

ANSYS



仿真  
新时代

2017 ANSYS用户技术大会

中国·烟台

# CFD仿真分析技术在海信空调 研发中的应用

赵希枫/ 热流研究室室主任

海信（山东）空调有限公司

# 目 录

- **1. CFD仿真技术在海信空调研发中的作用**
- **2. CFD仿真技术在海信空调研发中的应用方向**
- **3. CFD仿真技术在海信空调研发中的工作流程**
- **4. CFD仿真技术在海信空调研发中的应用实例**
- **5. 总 结**

# 1. CFD仿真技术在海信空调研发中的作用

## • 洞悉产品研发的设计内因：

➤ 通过CFD仿真分析，研发人员能够“看”到设备内部任何位置的压力、速度、温度和组分等变量分布，深刻理解产品的设计如何能更好地满足设计目标。

## • 节省研发的费用、时间、能耗等不必要的损失：

- CFD仿真分析能替代部分实验，作为数值实验既节省经费又缩短时间；
- 仿真分析能够降低产品设计失败的概率，节省经费和时间；
- 仿真分析能够提高产品性能和效率，赢得市场先机，节省时间和能耗，满足设计规范及环保法规的要求。

# 1. CFD仿真技术在海信空调研发中的作用

CFD仿真技术可以帮助研发人员实现“优化产品性能、提高产品质量、增强安全性和可靠性，从而降低开发成本、缩短研发周期加速产品上市”等目标。

## 集成产品开发流程



	目标功能验证			
初步设计思路 评估和筛选	产品安全验证 发现设计缺陷 方案优化设计	替代部分试验 和指导试验 工艺分析	市场宣传 卖点分析	分析客户反馈问题 提出改善措施 改进原设计方案

