



中国石油

GeoEast-iEco平台与“三共”机制介绍

报告人：尚民强

东方地球物理公司物探技术研究中心

2022年7月

目录

CONTENTS



概述



GeoEast-iEco平台



“三共” 机制介绍



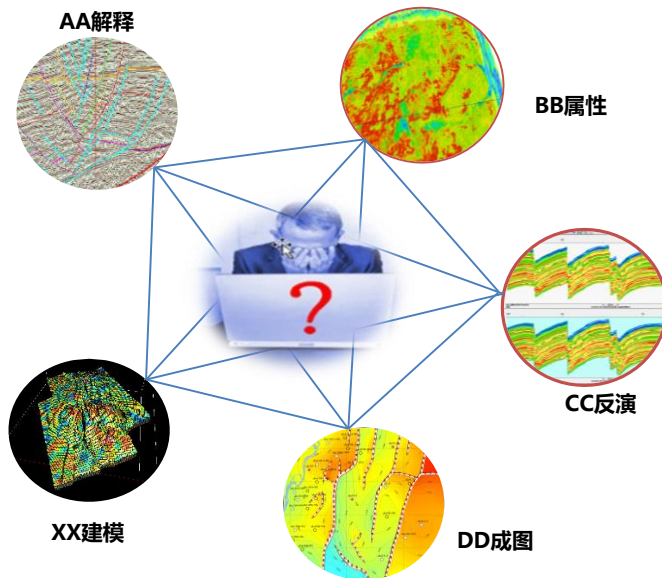
总结及下一步计划



中国石油

国内勘探软件开发现状

油气勘探难度不断增加，新技术新方法层出不穷，但目前国内物探软件研发仍然以“单打独斗”的模式为主，开发力量散而小，重复开发现象突出，开发工作量大，产品间协作困难，用户满意度低。



学习成本高，协作困难



中国石油

国外勘探软件开发现状

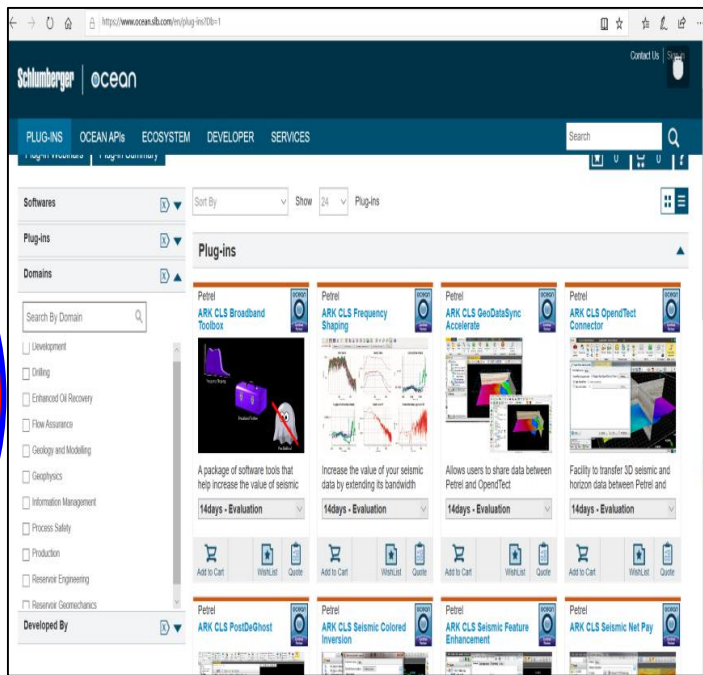
与此同时，国际同行纷纷转向生态化发展模式，搭建平台、汇聚资源、力争实现共同发展，更好地满足和服务用户。



斯伦贝谢Ocean平台



优秀
技术集
成



集成了30多家公司的200多个插件



中国石油

GeoEast生态化

GeoEast作为国产主流物探软件，坚定走生态化发展之路，致力于打造“众多参与者共生的国产物探软件大生态”。



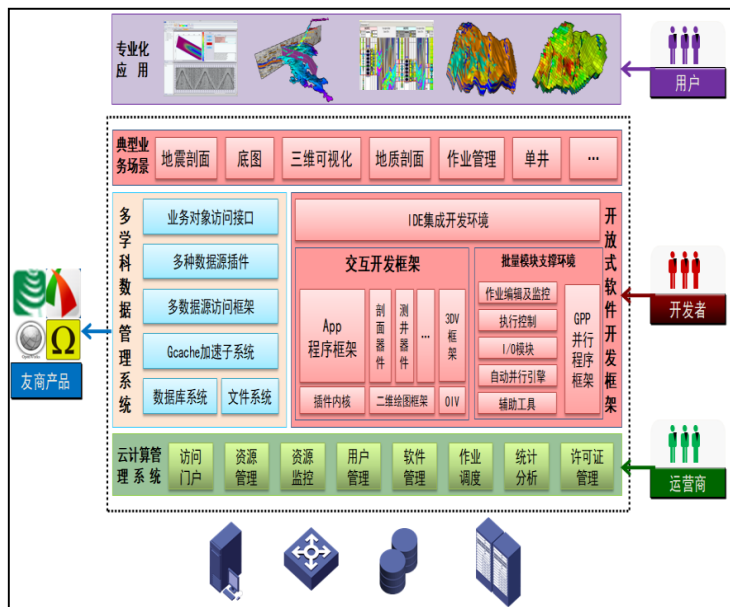
生态系统作用：鼓励大众创新，加速成果转化和推广，利于专业化分工，实现“1+1>2”。



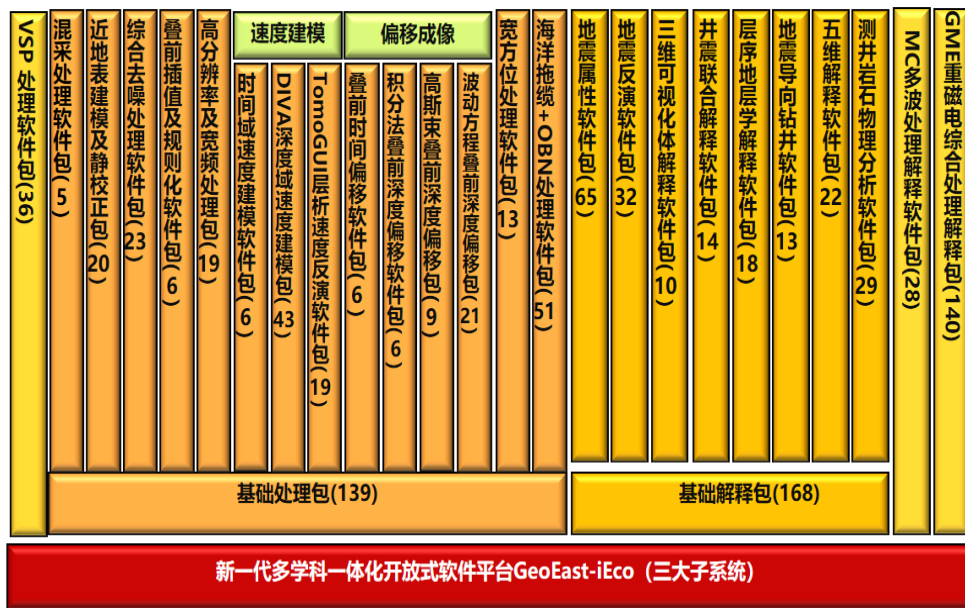
中国石油

GeoEast 2021

全新一代软件平台iEco和GeoEast2021发布，iEco具备**多学科协同、云模式共享、多层次开放**的特点，GeoEast 2021包含961个物探功能模块，为打造自主可控的物探软件生态系统提供了坚实的技术支撑。



GeoEast-iEco平台



新一代多学科一体化开放式软件平台GeoEast-iEco (三大子系统)

GeoEast 2021具备961个功能模块，3000万余行源代码



GeoEast推广应用情况

中国石油

经过多年推广应用，GeoEast已经成为中石油主力处理解释平台，生产应用率分别高达**84%**和**85%**，实现了**全面替代**；在中石化、中海油、地调、煤炭等系统也进行了推广，为国产物探软件生态系统建设提供了良好的市场条件。

中石油

- 油田研究院：16
- 研究机构：3
- 采油厂：96
- 中油技服：2



- 中石化：16
- 中海油：8
- 煤田：12
- 地矿：6
- 院校：38

目录

CONTENTS



概述



GeoEast-iEco平台



“三共” 机制介绍



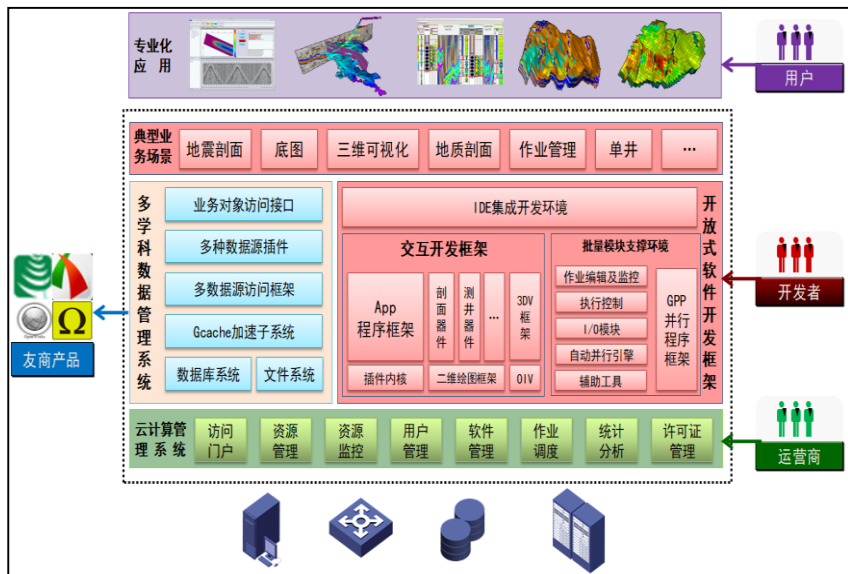
下一步计划



中国石化

GeoEast-iEco平台研发进展

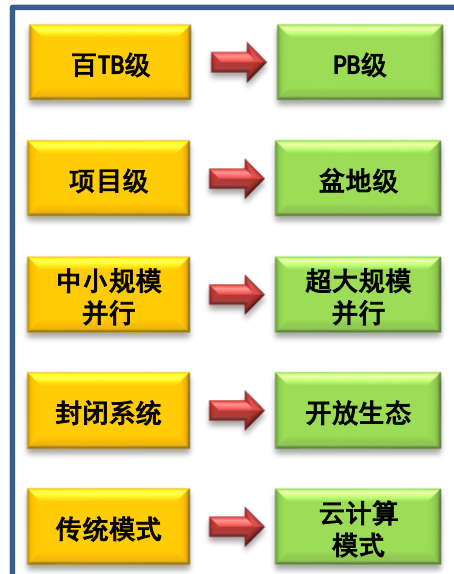
多学科一体化开放式软件平台GeoEast-iEco，具备**多学科协同、云模式共享、多层次开放**的特点，为打造自主可控的物探软件生态系统奠定了平台支撑。



GeoEast-iEco体系结构

- ① **多学科数据管理系统**
 - 支持PB级海量数据高效访问
 - 支持盆地级数据管理
 - 支持多源数据访问
- ① **开放式软件开发框架**
 - “场景+插件”开发新模式
 - 大规模并行计算框架
 - 批量模块支撑环境
- ② **云计算管理系统**
 - 支持2000+节点管理和监控
 - 远程可视化，支持移动办公
 - 自动化运维

三大组成部分



老平台向新平台的能力跨越



中国石油

GeoEast-iEco平台研发进展

多学科一体化开放式软件平台GeoEast-iEco，具备**多学科协同**、**云模式共享**、**多层次开放**的特点，为打造自主可控的物探软件生态系统奠定了平台支撑。





中国石油

更加有效地管理勘探数据

突破**作业自动并行、并行分选**等多项关键技术，形成针对海量数据从存储、访问到处理的系统化解决方案，系统处理能力由**百TB级**提升到**PB级**。



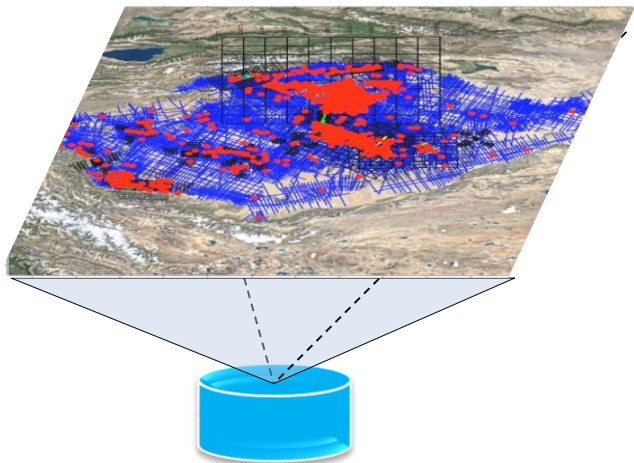
编号	技术	说明	用途
1	地震索引	全文件化、并行建、分布式建	提升索引性能、释放数据库连接
2	分选GeoSortIn	分布式并行分选	提升分选性能、提高IO带宽利用率
3	分选MRSort	M/R分选	提升分选性能、提高IO带宽利用率
4	分选ReSort	作业中分选	减少中间数据、释放空间资源
5	并行IO	无锁并行写机制	提升IO性能、提高并行度
6	异步IO (thjob)	读写异步进行	提升IO性能
7	并行随机读	多线程并行读	提升交互剖面显示性能
8	定观	全文件化、按线访问	提升定观性能、释放数据库资源
9	数据检索	检索关键字模型化、数据库化	提升数据检索性能
10	连接池	连接自动释放	支持大规模并行
11	主从服务器	多服务器技术	提升数据库性能、支持大规模并行
12	融合存储	利用本地盘优化性能和空间	扩展IO带宽和数据盘容量
13	作业资源监控	对作业、计算存储资源进行监控	监控节点等资源，及时发现错误监控
14	自动并行引擎	串行作业自动化并行	提升作业运行性能
15	作业调度	负载均衡	提升性能和资源利用率
16	GPP	并行编程框架	提升并行编程效率和稳定性



中国石油

更加有效地管理勘探数据

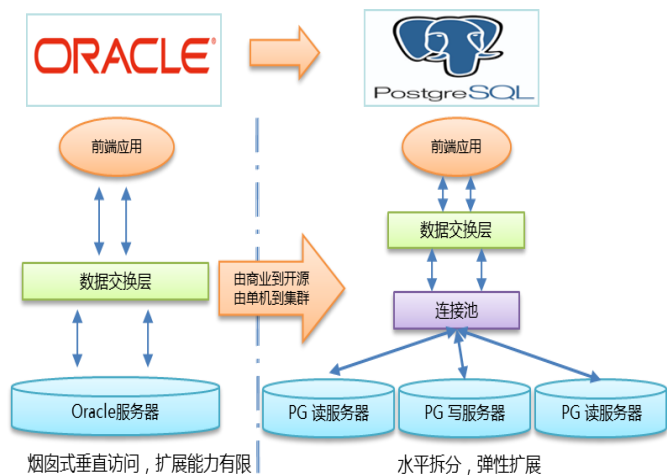
实现盆地级多坐标系的地震、地质、测井、重磁电等多学科领域数据统一存储和共享；采用开源PG替代Oracle，大幅降低推广成本，规避不确定性风险。



