

飞行管理态度对航线飞行驾驶行为规范性的影响*

游旭群¹ 晏碧华¹ 李 瑛¹ 顾祥华² 杨仕云^{1,2} 屠金路¹

(¹陕西师范大学心理学系,西安 710062) (²中国南方航空公司航空卫生中心,广州 510405)

摘 要 在对航线飞行管理态度量表进行验证性因素分析的基础上,通过对飞行员航线飞行中所表现出的驾驶行为规范性水平的实时评估,着重探讨了飞行管理态度与航线飞行员驾驶舱操作行为规范性水平之间的关系。结果表明:(1)由基本组织态度、驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度所构成的航线飞行管理态度量表三因素结构模型具有良好的拟合效果和较高的信、效度,达到了心理测量学的标准。(2)基本组织态度中的组织信任度和工作满意度分别对驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度产生显著影响,但并不直接影响飞行员的驾驶行为,而驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度两个因素对航线飞行驾驶行为规范性有显著影响。研究提示,基本组织态度通过驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度间接影响驾驶行为规范性。因此,驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度构成了影响航线飞行员驾驶行为规范性的两个重要中介变量。研究为中国文化背景下的航空安全文化特征诊断和 CRM 训练奠定了一定的工作基础。

关键词 航空安全文化,飞行管理态度,驾驶行为规范性,航线飞行员。

分类号 B849;C93

1 前言

20 世纪 90 年代以来,以交流、协作等人因技能为基础的机组资源管理(crew resources management, CRM)概念的提出为人们从团队角度上克服和避免各种飞行失误的发生提供了可能^[1]。近年来的 CRM 训练内容主要反映了航空安全文化的重要作用^[2,3]。航空安全的维护已从过去单纯强调个体身心素质进入到了以团队交流协作为主要特征的航空安全管理的新模式时代。构筑积极健康的航空安全文化体系已成为当代航空安全管理工作的灵魂以及预防和减少潜在作业事故发生的重要手段。

文化通常被定义为某个特定群体所拥有的一套共同的信念、判断标准、态度以及行为准则。安全文化则是指组织和个人对操作系统的安全问题所具有的特性和态度的总和^[3]。态度不仅与人类特定行为的发生发展具有紧密的关系,而且还是各种行为之间的中介因素。当前,航空安全界开始把对飞行管理态度的评价作为航空安全文化诊断的有效指

标^[4]。并且,飞行管理态度还是一个评价人因训练是否有效的指标,因为它能够有效反映出机组人员对训练理念所做出的认知评价。研究表明,那些在态度上漠视 CRM 的人员通常不可能按照 CRM 的理念来规范他们的行为,负性安全态度是导致飞行事故和事故征候以及不安全行为的一个重要因素^[5]。

Cheyne 等运用结构方程模型技术检验了组织安全文化中各要素之间的关系,发现安全管理态度能预测员工对安全规则的遵守程度,并得出了员工的工作态度是安全文化中最重要指标的结论^[6]。与此同时,在安全研究中越来越注重中介变量的作用,如态度变量和组织(关系)变量。Griffin 和 Neal 以安全认知和动机为中介变量,建立起了联系安全文化与安全绩效之间的一个理论框架^[7]。Barling 等在两个独立研究中验证了这一模型,即通过安全氛围的感知、安全意识以及安全相关事件等变量预测到不安全作业行为的发生率^[8]。显然,安全态度已经成为安全文化特征最直接、最主要的表征方式。

基于现代航线驾驶舱工作特性,Helmreich 等建

收稿日期:2006-12-06

*教育部人文社会科学重点基地重大项目(05JJDXLX165),教育部“新世纪优秀人才支持计划”(NCET-05-0862)和国家自然科学基金项目(30570602)经费资助。

通讯作者:游旭群, E-mail youxuqun@snnu.edu.cn, 电话:029-85303852

立了飞行安全文化特征评价工具——飞行管理态度量表 2.0(国际版)(Flight Management Attitude Questionnaire, FMAQ 2.0, international version)^[9]。当前, FMAQ2.0(国际版)被国际民航组织(International Civil Aviation Organization, ICAO)作为衡量航空公司飞行安全管理水平和安全文化质量的重要工具。

