

城市轨道交通既有线改造 技术标准研究

魏运^{1,2}, 陈炎^{1,2}, 赵华伟^{1,2}, 杨军^{1,2}, 程晏^{1,2}

(1. 北京市地铁运营有限公司, 北京 100044; 2. 地铁运营安全保障技术北京市重点实验室, 北京 100044)

摘要: 既有线改造是我国城市轨道交通未来实现高质量、可持续发展的重要的长期任务, 而技术标准是城市轨道交通既有线改造工程立项、设计与实施的重要依据。梳理城市轨道交通技术标准体系现状, 分析现行标准对城市轨道交通既有线改造项目工作流程各环节的适应性。针对当前城市轨道交通标准体系下现行标准对既有线改造存在覆盖面不全、适用性不足、针对性不强的问题, 提出城市轨道交通既有线改造技术标准体系构建的两种思路与方案, 以及标准体系建设与标准制定的原则。围绕改造判定要求、改造设计要求、改造施工要求、验收与运营前安全评估要求、后评价要求等方面对城市轨道交通既有线改造技术标准编制的重点进行探讨。

关键词: 城市轨道交通; 既有线改造; 技术标准; 体系框架

中图分类号: U231

文献标志码: A

文章编号: 1672-6073(2024)01-0028-08

Developing Technical Standards for Renovating Urban Rail Transit Lines in China

WEI Yun^{1,2}, CHEN Yan^{1,2}, ZHAO Huawei^{1,2}, YANG Jun^{1,2}, CHENG Yan^{1,2}

(1. Beijing Subway Operation Co., Limited, Beijing 100044;

2. Beijing Key Laboratory of Subway Operation Safety Technology, Beijing 100044)

Abstract: Renovating existing lines is a key long-term task for achieving high-quality and sustainable development of urban rail transit in China. Technical standards are essential for initiating, designing, and implementing renovation projects. This paper reviews the current technical standard system for urban rail transit and examines the suitability of existing standards for each stage of the renovation process. To address the issues of incomplete coverage, low applicability, and poor relevance of existing standards, we propose two approaches and schemes for developing a new technical standard system for renovating urban rail transit lines, along with the principles for constructing and formulating the standards. We focus on the technical standards for renovation, including the requirements for renovation determination, design, construction, acceptance, safety assessment, and post-evaluation.

Keywords: urban rail transit; renovation of lines; technical standards; system framework

我国城市轨道交通建设起步于 1965 年开工的北京地铁一期工程, 发展至今已近 60 年。截至 2022 年

底, 我国城市轨道交通开通运营城市共有 42 座(指经国家发展改革委批复建设的城市), 其中运营 15 年以

收稿日期: 2023-08-01 修回日期: 2023-10-17

第一作者: 魏运, 男, 博士, 教授级高级工程师。主要研究方向为轨道交通运营与管理, luckboy0309@163.com

基金项目: 北京市交通委科技项目资助(2021-KJC-01-434)

引用格式: 魏运, 陈炎, 赵华伟, 等. 城市轨道交通既有线改造技术标准研究[J]. 都市轨道交通, 2024, 37(1): 28-35.

WEI Yun, CHEN Yan, ZHAO Huawei, et al. Developing technical standards for renovating urban rail transit lines in China[J].

Urban rapid rail transit, 2024, 37(1): 28-35.

上的城市共有 10 座,占比已达 23.8%,线路共有 21 条,这些城市各有 1~5 条线路的改造任务;运营 11~15 年的城市共有 13 座,线路共有 31 条;运营 6~10 年的城市共有 28 座,线路共有 60 条,这些城市即将陆续面临既有有线大规模更新改造的压力和任务。

当前,我国城市轨道交通发展整体上还处于大而不强的状态,进入网络化运营阶段后的城市轨道交通线网在结构、功能与服务等方面还存在诸多不足,因此,既有有线网还存在较强的功能升级需求,这些需求的解决很大程度上需要通过改造实现。

既有有线改造涉及诸多技术问题,操作实施需要技术标准的指导与规范,但城市轨道交通现行标准对既有有线改造的技术需求考虑不足,对改造项目的适用性与操作性不强。在实际工作开展中,既有有线改造项目的设计实施往往缺乏充分的技术依据。

近年来,关于城市轨道交通标准方面的研究多集中于城市轨道交通全系统^[1-3]的标准体系或智慧化^[4]、安防^[5]等具体领域标准体系的构建上,缺少对既有有线改造方面的标准研究。城市轨道交通既有有线改造外部影响因素多、涉及面广,同时由于受制于既有条件以及最大程度降低对正常运营影响的要求,技术难度通常也比较大,亟须开展技术标准的研究与编制工作,为既有有线改造提供立项、设计与实施依据,保障城市轨道交通既有有线改造工作安全、合理、有效地推进。

