

特点

KHK 标准 CP 齿条 & 小齿轮齿距明确，使用方便。
 备有节距 CP2.5 ~ 20mm、全长 2000mm 以下 (FRCP 为 4000mm) 的产品，可供用户选择。

■ 齿条

产品型号 注1	齿距 mm	全长 mm () 内为齿数	材料	热处理	齿面加工	齿轮精度 KHK R 001 () 内为 JIS B 1702-1	主要特长
STRCPF STRCPFD	5、10	1000	S45C	—	切削	4	齿线呈锥形的齿条，可以调整侧隙。
MRGCPF MRGCPFD	5、10	500	SCM415	轮齿渗碳 淬火	磨削	1	经过渗碳淬火、齿面磨削的 CP 齿条，精度、强度、耐磨性优良。齿部以外可以进行追加加工。
KRGCPF-H KRGCPFD-H	5、10	500、1000	SCM440	调质·齿面 高频淬火	磨削	1	经过调质、齿面淬火磨削的 CP 齿条，精度、强度、耐磨性优良。齿部以外可以进行追加加工。
KRGCP·KRGCPF KRGCPFD	5、10	100、500、 1000	SCM440	调质	磨削	1	经过调质、齿面磨削的 CP 齿条，精度、强度优良。
SRGCP·SRGCPF SRGCPFD	5、10、 15、20	100、500、 1000	S45C	齿面高频 淬火	磨削	3	经过齿面淬火磨削的齿条，兼顾精度、耐磨性和成本的产品。齿部以外可以进行追加加工。
KRCPF-H KRCPFD-H	5、10	1000	SCM440	调质·齿面 高频淬火	切削	5	经过调质、齿面淬火的 CP 齿条，强度、耐磨性优良。齿部以外可以进行追加加工。
SRCPF-H SRCPFD-H	5、10、 15、20	1000	S45C	齿面高频 淬火	切削	5	经过齿面淬火的 CP 齿条，耐磨性优良。齿部以外可以进行追加加工。
SRCPF-HL SRCPFD-HL	5、10、 15、20	1000、1500、 2000	S45C	齿面激光 淬火	切削	4	经过齿面激光淬火的 CP 齿条，兼顾耐磨性和成本的产品。齿部以外可以进行追加加工。
KRCPF·KRCPFD	5、10	500、1000	SCM440	调质	切削	4	经过调质的 CP 齿条，强度优良。
SRCP·SRCPF SRCPFD·SRCPF	2.5、5、 10、15、20	100、500、1000、 1500、2000	S45C	—	切削	4	价格低，产品阵容丰富，使用方便。
SURCPF SURCPFD	5、10	500、1000	SUS304	固溶 热处理	切削	5	不锈钢材质的高防锈性 CP 齿条。
SROCP	2.5、5、10	500、1000	S45C	—	切削	4	圆形 CP 齿条，齿条移动时使用非常方便。
FRCP	5	2000、3000、 4000	SS400	—	切削	8	可弯曲使用的薄型 CP 齿条。

■ 小齿轮

KTSCP	5、10	(20 ~ 40)	SCM440	调质	切削	(N8)	SURCPF 的小齿轮，可以调整侧隙。
KSCPG	5、10	(20 ~ 40)	SCM440	调质·齿面 高频淬火	磨削	(N6)	经过调质、齿面淬火磨削的 CP 齿轮，精度、强度、耐磨性优良，推荐用于磨齿 CP 齿条的小齿轮。齿部以外可以进行追加加工。
SSCPGS	5、10	(10 ~ 25)	S45C	调质·齿面 高频淬火	磨削	(N7)	经过调质、齿面淬火磨削的带轴 CP 齿轮，齿部以外可以进行追加加工。推荐用于 SRGCPF 齿条的小齿轮。
SSCPG	5、10、 15、20	(20 ~ 40)	S45C	齿面高频 淬火	磨削	(N7)	经过齿面淬火磨削的 CP 齿轮，齿部以外可以进行追加加工。推荐用于 SRGCPF 齿条的小齿轮。
KSSCP	5、10	(20 ~ 40)	SCM440	调质	切削	(N8)	经过调质的齿轮，弯曲强度优良，可以进行追加加工。可以追加齿面淬火处理。推荐用于 KRCPF 齿条的小齿轮。
SSCP	2.5、5、 10、15、20	(20 ~ 40)	S45C	—	切削	(N8)	价格低，可以追加齿面淬火处理。推荐用于 SRCP、SROCP 齿条的小齿轮。
SUSCP	5、10	(20 ~ 30)	SUS303	—	切削	(N8)	不锈钢材质的高防锈性 CP 齿轮。推荐用于 SURCPF 齿条的小齿轮。

