

“支线机场吞吐量增长率与全国吞吐量增长率的比值”指标研究及试点应用

第一章 项目背景

在本研究中，课题主要解决的问题是将“支线机场吞吐量增长率与全国吞吐量增长率的比值（下称支线机场吞吐量增长率比值）”作为民航区域协调发展评价指标的必要性和有效性。

该问题的落脚点在于“支线机场吞吐量增长率与全国吞吐量增长率的比值”这一指标是否能够用于评价民航区域协调发展情况，在《中国民航高质量发展指标框架体系》中，对该指标的内涵定义为“支线机场是中国民航机场网络的重要组成部分，提升支线机场吞吐量有助于促进区域协调发展”，本研究将沿此定义对该指标进行分析。

“比值”是支线机场吞吐量增长率和全国吞吐量增长率的比值，这一指标更多的是落在支线机场发展上，全国吞吐量增长率在这里起到的作用是修正每年旅客增长量，该指标更多的是衡量支线机场的发展状况。支线机场是运输机场的重要组成部分，也是支线航空运输的重要基础平台。建设支线机场有利于完善我国交通运输网络，同时也是我国成为民航大国的基础保障。目前支线机场数量较多，其旅客吞吐量在全国占比很小，以

2019 年的统计数据来看，支线机场占全国运输机场总数的 69%，而旅客吞吐量占比尚不足 10%，但支线机场的建设给当地带来的影响却不可小觑。

支线机场发展对于区域经济发展的意义不单是表现在对区域经济的 GDP 贡献值上，还会为其所服务地区的长期发展规划提供更多选择，为打造民航区域协调发展提供有利条件。

推进支线机场发展，可以使航空运输资源配置更加合理，航线网络更加通畅，提升国际竞争力，服务体系更加完善，运行效率更加高效，与地面交通体系衔接更加顺畅，实现民航业与地方经济社会发展相互促进、持续健康发展的良性循环。

“比值”提升，意味着支线机场的发展在提升，而支线机场的提升，是否能带来“区域协调发展”的提升，以及如何带来“区域协调发展”，则是本研究需要完成的工作。

所谓“必要性”，是指如果缺乏了支线机场的参与，区域协调发展评价将不完整，这意味着支线机场对区域协调发展具有重要的意义，此部分难以用计量方法衡量，因此本节将采用分析论证的方法，对支线机场对区域协调发展的意义进行描述，对支线机场对区域协调发展背后的机理进行分析。

所谓“有效性”，是指“比值”这一数值切实的与区域协调发展存在联系，并且它能够切实影响到区域协调发展，但本研究涉及到的区域协调发展概念是一个抽象概念，因此需要将其具象化，形成区域协调发展指标体系，并在此基础上采用计量方法进行研究和分析。

因此本研究将主要分为两大部分，分别对该指标的“必要性”和“有

效性”进行论证。

第二章 指标必要性论证

本章着重论证支线机场吞吐量和区域协调发展的关系，探寻支线机场是通过什么方式影响区域协调发展的，并论述该指标为何不可或缺。

2.1 区域协调发展的内涵

自区域协调发展战略提出之后，区域协调发展就成为学术界研讨的热门话题。区域协调发展这一概念经常被人们运用，也常见之于报端与各类学术作品中，但其真正涵义却很少有人探讨，似乎是“不言自明”，或者是“心照不宣”。而目前有关于民航交通协调发展的研究，又大量集中于民航交通与社会经济、其它运输方式之间的协调发展问题，对于协调发展又有各自的内涵界定。区域协调发展与区域均衡发展、和谐发展有何区别又有何联系？正是由于每个人的理解各不相同，大家对区域协调发展的认识很不统一。

根据过往学者的研究，区域协调发展的内涵非常丰富，概括而言，区域协调发展是一种坚持均衡发展与非均衡发展相结合的动态协调发展，强调在国民经济发展过程中，既要保持区域经济整体的高效增长，又能促进各区域的经济发展，使地区间的发展差距稳定在合理适度的范围内并逐步收敛，形成东中西相互促进、优势互补、共同发展的新格局。

2.2 民航对区域协调发展的影响作用分析

民航对区域经济发展有巨大作用，其发展影响着经济活动的区位选择。工业企业常将运输成本降到最低作为考虑区位布局的重点。同时，机场还能促进区域空间布局结构的形成，通过聚集和扩散的效应推动区域间和区域内部的协调发展。

机场作为能够最快连接远方地区的集中性交通方式，除了通过以上方式对航空经济增长做出改善外，更可以通过产业集聚效应和人才集聚效应，对区域的特色产业和专业性人才进行扶持，形成特色的区位优势，带动区域产业结构升级，机场形成的航空经济区，对促进区域协调发展具有不可忽视的作用，除此之外，机场还能通过以下方式对区域协调发展造成影响：

