

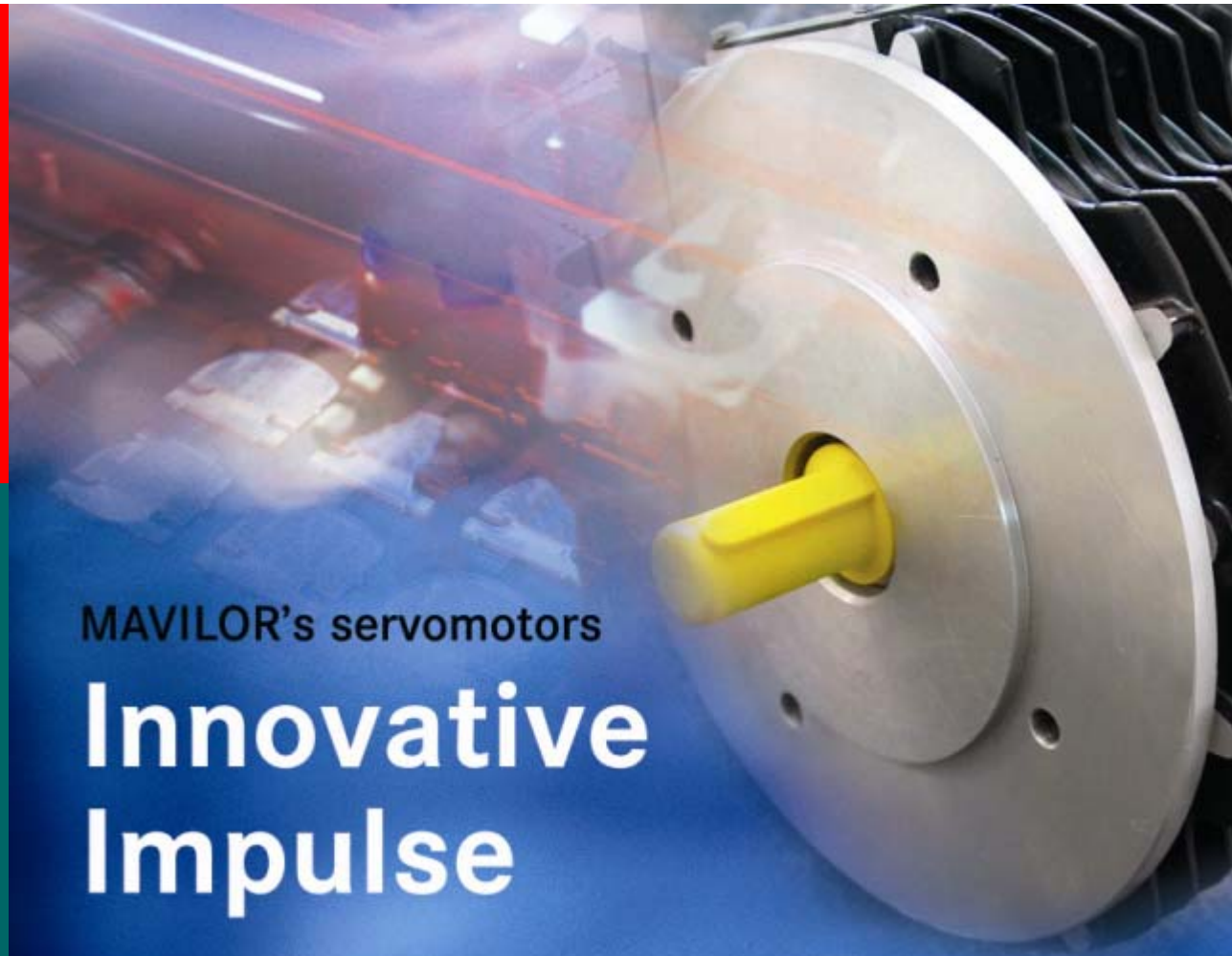


FLEXIBLE INTEGRATED AUTOMATION

——来自瑞士的专业
运动控制
专家

MAVILOR's servomotors

**Innovative
Impulse**

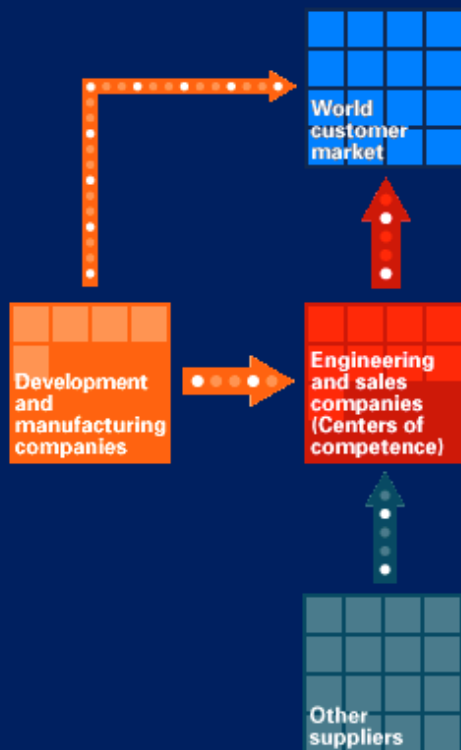




About us

- ▶ 瑞士瑞诺集团始建于1941年
- ▶ 1959年开始专注于工业自动化及机械制造业
- ▶ 1969年第一个海外分支机构在德国建立
- ▶ 1973年开始研发伺服及其相关运动控制系统
- ▶ 1986年，Infranor Inter AG在SWX瑞士证交所（苏黎世）上市
- ▶ 集团旗下拥有Infranor, Mavilor, Mesa, Cybelec, Fastware 五大品牌
- ▶ 生产基地分别位于瑞士，德国，法国，西班牙
- ▶ 集团是北约签约系统及产品供应商

欧洲专业运动控制系统专家



核心理念

- ▶ 全球领先专业运动控制系统专家
 - ▶ 强大灵活的专家级多轴控制系统
 - ▶ 专家研发级专向应用开发
 - ▶ 完全面向对象的控制理念
 - ▶ 丰富强大的底层专用运动控制算法
 - ▶ 灵活的硬件配置系统
 - ▶ 全系列精密伺服电机及驱动
