

快速城市化下城市外环线改造—以天津外环线为例

李科 初红霞 朱海明

【摘要】天津是中国建设外环线较早的城市。1986 年中环线竣工通车，仅仅一年之后便建成了外环线。两条环线让天津成为中国其他城市的榜样，20 多年间对天津市的经济发展起到了至关重要的作用。近年来，随着快速城市化的发展，外环线交通面临着交通拥堵、客货干扰、效率低下等问题，迫切需要从新的快速城市化背景下重新审视外环线的功能，本文通过对各种交通需求进行系统分析，在城市整体交通系统进行统筹引导的基础上，提出了适应城市未来发展的外环线功能，并对道路横断面规划、交叉口规划、交通组织规划等提出相应的保障措施。

【关键词】外环线；功能定位；交通组织

1、前言

环放式路网是大城市经常采用的路网模式，在 20 世纪 80 年代对该模式进行了重点研究，并在天津、北京等城市进行了应用，该模式较好地处理了过境交通、城市对外交通、城市内部交通等不同性质交通，为城市发展提供了好的交通条件。环放式路网中的外环线一般是规划城区的边界，处在当时建成区外的城郊结合部，在近十年快速城市化过程中一直处于用地开发变化最快的地区，由此造成了一些交通拥堵、客货交通混杂、交通事故频发等一些问题。为适应快速城市化，需要重新审视外环线的功能，并针对新的功能提出相应的规划对策，本文结合天津外环线改造前的交通专题研究对该问题进行了探索。

2、问题的提出

2.1 天津外环线的演变

天津是中国建设外环线较早的城市。1985 年之前，天津中心城区受到“两铁五河”分割，造成南北不通、东西不畅，甚至出现了“汽车没有自行车快”的严峻形势。为提高城市综合功能、保障社会经济发展，1985 年天津市政府在大量研究基础上正式颁布了《关于综合治理城市交通的决定》，在决定中确定修建中心城区“三环十四射”的骨架路网结构，其中内环为客运走廊，中环为客货兼用，外环为骨架与货运走廊。1986 年 7 月中环线建成通车，在此基础上，1987 年建成外环线，全长 71 公里，外环线距市中心平均约 10 公里，路基宽 50 米，上下行共 8 个车道加 2 个混行车道，横断面为 1.5（土路肩）-20.5（快车道）-6（中央分隔带）-20.5-1.5，设计时速 80~100 公里。

外环线在 1987 年通车后的 25 年中共进行了四次大的改造工程：

（1）1997 年，由于京沪高速公路正线天津段修建存在一定难度，政府决定利用外环线西半环作为京沪高速公路代用线，因此对外环线西半环进行了改建。设计标准为一级公路，设计车速为 100km/h。

（2）1998~1999 年，为了解决外环线东南半环交通拥堵、路面破损等问题，对东南半

环进行了改建，新建了四处立交，分别为金钟立交、津汉立交、解放南路立交、津淄公路立交，改建津塘公路立交，其余中小桥进行加宽。

(3) 2005年，为了解决现状外环线平交口过多、交通混乱的问题，开始修建外环线内侧辅道，主要目的是通过内侧辅道屏蔽过多的地方道路和地方开口接入外环线，目前外环线内侧辅道已基本建设完，但由于外环线仍存在大量平交口和地方开口，辅道作用尚未显现。

(4) 2008年，为了迎奥运曾对外环线进行了大规模的维修改造和景观提升。

以上改造主要是节点的改善，对其功能没有进行系统梳理。

2.2 存在问题及原因分析

2.2.1 交通压力逐年增加

外环线自1987年通车以来，交通量持续增长。图1为外环线历年平均日交通量，图中可以看出外环线在2005年之前交通量一直保持着快速的增长趋势，1995年至2005年十年间年均增长率达到了27%，2005年交通量达129520pcu/d。2006年以后，随着京沪高速公路正线通车和环内快速路的相继建成，分流了外环线的一部分交通量，外环线交通量有所下降，之后随着城市开发，外环线交通量又呈现增长趋势，2011年平均日交通量为88855pcu/d。该交通量已经远大于设计通行能力，造成交通拥堵和服务水平的下降。

