

110kv 母线 A 相接地故障

基本情况：负荷 A 为 0。断路器上电流正方向为：母线到节点。

下图中箭头所指为 110kv 母线两侧的断路器，设置母线 A 相的接地故障，通过观察故障前后母线上的三相电压和两侧断路器的三相电流及相应的正序、负序、零序向量，学习母线单相接地故障的相关知识。参见孟祥萍《电力系统分析》P210

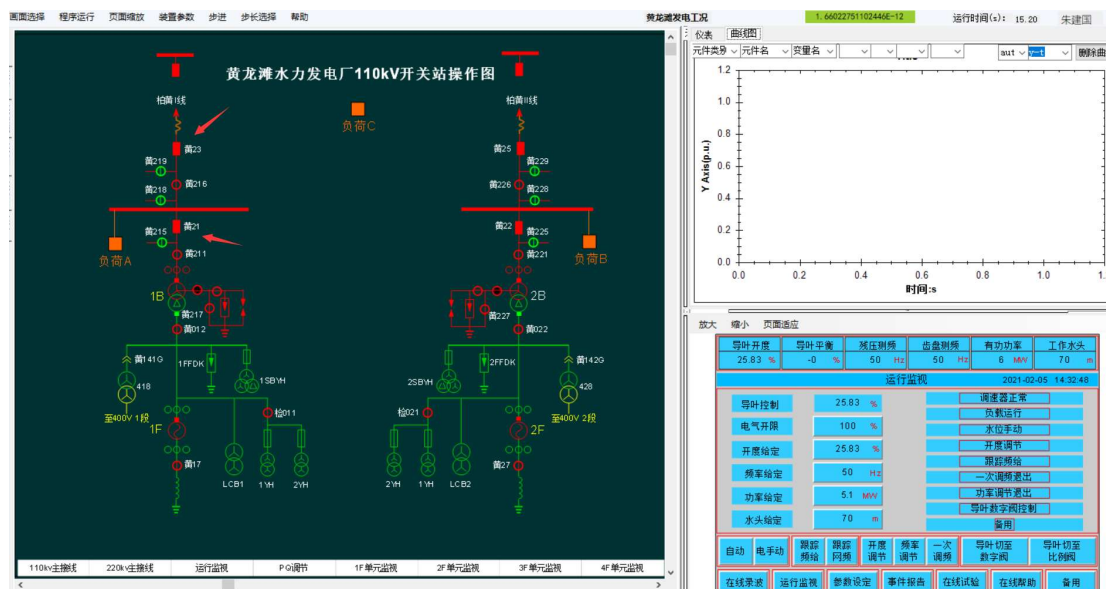


图 1： 黄龙滩电站主接线画面，为便于观察，可以展开多幅曲线画面

正常情况相关变量的状况：

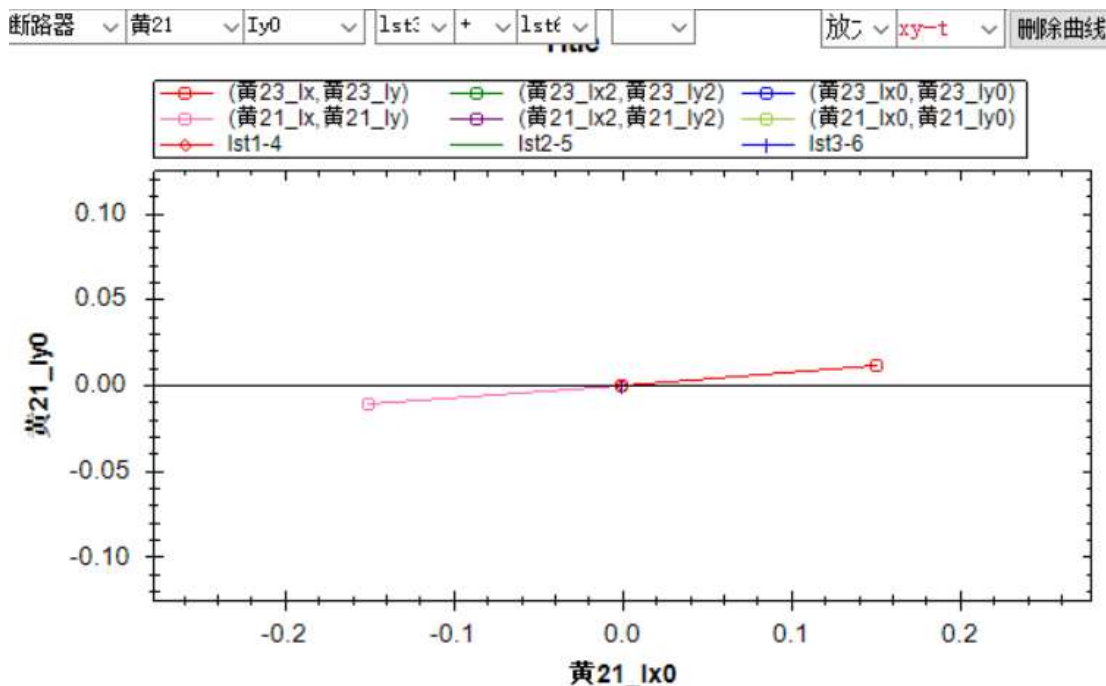


图 2 正常情况下断路器黄 21 和黄 23 中的正序电流向量；负序、零序电流向量为 0。

(黄 23_lx, 黄 23_ly): 代表黄 23 断路器的正序电流向量；

(黄 23_lx2, 黄 23_ly2): 代表黄 23 断路器的负序电流向量；

(黄 23_lx0, 黄 23_ly0): 代表黄 23 断路器的零序电流向量；

- lst1-4: 黄 23 断路器的正序电流向量与黄 21 断路器的正序电流向量之和 (图中第 1 个向量和第 2 个向量之和), 为接地点的正序电流向量;
- lst2-5: 黄 23 断路器的正序电流向量与黄 21 断路器的负序电流向量之和 (图中第 2 个向量和第 5 个向量之和), 为接地点的负序电流向量;
- lst3-6: 黄 23 断路器的正序电流向量与黄 21 断路器的零序电流向量之和 (图中第 3 个向量和第 6 个向量之和), 为接地点的零序电流向量;

