

基于 ISM 模型的国际航空物流中心发展影响因素分析

葛春景

(中国民航工程咨询公司, 北京 100621)

摘要:国际航空物流中心日益成为区域经济发展、国家对外开放和国际贸易往来的强劲动力和重要功能承载区。对国内外国际航空物流中心发展现状和成功经验进行分析和总结,结合相关文献和专家咨询,对国际航空物流中心发展的影响因素和指标体系进行了归纳,并运用 ISM 解释结构模型最终得到了这些影响因素指标的层级结构。自下而上分别为深层影响因素层、产业支撑和基础配套体系层、软硬件基础设施层、业务服务层、运营成本控制层和空中通道建设层。下一层级的因素对上一层级的因素有影响和驱动作用。通过因素分析,厘清了国际航空物流中心发展的关键因素和因素间的关联关系,为更好推动国际航空物流中心的发展提供理论指导。

关键词:航空物流;国际航空物流中心;解释结构模型

中图分类号:F56 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2018)09-0024-07

国际航空物流中心是以空港为核心平台载体的特殊功能区域的概念,提供综合物流服务和全球资源要素配置的功能,是国际航空货运枢纽和国际贸易服务中心^[1]。国内外关于国际航空物流中心的研究,随着实践的发展呈现出明显的动态变化性,从货运枢纽建设^[2-3]到系统平台打造^[4],从概念明晰^[5]到基础理论构建^[1],再到发展模式探析^[6],可以说,正是国际航空物流中心与时俱进的动态变化性,才显示出其活力与生命力。随着研究的不断深入,学界开始关注国际航空物流中心的深层问题,例如关于国际航空物流中心发展的影响因素的研究。然而目前的研究还仅限于定性分析,即通过案例分析提炼国际航空物流中心的一些基本特征^[7]和关键要素^[8],一方面,仍停留在“机场发展航空货运”的传统角度,没有聚焦国际航空物流中心“特殊功能区域”的定位,存在明显的思维局限性;另一方面,单纯的概念性总结,缺乏量化分析,使得影响因素存在明显的模糊性和不确定性。本文通过结合案例分析、相关文献参考和专家咨询,得出国际航空物流中心发展的影响因素和指标体系,并运用 ISM 解释结构模型对影响因素指标进行层级划分,进而分析系统要素的相互关系和层级结构,为更好推动国际航空物流中心的发展提供理论支持和借鉴。

1 国际航空物流中心发展的影响因素分析

通过对国内外典型国际航空物流中心发展现状

和成功经验进行考察与总结,结合相关文献资料和专家咨询,提炼出影响国际航空物流中心发展的六个方面的因素,即优越的区位条件、优势产业聚集、完善的基础保障、高效的服务流程、较低的运营成本和政府政策支持。

1.1 优越的区位条件

优越的区位条件包括地理区位的特征和城市及城市群的整体发展水平。优越的地理区位是天然的“垄断资源”。仁川机场坐落在连通北美和欧洲的东北亚核心地带,同时依托韩国优势产业基础(如电子产品、显示屏、半导体汽车),成为全球产业链条供需的关键节点;迪拜位于“五海三洲”之地,是亚非欧的中转场;新加坡和香港是亚洲连接欧洲和美洲的重要转运节点;迈阿密则是处于连接美洲南北向大通道的战略位置。在互联互通的世界里,每个城市或城市群都渴望成为全球供应链超级版图的重要节点,而这些城市或城市群都有自己独特的比较优势,进而成就了城市的发展水平和繁荣程度。这些节点城市或城市群由于其在全球供应链版图中的功能定位和节点作用也在一定程度上决定了机场所需发挥的作用。因此,城市和城市群既是资源市场,也是需求市场和消费市场;既是腹地市场,也在一定程度上代表了全球市场。

