



3DEXPERIENCE®

# 航空航天与国防 未来工厂 转型当务之急



制造行业正面临巨大变革。在这一新环境中创造价值 and 捕获价值不仅要求航空航天企业深谙这些变革的动因，还需要掌握数字化转型在决定其未来中的重大作用。

**作者：**  
小安东尼C.维洛奇  
(Anthony C.  
Velocci, Jr.)

## 前言

航空航天与国防行业正面临一场重大转折，这场转折在很大程度上类似于20世纪90年代早期苏联(Soviet Union)解体后的那场转折。当时各种规模的企业，尤其是美国企业，面临着政府客户很可能无法支持现有数量的承包商的状况。这种状况的后果就是持续十余年为达尔文式(Darwinian)的“适者生存”而进行的竞争。

2017年，从技术变革的快速步伐中又诞生出一个转折点。计算成本不断高涨，互联互通无所不在，信息自由流动。数字革命是否发生或何时发生的疑问已经迎刃而解。行业正处在这场革命中，它将变革制造商生产各类产品的方式。企业对这场模式转变的响应将决定未来航空航天与国防行业的格局。

我们通常将传统的制造业认为是将原材料转化为实体产品的过程，而工厂则是制造发生的建筑。现如今随着传感器和物联网(IoT)的广泛普及，加上日益挑剔的客户，正在推动这场变革。这场变革不仅让数字基础设施延伸覆盖以往的模拟任务和机器操作，还让制造流程从条块分割的拼凑物变为跨领域、跨层级边界和跨生命周期阶段的前所未见的一体化系统。居于这一变革顶层的是机器人技术、材料科学和增材制造的融合，这种融合正在让可制造品的范围和制造方法发生剧变。



## 未来工厂

将这些都糅合到一起，您就能得到所谓的“未来工厂(Future Factory)”，也称为工业4.0、智能制造以及联网工厂(Connected Factory)。在这些先进的制造系统中，知识的作用和资本同等重要。高度自动化的互联制造工具设计旨在跨多个生产地点，在涉及大量供应商合作伙伴的情况下，在整个增值活动范围内发挥信息的作用。

自我管理的机器设备将定制要生产的产品，以最高效的方式分配资源，在实际生产装配环境和虚拟生产装配环境间无缝接口。预测分析将根据制造设备、工艺流程乃至产品中的无线传感器生成的实时车间信息，通过反馈和控制环路完成。

诺斯罗普格鲁曼(Northrop Grumman)在航空航天行业迈向“未来工厂”的发展中居于领先地位。工程与项目运营副总裁杰夫·威尔科特斯(Jeff Wilcox)表示：“我们愿景的基础是我们的数字化架构，它们是我们未来工厂落脚的构建块。做好这一点是最重要的工作，因此目前也是我们的主要着眼点。”

这其中包括：更高效地利用人与资产，包括劳务成本、流动资金和固定资产；增强创新能力；提供提升客户价值和定价权的机会；提供开发新产品、新服务和新业务模式，缩短产品开发周期的机会。



但这些效益似乎不足以打动企业，尤其是在大型系统集成商普遍面临难以按时按成本交付项目，再加上“新一届政府的严格政策(Donald Trump)”的时候。

无论唐纳德·特朗普是一届还是两届总统，他对航空航天行业的严格姿态都会迫使部分最大型航天领域承包商大幅度降低复杂民用和军用项目的成本，这只会凸显行业积极采用更高效、更灵活制造系统的必要性。无论是好是坏，新的美国总统已经体现出他引入强制竞争降低采购成本的意图。尽管“未来工厂”还不能在时间上立即帮助主要承包商在近期响应唐纳德·特朗普总统的要求，新总统已经为航空航天行业的长期发展预期奠定了基础。

