

新建城市轨道交通线路的运营监管体系研究*

何 静¹ 熊柱伟¹ 罗开宝^{1,2}

(1. 昆明理工大学交通工程学院, 650500, 昆明; 2. 云南省文山州交通运输局, 663099, 文山//第一作者, 正高级工程师)

摘 要 结合运营特点, 总结新建城市轨道交通线路监管的共性问题, 分析运营监管体系的要素及其相互关系, 构建监管评价指标体系。通过指标评价, 识别现有运营监管体系的薄弱环节。从制度建立、规划实施、运营监控及执行效果等方面提出针对性建议, 进而完善监管体系, 提升政府监管资源的利用率, 提高监管水平, 推动城市轨道交通行业的高质量发展。

关键词 城市轨道交通; 运营监管体系; 评价指标

中图分类号 F530.7

DOI:10.16037/j.1007-869x.2022.04.007

Research on Operation Supervision System of Newly-built Urban Rail Transit Lines

HE Jing, XIONG Zhuwei, LUO Kaibao

Abstract Considering the characteristics of operation, the common problems in supervision of newly-built urban rail transit lines are summarized. The elements of the operation supervision system and their interrelations are analyzed. A supervision evaluation indicator system is constructed. Through indicator evaluation, the weak links in current operation supervision system are identified. Specific suggestions are given from the perspectives including system establishment, planning implementation, operation monitoring and execution performance, further complementing the supervision system, improving the utilization rate of government supervision resources, elevating supervision level and advancing the high-quality development of urban rail transit industry.

Key words urban rail transit; operation supervision system; evaluation indicator

First-author's address Faculty of Transportation Engineering, Kunming University of Science and Technology, 650500, Kunming, China

我国城市轨道交通(以下简称“城轨”)经过 20 年的高速发展期, 运营里程数跃居世界第一, 取得了举世瞩目的成就。在我国, 1 座城市若有 4 条及

以上已投入运营的城轨线路, 且线路关联形成网格状, 则标志着该市城轨线路进入网络化运营阶段^[1]。对于尚未进入网络化运营阶段的城轨线路, 本文定义为“新建城轨线路”。中国城市轨道交通协会公开数据显示, 截至 2021 年底我国内地已有 50 个城市的城轨线路开通运营, 其中 28 个城市开通载客运营的城轨线路为新建线路^[2-3]。

有效的政府规制和监管是保障城市轨道交通有序发展的重要手段。对新建城轨线路运营的监管不可避免地会遇到本地区具体的、特殊的难点, 承担着巨大的责任。建立有效的新建城轨线路的运营监管体系、明确权责划分、健全监管机制, 对于防范风险及保障城轨安全运营具有重要的意义。

1 新建城轨线路的运营监管

1.1 新建城轨线路运营监管的定义

结合城轨的特点以及政府行政管理行为, 将城轨监管定义为: 在一定的法律框架下, 对新建城轨线路的运营进行监督管理工作^[4], 通过政府外部行政行为对新建城轨线路运营相关的投融资、运营、安全及应急等管理过程进行行政监督, 以达到维护公共利益, 并避免或减少因企业决策失误带来损害的目的, 是确保城轨运营管理权力正确行使以及运营工作标准化、规范化的重要举措。

1.2 监管机构

监管机构为国家法律授权相关行政部门, 其依法对新建城轨线路的运营实行监督管理。城轨系统组成复杂, 其运营生产过程涉及到的监管部门包括交通运输主管部门、财政局、发展和改革委员会、国有资产监督管理委员会、公安局及审计局等多个行政单位。各行政单位在各自职权范围内对新建城轨线路的运营进行监督管理^[5-7]。

* 云南省科技计划项目(2019FB086); 昆明理工大学引进人才科研启动基金项目(KKSY201802016)

1.3 城轨监管要求

政府为监管政策的制定者。为确保公众利益,各行政单位根据其职责对城轨运营安全、服务质量、应急管理、风险管理、绩效管理、成本与补贴等方面进行监管,促进城轨行业和运营企业的可持续发展。各行政单位积极完善财政、科技、技术和产业的相关配套发展政策,为城轨行业健康有序发展提供政策保障支撑^[8]。

2 新建城轨线路的运营监管现状分析

2.1 新建城轨线路运营监管的困难

通过对近年来国内新建城轨线路的运营监管体系进行调研分析发现,新建城轨线路的城市在构建运营监管体系的过程中可能碰到如下困难:

1) 对于政府监管机构和运营企业而言,城轨项目的专业构成多而复杂,其管理是一个新的挑战,需在长期实践中探索并逐步完善。

2) 对各监管部门而言,城轨是涉及广大公众利益的公共基础设施,其监管责任重大。在线路运营初期,地方政府行政监管资源有限,专业管理人员相对较少,城轨监管工作存在一定专业壁垒,故专业监管难度较大。

3) 不同地区的行政管理模式存在一定差异。其他城市的成熟管理经验可能会出现“水土不服”的情况。地方政府作为具体监管政策的制定者,需要在实践中磨合监管经验,通过本地化探索因地制宜制定科学高效的监管体系。

4) 在新线筹备期,城轨建设运营会涉及多个行政部门,相关监管经验不足,各监管部门动态联动监管难度大,难以进行高效监管。

2.2 新建城轨运营监管体系普遍存在的问题

对于新建城轨线路,需根据当地实际情况,通过不断探索、调整,形成科学的监管政策,从而实现全过程的有效监管。经分析,目前新建城轨线路的运营监管体系主要存在以下共性问题:

1) 现有监管体系难以满足新建城轨项目的需求。对于新建城轨项目所在城市而言,监管工作通常由原有业务接近的部门兼管。由于城轨运营管理过程复杂,涉及到多个专业领域,而监管部门监管资源有限,不可避免地出现监管任务重、监管责任大、各部门间信息传递流程复杂、协调不畅、难以落实的情况。

2) 地方监管法规体系有待完善。具体的法律

规范是政府监管的根本和依据。在制定地方监管政策时需要预测运营监管难点,厘清监管责任,并在不断摸索中完善监管体系,明确各监管部门的责任与义务,规范监管行为。这对地方政府而言是一项重要的工作,也是一个较大的挑战。

3) 监管专业化难度大。城轨运营涉及信号、供电、行车、客运及投融资等众多专业领域,需要专业力量来对其有效监管。目前,新建城轨项目所在城市的政府部门监管人员配置较少,监管任务量大,仅靠政府原有监管人员难以实现对城轨各专业的全面监管,且各专业间存在专业壁垒,缺乏专业力量来对其实施高效监管。

4) 运营监管所需信息不对称。各监管机构间需逐步完善新的信息共享机制,进而落实监管责任。但由于城轨管理复杂,运营管理信息量较大,涉及监管部门较多,信息报送流程较长,各专业之间存在专业壁垒,难以根据监管需求及时将有针对性管理信息报送监管机构。此外,监管机构在大量信息中及时筛选出所需的关键信息也有一定难度。

对新建城轨系统的城市而言,行政资源有限,难以快速到位并实施。为了更有效地利用行政资源,需要构建一个能够明确新建城轨运营监管重点内容的指标体系,帮助监管部门找寻当前监管工作中的薄弱环节,进而完善新建城轨所在城市的监管体系建设。

3 新建城轨线路的运营监管体系

本文研究分析我国已开通运营城轨的城市监管体系,结合城轨项目的生命周期及专业技术要求,运用层次分析法,构建新建城轨线路的运营监管评价指标体系。通过该评价指标体系,可明确新建城轨监管重点内容,根据评价结果找出当前监管工作中存在的不足与需要重点改进的地方,从而完善新建城轨运营监管工作。

3.1 构建新建城轨线路的运营监管体系

新建城轨线路的运营监管涉及多个业务内容,且项目规划、可行性研究及建设等阶段的工作会对后期运营产生深远的影响,难以通过管理措施弥补。因此,相关职能监管部门应落实各阶段监管责任,从而保障城轨系统的有序发展。本文从城轨运营业务特点和监管要点入手,通过文献分析和实践调研,总结国内城轨项目监管经验及国内外学者的研究成果,建立新建城轨线路的运营监管体系,梳

