

ANSYS



仿真
新时代

2017 ANSYS用户技术大会

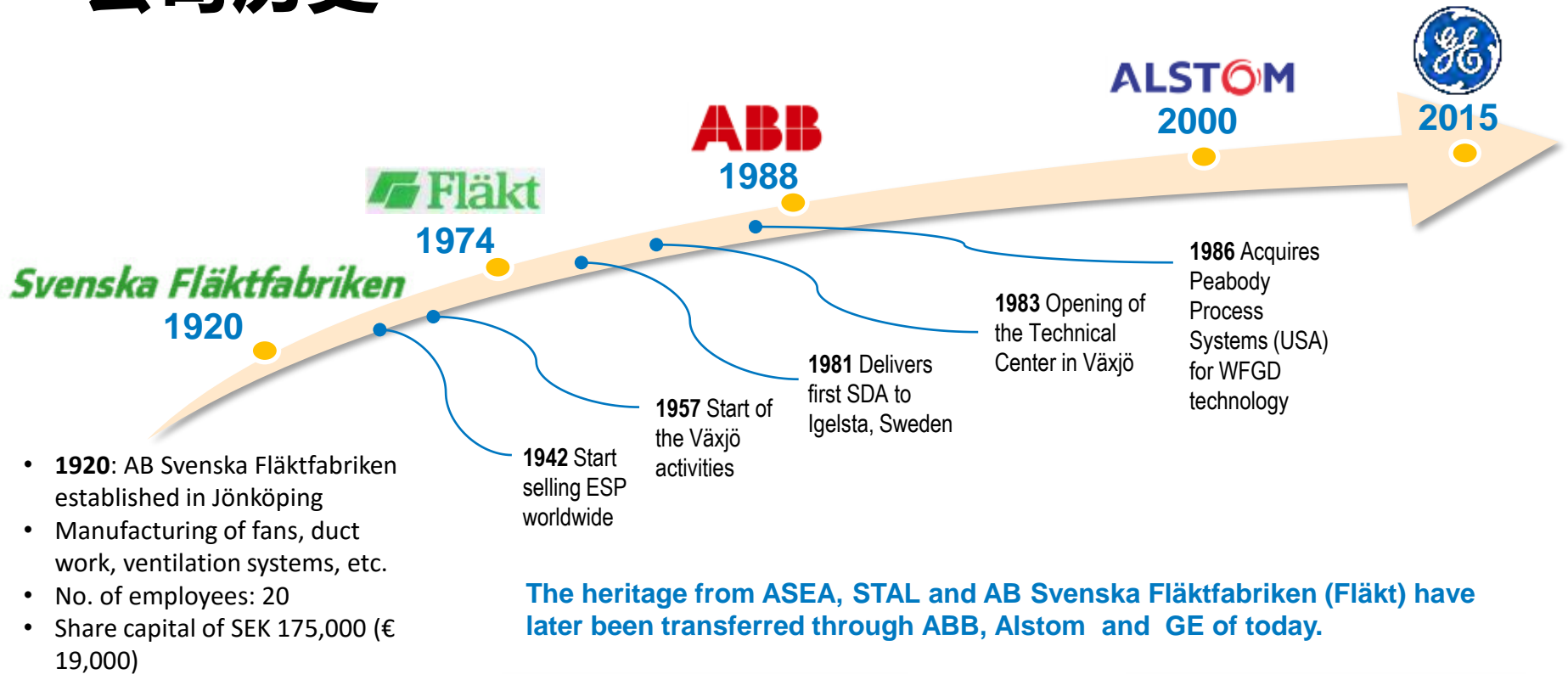
中国·烟台

CFD在电力环保行业的应用

张伟/ 高级工程师

通用电气ECS

公司历史



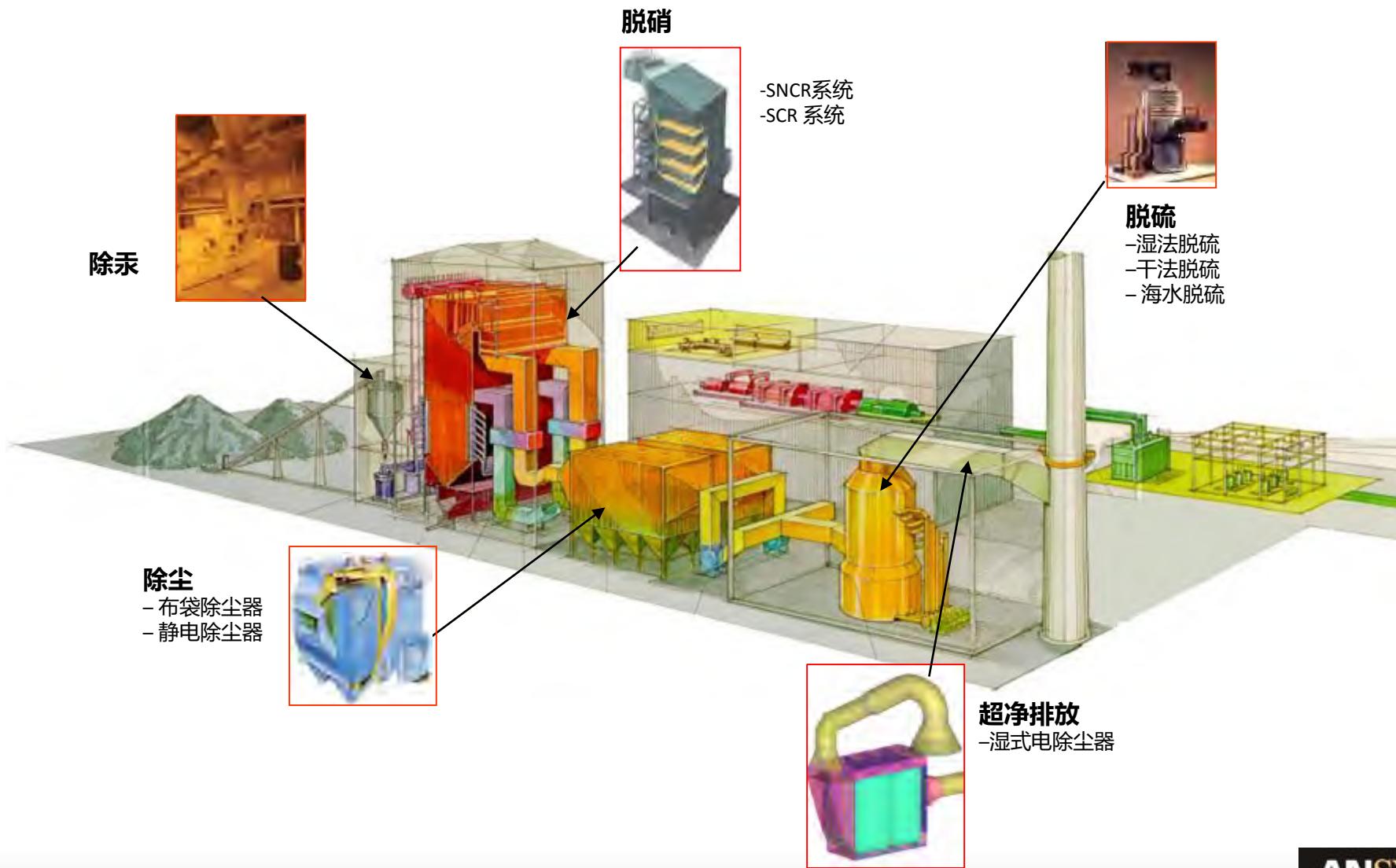
Fläktfabrikens first workshop at the old hospital mill in Jönköping, Sweden.



