

可持续发展战略指导下的轨道交通规划与评价

吴小萍, 陈秀方

(中南大学土木建筑学院, 长沙 410075)

[摘要] 提出了轨道交通规划与评价在实施可持续发展战略过程中需要研究的问题, 研究重点是轨道交通规划与评价方法体系和环境对策, 研究了轨道交通规划目标的变化、轨道交通规划优化决策理论与方法、轨道交通规划中的环境影响评价、城市轨道交通网络的合理规划、城际轨道交通——客运专线/高速铁路线路基本走向的规划、轨道交通规划可持续发展的评价指标体系概念框架、轨道交通系统可持续发展的能力建设问题等, 并通过实例验证了所建立的理论方法体系和模型体系; 不仅进行了有关理论和方法的探讨, 而且以面向实际应用为目标, 开发了相应的软件系统, 为轨道交通规划提供可能的信息服务和决策支持。

[关键词] 轨道交通; 城市轨道交通; 城际轨道交通; 可持续发展; 规划; 评价

[中图分类号] U212; U491.12; U239.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2003)10-0088-07

1 前言

世界环境和发展委员会在《我们共同的未来》^[1]中讨论了经济、社会和环境等一系列问题, 提出了可持续发展的概念, 随之可持续发展成为世界各国争相研究的热点问题和备受关注的发展新模式。它将发展的概念从单纯经济增长拓展到经济、社会、资源环境协调发展的新高度。

我国的国情和轨道运输的自身优势决定了轨道运输在可持续发展交通运输中具有关键地位^[2-6]。但轨道交通发展过程中伴生的能源消耗、环境污染等问题若不正确认识、及早解决, 不可避免地将产生越来越大的负面影响^[2-7]。随着我国铁路运营里程的增加、城际客运专线/高速铁路的出现和城市轨道交通的迅速发展, 实现轨道交通基础设施建设与环境保护相互协调, 走可持续发展道路, 是未来轨道交通建设的正确发展方向。

轨道交通规划是轨道交通发展的首要环节。按照可持续发展的要求, 探索实现社会经济、资源环境与交通三者之间协调发展的规划与评价理论方

法, 是当今轨道交通研究的重要方向。伴随着人们对交通可持续发展的重要性认识的进一步提高, 交通规划研究领域正在发生深刻的变化。交通规划从以基本依靠经验的定性分析到调查研究基础上的定量分析为主向定性定量相结合的新阶段过渡, 呈现出螺旋上升的发展趋势。这是缘于交通系统要求的变化, 不仅需要满足交通需求, 而且还要对社会经济与环境的可持续发展提供基础支撑。要求的变化造成研究范围的变化, 导致难以对研究对象的长期发展做出准确的预测。因此, 交通规划将更加注重与社会经济系统之间的协调配合, 更加注重解决战略规划层面的问题, 更加注重在长期交通需求预测不可能准确的前提下, 对交通规划与评价进行研究。作为一种观念, 可持续发展战略在轨道交通规划与评价中具有重大的现实指导意义。笔者正是在这种思想指导下, 对轨道交通规划与评价进行了探索。

2 国内外研究现状

可持续发展的交通研究以20世纪90年代的三

[收稿日期] 2003-06-09; **修回日期** 2003-07-14

[基金项目] 铁道部科技开发计划资助项目(2002F008; 2003F012)

[作者简介] 吴小萍(1965-), 女, 广东丰顺县人, 工学博士, 中南大学副教授

部著作作为代表：J. Whitdegg 在 1993 年所著的《可持续未来的运输：欧洲实例》，D. Banister 和 K. Button 所著的《运输、环境与可持续发展》，G. Haq 在 1997 年所著的《面向可持续的运输规划：英国和荷兰的比较》，以及世界银行在 1996 年所做的报告《可持续运输：政治变革的关键》。在这些著作中，对可持续交通的概念、内容和政策都做了较为详细的阐述，为今后的研究打下了基础。目前，围绕交通可持续发展的研究已成为各国交通运输业发展的一个重点，我国在这方面的研究和探索方兴未艾。在我国各省市的交通规划修订过程中，大多提出要将可持续发展作为指导思想，国家自然科学基金委员会也将交通的可持续发展问题列为重点研究课题^[8]。

