



Helical Gears 斜齿齿轮

特长、选择注意事项
使用注意事项
258 页

KHG
磨齿斜齿齿轮



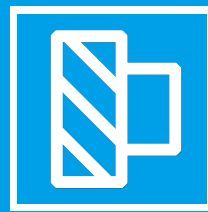
m1 ~ 3 262 页



SH
斜齿齿轮



m2, 3 272 页

Helical Gears 斜齿齿轮

正齿轮

斜齿齿轮

内齿轮

齿条

& C
小 P
齿条

等径锥齿轮

锥齿轮

交错斜齿轮

蜗杆蜗轮

齿轮箱

其他产品

KHK 标准齿轮的产品型号构成

KHK 标准齿轮的产品型号是依照下列简单原则所组成。订购时，请清楚说明齿轮型号。

(例) Helical Gears

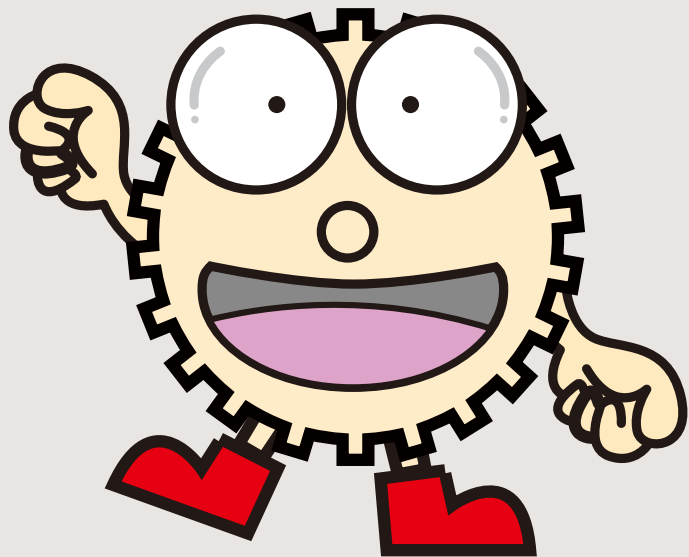


材 料

S S45C
K SCM440

系 列

H 斜齿齿轮
HG 磨齿斜齿齿轮



■ 特长图标

- | | |
|--|--|
|  RoHS 合格品 |  不锈钢产品 |
|  追加加工可能产品 |  树脂产品 |
|  成品 |  铜合金产品 |
|  热处理产品 |  注塑成型产品 |
|  磨齿产品 |  表面氧化产品 |



特 长



KHK 标准斜齿齿轮运转噪音低、结构设计轻巧、价格经济。适合于使用在工作机械、减速机等各种需要高速旋转的产业机械。KHK 标准斜齿齿轮的特长列于下表。

产品型号	KHG	SH
模 数	1 ~ 3	2 ~ 3
材 料	SCM440	S45C
热处理	调质、齿面高频淬火	—
齿面加工	磨削	切削
齿轮精度 JIS B 1702-1:1998	N6	N8
追加加工的可否	轮齿以外可能	可能
主要特长	具有非常高的强度及耐磨性。可以使你的设计变得更加轻巧。	与 SS 正齿轮相比重合度高、在降低噪音及振动上发挥其效果。

使用最新的磨齿设备提高生产率

因为磨齿加工使用电解沉积砂轮，产品精度稳定，同时磨削时间缩短，所以实现了产品的低价格提供。



格里森公司制圆柱齿轮磨削床 (TAG400)

选用注意事项



选用 KHK 标准斜齿齿轮时，请根据使用用途确认各产品的特性及规格表的内容。因为斜齿齿轮有右旋和左旋的产品，所以在订货时请务必确认产品型号的 R 或 L。

1. 选择配对齿轮时的注意事项

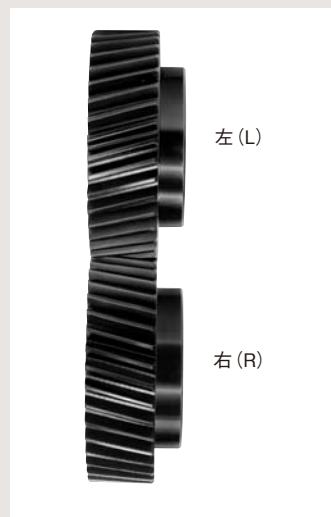
KHK 标准斜齿齿轮根据模数及压力角的基准面和螺旋角的不同，分为 KHG 系列与 SH 系列。KHG 系列是轴直角方式(端面模数)的斜齿齿轮，SH 系列是齿直角方式(法向模数)的斜齿齿轮。两系列的齿轮没有互换性，请多加注意。

