

海洋高分辨率地震勘探仪器

Marine High Resolution Seismic Exploration Instruments



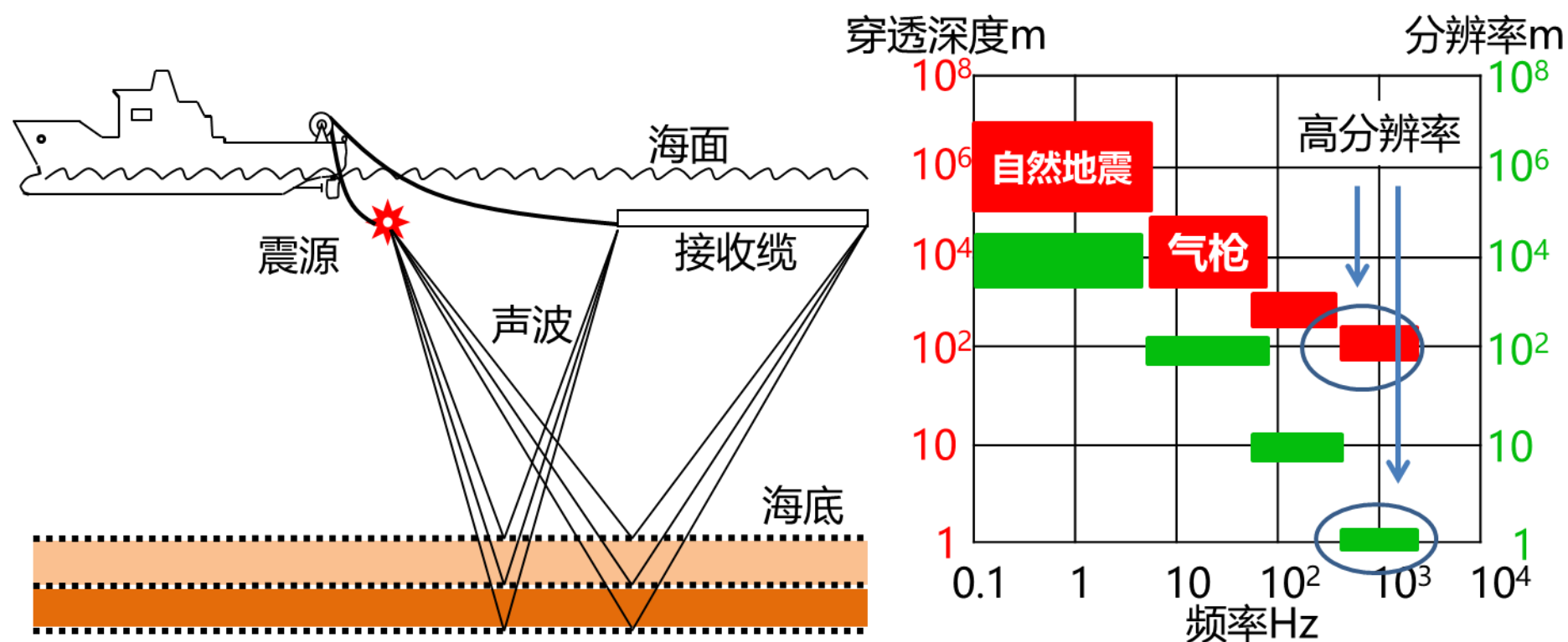
深圳市德拜科技有限公司

Shenzhen Debye Technology Co., Ltd.

2024-09

海洋高分辨率地震勘探技术原理

高分辨率地震探测，与常规油气勘探相比，具有更高的分辨率



分辨率: $\lambda/4$ 地层衰减系数: $0.2-0.3\text{dB}/\lambda$

- 王揆洋, 黄逸凡, 连艳红, 张心彬著, 海洋浅地层高分辨率多道地震探测技术及应用, 专著, 北京, 海洋出版社, 2011年8月

海洋高分辨率地震勘探的应用



跨海工程的地质环境评价，如跨海大桥、海底隧道等



沿海核电工程及其他重大建设工程安评



海上油气开发工程地质环境评价



海底地质灾害评估

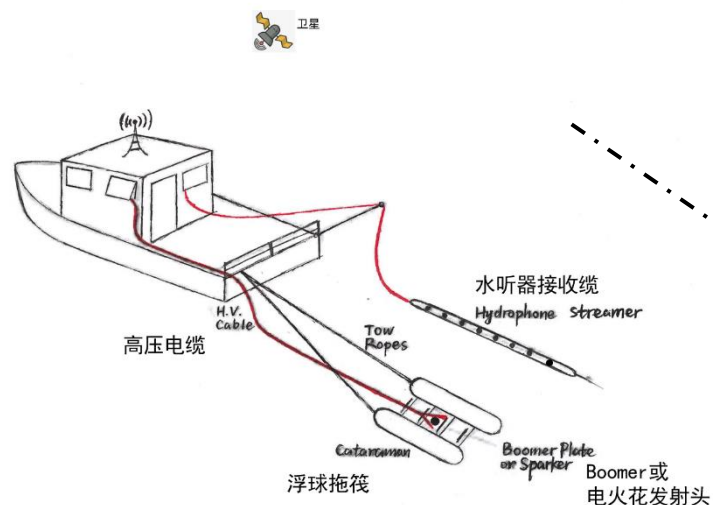


海底资源精细勘探：可燃冰等

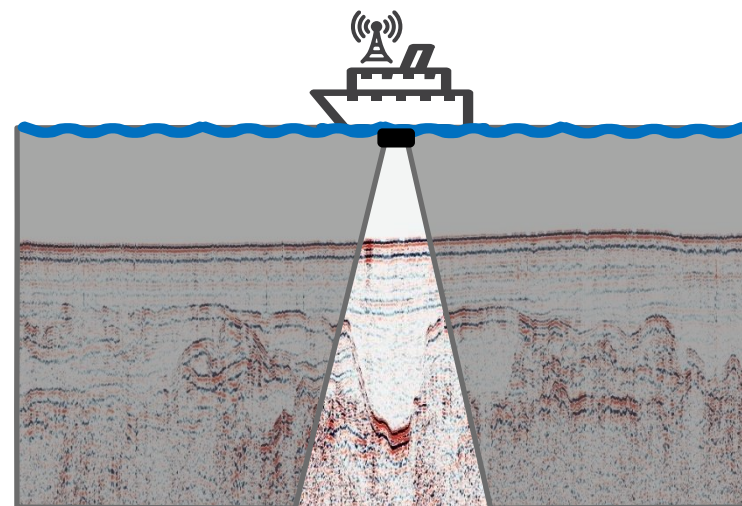
各种分辨率的地震勘探系统

System	Resolution	Source(s)	Frequency	Receivers	Vertical resolution	Depth imaging
3D CHIRP (NOC & Kongsberg)	UHR	Chirp	1.5-13 kHz	60 channels @ 25cm	< 10cm	浅剖 10s m
SEAMAP 3D (CAU)	UHR	Boomer	4.5 kHz	8 streamer of 4 ch @ 50 cm G.I.	10 cm	10s m
SEISCAT 3D (RCMG)	VHR/UHR	Boomer	2 kHz	12 streamers of 2 ch	20 cm	超高分辨率 (或 甚高) 10s m
OPUS 3D (RCMG)	VHR/UHR	Boomer	2 kHz	8 streamers of 2 ch @ 2 m G.I.	20 cm	
UHRS 3D (Geomarine)	VHR/UHR	2 Sparker (300J)	2 kHz	4 streamers of 24 ch @ 1 – 2 – 4 m G.I.	30 cm	
VHR3D (IFREMER)	VHR	Sparker (250J)	500 Hz	4 streamers of 6 ch @ 2m G.I.	75 cm	10s m
3D (UNIL)	HR	Single mini gun	300 Hz	3 streamers of 24 ch @ 2.5 m G.I.	1.2 m	高分辨率 100s m
HR3D (IFREMER)	HR	2 Mini gun arrays	110 Hz	2 streamers of 24 ch @ 6 m G.I.	3.5 m	
P-Cable (Geometrics)	HR	2 Air guns	90 Hz	12 streamers of 8-16 ch @ 6.25 m G.I.	4 m	
R/V Langseth (LDEO)	Expl.	2 Large air guns	50 Hz	4 streamers of 468 ch @ 12.5 m G.I.	7.5 m	常规 1000s m

