



如何预防皮带平度产生问题

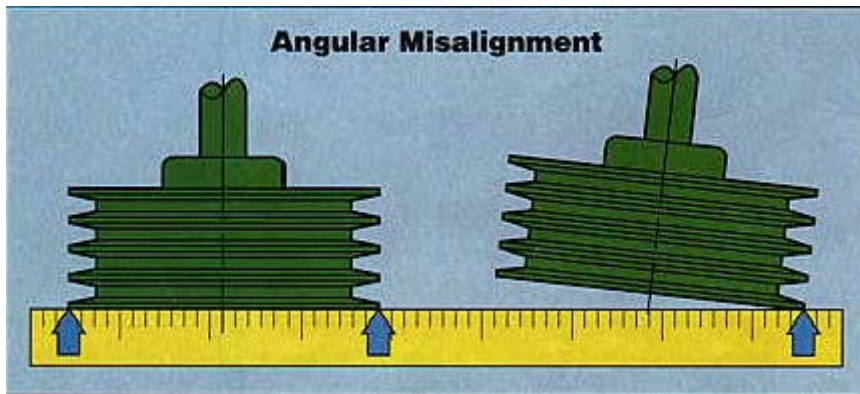
带轮的平行度超差是皮带最普通的一种失效模式，它会使皮带产生磨损和皮带，使其性能下降，根据严重性，皮带可能会在几个小时或几天内产生失效。

只有知道导致平行度超差的根源，精确测量和定义其极限值，才可以控制其严重度。

不同种类的平行度

一般，我们分为三种，第一种是一根轴与另一轴之间的不平行（但两轴都是水平的），第二种是两轴是平行的，但是安装在轴上的带轮的偏移导致的不平行，第三种是两个轴之间不平行，且其中一轴或两轴与水平面不平行。下图一所产生的不平行，导致的结果是皮带或带轮被磨损，及单根皮带的性能下降。其他相关的问题野会发生，如皮带和线绳的负载不均匀，对于联组皮带，也会导致单根皮带负载不均而提前失效的风险。

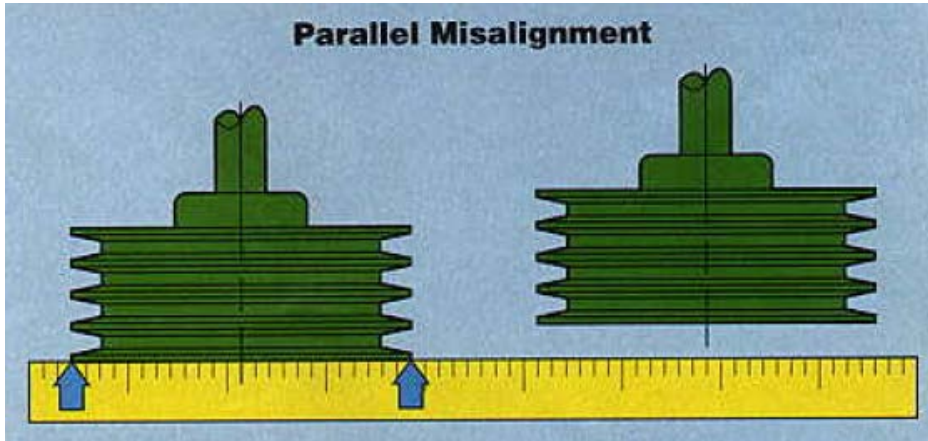
图一



由于带轮的偏移导致的不平行会使同步皮带的性能下降，因为会产生很大的跑偏力，导致齿的负载不均，齿底的磨损，皮带侧面的磨损，噪音和线绳的失效都是可能由于线绳的负载不均而导致的。当然，宽的皮带在此情况下会显得更加严重。

下图二的带轮的偏移导致的不平行，这样会加速皮带和带轮的磨损，降低单根皮带的寿命，导致皮带和线绳的负载不均匀，但不会像图一那样明显。然而，两轴的不平行导致的问题中，三角带比同步带更严重。三角带不像同步带那样可以在带轮上自由移动（通过跑偏来纠正），所以其后果更严重。

