



构建稳健供应链： 革新BOM管理，赋能现代电子

何时该告别电子表格，拥抱数字化BOM管理，以获得供应链可见性？



目录

引言	3
为何要告别电子表格？	3
基于文档系统的局限性	4
何时升级？	5
高效的物料清单（BOM）管理	6
核心能力	6
BOM 管理系统的关键应用场景	7
选型要点	10
认识 Altium BOM Portal	11
功能概览	12
投资回报率计算	13
Altium 中的 BOM Portal	14
准备好了吗？构建稳健供应链？	15

引言：

在充满挑战的电子设计领域，成功既取决于卓越的工程设计，也取决于供应链的稳健性。尽管团队投入大量精力完善技术设计，但许多团队仍使用基础电子表格和碎片化系统来管理物料清单（BOM）——这种做法与当今复杂的供应链现实越来越脱节。

自2020年开始的全球零部件短缺导致电子行业估计损失了1210亿美元的收入[1]。许多半导体的交货期从通常的12-16周延长到40+周[2]。仅2022年就有近75万个电子元器件停产[3]，给硬件团队带来了持续的挑战。

本白皮书探讨了为何领先的电子企业正逐步告别电子表格，转向部署专业的 BOM 管理解决方案，以增强供应链稳健性、降低成本并加快产品上市速度。

为何要告别电子表格？

几十年来，电子表格一直是 BOM 管理的默认工具——它们熟悉、灵活，看似成本低廉。然而，这种方式却隐藏着巨大的隐性成本和风险：

- 1. 数据时效性问题：** 元器件的可用性、价格和生命周期状态不断变化。BOM 电子表格在创建后几乎立刻过时，导致采购错误和延误。
- 2. 人为错误风险：** 行业数据显示，80% 的 PCB 设计需要更换元器件，每次更换需花费40小时来解决[4]。基于电子表格的BOM 管理通过人工录入和追踪放大了这些错误。
- 3. 协作障碍：** BOM 电子表格通常通过邮件在各部门间传递，导致多个版本同时流传，缺乏明确的“事实来源”。
- 4. 元器件信息有限：** 电子表格只包含人工录入的数据，无法对接供应商数据库，也没有合规性或生命周期状态的可见性。
- 5. 维护耗时：** 工程师反映，在传统流程中，他们花费高达30%的时间用于元器件研究和选型[5]——这些时间本可以用于设计创新。

基于电子表格的 BOM 管理的真实成本，既体现在直接成本（工程工时）上，也体现在机会成本（产品发布延迟、元器件选型欠佳、被动而非策略性的采购）上。

基于文档系统的局限性

除了简单的电子表格，一些团队还使用文档管理系统、通用 PLM 工具或 ERP 模块来管理 BOM。虽然这些系统比基础电子表格有所改进，但对电子团队而言仍存在显著局限。



可扩展性差

电子表格和文档或许适用于小型项目，但在管理多个项目或包含数百种元器件的复杂产品时便力不从心。随着项目复杂度增加，手动追踪变更变得越来越困难。



规格过时

缺乏最新信息或与权威数据源的连接，团队容易基于过时信息做决策，导致设计错误、返工和生产延误。



维护负担重

隐性成本包括手动数据录入、跨系统核对信息、生成报告，以及解决工程与采购数据之间的差异。



供应链可见性碎片化

基于文档的系统无法提供集成的供应链信息：无法自动标记高风险元器件、对全球库存水平的可见性有限、元器件决策的可追溯性差。



每当我们设计 PCB 后，都需要最后制作板子。我们需要与采购沟通，自从开始使用 Altium Designer 以来，有几个方面得到了显著改善。使用 Altium Designer outjob 文件，整个过程完全自动化。我们得到清晰的 Excel 清单、BOM 清单、高质量的图纸，这对 EMS 帮助很大。我们甚至不需要手动交接这些生产数据，它们在 Altium 365 上在线存储，我只需发一封邮件通知所有相关人员版本已发布即可。

