

高层视野 | 企业管理 | 安全运行 | 建设管理 | 节能环保 | 信息设备 | 动态资讯

上海空港

第15辑

SHANGHAI

AIRPORT



主编单位

上海机场（集团）有限公司

主编 吴念祖

出版 上海科学技术出版社

70248.6-13
20131
15

上海空港

SHANGHAI AIRPORT

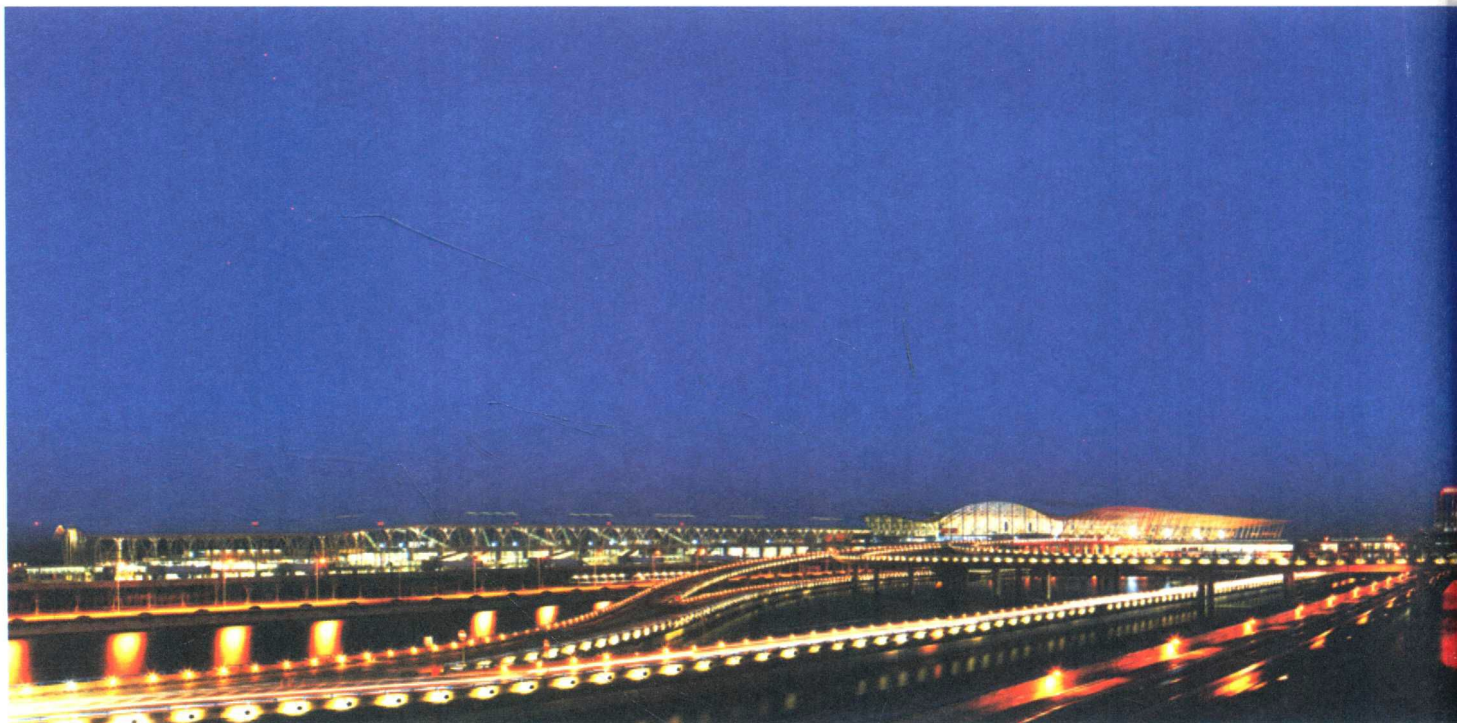
第15辑



主编单位 上海机场（集团）有限公司
协编单位 上海现代建筑设计集团
 上海建工集团
 同济大学
 中国民航机场规划设计研究总院
 上海市政工程设计研究总院
 上海民航新时代机场设计研究院
 中元兴华工程公司

主 编 吴念祖
副 主 编 李德润 刘武君
出 版 上海科学技术出版社





主编单位

上海机场（集团）有限公司

协编单位

上海现代建筑设计集团

上海建工集团

同济大学

中国民航机场规划设计研究总院

上海市政工程设计研究总院

上海民航新时代机场设计研究院

中元兴华工程公司

图书在版编目(C I P)数据

上海空港. 第15辑/吴念祖主编. —上海:

上海科学技术出版社, 2012.9

ISBN 978-7-5478-1479-6

I. ①上… II. ①吴… III. ①国际机场—机场建设—上海市—文集 IV. ①TU248.6-53

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第232664号

出 版 上海世纪出版股份有限公司

上海科学技术出版社

印 刷 苏州望电印刷有限公司

编辑部 《上海空港》编辑部

地 址 浦东国际机场启航路300号

邮 编 201202

电 话 (021)68349029 68349228

传 真 (021)68853025

E-mail editor@shairport.com

开 本 889×1194 1/16

字 数 200千

版 次 2012年9月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-5478-1479-6/TU·168

