



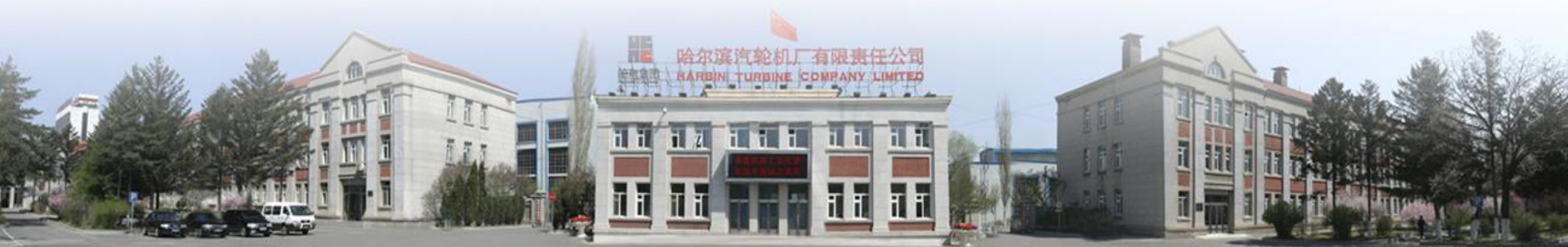
哈尔滨汽轮机厂有限责任公司
HARBIN TURBINE COMPANY LIMITED

