

滚 动 轴 承

双、四列圆锥滚子轴承测量方法汇编

动 轴 承

双、四列圆锥滚子轴承游膝及调整方法

一、 双、四列圆锥滚子轴承类型

圆锥滚子轴承可以同时承受径向与轴向的联合负荷，用于轧钢等重型设备的圆锥滚子轴承常常做成大型的双、四列圆锥滚子轴承，主要有以下几种形式：双列双外圈单内圈（图 1）、双列单外圈双内圈（图 2）、普通四列圆锥滚子轴承（图 3）、密封四列圆锥滚子轴承（图 4）、无内隔密封四列圆锥滚子轴承（图 5）、内、外无隔圈四列圆锥滚子轴承（图 6）等。

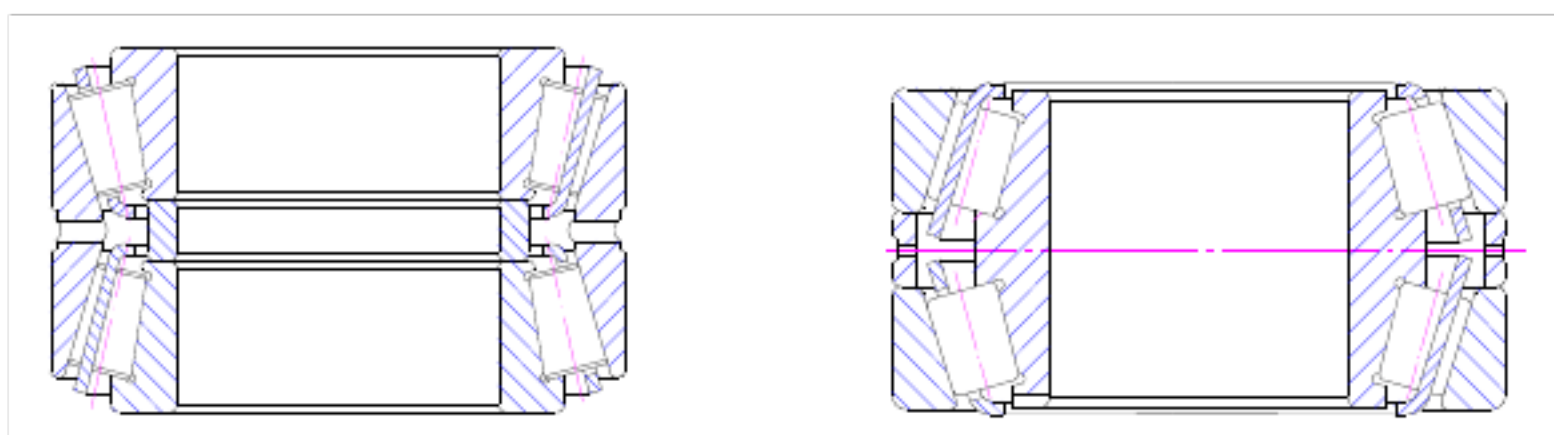


图 1

图 2

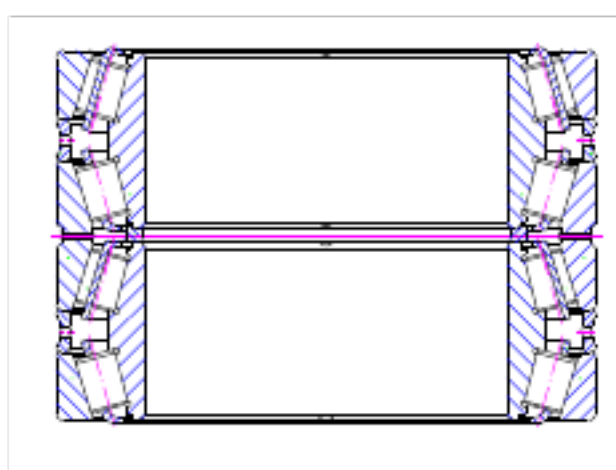


图 3

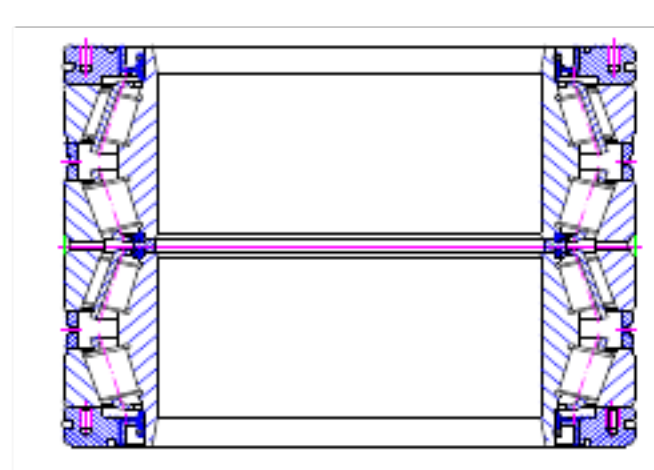


图 4

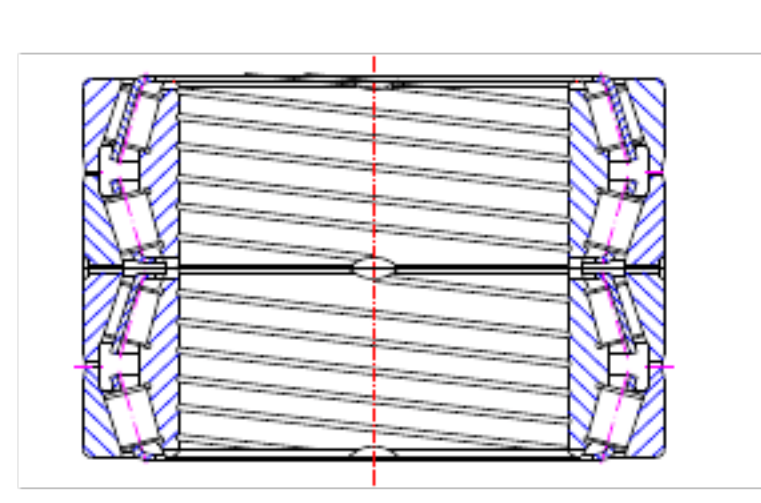
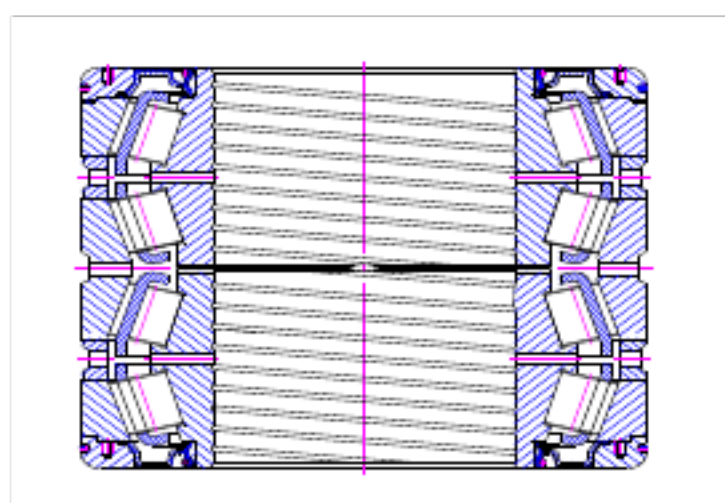


图 5

图 6

游隙：滚动轴承内的“游隙”是指套圈和滚动体的内部间隙，即游隙是当一个套圈固定不动，另一个套圈由一个极限位置移向另一个极限位置的总移动量。

游隙使轴承套圈相互之间在径向或轴向方向移动，由此轴承的游隙又分为径向游隙和轴向游隙。

径向游隙：当一个套圈不动时，另一个套圈在垂直于轴承轴线的径向方向上，由一个极限位置移向另一个极限位置的总移动量。

轴向游隙：当一个套圈不动时，另一个套圈沿轴线方向由一个极限位置移向另一个极限位置的总移动量。

根据轴承的状况径向游隙分为三种：

- (1) **原始游隙：**指的是轴承在未安装前自由状态下的游隙，亦即用户选型和工厂签订合同时以及产品设计时和工厂制造时轴承代号表示的游隙，亦称设计游隙。主要是用户选型或供需双方根据轴承安装、配合及工作条件共同协商选择的游隙（应在签订合同时，同时签订书面技术协议）。
- (2) **配合游隙：**指的是轴承安装到轴上和壳体孔内以后的游隙。当轴承与轴、外壳之间采用过盈配合时，其配合

