

高等院校心理学系列精品规划教材

配套课件
精美实用



Aviation Psychology Theory, Practice and Application

航空心理学

理论、实践与应用

主 编◎游旭群

副主编◎姬 鸣 焦武萍



浙江教育出版社
ZHEJIANG EDUCATION PUBLISHING HOUSE

高等院校心理学专业规划教材



Aviation Psychology Theory, Practice and Application

航空心理学

理论、实践与应用

主 编 · 游旭群

副主编 · 姬 瞻 焦武萍

 浙江教育出版社 · 杭州

图书在版编目(CIP)数据

航空心理学：理论、实践与应用 / 游旭群主编. —
杭州：浙江教育出版社，2017.8

高等院校心理学系列精品规划教材

ISBN 978-7-5536-5736-3

I. ①航… II. ①游… III. ①航空心理学—高等学校
—教材 IV. ①V321.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 103850 号

责任编辑 吴颖华

责任校对 陈云霞

封面设计 张秀岩

责任印务 陈沁

高等院校心理学系列精品规划教材

GAODENG YUANXIAO XINLIXUE XILIE JINGPIN GUIHUA JIAOCAI

航空心理学

——理论、实践与应用

HANGKONG XINLIXUE

—LILUN SHIJIAN YU YINGYONG

游旭群 主编

出版发行 浙江教育出版社

(杭州市天目山路 40 号 邮编：310013)

图文制作 杭州林智广告有限公司

印刷装订 杭州富春印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 24.25

插 页 1

字 数 503 000

版 次 2017 年 8 月第 1 版

印 次 2017 年 8 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5536-5736-3

定 价 48.00 元

联系电话：0571-85170300-80928

e-mail: zjjy@zjcb.com 网址: www.zjeph.com

航空心理学(Aviation Psychology)是认知心理学、工程心理学、工业与组织心理学、人机工效学、临床医学等学科在航空领域的具体应用,它以提升航空运输的安全性为目标,研究飞行人员在飞行活动中的心理和行为特征、人机环境的交互效率及飞行人员的心理保健等,改善航空设备的用户体验及可用性评估。在美国、欧洲等国家和地区,航空心理学研究开展得较早,且在飞行员心理选拔、飞行技能训练、飞行设备界面优化设计等方面应用广泛,已取得了丰硕的成果。近30年来,国内航空心理学在理论方面的研究也取得了诸多成果,但在航空安全管理、系统运行以及飞行人因训练中的应用研究尚未深入,在航空设备研发领域的应用方面仍然处于起步阶段。

本书对航空心理学的相关理论,如飞行空间定向、飞行人因失误、驾驶舱人因设计、航空安全文化、飞行员心理选拔与训练以及飞行人员心理保健等进行了较为完整的介绍。同时,针对目前国际航空安全领域的人因失误研究,系统地介绍了飞行员心理选拔、训练以及机组资源管理等措施。此外,本书结合航空事故典型案例,对航空心理学研究方法、工具和流程进行了较为深入的解析。最后,基于作者团队在航空心理学研究中的工作基础,本书较系统、全面、通俗地解读了如何在航空工业领域引入、应用和推动航空心理学研究,以帮助读者理解、学习和掌握航空心理学的相关理论、研究方法及实施流程。因此,本书特别适合心理学、管理学和工效学等专业的大学生、研究生阅读,也可供从事航空安全管理和人因工程研究的人员参考。

本书汇聚了陕西师范大学航空航天心理学及人因工程研究团队的智慧。游旭群、姬鸣搭建了本书的整体框架并负责最后的统稿,游旭群(第1、2章)、王振宏(第3章)、姬鸣(第4、5、

6、7 章)、杨仕云(第 8 章)、李瑛和郭亚宁(第 9 章)、晏碧华(第 10、11 章)、李彩娜(第 12 章)负责各章初稿的撰写。在此,向本书写作过程中参考过的文献作者,以及协助整理书稿的陕西师范大学航空航天心理学专业 2014 级和 2016 级硕士研究生致谢。最后,要特别感谢浙江教育出版社吴颖华编辑为本书的顺利出版所付出的辛勤努力!

