

**建筑工程用轴承**  
我们的专业技术 - 为您带来无比的效益

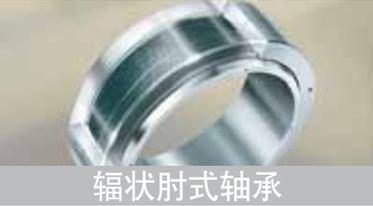
鉴于本公司产品技术不断改进发展，我们保留内容变更权利。

发行人：  
INA-Schaeffler KG  
91072 Herzogenaurach  
© by INA . 2004, November

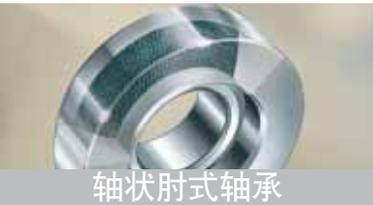
保留一切权利，未经我方允许，不得翻印或部分翻印。

印刷厂：Mandelkow GmbH, 91074 Herzogenaurach  
德国印制

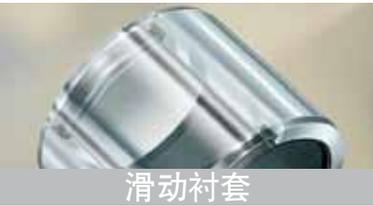
# 前言



辐状肘式轴承



轴状肘式轴承



滑动衬套



活动关节头（肘头）

无论在水中或陆上，轴承都是建筑工程中的极为敏感的关键部位。轴承上往往承载着数以吨计的重量，它既要受得了高温也要耐得住严寒，还要经得起沙尘风暴或腐蚀性咸水的侵蚀，有时还要考量地震时的安全问题。

INA 和 FAG 公司以其创新的轴承技术可以满足这个领域里的种种要求。ELGES 滑动轴承即是一个范例。Schaeffler 集团在这个优良传统的品牌上，体现了它整整 50 余年的经验和精良的专业技术知识。

承载性能好、运转安全性高、使用寿命长甚至还经得起最恶劣的自然环境的考验。ELGES 滑动轴承有如此高的效益，因此，特别适用于建筑工程领域。

产品种类繁多，可依其结构型式分为：

- 肘式轴承（球形）
- 衬套（圆柱形）
- 活动关节头（肘头），或是
- 轴承组件。

先说令人高兴的“无需维修保养”，再说品牌号：Elgoglide®。请您仔细阅读，采用这种技术制造的产品会有怎样的好处。您自己瞧瞧，ELGES 轴承在建筑工程领域有多么广泛的用途。

也许您灵机一动，为您的支承结构想出了创新的点子？如果您正在寻找合适的轴承，我们的应用工程师非常乐意与您商讨。

欢迎随时赐教！

## 开阖式活动桥必需润滑吗？

当然不必要。桥必需无故障运作。要是像这座巴塞罗那港里的桥，恰恰建筑在主要的交通动脉上，每天为了让船只通过，开开阖阖好几回，那就根本没有时间进行维修保养工作了。也就是说，桥的可运动部件上的所有轴承都得有特别的能耐：每一扇桥片长达 70 米，而且足有 2000 公吨重。

无论是像这里的双扇开阖式活动桥，或是液压式、平衡式或旋转式活动桥的构造 - 每一种情况原则上都要求以

Elgoglide® 这种高性能滑动轴承产品为基础。因为这种产品全然无需维修保养。

Elgoglide® 高性能滑动轴承属于摩擦小、承载能力强的干式滑动轴承；若是摆动回转运动，采用这种轴承特别适宜。

依据 ISO 12240 规范的最小尺寸来测量，相比于其它种类的轴承，这种轴承显然表现出最佳的性能数据。其理由是

：在较小的承载重量下，动态承载力位于上部区域。

称之为“高性能”可不是没有根据的。在动态测试情况下，这种轴承最高可达  $600 \text{ N/mm}^2$  的承载力，这是产品目录里写的动态承载力的两倍 - 由此可见，还有很多潜力。这样的性能就是您应用在结构建筑上最佳的安全保障。