Large fans were delivered at an early stage of the history



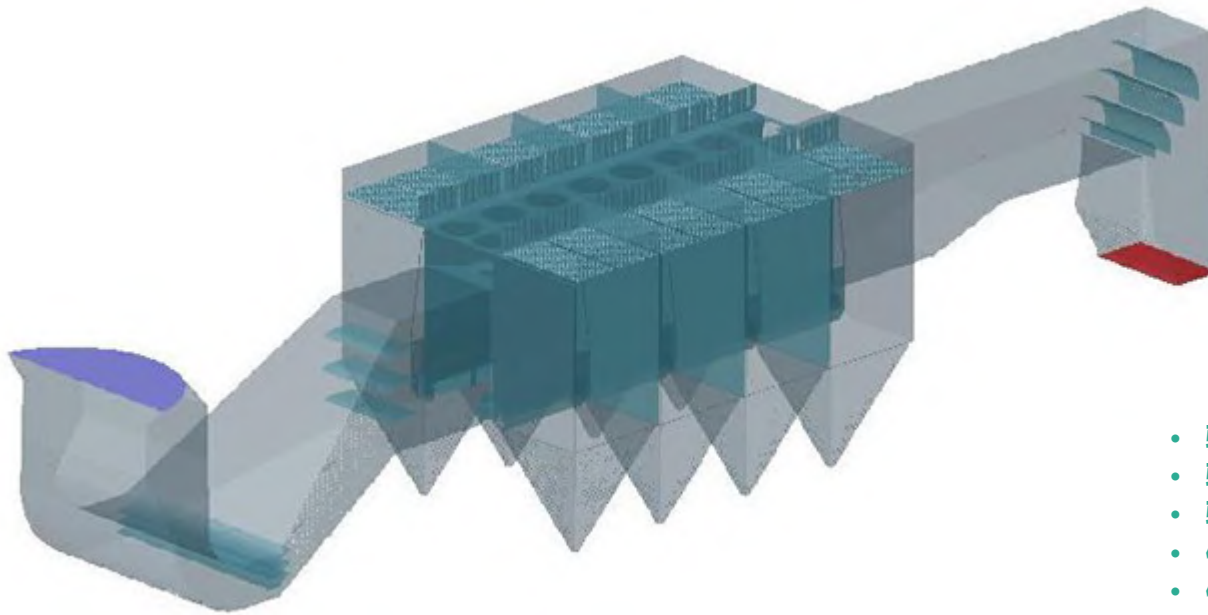
电力环保产品及典型电厂环保流程示意图



电力环保行业典型CFD应用场景

- **CFD在布袋除尘器中的应用**
- **CFD在脱硫烟道设计中的应用**
- **CFD在湿式电除尘中的应用**

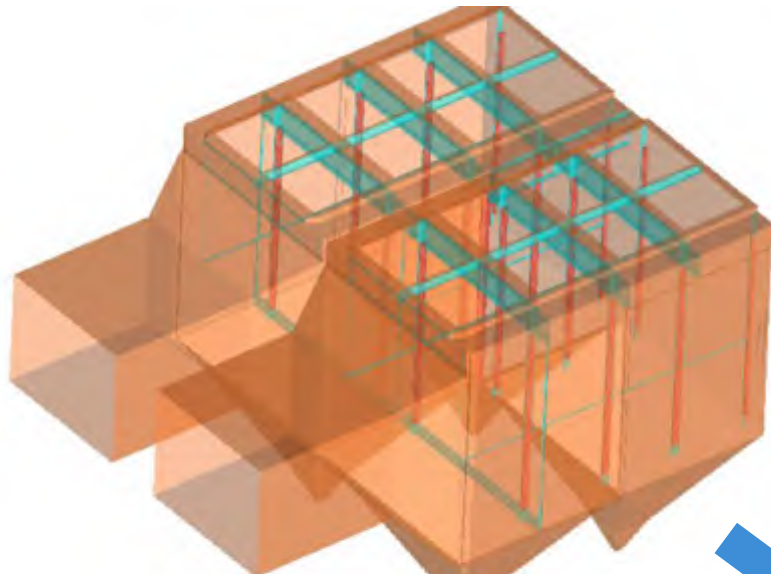
CFD在布袋除尘器中的应用



CFD目标

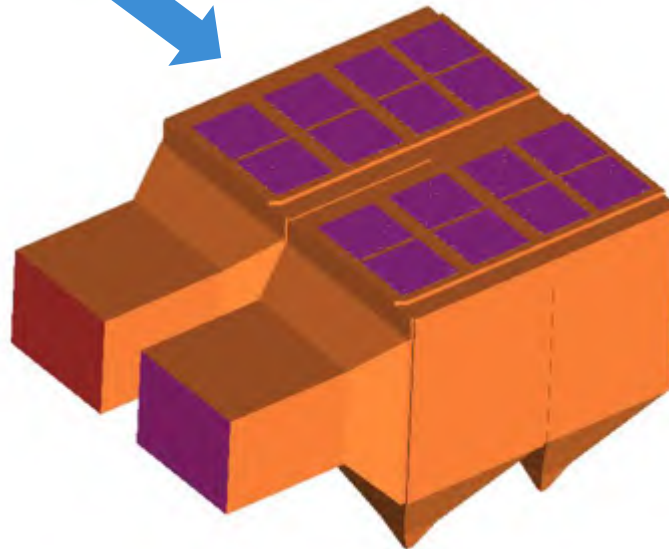
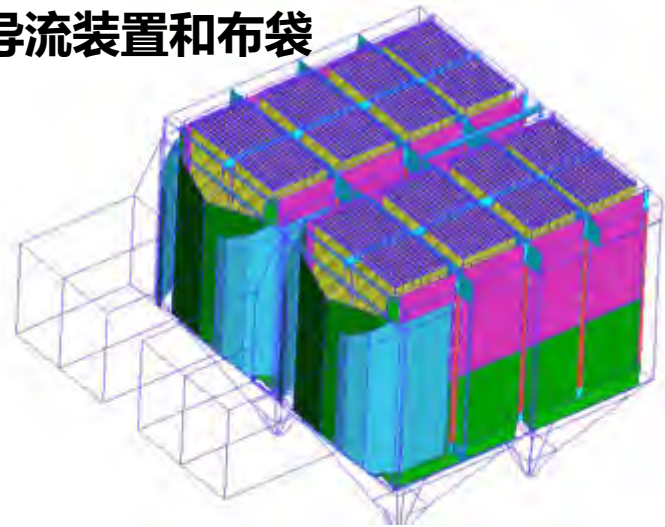
- 验证进口流场分布
- 验证进口及布袋内温度分布
- 验证袋室的流量分布
- 保证没有高速气流接近布袋本体
- 保证烟道没有积灰
- 减少灰尘二次带入

