

NTN 大型长寿命EA轴承

通过新开发的特殊热处理技术，实现苛刻使用条件下的长寿命化！！



EA轴承的各种优良特点：长寿命、耐疲劳、耐磨损、耐剥落，不仅表现在清洁的润滑条件下，即使在有异物混入的情况下，也有杰出的表现。因此，EA轴承开始被运用于类似钢铁滚轧、连铸设备等润滑条件恶劣、经常受到振动和冲击的地方，实现了建筑设备、产业设备用轴承的小型化、长寿命化和维修点检的长期化。

1 性能（与普通渗碳轴承的使用寿命、强度比较）

- (1) 异物侵入润滑条件下的使用寿命 … 5倍以上
- (2) 清洁油润滑条件下的使用寿命 …… 2倍以上
- (3) 耐剥落强度 …………… 3倍（发生率为1/3）
- (4) 耐磨损强度 …………… 2倍（磨损量为1/2）
- (5) 耐腐蚀强度 …………… 1.3倍（磨损量约为80%）
- (6) 高配合应力条件下的使用寿命 …… 3倍
- (7) 裂纹疲劳使用寿命 …………… 1.5倍

2 什么是EA轴承

通过多年的轴承破损解析，我们发现几乎所有的特别是大型轴承的损伤，起因都是以卡入异物导致的压痕为起点的剥离、由于润滑油膜不充分所产生的剥离和打滑咬伤及以它们为起点的裂纹。现在已经证实，提高以这些表面为起点的抗损伤（表面起点型损伤）的强度，可以延长使用寿命。

EA轴承是在用于大型轴承的渗碳钢上进行特殊热处理，通过渗碳和氮化的复合热处理的一种轴承，强化了对轴承而言非常重要的表层部分，能抑制这些表面的起点损伤，从而实现了飞跃性的长寿命化（参照图1）。可应用的轴承类型有圆锥滚子轴承，圆柱滚子轴承，自动调心滚子轴承。详细内容请向NTN查询。

另外，小型圆锥滚子轴承的名称变更为ETA。

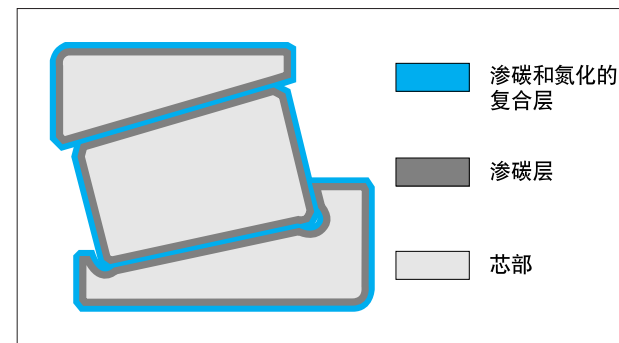
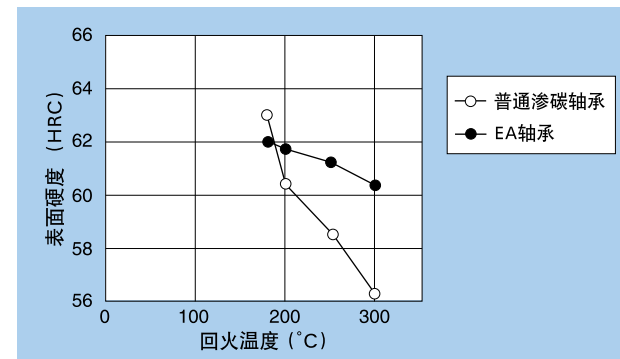


