

# 第十六届中国国际地球电磁学术研讨会

## 第二号通知

研讨会自上世纪80年代至今已成功举办十五届，会议的规模逐届增大，主题专题不断增加，学科交叉的深度和广度不断加强，积极推动了地球电磁学的发展和进步。经过多年来地球电磁学界同仁的共同努力，中国国际地球电磁学术研讨会已经成为国内、外同行交流新技术、展示新成果、沟通新经验、加强新合作的高端平台。

第一号通知发出后，受到了国内、外地球电磁学界同行的广泛关注。根据征求到的多方意见，结合实际情况，现发布第十六届中国国际地球电磁学术研讨会第二号通知，敬请关注会议时间和地点、注册时间和方式、专题设置、摘要提交时间和格式、会议网站和联系方式等；本届会议期间还将进行中国地球物理学会地球电磁专业委员会的改选，热忱欢迎国内、外地球电磁学及相关学科的专家和青年科技人员参加。

### 一、会议机构

#### 学术委员会

**名誉主席：**何继善 林君 陈晓非

**主 席：**赵国泽

**常务副主席：**魏文博、王绪本、黄清华、何展翔、殷长春、陈小斌

**副 主 席：**白登海、陈小斌、陈本池、底青云、何展翔、胡祥云、胡文宝、黄清华、嵇艳鞠、李予国、林品荣、柳建新、吕庆田、刘青松、汤吉、汤井田、王绪本、魏文博、吴小平、熊彬、徐义贤、殷长春、严良俊、岳建华、于晟、杨迪琨

**成员（按姓氏笔画排列）：**于晟、于鹏、王绪本、王多君、邓居智、叶高峰、申旭辉、付志红、白登海、任政勇、任恒鑫、刘国庆、刘雪军、刘青松、刘树才、汤井田、汤吉、孙卫斌、孙怀凤、严良俊、李予国、李帝铨、李桐林、李貅、师学明、肖占山、肖立志、吴小平、何兰芳、何展翔、余刚、余年、宋喜林、沈金松、张全胜、陈小斌、陈本池、陈凯、陈斌、陈儒军、杨迪琨、杨长福、杨波、许传建、林玉峰、林品荣、林婷婷、岳建华、金胜、底青云、赵国泽、胡文宝、胡祥云、胡祖志、柳建新、徐义贤、徐文耀、殷长春、翁爱华、高永新、郭振威、黄清华、韩鹏、韩永奇、嵇艳鞠、程久龙、唐新功、雷达、詹艳、曹辉、蔡红柱、蔡建超、谭捍东、熊彬、潘克家、薛国强、戴前伟、戴世坤。

## 组织委员会

**主 席：**陈晓非、刘青松

**执行主席：**何展翔、汤吉、杨迪琨

**副 主 席：**韩 鹏、林玉峰、任恒鑫

**秘 书：**王红梅、胡开颜、刘恋、郑旭桢

**成 员：**陈泓燕、陈莹、陈忠昌、程铭、邓永永、方长江、冯绍庭、高妍、侯卫生、胡祖志、胡莹、黄惠婧、蒋奇云、李波、李长城、李明波、刘涛、刘雪军、龙晓怡、罗强、罗贤虎、林志清、陶涛、王冬、王科、王蕤、王涛、熊治涛、严晨、杨小强、么永超、喻国、袁泉、曾铃、张衡、赵云生、周岩、俎强