布袋除尘器



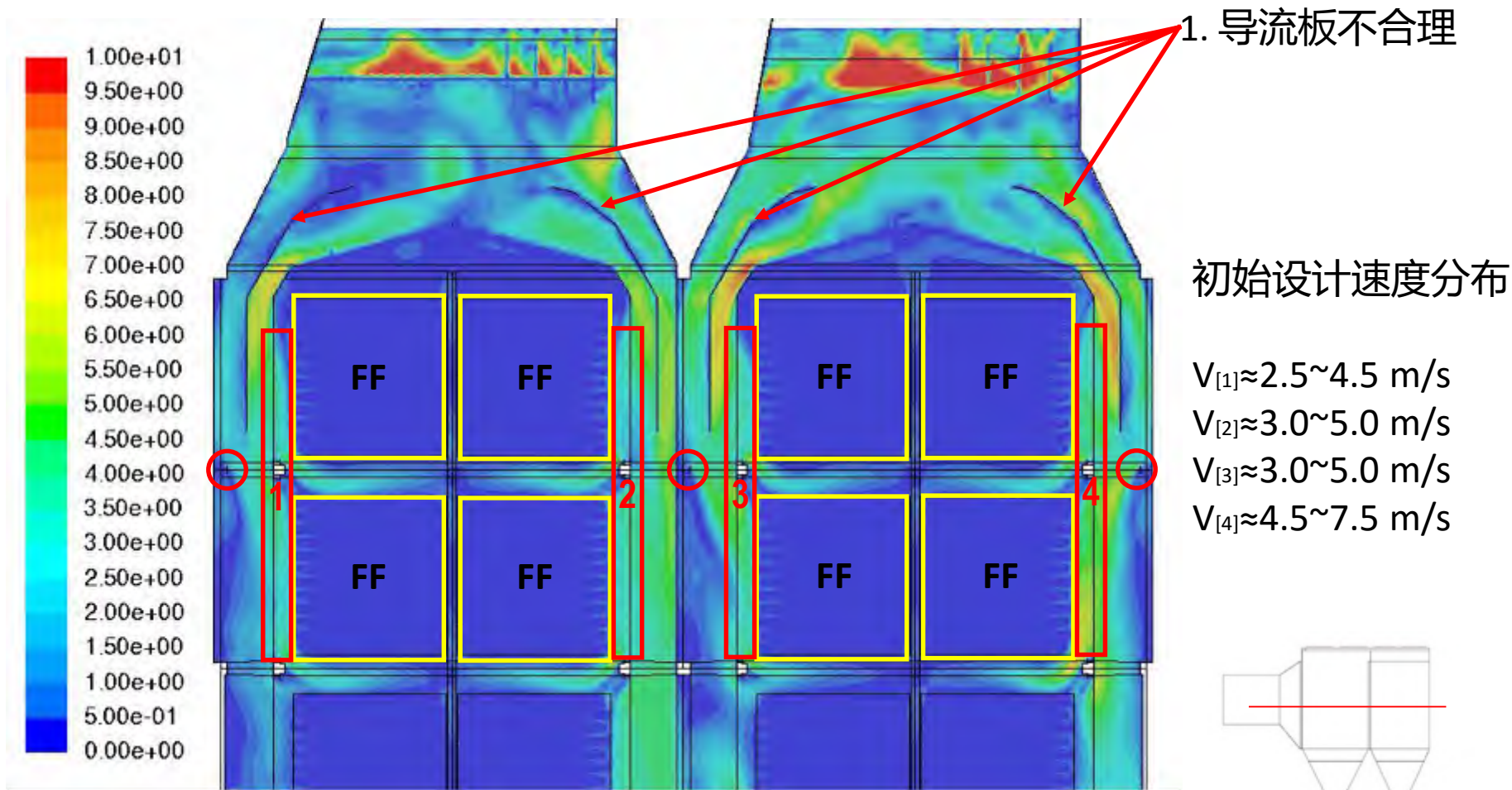
布袋壳体 and 支撑结构

导流装置和布袋

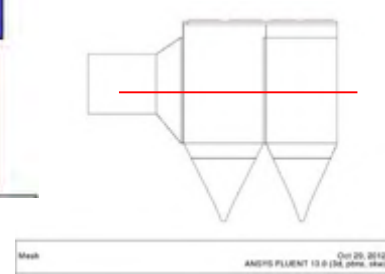


总共4256根布袋置于
16个袋室之中，运行
数月之后，出现大量
布袋损坏

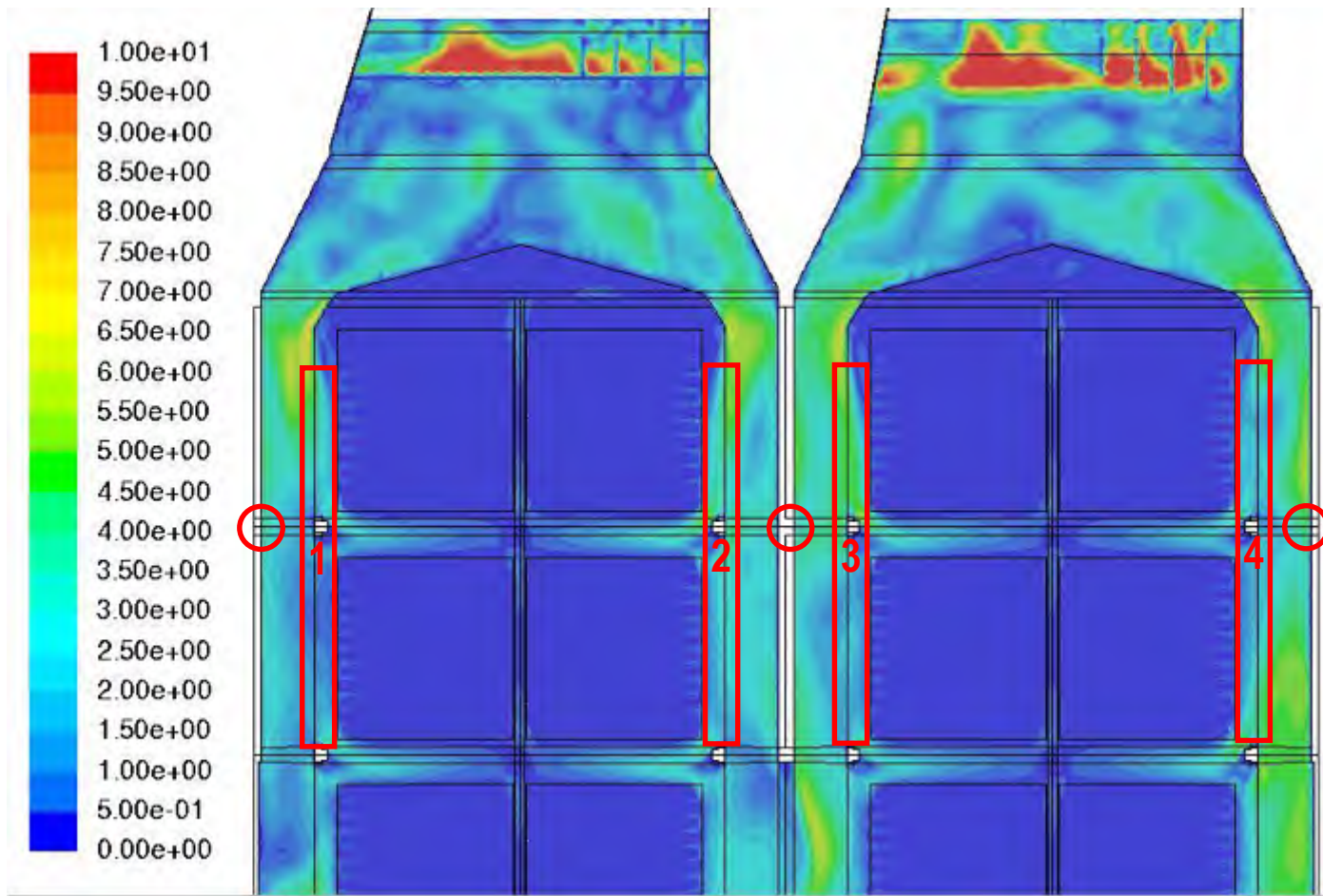
流场有什么问题？



2. H型钢引起射流冲击布袋



解决方案



1. 去除导流板

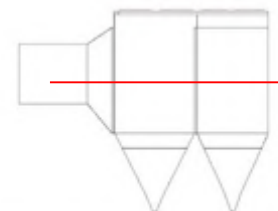
改进后的速度分布

$V_{[1]} \approx 0.5 \sim 2.0$ m/s

$V_{[2]} \approx 1.0 \sim 2.0$ m/s

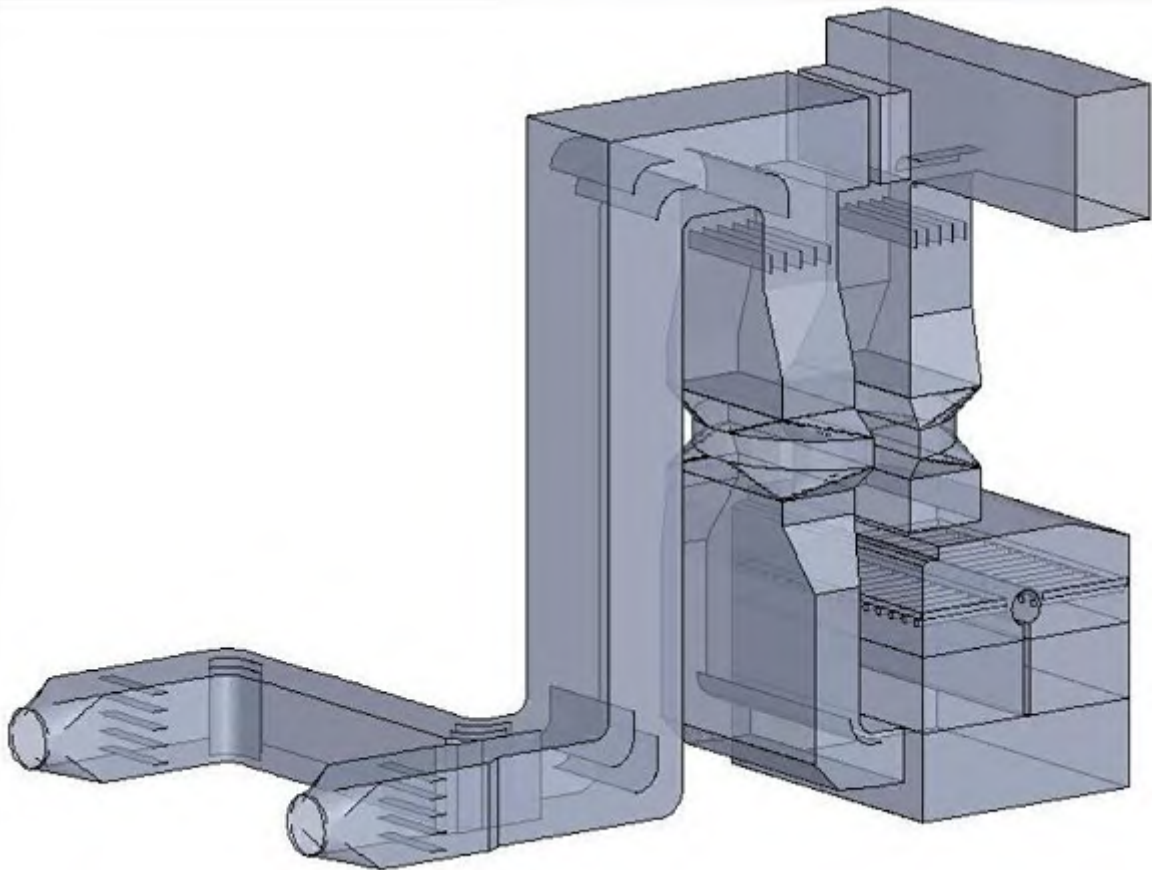
$V_{[3]} \approx 0.5 \sim 2.0$ m/s

$V_{[4]} \approx 1.0 \sim 3.5$ m/s



2. 封闭H型钢

CFD在海水脱硫项目烟道设计中的应用



CFD目标

- 导流板的设计、验证与优化
 - 充分降低烟道积灰风险
 - 充分降低烟道系统的压力损失
 - 吸收塔内的流场、温度场分布
 - 满足关键设备的进口流场要求
- GGH , IDF, BF, 吸收塔等