1 城市轨道交通现行标准对既有有线改造的适应性分析

1.1 城市轨道交通标准体系现状

我国城市轨道交通标准化工作始于 20 世纪 80 年代,经过近 40 年的发展,城市轨道交通标准体系逐步得到完善,已形成包含国家标准、行业标准、地方标准、团体标准与企业标准的多层级城市轨道交通标准体系。按照我国标准化管理体制,城市轨道交通的工程建设国家标准、工程建设行业标准以及产品行业标准由住房和城乡建设部负责管理;城市轨道交通客运国家标准及行业标准由交通运输部负责管理;城市轨道交通产品国家标准由国家标准化委员会负责管理;部分省级标准化行政主管部门根据本行政区域的特殊需要,负责城市轨道交通地方标准的制定;为满足市场和创新需要,优化标准供给结构,近年来国家

积极鼓励团体标准的发展,中国城市轨道交通协会等社会团体负责组织开展城市轨道交通团体标准的制定工作;此外,部分企业根据需要可自行制定相关的企业标准。

到目前为止,住房和城乡建设部、交通运输部和城市轨道交通协会三大主体构建的城市轨道交通标准体系是我国城市轨道交通标准体系的典型代表和主要贡献者。

住房和城乡建设部发布的城市轨道交通标准体系分为工程建设标准体系和产品标准体系。依据住建部于 2003 年发布的《工程建设标准体系》(城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分)^[6]及工程建设标准化信息网关于工程建设标准体系的划分方式^[7],城市轨道交通工程建设标准体系分为基础标准、通用标准、专用标准 3 个层级。基础标准分为术语标准、分类标准、计量符号标准、限界标准和工程制图标准;通用标准按照规划、设计、勘察与测量、施工与质量验收、运营、安全进行划分;专用标准按照运营组织、轨道、车站建筑等特定专业进行划分。城市轨道交通产品标准体系分为基础标准、通用标准、门类通用标准与专用标准 3 个层级:第一层为基础标准,划分为术语标准、分类标准和标志标识标准;第二层为通用标准,按专业划分;第三层为门类通用标准与专用标准,按专业划分。

交通运输部于 2015 年发布的《城市客运标准体系(2014 年)》^[8]将城市客运标准体系分为基础标准、服务标准、技术标准和产品标准 4 个层次,城市轨道交通在服务标准、技术标准和产品标准 3 个层次中均设置了单独板块。其中,技术标准层次包括《城市轨道交通运营技术规范》《城市轨道交通试运营基本条件》《城市轨道交通设施设备分类与代码》《城市轨道交通设施运营监测技术规范》等与运营相关的标准。

中国城市轨道交通协会制定的城市轨道交通团体标准体系^[9]分为 3 个层级:一级子体系按照城市轨道交通的行业特点划分为基础、建设、运营、装备和开发;二级子体系按照各一级子体系的特点进行划分,其中“基础”按照标准化工作原理划分,“建设”按照核心流程划分,“运营”按照核心业务划分,“装备”按照专业系统划分,“开发”按照核心业务划分;三级子体系在二级子体系的基础上,根据各子体系的特点进一步细分形成。如图 1 所示。

