

杭州东站枢纽接驳交通体系运行分析及启示

罗时春 刘树斌

【摘要】本文以杭州东站枢纽为例，分析高铁枢纽接驳交通体系运行效果，总结综合交通枢纽接驳交通体系规划设计的成功经验与不足之处，指出构建以公共交通尤其是轨道交通为主体的接驳交通体系，是大型综合交通枢纽良好运行的重要保障，同时，综合交通枢纽规划设计阶段应充分重视交通影响分析，加强交通规划设计环节参与，更好地发挥综合交通枢纽的功能。

【关键词】杭州东站；高铁枢纽；接驳交通；运行分析

1 前言

随着“四纵四横”客运专线以及经济发达和人口稠密地区城际客运系统规划建设推进，高铁枢纽将成为各城市之间对外交通的主要转换节点。由于高铁网络的快速、高效的特点，必然需要便捷、高效的接驳交通体系与之配套，以降低城市内部出行时耗、提高旅行效率。高铁枢纽接驳交通系统在规划设计阶段研究成果较多且较为深入，但在实际运营中受条块分割体制的约束，已运营高铁枢纽存在诸多不足，因规划、建设、管理主体不同，缺乏运行后分析评估和经验总结。

本文针对杭州东站高铁枢纽运营两年多以来，从规划、设计、管理等多方面，分析交通接驳体系的成功经验及不足之处，以期为其他高铁枢纽接驳交通体系规划设计、运营管理提供借鉴。

2 杭州东站枢纽概述

杭州东站枢纽位于主城区东部城东新城，与传统市中心武林广场、杭州 CBD 钱江新城直线距离均为 5km。

杭州东站铁路规模为 15 台 30 线，其中宁杭甬场 7 台 13 线、沪杭长场 6 台 12 线、普速车场 2 台 5 线，另预留磁悬浮 3 台 4 线。设计 2030 年发送旅客 5020 万人次/年（年均日发送 13.75 万人次）。铁路站房总建筑面积 34 万平方米，分五层结构，地上二层，地下三层。地上一层为火车站台，地上二层为候车大厅，地下一层为出站层，地下二、三层分别是地铁 1 号线、4 号线的站厅层和站台层。

枢纽主要接驳设施包括轨道交通、地面公交、出租车、公共自行车、停车库、长途汽车站、旅游集散中心及城市航站楼等。其中，地铁 1 号线、4 号线在站体下方实现与铁路立体

换乘；公交枢纽站、出租车蓄车场、公共自行车服务点及地下停车库在东、西广场均有设置；长途汽车站位于东广场，提供中短途大巴服务，接驳周边县市；城市航站楼亦位于东广场，办理登机牌、接驳机场大巴等服务；旅游集散中心位于西广场服务旅游大巴。枢纽所在城东新城由东侧沪杭甬高速公路、南侧艮山快速路、西侧秋石快速路、北侧德胜快速路等 4 条高速公路围合，可与城市其他区块快速联系。

表 1 杭州东站枢纽主要接驳设施

接驳场站	位置与规模		
	东广场	西广场	站房地下
轨道交通	-	-	地铁 1 号线、4 号线
地面公交	公交枢纽站 1.68 万 m ²	公交枢纽站 1.54 万 m ²	-
出租车	出租车蓄车场 133 泊位	出租车蓄车场 150 泊位	-
公共自行车	服务点 2 处	服务点 2 处	-
地下停车库	泊位 1882 个	泊位 2026 个	-
长途汽车站（中短途大巴）	1 处	-	-
旅游集散中心	-	1 处	-
城市航站楼	1 处	-	-