Vinzenz Wöhrle,
电子团队负责人, Quantum Systems

何时升级？

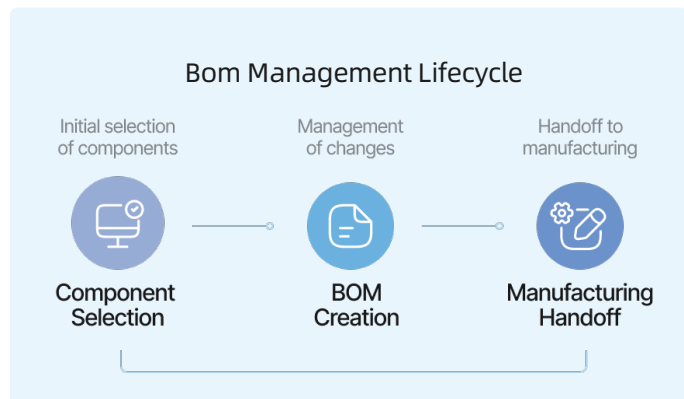
虽然没有从电子表格转换到专业 BOM 管理方案的统一标准，但以下迹象表明您的团队将从升级中受益：

1. **曾因元器件可用性问题而进行代价高昂的重新设计：**行业数据显示，单次 PCB 改版平均成本约为46,000美元[6]，企业平均每个项目经历2.8次改版。
2. **工程团队已发展到10人以上：**适用于小团队的非正式流程随着团队扩大而失效。
3. **定期管理包含100多种独特元器件的 BOM：**手动追踪可用性、价格和生命周期信息的复杂度随元器件数量呈指数增长。
4. **团队每周花费2小时以上仅用于管理 BOM 数据：**如果工程师花大量时间维护 BOM 而非设计工作，这既代表直接成本也代表机会成本。
5. **产品必须符合法规标准：**对于需符合 RoHS、REACH 或行业特定法规的产品，手动维护合规文档存在重大风险。
6. **BOM 错误曾导致生产延误：**如果工程与采购之间的沟通不畅导致订错料或装配延误，这些就是 BOM 管理流程不善的直接代价。
7. **元器件占产品成本的很大比例：**当元器件占销售成本（COGS）的主要部分时，采购效率或元器件选型的微小改善都能显著影响利润。

对于符合三项或以上迹象的组织，部署专业 BOM 管理方案的投资回报已相当可观。维持现状的成本——包括工程低效、采购挑战和生产延误——通常超过了引入 BOM 流程现代化所需的投入。

高效的物料清单（BOM）管理

将 BOM 管理从静态文档工作转变为动态、协作的流程，需要采纳行之有效的方法并借助专业工具。本节概述了领先电子企业用于降低成本、加速上市和构建供应链稳健性的成熟方法。



核心能力



建立 BOM 数据的“单一真实来源”

将 BOM 数据集中到云端平台，供所有相关人员访问。这消除了版本冲突，确保每个人都能使用最新信息。关键实施步骤包括：部署具有权限管控的云平台、明确角色与权限、实施版本管理。



整合最新的元器件信息

纳入元器件生命周期状态、可用性、价格、交货周期和合规状态的实时数据。这些信息支持在整个设计过程中做出明智决策。



在开始设计时，我们就能判断某个零件是否适合设计。有了 Octopart，加上 Altium 365 中新的采购模块，我们拥有所有需要的信息，无需再去别处查找，一切尽在眼前。

Vinzenz Wöhrle,
电子团队负责人, Quantum Systems



实施规范的替代料管理

在设计阶段识别并验证多个供应来源，将已核准的替代料直接记录在 BOM 中，并追踪其可用性。这种方法使团队在供应链紧张时仍能灵活应对，且不影响产品完整性。



建立跨职能协作流程

让采购尽早参与元器件选型，建立标准化的交接流程，使用数据驱动指标来监控 BOM 健康度。当工程与采购从设计初期就展开协作时，元器件决策就能兼顾技术要求、成本和供应链稳健性。