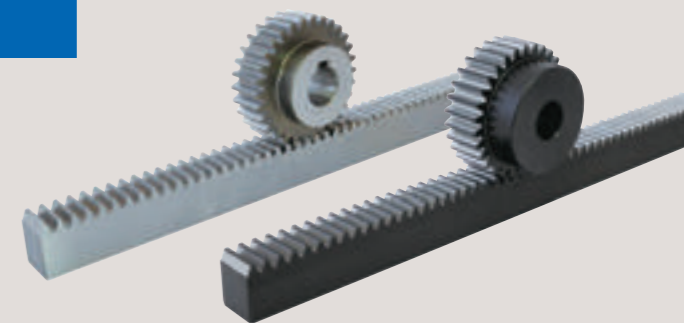
[注 1] 上表的产品型号中的 (F) 表示齿条的两个端面经过加工，可连接使用。(D) 表示齿条加工了装配孔，可立即组装后使用。

- KHK 标准 CP 齿条产品在齿顶施行了 R 倒角加工。
- KHK 标准 CP 齿条 & 小齿轮中表面为黑色的产品施行了以防锈为目的的黑色表面氧化处理。

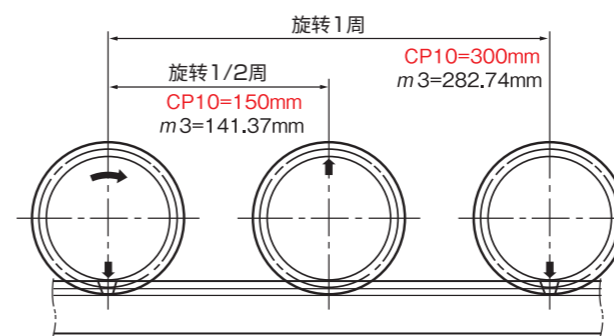
CP 齿条 & 小齿轮最适合用于线性移动定位。

关于 CP 齿条 & 小齿轮

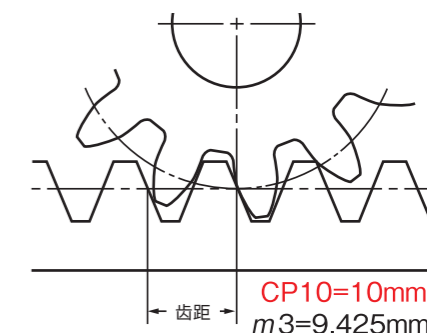
为便于设计，小齿轮旋转 1 周的移动量最好为整数 mm。解决这个问题的是采用了圆周节距的齿条。CP 齿条 & 小齿轮中，小齿轮每旋转一周，在齿条上的移动距离为 50、100、150、……600mm 等的整数值，使用非常方便。各种 KHK 标准 CP 齿条 & 小齿轮的特点请参考下方说明。