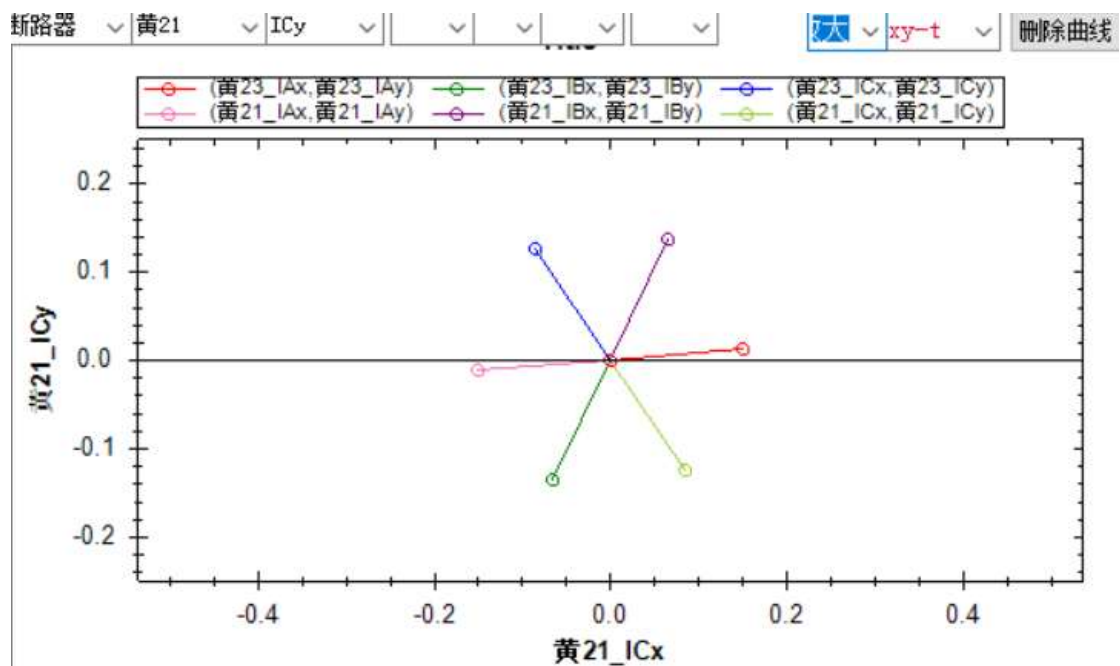


图 3 正常情况下断路器黄 21 和黄 23 中的 A、B、C 相电流向量。

- (黄 23_IAX,黄 23_IAY): 代表黄 23 断路器的 A 相电流向量;
- (黄 23_IBX,黄 23_IBy): 代表黄 23 断路器的 B 相电流向量;
- (黄 23_ICX,黄 23_Icy): 代表黄 23 断路器的 C 相电流向量;

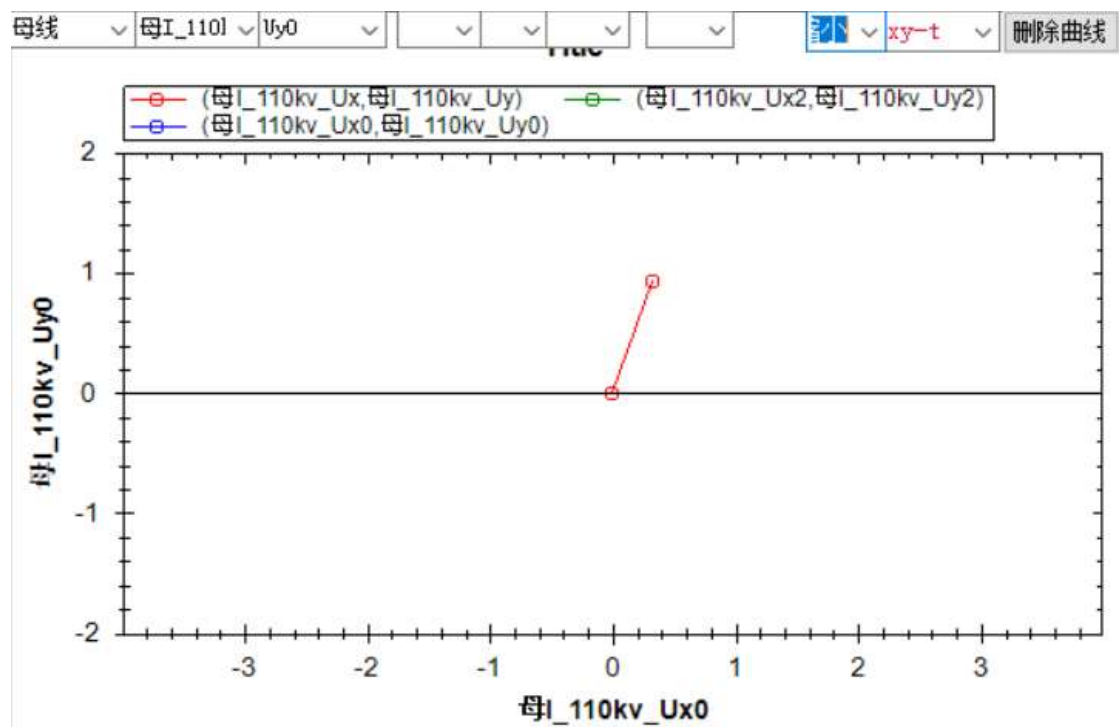


图4 正常情况下110kv母线的正序、负序、零序电压向量（负序、零序电压向量为0）。

(母I_110kv_Ux, 母I_110kv_Uy): 代表110kv母线的正序电压向量;

(母I_110kv_Ux2, 母I_110kv_Uy2): 代表110kv母线的负序电压向量;