图1

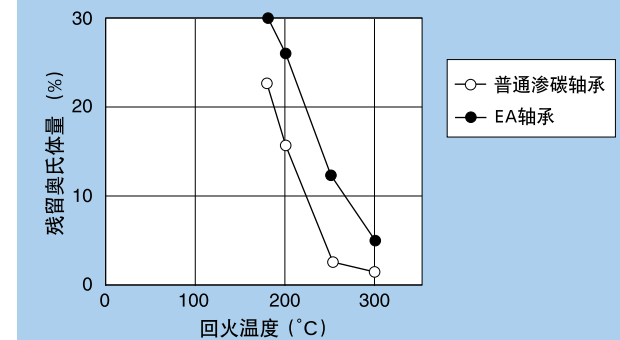
3 使用寿命长的原因

EA轴承通过前述的特殊热处理，成为将适度的残留奥氏体和碳化物分散在表层部分的组织，而且这种组织的热稳定性很高。

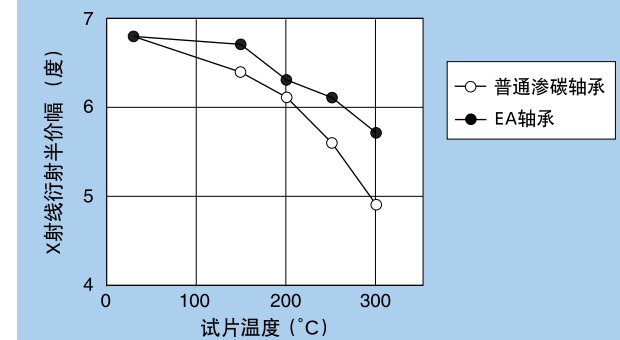
一般的滚道面，因受到滚动所带来的发热和剪断应力的作用，导致回火和疲劳，使材质（残留应力、表面硬度、微观组织等）发生变化，从而容易产生疲劳龟裂。因此，在回火状态下不易发生材质变化的特性（回火抵抗性）以及不易产生龟裂，容易延伸的特性（韧性）对于抑制表面起点型损伤较为有效。经过普通渗碳得到的残留奥氏体，能够抑制龟裂的产生和恶化，而且在使用过程中会进行加工硬化（强化），因此适度地含有残留奥氏体能够使材质变得强韧，但是它在高温下却不稳定。有鉴于此，如果使



a) 回火温度与硬度的关系



b) 回火温度与残留奥氏体的关系



c) 试样温度与X射线衍射半价幅的关系

图2 标准渗碳轴承与EA轴承材质稳定性的比较

其与适当条件下的氮合成，就可以通过氮的渗入使残留奥氏体和母相（基质）的马氏体在高温下变得稳定，成为不易变化的材质，同时析出适量的碳化物，这样既没有降低裂纹强度又能够提高抗疲劳强度。

图2中显示了渗碳钢的标准渗碳品和EA轴承在回火状态下表面硬度的变化、残留奥氏体的变化以及高温状态下基体强度（X射线衍射半价幅）的关系。与普通的渗碳处理相比，特殊热处理使材质具有较高的回火抵抗性且残留奥氏体较为稳定。图3显示了异物侵入的滚动疲劳过程中轴承表面的材质变化。EA轴承的表面X射线衍射半价幅（马氏体硬度）和残留奥氏体不易变化，具有较长的使用寿命。

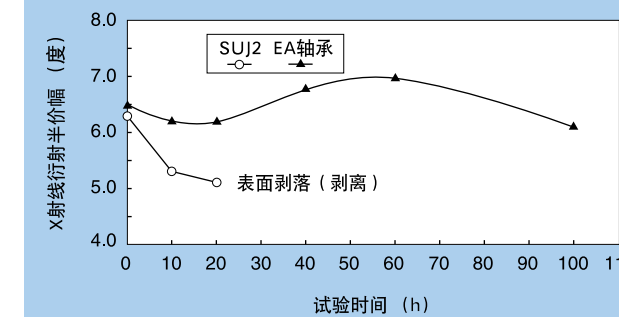
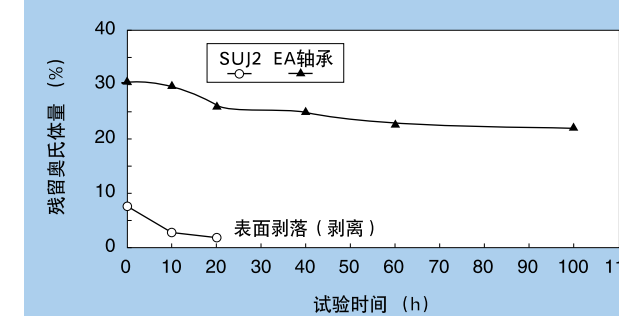
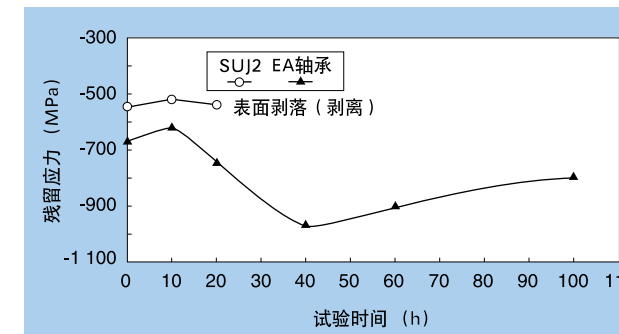