（1）机场的建设，降低企业运输成本，改善区域投资环境

交通设施的建设，降低企业的运输成本，提高企业的利润率，交通设施服务同样降低了交易费用，便利的交通状况可以使企业间的物资、信息、人才、商品等的交流更为快捷、方便，尤其是交通运输作为主要成本发生点的企业，交通运输增加其运营收益的状况更为明显，从而，影响经济活动区位的选择，改善了区域的投资环境和企业发展的环境。

（2）交通运输发展，提高运输可达性，加强区域空间联系

交通运输结构和功能的改善，改变了地区的运输和经济可达性，从而扩大市场范围和规模，促进区际贸易和资源流动，比如，通过与发达地区的交流，引入先进组织形式、生产技术以及资金等等，结合本地区的资源

优势，把潜在的资源优势变为现实的竞争能力，从而促进本地区的经济发展。

(3) 交通运输发展，优化区域的产业布局、推进城市化进程

由于航空经济区的出现，使得企业会被安排在成本最小的区位，这样区域内的分工协作就愈加明显和集中，主导产业得到加强，并且交通运输在空间上拓展，促进交通优势向经济优势转化，促使地区优势区位发展并产生位势，从而促进经济活动从低位势向高位势流动，同时这种位势差异会为该区域积蓄生产优势、竞争优势、市场优势，并产生引力，从而吸引相关产业和生产要素相对集中和积聚，提高规模经济效益，强化区域经济子系统间既有的联系，促使区域主导产业的扩散范围和程度扩大。

(4) 机场发展建设，发挥波及效应，拉动了经济持续增长

民航产业为制造业、贸易和其他部门直接提供了运输、装卸和中转等相关服务，直接带动了这些产业部门的发展，产生初级乘数效应，在此基础上诱发其他产业链的发展，从而产生二级乘数效应；另一方面，交通运输产业自身也消耗着本地和外地的制造业、贸易等行业生产的产品和提供的服务。交通运输的发展对现代工业、资金和人口具有诱入、产生和凝聚的作用，在这种循环作用下运输产业不断发展完善，从而构成经济持续增长的机制。

2.3 支线机场吞吐量对区域协调影响分析

首先，民用机场建设会产生由于对区域经济所注入的大量资本所引起的所谓“乘数效应”。这一效应与其他类型的投资所形成的乘数效应并没

有什么区别。其次，民用机场建设可以影响网络的性能和交通成本。其所产生的结果是出行方式、网络连接以及空间位置所定义的可达性的改变。可达性效应会产生所谓的“真实影响”。最后，从长期来看，区域经济发展会增加对出行的需求，因而会引起民用机场的进一步发展。

同时，民用机场建设后势必要形成配套的交通网络，对机场所在地区的交通设施密度有提升作用，一方面提升了机场所在地区的交通公共服务均等化水平，一方面作为空港，和其他空港形成航线网络，降低了区域交通成本，增强了地区的区位可达性，在一定程度上增强了人才集聚效应，也对产出、就业、集聚、分工和消费产生了影响，和人才集聚效应带来的劳动生产率专业化共同促进了地区的产业结构升级，进一步提升了区域经济增长，区域经济增长也会导致人均 GDP 的增加，在各方面都增加了区域协调发展的程度。

2.4 公共服务均等化和区域协调发展研究

在区域协调发展的具体内容中明确指出，对欠发达地区和困难地区要大力扶持，逐渐缩小地区差距。而科教文卫等基础设施的发展，是实现这一目标的主要举措。而交通作为基础设施中的重要组成部分，自然是国家推进区域协调发展的重要一环，在推进京津冀协同发展战略的举措中，着重强调了资源共享机制的建立，京津冀一体化交通网络的构建，着重强调了天津的世界港口地位，发展天津航空国际枢纽机场体系等。在当前中国发展的新形势下，区域的发展，不仅仅是经济的发展，更重要的是全面建成小康社会的内在要求。从以往的西部大开发、振兴东北老工业基地、促

进中部地区崛起和发挥东部经济带头作用的区域发展总体战略，到近期增加了的建设“一带一路”、构建京津冀协同发展体系和长江经济带建设发展战略，我国对区域经济的理解也在不断升华，不再单纯的只关注大区域的经济总量，而是落实到广大民众身上，认识区域的协调发展不仅仅是经济的发展，更多的是社会服务的均衡和基础设施的完善。想要缩小地区间的差距，就必须提升公共服务水平。而交通公共服务的建设是公共服务水平提高的前提。所以，随着我国区域协调发展的不断深入，我国交通公共服务不均等的情况终将得到改善，即，交通公共服务的均等化是区域协调发展的必然结果。

