

航空公司运行控制风险评估系统研究

罗凤娥, 李大利

(中国民用航空飞行学院, 四川 广汉 618307)

摘要:在风险管理、安全科学等相关理论的基础上,通过研究影响航空公司运行控制安全的相关因素,建立了运行控制风险评估系统。系统利用层次分析法(AHP)确定组织构架,运用模糊专家系统配合风险矩阵量化风险因素权重值。

关键词:运行控制风险评估系统;层次分析法;模糊专家系统

中图分类号:V249.122 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2014)03-0101-02

运行控制工作是民航公司安全运行的重要工作环节,签派员与飞行员共同承担航班的安全责任,通过对运行控制工作的有效风险控制,可以大幅降低航空公司运行过程中的风险^[1]。

运行控制风险评估系统设计的主要目的是通过研究影响航班运行的各种因素,包括机场设施、航空器、机组人员及气象环境等,模拟量化航班运行风险,为航空公司决策者和签派员提供一个相对的风险参考值,同时做出风险趋势分析,为安全决策的修订和签派放行提供参考。

1 运行控制风险评估系统组织构架

运行控制风险评估系统模型在构架上采取层次分析法(Analytical Hierarchy Process, AHP)作为决策方法;在数学模型方面采用模糊专家系统(Fuzzy Expert System),将输入风险因素由专家所设定的数学模型模糊化后,配合风险矩阵,求出权重,层层推演,从而输出最后的风险值。

1.1 层次分析法(AHP)

AHP 法主要应用在不确定情况下具有数个评估准则的决策问题上^[2]。选择 AHP 法作为系统构架方法的原因如下:

- 1) 构架清晰,能直观看出各因子之间的风险关系;
- 2) 可以作为一个将专家意见组织化、系统化的媒介;
- 3) 其它数学模型易融入 AHP 构架内进行计算;
- 4) 连续性及不连续性风险因素,皆可作为输入

的资料。

AHP 法可将风险因素向下分成机组成员(Crew)、环境(Environment)、机场(Airport)、文化(Culture)等,这些子因素再往下分到终端因素为止(图 1)。

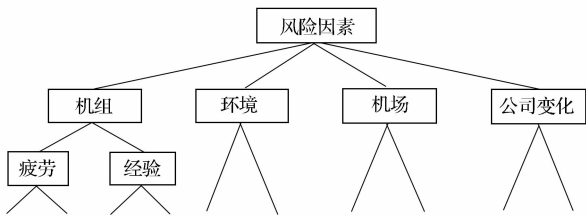


图 1 AHP 风险因素示意图

1.2 模糊专家系统(Fuzzy Expert System)

模糊专家系统简单来说就是专家系统用模糊归属函数(Fuzzy Membership Functions)和模糊规则库(Fuzzy Rules)来取代常用的布林逻辑(Boolean Logic)来运算^[3]。在专家系统中,所有的归属函数及规则库均由专家讨论建立,专家们根据自己的经验和认知,界定出来的运行控制风险值为明确值,再将模糊理论加入,可以使得权重的分配更加合理。

1.3 案例分析

假设在图 1 中,机组成员的疲劳与经验两者皆为最底层的终端风险因素,透过疲劳的模糊归属函(图 2)与经验的模糊归属函数(图 3)来界定出风险程度;此数学模型 X 代表单位数值;Y 轴代表所属程度(低、中、高)的归属度(权重)。

收稿日期:2014-01-09

基金项目:中国民用航空飞行学院科研基金学生科技活动基金(X2013-32)

作者简介:罗凤娥(1972—),女,四川广汉人,中国民用航空飞行学院,教授,硕士生导师,研究方向:航空公司运行;李大利(1989—),男,山东肥城人,中国民用航空飞行学院,硕士研究生,研究方向:航空公司运行。

