

西部某区可控震源资料

WiseBreak 初至拾取案例

1. 资料分析

工区表层山地，地表起伏较大，高程介于 1200-1800 米。但是激发接收条件不太好，可控震源激发能量不足。

测试 SEGY 数据情况：共 20 炮（425196 道），坐标加密。地震记录信噪比低，初至起跳大多不明显，尤其是炮检距大于 2500 米的道，初至不易识别，拾取难度极大（图 1、2）。

近炮排列较好的数据如图 3 所示。可识别的初至炮检距在 2000 米以内。

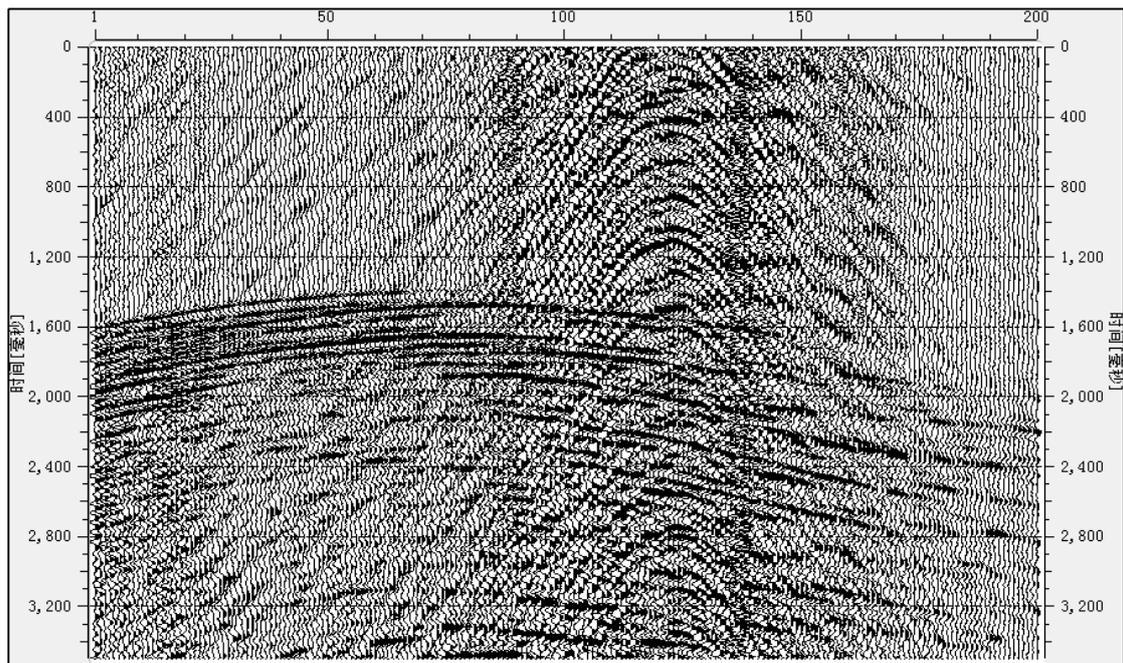


图 1. 第 1 炮的前 200 道

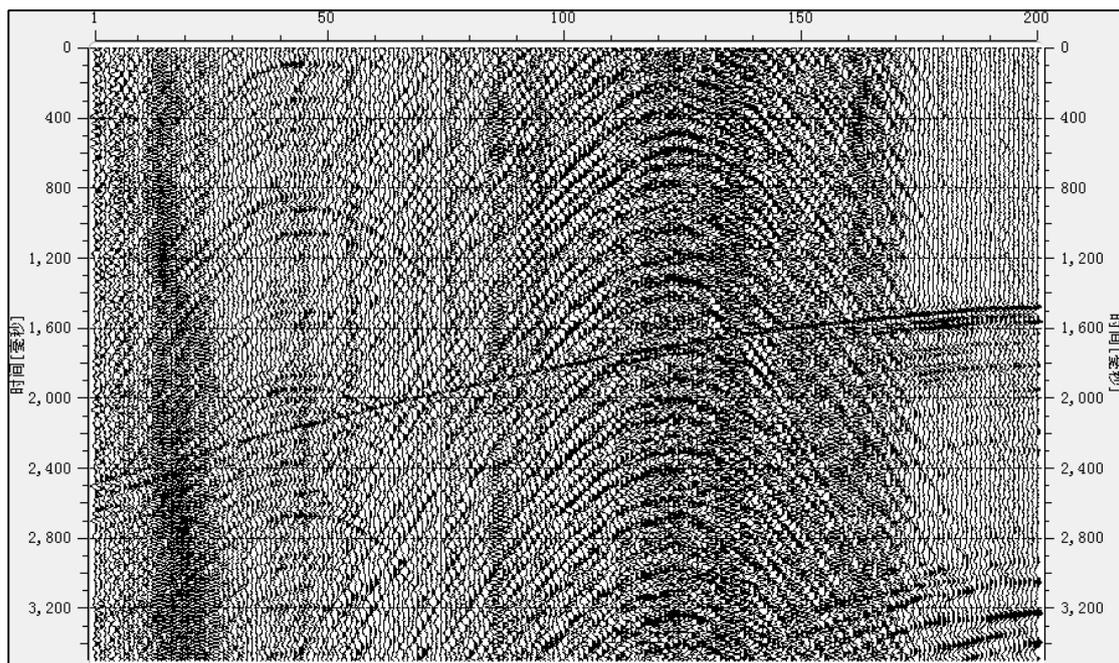


图 2. 中间某炮的前 200 道

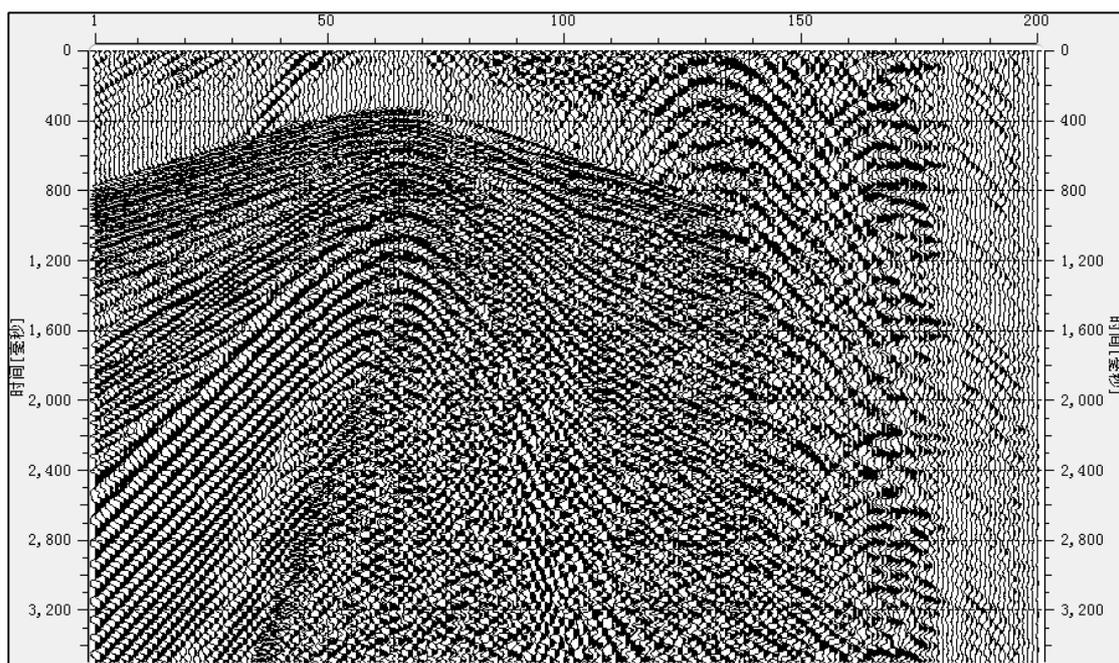


图 3. 信噪比最高的近炮排列数据

推测近地表结构是相对稳定的。

2. 用户拾取要求

用户希望用层析法计算静校正，由于大于 2500 米炮检距的初至基本无法拾取，用户决定拾取初至范围 0-2500 米。

考虑到信噪比较低，大体分 2 个炮检距段拾取：0-800 米，800-2500 米。

3. 第一段（0-800米）参数测试

3.1. 试验自动拾取

用缺省参数对 0-800 米段进行拾取，如图 4。由于可控震源激发能量弱，记录开始时，记录增益突然急剧增大，导致自动拾取的结果初至堆积在开始时间附近，如图 5。这种情况在可控震源资料中还是很常见的。