1.2 优势产业聚集

航空物流的健康发展,仅仅靠补贴手段创造“政

收稿日期:2018-07-20

作者简介:葛春景(1980—),男,河北保定人,中国民航工程咨询公司规划研究院,院长,高级工程师,管理学博士,研究方向:临空经济、航空物流。

策洼地”或“价格洼地”远远不够,只有与当地的产业发展相融合才是可持续发展之路。产业集聚,包括物流产业集聚,以及物流产业以外的其他航空偏好性产业集聚。物流产业的聚集,即指多种物流业态的配套布局,提供的是实现各种物流功能的解决方案,主要体现在空港物流的规划布局上。通过规划建设航空物流园区促成航空物流产业聚集效应,既可提供物流基础设施服务,也可提供仓储、分拨、流通加工、增值服务物流基础功能服务,以及保税仓、全球采购与国际中转、深加工结转、出口监管仓等保税物流与国际物流服务内容。航空偏好型产业集聚,直接带来货的产生、物流以及资金流的流动,是航空物流发展的支撑和持续动力。例如,韩国在电子产品、汽车制造等行业基础雄厚,韩国的半导体产量占全球 61% 的市场份额、手机产量占全球 30.6% 的份额、LCD/LED 占全球 36.1% 的份额、船舶制造占全球 34.4% 的份额、光学设备占全球 33.5% 的份额、汽车产品占全球 7.3% 的份额,使得仁川国际航空物流中心拥有雄厚的产业基础和货源支撑。

1.3 完善的基础保障

基础保障体现在机场基础设施设备、航线网络资源与航空运力投入、空域资源、集疏运体系,以及是否拥有或邻近海关特殊监管区域、保税监管场所等。

完备的基础设施设备(包括货站拥有的设施设备)。航空物流对基础设施的依赖性较高,尤其对特种货物的操作必须有相应的操作设备才能做好基本服务保障。在基础设施方面,涉及到跑道数量、容量,货站数量、面积,以及特种库的数量和处理能力等;在专业设备方面,涉及到一些货运专业化设备,如货运平台车以及处理超长、超重货物的设备,以及特种货物的处理装备等。例如,浦东机场已形成 4 条跑道、3 个货运区(其中西货运区位于自贸区范围内)的总体规模,具备年货邮 415 万吨保障能力,浦东机场货运站与西区货运站针对各类特殊货物配备专业的设施设备,如冷冻货物、鲜活货物、贵重品、活体动物、邮件等,满足相应的货物处理需求。迪拜、香港先进的航空货运设施和出色的货物保障能力,是其国际航空物流中心成功的重要基础。

航线网络资源与航空运力投入。机场的对外通达性和航线上的运力投入是打造国际航空物流中心的必备因素。“让货走得了、走的好(舒服)”,本身就是一种“服务”,是一种吸引力,同时,更是一种竞争力的表现,将直接影响客户的选择。竞争力较强的国际航空物流中心,例如仁川、迪拜、香港、孟菲斯、迈阿密

国际机场等,都离不开丰富的航线网络资源和强有力的客货运航空公司、航空物流提供商的运力支持。迈阿密机场 2015 年货邮吞吐量突破 200 万吨,其中国际货 174 万吨,是美国和西半球排名第二的国际货运机场,得益于其丰富的客运、货运航空运力。有 66 家客运航空公司在迈阿密机场运营,服务于全球 151 个目的地;41 家货运航空公司在迈阿密机场运营,包括 24 家美国航空公司和 17 家国际航空公司服务于全球 106 个目的地;三大快递巨头以及卢森堡货航、大韩、韩亚等行业龙头货航齐聚迈阿密机场。