面向盆地级规模



支持多学科领域



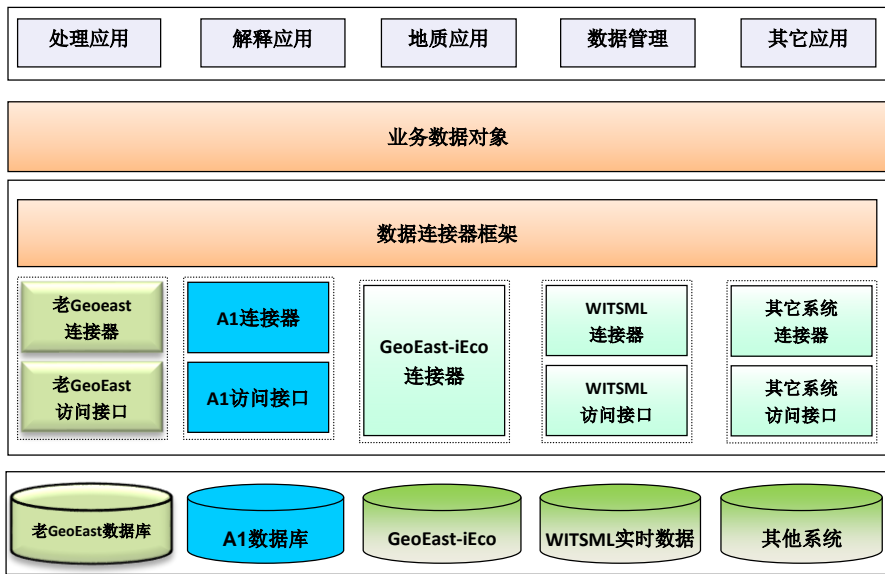
从商业到开源、从单机到集群



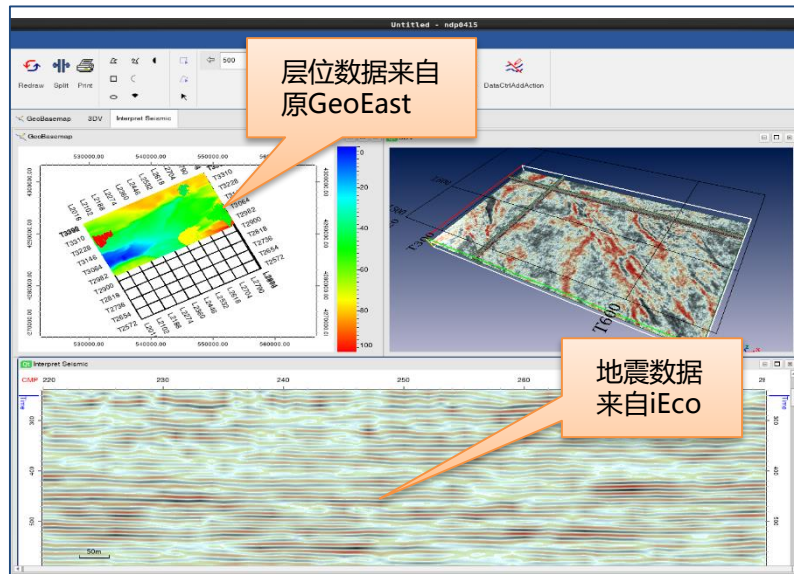
中国石油

更加有效地管理勘探数据

提供了基于统一数据模型的多数据源访问能力，使得专业应用软件可以同时在线、透明地使用多个数据源中的数据，而无需特别处理，有效提升应用软件间的互操作性。



多数据源访问框架



多数据源访问实例

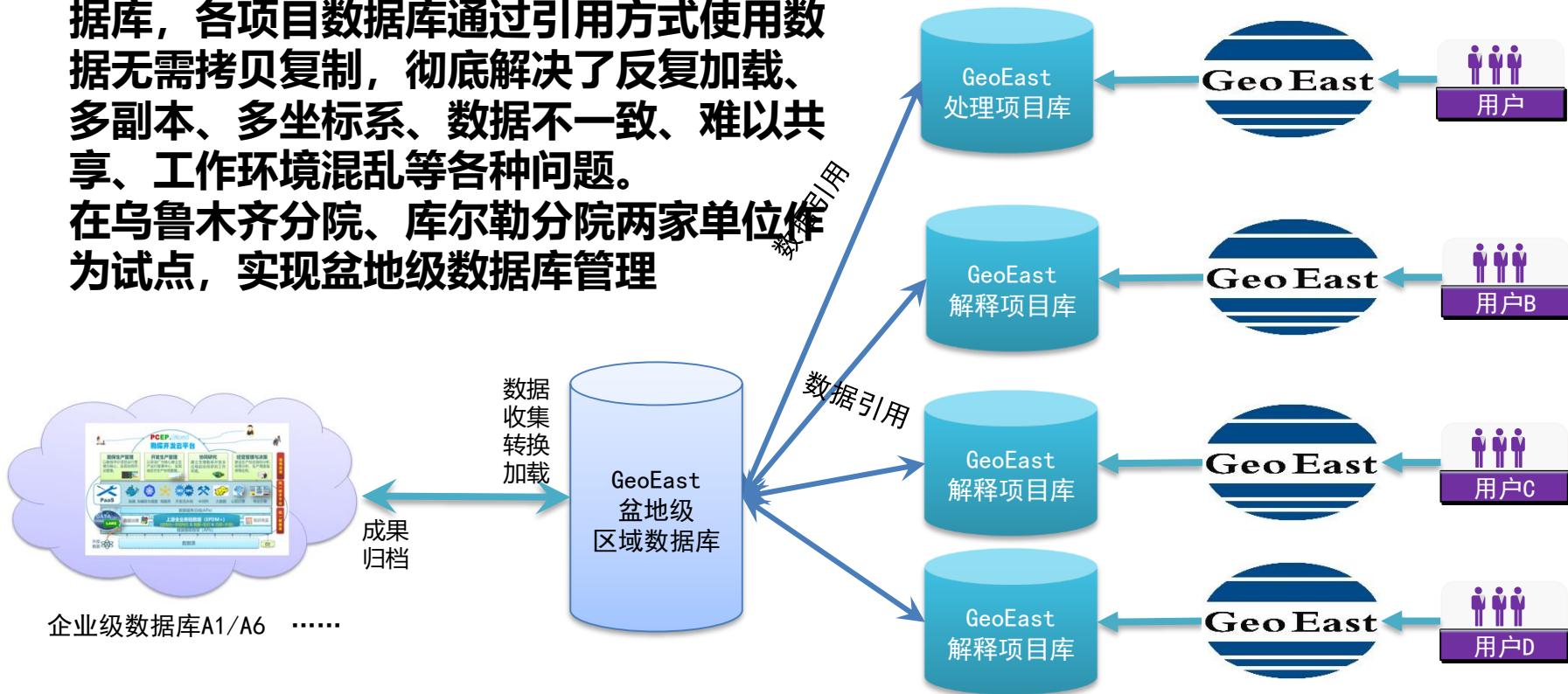


中国石油

更加有效地管理勘探数据

新的工作模式：构建真正的盆地级区域数据库，各项目数据库通过引用方式使用数据无需拷贝复制，彻底解决了反复加载、多副本、多坐标系、数据不一致、难以共享、工作环境混乱等各种问题。

在乌鲁木齐分院、库尔勒分院两家单位作为试点，实现盆地级数据库管理

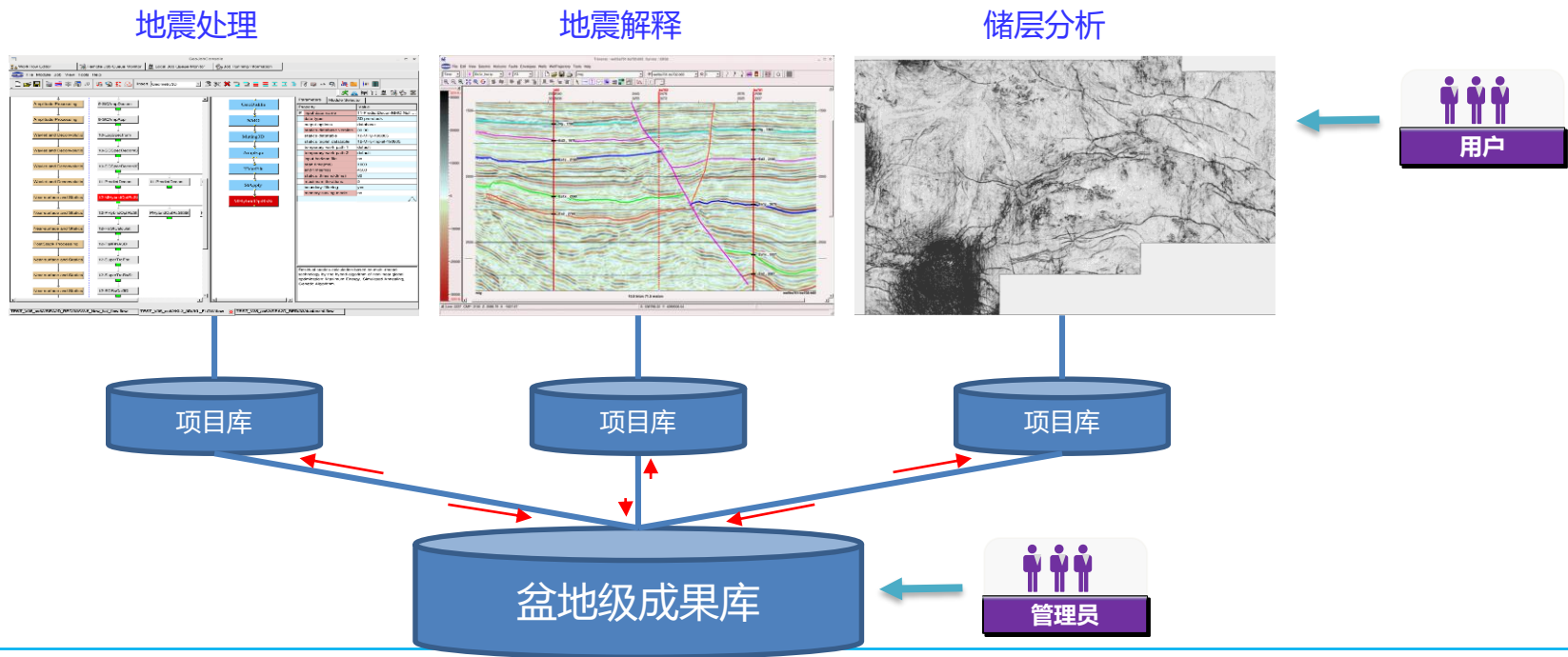




中国石油

更加有效地管理勘探数据

大庆油田直接基于GeoEast来构建大庆油田BSPD/BSID大数据平台，采用“**盆地级成果库+项目库**”两级方式，盆地库用来存放整个盆地或探区的物探成果数据（处理解释一体），项目库则用于用户日常的处理解释工作。





中国石油

GeoEast-iEco平台研发进展

多学科一体化开放式软件平台GeoEast-iEco，具备**多学科协同、云模式共享、多层次开放**的特点，为打造自主可控的物探软件生态系统奠定了平台支撑。

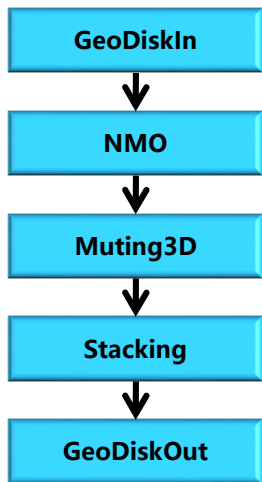




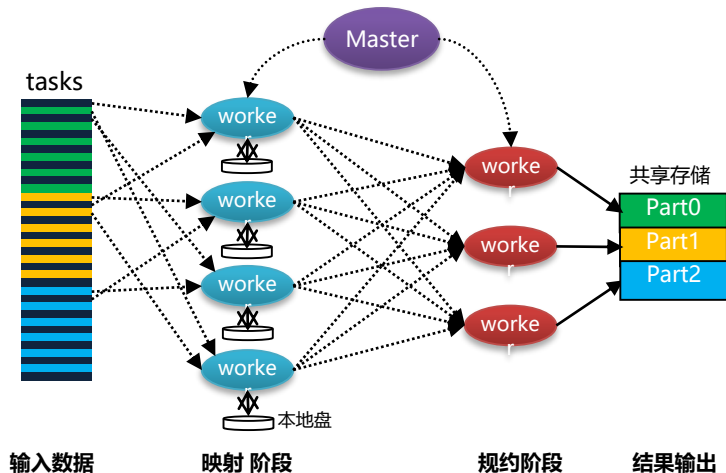
中国石油

更加高效地开发勘探软件

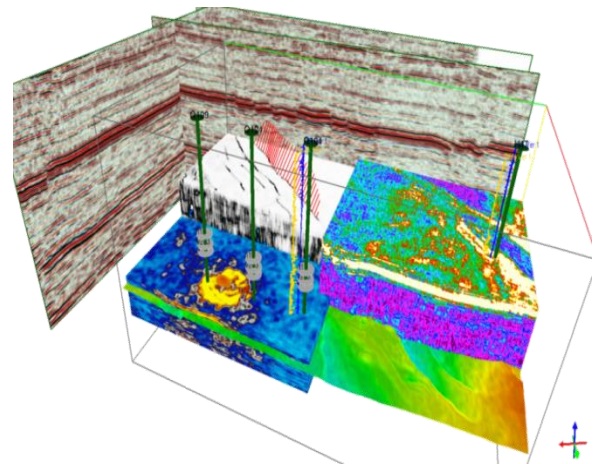
支持应用软件高效开发，并提供卓越的开放性和可扩展性，是iEco平台设计的重要目标，iEco能够为各种常见的物探软件形态提供服务。



地震数据批处理



大规模并行计算

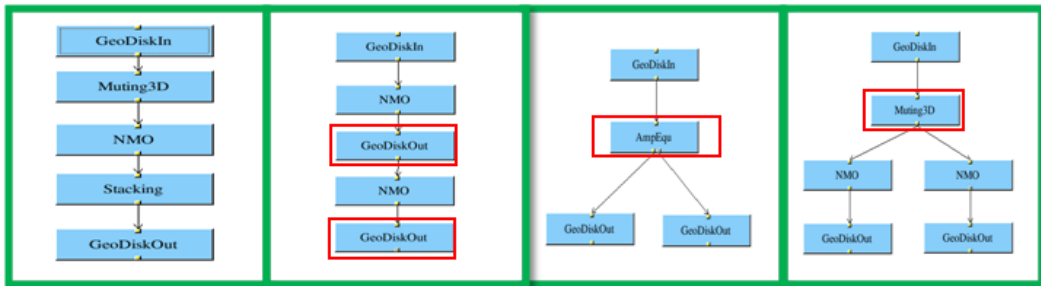


复杂人机交互



更加高效地开发勘探软件

地震数据批处理是iEco的传统强项，目前有300多个处理模块是基于该框架开发，框架负责参数解析、地震数据读写、流程控制，程序员只需关注自己的核心算法，按规范开发模块，就可以与其他模块组成流程批量运行。

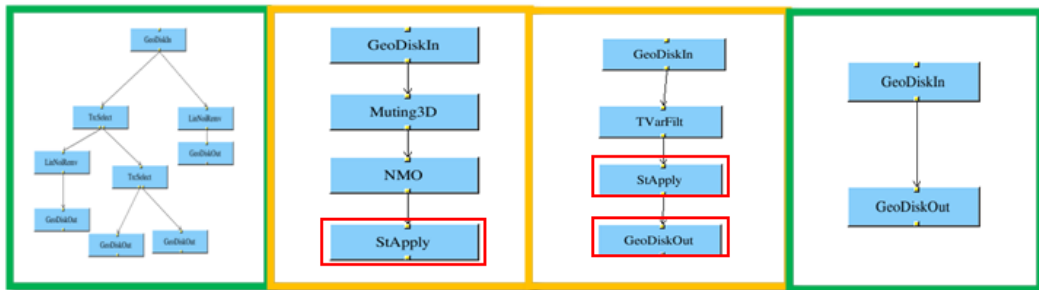


(1)简单作业

(2)多输出模块作业

(3)多通道输出作业

(4)多分支作业



(5)复杂多分支作业

(6)非地震数据输出

(7)混合输出

(8)I/O密集型

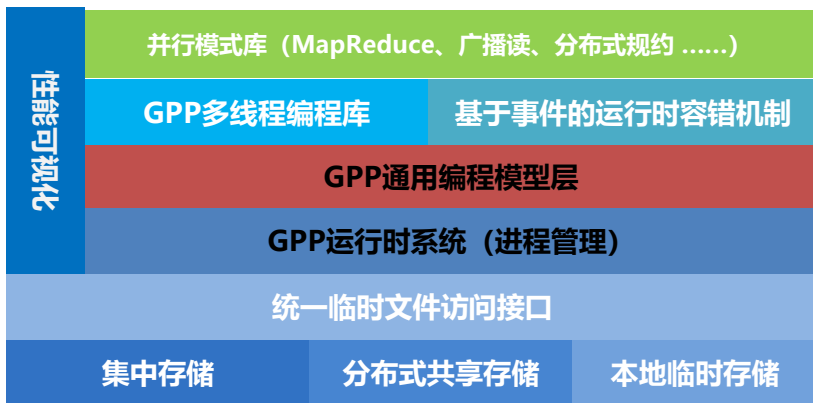


中国石油

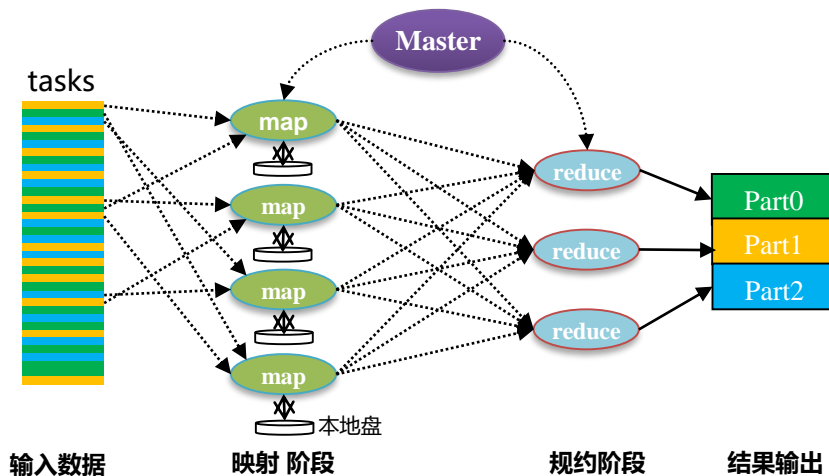
更加高效地开发勘探软件

大规模并行计算方面，iEco提供自研的**GPP开发框架**，该框架面向超大并行规模、具备高扩展、高容错能力，支持丰富的并行算法模式，表达能力强、性能高、弹性可伸缩，能够显著降低并行算法的实现难度。

PSTM/PSDM OVT偏移 Q偏移 OBN偏移 五维叠前规则化 抽道集 ...



