

THALES 空管自动化系统 AIDC 移交异常案例浅析

Brief Analysis on Abnormal AIDC Handover Cases of THALES Air Traffic Control Automation System

刘欣悦
Xinyue Liu

华北空管局技术保障中心 中国·北京 100621

Technical Support Center of CAAC North China Regional Administration, Beijing, 100621, China

摘要: 论文介绍了 AIDC 协议及其移交流程,对航班计划生命周期状态改变进行了深入浅出的阐述。重点针对管制运行现场遇到的典型案例进行了分析,为技术人员定位故障原因提供了借鉴。

Abstract: This paper introduces the AIDC protocol and its handover process, and explains the life cycle status change of the flight plan in simple terms. Focus on the analysis of typical cases encountered at the control operation site to provide reference for technical personnel to locate the cause of the failure.

关键词: THALES; AIDC 移交; 计划生命周期; 航路剖面计算

Keywords: THALES; AIDC handover; planned life cycle; route profile calculation

DOI: 10.36012/etr.v2i7.2236

1 引言

随着航空业的迅猛发展,民航飞行流量与日俱增,提供更优质的空中交通管制服务迫在眉睫。AIDC (ATS Inter-facility Data Communication) 功能作为相邻管制中心之间和管制中心与其下属管制单位之间高效的信息交换手段,大大提升了中国民用航空系统的整体保障能力。

在空管自动化系统的实际运行中,管制员经常反映经过 AIDC 移交的航班状态显示异常。本文针对具体案例分析了移交异常的原因,为技术保障人员快速定位故障原因提供借鉴。

2 AIDC 的概念

AIDC 是指空中交通服务设施间的数据通信,是亚太民航组织制定的相邻管制区进行管制电子移交的标准协议^[1]。近几年来已逐渐成为世界各航空业加大飞行流量、减少人为因素、保证空中交通安全的主要手段之一。

2.1 AIDC 移交流程

AIDC 流程对应三个阶段:通知阶段、协调阶段和管制移交阶段^[2]。当前中国北京区管与其他相邻管制区域间采用的

是基于专线通信的简化后的 AIDC 流程,如表 1 所示。

表 1 中国北京区管简化 AIDC 流程

AIDC 阶段	移交方	接收方
协调阶段	移交点前 VSP 时间自动拍发 EST 报文	
		自动回复 LAM/LRM 报文
		自动拍发 ACP 报文
移交阶段	移交点前 VSP 时间自动拍发 TOC 报文	
		自动回复 LAM/LRM 报文
		手动接收权限后, 回复 AOC 报文
	自动回复 LAM/LRM 报文	

2.2 移交过程计划生命周期状态

AIDC 的移交主要依靠报文通信来实现,自动化系统对收发发的报文进行处理,对计划的生命周期状态进行相应的改变,从而完成管制权限的移交。

在协调阶段,移交方自动化系统在移交点前 VSP (Variable System Parameter) 时间自动拍发 EST 报文,将含有航空器过

【作者简介】刘欣悦(1993~),女,北京人,助理工程师,从事空管自动化系统监视技术方向研究。

移交点时间和高度等信息的电报发出。接收方收到报文后,系统自动回复 ACP 报文。接收方航空器生命周期状态由预激活(Pre-active)状态变为协调(Coordinate)状态。航迹与协调状态的计划相关后,生命周期变为未管制(Uncontrolled)状态,在接收方管制员雷达监视屏幕上显示蓝色标牌。

在移交阶段,移交方自动化系统在移交点前 VSP (Variable System Parameter)时间自动拍发 TOC 报文,将管制权限移交,此时移交方雷达管制屏幕上显示航班标牌颜色为绿色变为橙色。接受方收到报文后,生命周期状态变为移交(Hand-over)状态,标牌颜色变为橙色闪烁。接受方管制员手动确认接收后,系统回复 AOC 报文,生命周期状态变为管制(Controlled)状态,标牌颜色变为绿色。移交方生命周期状态变为未管制(Uncontrolled)状态,标牌颜色变为灰色。至此,管制权限正式由移交方转移至接收方。

3 AIDC 移交失败案例分析

案例一:2020 年 4 月 28 日 04:00(UTC 时间,下同),郑州来电告航班 JYH1049 等由郑州移交点 ORODO 通过 AIDC 移交入北京区管自动移交失败,标牌状态显示异常。