图3 异物侵入的滚动疲劳过程中轴承表面的材质变化

4 各种强度特性

(1) 异物侵入润滑条件下的使用寿命

图4、5是小型圆锥滚子轴承在异物侵入润滑条件下使用寿命比较的试验结果。EA轴承不论在何种试验条件下都具有相当于普通渗碳轴承5倍以上的使用寿命。

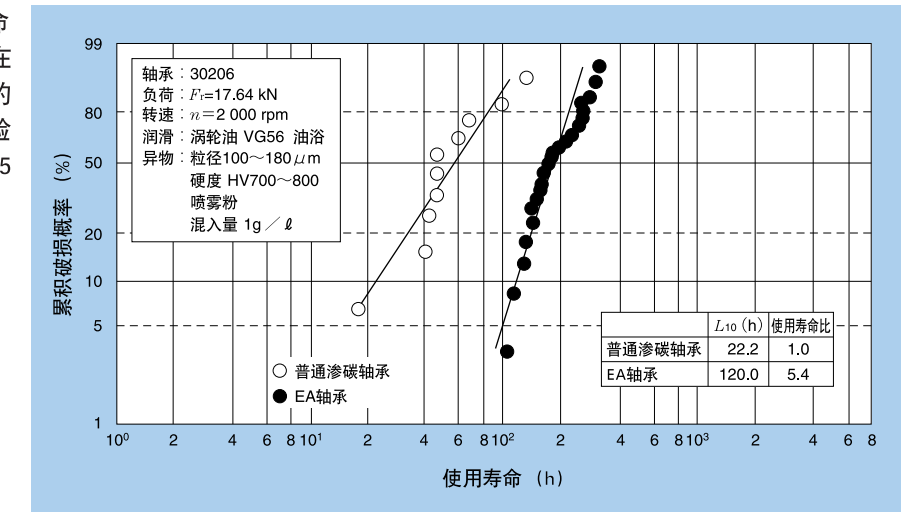


图4 异物侵入润滑条件下的使用寿命试验结果（1）

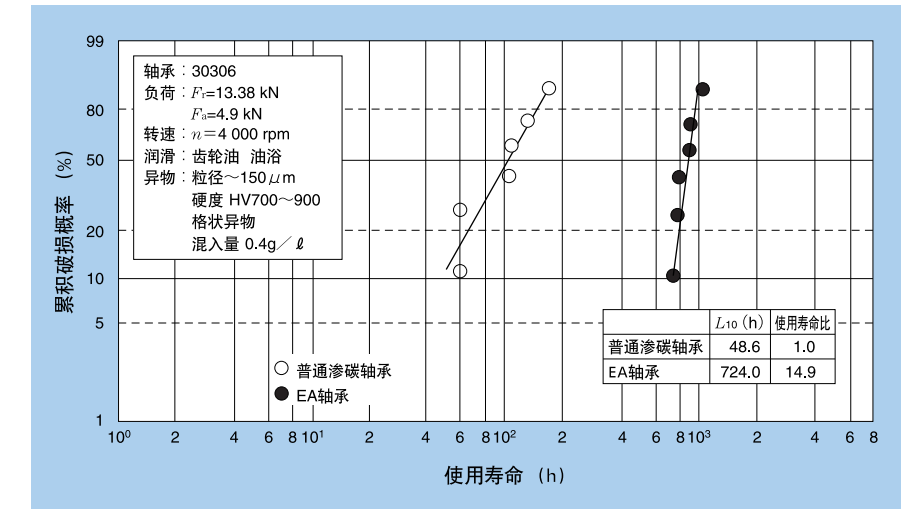


图5 异物侵入润滑条件下的使用寿命试验结果（2）

(2) 清洁油润滑条件下的使用寿命

为了比较苛刻接触应力条件下的滚动疲劳强度，我们将EA轴承与普通渗碳轴承进行了使用寿命比较，结果如图6所示。与普通渗碳轴承相比，EA轴承具有较长的使用寿命。

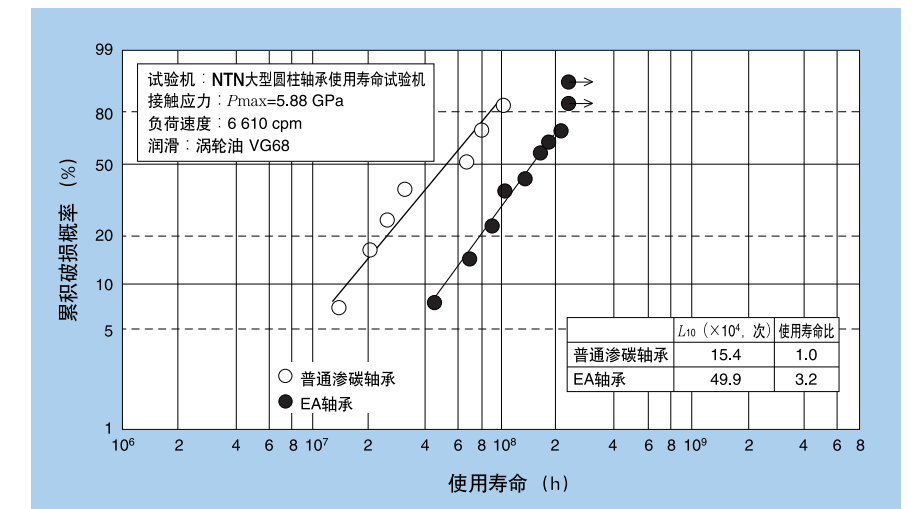