流场优化&降低制造成本与安装成本

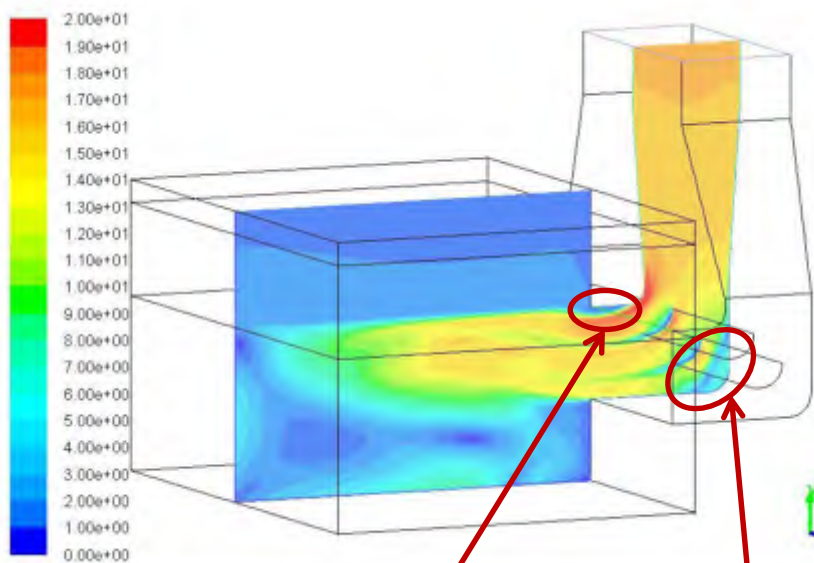


方案一



方案二

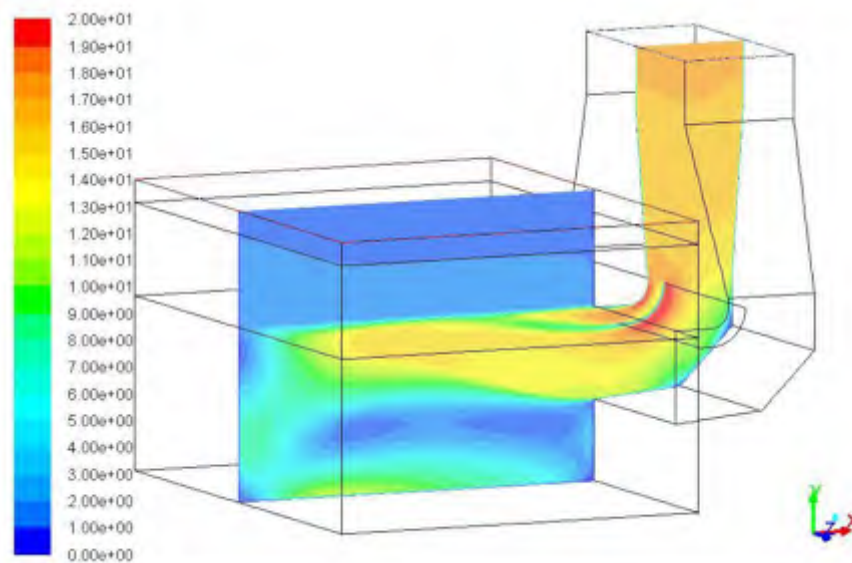
流场对比



方案一

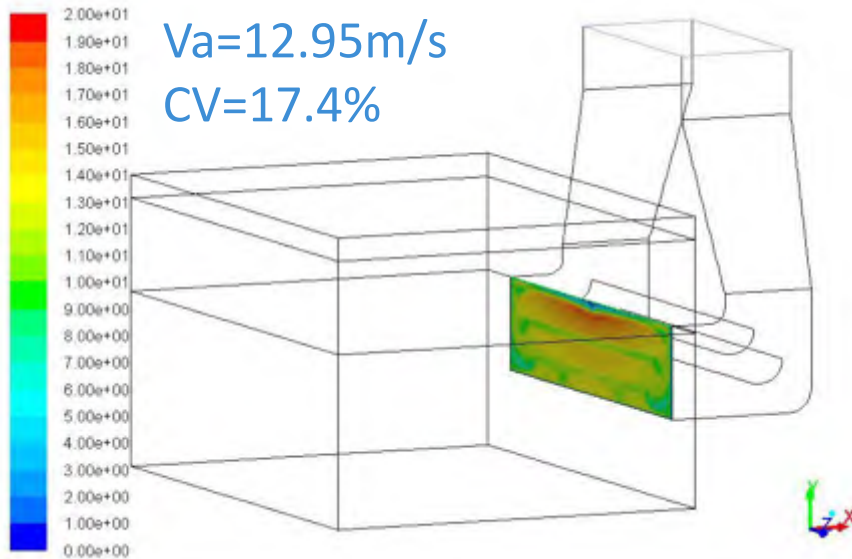
小的分离区，海水可能
回流到烟道

低速区

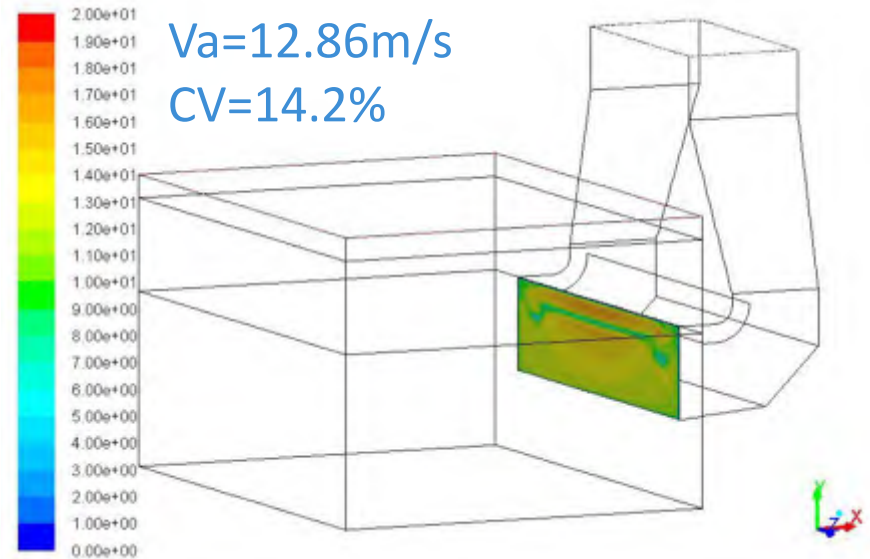


方案二

流场对比



方案一

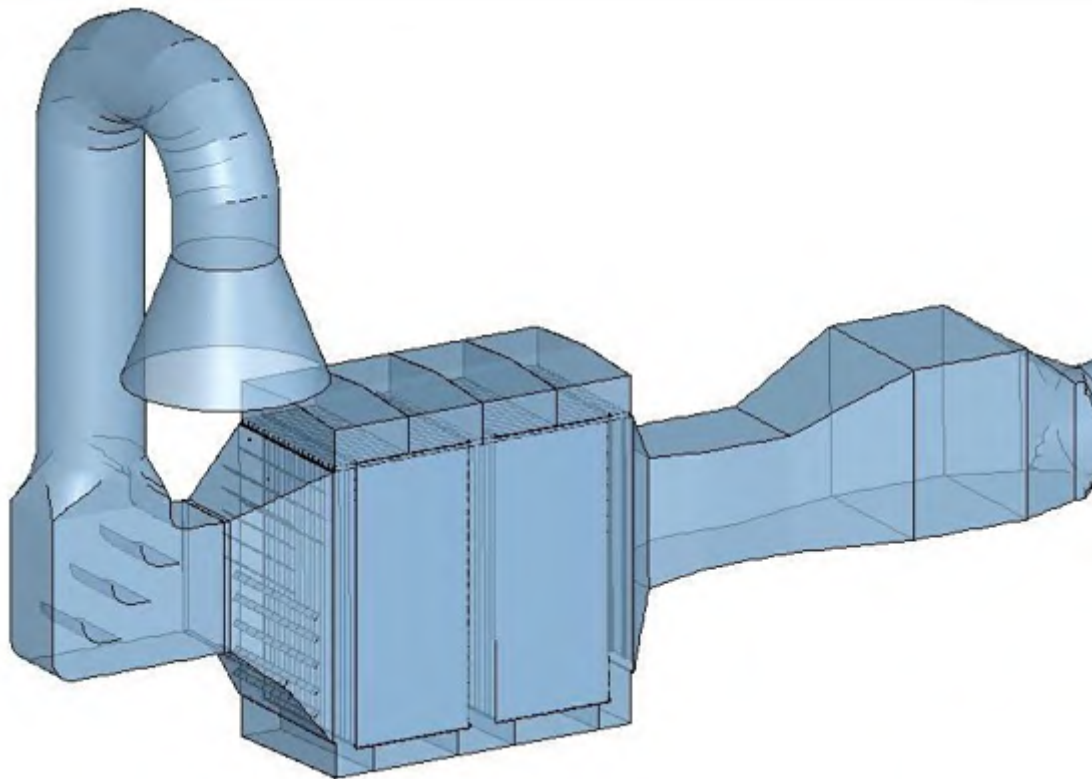


方案二

材料成本节省100万人民币左右

