

上海城市轨道交通车辆基地一体化管理模式研究^{*}

江志彬^{1,2} 唐 雁^{1,2} 来佳雯^{1,2} 黄星煜³ 徐 斌³ 唐新宇³

- (1. 同济大学道路与交通工程教育部重点实验室, 201804, 上海;
2. 上海市轨道交通结构耐久与系统安全重点实验室, 201804, 上海;
3. 上海申通地铁集团有限公司, 200030, 上海//第一作者, 研究员)

摘 要 目的:为解决上海城市轨道交通车辆基地因责任主体众多、业务接口繁杂而导致的诸多问题,同时考虑到未来网络规模进一步扩大、全自动运行线路增多等因素的影响,提出了车辆基地一体化管理模式。方法:通过梳理上海城市轨道交通车辆基地的管理现状,得出车辆基地的明显特征,并提出构建上海城市轨道交通车辆基地一体化管理模式的目标。结果及结论:基于管理现状和目标,针对以往管理模式存在的不足,提出了兼顾未来城市轨道交通网络典型特征(一场多线、全自动运行)的一体化管理架构及岗位设置方案。该管理模式,一方面可以对各管理层级进行精细化定位,明确管理主体的岗位和职能,显著减少业务接口,提升作业安全和效率;另一方面能更好地组织协调基地内各项生产业务,辅助正线的运营,以提高服务质量。

关键词 上海城市轨道交通;车辆基地;一体化管理;一场多线;全自动运行

中图分类号 F530.7

DOI:10.16037/j.1007-869x.2023.07.005

Study on Integrated Management Mode of Shanghai Urban Rail Transit Vehicle Base

JIANG Zhibin, TANG Yan, LAI Jiawen, HUANG Xingyu, XU Bin, TANG Xinyu

Abstract Objective: To solve various problems caused by the large number of responsible entities and complicated business interfaces of Shanghai URT (urban rail transit) vehicle base, considering the impact of factors such as further expansion of network scale and increase of FAO (fully automatic operation) lines in the future, a vehicle base integrated management mode is proposed. Method: By sorting out the current management situation of Shanghai URT vehicle base, its evident features are obtained, and the goal of establishing Shanghai URT vehicle base integrated management mode is proposed. Result & Conclusion: Based on the management situation and objectives, targeting the shortcomings in conventional

management mode, an integrated management architecture and position setting scheme accommodating future URT networking typical features (one-depot multi-line, FAO) is proposed. By this mode, on one hand, the positioning of various management levels will be refined, the positions and functions of management entities be clarified, the business interfaces be significantly reduced, together with improved work safety and efficiency; on the other hand, the various production business in the vehicle base will be better organized and coordinated to assist main line operation and improve service quality.

Key words Shanghai urban rail transit; vehicle base; integrated management; one-depot multi-line; FAO

First-author's address State Key Laboratory of Road and Traffic Engineering of the Ministry of Education, Tongji University, 201804, Shanghai, China

0 引言

车辆基地是城市轨道交通运营保障的基地,承担着车辆存放、检修、整备与调试,以及设施设备综合维修与保养等任务,为正线的行车及客运服务提供安全和质量的保障。与正线的车站相比,车辆基地的线路和道岔密集,生产作业强度较高,涉及专业众多,且作业内容主要集中在非运营时段内。因此,科学、合理地运用人力、物力,高效组织基地内的作业内容,确保基地业务流程的有序开展,是全线作业组织的关键。此外,提升城市轨道交通车辆基地的生产组织能力,是我国各城市进入超大规模网络化运营新阶段后所面临的主要任务。

以上海的城市轨道交通为例,目前大部分基地采取的是多方管理模式,存在责任主体多、业务接口繁、衔接成本高和业务流程复杂等问题。一方面,随着新线的接入,客流的快速增长和运营方案

^{*}上海市科学技术委员会课题(18DZ1201404);上海申通地铁集团课题(JS-KY21R005-2、CX-GL20R014-WT-20037)

的复杂化对日常运营过程中车底的出入库安排、资源调配、周转协调、存车线运用和维护策略等提出了更高的要求;另一方面,考虑到车辆基地未来的发展将呈现一场多线,多功能综合,以及需适应 FAO(全自动运行)线路等多种特征,在一体化的运营与维护模式、业务与流程的架构、各业务部门的衔接和网络层面的资源共享等方面需要作进一步优化^[1-2]。

