

基于改进的 DORATASK 飞行签派员工作负荷评估

罗凤娥, 齐 放, 赵 琪, 王 波, 周广杯

(中国民用航空飞行学院 空中交通管理学院, 四川 广汉 618307)

摘要:飞行签派员作为航空运行的重要人员,其工作负荷强度对航空公司效益有着重要影响。根据改进的 DORATASK 方法,对飞行签派员工作负荷进行研究,将签派员放行航班的过程细化为 13 个工作进程,应用层次分析法对不同天气情况下每项工作内容进行评估,从而得出各项工作的难度系数,最终实现对飞行签派员放行一架飞机所承受工作负荷的评估。

关键词:飞行签派员;工作负荷;改进 DORATASK 法;层次分析法(AHP)

中图分类号:V352 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2021)04-0240-04

伴随着经济的持续增长,人们的生活工作与民航的联系更加紧密。一直以来,民航运输业保持着相对较高的增长率,2019 年,中国机场全年旅客吞吐量超过 13 亿人次^[1]。在正常发展的情况下,到 2020 年年底,中国航空运输总量将再创新高。由于疫情的影响,上半年民航行业的总体状况不景气,但随着疫情的好转,各行各业复产复工,必将对行业提出更高的要求,同样,对于飞行签派员的后勤保障能力也将会更加注重。

中外对工作负荷的研究已久,有效地进行工作负荷评估可以合理地安排工作,从而创造更多的经济价值。最早的研究距今已有将近 100 年的历史,而关于飞行签派员的工作负荷评估虽然兴起较晚。由于飞行器是精密仪器,有许多机构和组织从事民航事业,从而提出了不同的方法,包括 DORA 方法、MBB 方法、改进 MBB 创造出的 MMBB 方法、ATWTT 方法等^[2]。以及美国国家航天局 NASA 推出的 NASA-TLX,欧洲空管实验中心的 RAMS。目前,最常采用的方法是 DORATASK 以及 MBB。而在中国,由于 DORATASK 方法应用广泛且成熟,可以用来定量地测量工作负荷,因此,常常采用 DORATASK 法来进行工作负荷的评估。

胡明华等^[3]在研究空中交通管制员工作负荷的评估时,特别是对单架航空器研究时发现了管制员的工作负荷服从对数的正态分布,提出了一种基于扇形管制区的趋势分析方法,有效的解决

了扇形管制区的评估问题。罗凤娥等^[4]对于签派员的工作负荷进行评估时利用多元线性回归法来确定难度系数,对主要影响工作负荷的因素进行线性回归分析,建立评估签派员工作负荷的数学模型,对于飞行签派员的工作负荷评估提供了新的思路。童豪和朱承元^[5]建立的评估模型确定了基于工作负荷的签派席位分配方法,对于合理安排工作有着重要的提示。伴随着对航空领域对人的因素的研究的加深,工作负荷的相关研究将逐渐加深。

2014 年,民航局在咨询通告中提及:对于民航工作人员的客观工作负荷评估使用较多且普遍的是 DORATASK 评估方法,主观工作负荷评估采用美国国家航天局 NASA 推出的 NASA-TLX 方法,为评估签派员的工作负荷提供了很好的参考^[6-8]。本文主要通过研究飞行签派员工作负荷,建立改进的评估模型,进而就其相关问题进行讨论。

1 签派员工作负荷评估

飞行签派员工作负荷主要是指持有飞行签派员执照的飞行签派员在放行席位或运行控制席位上承受的心理压力和生理压力^[9]。但在一些情况下,心理与生理的界限十分模糊,两者可以互相转化,可能对飞行签派员的工作负荷有着累加结果,造成严重的事故,因此了解签派员的工作内容及工作负荷十分必要。

收稿日期:2020-09-16

基金项目:教育人才类项目(02519012);运输司通航项目(THZX2018-06)。

作者简介:罗凤娥(1972—),女,重庆人,中国民用航空飞行学院,运行教研室主任,教授,硕士,研究方向为航空公司运行控制;齐放(1996—),女,辽宁葫芦岛人,中国民用航空飞行学院,硕士研究生,研究方向为航空公司运行控制。

