

◀◀◀ 民航特色专业系列教材

机场管理信息系统

刘君强 编著

非
外
借



科学出版社

民航特色专业系列教材

机场管理信息系统

刘君强 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

民航机场信息管理系统可以提高机场的运行效率、保障飞行安全、实现航空高效运输的有序运行、提高我国机场在国际上的竞争力,是统一管理和协调机场运营过程中与生产、服务和经营相关的各计算机系统运行的关键。本书共 11 章,从多个角度介绍了机场信息系统的基本概念,信息系统的开发方法学、机场重要系统的分析和管理的,内容包括机场信息管理介绍、信息系统的基础理论、基础数据管理系统、航班管理系统、运行分配管理系统、安全运行管理系统、关联系统、集成系统、应急救援系统、ACDM 系统等。最后从新技术和民航未来发展的角度给出了未来的机场管理信息系统的描述。

本书适用于交通信息工程领域、交通运输与规划、安全科学与技术领域的本科生、研究生;也可作为民航在职管理人员、工程技术人员的培训教材和自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

机场管理信息系统/刘君强编著. —北京:科学出版社, 2018.6

民航特色专业系列教材

ISBN 978-7-03-057930-0

I. ①机… II. ①刘… III. ①机场管理—管理信息系统—高等学校—教材
IV. ①V35

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 127961 号

责任编辑:余 江 刘 博/责任校对:郭瑞芝

责任印制:吴兆东/封面设计:迷底书装

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 6 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2018 年 6 月第一次印刷 印张: 14 3/4

字数: 338 000

定价: 59.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

随着科技的发展，飞机的信息化程度大幅度提高，民航交通流量不断增长，使机场上空交通流量出现了不同程度的超载和饱和。为此，国际民航组织提出了新的机场信息管理系统运行的规范，新的通信、导航、监视和空中交通管理系统管理的概念及基本实施方案，要求成员国建设成统一的大系统。机场管理信息系统采用现代信息技术、网络技术和自动化技术，构成了空地一体化的通信、管理和应急救援系统，为民航飞机的安全运营提供服务。

民航机场管理信息系统是目前运行的综合集成系统，它可显著提高机场的运行效率，保障飞行安全、实现航空高效运输的有序运行，提高我国机场在国际上的竞争力。同时，机场管理信息系统承受着越来越大的压力，迫切需要更先进、更有效的管理信息系统。

作者本着由浅入深、循序渐进、学以致用、学用结合的原则编写本书。本书以系统分析、民航应用为主线，以机场运行的岗位为前提，以计算机系统管理的应用为基础，从多个角度介绍了机场信息系统的基本概念、信息系统的开发方法学、机场重要系统的分析和管理的（包括基础数据管理系统、航班管理系统、运行分配管理系统、安全运行管理系统、关联系统、集成系统、应急救援系统、A-CDM 系统）等。最后从新技术和民航未来发展的角度给出了未来机场管理信息系统的描述。

感谢南京航空航天大学夏洪山教授、蒋作舟教授、曾小舟副教授、姜雨老师和王树盛老师，他们在本书的提纲讨论中提出了宝贵的意见。感谢机场运行与管理专业的学生，在教学实践过程中他们首次使用本书，并提出了一些想法和建议。感谢我的硕士研究生参与了资料的收集、部分内容的编写和图表制作。南京航空航天大学夏洪山对本书进行了审定。编写本书时，作者还参考了很多行业专家、学者的文章、书籍，在此一并表示感谢。感谢国家自然科学基金与民航联合研究基金（课题号：U1533128）的支持。感谢研究生教育教学改革基本项目的支持。鉴于编者的水平有限，书中难免有不足之处，诚恳地希望读者批评指正。

编 者

2018 年 3 月

目 录

前言

第 1 章 机场管理信息系统概论	1
1.1 概念	1
1.2 管理信息系统的目标	3
1.3 机场管理信息系统的集成	4
1.4 机场管理信息系统的观念	5
1.5 机场管理信息系统的应用	7
第 2 章 机场管理信息系统的基础理论	10
2.1 管理科学基础理论	10
2.2 信息系统基础理论	20
2.3 信息系统规划	28
2.4 法规基础	31
2.5 机场管理服务质量	33
第 3 章 基础数据管理系统	37
3.1 数据库	37
3.2 订票系统	38
3.3 离港系统	40
3.4 航空报文数据管理	47
3.5 气象系统	51
第 4 章 航班计划管理系统	53
4.1 概述	53
4.2 航班计划制定	53
4.3 航班计划编制	57
4.4 航空公司航班管理系统	58
4.5 航班信息管理系统	63
4.6 不正常航班管理	66
第 5 章 机场运行分配管理系统	69
5.1 概述	69
5.2 停机位管理	69
5.3 值机柜台管理	76
5.4 行李转盘管理	79
5.5 安检管理	81
5.6 候机楼容量管理	83
5.7 机场场面活动引导控制系统	84
第 6 章 机场安全管理系统	91
6.1 概述	91