与其它行业采用事故及事故征候发生率或工伤率作为安全指标不同,在航线飞行领域,飞行员驾驶行为的规范性是一个更为良好的安全指标。因为它可以客观具体反映安全作业的真实状况,捕捉到导致飞行事故或事故征候发生的潜在人因失误(human error)。驾驶行为的规范性是以飞行员在执行航班任务中的驾驶行为与现代航线飞行标准操作程序(Standard Operation Procedures, SOPs)的符合度加以衡量的,如飞行检查单的交互检查、交流与合作、决策、工作负荷管理、情境意识、风险认知以及飞行自动化管理等方面的技能状况,反映了飞行员在驾驶舱工作中所表现出的 CRM 技能水平。偏离或违反 SOPs 的行为即被定义为飞行人因失误。Hemreich 等调查显示,机组在执行一个航班中至少出现一次失误的比率为 68%,各航段至少出现一次失误的比率为 64%,平均每个航段的失误数为 1.84 个,一个航段上出现失误的最大值为 14 个^[2]。由此可见,飞行驾驶的规范性水平直接关系着安全飞行的质量。

在我们前期工作的基础上^[10],本研究拟开展两个方面的工作:(1)对中国航线飞行员 FMAQ 2.0(国际版)测试结果进行验证性因素分析(CFA),确立航空安全文化的测量模型及其信度;(2)检验飞行管理态度对飞行驾驶行为规范性水平的效应关系。对这些问题的研究,不仅对理解航空安全文化与航线飞行驾驶行为规范性之间的内在关系具有重要的理论意义,而且也为今后实施具有中国文化特征的 CRM 训练奠定了一个良好的工作基础。

2 方法

2.1 被试

测试对象是来自国内四家骨干航空公司的男性飞行员共 426 名,分别担任机长、正驾驶、副驾驶等职务,身体健康并通过民航总局的各项飞行标准检查,大学文化程度。平均年龄 36.67 岁(标准差 3.52 岁),平均总飞行时数为 4458.60 h(标准差 985.74 h)。

2.2 工具

2.2.1 飞行管理态度量表(FMAQ 2.0 国际版)

由三个分量表构成:

(1)基本态度评价量表。包括两个部分:组织信任度(trust of organization, TO)旨在考察飞行员对训练、管理和团队协作等组织内部运行状况的直接评价,由 20 项内容构成;工作满意度(job satisfaction, JS)考察飞行员对组织、工作及训练的满意度评价,由 25 个项目构成。评定等级分为极低、低、中、高、极高五个水平。

(2)飞行驾驶管理态度评价量表。由 34 个项目构成,重点考察和评价飞行员在日常飞行安全管理和飞行驾驶工作中彼此间的交流协作(communication & cooperation, CC)、权力梯度(power distance, PD)以及风险意识(risk awareness, RA)。

(3)自动化驾驶态度评价量表。由 17 个项目构成,旨在考察现代航线飞行员是否因驾驶作业方式的改变而引发的自动化依赖(automation reliance, AR)以及自动化认识(automation cognition, AC)两个变量。

后两个分量表均采用 5 点评分,即坚决反对、稍加反对、中立、略表赞同和坚决赞同。

2.2.2 航线飞行/模拟飞行检查表 航线飞行/模拟飞行检查表(Line/LOS Checklist, version 6.0, LLC v6.0)^[11],由 Helmreich 等设计并完成的一套旨在考核航线飞行员驾驶行为规范性水平的评价工具,是当前各大航空公司评价航线飞行员驾驶舱人因/CRM 技能的主要工具^[12]。按照评定航线飞行员驾驶行为规范性的标准,飞行检查员对每个飞行员在数条特定航线上驾驶行为特征(navigating behavioral markers, NBM)的综合得分作为其驾驶行为规范性的重要指标。得分愈高,表明其驾驶行为偏离 SOPs 程度越小,驾驶行为规范性愈高。

本量表的施测由两个飞行检查员采用安全审计的方法,在飞行中实时根据机组成员在执行航班中不同飞行阶段上的 35 种典型 CRM 技能行为的表现做出相应量化评估。评分采用 4 分制,1 分为表现较差,即观察到的表现远远低于预期水平,包括必要的行为没有实施、妨碍有效执行任务的不恰当行为等;2 分为及格,即观察到的表现达到最低要求但仍有较大的提升空间,还未达到有效机组操作的要求;3 分为达标,即表现出来的行为促进和维持了机组的有效性,是执行航线飞行应体现出来的水准;4 分为优秀,即在特定行为的应用中表现出优异的技能

