

法兰克福机场航空性收费研究

孙 宏 侯甲凯 黄赶祥

中国民用航空飞行学院，航空运输管理学院，广汉 618307

摘 要：文章分析了法兰克福机场起降费、旅客服务费、安保费、停场费等航空性收费的收费标准，以北京至法兰克福航线为例介绍了各项收费的计算方法，分析表明北京至法兰克福航线的航班在 1:45~15:44 时间段内起飞，能够最大限度的降低在法兰克福机场的噪音费。

关键词：法兰克福机场；航空性收费；噪音费

中图分类号：F560.5

文献标识码：A

文章编号：1672-4747 (2014) 03-0001-05

DOI: 10.3969/j.issn.1672-4747.2014.03.005

Research on Aeronautical Charging of Frankfurt Airport

SUN Hong HOU Jia-kai HUANG Gan-xiang

College of Aviation Transportation Management, Civil Aviation Flight University of China, Guanghan 618307, China

Abstract: At first, the aeronautical charging standards of Frankfurt airport was analyzed. Then, the authors took Beijing to Frankfurt route as an example to introduce the calculation method. Results showed that the best take-off time of the flight from our country to Frankfurt was in the 1:45-14:44 time period.

Key word: Frankfurt airport, aeronautical charging, noise charging

0 引 言

机场航空性收费主要是指机场通过对航空公司和旅客等提供服务而收取的费用，是机场收入的

主要来源。机场航空性收费的多少直接关系到机场的经济效益，是各机场所关注的重点。

我国机场 80%处于亏损状态^[1]，除了投资巨大、基础实施和公益性定位等原因外，现行的机场航空

收稿日期：2013-09-04.

基金项目：国家自然科学基金项目（61179074）。

作者简介：孙 宏（1966-），男，汉族，河北深县人，博士，中国民航飞行学院教授，研究方向：航空公司运行管理。

性收费标准也是重要原因之一。在定价方面我国机场没有更多的自主权，而且存在收费标准偏低，内地航空公司内地航班和国际及港澳航班航空性收费标准不一致，未形成多等级收费标准的定价机制等问题^[2]。法兰克福机场作为世界机场业的领先者，运营非常成功，与其机场航空性收费政策密不可分。本文对法兰克福机场航空性收费进行研究，分析其航空性收费政策的特点，对我国机场航空性收费体系的完善具有一定的借鉴意义。同时也对我国航空公司开辟法兰克福航线，降低航线成本具有重要的参考价值。

1 法兰克福机场航空性收费^[3]

法兰克福机场位于欧洲大陆的中心，是连接洲际航线与欧洲高效交通体系的重要枢纽，是德国最大的机场和欧洲第二大机场，是全球国际航班重要的集散中心^[4]。法兰克福机场运营如此成功，其航空性收费政策是重要原因之一。法兰克福机场航空性收费制定的非常细致，能够对每一个收费项目加以细化。法兰克福机场的航空性收费主要包括三类：与起降相关的费用、与旅客相关的费用和航空器停车场费。

1.1 与起降相关的费用

(1) 与质量相关的费用。当航空器在法兰克福机场着陆时，按照航空器的最大起飞质量收取，标准为每 1 000 kg 收费 2.50 欧元（不足 1 000 kg 按 1 000 计算）。

(2) 噪音费。噪音费用的收取基于起降架次，根据噪音类别收取固定金额的噪音费。法兰克福机场依据国际民航组织公约《附件 16》环境保护第 I 卷航空器噪音规章的相关规定，按照航空器着陆、起飞时噪音的不同，把航空器划分到 16 个不同的噪音类别中，如表 1、表 2 所示，依据航空器不同的噪音类别收取固定金额的噪音费。此外，对于在早、晚特殊时段起降的航空器，还要收取噪音附加费。法兰克福机场的噪音费征收标准如表 3 所示。

