定和标准时、方可投入运行。
- ▶ 按照 ATEX 指令 94/9/EC、力士乐滚珠导轨导向系统不得用于易爆环境区域。
- ▶ 不得擅自改动力士乐滚珠导轨导向系统。运营商仅应执行“快速参考指南”和“型轨导向系统说明”中明确规定的作业。
- ▶ 本产品禁止拆解。
- ▶ 高速运行时、产品会产生一定的噪音。如需要、应采取适当的听力保护措施。
- ▶ 应遵守特定行业领域（例如：起重机、剧院、食品技术）相关法律、指令和标准方面的具体安全要求。
- ▶ 原则上、应遵守以下标准：DIN 637、带循环滚动元件的导轨系统尺寸定义和操作的安全规则。

指令和标准

力士乐的滚珠导轨导向系统 BSCL 适用于动态线性应用、运行可靠、精度高。严格遵守机床行业和其他行业一系列指令和准则。在全球范围内、这些要求可能差异明显。因此、务必请了解当地的法规和标准。

DIN EN ISO 12100

该标准说明了机器安全 - 设计原理、风险评估和降低风险。它对整个概况进行了说明并且包含重要的机器开发和按规定使用的指导。

指令 2006/42/EC

该机械指令对机器设计和生产的基本安全和健康保护要求进行了说明。机器制造商或其授权代表必须确保进行风险评估、以确定适用于机器的安全和健康保护要求。设计和建造机器时必须考虑风险评估的结果。

指令 2001/95/EC

该指令说明了通用产品安全性、适用于所有投放市场并且面向消费者或消费者可能会使用的产品、包括作为服务组成部分而被消费者使用的产品。

指令 85/374/EEC

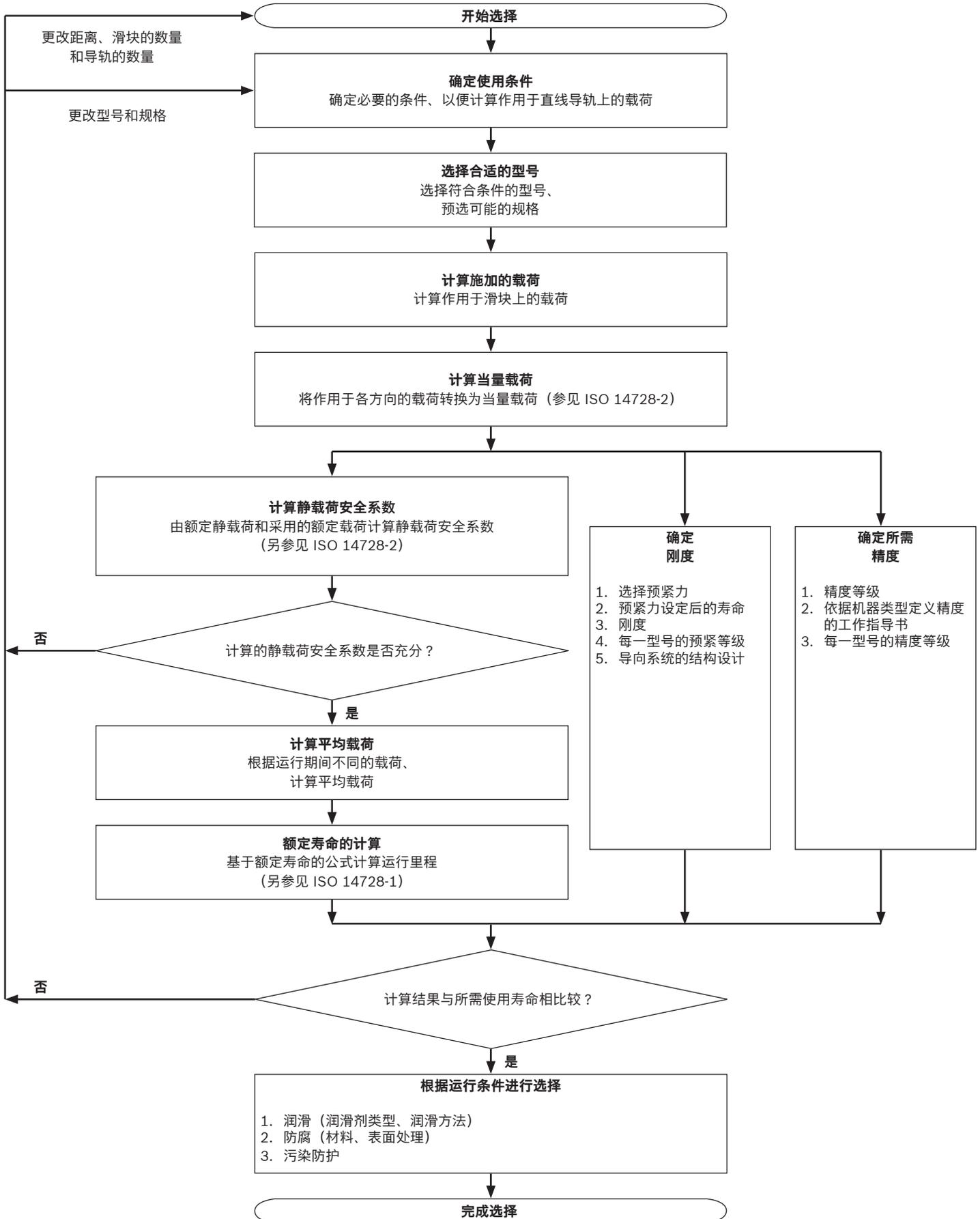
该指令说明了缺陷产品的责任、适用于工业加工的动产、且无论其是否已纳入其他动产或不动产范畴与否。

法规 (EC) 编号 1907/2006 (REACH)

该法规规定了销售和使用某些危险物质和制剂方面的限制。物质是指化学元素及其化合物、包括自然形成或是来自于工业加工。制剂是指包括两种或两种以上物质的混合物或溶液。

。

按照 DIN 637 选择直线导轨



通用技术数据和计算

通用说明

通用技术数据和计算适用于所有的滚珠导轨导向系统 BSCL。即适用于所有的滚珠滑块和滚珠导轨。
针对各滚珠滑块和滚珠导轨的特殊技术数据单独列出。

基于 50 和 100 km 的额定载荷定义

在欧洲、额定载荷的定义通常是基于 $10^5 \text{ m} = 100 \text{ km}$ 的额定运行里程、而亚洲则普遍基于 50 km 运行里程定义额定载荷。这两个值之间的换算系数为 $C_{50} = 1.26 \cdot C_{100}$ 。本目录给出了额定动载荷和动转矩的两个值（可从下标看出）。
接下来的计算章节是基于额定载荷定义 C_{100} 。

速度

$$v_{\max}: 3 \text{ m/s}$$

加速度

$$a_{\max}: 250 \text{ m/s}^2$$

如果取消预紧力 F_{pr} ，则 $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$
(当 $F_{\text{comb}} > 2.8 \cdot F_{pr}$ 时: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

温度应用范围

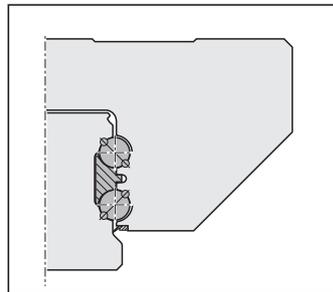
$$t: -10 \text{ 至 } 80 \text{ } ^\circ\text{C}$$

允许短时间至 $100 \text{ } ^\circ\text{C}$ 。

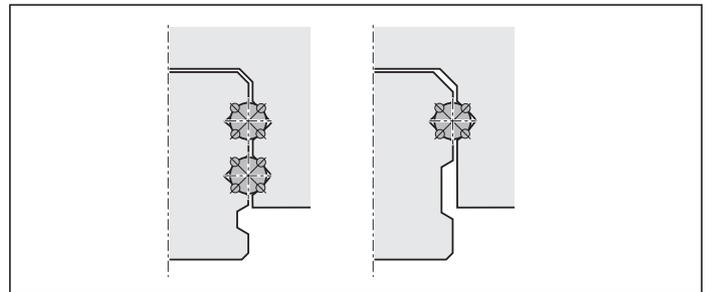
摩擦

$$\mu: 0.002 - 0.003$$

无密封件摩擦的摩擦系数 μ



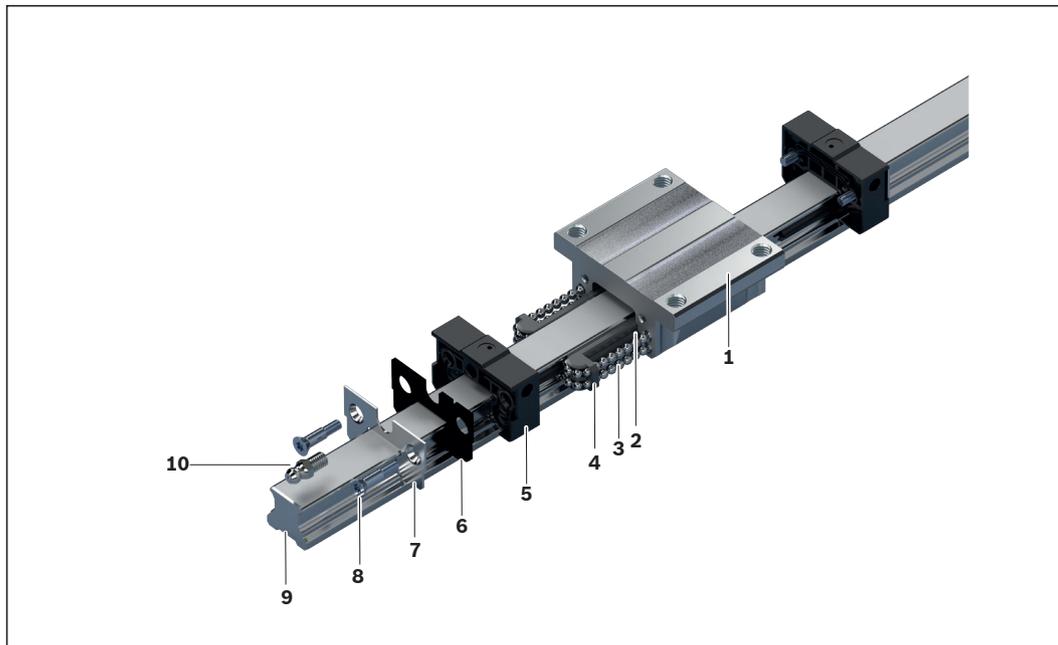
2 点接触 4 点接触



由于力士乐采用 4 列滚珠设计、无论负载方向如何、滚珠皆为**两点接触**。因此、使摩擦力降至最小。

其他带有 2 列或 4 列滚珠、**4 点接触式**导轨导向系统具有多倍的摩擦：由于滚道具有哥特式断面形状、在侧向力作用下或在无负载时相当的预紧力作用下、将产生差动滑动、由此而引起摩擦的增加（根据不同的滚道曲面和负载情况、最高可达 5 倍的摩擦值）。这种高摩擦将导致相应的高发热。

材料说明



序号	零件	材料
1	滚珠滑块体	钢
2	钢衬	耐磨轴承钢
3	滚珠	耐磨轴承钢
4	框架	塑料 (TEE-E 醚酯型热塑弹性体)
5	滚珠导向器	塑料 POM
6	密封板	弹性塑料 NBR
7	端面板	耐腐蚀钢 1.4306
8	内六角螺栓	碳素钢、镀锌
9	滚珠导轨	调质钢
10	润滑嘴	碳素钢、镀锌

通用技术数据和计算

第 10 页介绍了如何根据 DIN 637 标准选择直线导轨。下一章将介绍必要的计算。这些计算集成在计算程序“Linear Motion Designer”中。

力和转矩

在力士乐的滚珠导轨导向系统中，滚道以 45° 压角的形式布置。

这样就使整个系统在所有四个主载荷方向上都拥有同样的高承载能力。

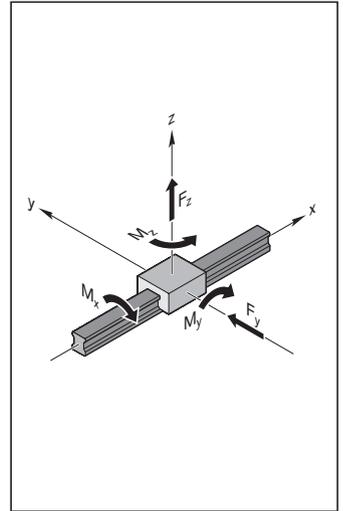
滚珠滑块可以承受力和转矩负载。

在四个主载荷方向上的力

- ▶ 拉力 F_z (正 z 方向)
- ▶ 压力 $-F_z$ (负 z 方向)
- ▶ 侧向力 F_y (正 y 方向)
- ▶ 侧向力 $-F_y$ (负 y 方向)

力矩

- ▶ 扭转转矩 M_x (绕 x 轴)
- ▶ 纵向转矩 M_y (绕 y 轴)
- ▶ 纵向转矩 M_z (绕 z 轴)



额定载荷的定义

额定动载荷 C_{100}

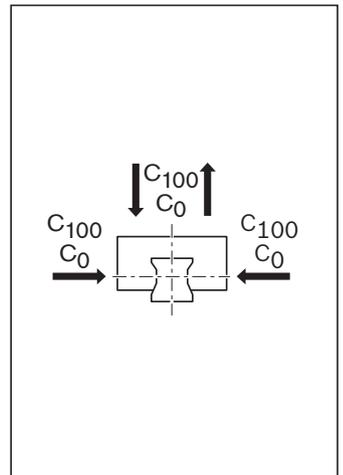
一个线性滚动轴承在额定寿命为运行 10^5 米的条件下、理论上所能承受的大小和方向都不改变的径向载荷 (根据 DIN ISO 14728-1)。

注释: 表中所给的额定动载荷要高出 DIN 或 ISO 中的数据。这些数据经过试验验证。

额定静载荷 C_0

载荷方向上的静载荷、它为计算出的载荷、由它在滚珠和滚道间最大载荷接触面中心产生的挤压应力为 4200 MPa。

注释: 在该载荷作用的接触点上、滚动体与滚道产生一个总的永久性变形、其大小相当于 0.0001 倍的滚珠直径 (根据 DIN ISO 14728-1)。



额定转矩的定义

额定动扭矩转矩 M_{t100}

绕 x 轴的比较动转矩、由它引起的载荷相当于额定动载荷 C_{100} 。

额定静扭矩转矩 M_{t0}

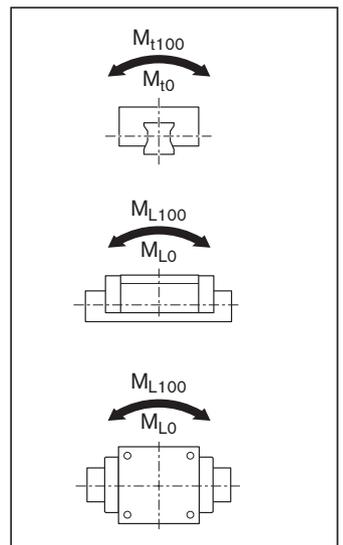
绕 x 轴的比较静转矩、由它引起的载荷相当于额定静载荷 C_0 。

额定动纵向转矩 M_{L100}

绕横轴 y 轴或绕纵轴 z 轴的比较动转矩、由它引起的载荷相当于额定动载荷 C_{100} 。

额定静纵向转矩 M_{L0}

绕横轴 y 轴或绕纵轴 z 轴的比较静转矩、由它引起的载荷相当于额定静载荷 C_0 。



定义和计算 额定寿命

单个滚动轴承或一组相同的滚动轴承在相同的条件下有 90% 的概率能够达到的计算的额定寿命、条件是使用目前通用的材料、正常的生产质量和一般的运行条件（根据 DIN ISO 14728-1）。

额定寿命（单位：米）

$$(1) \quad L = \left(\frac{C_{100}}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \cdot 10^5 \text{ m}$$

由于冲击载荷和振动、将对滚珠和滚道之间的接触点施加额外的负载。精确确定该使用条件非常困难。但是运行速度越大、该附加负载越高。负载系数 f_w （见表）考虑的是冲击和振动对 BSCL 寿命的影响。

使用条件	运行速度	负载系数 f_w
无冲击负载和振动	$v < 15 \text{ m/min}$	1.0 ... 1.2
低冲击负载和振动	$15 \text{ m/min} \leq v < 60 \text{ m/min}$	1.2 ... 1.5
适中的冲击负载和振动	$60 \text{ m/min} \leq v < 120 \text{ m/min}$	1.5 ... 2.0
强冲击负载和振动	$v \geq 120 \text{ m/min}$	2.0 ... 3.5

在恒定行程和恒定行程频率条件下以小时为单位的使用寿命

$$(2) \quad L_h = \frac{L}{2 \cdot s \cdot n \cdot 60}$$

如果行程长度 s 和行程频率 n 在整个额定寿命期间保持恒定、可以按照公式（2）计算以小时为单位的额定寿命。

变速时的额定寿命

$$(3) \quad L_h = \frac{L}{60 \cdot v_m}$$

按照公式（3）、使用平均速度 v_m 来计算以小时为单位的额定寿命。平均速度 v_m 由不同的载荷阶段相对应的速度与时间 q_{tn} 计算获得（4）。

$$(4) \quad v_m = \frac{|v_1| \cdot q_{t1} + |v_2| \cdot q_{t2} + \dots + |v_n| \cdot q_{tn}}{100 \%}$$

修正额定寿命

$$L_{na} = a_1 \cdot \left(\frac{C_{100}}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \cdot 10^5 \text{ m}$$

如果 90% 达到寿命的概率不够可靠、额定寿命值应乘以表中的系数 a_1 相应降低。

$$L_{ha} = \frac{L_{na}}{2 \cdot s \cdot n \cdot 60}$$

达到寿命的概率 (%)	L_{na}	系数 a_1
90	L_{10a}	1.00
95	L_{5a}	0.64
96	L_{4a}	0.55
97	L_{3a}	0.47
98	L_{2a}	0.37
99	L_{1a}	0.25

说明

DIN ISO 14728-1 将公式（1）的有效性限定为当量动载荷 $F_m < 0.5 C_{100}$ 。但是、根据我们的测试、在理想的运行条件下、使用寿命计算公式可适用于最高为 $F_m = C_{100}$ 的载荷。在一定情况下、当行程长度小于 2 倍滚珠滑块长度 B_1 （参见尺寸表）时、需要降低载荷。请询问。

通用技术数据和计算

用于寿命计算的 轴承载荷

说明

一般情况下、动载荷比和静载荷比不得低于最小值 4.0。在较高刚度和/或较高使用寿命要求的应用中、需要较大的载荷比。
拉力载荷时、检查螺栓强度。参见“安装说明”章节。

动载荷比

$$\frac{C_{100}}{F_{m, \max}}$$

静载荷比

$$\frac{C_0}{F_{\text{eff}, \max}}$$

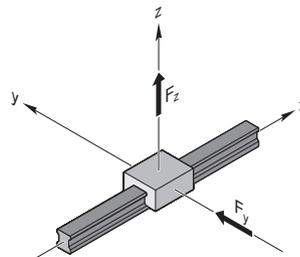
组合当量载荷

当外载荷为垂直和水平载荷的组合时、当量动载荷 F_{comb} 按公式 (5) 计算。

说明

滚珠导轨导向系统的结构允许用这种简化方法计算。

$$(5) F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z|$$



说明

当外力以任意角度作用于滚珠滑块时、先将该外力以正确的正负方向分解为 F_y 和 F_z 。然后再将它们的数值代入公式 (5) 或 (6) 中计算。

组合当量载荷与 转矩结合

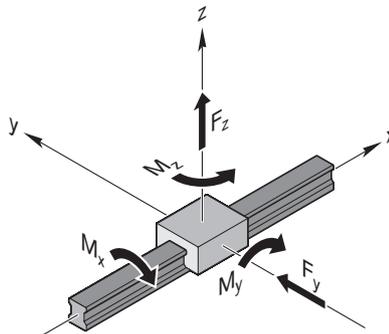
通过使用公式 (6)、将所有负载情况汇总为单一的参照负载、即组合当量载荷。

说明

公式 (6) 仅适用于使用一根滚珠导轨和一个滚珠滑块的场合。在其他的组合时公式可以简化。

在坐标系统中画出的作用力和转矩也可以相反方向作用。当外力以任意角度作用于滚珠滑块时、先将该外力分解为 F_y 和 F_z 、然后再将它们的数值代入公式 (6) 中计算。滚珠滑块的结构允许用这种简化方法计算。

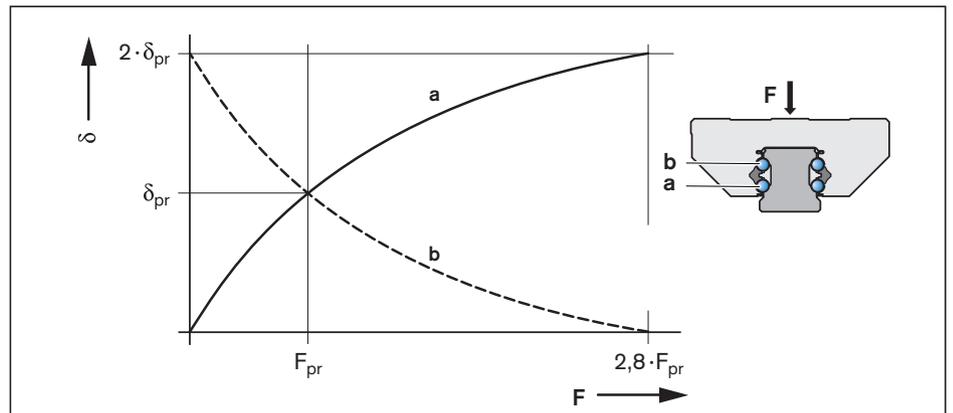
$$(6) F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z| + C_{100} \cdot \frac{|M_x|}{M_{t100}} + C_{100} \cdot \frac{|M_y|}{M_{L100}} + C_{100} \cdot \frac{|M_z|}{M_{L100}}$$



考虑内部预紧力 F_{pr}

为了提高导向系统的刚度和精度、推荐采用预紧的滚珠滑块（参见“选择标准、系统预紧”）。

采用预紧等级 C2 的滚珠滑块时、必须考虑内预紧力的作用、因为、两个滚珠列 a 和 b 通过一定的过盈配合相互间由一个内预紧力 F_{pr} 预紧、并产生一个量为 δ_{pr} 的变形（见曲线图）。



- | | | | |
|----------|----------------------|---------------|-----------------------------|
| a | = 受力的（下面）滚珠列 | δ_{pr} | = 在 F_{pr} 作用下的滚动接触变形 (-) |
| b | = 不受力的（上面）滚珠列 | F | = 滚珠滑块的载荷 (N) |
| δ | = 在 F 作用下的滚动接触变形 (-) | F_{pr} | = 内预紧力 (N) |

有效当量载荷

在外载荷为 2.8 倍的内预紧力 F_{pr} 以上的情况下、其中一列滚珠不再有预紧。

说明

在高动态载荷的场合、组合当量载荷应该为 $F_{comb} < 2.8 \cdot F_{pr}$ 、以预防由于滑动而引起滚动轴承损坏。

$$(7) \quad F_{eff} = F_{comb}$$

情况 1

$F_{comb} > 2.8 \cdot F_{pr}$
在此情况时、内预紧力 F_{pr} 对寿命没有影响。

$$(8) \quad F_{eff} = \left(\frac{F_{comb}}{2.8 \cdot F_{pr}} + 1 \right)^{3/2} \cdot F_{pr}$$

情况 2

$F_{comb} \leq 2.8 \cdot F_{pr}$
在计算轴承有效当量载荷时、须将预紧力 F_{pr} 考虑在内。

通用技术数据和计算

当量动载荷

按公式 (9) 计算出不同负载阶段的当量动载荷。

$$(9) F_m = \sqrt[3]{(F_{\text{eff } 1})^3 \cdot \frac{q_{s1}}{100 \%} + (F_{\text{eff } 2})^3 \cdot \frac{q_{s2}}{100 \%} + \dots + (F_{\text{eff } n})^3 \cdot \frac{q_{sn}}{100 \%}}$$

当量静载荷

当外部静载荷为垂直和水平载荷的组合、并与静扭矩或纵向转矩共同作用时、当量静载荷 $F_{0 \text{ comb}}$ 按公式 (10) 计算。

$$(10) F_{0 \text{ comb}} = |F_{0y}| + |F_{0z}| + C_0 \cdot \frac{|M_{0x}|}{M_{t0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0y}|}{M_{L0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0z}|}{M_{L0}}$$

