

ANSYS®



ANSYS
CONVERGENCE
CONFERENCES

2016

ANSYS中国技术大会

中国·上海

“神威·太湖之光”超算系统 在“先进制造”领域的应用与拓展

付昊桓 副主任

国家超级计算无锡中心

汇报提纲

“神威·太湖之光”超级计算机

“太湖之光”与苏南制造产业群

“先进制造”应用案例

未来展望



汇报提纲

“神威·太湖之光”超级计算机

“太湖之光”与苏南制造产业群

“先进制造”应用案例

未来展望



“神威·太湖之光” 超级计算机

国产自主众核处理器SW26010

- 单芯片260核心
- 每秒运算能力达3万亿次

世界首台计算峰值超十亿亿次的超算系统

- 理论峰值12.5亿亿次，相对之前世界最好水平提升2.5倍
- 持续计算峰值9.3亿亿次，相对于之前世界最好水平提升约3倍

基于高集成技术及系统级优化的超高效率

- 性能功耗比 60.5亿次/瓦特，相对天河2号及美日最快系统提升3倍

三个全机应用入围高性能计算应用领域最高奖“戈登贝尔奖”的最终角逐

汇报提纲

“神威·太湖之光”超级计算机

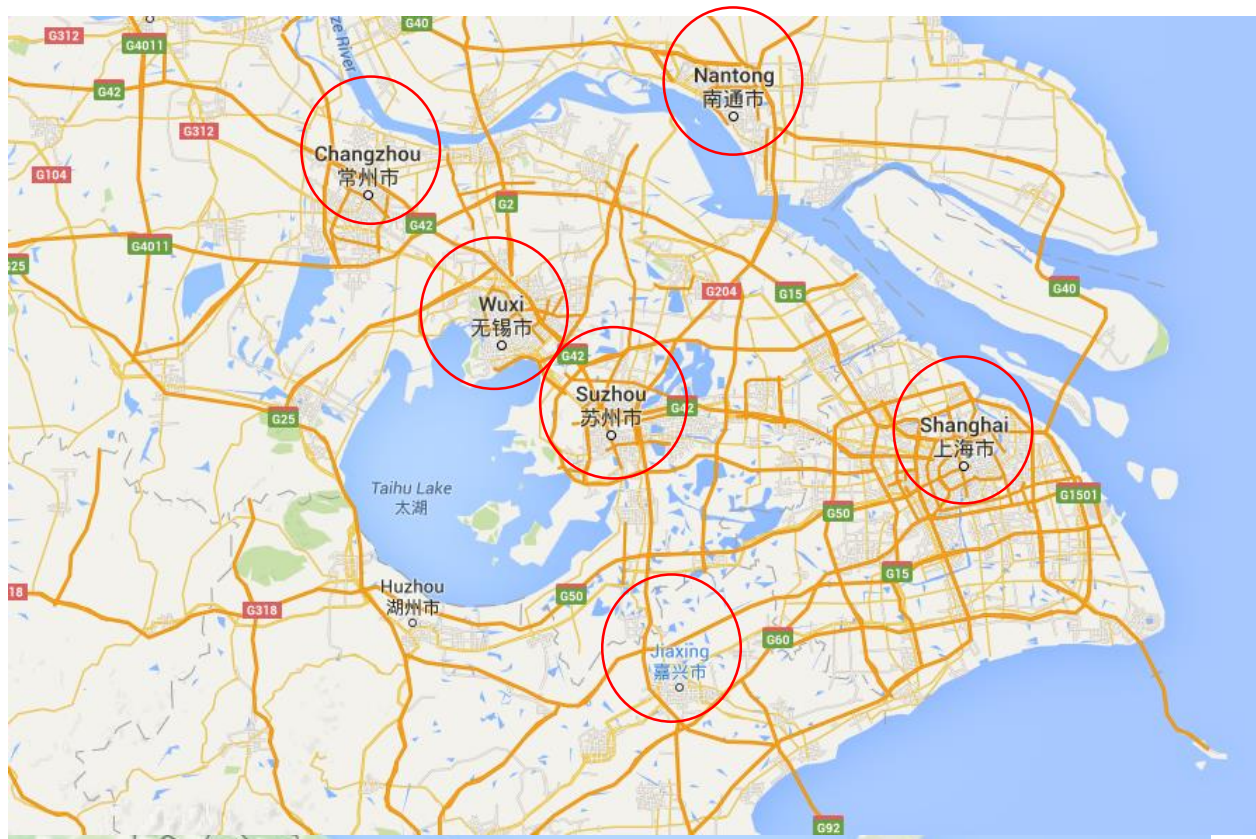
