

武夷新区有轨电车仙店车辆段车辆加砂设施设计方案

邱海波

(中铁第四勘察设计院集团有限公司,430063,武汉//高级工程师)

摘 要 以福建省南平市武夷新区有轨电车仙店车辆段车辆加砂设施为例,阐述了有轨电车车辆加砂设施的需求。详细分析了车辆加砂设施的不同解决方案,结合项目的自身特点,对选定固定式加砂设施的技术接口进行论述,以期对业主招标时正确划定招标范围提供建议。

关键词 有轨电车; 车辆段; 车辆加砂设施

中图分类号 U482.1.03

DOI:10.16037/j.1007-869x.2020.10.041

Design Plan of Vehicle Sand Adding Facilities for Xiandian Tram Depot in Wuyi New District

QIU Haibo

Abstract Taking the sand adding facilities of Xiandian tram depot in Wuyi New District of Nanping City as an example, the demands of tram vehicle for sand adding facilities are analyzed, different solutions of sand adding facilities are discussed in detail. Combined with the characteristics of Wuyi New Area project, the technical interface selection for fixed sand adding facilities is discussed, in order to provide suggestions for the correct delimitation of tender scope for owners.

Key words modern tram; depot; vehicle sand adding facilities

Author's address China Railway Siyuan Survey and Design Group Co., Ltd., 430063, Wuhan, China

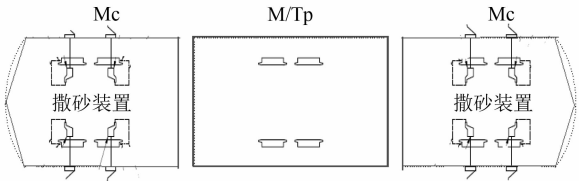
有轨电车的基本特点是地面铺设、双轨道、电力牵引,与其他公共交通工具共享路权,通常只在交叉路口享有部分优先权,运行速度较低。有轨电车在线路上撒砂的目的,是增加车轮与轨道间的黏着力,避免车辆在大坡道上打滑造成车轮与轨道擦伤^[1]。

本文以福建省南平市武夷新区有轨电车仙店车辆段车辆加砂设施设计为案例,介绍了有轨电车车辆加砂设施的设计方案及设计要点。

1 有轨电车车辆加砂需求分析

武夷新区有轨电车采用等长 4 模块编组的 100%

低地板车辆,编组方式为-Mc+M·Tp+Mc-。其配备了采用压缩空气进行作业的撒砂系统。该系统作用于各动车转向架前轴。列车每侧配备了 4 套撒砂设备,在车轮 1、2、5 和 6 位置提供了撒砂喷嘴,允许在车辆前进方向的前轴进行撒砂,车辆砂箱位置一般设置在车辆外部^[2]。图 1 为有轨电车车辆撒砂系统布置图。图 2 为有轨电车车辆砂箱位置示意图。



注: Mc 代表安装动力转向架和司机室的动车模块; M 代表安装动力转向架的动车模块; Tp 代表安装受电弓和拖车转向架的拖车模块

图 1 有轨电车车辆撒砂系统布置图

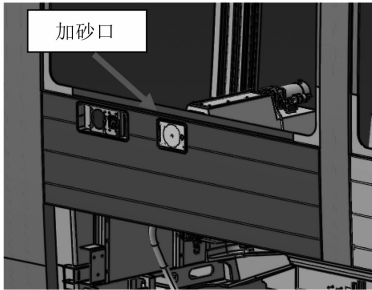


图 2 有轨电车车辆砂箱位置示意图

2 有轨电车车辆段加砂设施设计要点

在国外,有轨电车车辆段如德国柏林、德国布魯塞尔、德国巴塞尔、奥地利林兹、瑞士苏黎世等地,其加砂主要采用固定式加砂设施。在国内,有轨电车车辆段可采用固定式加砂设施、移动式加砂小车两种加砂方式,这两种加砂方式在实际中都得到应用^[3],下面概述其要点。

2.1 固定式加砂设施设计要点

2.1.1 设计方案

固定式加砂设施,一般设置在有轨电车车辆段

出段线咽喉处、停车列检库内或专门的加砂库内^[4-5]。该系统一般由装砂系统、砂仓、气动输送装置、集中除尘系统、配砂站、电控系统、空压机组系统、综合管路系统等组成。固定式加砂设施现场照片如图 3 所示^[6-7]。



