



浙江禾川科技股份有限公司

总部地址
浙江省衢州市龙游县工业园区阜财路9号



禾川科技 HCFA



禾川自动化中心ATC

本文件中所有信息如有变更, 恕不另行通知
型录编号: 2024年10月第二期

HCFA
用我们的工作 创造美好的生活

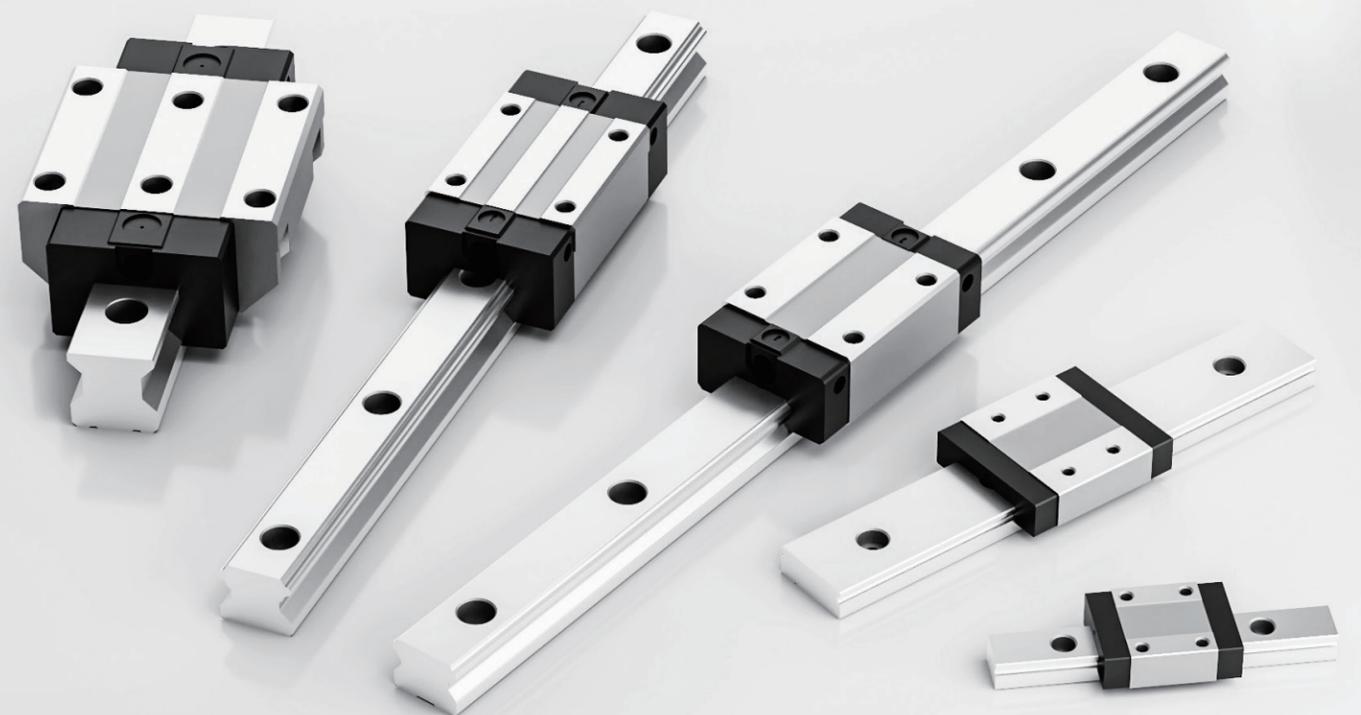
直线滚动导轨样本



用我们的工作 创造美好的生活

直线滚动导轨

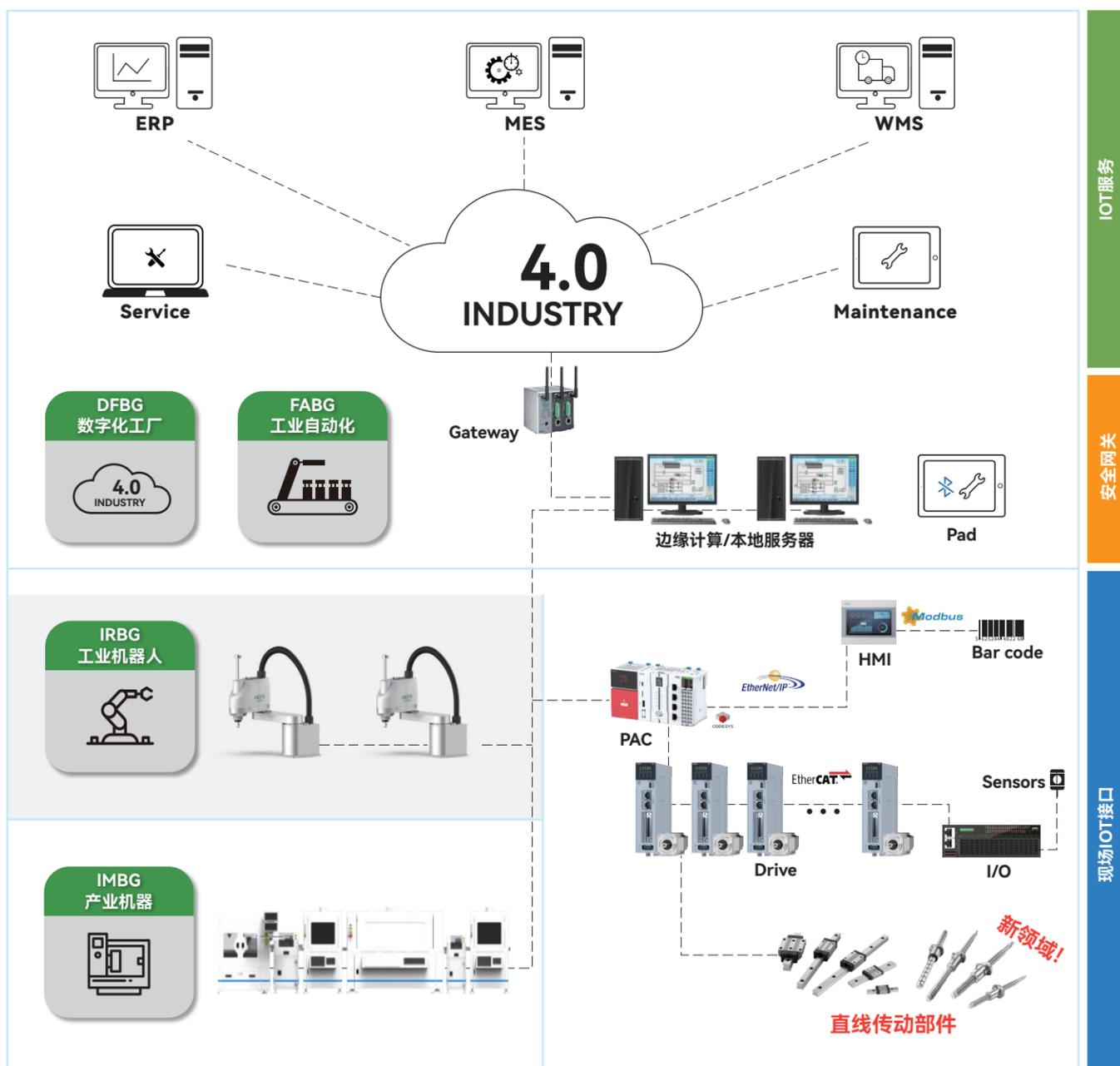
Linear motion guide



聚焦行业 赋能智造
Focus on industry and empower intelligent manufacture



我们为全面提供工业自动化核心部件，积极开拓**直线精密传动部件新领域**，深耕行业工艺，布局工业机器人，产业板块，可为企业提供**自动化+智能装备+数字化**的全方位解决方案



成为最具价值的**工业自动化核心部件及方案提供商**

浙江禾川科技股份有限公司成立于2011年，是一家专注于工业自动化产品的研发、制造、销售及应用集成，致力于为智慧工厂提供核心部件和系统集成解决方案的企业。

主要产品包括控制器、伺服系统、视觉系统、编码器、变频器、触摸屏、电动滚筒、精密传动部件等，涵盖了工业自动化整个领域。

公司新设200亩高效精密工业传动产业化基地，通过引进行业专业人才，有序推进精密导轨、丝杠等传动部件的产业化应用。

2023年11月，禾川科技与博世力士乐签订战略合作协议，博世力士乐战略投资禾川科技并拟合作成立子公司。双方将基于共同的创新理念，创新思维，整合双方优势，形成资源互补，并开展深度合作，致力于成为工业自动化全价值链的生态合作伙伴，推动中国工业自动化行业的进一步发展。



蓄势核心竞争力 永不止步
Never stop to build up core competitiveness

研发中心

6

全国范围设立

研发投入

10%+

营收占比

研发人员

300+

精英汇聚

- 设立龙游、杭州、深圳、大连、苏州、德国六大研发中心
- 自主设计ASIC与SOC芯片，国内企业流片，实现国产化替代
- 业界AMR磁技术一流/高精度编码器

CONTENTS

目 录

03 ● 直线滚动导轨产品基本技术说明

03 禾川直线导轨的产品特点

05 导轨选型流程

06 精度相关说明

- 行走平行度
- 尺寸容许公差与成组互公差
- 各类应用设备常用精度等级

08 刚性与预压

- 刚性值的定义
- 预压方式
- 直线导轨的预压等级设置与选择参考
- 各型号导轨的预压等级的设置
- 各型号滑块的参考刚性值

10 空间结构设计

- 并行使用根数说明
- 关于安装方式(姿势)

12 额定静载荷及安全系数

- 基本额定静载荷 C_0
- 基本额定静态力矩 M_0
- 静态安全系数 S_0

12 额定动载荷及使用寿命计算

- 额定动载荷 C
- 额定使用寿命 L
- 工作负荷
- 滑块负荷大小的计算公式
- 等价负荷 P_E
- 计算平均负荷 P_m

19 计算额定使用寿命

- 寿命计算系数与实际计算公式

20 关于润滑

- 润滑方式的选择
- 润滑配件

24 防尘措施

- 滑块防尘密封配置
- 滑块防尘密封配置对滑块长度的影响
- 安装孔防尘盖

29 ● 直线导轨产品系列

29 产品系列的分类与设置

- 导轨型号的分类

31 HBH导轨的尺寸规格参数

- HBH导轨的特点与结构
- 产品型号与规格说明
- 轨道标准长度与反向安装设计
- 直线导轨尺寸公差及配对公差精度

39 HBS导轨的尺寸规格参数

- HBS导轨的特点与结构
- 产品型号与规格说明
- 轨道标准长度与反向安装设计
- 直线导轨尺寸公差及配对公差精度

45 HRH导轨的尺寸规格参数

- HRH导轨的特点与结构
- 产品型号与规格说明
- 轨道标准长度与反向安装设计
- 直线导轨尺寸公差及配对公差精度

53 HMN与HMW微型导轨的尺寸规格参数

- HMN导轨的特点与结构
- HMW导轨的特点与结构
- 产品型号与规格说明
- 轨道标准长度与反向安装设计
- 直线导轨尺寸公差及配对公差精度

59 ● 导轨的安装使用

59 导轨安装结构配置举例

60 与使用条件相对应的直线滚动导轨的固定方法

- 基准轴主要强化固定的方式
- 从动轴的主要强化固定的方式

61 安装面的结构尺寸设计

62 安装面的容许误差

64 基准轴与基准面的标识

- 关于基准轴与从动轴
- 关于基准面

64 拼接使用

65 导轨安装步骤

- 有侧面定位靠肩时的安装步骤
- 无侧面止动螺栓时的安装步骤
- 无侧面定位靠肩时的安装步骤
- 滑块的安装步骤

68 安装的扭矩管理与检测方法及其他

- 固定螺栓的安装规定扭矩值
- 安装后的精度测量方法
- 其他部件的选用和安装方法

1. 直线滚动导轨产品基本技术说明

1.1 禾川直线导轨的产品特点

直线导轨是一种滚动导向功能部件，通过钢球等滚动体在滑块与轨道之间的沟道中作无限滚动循环，所负载的平台能沿着轨道顺畅地作高精度直线运动。与传统的滑动导轨相比较，滚动导轨的摩擦系数可降低至原来的1/50，由于起动的摩擦力大大减少，随之发生的无效运动也相对减少，故能很容易实现微米级精度的进给及定位。另外滑块与轨道间沟道排列结构的设计，使得直线导轨可同时承受上下左右等各方向的负荷，传统滑动导轨则无法比拟上述各项优点，因此使用直线导轨作导向部件，再配合使用滚珠丝杠杆，将能大幅提高设备精度与机械效能。

■ 定位精度高

使用直线导轨作为直线导向时，由于滑块/轨道与滚动体之间的摩擦方式为滚动摩擦，因此摩擦系数是滑动导轨的1/50，动摩擦力与静摩擦力的差距也变得很小。因此当工作台运行时，不会发生空转和打滑窜动的现象，可以实现微米级的定位精度。

■ 磨损少、摩擦阻力低、能长时间维持行走精度

传统的滑动导轨，无可避免的会因油膜逆流作用造成平台运动精度不良，且因运动时润滑不充分，导致运行轨道接触面的磨损，会严重影响精度。而滚动导轨的磨损也非常小，故工作台能长时间维持精度。

■ 适用于高速运动并且能大幅降低工作台所需驱动功率

由于直线导轨移动时摩擦力非常小，只需较小动力便能驱使工作台运行，尤其是当工作台的往返频率较高时，更能明显降低驱动工作台的电力损耗量。且因其摩擦产生的热较小，可满足高速运行的需求。

■ 上下左右方向的承载能力相近

由于直线导轨沟道排列的几何力学结构方面的设计，可同时承受上、下、左、右方向上的负荷，且承载能力相近。而滑动导轨在接触面平行方向上能承受的侧向负荷相对较小，容易造成工作台运行精度不良。

■ 组装容易并具互换性

组装时只需要根据设计的精度要求，对轨道的安装面进行铣削或研磨加工，并依照建议的步骤将轨道、滑块分别以指定的安装扭矩固定于工作台上，就能重现加工时的高精度。传统的滑动导轨，则须要对运行轨道面进行人工铲花，既费事又费时，而且一旦工作台出现精度不良的问题，则又必须再次进行铲花。由于直线导轨具有互换性，维修时可分别更换滑块、轨道或直线导轨，工作台的即可恢复高精度的性能。

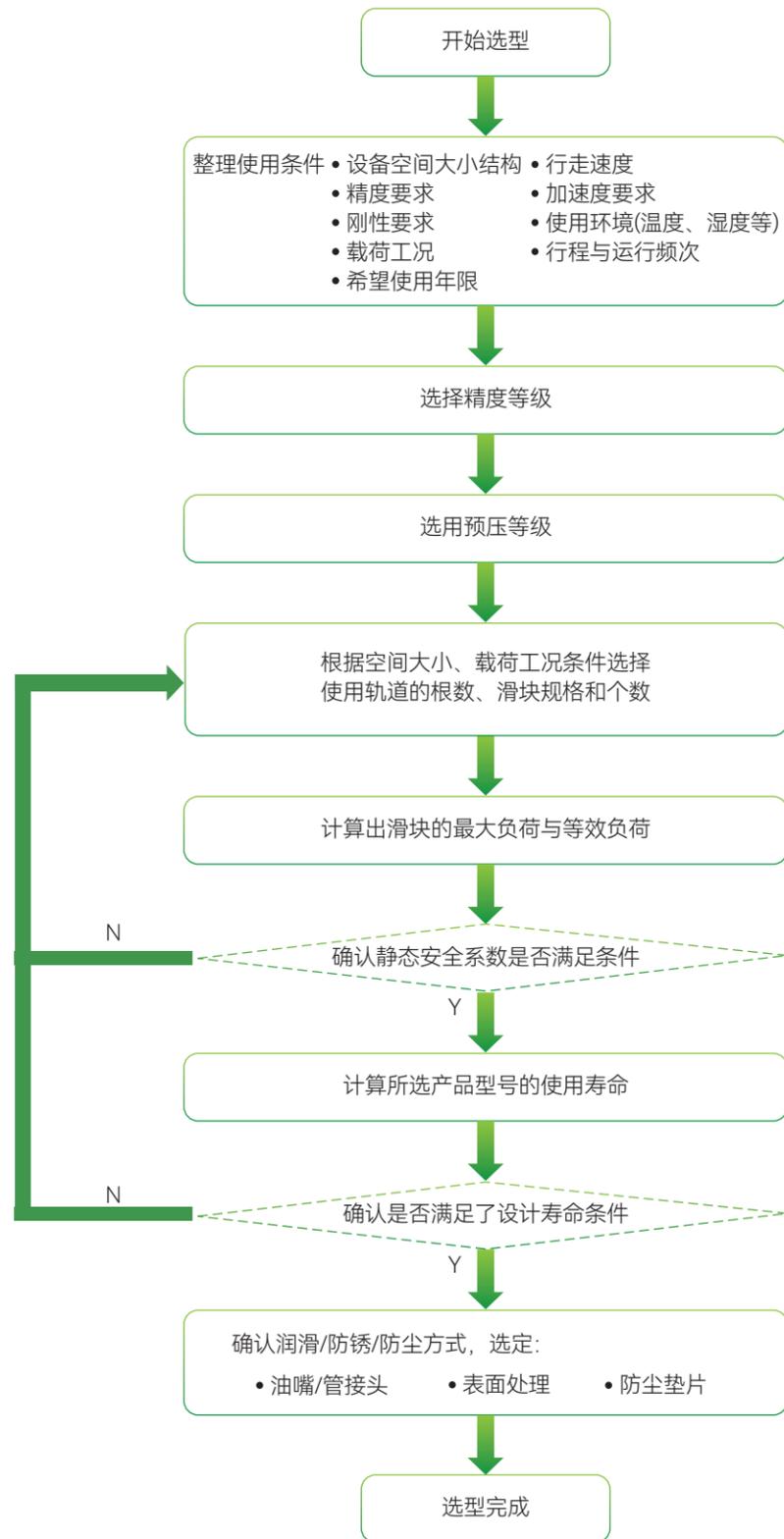
■ 润滑保养简单

滑动导轨若润滑不足，将会使接触面之间出现金属面直接接触现象，导致导轨摩擦损耗。因此滑动导轨要时刻保持充足的润滑，然而现实中不容易保持，需要在工作台上的适当位置钻孔供油。直线导轨则在滑块的端盖板上装置油嘴安装孔以及内部油路，可直接以注油枪打入油脂，也可换上专用油管接头连接供油管，连接自动供油机进行精准润滑。

表1.1 各类导轨的特点对比

类型	HBH	HBS	HRH	HMN	HMW
外观					
特点	<ul style="list-style-type: none"> 4列钢球圆弧沟道 2点接触构造 采用DF构造，具有出色的安装面误差吸收能力，有精度平均化效果 容许载荷大 刚性高、预压等级可选择 采用高组配合结构 有互换性产品可以采用，方便订购、备库 	<ul style="list-style-type: none"> 4列钢球圆弧沟道 2点接触构造 采用DF构造，具有出色的安装面误差吸收能力，有精度平均化效果 容许载荷大 刚性高、预压等级可选择 采用低组配合结构、节省组装空间 有互换性产品可以采用，方便订购、备库 	<ul style="list-style-type: none"> 4列滚柱沟道 2处线状接触构造 采用DB构造，抗翻转扭矩能力强 刚性高、预压等级可选择 采用高组配合结构设备、节省组装空间 有互换性产品可以采用，方便订购、备库 	<ul style="list-style-type: none"> 2列钢球歌德式沟道 4点接触构造 体积小、轻量化，适合小型设备上适用 刚性高、预压等级可选择 有互换性产品可以采用，方便订购、备库 	<ul style="list-style-type: none"> 2列钢球歌德式沟道 4点接触构造 采用轨道加宽设计，提升抗翻转方向的扭矩能力 体积小、轻量化，适合小型设备上适用 刚性高、预压等级可选择 有互换性产品可以采用，方便订购、备库
用途	<ul style="list-style-type: none"> 磨床 铣床 车床 钻床 综合加工中心 电火花加工机 线切割机 精密测量仪器 木工机床 搬送机器 运输装置 	<ul style="list-style-type: none"> 工艺自动化设备 半导体设备 激光雕刻机 包装设备 	<ul style="list-style-type: none"> CNC加工中心 重切削加工机 CNC磨床 注塑成型机 大型龙门机床 	<ul style="list-style-type: none"> 小型3D打印机 机械手前端 电子仪器设备 半导体设备 	

1.2 导轨选型流程



【参考章节】

1.7.3章节(P13)
*选型所需的使用条件已汇总成表, 请参看P28页所示内容。

1.3章节(P6)
尺寸及配对公差参见各型号的相关说明

1.4章节(P8)

1.5章节(P10)、3.1章节(P59)

1.6~1.7章节(P12)

1.8章节(P19)

润滑: 1.9章节(P20)
防尘: 1.10章节(P24)

1.3 精度相关说明

直线滚动导轨的精度可分为行走平行度与高度、宽度的尺寸公差, 以及单根轨道上使用多个滑块或同一平面上安装有多根导轨时、导轨的高度、宽度的成组相互公差等三类。其中行走平行精度请参考1.3.1章节的说明, 尺寸方面的精度及相互公差等请参考各产品的规格说明。

直线导轨的精度等级如表1.2所示, 划分为普通级(C)、高级(H)、精密级(P)、超精密级(SP)以及超高精密级(UP)等五种级别, 其中微型钢球导轨产品划分为普通级(C)、高级(H)、精密级(P)。

下表中所述的非互换直线导轨是指根据客户的需求, 接单生产出的的成套导轨产品, 生产出的每套导轨所构成的滑块与轨道如果进行随意互换将可能无法保证实现指定的精度等性能。因此只能成套安装使用, 因此在本目录中又被称为**套件精度**。而互换性直线导轨是指滑块和轨道按单件生产并包装出货, 客户可以根据自己的需求进行自由的组合和互换, 并能保证相应的精度等性能, 因此在本目录中又被简称为**单件精度**。

表1.2 各类导轨产品的精度等级

公称型号	非互换性直线导轨					互换性直线导轨		
	普通(C)	高(H)	精密(P)	超精密(SP)	超高精密(UP)	普通(C)	高(H)	精密(P)
HBH	●	●	●	●	●	●	●	●
HBS	●	●	●	●	●	●	●	●
HMN	●	●	●	—	—	●	●	●
HMW	●	●	●	—	—	●	●	●
HRH	—	●	●	●	●	—	●	●

1.3.1 行走平行度

用螺栓将轨道固定在测量平台上, 滑块在轨道的全长范围运动时, 对滑块与轨道基准面之间的在上下以及左右方向上的误差进行测量, 即滑块C面对于导轨A面以及滑块D面对于轨道B面的行走平行度。

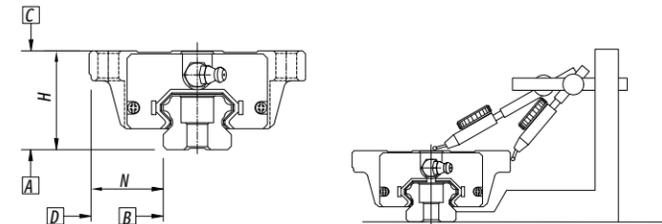


表1.4 微型2列钢球导轨的行走平行度

导轨长度(mm)	精度等级(μm)		
	C	H	P
50以下	12	6	2
50-80	13	7	3
80-125	14	8	3.5
125-200	15	9	4
200-250	16	10	5
250-315	17	11	5
315-400	18	11	6
400-500	19	12	6
500-630	20	13	7
630-800	22	14	8
800-1000	23	16	9
1000-1200	25	18	11
1200-1300	25	18	11
1300-1400	26	19	12
1400-1500	27	19	12
1500-1600	28	20	13
1600-1700	29	20	14
1700-1800	30	21	14
1800-1900	30	21	15
1900-2000	31	22	15
2000以上	31	22	16

表1.3 4列钢球/滚柱导轨的行走平行精度

导轨长度(mm)	精度等级(μm)				
	C	H	P	SP	UP
0-100	12	7	3	2	2
100-200	14	9	4	2	2
200-300	15	10	5	3	2
300-500	17	12	6	3	2
500-700	20	13	7	4	2
700-900	22	15	8	5	3
900-1100	24	16	9	6	3
1100-1500	26	18	11	7	4
1500-1900	28	20	13	8	4
1900-2500	31	22	15	10	5
2500-3100	33	25	18	11	6
3100-3600	36	27	20	14	7
3600-4000	37	28	21	15	7

1.3.2 尺寸容许公差与成组相互公差

【尺寸容许公差】

单个滑块组装到轨道上后形成的全高尺寸(H)以及轨道与滑块同侧宽度尺寸(N)的容许公差范围。

【成组相互公差】

成组相互公差包括两方面的内容:

- 1、组装到安装在同一平面轨道上的各个滑块的高度尺寸(H)的最大值与最小值之差。
- 2、组装在单根轨道上的各个滑块安装基准面与基准面之间宽度尺寸(N)的最大值与最小值之差。

以上两类公差的具体数值请参考在各型号尺寸规格中的说明。

1.3.3 各类应用设备常用精度等级

如下表所示, 可根据使用设备种类来选择直线滚动导轨的精度等级。

表1.5 各类设备常用精度等级列表

设备名称	行走平行度精度等级(μm)					
	普通(C)	高(H)	精密(P)	超精密(SP)	超高精密(UP)	
机床	加工中心			●	●	
	车床、铣床、钻床			●	●	
	镗床				●	●
	磨床				●	●
	电火花加工机			●	●	●
	激光加工机		●	●		
	木工机床	●	●	●		
工业机器人	直角坐标型	●	●	●		
	关节机器人	●	●			
半导体	引线焊接机			●	●	
	探针				●	●
	贴片机		●	●		
	印刷电路板钻孔机		●	●	●	
其他设备	注塑成形机	●	●			
	三坐标测量设备				●	●
	办公设备	●	●			
	搬送装置	●	●			
	XY工作台		●	●	●	
	涂装机	●	●			
	焊机	●	●			
	医疗机器	●	●			
	数字转换器		●			
检查装置			●	●	●	

1.4 刚性与预压

直线滚动导轨的刚性设定(径向间隙)在很大程度上会影响导轨的行走精度、刚性和载荷能力方面的表现, 因此根据具体的用途来选择刚性就显得十分重要。

1.4.1 刚性值的定义

滚动导轨在容许载荷范围内承受一定负荷时, 滚动体、滑块和轨道会产生少许弹性变形, 这时的变位量(变形量)与负荷的比率即为刚性值(刚性值可以用下列公式求得)。

$$K = \frac{P}{\delta}$$

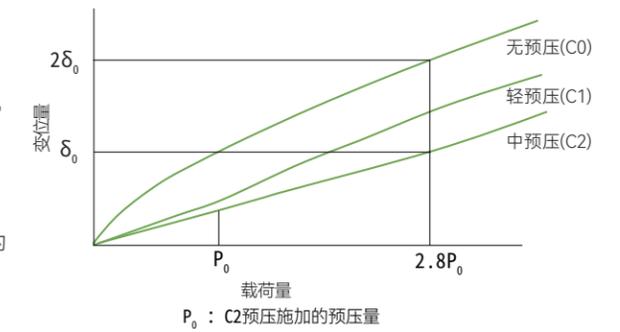
K : 刚性值(N/μm)
 δ : 变位量(μm)
 P : 载荷理论值(N)

1.4.2 预压方式

直线导轨的刚性可以通过略微加大滚动体的直径, 使滚动体与沟道之间出现负向间隙方式来进行调整。

一般说来, 在因往复运动而产生的振动或惯性冲击的工况时, 对导轨施加预压(即负间隙状态)的后, 更有利于提高它的使用寿命和维持高精度性能的效果。

下图中表示了直线滚动导轨在无预压(C0)与轻预压(C1)、中预压(C2)时刚性值的差异。一般而言, 载荷如在在预压量的约2.8倍范围内, 导轨的刚性都会因为施加预压而得到提高。



1.4.3 禾川导轨的预压等级设置与选择参考

直线导轨设置有三类五种预压等级标准, 其设置因产品型号而具体配置有所不同, 详情请参看表1.6以及各型号的说明。用户可依据设备的实际使用场合进行选择。

表1.6 预压等级与适用范围

预压等级	标记	使用条件	适用范围
普通间隙 无预压	CX C0	负荷方向固定且冲击小, 精度要求低	搬送装置, 自动包装设备, 自动化产业机械, 一般工业设备的XY轴, 焊接机, 等离子切割设备, 机床刀库
轻预压	C1	负荷较轻且要求精度高、单根使用或需要承受力矩负荷	一般工业设备的Z轴, 电火花加工机, 数控车床, 精密XY平台, 测量设备, 工业用机器人, 自动喷涂设备, 各种高速材料供给装置
中预压 重预压	C2 C3	有高刚性要求, 运行时承受振动, 冲击的使用环境	机械加工中心, 磨床, NC车床, 立式或卧式铣床, 机床的Z轴, 重切削金切机床

