

国内大型民航机场出发层落客平台设置分析

朱善平

[上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司,上海市 200092]

摘要:在简述机场出发层落客平台功能的基础上,对出发层落客平台主要设计参数的取值及其影响因素进行了分析;通过梳理国内已建大型民航机场落客平台的设置型式及参数取值,结合运行效果总结了其经验规律。相关成果可对国内民航机场出发层落客平台规划建设提供参考。

关键词:民航机场;出发层落客平台;车道边;设计参数

中图分类号: V35

文献标志码: A

文章编号: 1009-7716(2022)09-0044-04

0 引言

进入21世纪以来,我国的航空运输业呈现持续快速发展的态势,尤其是实施民航强国战略后,我国民航业的综合实力显著增强,航空运输总量稳居世界第二^[1]。随着国内民航机场吞吐量的逐年上升,国内前期建设的机场大多已经达到其设计吞吐量,部分机场实际吞吐量已经超过设计吞吐量,处于超负荷运转状态。

影响民航机场吞吐量的因素主要有:空域资源、航站楼规模、登机桥数量和陆侧资源等。其中陆侧资源主要包括:出发层落客平台、到达层疏散能力(出租、大巴、轨道等规模)和停车设施规模等。出发层落客平台作为陆侧资源的重要组成部分,直接影响着陆侧送客效率,进而对整个航空枢纽的运行效率产生影响。

本文以出发层落客平台为落脚点,在充分拆解落客平台构成参数的基础上,通过论证落客平台设置型式、设计参数及规模,期望所设计的落客平台能够满足对应规划吞吐量航站楼的出发使用功能。

1 出发层落客平台

出发层落客平台指航站楼前用于出发车辆送客至航空出发层进行落客的陆侧区域,主要承担车辆进场落客并驶离、过境车辆穿场、落客人员安全到达航站楼及行人楼前排队等功能,是航空枢纽陆侧最基本、最重要的配套设施。

收稿日期:2021-12-31

作者简介:朱善平(1988—),男,硕士,工程师,从事道路交通设计工作。

根据机场年吞吐量规模,为保证机场送客效率、减少人车交织,国内大中型机场(年吞吐量大于500万人次)出发层与到达层一般均分离设置,出发层一般设置于高架上;到达层设置于地面层或地下一层,机场进出整体呈现“上进下出”模式。出发层落客平台一般设置于高架出发层,紧邻航站楼,以满足出发落客人员快速进入航站楼的需求。

1.1 出发层落客平台主要参数

出发层落客平台一般由多组落客车道边组成,落客车道边由落客区、车行道及人行过街通道组成(见图1)。出发层落客平台设计主要需要确定以下参数:车道边组数、落客区宽度、单组车道边车道数、车道边长度及车道边车辆停靠模式。

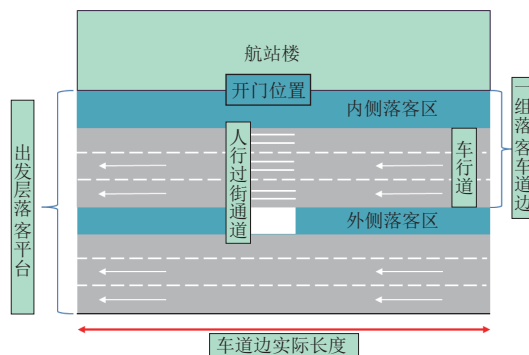


图1 落客平台相关参数示意图

1.2 车道边组数

落客车道边设置需满足人员快速落客、车辆快速驶离的运行要求,1组车道边由落客区及车行道构成。车道边组数为出发层落客平台设计中最主要参数,直接影响着整个出发层落客平台运行效率及运行模式。国内机场出发层落客平台一般设置单组、2组、3组车道边(见图2)。

