

基于FAI管理的供应商质量优化策略研究

陈 凯¹, 张 强²

¹北京天玛智控科技股份有限公司, 北京

²陕西永明煤矿有限公司, 陕西 延安

收稿日期: 2026年7月10日; 录用日期: 2026年7月24日; 发布日期: 2026年8月27日

摘 要

在制造业供应链精细化管控背景下, 供应商零部件质量是终端产品品质的核心源头, 首件检验(First Article Inspection, FAI)作为供应商批量生产前的关键质量核验手段, 对规避批量质量缺陷、降低供应链质量成本、稳定产品交付品质具有不可替代的作用。本文立足于供应商质量管理痛点, 系统阐述FAI的核心内涵与实施逻辑, 分析当前供应商FAI执行过程中存在的标准不统一、流程不规范、追溯体系缺失等问题, 结合供应链质量管理实战经验, 提出标准化FAI流程、完善审核机制、搭建数字化管控体系、强化供需协同等优化策略, 为制造企业提升供应商质量管控能力、构建稳健的供应链质量体系提供理论参考与实践支撑。

关键词

供应商管理, 质量管理, 首件检验, 供应链质量管控, 质量优化

Research on Supplier Quality Optimization Strategy Based on FAI Management

Kai Chen¹, Qiang Zhang²

¹Beijing Tianma Intelligent Control Technology Co., Ltd., Beijing

²Shaanxi Yongming Coal Mine Co., Ltd., Yan'an Shaanxi

Received: July 10, 2026; accepted: July 24, 2026; published: August 27, 2026

Abstract

Against the backdrop of refined management and control in the manufacturing supply chain, the quality of components supplied by vendors is the core source of end-product quality. As a critical quality verification method prior to suppliers' mass production, First Article Inspection (FAI) plays an irreplaceable role in avoiding batch quality defects, cutting supply chain quality costs and

文章引用: 陈凯, 张强. 基于 FAI 管理的供应商质量优化策略研究[J]. 现代管理, 2026, 16(8): 329-335.

DOI: 10.12677/mm.2026.168191

stabilizing product delivery quality. Starting from the pain points of supplier quality management, this paper systematically elaborates on the core connotation and implementation logic of FAI, and analyzes prevailing problems in the execution of supplier FAI, including inconsistent standards, non-standardized procedures and incomplete traceability systems. Combined with practical experience in supply chain quality management, it puts forward optimization strategies such as standardizing FAI procedures, improving review mechanisms, building a digital management and control system, and strengthening collaboration between purchasers and suppliers. This study provides theoretical reference and practical support for manufacturing enterprises to enhance supplier quality management capabilities and establish a robust supply chain quality system.

Keywords

Supplier Management, Quality Management, First Article Inspection (FAI), Supply Chain Quality Control, Quality Optimization

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着制造业全球化分工与供应链集约化发展,终端产品的生产制造不再依赖单一企业的生产能力,而是依托上下游供应商协同完成。供应商提供的原材料、零部件、外协加工件的质量稳定性,直接决定企业成品的合格率、可靠性与市场口碑。在供应商批量生产前或产品发生重大升级时未有效开展 FAI,对首件(批)确认不充分,造成批量产品出现问题,给企业带来较大经济损失[1]。

2. FAI 首件检验的核心内涵与质量管理价值

2.1. FAI 的核心内涵

FAI 首件检验是指供应商在新产品量产、工艺变更、设备调试、物料更换、模具维修后,首批生产出的第一件或前几件产品,按照企业既定的图纸标准、技术规范、检验规范进行全方位、全覆盖的质量检测与验证的管控活动。其核心并非单纯检测产品尺寸与性能,而是通过产品检测结果,反向验证供应商生产过程的稳定性、工艺参数的合理性、生产设备的精准度及操作人员的规范性,本质是对供应商生产保障能力的前置审核。FAI 的核心在于复核,即验证设计与工艺是否一致、工艺与操作是否一致、操作与设计是否一致,确保整个研制生产过程处于受控状态[2]。