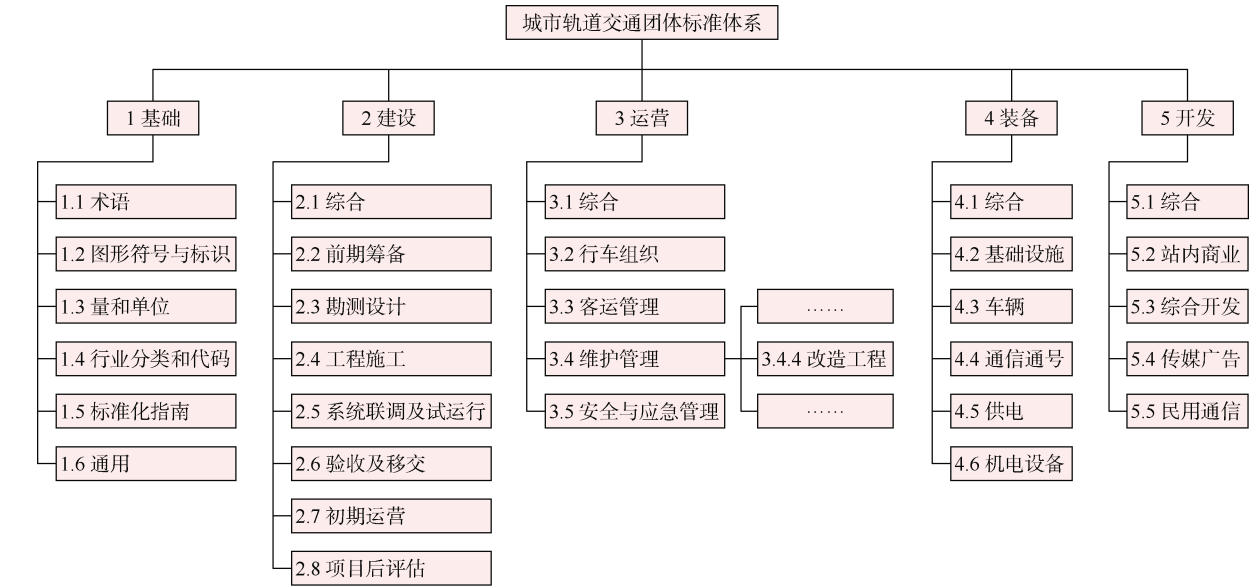


图 1 城市轨道交通团体标准体系(除改造工程外其余三级子体系未展开)

Figure 1 Group standards systems for urban rail transit

除面向特定地域与特定企业的地方标准和企业标准外，以上 3 大体系下的各项标准基本构成了服务轨道交通全行业的主要部分。按照中国城市轨道交通协会的统计，截至 2018 年底，城市轨道交通领域包括国家标准、行业标准及中国城市轨道交通协会团体标准在内的在施标准共约 773 项，各层级标准有效支撑了城市轨道交通的工程建设、运营管理与装备研发。

1.2 现行标准对既有线改造项目的适应性分析

虽然我国城市轨道交通标准化工作取得了较大进展，对于支撑城市轨道交通的快速发展起到了极为关键的作用，但也应认识到，我国的城市轨道交通标准化工作相对于城市轨道交通的发展速度和技术需求仍显滞后，尤其是对于进入网络化运营阶段需要对既有线进行设施设备更新、功能升级的改造项目，尚难有效应对。

对中国城市轨道交通协会统计的城市轨道交通工程建设领域共 89 项标准(截至 2018 年)的适用范围进行梳理，发现部分标准未明确是否适用于改造项目，少部分标准明确只适用于新建项目，其他标准虽然明确提出适用于改、扩建工程，但一方面受既有条件限制，改造项目往往难以满足现行标准的要求，另一方面由于标准编制时既往改造案例相对较少，标准未能充分考虑到各种改造需求和场景，以及改造中存在的各种痛点、难点问题，标准难以对实际改造工作形成有效的技术支撑。在具体改造项目开展过程中，当

无法满足现行标准要求或现行标准无可执行或参考的相关要求时，基本采取一事一议的方式对设计方案采用的技术标准进行专题论证。表 1 基于城市轨道交通团体标准体系架构展示了部分在施标准的适用范围。此外，城市轨道交通团体标准体系运营子体系中的维护管理二级子体系下虽然设置了改造工程三级子体系(见图 1)，但改造工程三级子体系目前尚无具体标准发布，改造工程的实施缺乏明确的标准依据。

城市轨道交通既有线改造项目与新建项目在工作流程上基本相似，大都需按照前期筹备、勘察设计、工程实施、验收、运营前安全评估、后评价等环节进行，因此，可按照改造工作涉及流程梳理现行标准对既有线改造的适应性，具体情况见表 2。

通过梳理发现，城市轨道交通既有线改造在前期筹划阶段尚无改造判定条件方面的可执行标准，在设计、施工与验收阶段虽然存在部分应执行的标准，但整体上看不够全面，具体操作过程中也普遍存在适用性不足的问题，而在运营前安全评估阶段，现行标准的一些要求对于大部分边运营边改造的项目也是难以执行的。

因此，城市轨道交通标准体系下的现行标准对既有线改造存在覆盖面不全、适用性不足、针对性不强等问题，需要结合实际工作的开展，通过对标准体系的梳理，提出城市轨道交通标准完善思路与建议，从而提出既有线改造技术标准的编制思路与要点。

表 1 城市轨道交通建设标准子体系部分标准适用范围

Table 1 Scope of application of some of the standards in the subsystem of urban rail transport construction standards