且成为团队合作的典范。在本次研究中,各飞行阶段上评分者之间的一致性系数良好,总分的皮尔逊积差相关系数为 0.91。

3 结果与分析

3.1 中国文化背景下 FMAQ2.0 的效度和信度研究

3.1.1 FMAQ 2.0 七个变量与飞行驾驶行为规范性之间的协方差矩阵 采用 foxpro 6.0 对 FMAQ 2.0 测量结果进行数据录入,淘汰倾向性作答与漏答的废卷,并剔除异常值(标准为被试标准分数的绝对值大于 3.3),剩余有效问卷 400 份。FMAQ 2.0 是采用探索性因素分析对三个分量表提取出七个因素^[9],对量表的整体结构并没有进行相关研究。基于此,本研究对七个因素进行整合,采用验证性因素分析考察飞行管理态度量表的结构效度。对 FMAQ 2.0 七个因素与飞行驾驶行为规范性水平(NBM)共八个标识变量的分布进行检验发现,其偏态值和峰度值都在 3~8 的范围内。根据 Kline 提出的标准^[13],可以认为这些数据呈近似多元正态分布。因此,在 LISREL 8.50 中采用最大似然法来进行参数估计。

表 1 FMAQ 2.0 七个变量与驾驶规范性之间的协方差矩阵 ($N = 400$)

变量	TO	JS	CC	PD	RA	AR	AC	NBM
TO	0.82							
JS	0.47	0.92						
CC	0.34	0.40	0.68					
PD	0.32	0.46	0.27	0.98				
RA	0.16	0.29	0.20	0.65	0.97			
AR	0.34	0.43	0.31	0.63	0.45	1.08		
AC	0.11	0.31	0.11	0.39	0.32	0.36	0.94	
NBM	0.11	0.25	0.19	0.42	0.32	0.32	0.41	0.71

注:TO-组织信任度,JS-工作满意度,PD-权力梯度,CC-交流与协作,RA-风险意识,AR-自动化依赖,AC-自动化认识;NBM-驾驶行为特征;虚线上为 FMAQ2.0 七个标识变量间的协方差矩阵。

3.1.2 FMAQ 量表的结构效度 通过验证性因素分析对三个假定模型分别予以检验。第一个模型是根据 FMAQ 2.0 的原始设计所提出的单因素模型,将七个变量即组织信任度、工作满意度、交流与协作、权力梯度、风险意识、自动化依赖、自动化认识视为一个因素,即飞行管理态度。第二个模型是基于

态度分类提出的两因素模型,即把影响飞行驾驶行为的因素归结为的基本组织维度(组织信任度和工作满意度)——一般态度,以及驾驶舱维度(权力梯度、交流协作、风险意识、自动化依赖、自动化认识)——飞行作业情境态度。第三个模型是基于飞行驾驶特征提出的,由于在整个航线飞行过程中 80%~90% 的飞行时间处于自动驾驶状态,飞行员在作业性质上以监控各种仪表为主,而在起飞和降落过程中以手动操作为主。因此结合实际飞行操作特点,将涉及自动化驾驶的有关项目独立出来提出了三因素模型,即基本组织态度、驾驶舱工作态度(权力梯度、交流协作、风险意识)和自动化驾驶态度(自动化依赖、自动化认识)。根据上述假设,本研究分别对上述三个结构方程模型加以检验,分别见图 1 所示。

表 2 三个假设模型的拟合指数

模型	χ^2	df	χ^2/df	AGFI	PGFI	CFI	NNFI	PNFI	RMSEA
1	262	14	18.7	0.68	0.42	0.75	0.63	0.49	0.21
2	224	13	17.2	0.69	0.42	0.75	0.63	0.49	0.21
3	38	11	3.46	0.93	0.38	0.97	0.94	0.50	0.078

对三个假设模型进行的验证性因素分析显示,各个模型中所估计的参数均在合理的范围中,需进一步对三个模型的拟合程度进行比较从而确定最优模型。从表 2 可以看出,单因素模型和两因素模型拟合不好。 $\chi^2/df > 17$, $AGFI \leq 0.69$, $CFI = 0.75$, $RMSEA = 0.21$,绝对拟合指标和相对拟合指标都低于推荐的临界 0.9, $RMSEA$ 的值远大于 0.1,它的 90% 的置信区间是 0.19~0.23,表明模型 1 和模型 2 均为不可接受的模型。模型 3 是和原始数据拟合最好的模型, $AGFI$ 、 CFI 、 $NNFI$ 的值都大于 0.9,其中 CFI 的值高达为 0.97, $RMSEA$ 的值为 0.078,低于 Hu 和 Bentler 推荐的临界值 0.08^[14]。从模型 3 的结构来看,主要反映了基本组织态度、驾驶舱工作态度、自动化驾驶态度三个因素间存在着中等程度的相关情况(0.47~0.67)。因此,我们认为模型 3 能够较好地反映出 FMAQ 2.0(国际版)的量表结构。另外,从表中也可看出,在模型 3 中两个俭约指数 PGFI 和 PNFI 都小于 0.6,这可能反映出模型中标识变量较少,不能充分反映每一个因素,这需要增加标识变量的数目。