定 价 36.00元

Sponsors

Shanghai Airport Authority

Supported Sponsors

Shanghai Xian Dai Architectural Design Group

Shanghai Construction Group

Tongji University

China Airport Planning & Design Institute of CACC

Shanghai Municipal Engineer Design & Research Institute

Shanghai New Era Airport Engineer Design & Research Institute

China IPPR Engineer Corporation



目录

高层视野

- 006 建设上海航空货运枢纽 服务区域经济 上海机场（集团）有限公司总裁 李德润

企业管理

- 009 大型城市通用（公务）航空发展和运营管理研究 俞健敏 赵海波
015 上海临空经济发展展望 孙永强
018 浅谈如何将精益运营理念导入机场管理领域 杨居川

安全运行

- 023 上海虹桥国际机场跑道滑行道系统运行优化研究 王锋刚 赵 岩 欧阳杰

建设管理

- 032 浦东机场第四、第五跑道一阶段地基处理工程建设安全管理实践 王元东 柴震林 应 敏
038 注浆处置机场水泥混凝土道面严重错台技术研究 李 萌 谭 悦

节能环保

- 042 大体量高温热水供热系统在虹桥国际机场的应用 忻奇峰
048 以飞行区科学管理促机场节能降耗 苏 海



- 053 提高用电量数据复核效率的研究与实践 陈鹏俊

信息设备

- 059 中远集团信息化案例分析及对上海机场的启示 方 丁 冉祥来 余 路
066 浦东机场通信业务分析 张 阳 段和华
072 基于P-CMM的虹桥机场T2泊位引导系统用户管理方法 姚 秉 吴憬倩 黄伟成 汤旻辰
080 浅析虹桥机场管理信息网络平台总体规划 戴天宇

动态·资讯

枢纽建设动态

- 086 ——浦东机场第四、第五跑道工程建设进展
国内机场建设动态
087 ——昆明长水国际机场竣工
087 ——杭州萧山国际机场二期工程计划今年竣工
088 ——厦门高崎国际机场二号候机楼重新启用
089 ——成都双流国际机场新航站楼工程通过行业验收
089 ——白云机场拟开建第三跑道
090 ——重庆机场东航站区及第三跑道建设预可研获批
091 ——天河机场三期扩建工程获批