良好的空域资源条件。指所在机场或周边区域的空域资源和条件,直接影响空域容量和航班起降,限制机场发展规模。

良好的集疏运体系。便捷高效的路、海、铁、空集疏运网络是提升航空物流效率和区域竞争力的基础,也为设计多式联运产品提供了良好的基础。孟菲斯与 7 条高速公路相连,在机场周边分布有多个铁路公司大型编组站,提供多式联运货运和物流服务。迪拜境内存在双海港、双空港的分布格局,加之高度发达的路面交通,多式联运和多港联动效果显著^[9]。两个机场之间有高速轻轨、专用公路和一条保税铁路走廊,保障了货物的快速流动;迪拜世界中心机场与杰贝阿里港之间有一条“物流走廊”,“物流走廊”内设有独立的海关区域,并按照保税区的模式运作,保障了货物运输的无缝衔接^[9]。

海关特殊监管区域。指机场是否拥有、邻近或位于海关特殊监管区域、保税监管场所、自由贸易区和自由贸易港,以及相应的数量和等级,这些对货运环境、货运操作以及关、检、税、汇等都会有些影响。依托迪拜国际机场和迪拜机场自由区,迪拜政府推行自由贸易政策和建立自由区,迪拜已有或计划建设的自由区共 24 个,自由区群(Free Zones Cluster)促进了国际间资本流动、全球高端要素的集聚,强力地推动了航空城的发展。众多的自由区在营造自由、开放的区域营商环境的同时,也吸引了全球的资源要素快速聚集,迪拜国际机场和迪拜世界中心使得其经济腹地不再局限于海湾地区,而是全球范围。通过迪拜出色的多式联运和航空物流体系,依托空港、海港等多港、多口岸的优势,促进技术、资本、信息、资源等生产要素的聚集;通过优化空港周边产业结构,构筑完整的临空产业链条,推动产业转型升级,构建临空产业集群,形成规模经济,推动“交通、产业、空间”一体化协同发展^[9]。

1.4 高效的服务流程

流程的便利性与航空物流成本以及客户满意度

直接相关,是提升航空物流中心竞争力的重点内容。其中最重要的是通关环境、信息化水平和货站的操作效率。港深两地共同推进“跨境快速通道”建设,同时通过先进的信息系统(COSAC-Plus)提升服务效率。仁川机场使用的 UNI-PASS 是世界上第一个 100% 的在线通关系统,系统投入使用后,进出口货物的清关效率得到显著提升,在 169 个世界海关组织(World Customs Organization)成员国中其清关效率最高,出口清关由原来 1 天缩短为 2 分钟之内,进口清关由原来 2 天缩短为 2.5 分钟之内,退税由原来的 3 天缩短为 5.2 分钟,纳税时长从原来的 4 天缩短为 10 小时。货站的高效操作将促进货物的迅速流通,减少等待时间。通关建立货运流程标准,规范货运操作行为,优化货运操作流程,理顺同其他货站的业务关系,提高货运操作效率,迅速将货物进行转运。除此之外,物流服务的可获得性,即航空物流的市场化水平,包括直接或间接形式的航空物流撮合市场、交易市场的发达程度,直接影响物流服务可获得性的难易程度和物流市场的繁荣程度,进而影响物流的服务效率。这些撮合或交易平台,尤其是第四方航空物流信息平台,将随着速度经济演进和航空物流服务一体化的深入不断深化,尤其是随着资本进入航空物流市场,航空物流服务供应链的整合步伐必定大大加快^[10]。

1.5 较低的运营成本

货主和承运人的战略选择是以市场为导向的,提升机场的吸引力是提升机场航空物流竞争力的前提。例如,在同亚洲几个大型机场的比较中发现,仁川机场在地面操作费、机场使用费及仓库运营成本等方面的收费都相对较低,这无疑对吸引货源和承运人的作用是巨大的,也成为仁川机场提升国际航空物流中心竞争力的重要措施。

