

**增速器** GTG

**使用说明书**

使用前请务必仔细阅读本说明书。

**BIG DAISHOWA SEIKI CO LTD**

この度は、**(BIG)**ハイスピンドルをお買い求めいただき誠にありがとうございます。ご使用前には必ず本書をお読みいただき、ご使用される方全員がいつでも見ることができる場所に必ず保管してくださいようお願いいたします。

首先,非常感谢选用**(BIG)**的增速器GTG系列产品。请在使用前仔细阅读本说明书,并妥善保管以便随时查阅。

### 安全に関する表示について

### 关于安全表示

この取扱説明書では、この製品を安全に使用していただくために、次のような表示をしています。内容をよくお読みいただき、正しくお使いください。

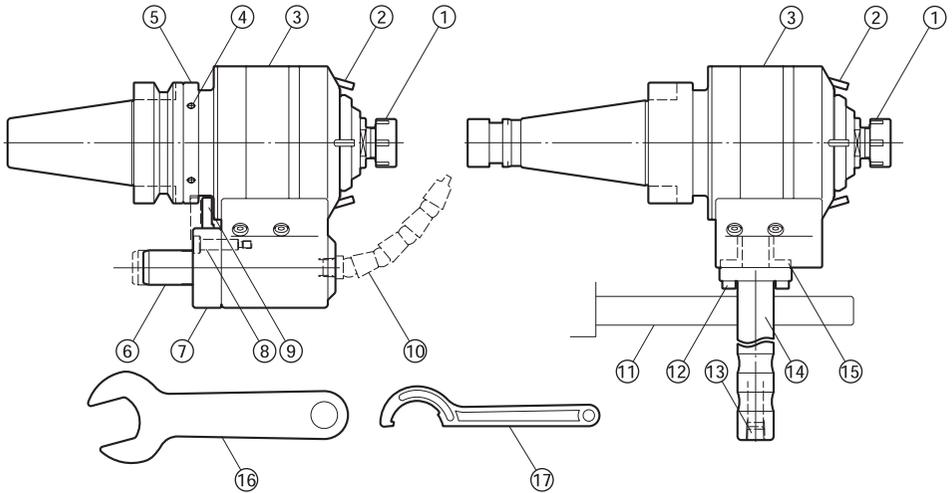
为了能够安全的使用本产品,本说明书中做了如下的安全表示。请仔细阅读说明书后,正确使用。

 <b>ご注意</b> 请注意	このマークは、製品を正しくお使いいただけなかった場合に、製品の使用者等が傷害を負う危険および物的損害の発生が想定されることを示します。
	本标记表示,如果不能正确的使用本产品,会对使用者造成人身伤害以及造成物质上的损失。

