

钢铁企业电网电能治理典型案例

2009-05-27

——西安赛博电气有限责任公司

某钢铁股份公司是集炼焦、烧结、冶炼、轧材及科研开发为一体的特大型钢铁联合企业，其属下X轧钢厂主要生产中厚板等钢材产品，由于生产需要，在低压配电系统变压器二次侧的设备主要是电动机，变频器带动电机工作。由于变频器内部结构采用大量非线性元件，所以在工作过程中产生大量谐波。

板材在轧制过程中存在一定的冲击负荷，而且生产工艺也并非连续性。从而引起工作电压/电流波动、不连续，工作电流的变化同样引起谐波电流波动。

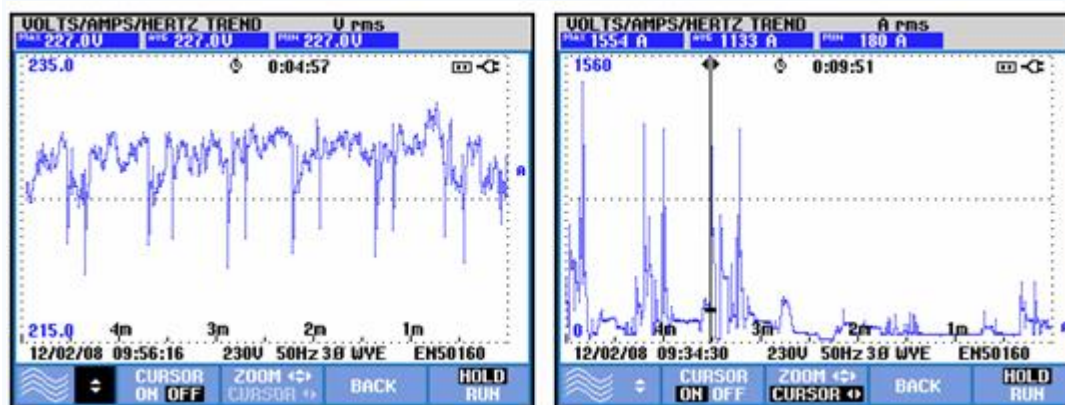


图 1 电流、电压波动实时监测

2 治理方案

西安赛博电气有限责任公司为企业轧钢车间二号冷床下电网的谐波情况制定了相应的解决方案。采用我公司自主研发的并联型有源电力滤波器（APF—Active Power Filter），在变压器出线侧进行集中治理，滤波器可以自动跟踪治理负载产生的谐波电流，并有效的滤除谐波，从而保证整个系统安全可靠运行。

