



版权声明

本内容均属e-works(e-works数字化企业网、武汉制信科技有限公司)会议论坛上所获取的资料，版权归e-works及演讲人单位及个人所有，严禁任何媒体、网站、个人、或组织以任何形式或出于任何目的在未经本公司书面授权的情况下抄袭、转载、摘编、修改本次会议资料内容，另本资料内容禁止上传至百度文库等任何网站。对有违反上述行为而构成的版权侵权行为，e-works将依法追究其法律责任。

如已是e-works授权合作伙伴，应在授权范围内使用。合作伙伴申请：
e-mail:lxl@e-works.net.cn tel:02787592219/20/21-115

www.e-works.net.cn
e-works数字化企业网
武汉制信科技有限公司

仿真驱动产品研发 - 从理念到落地



徐劭勇 博士

副总裁

安世亚太股份有限公司

目录

CONTENTS

1 引言：中国制造业及研发信息化 - 发展的趋势

2 仿真是产品研发的“核心驱动力”

3 仿真驱动产品研发 – 在中国的实现

目录

CONTENTS

1 引言：中国制造业及研发信息化 - 发展的趋势

2 仿真是产品研发的“核心驱动力”

3 仿真驱动产品研发 - 在中国的实现

□ “中国制造2025”提出了我国制造强国建设三个十年的“三步走”战略，以及第一个十年的行动纲领。

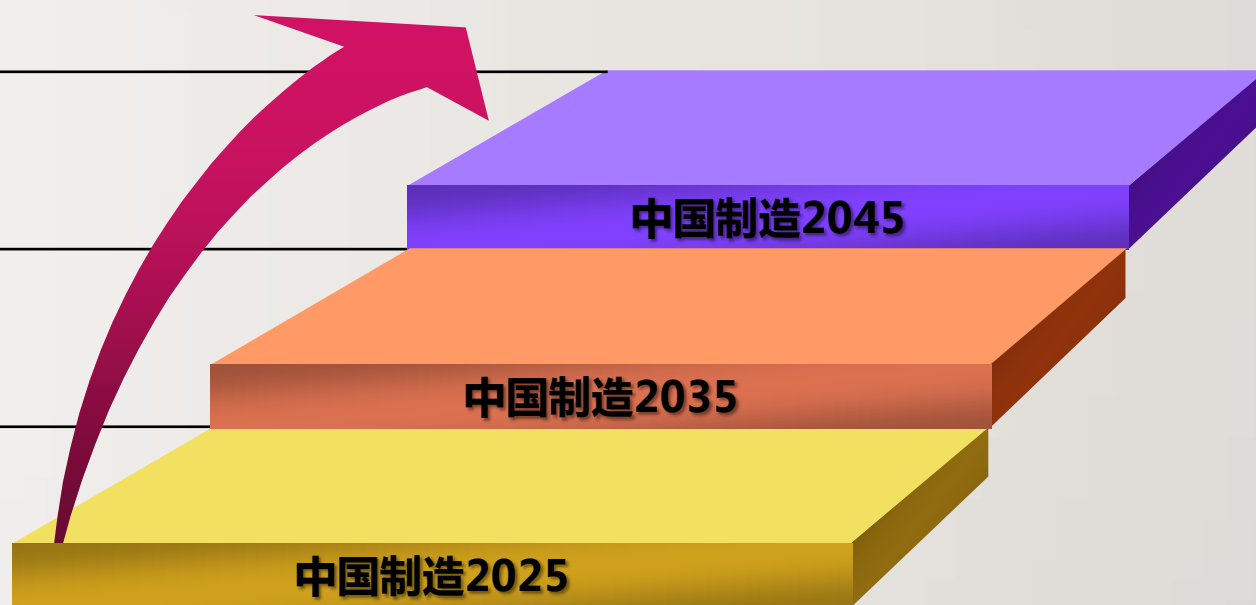
总体规划：三十年，三步走

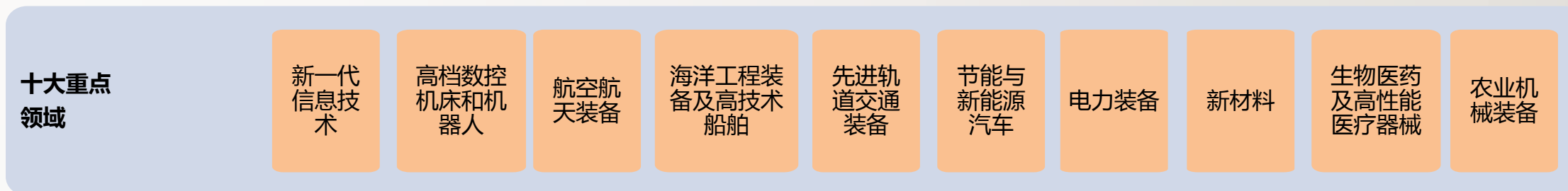
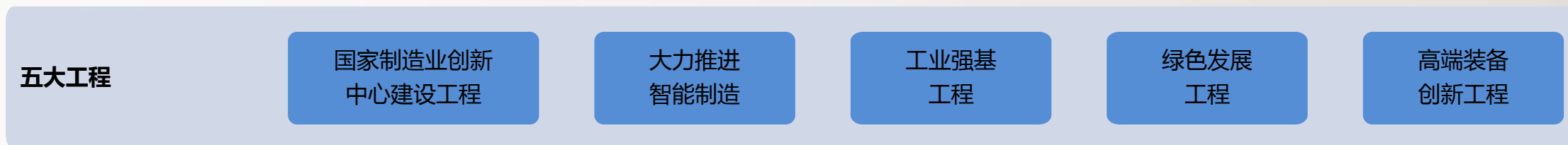
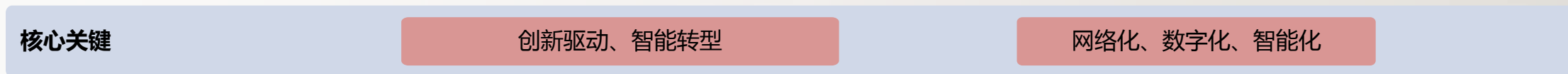
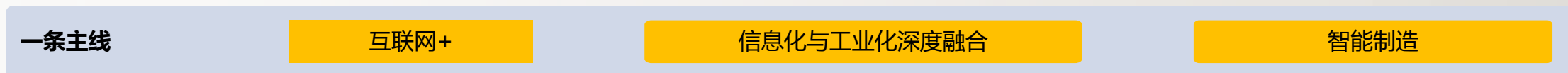


