

飞行员国际运行胜任力指标模型构建研究

伍玥

南京航空航天大学

DOI: 10.12238/ems.v6i8.8832

[摘要] 民航业的快速发展使得航空公司普遍面临专业技术人员短缺的问题,尤其是具备国际运行能力的飞行员人才队伍。为了推动民航业的持续健康发展,必须高度重视飞行员队伍的国际运行能力建设。本文以 ICAO 飞行员通用胜任能力框架为基础,结合飞行员国际运行相关规章要求,在 J 航司参与国际运行的 100 名飞行人员中采用问卷调查的方式,建立了 J 航司飞行员国际运行胜任能力模型框架,运用层次分析法对胜任力模型框架各项指标的权重进行了计算,为后续应用胜任力模型实现 J 航司飞行员国际运行培训课程优化打下基础。

Research on the construction of pilot competency index model for international operation

Wu Yue

Nanjing University of Aeronautics and Astronautics,

[Abstract] The rapid development of the civil aviation industry has led to a shortage of professional and technical personnel in airlines, especially the pilot with international operational capabilities. In order to promote the sustainable and healthy development of the civil aviation industry, it is necessary to attach great importance to the international operational capacity building of the pilot team. Based on the ICAO Pilot General Competency Framework, combined with the requirements of relevant regulations on pilot international operations, this article establishes J Airlines pilot international operation competency model framework after conducting a survey among 100 pilots participating in international operations at J Airlines. The weights of various index in the competency model framework were calculated using the Analytic Hierarchy Process, laying the foundation for the subsequent application of the competency model to optimize J Airlines pilot international operation training courses.

1. 飞行人员国际运行胜任力模型框架构建

胜任力模型涵盖三种特征结构:个体特征、行为特征和工作的场景条件。个体特征指的是个人所拥有的特质属性,包括知识、技能、行为、价值观、自我认知、动机/需求和个性特质。行为特征可理解为在特定情境下,个体对知识、技能、态度及动机的具体运用。工作的场景条件则指在工作场景中呈现出的个体行为特征各异,岗位的胜任力需求因而有所不同。举例来说,运输航空公司飞行员都在商业航线运输场景环境下工作,对于运输航司飞行员的岗位胜任力来说就是以安全、经济、高效地实现商业航线运输为目标。

1.1 模型构建流程

胜任力模型通过对不同层次的具体行为描述,确定特定岗位的核心能力组合以及完成特定工作所要求的熟练程度,

显示了企业中的某个岗位所需具备的能力、资质、技能等。企业可以根据不同岗位的胜任力模型明确各员工的绩效指标、职业能力规划,并依据该模型制定相应的培训课程和评价指标,促进员工岗位能力的提升。

(1) 模型框架。企业员工胜任力模型框架是在工作情境这个框架下进行的。针对不同岗位人员的应用是对员工在工作条件下所进行的分析,即要将工作做好所需要的特质是什么。胜任力并不描述一个人所有的人格特质,而是希望预测跟工作绩效会有显著关联的关键因素。

(2) 指标名称。确定特定岗位胜任力模型框架之后,根据岗位胜任力框架范围,结合岗位专业技能、工作任务、绩效标准要求,提炼确定该岗位胜任力所需具备的知识、技能、职业素养等核心胜任力指标。

(3) 行为描述。针对岗位胜任力指标项目，归纳总结该达成该指标所应该表现出来的各项行为，或者叫可被观察到的行为 (OB)。关于行为描述的选择和界定可以通过行为事件访谈的方法来获取，通过与特定岗位员工就与工作相关的重要事件和行为开展访谈，归纳汇总出事件取得成功或失败的具体原因，并进行记录，从而提炼出针对某一指标的可被观察到的行为描述。

(4) 权重判定。根据岗位的绩效要求、行业的规章要求，对照从各种渠道、方法收集的数据，将收集的数据进行编码、汇总和计算，分析不同绩效组别的胜任力特称及其差异，对指标发生频次和相关程度指标进行比较，选取并定义权重较大的特征进行归类，以此为基础建立模型。

(5) 模型应用。针对某一岗位的胜任力模型建立完成之后，选取类似岗位人员组成测试对照组，根据胜任力模型建立的目标测试胜任力模型在其目标范围内对于绩效提升的作用。根据对照测试结果，修正相关指标或权重，最终使模型能够应用于企业实际业务工作中。

1.2 模型框架指标的确定

(1) 飞行员的通用胜任能力框架

胜任能力框架，是构建CBTA课程体系的基础。在实际应用中，不同职业领域需采用特定的胜任能力框架，以确保培训效果的有效性和等效性。因此，在开发CBTA课程时，采用行业公认的胜任能力框架至关重要。