 - ▶ 超精密No Cogging伺服
 - ▶ 高低温环境伺服
 - ▶ 低压大功率伺服
 - ▶ 真空伺服
 - ▶ 防核辐射伺服
 - ▶ 防爆伺服
 - ▶ 防水伺服，中空伺服，盘式伺服等等

FASTWare专用多轴控制系统

专向应用需求



专家研发级工程应用
定制化界面及功能开发



FASTWare 底层运动控制平台
CrdTrans library



苏黎世联邦理工ETH 洛桑理工EPFL
Math model

- ▶ 一个系统可同时集成CNC, Robot, 多轴电子凸轮及复杂数学模型运动控制。
- ▶ FASTware系统同时集成实时数据采集及分析功能
- ▶ « 事件触发 » 机制
 - ▶ 基于现代IT技术, 新一代运动控制机制
 - ▶ 彻底颠覆传统的轮循机制及时间碎片管理机制
 - ▶ 事件触发机制贯串整个系统 (HMI、Motion Control、CNC、I/O and FILEDBUS)
- ▶ 高速专用总线系统
 - ▶ 专用并行总线 FASTbus-III
 - ▶ 高速实时以太网EtherCat
- ▶ I/O控制及多轴运动控制
 - ▶ 超快的响应时间 (10 μ s 级别)
 - ▶ 批量I/O处理, 低系统资源开销 (同时处理多达3600个I/O点, 保证各点高速响应)
 - ▶ 可支持多达240个轴系统

