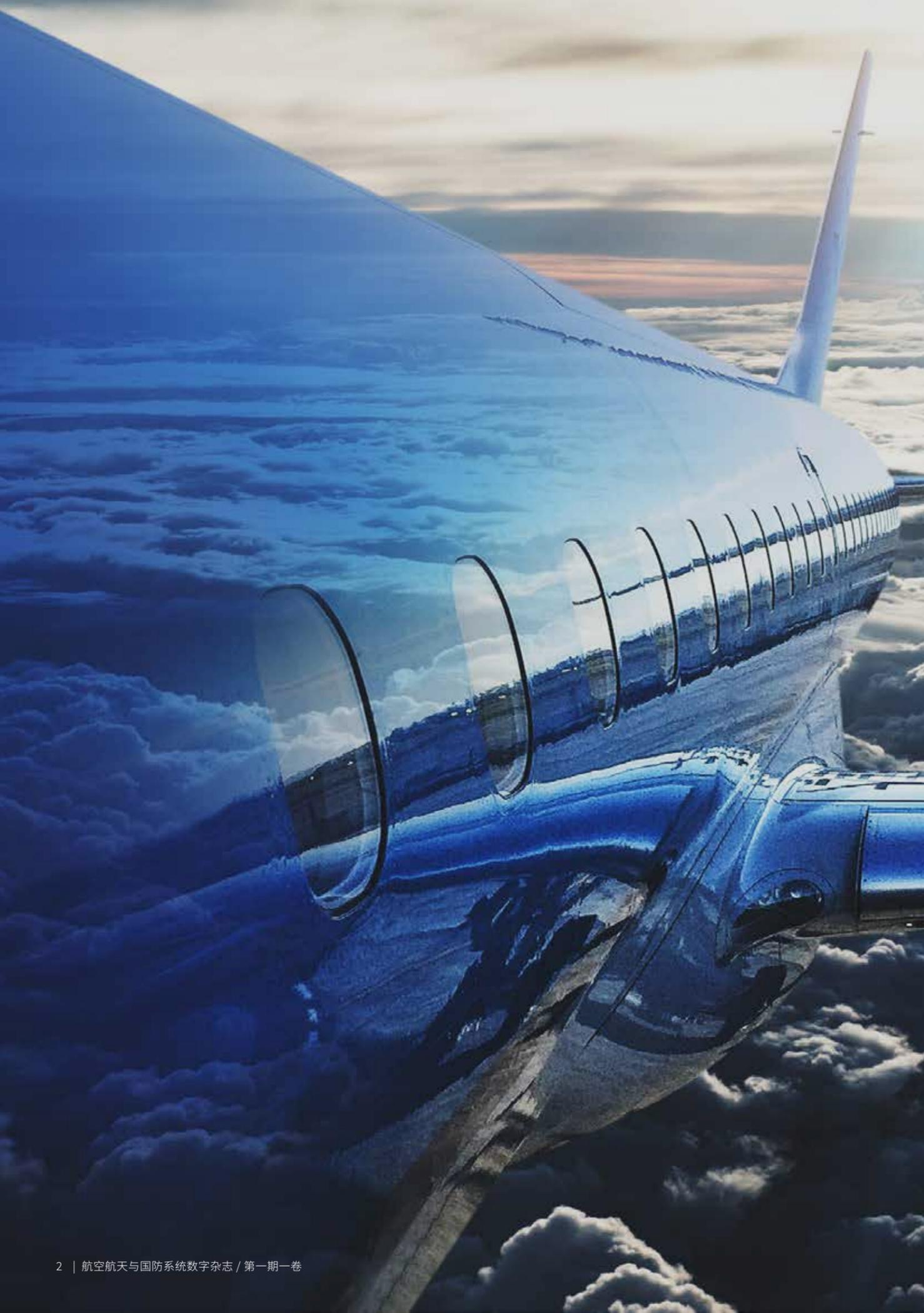


# 航空航天与国防系统数字杂志

先进科技提升航空航天系统的经济可承受能力和盈利能力

第一期一卷

航空航天和国防系统设计的经济可承受能力 .....	3
VxWorks 653: 为什么多架构战略很重要 .....	8
VxWorks飞向火星， 再次助力NASA/JPL 执行“洞察号”任务 .....	12
风河荣获军事与航空航天电子技术创新奖 .....	14



