DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.260245

百万人口城市快速交通体系建设标准选择研究
——基于临汾市快速中环建设实证分析

贾俭涛
(中国市政工程华北设计研究总院有限公司,天津市 300000)

摘　要: 随着许多中等城市城区人口接近或达到百万规模,进入Ⅱ型大城市序列,面临拓展空间、提升能级的迫切需求,快速交通体系成为支撑其高质量发展的关键骨架。合理确定快速交通体系的建设标准,能有效应对财政、交通流量和道路空间上面临的更多约束,发挥最大效益。以实际工作参与的山西省临汾市快速中环建设项目为实证,采用主线连续流、部分控制出入的“Ⅰ级主干路”标准,是更为经济、务实且高效的选择。该模式能在有效满足中长距离片区间快速通勤的同时,更好地服务周边路网,为公共交通、慢行系统留出弹性空间,降低建设与拆迁成本,适配城市发展阶段,是实现城市交通体系“高质量发展、高效能运行”的理性路径。

关键词: 百万人口城市;Ⅱ型大城市;快速交通体系;标准选取;Ⅰ级主干路;临汾市快速中环建设
中图分类号: U491.2　　**文献标志码:** A　　**文章编号:** 1009-7716(2026)11-0035-05

Study on Selection of Construction Standards for Rapid Transit Systems in Million-Population Cities: An Empirical Analysis Based on Construction of Rapid Ring Road in Linfen City

JIA Jiantao
(China Municipal Engineering North China Design and Research Institute Co., Ltd., Tianjin 300000, China)

Abstract: As the urban population of many medium-sized cities approaches or reaches one million, placing them in the category of Type II large cities, the urgent need to expand space and enhance their urban hierarchy is faced. And the rapid transportation system has become a key framework supporting their high-quality development. Reasonably determining the construction standards for the rapid transportation system can effectively cope with more constraints in terms of finance, traffic flow and road space, and achieve the maximum benefit. Taking the construction project of the Rapid Middle Ring Road in Linfen City, Shanxi Province actually participated in as evidence, adopting the standard of “Grade I arterial road” with continuous mainline flow and partial controlled access is a more economical, practical, and efficient choice. This model can not only effectively meet the needs of rapid commuting between medium and long-distance areas, but also better serve the surrounding road network, reserve flexible space for public transportation and slow traffic systems, reduce construction and demolition costs, and adapt to the urban development stage, which is a rational path to realize the “high-quality development and high-efficiency operation” of the urban transportation system.

Keywords: million-population city; Type II large city; rapid transportation system; standard selection; Grade I arterial road; construction of Linfen Rapid Middle Ring Road

0　引　言

当前,中国城市发展正从规模扩张转向内涵提升的新阶段,特别是内地地级市城市,由快速的城区空间及人口规模扩张转变为“三区三线”划定范围内的提质升级。对众多正处于工业化、城镇化中期的地级城市而言,中心城区人口规模接近或达到百万级别,城市空间已从单中心向多中心组团结构演进,由此产生了强烈的中长距离、跨片区快速交通需求。传统的平面纵横交织路网体系已难以适应这种“多组团串网式”的城市发展要求,构建快速交通骨干网络势在必行。

然而,一个普遍存在的误区是,将快速交通体系简单等同于建设高标准的“城市快速路”。根据《城市快速路设计规程》(CJJ 129—2009),城市快速路需实现“连续流、全部控制出入”,通常要求全封闭、全立交,高标准,实际上也造成了出入口的较远分布及

收稿日期:2026-03-10
作者简介:贾俭涛(1983—),男,本科,高级工程师,从事路桥工程设计工作。

对周边路网的割裂,同时也意味着高建设成本和巨大的征地拆迁量。对财政能力有限、现状建成区密集、高峰时段单向交通量可能仅在2 000~4 000 pcu/h的百万人口规模城市而言,直接套用此标准既无必要,也不可持续。《住房城乡建设部关于全面推进城市综合交通体系建设的指导意见》中明确指出,应“坚持因地制宜,突出精准施策”,科学把握建设规模、速度、标准,与资源环境承载能力相适应,与财政能力相协调,杜绝政绩工程。因此,为跨入百万人口规模城市寻找一种既能提升通行效率又能平衡现实条件的快速路建设标准,具有重要的理论价值与实践紧迫性。

