

T.AR 系列挤出机串联推力轴承

产品技术信息

前言

挤出机齿轮箱专业知识

Schaeffler Group 在驱动技术领域拥有丰富的知识。数十年来，Schaeffler 一直是挤出机齿轮箱的开发合作伙伴，也是挤出机齿轮箱布置中滚动轴承的领先供应商。

除了 T.AR 系列串联推力轴承外，我们还提供用于挤出机齿轮箱的全系列滚动轴承产品组合，请参见“产品目录 HR 1，滚动轴承”：

- 292、293 和 294 系列推力调心滚子轴承
- 811、812、893 和 894 系列推力圆柱滚子轴承
- QJ10、QJ2 和 QJ3 系列四点接触球轴承。

以下轴承适用于常用的向心轴承布置：

- 滚针轴承
- SL 系列满装圆柱滚子轴承
- 带保持架的圆柱滚子轴承。

T.AR 系列串联推力轴承

	页
应用领域	4
要求	4
设计	5
均匀负载	5
类型	6
性能增强型	7
性能增强型向心轴承	8
轴承布置的设计	9
预载	9
负荷	9
变形	9
径向引导	9
安装配合	9
润滑	10
订货号	10
F-81661.T8AR (示例)	10
安装	10
应用案例	11
齿轮箱解决方案	12
轴承解决方案	12

T.AR 系列串联推力轴承

应用领域 T.AR 系列串联推力轴承专为挤出机齿轮箱开发。轴承主要用于双螺杆挤出机的齿轮箱，但是也用于单螺杆挤出机的齿轮箱。

典型应用领域为：

- 较小的挤出机，用于饲料和食品行业中的造粒
- 塑料行业中的挤出机，例如注塑和型材挤出
- 大型挤出机，用于石化行业生产塑料颗粒。

要求 T.AR 系列串联推力轴承非常适合用于挤出机，因为它们符合以下要求：

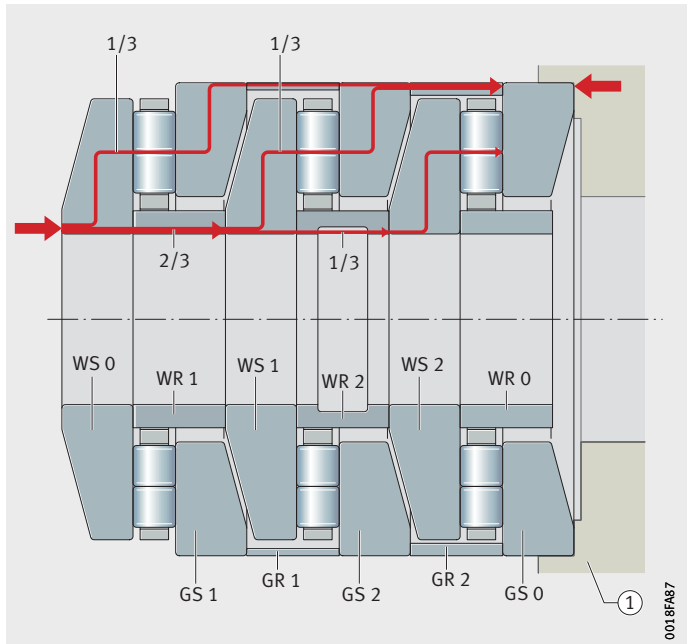
- 能够承受挤出机螺杆施加在输出轴上很高的反向压力
- 要求径向的设计外形尺寸更小。由于工艺原因，这主要受限于双螺杆挤出机中很窄的中心距。
- 由于充分利用轴向设计空间，最大限度提高了承载能力
- 工作寿命长
- 摩擦力矩较低
- 异向挤出机的低速运行。

设计

T.AR 系列串联推力轴承是一种在单个方向支撑负载的推力轴承。它由两到八个串联布置的推力圆柱滚子轴承组成，而且中间具有隔圈。这种弹性隔圈系统可将力均匀地分布到各个推力圆柱滚子轴承上。滚动体是产品目录系列中久经考验的圆柱滚子。圆柱滚子由保持架引导。保持架由黄铜、铝或尼龙制成。轴承套圈和隔圈由淬硬钢制成。对于高性能类型，使用由高性能钢制成的轴承套圈。T.AR 系列串联推力轴承的转速、许可温度范围和设计细节可在报价图中找到。

