

浅谈机务维修中人为因素

Discussion on Human Factors in Mechanical Maintenance

李郑鑫

Zhengxin Li

中国民用航空飞行校验中心 中国·北京 100076

China Civil Aviation Flight Calibration Center, Beijing, 100076, China

摘要: 民航飞机的安全尤为重要, 因此对于民航飞机的安全检查和维修维护是相当严格的。论文通过对各种文献的总结研究, 得出结论为了减小飞机出现事故的概率, 对于维修人员专业知识的培训以及心理素质的指导是减少事故发生的关键。人为因素是一门研究操作者行为和表现的科学, 其包括了影响这些行为和表现的各种因素。在飞机维修领域, 人为因素研究着重于研究飞机维修人员的工作表现, 从而提高维修质量。基于此, 论文对飞机维修工程的人为因素进行了分析, 并提出了相应的解决措施, 以供参考。

Abstract: The safety of civil aviation aircraft is particularly important, therefore the safety inspection and maintenance of civil aviation aircraft are quite strict. This paper summarizes and studies various literature and concludes that in order to reduce the probability of aircraft accidents, training maintenance personnel in professional knowledge and guidance on psychological quality are the key to reducing accidents. Human factors are an applied science that focuses on operators, and strengthening research on human factors can help reduce the occurrence of human errors. The human factors in aircraft maintenance are factors that affect the performance of aircraft maintenance personnel, which are beneficial for optimizing their work performance and improving maintenance quality. Based on this, the paper analyzes the human factors in aircraft maintenance engineering and proposes corresponding solutions for reference.

关键词: 飞机维修; 维修人员; 人为因素

Keywords: aircraft maintenance; maintenance personnel; human factor

DOI: 10.12346/etr.v5i9.8575

1 引言

随着航空技术的不断发展与日益成熟, 加之众多航空公司都采购了采用新研发技术的飞机, 造成飞机故障的主要原因已经由早期的配备不可靠、工作失效等技术因素演变为沟通不畅、操作失误等人为因素原因。航空器的安全性和可靠性大大提高了, 同时飞机维修作为保证飞机安全运行的重要工作, 其重要性得到了越来越多人的关注, 并且对维修人员的要求也越来越高。而人为因素是影响航空器维修质量和工作效率的决定性因素, 加强人为因素管理已经成为飞机维修工作中的重点内容。人为因素已经成为保证飞行安全的主要方面。所谓人为因素是指人类行为和决策有关的因素, 这些

行为和决策可能会对系统的性能产生影响。于是充分了解人为因素, 及其相关的问题并有针对性地提出解决方法具有必要性。

2 飞机维修中人为因素的重要性

飞机飞行的安全性尤为重要, 飞机一般都是飞行在万米高空, 飞机一旦发生事故, 基本是无法挽回的。以往对于飞机安全性的关注, 更多的是关注飞机配件的性能和飞机操作人员的技巧, 往往忽略了一项至关重要的条件, 飞机维修中的人为因素。飞机在一定的飞行循环后都要进行一定的维修和检查, 每一次的维修和检查对于下一次的飞行尤为重要。

【作者简介】李郑鑫(1992-), 男, 中国河北迁安人, 本科, 助理工程师, 从事机务维修中人的因素研究。

如果在检查和维修过程中没有发现存在的问题,可能会引发一场巨大的悲剧。因此对于飞机维修人员的管理,也是飞机飞行安全保障的重要因素。人为因素是指与人有关的任何因素,而飞机维修工程中的人为因素主要包括人、硬件、软件和环境,并且从近期飞机事故的发生情况来看,人为因素在飞机维修工作中已成为影响航空安全、稳定和可靠性的关键因素。随着航空业的蓬勃发展,维修人员的失误成为导致飞行安全隐患甚至事故发生的主要原因。据统计,飞行事故中因航空维修错误导致的事故占比超过85%,其中人为因素占比高达80%。由此可见,在飞机维修过程中,加强对人为因素的控制至关重要。此外,在飞机维修工程中,人为因素的有效控制是预防人为差错的重要手段之一。通过加强培训和教育,制定严格的操作规程,引入先进的技术设备以及建立完善的质量管理体系等措施,可以有效减少人为因素对维修工作的影响,提高维修工作的准确性和效率,降低航空安全事故的发生概率,同时还可以降低航空公司的飞机维修成本不断提升航空公司的经济效益^[1]。

3 飞机维修工程中人为因素的分析

从目前中国航空业发展现状来看,飞机维修工作中人为因素所引发的问题日渐凸显,而在航空安全领域,减少人为因素和预防人为差错一直是重要的目标之一。随着飞行技术的不断发展和飞机数量的增加,人为因素导致的事故风险也不断增加。为了进一步降低飞机事故率、提高飞行安全水平,需要采取一系列措施来解决人为因素和预防人为差错的问题。以下是对飞机维修工作中人为因素的几点分析。

