

我国市域铁路技术标准研制特点

周诗广

(中国铁道学会 标准与认证部, 北京 100844)

摘要: 市域铁路是一种介于城际铁路与城市轨道交通之间新型快捷的轨道交通系统, 主要服务于中心城区与郊区或中心城区与卫星城, 承担以大城市通勤客流和卫星城到大城市中心购物、旅游、休闲为主的短途旅客运输。研制《市域铁路设计规范》, 是在国家深化标准化改革、推进科技社团承接政府转移职能的新形势下, 中国铁道学会根据《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》深入推进铁路创新发展的一项开拓性工作。通过介绍《市域铁路设计规范》的研制背景、编制意义与原则、编制过程及主要技术创新等内容, 阐述了我国铁路行业首部重大综合性团体标准填补国内市域铁路技术标准领域空白所产生的双重里程碑式的创新性, 以期为我国刚刚起步的团体标准形成可复制、可推广的经验提供借鉴和参考。

关键词: 市域铁路; 设计规范; 团体标准; 技术创新

中图分类号: U293.4

文献标识码: A

文章编号: 1001-683X(2017)07-0017-05

DOI: 10.19549/j.issn.1001-683x.2017.07.017

1 研制背景

2017年3月28日, 中国铁道学会发布了T/CRS C0101—2017《市域铁路设计规范》, 标志着我国铁路行业第一部团体标准的诞生。在该规范送审稿审查会上, 专家组近50名路内外专家作了如下总体评价: 规范体现了专项科研、科学试验、国内外调研与交流对市域铁路设计关键技术的理论支撑, 强化了自主创新; 突出了市域铁路移动设备与固定设施的系统匹配性, 形成了

独立的车辆、荷载、限界篇章, 实现了设计规范的结构创新; 适应了我国经济社会和新型城镇化发展的迫切需要, 形成了高速铁路、城际铁路、市域铁路“三位一体”的客运专线铁路技术标准体系, 充分考虑了市域铁路运输特点, 规范了市域铁路建设标准, 填补了该领域国内铁路技术标准的空白。

在我国城镇化进程不断加快的当下, 市域铁路对城市 and 区域发展起着重要的支撑和带动作用, 具有广阔的发展前景。然而, 其技术标准体系却是一片空白。反观同为客运轨道交通的高速铁路、城际铁路、城市轨道交通, 均有现行设计规范可遵循, 有较为成熟的技术标准引领。研制契合市域铁路特征, 与之配套并助推其发展的新型技术标准体系迫在眉睫。《市域铁路设计规范》的出台, 既来自于城镇化建设进程

基金项目: 中国铁路总公司科技研究开发计划项目
(2016B001-G、2016B001-H)

作者简介: 周诗广(1970—), 男, 提高工资待遇高级工程师, 博士。

E-mail: zhoul70@qq.com

中发展市域铁路的现实需要，也来自于国家宏观政策的强有力推动。

1.1 市域铁路

所谓市域是指都市圈（城市群）内中心城市及周边城市功能属性和经济属性相近、同城化发展趋势明显的卫星城市和城镇组团的范围。市域铁路是指位于中心城区与其他组团间、组团式城镇之间或与大中城市具有同城化需求的城镇间，服务通勤、通学、通商等规律性客流，设计时速为100~160 km，快速、高密度、公交化的客运专线铁路。

目前，我国正在加快推进新型城镇化建设，构建新型、快速、高效的城市综合交通体系是其中一大关键环节。2017年6月，国家发展和改革委员会联合住房和城乡建设部、交通运输部、国家铁路局、中国铁路总公司出台了《关于促进市域（郊）铁路发展的指导意见》^[1]，市域铁路作为现代化城市的重要基础设施和大众化交通工具，具有运量大、速度快、时间可靠、安全性高、低能耗、土地利用率高等特点，是解决城市拥堵、实现城市环境友好型发展和可持续发展的根本出路，是优化城市布局、促进协调发展的强大动力，发展好市域铁路，能够进一步充分体现社会的公平和公正。按照大城市和部分中等城市建设市域铁路推算，我国市域铁路远景规模可能达到3万km，发展前景十分可观。因此，科学合理推进市域铁路建设，对调整城市空间布局，实现市域铁路与城际铁路、国家铁路的互联互通，引导城市土地合理利用，带动城市综合发展，进一步提高城市人口容纳能力等具有重大意义。

1.2 团体标准

团体标准指具有法人资格且具备相应专业技术能力、标准化工作能力和组织管理能力的学会、协会等社会团体，协调相关市场主体，按照团体确立的标准管理程序制定发布，供社会自愿采用的标准。团体标准是国际标准化组织（ISO）、国际电工委员会（IEC）等国际标准化机构以及美、英、法、德、日等发达国家开展标准化工作的主要形式和实施载体。

