

市域(郊)铁路的内涵、功能定位与重点问题

秦国栋

(中国城市建设研究院有限公司, 北京 100120)

摘要: 构建分工协作、功能合理的轨道交通体系是都市圈健康有序发展的基础。通过对市域(郊)铁路相关概念的梳理, 指出在中国承担都市圈核心圈层(中心城区)与外围圈层交通联系的轨道交通存在两类基于不同技术标准和运行规则的系统。市域(郊)铁路基于铁路发展而来, 是铁路运输服务向都市圈和城市的延伸; 市域轨道交通基于城市轨道交通发展而来, 服务于城市市域或都市圈范围。对市域(郊)铁路的内涵和功能定位展开探讨, 提出应坚持需求导向、效益为本的发展原则。同时阐述了市域(郊)铁路发展中需要关注客流需求、经济效益、运营模式、技术标准、发展机制等重点问题。

关键词: 轨道交通; 市域(郊)铁路; 功能定位; 发展模式; 技术标准; 发展机制

The Principle, Functional Orientation and Key Issues of Metropolitan Railway

Qin Guodong

(China Urban Construction Design & Research Institute Co., Ltd., Beijing 100120, China)

Abstract: Developing a rail transit system featuring coordinated and reasonable functionalities is fundamental in promoting sustainable development in metropolitan areas. Through discussion of relevant concepts of metropolitan railway development, this paper presents two types of rail transit systems with different technical standards and operating rules, which connect the core area (urban central area) and suburban areas within metropolitans in China. Metropolitan railway, based on the general railway development, is an extension of railway services to metropolitan areas and cities. Urban rail transit serves urban and suburban areas within the range of cities or metropolitans. With a focus on the concept and functionalities of metropolitan railway, the paper proposes a demand-oriented and benefit-centered development principle. Several key issues are assessed in the paper with respect to passenger flow demand, economic benefits, operation mode, technical standards, and improvement mechanism in metropolitan railway development.

Keywords: rail transit; metropolitan railway; functional orientation; development mode; technical standard; development mechanism

收稿日期: 2021-07-16

作者简介: 秦国栋(1965—), 男, 辽宁兴城人, 教授级高级工程师, 中国城市建设研究院有限公司交通院院长, 中国城市轨道交通协会副秘书长、专家学术委员会副主任, 主要研究方向: 城市轨道交通。E-mail: 157930374@qq.com

2020年12月7日,《国务院办公厅转发国家发展改革委等单位关于推动都市圈市域(郊)铁路加快发展意见的通知》^[1](国办函[2020]116号)发布。随后,国家铁路局发布了行业标准《市域(郊)铁路设计规范》(TB 10624—2020)。2021年5月8日,国家发展改革委组织自然资源部、生态环境部、住房城乡建设部、交通运输部、国家铁路集团等部委、单位,以及北京、上海、浙江、

广东、成都等26个省市相关负责同志,到北京北站乘坐市郊铁路怀柔—密云线(以下简称“怀密线”)列车现场调研,并专题召开推进市域(郊)铁路规划建设现场会^[2]。会议指出,要充分认识加快市域(郊)铁路发展的重要意义,要创新市域(郊)铁路发展模式和路径,要准确把握功能定位。因此,研究探讨市域(郊)铁路的内涵、功能定位与重点问题,对促进其健康发展具有重要意义。

1 概念梳理

与道路包括公路和城市道路一样，中国通常把铁路和城市轨道交通统称为轨道交通。这种将服务城市内部为主的交通设施与服务城市外部(城市之间)为主的交通设施区分开来定义，有着广泛的政策、法规和行政管理基础，同时也与交通设施所服务对象的交通需求特征相对应。

《国民经济行业分类》(GB/T 4754—2017)^[3]对中国的经济活动进行了分类，用于国家的相关宏观管理。按照这一标准，国民经济行业中并没有完整的轨道交通行业。铁路和城市轨道交通分属于交通运输、仓储和邮政业(G)中铁路运输业(G53)的铁路旅客运输(G531)和道路运输业(G54)的城市公共交通运输(G541)。

值得注意的是，城市轨道交通基本敷设在道路上(地上或地下)，而铁路基本独立于道路敷设。城市轨道交通工程与道路工程一样同属于市政工程，而铁路属于交通运输工程。在日本，铁路(铁道)、轨道也有类似的含义^[4]。

