

ANSYS



仿真  
新时代

2017 ANSYS用户技术大会

中国·烟台

# ANSYS在深圳超级计算中心的应用

都政/ 高性能计算部部长

国家超级计算深圳中心

# 一、中心概况

## 1.1 主机设施

- 深圳市科技创新委员会下属事业单位
- 总投资12.3亿元
- 是国家在深圳市布局建设、深圳建市以来单个投资额最大的重大科技基础项目
- 配备曙光6000 “星云”
- 2010年排名世界第二位
- 峰值3000PF/S
- 总存储18PB



# 一、中心概况

## 1.2 建筑电力设施



- 工信部首批评定的5星级机房
- 8级抗震设计
- 地面承重：1.2T/ m<sup>2</sup>
- 三路市电专供
- 六组柴油发电机
- 18台UPS不间断电源系统
- 两套精密空调系统互备



# 一、中心概况

## 1.3 温控设施

- 7套美国YORK专业水冷机组
- 艾默生水冷机房专业精密空调
- 备用风冷机房专业精密空调，  
2N+1冗余设计
- 温度控制在21-24摄氏度，湿  
度控制在45-60%



# 一、中心概况

## 1.4 资源应用情况



- 计算资源使用率超过75%
- 高性能计算业务用户超过1000家
- 云计算个人活跃用户280万以上
- 云计算机构用户近2万家

# 一、中心概况

## 1.5 业务类型

### IDC Trusteeship IDC 托管

国家超设计算中心采用全球领先的网络架构及高品质的硬件设备，致力为全球用户提供可靠、高安全和高性能的主机托管服务，让您放心运行您的业务。



### High Performance Computing 高性能计算

#### 先进的硬件平台

- ◆ 主机环境总共有 2560 个计算节点。每个计算节点配置 2 颗 Intel Xeon X5650 CPU (6 核 2.66GHz)、34GB 内存、1 颗 NVIDIA C2050 GPU、1 块 QDR 网卡。系统峰值 1271 万亿次/秒。计算节点共有 126 台服务器配置高性能节点。每个节点配置 4 颗 AMD Opteron 6135 (8 核 2.4GHz)、12GB 内存、1 块 QDR 网卡。
- ◆ 计算网络配置 3 台 Mellanox 548 GbE InfiniBand 交换机。组成一星型网络结构的交换网络。计算节点间使用最高 1 台 324 GbE InfiniBand 交换机。
- ◆ 存储网络采用千兆以太网方式。共配置 2 台 Force 10 E1200 扁平以太网交换机和 72 台 Force10 S55 交换机。通过 2 万兆以太网交换机平台提供。
- ◆ 配置了 6PB Paradyx 分布式存储系统、500TB FC SAN 光纤存储系统和 Lustre 并行文件系统。



### Cloud Computing 云计算

#### 云计算硬件资源

- ◆ 主机 2560 个计算节点。每个计算节点配置 2 颗 Intel Xeon X5650 CPU (6 核 2.66GHz)、34GB 内存、1 块 QDR 网卡。系统峰值 1271 万亿次/秒。
- ◆ 1 套存储容量 60-1000TB 的存储系统。使用 2 万兆以太网交换机和 72 台 Force10 S55 交换机。通过 2 万兆以太网交换机平台提供。
- ◆ 共配置 2 台 Force10 E1200 扁平以太网交换机和 72 台 Force10 S55 交换机。通过 2 万兆以太网交换机平台提供。
- ◆ 配置了 6PB Paradyx 分布式存储系统、500TB FC SAN 光纤存储系统、Lustre 并行文件系统。



# 一、中心概况

## 1.6 高性能应用范围

- 按照“立足深圳 面向全国 服务华南 港澳 台及在

科学计算

工程计算

图形图像

大数据

依托大数据行业专家及分析挖掘平台，助力客户实施大数据战略，提升数据信息增值空间，推动大数据产业创新应用。



## 二、ANSYS应用服务

### 2.1 ANSYS软件配备情况

	<a href="#">ANSYS Multiphysics</a>	非线性多物理场分析	电磁场分析	通用结构分析工具包	流体动力学分析
	ANSYS Geometry Interface	建模与数据处理	电磁分析通用接口	建模与数据处理	流体动力学分析
	<a href="#">ANSYS DesignXplorer</a>	分析流程自动管理系统		多体动力学分析	流体动力学分析
	<a href="#">ANSYS MeshMorpher</a>	建模与数据处理		疲劳寿命分析	建模与数据处理



