

HXD1型神华号交流电力机车列车管压力控制原理及常见故障分析

程 龙

(国能朔黄铁路发展有限责任公司 机辆分公司, 河北 肃宁 062350)

摘 要 HXD1型神华号交流电力机车采用DK-2制动系统。DK-2制动系统信息化程度高,通过数据分析故障诊断准确高效。制动系统关系到列车的运行安全,因列车管不充风或自缓等制动系统故障严重影响运输安全和效率。本文对HXD1型神华号交流电力机车列车管压力控制原理进行了介绍,并对常见的故障进行分析,总结了常见故障的处理措施,以期对相关人员进行参考。

关键词 HXD1型神华号交流电力机车 DK-2制动系统 均衡风缸 列车管 高速电磁阀

中图分类号: U264

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)03-0055-03

HXD1型神华号交流电力机车采用DK-2制动系统。制动机采用微机控制、网络通讯、空电联合等技术,实现制动机的自动制动和机车单独制动控制、断钩保护、流量检测、多机重联、与监控装置配合、故障诊断及记录、安全导向等功能。均衡风缸压力控制采用EP闭环模拟控制模式,正常情况下采用高速电磁阀、压力传感器以及PWM脉宽调制方式实现对压力精确控制。列车管的充气与排气由中继阀根据均衡风缸压力与过充风缸压力控制,中继阀能保证列车管压力在均衡风缸压力 $\pm 10\text{kPa}$ 范围内。

1 DK-2制动系统工作原理

制动控制单元BCU通过接收制动控制器闸位信号,发出均衡风缸目标值指令,比较目标值与压力传感器反馈的均衡风缸实时压力值,通过对进、排气高速电磁阀的PWM控制,达到精确控制均衡风缸压力的目的,中继阀根据均衡风缸的压力变化来控制列车管的压力变化,从而完成列车的制动、保压和缓解。

根据列车管压力的变化,通过预控风缸闭环控制,实现电子分配阀和空气分配阀切换,紧急制动旁路冗余等功能,输出制动缸压力(如图1)。^[1]

2 列车管压力控制原理

2.1 大闸运转位,小闸运转位

该位置是列车运用中大闸手把常放位置,是向全列车初充风、再充风缓解列车制动以及列车正常运用所采用的位置。

2.2 大闸过充位,小闸运转位

该位置是在初充风或再充风时,为迅速向列车管

充气,促使车辆全部缓解时所采用的位置。和运转位作用基本相同,能使列车管获得过充压力,以达到加速列车管充气速度的目的,同时车辆快速缓解,而机车仍处制动后保压的工作位置。

2.3 大闸制动位,小闸运转位

该位置是操纵列车常用制动的工作位置。大闸手把在该位置停留时间的长短,控制着列车管从最小常用制动减压量到最大常用制动减压量间的各种不同常用制动减压量,它与大闸中立位配合使用可使列车管实现阶段常用减压,实现列车的常用制动。

2.4 大闸中立位,小闸运转位

中立位是操纵列车常用制动前的准备和常用制动后的保压的工作位置。

2.5 大闸重联位,小闸运转位

该位置是重联机车的运行位,也是换端操作时钥匙取出位及非操纵端使用的位置,同时重联位还具有制动机开机解锁、紧急制动解锁和惩罚制动解锁功能。制动机正常运用时,若将操纵端大闸置于重联位,均衡风缸保压。

2.6 大闸紧急位,小闸运转位

该位置是列车运用中紧急停车所使用的位置,列车管快速排风,实现机车最大减压量紧急停车。^[2]

