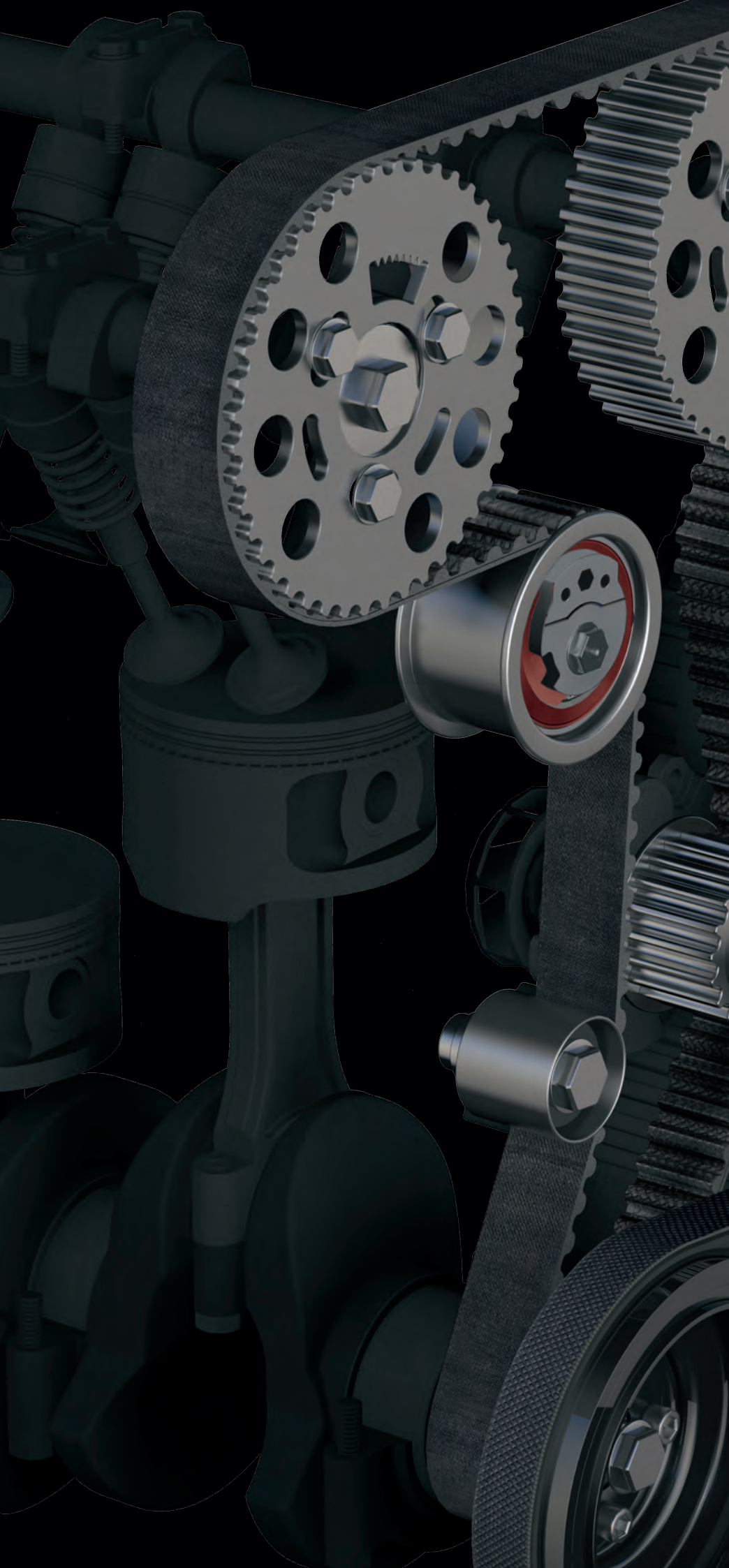


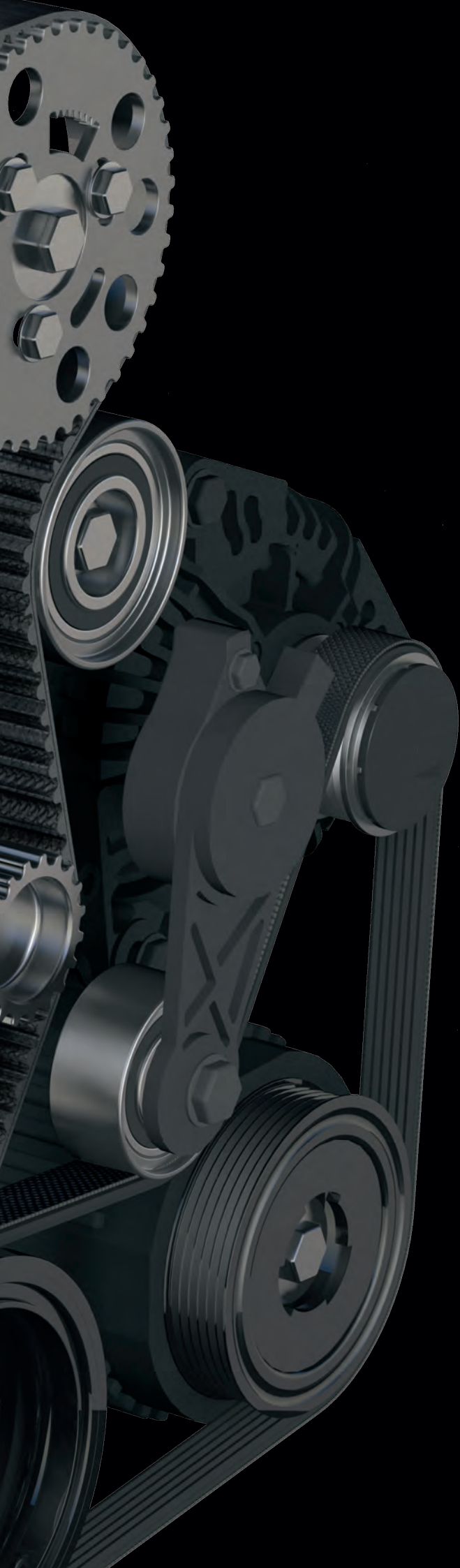
皮帶及部件 技术·诀窍·提示



内容

	页码
介绍	3
正时皮带	4
功能	5
设计/材料	6
齿型描述/操作指南	9
维修与更换	10
更换正时皮带	12
正时链	13
正时皮带驱动系部件	14
惰轮与导向轮	15
张紧器	16
水泵	18
三角带与多楔带	22
功能/操作指南	23
设计/材料/齿型	24
– 三角带	
– 多楔带	
– 弹性多楔带	
维修与更换	30
附件驱动系部件	32
扭转减振器	33
惰轮与导向轮	34
张紧器	34
发电机超越皮带轮	36
附录	38
张紧轮/惰轮故障模式分析	





介绍

蒸汽机的发明揭开了工业革命的序幕,大功率输出不再依靠风力和水力。各种机器由各种轴、带轮及皮带驱动。

世界上第一辆轿车、摩托车应用的便是此传动方式。不久之后,普通皮带被具梯形横截面的三角皮带所取代,它能够在更低的张力要求下传输动力,逐步成为附件驱动系统的应用标准。

多楔带作为三角带的升级产品从1990年代早期开始在汽车应用上起到主要作用。其长罗纹使其能够传输更大的功率。扁平化的设计使得多个部件被整合在同一时间驱动,这也带来了更多的紧凑型发动机设计。正时皮带自1960年代起被用来同步传输动力以驱动凸轮轴。

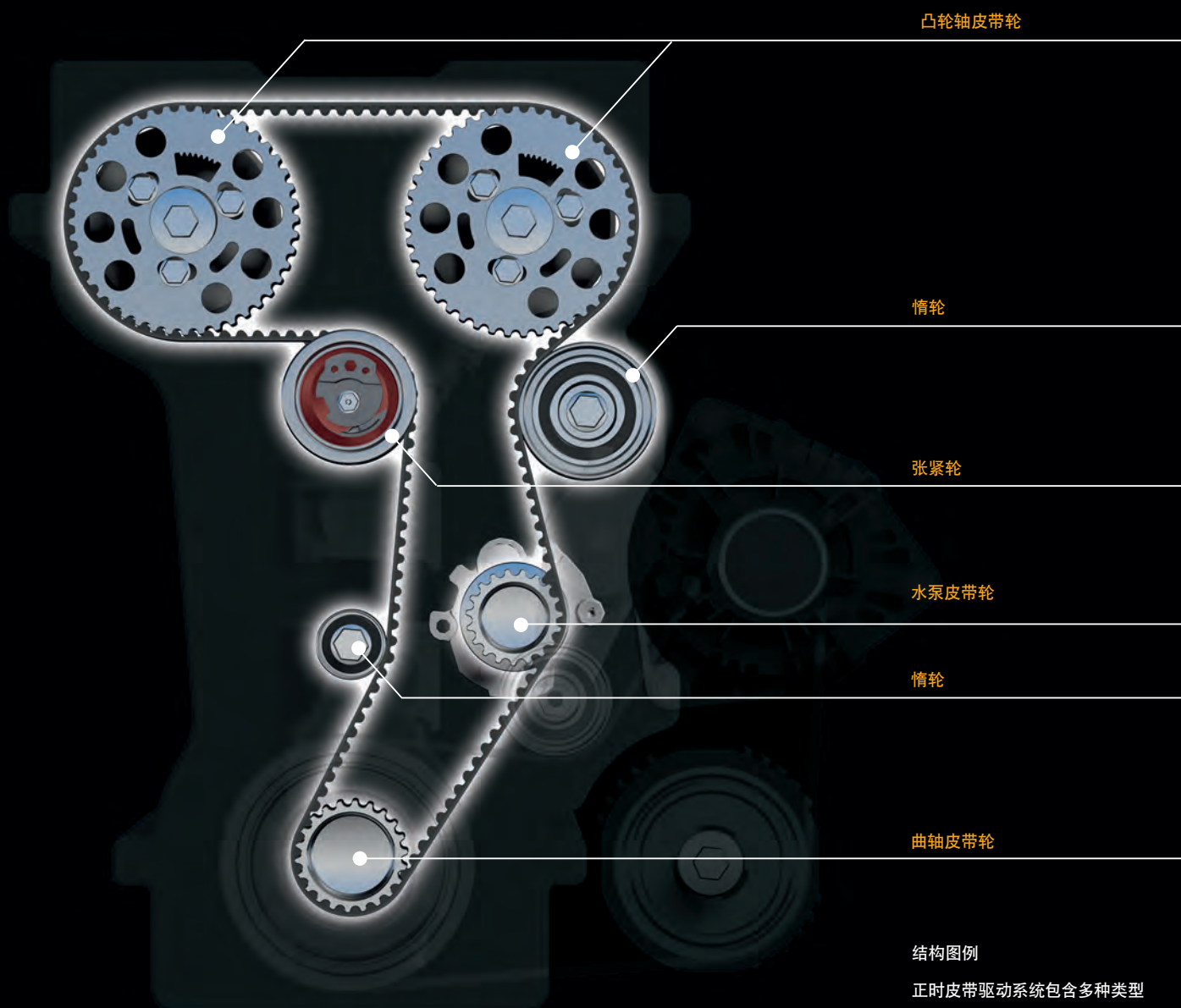
传动皮带产品经历了多次技术革新。为了确保其运行,各皮带驱动部件,如张紧轮、惰轮及水泵,必须都能承受非常苛刻的运行条件。这本手册让您了解更多关于乘用车发动机皮带驱动系统的技术知识,帮助您准确判断故障。



Adrian Rothschild
Product Manager Europe
Automotive Aftermarket

正时皮带

正时皮带保证了动力同步传输，因为带轮与皮带间通过齿的连接形成完全啮合。内燃机内，正时皮带被用来驱动凸轴轮，喷油泵，平衡杆以及水泵。



功能

正时皮带将曲轴的转矩传至凸轮轴。凸轮轴的凸轮驱动动力传动装置例如挺杆、摇臂或滚子摇臂将动力传输至气门。进排气门的开启由凸轮轴驱动，而关闭是靠气门弹簧的弹力实现的。这一过程使得四冲程发动机中的进排气进程得以实现。

进排气门必须在精确的正时区间内开启和关闭，这样可以使燃烧室内充满可燃气体或者是油气混合物。同时也使燃烧后的废气得以有效排出。如果正时错误，发动机则不能传递所需动力，甚至可能因为气门与活塞碰撞而造成严重的发动机损坏。

在四冲程发动机内（进气-压缩-作功-排气），这些气门在曲轴旋转了两圈后才完成发动机的一个四冲程动作。

在这种情况下，曲轴与凸轮轴转速比为2:1，换句话说，凸轮轴旋转的速度是曲轴的一半。

气门正时

- > 凸轴轮
- > 气门弹簧
- > 气门挺杆

曲轴皮带轮

曲轴皮带轮驱动着正时皮带。在四冲程发动机内，其齿数仅为凸轮轴皮带轮的一半。

通过2:1的齿轮减速比，凸轮轴的旋转速度正好相当于曲轴的一半。

凸轮轴皮带轮

气门正时由凸轮轴皮带轮驱动运转。

进气门和排气门根据凸轮轴的每一次旋转交替打开。开启时间必须精确无误。如果正时位置错误，最坏可以导致气门与活塞相碰撞。

（请同时参考第8页“四冲程发动机操作”）



背部织物

高应力的正时皮带背面由耐热的聚酰胺帆布加固，从而增加其边缘的耐磨性。

橡胶层

由牢固的、增强纤维的嵌入式张力线组成。为了应对严格的温度、抗老化性以及动力强度要求，HNBR（氢化丁腈橡胶）弹性体被用来驱动系统。此材料具有高抗老化，同时可经受大约140°C温度。

