

现代航空航站楼设计

NEW DESIGN APPROACHES TO THE MODERN TERMINAL



傅国华(Peter Guo-Hua Fu) 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

现代航空航站楼设计 / 傅国华 (Peter Guo-Hua Fu) 编著.
—北京: 中国建筑工业出版社, 2003
ISBN 7-112-05949-6

I. 现... II. 傅... III. 机场建筑物—建筑设计
IV. TU248.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 064811 号

责任编辑: 时咏梅 王 梅

责任设计: 郑秋菊

责任校对: 赵明霞

现代航空航站楼设计

傅国华 (Peter Guo-Hua Fu) 编著

*

中国建筑工业出版社 出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京方舟正佳图文设计有限公司制版

北京佳信达艺术印刷有限公司印刷

*

开本: 889 × 1194 毫米 1/16 印张: 7 字数: 200 千字

2003 年 9 月第一版 2003 年 9 月第一次印刷

定价: 98.00 元

ISBN 7-112-05949-6

TU · 5227(11588)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

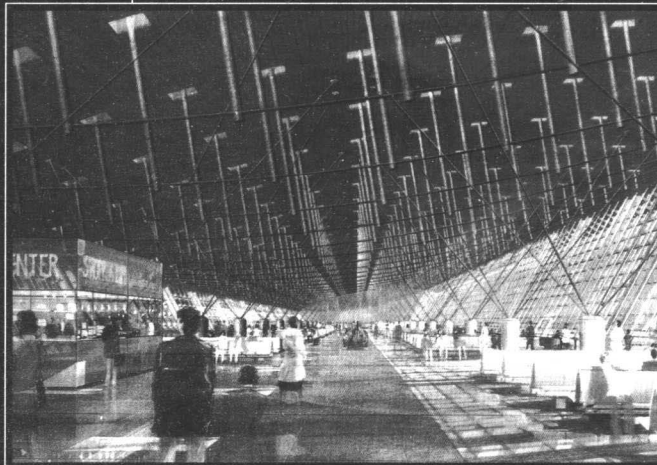
本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

现代航空航站楼设计

傅国华 编著

(Peter Guo-Hua Fu)



中国建筑工业出版社

NEW DESIGN APPROACHES TO THE MODERN TERMINAL

c

前言 (Preface)

空中旅行是从20世纪以来的时尚的运输旅行方式,空中旅行已改变了我们对地点和时间的体验,它拓宽了我们的地域观念和人生的经历。

机场航站楼是空中运输系统的关键部分,是空中与地面的连接点,它的建筑的功能和形式不仅反映了这一快速发展着的行业的魅力、规模和技术威力,同时也是反映最新建筑思潮和最新建筑技术的动向。

从20世纪90年代起,中国的民航业获得了前所未有的大发展。许多大型机场,如香港新机场、北京首都新机场、上海浦东国际机场相继建成。一些重要的机场,如广州新机场等,也在建设之中,还有许多机场的设计正在进行之中。

在21世纪的今天,中国和世界航空业进入了一个新的发展时期,民航业已成为一个世界范围内的新兴产业。将给中国和世界经济发展带来强劲的推动作用。

鉴于此,迫切需要对新的机场航站楼设计的功能、形式和运作的经济性作出新的研究。这是机场航站楼设计的关键所在,也是我们所需探讨的要点。

本书是作者的建筑学博士学位论文的一部分,希望借此建立一整套航站楼设计领域的完善的建筑创作理论、手段和方法,从而对中国日益发展的空港事业提供理论和实践的指导。

Air travel has been the main travel style since twentieth century, it changed our experience of location and time, and broadened our space concept and life experience.

Since the 90th year of twentieth century, Chinese civil aviation industry has developed much more greatly than ever before. Many large airports, such as Hong Kong New Airport, Beijing New Airport, Shanghai Pudong International Airport were built one after another. Some important airports, such as Guangzhou New Airport is being built while many others are in the stage of design.

Now, China and the world aviation industry have entered a new stage. It has become a new worldwide industry and will impulse economy development greatly.

