

# 中国民用航空总局空中交通管理局

编 号：IB - TM - 2007 - 005

部门代号：TM

日 期：2007年9月4日

运行管理信息通告

第 1 期

总第 01 期

## 二〇〇七年繁忙机场空管保障容量评估情况

### 1. 发送范围

#### 1.1 主发

各地区管理局，各地区空管局，各空管分局（站），各运输航空公司。

#### 1.2 抄送

总局领导，总局政策法规、运输、机场司。

### 2.1 概述

#### 2.1 背景和目的

随着国内航空运输市场需求持续增长，主要繁忙机场航班量以及空中交通流量快速增长。民航各级空管部门通过改进管制手段、规范管制程序、改善空域环境等手段努力提高空管保障能力，以满足不断增长的航空需求，适应快速增长的空中交通流量带来的保障压力。

本次容量评估的主要目的在于：第一，进一步理顺民航空中交通流量管理工作和航班时刻安排工作，从而提高民航运行体系整体的安全性和高效性奠定基础；第二，为空域用户更加科学、合理和有序地安排航班计划和运力投入，提供参考基准；第三，为根据条件有计划地提高空管保障能力提供参考依据。

#### 2.2 评估范围

本次评估的对象主要是各繁忙机场，它们是：北京首都、上海虹桥、上海浦东、广州白云、深圳宝安、成都双流、昆明巫家坝、西安咸阳、杭州萧山以及重庆江北机场。

本次评估基于空域、机场跑道等的构型、以及空管保障等方面对机场容量进行分析，评估了上述机场近期以及未来两年内空管保障的日容量和高峰小时容量。

本次评估结论并不能完全反映机场除空管外其他方面，如：停机位分配、旅客离港系统、旅客和行李安检系统、行李分拣系统以及地面交通系统等，对机场总体容量的限制情况。

### 2.3 实际容量与理论容量的概念

在此次评估过程中明确了两个“容量”的概念。一是运行容量，也称实际容量，是指在指定机场或空域范围内，可接受的航班延误水平下，给定时间段内能够服务的最大航空器数量；二是最大容量，也称理论容量，是指在指定机场或空域范围内，给定时间内能够服务的航空器的最大数量，即在延误趋于无穷大时的运行容量。两者之间的关系是最大容量大于运行容量；理论上，最大容量大约是运行容量的 1.15 倍，而实际数值关系需要根据具体机场和空域的不同情况具体分析。

## 3. 评估过程与依据

### 3.1 评估过程

根据总局空管局的要求，相关地区空管局于 6 月至 7 月上旬分别进行了本辖区机场空管保障容量评估工作，并于 7 月上旬上报了容量评估报告。评估过程中各地区依据总局空管局于 2006 年下发的《空域容量评估方法指导材料》(IB-TM-2006-004) 中的指导和建议并结合本地区的实际情况进行评估。

为保证评估过程的科学性，确保评估结果的准确性、真实性和可信性，总局空管局于 7 月 12-13 日在成都组织召开了评审会，会上各地区空管局介绍了此次容量评估的过程和依据，之后由各地区的容量评估专家以及南京航空航天大学和中国民航大学的专家对各地区的评估过程和结果进行了评审。与会专家一致认为此次空管保障能力评估考虑的因素全面，评估方法科学，结果真实、可信。

### 3.2 评估主要考虑因素

此次评估工作，各地空管部门主要是从空域保障容量和跑道保障容量两方面综合考虑进行评估的，基本上反映了空管实际保障能力。

#### 3.2.1 空域保障容量方面主要考虑的因素

- 所提供的空中交通服务的种类；
- 管制区、管制扇区或有关机场结构的复杂性；
- 管制员工作量，包括应履行的管制和协调任务；

- 正在使用的通信、导航和监视系统的种类及其技术可靠性和可用性的程度以及备用系统和/或程序的可用性;
- 向管制员提供支持和告警功能的空中交通管制系统的可用性;
- 其它任何与管制员工作负荷有关的因素。

### 3.2.2 跑道保障容量方面主要考虑的因素

- 有关的最小间隔规定,包括:落地飞机之间、起飞飞机之间、落地/起飞飞机之间;
- 机场的空域结构,指进近和离场扇区的航路结构、进近和离场飞行程序;
- 在跑道上起降的航空器的种类,一般按尾流间隔分为重型、中型和轻型;
- 不同类型飞机的飞行性能,主要包括最后进近速度、跑道占用时间和起飞降落滑跑距离等;
- 起降飞机型别的比例;
- 航空器的进离场顺序;
- 跑道使用策略:对于单跑道没有使用策略的选择,必须是混合起降的,但在某一时段可能是仅用于起飞或者降落,或是人为安排起飞和降落交通的比例;但对于多跑道则必须分为起飞、降落、起飞/降落跑道的最优组合,以适应不同的交通需求;
- 使用的进近方式,指使用的是目视还是仪表进近,是非精密进近还是精密进近;
- 气象条件,指影响机场最低运行标准的气象条件;
- 管制员的水平和状态。当管制员对航空器进行管制时,为了保证航空器之间的间隔不会小于管制规则(如最小水平间隔),人为的增加一个时间裕度(或空间裕度);
- 导航、监视设备、辅助着陆系统等的配备和运行情况。

