

YZ-1G 制动机常见故障及保养措施分析

郭建良

(国能铁路装备神维分公司肃宁工务机械段 河北 肃宁 062350)

摘要: 大型养路机械的制动系统在大型养路机械的安全发展中发挥了重要作用,其制动机从 DB-60 发展到 YZ-1G,并在近年又进行了优化设计。但随着长期运用,YZ-1 制动机的弊端逐渐显现。基于此,本文结合 YZ-1 制动机对 YZ-1G 制动机重点部位的结构原理进行分析,了解常见故障,制定相应的预防及保养措施,以大大减少大型养路机械的故障率。

关键词: 大型养路机械; YZ-1; YZ-1G; 制动机

1 背景介绍

DB-60 制动阀搭载的制动系统作为大型养路机械最早的制动机,在其运用过程中,存在缓解时间长、紧急制动排风阀打开时间长、不能适应列车长度变化等缺点,于是我国开始进行国产化研究,在 DK-1 制动机的基础上,开发研制出 YZ-1 制动机。随着长期运用,YZ-1 制动机的弊端也逐渐显现,2007 年我国研发出 YZ-1G 制动机,2019 年又对其进行了进一步优化设计,提高了制动机的可靠性。但随着 YZ-1G 制动机的广泛使用,一些故障也逐步出现。此外,大型养路机械司机对新型的制动机结构不是特别了解,因此会造成保养上的一些疏忽。所以有必要对 YZ-1G 制动机经常出现的故障进行分析,并落实相应的保养措施^[1]。

2 YZ-1 制动机

YZ-1 型自动空气制动机是以 DK-1 型电空制动机为基础,利用 DK-1 型电空制动机中的空气制动阀既能控制单机运行又能控制全列车制动的特点,除电控制动功能及相关部件,并对连接管路重新设计布置。YZ-1 型空气制动机既保留了 DK-1 型先进的空气制动性能,又消除了对大型养路机械不必要的冗余功能,大大简化了制动机的结构。

YZ-1 制动机的电空阀、中继阀、分配阀、紧急放风阀分散分布。

紧急制动时,紧急放风阀打开总风控制管经三通换向阀到达中继阀的遮断阀,截断总风到中继阀通路;同时紧急放风阀打开列车管排风口,造成列车管迅速减压,列车管减压使分配阀打开总风至容积室

的通路,容积室的风通过三通换向阀与单缓管连通,直接作用于分配阀均衡部,使车辆产生紧急制动。

小闸制动时,作用管经过三通换向阀与单缓管连通,使车辆产生制动。

大闸制动时,电空阀得电,打开总风至控制风路的通路,控制风路经过三通换向阀到中继阀的遮断阀,遮断总风至列车管的通路;同时列车管减压使分配阀打开工作风缸至容积室的通路,容积室的风通过三通换向阀与单缓管连通,直接作用于分配阀均衡部,使车辆产生全制动。

容积室的压力由安全阀来控制。而安全阀主要靠阀芯、作用在其上面的弹簧、阀芯座来控制容积室的压力。当制动机紧急制动,列车管压力降低至 150kPa 以下时,分配阀紧急增压功能使容积室压力急剧上升;当容积室压力超过 450kPa 时,即安全阀的下端的容积室压力大于阀上方弹簧的压力时,阀芯被顶起,容积室的压力空气经阀芯与阀芯座的间隙从排风口排出,安全阀开始排气。当容积室压力降低至安全阀调整压力以下时,阀芯落下,关闭阀芯与阀芯座的通路,安全阀停止排气。如此往复,阀芯高频跳动排气,保证容积室压力始终保持在 (450 ± 10) kPa。在无火回送时,将压力调整至 180 ~ 220kPa,每次制动时,安全阀阀芯也会高频跳动。安全阀阀芯和阀芯座的研磨面相互高频撞击,会使研磨面受损,造成安全阀漏泄,制动缸压力会出现自动缓解不保压的情况,当漏泄超标时,就必须对安全阀进行维修或更换^[2]。

3 YZ-1G 制动机原理

基于 YZ-1 制动机制动阀分散、安全阀性能不稳

定的情况，我国研制出 YZ-1G 制动机，其系统采用集成化设计，将中继阀、分配阀、遮断阀、紧急阀、气动阀、均衡风缸、容积室、紧急室、局减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，方便运输、装车和检修。YZ-1G 制动机原理图如图 1 所示。

为提高系统稳定性，系统取消性能不稳定的容积室安全阀，在紧急阀的总风遮断管上增加紧急增压气路，其上加装止回阀和调压阀，调整压力为 450kPa，组成一个气动集成单元 QJ1。QJ1 气动集成单元原理图如图 2 所示。

