

基于高铁快运发展趋势的 场站布局探究

魏 士¹ 付险峰² 侯佳宜² 时智星²

(1. 中国铁路设计集团有限公司交通运输规划研究院, 天津 300251; 2. 中铁快运股份有限公司, 北京 100055)

摘 要: 随着中国高速铁路网的日益完善、物流市场的迅猛发展, 高铁快运已成为社会的关注点, 也为中国铁路快捷运输提供了一种新方式。为更好地推进高铁快运发展, 构建高铁快运体系, 本文首先梳理高铁确认车、成昆货运动车组试验线、意大利高普混跑以及新建高铁快运基地 4 种高铁快运发展模式, 总结各模式的优缺点。其次, 结合设计要求, 总结归纳高铁快运场站相关装卸线、货运站台、分拨库等设施设计要点和参数。最后, 探讨基于高铁快运发展趋势的场站布局方案, 为推动高铁快运发展提供技术支撑和参考。

关键词: 高铁快运; 设计参数; 功能区布置; 跨线运输; 现代物流

DOI:10.12323/j.issn.1673-0542.2024.22.030

高铁快运的发展需要高铁基础设施作为载体、物流需求作为支撑、环保成本等社会因素作为拉动, 三者协同促进。截至 2023 年, 全国铁路营业里程 15.9 万 km, 其中高铁 4.5 万 km; 到 2035 年, 预计高速铁路 7 万 km (含部分城际铁路), 形成由“八纵八横”高速铁路主通道为骨架、区域性高速铁路衔接的高速铁路网。2023 年, 我国快递业务量累计完成 1,320.7 亿件; 预计到 2025 年, 快递业务量超过 1,500 亿件。同时, 社会对降低物流成本、减少碳排放的需要也日益增加。在此背景下, 发展

高铁快运意义重大。然而, 目前高铁快运尚未形成成熟的货运体系, 仍然是构建在既有的高铁客运体系上, 虽然可以充分利用现有的运力和设施满足小批量、快捷货物运输需求, 但从长远发展的角度来看, 无法满足未来大批量、高时效运输服务支撑的货运物流需求。

高铁快运场站是发展高铁快运、构建高铁货运体系的重大基础设施节点, 可以有力支撑高铁快运的发展。结合高铁快运发展现状及趋势, 从构建高铁货运体系出发, 设计高铁快运场站布局方案, 与推进场站建设

紧密相联, 十分必要。

1 高铁快运的发展概述

1.1 高铁快运的发展演变

高铁快运的发展经历了三个阶段, 即从高铁客运体系, 到利用客运体系办理货运, 再到高铁货运体系的形成和完善。从高铁快运发展的角度进一步分析, 可以总结出高铁快运发展的三个驱动力: 一是高铁设施载体的存在; 二是经济派生出的物流需求; 三是环保、交通管制、货车司机不足等社会因素加速推动, 三者相互促进。与航空、公路运输相比, 高

铁快运的稳定性、可靠性更强，受天气、交通拥堵等因素影响较小，运输能耗较低。同时，与公路运输相比，高铁快运的运输速度快，安全性高；与航空运输相比，高铁快运的运载能力较大。促进高铁快运发展，构建高铁快运体系，不仅是对铁路运输的创新，还可以满足高附加值货物快速运输的需求^[1]。

1.2 高铁快运发展模式

1.2.1 高铁确认车模式

高铁确认车模式是指在每天正班高铁开行前，专门开行一趟不载客的检测列车，用于确认线路是否符合高铁开行条件。该模式不对车辆进行任何改造，利用二等座车厢运输货物，到达终点卸货后，将该车厢直接纳入客运系统使用。其装车工艺为快运货物安检后分别由厢式货车或传送带输送至客运站台，再由人工搬运至高铁车厢内。

该模式充分利用既有运力和场站设施，具备投资极少，边际成本较低，不影响客运收入的同时增加快运收入，适合较大批量的中高端快件货物运输等优点，但也存在确认车运行距离短；终点卸车时会对手运组织有一定干扰；未拆除座椅，载重受限；始发和终到城市不一定是主要城市等问题。

1.2.2 成昆货运动车组试验线模式

2023年7月12日，随着DJ882次4时32分从昆明洛羊镇站、DJ881次4时40分从成都双流西站双向始发对开，铁路部门利用整列动车组开展高铁快运批量运输试点工作正式实施。此后，整列高铁快运动车组列车每日按2列对开安排。此次试点开行的高铁快运动车组列车由CRH2A型动车组改造而成，最高运行时速250 km，最大装载重量在55 t以上。装卸车站配置传送带输送系统，并通过人工进行车厢内装卸车

