

民机项目风险识别方法研究

Method of Risk Identification Research for Commercial Aircraft Project

丁常宏/Ding Changhong

(上海飞机设计研究院, 上海 200235)

(Shanghai Aircraft Design and Research Institute, Shanghai 200235, China)

摘要:

民机项目风险识别是项目管理者识别风险来源、确定风险发生条件、描述风险特征并评价风险影响的重要过程。民机项目要取得成功需要实现对项目研制生命周期的风险管控,有效风险识别是风险管控中最重要、最前沿的一个环节。通过比较不同风险识别方法的优劣,探讨一套更适用于民机研制的风险识别方法,并对其可行性和可操作性进行阐述。

关键词: 民机; 风险管理; 风险识别

[Abstract] Risk identification of commercial aircraft project is very important process to identification where risk raise up, which condition risk happens, what character, and how deal with it. It is necessary to govern risk effetely in project research life cycle for achieving commercial aircraft success, while risk identification is the most important and the most prominent position in risk management. In this paper, advantage or disadvantage of every risk identification method is dissertated, a methodology of risk identification is provided for commercial aircraft project and its feasibility and operable is demonstrated.

[Keywords] Commercial Aircraft; Risk Management; Risk Identification

0 引言

由于民机项目本身就是一个复杂的系统工程,风险因素很多,风险源相互关系错综复杂,难以预料,各风险因素所产生后果的严重程度也不相同。在进行项目决策时,完全不考虑这些风险因素或是忽略了其中主要因素,很可能导致决策失误。但如果对每个风险因素都加以考虑的话,则会导致成本增加,进度余量加大,同时使问题极其复杂化。因此,对项目的风险因素进行正确而合理地识别成为一项重要的课题。本文将着重对民机项目风险识别方法进行对比分析,并提出一种有针对性、全面的、易用的风险识别方法。

1 民机风险识别方法

1.1 风险识别的定义

风险管理的基本程序^[1-5]包括风险识别、风险评估、风险应对和风险监控等环节。风险识别是项目风险管理的基础和重要组成部分,是对项目潜在的、未发生的以及客观存在的各种风险进行全面的、系统的、连续的预测、推断和归纳,并分析风险所产生的原因和过程,是项目风险管理的前提和基础^[6]。民机项目风险识别的方法较多,下面对几种典型方法的优缺点进行对比分析。实际工作中,因项目管理分工不同,在民机项目进度、费用、供应商等各类风险识别时可以选取一种或几种方法

组合的方式。

1.2 常用风险识别方法优缺点分析

风险识别的传统方法主要有如下几种:问卷调查法、专家调查法、WBS-RBS方法、故障树分析法、核查表法等^[7],这些方法都有各自的优缺点。

(1) 问卷调查法。利用设计好的表格或问卷,对项目风险进行识别。这些表格或问卷是由具有丰富经验的相关专业人员设计而成的,是一种既有价值又简单易用的风险识别方法,使项目管理人员能按系统化、规范化的要求去预测和识别风险。表格和问卷有两种:第一种具有通用性,适用于一般性项目,但缺乏针对性。一些项目在使用此种表格和问卷进行项目风险识别时,很可能会遗漏某些风险。例如由保险机构设计的表格和问卷,通常忽略不可保风险。第二种具有针对性,表格和问卷是为某些特定项目设计的,这就要求设计表格和问卷的相关人员除具有丰富的专业知识和经验外,同时还需一定的时间和资金投入。

(2) 专家调查法。该类方法主要包括专家个人判断法、头脑风暴法和Delphi(德尔菲)法。

专家个人判断法受限于专家个人的知识、能力与经验情况,同时识别结果受到专家个人主观因素影响,难免具有片面性。因此简单的问题使用该方法比较有效。

头脑风暴法是一种通用的数据收集和创意激发技

术。一般召集一组团队成员或主题专家，来识别风险、提出创意或解决问题方案。其优点是能较快地收集专家或团队成员意见，得到项目风险识别结果。缺点也较为明显，即参加讨论的各专家发表意见不充分，容易受到权威人士影响或口才卓越者的误导。对头脑风暴法产生的结果仍需要详细分析，既不能轻视，也不能盲目接受。

Delphi法是组织专家就某一专题达成一致意见的一种风险识别方法。首先由风险管理者制定出一种调查方案，确定调查内容；聘请20~50名专家，风险管理提供项目的有关资料给各位专家并发调查表向其提问，同时，专家们根据调查表所列问题并参考有关资料，相互不知情地提出自己的看法和意见；项目风险管理汇集专家们的意见后，进行整理完善，并把这些不同意见及其理由反馈给每位专家，让其再次提出意见；经过反复多轮后，意见逐步趋向一致，由项目风险管理决定在某一时间点停止，最终得到一致的识别结果。对涉及到原因比较复杂、影响比较重大而又无法用定量分析的方法加以识别的风险，Delphi法是一种十分有效的方法。