图6 清洁油润滑条件下的使用寿命试验结果

(3) 耐剥落强度

剥落损伤是由于滚动中的润滑油膜形成得不充分，造成金属接触时产生的。当出现打滑、润滑油老化（淤渣、水或异物的侵入）时容易产生剥落损伤。相对于此类损伤的强度比较如图7所示，EA轴承的剥落发生率为普通渗碳轴承的大约1/3。

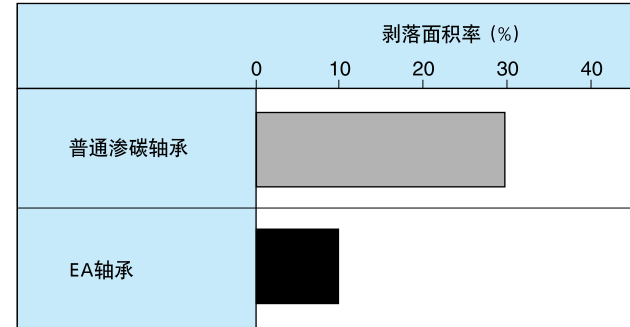


图7 耐剥落强度试验结果

试验条件 接触应力：Pmax=3 GPa
转速：1 000 rpm
润滑：涡轮油 VG68
总旋转数：5 × 10⁶ 次

(4) 耐磨损强度

在类似滚子轴承挡边部的滑动接触部上，当润滑条件恶劣时，会产生由于金属接触而导致的磨损磨损。我们通过萨文金属磨损试验对该磨损强度进行了测量。如图8所示，经过特殊热处理的EA轴承的磨损量约为普通渗碳轴承的二分之一。另外，如图9所示，EA轴承在磨损磨损强度上也显示了优良的性能。