并行程序开发框架系统结构



MapReduce并行计算模式

C++实现、完整MR特性、支持增量Reduce及内存计算



中国石油

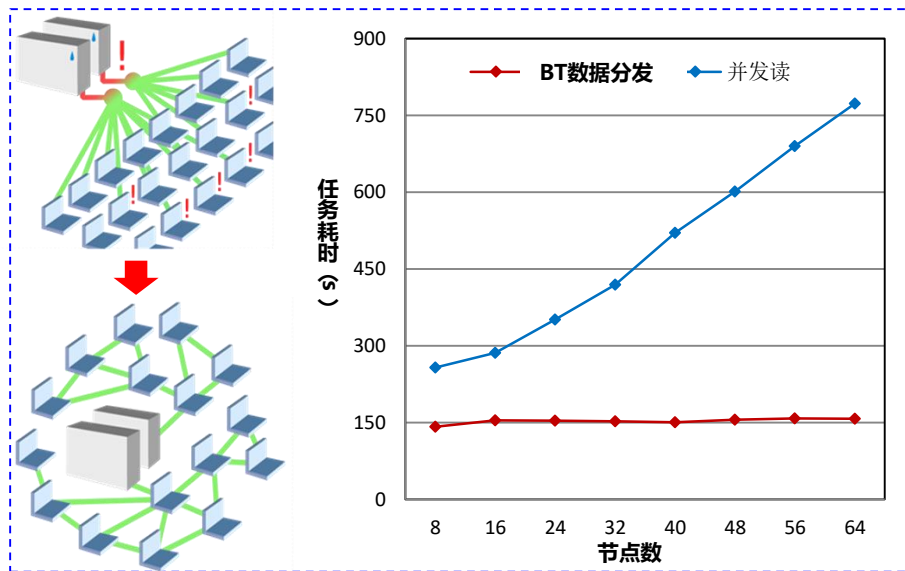
更加高效地开发勘探软件

大规模并行计算方面，iEco提供自研的**GPP开发框架**，该框架面向超大并行规模、具备高扩展、高容错能力，支持丰富的并行算法模式，表达能力强、性能高、弹性可伸缩，能够显著降低并行算法的实现难度。

PSTM/PSDM OVT偏移 Q偏移 OBN偏移 五维叠前规则化 抽道集 ...



并行程序开发框架系统结构



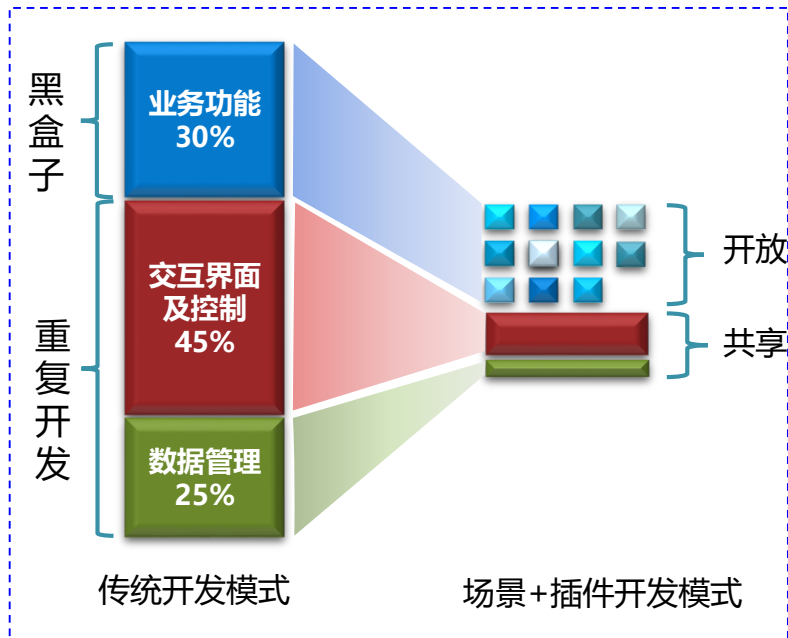
BT数据分发与并发读效率对比



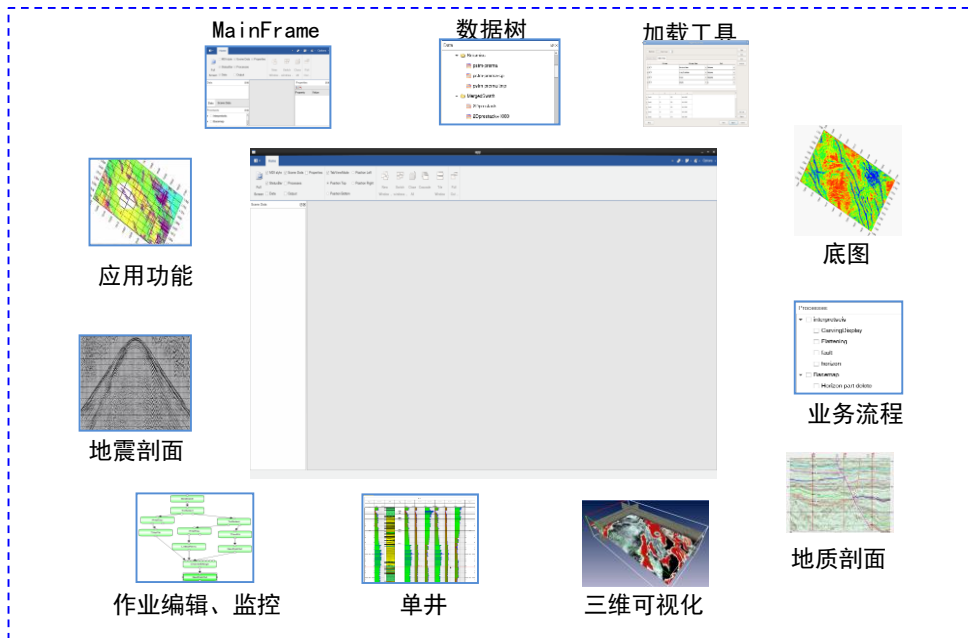
中国石油

更加高效地开发勘探软件

提供具有高度开放性的交互软件开发框架，形成“**场景 + 插件**”的软件开发新模式，可节省典型交互应用的开发工作量50%以上，允许在二进制层面扩展，实现由**封闭系统**向**开放生态**的转变。



场景+插件的开发新模式



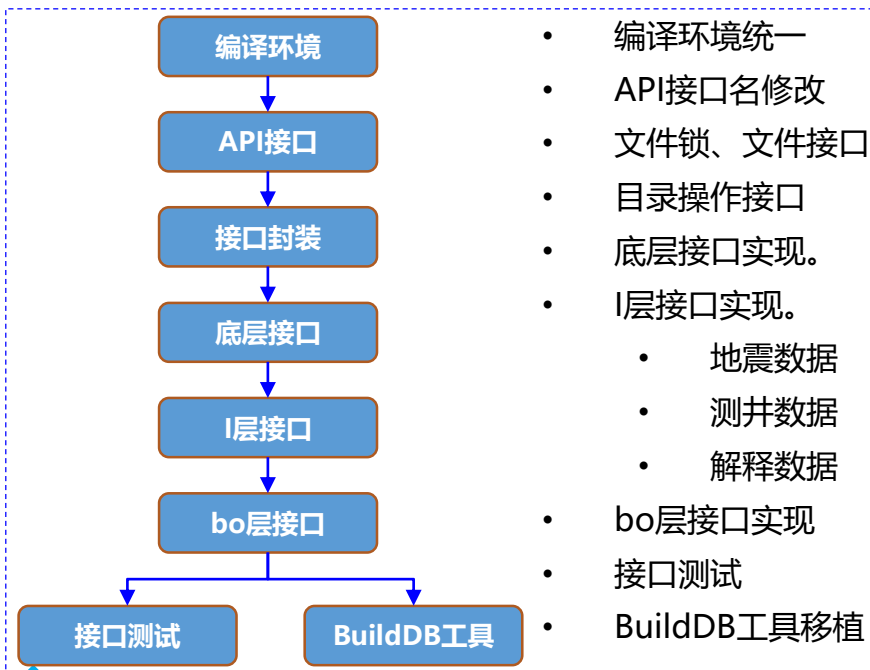
集成开发环境快速实现插件开发



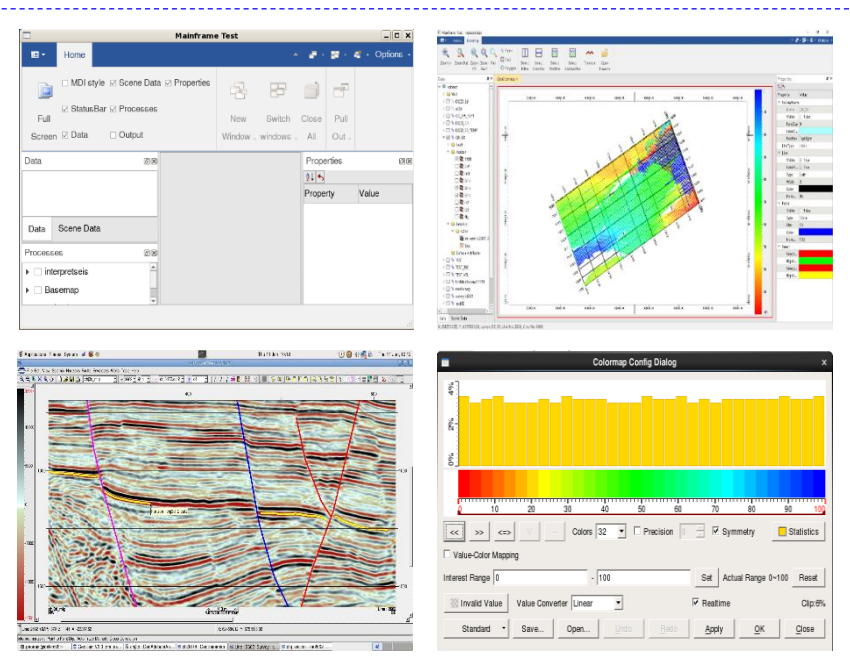
中国石油

更加高效地开发勘探软件

Windows平台版本：通过封装面向Windows文件、目录等底层接口，实现了包含数据管理、交互框架、许可管理等内容的平台版本，具备支持Windows应用程序开发的能力。



基于PG的数据平台开发



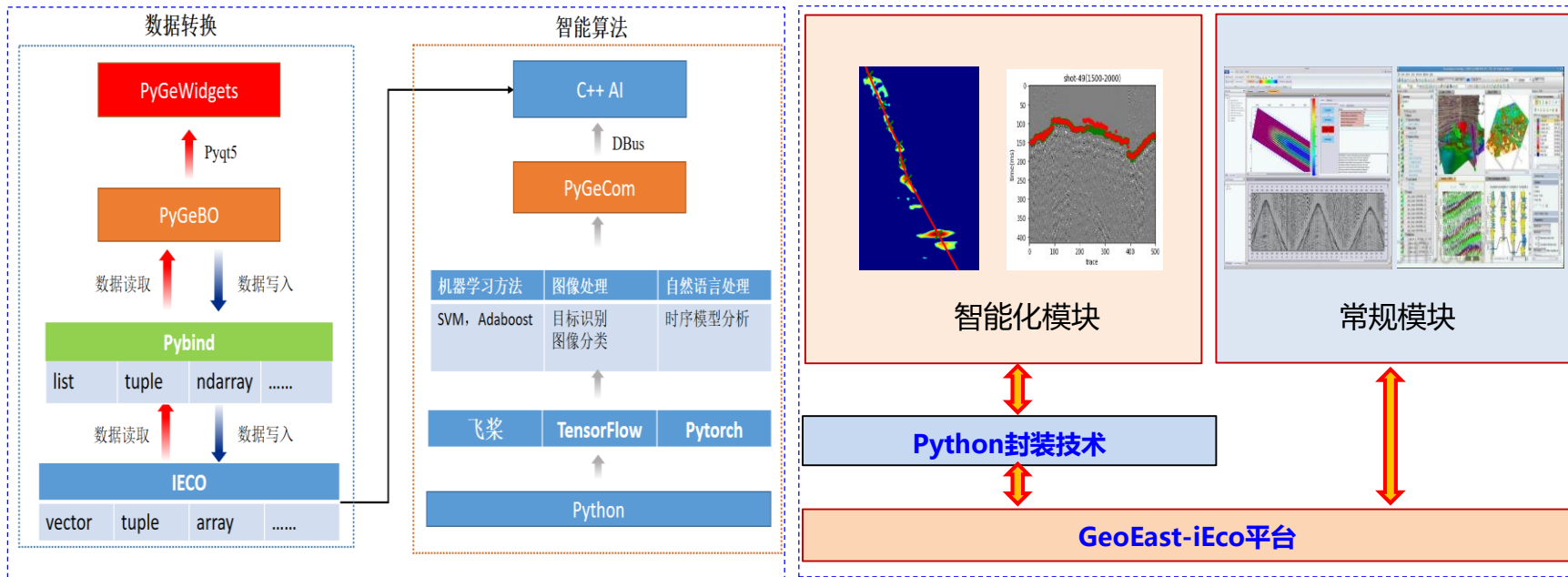
基于Windows平台的交互框架



中国石油

更加高效地开发勘探软件

智能化开发环境建设：实现面向智能模块的数据对象Python语言封装，初步构建了人工智能软件开发环境，满足智能化模块快捷开发和高效集成的产业化需求。



智能化模块的数据传输和通讯

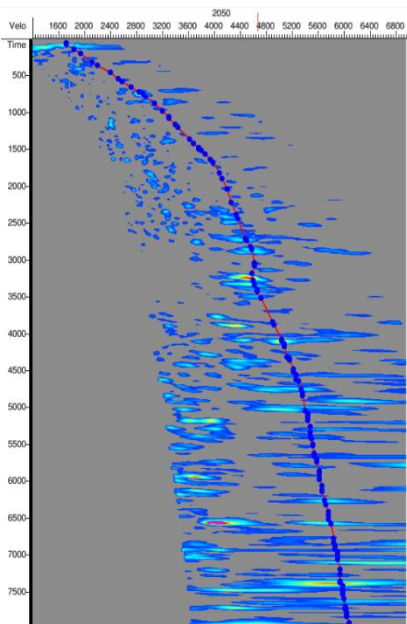
应用于AI智能软件模块



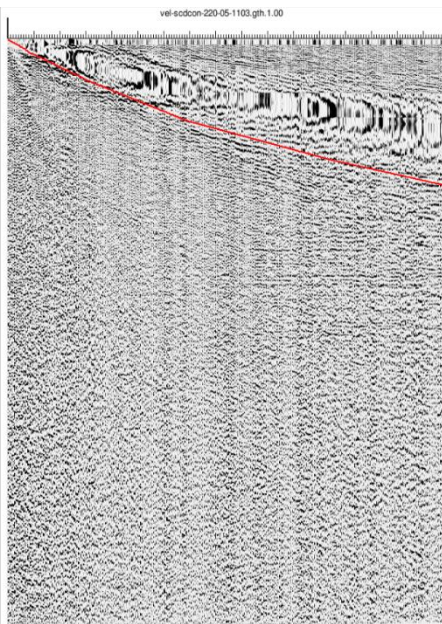
中国石油

更加高效地开发勘探软件

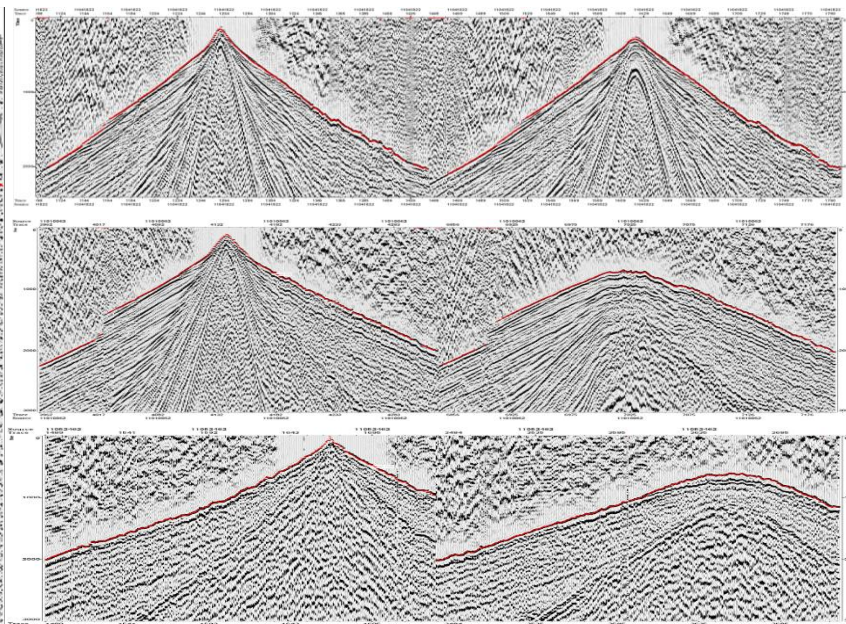
智能化开发环境建设：实现面向智能模块的数据对象Python语言封装，初步构建了人工智能软件开发环境，满足智能化模块快捷开发和高效集成的产业化需求。目前已经应用于人工智能速度拾取、初至拾取和去噪模块的开发。