## 会议举办单位

**主办单位：**中国地球物理学会地球电磁专业委员会

**承办单位：**南方科技大学

广东省地球物理高精度成像技术重点实验室

深圳市深远海油气勘探技术重点实验室

东方物探-南科大地球物理探测前沿技术研究中心

南方科技大学深地深海探测技术研究中心

南方科技大学考古技术创新研究中心

**协办单位：**广东省地球物理学会

香港中文大学（深圳）

中山大学

广州海洋地质调查局

广东省地球物理探矿大队

深圳赛盈地脉技术有限公司

三合（广州）探测技术有限公司

## 二、研讨会时间与地点

1、时间：2023年8月17日~20日（8月17号报到，报到时间：9:00—21:00）

2、地点：广东省深圳市南山区桃源街道学苑大道1088号 南方科技大学会议中心

## 三、研讨会主题、专题及召集人

本次学术会议主旨为高新技术引领新时代地球电磁学创新，设置以下三大主题：（一）地球电磁学新理论、新方法新技术进展，（二）电磁勘探在资源、工程、环境与灾害等领域的应用，（三）深地深空深海先进电磁探测技术、探测装备及应用新进展。

### 主题（一）：地球电磁学新理论、新方法技术进展

#### 1、地球电磁学新理论、新方法技术

胡祥云, xyhu@cug.edu.cn（中国地质大学（武汉））

程久龙, JLCheng@126.com（中国矿业大学（北京））

谭捍东, thd@cugb.edu.cn（中国地质大学（北京））

杨迪琨, yangdk@sustech.edu.cn（南方科技大学）

#### 2、地球电磁场正反演和成像

殷长春, yinchangchun@jlu.edu.cn（吉林大学）

刘树才, liushucui@cumt.edu.cn（中国矿业大学）

邓居智, jzhdeng@ecit.edu.cn（东华理工大学）

李建慧, ljhiicumt@126.com（中国地质大学（武汉））

#### 3、地球介质的电、磁性质研究与应用

王多君, duojunwang@gucas.ac.cn（中国科学院大学）

林婷婷, ttlin@jlu.edu.cn（吉林大学）

蔡建超, caijc@cug.edu.cn（中国地质大学（武汉））

肖占山, lh\_xiaozs@cnpc.com.cn（中国石油集团测井有限公司）

#### 4、地震电磁学与多物理场耦合

黄清华, huangq@pku.edu.cn（北京大学）

汤吉, tangji@ies.ac.cn（中国地震局地质研究所）

任恒鑫, renhx@sustech.edu.cn（南方科技大学）

高永新, gaoyx@hfut.edu.cn（合肥工业大学）

### 主题（二）：电磁勘探在资源、工程、环境与灾害等领域的应用

#### 5、常规与非常规油气和新能源探测

严良俊, yljemlab@163.com（长江大学）

沈金松, shenjinsong@cup.edu.cn（中国石油大学（北京））

李帝铨, lidiquan@csu.edu.cn（中南大学）

胡祖志, huzuzhi@cnpc.com.cn（中国石油天然气集团公司）

## 6、固体矿产电磁勘探

薛国强, ppxueguoqiang@163.com (中国科学院地质与地球物理研究所)

林品荣, linpinrong@igge.cn (中国地质科学院物化探研究所)

李桐林, litl@jlu.edu.cn (吉林大学)

何兰芳, hlf@mail.iggcas.ac.cn (中科院地质与地球物理研究所)

## 7、水文、工程、环境电磁法勘察

熊 彬, xiongbn@glite.edu.cn (桂林理工大学)

翁爱华, wengah@jlu.edu.cn (吉林大学)

曹 辉, caoh@cdut.edu.cn (成都理工大学)

孙怀凤, sunhuafeng@email.sdu.edu.cn (山东大学)

## 8、地震等自然灾害电磁异常观测研究

张学民, zhangxm96@126.com (中国地震局地震预测研究所)

詹 艳, zhanyan@ies.ac.cn (中国地震局地质研究所)

雷 达, leida@mail.iggcas.ac.cn (中国科学院地质与地球物理研究所)

韩 鹏, hanp@sustech.edu.cn (南方科技大学)

## 9、电磁法在国家重大战略和关键工程中的应用

徐义贤, xyxian@zju.edu.cn (浙江大学)

于 鹏, yupeng@tongji.edu.cn (同济大学)

唐新功, tangxingong@163.com (长江大学)

叶高峰, ygf@cugb.edu.cn (中国地质大学(北京))