## 4. 评估结论

### 4.1 评估结论

下表给出了本次容量评估的最终结果,其数值为运行容量,括号中的数值为最大容量。

繁忙机场近期及未来高峰小时空管保障容量表

单位：架次/小时

| 序号 | 机场   | 2007 年  | 2008 年   | 2009 年   |
|----|------|---------|----------|----------|
| 1  | 北京   | 64 (74) | 90 (104) | 94 (108) |
| 2  | 上海浦东 | 48 (52) | 52 (55)  | 57 (60)  |
| 3  | 广州   | 45 (52) | 48 (55)  | 50 (57)  |
| 4  | 上海虹桥 | 34 (38) | 34 (39)  | 40 (46)  |
| 5  | 深圳   | 30 (34) | 31 (35)  | 33 (38)  |
| 6  | 成都   | 28 (30) | 30 (32)  | 30 (32)  |
| 7  | 西安   | 24 (29) | 29 (33)  | 29 (33)  |
| 8  | 昆明   | 25 (27) | 28 (30)  | 28 (30)  |
| 9  | 重庆   | 24 (27) | 26 (30)  | 26 (30)  |
| 10 | 杭州   | 22 (26) | 24 (28)  | 25 (29)  |

## 4.2 对评估结论的使用说明

机场的运行容量，是用来安排航班时刻的基础。为保证航班安全和正常，航班编排应该按运行容量来安排，而不能在先期流量管理中按最大容量安排，否则由于天气等原因的影响极易造成大面积延误。以上评估结果中的运行容量可供地区管理局在评估整个机场的容量标准时借鉴和参考。

- 附件：一、北京首都机场容量评估情况  
 二、上海虹桥和上海浦东机场容量评估情况  
 三、杭州萧山机场容量评估情况  
 四、广州白云机场容量评估情况  
 五、深圳宝安机场容量评估情况  
 六、成都双流机场容量评估情况  
 七、昆明巫家坝机场容量评估情况  
 八、重庆江北机场容量评估情况  
 九、西安咸阳机场容量评估情况

## 附件一：北京首都机场容量评估情况

### 一、概况介绍

#### （一）机场布局

北京首都国际机场位于北京市天安门真方位 44 度约 25 千米处，距离北京市空中禁区最近距离为 18 千米。机场南和东南方向地势平坦，西、北、东北方向临山，距北面山脚最近距离为 20 千米。机场拥有 3800×60 米和 3200×50 米的两条平行跑道，真方向 353-173 度，跑道间距 1960 米，南端入口错开 2250 米，可以起降 A、B、C、D、E 类航空器。目前，北京首都机场共有可利用停机位 150 个，其中连接候机楼的廊桥停机位有 50 个。滑行道有东西连贯的主用滑行道 6 条、南北方向主用滑行道 3 条。

首都机场扩建工程将分为两个阶段提供使用。第一阶段：2007 年 10 月 28 日至 2008 年 2 月 28 日，仅提供使用第三条跑道及连接东西区的两条主滑行道，停机位没有增加。第二阶段：自 2008 年 2 月 28 日始，首都机场扩建工程全部投入使用，将有 3 条平行跑道，首都机场东区增加东西方向的滑行道 6 条、南北方向主用滑行道 4 条及多条联络道，届时停机位增加到 300 个。

#### （二）空域结构

北京进近管制空域边界同首都飞行特区边界，由 7 条空中走廊、机场空域和 7 号空域（供中小型航空器使用）的区域组成。进近管制空域的北部和西部为山区，内有西郊、南苑、沙河、良乡、通县军用机场和若干通用机场，边缘有空军杨村、易县、永宁、涿县军用机场和天津滨海国际机场。北京进近管制室主要为进离首都机场及飞越去往南苑机场、西郊机场、通县机场、沙河机场、良乡机场、天津机场的各类飞行提供空中交通管制服务。

北京进近管制区现有 5 个管制扇区，分别是东进场、西进场、东五边、西五边、离场。离场扇区由于管制人员不足通常在 07:30-09:30 开放，其余时间合并到进场扇区。

首都机场三条跑道运行后，空域和进离场航线将进行调整，建立北京终端飞行管制区，设置 5 个进港点和 6 个出港点（其中，石各庄出港点仅供 B 类以下飞机使用）。

### 二、评估结论

#### （一）确定影响首都机场空管保障容量的关键因素

| 小时最大保障架次 | 2007 年 | 2008 年 | 2009 年 |
|----------|--------|--------|--------|
| 起飞、着陆阶段  | 74     | 104    | 108    |
| 进离场飞行阶段  | 98     | 127    | 127    |

由上表的保障能力比较可以看出，未来 3 年内影响首都机场空管保障容量的关键因素是起飞、着陆的塔台管制阶段。首都机场三跑道运行后，进离场飞行阶段与起飞、着陆阶段的空管保障容量差距很小。如果考虑到终端区内的其他 5 个机场的飞行流量，2009 年以后，需要对管制扇区和空域结构进一步优化调整。