1.1 飞行签派员工作负荷

每个行业的工作负荷不仅和工作量相关,而且和工作的具体内容相关,两者不能单独存在,飞行签派员也不例外。而且飞行签派员的工作更为繁琐,依据 CCAR5 部《民用航空签派员执照管理规则》^[10],签派员放行航班的工作流程多达 13 项,而且都有相应的流程与项目,而且实际处理时情况则更加复杂,如复杂天气下飞行器的运行,不同航线之间的协调。复杂的飞行签派任务绝不是简单重复工作,由此产生的心理与生理都是一个考验,长时间的工作必将消耗大量的体力与精力,导致繁重的工作负荷。工作越难,难度越大,所需的时间越长,自然工作负荷也就越大。该时间的长短即可表示为工作负荷的大小。

1.2 签派员工作分析

飞行签派员在航空运行控制中发挥着不可替代的作用,处于中枢位置,每一个决定都影响着空中交通的安全,而人的因素属于不可控因素,而工作负荷的大小对人也有着直接的影响。飞行签派员对于执行各个流程工作的业务能力不同,因此所带来的负荷也不同。当工作负荷达某一阈值时,继续工作将会对航空运行造成危险,损害航空公司的利益,甚至对乘客的安全造成威胁,根据工作负荷安排工作是十分必要的,把人的因素中的关于工作负荷所带来的不可控因素尽量压制在可控的范围内,因此,对于飞行签派员的负荷研究在保证民航运行安全中必不可少。

2 评估方法:DORATASK

借鉴 DORATASK 方法将工作分为可视的工作、不可视的工作和恢复时间 3 部分。其中可视的工作主要包括查看航班信息、通告、进行机组评估、天气评估、适航评估、放行前讲解、填写放行单、填写运行记录、发送重要航班不正常信息、通过 ACARS 发送天气等重要信息、填写交班记录、监控航班^[11]。

不可视工作主要有决策放行、做飞行计划的思考、对天气信息、航行通告、起飞分析的判断、航班动态监控、调整航班、与其他部门的协调、放行的评估^[11]。

其评价的模型为

$$W_{总}(t) = W_{vis}(t) + W_{invis}(t) \tag{1}$$

式中: $W_{总}(t)$ 为总工作负荷; $W_{vis}(t)$ 为可视的工作负荷; $W_{invis}(t)$ 为不可视的工作负荷。

2.1 可视的工作(如通话、下达指令、收集信息等)

直接采用时间衡量,包括与机长通话时间、了解相关信息的通话时间以及与值班同事的通话时间,这部分时间可以通过通话录音得到。同时需要

收集信息时间,收集信息通过统计也可得出

$$W_{vis}(t) = W_1(t) + W_2(t) \tag{2}$$

式中: W_1 为各个部分通话的工作负荷; W_2 为收集信息的工作负荷。

飞行签派员进行签派的过程由固定的项目组成,各项工作都占有一定的权重值。飞行签派员在单位时间内的可视的客观工作负荷计算公式为

$$W_{vis} = \sum (T \times i) \tag{3}$$

式中: W_{vis} 为签派员可视的工作耗时; i 为进程权重; T 为每项工作耗费的时间。

2.2 不可视的工作

管制员在工作时除了通话、获取信息外,同时还需要利用专业知识对获取的信息进行分析处理最后才能再发出指令。进行信息处理的就是不可视的工作负荷,采用转化为对应时间来计算工作负荷。根据文献[12]及实际情况,可以将该部分的工作计为每个时间片内签派员的各个工作内容的时间与对应的难度系数的乘积之和,即

$$W_{invis} = \sum_{i=1}^n T_i(t) \omega_i(t), i \leq 13 \tag{4}$$

式中: $T_i(t)$ 为第 i 种工作的工作时间; $\omega_i(t)$ 为第 i 种工作的难度系数。

2.3 难度系数确定 AHP(analytic hierarchy process)