6.2	机场安全信息	94
6.3	安全模型	95
6.4	安全理论及方法	97
6.5	机场设备网络的可靠运行	101
第 7 章	与民航部门关联的管理系统	105
7.1	与空管关联的系统	105
7.2	与航空公司关联的系统	116
7.3	与合约商的关联关系	127
第 8 章	机场信息集成管理	129
8.1	概述	129
8.2	信息集成模型	130
8.3	机场决策支持	131
8.4	机场战略控制	133
8.5	机场运营控制	134
8.6	机场信息集成相关的席位	136
8.7	机场运行安全可靠保障	140
第 9 章	应急救援管理系统	142
9.1	概述	142
9.2	应急指挥	146
9.3	应急救援程序	149
9.4	机场应急救援系统	155
第 10 章	协同决策管理系统	161
10.1	概述	161
10.2	机场协同决策的要求	162
10.3	实施机场协同决策	163
10.4	协同起飞前排序	167
10.5	机场里程碑事件	169
10.6	协同决策关系	177
第 11 章	机场管理信息系统的发展	180
11.1	云计算	180
11.2	物联网	180
11.3	CDM 系统	182
11.4	智慧机场和大数据	183
参考文献		185
附录 A	机场管理信息系统专业词汇	189
附录 B	机场指挥员	194
附录 C	机场运行的主要数据表	210
附录 D	练习题	214

第1章 机场管理信息系统概论

1.1 概 念

1.1.1 管理信息系统定义

《中国企业管理百科全书》将管理信息系统（Management Information System, MIS）定义为：一个由人、计算机等组成的能进行信息的收集、传递、储存、加工、维护和使用的系统。管理信息系统能支持企业的业务处理；实测企业的各种运行情况；利用过去的数据预测未来；从企业的全局出发辅助企业进行决策；利用信息控制企业的行为；帮助企业实现其规划目标。

管理信息系统是一个一体化系统或集成系统，这就是说管理信息系统进行企业的信息管理要从总体出发，全面考虑，保证各种职能部门共享数据，减少数据的冗余度，保证数据的兼容性和一致性。严格地说，只有信息集中统一，信息才能成为企业的资源。数据的一体化并不限制个别功能子系统保存自己的专用数据，为保证一体化，首先，要有一个全局的系统计划，每一个小系统的实现均要在这个总体计划的指导下进行；其次，通过标准、大纲和手续达到系统的一体化。这样数据和程序就可以满足多个用户的要求，系统的设备也应当兼容，即使在分布式系统的情况下，保证数据的一致性也十分重要。

总体来说，管理信息系统的主要功能可以概括如下：

- (1) 监测企业运行情况，实时掌握企业运行动态；
- (2) 辅助企业管理，维护企业正常运行，进行财务监控；
- (3) 支持企业决策，减少经营管理中的失误；
- (4) 预测企业未来，及时调整企业经营方向；
- (5) 控制企业行为，帮助企业实现预定目标；
- (6) 转变企业传统经营方式，实现网上增值服务。

创造性应用信息系统能给企业或组织带来竞争优势。竞争优势可以通过使用客户更加看重的一种方式为其提供某种产品或服务来获得。网络时代的信息技术比上一代的信息技术更有利于帮助各大公司建立具有特色的企业战略规划。

管理信息系统为实现组织的目标，对整个组织的信息资源进行综合管理、合理配置与有效利用。其组成包括以下七大部分。

1) 计算机硬件系统

计算机硬件系统包括主机（如中央处理器和存储器）、外存储器（如磁盘系统、数据磁带系统、光盘系统）、输入设备、输出设备等。

2) 计算机软件系统

计算机软件系统包括系统软件和应用软件两大部分。系统软件有计算机操作系统、各种计算机语言编译和解释软件、数据库管理系统等。应用软件可分为通用应用软件和管理

专用软件两类。通用应用软件如图形处理、图像处理、微分方程求解、代数方程求解、统计分析、通用优化软件等。管理专用软件如数据库分析软件、管理模型库软件、各种问题处理软件和人机界面软件等。

