

叠频法温升相关因素浅析

徐伟专

叠频法是异步电机热试验的一种单机试验方法，其实现方法，在《GB/T1032-2005 三相异步电动机试验方法》中有阐述，但是，标准中未对其结果进行相关介绍。

定子叠频法的主要原理依据是叠频法时，定子绕组通过的电流有效值与额定负载电流相等。

但是，电机温升却与诸多因素有关。

1. 转速影响

某些文献中提到叠频法温升时，转速接近同步转速。这个说法是不严谨的，实际上，叠频试验时，定子加上了低于设计同步转速频率的副电源。实际转速与副电源频率有关。或者说，实际转速在主电源和副电源频率对应的两个同步转速之间。

因此，副电源不同，转速不同，机械损耗会有不同。

2. 定子铁耗影响

电压不变的情况下，磁通密度与频率成反比，频率下降，磁通密度上升，铁损增加。叠频试验时，副电源频率低于电机额定频率，铁损必然增加。

3. 转子铜耗

单一频率运行时，若空载或固定负载，转差率固定，转差率越大，相同定子电流时，转子中的感应电动势越大，转子电流越大。

叠频试验时，由于惯性的原因，电机的机械转速基本恒定。而定子磁场转速是变化的，就形成了一个变化的转差率。

异步电机定子施加单一频率时，转差率很小，假设为 2%，转子感应电动势相应较小。

叠频法试验时，副电源（假设 40Hz）与转子形成的转差率却接近 20%（副电源对应的幅值较小），副电源在转子上的感应电动势较大，转子电流增大。

从这个角度讲，副电源频率越接近主电源频率，温升应该越小。但实际并非如此，原因是，两个频率过于接近时，要在电机空载下得到额定电流，电压和电流的波动程度就加大，波动加大后，短时间内电压较高、电流较大，电压高于额定电压或电流大于额定电流后，由于铁芯的非线性，会导致铁损的增加，甚至，若铁芯饱和，铁损会急剧增加。

试验结果表明，在约 42Hz 以下，副电源频率升高，温升降低。约 42Hz 以上时，频率升高，温升亦升高。这也与国家标准推荐的副电源频率取值范围 38~42Hz 相符合。

固定一台电机，改变副电源频率，转子铜损不同，副电源频率超出一定范围，铁损增加。

固定试验方法，不同电机，转子电阻不同，转子铜损也会不同。也就是说，叠频法温升还与具体电机有关。

最后两点分析均与本次试验结果基本相符合。

4. 注意事项

分析及试验结果都表明，副电源频率对叠频法温升有明显的影响。

改变副电源频率的目的主要在于探索试验方法。实际试验时，建议副电源频率按照国家标准要求取值，若取值范围过宽，造成电压和电流波动过大，可能损坏试验电源。