

## 航天工程采购项目过程风险控制

季旭 徐静 王靖凯

航天长征化学工程股份有限公司, 北京 101111

**[摘要]** 航天工程项目采购过程涉及多种风险因素, 特别是在化工项目中, 设备采购、技术实施与项目管理等方面的挑战更为突出。依托航天炉专利技术, 航天工程公司承担了煤资源焚烧转化为化学品的项目建设。采购的设备多为化工设备, 因此, 在项目的各个阶段, 采购环节的风险控制至关重要。通过风险识别、评估与应对策略的制定, 可以有效降低采购过程中的不确定性和潜在损失。本文分析了航天工程在项目建设中采购风险的表现形式, 并提出了相应的控制措施, 旨在保障项目顺利实施, 提升采购管理的有效性和风险管控能力。

**[关键词]** 航天工程; 采购风险; 风险控制; 化工设备; 项目管理

DOI: 10.33142/aem.v6i12.14880 中图分类号: F426.5 文献标识码: A

### Risk Control in the Process of Aerospace Engineering Procurement Projects

Ji Xu, XU Jing, WANG Jingkai

Aerospace Changzheng Chemical Engineering Co., Ltd., Beijing, 101111, China

**Abstract:** The procurement process of aerospace engineering projects involves multiple risk factors, especially in chemical projects, where challenges in equipment procurement, technology implementation, and project management are more prominent. Based on the patented technology of the space furnace, the aerospace engineering company has undertaken the project construction of coal resource incineration and conversion into chemicals. The equipment purchased is mostly chemical equipment, therefore, risk control in the procurement process is crucial at various stages of the project. By identifying, assessing, and developing risk response strategies, uncertainty and potential losses in the procurement process can be effectively reduced. This article analyzes the manifestations of procurement risks in aerospace engineering project construction and proposes corresponding control measures, aiming to ensure the smooth implementation of projects, enhance the effectiveness of procurement management and risk control capabilities.

**Keywords:** aerospace engineering; procurement risk; risk control; chemical equipment; project management

#### 引言

航天工程项目作为高技术含量的化工建设项目, 涉及的采购环节复杂且风险多样。特别是在依托航天炉专利技术、将煤资源转化为化学品的过程中, 设备采购的安全性与适配性直接影响项目进度与质量。然而, 采购过程中常见的供应商选择、合同履行、技术适配等问题, 往往给项目带来不可预见的风险。通过有效的风险控制措施, 能够减少潜在损失、提高项目执行效率。

#### 1 航天工程采购项目的风险类型与表现

##### 1.1 采购环节中的风险类型

航天工程项目中的采购风险主要体现在设备采购、供应商管理、技术适配与合同执行等多个环节。在设备采购方面, 由于航天工程项目所需设备多为特殊的化工设备, 这些设备通常技术要求高、定制化程度大, 且涉及到国内外供应商。设备质量不稳定或交货延迟是采购中常见的风险, 可能导致项目进度滞后, 甚至影响最终的产品质量。

在供应商管理中, 选择不合适的供应商或未对供应商进行严格审查, 可能导致项目质量无法保障。供应商的资金、生产能力以及交货周期等因素都会对采购的顺利进行产生影响。此外, 供应商在合同履行过程中出现违约或不

履行约定, 也可能带来采购风险。

##### 1.2 风险的表现形式

采购风险的表现形式主要包括技术风险、合同风险和市场风险。技术风险体现在设备与项目要求不匹配、设备出现技术故障、技术支持不足等方面。由于航天工程项目中的设备一般要求高精度与高稳定性, 任何技术缺陷都可能对项目产生重大影响。合同风险则包括合同条款不明确、双方责任划分不清晰, 或在合同执行过程中出现争议、违约等情况, 这会影响项目的整体进度和质量。

市场风险主要与原材料价格波动、供应链不稳定等因素相关。航天工程项目中的化工设备通常涉及大量原材料, 而原材料的价格波动或供应链中断可能导致采购成本上升或延迟交货, 进而影响项目的成本控制和进度安排。