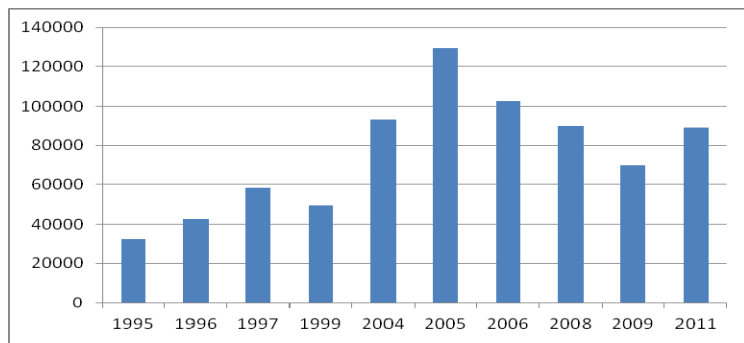


图1 外环线历年平均日交通量 (pcu)

2.2.2 客货干扰严重

从历年交通量资料来看，外环线的交通组成较复杂，包括大货车、大客车、小汽车、农用车及部分非机动车，其中小客车增长速度是最快的。从客货比例变化来看，外环线承担的客车交通比例逐年增大，1995年客车仅占38%，到2011年已经增大至60%。从车型比例来看，小型车所占比例也越来

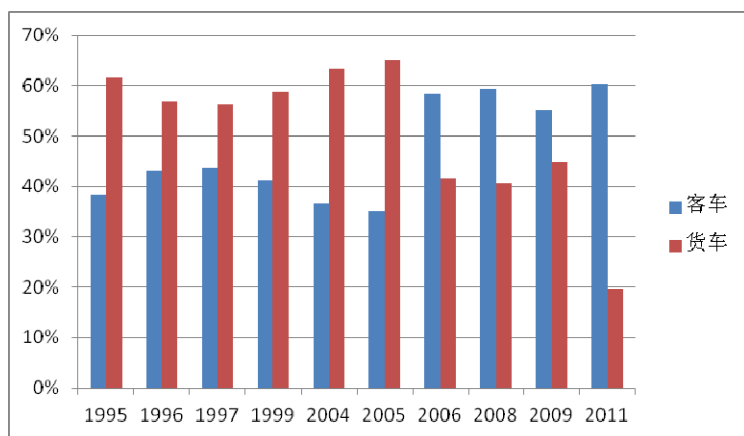


图2 外环线交通组成客货比(自然车)

越大，其中小客车的比例从 95 年的 35% 增加到了 2011 年的 56%。从以上数据可以看出外环线承担的交通功能逐渐客运化、城市化，这是快速城市化和轨道交通建设相对滞后造成的。外环线两侧地区是快速城市化最集中的地区，建成了大量的产业园区、居住区，使得环线内外客运交通联系需求快速增加，但在交通供应中，与上海、北京相比，天津的轨道交通还集中在外环线内，且建设相对滞后，造成了外环线承担的客运交通呈现快速增长趋势。以小汽车为代表的客运和以大货车为代表的货运交通相互干扰，交通事故频发。

2.2.3 城市交通组织功能弱化

1987 年修建外环线时，外环线的主要功能是为多条过境公路提供货运走廊和内外交通转换，与内环的客运走廊、中环的客货兼用来共同承担不同的交通需求。总体呈现“内客外货、内城市外过境”的总体交通组织布局。随着快速城市化的发展，中环线已经由位于城市建成区的边缘成为城市的核心区，交通压力逐渐增加，对外交通转换功能迫切需要外环线来分流。但 2006 年在中环线与外环线的中间位置建成了快速内环，环内快速路由于建设标准高，全线禁止货车通行，吸引了大量的对外交通利用快速内环进行转换，造成部分路段常年性交通拥堵，而外环线由于自身技术标准没有随着快速城市化逐步提高，在城市交通组织功能方便越来越弱，无法起到外环线应有的功能，大量交通无法从城市内部往外疏散，成为城市交通拥堵的一个重要原因。