## （二）根据最大容量确定运行容量

在现状条件下，2007 年首都国际机场 IMC 天气的双跑道混和运行，即采用独立离场和独立平行进近的空管保障的最大容量为 74 架次/小时；空管保障的运行容量为 64 架次/小时。预计首都机场采用三条跑道平行运行时（即 2008 年），空管运行保障最大容量为 104 架次/小时；运行容量为 90 架次/小时。2009 年预计飞行将可能达到 50.43 万架次，空管运行保障最大容量为 108 架次/小时，运行容量为 94 架次/小时。

## 附件二：上海虹桥和上海浦东机场容量评估情况

### 一、虹桥、浦东机场保障现状分析及需求预测

近年来，上海虹桥、浦东机场航班量的增长需求日益旺盛。经统计，上海虹桥机场 1994 年的起降架次为 73183 架次，2004 年上海虹桥、浦东两机场共起降 329661 架次，十年共增长了 351%，年均增长率为 16%。自 2005 年民航总局对上海两场进行了总量调控，缓解了上海两场的航班增长速度，适当减轻了管制工作压力。目前虹桥机场日保障容量为 510 架次（不包括 0200-0600 的航班量），小时保障容量为 34 架次；浦东机场日保障容量为 700 架次（不包括 0200-0600 的航班量），小时保障容量为 45 架次。

虽然近几年上海地区的空域结构、航线走向已进行了两次大调整，从一定程度上缓解了上海地区的飞行矛盾，但是随着上海两场航班需求的不断增长，现有空域结构的不合理、部队飞行活动影响大、空域利用率较低、进离场航线结构复杂、空中交通运行不顺畅、局部区域（如庵东）飞行不畅、抑制整个地区飞行流量等矛盾的存在，使空域限制成为制约上海地区航班量增长的主要因素。

随着航空公司运力的不断增加及航空运输市场的持续增长，预测未来三年（2008-2010 年）上海两场航班量的增长需求量如下表（单位：架次）：

| 年 份       | 2008 年 | 2009 年 | 2010 年 |
|-----------|--------|--------|--------|
| 两场日保障需求总量 | 1733   | 1996   | 2299   |
| 两场小时保障需求量 | 96     | 111    | 127    |

### 二、两场现有条件下的容量评估

结合目前虹桥、浦东机场跑道布局及上海终端区结构形式和运行特点，建立了上海两场空中交通容量数学模型，进行了系统的分析和仿真研究。

该评估工作依据现有设施设备、人员素质及数量，结合实际工作中空域使用的限制条件、管制间隔的使用情况、人员（包括管制人员和飞行人员）主观因素以及浦东机场双跑道运行方式变化等条件，通过改变系统输入参数、运行环境以及可接受的平均延误时间等，输出不同情况下的仿真结果，从而得出在现行空域条件下虹桥、浦东两机场共同运行时实际可保障容量为 80 架次/小时，具体评估结果及分配建议如下（单位：架次/小时）：

|        |        |        |
|--------|--------|--------|
| 虹桥机场容量 | 浦东机场容量 | 两场空域容量 |
| 33     | 47     | 80     |

经评估，如不考虑空域的限制因素，则两场共同运行时可保障容量为 87 架次/小时，具体情况如下：

| 运行方式                         | 虹桥、浦东机场共同运行 |        |      |
|------------------------------|-------------|--------|------|
|                              | 虹桥机场容量      | 浦东机场容量 | 空域容量 |
| 虹桥单跑道混合运行<br>浦东双跑道隔离平行<br>运行 | 36          | 54     | 87   |

### 三、两场未来容量评估

随着今年 11 月份我国 RVSM 的实施、管制人员的培训考核工作的不断完善、设施设备的改造以及区域、进近雷达管制间隔的减小、雷达管制技术的充分应用、2008 年和 2010 年浦东机场第三条跑道和虹桥机场第二条跑道分别投入使用，相关的空域协调工作也一直在进行之中，这些都将对保障容量的增加产生一定的积极作用。

然而，根据对上海两场航班流量制约因素的分析，空域环境的种种限制条件是制约航班量增长的最主要因素，也是评估上海两场空管保障容量的主要依据。希望通过合理的空域规划，如取消空中走廊、优化飞行进出点、划设专门的进港和离港扇区、建立统一管制的终端区、引入过渡航线等方法改善空域使用现状，减缓航路飞行矛盾，充分发挥先进的管制技术（如雷达管制）作用，增加容量。同时，我们也提出了对航路航线的规划建议，如将临时航线改为固定航线、调整现有进离场航线、开辟新的航线（包括进离港航线）、调整航班走向等，以提高两场空域的保障容量。