70248.6-13
20131
15

上海空港

SHANGHAI AIRPORT

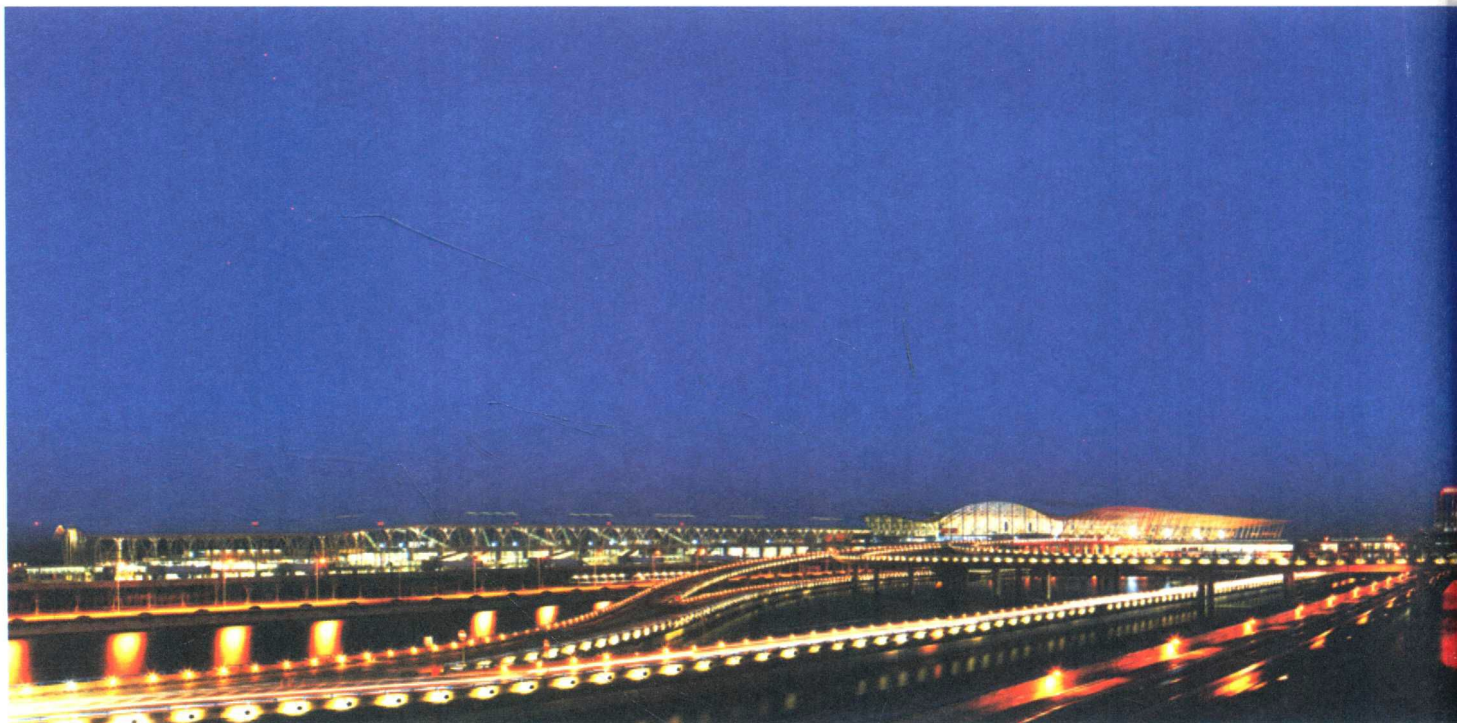
第15辑



主编单位 上海机场（集团）有限公司
协编单位 上海现代建筑设计集团
 上海建工集团
 同济大学
 中国民航机场规划设计研究总院
 上海市政工程设计研究总院
 上海民航新时代机场设计研究院
 中元兴华工程公司

主 编 吴念祖
副 主 编 李德润 刘武君
出 版 上海科学技术出版社





主编单位

上海机场（集团）有限公司

协编单位

上海现代建筑设计集团

上海建工集团

同济大学

中国民航机场规划设计研究总院

上海市政工程设计研究总院

上海民航新时代机场设计研究院

中元兴华工程公司

图书在版编目(C I P)数据

上海空港. 第15辑/吴念祖主编. —上海:

上海科学技术出版社, 2012.9

ISBN 978-7-5478-1479-6

I. ①上… II. ①吴… III. ①国际机场—机场建设—上海市—文集 IV. ①TU248.6-53

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第232664号

出 版 上海世纪出版股份有限公司

上海科学技术出版社

印 刷 苏州望电印刷有限公司

编辑部 《上海空港》编辑部

地 址 浦东国际机场启航路300号

邮 编 201202

电 话 (021)68349029 68349228

传 真 (021)68853025

E-mail editor@shairport.com

开 本 889×1194 1/16

字 数 200千

版 次 2012年9月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-5478-1479-6/TU·168

