

# 空铁联运发展体制机制研究

## ——以法兰克福机场为例

王淑伟

**内容提要** 中国交通运输网络和需求特点,决定了适合构建“干线民航+轨道交通”高质量综合运输模式,空铁联运具有广阔的市场空间,应成为发展的重点。法兰克福机场自2000年前后开始发展空铁联运,取得很好的效果,很多经验值得借鉴,既包括政府规划支持下的基础设施的一体融合,更有航空公司、铁路、机场等市场主体在利益共享原则下的共同体,还有票务代码共享与信息紧密对接等。结合中国实际,应加快铁路深化改革,推动形成空铁联运联合体并通过一定行政手段提升铁路企业的积极性,在此基础上加快推进铁路票务系统开放、逐步实现票务一体化,依托机场协同决策系统搭建信息共享平台等,以更好地推动空铁联运发展。

**关键词** 国际机场 轨道交通 空铁联运 法兰克福

**Abstract** China's transportation network and demand characteristics make it suitable to build a high-quality integrated transportation mode of 'mainline civil aviation + rail transit', and air-rail intermodal transport has a broad market space and should be the focus of development. Frankfurt Airport has been developing air-rail intermodal transport since around 2000, and has achieved very good results. Many experiences are worth learning from, including the integration of infrastructure un-

der the support of government planning, the community of airlines, railroads, airports and other market players under the principle of benefit sharing, and the sharing of ticket codes and close information docking. Combining China's reality, we should accelerate the deepening of railroad reform, promote the formation of air-rail intermodal transport consortium and enhance the enthusiasm of railroad enterprises through certain administrative means, accelerate the opening of railroad ticketing system and gradually realize the integration of ticketing services on this basis, and build an information sharing platform based on the collaborative decision-making system of airports, so as to better promote the development of air-rail intermodal transport.

**Keywords** International airport Rail transit Air-rail intermodal transport Frankfurt

空铁联运是指航空运输与铁路运输之间衔接协作的一种联合运输方式。民航和铁路在技术经济特性上具有很强的互补性,推动两者联程联运发展对于更好发挥综合运输系统效能、引领经济社会发展具有重要意义。发达国家,特别是欧洲国家十分重视空铁联运发展,德国法兰克福、法国戴高乐、英国希思罗等主要枢纽机场均已实现高效的空铁联程联运。中国已经建成了全世界最发达的高速铁路网络,综合运

输体系发展导向不同于美国“干线民航+支线民航、小汽车”模式,更加接近于欧洲的“干线民航+轨道交通”模式,以高铁、城际铁路为国际和中长途民航扩大覆盖范围,空铁联运具有很好的条件和广阔的空间(刘艺,2016)。自2010年上海虹桥枢纽首次融合机场和高铁以来,虽然中国越来越多的机场已经或规划引入高铁站,东方航空等航空公司也推出了“空铁通”等空铁联运产品,但由于相关工作涉及多层级、多领域、多行政区主体,落实过程中需要做好大量协调工作,目前尚未取得突破性进展(张晓光、孙相军和崔姝,2015)。德国法兰克福机场自20世纪90年代开始大力发展空铁联运,取得了很好效果,其赖以成功的体制机制经验非常值得中国深入研究、合理借鉴。

## 一、法兰克福机场空铁联运概况

法兰克福位于欧洲西北部城市群地理中心,是德国重要的工商业、金融和交通中心。凭借得天独厚的区位优势,法兰克福机场在二战以后迅速成为欧洲最重要的国际枢纽机场之一。2000年前后,在空铁联运发展理念的引领下,又成功实现了基础设施的“融合拓展”、组合行程的“一票到底”、多源信息的“开放共享”,不但使国际航空枢纽地位得以快速提升,而且对城市群发展起到了强大的支撑和引领作用。

### (一) 基础设施的“融合拓展”

初期普速铁路以周边集散为主。早在1972年,法兰克福机场一号航站楼地下就设置了铁路火车站,由德国铁路集团运营,通行往返法兰克福市区和威斯巴登、美因茨等周边城市的列车,相当于城市轨道交通和城际铁路功能的融合。该铁路列车对于法兰克福机场来说,其作用主要是周边客流集散而非联运,辐射范围较小(秦灿灿和徐循初,2005)。

