

A-CDM 系统在民航业的应用前景研究

张 浩, 杨露露

(中国民航飞行学院 机场工程与运输管理学院, 四川 广汉 618307)

摘要:为了更加有效地缓解航班流量激增导致的航班频繁延误现象,我国部分机场在原有 CDM 系统的基础上引进了 A-CDM 系统。首先介绍了机场协同决策系统(A-CDM)的概念以及产生背景;然后在明确区分了 CDM 与 A-CDM 这两种运行概念的基础上,详细说明了国内 A-CDM 自定义的关键事件节点;最后通过 A-CDM 在“上海虹桥国际机场”和“昆明长水国际机场”的实际应用情况及取得成效的总结,得出了 A-CDM 的应用有效地缓解了航班延误并使各参与单位事半功倍的结论。

关键词:CDM;A-CDM;机场;空管;航空公司

中图分类号:F562 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2017)07-0138-04

近年来,伴随着我国民航业的迅猛发展,航空交通流量得到了大幅度的提升,相关研究表明,在将来很长一段时间里,这种趋势都将不会减弱。然而,随之而来的空中交通拥堵和频繁的航班延误等现象,给服务于整个航班运行的机场、空管、航空公司等单位的运行管理带来了一系列巨大的挑战。当航班大面积延误时,如何合理安排滞留旅客,提高旅客的满意度,如何加强运营各方的协同合作来保障航班的正常运行等问题亟待解决。针对上述问题,机场、空管、航空公司等单位都作出了相应的努力,以尽可能的满足日益增长航班量的需求,提高机场航班放行正点率。比如:机场方面,通过规划增加跑道、建设候机楼等强化硬件设施的方法来扩大机场的容量;空管方面,主要通过引进了一些新技术来改进传统的管制程序,不断提高空管的保障能力;航空公司方面,主要通过相应的改签、退票机制尽可能为旅客提供方便,同时增设备用运力应对紧急情况等。参与各方都作出了积极的响应却收效甚微,究其根源,造成航班延误的主要原因是机场、空管以及航空公司等单位之间以及单位内部信息交流不够及时,决策意见不统一,导致机场资源得不到充分的利用。

目前,由于我国的管理模式、技术手段不够成熟,协同决策(CDM)系统的引进只是暂时缓解问题,而不能从根本上解决问题。现有的 CDM 系统不能充

分实现空管、机场和航空公司等单位之间的信息交换、处理、共享、反馈和有效的信息资源整合,影响了机场运行整体保障能力的提高,尤其在出现紧急情况时,容易造成机场运行秩序混乱。为了使参与航班运行各单位间的协调配合更加紧密,使机场运行的效率得以提升,从 2012 年起,A-CDM 系统在国内机场陆续开始推广应用,如今已获得了许多业内人士的认可和支^[1]持。

1 A-CDM 概述

A-CDM 的概念最早是在欧洲航空安全组织(Eurocontrol)与 ACI 以及 IATA 共同制定的机场协同决策规范和方针中提出的,主要目的是为整个机场的运行及管理创造一个信息共享平台,以便使参与航班运行的各单位均能在此平台下协同合作运行,从而提高机场运行的效率和质量^[2]。

机场协同决策系统(A-CDM)是机场、空管、航空公司等单位以更加高效、透明的方式共享并处理数据的一种运作模式。具体表现为参与各方将数据共享至 A-CDM 信息平台,通过该系统整合各参与方的数据信息,实现以“机场”为中心的机场、空管、航空公司等单位之间协同决策,最终达到航班正常运行的前提下整体运行效率大幅度提高的目标。

最早开始研究和开发 A-CDM 系统的是欧洲。2004 年左右,Eurocontrol 开始实施 A-CDM 系统,主

收稿日期:2017-03-20

基金项目:中国民航飞行学院研究生创新项目(X2016-65)。

作者简介:张浩(1991—),男,江苏连云港人,中国民航飞行学院,硕士研究生,研究方向:机场运行管理;杨露露(1992—),女,甘肃秦安人,中国民航飞行学院,硕士研究生,研究方向:机场运行管理。

