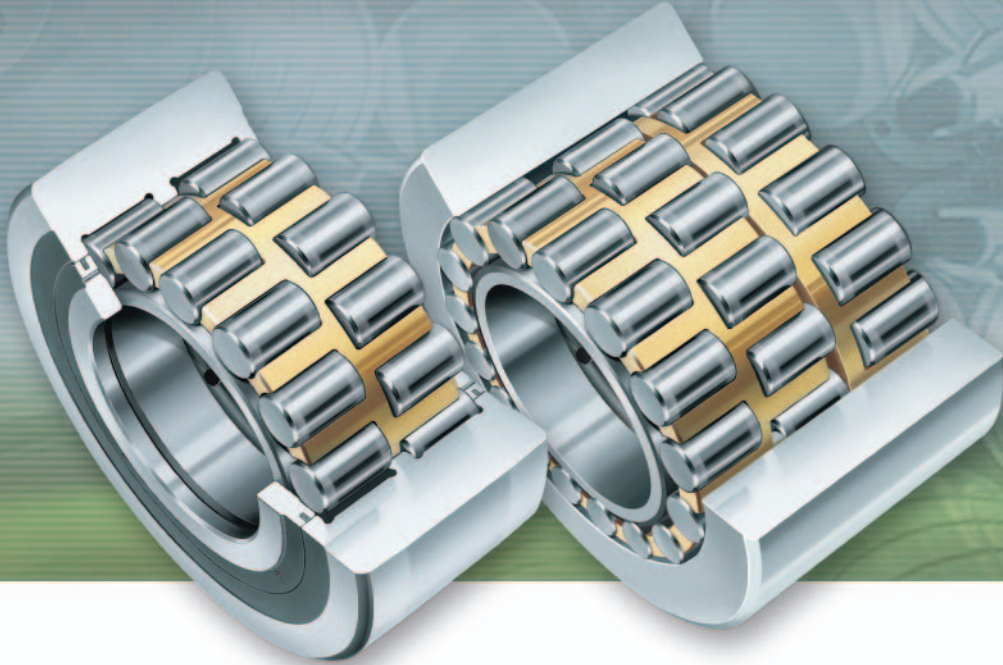




FAG



背衬轴承

对于多辊冷轧机

SCHAEFFLER

背衬轴承

由于对轧制产品平面度、厚度公差和表面质量的要求不断提高，从而对多辊冷轧机背衬轴承提出了很高的要求。由于和客户紧密的伙伴关系，我们不断设计、测试和发展适合于生产应用的新轴承。FAG 和 INA 通过高精度加工和尖端的测量方法来确保背衬轴承的质量。

舍弗勒集团拥有 100 多年的制造和研发滚动轴承的经验。由于拥有广泛的知识 and 经验，使得我们能够找到最适合于客户并且是最经济的解决方案。只要联系 FAG 咨询服务就会明白我们能为您做些什么。

产品技术资料 TPI 129 替换了产品技术资料 TPI 104。因此在上一版中与本版不同的内容失效。

背衬轴承

特性

背衬轴承

多辊冷轧机根据制造商和型号不同有各种不同的命名方式：

- 12 和 20 辊轧机
- Z-High®
- S-High。

多辊冷轧机广泛用于钢和有色金属高精度带材的轧制。为了防止工作辊的抖动，他们由中间辊和支撑轴支撑。在这些支撑轴上，几个背衬轴承由支撑座架分开彼此相邻布置。这样的布置满足了载荷分布的要求。

根据设计形式不同，背衬轴承可以承受高的径向载荷，也可同时承受高的径向和通过相邻的结构传递到机架上的轴向载荷。

带材轧制的质量，不仅取决于整个支撑轴系的弯曲刚度，更取决于每个背衬轴承的截面高度公差、运行精度和外圈外表面的表面质量。

背衬轴承

- 按照严格的公差要求制造
- 优于 P4 的运行精度
- 分成 3 到 7 个公差组别，每个组别公差范围 3 μm 到 5 μm
- 用于承受高载荷
- 可承受较高的轧制速度，根据运行状况可达 1000 m/min
- 有三种不同的设计类型。

