

超强耐磨轴承

(Super Wear-Resistance)

新产品

采用 NSK 独自开发的钢材、热处理技术,大幅度地提高了材料的耐磨损性。
兼备优越的使用寿命特性和高度芯部韧性,提高了综合耐久性。
最适合作为连铸机导辊用调心滚子轴承。



同时实现了提高耐磨损性和延长剥离寿命特性的NSK 是坚韧牢固值得信赖的轴承。

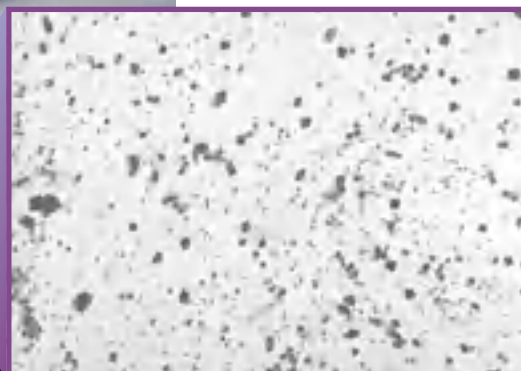
关于连铸设备导辊用轴承等具有磨损问题的滚动轴承，NSK 以利用材料及热处理技术延长使用寿命为目标，一直致力于该项目的研究。由此取得的研究成果就是超强耐磨（Super Wear-Resistance）轴承。

通过在添加特殊合金元素开发的钢材上使用 NSK 在世界上最先使用于滚动轴承的渗碳氮化技术，成功地析出了高硬度细微的碳氮化物。右侧照片（上）表示“超强耐磨轴承”的碳氮化物。与其下边照片表示的通常的轴承钢（SUJ2）的碳化物进行比较，就可以了解其非常细微的事实。通过大量析出这种高硬度细微碳氮化物，得以取得了优越的耐磨损性。

并且，通过应用 TF 化技术*，也得以取得了在混入异物的润滑状态下的剥离寿命的优越特性。

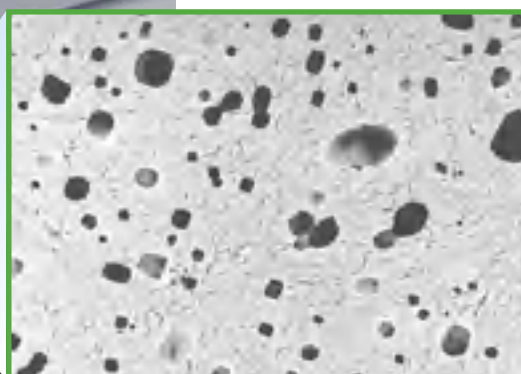
还有，通过采用表面硬化型，与历来的完全硬化型钢（SUJ2）相比，提高了芯部的韧性，增强了抗断裂性。