The Airport terminal is the key element of the air transportation system. It is the connection between the airside and landside. Its architectural function and form not only reflect the charm, the scope and the power of technology of this fast-developing industry, but also show the latest architecture trend and technology.

For all of the above, it is imminent to do new research of the function, form and operation economy of new airport terminal design. This is essential to the new airport terminal design and also the key point of this article.

This book is part of my PHD thesis. We also hope to set up a whole consummate architecture design theory measurement and methodology for airport terminal design and provide theoretical and practical guidelines to the development of Chinese civil aviation industry.



Canadian Consulate General
Consulat Général du Canada
加拿大總領事館

It is a pleasure to recognize this seminal work on airport and airport terminal design. It is an important resource for the design professional. Peter Fu is an architect and urban planner, educated in Canada as well as in China, with a broad range of experience in both countries and internationally. He has drawn that to bring to China new ideas and new ways of working through his successful architecture and urban design practice as well as through this thoughtful and highly informative volume.

This book further illustrates the professional cooperation and intellectual exchange between Canada and China.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Stewart Beck'.

Stewart Beck

Consul General of Canada

贺词

极为愉悦见阅此关于机场及航站楼设计探索之作，本书或可能为建筑设计领域中重要资源。傅国华 (Peter Fu) 先生曾就读加拿大及中国之学府，是为具两国及国际化的经验的建筑师和城市规划师，并以创新的思维及方式进行大量而成功的建筑及城市设计的实践工作。

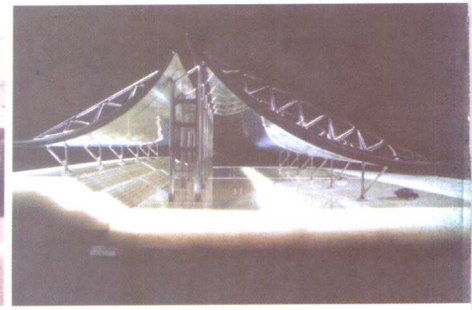
此书深入演绎了加中两国的专业技术合作及智慧的交流。

贝思德 (Stewart Beck)

加拿大总领事馆 总领事

目 录

绪论 机场及航站楼的概念	9	1.2.6 机场管理中心的工作目标与航站楼设计的关系	31
第一部分 城市(民用)机场	13	1.2.7 乘客与机场之间的需求平衡	32
1.1 机场的运行	14	第二部分 城市(民用)机场的设计与布局	33
1.1.1 机场的内容	14	2.1 机场的布局、扩展和资金运作的制约	34
1.1.2 机场的产权、收益及分配	16	2.1.1 机场的布局	34
1.1.3 机场的发展	18	2.1.2 机场的扩展	37
1.1.4 机场航站楼建筑的含义、功能和形式的定义	23	2.1.3 机场的资产运作	38
1.2 机场、航站楼和飞行器设计的相互制约	26	2.2 机场的规划及深化	39
1.2.1 机场、航站楼和飞行器	26	2.2.1 机场的规划	39
1.2.2 空中运输的系统结构	28	2.2.2 机场总平面规划	40
1.2.3 飞机的机型与航站楼设计	29	2.2.3 规划的深化	44
1.2.4 能量消耗、有效负载与航站楼设计效果	30	2.2.4 规划的实质性要素	45
1.2.5 飞机设计与航站楼设计的直接关联性	31	2.2.5 规划的延伸	46
		第三部分 机场航站楼运作和设计原理	47



3.1	航站楼的管理	48
3.1.1	设计标准	48
3.1.2	航站楼的经济运作和管理	49
3.2	机场航站楼的灵活性和永久性	52
3.2.1	灵活性与航站楼设计	53
3.2.2	飞机、乘客、航站楼的相互影响	54
3.2.3	航站楼的扩展	55
3.2.4	适应变化中的航站楼	55
3.3	航站楼设计理念、功能和含义	56
3.3.1	选择性航站楼设计布局	56
3.3.2	楼层面变化	58
3.3.3	航站楼的设计特点	62
3.4	航站楼的导向及流程	66
3.4.1	乘客行动导向	66
3.4.2	机场控制	70
3.4.3	客运行李的处理	73
3.5	乘客类型、航站楼空间标准和	
	技术标准	75