## 二、 ANSYS应用服务

### 2.2 ANSYS软件使用方式

#### 1 Fluent 软件

Fluent 作业提交时采用后台运行和命令流的计算方式，而不是大家常用的图形操作方式。提交作业前用户需要准备 cas/dat 文件，同时还要准备一个作业脚本文件和一个 journal 文件。作业脚本文件示例：

作业脚本范例	参数说明
APP_NAME=fluent	指定计算任务所要进入的调度队列 fluent
NP=64	计算任务所需的 CPU 总数
NP_PER_NODE=32	计算时每个节点使用的 CPU 数，为可选参数
RUN="fluent3d-g-i journal"	具体执行的 fluent 命令

### 传统命令行脚本方式

#### 9 HFSS 软件

作业脚本范例	参数说明
APP_NAME=hfss	指定计算任务所要进入的调度队列 adf
NP=8	计算任务所需的 CPU 总数
NP_PER_NODE=8	计算时每个节点使用的 CPU 数，为可选参数
RUN="hfss -ver=xxx ./xxx.hfss"	具体执行的 hfss 命令

作业脚本 RUN 行具体参数

RUN="hfss [-ver=xxx] ./xxx.hfss

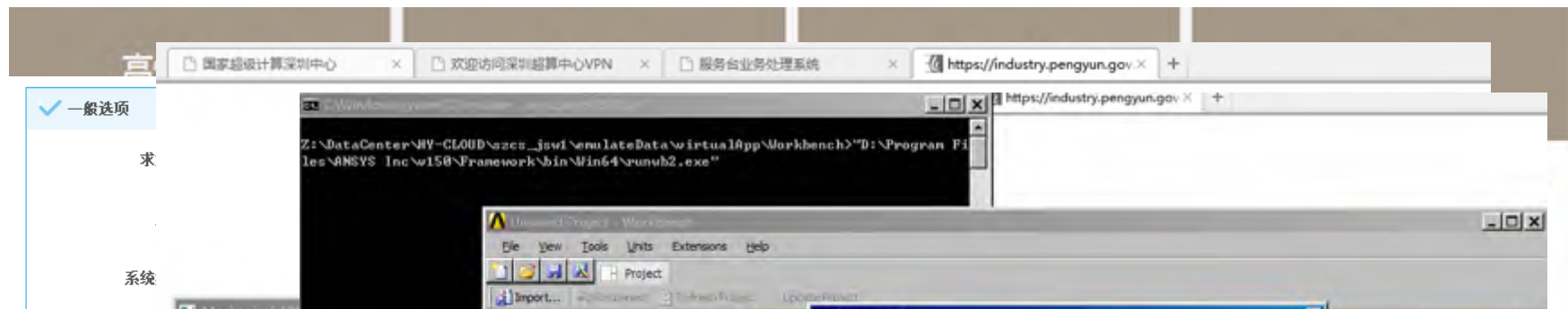
参数	参数说明	参数默认值
[]	表示参数为可选参数，用户可以根据需要设置	
[ ]	表示参数为互斥的可选参数	
-ver=xxx	指定 hfss 软件版本，当前有 13.0 和 14.0 两个版本。	13.0
./hfss	hfss 的输入计算文件	

注释：

目前，我们的 HFSS 最多只有 8 个并行，并且最好使用 MultiProcessing 并行模式求解。

hfss 其他的选项如 -batchSolve, -ng, -logfile, -monitor 都被忽略

## 二、 ANSYS应用服务



### 行业解决方案



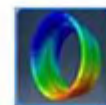
钢丝冷轧成型



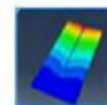
拉丝模



冲压成型



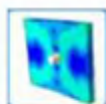
焊接-圆筒



焊接-平板



切削加工



子弹侵彻



模态提取

深圳市工业设计云平台

ANSYS建模计算云输出

提交作业

ACTIVATING THE  
CUTTING PLANE  
PRODUCE MODAL  
TURN OFF WORK

External Data  
External Model  
Finite Element Modeler  
Fluent  
Fluent (with TGrid meshing)

View All / Customize...