说明

当量静载荷 $F_{0 \text{ comb}}$ 不允许超过额定静载荷 C_0 。公式 (10) 仅适用于使用一根导轨场合。

当外力以任意角度作用于滚珠滑块时、先将该外力分解为 F_{0y} 和 F_{0z} 、然后再将它们的数值代入公式 (10) 中计算。

动载荷比和静载荷比的定义和计算

根据滚珠滑块的额定载荷与所承载荷的比值可以对导向系统进行预选。根据具体的应用来选择合适的动载荷比 C_{100}/F_{max} 和静载荷比 $C_0/F_{0 \text{ max}}$ 。由此计算出所必需的额定载荷。从额定载荷概览表中找出相应的规格和滑块类型。

载荷比的推荐值

下表列出的是载荷比的推荐值。

这些数据仅供参考、是以具体行业和应用中典型的客户要求为先决条件的（例如：寿命、精度、刚度）。

情况 1: 静载荷 $F_{0 \text{ max}} > F_{\text{max}}$:

情况 2: 静载荷 $F_{0 \text{ max}} < F_{\text{max}}$:

$$\text{动载荷比} = \frac{C_{100}}{F_{\text{max}}}$$

$$\text{静载荷比} = \frac{C_0}{F_{0 \text{ max}}}$$

$$\text{静载荷比} = \frac{C_0}{F_{\text{max}}}$$

机器类型/领域	应用举例	C_{100}/F_{max}	$C_0/F_{0 \text{ max}}$
机床	通用机床	6 ...9	> 4
	车削	6 ...7	> 4
	铣削	6 ...7	> 4
	磨削	9 ...10	> 4
	雕铣机	5	> 3
橡胶和塑料加工机床	注塑机	8	> 2
木材加工和木材处理机械	锯床、铣床	5	> 3
装配技术、搬运技术和工业机器人领域	搬运	5	> 3
液压和气动领域	升降应用	6	> 4

静载荷安全系数 S_0

任一带有滚动接触的结构设计必须对静载荷安全系数进行计算加以验证。直线导轨的静载荷安全系数由以下公式得出：

$$S_0 = \frac{C_0}{F_{0\max}}$$

$F_{0\max}$ 在此代表可能作用在直线导轨上的最大载荷。如果仅是短时施加此载荷、则不重要。其可以是动态载荷的峰值。详细解释详见表中说明。

使用条件	静载荷安全系数 S_0
过头倒悬安装或可能存在高风险的应用。	≥ 20
机器处于静止状态时承载高动态应力、污染环境。	8 - 12
正常设计的设备和系统、但部分负载参数及连接精度的要求缺失。	5 - 8
所有载荷参数完全已知。设备运行无冲击。	3 - 5

公式说明

公式符号	单位	名称
a	—	受力的（下面）滚珠列
a_1	—	使用寿命系数
b	—	不受力的（上面）滚珠列
C	N	额定动载荷
C_0	N	额定静载荷
F_{\max}	N	最大动载荷
$F_{0\max}$	N	最大静载荷
F_{comb}	N	组合当量载荷
$F_{0\text{comb}}$	N	当量静载荷
F_{eff}	N	有效当量载荷
$F_{\text{eff } 1-n}$	N	统一的有效单一载荷
F_m	N	当量动载荷
F_{pr}	N	预紧力
F_y	N	由在 y 方向上的合成力形成的外载
F_{0y}	N	由在 y 方向上的静力形成的外载
F_z	N	由在 z 方向上的合成力形成的外载
F_{0z}	N	由在 z 方向上的静力形成的外载
f_w	—	负载系数
M_t	Nm	额定动扭转转矩 ¹⁾
M_{t0}	Nm	额定静扭转转矩 ¹⁾
M_L	Nm	额定动纵向转矩 ¹⁾
M_{L0}	Nm	额定静纵向转矩 ¹⁾
M_x	Nm	由绕 x 轴的合成转矩形成的载荷
M_{0x}	Nm	由绕 x 轴的静转矩形成的载荷
M_y	Nm	由绕 y 轴的合成转矩形成的载荷
M_{0y}	Nm	由绕 y 轴的静转矩形成的载荷

公式符号	单位	名称
M_z	Nm	由绕 z 轴的合成转矩形成的载荷
M_{0z}	Nm	由绕 z 轴的静转矩形成的载荷
L	m	额定寿命（运行行程）
L_h	h	额定寿命（时间）
L_{na}	m	修正额定寿命（运行行程）
L_{ha}	h	修正额定寿命（时间）
n	转/分钟	行程频率（双行程）
$q_{t1} \dots q_{tn}$	%	阶段 1 ... n $v_1 \dots v_n$ 的时间百分比
s	m	行程长度
S_0	—	静载荷安全系数
v_m	m/分钟	平均线速度
$v_1 \dots v_n$	m/分钟	阶段 1 ... n 的运行速度
v	m/分钟	运行速度
δ	—	在 F 作用下的滚动接触变形
δ_{pr}	—	在 F_{pr} 作用下的滚动接触变形

数值参见表格

系统预紧

预紧的定义

预紧滚珠滑块可提高刚度。因此在寿命计算时应当将内部预紧力考虑在内。可以根据应用范围选择预紧等级。预紧力 F_{pr} 请参见表格。可根据需求提供刚度图表。

为了不降低使用寿命、预紧力不应超过轴承载荷 F 的 1/3。

一般情况下、滚珠滑块的刚度随着预紧力的提高而增大。在有振动的场合、相应选取较高的预紧（预紧等级 C2）。

代码	预紧	应用范围
C0	无预紧 (间隙)	应用于极小摩擦和允许较高安装误差的特别轻便运行的导向系统。间隙款式仅以精度等级 H 和 N 供货。
C1	轻微预紧	应用于较小的外载和对整体刚度有高要求的精确导向系统。
C2	中度预紧	应用于同时有大的外载和对整体刚度有高要求的精确导向系统；也可应用于单导轨系统和加速度较高时。能在没有明显弹性变形的条件下、承受超过平均水平的转矩负载。在只有中等程度的转矩负载时、整体刚度将进一步提高。

滚珠滑块的预紧力 F_{pr} (N)

部件号	类型	预紧等级	规格					
			15	20	25	30	35	45
R205A	FNS	C1	150	230	350	500	690	990
R205C	SNS	C2	590	950	1,420	2,030	2,790	4,030
R205E	SNH							
R205B	FLS	C1	180	290	450	620	880	1,270
R205D	SLS	C2	750	1,180	1,820	2,540	3,580	5,150
R205F	SLH							

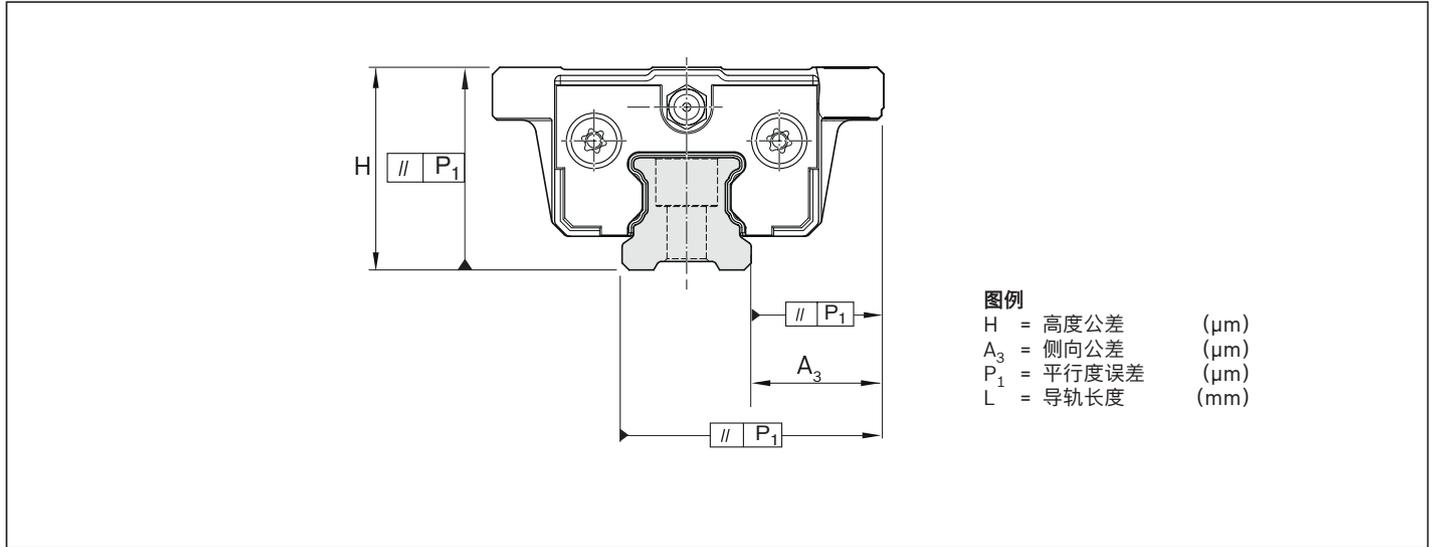
举例

- ▶ 应用范围：应用于较小的外载和对整体刚度有高要求的精确导向系统。因此、预紧等级为 C1。
- ▶ 选择的滚珠滑块：FNS R205A 314 20
- ▶ 使用选定的滚珠滑块、按照表格确定预紧力 $F_{pr} = 690$ N。

精度等级

精度等级及其公差

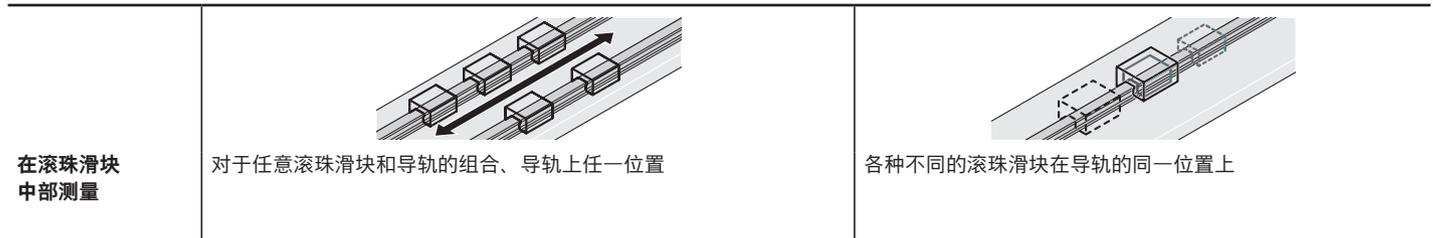
BSCL 滚珠导轨导向系统可提供三种精度等级。
可供货滑块、导轨详细信息参见“部件号”表格。



采用精密加工、可以方便地进行互换

力士乐生产的滚珠导轨及滑块具有很高的精度、尤其是在滚道区域、每个元件可以随时互换。例如、任一滑块可以安装在相同规格的不同导轨上。同样的、任一导轨可以与相同规格的不同滚珠滑块配套。

钢制滚珠导轨导向系统

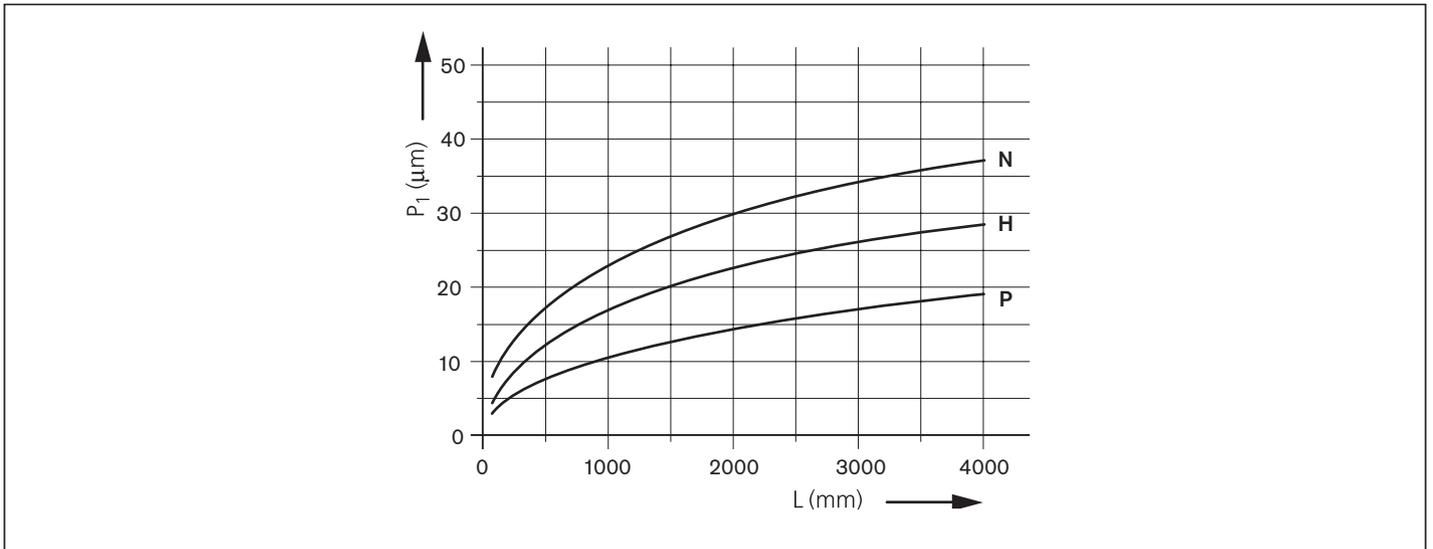


精度等级	尺寸的公差 (μm)		在一根导轨上尺寸 H 和 A ₃ 的最大偏差 (μm)	
	H	A ₃	ΔH, ΔA ₃	
N	±100	±40	30	
H	±40	±20	15	
P	±20	±10	7	

带平行导轨的导向系统

当选择预紧等级时、也要注意导轨的允许平行度误差（“选择标准、精度等级”）。
在使用精度等级 N 的导轨导向系统时、我们建议选用预紧等级 C0 或预紧等级 C1、以避免由于偏差而引起的扭曲应力。

工作时滚珠导轨导向系统的平行度误差 P_1
在滑块中心测得的数值



不同精度等级组合的公差

滚珠滑块		滚珠导轨		
		N (μm)	H (μm)	P (μm)
N	尺寸 H 的公差 (μm)	±100	±48	±32
	尺寸 A ₃ 的公差 (μm)	±40	±28	±22
	在一根导轨上尺寸 H 和 A ₃ 的最大偏差 (μm)	30	30	30
H	尺寸 H 的公差 (μm)	±92	±40	±24
	尺寸 A ₃ 的公差 (μm)	±32	±20	±14
	在一根导轨上尺寸 H 和 A ₃ 的最大偏差 (μm)	15	15	15
P	尺寸 H 的公差 (μm)	±88	±36	±20
	尺寸 A ₃ 的公差 (μm)	±28	±16	±10
	在一根导轨上尺寸 H 和 A ₃ 的最大偏差 (μm)	7	7	7

对精度等级组合的推荐

当滚珠滑块间距比较大、行程比较长时推荐：
滚珠导轨的精度等级高于滚珠滑块的精度等级。

当滚珠滑块间距比较小、行程比较短时推荐：
滚珠滑块的精度等级高于滚珠导轨的精度等级。

滚珠滑块的订购示例

滚珠滑块的订货

完整的部件号由各选项的相应代码组成。每一个选项都有自己的代码。

订货举例

- ▶ 滚珠滑块 FNS
- ▶ 规格 30
- ▶ 预紧等级 C1
- ▶ 精度等级 H
- ▶ 带标准密封件
- ▶ 已润滑

部件号: R205A 713 20

BSCL 滚珠滑块	R205	A	7	1	3	20
类型	A = FNS (法兰型 标准长 标准高)					
	B = FLS (法兰型 长 标准高)					
	C = SNS (窄型 标准长 标准高)					
	D = SLS (窄型 长 标准高)					
	E = SNH (窄型 标准长 高)					
	F = SLH (窄型 长 高)					
规格	1 = 规格 15					
	8 = 规格 20					
	2 = 规格 25					
	7 = 规格 30					
	3 = 规格 35					
	4 = 规格 45					
预紧	9 = 预紧等级 C0					
	1 = 预紧等级 C1					
	2 = 预紧等级 C2					
精度	4 = 精度等级 N					
	3 = 精度等级 H					
	2 = 精度等级 P					
润滑	20 = 标准密封、已润滑和涂防锈油					

BSCL 滚珠滑块型号代码

滚珠滑块 CS	KWE	-	0	3	0	-	F	N	S	-	C	1	-	H	-	1
			1				2				3			4		5

1 规格

特性	名称
015	规格 15
020	规格 20
025	规格 25
030	规格 30
035	规格 35
045	规格 45

2 类型

特性	名称
FNS	法兰型 标准长 标准高
FLS	法兰型 长 标准高
SNS	窄型 标准长 标准高
SLS	窄型 长 标准高
SNH	窄型 标准 高
SLH	窄型 长 高

3 预紧等级

特性	名称
C0	无预紧
C1	预紧等级 C1 (轻微预紧)
C2	预紧等级 C2 (中度预紧)

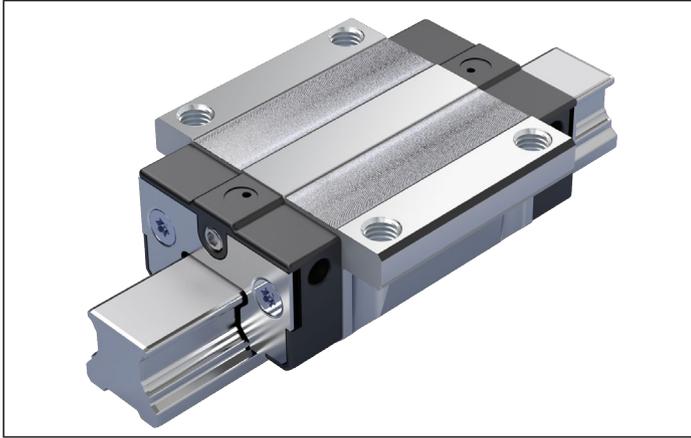
4 精度等级

特性	名称
N	标准长
H	高
P	精度

5 润滑 (滑块)

特性	名称
1	已经初始润滑、涂有防锈油

FNS – 法兰型 标准长 标准高 – R205A



动态特性

速度: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$ 加速度: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$ (当 $F_{\text{comb}} > 2.8 \cdot F_{\text{pr}}$ 时: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

说明

适合于所有 BSCL 滚珠导轨 KSE-...-SNS

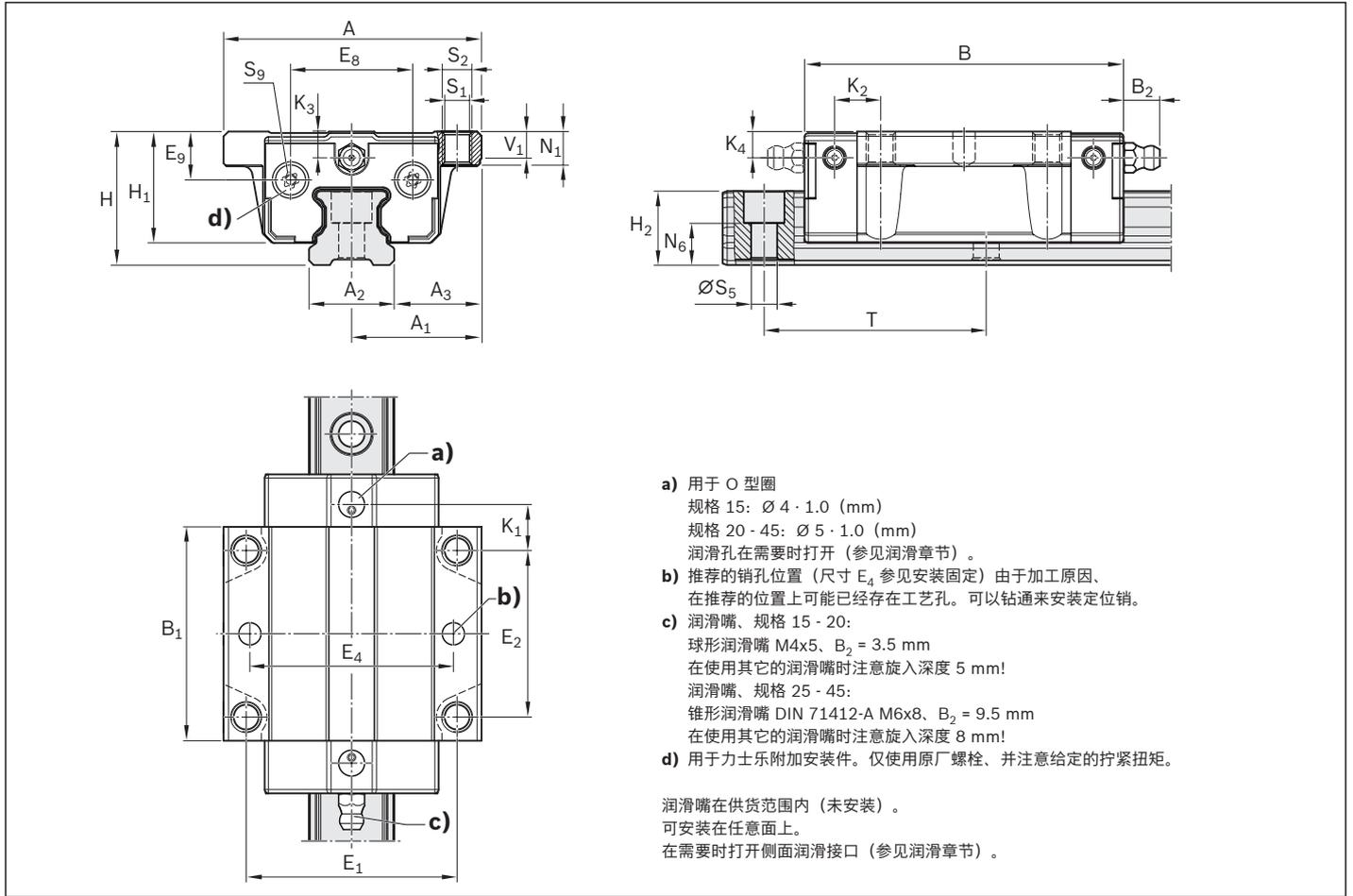
选项和部件号

规格	滚珠滑块及规格	预紧等级			精度等级			标准密封	已润滑
		C0	C1	C2	N	H	P		
15	R205A 1	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
20	R205A 8	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
25	R205A 2	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
30	R205A 7	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
35	R205A 3	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
45	R205A 4	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	

规格	额定载荷 (N)			额定转矩 (Nm)					
	$C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	C_0	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	M_{t0}	$M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	M_{L0}
15	11,500	9,100	11,700	98	78	100	79	63	82
20	18,400	14,600	19,600	190	150	210	160	130	170
25	27,500	21,800	30,600	340	270	380	280	220	310
30	39,300	31,200	42,200	590	470	640	450	360	490
35	54,100	42,900	56,600	970	770	1,030	720	570	760
45	78,100	62,000	83,000	1,790	1,420	1,930	1,320	1,050	1,420

1) 额定动载荷和动转矩基于 5 万米行程。

2) 额定动载荷和动转矩基于 10 万米行程。



规格	尺寸 (mm)												
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0.5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂
15	47.0	23.50	15.0	16.00	58.2	39.2	38.0	30.0	20.5	7.8	24.0	19.90	14.10
20	63.0	31.50	20.0	21.50	75.0	49.6	53.0	40.0	29.0	10.15	30.0	25.30	17.00
25	70.0	35.00	23.0	23.50	86.2	57.8	57.0	45.0	33.0	13.0	36.0	30.00	20.00
30	90.0	45.00	28.0	31.00	97.7	67.4	72.0	52.0	42.0	14.25	42.0	35.35	23.00
35	100.0	50.00	34.0	33.00	110.5	77.0	82.0	62.0	50.0	15.7	48.0	40.40	26.50
45	120.0	60.00	45.0	37.50	137.5	97.0	100.0	80.0	61.0	19.5	60.0	50.30	33.00