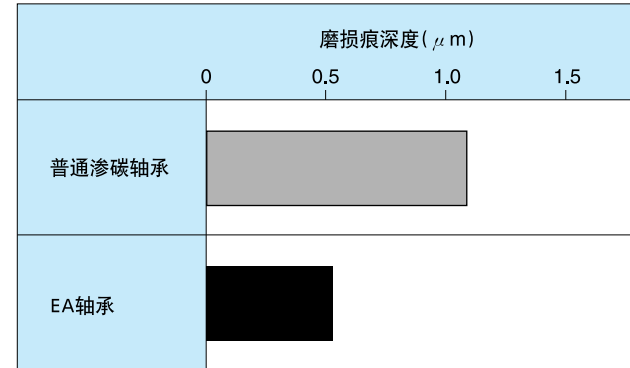


图8 通过试验机得到的磨损试验结果

试验条件 接触应力：210 MPa Pmax = 210 MPa
转速：2 000 rpm
润滑：涡轮油 VG68
试验时间：10 min

(5) 裂纹疲劳强度

对于轴承而言，裂纹是致命性的损伤。随着使用条件越来越苛刻，可以预测这种形态的损伤将随之发生，但是如表1、2所示，EA轴承在旋转裂纹疲劳强度试验和施加了较大配合应力的滚动裂纹疲劳强度试验中都显示出优于普通渗碳轴承的抗疲劳寿命。

表1 环式旋转裂纹疲劳强度试验结果

轴承	L ₁₀ (h) × 10 ⁴ 次	L ₁₀ 的比
普通渗碳轴承	6 670	1.0
EA轴承	9 020	1.4

试验条件 试验机：NTN环式旋转裂纹疲劳试验机
负荷：9.8 kN
负荷速度：8 000 cpm

表2 施加了较大配合应力的滚动裂纹疲劳强度试验

轴承	L ₁₀ (h) × 10 ⁴ 次	L ₁₀ 的比
普通渗碳轴承	2 030	1.0
EA轴承	6 240	3.1

试验条件 试验机：NTN线接触型滚动寿命试验机
配合应力：滚动面 425MPa
负荷：4.9 kN
负荷速度：6 120 cpm

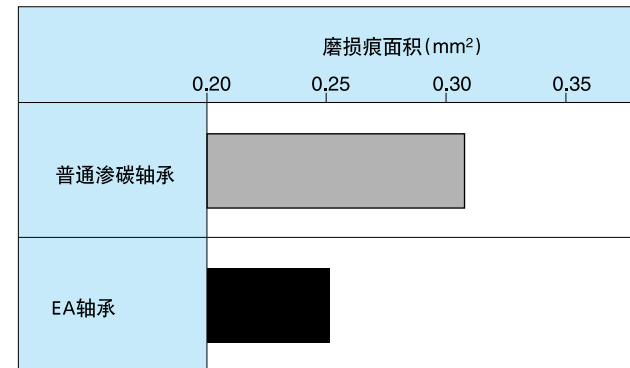


图9 磨蚀磨损试验结果

试验条件 接触应力：2.5 GPa
振幅：0.48 mm
振动频率：30 Hz
润滑：涡轮油 VG68
试验时间：8h

HEADQUARTERS

NTN Corporation URL <http://www.ntn.co.jp>
1-3-17, Kyomachibori, Nishi-ku, Osaka-shi, Osaka 550-0003 Japan
Phone: +81-6-6443-5001

NTN USA Corporation URL <http://www.ntnamerica.com>
1600 E. Bishop Court, P.O. Box 7604, Mount Prospect, IL 60056-7604, U.S.A.
Phone: +1-847-298-7500 Fax: +1-847-294-1209

SALES NETWORK

NTN Bearing Corp. of America
Head Office / 1600 E. Bishop Court, P.O. Box 7604, Mount Prospect, IL 60056-7604, U.S.A.
Phone: +1-847-298-7500 Fax: +1-847-699-9744
Central Sales Office / 2413 North Main Street, East Peoria, Illinois 61611
Phone: +1-309-699-8600 Fax: +1-309-699-8670
NTN Automotive Center / 39255 W. 12 Mile Road, Farmington Hills, MI 48331-2975, U.S.A.
Phone: +1-248-324-4700 Fax: +1-248-324-1103

