

SKF E2能效型 深沟球轴承

减少摩擦，降低能耗



SKF E2能效型轴承

提高耐久性

随着节能需求的日益明显，能够减少能源消耗的技术成为了大家关注的焦点。

SKF利用100多年的工程知识和在摩擦学及相关领域无与伦比的专长，创造了一种新型低摩擦深沟球轴承。SKF E2能效型深沟球轴承是SKF轴承系列中第一种代表SKF新型E2性能级别的轴承。

SKF轴承不断朝着更高效率和可靠性发展，这一新性能级别更成为了标志性的突破。与同等规格的SKF标准轴承相比，SKF E2深沟球轴承的摩擦减少了30%以上。

这意味着，与其他制造商的轴承相比，摩擦减少更大。

SKF E2深沟球轴承适用于油脂润滑和轻中型负荷的应用场合，与同规格SKF探索者轴承相比，其消耗的润滑剂更少，使用寿命更长。

这一新性能级别的轴承具有多种特殊功能，用于提高机器的效率，帮助人们实现保护地球环境的目标。

减少摩擦 — 降低能耗

摩擦造成的损耗浪费了大量应用于机器运转的能源。尤为重要的是，它将造成我们的子孙后代没有能源可用。因此，将轴承造成的摩擦减少至少30%可以说是一项意义深远的成就。全球范围内的能源节省潜力是相当大的。

延长使用寿命，降低成本

SKF E2能效型防尘盖深沟球轴承经过优化处理以减少轴承摩擦损耗，并延长使用寿命。与轻中型负荷应用中相同规格的SKF标准防尘盖轴承相比，它的耐久性提高两倍。这意味着，在设备使用周期内需要的轴承数可以减半。例如，在一台持续运行直至发生故障的设备中，这些E2轴承的耐久性明显比其它部件高。



SKF E2能效型产品的独特标志

SKF E2深沟球轴承

轻中型负荷

深沟球轴承的工作条件主要为相对高速和轻中型负荷。例如，电机、泵、输送机和风扇。SKF E2能效型深沟球轴承专门用于这些设备。

减小摩擦力矩

图1说明了在3kW电机中SKF E2能效型深沟球轴承的效能。在该例中，电机先安装了SKF标准深沟球轴承，然后再安装SKF E2轴承。关闭电源之后测量其自由运转时间。结果说明，安装SKF E2轴承的电机的自由运转时间比安装SKF标准轴承的电机长50%。

延长润滑脂寿命，从而延长轴承使用寿命

在使用轻中型负荷设备时判断密封轴承的使用寿命，金属疲劳几乎可以忽略，但是润滑脂寿命却是一个限制因素。

与SKF标准防尘盖深沟球轴承相比，SKF E2能效型深沟球轴承的平均故障间隔时间（见图2）提高了两倍以上，因为轴承产生的热量减少并且采用了特别研制的SKF低摩擦润滑脂。

SKF E2能效型深沟球轴承的建议工作条件：

- $P \leq 0,125 \text{ C}$
- 速度大于1000转/分钟

图1

关闭电机后的速度—时间曲线

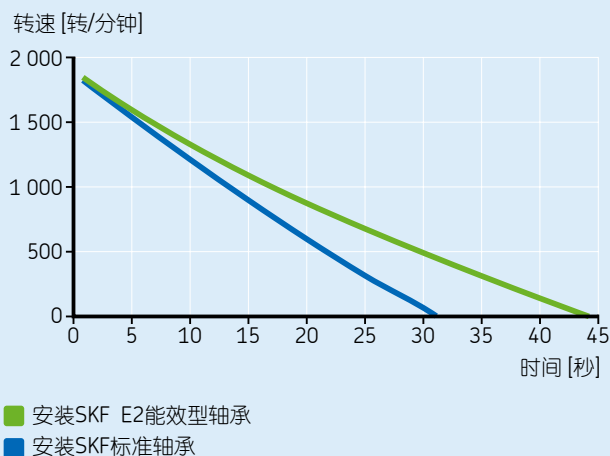
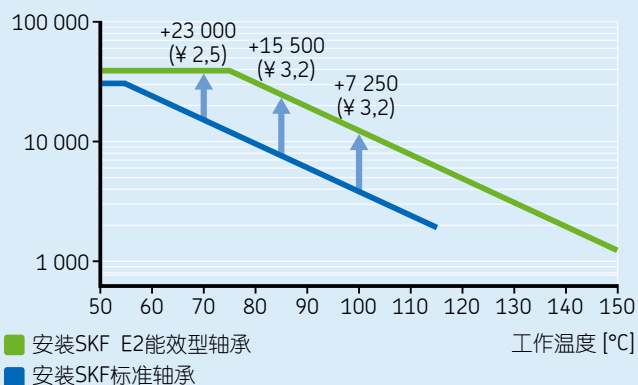