(母I_110kv_Ux0, 母I_110kv_Uy0): 代表110kv母线的零序电压向量;

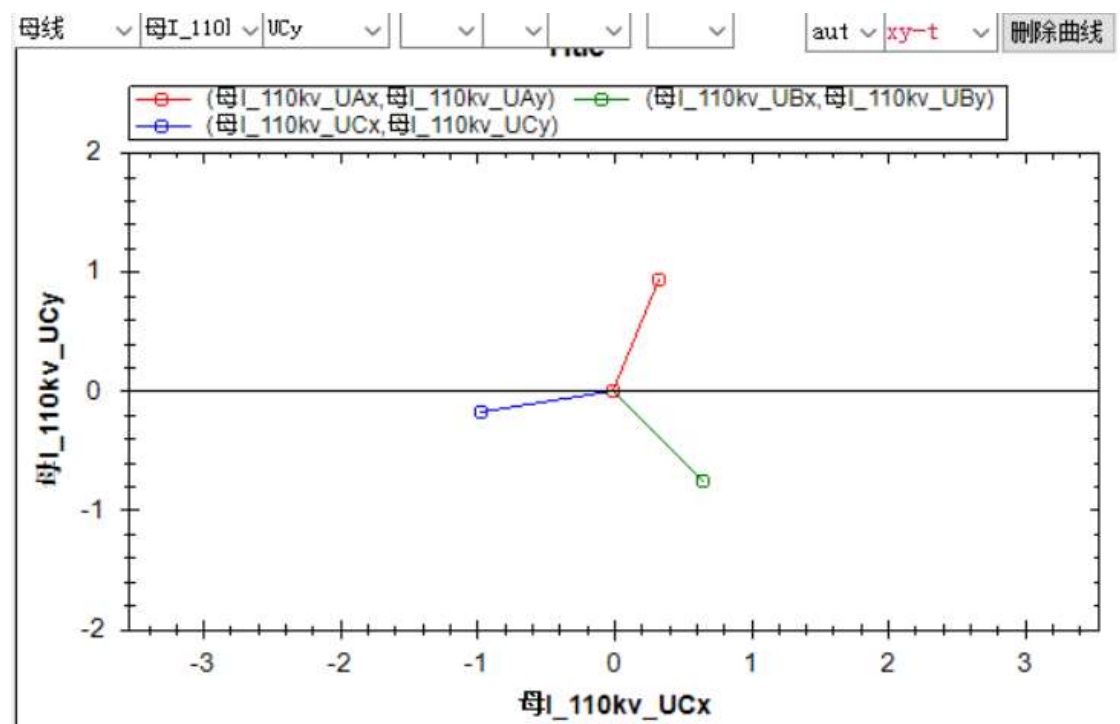


图5 正常情况下110kv母线的A、B、C相电压向量。

(母I_110kv_UAx, 母I_110kv_UAy): 代表110kv母线的A相电压向量;

(母_{L110kv_UBx}, 母_{L110kv_UBy}): 代表 110kv 母线的 B 相电压向量;
(母_{L110kv_UCx}, 母_{L110kv_UCy}): 代表 110kv 母线的 C 相电压向量;