巴塞罗那。当今世界上最大的双扇开阖式活动桥，赖以转动的是无需维修保养的大型肘式轴承，其穿孔直径为 670 毫米。

# 为什么大型肘式轴承需要“X-life”加持呢？

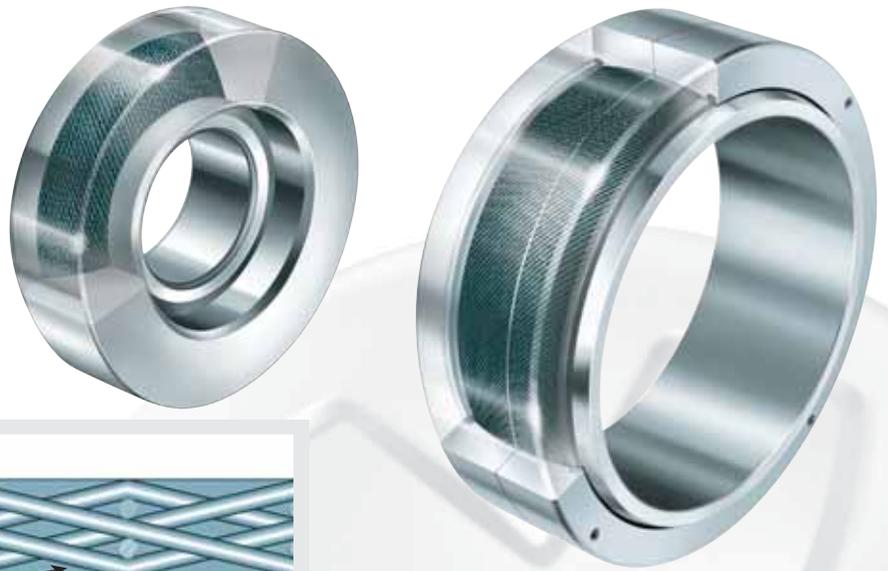
在无需维修保养的肘式轴承领域，INA-Schaeffler 公司多年来以 ELGES 这个品牌领先市场。现在这种加强性能的大型肘式轴承又添增了一项优良产品标记：“X-life”。INA 和 FAG 公司推出这个统括工业界的顶级产品与优质服务品牌，已有多时。

大型肘式轴承获得这样的“加持”主要是由于有了 Elgoglide®滑动涂层的改善：因此，动态和静态承载力提升了 50%，其产品寿命甚至可达竞争者的 8 倍。由于这种滑动涂层的绝对防潮防湿性能，因此也适用在对环境影响特别敏感的领域，如钢铁结构的水利工程。

我们可提供直径为 320 毫米（辐状）和 220 毫米（轴状）以上的 X-life 大型肘式轴承。



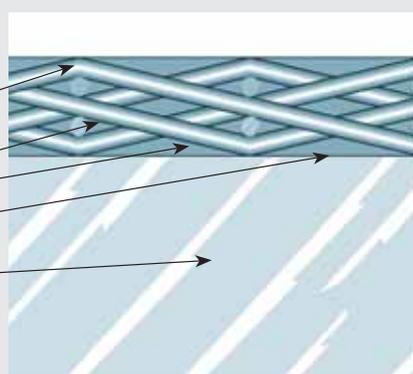
布宜诺斯艾利斯。在旧港里的慕贺拉人行桥是一项建筑技术上的杰作。可转动的桥片轴承部位在 50 年内完全无需维修保养。这是 ELGES 大型肘式轴承的一个典型范例：INA 的顶级质量，优良产品标记“X-life”当之无愧。



Elgoglide®是什么呢？可以用简单的公式解释：

聚四氟乙烯（氟树脂）织成物，  
它由 Teflon®  
和补强纤维材料构成。  
+ 树脂基脂  
+ 附着/黏着  
在钢铁补强体上

= ELGOGLIDE®



总共加起来即成为一个不折不扣的高承载力的结合体，具有极低的磨擦和耗损度以及卓越的干滑性。

## 车站能在风中安全地摇晃吗？



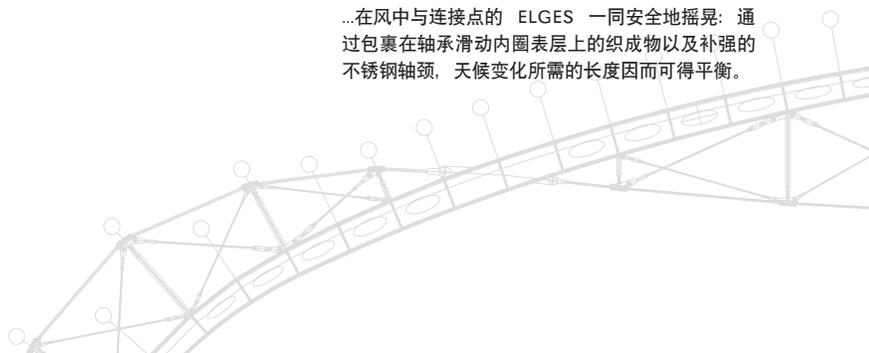
答案很清楚是“能” - 至少巨大的屋顶结构必需经得起风吹雨打。钢铁结构晃动所需的长度则由大型肘式轴承加以平衡。例如，在柏林的列尔特车站是一个有无数ELGES 肘式轴承和支架系统构成的格网结构。整个玻璃屋顶由这样的钢架结构支撑起来。另有一个类似这样的屋顶结构 - 其中也有 ELGES 产品 - 那就是新建的科隆/波恩机场车站。