# 航空航天和国防系统设计的经济可承受能力

作者：风河公司航空航天与国防事业部高级总监Chip Downing



如今，经济可承受能力是每位航空航天和国防行业高管共同面临的一大挑战。在如今这一软件定义的世界中，各公司需在开发、测试、认证、部署和维护关键系统等方面进行大量投资，因而经济可承受能力成为各产品和工程决策的基础。

如何使我们的系统更经济实惠？以下五个因素和推荐的设计决策提升了各航空航天和国防平台的经济可承受能力：

1. **系统架构**：目前关键系统中主要有两种系统架构设计，即联合和集成模块化航空电子系统（IMA）。联合系统提供了最简单的设计和最佳的分离以添加更多功能，但对设备SWaP（尺寸、重量和功率）提出了更高的要求。而IMA整合平台则有着更为复杂的体系结构，尤其是在需要多家供应商和多种安全级别的情况下。下表总结了各架构情况。

联邦系统架构	IMA架构
+ 更简单的架构	+ 更低的SWaP要求
+ 设计独立性	+ 多核硬件利用率更高
+ 认证独立性	+ 通用硬件架构
+ 标准供应链流程	+ 易于移植跨平台软件
- 尺寸、重量和功率（SWaP）要求更高	+ 集成冗余/故障切换
- 硬件差异化趋大	+ 支持多种功能安全和信息安全级别
- 支持多个硬件平台	+ 支持多种操作系统环境
- 硬件冗余	- 设计更复杂
- 单个功能安全和/信息安全级别	- 多家供应商支持更具挑战性
- 硬件利用率低/优化效果差	- 统集成更具复杂
- 支持单一操作系统	- 更复杂的测试和集成

10多年来，性能强大的内置存储管理单元（MMU）单核处理器以及内置硬件虚拟化辅助多核处理器助推IMA整合平台发展。风河®旗下各产品皆顺应此趋势——过去15年间，风河执行的550个认证项目中，有440个项目（大约80%）使用了VxWorks®653IMA整合平台。随着多核处理器不断增加其功率、性能和内核数量，该强化功能允许在多个硬件核心上支持“虚拟联合系统”，我们预计此趋势会不断增强。

2. **设计改变**：稳健的系统架构必须设计一个全新的平台，不断适应改变。运营期间，系统必须随时准备接受更新的应用程序组件。系统必须提供集成这些改变的结构化方法，以最大限度地减少对整个系统的影响。具体而言，系统设计应尽力将重新测试的范围降至变化范围。开发团队常忽略这一特征，导致在发布平台前需100%重测。将重测限制在未来变化的范围内不仅可节省数百万美元的测试成本，还可加速平台恢复服务。

3. **基于模型工程（MBE）设计工具的测试设计**：“从零开始”以及“手工”设计、开发软件系统的时代已经结束。如今本行业现在拥有丰富的基于标准方法和其他技术的设计工具，如ANSYS SCAD和Presagis VAPS XT，便于设计人员使用先进的GUI环境创建复杂的关键系统。通过构造自动生成的正确代码可提供无需白箱测试的代码。生成的代码现可立即与其他软件和数据结构集成，以缩短部署时间。

4. **功能安全 and 信息安全设计**：在物联网（IoT）世界中，原先多元的、互不相联的嵌入式设备已经发展成为一个高度互联、永远在线的嵌入式平台系统，这对功能安全和信息安全也提出了更高的要求。此外，这些系统会不断受到日益复杂的网络安全威胁的攻击。这是平台设计需重点考虑的一点。创建稳健、有弹性和动态的环境来保护、执行各解决方案的功能安全标准，都会对经济可承受能力产生重大影响。那些并非为最大限度地减少产品使用期限的变化花费的认证系统动辄则需花费数百万美元来支持。具有高水平安全要求的应用程序是所有平台中最昂贵的部分，因此需要最大限度地降低认证和重新认证的成本。