图2

SKF E2能效型和SKF标准深沟球轴承之间的润滑脂寿命对比

工作条件：速度系数 $A=300000 \text{ mm/分钟}$
负荷： $P = 0,066 \text{ C}$

润滑脂寿命 L_{10} [小时]



试验结果

摩擦力矩

SKF E2能效型轴承 (E2.6306-2Z/C3) 的摩擦力矩经过在各种工作条件下的测量。与 SKF 标准防尘盖深沟球轴承相比, E2轴承的摩擦力矩平均减少了50%左右 (见图3)。与其他制造商的轴承相比, E2轴承的摩擦力矩则更小。

保持架的属性

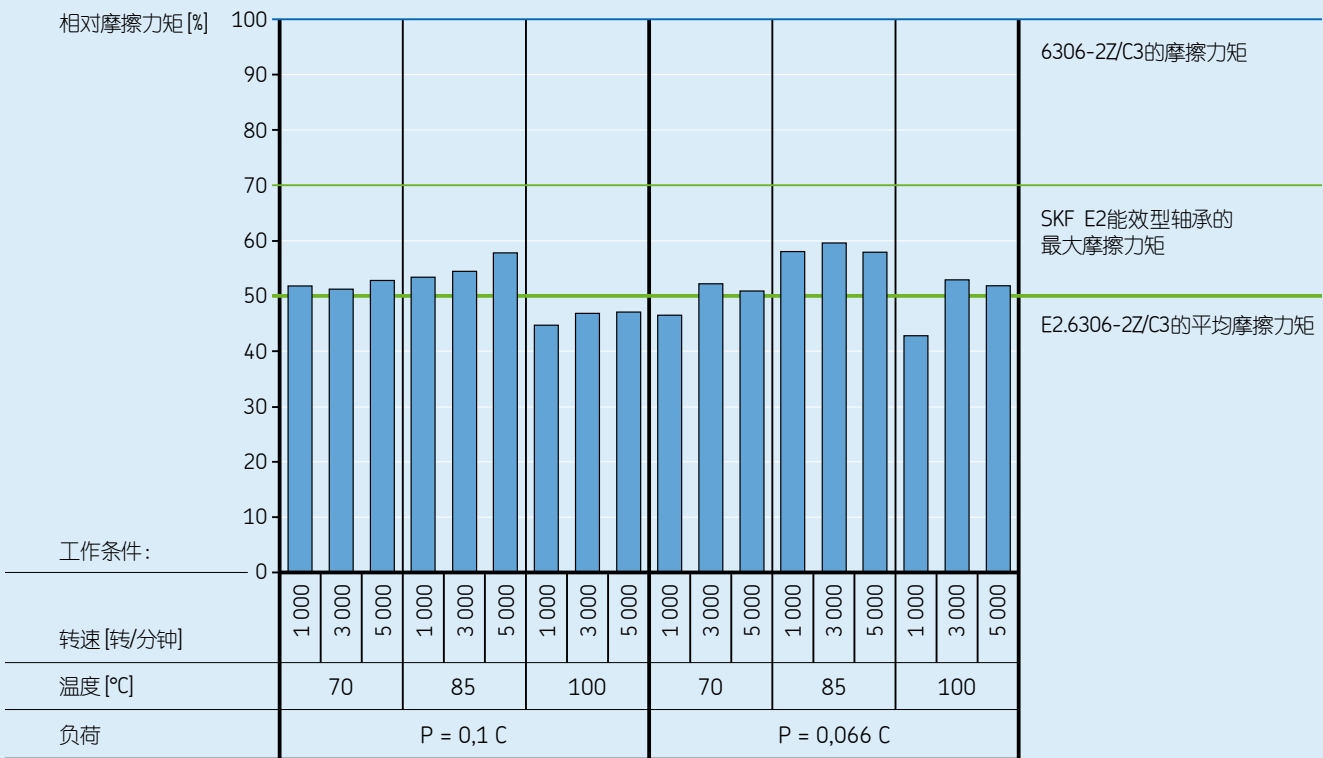
保持架的设计是SKF E2能效型深沟球轴承的主要特点之一。经过重新设计的保持架更轻, 在运转过程中更能抵抗变形。图1说明了与SKF标准轴承的聚酰胺保持架相比, E2轴承的聚酰胺保持架遭受的变形更小。