1 μ m

超强耐磨轴承



1 μ m

通常轴承

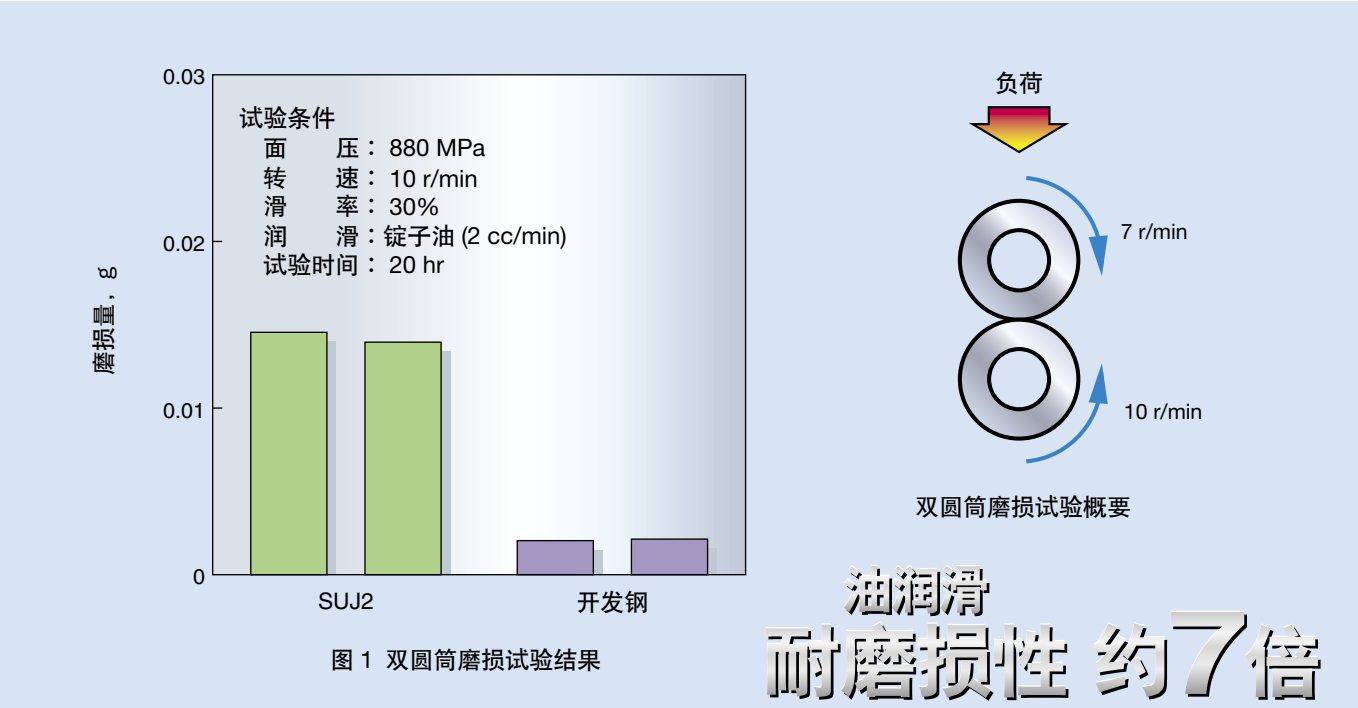
材质照片是采用抽出复制法的透射电子显微镜 (TEM) 的观察结果

* 所谓 TF 化技术，是 NSK 独自开发的热处理法，将最能减小应力集中的残留奥氏体的量控制在最佳值，达到在混入异物润滑状态下的长使用寿命。
NSK 在世界上最早研究出减小应力集中的材质，明确了残留奥氏体最能减小应力集中。
(日本专利 2128328，美国专利 USP4904094，德国专利 DE3922720C2)