拾取起始时间:	0	毫秒	最小炮检距:	0	米
拾取结束时间:	3000	毫秒	最大炮检距:	800	米
搜索时窗长度:	100	毫秒	信噪比门槛:	1.00	
时窗位置调整 (-50~50):	0	毫秒	拾取极性:	正	
拾取炮数 (=0, 全部):	0		<input type="checkbox"/> 加白噪声	0.1	%
拾取炮增量:	1		默认 保存		

图 4. 0-800 米炮检距试验（缺省）拾取参数

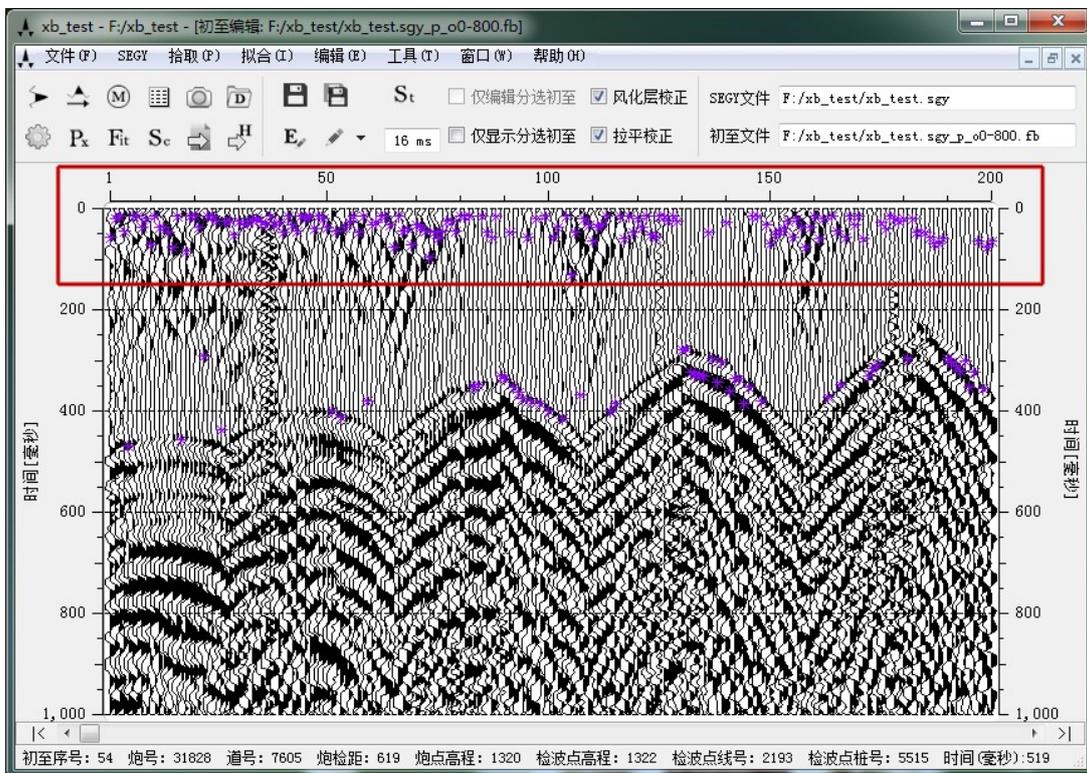


图 5. 0-800 米炮检距第一次试验拾取结果

3.2. 调整拾取时窗范围

为了避免这一情况，修改拾取起始时间为 50ms（图 6），拾取结果如图 7 所示。情况显然获得改善。



图 6. 修改“拾取起始时间”为 50ms

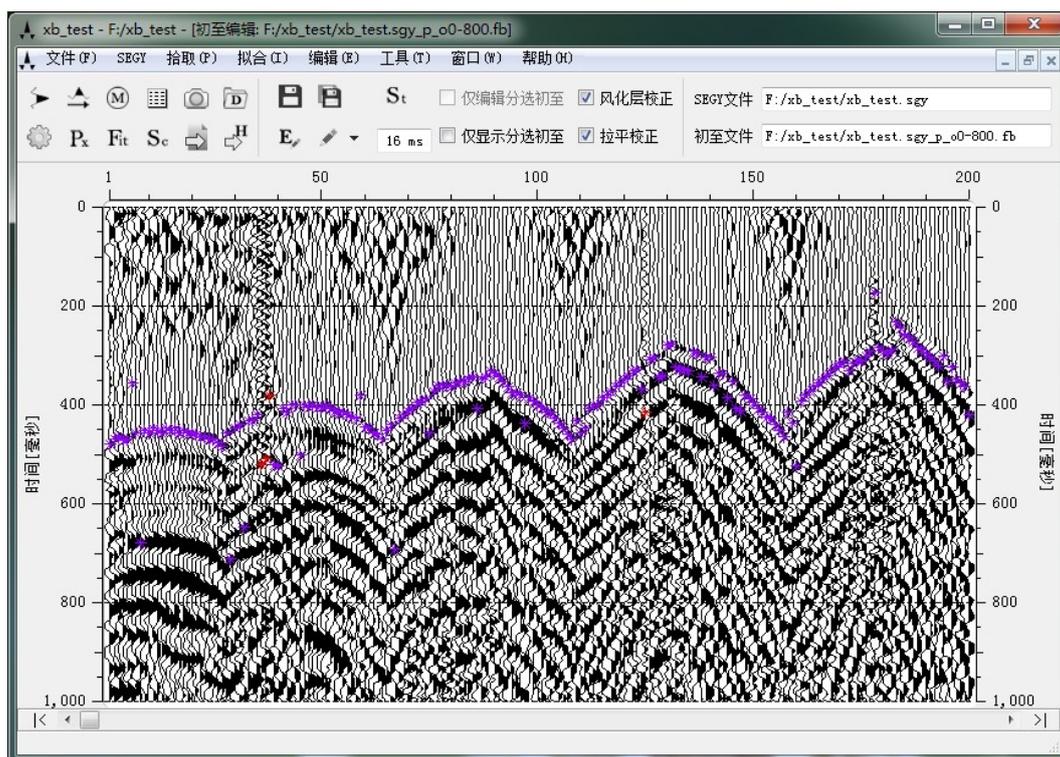


图 7. 修改“拾取起始时间”为 50ms 的拾取结果

3.3. 拟合 0-800 段

用缺省参数拟合 0-800 米段初至，收敛情况如图 8，显示结果如图 9。分析认为，拟合

效果并不理想，说明近地表有一定程度的复杂性。

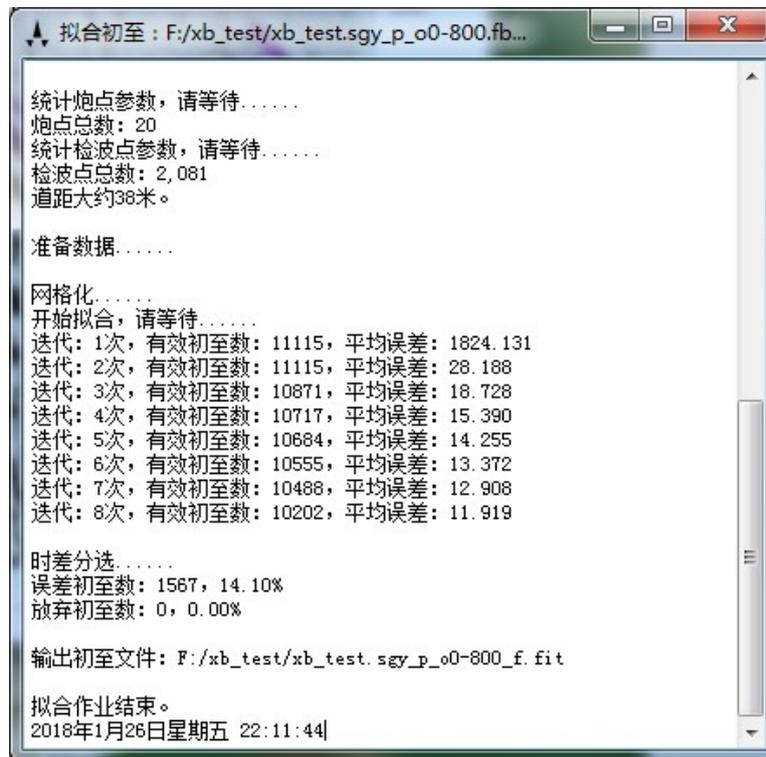