- ✓ 进入强国前列
- ✓ 制造领先地位

- ✓ 达到强国中位
- ✓ 制造业强国

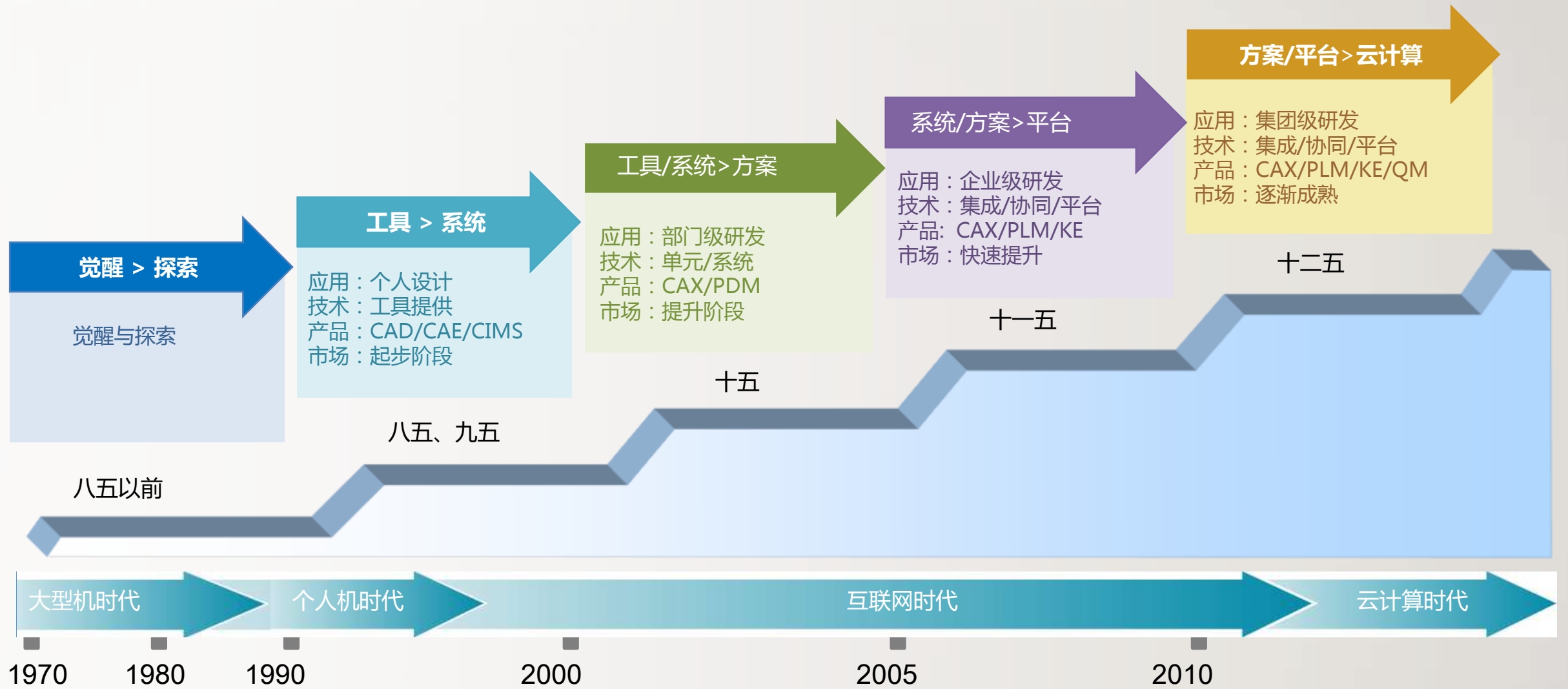
- ✓ 迈入强国之列
- ✓ 巩固制造大国





国家效益：20年3万亿美元GDP增量。企业效益：效率↑20%，成本↓20%，节能减排↓10%。

中国的研发信息化进程



目录

CONTENTS

1 引言：中国制造业及研发信息化 - 发展的趋势

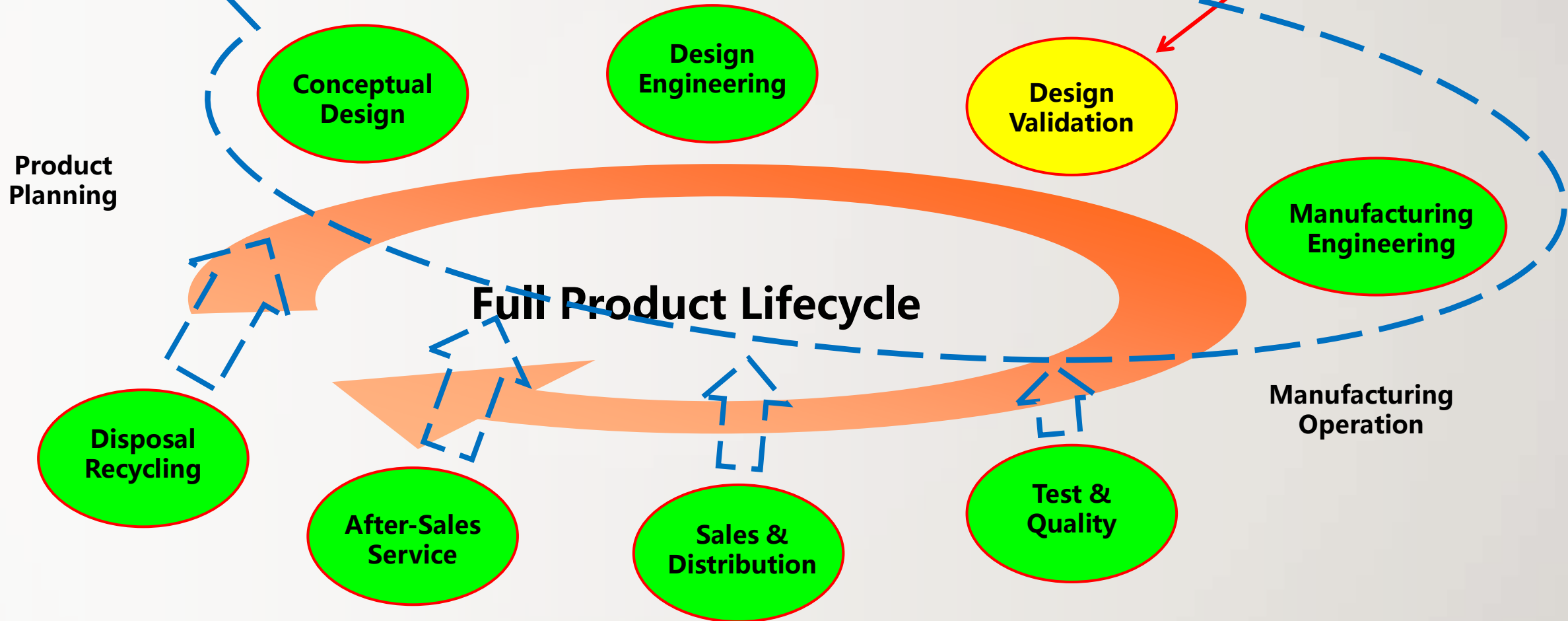
2 仿真是产品研究的“核心驱动力”