故障设置：

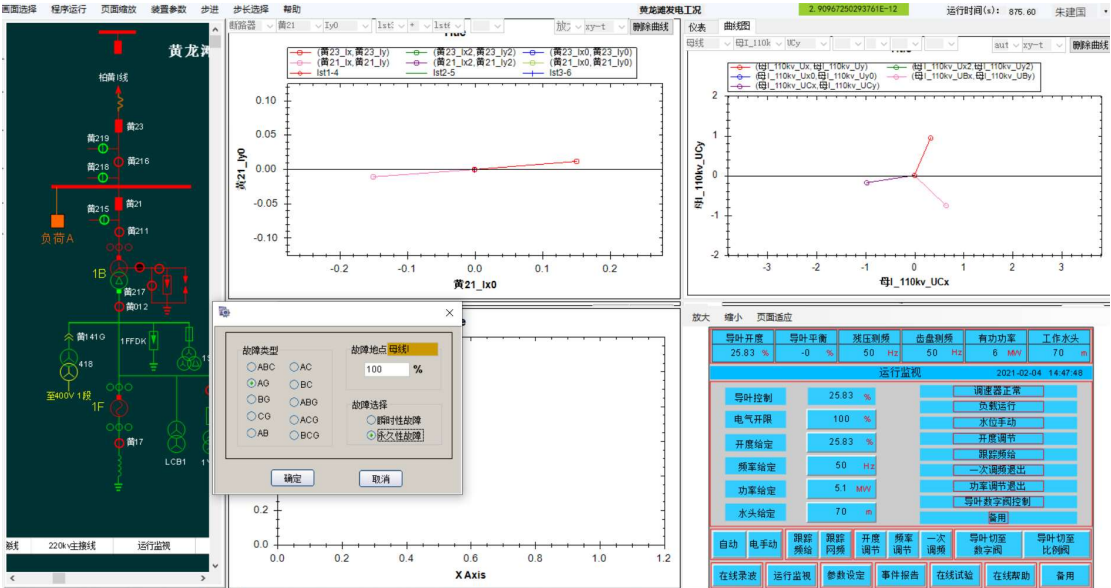


图 4 右键单击母线弹出故障选择对话框，选择“AG”（A相接地故障），“永久故障”。

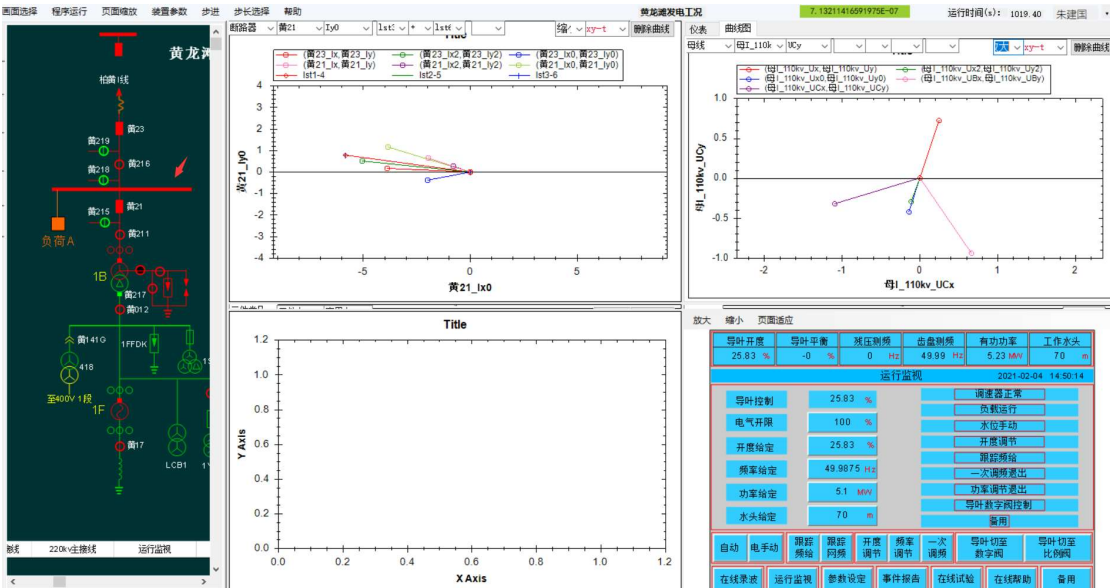


图 5 故障后系统进入一个新的稳态后观察各向量的关系

故障后相关变量的状况：

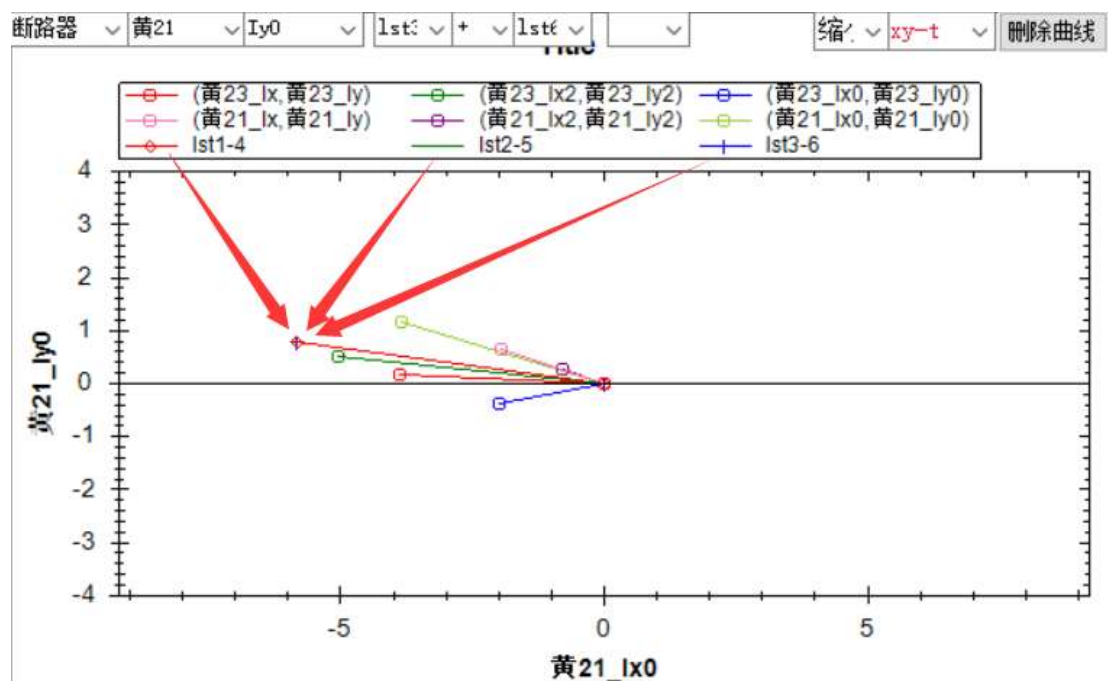


图 6 箭头所指向量分别为故障点的正序、负序、零序电流向量。分别来自黄 23 和黄 21 的正序电流之和、黄 23 和黄 21 的负序电流之和、黄 23 和黄 21 的零序电流之和。

(黄 23_lx,黄 23_ly): 代表黄 23 断路器的正序电流向量;

(黄 23_lx2,黄 23_ly2): 代表黄 23 断路器的负序电流向量;

(黄 23_lx0,黄 23_ly0): 代表黄 23 断路器的零序电流向量;

lst1-4: 黄 23 断路器的正序电流向量与黄 21 断路器的正序电流向量之和 (图中第 1 个向量和第 2 个向量之和), 为负的接地点的正序电流向量;

lst2-5: 黄 23 断路器的正序电流向量与黄 21 断路器的负序电流向量之和 (图中第 2 个向量和第 5 个向量之和), 为负的接地点的负序电流向量;

lst3-6: 黄 23 断路器的正序电流向量与黄 21 断路器的零序电流向量之和 (图中第 3 个向量和第 6 个向量之和), 为负的接地点的零序电流向量;