应用CFD技术平台的成效



降低开发成本 10%~15%

缩短研发周期20天左右

上市产品达成率提升15%

## 2. CFD仿真技术在海信空调研发中的应用方向

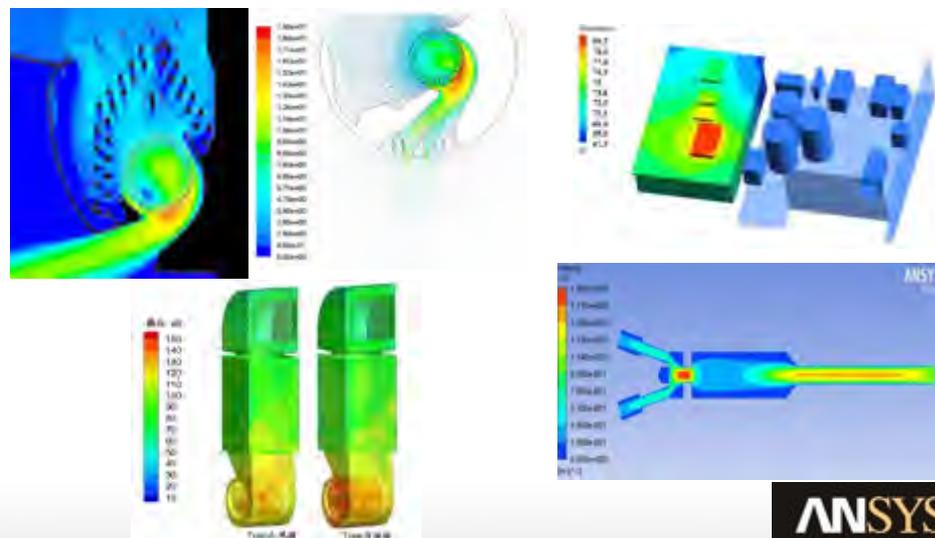
### CFD仿真分析 平台分类

- 家用空调器室内外机仿真平台
- 商空空调器室内外机及多联机仿真平台
- 家用净化器和商用全热交换器仿真平台



### CFD流体分析 方向

- 风量预估
- 传热分析
- 流场特性
- 流动噪声
- 冷媒管内部流动

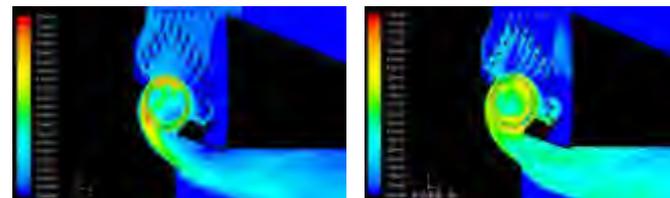


# 2. CFD仿真技术在海信空调研发中的应用方向

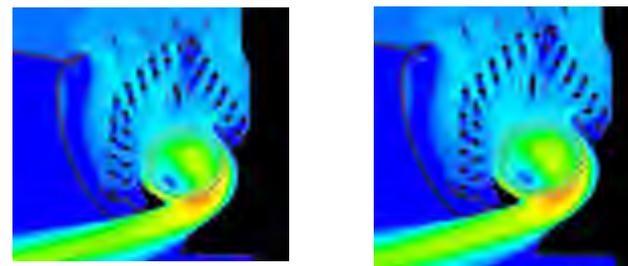


家用空调室内外仿真研究平台

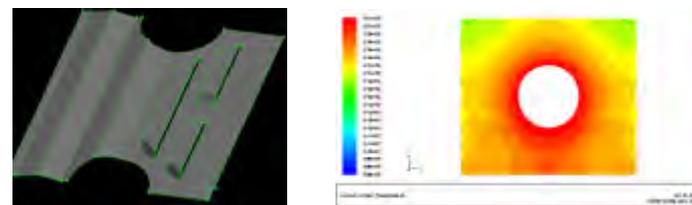
风道风扇性能



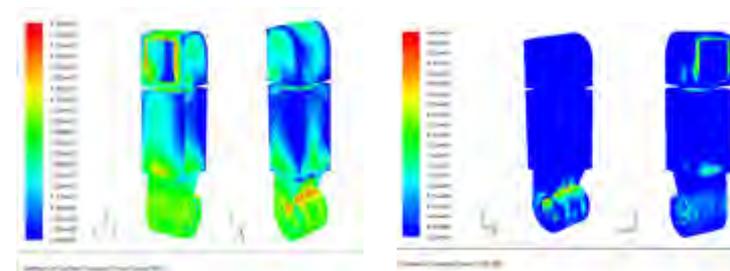
电加热影响



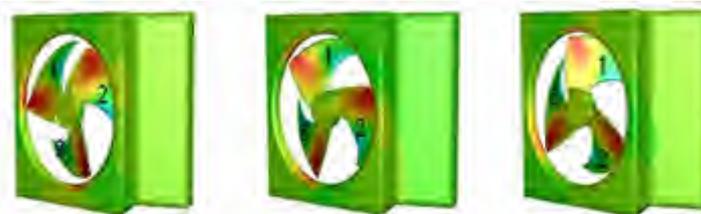
翅片性能影响



流动噪声预估



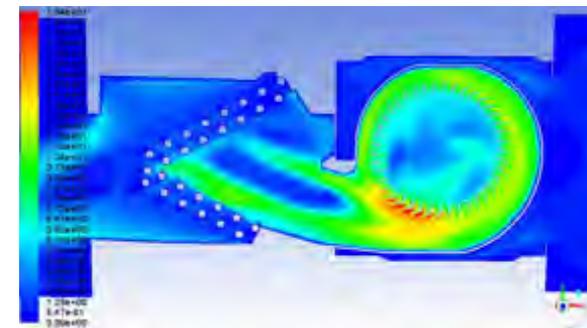
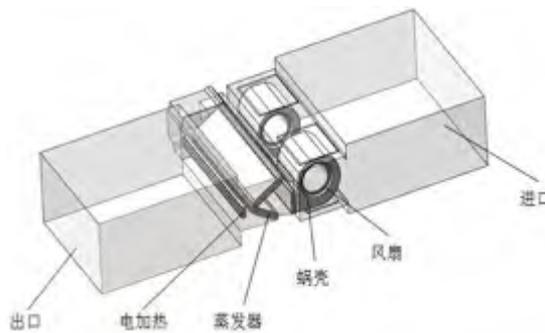
风扇瞬时变化