看不见的工作需要对其难度系数进行确定,采用问卷和 AHP 结合的方式进行看不见的工作的难度系数确定。对某 A 航航空公司运控中心签派员共计发出 100 份问卷调查,其中收回 89 份问卷,对问卷中的工作进程的打分情况利用 AHP 法得到各个工作的难度系数,如表 1 所示。

表 1 难度系数

工作进程	难度系数	
	正常天气	非正常天气
机组信息评估	1.11	1.15
机组情况评估	1.21	1.24
飞机情况评估	1.29	1.33
故障保留评估	1.22	1.24
航行通告评估	1.19	1.25
天气评估	1.29	1.35
飞行计划分析	1.24	1.29
载重信息评估	1.35	1.39
运行规定评估	1.31	1.35
放行讲解评估	1.18	1.26
领航报文评估	0.98	1.10
资料清单评估	0.97	1.05
航班动态监控	0.75	1.05

1)正常天气情况下:

$$W_p(t) = \sum_{i=1}^n T_i(t)w_i^{(1)}(t)$$
 (5)

式中: $W_p(t)$ 为正常天气不可视的工作负荷; $w_i^{(1)}(t)$ 为正常天气情况下第 i 种工作的难度系数。

2)非正常天气情况下:

$$W_q(t) = \sum_{i=1}^n T_i(t)w_i^{(2)}(t)$$
 (6)

式中: $W_q(t)$ 为恶劣天气不可视的工作负荷; $w_i^{(2)}(t)$ 为非正常天气情况下第 i 种工作的难度系数。

设航线天气的正常天气的概率为 $P(x)$, 则非正常天气为 $[1-P(x)]$, 得到的平均工作负荷为

$$W_{invis}(t) = W_p(t)P(x) + W_q(t)[1-P(x)]$$
 (7)

2.4 恢复时间

为了保证工作有效率安全地进行,并不要求飞行签派员连续工作,应当给予相当余量的休息时间,通常情况下签派员值班 8 h,其实际工作时间不

应超过 6.4 h,即应当留有 20%的休息时间。

3 方法的实现

根据实地考察与交流,将签派员放行航班划分为 13 个进程,在这 13 个进程里,既有可视的工作又有不可视的工作,其中可视的工作根据式(2)可知,用此项工作耗费的时间乘以这项工作所占的权重来表示可视的工作负荷,不可视的工作分为正常天气和非正常天气下的负荷,根据 DORATASK 方法中的式(3)来计算在正常和非正常天气下的不可视的工作负荷,根据式(1)将可视的工作负荷与在正常天气下不可视的工作负荷相加得出一名签派员在正常天气下放行一架飞机所承受的工作负荷,同理,将可视的工作负荷与在非正常天气下不可视的工作负荷相加得出一名签派员在非正常天气下放行一架飞机所承受的工作负荷。通过实地考察与交流,以及通过问卷调查和 AHP 方法,以及 DARATASK 方法得到的数据与结果如表 2 所示。

表 2 DORATASK 结果

工作进程	工作耗时 T/ min	权重	可视的 工作负荷	难度系数		不可视的工作负荷	
				正常天气	非正常天气	正常天气	非正常天气
机组信息评估	0.5	0.67	0.33	1.11	1.15	0.55	0.57
机组情况评估	1.2	0.59	0.7	1.21	1.24	1.45	1.48
飞机情况评估	1.3	0.68	0.88	1.29	1.33	1.67	1.72
故障保留评估	1.5	0.56	0.84	1.22	1.24	1.83	1.86
航行通告评估	1.8	0.65	1.17	1.19	1.25	2.14	2.47
天气评估	1.7	0.89	1.41	1.29	1.35	2.19	2.29
飞行计划分析	2.8	0.79	2.11	1.24	1.29	3.47	3.61
载重信息评估	1.6	0.89	1.42	1.35	1.39	2.16	2.22
运行规定评估	0.9	0.58	0.52	1.31	1.35	1.17	1.24
放行讲解评估	1.7	0.60	1.02	1.18	1.26	2.06	2.12
领航报文评估	1.4	0.79	1.05	0.98	1.10	1.37	1.54
资料清单评估	1.5	0.75	1.12	0.97	1.05	1.45	1.52
航班动态监控	0.6	0.54	0.32	0.75	1.05	0.45	0.63
总和			12.89			21.96	23.27