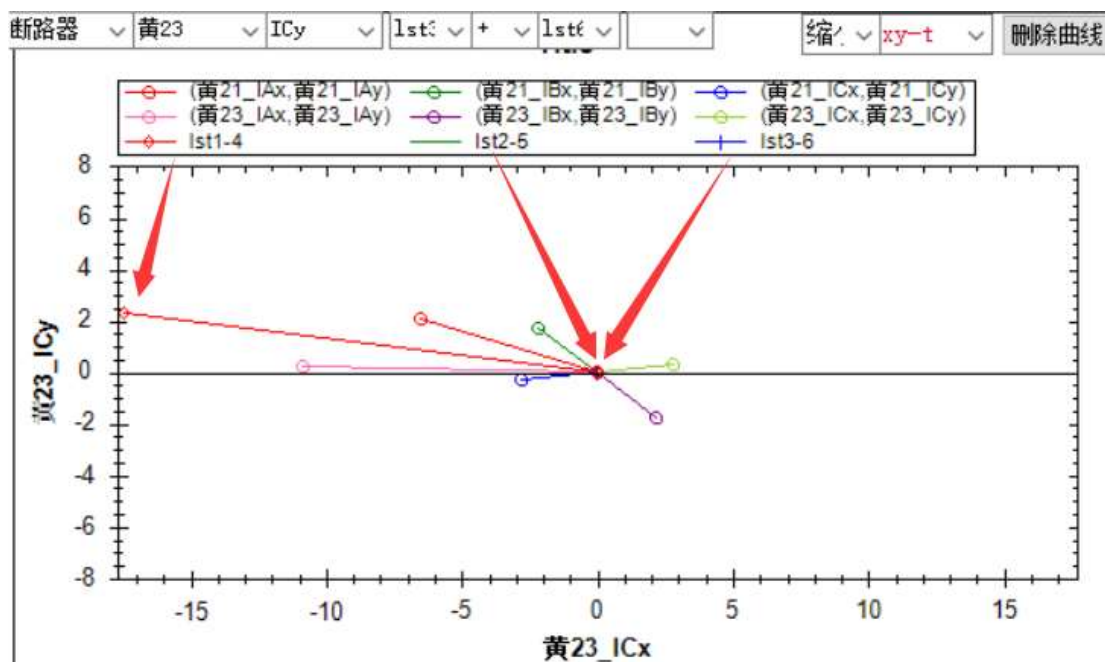


图 7 母线 A 相接地故障情况下黄 21 和黄 23 的三相电流向量，箭头所指分别为故障点的三相电流向量（A 相 Ist1-4，B 相 Ist2-5，C 相 Ist3-6），可见故障点 A 相短路电流很大，B 相、C 相电流为 0。注意和图 6 进行对比验证。

(黄 23_IAX, 黄 23_IAY): 代表黄 23 断路器的 A 相电流向量;

(黄 23_IBx, 黄 23_IBy): 代表黄 23 断路器的 B 相电流向量;

(黄 23_ICx, 黄 23_Icy): 代表黄 23 断路器的 C 相电流向量;

Ist1-4: 黄 23 断路器的 A 相电流向量与黄 21 断路器的 A 相电流向量之和（图中第 1 个向量和第 2 个向量之和），为负的接地点的 A 相电流向量;

Ist2-5: 黄 23 断路器的 B 相电流向量与黄 21 断路器的 B 相电流向量之和（图中第 2 个向量和第 5 个向量之和），为负的接地点的 B 相电流向量;

Ist3-6: 黄 23 断路器的 C 相电流向量与黄 21 断路器的 C 相电流向量之和（图中第 3 个向量和第 6 个向量之和），为负的接地点的 C 相电流向量;