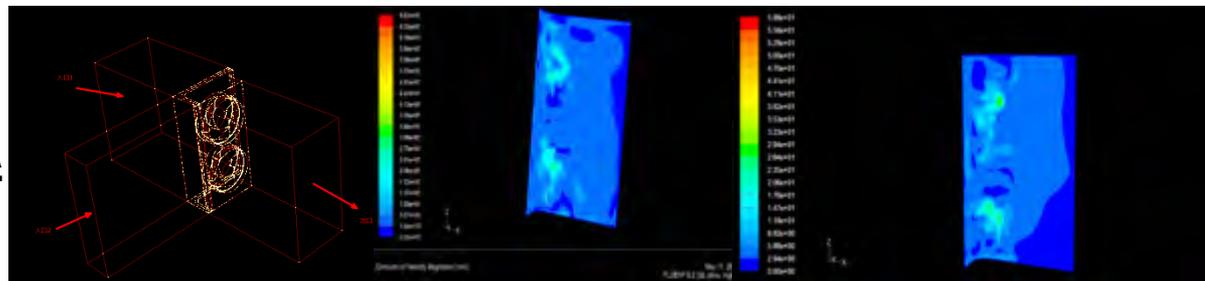
## 2. CFD仿真技术在海信空调研发中的应用方向



风道  
风扇  
性能

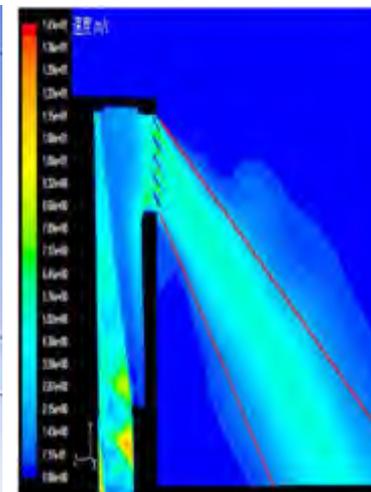
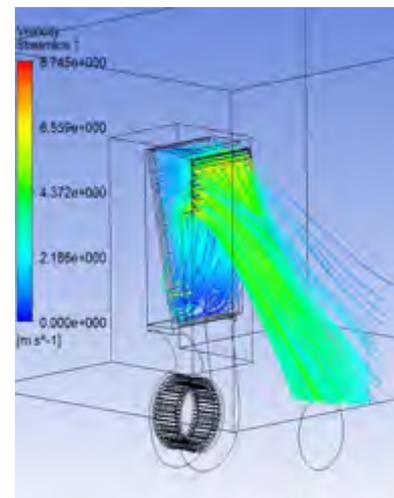
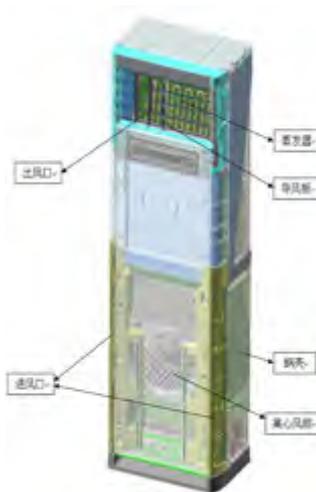