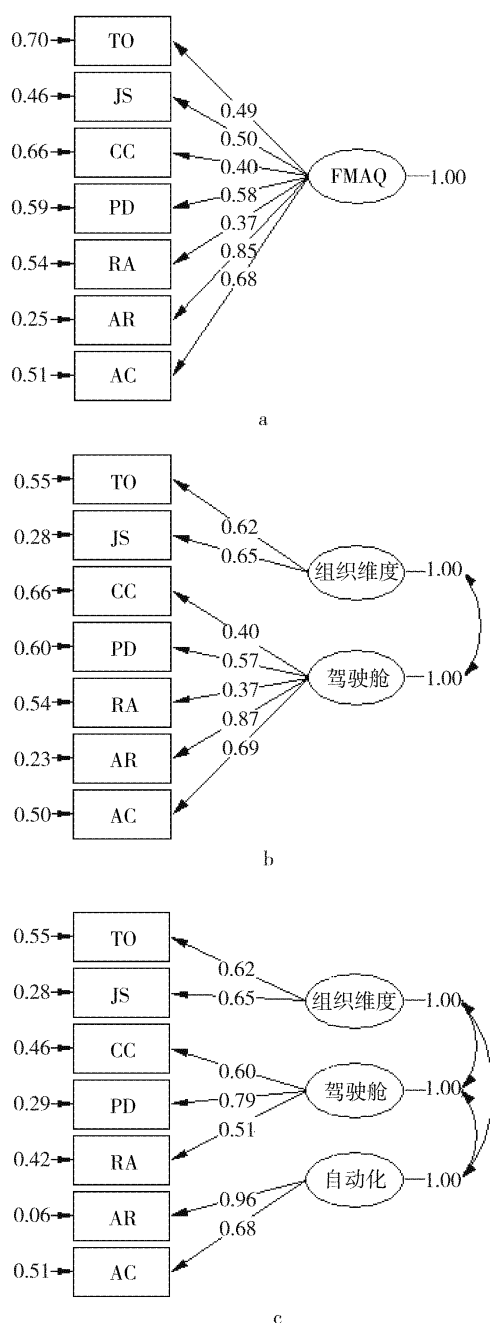


图1 三个假设的因素模型

可见,根据 Hu 和 Bentle 提出的拟合度估计标准^[14]并结合本研究分析结果,可以认为 FMAQ 2.0 是由基本组织态度 (ORG)、驾驶舱工作态度 (COCK) 和自动化驾驶态度 (AUTO) 三个分量表所构成,且 FMAQ 2.0 测量的结构效度也通过 CFA 结果得到了有效证明 (表 2),这也与对 FMAQ2.0 (国际版) 测量结果所做的探索性因素分析结果相吻合^[10],表明 FMAQ 2.0 对于中国航线飞行员同样具有良好的适用性。

3.1.3 FMAQ 2.0 的内部一致性信度 根据 Nun-

nally 的合成信度公式^[15],分别计算得出基本组织态度、驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度的合成信度分别为 0.85、0.86 和 0.89,按照 Nunnally 推荐的 0.7 标准,各个分测验和因素的信度都充分达到了可接受水平。

效度和信度研究表明了 FMAQ 2.0 对于中国航线飞行员同样具有良好的适用性。因此,可以使用 FMAQ 2.0 来进一步探索航空安全文化与航线驾驶行为规范性水平之间的内在关系。

3.2 飞行管理态度对航线驾驶行为规范性的影响——三个假设效应模型的检验

虽然飞行管理态度量表测量到了三个维度,但是三个维度在预测飞行驾驶行为中是怎样起作用的以及作用大小均不清楚。它们都能预测飞行驾驶行为规范性吗?是否还存在着中介效应?这些都需要进一步考察。因此,有必要探讨基本组织态度、驾驶舱工作态度、自动化驾驶态度与飞行驾驶行为规范性水平之间关系,此项工作也可使 FMAQ 2.0 的外部效度获得进一步的检验。

参照 LISREL 手册中表现与满足的范例^[16],采用结构方程中的全模型进行数据处理。这样做有两个优点:第一,可以和验证性因素分析结果联系起来,并且,在潜变量的水平上进行探讨,与路径分析比较模型更简约;第二,应用多个标识变量反映潜变量,可以保证潜变量的代表性和潜变量的信度,从而保证了对潜变量间结构关系更准确的描述,提高整个研究的精确性。