5. **信任设计**：复杂的软件定义的多核开放虚拟平台很难构建或测试，且在产品生命周期内难以维护。必须创建可信任的体系结构、设计组件、构建和测试（build & test）流程以及经验证的COTS软件组件，从而形成信任基础，将重点放在那些未经验证的安全性能及运营凭证的新型及竞争激烈的各方面。使用可信组件可降低项目风险，加快上市和部署。



根据上述设计标准，如何构建一个能够提供更好经济可承受能力的平台？  
以下几点建议：

- **最大限度地提高设计工具功能**：团队通常会使用设计工具的某一小功能，这往往会将该工具的开发影响降至最低。设计和研发团队需在整个企业中使用各工具，充分发挥工具价值，以降低开发成本及测试成本，加快研发速度，从而提高整个企业的经济可承受能力。

- **使用行业标准**：历史经验表明，创建难以被竞争对手渗透的高度专有的解决方案十分有利。然而在当今全新的软件定义的虚拟世界中，这不再是成功的产品策略。新一代平台需提供一个标准开放式系统，并能够适应所有现代或传统的操作系统和应用环境。经验证的商业和军事用途的开放式软件标准（如POSIX®和ARINC 653）具有适用的市场，因而可使开发成本在很多客户环境中摊销。

- **创建用于多个产品线的通用虚拟平台**：由于人工及平台维护的成本增加，公司产品组合的各部分都开发自己专有、独特的硬件和软件平台时代即将结束。公司应创建通用虚拟化平台，使企业各部或各应用程序都可使用所有（嵌入式或企业版）用户操作系统。该平台需要支持开放式体系架构和多个用户操作系统虚拟机，如POSIX、ARINC 653、Linux 以及 VxWorks 等。投资一个强大的平台，使所有产品细分市场都可以轻松使用，此举可以节省许多一次性使用的专有内部平台设计、研发和支持成本，这些专有内部平台不再具备竞争优势。

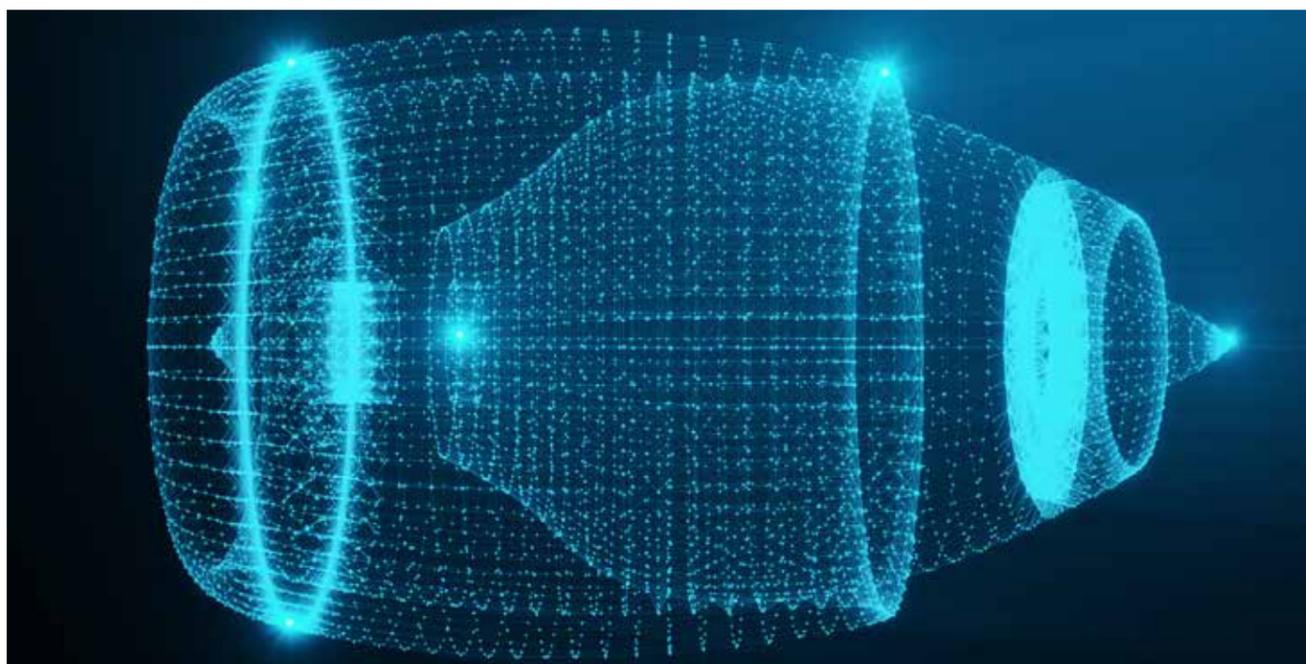
- **使用数字双胞胎和系统仿真工具**：在整个产品生命周期中使用MCE与系统仿真工具，从一开始就设计质量，在平台使用期内测试并验证质量，并降低从开机到关机期间总体拥有成本（TCO）。