相较于常规来料检验,FAI 具有前置性、全面性、预防性三大核心特征。主要是证实在现试制条件(人、机、料、法、环、测)下能够生产出符合涉及要求;同时证明证实在现有生产条件下能够持续稳定地生产出符合设计要求的產品,简而言之就是“证实批量生产能力”[3]。

2.2. FAI 在供应商质量管理中的核心价值

第一,规避批量质量事故,降低供应链质量成本。传统供应商质量管理多依赖来料抽检,仅能识别部分显性质量问题,无法排查工艺偏差导致的系统性缺陷。FAI 通过首批产品全项核验,可精准发现供应商工艺设置错误、模具偏差、物料混用等根源问题,及时叫停不合格量产,避免大批量不良品产生,大幅减少返工、报废、退换货及交付延误带来的经济损失。

第二，规范供应商生产行为，稳定供货品质。通过常态化、标准化的 FAI 管控，可倒逼供应商严格按照企业技术标准、工艺要求组织生产，规范设备调试、物料领用、工序操作等流程，杜绝随意更改工艺参数、简化生产流程的行为。长期执行可帮助供应商建立标准化生产体系，持续提升供货质量稳定性，减少来料质量波动。

第三，完善质量追溯体系，明确权责划分。FAI 会留存完整的检验数据、样品记录、审核报告，形成可追溯的质量档案。当后续批量产品出现质量问题时，可通过首件检验记录快速排查问题根源，区分是供应商生产工艺问题、企业标准变更问题还是后期仓储物流问题，精准界定供需双方质量责任，为质量整改、索赔机制、供应商评级提供有效依据。

第四，深化供需质量协同，构建长效合作机制。FAI 实施过程也是企业与供应商技术对接、标准统一、问题沟通的过程。通过首件检验中的问题反馈与整改指导，可帮助供应商精准把握企业质量要求，消除信息偏差，逐步建立统一的质量认知与管控标准，推动供需双方从单纯的供需合作转向深度质量协同。

3. 当前供应商 FAI 质量管理存在的主要问题

3.1. FAI 缺乏管理流程

目前多数企业未建立针对供应商的标准化 FAI 检验体系，缺乏统一的检验规范、判定标准、检验项目清单。一方面，不同品类零部件的 FAI 检验项目、精度要求、抽样规则无明确界定，检验人员仅凭经验开展检测，存在漏检关键指标、放宽判定标准等问题；另一方面，供需双方对质量标准认知存在偏差，供应商按照自身行业标准生产，企业按照终端产品需求验收，标准不统一导致首件检验争议频发，检验结果缺乏准确性与权威性。

3.2. FAI 实施流程不规范

部分企业对供应商 FAI 的实施场景、流程节点缺乏明确规定，存在严重的流程漏洞。很多企业仅对新产品首次量产开展首件检验，忽略工艺变更、设备大修、物料替换、长期停产复产等关键场景的 FAI 核验，导致隐性质量风险无法排查。首件检验首件生产出现不合格时，未从工艺参数、设备精度、操作方法、物料质量等方面开展根源分析[3]。

3.3. FAI 数据管理混乱

多数企业供应商 FAI 管理仍采用纸质记录、零散表格统计的传统模式，数据留存不完整、不规范。首件检验的检测数据、设备参数、物料批次、检验人员、审核结果等关键信息未系统化归档，数据分散、易丢失、难查询。没有系统支持(MES)将对装备研制生产运行效率产生负面影响[4]。

3.4. 供需协同机制不完善

从企业层面来看，部分采购与质量管理人员对 FAI 的预防性价值认知不足，将工作重心放在来料事后检验，忽视前置首件管控，对供应商 FAI 执行过程缺乏监督与指导；从供应商层面来看，部分中小供应商存在重产能、轻质量的思维，为赶交付进度简化首件检验流程，甚至存在虚报首件数据、跳过 FAI 直接量产的违规行为。同时，双方缺乏常态化的质量沟通机制，FAI 检验发现的问题无法及时同步、高效整改，导致质量问题反复出现。

