

# 天河

## 国家超级计算天津中心

**National Supercomputer Center in Tianjin**



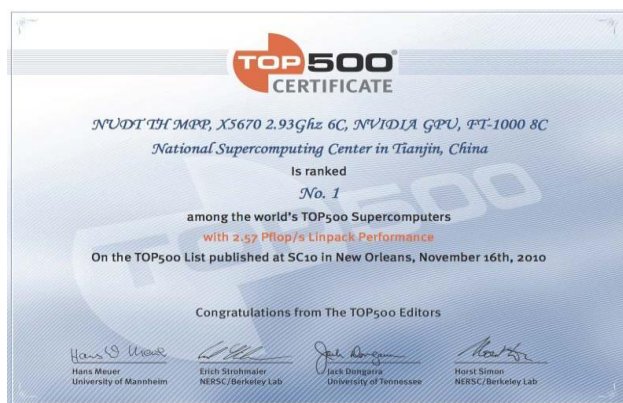
**中国 天津 滨海新区**  
**Binhai New Area, Tianjin, China**

# 中心介绍

国家超级计算天津中心于2009年5月由国家科技部批准成立，由天津滨海新区和国防科技大学共同建设，部署有2010年11月世界超级计算机TOP500排名第一的“天河一号”超级计算机，正部署百亿亿次“天河三号”验证系统。构建有超算中心、云计算中心、电子政务中心、大数据和人工智能研发环境，为用户提供高性能计算、云计算、大数据和人工智能等高端信息技术服务。



“天河一号”超级计算机



2010年11月世界超级计算机TOP500排名第一证书



## “天河一号” 超级计算机系统

系统规模：7168个计算结点，性能4.7PFlops

结点组成：2个CPU和1个GPU, 内存24-48GB

存储容量：并行存储总容量4PB

近线备份存储总容量10PB

通信带宽：单向带宽80Gbps

适用范围：高性能计算



## HPC1集群系统

系统规模：512个计算结点，性能582.4TFlops

结点组成：2个14核CPU，内存128GB

存储容量：并行存储总容量1PB

适用范围：高性能计算

## 天河·机器学习系统

系统构成：大规模异构计算系统

结点组成：2个CPU和2个GPU，内存128GB

存储容量：512TB

专业软件：多种机器学习编程框架

适用范围：人工智能

## 天河·工程仿真系统

系统规模：64个计算结点，图形处理结点

结点组成：2个14核CPU，内存128GB

存储容量：512TB

应用软件：多种商业仿真软件

适用范围：工程设计与仿真



## 天河·云平台系统

系统规模：多类型云服务器，数量超过500台

结点组成：双路CPU，内存64GB-128GB

存储系统：多种类型的存储，总容量超过2PB

适用范围：云计算

学科	类别	说明
工程设计与仿真	商业计算结构力学分析软件	LS-DYNA
		ABAQUS
		ANSYS Mechanical
	商业计算流体力学分析软件	Fluent
		ANSYS CFX
		STARCCM+
石油地震资料数据处理	地震资料处理与解释软件	GeoEast 地震数据处理解释一体化系统
	叠前逆时深度偏移软件	GeoEast-Lightning 叠前深度偏移软件包
	开源地震数据处理软件	Seismic Un*x, Madagascar
生命科学	计算生物学软件	GROMACS, NAMD, Desmond, Rosetta
	生物信息学软件	Blast, BWA,, Bowtie, Clustalw, SOAP, MAQ, SOAPdenovo, Velvet, CAP3, ABySS, SSPACE, SOPRA, MIP scaffolder, Opera, Trinity, Cufflink, Blast2GO, PAMLSOAPsnp, Samtools, MAQ, GATK
	药物筛选软件	AUTODOCK, DOCK6
环境科学	气候气象	WRF, MM5, CESM, GRAPES, CMAQ
	海洋数值模拟	REGCM3, FOAM, HYCOM, POP, ECHAM5, FVCOM, MITgcm, ROMS, CCSM3, CAM3
材料科学	计算材料学	LAMMPS, CPMD, ABINIT, ESPRESSO, SMEAGOL, SIESTA, CP2K, DL_POLY, GULP
化学学科	计算化学	GAMESS, NWChem, Quantum-espresso, TINKER
力学学科	计算流体力学	OpenFOAM, Code Saturne /Aster, Palabos, Overture, Gerris
天文学科	天体物理软件	Gadget2, CosmoMC
科学计算相关软件	大数据集可视化分析及应用开发软件	IDL (Interactive Data Language)
	Intel 编译器	Intel C/C++ 、 Fortran Compiler
	Intel数学核心函数库	Intel MKL
行业软件	机器学习	Tensorflow , Caffe , Torch , Theano
	云计算	Openstack , Ceph , Swift , Docker
	大数据	YARN , SPARK, Storm, HDFS