- **使用商用成品（COTS）组件**：如今，全球航空航天和国防工业已具备丰富且具竞争力的软件组件生态系统。多数软件包不仅具有明确定义的测试和质量凭证，许多软件包还具有较高的技术准备度（TRL），这将加快部署以及项目可接受度。

- **使用COTS安全证书/证明**：除了拥有较高的TRL之外，许多COTS软件供应商还持有安全认证证书/证明。这些软件包可以降低测试/验收和适航成本，加快上市和部署。这些特点可提高经济可承受能力并缩短盈利时间。

- **使您的集成供应链具有独立性：**随着多核处理器上的平台整合和IMA系统成为常态，供应链需要能够以最小的依赖性设计、开发、测试并向系统集成中心运送组件。VxWorks 653的独立构建、链接和加载（IBLL）等功能使供应链能够仅将经测试的二进制文件和XML配置发送给系统集成商，同时最大限度地减少对其他供应商活动和系统集成工作的干扰。
- **坚持在整个平台上实现稳健的分区：**稳健的分区避免了变更时需要重置整个平台。稳健的分区对任何复杂的集成系统都是一项艰巨的任务，可大幅降低TCO。若无稳健的分区功能，集成系统就无法应用于使用期较长的产品，且会成倍增加生命周期成本。
- **关注TCO：**在设计流程中让一个团队做决策很容易且吸引人，但这会对TCO产生负面影响，且该负面影响会在产品或平台部署之后才显示出来。这些以自我为中心的决策使整个系统的经济性降低、竞争力下降。对于供应商和客户来说，维护起来也更加困难、更加昂贵。请持续关注TCO。

作为全球领先的软件提供商，风河致力于帮助客户构建可信赖、经济实惠的系统。风河VxWorks和VxWorks 653产品已被超过350家客户应用于90余架飞机的550多个项目中。我们所有基于开放标准的COTS产品都具有较高的TRL，并且可用于新一代关键平台开发。凭借部署在全球的数十亿套系统，风河拥有产品、合作伙伴和软件质量证书，可使您的团队能够整合在整个产品生命周期内具有高竞争力和价格优势的持久平台。



注册参加我们的网络研讨会  
[经济可承受的关键安全系统：基础知识](#)

# WHEN SECURITY MATTERS, IT RUNS ON WIND RIVER.



三十多年来，风河软件致力于为终端设备、网络以及关键系统等提供至高要求的安全性与可靠性。

# VxWorks 653: 为什么多架构战略很重要

作者：风河产品管理高级经理 Stephen Olsen



无论是建造新飞机还是将新功能设计到工业和医疗控制系统中，选择合适的系统软件和硬件架构对项目的成功至关重要。航空航天和国防工业、制造业和嵌入式社区都转而采用最新硬件来解决各种工作负载所面临的具有挑战性的性能问题。