规格	尺寸 (mm)													质量 (kg)	
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	N ₁	N ₆ ^{±0.5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		
15	8.0	9.1	3.80	3.80	5.2	8.6	4.3	M5	4.5	M2.5x5	60.0	5.0	0.18		
20	11.8	11.8	5.65	5.65	7.7	10.0	5.3	M6	6.0	M2.5x6	60.0	6.0	0.41		
25	12.5	12.5	7.00	7.00	9.0	11.3	6.7	M8	7.0	M3x6.5	60.0	7.5	0.60		
30	14.0	14.7	7.25	7.25	11.0	12.0	8.5	M10	9.0	M3x6.5	80.0	7.0	1.01		
35	14.5	16.2	7.00	7.00	12.0	15.5	8.5	M10	9.0	M3x6.5	80.0	8.0	1.51		
45	17.3	19.5	10.50	10.50	15.0	17.0	10.4	M12	14.0	M3x6.5	105.0	10.0	2.92		

FLS – 法兰型 长 标准高 – R205B



动态特性

速度: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$ 加速度: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$ (当 $F_{\text{comb}} > 2.8 \cdot F_{\text{pr}}$ 时: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

说明

适合于所有 BSCL 滚珠导轨 KSE-...-SNS

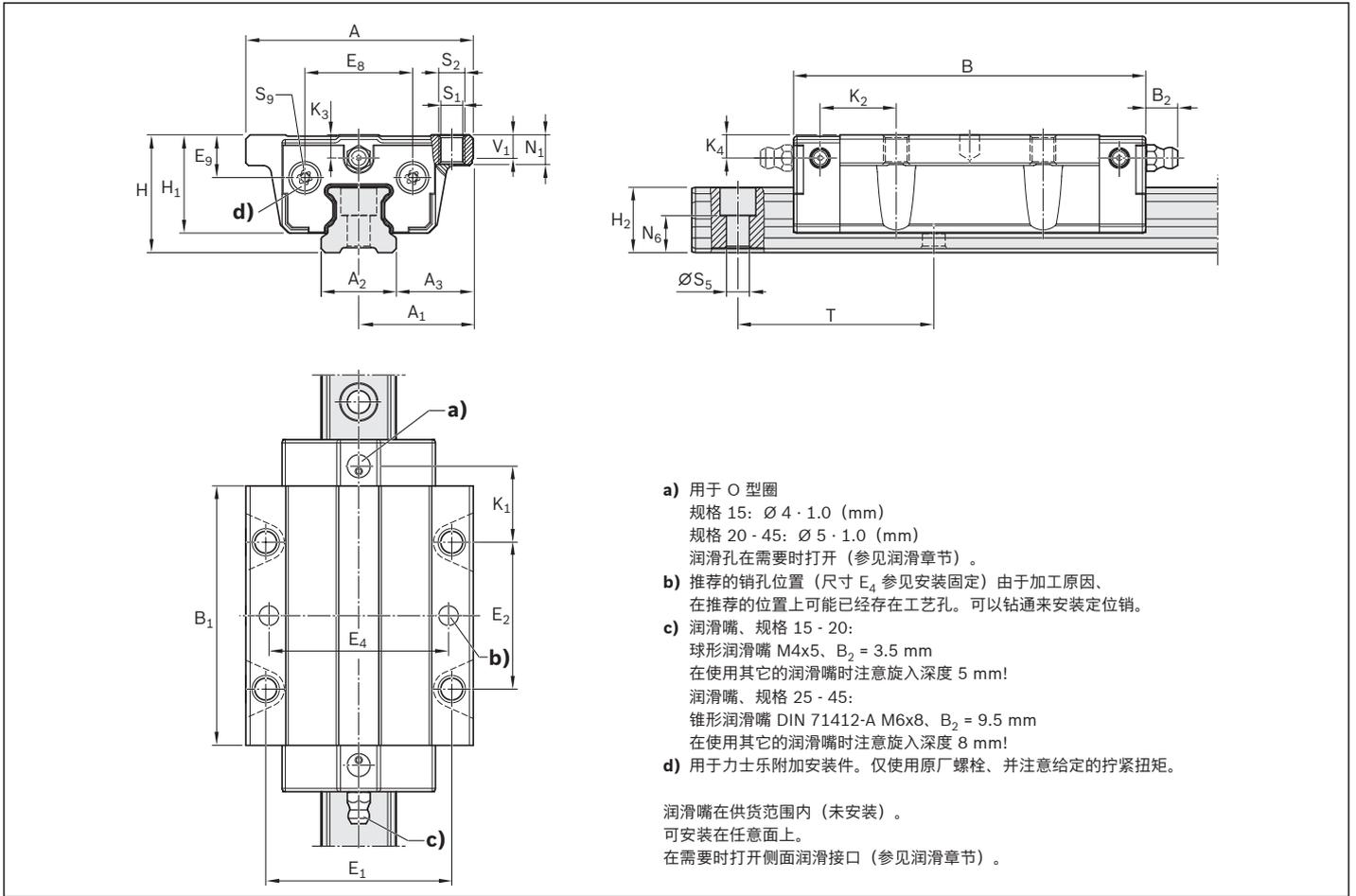
选项和部件号

规格	滚珠滑块及规格	预紧等级			精度等级			标准密封	已润滑
		C0	C1	C2	N	H	P		
15	R205B 1	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
20	R205B 8	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
25	R205B 2	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
30	R205B 7	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
35	R205B 3	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
45	R205B 4	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	

规格	额定载荷 (N)			额定转矩 (Nm)					
	$C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	C_0	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	M_{t0}	$M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	M_{L0}
15	14,500	11,500	16,800	130	100	150	140	110	160
20	22,800	18,100	27,100	240	190	290	260	210	320
25	35,300	28,000	44,200	440	350	550	490	390	620
30	49,100	39,000	58,800	740	590	890	770	610	920
35	69,300	55,000	81,600	1,260	1,000	1,480	1,300	1,030	1,530
45	99,800	79,200	120,000	2,320	1,840	2,780	2,380	1,890	2,860

1) 额定动载荷和动转矩基于 5 万米行程。

2) 额定动载荷和动转矩基于 10 万米行程。



规格	尺寸 (mm)												
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0.5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂
15	47.0	23.50	15.0	16.00	72.6	53.6	38.0	30.0	20.5	7.80	24.0	19.90	14.10
20	63.0	31.50	20.0	21.50	91.0	65.6	53.0	40.0	29.0	10.15	30.0	25.30	17.00
25	70.0	35.00	23.0	23.50	107.9	79.5	57.0	45.0	33.0	13.00	36.0	30.00	20.00
30	90.0	45.00	28.0	31.00	119.7	89.4	72.0	52.0	42.0	14.25	42.0	35.35	23.00
35	100.0	50.00	34.0	33.00	139.0	105.5	82.0	62.0	50.0	15.70	48.0	40.40	26.50
45	120.0	60.00	45.0	37.50	174.0	133.5	100.0	80.0	61.0	19.50	60.0	50.30	33.00

规格	尺寸 (mm)												质量 (kg)	
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	N ₁	N ₆ ^{±0.5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	
15	15.20	16.30	3.80	3.80	5.2	8.55	4.3	M5	4.4	M2.5x5	60.0	5.0	0.25	
20	19.80	19.80	5.65	5.65	7.7	10.0	5.3	M6	6.0	M2.5x6	60.0	6.0	0.53	
25	23.30	23.35	7.00	7.00	9.0	11.3	6.7	M8	7.0	M3x6.5	60.0	7.5	0.80	
30	25.00	25.70	7.25	7.25	11.0	12.0	8.5	M10	9.0	M3x6.5	80.0	7.0	1.31	
35	28.75	30.40	7.00	7.00	12.0	15.5	8.5	M10	9.0	M3x6.5	80.0	8.0	2.02	
45	35.5	37.75	10.50	10.50	15.0	17.0	10.4	M12	14.0	M3x6.5	105.0	10.0	3.93	

SNS – 窄型 标准长 标准高 – R205C



动态特性

速度: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$ 加速度: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$ (当 $F_{\text{comb}} > 2.8 \cdot F_{\text{pr}}$ 时: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

说明

适合于所有 BSCL 滚珠导轨 KSE-...-SNS

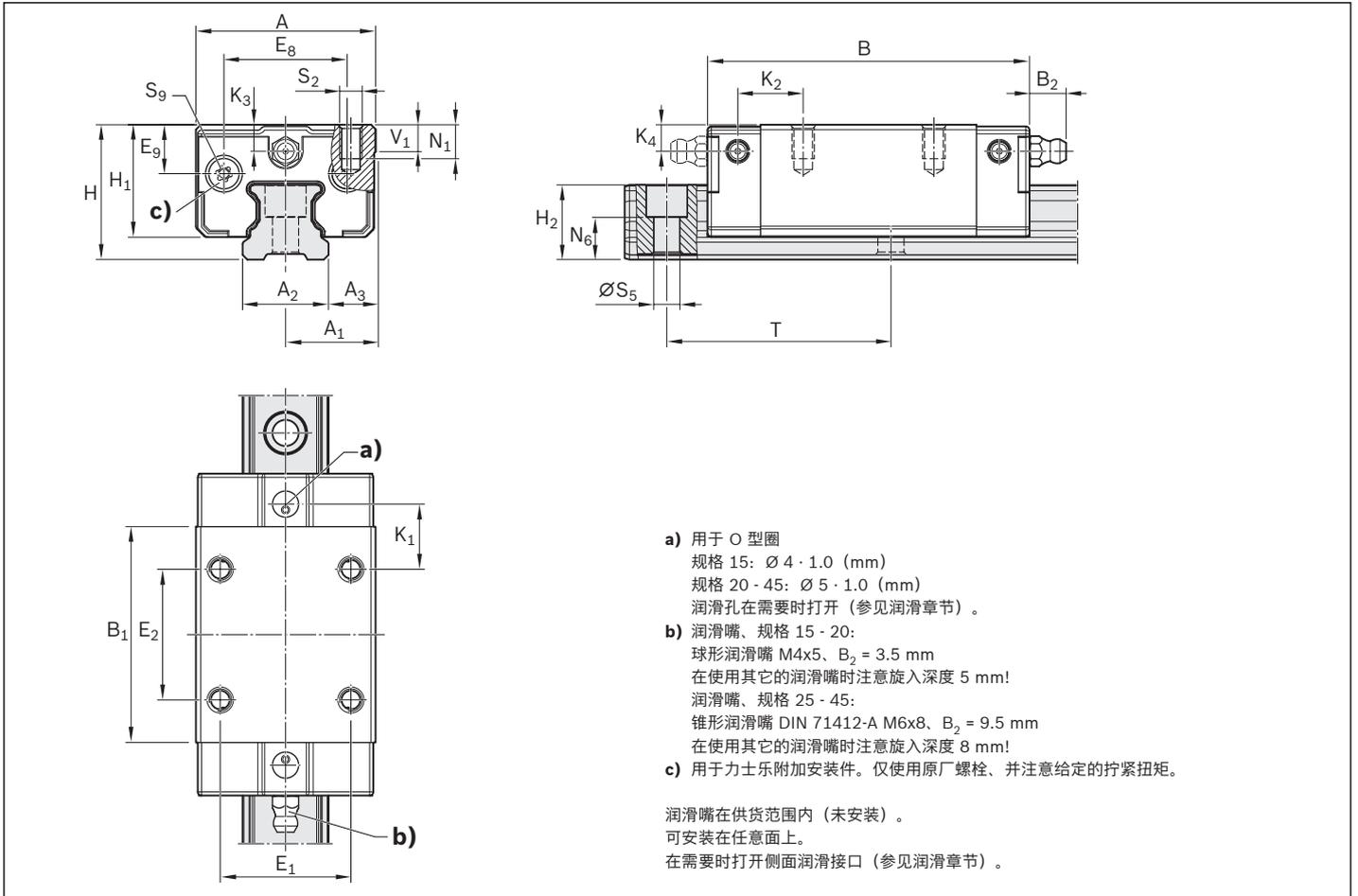
选项和部件号

规格	滚珠滑块及规格	预紧等级			精度等级			标准密封	已润滑
		C0	C1	C2	N	H	P		
15	R205C 1	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
20	R205C 8	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
25	R205C 2	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
30	R205C 7	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
35	R205C 3	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
45	R205C 4	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	

规格	额定载荷 (N)			额定转矩 (Nm)					
	$C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	C_0	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	M_{t0}	$M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	M_{L0}
15	11,500	9,100	11,700	98	78	100	79	63	82
20	18,400	14,600	19,600	190	150	210	160	130	170
25	27,500	21,800	30,600	340	270	380	280	220	310
30	39,300	31,200	42,200	590	470	640	450	360	490
35	54,100	42,900	56,600	970	770	1,030	720	570	760
45	78,100	62,000	83,000	1,790	1,420	1,930	1,320	1,050	1,420

1) 额定动载荷和动转矩基于 5 万米行程。

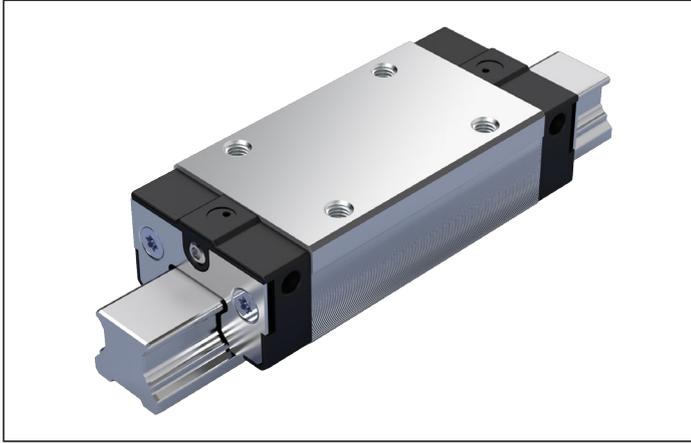
2) 额定动载荷和动转矩基于 10 万米行程。



规格	尺寸 (mm)												
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0.5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂
15	34.0	17.0	15.0	9.50	58.2	39.2	26.0	26.0	20.5	7.80	24.0	19.90	14.10
20	44.0	22.0	20.0	12.00	75.0	49.6	32.0	36.0	29.0	10.15	30.0	25.30	17.00
25	48.0	24.0	23.0	12.50	86.2	57.8	35.0	35.0	33.0	13.00	36.0	30.00	20.00
30	60.0	30.0	28.0	16.00	97.7	67.4	40.0	40.0	42.0	14.25	42.0	35.35	23.00
35	70.0	35.0	34.0	18.00	110.5	77.0	50.0	50.0	50.0	15.70	48.0	40.40	26.50
45	86.0	43.0	45.0	20.50	137.5	97.0	60.0	60.0	61.0	19.50	60.0	50.30	33.00

规格	尺寸 (mm)											质量 (kg)	
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	N ₃	N ₆ ^{+0.5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	
15	10.0	11.10	3.80	3.80	6.0	8.55	M4	4.4	M2.5x5	60.0	5.4	0.16	
20	13.8	13.80	5.65	5.65	7.5	10.0	M5	6.0	M2.5x6	60.0	6.0	0.35	
25	17.45	17.50	7.00	7.00	9.0	11.3	M6	7.0	M3x6.5	60.0	7.5	0.50	
30	20.0	20.70	7.25	7.25	12.0	12.0	M8	9.0	M3x6.5	80.0	7.0	0.85	
35	20.5	22.15	7.00	7.00	13.0	15.5	M8	9.0	M3x6.5	80.0	8.0	1.27	
45	27.3	29.50	10.50	10.50	18.0	17.0	M10	14.0	M3x6.5	105.0	10.0	2.40	

SLS - 窄型长标准高 - R205D



动态特性

速度: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$ 加速度: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$ (当 $F_{\text{comb}} > 2.8 \cdot F_{\text{pr}}$ 时: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

说明

适合于所有 BSCL 滚珠导轨 KSE-...-SNS

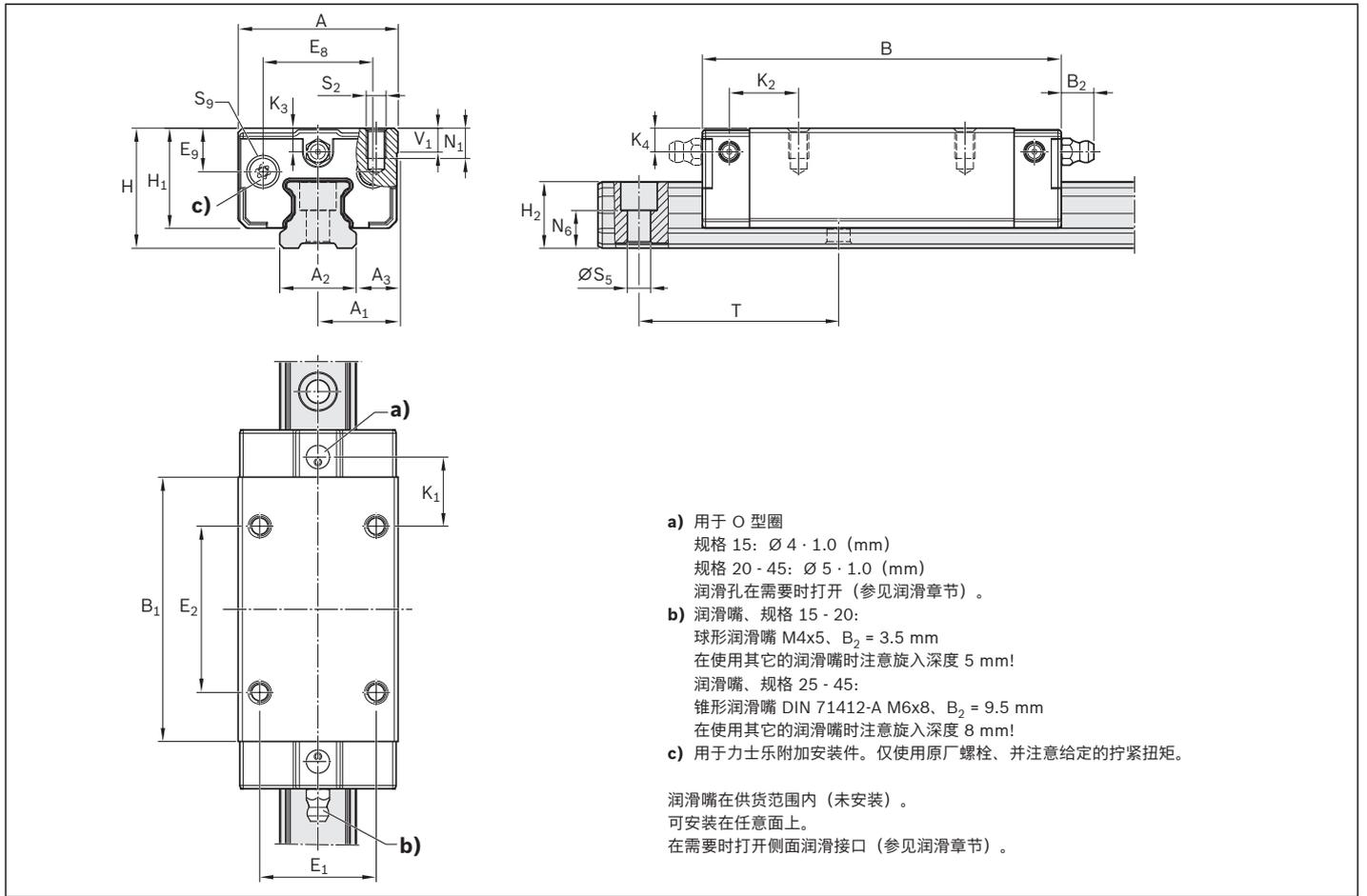
选项和部件号

规格	滚珠滑块及规格	预紧等级			精度等级			标准密封	已润滑
		C0	C1	C2	N	H	P		
15	R205D 1	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
20	R205D 8	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
25	R205D 2	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
30	R205D 7	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
35	R205D 3	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	
45	R205D 4	9			4	3	-	20	
			1		4	3	2	20	
				2	-	3	2	20	

规格	额定载荷 (N)			额定转矩 (Nm)					
	$C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	C_0	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	M_{t0}	$M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	M_{L0}
15	14,500	11,500	16,800	130	100	150	140	110	160
20	22,800	18,100	27,100	240	190	290	260	210	320
25	35,300	28,000	44,200	440	350	550	490	390	620
30	49,100	39,000	58,800	740	590	890	770	610	920
35	69,300	55,000	81,600	1,260	1,000	1,480	1,300	1,030	1,530
45	99,800	79,200	120,000	2,320	1,840	2,780	2,380	1,890	2,860

1) 额定动载荷和动转矩基于 5 万米行程。

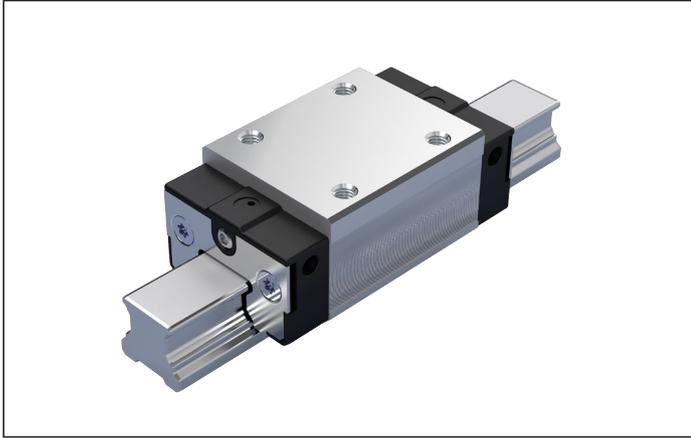
2) 额定动载荷和动转矩基于 10 万米行程。



规格	尺寸 (mm)												
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0.5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂
15	34.0	17.0	15.0	9.50	72.6	53.6	26.0	26.0	20.5	7.8	24.0	19.90	14.10
20	44.0	22.0	20.0	12.00	91.0	65.6	32.0	50.0	29.0	10.15	30.0	25.30	17.00
25	48.0	24.0	23.0	12.50	107.9	79.5	35.0	50.0	33.0	13.0	36.0	30.00	20.00
30	60.0	30.0	28.0	16.00	119.7	89.4	40.0	60.0	42.0	14.25	42.0	35.35	23.00
35	70.0	35.0	34.0	18.00	139.0	105.5	50.0	72.0	50.0	15.7	48.0	40.40	26.50
45	86.0	43.0	45.0	20.50	174.0	133.5	60.0	80.0	61.0	19.5	60.0	50.30	33.00

规格	尺寸 (mm)											质量 (kg)	
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	N ₃	N ₆ ^{+0.5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	
15	17.20	18.30	3.80	3.80	6.0	8.55	M4	4.4	M2.5x5	60.0	5.4	0.22	
20	14.80	14.80	5.65	5.65	7.5	10.0	M5	6.0	M2.5x6	60.0	6.0	0.46	
25	20.80	20.85	7.00	7.00	9.0	11.3	M6	7.0	M3x6.5	60.0	7.5	0.67	
30	21.0	21.70	7.25	7.25	12.0	12.0	M8	9.0	M3x6.5	80.0	7.0	1.11	
35	23.75	25.40	7.00	7.00	13.0	15.5	M8	9.0	M3x6.5	80.0	8.0	1.71	
45	35.55	37.75	10.50	10.50	18.0	17.0	M10	14.0	M3x6.5	105.0	10.0	3.24	

SNH – 窄型 标准长 高 – R205E



动态特性

速度: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$ 加速度: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$ (当 $F_{\text{comb}} > 2.8 \cdot F_{\text{pr}}$ 时: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