这些特殊性能有效的保证了轧制产品的表面质量和平面度。最终，带材被经济地加工到非常好的厚度公差，并得到最优的表面质量。

背衬轴承 类型

类型 1 的特点 - 图 1

外圈不带挡边，第一和第二列滚动体由双列梳状保持架引导，第三列滚动体由单列的梳状保持架引导。

滚动体由位于内圈上的活动挡边进行轴向引导。

此种背衬轴承不带密封。非密封轴承可适用轧制乳化液润滑；乳化液可以从轴承中均匀的无障碍流进和流出。

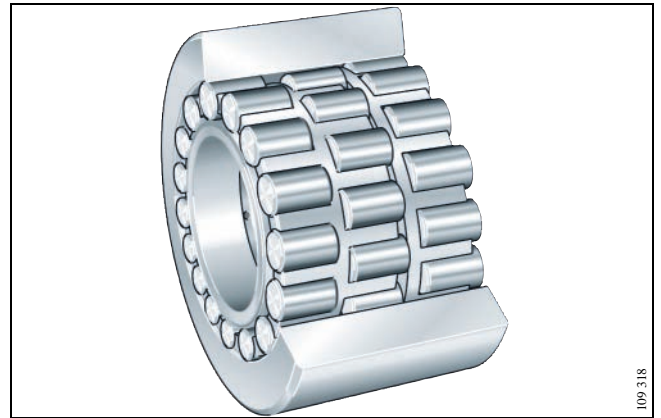


图 1 · 背衬轴承 - 类型 1

类型 2 的特点 - 图 2

这些双列背衬轴承外圈有三个挡边。滚动体由双列梳状黄铜保持架引导。

此类型轴承可适用于各种润滑方式(见第 7 页描述)。根据润滑方式不同，可提供不带密封或密封轴承。

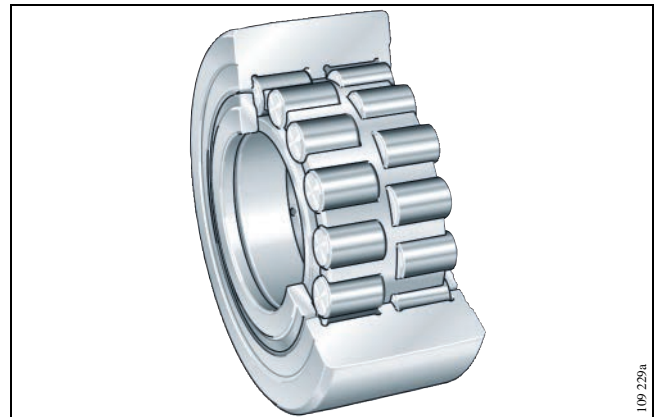


图 2 · 背衬轴承 - 类型 2

类型 3 的特点 - 图 3

双列满装背衬轴承内圈和外圈都有中挡边。

此种背衬轴承不带密封，可适用轧制乳化液润滑。

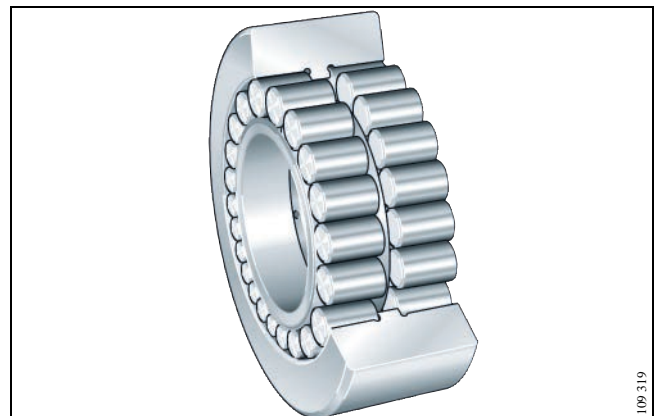


图 3 · 背衬轴承 - 类型 3

背衬轴承 设计

设计原则

20 辊轧机的力的传递取决于工作辊、中间辊和支撑辊的角度与直径比率。

近似于如下的描述：

- A、D、E 和 H 轴受 60% 的轧制力
- B、C、F 和 G 轴受 40% 的轧制力。

图标符号图 4:

- ① 支撑轴
- ② 中间辊
- ③ 工作辊
- ④ 背衬轴承 - 类型 2
- ⑤ 支撑座架

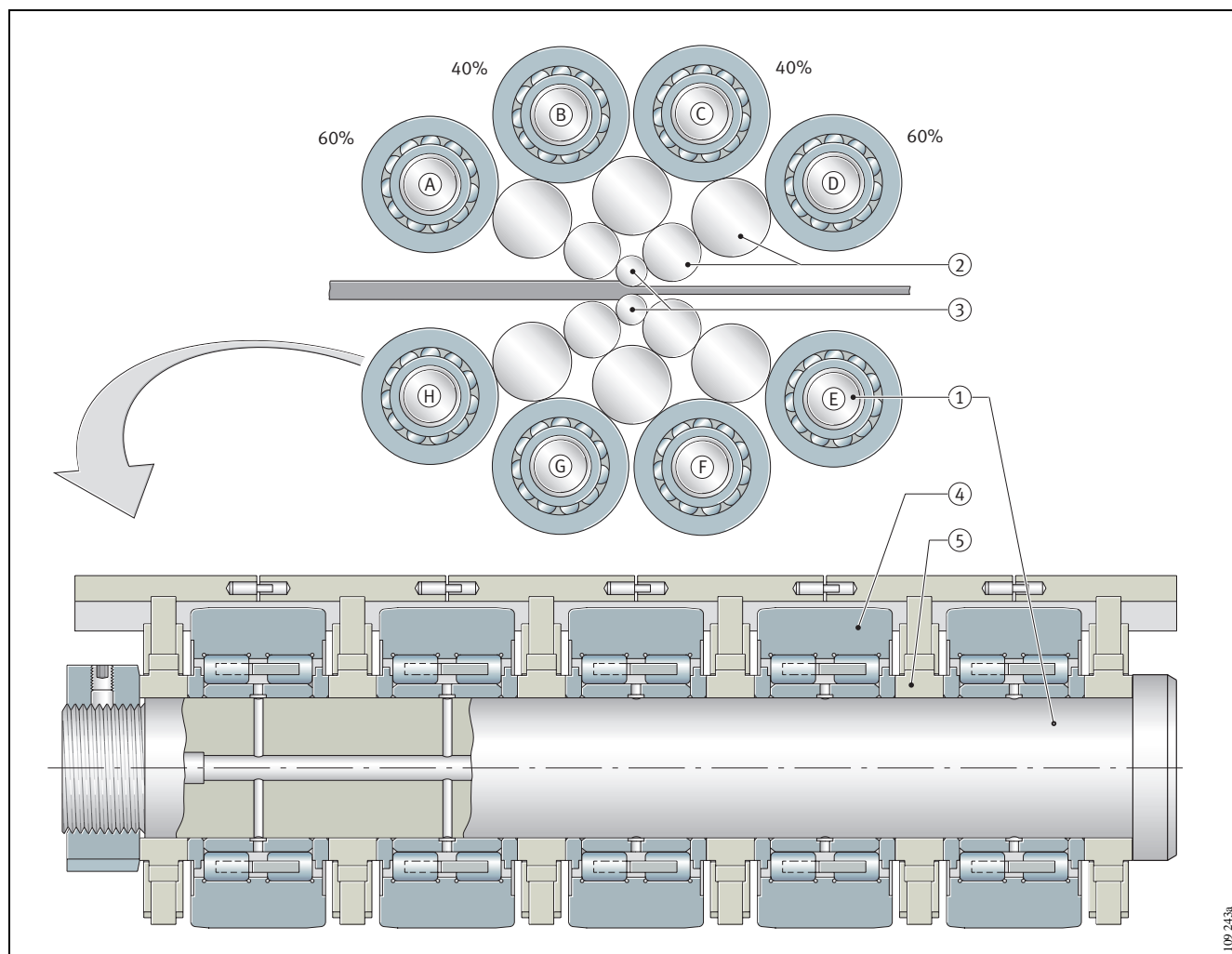


图 4 · 带有背衬轴承(类型 2)的支撑轴和支撑座架

新型轧机背衬轴承的设计

轧机背衬轴承是精密的机械部件，应用时必须精确的匹配，才能实现最佳的操作功能。

当对轧机背衬轴承提出新的要求时，对轴承布置的设计因此也需要比较详细的技术参数。根据合同和协议规定的可靠的轴承功能来提供相应的数据表。

轴承外圈的变形 - 图 5

外圈的弹性变形可以通过 BEARINX® 计算。这种计算里可以通过外圈施加载荷，并将外圈的材料和热处理方法考虑在内。在外圈的任何地方可以进行以下的计算：

- 外圈的径向位移
- 切向应力(内部)
- 切向应力(外部)
- 滚动轴承内部的载荷状况
- 每次承载时单个滚动体的应力分布。

由于椭圆形变形改变了轴承的载荷分布。在计算程序中这一点通过静载荷和动载荷的增加得以考虑。因此计算得到的背衬轴承的额定寿命更精准。

接触应力 - 图 6

图 6 显示了一个滚动体在内圈上的接触应力，为最终优化滚动体的应力曲线提供了可能。

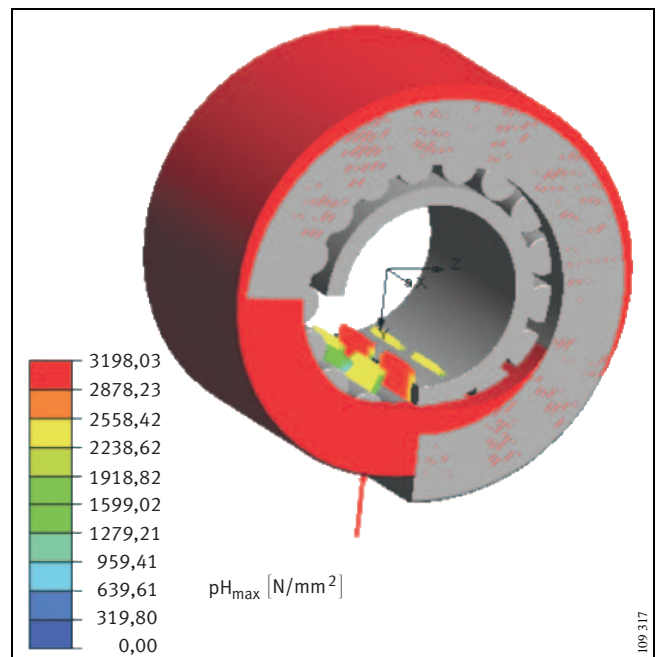


图 5 · 外圈的椭圆形变形

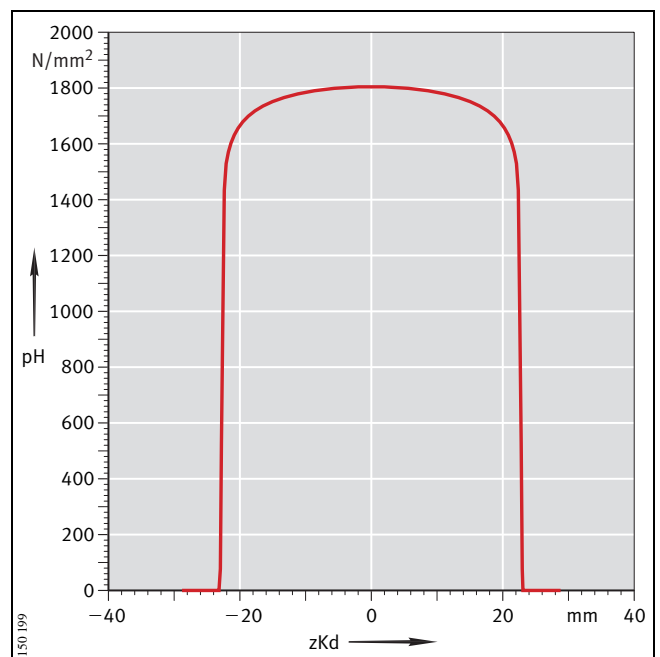


图 6 · 内圈上的应力

图标符号图 6:
zKd = 接触轮廓线(大于滚动体的长度)
pH = 接触应力

背衬轴承 安装和拆卸

安装和拆卸

背衬轴承内圈承受点载荷，在轴上安装时，采用松配合。

注意！

一些背衬轴承没有自保持能力。为了防止滚动体掉落，调整时不能将内圈推出。

在安装和拆卸过程中，轴承组件不可拆分或互换。

截面高度分组

