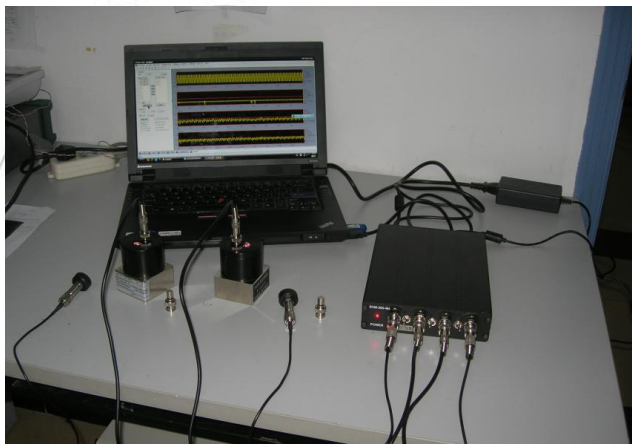




减速箱振动、噪声对比测试报告

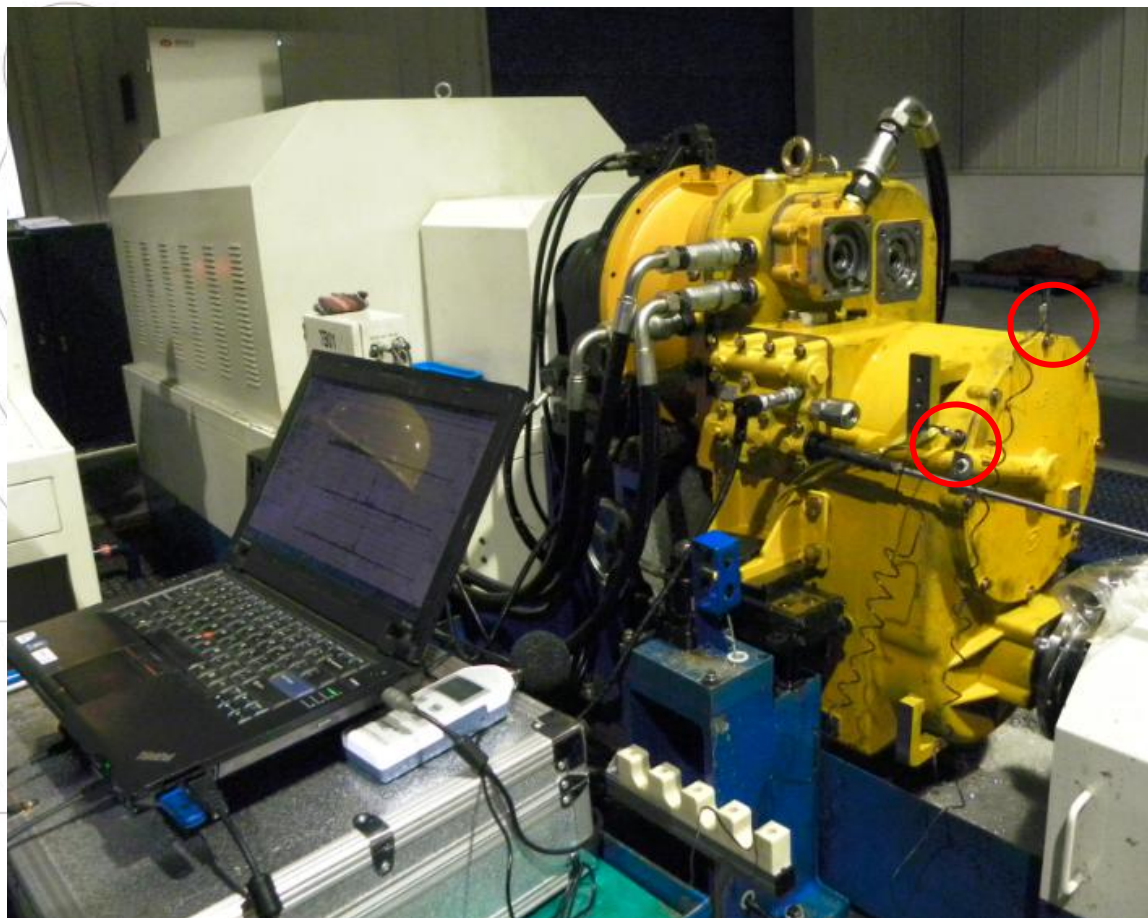
- 一、 测试地点：徐工铲运装载机减速箱某车间
- 二、 测试日期：2014年3月14日星期五晚
- 三、 测试仪器：BVM-300-4M 动态信号分析仪、HS5633A 声级计



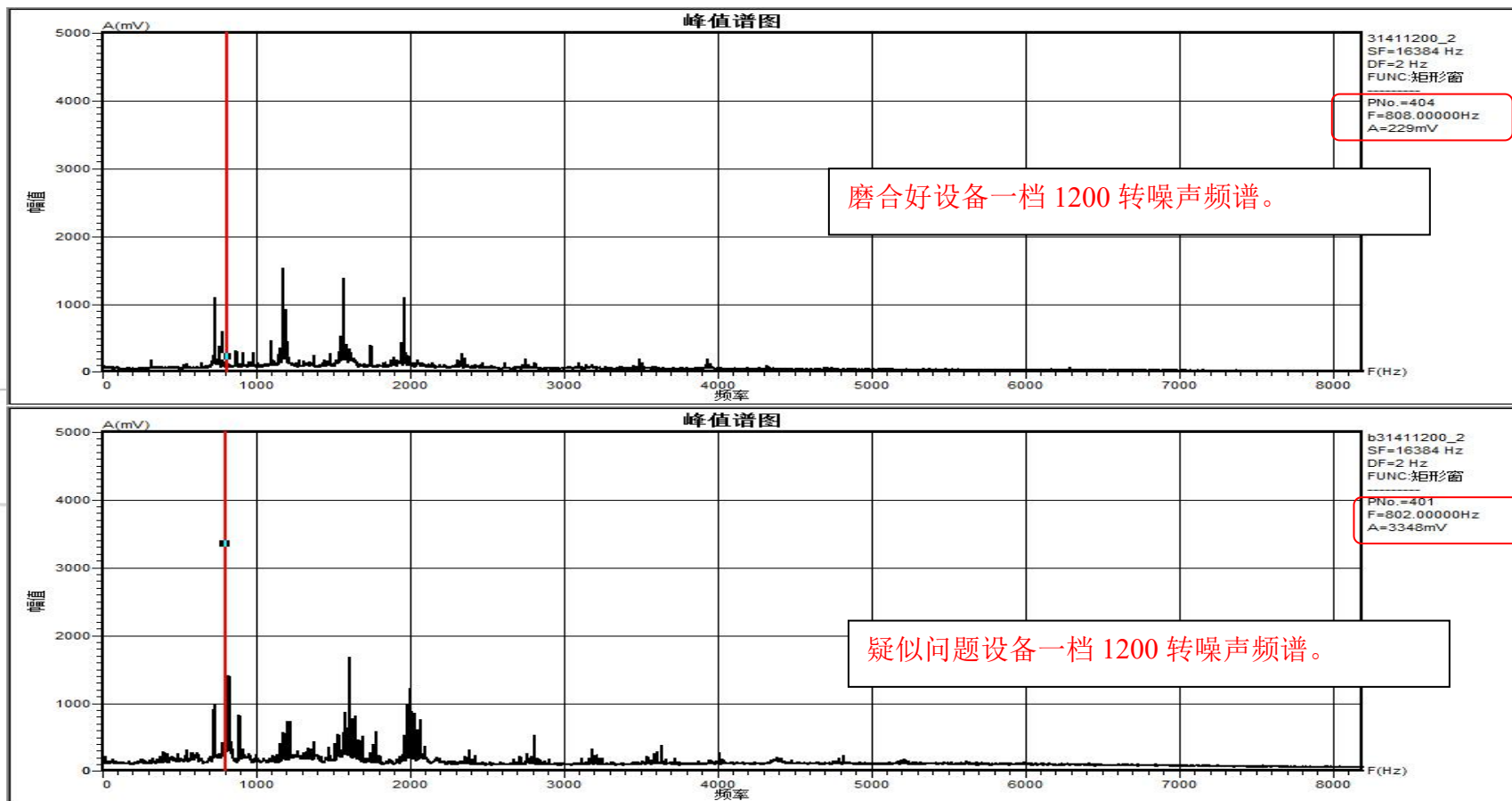
- 四、 测试对象：徐工铲运装载机减速箱测试台
- 五、 测试目的：通过对铲运装载机减速箱进行振动和噪声测试采集与分析，测试一台磨合好的 一台疑似有问题的。为减速箱质量控制提供可靠的频谱依据。要做到频谱辨识率高、长周期、实时在线显示、自动量程等。
- 六、 测试人员：张惠 陈梓君



七、 测试过程描述：在徐工铲运装载机某减速箱测试台如图位置，放置震动传感器；声级计放置减速箱侧一米的水平位置。测试分三部分，一档 1200 RPM、1500 RPM 、1600RPM；二档 1200 RPM、1500 RPM 、1600RPM；倒档 1200 RPM、1500 RPM 、1600RPM；总共磨合好的减速箱九组数据，疑似问题减速箱九组数据 用来做对比