均匀负载

借助隔圈和轴承套圈的适配几何形状，可以实现每个推力圆柱滚子轴承均匀承受负载。

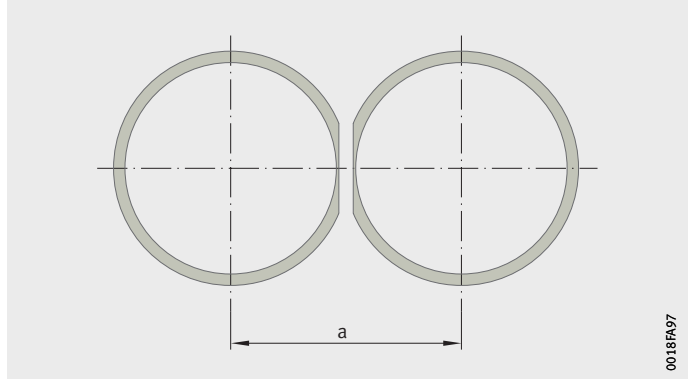


T.AR 系列串联推力轴承

类型 为了实现尽可能最小的中心距离，我们提供单侧削平的轴承套的轴承类型。

a = 中心距离

图 2
单侧削平的轴承套



对于恶劣的工况，如异向双螺杆挤出机的低速状况，我们提供配有 Durotect B 或 PVD 涂层系统 Triondur 的轴承类型。

性能增强型

技术进步赋予齿轮齿更高的工作强度。同时，挤出机输出增加，性能密度随之增加。在许多挤出机齿轮箱中，T.AR 系列串联推力轴承是承受最高负载的部件。因此，我们开发了性能增强型轴承（高性能 (HP)）。

性能增强型轴承具有与标准 T.AR 设计相同的尺寸，因此可以互换。

现有轴承

名称	尺寸		基本额定载荷				载荷	
	d		动载荷 C _a		静载荷 C ₀		F _{a max}	
	mm		kN		kN		kN	
	从	到	从	到	从	到	从	到
T2AR	8	420	62	20 200	114	84 000	40	4 900
T2AR HP			81	26 260				
T3AR	5	565	565	29 000	106.5	126 000	20	7 150
T3AR HP			735	37 700				
T4AR	5	73	73	27 000	142	118 000	40	9 075
T4AR HP			95	35 100				
T6AR	5	165	165	6 200	342	26 000	90	2 792
T6AR HP			215	8 060				
T8AR	6	292	292	15 250	592	61 600	132	8 070
T8AR HP			380	19 825				

HP = 高性能类型。

提供内径为 5 mm 至 565 mm 的轴承。

T.AR 系列串联推力轴承

性能增强型由高性能钢制成。

Cromadur Cromadur 基于经过试验和测试的通淬钢开发而成。随着滚动轴承设计方面的知识提升，我们提出了更高的质量要求和优化的材料要求。特殊热处理可提高轴承的韧性，并且基本额定动载荷 C_a 比标准设计的动载荷高出约 30%。

Mancrodur Mancrodur 是由 Schaeffler 开发的一种表面硬化钢，特别适用于碳氮共渗热处理。表面硬化钢具有坚固的芯。氮化表面层形成更精细的结构，具有更高的残余压应力，从而显著提高了抗碾压性。与 Cromadur 一样，相较标准设计的轴承，由这种材料制成的轴承其基本额定动载荷 C_a 增加 30%。Mancrodur 用于具有较大垫圈横截面的轴承。

优势 基本额定动载荷的增加具有相当大的优势。

在轴承载荷相同的情况下，轴承的疲劳寿命可增加 2.4 倍，从而使轴承更换间隔时间延长一倍。在许多情况下，不需要专门为轴承的更换安排系统停机时间。也可允许轴承载荷提高 30%。可以在螺杆推力增加和驱动功率增加的情况下运行，且轴承的疲劳寿命保持不变。