3、规划思路

天津外环线的前期规划研究总体规划思路是变被动适应快速城市化为主动应对，首先对快速城市化进行预测，从城市发展的规律出发，重新界定城市的边界，在此基础上，重点研究了城市的交通供应策略和外环线在其中可以起到和应该起到的功能定位，最后从规划技术上进行重点研究，提出了保障外环线功能的规划技术。

4、天津外环线的功能与地位

4.1 分析方法

通过现状分析，外环线目前存在的最大问题是过境交通、城市对外交通、城市交通与城市发展之间的矛盾，本次研究的分析方法是先研究外环线在三类交通中分别起到的作用，最后再根据该路在三类交通中的重要程度进行汇总，最终确定该路的功能。过境交通指起讫点均在研究范围之外，对外交通是指起讫点中有一点在研究范围之内，城市交通指起讫点均位于研究范围内部。研究范围为距外环线两侧各 5 公里的快速内环与绕城高速公路之间的地区。

同时考虑到本次研究的道路具有环线、城市客货交通管理分界面等特征，且线路较长，两侧的用地布局、相交道路变化大，因此本次研究对各特征路段的功能定位进行分段细化。

4.2 分析结果

4.2.1 过境交通

对于天津圈层式发展的城市来说，过境交通与城市关系的演变一般遵循以下的规律：第一阶段为穿城而过，城市发展初期规模较小，过境交通从城市内部穿过，由于城市本身规模小，内部交通量也较小，而且过境交通能为城市中心发展带来必需的物资和方便城市中心的对外交通，过境交通穿城而过有益于城市的集聚发展；第二阶段为通过环线疏导，随着城市的不断发展壮大，城市内部交通也不断发展，过境交通与城市交通之间也逐渐有所冲突，而且过境交通对城市用地也造成了分割，于是在适当的时机开始修建城市环线，通过城市环线来引导过境交通绕城而过；第三阶段为环外加通道，随着城市规模不断扩大，环线两侧地区也开始发展，城市发展进入都市圈发展阶段，环线半径过大，分流效率降低，一般开始在城市外围修建直接的通道分流过境交通。

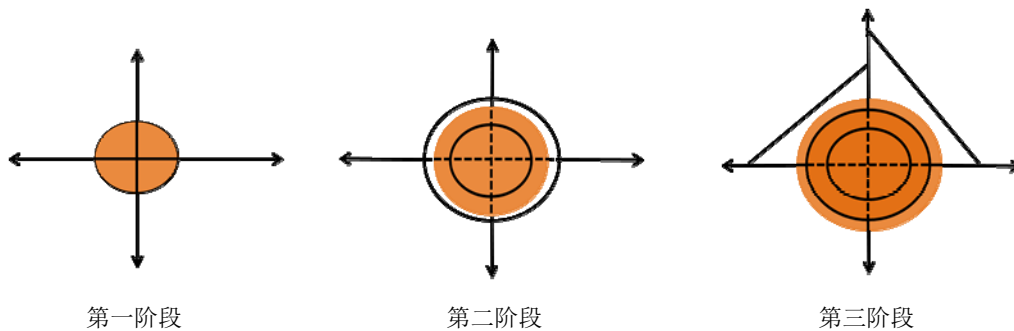


图3 过境交通处理模式演变示意图

对天津市来说，特殊的地理位置决定了天津的过境交通呈倒三角分布，三个方向分别是东北至华东方向、北京至东北方向、北京至华东方向。呈倒三角分布的过境交通更适合利用通道来解决，因此，研究提出了城市外围的通道为天津过境交通主通道，外环线为辅助通道。

4.2.2 城市对外交通

城市对外交通系统对于加强城市对外联系、增加城市对外辐射能力具有很大的推动作用，城市的发展大多沿着交通干线向外延伸，城市对外道路系统布局对城市发展起着极为重要的影响。中心城区对外路网系统是由环线和射线共同组成，外环线串联各条射线起到交通转换的作用。

