



定子铁心状态评估

旋转电机的定子铁心由许多薄片叠成的,这种方式可以最大限度地减少铁心(涡流)损耗。两层或者多层叠片之间如果发生短路就可能造成局部热点,最坏情况下,可能导致部分铁心熔化,甚至造成电机的彻底损坏。定期测试是一个比较恰当的应对措施,可以尽早发现潜在的热点。两种主要的测试方法是额定磁通试验和低磁通试验。额定磁通试验需要向铁心施加额定磁通,需要的测试设备比较多,工作量也大。定子铁心施加额定磁通之后,通过热成像来检测局部热点。

而对于现场测试,尤其大型电机的现场测试,采用额定磁通量测试所需要的工作量太大了,是难以做到的。因此,低磁通试验(也称为电磁缺陷试验)才是可行的方案。

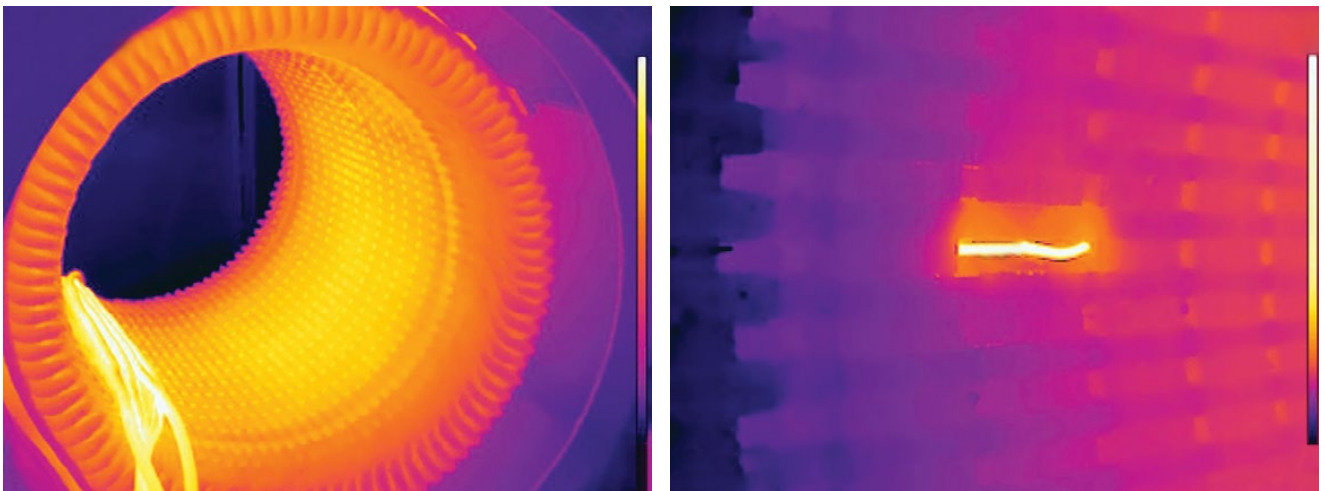


图 1:左:对小型电动机进行额定磁通测试时的热像扫描。激励线中的电流使其温度升高。右:测试过程中的缺陷模拟。

这种测试只需要向铁心通入相当于额定磁通量一小部分的磁通,所需要的工作量少得多。测量过程采用 Chattock 线圈完成。测试过程与额定磁通测试类似,采用辅助绕组向铁心施加磁通(图 1)。由于测试所需要通入的定子磁通只是额定磁通的百分之几,因此测试线要小得多,也非常方便。

在这项测试种,OMICRON 的 CPC 100 既是信号源,也是测量仪器。定子铁心测试升级选项,再加上高准确度的测量能力,可以完成对定子铁心状态的可靠评估。Chattock 线圈在轨道上自动移动,可确保测量结果的高度可再现性。完成扫描后,把轨道被放到下一个槽上。采用了磁铁的强力吸附和安全悬挂装置,以防止轨道掉落。