NTN Bearing Corp. of Canada Ltd. URL <http://www.ntn.ca>
Head Office / 305 Courtney Park Drive West, Mississauga, Ontario, L5W 1Y2, Canada
Phone: +1-905-564-2700 Fax: +1-905-564-7749
Vancouver Branch / 106B - 3680 Bonneville Place Burnaby, B.C. V3N 4T6, Canada
Phone: +1-604-444-2007 Fax: +1-604-444-2665
Edmonton Branch / 4608-97th Street, Edmonton, Alberta T6E 5N9, Canada
Phone: +1-780-435-6200 Fax: +1-780-435-3600
Toronto Branch / 305 Courtney Park Drive West, Mississauga, Ontario L5W 1Y4, Canada
Phone: +1-905-564-9000 Fax: +1-905-564-9609
Montreal Branch / 4973 Levy Street, Ville, St-Laurent, Quebec, H4R 2N9, Canada
Phone: +1-514-333-8054 Fax: +1-514-333-1078

NTN Wälzlager (Europa) GmbH. URL <http://www.ntn-snr.com>
Head Office / Max-Planck-Str. 23, 40699 Erkrath, F.R.Germany
Phone: +49-211-2508-0 Fax: +49-211-2508-400
Stuttgart Branch / Plieninger Str. 63B, 70794 Filderstadt F.R.Germany
Phone: +49-711-123901-0 Fax: +49-711-123901-660
München Branch / Parking 4, 85748 Garching (München), F.R.Germany
Phone: +49-211-2508-0 Fax: +49-211-2508-555
Hamburg Branch / Barkhausweg 7, 22339 Hamburg, F.R.Germany
Phone: +49-211-2508-0 Fax: +49-211-2508-415
Italy Branch / Via Maestri del Lavoro, 3/A, 40138 Bologna, Italy
Phone: +39-051-535174 Fax: +39-051-538492

NTN Bearings (UK) Ltd. URL <http://www.ntn-snr.com>
Wellington Crescent, Fradley Park, Lichfield, Staffordshire, WS13 8RZ, U.K.
Phone: +44-1543-445000 Fax: +44-1543-445035

NTN-SNR ROULEMENTS. URL <http://www.ntn-snr.com>
Head Office / 1, rue des Usines B.P. 2017 74010 Annecy Cedex, France
Phone: +33-4-50-65-30-00 Fax: +33-4-50-65-32-91
Lyon Branch / Le Florentin, 71, Chemin du Moulin Carron, BP8-69570 DARDILLY, France
Phone: +33-4-78-66-68-00 Fax: +33-4-78-66-68-20
Paris Branch / 6, rue Auguste Comte, BP49, 92174 Vanves Cedex, France
Phone: +33-1-40-93-66-00 Fax: +33-1-40-93-66-10
Cran Gevrier Branch / 6 route de la Salle, 74960 Cran Gevrier, France
Phone: +33-4-50-65-93-00 Fax: +33-4-50-65-93-46

SNR Wälzlager GmbH.
Duesseldorf Branch / Max-Planck-Str. 23, 40699 Erkrath, F.R.Germany
Phone: +49-211-2508-0 Fax: +49-211-2508-400
Bielefeld Branch / Friedrich-Hagemann-Straße 66, 33719 Bielefeld, F.R.Germany
Phone: +49-521-9-24-00-0 Fax: +49-521-9-24-00-90
Stuttgart Branch / Plieninger Str. 63B, 70794 Filderstadt F.R.Germany
Phone: +49-711-123901-0 Fax: +49-711-123901-660
SNR Italia / Via Riccardo Lombardi, 19/4, 20153 Milan, Italy
Phone: +39-02-47-99-86-00 Fax: +39-02-33-50-06-56
NTN-SNR Rodamientos Ibérica / Calle Barberán n° 6, 28035 Madrid, Spain
Phone: +34-916-71-89-13 Fax: +34-916-73-65-48
NTN-SNR Rulmenti / Zona Industrial-Vest, 6 Strada Salzburg, 24 00 SIBIU, Romania
Phone: +40-269-20-35-00 Fax: +40-269-20-35-25
NTN-SNR Marocco / 73, boulevard Moulay Slimane, Ain Sebaa Casablanca, BP 15873 Casa-Principale, Marocco
Phone: +212-522-66-76-80 Fax: +212-522-66-5166