## ● 目 录 ●

<b>1</b> 各部の名称	P 2	<b>1</b> 各部名称	P 2
<b>2</b> ハイスピンドルの仕様	P 2	<b>2</b> 增速器的规格	P 2
<b>3</b> 刃具の着脱方法	P 3	<b>3</b> 刃具的安装,拆卸方法	P 11
<b>4</b> クーラントの供給方法	P 3	<b>4</b> 冷却液的供给方法	P 11
① 供給方法	P 3	① 供给方法	P 11
② 許容クーラント圧力	P 3	② 许容冷却液压力	P 11
③ 市販メスルの取り付け	P 4	③ 喷嘴的安装(市販品)	P 12
④ クーラントON/OFFのタイミング	P 4	④ 冷却液ON/OFF的时间	P 12
<b>5</b> 温度上昇と主軸の伸び	P 4	<b>5</b> 温度的上升以及主轴的延伸	P 12
① 温度上昇	P 4	① 温度的上升	P 12
② 主軸の伸び	P 4	② 主轴的延伸	P 12
③ クーラント、エアーの供給による冷却効果	P 4	③ 冷却液,空气供给时的冷却效果	P 12
<b>6</b> ハイスピンドルの回転開始	P 5	<b>6</b> 增速器开始运转	P 13
① 暖気運転	P 5	① 预热运转	P 13
② 回転開始時の回転指令	P 5	② 旋转开始时的旋转指令	P 13
<b>7</b> 安全対策に関するご注意	P 5	<b>7</b> 安全方面的的注意事项	P 13
① 油性切削油をご使用の場合	P 5	① 油性切削油的使用	P 13
② 被削材について	P 5	② 关于切削材质	P 13
③ 保護カバーの設置	P 5	③ 保护罩的设置	P 13
④ 無人運転での使用	P 5	④ 无人运转时的使用	P 13
<b>8</b> 保守点検	P 5	<b>8</b> 保养・点检	P 13
① グリスUPについて	P 5	① 关于润滑脂	P 13
② 分解、改造について	P 5	② 关于分解,改造	P 13
③ オーバーホールについて	P 6	③ 关于大修	P 14
④ 異音、異臭が発生した場合	P 6	④ 异音,异味发生时的对策	P 14
⑤ 長期間の保管時	P 6	⑤ 长时间保管	P 14
⑥ 長期間保管後の再使用时	P 6	⑥ 长时间保管后的再使用	P 14
<b>9</b> マシニングセンタへの取付	P 6	<b>9</b> 加工中心上的安装	P 14
① ATCアーム等の干渉の確認	P 6	① ATC臂等干涉的确认	P 14
② 機械主軸端の位置決めブロックの確認	P 6	② 机床主轴端的定位块的确认	P 14
③ ハイスピンドル設定の確認	P 7	③ 增速器设定的确认	P 15
④ 実際の取付けによる確認	P 7	④ 实际安装后的确认	P 15
⑤ 設定長Hの調整方法	P 8 - P 9	⑤ 设定长H的调整方法	P 16 - P 17
⑥ 設定角度θの調整方法	P 9	⑥ 设定角度θ的调整方法	P 17
<b>10</b> 汎用フライス盤への取付	P 10	<b>10</b> 通用铣床上的安装	P 18
① 回り止めバーの取付	P 10	① 回转挡杆的安装	P 18
② 機械への取り付け	P 10	② 机床上的安装	P 18
③ ハイスピンドルの冷却	P 10	③ 增速器的冷却	P 18

## 1. 各部の名称 各部名称



- |             |                 |         |               |
|-------------|-----------------|---------|---------------|
| ① ニューベビーナット | ⑩ 市販ノズル (PT1/8) | ① 新倍比螺母 | ⑩ 市售喷嘴(PT1/8) |
| ② ケースノズル    | ⑪ 回り止めバー当て金具    | ② 本体喷嘴  | ⑪ 回転挡杆拦截棒     |
| ③ ケース       | ⑫ キャップボルト       | ③ 本体    | ⑫ 固定螺丝        |
| ④ ロックボルト    | ⑬ PT1/8ネジ       | ④ 固定螺丝  | ⑬ PT1/8螺丝     |
| ⑤ 位置決めリング   | ⑭ 回り止めバー        | ⑤ 定位环   | ⑭ 回転挡杆        |
| ⑥ 位置決めピン    | ⑮ スリーブ          | ⑥ 定位销   | ⑮ 套筒          |
| ⑦ ガイド       | ⑯ 平スパナ          | ⑦ 导轨    | ⑯ 平口扳手        |
| ⑧ ストッパーボルト  | ⑰ フックスパナ        | ⑧ 止转螺栓  | ⑰ C型扳手        |
| ⑨ カラー       |                 | ⑨ 定位臂   |               |

## 2. ハイスピンドルの仕様 増速器的规格

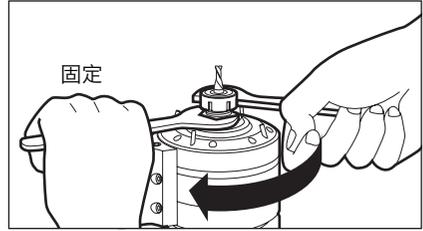
型式 型号	最小把握径 最小夹持径	最大把握径 最大夹持径		増速比 増速比	最高回転数 最高转速		最大トルク 最大扭矩 (N・m)	コレット 型式 夹套型号
		ドリル 钻头	エンドミル 铣刀		30分以内 30分以内	連続 连续		
GTG5- 8	0.5	8	8	4.67	20,000	16,000	7.8	NBC 8
-10	1.5	10	8					NBC10
GTG6- 8	0.5	8	8	5.67	20,000	16,000	8.0	NBC 8
-10	1.5	10	8					NBC10
GTG4-16	2.5	16	12	3.8	15,000	12,000	27.7	NBC16