图二



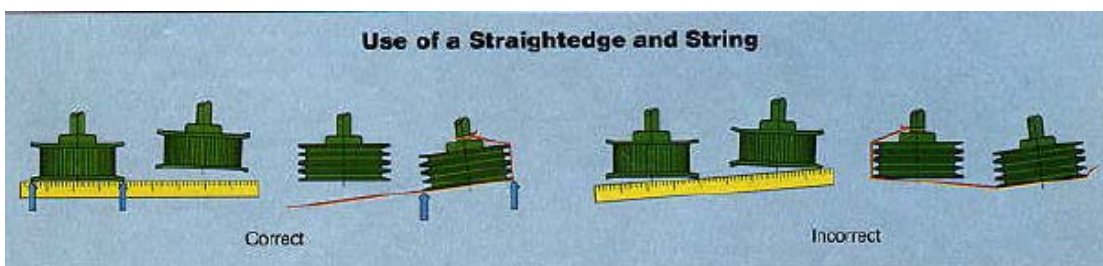
这种由于两个带轮安装导致的不平行，如果是同步带，其在运行中只要没有和挡边产生摩擦或在带轮上都可以产生跑偏，那就不会有大的风险。

同步带轮的宽度设计的都比皮带的宽度大，主要是考虑这个因素和公差累积，所以允许同步带在安装上有一定偏移。

只要带轮和皮带啮合以外宽度超过皮带跑偏的宽度，皮带就会自动的在带轮上进行纠正，而不与带轮挡边发生摩擦。但是如果皮带和带轮只是轻微的联系，我们认为没有问题的。

一般情况下，我们都可以用一把直尺或细绳来测量平行度，有时候不正确的使用测量工具，特别是细绳，也会得出错误的结论。见下图三

图三



可以用直尺的一面，紧紧贴住其中一带轮的边缘，如果用细绳，原理也是一样，然后看直尺或细绳的与另一个带轮边缘之间的距离来判断平行度。

当开始准备测量带轮平行度的时候，确定两带轮的挡边厚度是一致的，把三角带轮或同步带轮按照中心面对面测量，比用最外面的做基准来确认更合适。在安装带轮时，有时候也会预先给带轮一定量的偏移，使主、被动轮满足平行度要求，以便皮带在带轮上更好的运行。

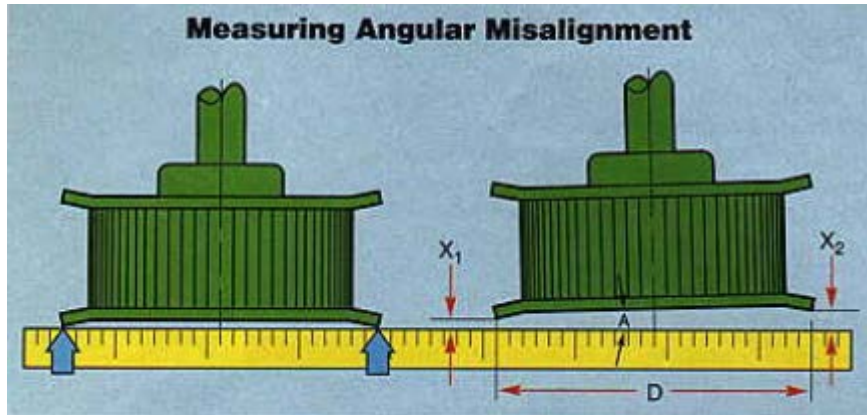
带轮的挡边也需要确保没有任何问题，因为如果带轮的挡边是弯曲的话，在用直尺或细绳沿其挡边测量平行度的时候，得出的结果就会不准确。

我们必须知道什么程度的平行度是可以接受的，而什么程度是不能接受的。所以平行度是必须进行量化且可测量。通常皮带生产厂家的对于不同驱动下，规定了对各种皮带平行度的要求。具体的推荐值在设计手册中都有定义。

