

文章编号: 2095-4980(2016)05-0789-04

航材保障风险控制

于开民, 周新力

(海军航空工程学院 科研部, 山东 烟台 264001)

摘 要: 航材保障风险控制是其风险管理的实施阶段, 也是其风险管理的终极目标。所以如何有效地控制航材保障风险, 以降低风险对航材保障的影响是航材保障风险管理的重中之重。提出了一种面向风险等级的航材保障风险控制方法, 该方法根据风险等级的高低提出相应的控制策略并实施相应的风险控制措施。最后以航材保障风险中的供应风险为例, 从航材生产厂家选择这一角度出发, 通过建立其量化模型来实现供应风险的定量控制。

关键词: 航材保障; 风险控制; 风险等级; 控制策略

中图分类号: TN306; TB114.2 **文献标识码:** A **doi:** 10.11805/TKYDA201605.0789

Risk control on aviation material support

YU Kaimin, ZHOU Xinli

(Research Department, Naval Aeronautical and Astronautical University, Yantai Shandong 264001, China)

Abstract: Risk control on aviation material support is the implementation and ultimate aim of its risk management. How to control the risk of aviation material support and reduce the impact of risk are of the uppermost priority. A risk control method for aviation material support is proposed based on risk level. The method adopts appropriate control strategies and carries out appropriate risk control measures. Taking the supply risk as an example, from the aspect of selecting manufacture factory, the risk quantitative control is realized by establishing a quantitative model.

Key words: aviation material support; risk control; risk level; control strategy

航材保障风险控制是其风险管理的实施阶段, 主要指通过一系列合理有效的管理方法、决策技术以及规章制度来有效降低或消除航材保障风险带来的影响, 使其能够保持良好的运作状态^[1-3]。

航材保障风险控制主要包括风险控制策略和风险实施措施两部分。风险控制策略就是对航材保障风险提出的处理意见和方法, 即通过风险识别和评估确定航材保障风险的等级, 从而选取合适的风险控制策略。风险实施措施就是确保风险控制策略得以实施的具体方法和程序等^[4-7]。本文在文献[8]的基础上, 提出了面向风险等级的航材保障风险控制方法, 针对不同等级的风险, 通过选取最适当的风险控制策略, 实施风险控制措施, 以达到减轻或消除风险的目的。

1 面向风险等级的航材保障风险控制

航材保障风险种类众多, 各种风险对其所造成的影响也不尽相同。针对不同的风险, 选取合理的控制策略来应对风险是航材保障风险控制的核心问题^[7]。本文针对航材保障风险的特点及各种风险对其造成的影响(风险等级), 提出了面向风险等级的风险控制方法。

面向风险等级的舰载机航材保障风险控制方法就是根据风险等级的不同提出相应的控制策略并实施相应的风险控制措施, 其思路: 航材保障风险分为低风险、较低风险、中等风险、较高风险和高风险 5 个等级。为了满足研究需要, 本文将 5 个等级的风险进行重新定义和划分, 主要分为风险性低的日常风险、风险性中的一般风险和风险性高的重要风险。

1) 对于风险性低的日常风险和风险性中的一般风险, 主要采用定性的风险控制策略对其进行管理, 主要的策略包括风险回避、缓解和自留等。

收稿日期: 2015-08-12; 修回日期: 2015-08-26

2) 对于风险性高的重要风险, 需采用预防、监控与预警、定量优化控制和制定应急措施等控制策略。与风险等级相对应的航材保障风险控制策略和实施措施详见表 1。

表 1 风险控制策略及实施措施

Table1 Risk control strategy and practical measures

risk level	control strategy	implementing measures
daily risk	risk aversion	purposeful avoidance of certain risk
	risk mitigation	changing source of risk
general risk	risk retention	take risks itself
	risk prevention	prevent or weaken risk
important risk	risk monitoring and warning	monitor risk level and warn them according to the corresponding level
	risk control of quantitative optimization	quantitative control by using optimization theory and techniques
	development of contingency measures	develop contingency plans, deal with unexpected risks

2 实例分析

依据上述面向风险等级的风险控制方法可知, 对于航材保障风险中的重要风险, 则需要通过运用相关优化理论或技术对其进行定量控制。本节以航材保障风险中的供应风险为例, 从航材生产厂家选择这一角度出发, 通过建立其量化模型来实现供应风险的定量控制。

根据文献[8]中对航材保障风险识别的结果可知, 供应风险主要包括航材生产厂家延迟交货、航材生产质量不合格和航材生产数量与订货量不符 3 个风险因素。而导致上述风险因素发生的主要原因在于航材生产厂家如期供应满足航材需求的能力, 因此选择正确的航材生产厂家是控制供应风险的重要手段, 同时也是航材保障风险控制的重点。为此, 本文提出了一种基于航材生产厂家选择的量化模型, 通过选择一组合适的航材生产厂家, 在满足航材需求的基础上, 使供应风险达到最小。

