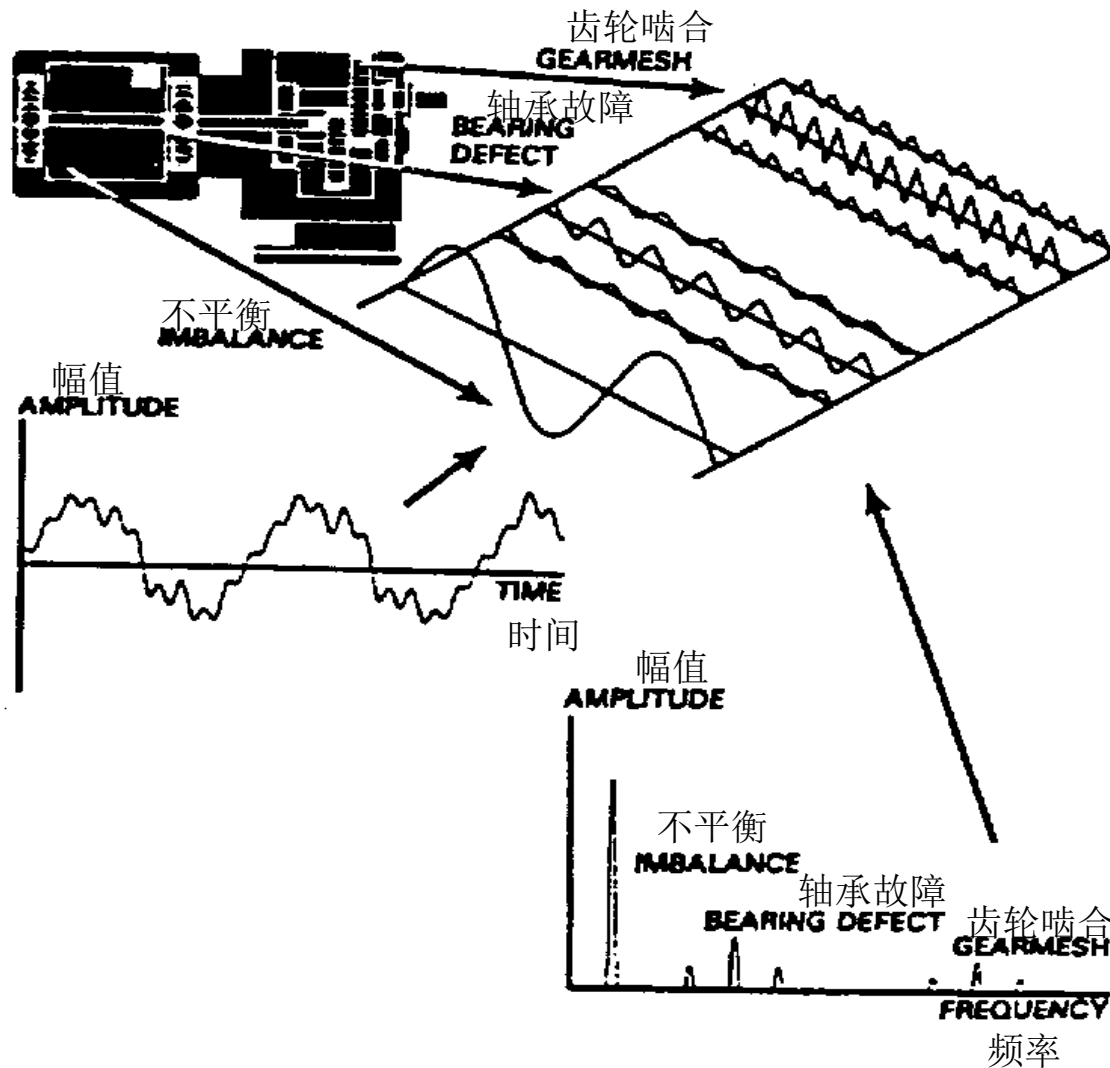


机械设备典型故障的 振动特性

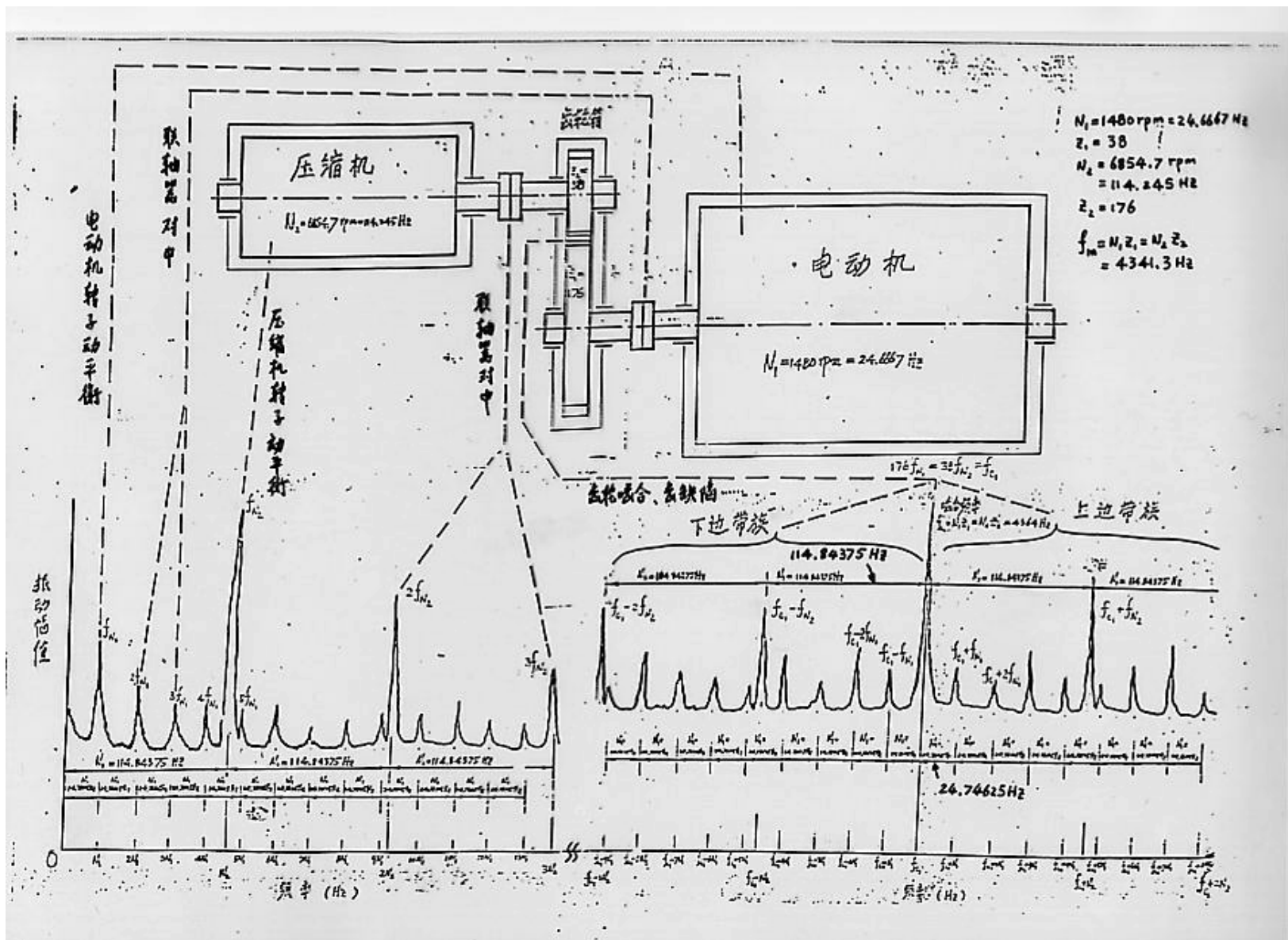
振动故障分析诊断的任务：从某种意义上讲，就是读谱图，把频谱上的每个频谱分量与监测的机器的零部件对照联系，给每条频谱以物理解释。

1. 振动频谱中存在哪些频谱分量？
2. 每条频谱分量的幅值多大？
3. 这些频谱分量彼此之间存在什么关系？
4. 如果存在明显的高幅值的频谱分量，它的精确的来源？它与机器的零部件对应关系如何？
5. 如果能测量相位，应该检查相位是否稳定？各测点信号之间的相位关系如何？

