

长大重型养路机械车用 YZ-D 电空制动系统

许洪春

(中国铁建高新装备股份有限公司, 云南 昆明 650215)

摘要: 针对 YZ-1 空气制动系统及 YZ-2 电空制动系统在长大重型养路机械车中使用的不足, 优化设计了一种 YZ-D 电空制动系统, 并重点介绍了 YZ-D 电空制动系统的组成、各部件结构和工作原理。通过试验得出 YZ-D 电空制动系统更适用于长大重载养路机械制动系统的使用。

关键词: 大型养路机械; 制动系统; YZ-1 空气制动系统; YZ-2 电空制动系统; YZ-D 电空制动系统

中图分类号: U273; U260.35

文献标识码: A

doi: 10.13890/j.issn.1000-128x.2017.05.014

YZ-D Electro-pneumatic Braking System for Super-long-heavy Maintenance Equipment

XU Hongchun

(CRCC High-Tech Equipment Corporation Limited, Kunming, Yunnan 650215, China)

Abstract: Aiming at the drawbacks of YZ-1 pneumatic braking system and YZ-2 electro-pneumatic braking system applied in super-long-heavy maintenance equipment, a novel YZ-D electro-pneumatic braking system was designed. Components, structure and work principle of the system were introduced emphatically. The test result validated that YZ-D electro-pneumatic braking system more suited super-long-heavy maintenance equipment application.

Keywords: heavy maintenance equipment; braking system; YZ-1 pneumatic braking system; YZ-2 electro-pneumatic braking system; YZ-D electro-pneumatic braking system

0 引言

近年来, 由于轨道交通的蓬勃发展, 大型养路机械车开始向重型、超长、多功能方向发展。车的质量由原来的几十吨, 发展到现在的 300 多吨; 车的长度由原来的不超过 30 m, 发展到现在的已超过 70 m; 作业功能由原来单一的捣固稳定, 发展到现在的综合作业。现有大型养路机械大多采用国产的 YZ-1 空气制动系统, 由于是纯空气制动, 受压力空气流动速度的影响, 制动时间会大大延长, 影响制动作用的效果, 不能适用于车长大于 28 m 的大型养路机械, 而其他铁路机车使用的空气制动机也不适用于新型的大型养路机械。所以铁建装备联合中车株洲电力机车研究所有限公司和四川制动科技有限公司研制了一种适用

于长大重型养路机械使用的 YZ-2 电空制动系统。目前 YZ-2 电空制动系统已在铁建装备生产的 QS-1200 铁路道床清筛机上运用考核, 运用效果较好, 但也存在一些不足, 如分配阀主体材质为铸铁材料, 存在不耐腐蚀、微量漏泄、检修期短的缺点; 备用制动阀只能在分配阀无故障, 电信号出问题, 的情况下使用, 当分配阀出现故障时无法实现整车制动, 影响到行车安全。因此, 本文针对 YZ-1 空气制动系统与 YZ-2 电空制动系统的不足, 在 YZ-2 电空制动系统的基础上, 优化设计了一种 YZ-D 电空制动系统, 以满足长大重型养路机械的使用要求。

1 YZ-D 制动系统主要结构

如图 1 所示, YZ-D 电空制动系统主要由 YZ-D 司机制动控制器和 YZ-D 制动机组成, 两模块间由 1 条多芯电缆线和 2~3 根空气管路连接。其中 YZ-D 机车

制动机是系统的核心模块，它接受 YZ-D 司机制动控制器或其他制动指令，通过 PLC、电磁阀和气动阀等部件的配合作用，输出所需的制动缸压力。

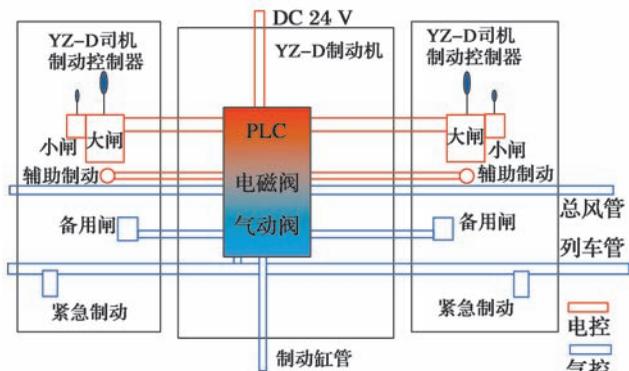


图 1 YZ-D 电空制动系统框图

YZ-D 司机制动控制器结构示意图如图 2 所示，采用集成化安装，在操作面板上设置有大闸、小闸、单缓按钮、主辅转换旋钮、紧急按钮、辅助制动按钮、电源钥匙开关、电源指示灯、故障报警灯等。其中大闸和小闸，依靠时间控制压力，司机可通过它们发出制动和缓解等命令。