交通公共服务均等化作为区域协调发展的条件：

地区间经济总量差距的缩小，并不会给人民生活带来普遍的福利，而是要切实开展交通公共服务的建设活动，从而使社会发展的红利能传达到广大群众，保障居住在不同地区，尤其是偏远地区优势的人民有享有公共服务的权利，最终实现全国人民都享有大体相当的生活水平。另一方面，只有把要促进城市群的发展，逐渐构成密集的城镇化网络才能推进健康高质量的城镇化发展。而空间网络的形成，各省各城市交通的均衡发展是先行官，只有交通网络足够发达，才能支撑城市之间密集频繁的交流。而交通作为基本公共服务的重要组成部分，不仅对人民出行的先决条件，同时还会对我国整体的人口分布、经济布局、城镇化格局造成影响，因此说，交通公共服务均等化是作为区域协调发展的必要条件。

区域协调发展会给整个区域带来很多变化。首先，区域协调发展会带动区域中的子区域经济增长，子区域经济增长又会给该地区带来很多

良性的改变，促进该地区发展，其中就包括子区域固定资产投资增加和个人 GDP 的增长。地区经济得到了发展，政府有更多的可支配税收，可以对该地区进行城市规划建设，而交通作为一个城市发展的重要部分，不同城市之间连接的纽带，城市与乡村连接的必要环节，交通的发展在子区域的投资发展中占据重要地位，因此子区域固定资产投资的增加，也会带来子区域交通设施投资增加，建设更多的交通基础设施，提升各个子区域的交通运输水平，促进地区交通公共服务均等化水平。其次，区域协调发展会促进每个区域优势产业向周边地区衍生，区域间的上下游企业交流更加频繁，在子区域间形成稳定的产业链。随后，该区域也会出现许多正向积极的改变，产业链的出现会带动许多企业的发展，进而催生出许多新的就业需求，就业人口也会因此增加。不同产业的兴起，尤其是旅游产业链的蓬勃发展，刺激了公民出行的愿望，而各子区域人均 GDP 的增长也让公民有更多的可支配收入来满足这些愿望，因此不同区域公民流动的需求开始增加。公民流动需求的增加以及地区人口的集聚，慢慢催生出新的城市，这些城市的出现提高了该区域整体的城镇化率，同时也促进了区域协调发展。

2.5 机场吞吐量和区域地理经济因素的关系研究

2.5.1 经济发展水平

本研究选取人均地区生产总值（后简称人均 GDP）作为经济发展水平的合理替代变量，并采用 2005 年至 2016 年中国地级市层面人均 GDP 和

民航旅客吞吐量数据绘制散点图，人均 GDP（对数）与民航旅客吞吐量（对数）大致呈现正相关关系，拟合曲线斜率为正，所以本研究初步估计我国经济发展水平对民航旅客吞吐量影响显著为正。

2.5.2 人口规模

本研究选取地区人口总量作为人口规模的合理替代变量，并采用 2005 年至 2016 年中国地级市层面人口总量和民航旅客吞吐量数据绘制散点图，人口总量（对数）与民航旅客吞吐量（对数）大致呈现正相关关系，拟合曲线斜率为正。虽然人口总量与民航旅客吞吐量拟合关系为正，但是没有控制其它因素影响；此外中国大陆也存在大规模的人口流动现象，所以人口总量对民航旅客吞吐量影响可能为负。同时考虑到我国社会经济发展水平仍然处于较低水平，人均收入水平和消费能力较小，所以本研究估计我国人口规模对民航旅客需求影响负面但不显著。

2.5.3 就业情况

本研究选取地区就业总数作为就业情况的合理替代变量，并采用 2005 年至 2016 年中国地级市层面就业总数和民航旅客吞吐量数据绘制散点图，就业总数（对数）与民航旅客吞吐量（对数）大致呈现正相关关系，拟合曲线斜率为正，所以本研究估计就业总数对民航旅客吞吐量影响显著为正。

2.5.4 收入水平和消费水平

由于地级市层面数据获取限制，本研究选取地区职工年平均工资和人均社会消费品零售总额分别作为收入水平和消费水平的合理替代变量。并采用 2005 年至 2016 年中国地级市层面职工年平均工资、人均社会消费品零售总额和民航旅客吞吐量数据绘制散点图。职工年平均工资（对数）和人均社会消费品零售总额（对数）与民航旅客吞吐量（对数）都大致呈现正相关关系，拟合曲线斜率均为正，所以本研究估计收入水平和消费水平对民航旅客吞吐量影响显著为正。

2.5.5 贸易规模

本研究选取地区批发零售贸易业商品销售总额作为贸易规模的合理替代变量，并采用 2005 年至 2016 年中国地级市层面批发零售贸易业商品销售总额和民航旅客吞吐量数据绘制散点图。如图 10 所示，可见批发零售贸易业商品销售总额（对数）与民航旅客吞吐量（对数）都大致呈现正相关关系，拟合曲线斜率均为正，所以本研究估计贸易规模对民航旅客吞吐量影响显著为正。