BOM 管理系统的关键应用场景

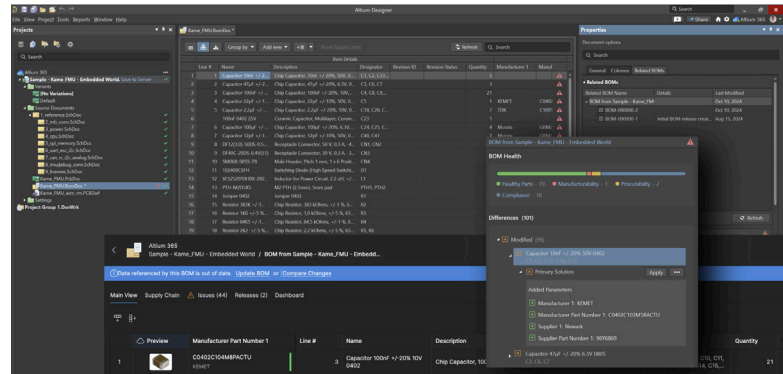
现代 BOM 管理解决方案能够应对电子表格无法有效处理的特定挑战。了解这些应用场景有助于组织识别专业工具在何处创造最大价值。

工程与采购协作

基于云的 BOM 管理系统弥合了工程与采购团队之间的传统鸿沟，为两个职能创建了统一的工作空间。

它们消除了采购通常介入过晚、在设计完成后才发现问题的（此时修改成本最高）的脱节 workflow。

友好的用户界面使关键数据在整个产品开发生命周期中对所有相关人员可访问，简化了 BOM 管理。



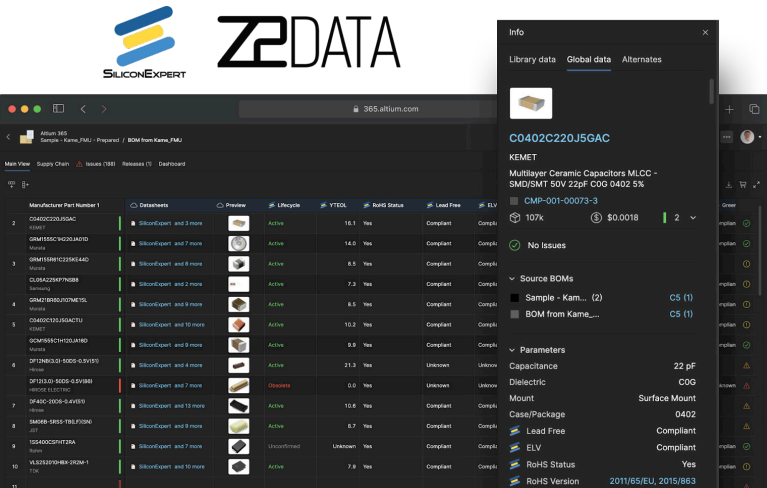
基于云的 BOM Portal，支持工程与采购实时



通常在生产开始时会有各种问题——EMS 有问题，PCB 生产厂也有问题。自从我们开始使用 Altium Designer，采购部门的同事发现他们可以通过 Altium 365 自行查看设计，有些问题他们自己就能回答了。这很了不起，对吧？

Vinzenz Wöhrli,
电子团队负责人, Quantu Systems





BOM 仪表板，突出显示元器件生命周期状态、可用性及合规风险

跨项目元器件可视化与管理

硬件团队需要跨项目可见性以保持一致性并最大化效率。

BOM 管理系统提供对所用全部项目元器件的集中可见性，包括生命周期状态、可用性和合规信息。

通过识别跨设计整合相似零件的机会，组织可以减少复杂度、降低成本并提升设计一致性。

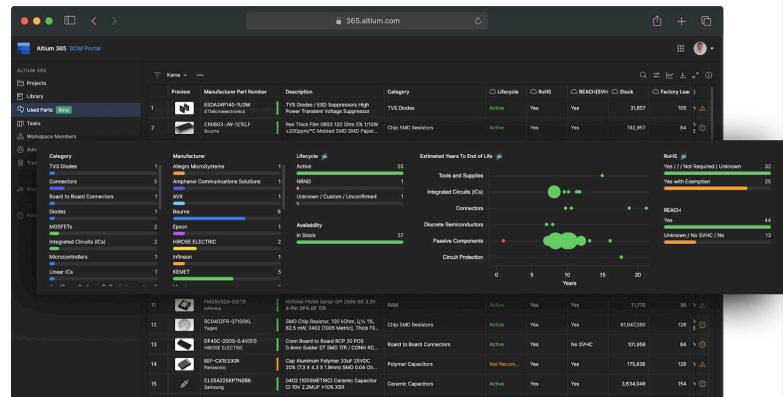
掌握零件在各设计中的使用情况有助于更好地规划、更快决策，并更有效地管理元器件淘汰。

