

航空业务量预测方法及应用研究

王雨晨

中国民航工程咨询有限公司, 北京 100000

[摘要] 作者结合多年的工作经验与实际工作方法, 对航空业务量预测计算方法进行了研究分析, 文章主要介绍了全国各大省会机场为研究对象, 研究机场航空业务量预测方法的运用情况, 从总体情况、典型方法、分区域预测等方面进行归纳总结, 分析预测方法与实际业务量的偏差情况。

[关键词] 航空业务量; 预测方法; 数据研究

DOI: 10.33142/ec.v2i5.376

中图分类号: F560

文献标识码: A

Research on the Forecasting Method and Application of the Air Traffic Volume

WANG Yuchen

China Civil Aviation Engineering Consulting Co., Ltd., Beijing, China 100000

Abstract: The author makes a research and analysis on the calculation method of the air traffic volume by combining the working experience and the actual working methods for many years. The article mainly introduces the research object of the major provincial airports in the whole country, and studies the application of the air traffic forecast method of the airport, and from the general situation, The typical method, the sub-region prediction and so on are summarized, and the deviation between the prediction method and the actual traffic volume is analyzed.

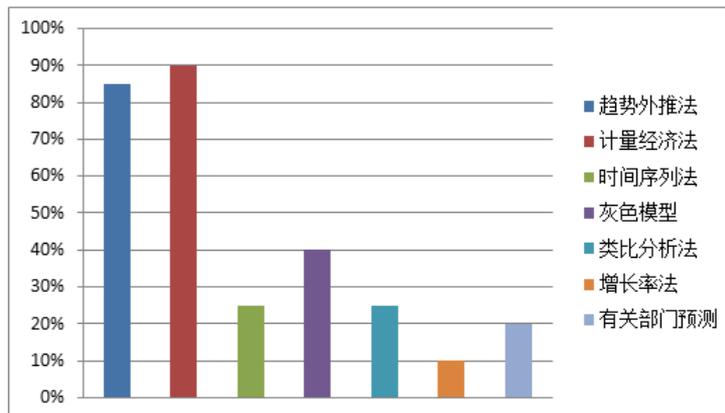
Keywords: Aviation business volume; Forecasting method; Data research

引言

目前机场航空业务量的预测方法主要根据机场新建、改扩建项目的不同而选择不同的方法。对新建机场而言, 由于缺乏历史数据, 大部分机场在进行预测时普遍采用类比法; 对迁建、改扩建机场来说, 由于具备大量的历史业务量数据作为预测基础, 在进行预测时, 可采用时间序列法、趋势外推法和计量经济法等预测方法。在机场规划建设前期决策过程中, 选址、立项、规划、设计等各阶段均以预测量作为确定机场主要设施规模、等级和项目投资的主要依据。机场航空业务量预测是机场规划建设的基础性工作, 是确定机场建设规模和投资的依据, 因此, 预测的科学性和合理性是机场规划建设能否顺利实施的关键。