但不只是车站，全世界还有许多其它大型建筑物也安全地在我们优良传统的品牌上“摇晃” - 从德国汉诺威的 dvg 大楼到上海的香港汇丰银行大楼，全都使用了无需维修保养的轴承。这样的效益不言而喻。毕竟，如果要为承接部位涂抹油脂，那得请空中飞人来才行。

在许多应用情况下，轴承的内圈还另加 Elgoglide® 涂层。如此一来，因角度变化以及由天候情况而引起的轴向长度变化，如在几个毫米范围之内，则可以毫无问题地加以平衡。一般说来，潮湿是任何轴承的大敌，但在此却毫无做怪的机会。因为织成物的滑动表层与钢铁补强体相结合，既非常坚固又不会潮湿。这是已经证明的事实。



...在风中与连接点的 ELGES 一同安全地摇晃：通过包裹在轴承滑动内圈表层上的织成物以及补强的不锈钢轴颈，天候变化所需的长度因而可得平衡。





柏林列尔特车站：这是欧洲规模最大的车站屋顶结构建筑，它覆盖在大约 300 米的月台上，结构中融入许多 ELGES - 关节轴承/支承系统（计算机仿真图、柏林 Archimation 公司版权所有）。

有关滑动涂层部分的防湿功能，我们在自己的实验场里进行了一系列繁复的测试，其结果是：滑动涂层材料不会胀大，不会与金属融在一起，其化学性质也极为稳定。多年来无数的实际应用证实了这样的效果（请参阅本文末尾的“实

例参考资料”）。每个部件都经悉心的调校，这使得经 Elgoglide® 技术涂层处理的轴承的抗磨擦性能特别好，具有最佳的性能，且往往经历数十年而不衰减。



ELGES 的质量堪受检验：交货的轴承系统由支架/轴颈和肘式轴承组成，一概采取特殊规格 - 表面施用 Elgoglide® 技术涂层处理。

## 建筑师也能是艺术家吗？

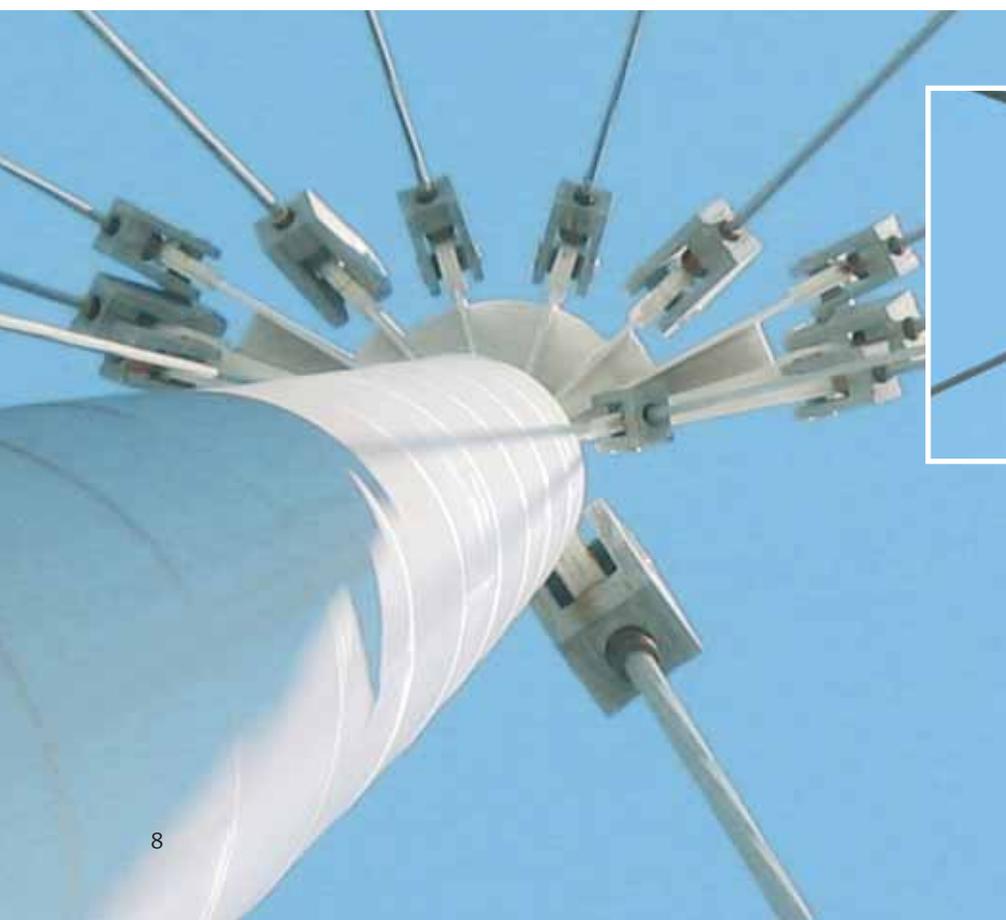
悉尼的国立曲棍球中心、巴黎的法兰西体育馆、(威斯特伐里亚)哈勒的盖瑞-韦伯体育馆等等...。全世界各地体育馆建筑的计划工作都令建筑师和结构工程师感到无比兴奋。其中总免不了要做一项结构设计工作，要设计出几乎使屋顶飘浮起来的屋顶结构。这当然必需采用无需维修保养的 ELGES 肘式轴承！因为屋顶的各个片段往往使用钢索吊连接着的，其铰接点上的两边都必需避免产生力矩。