开发新的高性能挤出机不要求重新设计齿轮箱。可选择地缩小齿轮箱的尺寸，以节省占地面积、重量和成本。

性能增强型向心轴承

除了串联推力轴承外，承受高载荷的向心轴承也可以由高性能钢制成。挤出机中常用的许多轴承已在高性能类型中作为特殊轴承提供，也可以按协议提供。

轴承布置的设计

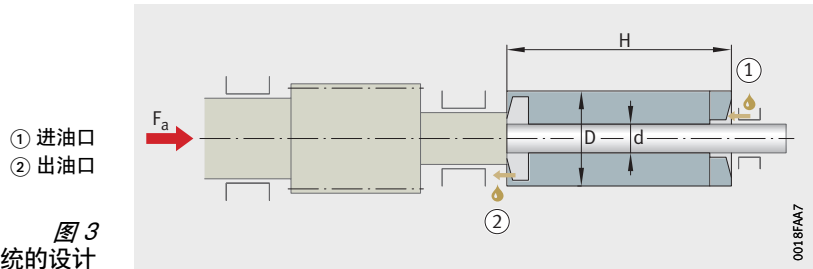
在使用 T.AR 系列串联推力轴承来设计齿轮箱的推力轴承布置时，必须在结构设计方面考虑多个因素。

- | | |
|-------------|---|
| 预载 | T.AR 系列串联推力轴承必须承受基本额定动载荷 1% 的预载。因此，可以提供最小载荷，避免在空载操作中发生打滑损坏。此外，还可确保刚度处于特征曲线的线性范围内。轴承相对于第二个轴（蜗轴）的定位得到简化。 |
| 载荷 | 挤出机运行期间的常见载荷构成了 T.AR 系列串联推力轴承的设计基础。最大轴向载荷 $F_{a\max}$ 在串联推力轴承的报价图纸中已指定。轴承运转过程中，不允许超过该载荷。 |
| 变形 | 对于双螺杆挤出机，必须在整个工作范围内保证啮合螺杆之间的工艺间隙。T.AR 系列串联推力轴承的变形必须与第二个推力轴承一起进行观察，并为之匹配。当两个输出轴上使用不同设计的轴承时，这一点尤为重要。Schaeffler 应用工程部门可以在此处帮助计算刚度曲线。 |
| 径向引导 | 输出轴由向心轴承（如滚针轴承或 SL 系列单列满装圆柱滚子轴承）进行径向引导。 |
| 安装配合 | 安装 T.AR 系列串联推力轴承时，建议为轴采用 f6 配合公差，为轴承座孔采用 F7 配合公差。为了实现均匀的载荷分配，轴承在安装后不得倾斜。还必须遵守相邻结构的严格几何公差。Schaeffler 应用工程师可以为每个特定案例提供安装建议。 |

T.AR 系列串联推力轴承

润滑

为了确保充分散热和润滑，T.AR 系列串联推力轴承使用循环油润滑。润滑系统通常配备一个润滑油过滤和冷却装置。



为了获得较长的轴承寿命且不发生磨损故障，需要形成隔离型 EHD 润滑膜。必须考虑载荷范围内的油粘度、油温和转速，以便设置适当的粘度比 (κ)。参考产品目录 HR 1 “滚动轴承”中的说明。在恶劣的工况下，应使用带有耐磨添加剂的润滑油。Schaeffler 可以提供使用涂层系统 Durotect B 和 Triondur C 实现抗磨保护的 T.AR 轴承类型。Schaeffler 应用工程师可以在选择最适合当前润滑条件的轴承方面为您提供建议。

订货号

T.AR 系列串联推力轴承的订货号是一种特殊的轴承编号，后跟一个简短的物料标识。订货号可在报价图纸、包装和轴承上找到。

F-81661.T8AR (示例)