2.6 机场吞吐量和区域联系的关系研究

区域联系的具体结果往往是形成一体化的市场，因此本研究将着重于分析机场吞吐量和市场一体化的关系。

支线机场作为交通基础设施重要的构成部分，对区域经济发展至关重

要。与其他种类的交通基础设施相比，支线机场最大的特点就是具有空间外部性特征，因而对区域市场一体化进程的影响更为广泛与深远。总的来说，支线机场对区域市场一体化进程影响的作用机制主要体现在成本效应与联系效应上。

2.6.1 成本效应

机场作为地区间经济活动的纽带，是商品运输与要素流动的载体，对地区间运输成本大小具有直接的影响。由于地区间交通可达性与便捷程度往往取决于其交通基础设施发展水平，因而当交通基础设施发展水平提升时将有助于降低地区间商品运输与要素流动成本，进而缩小地区间商品与要素相对价格的波动，促进地区间的市场一体化进程。另外，机场建设不仅能提升地区间的交通可达性，同时交通运输网络的完善有助于提升运输效率与运载能力，使得在相同运输成本下商品、要素可以被运输至更远的地区，促进较远距离地区间市场建立贸易往来与联系，扩大了商品、要素的流通范围进而推动较远地区间市场的整合。因此，机场建设发展对各地区的市场一体化进程将有重要的直接影响。尽管运输成本在商品贸易成本占了较大比例，但地区间商品贸易过程中的交易成本对地区市场一体化同样起着重要影响。交易成本一般可分为信息搜寻成本、沟通成本、制度成本等等。因此，要消除地区间市场分割促进市场一体化，除了增加交通基础设施的有效供给降低运输成本外，减少贸易过程中的交易成本同样重要。

2.6.2 联系效应

市场一体化进程除了能强化不同区域市场供求关系调节统一性,使得同种商品在不同区域的市场价格产生趋同,同时区域间贸易壁垒会不断削弱,商品与要素能在空间上更加自由流动并且享有更加平等的市场准入条件与机会,不同区域的市场信息也可以更加自由获取与充分共享。另外,区域市场一体化进程虽然能够明显降低不同区域间同种或者可替代性较强的同类商品的市场价格差异,但对于存在明显差异化特征、可替代性较弱的同类商品以及具有垄断性质的商品而言,地区间价格离散程度还受到厂商差别化定价策略、商品进入市场时间与普及率、消费者参与度与分布状况等众多因素的影响。因此,区域间市场壁垒的削弱并不必然会使此类商品价格产生趋同,而是通过加深区域间市场联系与信息传导增强价格波动的同步性。

2.7 本章小结

本章首先界定了区域协调发展的内涵,然后分析了民航业对区域协调发展的影响和支线机场吞吐量对区域协调发展的影响,探究了支线机场作为基础公共服务,对区域协调发展的重要性,最后论述了支线机场吞吐量对区域联系的重要性。

在以上论述中,支线机场对于区域协调发展产生的影响以及其背后机理,都充分表明了,支线机场的发展,对区域协调发展的重要作用,揭示了支线机场发展对于区域发展不可代替的作用,因此,我们认为,“比值”

作为区域协调发展评价指标是必要的。

第三章 指标有效性论证

本章将通过建立区域协调发展指标体系,将区域协调发展水平具象化,并在此基础上对区域协调程度进行评价。

3.1 区域协调发展综合评价体系的构建目标与标准

3.1.1 构建目标

根据对区域协调发展内涵的解读,区域协调发展应当至少有以下四大目标:

- 一是区域发展状态正向且健康。
- 二是区域差距控制在一定范围并逐步缩小。
- 三是区域逐步实现公共服务均等化。
- 四是区域联系日益紧密。

因此,在构建区域协调发展指标体系时,应当主要从这四个方向着手,对区域协调发展的程度进行评价。

3.1.2 构建标准

一个好的指标体系应具备 5 个条件:

- (1) 指标计算所需数据是可以获得的;

- (2) 指标是易于理解的；
- (3) 指标是可以测量的；
- (4) 指标计算的内容是重要的、有意义的；
- (5) 指标所依据的数据可以进行不同区域的比较。

由于学科领域、地缘差异和研究方法上存在差异，对建立指标体系应遵循的原则至今尚未形成统一的认识。因此根据区域协调发展的目标和特性，结合构建指标体系的一般原则，其评价指标体系的构建应遵循以下原则：

- (1) 系统整体性原则
- (2) 动态引导性原则
- (3) 简明科学性原则
- (4) 标准通用性原则
- (5) 相对稳定性原则
- (6) 独立性原则