对比数据一：

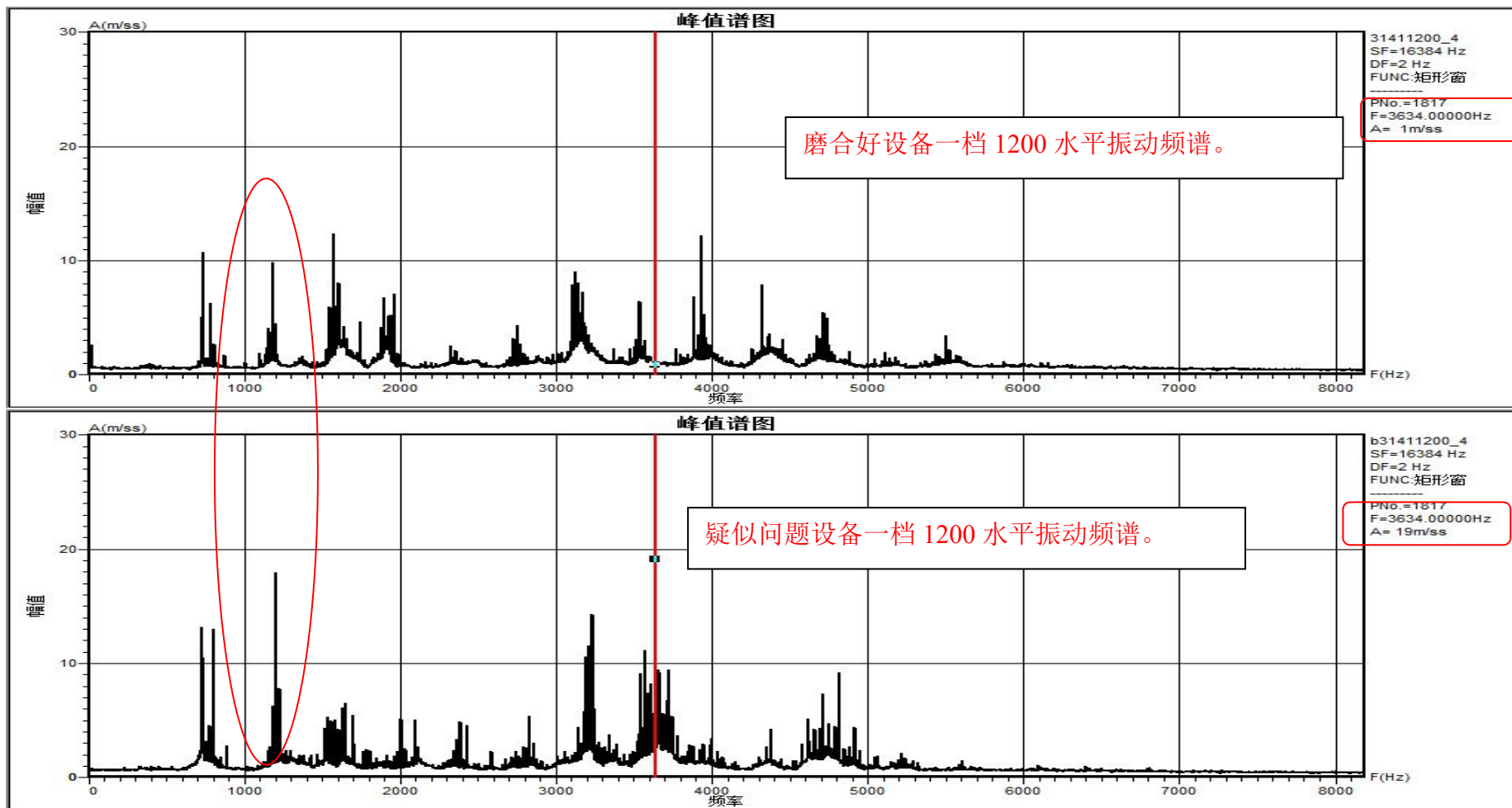


一档 1200 转 两个设备对比噪声 上为磨合好设备的频谱， 下为疑似问题设备的频谱。

此时齿轮箱输入轴的啮合频率为 $1200 \times 40 \div 60 = 800\text{Hz}$ 。上图可以看到磨合好设备在 800Hz 的噪声输出约为 595mV ，而疑似问题设备在 800Hz 的噪声输出约为 3348mV 。两频谱图比较问题特征明显。 800Hz 处频谱的左右边带均为 20Hz ，即 1200rpm ，同时伴有 $1/2$ 倍频程。故疑似问题设备的问题原因，我们怀疑为输入主轴的主齿轮可能有轻微的松动。



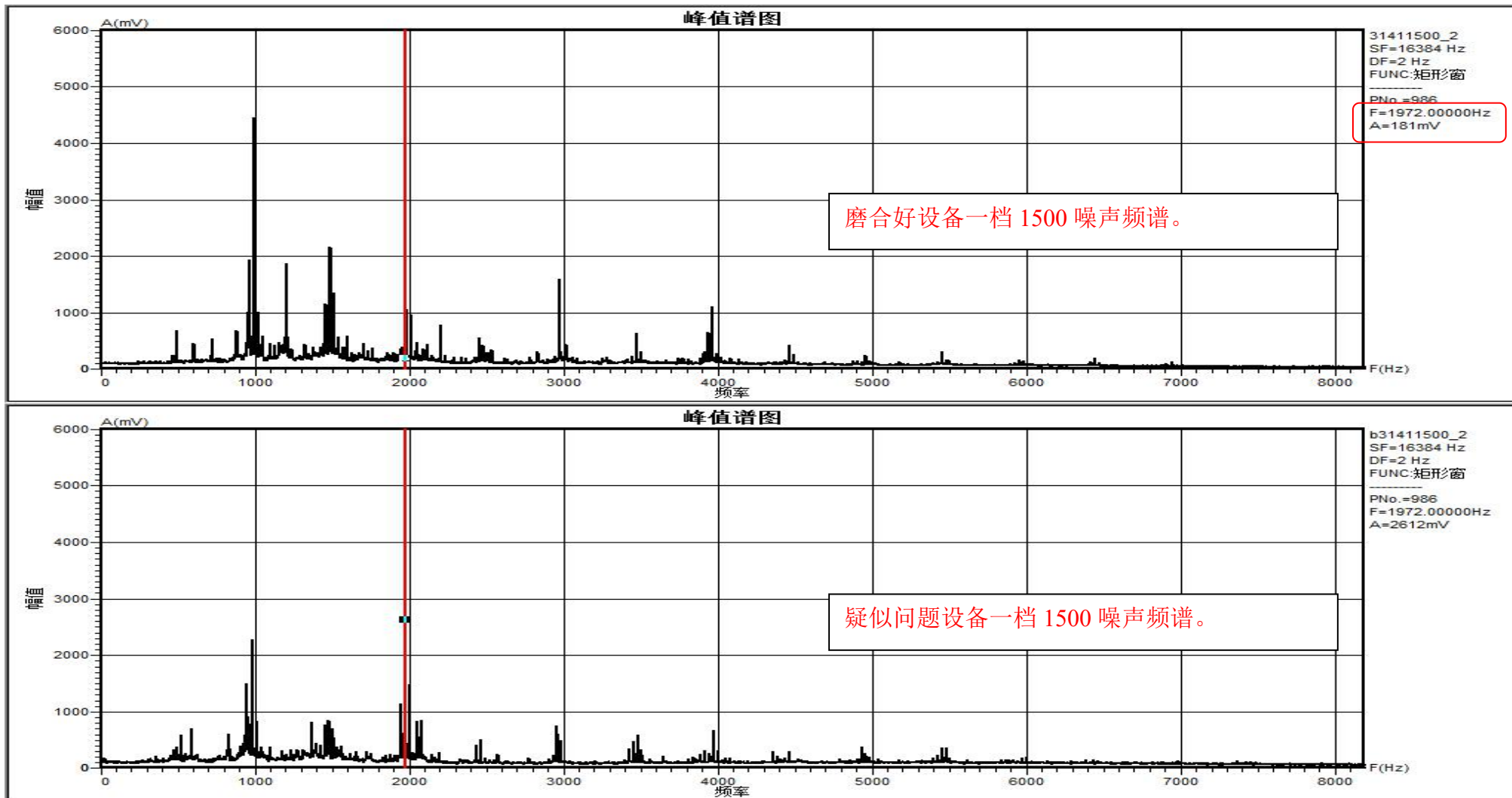
对比数据二：一档 1200 转 两个设备对比振动参数的频谱。



从两个振动频谱图中看到：1200 Hz 和 3600Hz 都为 80 Hz 的 1/2 倍频。疑似有问题的设备其频谱中其 1/2 倍频及周边能量明显突出。进一步说明齿轮箱在 1200rpm 时，一级齿轮副的啮合有问题，特征中怀疑主轴齿轮在 1200rpm 时有轻微松动。