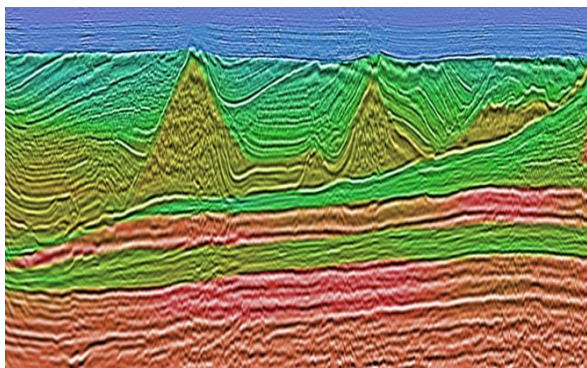


## 石油勘探

- 软件：叠前时间偏移，叠前深度偏移，各向同性逆时偏移，TTI逆时偏移，全波形反演
- 服务内容：石油数据处理程序开发与并行优化

### 三维叠前偏移处理

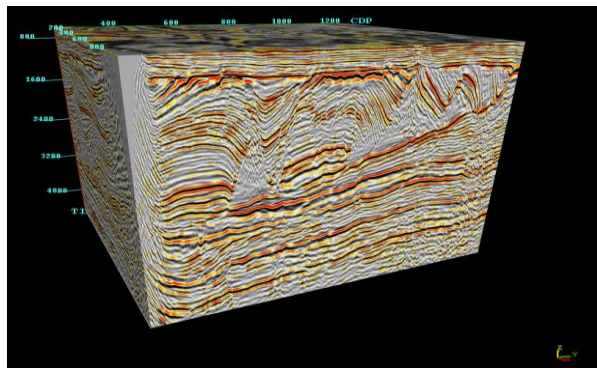
2000平方公里石油勘探地震数据三维逆时叠前深度偏移处理，应用特点：超大规模、高复杂度、高精度。



地下地质结构平面图

### 三维地震波场传播数值模拟和处理 软件并行开发与优化

对三维地震波场传播数值模拟和处理软件开展作业分组I/O，CPU+GPU并行加速，内存文件缓存等优化工作，软件整体执行效率提升5倍以上。



地下地质结构三维图

## 生物信息与生物医药

- 服务内容：高通量虚拟药物筛选，生物大分子的结构模拟和功能预测，海量基因数据处理

### 人类全基因组测序

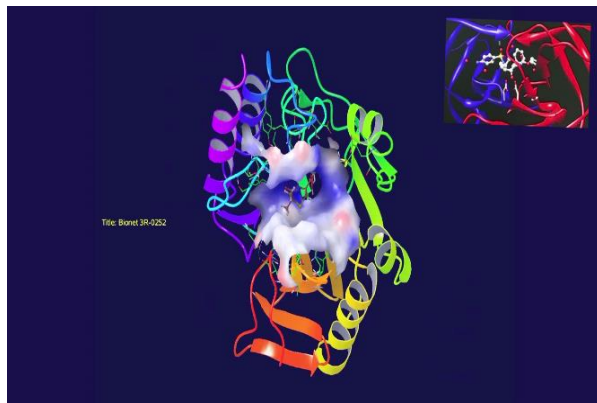
开发完成了群体基因型高分辨率生物信息分析软件，15个小时便能完成人类64X的WGS数据所有分析工作。



