

# 探讨直升机驾驶员如何防止“错忘漏”

李 昂

南京航空航天大学金城学院 江苏 南京 211156

**【摘 要】**：直升机运行作为通用航空的一部分，在我国起步较晚，和发达国家存在一定差距。但随着经济的发展，我国民用航空器中直升机逐渐多了起来，与此同时直升机的飞行安全问题也开始凸显。航空事故可以追溯成多种原因，包括人为失误、设计和制造商缺陷、维修故障、蓄意破坏或恶劣天气，而人为差错又是导致飞行事故的重要原因。基于此，首先分析了直升机运行中易发“错、忘、漏”的情境并且进行分类，并且针对这些情境提出可行的避免“错、忘、漏”的应对措施，以及通航公司帮助直升机飞行员养成良好飞行习惯，以减少“错、忘、漏”发生的几率的方法。

**【关键词】**：直升机；安全管理；人为因素；人为差错；“错、忘、漏”；有效策略

## Discussion on How Helicopter Pilots Can Prevent "Mistakes, Forgetting, and Missing"

Ang Li

Jincheng University, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics Jiangsu Nanjing 211156

**Abstract:** Helicopter operation, as a part of general aviation, started late in our country, and there is a certain gap between it and developed countries. However, with the development of economy, the number of helicopters in our country's civil aircraft has gradually increased, and at the same time, the flight safety problems of helicopters have begun to become prominent. Aviation accidents can be traced to a variety of causes, including human error, design and manufacturer defects, maintenance failures, vandalism or bad weather, and human error is a significant cause of flight accidents. Based on this, it first analyzes and classifies the situations that are prone to "mistakes, forgetting, and missing" in helicopter operation, and proposes feasible countermeasures to avoid "mistakes, forgetting, and missing" for these situations and a method to develop good flying habits to reduce the chance of "mistakes, forgetting, and missing".

**Keywords:** Helicopter; Safety management; Human factors; Human error; "Mistakes, forgetting, and missing"; Effective strategy

### 1 引言

对于人类来说，记忆或者动作出现错误或遗漏是一定存在的事。简单来说人都会犯错误，尤其是在航空界，工作和失误一直分不开。那么在飞行员的工作过程中，出现个人行为上的错误、遗忘或者出纰漏也是会出现的情况，一些差错是由粗心、疏忽或判断力不佳造成的，而另一些差错是由于设备设计不当或人对特殊情况的正常反映引起的，这些人为错误的情况被称为“错、忘、漏”。“错、忘、漏”具有难以根绝性并且会危及飞行安全。飞行是严谨的工作，操作应严格按照相应的规范要求，安全上“偷工减料”是大忌，一旦出现飞行事故将带来严重的后果，机毁人亡的事故屡见不鲜。在2011-2019年我国发生的民用直升机事故中，机组作为主要因素而引发的事故占所有事故数量总量的50%以上，其中技术差错所占比例最高，达到60%以上。人为错误是技术差错中一大组成部分，而“错、忘、漏”又是造成人为错误的原因。所以如何防止“错、忘、漏”一直是人为因素的重要研究方向，研究如何防止“错、忘、漏”会在很大程度上解决人为错误给飞行带来的安全隐患。本文重点讨论直升机驾驶员容易发生“错、忘、漏”的情境，并且就我国通用航空的直升机行业发展现状尝试提出避免“错、忘、漏”的应对措施，以减小错忘漏发生的几率。

### 2 错忘漏情景分类

对于驾驶员最可能发生错忘漏的情景可以大体分为四类：外界环境干扰，训练和培训不足，驾驶员个人因素，机组资源管理问题。

#### 2.1 外界环境干扰

这里的外界干扰指的是一切非驾驶员自身造成的、能引起驾驶员在一定时间段内工作负荷和心理压力陡然增大的情况。在一定外界因素的干扰下，尤其工作负荷大且飞行处于关键阶段时，由于此时工作负荷很大，驾驶员容易漏掉一些程序步骤，发生“错、忘、漏”。例如在遭遇环境变化、机械故障等突发情况时；或起飞或着陆关键阶段时。更具体一些来说，直升机通常作业形式不同于航班飞行。这里举例，直升机在执行某一时间紧急的救援任务时，直升机起降场地往往比较狭小，周边经常存在有障碍物，在野外起降场起飞或降落时，就需要十分注意场地情况从而分散注意力。其次，直升机一般飞行任务会在目视条件下进行低空飞行，低空目视飞行通常需要较多的精力对直升机周边环境进行观察以躲避障碍物保证飞行安全，尤其在天气条件较差的情况下飞行员需要消耗更多精力进行观察，这进一步分散了飞行员注意力。