本文以山西省临汾市快速中环这一典型工程为剖析对象,旨在为此问题提供一个可资借鉴的解决方案。

1 理论框架:快速交通体系标准的谱系与选择逻辑

城市骨干道路的标准并非二元对立,而是在快速路与主干路之间存在一个连续的谱系。科学的选择需基于对城市功能、交通需求和建设条件的综合分析。

1.1 标准体系的核心维度辨析

根据《城市综合交通体系规划标准》(GB/T 51328—2018)与《城镇化地区公路工程技术标准》(DG/TJ 08-2274—2018)等相关规范,快速路与主干路(尤其是Ⅰ级主干路)的核心差异体现在以下几个维度:

(1)设计速度与通行效率。城市快速路设计速度一般为60~100 km/h,强调全程无信号灯的连续流。Ⅰ级主干路设计速度通常为50~60 km/h,通过设置少量关键节点立交和优化信号灯绿波协调,可实现主线的高效通行,准快速化。

(2)出入控制与网络衔接。快速路要求全部控制出入,通过辅路与城市路网衔接,进出口间距要求大,服务周边的便利性较低。Ⅰ级主干路采用“部分控制出入”,在主要交叉口采用立交实现连续流,进出口间距要求低,服务周边的便利性高。在交通量不太高的情况下,既保障了主线的通行效率,又兼顾了对沿线地块的服务功能,与城市肌理融合度更高。

(3)横断面布置与资源占用。快速路为保障车速与安全,需设置中央分隔带、多条车道及连续辅路,红线宽度常超60 m。Ⅰ级主干路横断面布置更为灵活,可根据流量分段设置车道数,红线宽度多控制在50~60 m,节约了宝贵的城市土地资源,降低了拆迁难度。且现阶段地级城市国土批复的用地标准受限,断面宽度大于55 m的道路基本不予通过。

(4)建设成本与财务可行性。全立交的快速路单位造价高。而采用“主路连续流+关键节点立交”的Ⅰ级主干路模式,能通过精准投资于堵点,用可能仅30%~40%的成本解决80%的拥堵问题,财务负担和风险显著降低。

1.2 百万人口城市的选择逻辑:适应性、经济性与包容性

对于进入百万人口规模的地级城市,选择Ⅰ级主干路标准推进快速交通体系建设,其内在逻辑基于以下三大核心原则:

(1)发展阶段的适应性。城市规模扩张后,多组团的城市布局需通过快速交通来满足通勤需要,而预期的规划交通需求近期处于快速增长期但远期总量不会过大,首要任务是构建骨架、引导发展,而非追求一步到位的最高标准。Ⅰ级主干路标准能满足未来15~20年的发展需求,并预留升级空间。

(2)财政经济的可行性。该标准能将项目总投资控制在地方财政可承受范围内,避免因过度举债而挤占其他民生支出,符合中央及住房城乡建设部关于城市更新所强调的安全、经济、实用相结合的原则。

(3)交通系统的包容性。相对开放的交通布局、进出口紧密分布及灵活的断面布置为周边车辆进出、公交专用道、宽敞的慢行空间提供了可能,有利于践行“服务周边与快速通畅”“公共交通优先”和“绿色出行”理念,促进城区交通效率和包容性的整体提升。

2 实证分析:临汾市快速中环的“Ⅰ级主干路”实践

临汾市作为内地中等城市向Ⅱ型大城市过渡的典型代表,定位山西省域副中心城市,城区人口于2020年左右接近100万,城区被汾河、南同蒲铁路分隔,形成了西城-老城-东城的横向布局。北侧紧邻涝洹河,生态优势明显,城区发展迅速。南城分布有现有军事机场,对环城南路以南地块开发形成较大制约,形成了北新南旧的格局。临汾市中心城区现状道路网络呈“不完整方格网”布局,骨架路网初步形成,局部交通有待完善。

快速路网实施前,城区骨架路网呈一环、五横四

纵布局，城市外围由 G309 和 G108 围合形成公路外环；内部道路由滨河西路、滨河东路、鼓楼南北大街构成南北向骨架，由解放路、迎宾大街、五一路构成东西向骨架（见图 1）。跨河跨铁路通道方面，现状中心城区有跨河大桥 5 座，分别为鼓楼大桥、彩虹桥、平阳大桥、桃临线连接线大桥、临汾南线大桥；跨南同蒲铁路铁路桥 5 座，分别为汾东路立交桥、解放路立交桥、东关路立交桥、五一东路立交桥、环城南路立交桥。