减小轧材的公差需要高的轴承精度，特别是对外圈的跳动和轴承的截面高度公差要求。这靠高要求的制造公差和各部件的公差组别分类来达到。

背衬轴承被分成 3 到 7 个截面高度公差组别 - I 到 VII - 每个为 3 μm 或 5 μm 公差(表 1)。

表 1 · 截面高度组别和公差

截面高度组别 型号	截面高度公差 mm
I	0 -0,005
II	-0,005 -0,010
III	-0,010 -0,015

每一个背衬轴承都有截面高度公差组别名称标示(图 7)。标记位于内外圈最大壁厚处(图 8)。为了减小内圈壁厚波动，在一个支撑轴上的所有轴承内圈标记必须在同样的位置。

注意！

安装在同一支撑轴上的所有背衬轴承必须是同一公差组别，见 图 7。

轴向定位 - 图 9

一旦背衬轴承和支撑座被安装，所有支撑座、背衬轴承和支撑轴必须被轴向定位。

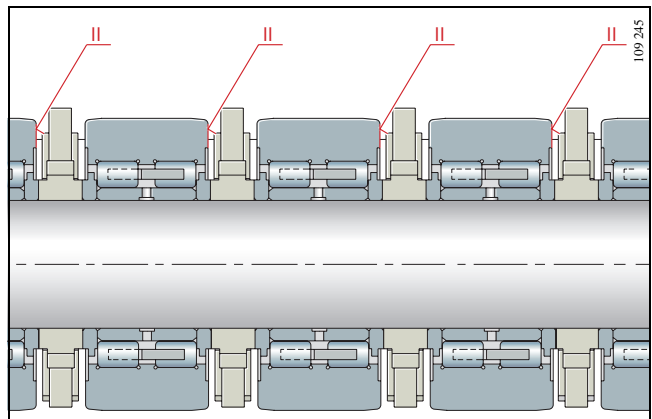


图 7 · 截面高度分组标记

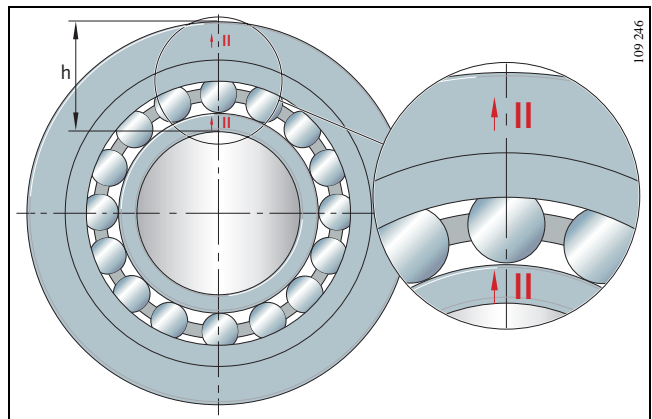


图 8 · 最大壁厚处标记

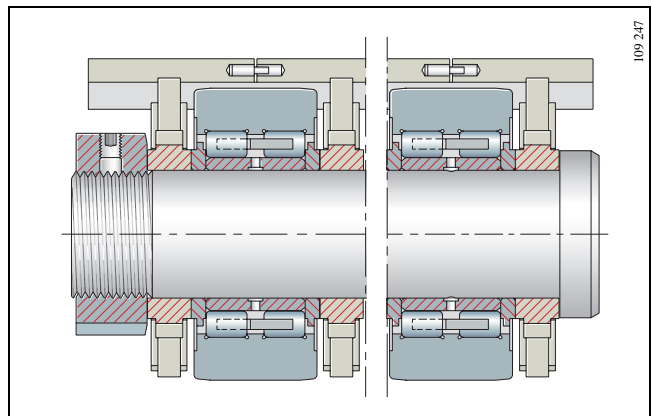


图 9 · 支撑轴、背衬轴承和支撑座轴向定位

背衬轴承 润滑

润滑

润滑是一个设计要素。轧机背衬轴承设计时就应确定润滑剂和润滑方法。

背衬轴承设计为润滑剂在滚动体上均布，这种情况下，采用轧制乳化液润滑时，乳化液可以无阻碍的从两侧流通。

注意！

润滑方法、润滑剂的量和粘度取决于背衬轴承的工作条件。必须保证在轧机启动前就对背衬轴承进行润滑。

轧制乳化液润滑 – 图 10

采用轧制乳化液润滑是最经济的，这一方法已在大量的轧机上使用。由于轧制乳化液的粘度较低，需要较大流量润滑油流过轴承。通过背衬轴承的高流速润滑剂防止了外部物质进入轴承。