汽轮机通流部分自动计算分析平台 开发与应用

哈尔滨汽轮机厂有限责任公司

汇报人：刘云锋

时间：10月27日



目录

1

平台开发背景与意义

2

平台开发情况介绍

3

平台典型应用举例

4

下一步计划



平台开发背景与意义

- 公司现有软件
- 自动化
- 智能制造
- 建立知识库
- 标准化

公司现有软件



Ansys-CFX



ICEM



NUMECA



AxSTREAM



MSC Nastran



Abaqus



ANSYS



哈汽工程数据管理系统



Unigraphics



AutoCAD

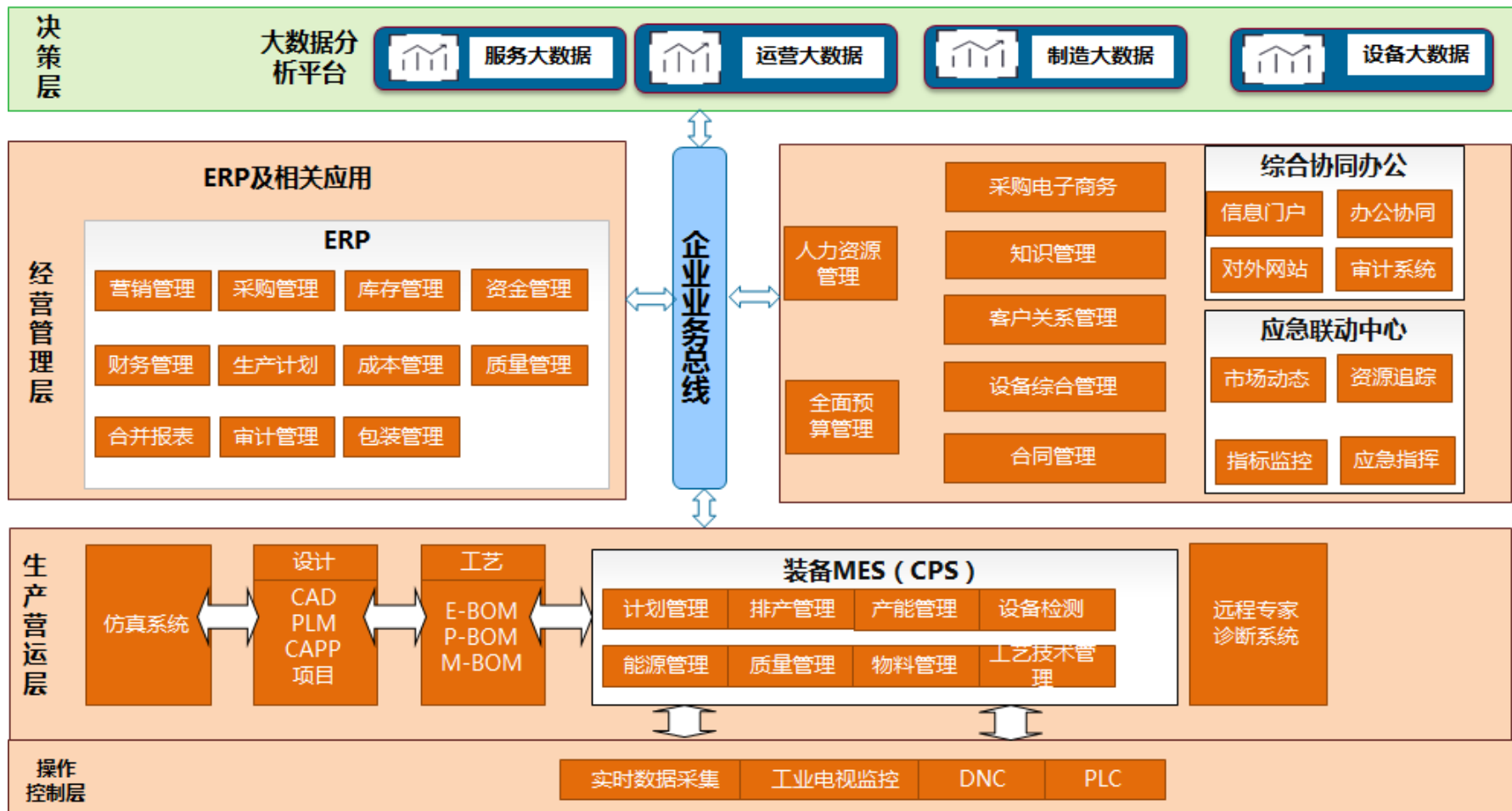


iSIGHT



专用软件包

智能制造



标准化

输入输出标准化

- ✓ 输入/输出数据与整个信息化平台统一
- ✓ 计算分析报告标准化
- ✓ 工作流程标准化
- ✓

网格和边界标准化

- ✓ 网格数量标准化
- ✓ 湍流模型选取标准化
- ✓ 边界条件标准化
- ✓ 结果分析标准化
- ✓

自动化

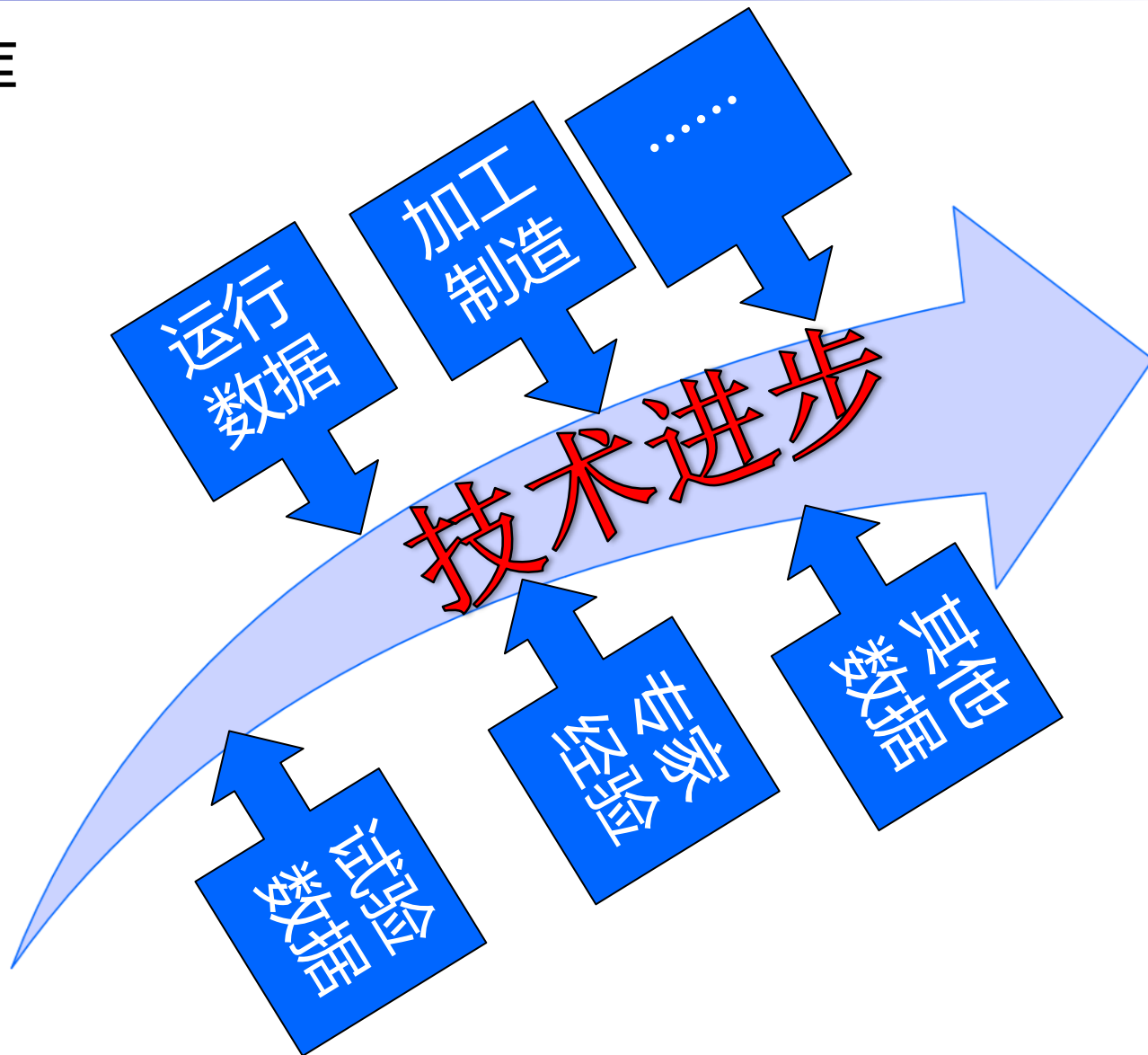
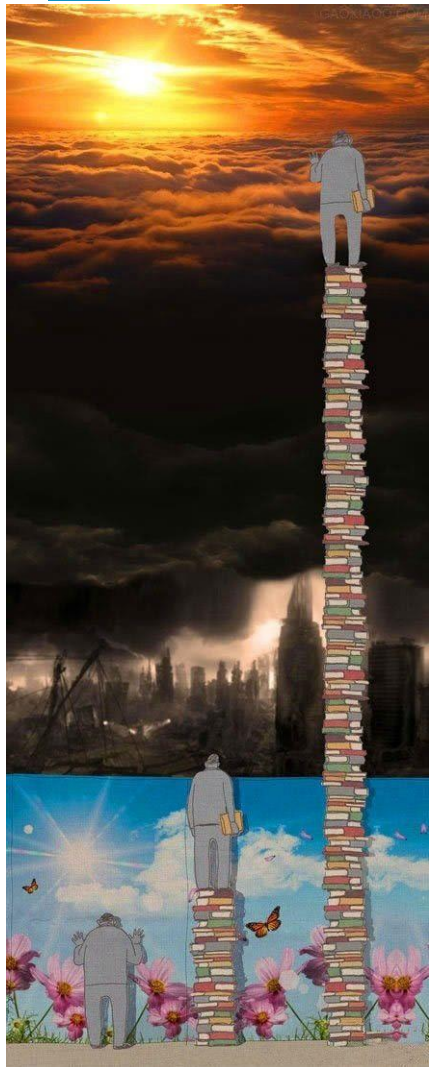
提高效率

- ✓ 提高效率，就是提高效益
- ✓ 度过电力市场严冬的需要
- ✓ 市场残酷竞争
- ✓ 原材料和人工成本上涨
- ✓

解放“人”

