

铁路货车空车工况下制动缸压力低故障分析及对策

吴志旭 熊侨 原育红
(中车眉山车辆有限公司 四川 眉山 620032)

摘要: 某型铁路货车出现空车工况下制动缸压力偏低故障, 针对这一故障, 本文从空车工况下制动缸压力的作用原理入手, 逐步分析每一环节可能出现的故障和影响因素, 对限压阀、传感阀等关键部件进行了实验台数据前后对比分析, 对测重机构组成从实验、组装到装车的每一步进行了工艺优化, 并做了一些针对性的改进, 提出了一些改进建议。
关键词: 测重机构; 传感阀; 制动缸压力

0 引言

制动系统是货车车辆的重要组成部分, 关系到列车运行速度和牵引重量等指标, 直接影响列车的运行性能和安全。制动缸压力作为车辆制动系统性能实验的重要指标, 直接影响着车辆制动率和制动距离, 本文对空车工况下制动缸压力的作用原理进行了简明的阐述, 并对影响制动缸压力的一些因素进行了针对性的分析, 并提出了解决处理方法和改进建议与大家共同探讨。

1 制动缸压力作用原理

空车工况下通过列车管减压排风时, 通过 120 阀动作, 副风缸的压力空气经 120 阀和开启的限压阀向制动缸、限压阀活塞上方、传感阀活塞下方及显示活塞右边充风, 随着制动缸空气压力的增加, 传感阀的活塞在下腔空气压力 (即制动缸空气压力) 的作用下向上移动, 压缩复原弹簧和调压弹簧并推动触杆一起上升, 防尘罩随着触杆上移, 上升 $6 \pm 1\text{mm}$, 碰到抑制盘时停止不动, 此时, 触杆的径向孔到达 Y 形密封圈的上方。而活塞随制动缸空气压力的增加继续上移, 这时活塞内的夹芯阀被连接杆顶开, 活塞下腔的压力空气立即向上腔、降压风缸、限压阀膜板上方及显示活塞左边充风。当降压风缸及限压阀膜板上方的空气压力上升到一定时, 在限压阀活塞上方同制动缸空气压力共同作用, 将限压阀内的活塞下移, 夹芯阀关闭, 副风缸停止向制动缸充气, 传感阀活塞上下作用力达到平衡后, 活塞内的夹芯阀自动重新关闭, 让制动缸获得适当的空气压力, 其原理如下图 1 所示。

2 原因分析及故障处理

根据上述作用原理分析, 结合生产实际, 在空车工况下造成制动缸压力偏低的原因可能有:

(1) 传感阀质量问题造成空车工况下制动缸压力偏低。如果传感阀存在质量问题, 在制动过程中传感阀活塞内的夹芯阀提前打开, 可导致空车工况下制动缸压力偏低。

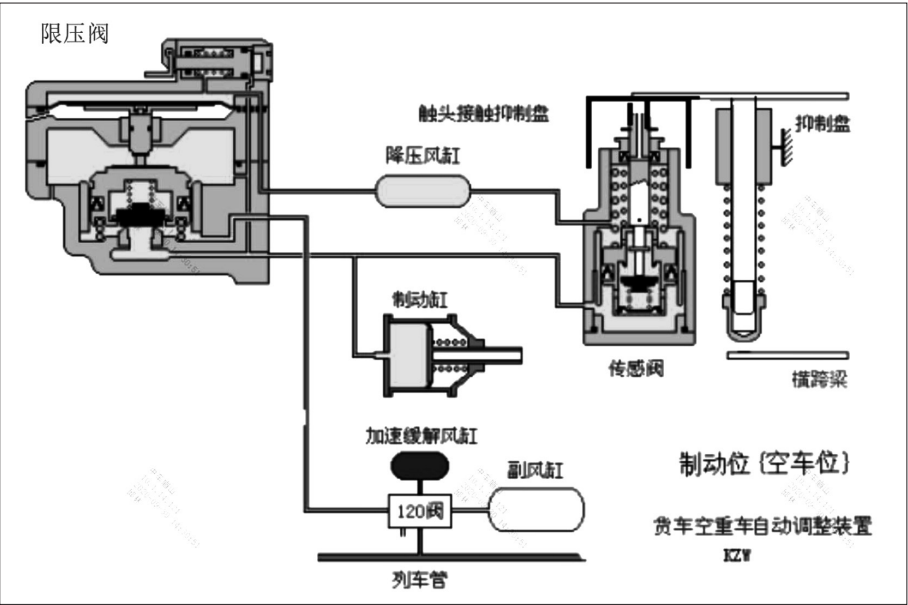
120kPa 的传感阀从车上拆下后重新上实验台做实验, 在实验台检测出的空车压力均高于 120kPa, 与装车前的实验数据基本一致, 由此可证明传感阀活塞内的夹芯阀没有提前打开, 传感阀质量稳定。若实验台发现传感阀空车压力低于 120kPa, 则证明传感阀质量不稳定, 存在传感阀活塞内的夹芯阀提前打开的情况, 更换传感阀处理。

(2) 限压阀质量问题造成空车工况下制动缸压力偏低, 如果限压阀质量不稳定, 存在夹芯阀提前关闭的情况, 可造成压力偏低。

故障处理: 对压力低于 120kPa 的限压阀从车上拆下后重新上实验台做实验, 在实验台检测出的空车压力均高于 120kPa, 与装车前的实验数据基本一致, 由此可排除限压阀质量问题。若实验台发现限压阀空车压力低于 120kPa, 则证明限压阀质量不稳定, 存在限压阀活塞内的夹芯阀提前关闭的情况, 更换限压阀处理。