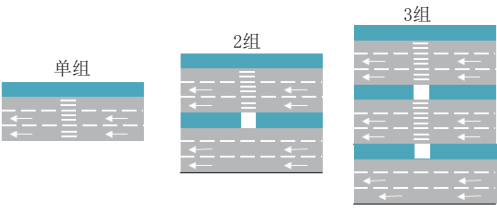


图 2 不同落客车道边组数示意图

当设置多组车道边时,内侧落客人员可直接进入航站楼,人行感受及效率最高;外侧落客区落客人员需要穿行内侧车行道再进入航站楼,人行感受及效率稍低。为了减少人行穿越、减少人车交织,车道边组数一般不超过 3 组。由于单组车道边无法适应较大吞吐量运行及管理需求,国内大中型机场车道边一般均不考虑设置单组车道边型式。目前国内大型机场出发层落客平台基本均为 2~3 组车道边;近期新建的国内部分大型机场设置有双层出发落客平台,其落客平台车道边组数设置与本分析一致,本次不展开讨论。

1.3 落客区宽度

落客区为落客车辆停靠区域,同时也作为人行安全区,为保证落客区行人安全及使用功能,有最小宽度要求。根据功能差异,内外侧落客区(紧邻航站楼为内侧,其余均为外侧,如图 1 所示)宽度取值有一定差异。

外侧落客区的宽度主要由行人双向行走宽度、设施带宽度及安全带宽度组成,行人双向行走最小宽度为 2 m^[2];设施带宽度主要考虑落客区雨棚基础、手推车摆放区、垃圾桶等,设施按居中摆放宽度取为 1 m;落客区两侧各取 0.25 m 安全带。按照上述宽度可知,外侧落客区最小宽度取 3.5 m(见图 3),有条件建议取 4~5 m,考虑建设规模及人行距离,无特殊情况不建议取 5 m 以上。

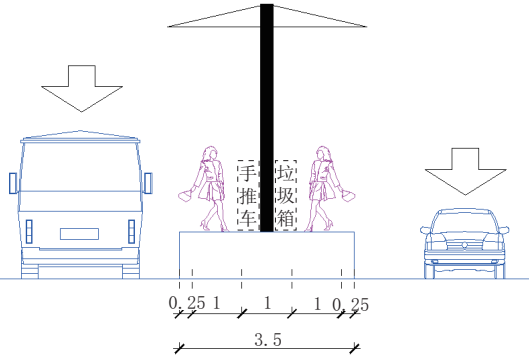


图 3 外侧落客区最小宽度示意图(单位:m)

最内侧落客区位于航站楼前,一般作为楼前区域需考虑行人聚集及进航站楼排队要求,宽度一般最小取 5 m,有条件建议取 6 m 以上。

1.4 单组车道边车道数

车辆在车道边上落客是一个复杂的动态过程:车辆先在行车道行驶并寻找落客车道上的临时停车位,但不允许在行车道停车落客;发现停车位后,车辆变换车道驶入落客车道中临时停靠和落客,落客后再变换车道转至行车道驶离落客区。车辆在此区域既非是普通道路上的连续行驶状态,也非停车场中的静止状态,且有别于路边停车,它处于缓慢行驶——车道变换——临时停车落客——车道变换——加速驶离的复杂状态^[3],如图 4 所示。因此,单组车道边车道数的多少直接影响着该车道边的运行效率。

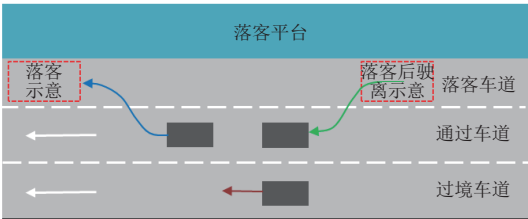


图 4 单组车道边运行示意图

根据车道边功能要求,车道边车道需满足落客车道及通过车道 2 种主要功能:紧邻落客区的为落客车道,车辆在该车道上停车落客;落客车道外侧为通过车道,满足进场落客车辆并入落客车道下客以及离场车辆落客后驶离的功能。因此单组车道边最少设置 2 条车道。

部分车道边还需满足过境功能,在落客车道及通过车道的基础上增设过境车道。根据以上功能要求,国内机场单组车道边的车道数有 2 根、3 根、4 根、5 根。不同车道数的单组车道边示意图见图 5。

