

航空发动机供应链风险管理研究

Risk Management Research of Aero Engine Supply Chain

■ 周颖珂 林琦 曹敏 李维 / 中国航发黎阳 魏钱铎 / 中国航发研究院

随着经济和社会发展，企业竞争已不单是企业和企业之间的竞争，更是供应链与供应链之间的竞争。在供应链管理发展过程中，一些潜在威胁的出现给供应链的正常运作产生了不同程度的影响，供应链风险管理也受到越来越多的关注。

随着中国航发运营管理体系(AEOS)的供应链管理体的发展，需要越来越重视潜在的供应链风险对供应链整体的影响，通过对供应链发展趋势变化及环境等不确定性因素所引起的供应链风险进行有效管理与控制，降低供应链风险水平，提高供应链运作效率，使得供应链运行成本降低，进而促进企业的可持续发展。

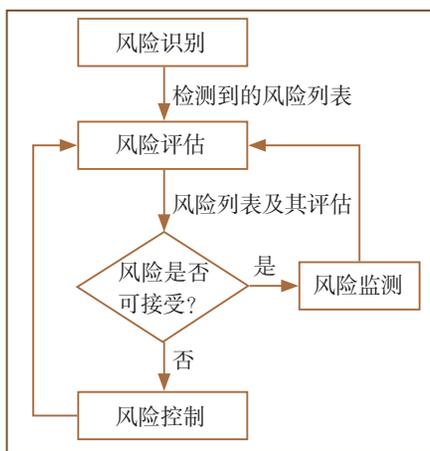


图1 供应链风险管理流程

供应链风险管理的发展

目前，对于供应链风险的定义尚未形成统一的定义。2004年，德勤咨询公司在其发布的报告中称，供应链风险为不确定因素或突发事件对一个或多个供应链成员产生不利影响，或扰乱供应链运行，致使供应链无法达到预期目标，甚至导致供应链失败。哈尔滨工业大学晚春东^[1]认为，供应链风险是指供应链各节点企业在生产经营过程中由于各种事先无法准确预测的不确定因素带来的影响，使供应链实际绩效与预期目标发生偏差，甚至造成供应链的失败，从而给供应链系统整体造成损失的可能性。国家标准《供应链风险管理指南(GB/T 24420—2009)》中将供应链风险定义为：有关供应链的不确定性对目标

实现的影响。

供应链风险管理指的是利用合理有效的方法来识别、量化、评估、减轻和监控供应链中各种风险，将风险因素对供应链造成的损害程度降到最低，以保证供应链正常运行。供应链风险管理的主要流程为风险识别、风险评估和风险控制，如图1所示。

供应链风险识别是供应链风险管理的起点，也是整个流程中较为关键的环节。北京物资学院马向国等^[2]针对跨国公司供应链的复杂性，从内部流程出发，运用供应链运作参考(SCOR)模型，按照计划、采购、生产、配送和退货等5个方面识别跨国公司的供应链风险，得到了

36个内部风险因素。通过梳理供应链运作流程，可以避免因供应链复杂给风险识别工作造成工作重复、遗漏等弊端，风险识别也更具有条理和层次性，更加全面和体系化。供应链风险评估是在风险识别之后将已经识别出来的风险，运用一定的方法进行量化，例如风险发生的时间、风险发生的概率、风险发生后造成损失的程度，以及对整体供应链影响水平等。风险控制是基于风险传导结果，对已经发生的风险进行控制，可采用系统方法识别出风险，针对风险逐一提出解决方法，提高风险控制的效果，避免风险管控的疏漏。

航空发动机供应链风险现状

通过对航空发动机制造业发展趋势和供应链风险分析，当前航空发动机供应链面临的主要风险有交付风险、质量风险和信息安全导致的计划风险等三个方面。

交付风险

对航空发动机产业链结构进行分析，有两类供应关系问题：第一类为上游供应商对中游分系统制造企业的供应问题，第二类为分系统制造企业对于下游整机制造企业的产品供应问题。由于产业链中供应商的