定 价 36.00元

Sponsors

Shanghai Airport Authority

Supported Sponsors

Shanghai Xian Dai Architectural Design Group

Shanghai Construction Group

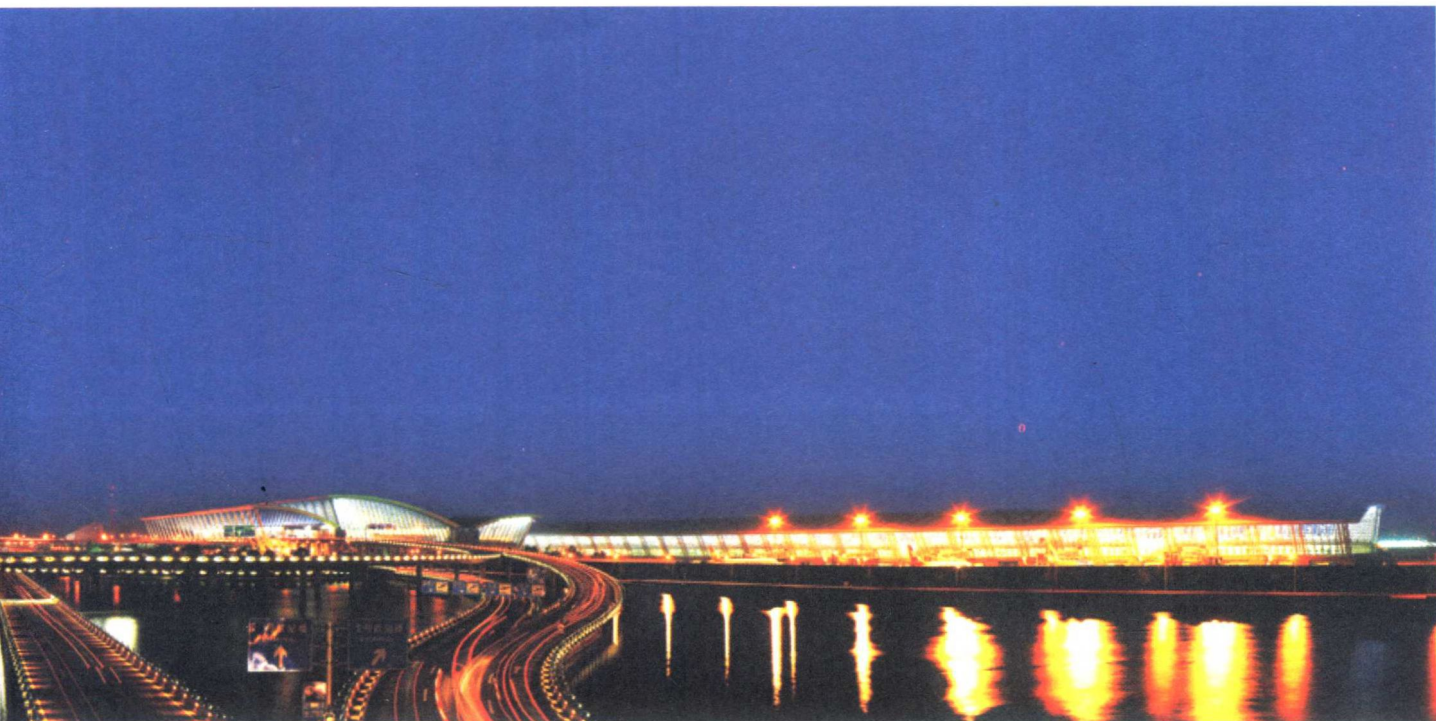
Tongji University

China Airport Planning & Design Institute of CACC

Shanghai Municipal Engineer Design & Research Institute

Shanghai New Era Airport Engineer Design & Research Institute

China IPPR Engineer Corporation



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 寿子琪 秦 云 覃章高 刁永海 西绍波 钮晓鸣
何卫国 蒋应时 朱宁一 俞吾炎 陈 龙 汪光弟 景逸鸣
曹文建 蔡 军 应根宝 徐玉龙 王其龙 贾锐军 孙 立
唐洁耀 蔡 浩 李永盛 马兴发 过浩敏 王坤之 刘宝树
章亚军 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(美) Ben Hasselman(荷)
是枝孝(日本) Tony mills(英)

编 委 (按姓氏笔画为序)

王 旭 王 斌 王振军 王晓鸿 冉祥来 刘向民 李金良
陈 华 沈小玲 张志良 张海英 林建海 赵海波 贺胜中
徐 晓 高正甫 董政民

编 辑 《上海空港》编辑部

责任编辑 杨炳根

特约编辑 秦灿灿 郑悦锋 凌昌荣 方 丁 屠乙鸣 姚 倩

装帧设计 房惠平

电脑排版 谢腊妹



目录

高层视野

- 006 建设上海航空货运枢纽 服务区域经济 上海机场（集团）有限公司总裁 李德润

企业管理

- 009 大型城市通用（公务）航空发展和运营管理研究 俞健敏 赵海波
015 上海临空经济发展展望 孙永强
018 浅谈如何将精益运营理念导入机场管理领域 杨居川

安全运行

- 023 上海虹桥国际机场跑道滑行道系统运行优化研究 王锋刚 赵 岩 欧阳杰

建设管理

- 032 浦东机场第四、第五跑道一阶段地基处理工程建设安全管理实践 王元东 柴震林 应 敏
038 注浆处置机场水泥混凝土道面严重错台技术研究 李 萌 谭 悦

节能环保

- 042 大体量高温热水供热系统在虹桥国际机场的应用 忻奇峰
048 以飞行区科学管理促机场节能降耗 苏 海



- 053 提高用电量数据复核效率的研究与实践 陈鹏俊

信息设备

- 059 中远集团信息化案例分析及对上海机场的启示 方 丁 冉祥来 余 路
066 浦东机场通信业务分析 张 阳 段和华
072 基于P-CMM的虹桥机场T2泊位引导系统用户管理方法 姚 秉 吴憬倩 黄伟成 汤旻辰
080 浅析虹桥机场管理信息网络平台总体规划 戴天宇

动态·资讯

枢纽建设动态

- 086 ——浦东机场第四、第五跑道工程建设进展
国内机场建设动态
087 ——昆明长水国际机场竣工
087 ——杭州萧山国际机场二期工程计划今年竣工
088 ——厦门高崎国际机场二号候机楼重新启用
089 ——成都双流国际机场新航站楼工程通过行业验收
089 ——白云机场拟开建第三跑道
090 ——重庆机场东航站区及第三跑道建设预可研获批
091 ——天河机场三期扩建工程获批

建设上海航空货运枢纽 服务区域经济

上海机场(集团)有限公司总裁 李德润



编者按：2012年5月23日至24日，以“合作、创新、共赢——航空经济与社会经济发展”为主题的2012中国民航发展论坛在京举行，本届论坛旨在更加深入地探讨航空经济与社会经济发展之间的互动关系，为中国民航业乃至世界民航业的持续发展提供新的战略思路和发展模式。上海机场集团总裁李德润受邀参加论坛，并作了题为“建设上海航空货运枢纽，服务区域经济”的演讲。

一、上海航空货运枢纽建设初具规模

在国家民航局和上海市政府的指导和支持下，经过十年的努力，浦东机场已初步确立了亚太区域的航空货运枢纽地位，形成了五个方面的特色：

一是货运总量亚太区域增长最快。浦东机场的货邮吞吐量，2002年是63.5万t，去年已达到310万t，10年间增长了近5倍；货邮量的全球机场排名仅用了7年就从第27位跃升至第3位，发展势头非常迅猛。

二是航线网络紧密衔接全球。上海两场的通航点达到230个，航线直接覆盖除南美洲以外的国际城市和中国大陆超过63%的城市。浦东机场通航点达到194个，包括112个国际通航点，纯国际货运航点达到38个。