## 2.2 飞行员训练和培训不足

在2011-2019年我国发生的民用直升机事故中,许多直升机是单人驾驶员,驾驶员只能独自决策和处置,当该驾驶员缺乏足够的训练和培训时,驾驶员会出现标准工作程序执行不到位、设备使用不熟练、英文手册理解困难、特情处置程序生疏等问题,这些问题是造成“错、忘、漏”的重要诱因。这些情况可能发生在飞行员因长时间没有执行飞行任务或者缺乏相应的训练导致对机上设备或设备中的某些功能的生疏。

## 2.3 飞行员个人因素

飞行员的个人因素影响到飞行安全的分别是该驾驶员的个人态度、应激与疲劳三个方面。在个人态度方面,无论是驾驶员具有反权威、冲动性、侥幸心理、炫耀,或者屈从的态度时,这些危险的态度会直接影响他个人的判断。

应激在这里指的是人类经受和体验的一种心理生理状态,应激对于人类来说并非都是坏事,适宜的应激水平或强度有助于提高人的唤醒水平,激发人的生理和心理能量去应付当前的应激情境,有利于解决问题,提高工作效率。

疲劳是一个对飞行安全百害而无一利的因素,当驾驶员生理健康水平处于亚健康状态时,精力差,思维反应迟滞,不能及时发现和修正差错。疲劳严重威胁驾驶员的心理和生理健康,同时使“错、忘、漏”发生的几率大大上升,对飞行安全造成严重的威胁。

## 2.4 机组资源管理问题

第四方面为机组资源管理(CRM)不佳也会容易发生“错、忘、漏”。该方面仅针对多人机组制的直升机机组而开展的讨论,因为单人制机组发生“错、忘、漏”的情景,基本都已经归结在前三个方面之中了;而且单人制机组资源管理(SRM)的训练在国内直升机行业尚属罕见。机组资源管理(CRM)不佳从而引发的事故在过去有许多,其中1988年1月2日汉莎公司子公司的一架波音737坠毁最能说明这个问题。据调查报告称,当时机长用错了仪表着陆系统,估错了位置,而副机长完全无所事事,导致波音737撞入一座山岗。影响机组资源管理的因素有很多,研究机组资源管理领域有一个特别有助于形象描述航空安全中各因素间的相互关系的模型,那便是SHELL模型,该模型由Elwyn Edwards教授于1972年提出,该模型的使用意义在研究和改进驾驶舱内人的因素,意在匹配人-硬件(L-H)、人-软件(L-S)、人-环境(L-E)、人-人(L-L)四个界面之间的关系。这是因为这些因素以及相互间的影响直接决定了各运行系统中所含危险源的多少和风险的大小。

在CRM人与硬件、人与软件、人与环境、人与人的四个界面中,人与人往往是最薄弱的界面,其中又以机长与副驾驶之间的配合最为突出,但他们的配合又是保证飞行安全的最重要环节。

## 3 我国直升机行业发展现状

从理论上讲,现如今的民用航空在航空器设计制造和运营管理方面已是比较成熟的行业,尤其是我国行业观念上都对安全管理高度重视。在2018年5月14日,四川航空3U8633航班在成都区域巡航阶段驾驶舱右座前风挡玻璃突然爆裂脱落,后安全备降成都双流机场这一事件后,我国民用航空局又在2019年发布了《关于全面深化运输航空公司飞行训练改革的指导意见》。在《指导意见》中提出,建立新时代中国特色飞行训练体系,其目的在于显著减少机组原因导致的事故率量级,推动运输航空高质量发展。可以看出我国要实现航空安全管理水平世界领先和全面建成民航强国发展目标。

但是,目前国内通用航空的发展对比运输业航空各方面还有很大差异,这也要从我国通用航空的现状来讲,通用航空和公共运输航空是我国民用航空的两大支柱,我国公共运输航空在机场、航空器、专业技术人才、专业基础设施等方面都得到了高度的重视和充分的发展。和公共运输航空相比,我国通用航空却未得到相应的发展,存在基础设施设备和专业人才缺乏等问题。民航局工作人员曾雯也在《对转变通用航空安全监管方式的思考》文章中阐述,通用航空除了受到空域审批难、市场竞争大、运行环境受限等外部影响外,内部也存在着专业技术人员缺少、管理人员不足、手册工卡执行不标准、教员教学能力有限、航校作风建设不到位等问题。这些现状导致了通用航空在人员素质、专业设施设备、运行规范程度、训练和复训等多个方面全部落后于运输业航空。

## 4 “错忘漏”应对方法

### 4.1 加强对机型的学习

飞行人员学习应该是终身的,而不是为了应付考试。有些飞行员理论考试分数非常高,进入公司后就懈怠了,导致掌握的理论知识内容非常有限。这种情况下应该拿出敬业精神、端正自己的态度,多进行理论学习。飞行手册和快查手册在平时应该多学习,同时注意飞行手册更新后及时学习新的手册,注意修改的内容。积极参与驾驶从实习,熟悉驾驶舱设备的使用,学会充分地利用仪表和设备。