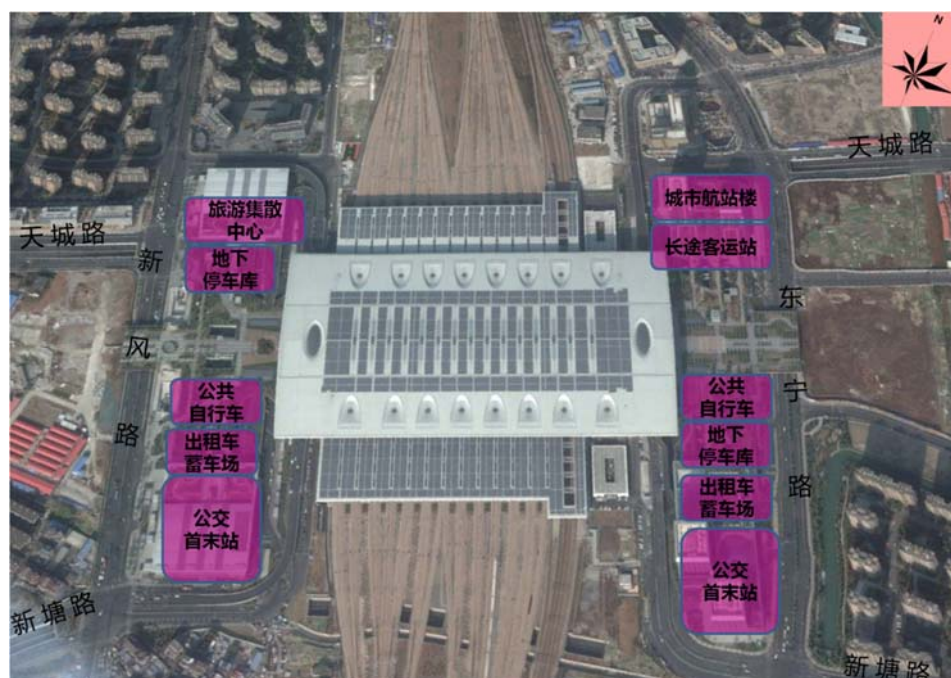


图 1 杭州东站枢纽各场站分布图

3 现状运行情况

3.1 铁路客流特征

3.1.1 客流总规模

2013年7月1日，杭州东站枢纽扩建后正式启用，初期办理沪杭、杭宁、杭甬高铁以及部分普速列车业务，2014年12月10日，新增办理杭长高铁客运业务。现状杭州东站开行列车180对，包括高铁132对（始发31对）、动车31对（始发9对）、普速17对（全部路过）。

铁路旅客发送量随国铁运营里程的增加逐年稳步攀升，2013年日均发送旅客6.0万人次、2014年日均发送旅客7.8万人次、2015年日均发送旅客10.9万人次，年增幅分别为30%、26.9%。节假日期间客流较大，尤其是2015年“五一”长假日均发送旅客16.4万人次，最高峰日5月1日发送旅客18.4万人次。

3.1.2 时间分布特征

根据列车运行时刻表，杭州东站每日最早列车发车时间为6:19、最晚列车到达时间为23:21，车站全天列车到发车次主要集中在8:00-22:00，各时段分布总体较为均匀，到发列车20-26列次/小时。其中，早高峰7:00-8:00始发列车相对集中，始发9列，晚上终到列车集中在20:00-21:00、22:00-23:00，各终到7列，具有明显的“朝发夕至”的运行特点，早高峰与城市交通有所叠加，但交通分布方向相反。