图1
SKF标准轴承和E2轴承的聚酰胺保持架的转速为8000转/分钟。右图所示E2轴承保持架的变形明显小得多。

图3

SKF E2能效型轴承与SKF标准轴承的摩擦力矩比较

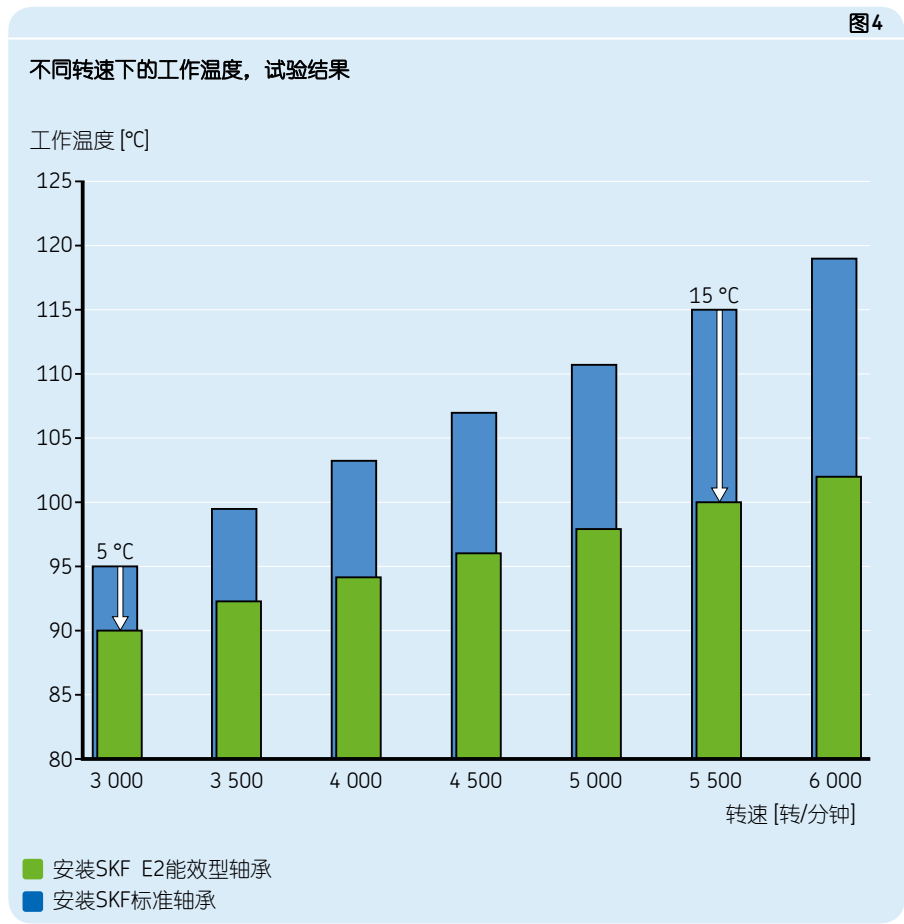


工作温度

在特定速度下，对SKF E2能效型轴承和SKF标准轴承的工作温度进行了测量和比较（见图4）。试验条件为：

- 轴承：6205-2Z/C3
- 运行时间：在各自速度间隔下运行24小时