“太湖之光”与苏南制造产业群

“先进制造”应用案例

未来展望



Sunway TaihuLight



神威

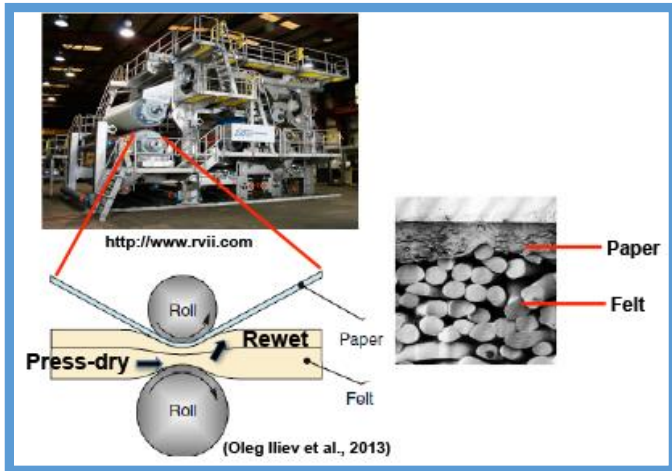
太湖之光



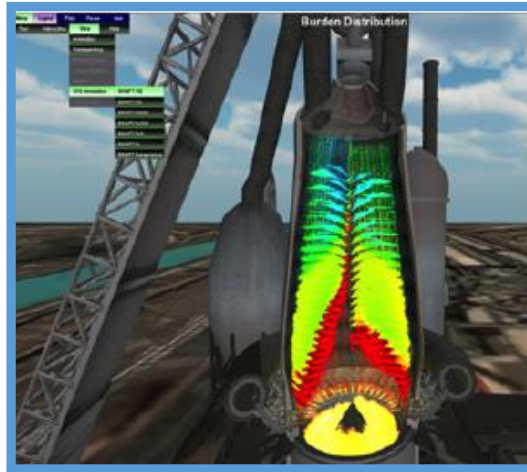


美国制造业高性能计算计划

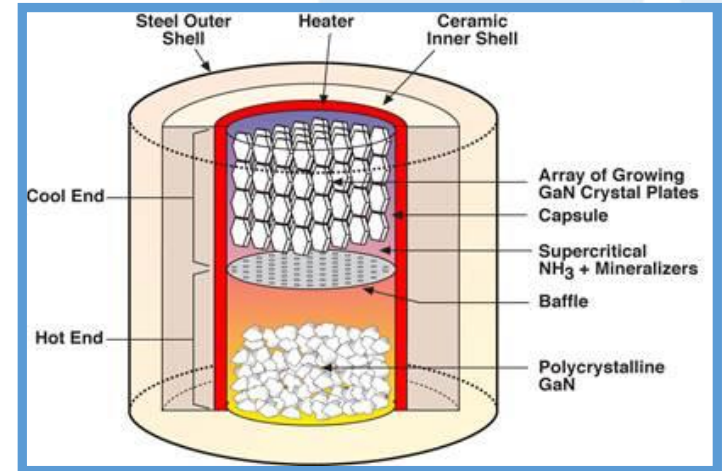
■ High Performance Computing for Manufacturing (HPC4Mfg), Accelerating Innovation



Reducing energy in paper-making could save 80 trillion BTUs per year



Reducing coke usage in steel-making could save \$900 million per year



Scaling up a new GaN process will yield cheaper LED lighting and new power electronics