虽然我们对书稿进行了反复修改,但由于学术水平和写作时间限制,疏漏和错误之处在所难免,对于存在的不足和欠妥之处,恳请读者和同行不吝指正!

主 编:游旭群

副主编:姬 鸣 焦武萍

2017 年 5 月于西安

第一章 绪 论	001
第一节 概 述	002
第二节 航空心理学研究方法	009
第三节 航空心理学发展简史	013
第二章 飞行空间定向	019
第一节 飞行空间定向的特点及其障碍的分类	020
第二节 空间定向的感觉系统	026
第三节 空间定向的认知系统	031
第四节 飞行错觉	043
第三章 飞行应激与应对	063
第一节 应激概述	064
第二节 应激反应	069
第三节 飞行应激	074
第四节 飞行应激障碍的预防	079
第四章 飞行工作负荷与疲劳	089
第一节 飞行员工作负荷	090
第二节 飞行疲劳	096
第三节 管制员工作负荷与疲劳	104

第五章 飞行人因失误	113
第一节 人因失误概述	114
第二节 飞行员人因失误	126
第三节 飞行员人因失误的预防	136
第六章 机组资源管理训练	143
第一节 机组资源管理概述	144
第二节 机组资源管理训练的实施	150
第三节 机组资源管理训练的内容	156
第四节 威胁与失误处置模型	164
第七章 机务维修与管制员培训	183
第一节 维修资源管理培训	184
第二节 管制员班组资源管理培训	192
第八章 航空安全中的文化因素	205
第一节 安全文化概述	206
第二节 航空安全文化	215
第三节 航空安全文化评估	222
第九章 驾驶舱设计中人的因素	231
第一节 驾驶舱设计中人的因素概述	232
第二节 驾驶舱的布局	247
第三节 显示/控制系统设计	253
第四节 驾驶舱的环境因素	268
第五节 自动化系统设计中人的因素	272
第十章 飞行员心理选拔	281
第一节 飞行员心理选拔概述	282

第二节	飞行员心理选拔方法和原则	293
第三节	飞行员心理选拔的标准及预测性	302
第十一章	飞行员的个体心理训练	313
第一节	飞行员心理训练概述	314
第二节	飞行员心理训练的内容	324
第三节	不同飞行训练阶段的心理训练	341
第十二章	航空临床心理	347
第一节	飞行员心理卫生与健康	348
第二节	飞行职业与心理健康	360
第三节	飞行人员心理健康的维护	370



第一章 绪 论

随着现代航空工业的迅速发展,传统交通运输业的结构形态发生了根本性改变,国际航班取代远洋客轮成为人们洲际往来的主要工具,不但为人们提供了一种快速、便捷、安全、舒适的运输手段,而且在很大程度上加强了世界各地的经济和社会往来。不仅如此,目前各种喷气式飞机还被广泛应用于空中摄影、大地测绘、地质勘探、资源调查、播种施肥、森林防火以及环境保护等领域,所有这些都将对传统生产方式的变革产生深远的社会影响。然而,随着飞机性能的不断提高、飞机数量的成倍增长以及空中航线的日益密集,航空运输业的安全问题越来越受到人们的重视。据美国波音(Boeing)公司调查显示,因机械、电子等设备故障所引起的事故概率已从20世纪初的80%下降为今天的3%;相反,由飞行员人因失误(human error)导致的事故或事故征候已占到当今整个事故成因的60%—80%。因此,如何提高人的可靠性,最大限度地预防和避免飞行员自身失误,已成为当今航空安全管理中的一个重要的方向性课题。

航空心理学(aviation psychology)作为心理学与航空技术、医学和人类工效学及其他相关学科交叉形成的一门应用学科,主要研究人在飞行中的心理和行为活动规律以及与安全有关的认知、情感、意志、能力和性格等心理现象,以便通过有效的选拔和训练飞行人员,分析和揭示飞行人员的空间认知特性,优化飞机设备的人因设计以及维护飞行人员的心理健康,最终达到提高机组飞行效率和安全效能的目的。长期以来,基于人们对系统安全运行中人—机—环境界面匹配问题的不断探索,航空心理学得到了迅速发展,研究范围不断扩大,研究方法日趋成熟,逐步形成了独立的研究内容体系,无论在飞行员选拔与训练、驾驶舱设计、飞行人员心理保健、组织安全管理,还是在日常定期航班飞行活动中,都发挥着不可替代的作用。目前,航空心理学正以其全新的理论观点和丰富的研究成果迅速地改变着航空交通运输安全的面貌。从世界范围来看,航空心理学的兴起与壮大不仅极大地丰富和完善了现代心理学的相关理论,而且直接推动了行为科学在高科技、高风险行业安全管理领域的应用。