二级子体系	三级子体系	标准名称	适用范围
综合	—	《城市轨道交通建设项目管理规范》(GB 50722—2011)	新建、改建、扩建
		《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》(GB 50652—2011)	新建、改建、扩建
		《城市轨道交通工程安全控制技术规范》(GB/T 50839—2013)	未明确
		《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453—2018)	新建、改建、扩建
		《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》(GB/T 50636—2018)	新建、改建、扩建
		《地铁限界标准》(CJJ 96—2003)	未明确
勘测设计	勘测	《城市轨道交通岩土工程勘察规范》(GB 50307—2012)	未明确
		《城市轨道交通工程测量规范》(GB/T 50308—2017)	新线建设、既有有线改造等
	设计	《地铁设计规范》(GB 50157—2013)	新建
		《城市轨道交通客流预测规范》(GB/T 51150—2016)	未明确
		《地铁设计防火标准》(GB 51298—2018)	新建、扩建工程
		《地铁安全疏散规范》(GB/T 33668—2017)	新建工程疏散设计及既有工程疏散管理
		《城市轨道交通结构抗震设计规范》(GB 50909—2014)	新建、改建
		《城市轨道交通桥梁设计规范》(GB/T 51234—2017)	新建
		《城市道路与轨道交通合建桥梁设计规范》(CJJ 242—2016)	新建
		《轨道交通工程人民防空设计规范》(RFJ 02—2009)	新建、改(扩)建
工程施工	综合	《地下铁道工程施工标准》(GB/T 51310—2018)	新建、改建、扩建
	土建施工	《城市轨道交通工程监测技术规范》(GB 50911—2013)	新建、改建、扩建
		《城市轨道交通结构安全保护技术规范》(CJJ/T 202—2013)	建成与在建工程
验收及移交	综合	《地下铁道工程施工质量验收标准》(GB 50299—2018)	新建、改建、扩建
		《城市轨道交通安全验收评价细则》(AQ/T 8005—2007)	未明确
	单位工程验收	《城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收标准》(GB/T 50381—2018)	新建、改建、扩建
		《城市轨道交通通信工程质量验收规范》(GB 50382—2016)	未明确
		《城市轨道交通信号工程施工质量验收标准》(GB/T 50578—2018)	未明确
初期运营	专项验收	《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》(HJ/T 403—2007)	新建、改建、扩建
	综合	《城市轨道交通试运营基本条件》(GB/T 30013—2013)	新建、改建、扩建

表 2 城市轨道交通现行标准对既有有线改造的适应性

Table 2 Adaptability of current standards for urban rail transport to the renovation of lines

属性或阶段		有无应执行标准	标准名称
基础	通用	有	《城市轨道交通工程项目规范》(GB 55033—2022)
前期筹备		无	—
勘测		有	《城市轨道交通岩土工程勘察规范》(GB 50307—2012)
设计	综合	无	—
	土建	有, 不全面	《城市轨道交通结构抗震设计规范》(GB 50909—2014) 《轨道交通工程人民防空设计规范》(RFJ 02—2009)
	机电	有, 不全面	《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》(GB/T 50636—2018)等
	其他	有, 适用性不强	《城市轨道交通客流预测规范》(GB/T 51150—2016) 《地铁设计防火标准》(GB 51298—2018)
工程施工	综合	有, 适用性不强	《地下铁道工程施工标准》(GB/T 51310—2018)
	土建施工	有	《城市轨道交通工程监测技术规范》(GB 50911—2013) 《城市轨道交通结构安全保护技术规范》(CJJ/T 202—2013)
验收及移交	综合	有, 适用性不强	《地下铁道工程施工质量验收标准》(GB 50299—2018)
	单位工程验收	有, 不全面、适用性不强	《城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收标准》(GB/T 50381—2018) 《城市轨道交通通信工程质量验收规范》(GB 50382—2016) 《城市轨道交通信号工程施工质量验收标准》(GB/T 50578—2018)
	专项验收	有, 不全面、适用性不强	《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》(HJ/T 403—2007)
运营前安全评估		有, 但需界定适用的改造项目类型	《城市轨道交通试运营基本条件》(GB/T 30013—2013)
后评价		无	—