■ 小齿轮旋转一周时在齿条上的移动距离
SS3-30 和 CP10-30 的比较



■ CP10 与 m3 的不同



STRCPF·STRCPFD&KTSCP

锥形齿条和小齿轮



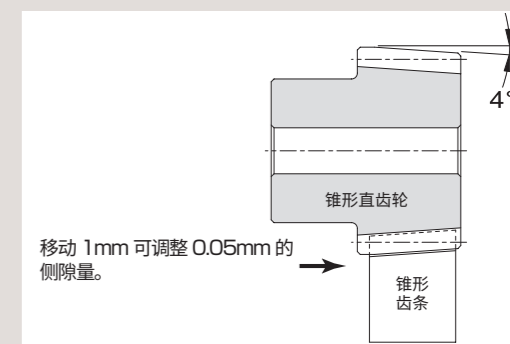
* 产品的详细说明请参考 274 页。

■ 锥形齿条 & 小齿轮的特点

- 可简单调整侧隙
通常调整侧隙是通过调整组装距离 (小齿轮轴的高度) 来实现。但是使用 KHK 锥形齿条 & 小齿轮，只需将小齿轮的装配位置沿轴向移动即可简单地调整侧隙量。
- 侧隙在 0.05mm 以内
以往的标准齿条 & 小齿轮 (SRCP5-1000&SSCP5-30) 的侧隙量为 0.09 ~ 0.25mm，KHK 锥形齿条 & 小齿轮 (STRCPF5-1000&KTSCP5-30) 的侧隙量目标值则为 0.05mm 以内。
- 无轴向推力负荷
KHK 锥形齿条 & 小齿轮可以像普通齿条 & 小齿轮一样，使用时无须考虑轴向推力负荷。
小齿轮是齿线方向连续变位的 CP 直齿轮。

■ 组装及侧隙的调整方法

- 请按照齿条 & 小齿轮的基准齿位置，以理论值的组装距离进行组装。组装距离和侧隙量请参考锥形直齿轮的尺寸表。
- 侧隙量可通过将锥形直齿轮沿轴向移动来进行调整，移动 1mm 可调整 0.05mm 的侧隙量。
- 将锥形直齿轮压入齿条的大端一侧，则侧隙减小，向相反方向拉，则侧隙变大。