应用于智能速度谱拾取



应用于智能初至拾取





中国石油

更加高效地开发勘探软件

国产软硬件适配开发：强化忧患意识，实现了对曙光异构平台和ARM架构的支持，在天河三号超级计算机上完成了测试；开展国产麒麟操作系统适配测试。



中科曙光
Sugon

HYGON
海光处理器

+

GeoEast

+

中国石化

扩展支持国产曙光海光芯片



鲲鹏生态
(ARM架构)

HUAWEI

ARM

+

GeoEast

+

中国石化

扩展支持ARM架构芯片



2021
光合组织解决方案大赛

能源赛道
一等奖

注：按照专家评审平均分排名

异构计算平台的物探软件研发

中油油气勘探软件
国家工程研究中心有限公司

GeoEast海光版本获得光合组织解决方案一等奖



天河

ARM架构的iEco平台在天河三号上完成测试



中国石油

GeoEast-iEco平台研发进展

十三五期间，研发形成多学科一体化开放式软件平台GeoEast-iEco，具备**多学科协同、云模式共享、多层次开放**的特点，可有效管理PB级海量数据，支持大规模并行计算，为打造自主可控的物探软件生态系统奠定了平台支撑。

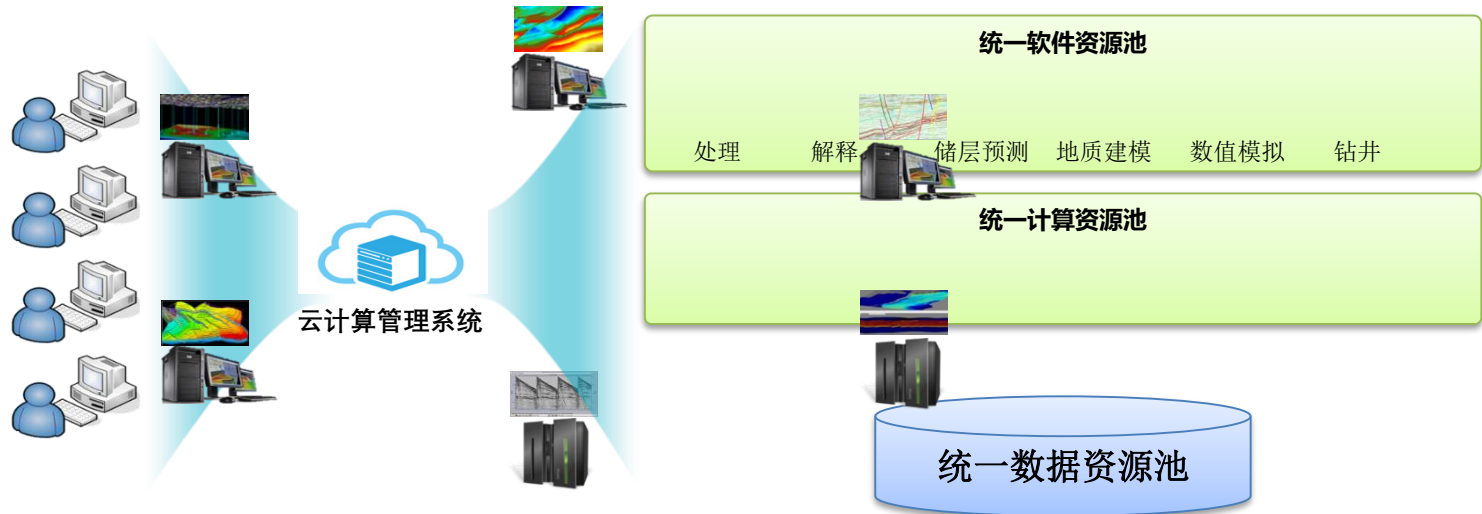




中国石油

更加方便地实现云化转型

提供用来帮助处理解释业务实现向云计算模式转型的云计算管理系统，能够对各类软硬件资源进行集中管理、统一调度，实现**资源共享、数据集中、应用整合、管理统一**的目的，有效提升业务效能。



软硬件资源**从分散到集中，从独占到共享**，提升资源利用率。



中国石油

更加方便地实现云化转型

- **规模**：可高效管理2000+节点异构资源，为大数据和大计算提供基础的物质条件。
- **成本**：资源共享，就像用水用电一样使用计算资源，降低软硬件成本，提高业务灵活性和伸缩性。
- **便捷**：能够部署多学科、全流程的应用软件，实现一站式服务。
- **体验**：随时随地任意终端接入，实现移动办公，真正做到前后方、甲乙双方、处理解释的一体化。
- **服务**：专业化运维，更好服务质量，最终实现从“买软件”到“买服务”的转型。

客户端

手机终端

PAD终端

NoteBook

电脑

多终端同步

办公室

车上

家里

户外

跨地域接入

云服务



处理



解释



地质



建模



油藏

更多应用...

计算资源



交互资源池



计算资源池

云计算管理系统

作业调度

资源监控

用户管理

软件管理

运维管理

登录门户

计费管理

基础设施管理

存储网络



存储资源



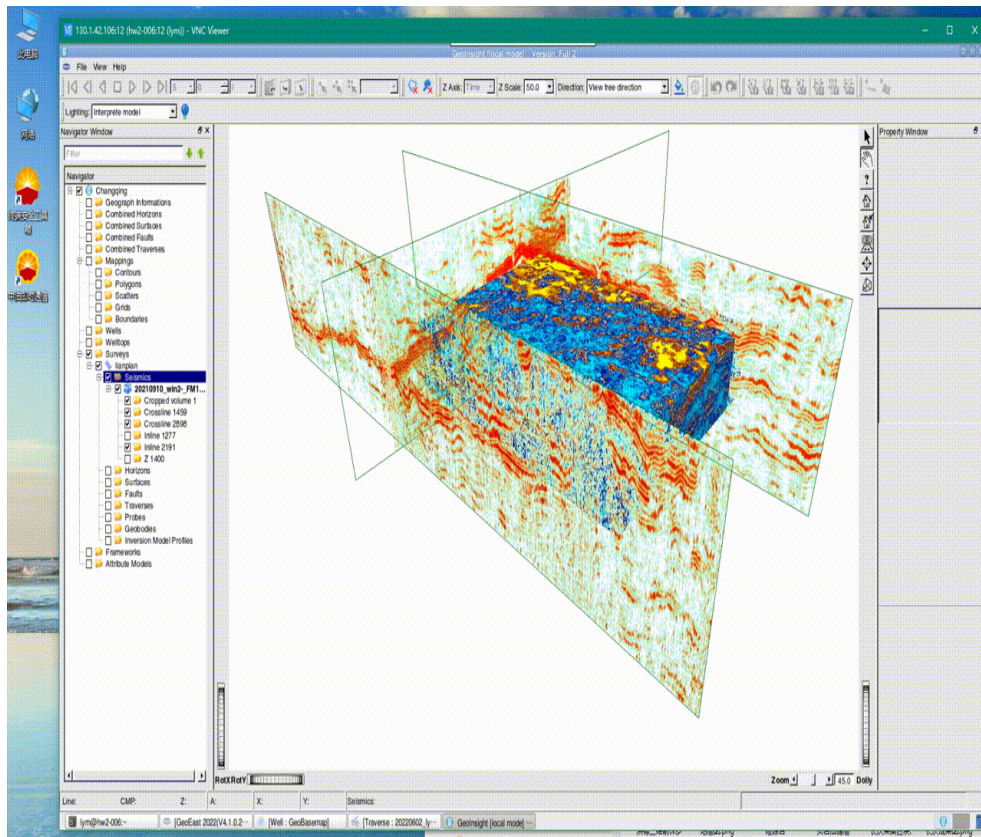
网络资源



中国石油

更加方便地实现云化转型

- **规模**：可高效管理2000+节点异构资源，为大数据和大计算提供基础的物质条件。
- **成本**：资源共享，就像用水用电一样使用计算资源，降低软硬件成本，提高业务灵活性和伸缩性。
- **便捷**：能够部署多学科、全流程的应用软件，实现一站式服务。
- **体验**：随时随地任意终端接入，实现移动办公，真正做到前后方、甲乙双方、处理解释的一体化。
- **服务**：专业化运维，更好服务质量，最终实现从“买软件”到“买服务”的转型。

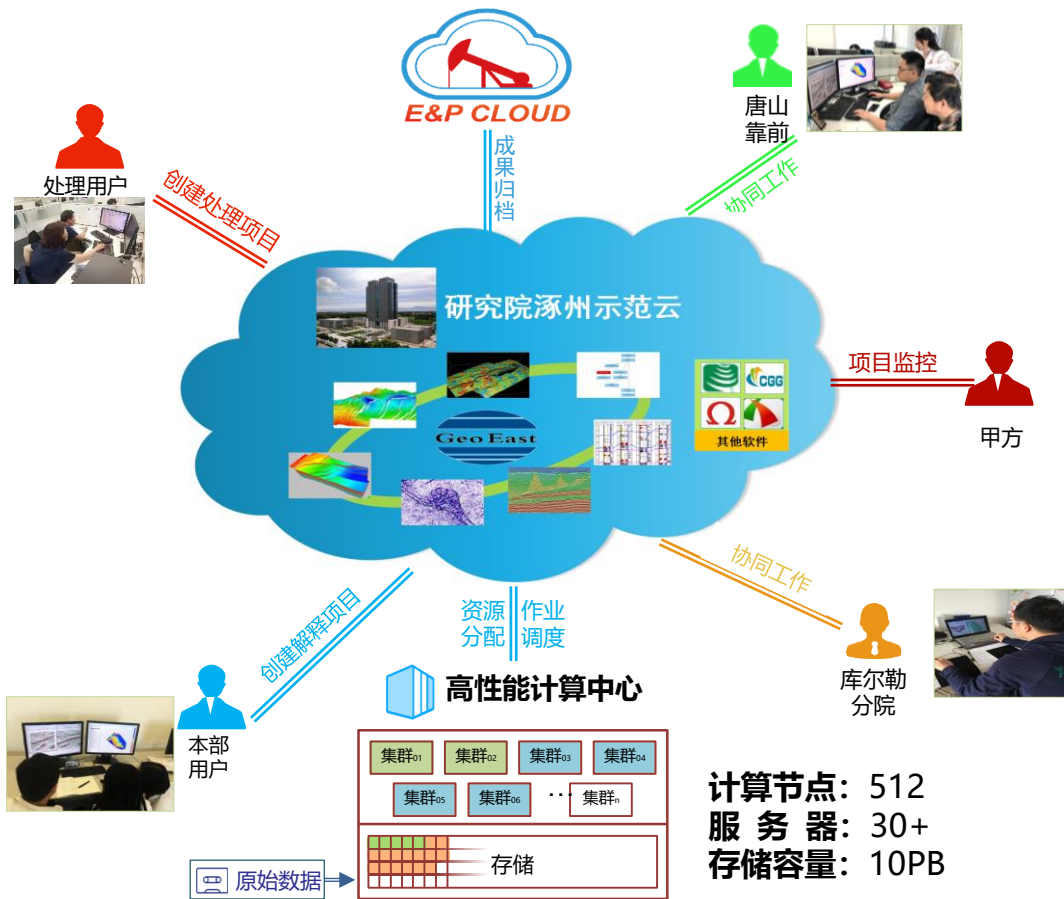




中国石油

更加方便地实现云化转型

东方物探研究院：以涿州高性能计算中心为基础，构建了处理解释专用软件云，不仅服务本地用户，还可以给华北、库尔勒、敦煌等靠前单位提供服务，实现资源集中管理、统一调度，实现移动办公，真正做到了处理解释、前后方、甲乙双方**的一体化。**



计算节点：512
服务器：30+
存储容量：10PB



更加方便地实现云化转型

中国石油

西南油气田：在成都部署了一套GeoEast云计算系统，为川西北等5个气矿提供GeoEast软件远程使用服务。



西南油气田云计算应用

单位	授权许可	应用人数
川西北气矿	43	18
川东北气矿	20	3
重庆气矿	30	5
蜀南气矿	20	6
川中油气矿	43	23
川中北部	5	5
勘探事业部	12	16
致密气项目部	2	2
开发事业部	10	2
合计	185	80