设备故障引起的机械振动



某石化厂压缩机组振动频谱分析



常见的设备故障

转子不平衡

偏心转子

轴弯曲

不对中

松动

转子与定子摩擦

滑动轴承

滚动轴承

齿轮故障

力不平衡
力偶不平衡
动不平衡
悬臂转子不平衡

角不对中
平行不对中
轴承不对中
联轴节故障

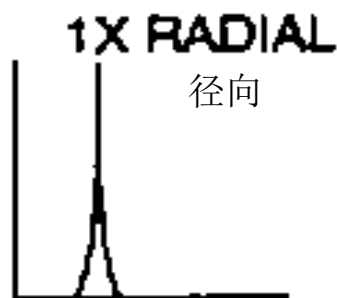
结构框架/底座松动
轴承座松动
轴承等部件松动

齿轮磨损
齿轮偏心
齿轮不对中

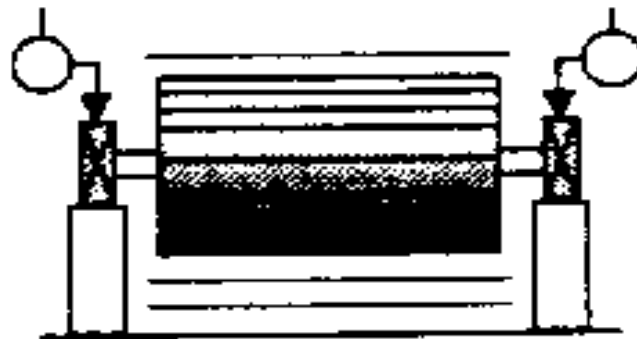
质量不平衡

A

力不平衡



典型的频谱



相位关系

- « 同频占主导，相位稳定。如果只有不平衡，1X幅值大于等于通频幅值的80%，且按转速平方增大。
- « 通常水平方向的幅值大于垂直方向的幅值，但通常不应超过两倍。
- « 同一设备的两个轴承处相位接近。
- « 水平方向和垂直方向的相位相差接近90度。

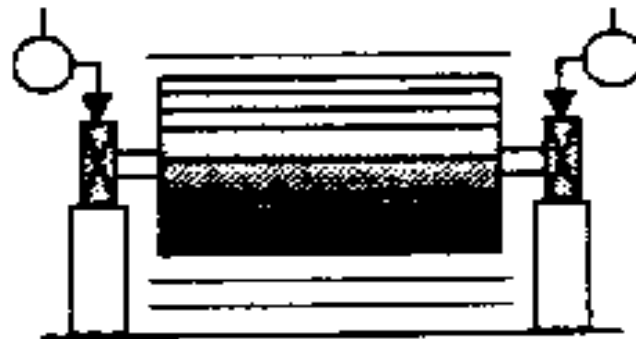
质量不平衡

B

力偶不平衡



典型的频谱



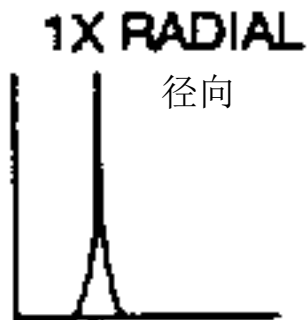
相位关系

- « 同频占主导，相位稳定。振幅按转速平方增大。需进行双平面动平衡。
- « 偶不平衡在机器两端支承处均产生振动，有时一侧比另一侧大
- « 较大的偶不平衡有时可产生较大的轴向振动。
- « 两支承径向同方向振动相位相差180。