2.1 问题描述

假设在某段时间内某型装备作战及训练任务所需要的某种航材数量已知; 共有 n 个航材生产厂家可以为其提供该种航材, 并且每个航材生产厂家如期供应该种航材的生产能力和概率已知; 每个航材生产厂家的供应能力用各自如期供应航材的数量表示; 通过建立量化模型来控制供应风险的目的就是在 n 个生产厂家中挑选出一组航材生产厂家, 使该组航材生产厂家在满足该型装备航材需求量的基础上所发生的供应风险达到最小。

2.2 量化模型假设

为方便量化模型的建立, 对模型中有关参数和变量做如下假设: 该型装备在某段时间内对某种航材的需求数量为 N ; $i \in I$ 为情景标识符, I 表示所有供应情景的组合; $j \in J$ 为航材生产厂家的标识符; x_j 为航材生产厂家 j 在该段时间内生产该种航材的数量; C_j 为航材生产厂家 j 在该段时间内如期供应该种航材的能力; P_j 为航材生产厂家 j 在该段时间内如期供应该种航材的概率; Q_j^i 为第 i 种航材生产厂家组合情景下, 航材生产厂家 j 被选择的情况, 其中数字 0 表示未被选择, 数字 1 表示被选择。

2.3 量化模型建立

由于共有 n 个航材生产厂家可以为该型装备提供该种航材, 所以对其作出选择的组合共有 2^n 种, 如果选择由 m 个航材生产厂家构成的一组情景 i (其中 $m \leq n$), 则会产生在情景 i 下 2^m 个供应概率和供应数量, 那么每种情景下的供应概率和供应数量会组成一个离散型的随机变量 s_i , s_i 可以表示为:

$$\left(\sum_{j=1}^n x_j, \prod_{j=1}^n P_j Q_j^i; \sum_{j=1}^{n-1} x_j, (1 - P_n Q_n^i) \prod_{j=1}^{n-1} P_j Q_j^i; \dots x_1, P_1 Q_1^i \prod_{j=2}^n (1 - P_j Q_j^i); 0, \prod_{j=1}^n (1 - P_j Q_j^i) \right)$$

随机变量 s_i 的期望值 $E(s_i)$ 表示该种情景下为该型装备提供航材的数量; 随机变量 s_i 的方差值 $D(s_i)$ 表示该种情景下的该型装备航材保障供应风险的大小; 模型建立的目的是在各种情景 i 下选择一组航材生产厂家组合, 使得该组合随机变量的方差 $D(s_i)$ 在期望值不小于该型装备对航材需求量 N 的基础上达到最小。

根据上述的分析和假设, 建立如下量化模型。

目标函数: $E(s_i) = \sum_{j=1}^n x_j \times \prod_{j=1}^n P_j Q_j^i + \sum_{j=1}^{n-1} x_j \times (1 - P_n Q_n^i) \times \prod_{j=1}^{n-1} P_j Q_j^i + \dots + x_1 \times P_1 \times Q_1^i \times \prod_{j=2}^n (1 - P_j Q_j^i) + 0 \times \prod_{j=1}^n (1 - P_j Q_j^i)$, 其

中, $x_j = Q_j^i C_j$ 。约束条件: $E(s_i) \geq N$ 。

2.4 算例分析

假设该型装备在某段时间内对航材 Y 的需求数量为 $N=120$ 件, 共有 4 个航材生产厂家可以向其提供航材 Y, 各个航材生产厂家的生产能力和如期供应的概率具体如表 2 所示。

表 2 生产能力与供应概率数据表

Table2 The data sheet of production capacity and supply probability		
factory of aviation material	production capacity C	probability of scheduled supply P
factory 1	85	0.75
factory 2	90	0.65
factory 3	80	0.80
factory 4	100	0.70

根据上文的分析可知, 由于有 4 个航材生产厂家可以提供航材 Y, 故共有 $2^4=16$ 种组合, 即 $I=16$ 。将表 2 中数据代入上文所建立的模型中, 利用 Matlab 进行编程计算, 所得出的有关数据如表 3 所示。

通过表 3 数据可以看出: 前 5 项的航材生产厂家的组合中 $E(s_i) < N$, 即无法满足该段时间内该型装备对航材 Y 的需求量, 故不能选择; 从第 6 项至第 16 项的航材生产厂家的组合中均满足 $E(s_i) > N$, 即满足该段时间内该型装备对航材 Y 的需求量。但在这 11 种组合中, 第 7 项 $D(s_7)=2\ 378.7$ 为最小值, 故应选择第 1 家和第 3 家的组合为该型装备提供航材 Y, 此时供应风险为最小。