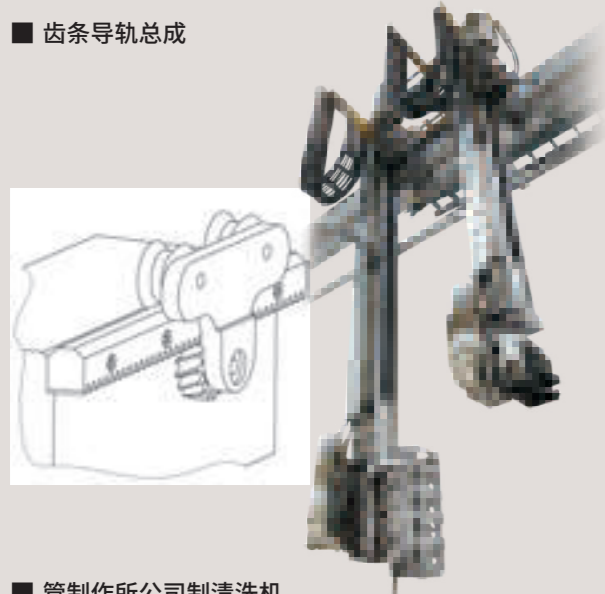


使用例

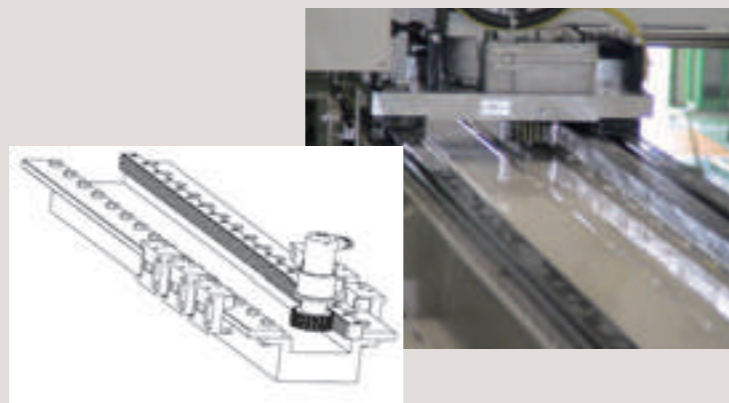


KHK 标准 CP 齿条 & 小齿轮被广泛应用于以搬运装置为首的各种直线运动系统。

■ 齿条导轨总成



■ 齿条驱动直线导轨



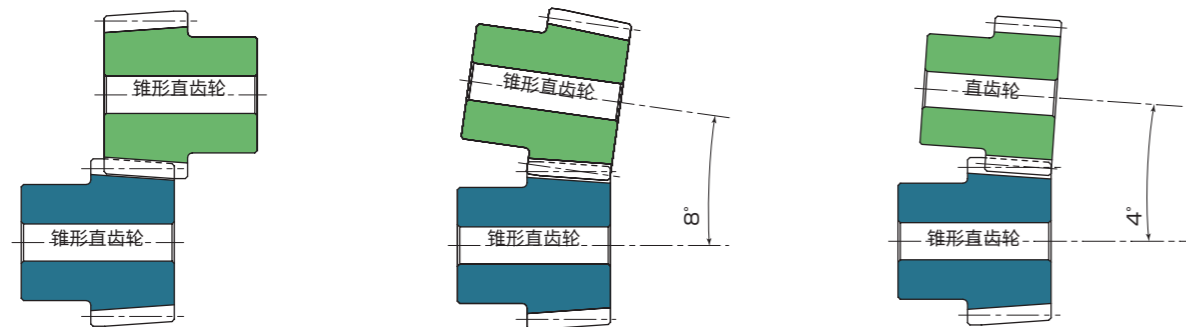
■ 管制作所公司制清洗机



汽车零部件的自动搬送清洗装置使用的 SRCPF-H 齿条和 SSCP 直齿轮

■ 锥形直齿轮的使用例

改变锥形直齿轮的组装方向、或者与普通直齿轮组合，可以在下图所示的轴角下使用。



反向安装轮毂，则轴角变为 0° (平行轴)。

同向安装轮毂，则轴角为 8°。

锥形直齿轮和普通直齿轮组合安装，则轴角为 4°。

选用注意事项



选用 KHK 标准 CP 齿条 & 小齿轮时，请根据使用用途确认各产品的特性及规格表的内容。选用前，请务必首先阅读下面的注意事项。

1. 选择配对齿轮时的注意事项

- ① KHK 标准 CP 齿条的配对小齿轮为相同齿距的 CP 直齿轮。CP2.5(m0.796)、CP5(m1.592) 及 CP10(m3.183) 的产品与模数 0.8、1.5、3 系列产品的大小非常相似，但不可互换。
- ② STRCPF · STRCPFD 锥形 CP 齿条的配对小齿轮为相同齿距的 KTSCP 锥形 CP 直齿轮。

2. 由强度选用齿轮时的注意事项

各个产品的规格表中所记载的容许弯曲强度及齿面强度值，是在下表所列的使用条件下计算出来的参考值。我们建议使用者在使用前，一定根据实际的使用条件进行强度计算后选择齿轮。以下是计算使用的齿轮强度计算公式及本公司设定的齿轮使用条件。

■ 弯曲强度的计算

设定条件	齿条										小齿轮									
	MRGCPF MRGCPFD	KRGCPF-H KRGCPFD-H KRCPF-H KRCPF	KRGCP KRGCPF KRGCPFD KRCPF SRCPF-H SRCPF-D-H	SRGCP SRGCPF SRGCPFD SRCPF-H SRCPF-D-H	SRCPF-HL SRCPF-D-HL	SRCP · SRCPF SRCPF-D SRCPFK SROCP STRCPF STRCPFD	SURCPF SURCPFD	FRCP	MSCPG	KSCPG	SSCPGS	SSCPG	KTSCP	KSSCP	KSSCP-H	SSCP	SSCP-H	SUSCP		
计算公式注 1	直齿轮及斜齿轮的弯曲强度计算公式 (JGMA401-01)																			
配对齿轮齿数	30										齿条									
小齿轮转速	100rpm																			
反复次数	超过 10 ⁷ 次以上																			
主动侧传来的冲击	均一负载																			
被动侧传来的冲击	均一负载																			
负载方向	双向负荷 (按容许弯曲应力的 2/3 计算)																			
齿根容许弯曲应力 σ_{Flim} (kgf/mm ²)	47	32	32	20	20	20	10.5	47	30	24.5	19	28.5	32	32	19	19	10.5			
安全系数 S_F	1.2																			

