

ANSYS



仿真
新时代

2017 ANSYS用户技术大会

中国·烟台

未来智能驾驶舱技术展望

张炯 博士/高级工程师

中国商飞北京民用飞机技术研究中心



Conventional Cockpit

早期驾驶舱



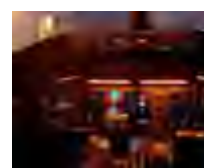
1st Gen Glass Cockpit

第一代玻璃驾驶舱



2nd Gen Glass Cockpit

第二代玻璃驾驶舱



Next Gen Concept Cockpit

Current Glass Cockpit



未来智能
驾驶舱

Future Intelligent Cockpit



简洁

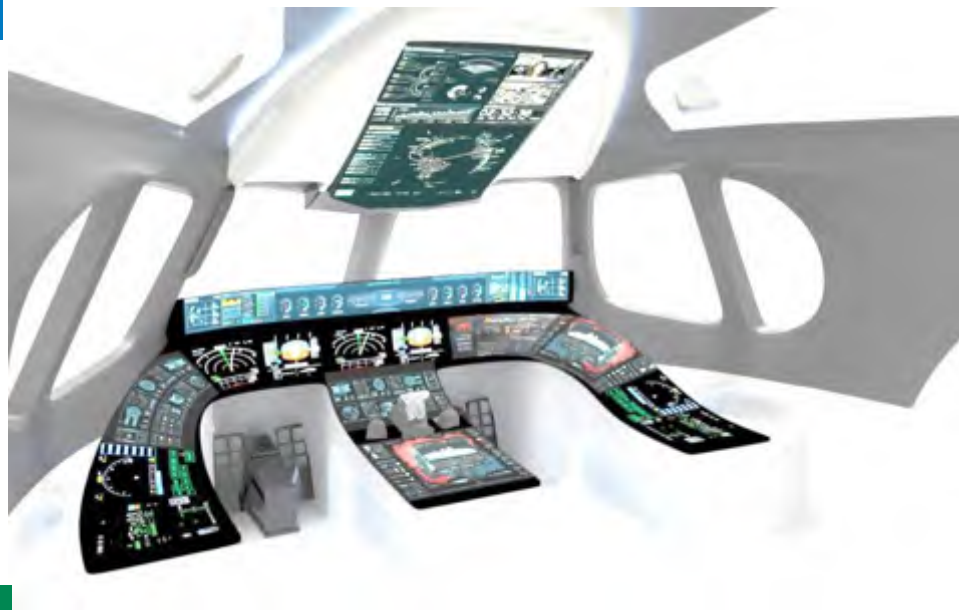
01

Simplicity

02

智能

Intelligence



互联

03

Interconnection

04

安全

Safety



图片来源 Image Source : AIN 2011 Cockpit Avionics Report

简洁 Simplicity

✓ 更好的视觉感官体验

Better Visual sensation

✓ 一目了然的数据呈现

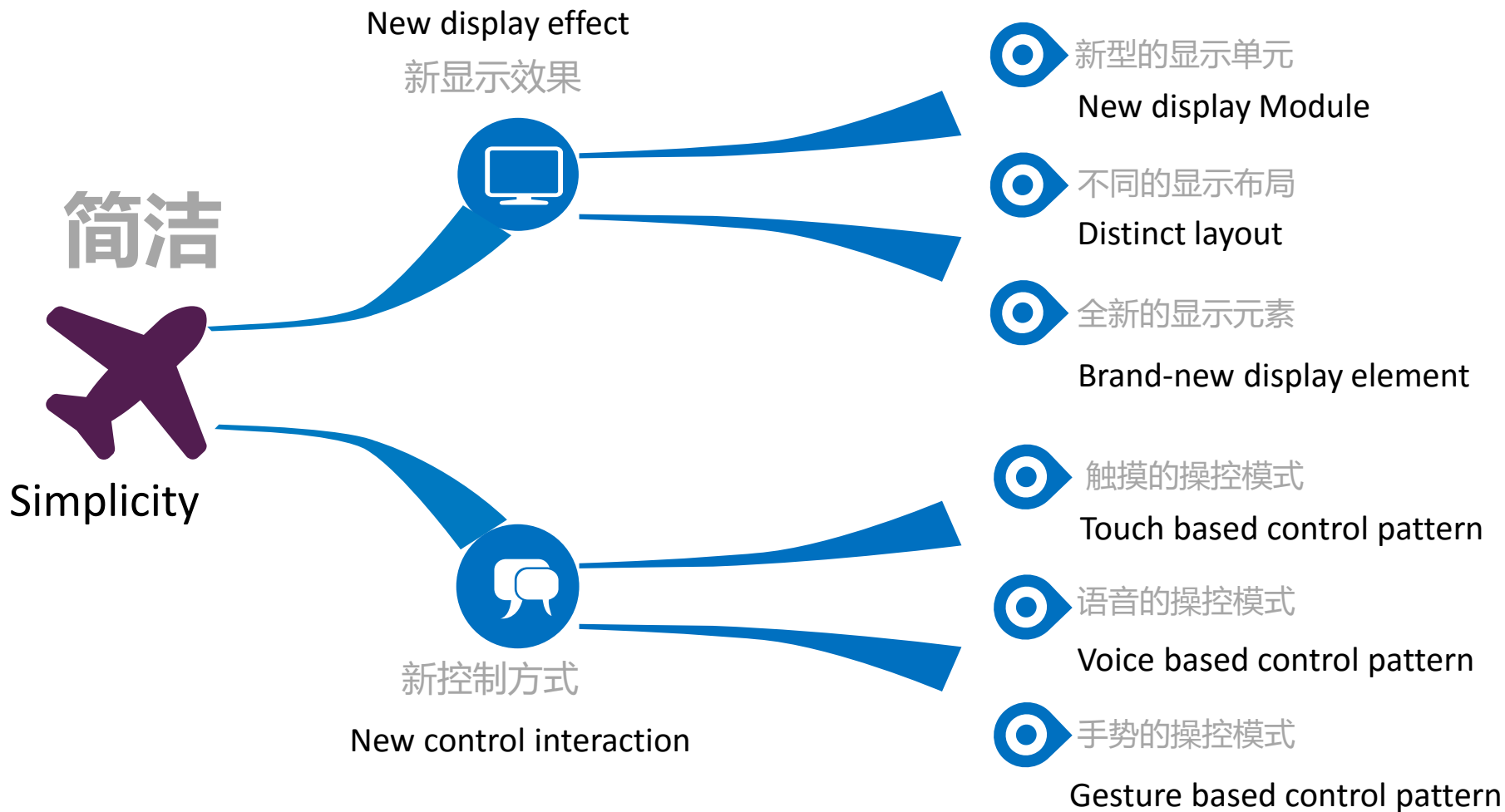
More Clear Data presentation

✓ 简单易用的操作体验

Easier and more friendly operation

✓ 减少飞行的视觉负担

Less visual burden for flight experience



新显示单元

Display module

全息视景

HoloGraphic

超大超宽的触摸显示器

Ultra size touch screen

一体化曲面显示屏

Integrate flexible screen



图片来源 image source :
airbus future technology



图片来源 image source :
<http://astopstoriesnews.blogspot.com>





3+1



2+1

新显示布局

Creative display Layout



一体化

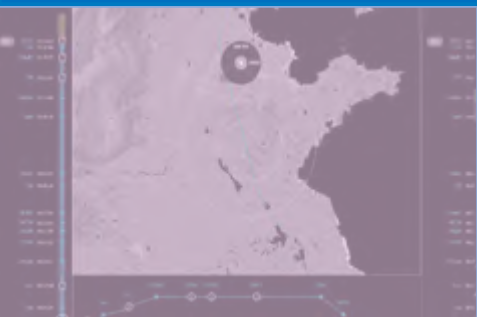
新显示元素

Brand-new display elements

PFD/ND界面
PFD/ND
 沉浸式SVS视景背景
 Immersive SVS vision background
 象形化ND演示
 Pictorial Navigation Display