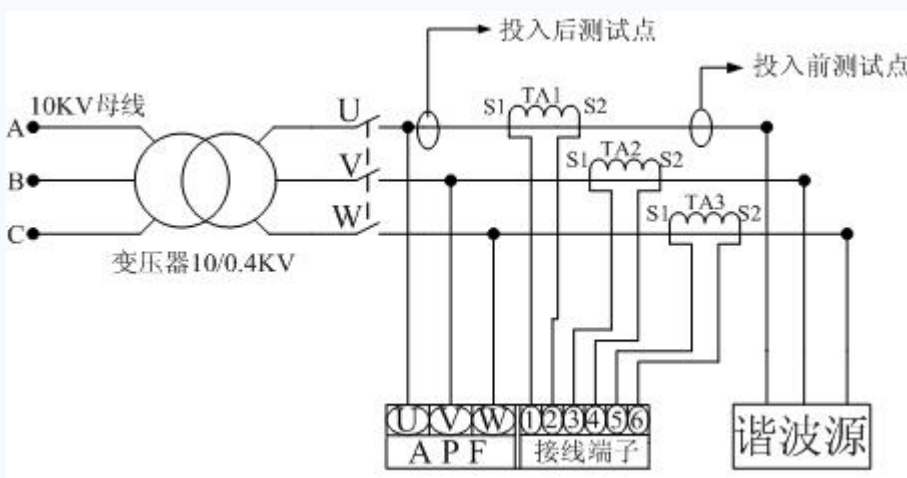
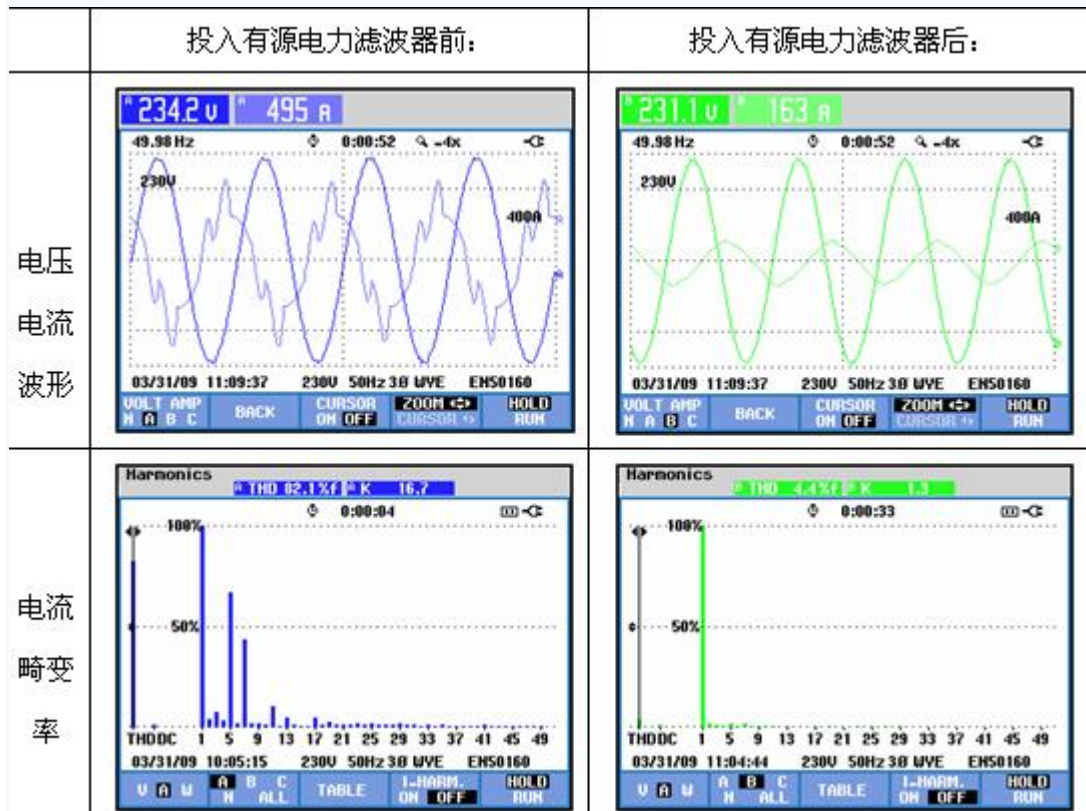