FASTWare专用多轴控制系统

CNC Channels

Robot

AutoCAM



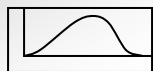
Real Axis

Co

Virtual Axis

Co

Functions, Links

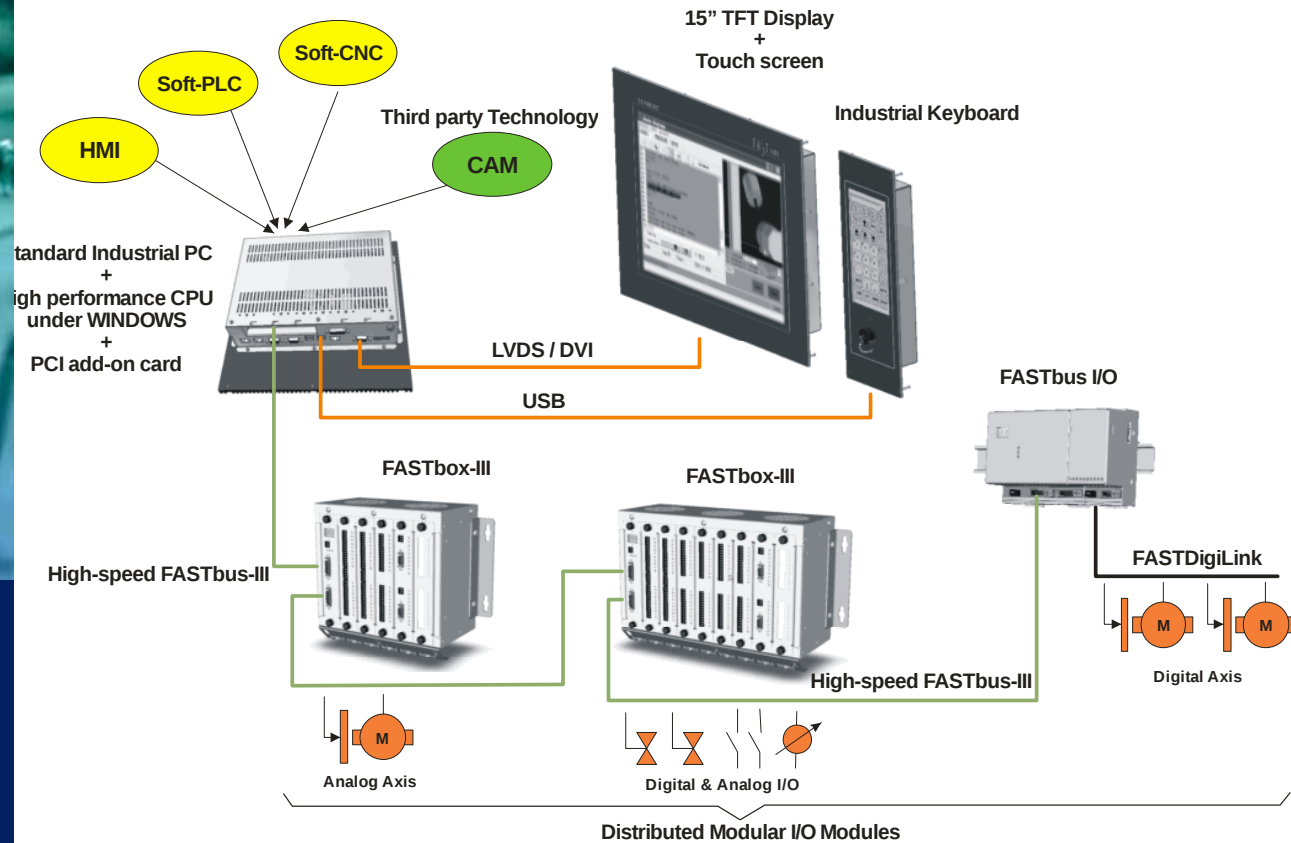


- ▶ 100% 完全PC平台，给系统提供最大的开放性
- ▶ 完全面向对象，结构化软件构架，为系统移植、系统升级带来极大的便利。
- ▶ 革命性的负载特性自识别功能，给系统提供最精确的负载数学模型
- ▶ 提供多种优化轴控制算法，完成精确运动控制
- ▶ 插补控制无轴数极限，提供多种插补控制模型，CNC 通道无数量限制
- ▶ 强大的空间坐标系转移算法，使多关节机器人，并行机器人，多通道CNC，连续自动加工集一身成为现实
- ▶ 强大的刀具及工件自动测量、补偿功能