3) 数据及其存储介质

有组织的数据是系统的重要资源。数据及其存储介质是系统的重要组成部分。有的存储介质已包含在计算机硬件系统的外存储设备中。另外,还有录音、录像磁带、缩微胶片以及各种纸质文件。这些存储介质不仅可存储直接反映企业外部资源和产、供、销活动,以及人、财、物状况的数据,而且可存储支持管理决策的各种知识、经验以及模型与方法,以供决策者使用。

4) 通信系统

通信系统用于通信的信息发送、接收、转换和传输的设备,如无线、有线、光纤、卫星数据通信设备,以及电话、电报、传真、电视等设备;有关计算机网络与数据通信的软件。

5) 非计算机系统的信息收集、处理设备

非计算机系统的信息收集、处理设备包括各种电子和机械的管理信息采集装置,摄影、录音等记录装置。

6) 规章制度

规章制度包括关于各类人员的权利、责任、工作规范、工作程序、相互关系及奖惩办法的各种规定、规则、命令和说明文件;有关信息采集、存储、加工、传输的各种计数标准和工作规范;各种设备的操作、维护规程等有关文件。

7) 工作人员

工作人员包括计算机和非计算机设备的操作和维护人员、程序设计员、数据库管理员、网络管理员、系统分析员、信息系统的管理员以及人工收集、加工、传输信息的有关人员。

1.1.2 管理信息系统的指标

1) 技术复杂度

技术复杂度是指管理信息系统所使用的技术的复杂程度。从复杂程度看,包括同步或异步集成、统一数据平台集成、云集成、大数据集成等各种技术。

2) 难易度

难易度是指描述完成一个工程项目的难易程度,通常利用难度系数来衡量难易度,难度系数的大小决定难易程度。

3) 成熟度

系统软件成熟度是一种用于评价软件承包能力并帮助其改善软件质量的方法,侧重于软件开发过程的管理及工程能力的提高与评估。

4) 灵活性

软件的灵活性就是软件的应变能力。灵活的软件架构在将来因为客户需求而变化时,能够做尽可能少的修改。如果客户改变主意,或者提出功能修改要求,软件开发需要花很大力气、很长时间才能完成,而且一改动就涉及整个软件,甚至引起其他功能的不正常,那么这个软件就不是灵活的。

5) 所需条件

所需条件是指系统正常运行所要具备的环境，一般需要设定系统的版本、内存、处理速度等。

6) 覆盖面

覆盖面是指系统的覆盖和影响程度，若系统的影响程度大、涉及的面广，则可以认为该系统覆盖面比较广泛。

7) 限制条件

限制条件是指系统要完成特定的功能所需要的额外附加条件，包括功能性限制条件和非功能性限制条件。

8) 流行程度

流行程度是指在特定时间段内兴起的事物，以及该系统被客户采纳的量，若客户采纳该系统的量多，则可以认为该软件系统是流行的。

9) 可靠性

软件可靠性是软件产品在规定的条件下和规定的时间区间内完成规定功能的能力。

1.2 管理信息系统的目标

1.2.1 民航管理信息系统目标

民航管理信息系统的总目标为：利用现代先进的信息技术、科学管理原理和数学方法，建立对民航系统的航行、适航、安全、机场、计划、财务、人事、客货运等技术、经济及管理信息进行收集、处理、存储、分析和交换的人机系统。逐步使民航各业务部门的业务处理实现计算机信息化，进而发展为综合办公自动化系统，以便加强信息管理，提供信息服务，进行辅助决策，从而提高办公效率、经济效益、服务质量、管理水平并提高支持决策的能力，使民航在国际上具有足够的竞争能力，为我国在交通运输上的现代化经济建设提供有力的支持。目标功能树如图 1-1 所示。