质量不平衡

C

动不平衡



典型的频谱



相位关系

- « 动不平衡是前两种不平衡的合成结果。
- « 仍是同频占主导，相位稳定。
- « 两支承处同方向振动相位差接近

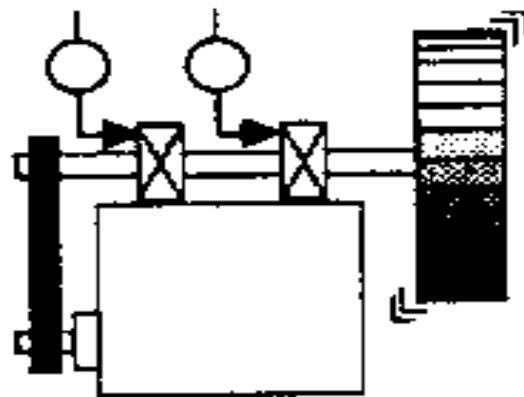
质量不平衡

D

悬臂转子不平衡



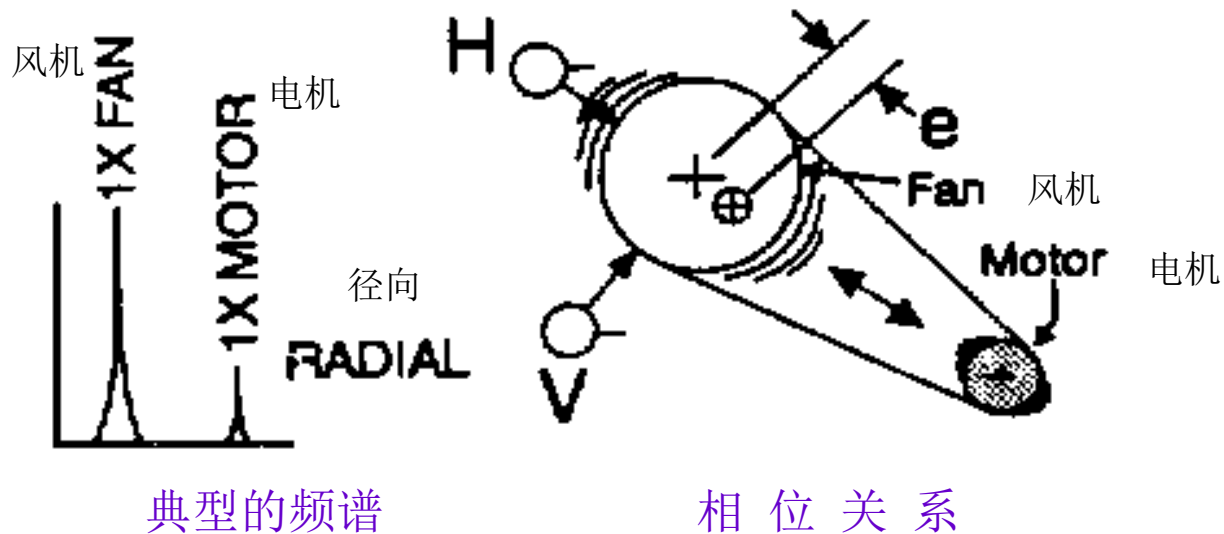
典型的频谱



相位关系

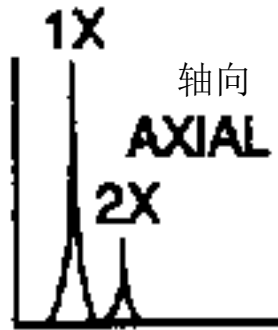
- « 悬臂转子不平衡在轴向和径向都会引起较大1X振动。
- « 轴向相位稳定，而径向相位会有变化。
- « 悬臂式转子可产生较大的轴向振动，轴向振动有时甚至超过径向振动。
- « 两支承处轴向振动相位接近。
- « 往往是力不平衡和偶不平衡同时出现。

偏心转子

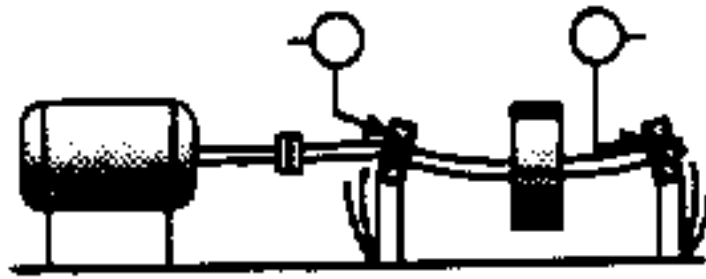


- « 当旋转的皮带轮、齿轮、电机转子等有几何偏心时，会在两个转子中心连线方向上产生较大的1X 振动；偏心泵除产生1X振动外，还由于流体不平衡会造成叶轮通过频率及倍频的振动。
- « 垂直与水平方向振动相位相差为0或180。
- « 采用平衡的办法只能消除单方向的振动。

轴 弯 曲



典型的频谱



相位关系

- « 振动特征类似动不平衡，振动以1X为主，如果弯曲靠近联轴节，也可产生2X振动。类似不对中、通常振幅稳定，如果2X与供电频率或其谐频接近，则可能产生波动。
- « 轴向振动可能较大，两支承处相位相差180。
- « 振动随转速增加迅速增加，过了临界转速也一样。