由于空域限制条件变化的不确定性，目前我们只能依据上述可能采取的优化措施进行预测分析，并考虑浦东第三条跑道启用，空域得到一定优化的前提下，估算未来三年内虹桥、浦东两场空管日、小时保障容量，具体情况如下：



| 年 份  |      | 2008 年 | 2009 年 | 2010 年 |
|------|------|--------|--------|--------|
| 虹桥机场 | 日容量  | 525    | 525    | 615    |
|      | 小时容量 | 34     | 34     | 40     |
| 浦东机场 | 日容量  | 780    | 860    | 950    |
|      | 小时容量 | 48     | 52     | 57     |
| 上海两场 | 日容量  | 1305   | 1385   | 1565   |
|      | 小时容量 | 82     | 86     | 97     |

## 附件三：杭州萧山机场容量评估情况

### 一、现状分析

#### （一）空域与管制区域划设情况

杭州进近管制区汇聚了国际、国内航线和地方航线共 22 条，区域内分布有军航机场共 7 个，飞行训练空域 44 个，对空射击和轰炸靶场各 2 个，场外航线 5 条。在民航可用的航线上、下、左、右均被军航活动空域所覆盖，班机在管制区内只能作点对点的飞行，可用的机动空域十分有限。

目前，杭州进近管制区划有两个管制扇区，基本承袭了以前中低空管制室的职责，除承担杭州萧山国际机场起降航班的进近管制工作外，还对飞越杭州进近区域的近二十个机场起降的军民航运输飞行提供管制服务；此外，还承担浙江省范围内大部分地区通用航空飞行的管制保障任务。

#### （二）现行管制方式与主要空管设备情况

目前，杭州管制区实施的是雷达管制。本地雷达头系统为 2000 年投入使用的雷神一、二次雷达头系统，较为稳定，但无备份雷达头系统。雷达终端处理系统为洛克希德·马丁终端处理系统，引接了本地雷达头信号及周边雷达头信号，但该系统可靠性较低，且无备份雷达终端处理系统。VHF 系统基本可以确保地空无线电联络的畅通。目前未安装气象雷达，在复杂天气，尤其是雷雨天气时，不能提供相关信息。

#### （三）管制人员情况

现有塔台、进近管制员共计 40 人（其中从事进近管制工作 25 人，从事塔台管制工作 15 人），32 人具有进近执照，21 人具有塔台执照，此外还有见习期人员 6 人。年龄结构比例为：8 年以上占 55%，5-7 年占 15%，2-4 年占 30%。

#### （四）历史流量概况

截止 2006 年底，杭州萧山国际机场共与国内外约 70 多个主要城市通航，起降架次居全国第九位，旅客/货邮吞吐量居全国第八位，是华东地区第三繁忙的机场。本场日均起降达 270 架次，日最高峰达 339 架次，小时高峰流量达 35 架次。

### 二、评估方法及参数设置

#### （一）评估方法

运用雷达模拟机模拟杭州萧山国际机场真实的航空器进、离港情况，对现有空域条件、现有人员条件下，进近管制室 01 号扇区（容量限制区域）所能承受的最大小时飞行架次进

行评估。

## （二）参数设置

- 1、空域：同现进近 01 号扇区所辖空域；
- 2、跑道：同杭州萧山国际机场一条跑道；
- 3、流量的划分：小时流量划分为 18、22、26 架次三种情况；
- 4、进出港点流量的分配：根据目前日均架次分布比例，等比例增加；
- 5、机型：以 C 类为主。

6、起降交通量的分配：不涉及飞越的航空器和在笕桥起降的军航运输机针对军航有活动和无活动环境均采用三种分配方法，分别为：起飞 30%，降落 70%；起飞 50%，降落 50%；起飞 70%，降落 30%。在评估过程中，采用排列组合的方法对所有六类情况均进行模拟。其中军航有活动的情况只限于正常的空域训练，对民航班机只有航段的高度限制；

7、人员的编组：根据现有进近持照管制员按照放单工作时间（视同“工作经验”）分为三组，分别为：第一组 2 年左右，第二组 5 年左右，第三组 8 年左右。每个练习均按双岗制安排两名管制员，以模拟实际班组工作；

8、间隔的使用：起飞最小间隔 2 分钟；落地最小间隔 10 公里。

9、评估练习的设置：总共练习数量为 57 个，编制练习题共 18 题。

## 三、评估数据的分析

本次评估共设定了三种小时流量的练习，每种共有 18 个练习。在每种情况下，2 个以上的练习出现了因为调配原因产生的严重差错或者 3 个以上的练习总体评价为不合格，即表明此小时流量超负荷。

练习结果是：每小时流量 18 架次时绝大多数管制员胜任；每小时流量 22 架次时多数管制员胜任；每小时流量 26 架次时总体评价为不合格，即多数管制员不胜任。

## 四、评估结论

根据评估实验的数据，经综合分析后认为空管高峰小时运行保障能力约在 22 架次，最大容量约为 26 架次。

## 五、发展预测

### （一）容量增长因素

杭州进近管制区将于近期开设 03 号扇区（在现 01 号扇区内划设高低扇），届时能有效增加区域航班容量。杭州萧山国际机场若能在未来实现进离场航线分离，则空管保障容量还

将有一定的增加。

(二) 容量增长估测

预计杭州萧山机场 2008 年空管高峰小时运行保障能力约在 24 架次, 最大容量 28 架次;  
2009 年空管高峰空管高峰小时运行保障能力 25 架次, 最大容量 29 架次。