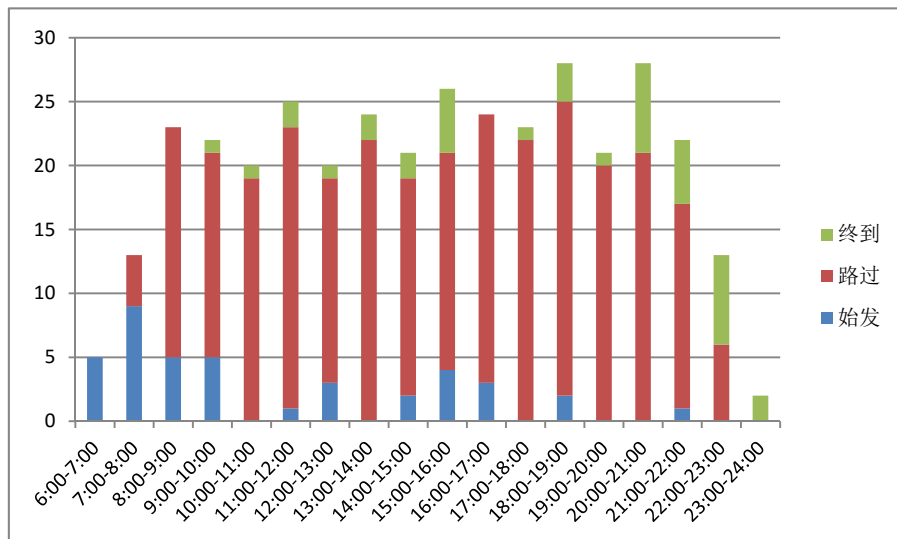


图 2 杭州东站列车时刻分布图（单位：列次）

3.2 接驳交通体系

3.2.1 周边路网

枢纽主要集散道路为西广场新风路、东广场东宁路，下穿枢纽的天城路、新塘路，以及枢纽四周环站东路、环站南路、环站西路、环站北路等主次干路。根据杭州市拥堵指数系统，东站枢纽周边路网整体运行情况良好，处于比较畅通状态，但关键集散节点常发拥堵已经显现。

3.2.2 轨道交通

枢纽规划配套 2 条轨道交通线路：1 号线、4 号线一期工程已开通运营。地铁车站客流随铁路客流同步增加，高峰时段地铁车辆、车站客流基本处于饱和状态。2013 年日均进出站 6.6 万人次、2014 年日均进出站 8.6 万人次、2015 年日均进出站 11.4 万人次，年增幅分别为 30.3%、32.6%。2015 年“五一”长假日均进出站达 20.1 万人次。

3.2.3 地面公交

枢纽东、西广场各设置 1 个公交枢纽站，总共始发公交线路 19 条、途径 11 条。其中，东广场公交枢纽站始发 8 条线路，途经 4 条线路；西广场公交枢纽站始发 11 条线路（含 1 条 BRT 线路）、途经 7 条线路。日均发送客流 2.85 万人次、高峰日客流 4.12 万人次。

3.2.4 出租车

枢纽东、西广场各设置 1 处出租车蓄车场，但供给水平处于瓶颈状态，打的难问题随着铁路客流增加加剧。2013 年日均发送乘客 0.99 万人次、2014 年日均发送乘客 1.19 万人次、2015 年日均发送乘客 1.38 万人次，年增幅分别为 20.2%、16%，远低于铁路客流的增幅，节假日期间发送客流基本与平日持平，平均为 1.34 万人次/日，主要是因为出租车运力不足，乘客高峰排队时长达 30min、甚至更长。

3.2.5 地下停车库

枢纽东、西广场地下停车库总泊位 3908 个，日均进库车辆 4502 辆次，日均周转率仅为 1.15。停车资源较为富余，利用率较低。

3.2.6 其他场站

长运汽车站主要联系东站与周边县市，现状开行 8 个班线，日均发送 60 班次、发送旅客 839 人次、载客率为 14 人次/车。城市航站楼可办理登机牌、航空售票、行李托运和机场巴士等服务，日均开行 56 班次、发送 1559 人次、载客率为 27.8 人次/车。旅游集散中心主要供旅游大巴停放，2015 年日均接待大巴 136 车次、接待旅客 2672 人次、载客率为 19.6 人次/车。配套公共自行车服务点日均租还量为 1519 人次。

3.2.7 接驳交通结构

铁路客流主要通过公共交通系统集散，节假日期间分担率更高。2015 年日均轨道交通分担率为 52%、地面公交分担率为 26%、出租车分担率为 13%、小汽车为 6%、旅游大巴与长运大巴分担率为 2%、步行与非机动车（含公共自行车）分担率为 1%。2015 年日均公共交通（轨道交通+地面公交）分担率达 78%、节假日期间高达 86%，个体机动化出行比例较低，接驳交通结构合理，有效保障了枢纽运行的安全、有序。

表 2 杭州东站接驳交通结构表（单位：%）

接驳方式	轨道交通	地面公交	出租车	小汽车	大巴	慢行
平日比例	52	26	13	6	2	1
节假日比例	61	25	8	3	2	1

3.3 运营中存在的问题

高铁旅客以企事业单位工作人员为主的职业构成特征，以及以出差、回家、旅游购物、探亲访友等商务、休闲为主的出行目的特征，决定了其对出行的安全性、便捷性、舒适性具有更高层次的需求^[1]。结合高铁客流的需求特点以及实际运行情况，东站枢纽接驳交通体系主要存在以下几方面不足。

