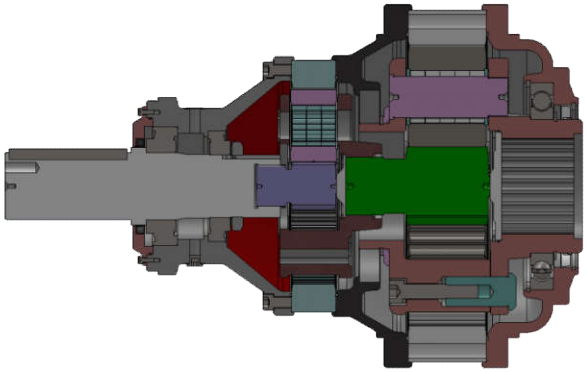
长驰传动科技（苏州）有限公司培训资料

减速机故障分析

减速机是一种由封闭在刚性壳体内的由齿轮传动传动所组成的独立部件（如图一），常用作原动力件（发动机、液压马达、电机）与工作机之间的减速传动装置。因其负荷重、制造精度高、维修难度大、费用高，对工厂、企业的正常生产方面影响大。因此，搞好减速机的日常管理，提高维护水平，保持其良好的机械性能和正常运转，是设备日常管理之一。为减少故障的发生，也为出现故障时更快的解决，现就减速机在使用过程中常见的故障与排除方法具体介绍如下。



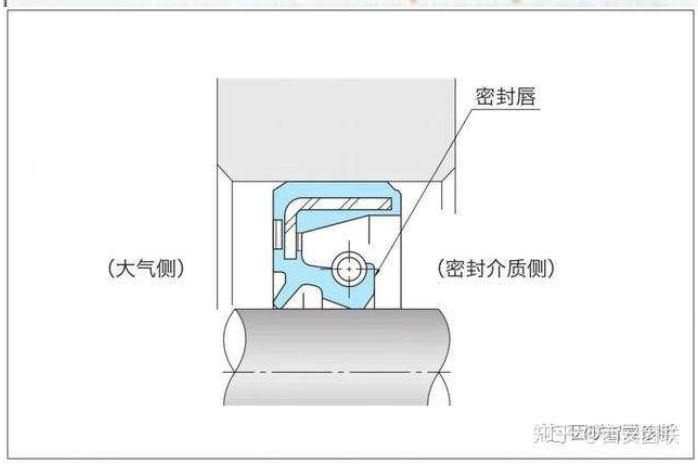
图一

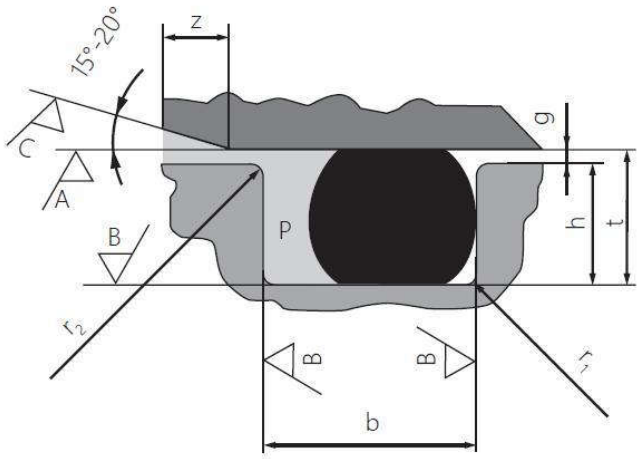
一、噪音或异响，主要排查点：

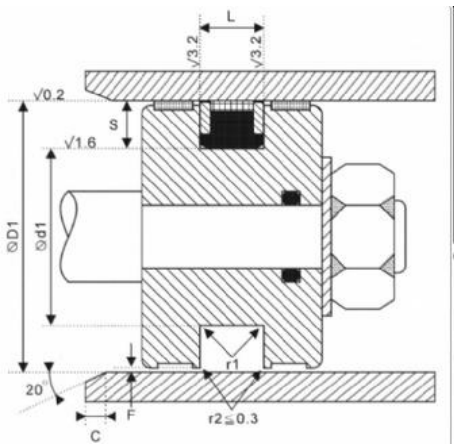
1. 在输入转数 1500rpm 时，正常同轴式 ZL 系列行星减速机噪音低于 55 分贝，正常转角 ZR 系列（螺旋伞齿轮）减速机噪音低于 80 分贝。
2. 区分噪音和异响，噪音通常是由于齿轮本身的加工精度或者轴承安装造成的；齿轮加工精度越高、锥齿轮安装调隙约精确、轴承安装位置调隙约精确，噪音越小，反之噪音越大。正常的噪音不会影响减速机正常工作也不是减速机故障的表现。异响通常是由于齿轮箱内部出现零件损坏或者组装时出现错误行为，异响通常会造成减速机损害，因此齿轮箱出现异响基本上要停止运转，维修检测。
3. 检测噪音或者异响的来源，确定噪音或者异响来自减速机。
4. 检查减速机使用前是否加注润滑油。
5. 一般来说，定期循环噪声来自齿轮，不定期噪声来自轴承。
6. 检查减速器安装底座的刚度和水平。减速器底座刚度差会引起共振和箱体变形，并产生异常噪声。
7. 如齿轮箱内部产生异响，应停止使用，大部分为齿轮或者轴承已经损害。
8. 检查减速机输出轴或者输入轴传动件安装是否存在野蛮安装，包括轴向、径向严重敲击。
9. 检查减速机内部是否有异物。