另外，斜齿齿轮是左旋和右旋的产品配对使用，所以请参考下面的照片，注意轮齿旋向正确选择齿轮。

■ 配对齿轮选择表 (○可选 ×不可选)

产品型号及螺旋方向	KHG		SH		KRHG KRHGF		SRH		
	右	左	右	左	右	左	右	左	
KHG	右	×	○	×	×	×	×	○	×
	左	○	×	×	×	×	×	○	×
SH	右	×	×	×	×	○	×	×	×
	左	×	×	×	○	×	×	×	×

■ 螺旋方向



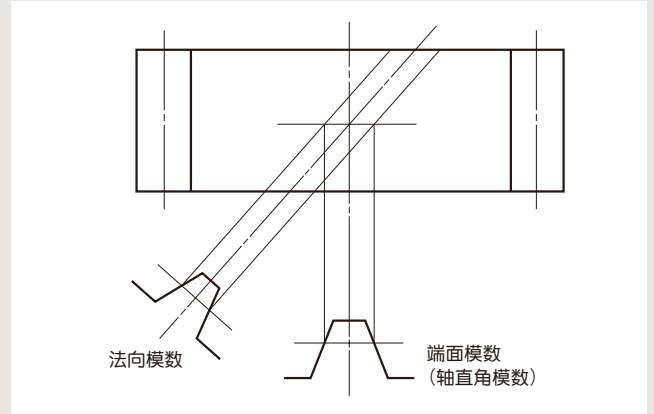
小齿轮左旋 (L) 齿条右旋 (R)



小齿轮右旋 (R) 齿条左旋 (L)

■端面模数（轴直角模数）与法向模数

端面模数与法向模数的不同在于其齿形的基准面不同。右图中与齿轮的中心轴成直角的齿形基准面的模数称为「端面模数（轴直角模数）」。另外，与齿线成直角的齿形基准面的模数称为「法向模数」。各自的特长如下所示。



【附注】上图仅为原理图，齿形等与实物不同。
详细内容请参考齿轮技术资料的 4.3「斜齿齿轮」(518 页)

■端面模数与法向模数的特长

方式	利点	欠点
端面模数 (KHG)	与相同模数、齿数的正齿轮在相同中心距下使用可能。	需要根据螺旋角的不同更换专用的特殊切齿刀具或磨削砂轮。
法向模数 (SH)	螺旋角不同的产品可以使用正齿轮的切齿刀具或磨削砂轮加工。	与相同模数、齿数的正齿轮的中心距不同，不容易找出整数距离。

2. 由强度选用齿轮时的注意事项

各个产品的规格表中所揭载的容许弯曲强度及齿面强度值，是本社假设在一定的使用条件下而计算出来的参考值。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。

有关强度计算的详细内容，请参考齿轮技术资料的「正齿轮及斜齿齿轮的弯曲强度计算」(567 页)、「正齿轮及斜齿齿轮的齿面强度计算」(574 页)。

■弯曲强度的计算

设定条件	产品型号	KHG	SH
计算公式 注1	正齿轮及斜齿齿轮的弯曲强度计算公式 (JGMA401-01)		
配对齿轮齿数	同一齿数		
转数	600rpm	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	双方向		
齿根容许弯曲应力 σ_{Hlim} (kgf/mm ²) 注2	30	19	
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	产品型号	KHG	SH
计算公式 注1	正齿轮及斜齿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	轴承于两侧对称支撑		
容许赫兹应力 σ_{Hlim} (kgf/mm ²)	116	49	
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。
【注 2】 容许齿根弯曲应力 σ_{Fim} 的负载为正负双方向，所以数值取 2/3 为应力值。

■弯曲强度的定义 摘自 JGMA 401-01 (1974)

齿轮的弯曲容许负荷是齿轮相互啮合旋转传动时，根据各个齿轮的齿根弯曲应力容许值所定的啮合节圆上的容许切向力。



由于弯曲强度不足而造成的损坏例

■齿面强度的定义 摘自 JGMA 402-01 (1975)

齿轮的齿面强度是为保证齿轮的安全使用而对施加于齿轮的载荷量做出限制的数值。齿轮的齿面容许载荷是齿轮相互啮合传动时，各个齿轮的齿面没有产生表面损毁的情况下，在分度圆上的容许切向力。