1.6 政府政策支持

政府在统筹规划、部门联动、宣传引导、资金支持等方面的帮助是提升机场航空货运竞争力的重要保障。路易斯维尔市在 1997 年将现代物流确定为该市两大经济支柱中最重要的支柱,为落实“UPS 世界港”项目,从州长、市长到商会主席,全力满足 UPS 投资的一切要求,并采取大量切实有效的措施,如改善周边交通,投资巨资机场立交桥的形式从而提供发展用地;为满足高素质人才需求,联合当地大学开办“都市学院”等。最终使得 1998 年 UPS 将“UPS 世界港”项目设立于此。迪拜政府更是不计成本地在空港基础设施和配套工程上下功夫,打造全球最先进空港

和最出色的多式联运体系。这里的政府政策支持也包括政府对于航空物流发展理念的转变和重视程度。

2 国际航空物流中心发展的影响因素指标体系构建

根据以上,通过对国内外典型的国际航空物流中心的发展经验借鉴,结合文献回顾和专家咨询,构建起国际航空物流中心发展的影响因素指标体系。按级别可分为一级指标和二级指标,其中一级指标 6 个,二级指标 18 个,如表 1 所示。

3 国际航空物流中心发展的影响因素层次结构分析

3.1 ISM 的基本思想与操作步骤

Warfield 为解决复杂社会系统中的问题,最早提出解释结构模型^[11],其基本思想是将复杂问题要素化,运用矩阵计算来处理各指标要素间的相互关联关系,进而明确问题的层次和整体结构^[12],更好地找出问题的内在逻辑和症结所在。具体操作步骤如下:

1) 建立邻接矩阵。针对问题的特点,提取指标要素后,通过问卷调查的方式,邀请业界专家、管理部门和行业实践者填写指标要素间的关联关系,经过整理归纳,并建立邻接矩阵 D。

$$D = \begin{matrix} & \begin{matrix} X_1 & X_2 & \cdots & X_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & 0 & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & 0 & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & 0 \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (1)$$

指标与之间的关系如下所示:

$$r_{ij} = \begin{cases} 1; & X_i \text{ 直接影响 } X_j \\ 0; & X_i \text{ 不直接影响 } X_j \end{cases} \quad (\text{其中 } i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

2) 计算最终可达矩阵 M^* 。由相关矩阵 D 借助 Matlab 或者 SPSS 求出最终可达矩阵 M^* 。

可达矩阵计算路径:将邻接矩阵 D 与单位矩阵 I 相加得到初始可达矩阵 M。通过布尔代数幂运算,当初始可达矩阵 M 达到收敛,则得到可达矩阵 M^* 。

$$M = D + I \quad (3)$$

$$M^{(k-1)} \neq M^k = M^{(k+1)} = M^* \quad K > 1 \quad (4)$$

3) 对最终可达矩阵 M^* 进行层级分解。根据最终可达矩阵 M^* 计算可达集 $R_{(X_i)}$ 和先行集 $P_{(X_i)}$ 。可达集就是要找出每一行数值为 1 的元素组成的集合,表示受 X_i 影响的因素组合;先行集 $P_{(X_i)}$ 是要找出每一列数值为 1 的元素组成的集合,表示影响 X_i 因素的因素组合。然后根据公式(7)的原则进行抽取,从而得到可达集迭代代表。