长期以来，我国国家标准、行业标准以及地方标准均由政府主导，市场主体作用未能充分发挥。党的十八大以来，党中央、国务院提出简政放权、全面深化改革、推进国家治理能力现代化的重大举措。2015年

3月，国务院印发了《深化标准化工作改革方案》^[2]，提出要培育发展团体标准，鼓励具备相应能力的学会等制定满足市场和创新需要的标准。国家标准化管理委员会（简称国家标准委）根据国务院要求，组织中国科学技术协会（简称中国科协）所属学会，研究开展团体标准试点工作任务。2015年6月，国家标准委印发了《关于下达团体标准试点工作任务的通知》，把中国铁道学会正式确定为全国12家团体标准研制试点单位之一，在为期2年的时间里开展编制铁路领域勘察设计、土木工程、装备制造及运营管理等全产业链的中国铁道学会团体标准。2015年7月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《中国科协所属学会有序承接政府转移职能扩大试点工作实施方案》的通知^[3]，标志着中国科协所属学会有序承接包括团体标准研制在内的政府转移职能改革纳入国家全面深化改革的总体部署。

2 编制意义与原则

2.1 编制意义

研制《市域铁路设计规范》是中国铁道学会在贯彻落实国务院《关于印发深化标准化工作改革方案通知》和中共中央办公厅、国务院办公厅《中国科协所属学会有序承接政府转移职能扩大试点工作实施方案》改革的背景下，根据《国家新型城镇化规划（2014—2020年）》，深入推进铁路创新发展中的一项创新性工作，也是中国铁道学会集中铁路行业优势科技资源组织研制的首部重大综合性团体标准，它将与《高速铁路设计规范》《城际铁路设计规范》配套，成为铁道行业三大系统标准之一。组织编制《市域铁路设计规范》，是中国铁道学会响应中央号召、推进社团改革的重要行动，也是中国铁道学会珍惜行业资源、抢抓市场机遇、实现创新发展的重要抓手，开展好这项工作，铁路设计规范可实现落地全覆盖，也可为经济社会发展提供更低成本、更高效率、更加优质的公共服务。

市域铁路作为城市交通的新选择，能为中心城与新城之间提供快速、大容量、公交化公共交通服务，同时还可通过与国家铁路干线连接实现互联互通。法国巴黎、日本东京等世界发达国家都市圈均覆盖了范围广泛的市域铁路交通系统。研究编制《市域铁路设计规范》对于统一我国市域铁路设计技术标准，构建

现代化交通网络系统，形成与国家铁路或城市轨道交通便捷衔接的综合交通体系，服务国家新型城镇化建设战略都具有重要意义。

2.2 编制原则

由于市域铁路是伴随我国城镇化和区域一体化发展而产生的新型交通系统，在我国尚属起步、探索阶段，因此，规范在编制中突出了安全可靠、先进成熟、经济适用、方便快捷的总体目标，并始终遵循以下原则：

(1) 结合市域铁路特点，体现设计规范的系统性、先进性、经济性和适用性，突出市域铁路的经济性。

(2) 把握市域铁路功能定位，在相对独立运营、建筑限界、设计荷载、编组方式等主要技术标准方面充分体现市域铁路特征。

(3) 总结我国都市圈市域铁路和国外同类功能城市轨道交通设计、建设、运营、管理实践经验及科研成果，为关键技术标准的制定提供理论支撑与验证。

(4) 注重与《城际铁路设计规范》《地铁设计规范》《铁路安全管理条例》等标准、规程的统一和协调。

(5) 结合市域铁路车辆、荷载与限界、线间距、桥梁及荷载关键技术、隧道内净空面积、专用无线通信系统、列控系统、维修养护、车站建筑等主要技术标准研究，形成规范技术支撑。

3 编制过程

根据国家标准委及中国科协团体标准研制项目合同书要求，中国铁道学会自2015年6月开始团体标准试点研制工作。通过在铁路系统13家单位进行遴选，最终组建了180余人的编制团队，还邀请了路内外包括城市轨道交通系统在内的近百名知名专家参与规范各阶段的审查工作。中国铁道学会在短短的一年多时间内，围绕规范编制开展了一系列卓有成效的工作。

3.1 专家研讨会

2016年2月，中国铁道学会在北京组织召开了编制工作启动研讨会。与会专家认为市域铁路是现代化城市的重要基础设施和大众化交通工具，社会需求非常巨大，发展前景十分可观。规范研制对于统一市域铁路建设标准，构建我国客运专线铁路技术标准体系，实现国铁与市域铁路的互联互通，服务国家新型城镇化建设战略意义重大。