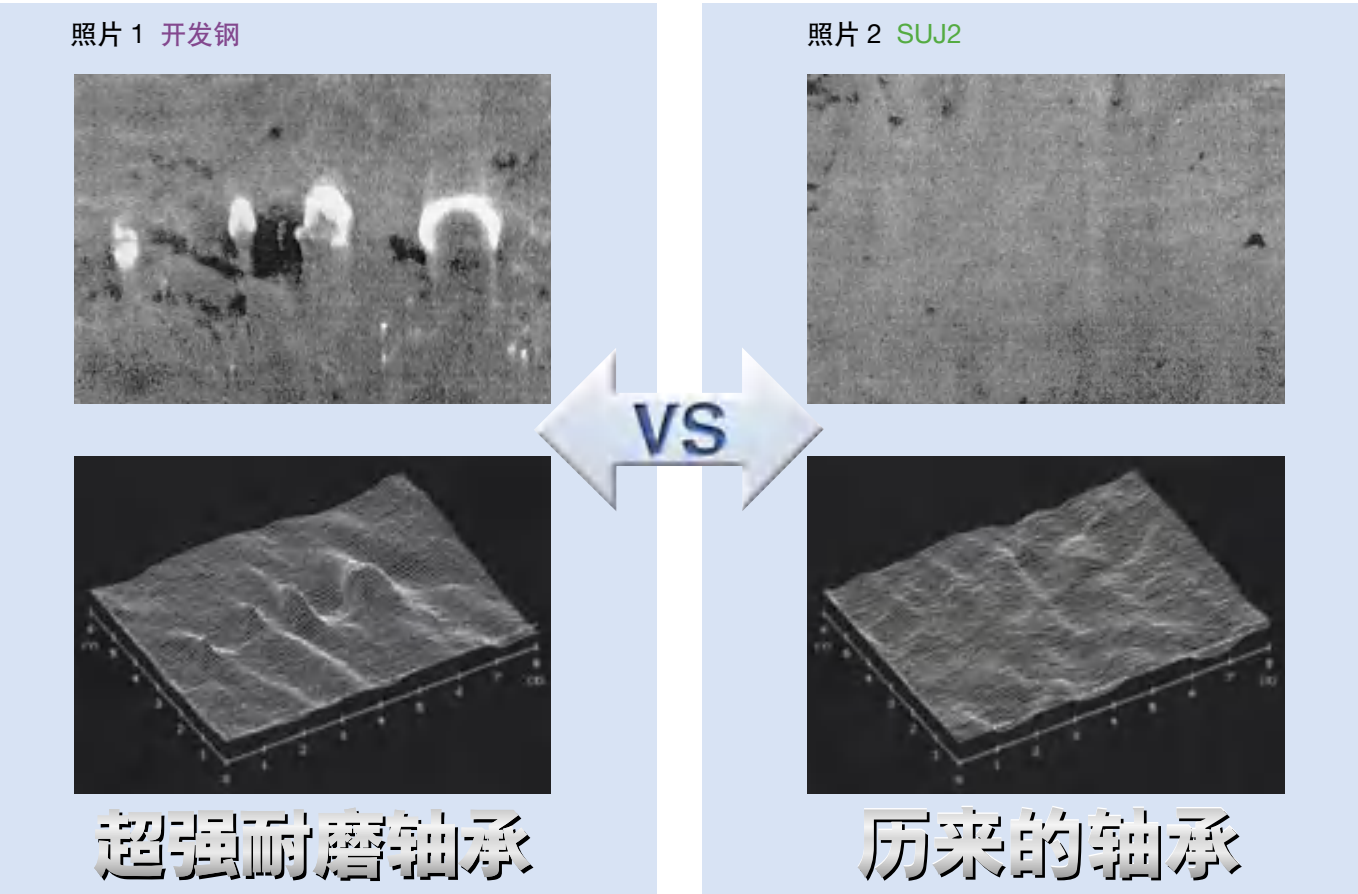
超强耐磨轴承

1. 耐磨损性

关于超强耐磨轴承的最大特征——极低速旋转状态下的耐磨损性，图 1 表示使用双圆筒磨损试验机进行评价得出的结果。超强耐磨轴承所使用的开发钢的磨损量仅为历来使用的 SUJ2 钢的 1/7，由此可知它具有优越的耐磨损性。



照片 1 和照片 2 是用三维扫描电子显微镜 (SEM) 观察磨损面的结果。另外，下图分别表示磨损面的三维形状。可以看到开发钢的磨损面上残留着析出物，这些部分隆起，而 SUJ2 钢整体的磨损是相同的。由此可知由于非常高硬度的碳化物能抑制磨损，所以开发钢具有优越的耐磨损性。



2. 表面损伤型剥离寿命特性

作为表面损伤型剥离寿命特性评价，图2表示具有代表性的混入异物润滑推力型使用寿命试验的结果。开发钢通过应用NSK独自のTF化技术，谋求延长使用寿命。成功地实现了能减小应力集中的残留奥氏体量的最佳化，及通过大量析出细微碳氮化物实现了高硬化。以累积破损概率为10%的L10的使用寿命进行比价，开发钢的使用寿命为历来使用的SUJ2的约5倍，得以实现了长使用寿命。