3.5.1	乘客类型、航站楼空间标准	
	和区域设施	75
3.5.2	技术标准	83
3.6	航站楼的建筑形象	87

第四部分 机场航站楼的设计发展趋势 95

第五部分 走向未来的机场与航站楼 103

5.1	信息时代的革命	104
5.2	飞行器的革命	104
5.3	未来机场的特征	105
5.3.1	土地使用的多样性	105
5.3.2	多种交通运输的综合	106
5.3.3	环境保护意识	106
5.4	未来航站楼的建筑表现	106

主要参考书目 109

致谢 111

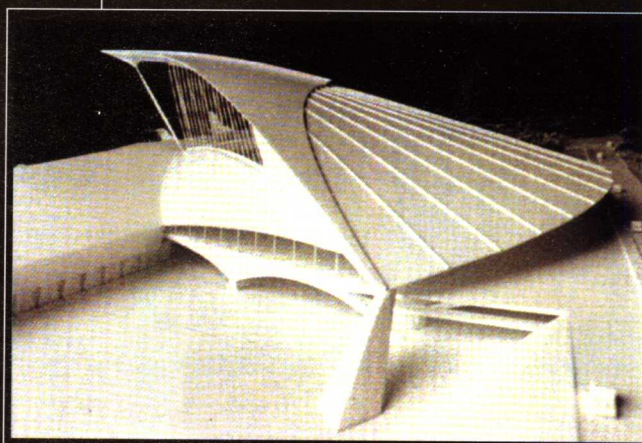


现 代 航 空 航 站 楼 设 计

绪论



机场及航站楼 的概述





法国戴高乐机场第一航空港

19世纪末20世纪初,蒸汽机车和内燃机车的发展使铁路在世界上得到了很大的发展。铁路改变了几千年来以传统水运为中心的交通运输格局,并在世界范围内迅速普及。特别是在欧美各国,本世纪的最初20年成为铁路发展的高峰期。以美国为例,1916~1920年间铁路总长达254万英里,平均每年运输量达到12.7亿人次,为美国历史上铁路运输量最高值。但从20世纪20年代以后,铁路的发展受到极大的冲击。其原因很多,首先是私人小汽车和高速公路的发展使汽车运输的优越性得到了充分的发挥。

航空事业的发展也是导致铁路衰退的重要原因之一,特别是导致铁路中远程运输衰退的主要原因。二次世界大战以后,随着飞机安全性能的提高和大型化、高速化的发展,民航业得到了很大的发展。到了20世纪80年代末,随着冷战的结束、贸易壁垒的消除及全球经济一体化进程的深入,特别是经济发展带来的人民收入的增加、旅游业的兴盛,是民用航空业展现出良好的发展前景。现在世界上每分钟约有2500人乘坐100个座位以上的大、中型客机起飞。1966年全球飞机起降超过了3000万架次。大型喷气式客机正以每

年600架的速度增加,由此而引起的是世界各地的机场都在改建、扩建、新建。1997年世界乘机旅游人口为6亿,估计今后10年为每年10亿,全球大约有60%的飞行量是为满足这一需求的。

在21世纪的今天,航空业进入了一个新的发展时期,民航在交通体系中的地位将逐步上升,民航业将成为世界范围内的新兴产业,民用航空运输在当今社会发展中将扮演愈来愈重的角色。当今世界已进入航空运输大发展的时代,继海港、铁路和高速公路之后,机场将作为一种新的、先进的交通设施,给当今世界经济发展带来强劲的推动作用。

