
2015 年全国民航航班运行 效率报告

民航局运行监控中心

2016 年 03 月

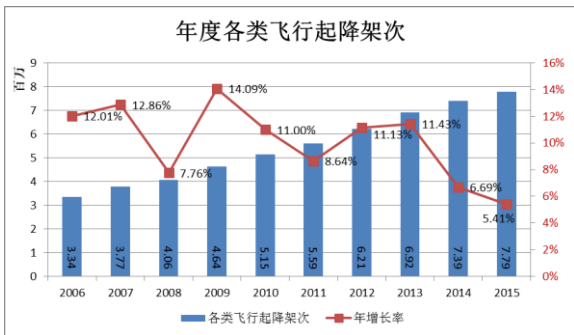
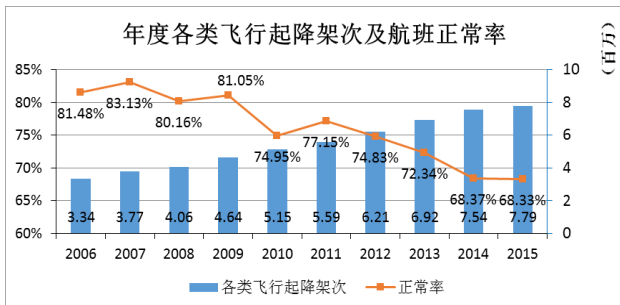
目 录

1 总体概述	1
2 交通量	2
2.1 总体情况	2
2.2 年度各类飞行起降架次	3
2.3 年度航班量	4
2.4 月度航班量	5
2.5 日均航班量	6
2.6 区域交通量	7
2.6.1 地区航班起降架次	7
2.6.2 交通量季节变化	8
2.6.3 区域月均飞行量	9
2.7 机场交通量	10
2.7.1 主要繁忙机场日均起降架次	10
2.7.2 年度协调机场小时高峰架次	11
2.7.3 主要繁忙机场小时流量分布	12
2.7.4 机场起降架次年增长率情况	17
3 空域环境	18
3.1 可用空域	18
3.2 空域运行繁忙程度	19
3.2.1 繁忙航段	19
3.2.2 繁忙航路点	20
3.3 主要航路拥堵情况	22
3.4 临时航线使用情况	23
3.5 城市对班机飞行路线非直线性系数	23
4 正常率	25

4.1 年度航班正常率	25
4.2 月度航班正常率	27
4.3 日均航班正常率	29
4.4 航空公司航班正常率	30
4.4.1 主要航空公司航班正常率	30
4.4.2 非主要航空公司航班正常率	31
4.4.3 航空公司不正常航班量情况	32
4.4.4 天气原因延误严重的航空公司	33
4.4.5 航空公司自身原因延误严重的航空公司	34
4.4.6 空管（含流量）原因延误严重的航空公司	36
4.5 八大航空公司正常率	37
4.6 机场放行正常率	38
4.6.1 协调机场放行正常率	38
4.6.2 放行正常率低的机场	39
4.6.3 机场不正常航班量情况	40
4.6.4 天气原因延误严重的机场	41
4.6.5 航空公司原因延误严重的机场	42
4.6.6 空管（含流量）原因延误严重的机场	43
4.6.7 主要机场平均到达延误	44
4.7 协调机场平均关舱门等待时间	45
4.8 协调机场平均滑出时间	46
4.9 航班延误时长	47
4.10 大面积航班延误情况下主要公司延误分析	50
5 航班飞行计划执行率	52
5.1 主要航空公司航班飞行计划执行率	52
5.2 主要航空公司未按批复计划执行情况	53
5.3 春暑运执行情况	55
5.3.1 春运	55

5.3.2 暑运	62
6 过站时间	64
7 航班使用效率	71
7.1 航班飞行距离分布	71
7.2 客座率和载运率	72
7.3 飞机日利用率	73
7.4 主要城市对航段运行时间	74
8 成本效益	77
9 我国与欧美主要指标对比	80
9.1 机场起降架次	80
9.2 航班飞行距离	81
9.3 全球繁忙机场旅客吞吐量	82

1 总体概述

2015 年全国民航航班运行效率概览																								
交通量	<div>年度各类飞行起降架次</div> 				<div>各类飞行起降架次</div> <p>2006 年至 2015 年我国各类飞行起降架次持续增长，2015 年达到 778 万架次；年均增长率约为 9.9%；2014、2015 增速下降。</p>																			
	<div>航班正常率</div> <p>2006 至 2015 年各类飞行起降架次增长迅速，年均增长 9.9%。但航班正常率随航班量增长呈持续下滑趋势，2015 年航班正常率基本止跌。</p>																							
飞行距离分布	<div>年度各类飞行起降架次及航班正常率</div> 				<div>航班飞行距离分布</div> <p>与 2014 年航班飞行距离分布相比，2015 年远距离航班比例有所增加。2015 年国内城市对之间的航班飞行距离主要集中在 400 至 1800 公里范围内，占全年航班量的 81%左右；其它飞行距离的航班所占比例很少。</p>																			
	<div>航班空中燃油消耗</div> <p>相比 2014 年，2015 年民航航班空中总飞行距离、总飞行时间与总燃油消耗都有所增长。单位航班小时二氧化碳排放有所下降，2015 年为 10.04 吨/架次·小时，比 2014 减少 0.36 吨/架次·小时。</p>																							
燃油效率	<table><tr><th></th><th>总飞行距离 (万架次·公里)</th><th>总飞行时间 (架次·小时)</th><th>二氧化碳 排放(万吨)</th><th>单位航班小时二氧 化碳排放(吨/架次·小时)</th></tr><tr><td>2013</td><td>363641.8</td><td>5812211.8</td><td>5990.4</td><td>10.31</td></tr><tr><td>2014</td><td>392019.4</td><td>6392546.9</td><td>6648.1</td><td>10.40</td></tr><tr><td>2015</td><td>419157.1</td><td>6845760.7</td><td>6875.2</td><td>10.04</td></tr></table>					总飞行距离 (万架次·公里)	总飞行时间 (架次·小时)	二氧化碳 排放(万吨)	单位航班小时二氧 化碳排放(吨/架次·小时)	2013	363641.8	5812211.8	5990.4	10.31	2014	392019.4	6392546.9	6648.1	10.40	2015	419157.1	6845760.7	6875.2	10.04
	总飞行距离 (万架次·公里)	总飞行时间 (架次·小时)	二氧化碳 排放(万吨)	单位航班小时二氧 化碳排放(吨/架次·小时)																				
2013	363641.8	5812211.8	5990.4	10.31																				
2014	392019.4	6392546.9	6648.1	10.40																				
2015	419157.1	6845760.7	6875.2	10.04																				

2 交通量

2.1 总体情况

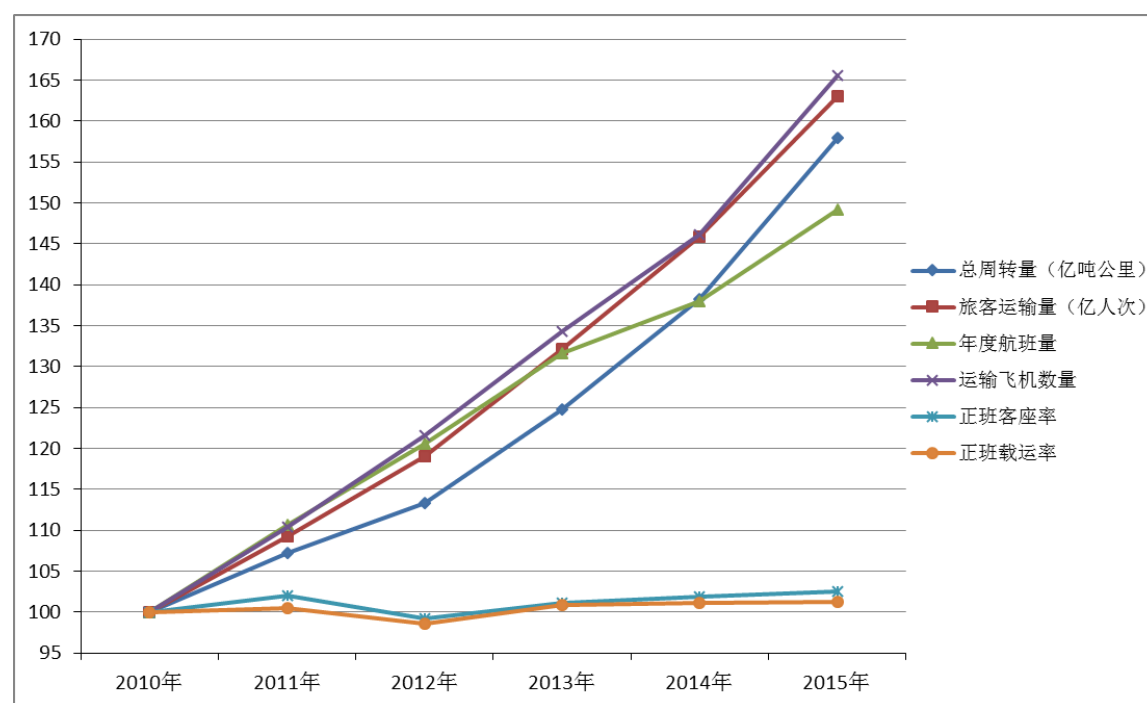


图1 2010年至2015年航班主要指标变化

2010年到2015年我国航班主要指标变化趋势如图1所示。以2010年为基点，各指标均以相对数表示，可以看出，2010年至2015年，总周转量、旅客运输量、航班量、运输飞机数量均持续增长，且2015年增幅达到近几年最高。2015年正班客座率、正班载运率相对平稳且有小幅提高。

2.2 年度各类飞行起降架次

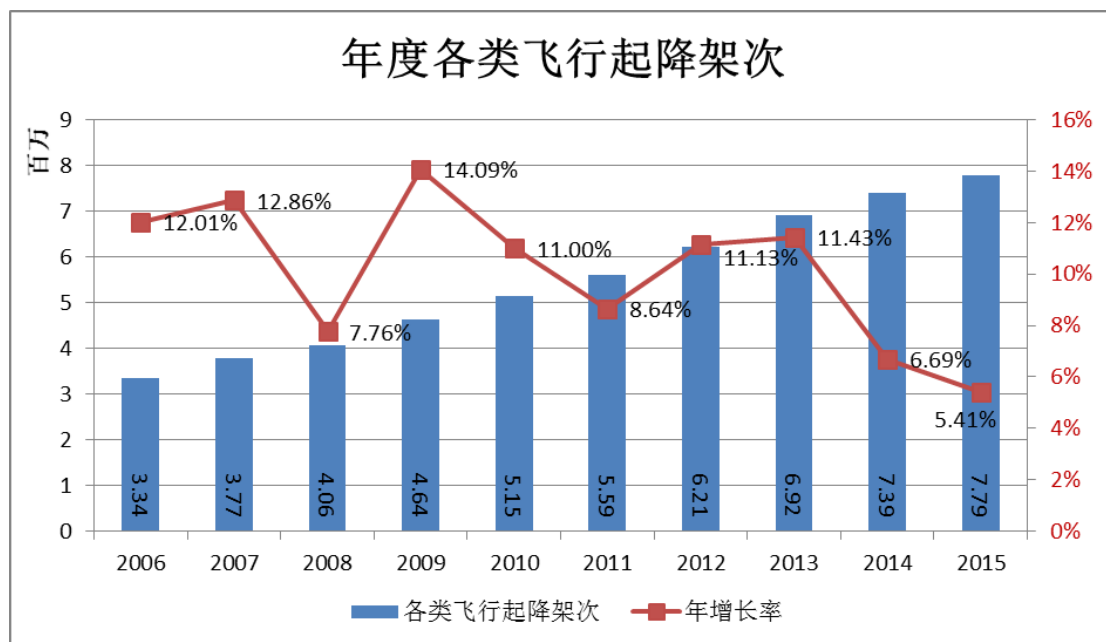


图 2 年度各类飞行起降架次

如图 2 所示的是我国 2006 年至 2015 年各类飞行起降架次（不含训练飞行）。该期间，我国各类飞行起降架次持续增长，2015 年达到 778 万架次，但 2015 年增长率为近几年最低，仅为 5.41%，增长幅度最大的是 2009 年，达 14.09%。这里的各类飞行起降指的是在我国境内机场起降的飞行，包括运输航班、通航、调机等飞行。大部分飞行起降是运输航班飞行起降。一般的，国内航班为一班两个起降，国际或港澳台地区航班为一班一个架次；飞越我国大陆上空的飞行不计算起降架次。

2.3 年度航班量

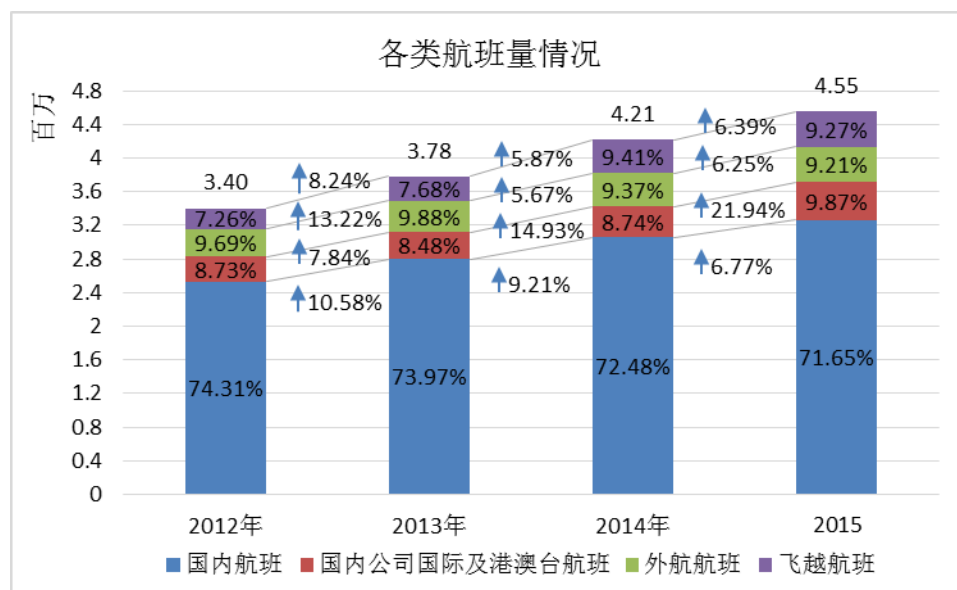


图 3 2012-2015 年度各类航班量

图 3 是 2012-2015 各类航班量变化情况，由图可以看出国内航班、国内公司国际及港澳台航班、外航航班以及飞越航班量均明显增长。2015 年我国总航班量达到 455 万架次，其中，国内航班、国内公司国际及港澳台航班、外航航班和飞越大陆航班所占百分比分别为 71.65%、9.87%、9.21%和 9.27%，增长率分别为 6.77%、21.94%、6.25%和 6.39%，国内公司国际及港澳台航班增幅达到近几年最高。

2.4 月度航班量

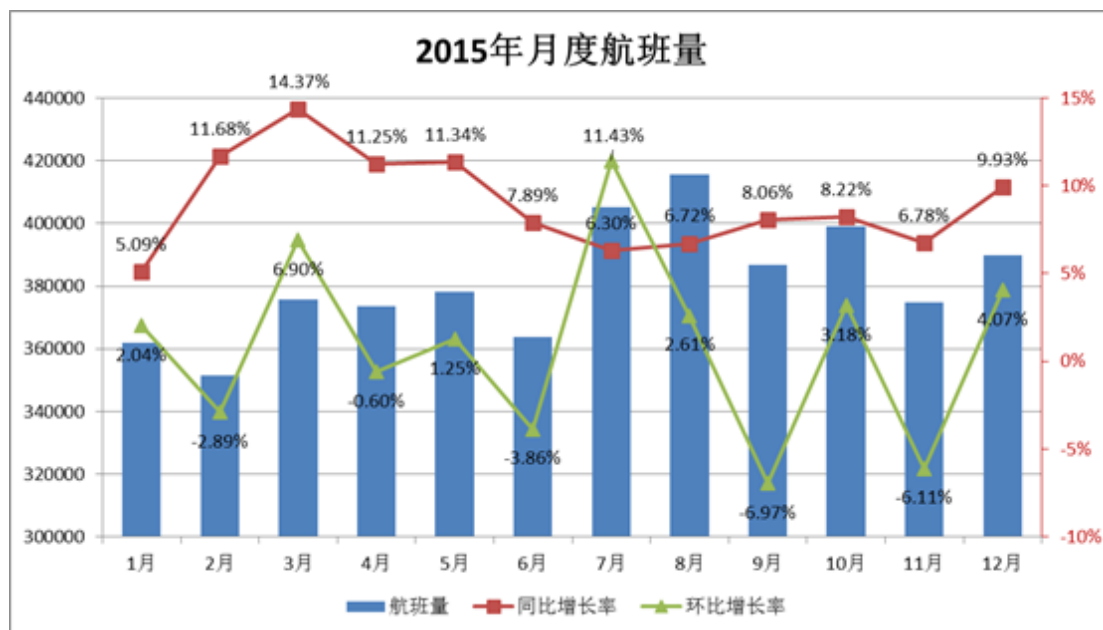


图4 2015年月度航班量

图4表示2015年各月航班量以及同比、环比增长率变化趋势。2015年月均381332班，同比增长8.87%。高峰出现在7月和8月，7月环比增长率最高，8月航班量最大，说明暑运需求持续旺盛。相比2014年，每月航班数量均稳步增长，其中增幅最大的是3月，同比增长率达14.37%，这是因为3月份处于航班换季的首月和春运期间，航空公司对夏秋航班运力进行重新安排，增加春运航班计划及清明的加班包机申请。

2.5 日均航班量

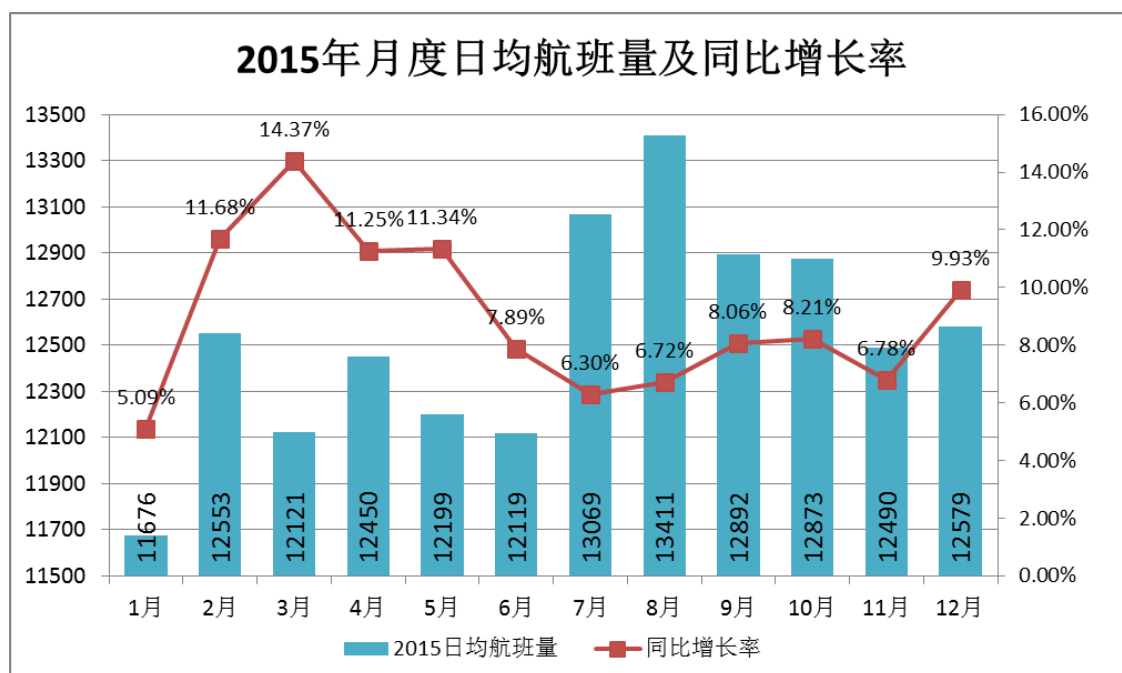


图5 2015年月度日均航班量

图5所示为2015年每月的日均航班量情况，日均12536班，同比增长8.87%，其中1月份日均航班量最小，11676班，8月份日均航班量最大，为13411班，反映了暑运期间每日航班量相对密集的现状。2013年至2015年，月度航班量的最大值与最小值之间的差值分别为1916班、1968班、和1735班，说明我国淡季与旺季航班量同步增长，且淡旺季航班量差距逐步缩小。

2.6 区域交通量

2.6.1 地区航班起降架次

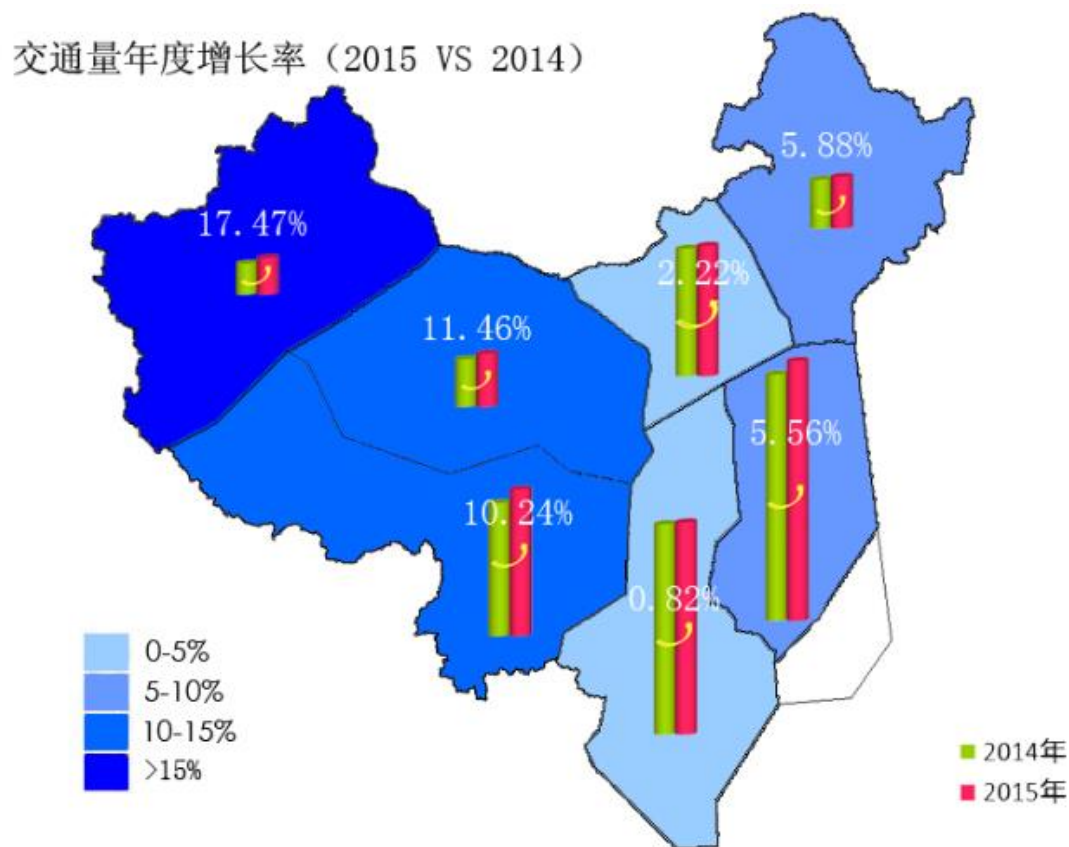


图 6 各地区年度航班起降架次

2015 年各地区年度航班起降架次（不含航校训练架次）增长率情况如图 6 所示。相比 2014 年，2015 年东西部航班起降架次增幅不均，增长最快的是新疆地区，达 16% 以上；西南和西北地区次之，达到 10% 以上；东北、华东增幅超过 5%；华北、中南增幅较为平缓。

2.6.2 交通量季节变化

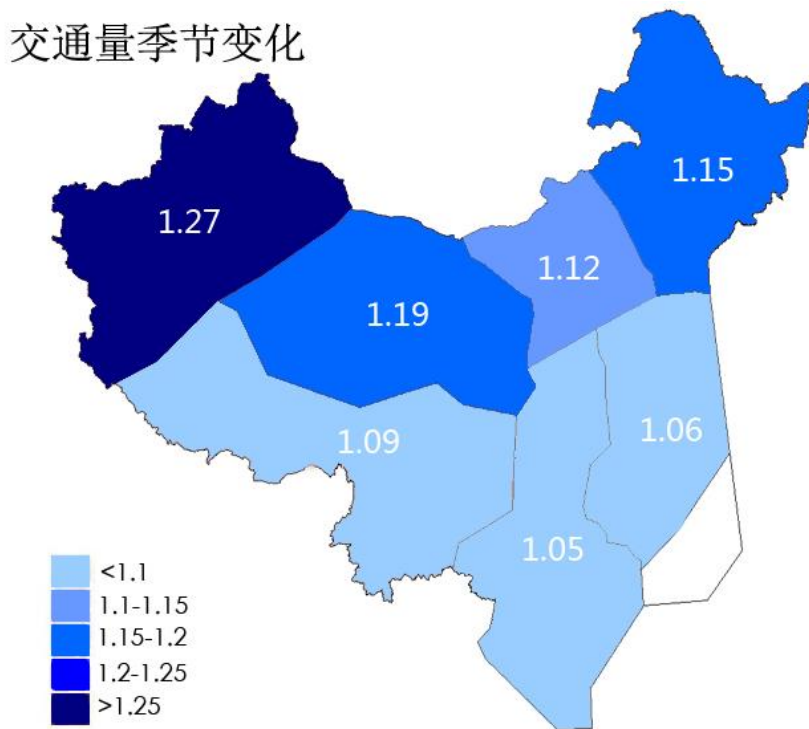


图 7 各地区航班起降架次季节变化

表 1 2013-2015 年各地区航班起降架次季节变化

	新疆	西北	东北	华北
2013	1.17	1.23	1.15	1.13
2014	1.24	1.23	1.07	1.15
2015	1.27	1.19	1.15	1.12

图 7 和表 1 表示的是各地区高峰月航班起降架次与年度月均航班起降架次的比值。2015 年我国各地区季节性变化与 2014 年基本一致，西北、东北和新疆地区都有几个月是旅游旺季，因此航班起降架次的季节性变化明显，变化率都达 1.15 以上，其余区域季节性变化不大。

2.6.3 区域月均飞行量

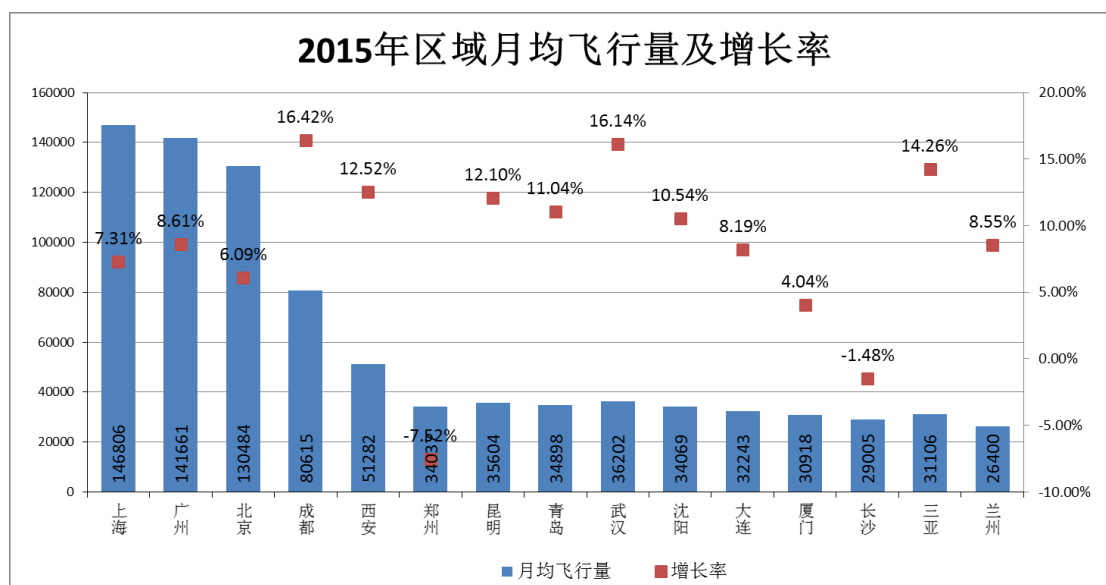


图 8 2015 年区域月均飞行量

如图 8 所示,2015 年月均飞行量最大的三个区域是上海、广州、北京,月均飞行量都超过 13 万架次。上海区域的月均飞行量最大,超过 14.6 万架次,日均约 5 千架次。除了因京广航路分流郑州、长沙区域月均飞行量较去年减少外,其他区域月均飞行量都有所增长;增长最快的是成都区域,达 16.42%。2014 年增长最快的是青岛区域,增长率是 14.45%。

2.7 机场交通量

2.7.1 主要繁忙机场日均起降架次

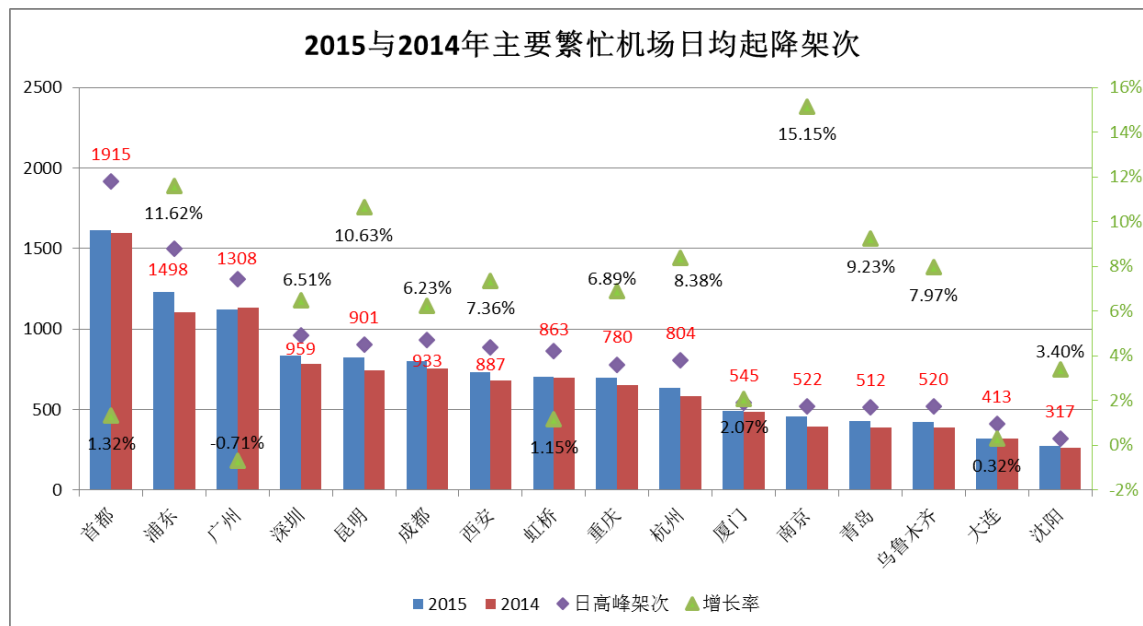


图9 2015 与 2014 年主要繁忙机场日均起降架次

2014 年与 2015 年主要繁忙机场日均航班量、日高峰架次以及航班量增长率情况如图 9 所示。相比 2014 年，绝大部分机场日均起降架次都有所增长，其中增幅最大的是南京禄口机场，达 15.15%，说明该机场双跑道运行后增量明显；首都机场、虹桥机场、厦门高崎机场和大连机场增幅相对较小，广州机场出现了负增长。日高峰架次方面，2015 年首都机场日高峰达到 1915 架次，继续排名全国第一。2014 年繁忙机场日均起降架次增长最明显的是杭州萧山机场，增长率为 12.13%。