综合以上标准，对区域协调发展指标体系进行构建。

3.2 指标体系选择

本研究依据上述原则和目标，以区域协调为主线，实现经济发展过程和社会发展过程两个领域协调为依据，构建以区域发展态势、区域收入差距控制在合理范围、地区基本公共服务均等化、区域联系日益紧密为核心目标的评价体系，考虑到数据的可获得性以及区域发展子目标的定量化的问题，采用区域发展态势、区域发展差距、地区基本公共服务均等化、区

域联系紧密化的动态路径演变及其走向。本研究构建的区域协调发展多目标评价指标体系由 4 个一级指标，11 个二级指标构成，见下表 1：

表 1 区域协调发展指标评价体系表

一级指标	二级指标	指标说明	指标性质
区域发展态势	人均 GDPX1	区域人均 GDP	+
	第三产业增加值占 GDP 比重 X2	区域第三产业增加值/地区 GDP Σ (次一级区域人均 GDP/区域人均 GDP)	+
区域发展差距	泰尔系数 X3	$*\ln$ (次一级区域人均 GDP/区域人均 GDP) / 次一级区域总人口数	+
基本公共服务均等化	人均教育经费支出比重 X4	区域内教育事业经费/区域总人口	+
	人均卫生事业经费支出比重 X5	区域内卫生事业经费/区域总人口	+
	移动电话普及率 X6	区域内移动电话用户数/区域总人口	+
	社会保险覆盖率 X7	区域内社保覆盖人数/区域总人口	+
	交通设施密度 X8	区域内铁路运营里程/区域国土面积+区域公路运营里程/区域国土面积	+
区域联系	区域产品价格差异指标 X9	区域商品零售价格指数的变异系数	-
	区域要素价格差异指标 X10	区域原材料、燃料动力购进价格指数的变异系数	-
	商品出口依存度 X11	区域贸易出口总额/区域生产总值 GDP	+

3.2.1 指标权重确定方法

采取熵值法与专家打分法结合的方式对各指标赋权。

考虑到熵值法是一种客观赋权法，为了更完善，我们结合专家打分法，邀请 50 位来自各机场和各地交通局等运输管理部门的专家主观地对指标权重打分，根据专家建议，将熵值法和专家打分法的得到权重分别赋予 50% 比例，求得综合权重，具体见表 2：

表 2 综合权重计算结果

一级指标	二级指标	熵值法 (50%)	专家打分 (50%)	综合权重
	人均 GDPX1	14	16	15
区域发展态势	第三产业增加值占 GDP 比重 X2	8	12	10
区域发展差距	泰尔系数 X3	2	18	10
	人均教育经费支出比重 X4	14	16	15
	人均卫生事业经费支出比重 X5	15	5	10
基本公共服务均等化	移动电话普及率 X6	9	11	10
	社会保险覆盖率 X7	5	15	10
	交通设施密度 X8	14	11	12.5
	区域产品价格差异指标 X9	1	-31	-15
区域联系	区域要素价格差异指标 X10	1	-21	-10
	商品出口依存度 X11	18	2	10

3.2.2 研究对象选择

在中国区域协调发展水平之外,为了进一步探究地区区域协调发展水平和该地区的支线机场吞吐量比值的关 系,除了中国总区域协调发展水平外,本研究还选取了中国三个具有代表性的地区——江浙沪地区、新疆地区和云贵川地区进行研究。

3.2.3 数据分析

(1) 区域协调发展指标与支线机场吞吐量增长率比值指标分析

根据前面的分析,我们对全国及三个地区的区域协调发展指标进行评价,通过各区域协调发展水平指数发现,全国及备选范围内的三个区域的区域协调发展水平都在逐年提升,其中区域协调发展最好的地区是

江浙沪，其次则是新疆，区域协调发展水平最差的地区是云贵川地区，将全国支线机场吞吐量增长率比值和全国区域协调发展通过不同的坐标轴绘制，可以得出，全国支线机场吞吐量增长率比值和区域协调发展水平属于正相关水平。

(2) VAR 模型建立

建立 VAR 模型，建立最优滞后期，根据 AIC 和 SC 最小准则，全国、江浙沪、新疆区域最优滞后期为 2，云贵川最优滞后期为 1，同时 VAR 模型基本平稳，四个区域 AR 单位根的倒数基本皆在单位圆内。

(4) 脉冲响应

分析四个区域来自支线机场吞吐量增长率比值对区域协调发展指数的脉冲响应图，首先可以得到，在四个区域中，支线机场吞吐量增长率比值对区域协调发展的冲击一开始是正向的，在支线机场吞吐量增长率冲击下，全国区域协调发展指数先增大后减小，在第 8 期左右趋于平稳；江浙沪的支线机场吞吐量增长率比值脉冲对区域协调发展影响一开始是正向的，后正反波动，没有明显收敛迹象；新疆、云贵川的支线机场吞吐量增长率比值脉冲带来的影响则是一开始正向影响至第 2 期达到峰值，而后逐渐趋于收敛。