当紧急制动时，总风一路经 JF5 紧急阀、图 1 中通道 3、图 2 中通道 3、三通换向阀、图 2 中通道 2、图 1 中通道 2 到达 ZD1 遮断阀，遮断总风至中继阀的通路，一路经 JF5 紧急阀、图 1 中通道 3、图 2 中通道 3、调压阀、单向阀进入单缓管直接作用分配阀均衡部，实现制动缸紧急增压功能；小闸制动时，来自小闸作用管的风通过图 2 中通道 6、三通换向阀、图 2 中通道 5、图 1 中通道 5 进入单缓管直接连接分配阀的均衡部，使车辆产生单车制动；大闸制动时，电磁阀得电，使得总风经图 1 中通道 1、图 2 中通道 1 经电磁阀、图 2 中通道 2、图 1 中通道 2、到达 ZD1 遮断阀，遮断总风至中继阀的通路，同时大闸连接的均衡管连通大气，使均衡风缸降压，ZJ1 中继阀打开列车管到大气的通路，使列车管开始降压，分配阀打开工作风缸向容积室的通路，容积室的风通过图 1 中通道 4、图 2 中通道 4 到达三通换向阀，打开容积室至单缓管的通路，直接作用于均衡部，使车辆产生全制动^[3]。

在制动机集成单元的总风通路和列车管通路上加装了大面积的

铜基粉末冶金滤尘器 LC1 滤尘器，在作用管（图 2 中的通路 6）与紧急制动阀控制总风（图 2 中的通路 3）上，分别增加了较小的铜基粉末冶金滤尘器，防止外界粉尘进入制动机内部。