2.7.2 年度协调机场小时高峰架次

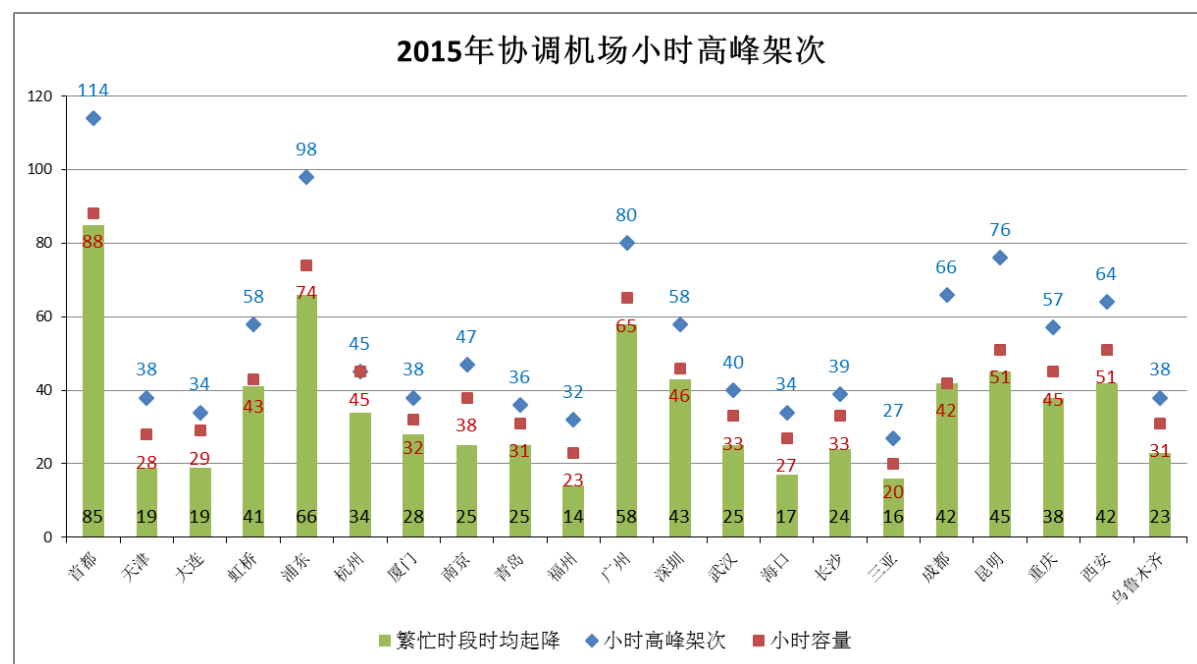


图 10 协调机场小时高峰架次

2015 年，民航局公布的 21 个航班时刻协调机场协调时段小时平均起降架次、小时高峰架次和规定小时容量如图 10 所示。除了杭州萧山机场小时高峰架次与小时容量基本持平外，其余的 20 个协调机场的小时高峰架次都明显高于公布的小时容量标准，其中，首都、浦东、昆明和成都机场超出 20 余架次，小时高峰架次超出小时容量 30% 的有天津、虹桥、浦东、福州、三亚、成都和昆明 7 个机场。2014 年有 20 个协调机场小时高峰架次高于公布的小时容量，其中 4 个超过 30%，分别为虹桥、三亚、成都和昆明。

我们把 7:00 至 22:00 之间的 15 个小时设定为繁忙时段。该时段内，大部分机场平均起降架次接近小时容量，说明这

些机场和当地空管全年每天都长时间处于满负荷运行状态。

2.7.3 主要繁忙机场小时流量分布

以 2015 年 7-9 月份为例，分析这 92 天内北京首都、上海浦东、上海虹桥、广州白云、深圳宝安和厦门高崎机场平均每小时航班量。

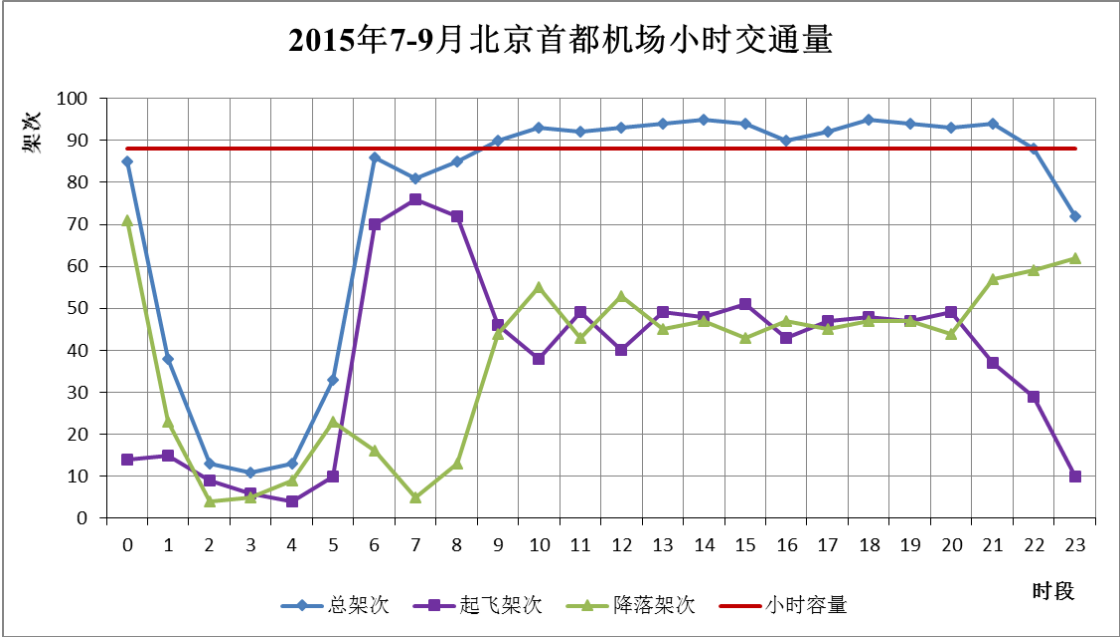


图 11 北京首都机场小时交通量与小时容量情况

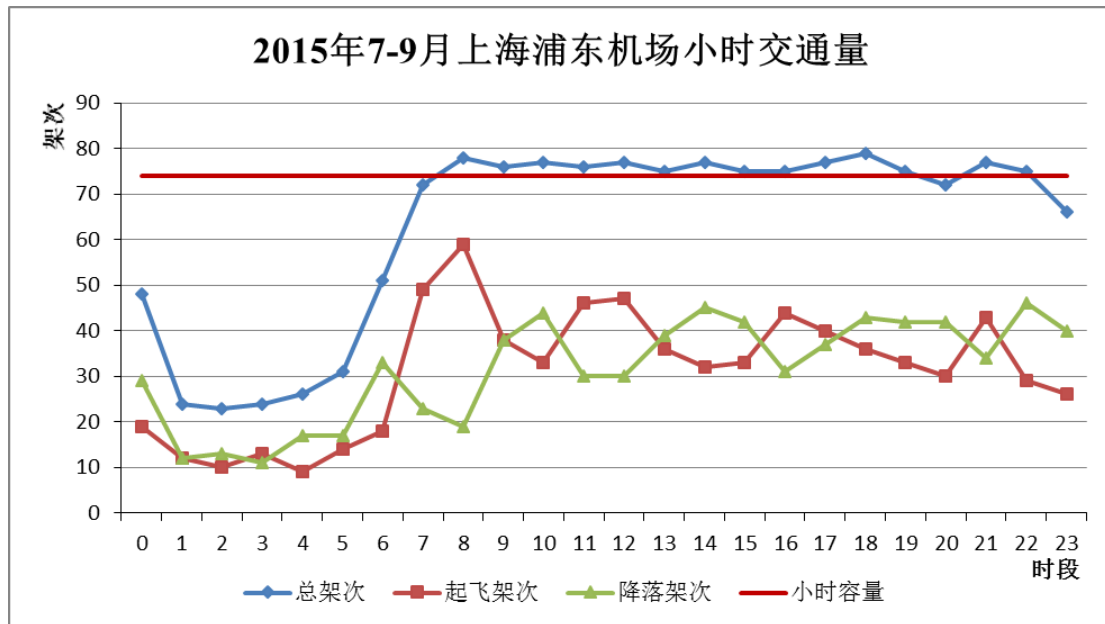


图 12 上海浦东机场小时交通量与小时容量情况

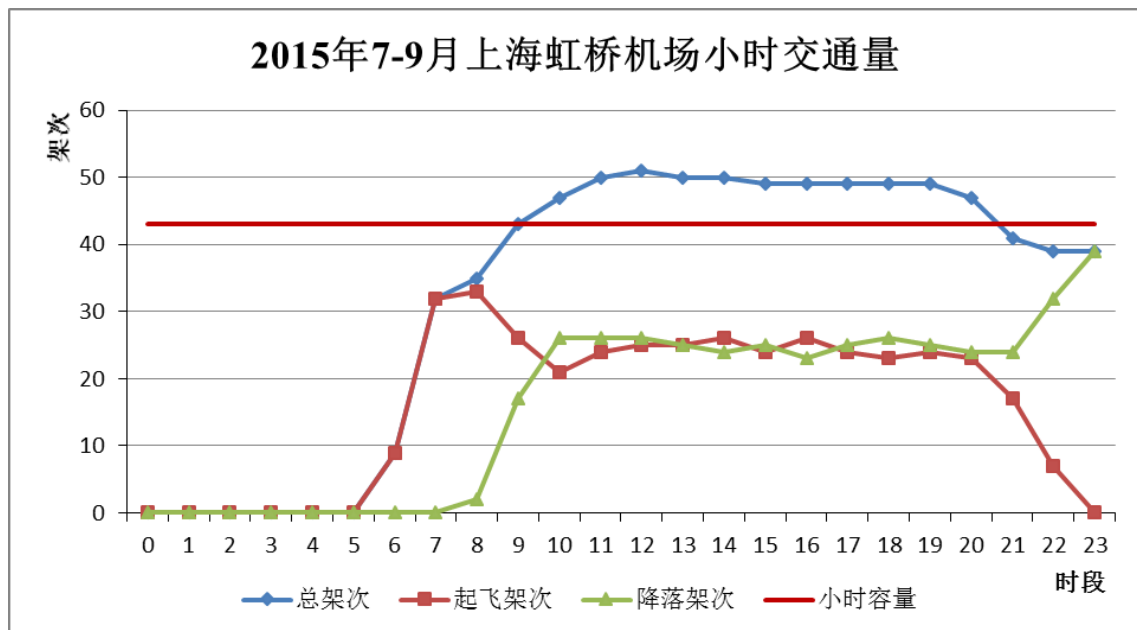


图 13 上海虹桥机场小时交通量与小时容量情况

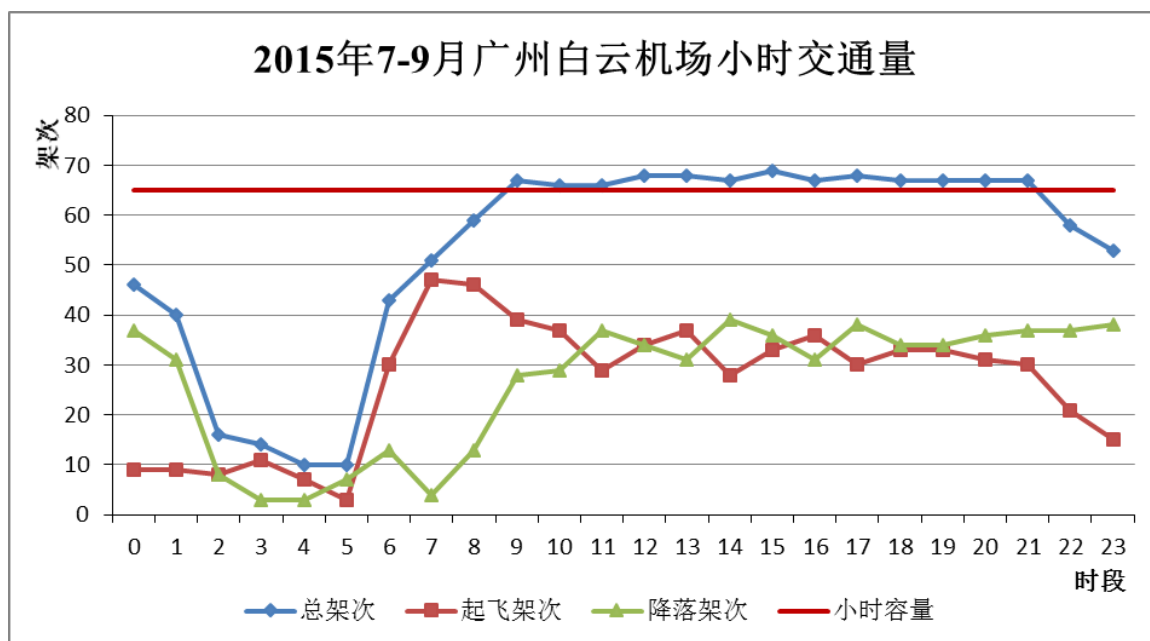


图 14 广州白云机场小时交通量与小时容量情况

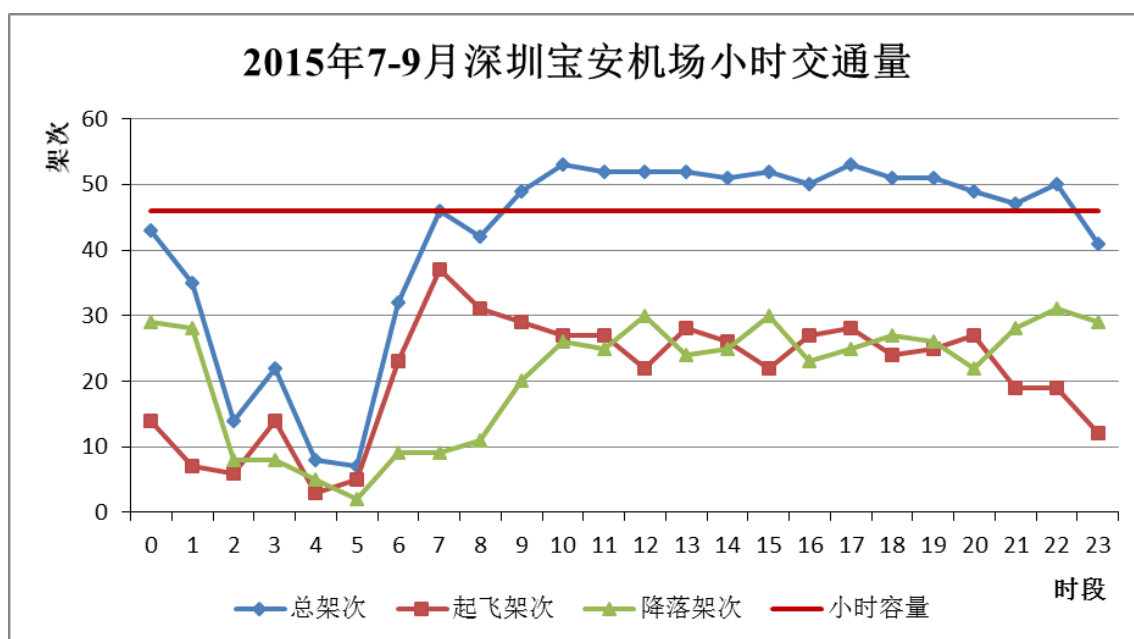


图 15 深圳宝安机场小时交通量与小时容量情况

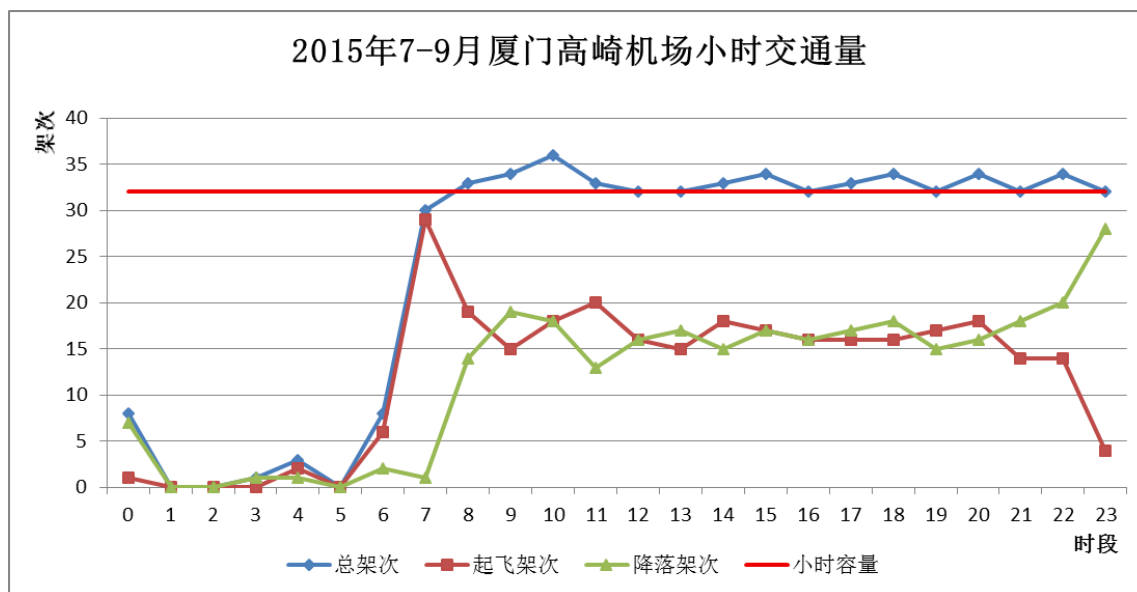


图 16 厦门高崎机场小时交通量与小时容量情况

由图 11 至图 16 可以看出，上述几个机场 24 小时流量分布特点基本一致：早上 6 点开始，机场起降航班量开始急速上升，8 点后趋于平稳，一直持续到晚上 10 点后才开始明显减少，一般凌晨 2 点至 5 点间起降航班最少。从 24 小时运行情况来看，起飞和降落的航班量趋势存在较大不同。早上 6 点至 8、9 点是典型的“起飞航班波”时段，起飞航班量一直急速增长，而降落的航班较少。9 点后，降落航班量快速增长至高位，起飞航班量稍有回落，起飞和降落的航班量都趋于平稳，一直持续到晚上 9、10 点后，起飞航班量开始明显减少，降落航班量却稳中有升，迎来“降落航班波”时段，一直持续到晚上 12 点以后才开始明显减少。

上述机场小时交通流量也各有特点。北京首都机场早上 9 点之前小时交通量明显低于小时容量值，9 点之后，小时

交通量增加至超过容量值，10 点至直到 22 点交通量一直高于容量值，22 点后才有所下降。上海浦东机场 9 点开始交通量增加至超过容量值，20 点交通量有所下降，21-22 点交通量继续超过容量值，22 点之后交通量明显下降。上海虹桥机场上午 9 点之前交通量比较小，9 点至 21 点交通量明显超过容量值，21 点之后机场交通量下降。广州白云机场上午 9 点之前交通量比较小，9 点之后交通量迅速增长，10 点至 21 点交通量超过容量值，21 点之后机场交通量开始迅速下降。深圳宝安机场上午 7 点之前交通量比较小，7 点后出现短暂下降后一直超过容量值，22 点交通量降至容量值以下。厦门高崎机场上午 8 点之前交通量比较小，8 点至 23 点交通量在容量值以上呈现“波浪式”波动。

2.7.4 机场起降架次同比增长率情况

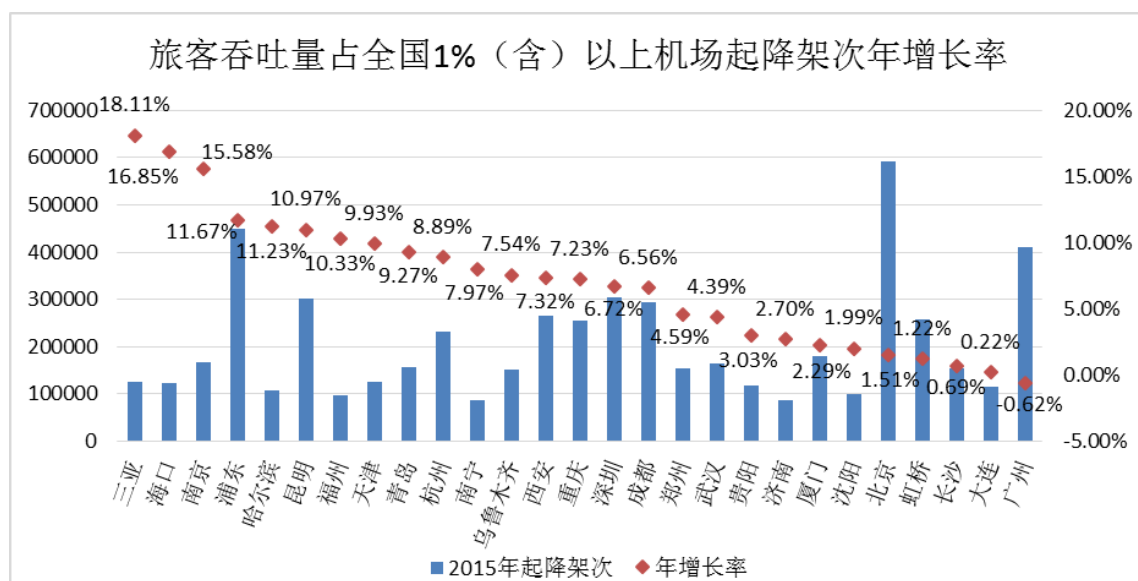


图 17 旅客吞吐量占全国 1%（含）以上机场起降架次及年增长率

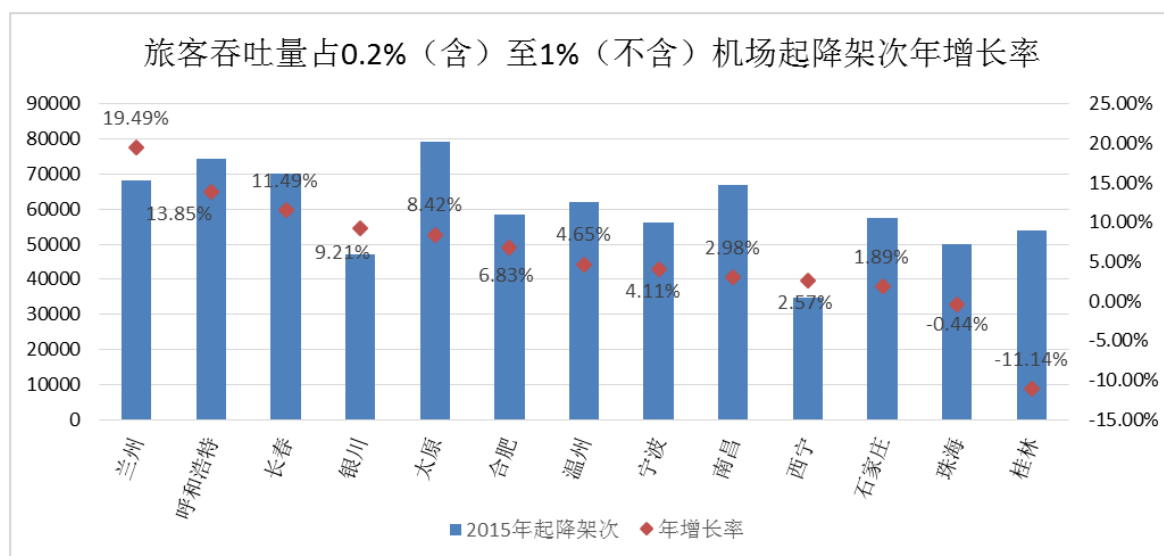


图 18 旅客吞吐量占全国 0.2%（含）至 1%（不含）机场起降架次及年增长率

2015 年各机场起降架次及年增长率情况如图 17、18 所示。吞吐量占全国 1%（含）以上的机场中，三亚涨幅最大，达 18.11%，海口和南京的涨幅也超过了 15%；吞吐量占全国 0.2%（含）至 1%（不含）机场中，涨幅最高的是兰州机场，增长率达到 19.49%，呼和浩特和长春增幅也在 10% 以上。

3 空域环境

3.1 可用空域

空域是航空器飞行的载体，民航航班飞行安全、正常更是依赖于可用空域的条件。2006 年以来，我国航班起降架次年均增长 10%左右，但是民航可用空域资源供给增加的幅度相对较低。如图 19 所示，2006-2015 十年间，航路航线总里程年均增长仅为 3.4%。

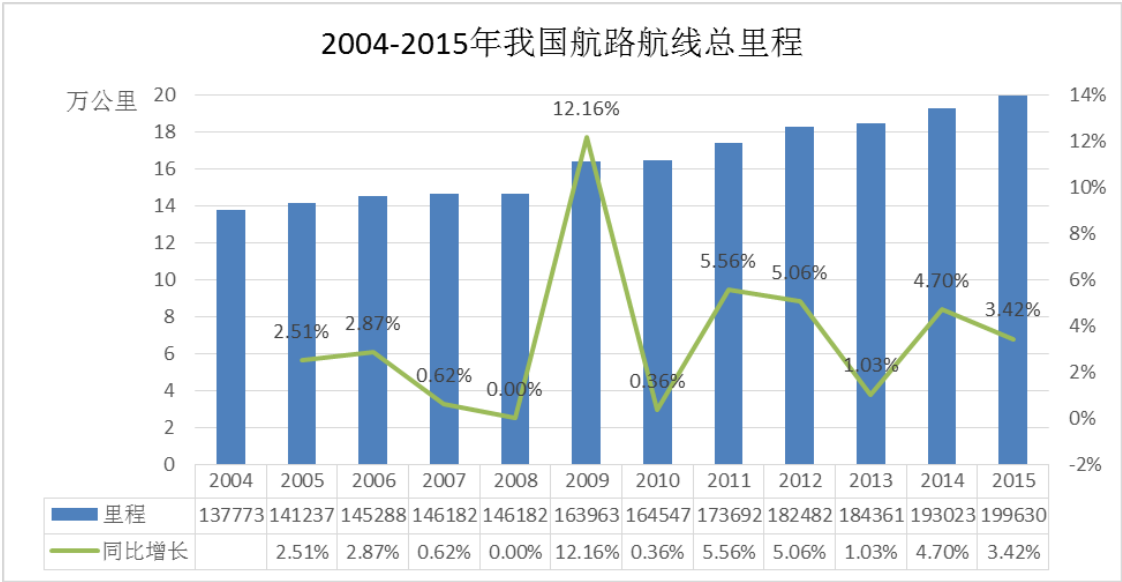


图 19 2004-2015 航路航线总里程

3.2 空域运行繁忙程度

3.2.1 繁忙航段

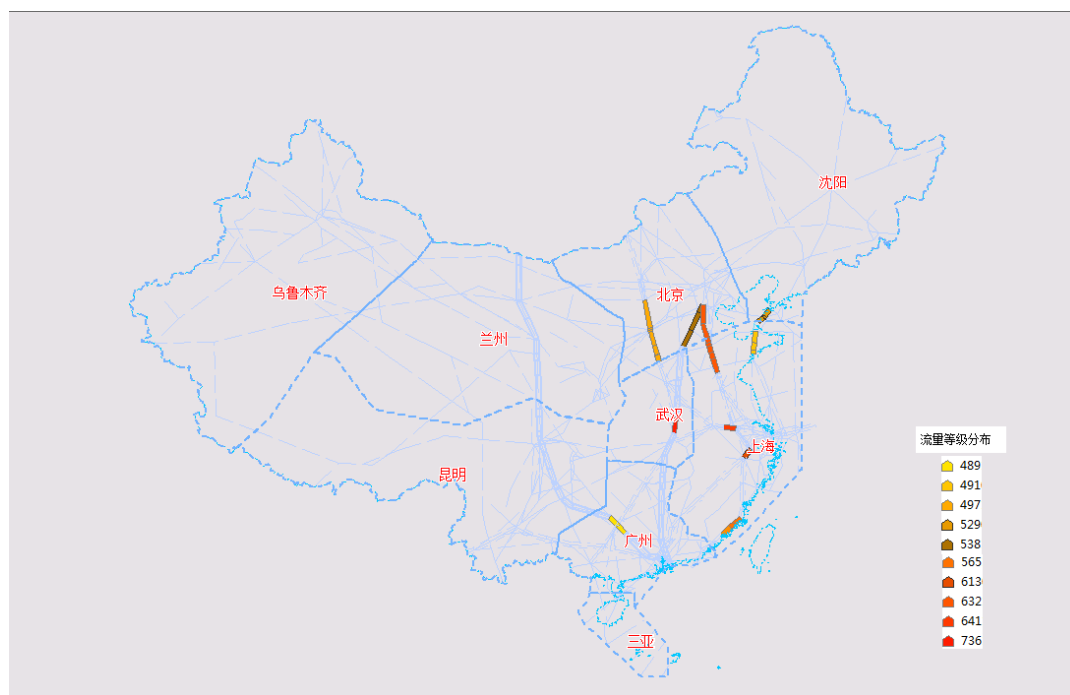


图 20 2015 年主要繁忙航段

如图 20，2015 我国繁忙航段日均流量排名前十的航段主要集中在北京、上海和广州区域，排名前五的航段分别是 A461 河口-OBLIK（广州区域）、R343 合肥-MADUK（上海区域）、A593 大王庄-UDINO（北京区域）、A599 桐庐-切笪桥（上海区域）、A470 杏林-福清（厦门区域）。其中 A593 大王庄-APOGO（北京区域）也是 2014 年流量排名前五；由于北京至昆明空中改航分流原因，去年排名第一的 G212 DABMA-OKVUM（北京区域）今年日均流量明显减少，不在前十之列。