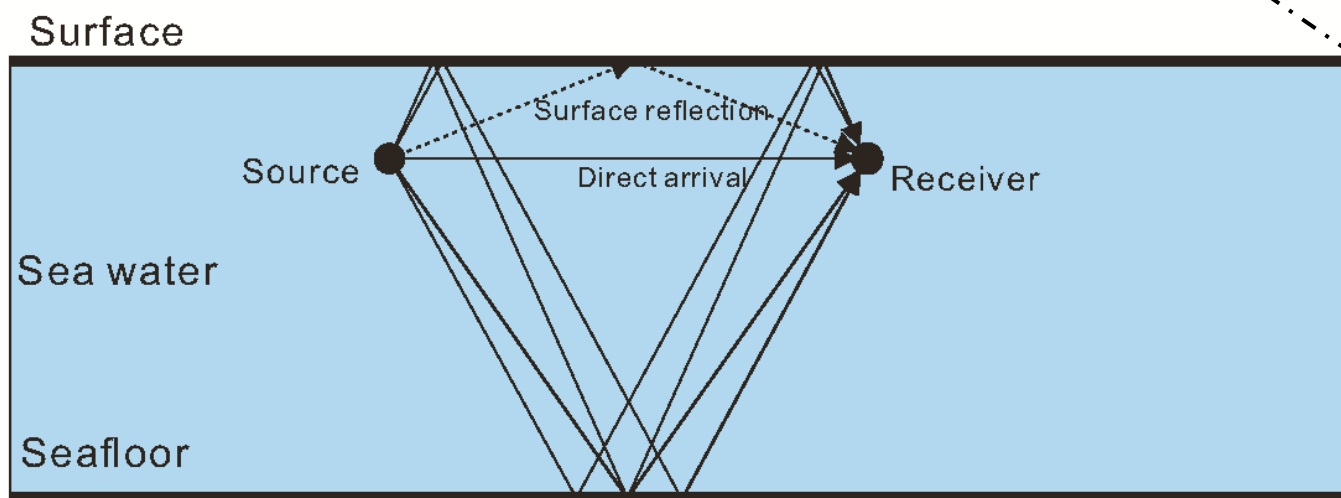
单道地震系统 vs 浅地层剖面仪



浅地层剖面仪



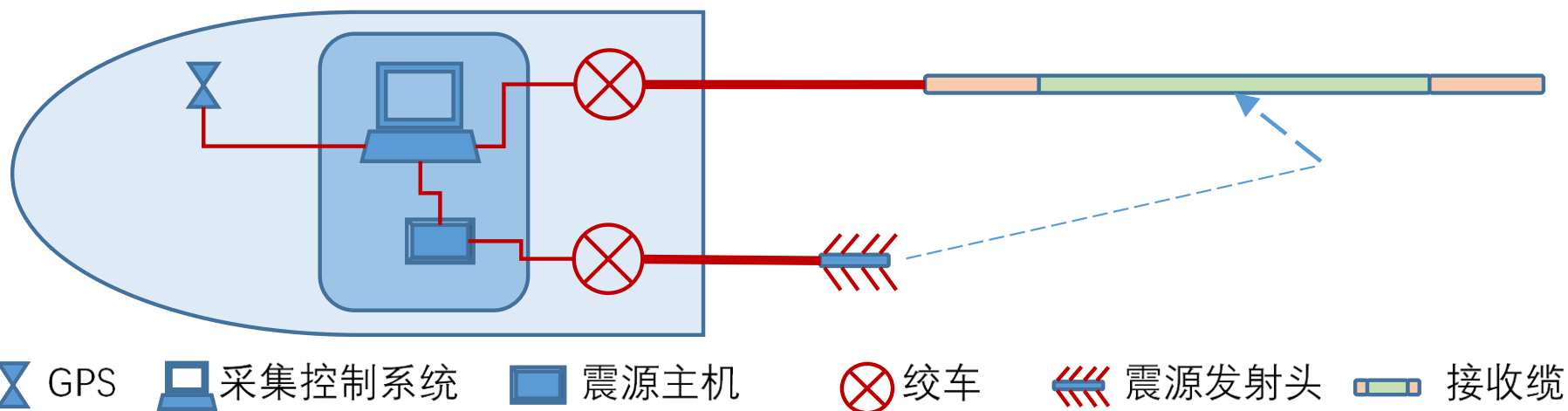
单道地震系统



✓ 分辨率

✓ 穿透性能

海洋高分辨率地震勘探的系统构成



市场定位和产品规划

领域	震源	采集
工程物探 (近海、内河、湖泊)	小能量 ($\leq 5\text{kJ}$)	单道
资源勘探、地质调查 (远海)	大能量 ($> 5\text{kJ}$)	多道

震源产品系列

脉冲电源主机
电磁脉冲换能器
电火花换能器

e-PPS
e-Boomer
e-Sparker



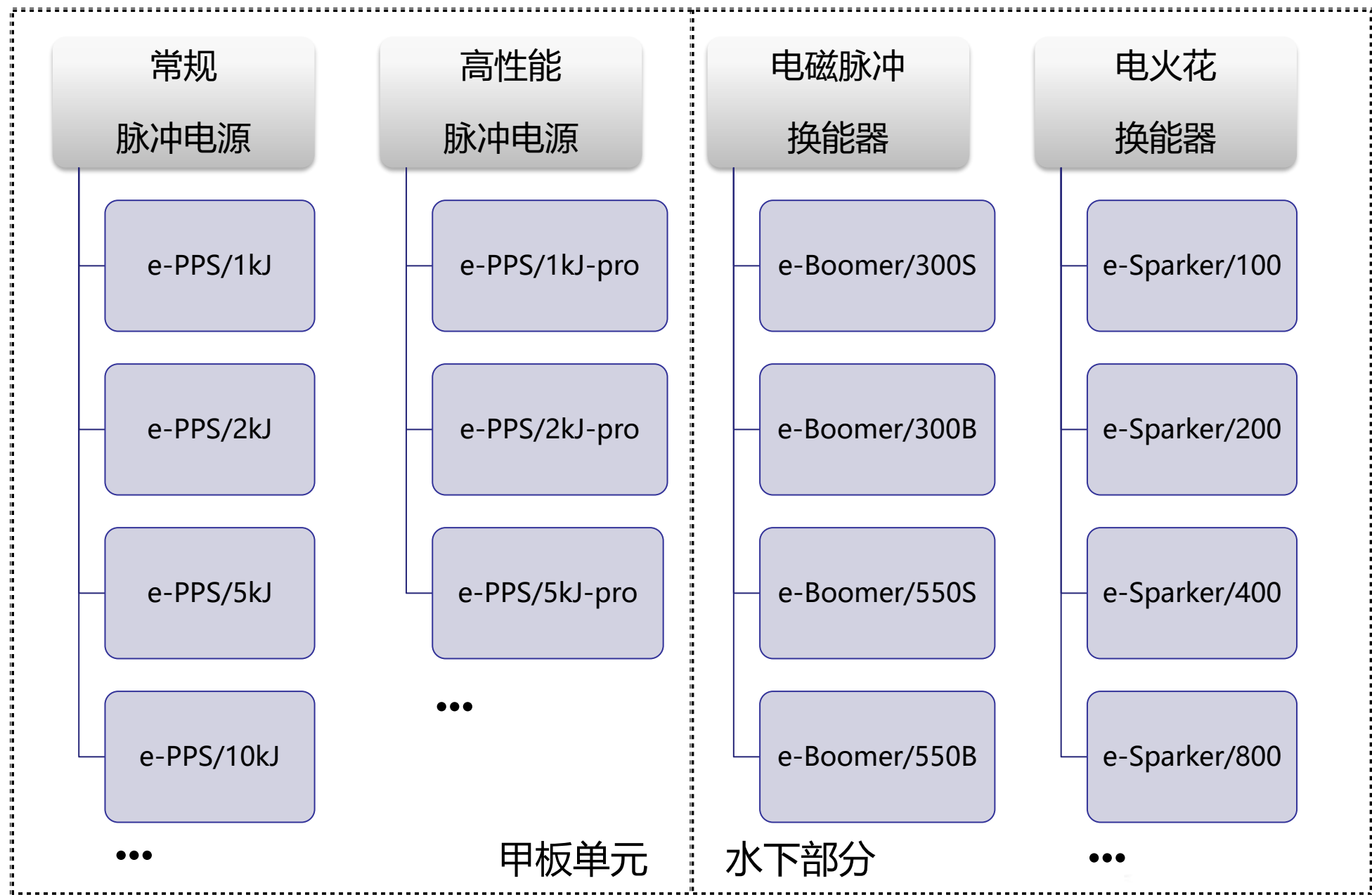
采集产品系列

拖曳式压电缆
数据采集系统(含软件)