4. 基于 FAI 的供应商质量管理优化策略及案例

4.1. 标准化 FAI 管控体系，统一检验标准与规范

企业需结合产品图纸、技术规范、行业标准及终端质量要求，参考国际标准制定适合本企业的供应

商首件检验管理流程，明确 FAI 的适用场景、方式，涵盖新产品量产、工艺参数调整、模具更换、作业人员变更等所有可能影响产品质量的场景，杜绝管控盲区。

同时，建立标准交底机制，在供应商量产前，由企业质量、技术人员向供应商完成专项标准交底，明确 FAI 检验要求、不合格判定规则及质量责任，确保供需双方质量标准统一、认知一致，从源头减少标准偏差问题。

4.2. 规范 FAI 全流程闭环管理，强化过程管控

构建“申请 - 检验 - 审核 - 判定 - 整改 - 复核 - 归档”的 FAI 全闭环管控流程，实现每一个节点可管控、可追溯、可问责。一是建立 FAI 申请机制，供应商在启动批量生产前，必须主动提交首件检验申请，附带生产设备参数、物料信息、工艺文件等资料，未经 FAI 审核通过不得量产；二是严格执行全项检验流程，检验人员对照标准化检验清单逐项检测，精准记录各项数据，杜绝漏检、错检、虚检；三是完善不合格闭环整改机制，对 FAI 不合格产品，立即出具整改通知单，明确问题根源、整改要求、整改时限，供应商完成整改后需重新提交首件检验，复检合格后方可量产，对多次整改不合格的供应商，暂停量产资格并启动供应商考核流程。

4.3. 组建专项 FAI 审核团队，提升专业管控能力

企业需组建专业的供应商 FAI 质量审核团队，选拔具备工艺知识、检验技能、供应链管理经验的的人员专职负责供应商首件检验审核、过程监督、问题整改跟进。同时，建立常态化培训考核机制，定期开展检验技能、标准规范、问题研判能力培训，提升团队专业素养，避免因人员专业能力不足导致的检验失误、判定偏差问题，保障 FAI 检验结果的精准性与管控的权威性。

4.4. 强化供应商全过程生产备案，形成稳定的生产技术基线清单

建立备案供应商生产技术基线清单，包含供应商的输入，即双方签订的图纸、技术协议等；供应商生产的人、机、料、法、环、测 6 方面信息，一旦客户或供应商发生变更，则需进行验证，经客户同意后，方可重新提交生产技术基线清单以及供货。

4.5. 加强供应商生产过程的质量控制

企业应深入参与供应商的生产过程，建立有效的质量控制机制。可以派遣质量工程师到供应商的生产现场进行监督和指导，对关键工序进行重点监控，及时发现和解决质量问题。

建立“现场监造 + 远程监控 + 飞行检验”的双重管控模式，向核心供应商派驻专职质量工程师，对关键工序实施实时监督。

5. 案例分析

5.1. 既有数据分析

某公司长期受困于供应商质量问题：核心物料壳体未经过 FAI，供应商生产过程不稳定，生产工艺及二级供应商存在随意变更，致使到货不良率较高，导致整机交付延迟，严重影响生产计划。2024~2025 年到货数据见表 1。

5.2. FAI 的策划

1) 建立样件管理的要求

更新“供应商准入管理细则”，增加样件的要求，即“外协物料供方均须提供样品，由质量部门检验

和工艺部门验证，并出具检验报告与技术验证报告”。同时更新“供应商产品质量管理细则”，增加样件评判，即“公司质量管理部门确认样件合格后，供应商方可批量供货”。

Table 1. Arrival inspection data in 2024

表 1. 2024 年到货检验数据

序号	供应商编码	供货数量占比	供货合格率
1	10153542	14.80%	52.76%
2	10180531	77.06%	95.08%
3	10337617	8.14%	82.66%
合计	/		87.20%