3.2 配套规范科研

2016年5月，在参编单位前期市域铁路相关科研成果的基础上，为进一步强化规范编制的技术支撑，中国铁道学会承担的《市域铁路设计规范》关键技术研究——站前工程、《市域铁路设计规范》关键技术研究——站后工程，2项重点课题纳入2016年度中国铁路总公司科技研究开发计划，与规范编制同步开展市域铁路关键技术研究。

3.3 国内专项调研

2016年8月，结合市域铁路规范编制和配套课题研究工作要求，中国铁道学会组织对我国目前开通运营、在建及规划中的市域铁路、快速轨道交通开展了专项调研，现场考察了成都、广州、深圳、温州、上海等地6个代表性项目，了解掌握了我国市域铁路建设、管理、运营各方意见、现状和需求，为后续编制工作奠定了基础。

3.4 中外技术交流

2016年9月和2017年1月，中国铁道学会两次邀请日本及法国多名铁路专家来华与编制组开展市域铁路中外技术交流，在总体技术方案、土木、电气化、通信信号以及车辆、车站等标准制定的技术经济性、资源配套和接口协调方面，借鉴学习了法国巴黎都市圈与日本东京、大阪都市圈等市域通勤铁路的成功经验和先进理念。

3.5 征求社会意见

2016年10月，在充分消化、吸收国内调研、中外技术交流成果的基础上，中国铁道学会就规范征求意见稿发文广泛听取了社会各方意见，共收集意见630条，在此基础上，修改完善形成《市域铁路设计规范》（征求意见稿）。

3.6 编制工作会议

2016年7月、12月，中国铁道学会先后4次在北京、武汉两地主持召开了《市域铁路设计规范》编制工作会和统稿会，梳理编制思路、稳定编制架构、明确编制难点、落实审查意见、协调专业接口等。

3.7 三阶段审查会

2016年5月、10月、12月，中国铁道学会在北京组织召开了规范大纲、征求意见稿和送审稿专家审查会。与会专家认为编制成果体现了专项科研、科学试

验、国内外调研与交流对市域铁路设计关键技术的理论支撑；强化了自主创新，充分考虑了市域铁路运输特点，规范了市域铁路建设标准，填补了国内空白。

3.8 市域铁路发展论坛

2017年4月，《市域铁路设计规范》正式实施。在此基础上，5月份中国铁道学会在北京举办了“中国市域铁路发展论坛暨《市域铁路设计规范》发布仪式”。本次活动是我国第一次全面、系统地专门研讨市域铁路的高规格学术交流活动，来自法国、日本及国内市域铁路研究领域的9名专家聚焦我国市域铁路热点问题与200多名听众进行了专题报告和研讨，庆祝我国铁道行业第一部团体标准的诞生。

4 主要技术创新

根据在城市综合交通体系中的定位，市域铁路在合理选定科学适用、技术经济、成熟可靠的技术标准，突出市域铁路服务功能和技术特性等方面亮点纷呈：明确了市域铁路车辆采用宽体车、窄体车两大体系，实现了移动设备的简化，突出了固定设施与移动设备的系统考虑与科学匹配；同时编制了专门的车辆、荷载和限界篇章，在规范架构形式上实现了创新，对于以市场需求为主导的市域铁路具有很强的生命力和竞争力^[4]。

4.1 便捷旅客

总则、总体设计、运营组织、车辆、线路和站场等章节，充分体现了面向同城化旅客服务需求，提供市域铁路公交化、快速化服务的功能。通信、信息、车站结构等篇章充分体现了“以人为本，便捷服务、快捷出行”的理念，通过车站建筑流线、旅客服务设备系统以及灵活便利的票务系统，全面提升市域铁路运营服务水平。

4.2 安全第一

在路基、隧道、牵引供电、信号、灾害监测等专业，将安全设计、风险管理理念贯穿于设计全过程。例如：

(1) 提出了路基设计应采用工程加固与绿色防护相结合的处理措施，在满足路基稳定和沉降控制的同时，还应符合城市环境安全友好、景观协调的要求。

(2) 明确了隧道设置贯通疏散通道的要求，充分体现“以人为本、安全疏散、自救为主、方便救援”的原则。

(3) 突出了沿海地区市域铁路牵引供电系统在防雷防风、防灾避害、故障监测等方面的可靠性和安全性，强调了故障导向安全理念贯穿于信号系统和设备的全生命周期。

(4) 规定了市域铁路可合理选择防灾监测对象，减少自然灾害及异物侵限对列车运行和城市的影响，进一步提高安全可靠性标准。

4.3 技术经济性

(1) 规定了市域宽体车辆、窄体车辆的建筑限界最大半宽分别为2 200 mm、2 000 mm，较《城际铁路设计规范》和《高速铁路设计规范》更为经济。

(2) 市域铁路ZS荷载约为城际铁路ZC荷载的68%，较0.4UIC高约10%，有效减少了线下工程量。

(3) 采用窄体车辆的市域铁路最小线间距为3.8 m，纵断面最小坡段长度要求由400 m缩短到200 m，大大增加了线路选线的经济性。

(4) 明确设计时速为160 km及以下时，桥梁结构可采用T梁，对多为高架的市域铁路而言，工程投资可相应大幅下降。即使考虑景观要求采用箱梁，桥面布置宽度也较以往客运专线减少了2 m。