3.2.1 三个航线驾驶行为效应假设模型的检验

通过对三个假定预测关系模型分别加以检验,从而确定一个最优模型揭示飞行管理态度各因素之间及其与航线驾驶行为规范性水平的内在关系。

假设模型 1:根据飞行管理态度与航线驾驶行为之间的关系假设而提出的,即假定基本组织态度、驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度都直接影响航线驾驶行为。

假设模型 2:考虑到一般的组织态度变量往往不能够有效预测个体在具体任务情境中的绩效,有可能是通过某些与具体的行为特征紧密相关的态度变量来间接影响工作绩效的。因此,可把模型 2 设定为基本组织态度因素能够有效预测驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度,但不能直接预测到航线驾驶行为,而是通过驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度两个情境变量间接预测航线驾驶行为。

假设模型 3:在模型 2 基础上,考虑到驾驶舱和

自动驾驶的关系后,又加上驾驶舱工作态度对自动化驾驶态度的效应关系路径后形成的。检验结果如表3和图2所示。

表3 三个预测效应模型的拟合指数

模型	χ^2	df	χ^2/df	AGFI	PGFI	CFI	NNFI	PNFI	RMSEA
1	42	15	2.80	0.94	0.41	0.97	0.95	0.52	0.067
2	68	17	4.00	0.91	0.45	0.95	0.93	0.57	0.087
3	43	16	2.68	0.94	0.41	0.97	0.95	0.55	0.065

模型3和模型2为嵌套关系,因此首先对这两个模型进行比较。与模型2相比,模型3的拟合效果更好,不仅RMSEA下降了0.022,而且CFI和NNFI均提升了0.02,且模型3的 χ^2 值较之模型2相比有了显著降低,拟合优度得到了显著提高, $\Delta\chi^2=25$, $\Delta df=1$, $p<0.001$,因此和模型2相比本研究接受模型3。模型3同时也证明了驾驶舱工作态度对自动化驾驶态度具有显著影响。

再对模型1和模型3进行比较。就模型1而言,整体上各种拟合指标均达到了可接受的水平。整个模型拟合效果较好,但 $\gamma_{11}=0.12$, $t=1.35$, $p>0.05$,意味着当有驾驶舱工作态度和自动化态度存在时,基本组织态度没有能够直接预测到航线驾驶

行为。在模型1中, $\gamma_{12}=0.31$, $t=4.28$, $p<0.01$,说明驾驶舱工作态度对飞行驾驶行为规范性具有显著影响; $\gamma_{13}=0.51$, $t=5.38$, $p<0.01$,说明自动化驾驶态度对飞行驾驶行为的规范性具有显著影响。模型1与模型3相比,两者几乎拟合一样好, $\Delta\chi^2=1$, $\Delta df=1$, $p>0.05$,说明模型3和模型1比起来虽然在 χ^2 有所提高,但没有显著降低拟合优度。模型3的RMSEA比模型1下降了0.002,从俭约的角度来讲,更倾向于接受模型3。当然模型的选择不仅是一个数学问题,除考虑到模型拟合程度之外,还应考虑到模型是否能够获得理论上的支持。在模型1中,虽然基本组织态度因素在预测驾驶行为规范性中没有起到直接的作用,但它可通过驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度两个因素来间接对航线驾驶行为的规范性水平产生影响,而这一关系在模型1中则无法得到反映。此外,我们对模型3做了多重共线检验,其容忍度(tolerance)值为0.686,膨胀因子(variance inflation factor)值为1.46,说明在模型3中不存在共线性的问题。