游隙始终小于原始游隙。

(3) 指的是轴承工作时，由于温度变化和受负荷后，滚动体与套圈之间产生接触变形而引起游隙变化后的剩余游隙。

三、轴承游隙

轴承国家标准（同国际标准）采用径向游隙，其值见表 1。

表 1 双四列圆锥滚子轴承径向游隙 μ m

公称内径 d mm		1 组		2 组		0 组		3 组		4 组		5 组	
超过	到	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
—	30	0	10	10	20	20	30	40	50	50	60	70	80
30	40	0	12	12	25	25	40	45	60	60	75	80	95
40	50	0	15	15	30	30	45	50	65	65	80	90	110
50	65	0	15	15	30	30	50	50	70	70	90	90	120
65	80	0	20	20	40	40	60	60	80	80	110	110	150
80	100	0	20	20	45	45	70	70	100	100	130	130	170
100	120	0	25	25	50	50	80	80	110	110	150	150	200
120	140	0	30	30	60	60	90	90	120	120	170	170	230
140	160	0	30	30	65	65	100	100	140	140	190	190	260
160	180	0	35	35	70	70	110	110	150	150	210	210	280
180	200	0	40	40	80	80	120	120	170	170	230	230	310
200	225	0	40	40	90	90	140	140	190	190	260	260	340
225	250	0	50	50	100	100	150	150	210	210	290	290	380
250	280	0	50	50	110	110	170	170	230	230	320	320	420

