

【航空文化研究】

# 全生命周期视角下民航飞行技术专业 学生学业预警机制研究

李 华<sup>1</sup>, 马文来<sup>2</sup>

(1. 滨州学院 学生工作部; 2. 滨州学院 飞行学院, 山东 滨州 256603)

**摘 要:**用民航飞行员培养的全生命周期视角,从核心胜任力、作风胜任力、心理胜任力三个维度出发,运用数据信息挖掘技术,由分析民航飞行技术专业学生的学习数据入手,针对影响民航飞行技术专业学生学业质量的主要要素,探索构建学业质量与效果的全程评价、学业目标规划的动态监测、学业质量问题的实时分析与预警和学业及时干预的四位一体民航飞行技术专业学生学业预警机制。

**关键词:**全生命周期;民航飞行技术专业学生;学业预警机制;数据信息挖掘;

**中图分类号:** G 642      **文献标识码:** A      **DOI:**10.13486/j.cnki.1673-2618.2023.01.009

2020 年 12 月,中国民航飞行员技能全生命周期管理体系(Professionalism Lifecycle Management System,简称 PLM)建设实施路线图发布<sup>[1]</sup>。它立足于我国民航的发展阶段和发展实践,深入研究世界训练体系和我国训练体系面临的新情况新问题,揭示新特点新规律,聚焦运输航空飞行员训练管理,构建作风胜任力、核心胜任力和心理胜任力三大维度的综合指标体系,统一多数据源输入转化为技能指标的基本方法,逐步完成飞行员岗位胜任力的动态“画像”,实现飞行训练模式提质增效。飞行员技能全生命周期即职业飞行员飞行生涯的全过程,典型的全生命周期包括飞行学员、副驾驶、机长(运输航空)、型别教员、检查员。民航飞行技术专业学生是当前我国民航飞行员的主要来源,处在飞行员技能全生命周期的初始阶段,其培养质量直接影响甚至决定了中国民航 PLM 建设能否顺利实施。

## 一、全生命周期视角下建立民航飞行技术专业学生学业预警机制的意义

据有关调查发现,随着民航飞行器智能化的提高,民航飞行事故中 80% 以上是由人为因素造成的<sup>[2]</sup>。民航飞行员的培养质量一直是行业内关注的焦点问题,围绕飞行员的飞行安全和飞行寿命,国内外曾开展了一系列研究。研究表明,身体状况、学习能力、飞行技能、心理素质、纪律态度等是造成飞行员在培养过程中被淘汰的主要原因<sup>[3]</sup>。因此,民航飞行员不仅要具有良好的身体形态、技能和素质,还必须要具有良好的学习能力、心理素质以及相关综合素质等<sup>[3-6]</sup>。而在传统培养模式下,民航飞行员的培养主要依靠教师(教员)的说教示范和规章制度的约束,学习训练过程中各项数据的价值还没有得到充分发挥。

在中国民航 PLM 建设背景下,从飞行员全

收稿日期:2022-10-26

基金项目:滨州市社会科学规划课题“基于大数据驱动的大学生学习与发展评价机制研究:以飞行技术专业大学生为例”(22-SKGH-120)

第一作者简介:李 华(1981—),男,山东滕州人,副教授,主要从事大学生学习与发展评价研究。

E-mail:l\_hua0628@163.com

生命周期的初始阶段出发,研究民航飞行技术专业学生学业预警机制具有重要的理论价值和现实意义。在理论价值方面,可以为中国民航PLM建设实施提供飞行员全生命周期初始阶段的飞行员培养有关数据,同时扩展对飞行员初始培养质量的评价方式和方法,对于推进飞行员培养模式创新,完善民航飞行员培养体系具有一定的指导借鉴意义。在现实意义方面,在中国民航PLM建设背景下,对民航飞行技术专业学生的学习行为、日常表现、身体素质、心理素质等构成飞行员作风胜任力、核心胜任力和心理胜任力的重要指标进行监测,并通过多数据源输入转化和挖掘数据之间的关联性,构建教学管理数据模型,对学习内容、学习过程、学习结果、日常表现、身体心理状况等进行分析评价,建立民航飞行技术专业学生综合评价模型,分析研判民航飞行技术专业学生学业风险,并根据研判结果,及时介入,靶向矫正,推动飞行员培养精细化、标准化建设。