### 4.2 重视飞行前准备

通用航空一般在低空飞行,飞行环境复杂,往往比高空飞行更加危险。飞行前机组应对本次任务做好充足的准备工作,预先想好可能发生的情况并制定好应对措施。飞行员之间也应沟通、交流各自的准备情况,验证在准备工作中没有错误产生。

### 4.3 形成良好的飞行习惯

严格按程序,按步骤操作。程序化记忆给我们带来的好处就是缩短了思索过程,并且程序本身不会出错,使我们的飞行更加精准。其次,让规范的执行检查单成为一种良好的飞行习惯。并且要严格地执行检查单,每一步做到眼到口到手到。另

外,飞行期间要明确飞行,领航,通讯的分工以及明确操纵权,执飞飞行员和监控飞行员交接时执行口令“你操作”“我操作”。

#### 4.4 落实飞行后讲评

在通用航空中,部分飞行教员对学员或者机长对副驾驶讲评不全面,甚至飞行后直接省略讲评环节是确实时有发生。那么这里个人能做到的只有尽量机长在飞行后进行讲评,指出飞行中的问题,提出改进的意见及方法。而这个问题最根本的解决其实更多应该依靠公司建立相应的监管或者监督机制,加强飞行人员对于飞行安全和对飞行后讲评的重视,才能确保该环节能够落实。

#### 4.5 保持良好个人状态

同时,个人的身体状态和工作时的精神也会对飞行安全产生影响,在我飞行的时候就注意到有喜欢飞行结束后晚上喝点酒放松一下的飞行员。对于这种情况,飞行前一天应该注意合理安排作息,更应该注意和控制药物的使用和酒精的摄入。保持飞行时有良好的身体状态,杜绝在酒精或药物作用下飞行。

#### 4.6 公司制定机组标准操作程序并监督执行

在公司方面通航公司因为和航空运输公司之间不同的作业性质和公司规模,做不到如航空运输公司一样的良好训练环境和对飞行队伍的整体监控水平。无法做到及时在平时训练、

机队运营、公司的政策等方面及时察觉不足。

但是对于通航公司而言,制定一套切实可行的 SOP(机组标准操作程序),应该是相对来讲比较可行并且成本较低的。民航局飞标司在 2018 年发出的咨询通告中就提到:许多航空安全组织调查结果表明,具有良好安全记录的航空运营人都建立了较为完善的机组标准操作程序并坚持按程序运行,可见机组标准操作程序是保证安全飞行的基础。基于这点,通航公司只要做到两点,第一下功夫制定出一套符合自身情况并且切实可行的 SOP,第二加强机组对 SOP 的学习和实践,平时加强监督,让机组完全理解并严格执行 SOP,便可以让公司已较低的经济成本增强本公司的飞行安全。另外公司制定的 SOP 手册需要做出定期检查,不断改进完善。

### 5 总结

安全是民航事业永恒的主题。综上所述,过多的“错、忘、漏”问题会严重影响正常的飞行,造成严重的安全隐患。从目前的国内直升机行业的现实情况来看,要避免出现这种情况就要首先从自己着手,严格执行标准程序和检查单,积极防止飞行中的“错、忘、漏”而引发的不安全事件。同时,通航公司也可以用较低的成本制定一套机组标准操作程序并且培养本公司的飞行员去遵守和使用,从而进一步养成良好的飞行习惯,保证飞行质量。最后,祝大家起落平安。

### 参考文献:

- [1] 任可,李海.国内近年民用直升机事故统计与原因分析[J].民航学报,2021,5(05):60-63.
- [2] 中国民用航空总局航空器维修人的因素课题组编著.人的因素案例集——民用航空器维修差错[M].北京:中国民航出版社,2003.
- [3] 舒明江.驾驶舱资源管理(CRM)对飞行安全的影响及对策研究[J].南京航空航天大学学报(社会科学版),2013,15(02):45-49.
- [4] 曾雯.对转变通用航空安全监管方式的思考[J].民航管理,2021(04):74-77.
- [5] 杜亚倩,张聊东.我国通用航空发展现状及对策研究[J].科技创新与应用,2020(24):133-135.
- [6] 王伟.民航飞行事故统计及原因分析[J].科技风,2021(13):147-148.
- [7] 王子健,曲志刚,朱武峰.舰载机 CRM 培训体系的构建[C]//探索 创新 交流(第 7 集)——第七届中国航空学会青年科技论坛文集(上册),2016:261-265.
- [8] 倪峰.基于民航飞机运行安全的 A 航空公司风险管理研究[D].复旦大学,2010.

作者简介:李昂,男,硕士,助教,研究方向为航空安全管理。