考虑到中心城区与周边城市、滨海新区的交通联系在交通联系强度、交通联系频率、车速、服务水平几个方面都存在不同的特征，因此本次研究将出入境交通分成两部分来分析，一部分是与中心城市内地区的交通联系，主要是与滨海新区之间的交通联系，另一部分是与中心城市之外地区的联系，主要是外省市以及距离中心城区较远的新城之间的联系。

与中心城市以外地区的联系的交通出行目的

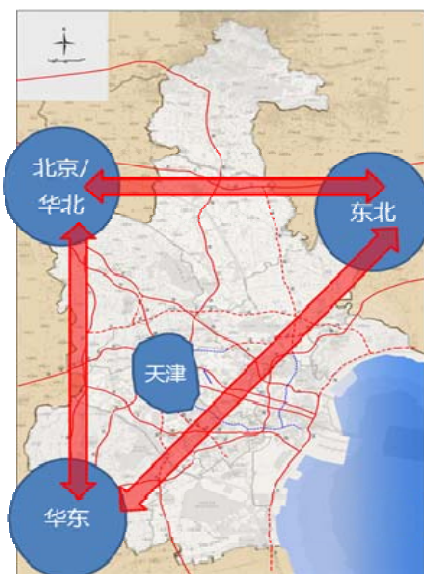


图4 天津主要过境交通方向示意图

大多以商务、旅行、探亲、医疗为主，要求能够快速到达城市核心区，对通道的通过性和服务水平要求较高，应尽可能从功能组团边缘通过，避免功能组团大量的短距离交通影响城际间通道对外疏解功能的发挥，也避免大量的通过性交通对功能组团造成干扰。但目前中心城区对外通道中有一部分从中心城区外围的组团内穿过，不利于组团的发展和对外通道功能的发挥。比如津保高速公路从双青组团中间穿过，为了快速疏解对外交通、避免通过性交通干扰组团发展，研究建议对此类通道结合用地布局调整至组团边缘，原高速线位调整为连接组团与中心城区的快速通道。

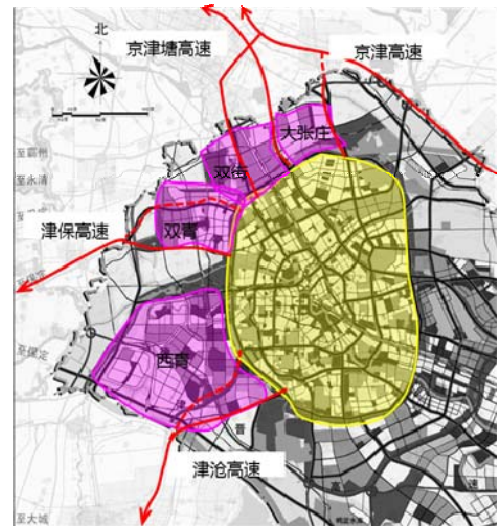


图5 中心城区对外通道调整建议示意图

与中心城市以内地区的联系主要是与滨海新区之间的联系，双城之间为连绵发展的城市带，路网呈现出通道加方格网的形态，通道主要满足双城之间的快速联系，方格网服务于地方交通。根据天津市第四次综合交通调查结果，中心城区与滨海新区之间的联系以通勤交通为主，约占到了83%。此类交通呈现出了城市交通的性质，对服务水平、车速要求相对城际交通低。为了满足双城间的联系，双城之间规划了津宁高速-京津高速、津汉快速路、津滨快速路、津塘二线快速路、天津大道、津港快速路6条快速通道。

外环线主要和快速内环路主要起到路网转换的功能。

4.2.3 城市交通

图6、图7分别反映了至2020年中心城区及环城地区人口、岗位变化趋势，未来中心城区及环城地区人口及岗位都将会有极大地增长，增幅约为34%。从人口变化来看快速内环以内地区即核心地区人口呈减少趋势，而快速内环至外环线之间的中间地区以及外环线以外的外围地区人口则呈增加趋势，增幅分别为45%和116%；从岗位变化来看，三个地区岗位都有不同程度地增长，外环线以外的环城地区是增幅最大的地区，增幅达82%。