三是国际货运比重大，航空货运特色突出。浦东机场国际和地区货量比重达88%，全国58%的国际和地区航空货邮从上海空港口岸进

出，进出口货源主要包括高科技电子、汽车、纺织、医药等，总价值超过1200多亿美元，充分满足了区域经济和产业发展需求。

四是纯货机比重大，综合竞争力强。浦东机场日均起降航班约960架次，每日凌晨0时至6时档的纯货机起降约80多架次，占浦东机场总起降量的10%，全货机承运的货邮占浦东机场进出港货邮总量的70%。丰富的航班和货舱资源，便捷货主选择，运输综合成本在区域内，最具吸引力。

五是市场繁荣，国内外航空公司百舸争流。去年，全球95家航空公司在沪运营发展，货运航空公司33家。内外航空公司的货运市场份额各占50%。中货航、国货航及南航等主要国内货航，把80%以上的运力集中在浦东机场。继UPS和DHL，联邦快递FEDEX也正在浦东机场西货运区选址扩建转运中心。

二、上海航空货运枢纽建设的重要举措

上海航空货运枢纽发展到今天这样的规模，回顾总结我们的工作，概括起来，主要是通过四个方面的努力：

第一，洞悉市场，抓住机遇。长三角作为国家经济的核心区域，创造了国内生产总值的五分之一，外贸出口总额占全国比重的

55.4%，外向型经济带动了航空货运的快速发展。以电子信息、高端装备制造、新能源、新材料等为先导的产业结构，促进了航空货运关联产业的蓬勃发展。随着长三角公路路网加快发展，我们不断强化对长三角航空货运市场的服务。浦东机场是国内最早开通卡车航班业务的机场，卡车航班直接连通国内 50 多个城市，抓住区域经济大发展的机遇，全面推进航空货运枢纽建设。

第二，战略引领，超前建设。早在 2004 年，国家民航局和上海市政府共同研究制定的航空枢纽战略，高起点的提出“优先发展上海航空货运枢纽”的战略要务。浦东机场二期扩建规划时，我们借鉴欧美经验，立足打造“亚太地区核心货运枢纽”。在浦东机场西面规划了 2.67 km² 的货运物流园区；建设亚洲第一条货机专用跑道和 38 个货机专用停机位；建设了亚洲单体最大的公共货站。事实证明，对浦东机场货运区的战略性规划，顺应了市场需

求，促进了市场繁荣。

第三，筑巢引凤，合作共赢。我们非常重视与专业物流企业和集成商的合作与互动，引进国际先进运营和管理模式，促进浦东机场向现代化物流运输模式转型。通过合资成立 PACTL，引入汉莎专业货站管理团队，通过引入 UPS 和 DHL，成为全球第一个同时吸引两大国际物流集成商入驻、建立地区级转运中心的机场，推动长三角地区的高端国际贸易运输提升至新的水平。

第四，政策支持，模式创新。为打造核心竞争力，我们在规划建设初期就提出浦东航空货运枢纽要创新，就要突破临空保税、做空港保税。想法得到了海关总署和上海海关的大力支持。2009 年 7 月，国务院批准设立浦东机场综合保税区，去年和前年，分两次完成封关。目前，港区已初步形成航空物流、空运亚太分拨中心、飞机及发动机融资租赁、航空培训等为特色的临空服务产业集聚区。



三、把握机遇、创新发展上海航空货运枢纽

“十二五”是上海航空枢纽建设的关键机遇期，上海地区旅客运量将达到 9 000 万至 1 亿人次，货邮运量达到 500 万 ~ 550 万 t。上海机场一直承担着我国门户枢纽的功能，过去的发展主要是以自然增长为主。

未来，我们更关注可持续增长、关注转型发展，紧扣服务长三角区域经济主题，以枢纽建设为引领，大力发展中转服务，将工作重心从过去的打造设施硬件为主、转移到优化和完

善软服务上来，全面实现枢纽功能，促进以下四个方面的发展：

一是优化政策环境，促进国际航线发展。抓住国内出境游升温 and 高端进口产品快速增长等机遇，推进国际航线网络、特别是中远程国际航线的发展。积极争取地方政府对新辟国际航线的财税支持，积极争取国家民航局对枢纽航线网络建设的政策支持。

二是优化通关环境，培育转运业务发展。



推动浦东机场 UPS 和 DHL 转运中心全面启动中枢转运功能，提升浦东机场航空货邮的中转比例。借鉴中国香港的通关运作效率，优化浦东机场通关环境，顺应现代航空物流发展趋势，推动上海国际贸易中心建设。

三是完善机场服务，顺应高端贸易发展。参照 Air Cargo 等国际测评标准，提升上海机场的货运服务水平和运作效率。推进航空电子口岸平台建设，拓展特殊货物的保障能力，加快完善货运生产和生活服务配套设施，推动浦

东机场与长三角地面道路通行能力优化，提升综合运输效率。

四是完善区域联动，推动现代航空物流发展。充分依托浦东机场综合保税区“港区一体”和长三角区域内便捷的高速公路、高速铁路交通网络优势，推动长三角通关及税收政策协调，降低企业开展业务时面临的不确定性风险，加快推进长三角航空货物的空空中转联程、陆空联运、空铁联运，实现保税货物快速移动，全面发展一体化现代航空物流。