图 8. 0-800 米段拟合收敛和统计结果

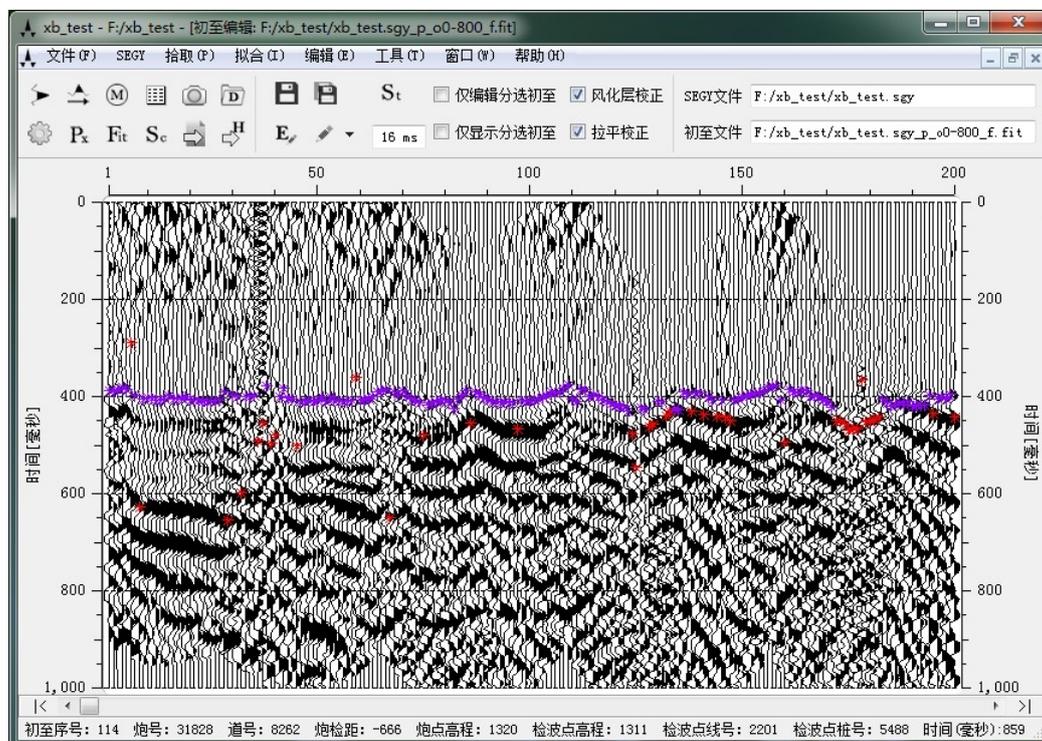


图 9. 0-800 米段拟合结果显示

3.4. 测试 0-800 段负极性拾取

由于地震子波常常不是最小相位，这可能导致初至波表现为双同相轴。拾取时，定位的初至时间峰值容易在 2 个轴之间来回跳动。而初至波的负极性峰值往往更加稳定。

设置“拾取极性”为“负”，重新拾取和拟合，统计结果如图 10。

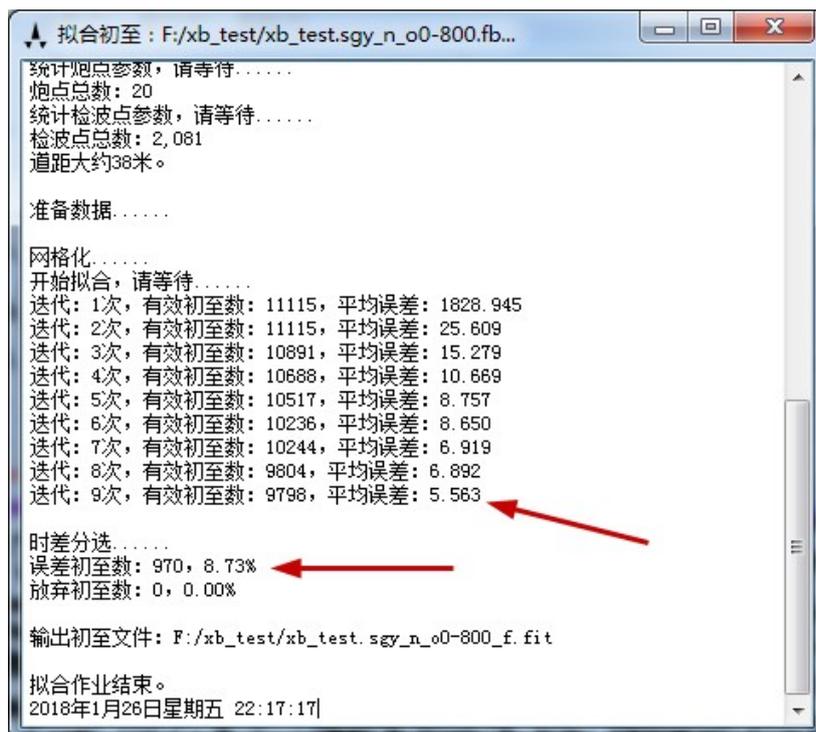


图 10. 负极性初至的拟合结果明显好于正极性

令人兴奋的是,负极性初至拟合收敛明显好于正极性(对比图 8)。误差初至数仅占 8.73% (对比正极性位 14.1%), 有效初至的平均误差仅为 5.56ms (对比正极性位 11.92ms)

图 11 为正负极性的初至在原始校正形态 (不做任何校正) 下的对比。

隐藏初至符号 (ctrl + 4) 后, 让我们更明显地观察正负极性的初至波特征 (图 12)。显然, 负极性初至波更稳定, 拟合后正确初至比例高。有效初至的平均误差小, 表现为校正后的初至波更加平滑、连续性更好 (图 13)。

