

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyh.2022.02.001

赣深高铁河源东站立体集疏运系统方案研究

朱锐

[上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司,上海市 200092]

摘要:高效的站前集疏运系统决定了高铁站的有序运行和站前片区的高强度开发,对高铁站及站前片区的运营起到重要作用。以赣深高铁河源东站为例,在对方案边界条件进行分析的基础上,研究了大型高铁枢纽如何衔接快速路系统服务枢纽集散,如何构建快进快出的匝道系统,如何构建站前地下环路服务枢纽及地块交通集散等关键问题,并提供了解决立体集疏运系统构建的整体思路与方法。

关键词:高铁站;站前片区;集疏运系统

中图分类号:U491.2

文献标志码:B

文章编号:1009-7716(2022)02-0001-05

0 引言

高效的集疏运系统具有系统化、快速化和立体化的特征,包括高架匝道系统、地面道路集散系统、地下路网系统三个层面。可以将站前区域的立体式交通组织方式划分为进站出站同层地下停车、进站出站同层地面停车、进站出站不同层地下停车和进站出站不同层地面停车等几种类型^[1]。通常情况下,枢纽集疏运方案需要在实现站房本身“快进快出”进出站要求的基础上,协调统筹配套交通设施的交通组织及站前片区开发的到发交通,使得三方面交通能够有序、高效运行,在最大程度地进行空间分离的同时又要保证各自的时效性和安全性。

1 方案边界条件

1.1 上位规划

《河源市高铁新城核心区控制性详细规划》明确高铁新城核心区的规划定位为粤港澳大湾区东北部枢纽、河源市中央商务区、河源市行政服务中心。在高定位下,中央商务区开发强度控制为4.0及以上,局部地块容积率高达7.0。

1.2 站房方案

河源站站房远期(2040年)高峰小时最高聚集人数2500人,远期(2040年)高峰小时发送量2300人。河源站站房面积20000m²(不含架空层),站场规模为2台6线,设岛式站台2座。

车站中心里程处正线轨顶设计标高为64.3m,

桥底标高为58.8m,场坪标高为50.7m,架空层控制标高为51.0m,站房(候车厅)正负零绝对标高为56.5m。旅客在架空层通过楼扶梯上至首层站前平台,进入候车大厅,通过进站通道乘坐楼扶梯到达相应站台。旅客在站台乘坐楼扶梯到达出站通道,通过出站厅出站,到达架空层。图1为站房竖向关系。

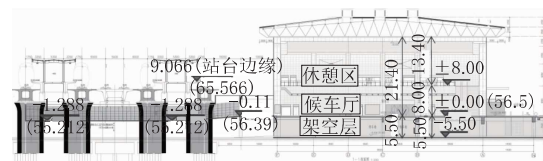


图1 站房竖向关系(单位:m)

2 方案整体构思

2.1 枢纽集散交通组织

采用“快进快出”的交通组织思路,各方向进站均配有独立的进站匝道。其中北向进站交通进入东环快速路地下主线后驶出主线进入掉头匝道,使上位规划的东环快速路服务于枢纽集散交通。布置两条出站匝道,分别联系东环快速路辅道及片区内部道路,实现车辆的快速出站。

2.2 站前到发交通组织

考虑到站前地块的高强度开发存在枢纽集散交通与地块到发交通的重叠,规划采用地下环路方案,沟通站前高强度开发地块,环路出入口设置于外围路网,最大程度实现到发交通分离。

2.3 枢纽设施布局

为了克服模块化的平面综合交通枢纽体各方式间换乘不便、换乘距离较长、外部景观较差的缺点,对配套交通设施采用“场站分离”的布局方式。

社会小车、网约车停车场布局于站前广场下方,

收稿日期:2021-04-26

作者简介:朱锐(1987—),男,硕士,工程师,从事交通规划设计工作。

共两层;车辆进出通过地面与地下环路出入口进行组织;公交设施采用“场站分离”形式,首末站功能布置于站房东侧,充分利用高铁桥下空间,公交上落客区与出租上客区结合设置,紧邻出站口布置,最大程度缩短换乘距离;长途汽车站、旅游集散中心、机场大巴结合布局于广场北侧地块架空层,在枢纽区域长途汽车仅保留安检、候车及上下客功能;出租车蓄车场结合东环快速路主线上方的中央分隔带布置,上客区布置在靠近站房一侧方便换乘。图2为枢纽配套交通设施布局情况。