## 主题(三): 深地深空先进探测技术、探测装备及应用新进展

### 10、地球内部电性结构探测与动力学研究

金 胜, jinsheng@cugb.edu.cn (中国地质大学(北京))

陈小斌, cxb@pku.edu.cn (应急管理部自然灾害防治研究院)

余 年, yunian@126.com (重庆大学)

杨 波, bo.yang@zju.edu.cn (浙江大学)

### 11、海洋电磁探测与应用

李予国, yuguo@ouc.edu.cn (中国海洋大学)

孙卫斌, sunweibin@cnpc.com.cn (中国石油东方地球物理公司)

郭振威, guozhenwei@csu.edu.cn (中南大学)

陈 凯，ck@cugb.edu.cn（中国地质大学（北京））

## 12、深空与行星电磁场探测与研究

申旭辉，shenxh@seis.ac.cn（应急管理部自然灾害防治研究院）

杜爱民，amdu@mail.iggcas.ac.cn（中国科学院地质与地球物理研究所）

任政勇，renzhengyong@csu.edu.cn（中南大学）

林玉峰，linyef@sustech.edu.cn（南方科技大学）

## 13、新一代电磁装备、技术研发与应用

嵇艳鞠，jiyj@jlu.edu.cn（吉林大学）

余 平，gmgisyuping@qq.com（广州海洋地震调查局）

付志红，fuzhihong@cqu.edu.cn（重庆大学）

陈儒军，chrujun12358@gmail.com（中南大学）

## 14、人工智能在地球电磁学中的应用

吴小平，wxp@ustc.edu.cn（中国科学技术大学）

戚志鹏，yuejh@cumt.edu.cn（长安大学）

蔡红柱，caihz@cug.edu.cn（中国地质大学（武汉））

李静和，lijinghe7513@163.com（桂林理工大学）

### 会议主题专题指导组：

赵国泽、魏文博、胡文宝、底青云、岳建华、王绪本、白登海、李 貅、柳建新、

汤井田、何展翔

## 四、论文摘要征稿事项

1、会议录用的论文摘要将收录到《第十六届中国国际地球电磁学术讨论会论文集》，并以 U 盘的形式发放给与会人员。需要保密不参与收录的论文摘要请在投稿时注明。

2、国内论文要求提供中、英文两种版本（本次会议采用短摘要格式，每篇请勿超过2页，具体格式请参照会议网站摘要模板）；国外论文可只提供英文版本，优秀的国外学生投稿可提供不超过每人5000元人民币的旅行资助。

3、投稿时备注：姓名、单位、联系方式、所投专题、口头或张贴、是否学生、是否参与收录。

4、为鼓励学生提交具有创新性的高水平论文，会议设置优秀学生论文奖，口头报告与张贴报告将分别评奖。中国地球物理学会地球电磁专业委员会拟在会议上对获奖学生予以奖励。

5、组委会投稿邮箱：cigew2023@sustech.edu.cn。邮件主题格式“CIGEW2023-专题编号-单位”，

论文文件名格式：CIGEW2023-专题编号-题目。

6、截稿日期：2023年5月31日。

## 五、会议安排

### 1、会议费用

本次会议会务费分正式代表和学生代表2个收费标准，同时实施提前缴费优惠措施。

5月31日前缴费：正式代表：1800元/人，学生代表：900元/人（凭在校学生证）。

6月1日后汇款缴费或现场缴费：正式代表：2000元/人，学生代表：1000元/人（凭在校学生证）。

缴费方式：银行汇款（注明“深圳电磁会”，否则无法确认付款），账号信息如下：

帐户：中国地球物理学会

帐号：0200 0076 0901 4454 432

开户行：工行北京紫竹院支行

如需开具发票，请将抬头、税号、普票或专票等信息发送至学会财务邮箱dqwlcw@163.com。如需开具增值税专用发票，还应提供地址、电话、开户行及账号信息。

### 2、网上注册

参会代表请务必在会议官方网站 [www.cigew2023.com](http://www.cigew2023.com) 上完成注册，同时注明缴费情况。请尽量提前注册以便统计参会人数、制作会议牌和通讯录。

