

# 航线飞行管理态度量表在中国的适用性研究<sup>\*</sup>

李 瑛<sup>1,2</sup> 晏碧华<sup>1,2</sup> 顾祥华<sup>3</sup> 杨仕云<sup>1,2,3</sup> 屠金路<sup>1,2</sup> 游旭群<sup>\*\*1,2</sup>

(<sup>1</sup>天津师范大学心理与行为研究院, 天津 300074)(<sup>2</sup>陕西师范大学心理学系, 西安 710062)

(<sup>3</sup>中国南方航空公司航空卫生中心, 广州 510405)

**摘 要** 本研究的目的是验证航线飞行管理态度量表在中国文化背景下作为航线飞行安全文化测量工具的信度和效度。通过对量表的验证性因素分析, 结合对驾驶行为规范性水平的实时评估, 测定量表的信效度。结果表明: (1)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, 达到了心理计量学的标准。(2)航线飞行管理态度量表能够有效地预测驾驶行为规范性水平。研究结果确认航线飞行管理态度量表具有良好的信度和效度, 可以应用于中国文化背景下的航空安全文化特征诊断。

**关键词:** 飞行管理态度量表 信度 效度

## 1 前言

近年来, 人们越来越认识到在高科技、高风险行业中, 安全文化对安全操作的决定性作用。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之魂以及预防和减少潜在作业事故发生的重要手段。随着航空安全文化研究的不断深入, 如何有效测量并诊断航线飞行安全文化特征已成为当前开展 CRM 训练、提高航空安全所亟待解决的问题<sup>[1]</sup>。

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<sup>[2]</sup>。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<sup>[3]</sup>。一系列研究表明, 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<sup>[4-6]</sup>。

Helmreich 等建立了基于现代航线驾驶舱工作特性的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, FMAQ2.0, international version)<sup>[7]</sup>。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。我们的前期研究发现, FMAQ2.0 从测试结构和有效性分析, 满足作为中国航空企业飞行安全管理水平和安全文化的诊断和评价工具的基本要求<sup>[8]</sup>。

本研究拟开展的工作包括: (1)对中国航线飞行

员 FMAQ2.0(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, 验证航线飞行管理态度量表的外部效度。对这些问题的研究, 不仅能够验证航线飞行管理态度量表信度和效度问题, 为今后中国航空安全文化的研究提供科学的测量工具, 而且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也具有重要的理论意义。

## 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 4458.60h(标准差 985.74h)。间隔 6 周完成两次测试。

### 2.2 量表的构成

飞行管理态度量表(FMAQ2.0 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)由 20 项内容构成; 工作满意度(job satisfaction, JS), 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的交流协作(communication & cooperation, CC)、权力梯度(power distance, PD)以及风险意识(risk awareness, RA)。

<sup>\*</sup> 教育部人文社会科学重点基地重大项目(05JJD1165)和教育部新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-05-0862)。

<sup>\*\*</sup> 通讯作者: 游旭群; E-mail: youxun@snnu.edu.cn

(3)自动化驾驶态度评价量表。由 17 个项目所构成,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。

2.3 效标测量工具

在航线飞行领域,飞行员驾驶行为的规范性是一个可以具体反映安全作业的真实状况的良好安全指标。因此,本研究采用航线飞行/模拟飞行检查表(Line/LOS Checklist, version 6.0, LLCv6.0)<sup>[9]</sup>作为效标测量工具,该量表由 Helmreich 等设计并完成,旨在考核航线飞行员驾驶行为规范性水平,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<sup>[10]</sup>。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,即表现较差、及格、达标和优秀。

3 结果与分析

3.1 FMAQ2.0 的结构效度

3.1.1 FMAQ2.0 七个变量的协方差分析

采用 foxpro6.0 对 FMAQ2.0 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。FMAQ2.0 是采用探索性因素分析对三个分量表提取出七个因素<sup>[7]</sup>,对量表的整个结构并没有进行相关研究。因此,本研究对七个因素进行整合,采用验证性因素分析来考察飞行管理态度量表的结构效度。对 FMAQ2.0 七个因素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<sup>[11]</sup>,可以认为这些数据呈近似多元正态分布。因此,在 LISREL8.50 中采用最大似然法来进行参数估计。