280	315	0	60	60	120	120	180	180	250	250	350	350	460
315	355	0	70	70	140	140	210	210	280	280	390	390	510
355	400	0	70	70	150	150	230	230	310	310	440	440	580
400	450	0	80	80	170	170	260	260	350	350	490	490	650
450	500	0	90	90	190	190	290	290	390	390	540	540	720
500	560	0	100	100	210	210	320	320	430	430	590	590	790
560	630	0	110	110	230	230	350	350	480	480	660	660	880
630	710	0	130	130	260	260	400	400	540	540	740	740	910
710	800	0	140	140	290	290	450	450	610	610	830	830	1100
800	900	0	160	160	330	330	500	500	670	670	920	920	1240
900	1000	0	180	180	360	360	540	540	720	720	980	980	1300
1000	1120	0	200	200	400	400	600	600	820				
1120	1250	0	220	220	450	450	670	670	900				
1250	1400	0	250	250	500	500	750	750	980				

注：对于用户有特殊要求或产品图中已给定的游隙，则不执行此游隙标准。

游隙之间的关系

轴承的游隙应主要体现在径向游隙，因圆锥滚子轴承的径向游隙无法测量，因此，采用测量轴向游隙的方法来保证径向游隙。

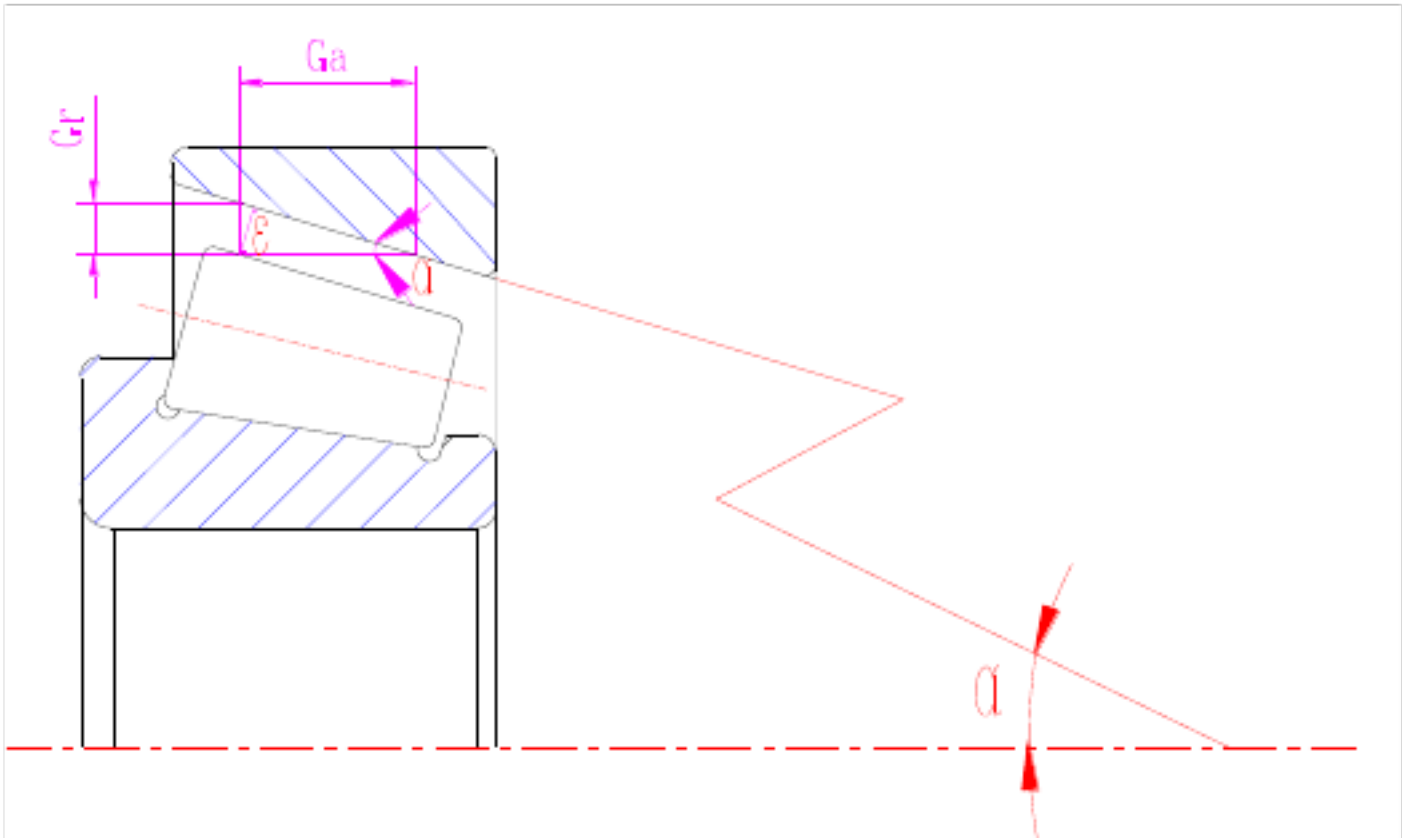


图 7

由图 7，

因为：

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{G_r}{G_a}$$

(公式 1)

