

DOI: 10.19416/j.cnki.1674-9804.2017.04.004

全球航空旅客周转量预测 及运力分配方法

Global Aviation Revenue Passenger Kilometers Forecast and Capacity Allocation Methodology

王 晶 / WANG Jing

(上海飞机设计研究院, 上海 201210)

(Shanghai Aircraft Design and Research Institute, Shanghai 201210, China)

摘 要:

民机制造商在新飞机可行性论证、公司产品战略制定以及飞机销售中,需要了解航空市场规模和未来航空市场飞机的需求,为可行性论证提供投资规模计算输入,为制造商制定产品战略发展提供依据,为飞机销售计划提供数据支持。预测未来客机市场的需求量,其关键是对航空旅客周转量的预测。采用线性回归预测出航空旅客周转量,除以上座率得到航空市场运力需求,即可供座位数,并将运力需求分配后与各地区机队预测的运力供给相匹配,最终得出所需的飞机需求量。

关键词: 航空旅客运输量; 回归分析; 运力分配

中图分类号: F407.5

文献标识码: A

[Abstract] The civil aviation manufacturers need understand aviation market size and the aircraft demands in future aviation market during new aircraft feasibility study, company products strategy making and aircraft sales, which can provide the input of investment scale calculation for feasibility study, the basis for manufacture's strategy development and data support for aircraft sales plan. The key point of forecasting future aviation revenue passenger kilometers is to forecast the revenue passenger kilometers. By linear regression to forecast aviation revenue passenger kilometers and dividing passenger aircraft loader factor, we can obtain aviation market capacities, which is called available seats kilometers, and after matching the allocation capacities of demand side and the capacities of forecast fleet, finally calculate the aircraft demand.

[Keywords] aviation passenger traffic transportation; forecast regression analysis; capacity allocation

0 引言

2016年11月,中国商飞在珠海航展第七次对全球发布市场预测年报,预测年报已成为业内认可的航空业界的晴雨表。全球航空市场需求预测,即全球航空旅客周转量的预测是预测的难点和核心。收集和分析历史数据,建立计量经济学模型,预测未来全球航空旅客周转量,为机队预测提供输入是科学预测的关键。本文结合实际工作经验,介绍了全球航空旅客周转量预测及运力分配的方法,运力

分配运用航线航班数据,解决了历史航空周转量难以收集的问题,为运力规模的计算和机队运力匹配提供了理论方法。

本文的预测方法适用于短期(3~5年)和长期(20年)预测。

1 概述

航空旅客周转量是反映交通部门一定时期内旅客运输工作量的指标,指旅客人数与运送距离的乘积,以客公里表示,其英文缩写为 RPK (Revenue

Passenger Kilometers,收入客公里)。

如图1所示,全球航空旅客周转量的预测属于市场预测的需求预测部分,其输入变量与经济

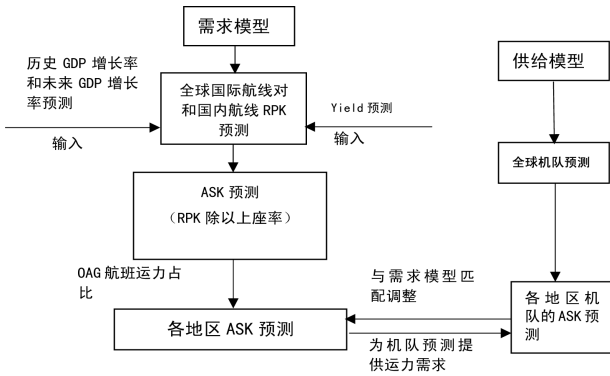


图1 全球航空市场预测模型

(GDP)和价格(Yield)相关,其最终输出结果为全球各个地区的运力需求ASK(Available Seat Kilometers,可用座公里),同时考虑未来市场驱动力、机队利用率、航空公司的运输模式以及飞机的技术发展等因素,将预测的机队ASK与需求预测的ASK相匹配,从而计算出最终预测的机队交付量。