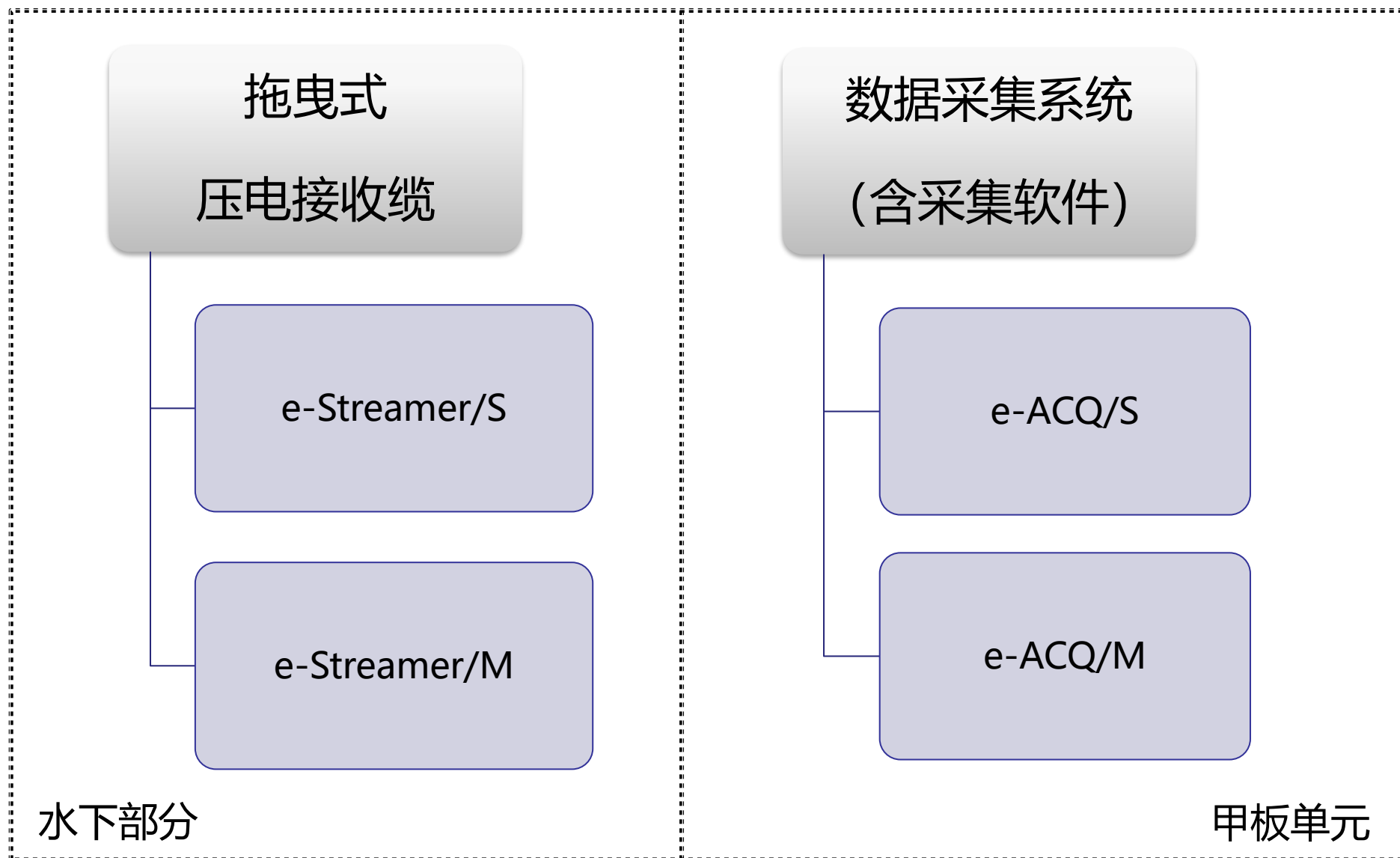
e-Streamer
e-ACQ



震源产品系列



采集产品系列



常规脉冲电源 e-PPS 产品

技术特点：高比能储能，工作电压相对较低($\leq 1.6\text{kV}\&3.2\text{kV}$)，整体电气安全性更好。

型号	输出能量（五档）	储能速率	激发间隔	电气输入
e-PPS/1kJ	200J、400J、600J、800J、1000J	500J/s	3s@1000J	220V/AC 10A
e-PPS/2kJ	400J、800J、1200J、1600J、2000J	1000J/s	4s@2000J	220V/AC 12A
e-PPS/5kJ	1000J、2000J、3000J、4000J、5000J	2000J/s	4s@5000J	220V/AC 20A
e-PPS/10kJ	2000J、4000J、6000J、8000J、10000J	4000J/s	4s@10000J	380V/AC 20A

更大能量可定制！



型号	适配换能器
e-PPS/1kJ	e-Boomer 300S 或 e-Sparker 100
e-PPS/2kJ	e-Boomer 300B 或 e-Sparker 200 e-Boomer 550S
e-PPS/5kJ	e-Boomer 550B 或 e-Sparker 400
e-PPS/10kJ	e-Sparker 800

高性能脉冲电源 e-PPS -pro 产品

技术特点：储能速率高，工作电压相对较低($\leq 1.6\text{kV}$ & 3.2kV)，整体电气安全性更好。

型号	输出能量（五档）	储能速率	激发间隔	电气输入
e-PPS/1kJ-pro	200J、400J、600J、800J、1000J	1000J/s	2s@1000J	220V/AC 10A
e-PPS/2kJ-pro	400J、800J、1200J、1600J、2000J	2000J/s	2s@2000J	220V/AC 20A
e-PPS/5kJ-pro	1000J、2000J、3000J、4000J、5000J	4000J/s	2s@5000J	380V/AC 20A

更大能量可定制！



型号	适配换能器
e-PPS/1kJ-pro	e-Boomer 300S 或 e-Sparker 100
e-PPS/2kJ-pro	e-Boomer 300B 或 e-Sparker 200 e-Boomer 550S
e-PPS/5kJ-pro	e-Boomer 550B 或 e-Sparker 400

电磁脉冲换能器 e-Boomer 产品

技术特点：海水/淡水通用，真正无损耗，波形好，分辨率高。

型号	工作频带/主频	源级	尺寸	重量
e-Boomer 300S	500Hz-2500Hz	207dB@1000J	300mmx300mmx150mm	20kg
e-Boomer 300B		213dB@2000J	300mmx600mmx150mm	40kg
e-Boomer 550S	200Hz-1200Hz	209dB@2000J	800mmx800mmx200mm	50kg
e-Boomer 550B		215dB@4000J	1300mmx800mmx200mm	95kg



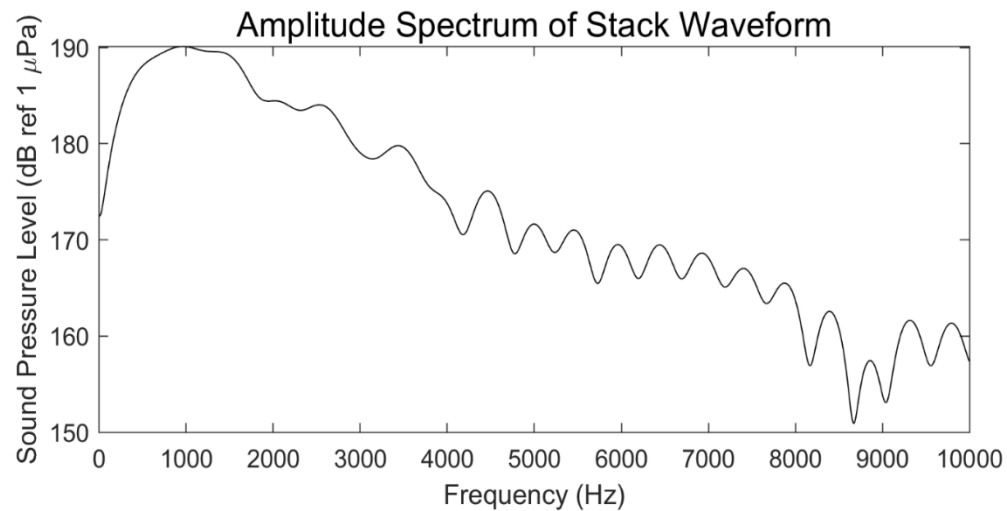
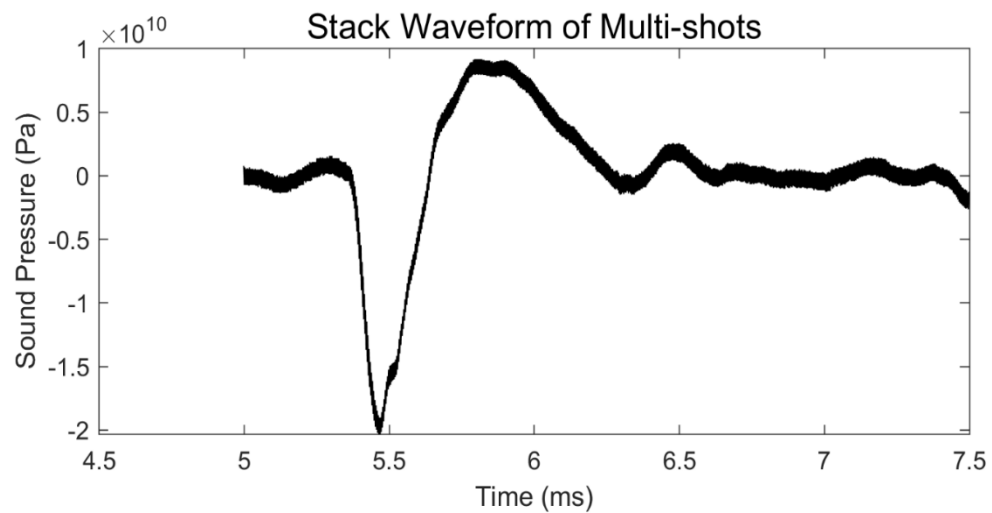
e-Boomer 300S



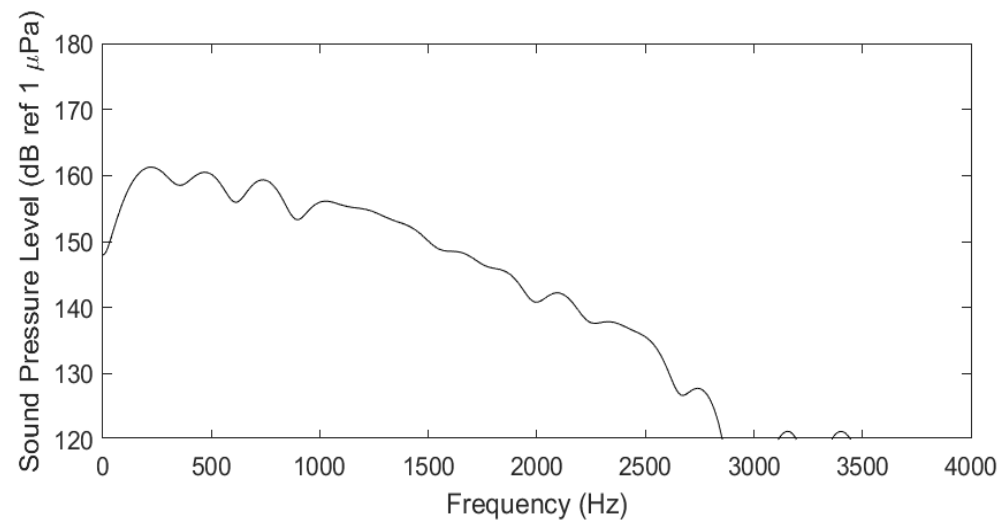
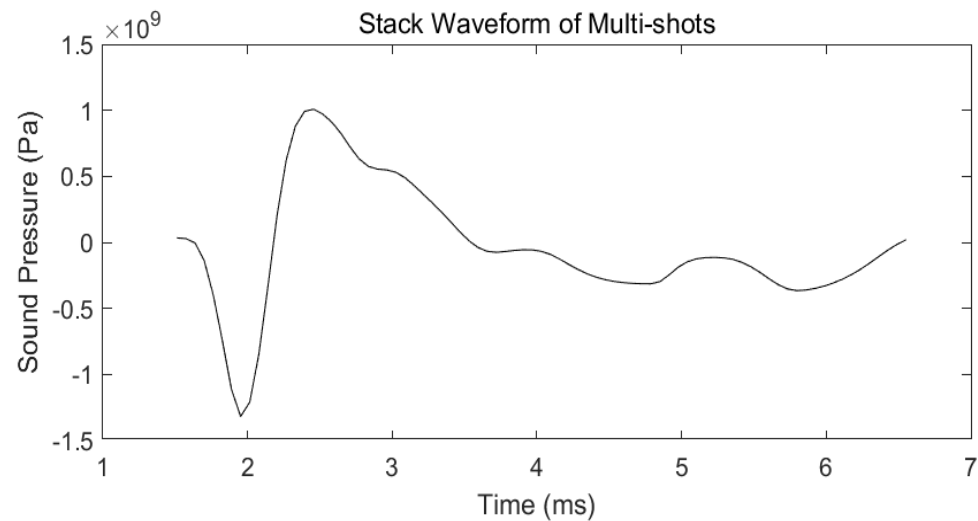
e-Boomer 550B