- 許容最高トルクは最高回転時の駆動系の計算値であり 実際に切削可能なトルクとは異なります。
- 連続回転の場合は、表中連続の回転数以内でご使用をご推奨いたします。
- 許容最大扭矩是在最高转速时得出的计算值,与实际切削时能够达到的扭矩值不同。
- 连续旋转使用时,建议使用上表中的推荐值。

### 3. 刀具的安装与拆卸

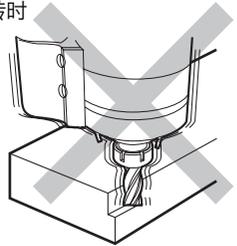
如右图所示,一手用附带的平口扳手固定,一手用C型扳手拧紧螺母,完成刀具的安装。

拆卸时同样一手用附带的平口扳手固定,一手用C型扳手松开螺母即可。关于夹套的使用方法请参照附带的夹套的使用说明书。



#### 请注意

- 请务必使用两把扳手进行操作。用一把扳手时,可能会造成增速器内部齿轮的损坏。
- 使用前请确认刀具外周的跳动精度在0.02mm以下。刀具在高速旋转时如果跳动精度低,容易造成刀具的折损。
- 在确认增速器能够使用的刀具最大直径后,再进行使用。
- 如果在加工过程中出现振动时,请直接停止使用。在选择适当的切削条件后再进行加工。一直保持在振动的状态下使用时,会造成本体上螺丝的松动。
- 使用时请尽量将刀具的突出量保持在最小,以免影响刀具的使用寿命。

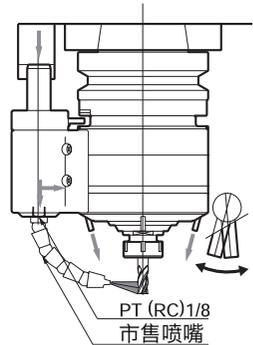


### 4. 冷却液的供给方法

#### ① 供给方法

冷却液通过定位块,经过增速器的内部利用本体上的喷嘴或者市售的喷嘴供给到刀尖。

另外,冷却液能够抑制增速器温度的上升,在加工过程中建议使用冷却液。冷却液的吐出方向可通过调整喷嘴来进行调整。



#### ② 许容冷却液压力

使用市售喷嘴时压力在2Mpa以下,不使用市售喷嘴时压力在1Mpa以下。



#### 请注意

- 在超过上述压力条件下使用时,会对本体施加额外负荷,进而降低内部轴承的使用寿命。

### 3 市售喷嘴的安装

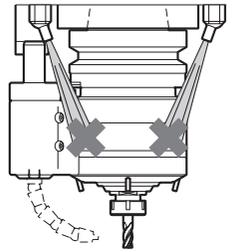
将出厂时安装的塞子拆下后,就可以安装上PT(RC)1/8市售的喷嘴。市售的喷嘴与本体上的喷嘴可以同时使用。冷却液吐出时,请参照右表来选用喷嘴直径。

冷却液压力(Mpa)	喷嘴直径
1	$\varphi 2.0$
1.5	$\varphi 2.5$
2	$\varphi 3.0$



#### 请注意

- 市售喷嘴直径过大时,会造成冷却液不能从本体喷嘴处吐出,进而导致增速器不能实现自身冷却。
- 从机床外部供给冷却液时,不要直接向增速器的本体喷射冷却液。如果冷却液侵入到本体内部,会造成轴承和齿轮使用寿命的降低。



### 4 冷却液ON/OFF的时间

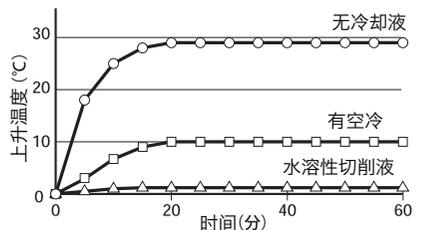
增速器的密封采用的是非接触离心密封机构,在旋转停止的状态下不能达到密封效果。请按照以下的时间来设定冷却液的ON/OFF。