其中：

α ——接触角；

G_r ——径向游隙；

G_a ——轴向游隙；

所以圆锥滚子轴承轴向游隙 G_a 与径向游隙 G_r 之间的关系为：

$$G_a = G_r \operatorname{tg} \alpha \quad (\text{公式 2})$$

径向游隙 G_r 可通过表 1 查得，接触角 α 由产品图中给出。

目前，对双、四列圆锥滚子轴承游隙的测量，大部分厂家采用分体测量法，但也有少数厂家不采用分体测量法，而是采用整体测量的方法。一种是整体测量轴承套圈之间的轴向间隙： BB DD CC （见图 8）；另一种是直接测量滚子与外滚道之间的缝隙 ε （见图 7），但这两测量方法都是**非常不准确的**。

（一）、整体测量法

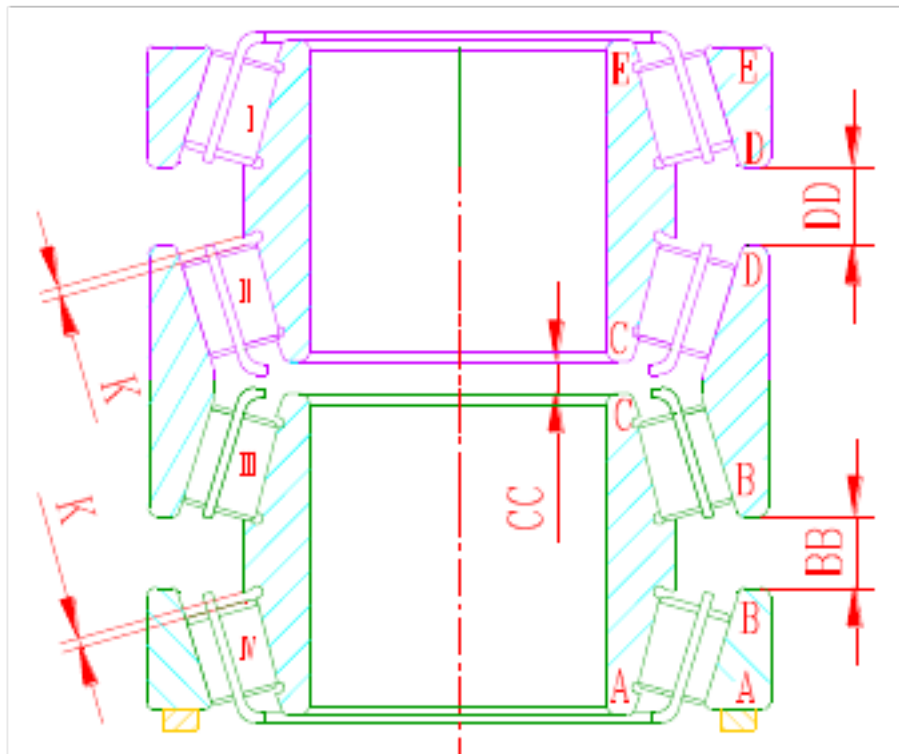


图 8

理论和经验早已证明，这种方法仅适用于滚子圆锥角大于 3° 的双、四列圆锥滚子轴承。对于滚子圆锥角小于 3° 的四列圆锥滚子轴承，由于其圆锥角较小，致使第 II 列和第 IV 列滚子会产生自锁现象，因而使圆锥滚子的基准端面与内圈中挡边之间产生间隙

（自锁形成的间隙量为 K ，见图 8），以致不能得到良好的接触，因而影响轴承轴向游隙的正确配制，其游

隙不是真值。即使是目前外径小于 $\phi 400\text{mm}$ 的小型双、四列圆锥滚子轴承（主要是中小型的线材轧机）部分采用此法测量，也存在误差，只不过误差相对小些，不提倡采用，其检测结果与实际也不符。

（二）、测缝隙法

采用测滚子与外滚道缝隙 ε 的方法，此方法更是谬以千里，由图 7，
因为：

$$\cos \alpha = \varepsilon / Gr$$

(公式 3)

所以缝隙 ε 为：

$$\varepsilon = Gr \cdot \cos \alpha \quad (公式$$

4)

由公式 4 知，塞尺测量的滚子与外滚道的缝隙 ε ，它既不是径向游隙，更不是轴向游隙。同时，因测量时无法保证套圈处于极限位置和自锁现象的存在，其 ε 值更非真值。

从上述两种测量方法看，只是滚子圆锥角大于 3° 的双、四列圆锥滚子轴承，可以采用整体测量（实际也存在误差，只不过误差更小些）。但现在绝大部分轴承滚子锥角不大于 3° （小于 3° ），因此，目前双、四列圆锥滚子轴承无论大小，必须全部采用分体