不过，美感是一回事 - 更重要的是，屋顶必需具有隔绝天候影响的功能。雨水侵入会使运动员和观众都感到扫兴。屋顶开开阖阖的过程中产生极大的张紧力作用于无数的承接部位，这些张紧力全部都由经过Elgoglide®表面涂层处理的肘式轴承轻松地承受着。



悉尼的国立曲棍球中心：屋沿和柱子上所有的钢索铰接点全部都由经过 ELGOGLIDE®表面涂层处理的关节轴承轻松地承受着。

因为在动态情况下，其单位面积承受力可达  $300 \text{ N/mm}^2$ ；在静态情况下，其单位面积承受力则可达  $500 \text{ N/mm}^2$ ，所以丝毫没有问题。



金属丝线编织而成，但有极大的承载力：屋顶结构由钢索吊接。



“舱窗”体育场，运动旺季的某个星期六下午。当裁判吹哨子的时候，ELGES也必定在场“踢球”。因为在球场草坪拉进拉出的机制里，不仅采用了标准的肘式轴承，而且也采用了在内圈使用Elgoglide®表面涂层处理过的肘式轴承。这些轴承的主要任务之一是降低草坪运送轨道的摩擦力。在可移动的看台部位上，那些控制装置里的肘头，同样也挂着我们的品牌号。特别的标志是：100% 无需维修保养。为无需维修保养和需要维修保养的肘头轴承，INA 备有一套完整的交货方案，能照顾到轴颈直径在 200 毫米以下的所有产品。供货产品的构造形式也同样多种多样：车铣或模铸的、螺纹在内或在外的、左旋或右旋的，凡此等等、不一而足...。顺应客户的需求，也能交付特殊规格。



盖尔森基兴的“舱窗”体育场：体育场前那一片如画似的绿油油的草坪，300 米的距离，得花上六个小 辈拍灰耨 被拉进场内



看台下支柱上的肘式轴承：在草坪拉进拉出时，要竖起肘式轴承。



## 安全也可像儿戏吗？



伦敦之眼：享受到这座巨大摩天轮所提供美景的游客，也应感谢 INA 和 FAG 这两家公司提供的安全保障。

千禧摩天轮，又称为伦敦之眼，从那顶上居高临下，您可以一览伦敦市区的美景。百万游客曾经登上千禧摩天轮一睹伦敦的风采，安全地享受儿戏般的游乐 - 这也要感谢 INA 和 FAG。这两家轴承专业公司拥有完备的专业技术知识，产品完美地相辅相成，因此造就了千禧摩天轮这个成功的工程项目。在摩天轮的肚脐眼上，就在它的核心部位，FAG 的技术使它能够无磨擦地转动。在那里建有两具过米长、几公吨重的自动调位滚子轴承。

另一方面，INA 技术使摩天轮能屹立不摇 - 具体一些：这要归功于两具特殊建造结构的 ELGES 大型肘式轴承。这两具肘式轴承外缘直径 600 毫米，每具重达 194 公斤；当摩天轮越过泰晤士河时，即从原本架设的水平位置转向垂直位置时，这两具肘式轴承是绝对少不了的。因为，此时的单位面积所承受的巨大承载力会陡然越过  $450 \text{ N/mm}^2$ 。