- 周围温度：室温
- 负荷：0.5kN（径向）

试验说明，E2轴承的工作温度比SKF标准轴承低5至15℃（具体取决于速度）。



应用建议

运用寿命公式计算疲劳寿命

SKF E2深沟球轴承和SKF标准深沟球轴承采用相同的方法计算疲劳寿命。

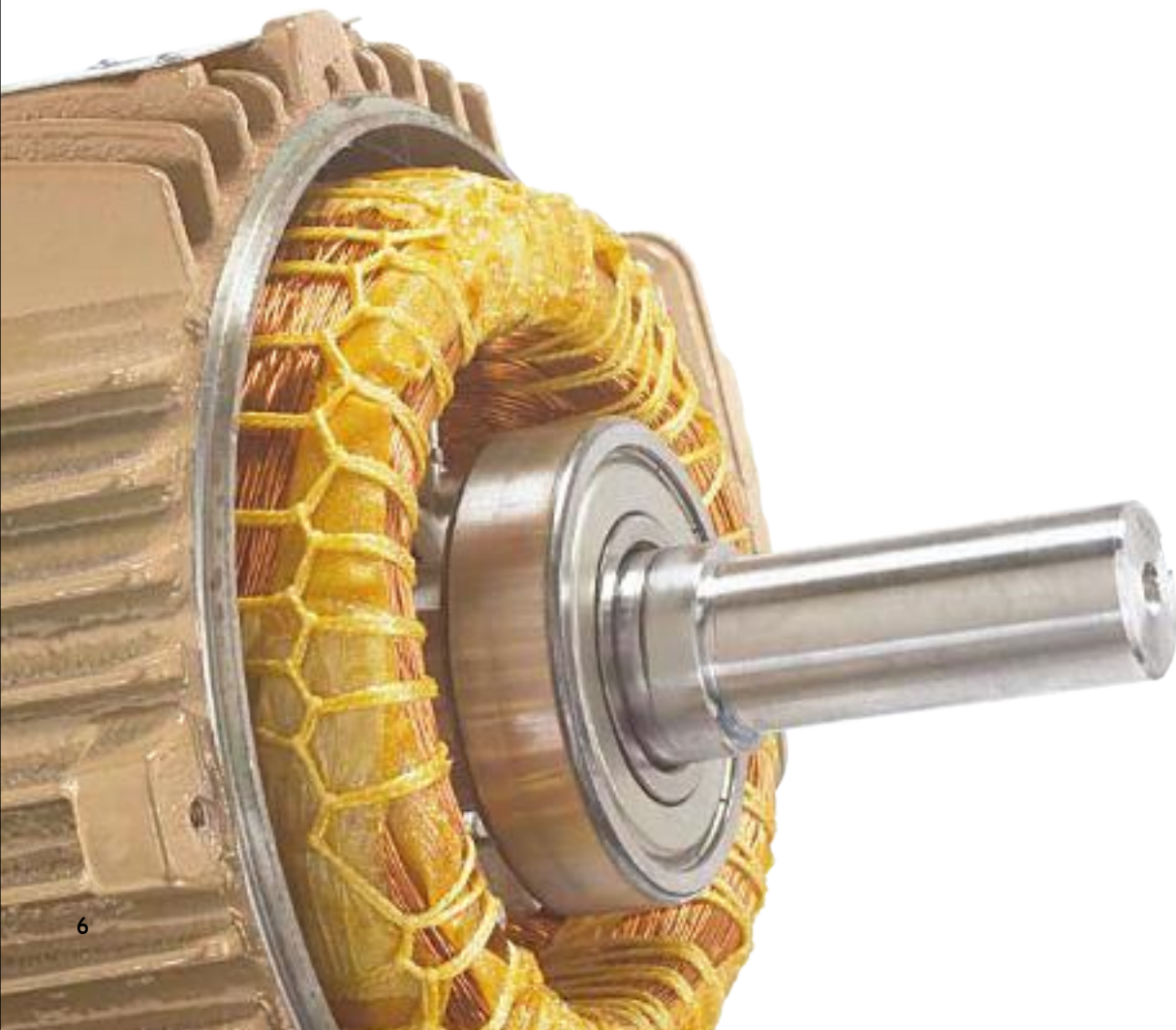
建议登录www.skf.com，根据《SKF综合轴承型录》或《SKF交互式工程产品型录》中介绍的公式计算额定寿命。