3 DK-2制动系统常见故障分析

3.1 列车管不缓解故障

3.1.1 大闸运转位,均衡风缸充风正常,列车管不充风

1. 中立电空阀253YV卡滞在得电位,导致总风遮断阀181切断了总风通过中继阀向列车管的充风通路。

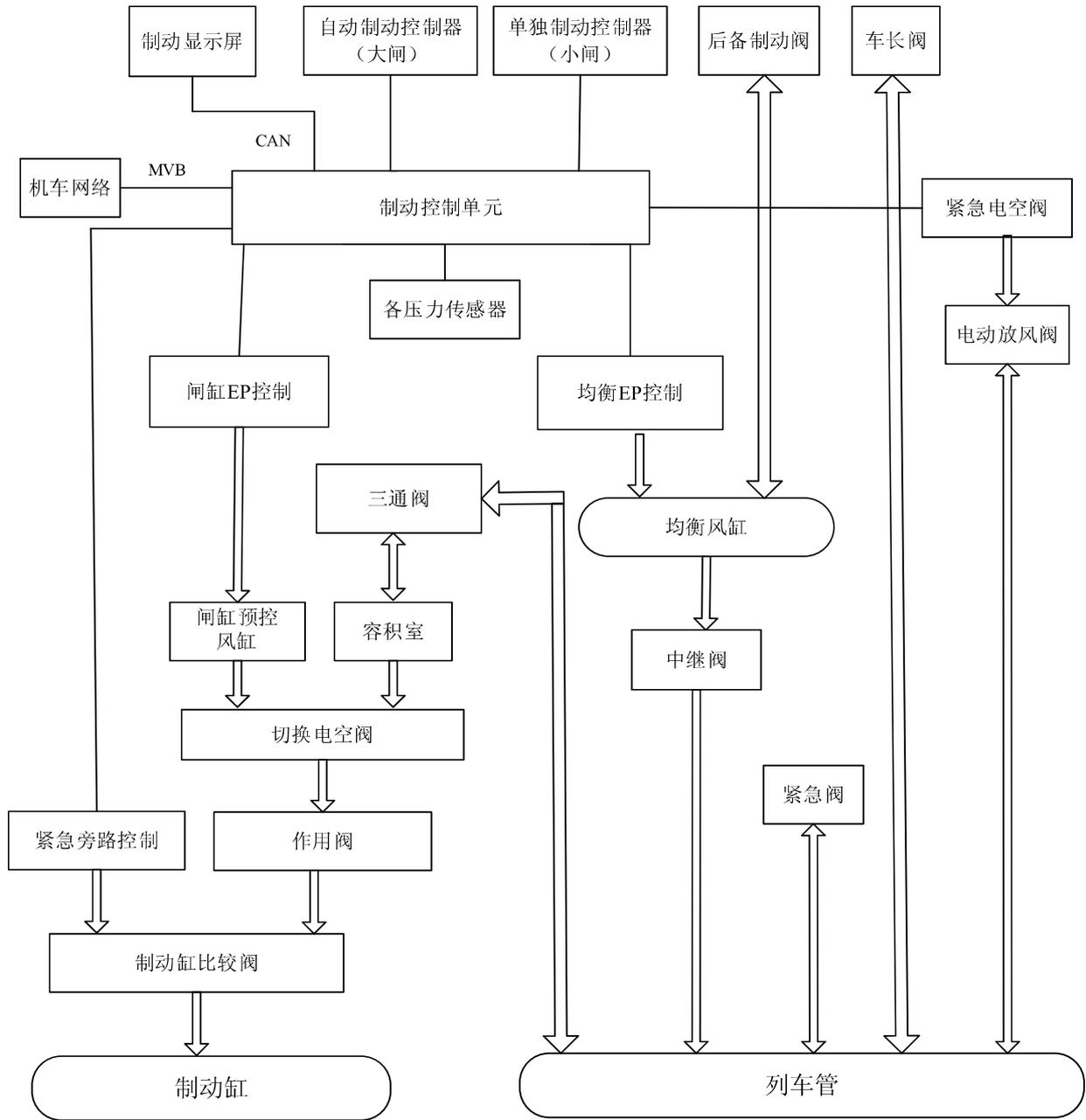


图 1

处理措施：更换中立电空阀 253YV。

2. 遮断电空阀 255YV 卡滞在得电位，导致列车管遮断阀 182 遮断了中继阀向列车管的充风通路。处理措施：更换遮断电空阀 255YV。

3. 总风遮断阀 181 卡滞或列车管遮断阀 182 卡滞，总风遮断阀 181 卡滞导致总风不能向中继阀充风，列车管遮断阀 182 卡滞导致中继阀不能向列车管充风。某故障机车制动显示屏显示 A07 故障，紧急制动后大