无密封的背衬轴承是适于轧制乳化液润滑的。

循环油润滑 – 图 11

润滑油流过背衬轴承回到它自己的循环系统里。因此高粘度的油被使用。这种变化可以给背衬轴承寿命带来很大提高。必须注意进油孔和出油孔测量的设计。

带有唇密封的轴承是适于循环油润滑的。

油气润滑 – 图 12

利用清洁干燥的压缩空气将润滑油吹入轴承。由于间隙密封，在背衬轴承内产生轻微的压力防止了外界物质的入侵。油颗粒粘结于轴承内部表面，仅少量的油由排气孔逃出。粘度不小于 $\nu = 220 \text{ mm}^2/\text{s}$ 润滑剂设计供应措施需和润滑设备制造商协商。

带有间隙密封的轴承是适于油气润滑的。

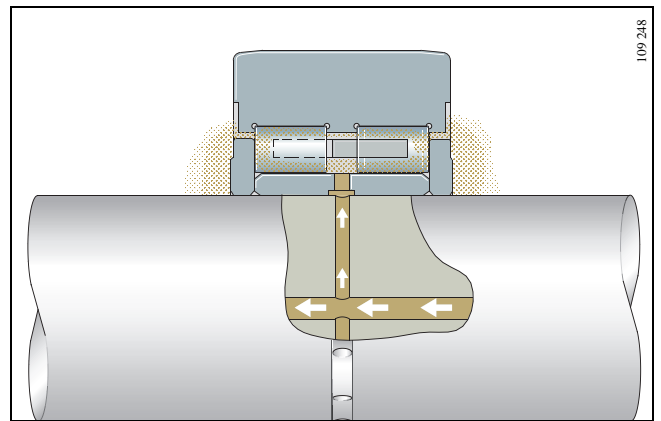


图 10 · 轧制乳化液润滑 – 背衬轴承

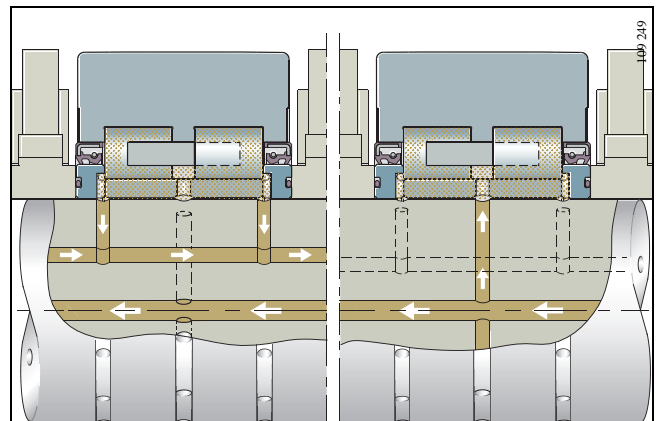


图 11 · 循环油润滑 – 回转轴封的背衬轴承

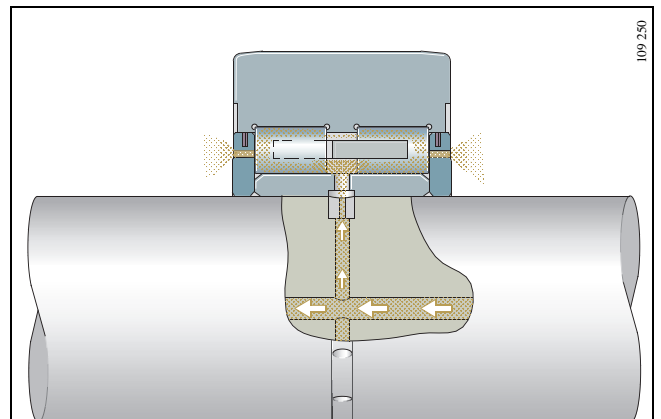


图 12 · 油气润滑 – 间隙密封的背衬轴承

背衬轴承 维护

维护

背衬轴承在运行一定时间之后必须检查。需将轴承从轴上拆下，检查损坏污染状况。

机架中的背衬轴承受不同的载荷。背衬轴承承受较高载荷的支撑辊上的轴承，需要定期与承受较低载荷的支撑辊上的轴承互换。而且每次拆卸后安装时要将内圈旋转 90°。这样可以使轴承的磨损保持均匀。

根据轧制材料所要求的质量，背衬轴承必须在限定的时间周期内检查，并且在必要时重新研磨外圈表面。

由于外圈特殊的热处理，外圈能够重新研磨几次而不损失硬度。这消除了磨痕、外来杂质导致的凹痕和磨损区域等，使表面平滑。建议阶段性的重新研磨。可联系我们咨询单独的重磨细节。

