

# 揭秘民航新技术两大“神器”

## HUD:提高航班正点率 CDM:高级飞机地面排号机

1903年12月17日,美国莱特兄弟实现人类历史上的第一次驾机飞上蓝天;1919年3月,全球第一架客机DH-16划过天空。如今,飞机作为当今最安全便捷的交通工具已经有了一百多年的历史。

随着科技的发展,民航业不断进步,一批民航新技术也日趋成熟,给人们带来更便捷的旅行体验。本文将为您介绍其中两名佼佼者:平视显示器(HUD)和协同决策系统(CDM),前者是提高航班正点率的“神器”,后者则相当于“高级飞机地面排号机”。

本报记者 白新鑫

### A 民航新技术神器之 平视显示器(HUD)



HUD直观效果

#### 灵感来自二战瞄准镜技术

HUD是飞机平视显示器英文翻译的简称(Head Up Display),它是一种机载光学显示系统。HUD利用计算机将地面导航以及飞行姿态信息集成显示在平视显示器上,它可以在飞行员正前方的视野范围内显示飞行信息,如同很多科幻电影中经常会出现的类似“透明显示器”。HUD的使用,使飞行员在整个飞行过程中可以保持平视飞行状态。

HUD技术的设计灵感来自二战轰炸机的瞄准镜技术,在1987年Rockwell Collins公司成功开发民用HUD。经过近三十年发展,HUD技术得到世界上越来越多航空公司的认可。

国内HUD技术起步则相对较晚。2005年3月3日,民航总局批准山东航空在不降低I类标准前提下可以参考使用HUD设备HGS(Head-up Guidance System),它是美国Rockwell Collins公司生产的一种HUD。自此,山航成为国内第一家使用HGS设备的航空公司。

山航运行标准部工作人员白韶飞告诉记者,山航使用HGS可以帮助改善飞行品质,降低起降标准,提高航班正点率等。据统计,2014年1月1日至11月30日,山航共执行航班134375班,其中使用HGS放行的航班数量为41020班,返航备降班数比2013年降低了25.5%(同比减少147班),航班正点率提高了3个百分点。

#### 飞行员不必低头看仪表

看似一台小小的“透明显示器”,为何能够有如此大的功能?白韶飞告诉记者,没有安装HUD的飞机,飞行员必须低头观察仪表盘上的各种仪表

数据。而使用HUD,飞行员通过正前方显示器就可以看到所有仪表数据,在飞行过程中不需要多次进行低头看仪表的动作,可以更好地观察实际飞行状态,增强飞行员的情景意识。“这就如同开车一样,现在很多汽车也安装有车用平视显示器,不需要低头去看,驾驶员可以全程目视前方,提高驾车的安全性。”白韶飞说。

起落时跑道剩余长度、速度、高度……飞行所需要的数据全部呈现在HUD上,飞行员可以精确预测接地点位置,随时根据HUD上的数据指示修正飞行状态,减少飞机平飘距离过长、着陆载荷大等不安全事件的发生概率。

#### 提高航班正点率“神器”

说到HUD给民航带来的最大帮助,毫无疑问是降低了飞机的起降标准,提高了航班正点率。

据了解,民航飞机降落标准从低到高分为I类(DH60米、RVR550米)、II类(DH30米、RVR300米)、III类(DH30米、RVR200米)、IV类(DH30米、RVR150米)。III类C的RVR、DH均为0要求,即为真正意义上的“盲降”。

目前,国内除北京、浦东、成都、西安为II类机场外,多数机场为I类。白韶飞介绍说,一般来说在I类机场只能实施I类标准降落,如果天气条件低于I类,达到特殊批准II类及以下,航班就无法降落,只能选择备降或返航,如此则影响航班正点率。

HUD之所以能够降低起降标准,是因为它能够提供更精确的拉平引导。在HUD的显示器上,飞机接近机场时,显示器中心位置将会出现一个“小圆圈”。飞行员只需按照“圆圈”将飞机“套进”圆圈就能够实现精准降落,这与很多飞行类的电子游戏中的“大圈套小圈”如出一辙。“通过HUD仪表着陆系统给出的指引信息,飞行降落的实际下降轨迹相当于一个‘大圈’,而HUD上引导降落显示为一个‘小圈’。将飞机的‘大圈’套住HUD提供的‘小圈’,飞机就能完成精准降落。”山航机长飞行状态,减少飞机平飘距离过长、着陆载荷大等不安全事件的发生概率。

目前,山航已经获得使用HUD在国内II类机场实施标准II类运行,在特殊批准I类机场实施特殊批准I类运行,在济南、青岛机场实施RVR200米起飞的资格。“同等条件下,没有安装HUD的飞机无法降落,而我们可以降落,避免了不必要的备降或返航。”白韶飞说。

#### 造价高昂影响普及

作为国内第一家运行HUD设备的航空公司,目前山航已有近70架波音737NG飞机安装HUD设备,但国内民航HUD设备普及率仍然较低,记者了解到,除山航外,目前国内还很少有航空公司安装HUD。