理出城轨监管各相关部门的监管职责和协调联动机制。新建城轨运营监管体系如图 1 所示。

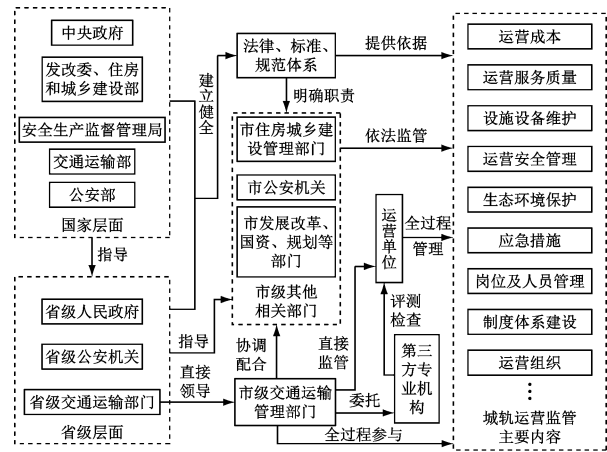


图 1 新建城轨运营监管体系

Fig. 1 Operation supervision system of newly-built urban rail transit (URT)

3.2 新建城轨线路的运营监管评价指标体系

新建城轨线路的运营监管评价指标体系是检验、评价相关主管部门履职绩效的重要手段。对各职能部门各专业的评价指标设计及权重分配,决定了评价结果的有效性。本文采用层次分析法对各项监管效能评价指标进行量纲一化,考虑政府监管的可持续性要求,构建新建城轨线路的运营监管评价体系。

评价的目的是找出现在监管体系中的不足之处。根据评价指标的重要性进行评分,找出当前监管工作中存在的不足及监管过程中需要重点关注的指标,确定整改优先顺序,进而通过针对性整改措施来完善新建城轨线路的运营监管体系。

本文建立的新建城轨线路的运营监管评价指标体系包含制度建设、规划执行、服务水平及执行效果 4 个一级指标,共有 21 个三级指标(见表 1)。通过层次分析法,确定指标权重,邀请城轨运营管理相关专业的专家在运营监管过程中对各项指标进行打分,并通过综合评价得到新建城轨线路的运营监管评价得分。

3.3 评价指标的权重

3.3.1 计算权重

用 Saaty1-9 标度法得出指标元素 i 的重要程度值 I_i ,并将各项指标按重要度两两比较,记为 $k_{ij} = I_i/I_j$,进而构成判断矩阵 K 。将矩阵 K 的列向量量纲一化处理,得到:

表 1 城轨运营监管评价指标

Tab. 1 URT operation supervision and evaluation indicators

一级指标	二级指标	三级指标
制度建设 A	监管法规政策 A ₁	法律、法规 A ₁₁
		规范、标准 A ₁₂
	监管体制机制 A ₂	上下级纵向联动 A ₂₁
		同级横向沟通 A ₂₂
规划执行 B	规划方案 B ₁	城市线网规划 B ₁₁
		线路发展计划 B ₁₂
		运输能力规划 B ₁₃
	执行监控 B ₂	监管队伍建设 B ₂₁
		第三方专业监管服务 B ₂₂
运营监控 C	运营服务 C ₁	运行图兑现率 C ₁₁
		列车正点率 C ₁₂
		列车服务可靠度 C ₁₃
		运营服务质量 C ₁₄
	安全监管 C ₂	日常维护检修 C ₁₅
		成本管控 C ₁₆
		信息公开 C ₁₇
		运营安全管理体系 C ₂₁
		应急措施及演练 C ₂₂
	安全教育培训 C ₂₃	
执行效果 D	部门监管 D ₁	现场监督检查 D ₁₁
		突发事件响应时间 D ₁₂
		处罚与奖励机制 D ₁₃

$$b_{ij} = \frac{k_{ij}}{\sum_{i=1}^n k_{ij}} \quad (1)$$

式中:

b_{ij} —— k_{ij} 按列向量量纲一化的结果;
 n ——指标数量。

求各行和,再将所得向量量纲一化,得出特征向量(权向量) W :

$$b_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad (2)$$

$$w_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i} \quad (3)$$

$$W = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)^T \quad (4)$$

式中:

b_i ——规范化矩阵各行之和;
 w_i ——将所得列向量进行量纲一化的结果。
对判断矩阵进行一致性检验,判断矩阵的最大

特征根 λ_{\max} 为:

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(KW)_i}{w_i} \tag{5}$$

一致性指标 C_1 :

$$C_1 = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \tag{6}$$

当 $\lambda_{\max} = n$ 时, $C_1 = 0$, 判断矩阵为完全一致矩阵; C_1 越大, 判断矩阵的不一致程度越大, 反之, C_1 越小, 判断矩阵的一致性程度越大。