表 1 起飞时航空器噪音分类

Tab.1 Aircraft noise classification when taking off

类别	航空器
第 1 类(0~76.9dB)	All helicopters/CRJ7/CRJ9/ GLEX/GL5T/GulfstreamIV
第 2 类(77.0~77.9dB)	Bae146/AvroRJ /B712/B736/F70
第 3 类(78.0~78.9dB)	A318/B737/F28
第 4 类(78.0~78.9dB)	A319/B752/E170/E190/F100/MD-90
第 5 类(80.0~80.9dB)	A320/A321/B733/B735/B733-P/B735-P/B753
第 6 类(81.0~81.9dB)	B738/TU204
第 7 类(82.0~82.9dB)	A310/B734/B739
第 8 类(83.0~83.9dB)	A306/A30B/B727/ B762/B77L/L1011Tristar
第 9 类(84.0~84.9dB)	B772/B773/B77W/B787/DC-87/YK42
第 10 类(85.0~85.9dB)	A332/A333/A345/A346/B763
第 11 类(85.0~85.9dB)	A342/A343/B764/MD-87
第 12 类(87.0~87.9dB)	A388/AN12/B737-200/B748/DC-9HushkitIL76/MD-11/MD-80,-81,-82,-83,-88/TU154
第 13 类(88.0~88.9dB)	B74S/IL96
第 14 类(89.0~89.9dB)	B744/B737-200/DC-10
第 15 类(90.0~90.9dB)	B741/B742/B743
第 16 类(91.0~91.9dB)	AN124/B707/720/DC-86/DC-9

表 2 着陆时航空器噪音分类

Tab.2 Aircraft noise classification when landing

类别	航空器
第 1 类(0~76.9dB)	All helicopters/BAe146/AvroRJ Fokker70/Fokker100/Gulfstream IV
第 2 类(77.0~77.9dB)	B712/CRJ7/E170
第 3 类(78.0~78.9dB)	B733-P/B735-P/B752/B753/CRJ9/F28/GLEX/GL5T/MD87
第 4 类(78.0~78.9dB)	B733/B735/B737/B738/B739/E190/MD-80,-81,-82,-83,-88/MD-90
第 5 类(80.0~80.9dB)	A318/A321/B727/B734/B763
第 6 类(81.0~81.9dB)	A319/A320/A342/A343/B736/B737-200/B762/B764/B772/B773/T154
第 7 类(82.0~82.9dB)	B77L/B77W/DC-9/TU204/YK42
第 8 类(83.0~83.9dB)	A306/A30B/A310/A332/A333/A345/A346A388 IL76/MD-11
第 9 类(84.0~84.9dB)	B744/B787
第 10 类(85.0~85.9dB)	B741/B742/B743/B748/DC-87/L1011 Tristar
第 11 类(85.0~85.9dB)	AN12
第 12 类(87.0~87.9dB)	B737-200/DC-9Hushkit
第 13 类(88.0~88.9dB)	B74S/IL96
第 14 类(89.0~89.9dB)	DC-10
第 15 类(90.0~90.9dB)	
第 16 类(91.0~91.9dB)	DC-10

表 3 航空器噪音费征收标准

Tab. 3 Aircraft noise charging standard

类别	普通时段 噪音费/欧元	特殊时段噪音附加费/欧元	
		22:00~22:59 05:00~05:59	23:00~04:59
1	40	20	80
2	60	30	120
3	75	38	150
4	90	45	180
5	100	50	200
6	160	80	320
7	330	165	660
8	350	175	700
9	500	250	1 000
10	550	275	1 100
11	650	325	1 300
12	700	350	1 400
13	1 200	600	2 400
14	1 500	750	3 000
15	2 500	1 250	5 000
16	20 000	10 000	40 000

另外，基于国际标准“噪音等级指数（NIR）”，每架航空器依据其噪音凭证被分配到 10 个噪音等级指数类别中（R₁-R₁₀）。根据不同的指数类别减免相应百分比的噪音费。各类航空器噪音费所减免的百分比，如表 4 所示。

表 4 航空器噪音费减免的百分比

Tab. 4 Reduced percentage of aircraft noise charging

NRI 分类	减免的百分比/（%）
R ₁	0
R ₂	0
R ₃	-3
R ₄	-4
R ₅	-5
R ₆	-6
R ₇	-7
R ₈	-8
R ₉	-9
R ₁₀	-10

（3）排放费。机场对于航空器排放物的收费是依据每个起降循环周期（LTO）航空器氮氧化物的排放量，起飞、着陆均为收费范畴，基本金额为每公斤 3.00 欧元。发动机和飞机类型从航空公司的机队数据库中检索而出。排放量的计算方法是依据国际民航公约附件 16 环境保护第 II 卷“航空器发动机排放”中相关规定制定而出的。

1.2 与旅客相关的费用

法兰克福机场与旅客相关的费用只对离港旅客收取，费用包含在航空公司的票价中，航空公司和机场部门根据从离港系统中提取的旅客离港信息进行结算。

（1）定额费用。凡是经法兰克福机场离港的旅客都要缴纳固定的定额费用，收费标准为每位离港旅客 1.29 欧元。

（2）旅客服务费。旅客服务费不同于定额费用，定额费用是每位离港旅客所缴纳的基本离港费用。旅客服务费是在定额费用的基础上收取的，按照航班的不同性质，对不同性质航班上的旅客收取不同金额的服务费。国内航班（欧盟航班、冰岛、挪威、瑞士）每位离港旅客收取 17.25 欧元；欧洲航班（非欧盟）每位离港旅客收取 21.45 欧元；洲际航班每位离港旅客收取 23.50 欧元。对中转旅客的收费低于本地登机的始发旅客，转机或过境的旅客每位收取 12.18 欧元。