简图页/检查单
Synoptic/Checklist
 更优秀的HMI设计原色
 Harmony HMI base color
 更方便理解的显示内容
 Comprehensive content



飞行计划管理
FMS
 地图化的飞行计划显示元素
 Geographic flight plan display
 直观化的飞行航迹显示
 Intuitive flight trajectory display



机电控制界面
FTM
 触摸式的控制输入
 tactile input device
 防误操作设计
 Avoid Error input design



触摸控制模式

Touch based control pattern



语音控制模式

Voice based control pattern



手势控制模式

Gesture based control pattern



智能Intelligence

✓ 自动控制转向人工智能

Automation Upgrades to Artificial Intelligence

✓ 更懂飞行员的操作需求

Better Understanding of Conspicuous Pilots' Requirements

✓ 空地一体化智能控制平台

Unified Operation Platform for Airplane and ATM

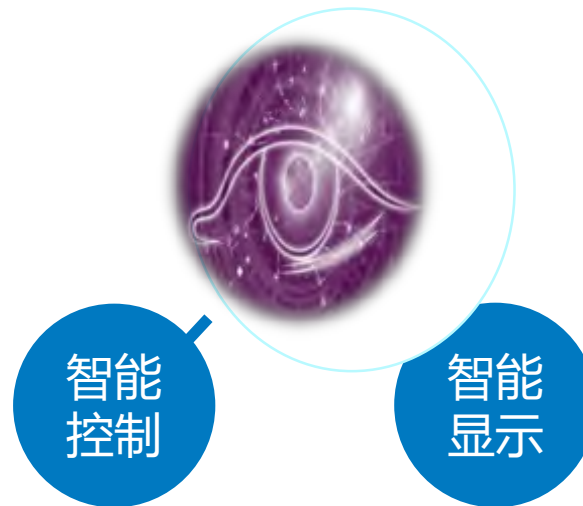
✓ 飞行门到门全自动操控

Gate to Gate Automatic Flight Maneuver



图片来源 image source :
<http://ryanchurch.com/avatar/>

人工智能将全面进入驾驶舱，并且和地面管制形成统一的天地一体化智能飞行平台



智能控制 Intelligent control

驾驶舱融入到空域运行中，自动响应ATM指令，自动优化航路，多机互联协商，实现完全的点到点的飞行控制引导

Core role in ATM system. Instruction auto-responding, Auto trajectory optimizing Multi-plane interconnection negotiation

智能显示 Intelligent display

驾驶舱感知飞机状态和空域环境自动为飞行员提供最需的信息显示画面

Main interface for flight data
Direct flight attitude monitor
Graphical air traffic status viewer

人机交互进化为“聊天式”控制 Chatting with flight deck



图片来源 image source :
<https://www.pinterest.com/sharadmpradhan/spaceship/>

- ✓ 飞行员与驾驶舱直接进行语音对话
Directly Voice based Control
- ✓ 驾驶舱从被动控制转为主动控制
Serving Pilots other than being Manipulated
- ✓ 为不同飞行员提供个性化的服务
Personalized service for pilots
- ✓ 神经网络实现驾驶舱的自主学习升级
Neural Network based Intellectual Improvement