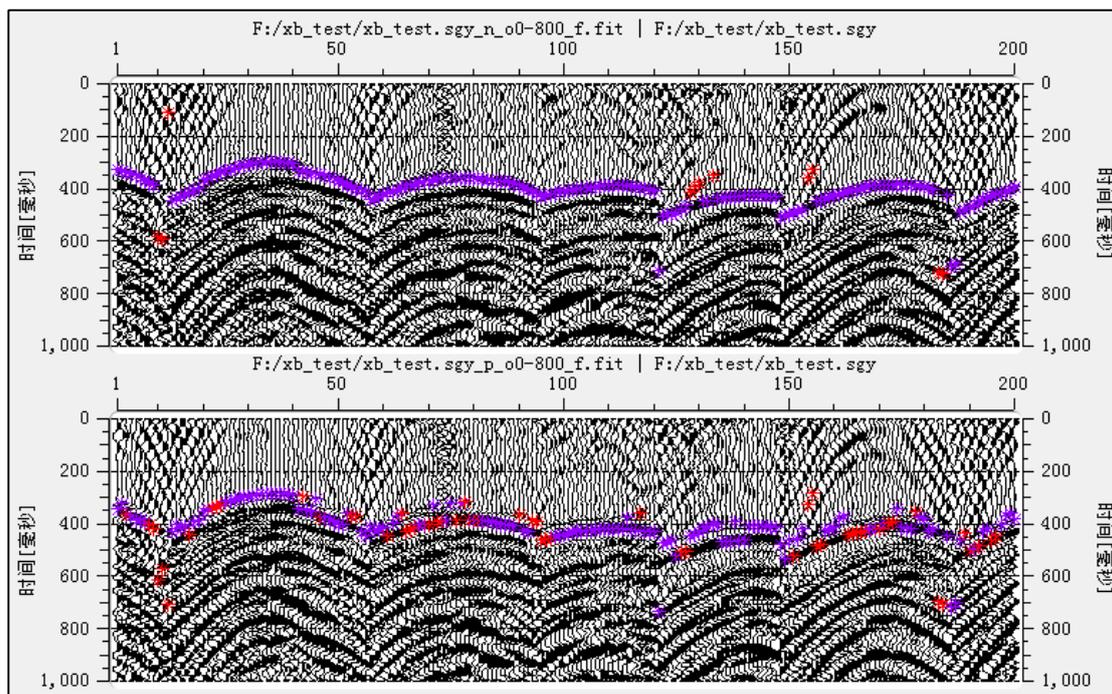


图 11. 负极性（上）与正极性（下）初至对比

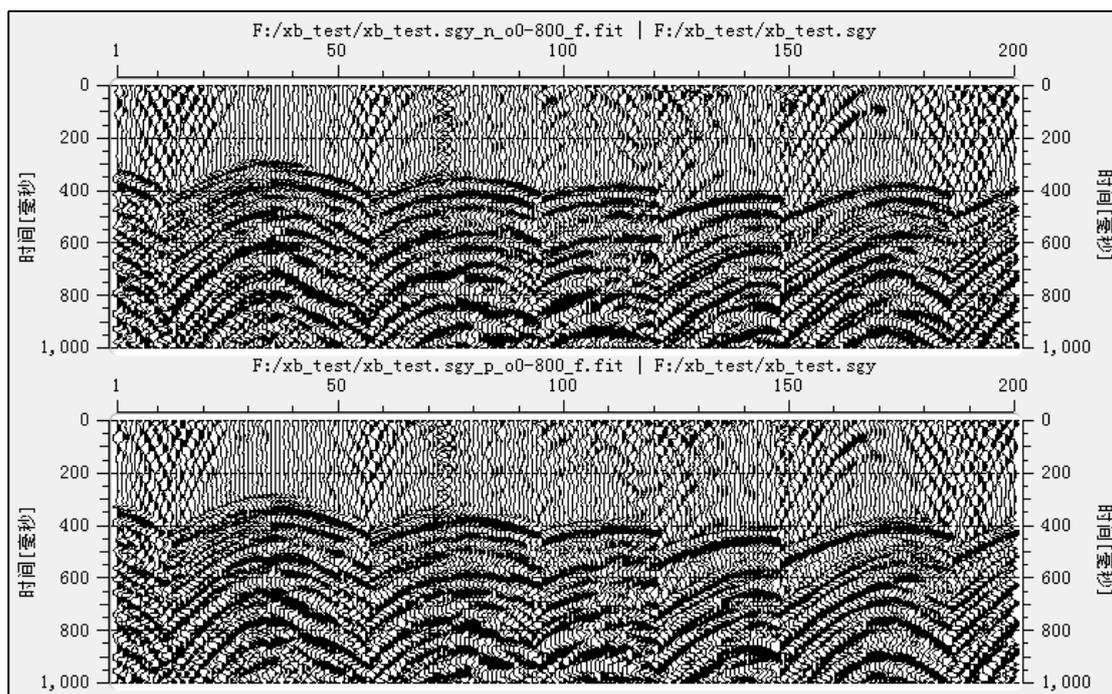


图 12. 负极性（上）与正极性（下）初至波对比

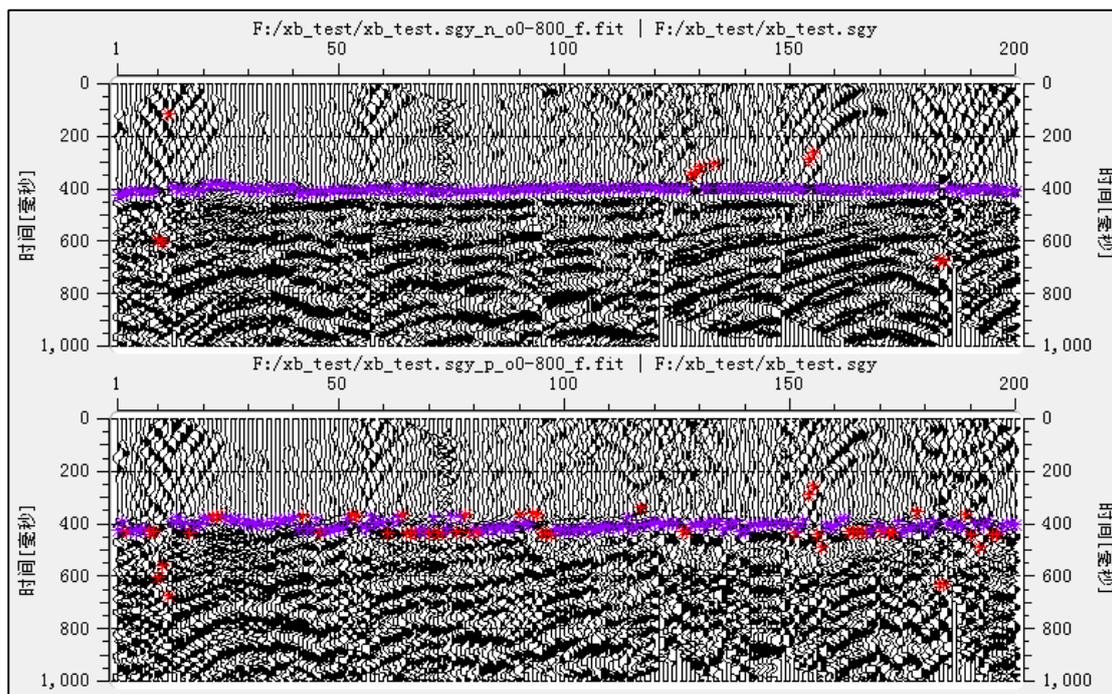


图 13. 负极性（上）与正极性（下）初至的拉平对比

3.5. 0-800 段正负极性初至精细分选

到此，我们已经确信，拾取负极性初至将是一个更好的选择。

下面，我们对 0-800 米段正负极性的初至进行精细分选。结果负极性误差初至占比为 7.17%，而正极性是 14.91%，差距情况与拟合结果相近。如图 14、15。