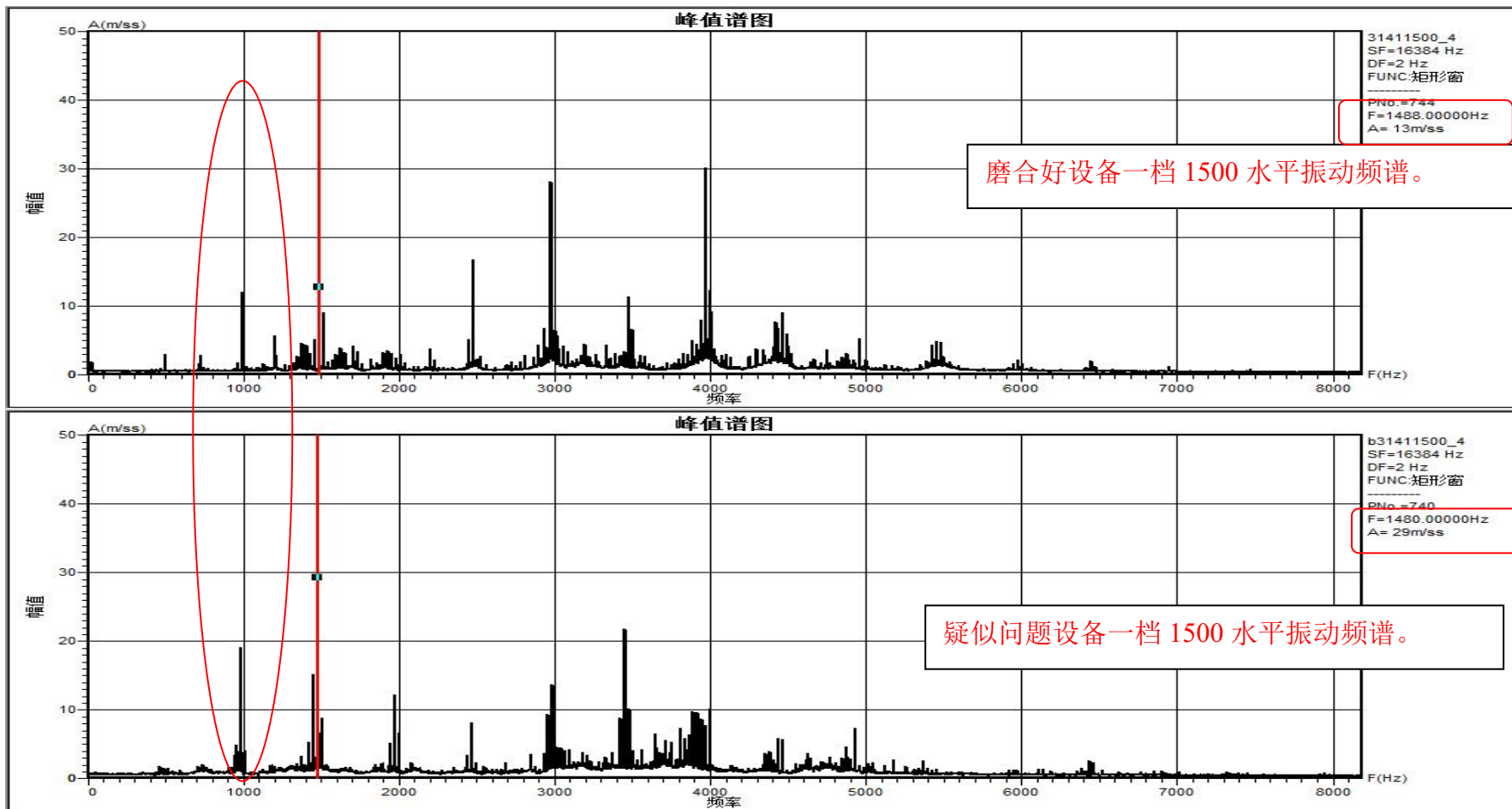
对比数据三：一档 1500 转两个设备对比噪声。



在一档 1500 转时，在现场已听不到有明显的异常声音，但还存在高次谐波：轻微的倍频以及 1/2 倍频。噪声频谱中故障特征已不明显。



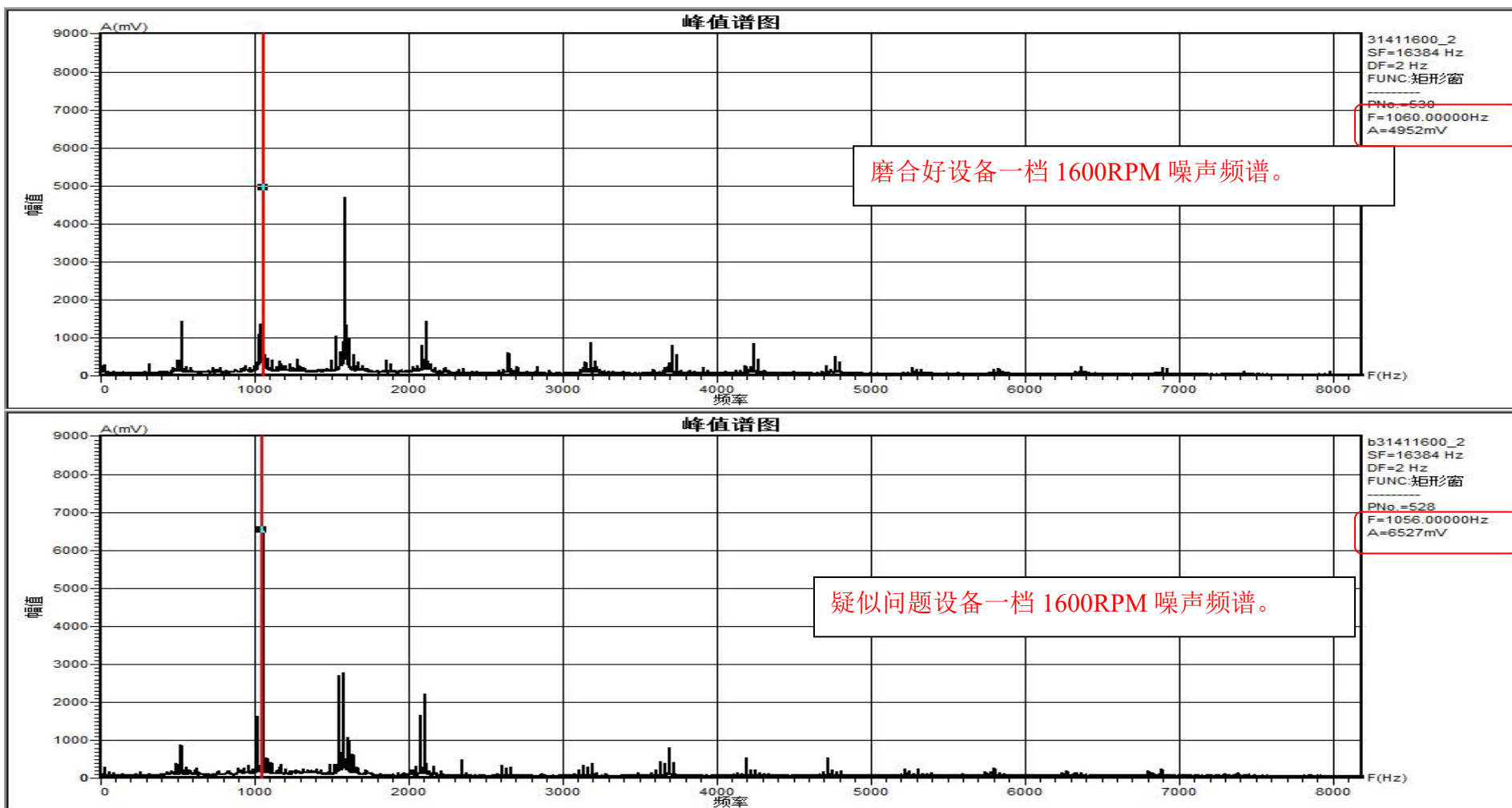
对比数据四：一档 1500 转 两个设备对比振动



从上图看到：一档 1500 转 两个设备对比振动频谱数据时，疑似有问题的设备的啮合频率处的振值明显高于好的设备。疑似有问题的设备其频谱中其 1/2 倍频及周边能量线还较丰富，问题还是指向输入主轴的主齿轮可能有轻微的松动。。