- ✓ 避免重复劳动
- ✓ 激发人的创新能力

建立知识库

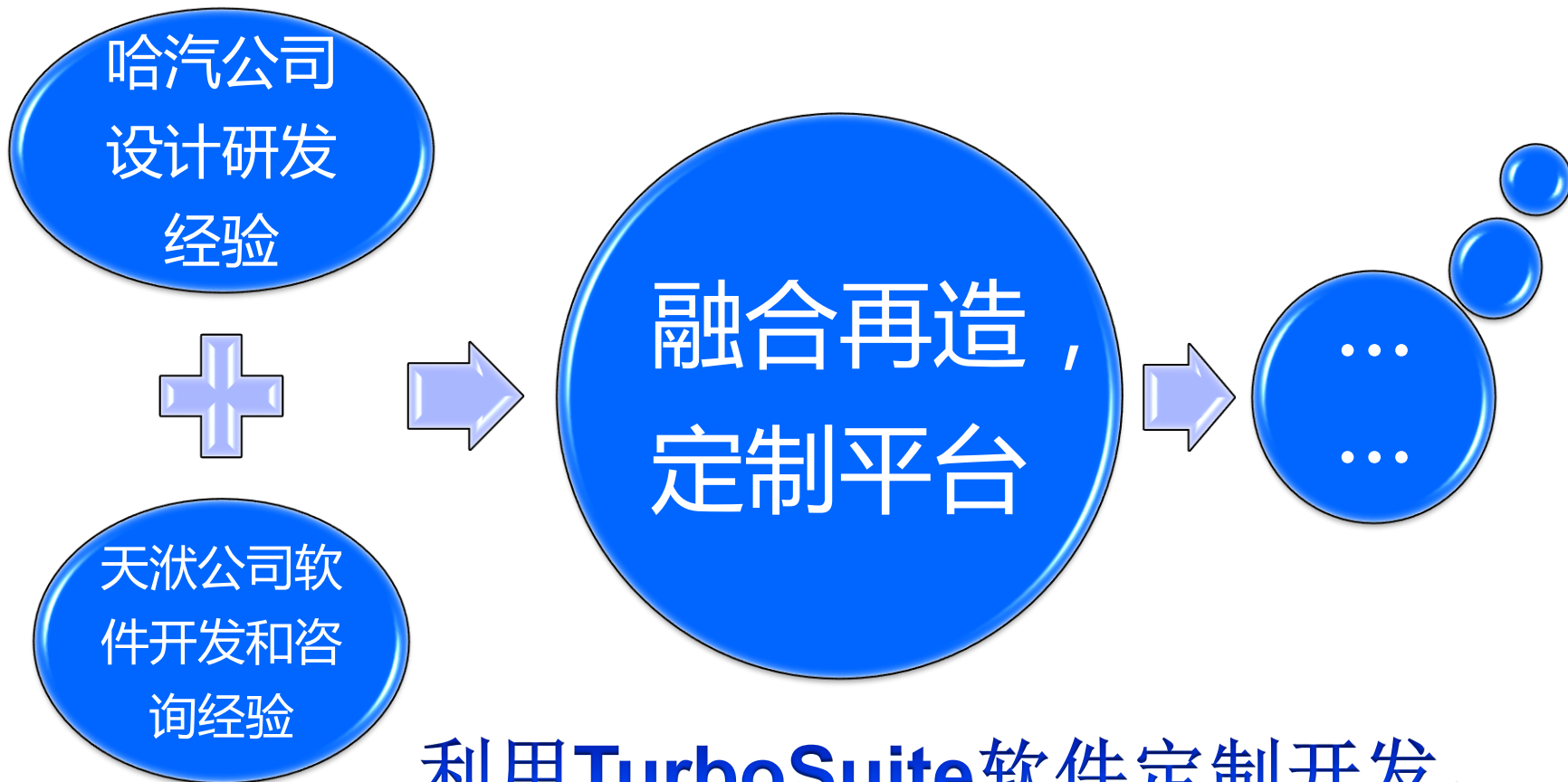




平台开发情况介绍

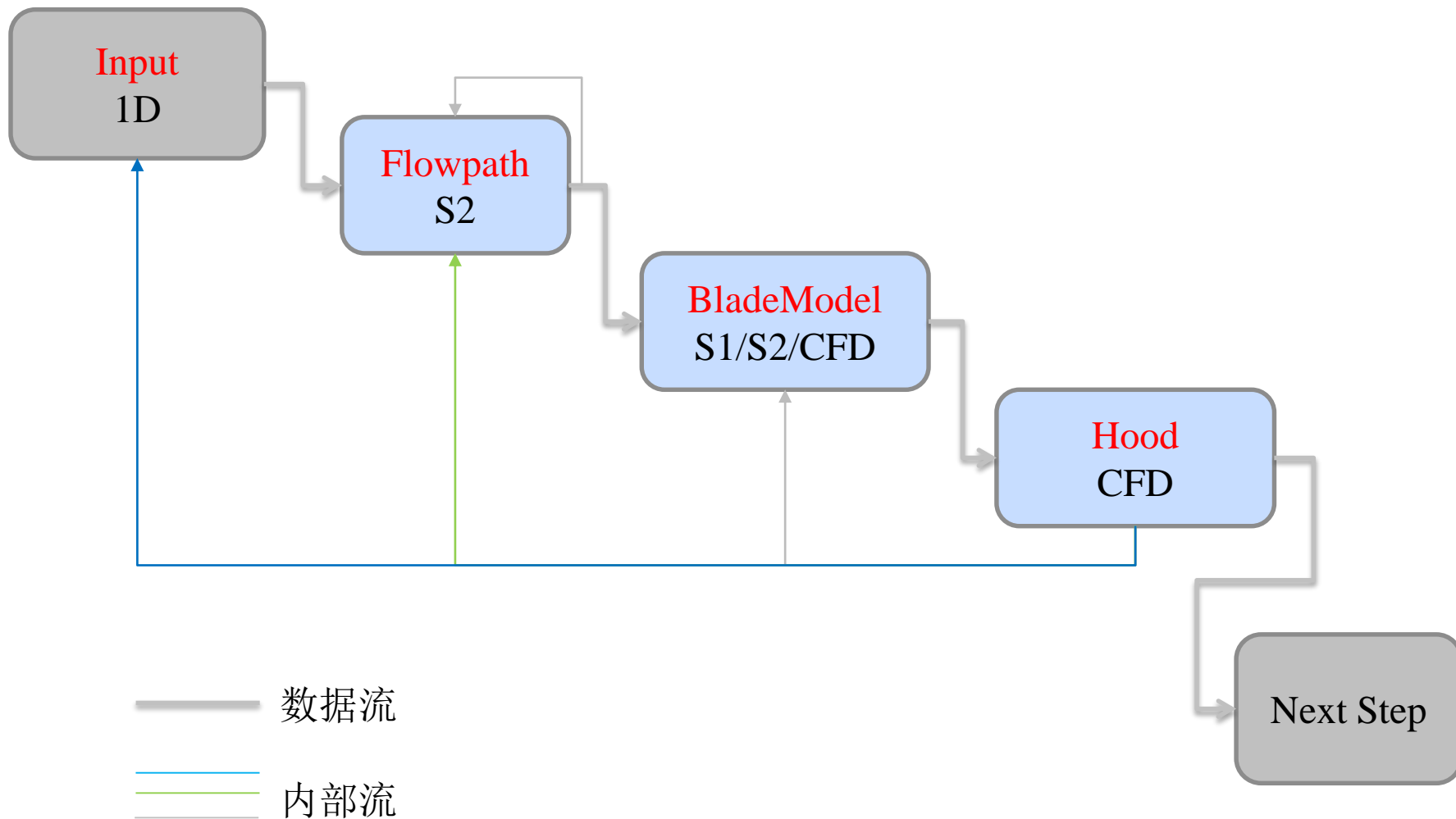
- 开发目标
- 平台基本构架
- 基本技术路线
- 平台基本模块简介

开发目标



利用**TurboSuite**软件定制开发,
1D到3D气动自动计算和优化平台

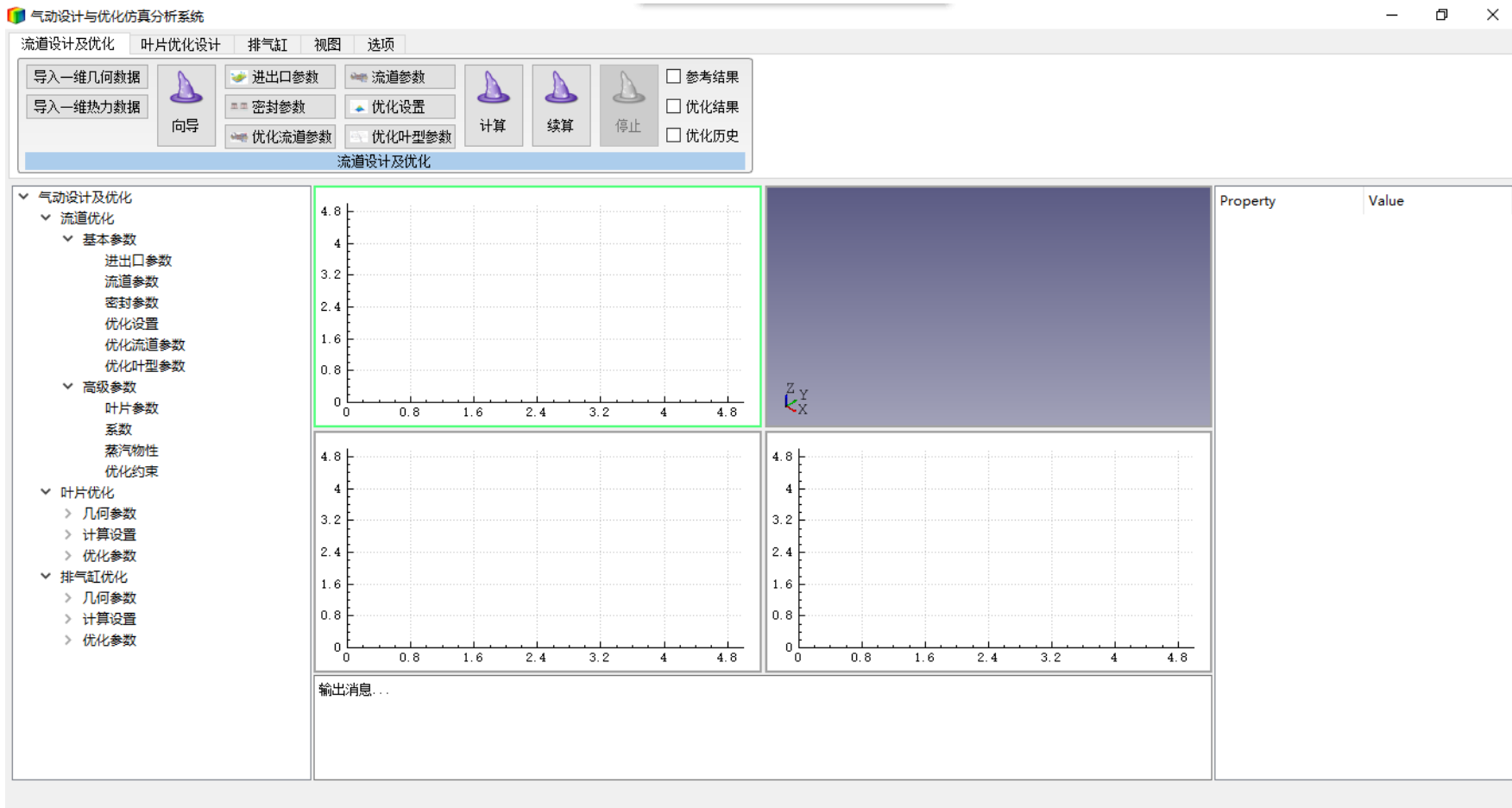
平台基本构架



基本技术路线

1. 按照汽轮机设计阶段及系统可行性进行模块的划分，完成整体实现思路。
2. 核心计算采用Intel Visual Fortran 90，以及C++控制台程序来完成计算。
3. 界面主要采用VC++ 2010 MFC来设计。
4. 3D显示图形库使用开源的OpenCascade和vtk。

平台基本模块介绍



本软件主窗口采用四区模式，可以自由切换。

平台基本模块介绍——流道分析及优化设计

气动设计与优化仿真分析系统

流道设计及优化 叶片优化设计 排气缸 视图 选项

参考结果
 优化结果
 优化历史

导入一维几何数据
 导入一维热力数据
 向导
 进出口参数
 密封参数
 优化流道参数
 流道参数
 优化设置
 优化叶型参数
 计算
 续算
 停止

流道设计及优化

- 气动设计及优化
 - 流道优化
 - 基本参数
 - 进出口参数
 - 流道参数
 - 密封参数
 - 优化设置
 - 优化流道参数
 - 优化叶型参数
 - 高级参数
 - 叶片参数
 - 系数
 - 蒸汽物性
 - 优化约束
 - 叶片优化
 - 排气缸优化