3.2.2 繁忙航路点

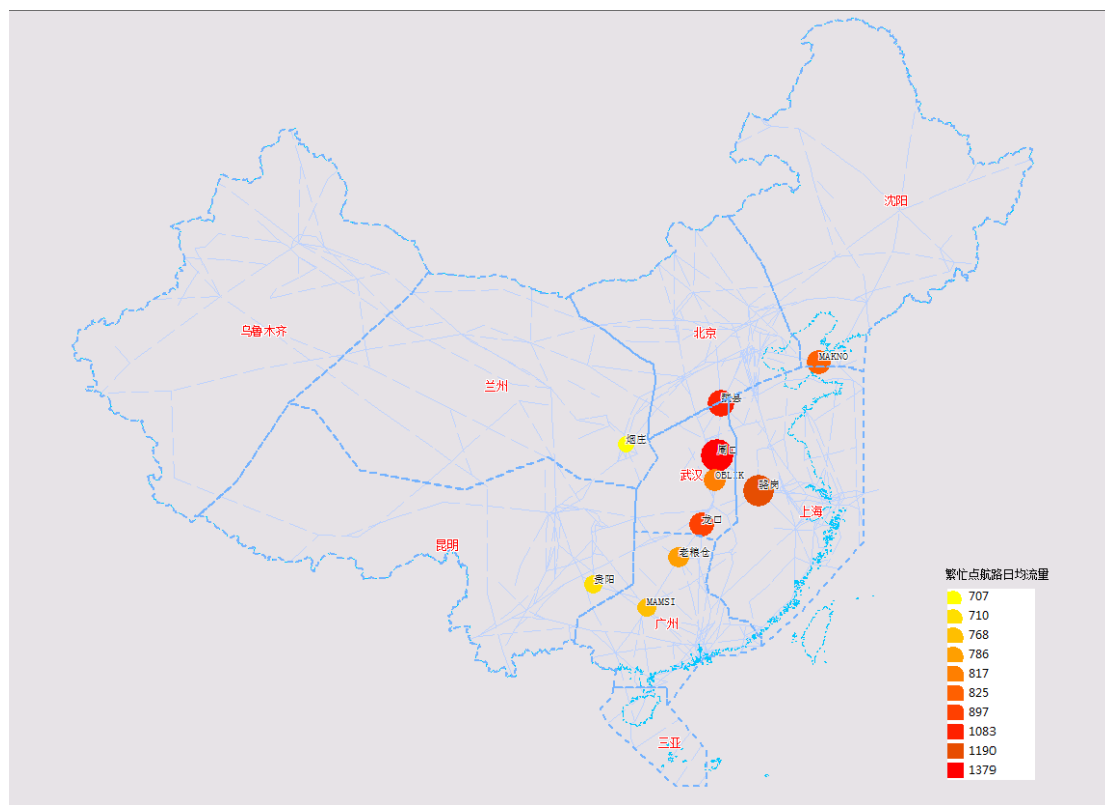


图 21 区域繁忙航路点日均流量

2015 年排名前十的区域繁忙航路点日均流量如图 21 所示，排名前三的为周口（郑州/北京区域）、骆岗（上海/合肥区域）、魏县（郑州区域）。其中最繁忙的航路点为周口（北京/郑州区域），日均流量接近 1400 架次；该航路点也是 2014 年最繁忙航路点，当年日均流量接近 1200 架次。2015 排名前十的航路点中，周口、魏县、龙口、MAKNO、OBLIK、老粮仓和 MAMSI 在 2014 年名列前十。

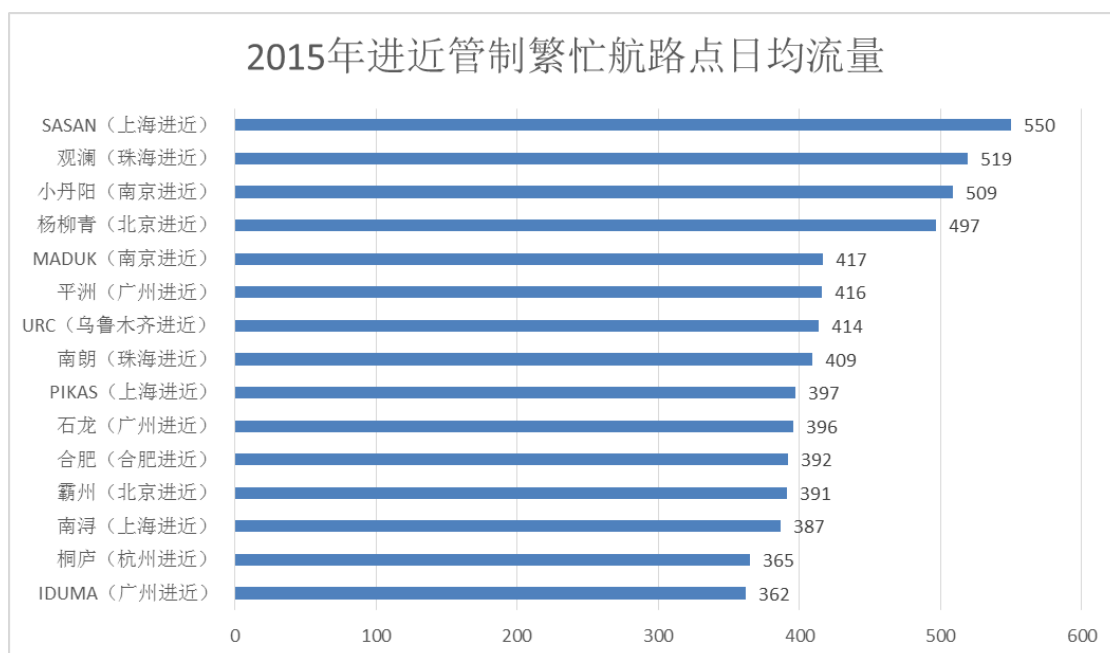


图 22 进近管制区繁忙航路点日均流量

如图 22，2015 年进近管制区内日均流量超过 350 架次的繁忙航路点有 15 个，排名前三的分别为 SASAN（上海进近）、观澜（珠海进近）和小丹阳（南京进近）。这三个进近管制区内的航路点也是 2014 年的流量前三位，但均比去年有所增长，其中 SASAN（上海进近）日均流量增长了 10%。

2014 年日均流量超过 350 架次的有 12 个，排名前三的分别是 SASAN（上海进近）、观澜（珠海进近）和小丹阳（南京进近），流量分别为 501、490 和 466。

2013 年日均流量超过 350 架次的有 8 个，排名前三的分别是无锡（上海终端）、观澜（珠海进近）、小丹阳（南京进近），流量分别为 491、449 和 428。

3.3 主要航路拥堵情况

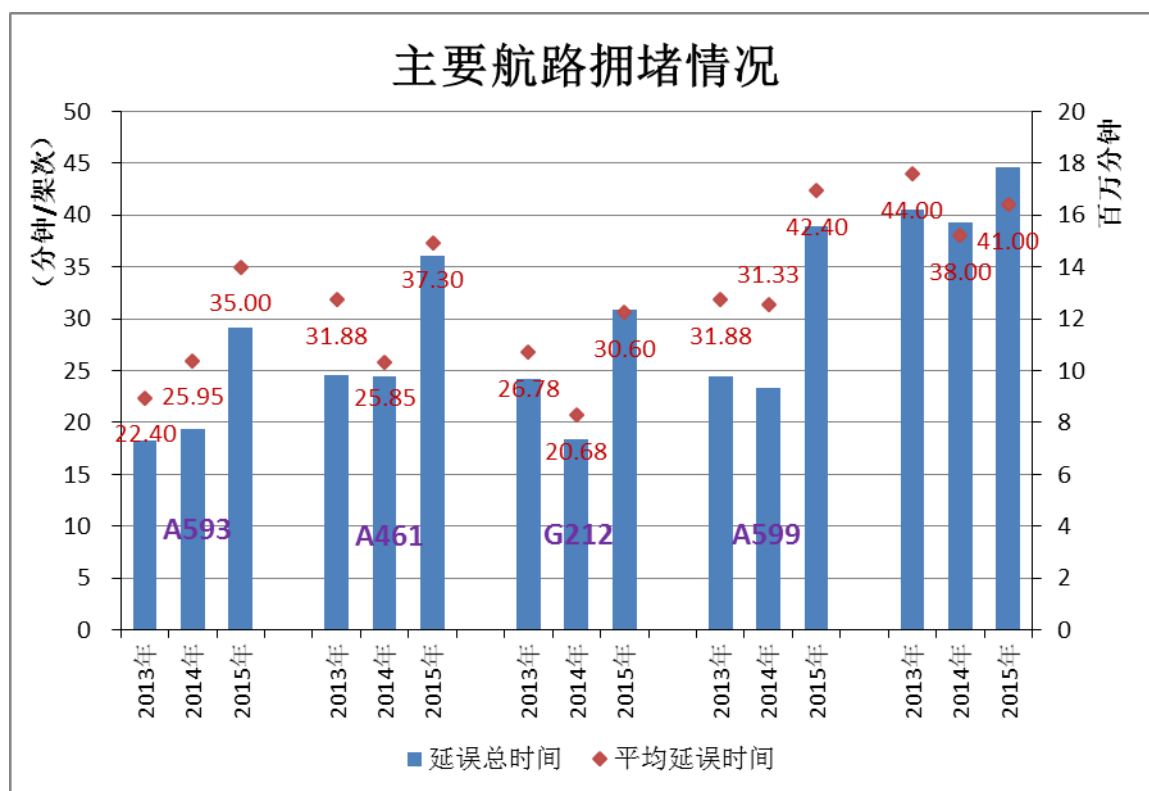


图 23 主要航路拥堵情况

图 23 描述的是 2013 年至 2015 年主要航路拥堵情况，包括延误总时间和平均延误时间。这里的主要航路指的是京沪航路 A593、京广航路 A461、京昆航路 G212、沪广航路 A599 和东南沿海航路 A470。除 A593 航路以外，其余四条航路的平均延误时间变化趋势一致，2014 年延误总时间和平均延误时间均比 2013 年有所减少，尤其是 G212 航路，平均延误时间由 2013 年 26.78 分钟/架次减少至 2014 年的 20.68 分钟/架次，京昆航路实施优化后沿线航班正常率提升效果明显，但 2015 年延误总时间和平均时间又增至较高水平。

3.4 临时航线使用情况

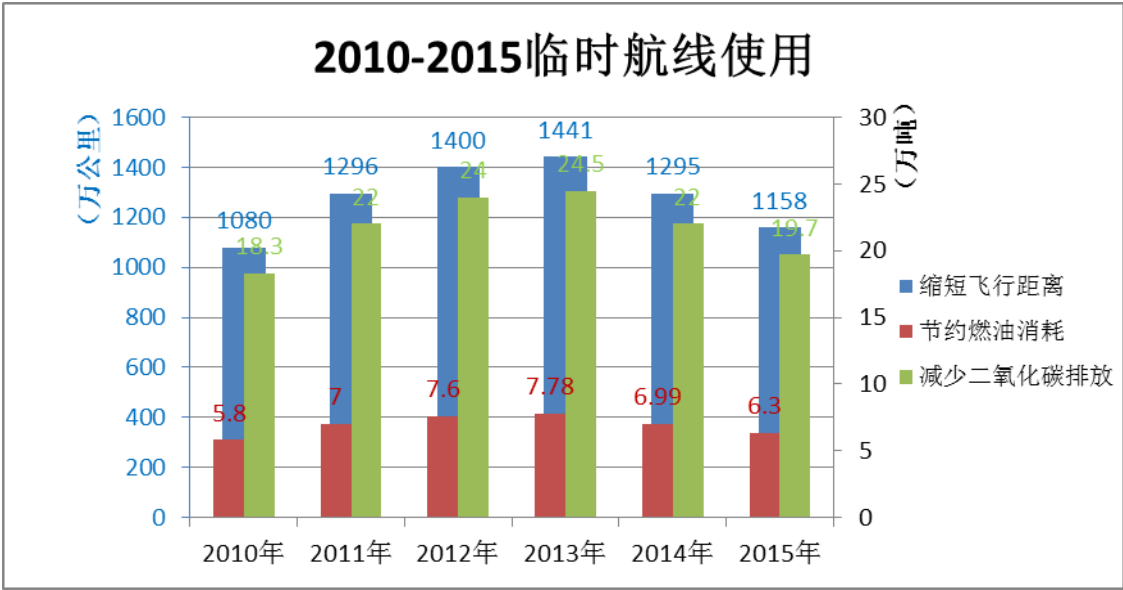


图 24 2010-2015 临时航线使用

如图 24 所示，2010 至 2015 年，在军航相关部门的大力支持下，民航航班积极协调使用临时航线实现航班“截弯取直”飞行。2010 年至 2013 年燃油消耗节约量和二氧化碳减排量均逐年增加，但是 2014 年开始有所降低。

3.5 城市对班机飞行路线非直线性系数

表 2 主要城市对班机飞行路线非直线性系数

城市对航线	物理距离	ADS-B 距离	非直线系数
首都机场-虹桥机场	1073.6	1393.67	1.30
西双版纳机场-长水机场	411.3	500.31	1.22
宝安机场-虹桥机场	1209.9	1434.93	1.19
双流机场-首都机场	1555.4	1821.75	1.17
首都机场-宝安机场	1956.1	2594.12	1.33
白云机场-虹桥机场	1176.2	1537.26	1.31
首都机场-白云机场	1879.4	2130.37	1.13
首都机场-萧山机场	1145.8	1491.13	1.30
白云机场-萧山机场	1039.0	1138.56	1.10
白云机场-双流机场	1222.5	1288.80	1.05

城市对班机航线非直线性系数指的是空中飞行距离与两个机场地理位置距离的比值，非直线性系数越趋近于 1，就表示航班在起降机场之间的空中飞行距离越少。例如，两机场距离为 1000 公里，非直线性系数为 1.1，则航班实际飞行距离为 1100 公里，相比两机场地理位置多飞了 100 公里。该指标可以评价事先划设的航路航线及实际运行中是否“截弯取直”。我们利用 ADS-B 数据得出航班实际飞行距离，计算出了最繁忙的 10 个城市对机场间的非直线性系数，如表 1 所示。其中，广州白云机场至成都双流机场非直线性系数最小，为 1.05，就飞行距离来说，空中飞行路线最经济。

4 正常率

4.1 年度航班正常率

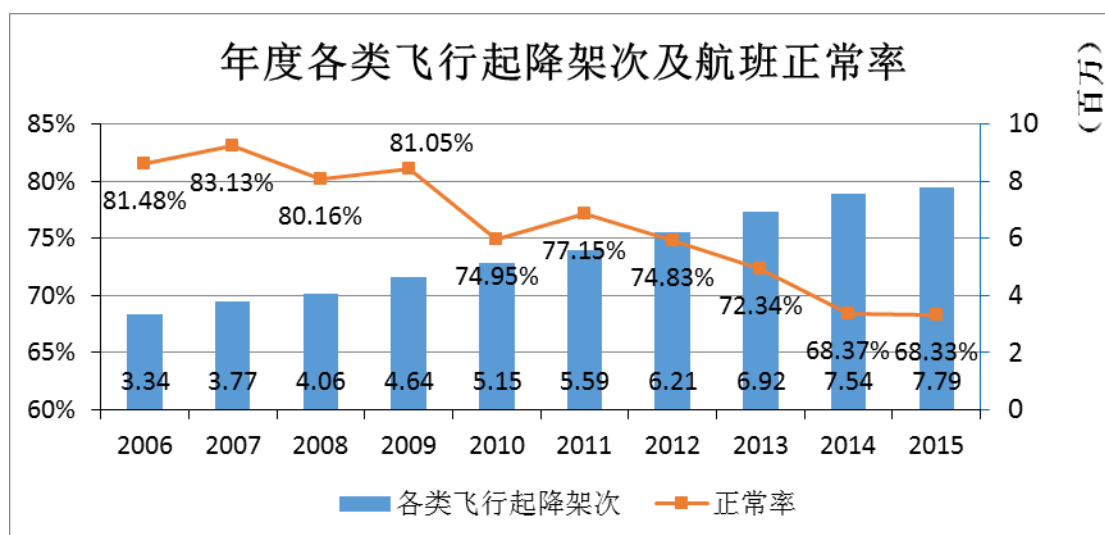


图 25 年度各类飞行起降架次及航班正常率

如图 25 所示，2006 到 2015 年各类飞行起降架次持续增长，10 年间增长了 130%，但是航班正常率也持续下滑。图 21 中的各类飞行，不仅是指运输航班，也包括调机、通航等临时飞行，但不包括航校训练架次，共同占用有限的空域资源和机场时刻资源，影响着公共运输航班的正常水平。

航班延误有多种因素。空中方面，可用空域容量和流量需求是否匹配是关键。研究表明，一定空域容量条件下，航班正常率将随着流量的增大而降低。2006 年以来，我国航班起降架次年均增长达 10% 左右，但是民航可用空域资源供给增加的幅度却相对较低，如图 22 所示，2006-2015 十年间，航路航线总里程年均增长仅为 3.4%。

民航采取了多种内部挖潜的措施，一定程度上提高了现有空域容量和运行效率，但仍无法适应流量年均两位数的快速增长需要，内部挖潜的努力成果很快被流量迅速增长而淹没。增加空域供给是大幅提升空域容量的最直接、最快速、最有效的方式。可以预判，空域结构和使用方式不做根本性调整的情况下，航班正常率趋势仍将下降。地面方面，机场地面保障也是影响航班延误重要因素。跑道、滑行道和联络道布局、停机位设置、场面滑行路线规划、场监系统辅助、各单位协同配合，都将直接影响地面航班运转效率，也影响空中航班进离港效率，进而影响整体航班正常性。

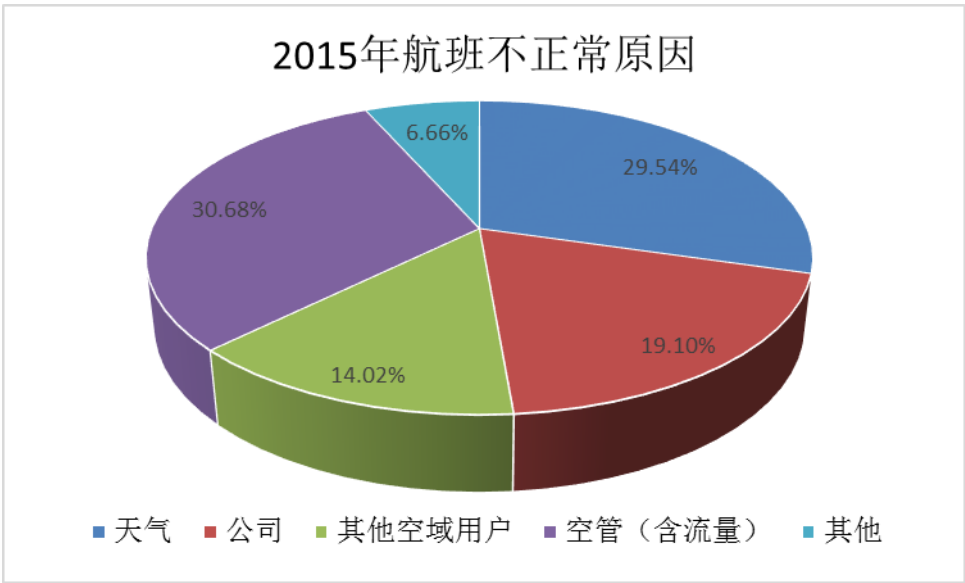


图 26 2015 年航班不正常原因

如图 26 所示，2015 年全年导致航班不正常的原因有天气、公司、其他空域用户、空管（含流量）和其他（包括时刻安排、机场、联检、油料、离港系统、旅客以及公共安全）。

2015 年航班延误最主要因素是空管、天气和公司原因，分别达到 30.68%、29.54%和 19.10%。

4.2 月度航班正常率

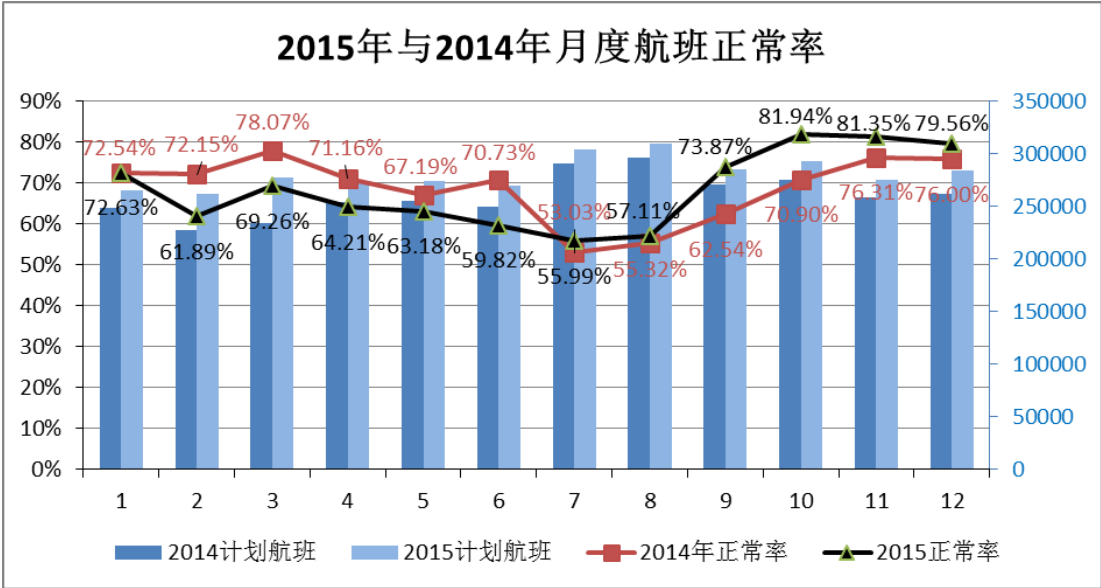


图 27 2015 年月度航班正常率

图 27 所示的是 2014 年和 2015 年每月航班量及正常率情况。从图中可以看出，2015 年，民航局按照“系统谋划、精细管控、严格治理”的工作思路，逐一梳理薄弱环节和存在的问题，制定一系列治理航班延误的政策措施，推动信息公开，加大处罚力度，促使全行业眼睛向内，认清问题，深挖潜力，改善品质。自 9 月份以后航班正常水平明显高于 2014 年。10 月之后，航班正常率经过 46 个月后重回 80% 以上，并保持稳定。

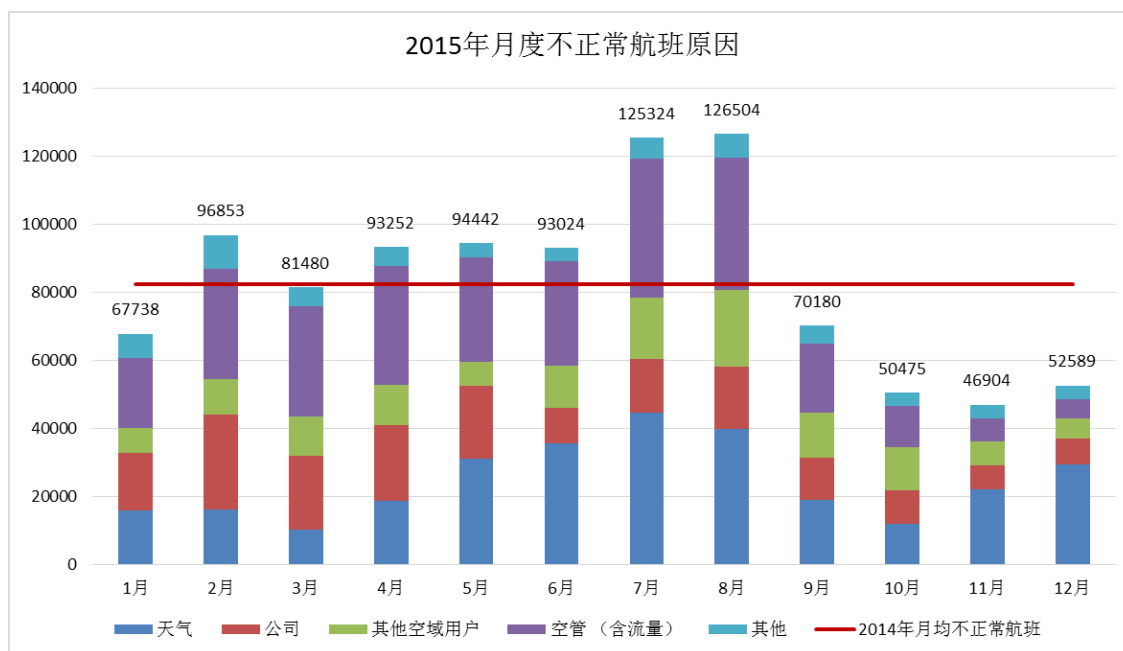


图 28 月度不正常航班量

如图 28，2015 年 1、3、9、10、11 和 12 月不正常航班数量低于 2014 年月平均不正常航班数，其余 6 个月均高于 2014 年，其中 7 月和 8 月不正常航班最多，原因一是相比其他月份这两个月航班量最大，较 2014 年航班量分别增长 7.89%、6.30%；二是这期间雷雨天气也相对较多，影响航班正常运行较频繁。

影响航班正常的因素中，空管（含流量）和天气原因月度变化幅度较大。年初和年末多冰雪天气，年中 7、8 月份多雷雨天气，因此这几个月航班不正常原因中天气原因比例就相对较高；其他空域用户原因总体呈上升趋势，5 月和 11、12 月略有下降。图中明显可以看出，9 月份以后，空管原因导致延误的比例大幅下降，这是由于空管系统在民航局航班延误专项整治的统一部署下，内部挖潜、外部扩容，采取优

化空域环境、强化整体联动、完善大面积航班延误响应机制等措施，有效提升了空管保障能力。

4.3 日均航班正常率

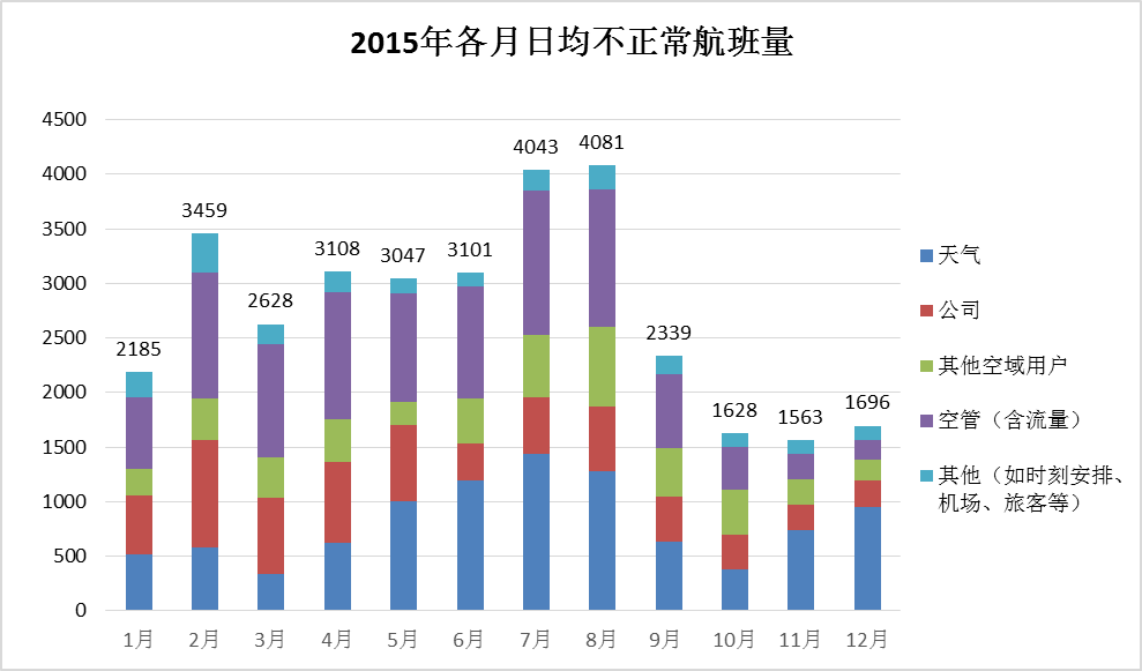


图 29 月度日均不正常航班量

2015 年各月全国航班不正常架次如图 29 所示。7、8 月份天气原因导致的不正常航班明显增加，空管（含流量）原因导致的不正常航班也较多。2 月份公司原因造成的不正常航班较多。

4.4 航空公司航班正常率

4.4.1 主要航空公司航班正常率

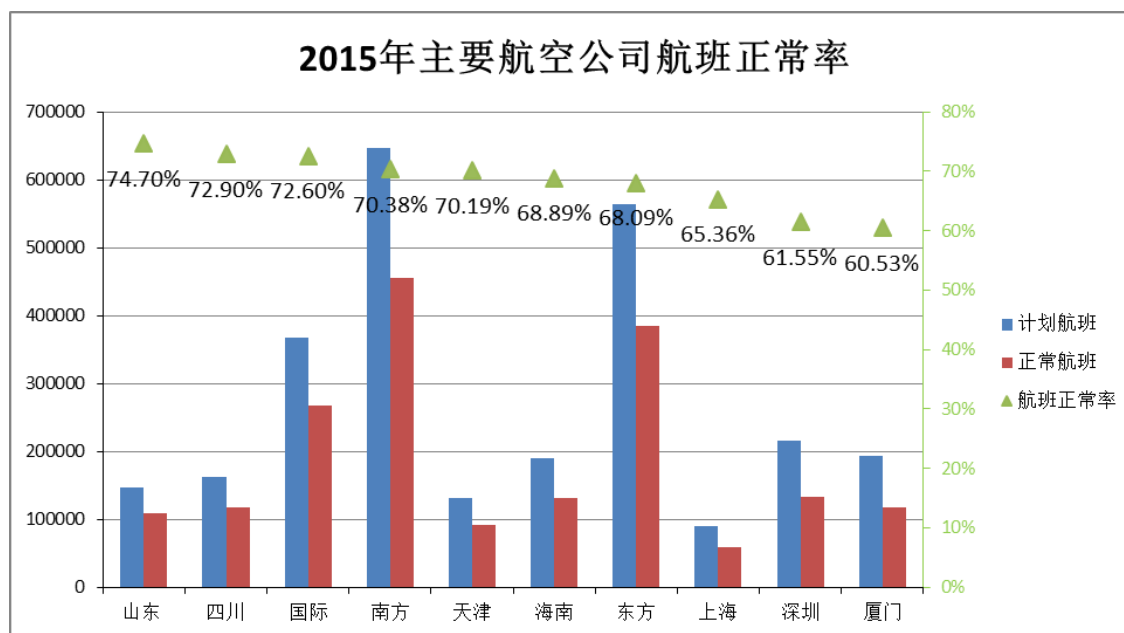


图 30 主要航空公司航班正常率

2015 年全国 10 个主要航空公司航班正常率如图 30 所示，航班正常率最高的前 3 位航空公司依次是山东、四川、国际航空公司，均高于 72%；厦门航空公司航班正常率最低，为 60.53%。2014 年统计的航班正常率最高的前 3 位航空公司依次是国际、南方、四川航空公司。