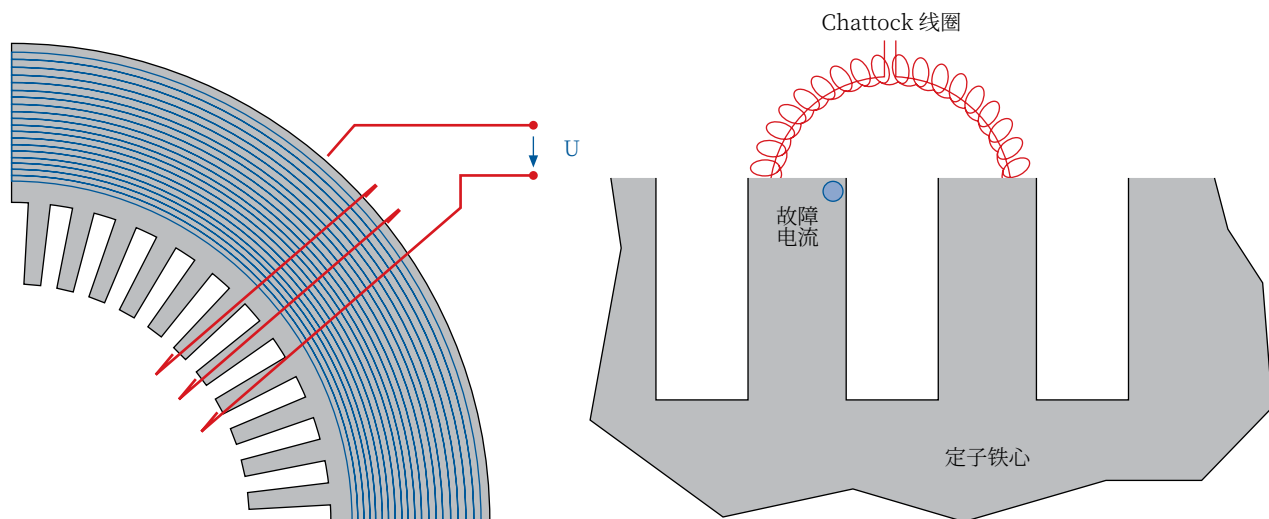


图 2:左:定子铁心内的辅助绕组和磁通分布。右:所存在的缺陷通过 Chattock 线圈测量出来的比较高的漏磁通量表现出来。

如果漏磁通量(幅值)过高,或者与注入电压测量值的角度不同,择可能存在缺陷。可以计算出相关的注入电流。无论是电流的实部还是虚部,100 mA 的限值在业内都是可以接受的。

如果测量值高于这一限值,应该引起关注。进一步的关注,可以是安装在线监测传感器,缩短测试周期,或为做额定磁通测试进行确认。

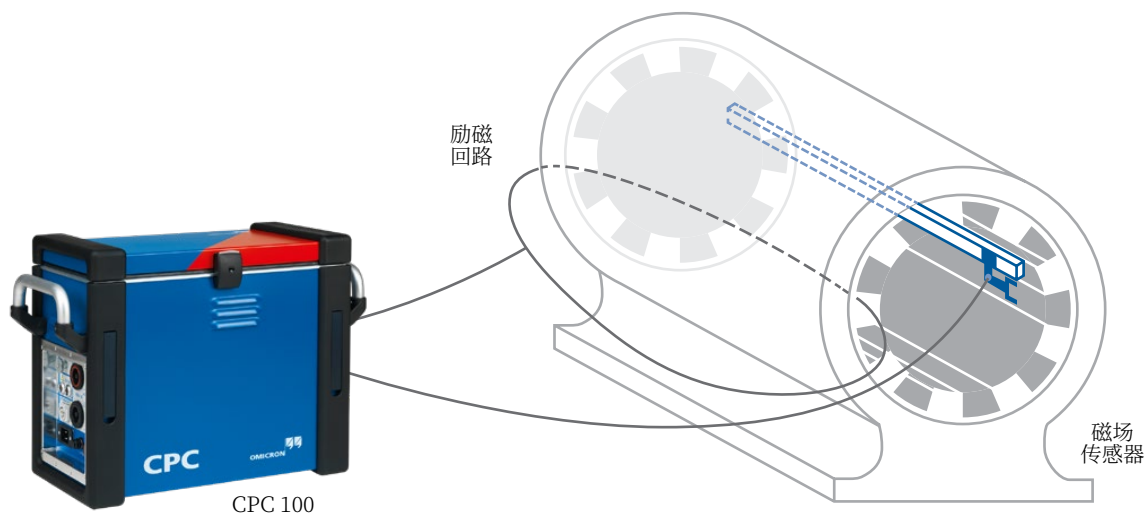


图 3.定子铁心缺陷测试设置

每次测量前, 都应使用校准装置采用一定量的电流对设备进行校准。
这样可以确保获得具有可比性的测试结果, 并在处理被测设备 (DUT) 之前先做一下系统性的检查。

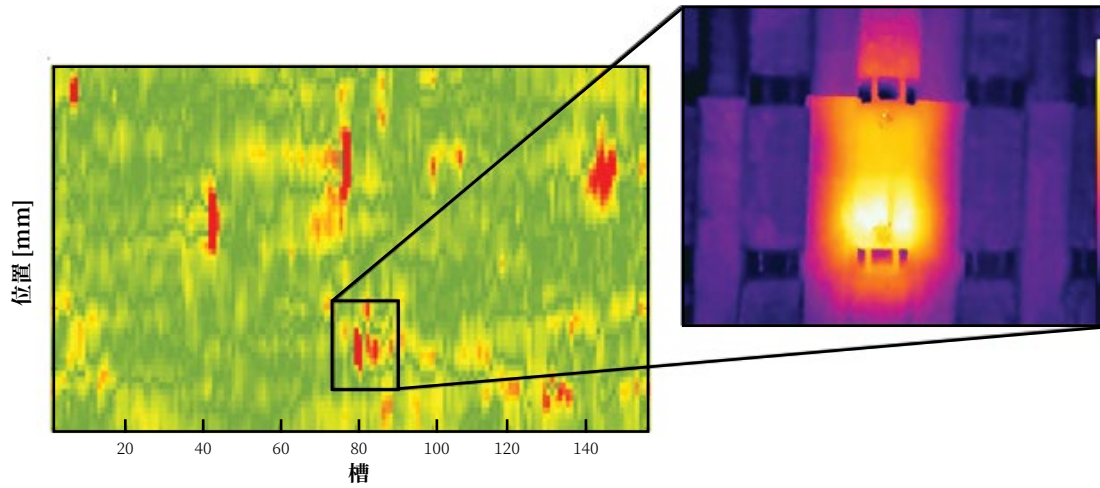


图 4. 某停用的老旧定子的整个定子漏磁通量测量结果与某一截面的漏磁通测量结果对比。红色区域表示杂散磁通测量中电流高于 100 mA 的区域。