由于齿面强度不足而造成的磨损例



使用注意事项

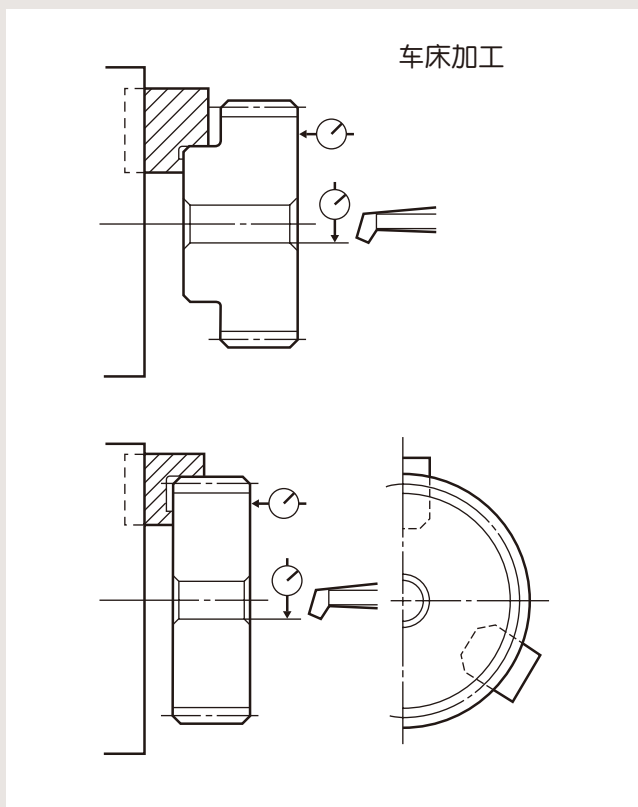


为能安全地使用 KHK 标准斜齿齿轮, 请认真阅读使用注意事项, 如果发现问题或有不明之点, 请与本公司的营业技术部或最近的代理店联系。联系地址如下:

KHK Co., Ltd.
TEL.048-254-1744 FAX.048-254-1765
E-mail export@khkgears.co.jp

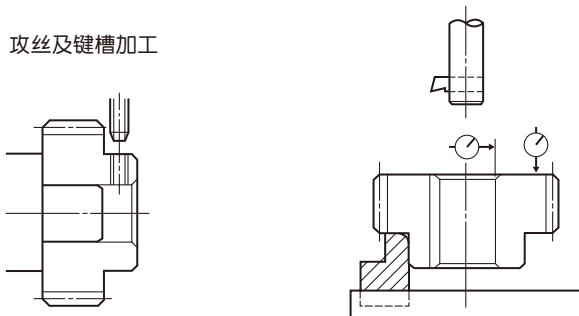
1. 追加工注意事项

- ①重镗内孔时, 要特别注意定好中心点, 以避免偏心。
- ②齿轮切削的基准面是内孔, 所以请由中心孔来定中心。不过, 在内孔径很小, 量测困难时, 可以在齿轮的内径上取一点和侧面的偏心来定中心。
- ③使用三爪卡盘时, 为了保证精度, 我们推荐使用软钢卡爪。另外, 在齿顶部分使用夹具时, 为了保证齿牙部分不被压坏, 请注意调整夹压, 以避免噪音的发生。



- ④内孔加工的最大直径应该设计为轮毂径(或齿根径)到孔径的壁厚强度高于齿轮强度。最大加工直径的基准为轮毂径(或齿根径)的 60 ~ 70%、键槽加工的场合为 50 ~ 60%。
- ⑤为避免产生应力集中现象, 键槽的角请加工成圆角。

攻丝及键槽加工



- ⑥为了避免造成齿轮精度降低以及加工工艺上的原因, 请不要对齿轮进行端面宽度减低的加工。
- ⑦虽然 KHG 磨齿斜齿齿轮施行了消除应力退火, 但在对其进行切除轮毂的重加工时, 受残留应力的影响齿轮可能会产生变形。
- ⑧对 S45C 材料的产品进行齿面淬火处理时, 请注意淬火裂纹。因为热处理在高温下进行, 材料产生变形引起齿轮精度下降 1 ~ 2 级。对孔径等要求公差尺寸, 热处理后需要再次进行精加工。

高频淬火处理

S45C 产品齿面高频淬火热处理时, 需要指定淬火范围及硬度。作为参考在这里介绍一般的淬火处理条件及本公司的热处理条件。

●一般淬火参数

淬火范围: 齿面或齿面及齿根

淬火硬度: 45 ~ 60HRC 的范围内 变动幅度 10HRC
(例: 48 ~ 58HRC)