从规划人口和岗位来看，外环线以外的环城

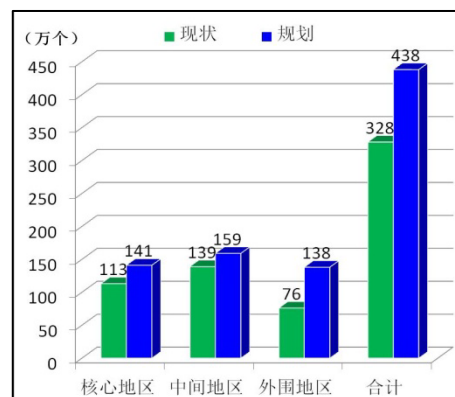


图6 中心城区及环城地区人口变化趋势

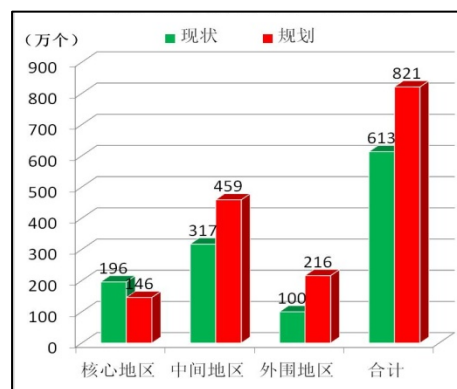


图7 中心城区及环城地区岗位变化趋势

地区将是未来人口和岗位增长的主要区域，人口和岗位变化的特点势必会造成向心交通和进出城交通刚性需求的快速增加，未来外环线的城市交通功能将进一步增强。

城市交通中外环线主要承担沿线地区之间的联系和环内外地区之间交通转换的功能，外环线作为中心城区快速路系统最重要的组成部分，同时要承担距离较远的组团间中长距离的交通出行，本次研究重点分析环内外地区之间交通转换功能，通过分析不同用地特征地区交通出行的不同特征，来判断沿线地区对外环线的需求情况，从而更好地分析外环线在城市交通中的作用。

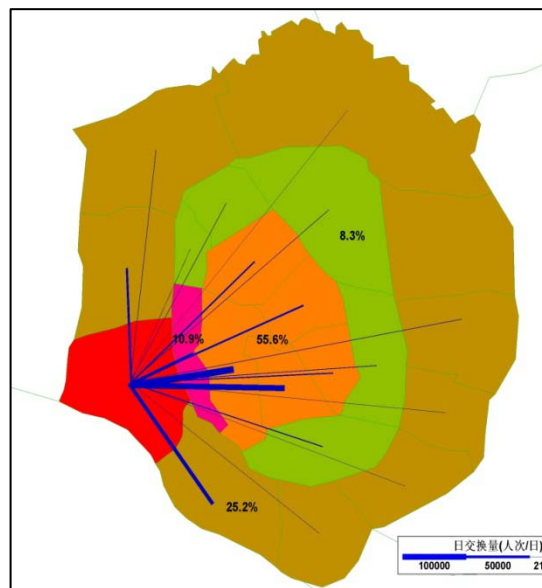


图 8 西青辅城区对外出行空间分布

本次研究根据居住人口和工作岗位比值将环外地区分为居住性组团和产业性组团两种类型，其中西青辅城区、海河中游辅城区、双青组团为居住性组团，其余为产业型组团。分别以西青辅城区和大寺开发区为例，分析不同类型组团出行特征。图 8 反映了西青辅城区高峰时段交通出行的分布情况，从图中可以看出居住型组团对外交通主要以与岗位密集的中心城区核心区联系为主，出行距离较长，外环线与快速内环共同承担交通转换功能，外环线出入口设置应与快速内环相互配合，同时为了避免进出中心城区交通对中心城区内部造成较大的压力，应充分增强外环线的转换功能。

图 9 反映了大寺开发区区高峰时段出行分布情况，从图中可以看出产业型组团对外交通主要是与周边居住组团之间的联系，出行距离相对较短，对外环线的依赖程度相对较小，应加强与相邻居住组团之间的直接联系。