作业。

该模式在停办客运服务的中间车站，利用改造后的客运场站和动车组专门进行高铁货物运输，具备投资相对较少，避免客运干扰，适合较大批量的中高端快件货物运输等优点，但也存在车辆使用率低；分拨库与装卸站距离较远；缺乏专用的集装器、滚轴地板等货运设备；动车组车门较窄，靠人工装卸堆码；货物来源仍以京东、顺丰为主，市场有待拓展等问题。

1.2.3 意大利高普混跑模式

2018年11月7日，意大利推出高铁快运产品——Mercitalia Fast，在博洛尼亚和卡塞塔两个城市间利用高速铁路线路开行高铁快运动车组列车，提供高速货物运输服务，获得了良好效果^[2]。该高铁快运动车组列车由ETR500型动力集中型高速列车改装而成，共14节编组（2节动车，12节拖车），每节车厢标准载重为7 t，全列标准载重为84 t；每节车厢内设17个装卸区，可装载64个专用滚装集装箱。

该模式仅改造了一列客运动车组，并依托既有普速货运场站进行装卸作业，在高速和普速线路开行“点到点”一站式直达早晚高铁货物班列，具备投资较少，适合较大批量的中高端快件货物运输等优点，但也存在高速和普速线路混跑带来的线路改造、运行速度慢带来的时效性较低；动车组车门较窄，不利于集装器及大件货物机械化装卸作业等问题。

1.2.4 新建高铁快运基地模式

2020年12月23日，由我国研制的全球首列时速350 km高速货运动车组在中车唐山机车车辆有限公司正式下线。该款动车组采用4动4拖的8辆编组，载重不少于110 t，载货容积不少于800 m³，相当于30架波音737全货机的装载容量，

1,500 km的距离5小时内即可到达，货物单位重量能耗仅为飞机的8%左右，具有经济快捷、智能高效、安全环保等特点。

未来，以高铁货运动车组为运载工具，建设具备快件集散分拨的配套场站，利用集装化装载设备在主要城市间开展整列快件货物的运输。该模式具有运行稳定、集装化程度高等特点，适合中高端快递、电商货源的大节点干线运输，但也存在新建高铁快运基地投入多、部分高铁线路运力能力不足、缺乏系统的统筹规划等问题。

1.3 发展模式的研判

对于小批量高铁快运货物的运输，客车带货模式凭借其发车频率高、路网覆盖广等突出优势，成为主要方式。

对于大批量高铁快运货物的运输，主要有高铁确认车模式、成昆货运动车组试验线模式、意大利高普混跑模式以及新建高铁快运基地模式，梳理总结各种模式的优缺点，并结合现代物流规模化、专业化发展趋势，新建高铁快运基地和在主要铁路枢纽内新建（改造）高铁快运功能区，在此基础上在主要城市间开展“点到点”直达高铁班列将会是未来发展的主要趋势。具体情况如表1所示。

此外，还有一种“高铁班列+托盘客运化单元”的新型物流组织模式是不可忽略的。此种模式将托盘作为最小承运单元，并依托既有客运车站设施，将托盘按照客运化组织模式进行快速装卸^[3]，可以有效化解中等城市高铁快运供给和需求间的矛盾，也可以提升全货车的使用效率。

2 高铁快运场站设施设计参数探讨

2.1 转运场设置

考虑到高铁货运动车组是在客

表 1 现有大批量高铁快运发展模式研判表

发展模式	快运场站	优点	缺点	未来发展趋势
高铁确认车模式	既有车站	投资极少，边际成本低，不影响客运收入	确认车运行距离短，对客运组织有干扰，载重受限，纯人工装卸，需公路短驳	高铁确认车模式在高铁快运场站及货运动车组推广前，有良好的应用场景
成昆货运动车组试验线模式	枢纽内客运量较少的高铁中间站	投资相对较少，避免客运干扰	关闭客运，成本较多；需公路短驳；车辆使用率低；车门未改造，不利于机械装卸	车站可作为货物运输节点，便于枢纽内货源集结；将客运动车组改造为货运动车组是可行的
意大利高普混跑模式	既有普速货运场站	投资相对较少，避免客运干扰	车门未改造，不利于机械装卸；新建分拨中心带来的大量配送车辆可能会对既有货运产生干扰；线路及车载信号设备增加	有待国内试点，总结经验；在枢纽内利用既有货场，实现高铁货车开行
新建高铁快运基地模式	新建“仓配运”一体的高铁货运基地	实现装卸、仓储、配送和运输一体化运行，便于产业集聚	投资较多，缺少规划	专业化是现代物流发展方向，新建高铁快运基地是构建高铁货运体系的重要环节，但前期需考虑政府补贴、综合开发等