儿戏也需安全：经过在 INA 自己的实验场里所进行的一系列繁复测试，证实了 Elgoglide® 滑动涂层确有承受高承载的能力，安全无虞。



汉诺威的dvg 大楼：屋顶结构像是飘浮在游客头顶上的一只巨大蜘蛛网。

自从平衡风力造成的微动也成为轴承的任务之一后，我们特别感谢 Elgoglide® 使得轴承的承受力大幅提升并且无需维修保养。有了这样的技术，辐状肘式轴承的单位面积虽然承受高达 $300 \text{ N/mm}^2$  的承载力，但使用寿命却仍然获得了保障。肘式轴

承具有在空间上不产生力矩的可调节性 - 这对于活动性必需保证不受拘束的联接点而言，极为理想。

采用 ELGES 大型肘式轴承可节省建筑的空间，又可保证运转的安全性。没有这样的产品，伦敦之眼的优雅姿态大概无法造就。这座金属丝线编织而成的巨轮得以大赚其钱，又多亏 INA 和 FAG 提供了极为长寿的部件，保障了它安全无虞的前途。



令人惊叹不已：在承载结构里所有无力矩的铰接点上，都有 ELGES 的品牌号。

## 水坝闸门害怕下一个冬天的到来吗？



韩国的新万锦拦水新生地：这座 2001 年建成的拦水坝是一项众所瞩目的大工程，同时也是 ELGES 产品展露头角最令人感到兴趣的范例。

拦水坝闸门当然没有感觉。因为依据 DIN 19704-1（钢铁结构水利工程）明确规定，它只能顺应自然的水流状况或由人工执行“拦水”任务，以平衡水坝的蓄水量。这些拦水段，诸如板片、进水片、辐状护片或是阻水闸门等等，都是 INA 公司的肘式轴承品牌发挥其应用功能的重要领域。因为只要是混凝土和钢铁汇集之处，总会有下列这些情况

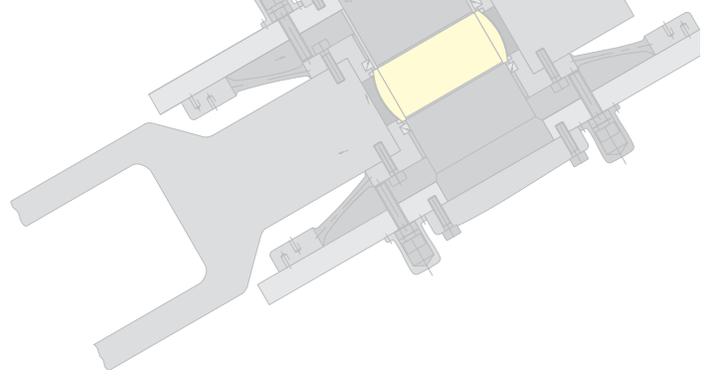
发生：地基下陷、施工不精确的后果会持续扩大，于是随着温度变化而造成扭曲和弹性的变形。想想荷兰那些拦水闸里常见的霜雪和寒冰...，比方说，哈特尔运河。

水压和闸片的重量在一侧全部压迫到肘式轴承上。在长期不动情况下，要在承载区域内形成保护的油脂膜，那简直不

可能。闸门在极端的条件下，并且长时间不活动，然而，在开动时，却要它能立即反应，并不受力矩影响。



巨无霸：新万锦拦水坝的拦水段挡板，高 15 米、宽 30 米。



采用 Elgoglide® 技术制造的肘式轴承具有这样的特性，而且无需维修保养。这样的轴承有能力承受持续的高承载力，产生的摩擦力极小且不受力矩影响。

在钢铁结构水利工程领域，适合采用我们以 Elgoglide® 技术制造的无需维修保养的元件。在静态承载情况下，我们建议客户采取以下应力作为标准，确定各种使用工况：