说明

适合于所有 BSCL 滚珠导轨 KSE-...-SNS

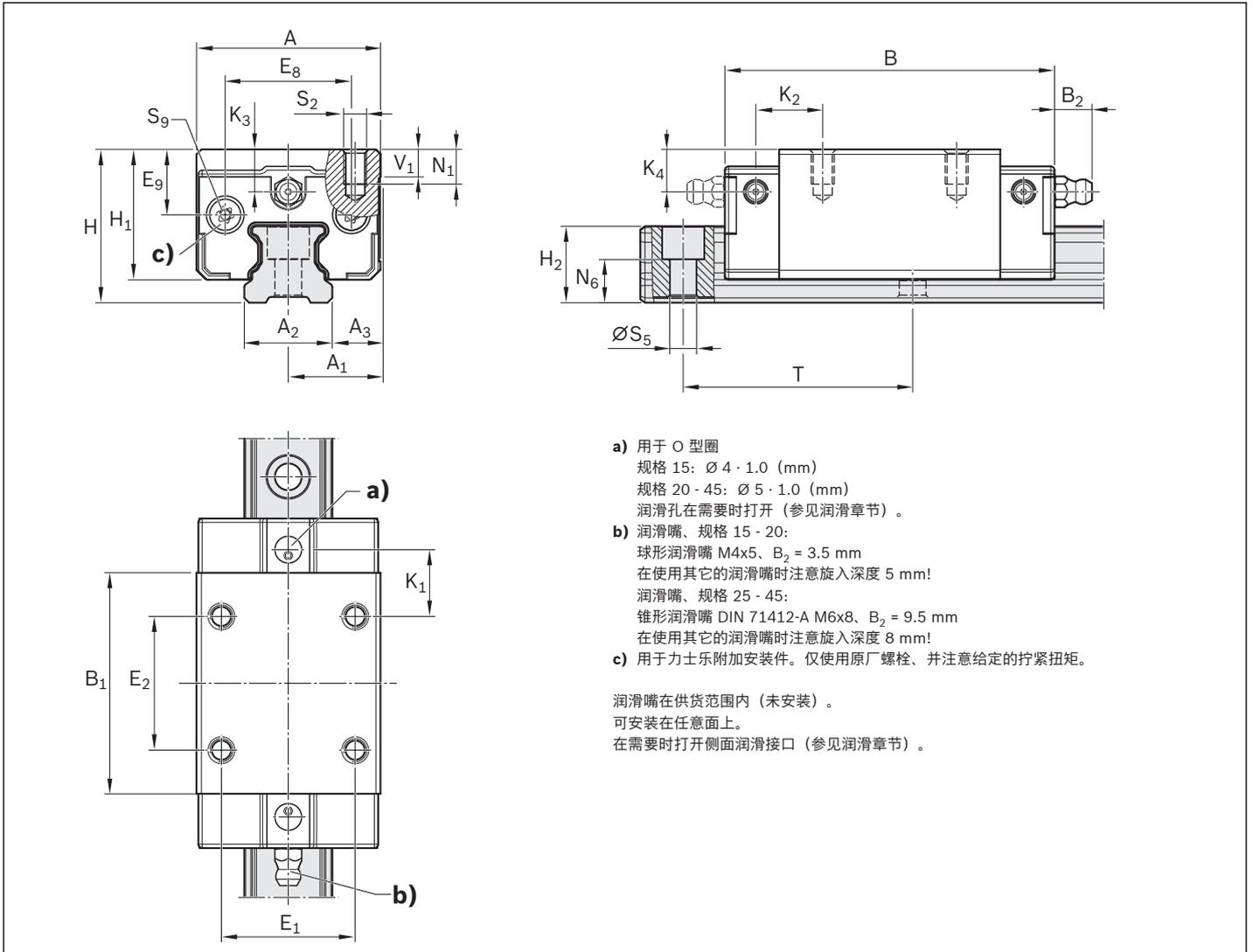
选项和部件号

规格	滚珠滑块及规格	预紧等级			精度等级			标准密封
		C0	C1	C2	N	H	P	
15	R205E 1	9			4	3	-	已润滑 20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
25	R205E 2	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
30	R205E 7	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
35	R205E 3	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
45	R205E 4	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20

规格	额定载荷 (N)			额定转矩 (Nm)					
	$C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	C_0	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	M_{t0}	$M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	M_{L0}
15	11,500	9,100	11,700	98	78	100	79	63	82
25	27,500	21,800	30,600	340	270	380	280	220	310
30	39,300	31,200	42,200	590	470	640	450	360	490
35	54,100	42,900	56,600	970	770	1,030	720	570	760
45	78,100	62,000	83,000	1,790	1,420	1,930	1,320	1,050	1,420

1) 额定动载荷和动转矩基于 5 万米行程。

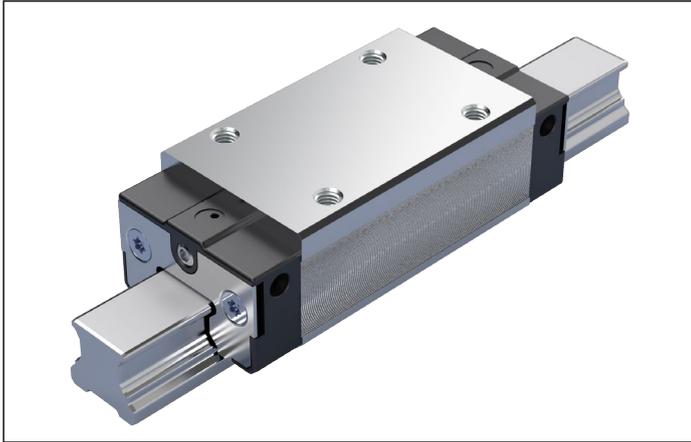
2) 额定动载荷和动转矩基于 10 万米行程。



规格	尺寸 (mm)												
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0.5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂
15	34.0	17.0	15.0	9.50	58.2	39.2	26.0	26.0	20.5	11.8	28.0	23.90	14.10
25	48.0	24.0	23.0	12.50	86.2	57.8	35.0	35.0	33.0	17.0	40.0	34.00	20.00
30	60.0	30.0	28.0	16.00	97.7	67.4	40.0	40.0	42.0	17.25	45.0	38.35	23.00
35	70.0	35.0	34.0	18.00	110.5	77.0	50.0	50.0	50.0	22.7	55.0	47.40	26.50
45	86.0	43.0	45.0	20.50	137.5	97.0	60.0	60.0	61.0	29.5	70.0	60.30	33.00

规格	尺寸 (mm)											质量 (kg)	
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	N ₃	N ₆ ^{±0.5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	
15	10.0	11.1	7.8	7.8	6.0	8.55	M4	4.4	M2.5x5	60.0	5.4	0.20	
25	17.45	17.5	11.0	11.0	9.0	11.3	M6	7.0	M3x6.5	60.0	7.5	0.59	
30	20.0	20.7	10.25	10.25	12.0	12.0	M8	9.0	M3x6.5	80.0	7.0	0.95	
35	20.5	22.15	14.0	14.0	13.0	15.5	M8	9.0	M3x6.5	80.0	8.0	1.57	
45	27.3	29.5	20.5	20.5	18.0	17.0	M10	14.0	M3x6.5	105.0	10.0	3.03	

SLH - 窄型长高 - R205F



动态特性

速度: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$ 加速度: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$ (当 $F_{\text{comb}} > 2.8 \cdot F_{\text{pr}}$ 时: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

说明

适合于所有 BSCL 滚珠导轨 KSE-...-SNS

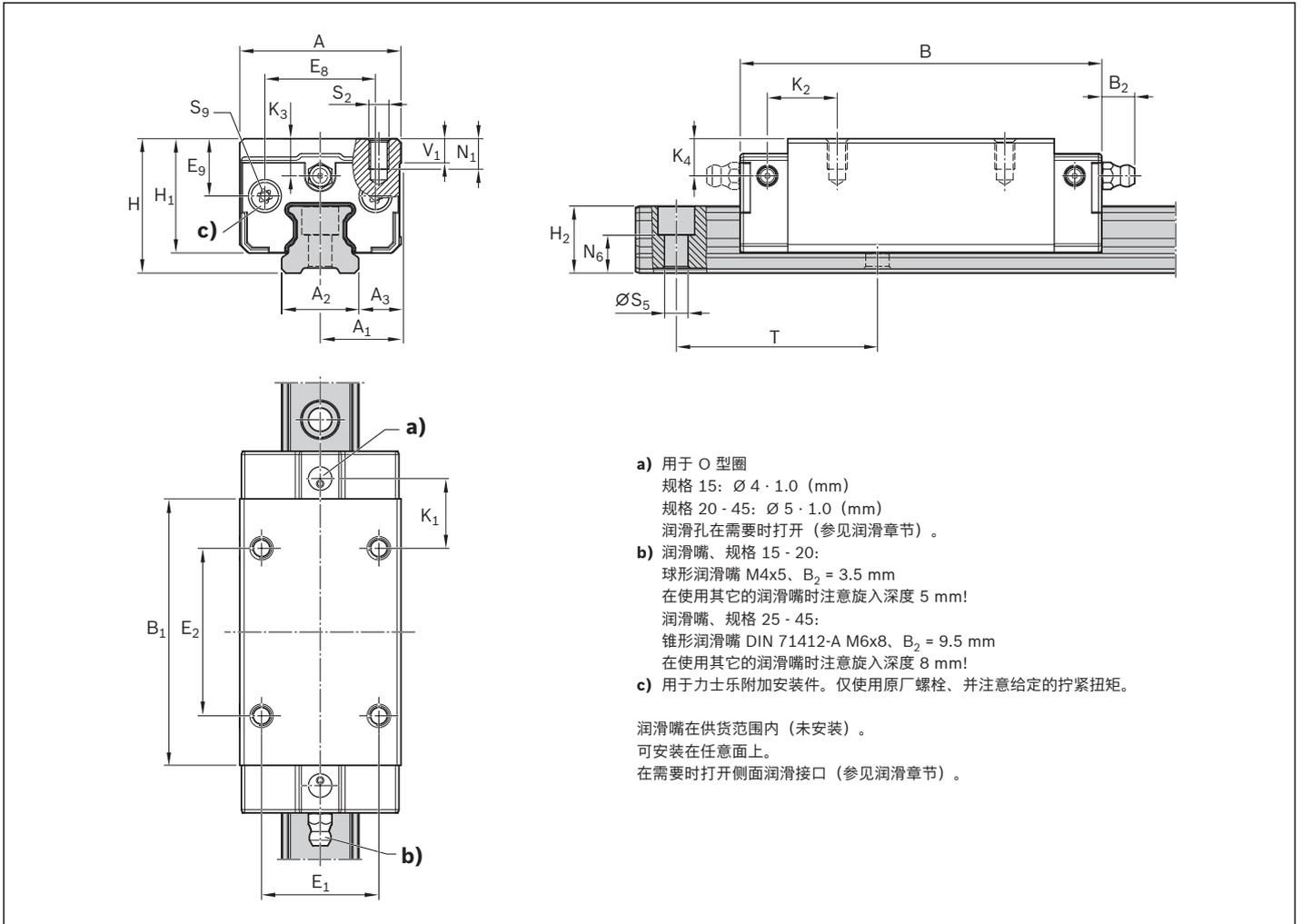
选项和部件号

规格	滚珠滑块及规格	预紧等级			精度等级			标准密封
		C0	C1	C2	N	H	P	
25	R205F 2	9			4	3	-	已润滑 20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
30	R205F 7	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
35	R205F 3	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
45	R205F 4	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20

规格	额定载荷 (N)			额定转矩 (Nm)					
	$C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	C_0	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	M_{t0}	$M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	M_{L0}
25	35,300	28,000	44,200	440	350	550	490	390	620
30	49,100	39,000	58,800	740	590	890	770	610	920
35	69,300	55,000	81,600	1,260	1,000	1,480	1,300	1,030	1,530
45	99,800	79,200	120,000	2,320	1,840	2,780	2,380	1,890	2,860

1) 额定动载荷和动转矩基于 5 万米行程。

2) 额定动载荷和动转矩基于 10 万米行程。



规格	尺寸 (mm)												
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0.5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂
25	48.0	24.0	23.0	12.50	107.9	79.5	35.0	50.0	33.0	17.00	40.0	34.00	20.00
30	60.0	30.0	28.0	16.00	119.7	89.4	40.0	60.0	42.0	17.25	45.0	38.35	23.00
35	70.0	35.0	34.0	18.00	139.0	105.5	50.0	72.0	50.0	22.70	55.0	47.40	26.50
45	86.0	43.0	45.0	20.50	174.0	133.5	60.0	80.0	61.0	29.50	70.0	60.30	33.00

规格	尺寸 (mm)											质量 (kg)	
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	N ₃	N ₆ ^{±0.5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	m
25	20.80	20.85	11.00	11.00	9.0	11.3	M6	7.0	M3x6.5	60.0	7.5		0.79
30	21.00	21.70	10.25	10.25	12.0	12.0	M8	9.0	M3x6.5	80.0	7.0		1.31
35	23.75	25.40	14.00	14.00	13.0	15.5	M8	9.0	M3x6.5	80.0	8.0		2.11
45	35.55	37.75	20.50	20.50	18.0	17.0	M10	14.0	M3x6.5	105.0	10.0		4.11

滚珠导轨的订购示例

滚珠导轨的订货

完整的部件号由各选项的相应代码组成。每一个选项都有自己的代码。

BSCL 滚珠导轨 SNS	R2055	7	0	3	31	,xx mm
规格	1 = 规格 15 8 = 规格 20 2 = 规格 25 7 = 规格 30 3 = 规格 35 4 = 规格 45					
盖板	0 = 塑料孔盖					
精度	4 = 精度等级 N 3 = 精度等级 H 2 = 精度等级 P					
规格	3x = 导轨段数 51 = 出厂长度					
长	xx = 导轨长度、单位: mm					

BSCL 滚珠导轨型号代码

滚珠导轨 CS	KSE	-	0	3	0	-	S	N	S	-	H	-	M	A	-	A	K
			1				2				3		4			5	

1 规格	
特性	名称
015	规格 15
020	规格 20
025	规格 25
030	规格 30
035	规格 35
045	规格 45

3 精度等级	
特性	名称
N	标准长
H	高
P	精度

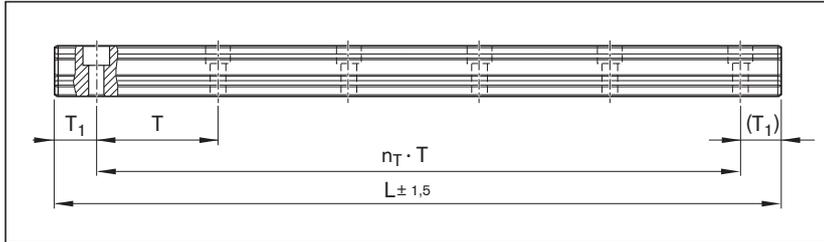
5 盖板	
特性	名称
AK	带塑料孔盖

2 类型	
特性	名称
SNS	窄型 标准长 标准高

4 固定	
特性	名称
MA	从上面的螺栓连接

推荐的导轨长度

滚珠导轨原则上可生产为任意长度。建议使用导轨在两个固定孔之间的中间位置上分开的导轨长度。推荐长度的滚珠导轨成本较低。推荐的导轨长度（优选长度）可如下计算、或者也可以在线配置中确定。



L	= 推荐的导轨长度	(mm)
L_W	= 所需的导轨长度	(mm)
T	= 孔间距	(mm)
T_{1S}	= 优选尺寸	(mm)
n_B	= 安装孔数	(-)
n_T	= 孔间距的数量	(-)

a) 从所需长度计算:

$$L = \left(\frac{L_W}{T} \right)^* \cdot T - 4$$

* 比值 L_W/T 向上圆整成整数!

b) 从所需安装孔数计算:

$$L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$$

c) 从所需孔间距数量计算:

$$L = n_T \cdot T + 2 \cdot T_{1S}$$

订购示例: 推荐长度的单段式导轨

(不超过 L_{max}):

- ▶ 滚珠导轨 SNS
- ▶ 规格 30
- ▶ 精度等级 H
- ▶ 一件式
- ▶ 导轨长度 1676 mm、(20 · T、优选尺寸 $T_{1S} = 38$ mm; 安装孔数 $n_B = 21$)

订货编号

材料编号、导轨长度 (mm)

$T_1 / n_T \cdot T / T_1$ (mm)

R2055 703 31、1676 mm

38 / 20 · 80 / 38 mm

订购示例: 推荐长度的多段式导轨

(超过 L_{max}):

- ▶ 滚珠导轨 SNS
- ▶ 规格 30
- ▶ 精度等级 H
- ▶ 导轨长度 5116 mm、2 段导轨
(63 · T、优选尺寸 $T_{1S} = 38$ mm; 安装孔数 $n_B = 64$)

订货编号

材料编号、带导轨段数、导轨长度 (mm)

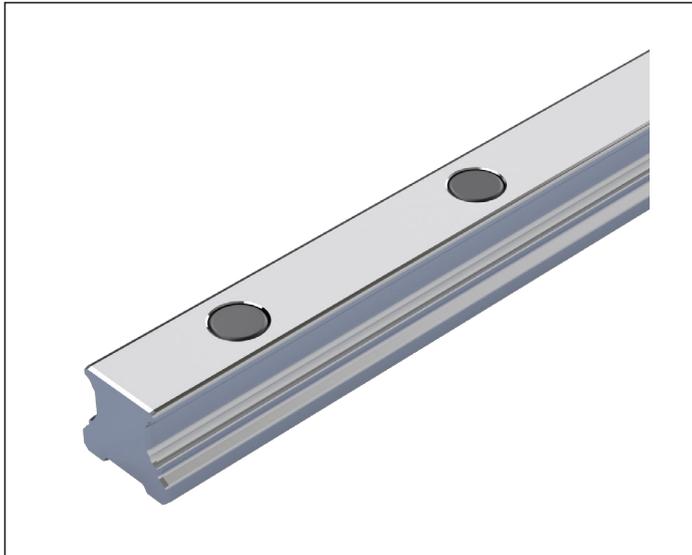
$T_1 / n_T \cdot T / T_1$ (mm)

R2055 703 32, 5116 mm

38 / 63 · 80 / 38 mm

在导轨长度超过 L_{max} 时, 力士乐公司提供符合本公司标准的多段拼接导轨。

SNS – 带塑料孔盖的滚珠导轨 – R2055



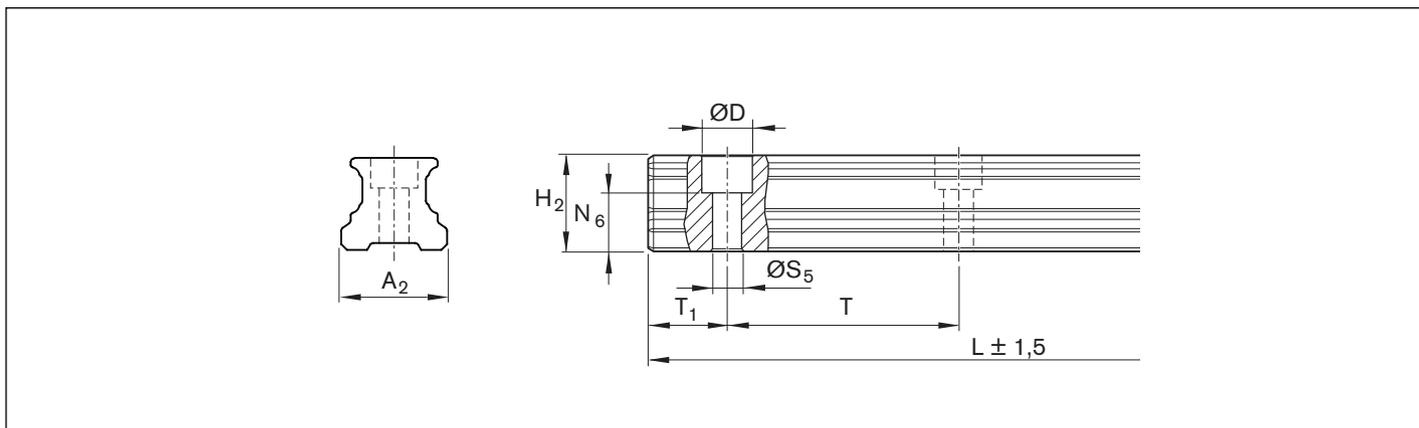
滚珠导轨 KSE-...-SNS 从上面安装、带塑料孔盖

说明

- ▶ 请按照安装说明进行操作！
请索取“滚珠导轨导向系统安装说明”。
- ▶ 为了避免滑块的损坏、必须用塑料孔盖堵住导轨的固定孔。
- ▶ 塑料孔盖在供货范围内。

选项和部件号

规格	滚珠导轨 及规格	精度等级			导轨段数、 导轨长度 L (mm),		孔间距 T (mm)	推荐的导轨长度 按照公式 $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$ 计算 最大安装孔数 n_B
		N	H	P	一件式	多件式		
15	R2055 10	4	3	2	31、....	3、....	60	64
20	R2055 80	4	3	2	31、....	3、....	60	64
25	R2055 20	4	3	2	31、....	3、....	60	64
30	R2055 70	4	3	2	31、....	3、....	80	48
35	R2055 30	4	3	2	31、....	3、....	80	48
45	R2055 40	4	3	2	31、....	3、....	105	36



规格	尺寸 (mm)											质量 m (kg/m)
	A ₂	D	H ₂	L _{max}	N ₆ ^{±0.5}	S ₅	T	T _{1 min}	T _{1S} ¹⁾	T _{1 max}		
15	15	7.4	14.1	3 836	8.55	4.5	60	10	28.0	50	1.2	
20	20	9.4	17.0	3 836	10.00	6.0	60	10	28.0	50	1.8	
25	23	11.0	20.0	3 836	11.30	7.0	60	10	28.0	50	2.6	
30	28	15.0	23.0	3 836	12.00	9.0	80	12	38.0	68	3.6	
35	34	15.0	26.5	3 836	15.50	9.0	80	12	38.0	68	5.1	
45	45	20.0	33.0	3 776	17.00	14.0	105	16	50.5	89	7.7	

1) 推荐的优选尺寸 T_{1S}、公差 ±0.75。

出厂长度概览

规格	精度等级		
	N	H	P
15	R205510451	R205510351	R205510251
20	R205580451	R205580351	R205580251
25	R205520451	R205520351	R205520251
30	R205570451	R205570351	R205570251
35	R205530451	R205530351	R205530251
45	R205540451	R205540351	R205540251

出厂长度是指未经端面加工的导轨，只能以 4 米的幅度订购。出厂长度在一段的总长度约为 4 150 mm、可用长度（有效长度）至少为 3 600 mm、并具有相应的精度等级。最大有效长度为 4 150 mm。交付时，有效长度在包装上标明并以此计价。

说明

- ▶ 在订购出厂长度时，必须单独订购塑料孔盖。参见附件章节。
- ▶ 仅允许用合适的辅助工具打开导轨包装。博世力士乐为此提供一个相应的辅助工具，零件号为 R320105175。

附件一览

钢刮刷片



两段式前置密封



密封套件



前置润滑单元



润滑嘴



润滑接头

- ▶ 变径接头
- ▶ 延长接头
- ▶ 接头
- ▶ 旋转接头
- ▶ 塑料软管快插接头



塑料软管、O型圈、喷管



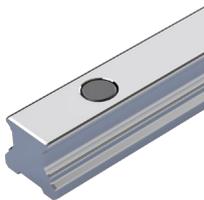
高滚珠滑块 SNH 或 SLH 的润滑转接件



O型圈



塑料孔盖



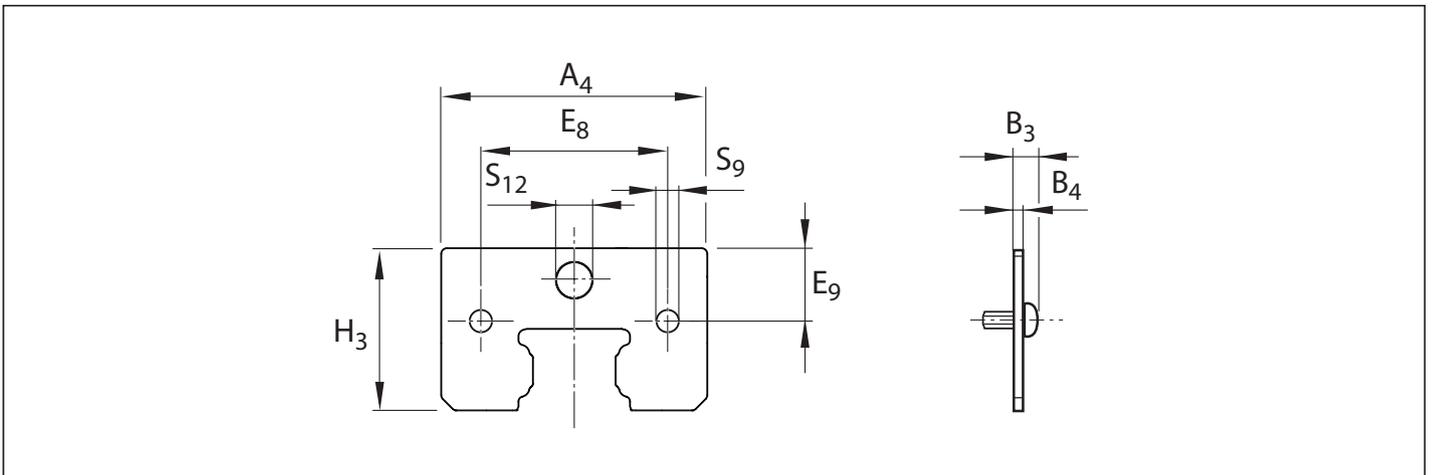
钢刮刷片



- ▶ 材料：耐腐蚀钢 DIN EN 10088
- ▶ 款式：亮光
- ▶ 精密型、安装后与导轨的最大间隙 0.1 至 0.3 mm

安装说明

- ▶ 当配套使用钢刮刷片与前置密封时、应使用密封套件。参见密封套件。
- ▶ 安装螺栓随同供货。
- ▶ 安装过程中请确保滚珠导轨和钢刮刷片之间保持均匀的间隙。
- ▶ 在使用端面润滑接口时、请注意最小螺纹拧入深度。
- ▶ 请仔细阅读安装说明。