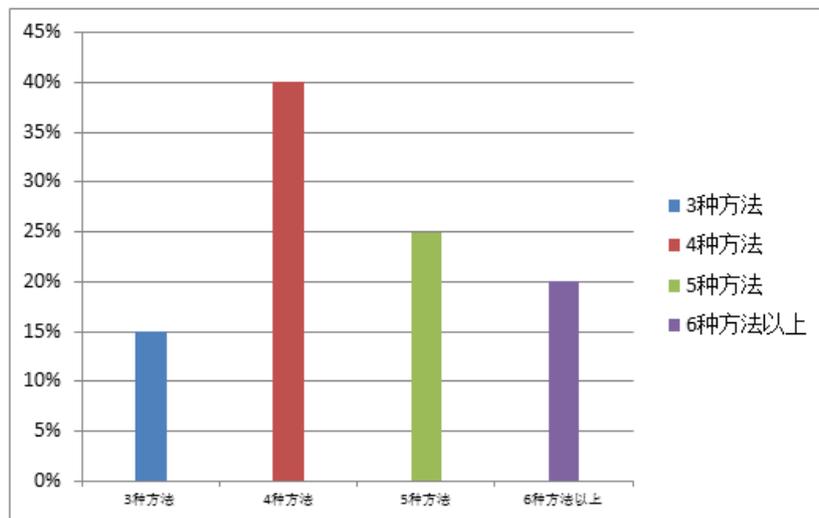
1 预测方法总体运用情况统计

根据各省会机场的总体规划报告, 对涉及到的预测方法进行了归纳整理, 研究发现, 在省会机场总体规划报告中, 业务量预测中涉及趋势外推法、计量经济法、时间序列法、增长率法、有关部门预测法、类比分析法和灰色模型等 7 种方法。其中, 计量经济法和趋势外推法使用频率最高, 分别占到 90%和 85%; 增长率法使用率较高, 占 40%; 时间序列法和有关部门预测法使用率一般, 为 25%; 灰色模型、定性分析法等也经常使用。



机场总体规划中各个预测方法应用现状图

机场在进行总体规划时，航空业务量通常使用 3 种及 3 种以上的方法进行预测，在调查的二十个机场中，有 40% 的机场总体规划中运用了 4 种预测方法，有 25% 的机场总体规划运用了 5 种预测方法，有 20% 的机场总体规划运用了 6 种以上的方法进行预测，还有 15% 的机场总体规划运用 3 种方法。

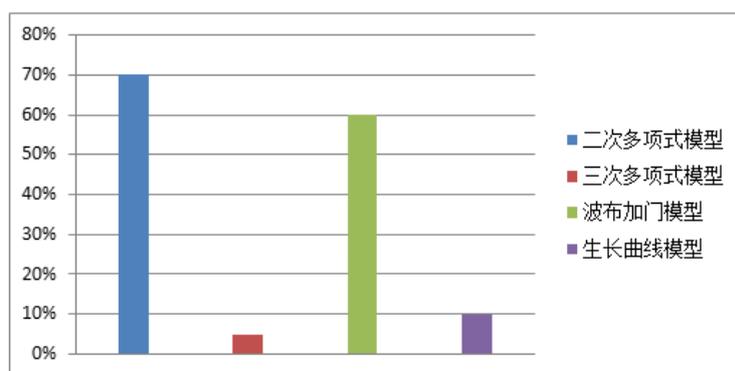


机场总体规划中各个预测方法应用现状图

2 典型预测方法运用研究统计

2.1 趋势外推法

趋势外推法是建立航空需求与时间之间的函数关系模型，选择合适的趋势模型是应用趋势法的重要环节，在机场总体规划航空业务量预测中，常用的趋势模型有：线形模型、多项式模型、指数模型、生长曲线模型、波布加门模型等，在研究的二十个机场总体规划报告中，使用频率最高的是二次多项式模型和波布加门模型，使用率为 70% 和 60%，其次为生长曲线模型和三次多项式模型。

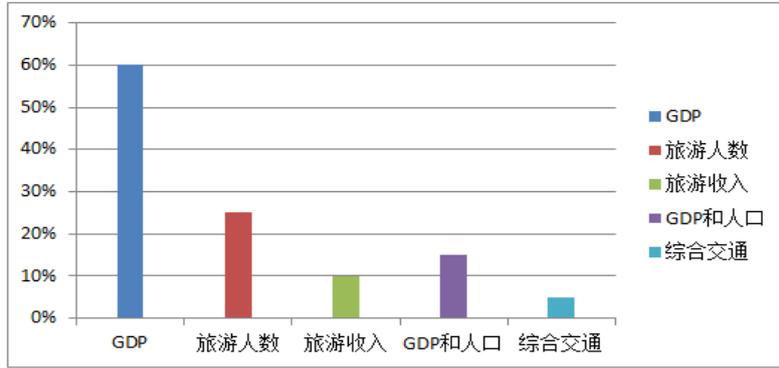


机场总体规划中趋势外推模型应用现状图

2.2 计量经济法

计量经济预测法是在一定的经济理论之下，挑选适当的经济变量和模型结构，建立回归预测模型，进行预测的一种方法。计量经济预测法适用与有若干经济指标与吞吐量发展之间具有较高的相关性。根据影响因素与吞吐量的拟合曲线建立预测模型。若显著影响因素只有一个，且拟合曲线为线性，则建立一元线性模型；若显著影响因素只有一个，且拟合曲线非线性，则建立指数函数模型；若显著影响因素超过一个，则建立多元线性回归模型。