目前，进行可持续发展战略指导下的轨道交通规划研究正在形成热点，轨道交通规划中的环境影响评价是研究的重点。可持续发展是长期的战略，必须在轨道交通建设的最初规划阶段就将其纳入。国际上有相当一部分研究人员都在某些具体项目上将可持续发展作为重点考虑的对象，但在将可持续发展的理念转化为可操作的理论并用于指导轨道交通规划与评价方面，目前国内外的研究仍处于摸索阶段^[2-12]。我国交通建设项目环境影响评价工作起步较晚，目前尚无一套完整的、可供实际使用的模型体系和方法。

3 可持续发展概念引发轨道交通规划的改变

轨道交通设计思想是在一定技术装备条件下形成的，它必将随着轨道交通技术装备的更新而不断变化。轨道交通工程发展的历史，呈现出观念与科学技术相互交织的一种发展过程。轨道交通设计思想曾经历多个层次的提高：以工程造价为标准层次；结合技术标准层次；增加环境保护标准层次；增加可持续发展标准层次。每一层次的提高，都是在前一层次的基础上增加了新的评价因素，体现了一种观念的更新。每一次层次的提高，也都伴随着新技术的推广应用：第一次层次的提升，由加大土建工程为运营创造条件（即用固定设施去适应落后的移动设备的倾向性）的设计思想，提升为用移动设备去适应固定设施的设计思想。第二次层次的提升，引进了环境科学的观念，形成轨道交通环境的研究领域，考虑路网环境容量的轨道交通规划、轨

道交通公害（噪声、振动）的防治、轨道交通景观设计等。第三次提升，则更加注重巨型系统思想的应用，把基础设施建设与社会经济的持续发展紧密联系在一起。在可持续发展思想指导下，轨道交通规划需要进行观念的调整、目标的调整，以及系统结构的调整。

可持续发展已经成为环境与发展领域人们最熟悉和最常采用的词汇之一，可持续发展日益成为轨道交通规划和发展的目标。如何将轨道交通规划目标与整个社会发展相协调？

作为一种发展战略，可持续发展首先体现在思想上，这意味着观念的转变；可持续发展同时是一种方向，意味着规划和目标的修正；可持续发展又是一种宣言，意味着具体行动中的计划和贯彻。可持续发展追求社会、经济、生态三者的持续协调发展，其中生态持续发展是基础，经济持续发展是条件，社会持续发展是目的。

可持续发展战略对轨道交通规划产生深刻的影响，与基础设施建设紧密关联的可持续发展目标是：改善人类居住区的社会、经济和环境；改善居民的居住工作环境和生活质量。这一目标需要通过多种途径的努力才能实现。作为基础设施重要组成部分的轨道交通系统，对这一目标产生多方面的作用：引导作用，即对区域社会经济空间形态发展的引导；支持作用，即提供区域空间的基本支撑框架；保障作用，即对于地震等灾害的救援来说，交通网络是最基本的生命线。正因为如此，我国需要根据可持续发展战略的要求，对轨道交通规划进行必要的调整。

4 轨道交通规划优化决策理论与方法

轨道交通规划是指根据一定时期经济与社会发展的目标，确定轨道交通的性质、规模和发展方向，合理利用土地，协调交通空间功能布局以及进行各项建设的综合部署和全面安排。在轨道交通领域，由于规划方案设计过程中涉及的因素错综复杂，故在系统方案论证阶段，对方案的评价与选择极其重要。因此，针对多准则、多目标的决策问题，研究系统化的轨道交通规划优化决策理论和方法，对决策者提供决策支持，无论在理论上还是应用上都具有重要意义。

轨道交通的自然、社会、经济、环境和工程等各项要素互为前提，互相制约，影响轨道交通规划

的因素可构成一个多层次、多方面的综合体系。影响因素体系的复杂性内在地影响着轨道交通规划方案的形成与多样化倾向；轨道交通规划目标要求的多样性，形成一个确定性、准确性与随机性、模糊性的目标统一体，也可表达为一个多层次、多目标的综合体系。