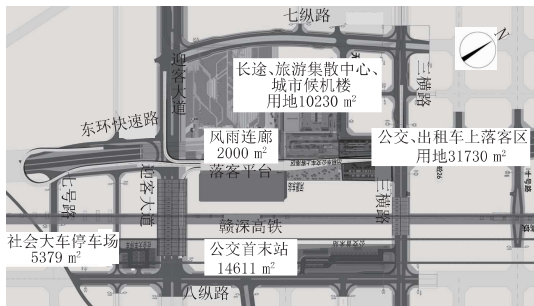


图2 场站分离的枢纽配套交通设施布局图

2.4 枢纽配套设施竖向关系

二层主要为落客平台,标高 56.5 m;一层为站前广场,并布置有长途上落客区、公交首末站、出租车蓄车场、公交/出租发车点,标高 52.0 m;负一层为社会小车停车场、地下商业,标高 45.0 m;负二层为社会小车停车场、快速路主线/地下环路,标高 41.0 m。图3、图4分别为枢纽设施竖向布局和竖向剖面图。

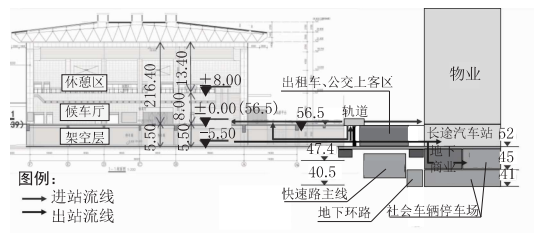


图3 枢纽设施竖向布局图(单位:m)

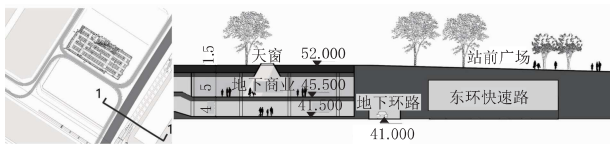


图4 枢纽设施竖向剖面图(单位:m)

3 外围集散路网研究

3.1 集散需求

2040年河源东站(含长途客运)日客流总集散量约5.3万人次/d,其中铁路、社会小车、出租、城市公共交通间换乘的旅客集散量占比最高。2040年河源东站枢纽高峰小时集散需求为2967pcu/h^[2]。河源东站枢纽规划日高峰小时车流量各方式需求预测见表1。

表1 2040年高峰小时车流量(双向、无轨道)

车流量统计	长途	公交	出租	小汽车	社会 大巴	非机 动车
每小时交通量 (辆·h ⁻¹)	90	123	867	1591	60	208
每小时当量交通量 (pcu·h ⁻¹)	180	246	867	1591	84	—

基于各片区出行特征,明确各片区至枢纽客流比例;结合对外通道,明确各通道集散交通量(见表2)。

表2 片区集散流量汇总表

方向	辐射区域	比例	主要集散通道	集散交通量 (pcu·h ⁻¹)
北	新市区、东源县	45%	东环快速路(北)	1336
西	老城、白田、临江	18%	迎客大道(西)	534
南	高新区、古竹	23%	东环快速路(南)	682
东	周边乡镇	14%	迎客大道(东)	416