图 1　临汾市 2021 年城区骨架路网现状图

近年来，临汾城区机动车化出行给现状道路带来较大压力，交通拥堵日趋加剧，存在较为典型的通勤交通特征，早晚高峰时段拥堵严重，跨河、跨铁路通行能力不足，高铁、机场的枢纽交通实现要求受到限制，现状城市道路设施供给无法满足城市发展需求。

随着临汾都市区一体化快速发展、中心城区空间拓展，高铁站及机场等对外交通枢纽地位日益提升，原有路网系统规划对上述需求支撑不足，亟待提升。2021 年，临汾市委、市政府高度重视，多次实地调研、召开专题会议，听取专项规划修编情况汇报，研究确定思路方向，提出具体意见要求。

临汾市中心城区骨架路网规划（见图 2）充分考虑城市空间布局、现有路网分布及建设现状，既突出规划引领，又保证落地实施，充分体现规划的前瞻性、科学性，系统性、完整性。以问题和目标为双导向，立足解决城市交通问题、支撑区域一体化发展、促进城市更新及空间拓展，深化快速路系统规划，形成“环-放”式快速路网结构，实现多区快速联动、通达对外交通枢纽，促进南北区间快速联系。同时，有

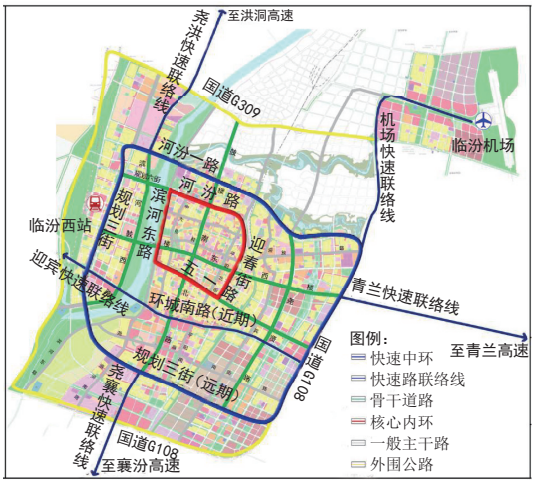


图 2　临汾市中心城区骨架路网规划图

效衔接快速路系统与下一层次路网，发挥快速路及主干路网对城市总体交通组织的引领作用，与沿线用地密切结合，确保中环快速路及内环既能满足快速通达要求又能很好地服务沿线用地。

规划“一城三区”都市区的干线路网结构为“三环七联”。“三环”分别为都市区外围高速环、中心城区快速中环、中心城区核心内环；“七联”根据道路性质，主要分为“景观两联”和“快速五联”。

打造市区“快速中环+核心内环”骨架路网，快速交通系统形成一环五联，近远结合的空间布局。“一环”指的是中心城区快速中环，全长约 43.7 km（含快速中环南段近远期）；“五联”分别为尧洪快速联络线、尧襄快速联络线、机场快速联络线、迎宾快速联络线、青兰快速联络线。

规划突出总体规划、梯次实施的基本理念，骨架路网等基础设施适度于时间与空间上适度超前布局，既能引领城市高质量发展，又不脱离市级财政的基本面。

2022 年临汾市启动了城区快速中环建设，2025 年 6 月实现中环贯通，取得了很好的城市发展效益，赢得了百姓的口碑。临汾市快速中环项目为上述理论提供了绝佳的实践注脚。

2.1　项目概况与战略定位

结合临汾市城市开发现状，南城受军用机场及整体开发建设影响，尚不具备大规模开发条件。近期快速中环采用环城南路—规划三街—河汾一路—尧贤街线位，全长 24.4 km，围合面积 40 km^2，能有效拉开城市空间骨架，实现主要组团间快速连接（见图 3）。快速环线西进跨过汾河，东扩越过同蒲，同时增加南北快速连接通道实现东西联动、南北均衡的新发展格局，加强河西新城、老城区、铁东片区融合发