3.3 本章小结

1. 本研究建立了区域协调发展评价模型，由此计算出 2000 年~2019 年全国及三个地区的区域协调发展指标，发现：所有地区的区域协调发展水平均逐年提升，从数值上看，三个地区区域协调发展水平由高到低依次

为：江浙沪、新疆、云贵川。

2. 将区域协调发展水平和支线机场吞吐量增长率比值通过坐标轴绘制，得出区域协调发展水平和支线机场吞吐量增长率比值属于正相关水平。

3. 脉冲响应图表示：支线机场吞吐量增长率比值对区域协调发展的冲击一开始是正向的，在支线机场吞吐量增长率冲击下，全国区域协调发展指数先增大后减小，在第 8 期左右趋于平稳；江浙沪的支线机场吞吐量增长率比值脉冲对区域协调发展影响一开始是正向的，后正反波动，没有明显收敛迹象；新疆、云贵川的支线机场吞吐量增长率比值脉冲带来的影响则是一开始正向影响至第 2 期达到峰值，而后逐渐趋于收敛。

第四章 新疆区域案例分析及预测

前文已验证各区域支线机场吞吐量增长率比值对区域协调发展水平的必要性和有效性，本章节将对支线机场吞吐量的影响做进一步研究。

4.1 实证分析二

选取新疆区域，将其支线机场吞吐量增长率与新疆总吞吐量增长率比值细分为支线通干线吞吐量增长率与新疆总吞吐量增长率比值（以下简称通干吞吐量增长率比值 XJTG）、支线通支线吞吐量增长率与新疆总吞吐量增长率比值（以下简称通支吞吐量增长率比值 XJTZ），分析比较两者对新疆区域协调发展水平 XJRCD 的不同影响，为后续民航吞吐量调整提供一定参考。

4.1.1 VAR 模型滞后阶数选择

本章采用 2010 -2019 年度数据, 建立 VAR 模型, 选择最优滞后阶数, FPE、AIC、SC 及 HQ 准则认为模型应尽量采用滞后 2 阶, LR 准则认为模型应尽量采用滞后 1 阶, 本章的两个模型均采用滞后 1 阶构建 VAR 模型。

4.1.2 模型稳定性检验

对 VAR 模型的稳定性进行检验, 该方法的原理是: 如果 VAR 模型的所有根模的倒数小于 1, 即它们都在单位圆内, 则模型是固定的; 否则, 模型是不稳定的。

通过研究, 新疆区域协调发展水平与新疆通干机场吞吐量增长率比值的 VAR 模型的根图和新疆区域协调发展水平与新疆通支机场吞吐量增长率比值的 VAR 模型的根图没有根在单位圆外, 说明这两个 VAR 模型均满足稳定性条件, 这使得下文的脉冲响应与方差分解分析具有可行性。

4.1.3 脉冲响应

脉冲响应函数描述的是 VAR 模型中一个内生变最的冲击给其他内生变量所带来的影响, 从新疆区域协调发展水平对新疆通干机场吞吐量增长率比值脉冲的响应图和新疆区域协调发展水平对新疆通支机场吞吐量增长率比值脉冲的响应图可以得出:

给通干吞吐量增长率比值新疆通干机场吞吐量增长率比值一个标准单位的正冲击后, 区域协调发展水平 XJRC D 从第 1 期开始下降, 第 2 期开

始回升，后期趋势减缓，这表明通干吞吐量受到某一冲击后，通过相关渠道和作用机制传递给区域协调发展水平，导致区域协调发展水平减弱，这也符合既定的事实，一般而言，干线吞吐量最好处于长期平稳，当干线吞吐量迅速增加，一定程度上破坏了原有平衡，支线机场吞吐量与其差距进一步拉大，不利于区域协调发展。

给通支吞吐量增长率比值 XJTZ 一个标准单位的正冲击后，区域协调发展水平 XJRCD 从第 1 期开始上升，第三期开始缓慢下降、愈加平稳，这表明通支吞吐量的增加，会给区域协调发展水平带来正向响应，这也符合既定的事实，支线吞吐量的增加会缩小与干线吞吐量的差距，吞吐量向更均衡的趋势发展，有利于提高区域协调发展水平。

4.1.4 VAR 模型分析及预测

根据最优滞后阶数的检验结果，估计得到的两个 VAR 模型分别为：

$$\begin{pmatrix} XJRCD_t \\ XJTG_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.866990 & -1.430159 \\ 0.029986 & -0.325459 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} XJRCD_{t-1} \\ XJTG_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 11.62674 \\ 0.381707 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} XJRCD_t \\ XJTZ_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.820899 & 0.146503 \\ 0.519401 & 0.187086 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} XJRCD_{t-1} \\ XJTZ_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 10.87777 \\ -19.00954 \end{pmatrix}$$