供应链信息与风险管理

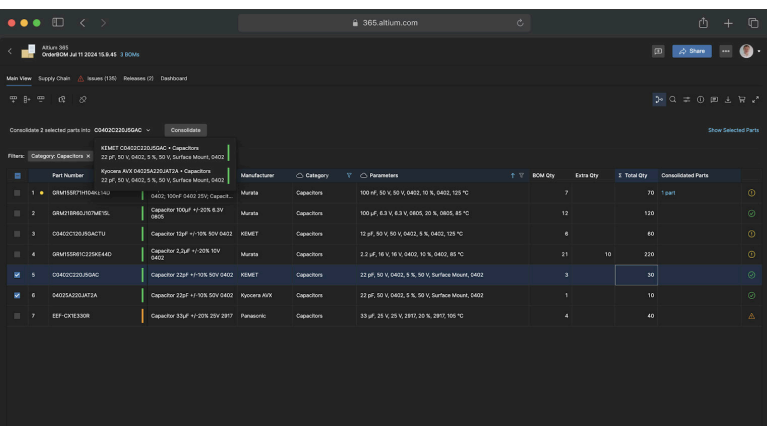
有效的 BOM 管理是一个严谨、数据驱动的过程。

BOM 管理系统提供对全面元器件数据的访问，包括生命周期状态、合规信息、库存可用性来自多个来源的定价信息。

这些系统还支持替代元器件的识别与验证，确保在供应链中断时保持连续性。



跨项目元器件追踪，展示零件使用位置、状态及合并相似零件



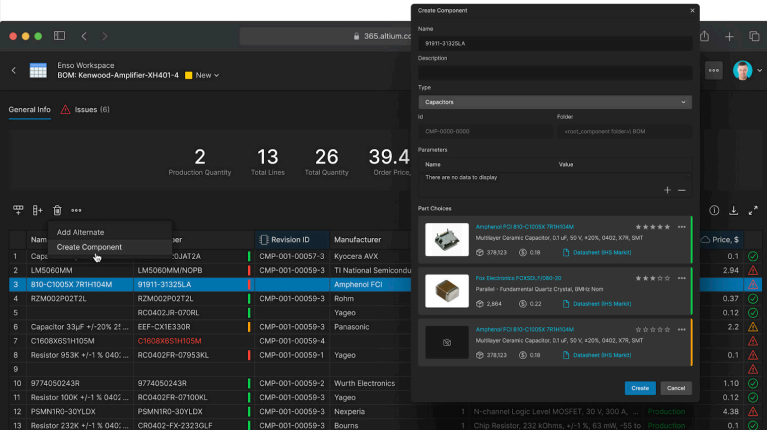
合并物料清单视图，显示多个项目的汇总组件

多项目统一管理

硬件开发很少只涉及单块板卡——大多数产品包含多块 PCBA，需要统一管理。

BOM 管理系统支持跨多个项目整合元器件，识别标准化和规模化采购降本的机会。

它们通过自动归并相似零件、优化订购数量、提供整个 BOM 的总成本可见性，简化了复杂产品的采购流程。



集中式元器件库，展示各设计间的零件可追溯性及核准供应商信息

PLM 与 ERP 系统连接

电子开发并非孤立存在——它需要连接更广泛的业务系统。

领先的 BOM 管理解决方案与云端 PLM 和 ERP 系统集成，支持双向数据交换，确保 BOM、零件数据和生命周期信息保持同步。

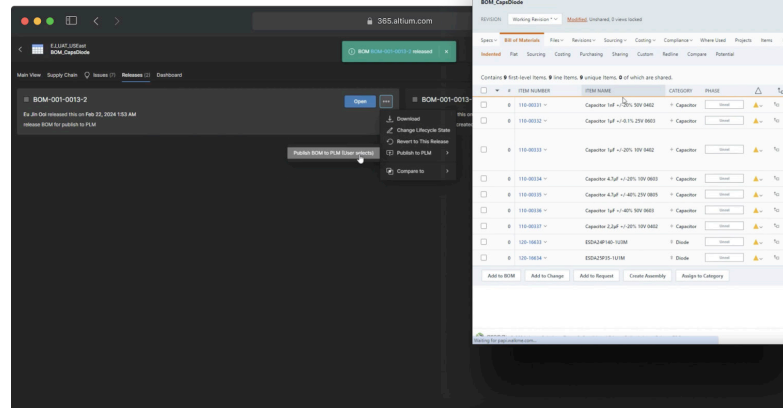
这种连接性最大限度地减少了错误，增强了协作，并通过确保所有相关人员在整个产品生命周期中使用最新、最准确的数据来加速上市。

集中式元器件库集成

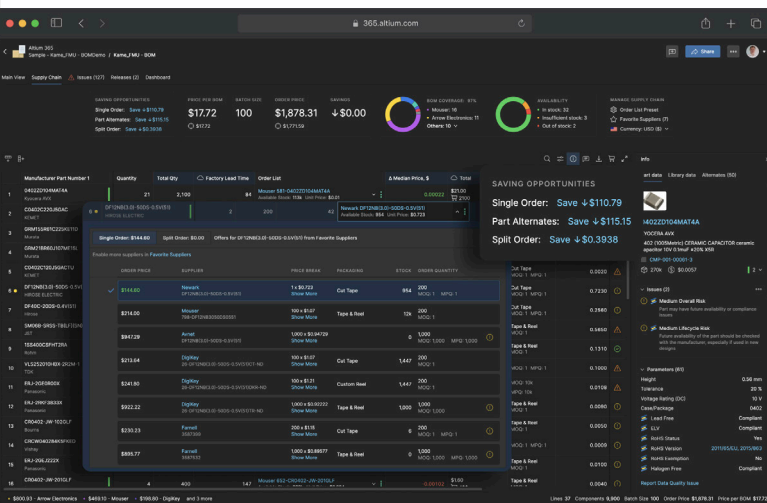