■ 齿面强度的计算 (与弯曲强度相同的参数除外)

设定条件	直齿轮及斜齿轮的齿面强度计算公式 (JGMA402-01)																		
	MRGCPF MRGCPFD	KRGCPF-H KRGCPFD-H KRCPF-H KRCPF	KRGCP KRGCPF KRGCPFD KRCPF SRCPF-H SRCPF-D-H	SRGCP SRGCPF SRGCPFD SRCPF-H SRCPF-D-H	SRCPF-HL SRCPF-D-HL	SRCP · SRCPF SRCPF-D SRCPFK SROCP STRCPF STRCPFD	SURCPF SURCPFD	FRCP	MSCPG	KSCPG	SSCPGS	SSCPG	KTSCP	KSSCP	KSSCP-H	SSCP	SSCP-H	SUSCP	
计算公式注 1	直齿轮及斜齿轮的齿面强度计算公式 (JGMA402-01)																		
润滑油的动粘度	100cSt(50°C)																		
齿轮的支撑方式	单侧支撑																		
容许赫兹应力 σ_{Hlim} (kgf/mm ²)	166	112	79	90	80	52.5	41.3	—	166	112	99	90	74.5	79	112	49	90	41.3	
安全系数 S_H	1.15																		

[注 1] 齿轮强度的计算公式是由 JGMA (日本齿轮工业协会规格) 所提供。转数的单位 (rpm) 和应力的单位 (kgf/mm²) 采用了与公式中一致的单位。

3. 由精度选择齿条的注意事项

KHK 标准齿条的精度是根据本社自行制定的标准 (KHK 规格) 进行质量管理。使用时，请首先确认下表中的精度后再进行选择。

- ① 齿条的齿距误差精度 (KHK R001) → 参考第 219 页
- ② 齿条材料尺寸精度 → 参考第 220 页
- ③ 齿条单体的侧隙 → 参考第 220 页

选用 KHK 标准齿轮时，请先阅读第 270 页的产品特性注意事项和追加加工注意事项。

- ① 本产品目录中未记载的产品或尺寸表中未记载的材料、模数、齿数等的产品可订制。订制产品时请参考第 26 页。
 - ② 各产品尺寸表页面记载的产品照片中的颜色、形状可能与实物不完全一致。特别是关于形状，请仔细确认尺寸表中的内容进行选用。
 - ③ 产品目录中记载的内容 (规格、尺寸等) 可能会未经预告而变更，望知悉。变更内容会通过 KHK 网站随时通知。
- 网站 URL: <https://khkchilun.com>
 郑州代表处 电话: (0371) 8615 1014 / 15713836720 邮箱: info@khkchilun.com

产品的注意事项



CP 齿条通用附注

〔产品特性注意事项〕

- (1) 容许传动力数值是在任意使用条件下计算的参考值。详细说明请参考第 269 页。
- (2) 侧隙是相同齿距的推荐小齿轮在理论值下组装配时的圆周方向侧隙。
- (3) 方坯表面有脱碳层, 0.5mm 左右达不到指定硬度。
- (4) 齿条装配在基面后, 请使用定位销固定。仅使用紧固螺钉承受负荷时螺钉有破损的危险性。

〔追加加工注意事项〕

- (1) 对产品做追加加工前, 请首先阅读第 272 页的“追加加工注意事项”, 注意安全。
- (2) 因为齿轮经过高频淬火处理, 轮齿及齿根附近 (2 ~ 3mm 左右) 不能进行追加加工。