1.4.4 各型号导轨的预压等级的设置

每种导轨产品的预压量设置范围以及适用的场合(订购的方式等)的都不尽相同, 因此请在具体选用时仔细区分。

表1.7 各类导轨预压量的设置说明

产品型号	预压等级	标记	预压量	非互换性导轨 (套件)	互换性导轨 (单件)	适用场合
HBH	无预压	C0	0 ~ 0.02C	●	●	负荷方向固定且冲击小, 精度要求低
HBH	轻预压	C1	0.05 ~ 0.07C	●	●	轻负荷且要求高精度. 单根使用或需要承受力矩负荷
HBH	中预压	C2	0.10C ~ 0.12C	●	—	有高刚性要求, 承受振动, 冲击的使用环境
HBS	无预压	C0	0 ~ 0.02C	●	●	负荷方向固定且冲击小, 精度要求低
HBS	轻预压	C1	0.03C ~ 0.05C	●	●	轻负荷且要求高精度
HBS	中预压	C2	0.06C ~ 0.08C	●	—	高刚性要求, 且有振动, 冲击之使用环境
HMN/HMW	普通间隙	CX	间隙4 ~ 10 μ m	●	●	适用于C级精度
HMN/HMW	无预压	C0	零预压	●	●	适用于C ~ P级精度
HMN/HMW	轻预压	C1	0.02C	●	●	适用于C ~ P级精度
HRH	轻预压	C1	0.02C ~ 0.04C	●	●	负荷方向固定且冲击小, 精度要求低
HRH	中预压	C2	0.07C ~ 0.09C	●	●	刚性需求且轻负荷, 高精度要求
HRH	重预压	C3	0.12C ~ 0.14C	●	—	高刚性需求, 且有振动与冲击之使用环境

注: 预压力C为相应型号规格的额定动载荷。

1.4.5 各型号滑块的参考刚性值

下列表格中列出了各类导轨在不同的预压状态下的刚性值。

表1.8 HBH/HBS导轨系列的径向刚性(N/ μ m)

型号规格	滑块长度	C0	C1	C2
HBH 15	标准型	196	365	483
HBH 20	标准型	232	460	678
	加长型	300	611	824
HBH 25	标准型	292	539	705
	加长型	378	715	935
HBH 30	标准型	354	618	823
	加长型	453	820	1093
HBH 35	标准型	395	642	865
	加长型	509	855	1150
HBH 45	标准型	505	738	980
	加长型	649	970	1298
HBH 55	标准型	609	828	1092
	加长型	789	1085	1445
HBH 65	标准型	716	918	1201
	加长型	946	1221	1599
HBS 15	标准型	141	323	429
	加长型	87	186	246
HBS 20	标准型	181	444	615
	加长型	114	267	369
HBS 25	标准型	219	510	668
	加长型	138	307	415
HBS 30	标准型	265	555	745
	加长型	166	335	447
HBS 35	标准型	307	615	816
	加长型	189	369	492

表1.9 微型导轨系列的径向刚性(N/ μ m)

型号规格	滑块长度	C0	C1
HMN7	标准型	26	73
	加长型	42	122
HMN9	标准型	38	102
	加长型	56	153
HMN12	标准型	44	105
	加长型	70	175
HMN15	标准型	58	126
	加长型	89	202
HMW7	标准型	44	112
	加长型	64	168
HMW9	标准型	62	140
	加长型	81	190
HMW12	标准型	72	148
	加长型	102	217
HMW15	标准型	85	154
	加长型	122	235

表1.10 滚柱导轨系列的径向刚性(N/ μ m)

型号规格	滑块长度	C1	C2	C3
HRH 15	标准型	508	727	788
HRH 20	标准型	625	853	950
	加长型	840	1160	1279
HRH 25	标准型	692	954	1196
	加长型	887	1242	1549
HRH 30	标准型	882	1082	1333
	加长型	1125	1391	1711
HRH 35	标准型	1059	1247	1547
	加长型	1412	1757	2144
HRH 45	标准型	1642	1851	2332
	加长型	2207	2511	3172
HRH 55	标准型	1784	2053	2506
	加长型	2459	2858	3538
HRH 65	标准型	2564	2900	3482
	加长型	3560	4064	4937

1.5 空间结构设计

在设备有限的空间当中如何设置直线滚动导轨、以及导轨与工作台之间的空间结构将会极大的影响了对导轨的载荷能力、刚性、精度等方面的要求、以及后期安装维护方面的难易程度, 所以需要根据设备的空间大小与载荷工况来合理安排导轨的布局(轨道根数、滑块件数与种类等)。

1.5.1 并行使用根数说明

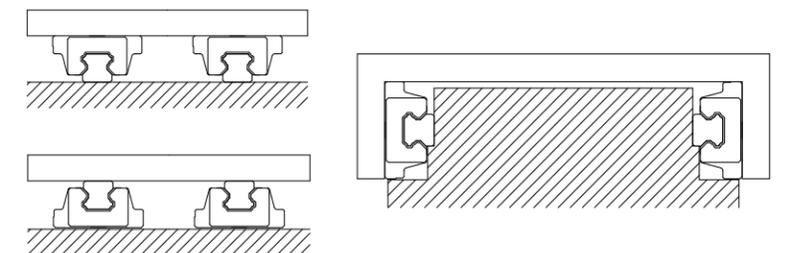
滚动直线导轨在同一平面有多根轨道并列使用的场合,

请事先说明组合的根数(轴数记号), 并在型号中进行明确标记: HBS25LS2UUC1+3840LHII-20/20

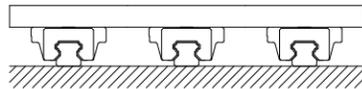
公称型号(详细型号的内容说明请参考别页)并行根数标记



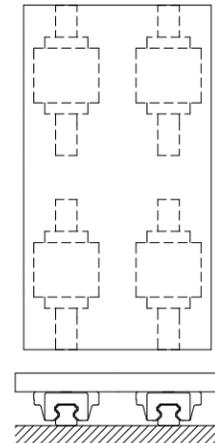
并行根数标记: II
使用的根数: 2
订购时的数量应为2的倍数



并行根数标记: III
使用的根数: 3
订购时的数量应为3的倍数



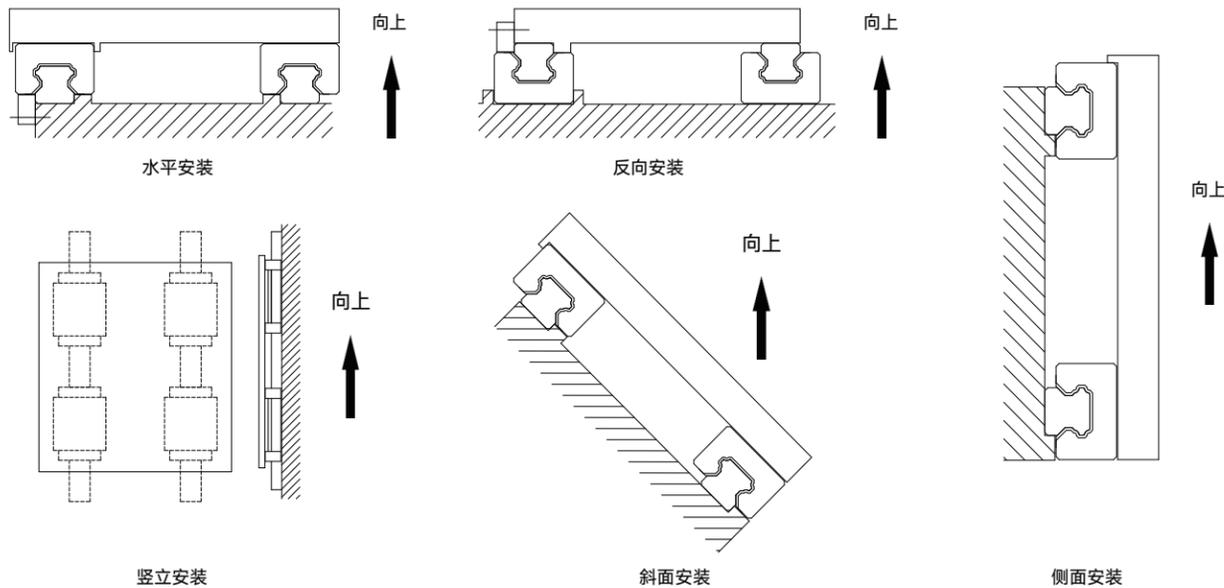
并行根数标记: IV
使用的根数: 4
订购时的数量应为4的倍数



1.5.2 关于安装方式(姿势)

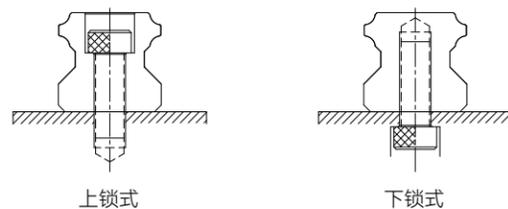
直线滚动导轨的常见安装方式有如下所列的5种类别。

在订购时请告知安装方式以及油嘴、管接头在滑块上的安装位置以及朝向。



【轨道安装方式】

除了通常的上锁沉孔式导轨外，我公司还提供下锁螺孔式导轨，以方便客户安装使用。



1.6 额定静载荷及安全系数

1.6.1 基本额定静载荷 C_0

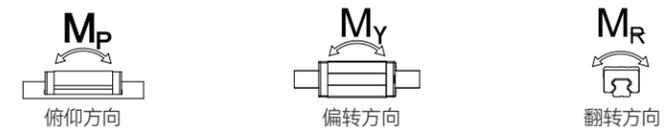
直线导轨在静止或运动中如果承载过大的负荷，或者受到猛烈的冲击载荷时，会导致沟道和钢球接触面产生永久塑性变形；当塑性变形量超过某一限度，将影响直线导轨运动的顺畅平稳。基本静额定载荷便是产生永久变形量上限值的允许极限载荷。

其定义为：在载荷的方向和大小不变的状态下，受到最大应力的接触面处的钢球与沟道表面的总永久塑性变形量为钢球直径万分之一的静止负荷。通过此定义可以得知：直线导轨在运行中所受最大负荷不可超过其基本静额定负荷，否则即时损坏。

基本额定静载荷的数值详列于各规格尺寸表中，用户可参照表格来选用适合的直线导轨。

1.6.2 基本额定静态力矩 M_0

当滑块中受到力矩导致内部的钢球所受最大应力达到上述定义的静态额定载荷时，此时滑块所承受的力矩被称为静态额定力矩。在直线导轨的运动中是以 M_P 、 M_Y 、 M_R 来定义俯仰、偏转、翻转三个方向的力矩的：



1.6.3 静态安全系数 S_0

为了合理判断，以确认所选直线滚动导轨的型号是否能承载其在静止或运行时，因受到因振动、冲击或激烈的启动停止所造成的惯性力或力矩等外力的作用，定义了静态安全系数 S_0 。在选型时需要根据不同的使用场合，考虑用不同的安全系数来核算导轨的载荷能力是否在容许的范围之内，参考数值如下表所示。

$$S_0 = \frac{C_0}{P} \text{ 或 } S_0 = \frac{M_0}{M}$$

S_0 : 静载荷安全系数
 C_0 : 额定静载荷(N)
 M_0 : 额定扭矩(N·m)
 P : 外载荷(N)
 M : 外载扭矩(N·m)

表1.11 静态安全系数 S_0 的选用参考

使用机械	载荷条件	S_0 的下限
一般工业设备	一般载荷状况	2.0 ~ 2.3
	有振动、冲击时	3.0 ~ 4.0
机床	一般载荷状况	2.0 ~ 2.5
	有振动、冲击时	3.0 ~ 7.0

1.7 额定动载荷及使用寿命计算

基本额定动载荷用于计算直线导轨在承载载荷做滚动运动时的寿命。滚动直线导轨的工作原理和滚动轴承原理相似，钢球均是在圆弧沟道上往复滚动。一般认为，若安装正确、润滑良好且无异物的进入和高温的影响，负荷在安全范围内，则滚动直线导轨的破坏形式主要是反复压应力引起的沟道表面层的疲劳剥落，即接触疲劳。因此可以通过寿命计算公式对接触疲劳的产生进行预判。

具体数值详列于各规格尺寸表中，用户可通过它来预先估算出选用的直线导轨的额定寿命。

1.7.1 额定动载荷C

相同构造和尺寸的一批导轨组件在相同的载荷条件下运行，其中90%导轨的寿命能达到或超过特定行走距离(钢球导轨的特定距离为50km、滚柱导轨则为100km)时所能承受的载荷。

具体数值详列于各规格尺寸表中，用户可通过它来预先估算出选用的直线导轨的额定寿命。

1.7.2 额定使用寿命L

直线导轨的寿命具有一定的分散性：即使同一批制造的产品，在相同的运动状态下使用，运行的距离也会有所不同；这大多归因于材料本身在疲劳特性上固有的差异。因此在计算直线导轨寿命时，一般以额定寿命为基准；其定位为：一批相同构造和尺寸的导轨组件在相同的工作条件下运行，在其中90%的导轨尚未出现疲劳现象之前，滑块相对于导轨运动距离的总和。额定寿命计算公式请参考后续章节的说明。

1.7.3 工作载荷

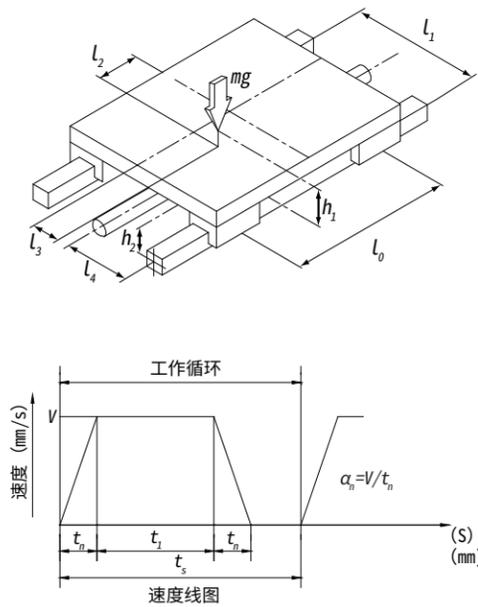
直线滚动导轨在使用时会承受由于安装方式或配置、移动平台的重心位置、推力位置、加速度、切削阻力等各种原因而产生的各方向上的负荷或力矩。工作负荷的计算方式会随实际受力的分布情况而产生变化，例如承载物体本身重心的位置、施力的位置，以及运行时起动、停止的加速度惯性力等都会对负荷的计算方式产生影响，因此使用直线导轨时必须仔细考虑各种负荷状况，以计算出更符合实际情况的负荷值。



较多的使用场景是将多根导轨并行使用，这时力矩载荷会被滑块组合来共同承担，因此滑块内部的负荷分布状态比较均衡，受力状况比单根导轨使用时改善很多。计算目的是寻找最大受力的滑块以及它的平均载荷。

下面以双根并行使用的场合为例，列出了计算直线运动导轨的负荷大小和理论寿命时间而所需的必要使用条件：

- (1)质量大小: $m(\text{kg})$
- (2)作用负荷的方向
- (3)作用点的位置(重心等): $l_2, l_3, h_1(\text{mm})$
- (4)推力位置: $l_4, h_2(\text{mm})$
- (5)直线运动系统的配置: $l_0, l_1(\text{mm})$ (个数、轴数)
- (6)速度曲线图
 - 速度: $V(\text{mm/s})$
 - 减速度时间: $t_n(\text{s})$
 - 加速度: $\alpha_n(\text{mm/s}^2)$ ($\alpha_n=V/t_n$)
- (7)运行周期
 - 每分钟往返次数: $N_1(\text{min}^{-1})$
- (8)行程长度: $l_s(\text{mm})$
- (9)平均速度: $V_m(\text{m/s})$
- (10)要求寿命小时数: $L_h(\text{h})$
 - 重力加速度 $g=9.8(\text{m/s}^2)$ ($\alpha_n=V/t_n$)



1.7.4 滑块载荷大小的计算公式

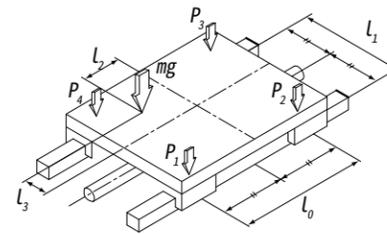
作用在直线滚动导轨上的负荷，会根据物体重心的位置、推力位置及启动停止时的加减速等引起的惯性力、切削阻力等外力的作用而不断变化。选定直线滚动导轨时，有必要充分考虑这些条件来计算负荷的大小。

以下将用例1~例10来说明作用在直线滚动导轨上负荷大小的计算方法。

- m : 质量(kg)
- l_n : 距离(mm)
- F_n : 外力(N)
- P_n : 外加负荷(径向 / 反径向方向)(N)
- P_{nt} : 外加负荷(水平方向)(N)
- g : 重力加速度(m/s^2) ($g=9.8\text{m/s}^2$)
- V : 速度(m/s)
- t_n : 加减速时间(s)
- α_n : 加速度(m/s^2) ($\alpha_n=V/t_n$)

【例1】

使用条件: 水平使用(滑块处于匀速运动或静止时)



载荷计算公式

$$P_1 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \times l_2}{2 \times l_0} - \frac{mg \times l_3}{2 \times l_1}$$

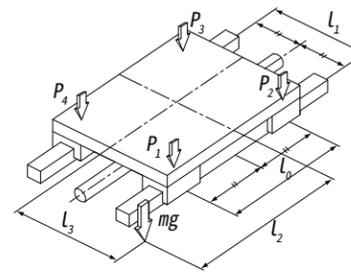
$$P_2 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \times l_2}{2 \times l_0} - \frac{mg \times l_3}{2 \times l_1}$$

$$P_3 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \times l_2}{2 \times l_0} + \frac{mg \times l_3}{2 \times l_1}$$

$$P_4 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \times l_2}{2 \times l_0} + \frac{mg \times l_3}{2 \times l_1}$$

【例2】

使用条件: 水平悬臂使用(滑块处于匀速运动或静止时)



载荷计算公式

$$P_1 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \times l_2}{2 \times l_0} + \frac{mg \times l_3}{2 \times l_1}$$

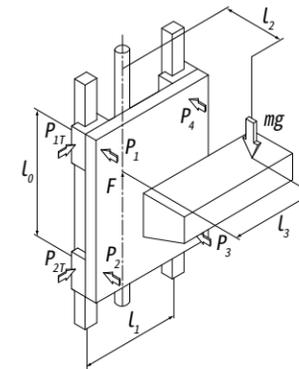
$$P_2 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \times l_2}{2 \times l_0} + \frac{mg \times l_3}{2 \times l_1}$$

$$P_3 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \times l_2}{2 \times l_0} - \frac{mg \times l_3}{2 \times l_1}$$

$$P_4 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \times l_2}{2 \times l_0} - \frac{mg \times l_3}{2 \times l_1}$$

【例3】

使用条件: 垂直使用(滑块处于匀速运动或静止时)



载荷计算公式

$$P_1 = P_4 = -\frac{mg \times l_2}{2 \times l_0}$$

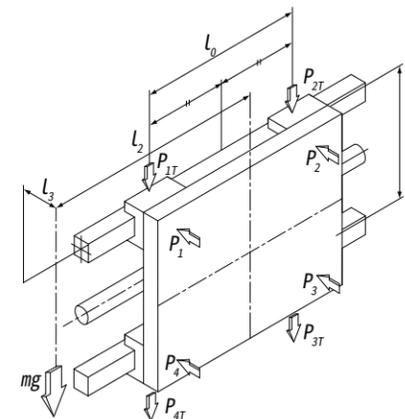
$$P_2 = P_3 = \frac{mg \times l_2}{2 \times l_0}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = \frac{mg \times l_3}{2 \times l_0}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = -\frac{mg \times l_3}{2 \times l_0}$$

【例4】

使用条件: 挂壁使用(滑块处于匀速运动或静止时)



载荷计算公式

$$P_1 = P_2 = -\frac{mg \times l_3}{2 \times l_1}$$

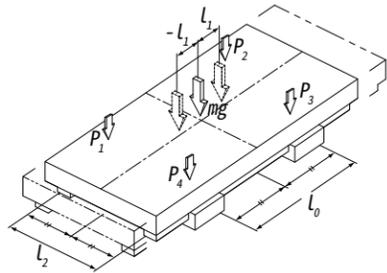
$$P_3 = P_4 = \frac{mg \times l_3}{2 \times l_1}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = \frac{mg}{4} + \frac{mg \times l_2}{2 \times l_0}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = \frac{mg}{4} - \frac{mg \times l_2}{2 \times l_0}$$

【例5】

使用条件：水平使用(滑块固定、轨道移动)



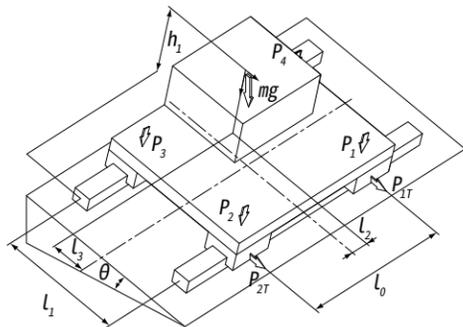
载荷计算公式

$$P_1 \sim P_4(\max) = \frac{mg}{4} + \frac{mg \times l_1}{2 \times l_0}$$

$$P_1 \sim P_4(\min) = \frac{mg}{4} - \frac{mg \times l_1}{2 \times l_0}$$

【例6】

使用条件：横向倾斜使用



载荷计算公式

$$P_1 = + \frac{mg \times \cos\theta}{4} + \frac{mg \times \cos\theta \times l_2}{2 \times l_0} - \frac{mg \times \cos\theta \times l_3}{2 \times l_1} + \frac{mg \times \sin\theta \times h_1}{2 \times l_1}$$

$$P_{1T} = \frac{mg \times \sin\theta}{4} + \frac{mg \times \sin\theta \times l_2}{2 \times l_0}$$

$$P_2 = + \frac{mg \times \cos\theta}{4} - \frac{mg \times \cos\theta \times l_2}{2 \times l_0} - \frac{mg \times \cos\theta \times l_3}{2 \times l_1} + \frac{mg \times \sin\theta \times h_1}{2 \times l_1}$$

$$P_{2T} = \frac{mg \times \sin\theta}{4} - \frac{mg \times \sin\theta \times l_2}{2 \times l_0}$$

$$P_3 = + \frac{mg \times \cos\theta}{4} - \frac{mg \times \cos\theta \times l_2}{2 \times l_0} + \frac{mg \times \cos\theta \times l_3}{2 \times l_1} - \frac{mg \times \sin\theta \times h_1}{2 \times l_1}$$

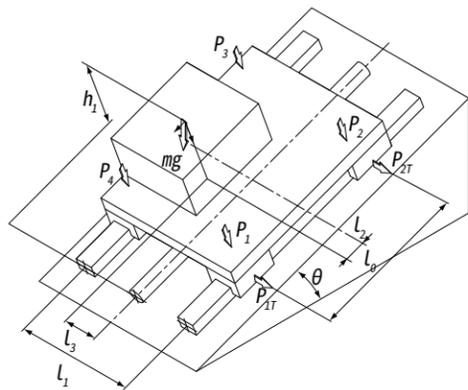
$$P_{3T} = \frac{mg \times \sin\theta}{4} - \frac{mg \times \sin\theta \times l_2}{2 \times l_0}$$

$$P_4 = + \frac{mg \times \cos\theta}{4} + \frac{mg \times \cos\theta \times l_2}{2 \times l_0} + \frac{mg \times \cos\theta \times l_3}{2 \times l_1} - \frac{mg \times \sin\theta \times h_1}{2 \times l_1}$$

$$P_{4T} = \frac{mg \times \sin\theta}{4} + \frac{mg \times \sin\theta \times l_2}{2 \times l_0}$$

【例7】

使用条件：垂直使用(滑块处于匀速运动或静止时)



载荷计算公式

$$P_1 = + \frac{mg \times \cos\theta}{4} + \frac{mg \times \cos\theta \times l_2}{2 \times l_0} - \frac{mg \times \cos\theta \times l_3}{2 \times l_1} + \frac{mg \times \sin\theta \times h_1}{2 \times l_0}$$

$$P_{1T} = + \frac{mg \times \sin\theta \times l_3}{2 \times l_0}$$

$$P_2 = + \frac{mg \times \cos\theta}{4} - \frac{mg \times \cos\theta \times l_2}{2 \times l_0} - \frac{mg \times \cos\theta \times l_3}{2 \times l_1} - \frac{mg \times \sin\theta \times h_1}{2 \times l_0}$$

$$P_{2T} = - \frac{mg \times \sin\theta \times l_3}{2 \times l_0}$$

$$P_3 = + \frac{mg \times \cos\theta}{4} - \frac{mg \times \cos\theta \times l_2}{2 \times l_0} + \frac{mg \times \cos\theta \times l_3}{2 \times l_1} - \frac{mg \times \sin\theta \times h_1}{2 \times l_0}$$

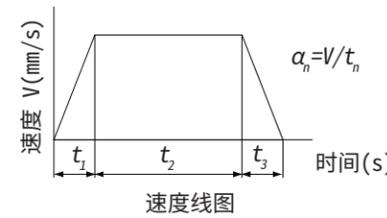
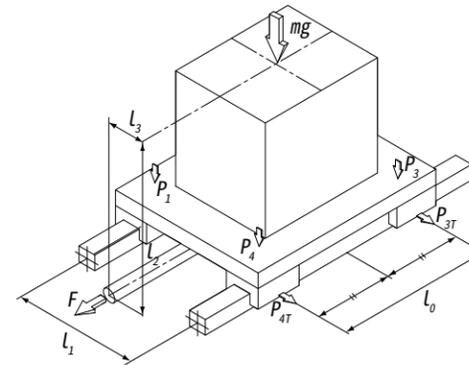
$$P_{3T} = - \frac{mg \times \sin\theta \times l_3}{2 \times l_0}$$

$$P_4 = + \frac{mg \times \cos\theta}{4} + \frac{mg \times \cos\theta \times l_2}{2 \times l_0} + \frac{mg \times \cos\theta \times l_3}{2 \times l_1} + \frac{mg \times \sin\theta \times h_1}{2 \times l_0}$$

$$P_{4T} = + \frac{mg \times \sin\theta \times l_3}{2 \times l_0}$$

【例8】

使用条件：水平使用(惯性力起作用)



载荷计算公式

加速时:

$$P_1 = P_4 = \frac{mg}{4} - \frac{m \times \alpha_n \times l_2}{2 \times l_0}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{mg}{4} + \frac{m \times \alpha_n \times l_2}{2 \times l_0}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = \frac{m \times \alpha_n \times l_3}{2 \times l_0}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = - \frac{m \times \alpha_n \times l_3}{2 \times l_0}$$

匀速时:

$$P_1 \sim P_4 = \frac{mg}{4}$$

减速时:

$$P_1 = P_4 = \frac{mg}{4} + \frac{m \times \alpha_n \times l_2}{2 \times l_0}$$

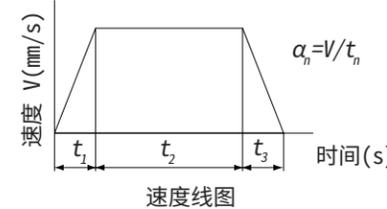
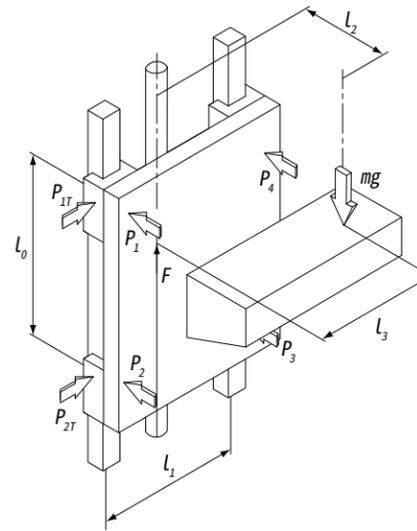
$$P_2 = P_3 = \frac{mg}{4} - \frac{m \times \alpha_n \times l_2}{2 \times l_0}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = - \frac{m \times \alpha_n \times l_3}{2 \times l_0}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = \frac{m \times \alpha_n \times l_3}{2 \times l_0}$$

【例9】

使用条件：垂直使用(惯性力起作用)



载荷计算公式

加速时:

$$P_1 = P_4 = - \frac{m(g + \alpha_n) l_2}{2 \times l_0}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{m(g + \alpha_n) l_2}{2 \times l_0}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = \frac{m(g + \alpha_n) l_3}{2 \times l_0}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = - \frac{m(g + \alpha_n) l_3}{2 \times l_0}$$

匀速时:

$$P_1 = P_4 = - \frac{mg \times l_2}{2 \times l_0}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{mg \times l_2}{2 \times l_0}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = \frac{mg \times l_3}{2 \times l_0}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = - \frac{mg \times l_3}{2 \times l_0}$$

减速时:

$$P_1 = P_4 = - \frac{m(g - \alpha_n) l_2}{2 \times l_0}$$

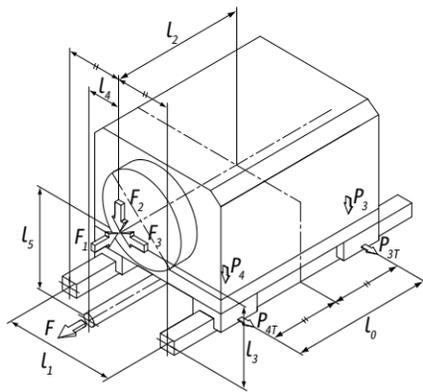
$$P_2 = P_3 = \frac{m(g - \alpha_n) l_2}{2 \times l_0}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = \frac{m(g - \alpha_n) l_3}{2 \times l_0}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = - \frac{m(g - \alpha_n) l_3}{2 \times l_0}$$

【例10】

使用条件：水平使用(惯性力起作用)



载荷计算公式

F₁作用下:

$$P_1 = P_4 = -\frac{F_1 \times L_5}{2 \times L_0}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{F_1 \times L_5}{2 \times L_0}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = -\frac{F_1 \times L_4}{2 \times L_0}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = -\frac{F_1 \times L_4}{2 \times L_0}$$

F₂作用下:

$$P_1 = P_4 = \frac{F_2}{4} + \frac{F_2 \times L_2}{2 \times L_0}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{F_2}{4} - \frac{F_2 \times L_2}{2 \times L_0}$$