近几年，为缓解交通的环境影响，越来越多的国家在交通规划中都极为重视可持续发展问题，并制定了相应的实施计划。轨道交通规划的优化，可从根本上推动规划发展目标的实现。所以，在轨道交通规划中如何寻求优化方案，就成为问题的关键。

在轨道交通工程系统，路网规划中的轨道交通布局、新旧线的投资比例、建设时机、线路起讫点和基本走向、新线技术标准的合理确定、旧线技术改造方案的合理选择，以及轨道交通建设中各种局部方案的比选，等等，都属于不同层次的决策问题。

现代科学决策研究的都是大而复杂的问题。有关铁路建设的决策则需要分阶段、分层次地处理。

4.1 高层次决策

高层次决策需解决带有全局性及与外界环境密切相联的重大问题，具有战略性、广泛性、长期性的特点。如：

1) 大交通运输网的规划。当前以轨道交通运输为骨干的各种交通运输手段的合理分工和分担运量；高速铁路建设，高速公路建设，重载铁路建设。

2) 路网建设。路网布局，新旧线投资比例，建设计划，编组站合理分布。

3) 大通道建设。南北通道、晋煤外运通道、出关通道、西北通道、西南通道、东南通道等的规划决策。

4.2 中层次决策

1) 新线建设，包括主要技术标准，起讫点，线路基本走向的确定，建设时机，合理工期等。

2) 旧线改造，包括各种技术改造方案的拟定，建设期限等。

3) 大型工程，包括枢纽和大编组站、独立特大桥、长隧道方案、特大旅客站（如北京西客站站址和站型方案）等。

4.3 低层次决策

低层次决策具有策略性、短期性、技术性的特

点：

1) 新线局部方案，包括长隧道和短隧道群、深路堑与隧道、过河与不过河、绕行或取直、中小车站站址、新建编组站站型设计方案等。

2) 旧线改造，包括一般改造方案的确定、技术标准的确定、落坡改线方案比选、编组站改建方案等。

轨道交通规划优化决策就是在多个方案、多个决策指标下，根据决策者的偏好，选择出决策者认为最佳或满意的方案。这是一个自然、社会、经济、环境和工程相结合的复杂大系统的评价分析问题，也是一个多方面决策人员参与的多目标决策优化问题。

设 $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ 表示备择方案集， m 是备择方案的个数；

$C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ 为对应于 A 的决策指标集， n 是决策指标个数；

$Y = \{y_{ij}\}_{m \times n}$ 为决策（属性）矩阵， y_{ij} 表示第 i 个方案的第 j 个指标（属性）的评定值（或分析值）；

$P = \{P_1, P_2, \dots, P_l\}$ 表示决策者的偏好结构集， l 是决策者的个数。

则轨道交通方案选优决策问题 $Q = \{A, C, Y, P\}$ 可表述为：首先，在第 j 个决策者的偏好结构 P_j 下，根据方案备择集的决策指标集 C ，从备择方案集 A 中选择出最优或满意的方案 a_j^* ，然后根据需要，对 a_j^* ($j = 2, 3, \dots, l$) 做出某种折衷，获得最佳偏好方案 a^* 。

因此，轨道交通规划优化决策问题的内容和步骤是：应用多目标决策分析方法和计算机辅助决策系统技术，通过建立决策指标集、评定决策指标值、确定决策者的偏好结构即决策指标的权，然后对备择方案集（非劣方案集）排序并产生最佳偏好方案，最后获得令各决策群体均满意的协调解或满意解。

5 轨道交通规划中的环境影响评价

可持续发展战略的一个重要内涵，就是要求人类的发展必须与资源和环境相协调；在人类发展的同时，必须保证资源的可永续利用和环境优化。轨道交通运输因其具有节能、污染轻、占地少的特点，使它在可持续发展中占有先天的优势。