2) 建立 FAI 的管理流程

形成整套的 FAI 的整体管理，如图 1 所示。

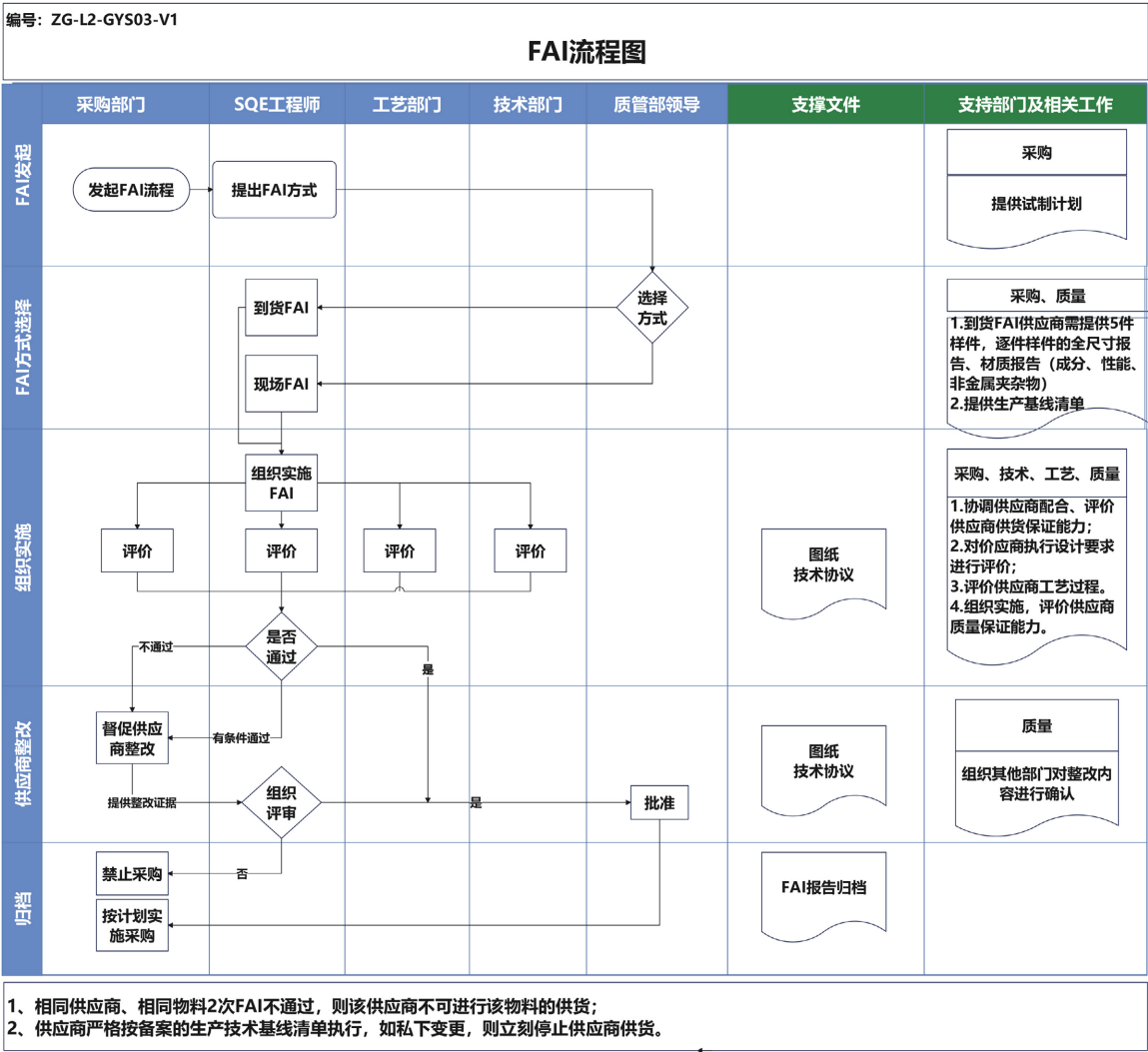


Figure 1. FAI flowchart

图 1. FAI 流程图

5.3. FAI 的实施

2025 年，某公司为了提升自身产品并提高市场占有率，试制新壳体(8000150711)，并决定对其实施 FAI。

1) 技术交底：2025 年 12 月，采购部门组织技术部、工艺部对供应商进行技术交底，明确了技术要求，给供应商完整的技术输入。

2) 组建团队：由采购部门申请，质量管理部牵头，并由 SQE 作为队长，各部门正职安排主管产品人员组建 FAI 团队(含质量管理部、采购部门、技术部门、工艺部门)。