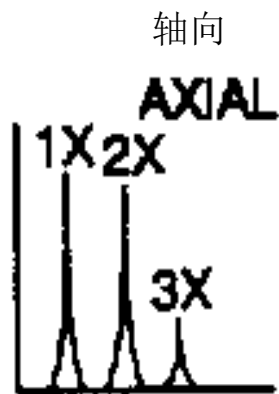
不 对 中

- 有资料表明现有企业在役设备30%—50%存在不同程度的不对中，严重的不对中会造成设备部件的过早损坏，同时会造成能源的浪费。
- 不对中既可产生径向振动，又会产生轴向振动；既会造成临近联轴节处支承的振动，也会造成远离联轴节的自由端的振动。不对中易产生2X振动，严重的不对中有时会产生类似松动的高次谐波振动。
- 相位是判断不对中的最好判据。

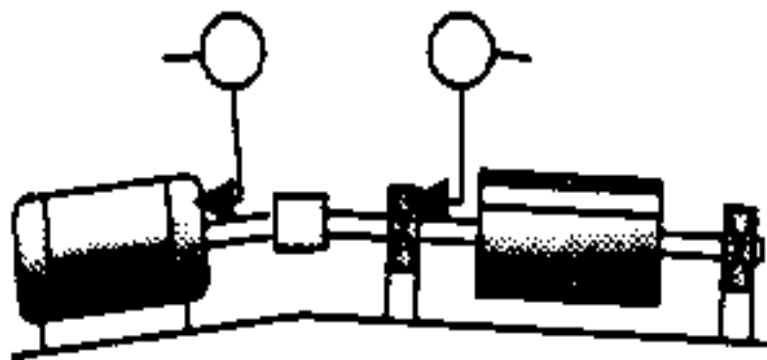
不对中

A

角不对中



典型的频谱



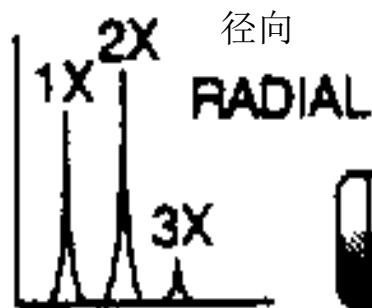
相位关系

- « 角不对中产生较大的轴向振动，频谱成分为1X和2X；还常见1X、2X 或3X 都占优势的情况。
- « 如果 2X或 3X超过 1X的 30%到50%，则可认为是存在角不对中。
- « 联轴节两侧轴向振动相位相差180。

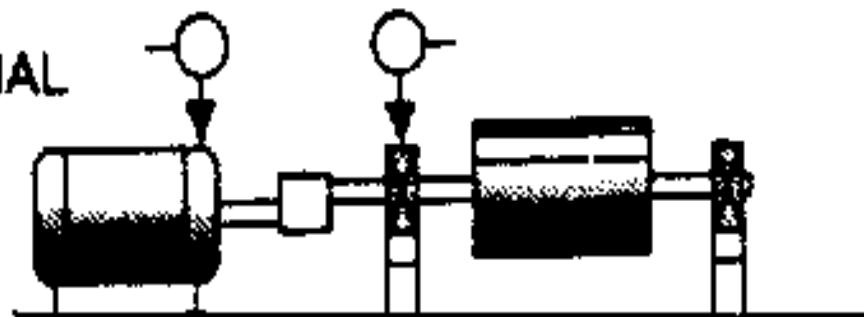
不对中

B

平行不对中



典型的频谱



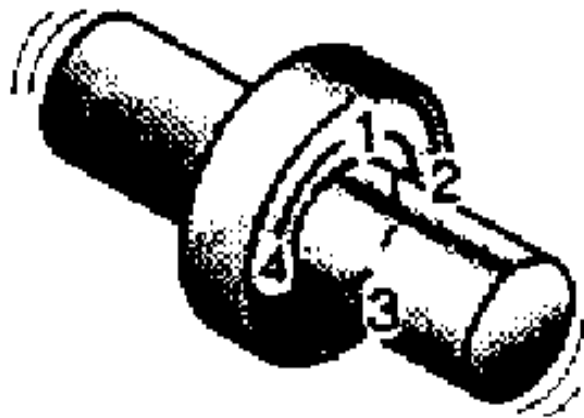
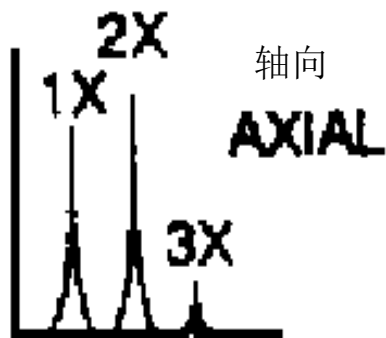
相位关系