3 仿真驱动产品研发 - 在中国的实现

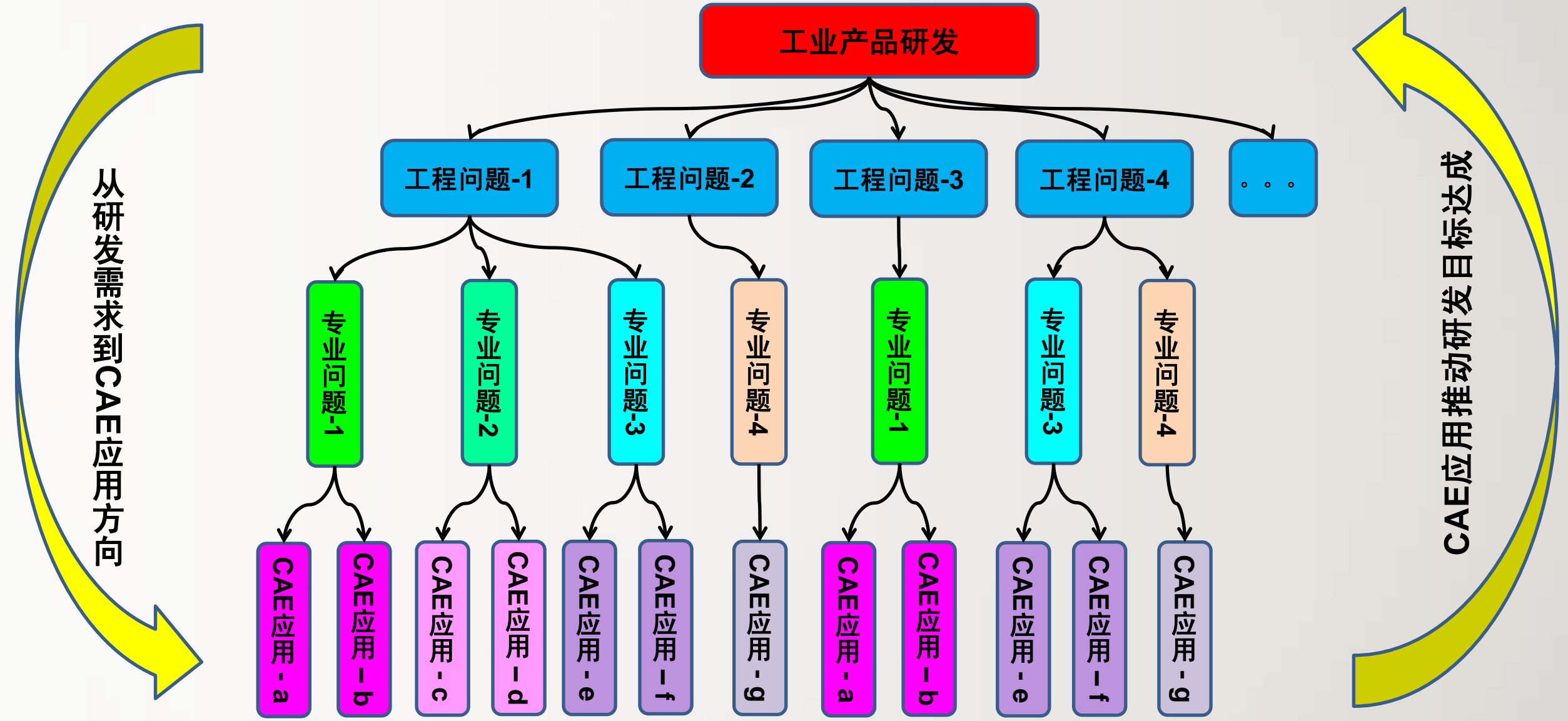
仿真已广泛地应用到产品生命周期各阶段

现代仿真应用领域

仿真早期应用领域



CAE仿真技术驱动产品研发的内在逻辑



仿真驱动产品研发内在独特优势

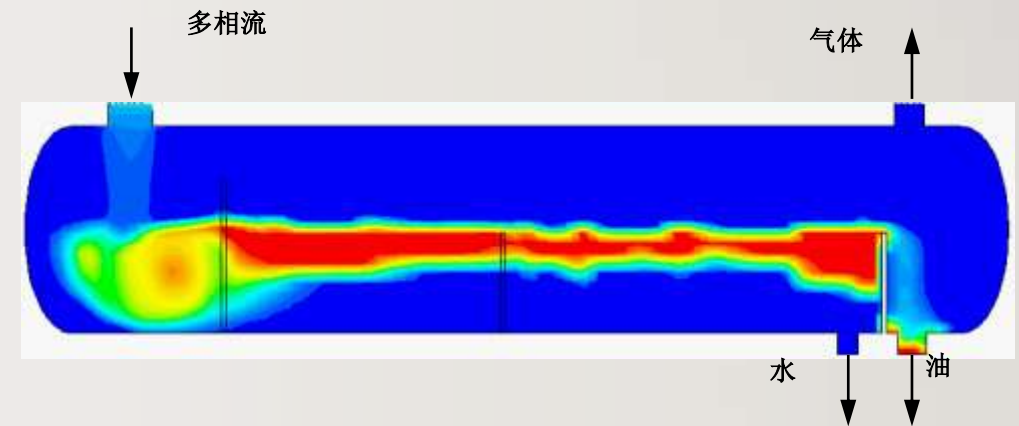
在产品研发过程中，现有主要“手段”：

- 以前的直接和间接**经验**积累
- 样机**试验**
- **CAE**仿真分析
-

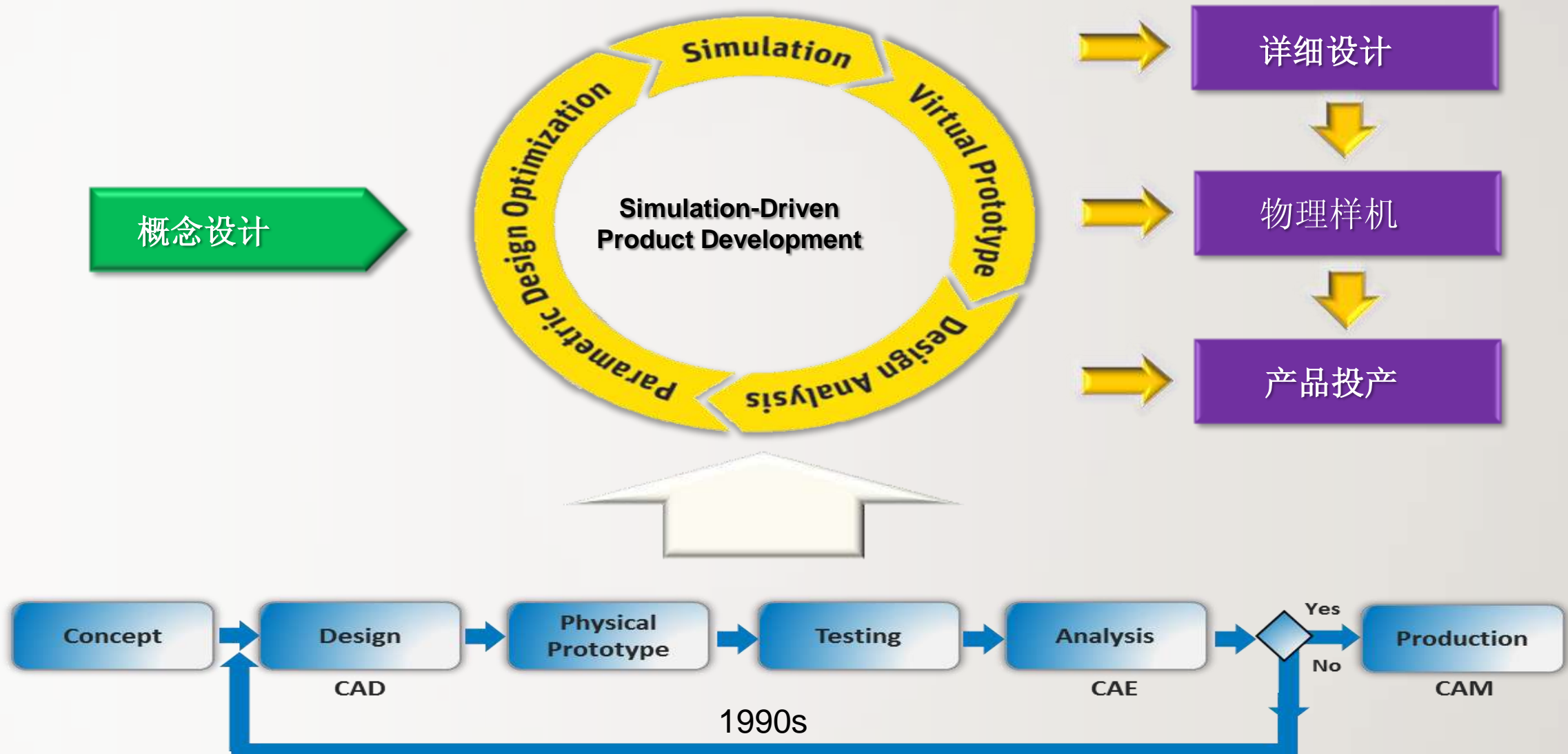
与试验相比，仿真分析有它自己的特点

- 试验侧重“**知其然**”
- **CAE**仿真分析可以做到
 - 在更微观的层面上**知其然**
 - 从而在宏观层面上**知其所以然**
- 所以，**CAE**仿真可以通过提供对“**所以然**”的理解来帮助研发团队**找到改进的方向**，从而真正有效**驱动**产品研发前行。

正是**CAE**仿真带来对设计中“**所以然**”的理解，决定了**CAE**仿真在产品研发中的独特优势，从而“**自然地**”成为产品设计方向的最主要**驱动力**之一