展，支撑未来城市空间向南向北拓展，并通过快速中环实现临汾西站、城西客运站的快速通达、高效衔接，并有效改善临汾站、北客运站等传统客运枢纽的出行条件。

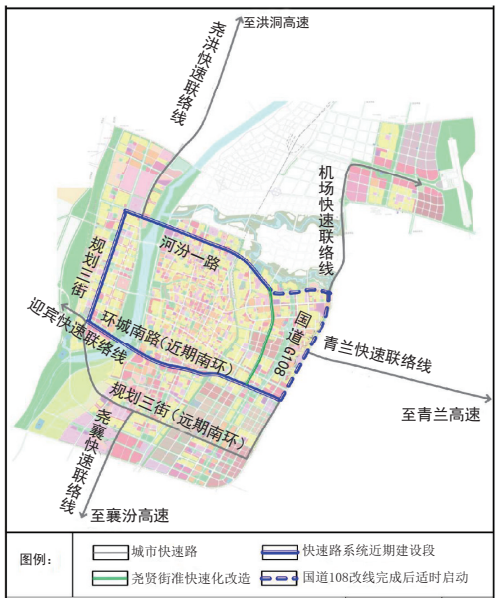


图 3　临汾市快速中环近期建设图

2.2　技术标准选取与设计特征

临汾快速中环在技术标准上并未机械采用全封闭的城市快速路标准，而是结合临汾现实需求与路网分布，创造性地对北环、西环、南环实施了基于Ⅰ级主干路标准的快速化改造。东侧现有尧贤街及东侧G108为既有主干道，利用现状并通过增设天桥等进行交通速度提升。临汾快速中环实施项目分布如图4所示。

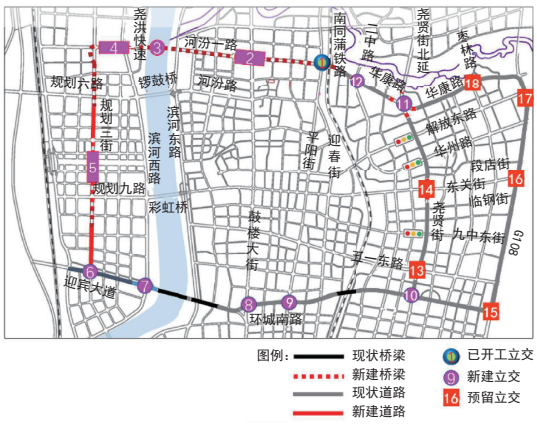


图 4　临汾快速中环实施项目分布

其主要技术特征如下：

（1）设计速度与通行模式

a. 特征描述。新建部分主线设计速度60 km/h，通过“主要路口立体交叉+主线连续流+次要方向灯控”的组合模式，确保新建段落主线车辆快速通过。东侧环线结合既有路网情况，采用尧贤街和既有G108双通道，进行绿波通行，既解决了近期快速通行，又显著降低了近期建设投资。

b. 实践体现。结合临汾城市布局与交通流向，遵循住房城乡建设部发布的关于城市更新指导意见，聚焦主要矛盾，优先化解急需解决的首要问题，通过北侧线位的整体改造实现城市北部区域东西向跨越汾河，解决南同蒲对城北的阻隔。西侧线位为新建工程，整体一次性建设。南侧线位对现状迎宾大道—环城南路进行快速化改造，通过建设跨线桥实现主线的连续交通。利用既有平阳桥、跨南同蒲现状桥及地道。东城现状尧贤街、G108为南北向主干道，对现状道路进行绿波改造及局部架设人行天桥，实现交通能力及车辆速度的整体提升。

（2）节点工程与成本控制

a. 特征描述。考虑临汾城市体量与布局，在流量大、冲突严重的关键路口设置立交。立交形式一般设置为跨线桥、单喇叭互通、苜蓿叶和菱形立交，简化立交形式，保证主线快速通畅，桥下转换功能齐全。

b. 实践体现。北侧线位和滨河西路北向预留单喇叭立交接入，和平阳北街设置六条匝道的异形苜蓿叶立交，其余均设置菱形立交或跨线桥（见图5）。



图 5　北侧线位预留滨河西路立交、建设滨河东路菱形立交布置

西侧线位设置跨线桥，通过地坪段进出口实现与辅道的交通转换（见图6、图7）。迎宾大道立交设置和环城南路方向的直通匝道，实现快速中环南侧线位的直连。南侧线位设置跨线桥和地下通道，保证主线畅通与节点的交通转换。

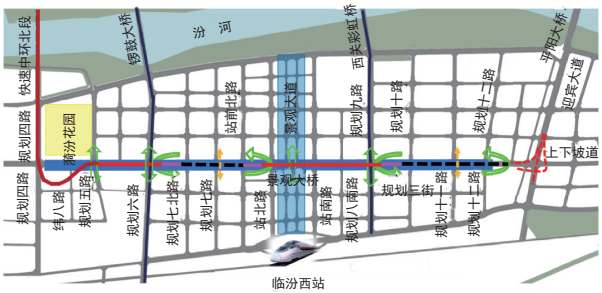


图 6　西侧线位整体布置与交通组织



图 7　规划三街和规划六路交叉口交通组织

（3）功能复合与公交慢行融合

a. 特征描述。在保障机动车快速通行的同时，为公交停靠站、安全的慢行空间预留了条件。

b. 实践体现：项目贯彻了“人民城市”理念，其建设的姑射桥创新采用“人车分离的双层设计”，下层专供行人与非机动车使用，实现了快速交通与景观休闲功能的完美结合，成为城市新地标（见图 8）。