该系统将电磁阀、三通换向阀、减压阀、单向阀集成设计成 QJ1 气动集成单元，节约安装空间。分配阀采用 109E 分配阀，在 109 分配阀的均衡部下方

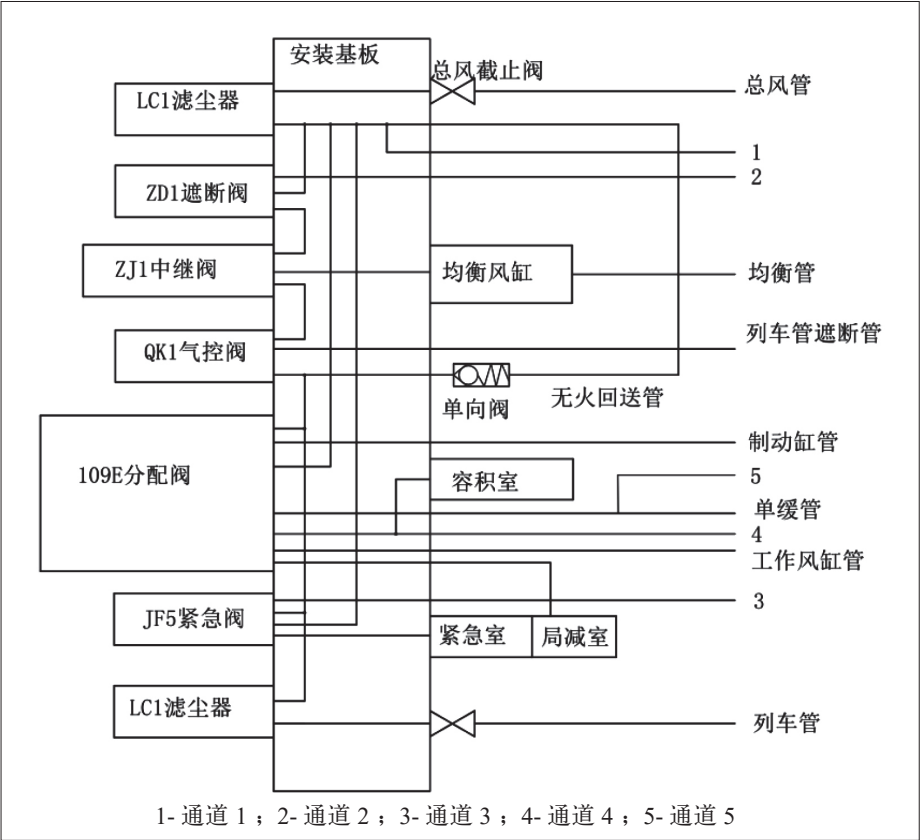


图 1 YZ-1G 制动机原理图

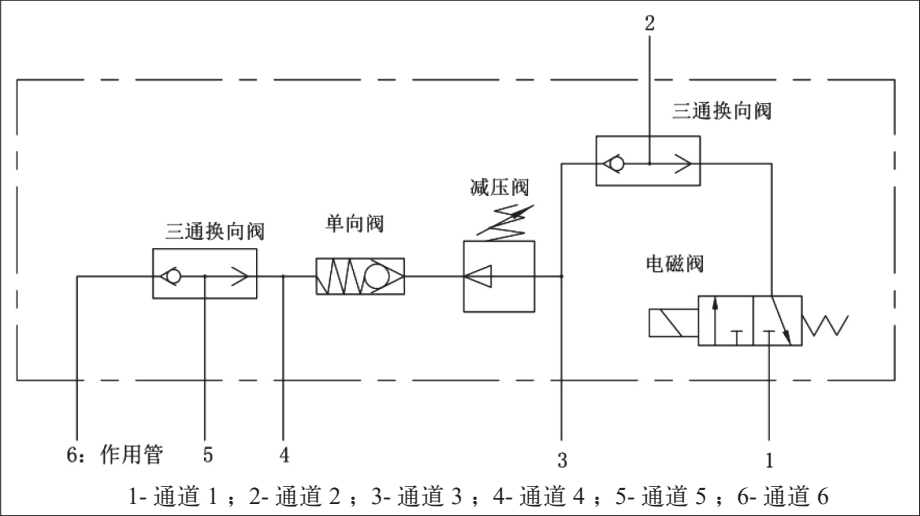


图 2 QJ1 气动集成单元原理图

加装空重车调整部。空重车调整部采用103型分配阀空重车调整部结构。若在空车位时,空重车调整部鞣鞣参与均衡部的作用,与均衡部一起控制制动缸的压力大小,使制动压力约等于容积室压力的一半;在重车位时,偏心杆旋转 90° ,顶起调整套,顶住空重车鞣鞣,使空重车鞣鞣不能动作,所以空重车鞣鞣不参与作用,均衡部独立完成对制动缸的控制作用,使车辆得到较大的制动力,等于容积室压力。因此在大型养路机械无动力回送时,需要将偏心杆至于空车位,使车辆具有较小的制动力。

4 YZ-1G 制动机的优化

2019年我国对YZ-1G制动机进行了优化设计,采用ZY9B分配阀取代原109E分配阀,ZY6自遮断阀取代原QK1气控阀,同时取消单向阀组成及无火回送管。原理图如图3所示。

ZY9B与109E、ZY6与QK1接口一致,完全可以互换。取消单向阀及无火回送管后,在无火回送时,发动机熄火,空压机不能打风,列车管的风通过ZY9B分配阀的充风阀向总风充风,使总风具有

一定的压力,保证无火回送状态下的正常制动。

由于109和109E分配阀主阀采用滑阀的结构,滑阀常被划伤,结合面密封不良漏风,造成制动保压不良。优化设计后的YZ-1G制动机采用ZY9B分配阀,主阀部取消滑阀和主模板,采用橡胶密封圈柱塞结构,避免了滑阀副漏泄和主模板破损的故障。

ZY9B分配阀具有空重车转换部,转换部旋钮的一字槽处于水平位置,此时处于“正常位”,作用活塞下方容积室气路畅通,作用活塞下方的全部面积均参与平衡作用,制动缸压力为 (360 ± 20) kPa;当作为辅机联挂运行时,调整转换部旋钮的一字槽,使一字槽处于垂向位置,此时处于“无火位”,作用活塞下方容积室部分面积均参与平衡作用,制动缸压力为 (200 ± 20) kPa。

5 YZ-1G 制动机的常见故障

5.1 制动不保压

对没有更换ZY9B型分配阀的制动机,109分配阀主阀部滑阀划伤,结合面漏风,造成制动不保压。

5.2 紧急制动时列车管风压排不尽

列车管风压排不尽是由于列车管在排风时,总风继续向列车管充风,总风遮断阀没有遮断总风,电空阀没有得电,造成总风不能通过电空阀去遮断阀。电空阀没有得电的原因主要是大闸接线脱落或电空阀接线不良。