驾驶舱自主决策能力提升，实现按需飞行

Improved self-decision ability, achieve on-demand flight



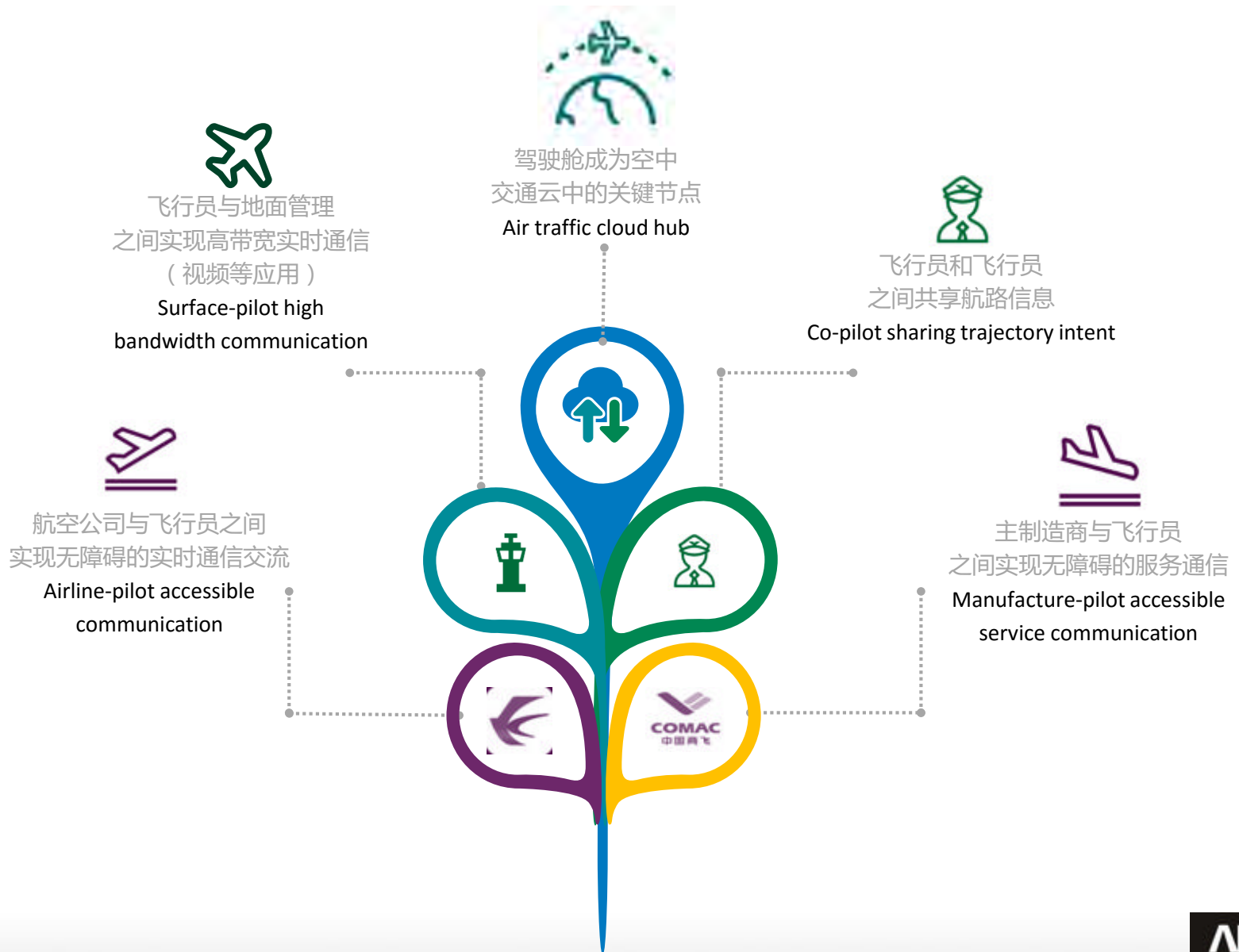
图片来源 image source :
nats-future-air-traffic-patterns-for-
london

- ✓ 驾驶舱成为空中网络的高性能计算节点，与ATM形成空地闭环网络
The Core Node of the closed-loop A-G network which formed compose with ATM
- ✓ 驾驶舱作为智能终端，拥有自主决策能力
The Intelligent Terminal with independent decision-making ability
- ✓ 智能信息检索、智能控制和专家系统将彻底解放地面管制员和飞行员，由操作者变为监视者
Set free the hands of ATM controllers and pilots

互联 Interconnection

- ✔ 所有参与者之间的信息全面共享
 Whole Range Information sharing among All Participants
- ✔ 更高速的信息传输带宽
 More bandwidth for high-speed Information Transmission
- ✔ 更广泛的数据类型以及应用
 Wider Range of Data Type and Applications