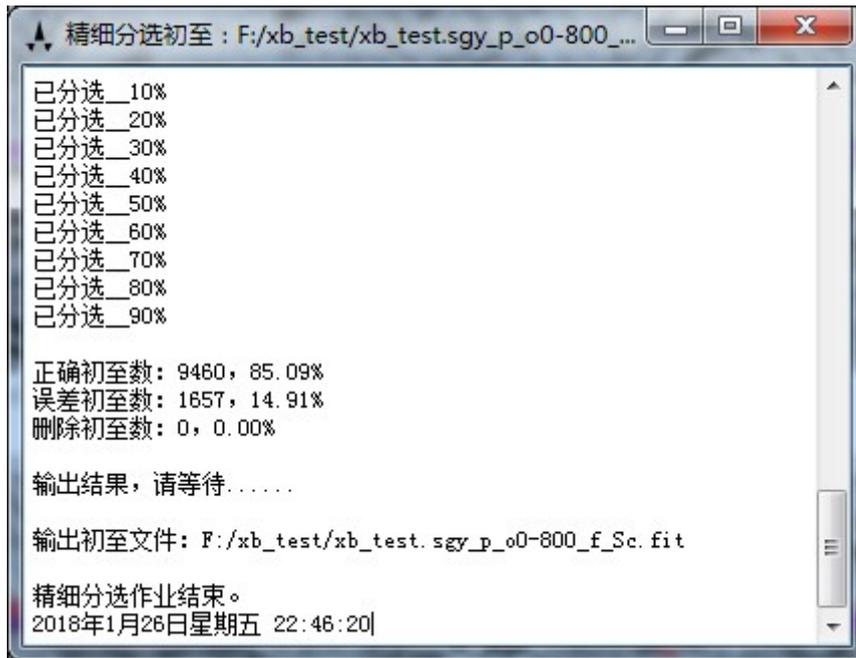


图 14. 正极性初至精细分选统计

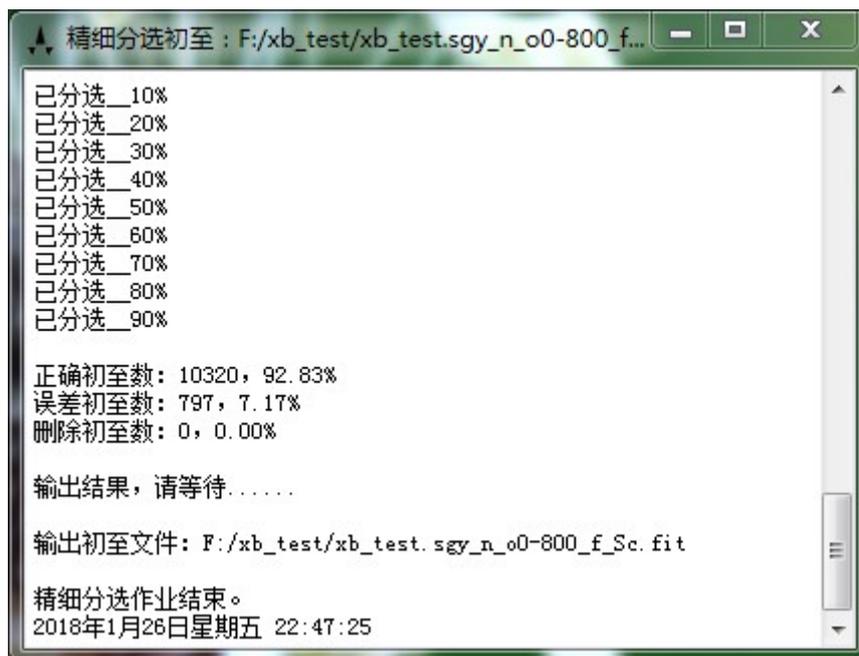


图 15. 负极性初至精细分选统计

3.6. 初至分布分析

通过显示精细分选后初至与炮检距交会图，点击“工具->初至-炮检距交会图”，弹出对话框，如图 16。选择“显示正确初至”，由于点数少，选择图点直径为 3，结果如图 17。