波形测试

e-Boomer 300S



e-Boomer 550S



电火花换能器 e-Sparker 产品

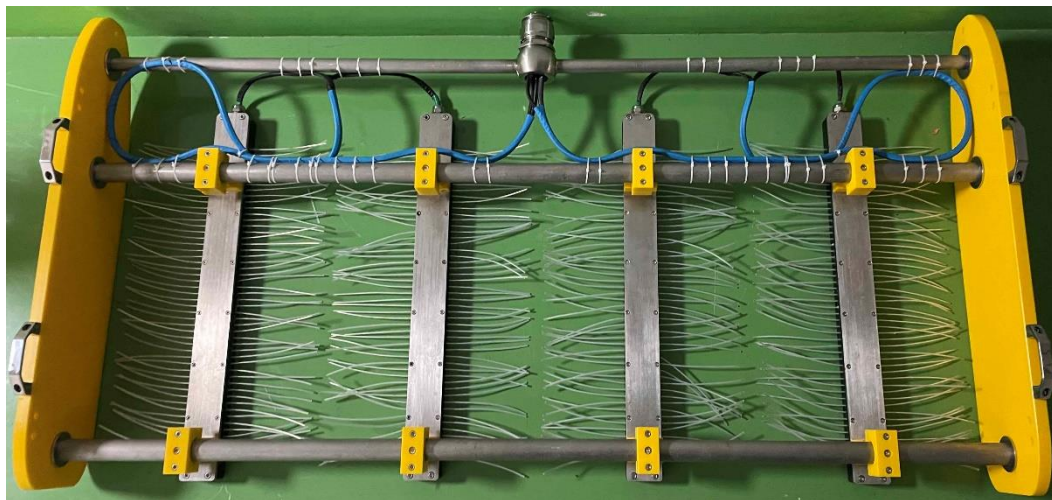
技术特点：适用于海水，源级高、穿透深。

型号	主频	源级	尺寸	重量
e-Sparker 100	200Hz - 1200Hz	215 dB @1000J	400mmx800mmx200mm	20kg
e-Sparker 200	200Hz - 1200Hz	218 dB @2000J	850mmx800mmx200mm	40kg
e-Sparker 400	200Hz - 1200Hz	221 dB @4000J	1650mmx800mmx200mm	60kg
e-Sparker 800	200Hz - 1200Hz	223 dB @8000J	1650mmx800mmx200mm	80kg

更大型号可定制！



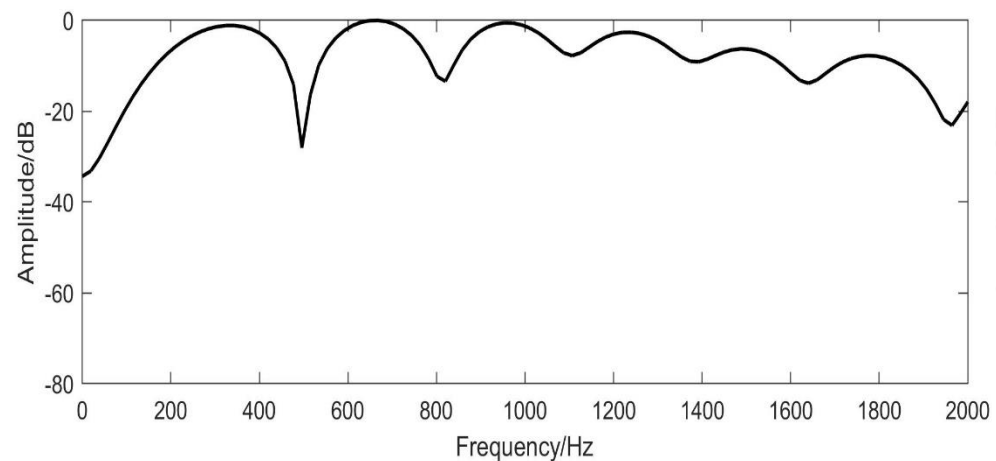
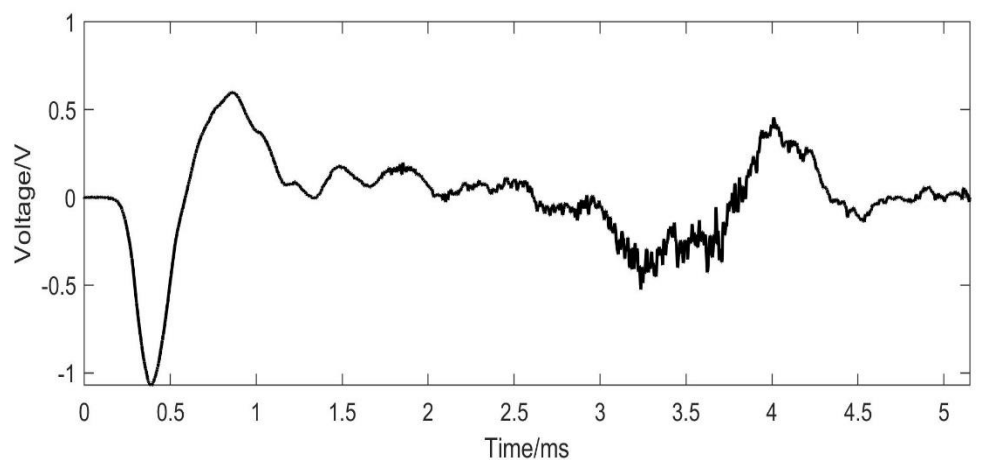
e-Sparker 200



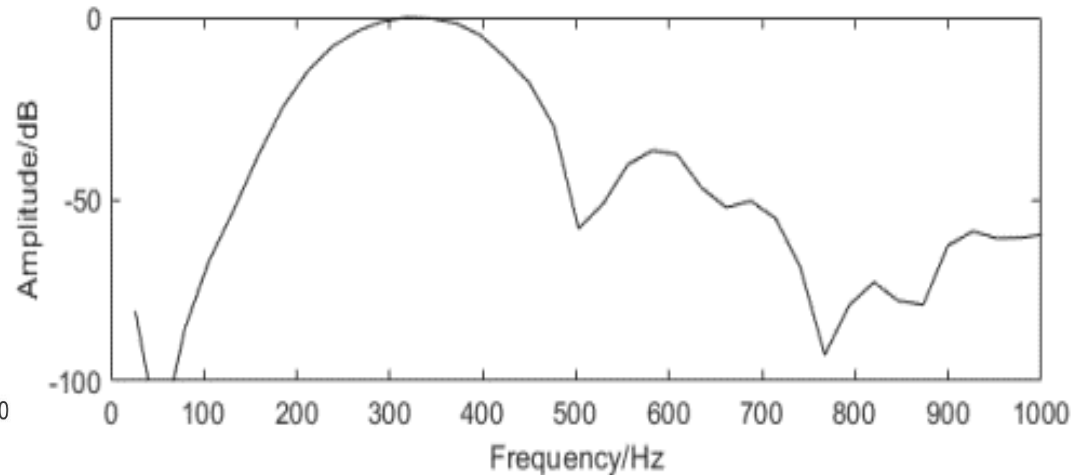
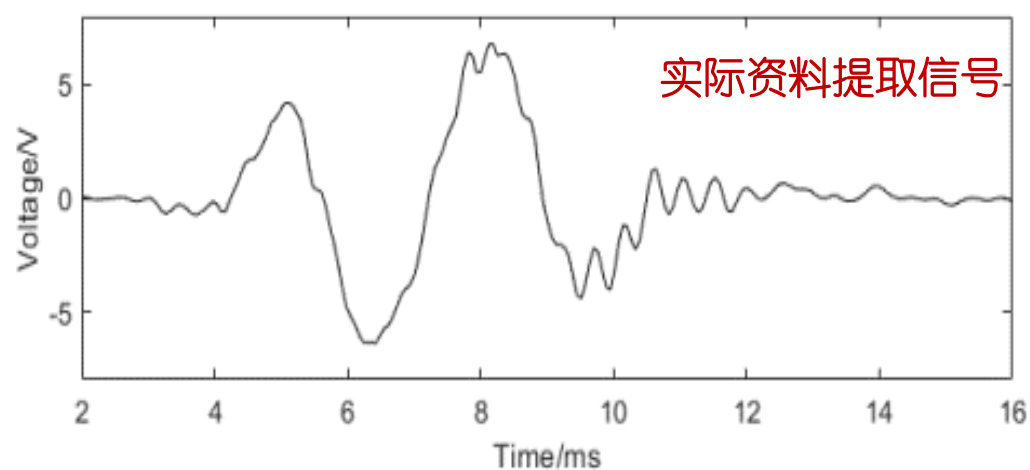
e-Sparker 400