## 二、民航飞行技术专业学生学业预警机制研究现状

学业预警机制是一种“事前预防、事中干预、事后追踪”的人才质量管控机制。它是在学业管理过程中,利用大数据数据库进行信息收集与管理,及时更新学生的学习情况,并生成分析数据。它能够对出现学业困难的学生进行精准识别,在“家—校—生”三方协作的基础上,及时采取相应的帮扶措施,全方位提高大学生自身素质,提升高校人才培养质量。民航飞行员技能全生命周期管理在民航领域是新事物,尚无与之直接相关的理论成果可以借鉴。但目前有关民航飞行技术专业学生的培养质量评价、大学生学习画像分析技术、大数据收集等方面的研究成果、研究方法等都可为民航飞行技术专业学生学业预警研究提供方法借鉴和技术支撑。

### (一)民航飞行技术专业学生学业预警机制研究综述

民航飞行技术专业作为一个特殊的专业,其人才培养的整个过程较之其他专业有着更加严苛的标准和要求。考评和训练评估基本涵盖整个培养过程,因此现有的学业预警机制为确保飞

行员的培养质量提供了保证。关于民航飞行技术专业学生的学业预警机制研究,从目前国内的情况来看,主要集中其飞行训练阶段。

一是对训练评价模型的研究。国内的大多数研究都参考了柯氏模型,如史记法以柯氏四级评估模型为基础框架,结合飞行技能的训练特点,并按照非技术技能训练的前期阶段对非技术技能的理解以及掌握程度和后期阶段的飞行训练效果,分别通过反应层、学习层和行为层、结果层进行评估<sup>[4]</sup>;李立民在参考柯氏模型的基础上,结合定性研究与定量研究,针对飞行员的初始训练阶段CRM训练制定了评估量表<sup>[5]</sup>;周元清则根据国际航空运输协会(IATA)和国际民航组织(ICAO)发布的文件建立了飞行学员能力评估的指标体系,建立了基于能力评估矩阵的MPL(多人制机组驾驶员执照)初级训练阶段26FTD(飞行测试方向)课时训练能力评估模型<sup>[6]</sup>;牟海鹰等基于柯氏层次评估模型,建立了我国民航飞行学员的非技术技能评估方案,并对其所构建的民航飞行学员非技术技能训练方案进行评估<sup>[7]</sup>。

二是对训练评价指标体系的研究。王继媛结合我国民航飞行员实际训练和相应的法规要求,提出将飞行员训练指标评价体系分为副驾驶、机长、飞行教员这三个部分,然后分别利用层次分析法和优序对比法对定性指标和定量指标的权重进行分配,最后又运用综合评价法进行评价分析<sup>[8]</sup>;张龙根据文献和有关飞行数据,构建了我国民航飞行学员飞行品质评价指标体系,并且利用模糊逻辑理论构建了飞行学员飞行品质评价模型,对航校的本场飞行训练的飞行品质进行了评价,从而验证了其有效性<sup>[9]</sup>。朱志航、阎雷等运用主成分分析方法对飞行员的培训质量进行综合评价。通过比较验证,该评价方法被业界认为是科学有效的<sup>[10]</sup>。李秀易、武伟则基于ASK模型从态度、技能和知识三方面提出了CCAR-141航校飞行学员培养过程中核心胜任能力评价体系<sup>[10]</sup>。

从国外情况看,以美国为代表的西方发达国家在飞行员培养方面一般都是理论学习和飞行训练平行进行,主要以测试、考试来考核学员的学习训练效果。由于美国航空业发达,飞行门槛