子午面

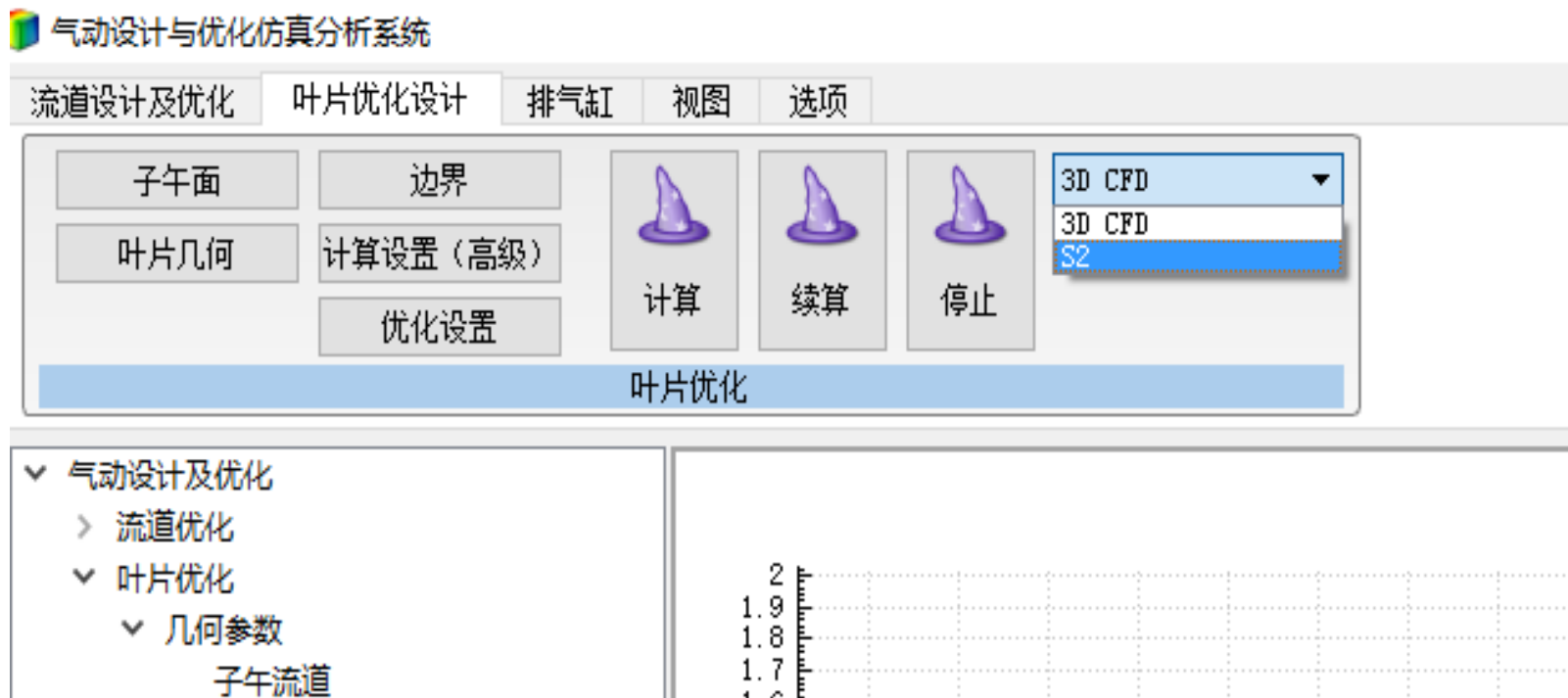
#1级参数沿叶高分布

排参数沿叶高分布

属性	值
Stage #1	
Hs	
Hs	
Stage Reaction PR	
Stage Reaction HR	
Yeta	
hc	

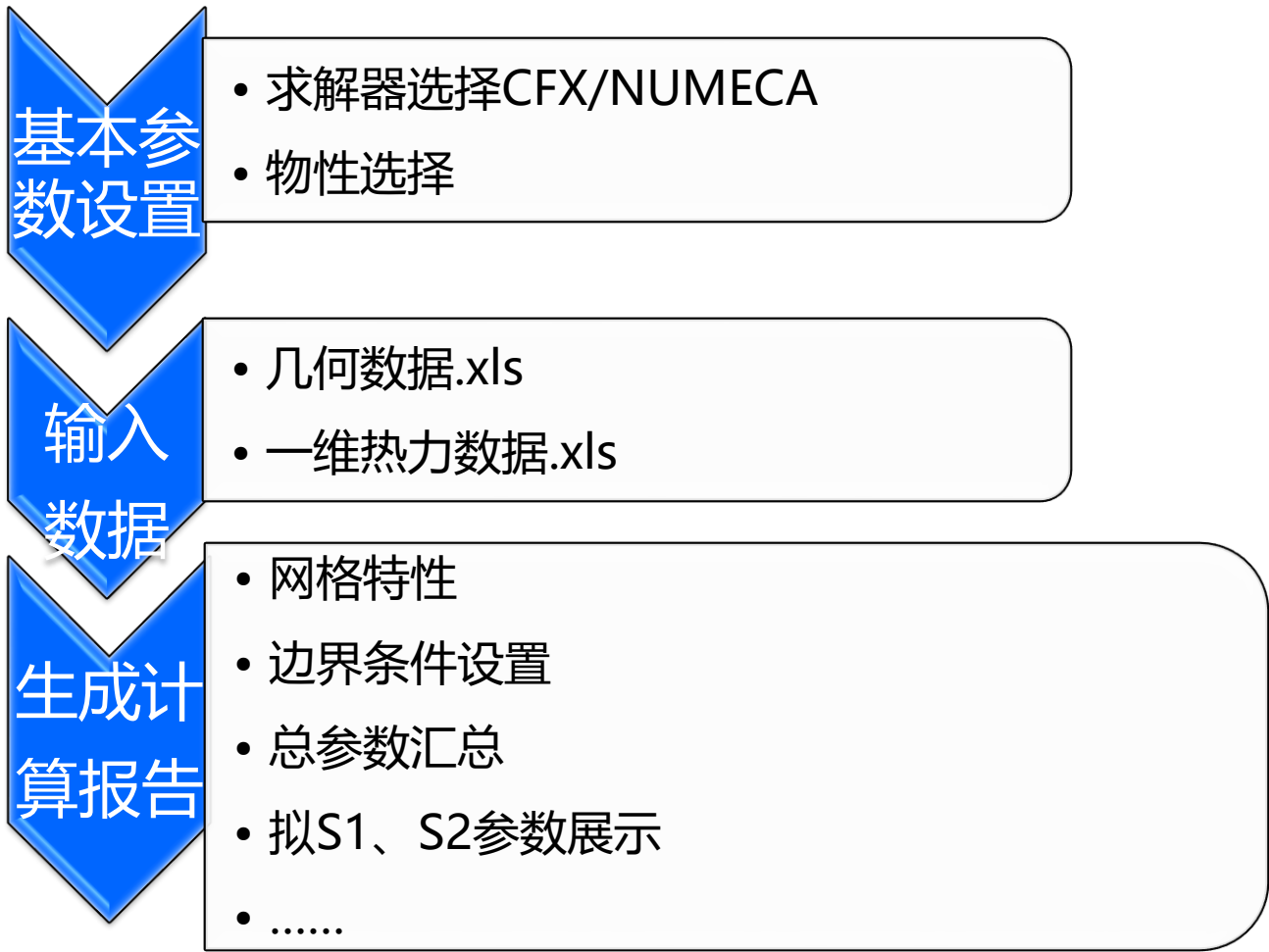
输出消息...