汇报提纲

“神威·太湖之光”超级计算机

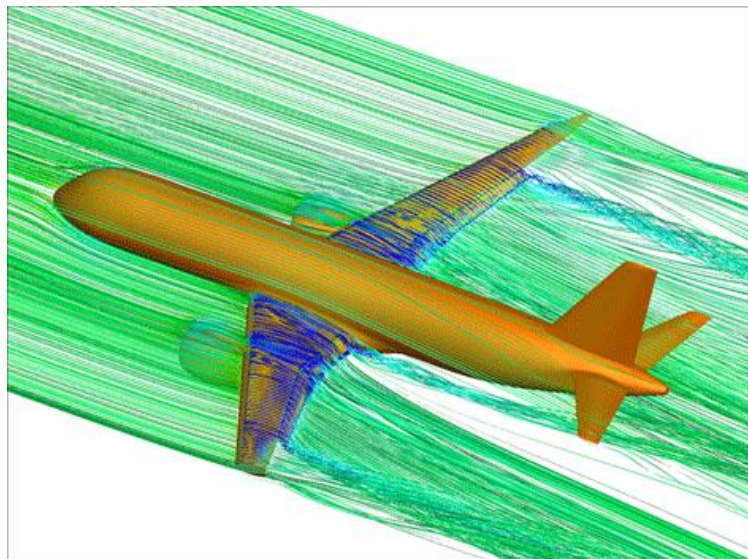
“太湖之光”与苏南制造产业群

“先进制造”应用案例

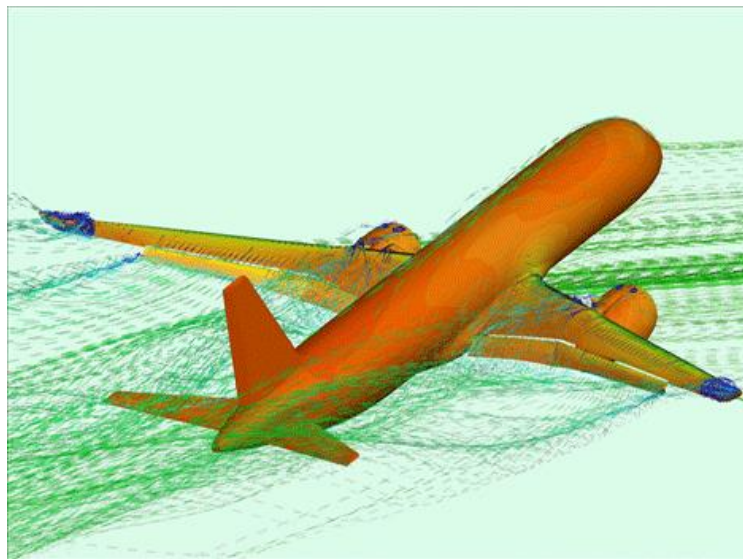
未来展望



C919失速特性模拟（中航工业631所）



不同攻角流线图



空间流线动态图

完成C919大型客机低速大攻角深失速特性的精细数值模拟，计算网格规模由千万网格提升到**两亿网格**，计算时间**缩短到10小时**以内，大大减少风洞试验次数、降低设计成本，对C919大型客机气动设计工作具有重要指导意义