齿型织物

聚酰胺帆布能够保护皮带齿抵抗磨损及剪切力。帆布内包含聚四氟乙烯，可以帮助皮带承受高载荷。

玻璃纤维张力线

张力线由高强度玻璃纤维制成，具有良好的纵向稳定性，能够承受反向扭曲。为确保皮带运行顺利，可成对按顺时针/逆时针旋向嵌入玻璃纤维。

断裂的玻璃纤维会损坏皮带的载荷，从而导致突发故障。因此，禁止曲折以及扭转正时皮带。

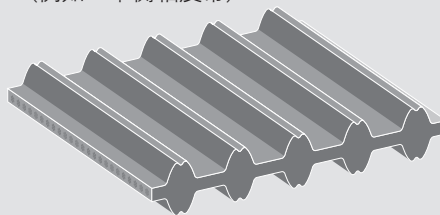
正时皮带的设计

正时皮带由四部分组成

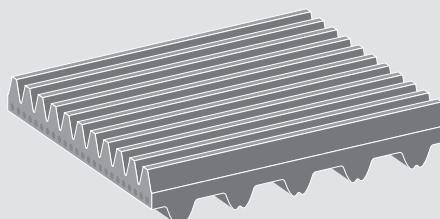
- ＞ 聚酰胺帆布
- ＞ 橡胶层
- ＞ 张力线
- ＞ 背部织物（取决于表面处理情况）

此外, 也有其他特殊情况, 例如:

- ＞ 油浸式正时皮带可以应用在小型的发动机上。为了应对特殊的应用环境, 皮带部件被经过特别处理, 从而能够抵抗油污及其他油污染物, 例如颗粒、燃油、凝结物以及乙二醇。
- ＞ 双面齿正时皮带背面同样可以完成动力传动（例如: 平衡轴皮带）

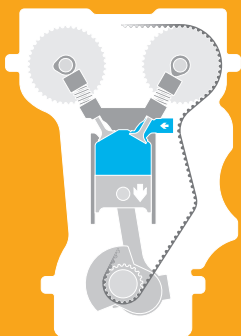


- ＞ 用于驱动辅助部件的带有反向齿的正时皮带

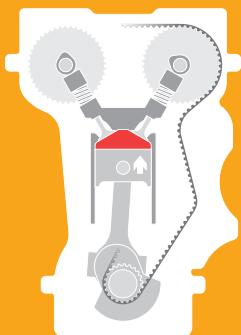


正时皮带

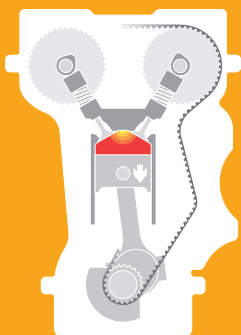
四冲程发动机运行
在曲轴与凸轮轴同步旋转的前提下，
发动机才能正常运行



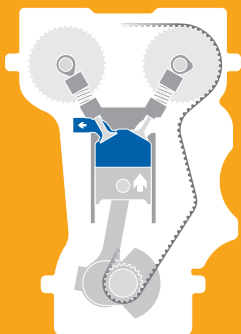
第一冲程：进气



第二冲程：压缩



第三冲程：做功

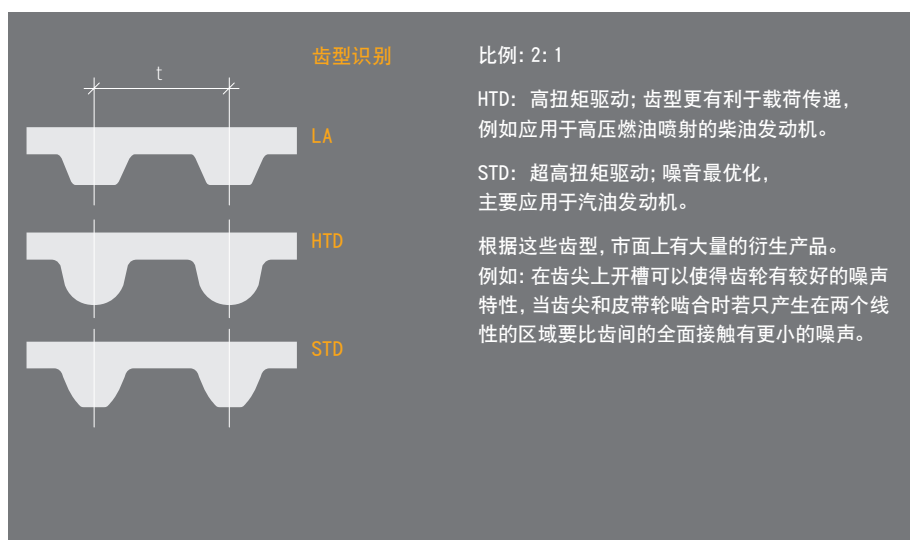


第四冲程：排气



齿型

最早出现的梯形正时皮带已被工业行业所用（L型齿）。之后根据噪音及载荷传递的要求，出现了弧齿型（HTD以及STD型齿）皮带。圆型剖面使得皮带齿受力均匀分布，从而避免张力突增。节距是指相邻两齿之间的距离，对于凸轮轴皮带，节距通常是8或者9.525毫米。



操作指南

正时皮带是高性能产品，需要在极端的操作环境下，长时间稳定工作。正确的皮带操作指南对于预防使用前出现损坏起到非常重要的作用。

存储

- 干燥通风的环境（15 - 25摄氏度）
- 避免暴晒于阳光及高温下
- 原厂包装
- 请勿靠近易燃物，以及例如润滑剂及酸性等腐蚀介质
- 最长时效为5年（请见包装上有效期）

安装

- 遵从主机厂安装指导说明
- 运用指定专用工具。当安装皮带时，请勿用外力，例如轮胎撬杠或类似工具，否则会损坏皮带内的玻璃纤维张力线。
- 禁止曲折或扭转。弯曲直径请勿小于曲轴皮带轮的直径，否则会损坏皮带内的玻璃纤维张力线。
- 如果需要，请使用张力测量仪设定出厂指定的皮带张力。将皮带扭转90度仅适用于少量车型，禁止广泛应用。
- 保护皮带免受机油（包含油雾）及其他工作介质（例如：冷却剂、燃油及制动液）的影响。请勿使用任何喷雾及化学品来降低皮带噪音。



安全操作

- > 仅安装存储良好及在有效期内的正时皮带
- > 运用合适齿型的正时皮带
- > 禁止曲折及扭转正时皮带，否则会损坏皮带内的玻璃纤维
- > 安装时请遵从主机厂的指导说明及操作技巧
- > 始终使用指定的专业工具

维修与更换

正时皮带是免维护的, 例如, 正时皮带不需要再次张紧。在高温的发动机舱内正时皮带能够承受高压, 持续绕曲, 而不被老化及磨损。按照车辆制造商的配置, 在服务中检查皮带状态应被列为一项防范措施。及时鉴定失效现象。假如发动机运行时, 正时皮带断裂, 发动机的气门与活塞可能会发生严重碰撞。许多案例中都显示这将会导致严重的发动机损坏。为避免此类事件, 假如皮带发生如下情况, 需要及时更换:

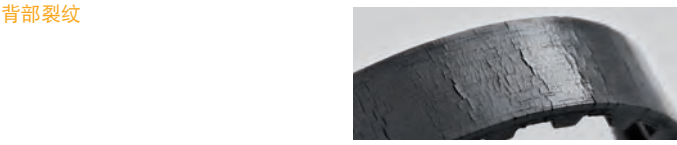
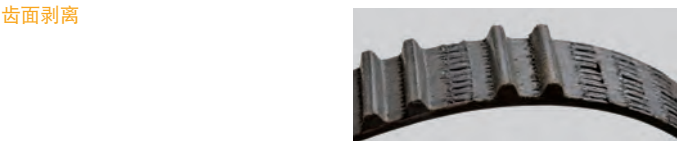
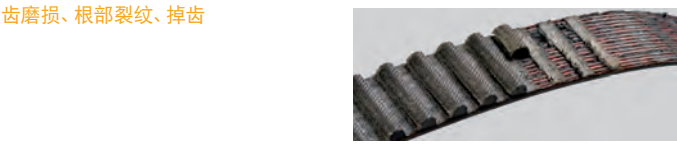
1 > 皮带的使用寿命已达到极限

正时皮带的检查及更换间隔周期由车辆制造商决定。通常车辆行驶40,000至240,000公里内进行皮带更换。根据皮带类型、发动机种类以及车型不同, 间隔周期也会有差异。同样的皮带和发动机应用于不同的车型, 更换的间隔周期也不同。这可能是因为不同的安装位置、传动比以及发动机附件所造成的。除非车辆制造商特别指出, 我们建议皮带在使用寿命达到极限时即7年进行更换, 原因在于此时皮带已经老化, 无法再正确运行。

2 > 皮带被损坏及磨损

损坏及磨损的皮带必须及时更换。然而, 首先则需提出针对损坏原因所采取的补救对策。右面的表格将帮助您进行诊断原因。
禁止再次安装或使用由于不当操作而损坏的正时皮带。
(请参考第9页相关注释)

问题	典型故障图
----	-------



噪音	
----	--

原因	解决方案
① 异物进入 ② 冷却剂、机油及其他液体污染物 ③ 张紧力过大 ④ 正时皮带在安装前或安装过程中被不当曲折	① 去除异物，检查、更换破损部件,如果需要请更换皮带 ② 找到泄露根源、清洁皮带轮，更换皮带 ③ 更换皮带、并正确调节张紧力 ④ 更换皮带并正确安装
① 皮带轴向不平行: 皮带碰到带轮凸缘 ② 带轮轴向偏心: 皮带无法对中 ③ 带轮凸缘有裂纹 ④ 轴承游隙不当	① ② 检查整个皮带传动系各部件，更换所有未对准的皮带轮，如果需要对皮带进行更换 ③ ④ 更换惰轮/张紧轮，更换皮带
① 张紧力过大 ② 正时皮带轮磨损	① 更换皮带、并正确调节张紧力 ② 更换带轮
① 张紧力过大/过小 ② 异物进入 ③ 正时皮带轮或张紧轮卡滞	① 更换皮带、并正确调节张紧力 ② 去除异物，检查、更换破损部件,如果需要对皮带进行更换 ③ 找到根源（例如：轴承失效）、补救、更换皮带
① 弹性体出现气泡, 由于液体污染物的化学作用导致橡胶硫化分解	① 找到并修好发动机或发动机舱内泄漏根源（例如: 机油, 燃油, 冷却剂的泄漏），清洁皮带轮，更换皮带
① 异物进入 ② 因异物进入或安装时工具使用不当导致的皮带轮齿部裂纹 ③ 正时皮带在安装前或安装过程中损坏	① 去除异物，检查、更换破损部件,如果需要对皮带进行更换 ② 更换正时皮带轮，更换皮带并正确安装 ③ 更换皮带并正确安装
① 皮带节距与皮带轮不匹配	① 检查皮带轮与节距是否匹配
① 外部温度过高/过低 ② 冷却剂、机油及其他液体污染物 ③ 惰轮卡滞/锁死导致的皮带背部过热 ④ 超出使用寿命	① 采取校正措施，更换皮带 ② 找到泄露根源、清洁皮带轮，更换皮带 ③ 更换惰轮及皮带，检查惰轮是否可以自由旋转 ④ 更换皮带
① 惰轮背面卡滞, 塑料接触面溶化 ② 与异物接触, 例如: 正时盖罩, 错位的固定螺丝, 垫圈, 支架等。	① 更换惰轮及皮带, 当驱动系统安装完毕后, 检查惰轮是否可以自由旋转 ② 更换皮带与轴承, 确保在工作时没有异物接触到皮带
① 更换皮带与轴承, 确保在工作时没有异物接触到皮带 ② 张紧力过小: 皮带碰到正时罩盖 ③ 磨损/有缺陷的皮带轮或水泵引起的噪音 ④ 更换有缺陷的部件, 更换皮带	① ② 正确调节张紧力 ③ 更换有缺陷的部件, 更换皮带 ④ 对中或更换所有未对中的带轮, 如果需要对皮带进行更换

更换正时皮带

当更换正时皮带时, 请遵从车辆制造商的指导说明。使用指定的专业工具是不可避免的, 从而确保曲轴、凸轮轴、燃油喷射泵的位置正确。在任何情况下, 请勿用外力或扳手工具在皮带轮上装配正时皮带。皮带运转方向没有限定, 除非有方向箭头特别指示。

带有标识的正时皮带轮

有些正时皮带在皮带背面标有箭头, 以作为安装时的辅助提示。标记箭头指定了皮带的运转方向。安装时, 皮带的标记线必须与皮带轮的标记线对中。

正时的设定与调整

进排气门开启和关闭时间只有在曲轴与凸轮轴相对位置有变时 (例如: 发动机重装或正时皮带断裂) 才需要重新设定。正时的数据是车辆制造商根据上止点 (曲轴角度) 来标定的。(例如: 进气门在上止点前10度开启)

进排气门开启和关闭时间可以根据参考标识来确定。只有一缸活塞在上止点时才能进行标定, 车辆制造商则会标识哪一缸需要在上止点 (通常是第1缸)。利用发动机组、缸盖、正时皮带盖罩以及皮带和皮带轮上的不同的标识来校验和调整正时位置。除了凸轮轴, 机械驱动装置和平衡轴以及燃油喷射泵的位置也必须被计算在内。

没有后续的标识, 上止点只能通过拧下火花塞, 热线点火塞, 喷射器嘴, 或者拆除汽缸盖来调整。可以利用专用量表通过缓慢地转动曲轴来查找气缸上止点。

待正时皮带安装完毕后, 才能够启动发动机, 从而避免活塞与气门的碰撞。但最重要的是正时正确。如果情况不是这样, 所有的气门必须关闭, 气门执行装置, 例如挺杆必须在发动机开启前去除。如果在四缸四冲程发动机的第一缸活塞已到上止点, 第四缸的气门必须稍稍开启 (重叠, 充气交换)。第一个气缸则刚好完成压缩进程, 可以被点火 (气门关闭)。只有气缸盖罩壳被移除或通过火花塞孔利用内窥镜才能检测气门的位置。