驾驶舱成为交通运输环境中的信息核心

Air transportation cortex



图片来源 image source :
<https://www.faa.gov/NextGen/NextGenPrograms>

- ✓ 所有受益方均参与的统一信息共享平台
Unified information platform
- ✓ 共享信息类别和内容更加丰富和多样化
Category and content sharing among planes
- ✓ 驾驶舱成为核心计算节点，计算能力增强
Cockpit as compute core node
- ✓ 新的网络架构和传输协议，保证高效和安全
New Network structure and transfer protocol

丰富的互联驾驶的应用

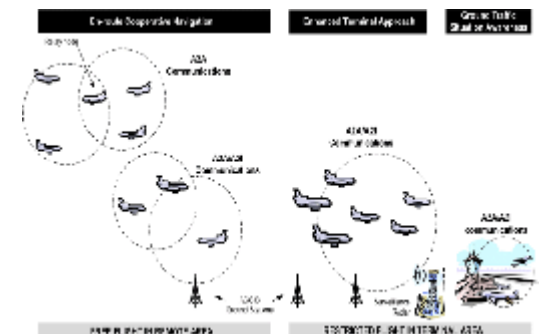
Abundant Interconnect Fly-driving Application



图片来源 image source :
 InFlight Labs, LLC-SkyBridge



图片来源 image source :
<https://www.iridium.com/services/details/afirs-228-1>



图片来源 image source :
https://en.wikipedia.org/wiki/Aviation_communication

- 飞机与地面间的视频通讯 • 系统健康数据实时下传 • 飞机之间的航路信息共享
- Air-surface video communication Real time health data download Data sharing between airplanes

双人驾驶转为单人驾驶及地面监视

Single-pilot, ground monitored flight operation



- ✓ 高速信息传输带宽，确保地面数据获得的实时性
High-speed information transmission bandwidth, ensure real-time data access from airplane
- ✓ 更简的驾驶程序，更少的人员需求进
Simplify the control procedure, reduce the needs of pilots
- ✓ 更简的驾驶舱构型，更高的安全性
The cockpit will be simpler and safer