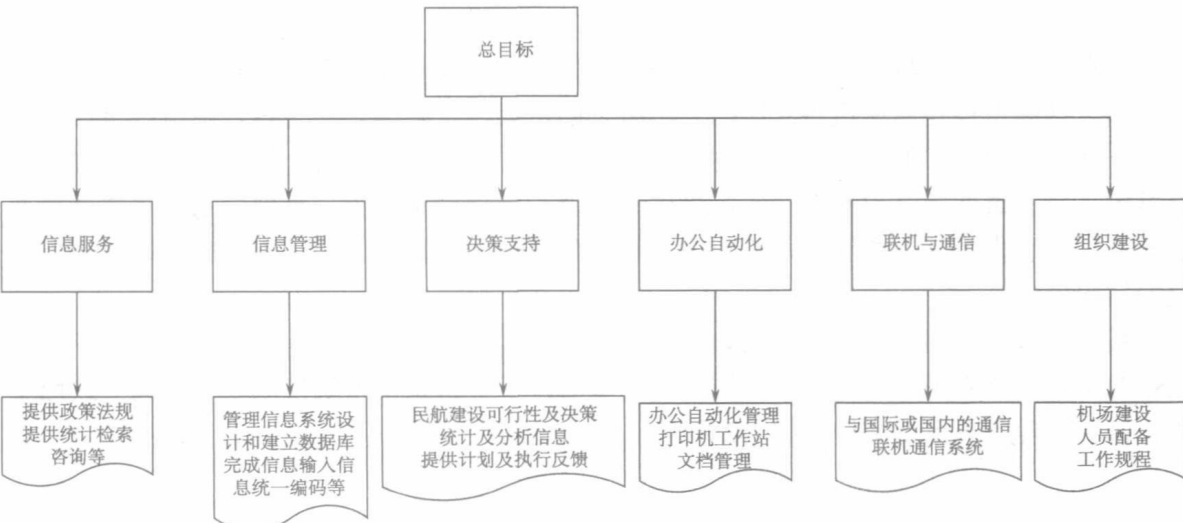


图 1-1 民航管理信息系统目标功能树

民航管理信息系统是一个知识密集、技术密集、人员密集的复杂大系统,民航局作为系统的工作中心决定了其既是政府机关又与管理局及具体企事业单位密不可分的特点。民航管理信息系统不论是从组织结构、领导关系,还是从业务范围及信息联系上都是很复杂的,大系统理论中很重要的一点是系统分解法,其基本思想是先分解后协调,即将一个复杂的系统按一定的方法、标志和功能等分解成一些子系统,使其担负一个方面的具体目标、功能和任务,具有一定的独立性,在此基础上再分成若干级别的模块,以便于编程。子系统和模块是整个系统的有机组成部分,它们之间是互相联系、互相作用的,具有统一的目标从而形成一个统一的整体。

1.2.2 机场管理信息系统目标

机场管理信息系统的目标是指机场为了满足一个或若干个特点的目标,把必需的计算机软、硬件有目的地选择和连接起来的过程。特别地,对于机场的计算机信息系统进行系统集成的工作,是统一管理和协调机场运营过程中与生产、服务和经营相关的各计算机系统的运行,并共享所形成的数据信息,从而高效有序地管理组织机场的生产与服务,有效提高机场的运营效率及服务质量,提高机场的赢利与竞争水平,以保证机场为旅客、航空公司以及机场自身的业务管理提供一致、及时、准确、系统、完整的信息服务。

机场管理信息系统提供一年 365 天,每天 24 小时连续可靠的运行系统;提供可扩展的功能;使用最优的、经验证的集成方法。机场管理信息系统能提供一个信息共享的运营环境;能支持机场作为国际枢纽机场的运营;能够为未来资源外包做准备;能支持机场运作指挥中心、外场指挥中心以及其他部门的日常运作;能保证新机场如期开航;能满足机场、航空公司和地面服务公司对各种资源的分配与使用进行优化的要求,其中包括值机柜台、登机门、停机位和行李转盘;能满足机场管理部门对各个服务单位进行管理和服务质量评估的需求;能帮助机场建立、维护、使用甚至根据需要发布航班计划及信息;能为机场管理部门和服务员工提供报表以及决策支持功能。

1.3 机场管理信息系统的集成

根据机场运作的特点,机场管理信息系统的集成是反映在一系列具有内在关联性的事件上的。这些事件是由在机场起降的飞机引发的,如飞机降落、起飞等。由这些事件可以找到一些前导和后续的事件,以及与之相关联的事件,如生成航班计划、值机、登机、飞机维护。所有事件由分布在各系统的操作来处理,处理的本身也是事件。系统集成必须准确定义这些事件及其关联性。形成集成结构的各系统由事件来驱动,事件的关联性决定集成的结构形式。

系统集成的结构既要体现数据集中的思想,又要反映分布处理的要求。应明确在机场运作的不是一个系统,而是满足不同功能要求的若干个系统在系统集成之下协调一致地工作。机场管理信息系统结构如图 1-2 所示。