安全操作

- ＞ 更换正时皮带时, 不得改变曲轴与凸轮轴之间的相位位置。
- ＞ 请遵守车辆制造商的安装指导及维修间隔, 以防发动机损坏。
- ＞ 只有在正时皮带安装完毕后, 才能够启动发动机。
- ＞ 请使用指定的专用工具

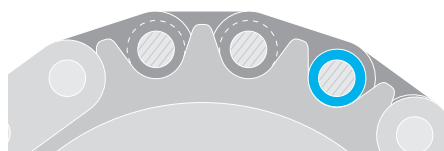
正时链

除齿形皮带外, 在对轿车发动机中的轴进行同步时还会使用凸轮轴链条。商用车发动机中的阀门控制主要通过圆柱齿轮传动器实现。少数情况下也会使用到中心轴或推杆。

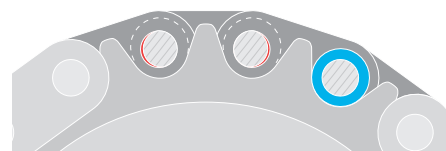
与凸轮轴链条相比, 齿形皮带主要在效率方面更有优势。齿形皮带更轻, 摩擦更小, 因此能够降低二氧化碳排放量, 每行驶 100 km 最多可节省 0.1 L 燃料。

此外, 拉绳可将皮带的纵向变形降至最低。随着使用时间的积累, 凸轮轴链条可能松弛变长, 从而影响气缸填充、换气过程以及尾气排放。在这种情况下必须更换凸轮轴链条。

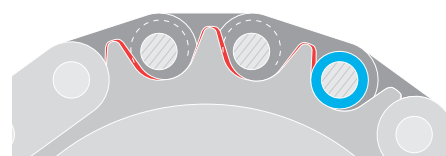
为确保正常作用, 应将凸轮轴链条驱动中的夹紧和导向元件以及齿轮一并更换。不能用齿形皮带替换凸轮轴链条。



正时链及链轮齿没有磨损标记



由于螺栓和套管中出现磨损, 凸轮轴链条可能变长。



链轮齿额外磨损



正时皮带 驱动系部件

正时皮带准确控制着发动机的燃烧过程。为了使正时皮带运转更安全可靠需要不同的部件进行引导, 以确保正确张紧。现代发动机内过渡的压力影响着皮带各个驱动部件, 例如: 由速度及温度引起的振动或巨大的波动。这会影响整个正时系统, 因此要求皮带符合严格的质量标准。

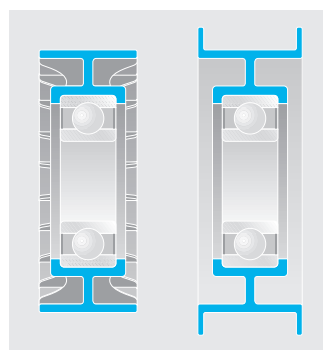


惰轮和导向轮

驱动皮带轮的位置通常需要利用惰轮及/或导向轮对正时皮带进行引导

其他原因

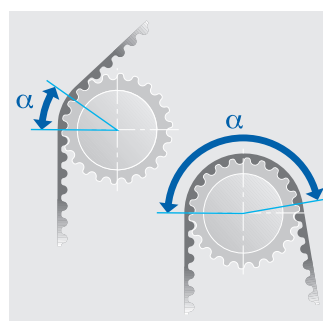
- 可以增加驱动轮与皮带接触的圆弧长度使得尽量多的齿处于啮合状态, 这样可以传输更大的载荷
- 可以稳固驱动装置中的接触面, 避免驱动装置产生不必要的震动 (例如当驱动皮带较长的情况下)



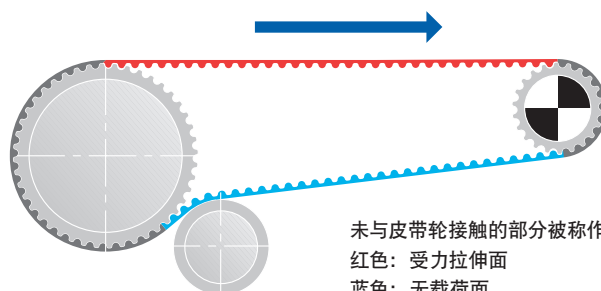
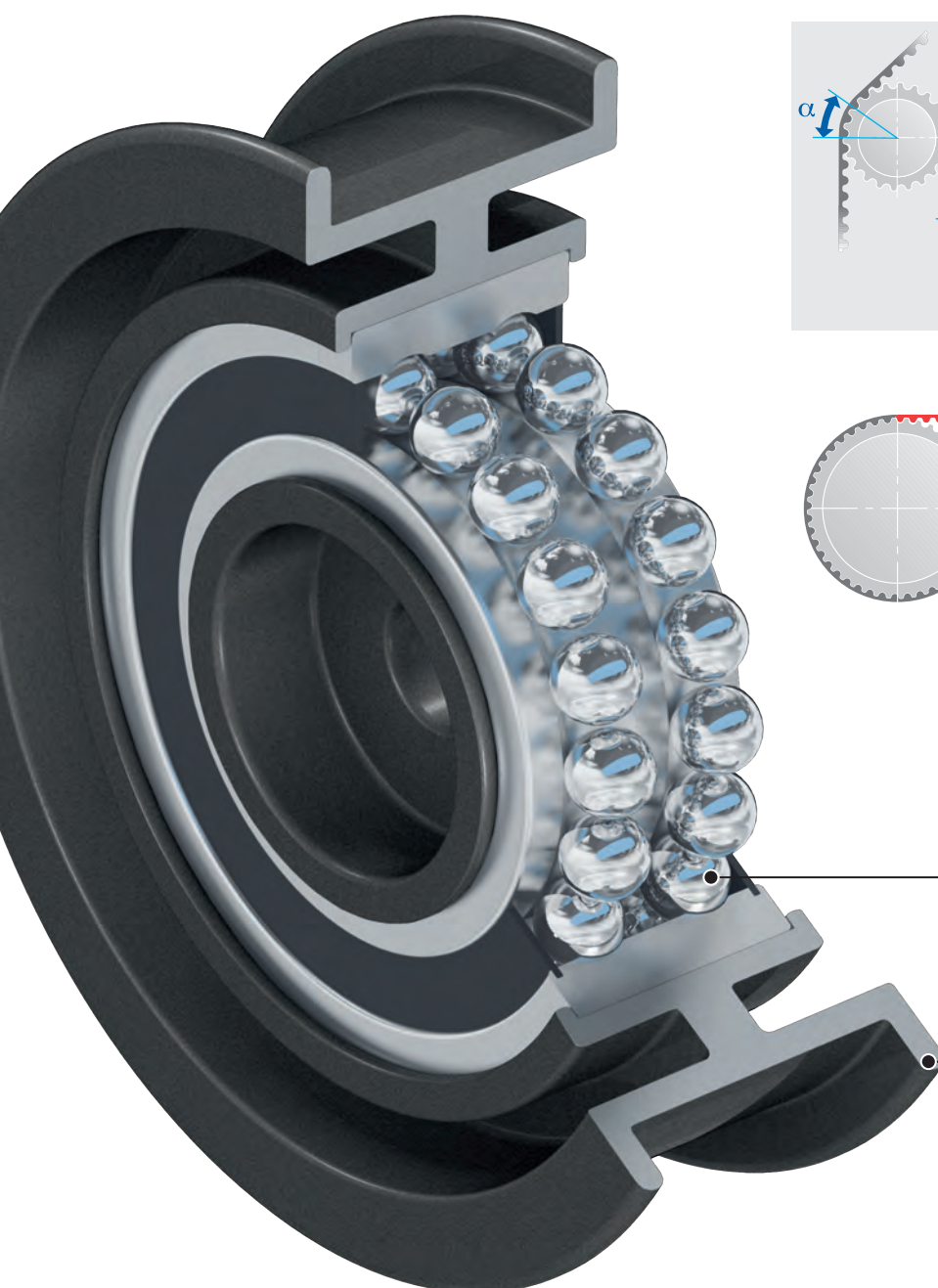
带法兰的惰轮可以作为导向轮。他们使正时皮带在正常的轨迹上运转。如果使用的是带法兰的张紧轮, 则不需要额外的导向轮。

左边: 惰轮

右边: 导向轮



接触的圆弧越多, 则轮间的啮合齿数将更多, 因此齿轮能传递更大的载荷。如果此情况发生在多楔带上, 则其和皮带轮的接触面也同样会增加。



未与皮带轮接触的部分被称作侧面。
红色: 受力拉伸面
蓝色: 无载荷面

深沟球轴承

单列或双列
带有扩大的油脂槽

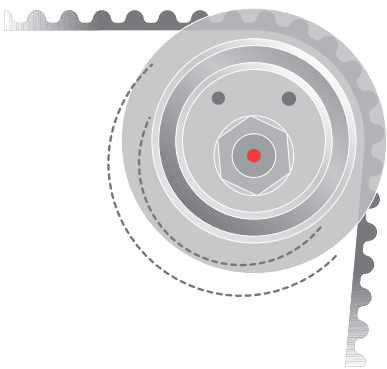
外圈

由钢或塑胶制成 (聚酰胺)
光滑的或带齿的

张紧轮

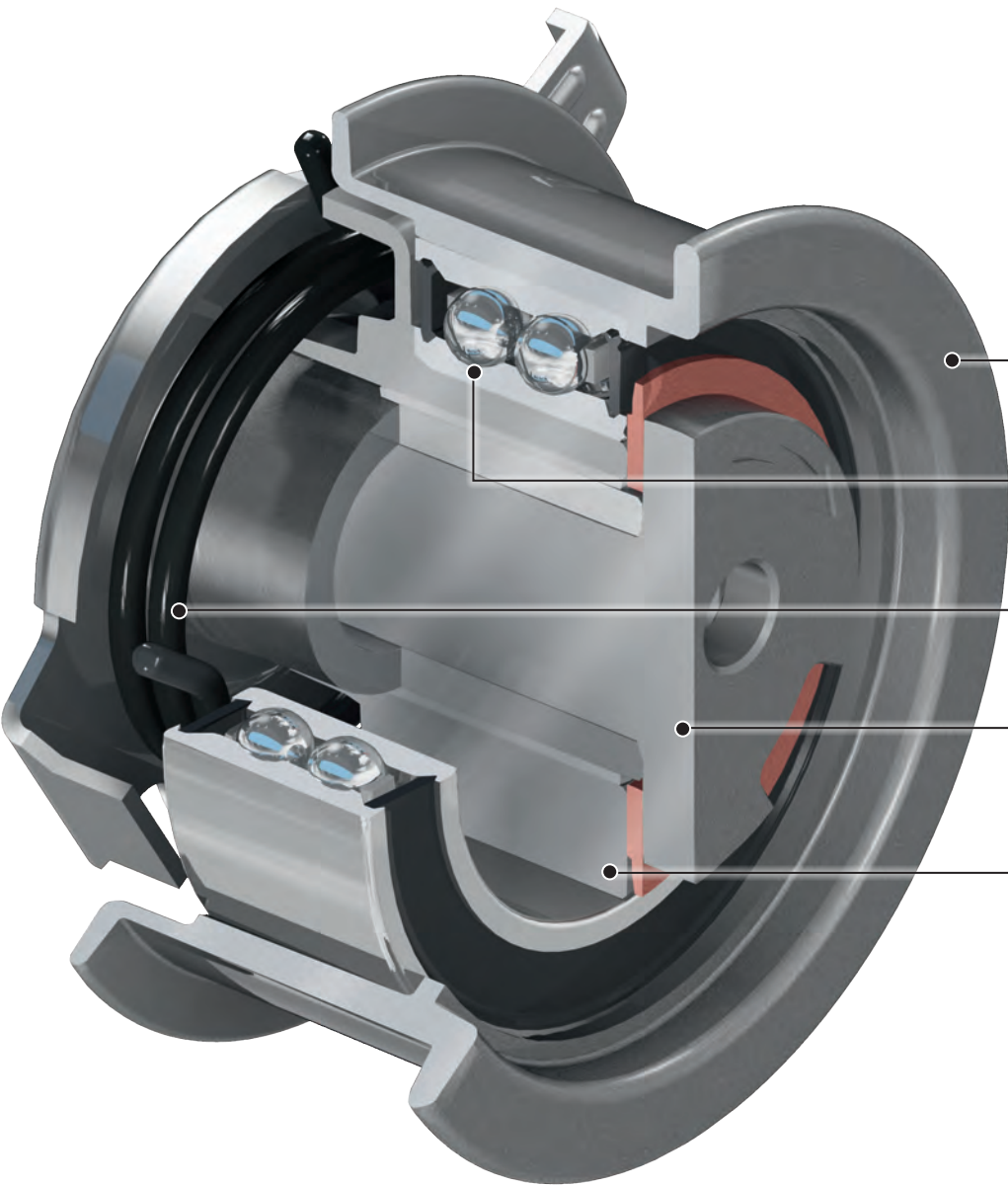
各种各样的张紧系统被用在正时驱动中产生皮带张紧并尽可能的保持它的持续性。张紧轮装在皮带的无载荷面。