平台基本模块介绍——叶型分析及优化设计

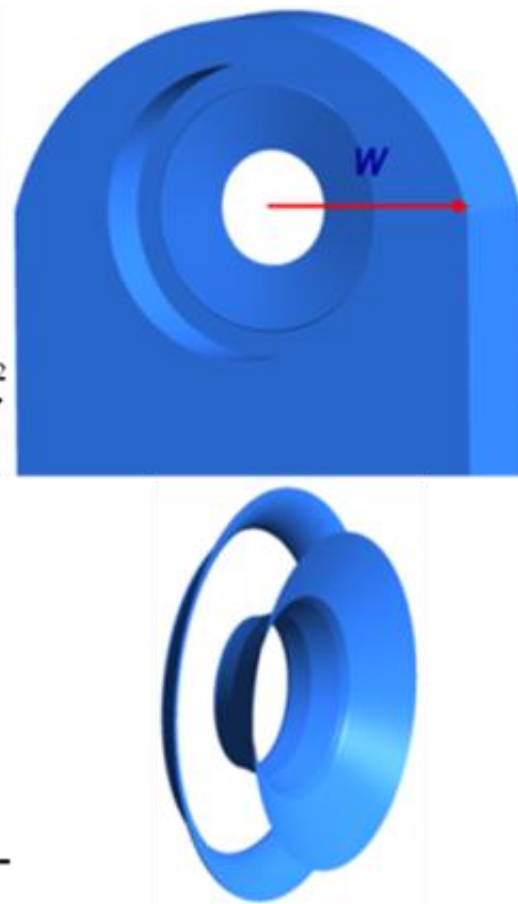
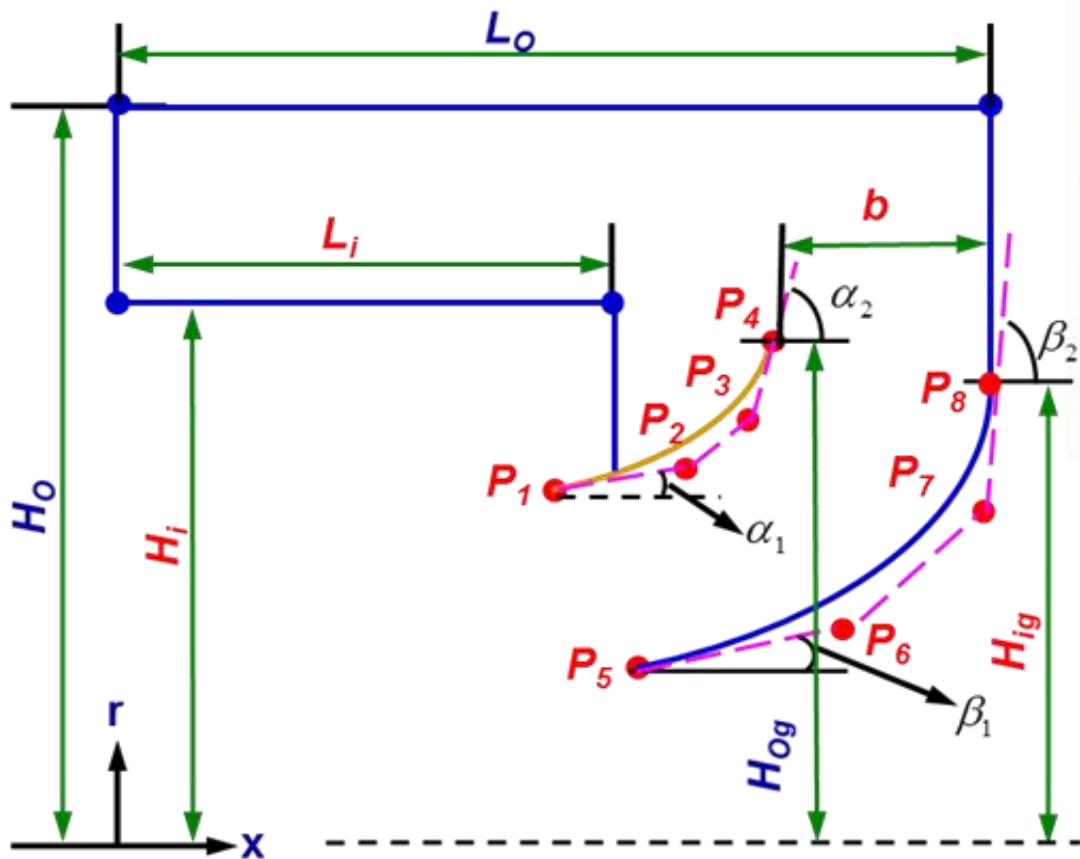


叶片优化，目前有两种分析手段：S2欧拉和CFX。用户可以自由切换。
建议使用的顺序是先进进行欧拉优化设计，后进行CFX分析及优化设计。

平台基本模块介绍——全三维自动计算模块



平台基本模块介绍——排汽缸分析及优化设计



排汽缸参数化后，用命令流方式，借助商业软件，自动优化和分析



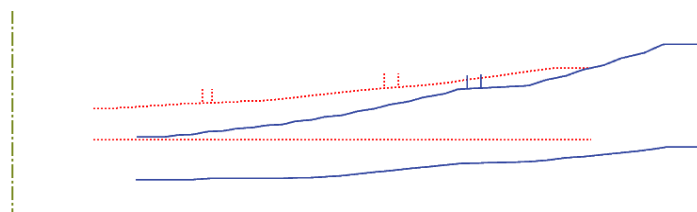
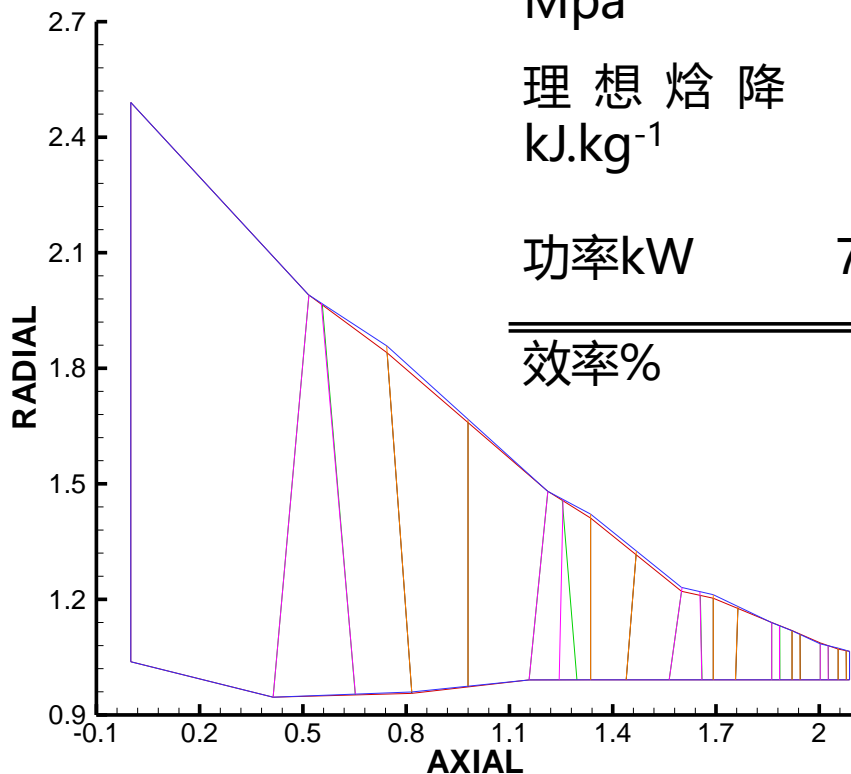
平台典型应用举例