现代 BOM 系统与集中式元器件库无缝连接，确保一致性和合规性。

通过这种集成，团队可以在统一平台上追踪 BOM 版本、评估零件风险、管理生命周期状态，告别零散的零件数据。

在线编辑功能与“使用位置”追踪，能够有效管理元器件淘汰，确保所有项目零件始终保持最新、合规，且来自核准供应商。



电子设计与企业系统之间的 BOM 数据双向同步



在每份 BOM 上发现降本机会

BOM Portal 自动识别整个 BOM 中的节省机会——比较数百家分销商的价格，发掘低成本的替代零件，并标记可降低总开支的分批订购选项。

潜在节省在您确认订单前就已计算并显示，采购团队数秒内即可做出知情决策，一键应用。

选型要点

BOM 管理解决方案众多，选择合适的平台需要仔细评估技术能力和企业适配度。评估潜在工具时请考虑以下关键标准：



与设计环境的集成

理想的 BOM 管理解决方案应与现有 ECAD 工具无缝集成。寻找具备原生双向集成的方案，能自动将设计变更同步至 BOM，并允许采购反馈实时影响设计的决策，省去手动导出和数据重复。



供应链数据的质量与时效

BOM 系统的价值在很大程度上取决于其元器件数据生态。评估元器件信息的广度（覆盖的供应商/分销商数量）和深度（追踪的参数）。最有效的方案整合多个权威数据源，并在元器件状态变化时提供主动预警。



协作与 workflow 支持

审视解决方案如何在设计过程中连接工程与采购团队。寻找能让采购从最早设计阶段就参与的平台，而非仅在设计交接时才介入。关注通知系统、评论功能和审批流程，确保责任清晰。