一般来说，主要影响机场吞吐量的经济指标有：GDP、外贸进出口总额、社会消费品零售总额、城镇居民人均可支配收入、全社会固定资产投资总额、工业生产总产值。在研究的二十个机场总体规划报告中，有 90% 的机场吞吐量采用计量经济法进行预测。其中，机场使用所在地区 GDP 作为显著影响因素的有 60%，使用旅游人数作为显著影响因素的有 25%，使用 GDP 和人口两个影响因素的有 15%，另外，还有少部分以旅游收入和综合交通发展作为显著影响因素进行预测。

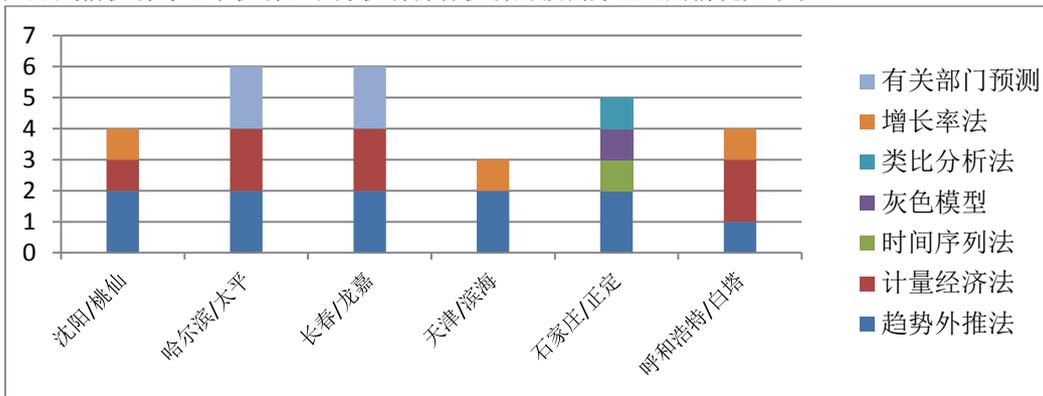


3 全国机场群业务量预测情况统计

本次项目研究的重点为区域枢纽机场和一些重点的骨干机场，根据民航局发展规划中对全国机场布局的定位、分别从北方机场群、华东机场群、西北机场群、西南机场群和中南机场群五个机场群出发，研究各个机场群内机场总体规划的航空业务量预测情况，

3.1 北方机场群

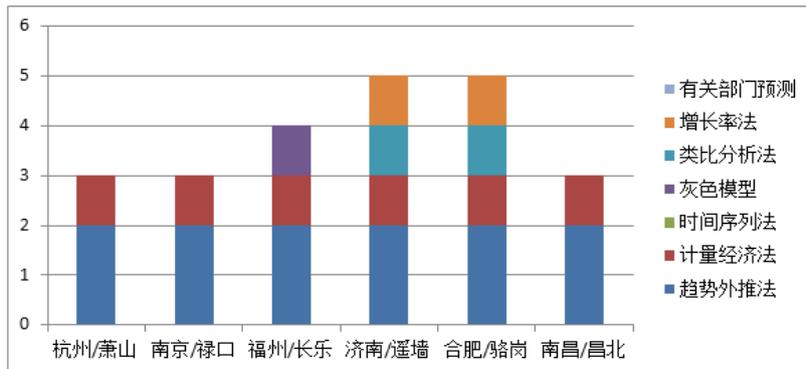
北方机场群：在北方机场群中，北京首都机场、北京新机场 2 个为超大规模国际枢纽机场，区域枢纽机场包括沈阳桃仙机场、哈尔滨太平机场、天津滨海机场等 3 个机场；骨干机场包括长春龙嘉机场、石家庄正定机场、呼和浩特白塔机场、太原武宿机场等 4 个机场。北方机场群各机场的预测方法运用情况如下表：



