

航站楼内旅客导向标识的设置与优化研究

——以深圳宝安国际机场为例

迟越杰, 牟奇锋, 黄诗轶, 张力铭

(中国民用航空飞行学院 机场工程与运输管理学院, 四川 广汉 618307)

摘要:针对枢纽机场旅客导向标识的科学设置展开探讨。为解决旅客导向标识的空间位置设置问题,建立关键节点选择优化模型,运用数学模型来解决实际问题,并运用 LINGO 软件进行计算求解。以深圳宝安国际机场 T3 航站楼为例进行实例分析,对其导向标识目前存在的问题提出优化改进建议,使旅客导向标识更加科学合理、便捷高效。

关键词:枢纽机场;旅客导向标识;标识优化设计;关键节点选择优化模型;LINGO

中图分类号:U8 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2021)04-0295-10

随着中国从“民航大国”向“民航强国”的不断迈进,原有的机场已经不能满足旅客日益增长的出行需求。为增强运输能力,越来越多的机场选择与其他交通方式相衔接,机场逐渐改扩建为大型综合交通枢纽建筑群体。机场的扩建改造使航站楼内的空间结构变得更加错综复杂,旅客行进在航站楼内往往会受到困扰,由此增添了机场的管理负担。通过科学合理的设置导向标识,不仅可以有效缓解机场运行压力,为旅客提供必要的引导信息,还能梳理旅客流线,加强机场对旅客的管理掌控。

1 关键节点

导向标识往往是根据旅客流线来进行布置,前往不同地点的旅客所行进的轨迹截然不同,因此就需要在这众多的流线之中找到关键节点。当将导向标识设置在这些关键节点时,可以让旅客获得最大程度的引导,确保本条流线上的旅客能够得到清晰明确的指引,并且能够为使导向信息辐射到更多的旅客流线上^[1]。为了能够更加科学合理地找到关键节点,采用以 0-1 规划模型为基础的关键节点选择优化模型^[2]来解决这一问题,其中 0 代表此节点不设置标识,1 代表此节点设置标识。

1.1 问题描述

关键节点选择优化模型可论述为:从 y 个节点

中,依据一定的限制条件选出 x 个节点来设置相应的导向标识。

1.2 假设条件

1) 候选节点由旅客流线上的交叉点、分流点、汇集点、转向点等组成。

2) 同一个导向标识只显示该节点周围 3 个节点以内的导向信息,超出范围的不给予标明。

3) 假设以航站楼内的一个层面作为研究区域,该区域内约包含 4~6 条旅客流线。

1.3 模型构建

以导向标识的水平区域范围内对旅客引导程度最大化为目标,建立函数关系式

$$\max Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \frac{f(i) a_{ij} b_{ij}^c}{d_{ij}} \quad (1)$$

其中: i 为导向标识设置的候选节点, $i = \{1, 2, 3, \dots, m\}$; j 为目标点,旅客需要前往的地点(如公交车站,地铁站等), $j = \{1, 2, 3, \dots, n\}$; $f(i)$ 为 0-1 函数,当在候选节点 i 设置标识时为 1,否则为 0; a_{ij} 为引导系数,当前往目标点 i 的旅客在 j 点(已设置导向标识)受到方向信息引导时为 1,否则为 0; b_{ij} 为在 j 点受到引导前往目标点 i 的客流量; c 为权重系数,衡量导向标识所引导的旅客流量和引导范围之间的权重关系,为常数; d_{ij} 为旅客由目标点 i 到 j 点之间所经过的节点个数。

c 作为权重系数,其取值对最终计算结果具有

收稿日期:2020-11-18

作者简介:迟越杰(1996—),女,山东烟台人,中国民用航空飞行学院,硕士研究生,研究方向为机场运行。

一定影响, c 越大, 导向标识的引导旅客流量所占权重比例越大; c 越小, 导向标识的标识引导范围所占权重比例越大。通过文献查询取证^[2], 在本文中 c 取值为 1.5。

1.4 约束条件

1) 导向标识设置数目符合要求。通过计算得出的关键节点个数应当与需要设置的导向标识数目相匹配, 不能有超出或少于规定数目的情况出现。

$$\sum_{i=1}^m f(i) = x \quad (2)$$

式中, $1 < x < m$, 且 x 为整数, 由式中可知共有 m 个候选节点, 需设置 x 个导向标识。

2) 所有目标地点都应被选取的关键节点显示过。在选取关键节点时, 应当注意目标地点应当至少被显示过一次, 防止有目标地点未被提供导向信息的情况出现。

$$\sum_j^{K_j} f(i) > 0 \quad (3)$$

式中: j 为目标点, K_j 为旅客在到达目标点 i 前经过的所有候选节点的集合。

3) 所有旅客流线都应被选取的关键节点引导过。旅客流线作为研究调查标识布点的主体依据, 在选取关键节点的过程中, 要注意区域内的旅客流线都应当被引导过, 防止有旅客未能接收到引导信息的情况出现。

$$\sum_r^{J_r} f(i) > 0 \quad (4)$$

式中: r 为抵达到达口的客流量; J_r 表示客流量为 r 的旅客其前行路线上所经过的候选节点的集合。

1.5 计算求解

线性规划中决策变量为整数的数学模型称为整数规划模型, 而当整数规划模型中的决策变量只能在 0 或 1 之间选择的话, 就称为 0-1 整数规划模型^[3]。0-1 整数规划作为一种经典的运筹学理论模型, 在求解过程中往往需要花费大量的计算, 而决策变量的不断增加更加重人们的计算负担, 甚至其计算量单凭手工演算是无法完成的, 因此借用 LINGO 软件来辅助计算求解。

LINGO 软件因其功能强大, 使用方便灵活, 操作界面简便, 执行计算快捷等特点被广泛应用于数学计算, 它即可以用于求解非线性规划问题, 也可以求解线性规划方程组, 甚至可以允许决策变量是整数, 用以求解整数规划(包括 0-1 整数规划)。