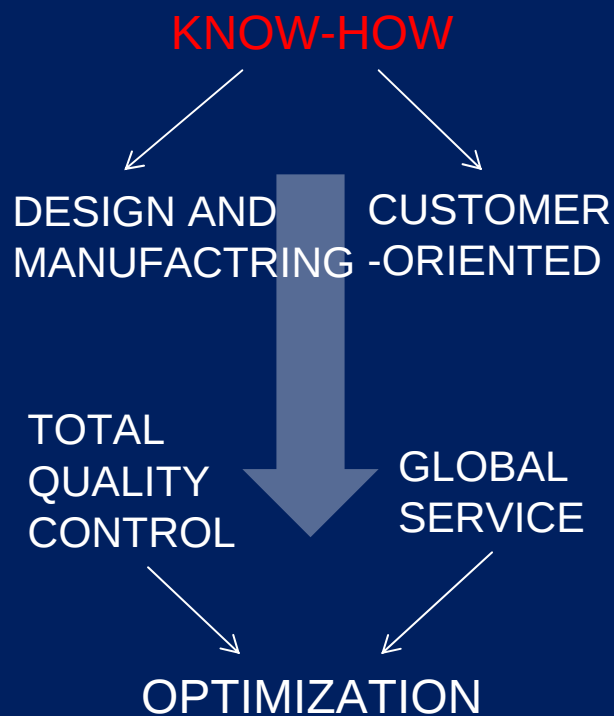
FASTWare硬件系统构建



Hardware



全系列精密伺服电机



产品特点

- 含有多种微量元素的特种磁缸设计
- 客户化特种线圈、结构设计
- 高动态高加减速性能
- 大扭矩重量比，大扭矩体积比
- 最佳的力矩衰减系数
- 全系列全功率段覆盖
- 灵活度高，可扩展性好

应用领域

- 高端高性能工业应用，先进装备制造业
- 军工（北约军标）
- 特种系列：防爆，防水，防盐雾，防核辐射，真空等等
- 欧洲定制伺服系统专家

精密交流伺服电机 BL



BL

► BL系列为长条形三相永磁同步伺服电机，
可采用正弦波或梯形波控制模式

- 完整的产品系列

线圈等级： 220VAC， 400VAC， 28VDC， 48VDC

堵转力矩： 0.18Nm - 250Nm

- 高转速：最高转速可达 11000RPM

- 低转子转动惯量，4倍峰值力矩，确保高动态响应

- 标准防护等级为 IP65 ，可扩展到 IP67

- 内置温度传感器，提供实时温度检测信号

- 电机工作温度范围可扩展到 -80 °C 至 +80 °C，线圈

工作温度可达 180 °C

- 抗冲击能力达到 50G

- 支持旋变，增量式，绝对式等多种编码器反馈

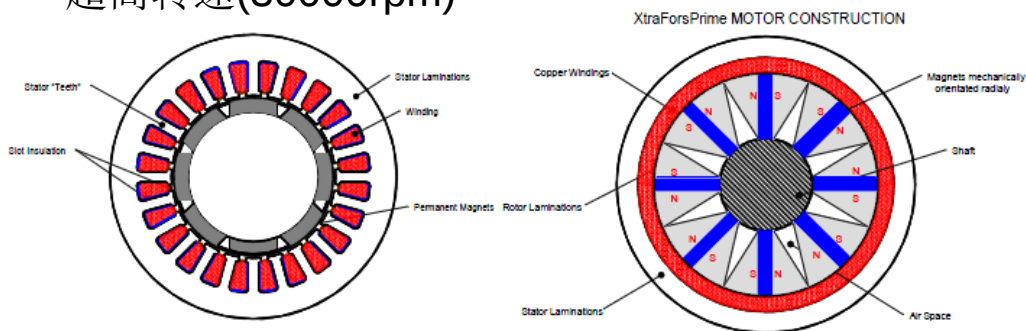
高动态超精密伺服电机 FP



FP

FP系列为长条形三相永磁同步伺服电机，
适合超高动态超精密应用场合

- 特殊专利结构设计，无定子间隙力矩
- 高效率，几乎无电磁损耗
- 实现真正无间隙转矩，确保低速段精确运行
- 大力矩，最大峰值力矩能达到450Nm
- 高动态响应，峰值力矩为堵转力矩6倍
- 波纹转矩降低到最小
- 超高转速(30000rpm)



盘式交流伺服电机 MA



MA

MA系列为扁平形三相永磁同步电机，适合 狭窄紧凑空间安装使用

- 小的机械时间常数确保伺服电机良好的运行控制
- 小的电气时间常数确保高速高转矩运行
- 高加速原理设计确保快速响应
- 无整流子设计确保高的堵转转矩
- 低热敏电阻提供了低温运行条件
- 功率-重量比率大是伺服电机的理想之选
- 气隙设计特点：直径小，长度小
- 盘式结构设计，可使电机在高加速度的情况下，保持电机高稳定运行

盘式交流伺服电机 MSA



MSA

► MSA系列为盘式三相永磁同步电机，适合 狭窄紧凑空间安装使用

- 特护结构设计，保证同等力矩及动态性能下，最紧凑长度，适合各种狭小空间安装
- 盘式结构设计，可使电机在高加速度的情况下，保持电机高稳定运行
- 盘式结构设计，仍可达高转速，最高转速可达10000rpm
- 盘式结构设计，仍可保持高动态响应
- 内置温度传感器，提供实时温度检测信号
- 高转矩体积比

