

法兰克福机场的空铁联运

□ 秦灿灿^{1,2} 徐循初¹

(1 同济大学 交通运输工程学院, 上海 200092; 2 上海机场集团, 上海 201202)

摘要: 德国法兰克福机场自1999年以来在空铁联运方面做了有益的尝试, 取得了许多成功经验。本文在调查研究的基础上, 分析了与机场空铁联运有关的基础设施规划和两水准服务水平, 并从机场运营和铁路运输两个方面对法兰克福机场的空铁联运成果进行了评价。研究表明, 空铁联运有助于枢纽机场的可持续发展, 值得我国借鉴。

关键词: 枢纽机场; 空铁联运; 零米高度支线飞行

中图分类号: U293 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3400(2005)12-0046-03

On Air-Rail Intermodality in Frankfurt Airport

QIN Can-can^{1,2}, XU Xun-chu¹

(1. School of Transportation Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China;

2. Shanghai Airport Group, Shanghai 201202, China)

Abstract: This paper introduces the successful experience of the air-rail intermodality in Frankfurt Airport. On the basis of the site investigation, the related airport infrastructure planning and two service levels are discussed, and the benefits to both the airport and railway transportation are evaluated. It is concluded that the air-rail intermodality is helpful to the sustainable development of hub airports and it is worth popularizing.

Key words: Hub airport; air-rail; zero-altitude feeder

1 法兰克福机场概况

法兰克福机场位于欧洲的的心脏地带——德国莱茵河区域, 距离欧洲主要的经济区空中距离不超过2小时航程, 是欧洲最重要的四大枢纽机场之一, 也是欧洲连接各国际航线的主要枢纽机场。在世界大型机场客、货运量排名中, 法兰克福机场均名列第七, 2004年旅客吞吐量5 110万人次, 其中50%是中转旅客, 货运量183.9万吨。在欧洲的四大枢纽机场中, 法兰克福机场货运量排名首位, 客运量居第二位。机场占地17平方公里, 现有两座航站楼, 3条跑道, 北跑道、南跑道组成非独立平行跑道。北跑道用于起飞, 南

跑道用于降落; 西跑道只用于北向南的南欧航线的航班起飞。但目前由于高峰小时起降架次已经超出目前设施能力的15%, 机场当局除了着手扩建机场跑道外, 还在运营管理等方面采取了许多积极措施, 其中之一就是开发航空公司与铁路运输之间的“空铁联运”。

2 发展空铁联运的背景

2.1 成熟的铁路网

德国具有发达的铁路、公路、航空和水运等交通设施, 而法兰克福是德国的重要经济中心, 处于铁路、陆路和水路交通最关键的交叉点。法兰克福机场在法兰克福市中心西南方向16公里, 位于德国高速公路A3和A5的交汇处(见图1), 同时地区铁路和国家铁路均经过这个机场。法兰克福机场地面综合交通主要方式有高速公路、区域铁路和高速铁路三种形式。乘客由铁路换乘飞机或由飞机换乘火车, 都极为方便。铁路不仅服务客运, 在法兰克福机场的南货运城还新建了铁路货运站, 服务于货运。

收稿日期: 2005-08-10

作者简介: 秦灿灿(1970-), 女, 同济大学建筑与城市规划学院博士研究生, 浦东国际机场建设指挥部规划设计处, 高级工程师, 注册规划师, 主要研究方向: 城市与交通规划。

基金项目: 上海市青年科技启明星计划资助(03QH14026)

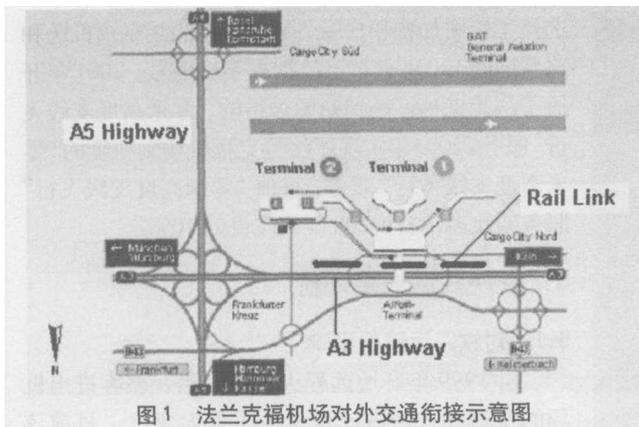


图1 法兰克福机场对外交通衔接示意图

德国在1991年开始运营高速铁路ICE, 法兰克福机场也已进入了欧洲高速铁路网, 这使得德国城市以及欧洲其它国家的一些城市至法兰克福机场的旅行时间进一步缩短(见图2), 为法兰克福机场的多式联运提供了可能性和优势。预测2015年欧洲境内的铁路旅行时间将大大缩短: 大约2小时45分钟从法兰克福机场到阿姆斯特丹或慕尼黑, 2个半小时到达布鲁塞尔或巴塞尔, 4小时左右到达德累斯顿或巴黎。