〔J 系列〕

- (1) 因为是接受订货后投产, 因此不可取消。交货期请参考第 38 页。
- (2) 追加加工部位不做黑色表面氧化处理。

CP 直齿轮通用附注

〔产品特性注意事项〕

- (1) 容许转矩数值是在任意使用条件下计算的参考值。详细说明请参考第 269 页。
- (2) 侧隙是相同齿距的推荐配对齿条在理论值下组装配时的圆周方向侧隙。
- (3) 键槽的尺寸是根据日本 JIS B 1301 标准的普通形 (Js9) 加工。此外, 键槽与轮齿无对齐等位置关系。
- (4) 经攻丝加工的产品配有螺钉附件。
- (5) 内孔长度为孔径的 3.5 倍以上时, 孔中心部分的公差会在 H7 范围外。

〔追加加工注意事项〕

- (1) 对产品做追加加工前, 请首先阅读第 48 页的“追加加工注意事项”, 注意安全。
- (2) 因为齿轮经过高频淬火处理, 轮齿及齿根附近 (2 ~ 3mm 左右) 不能进行追加加工。
- (3) 淬火 + (H 系列和 HJ 系列) 详细内容请参考第 22 页。

〔J 系列〕

- (1) 因为是接受订货后投产, 因此不可取消。交货期请参考第 38 页。
- (2) 部分螺孔较长的产品经过了镗孔加工。详细说明请参考网站。
- (3) 追加加工部位不做黑色表面氧化处理。
- (4) 孔径超出 $\Phi 50$ 时, 孔径公差为 H8。

STRCPF(D) CP 锥形齿条

〔产品特性注意事项〕

- (1) 齿条连接起来使用时, 请使用现有同一型号产品或齿距相同的 SRCP □ -100 齿条正确调整连接部齿距。详细说明请阅览第 272 页的“装配注意事项”。

〔追加加工注意事项〕

- (1) 齿面淬火易造成装配孔变形, 请避免进行这种处理。

SSCPGS CP 磨齿直齿轮轴

〔产品特性注意事项〕

- (1) 有关变位直齿轮的中心距请参考 56 ~ 57 页“变位直齿轮与标准直齿轮啮合时的中心距”。

MRGCPF(D) CP 淬火磨齿齿条

〔追加加工注意事项〕

- (1) 形状图中点线部分 ---- 做了防碳处理 (最高 HRC40 左右), 可以追加加工。

KRCPF(D)-H CP 淬火齿条

〔产品特性注意事项〕

- (1) 由于淬火的影响材料产生伸缩, 累积齿距误差符合第 219 页的齿条精度表。

SRCPF(D)-H CP 淬火齿条

〔产品特性注意事项〕

- (1) 由于淬火的影响材料产生伸缩, 累积齿距误差符合第 219 页的齿条精度表。

SRCPF(D)-HL CP 激光淬火

〔追加加工注意事项〕

- (1) 因为齿面经过激光淬火处理, 轮齿及齿根附近 (1mm 左右) 不能进行追加加工。

SRCPFD CP 齿条

〔产品特性注意事项〕

- (1) 齿面淬火易造成装配孔变形, 请避免进行这种处理。

SURCPF(D) CP 不锈钢齿条

〔产品特性注意事项〕

- (1) 不锈钢齿条的材料经过固溶热处理和钝化处理。

SROCP CP 圆形齿条

〔产品特性注意事项〕

- (1) 使用拉伸材料, 因此外径的部分公差可能会在 h9 范围外。

〔追加加工注意事项〕

- (1) 请避免对圆形齿条做齿面淬火处理。因为淬火处理会导致扭曲、变形, 矫正处理 (加压加工) 非常困难。

FRCP CP 金属柔性齿条

〔产品特性注意事项〕

- (1) 金属柔性齿条弯成圆弧状使用时, 外齿和内齿的最小弯曲半径 (R) 均为 150mm。
另外, 齿距误差和齿形误差增大, 按照通常的中心距将无法啮合, 请调整后使用。
- (2) 高度尺寸 (C 尺寸) 的公差为 0 ~ -0.15, 底宽尺寸 (F 尺寸) 的公差为 0 ~ -0.1。
- (3) 不能用于要求定位精度的场合。

使用注意事项

为能安全地使用 KHK 标准 CP 齿条，请认真阅读使用注意事项，如果发现问题或有不明之点，请与本公司的营业技术部或最近的代理店联系。联系地址如下：
E-mail info@khkchilun.com