图 3 固定式加砂设施现场照片

固定式加砂设施的工作原理为:利用正压密相输砂技术,采用气源增压阀、环形气流等措施,使干砂通过管路时减少与管路四壁的接触,从而减少干砂对管路的磨耗,来实现车辆加砂的目的。

2.1.2 相关专业接口

固定式配套加砂设施,需要配置储砂间、配电间、空压机组间、值班室等辅助房间,也可将配电间、空压机组间、值班室整合到储砂间设置。辅助房间面积为 120 m²,设备占地 90 m²。如果加砂库单独设置,其面积为 1 400 m²。加砂库辅助房间应尽量靠近配砂站位置,以避免远距离传送。

固定式配砂站加砂时,干砂经管路后输送给各配砂站,配砂站有效高度一般为 4 m,可储砂体积达 100 L。其固定加砂设备占地一般为 210 m²,设置 4 个配砂站,4~6 min 可加满 1 个 30 L 砂箱,其加砂速度明显优于其他方式。

对固定式配套加砂设施的其他要求如下:
1) 固定式加砂设施应满足现代有轨电车车辆段工程限界要求;

2) 固定式加砂设施设计时应考虑相关接口,并提出建筑结构、电力、暖通、通信、轨道、给排水等专业的接口资料。

2.2 移动式加砂小车设计要点

2.2.1 设计方案

移动式加砂小车,一般运用于有轨电车车辆段停车列检库内或专门的加砂库内进行加砂作业。移动式加砂小车是将加砂输送装置与小车结合起来的一种的加砂设备,具有较强的灵活性、机动性和高效率性。

建议在有轨电车车辆段内配置 2 台移动式加砂小车(见图 4),这样 10 min 可加满 1 个 30 L 砂箱。移动式加砂小车上砂作业,可利用人工用砂袋加砂或者配备地面加砂站的方式向小车砂仓内加砂。

移动式加砂小车的布局设计,不仅需要考虑移动式加砂小车的工艺,同时也需要考虑上砂的工艺。移动式加砂小车是 1 套功能完整的集成设备,如果在停车列检库中进行加砂作业,应具备小车通行的移动空间,小车外形尺寸为 2.8 m×1.2m×1.8 m (长度×宽度×高度),移动上砂小车活动区域的地面承载力不应小于 3 t/m²。



