

The Design of the Enclosed Platform Vehicle for the Subway

Gui Li

Baoji CRRC Times Engineering Machinery Co., Ltd., Xi'an R&D Center, Xi'an, Shaanxi, 710016, China

Abstract

This article introduces an enclosed platform vehicle designed for overhead catenary maintenance on elevated metro lines and tunnel sections. The vehicle is a non-powered unit equipped with bogies that have a proven operational track record in the metro engineering vehicle industry, achieving a maximum coupling speed of 80 km/h. The pneumatic braking system adopts a 120-type brake system with an empty/load changeover valve and incorporates a hand brake device, ensuring excellent parking and stationary retention capabilities. Both ends of the vehicle are fitted with Type 13B couplers and buffers, with a coupler height of 880 ± 10 mm, enabling it to couple with catenary maintenance vehicles for multi-personnel, multi-point simultaneous operations, significantly enhancing maintenance efficiency. The enclosed canopy provides rest space for operators and storage for maintenance tools. The vehicle complies with the B2 gauge requirements specified in CJJ96-2018 "Metro Gauge Standard".

Keywords

Enclosed platform vehicle; Non-powered unit; Bogies; Pneumatic braking system; Gauge

地铁全棚平台车设计

李贵

宝鸡中车时代工程机械有限公司西安研发中心, 中国·陕西 西安 710016

摘 要

本文介绍一种用于地铁高架线路接触网和隧道上方高空作业的全棚平台车。该车为无动力车型, 采用在地铁工程车行业有成熟运用业绩的转向架, 最高连挂速度为 80km/h。空气制动系统采用带有空重车转换阀的 120 型制动系统, 并设置有手动制动装置, 具有良好的停放驻车功能。车辆两端设置有 13B 型车钩及缓冲器, 车钩高度为 880 ± 10 mm, 可与接触网作业车连挂, 进行接触网检修作业, 实现多人多点同时作业, 极大的提高作业效率; 同时车棚可供作业人员休息及存放作业工具。符合 CJJ96-2018《地铁限界标准》中 B2 限界要求。

关键词

全棚平台车; 无动力车型; 转向架; 空气制动系统; 限界

1 引言

随车我国的城市轨道交通的迅速发展, 对于地铁接触网的维护需求也日趋繁忙^{[1][2]}。传统的地铁平台车主要以无动力平板车为载体, 在其车架上搭载一个固定高度的作业平台, 与牵引车进行连挂, 实现包括地铁高架线路接触网检修及其他隧道顶部作业^[3]; 在运行过程中, 作业人员通常站于固定平台下面, 在作业过程中, 也无休息场所。在保持原有地铁平台车功能的基础上, 为了使工作人员在运行和作业过程中, 有一个舒适的工作环境, 现设计一种地铁全棚平台车。本文主要介绍地铁全棚平台车的技术特点、主要系统组成及性能参数。

2 主要技术特点

地铁全棚平台车主要由车棚、车架、钩缓装置、转向架、手制动、蓄电池箱、空气制动系统、栏杆、车门、扶梯、作业平台、储物架、卧铺、配电柜、卧铺等, 整车外形及布置示意图见图 1 所示。

该车主要具有以下特点:

- (1) 整车为无动力车型, 可实现与动力牵引车(接触网作业车)的连挂, 最高连挂速度为 80km/h;
- (2) 设置有全棚休息室及储物室, 可供作业人员休息及储存工具;
- (3) 全棚休息室及储物室上方设置有作业平台, 用于高架线接触网维修及隧道内高空作业, 平台上面设置有折叠式栏杆;
- (4) 整车前后两端设置有 13B 型车钩及缓冲器, 可实现多编组运行, 极大地提供了作业效率, 缩短天窗时间的

【作者简介】李贵(1996-), 男, 中国甘肃天水人, 助理工程师, 硕士, 从事轨道交通行业工程车总体设计研究。

占用;

(5) 制动系统采用 120 型空气制动系统, 包括 120 型空气制动阀、工作风缸、副风缸、远芯集成器、制动软管连接器、制动缸、降压风缸、空重车转换装置及管路附件, 各部件均为铁标件; 同时配置有手制动装置, 用于停放制动;

(6) 休息室配置有卧铺, 满足 10 人休息需求, 卧铺下方可存放小型工具;

(7) 储物室配置有储物架, 用于存放维修及作业工具;