引入高铁后空铁联运快速发展。1995年,

德国开始建设连通科隆和法兰克福两大城市的高速铁路,并由机场公司和德国铁路集团在法兰克福机场合作建设了空铁联运大楼,通过集合航空和铁路服务功能,实现了民航和铁路设施的“无缝连接”(杨新涅和吴昊,2014)。在此背景下,汉莎航空、德铁集团、法兰克福机场联合成立了空铁联运公司,使得1999年高铁开通后,由机场通过铁路去往欧洲主要城市的中转旅客快速增加,2003年汉莎航空取消了约35%的支线航班,更加专注于国际航线。

近期不断完善高铁网络以提升机场可达性。近年来,在欧盟委员会全欧交通网络(TEN-T)相关规划和资金支持下,德国政府通过完善联络线,不断提升法兰克福机场在城市群内的铁路可达性,基本实现了与骨干铁路网的全面连通,从法兰克福机场经铁路到达欧洲主要城市的行程时间大幅缩短。2015年,去往西北方向科隆、布鲁塞尔、伦敦等城市的铁路通达时间较2000年大幅缩短一半左右,去往西南方向巴黎、米兰,东南方向慕尼黑、维也纳,东北方向哥本哈根、华沙的时间也缩短两小时左右(图1)。2018年,法兰克福机场被国际机场协会(ACI)评为全球连通性最强机场,成为名副其实的“欧洲门户”。

### (二) 联程运输的“一票到底”

2001年3月,法兰克福机场、汉莎航空和德铁集团联合推出空铁联运服务AIRail,实现了真正意义上的“一票到底”。所谓“真正意义”主要体现在三个方面:

一是实现了航空和铁路客票的一体融合。法兰克福机场空铁联运两段行程真正集成在一张联程票上,乘客既可以在航空公司官网、机票代理机构直接购买,也可以在任意铁路自动售票机上购买电子票。同时,行李也实现直挂,出发乘客可在火车站托运行李,在机场直接登机;到达乘客下飞机后可不提取行李,直接在火车站的行李房中提取。总的来看,其便利化程度

与“空空中转”基本一致,部分火车站还可办理 出入境手续(张建民和杨子敬,2010)。

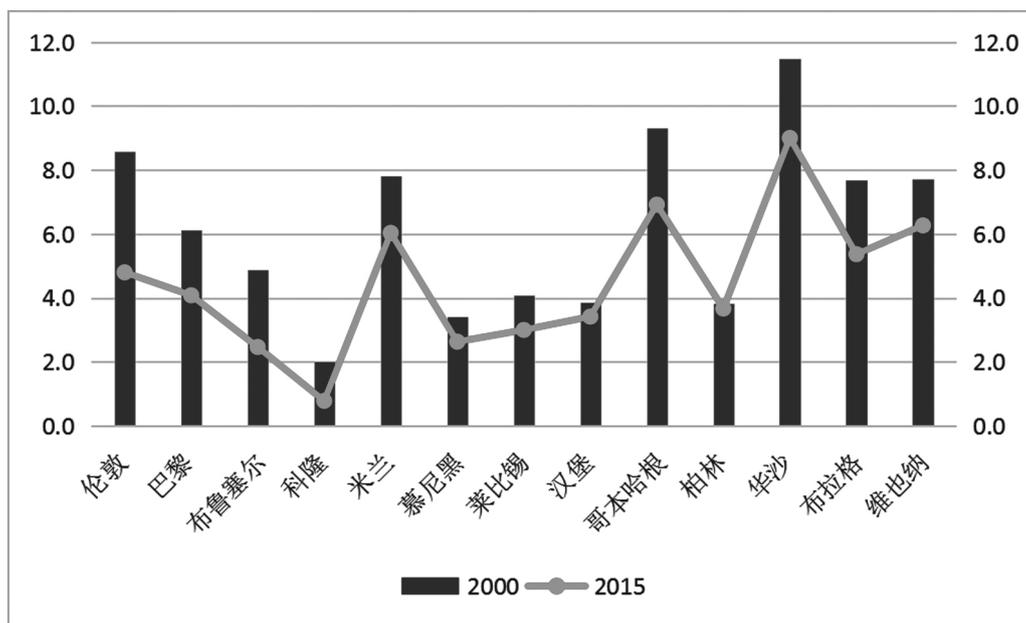


图1 2000—2015年法兰克福机场与周边城市铁路通达时间变化(小时)

