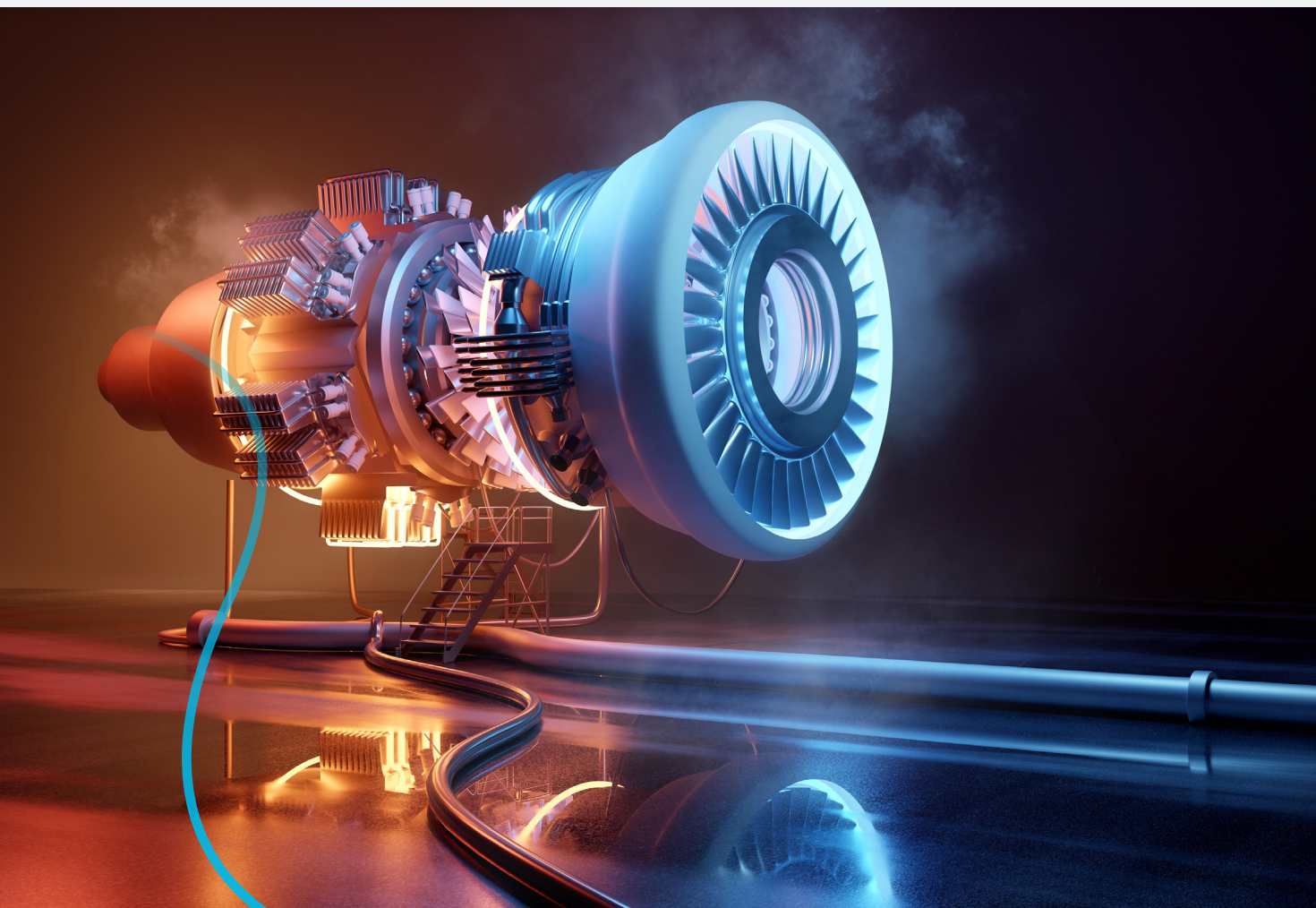




The 质量进化 在航空航天和国防加速的时 代





航空运输已成为人类历史上最安全的旅行方式：
这是一个卓越的成就，建立在数十年的工程卓越、监管严格和质量毫不妥协的标准之上。

然而，近期民用、国防和航天项目中的在役事故表明，即使在高度监管的行业中，关键失效仍可能发生。在当今世界，尤其是在航空领域，一起重大事故已经太多了。

同时，规模扩大的压力正在上升。飞机生产正在加速。国防项目正在加速。然而，许多现有的质量保证系统是为一个更慢、更稳定的时代建设的。它们不再适用。

为了应对这一时刻，该行业必须从根本上重新思考其质量方法。它必须从一开始就融入其中，而不仅仅是在最后进行检验，而是作为一种持续的安全保障。这标志着一个严重的模型转变。这意味着从一种反应型模型转变为一种预防型模型。反应型模型意味着只有在问题发生后才用缓解方案来处理质量问题，而预防型模型意味着在尽可能最好的条件下设置事物，以防止质量问题发生。最终过渡到最先进的模型，即能够在问题发生之前预测并避免所有质量问题的模型。预测型质量模型是数字、创新、数据和人工智能（AI）赋能者结合带来的新承诺。实际上，数据驱动决策，人工智能（AI）敏锐洞察并支持决策过程。人们将所有这些结合起来，该模型将比以往更智能、更快、更互联，以确保完美的可预测性。