虽然从总体污染水平上看，轨道交通对大气污

染、声环境污染的影响较低，但对局部环境仍然有较大影响。如何认识及控制这些影响，已成为规划、建设、环境管理等部门十分关心的问题。因此，在轨道交通规划和建设的同时，做好环境影响评价，对于轨道交通的规划、建设以及有效防止其对环境的污染就显得十分重要。轨道交通建设的投资巨大、建设周期长，对城市经济发展、空间结构具有重要的作用。开展轨道交通建设项目的环境影响评价工作，不仅有助于防治、控制其产生的环境污染，而且对于城市规划、建设及环境管理，都有着极为重要的作用。

轨道交通作为一条带状空间三维结构物，涉及的线长面广，其施工和运营都会对沿线和周边环境产生不同程度的影响。从国民经济可持续发展战略出发，轨道交通的环境影响应成为线路方案比选的重要因子。因此要求进行轨道交通规划中环境影响评价的研究，从传统的设计模式转化到轨道交通建设与环境相协调发展的全新模式中来，即从可持续发展战略要求出发，尽量避免轨道交通建设对沿线周边环境的破坏，做到工程设计与环境设计协调进行，寻求经济效益、社会效益、环境效益的平衡点，即进行绿色设计^[5-6]。

轨道交通绿色设计指的是从环境保护和可持续发展的角度进行选线设计，在工程设计的同时进行环保设施和防灾工程设计，使沿线环境质量尽可能地保持铁路建设前的水平，甚至有相应的改善。在选择线路走向时，应充分考虑环境因素对路线走向的约束。在可行性研究阶段，应将环境影响因素纳入方案决策中，或者根据环境影响的大小，对比选方案进行排序。笔者重点研究了在多目标决策技术、地理信息系统的基础上，根据环境影响因子来优化选线设计。在电子地图区域上增加环境属性，在实现铁路勘测设计自动化的同时实现所选线路的环境影响分析评价，以利于工程设计者在线路设计中增加环保设施的设计。

地理信息系统 (GIS) 平台将传统的数据库信息带入可视化空间，允许用户二次开发，能很好地解决轨道交通建设项目的环境分析信息的管理及处理；将轨道交通规划中环境影响评价的信息处理用 GIS 实现，可以把环境影响评价带入一个系统的、科学的领域。笔者应用 GIS 开发出环境影响评价分析系统软件。轨道交通规划中环境影响综合评价模型如图 1 所示。用 GIS 的图层叠置技术分析轨

道交通对环境的影响，叠置的环境影响示意图如图 2。

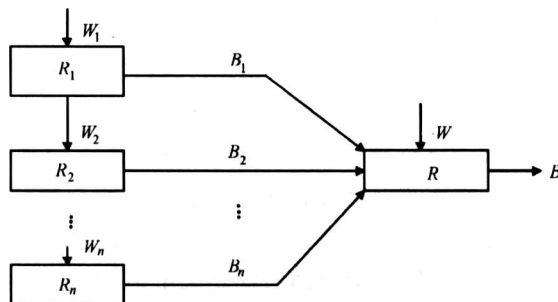


图 1 轨道交通规划中环境影响综合评价模型
Fig.1 Environment impact assessment model for track traffic planning

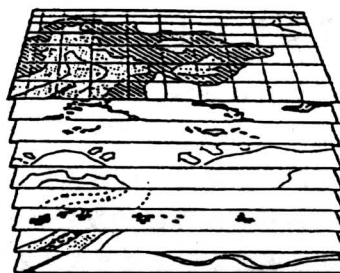


图 2 重叠环境影响示意图
Fig.2 Overlapping environment impact

6 城市轨道交通网络的合理规划

如何在大城市合理科学地规划轨道线网，使其适应城市形态、结构以及土地利用布局，带动城市土地开发，引导城市结构优化，充分发挥轨道交通在城市综合交通系统中的主骨架作用，提高公共交通在城市客运结构中的比例，是我国发展快速轨道交通的大城市所面临的共同课题。

经多年来的城市轨道交通规划研究和实践，我国城市轨道交通规划工作已经取得较大的进步和发展，城市轨道交通研究单位和专家对规划的特征和规律有了深层认识，加强了定性和定量的分析论证，使城市轨道交通网络规划的合理性日趋提高。但也存在许多有待进一步完善之处，需要积极探索符合我国国情的客流规律，为路网规划奠定坚实的基础。在线网规划中，除客流分析法外，也应同时吸取其他方法的合理部分，使网络规划日臻完善。

