

1 绪 论

空中领航学是研究利用领航设备引领飞机航行的一门应用学科。研究空中领航学的目的是为了在不同的航行条件下，使用不同的领航设备和方法，引导飞机安全、准时、准确飞到目的地，并提出对领航方法、领航设备进行改进的建议和方法。

1.1 空中领航的发展

自从飞行器出现以后，空中领航也随之产生了。1804年俄国科学院院士查哈洛夫利用指南针判定飞行方向，以回声测量高度，并且在地图上画出航迹，他是世界上第一位空中领航员；1882年，在俄国彼得堡，俄国海军军官莫热依斯基提出了利用罗盘领航的概念。在这一时期，飞行器还只能在简单的条件下飞行于基地附近，飞行员只能够在天气良好时，依靠观察地面，利用河流、铁路等显著地标来实施领航。

经过长时间的飞行实践，人们掌握了风对飞行的影响。1909年，俄国的什瓦布斯基求出了偏流的公式，研究了航行速度三角形的解析法和修正偏流飞向目标的方法，同时发明了按照地面基线测定空速的方法。1910—1913年专门为飞行使用的航空地图陆续问世。1914—1918年，俄国的莫斯科航空学院教授朱拉夫琴科开始将罗盘运用于空中领航，他是世界上第一个证明罗盘领航是主要领航方法的飞行家，同时开创了罗盘领航用作云上和夜间飞行的新纪元。

与此同时，空中领航理论也不断地发展，决定领航学发展前途的理论著作相继出现，在航空地图、飞机位置线理论、磁罗盘理论、航行测量的理论及应用、无线电领航设备和天文领航设备的应用等基础上，领航的手段和方法取得了突飞猛进的发展。

20世纪20年代后期出现的无线电领航，是随着无线电技术的发展而研制出来的。在第二次世界大战期间和战后，无线电领航的发展十分迅速，各种无线电导航设备不断研制成功并用于航空运输。无线电领航的出现，是空中领航方法的一次飞跃，是一个里程碑，它使飞机能够在复杂气象条件下安全地起飞和降落，能够准确地沿航线准时飞到目的地，增强了飞机的机动飞行能力，取得了极大的经济效益，是目前的一种主要领航方法。

随着空间技术、大地和大气测量技术、数字通信和计算机技术的迅速发展，卫星无线电导航也迅速发展。1973年至1993年美国研制建成导航星全球定位系统（NAV STAR/GPS）；1982年苏联开始研制（后归俄罗斯所有），1997年建成全球轨道导航卫星系统（GLONASS）；1992年9月国际民航组织（ICAO）航行委员会通过以应用卫星技术为特征的通信、导航、监视和空中交通管理系统（CNS/ATM），分阶段实施全球导航卫星系统（GNSS）。由于卫星

导航所具有的优点,受到了世界各国的广泛重视,在1997年已开始投入使用代替部分无线电导航设备。可以预料,卫星导航技术将对未来的导航、通信及空中交通管制产生深远的影响,这一技术的成功应用将具有划时代的意义。

1.2 空中领航学研究的问题和内容

确定飞机位置、飞机航向和飞行时间,是空中领航的3个基本问题,空中领航学就是研究如何解决这3个基本问题,即领航方法;空中领航的基本任务就是引导飞机沿着预定的航线安全、准确、准时地飞到目的地。

空中领航学研究的主要内容有:

(1) 领航基础及元素:主要研究地球和地图知识,研究基本领航元素的计算和应用。

(2) 领航原理和方法:主要研究飞机航行的规律,以及应用这一规律确定飞机位置和基本航行元素的原理和方法。

(3) 领航设备工作原理和使用:主要从使用角度研究各种领航设备的工作原理,以及使用不同设备测算领航参数的原理和方法。

(4) 领航误差及修正原理:主要研究使用不同设备运用不同方法测算的误差,误差的产生原因和规律,以及修正和减小误差、提高准确性的原理和方法。

(5) 领航准备和实施:主要研究在不同航行条件下,综合使用各种领航设备,进行领航准备和实施领航的程序和方法。

1.3 空中领航的环节

空中领航就是有目的地、安全地引导飞机从起点到终点的控制过程。空中领航的基本环节如图1.1所示,其领航过程是一个具有3个环的闭环系统。

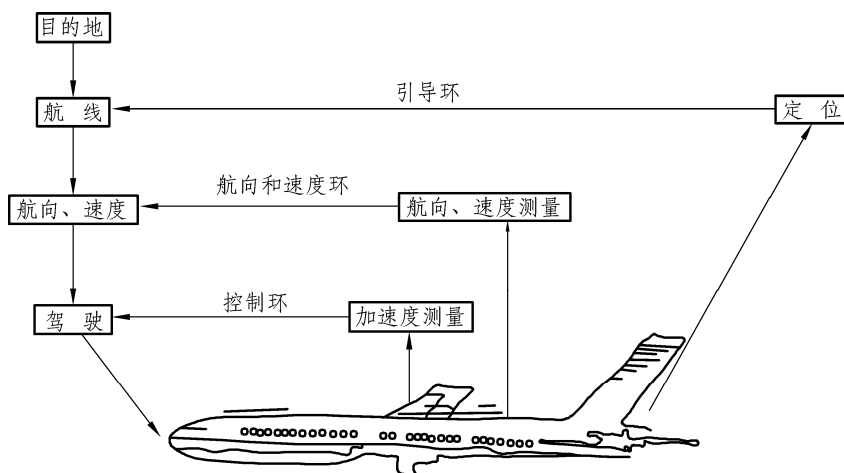


图 1.1 空中领航基本环节

从图中可以看出：根据飞机飞往的目的地，选择航线，确定航线的距离，安排时间表，这就是飞机的进程；为了使飞机按照事先安排的时间表，沿着所选定的航线飞行，必须让飞机以一定的航向、速度飞行；为了得到所要求的速度和航向，就要通过飞行仪表来控制飞机飞行的加速度。控制飞机的轴线加速度是为了遵守进程中的时间表；控制飞机横向加速度是为了改变飞机的航向；控制垂直面内的加速度就是为了爬高或下降。

“引导环”是通过领航设备对飞机位置的测量，并根据所规定的航线来确定飞机进程中的航向和速度；“控制环”是得到所要求的航向和速度的一个环节；“航向和速度环”是领航过程中的纽带，它把领航与普通的观测区别开来。