图 2 APF系统治理示意图

3 治理效果分析

投入有源电力滤波器后，谐波电压、谐波电流治理效果



补偿前后 5、7 次频谱图对比

图 3 补偿前、后 5 次频谱

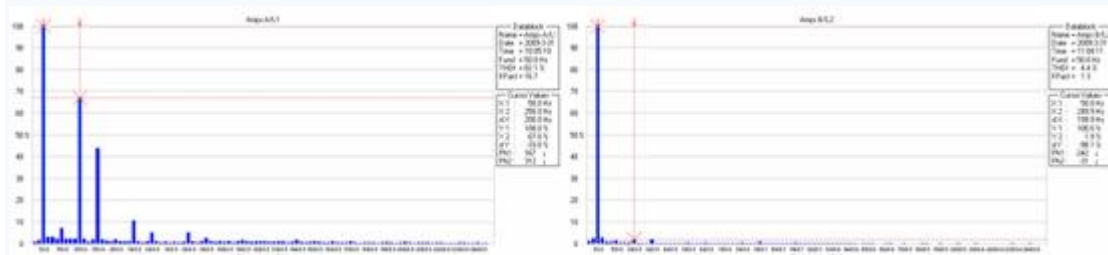


图 4 补偿前、后 7 次频谱

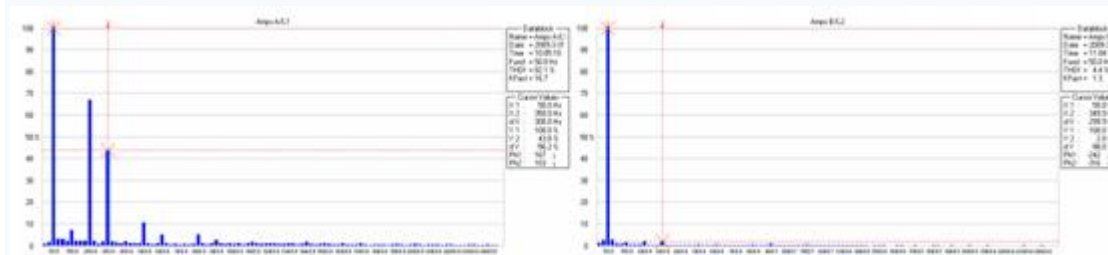
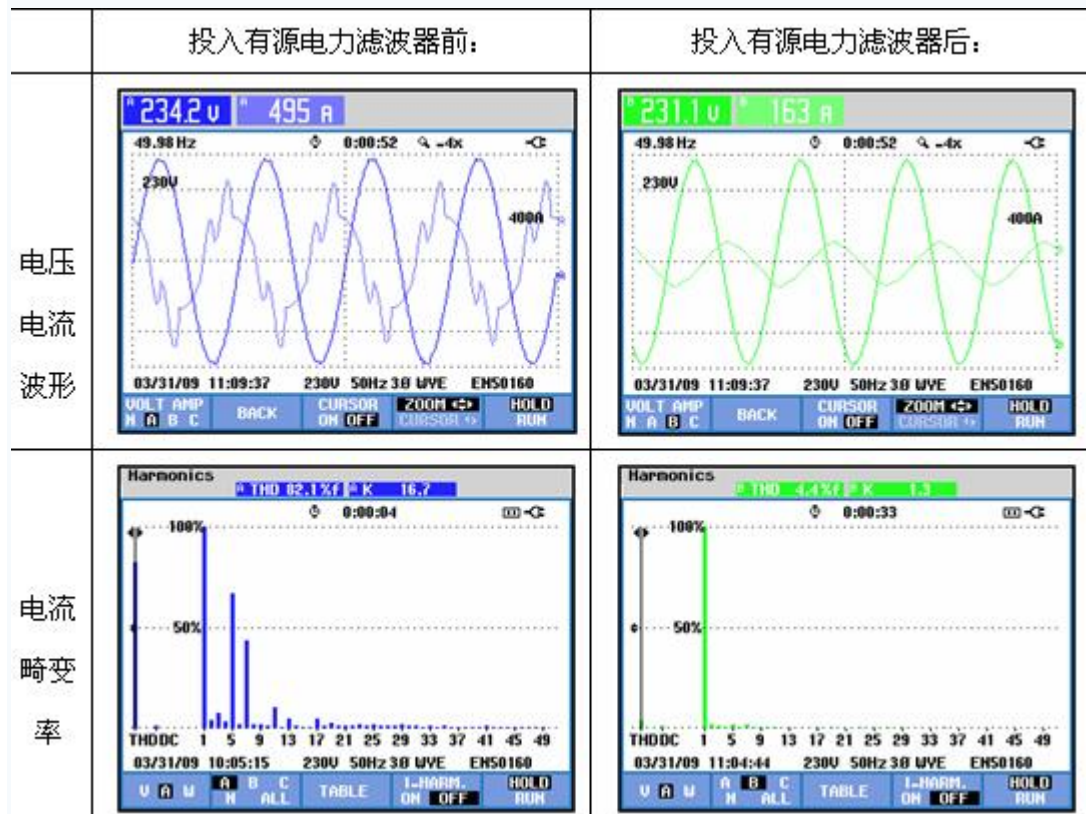