- 张紧状态下会有短期的皮带变形, 例如由温度和载荷变化引起的
- 张紧状态下长期的皮带变形是由皮带的磨损和伸长造成的



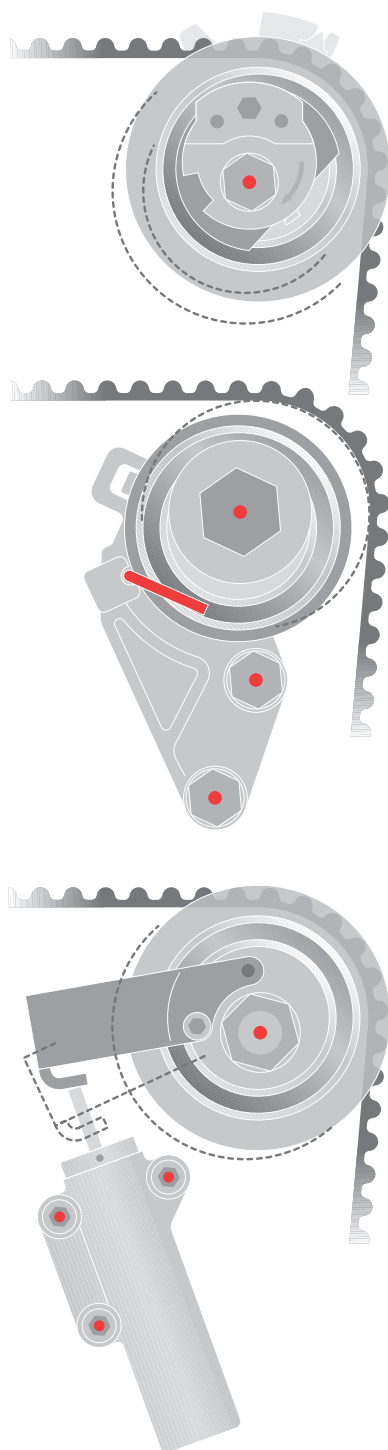
手动张紧轮

整个张紧轮通过偏心孔旋转到需要的预张紧力位置, 然后在此位置将张紧轮固定。这一简单的装置无法抵消因为热辐射或长时间的磨损所带来的负面影响。因此其他的张紧装置在上世纪90年代得以大力的发展。



双偏心结构的半自动轴张紧轮

- 张紧轮
- 带有钢制外圈
- 球轴承
- 图例为双列球轴承设计
- 扭转弹簧
- 提供预紧力
- 带调节薄片的偏心调节器。
- 内部偏心, 抵消安装过程中的公差
- 工作偏心
- 外部偏心, 确保动态张紧功能



半自动张紧轮

半自动张紧轮可以通过一个装配弹簧来抵消正时皮带的拉伸变形和在张紧状态下由温度及载荷引起的变形。因此，皮带的张紧力在其使用寿命中是稳定不变的。机械阻尼器使弹簧和皮带的震动减小到最小，从而延长了驱动系统的寿命，同时也改善了噪声特性。半自动张紧轮在安装过程中需要手动调节张紧力。

两种设计

在单偏心设计的张紧轮中，动态的张紧性能和公差补偿是相互结合的。而在双偏心的设计中（图例）这两种功能互相独立，可以很好的和驱动系统相配合。在张紧轮调整完好的情况下（正常的位置且指示器在槽口位置），双偏心设计只能在特定的旋转方向上施加张紧力，这主要是因为张紧轮的特性决定的，否则会受到限制或完全失效。

自动张紧轮

它的工作原理和半自动张紧轮类似，但是张紧轮的预紧力已预先设定好并被开口销保持着。（左图中红的开口销）当安装好所有的零部件后，拔出开口销，张紧轮自动产生正确的张紧。

张紧力阻尼系统

液压张紧系统通常使用在高动态载荷的工况下。张紧轮安装在一根杆臂上，由一个液压活塞对杆臂进行阻尼作用。液压活塞内的压缩弹簧可以产生一定的预紧力。此系统在较低的预紧力时可以产生较好的阻尼特性，这得益于他的不对称的阻尼效应。



安全操作

- > 只有在发动机冷却到20度左右才能张紧正时皮带驱动系统
- > 除了皮带之外，驱动系统的其他部件在压力的作用下改变是不可避免的。磨损是无法用肉眼察觉的。
- > 安装正时皮带各个部件时需保证极高的正确度
 - 无对中错误
 - 无轴向的偏移
 - 无位置的错位
 - 安装扭矩必须达标
- > 始终使用专用工具进行安装作业

张紧系统的枢轴及附着点如图红色标记

水泵

为了防止过热（过热会导致发动机缸垫失效或缸盖开裂）对发动机造成的损坏，必须驱散内燃机里的高热量。在汽车工程学中利用液体来冷却发动机。冷却水流经发动机缸体和缸盖中受热的水路通道（冷却水套），冷却水将发动机产生的热量带至散热器，从而将热量释放到大气中。冷却水泵使得冷却水循环来保证将发动机多余的热量得到冷却。

冷却循环

冷却水循环包括如下部件：发动机中的冷却水路，至少需要一个带风扇的散热器，水泵，节温器，膨胀水壶，连接水管和二级冷却系统，例如在乘客侧加热部件内的热交换器或增压系统冷却设备。

冷却水泵通常由正时皮带，三角带或者多楔带机械驱动，发动机的机械能转化为以冷却水为媒介的流体能。

发动机运转时上升的温度可以改善输出的功率。为了以上的目的，将冷却循环中的压力达到3个bar。这使得冷却水在加热到100° C时仍然不沸腾。这样发动机在较高的温度下运行可以得到更好的运转效率。

为了更好的控制发动机温度，冷却系统得到了迅猛的发展。电动水泵，可开关的水泵或叶轮叶片可按需求调节的水泵，这可以使发动机更快的达到工作温度，并且可以保证在温度突变时发动机亦可正常工作。

存水罩盖

设计的初衷是防止微量的冷却液泄露。因此大多数水泵都含有存水罩盖或是排水管

0型密封圈

用以密封发动机和水泵，除了0型圈，平面密封或不同材料制成的垫圈也会被用到。

叶轮

用来实现水流的循环运动。如图示它是内置的开式叶轮，这一设计决定了它的流动特性。不同种类的金属材料或塑胶件可以经受高温度的冲击。

机械水封

在水泵本体和泵轴间实现水压密封（包括轴承），这种类型的密封（见右下图）有较好的渗透性，大约为12 g/10,000 km。唇密封通常也可替代机械密封。

壳体

密封在已安装好的轴承和机械轴内。这将吸收合力同时必须完好的密封于发动机上。壳体由铝制压铸件制成，或者是铸铁和聚合体。

轴联轴承

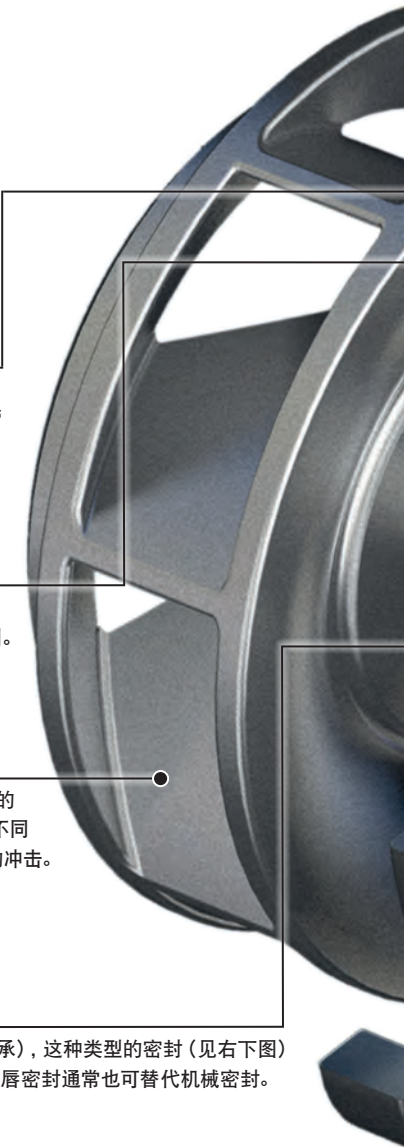
包含了泵轴和两个轴承：每一个都含有2个球轴承，如图，一个滚柱轴承和一个球轴承。此轴承吸收了来自皮带张紧所产生的力。

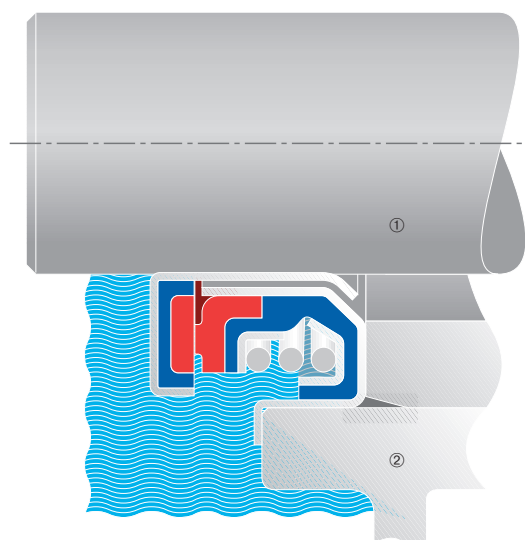
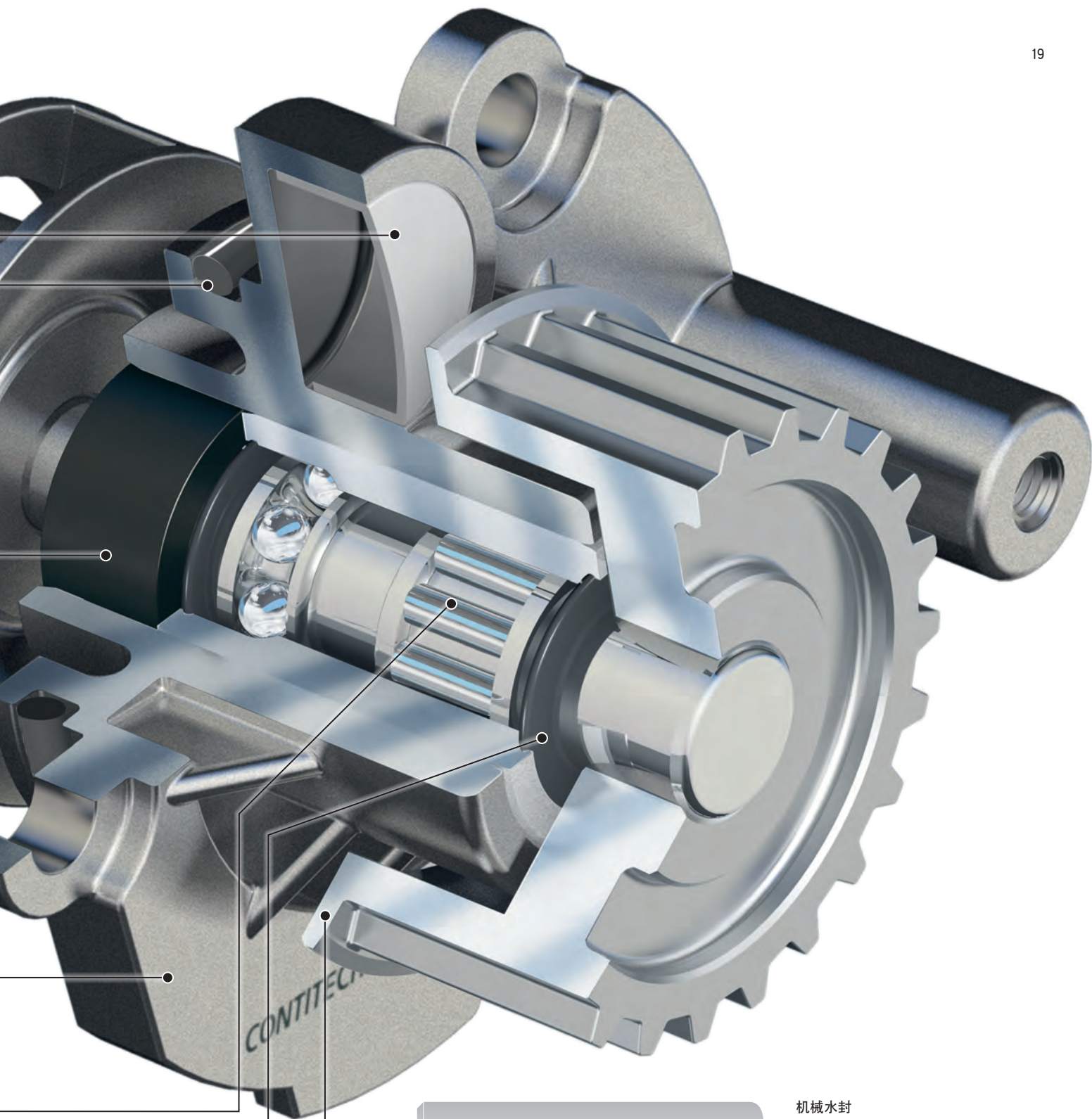
轴密封

防止脏污和水气进入滑动轴承同时防止轴承油脂泄露。

皮带轮

用以驱动泵，光滑或带齿状的用于正时皮带，有助纹状的用于多楔带，他们由金属陶瓷或塑胶制成。





机械水封

位于两个密封圈（红色）间的间隙只有几微米，此间隙可以靠冷却媒介中的微粒来实现密封。

这两个密封圈安装在蓝色的副密封圈内，他们靠螺旋弹簧紧密的连接在一起。

① 轴联轴承，② 壳体

冷却液

冷却液由水（蒸馏水或不含矿物质的水）和乙二醇醇合成物混合而成。乙二醇醇合成物可以降低冷却液的冰点并提高其沸点，使其有更好的散热性能。以1 比1 的比例将乙二醇醇合成物和水进行混合，得到的冷却液在大气压力下冰点可降至零下35° C而沸点升至108° C。

在冷却回路中应用到了许多种的材料，当他们互相接触时会产生腐蚀作用。除了散热作用，冷却液还避免了这些腐蚀作用，使得这些不同的材料可以很好的兼容。这种保护作用主要由抗氧化物的叠加形成(也称为抑制剂)，它们可以减少泡沫和沉积物的形成。

