

多平台高速铁路接触网检修作业车设计

苟强强 吴庆立 李永哲
(宝鸡中车时代工程机械有限公司 陕西 宝鸡 721003)

摘要 介绍120km/h液力传动的高速铁路多平台接触网作业车的用途,主要技术创新点及性能参数,满足供电检修的同时,兼顾工务、电务和人员、工机具运输,充分利用车顶空间,加长作业平台,实现接触网检修列车与常规车的有机结合的集成化、信息化和安全、环保的多平台高速铁路接触网检修作业车。
关键词: 多平台高速铁路接触网作业车; 技术特点; 作业平台; 工程机械车

0 引言

多平台高速铁路接触网作业车是在工电供系统运维融合的背景下,基于BIM的工电供一体化运维及综合检修施工技术研究的科研开发合同(编号:K2019G046),研制开发用于电气化铁路接触网上部设施的安装、维修和日常检查、保养,以保证电力机车在线路上安全、运行。实现一机多能,在满足供电检修的同时,兼顾工务、电务和人员、工机具运输,充分利用车顶空间,加长作业平台,实现接触网检修列车与常规车的有机结合的集成化、信息化和安全、环保的多平台接触网检修作业车。为电气化铁路接触网维修带来高效率,并能保障安全施工。

1 作业车构成及主要技术特点

1.1 作业车构成

整车采用液力传动,最高运行速度为120km/h。主要由车体、动力传动系统、走行部、电气控制系统、空气制动系统、交流供电系统、液压系统、升降平台和旋转平台等组成。端部平台可实现旋转,解决立柱的全断面检修、维护,其余作业平台采用升降模式,解决导线、吊弦、承力索的检修。接触网作业车布置示意图(见图1)。

1.2 主要技术特点

- ① 本车完全按照标准化、系列化、模块化、信息化的要求设计制造,采用标准化的底盘,系列化的动力传动系统,数字化的控制系统,模块化功能设置。
- ② 发动机采用潍柴电喷水冷柴油发动机,排放达到国

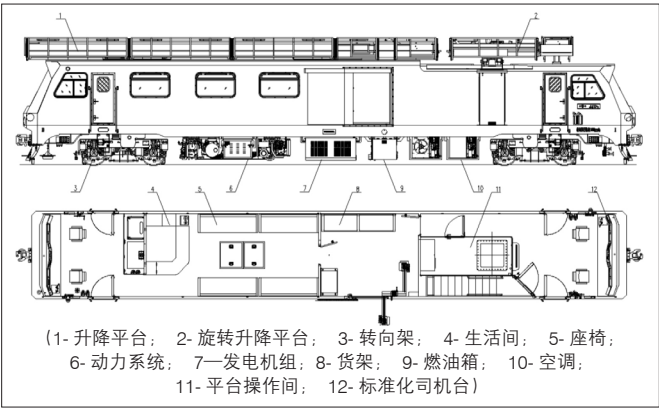


图1 多平台高速铁路接触网检修作业车总布置图

III标准;动力传动系统下悬布置,整车采用了良好的密封措施,隔音、隔热性能好。

③ 对操纵台进行了标准化设计,除集成了本车的控制及操纵部件外,还预设电台及监控的安装位置。

④ 采用机车用JZ-7自动制动阀,操纵台面仅有自阀、单阀手把外露,布置简洁,美观。设有空调、取暖器、饮水机等完备的生活设施,作业人员工作环境条件更加舒适。

2 作业车主要技术参数及牵引特性

高速铁路接触网检修作业车用于电气化铁路接触网上部设施的安装、维修和日常检查、保养,保证电力机车在线路上安全、高速运行。其主要技术参数如下:

2.1 适用环境

- 环境温度 -25 ~ +45 ℃ (带低温启动)
- 海拔高度 ≤ 3000m
- 最大外轨超高 175 mm
- 最高风速 ≤ 13.8m/s
- 适用中雷区并承受风、沙、雨、雪的侵袭,夜间作业。

2.2 主要技术指标

- 轨距 1435 mm
- 轴距 2100 mm
- 轮径 840mm
- 传动方式 液力传动
- 最高运行速度 120 km/h
- 通过最小曲线半径 145m
- 通过最大坡度 ≤ 33‰
- 紧急制动距离 ≤ 800m (平直道,初速 120km/h)
- 制动方式 空气制动和手制动
- 限界 符合 GB146.1《标准轨距铁路线路 第一部分:机车车辆限界》的要求。

3 作业车主要系统简介

3.1 走行系统

该车走行部采用两台两轴转向架,一台带动力转向架和一台为非动力转向架。动力转向架主要由构架、轮对驱动装置、牵引装置、基础制动、二系悬挂、撒砂装置、管路附属装置和锁定装置组成。非动力转向架相较动力转向架没有车轴齿轮箱及其安装附件。

表 1 动力转向架参数及外形表

序号	项目	参数
1	自重	约 7.5t
2	轴颈中心距	1956mm
3	车轮直径	Φ840mm
4	最小通过曲线半径	145m
5	踏面形式	LM 磨耗型踏面
6	闸瓦材质	高摩合成闸瓦