磨削心轴

类型 2 的重新研磨，可使用特殊的磨削心轴(图 13)。

心轴可协商供货。

磨削心轴通过滚动体和外圈滚道对中背衬轴承。轧机上承受同样载荷运转功能的支撑辊轴承采用相同的磨削工艺。

为了减小心轴的径向跳动，支撑辊轴承开始重磨前，磨削心轴的弹性卡环必须精磨。

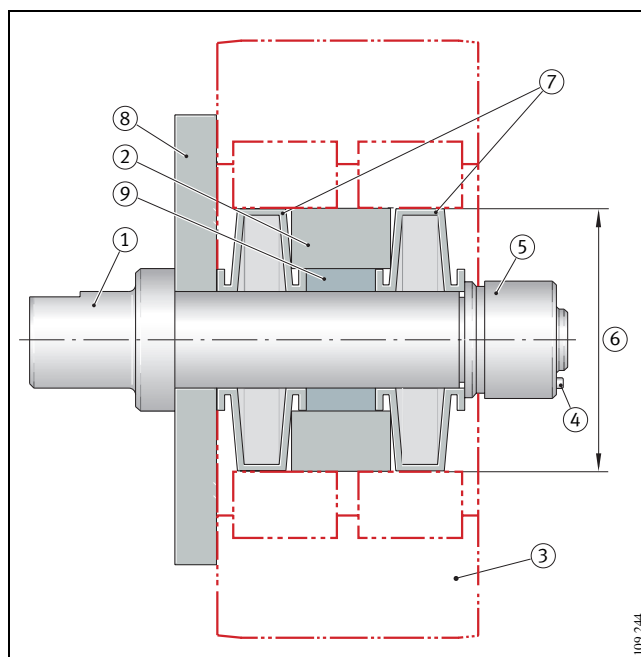


图 13 · 背衬轴承类型 2 的磨削装置

图标符号图 13:

- ① 磨削心轴
- ② 塑料隔环
- ③ 背衬轴承
- ④ 扳手螺栓
- ⑤ 锁紧螺母
- ⑥ 背衬轴承包络线
- ⑦ 弹性卡环
- ⑧ 支撑垫圈
- ⑨ 隔环

背衬轴承

订货举例和名称 交货状态和存储

订货举例和名称 - 图 14

附带的表格中包含了轴承主要尺寸。我们提供不同截面公差组别的背衬轴承。

订货举例：

■ Z-578270.01.WGTR-9S

此例中，9 个 (9S) 轴承属于同一个截面公差组别。

交货状态

做为标准，背衬轴承涂有矿物油基的防锈油，再用 VCI 纸包裹。防锈油中含有的防腐剂与轧制乳化液或矿物油基的油是兼容的，可以混合的。

储存

背衬轴承存储要求

- 保存原有包装
- 存放空间干燥(相对空气湿度不超过 65%)
- 在 0 °C 和 +40 °C 之间保持恒定的温度
- 防止接触气体或液体化学制品。

对于不同的存储条件，长时间存储或海外运输，需要使用长效的防腐剂。

对于这种情况，请和我们联系。

打开包装

搬运中手上的汗液会导致轴承锈蚀。因此手要保持干净、干燥，必要时戴上手套。轴承只有在准备安装前才可以从原包装中取出。

由于保护性气体只有在封闭的包装中才有效，所以从装有干防护剂的多层包装中取出轴承后，必须立即将包装重新封装好。

注意！

轴承包装去掉后，应尽快涂油。

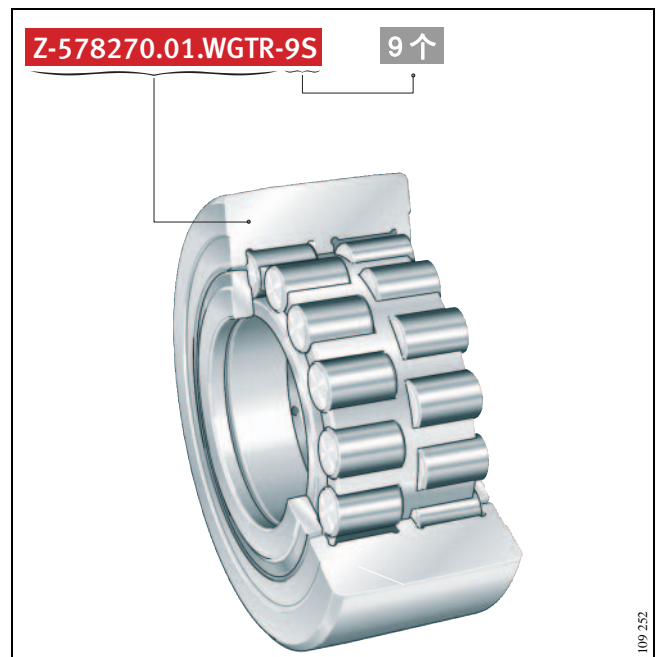
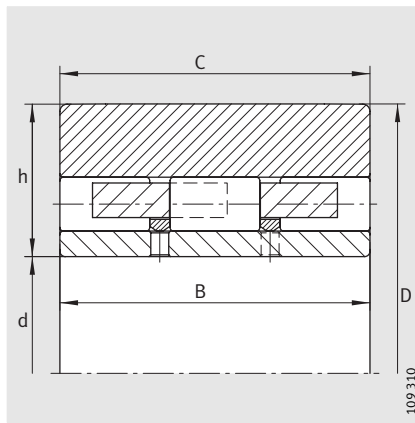