城市轨道交通规划实际上是复杂的多目标决策问题，不但涉及到城市规划、经济和工程技术问题，而且涉及到城市和城际交通一体化，决策的复

杂性和影响的深远意义都大于其他基础设施规划的决策。对于城市轨道交通网络规划这一复杂的多目标决策问题,必须用大系统的观点,从城市系统、城市交通系统、城市客运交通系统的角度,整体地、动态地考虑城市社会经济发展与市民生活出行对城市交通,特别是公共客运交通系统的相互影响,进而提出城市轨道交通系统规划。笔者编制了城市轨道交通网络规划决策分析系统软件。该软件系统包括城市轨道交通网络规划决策指标体系建立模块、指标值的确定及分析模块、指标权重计算模块、备择方案生成模块、方案优选模块、排序结果灵敏度分析和优选结果显示模块。

7 城际轨道交通——客运专线/高速铁路线路基本走向的规划

高速铁路具有运能大、速度快、安全、舒适、能耗低、占地少、环境保护好、经济效益高等优点。发展高速铁路已是当今世界铁路发展的趋势。现代化高速铁路和客运专线的发展在面向21世纪的中国可持续发展战略中意义重大,影响深远。

客运专线是我国铁路步入高速化的起点,通过客运专线的设计,能够为建设高速铁路提供大量的数据和资料。客运专线选线是客运专线建设最根本的工作,对工程建设的质量、投资有很大影响,应综合考虑各方面因素进行选线,才能为修建出高标准、高质量的客运专线打下基础。客运专线选线设计是一项复杂的系统工程,涉及许多方面,包含多学科的专业知识,需要各专业的相互协调与配合。确定一个线路方案,往往需要从多个非劣方案中比选,这无疑增加了选线设计的工作量。客运专线线路是由诸多大型构造物组成的,长达成百上千公里。它占地面积大、施工复杂、造价高、不易改建。因此,线路的修建除了应根据规划,经过技术、经济及环境效益的比较和分析外,在设计过程应尽可能考虑到施工及投入运行过程可能出现的问题。由于客运专线的特殊要求,以及平面曲线半径大、缓和曲线长、竖曲线半径大等,与其他普通铁路相比有很大不同。因此,应结合国内外的经验,研究如何进行选线设计。

为了确保高速铁路和客运专线建设的合理布局、协调发展,防止决策和布局中的随意性,其前期规划尤显重要,其中客运专线选线工作又是重中之重。路线方案是否合理,将直接影响工程本身的

工程投资、运输效率和使用质量。方案评价的研究在客运专线规划中非常重要。笔者建立了客运专线规划多目标决策系统优选模型,提出了客运专线灰关联决策方法、再改进的 ELECTRE 及组合法,为轨道交通规划设计的多目标决策开辟了一条新途径。

客运专线铁路线路方案的优选是一个多指标的多个决策者参加的判断选择过程,该软件系统在体系结构上,按功能划分为四个层次:应用层、决策层、管理层和信息源层。其中决策层是整个系统的核心,包括控制协调机构、决策指标体系建立模块、指标值的确定及分析模块、指标权重计算模块、备择方案生成模块、方案优选模块、排序结果灵敏度分析和优选结果显示模块等。该系统包含了十几类模型,多种常用的数学方法及界面窗口;各子系统以类库的方式存贮,内部集成度大,相互之间的关系由知识库协调,避免了代码的冗余,降低了系统的复杂度。数据仓库具有面向主题、集成、时变、稳定及异构等特点,针对客运专线铁路线路走向决策支持系统中的数据组织,本系统通过多维数据库模型来实现数据仓库结构。

利用计算机技术,通过计算机优化算法确定出初步方案,运行本系统进行某客运专线线路走向多目标决策分析,利用直观的数据表格和图形图像进行比较,最后,得到较为全面的综合评价结果。