供应商倾向于将性能强大的COTS硬件平台与标准开放虚拟化平台相结合，从而在产品线、飞机等使用案例中获取价值。

风河是值得信赖的合作伙伴，支持客户实现数字化转型。具备最高安全级别、应对最具挑战性的环境，风河VxWorks 653多核版现可用于各大主要架构——英特尔®、ARM®、和PowerPC。这种灵活性使客户能快速适应不断变化的业务需求，并从基于安全关键系统的体系架构开始，对基本级别的创新和工作负载整合日益增长的需求做出响应。

在他们选择的硬件平台上整合传统和新应用程序，同时提供安全可靠的开放式软件基础，可实现高水平的技术准备和重用，节约项目成本、加快上市，且降低整个产品生命周期的认证风险和成本。

无论是商用飞机，如梦幻客机Dreamliner，还是直升机和无人机，VxWorks 653都能够帮助共享IMA计算平台的多应用程序供应商快速融合，与多供应商、基于角色的供应链标准RTCA DO-297相一致。这些功能已经应用于400多个方案和80多架民用和军用飞机。

## 为什么ARM 体系架构支持很重要？

过去几年来，ARM生态系统应用于边缘计算和高性能计算领域。ARM技术可使关键任务和安全应用在满足严苛预算和SwaP限制的前提下尽可能提升性能。VxWorks 653多核版已经在ARM Cortex A53上进行了测试和验证。

## 为什么英特尔架构支持很重要？

几年前推出的英特尔多核硬件是需要增加计算能力的多项目的绝佳选择。VxWorks 653多核版充分利用英特尔架构提供的CPU技术优势，同时满足IMA系统-ARINC 653的整合规范要求。英特尔架构提供VxWorks 653，包括Broadwell D和Denverton架构，支持至强®、Core™i5/i7和凌动®处理器。

## 未来计划是什么？

风河会继续打造最好的硬件支持方案，并就经济可负担的关键任务和安全认证应用引入安全可靠的方案。



了解 [VxWorks 653](#) 最新版本在各主要架构上的使用情况。

A close-up, front-facing view of an aircraft's nose and cockpit area. The image is overlaid with a blue digital network pattern of interconnected nodes and lines, suggesting a virtual or data-driven environment.

# VXWORKS 653

SOLVING THE AFFORDABILITY EQUATION:

Tighter Budgets + More Product Capability = Standards-Based Open Virtualization Platform

[了解详情](#)

## VXWORKS 飞向火星， 再次助力NASA / JPL 执行“洞察号”任务

作者：风河公司航空航天与国防事业部高级总监Chip Downing

NASA的“洞察号 (Insight)”探测器近日升空，将于2018年11月26日下午3点降落在火星上。在那里，它将开始执行科学探测任务，直到2020年11月24日，这相当于火星时间一年又40天，差不多相当于地球上的两年时间。由此，将开启风河VxWorks实时操作系统 (RTOS) 的又一个火星成功故事。

洞察号 (InSight) 飞船——包括巡航运载器和着陆器，由洛克希德马丁空间公司承担设计、建造和测试工作。火星洞察号探测车的航空电子系统以VxWorks为基础，其飞行软件以C和C++编写，运行在VxWorks之上，在整个任务的各个阶段，都将承担监控太空船的姿态和健康状况的工作，不断检测命令的有效性，以便完成通信功能并控制飞船的活动。VxWorks将会运行在抗辐射型BAE RAD 750 (PowerPC) 处理器上，运行速度极高，达到115.5兆赫兹。