二是实现了航空和铁路时刻的充分对接。在汉莎航空国际航班时刻调整空间不大的情况下,德国铁路通过优化既有列车时刻表、提高列车频率等方式,大幅提高了衔接精准度,使得旅客联程出行的意愿越来越强。“空铁联运”服务开通后仅一年,法兰克福机场的高速列车数量飞速增长了280%。

三是实现了航空和铁路利益共享风险共担。汉莎航空和德国铁路建立了利益共享、风险共担机制,具体包括联程运输票价优惠政策、联运旅客行程延误解决方案、退改签制度、票款清算机制、常旅客计划、特殊旅客保障等方面的紧密合作。在列车或航班出现意外延误情况下,会免费为旅客重新预订备选衔接列车,还实现了铁路段累计航空里程、共享贵宾休息室、统一餐食标准等增值服务。

### (三) 多源信息的“开放共享”

除航空公司与德国铁路公司之间实现紧密

的信息对接外,法兰克福机场还在其官方网站之外,专门建立了出行导航网站,“一站式”实时提供航班时刻、衔接换乘、自驾租车、机场停车、机场巴士、酒店巴士等信息,在方便旅客制定出行规划的同时,也为除民航与铁路之外的相关主体开展经营活动提供了决策支撑。其中,网站衔接换乘板块包含火车、公共汽车、出租汽车三种选择,不仅提供乘客换乘所需要的线路、班次、地点、价格等各类信息,还附带搜索引擎,用户在输入目的地、出行时间、出行人数等信息后即可获取推荐的最佳换乘方案,并可通过搜索引擎直接预订和支付。

## 二、法兰克福机场空铁联运体制机制经验

法兰克福机场空铁联运的成功既离不开以市场为主导的企业利益共享机制,也离不开

政府的引导和支持,具体包括以下四个方面。

### (一) 以资本为纽带打造空铁联运主体

一是机场、航空公司、铁路集团成立合资公司。20世纪90年代,汉莎航空由于国内航线利润较低,希望减少一部分国内航班,提高利润水平;同时,德国铁路面临来自公路的强大竞争压力,希望通过承接更大比例航空客流以提升上座率(邓喜平,2007),由于对空铁联运需求的一致性,双方很快就将短距离航线转移到铁路达成一致,在经历多轮谈判后,终于在1998年以签订“谅解备忘录”的形式确定了战略合作框架(Boltze,2003)。1999年空铁联运大楼建成后,汉莎航空、德国铁路集团、法兰克福机场三方于2000年合资成立空铁联运公司AIRail,经过近一年时间的协同谋划,空铁联运服务于2001年正式推出。

二是基地公司汉莎航空入股法兰克福机场。为充分发挥机场与基地航空公司发展的协同互促进作用,法兰克福机场允许其基地航空公司汉莎航空持股9.19%,有效调动了航空公司参与机场建设的积极性,使得空铁联运相关决策更加科学和高效。法兰克福机场股权结构的具体情况为:黑森州政府占31.7%,法兰克福市政府占21.3%,基地航空公司(汉莎航空)占9.19%,德国有关州和银行合计占16.8%,自由上市股占22.19%。

### (二) 携手国际航空组织推动客票互售

一是铁路车站取得国际航空运输协会代码并实现共享。德国铁路集团为法兰克福机场的联运车站申请了国际航空运输协会(IATA)代码,各航空公司可根据自身需求,通过签订协议的方式与法兰克福机场辐射范围内的铁路车站进行代码共享,使旅客能够直接以火车站为目的地购买“联程飞机票”,且其价格显著低于两段分开购买。例如:德国汉莎航空公司选择了斯图加特和科隆两地的高铁车站,为每天来往

于法兰克福机场和这两地的百余班次列车配备了对应的代码共享航班号。美利坚航空、全日空航空、葡萄牙航空、中国国际航空等公司也陆续与德国铁路签订了类似协议。

二是将铁路客票加入航空客票全球分销系统。虽然德铁集团通过IATA代码共享为航空公司售卖空铁联程票奠定了基础,但联程票的售卖需要依托统一的票务平台。由于铁路售票系统与众多航空公司售票系统逐个连通并不现实,考虑到所有航空公司机票均已加入全球分销系统(GDS),最理想的解决方案是将铁路车票加入GDS。早期,GDS中立显示规则自动将空铁衔接航班排在搜索页面非常靠后的位置,导致旅客通常难以买到联程机票。经过欧盟委员会的积极协调,GDS最终同意在其主显示界面航空公司之侧公平地将合格铁路运营商也纳入显示范围,大大提高了汉莎航空与德铁AIRail联程客票的售卖量,也使更多的航空公司愿意与德铁开展空铁联运业务。