## 附件四：广州白云机场容量评估情况

### 一、评估方法

本次评估参考“白云国际机场空侧及空域计算机仿真模拟和规划分析”项目的评估结果，该项目由美国波音 Preston 和兰德隆公司共同承办，中南空管局派员参加模拟仿真工作。评估的方法符合《空域容量评估方法指导材料》-IB-TM-2006-004 中的有关技术标准和程序。

### 二、评估考虑因素

本次容量评估考虑了空域、地面滑行、开车推出程序、门位组合、平行跑道运行模式、管制手段、终端区进出口流量约束、航班时刻表中的流量分布特性，以及未来航空运输需求。

根据机场总体规划中对未来流量增长的预测，在白云机场平行双跑道运行的模拟仿真过程中，设置了三个流量等级：2005 年为 611 架次，2010 年为 956 架次，2015 年为 1368 架次。并依据未来机型、高峰架次需求、城市对流量分布和时间段流量分布需求构造航班时刻表。

### 三、评估结果

(一) 日保障飞行架次输出结果 (单位: 架次/日)

|        | 日均飞行流量 | 日均到达流量 | 日均离场流量 |
|--------|--------|--------|--------|
| 2005 年 | 611    | 307    | 304    |
| 2010 年 | 956    | 488    | 468    |
| 2015 年 | 1368   | 700    | 668    |

(二) 高峰小时架次输出结果 (单位: 架次/小时)

|        | 最大进场流量 | 最大离场流量 | 高峰小时流量 |
|--------|--------|--------|--------|
| 2005 年 | 27     | 34     | 46     |
| 2010 年 | 31     | 36     | 61     |
| 2015 年 | 31     | 45     | 64     |

(三) 延误输出结果

|        | 总延误时间    | 地面延误  | 平均到达延误 | 平均起飞延误 |
|--------|----------|-------|--------|--------|
| 2005 年 | 1148.20  | 1.88  | 1.75   | 2.02   |
| 2010 年 | 14669.57 | 15.34 | 23.40  | 6.93   |

|        |           |        |        |       |
|--------|-----------|--------|--------|-------|
| 2015 年 | 161295.80 | 117.91 | 160.23 | 73.55 |
|--------|-----------|--------|--------|-------|

#### 四、评估结论

模拟仿真中，对 2005 年的流量等级进行评估的过程中，采取平行跑道一起一降的方式；2010 年，采取平行跑道独立运行。在需求量超过预测的 2010 年流量后，现有双跑道系统的延误将呈几何指数增长，必须通过改善空域环境、优化空管运行策略或增加跑道数量，达到提高机场容量的目的。

白云机场运行容量受珠江三角洲地区其它机场的影响较大，三条跑道以后的机场容量受制约的因素主要是空域因素，如不改善空域环境，单纯增加跑道对机场容量增加的作用有限。

根据《空域容量评估方法指导材料》- IB-TM-2006-004 中关于最大容量、运行容量和航班时刻安排容量的定义和相互关系，建议白云机场按以下数值编排航班：

|        | 日均保障架次 | 小时航班架次<br>编排 |
|--------|--------|--------------|
| 2007 年 | 750    | 45           |
| 2008 年 | 780    | 48           |
| 2009 年 | 800    | 50           |

## 附件五：深圳宝安机场容量评估情况

### 一、评估方法

评估采取的方法是“基于历史统计数据分析的机场运行和最大容量评估方法”，此次评估选取了2007年1月1日至5月31日深圳机场的航班运行架次作为统计分析数据样本，对运行容量进行评估。