## 未来工厂面临的障碍

即便企业能紧锣密鼓地数字化他们的工厂(实际上还没有),他们仍然需要克服严峻的挑战。最严峻的难题在于人、设备和机器生成的海量IOT数据以及事件处理和决策的复杂性,这要求基于IOT的统一数字化基础设施。使用通用的标准和协议确保所有类型数据的无缝通信和传输将是关键。

实际情况是在大多数想要引入“未来工厂”概念的制造企业运行的生产系统中,大部分设备和机器通过多个自动化层与控制系统相连,例如通过企业资源管理和产品全生命周期软件程序。但是在当前的自动化系统中,基本上每一个传感器、设备或机器都有自己的数字化集成方式。

如果要引入和集成使用未来技术的先进工厂,比如将生产系统升级为分布式功能和IOT功能,使之拥有互操作性和智能,企业需要基于一致协议的合适IT系统架构。但现在缺乏这样的一致性。

达索系统航空航天与国防业务部副总裁米歇尔·泰利埃(Michel Tellier)正在帮助众多行业中的机构解决这个问题。他解释说:“‘未来工厂’预见的先决条件是所有这些都能协调工作,首先从公共通信协议开始。这是一项紧迫的工作,仍然有大量工作有待完成。”

对航空航天企业来说保护数据的完整性本就是一项重大课题,而且部分企业也曾经沦为网络罪犯的牺牲品。随着联网设备和机器构成的生态系统的迅速扩展,黑客行为的更加组织有序,网络犯罪有可能发生爆发式增长。物联网联盟隐私与安全委员会联合主席吉姆·亨特(Jim Hunter)和让-皮埃尔·阿韦略(Jean-Pierre Abello)认为:“攻击者正在自动化他们的流程,编写恶意软件来控制供他们使用的设备。”盈利方面:要将“未来工厂”确立为整个行业的协议,确保信息的安全传输是关键所在。

“未来工厂”的所有关键技术都在迅速演进,正如机器人技术和先进制造中的情况一样,不过它们的成熟度已经足以让企业开始或加快向适应性强、完全联网、有分析能力和效率更高的数字化工厂转型。但是为紧跟这一技术发展的步伐,制造商应紧密追赶它们的发展步伐并对其进行投资。

此外,制造商还应关注找到有必备的培养、技术资质和学历,可供企业用于实施“未来”工厂的高技能人才。供求关系法则决定了如果他们想要吸引新兴工业革命所需的人才,他们就必须支付更高薪酬。

达索系统和卫奇塔州立大学(WSU)国家航空研究所(NIAR)结成合作伙伴,共同开展一项帮助行业应对人才问题的雄心勃勃的计划,在卫奇塔州立大学创新园区

内成立了一家称为**3DEXPERIENCE**中心的新创新实验室。目标是让双方共同为行业实施先进产品开发与制造技术和工艺找到更理想途径,帮助促进培训新一代人才,建立未来的“联网工厂”。新入驻该创新园区(**Innovation Campus**)的空中客车特别关注培养和聘用新一代人才。达索系统航空航天与国防创意实验室(**Ideas Lab**)总监杰夫·史密斯(**Jeff Smith**)认为学生们从这两家公司的设施里学到的实际工作经验是无价之宝。史密斯表示:“**3DEXPERIENCE**中心将作为企业唯一的数据源,整个经验学习模式将是变革性的。”

## 对全球航空航天与国防行业的影响

尽管20世纪90年代早期的转折点对航空航天行业的影响主要集中于美国,目前正在发生的模式变革会给整个世界的企业造成同样显著的影响。这是因为与25-30年前相比,航空航天企业在整体全球化水平上有了明显的提高。行业竞争明显加剧,众多美国之外的企业正在挑战他们的美国同行在某些领域的统治地位。

在欧洲,欧盟的“公私合作未来工厂”以数字化为重点,旨在帮助制造商提升竞争力,尤其是中小型企业。德国的研究人员正在试验新技术和新机器设备,以改进生产工艺和实现生产系统的数字化。在负责推动德国“未来工厂”计划的弗劳恩霍夫(**Fraunhofer**)机床与成型技术研究所(**Institute for Machine Tools and Forming Technology**),研究人员正在重新思考人类在制造过程中的地位,有望将自动化水平提升到前所未有的水平。