北方机场群各机场业务量预测方法统计图

3.2 华东机场群

华东机场群：在华东机场群中，杭州萧山机场、南京禄口机场 2 个为枢纽机场；骨干机场包括福州长乐机场、济南遥墙机场、合肥骆岗机场、南昌昌北机场等 4 个机场。东机场群各机场的预测方法运用情况如下表：

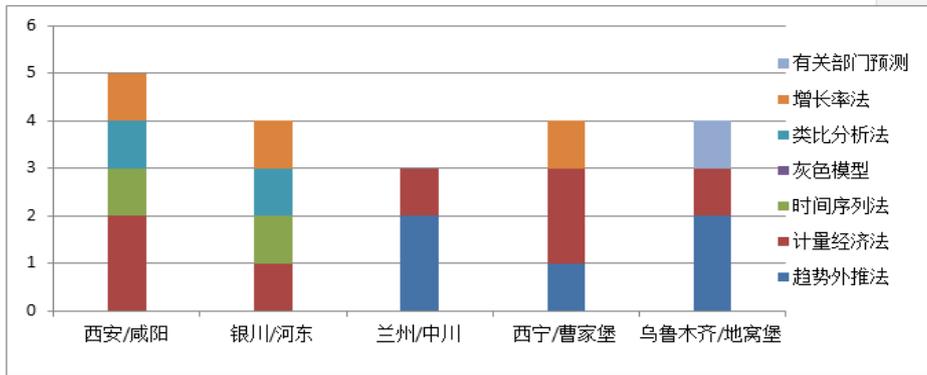


东机场群各机场业务量预测方法统计图

3.3 西北机场群

西北机场群：在西北机场群中，西安咸阳机场为枢纽机场；骨干机场包括银川河东机场、兰州中川机场、西宁曹

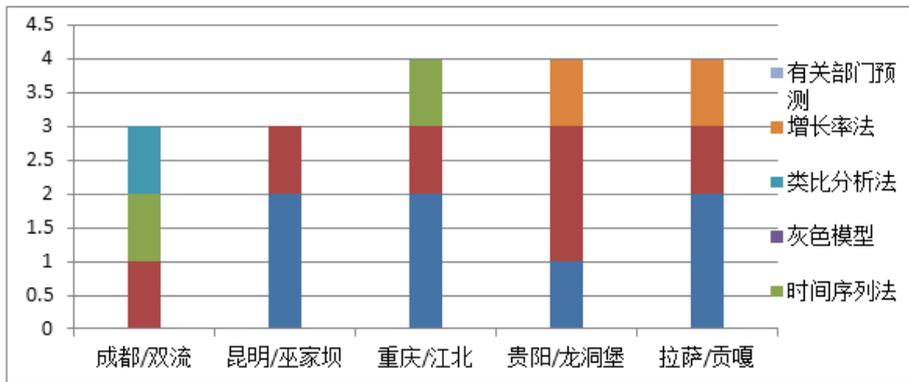
家堡机场、乌鲁木齐地窝堡机场等 5 个机场。北机场群各机场的预测方法运用情况如下表：



西北机场群各机场业务量预测方法统计图

3.4 西南机场群

西南机场群：在西南机场群中，昆明长水机场、重庆江北机场为枢纽机场；骨干机场包括贵阳龙洞堡机场、拉萨贡嘎机场等 2 个机场。西南机场群各机场的预测方法运用情况如下表：