### 二、统计结果

#### （一）高峰小时架次统计结果

统计2007年1月1日至5月31日共139天深圳机场的每日小时高峰统计，统计结果表明：日高峰架次分布在34-41架次/小时之间。

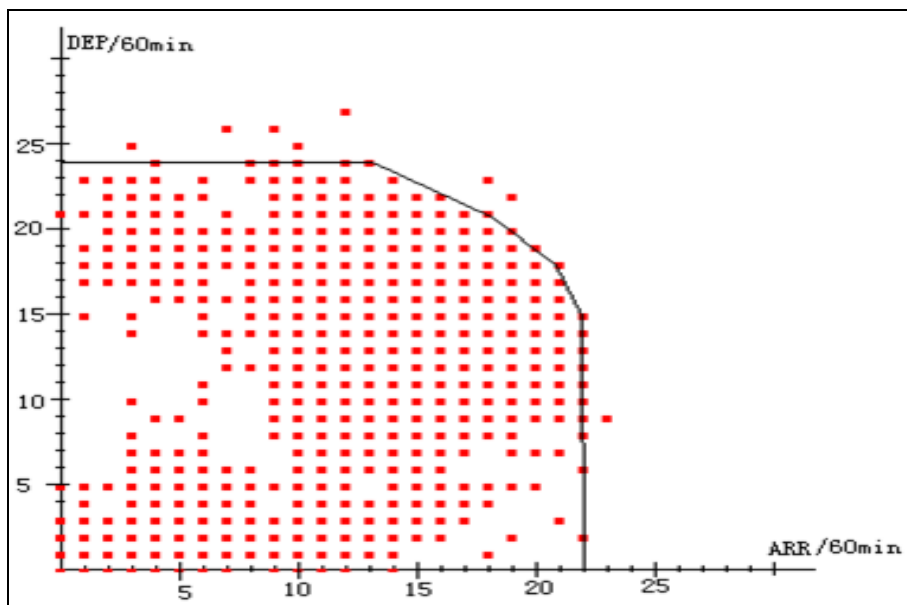
其中，139天高峰时段出现概率：

| 时段        | 该时段出现高峰的天数 | 所占比例  |
|-----------|------------|-------|
| 0900-1000 | 14         | 10.1% |
| 1000-1100 | 19         | 13.6% |
| 1500-1600 | 16         | 11.5% |
| 1700-1800 | 15         | 10.8% |
| 2000-2100 | 33         | 23.7% |
| 2100-2200 | 10         | 7.2%  |

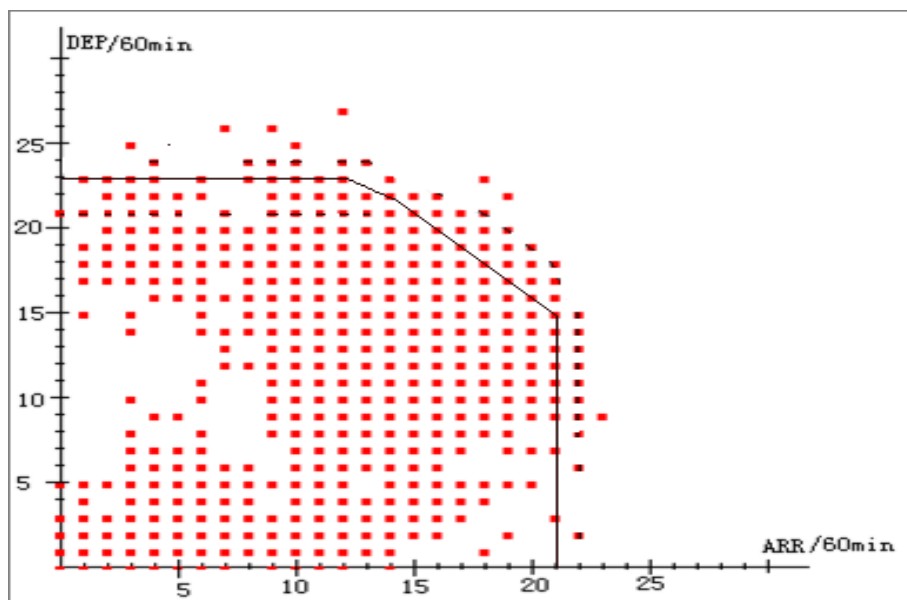
#### （二）鲁棒性曲线统计结果

选取2007年1月1日至5月31日每小时的流量分布，通过鲁棒性分析方法得到三条曲线：

曲线1：具备98%的包容度，且所有的点至少出现1次，最大容量为39架次/小时。

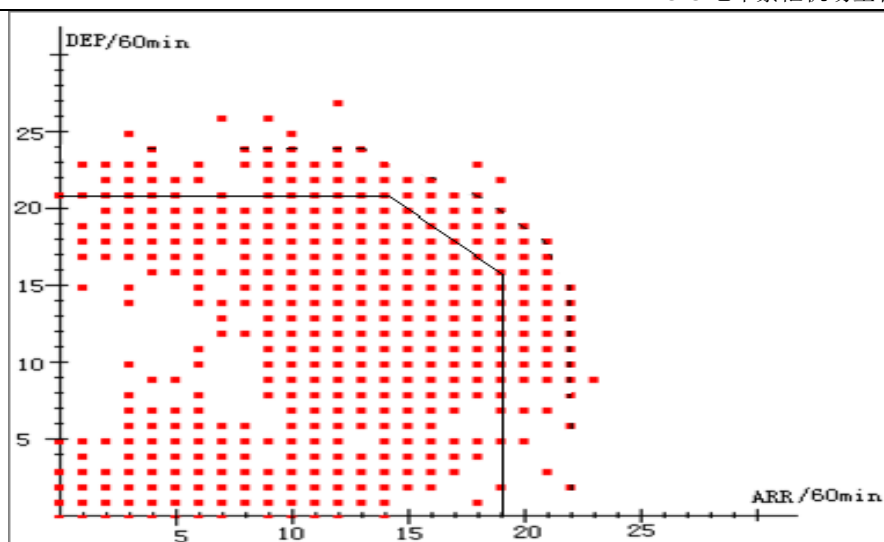


曲线 2: 具备 93% 的包容度, 且所有的点至少出现 2 次, 最大容量为 37 架次/小时。



曲线 3: 具备 89% 的包容度, 且所有的点至少出现 3 次, 最大容量为 35 架次/小时。





### 三、统计结论

从现有的统计数据分析，深圳宝安机场小时运行最大容量趋于 35 - 39 之间，比较稳定的最大容量在 35 - 36 架次之间。由于深圳机场的航班正常性常年低于全民航平均水平，若未来三年内保持单跑道运行，且空域环境和管制手段没有大的变化，深圳机场高峰时段已经饱和。