测量方法。

综上所述，整体测量的游隙并不是真正的游隙值，存在很大的误差，这对轨机轴承的选型、安装、使用会造成很大的危害。实际上，无论直接测量缝隙或整体测量，其原理和劳动强度都远非分体测量可比，且分体测量质量控制难度更大（易造成划痕）。但整体测量只是在建国初期采用，会对钢厂轴承的使用造成很大的危害，因此再复杂、再困难也应采用整体测量法。我国早已和国际统一采用分体测量法，保证钢厂对轴承的选型、安装、使用。对轴承而言，选型的原始游隙、配合游隙、工作游隙都是经过多年实践检验的，因此保证轴承游隙的正确测量是十分必要的。营销人员尤其是售后服务人员应懂产品，不能人云亦云，莫衷一是，应主动向厂家宣贯。实际上，很多大的使用厂家，其对整体测量方法的理解也十分精通和到位，我们反而在和他们接触中能学到更多的应用知识。

双、四列圆锥滚子轴承内的轴向游隙，是靠配制内、外隔圈宽度尺寸保证的。当隔圈的宽度尺寸大于其所在部位的两套圈端面之间的间距时，隔圈即把内圈及各外圈顶起，使圆锥滚子与套圈滚道之间产生间

隙。在轴承轴线方向之间的间隙即为轴承的轴向游隙。

为消除滚子自锁造成的游隙误差现象，采用加垫块的分体测量法进行测量和计算，可避免此不良现象。现将各类型分体测量方法简介如下：（为方便理解，特将配合在同一位置的轴承零件绘成同一颜色）：