- « 平行不对中的振动特性类似角不对中，但径向振动较大。
- « 频谱中2X较大，常常超过1X，这与联轴节结构类型有关。
- « 角不对中和平行不对中严重时，会产生较多谐波的高谐次（4X~8X）振动。
- « 联轴节两侧相位相差也是180。

不对中

C

轴承不对中



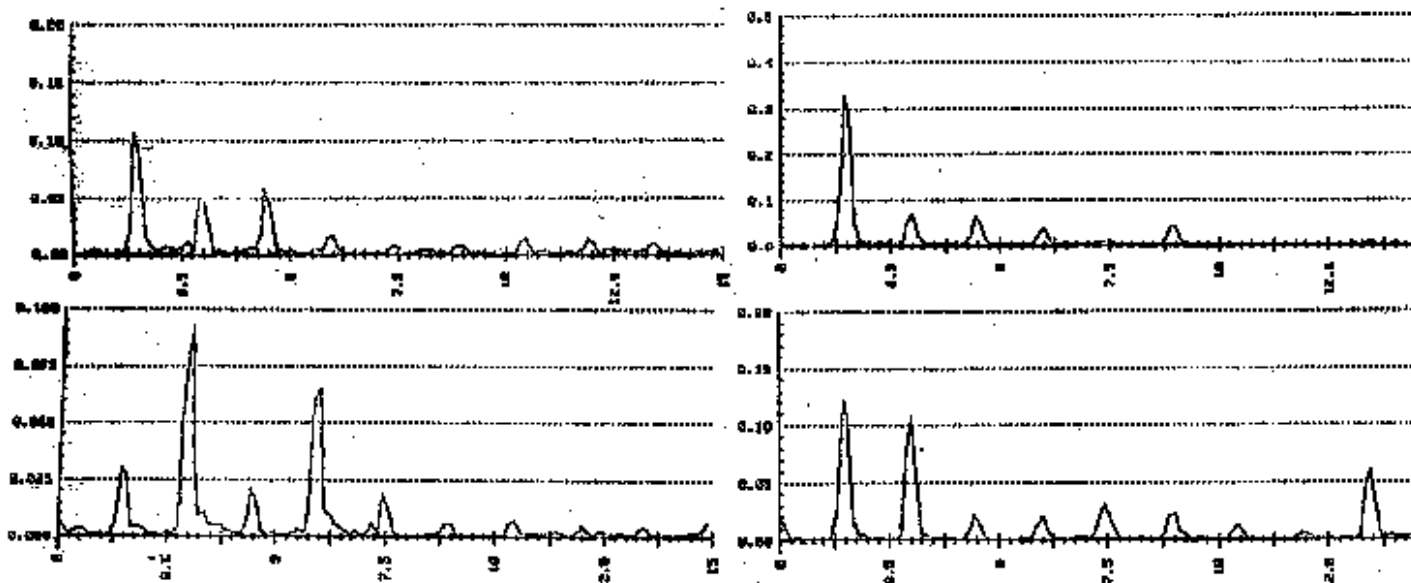
- « 轴承不对中或卡死将产生1X, 2X轴向振动, 如果测试一侧轴承座的四等分点的振动相位, 对应两点的相位相差180。
- « 通过找对中无法消除振动, 只有卸下轴承中心安装。

不对中

D

联轴节故障

- « 如果联轴节的短节过长或过短，通常会产生明显的3X振动。
- « 齿型联轴节卡死会引起轴向和径向振动，通常轴向大于径向，频谱以1X为主，兼有其它谐频，也有出现4X为主的实例。
- « 振动随负荷而变，1X明显。
- « 松动的联轴节将引起啮合频率及叶片通过频率的振动，其周围分布1X旁瓣。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/115141124231011233>