仿真驱动产品研发设计的模式



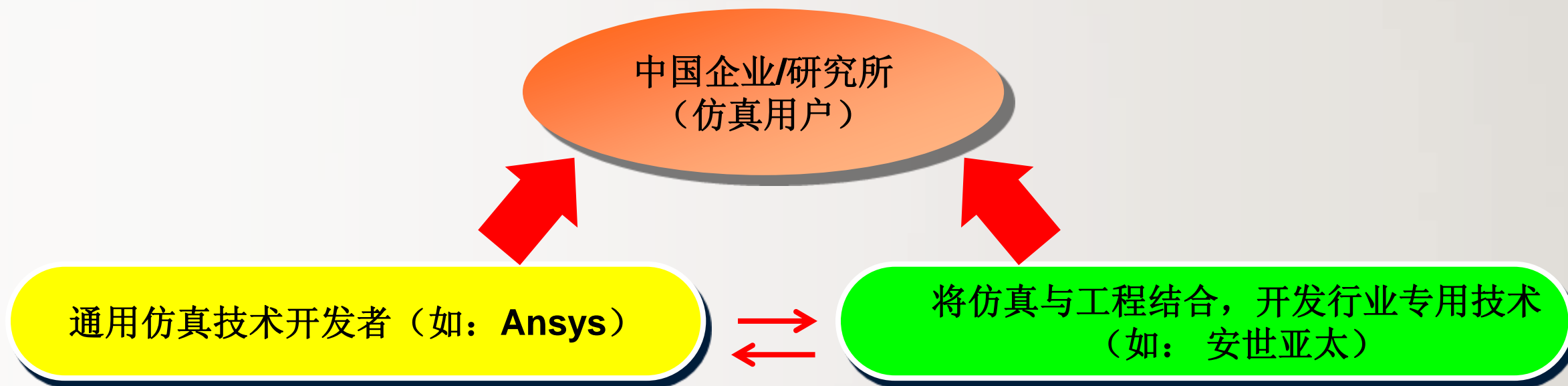
目录

CONTENTS

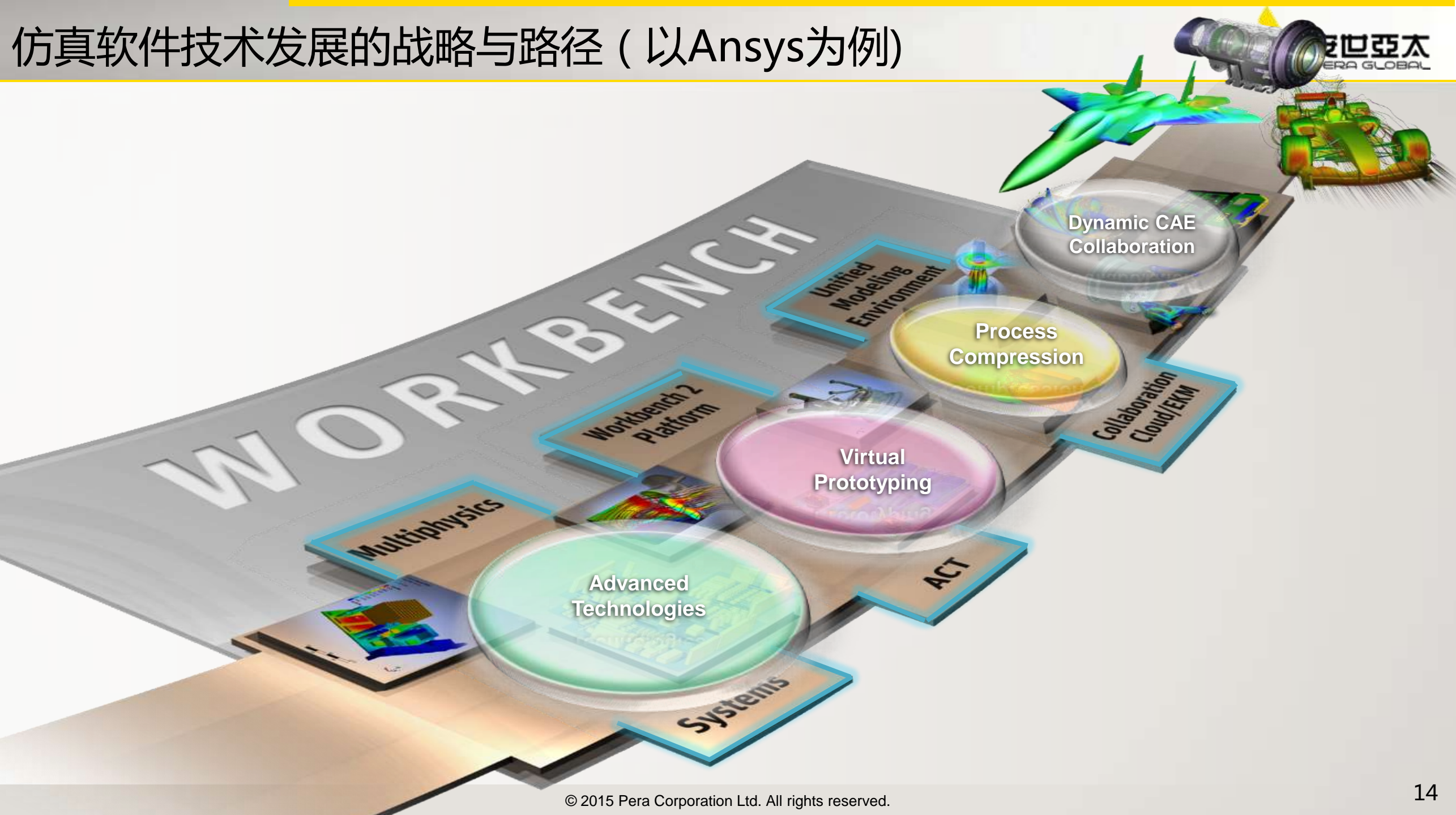
1 引言：中国制造业及研发信息化 - 发展的趋势

2 仿真是产品研发的“核心驱动力”

3 仿真驱动产品研发 - 在中国的实现



仿真软件技术发展的战略与路径（以Ansys为例）



安世亚太的仿真技术与服务发展路线



从服务到咨询，从产品到平台，从平台到体系的进化路线
 通过企业仿真体系的循序建设，帮助中国企业实现“仿真驱动研发”



促进中国实现“仿真驱动研发”具体需要做什么？



68 Public Technical Trainings

课程编号	地点	课程名称	时间	天数
BJ01	北京	ANSYS SpaceClaim Direct Modeler(SCDM) 模型处理技术培训	01.22-01.23	2
BJ02	北京	ANSYS Fluent通用流体技术培训	03.23-03.27	5
BJ03	北京	ANSYS Workbench 结构分析基础培训	04.13-04.17	5
BJ04	北京	ANSYS Mechanical APDL及高级分析技术培训	04.22-04.24	3
BJ05	北京	ANSYS LS-DYNA动力学分析技术培训	05.11-05.15	5
BJ06	北京	ANSYS Fluent通用流体技术培训	05.25-05.29	5
BJ07	北京	ANSYS Workbench 结构分析基础培训	06.08-06.12	5
BJ08	北京	ANSYS CFX通用流体分析技术培训	06.15-06.19	5
BJ09	北京	ANSYS nCode DesignLife疲劳分析技术培训	07.02-07.03	2
BJ10	北京	ANSYS Spaceclaim Direct Modeler(SCDM) 模型处理技术培训	07.09-07.10	2
BJ11	北京	ANSYS CFD 通用流体分析技术培训	09.14-09.18	5
BJ12	北京	ANSYS Autodyn 专题技术培训	10.19-10.23	5
BJ13	北京	ANSYS Workbench 结构分析基础培训	11.09-11.13	5