区域协调发展水平与通干、通支吞吐量增长率比值的 关系为方程(1)：

$$JRCD_t = 0.8439445XJRCD_{t-1} - 0.7150795XJTG_{t-1} + 0.0732515XJTZ_{t-1} + 11.252255$$

通干吞吐量增长率比值 XJTG 如果在 t-1 年度变动 1 个单位，则区域协调发展指标 XJRCD 在 t 年度将**反向**变动 0.7150795 个单位，通干线的吞吐量对区域协调发展水平是负向影响。

通支吞吐量增长率比值 XJTG 如果在 t-1 年度变动 1 个单位，则区域

协调发展指标 $XJRC D$ 在 t 年度将**正向**变动 0.0732515 个单位，通支线的吞吐量对区域协调发展水平是正向影响。

同时不难发现：通干吞吐量增长率比值对区域协调发展水平的影响远大于通支吞吐量增长率比值的影响，几乎为通支吞吐量增长率比值影响的 10 倍，起主要作用，通支吞吐量增长率比值对区域协调发展水起正向作用，但影响程度对比之下微乎其微。

下面根据 VAR 模型估计方程，对第 t 年新疆区域协调发展指标 $XJRC D_t$ 进行预测。

已知第 $t-1$ 年新疆区域协调发展指标 $XJRC D_{t-1}$ 、新疆通干吞吐量增长率比值 $XJTG_{t-1}$ 、新疆通支吞吐量增长率比值 $XJTZ_{t-1}$ ，代入方程 (1)，可以预测出 $XJRC D_t$ ，见下：

表 3 新疆区域协调发展水平实际值与预测值

t	新疆区域协调发展水平 t 组合预测	新疆区域协调发展水平 t (实际)
2011	38.84424713	38.746859
2012	43.15282767	44.935908
2013	48.40101896	49.234012
2014	52.5420939	50.104183
2015	50.40541971	47.664372
2016	52.04506709	51.745592
2017	55.16464598	56.159686
2018	59.4746878	59.493055
2019	61.04151494	62.987867

2020

64.00140461

57.170535

从上图可知，2011年~2019年，新疆区域协调发展水平基本呈稳定增长的模式，并且与组合预测的结果较为接近，但2020年，区域协调发展水平实际值57.170535远低于预测值64.00140461，甚至低于2018年的区域协调发展水平59.493055，由此可推断：2020年疫情的爆发不仅使民航业遭受巨大打击，还对区域的协调发展水平产生了负向影响。但结合前文脉冲响应图，短暂的冲击过后，疫情得到控制后，区域协调发展水平会逐渐回归平稳。

4.2 实证分析三

选取新疆区域，将其机场吞吐量增长率细分为干线机场吞吐量增长率GXZZL、支线机场吞吐量增长率ZXZZL，分析比较两者对新疆区域协调发展指数增长率QYZZL的不同影响，为后续民航吞吐量调整提供一定参考。

4.2.1 VAR模型滞后阶数选择

本章采用2001-2019年度数据，建立VAR模型，选择最优滞后阶数，LR、FPE、AIC、SC及HQ准则认为模型应采用滞后1阶，因此采用滞后1阶构建VAR模型。

4.2.2 模型稳定性检验

对VAR模型的稳定性进行检验，得出两个模型的根图没有根在单位圆

外，说明这两个 VAR 模型均满足稳定性条件，这使得下文的脉冲响应与差分分解分析具有可行性。

4.2.3 脉冲响应

从新疆区域协调发展指数增长率对新疆通干机场吞吐量增长率比值脉冲的响应图和新疆区域协调发展指数增长率对新疆通支机场吞吐量增长率比值脉冲的响应图可以看出：

给支线机场吞吐量增长率一个标准单位的正冲击后，区域协调发展指数增长率从第 1 期开始上升，第 2 期开始下降，第 3 期逐渐回升，第 4 期起趋于平稳。

给干线机场吞吐量增长率一个标准单位的正冲击后，区域协调发展指数增长率从第 1 期开始下降，第 2 期开始回升，第 3 期开始平稳，这也符合既定的事实，支线吞吐量增长率的增加会缩小与干线吞吐量的差距，吞吐量向更均衡的趋势发展，有利于提高区域协调发展指数增长率。