### 3、日程安排

本次会议正式议程为8月18至20日。为促进学术交流，会议拟在正式议程前后安排会前会、会后、短期课程、仪器展示、野外考察等丰富多彩的学术活动。详情请关注三号通知。

### 4、食宿安排

食宿费用自理，餐食由会议安排，请参会人员提前自行预订酒店。8月为旅游旺季，酒店房间紧张，请务必提前预定。以下为本次会议协议价酒店及房型。

**住宿酒店1：**维也纳好眠国际酒店（塘朗地铁站店）（离学校一号门约1350m）

- 1) 胜景大床438元/天，含早
- 2) 胜景双床438元/天，含早
- 3) 逸景大床418元/天，含早
- 4) 逸景双床418元/天，含早

5) 其他房型请查看网站

**住宿酒店2:** 维也纳3好酒店（学苑店）（离学校一号门约650m）

- 1) 大床房358元/天，含早
- 2) 标准间348元/天，含早
- 3) 豪华双人间374元/天，含早
- 4) 其他房型请查看网站

**住宿酒店3:** 深铁塘朗君璞酒店（离学校一号门约650m）

- 1) 普通大床房600元/天，单早
- 2) 普通双床房650元/天，双早
- 3) 其他房型请查看网站

**住宿酒店4:** 雅园塘朗酒店（深圳北站店）（离学校一号门最近，约600m，协议价预订请联系13618674516）

- 1) 迷你房（单人，无窗）230元/天，含早
- 2) 精致房（单人，无窗）258元/天，含早
- 3) 豪华房（单人或双人，有窗）285元/天，含早
- 4) 商务房（单人或双人，有窗）313元/天，含早
- 5) 套房（单人大床，有窗）389元/天，含早
- 6) 其他房型请查看网站

**住宿酒店5:** 铂斯登行政公寓（离学校一号门，约650m，与君璞酒店位置相同）

- 1) 山景房 338元/天，不含早
- 2) 精奢358元/天，不含早
- 3) 美景378元/天，不含早
- 4) 名流408元/天，不含早
- 5) 网红 428元/天，不含早
- 6) 豪华双卧528元/天，不含早

## 5、会议参展

欢迎国内外企业、事业等单位在会议期间进行展示。详情请联系组委会：王红梅 17376756721

## 6、会务组联系方式

联系电话：胡开颜 13121967520、郑旭桢 13011228255、刘 恋 18086799352

电子信箱：cigew2023@sustech.edu.cn

微信群：可通过添加13121967520、13011228255或18086799352微信号申请加入学术会议微信群。

联系地址：广东省深圳市南山区学苑大道1088号南方科技大学理学院地球与空间科学系。

邮编：518055

会议网址：<http://www.cigew2023.com/>

中国地球物理学会网页地址：<http://www.cgscgs.org.cn/>

中国地球物理学会地球电磁专业委员会：<http://www.geoem.info/>



# 分钟级大规模海洋可控源电磁数据三维模拟

杨迪琨<sup>1</sup>，关珊珊<sup>2</sup>，陈志强<sup>1</sup>

1 南方科技大学，中国广东省深圳市

2 吉林大学，中国吉林省长春市

## 1 前言

常见的海洋可控源电磁（MCSEM）系统沿海底拖曳一个水平电偶极子源，并在海底布设接收器测量电磁场。大规模MCSEM数据的三维数值模拟通常涉及庞大的三维网格，因此计算十分缓慢。传统模拟方法由于既要用细网格模拟高频和短收发距数据，又要包含所有的发射和接收位置，三维网格可能需要百万或上亿个单元。此问题在几乎所有数值与离散方法中都存在。