（一）、双列双外圈单内圈

轴承轴向游隙的大小取决于 **BB**与相应隔圈宽度尺寸 **B' B'** 的差值（如图 9），即：

$$Ga = B' B' - BB$$

（公式 5）

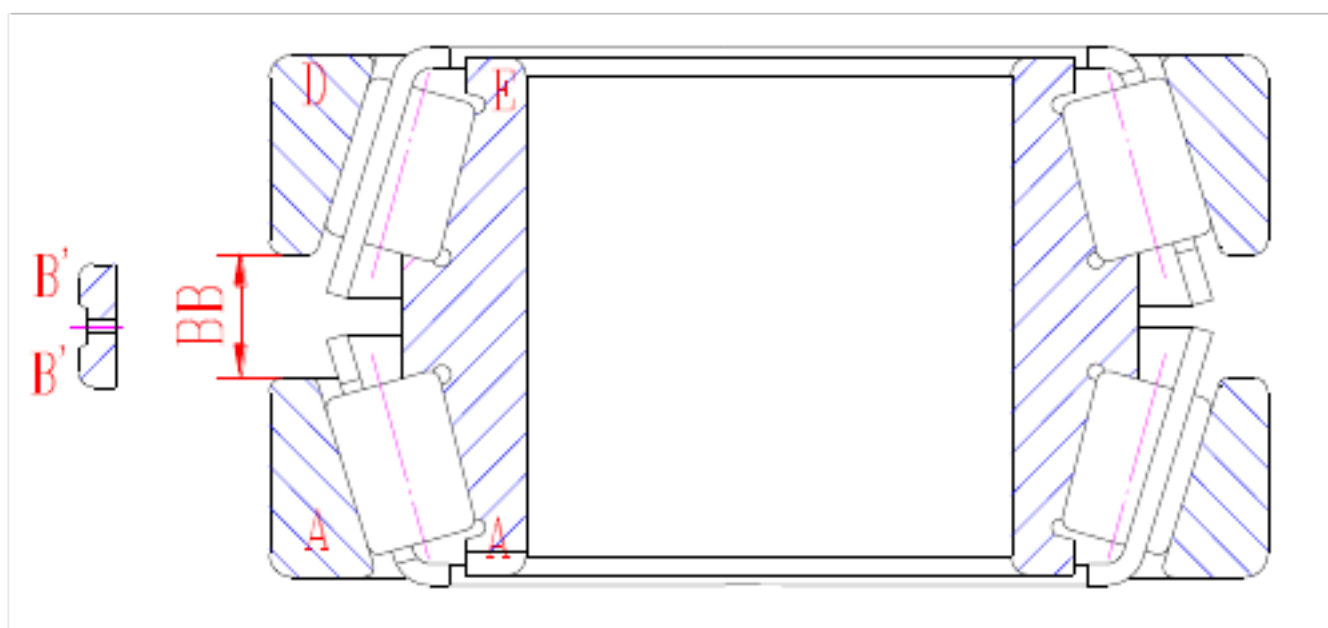


图 9

1、BB 尺寸的测量

（1）将内圈放置于一平台上，将 **AB** 外圈放于 **BD** 外圈端

面上，作为载荷，测量 值（如图 10）。

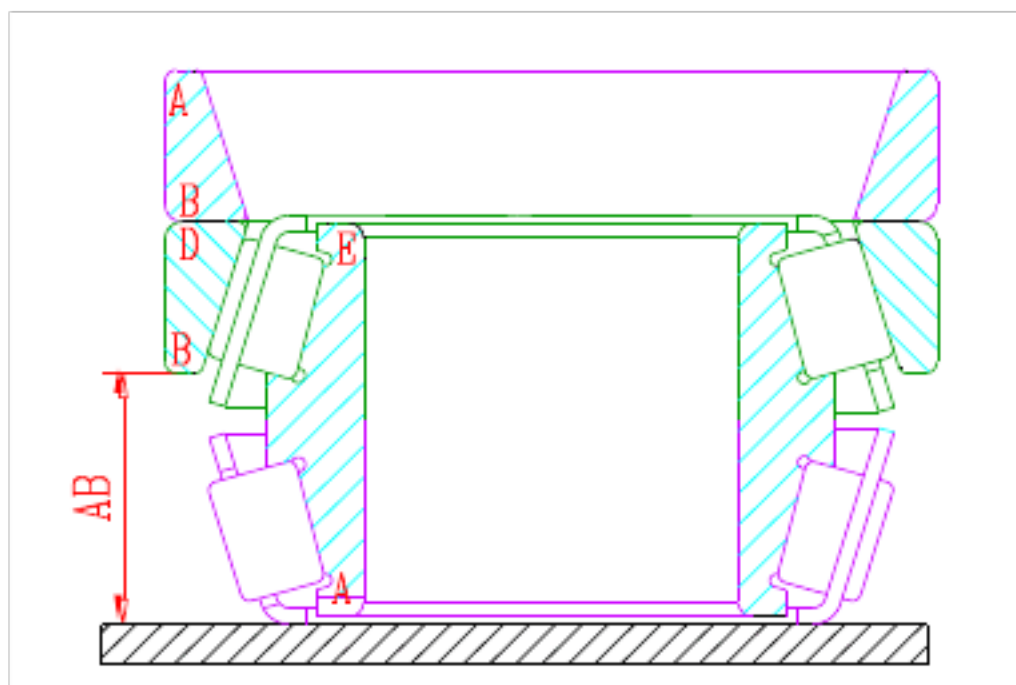


图 10

（2）将产品翻转，测量 BE 值，同时测量出内圈的实际宽度 AE （如图 11）。

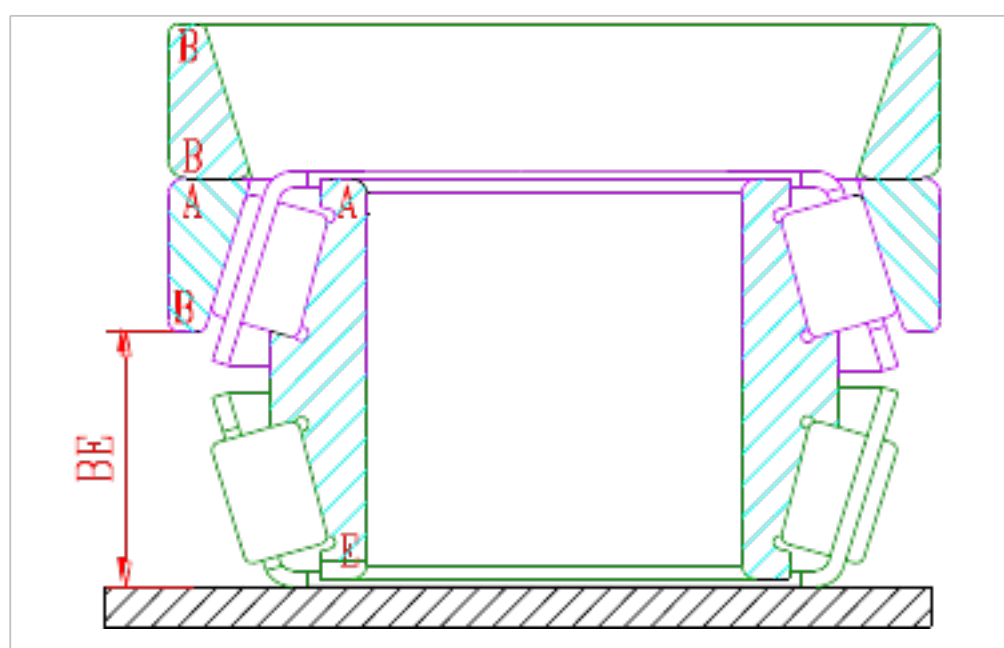


图 11

则 BB 尺寸应为：

$$BB = (AB + BE) - AE$$

(公式 6)

而隔圈的实际加工宽度应为：

$$B' B'_{\max} = BB + G_{\max}$$

(公式 7)

$$B' B'_{\min} = BB + G_{\min}$$

(公式 8)

(二)、双列双内单外圈

轴承轴向游隙的大小取决于 CC 对应隔圈宽度尺寸 C' C' 的差值(如图 12)，即：

$$Ga = C' C' - CC$$

(公式 9)