规格	材料编号	尺寸 (mm)								质量 m (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E ₉	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R205Z 100 00	31.5	3.0	1.0	20.5	7.40	19.30	2.8	4.3	4.8
20	R205Z 800 00	42.2	3.0	1.0	29.0	8.70	23.40	2.8	5.0	7.5
25	R205Z 200 00	46.0	3.5	1.0	33.0	11.35	27.85	2.8	7.0	9.8
30	R205Z 700 00	58.0	3.5	1.0	42.0	12.40	32.90	3.5	7.0	13.9
35	R205Z 300 00	68.0	4.0	1.5	50.0	14.20	38.30	3.5	7.0	27.2
45	R205Z 400 00	83.3	4.0	1.5	61.0	17.70	48.00	3.5	7.0	39.9

前置密封件

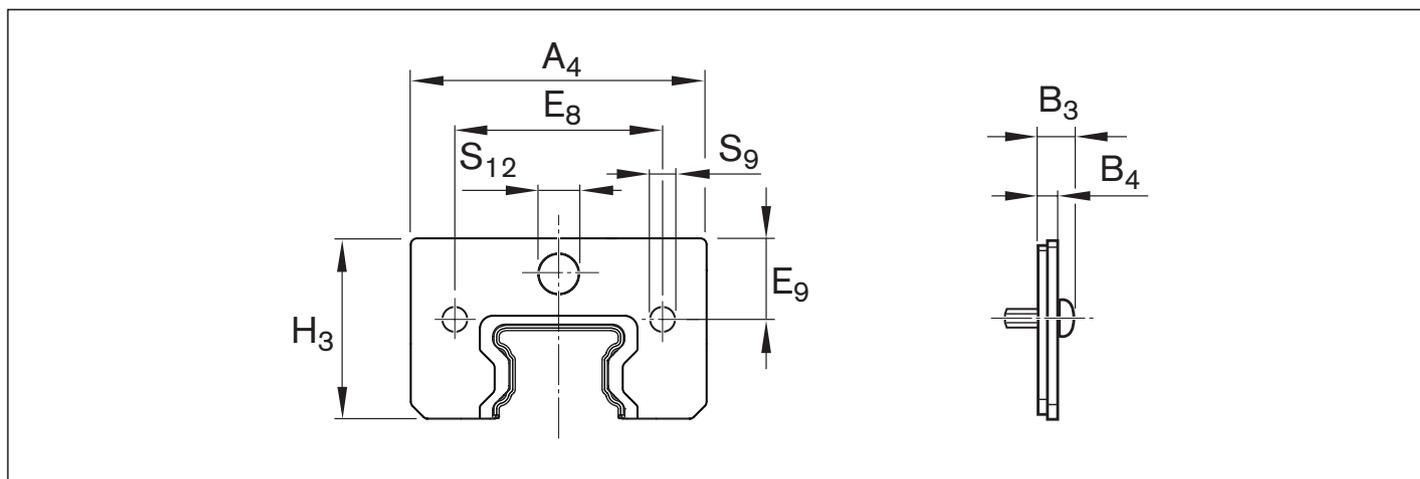


两件式

- ▶ 材料: 耐腐蚀钢 DIN EN 10088、加聚合物密封件
- ▶ 款式: 亮光

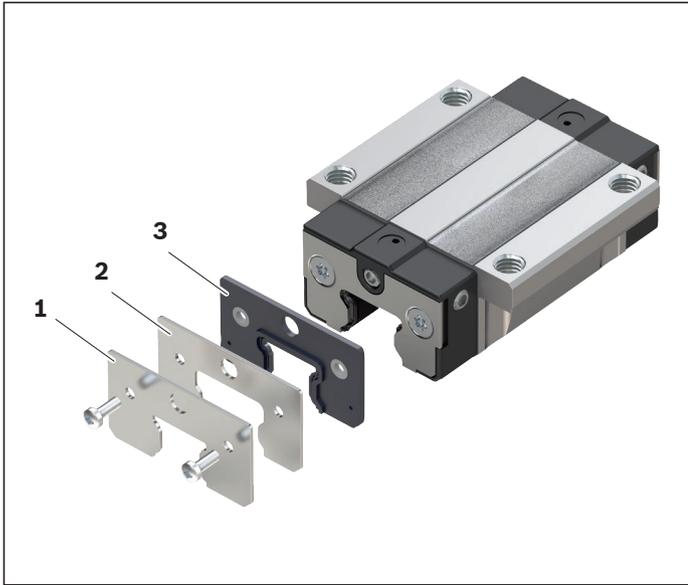
安装说明

- ▶ 安装螺栓随同供货。
- ▶ 在使用端面润滑接口时, 请注意最小螺纹拧入深度。
- ▶ 当配套使用前置密封与钢刮刷片时, 应使用密封套件。参见密封套件。
- ▶ 请仔细阅读安装说明。



规格	材料编号	尺寸 (mm)								质量 m (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E ₉	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R205Z 110 00	31.5	4.5	2.5	20.5	7.40	19.30	2.8	4.3	5.2
20	R205Z 810 00	42.2	4.5	2.5	29.0	8.70	23.40	2.8	5.0	7.9
25	R205Z 210 00	46.0	5.0	2.5	33.0	11.35	27.85	3.5	7.0	11.4
30	R205Z 710 00	58.0	5.0	2.5	42.0	12.40	32.90	3.5	7.0	16.2
35	R205Z 310 00	68.0	5.5	3.0	50.0	14.20	38.30	3.5	7.0	28.5
45	R205Z 410 00	83.3	5.5	3.0	61.0	17.70	48.00	3.5	7.0	42.6

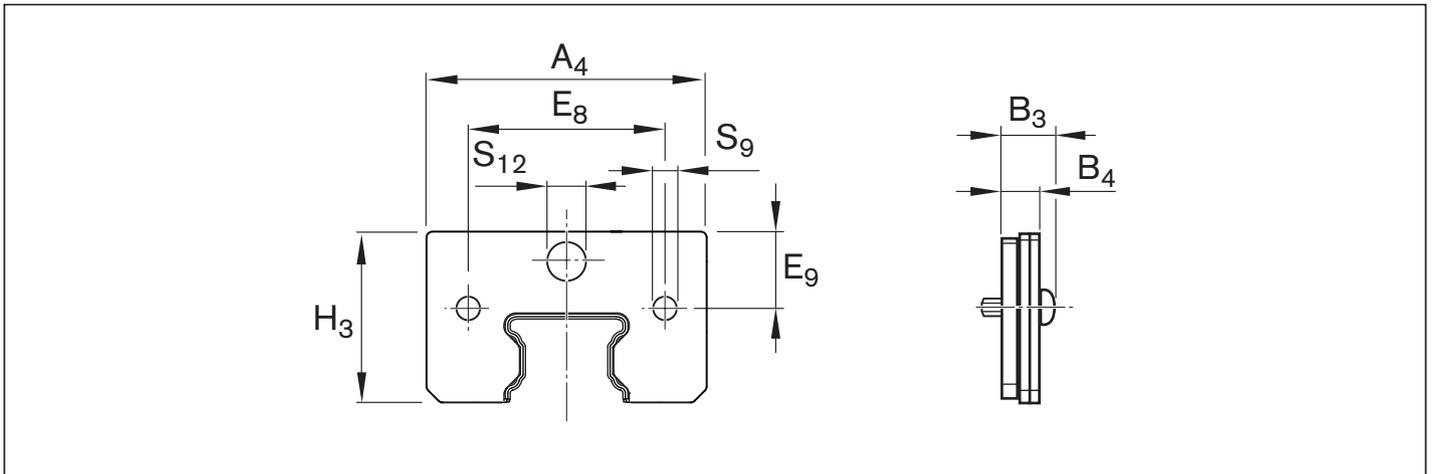
密封套件



- 1 钢刮刷片
- 2 支撑板
- 3 两件式前置密封

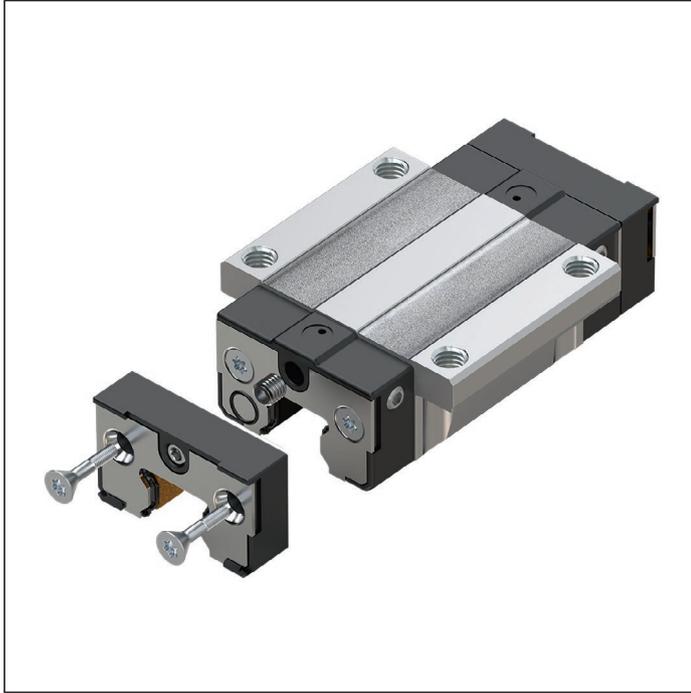
安装说明

- ▶ 当配套使用钢刮刷片与前置密封时、推荐选用密封套件。
- ▶ 安装螺栓随同供货。
- ▶ 在使用端面润滑接口时、请注意最小螺纹拧入深度。
- ▶ 请仔细阅读安装说明。



规格	材料编号	尺寸 (mm)								质量 m (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E ₉	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R205Z 190 10	31.5	5.5	3.5	20.5	7.40	19.30	2.8	4.3	9.0
20	R205Z 890 10	42.2	5.5	3.5	29.0	8.70	23.40	2.8	5.0	14.4
25	R205Z 290 10	46.0	6.0	3.5	33.0	11.35	27.85	2.8	7.0	19.6
30	R205Z 790 10	58.0	6.0	3.5	42.0	12.40	32.90	3.5	7.0	28.5
35	R205Z 390 10	68.0	7.0	4.5	50.0	14.20	38.30	3.5	7.0	54.1
45	R205Z 490 10	83.3	7.0	4.5	61.0	17.70	48.00	3.5	7.0	80.9

前置润滑单元



对于运行距离延长且无补充润滑的情况

安装和使用方面的突出优点

- ▶ 滚珠滑块仅需初始脂润滑
- ▶ 滚珠滑块两端均加装前置润滑单元
- ▶ 润滑剂损失小
- ▶ 降低了润滑油的消耗量
- ▶ 无需任何润滑管路
- ▶ 最高工作温度 60 °C
- ▶ 前置润滑单元端面的润滑接口适用于为滑块进行脂润滑。

安装说明

- ▶ 安装所需的所有零件（镀层螺栓、密封和润滑嘴）随同供货。
- ▶ 在滚珠滑块的两端各安装一个前置润滑单元！
- ▶ 请仔细阅读安装说明。

提示：

材料：特种塑料

前置润滑单元供货时已经加注了润滑油（Mobil SHC 639）、可直接安装在已作过脂润滑的滚珠滑块上。

力士乐建议、至少每三年更换一次前置润滑单元。在安装新的前置润滑单元前、应对滚珠滑块重新脂润滑。

滚珠滑块的补充润滑

对于洁净环境、可以在端面对滚珠滑块进行补充脂润滑（Dynalub 510）。

使用润滑脂对滚珠滑块进行补充润滑、参见润滑章节。

▲在安装前置润滑单元前、必须首先用润滑脂对滚珠滑块进行初始润滑！

参见润滑章节。

▲如果选用了其他的非推荐的润滑油、请检查润滑剂的相容性、并注意可能的运行距离！

▲如果使用其他与所列不同的润滑剂、可能会造成润滑周期缩短、短行程应用的可达行程减低、以及承载能力的下降。同时还应考虑在塑料材料、润滑剂、防锈油间可能发生的化学交互作用。

推荐的补充润滑周期具体取决于环境因素、载荷与载荷类型。

环境因素包括金属微粒、矿物或类似磨损粉末、溶剂和温度。

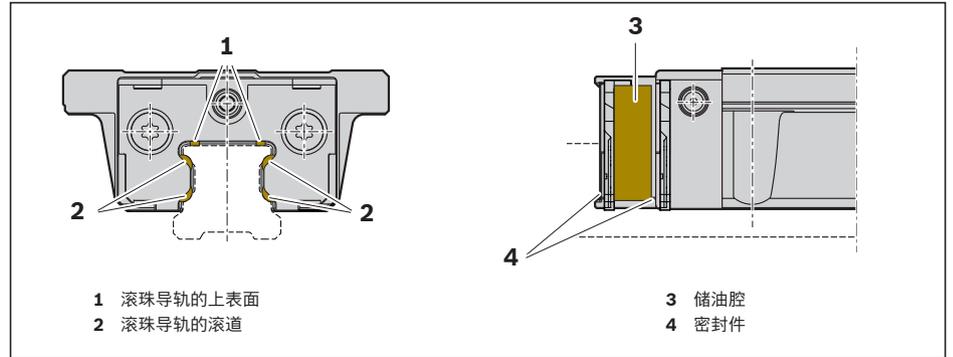
载荷类型包括振动、冲击和棱边挤压。

▲制造商不清楚用户具体的应用情况。因此用户必须通过自己试验或准确的观测来决定实际使用中的润滑周期。

▲滚珠导轨与滚珠滑块不应接触水基金属切削液！

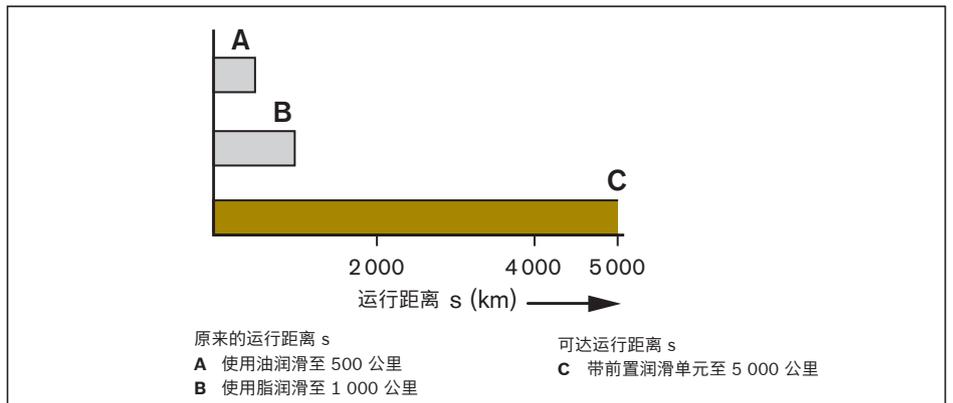
润滑剂分布

通过特殊的设计结构、使润滑剂只分配到需要润滑的地方：直接分配到滚道上和滚珠导轨的上表面。



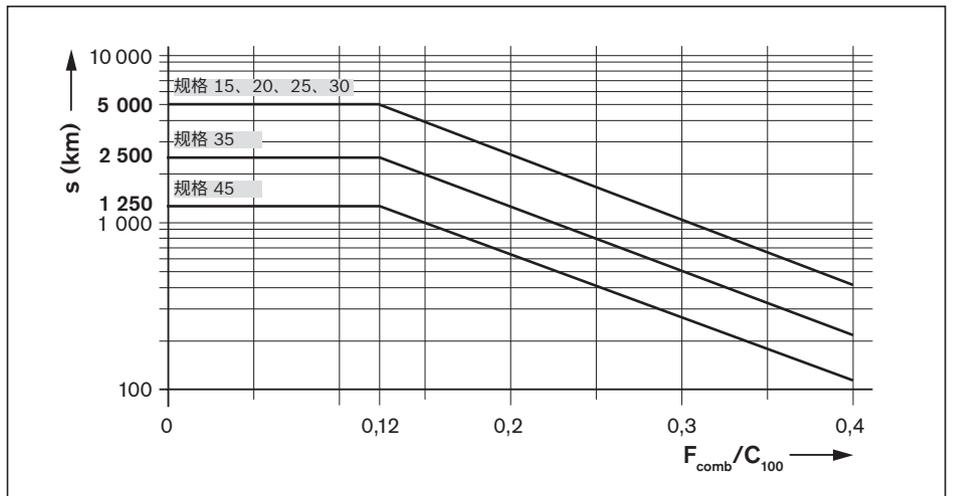
运行距离

规格	带前置润滑单元时 可达的运行距离 s (km)
15	5 000
20	5 000
25	5 000
30	5 000
35	2 500
45	1 250



对于带前置润滑单元的滚珠滑块、 取决于负载的补充润滑周期 适用于下列条件:

- ▶ 滚珠滑块润滑剂:
Dynalub 510 (NLGI 2 脂)
或者 Castrol Longtime PD 2
(NLGI 2 脂)
- ▶ 前置润滑单元的润滑剂:
Mobil SHC 639 (合成润滑油)
- ▶ 最大速度:
 $v_{\max} = 2 \text{ m/s}$
- ▶ 周围没有金属加工液
- ▶ 标准密封
- ▶ 环境温度:
 $T = 20 - 30 \text{ }^\circ\text{C}$



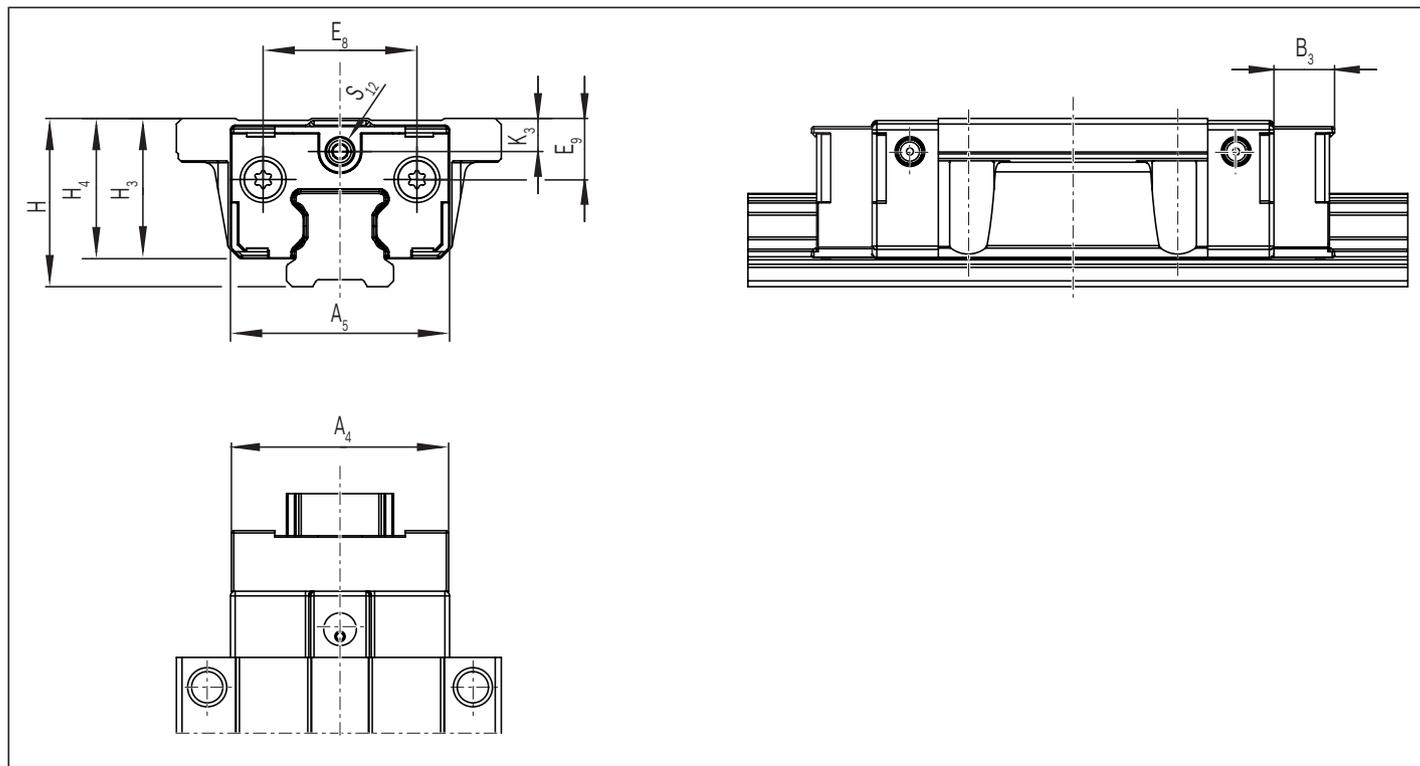
F_{comb}/C_{100} 的定义

载荷比 F_{comb}/C_{100} 描述的是在组合载荷情况下的轴承当量动载荷 F_{comb} (内部预紧力 F_{pr} 也考虑进去) 与额定动载荷 C_{100} 的比值。

图例

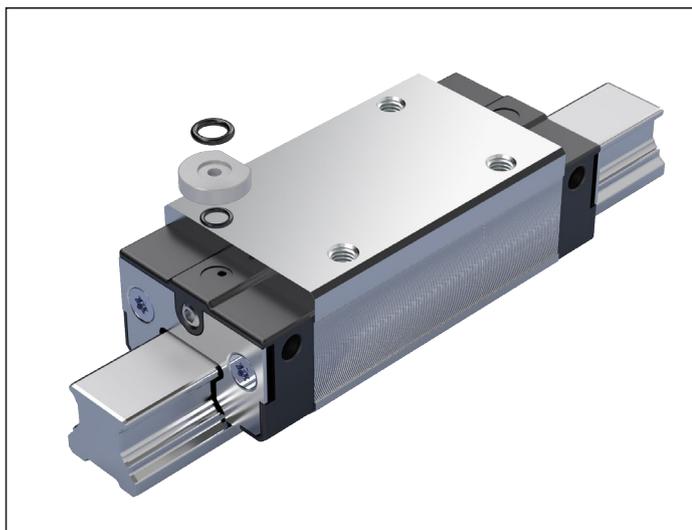
- C_{100} = 额定动载荷 (N)
- F_{comb} = 组合当量动载荷 (N)
- F_{comb}/C_{100} = 负载比 (-)
- s = 用运行距离来表示的补充润滑周期 (km)

前置润滑单元



规格	材料编号	尺寸 (mm)								质量 m (g)
		A ₄	B ₃	E ₈	E ₉	H	H ₃	K ₃	S ₁₂	
15	R205Z 125 00	31.7	11.5	20.5	7.90	24.1	19.90	1.95	M4	9.6
20	R205Z 825 00	42.5	12.5	29.0	10.25	30.1	25.10	2.50	M4	17.1
25	R205Z 225 00	46.6	13.0	33.0	11.35	36.1	29.90	4.50	M6	23.8
30	R205Z 725 00	58.2	13.5	42.0	12.60	42.1	35.15	5.60	M6	33.8
35	R205Z 325 00	68.6	14.0	50.0	15.80	48.1	40.40	7.10	M6	52.8
45	R205Z 425 00	83.5	14.5	61.0	19.60	60.1	49.90	10.60	M6	78.3