对比数据：一档 1600 转 两个设备噪声频谱的对比：

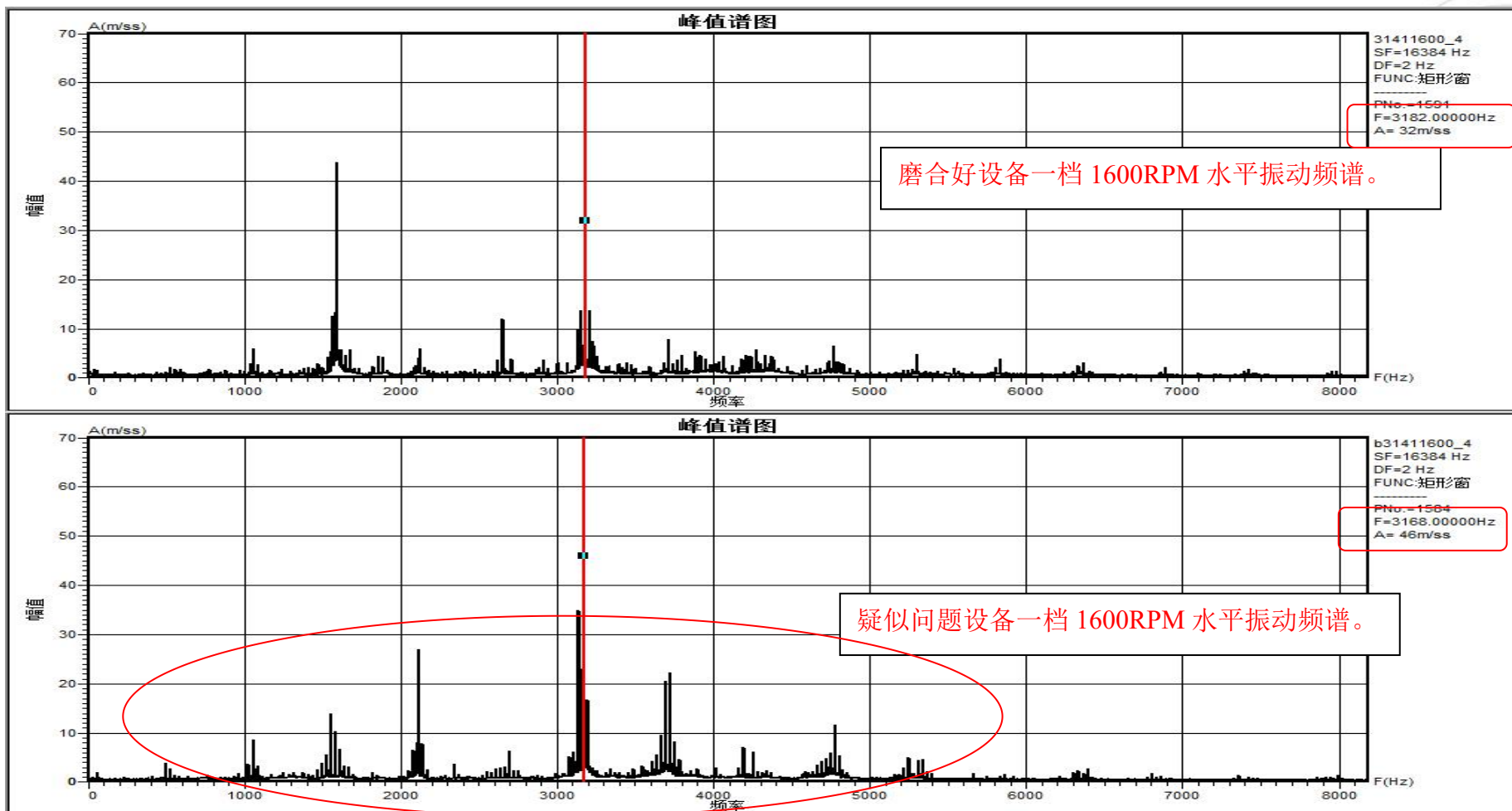


从上图看到：一档 1600 转 两个设备对比振动频谱数据时，疑似有问题的设备的**啮合频率处的振值明显高于好的设备。**



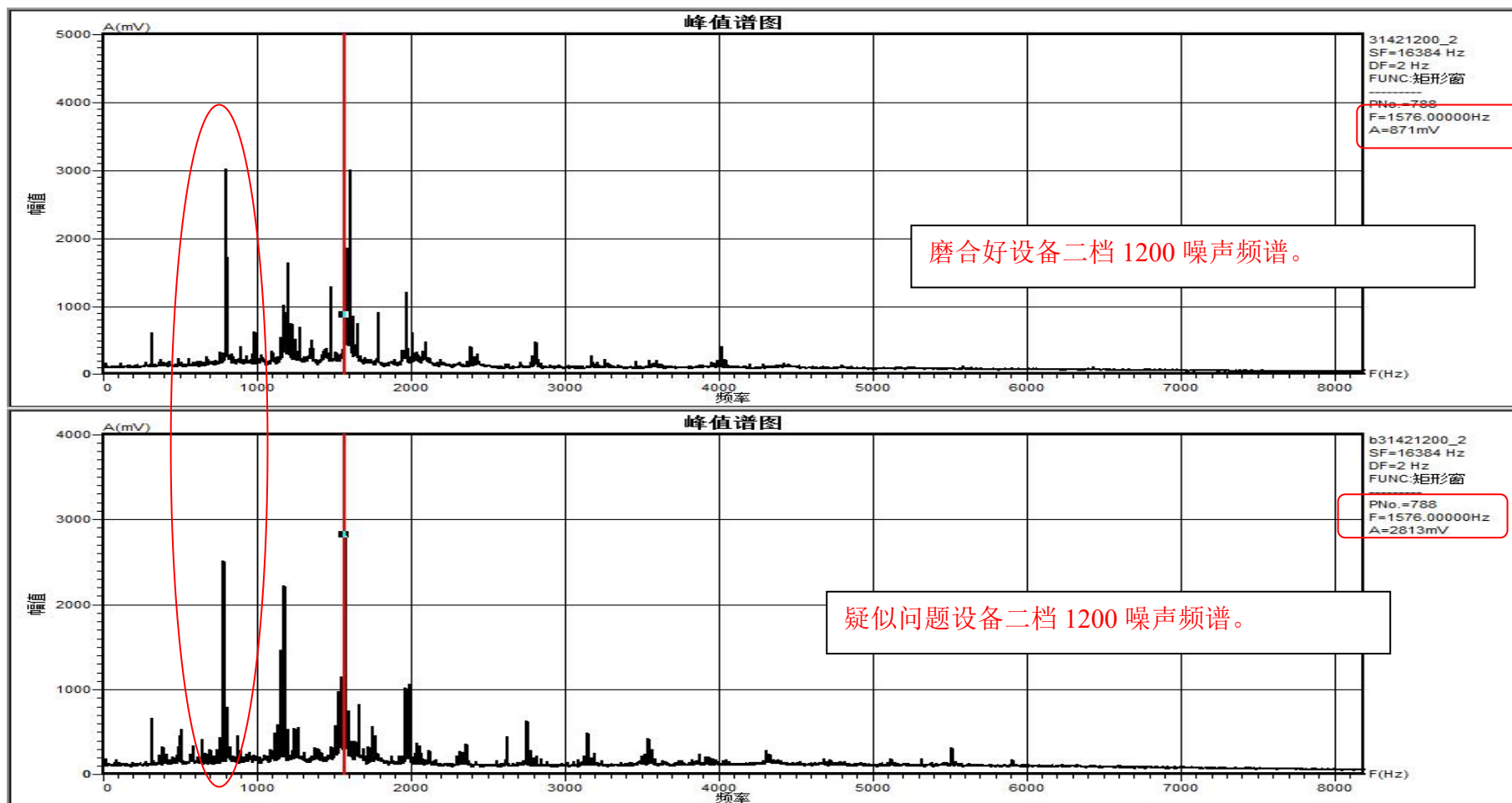
对比数据：一档 1600 转 两个设备振动频谱的对比：

从下图看到：主轴啮合频率 1066Hz，疑似有问题的设备的处的**振值明显高于好的设备。同时边带丰富。问题特征明显。**





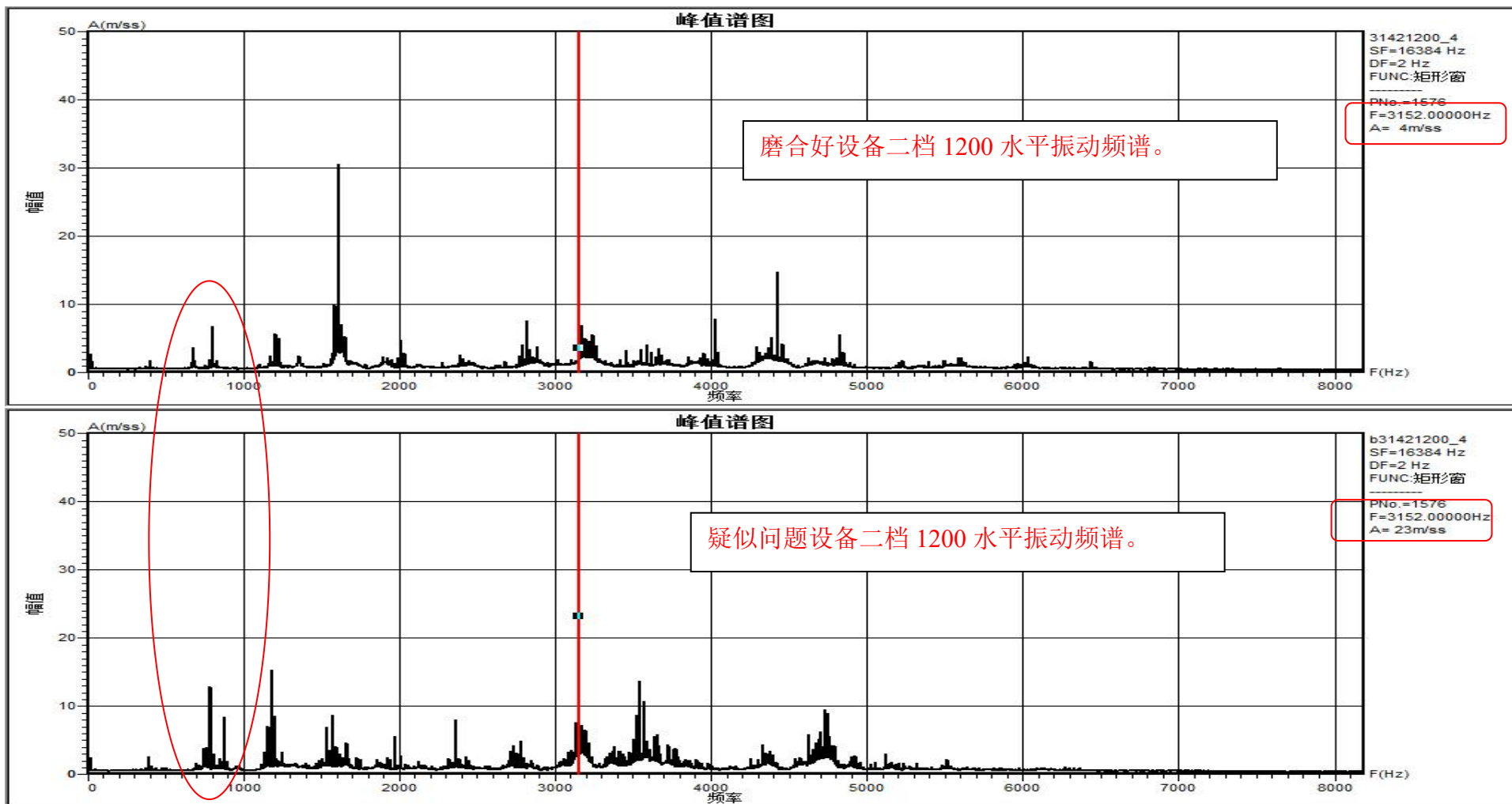
对比数据五：2 档 1200 转 两个设备对比噪声频谱：



疑似有问题的设备的啮合频率处的噪声水平明显高于好的设备。其他频率的特征值也高。



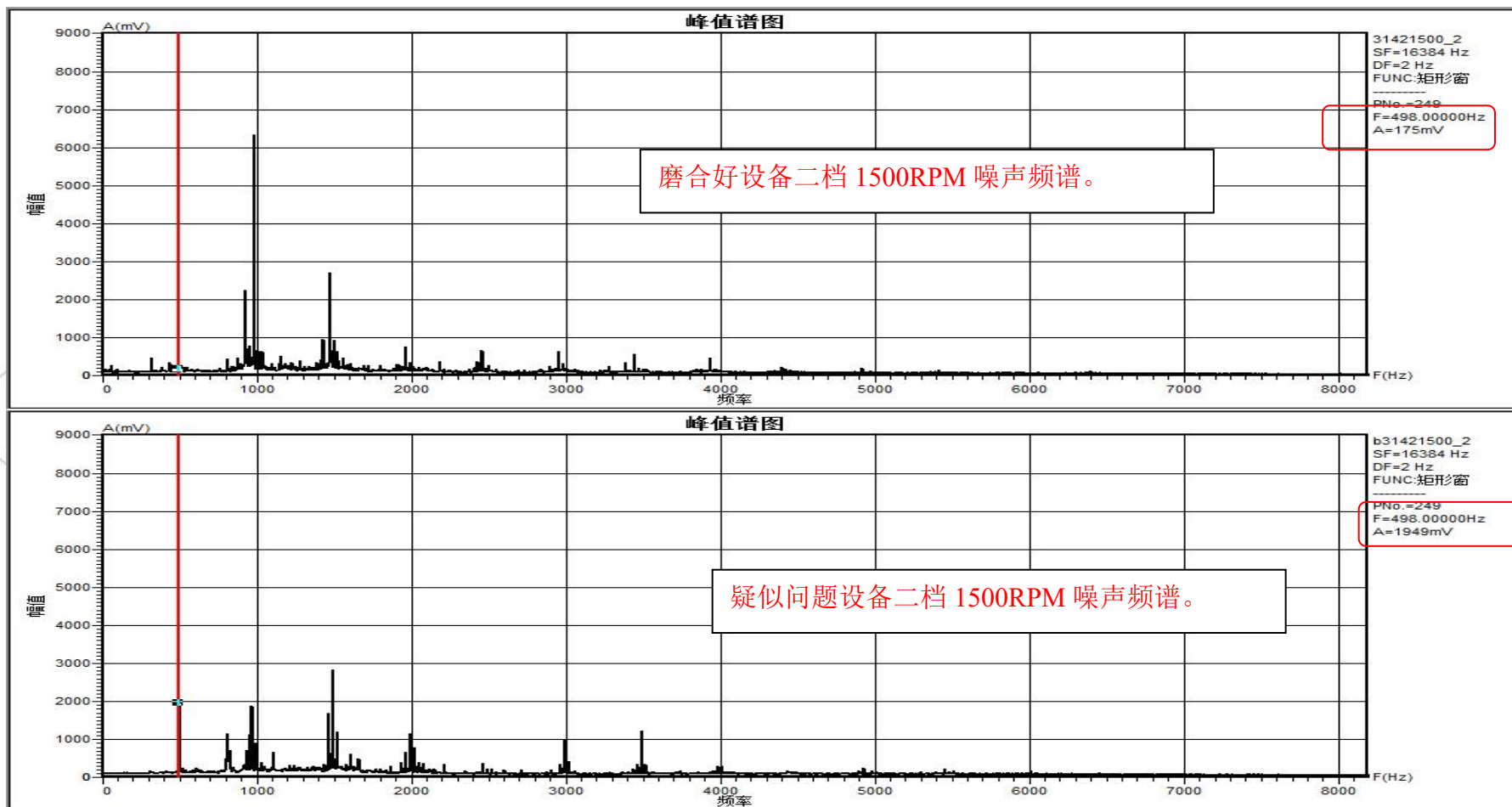
对比数据六：二档 1200 转 两个设备对比振动：



疑似有问题的设备的啮合频率处的振动水平明显高于好的设备。



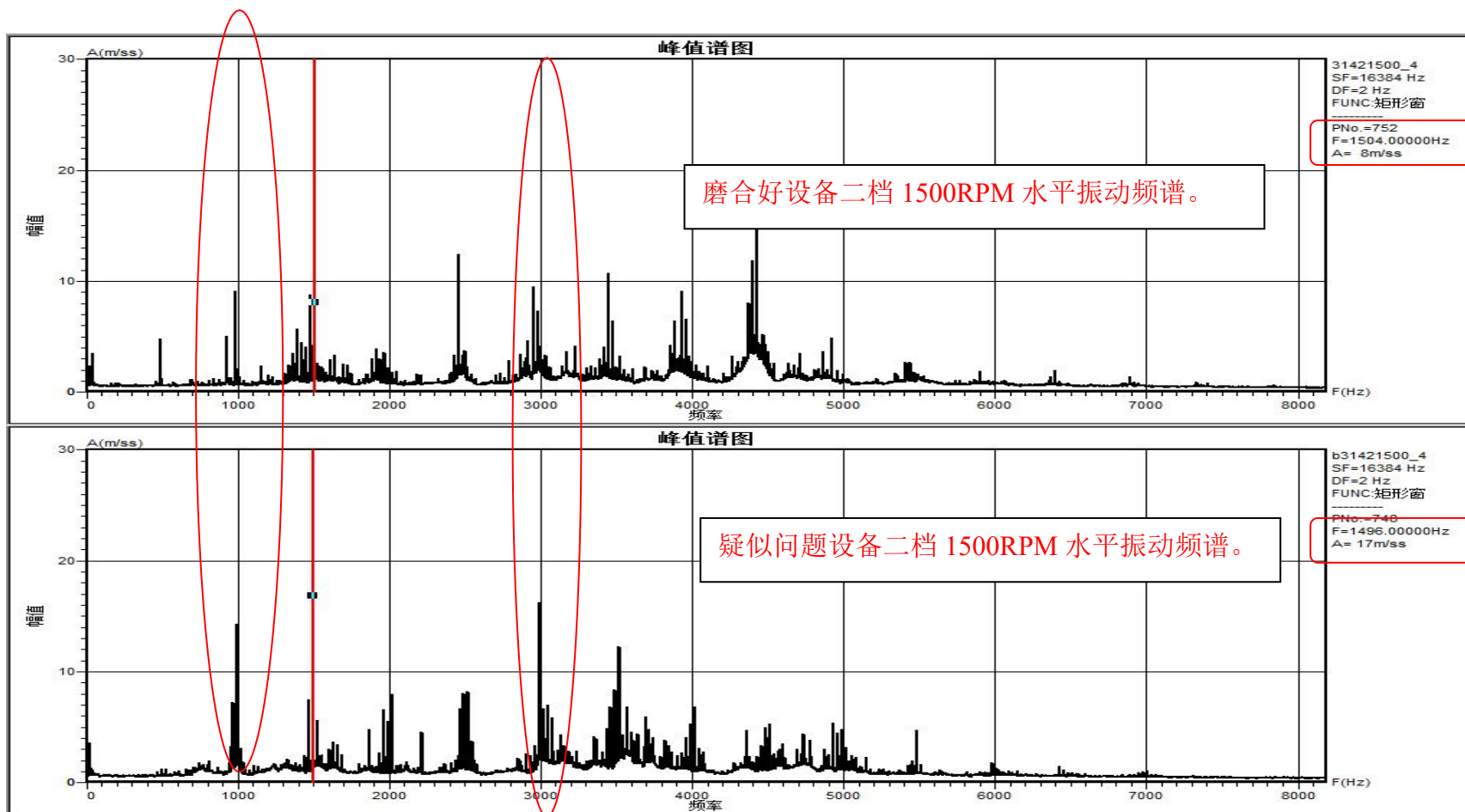
对比数据七：2 档 1500 转 两个设备对比噪声频谱：



疑似有问题的设备其频谱中其 1/2 倍频突出，但噪声的区别不大。。