表 1 国际航空物流中心发展的影响因素指标体系

一级指标	二级指标		说明
区位条件	X ₁	地理区位	指所在区域的地理位置、气候条件等。优越的地理区位是天然优势,许多成功的航空物流中心都位于重要的地理位置上(如位于全球联运或干线运输的节点等等)
	X ₂	城市及城市群发展水平	指所在城市或城市群的经济水平、人力资源、技术优势、市场需求,以及紧密联系的一体化水平
产业集聚	X ₃	物流产业集聚程度	指多种物流业态的配套布局,提供的是实现各种物流功能的解决方案
	X ₄	航空偏好型产业	指的是航空偏好型产业集聚程度,可直接带来货的产生、物流以及资金流的流动,是航空物流发展的支撑和持续动力
基础保障	X ₅	基础设施	指跑道数量、容量,货站数量、面积,特种库的数量和处理能力等
	X ₆	专业设备	指一些货运专业化设备,如货运平台车以及处理超长、超重货物的设备;特种货物的处理装备等等
	X ₇	航线网络	指航线网络资源的丰富度与质量,尤其是全货运航线网络
	X ₈	航空公司	指航空公司的丰富度与实力,尤其是全货运航空公司,航空快递企业等,它们是航空运输的重要参与主体和运力来源
	X ₉	空域资源	所在机场或周边区域的空域资源和条件,直接影响空域容量和航班起降,限制机场发展规模
	X ₁₀	进口指定口岸	指进口指定口岸的数量、种类和功能配套
	X ₁₁	集疏运体系	指便捷高效的路、海、铁、空集疏运网络,是提升航空物流效率和区域竞争力的基础,同时为设计多式联运产品提供了很好的基础条件
	X ₁₂	海关特殊监管区域(场所)	指是否拥有或邻近海关特殊监管区域(场所),或空港是否位于自贸区范围内,对货运环境、货运操作以及关、检、税、汇等都会有些影响
服务流程	X ₁₃	物流服务的可获得性	也指航空物流的市场化水平,包括直接或间接形式的航空物流撮合市场、交易市场的发达程度,直接影响物流服务可获得性的难易程度
	X ₁₄	通关环境	指海关、检验检疫等联检部门的服务时间、服务效率和服务态度,以及相互之间的一体化水平
	X ₁₅	信息化水平	指航空物流的信息化水平,包括通关信息平台、各主体互联的航空物流信息平台,一定程度反映航空物流效率
	X ₁₆	货站操作效率	指货站的操作流程、操作规范、处理效率,以及货站间的协同联动效率
运营成本	X ₁₇	物流运作成本	指物流商在此运营所需付出的成本,包括地面操作费、机场使用费及仓库运营成本等方面的收费
政府支持	X ₁₈	政府政策支持	指政府在统筹规划、资源配置、部门联动、宣传引导、资金支持等方面的支持和帮助

$R_{(X_i)} = \{x_j \mid m_{ij}^* = 1\}$ (5)

$P_{(X_i)} = \{x_j \mid m_{ij}^* = 1\}$ (6)

$R_{(X_i)} \cap P_{(X_i)} = R_{(X_i)}$ (7)

4)绘制解释结构模型图。通过对指标要素的层级分解,绘制解释结构模型图,并对各层级的相互关系进行陈述分析。

3.2 影响因素的 ISM 模型

1)影响因素的相互关系分析。得到指标体系后,以问卷调查的方式,邀请业界专家、管理部门和行业实践者填写指标要素间的关联关系。共发放 100 份调查问卷,回收有效问卷 90 份,包括业界专家 15 份,机场 10 份,航空公司 20 份,速递物流企业 8 份,货代公司 12 份,管理部门 10 份,货主企业 15 份。

经过整理归纳,最终得到国际航空物流中心影响因素指标体系的关系矩阵。其中,V、A、X、O 表示指标间的相互关系,

$$X_{ij} = \begin{cases} V; & X_i \text{ 对 } X_j \text{ 有直接影响} \\ A; & X_j \text{ 对 } X_i \text{ 有直接影响} \\ X; & X_i \text{ 与 } X_j \text{ 相互影响} \\ O; & X_i \text{ 与 } X_j \text{ 相互独立} \end{cases}$$

2)计算最终可达矩阵 M*。根据公式(2)整理出邻接矩阵,并运用 Matlab 求出最终可达矩阵。

3)最终可达矩阵层级分解。首先计算可达集和先行集,然后按照的原则抽取指标,从而得到可达集迭代表,并进行逐次抽取和迭代。根据层级划分原则,得到所有指标的划分结果如表 4 所示。