生产能力不均衡，加上需求的不确定性存在较大的交付风险。

质量风险

航空发动机供应链是质量要求高且要全程可追溯，采用质量不良的元器件会造成巨大的航空事故，从而造成无法弥补的损失。

计划风险

航空发动机供应链主要通过物流、信息流和资金流进行控制。物流与资金流随需求的预测而波动，需求的不确定性会直接造成物流和资金流的问题，所以需求不确定性是首要解决的问题。航空发动机制造主要是进行业务分包模式，供应链通常由数个节点组成，信息的准确性可防止“牛鞭效应”的产生，减少信息不确定性造成的浪费和短缺。航空发动机供应链针对物料需求管理和采购管理都是从计划环节展开，所以不确定性风险对于企业内部就转化为计划风险。

风险控制的具体应用

对于供应链风险中的质量风险控制，企业A采取的方式是航空锻件入厂验收由复验向过程管控模式转变，即由A企业的合格供应商B进行百分百检验，A企业仅进行抽检，既充分考虑风险和可行性，又保证了质量能力，如图2所示。

第一步，由A企业对B供应商进行检测能力的书面评估；第二步，对双方出厂入厂的检测进行对比，保证出厂检验符合相关技术标准要求；第三步，双方统一产品检验方法，确定共同认可的检测方法，各个项目检测方法按照对应验收标准中规定的检测方法、取样要求等；第四步，见证B供应商检测活动并对比测试结果；第

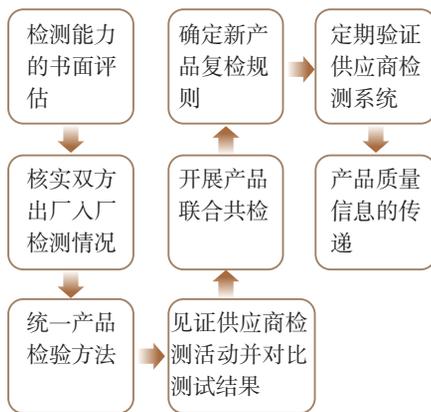


图2 入厂验收由复验向过程管控转变

五步，开展产品联合共检，确定B供应商已完全理解并遵守相关要求；第六步，双方明确新产品的复验规则。通过对产品质量管控往前移，既提高了供应商的过程管控能力、符合质量管理发展趋势，也有助于双方建立互惠互利、互信机制，减少重复检验，降低鉴定成本，缩短入厂检验的时间，提高生产效率。

对于供应链风险中的交付风险，企业C选择采用与供应商共担受益共享（RRSP）及“长协+订单”合作模式。采用定义、测量、分析、改进和控制（DMAIC）渐进式改进推进模式逐步改善现状，与供应商形成命运共同体，有效地调动供应商的积极性，改善采购业务流程，减少审批流程环节，提升采购效率，实现了降低研制成本、创新合作模式、提升采购效率和交付水平的目标。

对于供应链风险中的计划风险，A企业采用与供应商进行计划协同管理。将三年滚动计划和采购需求预测通过正式函件传递给供应商，指导供应商提前进行产能规划和原材料储备，监督检查供应商产能提升行动项执行情况。关注供应商生产制造过程，了解关键工序的完成

时间，实地掌握物料生产过程，通过填写生产制造过程进度信息，实现精准管控。

依据三年滚动计划，结合A企业内部生产实际，平衡外部供应商供应能力，按照均衡生产、及时修复的原则进行任务倒排，确定配套交付节拍，将18个月任务量以订单的形式传递给供应商，明确整机年度配套交付任务数量和节点，驱动物料和产能资源准备，以保障物料供应连续性。实现连续滚动配套交付，确保年度任务顺利完成，具备持续满足客户需求的供应能力。

结束语

随着AEOS供应链管理体系建设的深入，供应链风险管理也越来越受到人们的关注。能够准确识别供应链风险，客观公正地评估风险，采取有效合理的控制措施来削弱风险产生的影响，对于企业来说是实现高效运营的重要保障。围绕航空发动机供应链面临的三大风险（供应风险，质量风险及计划风险），进行风险控制的研究和实践，可为航空发动机供应链风险管理提供一些发展思路。

航空动力

（周颖珂，中国航发黎阳，工程师，主要从事AEOS供应链管理体系工作）

参考文献

- [1] 晚春东,王雅林,齐二石. 供应链系统风险识别与评估研究综述[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版),2007(06).
- [2] 马向国,阿明·施瓦金. 基于SCOR模型的跨国制造企业供应链风险识别[J]. 供应链管理,2020,1(11).