空中客车集团(**Airbus Group**)在转型方面的进展可能最为成功。尽管如此,它仍然需要用五到十年时间才能准备好推出“未来工厂”组成的网络。所有这些“未来工厂”都将用于生产商用飞机。空中客车的计划是先建立一两个模范工厂并投入运营,然后向更大范围推开。

印度与中国也各自都有自己的智能制造(**Intelligent Manufacturing**)计划,这些计划将融合信息通信、自动化和制造技术。在中国,设计理念是利用智能机器与设备生成的数据,实时地自动优化制造决策。中国的目标:在对中国的长远未来有战略意义的行业(包括航空航天)中提升质量,推动产品创新,缩短研发周期。印度总理纳伦德拉·莫迪正在着力营建能支撑“数字印度”愿景的建筑。“数字印度”的目标包括提供虚拟教育等公民服务,提高航空航天等战略行业的竞争力。

在其他主要的工业化国家中,俄罗斯在实施“未来工厂”方面是明显的后进分子。甚至于最多相当于世界其他地方定义的“先进制造”的概念都不存在。政府在推动机器人技术、大数据、信息技术和相关的“未来工厂”元素各自独自发展。然而,将这些技术集成到全集成系统中,通过采集流程中的数据并加以分析,为上下游制造系统馈给信息,而提高数字化制造水平的概念还需要数年时间才能确立。



## 供应商的两难局面

所有供应商是否都能以最快速度加入这场转型中还拭目以待。实际上，某些人可能选择既要维持现状，又要面对如何追赶以避免落后于竞争对手的两难局面。与某些其他工业部门相比，例如汽车行业，航空航天企业通常在使用数字技术创造新业务模式，转型运营以提高客户响应度和增长业务方面，创造力并不是特别出色。根据历史经验，这场转型的速度会慢于必需，主要是因为行业整体的保守氛围和对变更的一致阻挠。

大多数主要承包商意识到他们必须转型，这就是为什么所有的大型系统集成商都处于开发其自身版本的“未来工厂”的各个阶段。此外，他们希望其合作伙伴会追随他们的引领作用，因为一家企业的供应链是其业务成功的基石。

但是经验之谈强烈地暗示大量较低层面的供应商可能会采取等等看的态度。这是2016年11月在加州圣克拉拉举办的3DEXPERIENCE高峰论坛创新制造圆桌研讨会得出的合理结论之一，这一结论同月在费城举办的一次主要的航空航天大会上得到回响。在论坛的圆桌研讨会上，大约30名参与者分为10人一组，答复与“未来工厂”有关的五大主题的具体问题：

- 竞争力
- 机遇/业务战略
- 文化/组织
- 劳动力
- 成功衡量

大多数参与者都纷纷表现出对“未来工厂”认识有限，部分参与者表明他们的公

司正在评估投资实施“未来工厂”所需的基础设施和技术的优势。有近大约半数的参与者直述他们的公司认为不必改变现状。只有少量参与者提及他们的公司在沿着“未来工厂”路线图行进。大约半数的参与者表示他们公司的高管尚未就“未来工厂”制定清晰的愿景。然而，部分参与者认为如果他们的公司了解到竞争对手正在全力以赴工业4.0，那么他们的公司可能就会积极引入“未来工厂”。关于企业缺乏对“未来工厂”的积极性的主要原因，参与者最多提到的是公司文化和组织机构惯性。