(3) 制动管路问题造成空车工况下制动缸压力偏低。

故障处理: 制动缸到限压阀之间的管路泄漏、管路容积、降压风缸容积的大小等均可影响制动缸压力, 首先用肥皂水涂抹各接头检查漏泄并进行制动缸保压实验, 排除管路漏



故障处理: 对空车工况下压力低于 图 1 空车工况下制动作用原理



图2 L型专用检测样板

泄后核定制动缸到限压阀之间的管路容积和降压风缸容积,若容积偏大导致制动缸压力偏小,则更换为容积偏小的风缸和管路。

(4) 风源压力、工作压力、减压量造成空车工况下制动缸压力偏低。

故障处理: 风源压力、工作压力偏低均可影响制动缸压力,首先检查确认风源压力不低于 600kPa 且压力稳定,然后检查确认单车实验器的实验风压在 500 ~ 505kPa 之间且压力稳定,确保压力符合要求后用单车实验器一位向车辆充风不小于 5 分钟,在空车工况下减压 160kPa,待制动缸压力稳定后检测,可排除风源压力、工作压力、减压量造成空车工况下制动缸压力偏低的故障。

(5) 制动缸鞣鞣行程造成空车工况下制动缸压力偏低。

故障处理: 制动缸鞣鞣行程过大导致制动位制动缸容积变大,造成制动缸压力偏低,首先检查制动缸鞣鞣行程,将制动缸鞣鞣行程调整到 155mm,连续做三次制动安定实验,制动缸鞣鞣行程始终稳定在 $155 \pm 10\text{mm}$,可排除制动缸鞣鞣行程造成空车工况下制动缸压力偏低的故障。

(6) 测重机构防尘罩与抑制盘之间的间隙偏小造成空车工况下制动缸压力偏低。

故障处理: 测重机构安装在车体上,抑制盘的触头在空车状态下与安装在侧架上的横跨梁之间有安装间隙,传感阀防尘罩与抑制盘之间也有间隙。C-A27 型的传感阀安装间隙为 $6 \pm 1\text{mm}$,防尘罩与抑制盘之间的间隙为 $6 \pm 1\text{mm}$,若防尘罩与抑制盘之间的间隙偏小,可缩短压缩空气通过传感阀进入限压阀的时间,使限压阀内的活塞下移、夹芯阀关闭时间提前,副风缸提前停止向制动缸充气导致制动缸获得的空气压力偏低。对制动缸压力偏低的测重机构拆下进行实验台实验,发现防尘罩与抑制盘之间的间隙全部在 5 ~ 5.5mm

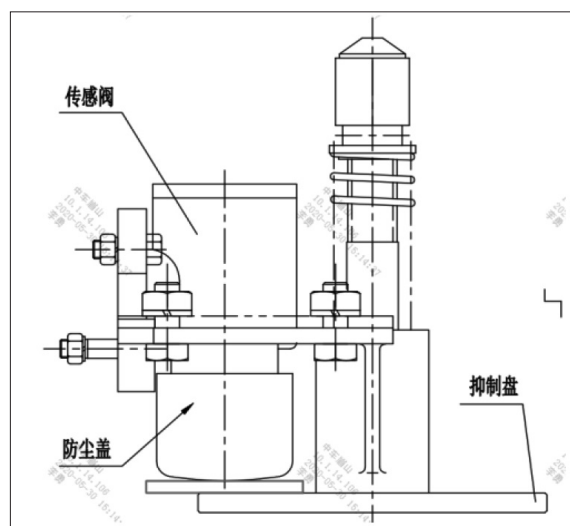


图3 组装时加基准样板

之间,虽符合要求,但间隙都偏小。为解决此类故障,做了如下工艺优化和处理:一是细化组装工艺,将防尘盖正位压入测重机构顶杆,用橡皮锤轻轻敲击防尘盖中心(不得重敲或敲击边缘),使防尘盖与测重机构顶杆配合到位;二是检查防尘盖与顶杆配合有无松动,用手轻拉防尘盖,带动顶杆移动,反复进行三次,防尘盖不松动或脱落为合格,以确保防尘盖组装后无松动;三是制作 L 型专用检测样板检测防尘盖是否组装到位(见图 2);四是进行测重机构组装时在抑制盘与防尘盖之间垫 6mm 基准样板(见图 3),确保组装完成后抑制盘与防尘盖之间的间隙在 5.5 ~ 7mm 之间。

3 建议

因传感阀实验和组装过程中均存在一些难以精确控制的因素直接影响着单车实验和车辆制动性能,建议改进传感阀防尘盖组装结构和实验台,一是将防尘盖安装结构改为卡扣式的,既能防止防尘盖的松动和脱落,又能保证组装尺寸的精确;二是改进实验台,使传感阀戴着防尘帽在实验台上进行实验,减少防尘帽的拆装,确保实验台与车辆上的工况一致,减少传感阀故障。

4 结语

随着铁路向高速、重载方向持续发展,对铁路货车制动系统的要求也将越来越高。铁路货车制造企业应不断提高和改善产品质量,以适应新的环境,满足新的要求,各级设计、生产、工艺、实验单位工作人员应聚焦细节,致力于改善,减少产品质量波动,打造更加精细化的产品,以保行车安全。

参考文献:

- [1] 饶忠,编. 列车制动 [M]. 北京: 中国铁道出版社,1998.
- [2] 陈大名. 铁道车辆制动 [M]. 北京: 中国铁道出版社,2005.
- [3] 夏寅荪,等. 120 型空气制动机 [M]. 北京: 中国铁道出版社,1995.