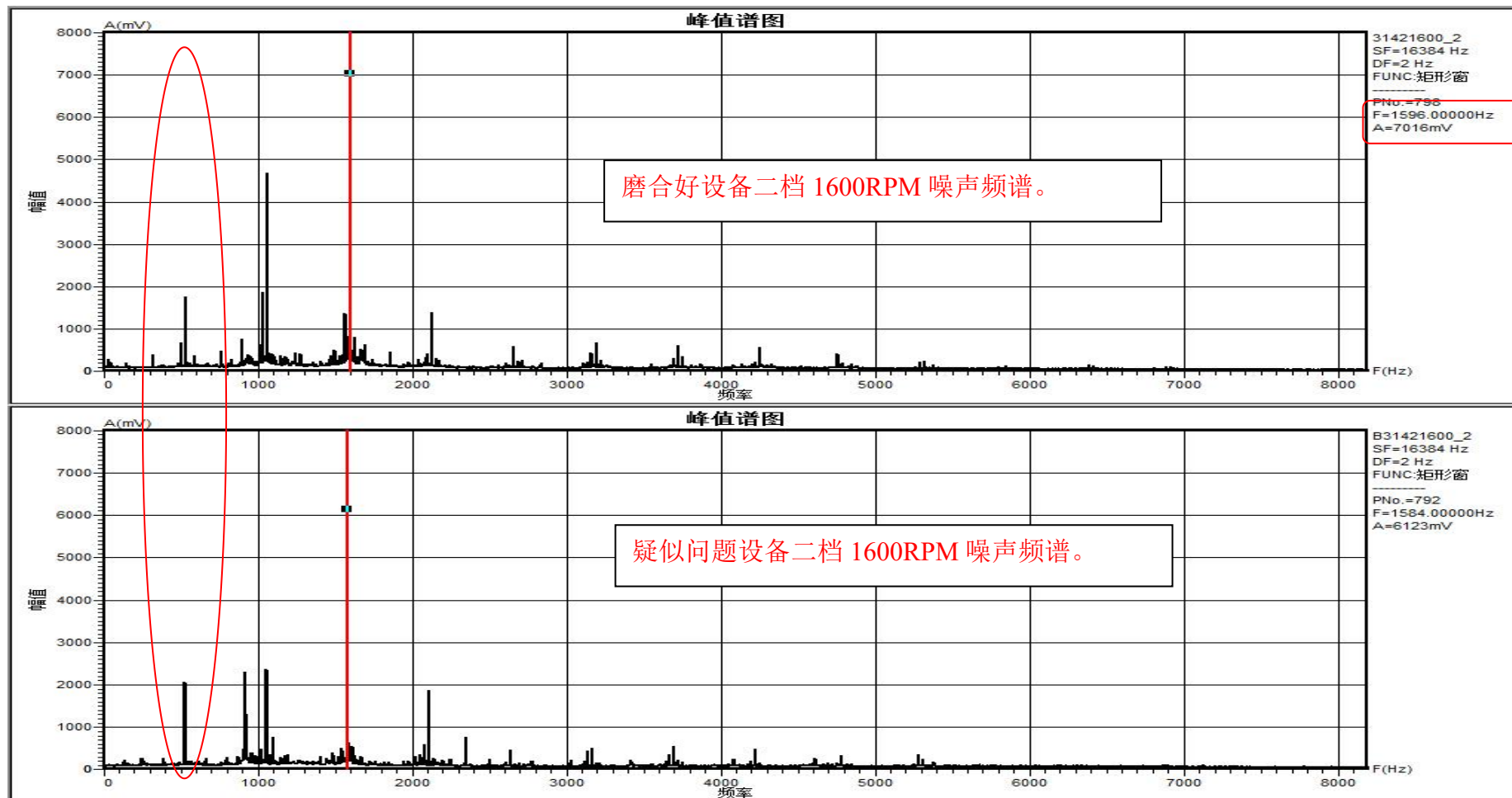
对比数据八：2 档 1500 转 两个设备对比振动



疑似有问题的设备的啮合频率处的振动水平明显高于好的设备。同时边带丰富。问题特征明显。



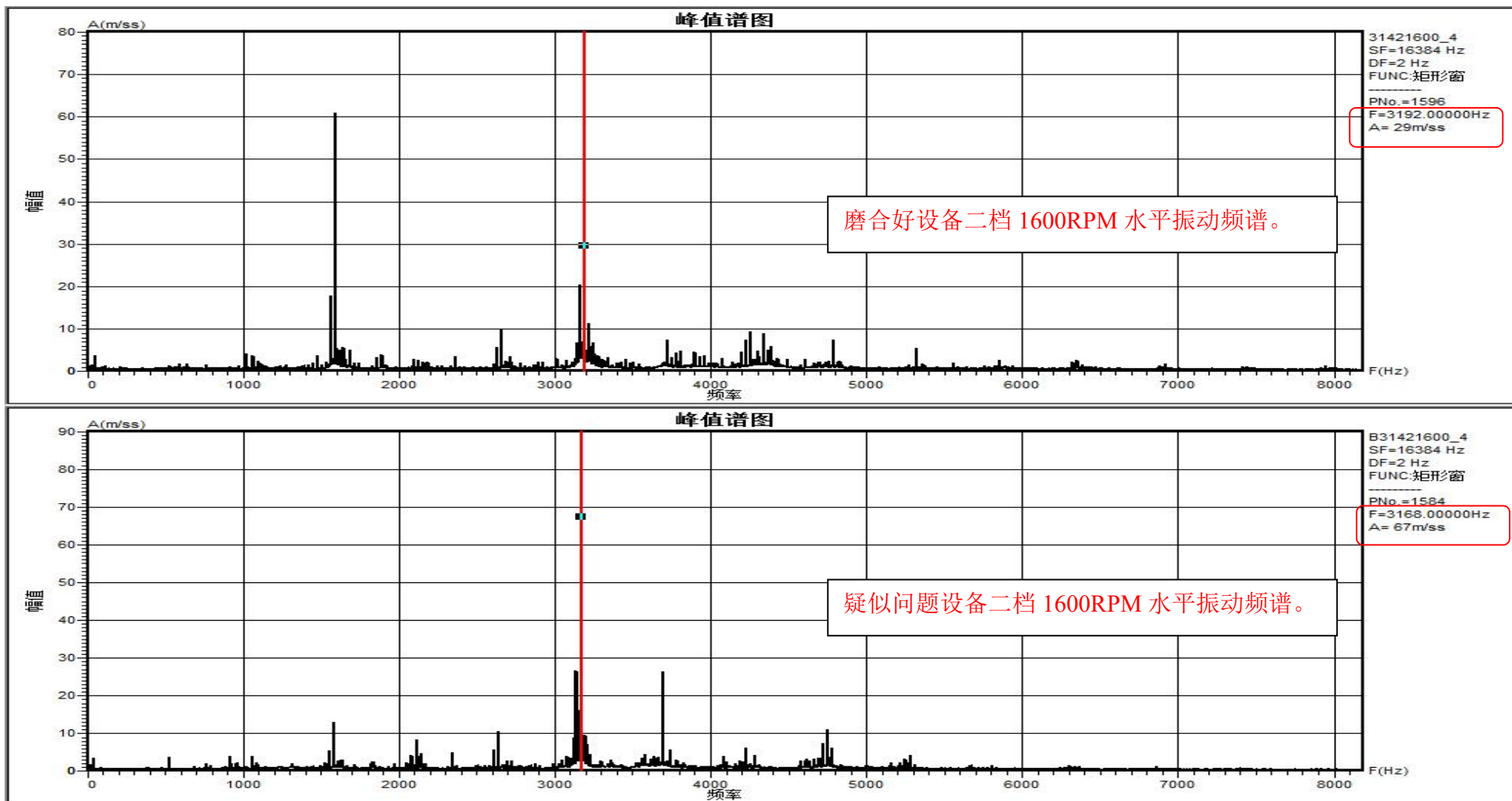
对比数据：二档 1600 转 两个设备对比噪声



疑似有问题的设备的 $1/2$ 啮合频率处的噪声水平明显高于好的设备。



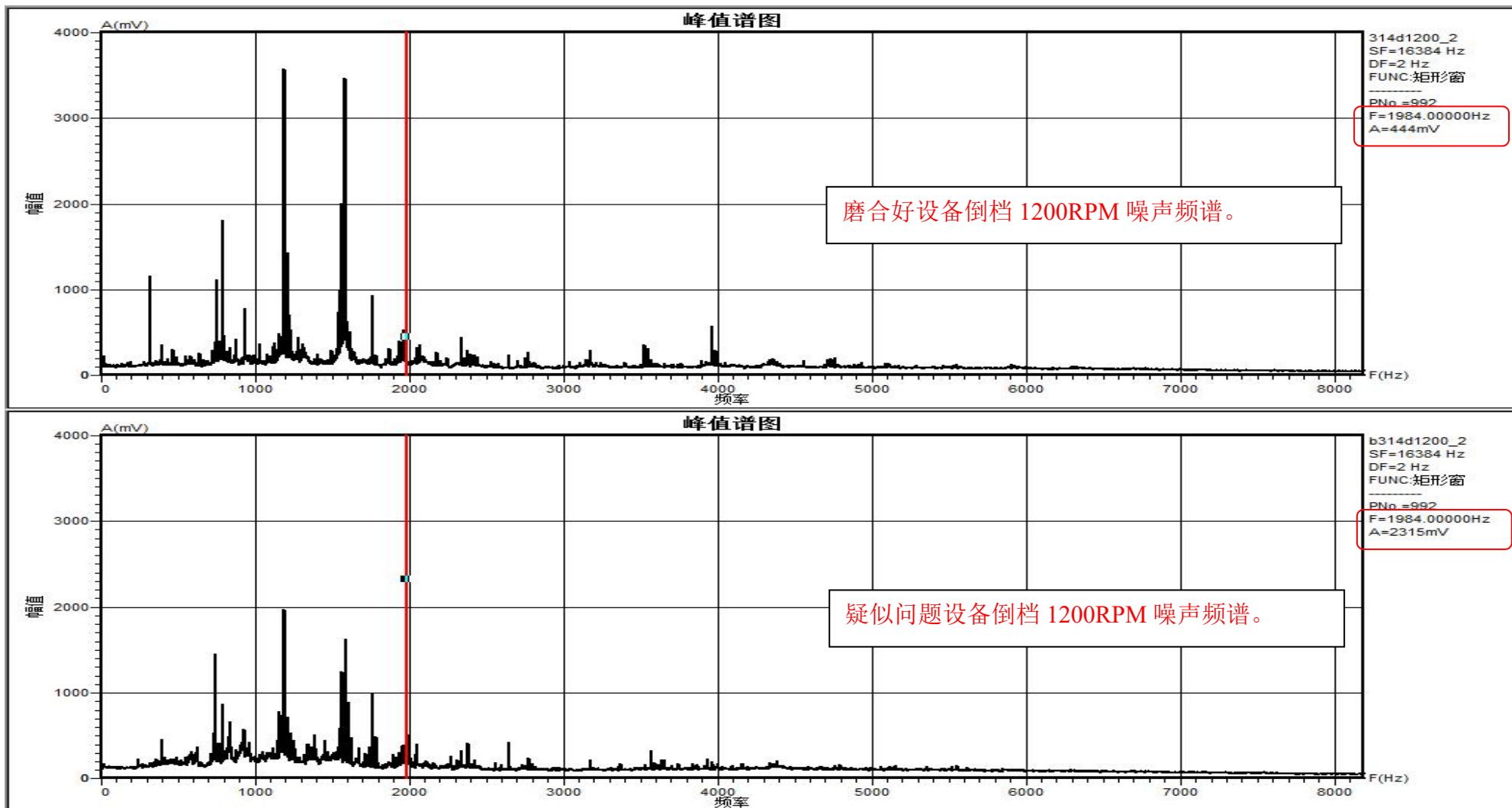
对比数据：二档 1600 转 两个设备对比振动



疑似有问题的设备其频谱与好设备的频谱的区别不大。



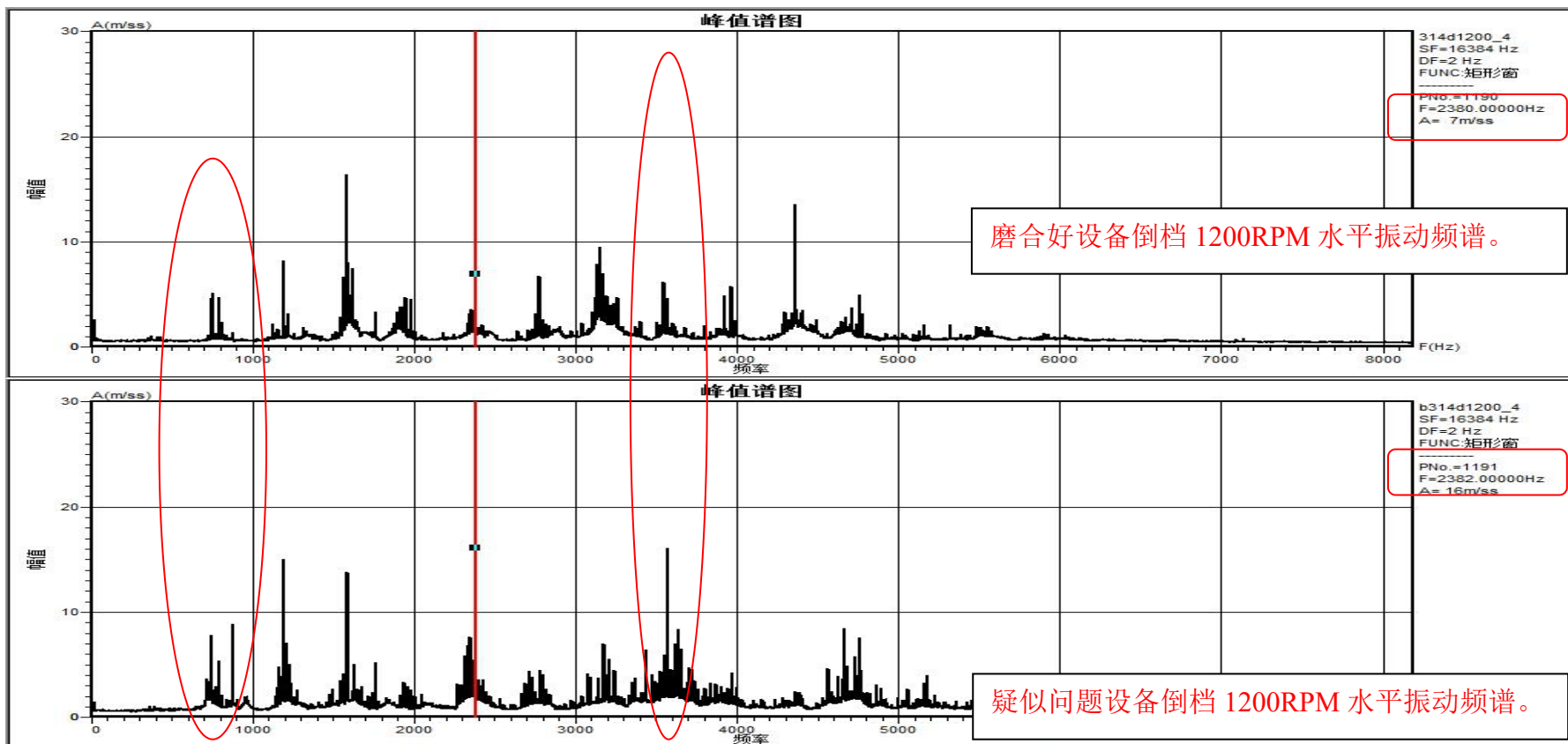
对比数据九：倒档 1200 转 两个设备对比噪声



在现场已听不到有明显的异常声音。噪声频谱中故障特征已不明显。



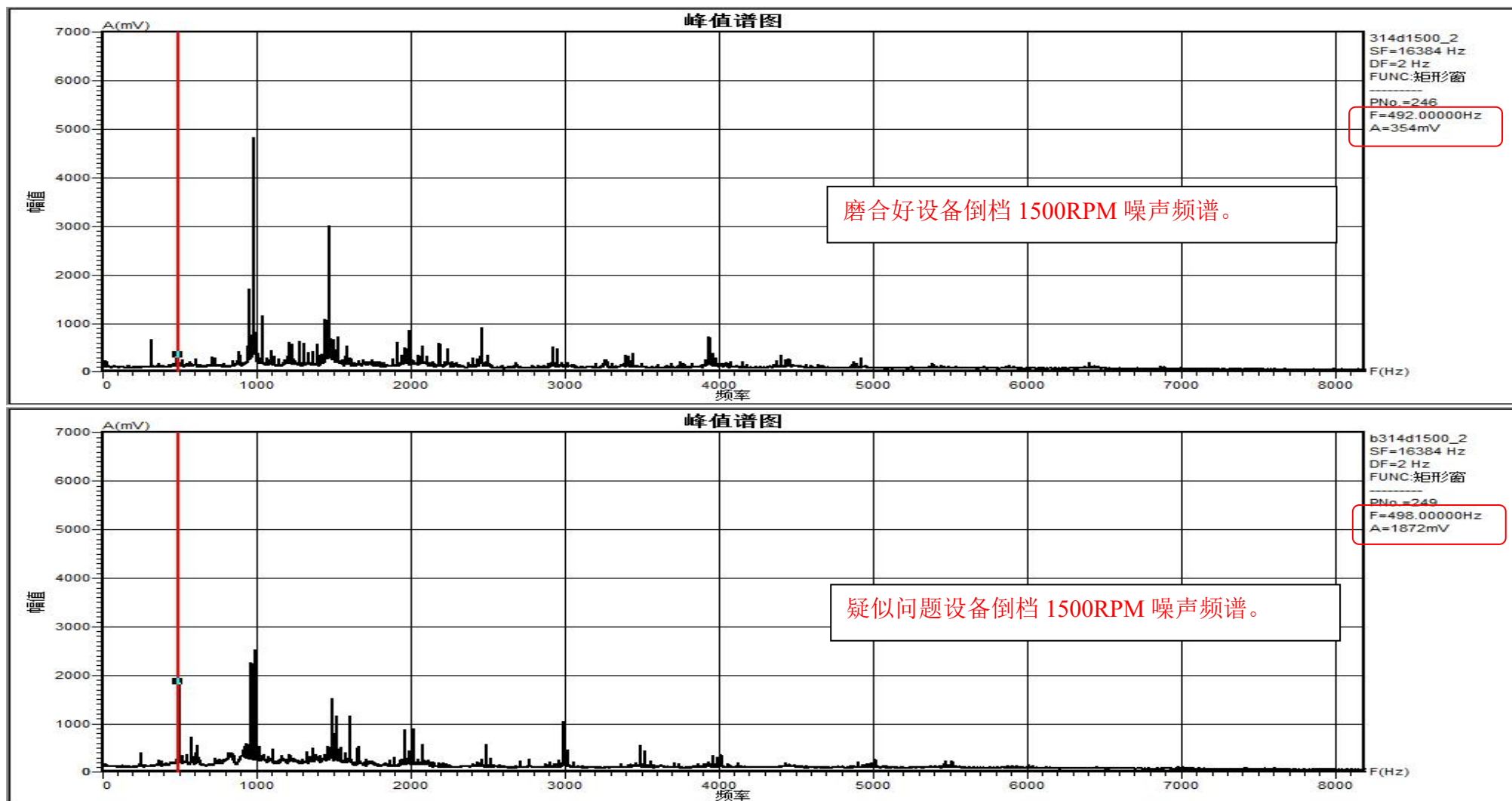
对比数据十：倒档 1200 转 两个设备对比振动



疑似有问题的设备的啮合频率处的振动水平明显高于好的设备。同时边带丰富。问题特征明显。



对比数据十一：倒档 1500 转 两个设备对比噪声

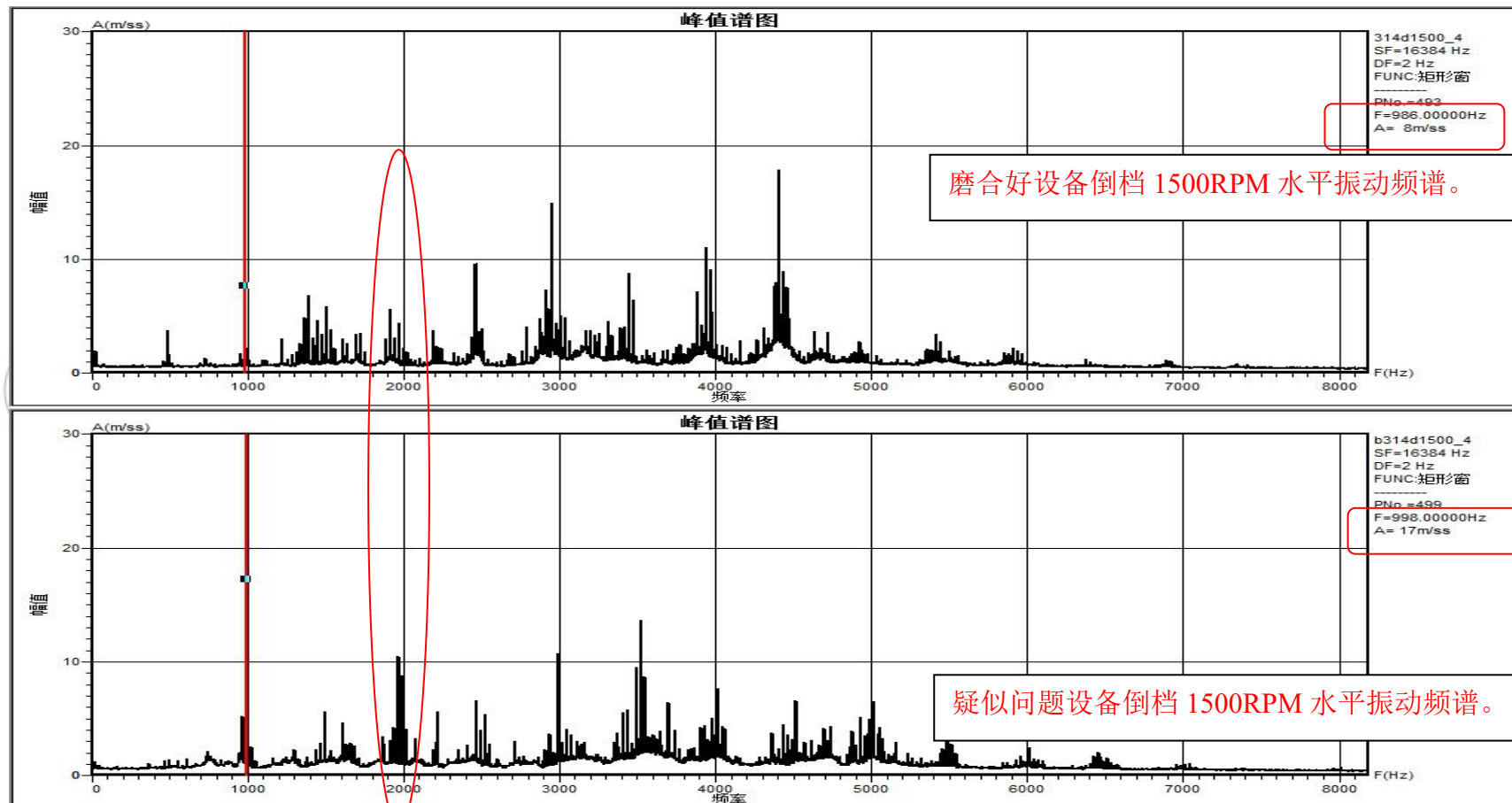