根据国际上通行的运行容量与最大容量的关系： $\text{运行容量} = 80\% \times \text{最大容量}$ ，且由于航班时刻安排容量通常要小于实际运行容量，因此，综合考虑空管和机场各单位的保障能力，深圳机场的运行容量宜为 30 - 33 架次/小时。

### 四、建议的航班编排架次

|        | 日均保障架次 | 小时航班架次编排 |
|--------|--------|----------|
| 2007 年 | 500    | 30       |
| 2008 年 | 500    | 31       |
| 2009 年 | 510    | 33       |

## 附件六：成都双流机场容量评估情况

### 一、当前容量情况

通过近几年的建设，成都管制中心空管保障能力主要有以下方面的提高：2002年5月，成都地区正式使用 THOMSON 雷达，与原有的东芝雷达形成两套雷达监视，同时使用先进的欧洲猫 2000 空管自动化系统；2002年10月成都成立进近管制室；2003年12月，成都进近管制室实施雷达管制；2004年9月，进近管制室划分为两个管制扇区。机场方面，2002年10月，正式启用双流机场新候机楼，将国际、国内、支线航班分流，停机位数量大大增加，滑行道、联络道也明显改善。

为尽量满足双流国际机场飞行流量增长的需要，确保航班安全、正常、高效运行，根据容量评估结果，成都双流国际机场的高峰小时运行容量为 28 架次（黄金周及春运期间因周边机场无活动，高峰小时不超过 30 架次）。

### 二、未来三年内容量

空管方面保障能力将持续提高，05年10月，成都区域实施了雷达管制；06年6月成都进近优化管制扇区；06年7月成都区域增设一个管制扇区；2007年8月，塔台将正式运行管制许可发布席；今年11月22日我国将实施 RVSM；计划2007年底成都进近管制区实施6公里雷达管制间隔；下一步将实现成都地区雷达覆盖更全；升级空管自动化处理系统，使之更稳定运行；管制扇区的进一步增加和优化；管制人员数量的增加，管制技能的进一步提高等。机场方面，今年4月，双流机场旁通道正式运行，使地面交通运行更顺畅，也在一定程度上减少了航班延误。

西南空管局通过与有关院校合作，使用机场容量评估软件以及相关技术，对成都双流机场空管保障容量进行了评估，其结果又经过管制专家认真研究、评估，预计在双跑道建成投产前，在未来三年内，在维持民航空域环境或空域环境略有改善的情况下，双流机场周边机场有活动时运行容量可以达到 30 架次/小时，最大容量可达到 32 架次/小时。

在成都双流机场双跑道建成运行前，因空管或机场保障能力有影响高峰小时容量的变化，将对成都双流机场保障容量进行再次评估。

### 三、双跑道运行容量初步评估

成都双流国际机场双跑道正在规划报批中，预计 09 年下半年投入使用。根据《平行跑道同时仪表运行管理规定》（民航总局令第 123 号），双流机场双跑道构型不能实现完全独立

运行，因此目前推荐三种运行模式：

模式一：隔离平行运行，即 RWY02R 进近、RWY02L 离场，RWY20R 进近、RWY20L 离场；

模式二：半混合运行，即 RWY02L/R 进近、RWY02L 离场，RWY20L/R 进近、RWY20L 离场；

模式三：有限制的混合运行，即两条跑道可以独立平行仪表进近，独立离场，RWY02R 进近、RWY02L 离场与 RWY20R 进近、RWY20L 离场能隔离平行运行，RWY02L 进近、RWY02R 离场与 RWY20L 进近、RWY20R 离场需配备雷达管制间隔。

根据双流机场双跑道构型，以及双流机场的现行管制间隔标准，结合北京、上海、广州等机场双跑道运行经验，西南空管局对不同空域环境下的跑道运行模式和机场容量进行了分析。因空军彭山机场和太平寺机场已基本确定搬迁，主要考虑温江机场对双流机场的影响。根据不同的双跑道运行模式，其高峰小时运行容量依次初步评估为：模式一：43 架次/小时；模式二：52 架次/小时；模式三：55 架次/小时。

## 附件七：昆明巫家坝机场容量评估情况

### 一、当前容量情况

2005年以来，空管和机场的保障能力都有所提高。主要有以下几个方面：一是2005年初，驻昆明机场空军已经搬迁至陆良机场，空军训练对民航的影响大幅减小；二是2005年3月，昆明地区马过河走廊实施了空中分流，缓解了飞行矛盾；三是2005年8月，昆明空管中心区调、进近进行了搬迁，空管保障设施和工作环境得到了根本改善；四是2005年10月，昆明区域、进近管制区实施了雷达管制，缩小了管制间隔；五是昆明机场停机坪进行了改造；六是昆明机场快速脱离道已经建成使用。

