

上海空港

系列丛书

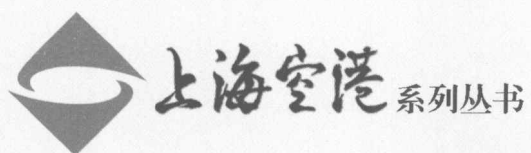
PUDONG GUOJI JICHANG YUNYING
XINXI
XITONG



浦东国际机场

运营信息系统

主编 吴念祖
出版 上海科学技术出版社



PUDONG GUOJI JICHANG

浦东国际机场

运营信息系统

主编 吴念祖
出版 上海科学技术出版社

上海空港系列丛书
浦东国际机场运营信息系统

图书在版编目(CIP)数据

浦东国际机场运营信息系统/主编吴念祖. —上海: 上海科学技术出版社, 2008. 1

(上海空港系列丛书)

ISBN 978 - 7 - 5323 - 9205 - 6

I. 浦… II. 主… III. 国际机场—运营—信息系统—上海市 IV. V351

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 181047 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海精英彩色印务有限公司印刷 新华书店上海发行所经销

开本 889×1194 1/16 印张 10.25 字数 254 千 插页 4

2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—1 250

定价: 98.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向本社出版科联系调换

内容提要

上海空港系列丛书
浦东国际机场运营信息系统

本书第一章从信息系统规划的角度描述了浦东国际机场的运行模式、各运行中心的功能定位、信息系统的层次及其内容,以及对未来发展的展望。第二章总结了信息系统(含弱电系统)总体规划的发展情况,明确信息系统规划的要求和原则,阐述了与航班信息、安防监控及设备设施有关的各系统的规划方案和具体构想。第三章就航班处理及查询、资源分配等应用功能和系统结构等作了说明。第四、第五和第六章分别介绍了旅客服务系统、综合管理系统和信息基础设施。第七章详细介绍了信息系统的集成,包括总体架构、数据交换平台、集成接口,以及实验室测试计划等。第八章介绍了信息系统项目管理的理念,团队和实施计划。

上海空港系列丛书
浦东国际机场运营信息系统

编委会

封面题字

杨国庆

主编

吴念祖

副主编

李德润 刘武君

顾问编委

杨国庆 李逸平 张光辉 宇仁录 寿子琪 刁永海 朱宁一 俞吾炎
陈 龙 汪光弟 肖金方 应根宝 曹文建 蔡 军 景逸鸣 王其龙
朱传松 胡建明 贾锐军 孙 立 徐玉龙 张永东 张 桦 沈 迪
徐 征 林锦胜 李永盛 姚亚波 蒋作舟 刘观昌 夏丽卿 叶可明
刘炳权 汪天翔 姚祖康 管式勤 Jeffrey Thomas Ben Hasselman
是枝孝 Tony Mills

编委

(按姓氏笔画为序)

马兴发 王 斌 王晓鸿 尹承林 冉祥来 西绍波 华志坚 刘 钢
刘宝树 许泽成 孙金科 李 强 李金良 邱威尔 汪大绥 张 泉
张海英 张敏珠 陈宏凯 纽晓鸣 范庆国 林建海 金德雄 周水森
赵 华 赵 青 洪上元 贺胜中 顾吉祥 柴震林 徐建初 高振锋
郭 强 郭建祥 唐洁耀 康 建 寇怡军 董红江

编写组

李德润 林建海 张海英 林 晨 黄杰台 董 昀 贺胜中
Adrian Holland Tony Mills 奚瑞骏 李天鸿 顾振昕
秦 坤 邵 祯 夏 菁 胡哲芸 周秉刚

建设上海航空枢纽,是我国积极参与国际分工与国际竞争、推动我国由“民航大国”走向“民航强国”的一项国家战略,也是上海构建国际航运中心的重大举措,对于增强上海城市国际竞争力,更好地服务长三角地区以及全国经济和社会的发展具有重要的战略意义。

2005年12月22日,浦东国际机场扩建工程全面开工,标志着上海航空枢纽建设迈入了全面推进的新阶段。扩建工程主要包括二跑道工程、三跑道工程、T2航站区工程、综合配套工程、西货运区工程,其中第一阶段二跑道工程已于2005年3月竣工投运。扩建工程建成后浦东国际机场将成为年旅客吞吐量达6000万人次、货邮吞吐量达420万吨、年起降达49万架次的我国大型枢纽机场之一,并最终与虹桥国际机场共同建设成为亚太地区核心枢纽。