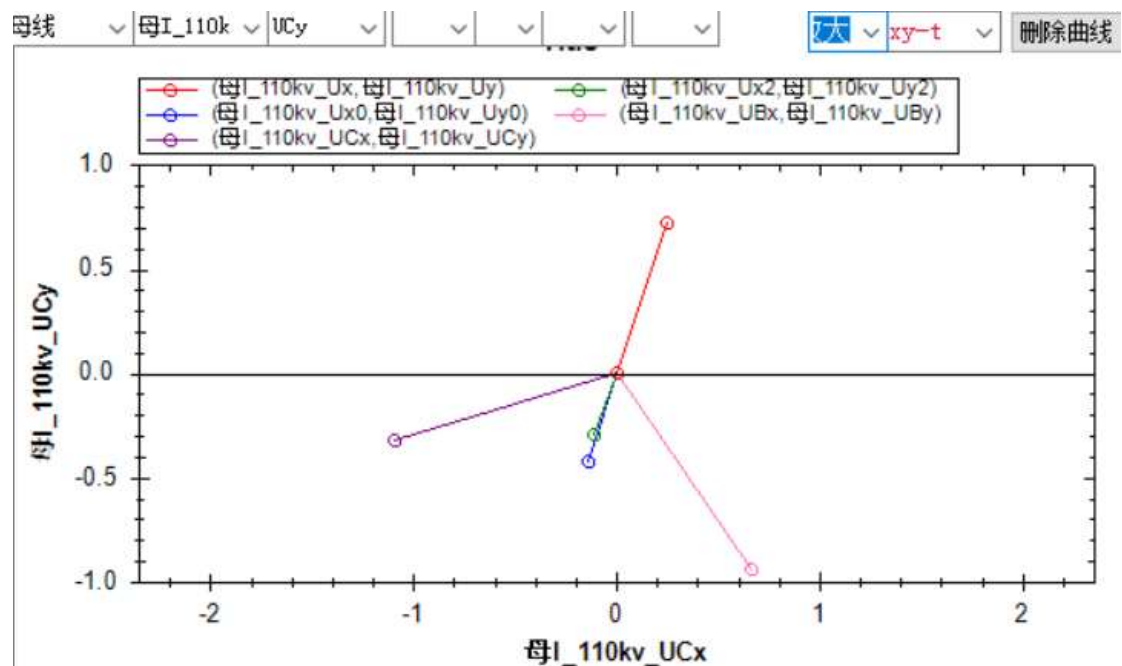


图 8 可见红绿蓝分别为 A 相的正序电压向量、负序电压向量、零序电压向量，合成的 A 相电压向量为 0。B 相电压、C 相电压通过正序负序零序分量可以合成，如图中淡紫和紫色向量所示。

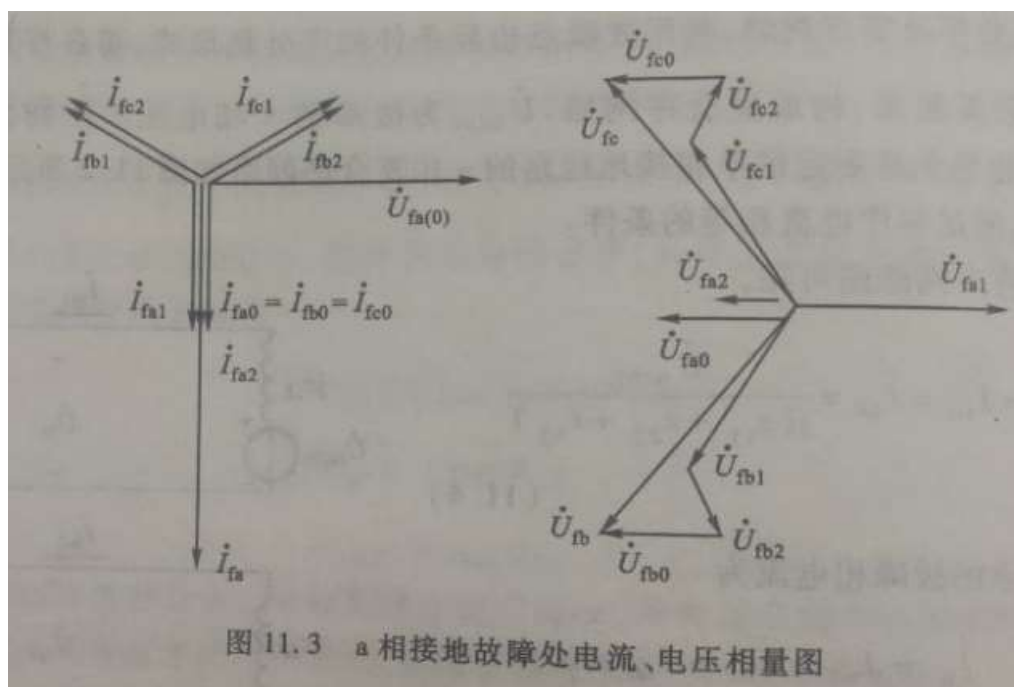


图 11.3 a 相接地故障处电流、电压相量图

参见孟祥萍《电力系统分析》P212