2 城市轨道交通既有有线改造标准体系构建

2.1 标准体系构建思路与方案

城市轨道交通既有有线改造标准应与现行城市轨道交通标准体系相协调,并纳入既有标准体系。因此,既有有线改造标准的制定应全面梳理现行标准要求,可执行的不再重复提出要求。对于需要制定的内容,可基于城市轨道交通现行标准体系,对改造项目涉及的相关环节、相关专业、相关场景的技术要求,分级、分类纳入既有标准体系的各级子体系下的具体标准中,也可将上述技术要求作为独立子体系纳入城市轨道交通既有标准体系的子体系中,对既有标准体系进行完善、填补空白。因此,城市轨道交通既有有线改造标准体系的构建可以分为构建独立二级或三级子体系纳入一级子体系与不构建独立子体系分散纳入既有各级体系两种思路。

2.1.1 构建独立二级或三级子体系纳入一级子体系

以城市轨道交通团体标准体系为例,城市轨道交通团体标准体系已在运营子体系的维护管理二级子体系下设置了改造工程三级子体系。参考公路工程标准体系中单独建构养护子体系,并覆盖检测、决策、设计、施工等环节的构建思路,将城市轨道交通既有有线改造标准构建覆盖改造全流程的完整四级子体系划分为综合、调查分析与判定、勘测设计、施工与验收、系统联调、运营前安全评估和后评价,在上述四级子体系下开展具体标准的制定工作,具体见图2。也可对既有团体标准体系进行一定的优化调整,将改造工程三级子体系调整为改造工程二级子体系,并构建包含综合、调查分析与判定、勘测设计等方面的三级子体系,具体见图3。

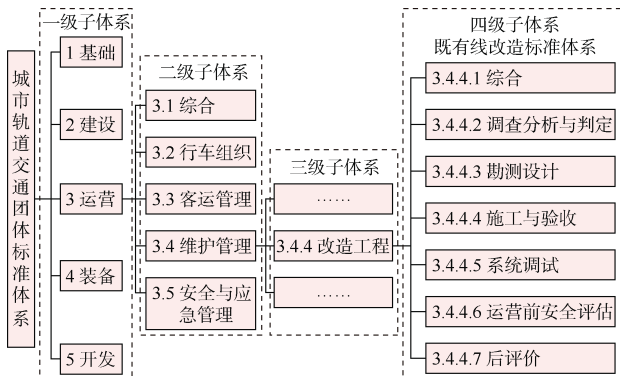


图2 在既有标准体系下构建改造工程四级子体系

Figure 2 Constructing a four-level subsystem for renovation works under the current standard systems

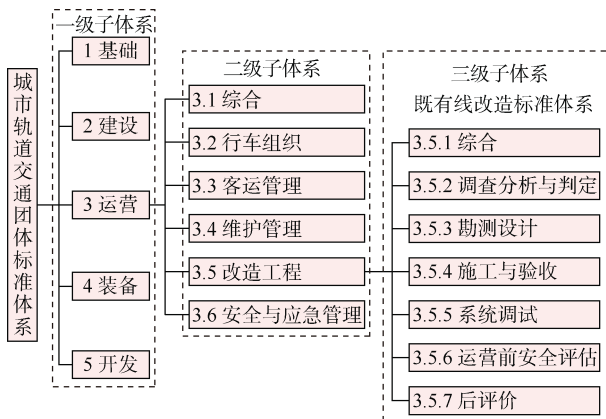


图3 在既有标准体系下构建改造工程三级子体系

Figure 3 Constructing a three-level subsystem for renovation works under the current standard systems

2.1.2 不构建独立子体系分散纳入既有各级体系

由于现行城市轨道交通标准体系下很多标准的适用范围包含了改、扩建等改造项目,而且随着未来新建项目需求的减少,标准的主要适用范围也将转向运营维护与更新改造等领域,因此,参考铁路标准体系结构不单独构建改造子体系、改造标准纳入既有技术标准与工程建设标准体系的构建思路,城市轨道交通既有有线改造工程的建设标准与技术要求纳入既有标准体系下的相关具体标准中。通过对现行相关标准的修订以及现行标准体系下补充制定同时适用于新建与改造项目的标准,满足改造工程立项、设计与实施的需要,不再单独构建改造工程独立子体系。以城市轨道交通团体标准体系为例,既有有线改造标准体系构建思路具体见图4。

2.2 体系建设与标准制定原则

2.2.1 衔接原则

城市轨道交通既有有线改造标准必须与我国现有的法律法规、标准规范相衔接,避免相互脱节、冲突。如《交通运输部关于印发<城市轨道交通设施设备运行维护管理办法>的通知》^[12](交运规〔2019〕8号)、《交通运输部关于印发<城市轨道交通初期运营前安全评估管理暂行办法>的通知》^[13](交运规〔2019〕1号)、《交通运输部办公厅关于印发<城市轨道交通初期运营前安全评估技术规范 第1部分:地铁和轻轨>的通知》^[14](交办运〔2019〕17号)等政策文件,及《城市轨道交通工程项目规范》(GB 55033—2022)等强制性标准均应作为既有有线改造标准指定的依据和重要参考。

