

第十八讲 典型机械零部件的维修（二）



一、丝杠的修理

丝杠中的螺纹部分和轴颈磨损时，一般可以采用以下方法解决：

- （1）调头使用；
- （2）切除损坏的非螺纹部分，焊接一段新轴后重新车削加工，使之达到原有的技术要求；
- （3）堆焊轴颈并进行相应的处理。

二、壳体零件的修理



壳体零件的修复对机械设备的精度、性能和寿命都有直接的影响。

下面简要介绍几种壳体零件的修复工艺要点：

（一）气缸体

1. 气缸体裂纹的修复

（1）产生裂纹的部位和原因

气缸体的裂纹一般发生在水套薄壁、进排气门垫座之间、燃烧室与气门座之间、两气缸之间、水道孔及缸盖螺钉固定孔等部位。



（2）常用修复方法

常用的修复方法主要有焊补、粘补、栽铜螺钉填满裂纹、用螺钉把补板固定在气缸体上等。

2. 气缸体和气缸盖变形的修复

（1）变形的危害

变形不仅破坏了几何形状，而且使配合表面的相对位置偏差增大，另外还引起密封不良、漏水、漏气，甚至冲坏气缸衬垫。



（2）变形的修复

如果气缸体和气缸盖的变形超过技术规定范围，则应根据具体情况进行修复，主要方法有：

- 1）气缸体平面螺孔附近凸起，用油石或细锉修平；
- 2）气缸体和气缸盖平面不平，可用铣、刨、磨等加工修复，也可刮削、研磨；
- 3）气缸盖翘曲，可进行加温，然后在压力机上校正或敲击校正，最好不用铣、刨、磨等加工修复。



3. 气缸的磨损

(1) 磨损的原因和危害

磨损通常是由腐蚀、高温和与活塞环的摩擦造成的，主要发生在活塞环运动的区域内。磨损后会出现压缩不良、起动困难、功率下降和机油消耗量增加等现象，甚至发生缸套与活塞的非正常撞击。

(2) 磨损的修复



气缸磨损后，可采用修理尺寸法，即用镗削和磨削的方法，将缸径扩大到某一尺寸，然后选配与气缸相符合的活塞和活塞环，恢复正确的几何形状和配合间隙。当缸径超过标准直径直至最大限度尺寸时，可用镶套法修复，也可镀铬法修复。

4. 其它故障的修复

当主轴承座孔同轴度误差较大时，需要进行镗削修整，其尺寸应根据轴瓦瓦背镀层厚度确定；当同轴度误差较小时，可用加厚的合金轴瓦进行一次镗削，弥补主轴承座孔的误差。对于磨损严重的单个主轴承座孔，可将此主轴承座孔镗大，配上钢制半圆环，用沉头螺钉固定，镗削到规定尺寸。主轴承座孔轻度磨损时，可使用刷镀法修复。



(二) 变速箱体

变速箱体所可能产生的主要缺陷有：箱体变形、裂纹、轴承孔磨损等。

当箱体上平面翘曲较小时，可将箱体倒置于研磨平台上进行研磨修平；若翘曲较大，应采用磨削或铣削加工来修平，此时应以孔的轴心线为基准找平，保证加工后的平面与轴心线的平行度。

当孔的中心距之间的平行度误差超差时，可用镗孔镶套的方法修复，以恢复各轴孔之间的相互位置精度。



若箱体有裂纹，应进行焊补，但要尽量减少箱体的变形和产生的白口组织。

若箱体的轴承孔磨损，可用修理尺寸法和镶套法修复。当套筒壁厚为 7~8mm 时，压入镶套之后应再次镗孔，直至符合规定的技术要求。此外，也可采用电镀、喷涂或刷镀等方法进行修复。