F₃作用下:

$$P_1 = P_2 = \frac{F_3 \times L_3}{2 \times L_1}$$

$$P_3 = P_4 = -\frac{F_3 \times L_3}{2 \times L_1}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = -\frac{F_3}{4} - \frac{F_3 \times L_2}{2 \times L_0}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = -\frac{F_3}{4} + \frac{F_3 \times L_2}{2 \times L_0}$$

1.7.5 等价负荷P_E

在实际工况使用时，直线滚动导轨可能同时承受径向载荷(P_R)、反径向载荷(P_L)、侧向载荷(P_T)等各个方向的载荷以及力矩。导轨在同时承受多个载荷(例如径向载荷和侧向载荷)时，应将载荷先换算成径向或反径向的等效载荷，再用此等效载荷计算寿命及静态安全系数。

由于4方向等负荷型导轨在各方向上具有同样额定载荷能力，可以直接使用产品目录中动额定载荷数值进行寿命计算。

【等价负荷的计算公式】

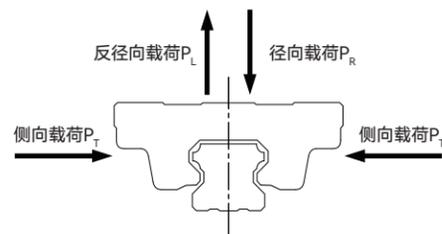
直线滚动导轨的滑块在同时承受径向载荷和侧向载荷、或者同时承受反径向载荷和侧向载荷时，等效载荷可由下式求出。

$$P_E = X \times P_{R(L)} + Y \times P_T$$

- P_E: 等效负荷(N)
- P_R: 径向载荷(N)
- P_L: 反径向载荷(N)
- P_T: 侧向载荷(N)
- X, Y: 等效系数*

*注:

- 1、HBH / HBS / HRH的X、Y系数取值都为1。
- 2、HMN / HMW取值:
当P_{R0} > P_T时, X=1, Y=0.5;
当P_T > P_{R0}时, X=0.5, Y=1。



滚滚长江东逝水

1.7.6 计算平均负荷P_m

像工业机器人的机械臂，前进时抓住工件运动，返回时就只承受机械臂的自重，或像在机床上使用的直线滑块所受负荷会随各种各样的工况而变动，有必要综合考虑这些负荷条件变动的状况来进行寿命计算。

平均负荷(P_m)指的是运行中直线滑块的负荷大小由于各种各样的条件而变动时，与这些变动负荷条件下的寿命具有相同寿命的一定大小的负荷。

$$P_m = \sqrt[i]{\frac{1}{L} \times \sum_{n=1}^n (P_n^i \times L_n)}$$

- P_m: 平均负荷(N)
- P_n: 变化负荷(N)
- L: 总运行距离(mm)
- L_n: 负荷P_n时运行的距离(mm)
- i: 由滚动体决定的常数

(1)阶段性变化的工况

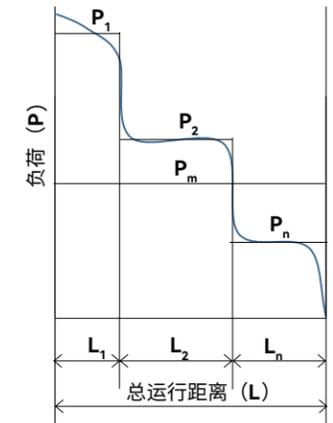
钢球导轨:

$$P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (P_1^3 \times L_1 + P_2^3 \times L_2 + \dots + P_n^3 \times L_n)}$$

滚柱导轨:

$$P_m = \sqrt[10/3]{\frac{1}{L} (P_1^{10/3} \times L_1 + P_2^{10/3} \times L_2 + \dots + P_n^{10/3} \times L_n)}$$

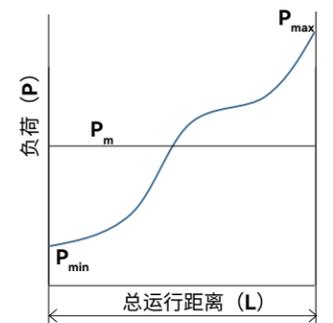
- P_m: 平均载荷(N)
- P_n: 变化载荷(N)
- L: 总运行距离(mm)
- L_n: P_n时运行的距离(mm)



(2)单调变化的工况

$$P_m = \frac{1}{3} (P_{min} + 2 \times P_{max})$$

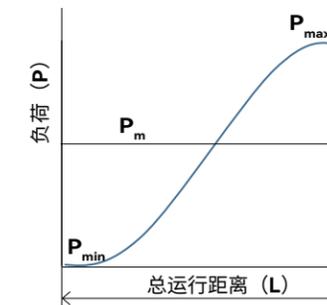
- P_{min}: 最小载荷(N)
- P_{max}: 最大载荷(N)



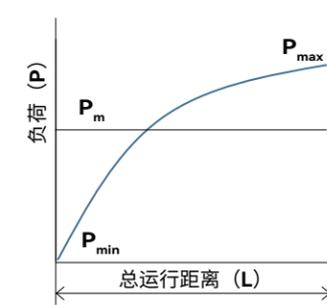
(3)按照正弦曲线变化的工况

$$P_m \cong 0.65 \times P_{max}$$

- P_{min}: 最小载荷(N)
- P_{max}: 最大载荷(N)



$$P_m \cong 0.75 \times P_{max}$$



1.8 计算额定使用寿命

额定使用寿命L可按以下公式计算得出，也就是在Pm负荷条件下安全行走距离(左侧为钢球直线导轨用，右侧为滚柱直线导轨用)：

$$L = \left[\frac{C}{P_m} \right]^3 \times 50km \quad L = \left[\frac{C}{P_m} \right]^{10/3} \times 100km$$

已经求得额定寿命(L)后，如果行程长度和往返次数固定不变，则使用以下公式换算成导轨的工作寿命时间。

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \times l_s \times n_1 \times 60}$$

L_h ：工作寿命时间(h)
 l_s ：行程长度(mm)
 n_1 ：每分钟往返次数(min⁻¹)

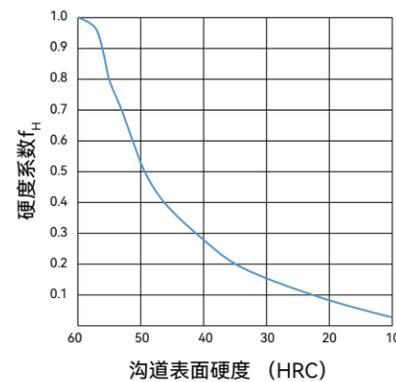
1.8.1 寿命计算系数与实际计算公式

上述计算公式在实际使用中，受到了沟道表面硬度、温度、接触状况以及载荷条件等相关因素的影响，因此在实际计算时需要根据以下说明，选定恰当的系数值之后带入如下公式中进行计算：

$$L = \left[\frac{f_H \times f_T \times f_c}{f_w} \times \frac{C}{P_m} \right]^3 \times 50km \quad L = \left[\frac{f_H \times f_T \times f_c}{f_w} \times \frac{C}{P_m} \right]^{10/3} \times 100km$$

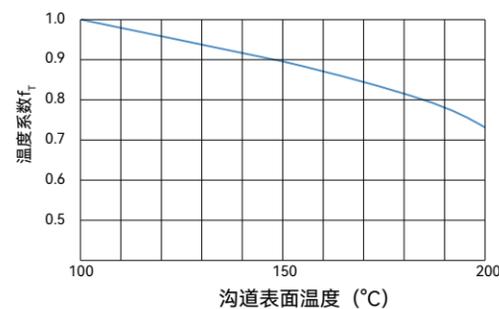
【硬度系数 f_H 】

在实际的导轨系统中，为了充分发挥滚动直线导轨的性能，与钢球接触的沟道表面的硬度应在HRC58~62之间。若沟道表面硬度较低，则额定动载荷将减少，也会缩短导轨的额定寿命。此时导轨的额定动载荷、额定静载荷应乘以相应的硬度系数 f_H ，具体选用请参考右图所示。



【温度系数 f_T 】

导轨系统的温度超过100°C后，与在常温使用场合相比，额定动载荷将降低，额定使用寿命会缩短，因此导轨的额定动载荷、额定静载荷应乘以温度系数 f_T ，具体选用请参考右图所示。



【载荷系数 f_w 】

在计算额定寿命时，还应考虑外部载荷环境的影响，例如：物体的重量、运动加速度所引起惯性力的变化。为此需引入载荷系数 f_w ，具体取值请参见右表。

表1.12 载荷系数 f_w 的选用

使用条件	载荷系数 f_w
无外来冲击载荷、振动(<15m/min)	1.0 ~ 1.5
无显著冲击载荷、振动(<60m/min)	1.5 ~ 2.0
有外来冲击载荷、振动(<60m/min)	2.0 ~ 3.5

【接触系数 f_c 】

滚动直线导轨是在将2个或2个以上的滑块紧靠在一起安装时，必须考虑其负荷分布的均匀性对寿命的影响。为此在计算时需引入接触系数 f_c 。具体取值请参见右表。

表1.13 接触系数 f_c 的选用

紧靠安装的滑块数	接触系数 f_c
1	1
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61
6及以上	0.6

1.9 关于润滑

在使用直线滚动导轨时，必须提供良好的润滑保养措施。因为在长期无润滑状态下使用，滚动部位的磨损进程会比设计预期加剧，使用寿命也会随之缩短。

润滑剂同时还具有如下功效：

- (1) 降低各滚动部件之间的摩擦，从而可减少磨损及防止烧伤。
- (2) 在滚动面上可形成油膜以减少作用于表面的应力，并延长滚动疲劳寿命。
- (3) 油膜覆盖于金属表面上可防止生锈。

因此，为充分发挥直线滚动导轨的功能，请根据使用条件进行充分的润滑。

1.9.1 润滑方式的选择

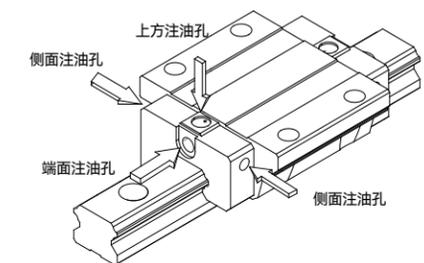
直线导轨的润滑保养可采用选择脂润滑或油润滑方式，而润滑方法大致分为手动润滑与自动强制润滑两种，可依照系统的运行速度、使用环境等需求做适当的选择。

同时，依照结构设计的需要、客户可以在滑块前后端盖板的端面装上润滑接头以供补充润滑剂之用。在端盖的侧方也预留有侧面注油孔，可在此安装润滑接头(一般为直油嘴)，方便从侧面注入，侧面注油孔的位置建议在非侧基准边，但若有特殊需要设置在基准侧一边也可以。

另外在端盖顶端还预留有上方注油孔的位置，如需进行上方注入，需同时配备相应的密封环——O形圈，详细的规格请参考表1.16所示。

客户如有上述侧面注入或上方注入的需求请在下订单时说明。

为了方便用户自由的组合导轨，在单件滑块的包装中，油嘴以备件的形式提供，请根据设计需求，在组装时取下相应位置的润滑孔的堵头之后再安装好油嘴。如需使用铜管接头等其他润滑配件，请与禾川公司联系。



【脂润滑】

润滑脂的给脂频率根据使用条件与环境状况而有所不同，一般情况下，建议每运行100km或每隔3~6个月补充一次润滑脂。直线导轨出厂时于滑块内预先填入的润滑脂为长城锂皂基0号润滑脂。

每次填充润滑脂后，需来回推动滑块至少3个滑块长度的行程，重复此动作2次以上，同时确认轨道表面是否有油膜均匀涂布。

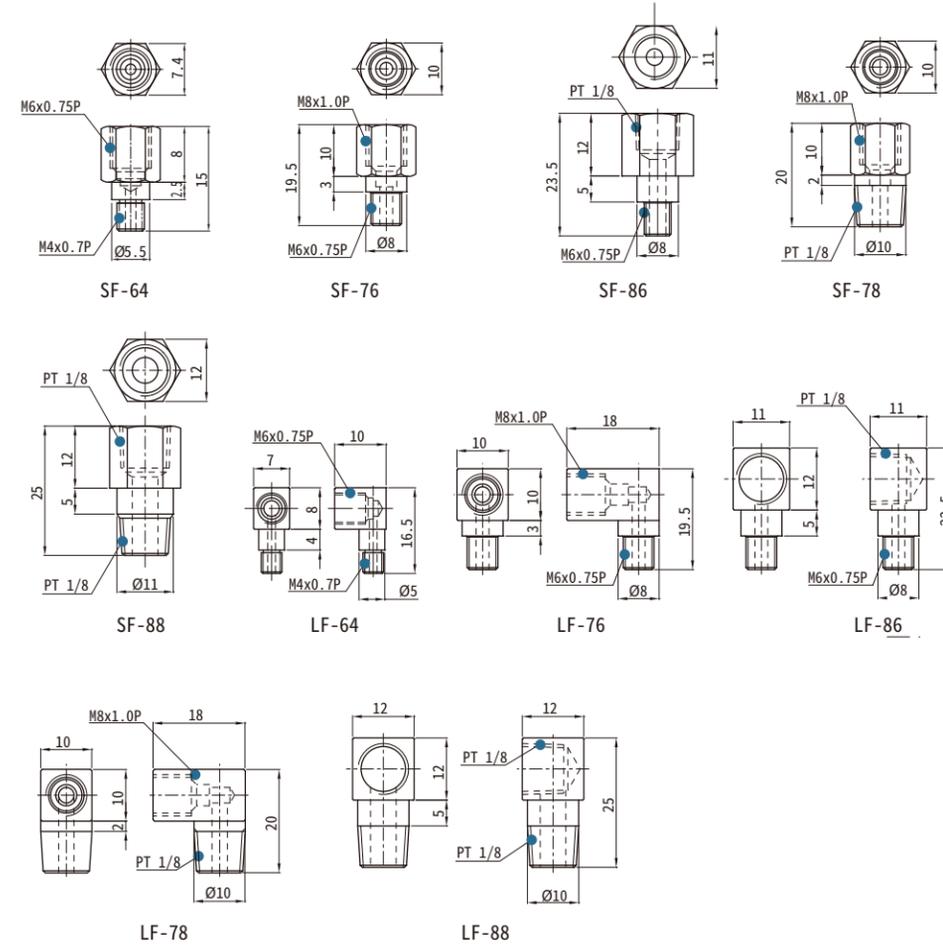
润滑脂的补充量请参考右表中所列数值。表中列出了单个滑块填充润滑脂的封入量，以及定期补充时的注入量的参考值（每次注入整体封入量的1/3左右。）

实际的补充量应根据系统的运行速度、使用环境等工况进行调整。

表1.14 各规格导轨的润滑脂补充量参考

规格	滑块长度	首次润滑脂封入量(cm³)	润滑脂补充参考量(cm³)
15	普通	1.5	0.5
	加长	---	---
20	普通	2.3	0.8
	加长	3.2	1.1
25	普通	4.0	1.3
	加长	5.1	1.7
30	普通	6.0	2.0
	加长	8.2	2.7
35	普通	9.2	3.1
	加长	12.1	4.1
45	普通	16.1	5.4
	加长	23.0	7.7
55	普通	27.1	8.8
	加长	37.5	12.3
65	普通	51.2	16.9
	加长	75.3	24.9

【管接头】



【油润滑】

油润滑方式建议采用黏度为30~150cSt的润滑油，请参考右表中所示数据对导轨进行充分的润滑。

【注意事项】

在运行行程小于2倍滑块的长度的情况下使用时，滑块两端必须都安装油嘴或管接头，并定期同时进行润滑补充。如果运行行程小于1/2滑块长时，除了按照前述方法之外，在补充润滑剂的同时，必须驱使滑块在超过滑块长度2倍的距离上来回移动数次，以保证润滑充分。

如采用油润滑的方式，请在订购时注明，这样滑块内将不被填充润滑脂，方便用户的使用。

表1.15 各规格导轨的润滑油补充量参考

规格	开机润滑润滑油量(cm³)	润滑油给油率(cm³/hr)
15	0.6	0.2
20	0.6	0.2
25	0.9	0.3
30	0.9	0.3
35	0.9	0.3
45	1.2	0.4
55	1.5	0.5
65	1.8	0.6

1.9.2 润滑配件

【油嘴】

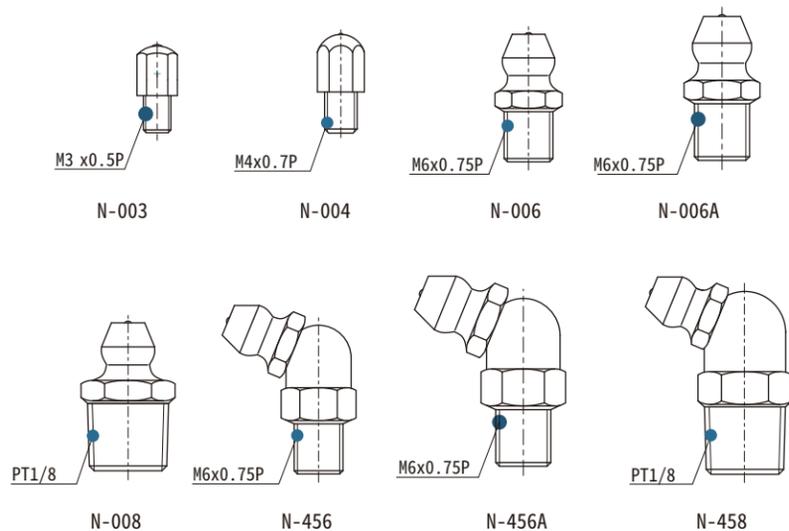


表1.16 各规格导轨所配润滑件

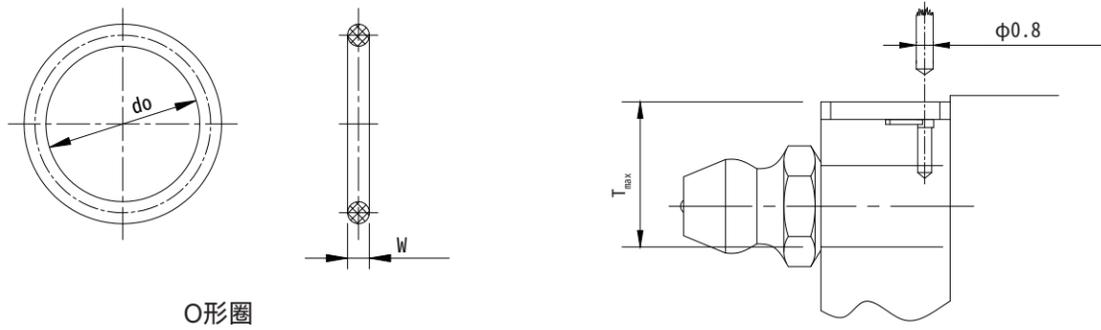
型号	油嘴		管接头					
	标配	备选						
HBH15	HBS15	HRH15 HRH20	N-004		LF-64		SF-64	
HBH20	HBS20							
HBH25	HBS25	HRH25	N-456	N-006(A)	LF-76	LF-86	SF-76	SF-86
HBH30	HBS30	HRH30						
HBH35	HBS35	HRH35						
HBH45		HRH45	N-458	N-008	LF-78	LF-88	SF-78	SF-88
HBH55		HRH55						
HBH65		HRH65						

注：1. HRH型导轨所备选的油嘴为N-006A型，与其他导轨略有不同。
2. HMN/HMW型15规格的滑块注油孔为M3螺孔，与N-003油嘴对应。

润滑接头在出货时以油嘴(N-004、N-456、N-458)为标准，若有指定设计，请于订货时说明润滑接头的型号与安装相关位置，我公司将按图安装好润滑接头后交货。

【O形圈】

客户如需要自行更改注入方向——从端面注入改为上方或侧面注入，须先将直径0.8mm的金属针加热后，在该处注油孔的底部指定位置上烫穿，再安装好密封O形圈以及油路接头即可。注意避免使用钻头来钻通油孔，产生的碎屑有可能会堵塞循环孔道，造成运行不畅等故障。



O形圈

表1.17 各类导轨型号所对应的O形圈

型号	规格	O形圈规格		穿孔最大容许深度 T_{max} (mm)
		do (mm)	W (mm)	
HBH	15	2.5±0.15	1.5±0.15	3.75
	20	4.5±0.15	1.5±0.15	5.7
	25	4.5±0.15	1.5±0.15	5.8
	30	4.5±0.15	1.5±0.15	6.3
	35	4.5±0.15	1.5±0.15	8.8
	45	4.5±0.15	1.5±0.15	8.2
	55	4.5±0.15	1.5±0.15	11.8
	65	4.5±0.15	1.5±0.15	10.8
HBS	15	2.5±0.15	1.5±0.15	6.9
	20	4.5±0.15	1.5±0.15	8.4
	25	4.5±0.15	1.5±0.15	10.4
	30	4.5±0.15	1.5±0.15	10.4
HRH	15	2.5±0.15	1.5±0.15	3.45
	20	2.5±0.15	1.5±0.15	4
	25	7.5±0.15	1.5±0.15	5.8
	30	7.5±0.15	1.5±0.15	6.2
	35	7.5±0.15	1.5±0.15	8.65
	45	7.5±0.15	1.5±0.15	9.5
	55	7.5±0.15	1.5±0.15	11.6
	65	7.5±0.15	1.5±0.15	14.5

■ 1.10 防尘措施

一旦粉尘及其他类型的异物进入导轨内部，将会导致沟道出现异常磨损，缩短使用寿命，因而在使用过程中必须极力防止异物的侵入。所以，在预想可能会有粉尘及其他异物进入的环境中使用，请根据具体环境的要求，参照右表的说明，选用合适的密封配置或防尘装置。

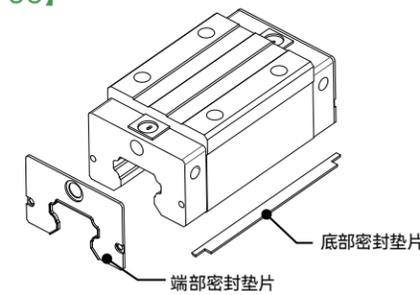
导轨的标准滑块上安装有使用具有高耐磨损性的特殊合成橡胶制的端部及底部等密封件，可对应恶劣环境下使用。轨道安装孔上需要安装上防尘盖以提高滑块整体的密封性。

垫片类别	使用场合
端部密封垫片	水平安装、周围环境有大颗粒粉尘的场合使用
底部密封垫片	在粉尘容易从侧面或底面进入滑块的场所使用(例如垂直、水平和反向安装使用)
内部密封垫片	在严重暴露于粉尘或切屑的场合使用
双层端部密封垫片	在周围环境中大量粉尘或切屑时使用
金属刮板	在针对如有焊渣等粉尘可能会牢固附着于轨道上的场合中使用

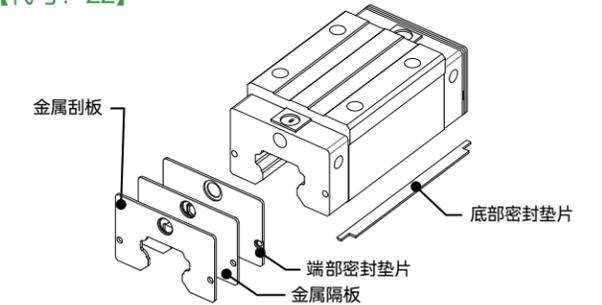
■ 1.10.1 滑块防尘密封配置

滑块在端部底部和内部都设有防尘密封垫片，可根据使用环境具体情况加以选用。

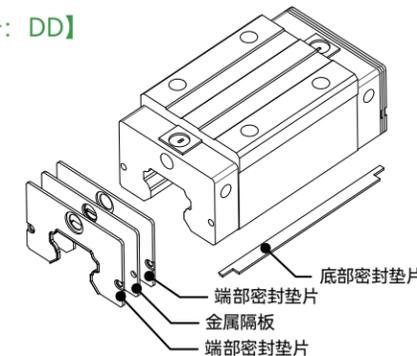
【代号：UU】



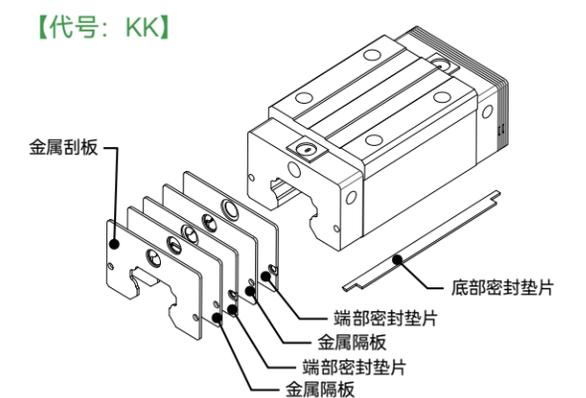
【代号：ZZ】



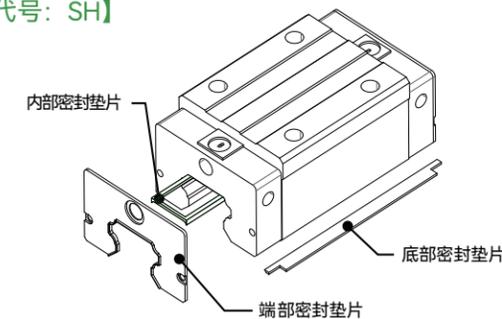
【代号：DD】



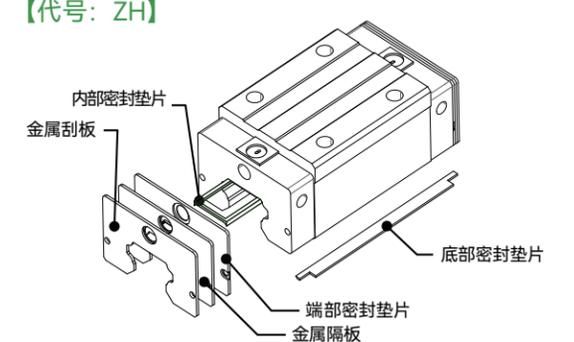
【代号：KK】



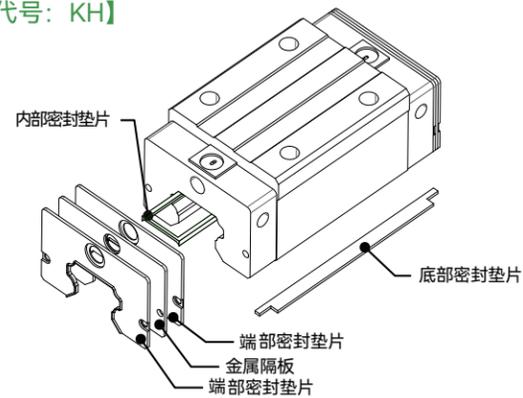
【代号：SH】



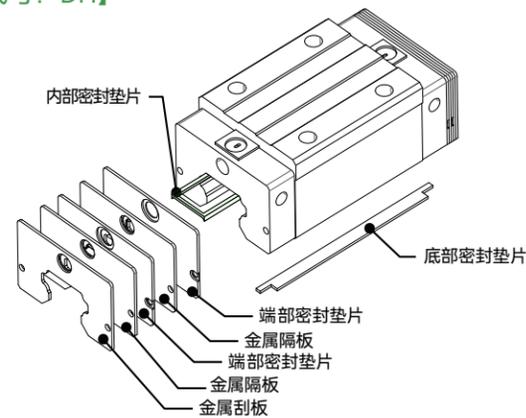
【代号：ZH】



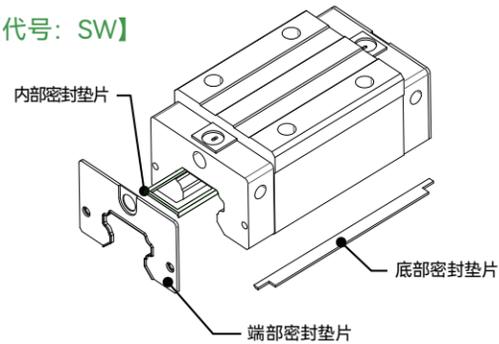
【代号: KH】



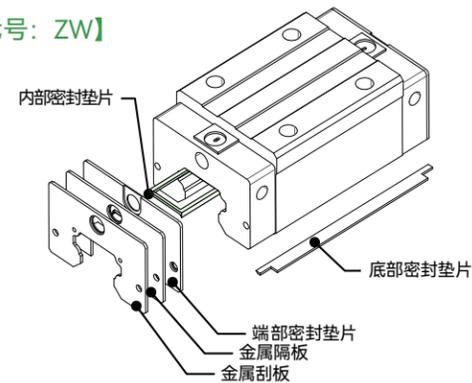
【代号: DH】



【代号: SW】



【代号: ZW】



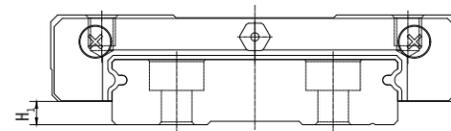
下表中列出了上述防尘密封配置的具体组成以及相应的规格型号。

表1.18 各类密封代号的组成及对应的型号规格

密封代号	端部密封垫片	双层端部密封垫片	底部密封垫片	内部密封垫片	金属刮板	HBH	HBS	HRH
UU	*		*			15~65	15~35	15~65
ZZ	*		*		*	15~65	15~35	15~65
DD		*	*			15~65	15~35	15~65
KK		*	*		*	15~65	15~35	15~65
SH	高防尘		*	*		20~45	---	---
ZH	高防尘		*	*	*	20~45	---	---
KH		高防尘	*	*		20~45	---	---
DH		高防尘	*	*	*	20~45	---	---
SW	超高防尘		*	*		15~45	---	---
ZW	超高防尘		*	*	*	15~45	---	---