交会图可以为执行的精确拾取，提供更精细的拾取参数。

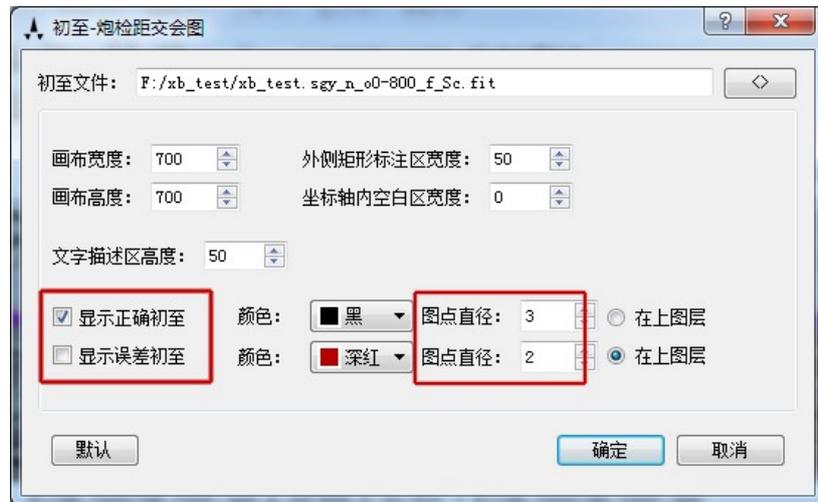


图 16. 初至-炮检距交会图参数设置

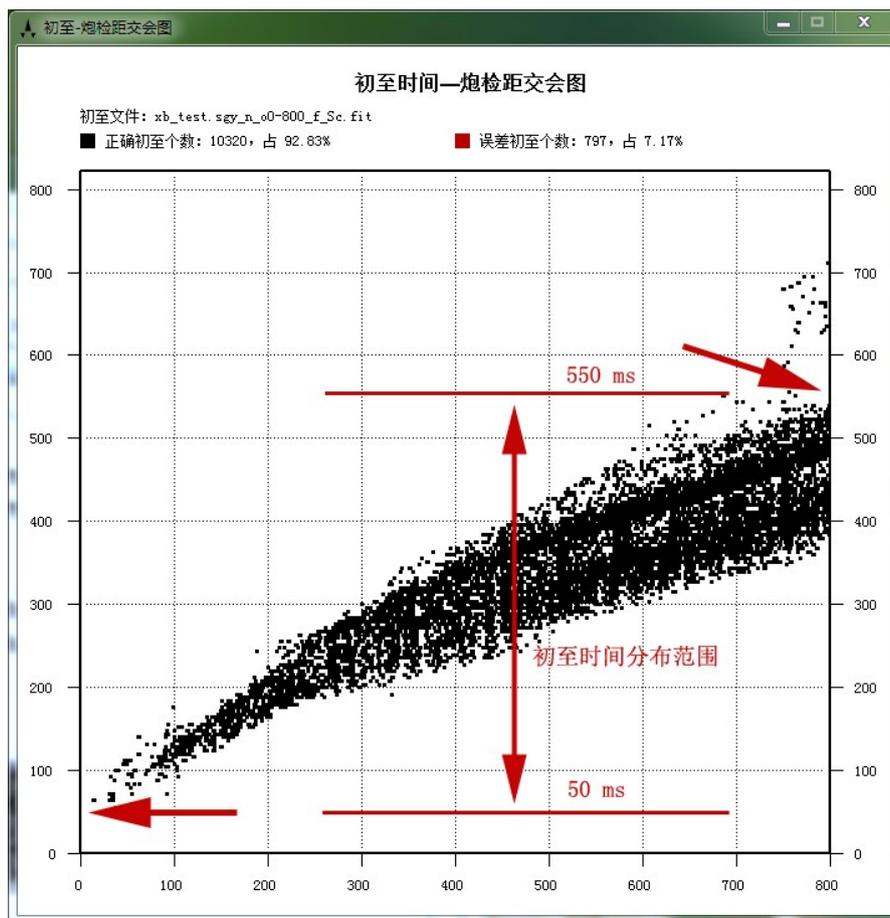


图 17. 初至-炮检距交会图（仅显示正确初至）

3.7. 精确选取“拾取初始时间”和“拾取结束时间”

从图 17，我们可知，有效的初至时间范围为 50ms 至 550ms。

3.8. 最终拾取 0-800 米段

0-800 米段的最终拾取参数如图 18 所示。拾取后，用缺省参数执行拟合、精细分选和编辑。

拾取起始时间:	50	毫秒	最小炮检距:	0	米
拾取结束时间:	550	毫秒	最大炮检距:	800	米
搜索时窗长度:	100	毫秒	信噪比门槛:	1.00	
时窗位置调整 (-50~50):	0	毫秒	拾取极性:	负	
拾取炮数 (=0, 全部):	0		<input type="checkbox"/> 加白噪声	0.1	%
拾取炮增量:	1				
			默认	保存	

图 18. 第一段 (0-800 米) 最终拾取参数

4. 第二段（800-2500 米）拾取

与 0-800 米测试方法相似。第二段测试主要是确定“拾取起始时间”和“拾取结束时间”。
如图 19，最终确定的拾取时间范围大约是：380 ms 至 1170 ms。