可扩展性与性能

考虑当前和未来需求——处理大型 BOM 的性能、对多项目的支持。对于包含多块 PCBA 的复杂产品，评估解决方案在跨板卡整合和管理元器件的同时优化数量需求的效率。



部署与落地考量

评估培训需求、界面对于非日常使用者的友好程度，以及数据迁移工具。效果最理想的部署方案，界面直观，采购团队无需专门培训即可上手，同时为高级用户保留深度功能。



总体拥有成本

不仅看许可费用，还要了解实施成本，并与可量化的收益对比：减少改版、节省工程时间、缩短上市周期、提升供应链稳健性。考虑解决方案如何帮助避免因元器件短缺导致的代价高昂的生产延误。



认识 Altium BOM Portal®

- 云端协作 • 最新供应链数据
- 全面元器件信息 • 工程-采购无缝 workflow
- 多 BOM 整合 • 问题检测与解决
- PLM/ERP 集成 • 元器件库可追溯性 • 生命周期管理

Altium BOM Portal 代表了电子 BOM 管理领域的一次重要进步，为应对当今供应链环境中的核心挑战提供了专用解决方案。



借助丰富供应链数据， 加速 BOM 完成

利用丰富的零件与供应链数据，更快地完成板卡设计。BOM Portal 将最新的零件规格、合规信息、制造商生命周期状态、可用性及定价数据直接整合至您的 BOM 中。借助准确、及时的 BOM 管理信息，工程与采购团队可协同工作，减少高昂的返工与延误。



数据驱动的 BOM 分析， 降低供应链风险

在供应链问题耗费资金与时间之前将其发现。Altium BOM Portal 基于实时供应链数据提供分析，并给出警告与错误提示。电子设计团队可在元器件短缺、价格波动和停产问题影响生产之前，提前做出应对。



兼具电子表格之简洁与 专业文档管控之透明的 BOM 管理

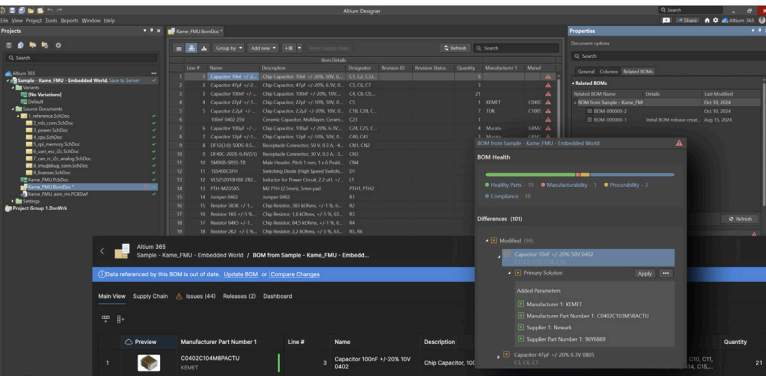
像使用电子表格一样轻松管理和编辑 BOM，同时拥有高级文档控制系统般的透明可见性。安全地与内外部相关人员共享 BOM。创建并存储 BOM 版本，支持自定义生命周期状态。



全面零件库与 可追溯性

利用支持重用与可追溯性的元器件库，优化零件管理。从 BOM 条目直接创建和编辑元器件，灵活调整零件选择，追踪零件在各设计与 BOM 中的使用情况，并可共享有关 BOM 和库健康度的预测性报告。