NTN Bearing-Singapore (Pte) Ltd. URL <http://www.ntn.com.sg>
Head Office / No.9 Clementi Loop Singapore 129812
Phone: +65-64698066 Fax: +65-64695400
Philippine Representative Office / Unit 1002 Philippine Axa Life Centre Condominium Corporation Sen. Gil Puyat Ave Corner Tindalo Street Makati City, Philippines
Phone: +63-2-759-4407 Fax: +63-2-759-4409
Indonesia Representative Office / Summitmas 1., 18th Floor, Jl. Jend. Sudirman Kav. 61-62, Jakarta 12190, Indonesia
Phone: +62-21-252-2081 Fax: +62-21-252-2082
Vietnam Representative Office / 303, 3rd of Thanh Dong Building 132 - 138 Kim Ma Str., Ba Dinh Dist., Ha Noi, Viet Nam
Phone: +84-4-37347661 Fax: +84-4-37347662

NTN Bearing India PVT. Ltd.
Head Office / SPIC Annexe Building, 2nd Floor No.86, Mount Road, Guindy Chennai 600032, India
Phone: +91-0-44-33707700 Fax: +91-0-44-33707701
Delhi Branch / 715-716, International Trade Tower, Nehru Place, New Delhi - 1100019, India
Phone: +91-0-11-40520406 Fax: +91-0-11-40520407

恩梯恩(中国)投资有限公司 URL <http://www.ntn.com.cn>

总公司 / 上海市松江工业区南乐路1666号6号楼
邮编：201611 电话：021-5774-5500 传真：021-5778-2898
北京分公司 / 北京市朝阳区光华路1号北京嘉里中心南楼3018单元
邮编：100020 电话：010-6568-3069 传真：010-6568-2278
广州分公司 / 广州市天河区天河路230-232万菱国际中心第3606室
邮编：510620 电话：020-3877-2943 传真：020-3877-2942
南京分公司 / 南京市白下区汉中中路1号南京国际金融中心18楼A座
邮编：210029 电话：025-8477-5355 传真：025-8477-5360
重庆分公司 / 重庆市江北区观音桥步行街9号嘉年大厦15-6座
邮编：400020 电话：023-6796-0812 传真：023-6796-0878
沈阳分公司 / 沈阳市和平区青年大街286号华润大厦2606室
邮编：110004 电话：024-3137-9186 传真：024-3137-9185

恩梯恩中国有限公司 URL <http://www.ntnchina.com>
香港九龙旺角登打士街56号裕裕商业大厦1914-15室
电话：(852)2385-5097(4线) 传真：(852)2385-2138

NTN Bearing-Thailand Co., Ltd.
Head Office / 12th Floor, Panjathani Tower, 127/15 Nonsee Road, Chongnonsee Yanna, Bangkok 10120, Thailand
Phone: +66-2-681-0401 Fax: +66-2-681-0408

Khon Kaen Branch / 189-191 Ruen Rom Road Tambon Nai-Muang, Amphur Muang, Khon Kaen, 40000, Thailand
Phone: +66-43-223679 Fax: +66-43-223061
Haad Yai Branch / 198-198/1 Nipat U-Thid 2 Road, Amphur Haad Yai, Songkhla, 90110, Thailand
Phone: +66-74-236568 Fax: +66-74-231520
Bangna Branch / 35/35 Bangna-Trad Road, KM11 Bangplee, Samutprakarn, 10540, Thailand
Phone: +66-2-7501732 Fax: +66-2-7501731
Chiangmai Branch / 46/8-10 Thy wang Rd. Changmoi sub.district, Munag district, Chiangmai province, 50300 Thailand
Phone: +66-53-874328 Fax: +66-53-874330