Ready

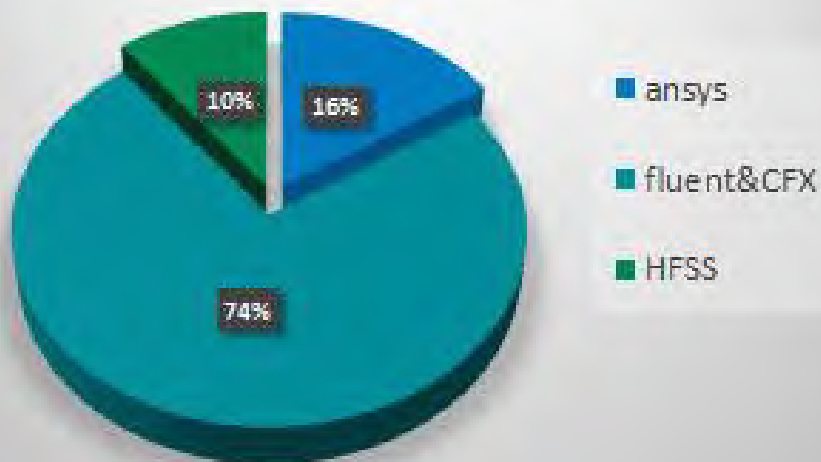
Show Progress Show 1 Messages

ANSYS

## 二、ANSYS应用服务

### 2.3 ANSYS软件应用情况

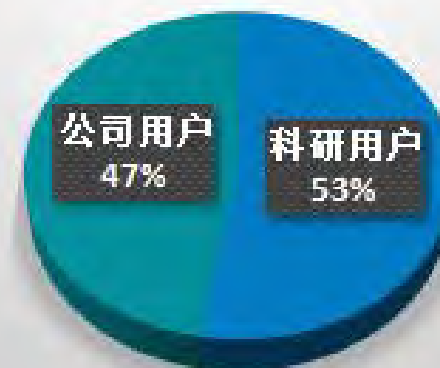
使用模块比例



ANSYS软件合同收入



用户分类比例

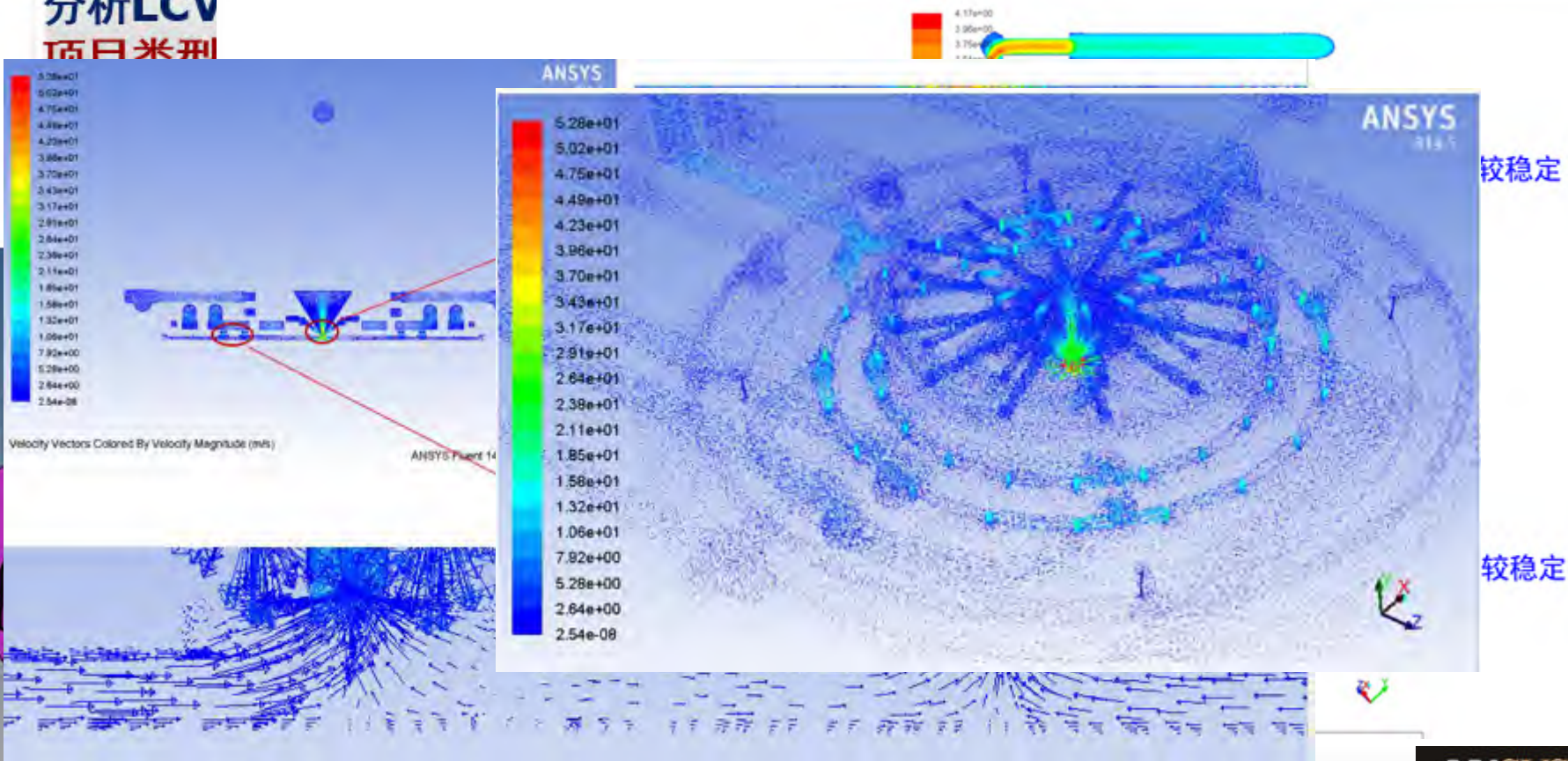