结合查询报文和数据回放显示:①01:54:05 收到郑州发送的 EST 报后正常回复 ACP 报文。航迹与计划相关,管制员雷达监控屏幕上标牌颜色变为蓝色。②02:00:09 收到郑州发送的 TOC 报文。标牌未橙色闪烁。③02:02:12 标牌橙色闪烁。④02:02:17 北京管制手动接收航班,标牌变为亮绿色。

查看日志显示,系统收到 EST 报文后,正常接收处理,并向郑州回复 ACP 报文。北京区管计划变为协调状态后与航迹进行相关,标牌正常变为蓝色。当收到 TOC 报文时,触发系统对该航班的移交计算。而根据该航班巡航高度进行的航路 4D 剖面计算显示,该航班在经过移交点 ORODO 之前,已先进入北京区管 AC26 号扇区(郑州高扇)的管制区域,如图 1 所示。

JYH1049	## 17 TAC26	36.14160	.114.7272	-2	-1	019653	0	411.4842	424.0923	25596.12	0	0	1	0	Y	N
N	7															
JYH1049	## 18	36.22215	.114.7350	-19	-1	020034	0	429.7088	456.4097	27000.00	0	0	1	0	N	N
N	N/A															
JYH1049	## 19 VADMO	36.28028	.114.7408	1	0	020101	0	427.7966	454.4936	27997.38	1	0	1	0	N	N
N	8															
JYH1049	## 20	36.35350	.114.7481	-1	-1	020136	0	447.5366	474.7238	29199.47	0	0	1	0	N	N
N	9															
JYH1049	## 21	36.35424	.114.7482	-20	-1	020136	0	448.1641	475.0023	29199.47	0	0	1	0	N	N
N	N/A															
JYH1049	## 22 ORODO	36.37417	.114.7502	1	0	020146	0	448.1641	483.2650	29199.47	1	0	1	0	N	N
N	10															
JYH1049	## 23 TAC14	36.42823	.114.7814	-2	-1	020212	0	448.1641	483.2650	29199.47	0	0	1	0	N	N
N	11															

图 1 JYH1049 日志

即航班在收到 TOC 报文时,系统触发的移交计算为

FDRG 内管制扇区间的移交,而不是两个管制区间的管制权移交。系统计算的扇区间移交时间为 02:02:12,即标牌橙色闪烁时间。此时北京管制员看到标牌橙色闪烁后,正常进行接收操作,系统回复 AOC 报文,雷达屏幕无异常显示。但郑州方显示 AOC 报文超时,航班未正常移交。

此类为航班的 4D 剖面计算有误导致 AIDC 移交失败。

案例二:2020 年 5 月 6 日 05:10,上海来电告航班 DKH1211 由上海经 AIDC 移交入北京区管,标牌未正常橙色闪烁,且北京回复的 AOC 报文时间超时。

结合查询报文和数据回放显示:①04:29:05 收到上海发送的 EST 报后回复 ACP 报,航迹与计划相关,标牌变为蓝色。②04:29:24 系统收到 APR(自动位置报告)报,计算后产生 RAM 告警,如图 2 所示。③04:34:20 收到上海发送的 TOC 报文。标牌未橙色闪烁。④04:36:20 标牌显示 RAM(偏航)告警。⑤04:36:23 管制修改航路,RAM 告警消失。标牌橙色闪烁。⑥04:36:25 北京管制接收航班,标牌变为亮绿色,向上海回复 AOC 报文。⑦04:36:23 北京区管员管制修改航路后,RAM 告警消失,系统根据收到的 APR 报文重新计算移交,移交时间为 04:36:23,标牌开始橙色闪烁。⑧04:36:25 北京管制手动接收,系统向上海回复 AOC 报文,但此时已超过 AOC 报文回复的时间窗,上海方面显示移交失败。

此类现象为偏航导致的 AIDC 移交失败。

```
DKH1211 ##surveillance status:: AUTO RAM status: ON ADS coupling:: UNCOUPLED FPCP status: OUT_FPCP_BASE SAP status: OUT_FPCP_BASE
```

图 2 DKH1211 日志

4 结语

在当前高飞行流量的情况下,空管自动化系统的飞行数据处理极大地提升了管制指挥的效率。由于不同原因致使航班不能通过 AIDC 等自动化手段完成管制权限的移交,直接影响了管制员对飞行态势的监控和调配。对案例的进行分析,可有效地为技术保障人员提供借鉴,更快地进行故障定位,为飞行安全提供保障。

参考文献

- [1] MHT 4008—2000 空管雷达及管制中心设施间协调移交数据规范[S].
- [2] MH T4007—2012 民用航空飞行动态固定电报格式[S].