(5) 市域铁路增加了窄体车设计时速为120~160 km目标值下隧道轨面以上最小净空面积的规定，为市域铁路建设、控制工程投资规模提供了更多选择。

(6) 市域铁路采用小编组列车和站台候车模式，大幅缩短到发线长度，缩小车站规模，如此可有效减少征拆工程，工程实施性显著提高。

(7) 提出了更为经济、灵活、适用的供电电压等级选择，明确市域铁路采用直接供电方式、供电电压等级应为110 kV及以上，如此在满足功能需求、行车组织和技术要求的同时，可使投资显著降低。

5 改革展望

2015年3月，国务院印发《深化标准化工作改革方案》，明确提出培育和发展团体标准，吹响了我国标准化改革的号角。团体标准是在国家全面深化改革总体部署下，政府简政放权、推进国家治理体系和治理能力现代化要求下的新生事物，符合国际惯例并将与欧美日等发达国家和地区通行的学/协会标准接轨。根据住房和城乡建设部《关于深化工程建设标准化工作改革的意见》

(建标[2016]166号)^[5]精神,国家的长远目标是政府制定强制性标准、社会团体制定自愿采用性标准。到2020年,政府推荐性标准得到有效精简,团体标准具有一定规模;到2025年,初步建立以强制性标准为核心、推荐性标准和团体标准相配套的标准体系。据此改革目标,业界分析铁路行业政府标准的工作重心将转向强制性标准(技术规范),推荐性标准数量逐步缩减;中国铁道学会标准的数量和影响力逐步得以提升,铁路行业标准将形成官民“两条腿走路”的发展态势。铁路技术标准领域正在构建政府主导制定的标准与市场自主制定的标准协调发展、相互配套的新型标准体系^[6]。

6 结束语

中国铁道学会自2015年6月承接团体标准研制工作以来,组建了中国铁道学会标准化委员会,挂牌成立了标准与认证部,初步组成了专业技术委员会的专家队伍,基本建立了学会团体标准的管理制度,率先构建了基于网络信息化的团体标准办公平台,发布实施了配合国家城镇化建设的学会首部综合性技术标准《市域铁路设计规范》,以“T/CRS”命名的铁路行业团体标准已经扬帆起航,掀开了铁路行业技术标准领域改革的崭新篇章。

参考文献

- [1] 国家发展和改革委员会,住房和城乡建设部,交通运输部,等.发改基础[2017]1173号关于促进市域(市郊)铁路发展的指导意见[S].
- [2] 国务院.国发[2015]13号关于印发深化标准化工作改革方案的通知[S].
- [3] 中共中央办公厅,国务院办公厅.厅字[2015]15号关于印发《中国科协所属学会有序承接政府转移职能扩大试点工作实施方案》的通知[S].
- [4] 中国铁道学会.T/CRS C0101—2017市域铁路设计规范[S].
- [5] 住房和城乡建设部.建标[2016]166号关于深化工程建设标准化工作改革的意见[S].
- [6] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会.国质检标联[2016]109号关于印发《关于培育和發展团体标准的指导意见》的通知[S].

责任编辑 李凤玲

收稿日期 2017-07-05

Characteristics of Study and Research of Suburban Railway Technical Standards of China

ZHOU Shiguang

(Standard and Certification Department, China Railway Society, Beijing 100844, China)

Abstract: Suburban railway is a new type of fast transit system that integrates inter-city railway and urban transit, mainly serving the mobility needs between city centers and outskirt areas and those between city centers and satellite towns. Suburban railway provides short-distance passenger services to commuters of big cities and to residents of satellite towns to shop, travel or entertain in city centers. As China promotes further standardization reform and encourages scientific and technological societies to shoulder the responsibilities delegated by the government, China Railway Society has started the study and development of *Code for Design of Suburban Railway*. The pioneering work – carried out in light of the *National Plan on New Urbanization (2014-2020)* – is to further contribute to the innovation progress of the railway industry. The paper gives an overview on the background, significance, principles, process and technical breakthrough of the specification development. And it underlines the milestones of this project, as it represents the very first integrated standard series for Suburban railway of China. The groundbreaking project provides replicable deliverables to the ice-breaking endeavor to develop standard series.

Keywords: suburban railway; design specification; standard series; technical innovation