可以使用有机物、无机物和混合抑制剂，虽然他们有性质相反的特性。因此不同的冷却液绝不可以混合使用。生产厂家利用颜色来标识不同的抑制剂。汽车制造商指定其合格的冷却液供其使用。



安全操作

- 如果冷却水泵是由正时皮带驱动的，当更换正时皮带时，保险起见，水泵和张紧轮及惰轮也应一起更换。
- 将冷却循环系统完全排空，用水将其彻底冲洗干净（如有明显污垢则使用系统清洁剂）！相关的说明请参见：
www.contitech.de/wapu-fit
- 按照规则将废冷却液处理并不再重复使用。
- 将密封件表面小心谨慎的清洗（如有必要请使用密封件清洗喷雾）
- 只在没有密封件或衬垫的情况下使用密封剂。尽量少使用密封剂，在加入冷却液前观察其是否适用。
在安装前将机油涂抹于O型圈
- 按照生产厂商的说明书放空冷却系统



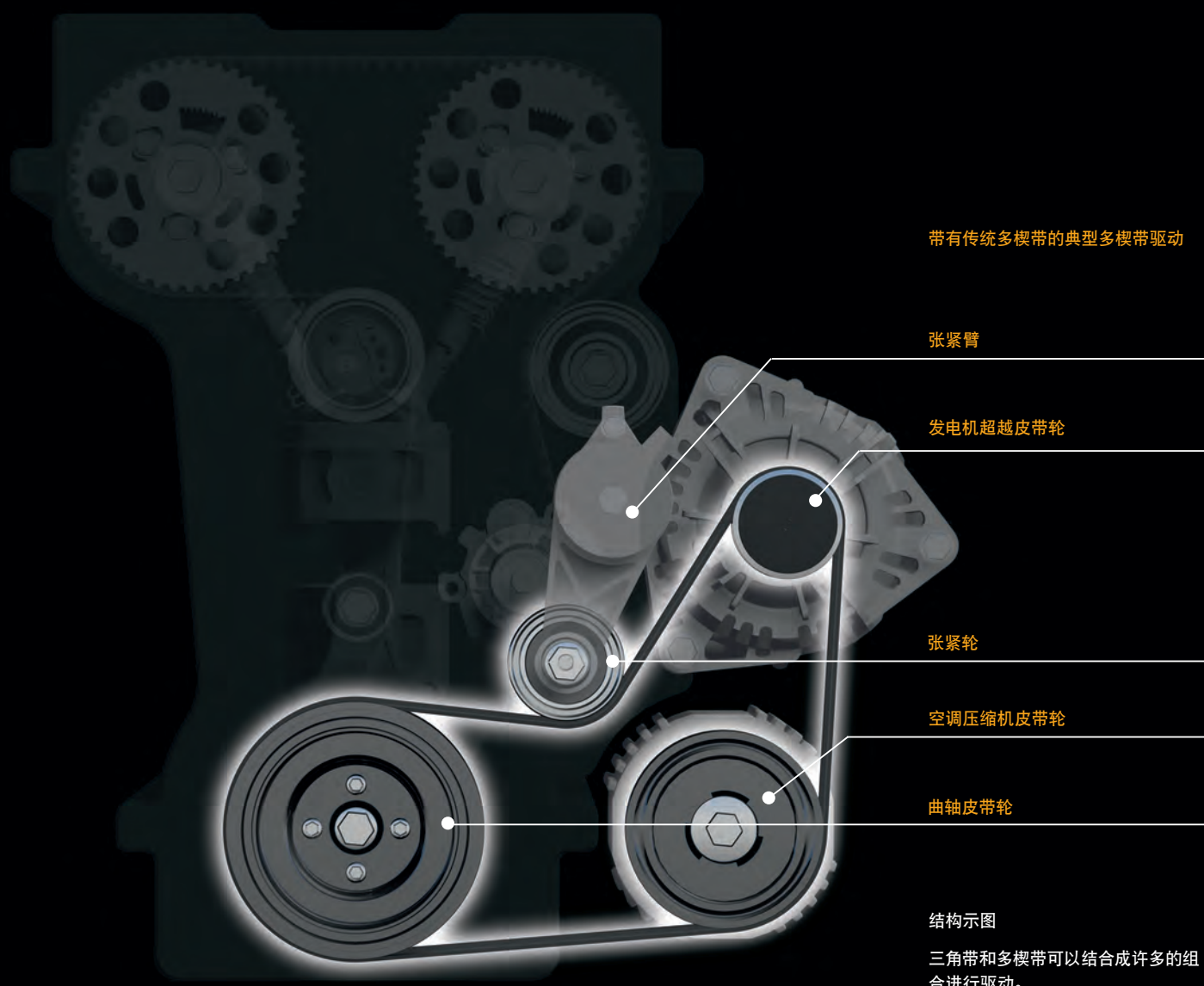
水泵典型失效图例



原因	解决方案
泵轴承泄露 ① 本体（孔）或存液盖留有少量的冷凝物 ② 以水来代替冷却液 ③ 冷却系统内有杂质 ④ 使用过多的密封剂损坏了机械轴上的密封件 ⑤ 同时使用密封件和密封剂	① 会有微量的冷却剂从机械轴的密封件漏出 这是由设计特性决定的，这不应看作是泄露 ② 使用厂家指定的冷却剂，更换冷却水泵 ③ 使用清洗机对冷却系统彻底清洗，去除杂质，更换冷却水泵 ④ 使用清洗机对冷却系统彻底清洗，去除杂质 只有在没有密封件的情况下使用密封剂 ⑤ 勿在密封件上应用密封剂。更换水泵
密封件表面的泄露 ① 水泵或密封件安装不到位 ② 密封件未清洗干净 ③ 密封剂涂抹不均匀	① 正确安装水泵，彻底清洗基座表面，在本体上使用临时的保护纸 ② 彻底清洗密封件表面，使用密封剂去除剂 ③ 均匀涂抹密封剂
腐蚀 ① 冷却液型号使用错误 ② 使用水代替冷却液或水和冷却液的混合比错误	①② 更换水泵，彻底清洗冷却系统，加注厂商指定的冷却液
轴承和轴过度磨损 ① 失效的风扇离合器导致轴承过载 ② 错误的正时皮带张紧力导致轴承过载 ③ 机械轴密封泄露导致冷却液进入轴承	① 更换水泵和风扇离合器 ② 保证正时皮带张紧力的正确 ③ 防止冷却液泄露（见：水泵轴承泄露），更换水泵
叶轮叶片变形或脱落 ① 杂物进入冷却回路 ② 水泵轴承失效导致叶轮动平衡失效使叶片触碰到发动机本体	①② 去除杂物（叶片残骸），清洗冷却回路，更换水泵，使用厂商指定的冷却液
驱动轮损坏 ① 中心偏离导致法兰损坏失效。皮带在滑轮上成偏心转动 法兰在持续的偏心力作用下工作	① 检查并校对皮带，保证水泵安装正确
噪声 ① 冷却回路中有气泡存在	① 在冷却系统中正确的排空气
过热 ① 水泵腔体中有空气导致冷却液流动不畅	① 在冷却系统中正确的排空气

三角带 和多楔带

三角带和多楔带通过曲轴皮带轮将曲轴的旋转运动传递给其他发动机附件。他们用于非同步传动驱动附件,例如传递给如下部件: 发电机, 水泵, 液压泵, 动力转向器, 空调压缩机或风扇。



功能

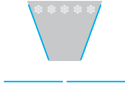
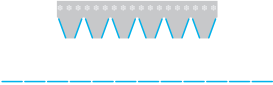
三角带及多楔带工作原理类似于摩擦力驱动，靠皮带和皮带轮间的静摩擦力来实现功率的传输。

三角带的横截面是梯形的，它在楔型的皮带轮槽内运转工作。他们驱动一到二个部件。在相同的空间里，他们可以比扁平带传输更高的扭矩。因为皮带侧面受到的摩擦力，轴承上承受的载荷将变小。如果要同时驱动多个部件，就需要使用多楔带。

多楔带是由多个三角带纵向并列组合的进一步发展。动力通过每一个皮带肋的侧面和皮带轮槽之间的静摩擦力来传递。多楔带比三角带有更多的摩擦受力面，因此可以传递更高的扭矩。鉴于多楔带更多的柔韧特性，在驱动过程中是有可能伴随着抗扭和少许的中心偏离。用一根皮带同时驱动多个部件完全满足了紧凑型发动机的要求。

弹性多楔带在安装后自带预紧力不需额外的张紧器。

皮带类型的对比

	三角带	多楔带	弹性多楔带
抗扭性能偏差	-	++	++
轻微中心偏转	o	++	++
双面部件传动	-	++	++
功效	+	++	+
安装尺寸	o	++	++
预紧力形成	根据部件位置调整	张紧器	皮带
安装	无需使用专用工具	无需使用专用工具	需要使用专用工具
横截面接触面	相对较小	相对较大	相对较大
 			

操作规范

三角带和多楔带是高性能的产品，在极端的工作条件下可以长时间地运行。正确处理皮带的方式是非常重要的，可以避免在使用前被损坏。

- 存储
- 干燥的条件下(15 – 25° C)
 - 避免热源和直接日晒
 - 远离可燃物，活性物质
 - 润滑剂及酸性物质
 - 有效期5年

- 安装
- 需遵守汽车制造商的安装规范
 - 使用专用工具安装，切勿使用蛮力安装，例如借助轮胎杆等类似的违规工具
 - 如有必要，使用张紧力测试仪来校准张紧力
 - 保护皮带不受如下保养件的影响，如机油（包括油污），冷却液，汽油和制动液。勿用任何喷剂或化学制品来降低皮带的噪声

橡胶基底

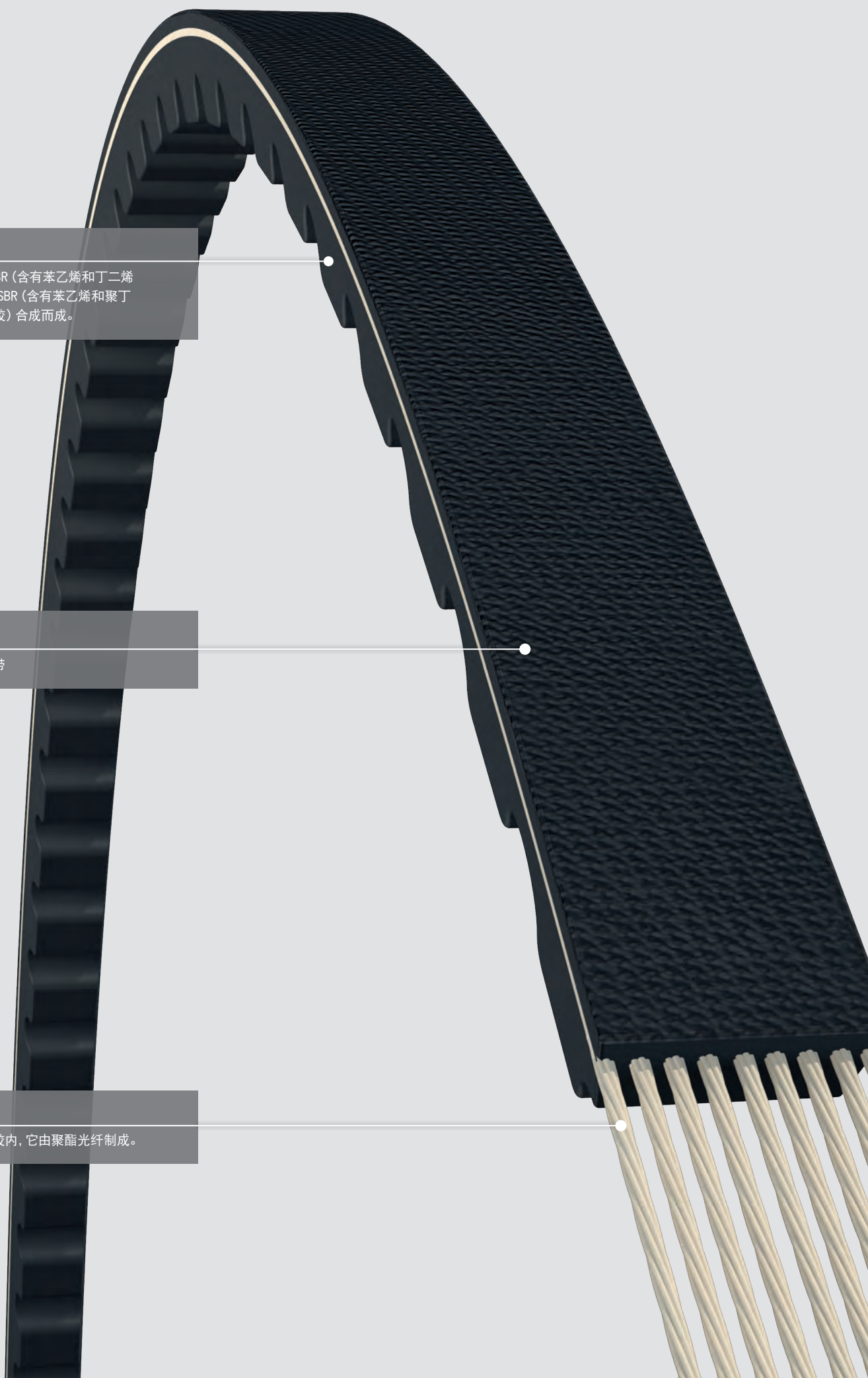
它由耐磨橡胶NR/SBR（含有苯乙烯和丁二烯的天然橡胶）或CR/SBR（含有苯乙烯和聚丁二烯的氯丁二烯橡胶）合成而成。