根据文献[1]的定义，“市域(郊)铁路是连接都市圈中心城市城区和周边城镇组团，为通勤客流提供快速度、大运量、公交化运输服务的轨道交通系统”。可以看出，市域(郊)铁路兼具了铁路旅客运输(G531)和城市公共交通运输(G541)特征，这也与中国铁路旅客运输和城市公共交通运输行业都存在与市域(郊)铁路类似的概念相吻合。

1.1 中国市域(郊)铁路及相关概念

1.1.1 铁路旅客运输行业相关概念

市域(郊)铁路源于铁路行业的市郊铁路，类似的概念还有市域铁路等。中国最早的市郊铁路可以追溯至1903—1914年的抚顺电铁^[5]。

市郊铁路又称通勤铁路，是连接城区与郊区域镇的铁路系统，是铁路系统将服务向城市交通的延伸。市郊铁路一般是既有干线铁路的组成部分，采用铁路的技术标准和运行规则。中国铁路旅客列车运行图中至今仍然保留着市郊列车(S开头的列车)这一类型，如北京市郊铁路副中心线(S1)、怀密线(S5)等。

经国家发展改革委批复的《浙江省温州市域铁路建设规划(2012年—2018年)》中使

用了市域铁路的概念。温州市域铁路是按照铁路管理制度审批的新建轨道交通线路，部分使用了老金温铁路走廊，连接温州中心城区与市域内的主要城镇节点，采用基于铁路动车组研发的市域动车组列车、公交化运营模式，与前述的市郊铁路功能基本一致。

市域(郊)铁路的概念可以看作是市郊铁路、市域铁路等相关概念的规范、整合与内涵拓展。从实际应用案例看，市域(郊)铁路是从传统铁路发展起来的一种运输模式，其主要特征包括：

- 1) 行业定位：服务于特定城市交通需求的铁路系统；
- 2) 服务范围：都市圈，超出了通勤圈范围；
- 3) 服务对象：都市圈外围圈层主要功能区与核心圈层中心城市城区之间，以及都市圈外围圈层内部的出行需求；
- 4) 服务模式：城市公共交通的票制体系和运营模式。

1.1.2 城市公共交通行业相关概念

城市轨道交通(G5412)^[3]属于城市公共交通运输行业。与市域(郊)铁路类似的概念主要有市域快速轨道交通、市域轨道交通等。

市域快速轨道交通的概念源于行业标准《城市公共交通分类标准》(CJJ/T 114—2007)^[6]。标准中定义的市域快速轨道交通指适用于城市区域内重大经济区之间中长距离出行的城市轨道交通，适应的最高运行速度为120~160 km·h⁻¹。

国家标准《城市轨道交通工程基本术语标准》(GB/T 50833—2012)^[7]给出了市域快速轨道系统的定义：“服务范围覆盖城市市域范围内的城市轨道交通系统”。

团体标准《城市轨道交通分类》(T/CAMET 00001—2020)^[8]在上述两项标准的基础上，进一步细化了市域快速轨道交通的定义，将市域快速轨道交通改称市域轨道交通，亦称市域线。市域轨道交通主要服务于城市市域或都市圈范围的公务、通勤(学)、旅游休闲等多种出行目的；主要服务于城市市域或都市圈外围地区与城区之间联系的客流需求，可以涉及两个或多个行政区。团体标准中采用了《国家发展改革委关于培育发展现代化都市圈的指导意见》(发改规划〔2019〕328号)^[9]关于都市圈的定义，即都市圈是指“一小时通勤圈为基本范围的空间形态”。

从实际应用案例看，市域轨道交通是城

市轨道交通的一种运输模式,其主要特征包括:

- 1) 行业定位:城市轨道交通;
- 2) 服务范围:通勤圈;
- 3) 服务对象:通勤圈外围主要功能区与中心城市城区之间的出行需求;
- 4) 服务模式:城市公共交通的票制体系和运营模式。

市域轨道交通与市域(郊)铁路在内涵上有很多相近之处,由于其发展背景不同,在技术标准和路径上存在明显的差异,其服务范围和服务对象各有侧重。

1.2 德国S-Bahn系统

德国在轨道交通领域的管理体制可能是与中国最为接近的西方国家,德国也有铁路和城市轨道交通(主要是地铁、轻轨、有轨电车)之分,分别由联邦“铁路法”、“乘客运输法”及其相应的技术法规和技术标准来规范^[10]。