微型导轨HMN / HMW的可选防尘配置为端部密封垫片与底部密封垫片。

但规格7的微型导轨因为滑块到轨道底面安装面的间隙H₁很小(仅1.2mm), 因此无法安装上垫片, 因此无法提供加装底部密封垫片。



1.10.2 滑块防尘密封配置对滑块长度的影响

下表中列出了各型号的断面密封垫片以及金属刮板的厚度。由于组装上这些密封件后, 其厚度会影响滑块的全长, 因此在设计导轨的空间结构时, 需要对此进行确认。

表1.19 端部密封垫片厚度

型号类别	垫片型号	增加厚度 (mm)
HBH	HBH 15 ES	3
	HBH 20 ES	3.5
	HBH 25 ES	3.5
	HBH 30 ES	3.2
	HBH 35 ES	3.2
	HBH 45 ES	4.5
	HBH 55 ES	4.5
	HBH 65 ES	6
HBS	HBS 15 ES	2
	HBS 20 ES	2
	HBS 25 ES	2
	HBS 30 ES	2
	HBS 35 ES	2
HRH	HRH 15 ES	2.2
	HRH 20 ES	2.2
	HRH 25 ES	2.2
	HRH 30 ES	2.4
	HRH 35 ES	2.5
	HRH 45 ES	3.6
	HRH 55 ES	3.6
	HRH 65 ES	4.4

表1.20 金属刮板厚度

型号类别	刮板型号	增加厚度 (mm)
HBH	HBH 15 SC	1.5
	HBH 20 SC	1.5
	HBH 25 SC	1.5
	HBH 30 SC	1.5
	HBH 35 SC	1.5
	HBH 45 SC	1.5
	HBH 55 SC	1.5
	HBH 65 SC	1.5
HBS	HBS 15 SC	0.8
	HBS 20 SC	0.8
	HBS 25 SC	1
	HBS 30 SC	1
	HBS 35 SC	1.5
HRH	HRH 15 SC	1
	HRH 20 SC	1
	HRH 25 SC	1
	HRH 30 SC	1.5
	HRH 35 SC	1.5
	HRH 45 SC	1.5
	HRH 55 SC	1.5
	HRH 65 SC	1.5

表1.21 HBH型导轨滑块总长(mm)

型号规格	滑块类型	滑块总长度 (L)					
		UU/SH	ZZ/ZH	DD/DH	KK/KH	SW	ZW
HBH15	标准型	61.4 (61.8)	69.0 (69.4)	68.0 (68.4)	75.6 (76.0)	63.2 (63.2)	71.0 (71.4)
*HBH20	标准型	77.5 (79.3)	82.5 (84.5)	82.5 (84.3)	87.5 (89.5)	78.5 (79.3)	86.3 (88.3)
	加长型	92.2 (94.0)	97.2 (99.2)	97.5 (99.0)	102.2 (104.2)	93.2 (94.0)	101.0 (103.0)
*HBH25	标准型	84.0 (85.0)	89.0 (91.0)	89.0 (90.0)	94.0 (96.0)	85.0 (86.0)	92.8 (94.8)
	加长型	104.6 (105.6)	109.6 (111.6)	109.6 (110.6)	114.6 (116.6)	105.6 (106.6)	113.4 (115.4)
*HBH30	标准型	97.4 (99.4)	105.4 (107.4)	104.8 (106.8)	112.8 (110.8)	99.0 (101.0)	107.2 (109.2)
	加长型	120.4 (122.4)	128.4 (130.4)	127.8 (129.8)	135.8 (133.8)	122.0 (124.0)	130.2 (132.2)
*HBH35	标准型	112.4 (114.4)	120.4 (122.4)	119.8 (121.8)	127.8 (129.8)	115.2 (116.0)	123.4 (125.4)
	加长型	138.2 (140.2)	146.2 (148.2)	145.6 (147.6)	153.6 (155.6)	141.0 (141.8)	149.2 (151.2)
*HBH45	标准型	139.4 (139.4)	150.0 (150.0)	149.4 (149.4)	160.0 (160.0)	140.0 (140.0)	148.8 (148.8)
	加长型	171.2 (171.2)	181.8 (181.8)	181.2 (181.2)	191.8 (191.8)	171.8 (171.8)	180.6 (180.6)
HBH55	标准型	166.7 (166.7)	177.1 (177.1)	177.1 (177.1)	187.5 (187.5)	---	---
	加长型	204.8 (204.8)	215.2 (215.2)	215.2 (215.2)	225.6 (225.6)	---	---
HBH65	标准型	200.2 (200.2)	208.2 (208.2)	209.2 (209.2)	217.2 (217.2)	---	---
	加长型	259.6 (259.6)	267.6 (267.6)	268.6 (268.6)	276.6 (276.6)	---	---

注: 1. 有*号注记者表示此规格有提供/SH, /ZH, /DH, /KH的防尘配置。
2. ()为滑块最大长度, 包含螺栓、密封片层部等。

HCFA直线导轨使用条件确认表

表1.22 HBS型导轨滑块总长度(mm)

型号规格	滑块类型	滑块总长度 (L)			
		UU/SH	ZZ/ZH	DD/DH	KK/KH
HBS15	缩短型	40.1 (42.5)	41.7 (46.1)	44.1 (46.5)	45.7 (50.1)
	标准型	56.8 (59.2)	58.4 (62.8)	60.8 (63.2)	62.4 (66.8)
HBS20	缩短型	50.0 (54.0)	51.6 (57.6)	54.0 (58.0)	55.6 (61.6)
	标准型	69.1 (73.1)	70.7 (76.7)	73.1 (77.1)	74.7 (80.7)
HBS25	缩短型	59.1 (63.1)	61.1 (67.1)	63.1 (67.1)	65.1 (71.1)
	标准型	82.6 (86.6)	84.6 (90.6)	86.6 (90.6)	88.6 (94.6)
HBS30	缩短型	69.5 (73.5)	71.5 (77.5)	73.5 (77.5)	75.5 (81.5)
	标准型	98.1 (102.1)	100.1 (106.1)	102.1 (106.1)	104.1 (110.1)
HBS35	缩短型	75.0 (79.0)	78.0 (84.0)	79.0 (83.0)	82.0 (88.0)
	标准型	108.0 (112.0)	111.0 (117.0)	112.0 (116.0)	115.0 (121.0)

表1.23 HRH型导轨滑块总长度(mm)

型号规格	滑块类型	滑块总长度 (L)			
		UU/SH	ZZ/ZH	DD/DH	KK/KH
HRH15	标准型	68.0 (70.4)	70.0 (74.4)	72.4 (74.8)	74.4 (78.8)
HRH20	标准型	86.0 (88.4)	88.0 (92.4)	90.4 (92.8)	92.4 (96.8)
	加长型	106.0 (108.4)	108.0 (112.4)	110.4 (112.8)	112.4 (116.8)
HRH25	标准型	97.9 (101.5)	99.9 (105.9)	102.3 (105.9)	104.3 (110.3)
	加长型	114.4 (118)	116.4 (122.4)	118.8 (122.4)	120.8 (126.8)
HRH30	标准型	109.8 (113.4)	112.8 (118.8)	114.6 (118.2)	117.6 (123.6)
	加长型	131.8 (135.4)	134.8 (140.8)	136.6 (140.2)	139.6 (145.6)
HRH35	标准型	124.0 (129.4)	127.0 (135.0)	129.0 (134.4)	132.0 (140.0)
	加长型	151.5 (156.9)	154.5 (162.5)	156.5 (161.9)	159.5 (167.5)
HRH45	标准型	153.2 (156.4)	156.2 (164.2)	160.4 (163.6)	163.4 (171.4)
	加长型	187.0 (190.2)	190.0 (198.0)	194.2 (197.4)	197.2 (205.2)
HRH55	标准型	183.7 (186.9)	186.7 (194.7)	190.9 (194.1)	193.9 (201.9)
	加长型	232.0 (235.2)	235.0 (243.0)	239.2 (242.4)	242.2 (250.2)
HRH65	标准型	232.0 (236.0)	235.0 (245.0)	240.8 (244.8)	243.8 (253.8)
	加长型	295.0 (299.0)	298.0 (308.0)	303.8 (307.8)	306.8 (316.8)

注：1. ()为滑块最大长度，包含螺栓、密封片唇部等。

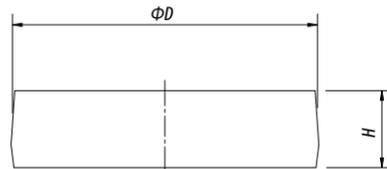
1.10.3 轨道安装孔防尘盖

如果轨道上的任何一个安装孔内充满了切屑或异物，在滑块经过时，它们就可能侵入内部，因此需要将专用的防尘盖遮盖在每个轨道安装孔上。每根导轨轨道在出厂时都会配有防尘盖。

下表中汇总了各种规格的防尘盖的尺寸及相应型号。

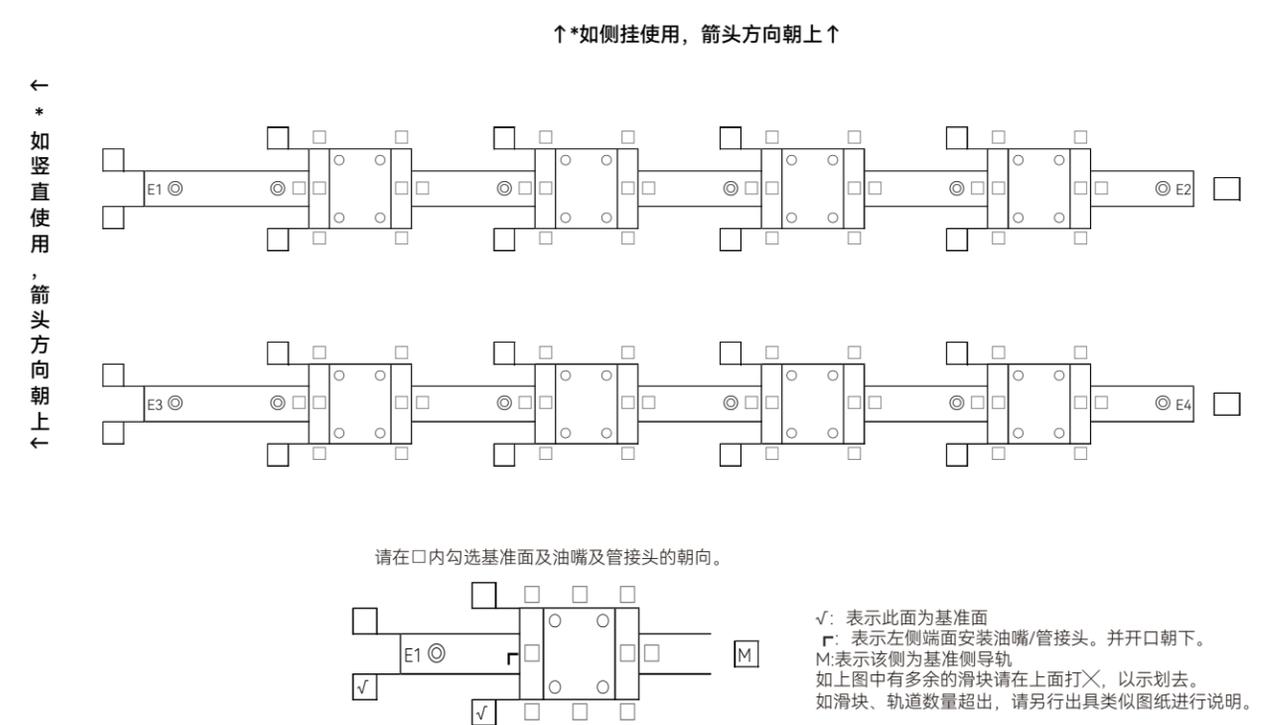
表1.24 各类导轨规格对应的防尘盖型号

型号	安装螺纹	直径 (D) (mm)	厚度(H) (mm)	HBS	HBH	HRH	HMN	HMW
C3	M3	6.15	1.2	15			9/12/15	
C4	M4	7.65	1.1	15U	15	15		
C4+		8.15	2.2				7/9/12/15	
C5	M5	9.65	2.5	20	20	20		
C6	M6	11.15	2.5	25/30	25	25		
C8	M8	14.2	3.5	30U/35	30/35	30/35		
C12	M12	20.25	4.5		45	45		
C14	M14	23.25	5		55	55		
C16	M16	26.35	5		65	65		



客户名称	填表人		填表日		年 月 日				
机型	电话		邮箱						
导轨型号			图号						
安装状态					状态类型 ()型 θ=()°				
					安装轴向 <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> Z <input type="checkbox"/> 其他()				
安装方式	滑块	<input type="checkbox"/> 上锁式 <input type="checkbox"/> 下锁式	轨道	<input type="checkbox"/> 上锁式 <input type="checkbox"/> 下锁式	备注				
使用环境	温度范围	°C ~ °C	温度环境	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 过湿环境	腐蚀环境 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是()				
	洁净度	<input type="checkbox"/> 无尘室 <input type="checkbox"/> 一般室内 <input type="checkbox"/> 恶劣环境(异物种类:)			表面处理 <input type="checkbox"/> 不需 <input type="checkbox"/> 需要()				
载荷要求	搭载质量	Kg	最高速度	m/s	加速时间	s	移动行程	mm	
	使用时间	年	运行节拍	往返次数/小时	每日工时	小时	其他润滑方式()		
润滑方式	<input type="checkbox"/> 油润滑/ <input type="checkbox"/> 脂润滑(油脂标号) <input type="checkbox"/> 油嘴/管接头型号() <input type="checkbox"/> 手动/ <input type="checkbox"/> 连接管路()								
防尘垫片 (可多选)	<input type="checkbox"/> 端部密封垫片 <input type="checkbox"/> 双层端部密封垫片 <input type="checkbox"/> 底部密封垫片 <input type="checkbox"/> 内部密封垫片								
	<input type="checkbox"/> 金属刮板 <input type="checkbox"/> 安装孔防尘盖(轨道)								
尺寸设计	E1=	mm	E2=	mm	E3=	mm	E4=	mm	拼接 <input type="checkbox"/> 是/ <input type="checkbox"/> 否(请另附图说明)

设计简图



2. 直线导轨产品系列

为服务客户、满足其对产品的多样性需求，除了适用一般加工设备、机床行业的HBH系列之外，还研究开发出更适合自动化设备上使用的HBS系列；同时研究开发出适合对高刚性有更高需求行业的滚柱导轨HRH系列以及适合在微型设备、半导体行业设备上使用的HMN、HMW系列产品。

2.1 产品系列的分类与设置

2.1.1 导轨型号的分类

下表展示了导轨产品系列的分类。高组/低组是指导轨套件的完整高度所符合的行业标准高度差异。加厚是指四方型滑块有加大厚度、提高刚性方面的设计。标准 / 加长 / 短型的区别是指滑块在长度方面的区别。

表2.1 各类导轨特点及应用

分类特点		滑块类型		规格范围	轨道长度 (mm)	应用设备
HBH	四方向等负荷 DF结构 4列全钢球型 高组合高度设计		HBH-S 四方型加厚 标准	15~65	100~4000	<ul style="list-style-type: none"> 综合加工中心 精密加工机 重型切削机床 大理石切割机 磨床 注塑机 冲床 自动化设备 运输设备 量测仪器
			HBH-LS 四方型加厚 加长	20~65	100~4000	
			HBH-E 四方型 标准	15~55	100~4000	
			HBH-LE 四方型 加长	20~55	100~4000	
			HBH-C 法兰型 标准	15~65	100~4000	
			HBH-LC 法兰型 加长	20~65	100~4000	
HBS	四方向等负荷 DF结构 4列全钢球型 低组合高度设计		HBS-DS 四方型 短型	15~35	100~4000	<ul style="list-style-type: none"> 自动化设备 高速搬运设备 精密量测仪器 半导体设备
			HBS-S 四方型 标准	15~35	100~4000	
			HBS-DC 法兰型 短型	15~35	100~4000	
			HBS-C 法兰型 标准	15~35	100~4000	

表2.1 各类导轨特点及应用

分类特点		滑块类型		规格范围	轨道长度 (mm)	应用设备	
HMN	2列全钢球型 微型导轨		HMN-S 四方型 标准	5~15	30~2000	<ul style="list-style-type: none"> 小型打印机 机器人手臂 电子仪器设备 半导体设备 	
			HMN-LS 四方型 加长	5~15	30~2000		
HMW	2列全钢球型 微型宽幅导轨		HMW-S 四方型 标准	5~15	40~2000		
			HMW-LS 四方型 加长	5~15	40~2000		
HRH	四方向等负荷 DB结构 4列全滚柱型		HRH-S 四方型加厚 标准	15~65	100~4000		<ul style="list-style-type: none"> 自动化设备 重型搬运设备 CNC加工中心 重切削加工中心 CNC磨床 注塑成型机 电火花加工机 大型龙门机床
			HRH-LS 四方型加厚 加长	20~65	100~4000		
			HRH-E 四方型 标准	15~55	100~4000		
			HRH-LE 四方型 加长	20~55	100~4000		
			HRH-C 法兰型 标准	15~65	100~4000		
			HRH-LC 法兰型 加长	20~65	100~4000		

2.2 HBH导轨的尺寸规格参数

HBH系列直线导轨为四列单圆弧型沟道结构的超重负荷精密直线导轨，经过整合优化结构设计，相较于其他型号直线导轨提升了负荷与刚性能力；具备四方向等负荷能力以及自动调心的功能，可吸收安装面的安装误差，实现高精度的运动。

2.2.1 HBH导轨的特点结构

自动调心能力

4列圆弧沟道呈DF(45° + 45°)方式排列组合，因此在使用的時候，可通过滑块内钢球的弹性变形以及接触点的偏转调整，滑块内可吸收安装面上因加工产生的及装配上的误差，达到自动调心的效果，从而实现高精度稳定的顺畅运动。

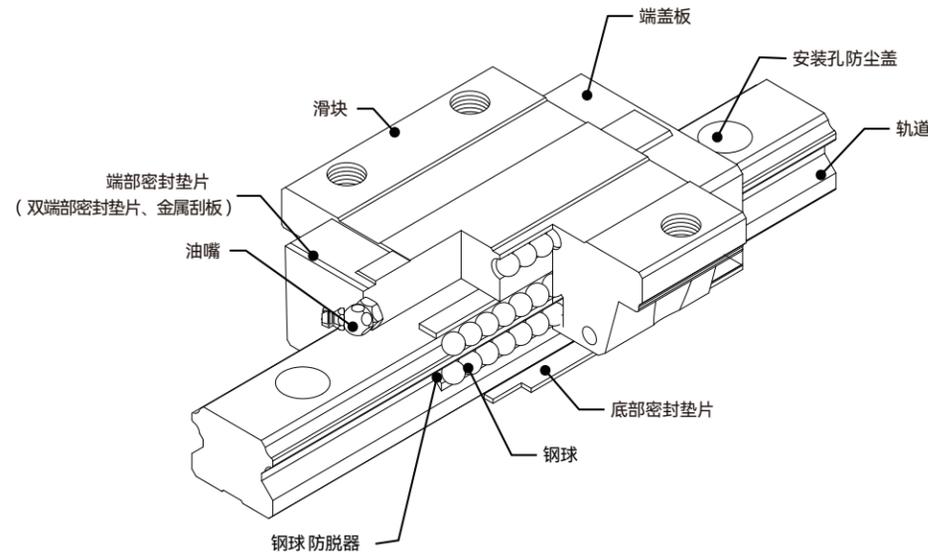
具有互换性

通过对生产制造精度严格管控，直线导轨尺寸公差能控制在指定的精度范围之内，并且滑块具有钢球防脱设计以防止在安装时出现意外脱落，因此部分精度规格的产品具备可互换性，客户可依需要单独订购轨道或滑块。订购时轨道及滑块部品可分开备货，使用时自由加以组合成套，这样能减少库存空间成本。

在所有方向都具有高刚性

采用四列圆弧沟道以及四列钢球以理想的45°接触角度与轨道/滑块沟道作两点接触，因此导轨对上下和左右方向的负荷有相同的承受能力；并可在必要时施加预压以提高刚性性能。

【HBH导轨结构示意图】



- 滚动循环系统：滑块、轨道、端盖板、钢球、钢球防脱器
- 润滑系统：油嘴或油管接头
- 防尘系统：端部密封垫片、底部密封垫片、安装孔防尘盖、金属刮板

2.2.2 产品型号与规格说明

HBH系列直线导轨的订购方式分为非互换性及互换性两类(套件及单件)，两者尺寸规格相同，主要差异点在于互换性型的滑块、轨道可单独订购并自由组合互换使用，订购时比较便利，非互换型导轨必须成套购买，成套安装在设备上使用。互换性的轨道和滑块组合形成的直线导轨所到达的运行精度级别有一定的局限性，而非互换性型导轨可以实现更高级别的精度。相对于对行走精度无严格要求的直线导轨的用户而言，互换性直线导轨是一项很好的选择。客户可根据设备的设计需要，选用其中一种更方便快捷的订购方式。

在订购直线导轨时，请标明主要的规格需求：直线导轨的安装尺寸、滑块类型、精度等级、预压等信息，以便在订货时，双方对产品进行确认。

【非互换性直线导轨产品型号】

HBH*1 25*2 LS*3 2*4 UU*5 C1*6 Q*7 F*8 + 4840L*9 H*10 T*11 R*12 F*13 II*14 - 20/20*15 G*16

- | | |
|--|---|
| *1: 公称型号——HBH | *8: 滑块表面处理——无标识: 无处理、F:有表面处理，内容另行标注 |
| *2: 导轨规格——15/20/25/30/35/45/55/65 | *9: 轨道长度(单位mm) |
| *3: 滑块类型——四方型: S/LS/E/LE、法兰型: C/LC | *10: 精度标识——C: 普通级、H: 高级、P: 精密级、SP: 超精密级、UP: 超高精密级(参考P6) |
| *4: 滑块数量 | *11: 轨道拼接与否——无标识: 整根无拼接、T: 有拼接 |
| *5: 密封组件(参考P24) | *12: 轨道安装方式——无标识: 正向安装(沉孔)、R: 反向安装(螺孔) |
| *6: 径向间隙——C0: 无预压、C1: 轻预压、C2: 中预压、CS: 特殊预压(参考P8) | *13: 轨道表面处理——无标识: 无处理、F:有表面处理，内容另行标注 |
| *7: 润滑配件——Q: 油盒(一个滑块单侧一个)、E:油管接头、油嘴: 无标识(参考P22) | *14: 同一平面配对使用根数——II: 两根并排、III:三根并排，以此类推 |
| | *15: 孔端距E1/E2(单位mm) |
| | *16: 防尘孔盖与防尘带板——无标识: 不附防尘盖、G: 附防尘孔盖 |

【互换性直线导轨产品型号】

滑块单件:

HBH*1 25*2 LS*3 1*4 UU*5 C1*6 C*7 Q*8 F*9 BLOCK*10

- | | |
|------------------------------------|---|
| *1: 公称型号——HBH | *6: 径向间隙——C0: 无预压、C1: 轻预压(参考P8) |
| *2: 导轨规格——15/20/25/30/35/45/55/65 | *7: 精度标识——C: 普通级、H: 高级、P: 精密级(参考P6) |
| *3: 滑块类型——四方型: S/LS/E/LE、法兰型: C/LC | *8: 润滑配件——Q: 油盒(一个滑块单侧一个)、E:油管接头、油嘴: 无标识(参考P22) |
| *4: 滑块数量——固定填写“1” | *9: 滑块表面处理——无标识: 无处理、F:有表面处理，内容另行标注 |
| *5: 密封组件(参考P24) | *10: 单件滑块的标识 |

轨道单件:

HBH*1 25*2 - 4840L*3 H*4 T*5 R*6 F*7 II*8 - 20/20*9 G*10 RAIL*11

- | | |
|-----------------------------------|--|
| *1: 公称型号——HBH | *6: 轨道安装方式——无标识: 正向安装(沉孔)、R: 反向安装(螺孔) |
| *2: 导轨规格——15/20/25/30/35/45/55/65 | *7: 轨道表面处理——无标识: 无处理、F:有表面处理，内容另行标注 |
| *3: 轨道长度(单位mm) | *8: 同一平面配对使用根数——II: 两根并排、III:三根并排，以此类推 |
| *4: 精度标识——C/普通级、H/高级、P/精密级(参考P6) | *9: 孔端距E1/E2(单位mm) |
| *5: 轨道拼接与否——无标识: 整根无拼接、T: 有拼接 | *10: 防尘孔盖与防尘带板——无标识: 不附防尘盖、G: 附防尘孔盖 |
| | *11: 单件轨道的标识 |

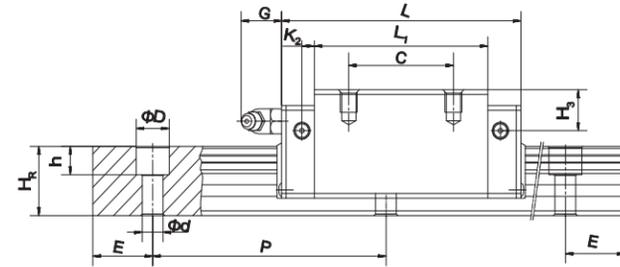
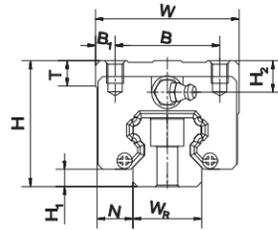
HBH型

四方型滑块系列尺寸表

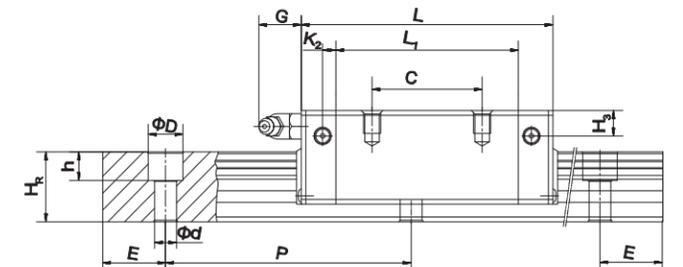
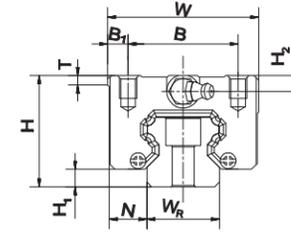
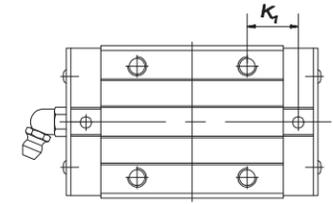
HBH S / LS——高组加厚设计

HBH E / LE——高组标准设计

【HBH-S / LS】



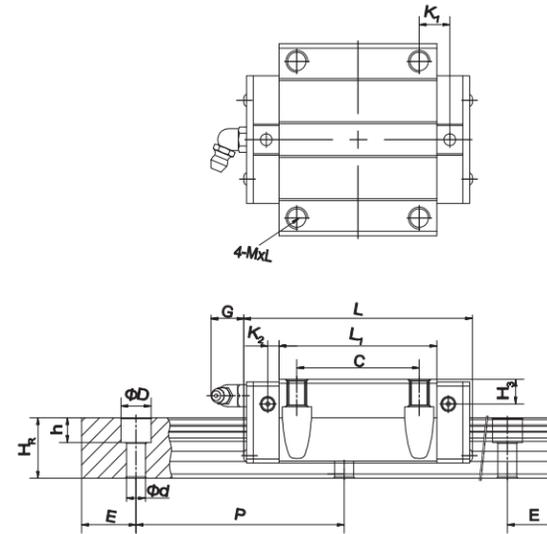
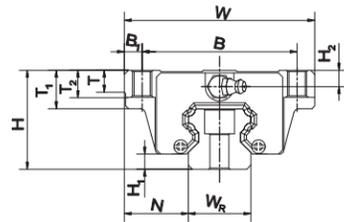
【HBH-E / LE】