润滑转接件



用于从上面进行油润滑或脂润滑。

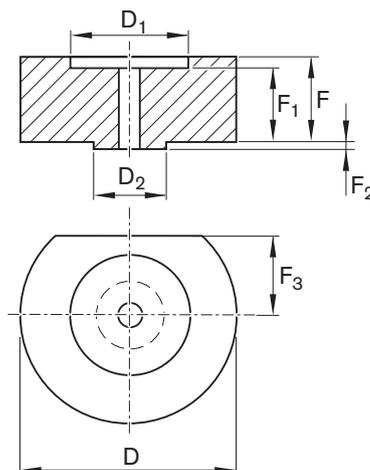
适用于高滚珠滑块

SNH R205E 或 SLH R205F

- ▶ 材料：塑料
- ▶ 包装单位：1 件

安装说明

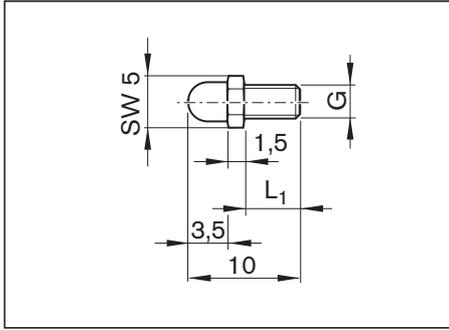
- ▶ O 型圈随同供货。
- ▶ 安装前、用一根经过加热的尖锐金属件打开滚珠滑块上的润滑孔。
- ▶ 详细信息参见润滑和保养章节



规格	材料编号	尺寸 (mm)							质量 m (g)
		D	D ₁	D ₂	F	F ₁	F ₂	F ₃	
15	R1621 100 05	12	6.2	3.4	3.7	3.1	0.5	3.20	0.5
25	R1621 200 05	15	7.2	4.4	3.8	3.2	0.5	5.85	0.9
30	R1621 700 05	16	7.2	4.4	2.8	2.2	0.5	6.10	0.7
35	R1621 300 05	18	7.2	4.4	6.8	6.2	0.5	6.80	2.2
45	R1621 400 05	20	7.2	4.4	9.8	9.2	0.5	8.30	4.1

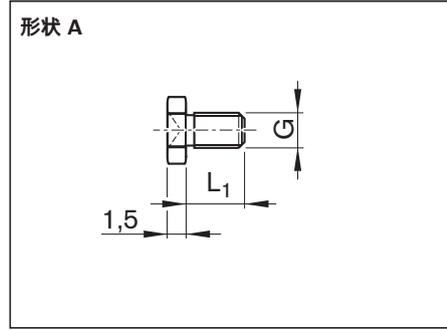
润滑嘴、润滑接口

球形润滑嘴

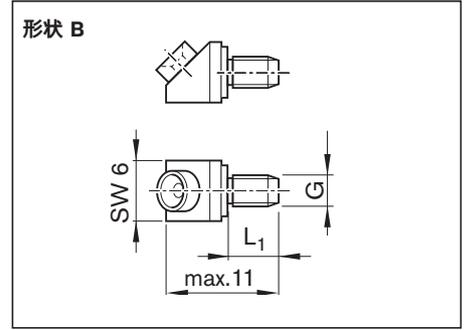


材料编号	尺寸 (mm)		质量 (g)
	G	L ₁	
R3417 006 01	M4	5	0.5

喇叭形润滑嘴 DIN 3405

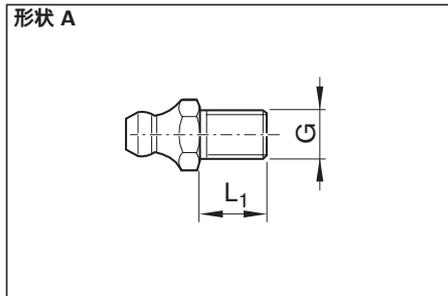


材料编号	尺寸 (mm)		质量 (g)
	G	L ₁	
R3417 069 09	M4	5	0.3



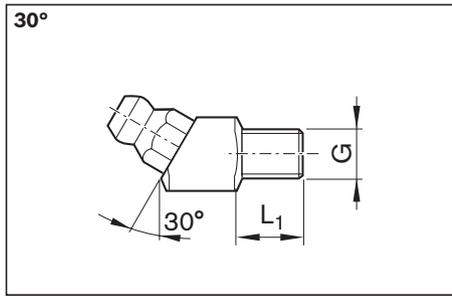
材料编号	尺寸 (mm)		质量 (g)
	G	L ₁	
R3417 070 09	M4	5	1.5

锥形润滑嘴 DIN 71412

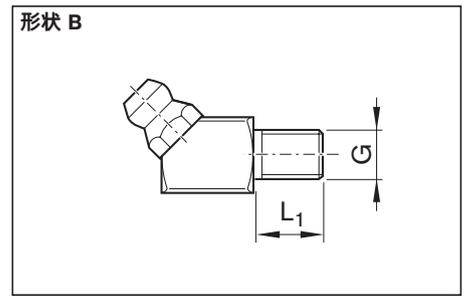


材料编号	尺寸 (mm)		质量 (g)
	G	L ₁	
R3417 008 02	M6	8	2.6
R3417 016 02 ¹⁾			

锥形润滑嘴 DIN 71412



材料编号	尺寸 (mm)		质量 (g)
	G	L ₁	
R3417 023 02	M6	8	7.4

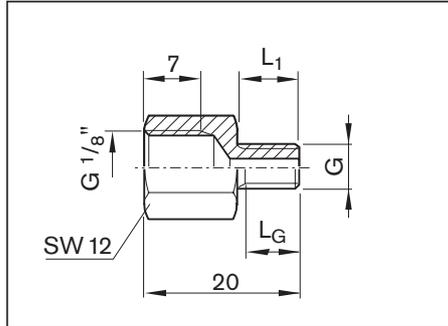


材料编号	尺寸 (mm)		质量 (g)
	G	L ₁	
R3417 007 02	M6	8	7.4

1) Resist NR II 润滑嘴、材质 DIN EN 10088 耐腐蚀钢

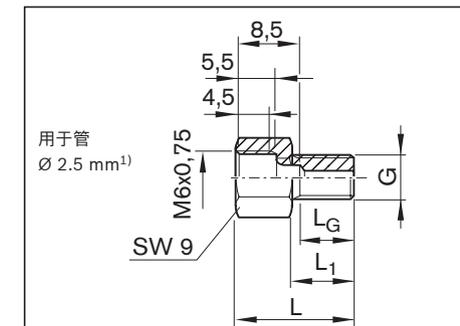
润滑接头

变径接头

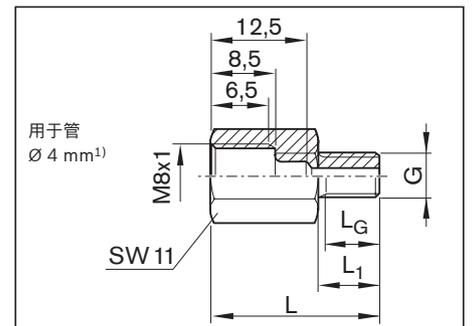


材料编号	尺寸 (mm)			质量 (g)
	G	L ₁	L _G	
R3455 030 34	M6	8	6.5	7.5

接头

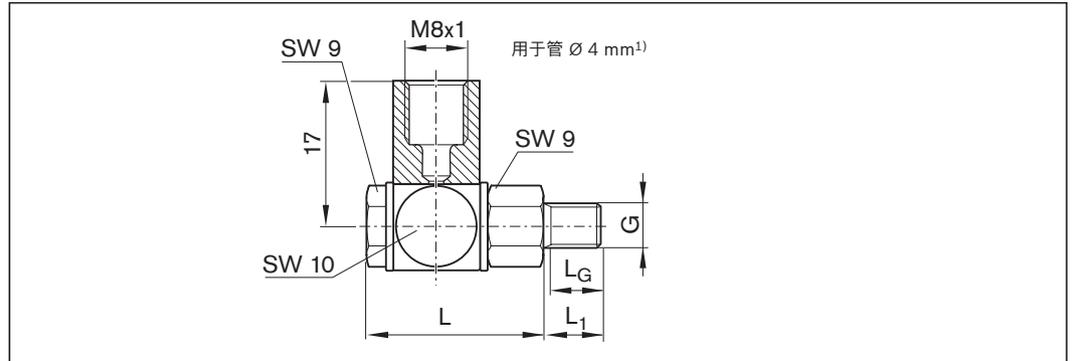


材料编号	尺寸 (mm)				质量 (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 38	M6	15.5	8	6.5	4.1

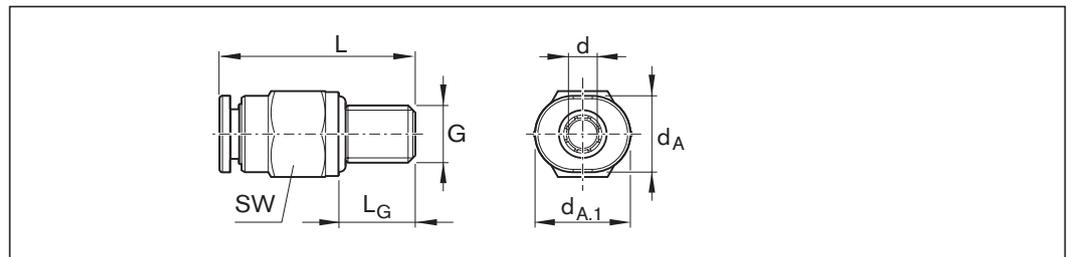


材料编号	尺寸 (mm)				质量 (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 37	M6	22	8	6.5	8.8

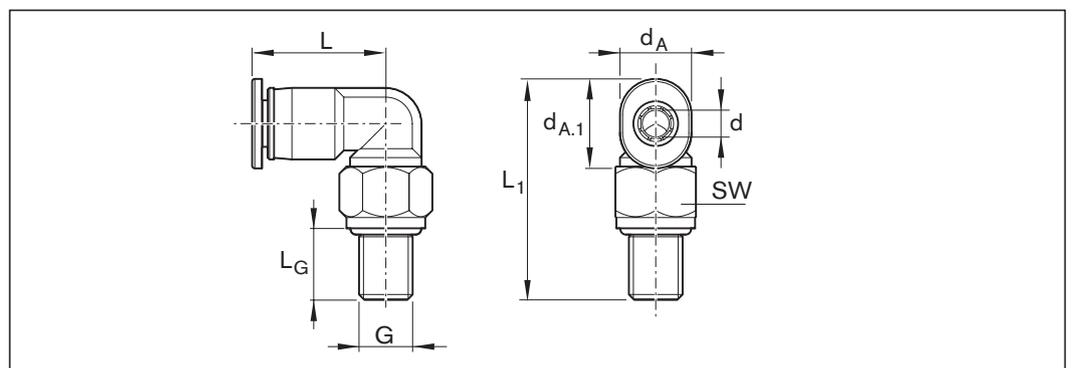
1) 用于符合 DIN 2353 要求的接口 (非焊接管接头)

旋转接头


材料编号	尺寸 (mm)				质量 (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3417 018 09	M6	21.5	8	6.5	18.6

用于塑料软管和金属管的直形快插接头²⁾


材料编号	尺寸 (mm)							质量 (g)
	d _A	d _{A.1}	d±0.1	G	L	L _G	SW	
R3417 071 09	6.0	7	3	M4	16	5	6 ³⁾	1.4
R3417 035 09	8.5	10	4	M6	21	8	9	4.6
R3417 036 09	10.0	12	6	M6	22	8	10	4.8

直角快插接头、可旋转²⁾
 用于塑料软管和金属管


材料编号	尺寸 (mm)								质量 (g)
	d _A	d _{A.1}	d±0.1	G	L	L ₁	L _G	SW	
R3417 072 09	6.0	7	3	M4	11	19	5	6 ³⁾	1.7
R3417 038 09	8.0	10	4	M6	20	25	8	9	5.1
R3417 039 09	10.5	12	6	M6	20	25	8	9	6.1

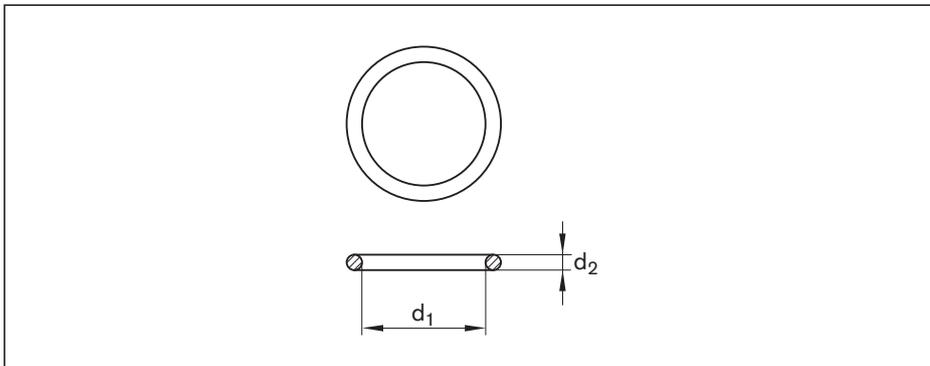
- 1) 用于符合 DIN 2353 要求的接口 (非焊接管接头)
- 2) 最大润滑压力: 30 bar (用手动注油枪缓慢加注)
- 3) 最大拧紧力矩: $M_A = 0.5 \text{ Nm}$

润滑接口、O 型圈



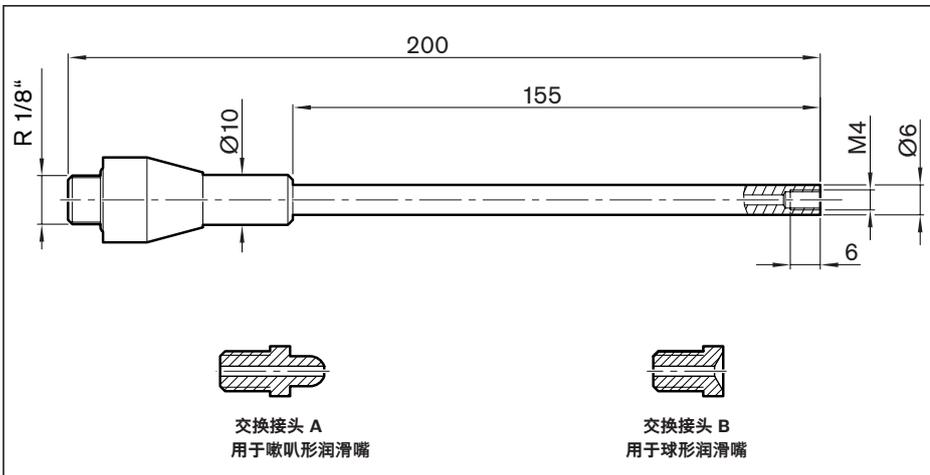
塑料软管 \varnothing 3 mm
用于润滑接头

材料编号	尺寸			质量 (kg)
	外径 (mm)	内径 (mm)	长度 (m)	
R3499 287 00	3	1.7	50	0.4



O 型圈

材料编号	$d_1 \times d_2$ (mm)
R3411 130 01	4 x 1.0
R3411 131 01	5 x 1.0
R3411 003 01	6 x 1.5



喷管

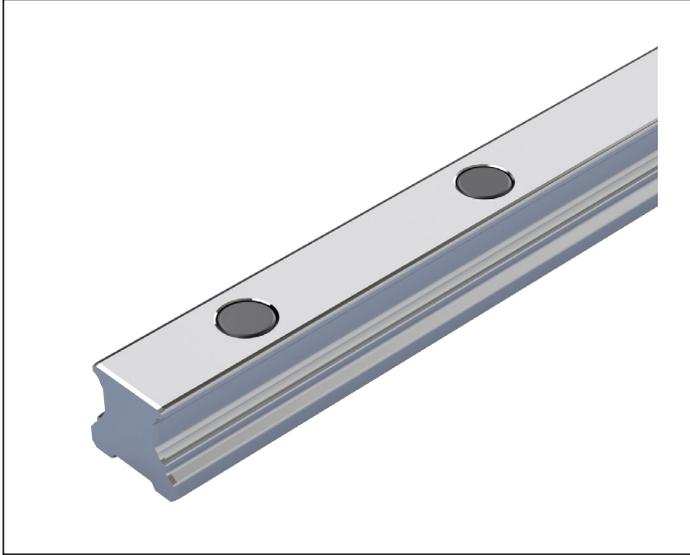
用于手动注脂枪。
用于润滑规格为 15 和 20 的 BSCL
滚珠滑块的喇叭形和球形润滑嘴。

供货范围:

- 1 个喷管
- 1 个交换接头 A
用于喇叭形润滑嘴
- 1 个交换接头 B
用于球形润滑嘴

材料编号	质量 (g)
R345503106	158

塑料孔盖



为了避免滑块的损坏、必须用塑料孔盖堵住导轨的固定孔。

规格	单个孔盖部件号	出厂长度所需的 孔盖数量	质量 (g)
15	R1605 100 80	67	0.05
20	R1605 800 80	67	0.10
25	R1605 200 80	67	0.30
30	R1605 300 80	50	0.60
35	R1605 300 80	50	0.60
45	R1605 400 80	38	1.00

通用安装指导

以下安装说明适用于所有滚珠导轨导向系统。请注意安装说明书的提示。安装说明书可在力士乐媒体目录下载。

▲ 对于顶板安装（倒悬安装）或者垂直安装的情况，滚珠滑块可能会由于滚珠缺失或者破碎而从导轨上脱落。

请对滚珠滑块采取防坠落措施！

推荐安装防坠落保护装置！

▲ 力士乐的滚珠导轨导向系统是高品质的优质产品。在运输以及后续的安装过程中请小心处理。

▲ 所有钢制部件都有防锈油。如果采用推荐的润滑剂、

则无需去除防锈油。

安装举例

滚珠导轨

每根滚珠导轨的两侧都有磨削的定位边。

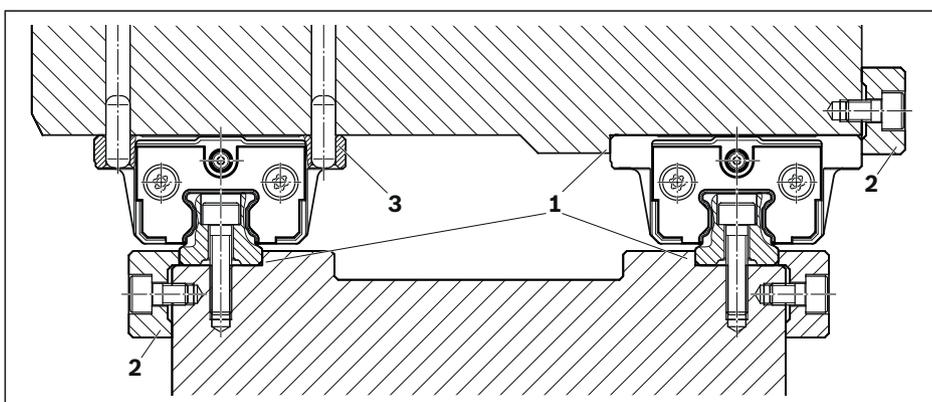
滚珠滑块

每个滚珠滑块的一侧都有一个磨削的定位边（参见尺寸图中的尺寸 V_1 ）。

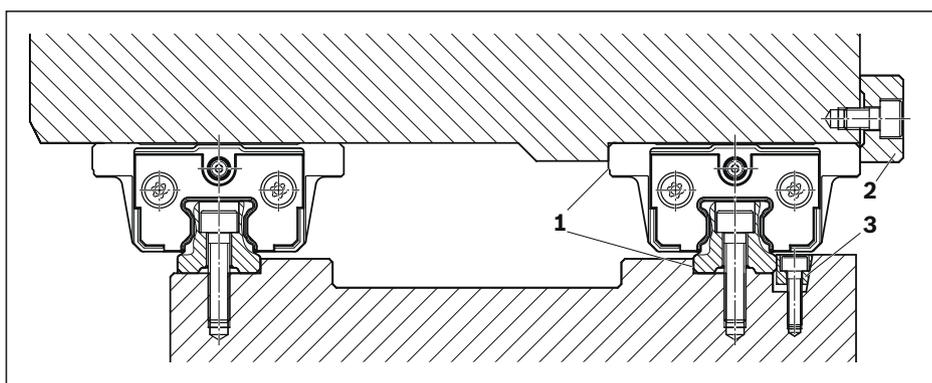
可选的侧向固定方式：

- 1 定位边
- 2 夹持条
- 3 定位销

两组滚珠导轨和两个滚珠滑块都定位的安装方式



只有一组滚珠导轨和一个滚珠滑块定位的安装方式



说明

- ▶ 安装之前必须对安装面进行清洁和除油。
- ▶ 请索取“滚珠导轨导向系统安装说明”。
- ▶ 安装完毕后，滚珠滑块应能够顺畅地运动。
- ▶ 对于无侧向固定的滚珠导轨，安装时应对其直线度和平行度进行校准，最好使用直尺。
- ▶ 在没有附加侧向固定的情况下，允许的侧向力的参考值请参见固定一章。

安装公差

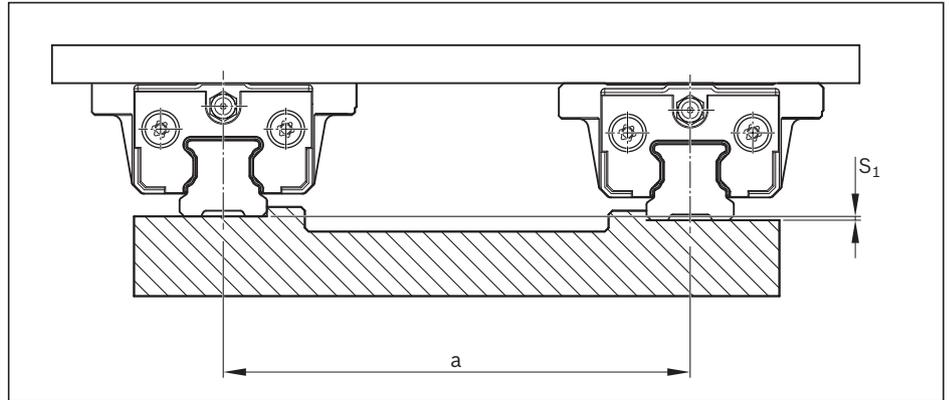
高度偏差

如果满足允许的高度偏差 S_1 和 S_2 的要求、则高度偏差对额定寿命的影响原则上可以忽略。

允许的横向高度偏差 S_1

必须从允许的高度偏差 S_1 中减去尺寸 H 的公差、公差值参照“通用产品信息”中精度等级表格。

$S_1 < 0$ 时、请结合精度等级选择其他公差。参见“精度等级”章节。



不同预紧等级的计算系数 Y

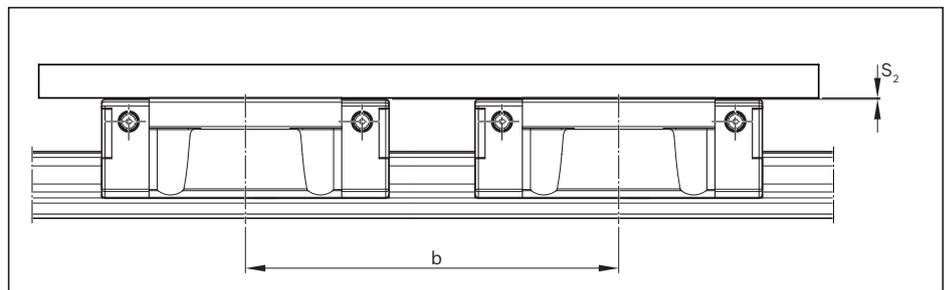
C0	C1	C2
$4.3 \cdot 10^{-4}$	$2.8 \cdot 10^{-4}$	$1.7 \cdot 10^{-4}$

$$S_1 = a \cdot Y$$

允许的纵向高度偏差 S_2

从允许的滚珠滑块高度偏差 S_2 中必须依照精度等级表减去“一根导轨上尺寸 H 最大偏差”的公差、参见“通用产品信息”章节。从允许的滚珠滑块高度偏差 S_2 中必须依照精度等级表减去“一根导轨上尺寸 Δ 最大偏差”的公差、参见“通用产品信息”章节。

$S_2 < 0$ 时、请结合精度等级选择其他公差。参见“精度等级”章节。



不同滚珠滑块长度的计算系数 X

标准长	长
$4.3 \cdot 10^{-5}$	$3.0 \cdot 10^{-5}$

$$S_2 = b \cdot X$$

图例

S_1 = 滚珠导轨允许的高度偏差	(mm)
a = 滚珠导轨中心距	(mm)
Y = 横向计算系数	(-)
S_2 = 滚珠滑块允许的高度偏差	(mm)
b = 滚珠滑块中心距	(mm)
X = 纵向计算系数	(-)