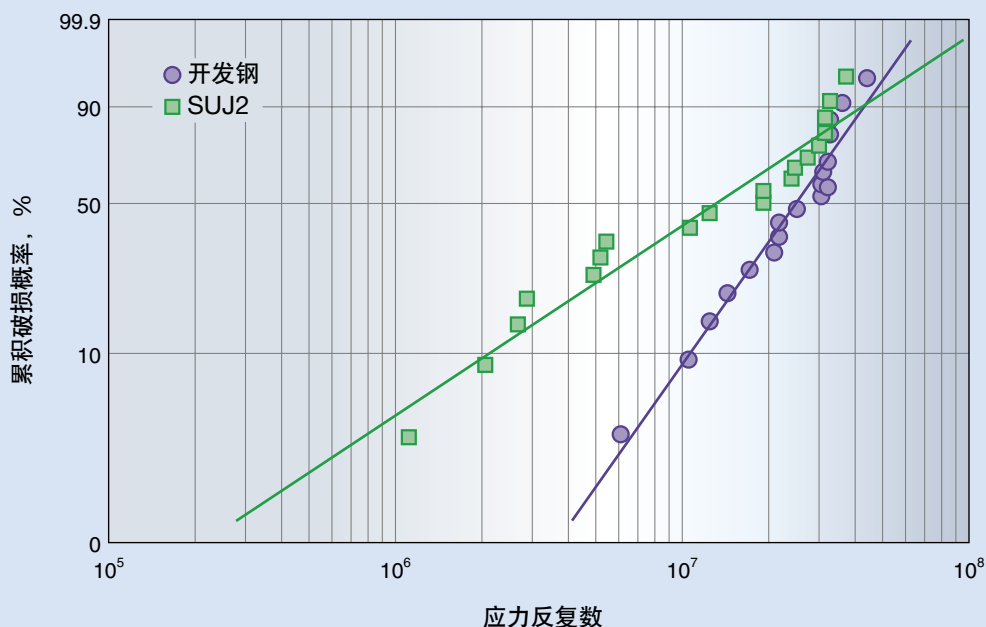


图2 混入异物润滑推力型使用寿命试验结果

使用寿命约5倍

3. 芯部的韧性

开发钢为表面硬化型，与历来使用的SUJ2进行比较，芯部韧性非常优越。进行断裂韧性试验的结果，可知开发钢的断裂韧性为历来使用材料的5倍，对龟裂进展的抵抗高，难以断裂。

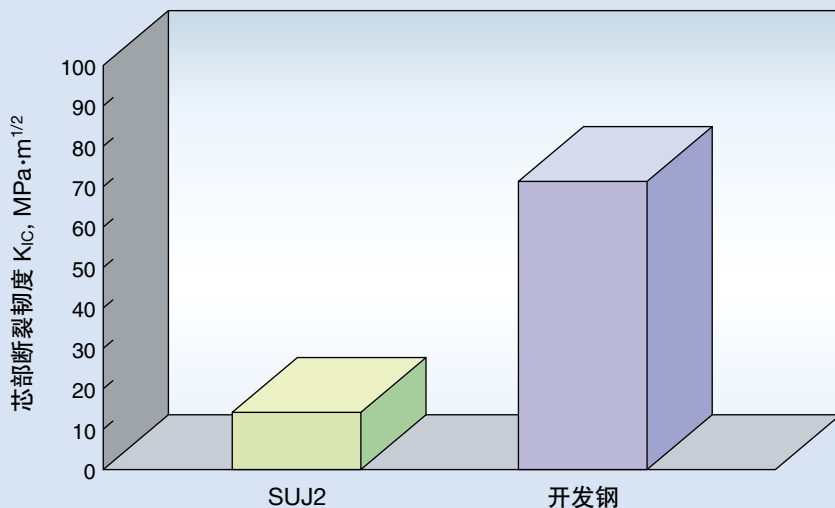


图3 断裂韧性试验结果

芯部韧性约5倍

4. 连铸用导辊轴承的损伤机理

用于连铸设备的调心滚子轴承，由于其苛刻的使用条件，在一般使用条件下不会发生的磨损成为轴承使用上的主要问题。并且，由于有经常发生断裂的情况，NSK 一直以解决这个问题为目标进行了研究。

作为其中一个环节，首先弄清楚了损伤机理。

其损伤机理如下所示。

- 1) 由于在一分钟仅几转这种极低速旋转状态下使用，套圈与滚动体之间难以形成润滑油膜，并且由于混入水和粉尘，发生润滑不良。而且由于是球面滚子，会发生差动滑动和旋转滑动，由此产生磨损。
- 2) 在磨损少的纯转动部分产生应力集中，因这个应力集中的原因，发生剥离。
- 3) 由于施加在外圈上的弯曲应力，剥离龟裂向裂纹发展。