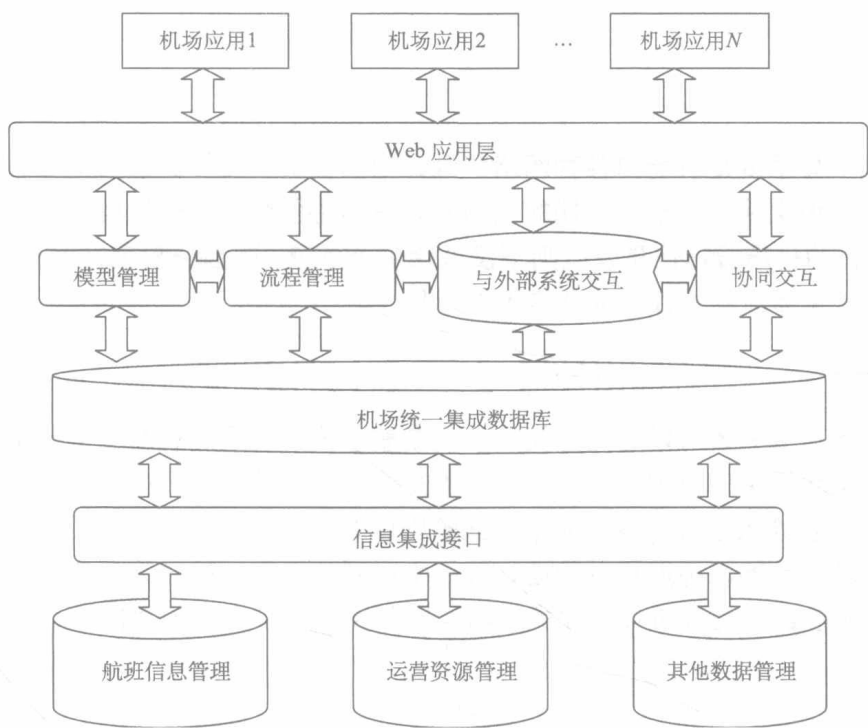


图 1-2 机场管理信息系统结构

统一集成数据库是机场计算机信息系统集成的服务器数据库，即数据存储中心，又称机场运营数据库（Airprot Operational DataBase，AODB）。它主要存储各系统都需要的数据（航班信息等），并通过中央信息集成管理系统使得这些信息对所有机场用户开放。它与网络系统高速连接，以保证多个用户能同时访问。它用以避免数据的重复采集和加工；简化数据备份过程；保持数据的一致性；保护数据的安全。

航班信息获取的信息源，主要来自航空公司和空中交通管理部门。系统既要解决如何耗费尽可能少的资源从源头及时获得信息，又要解决多信息源和多系统传递导致的信息不一致的问题。支持这些服务的系统是航班管理系统。

支持机场应用的系统有综合信息查询系统、航班信息显示系统、广播系统；飞机保障服务及其管理，包括飞机清洁、维修、配餐等。模型管理是机场使用各种模型进行的分配操作，包括停机位、值机柜台、转盘的分配等。流程管理是指机场系统支持的进港航班流程管理和离港航班流程管理。

与外部系统的交互管理包括与空中交通管制（简称空管）系统、航空公司系统、合约商系统的数据交互管理。

1.4 机场管理信息系统的观念

机场的管理和运营机构要认识到机场良好的商业生存能力。所以，摆在管理者面前的问题是如何将信息技术和机场的经营计划结合起来，并通过结构化的设计来实施这个计划以达到自动化管理的目标。因此，建设一个集成化的计算机生产运营管理系统对机场来说

非常重要。

1.4.1 网络观

机场管理信息系统是机场内各种网络资源、数据资源、计算资源的核心，是机场各种数据、信息、知识交换的基础。早期的机场办公自动化系统强调软件自身的结构、功能和实现。而网络化的机场管理信息系统则不仅考虑单个系统，还强调多个管理系统间的交互，从而导致机场管理系统的规模和复杂度不断增加。

1.4.2 服务观

机场的服务对象大致可以分为两类：一类是航空公司，通过提高服务水平吸引更多的航空公司使用机场提供的设施和服务；另一类是进出机场的旅客，机场要为旅客提供周到方便的服务。在航班运行日，各个部分根据航班动态信息，按标准服务要求对航班提供需要的服务。机场统计部门根据每日的运行数据生成统计报表。机场管理信息系统的服务要按照一定的国际和国内标准进行，如民航局和国际民航组织颁发的文件等。

1.4.3 价值观

机场管理信息系统要能有效地支持机场的安全运行和价值实现。机场管理信息系统的实施关键要达到四化。第一是虚拟化。要能收集和控制机场与用户之间，以及机场与机场之间的各种信息，提高网络环境下的企业管理组织的技巧。第二是增值化。网络的互动性可使机场能更准确、更快速地掌握顾客的反馈，并根据顾客的需求提供多元化的服务，以获得更高的顾客满意度。第三是个性化。机场也应该有自己的“个性”，通过创造自己的战略价值流、核心竞争力来增加自己的“个性”，为用户提供个性化服务。第四是共赢化。机场管理信息系统和航空公司管理信息系统、空管管理信息系统是密切相关的，通过协同管理系统更好地支持运行管理，从而使机场、航空公司和空管协同共赢。