波形测试

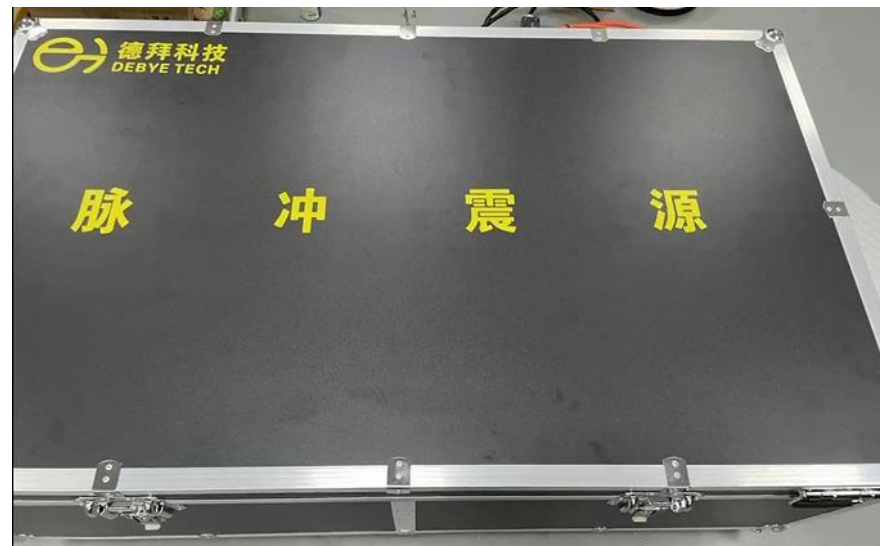
e-Sparker 200



e-Sparker 400



产品案例



安装在L25C无人船上的
e-PPS 1kJ-pro和e-Boomer 300S



e-PPS/1kJ / 1kJ-pro一体化运输箱

产品案例



e-PPS/5kJ (左: 主机箱, 右: 能量箱)



发射缆+电动绞车 (带电池)



e-Sparker 400

压电接收缆 e-Streamer 产品

型号	通道数	基元数/基元间距	带宽	灵敏度
e-Streamer/S8 (24)	1	可根据需求定制	10Hz – 10kHz	-196 dB
e-Streamer/M16	16		10Hz – 10kHz	-196 dB
e-Streamer/M48	48		10Hz – 10kHz	-196 dB



e-Streamer/S24



e-Streamer/M16

(自主设计，委托第三方加工)

数据采集系统e-ACQ 产品

技术特点：采用 B/S（Browser/Server）架构，无需软件捆绑，可网络通信等

型号	通道数	采样精度	最高采样率	增益	动态范围
e-ACQ/S	1 (可扩展4)	24位	≥20kHz	≥30 dB	≥120dB
e-ACQ/M16	16	24位	≥20kHz	≥30 dB	≥120dB
e-ACQ/M48	48	24位	≥20kHz	≥30 dB	≥120dB



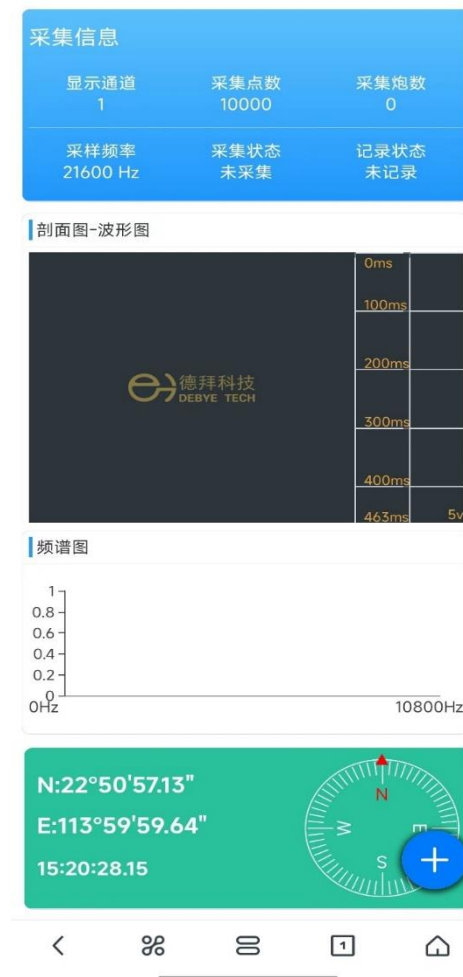
数据采集工作站e-ACQ

采集软件

技术特点：无需安装软件，无需加密狗，多平台访问，界面简洁且易于使用。



PC端界面

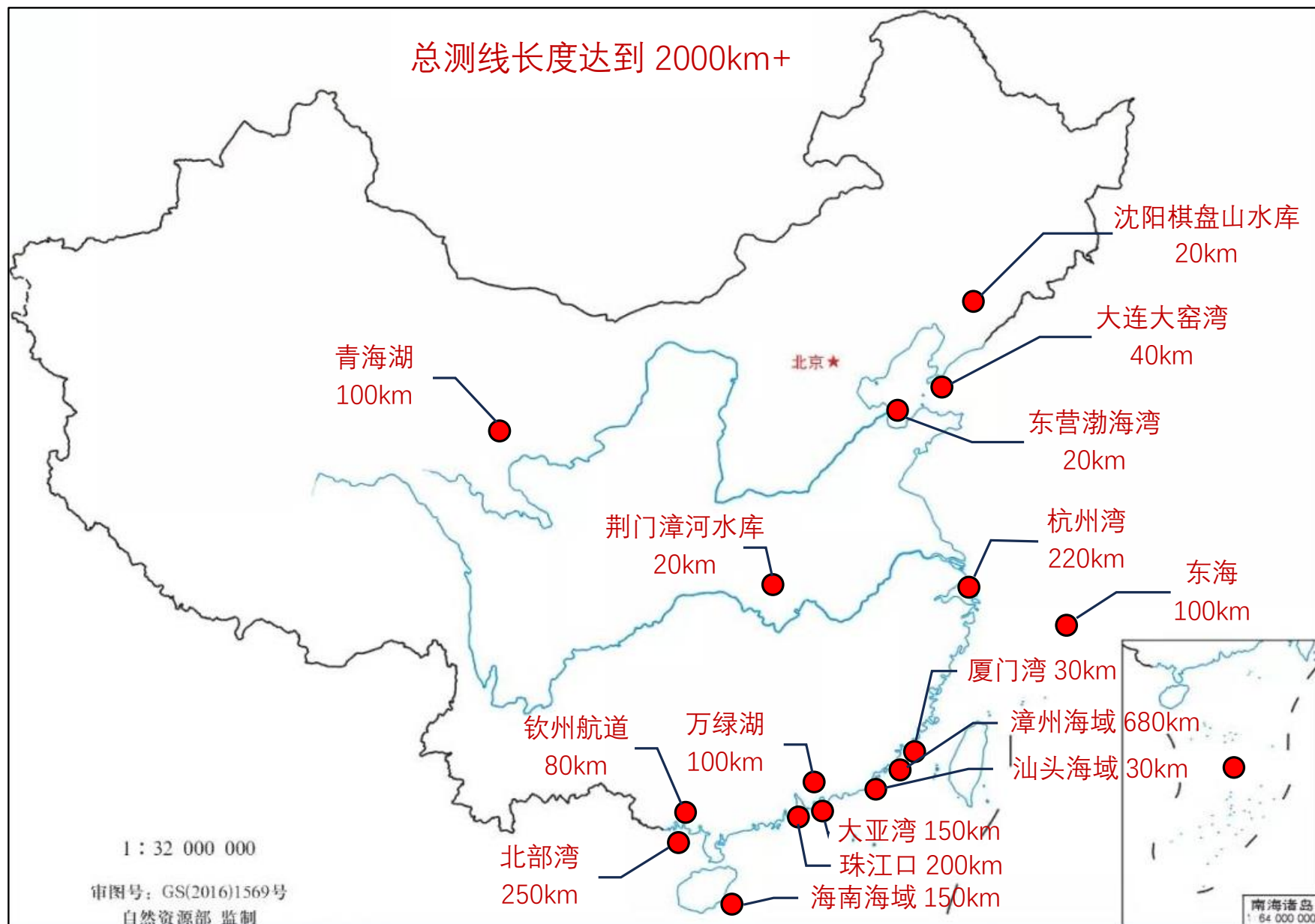


手机端界面

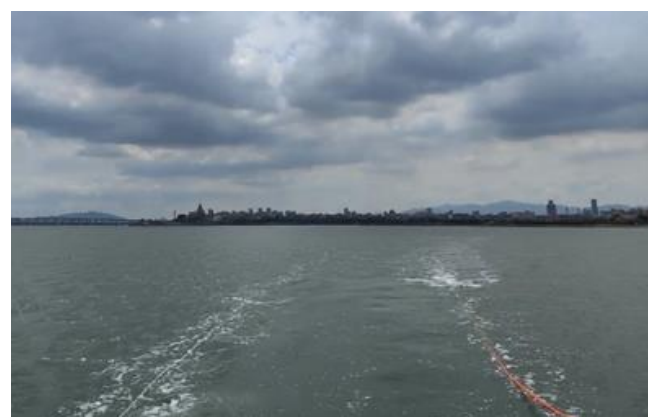
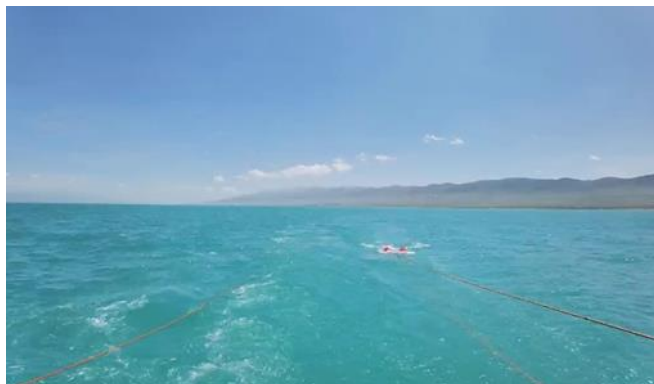
e-PPS 操作界面