# 二、ANSYS应用服务

## 2.4 ANSYS应用实例

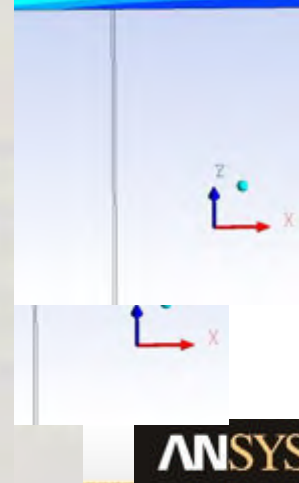
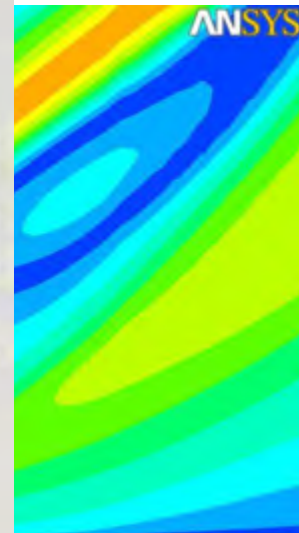
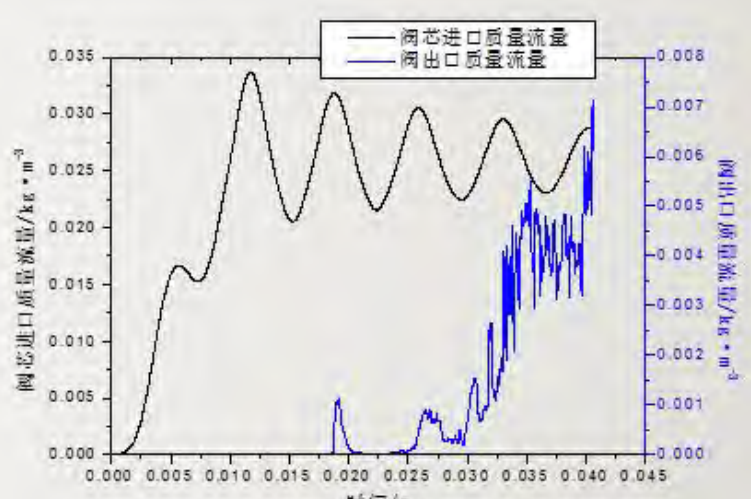
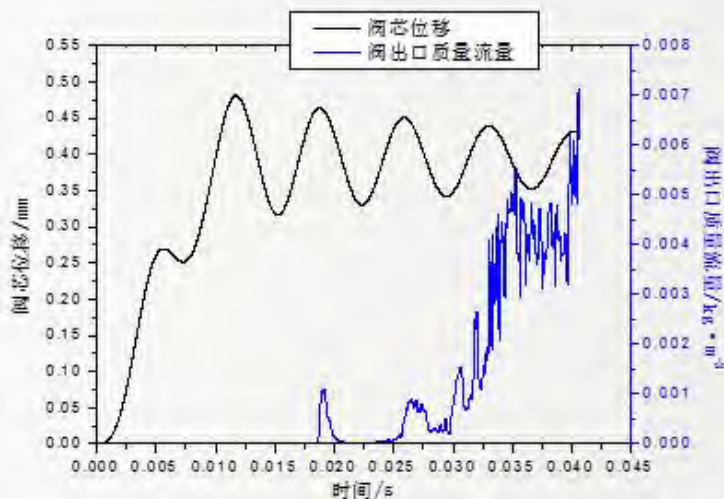
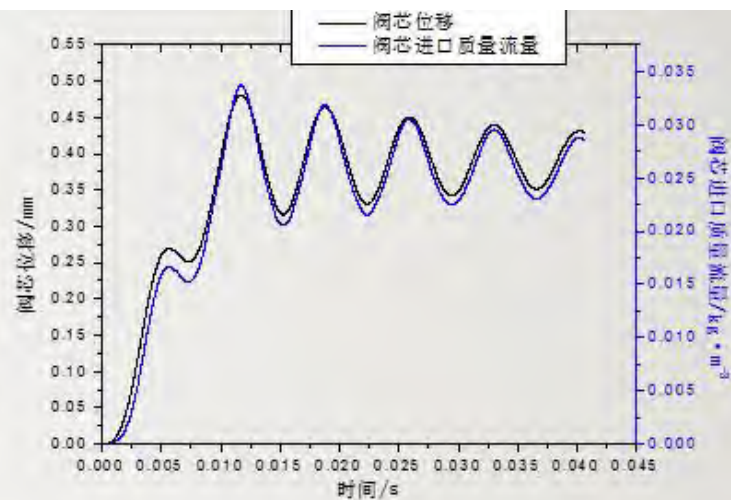
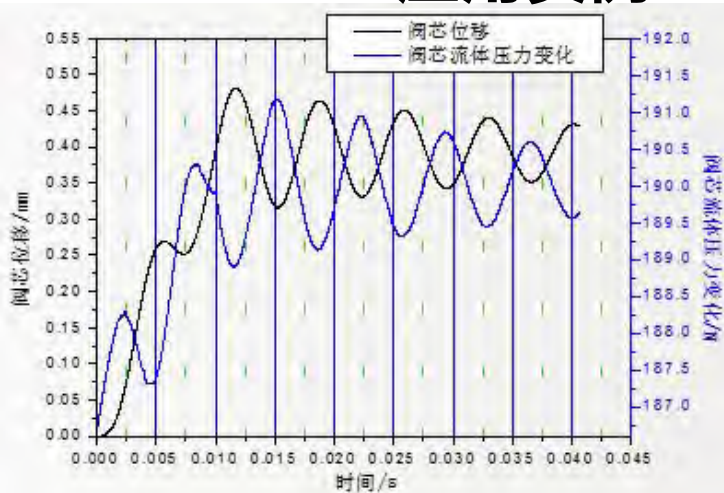
项目内容  
 分析LCV  
 项目类型