低,以自费为主,航校一般都是严格执行飞行训练大纲和评价标准,对因各种原因造成的停飞学员并不太关注<sup>[11]</sup>。而我国民航飞行员培养一般以公费为主,成本高,并且比较明显地分为理论和飞行训练两个阶段。

## (二)大数据技术在民航飞行技术专业学生培养中的运用尚有不足

当前,大数据已经广泛应用于民航行业各个领域,如航班运行管理、智慧机场建设、民航安检、机务维修安全等。但在民航高等教育尤其飞行技术专业学生培养方面,大数据开发利用的还比较少。目前已有的研究和报道仅见于对飞行技术专业学生的心理测量和监控方面<sup>[5]</sup>,对于利用大数据对民航飞行技术专业学生的学习进行监测预警等还未见有公开报道。

综合以上研究可以看出,国内有关对民航飞行技术专业学生的学业预警机制研究,关注点多集中于飞行训练阶段,而且这种学业监控主要以“后置式”的质量评估为主,缺少过程预警和干预,但其有关评价模型和评价指标的研究可以为开展飞行技术专业学生理论学习阶段的学业评价所借鉴。

## 三、全生命周期视角下民航飞行技术专业学生学业预警体系构建

### (一)民航飞行技术专业学生学业预警体系构建思路

民航飞行技术专业学生培养机制的构建与实施是我国民航特色专业教育管理体制的一种动态表现,从属于我国高等教育体制,但因其专业的特殊性,又有其独特的运行系统。这种培养运行系统除包括培养飞行大学生的高校主体外,还应包括参与培养的相关航空公司和负责飞行训练的航校(国内或国外)以及监护主体(家长)。它们之间所表现出来的各部分之间相互关联、相互配合的关系构成了民航飞行技术专业学生的培养机制,也是决定学业预警功效的核心问题。但在这里,最能起到关键作用的是高校和有关航校,因为高校是培养主体,总体上负责民航飞行技术专业学生全部学业的完成;航校作为民航飞行技术专业学生飞行训练的承载单位,主要负责飞行技能的培训工作,它的培养工作主要体现在

引导建立飞行兴趣,提供生活保障等。相关航空公司只对由本公司订单培养的学生负责,关注他们的训练进展,但这种关注往往因为公司人力资源限制与前期对学生整体情况了解较少而作用较小。监护主体的教育管理作用更多体现在亲情关怀上。

在基于前期工作经验的基础上,笔者更倾向于把民航飞行技术专业学生的培养主体归结到高校和航校两个维度上,从这两个维度主导基础教育、学业指导、教育管理、飞行训练安排、飞行训练成绩考核、管理服务及其他六个方面工作的运行。基于此,这个二维主体就能从整体上管控民航飞行技术专业学生学习教育管理的整个过程。尤其是对于国内高校而言,这样才能真正将对民航飞行技术专业学生的思想政治教育、学业教育、素质教育、民航教育、安全教育、心理教育等落到实处。

因此,在 PLM 建设背景下,通过多数据源输入转化和挖掘数据之间的关联性建立民航飞行技术专业学生学业预警机制将会成为提升飞行员培养质量的重要手段。作为制约民航飞行技术专业学生成长的两大关键因素,对民航飞行技术专业学生理论学习和飞行技能相关数据的挖掘是构建该预警体系的支撑点,基于数据驱动创新学习方式、提升训练技巧、实现精准学业评价、优化反馈改进机制,提升民航飞行技术专业学生培养质量是构建该系统的核心环节,其构建思路如图 1 所示。

### (二)全生命周期视角下民航飞行技术专业学生学业预警体系的基本框架

以飞行员的核心胜任力、心理胜任力和作风胜任力三个维度作为出发点,运用数据信息挖掘技术,从分析民航飞行技术专业学生的学习数据入手,针对影响民航飞行技术专业学生学业质量的主要要素,探索构建学业质量与效果的全程评价、学业目标规划的动态监测、学业质量问题的实时分析与预警和学业及时干预的四位一体民航飞行技术专业学生学业质量支持系统。