BJ14	北京	ANSYS Fluent 通用流体技术培训	11.30-12.04	5
SY01	沈阳	ANSYS Maxwell低频电磁场分析技术培训	04.22-04.24	3
SY02	沈阳	ANSYS nCode DesignLife疲劳分析技术培训	05.27-05.29	2
SY03	沈阳	ANSYS Mechanical结构分析技术培训	06.17-06.19	3
SY04	沈阳	ANSYS Fluent通用流体分析技术培训	07.08-07.10	3
SY05	沈阳	ANSYS Spaceclaim Direct Modeler(SCDM)模型处理技术培训	07.23-07.24	2
SY06	沈阳	ANSYS Mechanical APDL及高级分析技术培训	08.12-08.14	3
SY07	沈阳	ANSYS Mechanical结构非线性及动力学培训	08.26-08.28	3
SY08	沈阳	ANSYS CFX通用流体分析技术培训	10.14-10.16	3
SY09	沈阳	ANSYS Mechanical结构分析技术培训	10.28-10.30	3
SH01	上海	ANSYS Workbench结构分析技术培训	03.16-03.20	5
SH02	上海	ANSYS Spaceclaim Direct Modeler(SCDM) 模型处理技术培训	04.13-04.14	2
SH03	上海	ANSYS Workbench结构非线性及动力学培训	05.18-05.20	3
SH04	上海	ANSYS Fluent通用流体动力学分析技术培训	06.08-06.09	2
SH05	上海	ANSYS Workbench结构分析技术培训	07.13-07.17	5
SH06	上海	ANSYS ICEM CFD网格划分技术培训	08.10-08.11	2
SH07	上海	ANSYS LS-DYNA冲击跌落技术培训	09.14-09.16	3
SH08	上海	ANSYS CFX通用流体分析技术培训	10.19-10.20	2
SH09	上海	ANSYS Workbench结构分析技术培训	11.02-11.06	5
SH10	上海	ANSYS Fluent通用流体动力学分析技术培训	11.23-11.24	2
NJ01	南京	ANSYS CFD通用流体分析技术培训	03.16-03.20	5