（3）安保费。旅客离港需交纳固定金额的安保费，收费标准为每位离港旅客 1.21 欧元。

1.3 航空器停车场费

停车场费是基于航空器尺寸的大小而收取的。机场按照航空器尺寸的大小把飞机分为 9 类。其中第一类停车场不足 10 小时的，每小时 9.50 欧元；大于 10 小时不足 24 小时的，按日收取，每日 95 欧元；第 2 类至第 9 类的停车场费分为 06:00~21:59 和 22:00~05:59 两个时间段收取。在 06:00~21:59 时间段规定了停车的最大时间，若超过所允许的最大停车场时间，超出部分另行收费，如表 5 所示。

表 5 航空器停车场费征收标准

Tab. 5 Aircraft parking charge standard

类别	最大停车场小时	（06:00~21:59）		（22:00~05:59）
		每小时费用/欧元	超出部分每小时收费/欧元	每小时收费/欧元
2	2	21.00	36.00	10.00
3	3	31.50	47.00	16.00
4	4	42.50	58.50	22.00
5	5	45.00	65.00	25.00
6	5	48.00	68.00	26.50
7	5	51.00	71.00	28.00
8	5	54.00	74.50	29.50
9	5	57.00	77.50	31.00

2 法兰克福机场收费在线计算系统

为了增加机场费计算的透明度，便于客户计算出机场对不同类航空器的应收费用，法兰克福机场在其网址上提供了一套收费在线计算系统软件，如图1所示，只要输入航空器型号、最大起飞质量、目的地、旅客信息及起飞落地时刻就能轻松计算出机场应收费用。此系统不但简单、易操作，而且公开透明公正，对所有航空公司一视同仁，航空公司也能够轻松查到应缴纳费用。

图1 法兰克福机场收费在线计算系统

Fig.1 On-line calculation system of Frankfurt airport charging

下面以国航北京——法兰克福CA931/2航班为例介绍此系统。CA931/2航班由B773飞机执行，去程起飞时刻是北京时间下午14时，由于北京与法兰克福相差7个时差，当日法兰克福时间18:15落地，飞行11小时15分钟；当日回程，法兰克福时间20:15起飞，次日北京时间11:30落地，飞行时间8小时15分钟。假设B773执行的CA931/2航班去程、回程分别载客400人，B773的最大起飞质量为350t。利用法兰克福机场收费在线计算系统软件，计算结果如下：

CA931航班在法兰克福机场着陆时应交费用1131.66欧元，其中与质量相关的费用为875欧元，即 $2.5 \times 350 = 875$ ；B773着陆时噪音类别属于第6类，噪音费为160欧元；噪音等级指数为R₅，应减免5%

的噪音费，即 $160 \times 5\% = 8$ ；排放费收取104.66欧元；总计 $875 + 160 + 104.66 - 8 = 1131.66$ 欧元。CA932航班在法兰克福机场起飞时应交费用11087.66欧元，其中旅客服务费为9400欧元，即 $23.5 \times 400 = 9400$ ；定额费用为516欧元，即 $1.29 \times 400 = 516$ ；安保费484欧元，即 $1.21 \times 400 = 484$ ；B773起飞时噪音类别属于第9类，噪音费为500欧元，噪音等级指数为R₅，应减免5%的噪音费，即 $500 \times 5\% = 25$ ；因为在06:00~21:59时间段内起降，噪音附加费为0欧元；B773按飞机尺寸的大小属于第8类，在06:00~21:59时间段内停放2小时，停放费108欧元，即 $54 \times 2 = 108$ ；排放费收取104.66欧元，总计 $9400 + 516 + 484 + 500 + 0 + 108 + 104.66 - 25 = 11087.66$ 欧元。计算结果如图2所示。

