

对《上海市域铁路设计规范》编制中几个主要问题的思考

刘建红 饶雪平

(中铁上海设计院集团有限公司,200070,上海//第一作者,教授级高级工程师)

摘要 总结了上海市域铁路的特点以及编制《上海市域铁路设计规范》的必要性。对《上海市域铁路设计规范》编制中的总体思路、编制框架及基本参数的选取等主要问题作了重点阐述,以期对规范的进一步完善提供有益参考。

关键词 上海市域铁路;设计规范;标准编制

中图分类号 U221

DOI:10.16037/j.1007-869x.2019.12.003

Research on the Major Problems in Compiling the Design Code of Shanghai Suburban Railway

LIU Jianhong, RAO Xueping

Abstract The necessity of compiling the Design Code of Shanghai Suburban Railway and the characteristics of Shanghai suburban railway are summarized. The general idea, compilation framework and selection of basic parameters in the code compilation are mainly expounded, with a view to providing references for further improvement of the code.

Key words Shanghai suburban railway; design code; standard compilation

Author's address China Railway Shanghai Design Institute Group Co., Ltd., 200070, Shanghai, China

市域铁路作为城市综合交通系统的重要组成部分,是城市中心城区联接周边城镇组团及其城镇组团之间的通勤化、快速度、大运量的轨道交通系统,对扩大交通有效供给、缓解城市交通拥堵、改善城市人居环境、优化城镇空间布局及促进新型城镇化的建设具有重要作用,2017年,国家发改委专门出台了《关于促进市域(郊)铁路发展的指导意见》来推进市域铁路的发展。

根据《上海市城市总体规划(2017—2035年)》,上海将形成市域线、市区线、局域线“3个1 000 km”的轨道交通网络,全市公共交通占全方式出行的比重达到40%,力争实现中心城平均通勤时间不超过40 min,基本实现10万人以上新市镇轨道交通站点全覆

盖。按照规划,市域线由“九射、十三联”共22条线路组成。目前上海市域铁路机场联络线和嘉闵线在第3期建设规划中获得批复建设。

在行业标准、地方标准和团体标准等可参考的设计规范中,《城际铁路设计规范》和《市域铁路设计规范》在车型、速度、供电、信号等方面相对而言较适应上海市域铁路,但针对性并不是很强,特别是乘客服务及运输组织与管理、车站及土建设计等方面都不完全适应上海地方特点;作为地方设计标准的《城市轨道交通设计规范》在速度目标值、车型、建筑限界和设计活载等方面亦不能完全适应上海市域铁路的特点。

1 上海市域铁路的特点

上海市域铁路作为上海市轨道交通网络的重要组成部分,与地铁和城际铁路相比较,其特点主要体现在以下几个方面:

1) 服务范围及功能:上海市域铁路主要服务于上海主城区与新城,以及近沪城镇与新城之间的快速、中长距离联系,并兼顾主要新市镇。上海地铁主要服务于上海主城区范围内的通勤,以及部分新城与城市核心区的交通。上海范围内的城际铁路主要服务于上海的对外交通,并兼顾长三角及近沪地区的交通。

2) 速度目标值:上海市域铁路的速度目标值范围为120~200 km/h,由于上海市及近沪地区的范围相对较小,城市连绵发展,速度目标值主要以160 km/h为主;上海地铁的速度目标值主要采用80 km/h,部分线路采用100 km/h;城际铁路的速度目标值主要采用200 km/h及以上。

3) 轨道交通的衔接:上海市域铁路网络内部线路互联互通,其与地铁采用换乘衔接,与都市圈城际铁路或普速铁路有条件实现互联,并根据需要跨线开行列车。由于上海市域铁路线路内部互联互通,在外部需要与都市圈城际铁路或普速铁路开行

跨线列车,因此在车辆、供电、通信、信号等方面需要一致和兼容。

4) 乘客服务:上海市域铁路作为上海市综合交通系统的组成部分,应提供与地铁相近通勤化的乘客服务功能,并以提供最方便、最快捷的乘客服务功能为目标。

5) 资源利用:上海市域铁路充分利用铁路富裕能力,利用城市中心区既有货运通道以及新建市域铁路,使得能力资源和土地资源得到充分发挥;同时场段资源也采用网络化布局,来减少场段的设置数量及规模。