在3DEXPERIENCE高峰论坛举办一周后的费城大会上，“未来工厂”是在探讨中时刻被提及的话题。大会随机问询了代表十余家小型供应商和数家中型公司的高管，询问有关他们的生产设施数字化计划。他们的典型答复都是尚未存在或尚在萌芽。而且他们中没有一人体现出任何紧迫感。部分人称这是一个“有趣”的话题，但是对这个概念不够熟悉，无法交流太多观点。而其他人则表示他们目前的制造方法整体而言“足够好”，唯独还需要在利润率上多下功夫。

## 结论

毋庸置疑：制造业的面貌面临巨大变革。在这一新环境中创造价值和捕获价值不仅要求航空航天企业深谙这些变革的动因，还需要掌握数字化转型在决定其未来中的重大作用。因此所有航空航天企业都应该询问自己下列问题：我的“未来工厂”计划是否与我的业务相匹配？如果要构建我的“未来工厂”应采取哪些必要步骤？我的竞争对手在采取那些措施来适应数字化程度不断提高的制造环境？维持现状会产生哪些业务风险？



## 用于加快航空航天领域创新的措施

专为加快创新过程而量身设计开发的3DEXPERIENCE中心,为企业开发用于先进产品开发和制造的新一代材料和技术提供支持。

### 3DEXPERIENCE中心·北美

作为达索系统和卫奇塔州立大学(WSU)国家航空研究所(NIAR)结成合作伙伴的结晶,位于卫奇塔州立大学校园的该3DEXPERIENCE中心提供增材和减材制造、逆向工程和3DEXPERIENCE平台解决方案方面的浸入式工业4.0相关技术专业能力。物理实验室是另一个为航空航天与国防企业和非航空航天与国防企业提供相关解决方案的来源。

### 3DEXPERIENCE中心·欧洲

作为位于德国汉堡空中客车ZAL技术中心(Airbus ZAL Technology)设施的一部分,该3DEXPERIENCE中心聚合原始设备制造商、供应商、企业家、大学、航空主管部门和其他合作伙伴,共同为创新提速。借助3DEXPERIENCE平台与解决方案,项目小组使用该中心为先进产品开发与制造测试新思路,开发新验证概念。



Tony Velocci是《航空周刊》供职24年的资深员工,曾任《航空周刊与空间技术》杂志总编辑以及《航空周刊》集团编辑主任。

**我们的3DEXPERIENCE平台能为各品牌应用注入强大动力,服务于12个行业,并提供丰富多样的行业解决方案体验。**

作为一家为全球客户提供3DEXPERIENCE解决方案的领导者,达索系统为企业和客户提供虚拟空间以模拟可持续创新。其全球领先的解决方案改变了产品在设计、生产和技术支持上的方式。达索系统的协作解决方案更是推动了社会创新,扩大了通过虚拟世界来改善真实世界的可能性。达索系统为140多个国家超过19万个不同行业、不同规模的客户带来价值。如欲了解更多信息,敬请访问:[www.3ds.com](http://www.3ds.com)



#### 中国 北京

中国 北京 朝阳区建国路79号  
华贸中心2号写字楼707-709室  
100025  
电话: + 86 10 65362288  
传真: + 86 10 65989050

#### 中国 上海

中国 上海 浦东新区陆家嘴环路  
1233号汇亚大厦806-808室  
200120  
电话: + 86 21 38568000  
传真: + 86 21 58889951

#### 中国 广州

中国 广州 广州市天河区珠江新城  
珠江江西路5号广州国际金融中心  
25楼2504室  
510623  
电话: + 86 20 22139222  
传真: + 86 20 28023366

#### 中国 成都

中国 成都市武侯区人民南路四段  
三号  
来福士广场写字楼2座17层1708室  
610041  
电话: + 86 28 6684 7801  
传真: + 86 28 6684 7866

#### 中国 武汉

中国 湖北省武汉市武昌区中南路  
99号武汉保利广场A座18楼  
430071  
电话: + 86 27 8711 9188

#### 台湾 台北

台北市105敦化北路167号  
11楼B1区  
电话: + 886 2 2175 5999  
传真: + 886 2 2718 0287