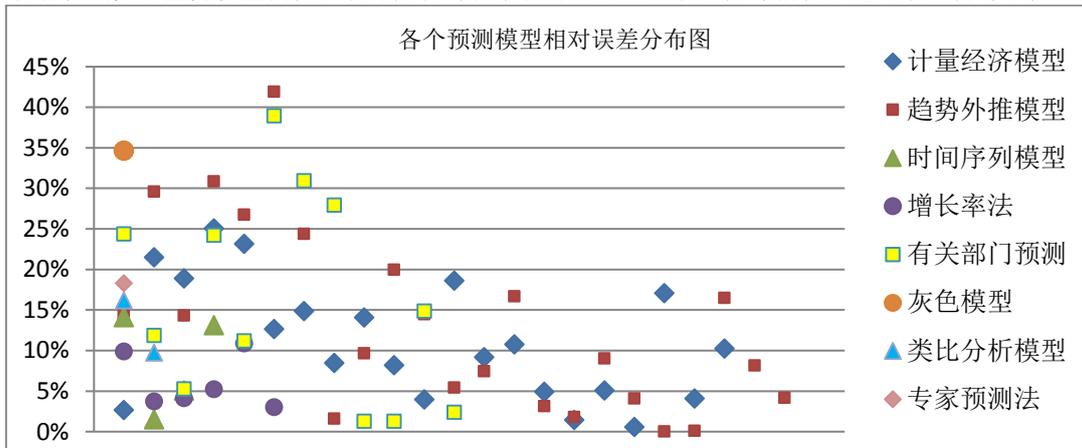


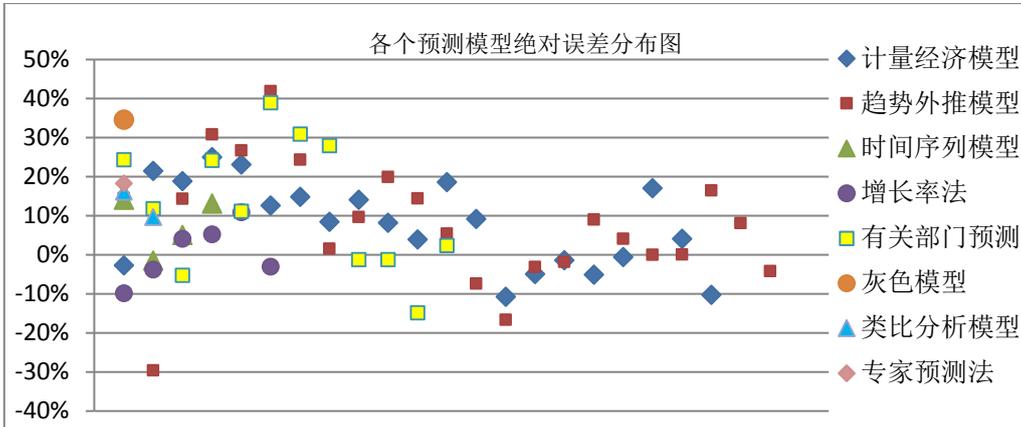
西南机场群各机场业务量预测方法统计图

4 业务量预测与实际统计数据对比分析

4.1 预测总体误差分布

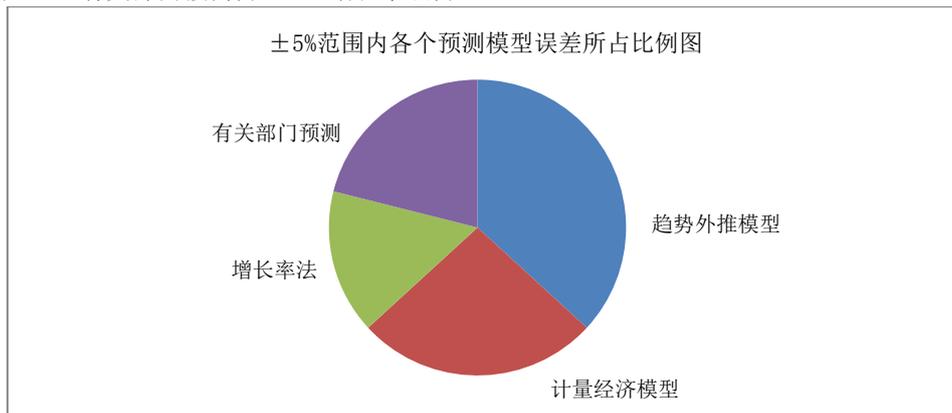
各大省会机场的航空业务量预测中涉及到 8 种预测方法，包括计量经济模型、趋势外推模型、时间序列模型、增长率法、有关部门预测、灰色模型、类比分析模型和专家预测法等。本文以各大省会机场的航空业务量预测数据为基础，对比分析各机场实际业务发生情况，统计分析每种预测方法的相对误差分布情况和绝对误差分布，如图所示：