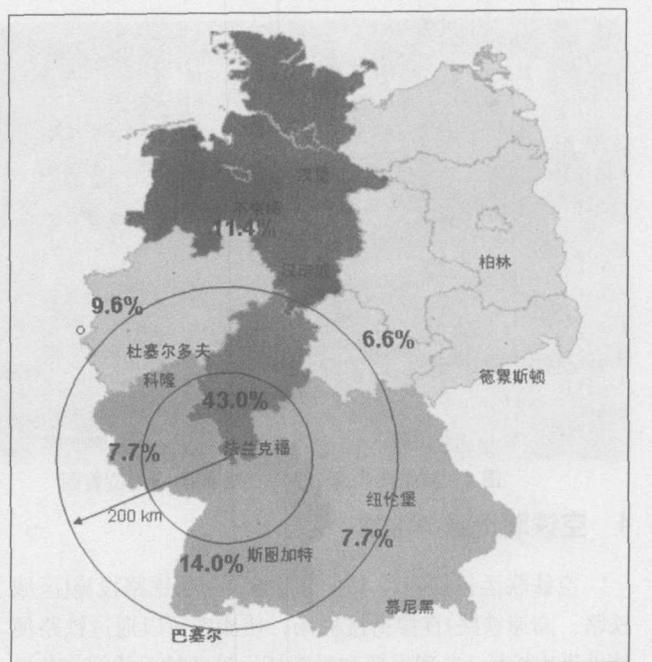


图3 法兰克福机场在德国各区域内的O/D旅客资源分布

高速铁路对机场和航空公司有两方面重要的影响。一

是增加各机场辐射范围的重叠部分。越来越多的旅客会发现他们可以在多个机场间进行选择出行, 使得欧洲主要枢纽机场越来越强地在争夺潜在旅客方面进行竞争。早在1996年德国机场协会进行的一次调查显示, 大量居住在德国边缘城市的旅客将会流失到国外其它机场中去。要想稳固和扩大市场资源, 必须利用高速铁路网, 提供更为便利的空铁联运服务。二是促进多式联运的发展, 因为100 km到300 km之间的距离, 以往是铁路与支线航空竞争的焦点。

3 空铁联运基础设施

法兰克福机场于1995年就基本完

成了空铁联运的基础设施建设, 主要包括区域火车站、远程火车站和空铁联运大楼等(见图4)。区域火车站在一号航站楼地下层, 三条轨道, 两个站台, 每天约220班次火车。区域火车站线路除了市中心和周边区域外, 还包括至科布伦茨、萨尔布吕肯(150 km以远)和维尔茨堡的线路。远程火车站和空铁联运大楼位于机场航站楼和高速公路之间, 通过连廊与航站楼衔接, 远程火车站是空铁联运大楼的一部分, 火车站上一层即是办票航站楼。1999年开通运营以来, 所有德国南部和北部至汉诺威和汉堡的铁路都直接通至机场。

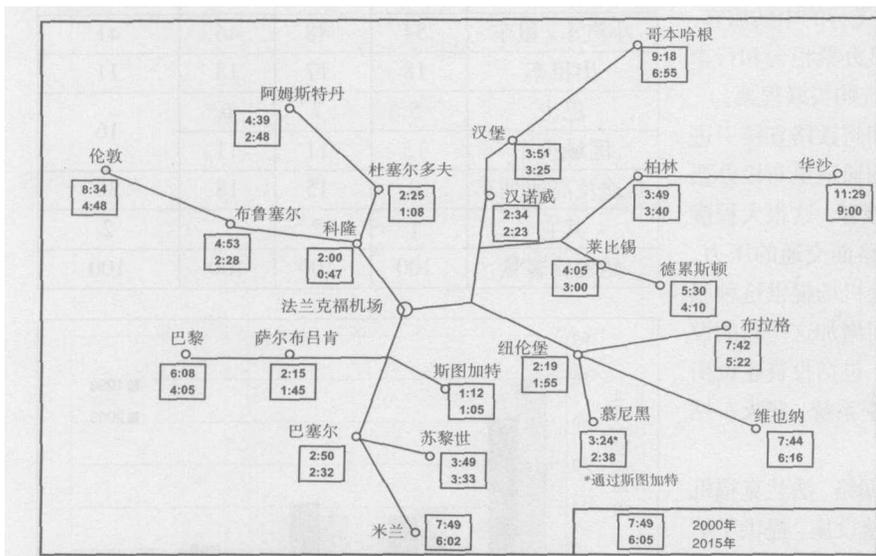


图2 各城市至法兰克福机场的旅行时间的变化

2.2 潜在的旅客资源

法兰克福机场是德国的中心机场, 其本地客源(O/D)来自全国。按照区域划分, 法兰克福机场的O/D旅客在各区域分布见图3。来自法兰克福机场所在的黑森州(莱茵-美茵地区)的旅客仅占43%, 其它旅客都分布在其它州内。