图 4 有轨电车车辆段移动式加砂小车

2.2.2 相关专业接口

移动式加砂小车设施在设计时,应设置储砂间,储砂间可设置地面加砂泵。如果移动式加砂小车使用的是袋砂,也可不设置地面加砂泵。

如果移动式加砂小车是在停车列检库中进行加砂作业,应具备小车通行的移动空间及地面承载要求。

3 仙店车辆段加砂设施设计方案

3.1 设计方案

图 5 为有轨电车车辆段列检工作流程^[8-9]。

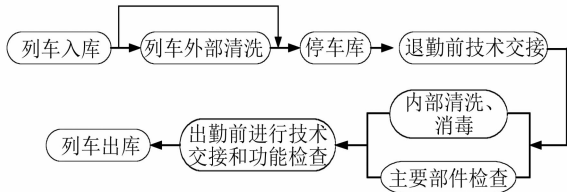


图 5 有轨电车车辆段列检工作流程

鉴于仙店车辆段远期最大停车能力为 36 列,故本车辆段设置固定式加砂设施,加砂作业在车辆段出段线上进行^[10]。图 6 为仙店车辆段固定式加砂设施布置图。

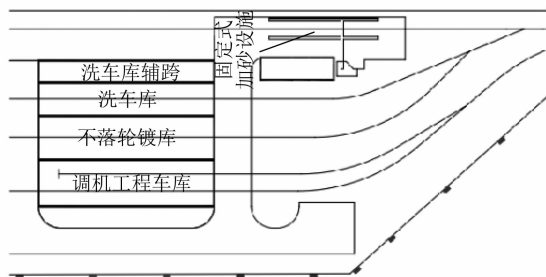


图6 仙店车辆段固定式加砂设施布置图

3.2 固定式加砂设施相关专业接口

1) 与轨道专业的接口。固定式加砂设施所处硬质地坪区域范围内的铁路股道为整体道床,其不得影响管沟盖板打开,便于管路的安装、维修。

2) 与建筑专业的接口。储砂间梁底标高为5.7 m,地面采用水泥耐磨地面,地面承载力 $\geq 4.5 \text{ t/m}^2$ 。储砂间需做防潮、防渗水处理。在储砂间设置3 000 mm \times 2 000 mm \times 3 300 mm(长度 \times 宽度 \times 深度)砂坑1处,砂坑壁厚 $\geq 150 \text{ mm}$,砂坑基础底部厚度 $\geq 250 \text{ mm}$,砂坑底部承载力 $\geq 4 \text{ t/m}^2$,砂坑需做防渗水处理。因受基础预留螺栓孔深(800 mm)的限制,砂仓混凝土基础厚度不小于1 000 mm且内植钢筋。盖板应具有一定强度,能满足5 t载重汽车通行,同时考虑砂仓防雷措施。

3) 与电力专业的接口。储砂间设置防尘灯照明及防爆插座;为满足夜间上砂作业需求,在加砂设施场地设置照明设施;设置接地体,要求接地电阻不大于4 Ω ;气动输送系统用电量为10 kW,砂房设备用电量为15 kW,空压机组采用AC 380 V、50 Hz三相五线,其用电量为60 kW。

4) 与给排水专业的接口。要求加砂设备管沟内排水顺畅、不积水。

5) 与通信专业的接口。值班室设置电话1处。

4 结语

本文以福建省南平市武夷新区仙店车辆段车辆加砂为例,介绍了有轨电车车辆加砂设施设计方案及要点,以期对业主招标时正确划定招标范围提供建议。

参考文献

- [1] 姚幸. 有轨电车与地铁的车辆段比较[J]. 城市轨道交通研究, 2015(7): 133.
- [2] 孙帅, 杨明. 100%低地板有轨电车站体结构造型研究[J]. 铁道机车车辆, 2017(2): 103.
- [3] 许树强. 对先进输砂设备的探讨[J]. 铁道物资科学管理, 2004(5): 11.
- [4] 栗克国, 倪文军, 刘培杰. 一种轨道式推移质自动加沙器的设计[J]. 水道港口, 2014(5): 158.
- [5] 谢一华, 谢田. 我国铁路机车加砂气力输送的现状与发展动向[J]. 硫磷设计与粉体工程, 2015(7): 133.
- [6] 郑青松. 机车脉冲式气力输送固定上砂设施探讨[J]. 铁道标准设计, 2016(4): 130.
- [7] 于永兴. 机车用砂设备的比较与推广[J]. 铁道勘测与设计, 2006(4): 26.
- [8] 李刚, 段丽娜, 李磊. 有轨电车工程建设中常见问题[J]. 城市轨道交通, 2015(6): 79.
- [9] 李利军. 南京河西新城区现代有轨电车一号线车辆段设计特点及建议[J]. 铁道勘察, 2013(3): 96.
- [10] 李阳, 陈胜波, 吴奕谦. 基于检修资源共享的现代有轨电车站车辆基地规模测算及关键指标分析[J]. 都市快轨交通, 2017(4): 123.

(收稿日期: 2018-12-02)

时速160 km地铁列车亮相广州

9月25日,由中车株洲电力机车有限公司制造的广州地铁18、22号线首列车在广东省广州市陈头岗停车场交付。广州地铁18、22号线是时速160 km的全地下市域快线,线路建成后将南沙自贸区25 min可达广州南站、30 min可达广州东站。广州地铁18、22号线首列车采用8节编组D型车,在外观设计、技术方案及创新方面等均是国产最先进列车,时速超过160 km,并率先引进基于大数据和云计算的车辆检修智能运维系统。据相关媒体报导,广州地铁18、22号线首列车是广州地铁史上乃至粤港澳大湾区首部时速160 km的地铁列车。列车以“湾区蓝”“琥珀金”为主色调,外形采用富有张力的“飞翼”造型,展示出极致的速度感。该车型还借鉴动车组及地铁技术平台,具有速度等级高、载客量大、快速起停、快速乘降等特点,满足都市生活圈的出行需求。广州地铁集团有关负责人表示,18号线和22号线全长超过90 km,建成后将连通广州主要枢纽,未来还将延伸至珠海、中山、东莞等城市,对支持南沙自贸区国家战略,推进粤港澳大湾区一体化发展具有重要意义。

(摘自2020年9月25日腾讯网)