因而,本研究认为模型3能够充分反映出三个航空安全文化因素及其与航线驾驶行为规范性之间的内在关系。

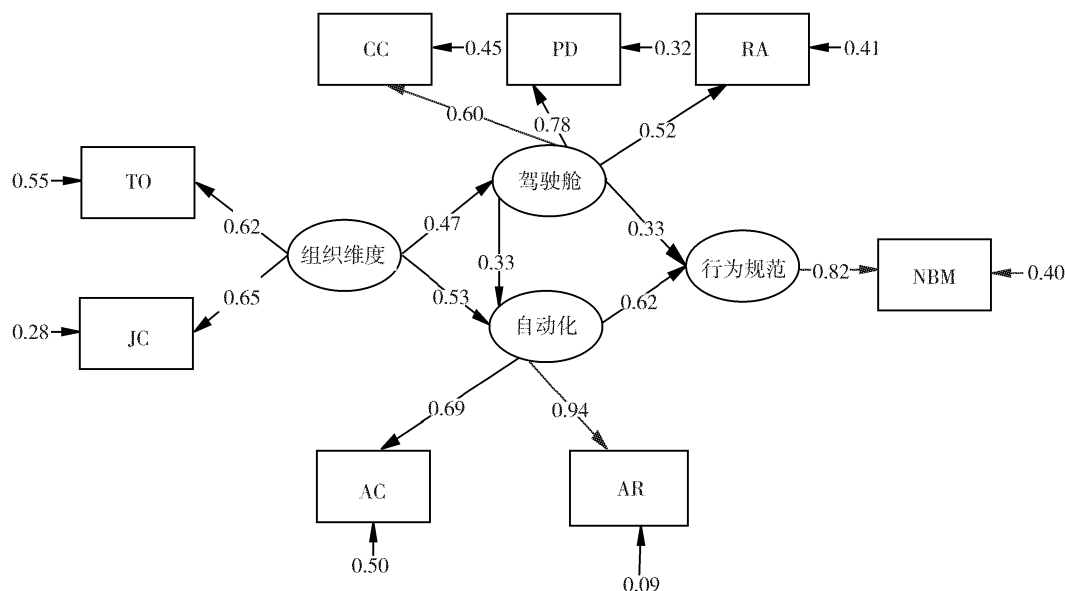


图2 三个航空安全文化因素与航线驾驶行为规范性间的潜变量路径分析图

3.2.2 三个航空安全因素与航线驾驶行为规范性的关系 在基本组织态度、驾驶舱工作态度、自动化驾驶态度与飞行驾驶行为规范性水平的关系上,由图2可知,基本组织态度并不直接影响飞行驾驶行

为的规范性水平,而驾驶舱工作态度对飞行驾驶行为规范性产生了显著的影响,其总效应为0.53,直接效应 $\beta_{31}=0.33$, $p<0.01$,间接效应是0.21, $p<0.01$ 。同样,自动化驾驶态度也对飞行驾驶行为规

范性产生了显著影响, $\beta_{32} = 0.62, p < 0.01$ 。从图 2 进一步了解到,基本组织态度分别对驾驶舱工作态度 ($\gamma_{11} = 0.47, p < 0.001$) 和自动化驾驶态度 (总效应 0.69, 直接效应 $\gamma_{21} = 0.53, p < 0.001$, 间接效应为 0.16, $p < 0.001$) 产生显著影响,并通过这两个维度对航线驾驶行为的规范性产生间接影响 (其总效应是 0.58, $p < 0.001$)。基本组织态度、驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度对驾驶行为规范性的总效应分别是 0.58、0.53、0.62。驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度是基本组织态度与驾驶行为规范性水平之间的一种中介变量,与航线驾驶行为工作态度直接相关的两个变量的中介效应为 0.58。

4 讨论

4.1 FMAQ 2.0 具有较好的信度和效度

验证性因素分析检验了 FMAQ 2.0 的结构效度,结果表明了 FMAQ 2.0 的确测量到了基本组织态度、驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度三个可分离的维度;且各个分测验和三个因素的信度都比较高,达到心理测量学的标准。结合前期工作^[10],表明 FMAQ 2.0 量表在对我国航空安全文化诊断与评估中同样具有良好的适用性。

4.2 航空安全文化与航线驾驶行为规范性水平之间的关系

在验证性因素分析的基础上,本研究用 FMAQ 2.0 作为安全文化诊断工具,用 LLC v6.0 作为飞行驾驶行为规范性水平的评价工具,进一步检验了航空安全文化与航线飞行驾驶行为规范性水平的关系。对这种关系的探讨不仅可提供作为测量工具的证据,还可寻求飞行驾驶行为规范性水平的直接影响因素和间接影响因素。

结果显示,与飞行驾驶直接相关的工作态度相比,基本组织态度对航线飞行员的驾驶行为并不产生直接影响。基本组织态度是个体在长期的社会生活中所形成的一种关于组织基本特性方面的认识和看法,它所涵盖的只是个体对组织环境而非具体作业环境下的一般性态度,其形成与发展更多地依赖于个体社会生活经验的积累,特别是要受到个体自身人格特征的影响。然而,正如许多研究所证实的那样,那些与一般性人格特质紧密相关的变量往往不能够有效预测个体在具体任务情境中的绩效^[17]。在本研究中,和基本组织态度比较,驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度更具有飞行情境特异性,作为情

境变量,这种对特定情境的安全事务的一般认识与信念直接影响着飞行员在问题解决、决策、复杂情境中反应方式、沟通能力、机组管理能力和人际交往有效性等 CRM 方面的特点,对航线飞行驾驶行为规范性水平产生直接影响。其中,驾驶舱工作态度既可通过对自动化驾驶态度产生直接影响从而间接影响飞行驾驶行为规范性水平,也可直接影响飞行驾驶行为规范性水平。而自动化驾驶态度则是影响飞行驾驶行为规范性水平的最直接的显性变量。