安装成本降低150万人民币左右

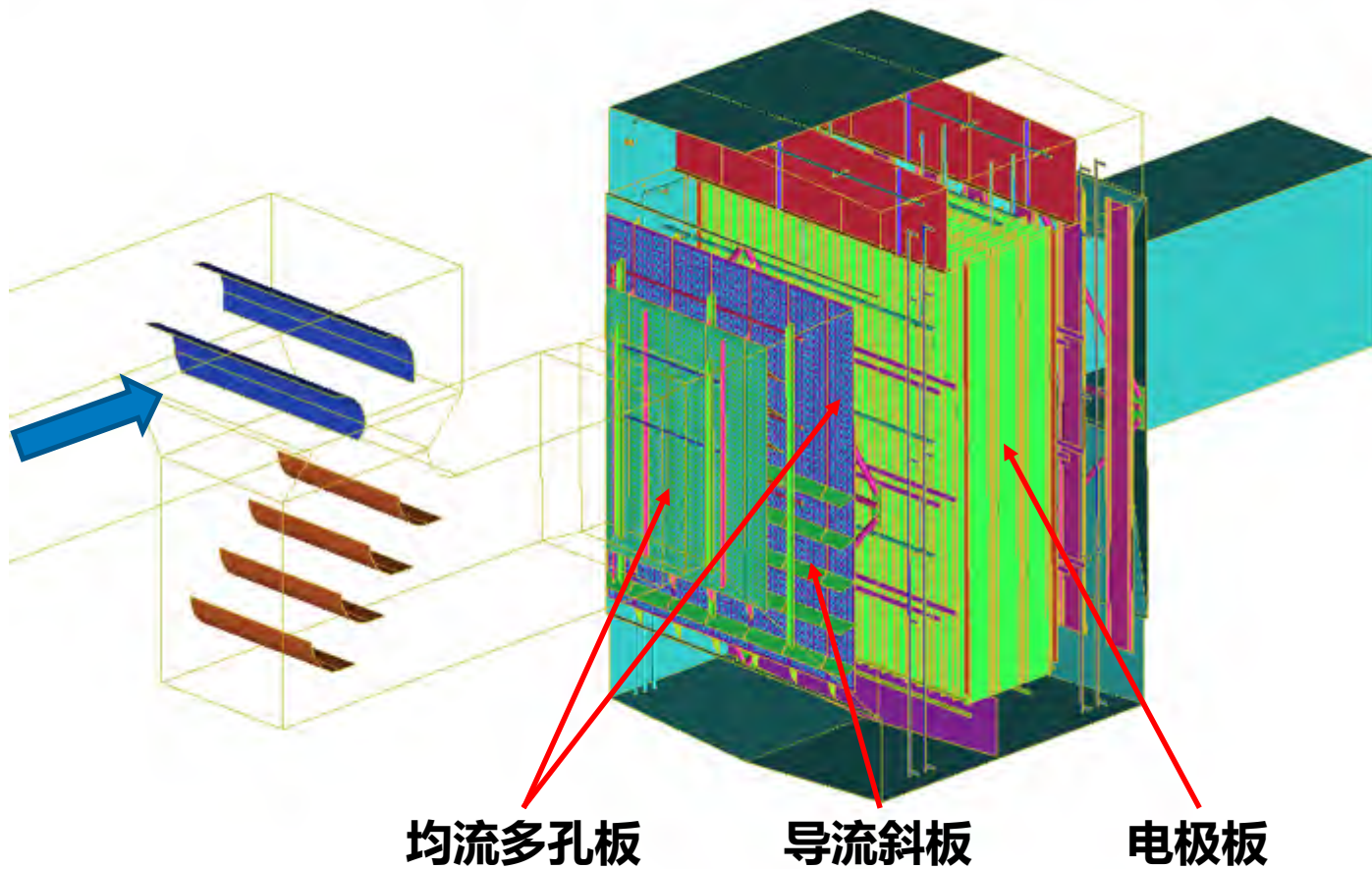
CFD在湿式静电除尘器（WESP）中的应用



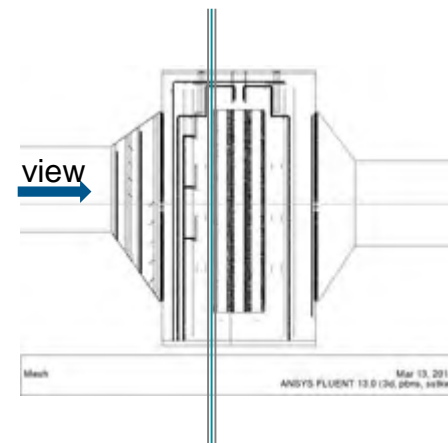
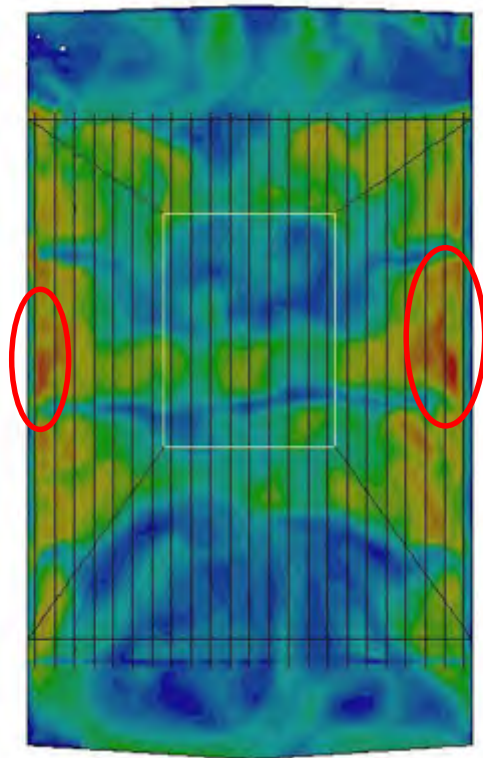
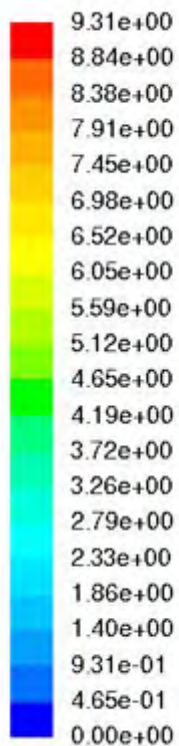
CFD目标

- 保证进口流场分布均匀
- 保证流场在电场内均匀
- 保证烟气平顺通过电场
- 减少烟气逃逸
- 降低二次粉尘、水滴带入
- 保证没有高速气流接近电极板
- 尽量降低系统的压力损失