我们提出的SD方法与前人类似工作的主要区别是我们的每个局部网格仅用于模拟一个S-R-F数据点，因为前期研究表明每个局部网格如果试图计算多于一个数据的话，所耗费大于所得到的收益，因此是非最优的（Yang and Oldenburg, 2016）。本文还将讨论SD法的某些关键技术，如局部网格设计、电导率均一化，以及并行化数值计算的性能。

## 2 方法

即使经过并行化，传统大规模MCSEM的模拟仍然受制于较差的计算可扩展性，因为当问题的规模增加时，对应的线性方程组将迅速变得难以求解。从理论上讲，求解一个电磁问题所需的时间是三维网格单元数的二次函数（见后文数值实验）。因此，SD法加速的关键在于追求所求解的线性方程组越小越好，即在一个子问题（局部网格）上仅模拟一个数据点。子问题多不怕，可以用并行计算来解决，但千万不要大。对深拖缆MCSEM系统来说，一个子问题将模拟来自于某个电偶极源位置和某个海底接收站在某一频率观测的单个数据。

### 2.1 合成模型与观测

用于测试的合成模型观测装置包括在海底布设的等间距测站（图1a中十字标号）。每个海底测站测量水平方向两个正交的电场。源是一个200米长的水平电偶极子，位于海底以上100米，沿两条正交的航线拖曳（图1a中的划线）。在我们的频率域MCSEM例子中，共有36个接收站，48个发射位置和4个测量频率（0.1、0.2、0.4、0.8 Hz），共6912个S-R-F子问题。在实际的资料采集中，经SD分解后的子问题数通常会远大于这个数。我们的合成地电模型包括三个背景层：空气（ $Z > 1000$ 米），海水层（ $1000 > Z > 0$ 米）和海底沉积物（ $Z < 0$ 米）。

### 2.2 局部网格

SD法高效率的关键是局部网格，一个局部网格离散化方案只需要考虑一个源和接收器。在本文的

\*杨迪琨：中国广东省深圳市南山区学苑大道1088号，+086-755-88018695，[yangdk@sustech.edu.cn](mailto:yangdk@sustech.edu.cn)。

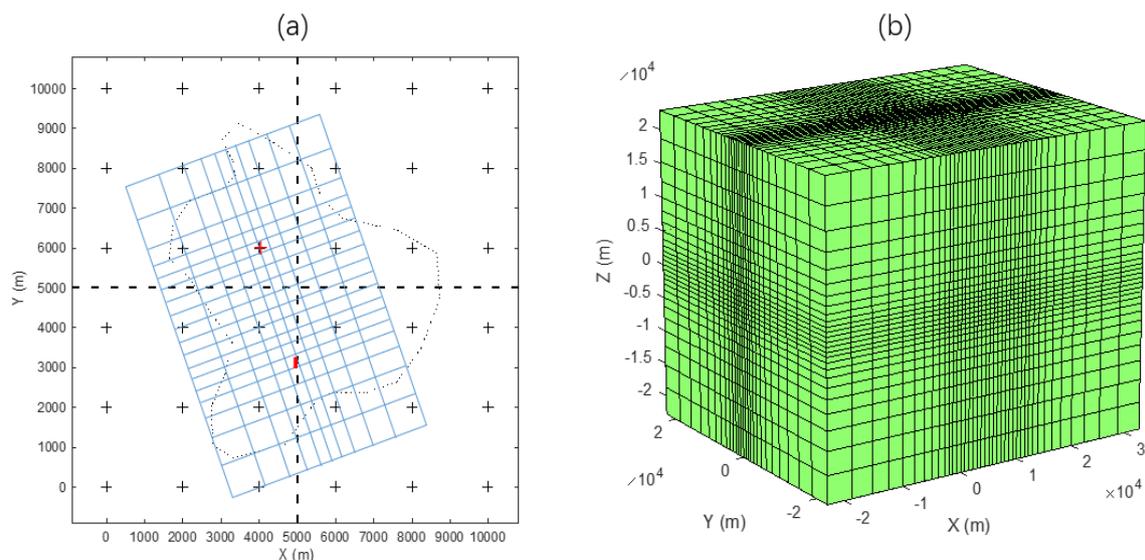


图1: 观测装置平面图 (a) 和一个三维局部网格 (b)