基因测序

### 治疗癫痫的新药研发与设计

通过分子动力学模拟和高通量虚拟药物筛选，获得了在动物体内具有良好癫痫治疗活性的药物先导化合物。



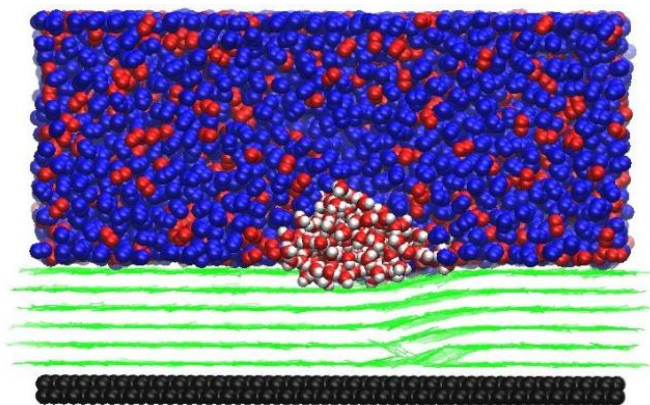
高通量虚拟药物筛选

## 新材料

■ 服务内容：提供从微观到介观和宏观的多尺度材料计算平台，通过高通量材料计算实现新材料的研发

### 二维材料范德华外延生长研究

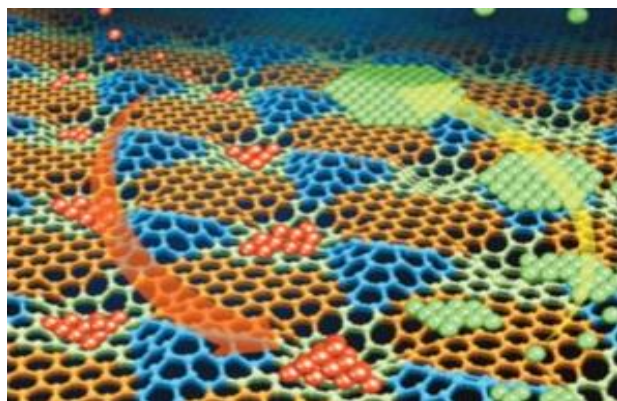
黑磷在空气中快速降解，极大阻碍了它的实际应用。基于多尺度的理论模拟计算提出了通过范德华外延自组装机薄膜来保护黑磷的新策略。



二维材料范德华外延生长

### 石墨烯模板法生长金属纳米团簇机制

金属纳米团簇在催化和信息存储等方面有着广泛的应用前景，通过开展第一性原理的计算，并结合实验结果，提出了纳米团簇的生长机理。



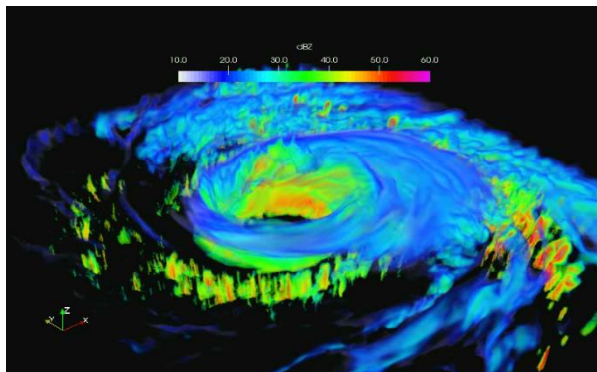
石墨烯模板法生长金属纳米团簇机制

## 气候气象与海洋

■ 服务内容：数值天气预报业务系统平台与自动化实时空气质量预报预警，高分辨率的海洋环境数值模拟与预报

### 数值预报业务系统

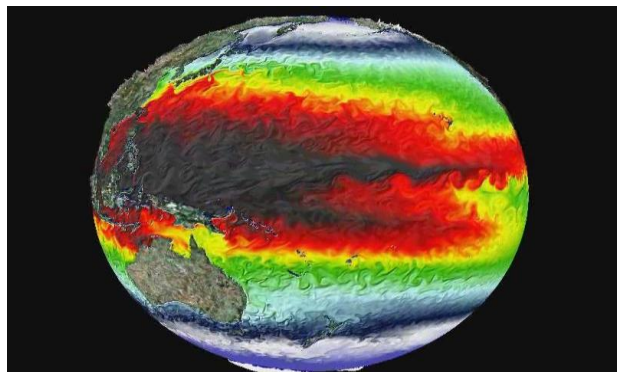
在国内率先实现在开放环境下稳定运行的天津气象局天气数值预报业务系统，开发了数值预报业务的全自动化业务监控管理调度系统。