为提升车辆基地的生产作业和资源管理效率,增强安全管控和应急抢修能力,本文在借鉴国内外城市轨道交通车辆基地管理模式的基础上,将上海城市轨道交通车辆基地现存的 2 种管理模式在安全和效率方面进行对比。同时,重点关注 FAO 线路及一场多线型车辆基地,分析其管理需求及目标。最

后,提出符合上海城市轨道交通车辆基地未来发展的一体化管理架构及相应的岗位设置。

1 城市轨道交通车辆基地管理现状

截至 2020 年底,我国 38 座城市累计拥有城市轨道交通车辆基地(运营中)300 余座。上海城市轨道交通的车辆基地数量已达 30 座,其中一场多线型 6 座。其当前的管理模式主要分为 2 种:多方管理模式和一体化管理模式(含 FAO 线路)。其中,大多数的车辆基地采用多方管理模式,即由运营公司和维保公司共同负责车辆基地属地的管理。上海城市轨道交通部分具有典型特征的车辆基地概况如表 1 所示。

表 1 上海城市轨道交通部分具有典型特征的车辆基地概况
Tab.1 Overview of some Shanghai URT vehicle bases with typical characteristics

车辆基地名称	服务线路	管理主体	停车列位/列	车辆基地功能	特征
蒲汇塘车辆基地	4 号线	车辆分公司	32	周检、月检、临检	传统典型车辆基地,含 DCC 业务及 PMC 业务, DCC 一体化管理
吴中路车辆基地	10 号线	第一运营有限公司 (以下简称“运一”)	42	日检、临修	FAO 线路车辆基地,POCC 管理 ^[3]
梅陇车辆基地	1 号线	运一、车辆分公司	25	临修、双周检、双月 检、架大修、定修	架大修基地(共享),含 PMC 业务,有非电客列车(轨道车),工程车维护与 DCC 业务交叉,多方管理
金桥车辆基地	9、12、14 号线	申通庞巴迪	40	日检、临修	多线共用车辆基地,1 个 DCC + 多驻勤点,DCC 一体化管理

注:DCC—车辆基地控制中心;PMC—物业管理中心;POCC—计划与运营控制中心。

综上,从管理的角度来看,车辆基地具有以下明显特征:

1) 管理业务内容呈现多主体、多接口。简单来说,车辆基地主要负责车辆的整备、保养和维修作业,为正线运营提供状态良好的车辆。但在现场工作中,涉及到的业务内容繁杂,包括行车作业、现场施工、车辆检修、设备维修维护和物资物业保障等;不同专业部门负责各自的业务板块,且接口众多,如何高效协调统一已成为车辆基地的管理瓶颈。

2) 管理技术手段呈现智能化、信息化。随着 5G、物联网和大数据等新兴技术的发展,车辆基地在综合信息展示、计划编制、安全管理和维保管理等方面都有较多的智能化应用。例如:上海城市轨道交通蒲汇塘车辆基地的 DCC 综合管理系统;深圳地铁采取的包括云智能巡更系统、综合安保管理系统、智能内涝标尺和电子禁动牌系统等智能化手段,切实加强了基地内的调度运作效率。但是,目前各城市之间的车辆基地信息化子系统还较为独

立,没有形成有效的整合平台。因此在车辆基地管理的信息化支撑方面仍然有较大的提升空间。

3) 管理职能范围呈现多线路、共享化。城市轨道交通网络化发展的背景下,一场多线型的车辆基地成为发展趋势。为降低运营成本,可考虑多个车辆基地的资源共享,其主要包括车辆架修资源、大修资源、定修资源、综合维修基地资源和物资总库资源等^[4]。但是,车辆基地的资源共享还应考虑大量的检修车取送工作,均衡修、状态修的发展方向,以及设备的全生命周期过程^[5]。

4) 管理模式需考虑与 FAO 线路相结合的趋势。相较于传统驾驶模式,FAO 线路运行模式确实更胜一筹,其无需任何司乘人员,列车的行车作业均由系统自动实现。而今,我国越来越多 FAO 线路正在运营或建设,如上海城市轨道交通 10、14、15、18 号线,北京地铁 3、12、17 号线以及新机场线、燕房线,深圳地铁 14、16、20 号线,广州地铁 10、12 号线等。但由于 FAO 线路与传统线路车辆基地的作业流