1. 搬运注意事项

- ① KHK 产品是单个包装的，并采取了防划伤、碰伤的措施。购入后将产品从箱子中取出时，若发现有“生锈”、“划伤”、“碰伤”等异常，请与代理店联络。
- ② 不当的搬运方法可能会导致产品变形、破损。特别是超长齿条、圆形齿条等容易变形的产品，搬运时应特别注意。

2. 追加工注意事项

- ① KHK 标准 CP 齿条均可进行追加工，但减小齿宽的加工会降低齿轮精度，请避免进行这种加工。
- ② 齿条啮合高度的尺寸管理，是以齿条的底面作为基准面，使用测量用滚柱测试齿厚来实现。如果对齿条的底面进行加工，可能会使齿条的精度下降。
- ③ 对齿条的端面做加工时，请特别注意连接部的齿距 (CP) 精度。还有，连接部的齿距公差为正值时，此部分的啮合变差，所以请按负公差对接合部做追加工。下表为模数不同的齿距与公差的参考值。

单位：mm

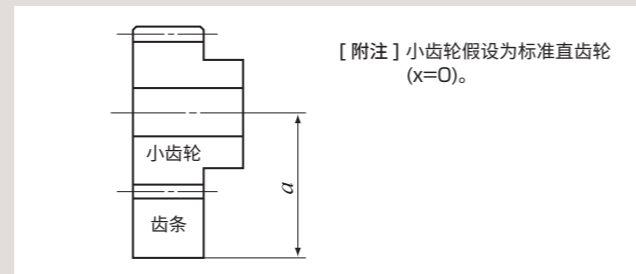
CP	公差
CP2.5	-0.05 -0.25
CP5	-0.1 -0.3
CP10	-0.1
CP15	-0.1
CP20	-0.4

- ④ 进行定位销用钻孔加工时，作为底孔加工，请将齿条固定在安装面上对二者同时进行钻孔，然后插入定位销。
- ⑤ 材料为 S45C 及 SCM440(磨齿产品除外)的 KHK 标准 CP 齿条产品可以进行齿面高频淬火处理，但要注意齿距精度的下降。
- ⑥ 追加工后，需要对所有的棱角部做倒角加工，并去除毛刺。棱角部为锐角或留有毛刺等的产品在使用时非常危险，请多加注意。
- ⑦ 用台钳等夹住齿顶时，请注意调整夹压，不要压坏轮齿。压痕会导致产生噪音。
- ⑧ 拉伸研磨材料产品的方坯表面有脱碳层 (0.5mm 左右)，即使进行淬火处理，脱碳层的硬度也无法提高。

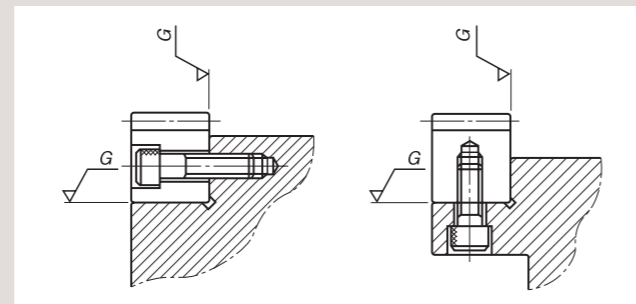
3. 装配注意事项

- ① KHK 标准 CP 齿条的推荐组装距离 (下图的 a) 容许公差：齿面磨削齿条...H7 齿面切削齿条...H8。侧隙的数值请参照 220 页的表格。另外，需要保持组装距离不变。