• 通常承载情况：

$$p < 250 \text{ N/mm}^2$$

• 特殊承载情况：

$$p < 300 \text{ N/mm}^2$$

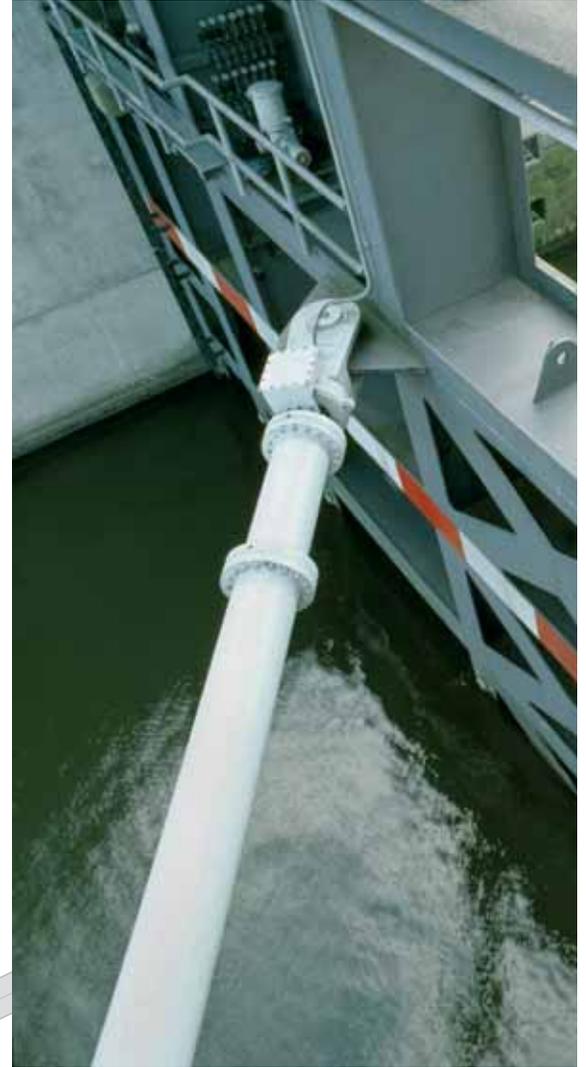
• 特别严重承载情况：

$$p < 350 \text{ N/mm}^2$$

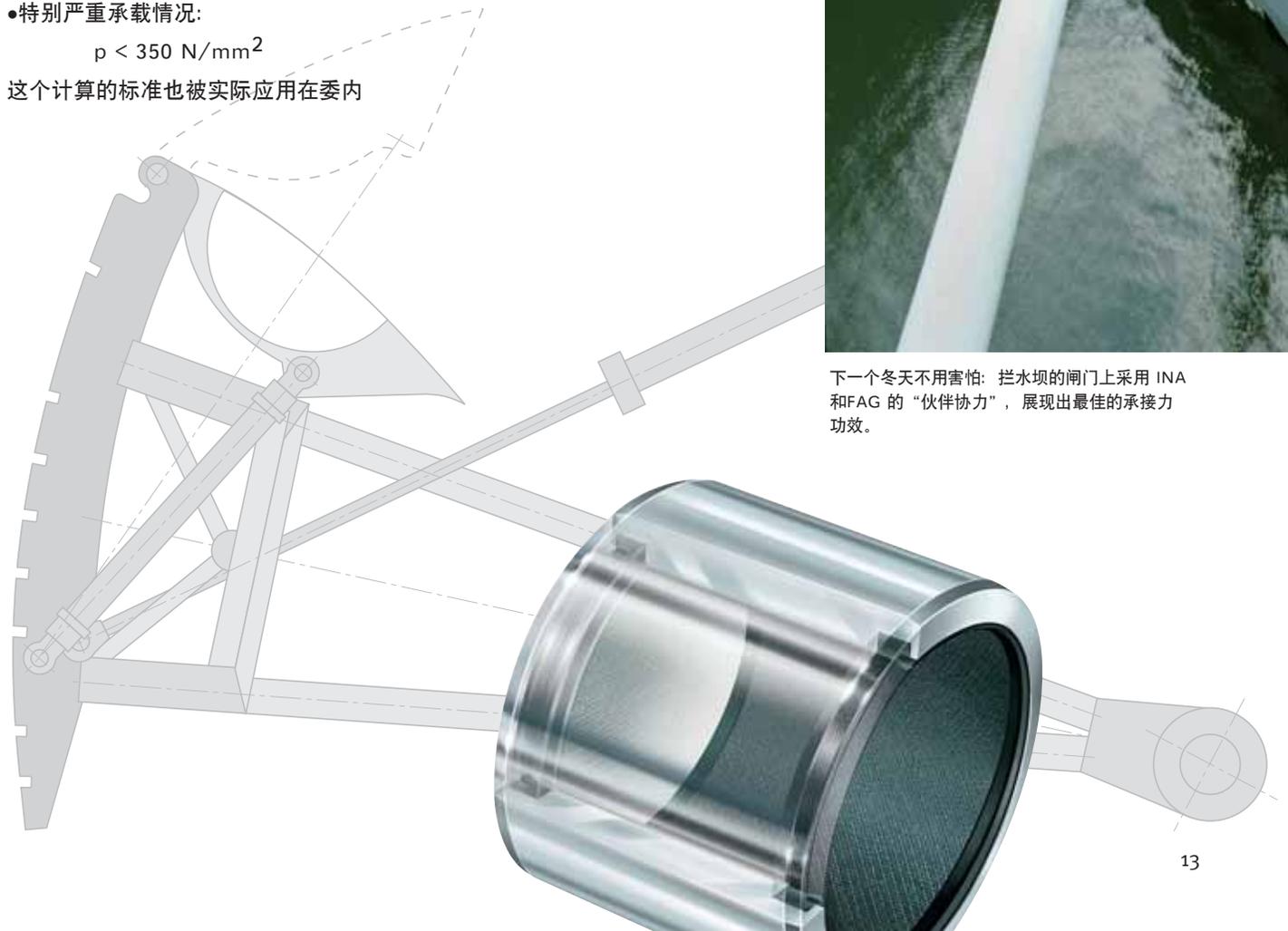
这个计算的标准也被实际应用在内

瑞拉的奥利诺科河“卡路阿其”新建的拦水坝工程项目上。有九组拦水段挡片挡住河水，各为 15 米宽、22 米高，全都采用了型号 GE 600 DW-2RS2 的肘式轴承。

在钢铁结构水利工程设计中，每日运转状况是在极端的压力承载下的结构设计参数。同样，潮湿与温度变化也是日常遇到的问题 - 全世界到处都是如此。于是，ELGES 滑动轴承也因此派上了用场。因为这种轴承就是针对这种极端的情况设计的。即使在委内瑞拉并无冬天可言。



下一个冬天不用害怕：拦水坝的闸门上采用 INA 和 FAG 的“伙伴协力”，展现出最佳的承接力功效。



## 难道这些实例不能使您信服吗？

年份	工程项目	国家	所使用 INA 型号
<b>大型建筑与体育馆建筑</b>			
1977	巴黎庞毕度中心	法国	GE 160 DO, GE 240 DO
1984	伦敦劳埃德银行	英国	GE 120 AW, GE 180 UK-2RS
1985	香港和上海汇丰银行	中国	GE 320 UK-2RS, GE 340 UK-2RS, GE 360 UK-2RS, GE 380 UK-2RS (皆采用特殊规格)
1989	多伦多穹苍百货中心	加拿大	GE 160 DO, GE 280 DO, GE 200 SX
1991	哈勒/威斯特伐里亚盖瑞韦伯体育馆	德国	GE 70 UK-2RS, GE 100 UK-2RS
1998	巴黎法兰西体育馆	法国	GE 60 UK-2RS, GE 100 UK-2RS
1999	汉诺威戴法杰大楼	德国	GE 60 UK-2RS
2000	悉尼国家曲棍球中心	澳洲	GE 120 UK-2RS
2001	盖尔森“舱窗”竞技场	德国	GE 140 UK-2RS, GE 240 UK-2RS, GE 300 UK-2RS-W7
