

# 2

## Helical Gears

# 螺旋齒輪



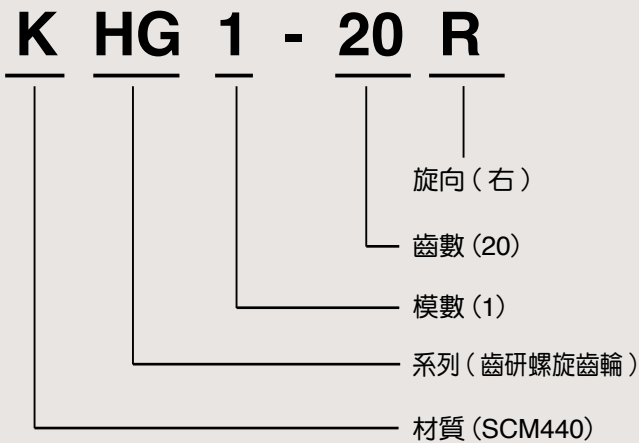
### 目 錄

特點、選擇注意事項、使用注意事項 .....	130頁
KHG齒研螺旋齒輪 .....	134頁
SH螺旋齒輪 .....	144頁

### 關於K H K 標準齒輪的產品型號

KHK標準齒輪的產品型號是依照下列簡單原則所組成。  
訂貨時,請清楚提出產品型號。

(例)  
螺旋齒輪



材質  
S S45C  
K SCM440

系列  
H 螺旋齒輪  
HG 齒研螺旋齒輪

# 螺旋齒輪

為因應所有產業機械高速回轉的要求。

## 特點

KHK 標準螺旋齒輪噪音低，設計輕巧，價格經濟。適合使用在需要高速回轉的工作母機，減速機等各種產業機械上。

### ■ K H K 齒研螺旋齒輪

- ① 由於具高強度及耐磨性，因此可使你的設計變得更加輕巧。
- ② 可追加加工的齒研螺旋齒輪，能為你提供符合設計理念的選擇。
- ③ 採用軸直角模數（正面模數），可與相同模數，齒數在相同的中心距離下的正齒輪替換使用。能作為增加齒輪強度，降低噪音的對策，也能替代正齒輪使用，非常方便。
- ④ 研磨加工採用 CBN 砥石，產品精度穩定，同時磨削時間縮短，降低生產成本。



### ■ SH 螺旋齒輪

- ① 使用範圍非常廣泛，一直是很受歡迎的產品。
- ② 與 SS 系列齒輪相比，擁有較高的接觸率，所以在降低噪音及振動上有顯著效果。

## 選用時的注意事項

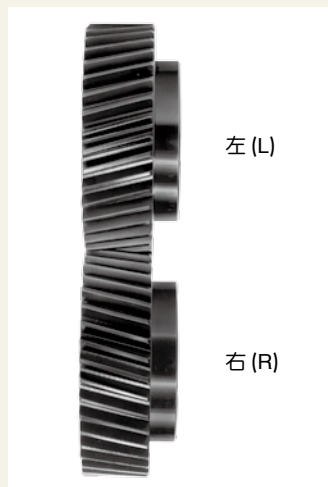
在選用螺旋齒輪時，請先確實閱讀注意事項以及確認規格表中的內容。此外，訂貨時一定要以字母 R 或 L 註明旋向。

### 1. 選用配合齒輪時的注意事項

在平行軸間使用時，螺旋齒輪應為左旋與右旋配合使用，請參考下示照片，注意選擇旋。

### ■ 配合齒輪選用表 (○ 可 × 不可)

產品型號 及旋向	KHG		SH		KRHG(f)		SRH		
	右	左	右	左	右	左	右	左	
KHG	右	×	○	×	×	×	○	×	×
	左	○	×	×	×	○	×	×	×
SH	右	×	×	×	○	×	×	×	○
	左	×	×	○	×	×	×	○	×



小齒輪左旋 (L) & 齒條右旋 (R)



小齒輪右旋 (R) & 齒條左旋 (L)



## 2. 由齒輪強度選用齒輪時的注意事項

各產品的規格表中所刊載的容許彎曲強度及面壓強度值，是本公司基於一定的使用條件下計算得出的參考值。我們建議使用者在使用前，必須根據實際的使用條件於驗算強度後選用齒輪。下表所示為本公司所使用的強度計算公式以及設定的使用環境條件。