运动车组改造基础上研发出来的，与客运系统有较好的兼容性和适应性，同时高铁快运仍处于探索期，发展成效有待时间检验，所以从项目投资、运营效率的角度出发，建议尽量利用铁路系统的中转场设施，不再单独设置。如果遇到车站货物班列集中到达，装卸线无法满足停靠需求，建议优化运输调度组织，甚至可以在枢纽车站考虑临时停靠的应急处理。

2.2 装卸线数量和有效长设置

考虑到快递业凌晨集中发运的行业特点以及主要枢纽城市朝多个方向发送班列的需求，宜设 2 条及以上装卸线。在项目推进中，可根据实际筹备情况，先按 1 条装卸线设置。

装卸线长度与行车模式及车辆编组情况紧密相关。考虑到高铁快运班列会在路网能力较为紧张的区段运行，未来要组织开行重联的长编组货运列车。装卸线有效长参考我国动车段所存车线有效长度计算方法^[4]，确保其具备系统的灵活性。

考虑到车站与装卸线间多采用调车作业或降速行车，装卸线可按照普速铁路进行设计，在保证安全运行的前提下，尽量减少投资。

2.3 站台宽度和高度设置

货运站台长度一般与装卸线长度一致，仅考虑满足 2 列 8 编组分

别作业条件下，站台长度最短可为 490 m（停车标间距离）。

站台的宽度主要与物流作业流程、装卸设备、搬运输送设备选型和工艺直接有关。配套的高铁快运分拨库不能满足所有客户的分拨需求，因此会存在一定的直接换装需求。装卸和搬运设备主要有叉车、拖车、自动导向车（Automated Guided Vehicle, AGV）等。站台宽度需要结合项目实际设计来确定。

货运站台高度需要结合装卸工艺，分别考虑铁路侧和公路侧的站台高度。铁路侧，货运动车组底板面高度为高出轨面 1.26 m，如采用辊轮传输带时，站台高度暂为 0.76 m；若考虑 AGV 搬运 + 滚珠度板工艺，站台高度应为 1.26 m，具体还要结合实际工艺来确定。公路侧主要考虑与公路运输车辆尾板度的配合，由于小型配送车辆和大型货车车底板相差较大，可以考虑配置升降平台设备，同时要结合铁路侧与公路侧间地面坡度的要求，一般建议公路侧高度为 1.10 ~ 1.30 m。

2.4 分拨中心设置

分拨中心是快件服务的核心设施，是货物分拣、高铁集装箱的拆装以及公路装卸作业的场所。其规模需要根据分拣货物的数量和尺寸、配置

分拣设备的尺寸、流程工艺等因素确定。结合部分分拣工艺设备要求，分拨库的尺寸不应小于 100 m×120 m。

分拨中心库的位置一般应与高铁装卸站台一体布置，考虑地形地块、交通流线等因素也可通过货运连廊与高铁货运站台进行联通，尽量临近布置，减少搬运距离。

2.5 综合办公区、停车场设置

一般情况下，园区综合办公区临近出入口设置，便于园区的对外营业和生产办公的综合管理。但业务规模较小时，办公区域可结合分拨中心库一并设置，满足办公、间休、更衣、盥洗等需求。同时，园区要考虑配送车辆、办公车辆的停放要求。

2.6 综合物流拓展区设置

开展综合物流是高铁快运未来的发展趋势。实施“高铁+”发展策略，实现融合多元发展，既要充分发挥高铁在现代物流中“轴”的作用^[5]，提高货物运输的组合效率，又要构建以高铁快运场站为核心的综合货运枢纽，形成产业集聚圈，培育枢纽经济。

3 基于发展趋势的高铁快运场站布局方案

3.1 布局原则

(1) 结合高铁快运发展趋势，应该新建或改扩建高铁快运场站。