火星InSight号所搭载计算机软件的具体任务描述可参见：

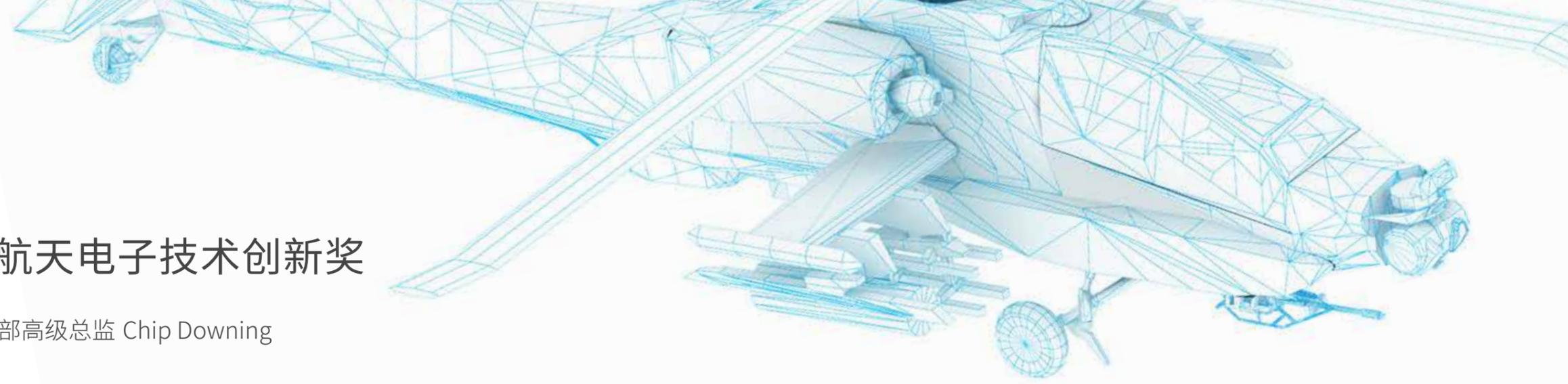
[www.jpl.nasa.gov/news/press\\_kits/insight/mission/spacecraft/#computer\\_software](http://www.jpl.nasa.gov/news/press_kits/insight/mission/spacecraft/#computer_software)

在洞察号的进入、下降和着陆 (EDL) 操作中，着陆器将通过UHF无线电波段向NASA的火星轨道侦察飞行器 (MRO) 发射信息。MRO将使用X波段的无线电波向地球转发EDL信息。MRO是VxWorks获胜的另一个设计项目，对于NASA/JPL在红色星球上的通信至关重要。

风河非常兴奋能够成为这项突破性任务的一部分，而且VxWorks是运行在火星上的第一个也是唯一的RTOS。

请点击这里了解更多关于 [风河在太空应用中的成功案例](#)  
请点击这里了解更多关于 [风河在太空系统中的解决方案](#)

图1: NASA/JPL火星侦察轨道飞行器 (MRO)



## 风河荣获军事与航空航天电子技术创新奖

作者：风河公司航空航天与国防事业部高级总监 Chip Downing

领先的物联网软件提供商风河宣布，VxWorks 653 能够再次荣获军事与航空航天电子技术和智能航空航天技术金奖，体现了领先的价值和实力。同时，我们与Presagis和CoreAVI合作开发的基于VxWorks的多点触控平台也获得了白金奖。

VxWorks 653 已被220多家航空企业应用于超过80架飞机的430多个集成模块化航空电子（IMA）项目之中。结合集成模块化航空电子系统（IMA）VxWorks 653 的成功与各行业的安全基础文件（ACE Technical Standard Operating System Segment (OSS) Safety Base Profile）。

VxWorks 653 首先通过了未来机载能力环境(FACE™ Future Airborne Capability Environment) 的认证，该认证符合FACE™技术标准操作系统部分的安全基础文件（ACE Technical Standard Operating System Segment (OSS) Safety Base Profile）。