第一节 概述

航空心理学是对航空人—机—环境系统中飞行员心理活动规律及相应条件的系统阐述,它通过研究飞行人员的心理过程和行为特征,为现代航空安全管理提供重要的理论基础。正确地理解这门学科的研究对象、研究内容和学科性质,是学习和研究航空心理学的出发点。

一、航空心理学的研究对象

目前,航空心理学的研究呈现出两大分支:一是飞行心理学,主要研究飞行高度、速度、加速度、飞机设备以及空间位置等因素对人的心理影响;二是飞行员心理学,研究飞行过程中飞行员的心理及行为特点。可见,不论是飞行心理学还是飞行员心理学,都是结合航空医学和心理学理论来研究人在大气飞行环境中,以及处于训练和飞行单位的社会系统中,如何安全、有效地发挥飞行技能,以便提高飞行活动效率和保证飞行安全质量;其目的都在于深入探讨和揭示与飞行安全相关的飞机人因设计问题、飞行员选拔和训练问题以及飞行过程中飞行员的心理及行为活动规律。所有这些,都对现代航空系统的安全运行具有重要意义。

在飞行人员、飞机、环境和飞行任务构成的这个闭环信息交换系统中,飞行人员处于关键地位,起主导作用。他们不仅要掌控空间飞行中的一切操作,还要随时处理各种意外事件,保证飞行具有最大安全余量,发挥飞行器的最大工作效能。因此,无论是在平时训练还是在实际飞行中,这种工作性质本身都会给飞行人员带来强烈的心理和生理应激,同时也给航空心理学的研究和实践提出了较高的要求。随着航空技术的发展及其成套装备研制水平的日渐提高,飞行器的机械稳定性和可靠性显著提高,飞行员逐渐从传统的体力型工作方式向认知、监控的工作方式转变。短时间内完成大量信息的综合加工、做出准确的决策已成为现代飞行活动的主要特征,无疑,这对民航飞行员的记忆、信息加工和逻辑思维等飞行认知能力,也随之提出了更高的要求。因此,在飞行员选拔时如何考查个体心理品质和心理特征,飞行训练中如何遵循心理学原理因材施教,如何维护飞行人员的心理健康,如何进行适时的心理学检查及鉴定,如何减少或杜绝“人为因素”(human factor)所造成的飞行事故,如何让飞机更好地发挥飞行员潜力,等等,这些都成为现代航空心理学长期关注的重要方面。

二、航空心理学的研究内容

第一次世界大战期间,各交战国相继采用智力测验开展飞行员的选拔工作,其

后,由于航空技术和飞机性能的迅速发展,在航空运行中的人—机—环境系统匹配方面出现了很多问题,在研究和解决这些问题的过程中,航空心理学得到了迅速发展,逐步成为一个独立的学科分支。目前航空心理学的研究内容主要包括飞行空间定向及其障碍、飞行人因因素、飞机驾驶舱人因设计、飞行员选拔与训练以及飞行人员心理保健等方面。

(一) 飞行空间定向及其障碍

飞行空间定向是飞行人员维护飞行安全、顺利完成飞行任务的核心要素,是飞行人员生理心理品质以及飞行技术水平的综合体现。由于受人固有的生理心理资源所限,以及实际飞行环境中不确定因素的增多,往往容易引起飞行员对输入信息感知和判断错误,从而导致空间定向障碍。飞行空间定向障碍主要表现为飞行员对自己的飞机或与其他飞机的相对位置、运动或状态产生错误知觉或不能辨别自己飞机的状态和位置。据报道,几乎所有的飞行人员在其飞行生活中都不同程度地体验过飞行空间定向障碍。飞行空间定向障碍包括三种形式:飞行错觉、脱离现象(分离性感觉)和空间失定向,其中,飞行错觉最为常见。这三种定向障碍之间并非完全孤立,而是相互影响的,例如严重的飞行错觉可以发展成空间失定向,且脱离现象和飞行错觉可以同时发生在一个人身上。