低压无刷伺服电机 BL28V / BL48V



BL28V
BL48V

 BL28V/48V 系列为低压无刷伺服电机，适合直流低压供电场合

- DC28-48V供电，实现真正低压伺服，可适用于需本质安全场合
- 紧凑体积设计，充分节省空间
- 电机最高转速可达3000rpm
- 电机工作温度范围-80 °C至 +80 °C
- 供电电压范围：10 - 60VDC
- BLS系列旋转变压器信号反馈，正弦波控制
- BLT系列编码器信号反馈，梯形波控制

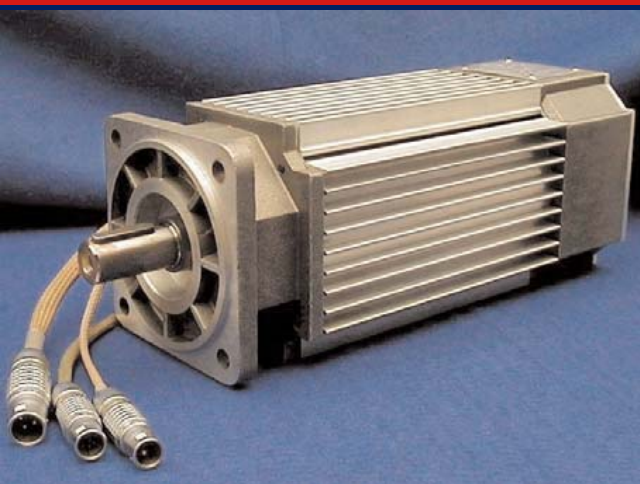
真空伺服电机 BL-VA



BL-VA

- ▶ BL-VA系列为真空环境下运行的同步伺服电机，继承BL系列的所有特点
 - 可在真空度为 10^{-5}Pa 的真空环境下运行
 - 特殊结构设计，轴头轴封、接头件采用特种封闭技术
 - 特殊散热设计，保证真空环境下充分传导辐射散热
 - 特殊材料使用，采用特殊材质油脂和轴承，保证电机内外存在强压差情况下正常运行
 - 基于精密交流伺服BL系列，保持所有BL系列军工级标准和特点

防核辐射伺服电机 NR



BL-NR

FP-NR

MA-NR

MSS-NR

 NR系列为应用在核反应堆、医疗放射、射线辐射等高危环境下的同步伺服电机

- 1985年获得法国原子能委员会（CEA）核能应用认证（官方）
- 可在辐射强度为 10^6 Gray的强核辐射条件下运行
- 特殊结构设计，电机各部件均采用特种抗辐射技术
- 特殊防护设计，保证核辐射环境下长期运行
- 特殊材料使用，零部件采用特种防护及隔离材质制造
- 基于BL、FP、MA和MSS系列，涵盖交流直流条形盘式各型电机，保持所属系列标准和特点
- 从1986年至今，持续向法国海军装备包括“戴高乐号”航母在内的各型核动力航母、战略核潜艇

防爆伺服电机 EExdIIC



EExdIIC

EExdIIC系列为防爆伺服电机，适用于有易燃防爆等要求的特殊场合

- 特殊结构设计，可安装于易燃易爆的场合，符合EN50018（1977）+A1-3和EN50014（1977）+A1-5标准下的IIC要求
- 特殊结构设计，保证同等力矩及动态性能下，最紧凑长度，适合各种狭小空间安装
- 温度等级
 - T5: MS-2/MS-12/MS-22
MA-3/MA-20/MA-30
 - T3: MS-4/MS-6/MS-8
MA-6/MA-10
- 包括直流伺服电机和交流伺服电机两大类

全不锈钢防水伺服电机 BFS



BFS

- ▶ BFS系列为防水交流伺服电机，可适用于食品、医药等需防水防尘的特殊场合
 - 全不锈钢设计，实现真正意义上的全面防水
 - IP67 防护等级，可直接在水下运行
 - 电机轴头轴封同样达到IP67标准
 - 可适用于食品，医药等对全面防水有特殊要求的工作场合
 - 电机端电缆无接头设计