得到签派员在正常天气下放行一架飞机的工作负荷为 $W_{\text{总}}(t)=12.89+21.96=34.85$;签派员在非正常天气下放行一架飞机的工作负荷为 $W_{\text{总}}(t)=12.89+23.27=36.16$ 。

对于平均工作负荷,要根据不同地区不同季节出现的非正常天气的概率进行计算,此处不做进一步计算。

4 结论

根据航空公司签派员的工作性质与工作特点,对签派员的日常工作中看得见的工作负荷进行了

工作用时的统计并通过问卷的方式收集某行签派员对签派员各项看不见的工作负荷进行评分,并采用 AHP 法进行难度系数的评估,同时,对于非正常天气的情况进行调查与研究,对 DORATASK 模型进一步优化,但是由于不同地区、不同季节的非正常天气出现的概率不同,各个航空公司的运行体制不同,运行规定也有细微差距,所以对于非正常航班的定义也不尽相同,下一步的研究可以针对不同地区非正常航班出现的概率对平均工作负荷进行计算,建立更精细的多地区多季节的签派员工作负

荷评估模型,使其适用范围更广。

参考文献

[1] 丁忠. 国产飞机运营策略之分析[J]. 民航管理,2018:77—80.

[2] 国际民用航空组织. 空中交通服务计划手册[S]. 蒙特利尔:国际民用航空组织,1984.

[3] 胡明华,陈丹. 空中交通管制员工作负荷规律[J]. 指挥信息系统与技术,2018,9(3):1—7.

[4] 罗凤娥,叶鹏飞,贾振振. 基于多元线性回归的放行签派员工作负荷评估方法[J]. 科技创新导报,2014(3):112—113, 115.

[5] 童豪,朱承元. 签派员工作负荷评估方法及模型[J]. 常州工学院学报,2015,28(6):45—48.

[6] 刘文强,刘然. 飞行签派员工作负荷评估研究[J]. 民航管理,2019(9):26—29.

[7] 罗凤娥,任栋. 航空公司飞行签派员工作负荷评估研究与应用[J]. 科技和产业,2014,14(6):118—120,139.

[8] 童豪. 签派员工作负荷评估及应用问题研究[D]. 天津:中国民航大学,2016.

[9] 张丽娟. 基于工作负荷评估及飞行签派员人力资源配置研究[D]. 天津:中国民用航空飞行学院,2015.

[10] 石森. 许可证管理在民航软件系统中的应用[J]. 计算机安全,2007(11):77—78.

[11] 徐宝钢. 飞行运营管理[M]. 北京:清华大学出版社,2011.

[12] 刘雪元,李永娟,蒋丽. 民航从业者工作负荷研究[J]. 中国安全科学学报,2008,6(6): 28—33.

Flight Dispatcher Workload Assessment Based on Improved DORATASK

LUO Feng-e, QI Fang, ZHAO Qi, WANG Bo, ZHOU Guang-bei

(College of Air Traffic Management,Civil Aviation Flight University of China,Guanghan Sichuan 618307,China)

Abstract: As important member of aviation operation control, flight dispatchers' workload intensity has an important impact on the benefit of airlines. According to the improved doratask method, research on the workload of flight dispatchers, and the flight release process is divided into 13 work processes. The analytic hierarchy process is applied to evaluate each work content under different weather conditions, so as to obtain the difficulty coefficient of each work, and finally realize the evaluation of the workload of a flight dispatcher releasing an aircraft.

Key words:flight dispatcher;workload;improved DORATASK method;analytic hierarchy process (AHP)