飞行错觉是影响飞行技能的一个重要因素。就其本质而言,飞行错觉并不是某种病理反应,而是一种正常的生理心理现象,它是由飞行环境中有难以辨认的视觉刺激或易使人迷惑的前庭刺激等客观原因而引起的。在飞机下降、进近和着陆阶段或者复杂气象条件下,飞行员很容易产生错觉,这是飞行训练的一个难点。在长期的飞行训练中,如果飞行人员具有较熟练的仪表飞行经验,并具备飞行错觉知识,往往不会出现错觉;即使出现错觉,也能够认识到自己的感觉是异常的,或是被某种因素所歪曲的刺激所引起的感觉,他能够不顾这种感觉而坚决相信仪表指示飞行,从而抑制错觉,不久错觉就会消失。反之,若仪表飞行经验不足,又缺乏有关飞行错觉的知识,以为“眼见是实”,根据错觉去操纵飞机,那就非常危险。因此,对飞行人员进行飞行错觉的科学普及教育,并对具体错觉进行心理和生理分析,帮助飞行员克服飞行错觉,是飞行训练心理学的一项重要内容。

脱离现象是在高空单调环境中飞行时,飞行员觉得自己的身体离开了所驾驶的飞机,或感到身体不实在,有孤独感和远隔感。据报道,脱离现象的发生率为14%—39%。多数飞行员对发生脱离现象并不重视,有一部分人甚至认为这是一种“飞行乐趣”,亦有少数人对这种现象感到焦虑和烦恼,会产生“飞行恐惧”甚至神经衰弱等。关于脱离现象的产生原因,至今尚不清楚。有的学者认为诱发脱离现象需要两个条件:其一是飞行环境中视觉定向信息稀少或缺乏变化,其二是相对固定的飞行航线和不经常变化的平飞。脱离现象在同一飞行员身上可以反复发生,还可引起飞行前

紧张、睡眠障碍、焦虑反应等。

空间失定向是指飞行员在飞行中丧失空间定向能力,不能辨认飞机的状态和位置。空间失定向又可分为状态失定向和地点失定向两种。在飞行中以状态失定向最多见,地点失定向常见的是“迷航”。飞行中发生空间失定向的原因是多方面的,有技术性因素、环境性因素、生理心理因素和其他因素等,有的是由多因素促成的。

(二) 飞行人为因素

先进的技术设备固然为航空安全提供了坚实的物质基础,但设备是由人来操纵的;严格的规章制度管理固然为航空安全提供了有力的制度保证,但规章制度是由人去执行的。由此可见,能否发挥人的能动性,对于保障航空安全起着决定性的作用。国外飞机失事原因分析的有关资料表明(Helmreich R.L, 1996):“人为因素”约占80.5%,其中机组原因占62%,操作程序占15%,维修因素占3.5%。1977年3月27日,西班牙属地特纳里夫岛上的圣克鲁斯国际机场大雾弥漫,细雨绵绵,一架荷兰航空公司的B747飞机正在滑跑起飞,突然前方与跑道交叉的滑行道上滑出泛美航空公司的另一架B747飞机,挡住了荷航飞机的滑行路线,双方都已经来不及制动了,结果两架巨型机相撞,机上583名旅客遇难。这个事故是航空史上最大的空难之一,其原因纯属机场塔台人员指挥不当(人为因素)。据统计,在2003年发生的37起飞行事故中,至少有4起飞行事故是由于飞行员不能正确判断飞行状况造成的。根据民用航空局对我国空难事故的统计表明:在事故的发生中,机组的直接责任20世纪80年代为67.3%,90年代为55.2%,飞行员在人机界面中是第一位因素,亦是飞行安全的薄弱环节。因此,深入研究飞行安全中的人为因素问题,充分发挥人的能动性,预防和减少人为差错,对于改善民用航空的安全性以及经济性有重大意义。