执行第二段初至拾取、拟合、精细分选和手工编辑后，与编辑好的第一段合并后输出。

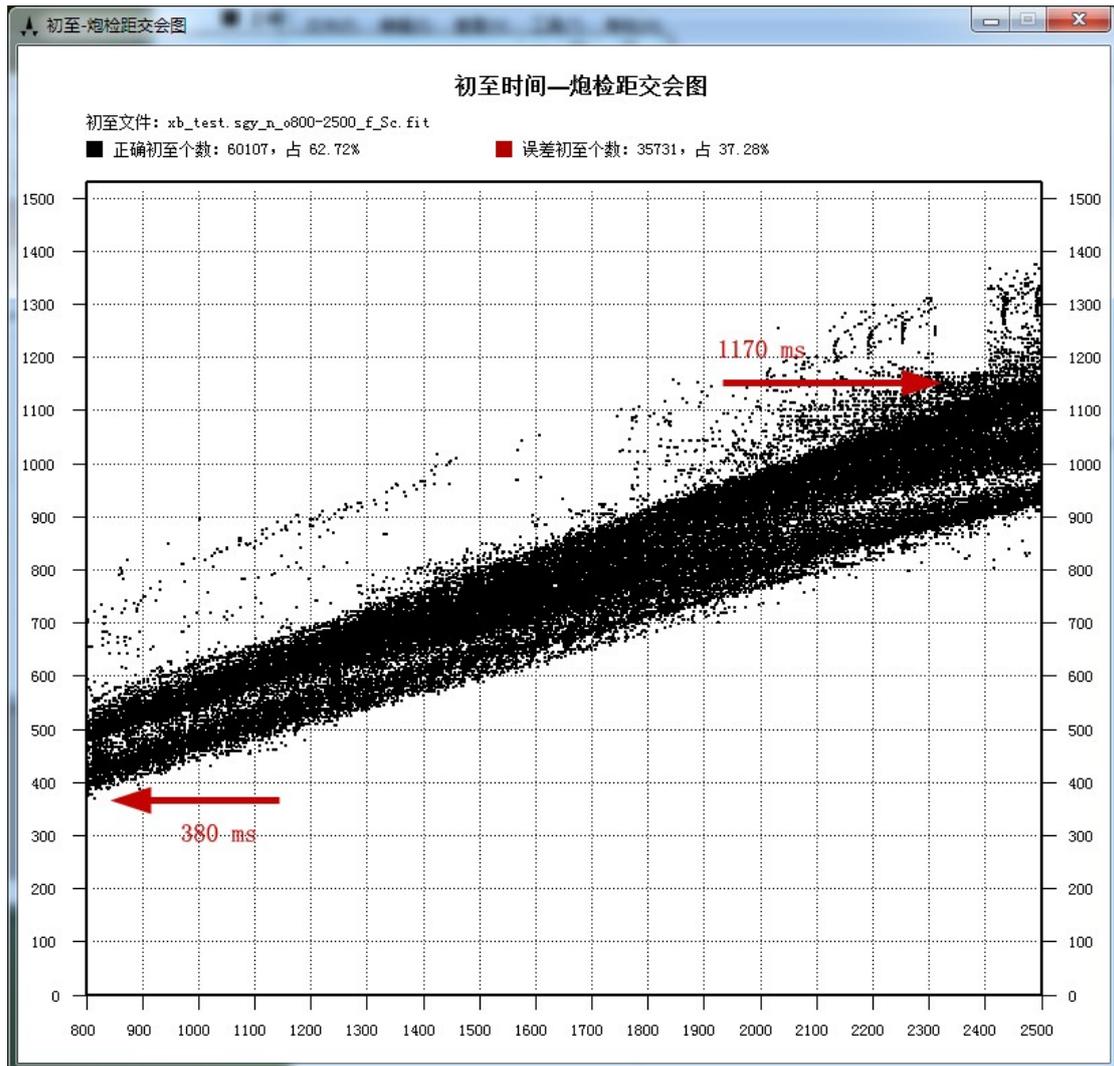


图 19. 第二段（800-2500 米）最终拾取时间范围 380-1170ms

5. 拾取结果显示

我们将 2 段精细分选后的初至文件合并为 0-2500 米的一个文件。随机抓取 5 段，显示如图 20-24。

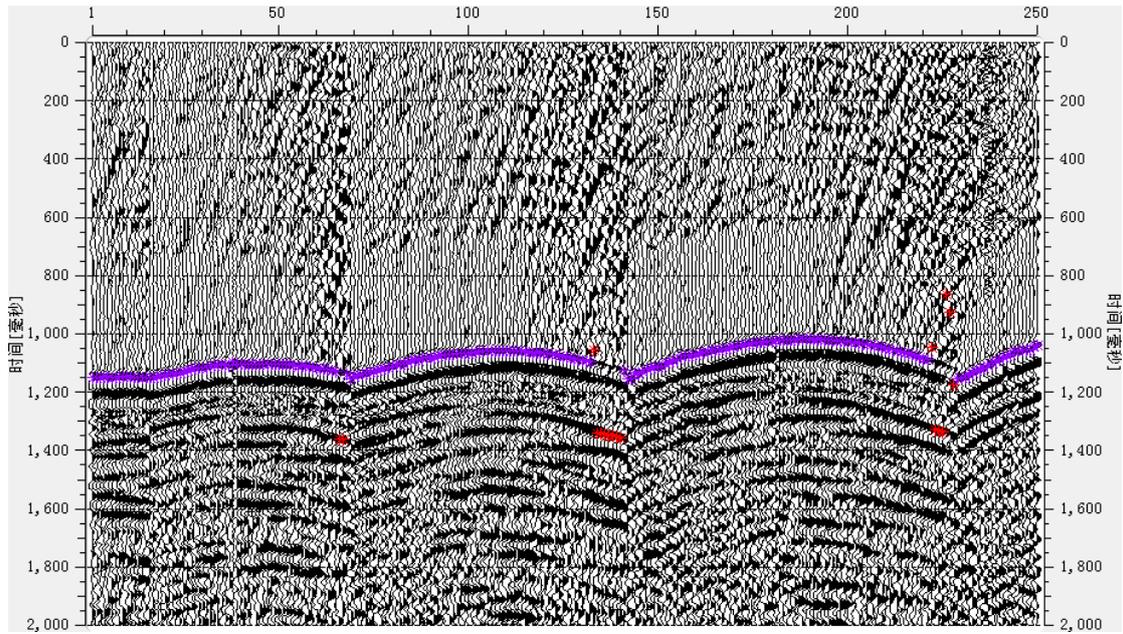


图 20. 炮检距 0-2500 米拾取结果随机段

1

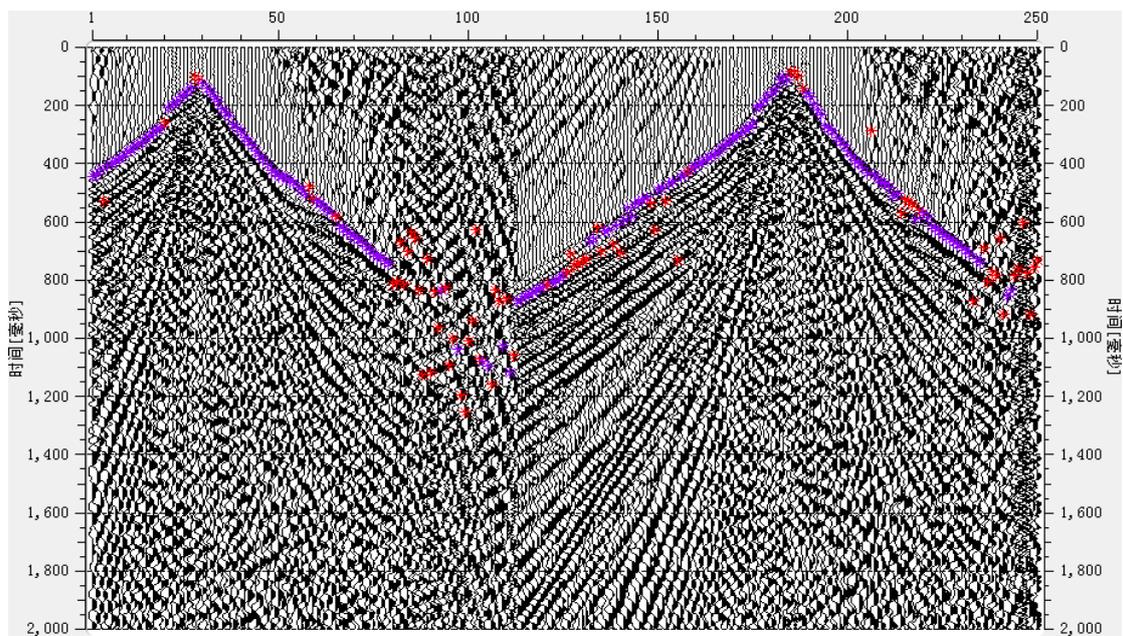


图 21. 炮检距 0-2500 米拾取结果随机段

2

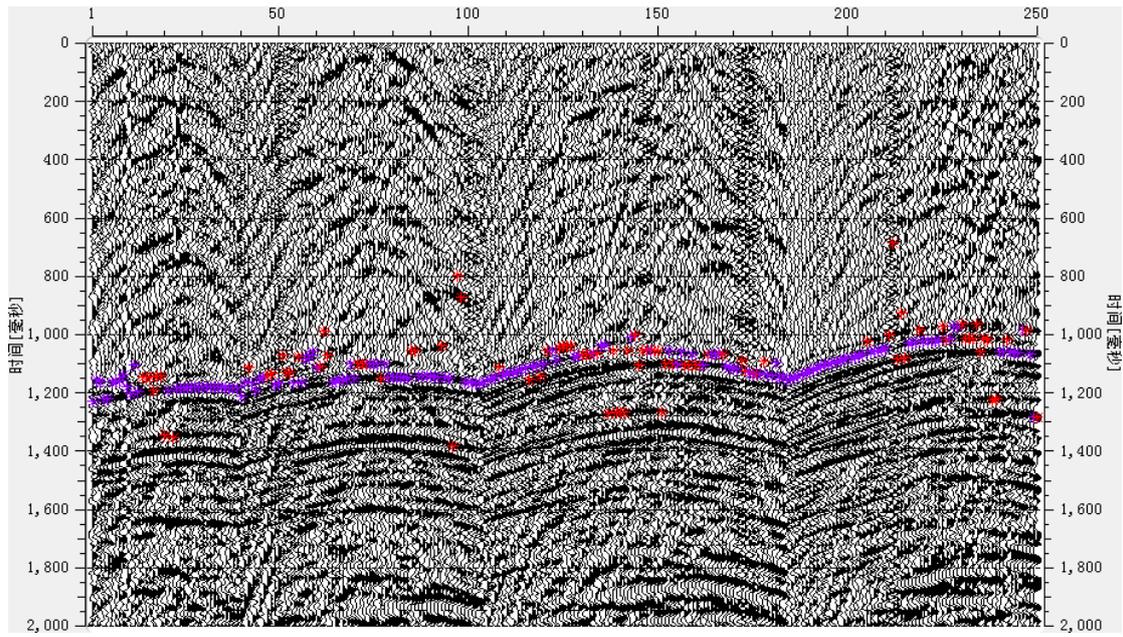


图 22. 炮检距 0-2500 米拾取结果随机段

3

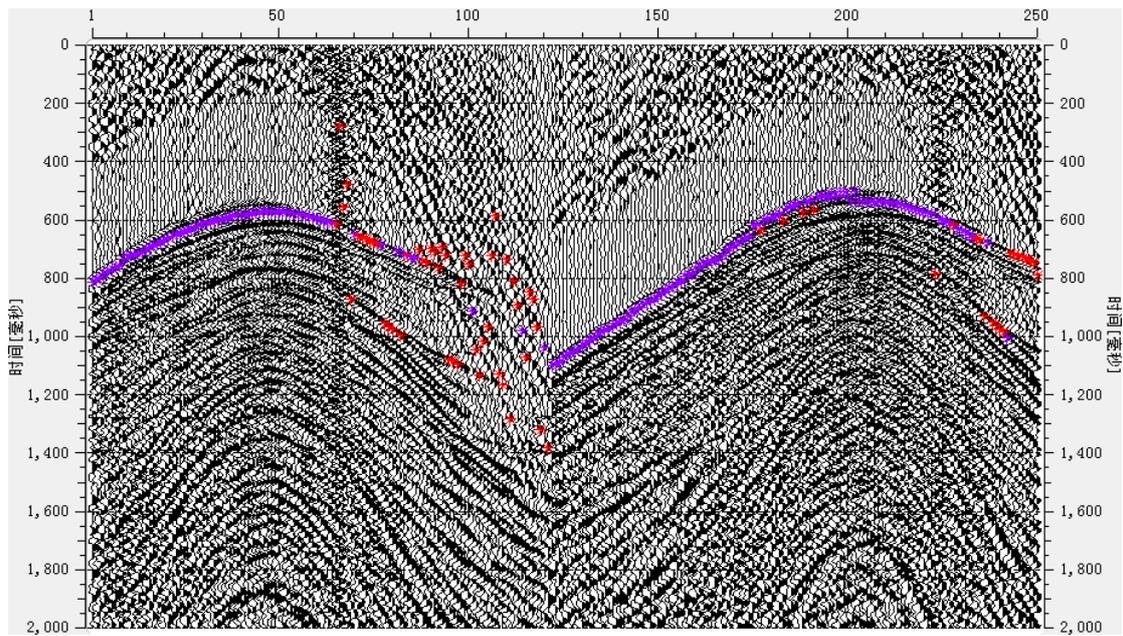