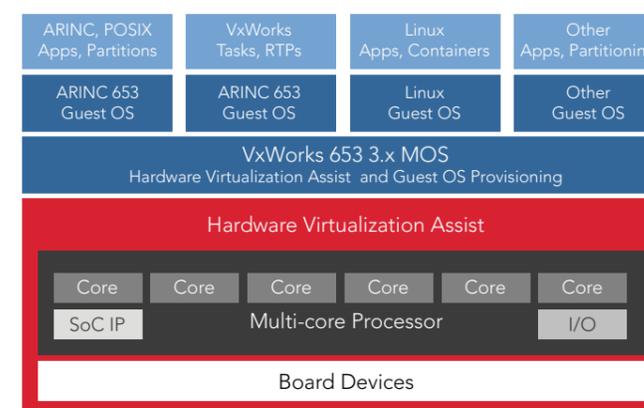


VxWorks 653是首个，也是唯一可实现行业标准一致性的未来机载能力环境操作系统。随后，风河发布了针对VxWorks 653 多核版本的航空无线电委员会（RTCA）DO-178C DAL A 商用现货产品（COTS）认证文档。风河商用现货产品（COTS）认证文档DVD现包括4万多个超级链接文件，以支持我们的客户顺利通过安全认证。本文件目前支持的处理是NXP T2080，我们还在继续努力，为其他处理器提供认证文件。

那么，VxWorks 653成功的秘诀是什么？开发单/双核产品VxWorks 653 2.x的目的是帮助共享集成模块化航空电子计算平台的多应用程序供应商快速融合，与多供应商、基于角色的供应链标准航空无线电委员会（RTCA）DO-297相一致。我们稳定的安全分区和RTCA DO-330的合格发展以及认证工具限制测试更改范围，免去软件修改后整个平台的重新测试。这可以为我们的客户每年节省数百万的测试和认证费用，缩短上市时间和部署时间。

VxWorks 653多核版本新增了更多功能——充分利用先进多核平台的硬件虚拟化帮助，支持未经修改的操作系统环境。这将促进上一代ARINC 653、POSIX、FACE以及VxWorks向新一代多核芯片的发展。事实上，VxWorks 653多核版本可能会被用于仅有Linux应用的系统，这些系统存在改变和重新测试都会带来高成本的局限。

随着服务器支持的扩展以及在新市场的不断发展，如虚拟化和安全认证能力至关重要的工业和交通运输业，对于产品而言，2018年将会是又一振奋人心之年。不久的将来，我们会为您带来关于这些新发展的最新消息。



VxWorks 653 多核版本

[了解更多有关 VxWorks 653 的详尽信息](#)



# 空中客车A400M和波音787梦幻客机 有何共同之处？

两者均搭载VxWorks 653。作为一款屡获殊荣的开放式虚拟化平台，VxWorks 653可帮助航空电子设备供应商降低成本和风险，同时还能够助推各企业产品线的创新性与应用程序可移植性。

为寻找成熟的技术以拓展新的收入来源，各大顶尖的航空航天公司纷纷选择风河公司为其提供安全可靠的产品，以更好地适应软件定义的未来。鉴于商用航空电子设备供应商、军用航空电子设备及全球系统集成商均成功应用风河产品，相信您也可以。



✓ 220 家航空企业客户

✓ 80 架民用和军用飞机

✓ 440 个项目

关于 VxWorks 653 的更多信息，请访问 [www.windriver.com/vxworks\\_653](http://www.windriver.com/vxworks_653)

## 风河市场

查找、下载和测试驱动软件可加速开发团队生产进程、推出创新产品。



如需最新的电路板支持包、产品更新和测试版信息，  
[请浏览风河市场](#)

## 近期活动

活动	时间	地点
智能与国家信息安全峰会	9月4-5日	盖洛德国家度假会议中心酒店, 马里兰州国家海港
军事航空FACE TIM	9月18日	冯·布劳恩音乐厅, 阿拉巴马州亨茨维尔
英特尔联邦峰会	10月9-10日	美高梅国家港湾酒店, 马里兰州奥克森山
2018年MILCOM	10月29-31日	洛杉矶机场万豪酒店, 加利福尼亚洛杉矶
2018年SpaceCom	11月27-28日	乔治布朗会议中心, 德克萨斯州休斯敦