换热器  
流场分析



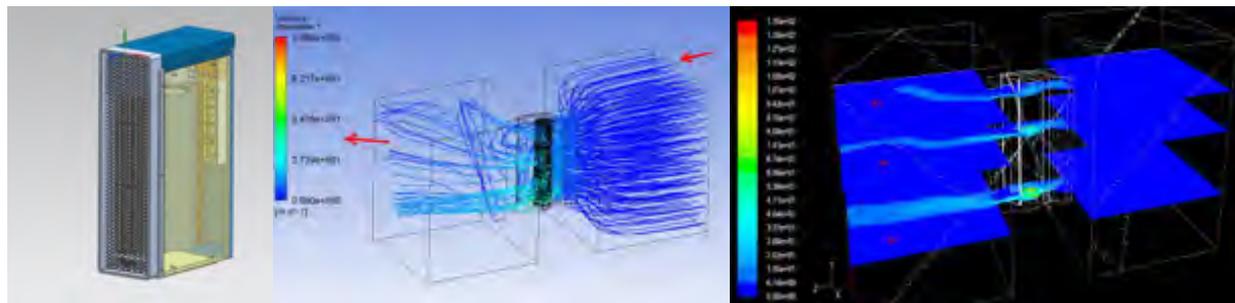
商空空调器室内外机  
及多联机仿真平台

柜机性能  
分析

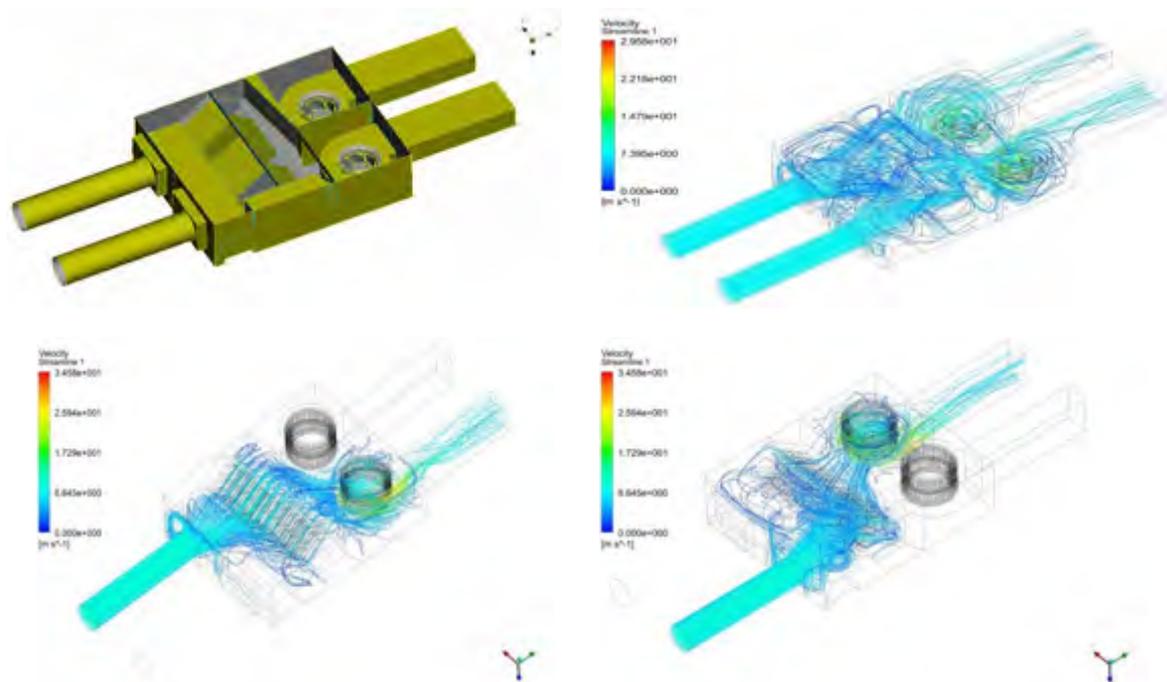


# 2. CFD仿真技术在海信空调研发中的应用方向

净化器  
风道性能



全热  
交换器  
风道性能



家用净化器和商用  
全热交换器仿真平台

### 3. CFD仿真技术在海信空调研发中的工作流程



基于复杂模型简化的基础之上。

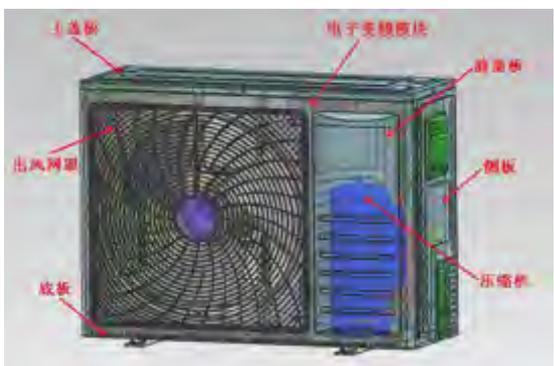
典型仿真分析流程：

- 导入结构设计或流体流动区域模型；
  - 定义材料属性；
  - 划分网格(结构或非结构网格)；
  - 设置边界条件(进出口边界参数等)；
- } → 前处理
- 选择求解器进行求解；
- 功能分析求解
- 显示及检查结果、分析求解结果。
- 后处理

