

具体燃料负荷监测器

背景

芯块与包壳的相互作用（PCI）是核电站在瞬态工况（如启动、临时降低功率进行维护、负荷跟踪或控制棒掉落恢复时的工况）下运行时需要特别关注的问题。在这些情况下，如果堆芯功率提升过快，则会发生燃料故障。不过，如何定义“过快”取决于燃料的运转历史，因此，只使用一个“经验法则”性的功率提升速度必然是保守的，电厂提升至满功率并网发电将会延迟。具体燃料负荷监测器（LFDM）可以对功率提升速度及功率历史记录进行详细计算，可以对 PCI 风险进行精确评估，从而可尽快得到在给定工况下提升至满功率。

说明

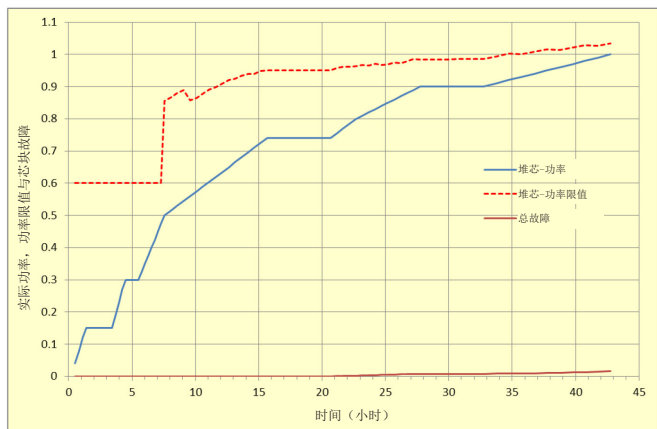
LFDM 通过使用 BEACON™ 系统计算的燃料棒功率提升速度及燃料运行历史记录，并结合已知的历史数据和假设的缺失芯块表面，可以计算出 PCI 风险在给定运行操作下随时间的变化。通过此信息，电厂操纵员可以看到计划的运行操作是否使 PCI 风险升高到不可接受的程度，并且可在合适的时间调整功率提升速度，以将风险限制到可接受的程度，同时在 PCI 风险处于低位时不会过度限制电厂。可以使用 LFDM 对任何类型的预期电厂工况（包括控制棒落棒后的恢复）进行评估。

优点

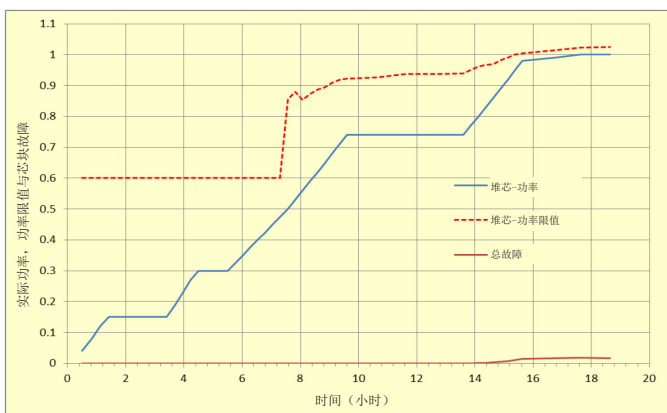
LFDM 提供的主要益处是，保持较低 PCI 风险的同时可实现尽快提升至满功率并网发电。

经验

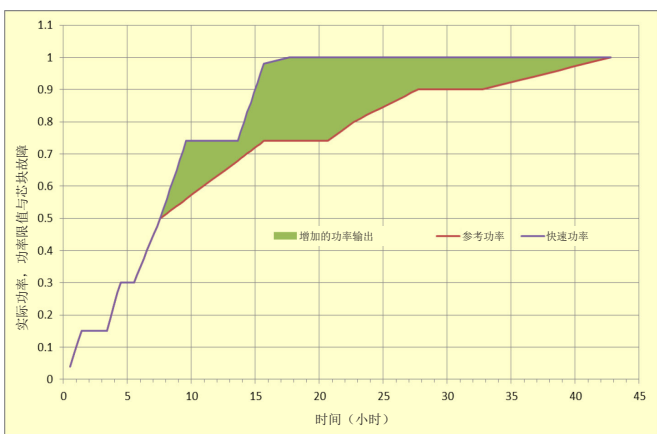
LFDM 已经应用于在两次换料初期的 PCI 风险评估，我们怀疑燃料破损可能是因芯块表面缺失导致。在这两个电厂中，其中一个堆芯启动速度较慢，另一个启动速度较快。由于使用该方法预测的总芯块故障的峰值与冷却剂活性增加的实际时间一致，因此，验证了 LFDM 方法的预测功能。



功率提升速度与使用传统方法计算的限值的关系



使用 PCI 风险知识改进的功率提升过程



风险未升高情况下电网得到的额外功率

BEACON 为西屋电气公司、其子公司和/或分支机构在美国的商标或注册商标，并且可能在世界其它国家也有注册。版权所有。未经授权严禁使用。另外，其它名称为其各自所有者的商标。