- 主轴旋转开始2秒后冷却液ON
- 主轴旋转停止前5秒冷却液OFF
- 然后进行3秒钟左右的吹气。

## 5.温度的上升与主轴的延伸

### 1 温度的上升

增速器在旋转时,内部的齿轮以及轴承的原因会产生发热。当在最高转速下,不使用冷却液时,大约在20分钟左右发热会达到饱和。这时的温度为室温+30°C。请参照右表(GTG5转速为20,000时)



### 2 主轴的延伸

由于增速器的发热,会引起增速器主轴在Z方向的延伸。延伸量大约为 $1 \mu\text{m}/^\circ\text{C}$ ,在温度上升到饱和状态时(大约为20分钟),主轴的延伸量也会达到一个饱和值。

### 3 冷却液,空气供给的冷却效果

通过定位销进行冷却液,空气供给,会使增速器的本体得到冷却,从而起到抑制主轴延伸的效果。另外,通过冷却液,空气供给,也会延长增速器的使用寿命。

## 6. 增速器旋转开

### 1 预热运转

购入时或者一周以上没有使用时,为了使增速器内部的润滑脂得到润滑,建议进行预热运转。如果不进行预热运转会缩短轴承的使用寿命。

阶段	增速器的主轴转速	时间
1	100min <sup>-1</sup>	3分
2	最高转速的30%	5分
3	50	5分
4	80	5分

### 2 旋转开始时的旋转指令

让增速器开始运转时,建议先使用目标转速的50%旋转10秒钟后,在将转速上升到目标转速。这样既可以使内部的润滑脂得到润滑,又可以起到延长轴承使用寿命的效果。

## 7. 安全方面的注意事项

### 1 油性切削油的使用

由于使用油性切削油,可能会造成增速器内部润滑脂的融化,以及轴承等部品出现烧结现象。推荐使用水溶性切削液。(使用油性切削油时,请配备相应的消防设备以及相关的防火对策。)

### 2 关于切削材质

切削材质为陶瓷,钨钢时,由于切屑为粉末状容易侵入到增速器的内部,从而造成增速器(标准规格)使用寿命明显缩短。为了应对这种情况,敝公司可以提供特殊规格的增速器。(详细请与敝公司的各营业所联系)

### 3 保护罩的设置

由于增速器在使用过程中处于高速旋转状态,一旦刀具出现破损,会四处飞散非常危险。为了保证安全,请设置保护罩。另外,在使用过程中请配戴防护眼镜。

### 4 无人运转时的使用

发生故障时,可能会造成增速器急剧发热而引起火灾的发生。无人运转时,请务必在装有自动灭火装置的机床上使用。

## 8. 保养·点检

### 1 关于润滑脂

增速器采用的是润滑脂密封机构,通常情况下不需要注入润滑脂。当在敝公司进行大修时,会给增速器注入润滑脂。

### 2 关于分解·改造

请用户不要擅自分解和改造。一旦进行了分解和改造将不在敝公司的修理和大修范围内。

### ③ 关于大修

在使用开始半年或者使用时间超过1000小时时,要进行大修。另外,长时间(1年以上)没有使用时也要进行大修。要进行大修(有偿)时,请通过供应商与敝公司联系。

### ④ 异音,异味发生时的对策

异音,异味发生时,请立刻停止使用与敝公司联系。

### ⑤ 长时间保管

使用冷却液后,增速器要进行长期保管时,为了防止生锈的发生,请务必用空气枪通过定位销将内部残留的冷却液吹静,再涂上防锈油后进行保管。

### ⑥ 长时间保管后的再使用

用手按压定位销,确定能够顺畅移动后再使用。如果不能顺畅的移动ATC换刀时将非常的危险。请参照P8页对定位销进行安装和清扫。

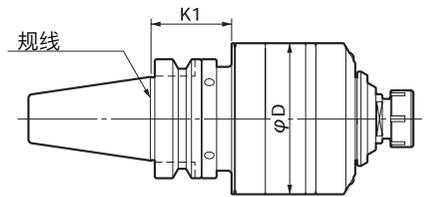
## 9.加工中心上的安装

出厂时虽然敝公司根据用户提供的加工中心的信息,做出了对应此机种的相关设定,但是为了安全起见在安装到加工中心上之前请对以下各项进行确认。

### ① ATC臂等干涉的确认

以增速器中的K1,  $\phi D$ 尺寸以及加工中心使用说明书上记载的干涉尺寸为基准,确认加工中心的ATC臂与增速器是否发生干涉。干涉范围不明时,请与机床制造商联系。