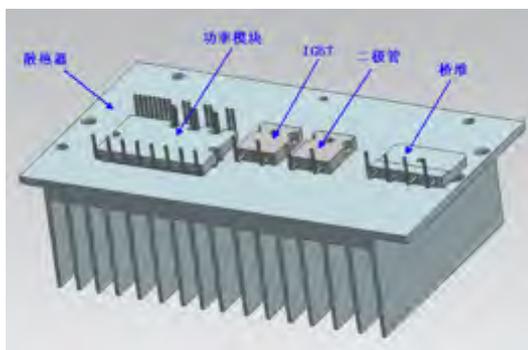
# 4. CFD仿真技术在海信空调研发中的应用实例

## 应用实例1——变频器散热特性的数值与实验研究

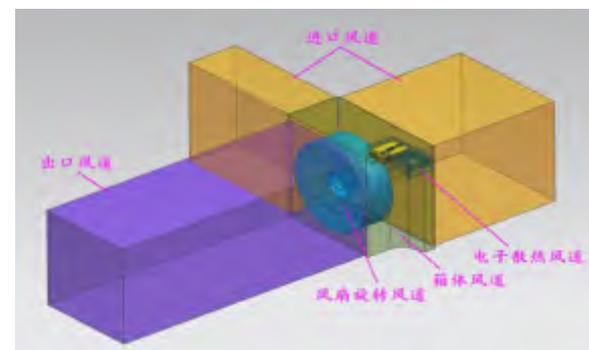
研究目的：①降低现有变频控制器所用的主要功率器件IPM、IGBT、二极管、桥堆的温度，确保新型散热器能够将主要功率器件表面温度控制在85℃以下；  
②建立变频器散热数值研究平台，减少试验次数、提高研发效率；  
③建立变频器数值研究规范、变频器测试点定位规范。