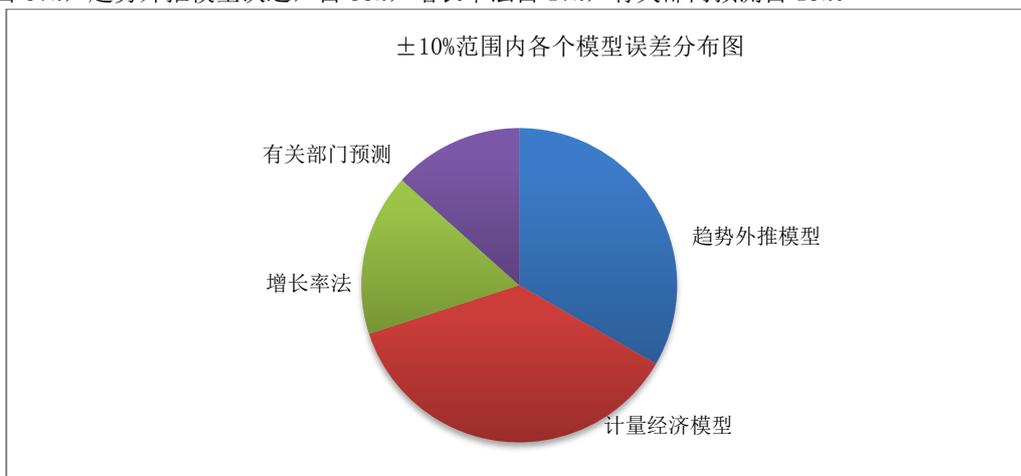


4.2 5%、10%、20%范围内误差分布

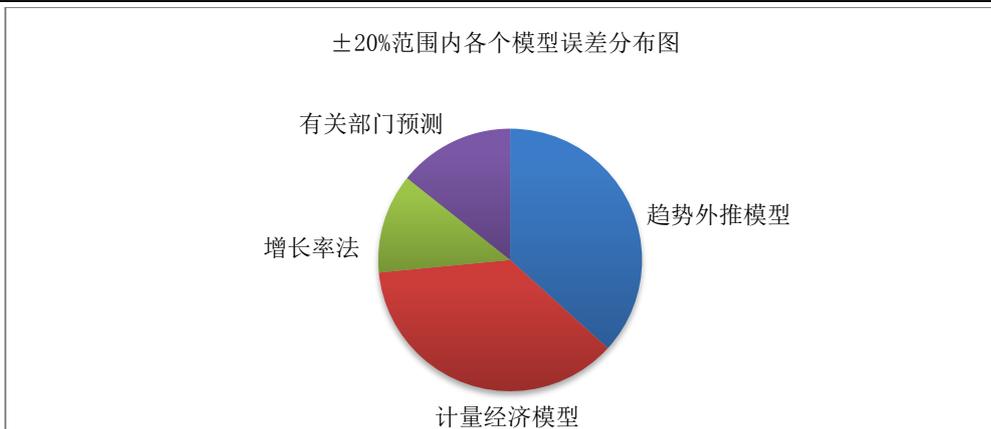
经过统计各个预测方法的误差分布，得出在±5%范围内的预测方法包括：趋势外推模型、计量经济模型、有关部门预测、增长率法和时间序列模型等5种方法。其中，误差在±5%范围内，趋势外推法预测精度较高，占37%，计量经济模型次之，占26%，有关部门预测占21%，增长率法占16%。