(8) 设置有蓄电池, 供整车照明使用; 休息室及储物室配置有风扇。

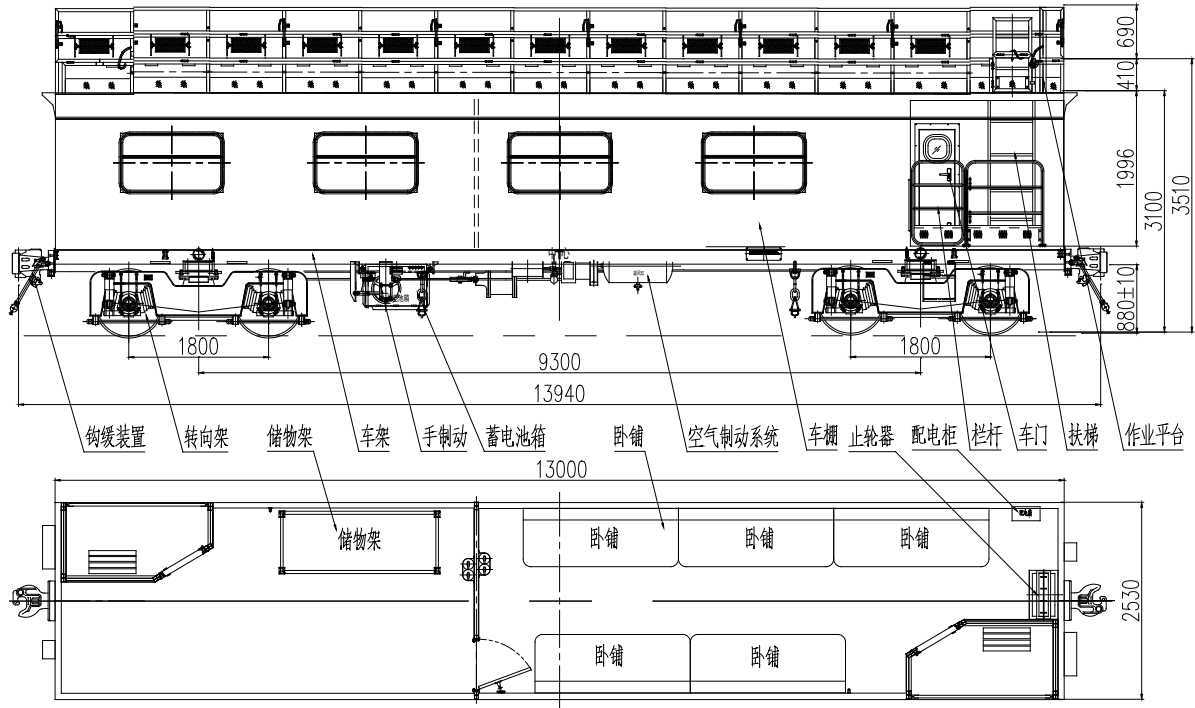


图 1 整车外形及布置示意图

3 主要技术性能

3.1 使用环境

环境温度: -25℃ ~45℃
相对湿度: ≤90% (月平均)
≤95% (日平均)

最高风速: ≤15m/s
海拔高度: ≤2500m

适用场合: 能承受风、沙、雨、雪的侵袭并适应夜间作业。

3.2 主要技术参数

轨距: 1435mm
轴距: 1800mm
定距: 9300mm
轴列式: 2-2
自重: 约 24t
轴重: ≤ 14t
通过最小曲线半径: 100m
最高运行速度: 80km/h
制动方式: 空气制动、手制动
制动距离: 平直道初速度 80km/h 时, 紧急制动距离不大于 400m

外形尺寸: 13940mm×2690mm×3510mm

限界: 符合 CJJ96-2018《地铁限界标准》中 B2 限界的有关规定^[4]

4 主要系统

4.1 车架

车架由中梁、侧梁、横梁、端梁等主要构件通过焊接组成, 采用高强度钢材制造, 具备极强的抗弯、抗扭及抗冲击能力。车架侧梁设有吊装孔、架车座, 用于车辆的吊装、检修。车架设起复点, 车辆如发生脱轨事故时, 可使用复轨设备进行起复。车架结构示意图见图 2 所示。