通过这个系统,一是实现数据对学习过程的预测功能。分析、挖掘民航飞行技术专业学生在不同的学习阶段的学习状况、身体状况、心理和行为,在遇到学习困难、训练困难以及其他问题

时及时响应处理或进行趋向预测,用科学手段去探究学生群体特征以及个体学习、身心和发展的个性化需要。二是实现数据对学习干预的导向功能。通过数据分析,挖掘梳理隐含在其中的各种学业表现间的信息和逻辑关系,通过构建民航飞行技术专业学生学业质量支持系统,科学分析研判数据,为民航飞行技术专业学生健康成长提供真实可靠的数据支撑和智慧科学的决策支持。运用数字技术记录民航飞行技术专业学生学习

成长过程,量化日常学业表现,形成对民航飞行技术专业学生的激励机制,并引导教师和管理者因人施教、有的放矢,对学业“困难户”及时进行靶向干预和矫正。三是实现基于有关数据和分析对理论结果进行检验和修正,以进一步掌握民航飞行技术专业学生成长发展的规律,获得管理经验,为国内培养飞行员的民航类高校提供教育和管理建议。

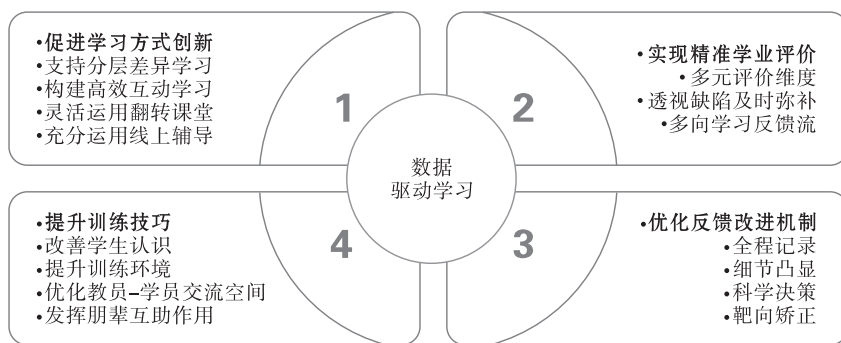


图 1 民航飞行技术专业学生学业预警体系的构建思路

基于民航 PLM 建设的民航飞行技术专业学生学业预警体系主要包括基于数据驱动的学习

动态评价、学习动态监测、学业发展全程评价和学业发展实时量化。如图 2 所示。

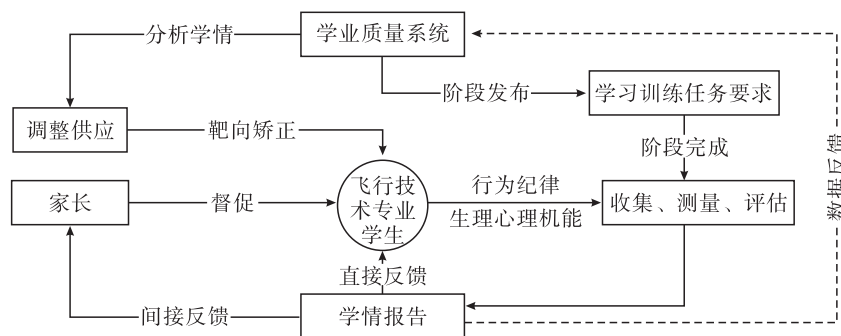


图 2 基于数据驱动的民航飞行技术专业学生学业预警体系模型

一是评价指标的确定与等级划分——基于预警需求的学习动态评价。职业的特殊性决定了对民航飞行技术专业学生的学习有着更加严苛的要求。当前,学界还未见有关于民航飞行技术专业学生学习评价指标体系的研究。笔者在前期的研究中,曾针对民航飞行技术专业学生的停飞做过专门研究,并指出身体状况、英语水平、基础理论、飞行技能、心理品质、纪律和态度是决定其能否顺利完成学业的主要因素。<sup>[3]90-98</sup>因此,我们在工作实践中以这六大主要因素作为预警指标,构建了基于大数据的民航飞行技术专业学