德国的S-Bahn(德语:Stadtschnellbahn)是从传统铁路发展起来的一种运输模式,属于连接城市群中各个城市的交通系统,同时提供城市内部的公共交通服务。S-Bahn起源于1928—1930年的柏林,基于德国铁路的技术标准和运行规则,每个S-Bahn网络都围绕着中心城市形成,通常由德国联邦铁路公司(Deutsche Bahn)的独立子公司负责运营。与传统铁路相比,S-Bahn拥有更大的运输能力、更小的站间距、更密集的网络,使用特定的动车组,列车具有更高的加速度、较少的座位和更多的车门。

德国的S-Bahn概念比较清晰,本质上是由德国铁路公司建设和管理,提供城市交通服务的铁路系统,其运营模式与公共交通系统基本相仿,一般不向乘客公布具体车次而只公布线路号(如S1, S2),没有列车员,整个系统融入城市公共交通体系。

1.3 东京都市圈JR线和私铁

日本铁路公司(Japan Railways, JR)包括六家铁路客运公司(JR东日本、JR东海、JR西日本、JR九州、JR四国、JR北海道)与一家铁路货运公司(JR货运)。JR线包括高铁(新干线)和普铁两类,本文特指具有市域(郊)铁路功能的JR普铁线路。

东京都市圈的JR线由JR东日本负责运营,主要联系东京都市圈内部以及周边城

市,提供中短距离的城际和东京都市圈的通勤交通服务,除山手线外,线路长度一般为40~90 km,平均站间距一般为2.5~5.0 km^[11]。

东京的私铁在JR线未覆盖的区域承担与中心城(东京都区部)的交通联系,主要负责山手线以外的区域通勤运输。东京城镇化初期,为保护东京都内的社会秩序,不允许在山手线以内修建铁路,为此东京私铁主要采用以山手线为端点向外修建单方向放射线的方式。私铁的线路长度差异较大,但均位于东京都市圈以内,站间距一般为1.2~2.0 km。

在建设之初,无论是JR线还是私铁都没有系统地考虑功能层次, JR线和私铁都不是单一功能的物理线路。随着都市圈出行的需要,各运营主体在同一物理轨道上通过灵活的运营组织来实现不同的服务功能层次(见表1)。

东京的JR线是铁路运输服务向都市圈和城市的延伸,而私铁可以看作是城区轨道交通(地铁)服务向都市圈的延伸。

2 市域(郊)铁路内涵与功能定位

2.1 市域(郊)铁路的内涵

在中国的规划建设和管理实践中,承担都市圈核心圈层与外围圈层交通联系的轨道交通实际上存在两类基于不同技术标准和运行规则的系统,基于铁路发展而来的市域(郊)铁路和基于城市轨道交通发展而来的市域轨道交通。这是由中国现行的政策、法规和管理体制所决定的。

国外的市郊铁路建设起源于城镇化和小汽车发展的初期,与中国当前的城镇化发展阶段和城市特征存在较大差异。中国发达地区的城镇化、中心城市的郊区化已经在道路交通的引导和支撑下初具规模,一些特大、超大城市通勤圈层轨道交通也是以基于市域

表1 东京都市圈主要轨道交通放射线服务功能层次

Tab.1 Service functionalities of main radial rail transit lines in Tokyo Metropolitan Area

列车等级	停站间距/km	旅行速度/(km·h ⁻¹)
N 普速	< 1.5	25~35
M 准快	1.5~2.0	30~45
Z 准特	2~4	40~80
T 特快	6~13	60~90

资料来源:文献[11]。

轨道交通为主布局和建设的。因此，无论是德国的S-Bahn模式，还是日本的JR线和私铁模式都不是我们能够照搬的。

都市圈范围内市域(郊)铁路与市域轨道交通共存，各自发挥其技术优势，共同构成都市圈的轨道交通体系，将是中国现实、合理的选择，也是理解市域(郊)铁路内涵的关键。

市域(郊)铁路的内涵是服务于城市交通的铁路，是铁路运输服务向都市圈和城市的延伸，是基于铁路的技术标准和运行规则服务于城市交通的一种轨道交通运输模式。

2.2 市域(郊)铁路的功能定位

中国语境下，都市圈和通勤圈并不是一个概念。日本学者木内信藏提出的“三地带学说”更适合中国语境下都市圈的空间形态构成，即都市圈的空间形态呈圈层结构，由核心圈层(中心城区)、通勤圈层(近郊区)和商务圈层(远郊区)三个空间圈层构成^[12]。