大型城市通用（公务）航空发展和运营管理研究

俞健敏 赵海波 [上海机场（集团）有限公司战略发展部]

[摘要]近年来，上海机场通过开发建设虹桥国际机场公务机基地，引入基地运营商，加快两场服务资源整合等举措，初步建立了区别于定期商业航班运作的服务流程、安全标准和管理模式，在公务航空设施建设和运营实践上取得了初步成果；与此同时，在国家及行业利好政策预期下，各级地方政府陆续开展通用航空发展规划的编制，通用（公务）航空企业加快了在经济发达地区的市场拓展及主要节点城市运营基地的战略布局。本文选取了部分国内外大型标杆城市，就通航（公务）设施规划布局、运营管理模式及产业发展经验进行了分析总结，并结合上海通用航空发展规划、两场现有运行模式及资源条件等，提出上海机场下一阶段的发展策略建议。

[关键词]大型城市 通用（公务）航空设施 运营管理

1 国内外标杆城市通用（公务）航空发展及运营模式案例分析

1.1 设施规划布局

1) 美国芝加哥

芝加哥地区的各类民用机场共有 10 多个，其中可供通用（公务）飞机运行且较具代表性的主要包括：

(1) 奥黑尔国际机场 (O'Hare International Airport) 距离芝加哥市区西北 27 km，共有 6 根跑道，并且有高速公路穿梭其中，2011 年位居全球最繁忙机场排名第二。这个全球设施规模最大机场没有为通用（公务）航空设置单独跑道，仅有的一个 FBO 设施现由 Signature 公司负责运营，但只具备处理国内及部分国际飞行业务功能，载客数达 9 人以上的国际飞行需统一使用机场航站楼快速通道。

(2) 中途国际机场 (Chicago Midway International Airport)，位于芝加哥市西南 13 km，是该地区仅次于奥黑尔机场的第二大机场，共有 5 条跑道，设置了三个 FBO 设施，

FBO (Fixed Base Operation 或 Fixed Base Operator) 意为“固定基地经营”或“固定基地经营商”。现分别由 Atlantic aviation、Odyssey aviation 和 Signature 负责运营，FBO 均具备包括停车场、维护维修以及 CIQ(Custom, immigration, quarantine) 等专业服务功能。

(3) 梅格斯机场 (Merrill C. Meigs Field Airport)，位于芝加哥市中心湖滨地带，是专用于通用航空的私人小型机场，机场建有一根 1 200 m 跑道和公共直升机起降场，能够提供航油加注、维修保养等运营所需的保障服务以及飞行培训服务。该机场周围聚集了公园区、水族馆及博物馆等休闲娱乐设施，可为乘坐通航飞机来岛的游客提供休闲度假服务；2001 年，出于“911”后的安全问题和空域管控等考虑，芝加哥市政府宣布暂时关闭该机场，尽管是否重新开放引发各方争论，但因市政府方面的坚持，2003 年被彻底关闭。

2) 新加坡

新加坡的通航设施主要布局于实里达机场 (Seletar Airport) 和樟宜国际机场 (Changi

Airport) :

(1) 实里达机场位于新加坡本岛东北部的航空园内, 离市中心区 13 km, 原为新加坡第一个国际机场, 现是专门为连接邻近国家的旅游景点包机或私人飞机提供服务的通航机场, 2007 年机场扩建后跑道由原来的 1 200 m 扩展至 1 800 m, 能够满足波音 757、空客 A320 级的大型商用飞机运行, 其他主要设施包括 27 个停机位及 1 个专用候机楼, 4 个独立贵宾休息室和 MRO 设施, 分别由 Jet aviation、Universal Weather and Aviation、Hawker Pacific 和 Simco 负责经营。根据新加坡政府提出的产业振兴计划, “实里达机场航空园区” 规划总面积达 300 hm², 其中机场设施用地 160 hm², 产业园区用地 140 hm², 下一期扩建计划包括增设一个商用航空中心、7 个单体 MRO 设施以及一个综合办公楼, 整个航空园将聚集包括 FBO 运营企业、通用航空相关的教育培训机构、制造装配和维修服务企业。

(2) 樟宜国际机场 (Changi International Airport) 位于新加坡市区东北部, 机场有两条平行跑道, 没有设置供通用 (公务) 航空独立运行的 FBO 设施, 目前用于接待外国政要的机场贵宾楼 (CIP Terminal) 可为少量 VVIP 客人乘坐的公务机提供服务。

3) 中国香港

香港商用航空中心 (HKBAC) 是目前香港唯一的商用航空设施, 主要为拥有、经营或包机客户提供服务。该中心位于香港国际机场南端, 现有一座专用候机楼及两个飞机库 (可容纳包括 ACJ 型号空中巴士或波音 BBJ 型飞机), 能够提供包括停场、加油、维修、航食、CIQ 等一站式服务, 中心正在扩建第三个机库, 工程预计于 2012 年第二季完成, 届时该 FBO 设施的用地总面积将增至 15 000 m²。据悉, 香港机场管理局已预留并将分期扩建 HKBAC 专用停机坪, 未来停机坪面积将由约 2.9 万 m² 增加至 6 万 m²。该中心由香港航空集团 (主要股东包括新宏基、Signature 及香港商用飞机公司 Metro Jet 等) 负责管理运营。