功能概览

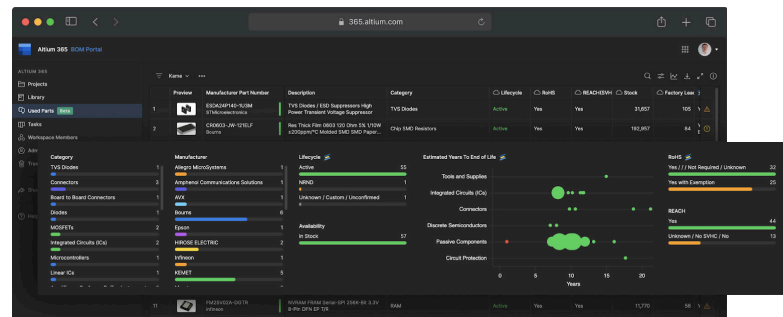


通过实时协作，连接工程与采购

- ✓ 单一事实来源
- ✓ 采购早期介入
- ✓ 双向沟通
- ✓ 安全共享
- ✓ 灵活导入/导出

借助最新元器件信息，降低供应链风险

- ✓ 全面数据集成
- ✓ 自动问题检测
- ✓ 先进替代料管理
- ✓ 合规性验证
- ✓ 可视化风险仪表板



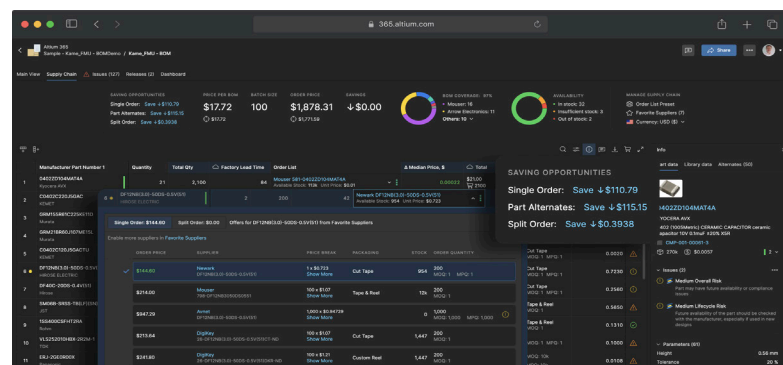
Part Number	Description	Category	Lifecycle	Risk
GRN15877H5M41	Capacitor 100µF ±10% 50V 0402	Capacitors	Active	Low
GRN15877H5M41	Capacitor 100µF ±10% 50V 0402	Capacitors	Active	Low
GRN15877H5M41	Capacitor 100µF ±10% 50V 0402	Capacitors	Active	Low
GRN15877H5M41	Capacitor 100µF ±10% 50V 0402	Capacitors	Active	Low
GRN15877H5M41	Capacitor 100µF ±10% 50V 0402	Capacitors	Active	Low

通过智能 BOM 整合，优化多板管理

- ✓ 多 BOM 汇总
- ✓ 智能零件匹配
- ✓ 数量优化
- ✓ 成本分析
- ✓ 使用位置追踪

发现节省机会，降低采购成本

- ✓ 自动检测节省机会
- ✓ 跨分销商价格比较
- ✓ 替代料成本分析
- ✓ 分批订购优化
- ✓ 一键应用节省



了解更多：<https://www.altium.com/capabilities/supply-chain/bom-management>

ROI 计算

部署 Altium BOM Portal 可提升效率，并为您的业务带来切实的节省。以下三种方式可量化您的投资回报。

减少可避免的设计改版

元器件可用性与合规问题常常引发高昂的改版成本。BOM Portal 在设计流程早期识别这些风险，帮助工程师在 PCB 布局开始前做出明智决策。

投资回报率计算	(单次 PCB 改版成本)	× (每项目避免的改版次数)	=	(每个项目节省)
示例	46,000美元*	× 1.4	=	64,400美元/项目

*行业数据显示，单次 PCB 改版平均成本约为46,000美元[6]，企业平均每项目经历2.8次改版，预估在产品开发流程中使用 BOM Portal 可减少50%的改版。

优化工程和采购时间

当出现可用性问题时，工程师花费大量时间研究元器件并寻找替代料。BOM Portal 通过提供实时元器件数据和推荐替代料，自动化这一流程。

投资回报率计算	(每设计节省工时)	× (每年需要替代料的设计数量)	× (工程时薪)	=	(年度节省)
示例	32小时*	×16个设计	× 90美元/小时	=	每年46,080美元/年

* 在使用 Altium 365 之前，该组织每年80%的设计需要为非关键元器件寻找替代来源。在采用 Altium 365 之前，完成整个采购流程（从识别到审批再到应用）需要40小时。采用 Altium 365 后，需要替代料的设计数量减少了65%，替代料采购时间缩短至8小时。
上述数据来源于 Forrester Consulting 受 Altium 委托于2023年开展的专项研究，结果基于综合组织模型[4]。使用 BOM Portal 预计可节省75%的时间（40小时 × 75% = 32小时）。