#### 2 航天工程项目采购中的关键风险因素分析

##### 2.1 供应商选择与管理风险

供应商选择是航天工程项目采购中的一个关键风险因素。在复杂的化工设备采购中, 供应商的技术能力、交货周期、质量控制和售后服务等因素都直接影响项目的顺利推进。如果选择的供应商在任何方面存在不足, 如技术不匹配或生产能力无法满足需求, 将极大影响项目进度和

质量。特别是在涉及航天炉专利技术的项目中，设备的高精度要求使得供应商的技术能力尤为重要。选择不合格的供应商可能导致设备质量问题或技术故障，进而影响项目的整体质量和交付时间。

供应商的信用和履约能力也是采购过程中不可忽视的因素。某些供应商可能因资金压力或管理不善未能按时交货，甚至在合同执行过程中出现违约行为。缺乏有效的供应商管理和监督机制，会使项目陷入不可预测的风险。

## 2.2 技术适配与设备质量风险

航天工程项目采购的设备通常需要满足严格的技术要求，而设备的技术适配问题是采购过程中经常出现的风险之一。航天工程中的化工设备对技术要求较高，特别是在煤资源焚烧转化为化学品的过程中，设备必须能够承受高温、高压等极端工况。如果采购的设备未能完全符合项目的技术规格或适应生产环境，可能会导致设备故障频发，严重时可能造成项目的延误和成本上升<sup>[1]</sup>。

设备质量风险也是一个重要的风险因素。设备的质量不稳定可能导致频繁的维修和停机，甚至影响项目的进度。如果设备供应商未能提供合格的产品或在质检环节存在漏洞，可能会导致整个项目面临无法预见的技术障碍。

## 2.3 合同与法律风险

合同风险在航天工程项目采购中也占据了重要地位。在设备采购过程中，合同的条款不明确或者双方责任分配不清晰，容易导致后期的纠纷。例如，设备交付的时间、质量标准、违约责任等都应在合同中明确约定。如果合同条款不充分或不明确，项目可能会在实施过程中产生争议，导致时间、成本和质量等方面的控制失效。

法律法规的变动也可能给航天工程项目带来额外的法律风险。航天工程项目所涉及的设备采购和施工过程需要严格遵守国家相关法律法规，而法律环境的变化可能导致合同执行难度增加，甚至需要对项目进行调整或改动。

## 2.4 市场与供应链风险

市场风险与供应链风险在航天工程采购中也是不可忽视的因素。航天工程项目所需的设备涉及大量的原材料和零部件，这些原材料的价格波动、供应链的稳定性都可能影响采购成本和交货周期。原材料价格的波动，尤其是特殊材料的涨价，会直接影响设备的成本，从而影响整个项目的预算。

供应链的中断或延迟也是航天工程项目面临的一大风险。如果某一环节的供应链出现问题，可能导致采购设备的延期交付或质量问题，进而影响项目的进度和预算。在全球化背景下，原材料的采购不仅依赖于国内供应商，国外市场的不稳定因素，如贸易壁垒、物流中断等，也可能加剧供应链的风险。

# 3 采购过程中的风险识别与评估方法

## 3.1 风险识别方法

在航天工程项目采购过程中，风险识别是第一步，也

是最为关键的一步。有效的风险识别方法可以帮助管理层提前预见潜在问题，从而为后续的风险评估和应对措施提供基础。常用的风险识别方法包括专家访谈法、文档审查法和头脑风暴法。

专家访谈法是通过与具有丰富经验的专家和技术人员进行访谈，识别采购过程中的潜在风险。这种方法适用于航天工程项目中设备采购技术复杂、需求特殊的场景，能够通过专家的专业判断识别出一些潜在的技术或管理风险。