8 轨道交通规划可持续发展的评价指标体系

可持续发展指标体系既是可持续发展决策的重要工具,又是对可持续发展进行科学评价和建立决策支持系统的一个重要组成部分。目前,已经提出的众多方案大致分为单一指标类型、综合核算体系类型、菜单式多指标类型、菜单式少指标类型、“压力-状态-响应”(P-S-R)指标类型5类。

轨道交通规划的可持续发展评价指标体系是参照经济合作与发展组织(OECD)率先提出的压力-状态-响应框架而建立的,该框架从人类的社会经济活动与自然环境之间的相互作用关系出发,采用状态指标回答自然环境与人类社会经济系统所发生的变化,采用压力指标评述造成环境变化的人类活动原因,采用响应指标回答社会对解决环境问题所做出的努力。据此建立的轨道交通规划可持续发展评价指标体系的概念框架如图3所示。其中,状

态指标包括：区域环境质量指标、资源存量指标、生活环境指标、产业结构合理性指标、社会稳定及公平性指标、交通环境容量等；压力指标包括：交通运输所造成的能源消耗量，以及废气、噪声、振动污染的程度，另外还有由于交通用地等产生的城市热岛效应的影响等；响应指标包括：公共交通优先战略的实施情况、交通需求管理的合理程度、交通网络形态与生态城市形态之间协调的实现状况、交通产业政策制定的合理性、交通环保技术的进步和推广应用情况等。

由于可持续发展指标主要是为各级政府的决策提供可靠的信息，轨道交通规划可持续发展评价指标具有层次性特点，一般可以分为国家、区域、城市三个层面，各层面的具体指标内容往往随重点的变化而改变。

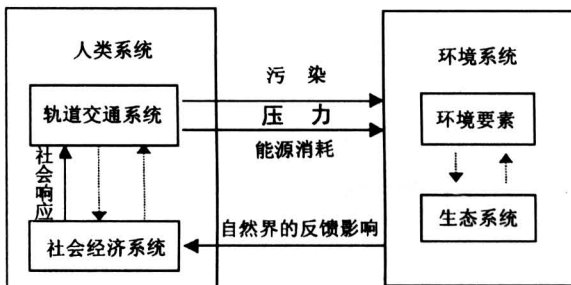


图 3 轨道交通规划可持续发展评价指标体系的概念框架

Fig.3 A concept frame evaluation index system for sustainable development of track traffic planning

9 轨道交通系统可持续发展能力建设

联合国《21世纪议程》指出，“能力建设指的是一个国家在人力、科学、技术、组织、机构和资源方面的能力的培养与增强”。可持续发展绝不仅是一个技术问题，更不是限于学者书架的理论，它的价值在于逐步变为政府与公众的行动。为将可持续发展从一种理念转变成为一种实际的操作，需要十分重视可持续发展的能力建设问题^[8]。

轨道交通系统可持续发展的关键是轨道交通系统可持续发展的能力建设。轨道交通系统可持续发展的能力包括政府能力、公众参与能力和科学技术能力三个基本方面。对于政府能力来说，核心问题是如何建立有效的法规体系，以及如何依法行政，对社会经济系统进行宏观调控。这就要求努力做

到：

1) 在轨道交通发展战略和实践上将环境与发展有效地结合；

2) 审议现有的法规和组织机构，对其重新进行构筑，以促进可持续发展目标的实现；

3) 国家及地方政府在使环境与发展相结合的思想指导下，建立符合国情的、适宜的法律及管理政策，以及实施机制；

4) 根据国民经济发展要求，确定轨道交通系统优先发展的领域；

5) 促进与可持续发展相关的信息与经验交流。

公众对轨道交通系统可持续发展的参与不同于对一般活动的参与，也不同于对环境保护的参与。可持续发展的公众参与更加深刻、更加广泛，它不仅包括公众积极参加实施可持续发展战略的有关行动或项目，更重要的是要改变思想，建立有节制的交通消费观念，进而用符合可持续发展的方法去改变个人的行为方式。

可持续发展能力建设的关键是科学技术。科学技术对轨道交通系统的可持续发展起到保证作用，其中包括宏观分析控制技术（主要用于制定发展战略和规划）、微观工程技术（例如环境治理技术、工程设计技术等）、新概念技术（智能轨道交通系统等）。