要目的是使机场及时地掌握航班运行的整体态势,并对其进行预测,提高预测精度,进而提高航班运行效率和航班正常率。机场协同决策的前提是航班运行各参与者之间密切合作,尽可能的优化机场资源的利用率,提高对事件的预测能力是机场协同决策希望达到的目标之一。Eurocontrol 以航班运行各流程时间节点为依据,并对 A-CDM 系统中重要的 16 个时间节点作了定义,即 16 项关键“里程碑”,包括航班前场起飞的时间、本场降落的时间、挡轮档时间、开客舱门时间、旅客下机时间、开货舱门时间、卸货时间、地面服务时间、旅客登机时间、装货时间、关客舱门时间、关货舱门时间、撤轮档时间、允许推出时间等至航班最终起飞离开机场的全过程。而国内机场在引用欧洲 A-CDM 系统时,除了借鉴原有“里程碑”之外,还提出了一些运行流程,以便对里程碑的数据更好地定义和管理,优化保障环节以提升运行效率;由于国内不同地区机场运行条件不一,各机场可以根据自身实际运营条件对里程碑进行适当的调整。

2 CDM 和 A-CDM

协同决策系统(CDM)作为一种新的理念,最早是在美国联邦航空管理局进行航空数据交换协议的实验过程中被提出的;实验结果表明,CDM 系统的应用对减少航班延误大有益处^[3]。CDM 系统主要以机场、空管、航空公司三方之间的信息交流为基础,关注航班运行的 16 个里程碑来实时监控航班运行的完整过程,且决策的主体是“空管”;目前,国外有 30 多个重要机场在使用 CDM 系统。而机场协同决策系

统(A-CDM)的开发可以说是 CDM 管理模式的优化升级,通过各单位将数据及时、准确地共享至信息平台,以便追踪过站和本场起飞航班状态,从而更好地掌握航班运行的整体态势,且决策的主体是“机场”。目前,欧洲已有 20 多个大型机场在使用 A-CDM。

对于国内机场而言,由于航空资源的有限性与技术手段的不成熟,航班延误的现象时常发生,一旦机场放行的某一个航班延误,当对该航班再次申请放行时必将占据计划时间内另一航班放行时间。如果空管不能及时获知延误信息,延误后的航班再次放行难度会更大,其主要的原因是各部门之间信息交流不及时,决策信息不统一。为了解决上述问题,我国引进了 CDM,但在实际应用中发现,仅关注 CDM 的 16 个里程碑不能从根本上解决问题,由此本文引出了 A-CDM 的概念。A-CDM 是以机场为出发点的 CDM 解决方案,不仅可以监控 CDM 显示的 16 个关键时间节点(里程碑)^[4],也可以对航班地面保障流程的各个关键时间节点进行监控。

由于国内外民航发展背景不同,各个机场航班运行流程有所差异,所关注的问题不同,除了借鉴欧洲航空安全组织对 A-CDM 里程碑的定义以外,还应根据我国民航所面临的实际问题改进和扩充。于是,国内机场对 A-CDM 的关键时间节点(里程碑)进行自定义,通过对自定义的时间节点进行监控,可以提高航班保障流程的精确度,提高放行率,自定义时间节点具体如表 1 所示。

表 1 国内 A-CDM 自定义关键时间节点表

编号	关键时间节点	编号	关键时间节点
航空器始发			
1	始发拖曳时间	13	机组、乘务人员到达时间
2	廊桥对接时间	14	配载时间
3	客梯车对接时间	15	客舱门关闭时间
4	航空器监护时间	16	货舱门关闭时间
5	电源、空调等设备提供时间	17	廊桥撤离时间
6	客舱门开启时间	18	客梯车撤离时间
7	摆渡车到位时间	19	牵引车、机务、拖把到位时间
8	货舱门开启时间	20	前轮档撤离时间
9	客舱开始清洁时间	21	牵引车对接时间
10	清水操作开始时间	22	主轮档撤离时间
11	开始配餐时间	23	航空器推出时间
12	航油开始加注时间	24	航空器起飞时间
航空器过站			
1	到港航班引导时间	15	开始配餐时间
2	航空器入位时间	16	航油开始加注时间

续表 1

编号	关键时间节点	编号	关键时间节点
3	上轮档时间	17	机组、乘务组到达时间
4	电源、空调等设备提供时间	18	配载时间
5	廊桥对接时间	19	摆渡车到达时间
6	客梯车对接时间	20	客舱门关闭时间
7	监护到位时间	21	货舱门关闭时间
8	摆渡车到位时间	22	廊桥撤离时间
9	客舱门开启时间	23	客梯车撤离时间
10	货舱门开启时间	24	前轮档撤离时间
11	行李到达时间	25	牵引车对接时间
12	客舱开始清洁时间	26	主轮档撤离时间
13	污水操作开始时间	27	航空器推出时间
14	清水操作开始时间	28	航空器起飞时间