民航运输和经济的发展是相辅相成的。一个地区的经济发展促进民航运输的发展,而民航的发展反过来会促进和加强与外界进行人、财、物、信息的交流,促进地区经济的发展。当代的国际性中心城市如纽约、巴黎、东京、伦敦、香港、上海等,无一不是重要的国际性航空枢纽中心,无一不拥有较大的旅客和货物的吞吐能力。20世纪,国际性的生产协作和经济全球化已经开始向以空运交通为主的方向发展;21世纪,航空将在人类生活中更加重要。因此,积极参与航空运输发展竞争,建设枢纽机场这一制高点,已成为国际社会的共识。在此情况下,世界上现有的或发展中的重要经济中心城市都纷纷以相当规模的大型机场装备自己,力争成为新时代的航空交通枢纽。交通枢纽中心的竞争实质上是政治、经济实力的竞争,也是争取使所在城市成为本地区政治、经济中心的竞争。

从航空需求的现状来看,全部旅客需求量的90%在北美、欧洲和亚洲太平洋地区,其中北美占40%,欧洲占28%,亚太地区占21%。全部货邮需求量的89%也集中在上述三大区域,其中北美占27%,欧洲占32%,亚太地区占30%。

进入21世纪,全球航空需求将有更大的发展。根据国际民航组织(ICAO)的预测,未来20年内全球航空将以超过5%的速度增长,20年后的航空旅客量将比现在增加3倍,民航客机的数量将翻一番,客机座位数将由现在的170万个增

至400万个。

中国过去的15年是航空业发展的时期，全国航空旅客以平均每年18%的比率增长，1996年全国旅客运输已达5555万人次。而这一人数仍低于美国芝加哥奥黑尔机场，低于伦敦、巴黎、东京等国际大城市的客运量。中国的民航业还将有很大的发展，据预测，进入21世纪初，一段时期内中国还将继续保持以10%的速度增长。

历史进程

很难相信，1903年之前尚无装有动力装置的飞机飞行，1920年之前尚无航空公司，1939年之前尚无喷气式飞机，世界各地的空中交通量猛增，这种国家增长总是受制于机场可以接纳运输量的程度，而世界上很少有机场的装备能够应付这种可以预期的运输量。

航空运输目前处于噩梦之中，尤其是美国在2001年遭受“9.11”恐怖袭击以来，各大航空公司损失惨重，并直接导致了一些航空公司的破产。此外，大气污染、噪声、地面交通等问题给进进出出的乘客们带来了很大不便，从而大大降低了这一运输系统的效率；而空中航线的交通拥挤又直接限制了空运行业的发展，并且带来了非常严重的安全危险因素。

而今天，公众已将空中运输视为一种权利而

再不是一种特权。造成这种现象的部分原因是由于公众的心理价值状态发生了很大变化，他们将流动性自由认可为根深蒂固的社会价值和一种崭新的生活方式；另一方面，飞机取得了迅速发展，其高效、安全性也成为不争的事实，这些都直接导致了社会思潮的变化。

除了上述空中交通因素之外，人口增长和日益向上的经济趋势对空中运输业也起到了一定的作用。如果这种现象能够按照现行速度或者比现行速度更低的速度持续下去，便足以使这一产业达到饱和，并能使之成为充满希望的超值服务。