从2017年起，国际民航组织^[5]开始为几类航空专业人员修订基于胜任力的训练和评估规定和相关配套规范性文件。针对飞行员的通用胜任能力，ICAO从知识、技能、态度三个维度确定了八个通用胜任能力框架，分别为程序及规章的应用能力，技术专长，过程改进，沟通，情景意识，工作负荷管理，解决问题及决策能力，领导和团队合作。

在定义飞行员通用胜任力的时候，ICAO认为“知识的应用”是飞行员所有其他八个通用胜任力的基础，而国际航空运输协会(International Air Transport Association, 简称IATA)和欧洲航空安全局(European Union Aviation Safety Agency, 简称EASA)在定义飞行员通用胜任力的时候则将“知识的应用”与其他八个通用胜任力并列为第九个飞行员应具有通用胜任能力框架。

为全球化统一标准，这九项飞行员核心胜任力最好不要再被改变或重新定义。ICAO在9868文件^[6]中说明，“国际民航组织胜任力框架提供了在特定航空学科中开展的一整套必要的通用胜任力。因此，预计绝大多数经调整的胜任力模型都将包含相似的胜任力列表。如果决定增加或删减某项胜任力，应当具有这样做的明确且合理的理由。”

(2) J航司飞行员胜任力模型框架

对于飞行员国际运行培训课程来说，其培训目的是训练飞行员国际航线运行能力。对J航司参与国际运行的100名各级别的飞行员进行了问卷调查，了解他们对飞行员国际航线运行所需胜任能力框架选择情况。具体调查情况如下。

(a) 调查对象

调查对象为J航司参与过国际航线运行的飞行人员，以随机抽样的原则选择了100名具有不同国际地区航线资质的飞行人员进行问卷调查。

(b) 调查采样

本次问卷调查共计发放100份，统计分析86份有效问卷，回收率86%。在此次问卷回收的86个样本中，有53名通信教员、检查员和责任机长，33名副驾驶，其中运行经验丰富的高级别飞行员占比较高。

问卷的抽样年纪主要分布在为25岁以下、26-35周岁、36-45周岁、45周岁及以上4个年龄段，据统计发现，其中36-45岁的人员所在比重较大。经研究分析认为，36-45岁飞行人员是国际运行的骨干力量，对国际运行能力要求有较深的理解。具体情况如图2所示。

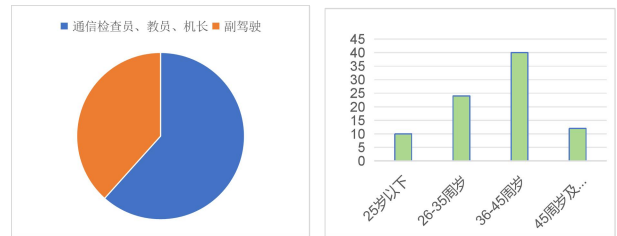


图2 问卷采样对象情况

(c) 统计结果

统计结果如图3所示，其中排名前四的分别是沟通 (COM)、知识的应用 (KNO)、程序和规章的执行 (APK) 以及情景意识和信息管理 (SAW)。

2. 飞行员国际运行胜任力模型指标赋权

由于飞行员国际运行胜任能力指标相对为飞行员整体胜任能力指标的一个特定的方面，不会出现需要有大量评判因素的情况，因此本次研究采用了层次分析法构建胜任力层次结构模型，构建两级判断矩阵，再计算胜任要素的相对权重的方式为J航司飞行员国际运行胜任能力模型框架各项指标赋予了相应的权重。

2.1 层次结构模型的建立

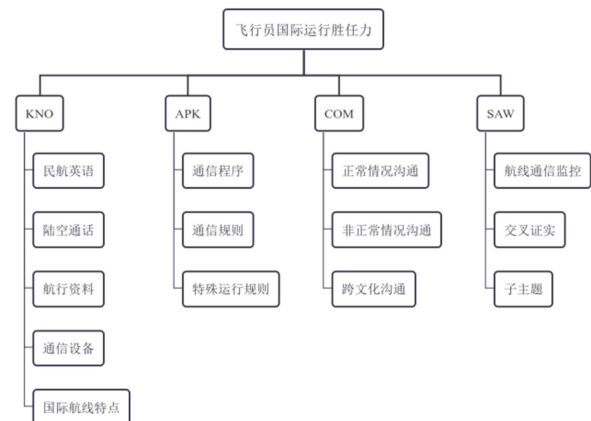


图4 胜任能力指标层次结构模型

根据前文确定的J航司飞行人员国际运行培训课程胜任能力指标模型框架,建立J航司飞行人员国际运行培训课程胜任能力指标层次分析模型,包括知识的应用(KNO)、执行程序 and 遵守规章(APK)、沟通(COM)、情景意识和信息管理(SAW)四个一级指标和十四个二级课程指标,具体如图4所示。