3 A-CDM 系统发展应用

中国民航业发展迅速,机场资源的有限性与旅客流量增长的无限性的矛盾日益凸显,加强机场规划与建设固然重要,但这一举措的投资大、周期长、用地受限等弊端使其不能成为解决我国航班延误现状的最佳方法。而运行方式的改善才是较为有效的方法,在此情况下,A-CDM 的引入成为必要。A-CDM 以机场为主导,核心理念是信息整合、协同决策,即首先需要将机场、空管、航空公司以及其他单位的数据信息进行共享,避免信息孤岛的出现;然后各单位再对共享平台的数据信息进行补充,保证数据的完整性,形成机场协同决策平台;最后,各单位在统一平台下,有效地利用共享数据,协同运作,从而保障机场航班的正常。总的来说,A-CDM 系统功能定位主要有:

- 1)对机场内部航班和旅客信息进行整合与分析,展现机场运行实况,提高协同决策支持;
- 2)对机场外部信息,通过与空管及航空公司数据对接交换,引入航班关键信息,做好航班全流程监控;
- 3)整体上,参与机场、空管、航空公司三方协同运行,形成统一的流程、协同运行的模式。

由于航空业务量大,导致 A-CDM 系统所包含的数据信息量非常大,为了方便使用,国内大多数机场设计 A-CDM 系统时将它的功能模块进行了分类^[5],比如:里程碑监控管理,旅客流程监控管理,进港航班时刻管理,机场航班流量管理,出港航班 TOBT 管理,机场容量管理等。A-CDM 系统的成功建设离不开各运营单位的积极配合,随着它所取得的效果越来越显著,国内使用 A-CDM 系统的机场越来越多。下文以上海虹桥国际机场、昆明长水国际机场为例,简单介绍 A-CDM 系统在我国的实际应用情况。

3.1 上海虹桥国际机场 A-CDM 的使用情况

上海虹桥国际机场,简称“虹桥机场”,位于上海市西郊,距离市中心仅 13 千米,建筑面积 51 万平方米,拥有跑道和滑行道各一条,后期又在不断的改扩建。最近一次虹桥机场改扩建工程是按满足年旅客吞吐量 4 000 万人次、货邮吞吐量 100 万吨和飞机起降量 30 万架次设计建设的。尽管虹桥机场通过不断的改扩建来满足旅客的需求,但由于上海周边机场比较密集,航班流量较大再加上受天气等的影响,使得航班延误问题得不到有效地解决,机场想通过软件设施的引入来提高机场的运行效率,即在 CDM 的基础上引进了 A-CDM 系统。

经过华东空管局以及机场各管理层的共同努力,2014 年 3 月,虹桥机场 A-CDM 系统一阶段上线,设计了机场生产实况系统,整合了机场集成系统和安检系统的数据。同年 7 月,A-CDM 系统二阶段上线,使得机场生产实况系统、空管、东上航之间能够有效地协调运行。虹桥机场 A-CDM 系统的实现,整合了机场内部信息,监控楼内旅客流实时情况,协调空管、航空公司进行信息交互,补全航班所缺失的时间点,达到对航班信息的全流程监控。并且虹桥机场 A-CDM 系统在实际应用中也取得显著成效,主要体现在以下几个方面:

- 1)机场运行情况预警;主要包括对机场的航班延误情况、旅客量、资源保障能力等进行实时预警,为管理层启动各类预案提供数据参考和决策依据。
- 2)航班关键时间节点监控;实现对航班关键运行节点的全流程监控,对可能造成航班延误的异常情况进行预警。
- 3)不正常航班监控;该系统可以对始发不正常航班以及过站不正常航班进行实时监控,一旦发现异常