3.2 外围集散路网

为缓解中心城区及外围各乡镇到达枢纽的交通对中心城区路网造成的交通压力,目标是构建各组团独立的枢纽集散通道(见图5)。



图5 片区集散通道规划图

(1)忠信镇、灯塔镇方向:粤赣高速—东环高速—迎客大道。

(2)柏埔镇、黄塘镇方向:242省道—河紫路—东环快速路。

(3)古竹镇、紫金县方向:汕湛高速—东环高速—迎客大道。

(4)中心城区各组团:东西向快速路、主干路—东环快速路—落客平台。

构建“一横两纵”快速集散通道:迎客大道(快速化改造)、东环高速、东环快速路。

4 枢纽高架匝道系统构建

4.1 进出站匝道系统

基于枢纽集散交通规模,500pcu/h左右的绕行交通会对站前片区路网造成较大压力,考虑到站前

片区的高强度开发,为更好地实现各交通方向的“快进快出”,规划 3+2 匝道系统。

A 匝道为迎客大道西行与落客平台连接匝道,匝道在赣深高铁迎客大道框架桥内起坡,终点接入落客平台。图 6 为 A 匝道平面设计图。

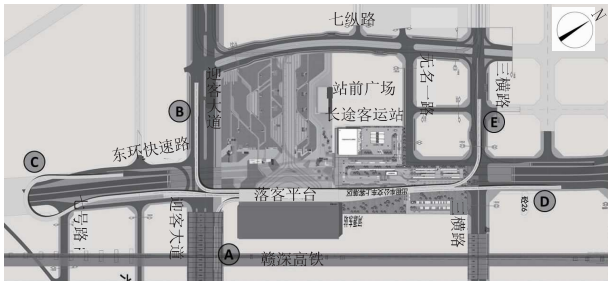


图 6 A 匝道平面设计图

B 匝道为迎客大道东行与落客平台连接匝道,匝道在迎客大道主线内分流,跨越迎客大道 - 东环快速路交叉口后,终点接入落客平台。

C 匝道为东环快速路北行与落客平台连接匝道(见图 7),匝道在东环快速路辅道内分流,向北起坡后以桥梁形式与东环快速路进站匝道合流,向北跨越迎客大道 - 东环快速路交叉口接入落客平台。

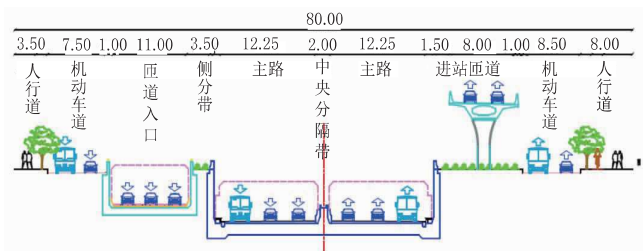


图 7 C 匝道断面图(单位:m)

D 匝道为落客平台与东环快速路北行连接匝道,匝道从落客平台分流,跨越三横路后接入东环快速路辅道。

E 匝道为落客平台与三横路西行连接匝道,匝道从落客平台分流后,跨越东环快速路 - 三横路交叉口,终点接入三横路。

4.2 枢纽外围匝道服务水平情况

匝道设计车速取 20~30 km/h,服务水平取 II 2,设计通行能力取 900~1 000 pcu/h,经评估,各匝道服务水平均能满足运行需求(见表 3)。

表 3 枢纽各匝道车道数及服务水平情况

序号	设计车速/(km·h ⁻¹)	车道	交通量/(pcu·h ⁻¹)	饱和度
A	20	1	115	0.13
B	20	1	328	0.36
C	30	1	473	0.45
D	30	2	505	0.24
E	30	2	709	0.34

5 站前地下环路系统建设

5.1 建设必要性

站前广场地块容积率为 5.0,周边地块容积率达 7.0,高峰小时到发交通(1 027 pcu)与枢纽集散(219 pcu)重叠,交通拥堵加剧。高峰小时相关道路路段饱和度为 0.9 以上。表 4 为无地下环路情况下枢纽周边路网服务水平。