生学习预警评价指标。在此基础上,通过问卷调查和人员访谈等方式进一步确定了各预警指标的子项和预警评价指标的等级。

二是数据收集与分析——基于预警需求的学习动态监测。该系统依托源于民航飞行技术专业学生智能管理终端(如学习管理系统、体质测试系统、飞行学员专用心理测量系统、其他网络学习空间社交工具等)的数据以及辅导员、班主任、专任教师和飞行教员等反馈的日常学习、训练和表现综合情况,建立关于民航飞行技术专业学生的学习状况、身体状况、心理状况和思想

状况的实时大数据信息库,了解其在学习、飞行训练过程中存在的问题和不足,进而优化和改进教育教学策略。

基于大数据的持续性收集、即时性分析和可视化呈现,可以实现针对每一名民航飞行技术专业学生的动态监测,通过对数据库的动态观测,建立基于数据驱动的“学情统计、问题导入、学习/训练设计、身心调适、计划制定、靶向矫正、整体提升”的民航飞行技术专业学生学习动态监测模式。

三是过程预测与干预——基于预警需求的学业发展全程评价。通过对民航飞行技术专业学生的学习训练行为、过程和效果,生理心理健康数据,日常综合表现等相关数据进行收集和分析,对学业过程进行有效预判与干预,及时提供反馈信息,让他们清楚地了解自己的状态,认清不足,查找原因,及时做出有效调整,教师则制定相应的帮扶措施,及时进行干预和矫正,及早规避停飞风险。

当前,高校通用的培养质量评价模式多采取学期或学年总结反馈的“后置式”评价管理模式,比较被动和落后,与现代化教育管理的要求已不相适应,也不符合大数据时代的发展方向。对于民航飞行技术专业这个培养成本需要以百万计的特殊专业来说,对民航飞行技术专业学生实行实时的动态跟踪、评价、反馈和干预矫正,意义显得更加重大。探索建立基于数据驱动的“信息收集、聚焦预测、科学评价、及时反馈、实时干预、再研再判”学业全程评价模式,能够进一步有效提升培养质量。

四是决策支持与推进——基于预警需求的学业发展实时量化。将民航飞行技术专业学生在学业发展过程中的学习行为、训练数据、生理心理等可以量化的指标来进行大数据处理与分析,对学业质量设定预警红线,如挂科门数、英语口语测试水平、飞行训练各阶段技能掌握情况等学习因素,旷课旷训、抄袭作业、日常违纪等态度因素,超重、视力下降、过于焦虑、惧怕以及不良生活习性导致不符合飞行员体检标准的生理或心理因素。一旦出现超越红线情况,可以通过信息客户终端有针对性地对家长和教师(教员)等进行预警提醒,并将其纳入学业帮扶重点关注对

象,进行干预和矫正。

#### 四、全生命周期视角下民航飞行技术专业学生学业预警体系保障机制

预警不是目的,而是为了解决问题,防范危机或者风险的发生,它是过程,也是手段方法。作为培养民航飞行人才的实施主体,相关民航院校必须从思想上认识到自身角色的不可替代性,协调好与航校、航空公司、家长、学生之间的各种关系,保证学业预警机制运行的质量和效率。