民航人为因素包括航空系统中人的所有特性,它利用安全科学框架,通过对人体科学的应用,以寻求人的最佳表现,实现安全和效率的目标。人为因素是一门涉及领域及知识都很广泛的方法体系,人们对它提出了许多有价值的概念,如SHEL模型、事故链、海恩法则、墨菲定律等。但是,最重要的是要把理论概念转换成实用方法,运用到实践中去检验。自1978年起,航空界不断深入研究人为因素,逐渐认识到人为因素在影响机组成员行为上的重要作用,提出了机组资源管理(crew resources management, CRM)的概念。其目的是利用安全科学理论,如利用对人的差错以及控制方法的研究、人的可靠性研究等,结合民航人为因素的研究进展,对机组成员进行训练,改善及提高他们的行为技能(如沟通、工作协调、判断决策、情境意识等),预防或减少飞行安全中的人为差错,保障飞行安全,把乘客安全地送达目的地。

在CRM的发展历程中,基于飞行风险管理的第六代CRM,在继承第五代失误管理模型的基础上,提出了威胁与失误处置模型(threat and error management, TEM)(Klinect, Wilhelin & Helmreich, 2001)。该模型指出,威胁与失误是日常飞行运行

的组成部分,它们给飞行安全带来了风险,因此飞行机组必须对其加以管理,确保飞行安全。TEM 为搜集和整理安全数据提供了一个可以量化的框架。对飞行中潜在的安全威胁和对这些威胁的处理情况进行编码和记录,同时编码和记录的还有这些威胁引起的失误及飞行机组对失误进行处置的情况,这个项目就是国际航空界提倡的航线运行安全审计(line operations safety audit, LOSA)系统。它以 TEM 为基础,以分析和研究航空安全管理中的关键性因素——人为因素为目标,用以搜集和分析正常运行中的安全数据。

(三) 驾驶舱人因设计

飞机驾驶舱设计中的人因问题是航空心理学研究的重要内容。随着航空工程技术的进步和战术要求的不断提高,人的适应力总有难以赶上的时候,所以必须从研究航空设备的心理学着手,根据人的心理特点,对设备加以改进或重新设计,以达到便于使用的目的。驾驶舱人因设计是指,通过对飞行信息显示器和控制器、座舱的照明、仪表和有关设备,如飞行仪表和操纵系统的设计、飞机各部件的组装以及飞行操作程序的合理化等方面的研究,使飞机根据人的心理特点加以改进或重新设计,更加适于人们使用,从而降低对人员选拔和训练的要求。主要应满足三方面的要求:一是工作效率,操纵者在感知信息和做出反应上应该省力和不易出错;二是安全,操纵者不会受到伤害;三是舒适和受欢迎。飞行员的主要职能是收集和处理飞行信息,实现预定的飞行计划。显示器的显示方式应做到简明、正确、易读、可靠、明显、布局合理。目前,航空心理学已经对航空仪表的显示方式、表盘的各种成分、仪表排列位置、仪表的小型化、综合化,以及操纵用的开关按钮、手柄的形状、颜色、操纵方式等,做过大量试验研究,并已将研究成果用于新型飞机的设计、制造。

我国航空医学研究所于 1959 至 1963 年间,对苏式米格战斗机的仪表表盘设计、领航时钟及仪表板的排列等都做过工效学调查。例如,米格-17 到米格-19 飞机的地平仪子午线与人工天地线很容易混淆,据调查,有三分之二的飞行员出现过判读错误;双指针的高度表,靠近地面 500m 高度易误读为 1500m,因此发生过事故;又如速度表的两根指针,分别表示真速和表速,两根指针容易混淆,而且同一刻度盘的两种刻度又不一致,使得认读时更加困难;又如领航时钟中使用频繁的秒表分表盘,直径小,刻度短而细,指针宽,且反时钟方向转,分表盘又易被时针遮住,安放在仪表板下方,照度暗,只有 5Lx,认读时间需 6s,而准确率仅 23%。这类调查研究结果已经写成具体的改进建议,在歼-7 飞机生产中得到了改进,并对新设计歼击机的座舱仪表排列,提出 6 项心理学要求。20 世纪 70 年代我国自行设计生产的歼-8 飞机,经调查也发现在操纵、设备及防护装备等方面都存在忽视工效学的问题,如飞机时常抖动、主要仪表排列分散、照明非常不匀、仪表显示差等。这些问题正式反映给国防科工委后,在随后生产的飞机中逐步得到改进。