安全 Safety and Security

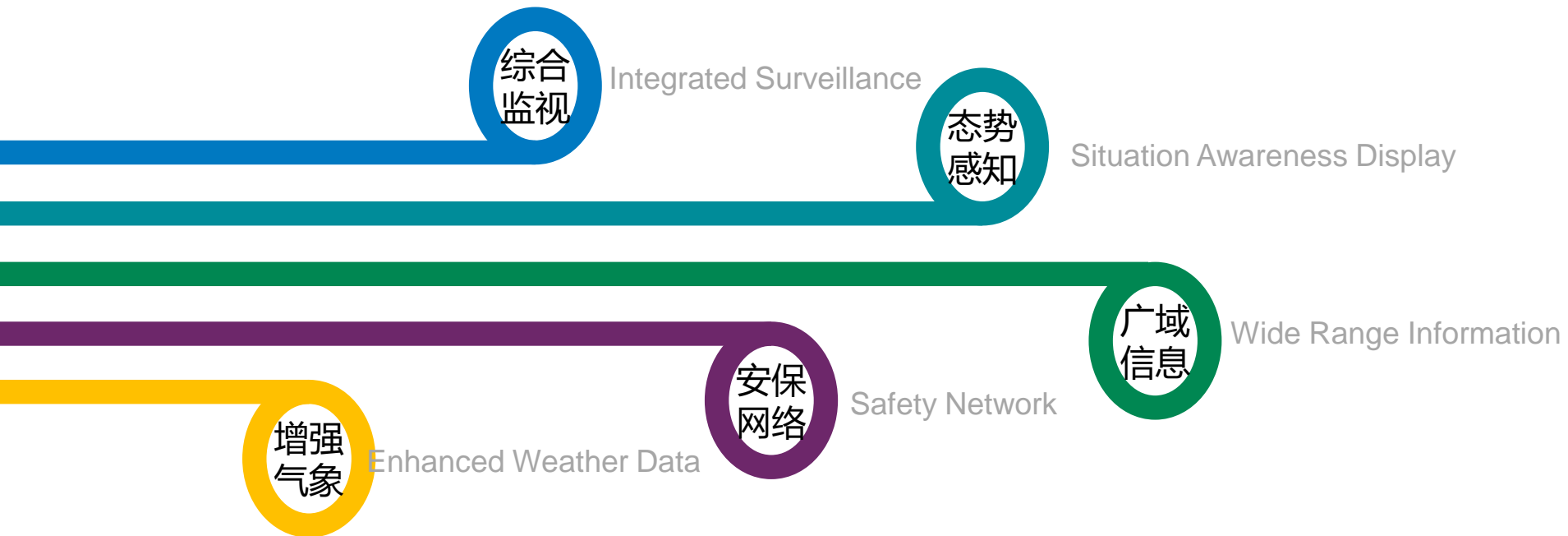


图片来源 image source :
<http://www.starwraith.com/forum/viewtopic.php?f=21&t=11128>

- ✓ 更全面的信息获取能力
Full-scale Information acquisition
- ✓ 危险环境下的感知能力
Hazards Sensibility
- ✓ 低能见度下的运行能力
Operation Capability under Low Visibility
- ✓ 信息入侵安全防范能力
Cyber Security Defender

驾驶舱增强安全系统

Enhanced Safety and Security System



态势感知增强：平视视景系统

HVS= HUD+SVS+EVS



图片来源 image source :
Dassault falcon eye

- ✓ 提高运营人全天候运行能力
Full-time operation
- ✓ 提高运行品质，增加飞行员情景意识
Flight quality, Pilot awareness
- ✓ 实时性能监控，保证飞行安全
Real-time performance surveillance
- ✓ HUD与RNP结合，提高运行能力
HUD++RNP
- ✓ 显示重要的辅助提示，形成闭环运行
Auxiliary notice for Important Information