NTN Bearing-Malaysia Sdn. Bhd.
Head Office / No.2, Jalan Arkitek U 1/22, Hicom Glenmarie Industrial Park, 40150 Shah Alam, Selangor, Malaysia
Phone: +60-3-55696088 Fax: +60-3-55690200
Butterworth Branch / 4700, Jalan Permatang Pauh, 13400 Butterworth, Malaysia
Phone: +60-4-3328312 Fax: +60-4-3324407
Ipoh Branch Office / 65, Medan Kidd, Kinta Mansion, 30200 Ipoh, Malaysia
Phone: +60-5-2547743 Fax: +60-5-2538077
Kuantan Branch / B-72, Ground Floor, Jalan Beserah 25300 Kuantan, Malaysia
Phone: +60-9-5141132 Fax: +60-9-5141164
Johor Bahru Branch / 51 Jalan, Sri Bahagia 5, Taman Sri Bahagia, Tampoi, 81200 Johor Bahru, Malaysia
Phone: +60-7-2364929 Fax: +60-7-2370897

PT. NTN Bearing Indonesia
C-21, 22 MM2100 Industrial Town, Cikarang Barat, BEKASI 17520 West Java Indonesia
Phone: +62-21-252-2081 Fax: +62-21-252-2082

NTN-CBC (Australia) Pty. Ltd.

3, The Crescent, Kingsgrove, NSW 2008, Australia
Phone: +61-2-99479200 Fax: +61-2-95543311

NTN de Mexico, S.A. URL <http://www.ntnmexico.com.mx>
Mexico Head Office / Emilio Cárdenas No.158 Apdo.124, C.P.54030, Tlalneapantla, Edo.deMéxico, Mexico
Phone: +52-55-5390-1133 Fax: +52-55-5565-8545
Guadalajara Branch / Calle 22 No.2465, Zona Industrial, C.P.44940, Guadalajara, Jalisco, Mexico
Phone: +52-33-3145-1448 Fax: +52-33-3145-1594
Monterrey Branch / Av. Ruiz Cortines No.1336 Ote. Col. La Purisima, C.P.67120, Cd. Guadalupe, Nuevo Leon, Mexico
Phone: +52-818-334-9931 Fax: +52-818-334-9932
Mexicali Branch / Blvd. Benito Juárez No.3293 Esq. Ayuntamiento, C.P.21360, Mexicali, B.C.N, Mexico
Phone: +52-686-563-3632 Fax: +52-686-582-2057
Veracruz Branch / María Auxiliadora No.687 Esq. J.F.Molina, C.P.91870, Col. Los Pinos, Veracruz, Mexico
Phone: 52-229-934-4757 Fax: +52-229-938-0457

NTN Sudamericana, S.A.

URL <http://www.ntsudamericana.com>
World Trade Center Panama
Calle 53 Este, Urbanización Marbella Piso NO.16, Oficina 1601
Apartado Postal 832-0487, Panamá, Rep.de Panamá
Phone: +507-269-4777 Fax: +507-264-5592

NTN do Brasil Ltda. URL <http://www.ntn.com.br>

Av. Moema, 94-9^o Andar-conj. 92a94 CEP 04077-020-Indianópolis-São Paulo-SP,-Brasil
Phone: +55-11-5051-0600 Fax: +55-11-5051-2807

NTN Korea Co., Ltd.

Head Office / 10th Floor, Press Center, 25, Taepyeong-ro 1-GA, Jung-Gu, Seoul 100-745, Korea
Phone: +82-2-720-3665 Fax: +82-2-720-3669
Busan Branch / Rm.707, 7th Floor, Daerim Bldg., 341-5 Bujeon 1-Dong, Busanjin-Gu, Busan, Korea, 614-843
Phone: +82-51-811-1351 Fax: +82-51-811-1353

NOTE: The appearance and specifications may be changed without prior notice if required to improve performance. Although care has been taken to assure the accuracy of the data compiled in this catalog, NTN does not assume any liability to any company or person for errors or omissions.



大型长寿命EA轴承

CAT. No. 3024/C