4.2.4 VAR 模型分析

根据最优滞后阶数的检验结果，估计得到的两个 VAR 模型分别为：

$$\begin{bmatrix} QYZZL_t \\ ZXZZL_t \\ GXZZL_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.001588 \\ 0.239094 \\ 0.121318 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.408844 & 0.087988 & -0.134200 \\ 0.422801 & 0.648871 & -0.849810 \\ 0.021472 & 0.307153 & -0.131452 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} QYZZL_{t-1} \\ ZXZZL_{t-1} \\ GXZZL_{t-1} \end{bmatrix}$$

支线机场吞吐量增长率如果在 t-1 年度变动 1 个单位，则区域协调发展指数增长率在 t 年度将正向变动 0.087988 个单位，支线机场吞吐量增

长率的提升对区域协调发展指数增长率是正向影响。

干线机场吞吐量增长率如果在 $t-1$ 年度变动 1 个单位, 则区域协调发展指数增长率在 t 年度将反向变动 0.134200 个单位, 干线机场吞吐量增长率的提升对区域协调发展指数增长率是负向影响。

4.3 本章小结

1. 脉冲响应图表明: 通干吞吐量增长率比值的增加会降低区域协调发展水平, 而通支吞吐量增长率比值的增加能提高区域协调发展水平, 换言之, 要想提高区域协调发展水平, 其关键点是增加通支吞吐量, 缩小与干线吞吐量的差距, 吞吐量向更均衡的趋势发展有利于区域协调。

2. 由 VAR 模型方程可知: 通干吞吐量增长率比值增加 1 单位, 区域协调发展水平会减少 0.7150795 单位; 通支吞吐量增长率比值增加 1 单位, 区域协调发展水平会增加 0.0732515 单位; 同时, 比较数值不难发现, 通干吞吐量的影响几乎是通支吞吐量的 10 倍, 由此可见, 通干吞吐量增长率比值对区域协调发展水平起主要作用。

3. 进一步根据 VAR 模型方程预测出 2020 年新疆区域协调发展水平指标, 发现: 2020 年实际区域协调发展水平指标远小于预测值, 甚至低于 2018 年的区域协调发展水平指标, 这说明 2020 年疫情爆发冲击了民航业的同时, 也给区域协调发展带来了负向影响, 不过根据脉冲响应图推断: 短暂冲击后, 疫情得到控制, 区域协调发展水平也将回归平稳, 这也是本研究的一项实际运用。

第五章 总结

本研究以研究支线机场吞吐量增长率比值对区域协调发展水平的影响为核心，采用文字论证和计量分析两种方式，结合新疆等区域案例，详细论证“支线机场吞吐量增长率与全国吞吐量增长率的比值”作为民航区域协调发展评价指标的必要性和有效性。本研究的具体研究工作可以总结划分为以下 4 个部分：

1. 区域协调发展水平与支线机场吞吐量关系研究：

从民航业对区域协调发展的影响入手，从公共服务均等化、区域联系、区域经济、市场一体化等方面深入探索了支线机场与区域协调发展的关系，以及支线机场吞吐量和区域地理经济因素之间的关系，论述表明：支线机场的发展对区域协调发展具有重要的意义，因此，该指标是区域协调发展过程中不可或缺的一环，使用该指标对区域协调发展进行评价是有必要的。

2. 区域协调发展指标体系研究：

建立了区域协调发展评价指标体系，量化分析了区域协调发展水平，并通过收集数据，分析了三个代表性区域及全国区域的区域协调发展水平，一方面得出：三个地区区域协调发展水平由高到低依次为：江浙沪、新疆、云贵川；另一方面发现：所有地区的区域协调发展水平均逐年提升，与吞吐量增长率比值基本呈正相关。

3. VAR 模型建立：

建立 VAR 模型，分别研究四个区域支线吞吐量增长率比值对其区域协调发展水平的影响。格兰杰因果检验得出支线吞吐量增长率比值对区域协

调发展水平存在影响；脉冲响应图表明支线机场吞吐量增长率比值对区域协调发展的冲击基本都是正向的，即支线机场吞吐量增长率比值的增加会提高区域协调发展水平。

4. 新疆区域案例分析及预测：

以新疆区域为案例，将其支线机场吞吐量进一步细分为通干吞吐量、通支吞吐量，通过 VAR 模型，详细分析比较两者增长率比值对新疆区域协调发展水平的不同影响。结果表明：通干线吞吐量增长率比值的增加会导致区域协调发展水平降低，其对区域协调发展水平指标起主要作用，而通支线吞吐量增长率比值的增加有利于区域协调发展，但对区域协调发展水平的影响微乎其微；本研究还根据 2019 年新疆通干、通支吞吐量增长率比值预测了 2020 年新疆区域协调发展水平，实际值远小于预测值，由此看出疫情对区域协调发展水平带来了负向影响，与此同时根据脉冲响应图推断：疫情得到控制后，区域协调发展水平会逐渐回归平稳。这也是理论与实际结合的一项有效应用。