

高铁线路进入机场的可行性与适配性分析

——基于效率、成本与区域协同的多维分析

高 栋

民航中南机场设计研究院（广州）有限公司 广东 广州 510405

摘 要：本文围绕高铁线路进入机场的可行性与适配性展开研究，从效率、成本与区域协同等多维度进行分析。首先阐述了研究背景与意义，包括综合交通枢纽“零距离换乘”的发展趋势、我国高铁与机场衔接的现状、高铁进机场的现实价值及部分国内案例。接着分析了高铁线路进入机场的必要性，涉及提升旅客出行效率、整合区域交通资源、支撑临空经济发展等方面。然后探讨了可行性约束，涵盖工程技术、经济成本和运营管理约束。最后研究了不同类型机场的适配性模式，并得出结论与政策建议。研究表明，高铁与机场的衔接需遵循“规模适配、因地制宜”原则，不同规模机场应采用不同模式，同时需构建跨部门协同机制、实施差异化成本分摊及动态评估调整。

关键词：高铁进机场；空铁联运；可行性约束；适配模式；区域协同

1 研究背景与意义

1.1 综合交通枢纽“零距离换乘”的发展趋势

综合交通枢纽“零距离换乘”正朝着多维融合方向深化发展。政策层面，国家通过顶层设计推动一体化建设，明确量化标准，要求多数枢纽实现短距离内便捷换乘，强化不同运输方式的紧密衔接与协同管理，鼓励开放式、立体化建设以优化流程。技术上，智慧化与数字化革新重塑换乘体系，区块链等技术推动多式联运标准化，智能调度与监管系统提升效率，同时绿色技术加速应用，促进新能源与低碳模式整合。空间布局从单一交通功能转向城市综合功能融合，以公共交通为导向的开发模式推动枢纽与商业、居住等功能深度耦合，实现空间集约化与站城一体化。整体呈现从物理衔接向高效协同、从交通节点向城市有机单元的升级，可持续发展理念贯穿规划建设全过程，助力提升综合效能与区域竞争力。

1.2 我国高铁与机场衔接的现状

我国高铁与机场衔接形成“现状成网、规划提速”的立体化格局。当前，京津冀、长三角等枢纽群为核心，40余个城市以干线高铁、城际铁路构建空铁联运网，覆盖超1500个车站，实现“高铁进航站楼”等无缝衔接，如武汉天河地下高铁站12分钟达汉口站，全程换乘45分钟。服务上，12306与航司系统对接实现“一码通行”，部分枢纽提供行李直挂等服务，2024年石家庄正定机场联运旅客超100万，辐射200-500公里。规划中，2025-2030年将推进北京大兴、杭州萧山等机场的高铁项目，探索“多站合一”破解两网分离。虽存区域不均

衡，2030年预计形成“全球12小时、全国3小时”联运体系，成为区域协同与全球资源配置核心纽带^[1]。

1.3 高铁进机场的现实价值

高铁进机场是综合交通协同的核心举措，价值体现在多维度提升。出行上，空间衔接与流程整合将中转时间压缩至30分钟内，效率提升超60%，满足长途组合与中短途灵活需求，降低时间成本与焦虑。资源配置上，高铁分流500公里内短途客源缓解机场压力，“高铁腹地+航空全球”协同网络避免同质化竞争，节省30%土地资源，降15%~20%单位客流碳排放。经济社会层面，推动枢纽从“流量节点”升级为“价值平台”，带动产业集聚，强化城市群联系（如京津冀“1小时机场群”），为偏远地区提供“借航空出海、靠高铁联城”通道。长远看，其跨部门协同实践为构建“一体化、智能化”交通体系提供样本，实现从“各自为战”到“系统最优”的质变。

1.4 国内高铁进入机场的案例分析（部分机场）

1.4.1 上海虹桥枢纽：空铁联运的标杆范本

虹桥枢纽将虹桥机场与虹桥高铁站置于同一建筑体内，步行换乘时间控制在10分钟内。其创新点在于服务流程的无缝衔接：2024年启用的“东航空铁联运换乘服务中心”允许旅客在高铁站直接办理值机和行李托运，覆盖长三角7个城市，日均服务超56万人次。此外，虹桥枢纽通过12306平台接入东航、国航等航司数据，实现“一次购票、一证通行”，2024年空铁联运覆盖全国194个火车站、6551条线路。

1.4.2 北京大兴机场：京津冀协同发展的枢纽引擎

大兴机场通过京雄城际、津兴城际与怀兴城际形成“三轨交汇”，实现京津冀三地1小时直达。怀兴城际大兴机场站与既有京雄城际站相距400米，旅客可通过地下换乘大厅直达航站楼，2024年调图后新增廊坊北至北京西、石家庄等地的高铁班次，日均输送旅客超3000人次。高铁车厢采用“2+2”座椅布局，通道宽度增至1.01米，专门适配大件行李运输。