2002	柏林列尔特车站	德国	GE 220 FW-2RS 采用特殊规格
2003	科隆/波恩机场车站	德国	GE 80 UK-2RS 采用特殊规格
2004	温伯力体育馆	英国	GE 300 AW 采用特殊规格
<b>桥梁</b>			
1973	布洛克基尔铁路桥	荷兰	GE 60 UK-2RS, GE 100 UK-2RS 及 GE 110 UK-2RS
1974	班奈布洛克开闾 交曈 桥	荷兰	GE 140 UK-2RS, GE 200 UK-2RS
1976	魏尔山谷桥	德国	GE 460 DW
1977	威廉港亚赫曼桥	德国	GE 120 UK-2RS, GE 500 DW
1981	罗德汉桥	荷兰	GE 100 SW
1981	布洛克基尔桥	荷兰	GE 100 UK-2RS
1982, 1983	阿姆斯特丹欧布合尔桥	荷兰	GE 140 UK-2RS
1984	布劳斐拉特桥	荷兰	GE 340 DW
1987	伏龙斯霍帕桥	荷兰	GE 200 UK-2RS
1990	列尔扬伯格豪斯桥	德国	GE 480 DW-2RS2
1992	吕根岛堤坝与施特拉尔松之间的铁路桥	德国	GE 160 UK-2RS, GE 200 UK-2RS 及 GE 320 DW
1996	约克艾斯特桥	德国	GE 320 DW, GE 380 DW
1997	卜尔梅然特桥	荷兰	GE 180 UK-2RS, GE 300 UK-2RS, GE 320 DW, GE 340 DW 及 GIHN-K 160 DO-2RS
1998	艾斯特开闾 交曈 桥	德国	GE 260 UK-2RS, GE 320 DW, GE 440 DW
1999	吕根岛堤坝与施特拉尔松之间的公路桥	德国	GE 160 UK-2RS, GE 220 UK-2RS GE 300 UK-2RS
1999	塔拉岗那桥	西班牙	GE 600 DW-RS2-W8
1999	巴塞罗那港口桥	西班牙	GE 260 UK-2RS, GE 280 UK-2RS 及 GE 670 DW-RS2-W8
2001	布宜诺斯艾利斯慕贺拉人行桥	阿根廷	GE 360 AW ,GE 950 DW-W7-W10 及 GE 1000 DW-W7-W10
2002	凯博 擦星	德国	GE 200 UK-2RS, GE 360 DW-2RS2