综观整个扩建工程,范围广、工期紧、难度大、任务重,经历了众多前所未有的考验,广大建设者发扬团结拼搏、无私奉献的精神,克服了种种困难,在保证机场不停航正常运营条件下,出色地完成了建设任务。同时,在建设过程中,广大建设者充分发挥他们的聪明才智,勇于创新、敢于实践,取得了大量具有重要理论和实践意义的创新成果。

扩建工程创造性地提出了“以运营为导向”的建设理念,全过程地吸收运营单位的意见,确保工程建设最大程度满足用户功能需求;管理模式上,大胆地采取了规划、设计、施工“一体化总承包”的方式,实现了指挥部、上海现代建筑设计集团与上海建工集团的“强强联手、共同推进”,为工程建设实施开创了良好局面,T2航站楼工程是首个由国内单位原创设计的大型航空枢纽建筑项目,实现了我国在枢纽机场建筑设计领域的历史性跨越;工程管理方面,在继承一期工程“工程

靠招标、管理靠合同、质量靠监理”成功经验的基础上,又进一步提出了“进度靠计划”的管理理念,实现了对工程质量、安全、进度和成本的系统控制;在质量管理方面,提出了“样板引路,方案先行”方针,并在工程中得到制度化实施,取得了良好效果,确保了工程质量全面受控。

面对大量的工程技术难题,指挥部以科研推进工程建设,组织开展了一系列科研课题攻关,建立了一套完善的推进机制,取得了一批突出的科技成果,并形成了完善的科技创新体系。指挥部成立伊始,就从工程建设需要出发,确定了21个专项课题进行深入研究,取得了一批技术成果,为前期策划和规划设计奠定了技术基础。在此基础上,结合上海市科委立项的三项重大课题任务,紧紧抓住工程建设的重点和难点,进行统一布局,对总体规划、航站区、飞行区、信息系统和项目管理等五个领域共23个专项课题进行了重点研究,在跑道建设关键技术、节能、机场信息系统、飞行区地下穿越等方面均取得突出的科技成果,共注册专利十余项。科技创新为扩建工程提供了全面有力的支撑,也为上海航空枢纽后续工程建设提供了技术储备,并通过指挥部组织出版的《上海机场》和《上海空港》两本刊物,在业界得到广泛传播。同时,依托工程建设和科研课题攻关,造就了大批优秀科技人才,突破了传统的人才培养模式,为上海机场的持续创新能力提供了保障,壮大了我国民航科技的生力军。

浦东国际机场扩建工程,开创了一条以管理创新和科技创新为引导,完全依靠国内设计、施工、管理建设世界一流枢纽机场的新路子,积累了许多新鲜经验,取得了众多的创新成果,希望能与广大民航机场和其他工程的建设者们共享。为此,我们组织编写了这套“上海浦东国际机场扩

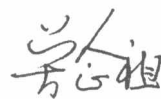
建工程建设系列丛书”，重点介绍浦东国际机场扩建工程在机场建设领域取得的先进管理理念和科技创新成果，以“上海空港系列丛书”的形式，分辑出版。

本书由上海机场(集团)有限公司科技委员会和上海机场建设指挥部组织编撰，得到各科研院校以及相关设计、施工和监理单位的大力支持和广大机场建设者的积极参与，并得到各级领导的关心和支持，谨致以诚挚的谢意。

是为序。

上海机场(集团)有限公司董事长、总裁

上海机场建设指挥部总指挥



2008年1月

目录

上海空港系列丛书
浦东国际机场运营信息系统

第一章 概述	1
第一节 机场运行模式	1
第二节 机场各运行中心的功能定位	2
一、机场运行中心	2
二、航站楼运行中心	3
三、交通信息中心	3
四、市政设施管理中心	4
第三节 信息系统规划的基本内容	4
一、航班信息相关系统规划内容	4
二、安防监控相关系统规划内容	5
三、设备设施管理相关系统规划内容	5
第四节 机场信息系统的创新和发展展望	6
一、机场信息系统的创新	6
二、运营信息系统与管理系统的整合	6
三、机场集团的信息发展展望	8
第二章 机场信息系统规划	9
第一节 信息系统规划的要求和原则	9
一、一市两场、集团化管理的要求	9
二、机场总体规划及分期建设的要求	9
三、“统一指挥+分区管理”运行模式的要求	10
四、枢纽机场高效运作的要求	12
五、安全、低风险的要求	12
六、系统规划的总体原则	12
第二节 航班信息相关系统规划	14