确定允许速度

当在建议负荷条件 ($P \leq 0.125 C$) 下工作时，SKF E2能效型深沟球轴承的允许速度等于产品表中列出的限制速度。如果要在非建议工作条件下或者限制速度以外使用SKF E2深沟球轴承，请与SKF应用工程服务部门联系。

计算摩擦力矩

SKF E2能效型深沟球轴承的摩擦力矩只可用《SKF交互式工程产品型录》(www.skf.com) 中提供的计算工具进行计算。《SKF综合轴承型录》中提供的公式和系数不适用于SKF E2能效型轴承。



计算润滑脂的使用寿命

在建议的工作条件下，SKF E2能效型防尘盖深沟球轴承中润滑脂的使用寿命决定了轴承的使用寿命，可根据图5进行评估。该评估依据L10润滑脂寿命进行。L10润滑脂寿命是一个时间段，在该时间段结束时，大批规格相同的轴承中，有90%仍处于可靠润滑状态。润滑脂寿命主要取决于以下因素：

- 工作温度
- 速度
- 负荷

图中说明了根据工作温度和速度估计的润滑脂寿命，适用于轻负荷 ($P \leq 0.05 C$) 和水平轴上的轴承。对于较重负荷的轴承，润滑脂寿命必会减少。表1列出了相关的减少系数。对于垂直轴上的轴承，润滑脂寿命应减半。根据速度系数A计算速度：

$$A = nd_m$$

其中：

A = 速度系数 [mm/分钟]

n = 转动速度 [转/分钟]

dm = 轴承平均直径 [mm]