广域信息综合显示

Wide Information comprehensive display

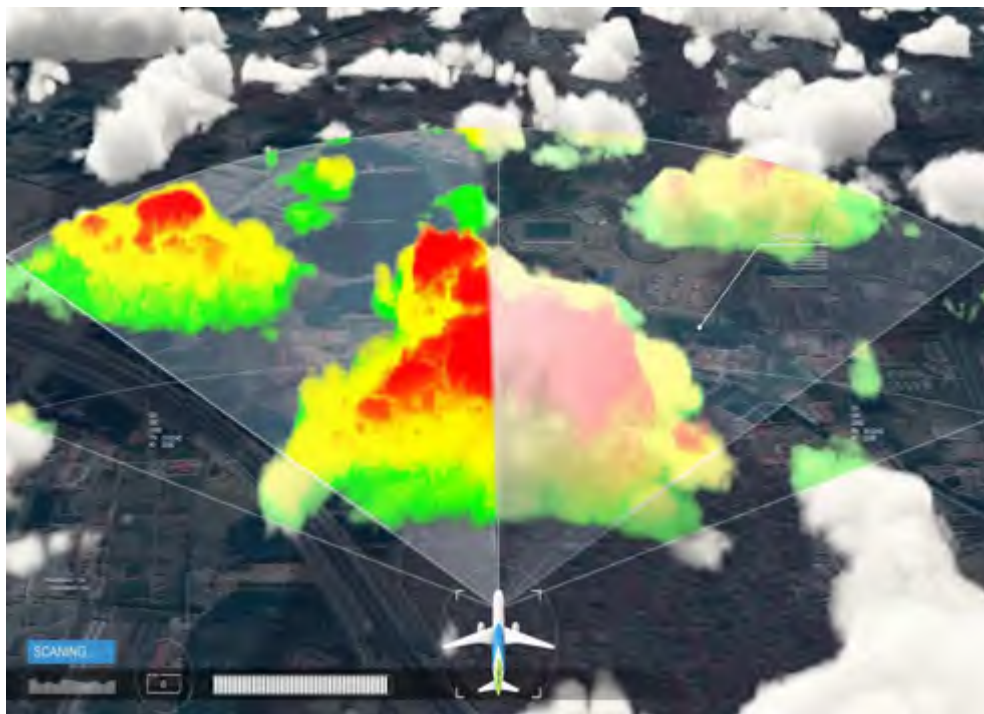


图片来源 image source :
<https://www.pinterest.com/ininlau/spaceship-control/>

- ✓ 提高飞机的整体运营安全
Safety Operation
- ✓ 提高飞行员交通态势的感知
Traffic Trend Recognition
- ✓ 危险情景的自动化告警显示
Hazard Automatic Alert
- ✓ 融合后更友好的人机交互界面
Friendly HMI

增强气象数据

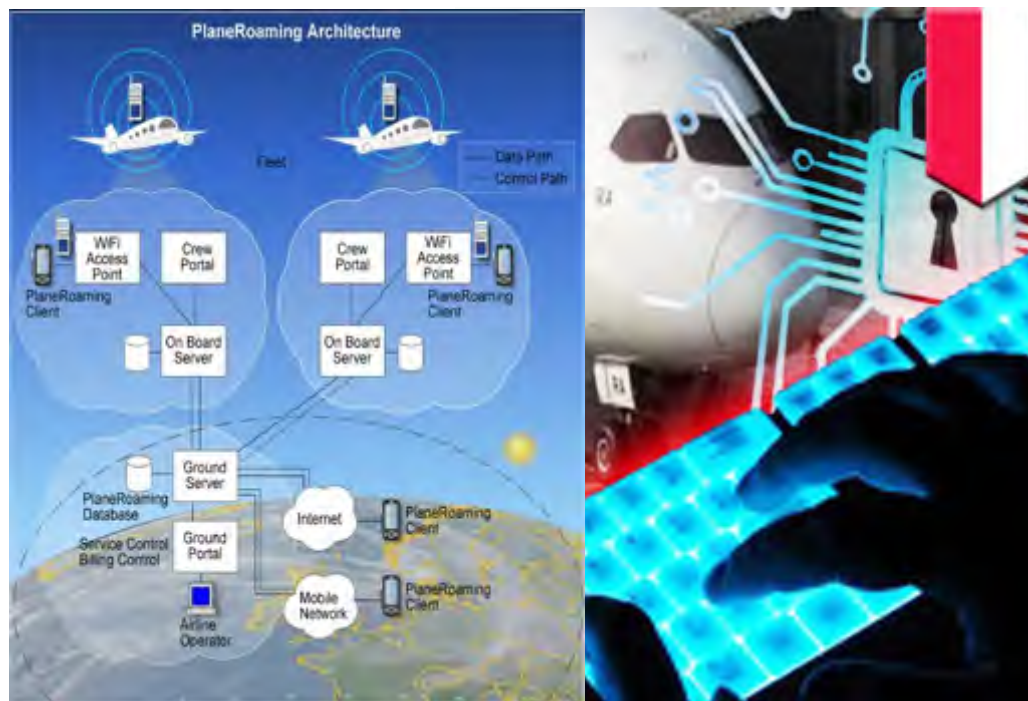
Enhanced Weather Data



- ✓ 危险气象环境预判
Dangerous Weather Environment Awareness
- ✓ 更精准的气象条件探测
More accurate weather conditions detection
- ✓ 更广范围的气象数据
Wider Range Weather Data Obtained

增强的安保网络

Enhanced Network Security



- ✓ 全方位的网络数据保护
All-datalink security protection
- ✓ 防火墙避免信息恶意入侵
Malicious Intrusion
Avoidance for Firewall
- ✓ 内部核心数据的软隔离
Soft Isolation of Internal
Core Data

图片来源 image source :
<http://www.planebill.com/planeroaming.php>

ANSYS



仿真
新时代

2017 ANSYS用户技术大会

中国·烟台

感谢聆听

汇报人：张炯 2017.7.27



ANSYS-China