表 2 影响指标的相互关系矩阵

X _i	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈
X ₁	O	O	O	O	O	O	O	O	V	O	V	O	O	O	O	O	O	O
X ₂	O	O	O	O	V	V	O	O	O	V	V	O	O	O	V	O	O	O
X ₃	O	O	O	A	O	O	O	O	O	A	A	A	V	O	O	O	O	O
X ₄	O	O	V	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	A
X ₅	O	A	O	O	O	O	O	O	A	A	O	O	V	O	O	V	O	O
X ₆	O	A	O	O	O	O	O	O	O	A	O	O	V	O	O	V	O	O
X ₇	O	O	O	O	O	O	O	X	A	O	O	O	O	O	O	O	A	O
X ₈	O	O	O	O	O	O	X	O	A	O	O	O	O	O	O	O	A	O
X ₉	A	O	O	O	V	O	V	V	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
X ₁₀	O	A	V	O	V	V	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
X ₁₁	A	A	V	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
X ₁₂	O	O	V	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	V	O	O	O	O
X ₁₃	O	O	A	O	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O	A	O	V	O
X ₁₄	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	A	O	O	O	V	V	O
X ₁₅	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	V	O	O	V	V	O
X ₁₆	O	O	O	O	A	A	O	O	O	O	O	O	O	A	A	O	V	O
X ₁₇	O	O	O	O	O	O	V	V	O	O	O	O	A	A	A	A	O	O
X ₁₈	O	O	O	V	O	O	O	O	O	O	O	V	O	O	O	O	O	O

表 3 最终可达矩阵 M*

X _i	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈
X ₁	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
X ₂	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0
X ₃	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
X ₄	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
X ₅	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
X ₆	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
X ₇	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X ₈	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X ₉	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
X ₁₀	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
X ₁₁	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
X ₁₂	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
X ₁₃	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
X ₁₄	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
X ₁₅	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
X ₁₆	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
X ₁₇	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
X ₁₈	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1

表 4 最终指标划分结果

迭代次数	指标因素	层级
1	X ₇ 、X ₈	第一层
2	X ₁₇	第二层
3	X ₁₃ 、X ₁₆	第三层
4	X ₃ 、X ₅ 、X ₆ 、X ₁₄ 、X ₁₅	第四层
5	X ₄ 、X ₉ 、X ₁₀ 、X ₁₁ 、X ₁₂	第五层
6	X ₁ 、X ₂ 、X ₁₈	第六层

4)解释结构模型绘制。通过以上的层次结构分解,绘制出解释结构模型图,如图 1 所示。

3.3 解释结构模型阐释

通过 ISM 运算分析,得到国际航空物流中心发展的影响因素解释结构模型可分为六个层级,自下而上分别为第六层级至第一层级,下一层级的因素对上一层级的因素有影响和驱动作用。为清晰描述各层