2 深圳宝安国际机场 T3 航站楼概况

深圳宝安国际机场(IATA: SZX, ICAO: ZGSZ)是 4F 级民用机场, 位于中国深圳市宝安区、珠江口东岸。深圳机场扩建工程 T3 航站楼主体工程 2010 年 2 月 25 日开工, 2012 年 11 月底完工。工程占地 19.5 万 m^2 , 南北长约 1 128 m, 东西宽约 640 m, 总建筑面积 45.1 万 m^2 , 地下二层、地上四层(局部五层), 由航站楼主楼和十字指廊组成。工程设计目标年 2020 年, 设计保障能力为旅客吞吐量 4 500 万人次, 货邮吞吐量 240 万 t, 飞机起降 37.5 万架次^[4]。

2.1 T3 航站楼空间环境分析

航站楼内部空间结构地下二层、地上四层(局部五层), 其中四层为出发层, 三层为到达层, 地下一层则为连接地铁站。

如图 1 所示, 航站楼内部空间中的第 3 层为旅客出发层, 共设有 2 号、4 号、6 号、8 号、10 号、12 号、14 号 7 个进出口, 其中因受到疫情影响, 客流量较小且为方便管理, 2 号、4 号、10 号、12 号、14 号进出口暂时封闭, 开放剩余两个进出旅客。在 T3 航站楼内共设有 A、B、C、D 4 个值机岛为旅客提供票务、值机、行李托运服务, 在值机岛附近设有自助值机窗口, 在值机岛 A、D 后侧设有行李开包检查室。在值机岛的后方就是安全检查区域, 在区域内共设有 14 条安检通道。航站楼内部从安全检查区域分成公共区和限制区, 旅客在通过安全检查后就将进入限制区域^[5], 在限制区内共设有 23 个廊桥机位, 前往远机位的旅客则需要乘坐扶梯或电梯前往下一层候机。在公共区为旅客提供值机、行李托运、安检等服务; 在限制区则主要为旅客提供候机、登机等服务。无论在公共区还是限制区都为旅客提供问询、餐饮、商业、卫生间等便民服务设施服务。

2.2 T3 航站楼内旅客流线分析

深圳宝安国际机场 T3 航站楼主要承担国内航线运输, 因此在航站楼内的旅客流线主要为国内出发旅客流线、国内到达旅客流线和国内中转旅客流线 3 种, 选取国内出发旅客流线和国内到达旅客流线这两种进行流线分析研究^[6]。在 T3 航站楼的空间结构设计中, 将第三层设计为出发层, 第二层主要为到达层。

2.2.1 出发旅客流线

出发旅客流线如图 2 所示, 其流线大致可分为以下两类:

1) 通过公路运输到达 T3 航站楼的旅客: 这类

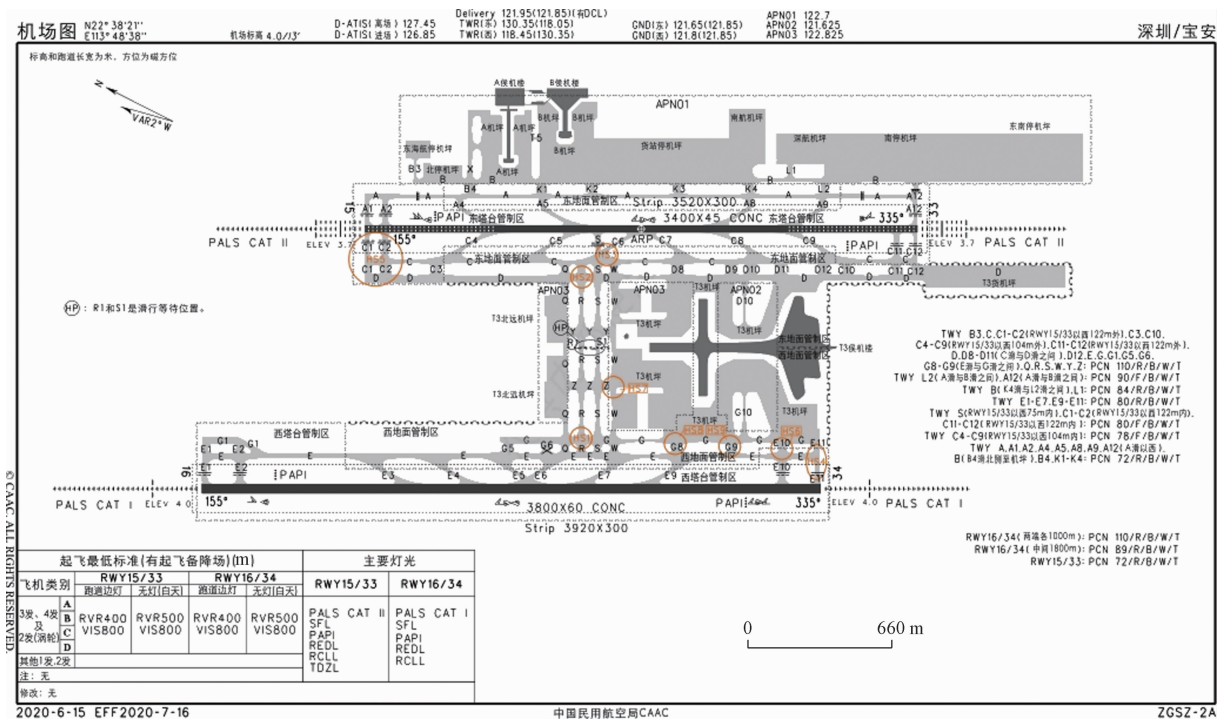


图 1 深圳宝安国际机场 T3 航站楼

旅客可以通过地下通道从地铁站前往 T3 航站楼下一层,再通过扶梯或者无障碍电梯前往出发大厅,接着按照正常的乘机流程办理值机手续,通过安检等待登机。

2.2.2 到达旅客流线

到达旅客流线如图 3 所示,其流线大致可以划分为以下两类:

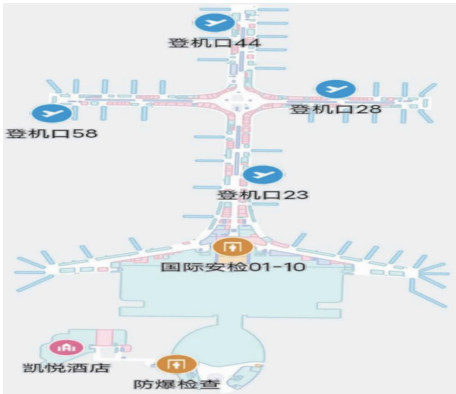


图 2 出发旅客流线示意图

旅客通过出租车、私家车、机场巴士等公路交通工具到达 T3 航站楼,从国内出发口“6 号、8 号”进入机场,再根据所乘航班选择前往不同的值机岛。在值机过程中,可以选择人工值机与自助值机两种方式,如需要托运行李应当去人工值机处办理相关手续,然后前往行李检查处查看是否需要开包检查。完成值机后就可以前往安全检查区进行安检流程,在旅客通过安检后进入限制区,前往对应的登机口候机,等待登机。如是廊桥机位登机,在本楼层即可找到对应的登机口,如是远机位登机就需要前往一层等待摆渡车,搭乘摆渡车后即可前往远机位登机。

2)通过铁路运输到达 T3 航站楼的旅客:这类

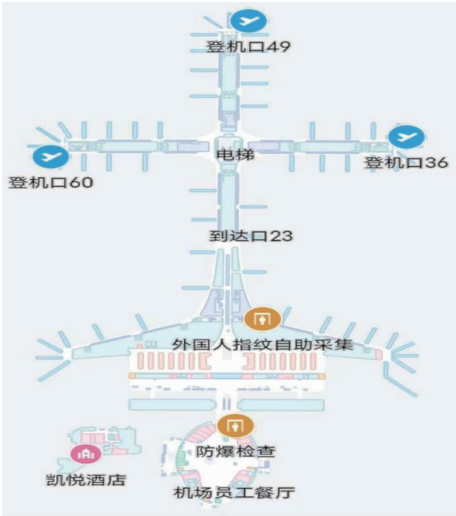


图 3 到达旅客流线示意图

1)到达 T3 航站楼后通过公路运输离开机场的旅客:旅客所乘航班在抵达机场后,如是廊桥机位即可直接按照标识指引通过廊桥进入航站楼内

部,如是远机位应搭乘摆渡车前往航站楼。到达航站楼后,如有托运行李的旅客应当前往行李转盘等待行李送达,如没有行李的旅客即可直接穿过行李提取大厅,到达离港大厅,在通过出口离开航站楼,乘坐相应车辆;若需要乘坐机场巴士离开机场的旅客,可以前往 9 号门右侧的机场巴士售票处购买车票,再去往出口外等候机场巴士驶离机场。

2)到达 T3 航站楼后通过铁路运输离开机场的旅客:两者流线大体相同,但在到达离港大厅后存在较大差异,乘坐铁路运输的旅客不需要离开航站楼,直接搭乘扶梯或无障碍电梯前往地下一层,再依次通过二号通道、三号通道、一号通道即可到达地铁站,在站内即可办理车票手续,前往候车厅等候车次。

3 深圳宝安国际机场 T3 航站楼内旅客导向标识的优化

3.1 旅客导向标识的信息内容优化

深圳宝安国际机场 T3 航站楼内旅客导向标识的信息内容较为完备,在出发大厅中都设有信息标识,为旅客提供航班信息以及服务设施信息^[7]。但是存在导向标识的设置不能较好地满足标识的连续性,部分标识未能在信息牌中详细标注,只有当走到一定位置时才能看到其位置标识,未能较好地满足旅客需求。并且存在部分标识图案与文字交替使用,导致整个导向标识给旅客带来的视觉体验并不良好,如图 4 所示,此标识使用较多的导向要素来提供方向信息,其中一部分信息因发生变更便使用不透明的黑色板块进行遮盖,导致标识整体过于混乱。并且此标识的版式排列混乱,第一排包含了 3 种导向要素,第二排仅有文字符号一种导向要素,影响旅客的视觉感观。一个单独的英文字符“C”很容易让初次来到机场乘坐航班的旅客感到困惑,不能立即明白其代表的含义为“值机岛 C”。

综上所述,在优化深圳宝安国际机场 T3 航站楼内旅客导向标识的信息内容过程中,应当注意先期的航站楼室内空间规划,防止发生导向标识在使用较短时间内发生信息更替的情况出现。在更改原有导向标识时,要注意更改后依然能够满足旅客的正常使用需求,防止出现导向标识排列混乱、导向要素使用不规范的情况。

3.2 旅客导向标识的版面样式优化

深圳宝安国际机场 T3 航站楼内旅客导向标识的版面样式大体上符合国家标准,其标识要素及符



图 4 T3 航站楼内的导向标识

号大小基本上满足导向标识的可视性要求。如图 5 所示,此综合信息类标识使用落地式的安置方式,其中图形符号与文字符号都满足国家标准中的相关规定,并且将乘机流程信息采用黄底黑字的图形符号进行标注^[8],标识的图形符号和中英文文字符号的比例大小约为 1:0.5:0.2,满足前文中提到的相关标准。由此可见,此标识的整体设计符合旅客的阅读习惯,可以有效地达到标识的引导作用,准确有效的为旅客提供所需要的导向信息。