2022-2023：遍历海岸赏海景，踏足内陆览湖韵

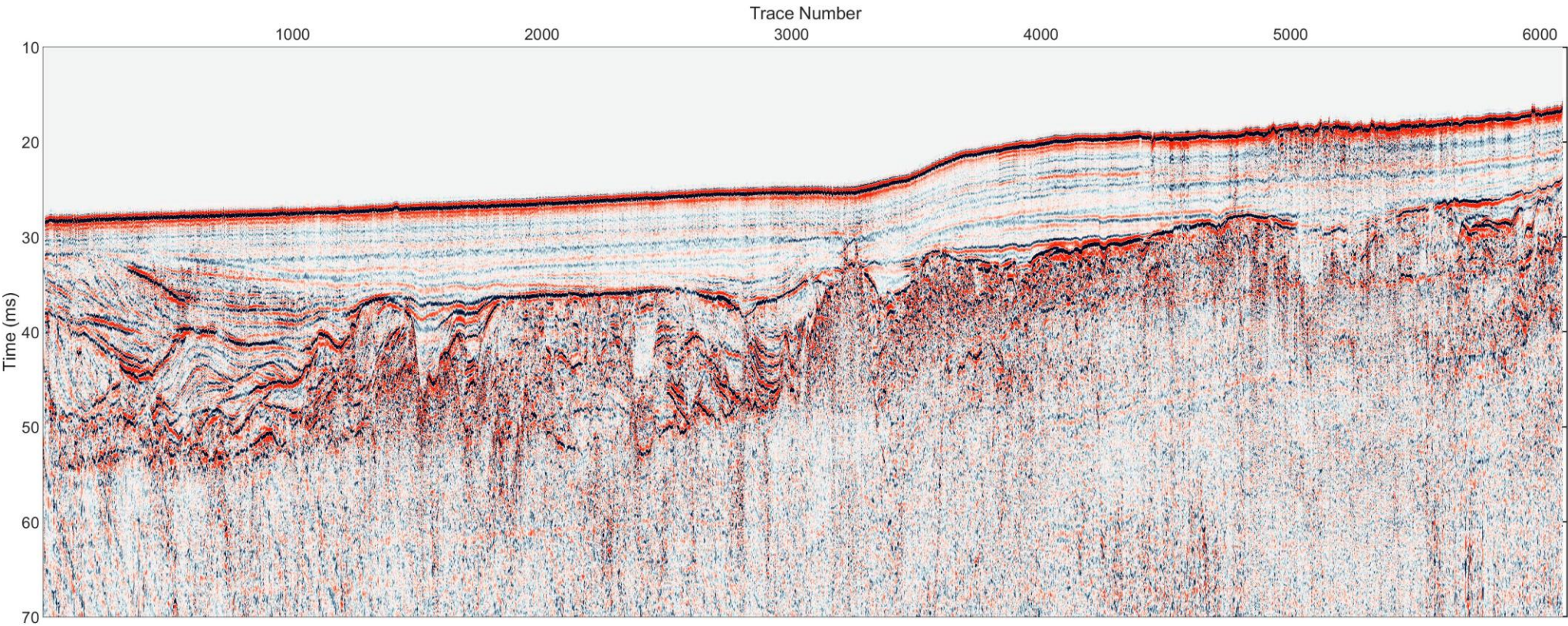


2022-2023案例汇总

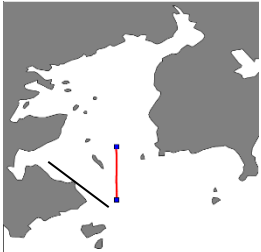


海试/工程应用成果案例

2024年8月

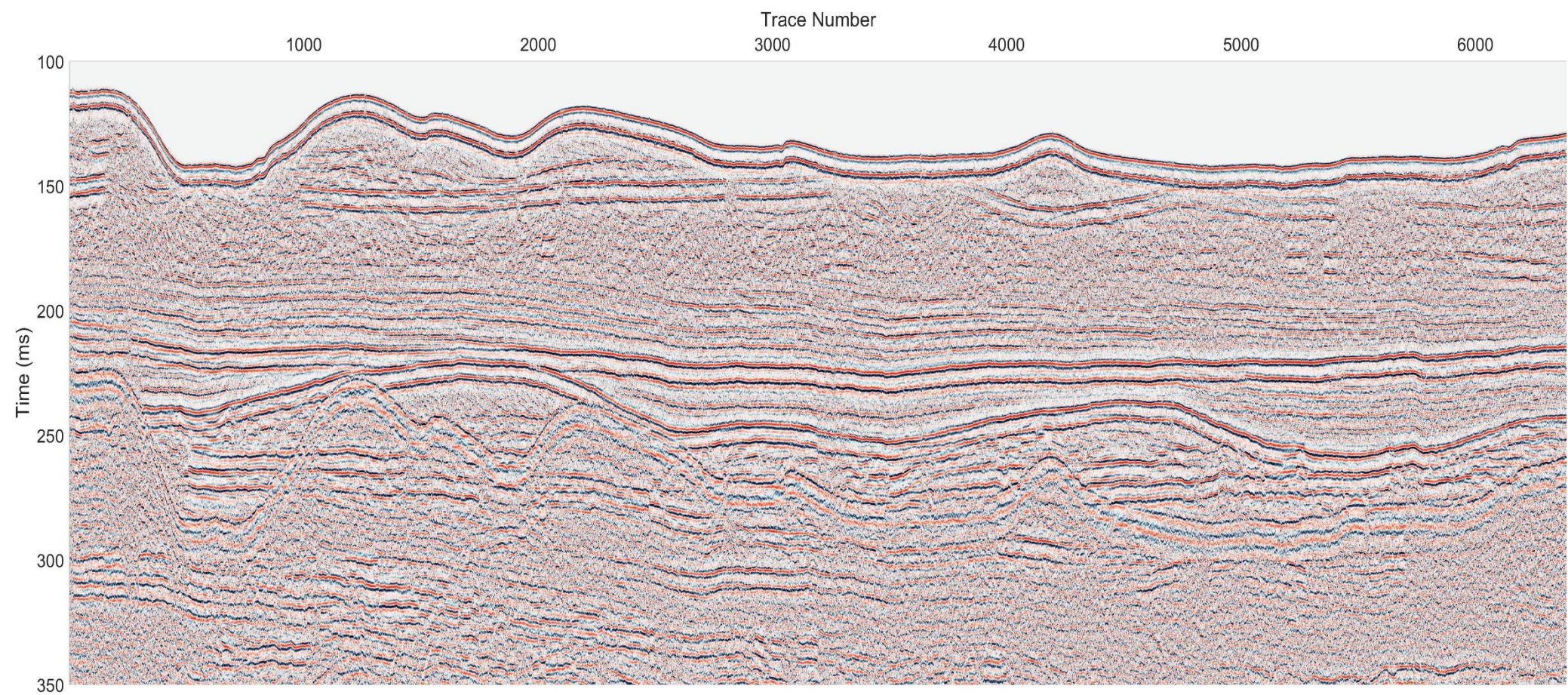


震源型号	激发能量/J	主频/Hz	最高地层分辨率/m
e-PPS 1kJ + e-Boomer 300S	600@1s	1000	0.5
接收缆型号	采集系统	测试海域	底质类型
SYM24E.2	e-ACQ 1.1	大亚湾	黏土质粉砂、粉砂质黏土