典型湿式静电除尘器结构

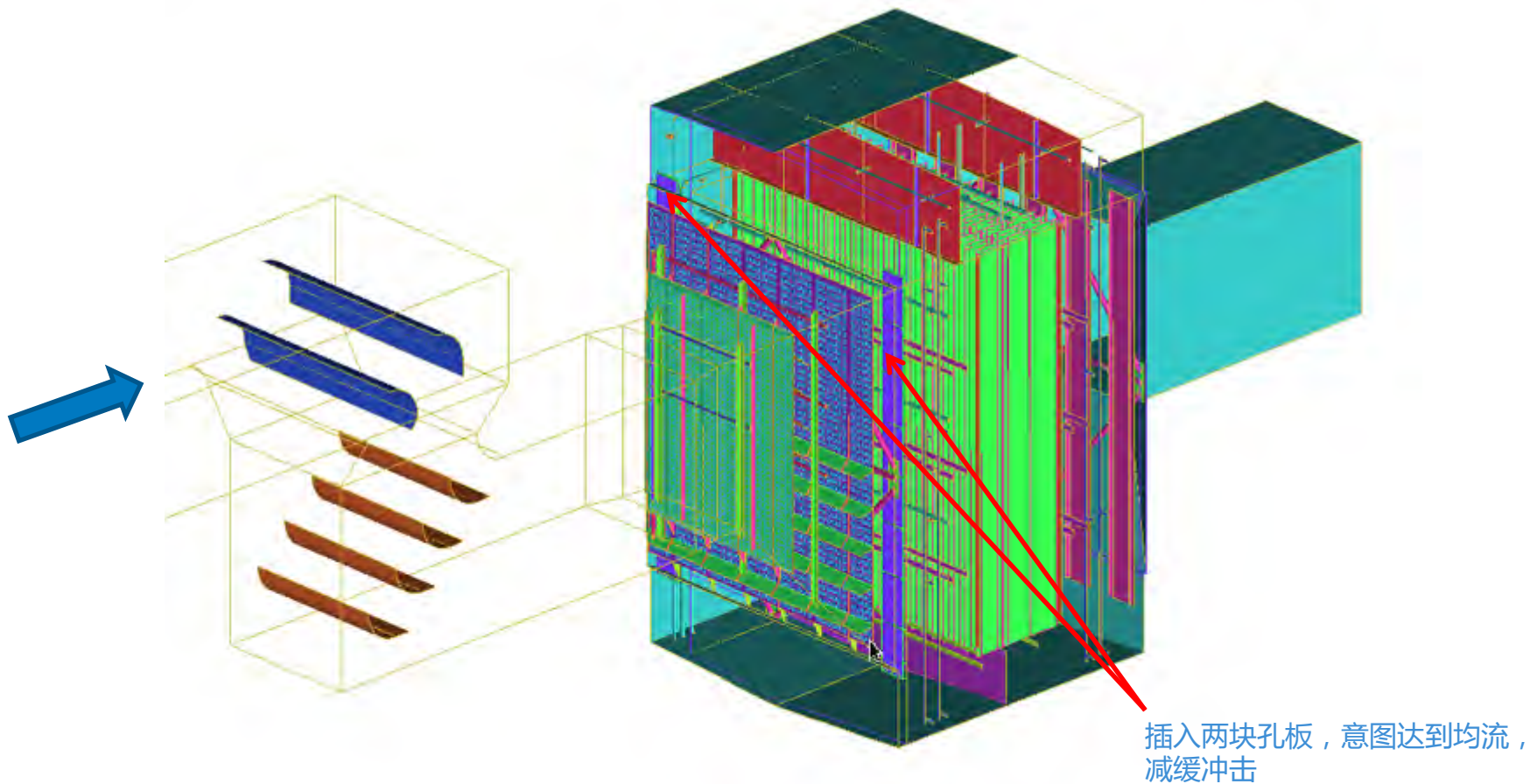


流场有什么问题？

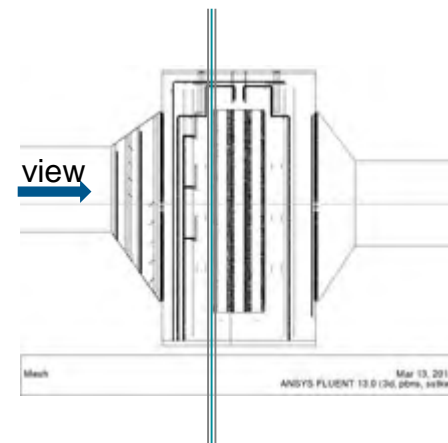
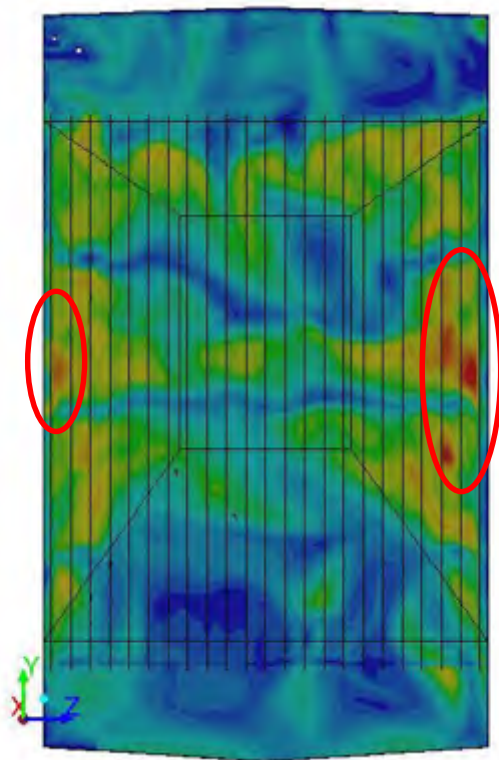
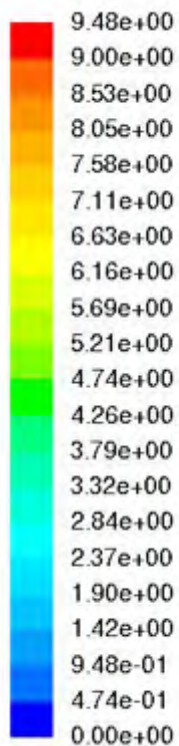