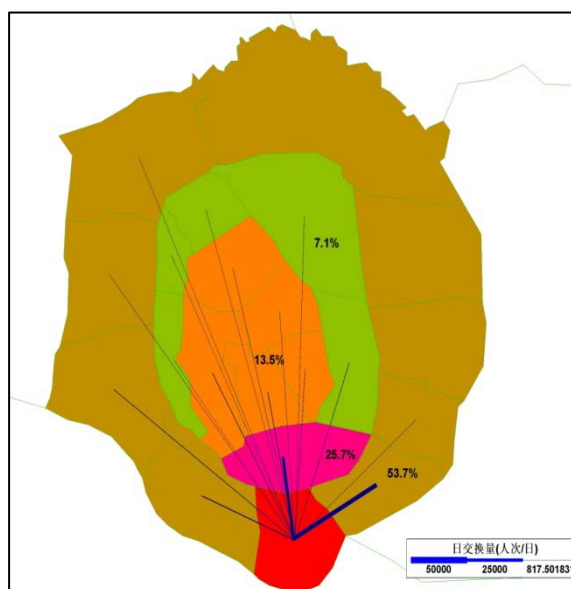


图 9 大寺开发区对外出行空间分布

综上所述，外环线在城市交通中承担的功能根据两侧地区用地性质不同有所不同，沿线地区用地以居住为主时，外环线承担的环外组团进出中心城区的交通转换功能相对较强，沿线地区用地以产业用地为主时，外环线的转换功能相对较弱。

综上所述，天津外环线作为中心城区“两环十四射”快速中的一环，承担的主要功能有：

- (1) 城市交通方面，主要是沿线地区之间的中长距离出行和沿线地区进出中心城区的

转换功能，其中随着沿线地区用地性质的不同，转换交通的强度也有所不同，居住用地比产业用地更依赖于外环线。

(2) 城市对外交通方面，主要是组织城际交通进出中心城区及沿线地区和中心城市快速路网之间的转换。

(3) 过境交通方面，主要是市域范围内的区县间的交通联系。

以上功能已突破外环线的常规功能，成为以城市交通为主的主要交通转换通道。

5、保障天津外环线功能的规划技术探讨

5.1 设计车速

结合外环线功能定位，其中津汉快速路至津港快速路段主要功能为与快速内环共同承担东西向道路之间的转换功能，进出相对频繁，设计车速采用 80km/h 基本可以满足需求；其他路段需要承担组织城际交通进出中心城区的功能，为了避免交通直接进入中心城区，外环线应该适当采取比快速内环高的车速，以吸引此部分交通，因此设计车速为 100km/h。

5.2 横断面规划

外环线两侧为已经建成的 58-300 米宽的绿化带，无拓宽的条件，结合功能定位，确定外环线规划横断面为 2.5（设施带）-19.5（机动车道）-6（中央分隔带）-19.5-2.5。其它辅助功能在两侧平行道路中解决。

5.3 交叉口规划

5.3.1 节点设置原则

A、根据相交道路功能合理确定节点方案。

B. 综合考虑外环线与快速内环节点方案，通过组合考虑节点方案达到外环线与快速内环相互配合、共同发挥功能的目的。

C. 综合考虑路网转换、沿线进出、两侧地区之间的联系等几方面的需求以及工程造价、线形标准等要求，合理搭配互通立交、主线上跨桥和支线上跨桥，相邻节点间相互协作，共同发挥作用。

5.3.2 节点方案

结合相交路功能定位，相交路与外环线的立交节点形式如下表所示：

表 1 外环线立交节点类型表

节点类型	服务对象	立交功能	主要桥型
枢纽型	区域对外通道	进出城市	互通立交
	城市快速路	城市快速路之间交通转换	互通立交
服务型立交	主干道	沿线出入口及外围组团进出中心城区	主线上跨、简易互通立交
	主、次干道	沟通外环线两侧地区	支线单跨桥

5.4 交通管理

外环线是否承担货运交通一直是讨论的焦点问题,一方面外环线承担货运交通会不会对城市环境、客运交通造成不利的影像,另一方面如果外环线不承担货运交通,是否可以满足周边地区建设发展的需求。