3.1.2 FMAQ2.0 的结构模型检验

我们对 FMAQ2.0 的三个假定结构模型分别加以检验,确定其内在结构。模型 1:根据 FMAQ2.0 的原始设计提出的单因素模型,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。模型 2: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。模型 3:基于飞行驾驶特征提出的三因素模型,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,形成基本组织态度、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)三个因素。通过验证性因素分析分别对上述三个假设模型予以检验,见图 1。

表 1 FMAQ2.0 七个变量间的协方差矩阵(N = 400)

TO	TO	JS	CC	PD	RA	AR	AC
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

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。

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。 $>17$ ,  $AGFI \leq 0.69$ ,  $CFI = 0.75$ ,  $RMSEA = 0.21$ ,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<sup>[12]</sup>。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 FMAQ2.0 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,需要增加标识变量的数目。

可见,根据 Hu 和 Bentle<sup>[12]</sup>提出的拟合度估计标准并结合本研究的分析结果,可以认为 FMAQ2.0

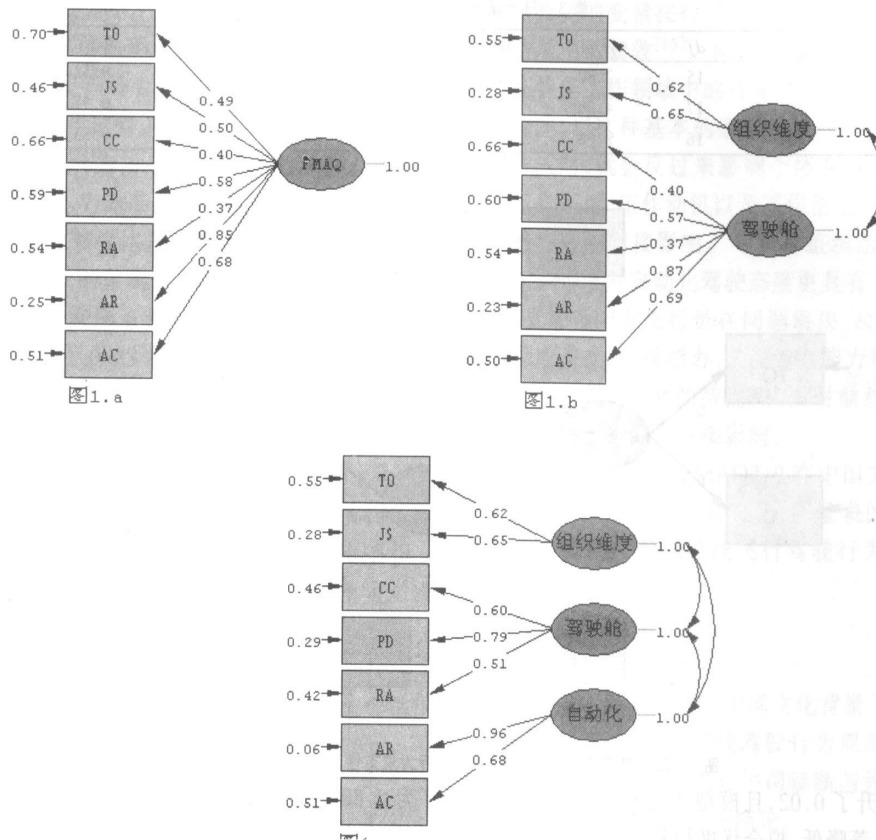


图 1 三个假设的因素模型

表 2 三个假设模型的拟合指数

模型	$\chi^2$	$df$	$\chi^2/df$	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

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 FMAQ2.0 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<sup>[9]</sup>, 表明 FMAQ2.0 对于中国航线飞行员同样具有良好的适用性。

### 3.2 FMAQ2.0 的外部效度

为了进一步检验 FMAQ2.0 的外部效度, 我们对飞行管理态度量表的三个维度与飞行驾驶行为规范性水平之间关系进行了探索。以明确该量表的三个维度在预测飞行驾驶行为中的作用。

参照 LISREL 手册中表现与满足的范例<sup>[13]</sup>, 采用结构方程中的全模型进行数据处理。

#### 3.2.1 FMAQ2.0 与航线驾驶行为假设关系模型的检验

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提出, 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可能是通过某些与具体行为特征紧密相关的态度变量间接影响工作绩效。因此, 模型 2 假设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: 考虑到驾驶舱和自动驾驶的关系, 在模型 2 的基础上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。检验结果如表 3 和图 2 所示。