1.4.4 协同观

机场管理信息系统需要支持协同决策。协同决策的概念最早出现在美国联邦航空管理局的一次实验中，1993年9月，美国联邦航空管理局通过航空数据交换（FAA/Airline Data Exchange, FADE）实验，考证航空公司给空中交通流量管理（Air Traffic Flow Management, ATFM）部门提供的航班时刻表信息是否能提高空中流量管理效率。实验表明，协同决策的应用能够大幅度减少航班总体延误。在空中交通运输系统中，空管、机场、航空公司等组织之间，以及各组织内部，在进行相应的工作过程中，往往需要多个组织同时参与一个工作流程，实现同一目标。

协同决策是一种政府与行业之间的联合行动，首先由管制部门定出约束条件，然后航空公司在这些约束条件下优化自己的运作，最后在决策问题上达成一致。协同决策将空管、航空公司和机场联系起来，通过信息交流、数据共享和改善决策支持工具，努力提高控制交通管理效率，确保空管、航空公司和机场获得用于计划运作的实时、准确的信息，帮助决策过程，利用协作技术和程序改进空中交通流量管理，为各方提供最大利益。

1.4.5 安全观

机场管理信息系统要防止把管理信息系统内的机密文件泄露给无关的用户，必须采取某种安全保密措施，这些措施的有效程序就称为管理信息系统的安全性或保密性。除了管理信息系统的安全观外，还有使用机场管理信息系统的运行安全观。因此，机场员工需要按照民航局和国际民航组织颁发的文件，进行安全运行管理，从而在满足安全运行的情况下，机场能够正常运行，并获得良好的经济效益。

1.5 机场管理信息系统的应用

1.5.1 机场主要系统

机场系统可分为两大部分：空域系统和陆域系统。空域系统包括受机场塔台控制指挥的控制空间，包括等候空区、净空区等。陆域系统又可分为两个活动区，包括飞行区系统和航站区（航站楼）系统。飞行区系统是指供飞机活动（如起飞、降落、地勤服务、维修、装载等）的陆域系统，包括跑道、滑行道、停机坪、待飞小场地及有关服务设施等。航站区系统是为旅客、货物、邮件运输服务及为飞行技术服务的设施，包括候机楼、停机坪、停车场以及指挥塔台、通信台站等。获取航班信息的信息源，主要来自航空公司和空管系统。

服务是指机场对航空公司、旅客及其他与机场有关的业务单位的服务。这些服务划分为：第一，信息输出（提供）服务。支持这些服务的系统有综合信息查询系统、航班信息显示系统、广播系统。第二，飞机保障服务及其管理，包括飞机清洁、维修、配餐等。支持这些服务的系统有外场保障系统。第三，机场营运设备资源的提供，包括登机门或机位、柜台、转盘的分配等。支持这些服务的系统有机场运营资源管理系统。机场管理信息系统的模块划分如图 1-3 所示。