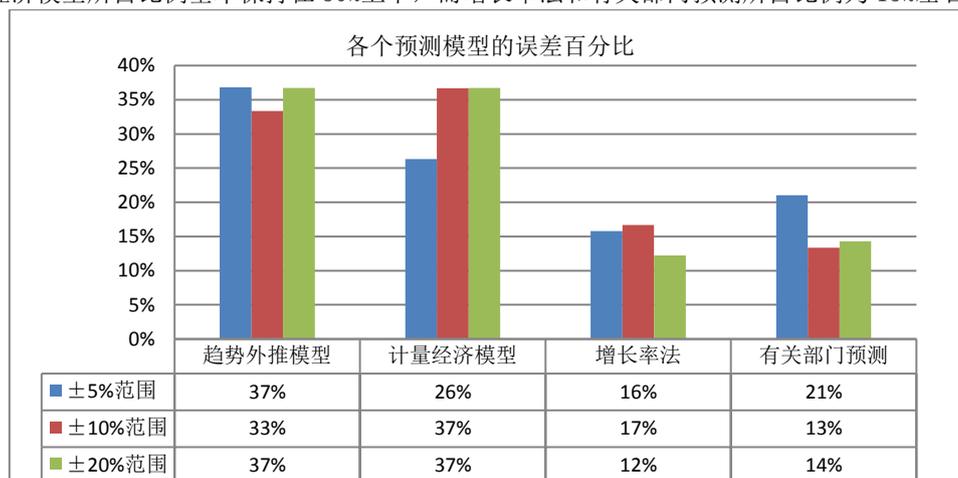
经过统计各个预测方法的误差分布，得出在±10%范围内的预测方法包括：趋势外推模型、计量经济模型、有关部门预测、增长率法、时间序列模型和类比分析法等6种方法。其中，当误差分布在±10%范围内时，计量经济模型预测精度较高，占37%，趋势外推模型次之，占33%，增长率法占17%，有关部门预测占13%。



经过统计各个预测方法的误差分布，得出在±20%范围内的预测方法包括：趋势外推模型、计量经济模型、有关部门预测、增长率法、时间序列模型、类比分析法和专家预测法等7种方法。其中，当误差分布在±20%范围内时，趋势外推模型和计量经济模型预测精度较高，各占37%，有关部门预测占14%，增长率法占12%。



综上所述，本文分别选取±5%、±10%和±20%三个范围的误差分布图进行比较，分析得出趋势外推模型和计量经济模型在各大省会机场总体规划所使用的预测模型中偏差率最小，应用最多。趋势外推法在三个范围内所占比例都高于30%，计量经济模型所占比例基本保持在30%上下，而增长率法和有关部门预测所占比例为15%左右。



5 总结

1) 机场航空业务量预测方法中，计量经济法和趋势外推法使用频率最高，分别占到90%和85%；增长率法使用率较高，占40%；时间序列法和相关部门预测法使用率一般，为25%；灰色模型、定性分析法等也经常使用。预测方法数量上，有40%的机场总体规划中运用了4种预测方法，有25%的机场总体规划运用了5种预测方法，有20%的机场总体规划运用了6种以上的方法进行预测，还有15%的机场总体规划运用3种方法。

2) 典型预测方法；常用的趋势模型有：线性模型、多项式模型、指数模型、生长曲线模型、波布加门模型等，在研究的二十个机场总体规划报告中，使用频率最高的是二次多项式模型和波布加门模型，使用率为70%和60%，其次为生长曲线模型和三次多项式模型。

有90%的机场吞吐量采用计量经济法进行预测，其中，机场使用所在地区GDP作为显著影响因素的有60%，使用旅游人数作为显著影响因素的有25%，使用GDP和人口两个影响因素的有15%，另外，还有少部分以旅游收入和综合交通发展作为显著影响因素进行预测。

3) 误差分析；经过统计各个预测方法的误差分布，得出在±5%范围内的预测方法包括：趋势外推模型、计量经济模型、有关部门预测、增长率法和时间序列模型等5种方法。其中，误差在±5%范围内，趋势外推法预测精度较高，占37%，计量经济模型次之，占26%，有关部门预测占21%，增长率法占16%。

[参考文献]

[1] 李国彦. 民用机场建设项目航空业务量预测关键问题研究[D]. 江苏: 南京航空航天大学, 2005.

[2] 张子栋, 徐建红. 机场旅客吞吐量主要影响因素[J]. 城市交通, 2007(6): 54-57.

[3] 王锋刚, 王勇传. 民用机场航空业务量预测[J]. 中国民用航空, 2013(6): 50-51.

作者简介: 王雨晨(1988-1)女;北京市,职称:工程师;研究方向:机场工程。