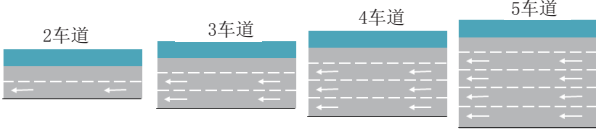


图 5 不同车道数的单组车道边示意图

1.5 车道边长度

车道边长度包括单组车道边有效长度及车道边总长度 2 个指标参数。单组车道边有效长度指单一落客区有效落客长度,理论上车辆一般在落客车道进行落客,实际运行过程中,当车道边有多条车道时,第 2 条车道亦允许车辆落客;同时考虑车道边上过街人行通道范围内禁止车辆落客,计算单组车道边有效长度时,需考虑以上 2 个因素进行叠加及折减。

本文为简化计算,直接采用车道边实际长度作为单组车道边有效长度(如图 1 所示),该长度一般取决于航站楼面宽。在实际使用过程中,如单组车道边

长度过短,则该组车道边有效长度短、使用效率低;如单组车道边长度过长,会出现单组车道边前半段拥挤、后半段空余的情况。因此单组车道边实际长度应进行合理控制。

车道边总长度等于单组车道边有效长度乘以车道边组数。

1.6 车辆停靠模式

车道边车辆停靠模式对落客平台整体设置也有一定影响。根据目前国内机场车道边车辆停靠运营模式,主要分为以下几种模式:大车专用停靠模式、大小车混用停靠模式、运营车辆专用停靠模式。

大车专用停靠模式指在多组车道边中,其中1组车道边专门满足大车停靠落客使用,其他小型车辆禁止在该车道边落客。由于大车单次停靠落客人数较多,考虑在实际运营中减少短时间内大量落客人员穿越车道的风险,一般大车专用停靠在靠近航站楼的内侧落客区上^[4]。

大小车混用停靠模式指各车道边不区分大小车停靠,每组车道边大小车均可混用停靠落客。

运营车辆专用停靠模式指在多组车道边中,其中1组车道边专门满足运营车辆(大巴车、出租车等)停靠落客使用,其他非运营车辆禁止在该车道边落客。

在规划设计中应分别计算不同车种所需的落客车道长度,结合车辆停靠模式及单组车道边长度,分析所需的车道边组数及单组车道边车道数,根据人流量合理选取落客区宽度,最终确定落客平台设置规模及型式。

2 案例分析

2.1 国内大型机场吞吐量

根据国家民航总局公布的2019年度国内主要机场吞吐量可知,2019年,我国机场全年旅客吞吐量超过13亿人次,完成135 162.9万人次,比2018年增长6.9%;国内前10大机场年度吞吐量均迈过4 000万人次大关^[1]。2019年国内前10大机场年吞吐量见表1(2020年年初疫情对民航吞吐量影响巨大,本次选取2019年数据更加直观)。

表1 2019年度国内前10大机场吞吐量

机场	吞吐量/万人次	名次	同比增速/%
北京/首都	10 001	1	-1
上海/浦东	7 615	2	2.9
广州/白云	7 338	3	5.2
成都/双流	5 586	4	5.5
深圳/宝安	5 293	5	7.3
昆明/长水	4 807	6	2.1
西安/咸阳	4 722	7	5.7
上海/虹桥	4 563	8	4.6
重庆/江北	4 478	9	7.7
杭州/萧山	4 010	10	4.9

2.2 实际案例分析

部分国内大型机场落客车道设置情况见表2。

以北京首都国际机场T3航站楼为例,该航站楼设计年吞吐量5 000万,实际年吞吐量10 001万;共设置3组车道边,由内侧至外侧每组车道边车道数为4条、3条、2条;单组车道边长度为420 m,车道边总长度为1 260 m;其中内侧车道边停靠大车及出租,社会小车停靠外侧车道边^[5]。其他航站楼相关参