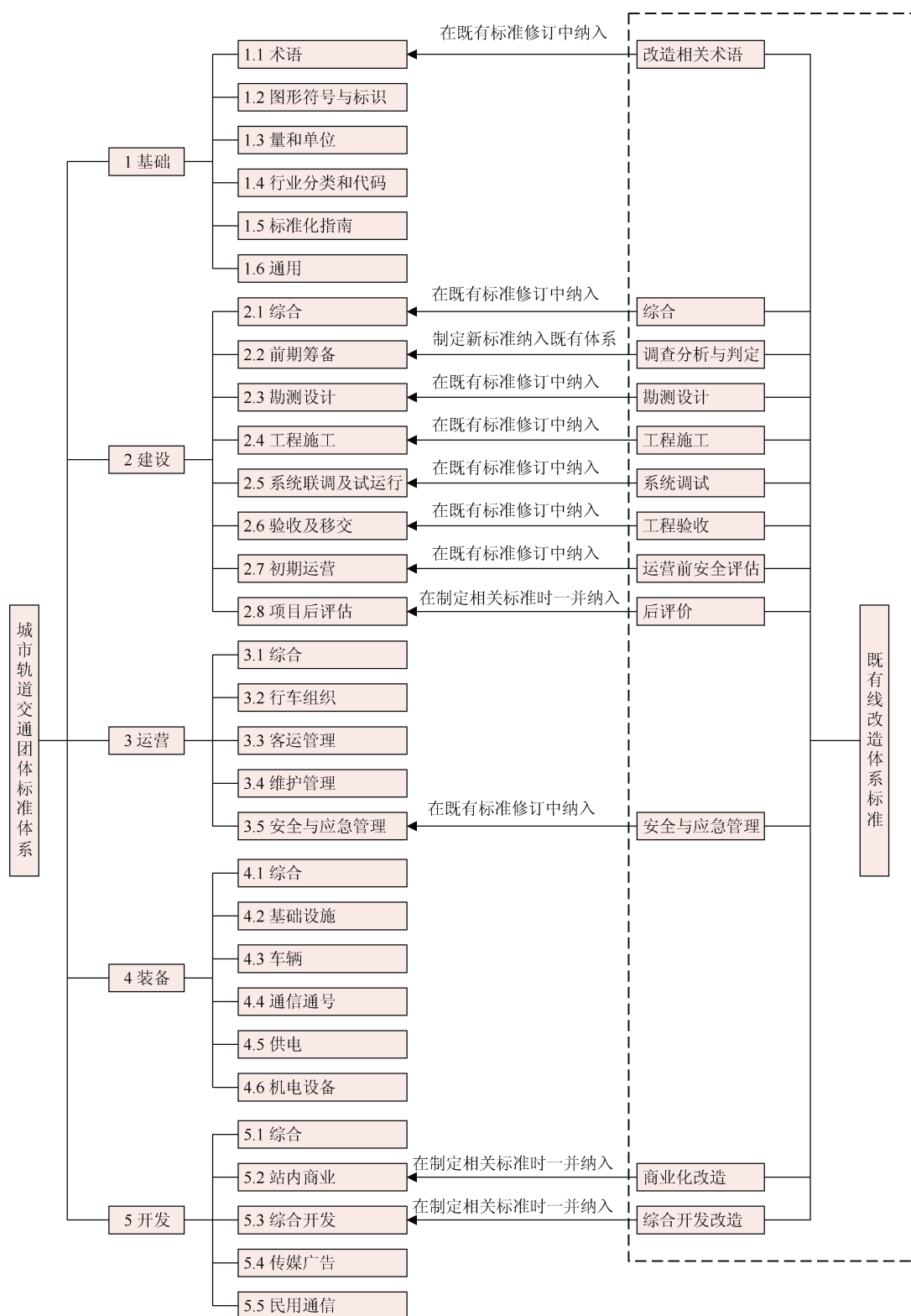


图4 既有有线改造标准分散纳入既有标准体系

Figure 4 Decentralized incorporation of existing wireline renovation standards into the current standards system