尽管基本组织态度并不直接影响到飞行驾驶行为,但却对与飞行驾驶直接相关的工作态度 (自动化驾驶态度和驾驶舱工作态度) 产生直接而显著的影响,并且通过这两个具体情境下的工作态度对航线飞行员驾驶行为规范性产生间接影响。这是因为基本组织态度是通过个体在特定工作领域中的具体工作态度上发展形成的。因此,当这种基本的态度成为个体一种稳定的认知方式时,就会反过来影响个体在具体作业环境下的工作态度、工作动机以及工作信念,进而对飞行驾驶行为产生间接影响。这一研究发现也同有关自我效能与工作态度研究结论相似,即一般自我效能感对管理工作态度没有显著的影响,但管理自我效能感高的个体往往表现出积极的工作态度、高工作满意度和工作卷入度^[18]。因此,我们认为,良好航空安全文化环境下所建立起来的组织信任度和工作满意度无疑能够有效降低驾驶舱内职权梯度的陡峭度,促进和加强机组成员之间的交流与协作,并促使每个机组成员都能够自觉按照 SOPs 来规范自己的驾驶行为,从而达到提高飞行安全的目的。

5 结论

通过对 FMAQ 2.0 在中国航空安全文化下诊断与评估的适用性分析和航空安全文化与航线驾驶行为规范性之间关系的研究,得到了以下几点有益的发现:(1)由基本组织态度、驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度所构成的 FMAQ 2.0 三因素结构模型具有最佳的拟合效果,且具有良好的信度和效度,达到了心理测量学标准。(2)基本组织态度中的组织信任度和工作满意度分别对自动化驾驶和驾驶舱工作产生显著影响,但并不直接影响到飞行员驾驶行为的规范性,而自动化驾驶和驾驶舱工作这两个直接与飞行驾驶工作相关的态度变量则对飞行驾驶行为的规范性产生非常显著的影响。可见,基本组织态度通过驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度间接影响

驾驶行为的规范性。因此,驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度构成了影响驾驶行为规范性水平的两个重要的中介变量。

参 考 文 献

- Helmreich R L, Wilhelm J. CRM and culture: National, professional, organizational, safety. In Proceedings of the Ninth International Symposium on Aviation Psychology. Columbus, OH: The Ohio State University, 1998. 641 ~ 644
- Helmreich R L, Wilhelm J, Klinec J, Merritt A. Culture, error and crew resource management. In: Salas E, Bowers C., Edens, E(Eds.). Applying resource management in organizations: A guide for professionals, Hillsdale, NJ: Erlbaum (in press).
- Wiegmann D, Zhang H, Thaden T, et al. Safety culture: An integrative review. The International Journal of Aviation Psychology, 2004, 14(2): 117 ~ 134
- Helmreich R L, Merritt A C, Sherman P J. Research project evaluates the effect of culture on flight crew behavior. International Civil Aviation Organization (ICAO) Journal, 1997, 51(8): 14 ~ 16
- Patanker M. A study of safety culture at an aviation organization. International Journal of Applied Aviation Studies, 2003, 3(2): 243 ~ 258
- Cheyne A, Cox S, Oliver A, et al. Modelling safety climate in the prediction of level of safety activity. Work Stress 1998, 12: 255 ~ 271
- Grriffin M, Neal A. Perceptions of safety at work: a framework for linking safety climate to safety performance, knowledge, and motivation. Journal of Occupational Health Psychology, 2000, 5: 347 ~ 358
- Barling J, Loughlin C, Kelloway E. Development and test of a model linking safety - specific transformational leadership and occupational safety. Journal of Applied Psychology, 2002, 87: 488 ~ 496
- Merritt A, Helmreich R, Wilhelm J, Sherman P. Flight Management Attitudes Questionnaire 2.0 (International) and 2.1 (USA/Anglo). The University of Texas Aerospace Crew Research Project Technical Report, 1996. 96 ~ 104
- You X Q, Li Y, Shi X Y et al. A Factor analysis of evaluation method of safety culture in airline flight (in Chinese). Psychological Science, 2005, 28(4): 837 ~ 840
(游旭群,李瑛,石学云等.航线飞行安全文化特征评价方法的因素分析.心理科学,2005,28(4): 837 ~ 840)
- Helmreich R L, Klinec J, Wilhelm J, et al. The Line/LOS Error Checklist, Version 6.0: A checklist for human factors skills assessment, a log for off - normal external events, and a worksheet for cockpit crew error management. University of Texas Aerospace Crew Research Project Technical Report, 1999. 99 ~ 101
- International Civil Aviation Organization. Human Factors Safety Guidelines for Safety Audits Manual, Doc. 9806. Montreal, Canada: Author. 2002
- Kline R. Principles and Practice of Structural Equation Modeling. New York: The Guilford Press, 1998. 100 ~ 174
- Hu L, Bentler P. Fit indices of covariance structure modeling: Sensitivity to under parameterized model misspecification. Psychological methods, 1998, 3: 424 ~ 453
- Nunnally J C. Psychometric theory. New York: McGraw - Hill. 1994. 248 ~ 292
- Hau K T, Wen Z, Chen Z. Structural equation model and its applications (in Chinese). Beijing: Educational Science Press, 2004. 314 ~ 315
(侯杰泰,温忠麟,成子娟.结构方程模型及其应用.北京:教育科学出版社,2004. 314 ~ 315)
- Judge T, Bono J. Relationship of core self - evaluation traits - self - esteem, generalized self - efficacy, locus of control, and emotional stability - with job satisfaction and job performance: A meta - analysis. Journal of Applied Psychology, 2001, 86(1): 80 ~ 92
- Lu C Q, Ling W Q, Fang L L. Relationship between managerial self - efficacy and general self - efficacy: An Exploratory study (in Chinese). Acta Psychologica Sinica, 2004, 36(5): 586 ~ 592
(陆昌勤,凌文铨,方俐洛.管理自我效能感与一般自我效能感的关系.心理学报,2004, 36(5): 586 ~ 592)