都市圈的空间范围内三个空间圈层的交通需求特征有着明显差异。共性的交通需求特征是三个空间圈层都存在着内部交通，核心圈层的内部交通强度远大于另外两个空间圈层；通勤圈层与核心圈层之间保持频繁、密切的经济社会联系，最主要的是通勤联系，向心的通勤交通是其主要的交通需求特征；商务圈层与核心圈层的交通联系主要为基于区域间的经济关联度、产业分工协作等产生的商务、生活等非通勤交通，以及一定数量的通勤交通^[12]。

文献[13]提出中国主要城市中心城通勤区，指与中心城区保持紧密联系的空间范围，目前最大空间尺度是半径40 km，但尚有20%~30%的通勤联系另一端在中心城通勤区以外，尚不是完整的城市功能区域；由中心城通勤区向外辐射的拓展区，空间尺度为半径60~80 km，在中心城区、中心城通勤

区、外围辐射拓展区构成的空间范围内，可以实现95%以上的职住平衡。而中国城市的外围组团往往具有相对完善的城市功能，内部通勤比例为90%以上，向心通勤率为10%以下，而且存在较大范围的波动。

文献[13]表明，目前中国主要都市圈的通勤需求存在于通勤圈层和商务圈层，但二者的通勤需求存在着明显差异。都市圈内的强通勤联系存在于通勤圈层与核心圈层之间，强通勤联系也意味着土地的密集和高强度开发；商务圈层与核心圈层之间的通勤联系相对较弱。

通勤圈层的空间尺度相对稳定，土地开发强度和交通需求特征与城市轨道交通高效运输、密集运营的技术特征匹配性更佳，这种强通勤交通需求的特征与核心圈层的交通需求特征更为接近，更需要轨道交通的服务直接引入核心圈层，并与城区轨道交通组织贯通运营，使服务融为一体，方便客流的衔接、转换。因此，这一圈层选择基于城市轨道交通技术标准和运行规则的市域轨道交通更为合理。

不同都市圈商务圈层的空间尺度波动较大，土地开发强度相对较低，向心的通勤交通比例不高，客流强度相对较弱，其交通需求特征与铁路运输互联互通、速度更快、成本较低的技术特征匹配性更佳。这一圈层选择基于铁路技术标准和运行规则的市域(郊)铁路更为适宜，可以作为铁路网络的一部分或其延伸，或者利用铁路的富余能力根据需求开行市域(郊)列车，也可以沿着铁路线路直接进入核心圈层的铁路枢纽。

市域(郊)铁路的功能定位应该是主要服务于都市圈的外围商务圈层，兼顾通勤圈层，突出对都市圈主要功能区的支撑和引导，主要承担商务圈层内城镇组团之间及其与中心城市城区的交通联系，这种交通联系是基于区域间的经济关联度、产业分工协作等产生的商务、生活交通，兼顾一定数量的通勤交通。

市域(郊)铁路与市域轨道交通的分工协作，构建合理的都市圈轨道交通体系(见表2)，是都市圈健康有序发展的基础。

上面的讨论限于单一功能的物理线路，实际上，对于市域(郊)铁路来讲，由于客流强度相对不高，构建复合功能线，以灵活的运营组织在同一物理线路上实现不同的服务功能更为合理。

表2 基于交通需求特征的都市圈轨道交通体系

Tab.2 Rail transit system in metropolitan areas with characteristics of travel demand

都市圈轨道交通	技术标准与运行规则	服务范围及线路特征	服务对象
市域(郊)铁路	铁路	都市圈，远郊快线	商务、生活、通勤
市域轨道交通	城市轨道交通	通勤圈，近郊快线	通勤、商务、生活
城区轨道交通		中心城区，城区线	通勤、商务、生活

3 市域(郊)铁路发展需关注的重点问题

3.1 市域(郊)铁路的发展模式

任何一种交通方式的选择都需要与交通需求相适应,都不能脱离经济效益。市域(郊)铁路的发展也应遵循铁路服务于城市交通的基本内涵和宗旨,坚持需求导向、效益为本的原则,突出对都市圈主要功能区的支撑和引导,以通过优化运输组织、局部改造、新增线路等措施,提升既有铁路资源的利用效率为首要目标。市域(郊)铁路的发展模式主要包括:

1) 利用既有铁路开行公交化列车。干线铁路包括高速铁路和普速铁路,服务于城市对外出行需求及货物运输。近年来随着高速铁路的建设,部分普速铁路的运输能力得以释放,为普速铁路资源丰富的城市利用既有铁路开行市域(郊)列车提供了条件;城际铁路主要服务于相邻城市间或城市群内部城际客流,可兼顾部分城市与城市近远郊区域的点对点出行需求,因此城际铁路的公交化运营也可以兼顾都市圈商务客流及通勤客流。

2) 利用既有铁路的改造提升建设市域(郊)铁路。随着城市规模的扩张、既有铁路网络布局的优化调整,在都市圈的不同空间圈层都存在一定数量利用效率较低或几近废弃的既有铁路,这些既有铁路通道资源十分宝贵,经过适当的改造提升建成市域(郊)铁路线路,既可以盘活既有铁路资源,又可以带动沿线的土地开发,提高土地的利用效率。

3) 新增廊道建设全新的市域(郊)铁路。利用既有铁路资源固然可取,但不可否认的是,中国大部分既有铁路线路与城市土地利用融合不足,新建市域(郊)铁路线路与既有铁路网络融合,以提升既有网络的运输效率,也是市域(郊)铁路发展的模式之一。

3.2 需关注的重点问题

1) 客流需求。从本质上讲,市域(郊)铁路是为乘客服务的,客流需求是市域(郊)铁路存在与否的根本。《城市轨道交通线网规划标准》(GB/T 50546—2018)^[4]中市域轨道交通快线“客流密度不宜小于10万人·km·(km·d)⁻¹”的要求,可以作为建设(或开行)市域(郊)铁路客流需求门槛的研究基础。

2) 经济效益。虽然市域(郊)铁路具有公共交通服务属性,城市政府需要做出规范性、制度性补贴安排,但是保证市域(郊)铁

路本身具有一定的盈利能力、维持基本的财务平衡是市域(郊)铁路能否健康发展的基础。香港铁路的“审慎商业原则”值得借鉴,最终实现自负盈亏、自主运营应该是市域(郊)铁路发展的基本目标。

3) 运营模式。公交化运营模式不能只作为口号,市域(郊)铁路应当彻底摒弃传统铁路的运营模式,缩短列车编组,加大行车密度,实行站台候车、付费区换乘,采用与城市公共交通相同的票制体系、安检模式等,真正把方便群众出行作为出发点和落脚点。

4) 技术标准。市域(郊)铁路立足于既有铁路系统服务的延伸,应具备与既有铁路互联互通、过轨运营的条件,因此其车辆限界、列车控制系统、供电系统等应保持与既有铁路标准的一致性;同时,与乘客服务、运营组织相关的技术标准应遵循与城市轨道交通标准的一致性,追求系统运输能力的最大化,提高运输效率。

5) 发展机制。铁路作为网络型资源,由其延伸服务产生的市域(郊)铁路,物理资产可以很清楚地界定,但运营过程中涉及的路权开放、资源共享等方面的权责划分相对困难,与既有铁路并网运营的市域(郊)铁路运营主体绕不开国家铁路集团(或其所属企业)。在此背景下,以国家铁路集团为主,政府引导、路地合作、市场化运作的发展机制可能是中国市域(郊)铁路发展的可行路径。在此方面,德国S-Bahn的发展机制和成功经验值得学习借鉴。

参考文献:

References:

- [1] 中华人民共和国中央人民政府网. 国务院办公厅转发国家发展改革委等单位关于推动都市圈市域(郊)铁路加快发展意见的通知(国办函(2020)116号)[EB/OL]. 2020 [2021-07-02]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2020-12/17/content_5570364.htm.
- [2] 中国发展网. 国家发改委召开加快推进都市圈市域(郊)铁路规划建设现场会[EB/OL]. 2021 [2021-07-02]. <http://www.chinadevelopment.com.cn/fgw/2021/05/1725382.shtml>.
- [3] GB/T 4754—2017 国民经济行业分类[S]. GB/T 4754—2017 Industrial Classification for National Economic Activities[S].
- [4] 宋胜, 荣朝和. 日本铁道与铁道企业的分类及相关法律法规[J]. 铁道运输与经济, 2003