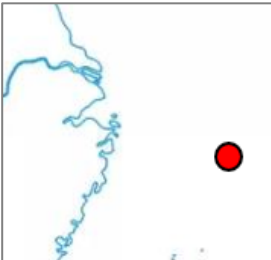


海试/工程应用成果案例

2023年12月

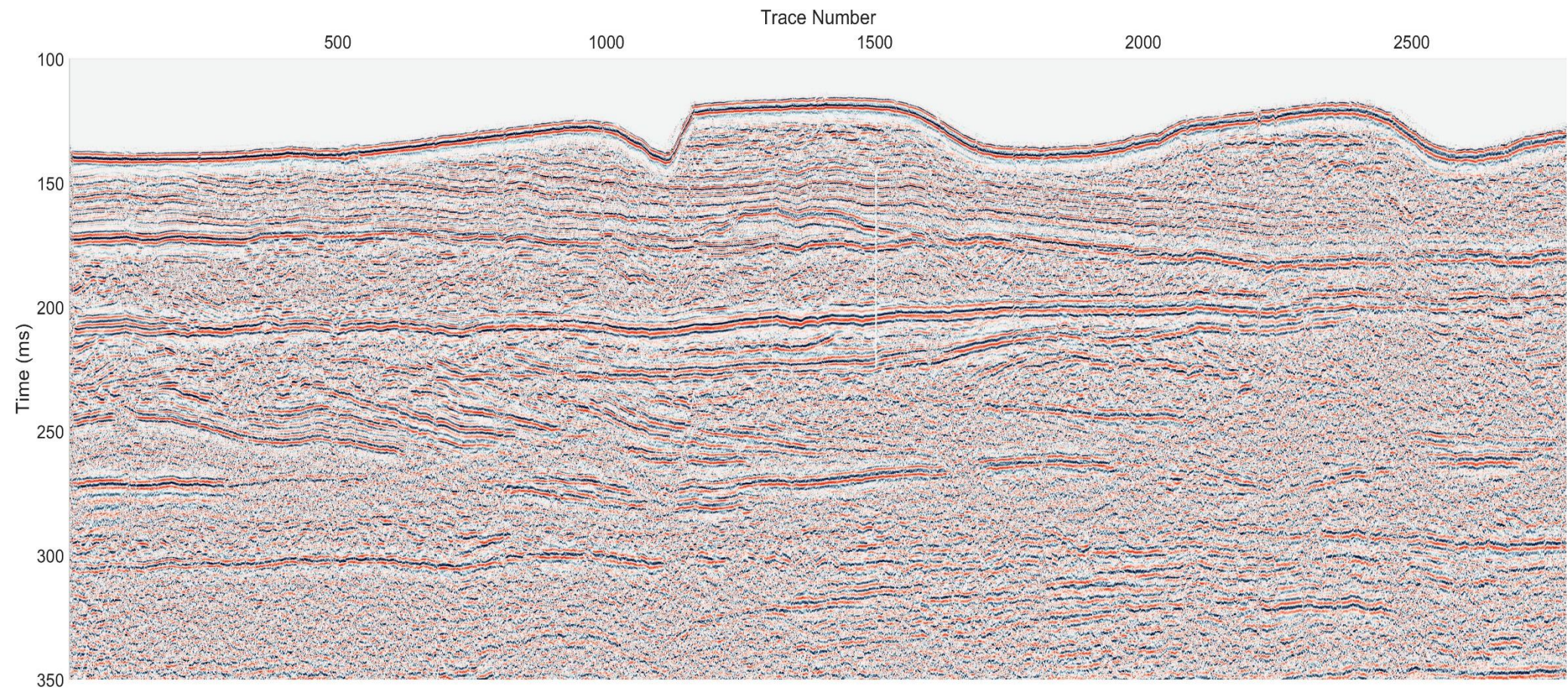


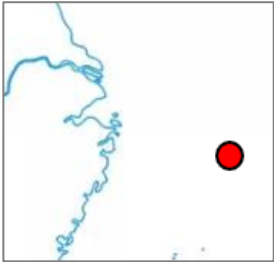
震源型号	激发能量/J	主频/Hz	最高地层分辨率/m
e-PPS 5kJ + e-Sparker 400	3000@3.5s	350	1
接收缆型号	采集系统	测试海域	底质类型
SIG 16.8.5	DELPH Seis. Acq. 4.0	东海	/



海试/工程应用成果案例

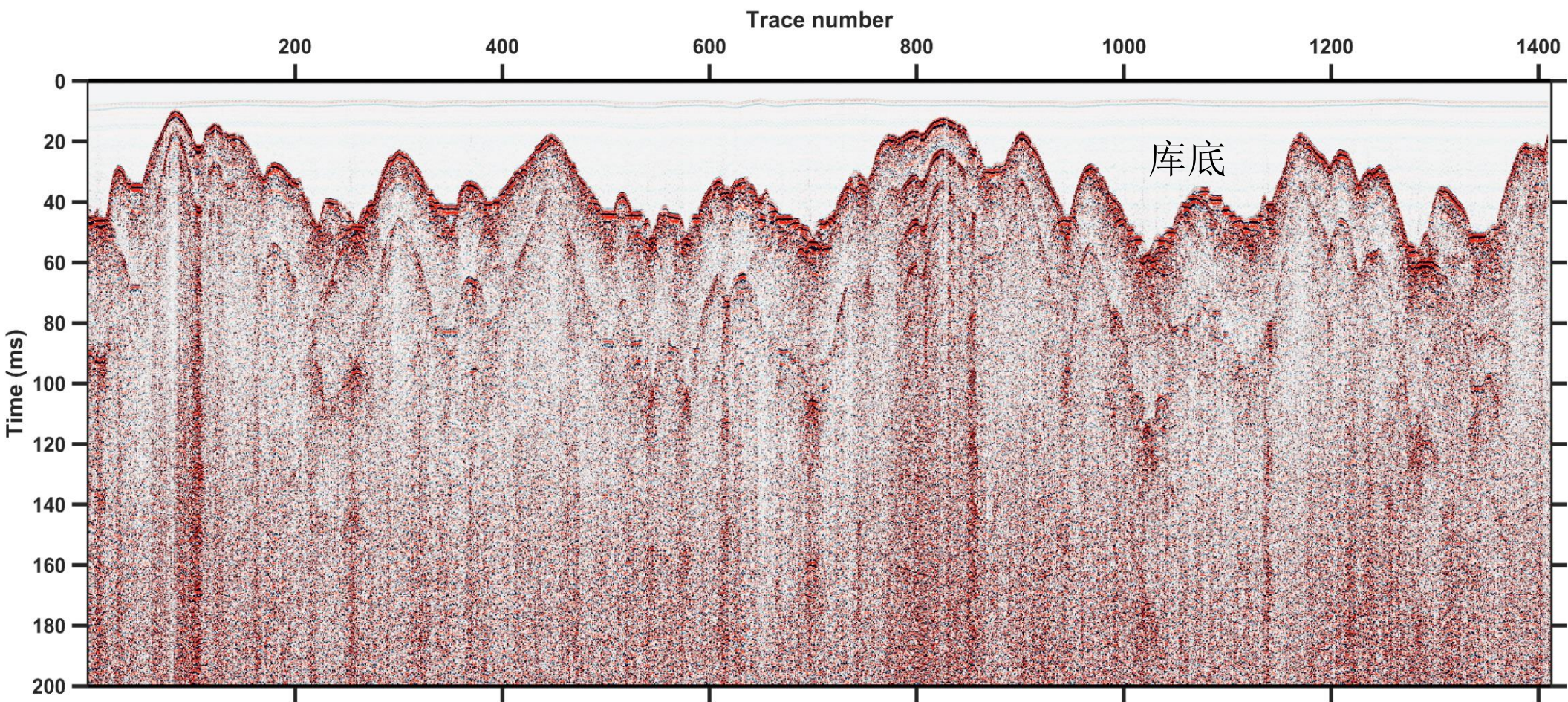
2023年12月



震源型号	激发能量/J	主频/Hz	最高地层分辨率/m	
e-PPS 5kJ + e-Sparker 400	2000@3.5s	350	1	
接收缆型号	采集系统	测试海域	底质类型	
SIG 16.8.5	DELPH Seis. Acq. 4.0	东海	/	

海试/工程应用成果案例

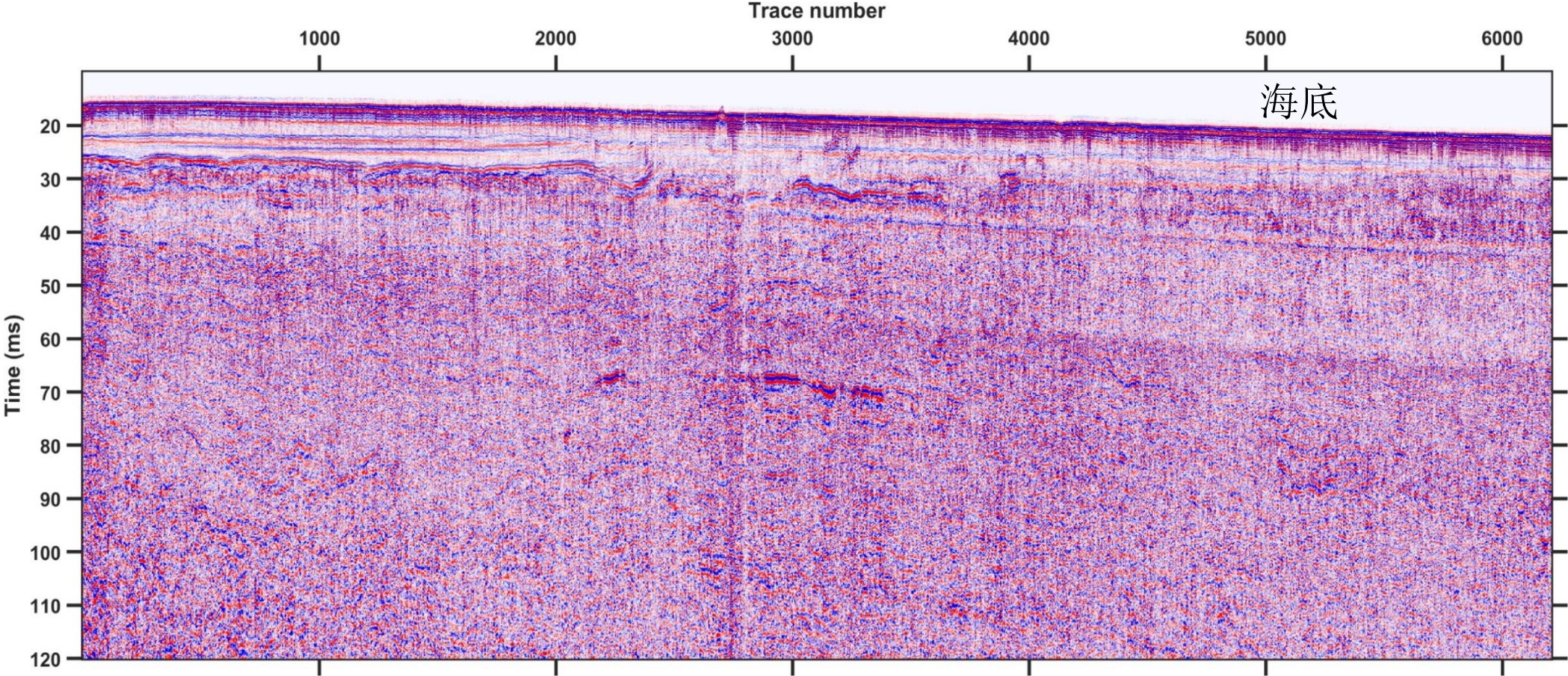
2023年10月



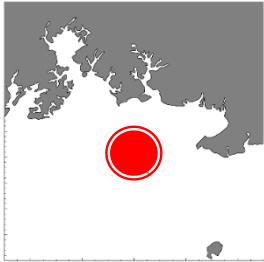
震源型号	激发能量/J	主频/Hz	最高地层分辨率/m	
e-PPS 2kJ-proS+e-Boomer 550S	1600@1.6s	500	1	
接收缆型号	采集系统	测试海域	底质类型	
SIG 16.8.5	DELPH Seis. Acq. 4.0	荆门漳河水库	固结土壤、碎石	