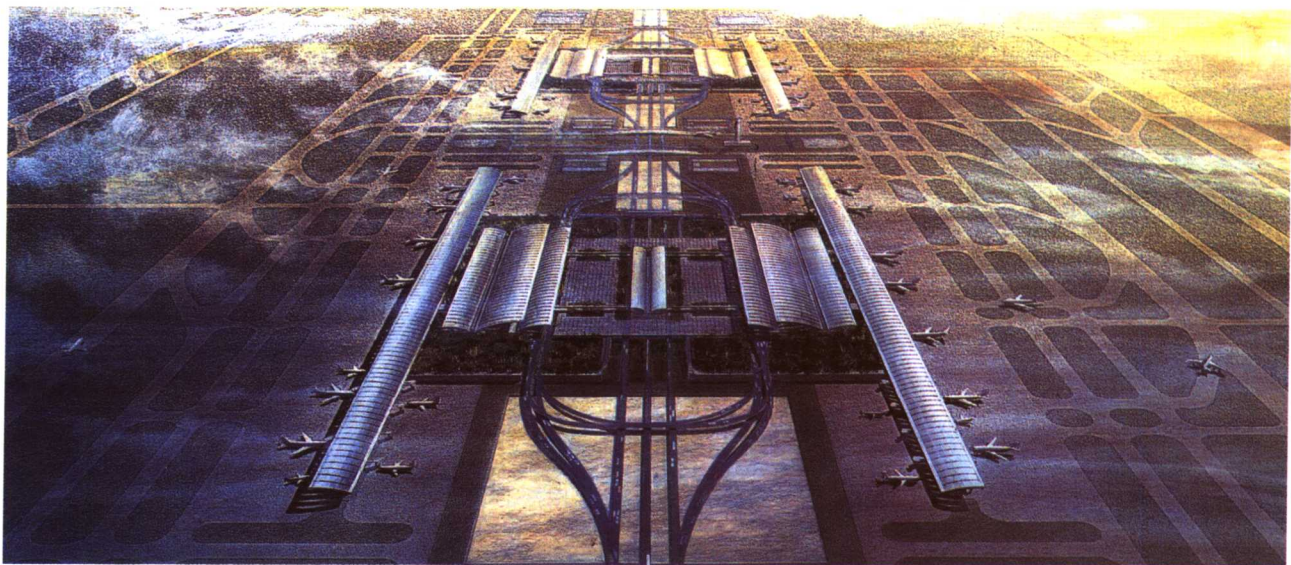
尽管每个国家中只有一小部分人士从事飞机设计、制造或运营，但每个个人都可以从中间接受益。如果空运产业被瓦解或者被施以种种限制，那么商务、银行、农业、工业、大小企业以及生计依赖于与身处遥远异地者进行交流的所有人士都会蒙受无法估量的损失。美国联邦航空局于1968年对适航性空域和机场能力进行了种种限制，此举不仅给航空公司而且给飞机使用者带来了沉重的损失。然而，如果为了达到某种安全标准而进行限制，这是非常容易让人理解的。限制和其他更多的积极计划并没有带来空中的完全安全，它们是为了提高机场场地效率所必须采取的必要措施。

与机场发展平行发展甚至早于机场发展的是第一批航空公司。飞行技术的基本原则一般认为是由乔治·才勒先生创造的。第一次世界大战之前，这些飞船在柏林和莱克康斯登斯之间共运送了35000多名乘客。由Handley-Page公司于1918年制造的轰炸机也许是第一架用于商业运营的大型飞机，当时该飞机被改装为可搭乘12名乘客。1914年，定期客机经营业务首次在美国的佛罗里达州得以尝试，由Tampa-St. Petersburg飞船公司使用Benoist飞船将乘客渡过Tampa湾。运营时间持续四个月，每天二个航班，共运送乘客1200名。

尽管铁路运输和其他类型运输的效率已经得到证明，但仍有一小部分旅行者使用了空中运输，以便在20年代早期为自己赢得立足点。虽然第一



香港机场外观



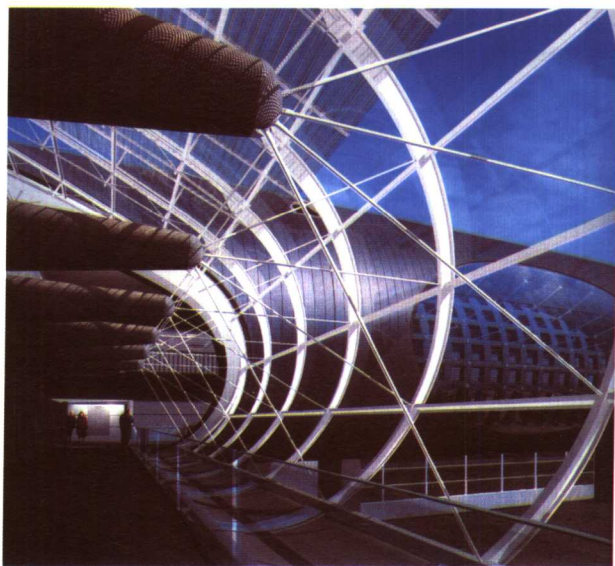
上海浦东国际机场鸟瞰

批航空公司所提供的服务巡航速度慢、不很可靠而且受天气因素影响较大,但这种服务形式还是支撑了下来。空中运输的新颖性可能是使之得以保持运营的重要帮助之一。空中运输的另一刺激因素在于空运中没有地理上的障碍,例如山脉、沼泽、沙漠、江河和其他水域等。正是由于这些基本优势以及飞机在飞行速度、可靠性和运输能力方面的快速发展,使飞机和汽车一起成为使铁路的“黄金时代”得以结束的一个主要因素。