### (三) 市场主导政府协调实现信息共享

一是空铁联运利益共同体的构建为相关主体自愿共享数据奠定了基础。汉莎航空、德铁集团、法兰克福机场成立合资公司AIRail后,在共同利益和目标驱动下,三方很快就主动实现了班次时间、票务价格、余票数量等经营相关信息的开放共享。此后为进一步提升服务水平,数据共享范围不断扩大。

二是政府部门积极协调并搭建公共平台,起到了很好的引导作用。欧盟和德国政府部门多次组织铁路运营商、航空公司、航空全球分销系统、公共交通运营商等相关方进行讨论,逐步明确了各方数据共享义务,并主导搭建了机场协同决策系统(A-CDM),为机场合作伙伴共享信息、协调决策提供了基础支撑。

### (四) 政府层面的规划引导与资金支持

一是欧盟委员会的规划引导与资金支持。

欧盟委员会于1990年通过全欧网络行动计划,包括全欧交通网络、全欧电信网络、全欧能源网络三部分。其中,全欧交通网络(TEN-T)旨在通过协调改善各主要的公路、铁路、内河航道、机场、港口和交通管理系统,从而形成一体化及多式联运的长途、高速运输网络,欧盟对该网络的构建起到了领导、协调、规划和拨款等作用。TEN-T计划的重要内容之一是加强火车站和机场等主要节点的互联互通,主要通过兴建铁路联络线实现。据统计,仅2007—2013年期间TEN-T计划就资助了164个铁路项目,平均每个项目投入约2000万欧元。

二是联邦政府对相关设施建设的资金支持。德国联邦政府将法兰克福机场定性为重要的公益型交通基础设施,使得机场设施及配套铁路、公路等投资以政府为主,大大降低了不同主体之间的协调难度。根据德国联邦交通部最新公布计划,2020—2030年德国将投资860亿欧元用于铁路基础设施建设,其中,联邦政府出资620亿欧元,德国铁路出资240亿欧元,联邦政府投资比例高达72%。

### 三、对中国空铁联运发展的相关建议

自2010年上海虹桥枢纽首次融合机场和高铁以来,中国越来越多的机场已经或规划引入高铁站(丁磊和徐行方,2019)。在推进空铁联运过程中,法兰克福机场的经验很值得借鉴,具体建议如下。

(一) 推动形成空铁联运联合体,提升铁路积极性

空铁联运需要航空公司、铁路集团、枢纽机场三方通力协作才能实现(樊桦和刘昭然,2015)。德国铁路集团和汉莎航空市场化程度较高,自身均有动力积极推动协作;法兰克福机

场虽由政府控股,但政府并不干预经营活动,汉莎航空对其发展方向具有很强的实际影响力;在此背景下,三方自发成立了合资公司AIRail,投入大量资金和精力对行李托运设施、客票互售系统等进行改造,成功实现了高水平空铁联运。

目前,中国东方航空等航空公司对推动空铁联运较为积极,国铁集团由于市场化程度较低,通常对空铁联运所能带来体量的经济效益不够敏感,难以投入资金和精力以推动变革,这也是虹桥机场“空铁通”等产品十年来仍未能实现“一票到底”“行李直挂”等的深层次原因之一。建议国家层面加快对国铁集团的深化改革,以及通过行政手段,进行目标考核、奖惩结合的方式,调动各方积极性,推动铁路、机场、航空公司成立类似德国AIRail的空铁联运联合体或联盟。

(二) 推进铁路票务开放,逐步实现空铁票务一体

铁路客站申请国际航空运输协会(IATA)代码,并将铁路客票纳入航空客票全球分销系统(GDS),已被法兰克福机场证明为实现空铁票务一体的有效途径,但中国的情况与之不同,火车站多、票务数量大,一次性进行代码共享、统一联合售票难度大。当前最大的问题是铁路票务系统封闭,其他票务代理平台本质上只是代购票,无权为客户直接办理购票及退改签业务,成为限制航空铁路联程票一体化水平提升的主要障碍。鉴于此,中国空铁票务一体化可分两个阶段推动:近期首先推动铁路客票向本土互联网票务代理平台开放,使其对火车客票的代理权限达到或接近对航空客票的代理权限,尽可能提升“两张客票”的一体化水平。远期逐步过渡到法兰克福机场模式,即通过推动国铁集团为空铁联运火车站申请IATA代码来完成“两张客票”向“一张客票”的转变,并通过将铁路客票接入GDS平台来实现一体化客票向全球互联