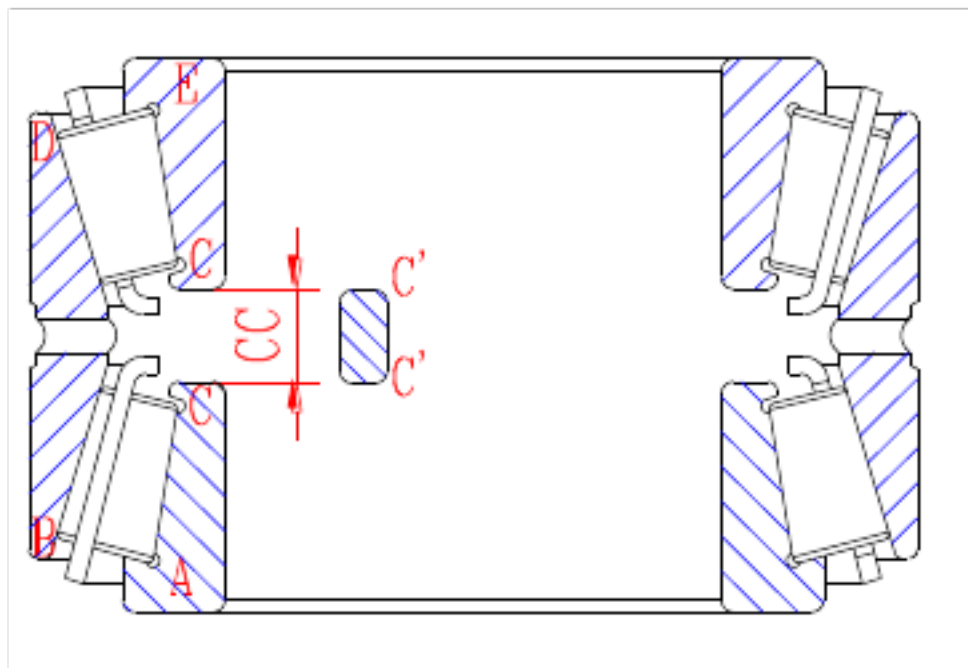


图 12

1、CC 尺寸的测量

(1) 将内圈组件成对摆放整齐，定位基面用三个等高的垫块垫起，使套圈端面处于水平的位置上，将双滚道外圈 BD 置于内组件 AC 上，之后在 BD 圈端面放

置一平尺,测量 (如图 13)。

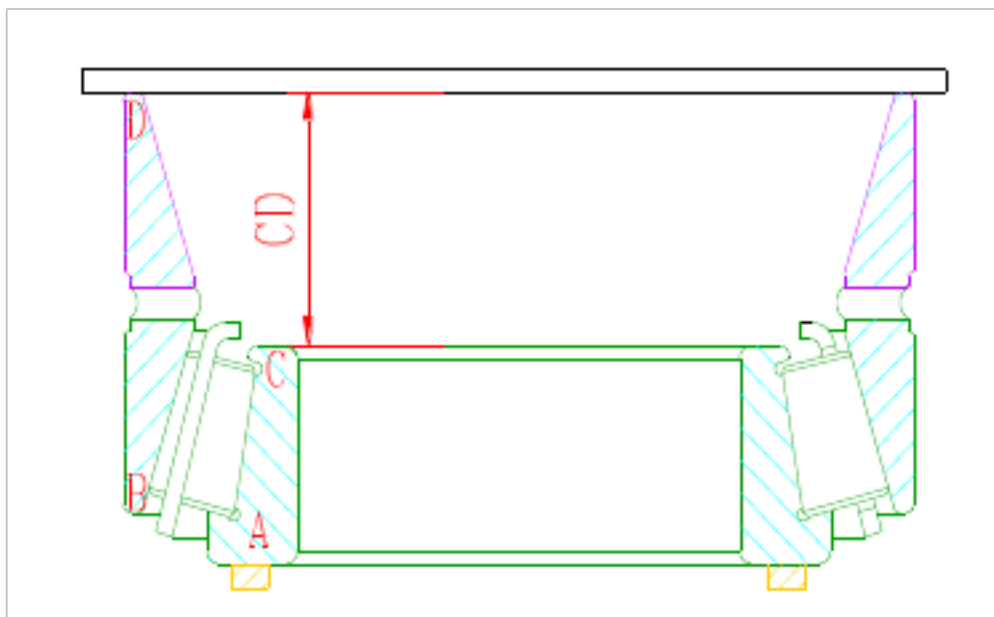


图 13

(2) 将双滚道外圈 BD 翻转到另一内组件 EC 上端, B 端向上, 测出 CB 值, 同时用百分尺测出双滚道外圈实际宽度 BD 值 (如图 14)。

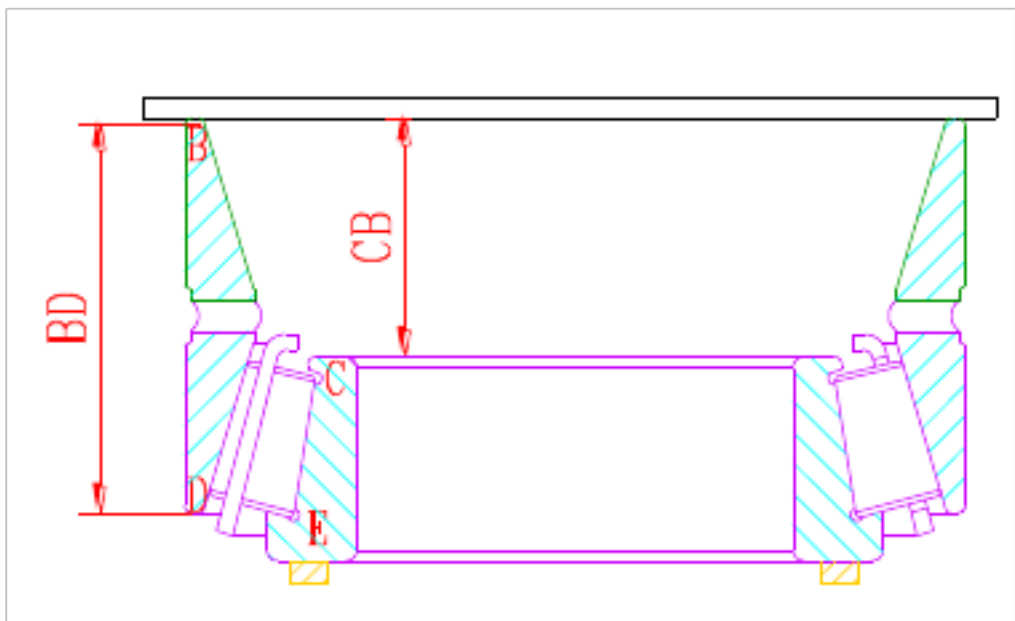


图 14

则：

$$CC=BD-(CD+CB)$$

(公式 10)

而内隔圈实际加工宽度应为：

$$C'C'max=CC+GamaxBD-(CD+CB+Gamax) \quad (\text{公$$