预紧等级

C0 = 无预紧 (间隙)
C1 = 轻微预紧
C2 = 中度预紧

安装公差

滚珠导轨安装的平行度

在滚珠导轨以及滚珠滑块上测定值

平行度偏差值 P_1 适用于标准产品系列中的所有滚珠滑块。

由于存在平行度偏差 P_1 ，因此，会导致预紧力略有上升。

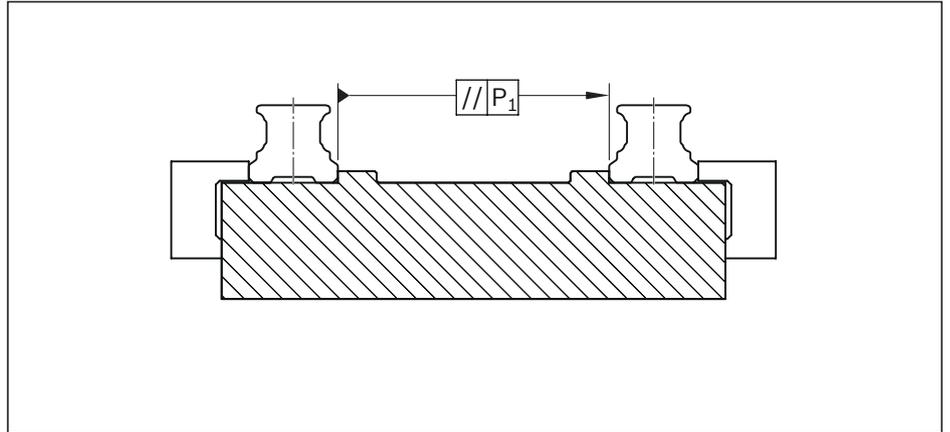
如果符合表中的值，则对额定寿命的影响通常可以忽略不计。

预紧等级

C0 = 无预紧 (间隙)

C1 = 轻微预紧

C2 = 中度预紧



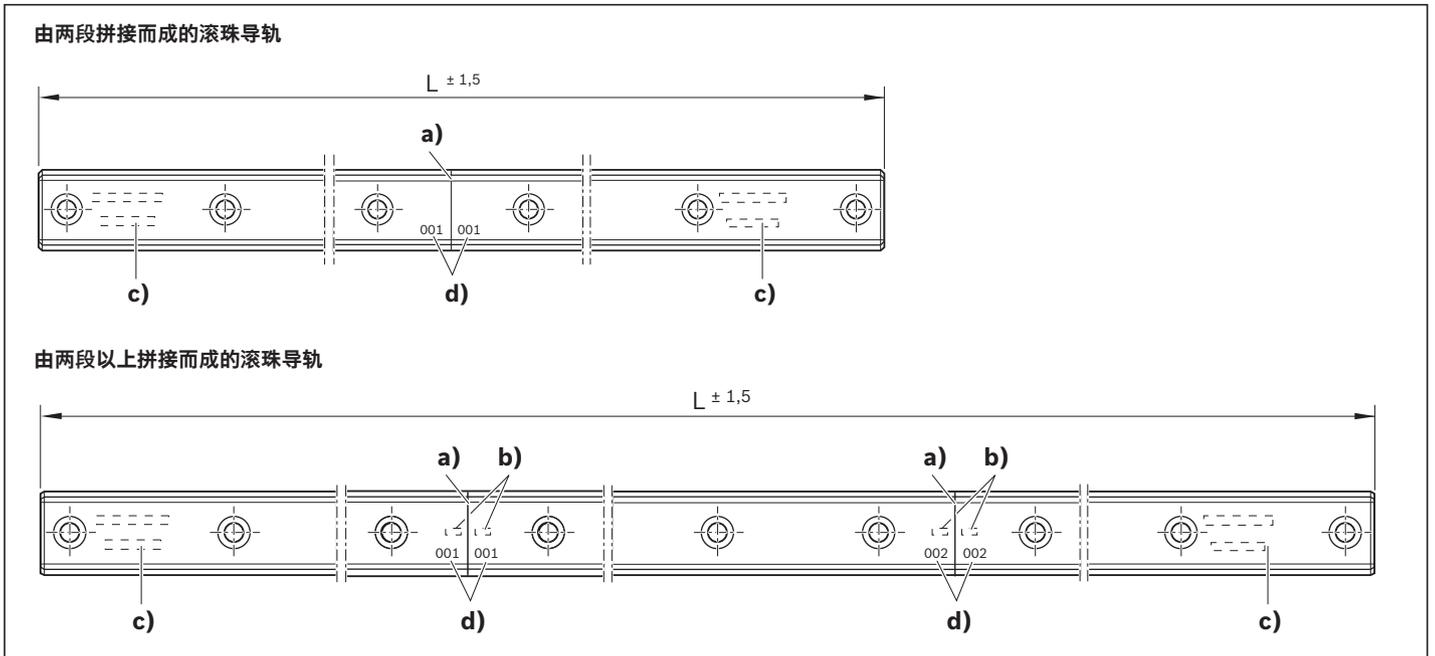
	规格	平行度偏差 P_1 (mm) 在以下预紧等级时		
		C0	C1	C2
精密安装 条件下的 钢制滚珠块 ¹⁾	15	0.015	0.009	0.005
	20	0.018	0.011	0.006
	25	0.019	0.012	0.007
	30	0.021	0.014	0.009
	35	0.023	0.015	0.010
	45	0.028	0.019	0.012

- 1) 对于精确安装而言、要求周边结构都必须达到高精度以及高刚度。而对于标准安装而言、对周边结构的精度可以有所降低。因此、允许的平行度偏差可以为精密安装的2倍。

拼接导轨

导轨说明

- ▶ 属于同一拼接导轨的各段导轨可以通过包装上的标签识别。同一拼接导轨的各段都有同样的序列号。
- ▶ 拼接标号在导轨上表面。



L = 导轨长度 (mm)
 n_B = 安装孔数 (-)

- a) 拼接处
- b) 序列号
- c) 首段和末段上的完整标识
- d) 拼接标号

对相连结构的说明

相连结构安装孔所允许的位置公差

规格	孔的位置公差 (mm)
15 - 35	$\varnothing 0.2$
45	$\varnothing 0.3$

固定

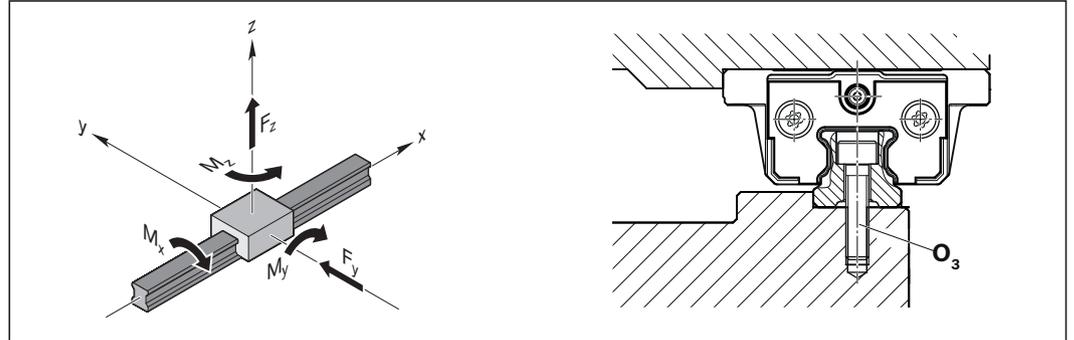
计算螺栓连接的说明

在螺栓计算中，当确定了最大静态拉力 $F_{0z \max}$ 、最大静态扭转转矩 $M_{0x \max}$ 和无止挡条的最大静态侧向力 $F_{0y \max}$ 还应考虑导轨是从上面用螺栓固定的 (O_3)。

强度等级 8.8 的数值来源于 DIN 637 (2013 年 8 月)：滚动轴承 - 带循环滚动元件的导轨系统尺寸定义和操作的安全规则。强度等级 10.9 和 12.9 的螺栓连接数值是根据样本所列导轨的尺寸计算所得。(螺栓尺寸、夹紧长度、旋入深度、钻孔直径)。特殊的螺纹连接按照 VDI 2230 重新计算。

计算中的摩擦系数:

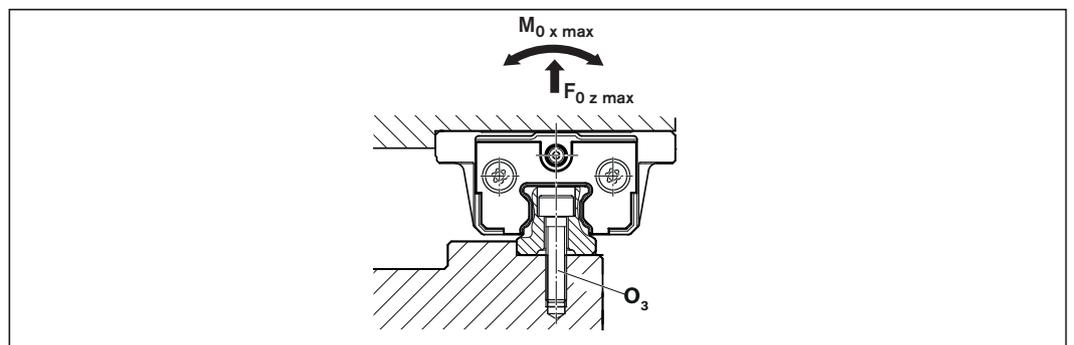
螺纹中的摩擦系数	$\mu_G = 0.125$
螺栓头接触面的摩擦系数	$\mu_K = 0.125$
接合处中的摩擦系数	$\mu_T = 0.125$



导轨导向系统的最大静态拉力和扭矩转矩 (根据 DIN 637)

导轨导向系统的最大载荷不仅由符合 ISO 14728-2 的静载荷能力 C_0 以及滚动接触的静态转矩 M_{t0} 来决定，而且还应考虑螺栓连接的强度。用 4 个螺栓固定滚珠滑块 BSCL。固定滚珠导轨的螺栓连接按照固定间隔排列。如果滚珠滑块 BSCL 恰好通过固定导轨的螺栓，则该螺栓承担最大载荷部分。因此，载荷能力主要取决于滚珠滑块 BSCL 的长度、导轨安装孔的间距、螺栓规格以及导轨支承面的宽度。最大的承载极限主要是由固定导轨的螺栓决定。

表中所列为在强度等级 8.8 (根据 DIN 637) 及强度等级为 10.9 和 12.9 (用力士乐 BSCL 滚珠导轨导向系统的尺寸计算) 的螺栓拧紧扭矩条件下，不同型式导轨导向系统所允许的静态拉伸力 $F_{0z \max}$ 和绕导轨轴的转矩 $M_{0x \max}$ 。



滚珠导轨导向系统 BSCL

规格	标准长 (FNS, SNS, SNH)		长 (FLS, SLS, SLH)	
	$F_{0z \max}$ (N)	$M_{0x \max}$ (Nm)	$F_{0z \max}$ (N)	$M_{0x \max}$ (Nm)

强度等级 8.8 (根据 DIN 637)

15	3,700	26	4,200	30
20	6,400	60	7,300	68
25	9,400	100	10,800	120
30	18,500	240	21,100	280
35	18,500	300	21,100	340
45	45,900	970	52,400	1,100

强度等级 10.9 (用力士乐滚珠导轨导向系统 BSCL 的尺寸计算)

15	6,270	42	7,170	48
20	10,800	99	12,300	110
25	15,500	160	17,700	180
30	28,700	370	32,800	420
35	28,700	450	32,800	510
45	69,700	1,480	79,600	1,700

强度等级 12.9 (用力士乐滚珠导轨导向系统 BSCL 的尺寸计算)

15	7,570	51	8,650	58
20	12,900	120	14,800	140
25	18,500	190	21,200	220
30	34,100	440	39,000	500
35	34,100	530	39,000	600
45	82,400	1,760	94,200	2,010

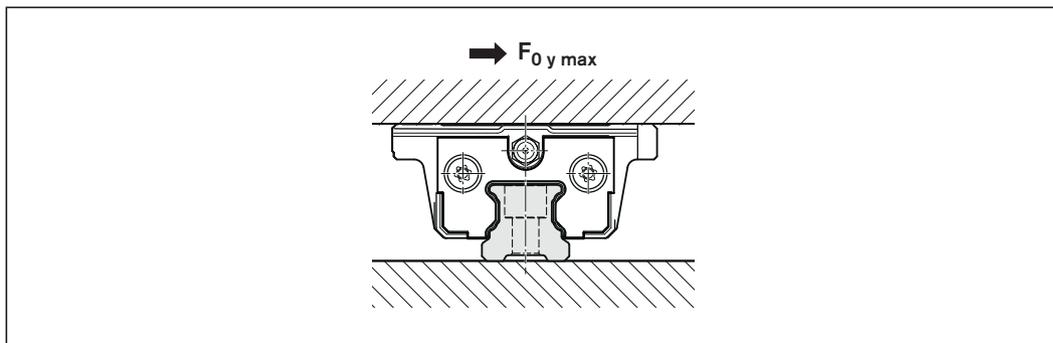
固定

无止挡条的最大静态侧向力 (根据 DIN 637)

为确保结构安全起见、滑块和导轨上采用止挡条。如果滑块或导轨上没有采用止挡条、当存在横向载荷时、只要超过表中规定的侧向力、则会出现导向偏移现象。指定的最大静态侧向负载 $F_{0y \max}$ 适用于螺栓强度等级 8.8 (根据 DIN 637) 以及螺栓强度等级 10.9 和 12.9 (用力士乐 BSCL 滚珠导轨导向系统的尺寸计算) 和钢制或铸铁制连接设计。

滚珠导轨导向系统 BSCL

规格	强度等级					
	8.8		10.9		12.9	
	标准长 (FNS, SNS, SNH)	长 (FLS, SLS, SLH)	标准长 (FNS, SNS, SNH)	长 (FLS, SLS, SLH)	标准长 (FNS, SNS, SNH)	长 (FLS, SLS, SLH)
	$F_{0y \max}$ (N)	$F_{0y \max}$ (N)	$F_{0y \max}$ (N)	$F_{0y \max}$ (N)	$F_{0y \max}$ (N)	$F_{0y \max}$ (N)
15	280	320	460	520	550	630
20	480	550	780	890	930	1,060
25	710	810	1,110	1,270	1,330	1,520
30	1,400	1,600	2,110	2,410	2,500	2,860
35	1,400	1,600	2,120	2,420	2,520	2,880
45	3,400	3,900	5,030	5,750	5,950	6,800



导轨导向系统的拧紧扭矩 (根据 DIN 637)

螺栓强度等级 8.8 的拧紧扭矩与 DIN 637 一致。螺栓强度等级 10.9 和 12.9 的拧紧扭矩是基于力士乐 BSCL 滚珠导轨导向系统尺寸计算所得。

	不同强度等级的拧紧扭矩 M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9
M4	3.0	4.4	5.2
M5	6.0	8.9	10.0
M6	10.0	15.0	17.0
M8	25.0	36.0	43.0
M10	49.0	71.0	83.0
M12	83.0	120.0	140.0

固定

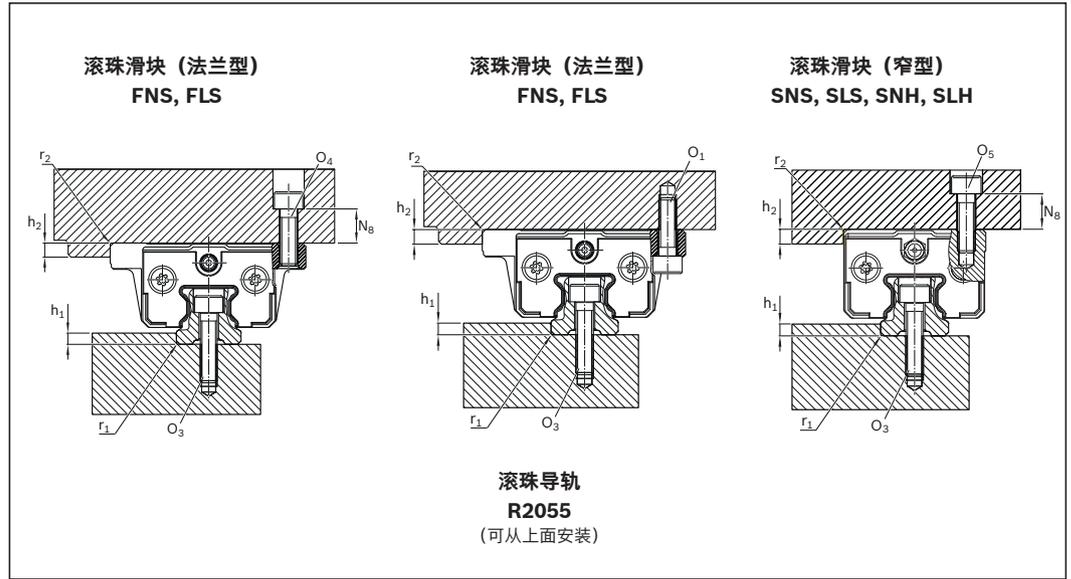
组合

示例

图示为几种组合示例。

原则上，滚珠导轨与滚珠滑块可以实现任意组合。

滚珠导轨配滚珠滑块



规格	尺寸 (mm)					
	$h_1 \min$	$h_1 \max$	h_2	N_8	$r_1 \max$	$r_2 \max$
15	2.5	3.5	4	6	0.4	0.6
20	2.5	4.0	5	9	0.6	0.6
25	3.0	5.0	5	10	0.8	0.8
30	3.0	5.0	6	10	0.8	0.8
35	3.5	6.0	6	13	0.8	0.8
45	4.5	8.0	8	14	0.8	0.8

安装螺栓

⚠ 如果螺栓的载荷过大，必须检查螺栓的安全性！

参见“通用安装指导”章节。

规格	螺栓规格 滚珠滑块			滚珠导轨
	O_1 ISO 4762 4 件	O_4 ISO 4762 4 件	O_5 ISO 4762 4 件	O_3 ISO 4762
15	M4x12	M5x12	M4x12	M4x20
20	M5x16	M6x16	M5x16	M5x25
25	M6x20	M8x20	M6x18	M6x30
30	M8x25	M10x20	M8x20	M8x30
35	M8x25	M10x25	M8x25	M8x35
45	M10x30	M12x30	M10x30	M12x45

定位销

▲ 如果超过了允许侧向力参考值（参见具体的滚珠滑块）、则必须通过定位销对滚珠滑块附加固定。

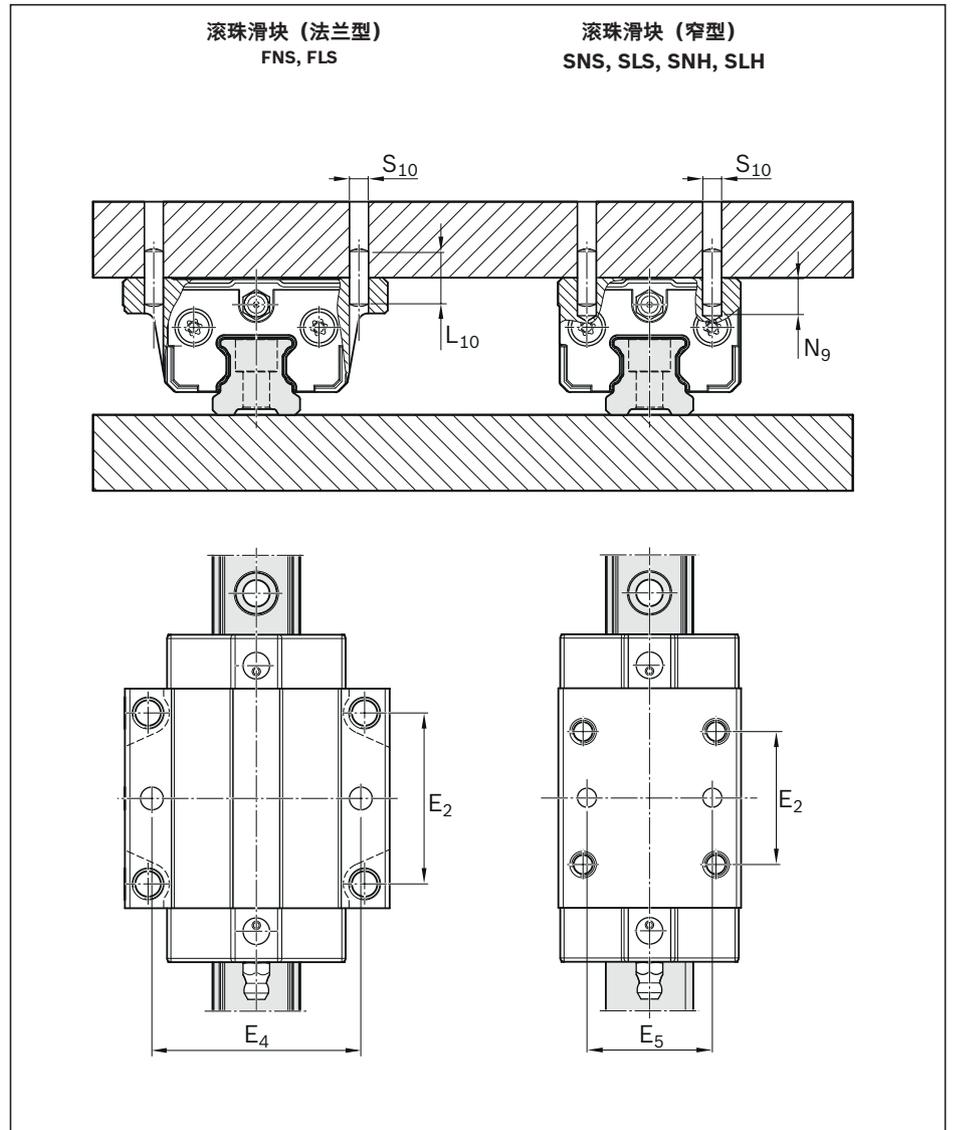
定位销孔的推荐尺寸见图和表。

可使用的定位销

- ▶ 锥形销（淬火）或者
- ▶ 圆柱销 DIN ISO 8734

说明

- ▶ 由于加工的原因、在滚珠滑块中间的推荐定位销位置、可能已有预钻的孔 ($\varnothing < S_{10}$)。可以钻通来安装定位销。
- ▶ 如果必须在其他位置上加工定位销孔（例如润滑接口在中间时）、在纵向上不要超过尺寸 E_2 （尺寸 E_2 请参见具体类型滚珠滑块的尺寸表）。保证尺寸 E_4 和 E_5 ！
- ▶ 应在安装完毕后配制定位销孔。
- ▶ 请索取“导轨导向系统安装说明”。



规格	尺寸 (mm)				
	E_4	E_5	$L_{10}^{1)}$	$N_{9 \max}$	$S_{10}^{1)}$
15	38	26	18	6.0	4
20	53	32	24	7.5	5
25	55	35	32	9.0	6
30	70	40	36	12.0	8
35	80	50	40	13.0	8
45	98	60	50	18.0	10

1) 锥形销（淬火）或者圆柱销 DIN ISO 8734

润滑说明

由于润滑将对滚珠导轨导向系统有巨大的影响。为此，必须完整阅读并理解该文件，特别是润滑一章。

运营商有责任自己选择和给滚珠导轨导向系统供应足够和合适的润滑剂。该说明不能免除运营商为其应用检查润滑剂的一致性和适用性。

▲ 为了确保润滑剂的供应，必须使用配件一章中的润滑接口。

如使用其它润滑接口，必须注意力士乐润滑接口的结构相同性。

润滑介质

(见润滑介质一章)

- ▶ 润滑脂 (NLGI 02)
- ▶ 流体脂 (NLGI 00)
- ▶ 润滑油 (ISO VG 220)

连接元件

(见滚珠滑块附件一章)

- ▶ 润滑嘴
- ▶ 快插接头
- ▶ 管接头
- ▶ O 型圈、润滑转接件 (上面的润滑接口)