课程编号	地点	课程名称	时间	天数
NJ02	南京	ANSYS Icepak散热分析技术培训	05.13-05.15	3
NJ03	南京	ANSYS Workbench结构分析技术培训	09.15-09.18	4
CD01	成都	ANSYS Workbench结构分析基础培训	03.10-03.11	2
CD02	成都	ANSYS SCDM和DM建模培训	03.18-03.19	2
CD03	成都	ANSYS结构非线性高级分析技术	04.08-04.10	3
CD04	成都	ANSYS Meshing和ICEMCFD网格划分专题技术	04.14-04.16	3
CD05	成都	ANSYS CFD电子散热专题技术培训	05.12-05.13	2
CD06	成都	ANSYS结构动力学分析技术	05.18-05.19	2
CD07	成都	ANSYS显式动力学分析技术	06.08-06.10	3
CD08	成都	ANSYS FLUENT通用流体动力学分析技术	06.17-06.18	2
CD09	成都	ANSYS高级疲劳分析技术	07.06-07.07	2
CD10	成都	ANSYS CFX通用流体动力学分析技术	07.15-07.16	2
CD11	成都	ANSYS CFD多相流专题技术	10.13-10.14	2
CD12	成都	ANSYS流固耦合专题技术	11.04-11.05	2
XA01	西安	ANSYS多相流专题培训	03.02-03.03	2
XA01	西安	ANSYS nCode疲劳分析专题培训	03.04-03.05	2
XA03	西安	ANSYS ICEMCFD专题培训	03.16-03.17	2
XA04	西安	ANSYS SpaceClaim (SCDM) 直接几何建模专题培训	03.18-03.19	2
XA05	西安	流动噪声专题培训	03.25-03.26	2
XA06	西安	ANSYS ACP复合材料专题培训	04.02-04.03	2
XA07	西安	ANSYS POLYFLOW粘弹性专题培训	04.09-4.10	2
XA08	西安	ANSYS多体动力学专题培训	06.04-06.05	2
XA09	西安	燃烧及化学反应专题培训	07.02-07.03	2
XA10	西安	RBF拓扑优化专题培训	07.09-07.10	2
XA11	西安	ANSYS CFX二次开发、动网格高级培训	08.06-08.07	2
XA12	西安	ANSYS多物理场高级培训	08.13-08.14	2
WH01	武汉	ANSYS高级接触分析培训	04.14-04.16	3
WH02	武汉	ANSYS Fluent 通用流体技术培训	05.12-05.15	4
WH03	武汉	ANSYS振动与冲击专题培训	07.14-07.17	4
WH04	武汉	ANSYS CFD多相流专题培训	08.04-08.06	3
GZ01	广州	ANSYS Mechanical结构力学分析基础培训	01.27-01.28	2
GZ02	广州	ANSYS Fluent基础培训	03.10-03.11	2
GZ03	广州	ANSYS nCode DesignLife 高级疲劳分析技术	04.29-04.29	1
GZ04	广州	ANSYS 旋转机械 (TurboSystem) 专题技术	05.12-05.12	1

高级培训及专题培训（举例）

- 针对客户关注的技术和问题，安世亚太为客户提供有针对性的专题培训，帮助客户系统地理解相关的概念原理，分析流程，掌握面向工程的软件应用。

培训专题	培训天数
ACT应用高级培训	2
VPS应用高级培训	5
OptisLang应用高级培训	2
MutilPlus应用高级培训	2
水力压裂（HFS）高级培训	2
CADFEM WB FKM 高级培训	2
电机仿真分析高级培训	3
内燃机性能分析高级培训	2
压力容器仿真分析高级培训	2
海洋风机基础平台分析高级培训	2
变压器电磁振动噪声高级培训	2
WB下的焊接工艺仿真分析高级培训	2
旋转机械性能CFD分析高级培训	2

培训专题	培训天数
接触应用高级培训	3
金属塑性分析高级培训	2
随机振动及其疲劳分析高级培训	2
焊缝疲劳分析高级培训	2
材料本构开发UPFS高级培训	2
复合材料分析高级培训	2
胶结性能分析高级培训	2
CFD动网格分析高级培训	2
振动噪声分析高级培训	2
疲劳分析高级培训	2
流固耦合分析高级培训	2
多物理场分析高级培训	3

培训专题	培训天数
轴承分析高级培训	2
螺栓分析高级培训	2
ANSYS updat15高级培训	2
断裂力学分析高级培训	2
转子动力学分析高级培训	2
塑性蠕变效应分析高级培训	2
橡胶材料仿真分析高级培训	2
薄壁结构分析高级培训	2
机电系统半物理建模分析高级培训	2
FEM高级建模技术高级培训	2
碰撞及乘员安全高级培训	2
生物力学应用高级培训	2