型号	组件尺寸(mm)			滑块尺寸(mm)														轨道尺寸(mm)						轨道固定螺栓尺寸(mm)	基本动额定负荷 C(kN)	基本静额定负荷 C ₀ (kN)	容许静力矩(kN·m)			质量		
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M x l	T	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h	d	P	E				M _R	M _P	M _Y	滑块 kg	轨道 kg/m	
HBH 15 S	28	4.3	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	10	4.85	5.3	M4x5	6	7.95	7.7		15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	11.38	25.31	0.17	0.15	0.15	0.18	1.45
HBH 20 S	30	4.6	12	44	32	6	36	50.5	77.5	12.25	6	12	M5x6	8	6	7		20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	17.75	37.84	0.38	0.27	0.27	0.30	2.21
HBH 20LS							50	65.2	92.2	12.6																21.18	48.84	0.48	0.47	0.47	0.39	
HBH 25 S	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	84	16.8	6	12	M6x8	8	10	13		23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26.48	56.19	0.64	0.51	0.51	0.51	3.21
HBH 25LS							50	78.6	104.6	19.6																32.75	76.00	0.87	0.88	0.88	0.69	
HBH 30 S	45	6.0	16	60	40	10	40	70	97.4	20.25	6	12	M8x10	9	10	14		28	26.0	14	12	9	80	20	M8x25	38.74	83.06	1.06	0.85	0.85	0.88	4.47
HBH 30LS							60	93	120.4	21.8																47.27	110.13	1.40	1.47	1.47	1.16	
HBH 35 S	55	7.5	18.0	70	50	10	50	80	112	20.6	7	12	M8x12	10	16	20		34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49.52	102.87	1.73	1.20	1.20	1.45	6.30
HBH 35LS							72	105.8	138.2	22.5																60.21	136.31	2.29	2.08	2.08	1.92	
HBH 45 S	70	9.5	22.5	86	60	13	60	97	139.4	23	10	13	M10x17	16	19	31		45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	77.57	155.93	3.01	2.35	2.35	2.73	10.41
HBH 45LS							80	128.8	171.2	28.9																94.54	207.12	4.00	4.07	4.07	3.61	
HBH 55 S	80	13.0	23.5	100	75	12.5	75	118	167	27.4	11	13	M12x18	18	22	29		53	44	23	20	16	120	30	M14x45	114.44	227.81	5.66	4.06	4.06	4.17	15.08
HBH 55LS							95	155.8	204.8	36.4																139.35	301.26	7.49	7.01	7.01	5.49	
HBH 65 S	90	15.0	31.5	126	76	25	70	144.2	200.2	43.10	14	13	M16x20	25	15	15		63	53	26	22	18	150	35	M16x50	163.63	324.71	10.02	6.44	6.44	7.00	21.18
HBH 65LS							120	203.6	259.6	47.8																208.36	457.15	14.15	11.12	11.12	9.82	
HBH 15 E	24	4.3	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	10	4.85	5.3	M4x4	6	3.95	3.7		15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	11.38	25.31	0.17	0.15	0.15	0.14	1.45
HBH 25 E	36	6	12.5	48	35	7	35	58	84	16.8	6	12	M6x6	8	6	9		23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26.48	56.19	0.64	0.51	0.51	0.42	3.21
HBH 25LE							50	78.6	104.6	19.6																32.75	76.00	0.87	0.88	0.88	0.57	
HBH 30 E	42	6	16	60	40	10	40	70	97	20.3	6	12	M8x10	9	7	11		28	26	14	12	9	80	20	M8x25	38.74	83.06	1.06	0.85	0.85	0.78	4.47
HBH 30LE							60	93	120.4	21.8																47.27	110.13	1.40	1.47	1.47	1.03	
HBH 35 E	48	8	18	70	50	10	50	80	112	20.6	7	12	M8x12	10	9	13		34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49.52	102.87	1.73	1.20	1.20	1.14	6.30
HBH 35LE							72	105.8	138.2	22.5																60.21	136.31	2.29	2.08	2.08	1.52	
HBH 45 E	60	10	20.5	86	60	13	60	97	139	23	10	13	M10x17	16	9	21		45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	77.57	155.93	3.01	2.35	2.35	2.08	10.41
HBH 45LE							80	128.8	171.2	28.9																94.54	207.12	4.00	4.07	4.07	2.75	
HBH 55 E	70	13	23.5	100	75	13	75	118	167	27.4	11	13	M12x18	18	12	19		53	44	23	20	16	120	30	M14x45	114.44	227.81	5.66	4.06	4.06	3.25	15.08
HBH 55LE							95	155.8	204.8	36.4																139.35	301.26	7.49	7.01	7.01	4.27	

HBH型

法兰型滑块系列尺寸表
HBH C / LC——可上/下锁紧



型号	组件尺寸(mm)			滑块尺寸(mm)															轨道尺寸(mm)							轨道固定螺栓尺寸(mm)	基本动额定负荷 C(kN)	基本静额定负荷 C ₀ (kN)	容许静力矩(kN·m)			质量		
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M	T	T ₁	T ₂	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h	d	P	E				M _R	M _P	M _Y	滑块 kg	轨道 kg/m	
HBH 15 C	24	4.3	16	47	38	4.5	30	39.4	61.4	8	4.85	5.3	M5	6	8.9	6.95	3.95	3.7		15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	11.38	25.31	0.17	0.15	0.15	0.17	1.45
HBH 20 C	30	5	21.5	63	53	5	40	50.5	77.5	10.25	6	12	M6	8	10	10	6	7		20	18	10	9	6	60	20	M5x16	17.75	37.84	0.38	0.27	0.27	0.40	2.21
HBH 20LC								65.2	92.2	17.6																		21.18	48.84	0.48	0.47	0.47	0.52	
HBH 25 C	36	6	23.5	70	57	7	45	58	84	11.8	6	12	M8	8	14	10	6	9		23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26.48	56.19	0.64	0.51	0.51	0.59	3.21
HBH 25LC								78.6	104.6	22.1																		32.75	76.00	0.87	0.88	0.88	0.80	
HBH 30 C	42	6	31	90	72	9	52	70	97.4	14.25	6	12	M10	9	16	10	7	11		28	26	14	12	9	80	20	M8x25	38.74	83.06	1.06	0.85	0.85	1.09	4.47
HBH 30LC								93	120.4	25.8																		47.27	110.13	1.40	1.47	1.47	1.44	
HBH 35 C	48	8	33	100	82	9	62	80	112	14.6	7	12	M10	10	18	13	9	13		34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49.52	102.87	1.73	1.20	1.20	1.56	6.30
HBH 35LC								105.8	138.2	27.5																		60.21	136.31	2.29	2.08	2.08	2.06	
HBH 45 C	60	10	37.5	120	100	10	80	97.0	139.4	13	10	13	M12	15	22	15	9	21		45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	77.57	155.93	3.01	2.35	2.35	2.79	10.41
HBH 45LC								128.8	171.2	28.9																		94.54	207.12	4.00	4.07	4.07	3.69	
HBH 55 C	70	13	43.5	140	116	12	95	118	167	17.4	11	13	M14	18	27	17	12	19		53	44	23	20	16	120	30	M14x45	114.44	227.81	5.66	4.06	4.06	4.52	15.08
HBH 55LC								155.8	204.8	36.4																		139.35	301.26	7.49	7.01	7.01	5.96	
HBH 65 C	90	15	53.5	170	142	14	110	144.2	200.2	23.1	14	13	M16	25	38	23	15	15		63	53	26	22	18	150	35	M16x50	163.63	324.71	10.02	6.44	6.44	9.17	21.18
HBH 65LC								203.6	259.6	52.8																		208.36	457.15	14.15	11.12	11.12	12.89	

2.2.3 轨道标准长度与反向安装设计

【单根导轨标准长度及最大长度】

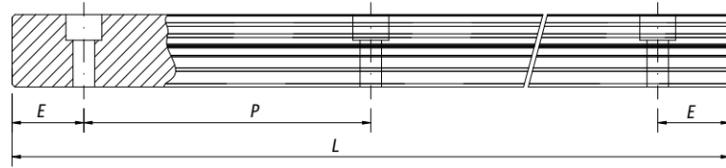


表2.2 HBH轨道标准长度(mm)

项目	HBH15	HBH20	HBH25	HBH30	HBH35	HBH45	HBH55	HBH65
标准长度L	160	220	220	280	280	570	780	1270
	220	280	280	440	440	885	1020	1570
	280	340	340	600	600	1200	1260	2020
	340	460	460	760	760	1620	1500	2620
	460	640	640	1000	1000	2040	1980	
	640	820	820	1640	1640	2460	2580	
	820	1000	1000	2040	2040	2985	2940	
			1240	1240	2520	2520		
间距(P)	60	60	60	80	80	105	120	150
标准孔端距(E)	20	20	20	20	20	22.5	30	35
标准孔端距最大长度	4000	4000	4000	3960	3960	3931	3900	3970
最大长度	4020	4020	4020	4020	4020	4020	4020	4020

注: 1. 一般导轨E尺寸公差为0.5 ~ -0.5 mm, 轨道拼接件的孔端距E尺寸公差比较严格, 为0 ~ -0.3 mm。
2. 标准孔端距最大长度是指左、右孔端距都是标准端距时的轨道最大长度。
3. 若客户需要不同的E尺寸, 请与敝公司联络。

【HBH-R 下锁式轨道尺寸表】

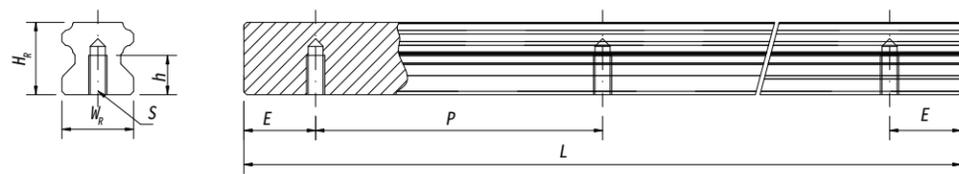


表2.3 HBH-R 下锁式轨道尺寸表

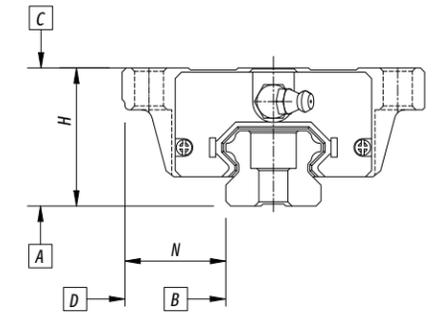
型号	轨道尺寸 (mm)						质量 (kg/m)
	W _r	H _r	S	h	P	E	
HBH15R	15	15	M5 x 0.8P	8	60	20	1.48
HBH20R	20	17.5	M6 x 1P	10	60	20	2.29
HBH25R	23	22	M6 x 1P	12	60	20	3.35
HBH30R	28	26	M8 x 1.25P	15	80	20	4.67
HBH35R	34	29	M8 x 1.25P	17	80	20	6.51
HBH45R	45	38	M12 x 1.75P	24	105	22.5	10.87
HBH55R	53	44	M14 x 2P	24	120	30	15.67
HBH65R	63	53	M20 x 2.5P	30	150	35	21.73

2.2.4 直线导轨尺寸公差及配对公差精度

HBH系列导轨的套件精度分为普通、高、精密、超精密、超高精密共五级, 单件精度分为普通、高、精密共三级。客户可依设备精度需求选用适合精度。

组合高度H量测是以滑块上部基准面中心位置为准, 组合宽度N量测是以滑块侧边基准面中心位置为准。

【滑块C面对导轨A面的行走平行度】和【滑块D面对导轨B面的行走平行度】的相关信息, 可查询第1.3.1章节的相关说明。



【非互换性直线导轨精度表】

表2.4 HBH导轨套件精度表(mm)

型号	HBH - 15, 20				
	普通级 (C)	高级 (H)	精密级 (P)	超精密级 (SP)	超高精密级 (UP)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.03	0	0	0
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.03	0	0	0
成对高度H的相互误差	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
成对宽度N的相互误差	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003

型号	HBH - 25, 30, 35				
	普通级 (C)	高级 (H)	精密级 (P)	超精密级 (SP)	超高精密级 (UP)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.04	0	0	0
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.04	0	0	0
成对高度H的相互误差	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
成对宽度N的相互误差	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003

型号	HBH - 45, 55				
	普通级 (C)	高级 (H)	精密级 (P)	超精密级 (SP)	超高精密级 (UP)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.05	0	0	0
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.05	0	0	0
成对高度H的相互误差	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
成对宽度N的相互误差	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005

型号	HBH - 65				
	普通级 (C)	高级 (H)	精密级 (P)	超精密级 (SP)	超高精密级 (UP)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.07	0	0	0
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.07	0	0	0
成对高度H的相互误差	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
成对宽度N的相互误差	0.03	0.025	0.015	0.01	0.007

【互换性直线导轨精度表】

表2.5 HBH导轨单件精度表(mm)

型号	HBH - 15, 20		
	普通级 (C)	高级 (H)	精密级 (P)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.03	±0.015
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.03	±0.015
成对高度H的相互误差	0.02	0.01	0.006
成对宽度N的相互误差	0.02	0.01	0.006

型号	HBH - 25, 30, 35		
	普通级 (C)	高级 (H)	精密级 (P)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.04	±0.02
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.04	±0.02
成对高度H的相互误差	0.02	0.015	0.007
成对宽度N的相互误差	0.03	0.015	0.007

型号	HBH - 45, 55		
	普通级 (C)	高级 (H)	精密级 (P)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.05	±0.025
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.05	±0.025
成对高度H的相互误差	0.03	0.015	0.007
成对宽度N的相互误差	0.03	0.02	0.01

型号	HBH - 65		
	普通级 (C)	高级 (H)	精密级 (P)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.07	±0.035
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.07	±0.035
成对高度H的相互误差	0.03	0.02	0.01
成对宽度N的相互误差	0.03	0.025	0.015

2.3 HBS导轨的尺寸规格参数

HBS系列直线导轨为四列单圆弧型结构的精密直线导轨，经过整合优化结构设计，使其具备四方向等负荷能力以及自动调心的功能，可吸收安装面的安装误差，实现高精度的运动。

2.3.1 HBS导轨的特点与结构

• 自动调心能力

4列圆弧沟道呈DF(45° + 45°)方式进行排列组合，因此在安装的时候，可通过钢球的弹性变形以及接触点的偏转调整，滑块内可吸收安装面上的加工及装配上的误差，达到自动调心的效果从而实现高精度稳定的平滑运动。

• 具有互换性

通过对生产制造精度严格管控，直线导轨尺寸能控制在指定的精度范围之内，并且滑块具有防脱设计以防止钢球意外脱落，因此部分精度规格的产品具备可互换性，客户可依需要单独订购轨道或滑块。订购时轨道及滑块部品可分开备货，使用时自由加以组合成套，这样可减少库存空间成本。

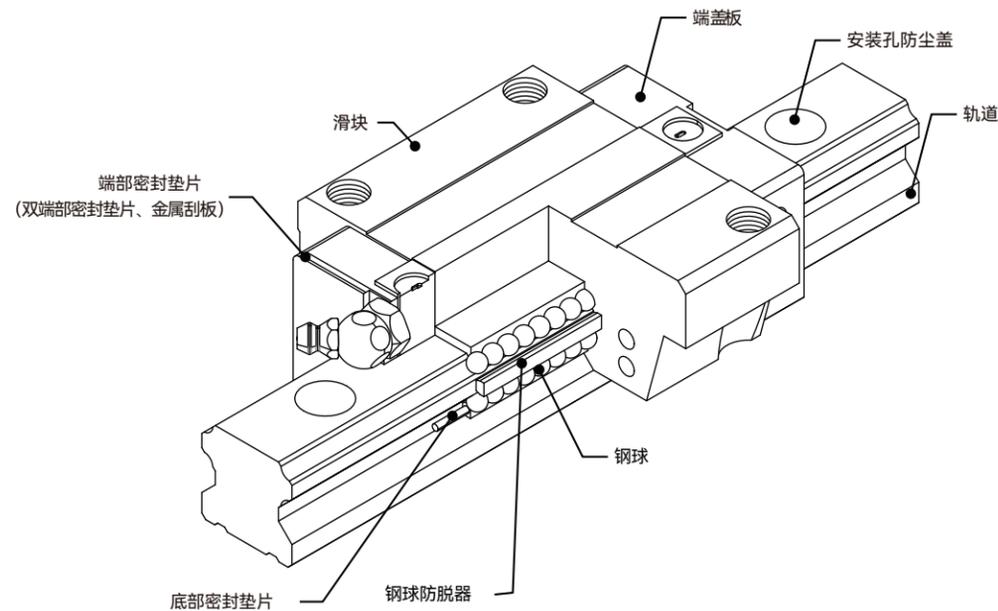
• 所有方向皆具有高刚性

采用四列圆弧沟道以及四列钢球以理想的45°接触角度与轨道/滑块沟道作两点接触，因此导轨能承受来自上下和左右方向的负荷；并可在必要时施加预压以提高刚性性能。

• 适合于空间受限的场合

HBS导轨降低了整体的高度尺寸并提供短型滑块，非常适合在高速自动化产业机械及空间要求的小型设备上使用。

【HBS型导轨结构示意图】



- 滚动循环系统：滑块、轨道、端盖板、钢球、钢球防脱器
- 润滑系统：油嘴、油管接头
- 防尘系统：端部密封垫片、底部密封垫片、轨道安装孔防尘盖、金属刮板

2.3.2 产品型号与规格说明

HBS系列直线导轨的订购方式分为非互换性及互换性两类(套件及单件)，两者规格尺寸相同，主要差异点在于互换性型的滑块、轨道可单独订购并自由组合互换使用，订购时比较便利，非互换型导轨必须成套购买，成套安装在设备上使用。互换性的轨道和滑块组合形成的直线导轨所到达的运行精度级别有一定的局限性，而非互换性型导轨可以实现更高级别的精度。相对于对行走精度无严格要求的直线导轨的用户而言，互换性直线导轨是一项很好的选择。客户可根据设备的设计需要，选用其中一种更方便快捷的订购方式。

在订购直线导轨时，请标明主要的规格需求：直线导轨的安装尺寸、滑块类型、精度等级、预压等信息，以便在订货时双方对产品进行确认。

【非互换性直线导轨产品型号】

HBS*1 25*2 S*3 2*4 UU*5 C1*6 Q*7 F*8 + 4840L*9 H*10 T*11 R*12 U*13 F*14 II*15 - 20/20*16 G*17

- | | |
|--|---|
| *1: 公称型号——HBS | *9: 轨道长度(单位mm) |
| *2: 导轨规格——15/20/25/30/35 | *10: 精度标识——C: 普通级、H: 高级、P: 精密级、SP: 超精密级、UP: 超高精密级(参考P6) |
| *3: 滑块类型——四方形: DS/S、法兰型: DC/C | *11: 轨道拼接与否——无标识: 整根无拼接、T: 有拼接 |
| *4: 滑块数量 | *12: 轨道安装方式——无标识: 正向安装(沉孔)、R: 反向安装(螺孔) |
| *5: 密封组件(参考P24) | *13: 特殊轨道——S: 特殊设置、U: 轨道安装孔扩大(仅15/30规格) |
| *6: 径向间隙——C0: 无预压、C1: 轻预压、C2: 中预压、CS: 特殊预压(参考P8) | *14: 轨道表面处理——无标识: 无处理、F: 有表面处理, 内容另行标注 |
| *7: 润滑配件——Q: 油盒(一个滑块单侧一个)、E: 油管接头、油嘴: 无标识(参考P22) | *15: 同一平面配对使用根数——II: 两根并排、III: 三根并排, 以此类推 |
| *8: 滑块表面处理——无标识: 无处理、F: 有表面处理, 内容另行标注 | *16: 孔端距E1/E2(单位mm) |
| | *17: 防尘孔盖与防尘带板——无标识: 不防尘盖、G: 防尘孔盖 |

【互换性直线导轨产品型号】

滑块单件:

HBS*1 25*2 S*3 1*4 UU*5 C1*6 H*7 C*7 Q*8 F*9 BLOCK*10

- | | |
|---------------------------------|--|
| *1: 公称型号——HBS | *7: 精度标识——C: 普通级、H: 高级、P: 精密级(参考P6) |
| *2: 导轨规格——15/20/25/30/35 | *8: 润滑配件——Q: 油盒(一个滑块单侧一个)、E: 油管接头、油嘴: 无标识(参考P22) |
| *3: 滑块类型——四方形: DS/S、法兰型: DC/C | *9: 滑块表面处理——无标识: 无处理、F: 有表面处理, 内容另行标注 |
| *4: 滑块数量——固定填写“1” | *10: 单件滑块的标识 |
| *5: 密封组件(参考P24) | |
| *6: 径向间隙——C0: 无预压、C1: 轻预压(参考P8) | |

轨道单件:

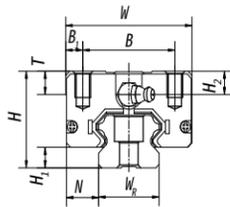
HBS*1 25*2 - 4840L*3 H*4 T*5 R*6 U*7 F*8 II*9 - 20/20*10 G*11 RAIL*12

- | | |
|---------------------------------------|--|
| *1: 公称型号——HBS | *7: 特殊轨道——S: 特殊设置、U: 轨道安装孔扩大(仅15/30规格) |
| *2: 导轨规格——15/20/25/30/35 | *8: 滑块表面处理——无标识: 无处理、F: 有表面处理, 内容另行标注 |
| *3: 轨道长度(单位mm) | *9: 同一平面配对使用根数——II: 两根并排、III: 三根并排, 以此类推 |
| *4: 精度标识——C/普通级、H/高级、P/精密级(参考P6) | *10: 孔端距E1/E2(单位mm) |
| *5: 轨道拼接与否——无标识: 整根无拼接、T: 有拼接 | *11: 防尘孔盖与防尘带板——无标识: 不防尘盖、G: 防尘孔盖 |
| *6: 轨道安装方式——无标识: 正向安装(沉孔)、R: 反向安装(螺孔) | *12: 单件轨道的标识 |

HBS型

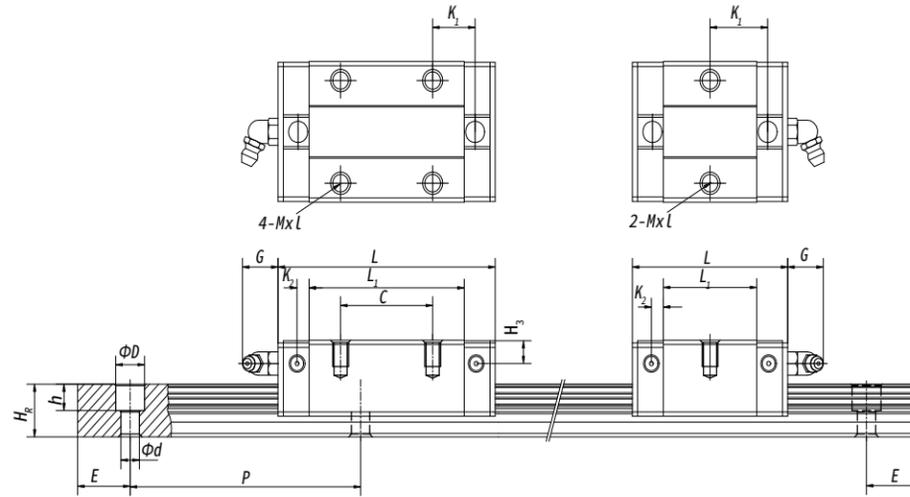
四方型滑块系列尺寸表

HBS DS / S——四方型滑块系列



[HBS-S]

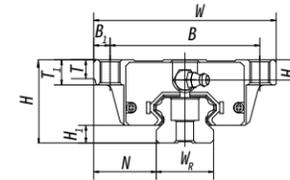
[HBS-DS]



HBS型

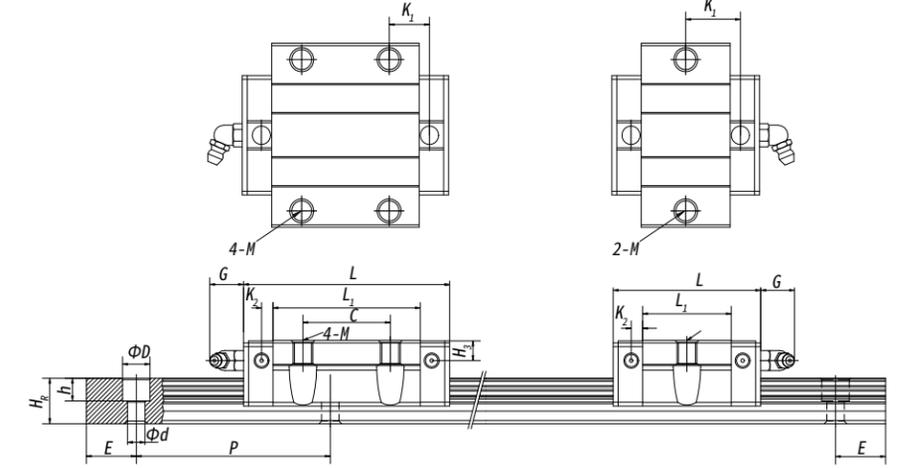
法兰型滑块系列导轨尺寸表

HBS DC / C——法兰型滑块系列



[HBS-C]

[HBS-DC]



型号	组件尺寸(mm)			滑块尺寸(mm)														轨道尺寸(mm)						轨道固定螺栓尺寸(mm)	基本动额定负荷 C(kN)	基本静额定负荷 C ₀ (kN)	容许静力矩(kN·m)			质量		
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M x l	T	T ₁	H ₂	H ₃	W _r	H _r	D	h	d	P				E	M _R	M _P	M _Y	滑块 kg	轨道 kg/m
HBS 15DS	24	4.5	9.5	34	26	4	-	23.1	40.1	14.8	3.5	5.7	M4x6	6	-	5.5	6	15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	5.35	9.4	0.08	0.04	0.04	0.09	1.25
HBS 15S							26	39.8	56.8	10.15																7.83	16.19	0.13	0.1	0.1	0.15	
HBS 20DS	28	6	11	42	32	5	-	29	50	18.75	4.15	12	M5x7	7.5	-	6	6	20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	7.23	12.74	0.13	0.06	0.06	0.15	2.08
HBS 20S							32	48.1	69.1	12.3																10.31	21.13	0.22	0.16	0.16	0.24	
HBS 25DS	33	7	12.5	48	35	6.5	-	35.5	59.1	21.9	4.55	12	M6x9	8	-	8	8	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	11.4	19.5	0.23	0.12	0.12	0.25	2.67
HBS 25S							35	59	82.6	16.15																16.27	32.4	0.38	0.32	0.32	0.41	
HBS 30DS	42	10	16	60	40	10	-	41.5	69.5	26.75	6	12	M8x12	9	-	8	9	28	23	11	9	7	80	20	M6x25	16.42	28.1	0.4	0.21	0.21	0.45	4.35
HBS 30S							40	70.1	98.1	21.05																23.7	47.46	0.68	0.55	0.55	0.76	
HBS 35DS	48	11	18	70	50	10	-	45	75	28.5	7	12	M8x12	10	-	8.5	8.5	34	27.5	14	12	9	80	20	M8x25	22.66	37.38	0.56	0.31	0.31	0.74	6.14
HBS 35S							50	78	108	20																33.35	64.84	0.98	0.69	0.69	1.1	
HBS 15DC	24	4.5	18.5	52	41	5.5	-	23.1	40.1	14.8	3.5	5.7	M5	5	7	5.5	6	15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	5.35	9.4	0.08	0.04	0.04	0.12	1.25
HBS 15C							26	39.8	56.8	10.15																7.83	16.19	0.13	0.1	0.1	0.21	
HBS 20DC	28	6	19.5	59	49	5	-	29	50	18.75	4.15	12	M6	7	9	6	6	20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	7.23	12.74	0.13	0.06	0.06	0.19	2.08
HBS 20C							32	48.1	69.1	12.3																10.31	21.13	0.22	0.16	0.16	0.32	
HBS 25DC	33	7	25	73	60	6.5	-	35.5	59.1	21.9	4.55	12	M8	7.5	10	8	8	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	11.4	19.5	0.23	0.12	0.12	0.35	2.67
HBS 25C							35	59	82.6	16.15																16.27	32.4	0.38	0.32	0.32	0.59	
HBS 30DC	42	10	31	90	72	9	-	41.5	69.5	26.75	6	12	M10	7	10	8	9	28	23	11	9	7	80	20	M6x25	16.42	28.1	0.4	0.21	0.21	0.62	4.35
HBS 30C							40	70.1	98.1	21.05																23.7	47.46	0.68	0.55	0.55	1.04	
HBS 35DC	48	11	33	100	82	9	-	45	75	28.5	7	12	M10	10	13	8.5	8.5	34	27.5	14	12	9	80	20	M8x25	22.66	37.38	0.56	0.31	0.31	0.84	6.14
HBS 35C							50	78	108	20																33.35	64.84	0.98	0.69	0.69	1.45	

2.3.3 轨道标准长度与反向安装设计

【单根导轨标准长度及最大长度】

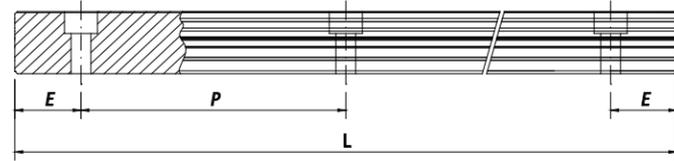


表2.6 HBS轨道标准长度与最大长度(mm)

项目	HBS15	HBS20	HBS25	HBS30	HBS35
标准长度L	160	220	220	280	280
	220	280	280	440	440
	280	340	340	600	600
	340	460	460	760	760
	460	640	640	1000	1000
	640	820	820	1640	1640
	820	1000	1000	2040	2040
		1240	1240	2520	2520
	1600	1600	3000	3000	
间距(P)	60	60	60	80	80
标准孔端距(E)	20	20	20	20	20
标准孔端距最大长度	4000	4000	4000	3960	3960
最大长度	4020	4020	4020	4020	4020

注: 1. 一般导轨E尺寸公差为0.5 ~ -0.5 mm, 轨道拼接件的孔端距E尺寸公差比较严格, 为0 ~ -0.3 mm。
2. 标准孔端距最大长度是指左、右孔端距都是标准端距时的轨道最大长度。
3. 若客户需要不同的E尺寸, 请与敝公司联络。

【HBS轨道加大安装尺寸表】

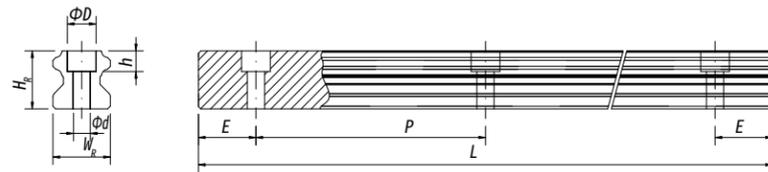


表2.7 HBS轨道加大安装孔尺寸表

型号	导轨固定 螺栓尺寸 (mm)	轨道尺寸 (mm)							质量 (kg/m)
		W _R	H _R	D	h	d	P	E	
HBS15U	M4x16	15	12.5	7.5	5.3	4.5	60	20	1.23
HBS30U	M8x25	28	23	14	12	9	80	20	4.23