最终目标是不容协商的：零不合格项。零事故。但今天实现这一标准需要新的思维方式、新的工具，以及对卓越的重新承诺——以速度。

质量是横向的 并且一直是

质量并非单一功能，它必须在产品生命周期每个阶段得到关注——作为设计、制造、供应链和运营等各环节的共同责任。当服务出现问题时，根本原因往往在设计或生产上游。这就是为什么我们说质量是横向的：它连接一切并形成闭环。

设计

产品从一开始就必须以安全、可靠性和可维护性为出发点进行设计。

制造

质量取决于过程遵循性、准确性和可重复性，尤其是在加速的时间表下。

运营

当今管理质量意味着管理跨越复杂网络的外包零部件、流程和合作伙伴。

客户运营

在服务中出现的问题必须反馈到设计和生产中，以防止再次发生并提高性能。

在当今环境中，这种端到端的方法比以往任何时候都更加关键。团队的动作更快，系统更加复杂，功能通常被隔离开来。这不仅仅是关于采用新技术——这是关于重新思考质量是如何被定义和交付的。它不再局限于一个部门或一个最终关口。如果没有对质量的横向视角，风险会默默累积，直到它们在实地变得可见。



地面现实： 质量受到压力

在航空航天和国防领域，质量体系正承受着日益增长的压力。生产量正在迅速上升，供应链被拉紧，而经验丰富的人员流失速度超过了他们的更替速度。曾经带来一致性和可靠性的相关人员、流程和工具，如今正面临规模化考验——而且许多已不再适应当今的运营节奏。

要应对这一日益增长的张力，我们需要清晰地认识到压力点在哪里——以及为什么关于质量的长期假设开始瓦解。

前所未有的生产加速

整个行业的生产以惊人的速度正在加速：

- **空客飞机** 正在针对一个 [到2027年每月生产75架A320飞机](#) 与COVID-19疫情前的平均水平约48%相比，该公司表示。
- **达索** 已证实其能够将阵风战斗机产量增加到每月五架，以应对战时经济的需求。
- **KNDS** 该欧洲国防制造商将其凯撒火炮系统的产量翻了一番——从2023年的每月六套增加到2025年的每月十二套。
- **MBDA** 已将其对米斯特拉尔导弹的生产从每月20单位增加到40单位。

整个行业中的原始设备制造商和供应商正被要求在不牺牲安全、质量或可靠性的前提下，以前所未有的速度交付更多平台、更多能力和更多服务。

然而，许多支持该交付的系统——设计流程、劳动力结构、生产基础设施和质量控制——是为不同的时代建立的。它们是为稳定的产量而非产量峰值而优化的。

当今加速的步伐揭示了这些遗留系统已经变得多么不匹配。曾经可靠运行的东西现在正显示出它的局限性。

注意：

非符合项是一项持续的挑战

速度与准备之间的差距在车间不合格品的增加上最为明显。

我最近与一位前同事交谈，他描述了一种情况：一架飞机在进入最终测试时仍有大量不符合项（NC）——每一个都必须在一个月内解决。在当今压缩的时间表和生产压力下，这种情况越来越频繁。每个案例都对安全、可靠性和交货时间表具有重大影响。

从我的经验来看，我见过防止这些问题的流程往往存在。然而，当团队在压力下运作——没有合适的工具、培训或时间——这些流程就不能始终坚持。这时风险就会迅速累积。

根据报道

[BISInfotech](#)，不符合规范的成本可能高达总航空航天制造成本的20%。财务影响巨大——但运营风险更大。

有个好消息。数字主线计划开始产生影响了。那些提高可追溯性、可见性和过程控制的计划已被证明 [将非达标率降低高达30%](#)。这些是令人期待的早期信号——但将其在整个行业规模化仍然是一个挑战。



另一个关键的压力点是人员。

新冠疫情时期的退休加速了资深专业知识的流失，而技术人才库并没有跟上步伐。例如在波音公司，50%的机械师 workforce 拥有不到六年的经验——比疫情前增加了两倍，据《华尔街日报》。整个行业正面临合格飞机机械师、航空电子技术人员和制造工程师日益短缺的问题。加勒格尔航空航天公司报告称 对这类职位的需求持续超过供给。

今天进入生产线的许多人员能力非常强，但经常缺乏运营成熟度或对流程的深入熟悉，而这正是质量遵循所依赖的。这些团队被要求在高压环境下运作，生产时间表被压缩，系统并不总是直观或集成。