但在实际调研中还是发现存在部分标识的版面设计结构不合理,如图 6 所示,此标志使用悬臂式的摆放设置,可以承载较多信息内容,但是在实际设计中仅仅使用了 1/4 的版面。针对以上情况,相关部门在优化旅客导向标识的过程中,应当参考国家标准中给出的相关要求,在设置导向标识时应当参考旅客的信息需求,科学合理的规划标识版面,避免出现资源浪费的情况。



图 5 T3 航站楼综合信息类标识

3.3 旅客导向标识的空间位置优化

深圳宝安国际机场 T3 航站楼的旅客导向标识其空间高度基本上满足了前文中所提到的高度需求,并且充分考虑到轮椅旅客等特殊旅客的使用需



图6 T3 航站楼指引类标识

求^[9],针对一些无障碍设施都设置了高度适宜的位置标识。如图7所示,便民服务设施的设置考虑到轮椅旅客的视线高度问题,适当的将多媒体信息显示系统下调了一定高度,使得轮椅旅客即使在较近距离使用设施依然可以清晰地观察到屏幕信息,符合旅客的信息需求。

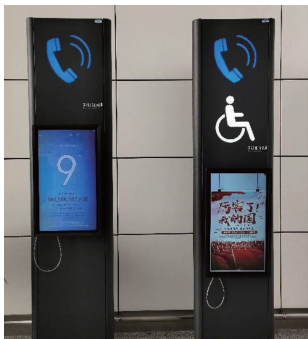


图7 T3 航站楼便民服务设施

但在实际调研中发现存在部分导向标识出现遮挡现象,如图8所示,笔者从正面、左面、右面3个角度对其进行拍摄,可以明显发现“卫生间”的悬臂式导向标识被遮挡,其遮挡物是隔壁的餐饮店铺安置的牌匾装饰物^[10],由于装饰物造成遮挡,导致旅客无法在垂直于卫生间的方位上快速发现,其标识上的辅助图形标识也一并被遮盖,在右侧无法看到“无障碍卫生间”及“母婴哺乳室”的标识符号。

除了装饰物遮挡导向标识外,还存在便民服务设施遮挡导向标识的情况,如图9所示,此综合信息类标识为落地式设计,放置于两台“临时身份证自助办理终端”之中,这就导致位于标识左侧的旅客的视线被标识左侧的亭子所遮挡,不能看清标识中所写的信息内容,影响到标识的可视性。经过调研



图8 T3 航站楼内被遮挡的“卫生间”标识

发现,此标识未能按照旅客流线的走向放置^[11],而且放置位置及放置角度存在一定的不合理性,因此本文为优化旅客导向标识的空间位置,采用数学建模的方式寻找关键节点布设旅客导向标识。

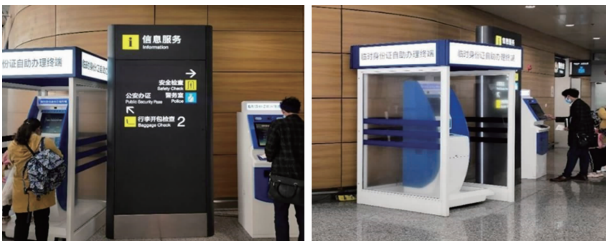


图9 T3 航站楼内被遮挡的“信息服务”标识

本文拟用深圳宝安国际机场 T3 航站楼旅客到达层(第二层)中的到港大厅为例,依据旅客流线建立关键节点选择优化模型,在到港大厅内选择关键节点布设导向标识以提高标识的引导作用,增加机场的运行效率。

3.3.1 确定出发点、目标点、备选节点及客流量

图10所示为深圳宝安国际机场 T3 航站楼到达层的到港大厅平面示意图,其中选取到港大厅的两个到达口为旅客出发点,模拟旅客在提取行李进入到港大厅后^[11],根据其旅客流线选取关键节点布设导向标识;由于受到疫情影响,为方便机场运营管理,T3 航站楼旅客到达层内仅开放7号门与9号门,并考虑乘坐机场巴士和火车的旅客,选取7号门和9号门、机场巴士售票处、1号电梯和2号电梯这五个位置,共划分为3个目标点;在两个出发点与3个目标点之间选取12个导向标识备选节点,这些备选节点均为旅客流线上的交叉点、转折点、汇聚点和分离点;将总客流量平均为小时客流量进行具体计算(其中小时客流量 b_{ij} 通过实地调研获得);在建模计算的过程中,不考虑旅客行进例如前往卫生