2 全球航空旅客周转量预测方法

航空旅客的周转量预测方法多采用回归分析的方法,图2为全球航空旅客周转量以及运力需求预测流程,其中,如何将国际航线对运力分配至全球各地区是需求预测的难点。

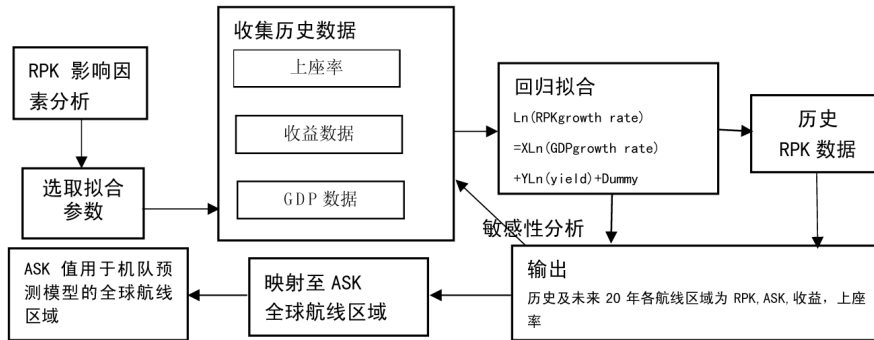


图2 全球航空旅客周转量以及运力需求预测流程

具体预测流程分为六个步骤:

1)对航空旅客周转量影响因素开展分析。影响其变化的主要因素很多,包括全球宏观经济、旅客的收益、航油价格、航空政策法规、旅客市场特征、航空公司运营模式等的变化以及飞机新技术的发展等。

2)确定用于定量分析的参数。本文中选取的定量拟合参数有两个,一是经济即GDP增长率,其与航空旅客周转量有着正相关的拟合关系,已被业界所证实;另外一个变量通过分析选择yield(航空旅客的实际收益),其与旅客周转量的关系为负相关。

3)收集历史全球和各个地区的GDP以及收益增长率数据,同时,为了计算运力需求还需收集全球和各地区平均上座率数据,这部分数据可从ICAO(International Civil Aviation Organization,国际民航组织)或IATA(International Air Transport Association,

国际航空运输协会)数据库获得。

4)运用计量经济学方法对历史数据开展回归分析,其中,各个地区的GDP增长率采用加权平均的方法计算,其公式为:

$$\text{Ln}(\text{RPKgrowth rate}) = X\text{Ln}(\text{GDPgrowth rate}) + Y\text{Ln}(\text{yield}) + z \quad (1)$$

$z = \text{dummy}(1) + \text{dummy}(2) \dots + \text{dummy}(n)$ 其中,dummy为虚拟变量,又称虚设变量、名义变量或哑变量,通常取值为0或1。在需求预测中,当在某些年份受到经济或突发事件影响时,需要对受影响年份加入dummy以使得公式的拟合度更好。

5)回归拟合输出未来20年各航线区域RPK和ASK数值,进行敏感性分析。

6)将基准年航班和航线ASK数据按国际和国内航线区域划分,按航空公司所属地计算出各航线区域的ASK占比,并将预测的ASK映射至

定义的地理各区域,供机队预测作为匹配的输入值。

3 全球航空旅客周转量及运力分配计算方法

3.1 全球航线的划分

本文将航线划分为国内航线和国际航线(见表1),其中,国际航线按照 ICAO 对航线区域的划分,分为 17 个航线区域(见表2)。

表 1 全球航空市场航线和区域划分

航线	分类
国内航线	美国、欧洲区域内、中国、日本和其他国家
国际航线	按 ICAO 划分为 17 个国际航线区域对

表 2 ICAO 划分的 17 个航线区域对

区域代码	航线区域
1	北美/中美/加勒比海之间
2	中美/加勒比海之间及其内部
3	百慕大,加拿大,墨西哥和美国之间
4	北美/中美/墨西哥和南美之间
5	南美
6	欧洲
7	中东
8	非洲
9	欧洲和中东之间
10	欧洲/中东和非洲之间
11	北大西洋
12	中部大西洋
13	南大西洋
14	亚太地区
15	欧洲/中东/非洲和亚太地区之间
16	北部和中部太平洋
17	南太平洋

全球航空市场预测最终输出的机队是按照地理意义的区域进行划分的,比如将全球分为亚太地区、北美地区、拉美地区、欧洲、非洲地区等。这就

意味着,对全球旅客周转量中国际航线这部分的预测需要进行重新分配,以作为各个地区机队预测的输入值。

3.2 全球航空旅客周转量计算

如前所述,全球航空旅客周转量预测包括 17 个国际航线区域 RPK 的预测和 5 个国内航线区域 RPK 的预测。

$$PRK_{\text{全球}} = \sum_{i=1}^{17} PRK_{\text{各国际航线区域}} + \sum_{j=1}^5 PRK_{\text{主要国家及地区}} \quad (2)$$

3.3 北美/中美/加勒比海国际航线区域预测

3.3.1 GDP 增长率预测

客机预测中,GDP 的预测来自权威预测机构,在对某个国家的 GDP 历史增长率预测时,可以直接使用其预测数据,但在对全球航空旅客周转量预测时,航线区域的重新划分,使得无法直接获得预测所需的 GDP 增长率数值。

