



关于 50Hz、60Hz 浴缸泵的通用问题

1. 转速与轴功率、流量、扬程（压力）的关系

50Hz 的电机转速是 2850r/min，60Hz 的电机转速是 3400r/min。

《现代水泵设计手册》泵的相似定律

1) 水泵功率与转速是 3 次方的关系 $P_m / P = (n_m / n)^3$

即 $P_{60} / P_{50} = (n_{60} / n_{50})^3$ ， $P_{60} = P_{50} \times (3400 / 2850)^3 = P_{50} \times 1.7$ （ P_{60} 是泵在 60Hz 电源运行时的功率； P_{50} 是泵在 50Hz 电源运行时的功率）即 50Hz 的电泵在 60Hz 电源运时电机的功率增大 1.7 倍；同理 $P_{50} = P_{60} \times (2850 / 3400)^3 = P_{60} \times 0.6$ ，即 60Hz 的电泵在 50Hz 电源运时电机的功率只有 0.4 倍。

2) 水泵扬程与转速是 2 次方的关系 $H_m / H = (n_m / n)^2$

即 $H_{60} / H_{50} = (n_{60} / n_{50})^2$ ， $H_{50} = H_{60} \times (2850 / 3400)^2 = P_{50} \times 0.7$ ，即 60Hz 的电泵在 50Hz 电源运时水泵的扬程只有 0.7 倍。同理 $H_{60} = H_{50} \times (3400 / 2850)^2 = P_{60} \times 1.4$ ，即 50Hz 的电泵在 60Hz 电源运时水泵的扬程增大 1.4 倍。

2. 电机的电源频率不同，电磁设计方案不同

由于电源频率不同产生的谐波不同，50Hz 与 60Hz 电源的电机的槽配合和电磁设计不同，以抑制谐波降低电机的振动和噪声。

3. 试验数据

1) EA350 泵 220V/50Hz 1.0HP(750w) 装浴缸试验（6 大喷嘴单人缸）

a. 电源 220V/50Hz 电流 2.75A 功率 580W 泵出口压力（扬程）0.05MPa

b. 电源 220V/60Hz 电流 4.30A 功率 920W 泵出口压力（扬程）0.077MPa

2) EA390 泵 220V/60Hz 1.2HP(900w) 装浴缸试验（6 大喷嘴单人缸）

a. 电源 220V/60Hz 电流 3.26A 功率 680W 泵出口压力（扬程）0.06MPa

b. 电源 220V/50Hz 电流 2.26A 功率 490W 泵出口压力（扬程）0.04MPa

4. 数据分析

从理论计算和试验数据都可以看到，50Hz 的电泵在 60Hz 电源运时电机的功率增大 1.7 倍，扬程增大 1.4 倍；60Hz 的电泵在 50Hz 电源运时电机的功率只有 0.6 倍，扬程只有 0.7 倍，60Hz 的电泵在 50Hz 电源运振动的噪声增大。

5. 结论

50Hz 的电泵在 60Hz 电源运时，电机严重超功率，长时间运行造成热保护器动作，电机不能正常工作。60Hz 的电泵在 50Hz 电源运时，电机功率和水泵的压力（扬程）降低很多，即 1HP（750W）的泵只有 0.6HP(450W)。所为 50Hz、60Hz 通用的泵其功率只能按 60Hz 电源设计，当该泵在 50Hz 电源使用时只有原功率的 0.6 倍。所以建议 50Hz、60Hz 分开使用。