表 1 畸变率数值对比

畸变率%	总电流	5次	7次
补偿前	82.1	67.0	43.8
补偿后	4.4	1.9	2.0

3 治理效果分析

投入有源电力滤波器后，谐波电压、谐波电流治理效果



补偿前后 5、7 次频谱图对比

图 3 补偿前、后 5 次频谱

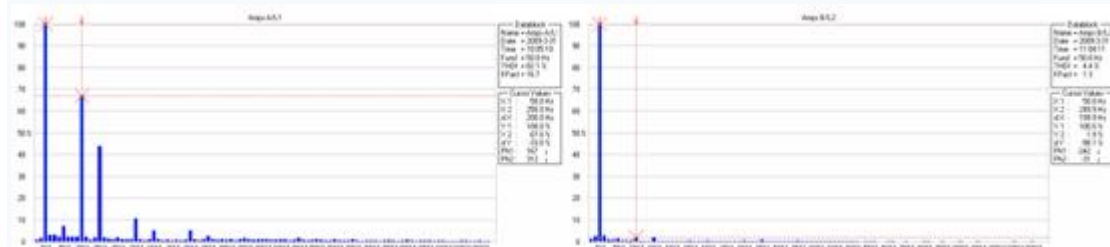


图 4 补偿前、后 7 次频谱

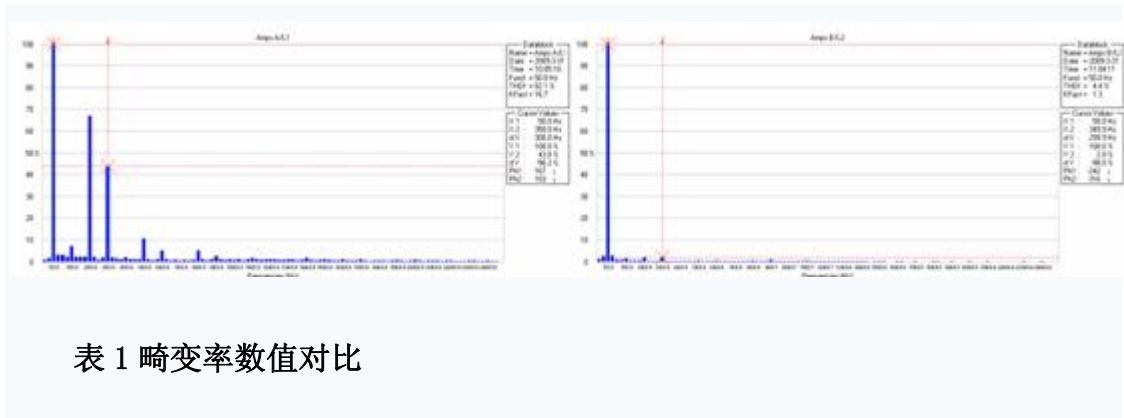


表 1 畸变率数值对比

畸变率%	总电流	5 次	7 次
补偿前	82.1	67.0	43.8
补偿后	4.4	1.9	2.0

补偿效果实时监测

图 511: 45: 43~45

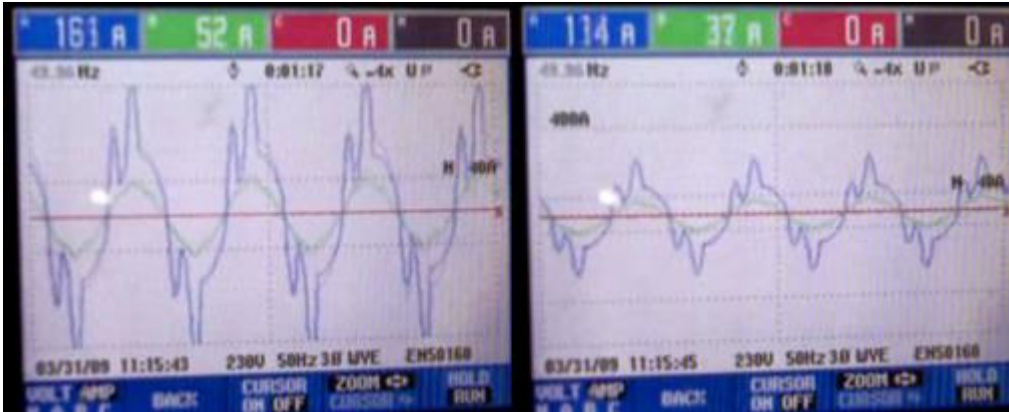


图 611: 45: 46~47

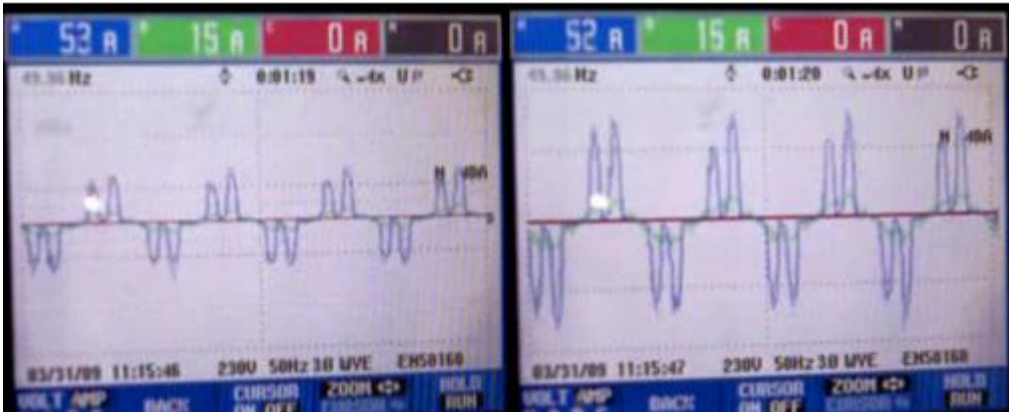