1.4.3 成都天府机场：技术创新的全球典范

天府机场站是全球首个实现“时速350公里高铁不减速下穿航站楼”的高铁站，通过254套隔振器系统消减90%的振动，并构建电磁屏蔽网隔绝设备干扰。其“全高自适应屏蔽门”可自动识别不同车型车门位置，站台显示屏实时显示上车点，旅客步行100米即可在GTC换乘大厅办理值机。2023年投用后，春运期间日均空铁换乘旅客占比达80%，成为成渝双城经济圈的核心枢纽。

1.4.4 武汉天河机场：中部地区的效率标杆

天河机场站位于T3航站楼地下，22趟高铁每日往返汉口站，单趟最快12分钟，换乘时间压缩至45分钟。机场设立12306空铁联运服务中心，在汉口站引入航班动态显示和自助值机设备，2024年服务覆盖汉十高铁沿线13座城市，旅客满意度达93%。

1.4.5 海口美兰机场：热带枢纽的精细化运营

美兰站与机场“楼上楼下”一体化设计，换乘时间仅6分钟，2024年空铁联运旅客占机场总客流的26%。通过“馨美兰”党员服务队提供“五馨”服务（温馨、暖馨、真馨、爱馨、全馨），并联合航司推出“空铁退改无忧”产品，旅客满意度测评提升至93%。

2 高铁线路进入机场的必要性分析

2.1 提升旅客出行效率的核心诉求

高铁进机场能显著提升旅客出行效率，核心在于压缩换乘时间与优化体验。传统“高铁+接驳车”模式存在明显痛点：接驳车平均等待10~15分钟，极端达30分钟以上，加上行驶与步行，全程需13~35分钟，且易受路况、天气影响延误。而高铁直接进机场通过室内无缝衔接，消除等待耗时，步行仅5~10分钟，大幅缩短时间并提升确定性。体验上，传统换乘需多次搬运行李，极端天气户外接驳易致不适或延误，还带来“找路、等车”的心理压力^[2]；高铁进机场则通过封闭通道解决这些问题，简化行李转运、隔离天气影响，减少身心损耗。这种模式精准响应旅客对“时间更短、确定性更高、体验更顺”的需求，是出行链条的高效优化。

2.2 区域交通资源整合的内在要求

高铁进机场是区域交通从分散到协同的关键，体现

多维度整合需求。系统效率上，“一次进站、无缝换乘”将中转时间压缩至30分钟内，优化客货集疏运，降低综合成本。网络协同上，融合高铁线网与机场功能，形成“国内高铁+国际航空”联运通道，突破单一方式辐射局限。资源集约上，共享航站楼等设施可减少30%~50%枢纽用地，避免重复建设浪费。服务适配方面，“空铁联运”满足不同群体需求，提升系统包容性。更深层看，这能加速临空经济区与沿线城市要素流动，推动区域经济从单中心向多节点协同转型，是交通资源“整体最优”的必然选择。

2.3 支撑临空经济发展的现实需求

高铁进机场对临空经济发展有多重支撑作用。其构建的多式联运网络提升枢纽能级，如北京大兴机场32.7%旅客选高铁或轨道出行，合肥新桥机场借城际铁路服务1.2亿人口。同时扩大机场辐射范围，南宁吴圩机场因南崇铁路货邮吞吐量增长21.7%，广深第二高铁促进大湾区协同。物流上，河南“空高联运”降本30%，南宁机场缩短货运时间吸引企业集群。旅客体验方面，北京大兴机场高铁分流15%公路客流，海口美兰机场换乘效率提升，满意度达93%。产业经济上，上海虹桥枢纽吸引大量总部企业，GDP增长显著；青岛临空区高新技术企业产值增长15.6%。投资效益上，北京大兴、合肥新桥等枢纽降低成本，是支撑区域高质量发展的关键路径。

3 高铁线路进入机场的可行性约束

3.1 工程技术约束

高铁进机场需突破多重技术约束，核心是高铁标准与机场安全的协同。空间上，机场净空区（跑道两端15km、两侧1.5km）限制线路，地面设施密集易冲突；结构上，软土地基可能致轨道沉降，威胁机场设施，需高精度施工控变形。振动与电磁干扰风险大，高铁振动影响机场精密设备，接触网电磁干扰空管通信，需隔离措施。换乘衔接要解决大跨度结构受力、客流荷载及消防兼容问题；信号调度存在壁垒，CTCS系统与空管系统可能互扰，协同难。施工需控噪声、扬尘，用非开挖工艺避管线风险；环境上，飞机尾气等加速设施老化，需强化防腐抗风设计。需通过三维选线、微扰动施工等技术平衡空间、控制与协同。