台风数值模拟

### 高分辨率海洋环流模式LICOM研究

开展高分辨率licom的长时间海洋模拟，研究了海洋中尺度涡旋特征及其与变化，进行了全球海洋环流的短时预报。



海洋环流模拟

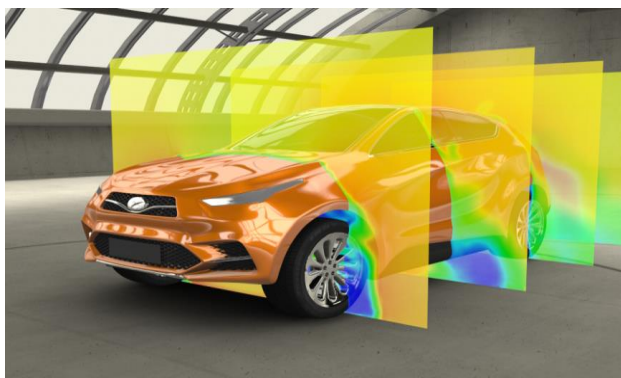


## 工程设计与仿真

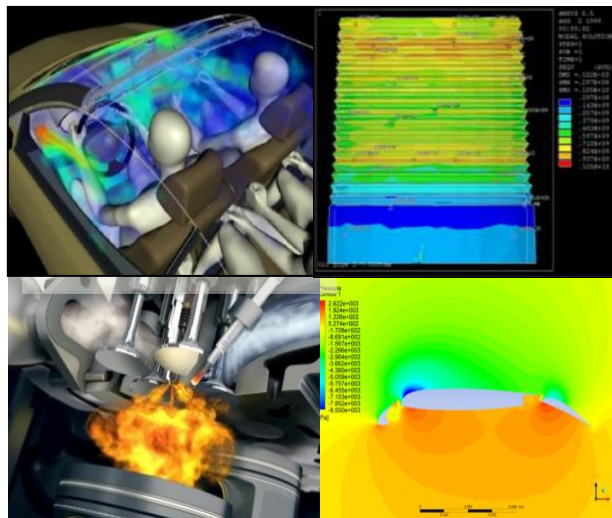
- 服务内容：产品建模和设计，复杂系统的流体、固体、冲击动力学以及流固耦合分析，多工况、全周期、快速、精细、大规模系统级仿真分析