背部织物层

织物层用以增强皮带

张力线层

张力线被压制入橡胶内，它由聚酯光纤制成。



三角带

三角带由三部分组成

- > 橡胶基底
- > 张力线层
- > 背面织物层

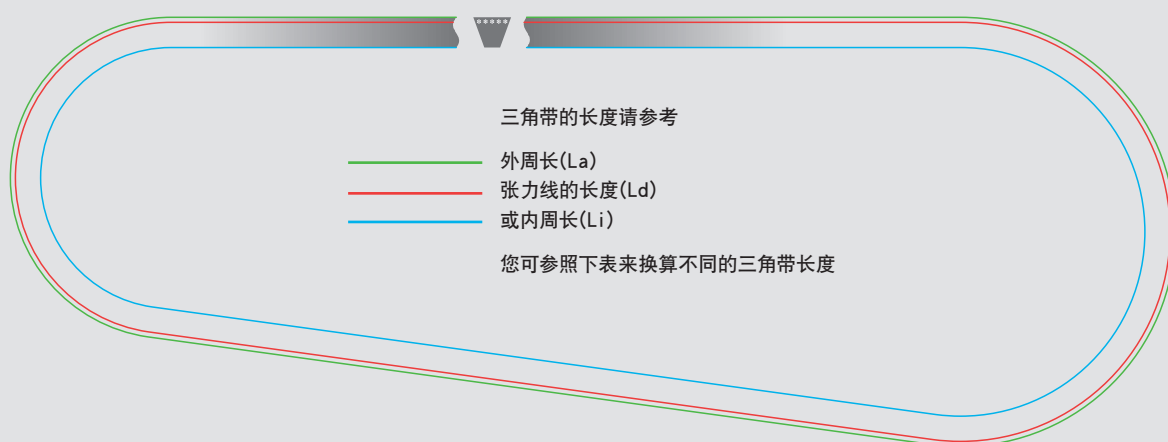
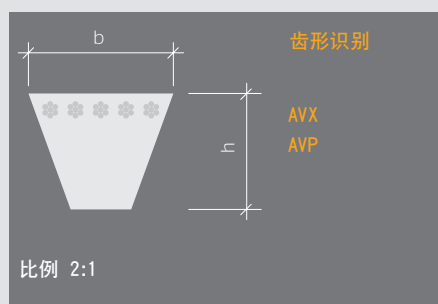
这一设计意味着它的抗扭特性较差。因此运转时不能有偏心，只能用于内部驱动。

为了传输更大的扭矩，多楔带可以并排布置同时使用以增大摩擦面。他们必须有同样的长度，变形量也相等来保证相同的预紧力，同时皮带所受的载荷也相等。

齿型

三角带的横截面是梯形的。依据不同的要求可以改变皮带的长度、横截面尺寸和其设计。窄面三角带被织物包裹，而未加工边缘型三角带不需要织物。

如果三角带被直径太小的皮带轮施加压力或造成偏转，将会导致皮带内部的热量增加，并造成过早的磨损。因此，带有毛边的三角带，内侧可以是锯齿状的而且可以允许轻微的偏转。不对称的齿形还可以减少噪声。



					齿型名称									
					顶宽 (b = 比例宽度)									
					有效宽度									
					底宽									
					皮带齿高(h)									
AVX10	10	8,5	4,5	8	$La = Ld + 13$	$La = Li + 51$	$Li = Ld$	38	$Li = La$	51				
AVX13	13	11,0	6,8	9	$La = Ld + 18$	$La = Li + 57$	$Li = Ld$	39	$Li = La$	57				
AVX17	17	14,0	7,3	13	$La = Ld + 22$	$La = Li + 82$	$Li = Ld$	60	$Li = La$	82				

所有数值都是以毫米计

表面带有织纹的橡胶后背

它由特殊的抗磨合成橡胶制成，合成物由乙烯，丙烯和二烯单体组成，这些单体具有高抗热性和抗侵蚀的性能。

带有涂层的肋状齿

这种涂层具有消音的作用，甚至对在皮带与皮带盘错位时发出的噪声也可消减。

张力线

张力线主要由高性能聚酯光纤制成，它具有卓越的长度稳定性。为了保证皮带运行在中间位置，张力线按顺时针和逆时针方向成对的绕线。

楔带

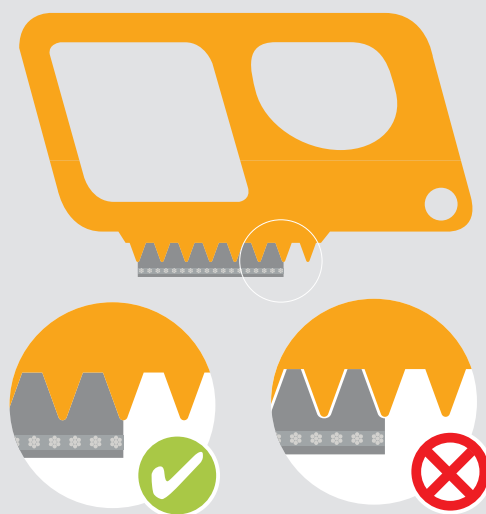
多楔带主要有三个组成部分

- 表面带有织纹的橡胶后背
- 张力线
- 带有涂层的肋状齿

基于它们扁平的设计特点, 平行的肋状皮带提供了大面积的磨擦面用以传输功率。多楔带可以允许皮带有少量的位置偏转, 产生了高传动比。他们带有抗扭特性而且可以双面驱动。这意味着多楔带具有同时驱动多个部件的能力。为传递高扭矩, 多楔带使用了大量的肋状齿。

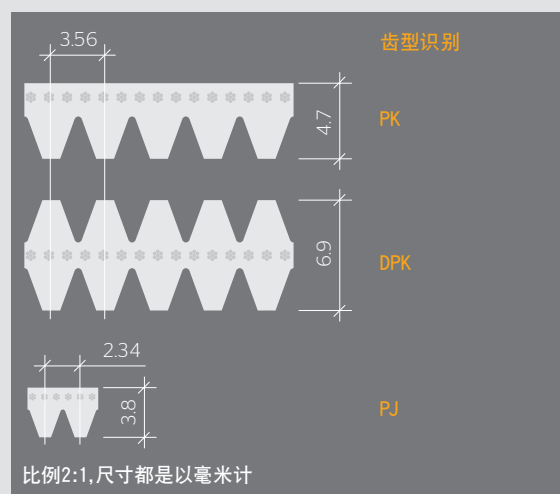
多楔带采用了通俗易懂的命名方式。例如: 6PK1080 (6个齿, PK型齿, 有效长度1080mm)。

即使是由高质量高耐磨材料三元乙丙橡胶制成的多楔带也会发生细小的磨损现象。因此, 磨损量必须用轮廓量规来检验 (例如: ContiTech皮带磨损检测仪)。



齿型

多楔带的齿型只有几种。而其长度和肋数 (例如: 宽度) 则因其应用的不同可以有很多种。



表面带有织纹的橡胶后背

它由特殊的抗磨合成橡胶制成，合成物由乙烯，丙烯和二烯单体组成，这些单体具有高抗热性和抗侵蚀的性能。

带有涂层的肋状齿

皮带肋包裹可以降低噪音，即使皮带轮未对准或偏斜的情况下，也具有有良好的抗噪音性能

张力线

张力线由聚酰胺帆布制成，确保皮带顺利运行，张力线按顺时针和逆时针方向成对的绕线。

弹性多楔带

弹性多楔带主要有三个组成部分

- 表面带有织纹的橡胶后背
- 张力线
- 带有涂层的肋状齿

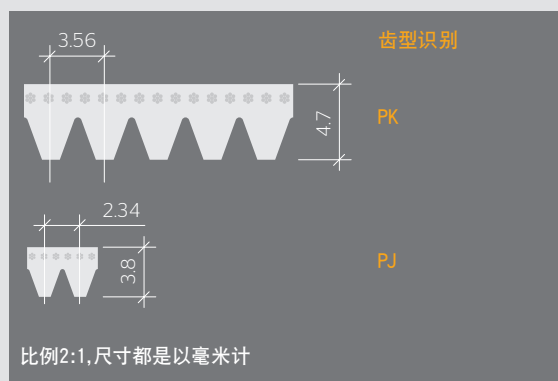
弹性多楔带安装时有一个最初的预张紧力，这个张紧力由于皮带本身的弹性可以持续独立的保持。表面上看和普通多楔带没有太大的区别。

弹性多楔带在对准中心的情况下他们通常应用与中低载荷。在使用寿命中它们可以保持着张紧力，因此可以不要张紧器。

弹性多楔带和传统多楔带不可互换使用。如果原车上安装的是弹性多楔带，那么只能用弹性多楔带替换，而不能用普通多楔带替换。

齿型

弹性多楔带有PK和PJ两种齿型。



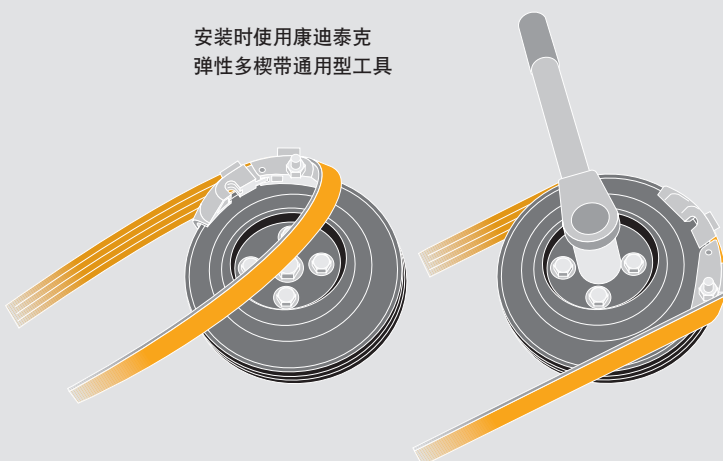
弹性多楔带标有两种长度：

1. 生产时的长度
2. 安装后的工作长度（更长）

各个生产厂家命名弹性多楔带的方式各有不同。ContiTech在皮带背面标识了工作长度，后面括号内的是生产时的长度。例如6PK1019（1004）ELAST。

使用专用工具安装可以保证安装无误。可以使用多用工具和一次性工具（通常和皮带打包在一起）。

安装时使用康迪泰克
弹性多楔带通用型工具



保养和更换

三角带和多楔带在发动机舱内直接暴露在多尘, 多污染和温度急剧变化的环境下工作, 同时遭受着不间断的弯曲拉伸作用。因此它们的更换周期一般为12万公里。

三角带通常利用部件上可调节/可移动的轴来实现张紧。只有特殊情况才需要安装张紧轮。相比较而言, 多楔带因为需要缠绕多个发动机附件, 因此需要与张紧轮和惰轮相配合。弹性多楔带不需要张紧轮, 但需要使用专用工具安装。

!

安全操作

> 只使用合适的皮带, 此皮带被保存完好且在保质期内。

> 使用皮带的长度和外形需正确无误。要分清不同长度的意义以免错用/混用(La, Ld or Li)。

> 弹性多楔带和常规多楔带不可混用。弹性多楔带只能被弹性多楔带替换。

> 请严格按照厂商指导书和操作手册安装进行安装, 参考第23页。

> 每次安装都应使用专用工具。

典型故障图例

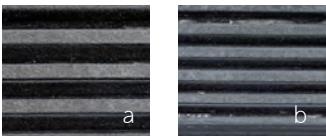
皮带齿和侧面磨损明显



不平坦的齿磨损



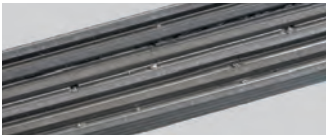
齿成刀锋状 (a) 和齿上 (b) 有研磨状物体形成



齿开裂, 脱落



齿损坏



皮带撕裂



张力线从皮带背面或侧面撕下



背部损坏



保养件对皮带的化学作用导致皮带失效



侧面磨损



原因	解决方案
① 皮带轮, 惰轮或附件轮有缺陷或过紧 ② 皮带轮没有对准 ③ 皮带打滑 ④ 皮带轮齿型磨损 ⑤ 皮带震动过大	① 更换失效件及皮带 ② 对准皮带轮和惰轮, 如有必要将皮带也进行更换 ③ 检查皮带长度, 更换皮带, 设置正确的张紧力 ④ 更换皮带轮及皮带 ⑤ 检查发电机超越皮带轮, 扭转减振器和张紧器, 将其更换 如有必要将皮带也进行更换
① 皮带轮没有对准 ② 皮带震动过大	① 校准或更换未对准的皮带轮和惰轮, 有必要将皮带也进行更换 ② 检查发电机超越皮带轮, 扭转减振器和张紧器, 将其更换 如有必要将皮带也进行更换
① 皮带轮未对准 ② 发电机超越皮带轮或扭转减振器失效 ③ 安装时皮带有侧面偏移	① 校准错位的皮带轮及惰轮, 或者更换。如有必要将皮带也进行更换 ② 检查发电机超越皮带轮, 扭转减振器和张紧器, 将其更换 如有必要将皮带也进行更换 ③ 更换皮带 保证皮带位置正确
① 皮带张紧力过大或过小 ② 超出使用寿命 ③ 皮带过热	① 更换皮带, 设置正确的张紧力 ② 更换皮带 ③ 补救措施 (例如发动机过热, 检查冷却风扇, 紧固随动件), 更换皮带
① 异物进入	① 去除杂质, 检查损坏的部件, 清洗或更换。更换皮带
① 皮带安装错位 ② 皮带轮未对准 ③ 剧烈震动使皮带错位 ④ 皮带轮上有杂物 (小石子)	① 更换皮带, 确保皮带正确安装 ② 对准或更换错位的滑轮和惰轮, 如有必要将皮带也进行更换 ③ 检查发电机超越皮带轮, 扭转减振器和张紧器, 将其更换, 如有必要将皮带也进行更换 ④ 清除杂物, 更换惰轮和皮带
① 皮带安装错位 ② 皮带运行时在侧面遭受硬物磨损 ③ 预张紧力过大	① 更换皮带, 确保皮带正确安装 ② 检查皮带保证运转正常, 校准错位的滑轮及惰轮, 或者更换。如有必要更换皮带 ③ 更换皮带, 设置正确的张紧力
① 惰轮有缺陷或过紧 ② 惰轮外圈被杂物损坏 ③ 惰轮外圈磨损严重	① 更换惰轮, 更换皮带, ② 清除杂物, 更换惰轮和皮带 ③ 更换惰轮和皮带
① 弹性橡胶化合物起泡, 硫化遭到分解	① 找到解决发动机或发动机舱内的液体泄露的根源 (例如, 机油, 汽油或冷却液的泄露等), 清洁皮带轮, 更换皮带
① 预张紧力错误 ② 三角带套包长短不一 ③ 三角带法兰角度不正确	① 更换皮带, 设置正确的张紧力 ② 始终对皮带进行整套更换 ③ 更换皮带, 保证使用正确的皮带