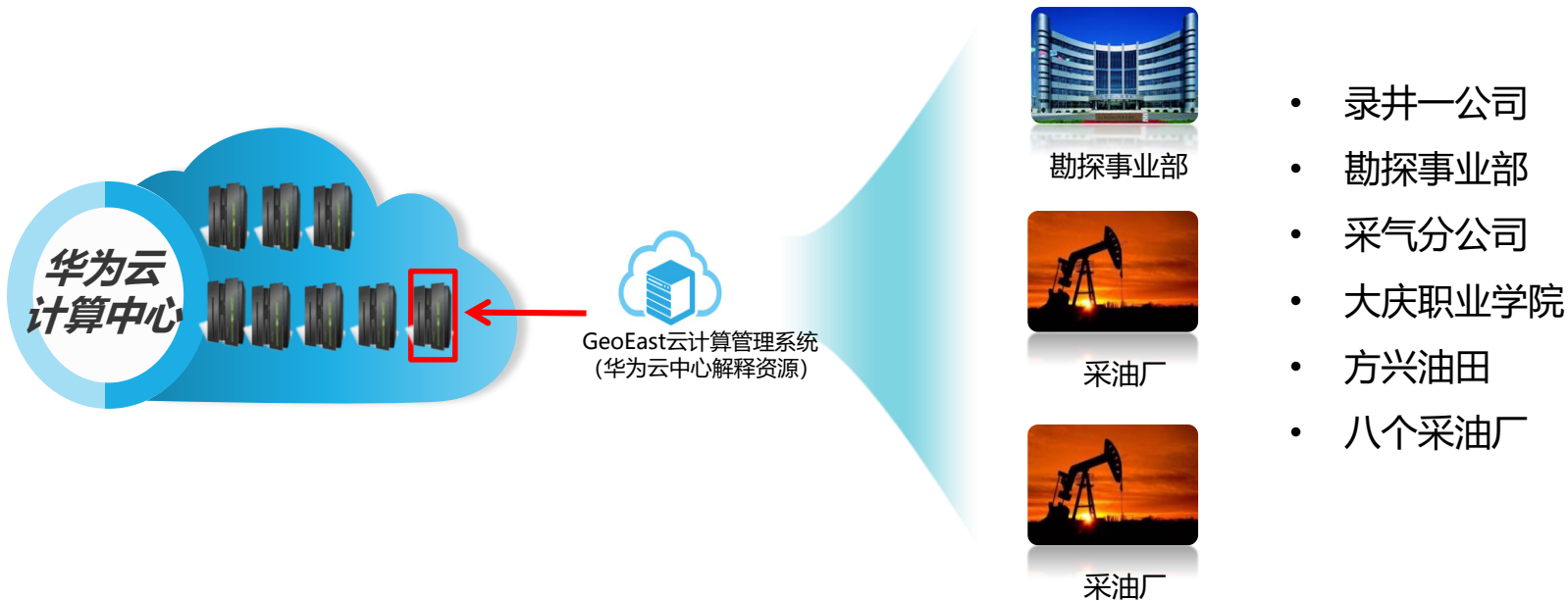
各单位用户数



中国石油

更加方便地实现云化转型

大庆油田：由华为云计算中心提供硬件资源，部署GeoEast云计算管理系统为13个二级单位200多名解释人员提供服务。

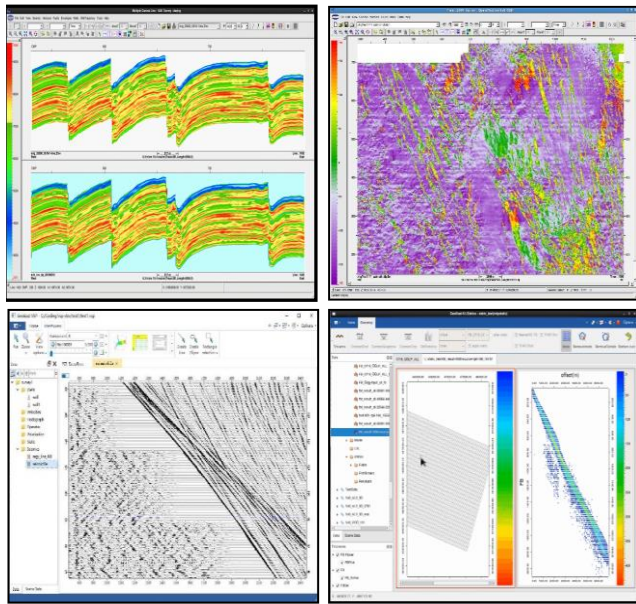
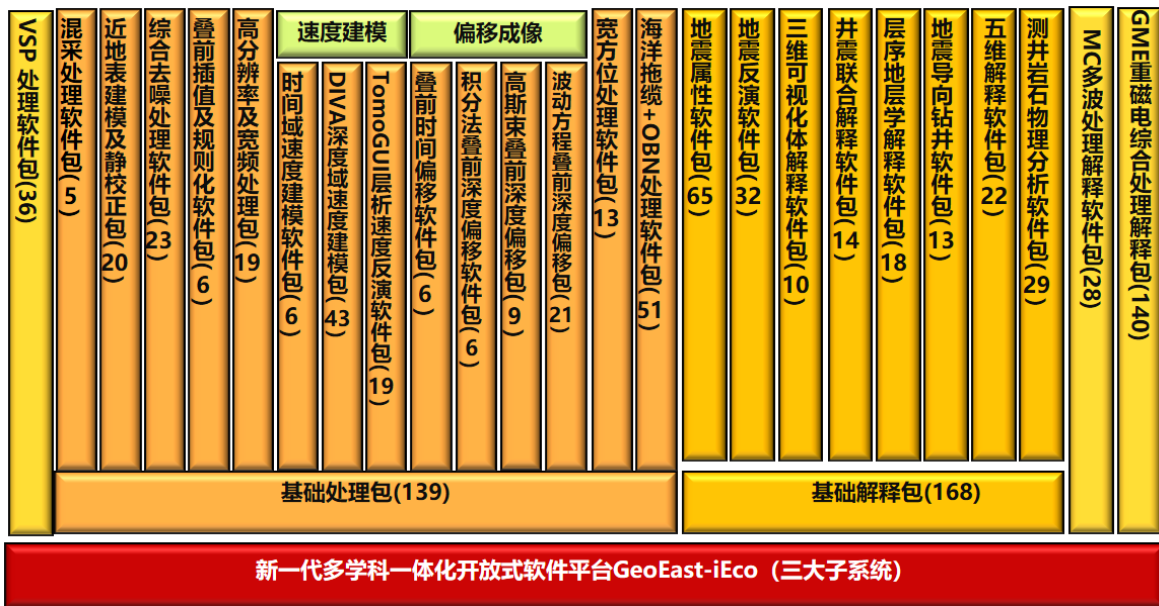




iEco平台应用情况

中国石油

GeoEast-iEco平台已全面应用于GeoEast应用程序的规模化开发，支持了961个功能模块共3000多万行代码移植，支撑GeoEast成为中国石油主力物探软件平台。同时支撑20多项外部共建成果的开发，充分验证了平台的开放性和应用开发方面的能力。



支持GeoEast 961个功能模块、3000万余行源代码的开发
GeoEast已经成为中国石油主力物探软件平台

支持20多项共建成果的开发

目录

CONTENTS



概述



GeoEast-iEco平台



“三共” 机制介绍



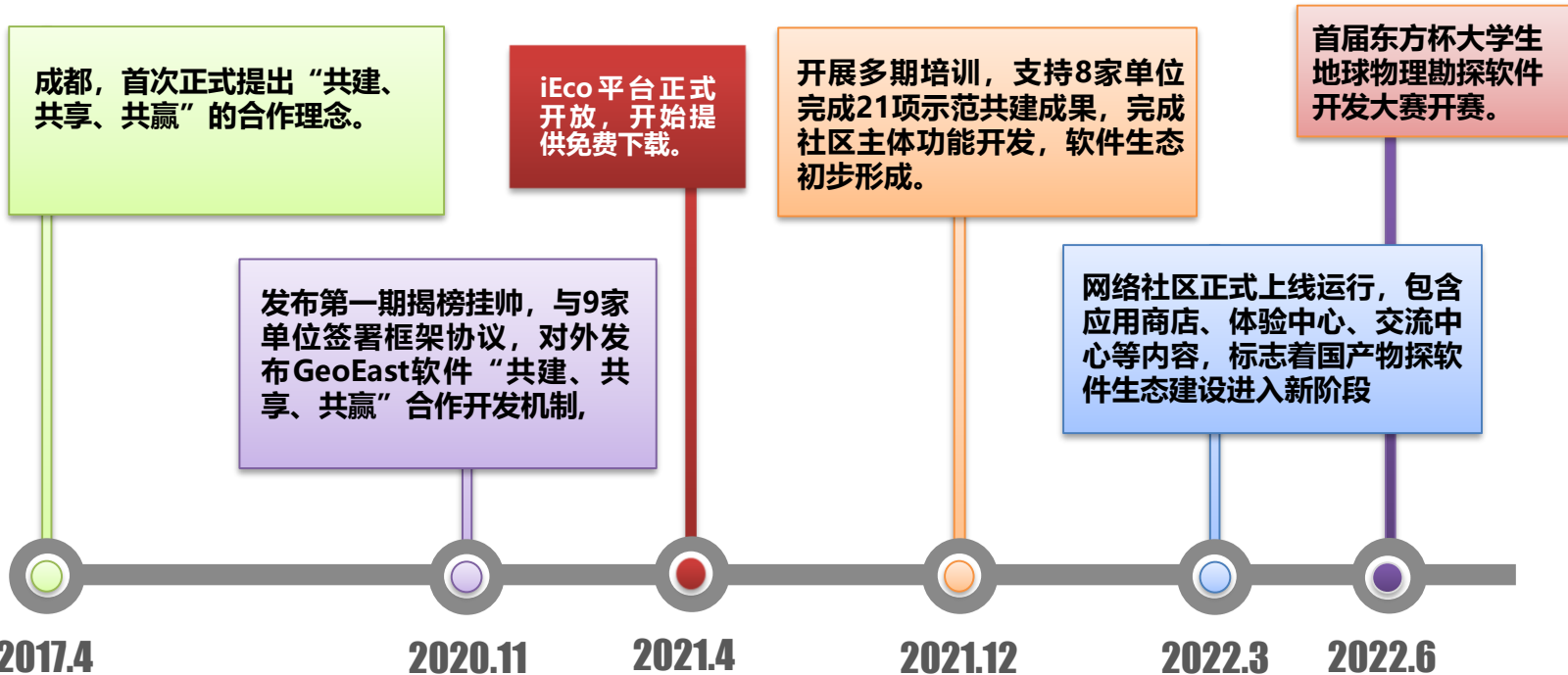
下一步计划



中国石油

“共建、共享、共赢”机制

为加快打造国产物探软件生态系统，更好汇聚全行业力量，推动中国物探技术大发展，东方公司坚持开放共享原则，探索建立了“共建、共享、共赢”研发机制。





中国石油

“共建、共享、共赢”机制

基于GeoEast平台，汇集各油气田、科研院所及其他第三方研发力量，开展特色及优势技术研发集成，促进行业专业化分工，推动物探技术高速发展，共同打造国产物探软件生态。

共建：参与者分工合作，共同为用户开发适用的软件产品和服务，提供有价值的服务。

共享：在有效授权的基础上，所有软件、模块和服务可以被大家所共享。

共赢：参与者根据自己所提供的产品和服务获得相应的收益。

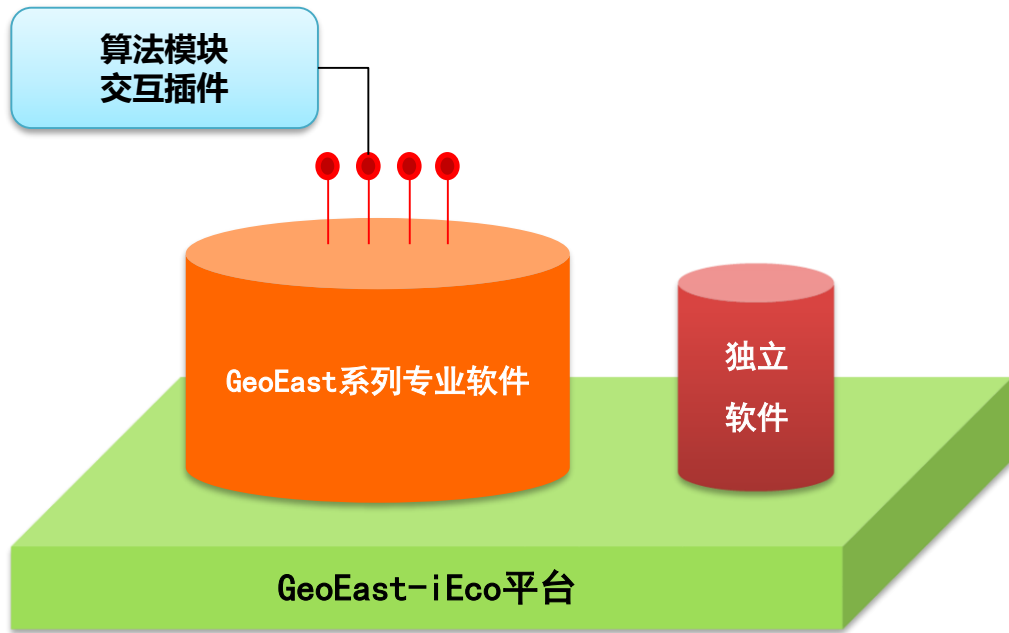




中国石油

共建成果类型

iEco提供多层次的开放性，共建方可以在两个层次上参与共建。



算法模块和插件：主要基于GeoEast产品，面向特色功能以及个性化需求，可以共享GeoEast产品配套，快速实现成果转化。

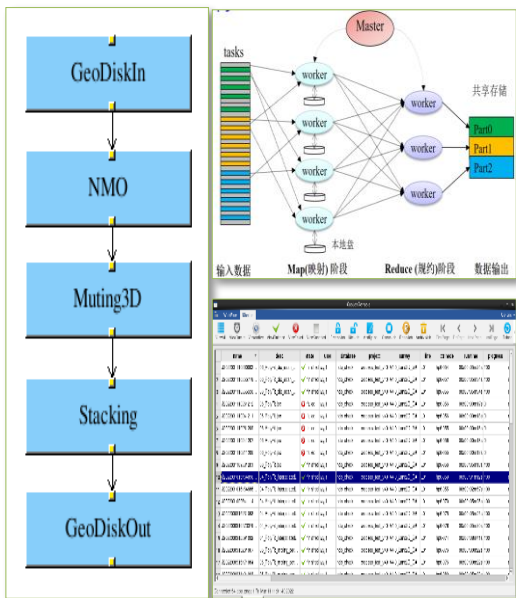
独立系统：主要基于iEco平台，面向已有成熟产品，实现数据互通和系统间协作，避免用户频繁切换软件。



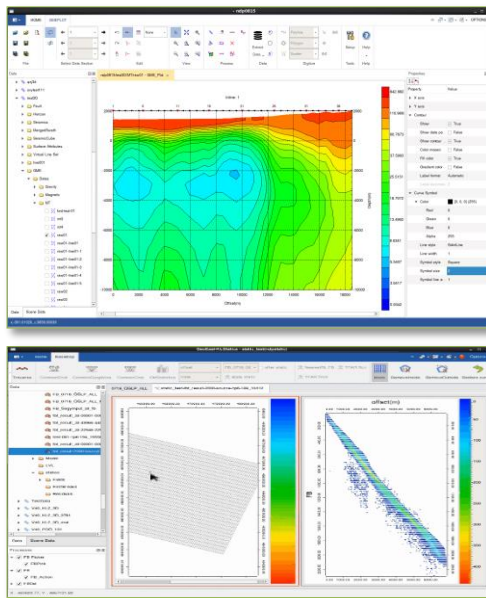
中国石油

共建成果类型

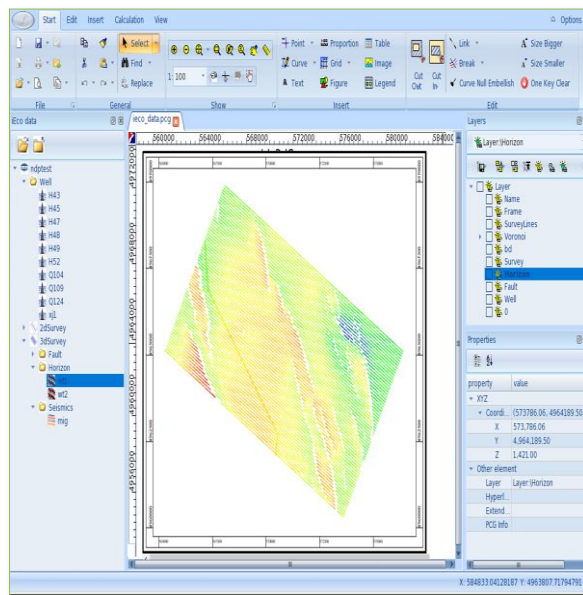
iEco提供多层次的开放性，共建方可以在两个层次上参与共建。



批量算法模块：可以与GeoEast已有300多个模块组合成作业，复用GeoEast作业编辑、开发框架、作业调度及质控等内容



交互插件：可以复用GeoEast典型业务场景、显示器件等内容，组成完整子系统



独立软件：可以复用GeoEast数据管理和开发框架，实现与GeoEast已有功能协同工作



共建方式

这些共建项目从产权关系上划分，可归纳为三种类型：**独立共建、合作共建和委托共建。**

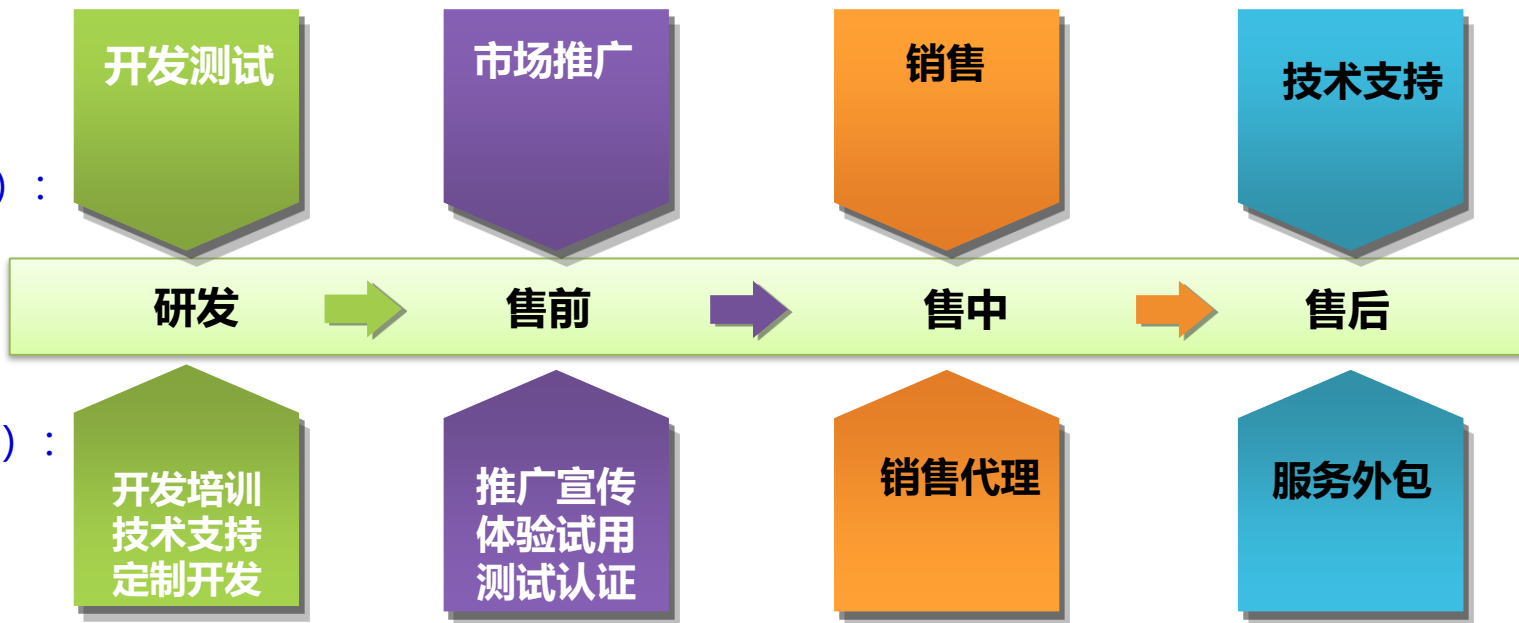
分类	独立共建	合作共建	委托共建
共建形式	共建方独立开发	双方合作开发	BGP付费买入
成果归属	共建方独有	按约定共享	BGP独有
成果推广及权益分配	独立或合作推广 BGP收取推广费	合作推广 按约定分成	BGP推广 权益独享