3.2 经济成本约束

高铁进机场面临高投入与收益不确定的矛盾。建设成本高，为避机场设施多采用地下隧道（每公里3~8亿元，是地面3~5倍）或大跨度桥梁，高精度技术进一步推高造价；机场周边征地拆迁成本比普通区域高50%以上，核心区迁改费达数十亿元。运营维护成本高，腐

蚀环境使轨道等维护周期缩短30%~50%，年均费用增20%~30%；跨系统设备需超千万元，高铁因航班优先降速，能耗增15%~20%。土地机会成本显著，机场周边土地商业开发收益或超交通功能，每平方米年收益差数百元。风险成本难量化，施工影响机场运营或赔数百万元；换乘率低于15%则投资回收期超30年，加剧债务压力。区域差异大，中小机场难回本，大型机场边际效益递减，易陷“建得起用不起”困境。

3.3 运营管理约束

高铁进机场的运营管理核心是跨主体、跨系统协同壁垒与效率的冲突。调度上，高铁固定时刻表与机场动态运营易冲突，高峰时列车晚点率上升，系统不互通致资源闲置。客流组织中，旅客行李差异大，换乘通道易成瓶颈，跨系统退改签成功率低。安全管控上，机场与高铁安检标准不一，互认或双重安检各有问题，需保障高压电与易燃易爆区距离，增加安防成本。人员维护上，跨领域培训周期长推高成本，维护时间重叠降低效率。收益分配因主体不同存争议，影响积极性。特殊场景下，高铁应对航班延误疏散慢，疫情等情况管理模式难衔接。本质是多主体利益与一体化服务的冲突，需靠跨部门协作破解。

4 不同类型机场的适配性模式探讨

4.1 大型枢纽机场：“全接入”模式

4.2 大型枢纽机场“全接入”模式适用于年旅客超3000万人次、高铁密集的枢纽（如北京大兴、广州白云），核心是空间深度整合与系统协同。工程上“空间预埋”，如大兴预留地下高铁通道、白云T3规划地下枢纽，成本较高但规避运营干扰。运营通过“硬衔接+软协同”，实现“零距离”换乘、行李直挂，统一调度班次、推行安检互认。经济上造价高，却能带动换乘量与区域经济增长，需政府协作与年超800万换乘量，以15分钟换乘效率提升区域竞争力。

4.3 中型区域机场：“部分接入”模式

中型区域机场“部分接入”模式适用于年旅客1000~3000万人次、依托区域支线高铁的场景（如长沙黄花、西安咸阳），核心是“高铁外围锚固+短途捷运接驳”。工程“空间分离”降本，高铁不进净空区，接入

周边枢纽再接驳，成本低、无干扰、门槛低。运营优化换乘链，硬件直连设行李点，软件按“30分钟衔接窗”调度，效率提升。经济上投资少、成本可控、利用率高，可扩容^[3]。

4.4 小型支线机场：“外围接驳”模式

小型支线机场“外围接驳”模式适用于年旅客低于1000万、高铁薄弱的三、四线机场，核心是依托城市中心既有高铁站，通过公交等地面交通接驳，低成本保障联运功能。工程无需高铁延伸至机场，仅改造既有高铁站及道路，增设接驳点，单公里成本100~500万元，不足“部分接入”1/10；施工以路面优化为主，避开机场核心区，周期6~12个月，技术门槛低。运营聚焦低成本适配，接驳班次依航班动态调整（每日6~12班，高峰加密），无需复杂调度；虽需两次安检，但日均换乘200~500人次，无拥堵。经济优势显著，总投资低于1亿元，年运营成本500~1000万元，可通过票务分成与补贴覆盖，避免客流不足致资源闲置。该模式精准匹配需求，以最小投入满足基本联运，为未来增长预留空间，平衡实用与经济。

结论

高铁与机场衔接需遵循“规模适配、因地制宜”原则。大型枢纽机场（年吞吐量超3000万人次）采用“全接入”模式，实现零距离换乘；中型机场（1000~3000万人次）以“部分接入”平衡成本效率；小型机场（低于1000万人次）通过“外围接驳”保障基础联运。核心差异在于“接入深度”与“投入产出比”的动态平衡，需结合机场能级、区域经济及交通网络决策。

参考文献

- [1]叶彬彬,黄志鹏,张可,等.空铁联运模式下考虑航班延误的高铁运行图优化[J].深圳大学学报(理工版),2025,42(4):464-472. DOI:10.3724/SP.J.1249.2025.04464.
- [2]赵政宇,姚加林.基于多级可拓评价法的高铁客运枢纽换乘评价[J].铁道科学与工程学报.2016,(12).DOI:10.3969/j.issn.1672-7029.2016.12.005.
- [3]沈文强.论数据的区域协同立法[J].秦智,2025(3):52-54. DOI:10.20122/j.cnki.2097-0536.2025.03.017.