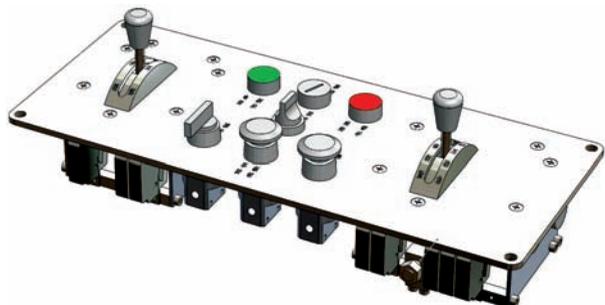


图 2 YZ-D 司机制动控制器结构示意图

YZ-D 制动机结构示意图如图 3 所示，采用了集成化安装，将分配阀、紧急阀、遮断阀、作用阀、均衡风缸、容积室、紧急室和相关气动附件集成都集中安装在一起，组成一个具有固定安装尺寸的单元。与 YZ-1 和 YZ-2 制动机相比，其主要的改进有以下 2 个方面。

①将 YZ-1 和 YZ-2 制动机上 109E 分配阀更换为 MUD-L 分配阀。109E 分配阀主体材质是铸铁材料，主控部分为滑阀结构，需要硅油润滑，存在不耐腐蚀、微量漏泄、检修期短和故障率较高的缺陷。MUD-L 分配阀除具有 109E 分配阀相同的功能外，还采用全铝合金，膜板柱塞结构（无 109E 分配阀的滑阀结构），具有可切换的直接缓解和阶段缓解功能。MUD-L 分配阀与 109E 分配阀相比较，具有耐腐蚀、无漏泄、检修周期长和故障率底等优点。

②在紧急阀的总风遮断管上增加了紧急增压回路，其上端加装止回阀和调压阀，调整压力为 420 ~ 450 kPa。当紧急制动时，紧急放风阀的供气部提供压力空气，通过总风遮断阀，切断供给列车管的总风，同时通过单向阀、调压阀到达容积室，从而实现紧急增压功能。



图 3 YZ-D 制动机结构示意图

2 YZ-D 制动系统作用原理

YZ-D 电空制动系统的控制原理如图 4 所示，其功能主要有电空自动制动、电空单独制动、紧急制动、备用制动、辅助制动、无动力回送等功能。

2.1 电空自动制动功能

该功能为正常情况下，本车作为主机，牵引其他车辆运行时使用。

采用失电制动模式，司机操纵大闸，发出开关信号电指令给 PLC，PLC 进行逻辑运算，控制大闸制动和缓解电磁阀的通断，从而控制均衡风缸压力，经中继阀流量放大，控制列车管压力的上升和下降。各车分配阀根据列车管压力变化，控制本车制动和缓解。大闸手柄有制动位、保压位、缓解位、电控紧急（可选）、过充（可选）5 个作用位。

2.2 电空单独制动功能

该功能为正常情况下，本车单独运行时使用。

采用得电制动模式，司机操纵小闸，发出开关信号电指令给 PLC，控制小闸制动和缓解电磁阀的通断，从而直接控制制动缸压力。小闸通过 PLC 控制大通量的制动和缓解电磁阀，并不经过均衡阀放大，直接控制制动缸压力，与自动制动完全分开控制，有利于安全冗余。小闸手柄有制动位、保压位、缓解位 3 个作用位。

2.3 紧急制动

在任何模式下，遇到紧急情况，需要紧急停车时均可使用。

按压紧急制动按钮时，先导阀使列车管上的排气阀打开，使列车管以较大的通量排气，分配阀迅速进入制动位，紧急制动最高压力可以调整。

2.4 备用制动功能

备用制动是作为制动系统电控部分故障后的一种应急补救操纵措施，以免在区间途停而影响线路上其他列车的正常运行。在该位操纵时，只能保证全列车的制动、保压、缓解的基本功能。