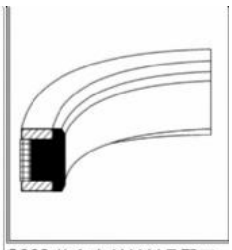
二、齿轮箱漏油，主要排查点：

1. 判断确定漏油点，轴处漏油为油封问题，法兰端面之间漏油为 O 型圈问题。同时注意极少数铸件由于内部砂眼也可能做成漏油。
2. 常见漏油的原因为组装问题：
   (1) 安装油封时出现刮伤，特别是油封外圈及内圈受损；
   (2) 密封处轴的光洁度不够，或者轴外表面损伤，造成油封唇边受损导致漏油；
   (3) 安装过程中油封唇边卷起，导致漏油；
   (4) 安装过程中油封被敲击变型，导致漏油；
   (5) 安装时 O 型圈没有嵌入槽内，受工件挤压后 O 型圈受损，导致漏油；
   (6) O 型圈与安装槽尺寸不配套，导致 O 型圈无法有正确的变形量，O 型圈变型较大或者较小的变型都会影响密封效果，同时影响法兰间的安装效果。









C368 的主密封材料是聚四氟乙烯加青銅,配合丁腈橡膠及承托環組成的 4 件式的組合活塞封,主要用在工程機械上,其特點是保壓性能好及行走速度高。

3. 检测减速机与联轴器或其他传动件之间的偏摆，对中精度越高，密封效果就越长。
4. 检查减速机透气塞是否通畅，内部气压建议低于 2Bar。
5. 检查减速机组装螺栓有无松动，由于组装时螺栓安装力矩不到位，减速机运转过程中震动等原因，造成螺栓松动，从而引起漏油等现象。

三、工作温度高，主要排查点：

1. 减速机工作温度推荐在 90℃以下。
2. 检查是否按照要求加入合适规格及适量的润滑油。润滑油的油量要按照实际安装要求加入，水平安装加油量为减速机内部空间的 1/2，垂直安装通常加满减速机内部空间，同时配套安装扩展油壶。
3. 对于需要油脂润滑的轴承，检查是否注入适量的油脂，我司要求所有油脂润滑的轴承载出厂前必须注入足量的油脂。减速机内所有部件禁止无润滑情况下工作。
4. 检查高温来源的位置，按照经验大部分高温点来源于高速端轴承和液压制动器处。
5. 检查润滑油的粘度和类型是否正确，油面高度是否正确。
6. 检查减速机工作的环境温度，在特殊场合必须使用循环冷却系统，保证减速机散热。
7. 检查减速机工作转数，连续的高速运转产生高温。本文定义高速为 3000rpm 以上。

四、齿轮箱无法运转，卡死现象：

1. 齿轮箱动力源正常运转，平时减速机也没有出现异响等其他不正常现象，突然出现减速机输出无运转现象，基本排查点为减速机内部较为薄弱的转动件，大概率为传动件断裂，主要排查部件为：输入轴、花键转接轴、太阳轮、行星架断裂、输出轴。其中任何一部件断裂减速机即刻失去传动链。
2. 卡死现象出现通常会伴随着减速机异响、高温等现象，通常也会出现动力源负荷过载报警或者停止运转现象，此时要把动力源和减速机分开，进一步确定过载负荷的原因，如减速机在无负载的情况下仍无法顺畅运转，则可以判定减速机内部零件损害，此种情况要拆解减速机维修或者更换。
3. 卡死现象主要是内部零件松动、断裂、轴承损害等造成，一般均为减速机严重损害。其原因也有很多：减速机超载、超速、缺油、外力敲击、组装斜齿轮调隙有误、轴承安装有误等原因。

五、振动异常，主要排查点：

1. 检查减速机输入轴与动力源连接偏心角度是否在合理范围；
2. 检查减速机负荷是否超载；
3. 检查减速机安装面是否水平；安装螺栓是否组装到位；

六、制动器故障分析：

制动器是通过液压油及弹簧作用于缸体活塞运动而实现其制动和松懈的，制动器缸体为封闭式空间，如有泄露则制动器失效。漏油问题也是制动器较为常见的问题，基本有以下几种情况：

1. 制动器活塞密封处 O 型圈损害，导致制动器漏油。主要原因有以下几个方面：
   (1) 装配过程中 O 型圈内圈或者外圈被缸体或者活塞挤压受损，常见的是 O 型圈被切边。
   (2) 配套 O 型圈使用的挡圈位置与 O 型圈位置颠倒，造成 O 型圈受高压时变型无法密封。
   (3) 缸筒内壁或者活塞外圈光洁度不够或者受损，在短期内密封件磨损失效。
   (4) 组装过程中制动器内部清洁度不够或者有异物，造成密封件失效。
2. 制动器无法打开，即制动器无法释放制动扭矩，排查如下：
   (1) 检查制动器开启油孔是否有要求的开启压力值。
   (2) 检查制动器垫圈厚度是否合适。
   (3) 检查制动器弹簧数量是否正确。
   (4) 检查制动器开启时是否有液压油泄露。

(5) 检查加入的润滑油是否正确。在特殊环境下使用高牌号润滑油会造成制动片无法分离，从而造成制动器无法释放，同时产生高温。

3. 制动器制动失效，排查如下：

(1) 制动器是否安装合适数量的摩擦片和合适数量的弹簧。

(2) 检查制动器垫圈厚度是否合适。

(3) 检查制动器开启压力口是否完全泄压。

(4) 检查制动器摩擦片、弹簧是否损坏。

(5) 制动器的开启要早于动力源开启。