中国石油

“三共”基本商业模式

共建方（演员）：



平台方（舞台）：

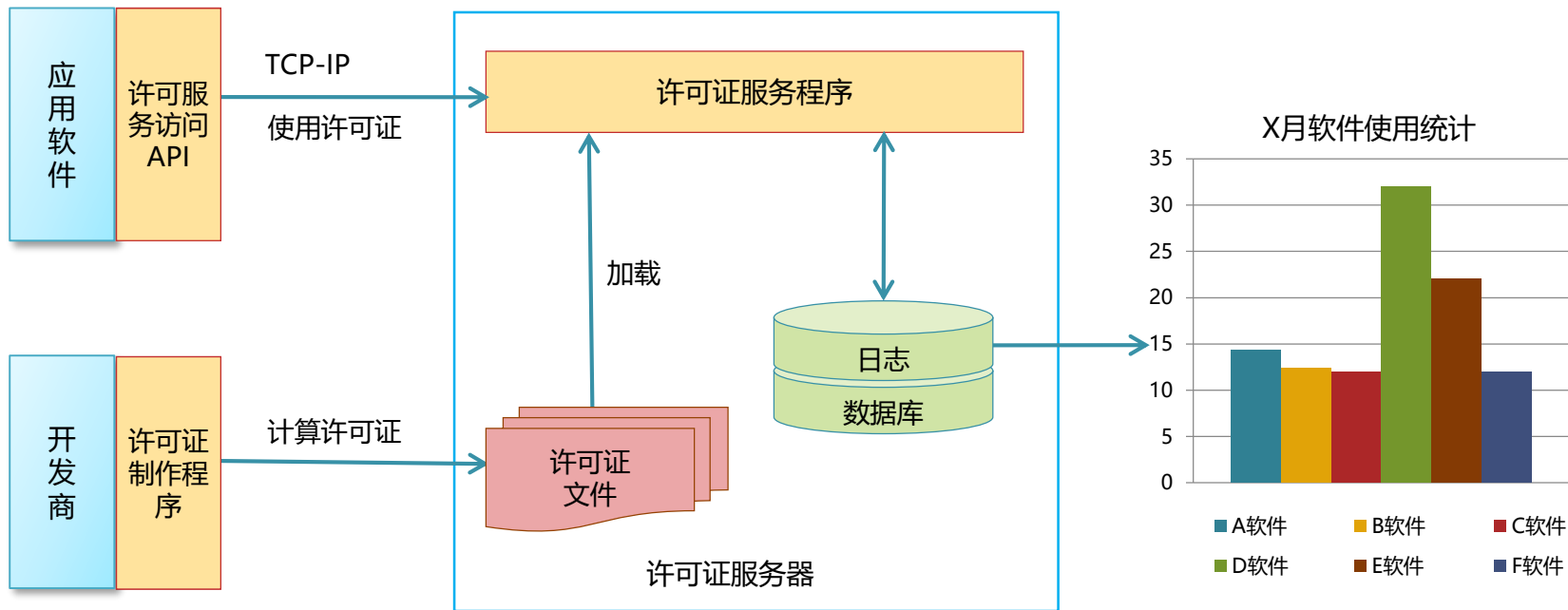
1. iEco平台是免费的。
2. 共建方是自由的：**自由**选择开发内容、**自主**完成开发测试、**自行**确定销售策略、**独力**承担售后责任、**独占**知识产权和市场收益
3. 平台方则主要以提供各种有偿服务方式参与共建，目的是保证商业模式的有效运转，而并非以盈利为目的。共建方可根据情况自行选择要或者不要，不是必须的。



中国石油

成果许可方式

不管共建方独立销售还是在GeoEast应用商店进行销售，产权都是属于共建方的，许可也由共建方提供。GeoEast提供了基于公私钥的自助式许可管理服务，共建方可自行发放许可。

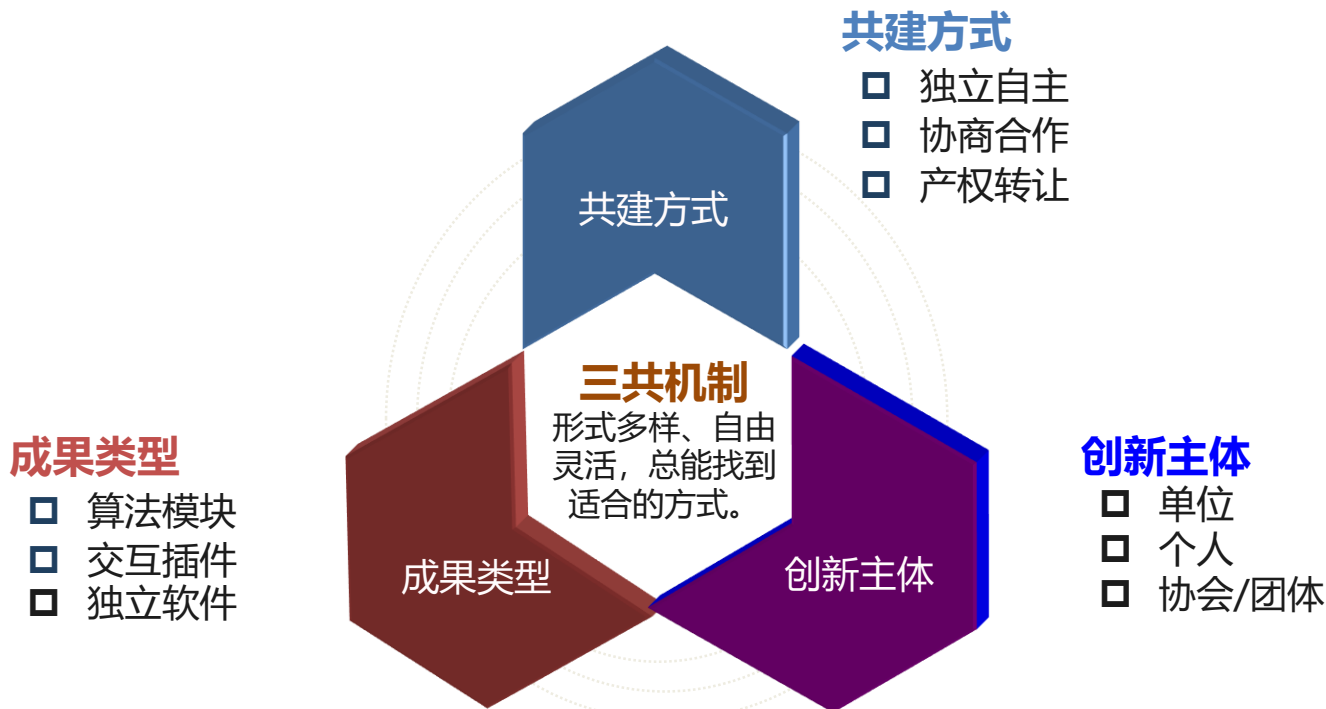




中国石油

“三共”机制

不论单位或个人、行业内还是行业外，也不论独立软件还是功能插件，都可以在“共建、共享、共赢”的框架下，参与到国产物探软件生态建设的事业中来。



共建方式

- 独立自主
- 协商合作
- 产权转让

共建方式

三共机制

形式多样、自由灵活，总能找到适合的方式。

成果类型

- 算法模块
- 交互插件
- 独立软件

成果类型

创新主体

- 单位
- 个人
- 协会/团体

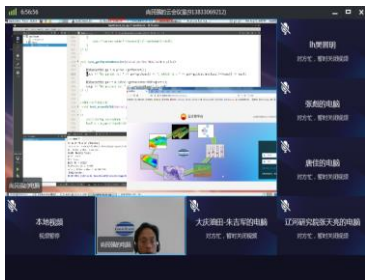
创新主体



中国石油

“三共”机制推进情况

iEco平台提供完整的服务配套，包括SDK、培训视频和开发手册，开通了官方技术支持群(群号：650757863)，不定期开展培训，面向不同群体已举办了八期培训班，培训学员185人次。



6家油田22名用户进行一期网络iEco开发培训

序号	单位	名额
1	大庆油田	8
2	华北油田	2
3	新疆油田	3
4	西北分院	4
5	杭州分院	2
6	吉林油田	3
	合计	22



2021年于北京15个单位32名学员（学生20人，油田8人，其他4人）

序号	单位	名额
1	大庆油田研究院	4
2	塔里木油田	3
3	华北油田	1
4	吉林大学	5
5	中科院	3
6	西南石油大学	3
7	中国石油大学《华东》	3
8	中国石油大学《北京》	1
9	同济大学	3
10	西安交大	1
11	华为公司	1
12	西安石文软件	1
13	北京瑞码恒杰科技有限公司	1
14	清华大学	1
15	三河环英软件有限公司	1
	合计	32



为中海油、石油大学、地质大学、吉林大学等单位举办三期培训班
合计59人次，前两期是开发和应用程序，三期是模块移植培训

序号	单位	一期(人数) 2020.11.2-11.6	二期(人数) 2020.11.30-12.4	三期(人数) 2021.5.31-6.4
1	中海油研究总院有限责任公司	5	3	1
2	中国石油大学(北京)	12	11	11
3	同济大学		3	4
4	中国科学院大学	1	1	0
5	吉林大学		1	2
6	中国地质大学(北京)		2	2
	合计	18	21	20



2021年地质大学专班（30名學生）

日期	课程名称	授课人
5月24日	上午 GeoEast-iEco 平台开发技术开班 GeoEast-iEco 平台总体架构和设计理念介绍	尚兴伟
星期一	下午 主要数据类型进阶应用接口介绍及练习	甄颖、李连强、高庭
5月25日	上午 主要数据类型进阶应用接口介绍及练习	李连强、高庭
星期二	下午 进阶应用进阶应用案例讲解	李连强、高庭
5月26日	上午 数据库连接进阶应用案例讲解	孙彦军、周坤
星期三	下午 数据库连接进阶应用案例讲解	孙彦军、周坤
5月27日	上午 数据库连接进阶应用案例讲解	孙彦军、周坤
星期四	下午 数据库连接进阶应用案例讲解	孙彦军、周坤
5月28日	上午 许可证管理系统进阶应用案例讲解	孙彦军、周坤
星期五	下午 许可证管理系统进阶应用案例讲解	孙彦军、周坤



中国石油

“三共”机制推进情况

iEco平台提供完整的服务配套，提供以应用商店、体验中心、交流中心为主要内容的网络社区，第三方可以在线注册、下载资料、上传成果、体验产品、交流问题，实现学习、交流、开发、推介、交易的全流程需要。

GeoEast问题管理系统 强强联手，物探中国“芯”走进海油 202 **问题管理** 平科技自立自强铸就物探中国“芯” 2021-11-12 集团公司关键核心技术攻关项目

今天:2022年07月19日
欢迎: grismq [退出](#)

问题类型: 技术领域: 问题版本: 条目类型:
 重要性: 所属单位: 问题标题: 提出人:
 问题编号: redmineId: [搜索](#) [重置](#)

[导出](#)

问题编号	问题标题	问题类型	问题版本	条目类型	技术领域	重要性	创建时间	状态	提出人	操作
2022030010	测试新版APP创建问题	平台	3.2以前版本	软件需求	通讯平台	一般	2022-05-23	未被采纳	二级测试	查看 进度
2022030009	link后的地震数据缺乏归档方式	平台	4.0	软件需求	数据平台	一般	2022-03-07	研发人员实现中	陈冠毅	查看 进度
2022030008	地震数据文件名修改	平台	4.0.1	软件需求	总控	一般	2022-03-07	研发人员实现中	穆蜀生	查看 进度
2022030007	工区没有备份恢复的功能	平台	4.0	软件需求	总控	一般	2022-03-07	支持人员已解答	陈冠毅	查看 进度
2022030006	许可证问题	平台	3.5	软件需求	总控	一般	2022-03-01	研发人员评估中	穆蜀生	查看 进度
2022030005	系统不够稳定，有时候无法发送远程和并行作业	平台	4.0.1	软件问题	总控	一般	2022-03-01	研发人员已解决	穆蜀生	查看 进度
2022030004	作业调度中并行作业主节点死机后计算资源无法释放问题	平台	3.5	软件问题	应用平台	一般	2022-02-25	研发人员已解决	赵玉梅	查看 进度
2022030003	用户发送批量作业时无法选择作业队列	平台	4.0.1	软件需求	应用平台	重要	2022-02-18	研发人员实现中	赵玉梅	查看 进度
2022030002	数据加载	平台	4.0	软件问题	总控	重要	2022-02-17	研发人员评估中	贺智能	查看 进度
2022030001	不同项目工区间数据可实现快速共享	平台	4.0	软件需求	应用平台	一般	2022-01-15	研发人员实现中	赵玲芝	查看 进度

网站地址: <http://www.gs.com.cn>



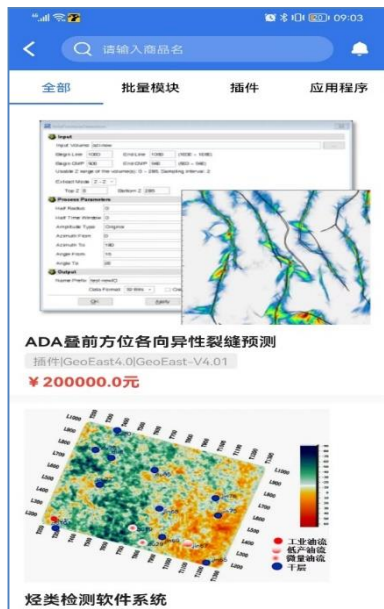
中国石油

“三共”机制推进情况

iEco平台提供完整的服务配套，提供以应用商店、体验中心、交流中心为主要内容的网络社区，第三方可以在线注册、下载资料、上传成果、体验产品、交流问题，实现学习、交流、开发、推介、交易的全流程需要。



应用列表



应用商店



交流中心



个人中心



中国石油

“三共” 机制推进情况

2021年，我们面向行业发布第一期“揭榜挂帅”24项关键技术需求，与大庆油田、中科院等9家单位签订首批共建合作框架协议，支持60余家科研单位开展合作共建。



序号	共建开发技术	共建单位
1	裂缝检测软件	西北分院
2	储层预测系统	大庆物探研究院
3	复杂地表高精度三维全弹性波波场模拟	西南石油大学
4	多分量地震数据重建技术	中国地质大学（北京）
5	全波形反演、特征反射波旅行时反演、初至波多信息联合层析反演速度建模技术	同济大学
6	海面起伏效应消除、深海水体速度建模技术	吉林大学
7	变深度缆地震数据鬼波压制技术	中国石油大学（北京）
8	快速、鲁棒曲波域多次波自适应相减	清华大学
9	最优化方法断层检测与断层成像技术	中国石油大学（华东）
10	基于大数据分析技术的测井资料建模	北京瑞码恒杰科技有限公司
11	机器视觉与AI框架下精准小断裂检测	北京海森博达公司
12	双狐软件移植到iEco平台	北京金双狐油气技术有限公司
13	地震数据AI去噪	西北分院
....