$$= 0,5 (d + D)$$

要对其它工作条件进行调节，请参考《SKF综合轴承型录》中的建议或者联系SKF应用工程服务部门。

表1

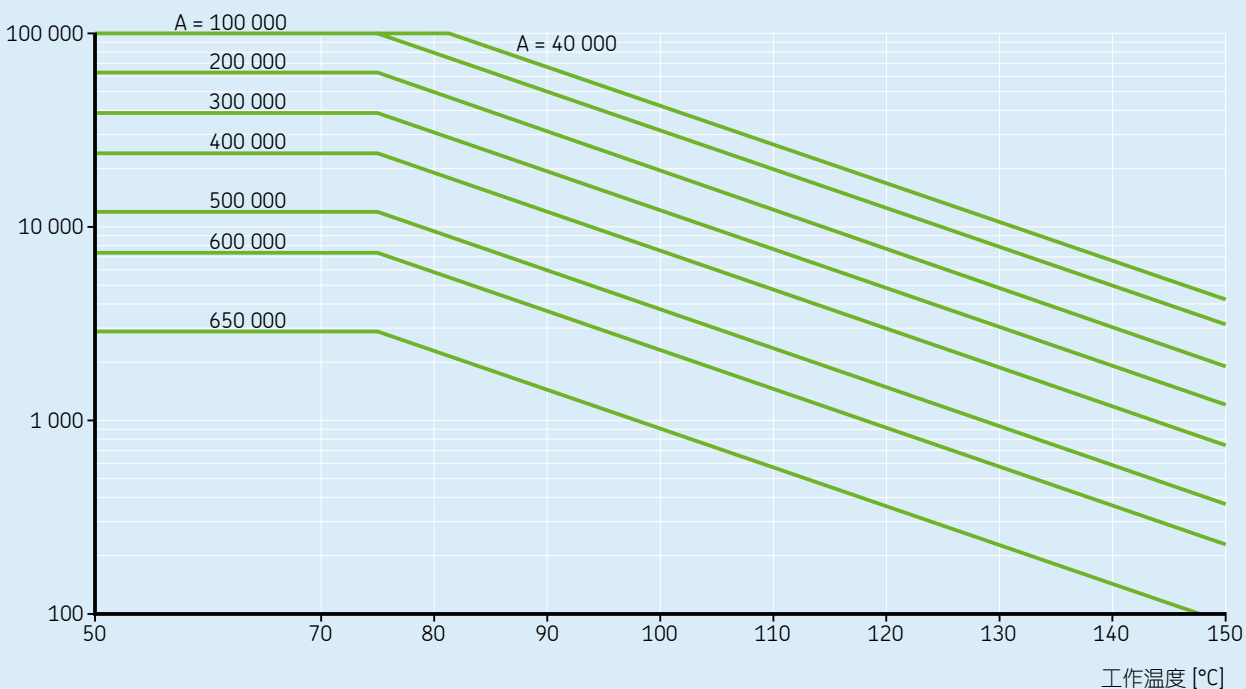
润滑脂寿命的减少系数（取决于负荷）

负荷P	减少系数
$\leq 0,05 C$	1
0,1 C	0,7
0,125 C	0,5
0,25 C	0,2

图5

SKF E2能效型深沟球轴承的润滑脂寿命（负荷P=0.05C）

润滑脂寿命L₁₀ [小时]



产品数据

SKF E2能效型深沟球轴承有60、62和63三种尺寸系列。产品表中列出了当前供应范围。内圈尺寸从5mm至60mm。

供应范围可根据客户需求扩大。关于最新资料，请联系SKF代表或登录www.skf.com/e2。

设计

带防尘盖的轴承

SKF E2能效型深沟球轴承两侧装有钢板防尘盖（标准配置）。轴承在出厂前已填有专用低噪音、低摩擦SKF润滑脂（见表2）。所填润滑脂在轴承型号中并未规定。润滑脂量为轴承填脂空间的25%至35%左右。

本轴承为终身润滑，免保养，不可清洗或者加热至80°C以上。防尘盖轴承主要用于内圈运转的设备。如果用于外圈运转的设备，当轴承高速运转时，润滑脂将会漏出。

开式轴承

关于SKF E2能效型开式深沟球轴承，请联系SKF应用工程服务部门或者SKF代表。要实现SKF E2能效型深沟球轴承的最高性能，例如润滑间隔延长两倍，必须用适量SKF LEGE 2润滑脂对开式轴承进行润滑。

表 2

SKF E2能效型深沟球轴承内的润滑脂				
增稠剂	锂皂			
基油	合成油			
NLGI稠度	2			
温度范围 [°C]	-50	55	150	190
[°F]	-60	130	300	375

保持架

SKF E2能效型深沟球轴承装有由耐高温玻璃纤维强化复合聚合物制成的球中心卡式保持架。保持架的设计并非根据轴承型号确定。

轴承数据

尺寸

SKF E2能效型深沟球轴承的基本尺寸符合ISO 15:1998的标准。因此，同一规格系列相同尺寸的深沟球轴承可以互换。

公差

SKF E2能效型深沟球轴承的尺寸精度公差为P6，宽度公差减少到了：

- 外径小于110 mm的轴承：0/-60µm
- 外径大于110 mm的轴承：0/-100µm

运转精度取决于轴承尺寸，分别对应如下：

- 外径小于52mm的轴承：P5公差
- 外径大于52mm小于110mm的轴承：P6公差
- 外径大于110mm的轴承：普通公差

内部游隙

SKF E2能效型深沟球轴承的标准径向内部游隙为C3。可根据需求提供径向内部游隙非C3的轴承。

不对中

SKF E2能效型深沟球轴承的工作特性与SKF标准深沟球轴承相同。换言之，综合不同的影响因素，允许的角度误差介于2到10弧分之间。任何不对中都会增加轴承噪音，缩短轴承的使用寿命。