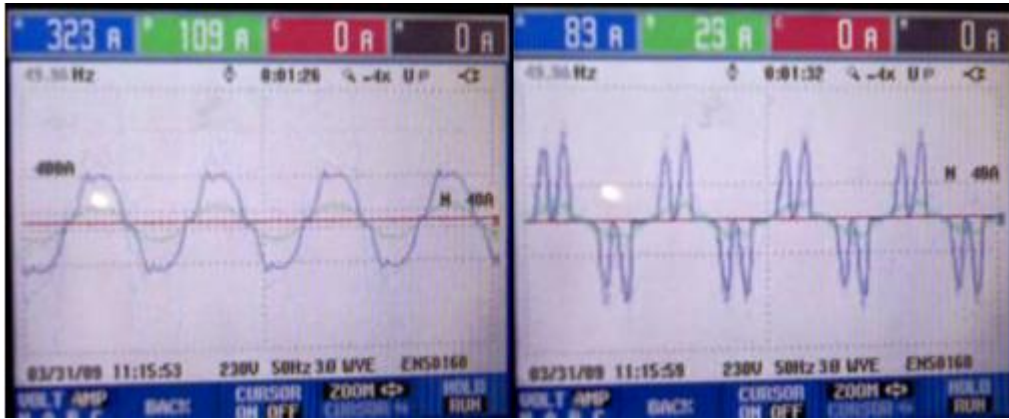


图 711: 35: 43~59



治理效果分析：

投入滤波器前，电流波形失真非常严重，电流畸变率已经达到 82.1%，主要以 5、7 次谐波电流为主；投入滤波器后，电流畸变率降为 4.4%，主要谐波基本被滤除，谐波滤除率达到 95%。

图 5~图 7 为 11 时：15 分：43 秒至 59 秒此时间段补偿效果实时监测，图形中产生畸变的为负载侧谐波电流波形，正弦波形为补偿后电网侧波形，由此图形也可清晰看出负载电流变化之快。虽然负载电流变化快，但滤波器能够迅速检测到负载电流变化将补偿电流反馈到电网，说明滤波器具有良好的响应时间和适应面广的特性。

4 结论

有源电力滤波器投入运行后，电网质量得到明显的改善，并且适用于变化较快的负载，对供电系统的非线性负载在工作过程中产生的谐波起到明显的抑制作用，从根本上改善了整个供电系统的电能质量状况，有效地保护了生产线上设备的正常运行。

西安赛博电气有限责任公司