间、商铺等非必须流程的旅客行为,仅考虑必要的旅客流线。

根据旅客所选取交通方式的不同划分成 3 条旅客流线,分别为乘坐轨道交通的旅客流线、乘坐机

场大巴的旅客流线、乘坐公路交通(私家车、出租车等)的旅客流线,其具体流线形式如图 11~图 13 所示。

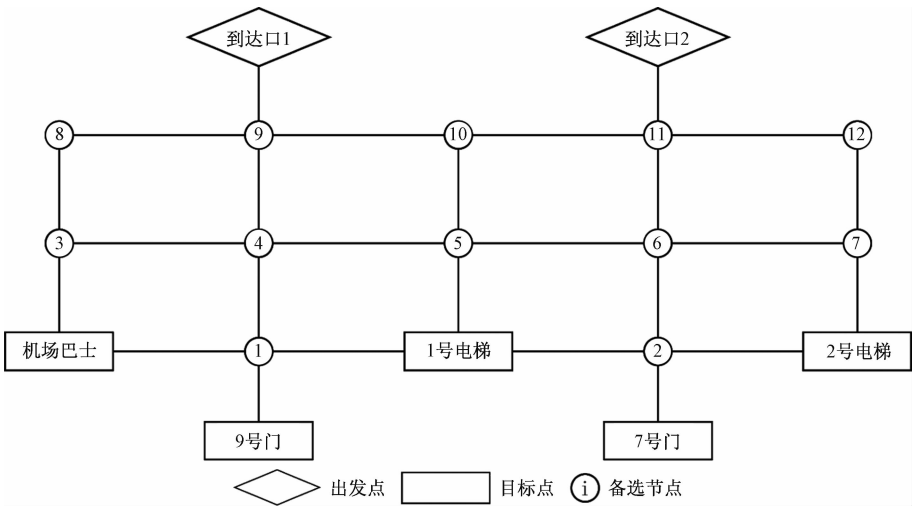


图 10 深圳宝安国际机场 T3 航站楼到港大厅平面示意图

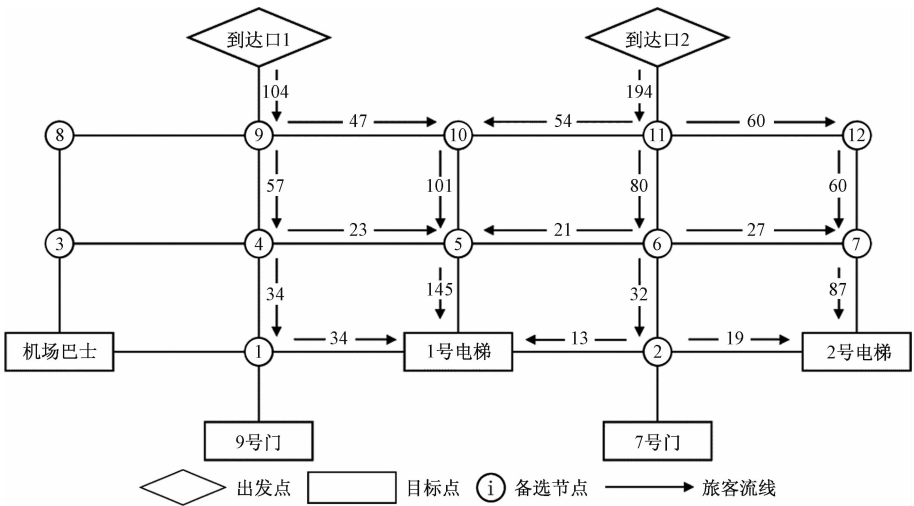


图 11 旅客选乘轨道交通时的旅客流线及流量示意图

3.3.2 建立模型

建立目标函数关系式为

$$\max Z = \sum_{i=1}^{12} \sum_{j=1}^3 \frac{f(i) a_{ij} b_{ij}^{1,5}}{d_{ij}} \tag{5}$$

3.3.3 确定约束条件

1)由导向标识数目符合要求的约束条件,选取 $x=8$,根据式(6)可知

$$\sum_{i=1}^{12} f(i) = 8 \tag{6}$$

2)由所有目的地点都被显示过,根据式(4)可知:

目标点 1(1 号电梯、2 号电梯):

$$f(1) + f(2) + f(4) + f(6) + f(9) + f(10) + f(11) + f(12) > 0;$$

目标点 2(机场巴士):

$$f(1) + f(3) + f(4) + f(5) + f(8) + f(9) > 0;$$

目标点 3(7 号门、9 号门):

$$f(1) + f(2) + f(4) + f(5) + f(6) + f(9) + f(11) > 0.$$

3)由每种旅客至少被引导一次,根据式(1)~式(4)可知:

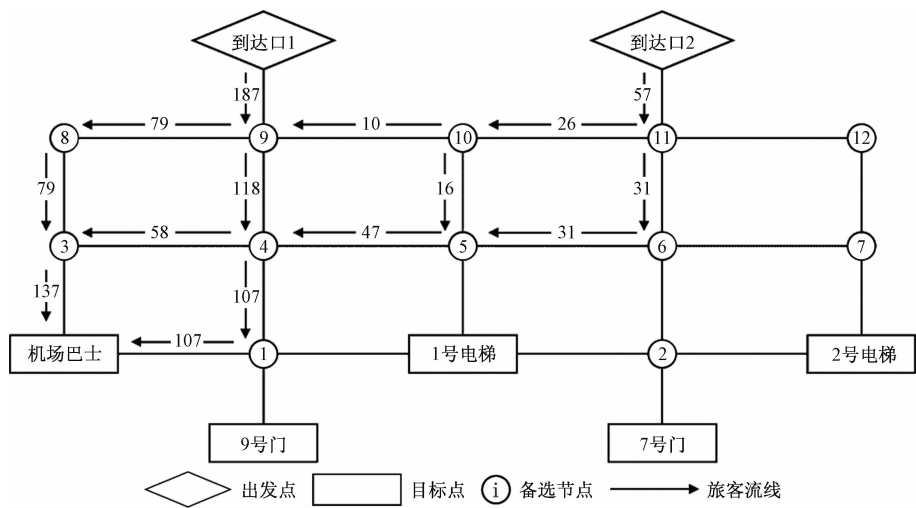


图 12 旅客选乘机场巴士时的旅客流线及流量示意图

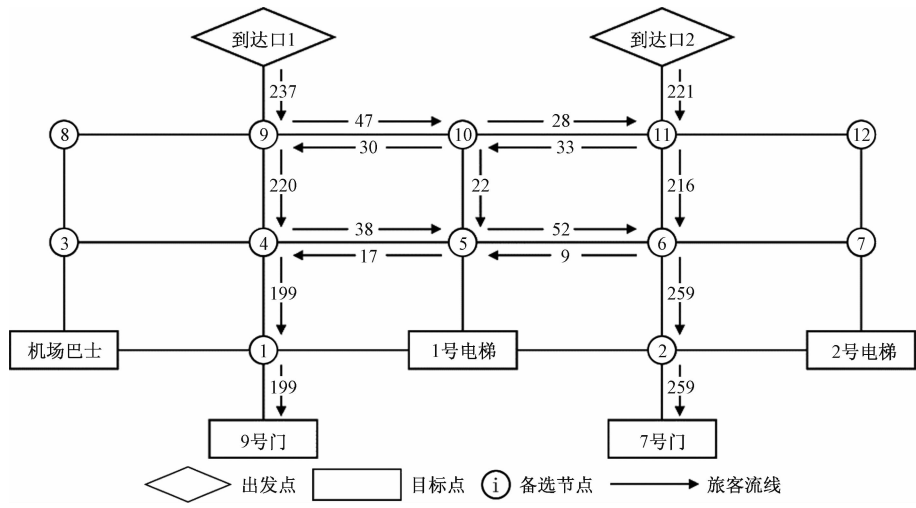


图 13 旅客选乘公路交通时的旅客流线及流量示意图

$r_1:f(1)+f(2)+f(5)+f(7)>0;$
 $r_2:f(1)+f(3)+f(4)>0;$
 $r_3:f(1)+f(2)>0。$

式中： r_1 代表旅客选乘轨道交通时的旅客流线； r_2 代表旅客选乘机场巴士时的旅客流线； r_3 代表旅客选乘公路交通时的旅客流线。

3.3.4 计算参数值

目标函数所需要的参数值如表 1 所示。

3.3.5 计算求解

将表 1 的数据代入目标函数关系式中可得

$$\max Z = \frac{f(1) \times 34^{1.5}}{1} + \frac{f(1) \times 107^{1.5}}{1} + \frac{f(1) \times 119^{1.5}}{1} + \frac{f(2) \times 32^{1.5}}{1} + \frac{f(2) \times 259^{1.5}}{1} + \frac{f(3) \times 137^{1.5}}{1} + \frac{f(4) \times 57^{1.5}}{2} + \frac{f(4) \times 165^{1.5}}{2} +$$

$$\frac{f(4) \times 237^{1.5}}{2} + \frac{f(5) \times 145^{1.5}}{1} + \frac{f(5) \times 47^{1.5}}{3} + \frac{f(5) \times 69^{1.5}}{3} + \frac{f(6) \times 80^{1.5}}{2} + \frac{f(6) \times 31^{1.5}}{4} + \frac{f(6) \times 268^{1.5}}{2} + \frac{f(7) \times 87^{1.5}}{1} + \frac{f(8) \times 79^{1.5}}{2} + \frac{f(9) \times 104^{1.5}}{3} + \frac{f(9) \times 197^{1.5}}{3} + \frac{f(9) \times 267^{1.5}}{3} + \frac{f(10) \times 101^{1.5}}{2} + \frac{f(10) \times 26^{1.5}}{4} + \frac{f(10) \times 60^{1.5}}{4} + \frac{f(11) \times 194^{1.5}}{3} + \frac{f(11) \times 57^{1.5}}{5} + \frac{f(11) \times 249^{1.5}}{2} + \frac{f(12) \times 60^{1.5}}{2}。$$

式中， $f(i)$ 为 0-1 变量，将目标函数和约束条件输入 LINGO 中求解计算，具体程序如下：

表 1 参数统计

i 点	$f(i)$	目标点 j	满足 $a_{ij} = 1$ 的点	b_{ij} (与 a_{ij} 相对应)	d_{ij} (与 a_{ij} 相对应)
1	$f(1)$	1,2,3	a_{11}, a_{12}, a_{13}	34,107,119	1,1,1
2	$f(2)$	1,3	a_{21}, a_{23}	32,259	1,1
3	$f(3)$	2	a_{32}	137	1
4	$f(4)$	1,2,3	a_{41}, a_{42}, a_{43}	57,165,237	2,2,2
5	$f(5)$	1,2,3	a_{51}, a_{52}, a_{53}	145,47,69	1,3,3
6	$f(6)$	1,2,3	a_{61}, a_{62}, a_{63}	80,31,268	2,4,2
7	$f(7)$	1	a_{71}	87	1
8	$f(8)$	2	a_{82}	79	2
9	$f(9)$	1,2,3	a_{91}, a_{92}, a_{93}	104,197,267	3,3,3
10	$f(10)$	1,2,3	$a_{10;1}, a_{10;2}, a_{10;3}$	101,26,60	2,4,4
11	$f(11)$	1,2,3	$a_{11;1}, a_{11;2}, a_{11;3}$	194,57,249	3,5,2
12	$f(12)$	1	$a_{12;1}$	60	2

$$\begin{aligned} \max = & f1 * 34 * 1.5 / 1 + f1 * 107 * 1.5 / 1 + f1 * 119 * 1.5 / 1 \\ & + f2 * 32 * 1.5 / 1 + f2 * 259 * 1.5 / 1 \\ & + f3 * 137 * 1.5 / 1 \\ & + f4 * 57 * 1.5 / 2 + f4 * 165 * 1.5 / 2 + f4 * 237 * 1.5 / 2 \\ & + f5 * 145 * 1.5 / 1 + f5 * 47 * 1.5 / 3 + f5 * 69 * 1.5 / 3 \\ & + f6 * 80 * 1.5 / 2 + f6 * 31 * 1.5 / 4 + f6 * 268 * 1.5 / 2 \\ & + f7 * 87 * 1.5 / 1 \\ & + f8 * 79 * 1.5 / 2 \\ & + f9 * 104 * 1.5 / 3 + f9 * 197 * 1.5 / 3 + f9 * 367 * 1.5 / 3 \\ & + f10 * 101 * 1.5 / 2 + f10 * 26 * 1.5 / 4 + f10 * 60 * 1.5 / 4 \\ & + f11 * 194 * 1.5 / 3 + f11 * 57 * 1.5 / 5 + f11 * 249 * 1.5 / 2 \\ & + f12 * 60 * 1.5 / 2; \\ & f1 + f2 + f3 + f4 + f5 + f6 + f7 + f8 + f9 + f10 + f11 + f12 = 8; \\ & f1 + f2 + f4 + f6 + f9 + f10 + f11 + f12 > 0; \\ & f1 + f3 + f4 + f5 + f8 + f9 > 0; \\ & f1 + f2 + f4 + f5 + f6 + f9 + f11 > 0; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & f1 + f2 + f5 + f7 > 0; \\ & f1 + f3 + f4 > 0; \\ & f1 + f2 > 0; \\ & @bin(f1); @bin(f2); @bin(f3); @bin(f4); @bin(f5); @bin \\ & (f6); @bin(f7); @bin(f8); @bin(f9); @bin(f10); @bin(f11); @bin \\ & (f12); \end{aligned}$$