The Effects of Flight Management Attitude on the Standardization of the Navigation Behavior of Airline Pilots

YOU Xu-Qun¹, YAN Bi-Hua¹, LI Ying¹, GU Xiang-Hua², YANG Shi-Yun^{1,2}, TU Jin-Lu¹

(¹Department of Psychology, Shaanxi Normal University, 710062 Xi'an, China)

(²Aviation Medicine Center, China Southern Airlines Company Limited, 510405 Guangzhou, China)

Abstract

A Flight Management Attitude Questionnaire (FMAQ 2.0, international version), developed by Helmreich and Merritt (1996), is a suitable measuring instrument for evaluating the modeling features of aviation safety culture. The three dimensions of the test are basic organizational attitude, cockpit work attitude, and flight automation attitude. The Line/

LOS Error Checklist (Version 6.0), also designed and revised by Helmreich and his colleagues (1999), is a worksheet for the assessment of human factors skills in order to manage external threat events and cockpit crew errors. In this questionnaire, the navigation behavioral markers (NBM) of airline pilots are considered as the most important index for the standardization of navigation behavior. The objective of the present study was to (1) test the appropriateness of FMAQ 2.0 in Chinese, and (2) explore the effect and mechanisms of the three variables in FMAQ 2.0 on navigation behavior, and construct and test an explicative model of aviation safety culture in enabling the standardization of the navigation behavior of airline pilots.

Two scales measuring both the modeling features of aviation safety culture and the standardization of navigation behavior were administered to 426 male airline pilots. Confirmatory factor analysis was used to assess the reliability and validity of FMAQ 2.0 in study 1. Further, in study 2, a structural equation model (LISREL8.50) was adopted to analyze the data.

The results indicated the following: (1) Confirmatory factor analysis of the three-dimensional FMAQ 2.0 was the best fit of data, and the reliability analyses and construct validity tests validated the fact that the three main dimensions of FMAQ2.0 met the individual psychometrical diagnostic standard. (2) Trust in the organization and job satisfaction, which were included under basic organizational attitude, predicted the flight automation and cockpit work attitudes, respectively, but did not predict navigation behavior directly. However, the path coefficients relating the flight automation and cockpit work attitudes to navigation behavior were greatly significant.

The results of this study supported the adaptability of FMAQ 2.0 for Chinese airline pilots. In addition, the study provided partial support for the hypothesized model, in that the general organizational attitude did not directly predict the standardization of navigation behavior. Furthermore, the cockpit work and flight automation attitudes were found to be two important mediators of the relationship between the general organizational attitude and standardization of navigation behavior. The study aims to identify the mechanisms by which several factors related to aviation safety culture contribute to hazardous attitudes that influence the standardization of safe navigation behaviors among airline pilots. Further, it aims to provide a basis for the aviation industry to assess aviation safety culture and establish an appropriate CRM training system while considering the Chinese cultural background.

Key words aviation safety culture, flight management attitude, standardization of navigation behavior, airline pilots .