4.4.2 非主要航空公司航班正常率

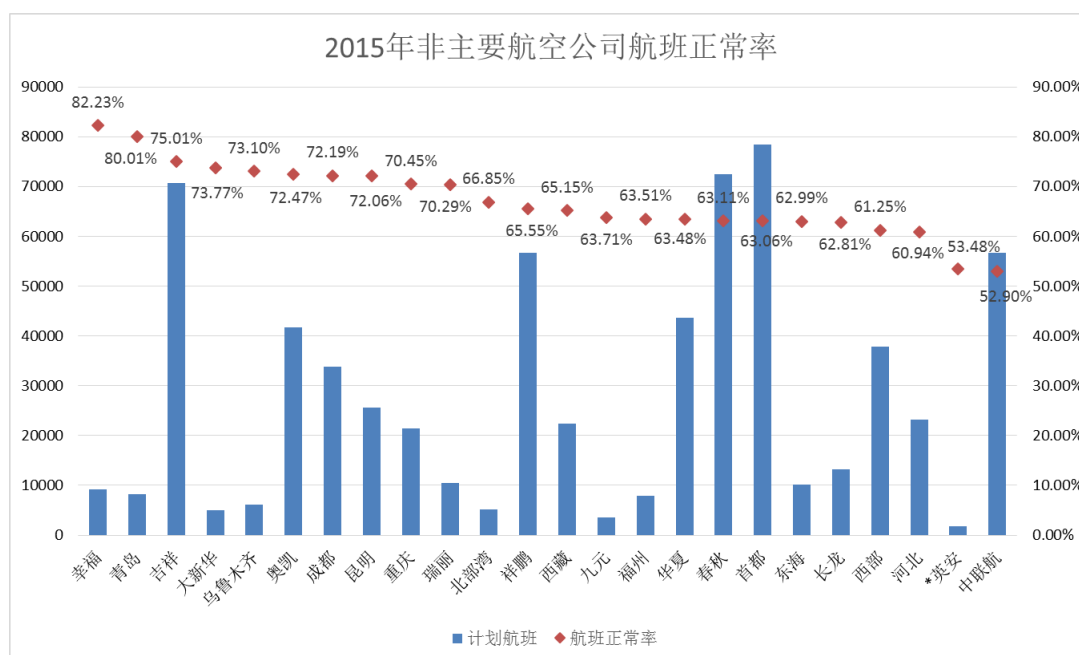


图 31 2015 年非主要航空公司航班正常率

如图 31 所示，非主要航空公司中，幸福航空正常率最高，达到 82.23%，其次是青岛航空和吉祥航空。中联航正常率最低，仅为 52.90%；英安航空公司其次，正常率为 53.48%。2014 年统计的航班正常率最低的前 3 位航空公司依次是中联航、河北、西藏航空公司，中联航正常率为 55.57%。

4.4.3 航空公司不正常航班量情况

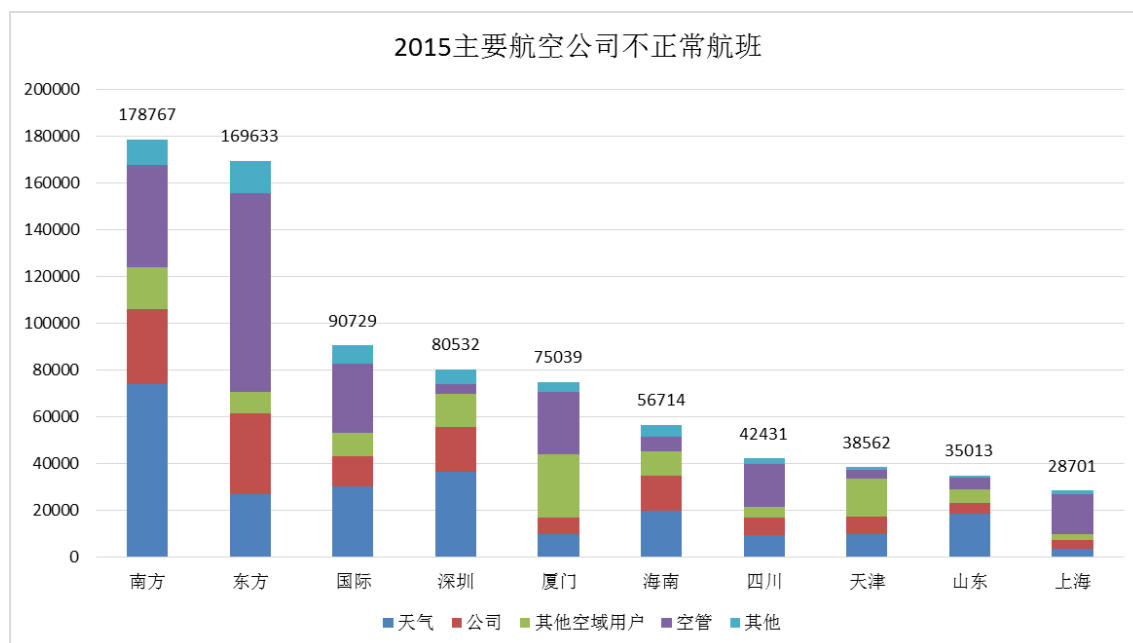


图 32 2015 年主要航空公司不正常航班情况

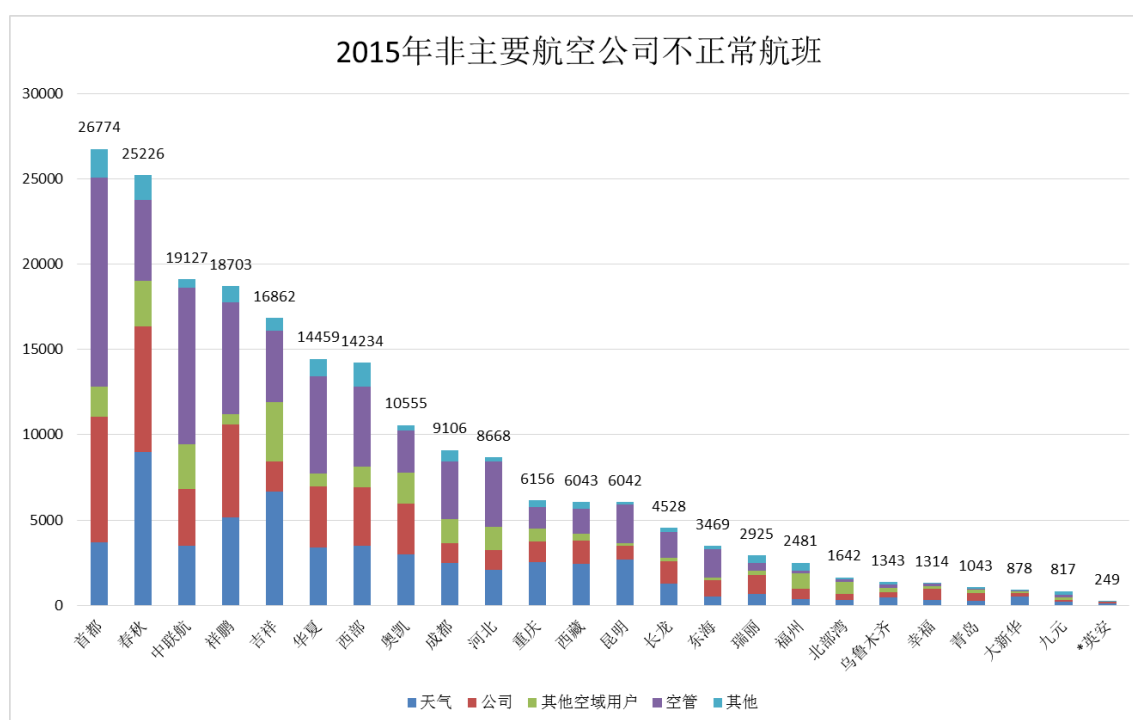


图 33 2015 年非主要航空公司不正常航班情况

图 32、33 列出了各航空公司 2015 年不正常航班量及各原因组成。可以看出，航班量多的航空公司，其不正常航班

也比较多。南方航空公司全年共有不正常航班 17.88 万架次，东方航空公司全年共有不正常航班 16.96 万架次，均比 2014 年统计的不正常航班架次增多。

不正常因素中，主要还是天气、公司、空管原因。大新华航空公司和山东航空公司由于天气原因造成航班不正常比例较高，分别达到 56.95%和 53.86%；幸福航空公司和青岛航空公司因自身原因导致航班不正常的比例较大，分别达到 49.47%和 43.05%；上海航空公司和东方航空公司由于空管原因导致的不正常航班比例较高，分别为 59.55%和 50.18%。

4.4.4 天气原因延误严重的航空公司

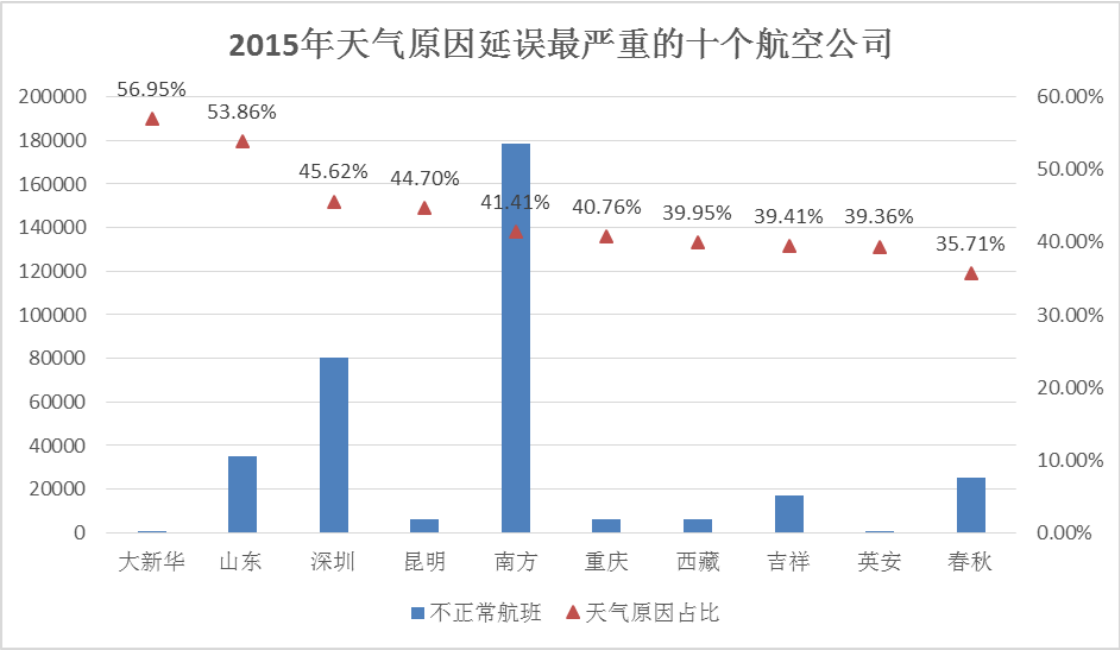


图 34 天气原因影响最严重的前 10 个航空公司

2015 年受天气原因影响最严重的前 10 个航空公司如图 34 所示。2015 年 10 个受天气影响严重的公司均高于 2014

年的 10 个公司，其中大新华航空公司由于天气原因造成航班不正常比例最高，在诸多因素中高达 56.95%，但是大新华航空公司航班量相对较少，整体不正常航班数量也不多；其次是山东航空，天气原因造成不正常航班比例达到 53.86%。2014 年受天气原因影响最严重的是山东航空公司，达 35.45%。

4.4.5 航空公司自身原因延误严重的航空公司

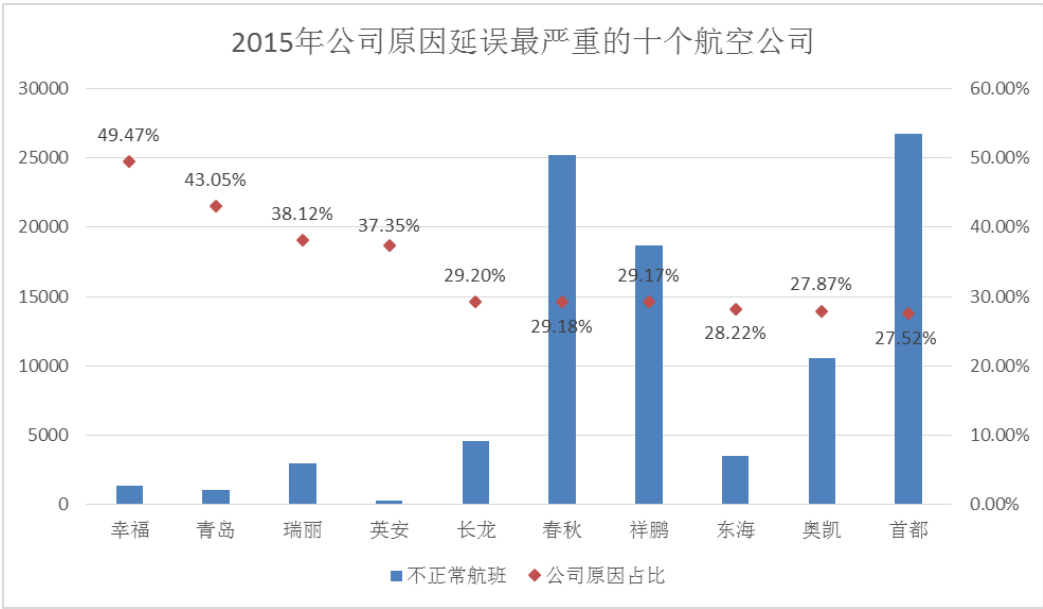


图 35 公司原因最严重的前 10 个航空公司

2015 年公司原因对航班延误影响最严重的前 10 个航空公司如图 35 所示。幸福航空公司因自身原因导致航班不正常的比例最大，达到 49.47%；其次是青岛航空，因自身原因导致航班不正常比例为 43.05%。2014 年因公司自身原因导致航班延误最严重的公司也是幸福航空公司。

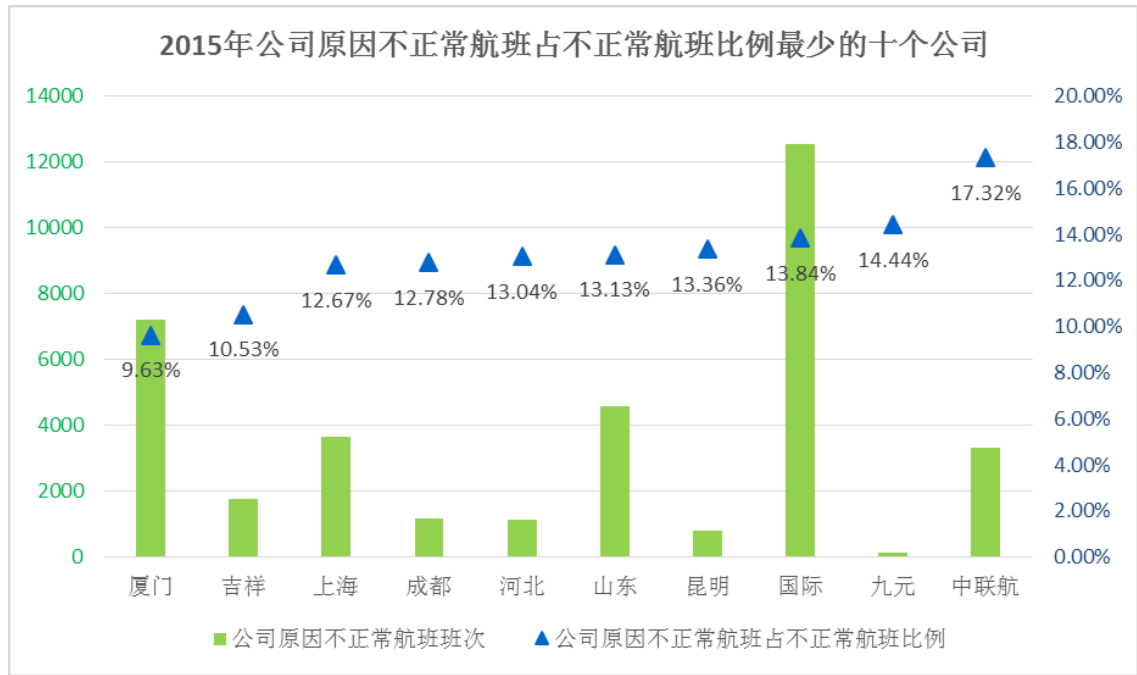


图 36 公司原因不正常航班比例最少的 10 个航空公司

2015 年公司原因不正常航班占不正常航班比例最少的十个航空公司如图 36 所示。厦门航空公司因自身原因导致航班不正常的比例最小，为 9.63%；其次是吉祥航空，比例为 10.53%。

4.4.6 空管（含流量）原因延误严重的航空公司

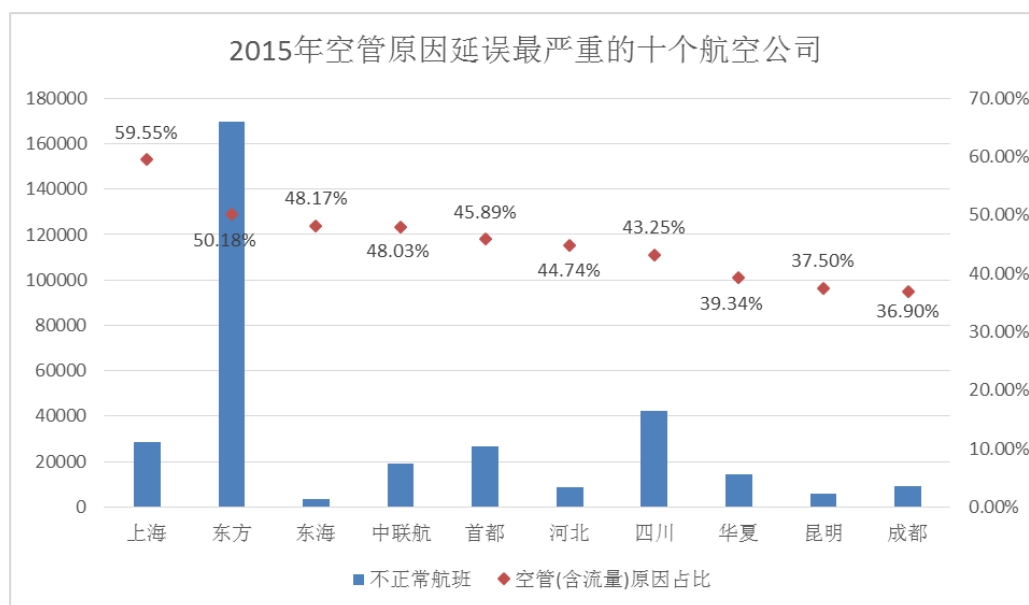


图 37 空管原因影响最严重的前 10 个航空公司

2015 年由于空管（含流量）原因导致航班不正常最严重的前 10 个航空公司如图 37 所示。上海航空全年不正常航班约 28700 班，由于空管原因导致的不正常航班比例达 59.55%；其次是东方航空，由于空管原因导致的不正常航班比例为 50.18%。

4.5 八大航空公司正常率

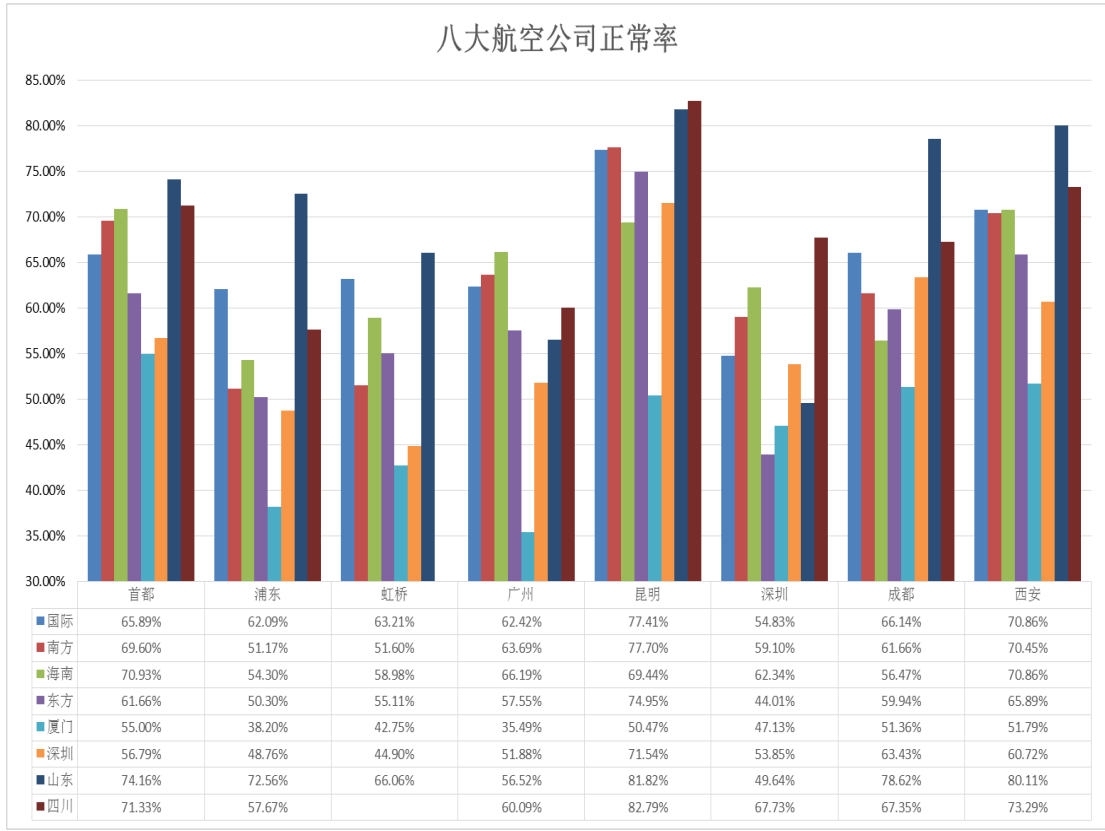


图 38 2015 八大航空公司在八大机场的正常率

图 38 为八大航空公司在八个主要机场的正常率统计情况。其中，山东航空和四川航空在各主要机场的正常率都相对较高。

4.6 机场放行正常率

4.6.1 协调机场放行正常率

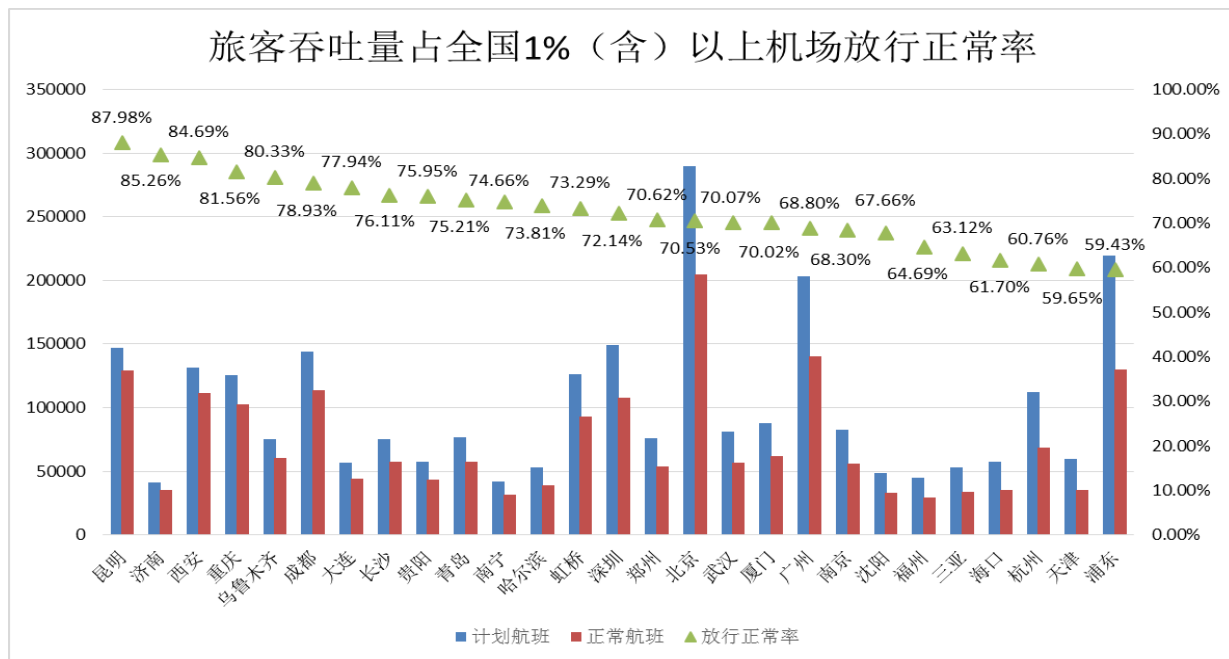


图 39 旅客吞吐量占全国 1%（含）以上机场放行正常率

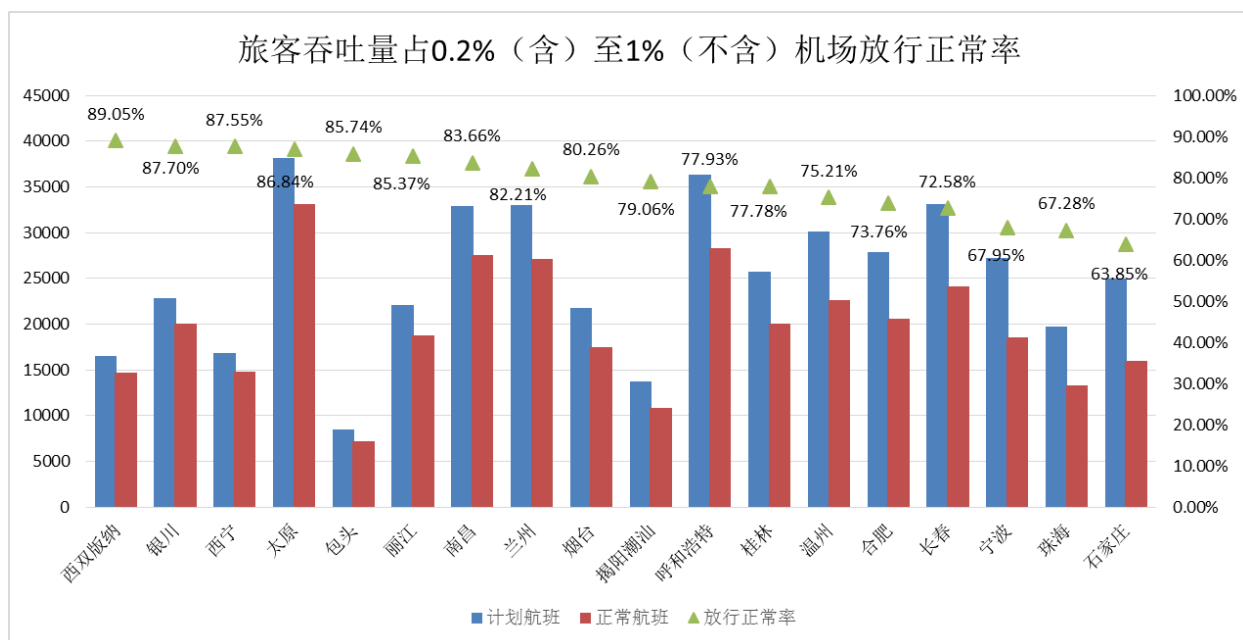


图 40 旅客吞吐量占 0.2%（含）至 1%（不含）机场放行正常率

2015 年全国各机场放行正常率如图 39、40 所示。旅客

吞吐量占全国 1%（含）以上机场中，放行率最高的是昆明机场，为 87.98%，放行率最低的是浦东机场，为 59.43%；吞吐量占 0.2%（含）至 1%机场中，放行正常率最高的是西双版纳机场，为 89.05%，放行率最低的是石家庄机场，为 63.85%。

4.6.2 放行正常率低的机场

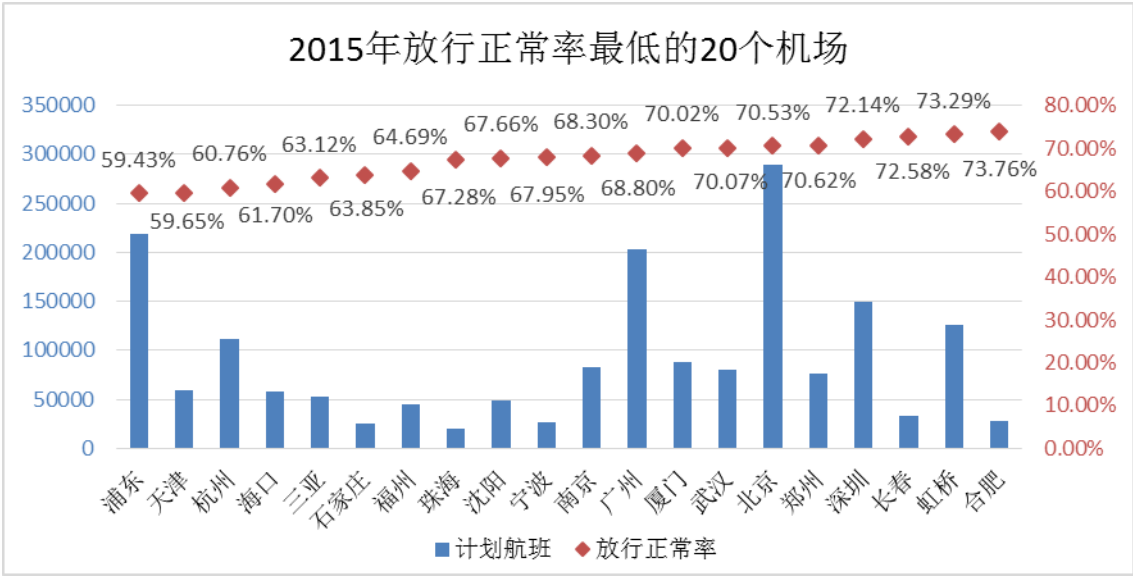


图 41 2015 年放行正常率最低的 20 个机场

2015 年放行正常率最低的 20 位机场如图 41 所示，浦东机场最低，放行正常率仅为 59.43%，天津滨海机场其次，放行正常率为 59.65%。2014 年放行正常率最低的是南京禄口机场，仅为 48.35%，2015 年有所提高，达 68.30%。