如果没有充分的入职培训、指导以及持续的技能提升，即使是强大的工程团队也可能难以始终如一地应用质量流程。

工艺降解

强大的流程是航空和国防领域质量的基础。但在许多组织中，流程随着时间的推移而层层叠加——通常是为了应对过去的问题或合规更新。这导致了工程、生产和支持职能中的流程疲劳、混乱和抵触。

随着高级运营领导的流失，许多新员工没有足够的时间或得到指导来理解这些流程背后的“原因”。结果，合规变得机械化，质量体系失去了其有效性。

在某些情况下，团队在没有实时工具或反馈的支持下正应对过于复杂的过程。这使得早期发现和纠正偏差变得更加困难，即使现在存在可以做到这一点的技术。

那“快速行动，事后补救”的诱惑就来了。埃隆·马斯克的策略——发布、失败、学习、重复——已经颠覆了其他行业，但这并不适用于航空和国防领域的所有产品。我们无法承受毁掉两三架飞机才能达到成熟。在民航领域，尤其是，产品从一开始就必须安全可靠。



一种新的质量保证模型：

从被动到预测，通过创新和数字化

多年来，航空航天领域的质量遵循一种被动模式。缺陷会出现，故障会发生。只有到那时，团队才会调查和应对。二十年前当我开始从事空难调查时，情况就是如此——我们总是太迟了。我们都是在事后行动。

近来，该行业开始采用更主动的实践。根本原因分析、更早的发现和更强的流程控制有助于降低某些风险。但在大多数情况下，这意味着对已经出现的问题做出反应。

为了满足现代航空航天的需求——其中复杂性日益增加而时间表日益缩小——我们需要更进一步。我们需要预测质量。

预测质量是指在问题发生之前就提前预见失败。它利用实时数据、人工智能和数字模型来检测产品生命周期中风险的前期征兆。团队不再依赖最终检验或现场报告，而是可以识别上游的问题——在设计阶段、生产线上，甚至是在供应商集成过程中。

类似数字孪生（现实世界系统的虚拟模型）等工具可以实现这一点。通过模拟产品或流程应有的行为，并将其与实际发生的情况进行比较，我们可以及早发现偏差，并在它们导致非一致性之前做出响应。人工智能（AI）可以识别人类团队可能忽略的模式，例如同部件的重复返工、机器行为的微妙变化或逐渐的过程漂移。

这种转变使制造商能够从滞后指标（如产后缺陷）转向领先指标（如实时性能中的异常）。其结果是减少意外情况、更快地解决问题，以及在产量扩大的同时提高对质量的信心。

在嘉信美致，我们通过将客户的数据环境、工程系统和制造平台连接成一个数字骨干，帮助客户实现这一转变。这使得质量团队能够更早地采取行动，更智能地工作，并避免后期纠正的循环。

预测质量不是锦上添花。它是使航天和国防组织能够高速发展，同时又不牺牲定义该行业的完整性和安全性的关键所在。



为了满足现代航空航天的需求——其中复杂性日益增加而时间表日益缩小——我们需要更进一步。我们需要预测质量。

文化转变 面向预测质量

在航空航天和国防领域，质量和安全方面没有妥协的余地。我们所构建的系统是复杂的，环境是无情的，而失败的后果过于严重。技术卓越只是等式的一部分。真正的表现需要运营纪律、一致性以及信任。

在这个背景下，我们如何交付与交付什么同样关键。要在创新、效率、可靠性和安全性方面满足期望至关重要——这不仅是短期成功的关键，而且

为了在竞争激烈且高度监管的行业中维持长期合作关系。

我们的成果的质量和可靠性反映了我们日常运营的严谨性。追求卓越需要从项目第一天开始就培养责任感和以质量为导向的行为，并在每个阶段加以强化。

因为在这个行业，质量不仅仅是一个基准。它是信任的基础——而信任正是让我们不断前行的动力。

在这个行业，质量不仅仅是一个标准。它是信任的基础——并且信任是让我们保持飞翔的东西。

来源 1：资本杂志的文章

www.capital.fr/entreprises-marches/导弹-米斯特拉尔-加尼翁-凯撒-法国如何为其重装军备提供加速器-15135-08

Source 2：特定达索相关来源：埃里克·特拉皮耶为《星期日杂志》(JDD)的采访

www.lejdd.fr/International/eric-trappier-pdg-de-dassault-aviation-nous-etudions-la-possibilite-de-produire-cinq-rafale-par-mois-156251

来源 3：针对KNDS和MBDA相关事项。来源：罗纳市的KNDS设施，法国国防部部长勒科尔努的正式访问

www.defense.gouv.fr/actualites/斯卡波-凯撒-塞巴斯蒂安-勒科尔努赞成提高产量 减少延迟