F-81661 是特殊轴承编号，T8AR 是物料简称。

物料简称表示串联布置的推力圆柱滚子轴承的数量（本例中为 8）。

装配

必须按规定的顺序装配各个部件。装配工可在包装中找到相应的装配说明。

轴承部件以较高的精度相互匹配，因此在大多数情况下不可互换。如果在装配时必须遵循正确的布置，则相关的轴承上会有相应的标记。

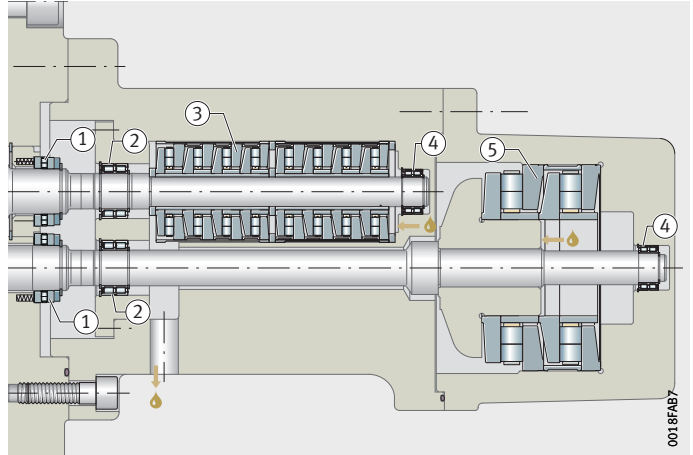
应用举例

异向双螺杆挤出机用于从天然气中生产塑料颗粒。

在这些系统中，产能最大的挤出系统每小时可生产最多 100 t 颗粒。停工成本极高。因此，系统可用性和运行可靠性是这些系统的首要任务。

- ① 81128
- ② SL185026
- ③ T8AR
- ④ SL185024
- ⑤ T2AR

图 4
用于异向双螺杆挤出机的大型齿轮箱



Schaeffler 使用的轴承产品：

- INA 系列 81128
推力圆柱滚子轴承
- INA 系列 SL185026
半定位轴承，双列，满装圆柱滚子
- INA 系列 T8AR
T.AR 系列串联推力轴承，性能增强型，材质为 MancoDur
- INA 系列 SL185024
半定位轴承，双列，满装圆柱滚子
- INA 系列 T2AR
T.AR 系列串联推力轴承，性能增强型，材质为 MancoDur。

T.AR 系列串联推力轴承

- 齿轮箱解决方案** 要使挤出机实现高产出，齿轮箱必须传输强劲的动力和最高为 500 kNm 的扭矩。在高功率密度下，扭矩必须均匀地分配到刚性较低的输出轴，同时避免产生弯曲力矩。在此处所示的示例中，输出轴上较高的反向压力由传动齿轮箱的推力轴承座承受。大幅度减速通过减速齿轮箱来实现。精密的载荷分配装置可实现挤出工艺所需的紧密螺杆间距。
- 轴承解决方案** 由于轴之间的距离较短，较短输出轴的推力轴承采用了 T8AR 的设计形式。靠外侧的串联推力轴承可以有更大的径向设计空间。因此，可以使用 T2AR 设计形式的轴承。通过 811 系列的推力圆柱滚子轴承施加必要的轴承预载。
- SL1850 系列的满装圆柱滚子轴承将输出轴径向引导在轴承座中。挤出机中负载最重的轴承是 T.AR 系列的串联推力轴承。在运行过程中，载荷非常高，以至于超过了疲劳强度的极限。为了更换轴承，必须关闭系统。如果使用了具有 2.4 倍轴承寿命的 T.AR 系列性能增强型串联轴向轴承，则可以在系统的大修期间更换轴承，从而避免任何额外的系统停机时间。

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

www.schaeffler.cn

info_china@schaeffler.com

电话： +86 21 3957 6666

我们已对所有信息进行了仔细的汇编和检查，但我们无法保证完全准确。我们保留进行更改的权利。因此，请始终检查是否有更新或修订的信息。只有在我们许可的情况下，才允许打印本出版物（包括摘录）。

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG

TPI 269 / zh-CN / CN / 2021-11