闸运转位，均缸压力上升，列车管不上升，通过 BCUI 数据分析为列车管遮断阀 182 卡滞。处理措施：更换列车管遮断阀 182 后库内试验正常。

4. 中继阀充风阀口卡滞开启不良或排风口关不严排风不止，导致列车管不能充风。处理措施：更换中继阀。

5. 紧急电空阀 264YV 或 265YV 窜风或卡滞，导致相应电动放风阀排风，列车管排风建立不起压力。

某故障机车 B 节列车管只能充到 180Kpa 后起紧急, 通过 BCU 数据分析, 更换 B 节紧急阀, 紧急电空阀 264YV、265YV, 库内试验良好。

6. 电动防风阀 94 或 98 泄露, 列车管排风建立不起压力。处理措施: 更换电动防风阀 94 或 98。

3.1.2 大闸运转位, 均衡风缸、列车管均无压力

1. 缓解高速电磁阀 258YV 卡滞在失电位, 导致总风不能向均衡风缸充风。处理措施: 更换缓解高速电磁阀 258YV。

2. 保护电空阀 263YV 卡滞在失电位或线圈断路, 导致均衡风缸通过 263YV 排风口排风。处理措施: 更换保护电空阀 263YV。

3. 紧急阀传递杆卡滞, 造成紧急阀微动开关不能复位, 紧急阀一直输出紧急信号。在有紧急信号的情况下, 均衡风缸、列车管排风。处理措施: 更换紧急阀。

4. 制动控制器无法正确输出运转位信号到 BCU, BCU 接收不到运转位信号, 不会发出均衡风缸、列车管充风的指令。处理措施: 更换制动控制器。

5. BCU 后部插头对应大闸运转位点位的插针缩针, 导致 BCU 无法识别大闸运转位状态。处理措施: 对缩针点位重新进行装配, 保证安装良好。

3.2 列车管减压慢故障

大闸放制动位, 均衡压力和列车管压力减压慢或不减压。

1. 缓解高速电磁阀 258YV 卡滞在得电位或窜风, 导致总风始终向均衡风缸充风, 列车管始终在补风而减压慢。处理措施: 更换缓解高速电磁阀 258YV。

2. 制动高速电磁阀 257YV 卡滞在失电位或排风缩堵堵塞, 导致均衡风缸不能排风或排风慢。处理措施: 更换制动高速电磁阀 257YV 或排风缩堵。

3. 重联电空阀 259YV 卡滞或窜风, 导致列车管和均衡风缸沟通, 列车管减压慢。处理措施: 更换重联电空阀 259YV。

4. 中继阀总风阀口关闭不严, 在列车管排风时, 总风始终向列车管补风, 导致列车管减压慢。处理措施: 更换中继阀。

3.3 列车管自动减压故障

3.3.1 大小闸运转位, 均衡减压到 0, 列车管跟随减压到 100kpa 以下

1. 保护电空阀 263YV 线圈开路, 均衡风缸通过 263YV 排风口排风, 均衡风缸、列车管减压。处理措施: 更换保护电空阀 263YV。

2. BCU 输出板无法输出保护电空阀 263YV 得电信

号, 使得保护电空阀 263YV 处于失电状态。处理措施: 更换保护电空阀 263YV。

3.3.2 大小闸运转位, 均衡、列车管自动减压, 数据丢失, 报总线故障

1. BCU 控制板 PC104 核心板故障, 无法正常启动。

处理措施: 更换 BCU 控制板。

2. BCU 电源板故障, 使控制板掉电, 无法正常启动。

处理措施: 更换 BCU 电源板。

4 结语

HXD1 型神华号交流电力机车作为朔黄铁路运输中主要的机车类型, 其制动系统质量的稳定关系到铁路运输的安全, 列车管的压力控制又关系到列车的制动与缓解, 可谓重中之重。本文主要针对 DK-2 制动系统列车管压力控制原理, 从小闸运转位, 大闸在各位置时列车管的压力变化来阐明对列车管压力控制的气路原理。并重点分析了列车管不缓解、减压慢等常见故障。根据故障现象, 通过 BCU 数据分析、外观检查和动作试验来判断查找故障点, 并采取针对性处理措施。制动系统的故障往往是动态的, 各阀类部件的内部结构又无法直观的进行检查, 这就需要结合 BCU 数据分析和电气动作原理来分析判断故障点。总结 DK-2 制动系统运用中的常见故障原因及处理方案, 便于在运用中准确找到故障原因并解决问题, 希望能为朔黄铁路的安全高效运输提供一些帮助。

参考文献:

- [1] 张朝辉, 仵泽林. 机车检修体系培训教材(神华号八轴大功率交流传动电力机车)[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2016.
- [2] 荣林. 神华八轴交流电力机车[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2014.