三、曲轴连杆机构的修理

1. 曲轴的修复

曲轴的主要失效形式是：曲轴的弯曲、轴颈的磨损、表面疲劳裂纹和螺纹的损坏等。

磨损后的曲轴轴颈还可采用焊接剖分式轴套的方法进行修复，如图 5 - 2 所示

（1）曲轴弯曲校正

将曲轴置于压力机上，用 V 形铁支承两端主轴颈，并在曲轴弯曲的反方向对其施压，产生弯曲变形。

因弹性后效作用还会使其重新弯曲，最好施行自然时效处理或人工时效处理，消除冷压产生的内应力，防止出现新的弯曲变形。



(2) 轴颈磨损修复

主轴颈的磨损主要是失去圆度和圆柱度等形状精度，最大磨损部位是在靠近连杆轴颈的一侧。

连杆轴颈磨损成椭圆形的最大磨损部位是在各轴颈的内侧面，即靠近曲轴中心线的一侧。

连杆轴颈的锥形磨损，最大部位是机械杂质偏积的一侧。



曲轴轴颈磨损后，特别是圆度和圆柱度误差超过标准时需要进行修理。

为利于成套供应轴承，主轴颈与连杆轴颈一般应分别修磨成同一级修理尺寸。特殊情况，如个别轴颈烧蚀并发生裂纹，则可单独将这一轴颈修磨到另一等级。

曲轴磨削可在专用曲轴磨床上进行，并遵守磨削曲轴的规范。



(3) 曲轴

裂纹修复

曲轴裂纹一般出现在主轴颈或连杆轴颈与曲柄臂相连的过渡圆角处或轴颈的油孔边缘。

若发现连杆轴颈上有较细的裂纹，经修磨后裂纹能消除，则可继续使用。一旦发现有横向裂纹，则必须予以调换，不可修复。



2. 连杆的修复

面磨损、小头孔磨损等。

连杆常见的故障有：连杆大端变形、螺栓孔及其端

连杆大端变形的修复

高度过大、使用厚壁瓦的连杆大端两侧垫片厚度不一致或安装不正确。

产生大端变形的原因主要是：大端薄壁瓦瓦口余面

在修复大端孔时应同时检修螺栓孔。



1) 修复大端孔

将连杆体和大端盖的两结合面铣去少许，使结合面垂直于杆体中心线，然后把大端盖组装在连杆体上。在保证大小孔中心距尺寸精度的前提下，重新镗大孔达到规定尺寸及精度。

2) 检修两螺栓孔

应采用镗孔或铰孔修复。采用铰孔修复时，孔的端面可用人工修刮达到精度要求。按修复后孔的实际尺寸配制新螺栓。



四、 齿轮的修理

表 5-4 齿轮常见的失效形式、损伤特征、产生原因及维修方法

失效形式	损伤特征	产生原因	维修方法
轮齿折断	整体折断一般发生在齿根，局部折断一般发生在轮齿一端	齿根处弯曲应力最大且集中，载荷过分集中、多次重复作用、短期过载	堆焊、局部更换、栽齿、镶齿
疲劳点蚀	在节线附近的下齿面上出现疲劳点蚀坑并扩展，呈贝壳状，可遍及整个齿面，噪声、磨损、动载加大，在闭式齿轮中经常发生	长期受交变接触应力作用，齿面接触强度和硬度不高、表面粗糙度大一些、润滑不良	堆焊、更换齿轮、变位切削

齿面剥落	脆性材料、硬齿面齿轮在表层或次表层内产生裂纹，然后扩展，材料呈片状剥离齿面，形成剥落坑	齿面受高的交变接触应力，局部过载、材料缺陷、热处理不当、粘度过低、轮齿表面质量差	堆焊、更换齿轮、变位切削
齿面胶合	齿面金属在一定压力下直接接触发生粘着，并随相对运动从齿面上撕落，按形成条件分为热胶合和冷胶合	热胶合产生高速重载，引起局部瞬时高温、导致油膜破裂、使齿面局部粘焊；冷胶合发生于低速重载、局部压力过高、油膜压溃、产生胶合	更换齿轮、变位切削、加强润滑
齿面磨损	轮齿接触表面沿滑动方向有均匀重迭条痕、多见于开式齿轮，导致失去齿形、齿厚减薄而断齿	铁屑、尘粒等进入轮齿的啮合部位引起磨粒磨损	堆焊、调整换位、更换齿轮、换向、塑性变形、变位切削、加强润滑
塑性变形	齿面产生塑性流动、破坏了正确的齿形曲线	齿轮材料较软、承受载荷较大、齿面间磨擦力较大	更换齿轮、变位切削、加强润滑