2.2.2 可操作性和前瞻性原则

城市轨道交通既有有线改造标准要与日后一定发展

时期的技术、经济水平相适应，并充分考虑不同改造类型与改造场景，强化标准的针对性，确保标准实施

时具有经济上的可行性和技术上的可操作性，同时要充分考虑城市轨道交通技术发展趋势和动态，如智慧城轨、绿色城轨等新发展理念与技术要求应纳入标准条文，使标准具有一定的超前性、前瞻性，以及对改造方向的引导性。

2.2.3 先综合后具体、先重点后一般原则

城市轨道交通既有有线改造标准体系的构建会随着行业发展、技术进步及社会理念的变化不断进行修订和完善，因此针对标准体系中各个标准的制定要分轻重缓急，先制定综合性的标准，以对既有有线改造项目全过程形成整体性技术指导，同时，对重点领域和关键环节的标准优先制定，以解决既有有线改造项目的掣肘技术问题，然后随着综合性标准和重点标准的实施及形势发展需要陆续补充其他具体的、一般的标准，使既有有线改造标准体系逐步得到建立和健全。

3 城市轨道交通既有有线改造技术标准编制重点

3.1 改造判定要求

改造判定要求是城市轨道交通既有有线改造工程立项的前置条件。项目改造前应进行改造条件判定分析，确定是否需要改造。改造判定要求即改造实施所需要达到的标准条件，可基于既有有线设备设施功能状态调查评估、当前与未来的客流变化及设施设备使用需求预测分析，对设备更新、安全提升、运能提升、效率提升、品质提升、效益提升等改造需求与改造类型，从技术角度提出改造的判定要求。

3.2 改造设计要求

为确保改造项目达到预期功能、性能或安全、服务、效益水平，应在设计阶段针对各专业明确具体的技术要求，以及相应的验证方法。既有有线改造应尽可能满足新线建设标准，对于可满足新线建设标准的情况，直接引用现行标准即可。因此，改造设计要求应侧重于两方面：一方面，难以满足新线建设标准情况下，明确具体的技术要求，该技术要求不应低于项目建设时采用的技术标准，且宜优于改造前的功能状态和服务水平；另一方面，对于新线建设标准不能覆盖到的功能需求和改造场景，要针对性地提出相关技术要求，填补现行标准的空白。此外，还应充分考虑网络化运营与资源共享的需要，并在经济可靠的前提下，围绕智能化、绿色化及装备自主化水平提升等方面，对既有有线改造提出引导性的技术要求。

3.3 改造施工要求

既有有线改造以对运营影响时间最短、影响范围最小为原则，因此应充分考虑乘客出行与安全运营的需要，尽可能实现不停运改造。改造施工要求体现出改造项目的特殊性：对于现行施工标准可适用于改造项目的内容和条款，直接引用现行标准要求即可。改造施工要求应提出不同于新线建设的施工准备要求，以及施工作业期间的设施设备拆除要求、土建施工中新结构与既有结构的处理要求、设备系统安装过程中新旧系统的倒切要求、施工作业尤其是特殊专业设施设备的作业时段选择要求以及施工防护与施工组织要求等内容。

3.4 验收与运营前安全评估要求

既有有线改造多采用边改造边运营的方式，因此既有有线改造项目大部分不宜照搬新建项目的验收标准与要求。既有有线改造验收应根据改造项目的类型，提出改造工程的验收阶段划分与时点，以及每个阶段的验收要求。

同样，由于采用边改造边运营的改造实施方式，大部分改造项目实施完成后也难以执行新建项目开通前所开展的初期运营前安全评估，因此既有有线改造应按照类型的差异，提出哪些项目通过工程验收后即可直接投入运营；哪些项目通过工程验收后宜参照新线要求组织运营前安全评估，其中部分环节和要求可以简化；哪些项目通过工程验收后还应组织运营前安全评估，并提出相应的评估要求。

3.5 后评价要求

当前城市轨道交通行业尚未大规模进入既有有线改造发展阶段，而既有有线改造受既有条件和外部因素限制，且面临较多的技术难题需要攻克，实施难度较大，因此有必要通过试点示范及对实施过程与投运效果的跟踪，验证现行标准相关技术要求的可靠性、合理性与经济性，以此为基础不断调整、完善相关技术要求，或提出制定相关标准的建议。因此，既有有线改造后评价作为改造工程的重要一环，应围绕评价时点、工作程序、评价方法、评价内容与指标等提出相关要求。