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

表 3 三个预测效应模型的拟合指数

模型	$\chi^2$	df	$\chi^2/df$	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

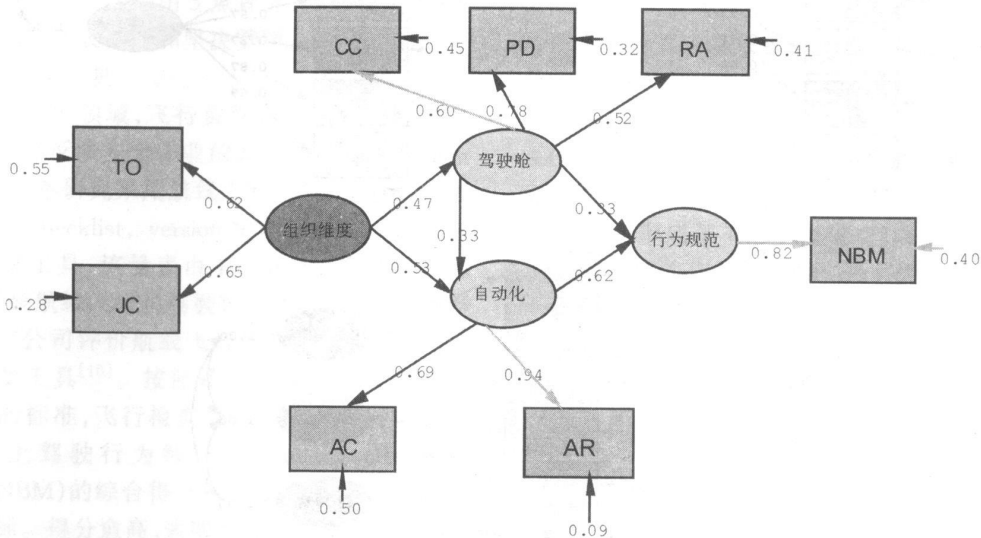


图 2 三个航空安全因素与航线驾驶行为规范性间的潜变量路径分析图

NNFI 均提升了 0.02,且模型 3 的  $\chi^2$  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,基本组织态度未能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  $\chi^2$  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间接影响航线驾驶行为的规范性水平,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。

3.2.2 FMAQ2.0 三个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。

### 3.3 FMAQ2.0 的信度

#### 3.3.1 FMAQ2.0 的内部一致性信度

根据 Nunnally<sup>[14]</sup>的合成信度公式,分别计算出基本组织态度、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。

#### 3.2.1 FMAQ2.0 的重测信度

426 名飞行员间隔 6 周后重测,三个因素的重测信度分别为 0.81、0.83 和 0.88。

## 4 讨论

### 4.1 FMAQ2.0 具有较好的信度和结构效度

验证性因素分析检验了 FMAQ2.0 的结构效度,结果表明了 FMAQ2.0 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,达到心理计量学的标准。结合前期工作<sup>[4]</sup>,表明 FMAQ2.0 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 FMAQ2.0 具有良好的外部效度

在验证性因素分析的基础上,本研究采用 LL-Cv6.0 作为效标测量工具,进一步检验 FMAQ2.0 各因素与航线飞行驾驶行为规范性水平的关系,探明作为测量工具的 FMAQ2.0 是否具有良好区分效度和外部效度的证据,同时也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,FMAQ2.0 的三个因素对航线飞行驾驶行为规范性水平有直接或间接的显著影响。基本组织态度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。驾驶舱工作态度和自动化驾驶态度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。

FMAQ2.0 的三个因素对航线飞行驾驶行为规范性水平表现出上述不同影响作用的原因可能在于: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,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<sup>[15]</sup>。同时,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。与基本组织态度相比,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,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,从而对航线飞行驾驶行为规范性水平产生直接影响。

因此,我们认为,FMAQ2.0 在中国文化背景下能够有效地测量航空安全文化,该量表的三个维度能够直接或间接预测航线飞行驾驶行为规范性水平。

## 5 结论

通过对 FMAQ2.0 在中国文化背景下的结构效度与信度检验,以及与航线驾驶行为规范性之间关系的研究,分析了该量表在中国诊断与评估航空安全文化的适用性,得出如下结论:

(1)FMAQ2.0 具有良好的信度和结构效度,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 FMAQ2.0 三因素结构模型具有最佳的拟合效果,达到了心理计量学标准。

(2)FMAQ2.0 具有良好的外部效度,能够有效地预测驾驶行为规范性水平。

因此,FMAQ2.0 在中国的适用性良好,可以广泛应用于有关航空安全文化的研究中。

## 6 参考文献

- 1 Gibbons A., Thaden T., Wiegmann D. Development and Initial Validation of a Survey for Assessing Safety Culture Within Commercial Flight Operations. *The International Journal of Aviation psychology*, 2006, 16(2): 215—238
- 2 Wiegmann D., Zhang H., Thaden T., Sharma G., Gibbons A. Safety culture: An integrative review. *The International Journal of Aviation Psychology*, 2004, 14(2): 117—134
- 3 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
- 4 Cheyne A., Cox S., Oliver A., Tomas J. Modelling safety climate in the prediction of level of safety activity. *Work Stress* 1998, 12: 255—271

- 5 Griffin M, Neal A. Perceptions of safety at work: a framework for linking safety climate to safety performance, knowledge, and motivation. *J. Occup. Health Psychol.*, 2000, 5: 347—358
- 6 Barling J, Loughlin C, Kelloway E. Development and test of a model linking safety-specific transformational leadership and occupational safety. *J. Appl. Psychol.*, 2002, 87: 488—496
- 7 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—4
- 8 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
- 9 Helmreich R L, Klinec J, Wilhelm J, Jones S. 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
- 10 International Civil Aviation Organization. Human Factors Safety Guidelines for Safety Audits Manual, Doc. 9806. Montreal, Canada: Author. 2002
- 11 Kline R. Principles and Practice of Structural Equation Modeling. New York: The Guilford Press, 1998, 100—174
- 12 Hu L, Bentler P. Fit indices of covariance structure modeling: Sensitivity to under parameterized model misspecification. *Psychological methods*, 1998, 3: 424—453
- 13 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
- 14 Nunnally J C. Psychometric theory. New York: McGraw—Hill. 1994, 248—292
- 15 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

## Applicability of the Flight Management Attitude Questionnaire in China

Li Ying<sup>1,2</sup>, Yan Bihua<sup>1,2</sup>, Gu Xianghua<sup>3</sup>, Yang Shiyun<sup>2,3</sup>, Tu Jinlu<sup>1,2</sup>, You Xuqun<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup> Academy of Psychology and Behavior in Tianjin Normal University, 300074 Tianjin, China)

(<sup>2</sup> Department of Psychology, Shaanxi Normal University, 710062 Xi'an, China)

(<sup>3</sup> Aviation Medicine Center, China Southern Airlines Company Limited, 510405 Guangzhou, China)

**Abstract** This study was to verify the applicability of the Flight Management Attitude Questionnaire as a measuring instrument of aviation safety in China. Confirmatory factor analysis was used, and the level of the standardizations of navigation behavior in lines flight was evaluated to determine the reliability and validity of FMAQ2.0. The results indicated that: (1) The three-dimensional FMAQ 2.0 model had the best fit of data, and higher reliability, and was up to the psychometrical diagnostic standard. (2) The level of the standardizations of navigation behavior could be predicted by FMAQ2.0. It was concluded that FMAQ2.0 was a good tool in research and application in the field of Chinese aviation safety.

**Key words:** Flight Management Attitude Questionnaire, reliability, validity

(上接第 1166 页)

## Metacomprehension Accuracy and Its Relation to Self-regulated Learning

Xu Fuming<sup>1,2</sup>, Shi Jiannong<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> School of Psychology, Huazhong Normal University, Wuhan, 430079)

(<sup>2</sup> Institute of Psychology, Chinese Academy of Science, Beijing, 100101)

**Abstract** The comprehension calibration paradigm was used to probe college students' metacomprehension accuracy and its relation to self-regulated learning. The results showed: (1) College students' comprehension evaluation was predictive of their subsequent comprehension performance, namely, college students could calibrate their comprehension at a moderate level; (2) Metacomprehension accuracy was reliably greater for the delay-summary group than for the immediate-summary group and the no-summary group; (3) The higher level of metacomprehension accuracy was associated with the more effective regulation of study.

**Key words:** metacomprehension accuracy, calibration of comprehension paradigm, self-regulated learning, college students