从交通需求来看,由于外环线外围分布了大量的工业用地,城市本身日常生活生产也有一定的货运需求,而且外环线本身还承担少量的过境交通,所以外环线必须有一定的货运功能,既然如此,那就需要从其他角度来看是否可以采取一定的措施来降低货运交通造成的不利影响。

从城市环境来看,外环线两侧都有较宽的绿化带,其中内侧为30~50米,外侧为500米,通过绿化带可以有效降低货车带来的噪音、尾气等对城市的影响。

从交通角度来看,货车主要的影响在于本身性能造成的运行速度、效率较低,客货混行时导致道路通行能力低、运行秩序差,对客车也有一定的安全威胁。

参照国内其他城市的做法,包括北京、上海、南京等,这些城市的外环线都承担货运交通的功能,但也都采取了一定的管理措施。其中南京绕城高速是通过设置不同车速的车道来管理的,其中车速为100~120的车道为小客车专用。上海外环线是采用划线的方法设置了客车专用道,即内侧两个车道为客车专用车道,外侧的两个车道为混行车道。

对于天津市中心城区外环线来说,应引导货运交通向外疏散,对于必需的货运交通,采取时间、车型、车道等管制避免客货干扰。

6、结语

城市外环线在快速城市化过程中的功能定位是一个逐步提升的过程,结合天津外环线改造前期规划研究,总结了以下四个主要观点:

强调从“交通与用地协调发展”的角度出发研究外环线的功能定位,促进交通与土地的良性互动。用地布局的调整既是快速城市化的结果,也是交通需求变化的根本原因,80年代建设的外环线不太适应现在的交通需求,从某种角度上看是没有预测到现在的快速城市化发展。因此在研究外环线的功能定位时,从“交通与用地协调发展”的角度至关重要。

从“交通系统”高度分析问题,核心是提高整体系统效率。交通系统是由道路系统、轨道系统等多元素组成,每个组成元素既要各司其职,又相互关联,如造成某个组成元素的能力对系统而言处于过剩状态,是对资源的一种浪费;而造成某个组成元素的能力对系统而言处于不足状态,是对系统整体效能的一种制约。外环线改造是耗资巨大的工程,其费用效益比是非常重要的,在规划和设计过程中,应从“交通系统”高度分析问题,核心是提高整体系统效率,不能把外环线简单当成一条路的改造,应从与公交系统、路网系统等造成的交通系统进行分析,强调各组成要素之间的相互协调、相互匹配,充分利用系统资源、发挥交通系统整体效益。

“提供出路,但不一定提供方便”,解决功能与效能的平衡问题。系统的功能与效能有时是存在矛盾的,完善的功能要求方方面面的问题都照顾到,在系统未处于饱和状态是可行

的,而系统处于饱和状态时即使不进行人为地限制某些功能也无法正常发挥,因此不如主动牺牲或限制某些功能以换取系统整体效能的提高。天津外环线在 20 多年的使用过程中,由于多种原因,造成目前承担了大货车、大客车、小汽车、农用车及部分非机动车,在改造过程中,不可能对每个交通类型都同等对待,否则会造成交通矛盾集中而难以解决。

采取综合措施改善城市交通。天津属于特大型现代化城市,交通需求与道路资源不均衡,深挖现有道路潜力是必要的,但不是唯一出路,毕竟目前天津外环线的服务水平较低,潜力是有限的,除加强城市道路建设外改善城市交通的其它出路包括:(1)控制中心区规模,改善出行生成源布局;(2)调整出行方式比例,提高公共交通、轨道交通比例;(3)加强现代化交通管理手段。

【参考文献】

- [1] 天津市外环线改造规划研究 天津市城市规划设计研究院 2012 年
- [2] 天津市城市总体规划修改 天津市规划局 2012 年
- [3] 天津市环城四区总体规划提升 天津市城市规划设计研究院 2012 年

【作者简介】

李科,男,天津市城市规划设计研究院交通所,所总,高级工程师。电子信箱:
17214611@qq.com

初红霞,女,研究生,天津市城市规划设计研究院交通所,工程师。电子信箱:
ghyjts@126.com

朱海明,男,研究生,天津市城市规划设计研究院交通所,工程师。电子信箱:
ghyjts@126.com