# 二、ANSYS应用服务

## 2.4 ANSYS应用实例



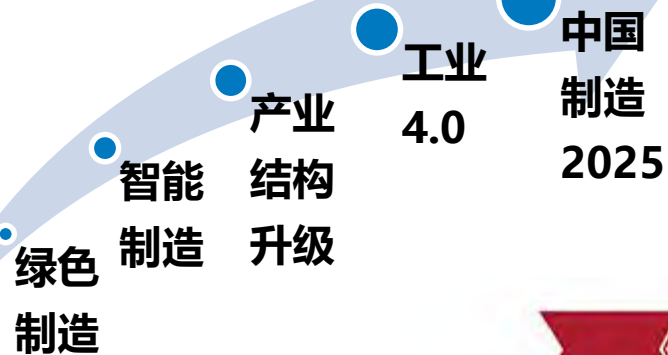
## 三、未来发展

### 3.1 CAE软件用户需求

- 可变形体与多体耦合分析
- 多相多态介质耦合分析
- 多物理场耦合分析
- 多尺度耦合分析
- 设计、仿真、优化一体化系统

# 三、未来发展

## 3.2 产业政策与机遇



《中国制造2025》明确了五项重大工程



国家制造业  
创新中心建设



智能制造



工业强基



绿色制造



高端装备创新等



## 三、未来发展

### 3.3 E级计算机与CAX

#### E级超级计算机 百亿亿次每秒



~10 X “太湖之光”



~100 X “天河二号”



~1000 X “星云”

《国家中长期科学和技术发展规划  
纲要（2006-2020）》

《高性能计算重点专项实施方案》

**研制适应应用需求的E级（百亿亿  
次）高性能计算机系统，使我国高  
性能计算机性能在“十三五”末期  
保持世界领先水平。**



# 四、合作模式

深圳市气象局 (台)  
Meteorological Bureau Of Shenzhen Municipality

高性能计算资源服务

工程咨询与解决方案

国家地方科研项目合作

云计算资源服务

鹏云平台合作

软件合作研发

业务代理合作



香港特别行政区政府  
香港天文台



ANSYS

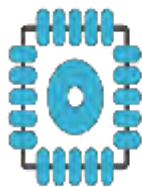


仿真  
新时代

2017 ANSYS用户技术大会

中国·烟台

# 感谢聆听



国家超级计算深圳中心  
National Supercomputing Center in Shenzhen  
深圳云计算中心  
Shenzhen Cloud Computing Center



ANSYS-China