对此，NSK 在材料及热处理方面一直对磨损、剥离及裂纹对策进行研究，谋求以不需要进行设备改造，与历来产品相同型式的轴承实现长使用寿命化。

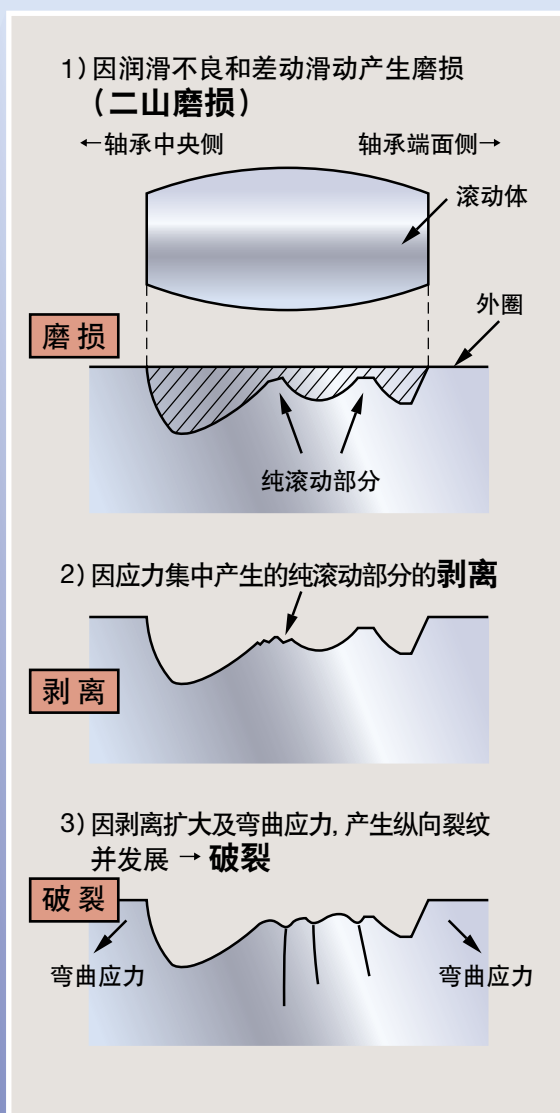
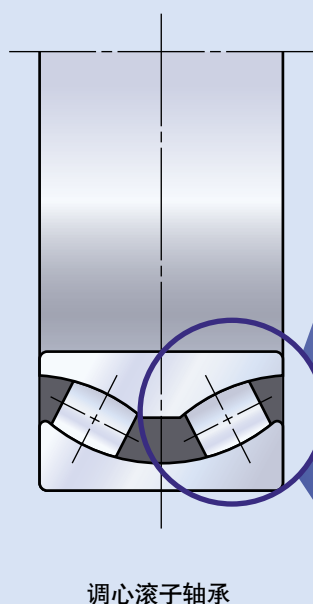


图4 连铸用导辊轴承的损伤机理

5. 连铸机模拟试验结果

使用调心滚子轴承 22210CD，模拟连铸机在极低速旋转且轴承内浸水的环境下进行耐久试验，得出的结果如图 5 所示。图 5 表示试验后的外圈最大负荷位置的轨道面母线形状，图中的斜线部分为磨损了的部分。

以最大磨损深度比较磨损量，超强耐磨轴承的磨损量为通常轴承的约 1/3，从该试验的结果来看，可以说超强耐磨轴承的耐磨损性为通常轴承的约 3 倍。

另外，如果以斜线部分的面积比较磨损量，则超强耐磨轴承的磨损量为通常轴承的约 1/7，可以说超强耐磨轴承的耐磨损性为通常轴承的 7 倍。

而且，试验后的轴承内采集的润滑脂中的水分浓度，通常轴承约为 2%，超强耐磨轴承为 12%，非常高。尽管润滑条件苛刻，超强耐磨轴承还是显示了优越的耐磨损性。

超强耐磨轴承不仅具有这种优越的耐磨损性，由于 NSK 独自的材料，热处理技术，在表面损伤型的剥离寿命特性方面也非常优越，并且通过提高芯部的韧性，防止因剥离龟裂的进展造成轴承的断裂。