更多信息，请登录www.skf.com，参考《SKF综合轴承型录》或《SKF交互式工程产品型录》。

最小负荷

在任何情况下，滚子轴承都应有一个指定的最小负荷。根据以下公式可估算 SKF E2能效型深沟球轴承的所需最小径向负荷：

$$F_{rm} = \frac{k_r}{T} (5,2 n)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

其中：

F_{rm} = 最小径向负荷 [kN]

k_r = 最小负荷系数

60和62系列轴承：0.025

63系列轴承：0.03

T = 工作温度 [°C]

n = 运转速度 [转/分钟]

d_m = 轴承平均直径 [mm]

= 0,5 (d + D)

在低温下启动时，可能需要更大的最低负荷。对于电机等设备（所需径向负荷不够），可使用弹簧施加轴向预负荷。

轴向负荷承载能力

SKF E2能效型深沟球轴承的轴向负荷承载能力与SKF标准深沟球轴承相同。如果要承载的全部是轴向负荷，则该负荷不得超过0.5 C_0 。小轴承（孔径不超过12mm）和60系列轴承不可承受0.25 C_0 以上的轴向负荷。轴向负荷过高可能导致轴承使用寿命减少。

当量轴承负荷

SKF E2能效型深沟球轴承的当量轴承负荷可按照与SKF标准深沟球轴承相同的方式计算。更多信息，请登录www.skf.com，参考《SKF综合轴承型录》或《SKF交互式工程产品型录》。

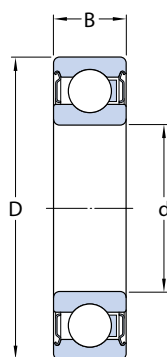
型号和包装

SKF E2能效型深沟球轴承按照SKF基本型号体系编号，但添加了前缀“E2.” 以免混淆。SKF节能轴承包装在新标准箱中。



E2 防尘盖深沟球轴承

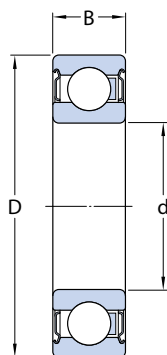
d 5 – 20 mm



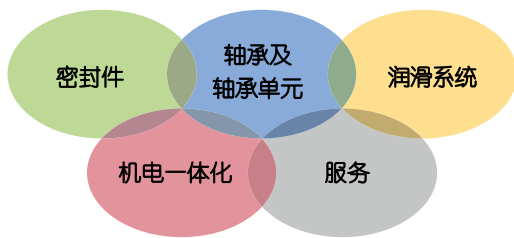
主要尺寸			基本额定负荷		疲劳 负荷 限值 P_u	额定速度	限制转速	质量	型号
d	D	B	动态 C	静态 C_0		参考转速			
mm			kN		kN	r/min		kg	–
5	16	5	1,14	0,38	0,016	104 000	55 000	0,005	E2.625-2Z
	19	6	2,21	0,95	0,04	90 000	47 000	0,009	E2.635-2Z
6	19	6	2,21	0,95	0,04	90 000	47 000	0,008	E2.626-2Z
	22	7	3,32	1,37	0,06	80 000	42 000	0,013	E2.607-2Z
8	22	7	3,32	1,37	0,06	80 000	42 000	0,012	E2.608-2Z
	24	8	3,71	1,66	0,072	75 000	37 000	0,017	E2.628-2Z
9	24	7	3,71	1,66	0,072	75 000	37 000	0,014	E2.609-2Z
	26	8	4,62	1,93	0,08	70 000	36 000	0,020	E2.629-2Z
10	26	8	4,62	1,93	0,08	70 000	36 000	0,019	E2.6000-2Z
	30	9	5,07	2,32	0,098	61 000	32 000	0,032	E2.6200-2Z
	35	11	8,32	3,4	0,143	55 000	29 000	0,053	E2.6300-2Z
12	28	8	5,07	2,32	0,098	66 000	33 000	0,022	E2.6001-2Z
	32	10	7,02	3,1	0,132	55 000	29 000	0,037	E2.6201-2Z
	37	12	9,95	4,15	0,176	49 000	25 000	0,060	E2.6301-2Z
15	32	9	5,53	2,75	0,118	55 000	28 000	0,030	E2.6002-2Z
	35	11	7,8	3,75	0,16	47 000	25 000	0,045	E2.6202-2Z
	42	13	11,4	5,3	0,224	41 000	21 000	0,082	E2.6302-2Z
17	35	10	5,85	3	0,127	49 000	25 000	0,039	E2.6003-2Z
	40	12	9,56	4,75	0,2	41 000	21 000	0,065	E2.6203-2Z
	47	14	13,8	6,55	0,275	37 000	19 000	0,12	E2.6303-2Z
20	42	12	9,36	5	0,212	41 000	21 000	0,069	E2.6004-2Z
	47	14	12,7	6,55	0,275	35 000	19 000	0,11	E2.6204-2Z
	52	15	16,3	7,8	0,34	33 000	17 000	0,14	E2.6304-2Z