- (5): 58-60.
- [5] 郑棣. 驶过百年的抚顺电铁[J]. 铁道知识, 2010(6): 56-59.
- [6] GB/T 50833—2012 城市轨道交通工程基本术语标准[S].
GB/T 50833—2012 Standard for Basic Terminology of Urban Rail Transit Engineering[S].
- [7] CJJ/T 114—2007 城市公共交通分类标准[S].
CJJ/T 114—2007 Standard for Classification of Urban Public Transportation[S].
- [8] T/CAMET 00001—2020 城市轨道交通分类[S].
T/CAMET 00001—2020 Classification of Urban Rail Transit[S].
- [9] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 国家发展改革委关于培育发展现代化都市圈的指导意见(发改规划〔2019〕328号)[EB/OL]. 2019[2021-07-02]. <https://www.ndrc.gov.cn/web/iteminfo.jsp?id=16110>.
- [10] 秦国栋. 德国城市轨道交通的技术控制[J]. 世界轨道交通, 2004(5): 12-15.
- [11] 刘龙胜, 杜建华, 张道海. 轨道上的世界: 东京都市圈城市和交通研究[M]. 北京: 人民交通出版社, 2013.
- Liu Longsheng, Du Jianhua, Zhang Daohai. City of Rail: Urban and Transport Research on Tokyo Metropolitan Area[M]. Beijing: China Communications Press, 2013.
- [12] 修语. 002 都市圈与轨道交通(一): 交通视角下的都市圈[R/OL]. 2021[2021-07-02]. <https://mp.weixin.qq.com/s/YxexGd6lAp5652GnA2rDXg>.
- [13] 汪光焘, 李芬, 刘翔, 等. 新发展阶段的城镇化新格局研究: 现代化都市圈概念与识别界定标准[J]. 城市规划学刊, 2021(2): 15-24.
Wang Guangtao, Li Fen, Liu Xiang, et al. New Patterns of Urbanization in the New Development Stage: The Concept and Identification Standards of Modern Metropolitan Areas[J]. Urban Planning Forum, 2021(2): 15-24.
- [14] GB/T 50546—2018 城市轨道交通线网规划标准[S].
GB/T 50546—2018 Standard for Urban Rail Transit Network Planning[S].

(上接第6页)

- [9] Markard J, Raven R, Truffer B. Sustainability Transitions: An Emerging Field of Research and Its Prospects[J]. Research Policy, 2012, 41(6): 955-967.
- [10] Geels F W. Technological Transitions as Evolutionary Reconfiguration Processes: A Multi-Level Perspective and a Case Study[J]. Research Policy, 2002, 31(8-9): 1257-1274.
- [11] Geels F W, Schot J. Typology of Sociotechnical Transition Pathways[J]. Research Policy, 2007, 36(3): 399-417.
- [12] Geels F W, Sovacool B K, Schwanen T, et al. Socialtechnical Transitions for Deep Decarbonization[J]. Science, 2017, 357(6357): 1242-1244.
- [13] 刘翔, 汪光焘. 《未来城市交通3.0: 在颠覆性和创造性的时代重塑交通》解读[J]. 城市交通, 2020, 18(6): 132-134.
Liu Xiang, Wang Guangtao. A Review of the Future of Mobility 3.0: Reinventing Mobility in the Era of Disruption and Creativity[J]. Urban Transport of China, 2020, 18(6): 132-134.
- [14] Lyons G. Getting Smart About Urban Mobility: Aligning the Paradigms of Smart and Sustainable[J]. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2018, 115: 4-14.
- [15] Elmqvist T, Andersson E, Frantzeskaki N. et al. Sustainability and Resilience for Transformation in the Urban Century[J]. Nature Sustainability, 2019, 2: 267-273.
- [16] Angheloiu C, Tennant M. Urban Futures: Systemic or System Changing Interventions? A Literature Review Using Meadow's Leverage Points as Analytical Framework [J]. Cities, 2020, 104: 102808.
- [17] 叶裕民. 城市决策者系统思考的方法: 推荐德内拉·梅多斯的《系统之美》[J]. 城市管理与科技, 2016, 18(2): 87-88.
- [18] 王慧明. 北京宣言中国城市交通发展战略[J]. 城市规划, 1996(4): 32-34.
- [19] 汪光焘. 城市: 40年回顾与新时代愿景[J]. 城市规划学刊, 2018(6): 7-19.
Wang Guangtao. Chinese Cities: Review of 40 Years' Development and Visions in the New Era[J]. Urban Planning Forum, 2018(6): 7-19.