一、浦东国际机场一期系统的回顾	14
二、浦东国际机场二期系统的功能定位及规划思想	16
三、航班信息类系统规划方案	19
四、旅客服务类系统规划方案	25
五、综合管理类系统规划方案	30
第三节 安防监控系统规划	34
一、一期安防监控系统的回顾	34
二、二期安防监控系统的构成	36
三、二期安防监控系统的规划	37
第四节 设备设施管理系统规划	39
一、一期设备设施管理系统的回顾	39
二、二期设备设施管理系统的构成	41
三、二期设备设施管理系统的规划	42
第三章 航班信息系统	48
第一节 航班信息处理	48
一、航班信息处理系统的应用功能	48
二、航班信息处理的应用	50
第二节 资源分配	52
一、资源管理系统的应用功能	52
二、资源管理系统的系统结构	55
第三节 航班信息管理系统和资源管理系统的创新	55
第四节 航班查询	56
一、航班查询系统的应用功能	56
二、航班查询系统的系统结构	56
三、航班查询系统的创新改进	58
第四章 旅客服务系统	63
第一节 离港系统	63
一、离港系统的应用功能	63
二、离港系统的系统结构	65
三、离港系统的创新改进	66
第二节 航显系统	68
一、航显系统的应用功能	68
二、航显系统的系统结构	69
三、航显系统的创新改进	71
第三节 呼叫中心	71

一、呼叫中心的应用功能	71
二、呼叫中心的系统结构	73
三、呼叫中心的创新改进	75
第五章 综合管理系统	76
第一节 统计收费系统	76
一、统计收费系统的应用功能	76
二、统计收费系统的系统结构	78
三、统计收费系统的创新改进	80
第二节 商业管理系统	81
一、商业管理系统的应用功能	81
二、商业管理系统的系统结构	83
三、商业管理系统的创新改进	84
第三节 旅客安全信息系统	84
一、旅客安全信息系统的应用功能	84
二、旅客安全信息系统的系统结构	85
三、旅客安全信息系统的创新改进	87
第四节 安检信息系统	87
一、安检信息系统的应用功能	87
二、安检信息系统的系统结构	88
三、安检信息系统的创新改进	90
第六章 信息基础设施	91
第一节 网络系统	91
一、网络系统的应用功能	91
二、网络系统的系统结构	92
三、网络系统的创新改进	96
第二节 AOC 一体化机房	97
一、AOC 一体化机房的应用功能	97
二、AOC 一体化机房的创新改进	102
第七章 信息系统集成	103
第一节 信息系统总体业务流程分析	103
一、总体架构	103
二、流程分类	104
三、典型流程	104
四、应用实践	104
五、科研成果	108

第二节 信息系统数据交换平台	108
一、平台模型	109
二、服务定义	109
第三节 信息系统集成接口	110
一、I 类接口	110
二、II 类接口	110
三、III 类接口	111
四、IV 类接口	111
五、TIG 接口	112
第四节 实验室集成测试及现场集成测试	112
一、测试策略	112
二、测试方法	114
三、测试目标	115
四、总体计划	115
五、过程管理	116
第八章 总体项目管理	121
第一节 项目管理的指导原则和阶段策略	121
一、指导原则	121
二、阶段划分及策略	121
第二节 集成管理	125
一、集成理念	125
二、实施团队	127
第三节 过程管理	128
第四节 计划管理	129
一、三级计划体制	129
二、统一多方计划	130
三、复核计划	132
第五节 质量管理	133
一、文档管理	133
二、深化设计管理	134
三、实施备忘	134
第六节 成本管理	135
第七节 回顾与思考	136
一、甲方项目管理的理念	137
二、总体框架和关键技术选型	138

三、核心矛盾的梳理与化解	142
四、精益、规范的招标管理	143
五、建设与运营的互动	146
六、重视用户培训	147
后记	149

第一章 概述

第一节 机场运行模式

在本轮浦东国际机场总体规划修编以及上海航空枢纽战略确立之前,浦东国际机场和虹桥机场的运行模式基本上围绕着一个候机楼、一个指挥中心的集中化组织方式运行。航班生产过程中,机场内部各职能分公司和外部单位的协调工作均由运行指挥中心进行。信息集中由运行指挥中心进行收集、处理和发布,楼内和楼外的航班运行资源均由指挥中心统一分配和调整。