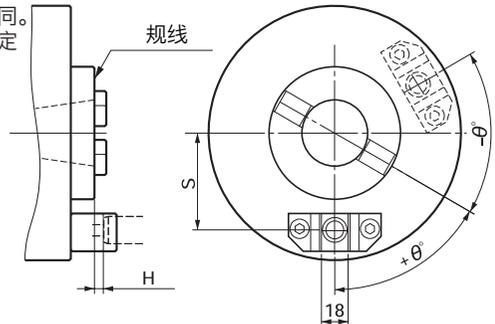
型	锥柄规格		$\phi D$
	BT	DIN,CAT	
	K1		
GTG5	43	58	80
GTG6	58	63	100
GTG4	58	63	110



### ② 机床主轴端面定位块的确认

由于加工中心种类的不同,定位块也会有所不同。参考机床的使用说明书以及图面等资料,确认定位块与实际的机床主轴端面是否相符。

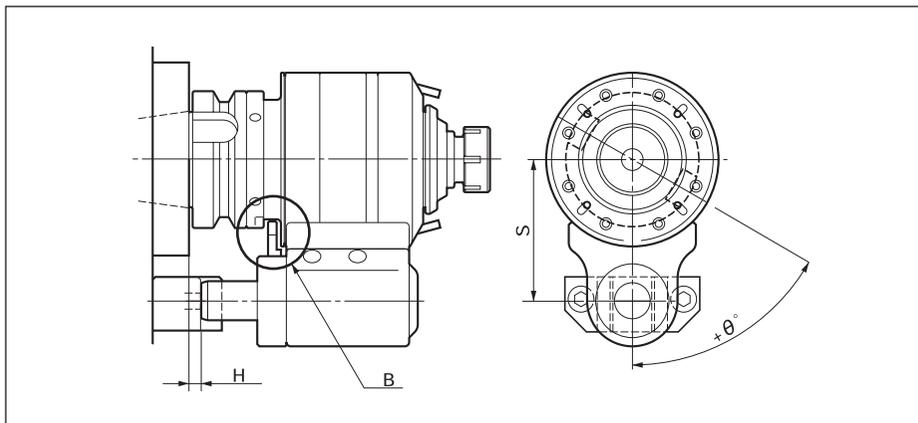
S: 间距 (mm)  
H: 设定长 (mm)  
 $\theta$ : 设定角度 ( $^{\circ}$ )



### ③ 增速器设定的确认

确认与增速器同封的”检查表”中记载的设定尺寸和 **9-2** 中调查所得机床主轴端面的数值是否一致。

- 间距S不同时  
用户自己不能做调整,请通过供应商与敝公司联系。
- 设定长H不同时  
按照 **9-5** 中设定长的调整方法,进行调整。
- 设定角度  $\theta$  不同时  
按照 **9-6** 中设定角度的调整方法,进行调整。



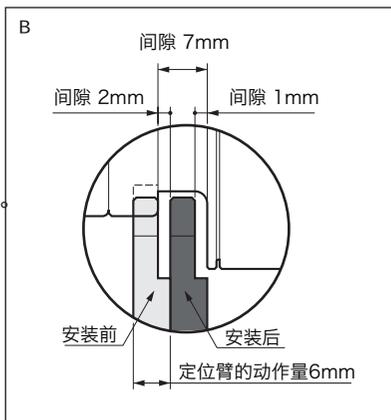
### ④ 实际安装后的确认

通过加工中心主轴的定位操作(M19),将驱动键的位置固定,然后手动将增速器安装到机床上。这时,请确认驱动键,定位销插入时动作顺畅。

#### 设定长的确认

定位销的动作量超过规定量(6mm)时,会对本体施加偏向负载,从而造成轴承受到额外负荷,引起发热进而降低使用寿命。另外,当定位销的动作量低于规定量时,会造成锁紧机构不能解除,这种状态下主轴旋转时,会造成增速器的破损。