表 4 无地下环路情况下枢纽周边路网服务水平

序号	路名	车道数(双向) /条	交通流量(单向) /(pcu·h ⁻¹)	饱和度
1	七纵路	4	1 246	1.04
2	横三路	6	1 587	0.88
3	无名一路	4	724	0.91

5.2 地下环路方案

地下环路主要服务站前中央商务区到发交通,根据已有交通分析,各路段高峰小时流量在 1 020~723 pcu 之间,地下环路应不少于 2 车道规模,至少有 1 条车道需要保证连续通行。采用“主线 1 车道+集散车道”通道断面布置。地下环路主线采取 1 车道布置,在与地下车库衔接出入口一侧增设集散车道。此类布置形式通过标志标线组织进出车库交通,与地块衔接处无须单独展宽。分别于迎客大道、东环快速路、三横路设置一对出入口。地下环路联系站前 8 个地块,共 10 处开口,开口布置如图 8 所示。由交通评价模型预测结果可以看出,地下环路分流状况较好。使用地下环路进出地下车库的流量占比超过 40%。

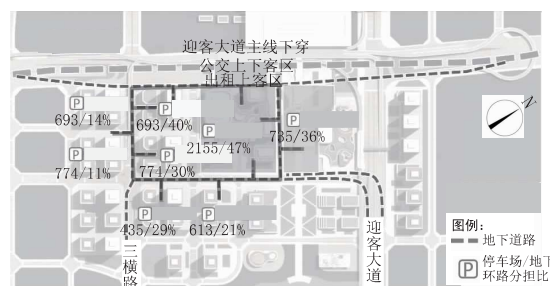


图 8 站前核心区地下环路分流状况

地下车库联络道平均饱和度 0.53,使用率较高,地面路网平均饱和度小于 0.5,运行状况非常好,断面布置能满足交通需求。站前片区路网的整体服务水平有了大幅度提升,路网整体饱和度由 0.89 降低到 0.46(见图 9、图 10)。

6 进出站交通组织

6.1 社会小车(含网约车)交通组织

地下一层车库结合现状稳健医疗办公地下车

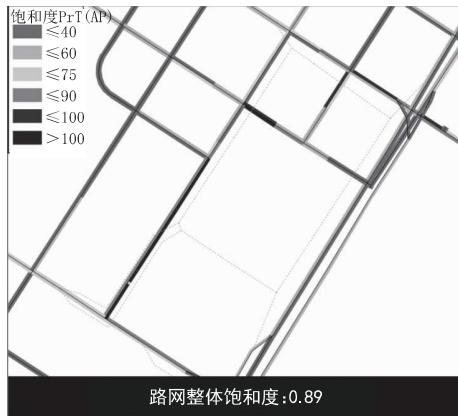


图9 无地下环路路网饱和度

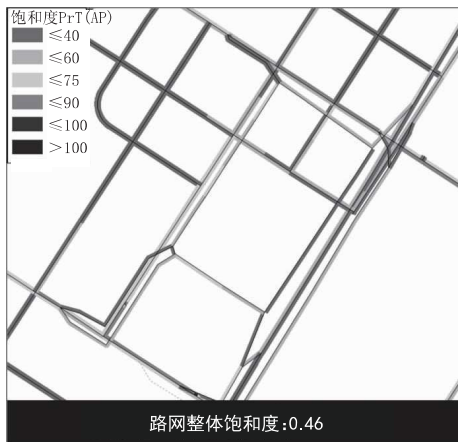


图10 新增地下环路饱和度

库,成为一个整体,规划停车位300个;地下二层规划停车位435个。邻七纵路增加地下车库出入口,再结合稳健医疗已有的两个出入口,满足规范不少于三个出入口的要求。

地下二层与新建地下环路连通,增加了地下环路作用,也给地下车库增加了重要的使用性出入口,方便车辆的疏散。在车行流线上,地下车库设计了单向的主要流线,地下环路设置一个出入口,并结合环路的车行方向设置出入口闸机。图11和图12分别为地下一层和地下二层交通组织。