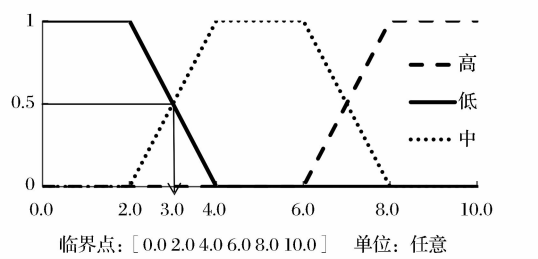


图 2 疲劳模糊归属函数

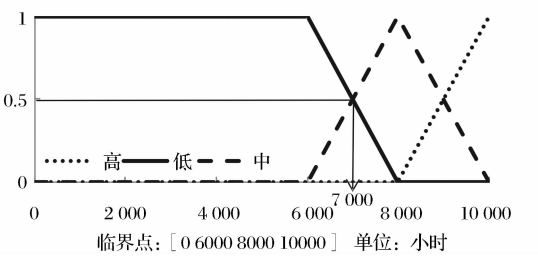


图 3 经验模糊归属函数

在疲劳的模糊归属函数中(图 2),当疲劳程度“低”的范围为 0.0 至 2.0、疲劳程度为“中”的范围为 4.0 至 6.0、以及疲劳程度为“高”的范围为 8.0 至 10.0 时,其各自疲劳程度的归属度皆为 1,也就是完全归属该程度。同理,经验模糊归属函数(图 3)也是依照同样的方式找出经验程度。而中间呈线性交叉的地方则为模糊处,经由模糊理论所采取的公式,将各程度给予适当的归属度。

表 1 风险因素关系矩阵

		Experience(经验)		
		High (低)	Medium (中)	Low (高)
Fatigue (疲劳)	Low(低)	1	3	8
	Medium (中)	3	6	9
	High(高)	6	8	10

模糊规则库的建立是利用以下的语法,配合专家系统界定出来的风险因素关系矩阵(表 1)来执行:
若疲劳为“低”并且经验为“低”,则风险因素=8
在模糊地带,采用线性比例的算法,当疲劳程度为 3 时,表示疲劳的风险程度低与风险程度中各占 50%(图 2);而当经验程度为 7 000 飞行小时数时,经验的风险程度高与风险程度中各占 50%(图 3),所以会触发四条模糊规则如下:

- 若疲劳为“低”并且经验为“中”,则风险因素=3
- 若疲劳为“低”并且经验为“低”,则风险因素=8
- 若疲劳为“中”并且经验为“中”,则风险因素=6

若疲劳为“中”并且经验为“低”,则风险因素=9
算法为 $[(3+6) \times 0.5 + (8+9) \times 0.5] \times 0.5 = 6.5$

故算出的机组成员的风险值为 6.5。一般来说,可将所需的模糊规则预先建立一个模糊规则库,当风险因素输入后,系统会自动选择所需的模糊规则,经由运算将后项,也就是组员的风险值输出。

2 运行控制风险评估系统建立步骤

综上所述,整个运行控制风险评估系统的建立步骤如下(图 4):

步骤一:由航空公司运行控制资料库以及专家经验,确定出明确的风险分类。

步骤二:根据分类找出细节的风险归因,利用 AHP 法,层层往下探究。

步骤三:建立数学模型,即模糊专家系统,在模糊归属函数中给予各风险因素归属程度。

步骤四:结合各赋予权重的风险因素,经由风险因素关系矩阵,输出一个标准化的风险单值。

步骤三与步骤四一直重复层层向上推进,直到最上层的总风险值。

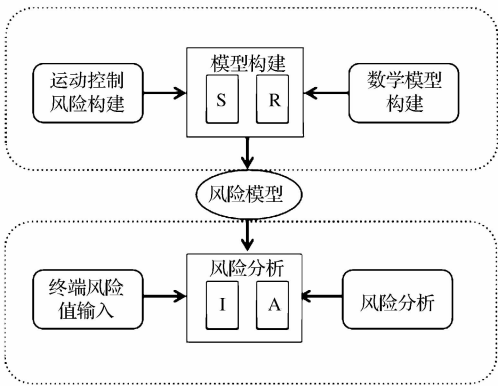


图 4 运行控制风险评估系统构建图

3 结论

运行控制风险评估系统的建立,对于签派放行风险评估、风险趋势预测具有一定的参考意义。当有飞行任务时,签派员可以根据该航班加入即时的信息,利用风险评估系统找出风险较高的因素,并和飞行员沟通,在放行前提早做出准备,将此次飞行的安全程度提升到最高^[4]。另外,风险评估系统的建立,可以重新检验航空公司内部对于运行控制安全所投注的资源以及方向是否合理,从而使整个资源配置效率达到最高,提高公司运行效率。