随着空中运输时代的到来,商业、休闲和社会交往方面的崭新前景开始向大量普通人士敞开。从1930年开始到第二次世界大战爆发这段期间,大量大型机场开始涌现,主要飞机在欧洲为全金属的DC-2、DC-3和DH-89型飞机服务。尽管空中运输网络迅速扩大,而且乘客数量随着公众的日益成熟而与日俱增。航空公司在提供基本运输方面表现非常出色。由于空中旅行者为数不多,所以批评意见也就非常罕见。当地拥有机场而且机场沿着风图线排开对该地区来说确实不失为一种骄傲。当时的空中运输业规模很小而且飞机的变化情况又无法预料,正是这些原因在很大程度上掩盖了随着交通量的增加日后会成倍增加并会一直困扰主要机场和机场环境的一些问题。

第二次世界大战至今的空中运输史是一部既有显著成功同时又交织着各航空公司之间激烈竞

争的历史。动力学的发展源源不断的确定了空中运输史的特性。因为飞机和航线每年都在变化,绝大多数机场都无法设计成可以充分应付与日俱增的空中交通、地面旅客交通或者阻碍机场发展的外在问题。困难大多为技术方面的困难并与设施更新有关,有时机场设施在完全投入使用之前便已过时。但是,主要问题可以上溯到与综合性区域规划有关的机场长期规划不足,有时甚至根本没有什么规划可言。企划人员应就有关飞机性能和乘客增加情况的预测和评估问题进行磋商,这一点也带有强制性。



法国戴高乐机场第二航空港

现 代 航 空 航 站 楼 设 计

第
一
部
分



城 市（民用）
机 场



1.1 机场的运行

航空业是一个重要的国际性工业，它在1995年就运载了超过10亿的乘客。在所有的交通工具中，飞行是最有魅力、最快捷和最安全的长途旅行方式。许多跨国旅行惟有搭乘飞机。为了使旅行更安全和舒适，这就需要运用国际化的统一标准和规定。它们会影响到机场的总体布局，工程技术，基础设施，航站楼和航行器的设计。因此民用航空业是高度规范和有效的。日常运作的规范化给空中或地面带来更多的安全，并为机场的形成提供了统一的标准要素。所以跑道、出租车区域、安全区、乘客通道和航站楼都有一个相对统一的标准参数。

为了进一步规范航空业，政府部门在这个交通的商业领域里，亦准备对它的组织结构进行控制。目前有三个主要的国际机构：

国际空运协会，代表航空器成员的利益。

国际机场协会，代表民用机场的权威机构。

空运学会，代表除机场航空器成员以外的如经营者、制造商和设计师。

以上三个机构有效地进行自我规范并为航空业提供一个政策性的构架。同时大多数政府会接

受这些具有权威机构的正面的影响。

1.1.1 机场的内容

机场是大型的、综合性的，同时通常是高利润的工业企业。他们是组成国家交通基础设施的一个重要部分，并且，在机场内，提供了上万个就业机会，从一个更广泛的范围，支持了社会和经济。人们已作过这样的估算，在机场内每增加一个就业机会就会为当地带来一个额外的就业机会。一个大型的综合性的机场主要包括：

跑道和出租车区域；

空中交通控制中心；

飞机维护保养中心；

航站楼和停车场；

货物贮存中心。

在过去，机场把这五个主要活动安排在它的空中和地面区域，由保安围栏所围合，并主要通过小汽车和航空公司的客车为其提供服务。但是，今天，机场追求更社会化、商业化和旅游化，在机场内人们经常可以见到商务设施、酒店、旅行商店。机场已被视为完整的交通系统的一部分，不仅连接小汽车、客车，而且还有地铁和铁路以