### 整车气动性结构优化分析

完成国产自主SUV骏派D60优化外形降低风阻仿真分析，大幅缩短了一汽整车气动性研发周期。



整车气动性结构优化分析



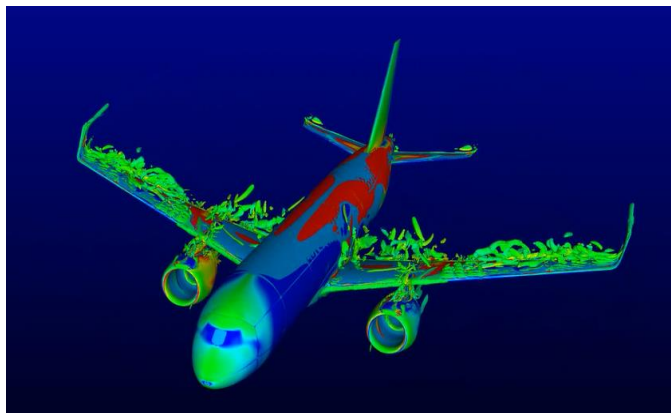
仿真设计结果展示

## 航空航天

- 服务内容：航空航天领域的空气动力学大规模模拟计算，解决航空航天飞行器在高速飞行条件下的空气动力学问题

### 数值风洞模拟

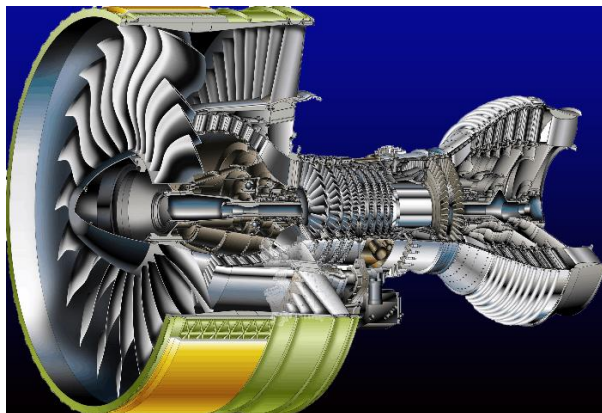
开展国产大飞机在高速飞行条件下的全尺寸、复杂多工况气动模拟，有效地拓展了中国风洞试验能力和数值仿真能力。



国产大飞机全工况空气动力学分析

### 航空发动机燃烧数值模拟

开展航空发动机燃烧数值模拟软件开发，应用于多类型工程尺度燃烧室模拟，支持我国航空发动机设计。



航空发动机模拟分析

## 为全国用户提供高性能计算服务

- 在全国范围内建立天河超级计算分中心和联合实验室，总计**20余家**
- 服务**全国30多个**省份和地区，用户数超过**2000家**
- 支撑国家与地方项目超过**3000项**，支撑用户产生成果超过**5000项**