4.6.3 机场不正常航班量情况

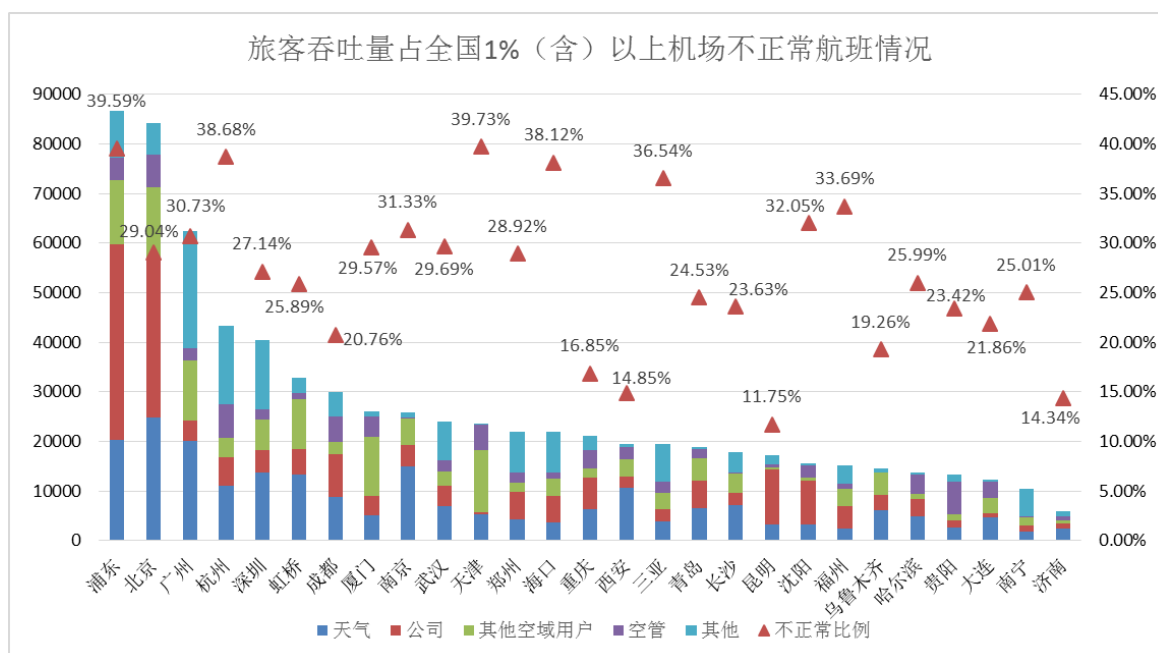


图 42 旅客吞吐量占全国 1%（含）以上机场不正常航班情况

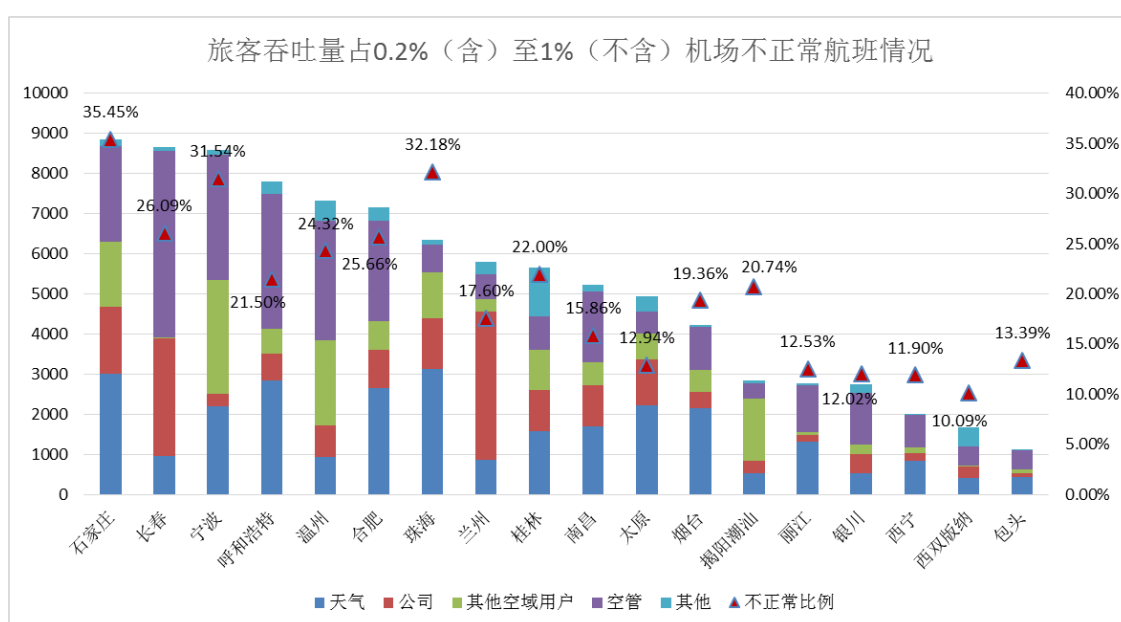


图 43 旅客吞吐量占 0.2%（含）至 1%（不含）机场不正常航班情况

图 42、43 列出了 2015 年各机场不正常航班情况，可以看出，航班量相对大的机场，其不正常航班也比较多。旅客

吞吐量占全国 1%（含）以上机场中，不正常航班最多的是上海浦东机场和北京首都机场，全年不正常航班分别为 86782 班、84128 班，占全国所有机场全年不正常航班总数的 10.2%；首都机场 2015 年共起降约 59.04 万架次，约占全国总航班起降架次的 7.6%，浦东机场 2015 年共起降 44.91 万架次，约占全国总航班起降架次的 5.8%。旅客吞吐量占 0.2%（含）至 1%（不含）机场中，石家庄、长春和宁波的不正常航班超过 8000 架次。

4.6.4 天气原因延误严重的机场

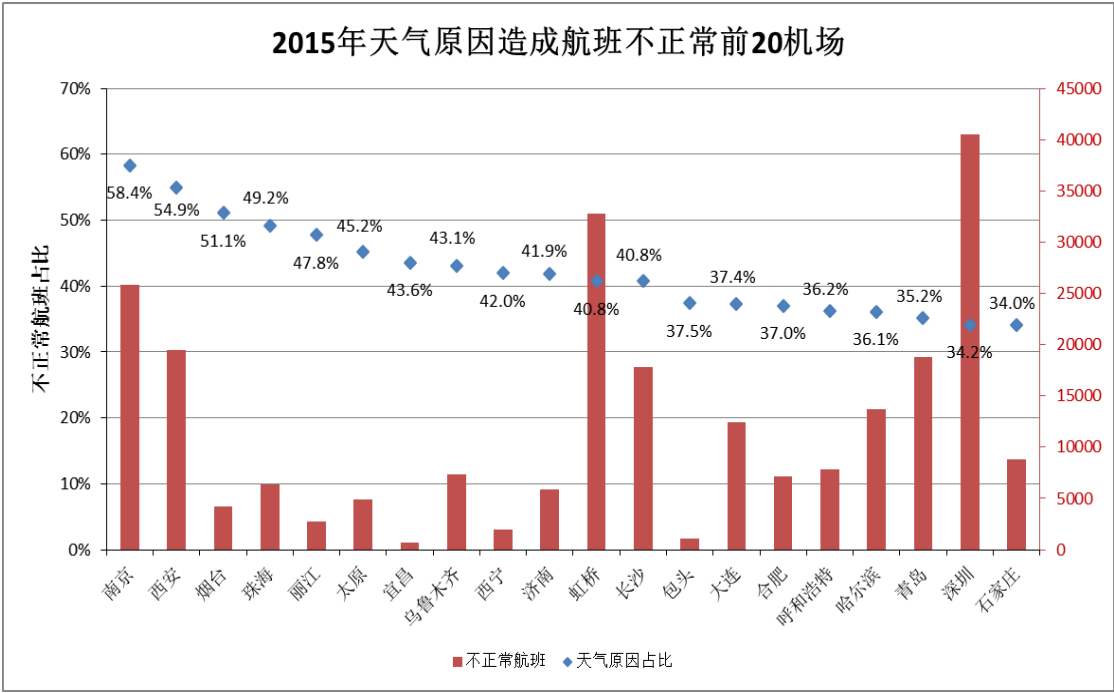


图 44 天气原因最严重的前 20 个机场

2015 年天气原因导致航班延误最严重的前 20 个机场如图 44 所示。南京禄口机场由于天气原因造成不正常放行航班比例为 58.4%；西安咸阳机场次之，比例为 54.9%；排名

第三的是烟台蓬莱机场，比例为 51.1%。2014 年天气原因最严重的是上海虹桥机场，达 34.8%。

4.6.5 航空公司原因延误严重的机场

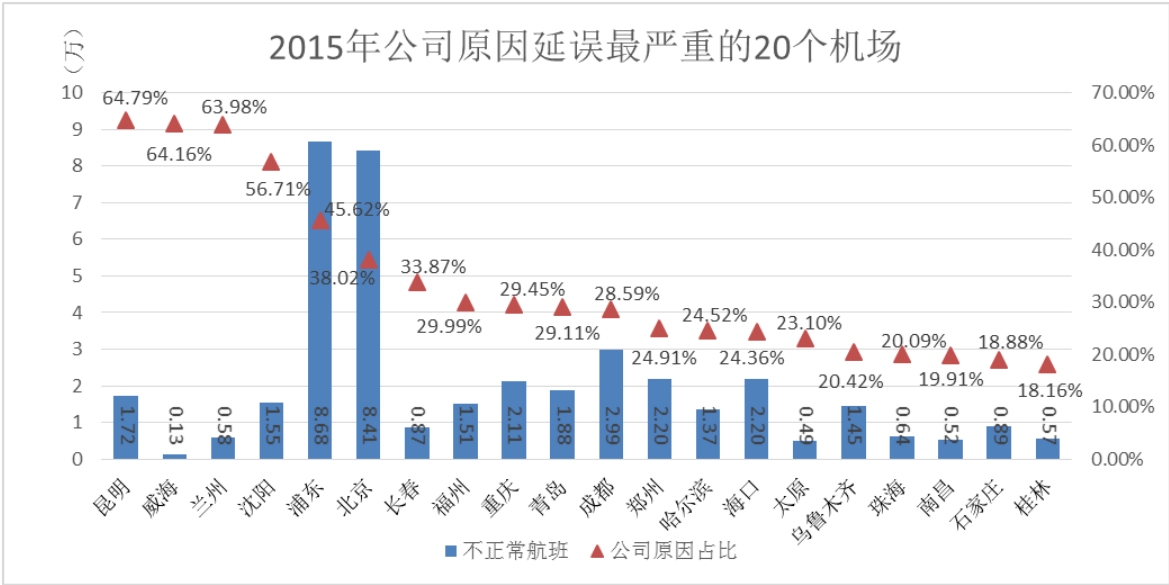


图 45 公司原因延误最严重的 20 个机场

2015 年公司原因导致延误最严重的 20 个机场如图 45 所示。昆明长水机场不正常航班约 17241 班，因公司原因导致航班不正常的比例最大，达 64.79%，威海大水泊机场次之，比例为 64.16%。2014 年公司原因最严重的是昆明长水机场，达 54.8%。

4.6.6 空管（含流量）原因延误严重的机场

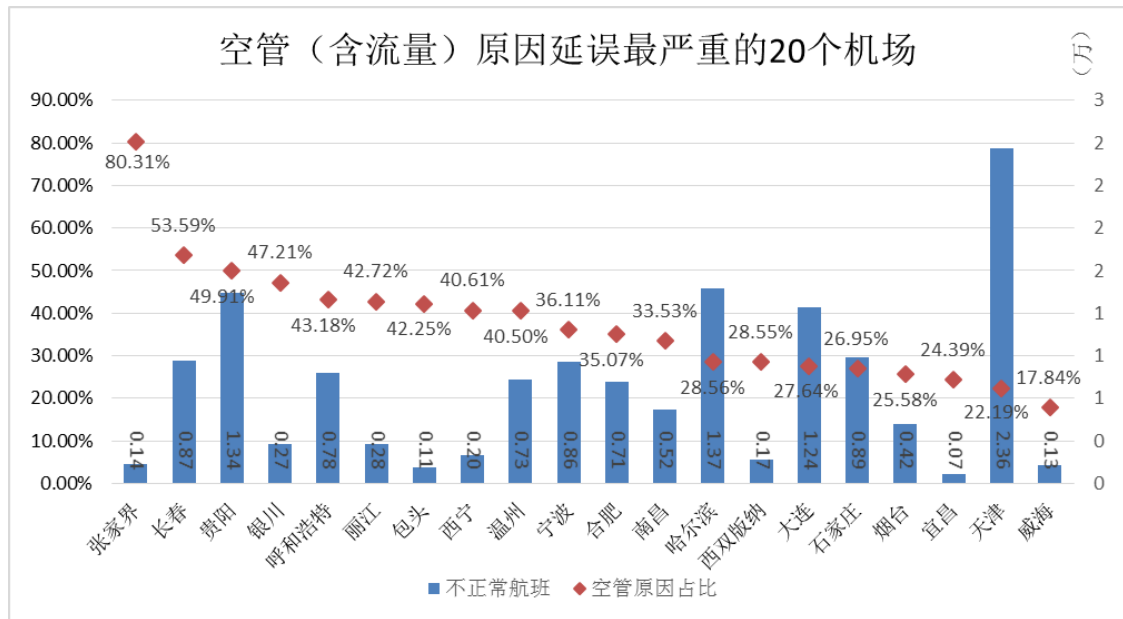


图 46 空管原因延误最严重的前 20 个机场

2015 年由于空管原因导致航班不正常最严重的前 20 个机场如图 46 所示。张家界荷花机场全年不正常放行航班约 1402 班，其中由于空管原因导致放行不正常航班比例达 80.31%；长春龙嘉机场次之，占放行不正常航班的比例为 53.59%；排名第三的是贵阳龙洞堡机场，占放行不正常航班的比例为 49.91%。

4.6.7 主要机场平均到达延误

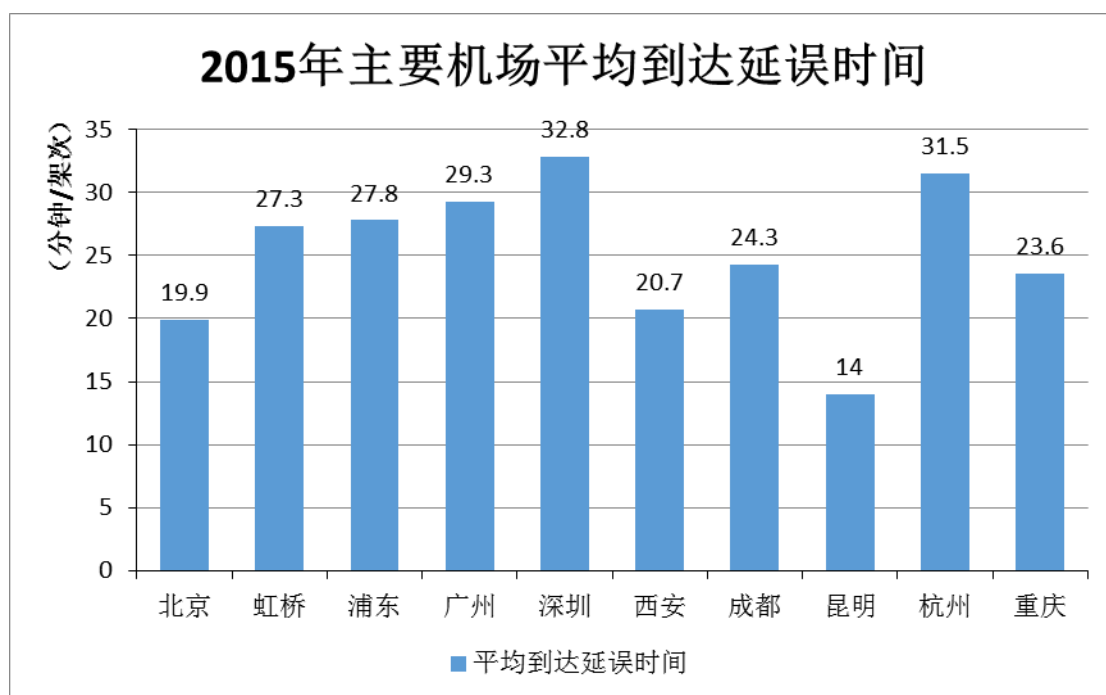


图 47 主要机场平均到达延误时间

2015 年 10 个主要机场平均到达延误时间如图 47 所示，这里的到达延误时间为实际到港时间（挡轮挡时间）减去计划到港时间（航班时刻管理部门批准的到港时间）的差值。深圳机场平均到达延误时间最长，达 32.8 分钟。

4.7 协调机场平均关舱门等待时间

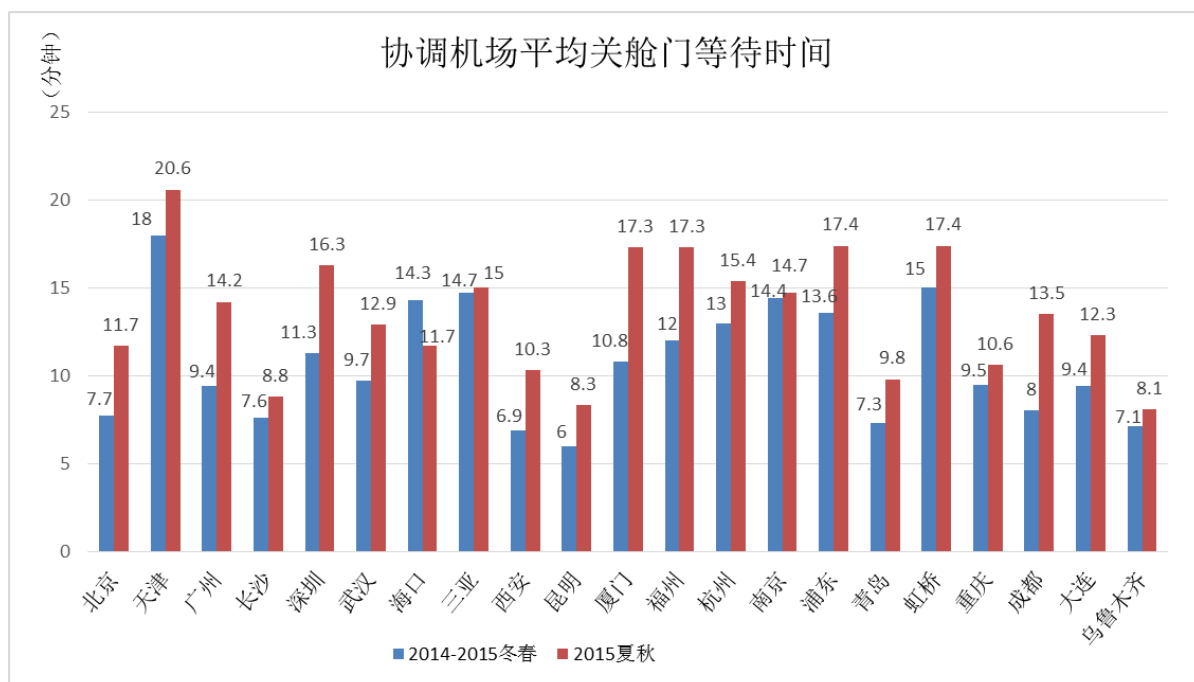


图 48 2015 年协调机场平均关舱门等待时间

根据航空器 ACARS 中关舱门和松刹车的时间数据，我们可以计算出航空器关舱门后等待推出的时间。图 48 列出了 2014-2015 冬春季和 2015 年夏秋季各协调机场的平均每架航班关舱门后等待推出的时间。整体来说夏秋季关舱门等待时间均比冬春季要长，反映了夏秋季航班量大、等待推出的时间长。2014-2015 年冬春季天津滨海机场平均每架航班关舱门等待时间最长，为 18 分钟；其次是上海虹桥机场，平均关舱门等待时间为 15 分钟；时间最短的是昆明长水机场，为 6 分钟。2015 年夏秋季天津滨海机场平均每架航班关舱门等待时间最长，为 20.6 分钟；其次是上海浦东、上海虹桥机场，平均关舱门等待时间均为 17.4 分钟；时间最短的是乌鲁

木齐地窝堡机场，为 8.1 分钟。

4.8 协调机场平均滑出时间

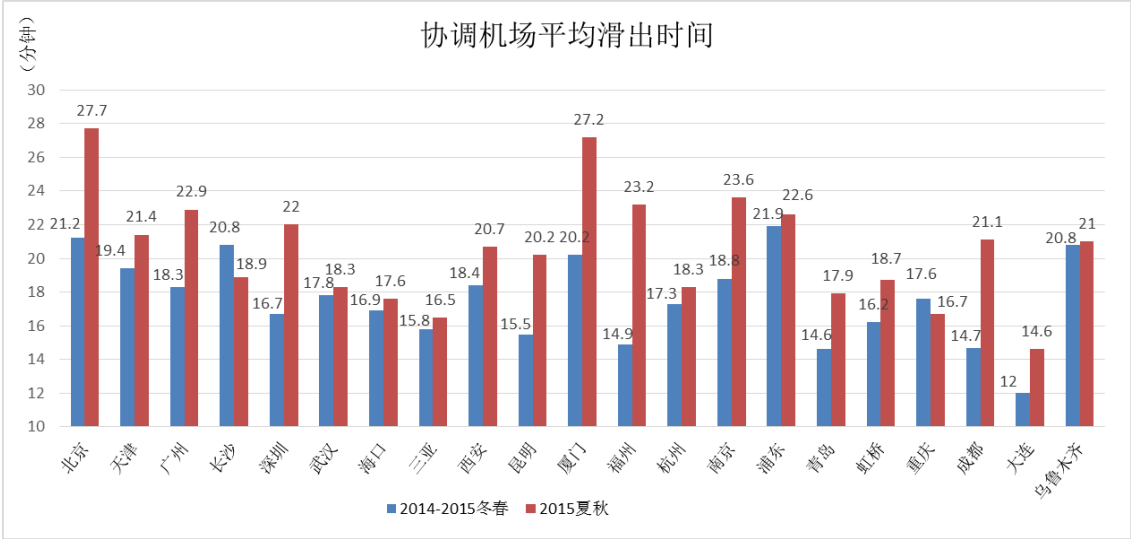


图 49 2015 年协调机场航班平均滑出时间

根据航空器 ACARS 中松刹车的时间数据和航空器起飞时间，我们可以计算出航空器推出后至起飞的滑行时间。2015 年协调机场的平均出港滑行时间如图 49 所示。整体来说夏秋季出港滑行时间均比冬春季要长，反映了夏秋季航班量大、排序等待时间长状况。2014-2015 冬春季上海浦东机场平均每架航班出港滑行时间最长，达 21.9 分钟；其次是北京首都机场，平均滑出时间为 21.2 分钟；时间最短的是大连周水子机场，为 12 分钟。2015 夏秋季北京首都机场平均每架航班出港滑行时间最长，达 27.7 分钟；其次是厦门高崎机场，平均滑出时间为 27.2 分钟；时间最短的是大连周水子机场，平均为 14.6 分钟。

4.9 航班延误时长

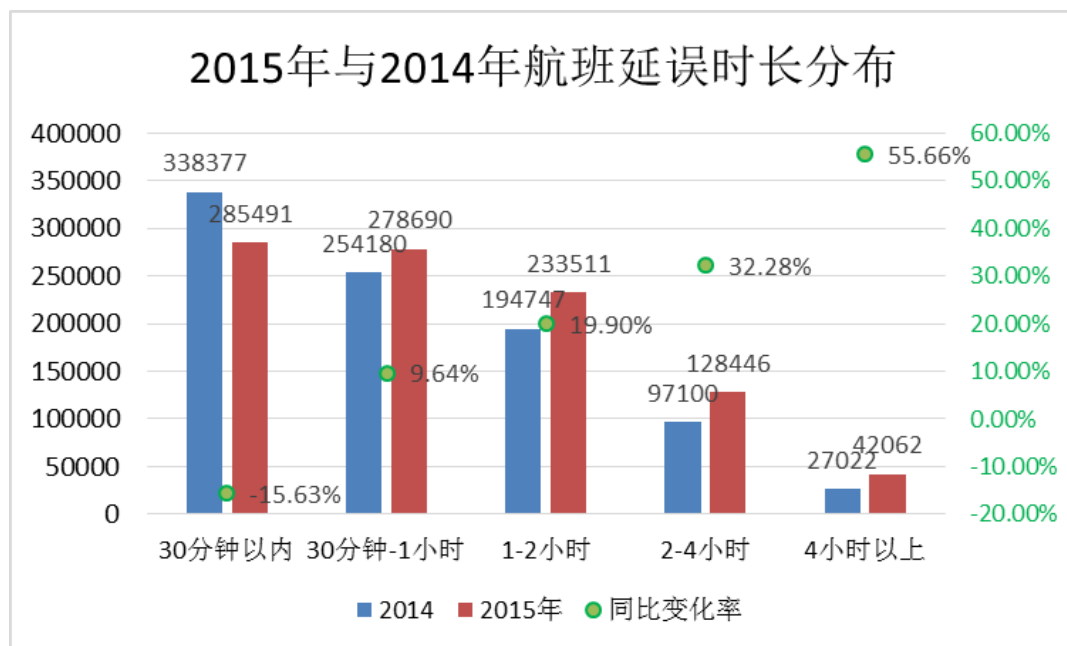


图 50 年度航空公司航班延误时长分布

2014 年和 2015 年全年航空公司航班延误时长分布情况如图 50 所示。与 2014 年相比，除延误时长 30 分钟以内的航班班次减少了 15.63% 外，其余延误时长航班班次均有所增加。其中，延误 30 分钟至 1 小时的航班增加了 9.64%，延误 1-2 小时的航班增加了 19.9%，延误 2-4 小时的航班增加了 32.28%。相比 2014 年航班延误时长分布，2015 年延误 4 小时以上的航班增长最多，增加了 55.66%。

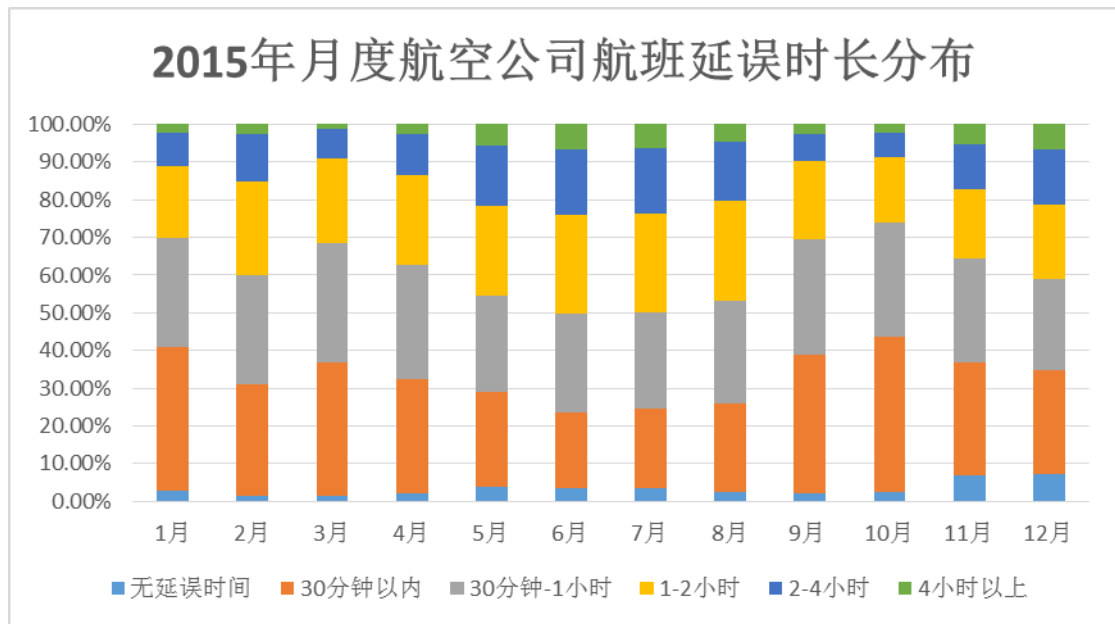


图 51 月度航空公司航班延误时长分布

2015 年每月航班延误时长及所占比例如图 51 所示，30 分钟以内的延误最多，约占 32%；4 小时以上的延误所占比例较小，约占 4%，但与去年相比增加了 55.66%。7 月和 8 月，航班在 30 分钟以内、30 分钟-1 小时、1-2 小时时段的延误所占比例均为 25%左右。

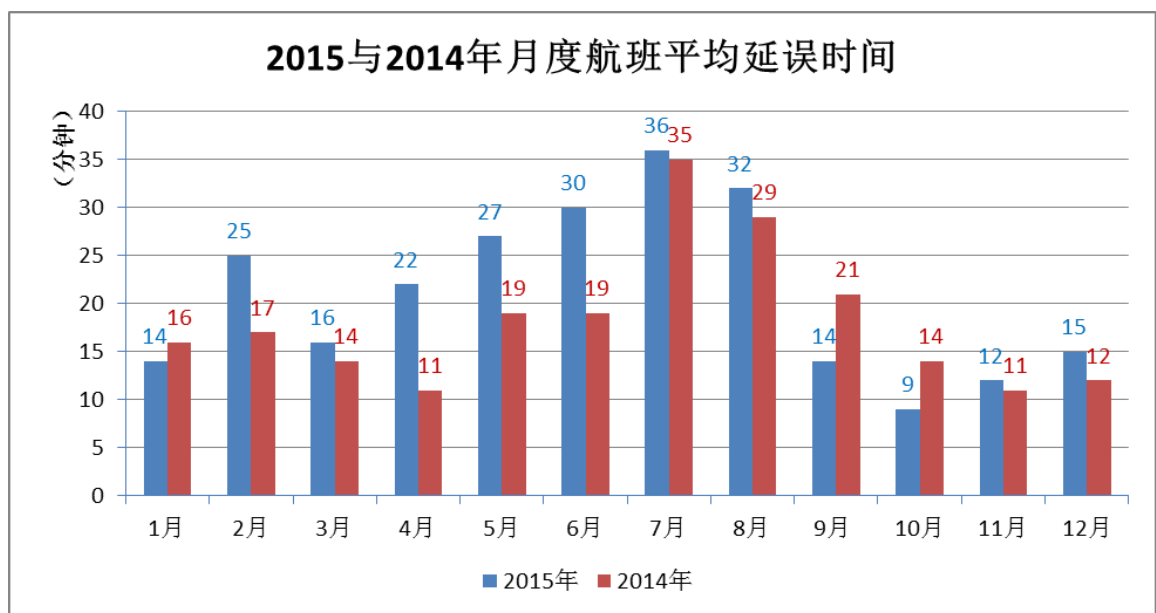


图 52 月度航班平均延误时间

2014 与 2015 年每月航班平均延误时间如图 52 所示。从图中可以看出，月度航班平均延误时间变化趋势与月度航班量变化趋势基本一致，7、8 月份航班量最大，平均延误时间也最长。另外，除 1、9、10 月平均延误时间比 2014 年同期有所减少外，其余各月延误时间均较去年延长。

4.10 大面积航班延误情况下主要公司延误分析

本节选取了 2015 年首都机场和浦东机场大面积航班延误情况下，统计分析了部分主要航空公司的延误。



图 53 2015 年 7 月首都机场八大航空公司航班延误分析

2015 年 7 月首都机场有 13 天大面积航班延误，放行正常率仅为 50.86%。期间，山航正常率为八大航空公司中最高，平均滑行时间最短；海航正常率仅次于山航，关舱门等待时