德国城市分布在离法兰克福机场200 km之内相对分散, 这一城市布局可以体现高速铁路网络优势。与欧洲其它几个枢纽机场相比, 法兰克福机场200 km辐射圈内的常住人口明显要高出很多, 达350万人次, 说明其潜在旅客资源丰富。

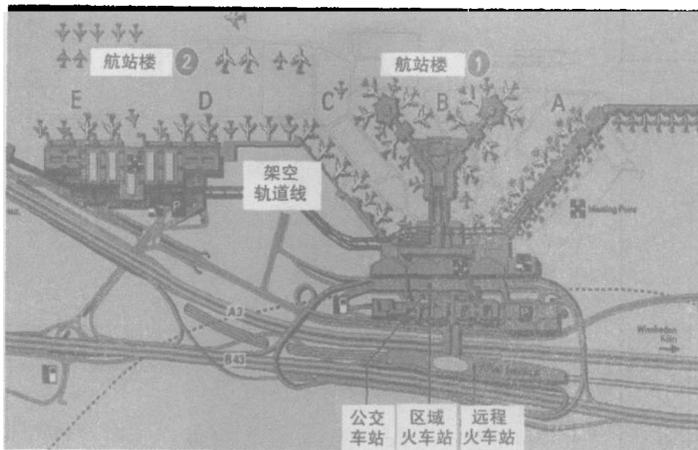


图4 航站楼和两个火车站之间的相对位置图

4 空铁联运服务水准

空铁联运包括两种水准的服务，一是铁路设施(区域铁路、高速铁路)直接衔接机场，使旅客可以通过铁路便捷地进出机场，办理办票和行李托运等各种手续都将在机场内进行。二是在第一种服务基础上的所谓“零米高度支线飞行”服务，是指机场和航空公司为旅客提供的铁路和飞行之间的联程服务，旅客作为从铁路到飞行的中转旅客，行李自动转运，这就要求火车站应有登机办票柜台和行李输送系统，并可通过航空公司的订票系统购买联程票。

许多枢纽机场都具有第一种服务，即将铁路直接引进机场，在连接航站楼和机场火车站之间的通道里布设办票柜台，服务于一般通过火车进出机场的旅客。这很大程度上解决了旅客和行李的运送，缓解机场路面交通的压力。但第二种服务，仅有为数不多的欧洲几大机场提供这种服务。因为提供这种服务，机场是否有空间增加这些新的设施是首要问题，再就是巨大的投资问题，包括投资建设衔接航站楼和机场火车站之间的全自动行李系统，在火车站站台上方的“飞行行李”房等。

借助于发达的区域铁路和高速铁路网络，法兰克福机场为机场的旅客和行李提供了便捷的衔接设施，提供了第一种服务。但是该机场为了给旅客提供更好的服务，同时为将部分短途航线转为铁路运输，从而节省出跑道系统的容量，以供远程航线的使用，从1999年开始，就将提升空铁联运服务水平作为其运营使命的重要部分，为此该机场建设了空铁联运大楼，提供了第二水准的服务，开发了德国铁路和航空公司之间的共享代码，以满足空铁联运换乘最小衔接时间(Minimum connecting time)在45分钟之内(包括行李和旅客)。

德国铁路已经为各火车站设定了国际航空运输协会(IATA)代码，每个航空公司可选择一定数量的火车和10~15个重要的火车站(法兰克福机场辐射范围内的区域)，实现航空公司与铁路之间的代码共享。目前汉莎航空公司

选择了斯图加特和科隆，每天来往法兰克福机场和这两地的120班火车已经拥有了航班号。2001年开通了法兰克福机场到斯图加特的“零米高度支线飞行”服务，2003年实现了法兰克福机场到科隆的“零米高度支线飞行”服务。目前“零米高度支线飞行”服务架次占每日1200架次飞机的10%。

5 空铁联运成果评价

5.1 对铁路运输的影响

自1999年开通远程火车站以后，旅客进出机场的交通模式所占比重发生了很大变化。目前该火车站每天使用旅客有10000人左右，2003年全年370万人次。根据预测，到2015年使用高速铁路等的旅客情况见表1。从表1可以看出，通过高速铁路提高了机场公共交通的比例，为整个区域的交通提供了保障。高速铁路从支线航班中赢得了旅客，从扩大机场腹地范围中受益。