航空医学研究所 1983 年开始进行仪表小型化的工效学论证研究。经调查发现,国产飞机的各仪表表盘直径比美、英等国战斗机的表盘大 10mm—30mm,而且刻度粗,分格远较美式的密。资料研究表明,认读效果并非仪表越大越好,而是当表盘对应的视角为 2.5° — 5° 时,认读效果最佳。这就明确了根据工效学原则适当缩小表盘,简化刻度,进一步提高认读效果的方向。该研究结果为国产新型歼击机所采用。在电/光显示工效学方面,学者们研究了汉字字符画面的工效学要求,征询、选定了飞机电/光显示标准汉字 536 字,研究测定出 0.2—0.8s 瞬间汉字准确识别量为 4.2—6.0 个字,在不同时间场合及不同明暗场合反复测定,此数值皆无显著变化。研究发现,汉字分组、分行排列(3×3 或 3×4)视觉量显著优于连续不分行的排列式。此外,还研究了座舱照明及仪表板不同视区的判读效果,以及握杆操纵需要的手的测量及手指功能评价等,这些研究结果都已写入相应的国家军用标准。

(四) 飞行员选拔与训练

几乎所有国家都面临飞行员训练淘汰率较高的问题,这无疑导致高昂的飞行训练成本。因此,通过提高心理选拔预测的准确性来降低飞行训练中的淘汰率以及人因失误的发生率,无疑是一个颇有远见的举措。长期的飞行实践表明,并不是所有人都适合驾驶飞机。要成为一名合格的飞行员,除了必须具备一定的体格条件外,还应该拥有良好的心理运动技能、能力倾向、人格特征。因此,心理学选拔的目的就在于运用心理学测验方法,从人的心理品质和心理特征等方面挑选出那些既能通过飞行训练又能成为优秀航线飞行员的候选者。所谓“心理品质”(psychological trait),是指人的知觉、记忆、思维、情绪及动作等认知心理活动,它与飞行活动有着密切关系。有意大利学者指出,一名优秀的飞行员应该具有良好的心理运动与协调能力,如知觉迅速、注意稳定且注意分配能力强。因此,认知测验就成为早期飞行员选拔的重要依据,这类测验主要涉及脉搏、血压、肺活量等生理数据,但也赋予了心理学意义上的解释。例如,让候选者给压力计吹气,使水银柱保持在某个位置上,据此来判断其意志品质。所谓“心理特征”(psychological characteristics),则是指候选者的气质、个性倾向性和性格等人格因素,与飞行活动的学习与训练有着密切关系。一方面,心理特征制约飞行学习能力的发展,这使得有些人具备适于飞行的能力,有些人则不具备适于飞行的能力;另一方面,这些人格因素又可补偿能力的不足,或妨碍能力的充分发挥。例如,倾向于“镇静型”的人,往往反应不够灵活,接受新事物的速度缓慢,但具有坚定、顽强、有恒的性格特征,因而其训练成绩可能稳步前进,最后取得优异的飞行成绩;相反,倾向于“活泼型”的人,虽然反应灵活,接受能力较强,但如果学习毅力不够,畏惧困难,见异思迁,这势必影响其学习能力的发挥。

多年来的研究表明,认知和心理运动测试以及人事档案评定等已成为预测飞行训练成绩最有效的方法。相比之下,人格测验的预测效度则显得很低。亨特和伯克

(D.R. Hunter & E.F. Burke, 1992)采用元分析方法发现,飞行训练成绩与认知测验的相关系数是 0.19,与心理运动的相关系数是 0.30,与人事档案评定的相关系数是 0.26,而与人格的相关系数则仅为 0.12。马提纽森(M. Martinussen, 1996)对 50 项有关飞行员选拔研究的结果进行分析,也发现了类似的结果。黛梦思(D.L. Damos, 1997)在分析飞行员选拔的现状时指出,判断飞行学员是否合格,人格测验的预测效度是非常有限的。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有效地预测个体在具体任务情境中的绩效。因此,与其继续寻求那些非认知品质的方法或使用传统的人格问卷,还不如选择一个更加直接的方法来检测未来机组成员的协作与交流能力。今后,飞行员选拔系统的设计,不但要考查候选人的技术能力,更要考查他们在未来机组中良好的协作与交流等有效操作潜能。