疑似有问题的设备的 1/2 啮合频率处的噪声水平明显高于好的设备。



倒档 1500 转 两个设备对比振动

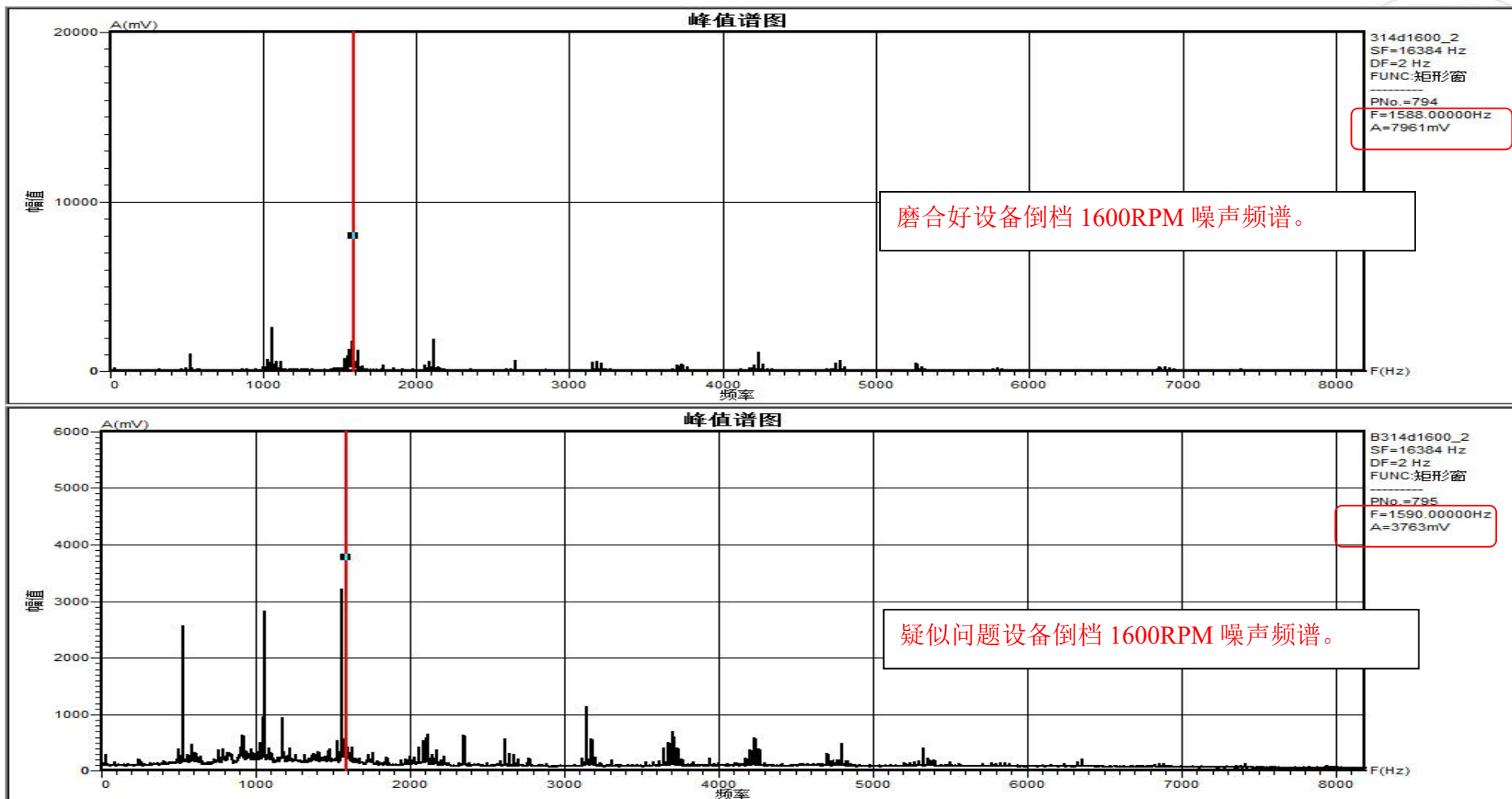
疑似有问题的设备的啮合频率以及 2 倍频处的振动水平明显高于好的设备。同时边带丰富。问题特征明显。





对比数据：倒档 1600 转 两个设备对比噪声

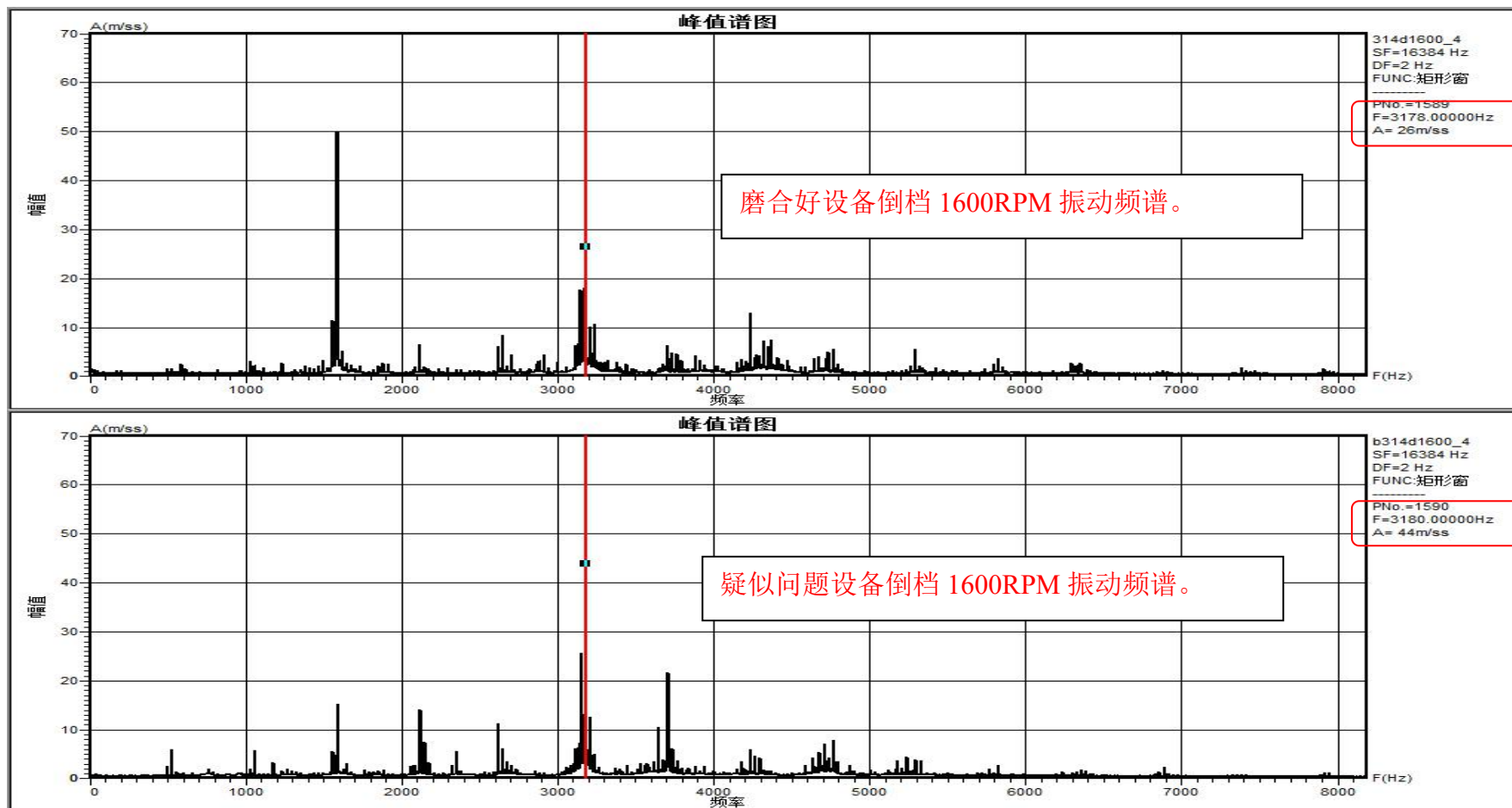
疑似有问题的设备的 1/2 倍频以及 1 倍频的啮合频率处的噪声水平明显高于好的设备。





对比数据：倒档 1600 转 两个设备对比振动频谱：

两频谱中看不到异样的故障特征。





1 挡状态下噪声测试数据对比表

测试设备	1200rpm	1 挡 1500rpm	1 挡 1600rpm	环境噪声水平		
磨合好的减速箱噪声指标	96.6dB	101dB	104dB	88dB		
疑似问题减速箱噪声指标	99dB	101.6dB	106.1dB	81dB		

2 挡状态下噪声测试数据对比表

测试设备	1200rpm	1 挡 1500rpm	1 挡 1600rpm	环境噪声水平		
磨合好的减速箱噪声指标	98dB	102.2dB	104.4dB	88dB		