随着浦东国际机场吞吐量的日益增大,原有规划在满足机场中枢运行上的问题日益突显。宏观形势的发展也要求浦东国际机场的建设规划必须与上海航空枢纽的建设目标匹配。同样,随着浦东国际机场总体规划修编的完成以及浦东国际机场二期工程目标的确立,浦东国际机场运行模式如何调整也逐渐明确。

在吸取了国际枢纽机场的建设经验并结合浦东国际机场的实际情况后,浦东国际机场确立了“一体化候机楼加卫星厅”的模式,该模式能更好地满足中枢运行要求,能够为航空公司和旅客更好地提供“同一屋檐下”的服务。与之相适应,浦东国际机场的运行管理模式也必须发生转变。另外,这一运行模式的调整也适用于虹桥机场改扩建完成后的运行。

为满足浦东国际机场规划的一体化候机楼加卫星厅、多跑道格局的协调管理,借鉴国内外类似大型机场的解决方法,在浦东国际机场总体规划阶段引入了机场运行中心(Airport Operation Center,简称 AOC)和航站楼运行中心(Terminal Operation Center,简称 TOC)的运行管理理念。据了解,香港机场、吉隆坡机场、仁川机场都采用了 AOC-TOC 运行模式,而且从现在的运行情况看也比较理想,对浦东国际机场的规划建设有借鉴作用。

国际上比较通行的 AOC-TOC 运行模式的核心是“统一指挥+分区管理”,即以分块化的运行机制为基础,坚持机场全局层面必要的统一指挥,通过对业务流程的梳理和优化,最大限度地减少多航站楼之间的协调工作量,将区域管理的职能和责任下放给分区的管理中心,将适合且有必要进行全局统一指挥的职能、资源整合到全局的管理中心。

进一步结合浦东国际机场的总体规划所确定的“东西相对独立,南北一体”总体格局,以及中国市政配套设施管理上的国情特点,浦东国际机场建设一个机场运行中心、一个交通信息中心(TIC)和一个市政设施管理中心(UMC),在东西两侧的航站楼分别建立独立的航站楼运行中心。并根据南北一体的原则,东西两侧航站楼各自的卫星厅将建设隶属于航站楼的子运行中心(TOC-1/TOC-S1 和 TOC-2/TOC-S2)。通过这些相对独立的运行中心,在机场运营过程中相互协调和相互配合,形成统一高效的浦东国际机场的运行模式(图 1-1)。

“统一指挥+分区管理”主要体现在两个方面。AOC 作为整个机场的最高运行指挥机构,统一管理整个机场关键性的业务、应急事件以及 TOC/TIC/UMC 之间的协调和指挥;TOC/TIC/UMC 根据职能划分分区管理各部门的运作。具体地说,TOC/TIC/UMC 根据航班信息具体指挥与管理