5.3 制动缸压力低

分配阀空重车转换位置放在无火回送位置是造成制动压力不足的主要原因。通过重新调整空重车转换装置可以解决该类问题。

5.4 全列充风时后部车辆列车管充风慢

当总风通路或列车管通路上滤尘器堵塞后,全列充风时后部车辆列车管充风慢。

5.5 小闸制动时,全车起紧急制动

小闸制动时,总风向制动缸充风,当总风通路的滤尘芯堵塞

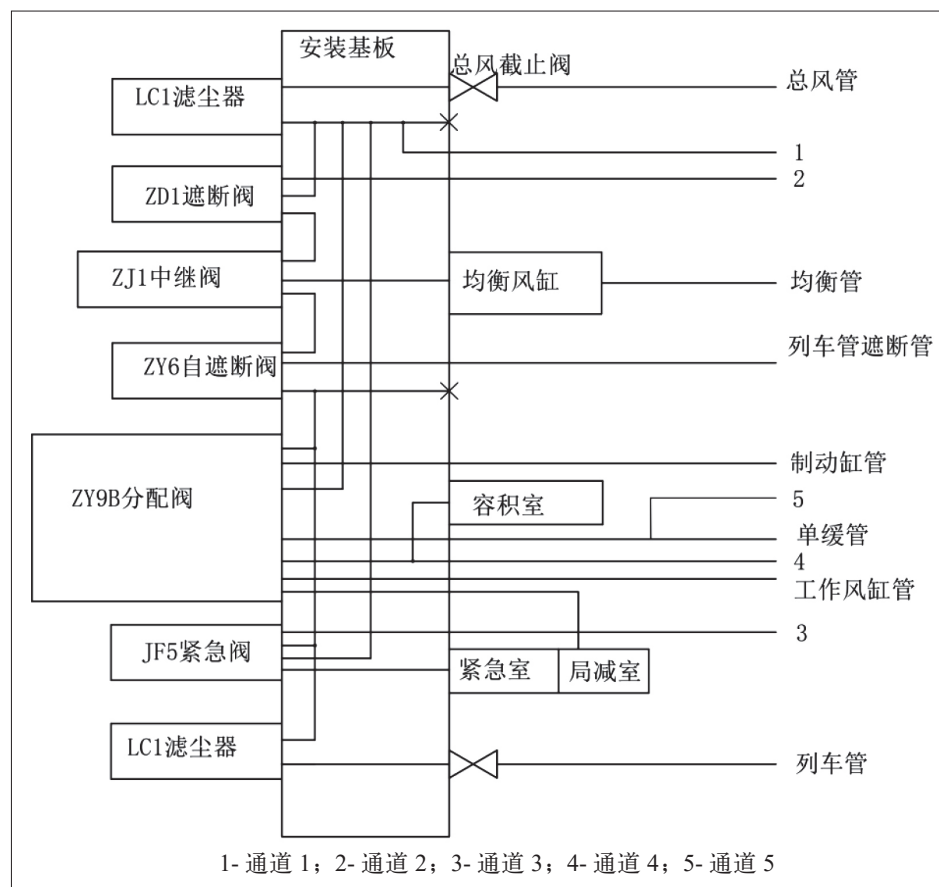


图3 优化设计后的YZ-1G制动机原理图

后，会造成滤尘芯后总风风压降低，导致列车管风经无火回送管回流至总风，列车管风压降低，严重时会造成紧急制动。

6 制动故障预防及保养措施

6.1 定期对制动阀进行检修、检验

随着大型养路机械检修的日益规范，每年对制动阀进行检修，更换不良零部件，无法维修的进行更新。通过定期对阀件的检修、检验，有效地避免了制动阀故障。

6.2 加强大闸线路的检查

定期打开大闸接线护盖，检查电气线路是否松动或脱落，发现电气线路松动或脱落，要及时恢复正常，防止出现紧急制动异常。

6.3 加强制动机在运用过程中的检查力度

重点检查塞门等，比如空重车转换装置偏心杆位置是否正确、列车管折角塞门是否打开等。

6.4 及时更换滤尘芯组成

滤尘芯组成的通风量降低会造成充风慢或内部风压流向错误，应定期更换 YZ-1G 制动机的滤尘芯。更换的期限与机车牵引车辆的数量有关，更换周期见表 1。

6.5 保持风源的清洁

阀件的损伤、卡滞与风源的清洁密切相关，保持风源的清洁一是要定期更换压缩机空滤，防止进入灰尘；二是确保空气干燥器性能良好；三是保持各部

表 1 滤尘芯组织更换周期表

牵引数量 / 辆	更换周期
< 5	1 年或 25 万 km
< 50	6 个月或 12 万 km
< 100	3 个月或 6 万 km

件外部清洁；四是各部件出现锈斑后，应及时采取除锈、防锈措施^[4]。

7 结语

本文通过对 YZ-1G 制动机原理的分析，了解其常见故障，制定相应的预防及保养措施，从而降低大型养路机械的制动故障，为制动机的日常运用起到一定指导作用。

参考文献：

[1] 毛必显. 大型养路机械 YZ-1 型空气制动机：第 2 版 [M]. 成都：西南交通大学出版社，2006.

[2] 许洪春. 大型养路机械 YZ-1G 制动系统 [J]. 铁道建筑，2009(01)：50-53.

[3] 杜军. 大型养路机械 YZ-1G 制动机自缓解及安全阀泄漏问题探讨 [J]. 企业技术开发，2019，38(04)：68-70.

[4] 朱宇. YZ-1G 制动机研制 [D]. 成都：西南交通大学，2015.

作者简介：郭建良（1974.09-），男，汉族，山东菏泽人，本科，高级工程师，研究方向：大型养路机械的技术管理。