表 3 数据表

Table3 Data sheet

i	production capacity C				probability of scheduled supply P				scene of supply				decision variables	
	C_1	C_2	C_3	C_4	P_1	P_2	P_3	P_4	Q_1^i	Q_2^i	Q_3^i	Q_4^i	$E(s_i)$	$D(s_i)$
	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	0	0	0	0	0	0
2	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	1	0	0	0	63.75	1 354.7
3	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	0	1	0	0	58.50	1 842.8
4	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	0	0	1	0	64.00	1 024.0
5	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	0	0	0	1	70.00	2 100.0
6	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	1	1	0	0	122.25	3 197.4
7	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	1	0	1	0	127.75	2 378.7
8	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	1	0	0	1	133.75	3 454.7
9	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	0	1	1	0	122.50	2 866.8
10	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	0	1	0	1	128.50	3 942.8
11	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	0	0	1	1	134.00	3 124.0
12	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	1	1	1	0	186.25	4 221.4
13	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	1	1	0	1	192.25	5 297.4
14	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	1	0	1	1	197.75	4 478.7
15	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	0	1	1	1	192.50	4 966.8
16	85	90	80	100	0.75	0.65	0.80	0.70	1	1	1	1	256.25	6 321.4

3 结论

本文针对航材保障风险控制问题, 提出了一种面向风险等级的航材保障风险控制方法, 并以航材保障风险中的供应风险为例建立了航材生产厂家选择的量化模型, 通过选择一组合适的航材生产厂家, 在满足航材需求的基础上, 使供应风险达到最小, 从而达到了风险控制的目的。

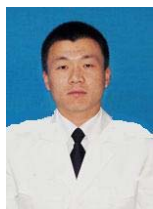
参考文献:

- [1] 于开民,周新力,肖飞. 舰载机航材供应风险管理研究[J]. 物流技术, 2014,33(4):362-363. (YU Kaimin,ZHOU Xinli, XIAO Fei. Study on risk management of aviation material supply for carrier-based aircraft[J]. Logistics Technology, 2014, 33(4):362-363.)
- [2] 张文龙. 供应链风险控制研究[J]. 现代商贸工业, 2011(18):8-9. (ZHANG Wenlong. Study on risk control of supply chain[J]. Modern Business Trade Industry, 2011(18):8-9.)
- [3] 安治业,戴贤春,刘敬辉,等. 高速铁路运营安全风险控制研究[J]. 铁道运输与经济, 2014,36(1):22-27. (AN Zhiye,DAI Xianchun,LIU Jinghui,et al. Study on safety risk control of high-speed railway operation[J]. Railway Transport and Economy,

2014,36(1):22-27.)

- [4] 程书萍,张德华,李真. 工程供应链风险源的识别与控制策略研究[J]. 运筹与管理, 2012,21(4):244-248. (CHENG Shuping,ZHANG Dehua,LI Zhen. Construction supply chain risks identifying and control policies[J]. Operations Research and Management Science, 2012,21(4):244-248.)
- [5] YAU Chuk. A quantitative methodology for software risk control[C]// IEEE International Conference on Systems,Man and Cybernetics. San Diego,CA,USA:IEEE, 1994:2015-2020.
- [6] QU Zengtang. Method of non-optimum analysis on risk control system[J]. Journal of Software, 2009,4(4):374-381.
- [7] YE Liang,DONG Lihui,SONG Guofang. The study of the supply chain risk control system based on knowledge management[C]// Proceeding of 2012 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering. Chongqing,China:[s.n.], 2012:181-186.
- [8] 于开民,周新力,肖飞. 舰载机航材保障风险识别研究[J]. 航空维修与工程, 2015(4):57-60. (YU Kaimin,ZHOU Xinli, XIAO Fei. Identifying on spare parts supply risk of carrier-based aircraft[J]. Aviation Maintenance and Engineering, 2015(4):57-60.)

作者简介:



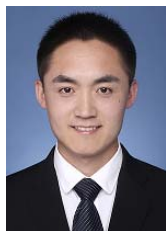
于开民(1985-), 男, 辽宁省东港市人, 在读博士研究生, 讲师, 主要研究方向为装备管理.email:dongyongdi725@163.com.

周新力(1964-), 男, 山东省寿光市人, 博士, 教授, 主要研究方向为装备保障.

(上接第 788 页)

- [11] CORTES C,VAPNIK V. Support-vector networks[J]. Machine Learning, 1995,20(3):273-297.
- [12] CHRISTOPHER M B. Pattern recognition and machine learning[J]. Company New York, 2006,16(4):049901.
- [13] DALAL N,TRIGGS B. Histograms of oriented gradients for human detection[C]// in Proc. CVPR. Washington,DC: [s.n.], 2005:886-893.
- [14] CHEN P,BAI X,LIU W. Vehicle color recognition on urban road by feature context[J]. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2014,15(5):2340-2346.
- [15] BAGGIO D L. Mastering OpenCV with Practical Computer Vision Projects[M]. Birmingham:Packt Publishing Ltd, 2012.

作者简介:



张 鹏(1990-), 男, 济南市人, 在读硕士研究生, 主要研究方向为图像处理.email: zhangpeng14@fudan.edu.cn.

谢 焯(1993-), 女, 河北省唐山市人, 在读博士研究生, 主要研究方向为图像处理.

冯 辉(1980-), 男, 江苏省常州市人, 讲师, 主要研究方向为分布式信号处理理论及应用.

胡 波(1968-), 男, 江苏省常州市人, 教授, 主要研究方向为数字信号处理, 数字通信.