### ■ 彎曲強度的計算

設定條件	產品型號	KHG	SH
公式 <sup>注1</sup>		正齒輪及螺旋齒輪的彎曲強度計算公式 (JGMA401-01)	
配合齒輪的齒數		同一齒數	
回轉速		600min <sup>-1</sup>	100min <sup>-1</sup>
反覆次數		超過 10 <sup>7</sup> 次	
從主動側傳來的衝擊		均一負荷	
從被動側傳來的衝擊		均一負荷	
負荷方向		兩方向	
齒根的容許彎曲應力 $\sigma_{Flim}$ <sup>注2</sup>		20kgf/mm <sup>2</sup>	12.67kgf/mm <sup>2</sup>
安全係數 $S_F$		1.2	

### ■ 面壓強度的計算 (與彎曲強度不共用的參數)

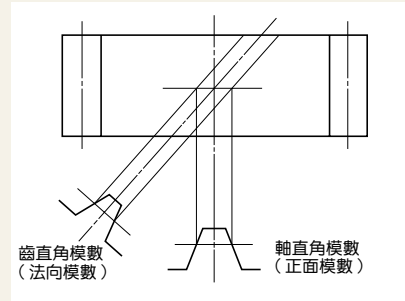
公式 <sup>注1</sup>	正齒輪及螺旋齒輪的面壓強度計算公式 (JGMA402-01)
潤滑油的動態黏度	100cSt(50°C)
齒輪的支撐方法	軸承於兩側對稱支撐
容許赫茲應力 $\sigma_{Hlim}$	116kgf/mm <sup>2</sup> 49kgf/mm <sup>2</sup>
安全係數 $S_H$	1.15

【注1】齒輪強度的計算公式是根據 JGMA(日本齒輪工業協會規格)所提供的公式。回轉速的單位 (min<sup>-1</sup>) 和應力的單位 (kgf/mm<sup>2</sup>) 與公式中的單位一致。

【注2】由於負荷方向是正逆雙向的，因此容許齒根彎曲應力  $\sigma_{Flim}$  取 2/3 為應力值。

## 3. 產品特性上的注意事項

- ① KHG 齒研螺旋齒輪與 SH 螺旋齒輪因為模數、壓力角及螺旋角不同，因此不能互換使用。下圖表示 KHG 系列的軸直角模數和 SH 系列的齒直角模數之相異處。



【附註】上圖僅為示意圖，齒形等與實物不同。

- ② SH 螺旋齒輪因為是採齒直角模數的產品，所以節圓直徑和中心距離不是整數。使用前，請參照「SH 斜齒齒輪中心距離表」。

## 4. 其他選用時的注意事項

- ① 沒有收錄在本產品目錄中的產品以及與標準產品規格有所不同 (材質, 模數, 齒數等) 的產品, 將以訂製品方式製, 敬請詢價。
- ② 各產品規格表的欄外, 刊載著與此產品有關的注意事項, 選擇產品時, 請注意閱讀。
- ③ 實際產品的外形及顏色可能與照片上的有所差異。
- ④ 本公司擁有不經預告即變更產品型錄內容的權利。若購買時發現產品有瑕疵, 請與我們或代理商聯絡。

### 彎曲強度的定義

齒輪的彎曲容許負荷是齒輪相互啮合回轉傳動時，根據各個齒輪的齒根彎曲應力容許值所定的齒合節徑上的容許切線力。



由於彎曲強度不足而造成的損壞例

### 面壓強度的定義

齒輪面壓強度是齒輪在需要非常講究安全的情形下，為能對抗進行性孔蝕，於齒面所必須擁有的負荷容量稱之為齒輪面壓強度。面壓強度容許負荷是齒輪相互啮合傳動時，以各齒輪的面壓強度為基礎，於基圓上的容許切線力稱之。