【HBS-R 下锁式轨道尺寸表】

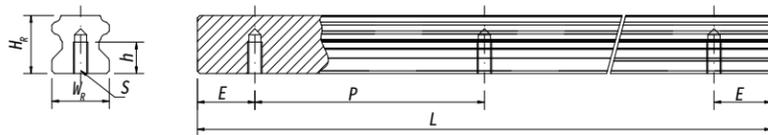


表2.8 HBS-R 下锁式轨道尺寸表

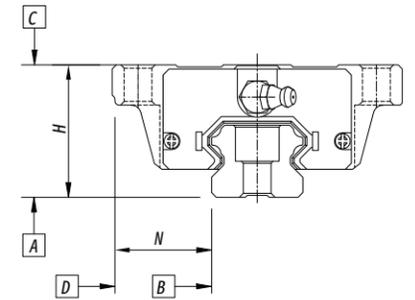
型号	轨道尺寸 (mm)						质量 (kg/m)
	W _R	H _R	S	h	P	E	
HBS15R	15	12.5	M5 x 0.8P	7	60	20	1.26
HBS20R	20	15.5	M6 x 1P	9	60	20	2.15
HBS25R	23	18	M6 x 1P	10	60	20	2.79
HBS30R	28	23	M8 x 1.25P	14	80	20	4.42
HBS35R	34	27.5	M8 x 1.25P	17	80	20	6.34

2.3.4 直线导轨尺寸公差精度

HBS系列导轨的套件精度分为普通、高、精密、超精密、超高精密共五级, 单件精度分为普通、高、精密共三级。客户可依设备精度需求选用适合精度。

组合高度H量测是以滑块上部基准面中心位置为准, 组合宽度N量测是以滑块侧边基准面中心位置为准。

【滑块C面对导轨A面的行走平行度】和【滑块D面对导轨B面的行走平行度】的相关信息, 可查询第1.3.1章节的相关说明。



【非互换性直线导轨精度表】

表2.9 HBS导轨套件精度表 (mm)

精度等级	HBS - 15, 20				
	普通级 (C)	高级 (H)	精密级 (P)	超精密级 (SP)	超高精密级 (UP)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
成对高度H的相互误差	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
成对宽度N的相互误差	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003

精度等级	HBS - 25, 30, 35				
	普通级 (C)	高级 (H)	精密级 (P)	超精密级 (SP)	超高精密级 (UP)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
成对高度H的相互误差	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
成对宽度N的相互误差	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003

【互换性直线导轨精度表】

表格2.10 HBS导轨单件精度表(mm)

精度等级	HBS - 15, 20		
	普通级 (C)	高级 (H)	精密级 (P)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.03	±0.015
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.03	±0.015
成对高度H的相互误差	0.02	0.01	0.006
成对宽度N的相互误差	0.02	0.01	0.006

精度等级	HBS - 25, 30, 35		
	普通级 (C)	高级 (H)	精密级 (P)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.04	±0.02
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.04	±0.02
成对高度H的相互误差	0.02	0.015	0.007
成对宽度N的相互误差	0.03	0.015	0.007

2.4 HRH导轨的尺寸规格参数

HRH系列直线导轨以滚柱形滚动体取代了钢球，为实现超高刚性与超重负荷能力而设计；透过滚动体与轨道与滑块的线状接触方式，让滚动体在承受高负荷时仅仅形成微小的弹性变形，更藉由45度的接触角度的设计，让整体直线导轨达到四方向等高刚性、等高负荷能力的特性表现。透过超高刚性的实现，可大幅提升加工精度，达到高精度的要求；由于超重负荷的特性，进而延长直线导轨的使用寿命。非常适合高速自动化产业机械及高刚性需求的设备使用。

2.4.1 HRH导轨的特点与结构

四方向都具有超高刚性

HRH系列直线导轨以滚柱形滚动体取代了滚珠，通过由滚柱与轨道/滑块沟道面的线接触方式，滚柱在承受高负荷时仅仅造成微小的弹性变形，不仅可大幅提升直线导轨的刚性值，更能长期维持高精度的加工能力。

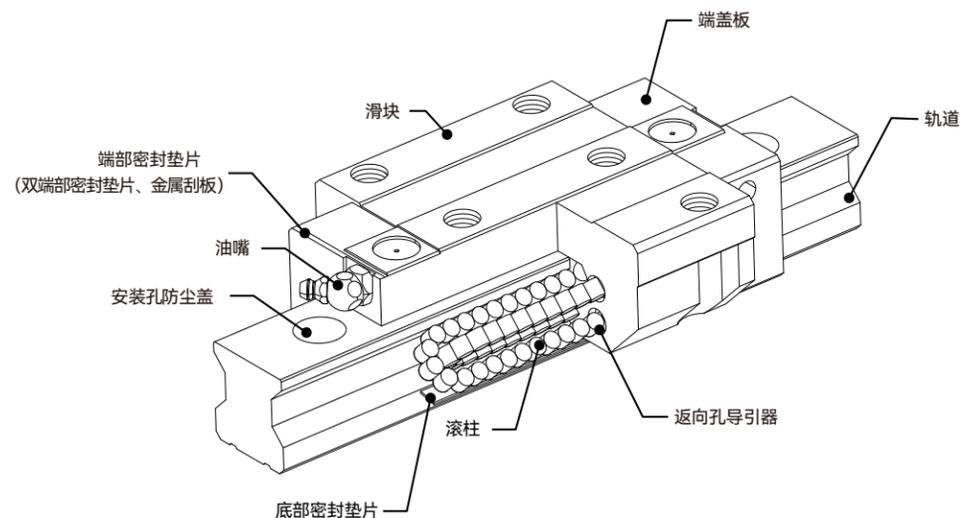
四方向都具有超重负荷能力

HRH系列直线导轨采用DB(45° + 45°)组合，能承受上下和左右方向的负荷，使直线导轨具有超高负荷能力。在相同工作载荷的工况下，选用HRH直线导轨相较于滚珠型直线导轨可采用更小的规格，即能承受载荷，节省设备整体空间。

延长寿命

HRH系列直线导轨以ISO规范(ISO14728-1)为基准来测算基本额定动载荷，该基本额定动载荷是以额定寿命100公里为计算标准。直线导轨使用寿命会因实际承受的工作载荷而不同，滚柱形直线导轨的寿命计算可依选用直线导轨的基本额定动载荷及工作载荷来推算出使用寿命。相对于钢球导轨，滚柱导轨中滚柱与沟道面的线状接触方式不容易产生磨损，且接触面积大，因此使用寿命得到极大的延长。

【HRH型导轨结构示意图】



- 滚动循环系统：滑块、轨道、端盖板、返回孔导引器、滚柱
- 润滑系统：油嘴或油管接头
- 防尘系统：端部密封垫片、底部密封垫片、安装孔防尘盖、金属刮板

2.4.2 产品型号与规格说明

HRH系列直线导轨的订购方式分为非互换性及互换性两类(套件及单件)，两者尺寸规格相同，主要差异点在于互换性型的滑块、轨道可单独订购并自由组合互换使用，订购时比较便利，非互换型导轨必须成套购买，成套安装在设备上使用。互换性的轨道和滑块组合形成的直线导轨所到达的运行精度级别有一定的局限性，而非互换性型导轨可以实现更高级别的精度。相对于对行走精度无严格要求的直线导轨的用户而言，互换性直线导轨是一项很好的选择。客户可根据设备的设计需要，选用其中一种更方便快捷的订购方式。

在订购直线导轨时，请标明主要的规格需求：直线导轨的安装尺寸、滑块类型、精度等级、预压等信息，以便在订货时双方对产品进行确认。

【非互换性直线导轨产品型号】

HRH*1 25*2 LS*3 2*4 UU*5 C1*6 F*7 + 4840L*8 H*9 T*10 R*11 F*12 II*13 - 20/20*14 G*15

- | | |
|---------------------------------------|---|
| *1: 公称型号——HRH | *8: 轨道长度(单位mm) |
| *2: 导轨规格——15/20/25/30/35/45/55/65 | *9: 精度标识——H: 高级、P: 精密级、SP: 超精密级、UP: 超超精密级(参考P6) |
| *3: 滑块类型——四方型: S/LS/E/LE、法兰型: C/LC | *10: 轨道拼接与否——无标识: 整根无拼接、T: 有拼接 |
| *4: 滑块数量 | *11: 轨道安装方式——无标识: 正向安装(沉孔)、R: 反向安装(螺孔) |
| *5: 密封组件(参见P24) | *12: 轨道表面处理——无标识: 无处理、F: 有表面处理, 内容另行标注 |
| *6: 径向间隙——C1:轻预压、C2:中预压、C3:重预压(参考P8) | *13: 同一平面配对使用根数——II: 两根并排、III: 三根并排, 以此类推 |
| *7: 滑块表面处理——无标识: 无处理、F: 有表面处理, 内容另行标注 | *14: 孔端距E1/E2 (单位mm) |
| | *15: 防尘孔盖与防尘带板——无标识: 不附防尘盖、G: 附防尘孔盖 |

【互换性直线导轨产品型号】

滑块单件:

HRH*1 25*2 LS*3 1*4 UU*5 C1*6 H*7 F*8 BLOCK*9

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| *1: 公称型号——HRH | *6: 径向间隙——轻预压C1、中预压C2(参考P8) |
| *2: 导轨规格——15/20/25/30/35/45/55/65 | *7: 精度标识——H/高级、P/精密级(参考P6) |
| *3: 滑块类型——四方型: S/LS/E/LE、法兰型: C/LC | *8: 滑块表面处理——无标识: 无处理、F: 有表面处理, 内容另行标注 |
| *4: 滑块数量——固定填写“1” | *9: 单件滑块的标识 |
| *5: 密封组件(参考P24) | |

轨道单件:

HRH*1 25*2 - 4840L*3 H*4 T*5 R*6 F*7 II*8 - 20/20*9 G*10 RAIL*11

- | | |
|---------------------------------------|--|
| *1: 公称型号——HRH | *7: 轨道表面处理——无标识: 无处理、F: 有表面处理, 内容另行标注 |
| *2: 导轨规格——15/20/25/30/35/45/55/65 | *8: 同一平面配对使用根数——II: 两根并排、III: 三根并排, 以此类推 |
| *3: 轨道长度(单位mm) | *9: 孔端距E1/E2 (单位mm) |
| *4: 精度标识——H/高级、P/精密级(参考P6) | *10: 防尘孔盖与防尘带板——无标识: 不附防尘盖、G: 附防尘孔盖 |
| *5: 轨道拼接与否——无标识: 整根无拼接、T: 有拼接 | *11: 单件轨道的标识 |
| *6: 轨道安装方式——无标识: 正向安装(沉孔)、R: 反向安装(螺孔) | |

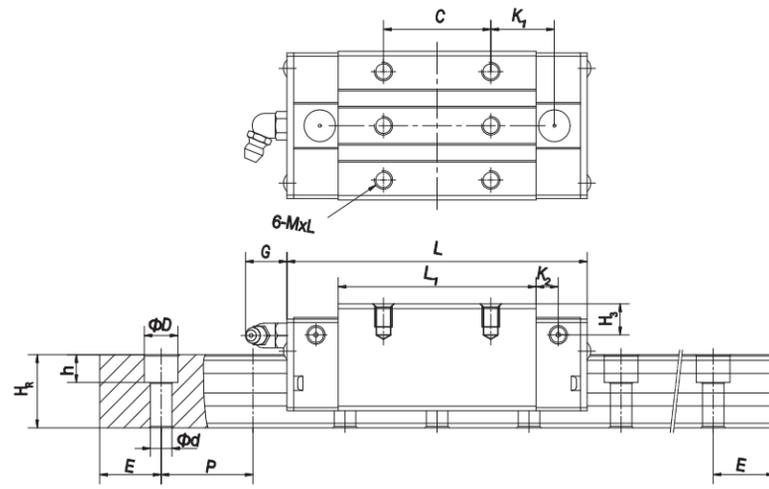
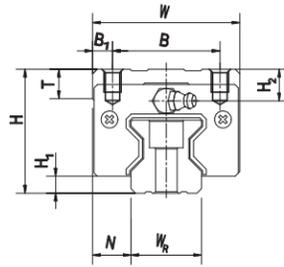
HRH型

四方型滑块系列尺寸表

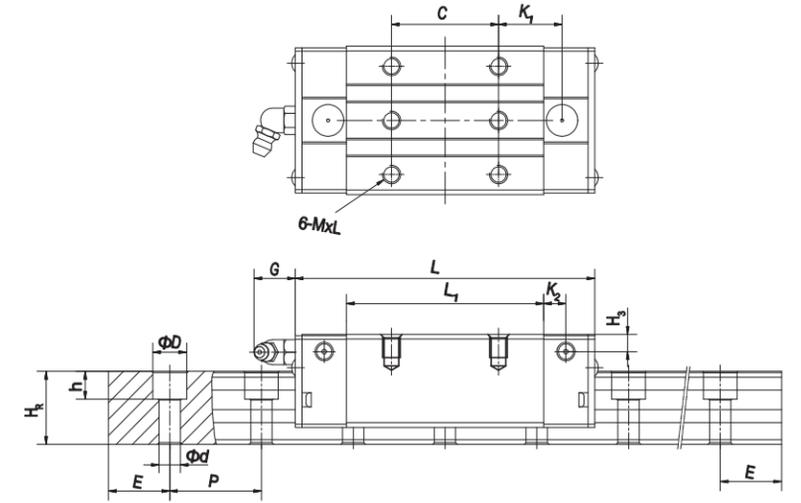
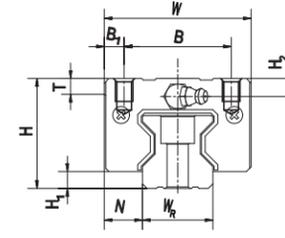
HRH S / LS—高组加厚设计

HRH E / LE—高组标准设计

【HRH-S / LS】



【HRH-E / LE】

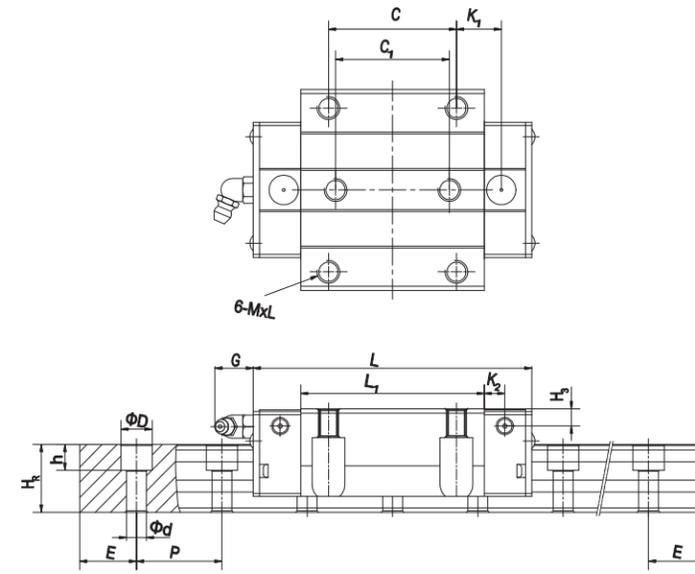
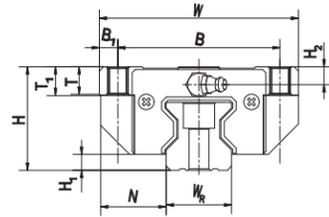


型号	组件尺寸(mm)			滑块尺寸(mm)													轨道尺寸(mm)							轨道固定 螺栓尺寸 (mm)	基本动额 定负荷 C(kN)	基本静额 定负荷 Co(kN)	容许静力矩(kN·m)			质量		
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M x L	T	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h	d	P	E				M _R	M _P	M _Y	滑块 kg	轨道 kg/m	
HRH 15S	28	4	9.5	34	26	4	26	45	68	13.4	4.7	5.3	M4x8	6	7.6	10.1		15	16.5	7.5	5.7	4.5	30	20	M4x16	11.3	24	0.311	0.173	0.173	0.2	1.8
HRH 20S	34	5	12	44	32	6	36	57.5	86	15.8	6	5.3	M5x8	8	8.3	8.3		20	21	9.5	8.5	6	30	20	M5x20	21.3	46.7	0.647	0.46	0.46	0.4	2.76
HRH 20LS							50	77.5	106	18.8																26.9	63	0.872	0.837	0.837	0.53	
HRH 25S	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	64.5	97.9	20.75	7.25	12	M6x8	9.5	10.2	10		23	23.6	11	9	7	30	20	M6x20	27.7	57.1	0.758	0.605	0.605	0.61	3.08
HRH 25LS							50	81	114.4	21.5																33.9	73.4	0.975	0.991	0.991	0.75	
HRH 30S	45	6	16	60	40	10	40	71	109.8	23.5	8	12	M8x10	9.5	9.5	10.3		28	28	14	12	9	40	20	M8x25	39.1	82.1	1.445	1.06	1.06	0.9	4.41
HRH 30LS							60	93	131.8	24.5																48.1	105	1.846	1.712	1.712	1.16	
HRH 35S	55	6.5	18	70	50	10	50	79	124	22.5	10	12	M8x12	12	16	19.6		34	30.2	14	12	9	40	20	M8x25	57.9	105.2	2.17	1.44	1.44	1.57	6.06
HRH 35LS							72	106.5	151.5	25.25																73.1	142	2.93	2.6	2.6	2.06	
HRH 45S	70	8	20.5	86	60	13	60	106	153.2	31	10	12.9	M10x17	16	20	24		45	38	20	17	14	52.5	22.5	M12x35	92.6	178.8	4.52	3.05	3.05	3.18	9.97
HRH 45LS							80	139.8	187	37.9																116	230.9	6.33	5.47	5.47	4.13	
HRH 55S	80	10	23.5	100	75	12.5	75	125.5	183.7	37.75	12.5	12.9	M12x18	17.5	22	27.5		53	44	23	20	16	60	30	M14x45	130.5	252	8.01	5.4	5.4	4.89	13.98
HRH 55LS							95	173.8	232	51.9																167.8	348	11.15	10.25	10.25	6.68	
HRH 65S	90	12	31.5	126	76	25	70	160	232	60.8	15.8	12.9	M16x20	25	15	15		63	53	26	22	18	75	35	M16x50	213	411.6	16.2	11.59	11.59	8.89	20.22
HRH 65LS							120	223	295	67.3																275.3	572.7	22.55	22.17	22.17	12.13	

HRH 15E	24	4	9.5	34	26	4	26	45	68	13.4	4.7	5.3	M4x5.5	6	3.6	6.1		15	16.5	7.5	5.7	4.5	30	20	M4x16	11.3	24	0.311	0.173	0.173	0.15	1.8
HRH 20E	30	5	12	44	32	6	36	57.5	86	15.8	6	5.3	M5x6	8	4.3	4.3		20	21	9.5	8.5	6	30	20	M5x20	21.3	46.7	0.647	0.46	0.46	0.32	2.76
HRH 20LE							50	77.5	106	18.8																26.9	63	0.872	0.837	0.837	0.42	
HRH 25E	36	5.5	12.5	48	35	6.5	35	64.5	97.9	20.75	7.25	12	M6x8	9.5	6.2	6		23	23.6	11	9	7	30	20	M6x20	27.7	57.1	0.758	0.605	0.605	0.51	3.08
HRH 25LE							50	81	114.4	21.5																33.9	73.4	0.975	0.991	0.991	0.63	
HRH 30E	42	6	16	60	40	10	40	71	109.8	23.5	8	12	M8x10	9.5	6.5	7.3		28	28	14	12	9	40	20	M8x25	39.1	82.1	1.445	1.06	1.06	0.8	4.41
HRH 30LE							60	93	131.8	24.5																48.1	105	1.846	1.712	1.712	1.03	
HRH 35E	48	6.5	18	70	50	10	50	79	124	22.5	10	12	M8x12	12	9	12.6		34	30.2	14	12	9	40	20	M8x25	57.9	105.2	2.17	1.44	1.44	1.27	6.06
HRH 35LE							72	106.5	151.5	25.25																73.1	142	2.93	2.6	2.6	1.65	
HRH 45E	60	8	20.5	86	60	13	60	106	153.2	31	10	12.9	M10x17	16	10	14		45	38	20	17	14	52.5	22.5	M12x35	92.6	178.8	4.52	3.05	3.05	2.47	9.97
HRH 45LE							80	139.8	187	37.9																116	230.9	6.33	5.47	5.47	3.2	
HRH 55E	70	10	23.5	100	75	12.5	75	125.5	183.7	37.75	12.5	12.9	M12x18	17.5	12	17.5		53	44	23	20	16	60	30	M14x45	130.5	252	8.01	5.4	5.4	3.91	13.98
HRH 55LE							95	173.8	232	51.9																167.8	348	11.15	10.25	10.25	5.32	

HRH型

法兰形滑块系列尺寸表
HRH C / LC——可上/下锁紧



型号	组件尺寸(mm)			滑块尺寸(mm)															轨道尺寸(mm)							轨道固定螺栓尺寸(mm)	基本动额定负荷 C(kN)	基本静额定负荷 Co(kN)	容许静力矩(kN·m)			质量		
	H	H1	N	W	B	B1	C	C1	L1	L	K1	K2	G	M	T	T1	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E				MR	MP	MY	滑块 kg	轨道 kg/m	
HRH 15C	24	4	16	47	38	4.5	30	26	45	68	11.4	4.7	5.3	M5	6	6.95	3.6	6.1									M4x16	11.3	24	0.311	0.173	0.173	0.22	1.8
HRH 20C	30	5	21.5	63	53	5	40	35	57.5	86	13.8	6	5.3	M6	8	10	4.3	4.3									M5x20	21.3	46.7	0.647	0.46	0.46	0.47	2.76
HRH 20LC									77.5	106	23.8																	26.9	63	0.872	0.837	0.837	0.63	
HRH 25C	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	40	64.5	97.9	15.75	7.25	12	M8	9.5	10	6.2	6								M6x20	27.7	57.1	0.758	0.605	0.605	0.72	3.08	
HRH 25LC									81	114.4	24																33.9	73.4	0.975	0.991	0.991	0.91		
HRH 30C	42	6	31	90	72	9	52	44	71	109.8	17.5	8	12	M10	9.5	10	6.5	7.3								M8x25	39.1	82.1	1.445	1.06	1.06	1.16	4.41	
HRH 30LC									93	131.8	28.5																48.1	105	1.846	1.712	1.712	1.52		
HRH 35C	48	6.5	33	100	82	9	62	52	79	124	16.5	10	12	M10	12	13	9	12.6								M8x25	57.9	105.2	2.17	1.44	1.44	1.75	6.06	
HRH 35LC									106.5	151.5	30.25																73.1	142	2.93	2.6	2.6	2.4		
HRH 45C	60	8	37.5	120	100	10	80	60	106	153.2	21	10	12.9	M12	14	15	10	14								M12x35	92.6	178.8	4.52	3.05	3.05	3.43	9.97	
HRH 45LC									139.8	187	37.9																116	230.9	6.33	5.47	5.47	4.57		
HRH 55C	70	10	43.5	140	116	12	95	70	125.5	183.7	27.75	12.5	12.9	M14	16	17	12	17.5								M14x45	130.5	252	8.01	5.4	5.4	5.43	13.98	
HRH 55LC									173.8	232	51.9																167.8	348	11.15	10.25	10.25	7.61		
HRH 65C	90	12	53.5	170	142	14	110	82	160	232	40.8	15.8	12.9	M16	22	23	15	15								M16x50	213	411.6	16.2	11.59	11.59	11.63	20.22	
HRH 65LC									223	295	72.3																275.3	572.7	22.55	22.17	22.17	16.58		

2.5.3 轨道标准长度与反向安装设计

【单根导轨标准长度及最大长度】

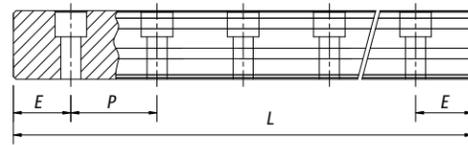


表2.11 HRH轨道标准长度与最大长度(mm)

项目	HRH15	HRH20	HRH25	HRH30	HRH35	HRH45	HRH55	HRH65
标准长度L	160	220	220	280	280	570	780	1270
	220	280	280	440	440	885	1020	1570
	340	340	340	600	600	1200	1260	2020
	460	460	460	760	760	1620	1500	2620
	580	640	640	1000	1000	2040	1980	
	700	820	820	1640	1640	2460	2580	
	940	1000	1000	2040	2040	2985	2940	
	1120	1180	1240	2520	2520	3090	3060	
1360	1360	1600	3000	3000	-	-		
间距(P)	30	30	30	40	40	52.5	60	75
标准孔端距(E)	20	20	20	20	20	22.5	30	35
标准孔端距最大长度	4000	4000	4000	4000	4000	3982.5	3960	3970
最大长度	4020	4020	4020	4020	4020	4020	4020	4020

注: 1. 一般导轨E尺寸公差为0.5 ~ -0.5 mm, 轨道拼接件的孔端距E尺寸公差比较严格, 为0 ~ -0.3 mm。
2. 标准孔端距最大长度是指左、右孔端距都是标准端距时的轨道最大长度。
3. 若客户需要不同的E尺寸, 请与敝公司联络。

【HRH-R 下锁式轨道尺寸表】

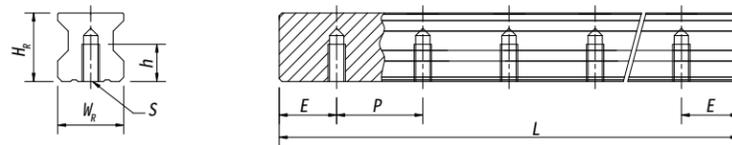


表2.12 HRH-R 下锁式轨道尺寸表

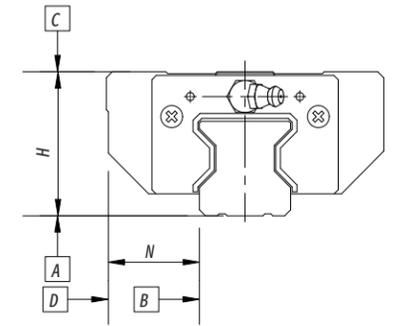
型号规格	轨道尺寸 (mm)						质量 (kg/m)
	WR	HR	S	h	P	E	
HRH15R	15	16.5	M5 x 0.8P	8	30	20	1.86
HRH20R	20	21	M6 x 1P	10	30	20	2.76
HRH25R	23	23.6	M6 x 1P	12	30	20	3.36
HRH30R	28	28	M8 x 1.25P	15	40	20	4.82
HRH35R	34	30.2	M8 x 1.25P	17	40	20	6.48
HRH45R	45	38	M12 x 1.75P	24	52.5	22.5	10.83
HRH55R	53	44	M14 x 2P	24	60	30	15.15
HRH65R	63	53	M20 x 2.5P	30	75	35	21.24

2.5.4 直线导轨尺寸公差精度

HRH系列导轨的套件精度分为高、精密、超精密、超超精密共四级, 单件精度分为高、精密共两级。客户可依设备精度需求选用适合精度。

组合高度H量测是以滑块上部基准面中心位置为准, 组合宽度N量测是以滑块侧边基准面中心位置为准。

【滑块C面对导轨A面的行走平行度】和【滑块D面对导轨B面的行走平行度】的相关信息, 可查询第1.3.1章节的相关说明。



【非互换性直线导轨精度表】

表2.13 HRH导轨套件精度表(mm)

型号	HRH - 15, 20			
	高级 (H)	精密级 (P)	超精密级 (SP)	超超精密级 (UP)
高度H的容许尺寸误差	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
宽度N的容许尺寸误差	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
成对高度H的相互误差	0.01	0.006	0.004	0.003
成对宽度N的相互误差	0.01	0.006	0.004	0.003

型号	HRH - 25, 30, 35			
	高级 (H)	精密级 (P)	超精密级 (SP)	超超精密级 (UP)
高度H的容许尺寸误差	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
宽度N的容许尺寸误差	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
成对高度H的相互误差	0.015	0.007	0.005	0.003
成对宽度N的相互误差	0.015	0.007	0.005	0.003

型号	HRH - 45, 55			
	高级 (H)	精密级 (P)	超精密级 (SP)	超超精密级 (UP)
高度H的容许尺寸误差	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02
宽度N的容许尺寸误差	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02
成对高度H的相互误差	0.015	0.007	0.005	0.003
成对宽度N的相互误差	0.02	0.01	0.007	0.005

型号	HRH - 65			
	高级 (H)	精密级 (P)	超精密级 (SP)	超超精密级 (UP)
高度H的容许尺寸误差	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
宽度N的容许尺寸误差	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
成对高度H的相互误差	0.02	0.01	0.007	0.005
成对宽度N的相互误差	0.025	0.015	0.01	0.007

【互换性直线导轨精度表】

表2.14 HRH导轨单件精度表(mm)

型号	HRH - 15, 20	
	高级 (H)	精密级 (P)
高度H的容许尺寸误差	±0.03	±0.015
宽度N的容许尺寸误差	±0.03	±0.015
成对高度H的相互误差	0.01	0.006
成对宽度N的相互误差	0.01	0.006

型号	HRH - 25, 30, 35	
	高级 (H)	精密级 (P)
高度H的容许尺寸误差	±0.04	±0.02
宽度N的容许尺寸误差	±0.04	±0.02
成对高度H的相互误差	0.015	0.007
成对宽度N的相互误差	0.015	0.007

型号	HRH - 45, 55	
	高级 (H)	精密级 (P)
高度H的容许尺寸误差	±0.05	±0.025
宽度N的容许尺寸误差	±0.05	±0.025
成对高度H的相互误差	0.015	0.007
成对宽度N的相互误差	0.02	0.01