程序输入如图 14 所示。程序结果输出如图 15 所示。通过计算结果可知,目标函数的最优解序列为 111111001010,即应当在 1 号、2 号、3 号、4 号、5 号、6 号、9 号和 11 号共 8 个候选节点布设导向标识,使得该区域内最大引导客流量为 22 864.37。

结合深圳宝安国际机场 T3 航站楼到港大厅平面示意图和 LINGO 程序输出结果进行综合研究探讨,可以得出分析结果如表 2 所示。

表 2 结果分析

计算得出的备选节点 i	选取为关键节点的原因	关键节点相对应位置的标识缺陷
1,2	此节点相邻多个目标点,是旅客流线的汇聚点,客流量较大	未标注机场巴士的指引标识;图形标识的排列顺序不符合实际场景顺序
3,5	此节点与目标点相邻,是旅客流线的汇聚点,客流量较大	3 号备选节点版面设置不合理,机场巴士的指引标识位置偏离旅客视野中心,标识辨识度较低
4,6	此节点是旅客流线的交叉点,客流量较大	6 号备选节点未设置导向标识,标识的系统性与连续性较差
9,11	此节点与出发点相邻,是旅客流线的分离点,客流量较大	11 号备选节点的标识设置较为零散,未集中统一设立导向标识,旅客往往会忽略辨识度较差的标识

4 优化改进建议

通过前文的论述分析,针对深圳宝安国际机场 T3 航站楼的旅客导向标识提出以下优化改进建议:

1)在为旅客导向标识进行前期规划的过程中,应当着重增强标识系统的整体性,依托旅客流线的走势选择合适恰当的节点进行标识布设,按照旅客

需求合理设置标识的安置方式、信息内容、版面样式等,不应过多或过少的设置标识,使分散在航站楼内的各个旅客导向标识能够组成一个有机的整体,达到导向标识的整体规划要求^[12]。