确定偏移量

偏移量可以根据算术或基本的规则快速简单的得出，比如，轴的不平行就可以通过下图四的测量方法得出。

图四



实际角度的偏移，可以通过直尺和细绳在对应带轮直径方向上的偏差来计算得出，具体公式如下：

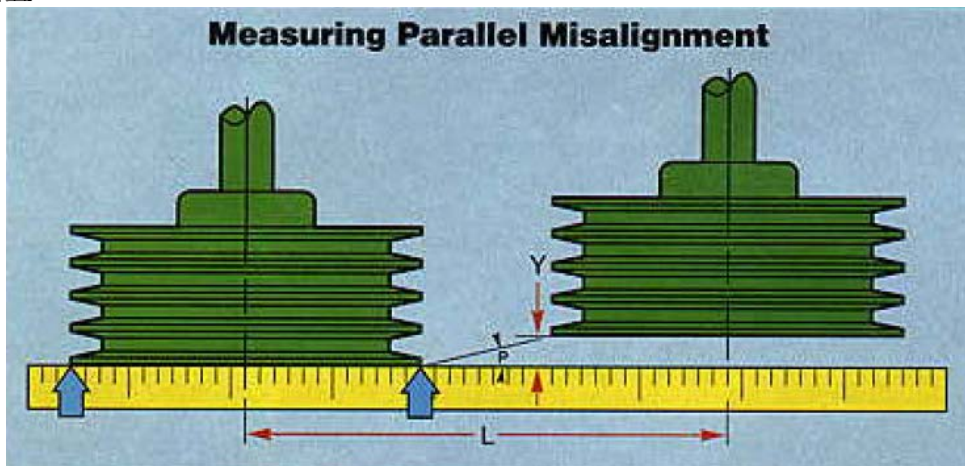
$$A = \text{ArcTan}\{(X_2 - X_1) / D\}$$

A: 皮带角度

D: 带轮直径

X: 带轮边缘到直尺或细绳之间的距离

图五



偏移量可以根据算术或基本的规则快速简单的得出，比如，轴的不平行就可以通过上图五的测量方法得出。

$$P = \text{Arc Tan}(Y/L)$$

P: 偏移角度

Y: 带轮边缘到直尺或细绳之间的距离

L: 带轮中心距离



产品应用说明

对于三角带的平行度推荐不超过 0.5° ，在单根三角带变得不稳定前最大偏移角度可以是 6° ，但是还是在不大于 0.5° 的范围内，其使用寿命才会达到最大值。在没有发生明显的开裂和破损前，联组皮带最大可以接受 3° 的偏移。

对于同步带的平行度推荐不超过 0.25° ，这个是比三角带偏移量要求更高，所以必须在安装和测量的时候保持准确。

当确定了三角带的平行度在推荐范围内，一定要得到具体的量化值，必须把轴的平行度和带轮的平行度综合考虑在一起。最后的测量的数值应该在皮带生产商推荐的范围之内。

因为同步带的要求比较高，带轮的安装必须使皮带在两个带轮上都有空隙，这样安装会减小平行度的偏差，所以没有必要把轴和带轮的不平行度综合考虑。

规则

对于维护人员来说，在一个驱动系统中确认平行度是否满足要求，把轴和带轮的不平行度同时精确测量是不现实和不可能的。对于需要目测判断 0.5° 和 0.25° 也是很困难的。所以我们推荐简单的办法来判断

三角带： 0.5° ，每米偏移 8 毫米。

同步带： 0.25° ，每米偏移 4 毫米。

用这个简单的判断方法，可以在不用精确计算的前提下来预估系统的平行度。

备注

实际还有双平面驱动系统的平行度，这里描述了以上只有一个平面允许的平行度。系统中的两根轴。可能一根或两根同时发生不平行，例如，一根轴在水平方向上时平行的，然后用水平尺来确认另一个平面，水平尺是可以判断这两根轴是否和地面水平，如果驱动是垂直于地面的，水平尺可以用来确保两根轴是垂直于地面的。

平行偏移

平行偏移是很难确定的，因为所谓的一个精确的参考平面一般都不可靠，同步带的是通过保证皮带在带轮上没有被挤压或没有跑出带轮为依据。如果轴都是水平的，一个轴垂直于另一个上面，可以用水平尺来检验带轮是否满足平行度的要求，一根单根的三角带，也可以先悬挂在其中一个带轮的中间，以确定另一个带轮是否平行。

角度偏移

在尽可能准确的调整同步带的平行度和张力后，有一个简单办法可以确定驱动系统是否是被正确的安装的。

可以慢慢的手动让皮带在带轮里运行，然后看皮带跑偏的速度和方向。在多次手动驱动后，一般皮带会朝一个方向慢慢跑偏。

然后停止并向反方向驱动，皮带会向反方向跑偏，其速度也会和之前的一样，如果皮带还是向原来的方向跑偏，说明带轮平行度存在问题，需要调整。

当调整同步带的角度偏移时，就会发现很小的调整对于皮带跑偏带来的影响，因为同步带有向中心距偏小方向移动的趋势，就张力变小的趋势，所以轴向上不需要调整。

相关零部件，例如支架和平台，也需要合理的设计，这些部件需要足够牢固，以便在没有弯曲或变形的状态下承受最大的冲击负载。