3.1 无意行为因素

维修人员的无意行为因素主要包括失误、遗忘和错误三类。这些因素在飞机维修过程中确实存在,并且可能对飞行安全产生潜在风险。其中,失误是指维修人员在操作过程中没有按照手册要求或者规章进行施工的行为。例如,在测量口盖与蒙皮间的阶差时,小数点后第二位填写错误。遗忘是指维修人员在工作中受到种种因素影响而忘记部分或者全部工作步骤而导致的差错。例如,在完成登机门装置部分润滑工作后,被指派去完成别的工作而导致忘记剩余的润滑点,直接还原了装饰板。错误是由于对于工作难度的认知不足或者工卡准备不充分而导致的差错,而这种差错往往维修人员自身是意识不到的。

3.2 规章制度因素

严格落实管理制度在各行各业中都占有十分重要的地位,其不仅能够保证维修质量水平的提高,还能使得维修过程更加科学合理,其在飞机维修工作中同样适用。然而,在实际的飞机维修工程中,航空企业在飞机维修工程中,过于重视企业自身经济效益的提升,对管理制度的落实不够严格,从而导致部分维修人员在开展施工过程中,并没有严格按照所规定的规章制度进行施工,从而导致机械设备出现破损的情况,不仅导致必要的损失发生,还会使飞机的安全运

行缺乏保障。

3.3 惯性思维因素

惯性思维因素是指在飞机维修工程中,维修人员在一些常见的维护或者小故障的修理中,一般会依靠自身的工作经验对其进行处理,并没有对故障本身以及周边设施进行考虑,从而导致飞机维修出现疏忽或者处理不当的情况,进而不利于飞机的安全运行,甚至威胁到了从业人员的生命和财产安全。简单来说,就是因在航空企业中部分维修人员的专业水平比较低,导致其在发现故障问题时,不能采取有效的措施进行解决,而是凭借自身的工作经验进行处理,从而不能从根本上消除安全事故,还会增加企业成本,无法对飞机的安全运行提供有力保障。

3.4 专业水平因素

航空业对从业人员有着较高的要求,如具有深厚的专业知识,对于各种专业设备能够熟悉操作,并能紧密配合他人工作,精心应对各种难题,让问题迎刃而解。然而,一些维修人员未能达到这一标准,心中的专业知识储备少,面对问题时反应迟缓,无法应对民航业的严谨工作以及时间敏感性。同时航空业是一类高风险行业,存在诸多不确定因素。因此,较强的心理素质也是一名合格的民航从业者的基本要求,有此加持才可以应对各种突发情况。经了解,遇到问题时手忙脚乱无头绪,很难在第一时间发现问题所在,进而导致飞机问题判断不准确,从而增加了航空器不安全的因素^[2]。

4 人为因素模型

为了进一步说明人为因素,我引用了人为因素的经典模型——SHEL模型。该模型由各个组成部分的名称首字母组成,其中各个方块的配合程度的重要性与各部分本身的特性要放在同等重要的位置。而人为差错的发生在很多情况下就是由于各个方块之间的配合出现了问题。

SHEL模型的核心是人(L)。由于人的表现存在差异且受到许多限制,该模型将人与其他部分进行精确匹配,这就导致该模型的方块边缘呈现出锯齿形状。因此,其他部分必须小心地与之配合才能避免系统内部应力集中甚至分裂。

人是SHEL模型的中枢,其他部分必须适应它,并与这个中心部分相配合:

①人—硬件(H):系统中人与结构体之间的界面,此界面考虑最多。②人—软件(S):是指系统中人与非结构体(如程序、手册,检查单、象征符号等)之间的界面。③人—环境(E):航空系统在广泛的管理,政治和经济制约下运行,各种自然的,非自然的环境将通过人—环境界面与人相互作用。④人—人(L):在这个界面中,应予以重视的是领导、班组合作、集体工作和个人之间的相互作用。职员和管理层的关系也在此界面范围内。

根据SHEL模型,现将产生差错的各种因素分类如下:

- ①人—硬件:设备,零件因素,飞机设计,构造因素。
- ②人—软件:信息因素,技术技能因素。

③人一环境：工作环境因素，机构环境因素。

④人一人：工作交接/任务分配因素，领导监管/沟通因素。

从以上分析中，我们可以明确地看到，维修差错往往是多种因素交织的结果，而非单一原因所导致。此外，我们还发现，大部分的维修差错与部门的工作流程有关，这意味着这些问题可以通过管理和控制来预防和解决的。因此，我们需要对这些因素进行深入的研究和理解，以便更有效地管理和控制维修差错的发生^[1]。