文档审查法则通过对项目相关文档（如合同、技术规格书、供应商评估报告等）进行系统的审查，识别可能存在的法律、合同或供应商管理风险。对于复杂的化工设备采购，合同中的条款往往是潜在风险的源头，通过审查合同条款，能够提前识别出不合理的条款或可能引发纠纷的细节。

头脑风暴法则是通过团队成员的集思广益，讨论和评估项目中的各种风险。这种方法能够帮助团队从不同的视角出发，全面识别项目中的各种潜在问题，尤其在面对复杂、多变的采购环境时，能够提高风险识别的全面性和准确性。

## 3.2 风险评估方法

风险评估是识别风险后进行深入分析的过程，旨在评估各种风险的严重程度及其对项目可能造成的影响。风险评估的方法包括定性评估法、定量评估法和概率-影响矩阵法。

定性评估法通过对风险的性质进行分类和描述，评估其可能带来的影响。这种方法适用于无法精确量化的风险，如技术风险或管理风险。通过专家判断、团队讨论等方式，对每一项风险的影响程度进行主观评定，分为高、中、低三个等级，从而为后续的风险应对策略提供参考。

定量评估法则通过对风险的发生概率和影响程度进行量化分析，从而得出每项风险的数值化评分。常见的量化指标包括风险发生的概率、财务损失的预估值等。定量评估法通常适用于那些能够通过数据和模型进行预测的风险，如市场价格波动、供应链延迟等。通过定量评估，项目团队可以更清晰地了解各类风险的具体影响，制定相应的风险应对计划。

概率-影响矩阵法是通过将风险的发生概率与可能的影响进行组合，绘制风险矩阵。风险矩阵可以帮助团队在视觉上区分出哪些风险属于高概率高影响的关键风险，哪些风险则属于低概率低影响的次要风险。通过矩阵的形式，团队可以快速识别出最为重要的风险因素，并优先进行管理和控制。

## 3.3 风险评估工具与技术

在风险评估过程中，现代项目管理工具和技术的应用能够提高评估效率和准确性。例如，蒙特卡洛模拟法是一种基于概率统计的模拟工具，可以帮助团队模拟不同情景下的采购风险，计算出可能的风险影响及其概率分布。通过对不同变量的模拟，可以更准确地预估项目的风险暴露水平，并为决策提供科学依据<sup>[2]</sup>。

敏感性分析也是常用的风险评估技术，它通过改变模

型中的关键变量,观察结果的变化,评估不同因素对项目风险的影响程度。对于航天工程项目而言,敏感性分析能够帮助评估哪些采购环节对项目风险的影响最大,进而重点关注和管理这些环节。

#### 4 航天工程项目采购风险控制的策略与措施

##### 4.1 完善供应商管理与评估机制

航天工程项目的采购风险控制首要任务是优化供应商管理与评估机制。有效的供应商管理能够最大限度地减少采购过程中可能出现的质量问题、交货延迟或合同履行不当等风险。首先,应该对供应商进行严格的资格审查,确保其具有足够的技术能力、生产能力和良好的市场声誉。特别是对于航天工程中的化工设备采购,供应商的技术水平和质量控制体系至关重要,选择有能力进行精确制造并能够提供技术支持的供应商尤为重要。

应定期对供应商的履约情况进行评估,包括交货及时性、设备质量、售后服务等方面的考核。通过建立供应商的绩效评价体系,及时发现潜在的供应链问题,采取预防措施。此外,航天工程项目还可以建立长期合作关系,增强供应商的责任感和合作意愿,确保其为项目的顺利实施提供有力保障。

##### 4.2 强化合同管理与风险防范

合同是采购过程中重要的法律文件,合理的合同管理对于控制风险至关重要。在合同签订阶段,必须确保合同条款明确、完整,特别是在交货时间、质量标准、技术要求以及违约责任等方面的约定。对于航天工程项目而言,合同中应特别关注设备的技术参数、交货期、验收标准以及付款条件等,以避免因合同条款不清晰而产生的法律纠纷<sup>[3]</sup>。