2016年12月获得国家工信部工业转型升级（中国制造2025）重大项目，构建了**面向工业生产全流程，产品全生命周期管理**的**国家级**的工业云服务平台。

<https://www.th-icloud.cn>

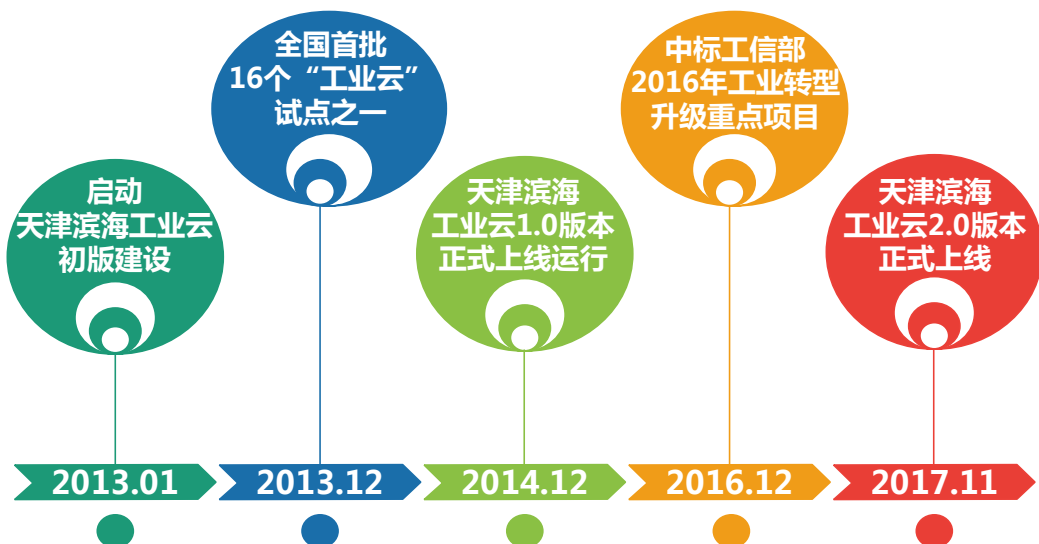


扫码关注公众号，快速注册享优惠

## 五大平台能力



## 工业云发展历程

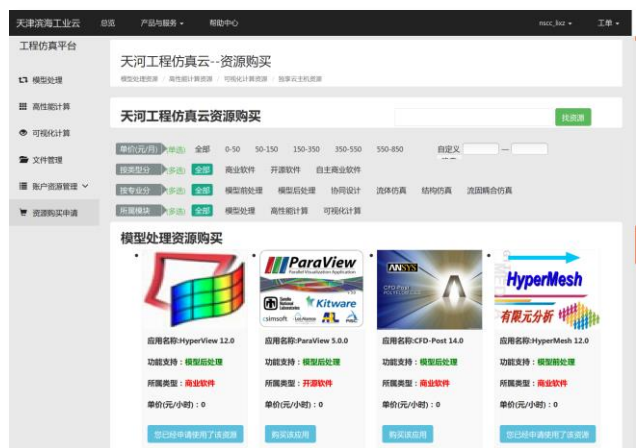


## 全面深入整合的行业云平台



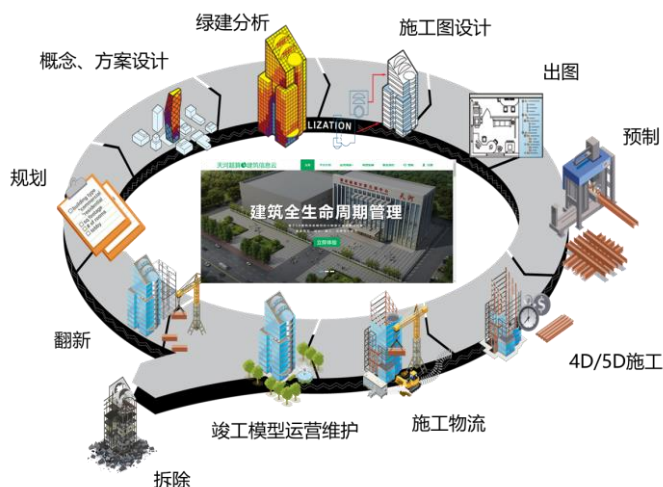
仿真云

包含多种仿真商业软件，提供**前处理、计算、后处理**一体可视化云服务。



建筑云

构建建筑信息管理平台，**面向建筑全生命周期**，为建筑行业提供全方位的信息技术服务。



矿业云

生产过程中的**远程故障诊断**，疏通矿业**上下游产业**供需对接关系，支持**矿业大数据应用**。



渲染云

支持**上千节点**并发，解决复杂场景渲染时间长、难以满足应用需求的问题。

## 智能大数据分析平台



产业布局分析

可直观概览区域产业的技术和经济布局，根据自身条件，扬长避短，发挥优势，**强化产业结构**。



生产过程优化

针对**生产过程监控**，不断修正流程，在持续优化、完善业务流程中保持企业的竞争优势。



资源配置优化

针对经营活动数据分析，对工业生产过程中的**生产资料**进行调配优化。



产品运维管理

提供设备运维管理服务，服务范围覆盖矿业开采、石油勘探、金属冶炼、电力工业、工程机械等专业设备及常见通用机电设备。

## 信息整合平台



产业联盟

推进联盟整体创新能力，打造联盟协作交互平台，现与中心达成战略合作**联盟的单位有四十余家。**



生态共建

与国内外龙头企业项目合作，共建行业应用生态，推动产业转型升级。



供需对接

共享企业制造资源、制造能力，分享服务能力，让**富余产能**和**闲置资源**通过服务产生价值。



活动

组织联盟活动、创新大赛、工程仿真大赛等各项活动。



## 技术融合平台



模型库