关于具体的轴承选型，请与 NSK 商洽。

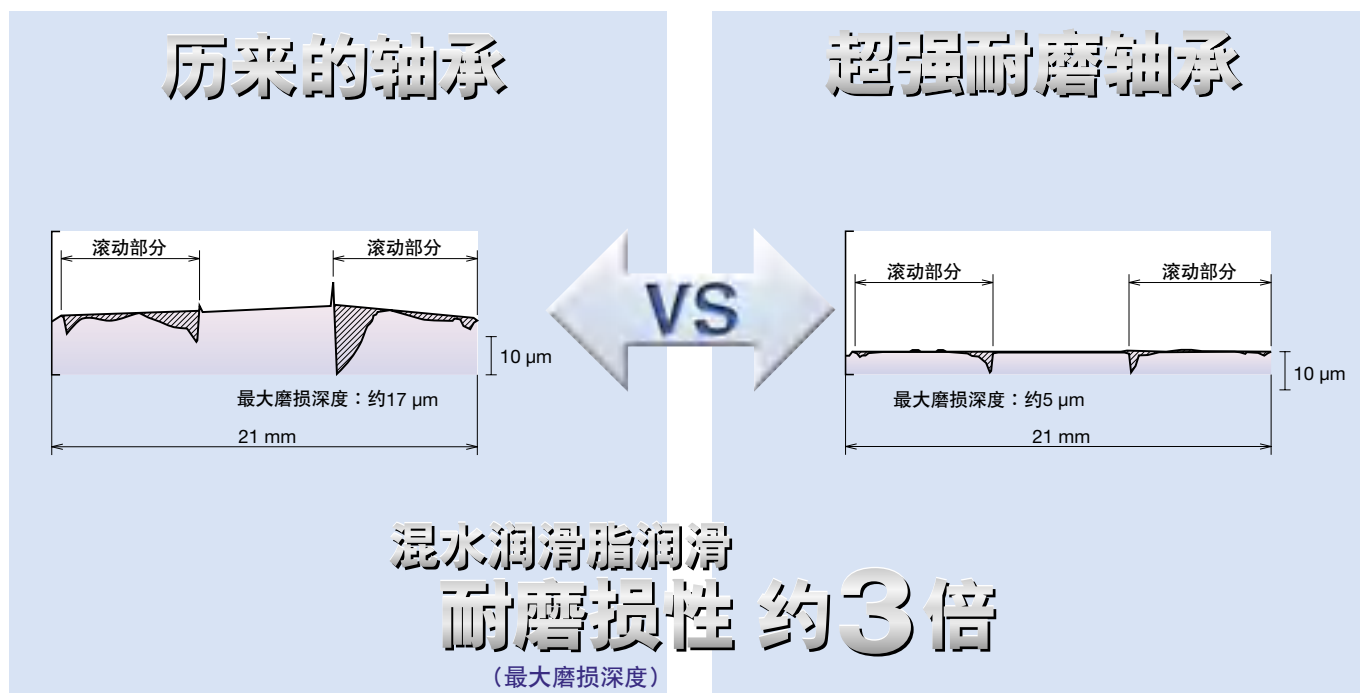


图5 试验后的外圈滚道面母线形状(最大负荷位置)/试验条件：负荷25 kN・转速4 r/min・试验时间336 hr

www.nsk.com

日本精工株式会社的基本原则为，凡日本《外汇及外国贸易法》等法规中所限制的产品和技术，本公司将不会违规擅自出口。如要出口本公司产品中受日本法律法规所限制出口的产品，经销单位应根据相关法律向有关部门申请出口许可证。
此外，本公司的出口产品，切勿用于兵器、武器等相关领域，恳请充分注意。

日本精工株式会社

亚洲营业总部 邮编 141-8560 日本国东京都品川区大崎 1-6-3 日精大厦

电话: +81-3-3779-7145 传真: +81-3-3779-7433

日本精工(香港)有限公司

香港九龙尖沙咀广东道世界商业中心 814 室 电话: +852-2739-9933 传真: +852-2739-9323

日本精工株式会社办事处

北京代表处	邮编 100004	北京市朝阳区东三环北路 5 号 北京发展大厦 1201 室	电话: +86-10-6590-8161 传真: +86-10-6590-8166
广州代表处	邮编 510080	广州市中山二路 18 号 广东电信广场 2009-2011 室	电话: +86-20-3786-4833 传真: +86-20-3786-4501
安顺事务所	邮编 561000	贵州省安顺市东郊	电话: +86-853-3522522 传真: +86-853-3522552
成都代表处	邮编 610016	成都市忠烈祠西街 99 号 绿洲大酒店 1901 室	电话: +86-28-8661-4200 传真: +86-28-8661-4343
深圳代表处	邮编 518001	深圳市罗湖区嘉宾路 4018 号 爵士大厦 8B08-09	电话: +86-755-25904886 传真: +86-755-25904883
长春办事处	邮编 130061	吉林省长春市西安大路 727 号 中银大厦 A 座 1001 室	电话: +86-431-88988682 传真: +86-431-88988670

如有询问或需样本资料，请就近与NSK办事处联系。

NSK 经销商

未经许可 不得翻印

此产品样本中所登载的内容，会由于技术的进步和改进，在未能及时告知用户的情况下，对产品的外形、规格等方面做出变动，敬请原谅。另外，为了保证内容准确，在产品样本编制过程中已经细心校对，但是，如万一仍出现错漏之处，并请您因此而有所损失，恕我们无法负责。