(下转第 123 页)

以抓住机会,积极申报科技项目经费,获取扶持,加快农业科技转化和推广应用步伐。

3.4 加强知识产权保护

合作社由农户自己组成,是基于诚信的契约,且公益性的农业技术具有非竞争性和非排他性,技术发明创造人和推广人很难杜绝“搭便车”的现象。为了使农技的发明创造者和推广人员得到应有的回报,必须实施知识产权保护策略,激发他们的工作的积极性,同时也有利于在农户中形成尊重知识、尊重科技的良好氛围,推动农业科技的持续创新,更好地推广和使用新技术。一方面,要向合作社成员进行知识产权保护宣传,加强农技发明创造者保护自己知识产权的意识。比如在还没有取得专利证书之前,农业技术不要扩散。引导农户准备各种申报材料,并委托代理机构进行申请注册。在发现自己的专利权受到侵犯时,搜集并保存证据,向专利机关举报或向人民法院起诉。另一方面,政府特别是地方政府要结合实际,制定和完善农民知识产权管理和保护的地方性法规。

地方各级知识产权管理部门要加强行政执法队伍的建设,加大执法力度,对各种侵犯农民知识产权的行为进行严厉的打击和制裁,保护农民技术创造者的合法权益,推动农业科技成果的产业化。

参考文献

[1] 余靖静,王政. 我国农业科技成果转化率低[EB/OL]. (2011-11-09)[2013-12-15]. <http://news.xinmin.cn/roll-news/2011/11/09/12632049.html>.
[2] 泉州农业信息网. 南安市新添 3 家泉州市级示范合作社——合作社总数达 199 家[EB/OL]. [2013-12-15]. http://www.nanan.gov.cn/space/zwgkdel/news_id/4797458/org_id/20.html.
[3] 郑义,洪流浩,刘燕娜. 农民专业合作社参与农业技术推广的优势、制约与建议[J]. 内蒙古农业大学学报:社会科学版, 2012(3):33-34,44.
[4] 陈凌鹭. 农民专业合作社去年新增 584 户[N]. 泉州晚报, 2013-01-31(2).

Professional Farmers Cooperatives: Booster of Quanzhou Agricultural Technique Extension

CHEN Xiao-yun

(The People’s Government of Meishan Town, Quanzhou Fujian 362321, China)

Abstract: First, analyze the technology exchange function, technology demonstration function, technical advice and training for farmers function of Quanzhou city farmer professional cooperatives in agricultural technology extension. Secondly, analyze restricting factors of Quanzhou City, specialized farmer cooperatives in agricultural technology extension as unbalanced regional development, technology weak constraints, industry development is relatively single, secret technology between the members. Finally, according to the restricting factors proposed multi-agent joint development, and to establish long-term cooperative relations with agricultural research institutes, rich technology innovation direction, strengthen the protection of intellectual property rights.
Key words: professional farmers cooperatives; the popularization of agricultural technology; Quanzhou

(上接第 102 页)

参考文献

[1] 唐博. 高速扩张背景下我国航空公司风险管理研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2012.
[2] 王燕青, 张秀艳. 基于模糊层次分析法的民用机场安全风险

管理[J]. 中国安全科学学报, 2008, 18(6): 116-120.
[3] 王新, 李祥. 飞行安全模糊综合评价模型研究[J]. 安全与环境学报, 2008, 8(3): 150-152.
[4] 王华伟, 左洪福. 航空公司安全评估研究[J]. 系统工程, 2006, 24(2): 46-51.

Research of Airlines Operation Control Risk Assessment System

LUO Feng-e, LI Da-li

(Civil Aviation Flight University of China, Guanghan Sichuan 618307, China)

Abstract: By studying the relevant factors affecting the safety of airlines operation control, the article builds airlines operation control risk assessment system on the basis of risk management and safety science. Analytic hierarchy process (AHP) is used to determine the organizational structure of the system, and the fuzzy expert system with weight value matrix is used to measure the risk factors.
Key words: airlines operation control risk assessment system; analytical hierarchy process; fuzzy expert system