例子中，我们特意使用结构化网格与有限差分方法（Commer和Newman，2008）来展示最普通的数值求解技术在SD框架下也可以有出色的性能。如果我们假设当前的子问题需要模拟某一对发射源和接收器（图1a内红色划线和十字符号），则相应的局部网格可能看上去像图1a中的蓝色网格（非真实比例）。这样设计的局部网格有如下特征：（1）局部坐标系可以旋转，因此源-接收器连线与x轴方向共线，节省单元数量；（2）局部网格在围绕源和接收器的位置有一个加密的核心区；（3）核心区外网格逐渐变粗并扩边直到所选的边界条件。图1a所示蓝色网格为略图，图1b是真实的三维局部网格。

### 3 结果与结论

使用一种新的方法“观测分解”对大规模海洋可控源电磁数据进行了三维模拟。为MCSEM问题专门设计了相应的局部网格和电导率归一化方法。经观测分解后产生成千上万的互相独立的子问题，并设计了两级并行和静态、动态混合调度的方法大规模并行求解。在南科大地空系超算中心开展的实验中，当使用700个核心的时候，一个100 km<sup>2</sup>的三维MCSEM模拟可以在559秒内完成。

### 致谢

本研究获xx项目（???)资助，同时本文海洋电磁学研究受到Kerry Key教授指导，三维计算精度验证使用了Dieter Werthmüller博士提供的empymod一维模拟软件，特此一并致谢。

### 参考文献

- Commer M, Newman G A. 2008. New advances in three-dimensional controlled-source electromagnetic inversion. *Geophysical Journal International*, 172(2): 513–535.
- Yang D, Oldenburg D. 2016. Survey decomposition: A scalable framework for 3D controlled-source electromagnetic inversion. *Geophysics*, 81(2): E69–E87.

---

# Large-scale 3D Marine CSEM Modeling in Minutes

Dikun Yang<sup>\*1</sup>, Shanshan Guan<sup>2</sup>, Zhiqiang Chen<sup>1</sup>

1 Southern University of Science and Technology, Shenzhen, Guangdong, China

2 Jilin University, Changchun, Jilin, China

## 1 INTRODUCTION

A marine controlled source electromagnetic (MCSEM) system tows a horizontal electric dipole source above the seafloor and measures the electromagnetic (EM) fields with an array of ocean bottom receivers. 3D numerical modeling of large MCSEM datasets is usually very slow because of massive 3D meshes used. In conventional modeling schemes, millions or even billions of cells may be required in a 3D mesh, because the mesh needs to be fine enough to accommodate high frequency and short offset, and wide enough to enclose the entire survey; this problem is common in all numerical and discretization methods.

In this paper, we explore the implementation of survey decomposition (SD) technique for MCSEM. What distinguishes our SD approach from the previous works is that one S-R-F sub-problem (local mesh) only simulates one datum, because modeling more than one datum in a sub-problem costs more than the gain and is considered not optimal (Yang and Oldenburg, 2016).

## 2 METHODS

Large-scale MCSEM modeling, even if massively parallelized, often suffers from poor scalability in computation, because as the size of the problem grows, the resultant linear system of equations becomes more and more difficult to solve. It was well known that, in theory, the time required to solve a Maxwell equation is a quadratic function of the number of cells in a 3D mesh. Therefore, the key of speedup in SD is to avoid large linear systems as much as possible – only modeling one datum (S-R-F) in one sub-problem.

