

### 特长



齿数比为 1 : 1, 两齿轮轴间的夹角为 90° 的锥齿轮通称为「等径锥齿轮」。  
KHK 标准等径锥齿轮为使客户能自由选择符合用途的齿轮, 备有轮齿齿线为直线的直齿型等径锥齿轮和齿线为螺旋线的弧齿(曲线齿)型等径锥齿轮。产品即有可以传送高速、高转矩的高精度产品, 亦备有重视经济效益的普及品。各种 KHK 标准等径锥齿轮的特长列于下表。

种类	产品型号	模数	齿数 ( )内是轴角	材料	热处理	齿面加工	齿轮精度 JIS B 1704-1988	追加加工 的可否	主要特长
弧齿等径锥齿轮	MMSG	2~4	20, 25, 30	SCM415	渗碳淬火 注1	磨削	1	△	强度及耐磨耗性能优异, 使高速、高转矩传动装置的设计变得更为精巧。
	SMSG	1~5	20, 25, 30	S45C	齿面高频 淬火	磨削	2	△	低成本的轮齿研磨产品, 齿部以外可以自由地进行追加加工。
	KSP	1.5~6	20~30	SCM415	渗碳淬火 注1	磨削	0	△	在降低高速旋转时的噪音及振动上发挥极大作用。
	MMSA·MMSB	1~10	20	SCM415	整体渗碳 淬火	切削	4	×	不需追加加工的成品。具有高强度及高耐磨性。
	MMS	2~5	20, 25, 30	SCM415	渗碳淬火 注1	切削	4	△	材料为 SCM415, 只有齿部经过淬火处理, 齿部以外可以自由地进行追加加工。
	SMS	1~8	20, 25, 30	S45C	齿面高频 淬火	切削	4	△	作为弧齿等径锥齿轮的普及型, 模数、齿数规格种类丰富齐全。
等径锥齿轮	SMZG	2~3	20	S45C	齿面高频 淬火	磨削	2	△	螺旋角不超过 10° 的弧齿等径锥齿轮。是齿轮上的作用力方向与直齿等径锥齿轮相同的高精度产品。
直齿等径锥齿轮	SMA·SMB·SMC	1~8	20, 25, 30	S45C	齿面高频 淬火	切削	4	△	内孔径有三种不同尺寸, 不需追加加工即可投入使用的成品。
	MM	2~5	20, 25, 30	SCM415	渗碳淬火 注1	切削	4	△	与 SM 系列相比较, 强度及耐磨性更高, 而且可以进行追加加工。
	LM	0.8~1.5	20	SMF5040 (相当于 S45C)	—	烧结	5	○	烧结工艺的量产效果实现了低价格。体积小, 重量轻。
	SM	1~8	16, 20, 25, 30	S45C	—	切削	3	○	直齿等径锥齿轮的普及产品。深受客户喜爱。
	SAM	1.5~3	20(45°, 60°, 120°)	S45C	—	切削	3	○	轴角有 45°、60°、120° 三种类型可供选择。
	SUM	1~4	20, 25, 30	SUS303	—	切削	3	○	材料采用了 SUS303 不锈钢, 防锈性能高, 适合于使用在食品加工机械中。
	SUMA	1~4	20, 25	SUS303	—	切削	3	△	不需追加加工即可使用的不锈钢制等径锥齿轮。
	PM	1~4	20, 25, 30	MC901	—	切削	4	○	材料采用了轻量的 MC 尼龙, 可在无润滑状态下使用。
	DM	0.5~1.5	20	DURACON(R) (M90-44)	—	注塑成型	6	△	注塑成型, 大批量生产, 适用于办公室机器。

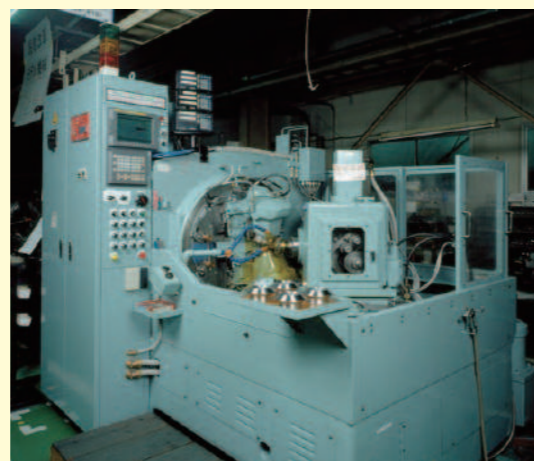
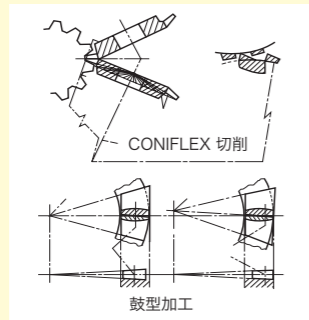
(注1) 渗碳淬火产品的轮齿以外部分因为施行了防碳处理, 可以任意追加加工。但是有硬度高(最大 HRC40 左右)的情况, 请多加注意。