年份	工程项目	国家	所使用 INA 型号
<b>桥梁 (续)</b>			
2003	坎奔浮桥	荷兰	GE 240 UK-2RS
2004	帕特拉斯三节桥 (雷翁安提利翁桥) 哥林多海湾(斜张吊桥)	希腊	GE 360 DW-2RS2-W8
<b>钢铁结构水利工程</b>			
1970	阿拉先纳	西班牙	GE 220 UK-2RS
1971	威克	荷兰	GE 160 UK-2RS
1972	克雷克拉克	荷兰	GE 120 UK-2RS
1974	梅地安诺	西班牙	GE 160 UK-2RS, GE 300 UK-2RS
1975	侯翠柏拦水闸	荷兰	GE 160 UK-2RS
1977	易北河与特拉费河之间的运河	德国	GE 100 UK-2RS
1978	阿司特回水闸	奥地利	16-748, 16-749, GE 160 UK-2RS, 16-771 及 16-772
1978	洪特拦水闸	德国	GE 160 UK-2RS, GE 180 UK-2RS
1978	阿尔特沃特	奥地利	GE 60 UK-2RS-V508, GE 80 UK-2RS 及 GE 120 UK-2RS
1980	阿尔特特运河	比利时	GE 80 UK-2RS-V508 及 GE 100 UK-2RS
1982	格赖芬施泰因	奥地利	16-949, GE 400 DW, 16-948
1987	伏利森根拦水闸	荷兰	GE 220 UK-2RS, GE 300 UK-2RS 及 GE 320 DW
1992	阿瓜密尔帕	墨西哥	GE 460 DW
1994	魏特斯	墨西哥	GE 670 DW
1995	朱诺佛	斯洛伐克	GE 280 UK-2RS
1996	齐林那	斯洛伐克	GE 100 UK-2RS, GE 160 UK-2RS 及 GE 440 DW-2RS2
1996	哈特尔运河	荷兰	GE 180 AW, GE 320 DW
1997	巴蓝班诺	印度	GE 120 UK-2RS, GE 320 DW
1998	蓝巴赫	奥地利	GE 90 UK-2RS, GE 140 UK-2RS GE 160 UK-2RS, GE 300 UK-2RS 及 ZGB 180x205x105
1999	卡路阿其	委内瑞拉	GE 220 UK-2RS-W1, GE 600 DW-2RS2
2001	新万锦 - 第一阶段工程	韩国	GE 240 UK-2RS, GE 280 UK-2RS 及 GE 600 DW-2RS2 采用特殊规格
2002	小浪底水利枢纽	中国	GE 440 DW
2003	永庆水利枢纽	中国	GE 300 UK-2RS
2003	水布垭水利枢纽	中国	GE 1000 DW-2RS2
2003	尼尔机水利枢纽	中国	GE 500 DW-2RS2
2003	新万锦 - 第二阶段工程	韩国	GE 240 UK-2RS, GE 280 UK-2RS 及 GE 600 DW-2RS2 采用特殊规格
2004	西山水坝	越南	ZGB 460x510x230-2RS

**NA-Schaeffler KG**

91072 Herzogenaurach, Germany

[www.ina.com](http://www.ina.com)

联络方式

电话 +49 9132 82-3331

[elges-bearings@de.ina.com](mailto:elges-bearings@de.ina.com)

**Schaeffler (China) Co., Ltd.**

18 Chaoyang Road

Taichang Economic Development Area

Jiangsu Province, P.R. China

联络方式

电话 +86 512 5358 0948

[min.wang@cn.ina.com](mailto:min.wang@cn.ina.com)