2)在建筑后期对航站楼内进行设计装饰时,要杜绝发生覆盖、遮挡导向标识的情况出现;避免在

导向标识附近设置视觉吸引力较强的宣传广告标志牌,影响旅客正常的信息获取。

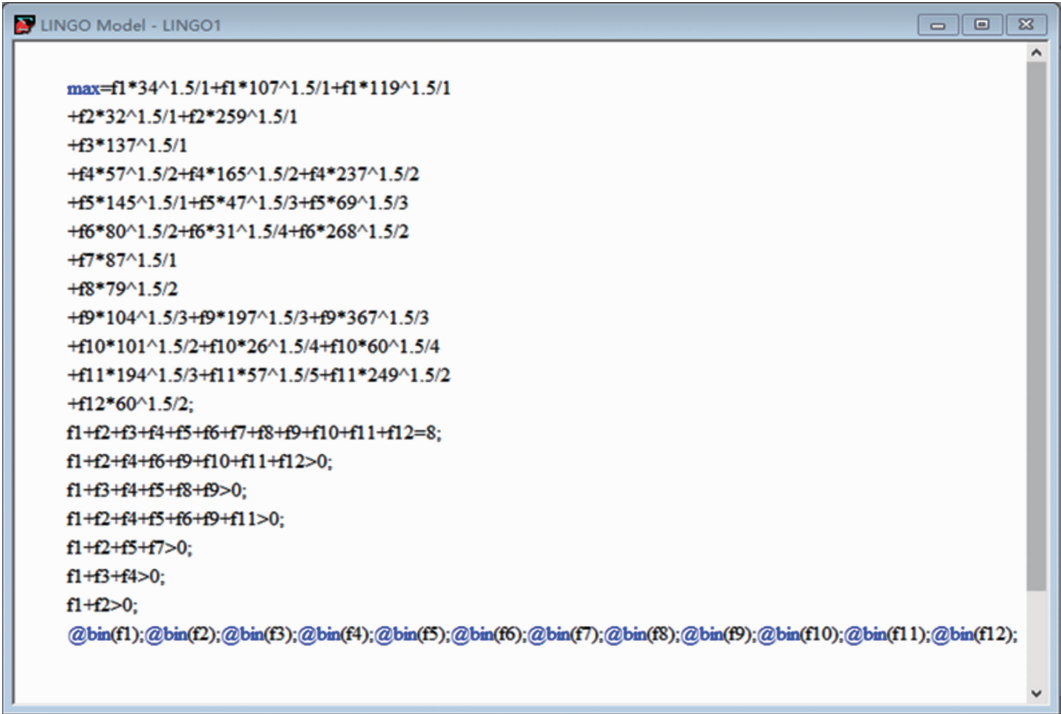


图 14 LINGO 程序输入

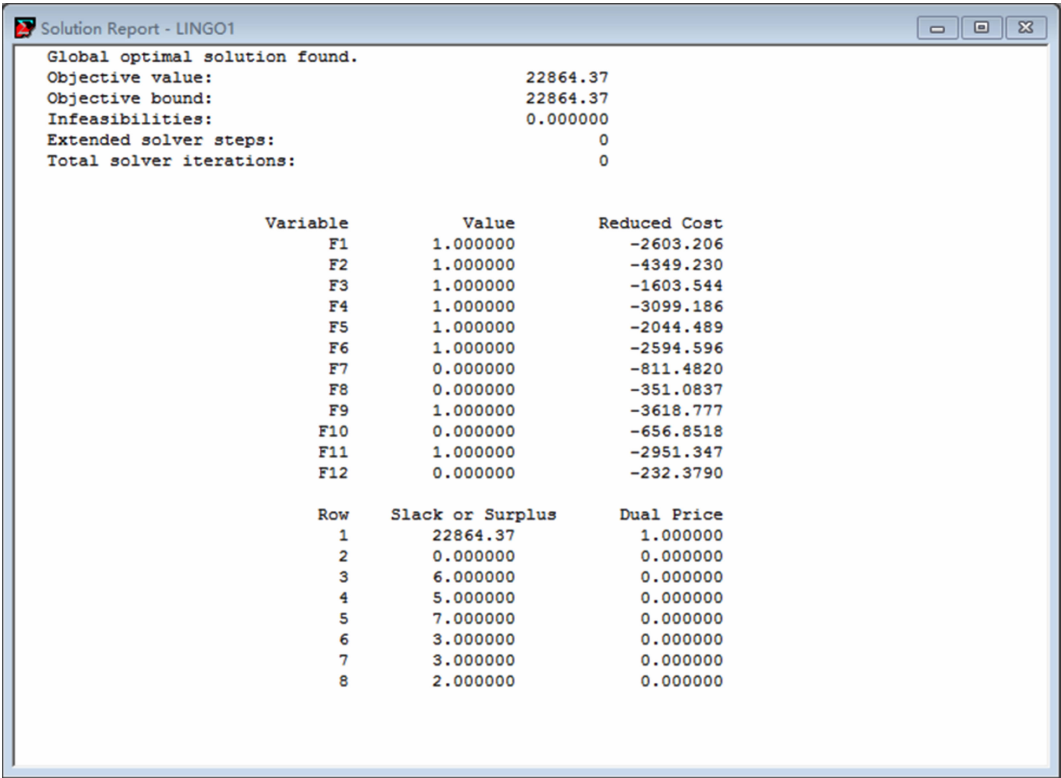


图 15 LINGO 程序输出结果

3) 导向标识的设计规划应当依据航站楼内部空间的整体设计,要具有长远规划的设计思想,避免在已设置导向标识后,出现因发生功能区域变更而导致原有导向标识失效的情况,进一步影响到导

向标识的整体性。

4)改进 T3 航站楼内现有旅客导向标识存在的问题时,应当依据旅客流线,在确定关键节点后设置导向标识,并且按照节点处旅客所需导向信息对标识内容进行相应设置调整,对节点处已存在的标识进行相应的优化改进,保证流线上的旅客可以在较好的视线范围内观察标识内容,有效地获取到旅客所需求引导信息。

5)部分旅客导向标识的版面设计未能准确按照现有的航站楼内场景对标识的文字图案进行布局排版,应当按照相关的国家标准规定进行更改设置,提高标识的有效性。

参考文献

[1] 冯正霖. 着力构建具有中国特色的航空安全治理体系[EB/OL]. http://www.caac.gov.cn/ZTZL/RDZT/2020QGMHGZHY/2020HYZD/202001/t20200109_200238.html.
[2] 刘霞. 城市公共环境标识设计人性化研究[D]. 北京:北京工业大学,2006.
[3] 唐海燕,李卫军,郑世梅. 换乘站客流组织中的地铁导向标

识系统设计[J]. 都市轨道交通,2009,22(4):18—22.
[4] 孔令宇. 改善机场旅客候机楼的方向引导系统[J]. 民航经济与技术,2000(7):54—56.
[5] 刘毅超. 民用机场航站楼区域交通与引导标志识别有效性研究[D]. 成都:西南交通大学,2015.
[6] 李梦潇. 大型铁路客运站旅客引导标志合理设置研究[D]. 成都:西南交通大学,2014.
[7] 中国标准化研究院,中国民用航空安全技术中心,北京地铁线路公司,等. 公共信息导向系统 设置原则与要求 第 2 部分:民用机场:GB/T 15566.2—2007[S]. 北京:中国标准出版社,2007.
[8] 刘行进. 城市客运枢纽寻路特征与导向问题研究[D]. 上海:同济大学,2008.
[9] CHANG C W, HSIAO H Y, TANG C H, et al. Design-based guidelines for the semantic perception of emergency signs[J]. Journal of Psycholinguistic Research,2010,39(1):21—33.
[10] 北京市劳动保护科学研究所. 安全色:GB 2893—2008[S]. 北京:中国标准出版社,2008.
[11] 方娟,徐良杰. 基于旅客特性的离站静态标识空间布局设计[J]. 西部交通科技,2011(6):61—65.
[12] 韩艳欣. 大型客运站旅客导向标识系统设计优化方法研究[D]. 北京:北京交通大学,2010.

Research on the Setting and Optimization of Passenger Orientation Signs in the Terminal Building:

Taking Shenzhen Baoan International Airport as an example

CHI Yue-jie, MOU Qi-feng, HUANG Shi-yi, ZHANG Li-ming

(School of Airport Engineering and Transport Management,Civil Aviation Flight University of China,Guanghan Sichuan 618307,China)

Abstract: Discusses the scientific setting of passenger guidance signs in hub airports. In order to solve the problem of setting the space position of the passenger-oriented sign, this paper establishes a key node selection optimization model, uses mathematical models to solve practical problems, and uses LINGO software to calculate and solve. Taking T3 Terminal of Shenzhen Bao'an International Airport as an example, analyzes the existing problems of the guide-sign and puts forward suggestions for optimization and improvement, so as to make the guide-sign more scientific, reasonable, convenient and efficient.

Key words: hub airport;passenger-oriented sign;sign optimization design;key node selection optimization model;LINGO