3.3.1 因规划设计阶段未充分考虑交通设计，交通组织及交通引导问题凸显且较难改善

枢纽在规划设计阶段主要由规划、建筑专业主导，缺少交通专业介入，且受条块体制分割，接驳交通体系设计未得到重视，导致运行后部分节点交通组织不合理，较难弥补。如新塘路-铁西路口汇集了公交枢纽站出口、出租蓄车场出口、地下停车库出入口、贵宾候车室出入口以及下穿铁路慢行通道，交通组织复杂、存在安全隐患，且难以改善。二层送客平台匝道、地下停车库等场站设施 22 个出入口均集中布置在两侧集散道路 900m 范围之内，且北送客平台匝道设置于支路上，与主城核心区方向流线以左转或掉头为主，效率较低，导致节点常发拥堵。同时，二层送客平台设计为东广场进、西广场出，西广场进、东广场出，即“东进西出、西进东出”，乘客普遍反映枢纽“进不去”、“出不来”，无效绕行交通较多。因流线不清晰、接驳场站出入口过于集中以及站房结构未预留标志牌杆件基础等，交通指路标志设计难度较大。

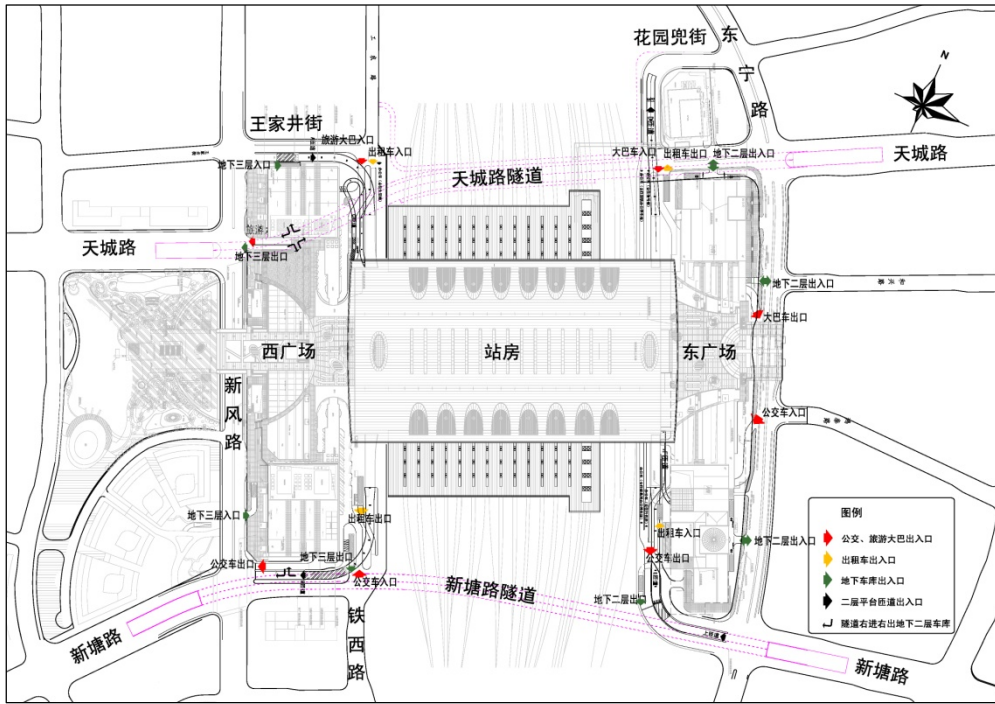


图 3 杭州东站枢纽接驳场站出入口分布图

3.3.2 作为大型综合交通枢纽，集疏运路网未与周边高快速路系统衔接、转换效率低

二层送客平台匝道及各场站出入口主要依托西侧主干路新风路、东侧次干路东宁路进行集散，新风路、东宁路均无匝道直接与周边高快速路系统转换，需要通过城市路网转换至高快速路系统，效率较低，与高铁枢纽便捷、高效的接驳需求不相符。北侧二层送客平台主要服务主城方向，但上、下匝道设置在支路王家井街、花园兜街上，与新风路、东宁路右进右出，导致主要流线为左转或掉头，效率较低，如天城路-新风路口路高峰交通量西口 2 车道左转为 879-1318pcu/h，北口 2 车道掉头 328-492pcu/h，进口车道已处于饱和排队状态，严重影响路口运行。南侧二层送客平台上、下匝道设置在新塘路-东宁路口、新塘路-新风路口，因路口通行能力限制，现状拥堵已经显现。其他场站如出租车蓄车场、公交枢纽站、地下停车库、长途客运站、旅游集散中心等出入口分别设置在新风路、东宁路上。