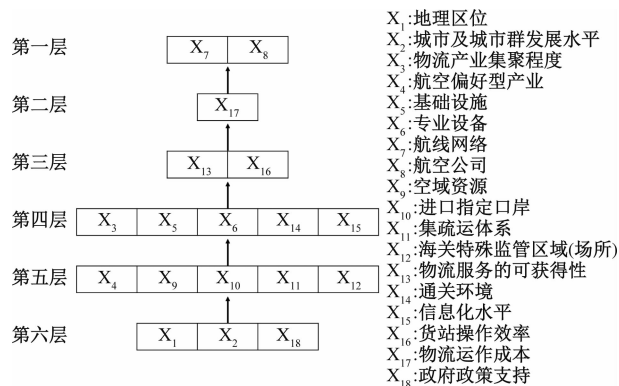


图1 国际航空物流中心发展的影响因素解释结构模型

级间的相互影响关系,下面从第六层级到第一层级逐一进行分析。

地理区位、城市及城市群发展水平和政府政策支持处于解释结构模型最底层,是影响国际航空物流中心发展最深层影响因素。优越的地理位置是自然禀赋的首要体现,自然地理与资源条件,为区域航空运输发展提供了先天优势与基础,对于集疏运体系的形成、空域环境等都具有直接的影响。城市及城市群的发展水平体现在经济发展水平、人力资源情况、技术优势 and 市场需求,以及城市间相互联系的一体化程度,是航空运输有效需求产生的基础。较高的城市及城市群的发展水平有利于促成集疏运体系的建立,间接影响物流产业的集聚和物流服务的可获得性;较高的城市及城市群的发展水平会对进口指定口岸的种类和功能有特定的需求,进而对航线网络开辟和航空公司引进产生影响;区域的发展水平也会影响它对于基础设施、专业设备,以及信息化建设的投入力度。国际航空物流中心建设涉及方方面面,需要政府的统筹协调和政策支持。不难看出,在最深层影响因素中,当地理区位一定,或者无法改变时,政府政策支持和城市及城市群的发展水平就成为国际航空物流中心竞争力构建的最深层动力。

第五层的影响因素包括航空偏好型产业集聚程度、空域资源、进口指定口岸、集疏运体系和海关特殊监管区域(场所),将其称为产业支撑和基础配套体系层。航空偏好型产业一方面由于对运输、仓储、流通加工等物流功能和综合物流解决方案的需求,会促使物流产业在周边集聚;另一方面也增加了对通航点和航线网络的需求。所在机场或周边区域的空域资源和条件,对机场基础设施的规划建设产生直接影响,同时由于空域容量和航班起降的限制,对航线网络开

辟和航空公司运营产生一定限制。发达的集疏运体系、进口指定口岸功能,以及海关特殊监管区域(场所)数量和级别,这些配套体系除了会影响物流产业的集聚和多式联运产品设计外,也对货物监管、申报手续、通关流程和通关效率等产生影响。尤其体现在海关特殊监管区域、保税监管场所和自贸区的数量和级别方面。

第四层的影响因素包括物流产业集聚程度、信息化水平、通关环境、基础设施和专业设备,属于软硬件基础设施层面,将其称为基础设施层。物流产业的聚集和信息化水平,影响物流的操作效率和实现相应的物流功能,也将影响到物流企业的运营成本;通过以航空物流服务链为整合范围,以信息共享技术为基础,使各节点企业有效协同,形成以时效性为差异化的核心能力和竞争优势。通关环境指海关、检验检疫等联检部门的服务时间、服务效率和服务态度,以及相互之间的一体化水平,简洁高效的通关流程和真情服务的联检部门将极大提高货物的查验效率和通关效率,从而极大节省企业的时间成本。航空物流的发展少不了硬件基础设施设备的配套,如特种仓库、货站的处理能力,以及一些货运专业化、智能化和自动化设备,如货运平台车以及处理超长、超重货物的设备,特种货物的处理装备等等,良好的硬件配套对于货物操作效率和运作成本都有有益的促进作用。

第三层的影响因素包括物流服务的可获得性和货站操作效率,属于业务层面的竞争力表现,将其称为业务服务层。区域内物流服务的撮合市场和交易市场直接影响市场对运输、仓储、装卸搬运、流通加工等物流功能和综合一体化物流服务解决方案的需求能否得到满足,这在一定程度上反映了航空物流的效率问题和物流市场的繁荣程度。货站是货物处理的主要场所,主要为航空承运人提供货物的打板装箱和相应的机场地面货物处理服务等,货站的处理效率直接影响航空物流的运作效率和企业经营成本,同时,货站的操作流程、操作规范、处理效率,以及货站间的协同联动效率更能体现出该机场对承运人、货代和货主的吸引力。

第二层的影响因素为物流运作成本,将其称为运营成本层。是指物流商在此运营所需付出的成本,包括地面操作费、机场使用费及仓库运营成本等方面的收费。成本和效率是企业运营最着重考虑的因素,运营成本的高低直接影响航空公司运营的积极性。