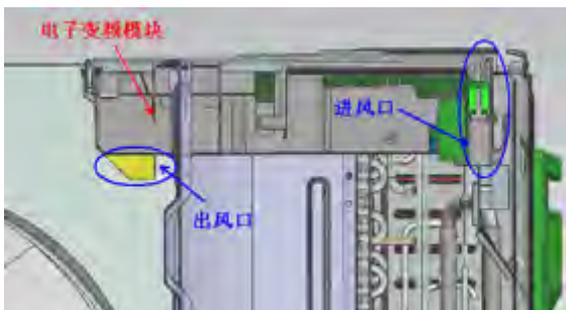
室外机整机效果图



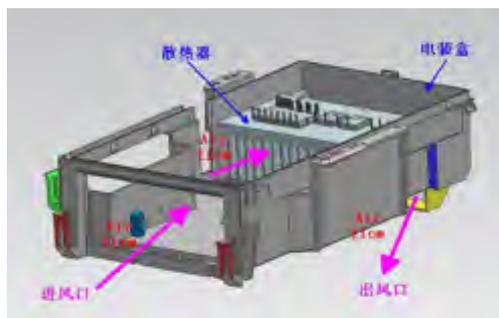
散热器及主要功率元件



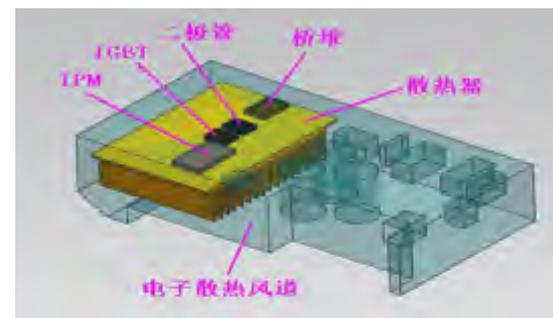
三维计算模型



电子模块安装盒位置



电子模块安装盒气流流动方向图

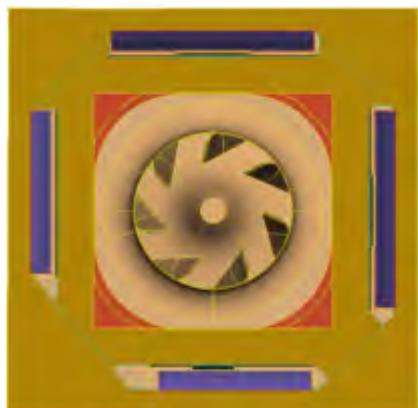
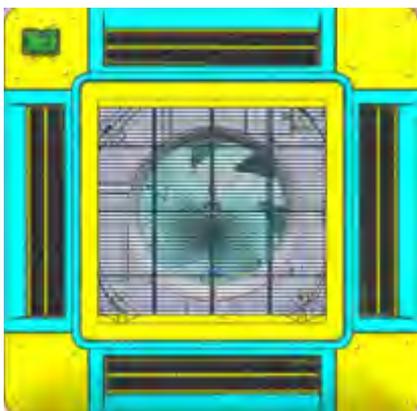


电子散热风道计算模型

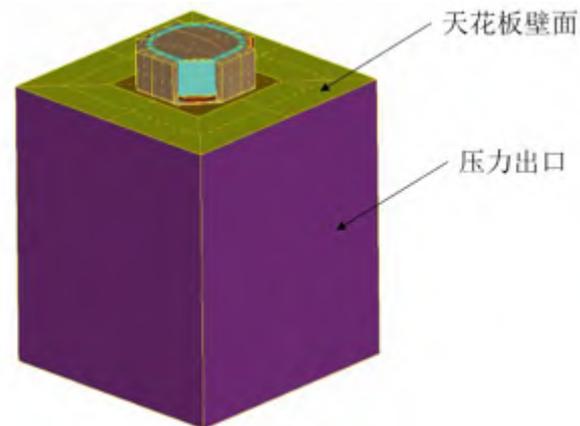
## 4. CFD仿真技术在海信空调研发中的应用实例

### 应用实例2——天花机风道对凝露性能影响研究

研究目的：通过设计新的导风机构，能够改善现有天花机风道的凝露问题，提高产品质量。



天花机结构与简化模型



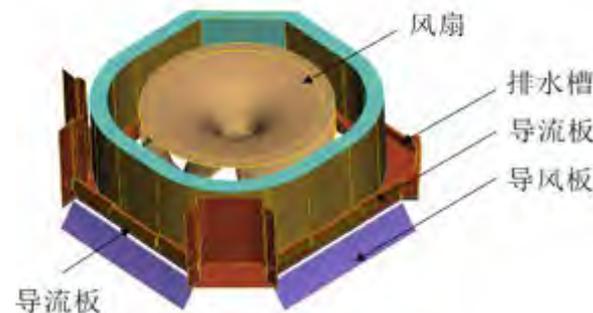
Q5C计算域示意图



近挡风板侧凝露现象



导流板局部凝露现象



## 5. 总 结

- **CFD仿真分析工具广泛应用在空调器的研发设计、生产测试和售后等各个环节；**
- **为确保仿真在集成产品开发过程中的不同阶段发挥最佳作用，需要建立明确的仿真分析规范、保证设计人员与仿真人员之间的信息沟通，同时确立清晰的项目目标；**
- **CFD技术的应用是一个循序渐进的过程，需要仿真人员充分认识物理现象，熟练掌握理论规律，利用数据提高仿真说服力；**
- **加强CFD仿真分析人员在相互学习和小组讨论、外部资源等方面的技术与协作。**



ANSYS

Hisense



仿真  
新时代

2017 ANSYS用户技术大会

中国·烟台

感谢聆听



ANSYS-China