新风路、东宁路作为集散道路一方面承担了枢纽所有场站设施的交通集散，另一方面，因枢纽地区按照站、城融合开发模式，还承担沿线地块的到发服务功能，且枢纽所在城东新城尚处于开发初期，同时，新风路、东宁路均未与周边四条高快速路直接转换，导致枢纽机动化交通过于集中又难于快速疏散。

3.3.3 场站设施冷热不均，部分设施高峰期超负荷运行

因接人车辆与送人车辆均驶入二层平台，导致平台高峰较为拥堵，其中，南、北两侧二

层送客平台客流分布不均，客流主要集中于北侧平台。地下停车库因出入口不明显、地库内部流线复杂、停车收费等原因，接人车辆不愿驶入地下停车库，利用率较低。地面公交线路较多、覆盖面广、运力充分，但各线路客流分布差异较大，“冷热不均”现象明显。出租车运力始终处于瓶颈水平，高峰时段及节假日期间供需矛盾突出。

轨道交通高峰时段或节假日期间基本处于饱和状态，远期随着轨道交通网络形成，客流持续增加，在通过车站枢纽时已运力不足，难以疏散高铁客流，另一方面，铁路客流增长，对地铁的需求将继续增加，既有 2 条轨道交通线路接驳压力将凸显。同比国内同等规模的高铁车站，杭州东站配套轨道交通线路规模偏少，如南京南站、深圳北站均规划接驳 3 条轨道交通线路、广州南站规划接驳 4 条轨道交通线路、上海虹桥站规划接驳 5 条轨道交通线路。

3.3.4 场站设施名称缺乏统一行业标准，指路标志较为混乱

枢纽内部有二层送客平台、地下停车库、出租车蓄车场以及大巴场站等不同场站设施，均需要在道路上设置指路标志引导，但相关行业规范并无统一名称。国内主要城市铁路枢纽功能区名称，或根据各自使用习惯，或沿用铁路部门叫法。北京南站针对铁路出发层、出租车场站分别称为“二层进站平台”、“出租车待客区”，上海虹桥站分别称为“出发”、“出租车蓄车场”，广州南站分别称为“出发平台”、“出租车场”，南京南站分别称为“铁路出发”、“P 出租车”，杭州东站枢纽分别称为“铁路出发”、“出租车蓄车场”。另外，车站枢纽为避免送人、接人车辆集中于二层送客平台，强调送人、接人应前往不同的功能区，针对铁路出发层、到达层不同的行车目的，分别指示为“铁路出发（送站）”、“停车库（接站）”。

4 主要启示

杭州东站枢纽在规划设计阶段预留了多种交通场站设施，构建了大型综合交通枢纽，实现了铁路、航空、公路客运等对外交通与地铁、地面公交、出租车、公共自行车、旅游大巴及私人小汽车等城市交通多种方式无缝衔接换乘，极大方便了乘客换乘，且与城市融合发展。引入大运量轨道交通，设置公交枢纽站，充分发挥公共交通的接驳主体作用，降低个体机动化的出行需求是杭州东站枢纽可持续运营的重要保证。公共交通分担率在国内主要高铁枢纽中处于较高水平，为枢纽良好运行发挥了巨大作用。但在实际运营中暴露出的一些问题需要在规划设计阶段引起重视。

4.1 在综合交通枢纽规划设计阶段应充分重视交通影响分析

高铁枢纽建设受条块体制约束，铁路红线内外重点各不相同，红线内重点考虑站房建筑与轨道结合的合理性，红线外重点考虑接驳体系与城市道路衔接的合理性，但往往站房设计

占据绝对主导地位，接驳体系设计不断妥协。根据《建设项目交通影响评价技术标准（CJJT141-2010）》，重要的交通类项目应在选址阶段和方案设计阶段进行交通影响评价，枢纽建设单位及行业主管部门应高度重视交通规划设计环节，接驳交通体系应符合城市交通相关要求，避免后期运营管理阶段交通组织不合理、交通安全存在隐患、交通标志与监控杆件基础无法安装等。根据经验，在规划设计阶段存在的交通问题，在运营管理中因主体单位不同及结构施工完毕等主客观限制难以弥补。上海虹桥枢纽分别在枢纽本体的规划阶段、设计阶段、枢纽地区的控制性详细规划编制阶段以及周边单个开发项目开发阶段开展了四轮交通影响评价与相关交通研究，有力推动了虹桥枢纽本体及周边地区的规划设计成果的不断完善^[2]。