由於面壓強度不足而造成的磨損例



# 螺旋齒輪



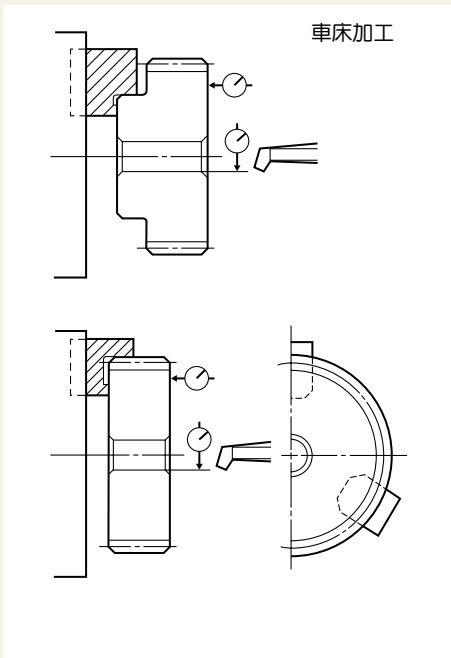
## 使用注意事項

為了能安全地使用 KHK 標準螺旋齒輪，請認真閱讀使用注意事項，如果發現問題或有不明之點，請與本公司的技術部門或最近的代理店聯繫。聯繫地址如下：

小原齒車工業(株) 營業技術課  
TEL.: 81-48-254-1744 FAX: 81-48-254-1765  
E-mail export@khkgears.co.jp

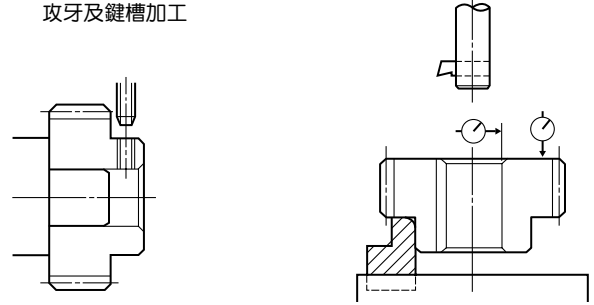
### 1. 追加工時的注意事項

- ① 孔徑加工時，要特別注意中心的校正，以避免偏心的發生。
- ② 齒輪切削的基準面是孔徑，所以請由中心內徑來校正中心。不過，在內徑孔很小，量測困難時，也可利用齒輪的外徑做為追加工的參考面。
- ③ 使用三爪夾頭時，為維持良好的加工精度，我們建議使用軟爪夾頭。此外，在齒頂部分使用夾具時，為保證齒面不致受傷，請小心壓夾，以避免爾後噪音的發生。



- ④ 請以大於齒輪驅動的肉厚來設計最大孔徑加工值。
- ⑤ 為了避免產生應力集中現象，鍵槽的角請加工成 R 角。

攻牙及鍵槽加工



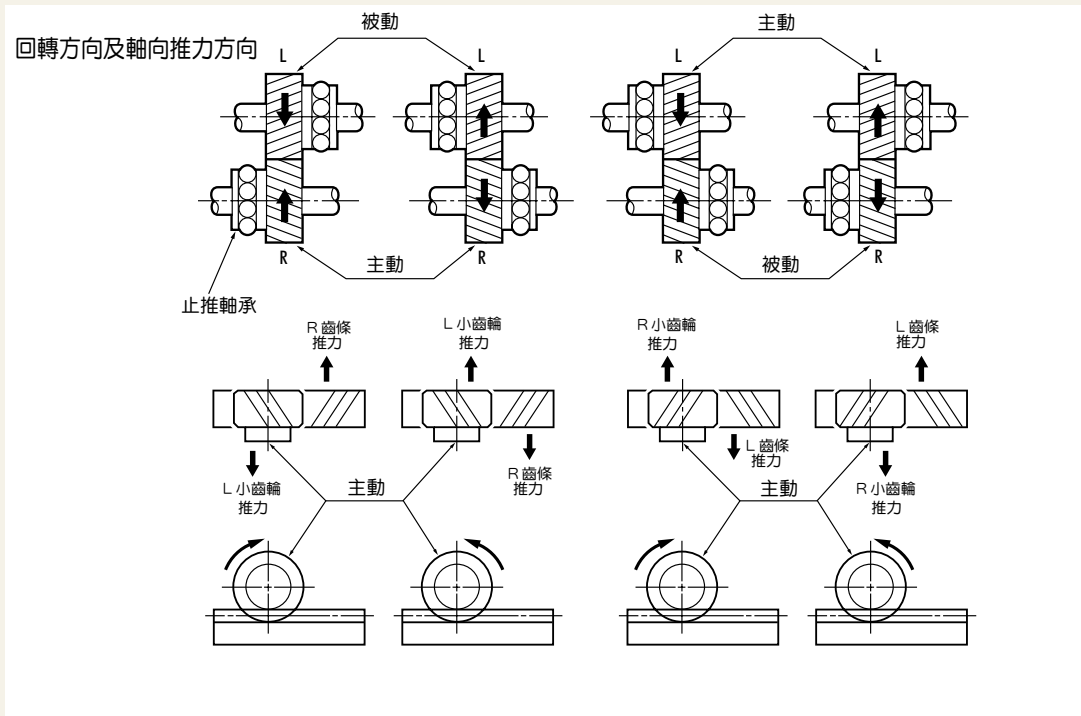
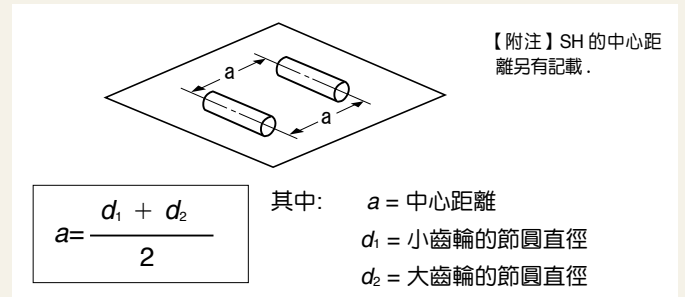
- ⑥ 為避免產生齒輪精度的降低以及加工上的困難等，請盡量避免對齒面加工或逕自縮減齒幅。
- ⑦ 雖然 KHG 齒研螺旋齒輪經過消除應力退火，但在對其施加切除穀輪的追加工時，受殘留應力的影響齒輪可能會產生變形。
- ⑧ 如果對 SH 螺旋齒輪熱處理時，有可能產生淬火龜裂。所以我們希望用戶在淬火處理後，請以探傷檢驗確認有無淬火龜裂。此外，經熱處理過的齒輪，其面壓強度約可以增加 4 倍，但同時齒輪精度會下降一級。