间最短，但平均滑行时间较长；深航正常率最低；厦航正常率较低，平均滑行时间最长。

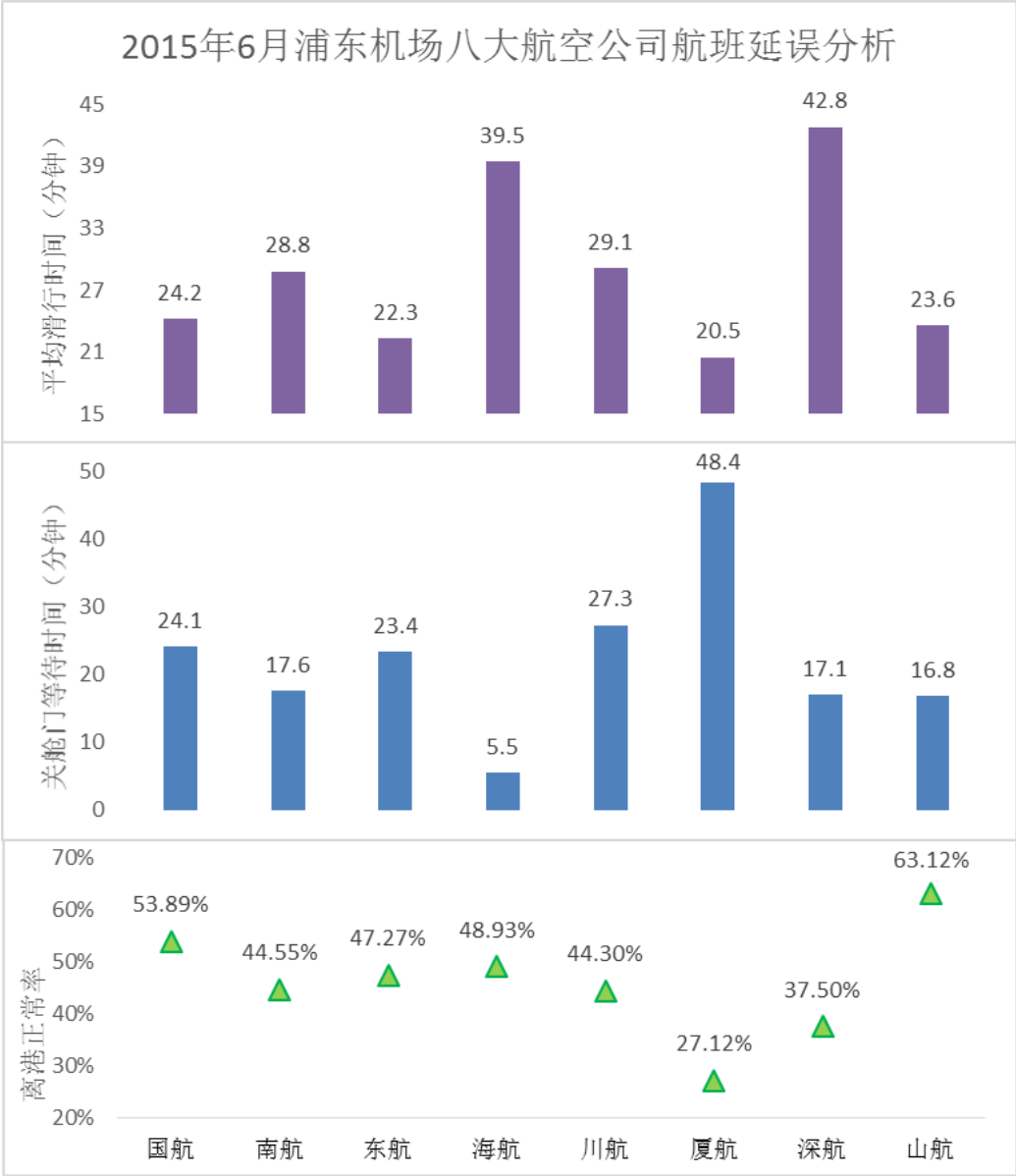


图 54 2015 年 6 月浦东机场八大航空公司航班延误分析

2015 年 6 月浦东机场发生大面积航班延误，放行正常率仅 44.27%。期间，山航正常率为八大航空公司中最高；海航关舱门等待时间最短，但平均滑行时间较长；厦航正常率最低，关舱门等待时间最长，但平均滑行时间最短。

5 航班飞行计划执行率

5.1 主要航空公司航班飞行计划执行率

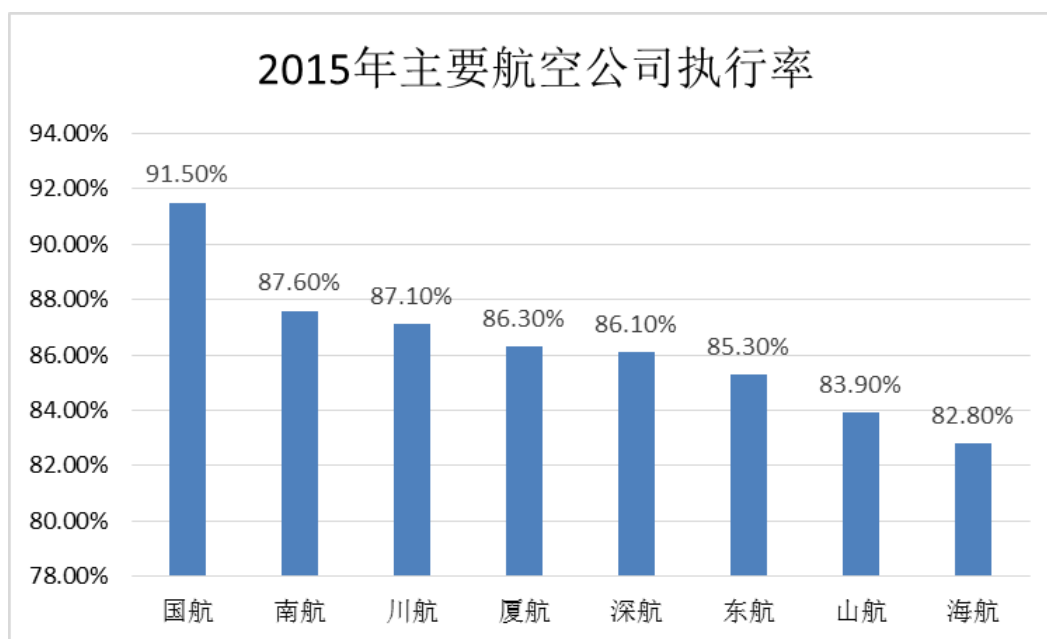


图 55 2015 年主要航空公司执行率

图 55 是八家主要航空公司 2015 年的飞行计划执行情况。国航以 91.5% 的执行率排名第一；海航最低，仅为 82.8%。

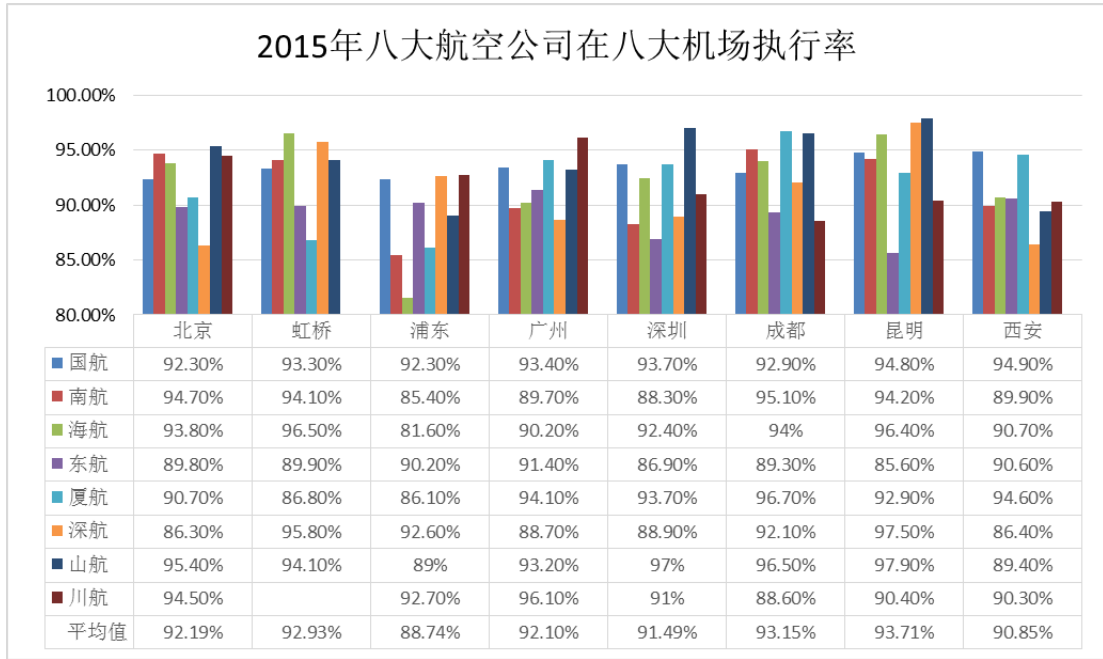


图 56 2015 年八大航空公司在八大机场计划执行率

如图 56 所示，八大航空公司中，海航全年计划执行率最低，在浦东机场的执行率尤其低。从单个机场执行情况来看，八大航空公司在浦东机场的执行率整体都比较低。

5.2 主要航空公司未按批复计划执行情况

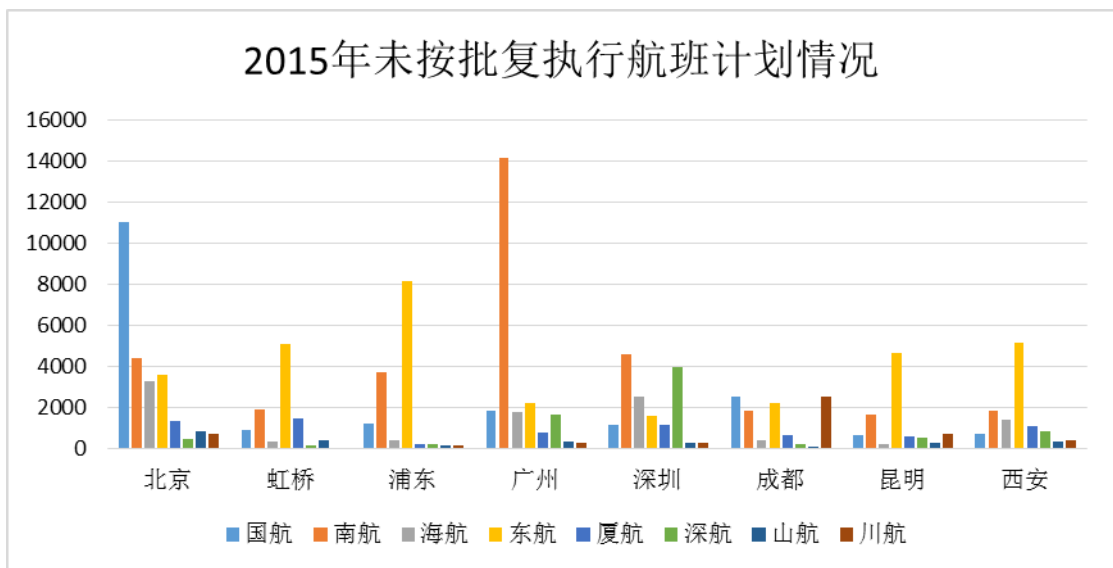


图 57 主要航空公司未按批复计划执行航班情况

公司未按批复计划执行航班指的是因公司自身原因主动推迟起飞时间大于 30 分钟以上，以公司提交的领航计划报（FPL）为依据。由图 57 可以看出，南航在广州白云机场未按批复计划执行的航班架次最多，超过 14000 架；国航在首都机场未按批复执行的架次也比较多，超过 11000 架。

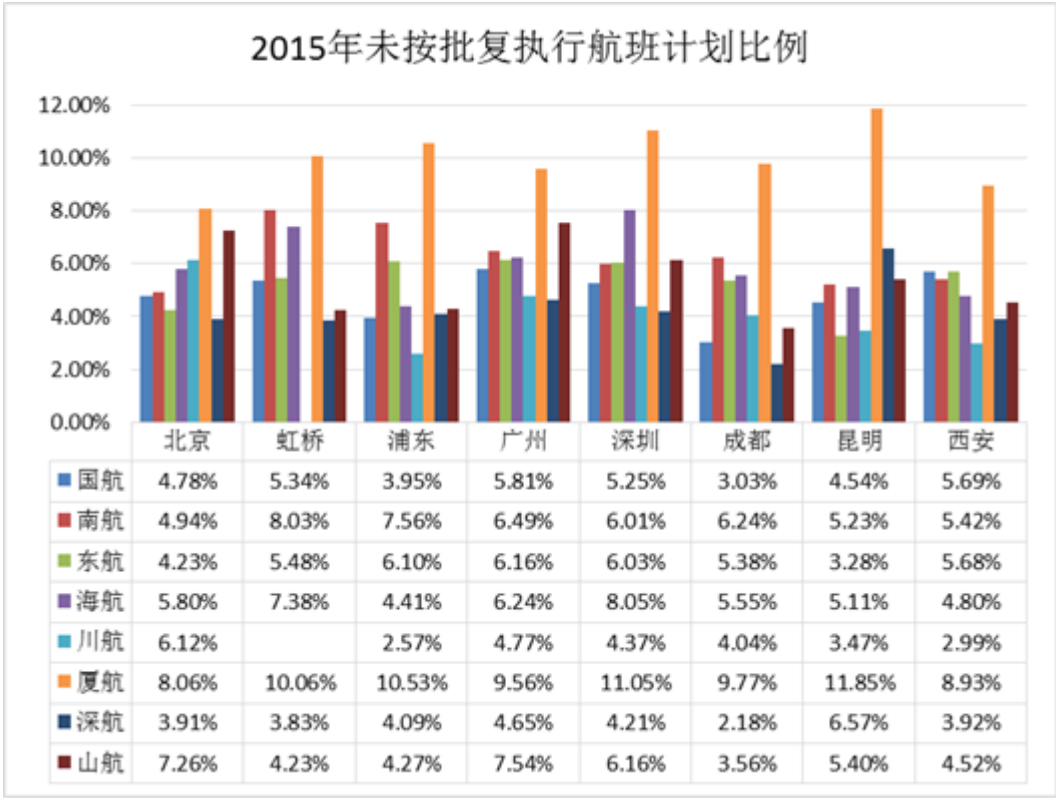


图 58 主要航空公司未按批复执行航班计划比例

由图 58 可以看出，八大航空公司中，厦航在八大机场未按批复执行航班计划的比例最高，其中在昆明的比例接近 12%。川航和深航在八大机场的未按批复执行航班计划比例较低。

5.3 春暑运执行情况

5.3.1 春运

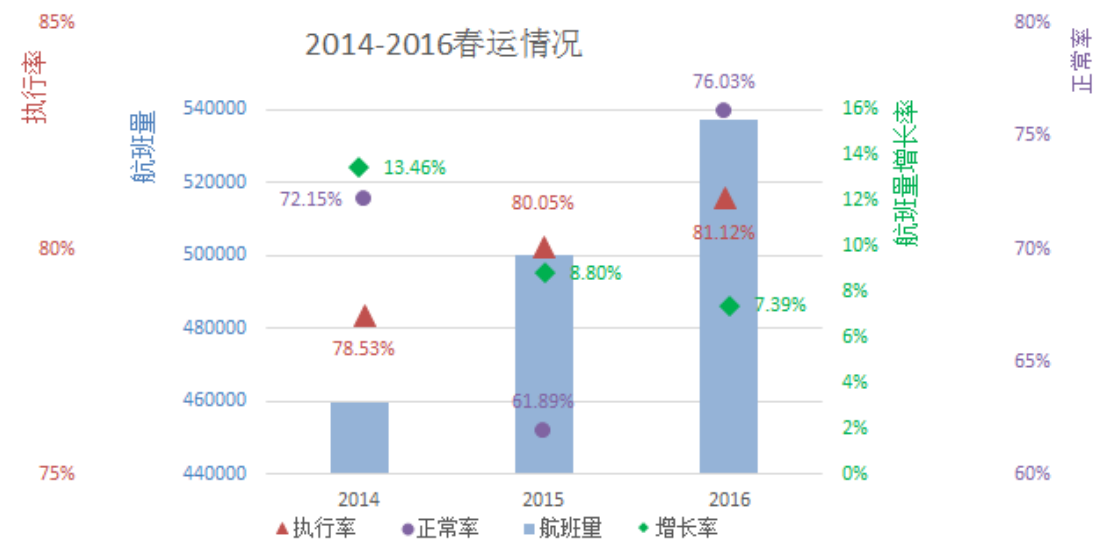


图 59 2014-2016 春运情况

由图 59 可以看出,2014-2016 春运期间航班量持续增长,其中 2014 年春运航班量增长最为明显,达 13.46%。航班执行率呈现稳步上升趋势,2016 春运航班执行率为 81.12%。2015 年春运航班正常率较低,仅为 61.89%,2016 年春运航班正常率回升至 76.03%。

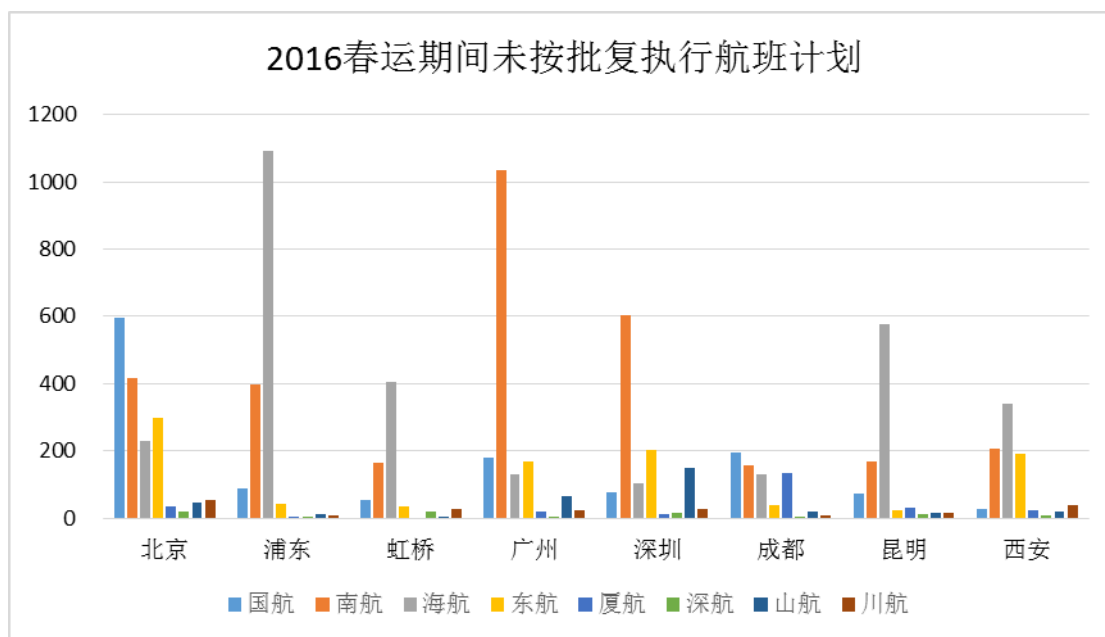


图 60 2016 年春运期间未按批复执行航班计划情况

公司未按批复执行航班指的是因公司自身原因主动推迟起飞时间大于 30 分钟以上，以公司提交的领航计划报（FPL）为依据。由图 60 可以看出，2016 年春运期间海航在浦东机场未按批复执行的航班架次最多，达到 1092 架次；南航在广州白云机场未按批复执行的班次也较多，超过 1000 架次。

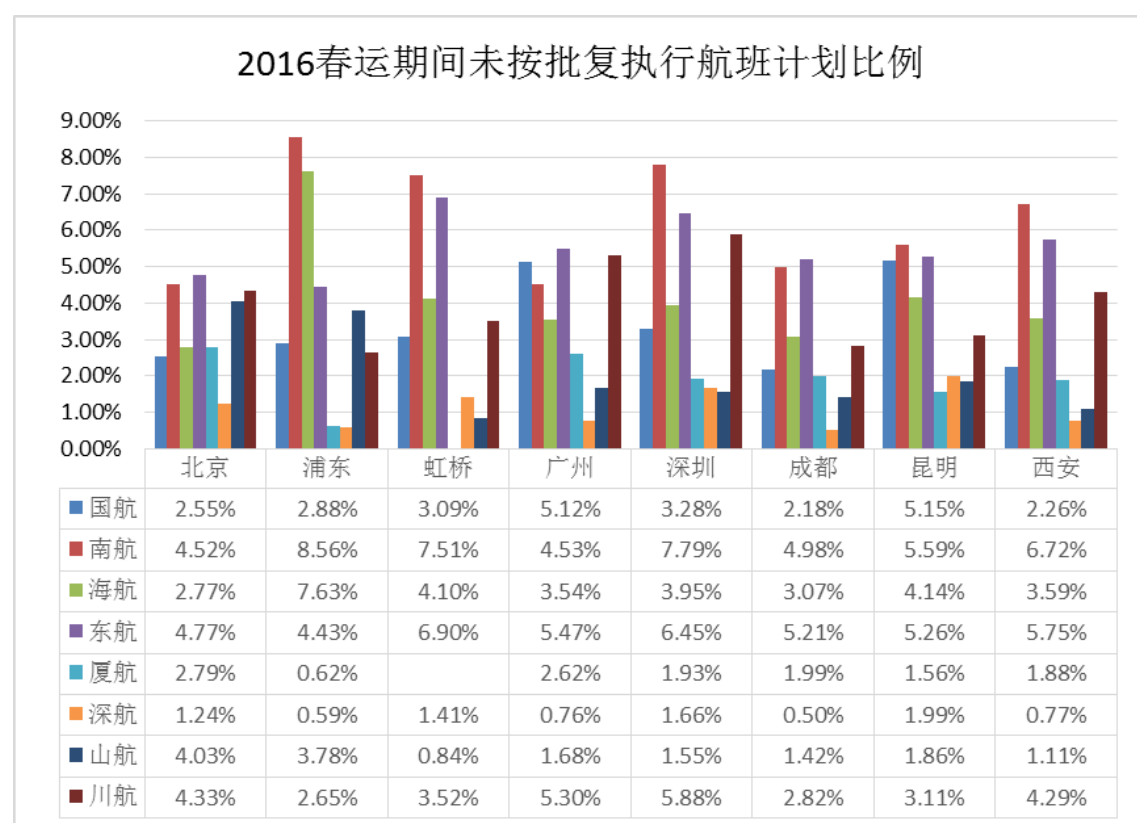


图 61 2016 春运期间未按批复执行航班计划比例

由图 61 可以看出，2016 春运期间，南航和东航在八大机场未按批复执行航班计划的比例均较高，其中南航在浦东机场的比例高达 8.56%。深航在八大机场未按批复执行航班计划的比例较低。

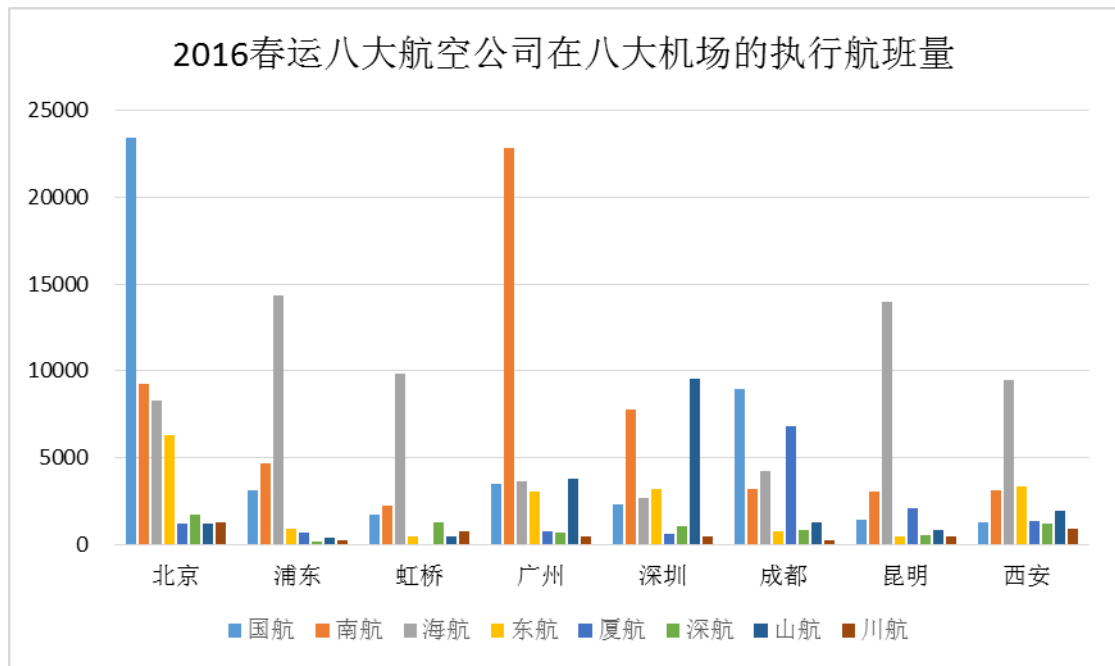


图 62 2016 春运主要航空公司在主要机场的航班执行量

由图 62 可以看出，2016 春运期间国航在北京首都机场的航班执行量最多，超过 23000 架。南航在广州白云机场的执行量次之，超过 22000 架。海航在浦东、昆明、虹桥和西安的执行航班量也较多。

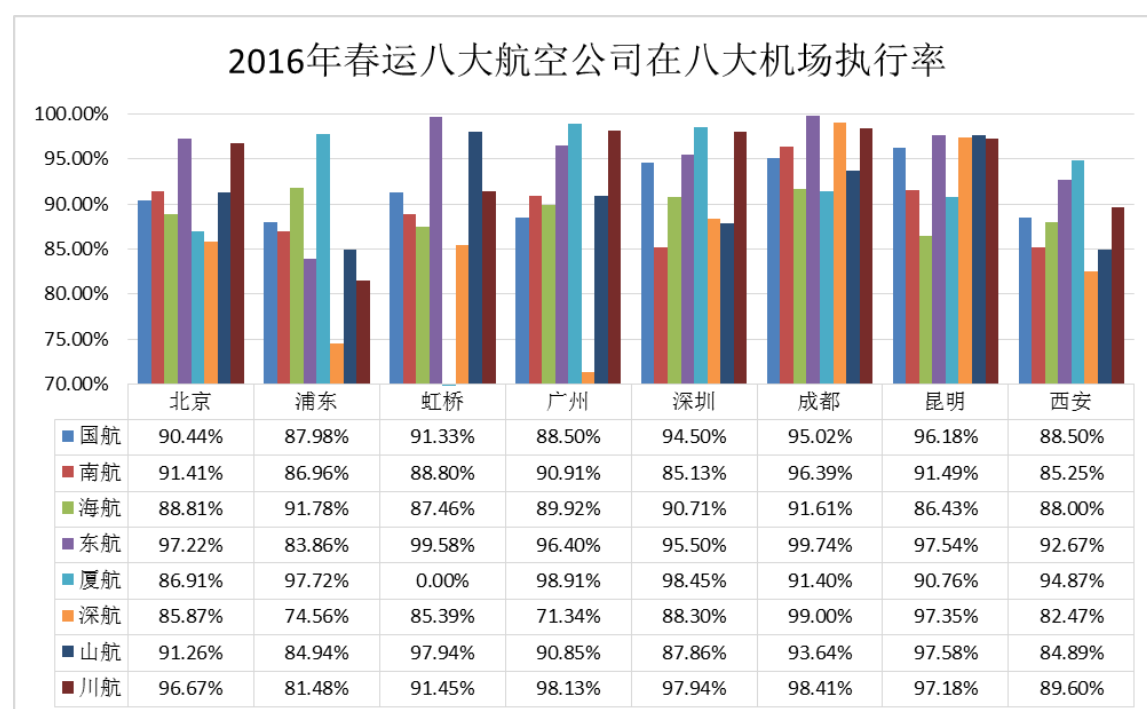


图 63 2016 年春运八大航空公司在八大机场的执行率

由图 63 可以看出，2016 春运期间，东航在成都的执行率最高，为 99.75%；深航在广州白云机场的执行率最低，仅为 67.21%。

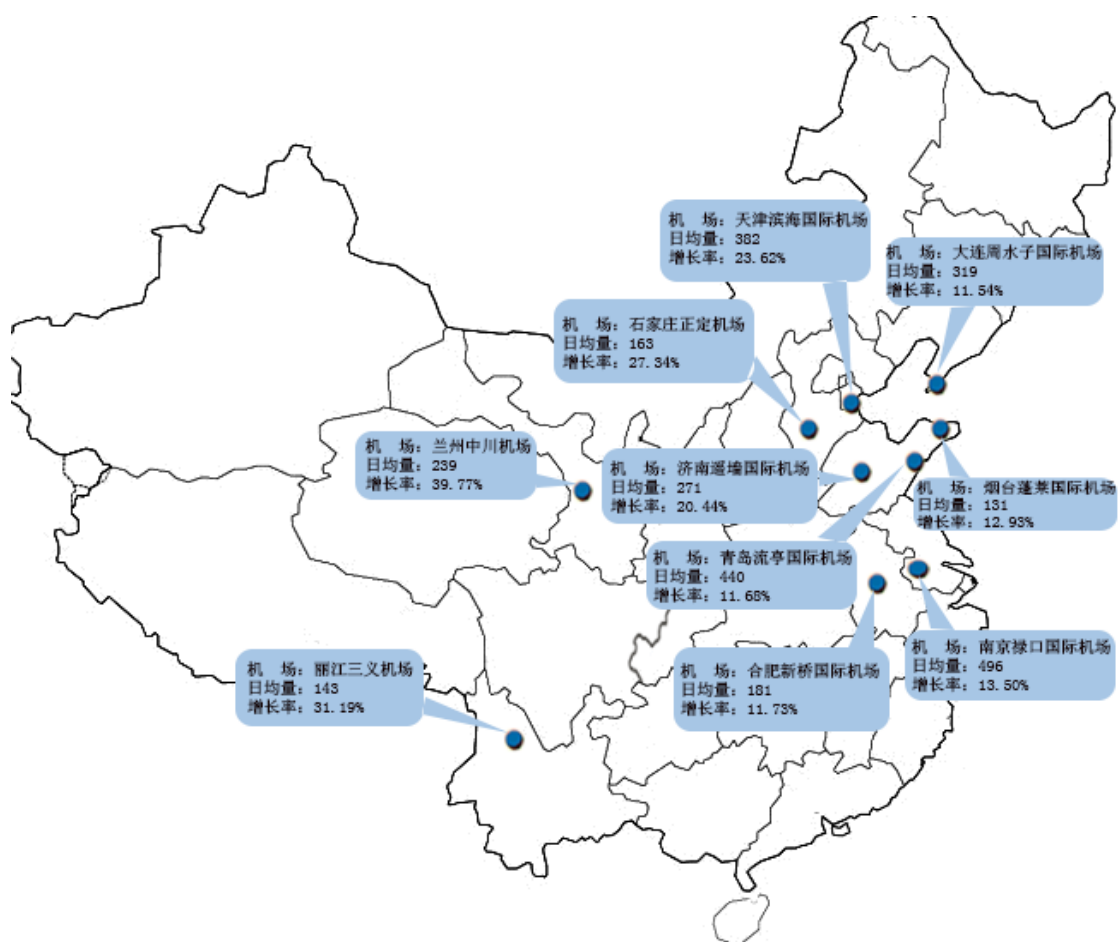


图 64 春运国内热点城市

为统计查找春运期间的国内热点城市，本报告计算出了国内各个机场 2016 年春运期间（1 月 24 至 3 月 3 日）日均流量相对于 2015 年春运期间（2 月 4 日至 3 月 15 日）日均流量的增幅，并将增幅最快的十个机场所属城市定义为热点城市。2016 春运期间国内热点城市如图 64 所示，相比 2015 春运，2016 春运增幅最大的是兰州，达 39.77%。



图 65 春运国际热点城市

为统计查找春运期间的国际热点城市，本报告计算出了 2016 年春运期间（1 月 24 至 3 月 3 日）国内飞往国外各机场的航班量，将航班量最大的十个国外机场所属城市定义为春运国际热点城市。2016 春运国际上十个热点城市，主要集中在东南亚区域，最多的是巴厘岛，达 274 班；相比 2015 年涨幅最大的是马来西亚，2015 年只飞了 4 班，2016 年飞了 87 班。