飞行训练(flight training)可分为技能训练和心理训练两种形式。技能训练是指对飞行员进行驾驶飞机和使用机上设备的技术训练,包括飞行员的驾驶训练,空中领航、通信机械、电子等人员的专业训练,以及空勤组成员之间的协同训练。而心理训练则是为了使飞行人员在紧急、危险的情况下,能够保持积极的、稳定的最佳心理状态而进行的专门训练。心理训练可以提高飞行员的心理及生理储备综合指标,能够直接影响飞行员操纵的可靠程度,其首要任务是揭示训练过程中受训者的心理活动规律,让其掌握和运用心理科学的理论,提高飞行训练效率。飞行训练的内容包括程序性活动、知觉运动活动和鉴别判断及决策等三个方面。程序性活动是根据飞机的操纵性能,在正常情况下按一定的动作次序和用力大小,进行各种常规的飞行操纵动作。驾驶飞机起落、保持航线方向和高度等都是程序性活动。但是操纵飞机的各种动作又都是知觉运动活动,是通过对飞行环境中出现的各种事物的感觉,转化为知觉进而实现操纵动作。可见程序性和知觉运动性两种活动是不可分的,飞行训练应为程序性活动准备必要的知识技巧,锻炼相应的知觉运动能力。目前,飞行训练更多地运用飞行模拟器和综合训练设施来预先练习驾驶飞机的程序性和知觉运动性活动,不仅使飞行学员、改装机种的飞行员能较好地熟悉和掌握各类飞机的操纵性能,而且可以大大节省机上练习时间和训练经费。

(五) 飞行员心理保健

飞行职业是一种特殊职业,是在强烈的情绪背景下进行的一种高智能活动,需要良好的心理素质。即使通过最严格的医学标准筛选的飞行员,也可能受一些不良因素的影响,如社会心理因素、飞行负荷、急性疾病突然发作而导致飞行能力下降,甚至造成失误。随着计算机技术的发展,飞行中对飞行员的智力、意志和情绪品质提出了更高的要求。飞行员若不能适应环境,就可能出现多种症状,如:头痛、头重感,睡眠障碍,心烦急躁,注意力不集中,有体力负荷时迅速疲倦和出汗增多等,其症状明显程度和持续时间取决于飞行时间长短与飞行环境的复杂程度。因此,疲劳综合征已成

为飞行员在飞行过程中经常出现的一种生理反应。同时,飞行人员不仅要承受与普通人一样的各种心理负荷,还要面临来自飞行环境及飞行过程中的各种应激源。飞行员的认知、情绪和行为都可能发生不同程度的障碍,从而影响其心理健康水平,并导致其驾驶水平降低,严重者可造成飞行事故。此外,飞行员的性格特征也可能影响其心理健康状况,性格内向、沉默寡言、情绪不稳的人在高压状态下易出现心理问题。可见,飞行员情绪及心理健康状态不仅直接影响相应心理特征的表现水平与行为效能,在一定程度上还可能是心理特征与驾驶安全行为之间的一种调节或中介变量。或许受这一研究问题的复杂性所限,长期以来对心理状态与驾驶安全行为关系的研究缺乏足够或系统的分析,一定程度上制约了航线飞行员驾驶作业可靠性的提高。