提供产品模型数据，总数量**约为3300万个**，符合工业和行业标准，品类齐全，主流CAD全支持。



专利库

提供各领域发明专利、外观设计专利、实用新型专利，收录**约1700万条**专利信息。



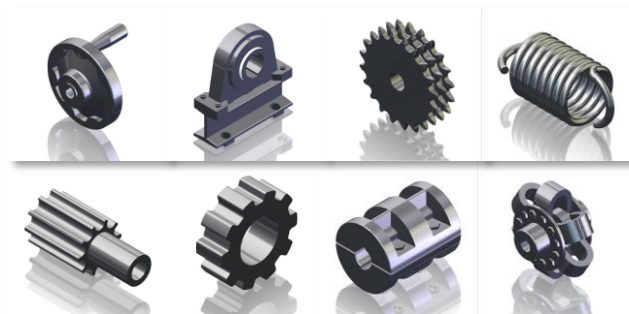
专家库

提供专家服务，与产学研用机构战略合作，专家涉及多个行业领域，累计有180余人。



文献库

提供期刊论文服务，收集有**五千万**余篇。

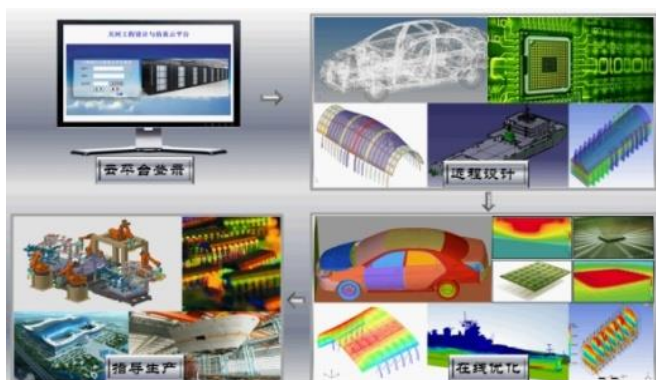




## 云平台典型案例



泰达城市轨道Z4线工程系统



工程设计与仿真云



石油数据处理云



基因数据处理云

## 滨海新区电子政务云

- 完全符合国家电子政务云平台相关规范，由**本地政务云中心**和**异地灾备中心**两部分组成
- 从2012年2月上线至今已经为**新区27个委办局的60余个业务系统**提供服务
- 核心业务应用级灾备，主要业务数据级灾备



行政审批服务系统



企业信用信息公开系统

# 大数据

## “大数据处理技术研发与应用” 国家地方联合工程实验室

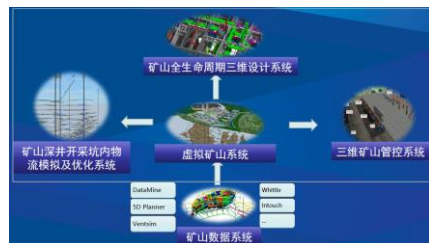
2013年10月，国家发改委批准中心成立首家国家级大数据实验室。依托实验室，构建了面向智慧城市、港口物流、能源开发、生物基因等多领域的大数据应用平台。



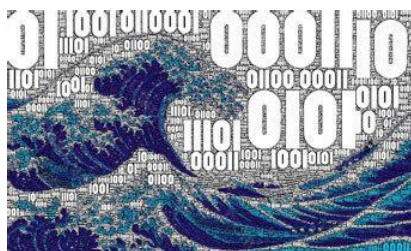
智慧城市大数据



港口物流大数据



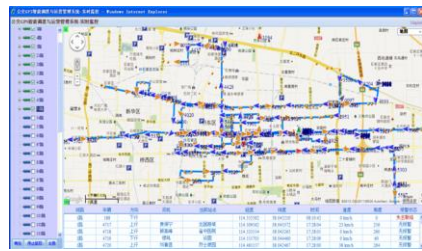
矿山大数据



能源开发大数据



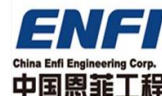
生物基因大数据



智能交通大数据

## 京津冀大数据协同处理中心

2017年8月，在国家超级计算天津中心成立“京津冀大数据协同处理中心”，重点建设面向大数据处理的超级计算与云计算融合的一体化基础设施，构建具备E级计算和EB级数据管理能力的大数据协同处理中心，推动产业转型升级，服务京津冀协同发展。