3) FAI 方式的选择：10575901 属新供应商，之前与公司无业务往来，经 SQE 提议，并经质量管理部主管审批，决定实施现场 FAI。

4) 现场 FAI：2026 年 1 月，供应商完成试制，FAI 团队对供应商实施现场 FAI。对供应商的产能、质量保障能力进行确认；核对现场全流程生产，即核对其文件及操作的符合性；抽查物料的符图性。从人、机、料、法、环、测及包装形成了生产技术基线清单。如图 2 所示。

10575901供货8000150711 产品生产技术状态基线清单				
序号	文件/图纸名称	文件/图纸编号	版本号或发布时间	备注
1	调机人员	向宇/吴海深	/	
2	注塑机（220T）	2台	设备编号：YLDGZSGD010 YLDGZSGD011	
3	注塑机（280T）	1台	设备编号：YLDGZSGD012	
4	注塑原料	金发	/	
5	五金件素材	沃谷斯	/	
6	产品图纸	YL-SJ-GC-0140	46028	
7	作业指导书	YL-WI-SOP-0032	46028	
8	过程流程图	980300235	46017	
9	模具	模具编号： YL20250802	/	
10	三次元	10218765CA	/	
11	包装（一箱30件）	/	/	
12	80001507测量规范	YL-WI-QC-490	A4	

Figure 2. List of baseline production technologies for filing
图 2. 备案生产技术基线清单

5) FAI 的签署：完成现场 FAI 后，供应商对开口项进行关闭，质量管理部主管根据现场验证资料对 FAI 进行了签署。

FAI 实施后，截止 2026 年 6 月，供货质量情况见表 2。

Table 2. Arrival inspection data in 2026
表 2. 2026 年到货检验数据

供应商编码	供货数量	供货批次	供货合格率
10575901	11,552	9	100%

物料到货后对车间组装测试及售后质量问题进行了统计, 目前无 NCR 物料产生。

2026 年 5 月对供应商实施飞行检查, 供应商的生产过程与备案的生产技术基线清单一致, 生产过程可控。

经 FAI 改进, 新供应商、新产品的供货合格率较既有物料合格率提升了 12.80%, 有效解决了该物料的 NCR 及生产交付的瓶颈问题。

6. 结论与展望

FAI 首件检验是供应商质量管理的核心前置手段, 是筑牢供应链质量防线、规避批量质量风险、降低质量管控成本的关键举措。当前制造业供应商 FAI 管理普遍存在标准不统一、流程不规范、数据管控薄弱、供需协同不足等问题, 严重制约供应链质量管控水平提升。企业需以标准化建设为基础, 以流程闭环管控为核心, 以数字化系统为支撑, 以供需协同考核为保障, 全方位优化 FAI 管控体系, 充分发挥 FAI 的预防性质量管控价值。

未来, 随着智能制造与数字化供应链的深度发展, FAI 质量管理将向智能化、精细化、协同化方向升级。通过结合大数据、物联网、人工智能技术, 可实现供应商生产参数实时监测、首件检验自动核验、质量风险智能预警, 进一步提升供应商质量管理的精准度与效率, 为企业构建高质量、高稳定、高协同的供应链质量体系提供更强有力的支撑。

参考文献

- [1] 王宝亮. 依据 ISO/TS 22163:2017 实施首件鉴定分析[J]. 铁道技术监督, 2020, 48(10): 22-25+32.
- [2] 刘云峰, 周柯帆, 李锴, 等. 航天电子信息产品首件鉴定研究[J]. 电子产品可靠性与环境试验, 2025, 43(6): 111-116.
- [3] 张文斌, 辛明超. 谈航空机电设备的首件鉴定[J]. 质量与可靠性, 2024(3): 9-11+18.
- [4] 李坚波, 董荣果. 基于 GJB 908A—2024 的军工产品首件鉴定实施与质量风险控制[J]. 中国标准化, 2026(12): 167-171.