E2 防尘盖深沟球轴承

d 25 – 60 mm



主要尺寸			基本额定负荷		疲劳 负荷 限值 P_u	额定速度		质量	型号
d	D	B	动态 C	静态 C_0		参考转速	限制转速		
mm			kN		kN	r/min		kg	–
25	47	12	11,1	6,1	0,26	35 000	18 000	0,08	E2.6005-2Z
	52	15	13,8	7,65	0,325	30 000	16 000	0,13	E2.6205-2Z
	62	17	22,9	11,6	0,49	27 000	15 000	0,23	E2.6305-2Z
30	55	13	12,7	7,35	0,31	31 000	16 000	0,12	E2.6006-2Z
	62	16	19,5	11,2	0,475	26 000	14 000	0,20	E2.6206-2Z
	72	19	28,6	16	0,67	22 000	13 000	0,35	E2.6306-2Z
35	72	17	25,5	15,3	0,64	22 000	12 000	0,29	E2.6207-2Z
	80	21	33,8	19	0,815	21 000	11 000	0,46	E2.6307-2Z
40	80	18	30,7	18,6	0,78	19 000	10 000	0,37	E2.6208-2Z
	90	23	41	24	1,02	19 000	9 900	0,63	E2.6308-2Z
45	85	19	32,5	20,4	0,865	18 000	9 900	0,41	E2.6209-2Z
	100	25	52,7	31,5	1,34	17 000	8 700	0,83	E2.6309-2Z
50	110	27	62,4	38	1,6	15 000	7 800	1,05	E2.6310-2Z
55	120	29	71,5	45	1,9	14 000	7 300	1,35	E2.6311-2Z
60	130	31	81,9	52	2,2	13 000	6 500	1,70	E2.6312-2Z



知识工程的力量

SKF拥有五个领域的专业能力，立足于百余年的专业应用知识与技术，为全球各大行业的原始设备制造商与生产机构提供创新解决方案。这五个专业领域包括轴承及组件、密封、润滑系统、机电（机械和电子与智能系统的一体化）以及各种服务（从三维计算机模型到先进的状态监控及可靠性与资产管理服务）。我们在全球建立了网点，为客户提供独特的质量标准和通用的产品性能。

更多信息，请与SKF代表或授权经销商联系。



® SKF是SKF集团的注册商标。

© SKF集团2008版权所有

本文件的内容版权归出版商所有，未经许可，不得复制（或者摘录）。

本公司已尽最大努力确保本文件所含信息的准确性，但对于任何因使用

本文件所含信息直接或者间接导致的损失或损坏，本公司概不负责。

出版编号：6692 ZH · 2008年12月



支持欧盟LIFE资助计划