(3) WBS工作分解结构(Work Breakdown Structure)-RBS法。RBS，即Risk Breakdown Structure，就是指在WBS基础上的风险分解结构。这种方法要求以项目的工作包为基础进行项目风险的识别，其优点是在风险识别过程中不增加工作量，因针对项目所有工作包进行风险识别，风险识别结果较为全面。缺点也较为明显，对于大型项目尤其是民机项目分解显得过于复杂、繁琐，同时在项目的动态管理方面操控性不强。

(4) 故障树分析法。此方法是利用图解的方式，将大故障分解成小故障，或对引起故障发生的原因展开细致分析。该方法本质上是借用可靠性工程中的故障树方法，对引起风险的各种因素进行分层次识别，形成树状结构，因此也被称为故障树。一般步骤如下：首先定义项目目标，并充分考虑影响目标实现的因素；做出风险因果图；考虑风险因素间关系，依次研究对项目风险应采取的措施。该方法的优点在于：对直接经验少的项目比较实用，分析也比较全面；缺点是：原因分析未必正确，不能对项目所识别出的阶段性风险进行动态跟踪管理。

(5) 风险识别检查单法(Checklist)。根据同类项目的历史经验教训以及可获取的相关信息，编制同类项目的典型风险源清单，列举同类项目研制过程中可能出现的各类风险因素，以此作为项目风险识别的依据，项目管理者与工程人员根据风险识别检查单，逐项审查项目单元，检查当前项目是否存在检查单中所列举的或者

类似的风险，以完成项目风险识别过程。

检查单法是风险管理中进行风险识别的常用方法，检查单中所列举的风险，都是同类项目曾发生过的风险，是对同类项目风险管理经验的总结和归纳，对风险识别者来说，具有开阔思路、启发联想和抛砖引玉的作用。检查单法主要优点如下：可以依据某个项目特征量身定制，具备较强的针对性和可操作性；易于组织和实施，实施效果受人为因素影响较小，风险识别较全面；可以形成固定的手段和模式，有利于在民机研制过程中进行推广和实施。不足之处在于：检查单法是对项目风险源的静态描述，而项目风险是随时间变化的，该方法不足以动态反映项目的真实风险。

在风险检查单的实施过程中，可用其它风险识别方法作为补充，同时，通过实践运用，可以对检查单内容进行不断完善，形成有效的知识积累，以促进后续风险识别工作或者同类项目风险识别工作的开展。

2 民机风险识别体系建立及其实施途径

2.1 民用飞机的风险识别体系

民机项目技术复杂、研制周期长、协作单位众多、输入输出关系复杂，无法照搬任何一种风险识别方法^[8-9]。民机项目的这些特点，决定了要在综合以上各种风险辨识方法优势且可用、适用、有效的基础上形成一套综合化的民机风险识别体系。

综合化的民机风险识别体系即根据同类项目的历史经验教训以及可获取的相关信息，编制同类项目的典型风险源清单，通过列举同类项目实施过程中可能出现的各种风险因素，以此作为项目风险识别的依据。通过纵向的WBS单元项穷举，确保在项目范围内的特定风险要素均得到考虑，通过横向的风险源类别，确保风险要素得到广泛列举，根据不同项目阶段制定不同类型的风险源清单，弥补风险检查单的周期适用性，同时利用德尔菲法，不断完善风险源清单。

2.2 民机风险识别体系的建设途径

(1) 开展民机项目风险事件收集。

收集国内外类似项目的历史经验资料，整理风险事件，按照型号/项目、风险案例名称、所属系统/专业、所属过程、事件所产生的原因、事件所造成的后果，以及所采取的应对措施等方面进行分解，分析风险源，录入处理，形成风险案例库。

(2) 进行风险源整理，完成风险分类。

在风险事件和风险源收集整理完成后，进行风险源分类，可根据项目实际需要分解成技术风险、管理风险、环境风险等方面的风险源，这些风险科目还可以进行进一步分解。

(下转第20页)

Entering Gusts. NACA Report No. 1, Part1/ 2, 1915.
[2] Nissim E., et al. Application of the Aerodynamic Energy Concept to Flutter Suppression and Gust Alleviation by Use of Active Controls[R]. NASA TN D-8212, 1976.
[3] D.Gangsaas. Practical Gust Load Alleviation and Flutter Suppression Control Laws Based on a LQG Methodology[R]. AIAA-81-0021.
[4] Changho Nam, et al. Active Aeroelastic Wing Design for Gust Load Alleviation and Flutter Suppression[R]. AIAA-97-1265.
[5] Junkins J.L., Kim Y., et al. Introduction to Dynamics and Control of Flexible Structures[R]. AIAA, Washington, DC, 1993.
[6] S.Ricci, A.Scotti., et al. Gust Response Alleviation on Flexible Aircraft Using Multi-Surface Control[R]. AIAA, 2010-3117.
[7] Sohrab Haghghat, Hugh H.T. Liu, et al. Application of Model Predictive Control to Gust Load Alleviation Systems[R]. AIAA, 2009-5929.
[8] Amy M.Lucas, John Valaseky, et al. Gust Load Alleviation of an Aeroelastic System using Nonlinear Control[R]. AIAA 2009-2536.
[9] 费玉华. 阵风减缓直接升力控制方案的仿真研究[J]. 飞行力学, 2000(18).
[10] T.E.Disney, et al. The C5A Active Load Alleviation