为进一步衡量 C_1 的大小, 引入 Saaty 的随机一致性指标 R_1 , 计算一致性比率 C_R :

$$C_R = \frac{C_1}{R_1} \tag{7}$$

随机一致性指标 R_1 的取值如表 2 所示。

表 2 Saaty 随机一致性指标 R_1 取值表						
Tab.2 Saaty random consistency index R_1 value						
n	1	2	3	4	5	6
R_1	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24
n	7	8	9	10	11	12
R_1	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.54

一般认为当 $C_R < 0.1$ 时, 通过一致性检验。

3.3.2 分值计算

监管部门邀请行业内专家成立专家组, 并由专家对城轨各项指标进行打分, 根据各指标得分情况对监管体系做出评价:

$$S = S_A \times w_A + S_B \times w_B + S_C \times w_C + S_D \times w_D \tag{8}$$

$$S_A = \sum S_{Aij} \times w_{Aij} \times w_{Ai} \tag{9}$$

$$S_B = \sum S_{Bij} \times w_{Bij} \times w_{Bi} \tag{10}$$

$$S_C = \sum S_{Cij} \times w_{Cij} \times w_{Ci} \tag{11}$$

$$S_D = \sum S_{Dij} \times w_{Dij} \times w_{Di} \tag{12}$$

式中:

- S ——城轨运营监管体系总得分;
- S_X ——一级指标得分, $X = A, B, C, D$;
- w_X ——一级指标所占权重, $X = A, B, C, D$;
- S_{Xi} ——二级指标得分, $X = A, B, C, D$;
- w_{Xi} ——二级指标所占权重, $X = A, B, C, D$;
- S_{Xij} ——三级指标得分, $X = A, B, C, D$;
- w_{Xij} ——三级指标所占权重, $X = A, B, C, D$ 。

在实际应用过程中, 可结合当地管理实际情况, 对其改进调整, 以实现对城轨运营状态的科学

有效监管。

4 新建城轨线路的运营监管体系运用

基于新建城轨线路的运营监管指标体系, 对部分城市的新建城轨线路运营监管体系进行评价分析, 并根据评价结果找出在监管体系需完善的重点内容, 针对监管体系存在的共性问题提出如下建议:

1) 制度建设方面: 落实制度先行的原则, 在新建城轨线路开始运营之前建立初步监管制度体系, 并在后期实践中完善相关的地方法律体系。通过法律规范, 明确监管职责, 完善监管依据, 落实监管措施, 实现政府监管规范化, 使得城轨监管有法可依, 进而提升监管能力, 提高城轨治理法治化水平。

2) 规划实施方面: 充分考虑地区发展规划、客流构成、用地规划及产业布局等实际情况, 完善制定符合当地发展需求的规划设计方案, 确保新建城轨项目合理化建设。由于城轨线路运营过程涉及的专业较多, 需要专业化咨询机构进行辅助监管。地方政府应针对城轨监管实际需要成立地方的城轨专家库, 加强各监管单位与城轨专家间的联系, 必要时可引入第三方专业力量对各专业部分进行有效监督。

3) 运营监控方面: 落实运营企业自查自改工作, 提升城轨运营监管效能。各监管部门与企业之间应完善信息报送形式, 明确监管信息的提供要求, 完善城轨常态化安全检查制度, 发挥行业协会作用, 加强项目稽查, 完善项目评估评价机制。做到监管过程的不缺不漏, 使得城轨监管取得较为理想的效果, 增强城轨安全运营的可靠性。

4) 执行效果方面: 完善监管信息传递机制。建立地方城轨监管数据库, 利用大数据等信息化手段加强信息共享; 通过组建监管领导小组, 形成有效的监管和沟通架构; 协调各监管部门意见, 在各监管部门之间建立健全协同联动监管机制; 通过监管数据库提升各监管部门间的信息传递效率。强化政府统筹协调能力, 对突发事件及时响应, 使有限行政资源发挥更大效用, 通过服务绩效管理、风险管理等手段与方法, 逐步完善新建城轨的动态监管。由于新建城轨所在城市发展水平不一, 地方政府可根据实际情况考虑相关激励机制。