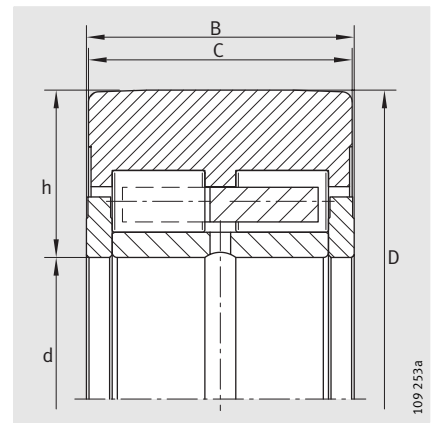
图 14 · 订货举例

109 252

背衬轴承



类型 1

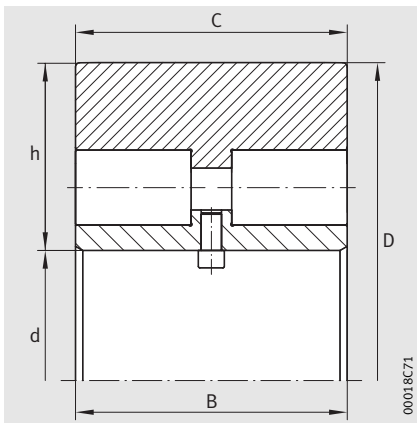


类型 2

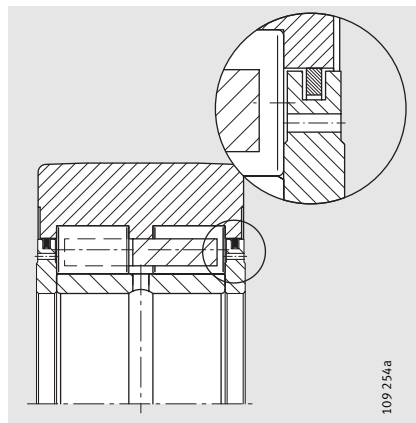
尺寸表

型号	类型	质量 ≈kg	尺寸					基本额定载荷				外圈材料	密封
			d	D	B	C	截面高度 h	动载荷 C _N N	静载荷 C ₀ N	动载荷 C _w N	静载荷 C _{0w} N		
WGTR 25×55×31,2	2	0,4	25	55	31,2	30,5	15	39 000	42 000	30 000	33 000	W ²⁾	可选的 ⁷⁾
WGTR 35×80×40	2	1,2	35	80	40	39,2	22,5	89 000	103 000	69 000	81 000	W ²⁾	可选的 ⁷⁾
F-82547	2	5,6	45	125	78	77,5	40	275 000	325 000	225 000	295 000	W ²⁾	WDR ⁶⁾
WGTR 55×120×52	2	3,4	55	120	52	51,2	32,5	168 000	218 000	123 000	158 000	W ²⁾	可选的 ⁷⁾
WGTR 55×120×64	2	4,2	55	120	64	63,2	32,5	215 000	300 000	155 000	213 000	W ²⁾	可选的 ⁷⁾
F-560123.01	2	4,6	55	126,02	64	63	35,5	212 000	295 000	163 000	243 000	W ²⁾	SP ⁷⁾
F-566100.01	2	7,9	60	150	75	73	45	270 000	335 000	222 000	310 000	W ²⁾	SP ⁷⁾
WGTR 70×160×75	2	8,9	70	160	75	74,2	45	295 000	380 000	231 000	300 000	W ²⁾	可选的 ⁷⁾
WGTR 70×160×90	2	10,7	70	160	90	89,2	45	395 000	550 000	300 000	425 000	W ²⁾	可选的 ⁷⁾
F-566567.01	2	10,7	70	165	90	88	47,5	400 000	560 000	310 000	460 000	W ²⁾	-
F-565718.01	2	10,7	70,02	160	90	89	44,988	395 000	550 000	300 000	425 000	W ²⁾	SP ⁷⁾
Z-540268.02.WGTR	1	11,4	70	160,02	90	90	44,971	375 000	650 000	285 000	490 000	E ¹⁾	-
Z-541332.01.WGTR	3	21	90	220,02	94	94	65	620 000	870 000	455 000	680 000	W ²⁾	-
Z-541332.02.WGTR	3-VR ⁴⁾	21	90	220,02	94	94	65	740 000	1 100 000	530 000	800 000	W ²⁾	-
F-801941.WGTR	2	22,2	90	220,02	96	94	65	550 000	780 000	415 000	600 000	SH ³⁾	-
Z-567709.01.WGTR	2	20	90	220,02	96	94	65	460 000	630 000	360 000	510 000	W ²⁾	WDR ⁶⁾
F-808398.WGTR	特殊的 ⁵⁾	28,5	90	220,02	120	120	65,01	670 000	1 120 000	485 000	800 000	W ²⁾	-
Z-517329.01.WGTR	特殊的 ⁵⁾	28,6	90	220,02	120	120	65	790 000	1 500 000	540 000	990 000	W ²⁾	-
F-550356.01.WGTR	2	27,1	90	220,02	122	119	65	710 000	1 030 000	530 000	770 000	W ²⁾	SP ⁷⁾
F-801644.02.WGTR	2-VR ⁴⁾	26	100	225	120	119	62,5	770 000	1 310 000	560 000	930 000	W ²⁾	WDR ⁶⁾
F-801644.03.WGTR	2	26	100	225	120	119	62,5	650 000	1 050 000	485 000	780 000	SH ³⁾	-
Z-566148.WGTR	2	26	100	225	120	119	62,5	710 000	1 170 000	520 000	850 000	W ²⁾	SP ⁷⁾
Z-543638.02.WGTR	1	27,7	100	225	120	120	62,5	735 000	1 380 000	530 000	970 000	E ¹⁾	-
Z-575633.WGTR	2	31,9	110	260	98	98	75	700 000	1 010 000	510 000	760 000	W ²⁾	-