4 结束语

城市轨道交通将逐步进入既有有线改造的发展阶段，但现行标准难以很好地满足改造项目的实施需求，且改造项目的适用性与指导性存在一定不足，后续既

有线改造将面临复杂性和困难性的挑战。构建城市轨道交通既有有线改造标准体系要坚持以需求为导向,突出重点,在既有城市轨道交通标准体系基础上,不断对标准体系进行完善,并结合工程实践适时开展现行标准的修订或新标准的研究与制定工作,为既有有线改造提供立项、设计与实施依据,从而实现城市轨道交通系统的持续优化与完善,推动城市轨道交通的高质量、可持续发展。

参考文献

- [1] 李文英, 鲁放. 城市轨道交通标准体系建设研究[J]. 都市快轨交通, 2021, 34(6): 155-159.
LI Wenying, LU Fang. Establishment of standards systems for urban rail transit[J]. Urban rapid rail transit, 2021, 34(6): 155-159.
- [2] 陈明昊, 徐凌, 朱胜利, 等. 城市轨道交通工程建设标准体系构建研究[J]. 都市快轨交通, 2022, 35(1): 147-154.
CHEN Minghao, XU Ling, ZHU Shengli, et al. Developing engineering and construction standard systems for urban rail transit systems[J]. Urban rapid rail transit, 2022, 35(1): 147-154.
- [3] 陈燕申, 雷丽英. 在改革背景下构建新型城市轨道交通标准体系研究[J]. 城市轨道交通研究, 2018, 21(5): 106-111.
CHEN Yanshen, LEI Liying. Construction of A new urban rail transit standard system under the background of standardization reform[J]. Urban mass transit, 2018, 21(5): 106-111.
- [4] 旻苏, 王霞, 计雄飞, 等. 北京市智慧轨道交通标准化体系探讨[J]. 标准科学, 2022(4): 79-82.
MIN Su, WANG Xia, JI Xiongfei, et al. Research on Beijing intelligent rail transit standardization system[J]. Standard science, 2022(4): 79-82.
- [5] 马彪. 城市轨道交通安防标准体系建设研究[J]. 都市快轨交通, 2019, 32(6): 142-148.
MA Biao. Establishment of standard system focusing on security prevention for urban rail transit[J]. Urban rapid rail transit, 2019, 32(6): 142-148.
- [6] 建设部标准定额司. 中华人民共和国工程建设标准体系: 城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2003.
- [7] 国家工程建设标准体系. 国家工程建设标准体系之城乡建设[EB/OL]. [2023-08-01]. http://bztx.ccsn.org.cn/WorkBoard.aspx?1=1&ActMain_Section=A2.
- [8] 中华人民共和国交通运输部. 交通运输部办公厅关于发布《城市客运标准体系(2014 年)》的通知[EB/OL]. (2015-01-30)[2023-08-01]. https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/kjs/202006/t20200623_3316944.html.
- [9] 中国城市轨道交通协会. 城市轨道交通团体标准体系研究[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2019.
- [10] 中华人民共和国交通运输部. 公路工程标准体系: JTG 1001—2017[S]. 北京: 人民交通出版社, 2017.
- [11] 中华人民共和国中央人民政府. 铁路标准化“十三五”发展规划[EB/OL]. [2023-08-01]. https://www.gov.cn/xinwen/2017-03/04/content_5173127.html.
- [12] 中华人民共和国中央人民政府. 交通运输部关于印发《城市轨道交通设施设备运行维护管理办法》的通知[EB/OL]. (2019-07-27)[2023-08-01]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2019/content_5453454.htm?ivk_sa=1024320u.
- [13] 中华人民共和国中央人民政府. 交通运输部关于印发《城市轨道交通初期运营前安全评估管理暂行办法》的通知[EB/OL]. [2023-08-01]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2019-10/24/content_5444415.html.
- [14] 中华人民共和国交通运输部. 交通运输部办公厅关于印发《城市轨道交通正式运营前安全评估规范第 1 部分: 地铁和轻轨》的通知[EB/OL]. (2019-10-15)[2023-08-01]. https://www.mot.gov.cn/zhengcejiedu/guifan/guifan/201910/t20191024_3288170.html.

(编辑: 王艳菊)

大连国内首个城市轨道交通海域段勘测标准正式发布

2023 年 12 月 29 日, 大连市市场监督管理局发布大连市地方标准通告(大市监通〔2023〕22 号), 由大连市住房和城乡建设局提出并归口, 大连公共交通建设投资集团有限公司牵头主编的《城市轨道交通海域勘测技术规程》(DB2102/T 0100—2023)获批发布, 并将于 2024 年 1 月 29 日起正式实施。本规程为国内首个轨道交通海域段勘测标准, 填补了该技术领域空白。

摘编自 <https://www.chinametro.net/index.php?m=newscon&id=539&aid=58939>