中国石油

“三共”机制推进情况

示范工程建设：在合作共建和委托共建方面，共落实了6项技术的共建。



2021.5.11 研发中心组织召开专家评审会



2021.6.18 东方公司组织召开技术评估会议

序号	共建技术名称	共建单位	类型	方式	目前状态
1	快速、鲁棒曲波域多次波自适应相减	清华大学	委托	一次性买入	前期已完成模块开发、正在针对效率优化
2	多次波成像技术	中山大学	合作	前期投入+后期销售分成 5:5	根据共建方最终意见，停止该项共建
3	基于三维点云曲面重建算法的断层面自动成像技术	中国石油大学(华东)	合作	前期投入+后期销售分成 4:6	共建方在测试软件效果，尚未提交源代码。
4	最优化断层增强技术	中国石油大学(华东)	合作	合作开发+后期销售分成 4:6	共建方提交了源代码，正在完善。
5	基于大数据分析技术的测井资料建模	北京瑞码恒杰科技有限公司	合作	合作开发+后期销售分成 3.5:6.5	已完成上线
6	虚拟集群和支持时序数据的集群监控	北京悦动同创公司	委托	一次性买入	完成开发正在部署

通过公司评审的6项技术



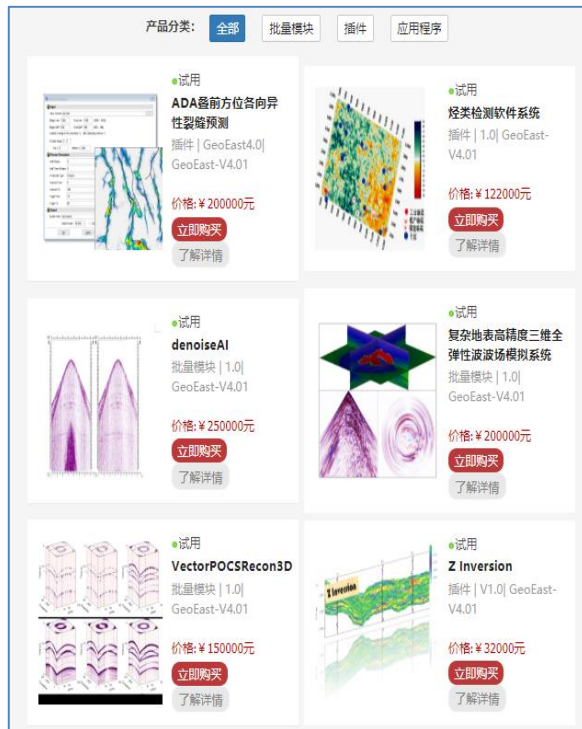
中国石油

“三共”机制推进情况

示范工程建设：独立共建方面有8家单位功形成21项示范共建成果。

序号	共建单位	共建开发技术	上线应用商店	效果
1	勘探院西北分院	裂缝检测软件	已上线	与GeoEast互补
2		地震数据AI去噪	已上线	
3		地层倾角检测模块	未上线	
4	大庆物探研究院	频谱有效吸收系数	已上线	与GeoEast互补
5		能量吸收系数	已上线	
6		振幅谱高低频能量比	已上线	
7		振幅谱高频能量	已上线	
8		振幅谱平均频率	已上线	
9		振幅谱截距	已上线	
10		振幅谱斜率	已上线	
11		振幅谱分维数	已上线	
12		振幅谱曲线总长度	已上线	
13		大庆油田研究院	Z反演技术	
14	中国地质大学（北京）	多分量地震数据重建模块	已上线	补充GeoEast
15		全波形反演	已上线	与GeoEast互补
16	同济大学	初至波多信息联合层析反演速度建模	未上线	
17		特征反射波旅行时反演	未上线	
18	吉林大学	深海水体速度建模	未上线	
19		海面起伏效应消除技术	未上线	
20	中国石油大学（北京）	变深度缆地震数据鬼波压制技术	即将上线	补充GeoEast
21	北京金双狐油气公司	双狐软件移植到iEco平台	已上线	与GeoEast互补

8家单位完成21项示范共建技术



部分成果已上线到应用商店



中国石油

“三共”机制推进情况

目前正在支持16家单位开展18个共建项目的开发。

序号	共建单位	共建项目	进展状态
1	清华大学	快速、鲁棒曲波域多次波自适应相减	完成模块开发、数据测试，正在优化代码。
2	北京拓达泰克石油科技有限公司	智能寻优初至波自动拾取	已签订共建协议，完成模块开发、功能测试以及应用商店上线工作。方法人员评价该效果远优于 GeoEast 现有拾取模块。
3	西北工业大学	反向线性噪声识别与提出技术	完成该技术实际数据的效果测试，见到显著效果。
4	中科院精密测量科学与技术创新研究院	基于深度神经网络的地震数据重建技术	完成基于Python的程序开发，需要GeoEast提供针对机器学习Python接口
5		基于深度神经网络的快速高精度多次波压制	完成基于Python的程序开发，需要GeoEast提供针对机器学习Python接口
6	中国石油大学（北京）	深度张量字典阻尼稀疏多维地震数据规则化技术	优化实际数据效果。
7	东方公司研究院地质研究中心	复小波域Vz剩余噪声压制技术	完成基于GeoEast3.X模块开发并在多个实际数据应用。
8	东方公司研究院大港分院	基于单检的浅水多次波压制技术（SPME）	完成基于GeoEast3.X模块开发，正在了解技术细节
9	东方公司新疆物探处	基于浅层反射的静校正技术	算法程序（Matlab程序）
10	东方公司大庆物探一公司	近地表吸收衰减快速补偿技术	算法程序（C与F77混合程序）
11	东方公司研究院海外部	连片数据处理匹配技术（新增）	基于Zmath的GeoEast模块组合。
12	中国石油大学（华东）	基于三维点云曲面重建算法的断层面自动成像技术	完成c语言代码转换，正在测试中。
13		最优化方法断层检测与断层成像技术	接收了断层增强算法源代码
14	成都盛特石油装备模拟技术股份有限公司	钻井模拟技术	共建协议正在签订中，DEMO版已完成
15	新兴物探开发处井中油藏地球物理研究所	非常规甜点预测技术（UPS）	已开展讨论，规划下部工作安排；
16	四川大学	地应力动态预测算法	正在进行招标流程，推进算法移植工作
17	珠玛阳光公司	Elsiwave软件技术	刚刚开始进行，合作方式讨论
18	石文公司	石文软件技术	刚刚开始进行，讨论了合作方式，正在讨论移植技术路线

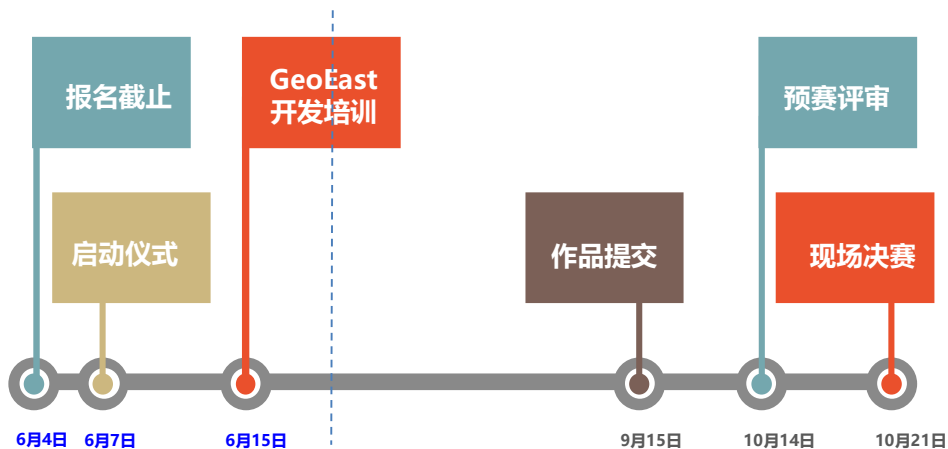
16家单位开展18项示范共建技术



中国石油

“三共”机制推进情况

依托GeoEast-iEco做为软件开发平台，面向全国在校大学生，秉承**创新发展**的理念，以**“打造物探软件生态”**为主题，举办**第一届“东方杯”全国大学生勘探地球物理开发大赛**。



- 5月16日报名通道全面开启
- 6月7日完成启动仪式
- 6月15日完成开发培训



中国石油

“三共”机制推进情况

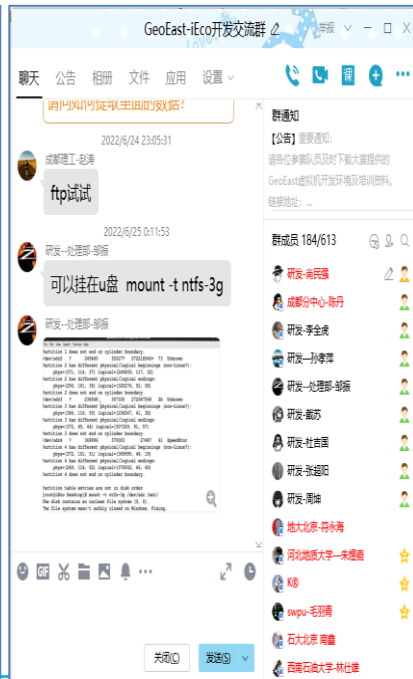
开发大赛在高校中引起强烈反响，共有20所学校，145支队伍（处理80，解释65）合计选手497名、指导老师132名报名，进一步提升了GeoEast的影响力和品牌的知名度。

序号	学校	处理类	解释类	合计
1	中国石油大学（华东）	13	16	29
2	西南石油大学	15	12	27
3	西安石油大学	7	6	13
4	成都理工大学	7	5	12
5	东华理工大学	6	6	12
6	中国石油大学（北京）	7	1	8
7	中国地质大学（北京）	5	1	6
8	长江大学	3	2	5
9	中国海洋大学	5		5
10	中国矿业大学	2	3	5
11	重庆科技学院		5	5
12	吉林大学	3		3
13	中国科学技术大学		3	3
14	山东科技大学	1	1	2
15	中南大学	2		2
16	新疆大学软件学院	1	1	2
17	中国地质大学（武汉）	1	1	2
18	河北地质大学		2	2
19	南方科技大学	1		1
20	同济大学	1		1
合计		80	65	145

报名队伍情况



线上培训数千人次



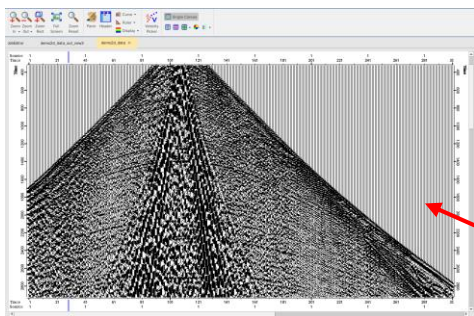
群成员总数达到600以上



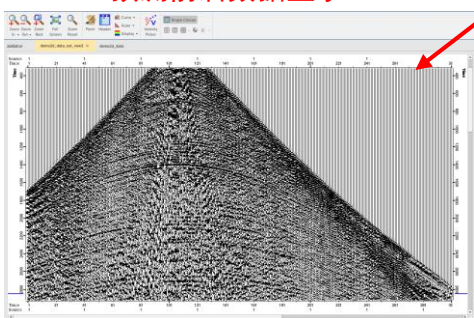
中国石油

共建实例1

勘探院西北分院在iEco平台上开展AI去噪算法开发，支持现场训练，利用iEco平台框架实现了模块自动并行，大幅提升模块运行效率，实现成果的快速转化。



预测前后数据显示



Mainframe Test - ndptest(ndp)

JobEditor

demo2d

- Fault
- Horizon
- line_demo
- Seismic
 - demo2d_data
 - demo2d_data_2
 - demo2d_data_4
 - demo2d_data_5
 - demo2d_data_6
 - demo2d_data_out
 - demo2d_data_out_3
 - demo2d_data_out_new
 - demo2d_data_out_new2
 - demo2d_data_out_new3
 - demo2d_data_random
 - demo2d_data_ring

Processes

- Interpretsis
- HorizonCalc
- Seismic Plot

Output

DateTime	Sender	Category	Message
----------	--------	----------	---------

Parameters Modules Selector 系统预置模型

GENERAL

AI model	Surface wave
Model origin	Surface wave
Trace batchsize	Multiple
Output options	normal

Parameters Modules Selector 用户训练模型

GENERAL

AI model	Surface wave
Model origin	Custom
Custom model	AI/python/model/rmrfurface2d\hs.hdf5
Trace batchsize	100
Output options	normal

Select file parameter



中国石油

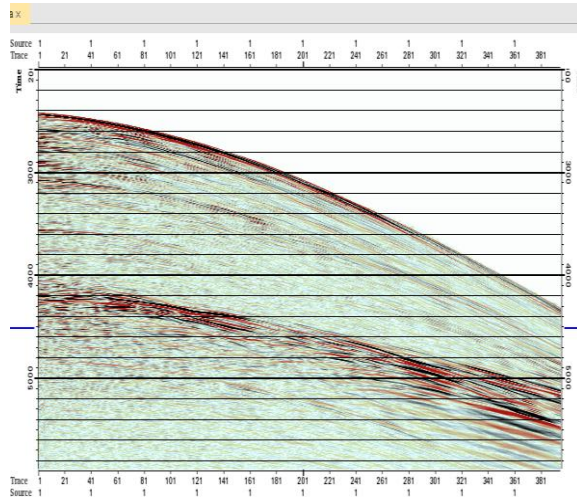
共建实例2

石油大学基于GeoEast开发的海洋处理变深度缆地震数据鬼波压制模块，能够无缝接入现有处理流程，与GeoEast已有的300多个模块组成完整的处理作业和流程，实现模块快速产品化。

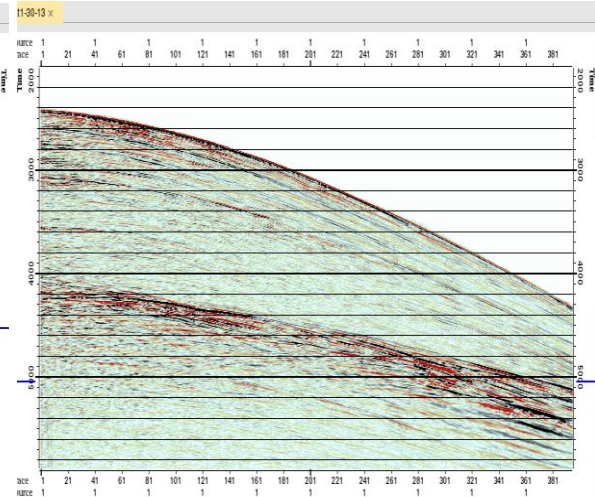
The screenshot shows the GeoEast software interface. On the left, a workflow diagram consists of three modules: 'GeoDiskIn', 'degghost', and 'GeoDiskOut', connected by arrows. On the right, the 'Parameters' window is open, displaying the following table:

GENERAL	
maximum traces	300
VelofWater	1500.000000
ReceiverInterval	12.500000
FirstWaveTime	2.420000
WindowLength	500
LvBo	5
ts	0
ThresholdValue	0.350000
niter	15
dd	13

批量处理模块作业卡



鬼波压制前



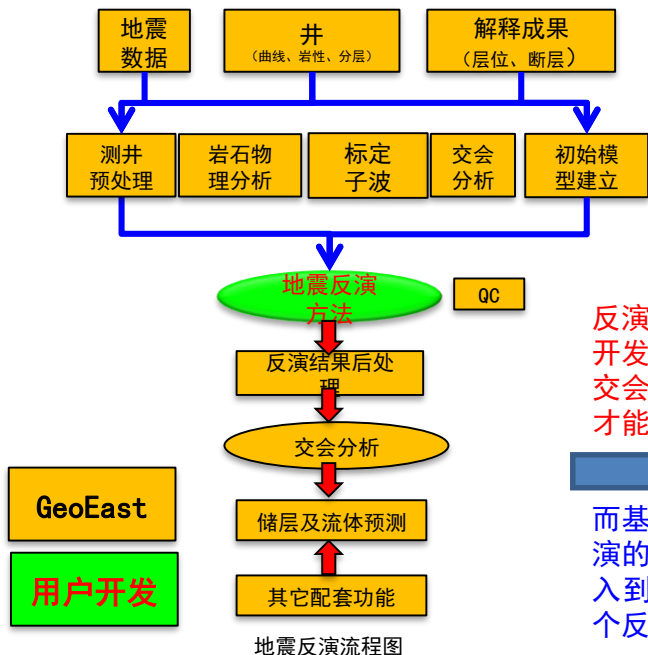
鬼波压制后



共建实例3

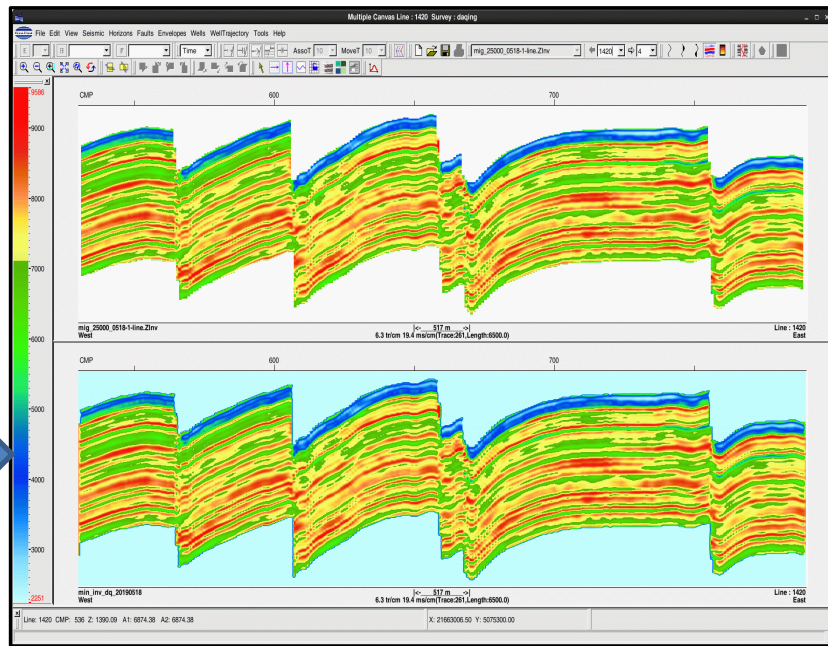
中国石油

大庆油田Z反演：按传统方式需要开发大量的数据管理、显示浏览、预处理、分析等功能，利用GeoEast的插件机制，可以大量重用GeoEast产品的通用功能，时间缩短到1周，大幅提升成果转化和推广效率。