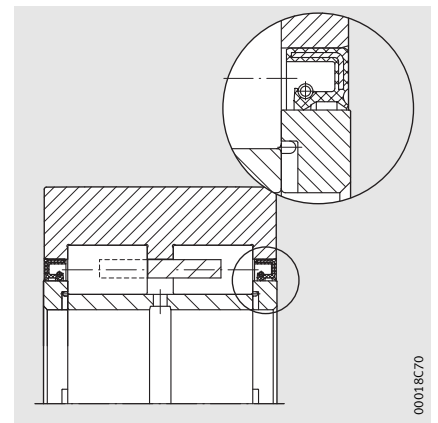
- 1) 渗碳钢。
- 2) 滚动轴承钢(铬钢)。
- 3) 浅硬化钢。
- 4) 满装设计。
- 5) 特殊类型。
- 6) 回转轴封。
- 7) 间隙密封。



类型 3



类型 2 带间隙密封



类型 2 回转轴封

尺寸表 (续)

型号	类型	质量 ≈kg	尺寸					基本额定载荷				外圈材料	密封
			d	D	B	C	截面高度 h	动载荷 C N	静载荷 C ₀ N	动载荷 C _w N	静载荷 C _{0w} N		
Z-577888.WGTR	2	54,9	130	300,02	130	129	85,01	1040 000	1560 000	760 000	1180 000	SH ³⁾	WDR ⁶⁾
Z-578270.01.WGTR	2	56,5	130	300,02	132	129	85,01	1040 000	1560 000	760 000	1180 000	SH ³⁾	-
Z-564604.WGTR	2	60	130	300,02	150	149	85	1200 000	1860 000	890 000	1450 000	SH ³⁾	-
Z-548963.WGTR	2	67,4	130	300,02	161,5	160,5	85	1200 000	1880 000	910 000	1490 000	SH ³⁾	WDR ⁶⁾
Z-567455.01.WGTR	2	71,3	130	300,02	172,65	171,6	85	1440 000	2370 000	1010 000	1680 000	SH ³⁾	-
Z-567998.01.WGTR	2	73,5	130	300,02	172,65	171,6	85,01	1440 000	2370 000	1010 000	1680 000	E ¹⁾	SP ⁷⁾
Z-549722.WGTR	2	73,6	130	300,02	172,65	171,6	85,01	1440 000	2370 000	1010 000	1680 000	SH ³⁾	SP ⁷⁾
Z-549722.01.WGTR	2	73,6	130	300,02	172,65	171,6	85,01	1440 000	2370 000	1010 000	1680 000	SH ³⁾	WDR ⁶⁾
Z-512497.03.WGTR	1	74,8	130	300,02	172,64	172,6	84,955	1500 000	2700 000	1030 000	1810 000	SH ³⁾	-
Z-564247.WGTR	2	125	180	406,4	171,04	170	113,2	1710 000	3000 000	1250 000	2190 000	SH ³⁾	-
Z-564247.02.WGTR	2	125	180	406,4	171,04	170	113,2	1710 000	3000 000	1250 000	2190 000	SH ³⁾	WDR ⁶⁾
F-804209.WGTR	2	174	180	406,4	224	220	113,2	1910 000	3450 000	1420 000	2600 000	SH ³⁾	SP ⁷⁾
F-800115.01.WGTR	2	132	180	406,42	171,04	170	113,143	1570 000	2650 000	1170 000	2040 000	SH ³⁾	WDR ⁶⁾
Z-527502.03.WGTR	1	130	180	406,42	171,04	171	113,155	2080 000	3850 000	1420 000	2550 000	SH ³⁾	-
Z-543307.01.WGTR	1	130	180	406,42	171,04	171	113,2	2080 000	3850 000	1420 000	2550 000	E ¹⁾	-
F-809717.WGTR	2	136	180	406,42	176	170	113,2	1710 000	3000 000	1250 000	2190 000	SH ²⁾	-
Z-514278.01.WGTR	1	150	180	406,42	217	217	113,143	2500 000	4900 000	1720 000	3250 000	SH ³⁾	-
Z-523247.02.WGTR	1	169	180	406,42	224	224	113,2	2600 000	5100 000	1790 000	3350 000	SH ³⁾	-
Z-523247.03.WGTR	1	169	180	406,42	224	224	113,2	2600 000	5100 000	1790 000	3350 000	E ¹⁾	-

舍弗勒贸易（上海）有限公司

上海嘉定区安亭镇安拓路 1 号

邮编 201804

中国

电话：+86 21 3957 6500

传真：+86 21 3957 6600

为保证资料的正确性，书中每部分都经过了仔细的审核。但本公司不对任何不正确或不完整的数据承担责任。我们保留做技术修改的权利。

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG

版本：2016 年 01 月

没有本公司的正式授权，严禁复制本书或其部分内容。

TPI 129 CN-CN