4) 东京

东京地区的机场设施逐步发展形成了 “一市三场” 布局 :

(1) 日本最大规模的东京国际机场 (称羽

田机场, Tokyo International Airport) 距市中心 14 km, 拥有 4 条跑道、两座航站楼, 机场除了为包括日本天皇为首的皇族以及国内外政要乘坐的行政专机、政府机构专机及特别机等提供起降服务, 一般不接待其他公务飞行, 但为上述 VVIP 设立了专用停机坪以及独立于航站楼的贵宾室。

(2) 1978 年启用的成田国际机场 (Narita International Airport), 位于日本关东地区距东京市区 68 km 千叶县成田市, 是日本最大的国际航空港。机场目前也没有为通用 (公务) 航空提供专用设施和特殊通道, 但基于近期对公务航班宽松政策的推动, 机场正在考虑建设专用公务机设施并配备 CIQ 功能。

(3) 茨城机场位于茨城县小美玉市, 原为日本航空自卫队机场, 驻扎第 305 飞行队。机场跑道 2 700 m, 自 2010 年开放与民间共同使用, 由于没有登机桥设施, 使用费用相对低廉, 主要为低成本航空公司 (包机) 提供配套保障。

5) 城市通航 (公务) 设施布局特点及发展趋势

通过研究, 我们初步将城市通航 (公务) 设施归纳为三种类型: 一是在大型 (枢纽) 机场中设置的相对独立运行的 FBO (或 VIP 通道等类似功能) 设施; 二是专业的通用 (公务机、警用、救援等) 机场或私人飞行业务占重要份额的小型机场, 主要为国内飞行保障设施; 三是包括通航 (公务) 运行保障设施、通航产业设施、配套服务设施及自然生态等在内的综合性园区 (航空城)。

通过对这些设施形成的历史背景、使用现状以及发展规划的分析, 我们感到, 城市通航设施的规划和发展总体上是由当地政府直接支持和有效干预的结果, 政府决策并不完全依据市场需求设置, 飞行安全、空域容量以及就业问题等都是影响政策的重要制约或推动因素, 这种政府主导作用在美国和新加坡案例中尤其具有代表性。另一方面, 我们也发现, 无论是通航设施比较成熟的美国还是仍处发展中的亚洲城市, 各类通航设施的功能定位和分工具有一些共同特点:

(1) 城市大型枢纽机场比较繁忙, 资源有限, 民航定期航班具有优先运营权, 此类机场中的通航 (公务) 设施总体规模比较适度。

(2) 通用机场是通航（公务）飞行活动的主要地面服务设施，承担繁忙机场无法完全满足的市场需求，缓解了主要机场的运行压力，从而提升枢纽机场的使用效率。通用机场设施在规划布局时往往以空域条件的发展空间、客户的个性化需求、专业化的服务功能以及吸引其他非定期航班使用为考量因素。

(3) 以通用机场设施为平台、延伸服务业为集聚的综合性园区，是城市乃至区域经济发展的重要引擎，产业园的规划开发是城市总体规划的重要组成部分，也是大城市发挥资源集聚效应，提升国际竞争力的重要手段，实现通航产业链服务功能的协调互动发展，标志着城市通航设施从功能性、专业化进入了集群化的发展阶段。

1.2 运营管理模式

1) 机场当局的管理模式

除了政府层面对通航（公务）发展产生的宏观影响，机场当局在运营管理领域中扮演了重要角色，主要负责：设施的规划，使其符合机场的整体规划和容量；制定运营商的准入标准，通过商业竞标引入运营商；制定和协调运营规则，包括制定 FBO 安全管理标准，协调 CIQ 及其他机场保障服务机构，改善并建立顺畅、高效的运营服务环境。机场当局的管理举措还包括向政府相关部门争取空域容量政策，加强与业界和市场参与者沟通，及时把握市场、客户及竞争动态，为决策提供支持。

2) FBO 的经营模式

从经营范围来看，FBO 业务由早期通用航空飞行服务产生，随着其发展，业内认识到公务航空是 FBO 的巨大商机，并把业务重心逐步向高端的公务机服务倾斜，目前 FBO 的主要业务包括：

(1) 地面保障服务，包括销售燃油，向以该机场为基地的飞机提供停放和日常服务。

(2) 维修服务（MRO），包括航线维护、定期维修、大修、改装、航空零备件修理和销售。

(3) 托管和包机服务，即符合美国联邦航空条例（FAR）91 部（涵盖通用航空器）和 135 部（公务机）规定所进行的运营服务。

(4) 飞行培训，有的 FBO 还附带符合 61 部和 141 部要求的飞行训练学校。

在各种 FBO 业务中，航油销售既是一项传统业务又是 FBO 的主要利润来源（国内航油价格管制体制下不适用）；MRO 及托管服务向客户提供解决其飞行需求的一揽子服务方案，使 FBO 与客户建立起长期稳定的业务关系，从而大大提高 FBO 的整体服务水平和运营效益；飞行培训业务则是以培养公众飞行爱好作为扩大飞机销售的重要手段之一。