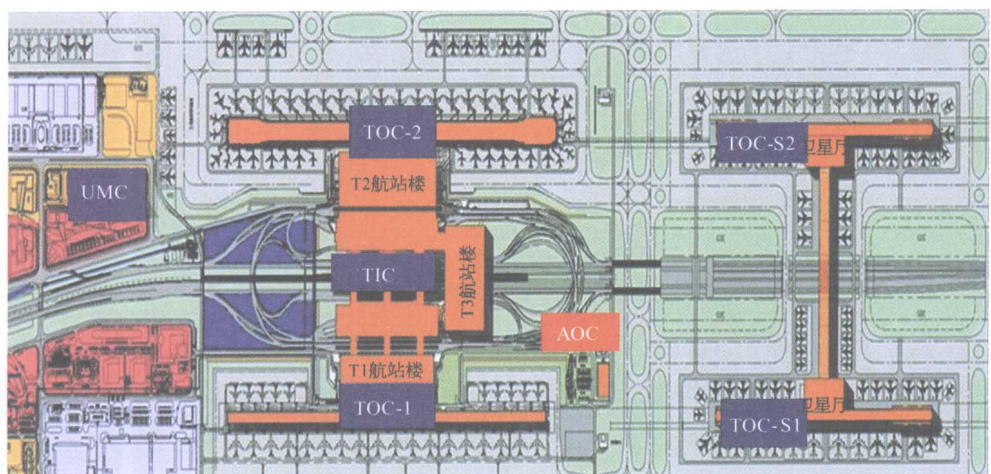


图 1-1 浦东国际机场运行中心分布格局

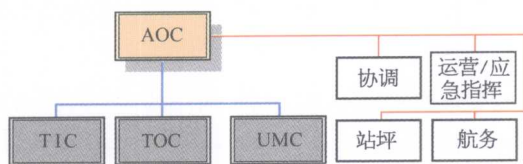


图 1-2 各运行中心总体关系

所属区域的运作、安全与服务,并做好此指挥体系下各部门的安全、设备管理与服务监督,突出细节管理、突出服务。各个中心的职能分工和相互之间的关系如图 1-2 所示。

“统一指挥+分区管理”是效率最高的机场管理模式,特别适用于像浦东国际机场这种中枢机场的运作管理。它的特点是分层管理职责清晰,报告流程简明;反应迅速,资源利用率高,对外协调口子少。

第二节 机场各运行中心的功能定位

根据 AOC-TOC 运行模式,在“统一指挥+分区管理”理念思想下,各个运行中心的功能定位如下所述:

一、机场运行中心

AOC 是机场核心,是机场航班安全生产与服务的最高协调管理机构。其主要负责机场航班信息的收集和处理;负责机坪的安全管理,协调其他中心(TOC/TIC/UMC)之间的合作关系,同时监督各中心的安全与服务质量。另外,AOC 也负责协助决策层,以及公安、特警、消防、救护等相关部门完成对劫机、航空紧急事故、其他重大及突发事件的指挥处理。AOC 的主要职责如图 1-3 所示,包括:

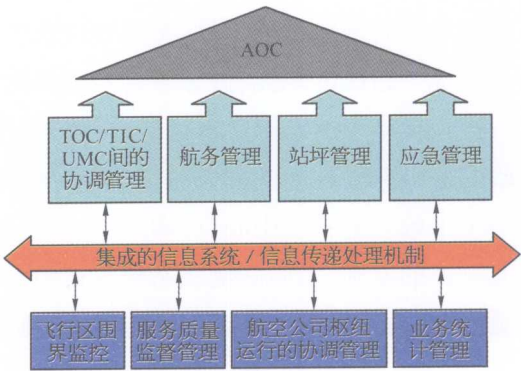


图 1-3 AOC 的功能定位示意图

(1) 应急管理(空防、要客、安全救援): 机场空防安全管理与监督,VIP 的管理与协调,重大及

突发事件的处理,以及灾难、紧急事故的应急救援。

(2) 航务管理: 机场航班计划、资源信息的统一处理和发布,以及机场所代理的航班的航务管理。

(3) 协调管理: TOC/TIC/UMC 统一运作的协调管理,包括航班在各航站楼的分工运作。

(4) 站坪管理: 负责东西站坪的现场管理和今后空管将飞机在机坪上运行指挥调度权交机场时的协调运作。

另外,AOC 还通过集成的信息系统以及相应完善的信息传递处理机制,来确保以下日常工作的正常开展:

(1) 飞行区的安全防范。

(2) 航空公司在机场的枢纽运作管理与协调。

(3) 机场服务质量的管理与监督,包括接受和处理投诉。

(4) 业务统计处理。

需要指出的是,站坪管理是机场 AOC 的重要组成部分,主要职责包括机坪的现场管理(航空器在站坪内的引导指挥、机坪现场工作次序的指挥和调度等)和与空管的协调运作(航空器运行的交接管理等)。目前东西站坪管理中心的职能并入 AOC,当体制条件具备以及业务量增加到一定程度后,可以考虑设立东西站坪管理中心,独立承担东西站坪及空侧的独立运行管理服务。类似于浦东国际机场二号航站楼(T2)和一号航站楼(T1)划分为两个运行管理中心,东西站坪指挥中心相当于划分为两块的空侧运行管理中心。

二、航站楼运行中心

TOC 主要负责管辖范围内航站楼的日常生产运行、服务质量监督、安全防范以及所有楼内系统、机电设备的运行、管理、维护和火灾的防范等。TOC 的主要职责如图 1-4 所示,包括:

(1) 航站楼的服务管理——楼内的服务质量监督管理,包括物业、广播、航显(航班信息显示)、现场问询、引导、手推车等;楼内资源的分配管理,包括值机柜台、行李装卸转盘、行李提取转盘/出口的分配与调整。