型号	HRH - 65	
	高级 (H)	精密级 (P)
高度H的容许尺寸误差	±0.07	±0.035
宽度N的容许尺寸误差	±0.07	±0.035
成对高度H的相互误差	0.02	0.01
成对宽度N的相互误差	0.025	0.015

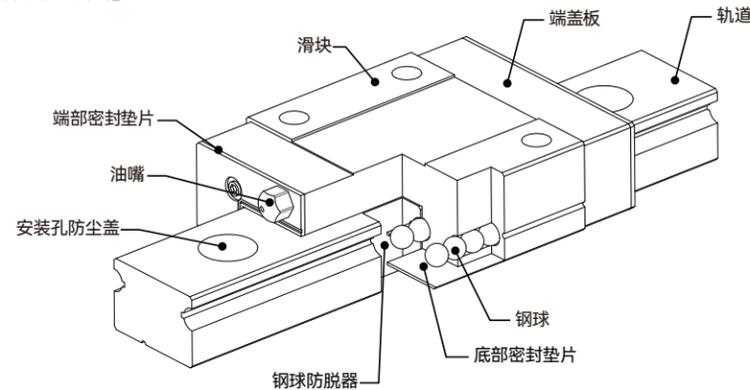
2.6 HMN与HMW微型导轨的尺寸规格参数

HMN与HMW导轨产品都属于微型滚珠导轨，适合在医疗检测、小型3D打印机等微型设备上使用。

2.6.1 HMN导轨的特点与结构

- 体积小、轻量化，特别适合在小型设备上使用。
- 采用哥德型四点接触式设计，可承受各方向上的负荷，具备刚性强，精度高等特性。
- 部分规格产品上有钢球防脱器的设计，在精度满足的条件下，可采购互换性产品。

【HMN型导轨结构示意图】

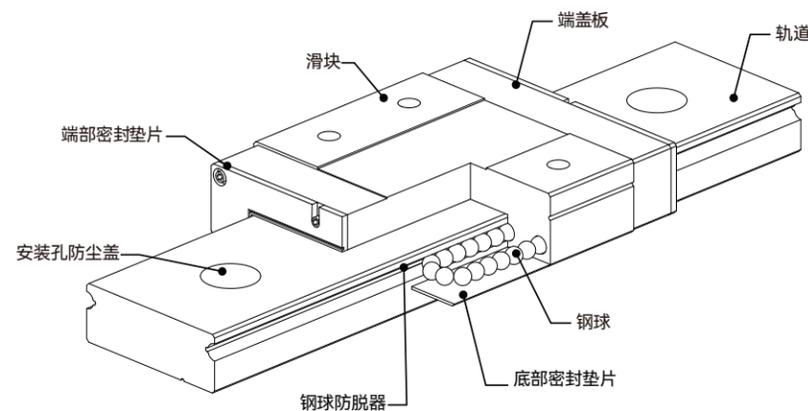


- 滚动循环系统：滑块、轨道、端盖、钢球、防脱器
- 润滑系统：HMN15端盖板侧附有油嘴，提供客户注油，而HMN7、9、12则于端盖板端面上预留注油孔，可将油或润滑脂注入入滑块内部以提供润滑。
- 防尘系统：端部密封垫片(规格3选配)、底部密封垫片(9、12、15规格选配)、安装孔防尘盖(12、15规格)。

2.6.2 HMW导轨的特点与结构

- 采用轨道加宽的设计可大幅提升抗翻转方向上的力矩负荷的能力，因此可单轴使用。
- 采用哥德型四点接触式设计，可承受各方向上的负荷，具备刚性强，精度高等特性。
- 部分规格产品上有钢球防脱器的设计，在精度满足的条件下，可采购互换性产品。

【HMW型导轨结构示意图】



- 滚动循环系统：滑块、轨道、端盖板、钢球、防脱器
- 润滑系统：HMW15端盖板上附有油嘴，提供客户注油，而HMW7、9、12则于端盖板端面上预留注油孔，可将油或润滑脂注入入滑块内部以提供润滑。
- 防尘系统：端部密封垫片、底部密封垫片(9、12、15规格选配)、安装孔防尘盖(12、15规格)。

2.6.3 产品型号与规格说明

微型导轨系列HMN与HMW直线导轨的订购方式分为非互换性及互换性两类(套件及单件)，两者规格尺寸相同，主要差异点在于互换性型的滑块、轨道可单独订购并自由组合互换使用，订购时比较便利，非互换型导轨必须成套购买，成套安装在设备上使用。互换性的轨道和滑块组合形成的直线导轨所到达的运行精度级别有一定的局限性，而非互换性型导轨可以实现更高级别的精度。相对于对行走精度无严格要求的直线导轨的用户而言，互换性直线导轨是一项很好的选择。客户可根据设备的设计需要，选用其中一种更方便快捷的订购方式。

在订购直线导轨时，请标明主要的规格需求：直线导轨的安装尺寸、滑块类型、精度等级、预压等信息，以便在订货时双方对产品进行确认。

【非互换性直线导轨产品型号】

HMN*1 12*2 LS*3 2*4 UU*5 C1*6 F*7 M*8 + 2840L*9 H*10 F*11 M*12 T*13 II*14 - 20/20*15 G*16

- | | |
|---------------------------------------|---|
| *1: 公称型号——HMN/HMW | *9: 轨道长度(单位mm) |
| *2: 导轨规格——5/7/9/12/15 | *10: 精度标识——C/普通级、H/高级、P/精密级(参考P6) |
| *3: 滑块类型——四方型: S/LS | *11: 轨道表面处理——无标识: 无处理、F: 有表面处理, 内容另行标注 |
| *4: 滑块数量 | *12: 轨道特殊材质——无标识: 碳钢类、M: 不锈钢类 |
| *5: 密封组件(参考P24) | *13: 轨道拼接与否——无标识: 整根无拼接、T: 有拼接 |
| *6: 径向间隙——有间隙CX、无预压C0、轻预压C1(参考P8) | *14: 同一平面配对使用根数——II: 两根并排、III: 三根并排, 以此类推 |
| *7: 滑块表面处理——无标识: 无处理、F: 有表面处理, 内容另行标注 | *15: 孔端距E1/E2(单位mm) |
| *8: 滑块特殊材质——无标识: 碳钢类、M: 不锈钢类、Y: 粉末冶金类 | *16: 防尘孔盖与防尘带板——无标识: 不附防尘盖、G: 附防尘孔盖 |

【互换性直线导轨产品型号】

滑块单件:

HMN*1 12*2 LS*3 1*4 UU*5 C1*6 H*7 F*8 M*9 BLOCK*10

- | | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| *1: 公称型号——HMN/HMW | *6: 径向间隙——有间隙CX、无预压C0、轻预压C1(参考P8) |
| *2: 导轨规格——5/7/9/12/15 | *7: 精度标识——C/普通级、H/高级、P/精密级(参考P6) |
| *3: 滑块类型——四方型: S/LS | *8: 滑块表面处理——无标识: 无处理、F: 有表面处理, 内容另行标注 |
| *4: 滑块数量——固定填写“1” | *9: 滑块特殊材质——无标识: 碳钢类、M: 不锈钢类、Y: 粉末冶金类 |
| *5: 密封组件(参考P24) | *10: 单件滑块的标识 |

轨道单件:

HMN*1 12*2 - 640L*3 H*4 F*5 M*6 II*7 - 20/20*8 G*9 RAIL*10

- | | |
|---------------------------------------|--|
| *1: 公称型号——HMN/HMW | *6: 滑块特殊材质——无标识: 碳钢类、M: 不锈钢类 |
| *2: 导轨规格——5/7/9/12/15 | *7: 同一平面配对使用根数——II: 两根并排、III: 三根并排, 以此类推 |
| *3: 轨道长度(单位mm) | *8: 孔端距E1/E2(单位mm) |
| *4: 精度标识——C/普通级、H/高级、P/精密级(参考P6) | *9: 防尘孔盖与防尘带板——无标识: 不附防尘盖、G: 附防尘孔盖 |
| *5: 滑块表面处理——无标识: 无处理、F: 有表面处理, 内容另行标注 | *10: 单件轨道的标识 |

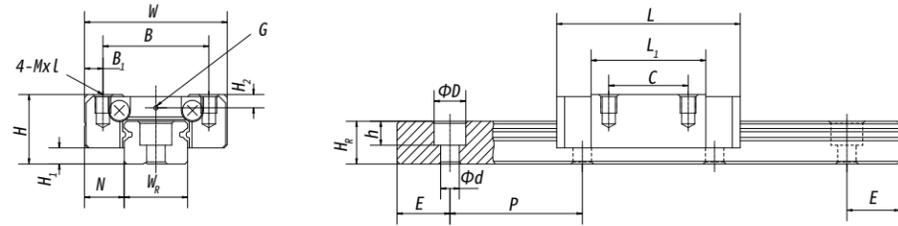
微型导轨产品尺寸表

四方型滑块系列

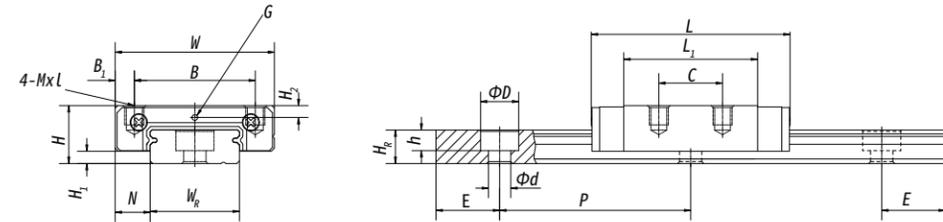
HMN S/LS——标准型

HMW S/LS——宽幅型

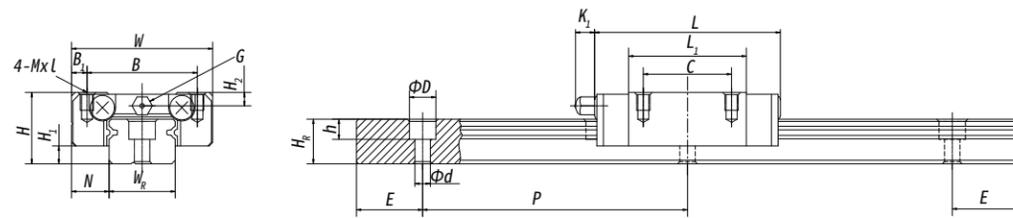
[HMN5 / HMN7 / HMN9 / HMN12]



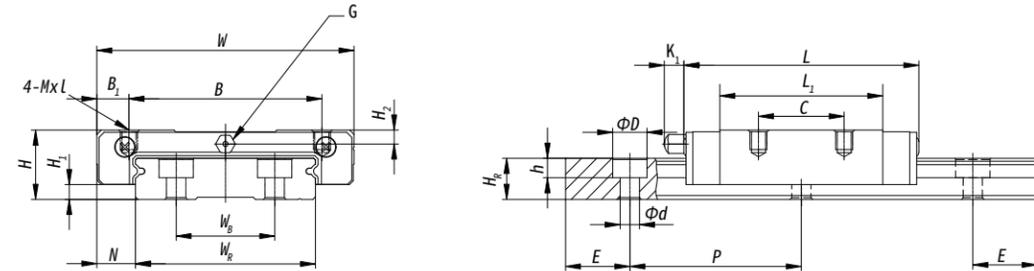
[HMW5 / HMW7 / HMW9 / HMW12]



[HMN15]



[HMW15]



型号	组件尺寸(mm)			滑块尺寸(mm)										轨道尺寸(mm)							轨道固定螺栓尺寸(mm)	基本动额定负荷 C(kN)	基本静额定负荷 C ₀ (kN)	容许静力矩(kN·m)			质量		
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	G	M x l	H ₂	W _R	W _B	H _R	D	h	d	P				E	M _R	M _P	M _Y	滑块 kg	轨道 kg/m
HMN 5S	6	1.5	3.5	12	8	2	-	9.6	16	-	φ0.8	M2x2.5	1	3.6	-	3.6	3.6	0.8	2.4	15	5	M2x6	0.54	0.84	2	1.3	1.3	0.008	0.15
HMN 5LS							-	12.6	19														-	0.67	1.08	2.6	2.3	2.3	
HMN 7S	8	1.5	5	17	12	2.5	8	13.5	22.5	-	φ1.2	M2x2.5	1.5	7	-	4.8	4.2	2.3	2.4	15	5	M2x6	0.98	1.24	4.7	2.84	2.84	0.01	0.22
HMN 7LS							13	21.8	30.8														-	1.37	1.96	7.64	4.8	4.8	
HMN 9S	10	2	5.5	20	15	2.5	10	18.9	28.9	-	φ1.4	M3x3	1.8	9	-	6.5	6	3.5	3.5	20	7.5	M3x8	1.86	2.55	11.76	7.35	7.35	0.016	0.38
HMN 9LS							16	29.9	39.9														-	2.55	4.02	19.6	18.62	18.62	
HMN 12S	13	3	7.5	27	20	3.5	15	21.7	34.7	-	φ2	M3x3.5	2.5	12	-	8	6	4.5	3.5	25	10	M3x8	2.84	3.92	25.48	13.72	13.72	0.034	0.65
HMN 12LS							20	32.4	45.4														-	3.72	5.88	38.22	36.26	36.26	
HMN 15S	16	4	8.5	32	25	3.5	20	26.7	42.1	4.5	M3	M3x4	3	15	-	10	6	4.5	3.5	40	15	M3x10	4.61	5.59	45.08	21.56	21.56	0.059	1.06
HMN 15LS							25	43.4	58.8														-	6.37	9.11	73.5	57.82	57.82	

HMW 5S	6.5	1.5	3.5	17	13	2	-	14.1	20.5	-	φ0.8	M2.5x1.5	1	10	-	4	5.5	1.6	3	20	5	M2.5x7	0.68	1.18	5.5	2.7	2.7	0.016	0.34
HMW 5LS					-	8.5	6.5	14.1	20.5			M3-THRU											-	0.68	1.18	5.5	2.7	2.7	
HMW 7S	9	1.9	5.5	25	19	3	10	21	31.2	-	φ1.2	M3x3	1.85	14	-	5.2	6	3.2	3.5	30	10	M3x6	1.37	2.06	15.7	7.14	7.14	0.02	0.51
HMW 7LS							19	30.8	41														-	1.77	3.14	23.45	15.53	15.53	
HMW 9S	12	2.9	6	30	21	4.5	12	27.5	39.3	-	φ1.2	M3x3	2.4	18	-	7	6	4.5	3.5	30	10	M3x8	2.75	4.12	40.12	18.96	18.96	0.04	0.91
HMW 9LS					23	3.5	24	38.5	50.7														-	3.43	5.89	54.54	34	34	
HMW 12S	14	3.4	8	40	28	6	15	31.3	46.1	-	φ1.2	M3x3.6	2.8	24	-	8.5	8	4.5	4.5	40	15	M4x8	3.92	5.59	70.34	27.8	27.8	0.071	1.49
HMW 12LS							28	45.6	60.4														-	5.1	8.24	102.7	57.37	57.37	
HMW 15S	16	3.4	9	60	45	7.5	20	38	54.8	5.2	M3	M4x4.2	3.2	42	23	9.5	8	4.5	4.5	40	15	M4x10	6.77	9.22	199.34	56.66	56.66	0.143	2.86
HMW 15LS							35	57	73.8														-	8.93	13.38	299.01	122.6	122.6	

2.6.4 轨道标准长度

【单根导轨标准长度及最大长度】

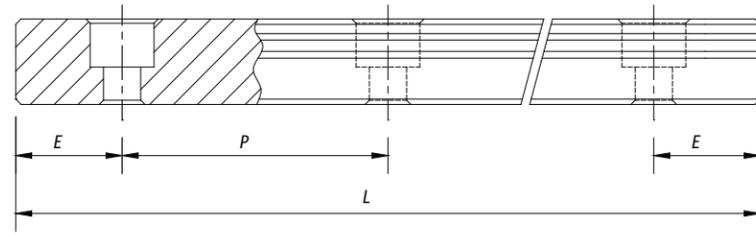


表2.15 HMN/HMW轨道标准长度与最大长度 (mm)

规格	HMN7	HMN9	HMN12	HMN15	HMW7	HMW9	HMW12	HMW15
标准长度L	40	55	70	70	50	80	110	110
	55	75	95	110	80	110	150	150
	70	95	120	150	110	140	190	190
	85	115	145	190	140	170	230	230
	100	135	170	230	170	200	270	270
	130	155	195	270	200	230	310	310
		175	220	310	260	260	350	350
		195	245	350	290	290	390	390
		275	270	390		350	430	430
		375	320	430		500	510	510
			370	470		710	590	590
			470	550		860	750	750
			570	670			910	910
		695	870			1070	1070	
间距(P)	15	20	25	40	30	30	40	40
标准孔端距(E)	5	7.5	10	15	10	10	15	15
标准孔端距最大长度	595	1195	1995	1990	590	1970	1990	1990
最大长度	600	1200	2000	2000	600	2000	2000	2000

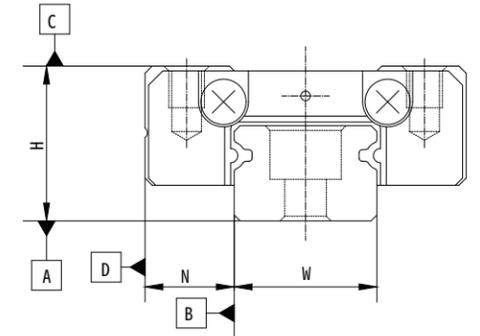
注：
 1. 一般导轨E尺寸公差为0.5 ~ -0.5mm，轨道拼接件的孔端距E尺寸公差比较严格为0 ~ -0.3mm。
 2. 标准孔端距最大长度是指左、右孔端距都是标准端距时的轨道最大长度。
 3. HMN9不锈钢导轨提供最大长度为1200 mm；HMN9一般钢导轨提供最大长度为1000 mm。
 4. HMW7不锈钢导轨提供最大长度为600 mm；HMW7一般钢导轨提供最大长度为2000 mm。
 5. 若客户需要不同E尺寸，请与敝公司联络。

2.6.5 直线导轨尺寸公差精度

HMN及HMW系列小型导轨的精度，分为普通、高、精密共三级，客户可依设备精度需求选用适合精度。

组合高度H量测是以滑块上部基准面中心位置为准，组合宽度N量测是以滑块侧边基准面中心位置为准。

【滑块C面对导轨A面的行走平行度】和【滑块D面对导轨B面的行走平行度】的相关信息，可查询第1.3.1章节的相关说明。



【非互换性直线导轨精度表】

表2.16 HMN/HMW导轨套件精度表 (mm)

精度等级	普通级(C)	高级(H)	精密级(P)
高度H的容许尺寸误差	± 0.04	± 0.02	± 0.01
宽度N的容许尺寸误差	± 0.04	± 0.025	± 0.015
成对高度H的相互误差	0.03	0.015	0.007
成对宽度N的相互误差 (基准轨)	0.03	0.02	0.01

【互换性直线导轨精度表】

单件直线导轨精度在滑块组装于单根导轨的成对高及宽度精度，与套件直线导轨精度相同，但如果组装在不同的导轨上，会因为导轨高度误差，其成对高及宽度精度，略低于非互换性直线导轨精度，而行走平行度精度则与单件直线导轨精度相同。

表2.17 HMN/HMW导轨单件精度表(mm)

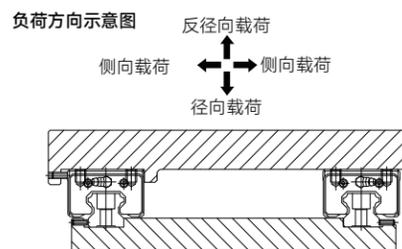
精度等级	普通级(C)	高级(H)	精密级(P)
高度H的容许尺寸误差	± 0.04	± 0.02	± 0.01
宽度N的容许尺寸误差	± 0.04	± 0.025	± 0.015
单根成对	高度H的相互误差	0.03	0.015
	宽度N的相互误差	0.03	0.02
复数根成对高度H的相互误差	0.07	0.04	0.02

3. 导轨的安装使用

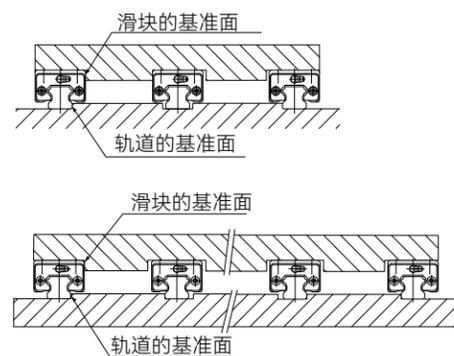
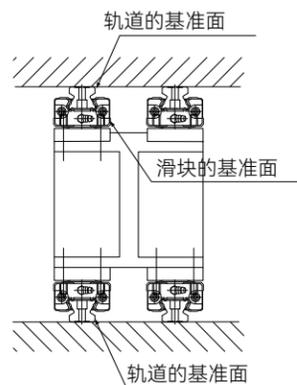
3.1 导轨安装结构配置举例

右图展示了在使用直线滚动导轨时具有代表性的2轴并行安装结构配置设计,它适用于在各个方向都需要高刚性的环境中。

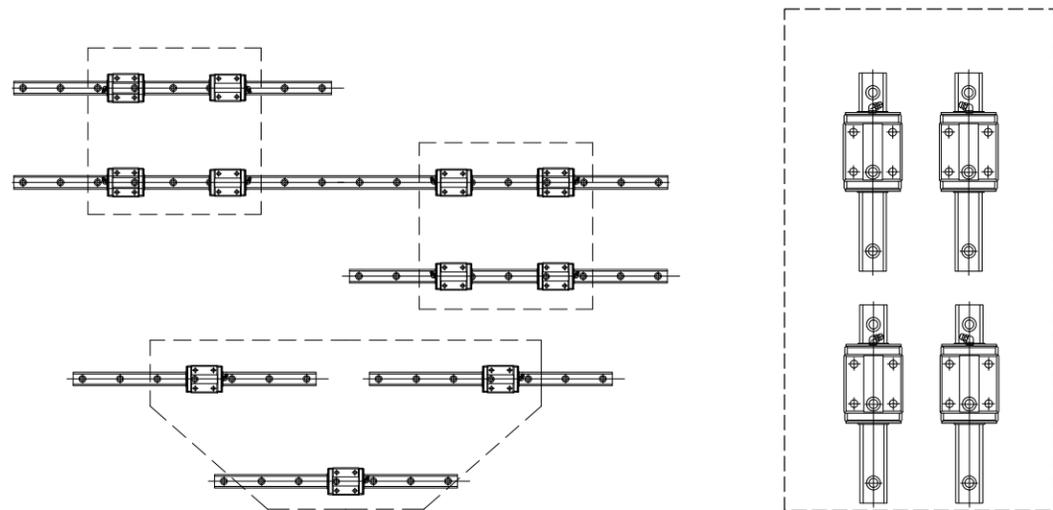
如果设备的工作台尺寸大、载荷重,需要更复杂的多轴并行使用的配置,可参考下列图所示结构进行设计:



【导轨基准面的设置举例】



【导轨多根并用的设计举例】



3.2 与使用条件相对应的直线滚动导轨的固定方法

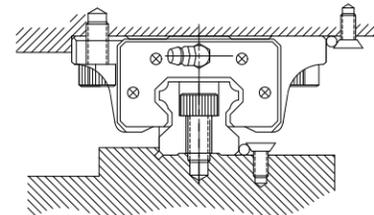
前面介绍过用户可根据滑块和轨道安装空间的实际状况,选用螺栓从上面往下安装和从下面往上安装两种类型构造的设计。

在设备运行过程中有振动冲击、可能导致轨道或滑块的位置发生偏移的情况下,则需要从侧面对导轨加以固定,下列案例是主要采用的固定方式(基准轴和从动轴分开说明),请参考:

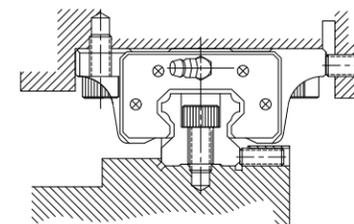
3.2.1 基准轴主要强化固定的方式

在承受侧向载荷不大的使用环境中导轨只需要设立基准面定位即可。当工作台在受到振动、冲击力的工况下使用时,建议使用下图所列的4种固定方式固定轨道及滑块,以确保设备的运行精度。

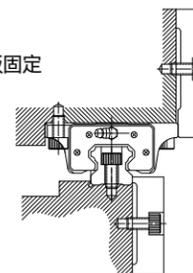
(a) 侧面使用定位螺钉固定



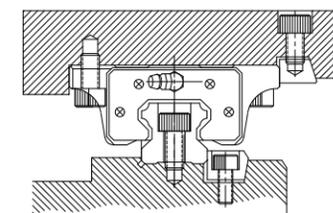
(b) 侧面使用止动螺栓固定



(c) 侧面使用压板固定



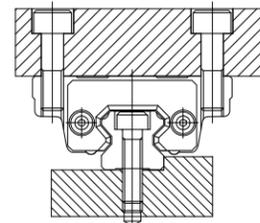
(d) 侧面使用楔形块固定



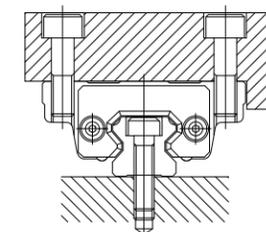
3.2.2 从动轴的主要强化固定的方式

从动轴导轨与基准轴导轨的固定方式有所不同,侧面强化固定的措施相对缓和,以避免出现过定位的状态。建议使用下图所列的4种固定方式固定轨道及滑块,以确保设备的运行精度。

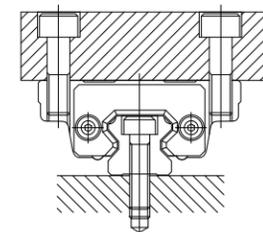
(a) 只用轨道基准面定位、无侧面固定



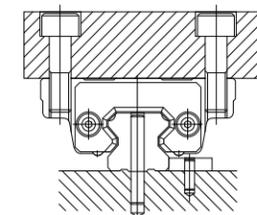
(b) 只用滑块基准面定位、无侧面固定



(c) 侧面无基准面固定



(d) 侧面使用使用定位销固定



3.3 安装面的结构尺寸设计

安装直线导轨时必须注意安装面肩部的设计结构是否适当，如倒角过大，凸出的地方可能会抵住导轨的侧面，从而安装不稳定、造成直线度不良的问题，而肩部高度过高则会与滑块发生撞击。因此建议按照下列表格中所示尺寸极限值来设计安装面肩部结构，以避免出现安装精度不良的问题。

以下为4列钢球或滚柱导轨的安装面肩部尺寸参考值。

表3.1 HBH型导轨的安装面尺寸设计要求(mm)

型号规格	导轨端最大圆角半径 r_1	滑块端最大圆角半径 r_2	导轨端肩部高度 E_1	滑块端肩部高度 E_2	滑块的运行净高 H_1
HBH 15	0.5	0.5	3	4	4.3
HBH 20	0.5	0.5	3.5	5	4.6
HBH 25	1	1	5	5	5.5
HBH 30	1	1	5	5	6
HBH 35	1	1	6	6	7.5
HBH 45	1	1	8	8	9.5
HBH 55	1.5	1.5	10	10	13
HBH 65	1.5	1.5	10	10	15

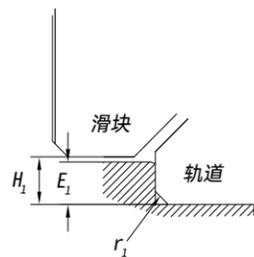


表3.2 HBS型导轨的安装面尺寸设计要求(mm)

型号规格	导轨端最大圆角半径 r_1	滑块端最大圆角半径 r_2	导轨端肩部高度 E_1	滑块端肩部高度 E_2	滑块的运行净高 H_1
HBS15	0.5	0.5	2.7	5	4.5
HBS20	0.5	0.5	5	7	6
HBS25	1	1	5	7.5	7
HBS30	1	1	7	7	10
HBS35	1	1	7.5	9.5	11

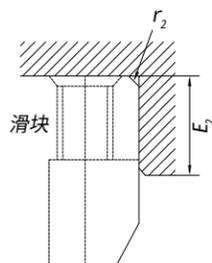


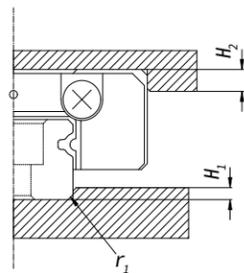
表3.3 HRH型导轨的安装面尺寸设计要求(mm)

型号规格	导轨端最大圆角半径 r_1	滑块端最大圆角半径 r_2	导轨端肩部高度 E_1	滑块端肩部高度 E_2	滑块的运行净高 H_1
HRH15	0.5	0.5	3	4	4
HRH20	0.5	0.5	3.5	5	5
HRH25	1	1	5	5	5.5
HRH30	1	1	5	5	6
HRH35	1	1	6	6	6.5
HRH45	1	1	7	8	8
HRH55	1.5	1.5	9	10	10
HRH65	1.5	1.5	10	10	12

以下为微型导轨导轨的安装面肩部尺寸参考值。

表3.4 HMN/HMW型导轨的安装面尺寸设计要求(mm)

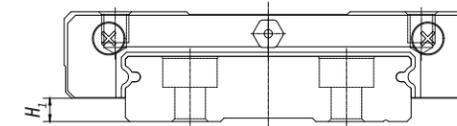
型号规格	导轨端最大圆角半径 r_1	肩部最大倒角半径 r_2	导轨肩部高度 H_1	滑块肩部高度 H_2
HMN7	0.2	0.2	1.2	3
HMN9	0.2	0.3	1.7	3
HMN12	0.3	0.4	1.7	4
HMN15	0.5	0.5	2.5	5
HMW7	0.2	0.2	1.7	3
HMW9	0.3	0.3	2.5	3
HMW12	0.4	0.4	3	4
HMW15	0.4	0.8	3	5