上海浦东国际机场内景

及启用不久的通往上海浦东国际机场的磁悬浮列车等交通枢纽。航空公司所面临的主要问题是他们只能提供有限的服务：运载乘客，并不像购物中心和免税店有那么多的利润。比如英国希思罗(Heathrow)机场，在1989年赚了1.45亿英镑(几乎从每一个旅客的身上机场赚了4英镑)，远远超过了英国航空公司的利润。

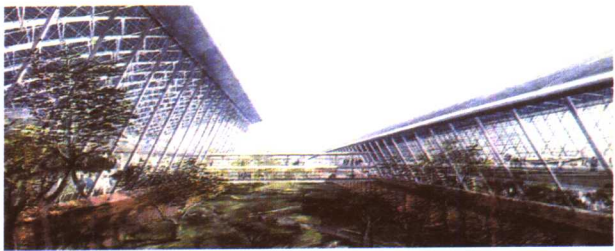
机场是一个包含连接地面和地下的城市基础设施和主要能源交换中心。它们同时也是文化，社会，经济，商业的交流中心。从某种程度来说，机场是一个微型城市，一个绕着城市的轨道的卫星，但却有其自己的城市生活。

机场的日常运作主要由以下三个部分组成：

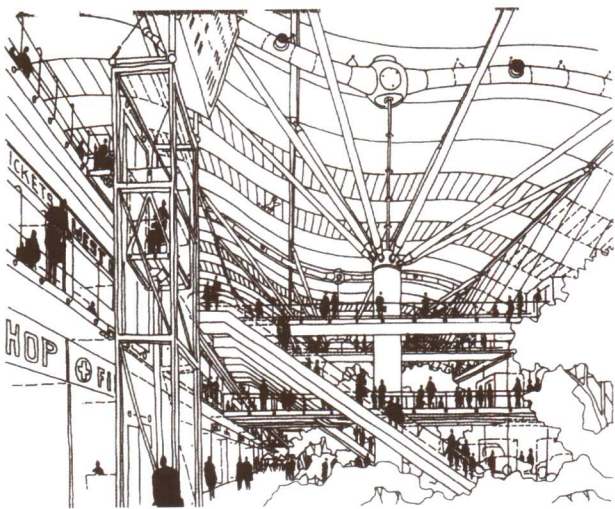
- 1) 管理机场的公司；
- 2) 使用机场的航空公司；
- 3) 乘客。

但是，随着机场变得越来越复杂和有趣，它们就越是具有城市化的特征，这样一来，就出现了几个部分，如提供餐厅、零售中心、休闲设施的服务。当然，还包括保安人员、消防和急救人员。大型机场已成为一个休闲的目的地，从而吸引更多的人。现代机场社会性和功能性的多样化导致了其机场结构和性质的模糊，特别是航站楼。从某种程度来说，机场犹如一个新型城镇，它对基础设施的要求带来了巨大的经济效益。从概念上讲，机场的建筑结构犹如一个城镇，它有中心（航站楼）、工业区域（飞机库和仓储中心）、一条有效的道路系统和住宅区（中心内的酒店，外围的汽车旅馆）。很多机场就像新型城镇，让标志性建筑及密集的植被种植来点缀和装饰主要干道和周边环境。

对于建筑师来说，航站楼是机场的主要建筑，也是赋予建筑师进行建筑创作的难得的机会。而其他建筑则更强调其技术性和结构性，如飞机库，控制塔。从作用上讲，航站楼分割了地面和空中的区域。这个界限直接表现在海关和行李控制系统，从而使航站楼成为机场的主要控制机制。跨越地面和空中的界限标志着从地面活动转化为



上海浦东国际机场外观



英国希思罗机场购物中心



英国希思罗机场

空中活动。票务、海关、移民局、行李提取处和免税店都是转化的一个部分。同样的，通往飞机的乘客通道和机场内部的轻轨系统也是一个区分地面和空中的标志。

从组织结构上讲，航站楼也是机场的一个主要环节。它是整体中的一个部分，航空公司，机场管理层和乘客在这里交互作用。机场的声誉取