表2 部分国内大型机场落客车道设置情况表

机场名称	年吞吐量/万人次	车道边组数及车道数	单组车道边长度/m	车道边总长度/m	车辆停靠模式
北京首都机场T3航站楼	实际:10 001 设计:5 000	3组(4+3+2)	420	1 260	大车及出租靠内,小车靠外
上海浦东国际机场	实际:7 615 设计:8 000	T1-2组:(2+4) T2-2组:(3+5)	400	1 600	大车靠内,小车靠外
广州白云国际机场	实际:7 338 设计:3 500+4 500	T1-2组:(北侧,3+4) T1-2组:(南侧,3+4) T2-3组:(3+3+3)	260 200 400	2 120	T1大小车混行 T2大车靠内,小车靠外
成都双流机场	实际:5 586 设计:1 000+3 800	T1-1组:(4+1) T2-2组:(2+5)	350 500	1 350	T1大小车混行 T2大车靠内,小车靠外
深圳宝安机场T3航站楼	实际:5 293 T3设计:4 500	T3-3组:(3+3+3)	300	900	大车靠内,小车靠外
昆明长水国际机场	实际:4 807 设计:3 800	3组(3+3+3)	340	1 020	内侧大车+小客车,中间出租、外侧小客车
上海虹桥机场	实际:4 563 设计:4 000	T2-2组:(北侧,3+4) T2-2组:(南侧,3+4)	260 260	1 040	大车靠内,小车靠外
西安咸阳机场	实际:4 722 设计:3 500	T2-2组:(2+3) T3-2组:(3+3)	200 320	1 040	T2小车靠内,外侧大小车混行 T3大车靠内,小车靠外

数不再赘述。

2.3 案例总结

根据以上相关案例可以得出以下主要结论:

(1)大型机场航站楼基本都是单层落客平台,至少有 2 组车道边,最多 3 组,2010 年之后规划建设的落客平台以 3 组车道边为主。

(2)靠近航站楼的内侧车道边车道数一般不超过 3 根(北京首都机场 T3 航站楼除外)。

(3)根据国内机场单组车道边运行情况,建议控制单组车道边实际长度在 300~450 m 范围。

(4)国内大型机场车道边一般均采用大车内侧停靠,有 3 组车道边的机场一般采用内侧大车专用停靠模式。

(5)“每千万旅客车道边长度”这一指标可以直观反映航空吞吐量与车道边长度之间的关系,作为一个理论指标,可以用来在前期设计中预估车道边规模。根据国内相关案例数据,既有运营机场“每千万旅客车道边长度”在 200~280 m 之间(见图 6)。

3 结 语

本文选取出发层落客平台进行分析,在给出落客平台设计中具体组成参数的基础上,对相关参数

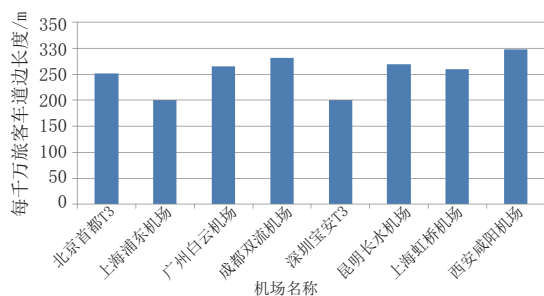


图 6 机场每千万旅客车道边长度示意图

的取值及影响因素进行了分析;同时通过梳理国内已建大型民航机场落客平台的设置型式及参数取值,结合运行效果总结了经验规律。相关成果可对国内民航机场出发层落客平台规划建设提供参考。

参考文献:

- [1] 中国民用航空局.2019 年民航机场生产统计公报[Z].北京:中国民用航空局,2020-03-09.
- [2] CJJ 37—2012,城市道路工程设计规范(2016 年版)[S].
- [3] 胡明伟.大型铁路客运站站前落客区布局的分析[J].铁路工程学报,2009(3):73-78.
- [4] 池磊.大型枢纽机场出发车道边运行特征及通行能力分析[J].时代汽车,2019(9):26-27.
- [5] 郑文昌.机场出发车道边布局模式及规模分析[J].交通与运输,2021,37(5):12-16.

(上接第 43 页)

- [6] 张争奇,覃润浦,张登良.SMA 混合料路用性能研究[J].中国公路学报,2001(2):15-19.
- [7] 彭坤.外掺纤维对沥青混合料高温性能的影响[J].交通世界,2021,574(16):135-137.
- [8] Shahri Mahyar,Babazadeh Abbas,Latifi Namin Manouchehr. Effects of irregular loading patterns on fatigue life measured in indirect ten-

sile fatigue test: a traffic-based study [J]. Materials and Structures, 2021,54(1).

- [9] 刘静伟,刘大伟.掺加不同纤维的 SMA—13 沥青混合料路用性能对比分析[J].交通世界,2018(10):174-176.
- [10] 闫景晨,郑建龙,李宁宁.玄武岩纤维沥青砂浆的抗裂性能研究[J].建筑材料学报,2019,22(5):800-804.