式 11)

$$C'C'_{min}=CC+G_{amax}BD-(CD+CB+G_{amin} \quad (\text{公$$

式 12)

(三)、 通大型四列圆锥滚子轴承轴向游隙的调整与测量

轴承轴向游隙的大小取决于 CC BB DD 与相应隔圈宽度尺寸

$C'C'$ 、 $B'B'$ 、 $D'D'$ 的差值 (如图 15)，即：

$$Ga=C'C'-CC=B'B'-BB=D'D'-DD \quad (\text{公$$

式 13)

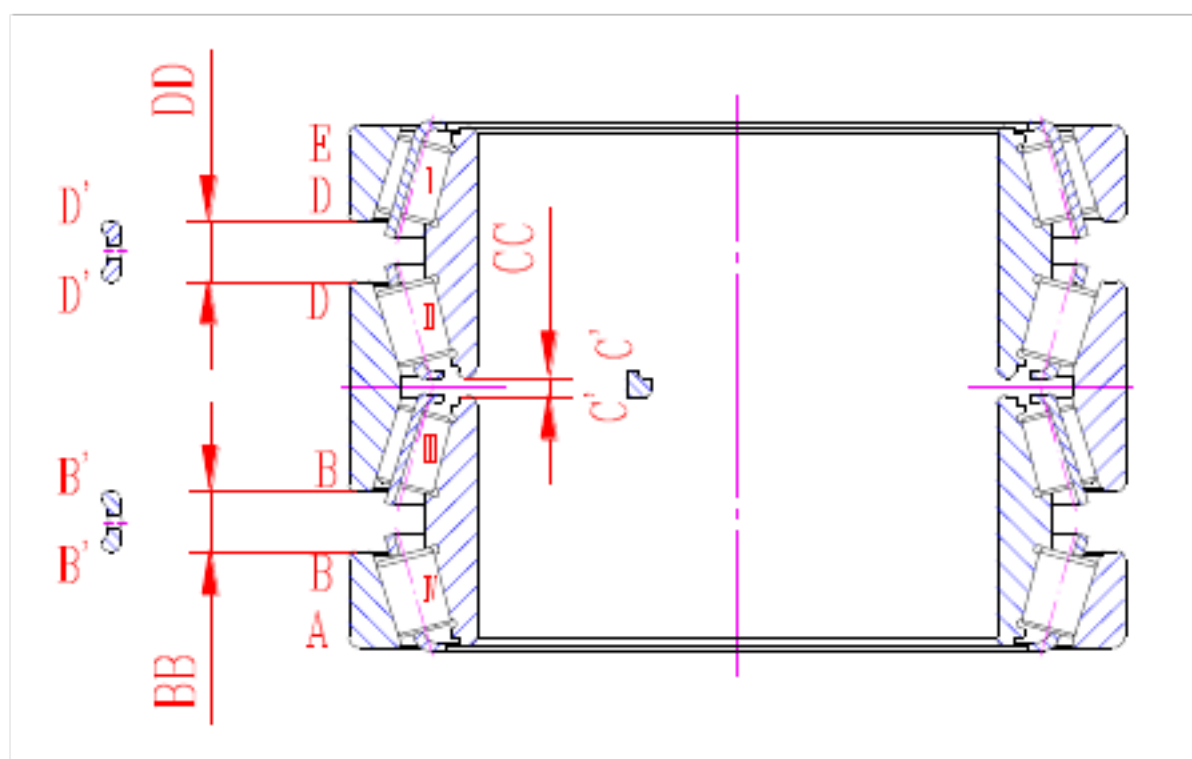


图 15

轴承的轴向游隙 G_a 是由技术条件规定的已知数，因此只要确定了 CC BB 和 DD 的尺寸后，即可求得隔

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/105301301314011141>