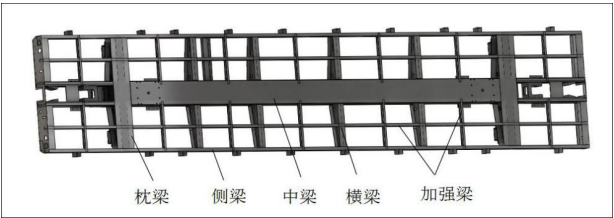


图 2 车架结构示意图

4.2 车棚

车棚主要由车棚钢结构、地板及栏杆组成。

车棚钢结构由方钢焊接骨架外蒙耐候钢板组成, 骨架

内填有阻燃型隔热、隔音材料。车内顶棚装饰板为双贴面板，车内侧墙蒙板为薄钢板。

车棚蒙皮采用 2.5mm 厚耐候钢板，外表面平整光滑，抗锈蚀能力强。

4.3 转向架

转向架是车架与轮对之间的关键承载和走行部件，其核心功能是支撑车架、传递载荷、引导车辆沿轨道运行并缓冲振动冲击。由构架、轮对、轴箱悬挂装置、基础制动装置等组成，具有结构强度高、承载能力强和耐久性等特点。转向架由心盘和旁承共同承载，构架采用焊接式钢板组合的箱形梁结构；一系悬挂采用 V 字型橡胶弹簧，有效吸收轮轨间的振动和冲击，降低传递至车架的振动幅度，保证车辆平稳、安全运行；转向架具有良好的运行品质，已在地铁工程车行业具有成熟的运用业绩，转向架结构示意图见图 3。



图 3 转向架结构示意图

4.4 制动系统

制动系统由空气制动系统、基础制动装置和手制动装置组成。

空气制动系统由 120 型分配阀、工作风缸、副风缸、缓解阀、远心集尘器、制动软管连接器、制动缸、管路附件及空重车转换装置组成，空重车转换装置通过传感车辆载重实时调节制动力，避免轻载时制动力过剩导致车轮擦伤，各部件均为铁标件^[5]。空气制动系统原理图见图 4。

基础制动采用单侧闸瓦式，并设有手制动机构。基础制动各杆件均设有安全吊架，以保障车辆的运行安全性。同时在上拉杆上加装闸调器，自动补偿闸瓦磨损间隙，更好的提高制动性能。

手制动由钢丝绳、滑轮、蜗轮、蜗杆、立柱、手轮等组成，主要作用是车辆长期停置时的驻车制动。

4.5 电气系统

本车设置有免维护蓄电池，在车辆端部设置有 DC24V 和 AC380V 插座，可通过牵引车供电插座为本车蓄电池充电，同时可由牵引车提供 AC380V 交流电源，供车上交流设备使用；作业平台上设置有 AC380V 输出插座，为作业器具等提供电源。

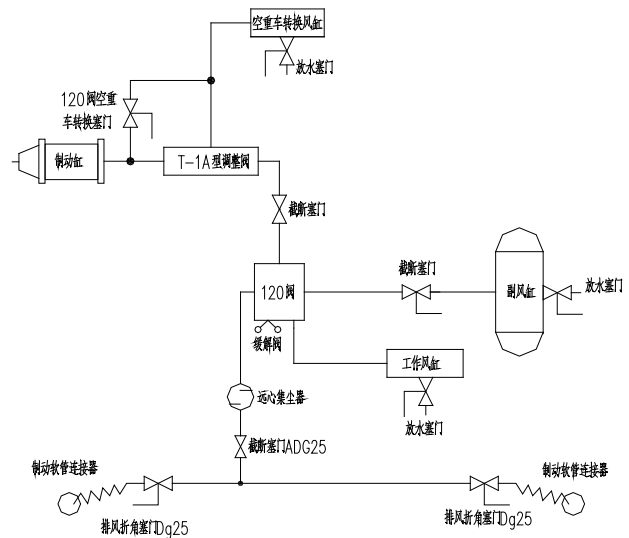


图 4 空气制动系统原理图

5 结语

地铁全棚平台车设置有全棚休息室及储物室，在作业人员进行高架线接触网检修及余隧道顶部作业时，可在能容纳 10 人空间的休息室进行休息；同时储物室可存放一些维修工具及物料等。通过与接触网作业车的连挂，可实现多编组运行，较高地提高了作业效率。

参考文献

- [1] 谢健慧. 地铁接触网的常见故障及应对策略[J]. 电子测试, 2022,36 (04):93-95.
- [2] 王艳荣.城市轨道交通接触网维护[M]. 人民交通出版社, 2012.
- [3] 安朋景,丁瑞年,王太生,张纯清.基于轨道平车的地铁刚性接触网检修作业平台车设计[J].铁道技术监督,2022,50(04):59-62.
- [4] 刘烁琦,李科,袁艳萍,陈中杰,李杨.《地铁限界标准》CJJ/T96-2018与CJJ96-2003对比分析[J].技术与市场,2022,29(05):67-70.
- [5] 刘莹.120型货车空气制动培训系统关键技术研究[D].北京交通大学,2010.