4.2 合理规划设计枢纽集疏运路网体系

大型高铁枢纽集散道路应主要为枢纽集散服务，并尽量与高快速路网体系衔接，提高接驳效率，减少接驳出行时耗，满足高铁换乘便捷、高效的需求。枢纽集散道路应避免同时服务沿线地块，减少枢纽集散交通与城市交通叠加，降低相互影响。枢纽集散交通主要流线应以直行或右转为佳，减少左转或掉头组织，提高通行效率。根据国内外大型高铁枢纽地区路网规划的研究，构建放射型道路交通网络是支撑枢纽的基础，而快速衔接高快速路是实现交通流快速集散的重要保证^[3]。上海虹桥枢纽原规划方案中只设置 1 条联系主枢纽的高架道路，通过交通影响分析论证，重新规划形成了南、北大分块、东西小分块的“分块循环”进出场高架道路以及“一纵三横”配套快速路网方案，有效地改善了虹桥枢纽集疏运路网体系^[2]。因此，综合枢纽集散路网体系规划设计时应主要服务枢纽场站设施，大型高铁枢纽二层送客平台应与快速路网体系良好转换，并根据需求预测、排队论等核算二层平台车道规模。

4.3 充分预留接驳场站设施规模

杭州东站枢纽公交枢纽站规模适中，始发线路基本覆盖主要区域，但出租车下客后至待客区空驶距离较长，流线不合理，出租车运力始终处于瓶颈水平。社会停车场规模较大，但利用率较低，需加强宣传引导。轨道交通现状已处于较为饱和运营水平，远期随着高铁网络、地铁网络客流增加，压力将进一步增加。根据相关研究成果，当高铁枢纽客流规模较大时，应结合城市轨道交通规划及客流，引入 2 条甚至以上轨道交通线路至高铁枢纽，形成以轨道交通为主的接驳交通体系^[4]。建议结合杭州市轨道交通线网规划建设推进，进一步论证东站枢纽新增接驳轨道交通线路的必要性和可行性。

4.4 统一规范枢纽场站设施名称

国内各高铁枢纽配套场站名称说法各异，即使同一枢纽内部因场站运营主体不同，且无

相关规范，引导系统与外围指路系统名称也不统一。因此，建议国家行业主管部门或相关部门统一规范大型综合交通枢纽（火车站、汽车站、机场等）中各场站设施名称，包括铁路出发、出租车蓄车场、旅游集散中心（大巴车区）、停车场库等，便于统一参照。同一枢纽内部名称应由总牵头建设单位统一协调，避免出现名称不一致，指引不连续。

5 结语

随着国家客运专线及城际铁路系统完善，各城市之间的空间距离感逐渐拉近，高铁枢纽间的出行时耗进一步降低，城市接驳交通体系便捷、高效的需求更加凸显。本文以杭州东站长途枢纽运行两年多为背景，分析了接驳交通体系运行状态，指出以公共交通尤其是轨道交通为主体的接驳体系是大型枢纽可持续运行的关键，在枢纽规划设计阶段应重视交通影响分析、合理规划集疏运路网与场站设施规模以及统一规范场站设施名称等。

【参考文献】

- [1] 孙明正,潘召宇,高盛庆.北京南站高铁旅客特征与接驳交通体系改善[J].城市交通,2012,10(3):23-32.
- [2] 陈必壮,杨立峰,王忠强等.虹桥综合交通枢纽的交通影响评价[J].交通运输系统工程与信息,2009,9(6):87-91.
- [3] 徐士伟,邓毛颖,余二威.高铁综合交通枢纽规划设计探析-以广州南站为例[J].规划师,2011,27(10):17-22.
- [4] 何小洲,过秀成,张晓辉.高铁枢纽集疏运模式及发展策略[J].城市交通,2014,12(1):41-47.

【作者简介】

罗时春，男，硕士，杭州市综合交通研究中心，工程师。电子信箱：155356815@qq.com