表1 高速铁路对法兰克福机场进出机场交通模式的影响 %

交通方式	1999	2000	2004	2015(计划)
小汽车/租车	54	48	46	41
出租车	18	17	18	11
巴士	5	7	6	16
区域火车	13	11	11	30
长途及高速列车	9	15	18	2
其它	1	2	1	2
始发旅客量	100	100	100	100

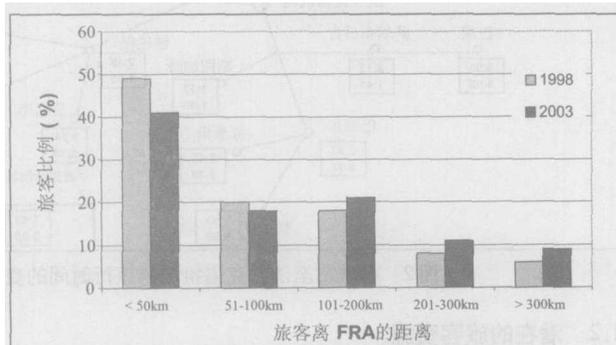


图5 法兰克福机场(FRA)本地旅客增长变化图

5.2 对法兰克福机场的影响

通过提供空铁联运，包括“零米高度支线飞行”服务，强化了法兰克福机场的枢纽功能，扩大和加强了腹地范围，稳固了市场资源。图5是法兰克福机场本地旅客增长的变化数据，从中可以看出，100~300 km以上的旅客增加很快，从而说明空铁联运在挖掘潜在旅客资源方面的效果明显。另外，由于空铁联运的实施，汉莎航空公司在2003年首次取消了至法兰克福机场的35%的支线飞行，由此节省了5%

基于电子商务的铁路售票管理系统设计

□ 施福根¹ 陈军团² 马珊珊³

(1 铁道第四勘察设计院, 湖北 武汉 430063; 2 西南交通大学交通运输学院, 四川 成都 610031;
3 西南交通大学人文社会科学学院, 四川 成都 610031)

摘要: 节假日等高峰期间铁路购票困难日益突出, 将现有铁路售票系统加以改进和完善就可有效缓解紧张局面, 使旅客合理选择出行方式和时间。电子商务与铁路售票系统结合可实现这一功能。本文在分析现有铁路售票系统功能基础上, 根据旅客日益个性化需求, 设计了电子商务环境下售票系统总体框架, 并对其关键技术探讨。

关键词: 铁路; 售票系统; 电子商务; 系统结构

中图分类号: U293 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3400(2005)12-0049-04

The Ticket Selling system based on e-commerce to design in Chinese railway

SHI Fu-gen¹, CHEN Jun-tuan², MA Shan-shan³

(1.The Fourth Survey and Design Institute Of china Railway, Hubei Wuhan 430063, China; 2.School of Traffic and Transp., Southwest Jiao tong University, Sichuan Chnegdu 610031, China; 3.School of Humanities and Social Sciences, Sichuan Chnegdu 610031, China)

Abstract: It is difficult to be outstanding day by day that the railway purchases the ticket during the peak period. Improvement of the ticket selling system can alleviate the nervous situation effectively, so passengers choose the travel mode and time rationally. It can realize its function by e-commerce and the railway ticket selling system to combine. In this text, on the basis of analyzing function of the ticket selling system in the existing railway, according to passenger's individualized demand day by day, the overall frame of a system of the ticket under e-commerce environment is designed, and its key technology is discuss.

Key words: railway; ticket selling system; E-commerce; Systematic structure

收稿日期: 2005-10-08

作者简介: 施福根(1979-), 男, 助理工程师。

0 引言

早在 20 世纪 70 年代以前, 欧美及日本等发达国家就开始了计算机售票, 英国的 Tribute 系统具有列车运行时刻

的跑道时隙。这虽不能代替新建一条跑道的作用, 但至少可以在新跑道建好之前, 缓解机场跑道容量不足, 为机场跑道容量提供一些灵活性。

6 总结

空铁联运可以使机场运营和铁路运输互利双赢。高效的空铁联运不仅需要完善的基础设施作为支撑, 而且离不开机场、铁路和航空运营部门的通力合作与协调。

空铁联运不仅能够提高进出机场的公共交通比例, 改善机场地面交通和机场可达性, 还能不断拓展枢纽机场的市场辐射范围, 扩大和稳固市场资源, 提高枢纽机场的竞

争力, 有利于枢纽机场的可持续发展, 值得我国在机场建设与运营等方面加以借鉴。

参考文献:

- [1] Fraport. Hub to the future. Fraport Annual Report, 2004.
- [2] Fraport website information, www.fraport.de, 2004.
- [3] Airports Council International. Leading the global airport community. ACI Annual Report Switzerland, 2004.
- [4] ICAO. Assembly-35th Session, Agenda Item 29: Facilitation and Quality of Service at Airports. International Civil Aviation Organism, Montreal, 2004.