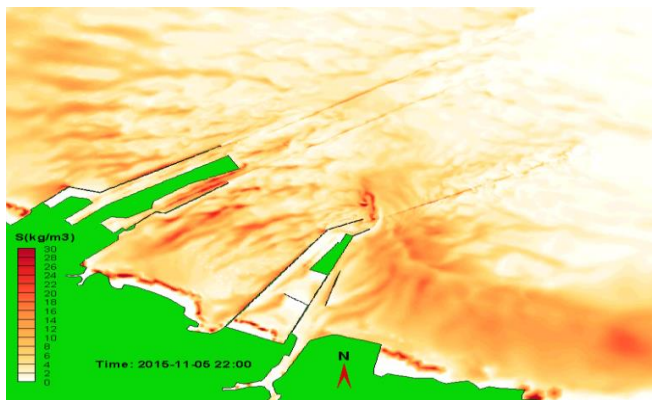




## 并行软件研发优化

- 并行软件研发和编译优化，程序优化：MPI+OPENMP优化、GPU版本应用软件研发等
- 应用程序任务划分和通信优化，I/O性能优化
- **典型案例**：自主潮流泥沙数值预报软件研发

采用CPU+GPU异构的并行策略实现了潮流潮位数值算法的并行优化，在提升求解精度的同时保证了计算效率满足数值预报的要求。

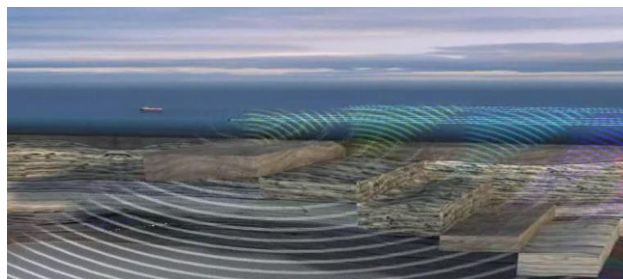


自主潮流泥沙数值预报软件模拟结果

## 行业信息化软件研发

- 具备面向不同行业领域开发大型复杂软件的能力
- 严格按照软件工程和项目管理要求管理项目
- **典型案例**：高精度海上地震拖缆采集系统研发

完成高精度海上地震拖缆采集系统“海亮II型操控软件开发”，打破了国内海上勘探采集系统完全依赖进口局面，形成了统一的高精度海上勘探装备与技术。



海上地震拖缆采集

## 高性能计算机系统的构建和研发

- **高性能计算集群系统整体解决方案**：包括确定系统组成结构，选配软硬件设备、资源管理系统、分布式文件系统、用户管理系统，系统集成、部署和调试，运行安全管理和优化。
- **云计算平台整体解决方案**：包括软硬件设备选型，平台部署和优化，运行安全管理规范等。
- **行业云平台整体解决方案**：包括底层硬件设备选型，上层PAAS平台，应用融合接口，并提供面向行业应用的云化方案。



## 天河智能创新一体化平台

- 基于超级计算环境，部署Tensorflow，Caffe，Torch，Theano等开源深度学习框架环境，提供从大数据处理、可视化流程建模、大规模并行训练、线上线下部署的全流程服务
- 构建涵盖制造、医疗、交通等多领域的训练资源库和数据标准体系，实现计算机视觉、自然语言处理、认知与推理等多技术场景应用



天河智能创新一体化平台



交互式深度学习模型训练环境

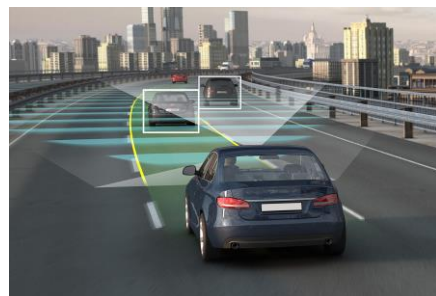
## 智能应用与产业



智能制造



医疗与健康



自动驾驶



语音识别



图像识别



智能机器人



国家超级计算天津中心  
National Supercomputer Center in Tianjin



**电话：022-65375500**

**传真：022-65375501**

**邮箱：service@nscc-tj.gov.cn**

**地址：天津经济技术开发区第六大街与北海路交口天河科技园天河楼**

**邮编：300457**

**TEL：022-65375500**

**FAX：022-65375501**

**E-MAIL：service@nscc-tj.gov.cn**

**ADDRESS：3F, No.5 Building, TEDA Tianhe Science and Technology Park, Binhai  
New Area, Tianjin, P.R.China**

**ZIP-CODE：300457**