(注2) "DURACON(R)" 为 POLYPLASTICS(株式会社)在日本和其他国家的注册商标。

○可 △部分可 ×不可

### 切齿加工采用了鼓形齿加工。

本公司备有完善的直齿锥齿轮生产体系, 使用了如右所示的格里森公司制造的 CONIFLEX No.104 及 114 切齿机进行大量生产, 切齿加工采用了鼓型齿加工。鼓型加工的静音效果优异。请广为利用价格经济, 品质稳定及货源充足的 KHK 直齿锥齿轮产品。



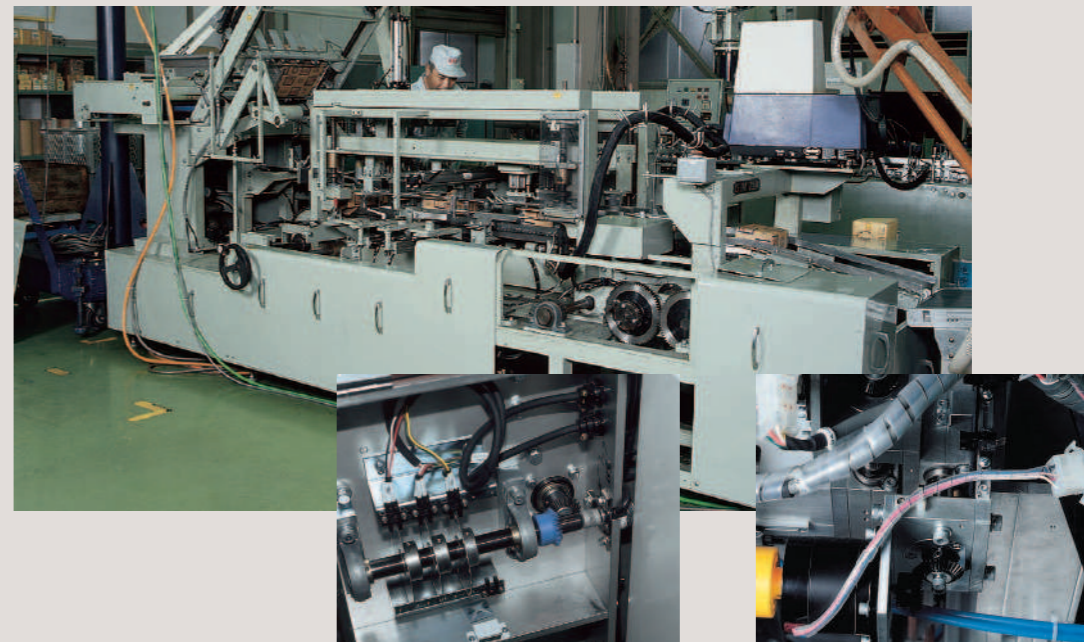
格里森公司制 CONIFLEX No.104

### 使用例



KHK 标准锥齿轮(等径锥齿轮)被广泛应用于以搬运装置为首的各种相交轴的驱动装置。

#### ■ 自动包装机



控制装置上使用了 SM 系列等径锥齿轮和 PM 塑料等径锥齿轮

用于搬运装置的 SM 等径锥齿轮

#### ■ MASDAC 公司制造 铜锣烧加工机

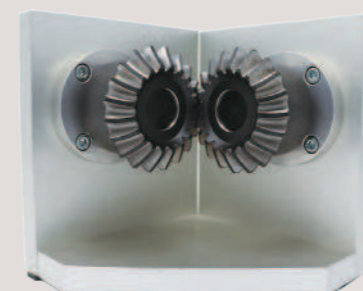


用于面团翻转的 SM 等径锥齿轮

#### ■ 斜交等径锥齿轮箱



#### ■ 零度齿等径锥齿轮组



#### ■ 弧齿等径锥齿轮组





### 使用注意事项

为能安全地使用 KHK 标准等径锥齿轮，请认真阅读使用注意事项，如果发现问题或有不明之处，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：