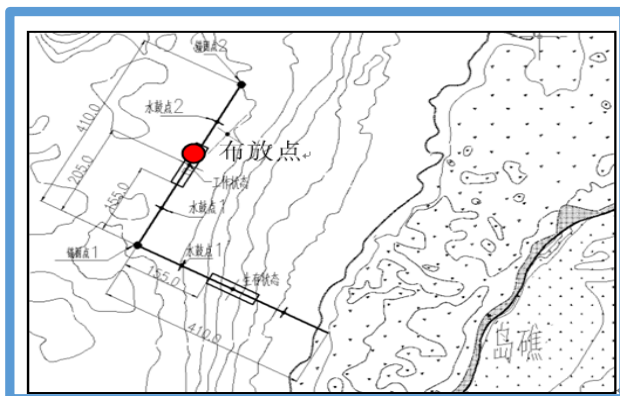


大型海上浮动平台波浪载荷计算（中船重工702所）

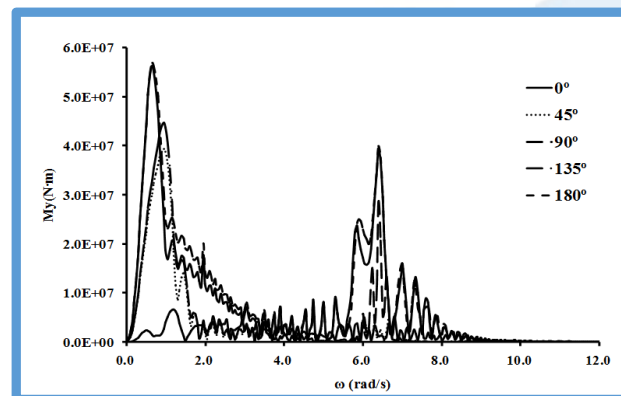
极大型海空港浮动基地



完成某大型海上浮动平台波浪载荷模拟的超大规模并行计算，网格精细化程度提升两个数量级以上，显著加速了大型海上浮动平台研制进程

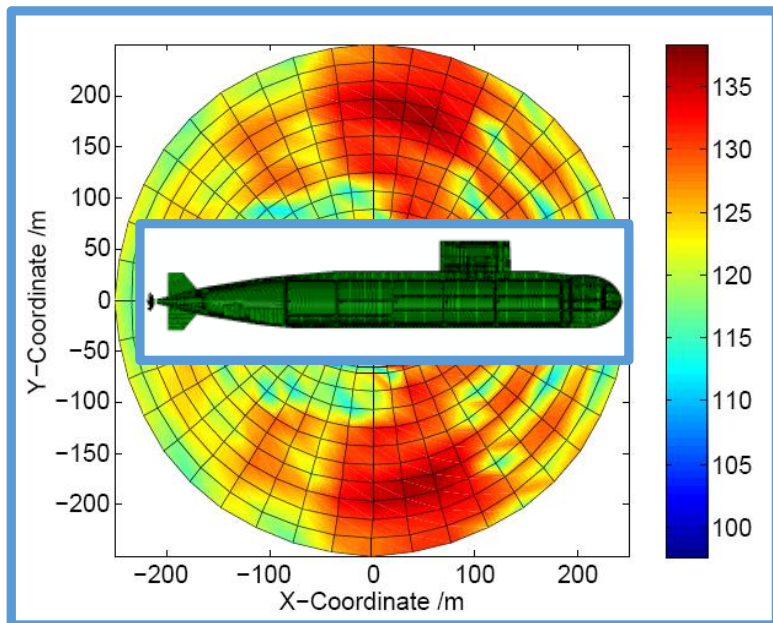


平台在晋卿岛泻湖内布放图

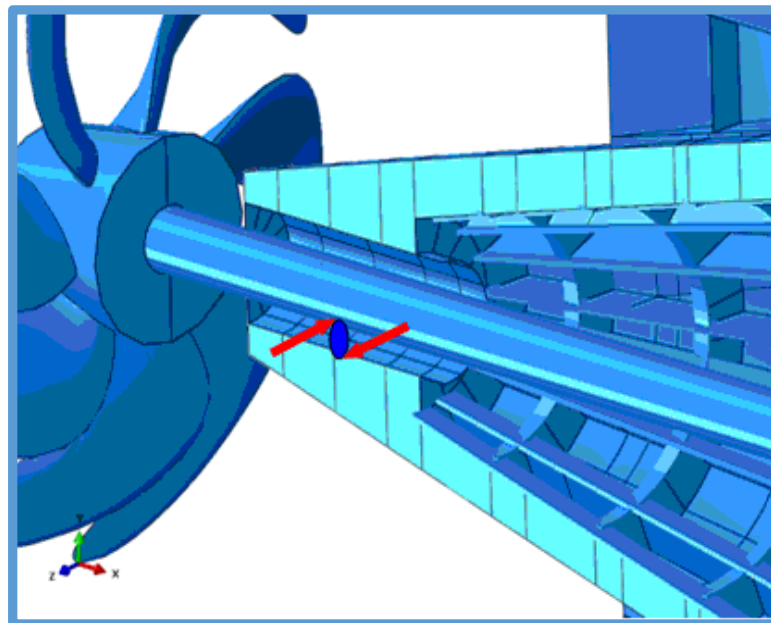