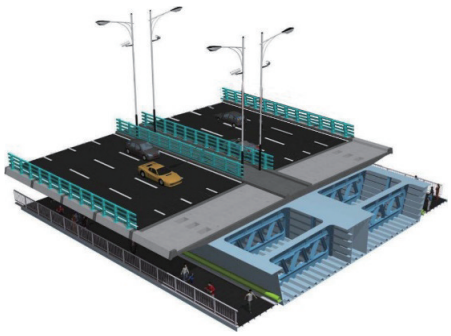


图 8　跨汾河大桥慢行系统布置

2.3　实施成效：效率、效能与效益的统一

取 2035 年作为项目预测年，根据城市发展前景建立并调校交通需求预测模型。早高峰的峰值最高，高峰系数为 15%。在规划年，临汾市整体路网运行状态较为良好，道路的整体负荷度在 0.75 以下，道路服务水平在 C 级以上。快速路路段上的流量介于 960 ~ 3 420 pcu/h，快速路 80% 以上的路段服务水平在 B 级以上。

临汾快速中环贯通后，迅速发挥了“城市动脉”的作用。市民反映，跨区通勤时间从过去的 30 min 以上缩短至 10 min 左右，实现了“15 分钟交通圈”的目标。这证明了 I 级主干路标准完全能够满足跨入百万人口规模门槛城市的快速通行需求。更重要的是，该项目以可负担的成本，达成了提升城市能级、优化空间结构、增强市民获得感的多重目标，是“精准施策”理念的成功典范。

3　结论与建议：迈向务实高效的快速交通之路

综上所述，对于进入百万人口规模的城市，在启动快速交通体系建设时，不宜盲目追求高标准城市快速路模式。基于《城市综合交通体系规划标准》（GB/T 51328—2018）的指引和临汾市的实践经验，本研究得出以下结论与建议。

3.1　核心结论

采用主线连续流、部分控制出入的 I 级主干路标准，是当前阶段进入百万人口规模城市构建快速交通体系科学、务实和可持续的选择。该标准在通行效率上能够有效满足城市发展阶段需求，在经济成本上具备高度可行性，在系统融合上有利于促进城市综合交通体系的绿色、协调发展。

3.2　对策建议

为推广这一适应性模式，建议在规划建设中把握以下要点：

（1）强化规划引领，精准需求预测。在规划前期，必须依据城市定位、城市国土空间规划、三区三线划定与城市综合交通体系规划进行深入的交通调查与需求分析，科学预测远期交通量，确保标准选取与真实需求匹配。

（2）推行“一城一策”，动态弹性设计。参考《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）论证方法，允许在同一环线或走廊上，根据不同路段的交通特征、沿线用地和地形条件，分段灵活采用不同的交通组织模式、断面形式和节点处理方式。核心是保障主线的快速通行功能，形式可多样。

（3）聚焦关键节点，实施“瓶颈”优先。将有限资金集中投入于交通矛盾最突出的关键节点（如跨铁路、跨河、核心交叉口）的立体化改造上。通过打通“堵点”来盘活“全线”，实现投资效益最大化。

（4）坚持系统融合，预留升级空间。在采用 I 级主干路标准的同时，应在规划、设计和用地控制上，为未来交通量增长后可能的升级（如全线立交化）预留物理空间和工程条件。初期应同步高标准建设智慧交通、公交优先和慢行友好设施，确保项目服务于城市整体交通战略。

临汾快速中环的实践证明，城市交通建设的成功不在于标准的“高”，而在于与城市脉搏的“合”。对于广大新近进入百万人口规模序列的城市而言，选择一条与自身需求、财力和未来相匹配的快速交通之路，正是推动城市高质量发展全面提质提速的智慧体现。

参考文献：

[1]　谢宝来 . 临汾市中心城区快速交通规划（2021—2035）[M]. 临汾：临汾市中心城区快速交通规划，2021.

（下转第 58 页）