

安全工程师辅导：凝结水泵改变频引发振动的原因及对策  
安全工程师考试 PDF 转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文  
[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/603/2021\\_2022\\_\\_E5\\_AE\\_89\\_E5\\_85\\_A8\\_E5\\_B7\\_A5\\_E7\\_c62\\_603354.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/603/2021_2022__E5_AE_89_E5_85_A8_E5_B7_A5_E7_c62_603354.htm) 随着变频技术的成熟，许多火电机组在技术改造中，都对凝结水泵(以下简称凝泵)加装了变频装置，将凝泵由原来的定速运行泵，改造为变频无级调节运行泵，一方面减少了运行中的节流损失，凝泵电流下降，起到节能作用，另一方面由于凝泵出口水压的下降，大大改善了低压加热器的工作条件，减少了低压加热器泄漏，降低了检修工作量，取得了较为明显的安全和经济效果。淮北发电厂于2002年4月对4号机(N125-13.2/550/550型)进行扩容改造的同时，对2台凝泵均进行了变频改造，但在使用过程中却发现凝泵在变频运行时，经常出现振动，对机组的安全运行带来隐患。

### 1 振动的原因分析

该凝泵为12NL-125型离心泵，流量为320 t/h，出口压力为1.23 MPa；配用电机为JSL11-4型三相异步电机，额定功率为180 kW。所用变频器为BTC-NB-1型，其变频核心为日本三菱公司F500型固件。其变频方式有自动变频模式、手动变频模式和工频运行模式，三者之间的切换可以在DCS中直接进行。在正常运行中，通常采取自动变频模式，凝汽器水位设定后，凝泵自动调节转速，维持需要的流量，保持正常水位。运行中发现：当机组负荷在90~110 MW之间变动时，凝泵泵体产生较大的振动，就地实测最大水平方向振动曾达0.5 mm。设备分场曾对凝泵的管道系统重新进行加固，仍未能解决问题，严重威胁凝泵的安全运行。通过测振，发现转速在1 220~1 280 r/min时，泵体振动最大，在其余转速范围内，泵体振动趋于正常值且稳

定。由此分析判断为：泵体振动大是由于凝泵工作频率与泵体的固有频率一致或成倍数关系，从而进入共振区引起共振造成的。（百考试题注册安全工程师）2 采取的对策 为了保证凝泵的安全运行，必须采取措施改变或避开共振区域：(1) 提高设备本身的抗振能力。转动设备的临界转速取决于轴的刚性系数和质量，而对凝泵来说，轴系的刚性系数已是固定不变的。那么，只有改变设备转动部分的质量，才可能改变它的固有频率，但这不仅计算、试验较为复杂，而且在实际工作中也难以操作，其可行性较差。(2) 避开共振区。根据实际情况，系统的固有频率难以改变，但可以改变凝泵的工作转速，使机器不在共振区工作。具体操作：当机组负荷发生变化，凝泵接近共振区时，可以适当改变凝汽器水位定值(在允许的范围内)，从而改变其工作转速，避开共振区。也可将凝泵由自动变频方式改为手动变频方式，手动设定凝汽器水位定值，同时检查凝泵转速应发生变化，当凝泵的工作转速脱离其共振区域后，即可稳定在此范围内运行。经过实际操作，该方法简单易行，且容易掌握切换点机组的负荷。对于早期DCS改造中，仅有自动变频和强制工频方式，无自动变频和手动变频切换的机组，可以通过调整4号低加出口门的开度，达到调整凝泵工作转速的目的。把安全工程师站点加入收藏夹 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)