- 流道分析优化
- 三维自动计算模块
- 叶型分析与优化
- 排汽缸优化

流道分析优化

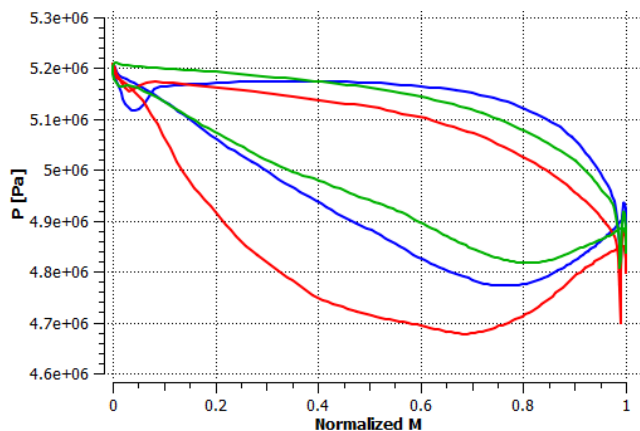
参数	原始设计点	优化结果A	优化结果B
----	-------	-------	-------

进口总压 Mpa	0.5152	0.5127	0.5127
理想焓降 kJ.kg ⁻¹	777.24	774.07	772.91
功率kW	72968.31	74798.68	75318.31
效率%	81.36	83.75	84.46