1. 速度分布差，流场不均
2. 出现局部高速流动，容易对电极板造成损害；电场不能有效利用，排放不达标

没有CFD参与下的改进措施

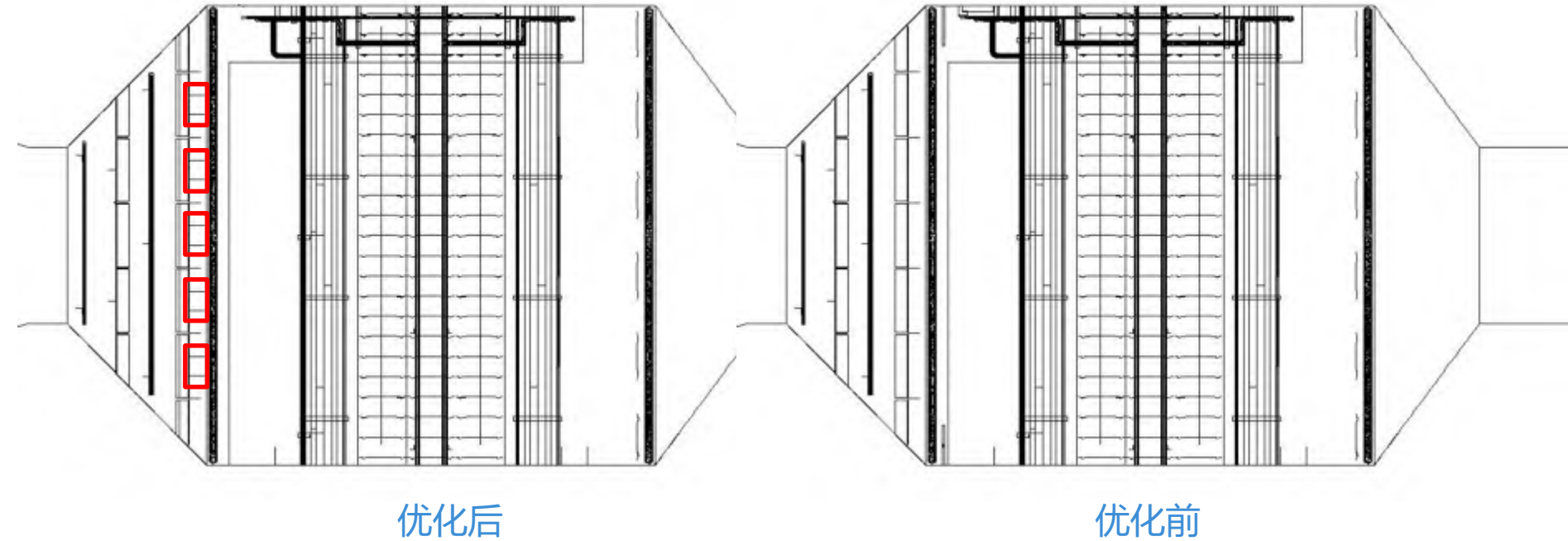


流场有恶化的趋势



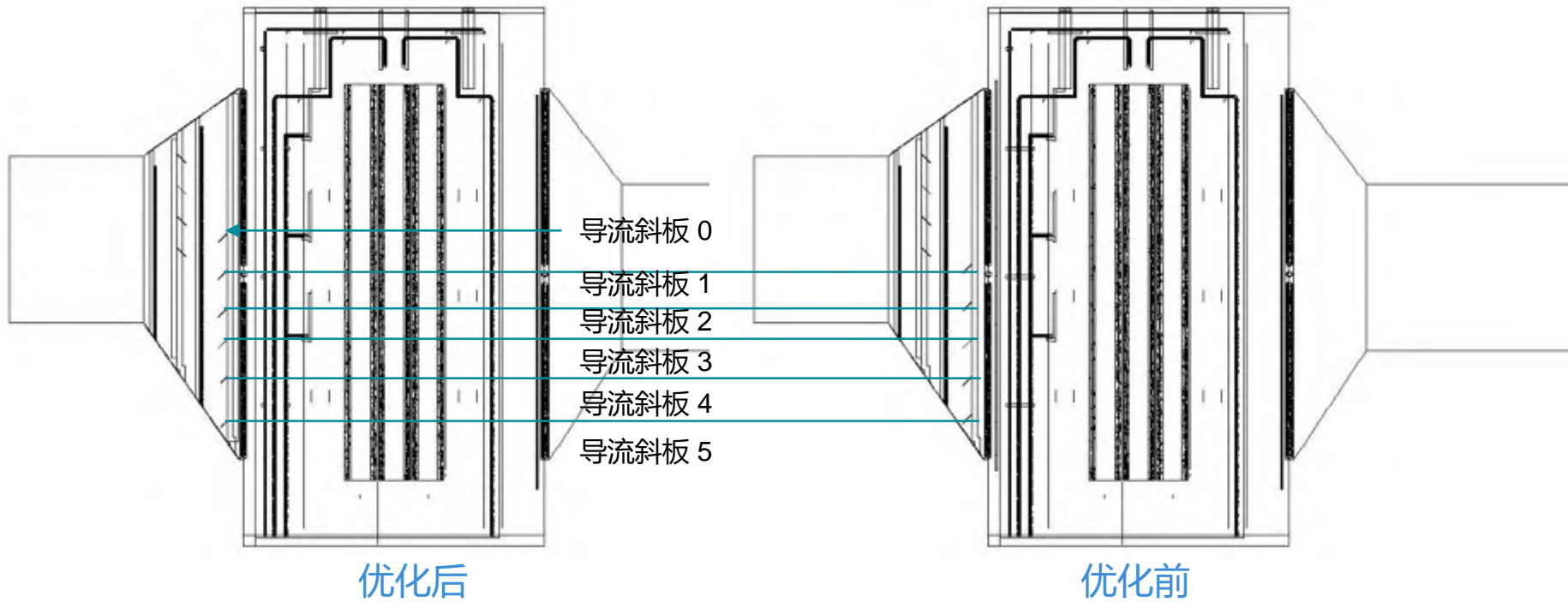
1. 流场不均，没有任何改进
2. 局部高速流动恶化

CFD优化布置-1



红色图框内加装了10个竖直方向的短导流平板

CFD优化布置-2



加装：

导流斜板 0

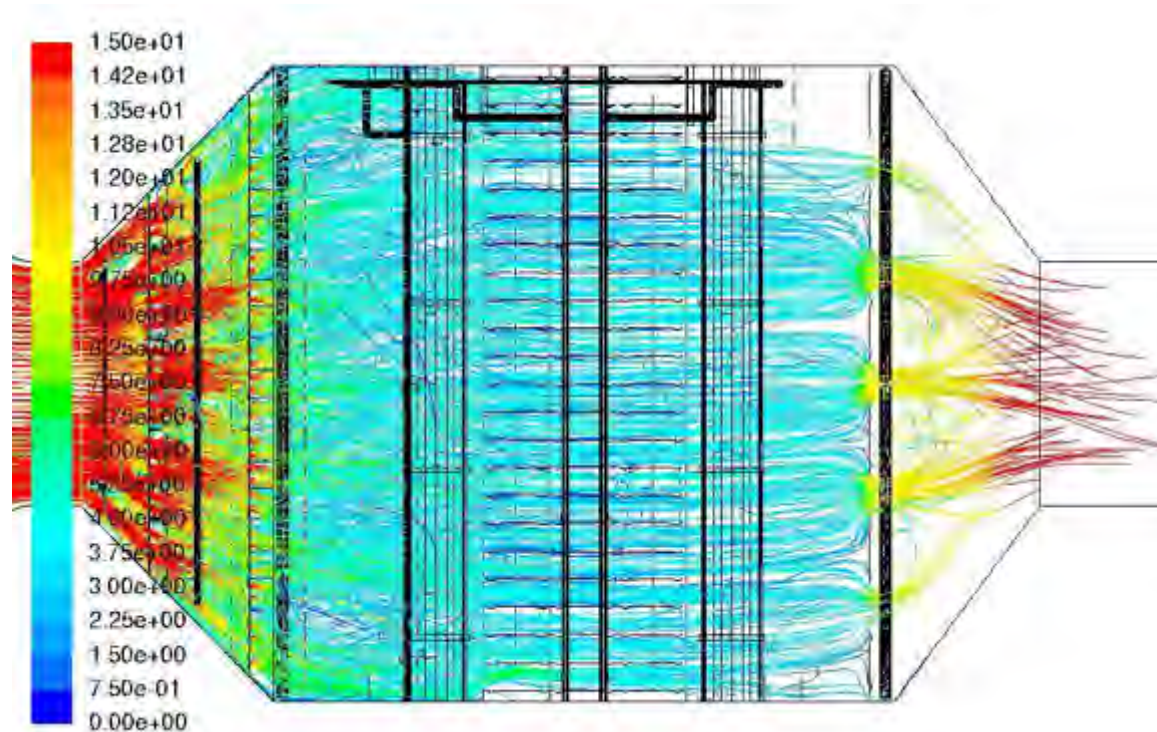
向下移动120mm：

导流斜板1、2、5

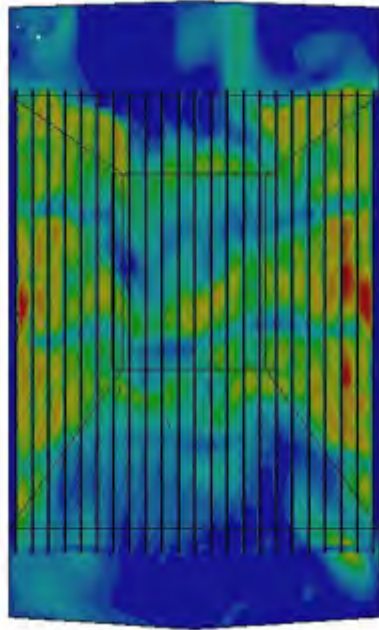
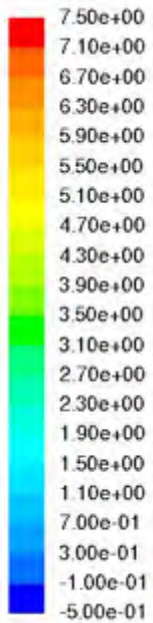