业内人士指出,HUD虽然对提高飞行品质以及降低起降标准有很大提高,但几十万美元一台的高昂造价以及低能见度天气较低的出现概率让很多航空公司对引进HUD“望而却步”。但随着HUD技术的日趋成熟以及民航总局的大力推行,未来国内民航HUD将会逐渐普及。

### B 民航新技术“神器”之 协同决策系统(CDM)

#### “高级飞机地面排号机”

CDM(Collaborative Decision Making)是协同决策系统的缩写。CDM是基于原有空管流量管理系统开发的新系统,将包括机场、空管、航空公司在内的多方数据信息集成于系统内,通过统一CDM系统平台做出数据处理,科学合理地规范飞机空中运行秩序。“简单来说,CDM的原理相当于一台高级的飞机地面排号机。”山航运行控制中心总签派室经理马洪涛说。

CDM系统可以通过综合考虑跑道容量、停机位、离港程序、临时航路、前方限制等因素,计算出最为合理的航班起飞时刻表,所有航班按照时间排队起飞,减少了旅客关舱门后的长时间、盲目等待。

据了解,目前国内包括华东、中南、华北等区域的多家空管局都使用了CDM,每个区域内的机场、空管、航空公司实现信息共享,但各个区域之间目前还未实现联网。山航运控中心济南现场指挥王建安介绍,山航属于华东空管区,目前华东区内42家机场已经全部实现CDM系统,因为各种因素造成的航班延误,乘客在机上长时间等待的现象几乎不会出现。

#### 地面提前1分钟 延误减少1小时

影响CDM计算航班起飞时间的因素有很多,地面保障是其中之一。王建安告诉记者,航空公司会预先提供一个保障时间到CDM系统中,CDM系统默认这个保障时间为航空公司确认完成所有起飞前准备的时间。根据这一时间,系统推算出飞机到达目的地时间,再综合评估同一时段内,其他可能到达该目的地机场的航班,最终反推给航空公司准确的起飞时刻。也就是说,航空公司首先向CDM系统提出的保障时间很大程度上会影响降落时间。

中南区域是国内最早应用CDM的地区。以广州为例,每天有来自全国各地的大量航班进出广州,时刻非常紧密,每隔几分钟就有航班在广州机场降落。CDM系统根据航空公司提供的保障完成时间,综合各个区域各个方向的空中流量情况,自动排出在广州机场降落的航班次序。“有济南到广州的,有上海到广州的,有北京到广州的……如果预先申请的时间能够提前1分钟,可能就会排在很多广州落地

航班的前面;提前1分钟,也许就能够缩短延误1小时。”马洪涛说。这就好比学生期末考试,多考一分在年级里名次就可能提高很多。

#### 旅客提前90分钟 获悉起飞时间

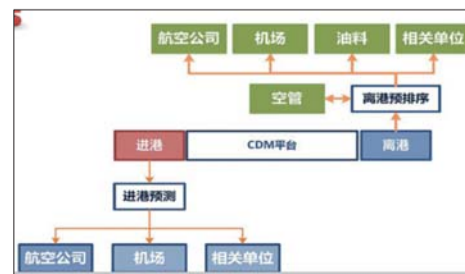
马洪涛告诉记者,华东区把CDM运行分为5级。1级为电子申请;2级为在统一的平台上提出电子申请后系统计算出起飞时间,目前2级运行的数量是最多的;3级运行则为相关运行单位的数据对接;4级运行于预发布时刻推送至乘客;5级运行于机场实现基于地面资源管理。目前,山航CDM系统处在3级向4级跨越中,山航的运行控制中心与CDM系统实现信息互换。

目前,山航根据CDM系统计算出的起飞时间可以提前90分钟告知旅客,地面服务等部门可以根据起飞时间为旅客提供相应的服务。“如果遇到航班延误,根据CDM给出的起飞时间,如果等待时间较短,我们可以安排旅客在候机楼等候,甚至登机等候;如果等待时间较长,可以安排旅客到宾馆休息,或根据旅客意愿为旅客办理改签或退票。”马洪涛说。以前那种登机以后在机上长时间等待起飞的场景几乎不会出现。

#### 天气系统仍有误差 精准度达90%

“在地面上等永远比在天上等要好得多。”王建安说。CDM的使用,避免了大量机上等待以及空中等待,航班可以按照系统给出的时刻有序起降。不仅提高了安全度,很大程度上还起到了节能减排的作用。王建安告诉记者,如果不能得到准确起飞时间,乘客在机上等待,飞机需启动APU(为飞机停在地面提供电力,相当于一台小型发动机)或通过廊桥供电,造成不必要的资源浪费。

“现在的CDM还只是应用在时刻提前发布的航班现场运行层面,未来将会拓展应用到预先空中流量管理,航班时刻提前几天公布的时间维度更广阔。”马洪涛说。目前,国内大多数CDM系统还停留在2级半的阶段。此外,天气预报系统还不够精确,CDM系统对于天气的预估不够精细,有时会对最终计算出的起飞时间造成误差。王建安告诉记者,目前国内CDM系统的精准度应该在90%左右,未来随着天气系统等数据的精细化,这一数字将会得到提高。



CDM平台结构示意图