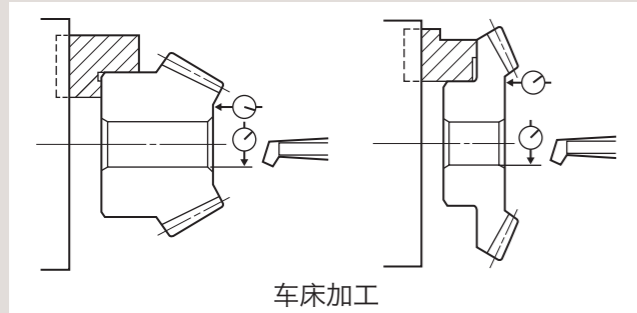
TEL : 81-48-254-1744 FAX : 81-48-254-1765 E-mail : info@khkgears.net

#### 1. 搬运注意事项

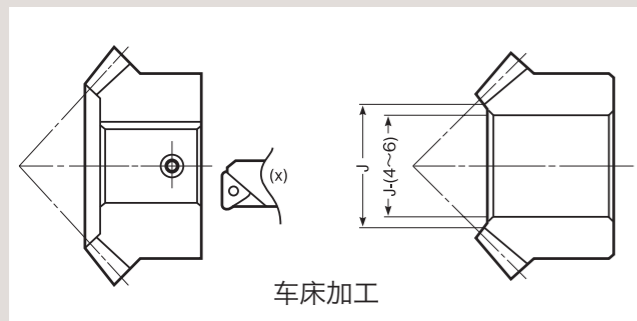
- ① KHK 产品是单个包装的，并采取了防划伤、碰伤的措施。购入后将产品从箱子中取出时，若发现有“生锈”、“划伤”、“碰伤”等异常，请与代理店联络。
- ② 不当的搬运方法可能会导致产品变形、破损。特别是树脂齿轮、圆环内齿轮等容易变形的产品，搬运时应特别注意。

#### 2. 追加工注意事项

- ① 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，为了保证齿轮齿部分不被压坏，请注意调整夹压，以避免噪音的发生。



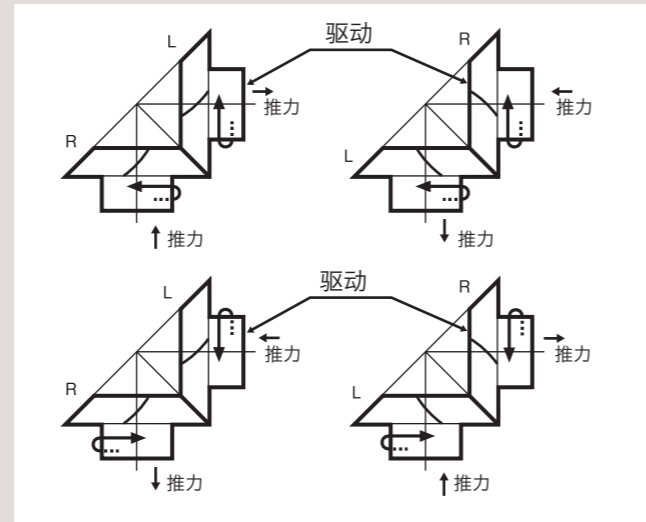
- ④ SMSG、SMS 系列齿面经过高频硬化处理的产品齿根部附近硬度比较高。小端附近的追加工请控制在比齿根直径 J 小 4 ~ 6mm 的范围内。



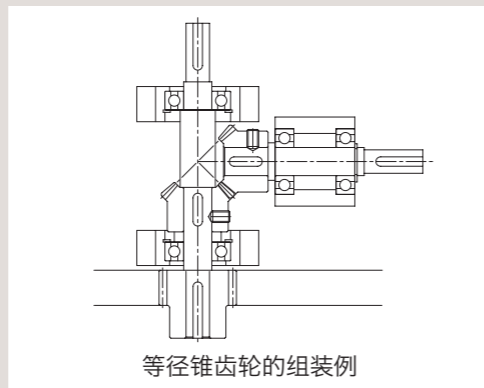
- ⑤ 攻丝及键槽的加工方法在 KHK 标准正齿轮的「追加工注意事项」中列举了参考例，请参考。加工键槽时，为了避免产生应力集中现象，键槽的角请加工成圆角。
- ⑥ PM 塑料等径锥齿轮因为容易受温度及湿度的影响，加工中与加工后的尺寸发生变化。请注意。
- ⑦ 对 S45C 材料的产品进行齿面淬火处理时，请注意淬裂裂纹。所以，我们希望用户在淬火处理后，通过比色检验确认淬裂裂纹。另外，经过热处理，齿面强度大约可以增加 4 倍，但同时，齿距误差等精度会下降一级。