空心轴伺服电机 HSM



HSM

- ▶ HSM系列为空心轴交流伺服电机，适用于
负载或其他物体需从电机中穿过的场合
- 空心轴直径可达 40mm
- 体积紧凑
- IP65 防护等级
- 低转子转动惯量，高动态响应特性
- 高转速，最大转速可达 5000rpm
- 适合于高精度控制场合
- 适合于直连控制场合

盘式直流伺服电机 MSS



MSS

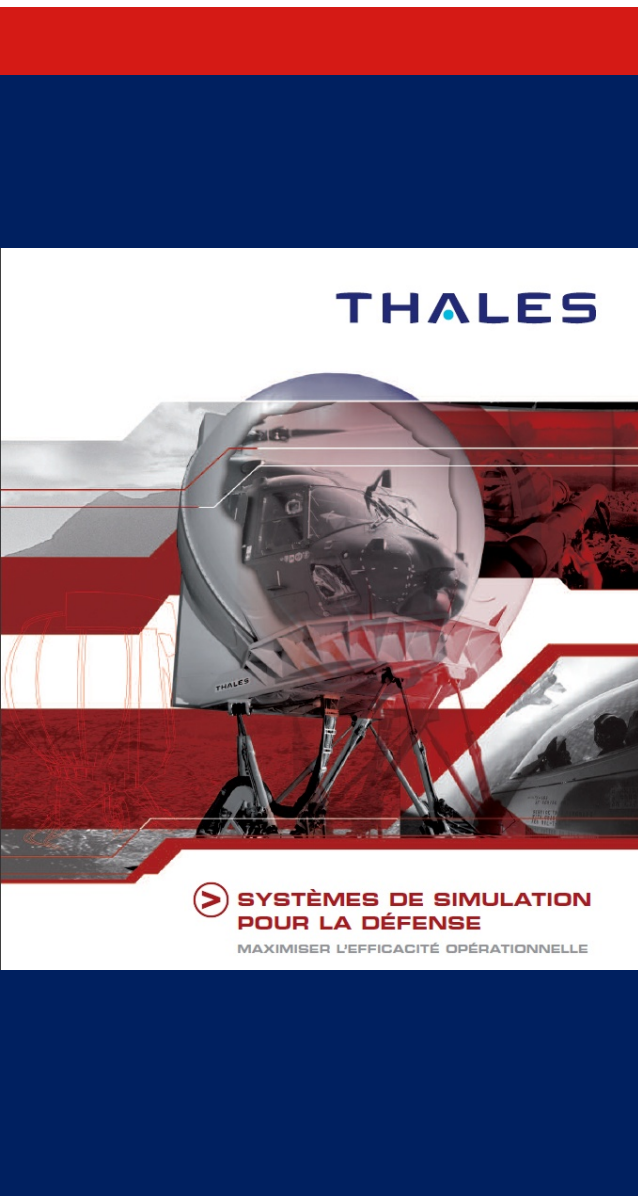
- ▶ MSS系列为扁平型盘式直流伺服电机，适用于空间狭小有紧凑要求的场合
 - 无铁芯转子设计，可有效延长电机使用寿命并提高工作效率
 - 特殊结构设计，极大延长电刷的寿命，解决了长期困扰直流电机的难题
 - 特殊结构设计，保证同等力矩及动态性能下，最紧凑长度，适合各种狭小空间安装
 - 高加速度转矩，最大加速度转矩可达额定转矩的10倍

柔性工装系统



- ❖ M'Torres柔性工装系统采用INFRANOR集团FASTware控制系统及伺服电机，完成上千吸盘系统夹持控制及CNC加工控制
- ❖ 计算机辅助夹具设计系统（CAFD）与控制系统同平台运行
- ❖ 自动夹具设计系统（AFD）与控制系统同平台运行，实现设计系统与控制系统的融合
- ❖ 根据设计系统生成的产品设计方案自动规划调整上百个定型定位点坐标（多轴伺服系统），实现了“在线设计，在线生成”的柔性夹具系统，灵活的满足了航空多样化生产对夹具的要求。

飞机模拟器6自由度平台系统



- ▶ 本系统采用Stewart 平台及其变形机构，平台有上下两个平台和6 个并联的、可独立自由伸缩的杠杆组成，伸缩杠和平台之间通过球铰链联接，通过改变伸缩杠的长度可以实现上动台面的空间多自由度运行。
- ▶ 封闭解法和数值解法分别对六自由度运动平台的姿态反解和正解进行了分析求解，在FASTWARE控制系统中实现高速实时多自由度运动。
- ▶ 操作坐标，平台坐标及伸缩杠坐标之间灵活空间坐标系转移。
- ▶ 空间坐标自适应控制，自适应边界安全管理
- ▶ 充分发挥FASTware系统高效、实时特性，实现6自由度超高速姿态响应，超精确位置跟踪。