增加导流斜板宽度：

导流斜板4、5

CFD优化后结果-流线

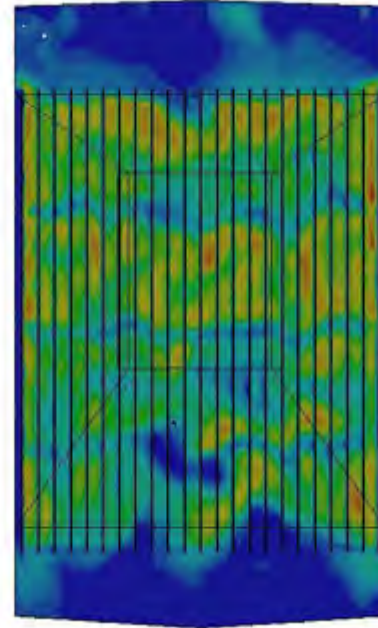
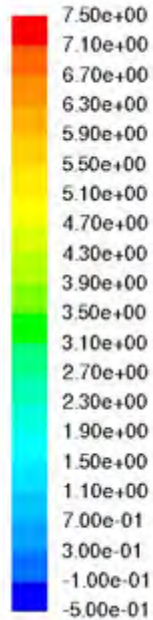


CFD优化后结果-速度场



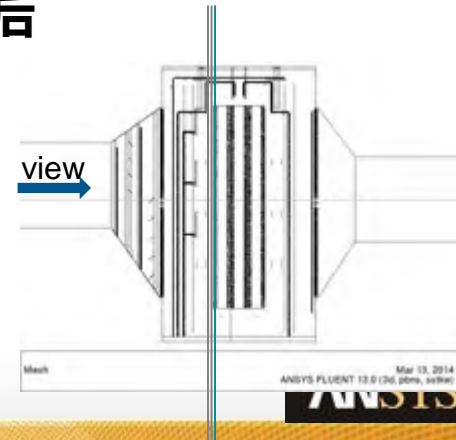
CFD优化前

$V_{max}=8.7\text{m/s}$
 $CV[V]=72\%$



CFD优化后

$V_{max}=6.1\text{m/s}$
 $CV[V]=49\%$



结论

- **优化设计**
- **降低成本**
- **缩短设计周期**
- **解决难题**

ANSYS



仿真
新时代

2017 ANSYS用户技术大会

中国·烟台

感谢聆听



ANSYS-China