合同中还应加入应急预案条款,针对可能出现的供应延迟、质量问题等情况,制定相应的应急响应措施。为了更好地防范采购风险,可以在合同中明确对供应商的违约责任,包括延迟交货、设备质量不达标等问题的赔偿条款。通过严格的合同管理,能够最大限度地减少法律风险和合同履行中的不确定性。

##### 4.3 加强技术监控与质量控制

在航天工程项目中,采购的化工设备需要满足高标准的技术要求,因此,强化技术监控与质量控制是风险控制的关键一环。首先,项目团队应在采购前期进行充分的技术论证,确保所选设备能够满足项目的需求,并能够适应项目实施过程中可能遇到的各种工作环境。通过技术审查和验证,确保设备设计和技术要求完全符合项目的特定要求。

在采购过程中,技术人员应参与到设备验收和质量控制的各个环节,尤其是在设备交货前的验收测试和质量检查中,确保设备的质量达到合同标准。对于关键设备,还可以考虑要求供应商提供质量保证期,并在保修期内提供技术支持和维护服务。

##### 4.4 优化风险评估与应对机制

风险评估和应对机制的建立是航天工程项目采购风

险控制的基础。项目管理团队应定期对采购过程进行风险评估,及时识别出潜在的风险因素,并采取相应的应对措施。针对不同类型的风险,采取针对性的控制措施。例如,对于市场价格波动带来的成本风险,可以通过与供应商签订长期合同、约定价格固定期等方式来锁定价格,避免价格波动对项目成本的影响。

对于供应链中断的风险,可以通过多元化供应商渠道、建立备用供应链等手段来增强供应链的抗风险能力。此外,针对技术风险,可以通过在项目初期进行充分的技术论证和测试,确保设备的技术可行性,减少后期因技术不匹配而带来的风险<sup>[4]</sup>。

##### 4.5 加强项目团队的风险管理意识

航天工程项目的采购风险控制不仅仅依赖于制度和流程,还需要项目团队的高度重视和参与。项目管理人员应定期进行采购风险管理培训,提升团队成员对风险的识别和应对能力。同时,应鼓励团队成员及时报告可能出现的风险因素,并制定相应的应对计划。

通过增强全体项目团队对采购风险的意识,可以形成全员参与、共同应对的风险管理氛围,从而有效提升项目的风险管控能力。

#### 6 结束语

航天工程项目的采购风险控制是确保项目顺利进行的关键环节。通过完善供应商管理与评估机制、强化合同管理与风险防范、加强技术监控与质量控制、优化风险评估与应对机制以及提升项目团队的风险管理意识,可以有效识别和应对项目中的各类风险。尤其在化工设备采购中,技术适配和质量保证至关重要,任何环节的疏忽都可能影响项目的进度和质量。因此,建立全面的风险管理体系,做好前瞻性和动态的风险控制,是确保航天工程项目成功实施的重要保障。

#### [参考文献]

[1]苏凤梅,刘虎,常宝宝,等.航天强国建设新征程背景下“航天工程与材料”校企联合课程教学改革探索[J].科技风,2024(26):76-78.

[2]朱城宇.脚踏实地,仰望星空——我的航空航天工程专业[J].求学,2024(12):59-61.

[3]张恒力,李嘉豪,李昂.身份与责任:航天工程师的伦理冲突探析[J].自然辩证法通讯,2024,46(3):102-110.

[4]吴志.航天工程董事长姜从斌:强化科技创新能力 打造原创技术策源地[Z].证券时报,2023-12-05.

作者简介:季旭(1985.7—),男,北京市朝阳区人,汉族,本科学历,工程师,就职于航天长征化学工程股份有限公司,从事采购管理相关工作;徐静(1989.12—),女,汉族,研究生学历,工程师,就职于航天长征化学工程股份有限公司,从事项目管理工作;王靖凯(1988.10—)男,北京市通州区人,蒙古族,硕士学历,工程师,就职于航天长征化学工程股份有限公司,从事采购管理相关工作。