### 2.1 Synthetic model and survey

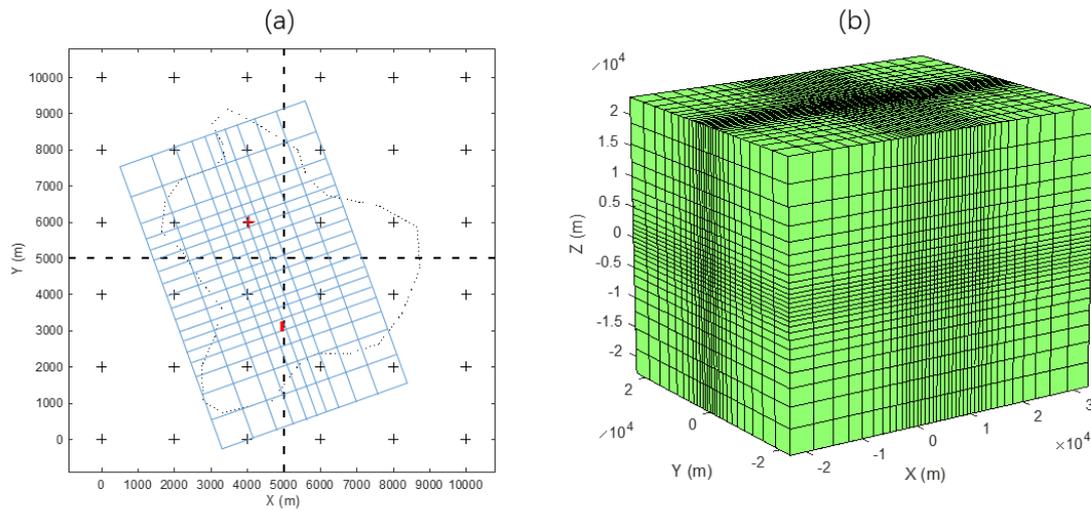
In order to test the computational performance, our demonstrative survey consists of OBEM stations deployed on an equal-spaced  $6 \times 6$  grid on the seafloor (cross symbols in Figure 1a); each OBEM measures two electrical field data  $E_x$  and  $E_y$ . The source is a 200-m long horizontal dipole 100-m above the seafloor towed along two perpendicular lines (dashed lines in Figure 1a). In this frequency-domain MCSEM example, there are 36 receivers, 48 source locations and 4 operating frequencies (0.1, 0.2, 0.4, 0.8 Hz), yielding 6912 S-R-F sub-problems. In a realistic survey, the number of sub-problems after decomposition can be much larger than this. The synthetic model contains three background layers: air ( $Z > 1000$  m), seawater ( $1000 > Z > 0$  m) and subseafloor sediments ( $Z < 0$  m). A reservoir layer ( $10^{-2}$  S/m) is inserted in the sediments

---

\* Dikun Yang: No. 1088 Xueyuan Blvd., Nanshan District, Shenzhen, China; +86-755-88018695; yangdk@sustech.edu.cn

---

( $-800 > Z > -1000$  m) with an irregular horizontal shape (dotted outline in Figure 1a).



**Figure 1. Plan view of the synthetic survey layout (a) and a local mesh (b).**

## 2.2 Local mesh

Local mesh, the key to computational efficiency in SD, is a spatial discretization scheme that only concerns one source and one receiver. In this example, we use the most widely accepted rectilinear grid and the finite difference method (Commer and Newman, 2008) to show that old techniques can still have superior performance.

## 3 RESULTS & CONCLUSIONS

A new speedup approach – survey decomposition, is applied to the 3D numerical simulation of large-scale MCSEM dataset. Local mesh and conductivity upscaling are specifically designed for the MCSEM problem. The decomposition generates thousands of independent sub-problems that are solved in parallel. When using 700 cores, the 3D simulation of a 100 km<sup>2</sup> survey only needs 559 seconds.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank Dr. Kerry Key for his guidance on marine EM technology.

## REFERENCES

- Commer M, Newman G A. 2008. New advances in three-dimensional controlled-source electromagnetic inversion. *Geophysical Journal International*, 172(2): 513–535.
- Yang D, Oldenburg D. 2016. Survey decomposition: A scalable framework for 3D controlled-source electromagnetic inversion. *Geophysics*, 81(2): E69–E87.