2 《上海市域铁路设计规范》编制的必要性、总体思路及原则

目前,新建市域铁路在国内建设尚处于初期阶段,还没有大规模地新建,因此亦未形成行业的设计标准及规范。中国铁道学会在 2017 年编制了铁道行业的团体标准《市域铁路设计规范》,对市域铁路的设计做了规范,但还不能完全满足上海市域铁路的设计;国家铁路局编制的《城际铁路设计规范》亦不能满足上海市域铁路的特点;《地铁设计规范》和《城市轨道交通设计规范》由于速度等级及车型的差异,亦不能完全适用。

“以人为本,安全可靠、技术先进成熟、经济适用、环保节能”是铁路客运的基本原则,《上海市域铁路设计规范》的编制以基本原则为指导,在准确领会上海市域铁路的功能特点及自然资源条件的前提下,充分调研和总结金山铁路运营的实际经验,借鉴成熟的城际铁路、地铁以及上海轨道交通的运营和设计规范成果,特别是基于城市轨道交通在乘客服务体系、安全保障等方面已取得的成熟经验和成果的基础上,形成适应上海地域特点和功能特点的设计规范。

3 《上海市域铁路设计规范》基本参数的选取

《上海市域铁路设计规范》的编制需首先确定规范适应的速度目标值、车型、建筑限界及设计荷载等基本参数,这些基本参数的选取是编制《上海市域铁路设计规范》的基础。

3.1 速度目标值

速度目标值是编制规范需确定的重要基本参

数,该参数需结合上海市域铁路在上海市的发展特点和上海综合轨道交通体系的功能综合确定。上海综合轨道交通体系分为 4 个层次,分别是国铁、市域铁路、地铁和有轨电车。

1) 国铁层次:主要包含高铁、城际铁路及普铁客运,该层次的轨道交通的主要功能是提供上海的对外交通,且其跨越上海市行政区域范围表现为设站少、站间距大等特点。城际铁路和高铁的速度以 250 km/h 及以上为主,普铁因客货共线速度以 160 km/h 和 200 km/h 为主。

2) 地铁层次:主要是指城市内部的通勤交通,上海主城区范围表现为设站密及站间距小。地铁速度以 80 km/h 为主,部分线路因覆盖到新城而表现为线路长及站间距稍大,速度采用 100 km/h 和 120 km/h。

3) 有轨电车层次:主要是指新城及组团的通勤交通,其速度低于 80 km/h。

4) 市域铁路层次:主要服务于上海市域的通勤交通,但不局限于上海行政区域范围。其以上海市域铁路为主,且上海城市吸引力范围圈层内都市圈范围的通勤交通都应是上海市域铁路的服务范围和对象。上海都市圈范围内的城市基本处于连绵发展的态势,站间距不宜大于 6 km,上海市域铁路宜提供 90 min 左右的通勤交通功能,平均旅行速度不宜低于 60 km/h。因此上海市域铁路的主要设计速度应以 160 km/h 为主,并要适应最低设计速度 120 km/h 和最高设计速度 200 km/h。这样即形成了上海综合轨道交通 70~350 km/h 速度交通层次的全覆盖。

3.2 车型

目前适应 120~160 km/h 速度的车型主要包括 3 类:一类是以地铁车型为基本,列车的动力、结构及系统配置应适应 120 km/h 和 140 km/h 的最高设计速度;一类是以铁路城际动车组断面为基本断面、以地铁车辆长度为基本长度的车型,最高设计速度为 120~160 km/h;一类是适应最高设计速度为 120~200 km/h 的城际动车组。

上海市域铁路在自身运输组织方式上要实现两方面的互联互通,一是在线网内部要实现所有线路的互联互通,二是在线网外部要实现与城际铁路和普速铁路的互联互通。这就对车型提出两个基本的要求,一是在线网内部要统一,二是要适应在既有国铁线路和市域铁路线路上均能安全运行。