2.2 构建判断矩阵

在层次分析法建立的层次结构模型中,明确了上下层次之间的隶属关系,接下来需要构造各层次指标的判断矩阵。

本文采用的是一个指标和另一个指标相比的重要程度的定量比较来得到判断矩阵。在对比分析影响因素的矩阵时,可以把影响因素从整体上分为5个等级,如同样重要、稍微重要、比较重要、十分重要、绝对重要等,根据这五个等级的比重分别赋予的权值是9、7、5、3、1,进而从定量层面评估分析因素的影响程度,详再两两对比分析各因素的影响程度等级,最后获得全部因素影响程度矩阵A,如式1所示。

$$A = \begin{bmatrix} w_1 & \dots & w_1 \\ w_1 & & w_n \\ \vdots & \dots & \vdots \\ w_n & \dots & w_n \\ w_1 & & w_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

其中,A代表着判断矩阵; w_i ($i=1, 2, 3 \dots, n$) 具体是指各种影响因子。

针对两两因素构建了相关判断矩阵之后,能够按照比较等级的影响水平从定量方面进行研究与分析,与此同时与判断矩阵相关特征向量获得的计算结果相结合,把同级别各个因子的影响水平进行明确,可以明确其定量研究剖析结果相关的特征向量。

表 4 RI取值表

指标数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.52	1.54	1.56

综上所述,通过层次分析法对J航司飞行人员国际运行胜任能力模型各项指标权重进行了赋权计算,得出非正常情况下的沟通、正常情况下的沟通、通信程序的执行为排名前三的胜任能力指标,因此在后续飞行员国际运行课程设计和应用评估时应重点考虑各项指标权重,合理分配相应的课程资源,有针对性地开展培训和评估。具体如图5所示。

3. 结论

胜任力指标模型是胜任力在企业绩效提升、培训优化等方面应用的基础。本文以ICAO飞行员通用胜任能力框架为基础,结合飞行员国际运行相关规章要求,在J航司参与国际运行的飞行人员中采用问卷调查的方式,建立了经调整的飞行员国际运行胜任能力模型框架。同时,运用层次分析法对胜任力模型框架各项指标的权重进行了计算,确定了J航司飞行人员估计运行胜任能力指标权重,为后续应用胜任力模型实现J航司飞行员国际运行培训课程优化打下基础。

2.3 一致性检验

经过针对于判断矩阵实行一致性检验,可以保障判断矩阵有着较好的真实性和有效性,也能够确定各因素相互之间的关系。一致性检验的详细计算表达式如下,

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^n \frac{(A\omega)_i}{n\omega_i} (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

其中,A表示判断矩阵,n表示矩阵A的阶数,第i行所有元素乘积的1/n次方用 w_i 表示,最大特征值用 λ_{max} 表示。

一致性检验是通过计算检验系数来实现的,通常用CR来表示。CR包含一致性指标CI和随机一致性指标RI两部分,CI和RI是一个固定值,与矩阵的阶数有关。

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} < 0.1 \quad (4)$$

式中, λ_{max} 指的是计算相关的特征向量最大值。CR为一致性比重,假如 $CR < 0.1$,则表明判断矩阵相关的一致性与要求相匹配,与上述一个标准相符合,说明各因素间关系真实有效,也和数学逻辑高度相符,然后计算权向量。如果 $CR > 0.1$,那么说明判断矩阵的一致性不符合要求,各因素间的逻辑关系是错误的,那么就要调整,RI表示平均随机一致性指标,对于固定的n,随机构造对比矩阵A,其中 a_{ij} 是从1, 2, ..., 9, 1/2, 1/3, ..., 1/9中随机抽取的,这种情况下A是不一致的,通过足够大的样本获得A的最大特征值的平均值,详情如表4所示。

[参考文献]

[1] 中国民用航空局. 国际运行[R]. AC-121-FS-132R1, 2024.

[2] 焦慎林. 民航飞行员胜任特征模型研究[D]. 中国民航大学, 2019. 000445.

[3] 李海龙. 高原航线飞行员胜任特征模型研究[D]. 中国民用航空飞行学院, 2016.

[4] 赵赶超, 苏九言. 民航飞行员胜任力指标实证研究[J]. 计算机仿真, 2023, 40 (3): 20-24.

[5] ICAO. Doc 9941, Training Development Guide - Competency Based Training Methodology[S]. Montreal, 2011.

[6] ICAO. Doc 9868, Procedure for Air Navigation Service - Training[S]. Montreal, 2020.