多楔带 驱动系部件

随着驾驶舒适性的要求越来越高，辅助部件的要求也在提高。因此扭转振动的吸收在多楔带驱动系统中显得尤为重要。发动机往复运动和其点火顺序造成了曲轴的制动和加速，扭转振动也因此而产生。此振动通过皮带传递到所有的发动机附件，将会产生振动，噪声和部件的失效。



扭转减振器

曲轴皮带轮上经常（在柴油机上通常会发生）会安装扭转减振器。他们的橡胶减振件可以吸收振动，延长皮带和传动部件的使用寿命。扭转减振器可以降低曲轴引起的不规则的扭转振动。

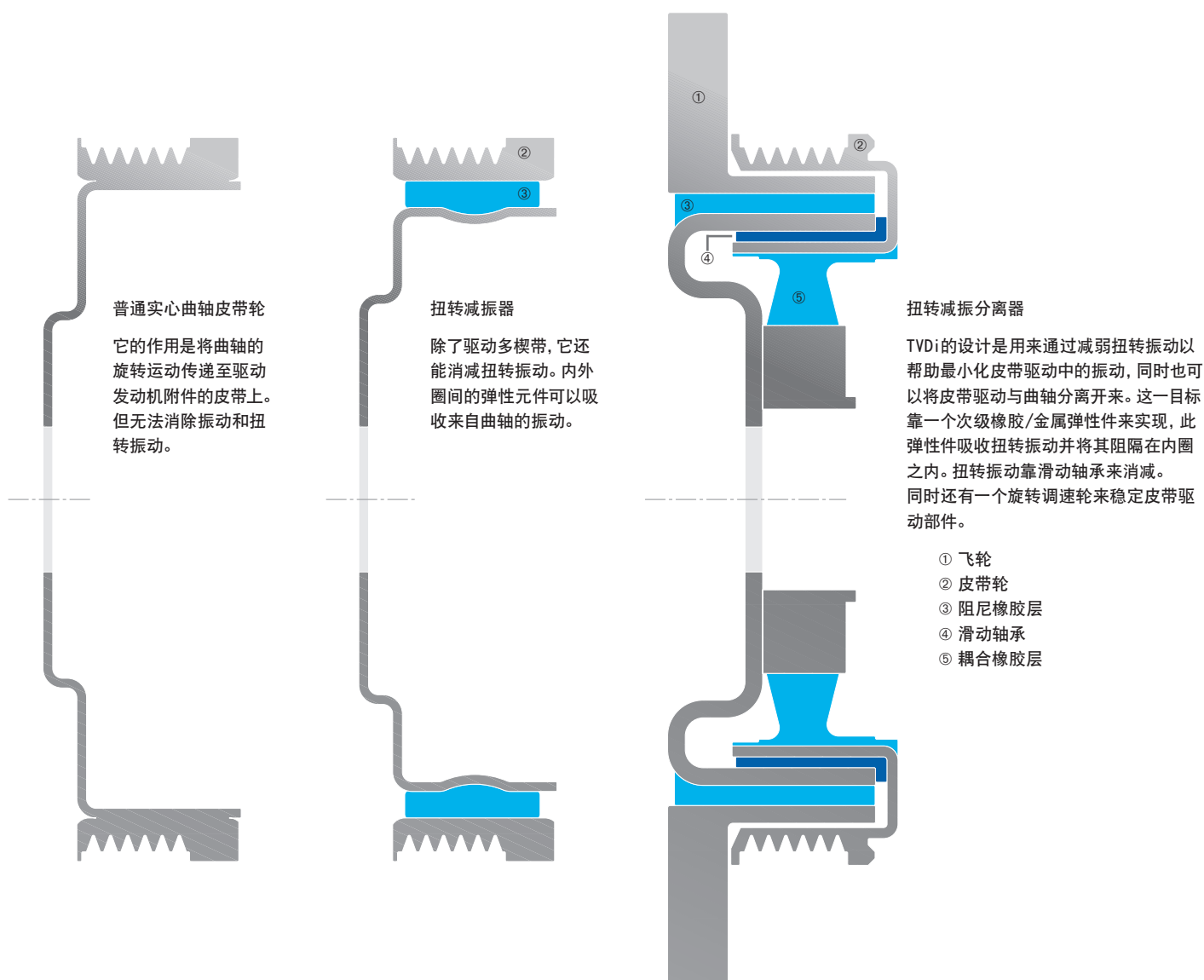
保养和更换

在发动机舱内，减振器弹性橡胶件在持续的机械应力和环境的影响下会变硬。随着时间的变化也会出现裂缝或断裂的情况。在极端的情况下外缘部分会与内圈脱离。发动机在长时间怠速（例如 出租车）或经过芯片调教后会承受更特殊的压力。

失效的减振器会造成多楔带的异响，张紧轮的抖动，发动机的噪声和振动的上升。驱动部件中的皮带，张紧器和其他部件会快速磨损。最严重的将会导致曲轴突然折断。

因此在每次发动机大保养或每隔6万公里时，需要对扭转减振器仔细检查。在做曲轴盘外观检查时，（也包括拆下的情况）需仔细检查有无裂缝，部件断裂和橡胶体变形。有些滑轮的槽内带有磨损指示器。

扭转减振器和发动机相匹配，因此不可随意替换。



惰轮和 导向轮

皮带驱动轮的位置通常要求皮带由惰轮和导向轮来定位。

- 来提高圆弧接触面。对于驱动大功率的小尺寸轮盘来说是必须的。
- 稳定皮带来减少不必要的震动 (例如, 当皮带过长时; 见图 P15)。

设计

- 外圈由钢或塑胶制成 (聚酰胺), 表面要求光滑或开槽。
- 带有油脂槽的单列或双列深沟球轴承。
- 因为辅助驱动系统没有防护盖, 因此需要有塑胶保护盖来防止尘土的进入。如果部件被拆除, 则需要用新的防尘盖。

张紧器

皮带张紧器需要有足够高的性能来保证动力传递的稳定性, 同时使机械部件的磨损达到最小。这是张紧器的作用。

它可以补偿如下因素引起的皮带变化

- 温差
- 磨损
- 皮带伸展

并且使皮带的滑动和震动达到最小。

弹性多楔带自带张紧力因此不需要张紧器。

机械阻尼皮带张紧器

基于机械设计的多样性, 摩擦阻尼张紧器被广泛应用。张紧轮安装在杆臂的末端, 通过一个集成的扭转弹簧将皮带偏转。这样产生的张紧力可以在各种情况下持续作用在皮带上。机座和杆件的摩擦层可以衰减杆件的运动, 因此可以减少驱动中的震动。根据相关的应用, 张紧力和阻尼作用互相匹配但又互不干涉。

基座 (安装面)

由铝压铸件制成

摩擦衬套

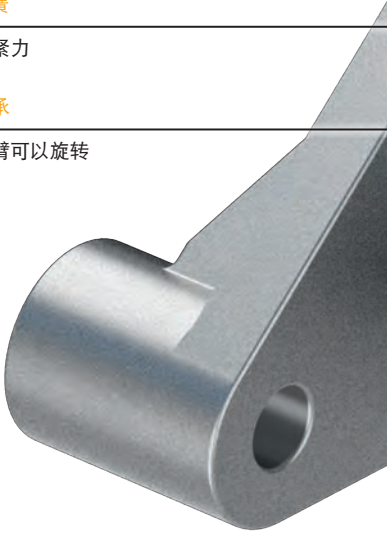
带有钢外圈的摩擦环

扭转弹簧

提供预紧力

滑动轴承

使张紧臂可以旋转



!

安全操作

> 防止皮带轮和惰轮免受油液诸如机油, 制动液, 冷却液, 汽油和其他化学物的侵蚀。

> 避免接触面的损坏

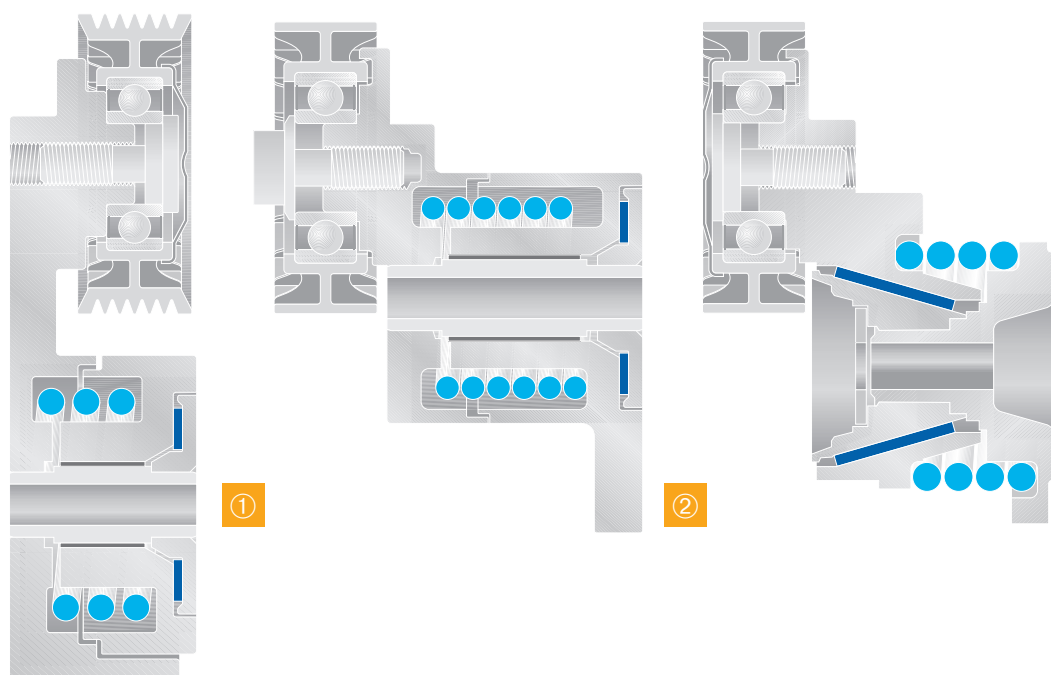
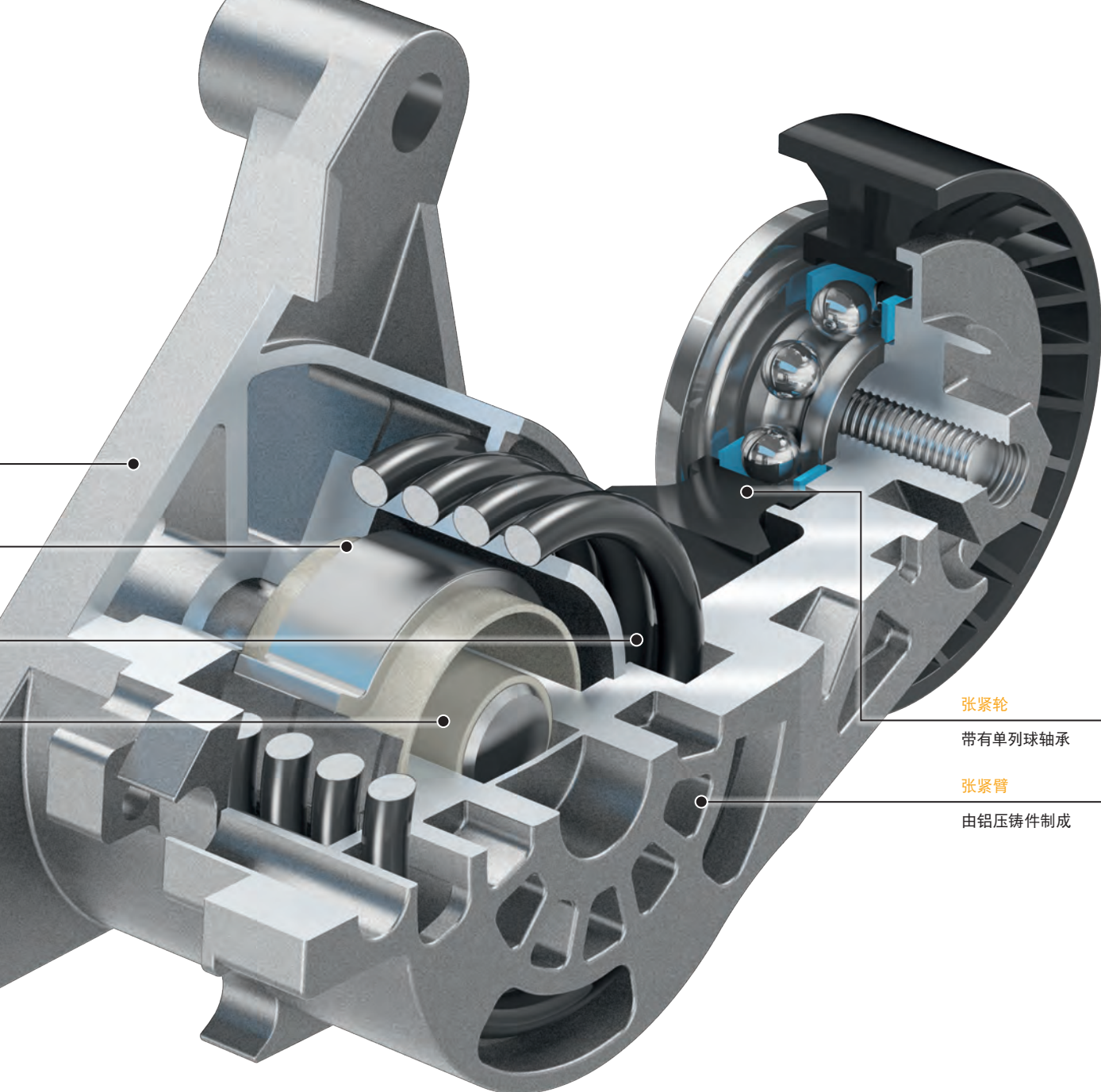
> 当在曲轴上安装扭转减震器时, 使用膨胀螺栓并保证安装扭矩正确。