因此,从互联互通和设计速度的要求上,上海

市域铁路设计规范编制时车型应选取铁路动车组。

3.3 建筑限界和设计活载

建筑限界和设计活载是上海市域铁路设计规范编制的重要参数,合理的参数选择既要满足功能的需求,也要满足列车运行空间及结构的安全,同时还要满足工程造价的经济性,如果标准偏低,则会危及行车安全或影响运输能力,如果标准过高则会造成浪费。

上海市域铁路建筑限界和设计活载选择与选定的动车组类型、轴距、轴重、编组及车辆的发展存在密切关系。上海市域铁路采用设计速度为 200 km/h 及以下的动车组,并且采用 ZC 活载(中国城际铁路列车设计活载)图式标准值。虽然该标准值略微偏高,但通过研究分析,对工程造价的影响很小,特别是考虑到与国铁的跨线运营,采用相同的建筑限界和活载图式能适应与国铁互联互通的要求,亦是一种安全的选择。

4 《上海市域铁路设计规范》的编制框架

《上海市域铁路设计规范》均从总体设计、运输组织、土建工程、机电工程、系统工程、乘客服务、安全防灾等工程设计所涵盖的专业对上海市域铁路进行了规定,共 25 章 176 节。内容包括总则、术语、缩略语和符号、总体设计、运输组织、线路、路基、桥涵、隧道、车站建筑、车站结构、轨道、站场、电力牵引供电、电力、通信、信号、信息、调度中心、动车组设备、维修设施、给水排水、通风与空调、综合接地、防灾及环境保护等,并给出了相应的条文说明。

5 《上海市域铁路设计规范》编制的后续工作

目前已运营的上海市域铁路是在铁路货运金

(上接第 9 页)

2) 现场层。即各子系统执行层面上的网络,采用工业控制以太网。

4 结语

新江湾城智慧车站的建成应用,将大大提高车站的管理服务水平,更加契合全自动驾驶时代对车站建设的要求。随着后续 ISCS-SOM 运行数据及经验的积累,将进一步推动城市轨道交通车站的智慧

山支线的基础上改建而成的,上海还没有新建完成的市域铁路,故《上海市域铁路设计规范》的编制还没有完全可以参照和借鉴的实际工程项目。因此,该规范还处于试行阶段,后续还需结合工程实践运用、先进的技术、智能化的信息等在运输能力、系统设计、乘客服务体系及安全等方面进一步完善,使规范由团体标准转变为地方行业标准。

6 结语

上海市域铁路在服务对象、运输组织、工程特性及其与铁路的关系等方面都具有自身的鲜明特点,在编制《上海市域铁路设计规范》的过程中都进行了深入的思考,力求体现上海地方特色。随着长三角一体化上升为国家战略,以及国家对培育发展现代化都市圈的新要求,上海市域铁路这种介于城际铁路和地铁之间的客运系统,对支撑长三角一体化及都市圈的发展起着重要的作用,同时市域铁路作为基础设施一体化的重要载体之一,蕴藏着巨大的发展空间,未来长三角将开启市域铁路发展的黄金时代。

参考文献

- [1] 上海市交通运输行业协会.上海市域铁路设计规范(试行):T/SHJX 002—2018[S].上海:同济大学出版社,2018.
- [2] 国家铁路局.城际铁路设计规范:TB 10623—2014[S].北京:中国铁道出版社,2015.
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.地铁设计规范:GB 50157—2013[S].北京:中国建筑工业出版社,2013.
- [4] 上海市住房和城乡建设管理委员会.城市轨道交通设计规范:DG/TJ 08-109—2017[S].上海:同济大学出版社,2017.
- [5] 中国铁道学会.市域铁路设计规范:T/CRSC 0101—2017[S].北京:中国铁道出版社,2017.

(收稿日期:2019-05-07)

化建设。

参考文献

- [1] 北京交通大学发展战略研究所.智慧车站平台构建与信息化管理创新研究[G].北京:北京交通大学发展战略研究所,2016.
- [2] 上海申通地铁集团有限公司.上海轨道交通 10 号线新江湾城站智慧车站项目用户需求书[G].上海:上海申通地铁集团有限公司,2018.

(收稿日期:2019-02-13)