不同浪向下平台中横剖面垂向弯矩响应

潜艇声场模拟（中船重工702所）



潜艇周围声场分布云图

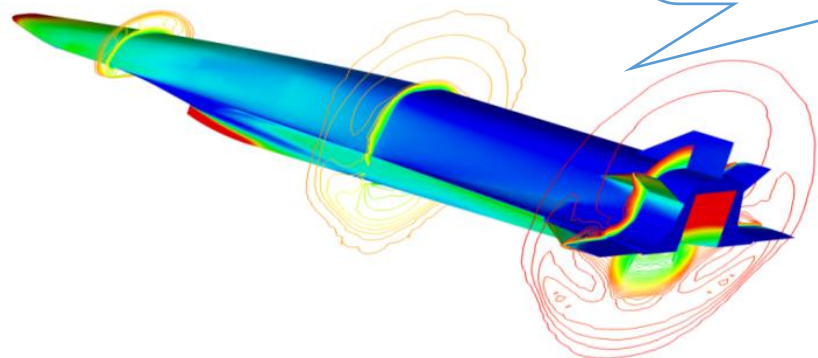


“螺旋桨-轴系-艇体”
耦合振动示意图

完成某潜艇噪声模拟的超大规模并行计算，网格精细化程度提升两个数量级以上，显著加速了型号潜艇的研制进程

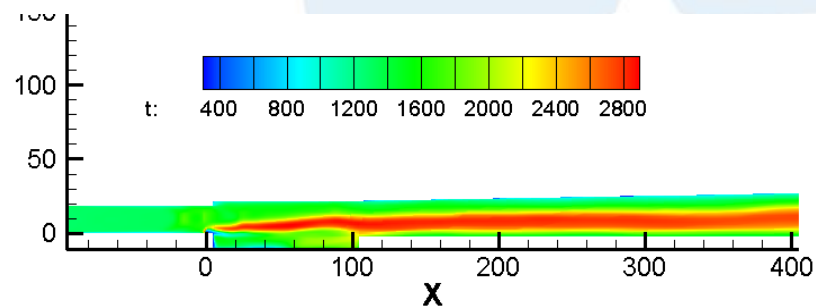
一体化飞行器及冲压发动机模拟（中国空气动力研究发展中心）

某飞行器
机体/推进系统
一体化计算