> 安装时务必使用专用工具。

张紧阻尼系统

液压张紧系统也被应用在高动态载荷中。这样张紧轮安装在杆臂上, 靠液压缸来实现阻尼运动。

液压缸中的压缩弹簧产生预紧力。因为阻尼的不匀称性, 在低预紧力的情况下, 它也有很好的阻尼性能。他们的设计符合正时皮带的要求, 见图 P17。



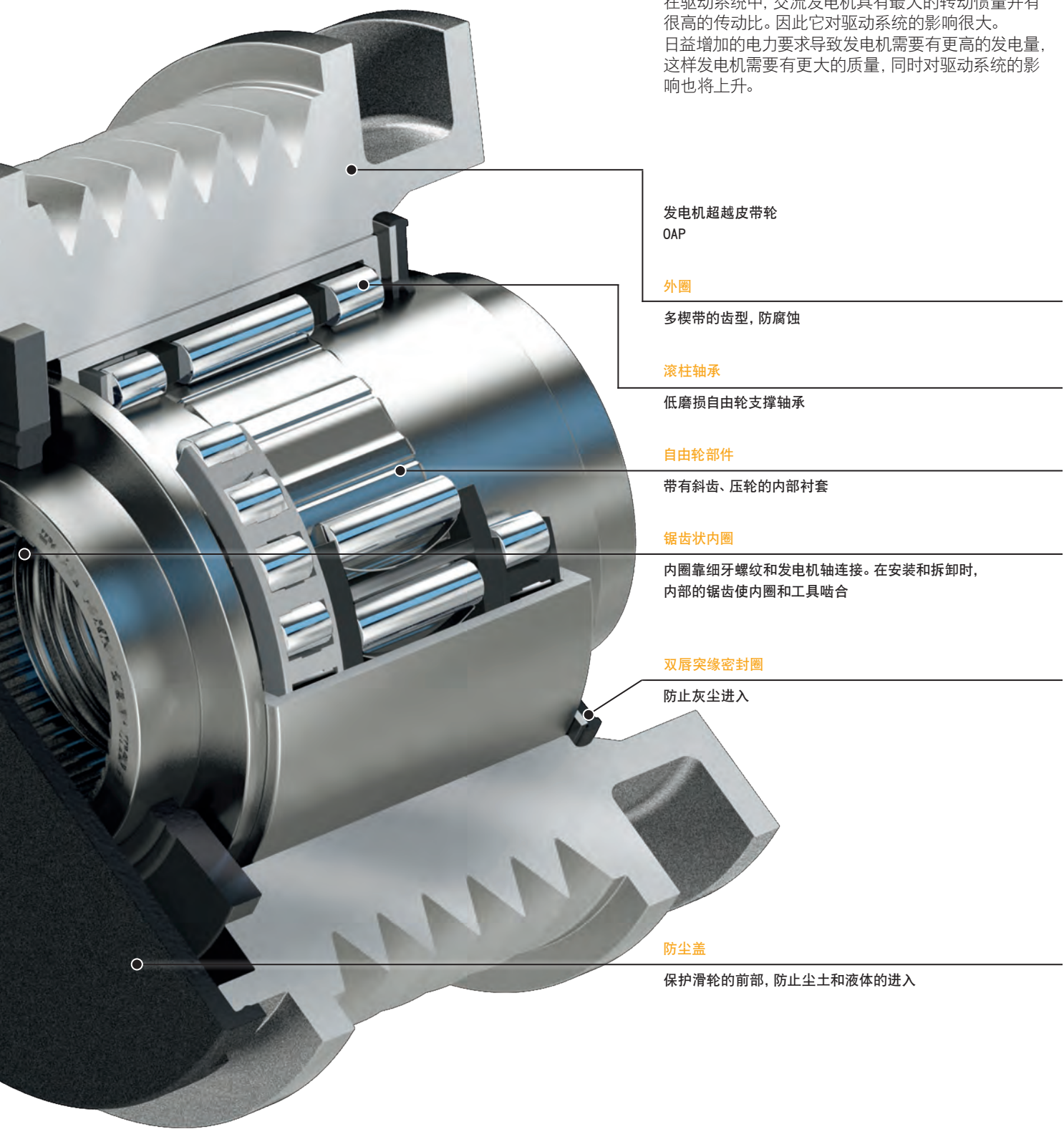
机械摩擦阻尼张紧器的基本结构

- ① 长臂张紧器
- ② 短臂张紧器
- ③ 锥形张紧器

淡蓝色: 扭转弹簧
深蓝色: 摩擦层

发电机超越皮带轮

在驱动系统中, 交流发电机具有最大的转动惯量并有很高的传动比。因此它对驱动系统的影响很大。日益增加的电力要求导致发电机需要有更高的发电量, 这样发电机需要有更大的质量, 同时对驱动系统的影响也将上升。



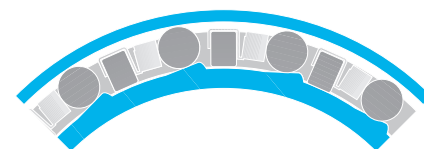
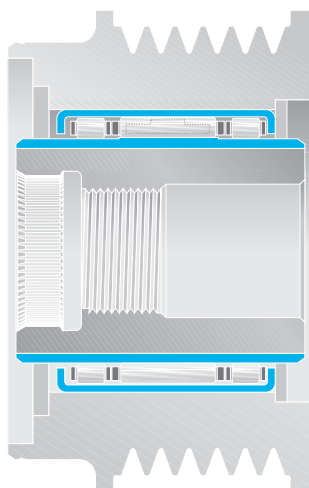
为了减小发电机的惯性对皮带驱动系统的影响, 发电机皮带轮使用的是超越式皮带轮。只要内圈转速大于外圈动力马上停止传输。因此发电机轴的转速可以大于皮带轮。这可以补偿旋转不均匀率。此外, 转速突然减小, 发电机可以处于“滑行”状态。

拆下发电机后可以很容易检查其好坏。超越轮的内圈在发电机的转动方向上可以转动而在反方向则被锁止。对于发电机耦合皮带轮, 可以明显的感觉到反方向的弹簧力在逐渐增加。

超越皮带轮

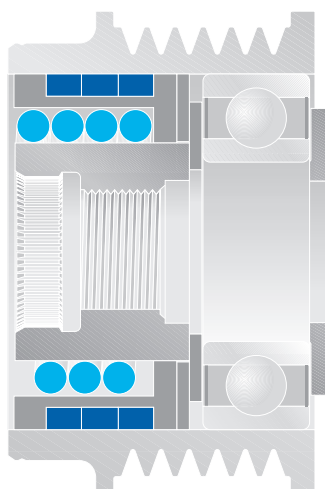
- 提高了皮带驱动系统的顺滑性和噪声特性
- 将皮带的震动和滑动减少到最小
- 延长了皮带和张紧轮的寿命

皮带震动, 皮带异响, 皮带和张紧轮过早的磨损, 张紧力的严重磨损和啸叫噪声, 以上的现象表明超越式皮带轮已经失效。



发电机超越皮带轮(OAP)

作为超越式皮带轮(夹送滚柱—蓝色)的外圈只可以在发电机的转动方向上转动。因为内圈的斜齿, 中间的滚柱可以将反方向的转动锁止。



发电机耦合皮带轮(OAD)

发电机耦合皮带轮依靠集成的弹簧阻尼系统来分离多楔带驱动和发电机。这套扭转阻尼超越单元使得震动更好的被吸收。扭转弹簧吸收曲轴的不规则扭转振动, 保证发电机驱动的柔和性。同时, 缠绕弹簧离合器产生了飞轮功能。

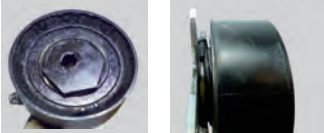
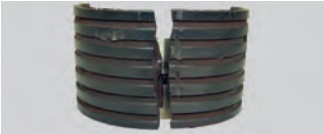


安全操作

- > 外圈避免受到损害
- > 每次更换皮带时检查皮带轮的超越功能
- > 每次更换皮带轮后要安装新的防尘盖。(只有在安装好防尘盖后皮带轮才可工作)
- > 务必使用专用工具进行操作

附录

张紧轮、惰轮及皮带轮故障模式

问题	典型故障类型	原因
终点挡板磨损, 限位凸起损坏		① 张紧轮被错误调节 (例如: 错误方向上的张紧) ② 张紧太松或太紧 ③ 张紧轮碰到油污 (阻尼摩擦件失效)
前挡板破损		① 固定皮带轮时, 运用错误的上紧扭矩 ② 固定皮带轮时, 没有使用垫圈
惰轮碰到油污, 弹簧损坏		① 发动机泄漏导致液体流入张紧系统。液体的润滑作用使得摩擦件阻尼功效失效 终点止动装置上张紧轮破损
外圈损坏		① 异物进入皮带驱动系统 ② 皮带轮在安装前或安装时损坏
张紧器折断		① 多楔带振动严重 ② 超出使用寿命 ③ 减振器张紧螺丝上错扭矩
滚轴过热 (轴承合金变色)		① 皮带打滑而造成摩擦使得皮带轮过热 ② 皮带轮被机械卡住 (例如: 皮带盖罩或发动机伸出边缘造成)
液压张紧器防护罩漏油		① 防护罩撕裂
皮带轮凸缘磨损		① 在皮带传动中, 皮带轮未被正确对齐 ② 由于磨损, 皮带轮轴承间隙加大
扭转减振器沿耦合器呈45°角的裂纹		① 极度空载造成的损坏, 如: 出租车 ② 超出使用寿命 ③ 超载, 例如: 发动机经过芯片调校改装

解决方案

- ① 安装新的张紧轮,并按照制造商要求进行调整, 更换皮带
- ② 安装新的张紧轮,正确调节张紧力
- ③ 找到并改正泄露根源,更换皮带及皮带轮

- ① 安装新的张紧轮,运用正确的上紧扭矩
- ② 结合垫圈安装新的张紧轮, 运用正确的上紧扭矩

- ① 找到并改正泄露根源,更换皮带及皮带轮

- ① 去除异物,检查所有需要更换及损坏的零部件
- ② 更换皮带轮,并进行准确安装

- ① 检查发电机超越皮带轮及扭转减振器,必要时进行更换
- ③ 安装新的扭转减振器,运用正确的上紧扭矩

- ① 找到并改正皮带打滑根源(例如: 水泵被卡住,皮带轮被卡住), 更换皮带轮及皮带, 正确调节张紧力
- ② 更换皮带轮及皮带,检查皮带轮是否可以自由旋转 (例如: 正时皮带护罩定位是否正确) 张紧时记录正确的旋转方向

- ① 确保正确的安装,避免防护罩的损坏

- ① 调节未对准的皮带轮,必要时进行更换。确保运用正确的皮带轮, 正确定位反向固定器,更换皮带
- ② 更换皮带轮及皮带

- ① ② 正确更换皮带轮

- ③ 恢复发动机功率至出厂设置。正确更换皮带轮



我们乐于分享我们的专业知识。直接访问我们的主页, 您将发现许多对日常工作非常重要的信息, 既可下载也可观看视频。订阅时事资讯后, 我们会通过电子邮件为您发送最新的资讯和安装小贴士。

www.contitech.de/aam

www.contitech.de/aam-info



通过在线服务系统 PIC (Product Information Center, 产品信息中心), 您可在智能手机和 PC 上检索任意产品的信息。从皮带目录、零件清单、驱动图片等技术细节,

到一般安装小提示和某商品特定的安装说明, 机械师可在此一次性找到关于某产品的所有可用信息。扫描一下产品包装上的二维码, 相关信息唾手可得。

www.contitech.de/PIC

技术热线联系电话: +49 (0)511 938-5178

ContiTech

动力传动集团

部门
汽车后市场

联系方式
康迪泰克(上海)橡塑技术有限公司
中国 上海
电话: +86 (0)21 6080 2570
service@ptg.contitech.cn

康迪泰克

大陆集团康迪泰克事业部是全球领先的行业专家。作为技术合作伙伴,康迪泰克在橡胶和塑料领域(包括与金属、织物或硅胶等其它零部件材料)提供专业化服务。通过集成电子元件,为未来提供解决方案。

我们不仅仅供应产品、系统及服务,也提供整体解决方案,建立在工业领域的影响力。利用数字化和现今发展趋势,与客户紧密合作,创造可持续价值——惠及双方,缔造永恒。



通过网址 www.contitech.de/pic
中PIC页面或者二维码扫描查询更
多数据,指导说明及技术信息。

证书