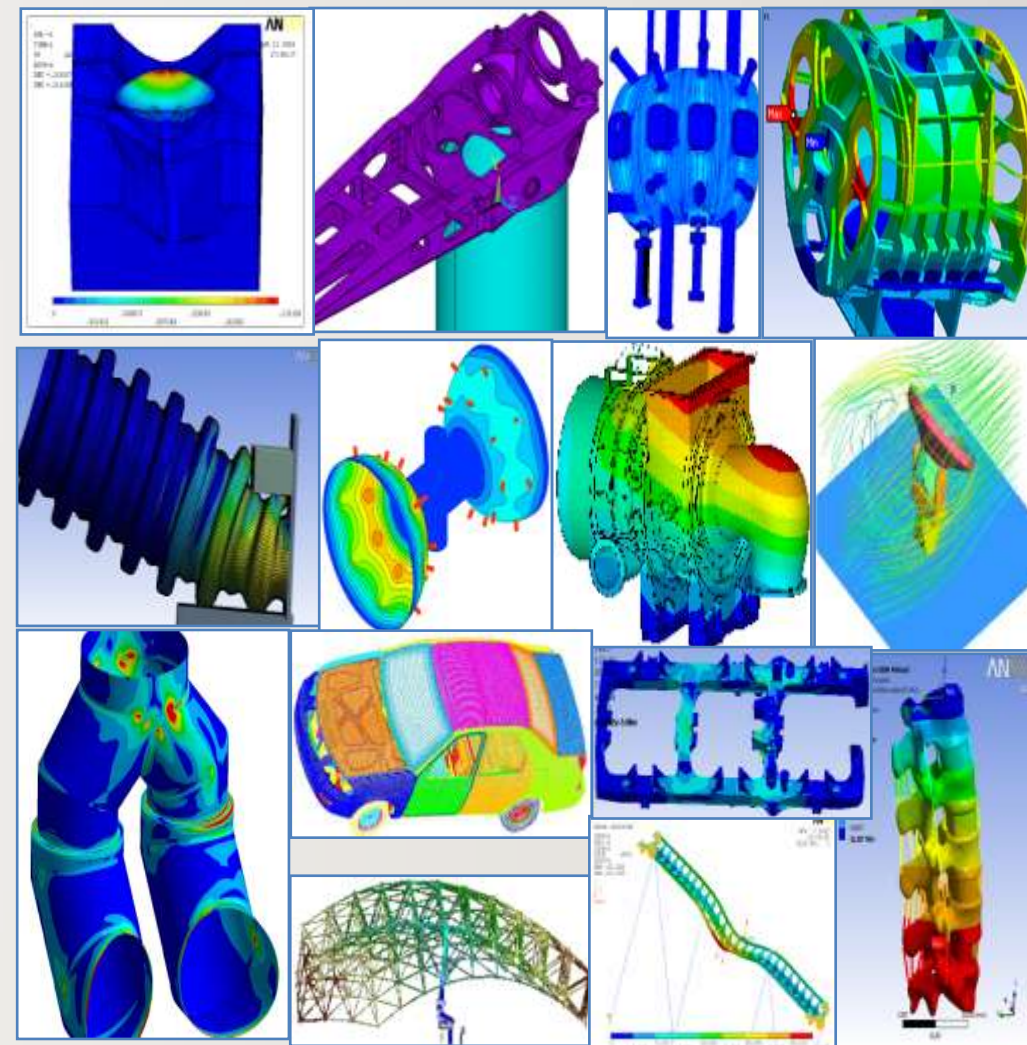
■ 在专业应用以及专题技术等方面，安世亚太为用户提供广泛的仿真咨询服务

专业应用解决方案

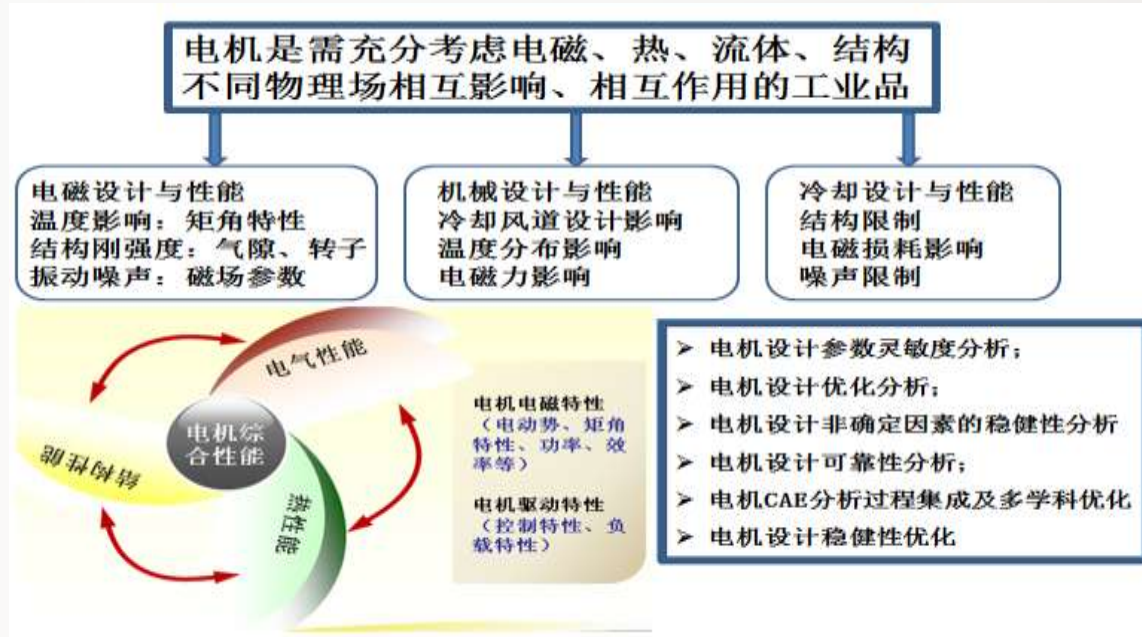
- LNG储罐的校核计算
- 电机仿真分析
- 航天飞行器动力学解决方案
- LED结构与散热分析解决方案
- 压缩机仿真整体解决方案
- 风力发电机仿真整体解决方案
- 电动车电池组热管理解决方案
- 岩土工程结构分析与施工过程模拟解决
-

CAE专题解决方案

- 材料本构开发
- 断裂力学
- 多物理场
- 复合材料
- 胶结
- 接触非线性
- 螺栓
- 疲劳
- 随机振动机
- 振动噪声
- 制动尖叫
- 轴承
- 转子动力学
- 阻尼
- 多相流
- 运动网格
- 燃烧
-



电机领域的咨询服务



电磁分析:
非线性材料、各向异性材料、永磁体
不同槽型、绕组类型;
电机在启/停过程中的电磁特性;
负载、空载、变频电流供电
电机的电场和磁场强度分布;
电机磁通密度和磁通分布;
矩角特性;
电磁力和电磁力矩;
空气隙磁压降计算、气隙磁密计算
漏磁系数
斜槽效应
磁动势 (EMF) 与反电动势
考虑集肤效应, 计算涡流
绕组电阻, 绕组电抗, 主电抗, 漏电抗计算
电感矩阵参数 (自感、互感)
电路计算、场路耦合问题
铁芯和线圈的损耗、功率、焦耳热

结构分析:
定转子强度
定转子刚度
电机模态
振动
轴系扭转
疲劳
断裂
工艺装配
转子动力学
转子超速和飞逸的安全性
不平衡问题
轴承强度、刚度设计
轴承密封性设计
连接螺栓的强度设计
连接螺栓的寿命
冲击, 过载

散热分析:
绕组电阻率生热、负载感生电流损耗;
温升、绝缘等级;
热变形和热应力;
冷却系统, 例如通风系统、安装风扇, 水路, 冷却器来冷却定子和转子, 将电机内部的温度控制在一定的范围;
改进风路、水冷管道设计; 内外冷却循环通道;
电机内部的发热情况和流体对系统的冷却情况, 准确模拟电机各部分的温度分布, 特别是关注的齿槽内绕组, 端部绕组等关键位置影响评估绝缘等级处的温度;
电机系统冷却效率的提高和改进;
冷却耗能的改善;
结构传热分析以及热与流体的耦合分析;