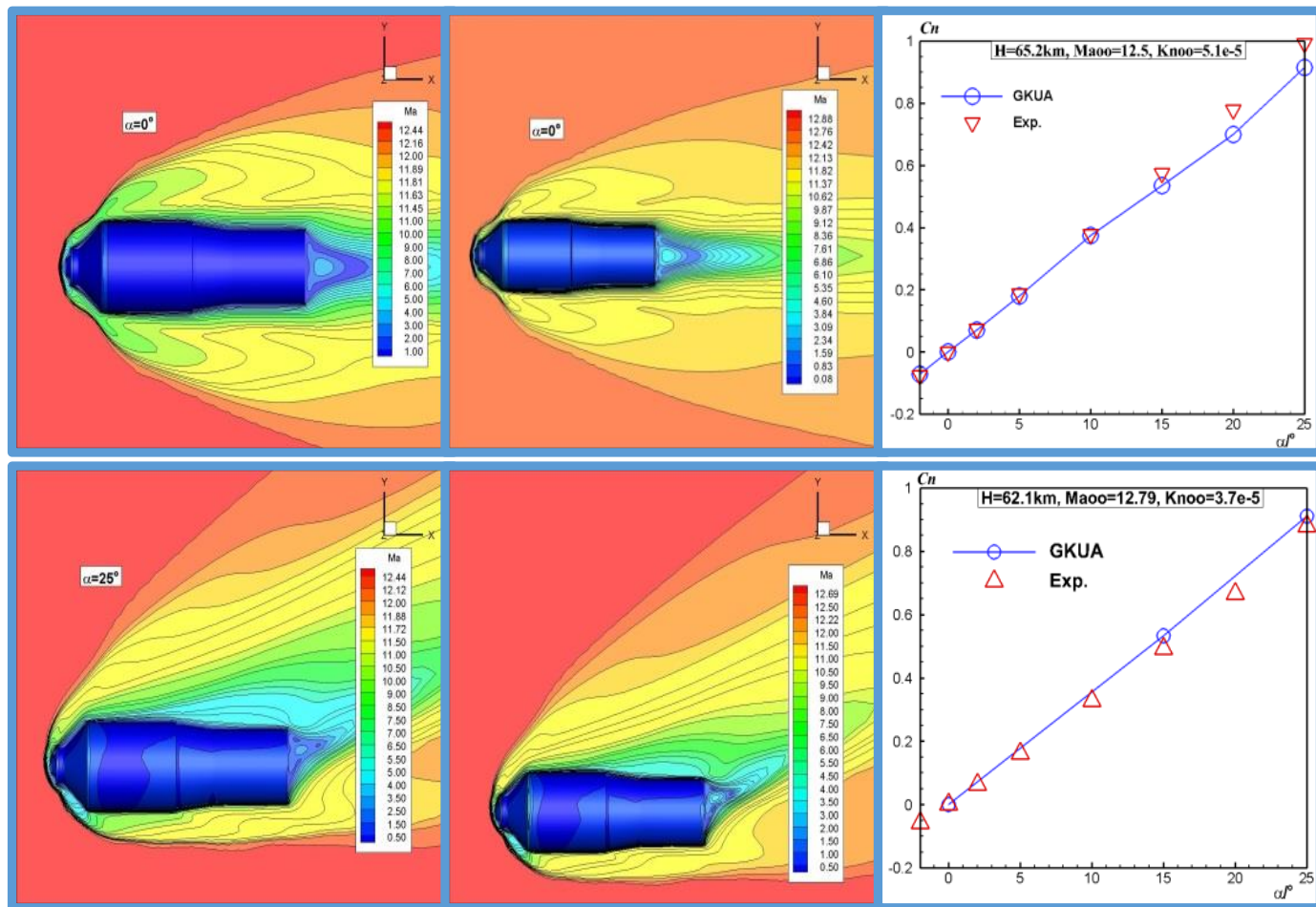
壁面压强与马赫数分布

冲压发动机
内燃烧过程



点火后的温度场

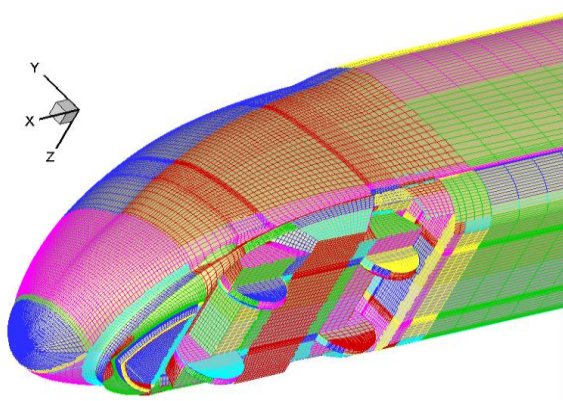
航天飞行器统一算法数值模拟（国家计算流体力学实验室）



完成天宫-1飞行器两舱简化外形(长度10余米、横截面直径近3.5米)陨落飞行 $H=65\text{km}$ 、 62km 、 $Ma=13$ 绕流状态大规模并行计算, 使用16384个处理器在20天内完成常规需要12个月的计算任务, 计算结果与风洞实验结果符合较好