微型导轨除了规格7以外都可设置底部密封垫片。客户在选用底部密封垫片时，需注意滑块间隙(H_1)进一步变小；而当侧边有靠肩面时，侧边靠肩面的高度，不可大于间隙值(H_1)，以避免滑块在运行时干涉到侧边靠肩面。

表3.5 安装底部密封垫片后的滑块与轨道安装面之间的间隙 H_1

型号	H_1 (mm)	型号	H_1 (mm)
HMN 9	1	HMW 9	1.9
HMN 12	2	HMN 12	2.4
HMN 12	3	HMN 12	2.4



3.4 安装面的容许误差

即使安装面存在轻微变形或误差，直线滚动导轨也能通过自身的自动调心能力保持平滑稳定的直线运动。但直线滚动导轨的安装面误差值过大，还是会影响到寿命和运行的顺畅性。下文注明了各类型号对安装面的容许误差值的要求，请在设计导轨安装面时参考表中的数值。

【4列钢球轨道的安装面容许误差】

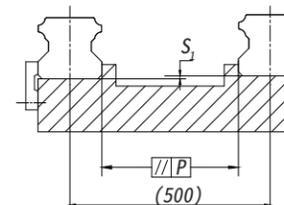
HBH与HBS型主要考虑的是轨道轨道靠肩面左右平行度误差、安装面上下平行度误差，其中上下平行度误差容许值与导轨的安装距离成比例。

表3.6 HBH的左右平行度容许误差(P)(μ m)

型号规格	预压等级		
	无预压C0	轻预压C1	中预压C2
HBH 15	25	18	13
HBH 20	25	20	18
HBH 25	30	22	20
HBH 30	40	30	27
HBH 35	50	35	30
HBH 45	60	40	35
HBH 55	70	50	45
HBH 65	80	60	55

表3.7 HBH的上下平行度容许误差(S_1)(μ m)

型号规格	预压等级		
	无预压C0	轻预压C1	中预压C2
HBH 15	130	85	35
HBH 20	130	85	50
HBH 25	130	85	70
HBH 30	170	110	90
HBH 35	210	150	120
HBH 45	250	170	140
HBH 55	300	210	170
HBH 65	350	250	200



注：容许值与轴间距离成比例

表3.8 HBS的左右平行度容许误差(P)(μ m)

型号规格	预压等级		
	无预压C0	轻预压C1	中预压C2
HBS 15	25	18	-
HBS 20	25	20	18
HBS 25	30	22	20
HBS 30	40	30	27
HBS 35	50	35	30

表3.9 HBS的上下平行度容许误差(S_1)(μ m)

型号规格	预压等级		
	无预压C0	轻预压C1	中预压C2
HBS 15	130	85	-
HBS 20	130	85	50
HBS 25	130	85	70
HBS 30	170	110	90
HBS 35	210	150	120

注：容许值与轴间距离成比例

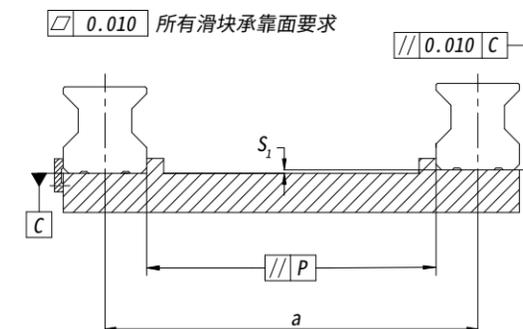
【4列滚柱导轨的安装面容许误差】

HRH型导轨除了对道靠肩面左右平行度误差、安装面上下平行度误差之外，还对同轴使用多根导轨的滑块之间、同根导轨上不同滑块之间的安装面上下平行度误差提出了要求。

表3.10 靠肩面容许最大平行度容许误差(P)(μ m)

型号规格	预压等级		
	轻预压C1	中预压C2	重预压C3
HRH 15	5	3	3
HRH 20	8	6	4
HRH 25	9	7	5
HRH 30	11	8	6
HRH 35	14	10	7
HRH 45	17	13	9
HRH 55	21	14	11
HRH 65	27	18	14

注：容许值与轴间距离成比例



轨道安装面上下平行度误差 (S_1)

$$S_1 = a \times K$$

S_1 : 高度最大容许误差

a: 同轴导轨之间的距离(mm)

K: 高度误差系数

【4列滚珠导轨的滑块安装平面精度】

同轴使用多根导轨的滑块安装面的配对高度误差(S_2)

$$S_2 = b \times 4.2 \times 10^{-5}$$

S_2 : 高度最大容许误差

b: 同轴导轨滑块中心轴线之间的距离 (mm)

同根导轨滑块安装面对高度误差(S_3)

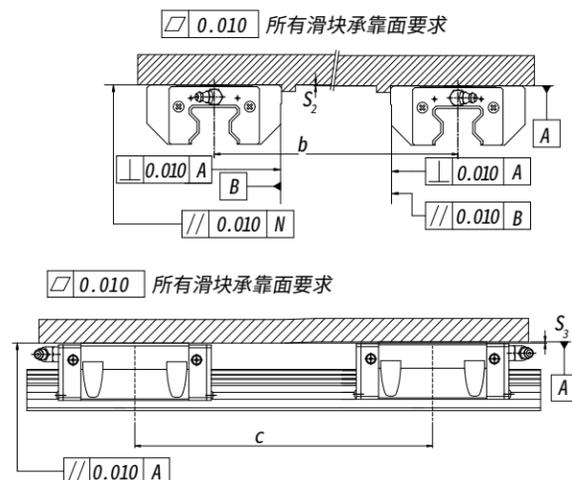
$$S_3 = c \times 4.2 \times 10^{-5}$$

S_3 : 高度最大容许误差

c: 同根导轨滑块中心轴线之间的距离

表3.11 高度容许误差系数

误差系数	预压等级		
	轻预压(C1)	中预压(C2)	重预压(C3)
K	2.2×10^{-4}	1.7×10^{-4}	1.2×10^{-4}



【微型钢球导轨的安装面容许误差】

微型钢球导轨HMN与HMW型主要考虑水平和上下两方上的容许误差, 以及安装面的平面误差, 它们的容许值都与导轨之间的安装距离成比例。

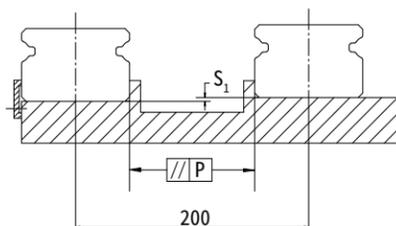


表3.12 HMN/HMW左右平行度容许误差(P)(μ m)

规格	预压等级		
	有间隙CX	无预压C0	轻预压C1
7	3	3	3
9	4	4	3
12	9	9	5
15	10	10	6

注: 容许值与轴间距离成比例

表3.13 HMN/HMW上下平行度容许误差(S_1)(μ m)

规格	预压等级		
	有间隙CX	无预压C0	轻预压C1
7	25	25	3
9	35	35	6
12	50	50	12
15	60	60	20

注: 容许值与轴间距离成比例

表3.14 HMN/HMW安装面的平面度容许误差(mm)

规格	平面度误差
7	0.025/200
9	0.035/200
12	0.050/200
15	0.060/200

注: 上述数值适用于CX\C0的预压等级, 若使用C1预压等级, 或者两轴及以上多根并用, 建议值则在表中数值的50%以下。

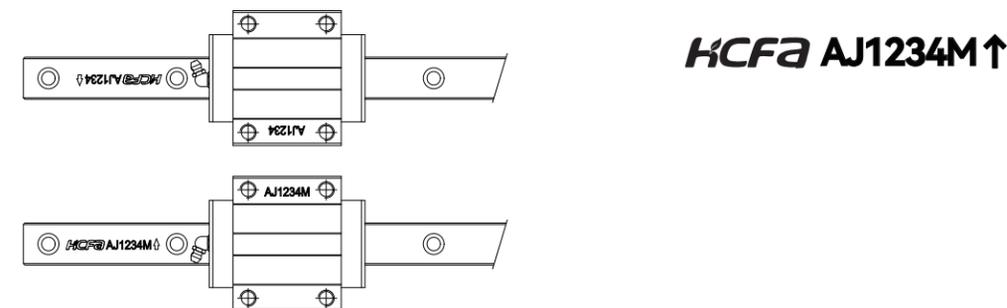
3.5 基准轴与基准面的标识

3.5.1 关于基准轴与从动轴

在多根(轴)导轨并行安装使用的场合, 这些导轨被区分为基准轴和从动轴, 在同轴安装使用的所有直线导轨的轨道上都标有相同的制造编号, 其中, 从安装顺序上来说, 基准轴导轨需要首先被安装、调整好精度, 之后此侧轨道将作为基准来调试、安装其他轨道(从动轴)。

【基准轴直线滚动导轨的标识】

在所有多根并列使用成套出厂的导轨上均会有如下标记。在基准轴导轨上打标的制造编号末尾有M字的标识。

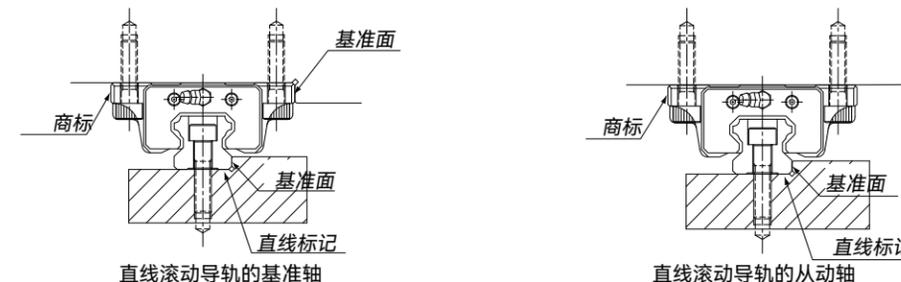


3.5.2 关于基准面

滑块与轨道的两个侧面区分为基准面和非基准面, 基准面的作用是在安装时可以利用它紧贴靠肩面来帮助实现导轨的精确定位。因此在使用过程中需要仔细辨别。

【基准面的标识】

在直线滚动导轨中, 直线滑块的基准面是标有商标面(没有磨削加工过的)的相反一侧, 而直线导轨轨道上打标信息中箭头所指的一侧就是其基准面。在部分产品的轨道地面和滑块侧面上会设置一道凹槽, 此凹槽所在一侧即为基准面。



3.6 拼接使用

当订购轨道长度超过了最大制造长度(通常是4000mm), 将会以拼接方式加以制造。安装拼接轨道时, 请务必按轨道上打标的拼接标记来正确的定位装配。

另外, 当需要对2根平行排列的直线滚动导轨加以拼接组装时, 这2根导轨的拼接口需设计成错开的状态, 以免造成拼接处的精度和刚性的变动(降低)。



拼接轨道打标示意图

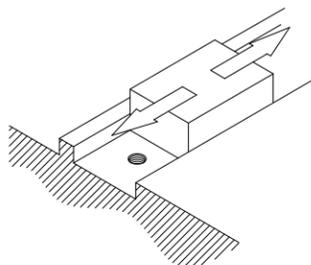
轨道拼接注意事项

3.7 导轨安装步骤

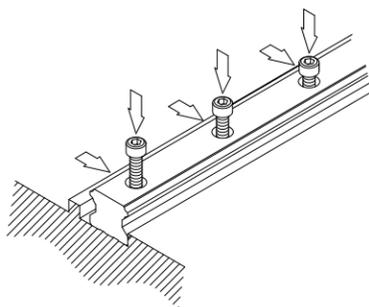
3.7.1 有侧面定位靠肩时的安装步骤

以在受到振动冲击作用且要求设备具有高刚性和高精度时的配置为例，对导轨的安装步骤进行说明。

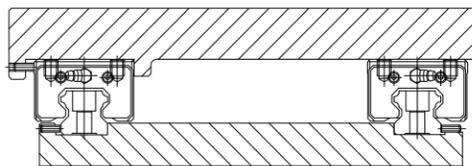
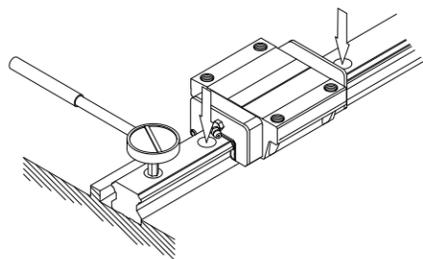
(1) 在安装前使用油石等工具，务必清除安装面上的毛刺、打击伤痕及污物。



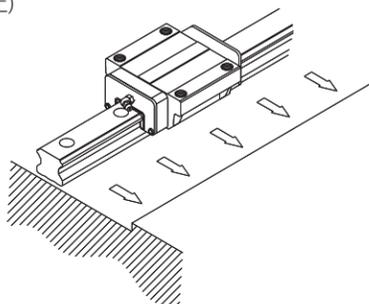
(3) 试拧紧安装螺栓以确认螺栓孔是否吻合，并将轨道底部基准面固定于工作台底部的安装面。



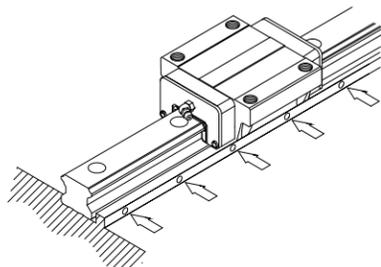
(5) 使用扭矩扳手，将固定螺栓按规定的扭矩拧紧。推荐的螺栓拧紧顺序：从中央位置开始向两端按顺序拧紧，如果轨道不长，也可以从一端开始依次拧紧。



(2) 将直线导轨轻轻地放置于底座上后，使直线导轨轨道与安装面轻轻地靠紧。(注意要将轨道的基准面与底座的定位靠肩的基准面一侧对上)



(4) 然后依次将轨道侧面的止动螺栓拧紧，使轨道基准边与定位靠肩面紧靠，确定导轨的安装位置。



(6) 其余的直线导轨轨道也按同样的方法安装，直到安装全部完成。

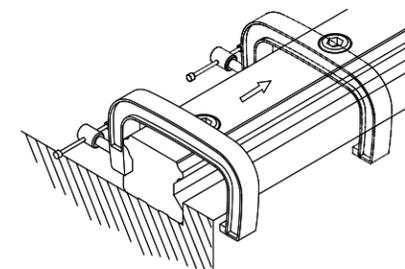
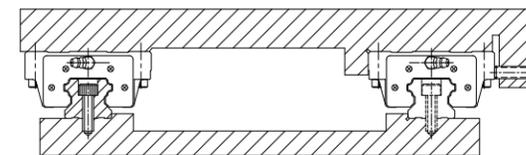
3.7.2 无侧面止动螺栓时的安装步骤

在轨道侧无定位螺栓的安装中，为确保从动轴轨道与基准轴轨道间的平行度，可按照下列步骤进行安装，滑块的安装步骤与前述步骤相同。

(1) 基准轴导轨的安装

【虎钳夹紧法】

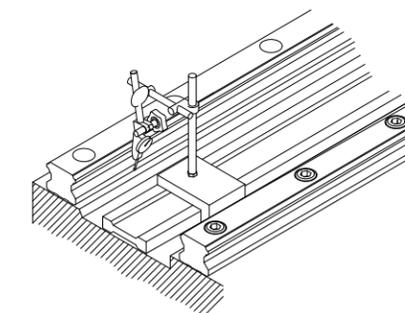
先使用固定螺栓将轨道半拧紧在底座安装面上，再用虎钳将导轨侧面基准面靠紧底座的定位靠肩的侧边基准面，确定好轨道位置，然后使用扭力扳手，以规定的扭力将固定螺栓按顺序依次锁紧，使轨道完全固定在底座上。



(2) 从动轴导轨的安装

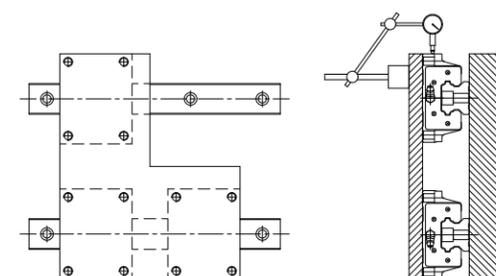
【直线块测定法】

将直线块规置于两根轨道中间，使用千分表校准直线块规，使之与基准轴导轨的侧边基准面平行，再从轨道的一端开始，以直线块规为基准使用千分表对从动轴导轨进行校直：一面调整轨道的直线度、一面以规定的扭力锁紧固定螺栓。



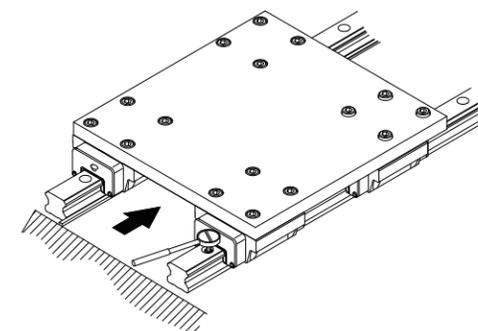
【平台测定法】

将基准轴两个滑块完全紧固在专用测定平台(或工作平台)上，而从动轴的导轨放置在底座上，轨道和滑块的固定螺栓都不锁定，且只装上一个滑块。使用在从动轴滑块上方吸附的千分表，打标测量从动轴滑块的侧面基准面。然后从轨道的一端开始一面校准一面依次以规定的力锁紧固定螺栓。



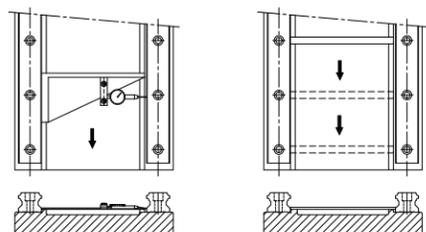
【仿效基准轴轨道法】

将工作台安装到已被正确安装的基准轴直线导轨轨道与不完全锁紧的从动轴直线导轨轨道的直线滑块上，基准轴的2个滑块与从动轴的2个滑块中的1个用固定的螺栓全锁紧，另一个从动轴的滑块处于不完全锁紧状态。然后推动工作台移动，一边确认滚动阻力的状况，一边从一端开始一次将从动轴直线导轨轨道的固定螺栓完全拧紧。



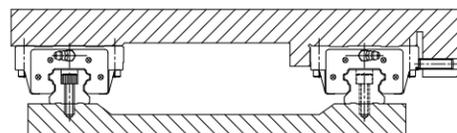
【专用工具法】

使用如右图所示的专用工具，从轨道的一端开始依次对按每一安装孔距，以基准轴轨道的侧面基准面为基准，调整从动轴基准面的平行度，一边将固定螺栓完全拧紧。



3.7.3 无侧面定位靠肩时的安装步骤

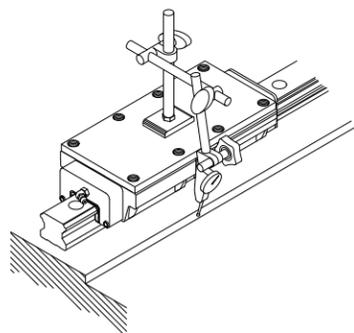
在无侧面定位靠肩的安装例中为确保从动轴轨道与基准轴轨道之间的平行度，导轨可依下列所示步骤进行安装，而滑块的安装方法则与前述范例相同。



(1) 基准轴导轨的安装

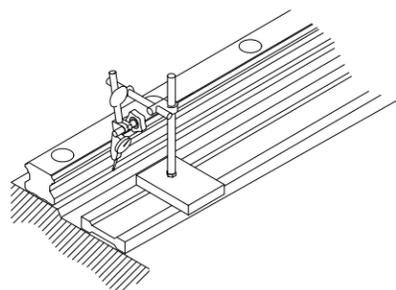
【借用临时基准面法】

如右图所示利用两个滑块紧靠安装的特制平台上的千分表对底座上直线导轨轨道附近可参照的定位基准面进行测定，从一端开始依次对直线导轨轨道进行直线度调节，并同时按照规定的扭矩拧紧螺栓。



【直线块规调整法】

将固定螺栓进行轻微锁紧后，以直线块规为基准，打表测量轨道的侧面基准面，然后从轨道的一端开始一边通过千分表的读数调整直线导轨轨道的直线度，一边将固定螺栓按照规定的扭矩进行锁紧。

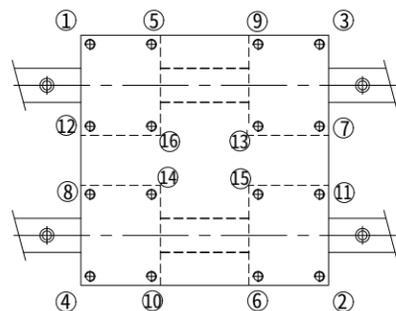


(2) 从动轴导轨的安装

从动轴直线导轨轨道的安装方法,请参照前述范例进行。

3.7.4 滑块的安装步骤

1. 将工作台轻轻放置在滑块上，并用固定螺栓进行大概固定。
2. 通过止动螺栓将滑块的基准面与工作台侧面基准面接触，使工作台定位。
3. 如右图所示的按照对角线的拧紧顺序、从外到内依次将固定螺栓按照规定的扭矩完全锁紧，完成安装。



3.8 安装的扭矩管理与检测方法及其他

3.8.1 固定螺栓的安装规定扭矩值

直线滚动导轨属于高精度的机械部件，轨道和滑块的安装精准到位是至关重要的，因为需要达到再现精密研磨和检查时的夹装状态，这样才能更好地展现它的高精度特性。因此，请使用下表中所示的扭矩对固定螺栓进行最终的紧固。

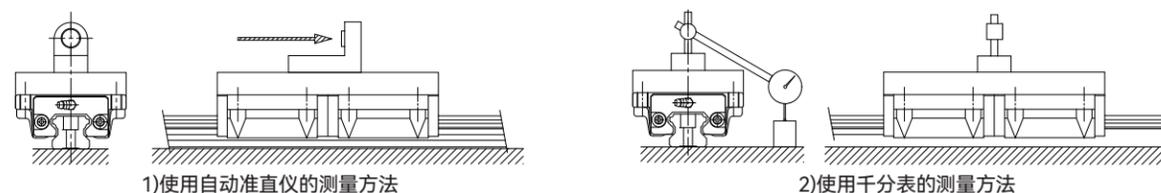
表3.15 螺栓拧紧扭矩推荐值

螺栓型号	锁紧扭矩(N*cm)			对应的型号规格
	钢铁材质	铸铁材质	铝合金材质	
M2×0.4P×6L	57	39.2	29.4	HMN7
M3×0.5P×10L	186	127	98	HMW15
M3×0.5P×10L	186	127	98	HMN15
M3×0.5P×16L	186	127	98	HBS15
M3×0.5P×6L	186	127	98	HMW7
M3×0.5P×8L	186	127	98	HMN12、HMN9、HMW9
M4×0.7P×10L	392	274	206	HMW15
M4×0.7P×16L	392	274	206	HBH15、HRH15
M4×0.7P×8L	392	274	206	HMW12、HMW14
M5×0.8P×16L	883	588	441	HBH20、HBS20
M5×0.8P×20L	883	588	441	HRH20
M6×1P×20L	1373	921	686	HBH25、HBS25、HRH25
M6×1P×25L	1373	921	686	HBS30
M8×1.25P×25L	3041	2010	1470	HBH30、HBH35、HBS35、HRH30、HRH35
M12×1.75P×35L	11772	7840	5880	HBH45、HRH45
M14×2P×45L	15696	10500	7840	HBH55、HRH55
M16×2P×50L	19620	13100	9800	HBH65、HRH65

3.8.2 安装后的精度测量方法

【测量单根直线导轨运行精度的场合】

如下图所示，在测量直线滑块的运行精度时，测量平台需安装在2个紧靠的直线滑块之上，以排除因滑块个体差异造成的不确定因素，从而测出轨道实际的直线度数据。同时，在使用千分表测量时，应尽量将直线块规放在轨道的附近，以便能正确地测量出实际精度数据。



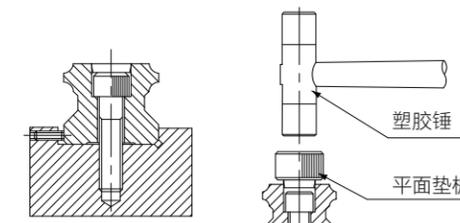
3.8.3 其他部件的选用和安装方法

【轨道安装孔防尘盖的安装方法】

安装孔防尘盖采用具有高耐油性和高耐磨性的特殊合成树脂而制造，因而经久耐用。

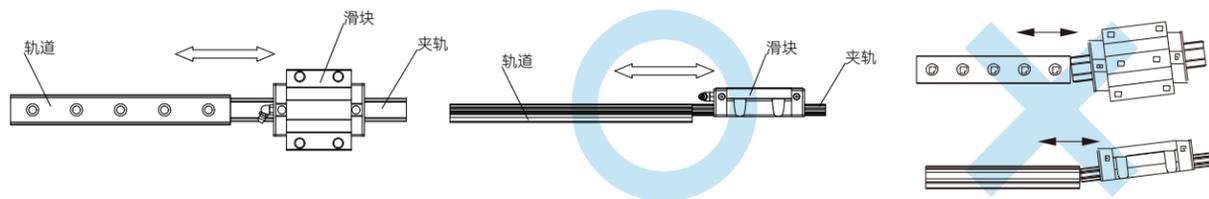
安装方法为：如右图所示，可将一硬质平面垫板(如亚克力板、金属板等)放在防尘盖上，然后用橡胶锤轻敲垫板，逐步将防尘盖压入螺孔，直到防尘盖与轨道的顶面处于同一平面为止。

同时请注意在安装时不要随意将滑块从轨道上拆下。



【作业须知】

1. 搬运较重产品(20kg以上)时, 为避免人员受伤和产品破损, 请由2人以上或者使用搬运设备进行搬运。
2. 请勿对产品的各部分零部件进行拆分, 否则可能会影响运行性能。
3. 请注意滑块及轨道在倾斜的状态下, 可能会因为自身重量而移动落下。
4. 请避免滚动导轨掉落或遭受敲击, 否则可能会导致人员受伤、产品破损。另外请注意: 当导轨受到冲击载荷时, 即使外观上看不出破损的迹象, 运行功能可能已被损坏。
5. 在进行装配作业时, 请勿将随意滑块从轨道上取下或调换滑块的位置与朝向。
6. 需要取下时请使用专用夹具——夹轨进行操作, 注意一定要贴合于轨道, 并保持竖直的状态进行操作。具体操作如下所示:



7. 请注意在推动滑块时请勿将手指伸入安装孔内, 可能会因被夹在安装孔与滑块之间而致使受伤。
8. 接触产品时, 请根据需要使用防护手套、安全鞋等防护用具, 以确保导轨不会被汗液腐蚀, 同时也能保证操作人员的安全。

【使用注意事项】

1. 请注意防止混入切屑、冷却液等异物; 否则可能会导致破损, 影响使用寿命。
2. 单件滑块的包装中附有油嘴, 请将滑块安装到轨道上后, 再根据润滑设计的需要, 拆下相应的润滑孔中的堵头后, 再安装上油嘴。
3. 存在有腐蚀性溶剂、水等的环境下使用时, 请增加伸缩护罩或防护罩的保护措施以避免混入滑块内部。
4. 请避免在超过80°C的条件下使用。如果超过该使用温度, 有可能导致树脂、橡胶零件发生变形或损伤。
5. 发现产品上附着切屑等异物时, 请在清洗之后再重新封入润滑剂之后再使用。
6. 行程过短时(小于两个滑块长), 滑块难以得到充分的润滑, 沟道和钢球的接触面上油膜不能长期保持, 可能会导致微振磨损, 请使用耐微振磨损性优良的润滑脂。此外, 建议定期让滑块在大于滑块全长3倍的行程上进行移动, 促使滚动面和钢球之间油膜的回复。
7. 操作过程中必须将滑块从轨道上取下时, 请使用专用夹具——夹轨进行操作。
8. 使用夹轨从轨道上取下滑块时, 请注意夹轨以平行状态下插入滑块。
9. 在钢球脱落缺失的状态下将滑块插入轨道中继续使用, 将影响导轨的使用寿命。如果钢球从滑块中掉落, 请不要继续使用此产品, 并与禾川公司联系。
10. 滚动导轨破损、钢球大量脱落时, 有可能会造成滑块从轨道上偏离脱落。为安全起见, 请采取追加相应的防脱保护措施。

【关于润滑】

1. 请避免将不同的润滑剂混合使用。即使使用相同增稠剂的润滑脂, 也可能由于添加剂等成分的不同, 相互混合后导致性状改变, 对润滑产生不良影响。
2. 请注意由于润滑脂的稠度会随温度而变化, 滚动导轨的滑动阻力也会随之而变化。
3. 加脂后, 润滑脂的搅拌阻力增大, 可能导致滚动导轨的初期运动阻力变大, 请务必进行磨合运转, 让导轨得到充分预润滑后, 方可正式运行设备。
4. 加脂完成后, 多余的润滑脂有可能向周围飞溅, 请根据需要进行擦拭。
5. 润滑脂随着使用时间的增长而性状劣化, 润滑性能降低, 所以需要根据使用频率点检并补充润滑脂。
6. 根据工况条件的不同, 润滑脂补充周期不同, 请以每运行100km(3~6个月)为周期进行补充。请在实际设备上设定具体的加脂时间间隔和加脂量。

【关于存放】

1. 请保持出厂包装状态, 水平存放于室内, 并避免高温、低温和高度潮湿的环境。
2. 长时间存放的产品, 其内部的润滑剂可能随时间而劣化, 请在使用前务必清洗后重新添加润滑剂。