●KHK 的淬火参数

淬火范围: 齿面或齿面及齿根

淬火硬度: 45 ~ 55HRC

*关于齿面淬火的硬度及深度

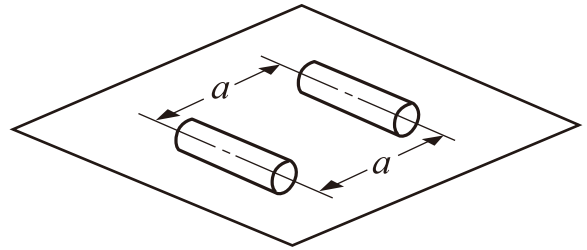
高频淬火随齿轮的大小淬火处理方法及轮齿部的淬火状态变化。

因为根据模数及齿数淬火方法变化, 所以客户所指定的硬度为节圆附近的硬度。一部分产品会出现齿顶或齿根附近的硬度达不到指定硬度的情况, 请预先周知。

另外, S45C 的有效硬化层深度(淬火深度), 根据 JIS 的规定为「从硬化层表面到 HV450 的位置」, 所以在轮齿的不同点硬化深度也不同。

2. 装配注意事项

- ① KHK 标准斜齿齿轮在如右图所示的标准中心距离（中心距容许公差 H7 ~ H8）下装配的话，可以得到适当的侧隙。侧隙量掲載在各产品的规格表中。另外，SH 的中心距请参考规格表页。
- ② 斜齿齿轮的全长容许公差请参考第 37 页的表。
- ③ 因为斜齿齿轮的齿线为螺旋状，斜齿齿轮会产生轴向推力，请使用完全能够抵抗轴向推力的轴承。齿轮的轴向推力随轮齿方向及旋转方向而定，如下图所示。详细说明请参考齿轮技术资料的「齿轮的受力」(603 页)。



$$a = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

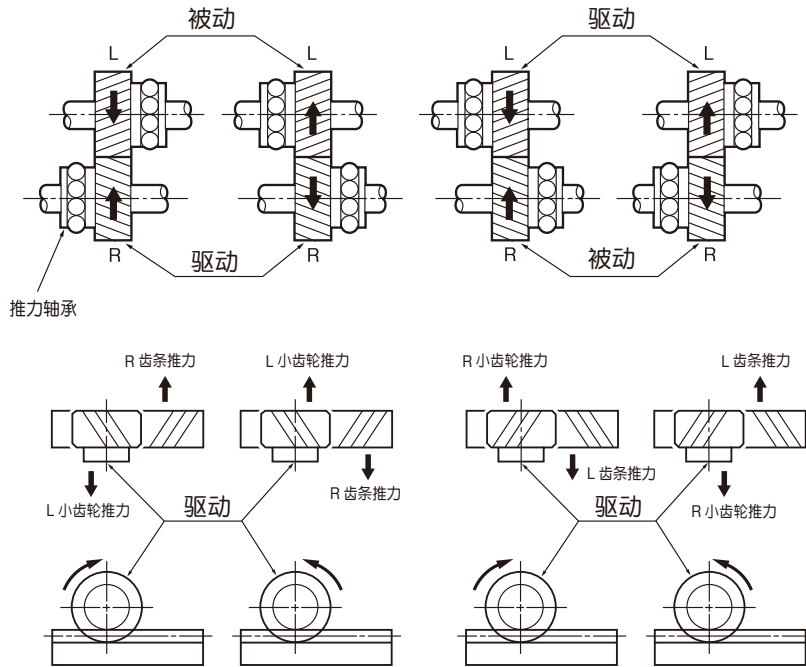
其中

a : 中心距离

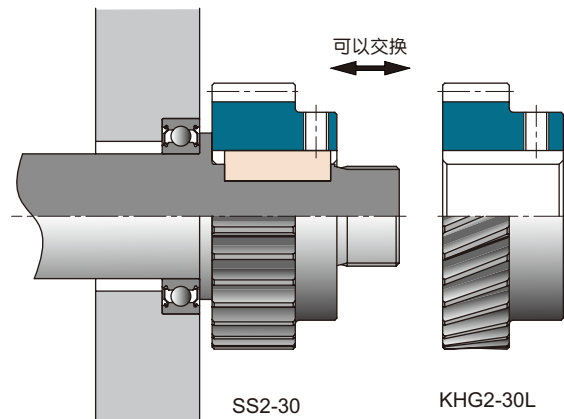
d_1 : 小齿轮的分度圆直径

d_2 : 大齿轮的分度圆直径

旋转方向及推力方向



使用例 Application



为了提高强度，在不改变中心距的情况下将 SS2-30 正齿轮换成 KHG2-30L (配对齿轮为右旋) 斜齿齿轮