海试/工程应用成果案例

2023年06月

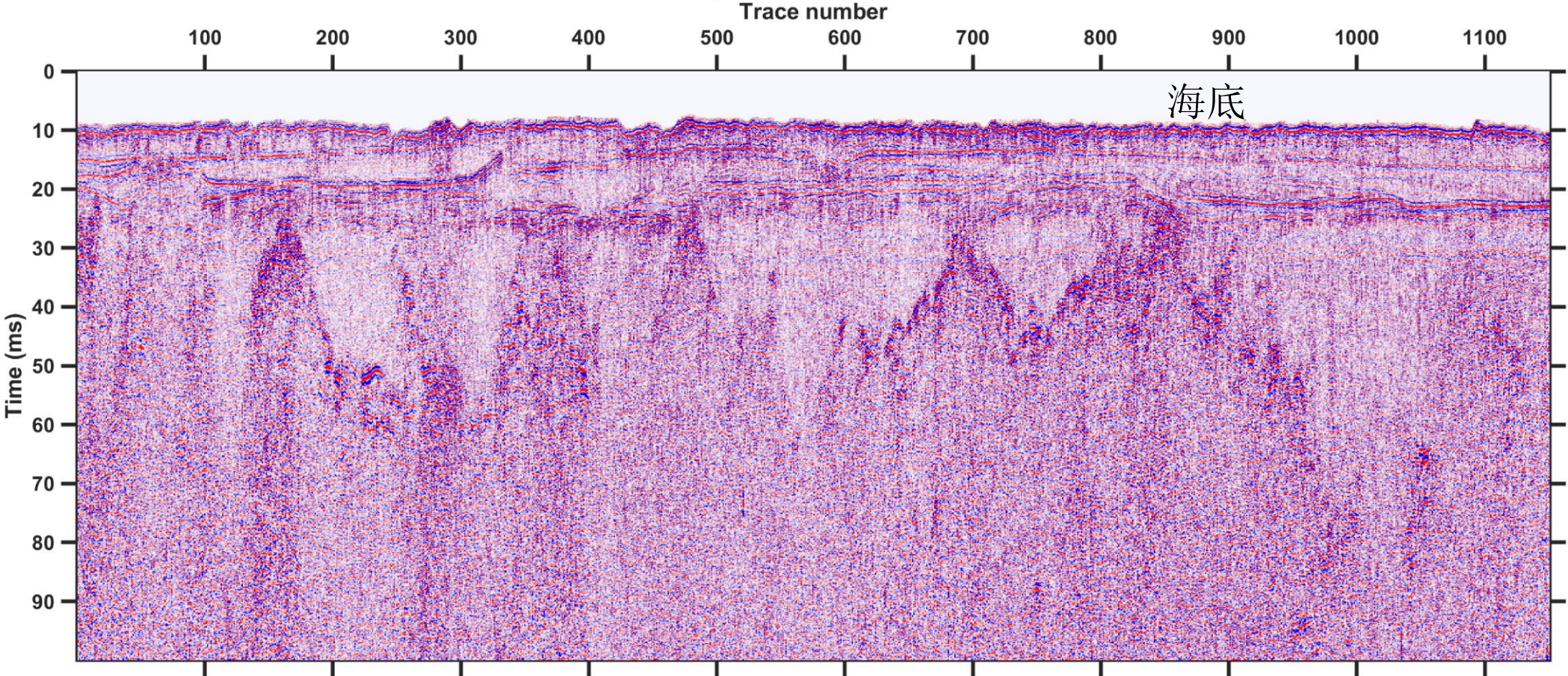


震源型号	激发能量/J	主频/Hz	最高地层分辨率/m
e-PPS 2kJ-proB+e-Boomer 300B	1200@1s	1000	0.5
接收缆型号	采集系统	测试海域	底质类型
SIG 16.8.5	DELPH Seis. Acq. 4.0	北部湾	/

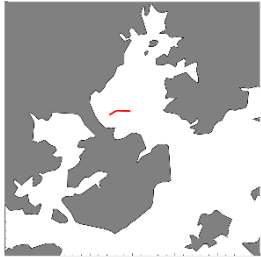


海试/工程应用成果案例

2023年04月

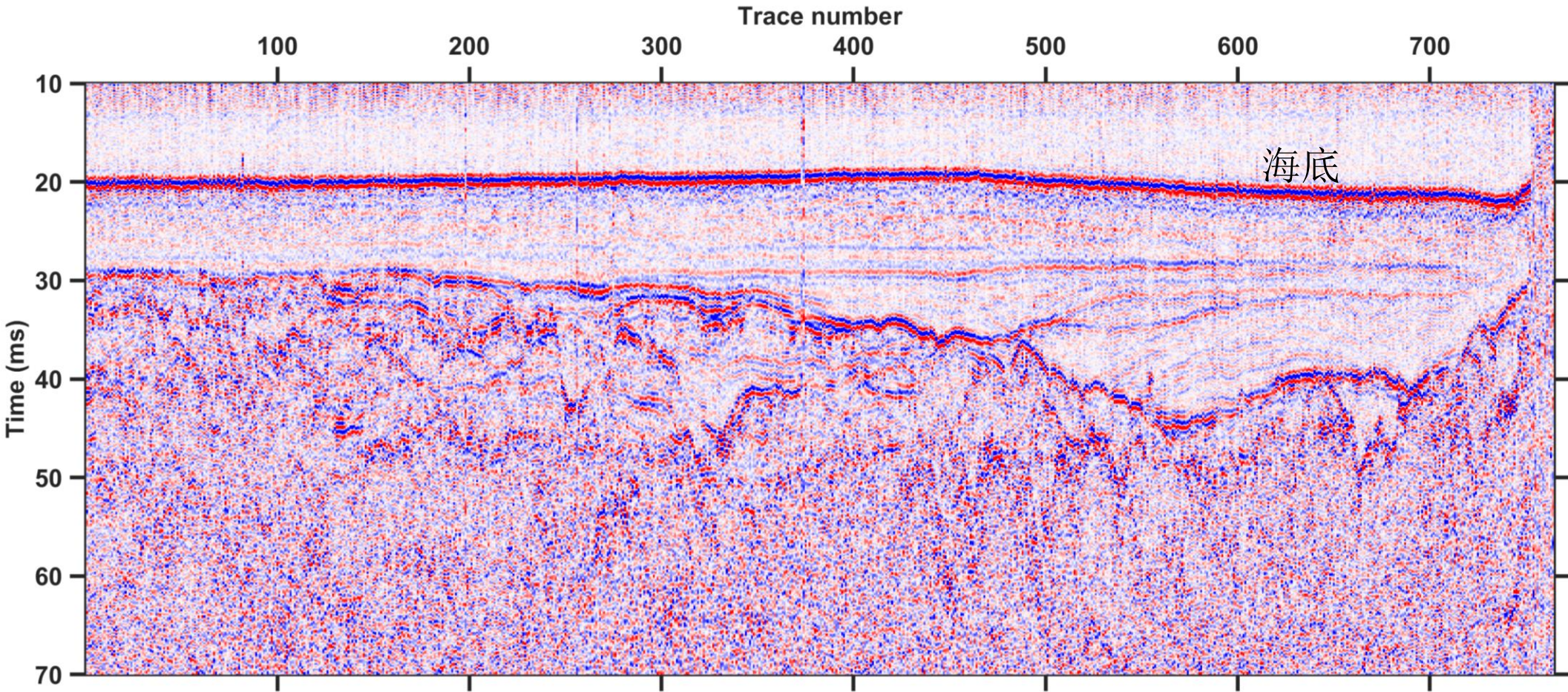


震源型号	激发能量/J	主频/Hz	最高地层分辨率/m
e-PPS 1kJ-pro+e-Boomer 300S	600@1s	1000	0.5
接收缆型号	采集系统	测试海域	底质类型
SIG 16.8.5	DELPH Seis. Acq. 4.0	大亚湾	黏土质粉砂、粉砂质黏土



海试/工程应用成果案例

2021年11月



震源型号	激发能量/J	主频/Hz	最高地层分辨率/m
e-PPS 1kJ+e-Boomer 300S	200~1000@3s	1000	0.5
接收缆型号	采集系统	测试海域	底质类型
SIG 16.8.5	DELPH Seis. Acq. 4.0	大亚湾	黏土质粉砂、粉砂质黏土



联系方式:

13588494145(黄逸凡 博士)



13235920501(郑江龙 博士)



15165272258 (李林伟 博士)



地址：深圳市南山区桃源街道塘长路**2235**号田寮工业 **A** 区**9**栋**315**