西南空管局、云南机场集团公司与有关院校合作，借鉴国际先进的容量评估理论与方法，根据巫家坝机场跑道、滑行道、停机位布局，进近管制区空域结构形式，以及空中、地面实际运行特点等，研究建立了巫家坝机场空中交通容量数学模型，利用仿真研究平台对巫家坝机场容量进行了系统深入地研究。评估项目在继续使用空地联合评估的基础上，运用了分析管制员工作负荷的方法，使评估结果更客观、准确。昆明巫家坝机场容量评估结果为：最大容量为27架次/小时，运行容量为25架次/小时。

### 二、未来三年内容量

2006年初完成了昆机场过渡高度和过渡高度层范围的调整；4月优化了昆明进近管制区范围；2006年8月昆明进近管制区划分为两个扇区运行；今年8月昆明塔台将增设管制许可发布席；今年11月22日我国将实施RVSM；计划2008年底昆明进近管制区实施6公里雷达管制间隔；随着按步骤继续完善昆明地区空中分流方案，管制扇区的进一步增加和优化，雷达覆盖范围的扩大，管制人员数量的增加、管制技能的进一步提高等，空管保障能力将持续提高。机场方面，昆明巫家坝机场已经启动对候机楼、飞行区进行改扩建。经过管制专家认真研究、评估，我们预计在双跑道建成投产前，当上述改造完成后，昆明巫家坝机场运行容量可以达到28架次/小时，最大容量可以达到30架次/小时。

### 三、新机场运行容量初步估测

昆明新机场预计2010年投产使用，首期建成双跑道运行，预计小时容量达到50架次。

## 附件八：重庆江北机场容量评估情况

### 一、当前容量情况

为了满足重庆地区社会经济和民航高速发展的需要，2006年12月15日，重庆机场集团有限公司联合民航西南空中交通管理局，委托有关院校对重庆江北国际机场终端区的高峰小时运行容量进行了评估。该次评估通过现场数据采集，建立航空器地面运行线路模型和终端区飞行航线网络模型，进行仿真，对比统计分析仿真评估结果，研究影响机场容量的因素，完成了评估报告。2007年3月，西南空管局组织有关专家对该报告进行了评审。认为此报告基本符合重庆江北国际机场的状况，较客观地分析了限制机场容量因素。

目前重庆地区航空市场的旺盛需求以及重庆江北国际机场地面保障能力的提高。重庆江北国际机场将日飞行架次控制在360架次以下，高峰小时运行容量暂定为24架次/小时，最大容量暂定为27架次/小时。

### 二、未来三年内容量

重庆空管站2007年4月开始使用新管制大厅，更新了雷达和自动化处理系统；5月重庆区域实施了雷达管制。未来计划调整重庆进近管制区边界，区域划分为两个扇区，并在重庆管制区南面交通实施空中分流，上述条件具备后，初步评估未来运行容量可以达到26架次/小时，最大容量30架次/小时。

### 三、双跑道运行容量

根据重庆机场集团规划，预计2009年底实施窄距双跑道运行，在空域环境改善的前提下，预计小时容量可以达到40架次。

## 附件九：西安咸阳机场容量评估情况

近年来，西安咸阳国际机场飞行流量迅速增长，已成为我国中西部地区航空运输最为繁忙的机场之一。为适应航班量和旅客吞吐量的快速增长，提高西安咸阳国际机场保障服务能力，2005年12月西北空管局、咸阳机场管理集团公司联合相关院校对西安咸阳国际机场保障容量进行了评估。

### 一、评估概况

目前西安咸阳国际机场采取单跑道混合起降的运行方式。本评估是利用有关数据，通过建立一个数学模型来尽可能真实地模拟西安国际机场的地面和终端区空域的运作情况，并通过改变系统输入参数和运行环境，输出不同情况下的仿真结果，从而根据变化趋势得到目前西安机场的运行容量，同时就如何提高运行容量提出合理化建议。

### 二、评估结论

根据目前统计的进离场航线比例，分别对终端区空域、机场地面现行和近期规划单独运行及空地联合运行时的理论和实际容量进行了评估。具体容量评估结果如下表：

|        | 终端区空域                  |        | 机场地面                |       | 空地联合运行          |        |        |
|--------|------------------------|--------|---------------------|-------|-----------------|--------|--------|
|        | 过渡阶段间隔                 | 雷达管制间隔 | 现行                  | 近期规划  | 过渡阶段间隔          | 雷达管制间隔 | 雷达管制间隔 |
|        |                        |        |                     |       | 现行              | 现行     | 近期规划   |
| 理论评估容量 | 28                     | 30-31  | 35                  | 37-38 | 26              | 30-31  | 30-31  |
| 实际评估容量 | 26                     | 29     | 32                  | 34    | 24              | 29     | 29     |
| 建议运行容量 | 26                     | 29     | 32                  | 34    | 24              | 29     | 29     |
| 主要瓶颈   | 1、航空器进场间隔<br>2、走廊口移交间隔 |        | 1、进场航空器落地<br>滑跑时间过长 |       | 空中和地面耦合运行容量略有减小 |        |        |