网票务代理平台的开放。

### (三) 依托机场协同决策系统搭建信息共享平台

从企业的角度,空铁联运合作主体之间自发的信息共享往往仅限于经营相关数据,如联运班次的时刻、票价、实时动态等,且两两共享即可满足经营需求,无需建立统一的公共平台。从政府的角度,为使包括城市轨道交通、公共汽车、出租车以及乘客在内的所有相关方都能基于全面数据作出高效决策,进而带动城市群旅客联程联运效率的全面提升,则需要建立一个统一的信息共享平台。考虑到空铁联运客流组织以机场客流为源头,该平台可依托目前中国正在推广的机场协同决策系统(A-CDM)搭建,全面集成铁路、航空公司、空管、城市交通等涉及客流运营的信息,以更好地为相关主体提供决策支撑。

统一平台是多源信息共享的重要基础,但更重要的是多方主体对相关信息的充分开放。从德国经验看,仅仅依靠企业间协调是难以达到数据开放目标的,还需要政府主导推动、明确相关各方对具体数据的开放义务。建议由中央政府相关部门出面协调,联合属地政府,加快制定空铁联运相关主体间的数据共享框架协议和平台接入标准。

#### 参考文献:

- ①陈泽桦《法兰克福机场成功管理的考察及启示》,《中国民用航空》2004年第12期。
- ②邓喜平《对德国法兰克福机场经营管理之道的思考》,《经济问题探索》2007年第1期。
- ③丁磊、徐行方《以上海虹桥枢纽为中心的长三角地区空铁联运分析》,《中国管理信息化》2019年第19期。
- ④樊桦、刘昭然《我国空铁联运发展面临的问题和建议》,《综合运输》2015年第4期。
- ⑤李纯芳、郑悦锋、陈洁、王勇杰、赵巍《空铁联运模式及其实施路径分析》,《空运商务》2011年第1期。

⑥刘艺《关于枢纽型机场空铁联运发展的研究》,《交通与运输(学术版)》2016年第1期。

⑦马野《基于需求驱动的中国空铁联运发展研究》,哈尔滨工程大学硕士学位论文,2016年。

⑧乔颖、刘雅伟、王麟《立足京津冀协同发展,打造空铁联运服务体系》,《国企管理》2020年第7期。

⑨秦灿灿、徐循初《法兰克福机场的空铁联运》,《交通与运输(学术版)》2005年第2期。

⑩瞿孝志《长三角城市群“空铁联运”发展模式研究》,《江南论坛》2013年第12期。

⑪任鹏、徐瑞华、陶勇剑《空铁联运信息共享平台的构建》,《交通信息与安全》2009年第1期。

⑫盛典《机场时刻资源优化配置与“空铁联运”市场需求预测模型研究》,华中科技大学博士学位论文,2017年。

⑬宋祥波、刘冠颖《基于“空铁联运”模型的民航与高铁发展研究》,《中国民航飞行学院学报》2012年第2期。

⑭陶芳《空铁联运的实践与研究》,《上海铁道科技》2014年第3期。

⑮吴明昊、陈康、卢柄宜《空铁联运协同下的跨域航空服务网络优化》,《铁道运输与经济》2020年第5期。

⑯杨新涅、吴昊《法兰克福机场的成功之道》,《中国民用航空》2014年第10期。

⑰殷峻、俞济涛、王丽萍《空铁联运接驳方式研究与实践》,《高速铁路技术》2012年第5期。

⑱张建民、杨子敬《法兰克福机场地面服务的管理经验及其对中国的启示》,《经济研究导刊》2010年第25期。

⑲张晓光、孙相军、崔姝《我国空铁联运发展的对策建议》,《综合运输》2015年第8期。

⑳朱波《打造“空铁联运”上海巩固国际航空枢纽地位》,《市场周刊(新物流)》2008年第4期。

㉑Boltze, M., A German example for a public private partnership in transport research - ZIV-Institute for integrated traffic and transport systems at Darmstadt University of Technology. IATSS Research, Vol.27, No.1 2003.

(作者单位:国家发展改革委综合运输研究所)

责任编辑 曹议斤