5.3.2 暑运

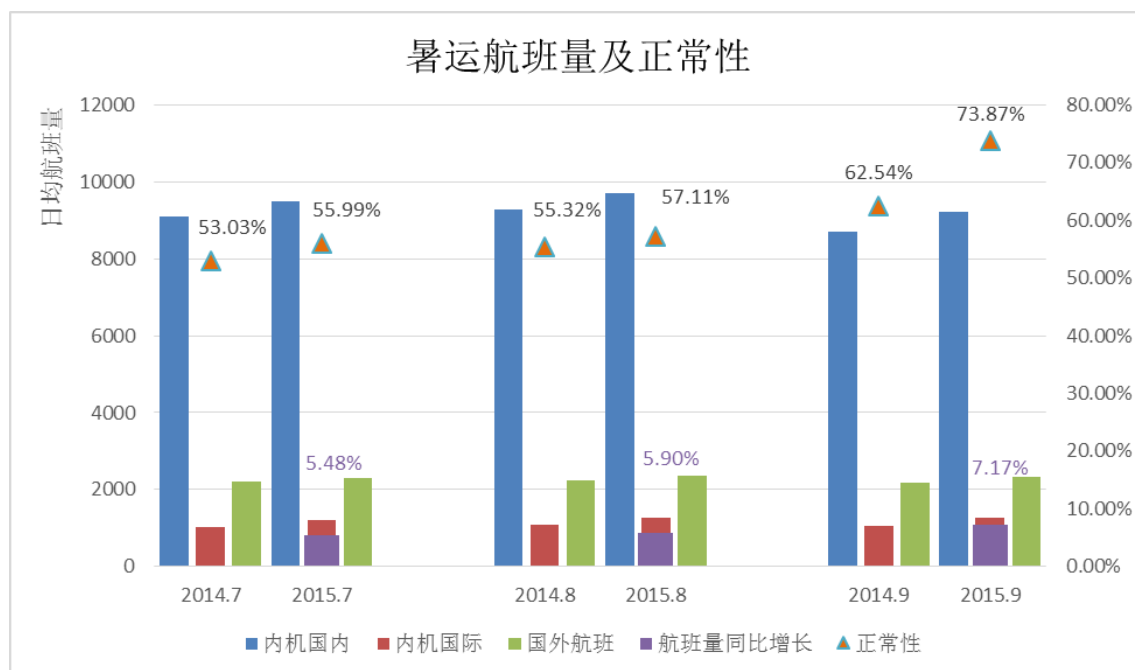


图 66 2014-2015 年暑运日均航班量及正常性

2014 和 2015 年暑期航班正常性均呈现逐月升高的态势，且 2015 年比上一年同期有所增长，2015 年 9 月增幅最明显，增加了 10 个百分点。暑运期间航班量本来就比较 大，且近几年输运航班量持续增长的情况下，2015 年暑运航班正常性较上一年明显提升。

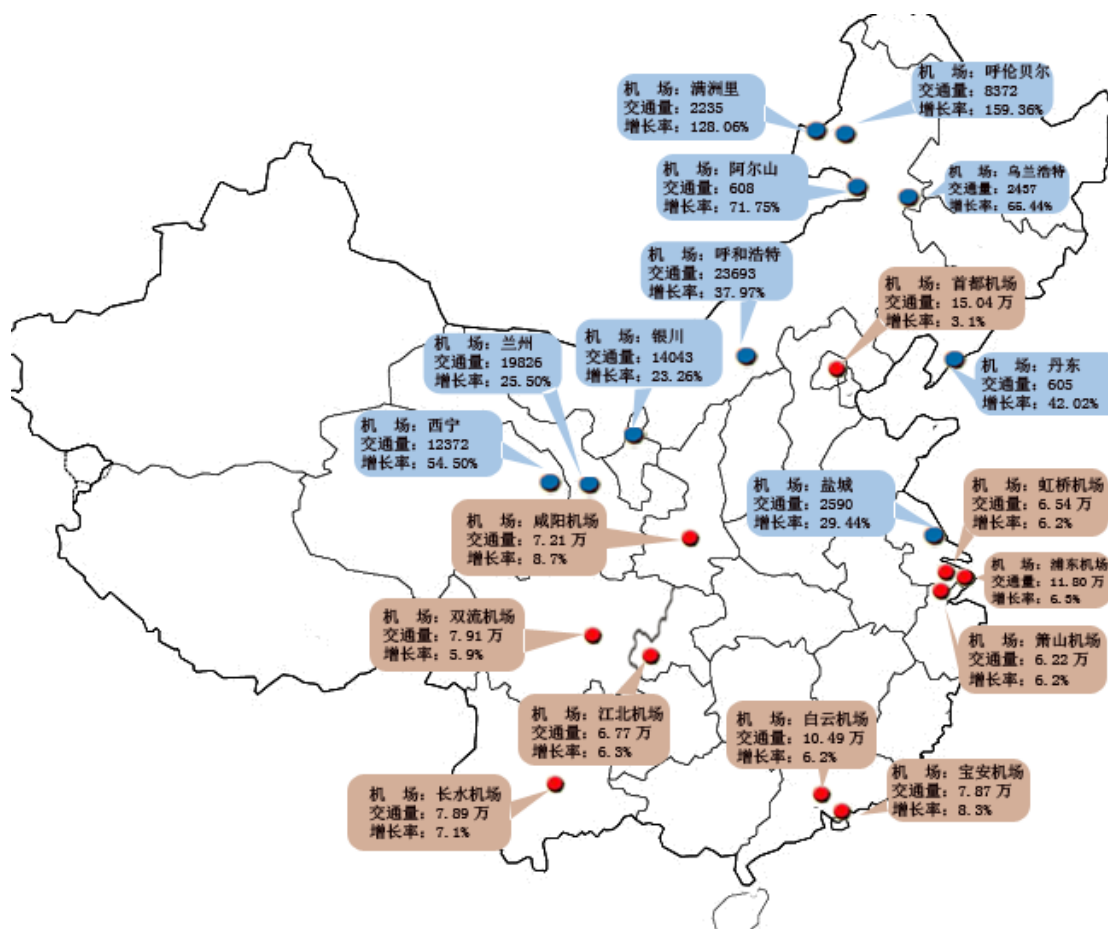


图 67 暑运国内热点城市

将国内各个机场 2015 年 7 月至 9 月航班量与 2015 年 4 月至 6 月航班量对比，将增幅排名前十的机场所属城市定义为暑运热点城市，如图 67 蓝色标签所示。2015 暑运国内热点城市中，涨幅最高的呼伦贝尔、满洲里和阿尔山，增长率分别为 159.36%、128.06%和 71.75%。红色标签所示为航班量前十的机场。

6 过站时间

本节汇总了八大主要航空公司在八大主要机场过站时间的情况，并按照现行规章中的机型分类，分析了各机型过站时间。

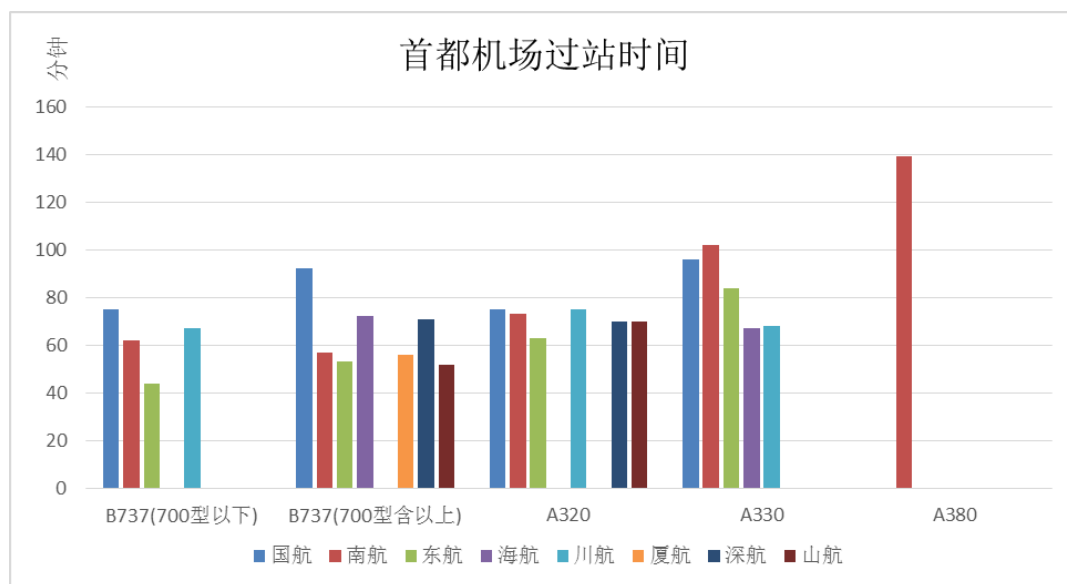


图 68 首都机场各机型过站时间

从图 68 可以看出，首都机场大部分机型的过站时间都比现行标准长。同时，可以看出，各航空公司不同机型在首都机场的过站时间差别明显，并且国航各机型在首都机场的过站时间都相对高于其它航空公司。

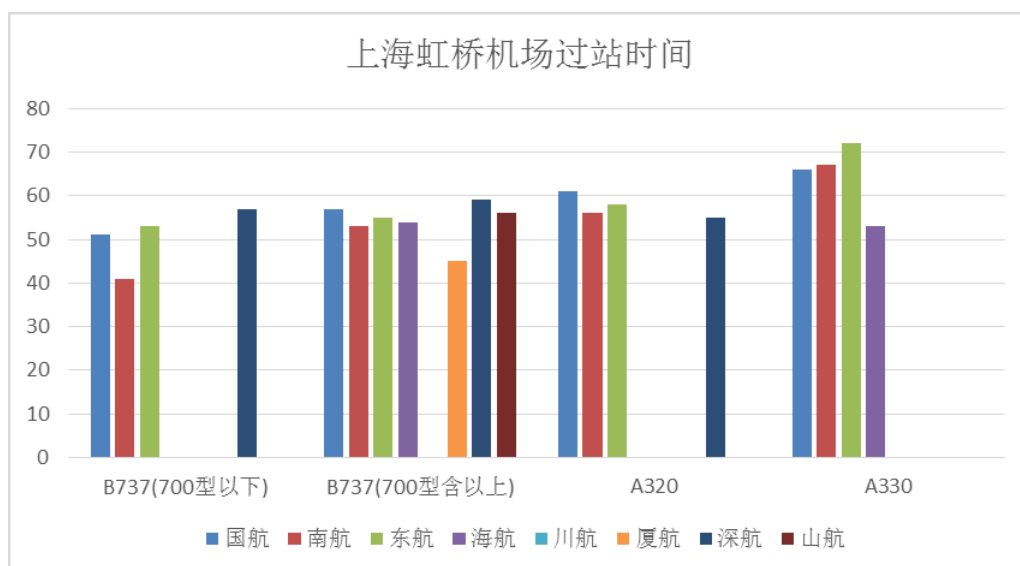


图 69 虹桥机场各机型过站时间

从图 69 可以看出，虹桥机场大部分机型的过站时间都比现行标准长。同时，可以看出，各航空公司不同机型在虹桥机场的过站时间差别并不明显，并且厦航波音 737 等中型机在虹桥机场的过站时间都相对低于其它航空公司。

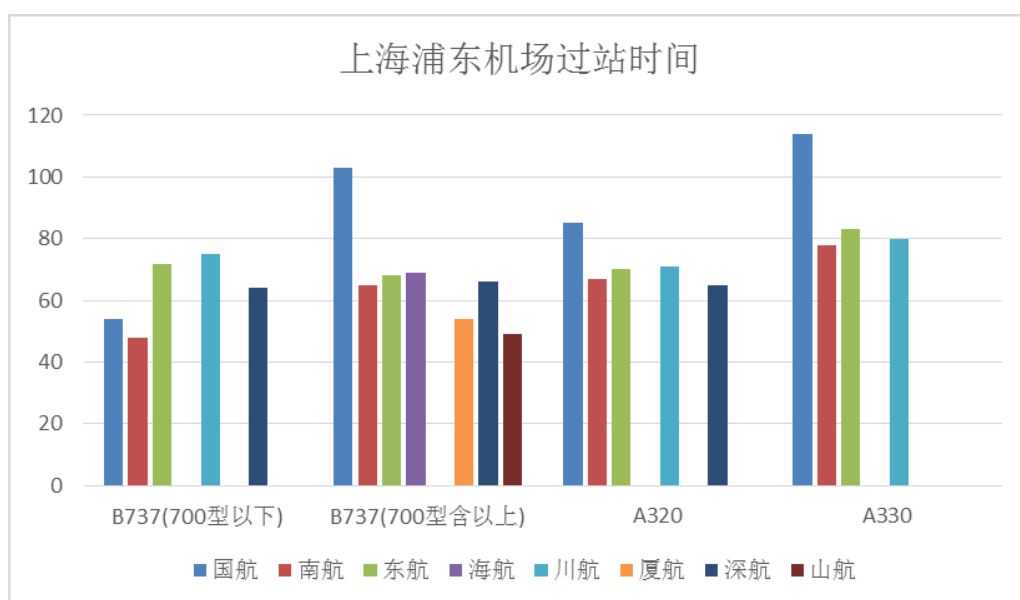


图 70 浦东机场各机型过站时间

从图 70 可以看出，浦东机场大部分机型的过站时间都比现行标准长。同时，可以看出，各航空公司不同机型在浦

东机场的过站时间差别比较明显，并且厦航、山东航波音 737 等中型机在浦东机场的过站时间相对低于其它航空公司，国航各机型的过站时间都相对较长。

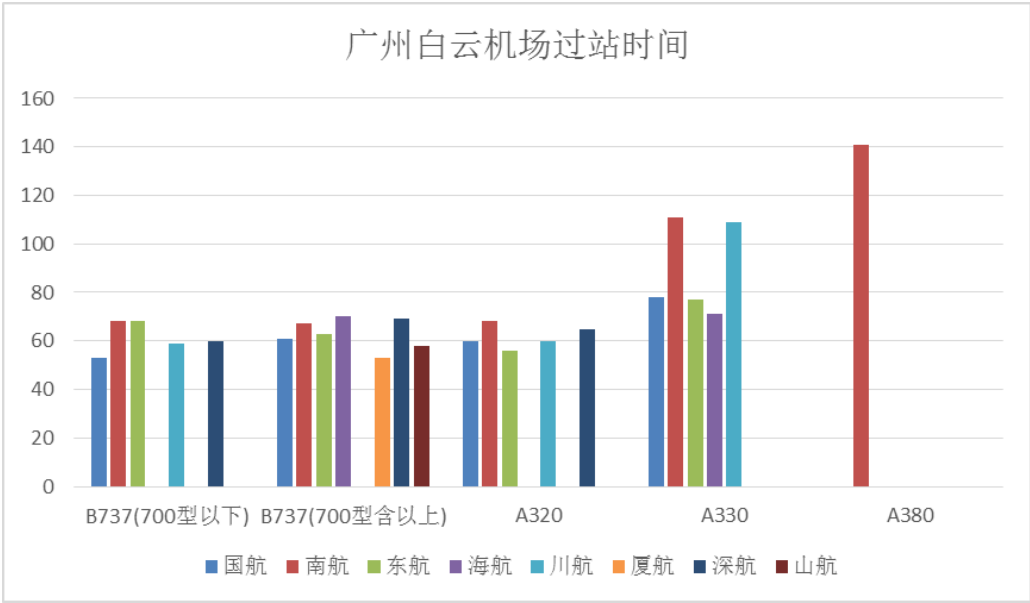


图 71 白云机场各机型过站时间

从图 71 可以看出，白云机场大部分机型的过站时间都比现行标准长。同时，可以看出，各航空公司中小机型在白云机场的过站时间差别并不明显，厦航、国航波音 737 等中型机过站时间相对低于其它航空公司；但 A330 等大机型过站时间差别较大，南航、川航过站时间相对较长。

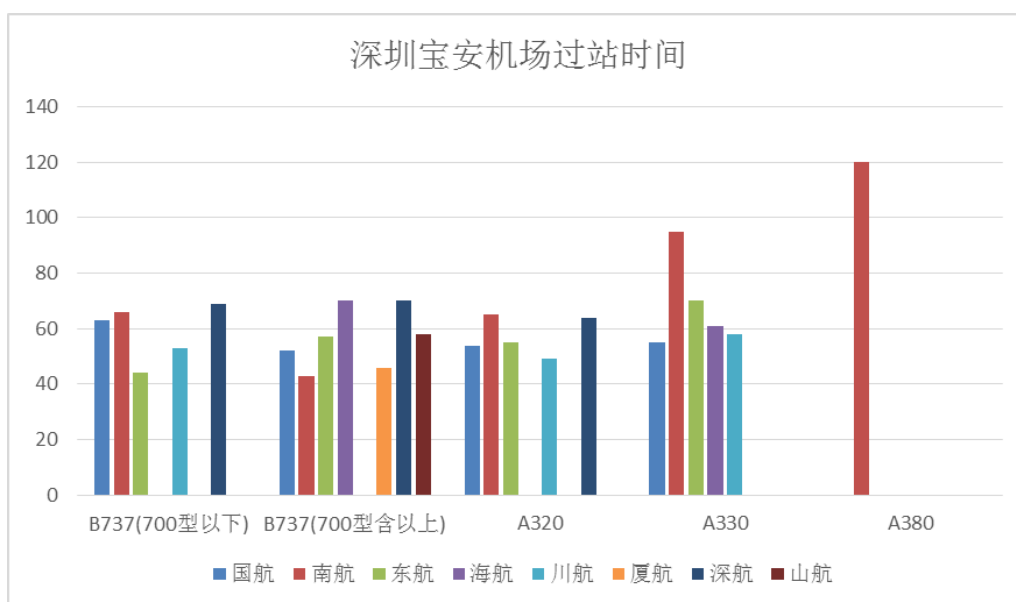


图 72 宝安机场各机型过站时间

从图 72 可以看出，宝安机场大部分机型的过站时间都比现行标准长。同时，可以看出，各航空公司中小机型在宝安机场的过站时间差别比较明显，南航、厦航波音 737 等中型机过站时间相对低于其它航空公司，但南航 A320 等中型机、A330 等大机型过站时间均相对较长。

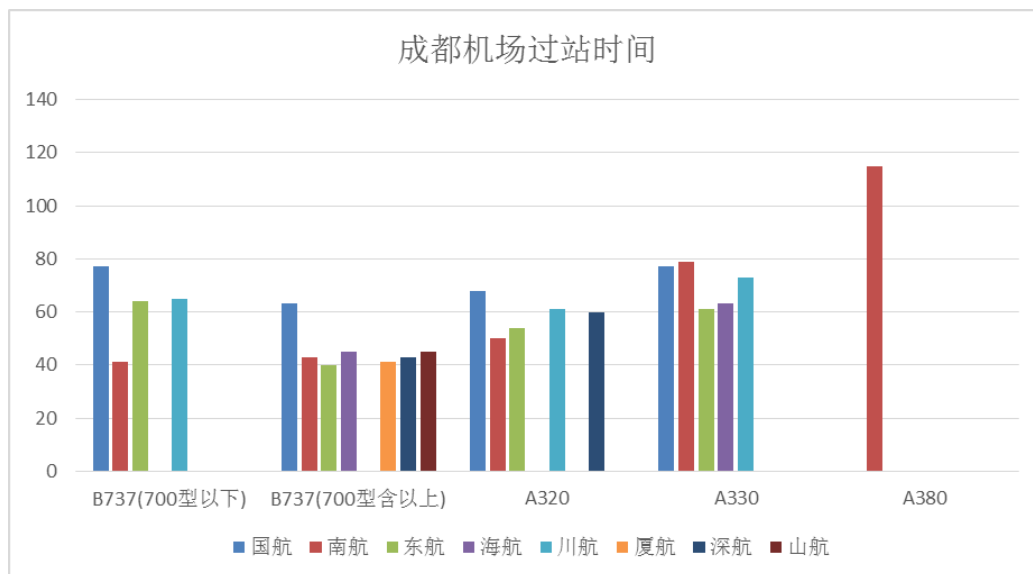


图 73 成都机场各机型过站时间

从图 73 可以看出，成都机场大部分机型的过站时间都比现行标准长。同时，可以看出，各航空公司不同机型在成都机场的过站时间差别比较明显，国航各机型的过站时间都相对较长。

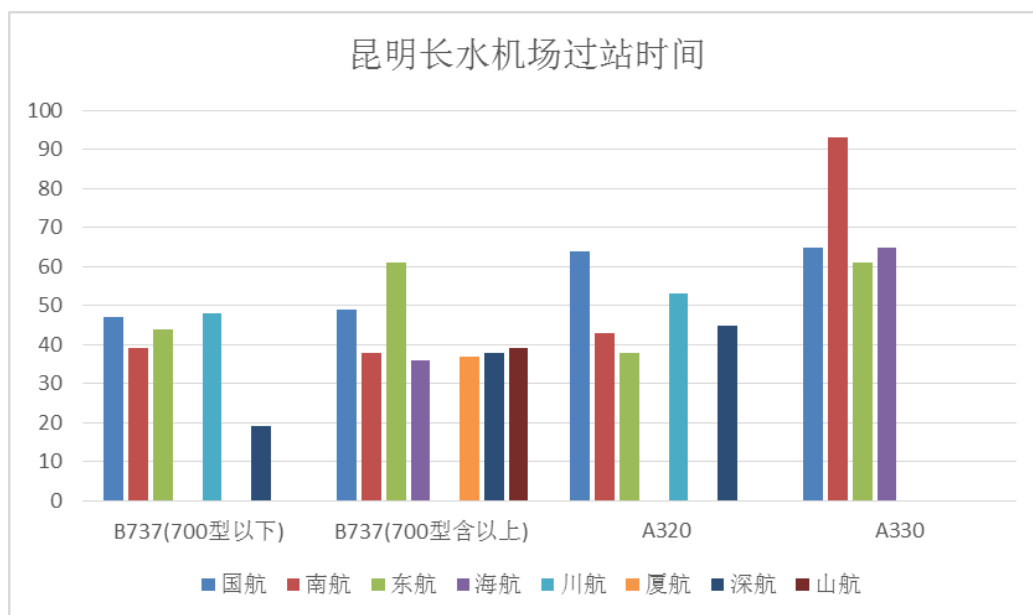


图 74 长水机场各机型过站时间

从图 74 可以看出，长水机场大部分机型的过站时间都比现行标准长。同时，可以看出，各航空公司不同机型在长水机场的过站时间差别明显，国航各机型都相对较长；南航波音 737、A320 等中小型机相对较少，但 A330 等大型机过站时间相对较长。

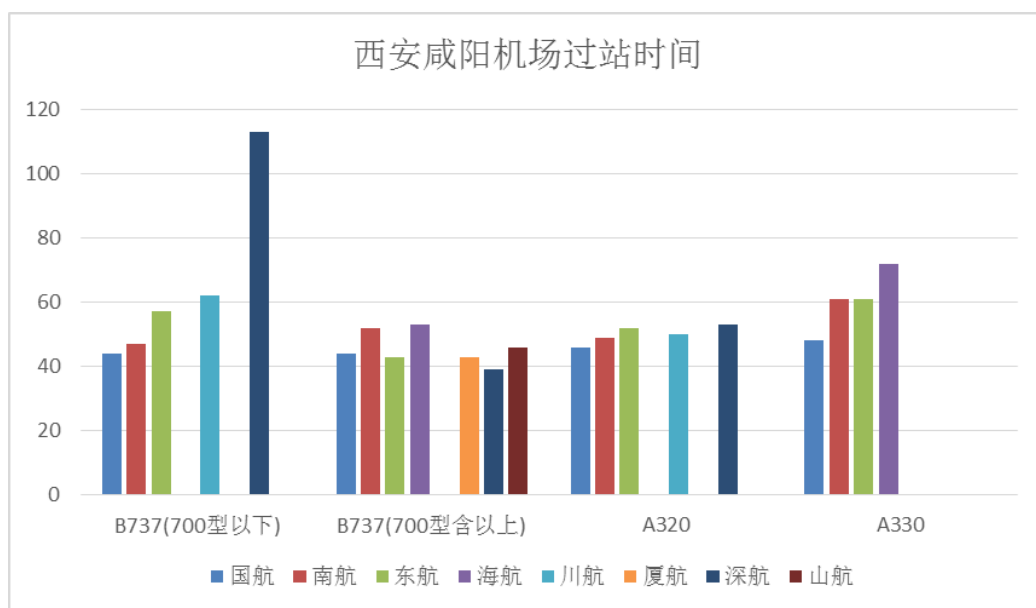


图 75 咸阳机场各机型过站时间

从图 75 可以看出，咸阳机场大部分机型的过站时间都比现行标准长。同时，可以看出，各航空公司不同机型在咸阳机场的过站时间差别较为明显，国航各机型都相对较少；深航波音 737-700 型以下过站时间相对较长；海航 A330 等大型机过站时间也相对较长。

7 航班使用效率

7.1 航班飞行距离分布

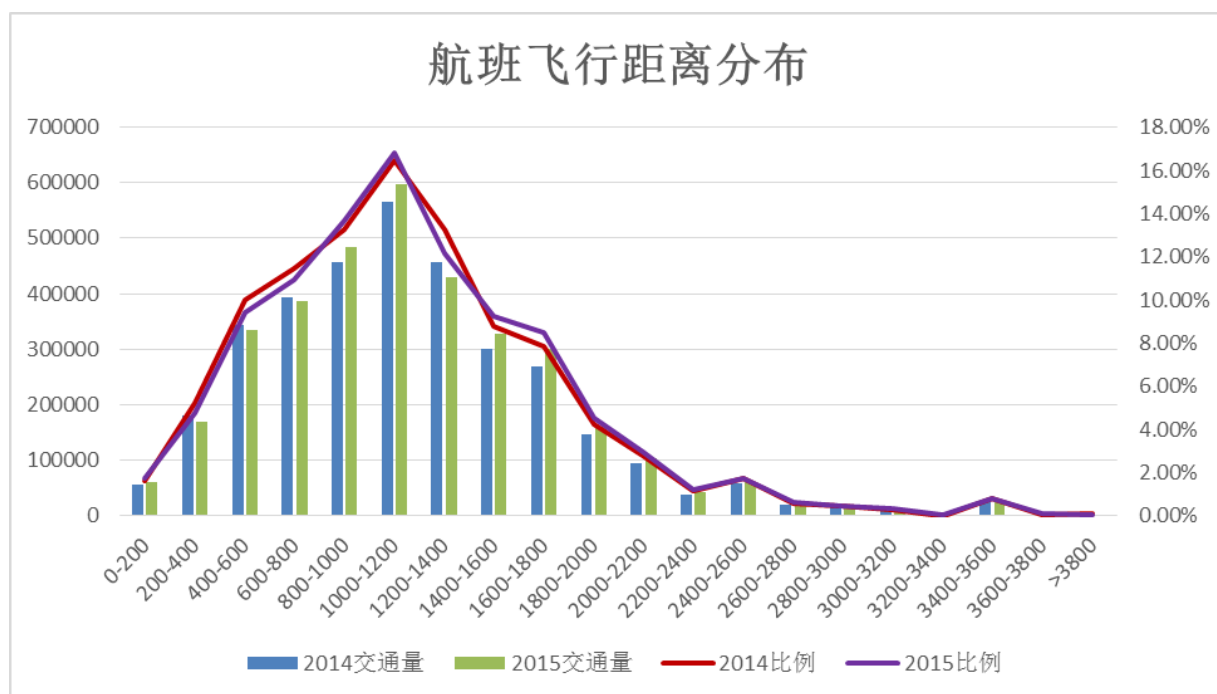


图 76 航班飞行距离分布

如图 76，从统计来看，2015 年国内城市对之间的航班飞行距离主要集中在 400 至 1800 公里范围内，占全年航班量的 81% 左右；其它飞行距离的航班所占比例较少。相比 2014 年飞行距离分布，2015 年 1400-1800 公里范围内的航班量增长明显，1800 公里以上的航班量增长较少，800 公里以内的航班量呈减少趋势。

7.2 客座率和载运率

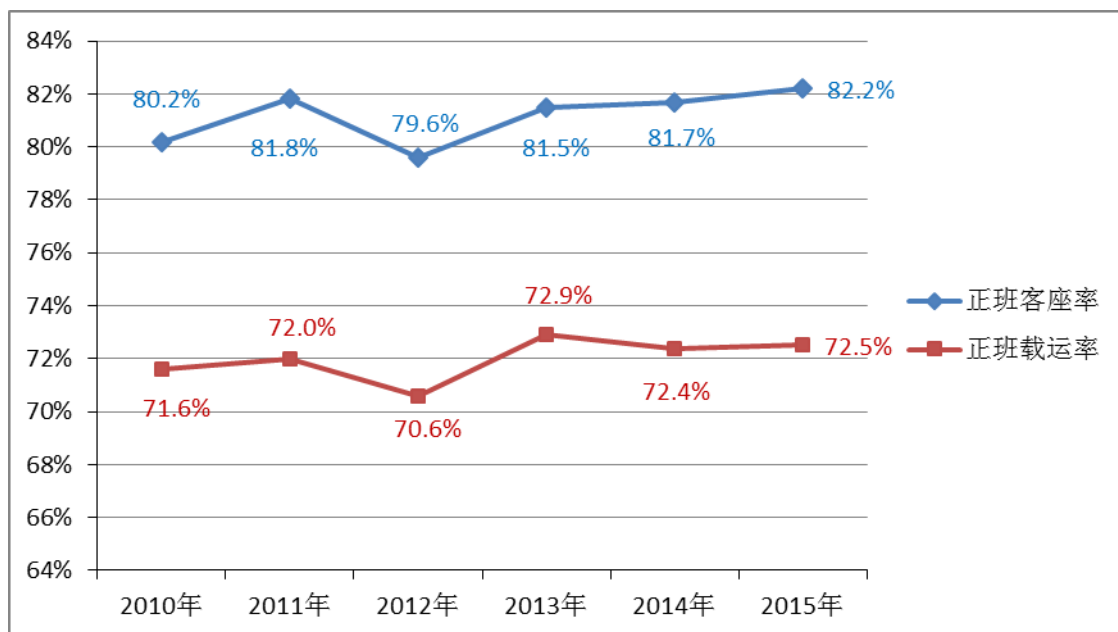


图 77 2010 至 2015 年航班使用效率

如图 77，2010 年至 2015 年，正班客座率和载运率起伏不大，而且两者起伏态势基本一致，2012 年小幅下降后，2013 年又逐年提高。

7.3 飞机日利用率

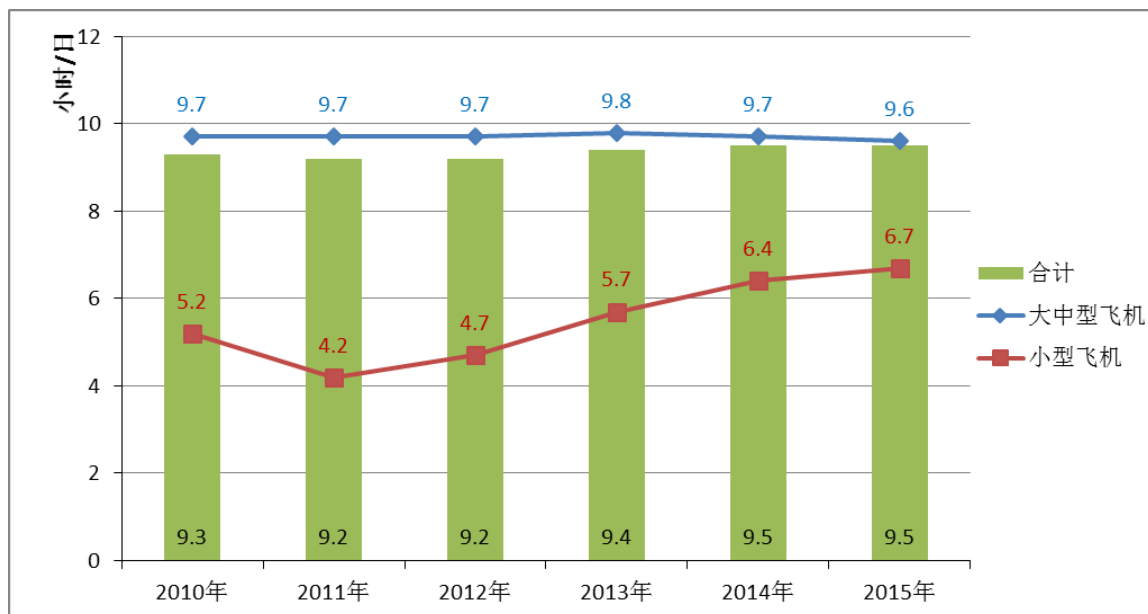


图 78 2010 至 2015 年飞机日利用率

如图 78,2010 年至 2015 年飞机日利用率总体变化不大,大中型飞机的利用率基本保持不变;小型飞机各年的日利用率略有起伏,2011 年开始持续提高,2015 年达到 6.7 小时/日。