(2) 航站楼的安全管理——航站楼日常运行的安全管理与协调,包括空防安全、防火管理监督等。

(3) 楼内设备监控管理——负责航站楼内机电设备系统的运行监控与管理,包括航显、离港、行李、登机桥、捷运、楼宇、消防、监控系统等。

(4) 楼内商业管理——负责候机楼内商业出租管理和监控。

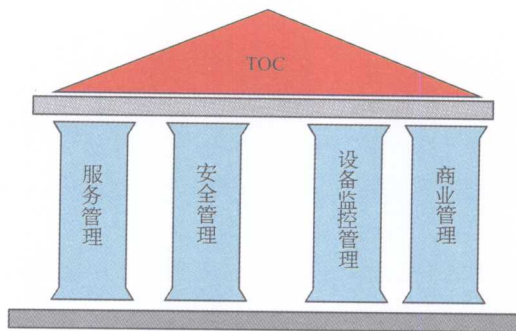


图 1-4 TOC 的功能定位示意图

三、交通信息中心

TIC 是浦东国际机场区域内道路、停车场及相关交通设施的管理中心,统一管理机场区域内

的各种陆侧交通信息,承担机场区域内的实时交通信息提供和服务的职责。TIC的主要职责如图1-5所示,包括:

- (1) 进出场交通管理——承担对浦东国际机场交通信息的收集和发布职能,并同时负责交通中心内磁浮、地铁2号线、长途公交、机场专线等的交通信息服务。
- (2) 停车库管理——负责停车库内停车及收费监控管理。
- (3) 设备监控管理——承担对浦东国际机场交通信息系统、设备和交通信息资源的运行和维护管理,并负责交通中心楼宇监控、安全保障等。

四、市政设施管理中心

UMC主要负责机场运行所需冷热源供应、燃气供应、机场范围内的给排水处理,以及电力供应(35 kV 电站)的运行监控。UMC的主要职责如图1-6所示,包括:

- (1) 能源监控: 机场一期、二期能源中心制冷、供热和电力供应的监视和管理,天然气供应的管理。
- (2) 给排水监控: 机场上水,一、二级排水,污水排放的监视与管理。
- (3) 电力监控: 机场 35 kV 电站、10 kV 电力供应的监控,电力监控中心是 4 号 35 kV 电力监控中心的分中心。

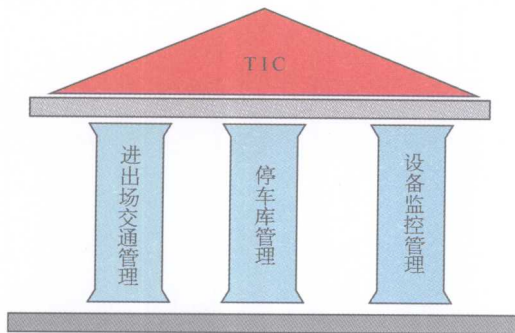


图 1-5 TIC 的功能定位示意图

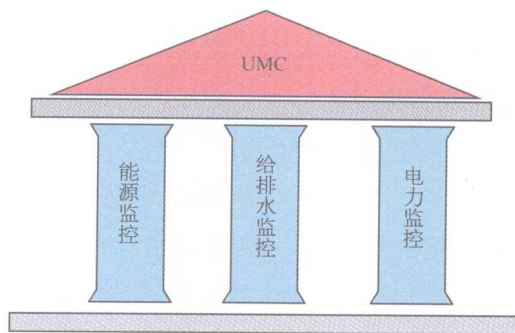


图 1-6 UMC 的功能定位示意图

第三节 信息系统规划的基本内容

根据对浦东国际机场运作模式的总体分析,支撑机场运行业务的信息系统可分为航班信息相关系统、安防监控相关系统和设备设施管理相关系统三大类。对应的系统规划也按照三个层次进行。

航班信息相关系统类是以航班信息管理与发布为特征,支撑航班运行和保障服务部分的业务运作;安防监控相关系统类是以确保机场安全运行为特征,支撑安防保障部分的业务运作;设备设施管理相关系统类是以设备设施管理为特征,支撑设备设施保障部分的业务运作。

一、航班信息相关系统规划内容

航班信息相关系统涵盖了三个方面的系统规划内容,分别是:航班信息类系统、旅客服务类系