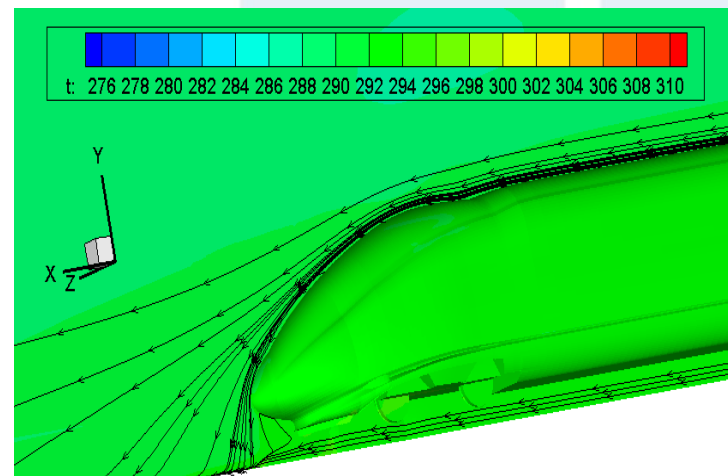
高速列车流场模拟（南车四方）

列车头部网格

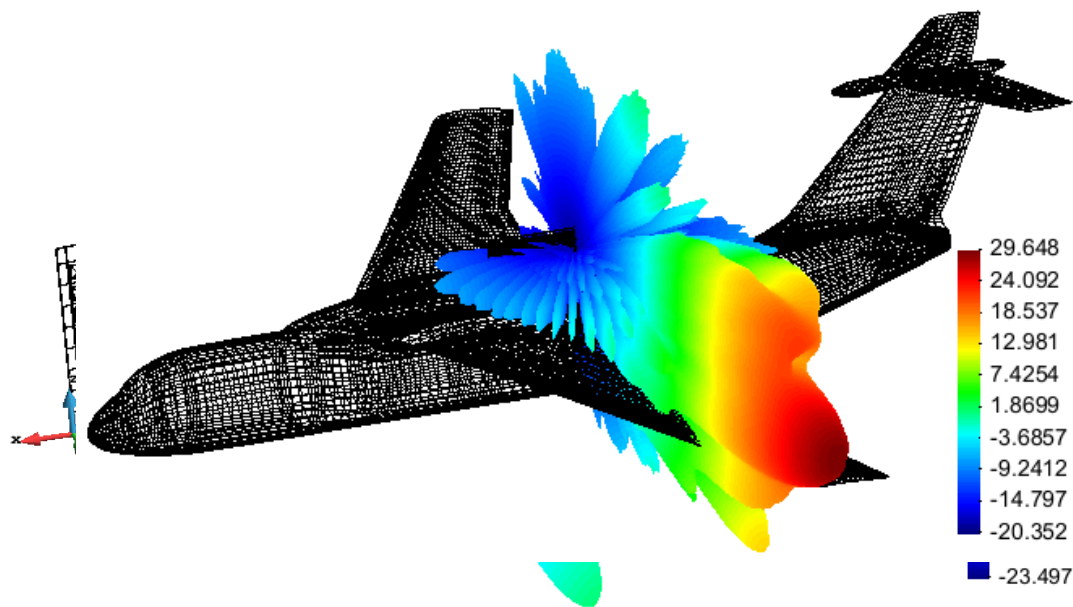


CRH3-350高速列车
气动力特性

尾车温度云图和流线分布



电磁模拟（西安电子科技大学）

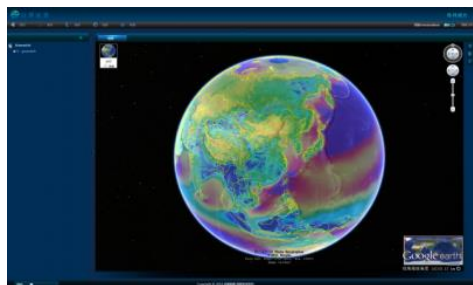


机载天线阵3D辐射方向图

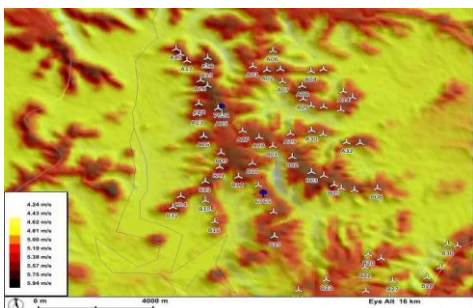
完成PO的中大规模加速比测试（130万核）和实际算例计算，SW5单处理器性能为intel单处理器（E5 2650 v2）性能的3倍；