从 FBO 的运营来看，主要有以下几种模式：

(1) 单一通道的垄断经营。这种模式在资源利用率高的大型机场或市场尚未形成基础规模情况下，有利于避免资源浪费和无序竞争。从美国芝加哥和我国香港的经验来看，由于芝加哥都市圈通航设施比较成熟，奥黑尔机场的独立运营商事实上并不缺乏竞争，对于地区市场而言，这种模式只是多样化经营的一个组成部分；而香港机场也明确说明将视业务量和市场需求引进第二家运营商，这既是对商用中心经营者的一种压力，也是对其运营初期的策略性支持。

(2) 单一通道 + 多元化的整合运营模式，即由机场提供公共联检通道，多个运营商独立提供贵宾室、MRO 机库及相关专业化服务。实里达机场采用该模式的主要经验是：机管局处于地面保障服务链中的主导地位并有效整合其他优势资源，运营商通过直接支付通道使用费方式和机场开展合作，相对于第一种垄断经营者的角色，运营商更加专注于客户服务和品质提升，并大力发展如 MRO 这样的盈利性业务，从而推动了该项业务的整体发展。

(3) 多元化经营模式，这种模式在资源宽松、市场发达国家被普遍应用，由多个运营商同时提供 FBO 服务，充分体现了满足客户私密性、差异化的服务需求，客户能够在更多选择状态下得到更优质的服务。

(4) 合作运营模式，主要是指基地运营商由多家专业服务提供商组建形成合资公司，或基地运营商通过签订服务外包或局部设施租赁等合作协议，联合开展各项 FBO 服务。合作模式将发挥各方的资源互补优势，增加市场份额，共同降低运营成本，其间能否合理定位各方的竞争关系是影响合作成功的重要因素。

(5) 连锁经营是 FBO 网络化、规模化的主流发展方向，以 Signature 为代表的全球连锁经

营商,依托高覆盖率的网点布局,迅速延伸服务时间和空间;而类似 Hawker Pacific 这样的区域性连锁运营商,还通过与其他网络拥有者的合作协调,为尚未建立自有设施的地区飞行提供全面的跟踪服务。与单一运营点相比,连锁经营的优势是更加贴近客户,提升品牌形象。

2 内地标杆城市机场公务航空发展的比较分析

2.1 三地机场设施规划的对标分析

从设施规划来看,目前以首都、虹桥、深圳为代表的大型机场已在华北、华东、华南地区初步建立公务航空专属设施。其中,上海虹

桥是功能最完整、标准最高的 FBO 设施。同时,三地机场所在城市和地区“十二五”期间将进一步加快通航(公务航空)产业和基础设施发展。由首都公务机有限公司等四家机构共同配合北京市政府制订的《北京市通用航空产业“十二五”发展规划》,希望利用 5~10 年时间,使北京成为重要的公务机运营枢纽;在华东地区,包括上海在内的通航机场试点调研工作已经启动,上海市将在“十二五”期间完成通航设施总体规划,并已着手奉贤等通航机场(产业园)的选址论证。在珠三角地区,紧邻深圳的广州机场也正在加快 FBO 项目的筹备工作。表 1 表示的是三地机场通用(公务)航空设施规模对比。

表1 三地机场通用(公务)航空设施规模对比

设施名称	首都		虹桥		深圳	
	设施①	设施②	一期	二期	一期	二期
候机楼(m ²)	6 350	3 780	3 500		1 000	2 500
维修机库(m ²)	无	5 900	4 000	4 000	无	3 500
站坪	15个机位	40 000 m ²	3个机位	按需增设	无	3 000 m ²

注:首都机场公务航空设施包括两个部分,①为由首都公务机有限公司负责运营的机场 FBO 设施;②为金鹿公务机公司自用基地。

2.2 三地机场运营情况分析

从运营情况来看,三地机场显示出以下特点:

- (1) 运营规模呈现整体递增态势;
- (2) 空域资源极其短缺,是运营容量扩展的根本性瓶颈;
- (3) 普遍采用单一通道模式,扶持初期市

场发展;

(4) 机场在运营管理方式上,根据各自定位作出了直接参与或间接管理的不同决定;

(5) 以金鹿为代表的运营人基于抢占市场及自身运营保障需要,正在积极发展连锁经营模式并开始布建 FBO 站点。

表 2 表示三地机场近三年运营规模对比。

表2 三地机场近三年运营规模对比

年份	首都	上海(两场)	深圳
2009(架次)	3 154	2 721	475
2010(架次)	5 042	2 938	679
2011(架次)	6 000	3 395	714

3 上海机场公务航空后续发展研究

3.1 上海通用(公务)航空设施总体发展格局

根据上海航空枢纽对浦东、虹桥两场的总体定位,虹桥机场作为城市型机场,具备良好

的陆空衔接功能,其在通航机场功能和服务产品设计上更加侧重于本地及长三角区域的商务旅客,尤其是虹桥公务机基地投入使用以来,已逐渐成为国内商务飞行的首选。数据显示,目前虹桥国内公务机业务占基地业务总量的