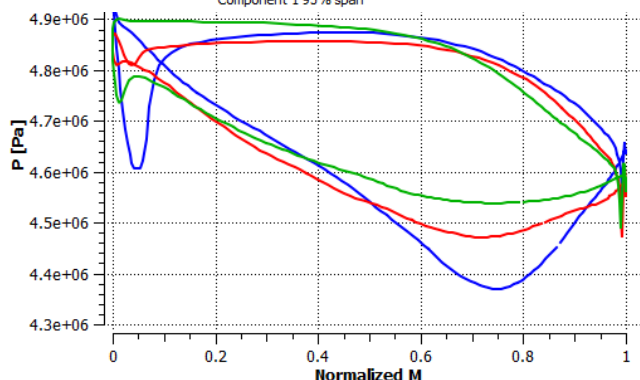
叶型分析与优化

sta1

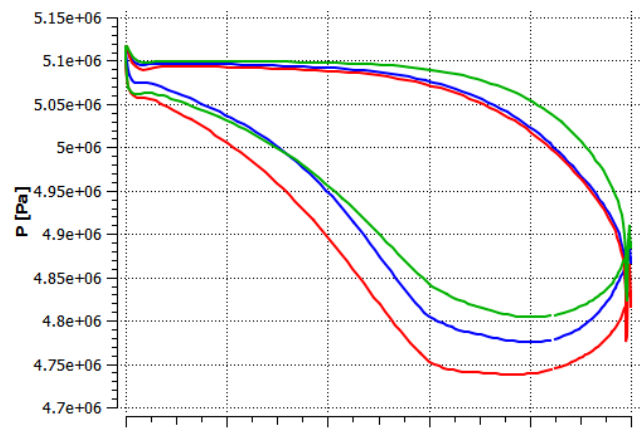


— Component 1 1.5% span — Component 1 1.99% span
— Component 1 1.95% span

rot1

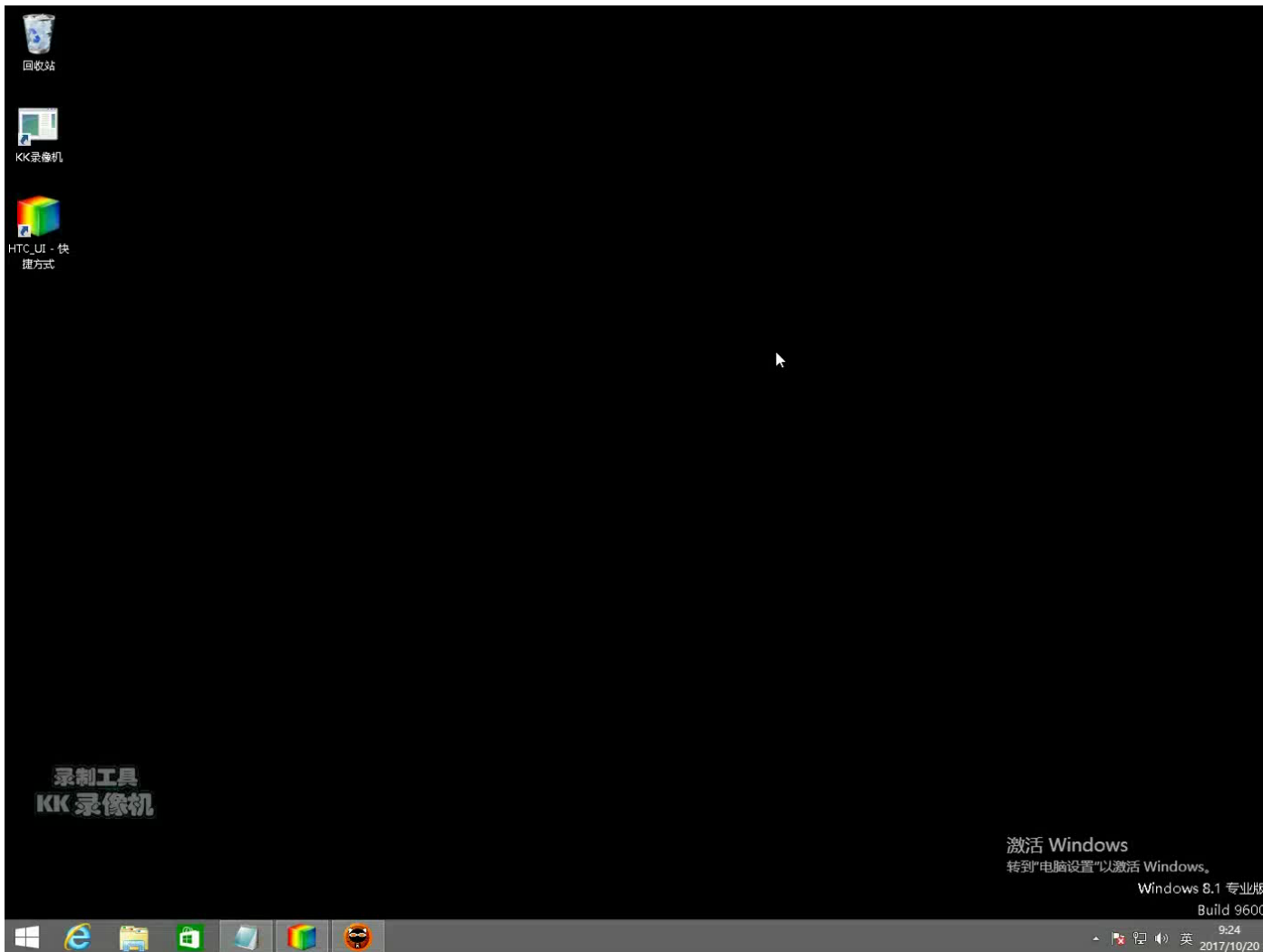


— Component 2 2.5% span — Component 2 2.99% span
— Component 2 2.95% span

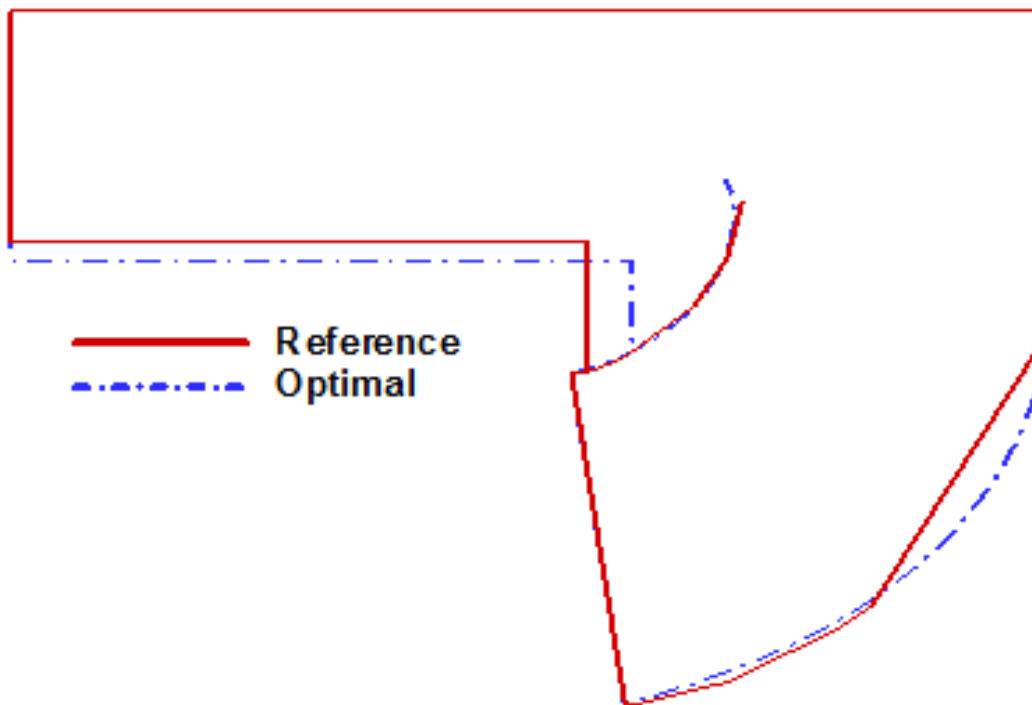


— R01 5% span — R01 50% span — R01 95% span

全三维自动计算模块



排汽缸优化



	参考设计	优化设计	相对比值
静压恢复系数	0.165	0.516	212.73%
级功率(MW)	14.8	15.4	3.97%
流量(kg/s)	85.78	85.78	0.00%



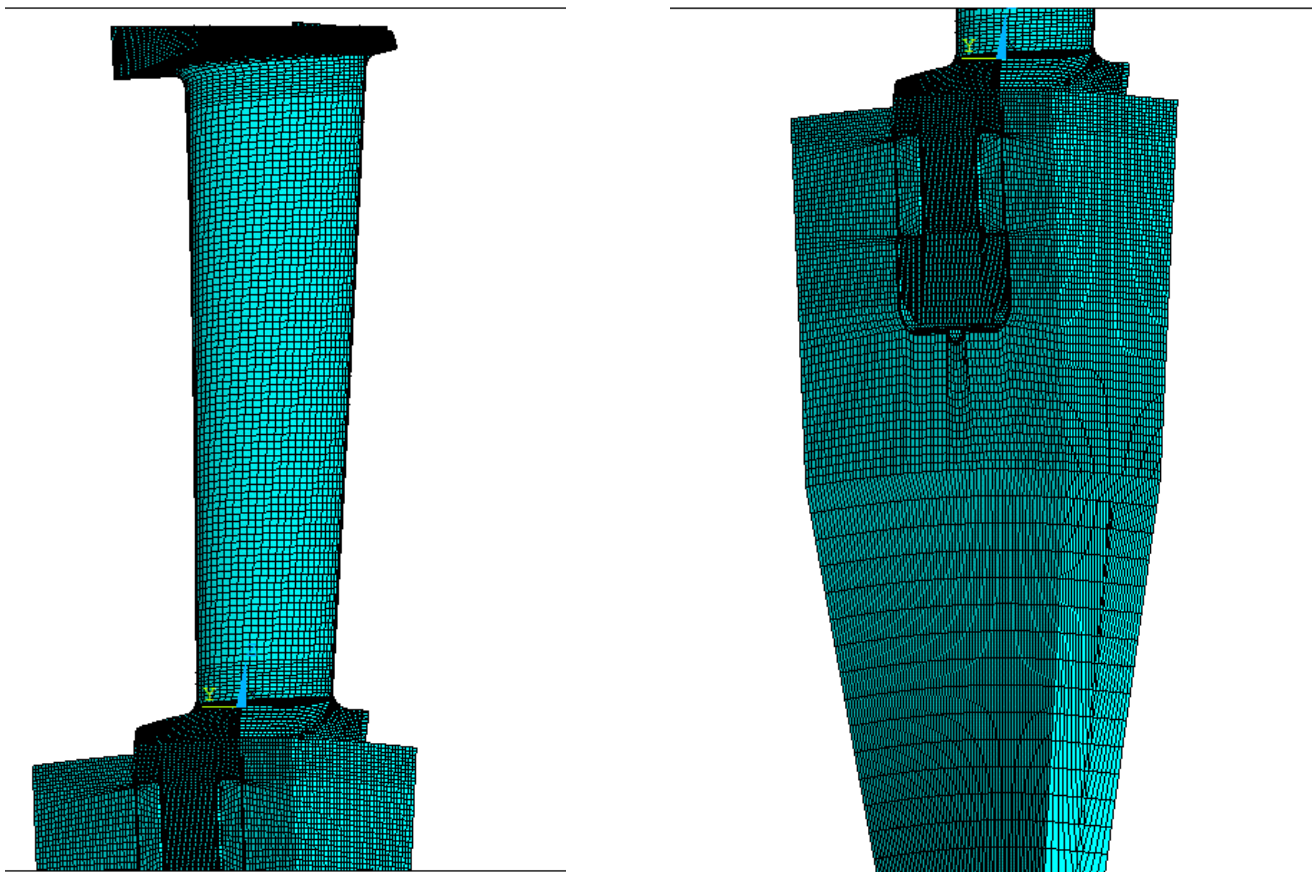
下一步计划

- 有限元自动计算分析平台开发
- 流固耦合计算与分析

有限元自动计算分析平台开发



T叶根叶片网格自动化





哈尔滨汽轮机厂有限责任公司

HARBIN TURBINE COMPANY LIMITED

感谢各位专家聆听!