模拟器操纵载荷系统

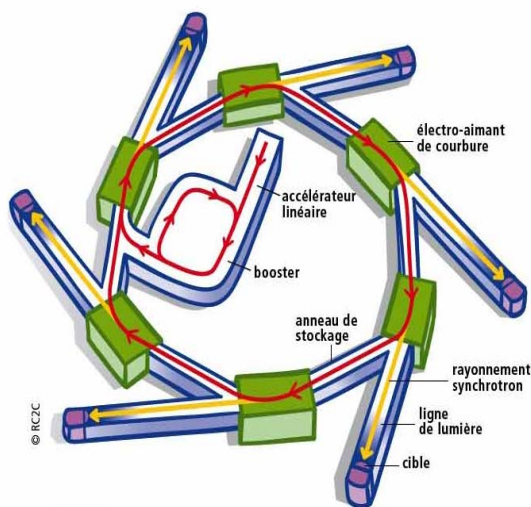


- ▶ 本载荷加载系统可适应从A到D级等各个级别及多种类别飞行模拟器的加载要求.
- ▶ 飞行载荷加载系统数学模型，包含载荷力矩曲线加载模型、非线性阻尼系统模型、摩擦力矩模型、惯性系统模型等多个分系统。
- ▶ 适合多种常用加载机械结构
- ▶ 灵活的飞行模拟器类别选择和多种载荷参数配置
- ▶ 先进模型控制及补偿算法
- ▶ 客户化底层载荷函数库再开发能力
- ▶ 开放的外部数据接口能力

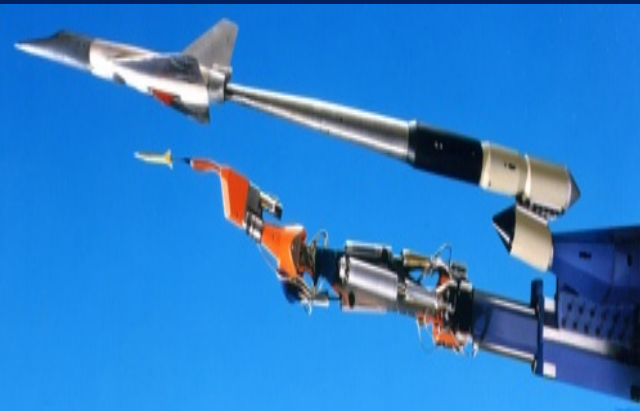
中能同步辐射光源



- ▶ 法国SOLEIL同步辐射光源
- ▶ SOLEIL光源的能量为2.75 GeV，属于第三代中能光源，其性能和技术上均位于世界同类装置的前列，能够产生比太阳光强1万倍的光。
- ▶ SOLEIL由注入器、输运线、储存环和同步辐射实验线站等部分组成。
- ▶ INFRANOR 为其提供FASTware控制系统及1000多套特种伺服系统，完成粒子轨迹环内，各反射镜面实时位置控制



高超声速风洞



- ▶ 法国国家航空航天科研局法国 ONERA——高超声速风洞 GMT
- ▶ GMT风洞为空气动力学和声学测试的风洞，它涵盖了由极低马赫数0.1直至超音速马赫数21的完整系列环境
- ▶ GMT检测军用飞机、导弹和运载火箭、螺旋桨飞机、直升机及航天器... 此外，还可以测试高速火车、降落伞、风力发电机、汽车、轮船、火车以及建筑物
- ▶ INFRANOR为其提供FASTware运动控制系统及特种伺服系统。

核能行业



- ▶ 上世纪八十年代初INFRANOR 集团开始为核动力行业提供专业伺服系统
- ▶ 目前有数以千计的伺服系统运行核动力电站，核动力航母，核动力潜艇及核医疗行业
- ▶ 主要客户：
 - ▶ AEA Technologies
 - ▶ BNFL (Now BNG)
 - ▶ Wellman Booth (Clarke Chapman)
 - ▶ RTS Innovation
 - ▶ AWE
 - ▶ UKAEA
 - ▶ INVENSYS

AEA Technology plc





FLEXIBLE INTEGRATED AUTOMATION



Thank you!