5 飞机维修工程人为因素的控制措施

鉴于飞机维修工程中人为因素对飞行安全构成严重危害的情况，要求相关人员采取相应策略将其予以控制，进而为保障飞行安全奠定坚实基础。

5.1 加强组织管理的科学性和规范性

在飞机维修工程中，人为因素导致的差错是可以通过管理与规范进行有效控制的。为了实现科学的控制，相关组织结构和部门应加强组织管理。首先，建立科学的考核和奖罚机制，对维修人员进行管理，确保只有具备相应技能且符合从业标准的人员才能进行飞机维修，从根本上防止人为差错的发生，并通过奖罚制度激励工作人员的积极性。其次，基于人为差错的原因，相关人员应强化管理理念，推动革新，并且建立完善的教育培训机制，我们可以帮助维修人员提升安全意识，加强对飞机飞行安全重要性的认知。最后，注重组织文化的科学建设，制定符合实际施工情况的管理方案，并采取有效方法营造良好的组织环境，以减轻工作人员的心理压力，促进维修工作的顺利进行。

5.2 提高维修人员的整体素质水平

当前社会人力资源丰富但是合格的优秀的航空业从业者人数还是不高，因此要想保证飞机的安全运行，提高航空企业的经济效益，就要提高维修人员的整体素质水平，从而降低人为差错的发生概率。首先，航空企业要定期对维修人员进行相应的培训工作，尤其为了确保飞机的安全运行，必须加强职工的培训工作，包括入职培训、上岗培训、在职业务培训和复训并及时调整员工到合适的岗位上。通过不断提升维修人员的专业知识水平和技术能力，可以为航空企业提供有力的保障。其次，航空企业的教育部门不仅需要培养维修人员的专业知识和理论知识，还要注重其思想品德修养和职业道德教育。从一开始就要加强安全教育和责任义务教育，以增强维修人员的工作责任心。这样不仅可以为航空企业输送德智体全面发展的高素质现代化飞机维修人才，还能够促进企业的长远发展。最后，企业领导要具备眼光，积极引进专业水平高和技术能力强的工作人员。只有不断引入优秀的人才，才能推动航空企业的持续发展。

5.3 软件和硬件的改善

民用航空器维修人员的工作条件常常是艰苦的，他们需

要在酷暑和严寒的环境中工作。相关部门要有解决实际问题、营造一个积极、健康的工作环境的态度。首先，航空公司有关部门必须提供充足的工装，确保员工能够顺利进行工作任务。此外，劳保用品的配备也至关重要，应选用对员工身体健康有益的用品，以保障员工的身体健康和安全。其次，在软件方面，航空部门应建立合理的内部机制，如待遇分配制度、晋升发展制度和技术职业机制等。通过完善这些机制，可以激发工作人员的工作积极性，维护他们的权益，减少人为差错的发生。最后，为了提高民用航空器维修人员的工作效率和工作质量，相关部门应从工作环境和软件方面着手，为员工提供一个良好的工作条件和发展机会。只有这样才能确保维修工作的顺利进行，并保证飞行安全。

6 结语

在民航事业蓬勃发展过程的今天，人为因素对飞机的安全运行具有重大影响，尤其在机务维修方面。事实上，人为因素是导致飞机维修计划出现错误和机务维修工作失误的主要原因之一。因此，我们必须采取相应的措施来减少人为因素带来的风险。应该改善机务的工作环境，提高软硬件的质量，同时优化加强机务团队的培训，将单个的人推广到由人组成的团队。盼望未来民航业能将人为因素影响控制到最小，杜绝其产生的差错，为人民安全飞行提供强大保障。

安全是航空业的根基。在航空维修领域，人为差错的预防和控制是至关重要的。为了提高飞机维修的安全性、稳定性和可靠性，相关维修人员需要加强对人为因素及其控制方法的研究与学习。只有通过不断提升技术水平和管理能力，才能降低人为因素的影响，从而使航空业走上科学安全发展的道路。飞机安全可能影响到乘坐者人身安全。因此，对于飞机的安全管理，相应的管理组织必须作出相应的对策，维修人员要加强维修人员的知识技能，加强心理安全保障，以减少人为因素的影响。

航空器可靠性受多种因素的影响，但通过采用科学的方法，可以提高人们对航空器可靠性的掌控能力，人为因素的影响就会降低。当人为错误发生时，不仅要求操作人员找到原因，还要从管理，系统工作对象等中寻找，及时发现存在的问题和反馈信息，改进管理系统，改善工作对象的设计和制造过程，尽量减少人为因素的影响。

参考文献

- [1] 张海生.飞机维修计划和机务维修人为因素的若干研究[J].科技经济市场,2017(5):17-19.
- [2] 宋杨.人为因素在飞机级功能危险性评估中的考虑[J].航空科学技术,2017,28(7):63-67.
- [3] 颜颖.飞机维修计划和机务维修人为因素的若干研究[J].中国高新区,2018(8):183.