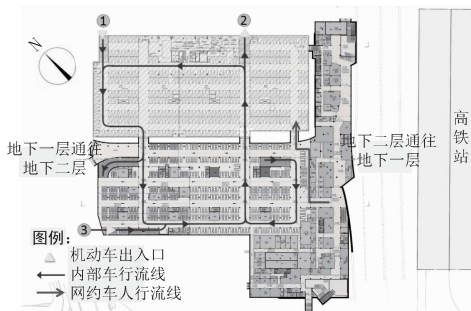


图11 地下一层交通组织

社会车辆到达流线以直接进入高架平台车道边为主,少量车流直接进入地下车库。市区主要来向车辆通过迎客大道、东环快速路到达,直接进入高架平台车道边,其余次要流线同样也可以通过匝道进入

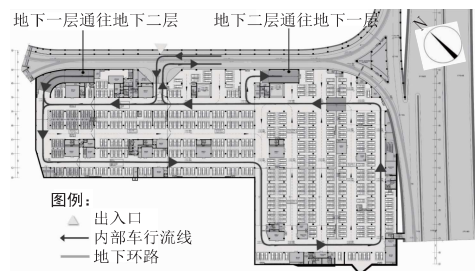


图12 地下二层交通组织

高架平台,实现各向来车均能快速进站。站前地块也可通过地下环路系统进入,满足少量商务客流需求。

社会车辆送客完成后,北向交通可通过河紫路和东环快速疏解,西向交通通过迎客大道进行疏解,东向和南向交通通过周边路网进行疏解。少量社会车辆可通过周边路网进入地下车库(见图13)。

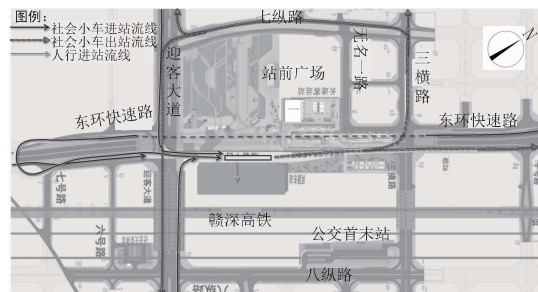


图13 社会小车进出站交通组织

6.2 出租车蓄车场交通组织

出租车蓄车场占地8400m²,蓄车位96个,充电位28个。内部单向交通组织,入口设置于东环快速路辅道上,出口设置于三横路(见图14)。

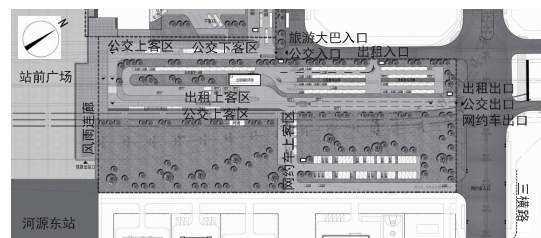


图14 出租车设施布局方案

出租车经进站匝道驶入落客平台落客,落客后由出站匝道驶离,接客车辆由三横路匝道落地后左转,经由无名一路-七纵路交叉口掉头后由三横路、东环快速路辅道进入出租车蓄车场蓄车等待调度,接客车辆通过蓄车场排队后驶离蓄车场进入出租车接客区接客,接客后由东环快速路辅道驶离。图15为出租车交通流线组织图。

6.3 常规公交交通组织

站场长约245m,宽约56m。从东到西依次为公交车清洗区、公交车蓄车区、公交上落客区及公交办公区。考虑到新能源车辆的普及,在公交蓄车区按100%的比例设置公交充电桩及充电桩雨棚。在公交