情况,各管理人员能及时地、有针对性的采取保障措施。

4)旅客流量管理;系统可以根据不同区域、航班对旅客量进行实时统计,并对长时间滞留机场或机上等待时间较长的旅客进行预警。

5)视频检测上下轮档时间;通过视频分析,捕获航班上下轮档时间,补齐里程碑的数据,经过验证,这一方法的检测准确率达 90%左右。

6)KPI 统计分析;对航班运行关键指标数据进行存储、统计、分析,便于后续改进。

3.2 昆明长水国际机场 A-CDM 的使用情况

昆明长水国际机场位于云南省昆明市官渡区长水村,在 2012 年 6 月 28 日由昆明巫家坝国际机场搬迁至此运行的新机场,拥有两条跑道可保障旅客吞吐量 3 800 万人次、货邮吞吐量 95 万吨、飞机起降 30.3 万架的运行需要。尽管昆明长水机场规划的吞吐量很大,能够满足云南目前的航空发展需求,但由于受复杂气候条件等的影响,航班大面积延误的情况经常发生,使得航班正常率较低,严重影响机场运行效率。机场决定在提升硬件设施的同时改进软件设施,于是云南机场建设集团在运行监控指挥中心牵头,各积极配合,互联网公司参与的情况下,开始建设具有云南机场特色的 A-CDM 系统,即“长水常准”航班进程管控系统。

经过各部门不断努力,具有云南机场特色的 A-CDM 系统于 2014 年 12 月正式在机场上线使用。结合目前云南机场的实际情况,将 A-CDM 系统设计为航班进程保障模块、地空监测模块,气象模块和航班数据分析等模块,旨在提高云南机场整体的运行效率和质量。A-CDM 系统在云南机场使用后,运行效率有了明显提高,比如:2016 年,与以往同期相比,航空器地面保障时间平均缩短了 20.5%;长水机场近机位靠桥率上升至 83%;机场指挥中心工作人员的电话问询量减少了 65%;更重要的是,当机场航班大面

积延误时,各方借助 A-CDM 系统将航班正点率提升至 50%左右^[6]。由此看来,昆明长水国际机场 A-CDM 系统的建设,保证机场安全水平的同时,有效地提高了云南机场航班放行正常率。

4 总结

航班延误给机场的正常运行带来了一系列的挑战,为了解决的航班延误的问题,国内机场通过引入机场协同决策系统(A-CDM),掌握航班运行的整体信息,以方便各运营方通过及时的信息交流,达到决策意见的统一,尽可能保障航班的正常运行。

总的来说,A-CDM 系统的使用带给各运营方的利益不容小觑,比如:机场方面,可以提高靠桥率和机位的使用效率,从而扩大机场容量;航空公司方面,能有效加强公司内部的沟通,有助于公司及时处理或预防各类突发状况的发生;空管方面,可以促使其与机场、航空公司及时信息交流,避免资源浪费,提高跑道的使用效率,保障航班的正常。从长远来看,A-CDM 系统对我国民航事业的发展既是机遇,也是挑战,应该不断完善和改进该系统,让国内更多的机场使用 A-CDM,为我国民航事业发展创造更大的价值。

参考文献

- [1] 欧洲空管机场协同决策实施手册(中文版)[S]. 民航总局空中交通管理局,2013.
- [2] 马筠岷. A-CDM 机场协同决策的应用[J]. 现代电信科技, 2014(5):70-73.
- [3] 闫然. 民航协同决策(CDM)概念及分析[J]. 中国科技术语, 2012(6):50-53.
- [4] 祁志民. 一种基于 A-CDM 的机场航班流程监控技术[G]. 上海空港(第 21 辑),2015:6.
- [5] 冯思轶. 虹桥机场 A-CDM 生产实况系统的设计与实现[G]. 上海空港(第 20 辑),2015:6.
- [6] 却建昆. 机场协同决策(A-CDM)实践[J]. 全国商情,2016(26):52-54.

The Research on Application Prospect of A-CDM System in China Civil Aviation Industry

ZHANG Hao, YANG Lu-lu

(Airport Engineering and Transportation Management School, Civil Aviation Flight University of China, Guanghan Sichuan 618307, China)

Abstract: In order to relieve the phenomenon of increasing flight jams and flight delay, some airports in China introduced Airport-Collaborative Decision Making system based on Collaborative Decision Making system. The paper first introduced the concept and background of A-CDM; secondly, this paper explored the contrast between CDM and A-CDM and had a detailed description of A-CDM key events node in China. Lastly, through the effectiveness of its practice in “Shanghai Hongqiao International Airport” and “Kunming Changshui International Airport”, the experiences and lessons was summarized.

Key words: collaborative decision making; airport-collaborative decision making; airport; air traffic control; airline