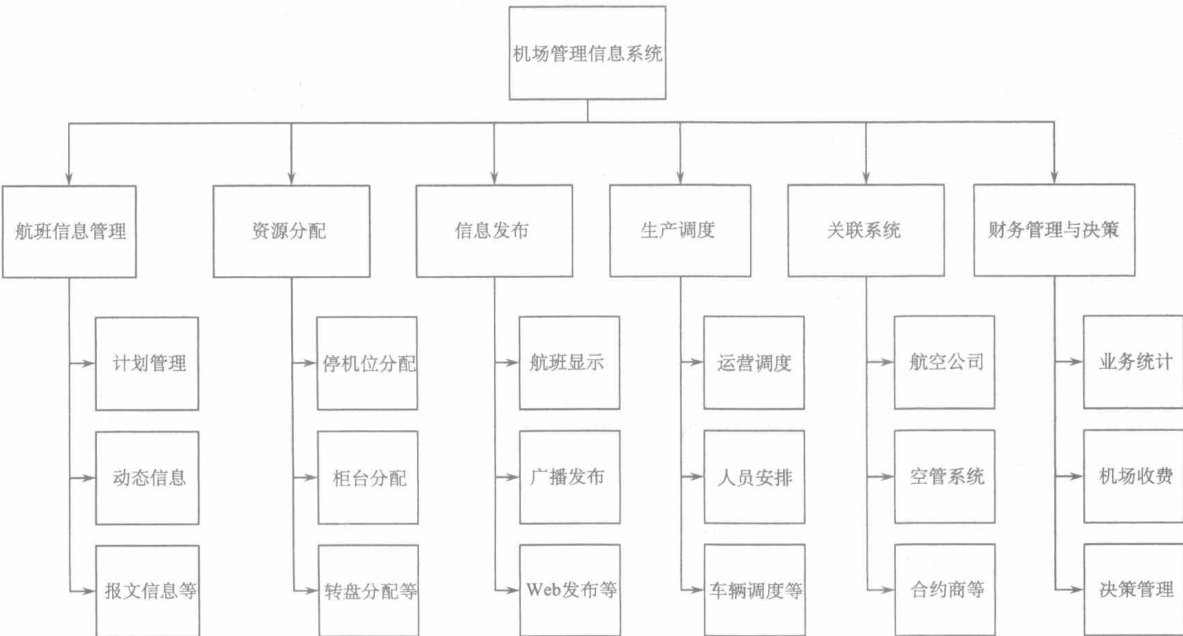


图 1-3 机场管理信息系统

航班信息管理系统是机场管理信息系统的子系统,是整个机场信息集成系统的重要组成部分。它是整个机场信息系统的航班信息源头,所有航班信息须经过它确定才能向外发布。

资源分配系统根据航班信息(计划及动态)及分配规则和限制条件,完成机场运营资源(停机位、登机门、值机柜台、行李提取传送带等)的分配与调度;制定资源分配的长期计划、次日计划;依据当日动态航班信息对资源的分配进行调整及资源冲突报警;将资源分配信息发布给相应用户(航班信息显示、公共广播、外场保障管理系统等)。在计划执行后报告资源的使用情况。

信息发布系统主要用于为旅客和工作人员提供进出港航班动态信息;办理乘机手续引导和指示信息,候机引导和指示信息,登机引导信息,行李提取引导和指示信息及其他相关信息如旅客须知、气象、时间和通知等。

生产调度系统包括各种资源的运营调度及车辆调度等信息,是整个机场管理信息系统的重要组成部分。使生产管理机构(现场指挥中心)能掌握外场生产情况和动态;使各级生产管理机构能向指定的单位发布指令;向航空收费系统(财务系统)提供收费依据。保障项目至少包括机上清洁、装卸、摆渡车、梯车、登机桥、电源、机务。

关联系统是指和机场关联的系统,主要包括航空公司的系统、机场的系统和合约商的系统。

财务管理与决策系统包括业务统计、机场收费和决策管理等。系统能支持多种类别的收费,包括按重量收费(如起降费)、按时间收费、按起降收费(地面服务代理商的收费)、按旅客数量收费(如候机楼使用费)等。

1.5.2 机场其他系统

(1) 闭路电视系统(Closed-Circuit Television System)通过闭路电视系统向旅客和机场工作人员发布航班动态信息。

(2) 楼宇自控系统(Building Autocontrol System)采用先进的计算机控制技术,以丰富灵活的控制、管理软件和节能程序,使建筑物机电或建筑群内的设备有条不紊、综合协调、科学地运行,从而达到有效地保证建筑物内有舒适的工作环境、节能、节省维护管理工作量和运行费用的目的。

(3) 呼叫中心系统(Call Center System)是一种充分利用通信网和计算机网的多项功能集成,并与企业连为一体的一个完整的综合信息服务系统,该系统利用现有的各种先进的通信手段,有效地为客户提供高质量、高效率、全方位的服务。

(4) 停车场管理系统(Park Manage System)是采用计算机技术、自动控制技术、磁卡识别技术对停车场进行综合管理的智能系统。

(5) 办公自动化系统(Office Automation System)应用计算机、通信、多媒体和行为科学等先进技术,使人们的部分办公业务借助于各种办公设备,并由这些办公设备与办公人员构成服务于某种办公目标的人机信息系统。

(6) 保安监控系统是为了满足航站楼多个部门对现场监控的需要的系统。该系统由摄像监控系统和报警系统组成。

习 题

1. 管理信息系统的主要内容是什么?
2. 民航管理信息系统的主要目标是什么?
3. 机场管理信息系统包括哪些系统?
4. 机场管理信息系统包括哪些新观念?