根据西格(Secge)理论,心理应激反应在中枢神经系统高度发达的人类中所占比重很大,尤其是飞行员反应更为突出。航空医学临床研究也发现,飞行员情绪失调前常常伴随着相应应激性生活事件的出现,如飞行应激、羞辱性事件、人际关系不和谐、工作中的挫折、家庭矛盾等,这些事件使飞行员的许多精力消耗在协调人际关系和处理家庭矛盾上,导致其忧虑、苦恼,心理创伤后的应激反应以持续警觉性增高的临床症状及负性情绪为主,如抑郁、焦虑、冷漠、疲劳、睡眠障碍等。飞行员情绪稳定性的差异可表现在对飞行情境控制能力的差异和对飞行情境认知水平的差异上,情绪不稳定的飞行员在飞行中易表现出注意力分散,错、忘、漏的行为增多,飞行耐力降低等。例如,某飞行员平时错、忘、漏的行为较多,尽管飞行当天检查身体健康,但他因早上起床后与妻子发生口角、闹矛盾,情绪不稳定,以致在起飞滑行时忘了放 15° 襟翼,后经机组人员提醒后才放下,起飞后又忘收襟翼,飞机进入不规则状态,造成严重事故征候。因此,萨维特斯基(A. Savitzky, 1999)曾指出,预防和减少事故发生的重要环节是及时发现那些情绪状态不稳定的飞行员,并给予必要和及时的心理干预,以保证飞行驾驶作业的有效性和安全性,因为飞行员情绪不良会严重影响其任务加工的认知绩效。

同样,从心理健康状态分析,飞行员严重的心理障碍会显著影响飞行作业的安全绩效。更为严重的是,詹姆斯(N.B. James)调查发现,飞行员由于精神病症,如妄想障碍、双向情感障碍、抑郁及其伴随的自杀,以及自恋、偏执、依赖和分裂性人格障碍所导致的事故已占整个飞行事故的41.6%以上。据美国联邦航空局(Federal Aviation Administration, FAA)报告,1998年有141名商业航空飞行员因神经症而停飞,2001年269名商业航空飞行员因为心理健康问题而停飞。日本东京湾事故和欧洲“圣玛利亚”事件均表明,飞行员妄想障碍严重影响飞行安全。另外,物质依赖和成瘾也是飞行员心理健康中非常突出的问题(Sloan & Cooper, 1986)。国内的研究数据显示,神经精神科疾病的停飞率在飞行学员中呈上升趋势,神经系统功能性疾病占飞行员疾病的85.6%—96.6%。由此可见,开展飞行员情绪及心理健康与驾驶安全行为关系的研究,建立相应的情绪与心理健康状况的诊断及处理方法,是当前航空心理学研究者面临的一个十分紧迫且艰巨的任务。

第二节 航空心理学的研究方法

现代航空运输业是一种复杂社会技术条件下的高科技、高风险行业,其系统的安全运行已经受到整个社会的普遍关注。而航空心理学作为直接服务于航空安全保健和管理的一门应用性学科,其科学性和严谨性又取决于我们能否真正坚持科学原则,运用科学的研究方法。因此,要科学地研究飞行人员的心理现象,揭示其本质、规律和机制,就必须坚持系统分析观点,采用科学的资料收集方法,按照严格的研究程序进行,才有可能检验现存的理论和创造更新的科学价值,以便更加科学、有效地服务于现代航空安全管理。

一、航空心理学研究的基本原则

航空心理学是心理学的一个分支,其研究对象是飞行条件下飞行人员的一切心理现象,研究任务是探讨、揭示飞行过程中飞行员的心理活动及行为特点的本质、规律和机制。研究航空心理学必须遵循下述三个原则:

(一) 客观性原则

人既是一个生物实体,又是一个社会实体。人的心理活动既是主观能动性活动,又以客观存在为前提。可见,心理现象是一种客观存在的事物,因此必须对它客观地进行观察和认识。客观性原则就是指在研究过程中,研究人员必须实事求是地反映客观事物的真实面貌,以达到对其真理性的认识。客观性原则是一切科学研究的根本性原则,违背了这个原则,就会误入歧途,甚至导致反科学的结论。航空心理学是一门应用科学,任何研究结论都是要在飞行实践中接受检验的,更需特别注意客观性原则。

(二) 发展的原则

从进入飞行学院一直到承担不同飞行任务的各个发展阶段,飞行人员的心理始终处于不断的发展和变化之中。因此,设计新的招收飞行学员的心理学检查项目的最大困难,就是要尽可能避免过去经历对目前所要检查的某种能力的干扰。须经过多方面的预试,证明所受干扰比较小,才能算是比较好的检查项目。如果准备检查的对象是少年,更需观察其发展前途,那就不是凭一次检查结果就可以判断其能力的,除必须分析其过去经历之外,还应让他们经过多次练习,逐渐减少他们受过去生活中间接练习的干扰,再对其进行较全面的检查。