疑似问题减速箱噪声指标	98dB	99.4dB	105dB	81dB		

倒挡状态下噪声测试数据对比表

测试设备	1200rpm	1 挡 1500rpm	1 挡 1600rpm	环境噪声水平		
磨合好的减速箱噪声指标	98.9dB	99.4dB	101.2dB	88dB		
疑似问题减速箱噪声指标	98dB	99.4dB	105dB	81dB		

1 挡状态下通频振动测试数据对比表 (测试单位 m/ss)



测试设备	1200rpm	1 挡 1500rpm	1 挡 1600rpm	环境噪声水平		
磨合好的减速箱噪声指标	56.5	65	64.5	88dB		
疑似问题减速箱噪声指标	65.5	67.2	67.3	81dB		
2 挡状态下通频振动测试数据对比表 (测试单位 m/ss)						
测试设备	1200rpm	1 挡 1500rpm	1 挡 1600rpm	环境噪声水平		
磨合好的减速箱噪声指标	64.2	65.2	65.25	88dB		
疑似问题减速箱噪声指标	63.4	65.5	63.7	81dB		
倒挡状态下通频振动测试数据对比表 (测试单位 m/ss)						
测试设备	1200rpm	1 挡 1500rpm	1 挡 1600rpm	环境噪声水平		
磨合好的减速箱噪声指标	66	68.4	64.4	88dB		
疑似问题减速箱噪声指标	66.1	66.5	64.4	81dB		