多物理场耦合分析:
电磁生热 (电磁和热的耦合);
通风冷却 (流场和热的耦合);
热应力和热变形 (热和结构的耦合);
电磁振动 (电磁和结构的耦合);
振动噪声 (电磁、结构和声场的耦合);
气动噪声 (流场和声场的耦合);
温度影响电磁场 (温度与电磁的耦合)

电机优化分析:
电机设计参数化建模与分析;
电机设计参数灵敏度分析 (DOE分析、响应面分析);
大规模电机设计参数优化分析 (传统梯度优化、先进优化算法);
电机设计参数拟合;
电机设计非确定因素的稳健性分析
电机设计可靠性分析;
电机CAE分析过程集成及多学科优化
电机设计稳健性优化

压力容器应力及疲劳分析系统 (ASME)

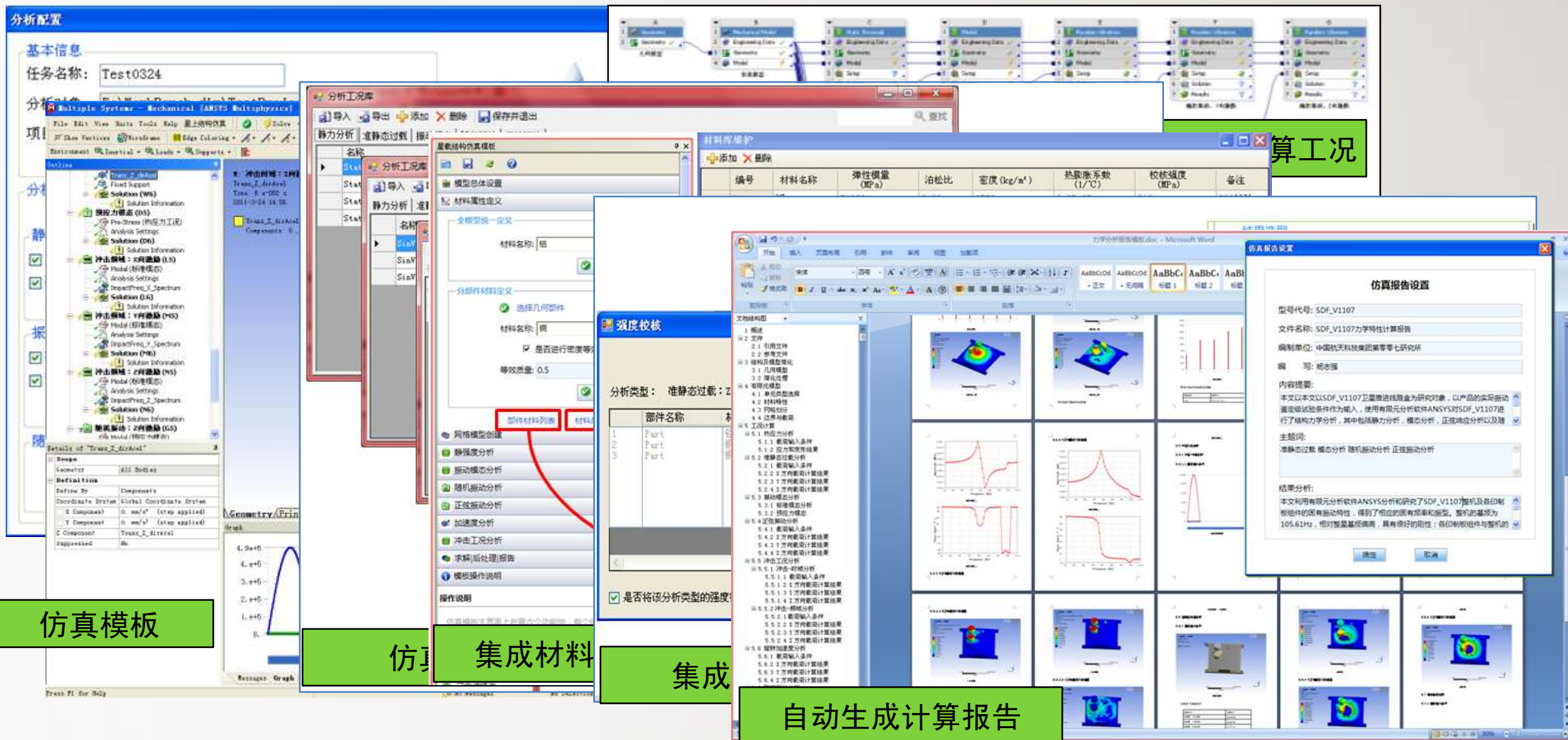
ANSYS环境建模

自动求解并提

启动疲劳计算程序，按照ASME规范计算疲劳寿命

工况	路径	应力	应变	位移	温度	热流	对流	生成	载荷
AA	P001	4.55	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
AB	P002	4.55	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
AC	P003	4.55	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
AD	P004	4.55	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07

电子产品振动虚拟试验仿真分析系统 (GJB-150)



The image displays a complex software interface for simulation analysis, with several key components highlighted by green boxes and labels:

- 仿真模板 (Simulation Template):** Located on the left side, it shows a tree view of analysis configurations for a task named "Test0324".
- 仿真 (Simulation):** A central window titled "分析工况库" (Analysis Case Library) containing a table of simulation cases.
- 集成材料 (Integrated Material):** A window titled "材料库维护" (Material Library Maintenance) with a table of material properties.
- 集成 (Integration):** A window titled "强度校核" (Strength Check) showing analysis types and a table of components.
- 自动生成计算报告 (Automatically Generated Calculation Report):** A window titled "仿真报告设置" (Simulation Report Settings) showing a preview of a report with various charts and graphs.

编号	材料名称	弹性模量 (MPa)	泊松比	密度 (kg/m³)	热膨胀系数 (1/°C)	屈服强度 (MPa)	备注
	铝						
	铜						

部件名称	材料
1 Part	铝
2 Part	铜
3 Part	铜

名称	分析类型	材料
静力分析	准静态过载	铝
静力分析	准静态过载	铜

实现“仿真驱动产品研发”，助推中国制造



通用仿真技术开发者（如：Ansys）

仿真与工程结合，开发行业专用技术
（如：安世亚太）

精益研发技术与服务领导者

Thank You

1996
北京办事处成立

2003
安世亚太科技（北京）有限公司成立

2007
获得美国国际集团
1500万美金投资

2008
推出“精益研发”平台

2009
获得赛亚集团4200万美金投资

2011
十五周年（1996-2011）
安世亚太科技股份有限公司成立

2013