第2章 机场管理信息系统的基础理论

2.1 管理科学基础理论

2.1.1 管理的定义

管理是指组织为了达到个人无法实现的目标,通过各项职能活动,合理分配、协调相关资源的过程。

- (1) 管理的载体是组织。
- (2) 管理的本质是合理分配和协调各种资源的过程。
- (3) 管理的对象是包括人力资源在内的相关资源。
- (4) 管理的职能活动包括信息、决策、计划、组织、领导、控制和创新。
- (5) 管理的目的是实现既定的目标。

各种管理职能的关系如下。

- (1) 信息获取是其他管理职能有效发挥的基础。
- (2) 决策既与其他管理职能有所交叉,又是计划、组织、领导和控制的依据。
- (3) 计划、组织、领导和控制旨在保证决策的顺利实施。
- (4) 创新贯穿于各种管理职能和各个组织层次。
- (5) 管理就是这些职能的不断循环。

2.1.2 管理理论及观点

现代管理理论从19世纪末开始形成,在100多年的发展过程中出现了很多管理理论及观点。

1) 经典学派

19世纪美国的泰勒通过研究美国钢铁工人用铁锹铲煤的作业方式发现:如果并对不同类型的煤用不同尺寸的铁锹去铲,就可以把工人的生产率从每天生产10吨提高到59吨。泰勒认为提高生产率是使公司获得利润和提高工人收入的关键。管理中必须设定各种标准和定额来控制工人完成每一基本任务所用的方法与所需要的时间。他的主要贡献是对绩效标准的重视。现代企业中的管理信息系统用程序自动对工作绩效与标准进行比较,并且在实际绩效与标准的差超过一定限度时,按照例外管理的原则向有关管理人员提出报告。

经典学派的法尔认识到管理和作业之间的差别,并致力于改进管理工作的有效性。他的贡献是对管理职能的定义。法尔认为:管理人员无论职务是什么,都必须做五件事情,即制定计划、组织机构、用人、指导及控制,简称为计划、组织、用人、指导和控制,被称为管理职能的普遍性原理。

美国管理学家安东尼在法尔的基础上进一步发展,提出把管理划分为高层、中层及基层三个层次,称为安东尼模型。管理的层次不同,他们的信息来源及对信息的要求也不相

同。高层所需要的信息主要来自系统的外部环境，部分来自系统内部。一般需要表征事物主要特征的综述性、概括性、预测性较高的信息。中层所需要的信息来自系统的内外两方面，重点来自系统内部。基层所需要信息来自系统内部。一般需要具体的方案和数据，如生产调度等。

经典学派还有一个重要代表人物是甘特，他设计一系列图表格式来帮助管理人员进行科学管理。其中包括广泛应用的表示项目进度的甘特图。

2) 行为学派

美国哈佛大学研究人员梅奥和罗特利斯伯格等在伊利诺伊州的霍桑工厂研究车间照明对生产率的影响时意外发现，无论他们在设计的环境中如何改变照明的条件，随着试验的进行，参加试验的工人的生产率总是不断地提高。他们最后得出结论，这种生产率的提高与照明条件的变化没有关系，完全是由工人感到自己受到重视而提高工作积极性的结果。这种现象称为霍桑效应。

行为学派包括两组。一组称为“人际关系运动”，另一组称为“社会系统”。

人际关系运动的研究表明：工作人员的需要和企业的目的之间存在一条激励关系链。只要有针对性地给予激励，工作人员就会在激励下努力工作，从而使企业实现自己的目的。

社会系统的研究表明：当管理人员为企业设置一个新的目标时，应当对其员工进行教育，使他们认识到新目标与个人的目标是协调一致的。只有这样，才能调动员工的工作积极性。

3) 定量学派

第二次世界大战后，很多运筹学量化方法推广到企业管理中。这些方法包括线性规划、多元回归和蒙特卡罗模拟等。对问题进行量化描述和处理易于发挥计算机的长处。因此，为了使管理信息系统能够支持企业的决策活动，必须尽可能采用各种定量方法。定量学派认为，从根本上讲，整个管理过程就是一系列的决策过程。

4) 权变学派

权变学派的理论认为：不同的理论适应不同的情况。应该根据管理的具体环境采用某种理论来指导实践。环境包括企业或系统的外部环境与内部环境。外部环境包括企业经营的经济、政治和社会因素。内部环境包括企业能够掌握的资源和企业的目的与组织结构等。

5) 系统理论学派

系统理论学派认为：企业是一个追求经济目的的社会技术系统，它由各种人员、技术设备和其他物质要素构成，是一个与其环境处于经常相互作用下的开放系统。企业不断地将来自环境的输入资源（包括人员、时间、空间、物质或设备、能量及信息）转变为各种输出（包括产品、人员、资金、信息等）并将它们送回环境。企业的管理信息系统可以看成企业系统中的一个子系统。它搜集数据和向管理人员提供信息，与管理人员一起在整个企业系统中起着反馈控制机制的作用。因此系统理论学派通过将系统理论和系统方法应用到企业管理中，并进行企业和组织的有效管理。

2.1.3 管理模型及方法

2.1.3.1 规划模型

与运行管理相关的最大、最小等有关问题都是优化问题。解决这类问题的主要方法包