一是成立民航飞行技术专业学生培养和学业预警专门工作机构。按照学业指导、教育管理、实习实训安排等学业内容以及各项管理单元,可以成立由分管领导、辅导员、班主任、航空英语专业教师、心理咨询教师、航空医生等组成的专门工作小组,负责民航飞行技术专业学生的学业指导和预警工作。小组成员各司其职,深化协同,分别就自己所负责的方面及时提供必要的学业帮扶、思想引导、生理心理问题咨询与排查等。相关领导可根据小组各项工作开展的情况,及时进行数据汇总、分析,并与学校、航校、相关航空公司以及家长沟通联系。对已出现或可能出现的问题早预警、早干预,尽量减少非客观原因造成的停飞,从而保证较高的出飞率,在保证培养质量的基础上,降低培养成本,提高民航高等院校办学的社会效益。

二是建章立制,保证学业预警机制的高效运行。没有规矩,不成方圆。学业预警机制的高效运行离不开科学合理的制度。通过制度能够明确各行为主体的职责、权限、沟通机制与工作考核、奖惩办法等。由于民航飞行技术专业的特殊性,决定了其培养过程的复杂性,因此要推进“教、学、管”以及“学校、公司、家庭”多管齐下的多维协同,多途径构建教学相长、协同推进的民航飞行技术专业学生学业监控、督导和帮扶机制;健全学业导师、辅导员、班主任、心理咨询师、航医等配套制度。在工作机构的各行为主体中,辅导员、班主任是学生管理的基本单元,也是民航飞行技术专业学生教育管理的主干力量,因此对其工作职责规定更要具体详细。在民航飞行技术专业学生的整个培养阶段,辅导员、班主任应该对其理论学习、训练进度、思想状态、紧急突

发事情的处理与预案制定、训练期间党团发展等进行全面掌握。

三是搭建有效的工作平台。在全生命周期视角下研究和开展民航飞行技术专业学生学业预警,离不开数据的收集。因此,相关民航高校应建立教务系统、管理系统、训练系统、心理测试系统、体测系统等和民航飞行技术专业学生有关的各类信息系统的数据采集和筛选机制,同时对源于互联网、社区论坛的数据进行采集,运用多数据源输入为技能指标的方法对有关数据进行关联分析,从而完成民航飞行技术专业学生学业发展的动态“画像”,建立基于数据驱动的“信息收集、聚焦预测、科学评价、及时反馈、实时干预、再研再判”学业全程评价模式和“学生—学校—家长—航空公司”四位一体的网络学业预警机制。

#### 参考文献:

- [1]中国民用航空局.中国民航运输航空飞行员技能全生命周期管理体系建设实施路线图[R].中国民用航空局,2020.
- [2]马锐,李敬,袁修干,等.中国民航1980—2009年间运输飞行事故人的失误分析[J].航天医学与医学工程,2011(2):111-115.
- [3]李华.民航飞行人才培养工作探索与实践[M].北京,北京航空航天大学出版社,2017.
- [4]史记法.基于飞行学员的机组资源管理训练效果评估研究[D].广汉:中国民用航空飞行学院,2009.
- [5]李立民.飞行员初始训练阶段的CRM培训和评估[D].广汉:中国民用航空飞行学院,2015.
- [6]周元清.MPL训练中飞行学生能力评估模型研究[D].天津:中国民航大学,2015.
- [7]牟海鹰,张宏伟.民航飞行员非技术技能结构分析[J].心理与行为研究,2016(2):241-246.
- [8]王继媛.南航吉林分公司飞行员训练评价指标体系[D].长春:吉林大学,2008.
- [9]张龙.基于模糊逻辑的飞行员飞行品质评价[D].广汉:中国民用航空飞行学院,2016.
- [10]朱志航,阎雷.基于主成分分析法的飞行员培养质量评价研究[J].价值工程,2012(34):216-218.
- [11]李秀易,武伟.全过程管理视角下民航飞行学员核心胜任能力评价体系研究[J].民航学报,2021(2):94-97.
- [12]袁微,刘莎.美国航空飞行员教育培养模式探究:以美国桥水州立大学为例[J].民航学报,2020(3):89-91.

(责任编辑:周新颜)