7.4 主要城市对航段运行时间

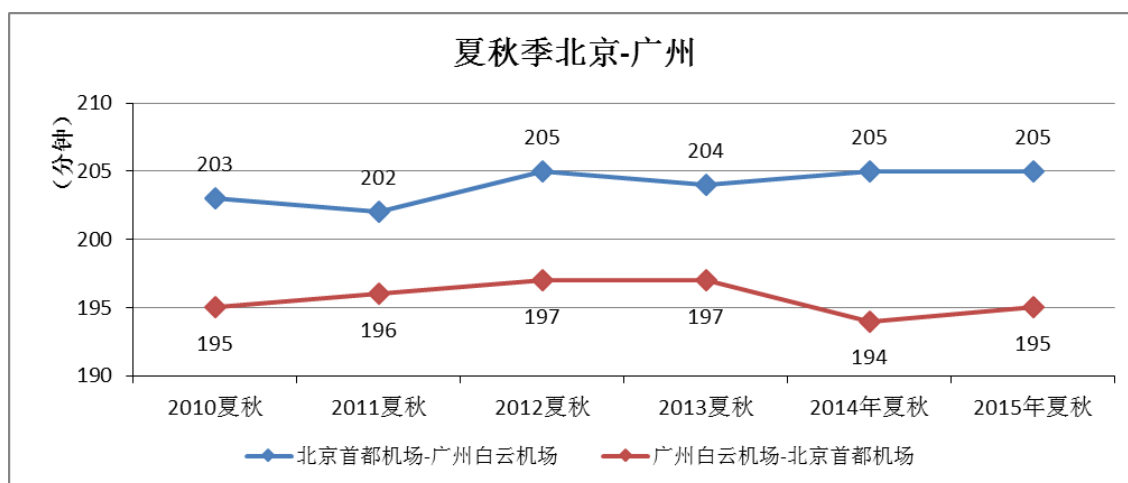


图 79 夏秋季北京—广州

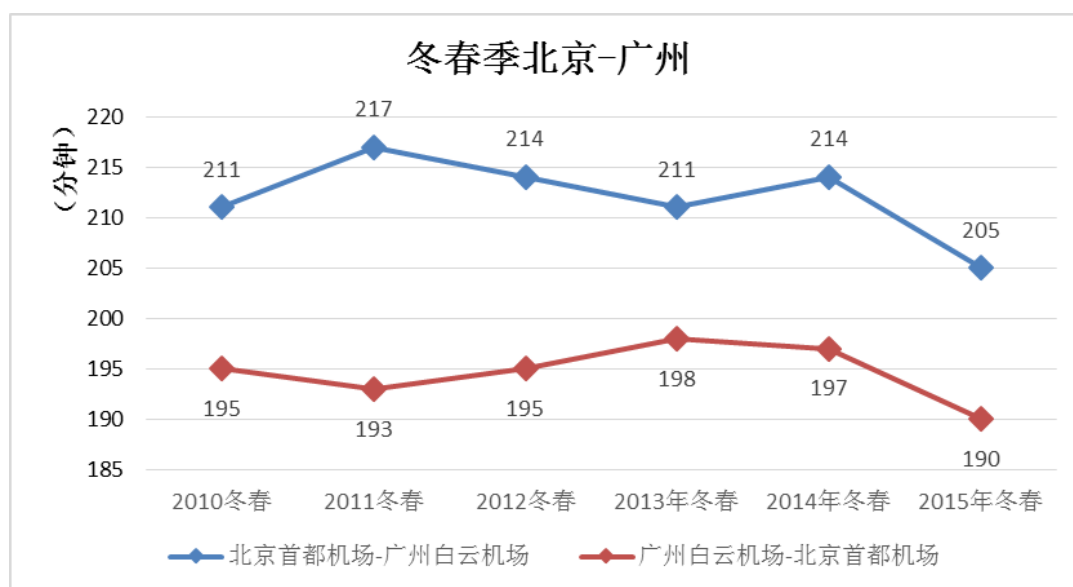


图 80 冬春季北京—广州

由图 79、图 80 可以看出，无论是冬春还是夏秋航季，北京至广州运行时间比广州至北京运行时间都要长，平均约长 8-10 分钟。北京至广州，冬春季运行时间比夏秋季稍长，2011 年冬春季运行时间比 2011 年夏秋季增加了 15 分钟，2015 年冬春和夏秋运行时间相同；广州至北京，夏秋季和冬

春季运行时间相差不大。

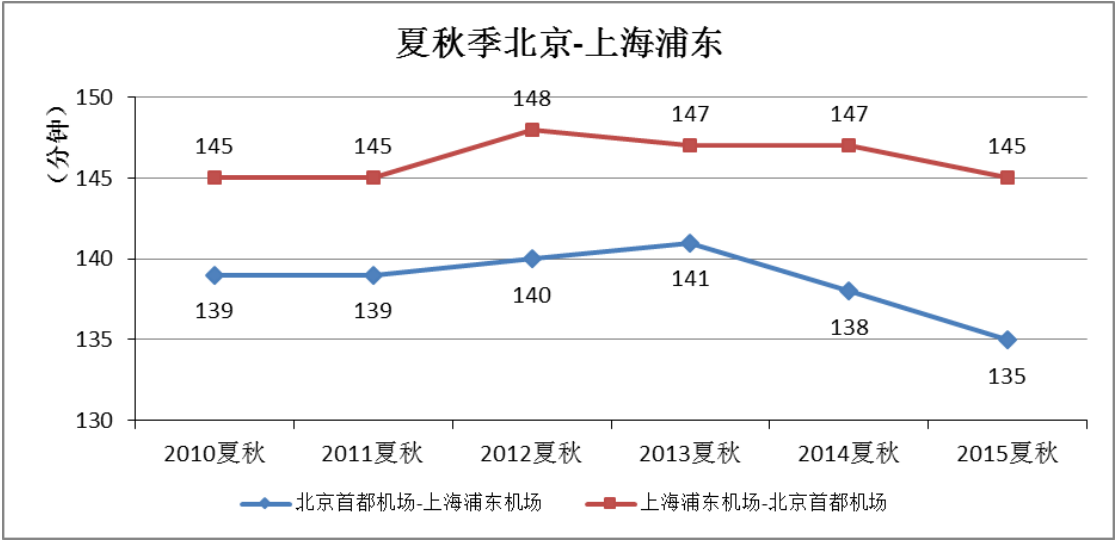


图 81 夏秋季北京—上海浦东

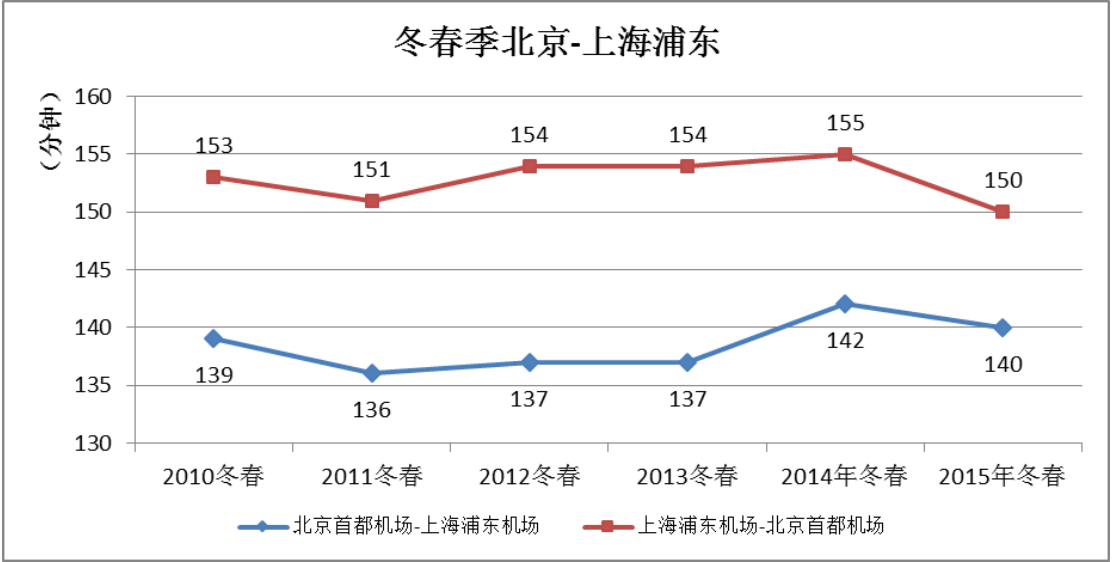


图 82 冬春季北京—上海浦东

由图 81、图 82 可以看出，无论是冬春还是夏秋航季，上海浦东至北京运行时间比北京至上海浦东运行时间长约 5-15 分钟。浦东至北京，冬春季比夏秋季航班运行时间长 6 分钟左右；北京至浦东，冬春季运行时间比夏秋季稍长，并且夏秋季的航班运行时间逐年增加明显，但从 2014 年开始

下降，2015 年比 2013 年少了 6 分钟。

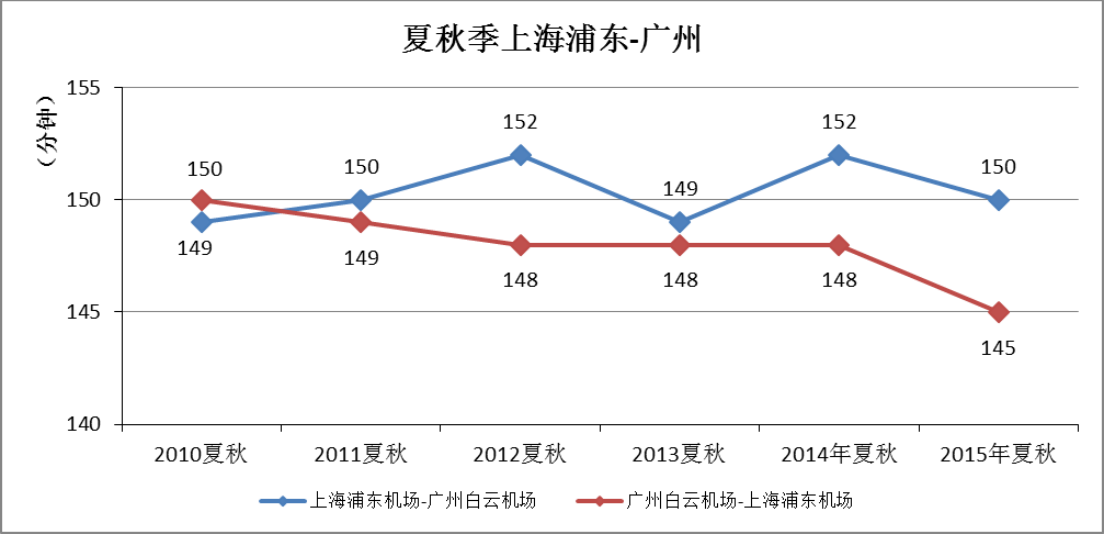


图 83 夏秋季上海浦东—广州

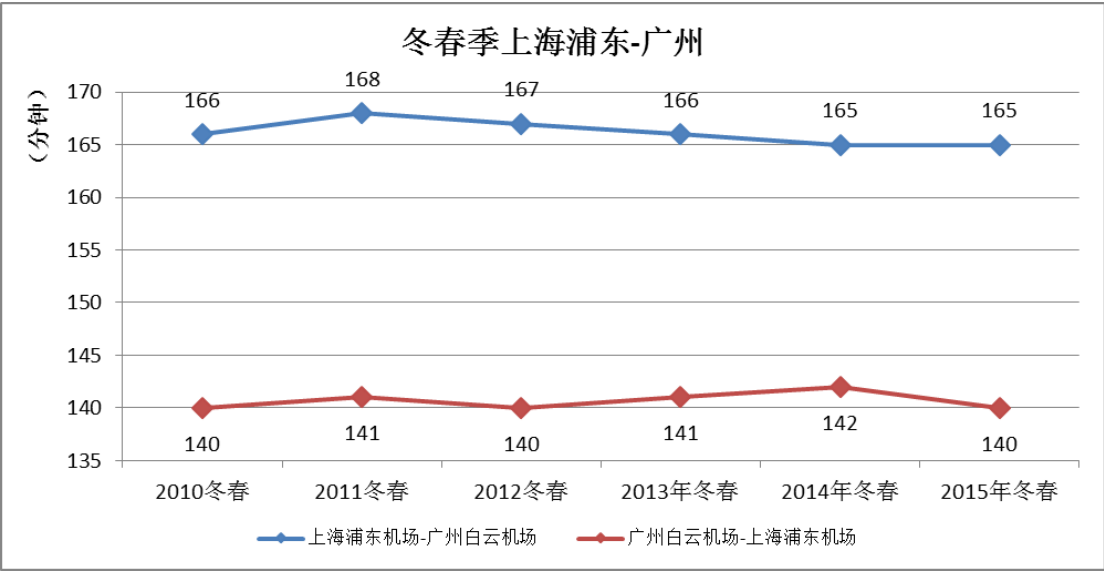


图 84 冬春季上海浦东—广州

由图 83、图 84 可以看出，冬春季上海浦东至广州城市对间的运行时间比较稳定，且上海到广州比广州到上海长 25 分钟左右；夏秋季由于受天气影响，运行时间波动较大，城市对间往返行程时间差别不大。

8 成本效益

表 3 2013-2015 年空中飞行燃油消耗

	总飞行距离 (万架次·公里)	总飞行时间 (架次·小时)	燃油消耗 (万吨)	二氧化碳 排放(万吨)	单位航班公里 燃油消耗(千克 /架次·公里)	单位航班小时二氧 化碳排放(吨/架 次·小时)
2013 年	363641.8	5812211.8	1901.7	5990.4	5.23	10.31
2014 年	392019.4	6392546.9	2110.5	6648.1	5.38	10.40
2015 年	419157.1	6845760.7	2182.6	6875.2	5.21	10.04

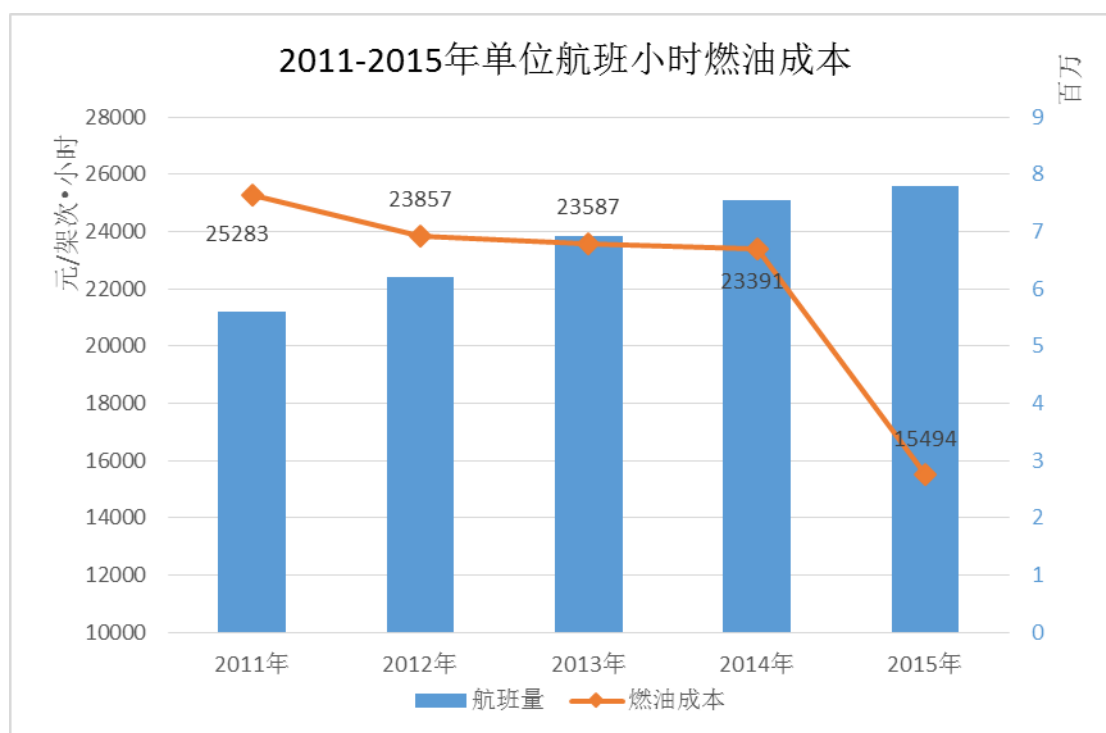


图 85 2011-2015 年单位航班小时燃油成本

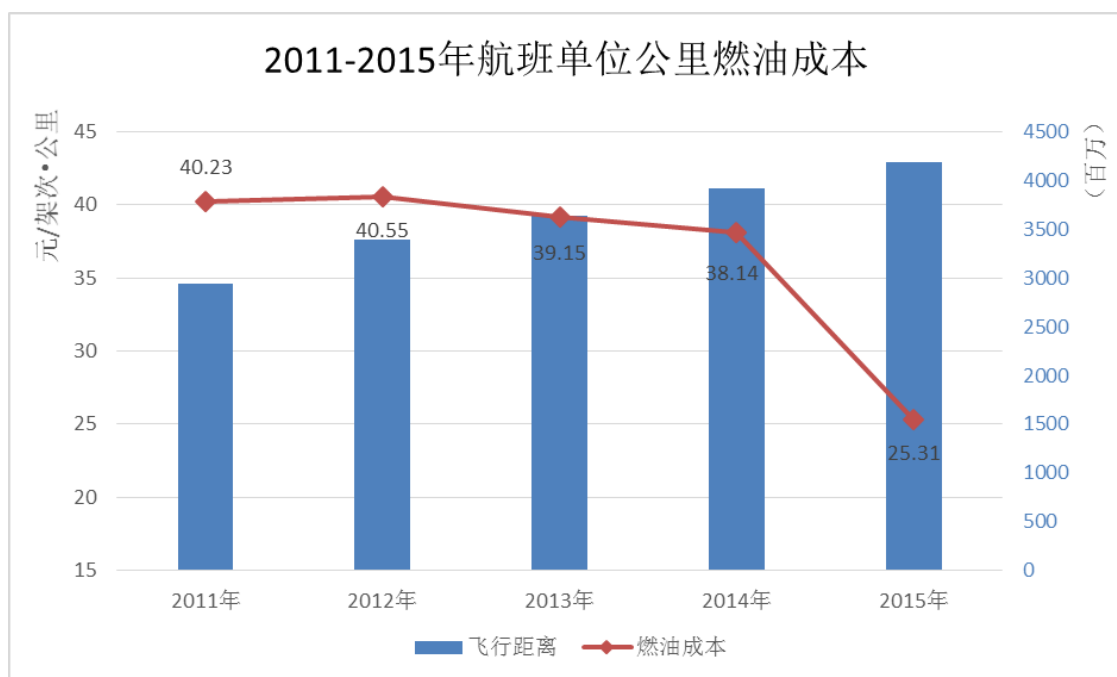


图 86 2011-2015 年航班单位公里燃油成本

表 3 是统计 2013—2015 年航班空中总飞行小时以及总飞行距离，并计算得出航班空中飞行燃油消耗和二氧化碳排放。从表 3、图 85、图 86 可以看出，2011 年以来航班总飞行架次、距离和时间逐年增加，燃油消耗也逐年增多，但是平均每架航班 1 小时的燃油成本呈逐年下降趋势，2015 年比 2014 年降低了 7897 元；单位公里燃油成本也逐年降低，2015 年相比 2014 年降低了 12.83 元。

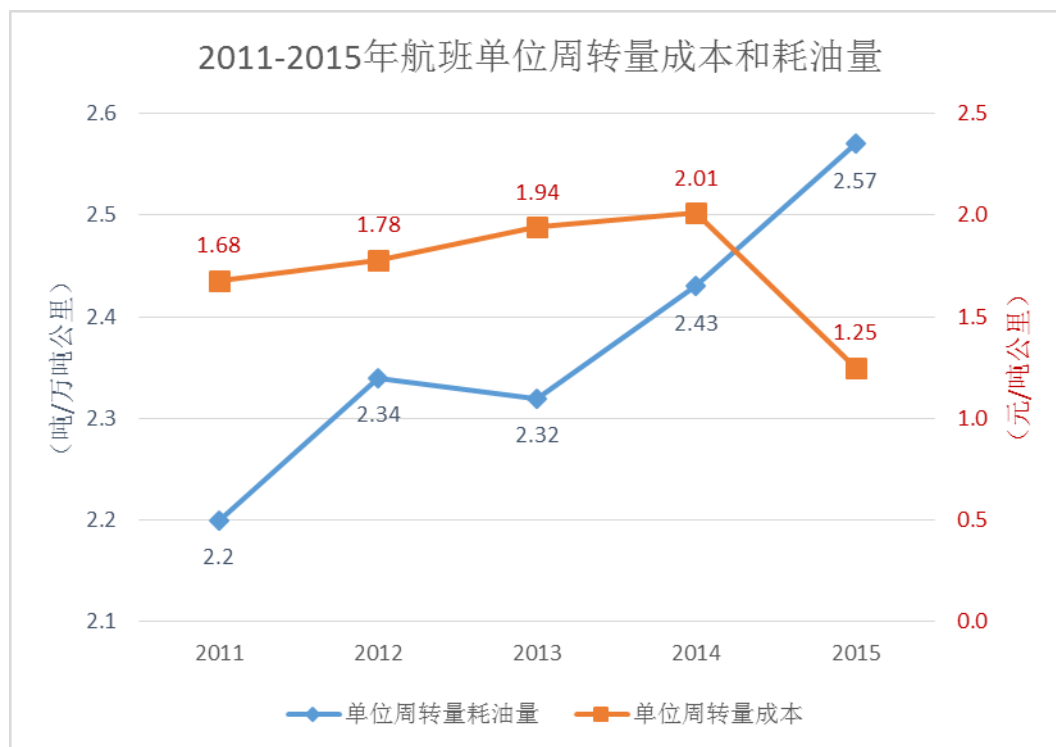


图 87 2011-2015 年航班单位周转量成本与耗油量

如图 87 所示，相比 2014 年，2015 年单位周转量耗油量增加，但单位周转量成本有了明显下降。

9 我国与欧美主要指标对比

9.1 机场起降架次

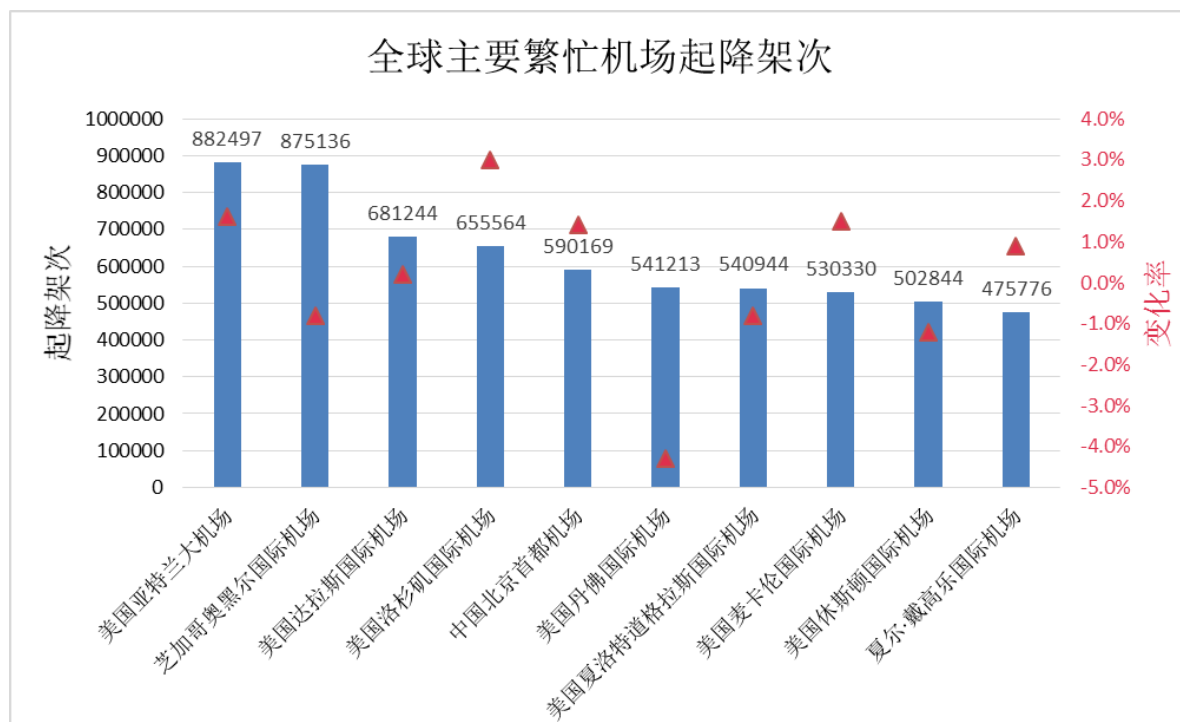


图 88 近 12 个月全球主要繁忙机场起降架次

根据国际机场协会数据，2015 年 5 月到 2016 年 4 月全球机场起降架次排名前十的情况如图 88 所示，北京首都机场排名第 5。美国洛杉矶国际机场增幅最大，为 3.0%；美国丹佛国际机场降幅最大，下降 4.3%。

9.2 航班飞行距离

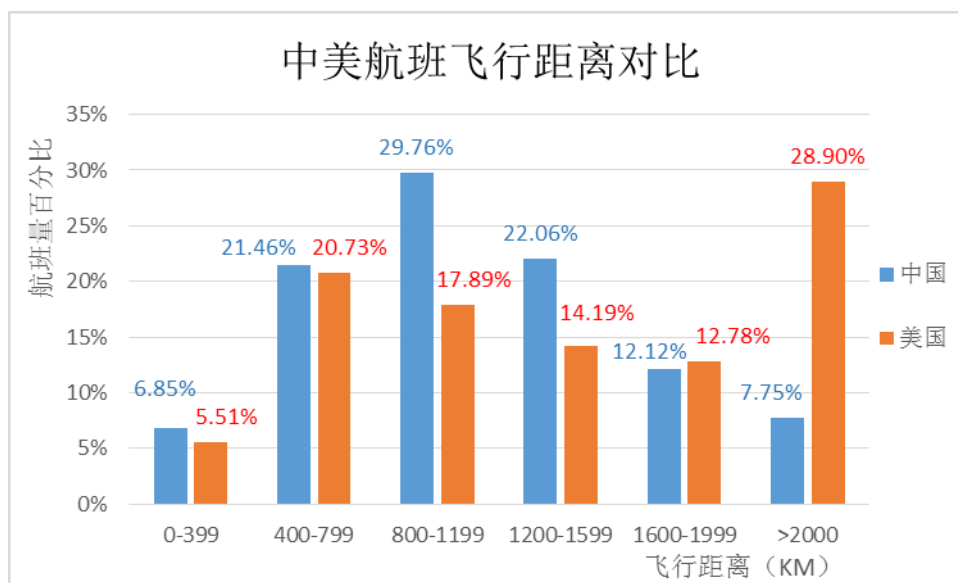


图 89 中美航班飞行距离对比

如图 89 所示，我国航空公司实施飞行距离在 800-1199 公里范围的航班最多，达到 29.76%；而美国在 2000 公里以上范围的航班最多，达到 28.90%。

9.3 全球繁忙机场旅客吞吐量

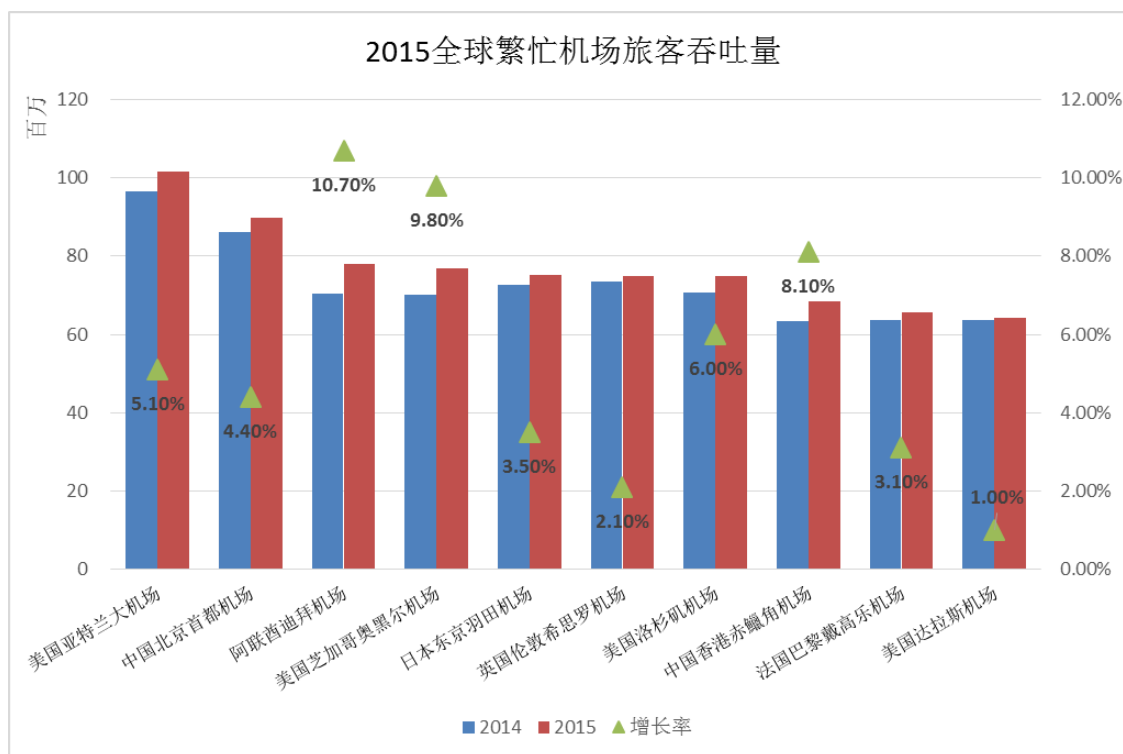


图 90 2015 年全球繁忙机场旅客吞吐量

图 90 描述的是全球 10 个主要繁忙机场旅客吞吐量情况。相比 2014 年，2015 年全球主要繁忙机场旅客吞吐量均有所增加，其中涨幅最大的是阿联酋迪拜机场，达 10.7%。旅客吞吐量最大的依然是美国亚特兰大机场，约 1 亿人次；北京首都国际机场排名第二，约 8900 万人次。