System. Lockheed[J]. Georgia Company, Marietta, Georgia. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc. AUGUST 4-7, 1975.
[11] Y.Matsuzaki, et al. Gust Load Alleviation of a Transport-Type Wing: Test and Analysis[J]. J. AIRCRAFT, VOL. 26, NO. 4.
[12] Hoblit F.M. Gust Loads on Aircraft: Concepts and Applications[R]. AIAA Education Series, 1988.
[13] V.A.Tischler, V.B.Venkayya. Structural Optimization for Gust Load Alleviation[R]. AIAA - 98-4778.
[14] 《中国民用航空规章第25部—运输类飞机适航标准》§25.301(b).
[15] 张军红. LQG控制理论在阵风载荷减缓系统中的应用[J]. 飞行力学, 2007(25).
[16] 文传源. 现代飞行控制[M]. 北京:北京航空航天大学出版社, 2004.
[17] Zhang W G, Sun X, Wang W, et al. An improved gust alleviation method[J]. Journal of Northwestern Polytechnical University, 2006, 24(1):23-25.
[18] Shao Ke, Wu Zhigang, et a. Theoretical and Experimental Study of Gust Response Alleviation Using Neuro-fuzzy Control Law for a Flexible Wing Model[J]. Chinese Journal of Aeronautics, 2010 (23) : 290-297.
[19] D.Gangsaas, U. Ly and D.C Norman. Practical Gust Load Alleviation and Flutter Suppression Control Laws Based on a LQG Methodology[R]. AIAA-81-0021.

(上接第2页)

(3) 搭建项目RBS结构, 形成风险识别检查单框架。

在对技术风险、管理风险、环境风险等大的风险进行逐一分解归类后, 形成RBS结构, 根据RBS结构形成检查单框架。

(4) 形成检查单问题设置和辅助材料编写。

依据WBS及RBS, 形成风险识别矩阵, 对检查单问题进行设置, 完成问题用户化、二意性、适用性和有效性测试后, 形成检查单, 并编制辅助检查材料。

(5) 将检查单及辅助材料发至专家和相关工程/管理人员, 识别风险并作评估。

(6) 根据反馈问题情况, 完善风险检查单, 并开展步骤一工作, 形成工作循环。

2.3 民机风险识别体系的建设中需要注意的几个问题

以上提到的民机风险识别方法, 实际上是WBS-RBS、核查表法、专家调查法、德尔菲法等多种方法的有机整合, 该方法实现了各种方法的优势互补, 但同时仍要注意以下几个问题。

(1) 对工作分解结构的依赖性较强, 范围变更对风险辨识影响较大。主要是将工作分解成WBS (Work Breakdown Structure) 树, 项目风险分解成RBS (Risk Breakdown Structure) 树, 然后用工作分解树和风险分解树交叉构成WBS-RBS矩阵进行风险识别。对于国内民机项目, 由于范围管理意识薄弱、范围变更广泛, 存在随意性强、流程控制不规范的特点, 因此在本风险识别方法使用时, 务必基于已批准发布的WBS结构为蓝本, 对WBS单元的详细说明进行校对, 必要时添加部分单元, 以确保风险识别不会漏项。

(2) 国内风险管理经验积累不足, 体系建立周期长。本方法需要进行广泛的数据收集、分析和整理, 同时还要进行适用性和有效性检验, 花费周期长, 在体系建立后才能发挥出应有的效果, 因此需要投入必须的人力、

物力来建设体系。民机项目风险识别体系一旦建成, 将极大增强风险管控能力。

3 结论

本文对风险识别方法进行全面的探讨和剖析, 通过比较各种方法的优劣, 在结合这些方法的基础上建立一套适用的有效的风险识别体系, 并对体系实施途径做了探讨, 民机风险识别体系是一个需要不断积累的过程, 不能一蹴而就, 需要在民机型号研制过程中不断完善, 从而实现对项目研制全过程的风险进行有效管理。

参考文献:

[1] 张欣莉. 项目风险管理[M]. 北京:机械工业出版社, 2008:5-10.
[2] 刘晓红, 徐玖平. 项目风险管理[M]. 北京:经济管理出版社, 2008:1-15.
[3] 郭捷. 项目风险管理[M]. 北京:国防工业出版社, 2007:1-15.
[4] 符志民. 航天项目风险管理[M]. 北京:机械工业出版社, 2005:10-15.
[5] 项目管理协会著(美). 王勇, 张斌译, 项目管理知识体系指南[M]. 北京:电子工业出版社.
[6] 吴雷, 刘正高. NASA工程项目风险管理探析[J]. 质量与可靠性, 2009, (6):47.
[7] 郭丽强, 田延军. 基于WBS分解法的工程项目风险识别[J]. 中国高新技术企业, 2009, (14):132.
[8] 何哲. 大型飞机项目风险管理研究[D]. 上海:上海交通大学, 2009.
[9] 黄斌. ARJ民机项目风险管理研究[D]. 重庆:西南交通大学, 2009.