加速产品上市

因设计后期元器件问题导致的延误直接影响收入。BOM Portal 帮助在设计阶段而非生产阶段识别和解决这些问题。

投资回报率计算	(年度产品收入)	× (利润率)	× (每周延误的收入损失率)	× (节省周数)	=	(利润保障)
示例	5,000,000美元	× 35%	× 每周2%*	× 5周*	=	175,000美元

*100%按每年50个工作周计算，节省5周基于客户反馈。



如今供应链中断频发，板卡可能需要6至8周才能返回。若能缩短这6至8周的时间，效益将更为显著。借助 Altium 365 等工具，上市时间可缩短约80%。

Brandon Gilles,
创始人兼CEO, Luxonis

Altium 中的 BOM Portal

Altium 的 BOM 管理能力专为电子团队量身打造。包含于 Altium Develop 和 Altium Agile 中，它用互联、实时的供应链管理环境取代了零散的电子表格，直接集成到您的工程和采购工作流程中。

[了解更多](#)

提供版本



Altium[®]
Develop

从概念到制造，全流程一站式平台

面向工程师的设计、选型和交付，无需企业级复杂度或高昂价格。

[立即试用](#)



Altium[®]
Agile

掌控全局，无需复杂流程

面向电子产品与系统开发的平台化解决方案。

[立即试用](#)

关键能力

- ✓ AI 辅助需求管理
- ✓ 集中式元器件库
- ✓ 通过更佳可追溯性加速设计评审
- ✓ BOM Portal 带来的供应链稳健性
- ✓ 无缝 ECAD-MCAD 协同设计
- ✓ PLM 集成，简化制造流程

准备好构建稳健性供应链了吗？

在供应链前所未有的波动时代，电子制造商已无法承受碎片化的 BOM 管理方式。元器件短缺、最后一刻重新设计和产品发布延期的代价过于高昂。

Altium BOM Portal 将静态 BOM 转变为动态、数据丰富的资产，在产品开发生命周期中指导决策。通过实时连接工程与采购，持续提供元器件可用性、生命周期状态和成本的可视性，它使团队能够：

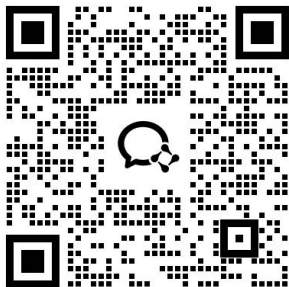
- ✓ 预见并预防供应链问题，避免影响生产
- ✓ 跨部门、跨地域高效协作
- ✓ 基于全面、最新的元器件数据做出明智决策
- ✓ 消除选源延误，加速开发进程

下一步行动

创建 Altium Develop 或 Altium Agile Teams 账户，即刻开始30天免费试用。

[Altium Develop](#)[Altium Agile Teams](#)

扫描下方二维码加入 Altium Develop 官方用户交流群，获取更多资讯。



来源

- [1] MacroFab, "Supply Chain Challenges Persist for Electronics Companies," 2023.
www.macrofab.com/blog/supply-chain-challenges-electronics-companies/
- [2] UltraLibrarian, "Electronic Component Allocation & Lead Times: 2022 Update," January 2022.
www.ultralibrarian.com/2022/03/22/electronic-component-allocation-lead-times-2022-update-ulc
- [3] Z2Data, "Understanding Obsolescence in the Electronics Industry," 2024.
www.z2data.com/insights/understanding-obsolescence-in-the-electronics-industry
- [4] The Total Economic Impact™ Of Altium 365, a commissioned study conducted by Forrester Consulting, 2023.
Results are based on a composite organization.
www.altium.com/forrester/impact-study
- [5] Military & Aerospace Electronics, "Electronic design automation: Tool vendors chase escalating board design requirements," 2001.
www.militaryaerospace.com/communications/article/16710672/electronic-design-automation-tool-vendors-chase-escalating-board-design-requirements
- [6] Lifecycle Insights, 2018.
www.lifecycleinsights.com/