对全球 GDP 历史增长率以及 ICAO 划分的 17 个航线区域历史增长率预测,采用加权平均的方法。

$$\text{北美/中美/加勒比海 GDP 平均增长率} = \frac{\sum \text{区域内各国 GDP 增长率} \times \text{对应各国人均 GDP} \times \text{区域内各国人口}}{\sum \text{区域内各国人均 GDP} \times \text{人口}} \quad (3)$$

从国际权威的经济预测机构购买相关历史和预测的数据库,选取 1995 - 2034 年北美/中美/加勒比海地区国家的历史 GDP 和未来预测 GDP 增长率、对应国家人口数量和人均 GDP,按式(3)计算出 1995 - 2014 年 GDP 平均增长率以及 2015 - 2034 年该地区的 GDP 平均增长率。

3.3.2 RPK 函数拟合

选取 1995 - 2014 年历史北美/中美/加勒比海历史航线 RPK 增长率和收益增长率以及加权平均后的 GDP 增长率数值。

进行回归拟合,得到公式如下:

$$PRK_{\text{growth}} = e^{(0.7909 \times \ln(1 + \text{GDP}/100) - 0.5336 \times \ln(1 + \text{Yield}) + 0.018 + 0.0368)} - 1 \quad (4)$$

GDP 敏感参数:0.790 9,收益敏感参数:0.533 6,调整用哑元 1:0.018 0,调整用哑元 2:0.036 8。

3.3.3 ASK 比例分配

根据回归分析,计算出北美/中美/加勒比海 2015 - 2034 年 RPK 数值、RPK 平均增长率和 ASK 数值见表 3。

表3 北美/中美/加勒比海国际航线区域 2015 - 2034 年 RPK 和 ASK 预测值

年	2014	2015	2016	……	2032	2033	2034
RPK / 百万客公里	85 530	89 386	93 201	……	178 615	185 913	193 510
RPK 增长率 / %		4.51	4.27	……	4.09	4.09	4.09
上座率 / %	81	81.1	81.15	……	82.3	82.4	82.5
ASK / 百万座公里	105 593	110 251	114 850		216 897	225 554	234 557

表3中,2014年的ASK数值为基准年数值,如何将该国际区域的预测数值分配至预测的各个区域是难点。可以对基准年航线航班数据进行分析,获得该国际航线区域所涉及的2014年的ASK占比,并根据对未来航线区域的航线发展变化的判断调整各预测年占比,图2中将2034年ASK数值按占比计算出相关区域ASK。

将1~17个区域预测的ASK值按照预测年分别分配至需要输出的各个地区,从而得到全球及各个地区2015-2034年的各地区运力需求的预测值,将此预测值乘以各地区平均上座率得到2015-2034年各个地区预测的RPK的数值。从而预测出二十年各个地区的运力需求,并将其与机队预测运力进行匹配,最终完成全球各个地区的机队数量预测,见表4。

表4 北美/中美/加勒比海国际航线区域 2014 年和 2034 年 ASK 分配数值

(ASK 单位:百万座公里)

涉及区域	2014 年各区域 ASK 数值	2014 年基准年 ASK 占比	2014 年 RPK 分配	2034 年 ASK 占比	2034 年 ASK 分配
欧洲	133	0.13%	108	0.13%	296
拉美地区	20 091	20.05%	16 274	40.05%	89 153
北美地区	79 993	79.82%	64 794	59.82%	133 168
总计	100 217		85 530		234 557

4 结论

过去40年,全球OAG航班航线数据共有270多万条,而实际运营数据,即航空旅客周转量数据仅有按照航线划分的年汇总数据。本文采用回归拟合的方法预测全球国际航线区域和国内航线区域航空旅客周转量,通过旅客上座率的连接,预测出全球国际航线区域和国内航线区域运力需求,并使用OAG数据进行运力分配,从而得到各个地区的运力需求。此方法解决了旅客周转量数据缺乏的问题,在实践中得到较好地应用。

参考文献:

- [1] 王晶. 民用飞机市场需求预测方法研究[J]. 民用飞机设计与研究, 2013(3):67-70.
- [2] 张为伟. 航段运量预测算法及其优化[D]. 南京:南京航空航天大学, 2008.
- [3] 孙宏, 黄赶祥, 汪瑜. 基于O&D旅客需求预测的新开二线城市远程洲际航线分析——以成都—旧金山航线为例[J]. 交通企业管理, 2015, 30(06):1-3.

作者简介

王晶 女,本科,高级工程师。主要研究方向:航空市场预测与研究、飞机经济性分析、客户需求研究、市场策略研究和航空市场政策研究;E-mail:wangjing@comac.cc