八、论述

1、当现场一档 1200rpm 测试，人耳察觉到的异响声音，从声级计上测试的数据上看，也有明显的异常。其声级计的数据会明显上升。



- 2、两台减速箱设备**同工况**对比测试。发现**疑似问题设备和良好设备**无论是噪声频谱或振动频谱，总体上**区别明显**。
- 3、通过在不同挡位状态下通频振动测试数据的对比表中看，在现场强大的环境噪声的影响下，用通频振动测试数据去衡量一个轻微异样的情况，还是有困难的。必须用频谱分析的方法作为依据才好。
- 4、通过**频谱图**无论是噪声频谱或振动频谱疑似问题设备的问题指向是及其**一致**的。全部指向输入轴主齿轮啮合的问题。
- 5、BVM-300-4M 动态信号分析仪采样频率可以达到 64kHz ， 24 位 AD 精度，其动态范围达到了 110dB 足够细腻 足够捕捉任何细节，可以为质量控制提供可靠数据。
- 6、振动测试和噪声测试在频响和测试方式上有所不同，但各有优势。集合起来相辅相成，各以达到意想不到的收获。
- 7、由于没有行业现行检验标准，我们的测试结论有待商榷。
- 8、若通过我公司的 BVM-300-4M 动态信号分析仪，经过一段时期的数据测试、摸索与整合。相信测试标准会很快诞生的。你们的年轻人很优秀！

北京万博振通检测技术有限公司

2014 年 3 月 19 日