转向架为两系悬挂，一系为钢圆簧，采用拉杆式定位；二系采用橡胶堆支撑。同时，二系设有液压减振器，使得车辆具有良好的动力学性能。

3.2 动力传动系统

作业车采用集成动力单元。动力系统主要由柴油机、弹性联轴器、进气系统、排气系统、散热系统、柴油箱、蓄电池箱和供油系统组成。牵引传动系统如图 2 所示：

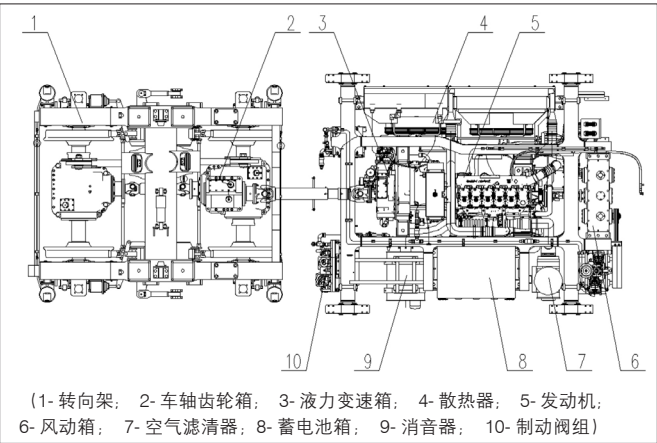


图 2 动力及传动系统

3.3 电气控制系统

多平台作业车直流电气系统主要由走行控制器、人机操作终端、行车手柄、启动蓄电池、前司机台、后司机台及控制系统组成。

直流系统主要由直流配电系统、车辆控制系统、辅助设备控制组成，直流系统控制检测的主要设备有启动蓄电池、行车手柄、人机操作终端（显示器）、液压系统的控制阀、制动系统的控制阀和辅助设备如：前照灯、辅照灯、标志灯、电喇叭、电风扇、刮雨器、电加热玻璃以及各种电磁阀和传感器等。

3.4 作业机构

作业机构包括包括剪叉作业平台和旋转伸缩作业平台，可实现车辆移动一次，满足 50m 跨距间接触网的检修。适用于接触网最低导高 5150mm 和最高导高 6500mm（高铁 / 普铁）范围内，接触网悬挂部分的检修作业。

3.4.1 剪叉作业平台

升降作业平台最大作业高度为 5600mm（距轨面），采用剪叉机构实现平台升降，其结构形式，满足站场及沿线接触网上部设施的安装、维修及日常检查、保养。

升降作业平台主要技术参数：

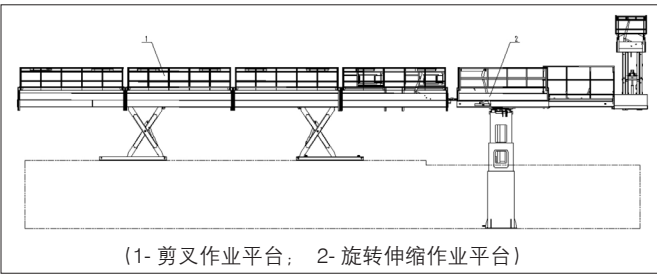


图 3 作业平台

- 平台最大起升行程 1700mm ± 5mm
- 平台最大载荷 3000kg
- 平台起升时间（最低位至最高位）< 50s
- 平台重量 ≤ 5t

3.4.2 旋转伸缩作业平台

旋转伸缩作业平台主平台地板面距轨面最大高度为 6400mm，可左右各旋转 120 度，其升降、旋转形式同现有一致。作业平台在现有平台基础上优化设计，采用主平台加伸缩平台、辅助平台的形式，可满足 C、D 区接触网悬挂（棒式绝缘子、平腕臂、斜腕臂）的检修，提升了作业范围。适用于支柱外侧 2000mm 和支柱高度 9000mm 的接触网附加悬挂部分的检修作业。

旋转伸缩作业平台主要技术参数：

- 平台最大行程 2500mm
- 平台最大载荷 中心：1000kg 端部：300kg
- 平台起升时间（最低位至最高位）< 50s
- 平台重量 ≤ 6.5t

3.4.3 平台贯通

平台端部设置渡板及端部栏杆门，两平台单独作业时，端部栏杆门关闭，渡板收起；两平台贯通作业时，端部栏杆门向外打开，作为两平台间隙（400mm）之间的护栏，渡板展开，作为两平台之间的通道。

4 结语

接触网检修作业车车架设计采用无中梁结构并融合了中梁式结构车架的优点，有效地满足了作业车特殊要求，同时符合了相关标准的要求，并且通过 CAE 分析及试验验证。。

该车的研制适应综合维修列作业模式下，一机多能，满足工电供综合维修一体化的维修装备。充分发挥车辆功能和性能，满足接触网及其悬挂装置进行全断面的检修的同时，又能实现人员及机具的运输，取得了国内工程机械行业的重大突破。

参考文献：

[1] 孙竹生. 内燃机车总体及机车走行部 [M]. 北京：人民铁道出版社，1984.

[2] 叶贤东. 高速铁路接触网作业车司机岗位培训教材 [M]. 北京：中国铁道出版社，1982.

[3] 张彩霞，惠莉花. 120 km/h 高速铁路接触网作业车设计 [J]. 机车电传动，2014(4):4.

[4] 李向国. 高速铁路 [M]. 北京：中国铁道出版社，2011.