Flight-Details	Landing	Take-off	
A/C (PAX, Ferry-Flight on Arrival)	B773	B773	
A/C MTOM (tons)	350	350	
Date	23.5.2013	23.5.2013	
Time	18:15 Uhr	20:15 Uhr	
Position	Apron	Apron	
Destination (TLC)	PEK	PEK	
PAX Local boarding	400	400	
Transfer/Transit	0	0	
Cargo and Mail (kg)	0	0	
Noise-Category	6	9	
Calculated Charges	Basis	Landing	Take-off
Passenger Charges			
Local Boarding	Category: IC	---	9,400.00
Transfer / Transit	PAX	---	0.00
Sum		---	9,400.00
Security Charges			
Passenger Charges	per departing passenger	---	484.00
Freight Charges	per 100kg or fraction thereof	0.00	0.00
Sum		0.00	484.00
Variable Charges Landing/Take-off			
Variable Charges Local Boarding	per departing passenger	---	516.00
Variable Charges Freight	per 100kg or fraction thereof	0.00	0.00
Sum		0.00	516.00
Basic Charges Landing/Take-off			
Mass-related Charges		875.00	0.00
Noise Charge	Category: 6/9 / (A16/3)	160.00	500.00
Night Surplus Charge		0.00	0.00
NRI Component	R5	-8.00	-25.00
Emission Charge	A/C-Type	104.66	104.66
Sum		1,131.66	579.66
Parking Charges			
Stand size	Stand size 82h Day/0h Night)	---	108.00
Pier Charge	Pier stand in- and outbound	0.00	0.00
Sum		0.00	108.00
Total Airport Charges		1,131.66	11,087.66

图2 CA931/2航班计算结果

Fig.2 Calculation results of CA931/2 flight charges

3 考虑噪音费的北京至法兰克福航线航班时刻优化

考虑到噪音费在航班起降费用中占有较大比重，尤其是在不同的时间段起降，费用会有较大的差异，因此合理选择起降时段对航空公司降低航线成本具有重大意义。下面仍以B773执行的CA931/2

航班为例，分析在法兰克福机场不同时间段的噪音费数据以优化 CA931/2 航班的起降时刻。图 3 所示为 B773 在一天中各个时间段内噪音费的分布，由图可知，在 6:00~21:59（法兰克福当地时间，下同）时间内的起降噪音费最低。航班过站时间按 2 小时计算，可知航班着陆的最佳时间段是 6:00~19:59，又根据北京（东八区）与法兰克福（东一区）相差 7 个时差、北京至法兰克福航线飞行时间为 11

小时 15 分钟，可知 B773 在首都国际机场的最佳起飞时间段为 1:45~15:44（北京时间）。航空公司如能将出发时刻安排在这一时段则能最大限度的降低航班在法兰克福机场的噪音收费。

4 结束语

本文分析了法兰克福机场的航空性收费标准，通过分析发现，旅客服务费和起降费是法兰克福机场的重要收费项目。噪音费在起降费用中占有相当大的比重，航空器在不同时间段内起降的噪音收费具有相当大的差异，针对这种差异，从降低噪音费的角度对北京至法兰克福机场的航班提供了优化建议，为我国航空公司降低法兰克福航线成本提供了可靠的判断依据。此外，法兰克福机场的多等级、内外航一致的收费制度对我国机场收费的改革具有重要的参考意义。尤其是在环保方面，法兰克福机场针对噪音和排放所收取的费用，更是我国机场要借鉴的地方，因为我国机场还没有针对噪音和排放进行收费。我国机场可参考法兰克福机场收费在线计算系统，依据本机场的实际情况，建立自己的收费在线计算系统，使收费更加公开、透明、合理。

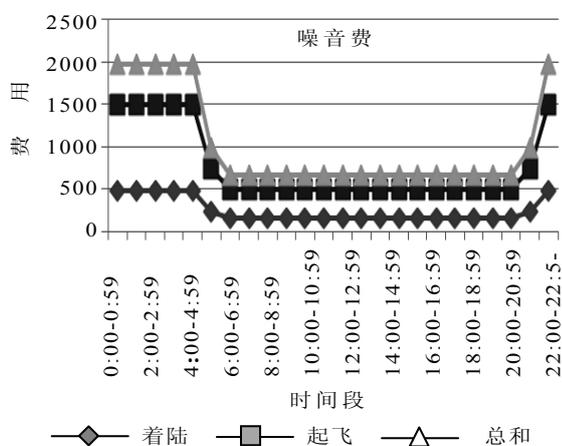


图 3 B773 在法兰克福机场各时段噪音费

Fig.3 B773 noise charges of each period at Frankfurt airport

参考文献

[1] 黄家红. 我国机场收费政策改革初探[J]. 空运商务, 2012, (12): 44-48.

[2] 逢艳红. 国内外机场收费政策比较分析[J]. 中国民用航空, 2006, (12): 31-36.

[3] Airport Charges-Frankfurt Airport, valid as of January 1, 2013.

[4] 陈泽桦. 法兰克福机场成功管理的考察及启示[J]. 中国民用航空, 2007, (12): 64-67.

(中文编辑: 刘娉婷)