图 23. 炮检距 0-2500 米拾取结果随机段

4

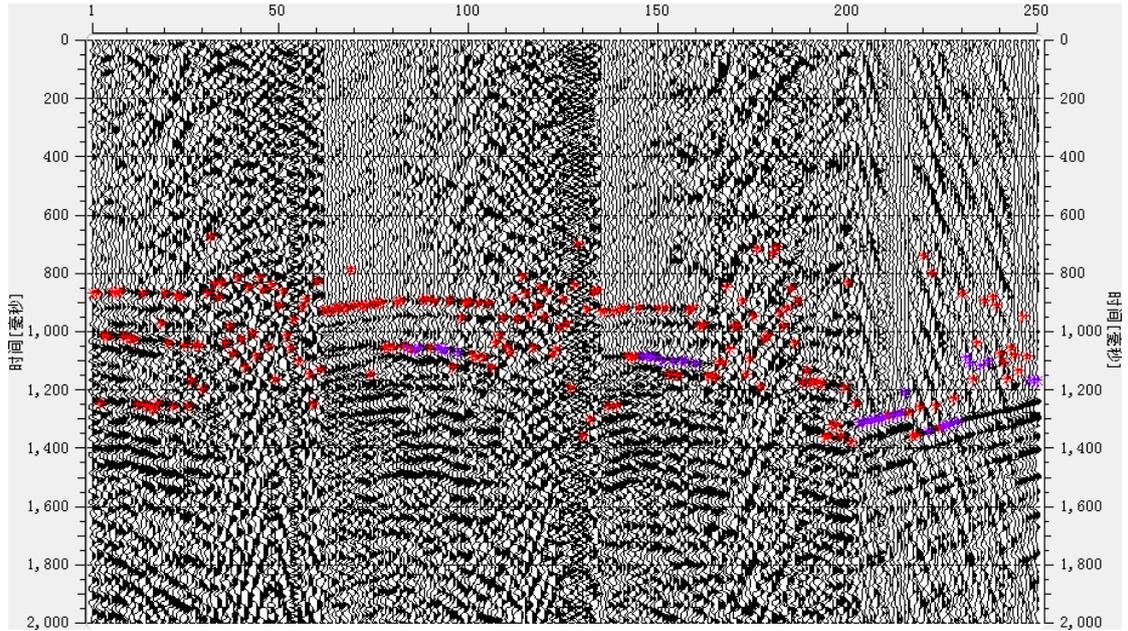


图 24. 炮检距 0-2500 米拾取结果随机段 5

6. 拾取策略总结

- (1) 低信噪比资料的一般拾取流程如图 25。
- (2) 每一个 SEGY 的每一个炮检距段要单独测试参数，主要是确定拾取时间范围。
- (3) 拾取极性的确定，最好综合考虑全工区资料。
- (4) 做参数试验时，为了加快进度，可以通过增加炮增量来减少数据处理量，比如把拾取炮增量设为 5。
- (5) 可以用缺省参数执行批量拟合和批量精细分选，结果差别不会很大。
- (6) 由于第二段（800-2500 米）的初至精细分选后，误差初至占比超过 30%，人工修改初至难以避免。可以采取的策略是：将每一段精细分选后的初至文件单独进行“拟合-精细分选-手工编辑”的多次迭代（图 25 的流程中的第二个循环）。

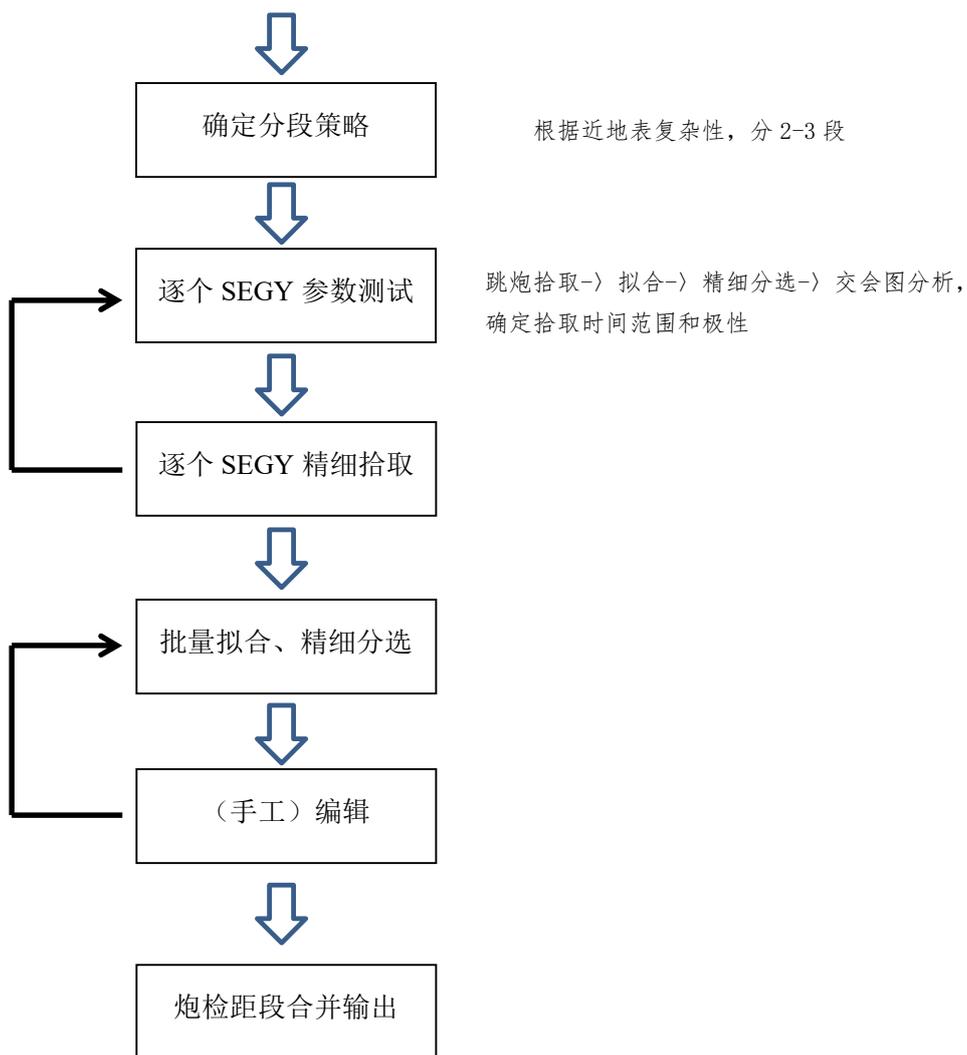


图 25. 低信噪比资料拾取一般流程