## 高周波熱處理

- 1) 對 S45C 的產品齒面施加熱處理時，請參考下列條件。
  - 淬火溫度 800 ~ 900℃
  - 回火溫度 200 ~ 250℃
  - 硬度 48 ~ 53HRC
- 2) S45C 齒輪經過熱處理後使用時，受淬火的影响，齒輪會產生變形。內徑等要求加工公差的部分，熱處理後需要對其進行精加工。還有，熱處理後需要對齒面再次研磨，否則，產品精度會下降一級。
- 3) SUS303 及 304 屬於奧斯田系不銹鋼，即使實施淬火處理也不會變硬。可硬化處理的不銹鋼，有 SUS420J2 等麻田塞系不銹鋼。
- 4) 高周波硬化的硬化層深度大約為 1mm，但是在齒幅的中心部分，硬化層不能達到齒根。

## 2. 裝配時的注意事項

- ① KHK 標準螺旋齒輪在下列標準中心距離下已有適當的齒隙，所以裝配時請校正中心距離。齒隙量請參考各產品的規格表。
- ② 因為齒筋為螺旋狀，螺旋齒輪會產生軸向推力，請使用能足夠抵抗軸向推力的軸承。齒輪的軸向推力隨旋向及回轉方向而定，如下圖所示。
- ③ 螺旋齒輪的全長尺寸的容許公差請參考第 30 頁的表。



## 3. 啟動時的注意事項

- ① 啟動前，請再三確認下列事項：
  - 齒輪的裝配是否有確實
  - 齒承有否側偏
  - 是否留有適當的齒隙（請避免於無齒隙狀態下使用）
  - 有沒有適當的潤滑
- ② 如果齒輪有外露的情形，請安裝安全防護罩以確保安全。此外，齒輪轉動時，請勿觸摸。
- ③ 啟動中有噪音及振動，以及啟動後的潤滑狀況確認有異常時，請重新查核齒輪的裝配是否正確。  
齒輪的防止噪音及振動的對策為：
  - (1) 高精密度
  - (2) 較小的齒面粗度
  - (3) 正確的齒承

## ④ 齒輪的潤滑方法有：

- ① 潤滑脂潤滑法
- ② 飛濺潤滑法（油浴式）
- ③ 加壓潤滑法（循環給油方式）

特別是在初期使用時，會出現潤滑油劣化顯著的情形，請多加注意。

## 4. 其他使用注意事項

- ① 為避免損傷，KHK 齒輪都是單獨包裝。由於操作使用方法不同，也會造成變形或損壞。請於操作使用時謹慎小心。
- ② 產品由包裝盒中取出來時，請認真檢查，如果發現產品有生鏽、刮痕、壓痕，請將產品退還代理商更換。
- ③ KHK 公司的產品於客戶追加加工後，即無法就齒輪的精度予以保證，敬請瞭解。