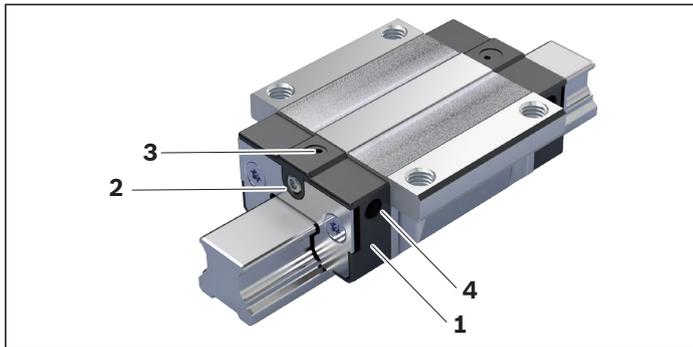
注入

- ▶ 手动 (手动注脂枪)
- ▶ 递进式润滑系统
- ▶ 通过活塞分配器的单管用润滑系统
- ▶ 带前置润滑单元的润滑系统

润滑量、润滑周期、说明

- ▶ 首次和补充润滑
(见首次和补充润滑一章)
- ▶ 补充润滑周期
(见补充润滑周期一章)
- ▶ 最少配量
(见最少配量一章)
- ▶ 润滑节拍设计
(见用中央润滑系统进行润滑一章)

润滑接头



BSCL 滚珠滑块的每个端盖拥有 4 个接口，通过这些接口可以导入润滑剂。通过集成在端盖中的通道均匀地将润滑剂分配到 4 个滚珠循环上。

- 1) 端盖 (2x)
- 2) 前面的润滑接口
- 3) 上面的润滑接口
- 4) 侧面的润滑接口 (每个端盖 2 个)

选择润滑接口

在标准行程时 (行程 > 2 x 滚珠滑块长度 B_1)

在两个端盖中的一个端盖上润滑就已足够。

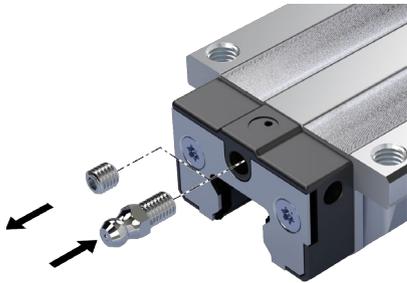
在垂直或倾斜安装位置和用流体脂或油润滑时，必须通过较高的端盖润滑。

在短行程 (行程 < 2 x 滚珠滑块 B_1) 时，

需要通过两个端盖润滑。

润滑接口投入运行

前面的润滑接口:



1. 拧出螺纹销。
2. 垂直拧入润滑元件。

侧面的润滑接口 (2x):



1. 加热金属尖针 ($\varnothing 0.8 \text{ mm}$)
2. 小心地用热金属尖针打通预钻孔上的塑料。最大允许的深度: 1 mm。
3. 垂直旋入润滑元件、必要时用螺栓或螺纹钻预先加工出螺纹。

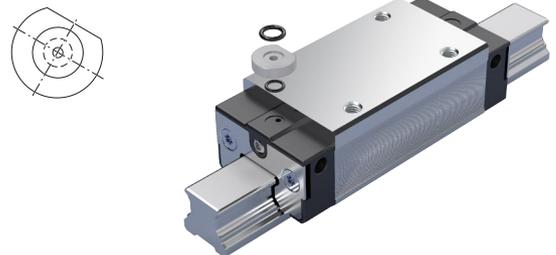
上面的润滑接口:



1. 加热金属尖针 $\varnothing 0.8 \text{ mm}$ 。
2. 小心地用热金属尖针打通预钻孔上的塑料。最大允许的深度: 1 mm。
3. 将 O 型圈放入沉孔中。
(O 型圈不包含在滚珠滑块的交货范围内、见滚珠滑块附件)。

上面的润滑接口、高滑块:

使用润滑转接件



1. 打开润滑接口 (如上面的润滑接口)。
2. 将 O 型圈放入沉孔中。
3. 将润滑转接件斜插入凹孔中、然后将其直边侧顶住滚珠滑块钢制件挡肩。用油脂固定润滑转接件。
4. 将 O 型圈放入润滑转接件中。
(O 型圈包含在润滑转接件的交货范围内)。

提示:

- ▶ 也可选择用螺纹钻头 $\varnothing 0.8$ 或 1.0 mm 打开侧面和上面的润滑接口。注意最大的钻孔深度 1 mm。避免切屑进入到润滑通道中。
 - ▶ 每个端盖只允许使用一个润滑接口。
 - ▶ 最大润滑压力 30 bar、在润滑时缓慢地用手动注脂枪压入。
 - ▶ 选择可用的润滑元件请见“滚珠滑块附件”一章。
- 您还可联系润滑系统制造商。

润滑介质

可以用润滑脂、流体脂或油润滑 BSCL 滚珠滑块:

	润滑脂 (NLGI 2)	流体脂 (NLGI 00)	润滑油 (ISO VG 220)
注入	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 手动注脂枪 ▶ 递进式润滑系统 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 通过活塞分配器的单管用润滑系统 ▶ 递进式润滑系统 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 通过活塞分配器的单管用润滑系统 ▶ 递进式润滑系统
建议	Dynalub 510 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 锂皂基的高性能润滑脂、DIN 51818 粘度等级 NLGI 等级 2 (DIN 51825 标准为 KP2K-20) ▶ 良好的防水性能 ▶ 防腐蚀 ▶ 温度范围: -20 至 +80 °C 	Dynalub 520 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 锂皂基的高性能润滑脂、DIN 51818 粘度等级 NLGI 等级 00 (DIN 51826 标准为 GP0-20) ▶ 良好的防水性能 ▶ 防腐蚀 ▶ 温度范围: -20 至 +80 °C 	Shell Tonna S3 M 220 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 用于床身导轨和机床导轨的抗乳化专用油 (符合 DIN 51517-3 的 CLP、符合 ISO 3448 的 VG 220) ▶ 高精炼矿物油与添加剂的混合物 ▶ 在混入大量金属加工液的情况下仍可使用
许可的备选产品	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Castrol Longtime PD2 ▶ Elkalub GLS 135/N2 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Castrol Longtime PD00 ▶ Elkalub GLS 135/N00 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mobil Vactra Oil No.4

表 1

⚠ 如果使用非指定润滑剂、可能造成润滑间隔缩短、短行程性能降低以及承载能力的下降。同时还应考虑在塑料材料、润滑剂之间可能发生的化学交互作用。除此以外、还必须保证润滑剂在单线集中润滑系统中的可泵性。

⚠ 不允许使用含有固体润滑颗粒 (例如石墨或 MoS₂) 的润滑剂!

▶ 如果您的应用的环境要求非常苛刻 (如洁净室、真空、食品行业、暴露在液体或腐蚀性介质中、极端温度等环境)、请向我们咨询。对于这类情况、将基于个案来考虑、根据实际情况选择最合适的润滑剂。为此、在与我们联系时、请准备好与您的应用相关的所有信息。
必须考虑保养一章。

首次和补充润滑

以下操作步骤有效、不取决于润滑剂注入方法。

为了用中央润滑系统进行润滑、在“用中央润滑系统进行润滑”一章中对附加的润滑节拍说明和设计进行了说明。

在每次注入润滑剂时、必须遵守符合表 3 的最小配量。

- ▲ 滚珠滑块投入使用前、必须进行初始润滑。如果出厂前已经进行了出厂预润滑、则无需再进行初始润滑。力士乐的滚珠导轨导向系统交货前涂防锈油。

首次润滑:

- ▲ 标准情况下、滚珠滑块 BSCL 已进行了初始润滑。只需对未加脂的滑块进行初始润滑（基本润滑）（部件号 R205X XXX 24）。
- ▲ 在推到导轨上前、必须用各自的润滑剂润滑滚珠滑块上的密封件。

1. 注入表 2 中的润滑量、在短行程应用时注入到两个端盖中。
2. 反复运行滚珠滑块三次、行程长度 > 3 x 滚珠滑块长度
3. 重复步骤 1 和 2 两次（用油润滑：1 x 重复）
4. 检查在导轨上是否可见润滑膜

补充润滑:

- ▶ 如果已达到符合“补充润滑周期”一章的补充润滑周期、则需要补充润滑。
- ▲ 但后续补充润滑时、不能将脂润滑改为油润滑。
- ▲ 在有诸如污染、高温、振动、冲击载荷的环境下应用时、我们建议缩短润滑周期。
- ▲ 在正常工作条件下、由于润滑脂老化的原因、建议最长每隔 2 年进行一次补充润滑。
- ▲ 在通过中央润滑系统进行润滑时、根据“用中央润滑系统”一章确定润滑节拍。

1. 注入表 2 中的润滑量、在短行程应用时注入到两个端盖中。
2. 反复运行滚珠滑块三次、行程长度 > 3 x 滚珠滑块长度

润滑量

规格	首次润滑 (cm ³) ¹⁾		补充润滑 (cm ³)	
	润滑脂 (NLGI2) 流体脂 (NLGI00)	润滑油 (ISO VG 220)	润滑脂 (NLGI2) 流体脂 (NLGI00)	润滑油 (ISO VG 220)
15	0.4 (3x)	0.6 (2x)	0.4 (2x)	0.6
20	0.7 (3x)	1.0 (2x)	0.7 (2x)	1.0
25	1.4 (3x)	1.5 (2x)	1.4 (2x)	1.5
30	2.2 (3x)	1.6 (2x)	2.2 (2x)	1.6
35	2.2 (3x)	1.8 (2x)	2.2 (2x)	1.8
45	4.7 (3x)	3.0 (2x)	5.7 (2x)	3.0

表 2

- 1) ▲ 经过初始润滑的滑块 (R205X XXX 20) 无需进行初始润滑。

- ▲ 注意关于润滑的说明!

补充润滑周期

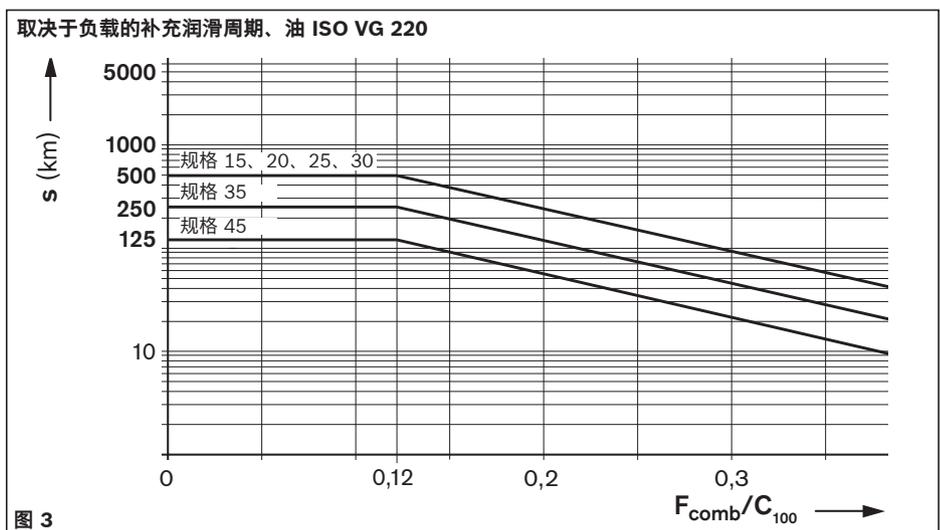
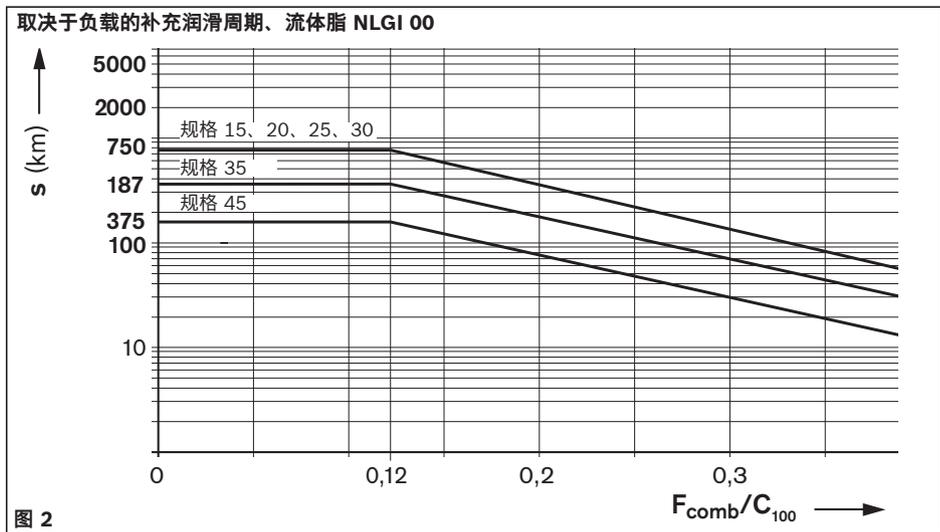
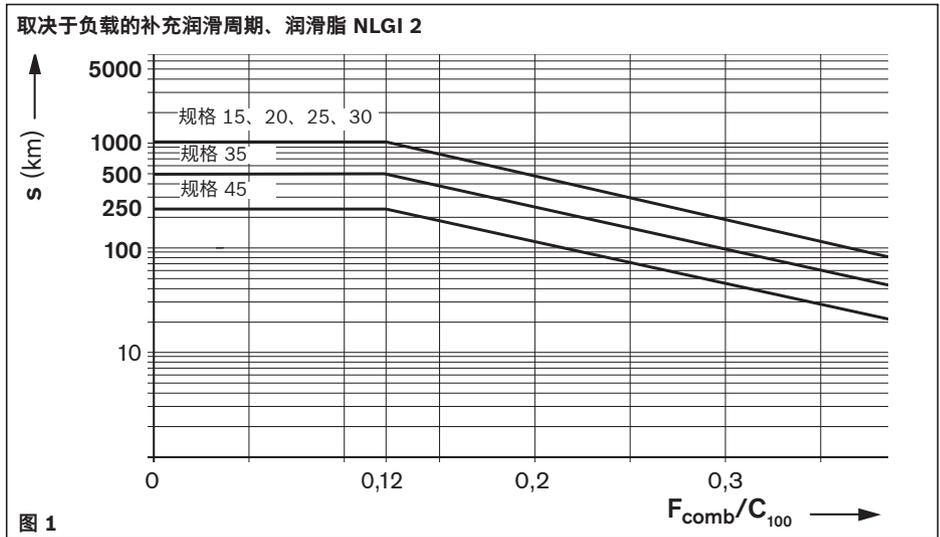
滚珠导轨导向系统的补充润滑周期与负载相关。用负载比 F_{comb}/C_{100} 可按照曲线图（图 1-3）确定补充润滑周期。在该运行距离之后、必须补充润滑滚珠滑块（见首次和补充润滑一章）。

已经凭经验为以下条件确定了补充润滑周期：

- ▶ 负载比 F_{comb}/C_{100}
- ▶ 未暴露于金属切削液中
- ▶ 环境温度：
 $T = 20 - 30\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ▶ 根据力士乐推荐的润滑介质

在与运行条件存在偏差时、请联系我们、特别是：

- ▶ 暴露于金属切削液中
- ▶ 存在灰尘影响（木屑、纸屑）时
- ▶ 标准密封（SS）与前置密封一起使用时



图例

- C_{100} = 额定动载荷 (N)
 F_{comb} = 组合当量动载荷 (N)
 F_{comb}/C_{100} = 负载比 (-)
 s = 用运行距离来表示的补充润滑周期 (km)

▲ 注意关于润滑的说明!

最小配量、最小活塞分配器尺寸

为了确保润滑剂均匀地分布在滚珠滑块中、每次润滑过程都必须按照表 3 注入最小润滑剂量。这主要与通过单管用润滑系统¹⁾或递进式润滑系统²⁾自动润滑相关。适用于所有安装位置。在短行程时、润滑剂量适用于单个端盖。

规格	润滑脂 (NLGI2)/流体脂 (NLGI00) (cm ³)	润滑油 (ISO VG 220) (cm ³)
15	0.3	0.4
20	0.3	0.6
25	0.3	0.6
30	0.3	0.6
35	0.3	0.6
45	0.3	1.0

表 3

1) 流体脂、油

2) 润滑脂、流体脂、油

用中央润滑系统进行润滑

为了用中央润滑系统给滚珠滑块供应润滑剂，有两种方法：

- ▶ 用递进式润滑系统润滑（润滑脂、流体脂、油）
- ▶ 用单管用润滑系统通过活塞分配器润滑（流体脂、油）

以下操作步骤适用于中央润滑系统上的润滑节拍设计：

单步模式	计算方法	示例： 滚珠滑块 BSCL Gr.25 FNS 用单管用润滑系统通过 活塞分配器润滑 润滑介质油 (ISO VG 220) 负载 $F_{comb} = 6,540 \text{ N}$
1. 确定补充润滑量	表 2、“首次和补充润滑”一章	补充润滑量、规格 25、油： 1.5 cm^3
2. 确定最小 活塞分配器尺寸/最小 配量	表 3、“最小配量、最小活塞分配器尺寸”一章	最小配量、规格 25、油： 0.6 cm^3 ▶ 所选的活塞分配器： 0.6 cm^3
3. 为注入补充润滑量 计算润滑脉冲次数	$\text{润滑脉冲数 } n = \frac{\text{补充润滑量 (cm}^3\text{)}}{\text{每次润滑脉冲的体积 (cm}^3\text{)}}$ <p>取整</p>	$n = \frac{1.5 \text{ cm}^3}{0.6 \text{ cm}^3} = 2.5$ <p>▶ 为了注入补充润滑量需要 3 次润滑脉冲。</p>
4. 从“补充润滑周期” 章节确定补充润滑 周期	$\text{载荷比 } L = \frac{\text{当量动载荷 (N)}}{\text{额定动载荷 (N)}}$ $L = \frac{F_{comb}}{C_{100}}$	$\text{载荷比 } L = \frac{6,540 \text{ N}}{21,800 \text{ N}} \approx 0.30$ <p>补充润滑周期： 90 km（图 3） ▶ 1.5 cm^3 的补充润滑量必须在 90 km 后注入。</p>
5. 计算润滑节拍	$\text{润滑节拍} = \frac{\text{补充润滑周期 (km)}}{\text{润滑脉冲数}}$	$\text{润滑节拍} = \frac{90 \text{ km}}{3} = 30 \text{ km}$ <p>每个滚珠滑块（在每个端盖的短行程应用时）必须最晚在 30 km 运行距离后供应 0.6 cm^3 的最少润滑油量。</p>

提示：

- ⚠ 我们建议、在连接集中润滑系统前、先手动进行初始润滑。
 - ⚠ 所有管道和元件必须加注润滑剂直至滚珠滑块上的接口、并且不允许含有任何气泡残留。
 - ⚠ 润滑剂容器不管是否配油泵、都必须配有搅拌装置或随动活塞、以保证能够顺畅地流动（避免在容器内形成漏斗效应）。
 - ⚠ 在有金属切削液的情况下、在系统开机前或长期待机后、执行 2 至 5 个润滑脉冲。在系统运行中、无论行程距离如何、建议每小时进行 3 至 4 次的润滑脉冲。如果条件允许、在系统运转中进行润滑。
- 执行清洁行程（参见“保养”）。用户自己负责选择合适的冷却润滑剂。选择不合适的冷却润滑剂可能导致滚珠导轨导向系统的损坏。建议联系冷却润滑剂的制造商。Bosch Rexroth 不为此承担责任。
- 请合理使用润滑剂和冷却润滑剂。
- ▶ 力士乐推荐 SKF 公司的活塞分配器。活塞分配器应尽可能安装在滚珠滑块的润滑接口附近。应避免铺设的管道过长以及管道直径过小这类情况。管道应斜向上布置。
 - ▶ 如果中央润滑系统还要为其他设备提供润滑、那么、由这个润滑链中最薄弱的环节来决定润滑节拍。

保养

清洁行程

污物会在滚珠导轨上沉积并结垢、尤其是没有封闭的区域。为了确保密封件以及刮料器的功能、必须定期清除这些污物。建议 8 小时后在整个行程上至少进行一次“清洁行程”。在污染或使用冷却润滑剂时、建议缩短时间间隔。

每次关断机器之前、依次进行多次润滑脉冲或润滑行程。在整个最大可能的运行行程上移动轴期间要进行润滑脉冲（清洁冲程）。

保养

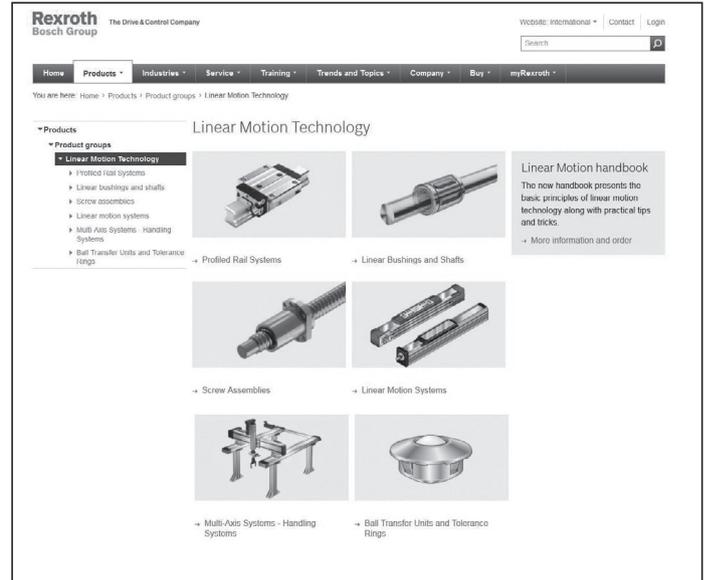
所有在滚珠导轨上起刮刷作用的元件都必须定期清洁和润滑。我们建议每年至少进行一次定期的维护。

更多的信息

在这里您能够找到有关产品以及培训和服务方面的大量信息。

产品信息:

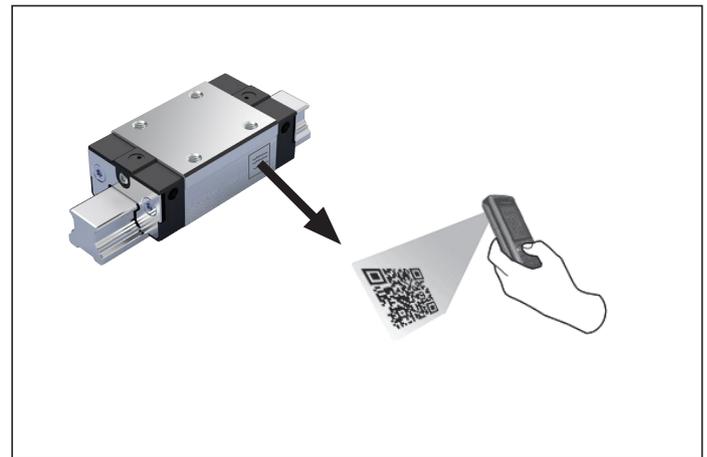
www.boschrexroth.com/linear-motion-technology



借助二维码获取滚珠导轨导向系统 BSCL 的详细产品信息:

除了部件号外, BSCL 滑块上还有一个二维码。通过它可查看更多产品说明、用户还可以调出关于产品的详细信息。其中主要包括说明书和包含所有技术信息的目录。

与 eShop 的连接、滑块的代号及生产厂和生产日期正在准备中。



联系方式

https://addresses.boschrexroth.com/DE/en_US



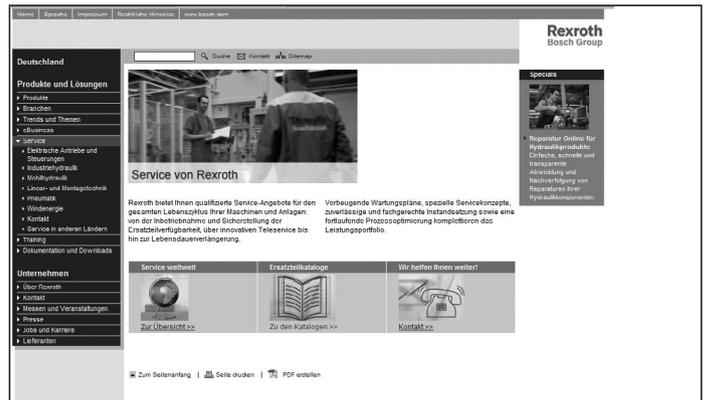
培训:

http://www.boschrexroth.com/training



服务:

http://www.boschrexroth.com/service



Bosch Rexroth AG

Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt, Germany
电话 +49 9721 937-0

www.boschrexroth.com

可在下列网站找到您的当地联系人:

www.boschrexroth.com/contact