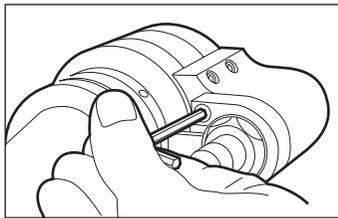
在正常位置时,定位臂的横向间隙分别为2mm和1mm。(参照右图)



## 5 设定长H的调整方法

### (1) 固定螺丝的拆卸

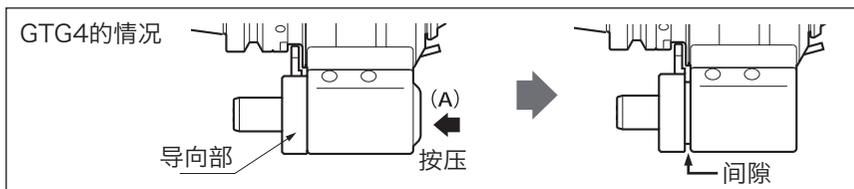
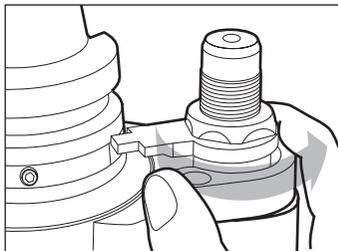
如右图所示用六角扳手将2个固定螺丝拆下。



### (2) 止转部的旋转

如右图所示一边按下定位销,一边旋转导向部就可将定位销拆下。

※ GTG4的情况时,由于导向部与本体之间有干涉,不能直接拆下。如下图所示用手压动A部,导向部与本体之间会产生4mm左右的间隙(不发生干涉为止),这时在旋转导向部就可以将定位销拆下。



### (3) 定位销前端长度的设定

将使用机床的设定长H代入到下面的公式中,就可以算出定位销前端的长度B。

#### BT基础柄

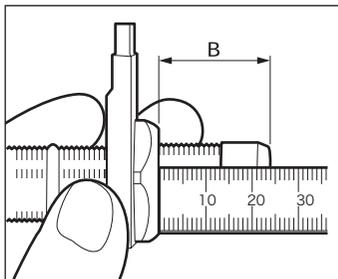
GTG6以及4  $B=47\text{mm}-H\text{mm}$

GTG5  $B=32\text{mm}-H\text{mm}$

#### DV,CV基础柄

GTG6以及4  $B=52\text{mm}-H\text{mm}$

GTG5  $B=47\text{mm}-H\text{mm}$



定位销有A,B,C三种类型,各种类型设定长的调整范围也不同。

#### BT基础柄

销的种类	GTG5	GTG6,4
A	-24~9	-9~6
B	-9~6	6~21
C	6~21	21~36

#### DV,CV基础柄

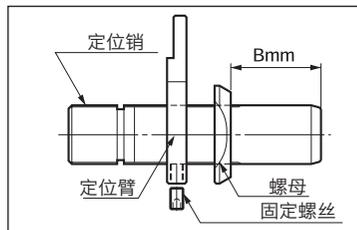
销的种类	GTG5	GTG6,4
A	-9~6	-4~11
B	6~21	11~26
C	21~36	26~41

### ! 请注意

标准以外的增速器 9-1 中的K1的尺寸有可能不同。这种情况时不能通过上面的公式进行计算,如有需要请与敝公司联系。

#### (4) 调整方法

将定位臂侧面的锁紧螺丝拧出,松开定位臂与螺母后调整前端长度B(公差范围正负0.3mm)。调整后,将螺母固定并拧紧定位臂。最后用L型扳手2.5N·m的扭矩将锁紧螺丝完全拧紧。