反演算法如果想商品化，需要开发数据管理、测井预处理、交会分析等一系列的配套功能，才能实现商品化

而基于iEco平台，只需实现反演的核心算法，以插件形式插入到GeoEast中，即可实现整个反演流程。

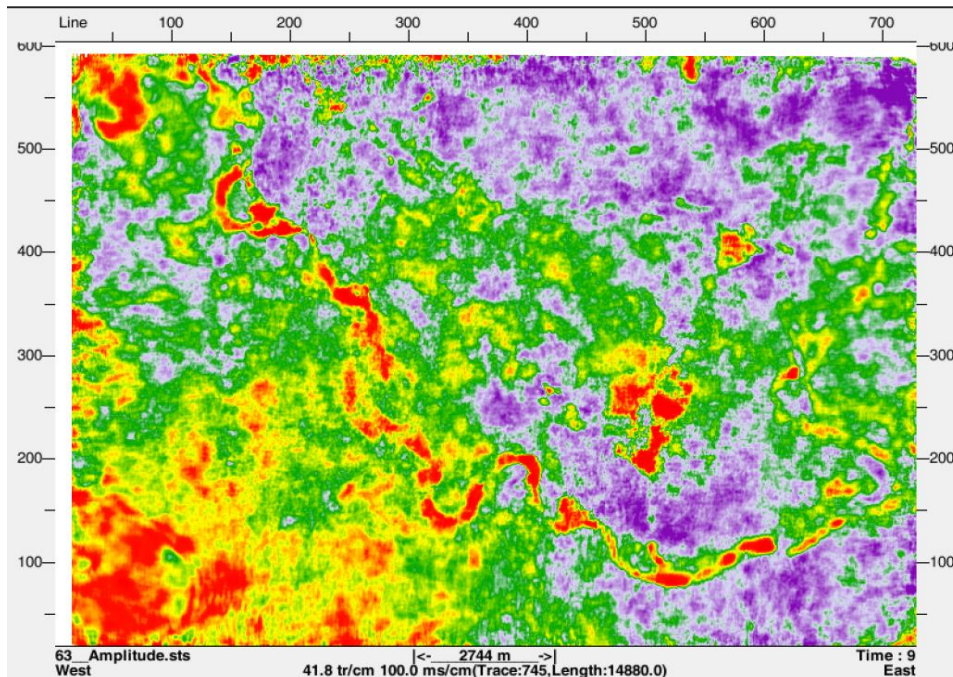
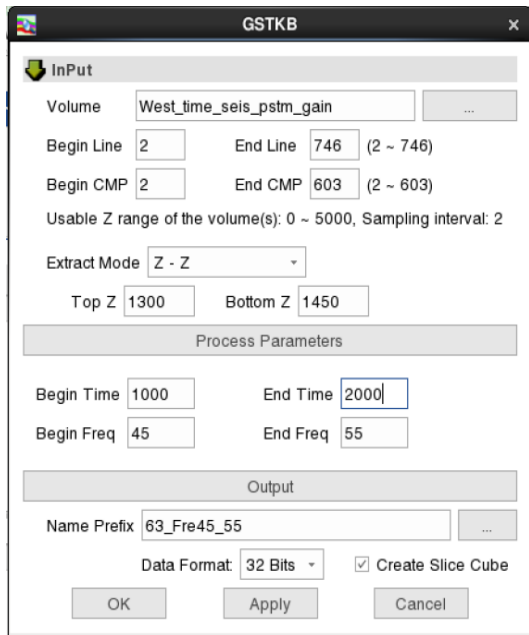




共建实例4

中国石油

大庆物研院油气检测软件：东方大庆物探研究院将其9个属性算法集成到GeoEast中，几天内快速实现了算法集成，取得良好的效果。



借助GeoEast开发接口，快速实现计算界面和质控功能的复用，快速构建一套完整的油气检测软件

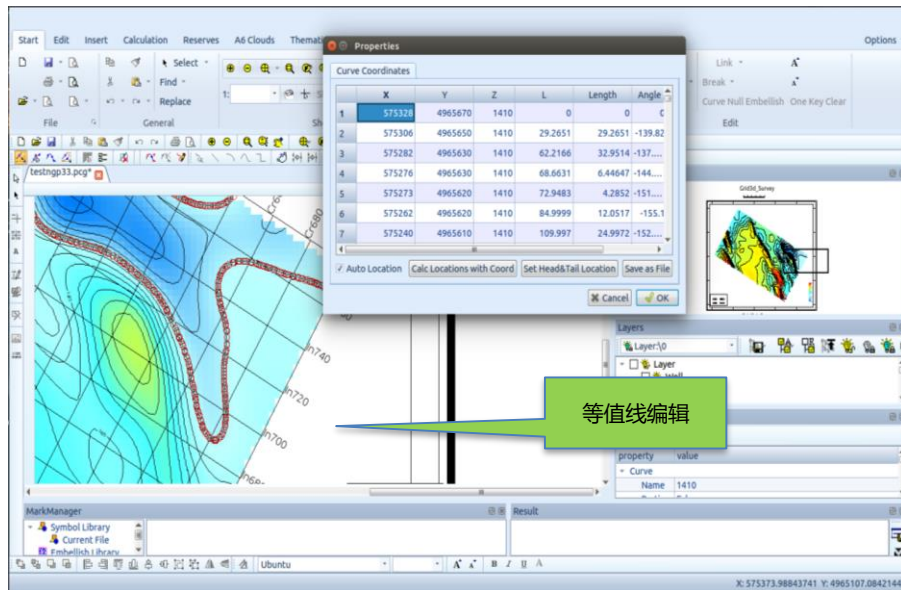
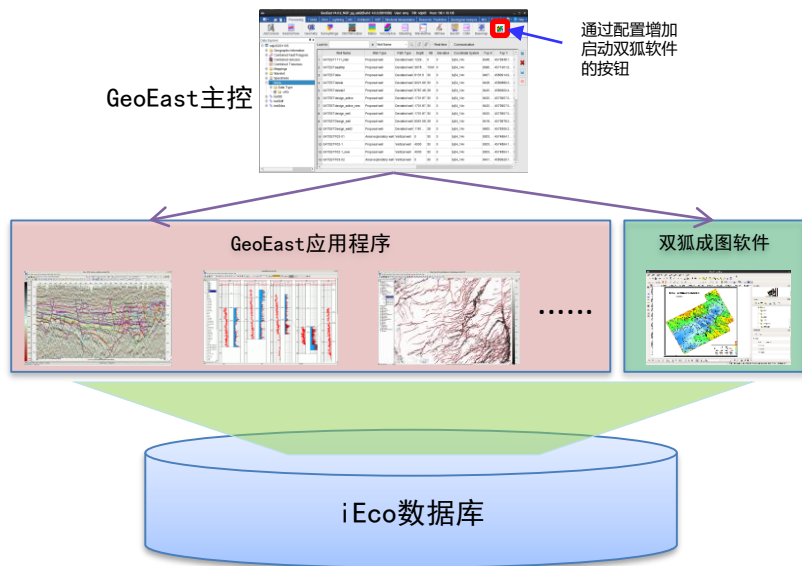
广义S变换高频截距属性效果



中国石油

共建实例5

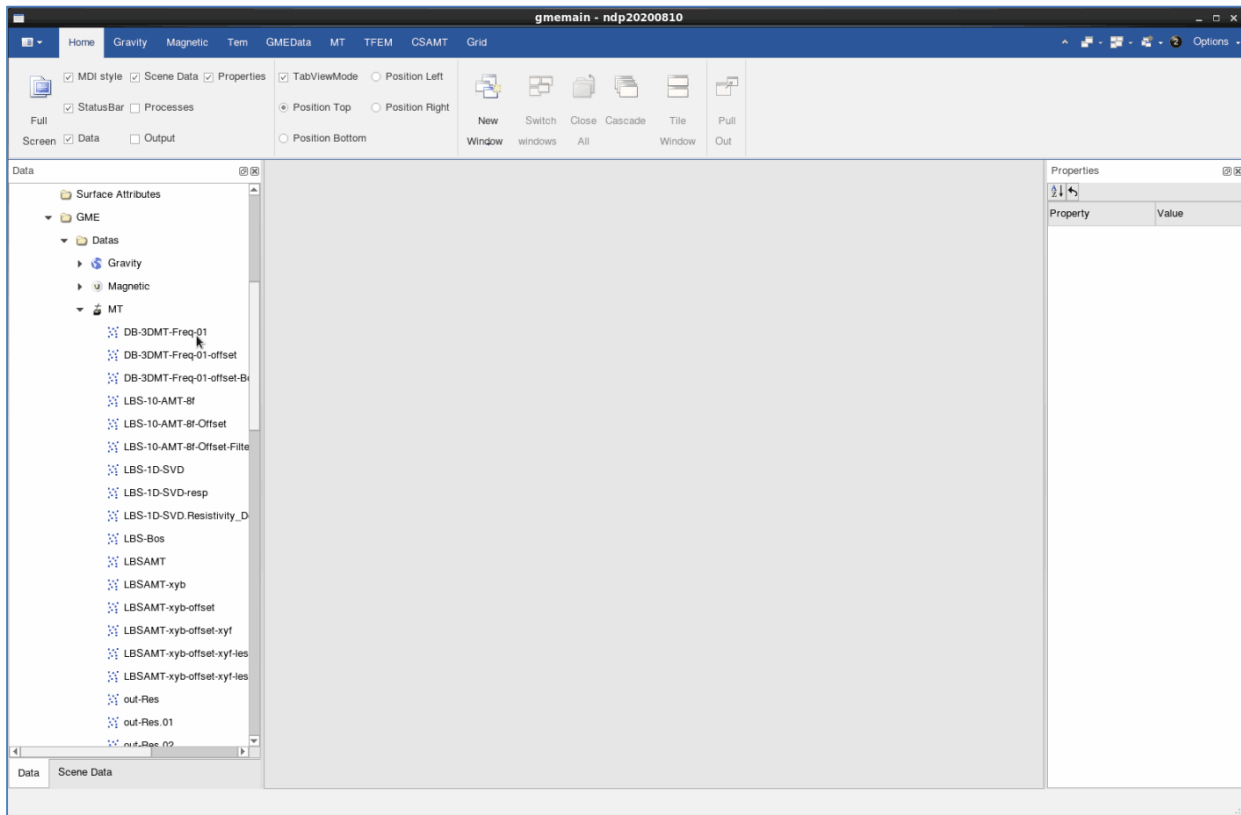
金双狐公司制图软件：完成与iEco的集成，该软件具备丰富的制图功能，使用体验上与GeoEast原生模块没有什么区别，实现了GeoEast、双狐软件和最终用户的共赢。



金双狐成图软件集成到了GeoEast上，可以作为GeoEast在成图方面的有益补充，一方面实现共同发展，另一方面也借助GeoEast的应用市场，加速其自身的推广应用；用户使用中可以像使用GeoEast原生应用一样方便。



共建实例6



重磁电等非地震技术是油气勘探的有力武器，东方公司综合物化探处在iEco平台上集成开发了三维重磁电、时频电磁等先进技术，形成了国内唯一的重磁电专业处理软件，并与GeoEast解释软件协作，共同服务油气勘探，显示了iEco在非地震领域的开发能力。



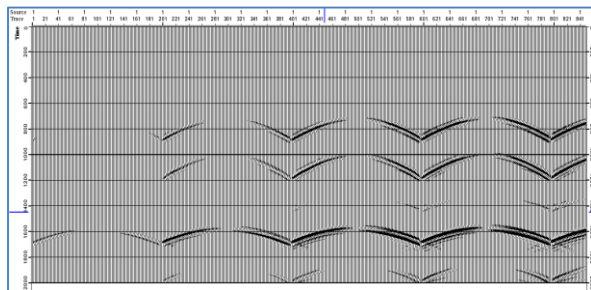
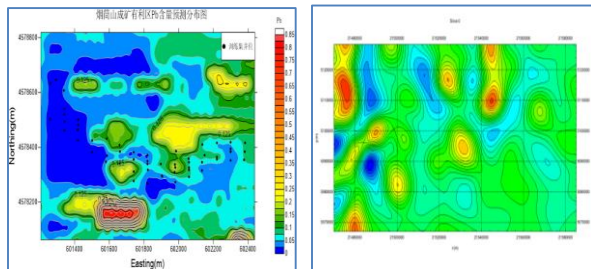
中国石油

支持国家项目开发

GeoEast-iEco平台还支撑了**深地**、**深海**两个国家项目开发，支持其中中海油研究总院、同济大学等15家单位基于iEco平台的开发，形成了**新一代海上地震数据高性能处理系统GeoMarine**和**面向固体矿产资源勘探的多学科地球物理解释软件系统GeoDeep V1.0**。



GeoDeep V1.0



两个项目部分成果

序号	共建单位
1	中油测井
2	清华大学
3	浙江大学
4	中国海洋大学
5	河南理工大学
6	同济大学
7	南方科技大学
8	综合物化探处

深地项目联合单位

序号	共建单位
1	中海油研究总院
2	中国石油大学(北京)
3	同济大学
4	中国科学院大学
5	吉林大学
6	中国地质大学(北京)
7	国家超算天津中心

深海项目联合单位

目录

CONTENTS



概述



GeoEast-iEco平台



“三共” 机制介绍



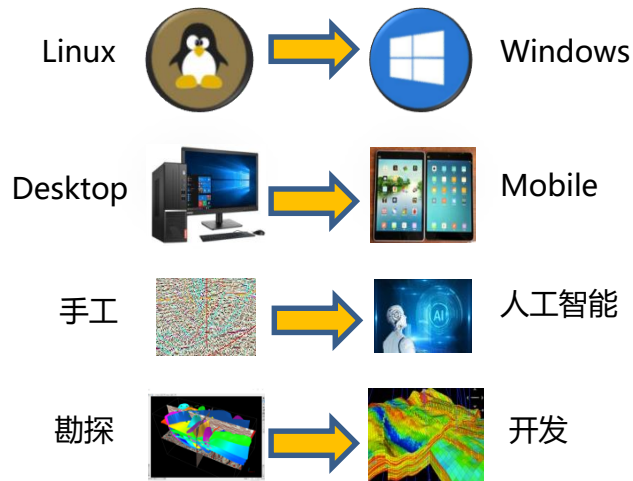
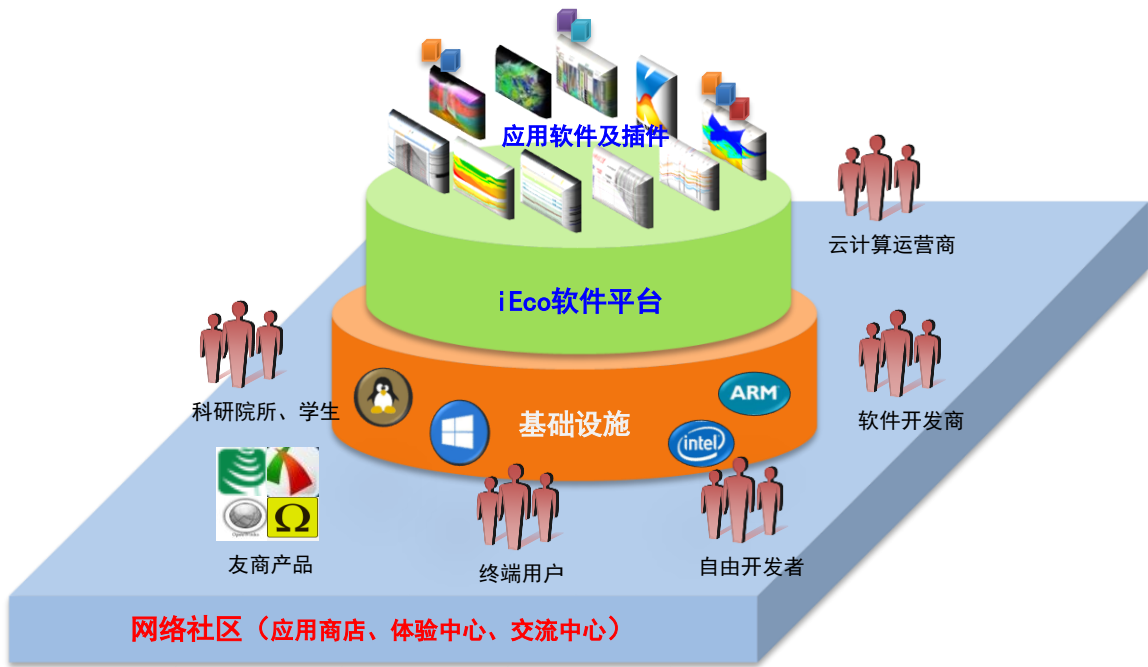
下一步计划



中国石油

下步发展计划

不断深化平台研究，拓展平台支撑范围，向基于Python、基于Web的开发方面扩展，沿着智能化、生态化、自主化的方向持续推进平台建设。





中国石油

结束语

一个成熟的国产物探软件生态系统，需要广泛的参与者，欢迎所有科技工作者在“共建、共享、共赢”的机制下，加入到GeoEast软件生态建设中来，为推动物探技术进步贡献力量。



中国石油

谢谢!

• 报告人邮箱: shangminqiang@cnpc.com.cn

Thanks