5 结语

新建城轨线路的运营监管机制建立是一个长

期实践的过程。当前我国新建城轨项目的城市由于监管资源有限且对城轨监管经验较少,在探索本地化城轨监管体系的过程中需要提前谋划,系统化地推进运营监管工作,通过相关指引性研究成果帮助其明确监管需求,完善监管体系。本文在明确监管需求的基础上,构建城市轨道交通运营监管评价指标体系,通过对现有监管体系进行评价,找出在监管体系中薄弱的环节,并可根据评价结果通过行政资源优化,完善监管体系,有利于提升政府监管资源的利用率,提高新建城市监管水平,推动城市轨道交通行业高质量发展。

参考文献

- [1] 中华人民共和国交通运输部. 交通运输部关于印发《城市轨道交通正式运营前和运营期间安全评估管理暂行办法》的通知[A]. 北京:中华人民共和国交通运输部,2019.
Ministry of Transport of the People's Republic of China. Notice of the Ministry of Transport on issuing the interim measures for the administration of safety assessment before and during operation of urban rail transit[A]. Beijing: Ministry of Transport of the People's Republic of China, 2019.
 - [2] 中国城市轨道交通协会. 关于印发《城市轨道交通发展战略与“十四五”发展思路》研究报告的通知[A]. 北京:中国城市轨道交通协会,2021.
China Association of Metros. Notice on printing and distributing the research report on "urban rail transit development strategy and '14th five-year plan' development ideas"[A]. Beijing:China Association of Metros, 2021.
 - [3] 中国城市轨道交通协会. 2021 年中国内地城轨交通线路概况[R]. 北京:中国城市轨道交通协会,2021.
China Association of Metros. Overview of urban rail transit lines in mainland China in 2021[R]. Beijing: China Association of Metros, 2021.
 - [4] 马静华. 上海局集团公司铁路运输收入监管体系构建策略[J]. 铁道运输与经济, 2019(12):19.
MA Jinghua. Strategy of constructing the railway transport revenue supervision system of Shanghai railway group[J]. Railway Transport and Economy, 2019(12):19.
 - [5] 韩春晖,盛泽宇. 协同执法:铁路安全监管体制变革之维[J]. 行政管理改革,2018(10):69.
HAN Chunhui, SHENG Zeyu. Cooperative law enforcement: the dimension of railway safety supervision system reform[J]. Administration Reform, 2018(10):69.
 - [6] 杨扬. 国资改革背景下地方国有资产监管评价体系研究[D]. 长沙:湖南大学,2018.
YANG Yang. Research on the evaluation system of state-owned assets supervision under the state-owned assets reform[D]. Changsha: Hunan University, 2018.
 - [7] 张玮. 上海城市轨道交通运营安全监管优化对策研究[D]. 兰州:西北师范大学,2018.
ZHANG Wei. Research on optimization counter-measures of Shanghai urban rail transit operation safety supervision[D]. Lanzhou: Northwest Normal University, 2018.
 - [8] 杨铭,秦华容,林鸿. 城市轨道交通运营行业监管体制构建策略[J]. 特区经济,2014(11):76.
YANG Ming, QIN Huarong, LIN Hong. Strategies for the construction of urban rail transit operation government regulatory system[J]. Special Zone Economy, 2014(11):76.
- (收稿日期:2020-06-22)
-
- (上接第 21 页)
- Wuhan Municipal Government. Interim provisions of Wuhan Municipality on the administration of regulatory detailed planning[EB/OL]. (2015-10-17)[2020-02-04]. http://www.wh.gov.cn/hbgovinfo_47/szfggxxml/zcfg/gfxwj/201611/t20161110_93526.html.
 - [12] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 城市、镇控制性详细规划编制审批办法[EB/OL]. (2010-12-01)[2020-02-04]. http://www.mohurd.gov.cn/fgjs/jsbgz/201101/t20110126_202200.html.
Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China. Measures for the examination and approval of the formulation of regulatory detailed plans for cities and towns[EB/OL]. (2010-12-01)[2020-02-04]. http://www.mohurd.gov.cn/fgjs/jsbgz/201101/t20110126_202200.html.
 - [13] 国务院办公厅. 关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见[EB/OL]. (2018-07-13)[2020-05-16]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-07/13/content_5306202.htm.
General Office of the State Council of the People's Republic of China. Opinions on Further Strengthening the management of urban rail transit planning and construction[EB/OL]. (2018-07-13)[2020-05-16]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-07/13/content_5306202.htm.
- (收稿日期:2020-03-21)