10 结语

现代化轨道交通的发展在面向 21 世纪的中国可持续发展战略中具有重大意义和深远影响。研究可持续发展战略指导下的轨道交通规划与评价的理论和方法，具有重大的现实意义和巨大的经济效益、社会效益和环境效益，对国民经济和科学技术发展有较大现实意义和实用价值，对促进轨道交通技术发展，以及实现轨道交通可持续发展战略都有积极的意义，同时，对推动轨道交通勘测设计一体化、智能化研究以及轨道交通绿色设计的实施具有十分重要的现实意义和学术意义。笔者根据可持续发展的要求，探索了实现社会经济、资源环境与轨道交通三者之间协调发展的规划与评价理论和方法，从理论和实践两个方面解决了可持续发展战略指导下的轨道交通规划与评价的一些基本问题，为将可持续发展纳入轨道交通规划与评价提供了理论和方法支持；不仅进一步丰富了现有的可持续发展、系统工程、交通规划、环境评价理论和方法体

系,而且可以促进在轨道交通规划领域能够充分利用多目标决策分析技术、地理信息系统技术、可视化技术、空间决策支持系统、环境科学等领域的研究成果,最终推动本学科的发展。

参考文献

- [1] World Environment and Development Commission. Our Common Future [M]. Oxford:Oxford University press,1987. 1~37
- [2] 蔡庆华.中国铁路技术创新工程[M].北京:中国铁道出版社,2000
- [3] 阙叔愚,王连子,曾学贵.铁路设计理论和技术[M].北京:中国铁道出版社,1993
- [4] 郝瀛.铁路选线设计[M].北京:中国铁道出版社,1988
- [5] 陈峰.基于环境影响的高速铁路线路方案优选系统初步研究[R].北京:北方交通大学,2001
- [6] 吴小萍.可持续发展战略指导下的轨道交通规划与评价方法研究[D].长沙:中南大学,2003
- [7] Vantuono W C. Passenger trains for the 21st century [J]. Rly Age,1999, 200(5):12~17
- [8] 杨东援,吕晓明.可持续发展战略指导下的交通系统建设[A].第2届海峡两岸及香港土木及结构工程交流与研讨会论文集[C].财团法人台大土木基金会,1998. 53~62
- [9] DETR. Transport and the environment [A]. 20th Report of Royal Commission on Environment Pollution [C]. London, UK, 1997. 26~79
- [10] 中国环境与发展国际合作委员会环境与交通工作组.改善中国城市交通与环境问题的建议书[J].环境保护,2000,(4):3~4
- [11] Hoyle B, Jose S. Transport and environment: Conceptual frameworks [A]. Modern Transport Geography [C]. John Wiley & Sons Ltd., London, 1998
- [12] 陆化普,高嵩.考虑可持续发展的主动引导型交通规划新理论体系的开发[J].公路交通科技,1999,16(4):29~33

Research on Planning & Evaluation for Track Traffic Under China's Sustainable Development Strategy

Wu Xiaoping, Chen Xiufang

(School of Civil Engineering and Architecture, Central South University, Changsha 410075, China)

[Abstract] The paper advances some basic problems of planning & evaluating for track traffic in the process of putting sustainable development strategy in to practice and stresses the study of planning and evaluating method system for track traffic and environment strategy. Summaries and main creative points presented in the thesis are followed: ① The changes of track traffic planning objects caused by the concept of sustainable development are analyzed; ② The theory & method of track traffic planning optimal decision making is set up; ③ Environment impact assessment for track traffic planning is advanced; ④ Urban mass transit network planning is studied; ⑤ Planning of the alignment optimization of dedicated passenger line and high speed railway line is studied; ⑥ An overall evaluation index system for sustainable development of track traffic planning is established; ⑦ The track traffic capacity building for sustainable development is studied. Further more, the paper verifies the effect of the method and models with empirical studies. The corresponding application software is realized to provide information service and decision-making support to track traffic planning for putting theory into practice.

[Key words] track traffic; urban mass transit; intercity rail system; sustainable development; planning; evaluation