完成FDTD的众核优化，SW5单处理器性能与intel单处理器（E5 2650 v2）性能相当。

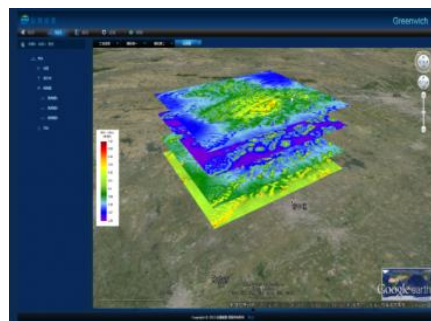
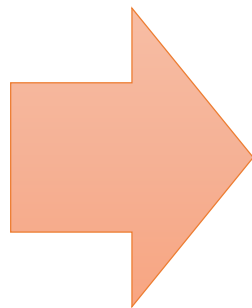
远景风电集成设计平台（远景能源）



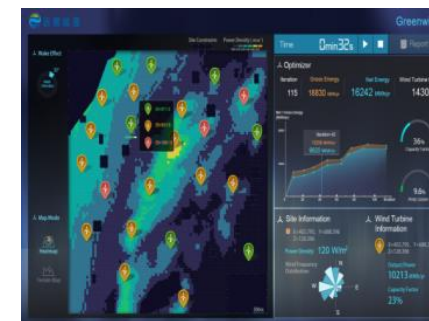
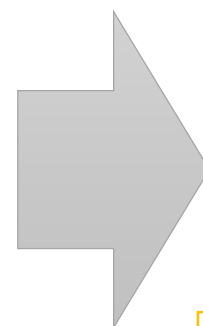
全球范围风资源图谱
(1~3km, 离线)



资源测量优化管理



近场高精度风资源
分析(100m)

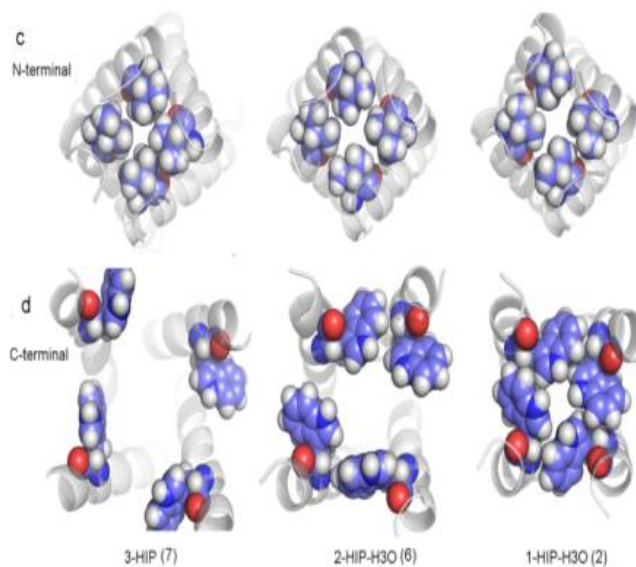


控制综合的机位优化
(10万格点, 300风机)

新药研发（上海药物所）



恶性肿瘤靶标B-Raf激酶与药物
在原子水平上的相互作用示意图



禽流感病毒M2通道构象变化示意图

开展药物虚拟筛选和疾病机理研究，实现了虚拟筛选整机规模运行，在短短的两周内完成常规需要10个月的计算任务，大大加速了白血病、恶性肿瘤、乙型肝炎、糖尿病、禽流感等方向的药物设计进度，为我国新药研发做出重要贡献

汇报提纲

“神威·太湖之光”超级计算机

“太湖之光”与苏南制造产业群

“先进制造”应用案例

未来展望



超算与先进制造



ANSYS®



ANSYS
CONVERGENCE
CONFERENCES

2016

ANSYS中国技术大会

中国·上海

感谢聆听



ANSYS-China