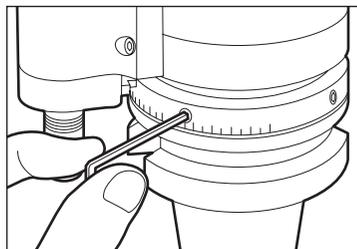
#### (5) 组装

按照(1)(2)步骤的反顺序,就可以完成定位销的组装。并请牢靠的拧紧锁紧螺丝。

### ⑥ 设定角度 $\theta$ 的调整方法

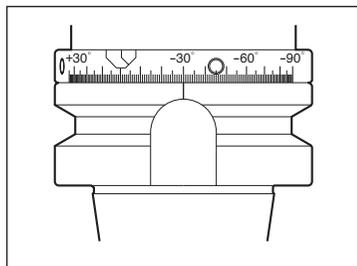
#### (1) 锁紧的解除

松开锁紧环上的4处锁紧螺丝。



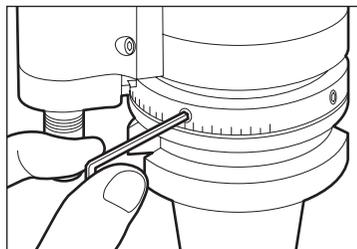
#### (2) 设定角度的调整

确定定位环能够沿着圆周方向旋转后,通过定位环上的刻度与本体上的标记,就可以设定使用机床的设定角度  $\theta$ 。



#### (3) 完成锁紧

调整后,将锁紧螺丝涂上防滑剂(东亚合成:ARONTITE US相当)后,均匀牢靠的拧紧4处锁紧螺丝。拧紧时,请按照对角方向拧紧。



### ⚠️ 请注意

· 如果不能均匀的拧紧会造成定位环的松动,从而引起ATC自动换刀时不良的发生。

## 10.通用铣床上的安装

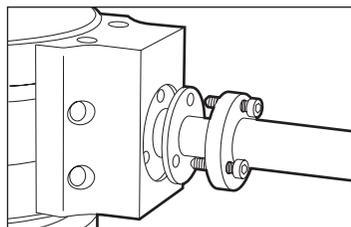
### 1 回转挡杆的安装

如下图所示将套筒插入后,再将回转挡杆插入到套筒中,对齐固定螺丝后,用L型扳手拧紧,将回转挡杆固定到制动块上。



#### 请注意

- 在加工过程中由于振动的产生,可能会造成螺丝松动。确认牢靠拧紧后,在进行使用。



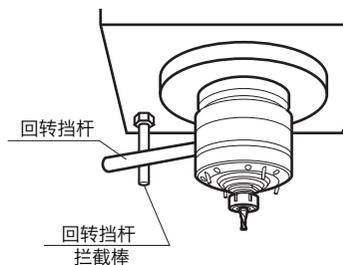
### 2 机床上的安装

将回转挡杆拦截棒安装到机床的端面上。由于在使用过程中回转挡杆会产生较大的力矩,请使用直径在30mm以上,高刚性的拦截棒。另外,沿着回转方向用铜线等将回转挡杆与拦截棒固定。



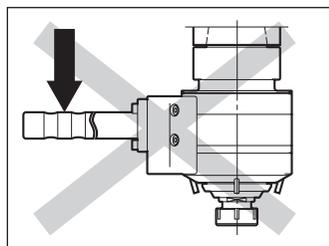
#### 请注意

- 使用磁性支架作为回转挡杆拦截棒非常危险禁止使用。



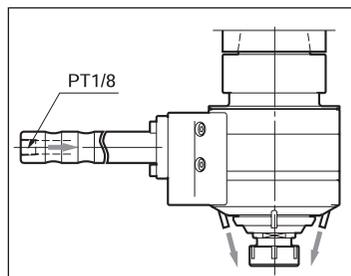
#### 请注意

- 如右图所示,在固定时避免在箭头方向施加过大的力,以免造成轴承受额外负荷引起发热,从而降低轴承的使用寿命。



### 3 增速器的冷却

如右图所示回转挡杆上有PT(Rc)1/8螺纹部。通过螺纹部可以供给空气和冷却液,使增速器得到冷却,起到抑制发热和主轴延伸的效果。





**大昭和精机贸易(上海)有限公司**

TEL.021-54666116