图 15 出租车交通流线组织图

上落客区域设置 5 条公交线路的候车设施。图 16 为公交首末站平面布局图。

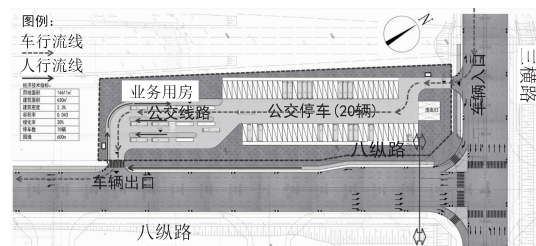


图 16 公交首末站平面布局图

公交车辆由地块北侧入口驶入,由地块南侧出口驶出,流线清晰、行驶顺畅。乘客通过与内部相连接的人行道进入地块内部,完成上下客,与车辆交织少,可确保乘客安全。

公交上落客区位于站前广场北侧。公交车辆于上客区送完客后驶离,进入公交首末站蓄车,运营调度等待接客;接客车辆驶出首末站,通过七纵路、三横路驶入上下客区接客,接客后通过东环快速路辅路驶离。图 17 为公交交通组织流线图。

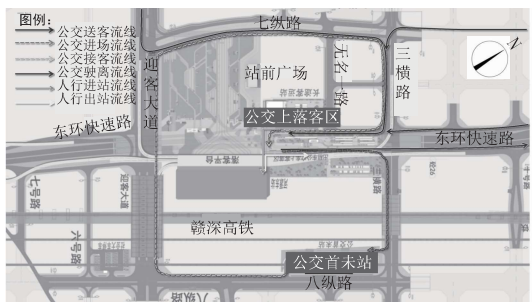


图 17 公交交通组织流线图

6.4 长途、旅游集散中心、机场大巴交通组织

地块主要分为大巴停车区、上落客区、旅游集散上客区。地块中建筑为单层建筑。客运候客楼由三个功能组成:长途客运中心+候机中心+旅游集散中心。

长途上下客区出入口设置于无名一路上,“右进

左出”交通组织,可减少长途、大巴进出场交通与公交出租进出场交通形成的相互干扰。高速进站交通通过迎客大道转至七纵路后经由无名一路进站,出站交通主要通过三横路及七纵路绕行至迎客大道后驶入收费站。图 18 为上下客区交通组织图。

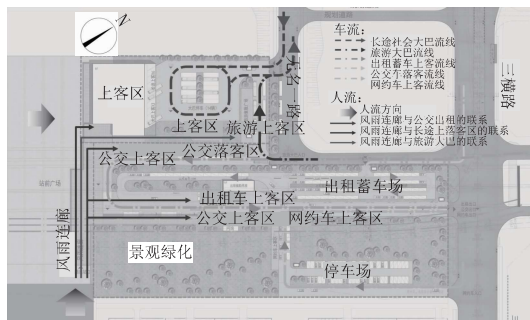


图 18 上下客区交通组织图

7 结语

综合交通客运枢纽一般涉及铁路、小汽车、长途客运、旅游集散、公交、出租车和人非等交通系统,在方案设计初期,应根据综合枢纽的功能定位和设施布局进行规划设计,满足枢纽功能的完善性和便捷性,从而达到综合、统一、便捷的目的。综合交通客运枢纽因交通到发量较大,一般需要设置快速的小汽车集疏运系统,从而与城市快速路网相衔接,达到客运枢纽“快进快出”的要求,避免枢纽场站内拥堵。综合交通客运枢纽的集疏运系统在交通组织设计初期,应充分考虑地下空间的设置布局,合理引导交通流线,减少交织,为综合交通客运枢纽核心区营造良好的出行环境^[3]。本文以河源东站大型高铁枢纽为例,分析了立体集疏运系统对于提高枢纽本身集散效率、支撑站前片区高强度开发的重要作用,具有一定的实用价值。

参考文献:

[1] 易军伟.高铁站站前区域交通组织研究——以泉州南站为例[J].城市道桥与防洪,2020(7):35-39.

[2] 上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司.河源东站枢纽及周边片区交通组织实施性规划[Z].上海:上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司,2020.

[3] 赵建新,顾民.南京南站综合枢纽道路集疏运系统规划设计[J].城市道桥与防洪,2009(12):11-21.