第一层的影响因素包括航线网络的丰富度与质量、航空公司的丰富度与实力,是最表层的影响因素,

将其称为空中通道建设层。全货运航线的数量、全球货运枢纽的连通数、航班周频、主要市场的货源充足度等代表了航线网络的量和质;全货运航空公司和航空快递企业的数量,全球知名、有行业影响力的航空承运人数量和运力投放力度等代表了航空公司的量和质,这些因素是航空物流中心最显而易见的表现。

4 结束语

本文通过对国际航空物流中心发展的影响因素的梳理和层次结构分析,明确了各因素间的关联关系和体系结构,为系统制定国际航空物流中心发展策略奠定了理论基础。

不同的机场可能地处不同的区位,拥有不同的腹地资源,区域经济发展水平也千差万别,发展模式各有差异。但从以上的国际航空物流中心发展的影响因素分析来看,打造国际航空物流中心,应以上述关键因素为着力点,同时根据要素间的关联关系,有重点、分层次、讲策略、系统性地培育和提升国际航空物流中心的竞争力。

参考文献

- [1] 尹纯建. 国际航空物流中心相关基础理论探析[J]. 综合运输, 2018(6): 72—78.
- [2] ZHANG A. Analysis of an international air-cargo hub: the case of Hong Kong[J]. Journal of Air Transport Manage-

ment, 2003, 9(2): 123—138.

- [3] TAE HOON OUM, ANMING ZHANG, WILLIAM SWAN. Air cargo logistics and hub developments[J]. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 2004, 40(2): 81—82.
- [4] CLAUSEN U, FRYE H, SIEKE H. Integrated Air Cargo Hub(IACH)——The air cargo transport chain of the future [M]//Efficiency and Logistics. Springer Berlin Heidelberg, 2013: 63—69.
- [5] 曹允春, 彭学成, 黄金利. 跨境电商背景下构建天津空港国际航空物流中心研究[J]. 价格月刊, 2017(6): 64—67.
- [6] 陈小妮. 天津国际航空物流中心发展模式及评估研究[D]. 天津: 中国民航大学, 2017.
- [7] 姜嘉艳. 自贸区对天津建设中国国际航空物流中心影响研究[D]. 天津: 中国民航大学, 2017.
- [8] 朱诺. 国际航空物流中心建设的关键要素分析[J]. 中国民用航空, 2017(5): 26—28.
- [9] 尹纯建, 罗润三, 石学刚, 崔华春. 多港联动协同对区域航空物流发展影响研究——以迪拜为例[J]. 综合运输, 2016, 38(8): 79—84.
- [10] 石学刚, 尹纯建. 基于服务供应链的第四方航空物流信息平台建设研究[J]. 综合运输, 2016(3): 118—125.
- [11] WARFIELD J N. Toward interpretation of complex structural models[J]. Systems Man & Cybernetics IEEE Transactions on, 1974, SMC-4(5): 405—417.
- [12] 罗润三, 尹纯建. 基于 ISM 模型的航空冷链物流空陆联运影响因素分析[J]. 物流科技, 2016, 39(5): 109—115, 124.

Analysis on Influencing Factors of International Air Logistics Center Development Based on ISM Model

GE Chun-jing

(Civil Aviation Engineering Consulting Company of China, Beijing 100621, China)

Abstract: The International Air Logistics Center(IALC) has increasingly become a strong driving force and an important functional carrying area for regional economic development, national opening up and international trade. Investigated and summarized the development status and successful experience of IALC at home and abroad, combined relevant literature and expert consultation to obtain the influencing factors and index systems of IALC development, and finally got their internal structure by using ISM. The hierarchical structure of the influencing factor indicators is, from the bottom up, the deep influencing layer, industrial support and basic supporting system layers, software and hardware infrastructure, business service layer, operational cost control layer and air channel construction layer. The bottom layer of factors has an impact and drive on the factors at the up ones. Through factor analysis, the key factors and factors of the development of IALC are clarified, which provides theoretical guidance for better promoting the development of IALC.

Key words: air logistics; international air logistics center; interpretative structural modeling method