组装距离 $a = \text{齿条的啮合高度} + \text{小齿轮的分度圆半径}$

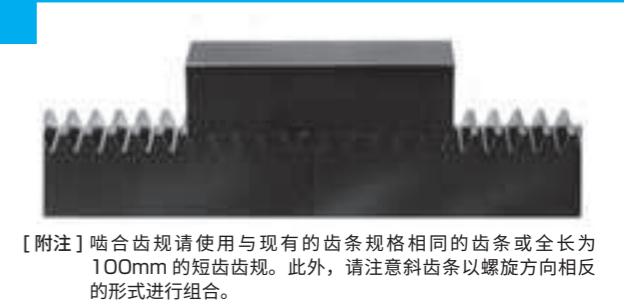
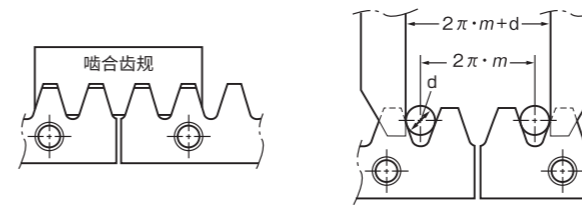


- ② KHK 标准 CP 齿条的推荐安装面平面度和垂直度：齿面磨削齿条 0.01mm 齿面切削齿条 0.05mm。



- ③ 如果齿条没有贴紧固定在基面上，运转中可能会产生移动而引起无法预知的问题。另外，为使紧固螺钉在剪切方向不承受负荷，请同时使用销钉固定齿条。
- ④ SRCPF、SRCPPD 等的端面加工齿条，端面齿距较短。齿条连接使用时，如果将两根齿条的端面紧贴在一起，连接部的齿距会变小而成为故障的原因。请参考下记的装配方法，正确组装。
- ⑤ 将十多根以上的 SRCPPD 等全长 1 米的带装配孔齿条连接使用时，由于齿距精度和加工精度的影响，齿条和基面的装配孔位置会产生偏差，固定螺钉可能会与螺孔发生干涉而导致无法装配。以 10 米、20 米等超长的长度使用齿条时，请将装配孔追加工为长孔使用。

作为组装方法的一例，推荐以下方法。



往安装基面组装的方法 (例中齿条为 SRFD2-1000)

- 齿距调整**
先将 SRFD2-1000 齿条置于安装面，调整位置与 SR2-100 啮合，然后，临时将其固定。
尺寸表 F 值 × 2 SRFD2-1000 齿条设计为端面之间有 0.2 ~ 0.6mm 的间隙。
- 齿条固定在基面上**
用树脂锤敲击齿条使之与安装基面紧密接触，然后，重新上紧螺栓。(如果不得不使用金属锤时，请使用隔板，避免伤及齿面。)
- 运行小齿轮，测试以下项目**
① 是否有推动和异常噪音
② 是否有适当的齿隙
③ 是否有不均匀的齿面接触
- 齿条安全固定在基面上**
为避免因推动等导致齿条偏移，建议嵌入定位销使用。
① 铰孔同时加工
② 打入销钉
打入销钉后，再次上紧螺栓，事先用笔做好记号，可以帮助你容易的确认松动。

4. 启动时的注意事项

- ① 启动前请确认以下事项。
 - 齿轮是否正确安装。
 - 轮齿接触是否偏向一边。
 - 是否有适当的齿隙。(应避免无齿隙。)
 - 是否进行了适当的润滑。
- ② 若齿轮露出，请务必安装安全护罩，以确保安全。请注意切勿触摸旋转中的齿轮。
- ③ 启动中若有噪音、振动等异常，请立即停止，确认齿面的轮齿接触、偏心、连接松动等组装状况。

本公司优先考虑用户使用 KHK 产品时的“安全”问题。进行 KHK 产品的操作、追加工、组装及运行时，为防止危险，请注意以下事项。

- 警告 防止身体、财产损害的注意事项**
- 使用 KHK 产品时，应遵守有关安全的法规 (劳动安全卫生规则等)。
 - 安装、拆卸、维护检查产品时，请注意以下事项。
 - ① 关闭电源开关。
 - ② 身体不可进入产品下方。
 - ③ 穿戴适合作业的服装及护具。

- 注意 预防事故的注意事项**
- 使用 KHK 产品前，请认真阅读产品目录中的注意事项，确保正确使用产品。
 - 请注意避免在会对产品产生负面影响的环境下使用。
 - 本公司产品是基于 ISO9000 品质管理体系、在健全的品质管理体制下制作而成的。购买产品后万一发现品质问题，请与代理店联系。