#### 3. 装配注意事项

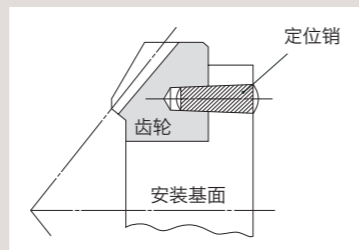
- ① 因为等径锥齿轮为圆锥形，所以发生轴向力（推力）。特别是弧齿等径锥齿轮，推力随旋转方向及螺旋方向而变化。请参考下图，使用可以承受轴向力的轴承。详细说明请参考齿轮技术资料的「齿轮的受力」(557 页)。



- ② 如果等径锥齿轮组装时离轴承太远，轴可能产生扭曲。所以请尽量将锥齿轮组装得靠近轴承。因为锥齿轮的轴承多为单侧支撑，所以由于轴部扭曲会产生异常噪音及磨损。还有，由于齿轮轴的疲劳，甚至会造成轴的疲劳断裂。因此齿轮轴及轴承一定要设计得有足够的强度。

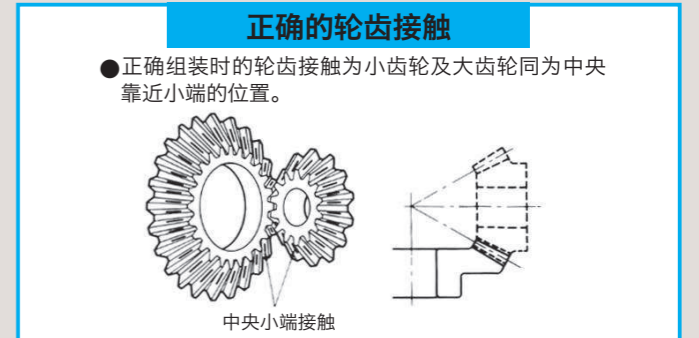


- ③ 等径锥齿轮在旋转时受轴向推力的影响，齿轮、齿轮轴、轴承等可能发生松动。除键以外请使用紧固螺钉、定位销、台阶轴等将齿轮稳固地固定在轴上。
- ④ MMSA·MMSB 成品弧齿等径锥齿轮的 B7 形状（环形）的产品在安装时，请务必使用定位销将齿轮固定在基面上，以抵消旋转力。仅使用螺栓来承受旋转力时，螺栓有发生破损的可能性。



- ⑤ KHK 标准等径锥齿轮按规格表中的组装距离（组装距离容许公差 H7 ~ H8）装配的话，会得到适当的法线方向侧隙（参照规格表）。组装时请注意组装距离误差、偏心误差及轴角误差。不正确的组装是产生噪音及异常磨损的原因。不同的轮齿接触状况如图所示。另外，如果想改变法向侧隙时，为了不改变轮齿接触，请注意按下表的轴向移动量调整装配距离。

轴角 (°)	法向侧隙	轴向移动量	
		驱动齿轮	被动齿轮
90	$j_n$	$1.03 \times j_n$	$1.03 \times j_n$
60		$1.46 \times j_n$	$1.46 \times j_n$
120		$0.84 \times j_n$	$0.84 \times j_n$



#### 异常的轮齿接触

##### ■ 组装距离误差

● 当小齿轮的组装距离不正确时，其中一个齿轮的接触面会太高，而另一个会太低。

##### ■ 偏心误差

● 由于偏心误差，齿轮的接触如图所示，会出现交叉接触。

##### ■ 轴角误差

● 当两个齿轮轴有轴角误差时，根据轴角大于或小于 90°，两个齿轮共同靠近大端或小端。

#### 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 齿轮的润滑有“润滑脂润滑法”、“飞溅润滑法（油浴式）”、“强制润滑法（循环给油式）”等方法。初始运行时，润滑油可能会明显老化，因此启动后请确认润滑油的状态。详细说明请参考齿轮技术资料的“齿轮的润滑”（562 页）。
- ④ 启动中若有噪音、振动等异常，请确认齿轮及组装状况。齿轮的噪音振动对策有“良好的齿轮精度”、“光滑的齿面”、“正确的轮齿接触”等。详细说明请参考齿轮技术资料的“齿轮的噪音和对策”（569 页）。

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**

1. 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）。
2. 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**

1. 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。
2. 请注意避免在会对产品产生负面影响的环境下使用。
3. 本公司产品是基于 ISO9000 质量管理体系、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。