

运用检修

内燃机车无动力回送时制动机
处理不当的后果分析

孙钦友

(徐州机务段 技术科, 江苏 徐州 221007)

摘 要: 内燃机车附挂在列车中无动力回送时, 需要开放无动力装置, 对5种处理不当的情况可能导致车轮踏面擦伤、套箍车轮轮箍弛缓, 甚至发生断钩分离事故进行了详细分析。提出了内燃机车无动力回送时需要特别重视的关键事项。

关键词: 制动机; 限压阀; 无动力回送; 不当处理; 故障分析; 内燃机车

中图分类号: U262.6

文献标识码: B

文章编号: 1000-128X(2011)01-0073-03

1 问题的提出

当机车附挂在列车中无动力回送时, 由于空气压缩机不运转而不能向总风缸充风, 为了使回送机车能够发生制动作用, 需要开放无动力装置。无动力装置由止回阀和无动力装置塞门组成, 安装在列车管与总风缸管之间。它的作用是: 通过列车管由牵引机车向附挂机车总风缸充风, 当列车管定压500 kPa时, 总风缸的空气压力360 kPa; 当列车管定压600 kPa时, 总风缸的空气压力460 kPa。我国内燃机车普遍安装了JZ-7型制动机, 《铁路机车运用管理规程》对内燃机车无动力回送时JZ-7型制动机的处理作出了明确要求: 开放无动力装置, 取出自动制动阀手柄, 单独制动阀手柄放在运转位, 并将分配阀常用限压阀的限制压力调整到150~200 kPa, 连挂机车进行充风和制动性能试验。假如没有遵循规定处理制动机, 将会产生不良后果。

2 制动机处理不当的后果分析

内燃机车无动力回送时, 可能的处理不当的情况有: 未取出自动制动阀手柄, 且手柄未置于取出位; 单独制动阀手柄置于制动区; 未开放无动力装置; 限压阀未按规定调整; 未连挂机车进行充风及制动性能试验。下面对可能产生的后果作逐一分析。

2.1 自动制动阀手柄位置错误

在机车无动力回送时, 由本务机车实施全列车的制动、缓解, 回送机车不能进行制动操作, 否则, 会造成列车制动紊乱, 产生车辆断钩、回送机车车轮踏面擦伤或套箍车轮轮箍弛缓等事故。因此, 要求取出自

动制动阀手柄, 将中继阀自锁, 使中继阀失去对列车管风压的控制作用。

①如果自动制动阀手柄置运转位或过充位, 自动制动阀调整阀处于充气状态, 总风缸压力空气经调整阀的供气阀口向均衡风缸充气, 但由于总风缸的空气压力低于500 kPa, 均衡风缸空气压力和总风缸空气压力一致, 达不到定压, 调整阀的供气阀口不会关闭, 始终处于充气状态。中继阀主鞣左侧中均室通过中均管和均衡风缸连通, 空气压力相同; 中继阀主鞣右侧与列车管连通, 空气压力与列车管空气压力趋于一致。当列车管空气压力高于中均室空气压力时, 中继阀主鞣在列车管空气压力推动下左移, 关闭供气阀, 打开排气阀。

②如果自动制动阀手柄置制动区, 自动制动阀调整阀凸轮得到不同程度的降程, 调整阀柱塞连同供气阀在左侧空气压力作用下, 一起向右移动, 但此时均衡风缸空气压力较低(因总风压力低), 实际已达到最大减压量时的压力, 排气阀口仍然关闭。中继阀主鞣左侧中均室通过中均管与均衡风缸连通, 空气压力相同; 中继阀主鞣右侧与列车管连通, 空气压力与列车管空气压力趋于一致。当列车管空气压力高于中均室空气压力, 中继阀主鞣在列车管空气压力推动下左移, 关闭供气阀, 打开排气阀。

③如果自动制动阀手柄置过量减压位, 调整阀凸轮给柱塞一个更大降程, 调整阀柱塞连同供气阀在左侧空气压力作用下, 一起向右移动, 排气阀在弹簧作用下随同供气阀一起右移、打开排气阀口, 均衡风缸压力空气经排气口排向大气, 使均衡风缸进一步减压。中继阀主鞣左侧中均室空气压力下降, 中继阀主鞣在列车管空气压力推动下左移, 关闭供气阀, 打开排气阀。

以上3种情况都使列车管压力空气通过无动力回送机车中继阀排气口排出, 使列车不能缓解。

④如果自动制动阀手柄置紧急制动位, 列车管压力空气通过自动制动阀放风阀口直接排向大气, 使列车不能缓解。

总之, 在机车无动力回送时, 回送机车必须取出自动制动阀手柄, 否则, 就会造成列车管充不满风, 列车不能缓解。

2.2 单独制动阀手柄置于制动区

单独制动阀全制动位时的机车制动缸空气压力为300 kPa, 小于总风缸空气压力。单独制动阀手柄置于制动区时, 总风经单独制动阀供气阀口进入单独作用管, 控制作用阀, 使机车制动。如果此时列车开始运行, 由于回送机车闸瓦抱紧车轮踏面, 长时间运行后, 会严重擦伤车轮踏面, 对于有轮箍的车轮, 闸瓦与轮箍的摩擦热量传至轮箍内部, 轮箍就要因受热膨胀而弛缓, 从而可能导致列车脱轨颠覆的恶性事故。

收稿日期: 2010-06-08; 收修改稿日期: 2010-07-08

2.3 未开放无动力装置

在机车无动力回送时,回送机车未开放无动力装置,总风缸、均衡风缸无风压,无动力回送机车就不能发生制动作用。

2.4 限压阀未按规定调整

JZ-7型制动机分配阀主阀部设置2个限压阀:常用限压阀和紧急限压阀。常用限压阀的结构如图1所示,紧急限压阀的结构如图2所示。

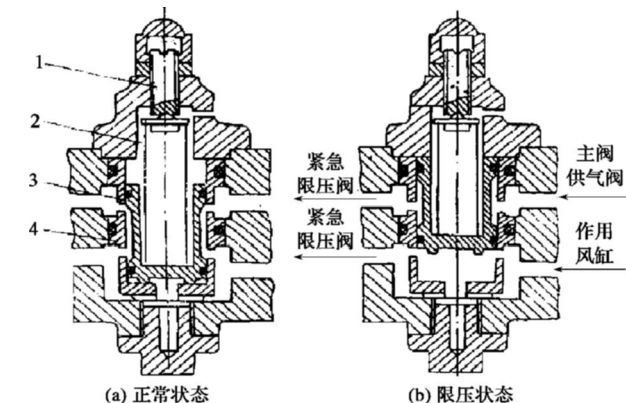


图1 常用限压阀的结构原理图

1 —— 调整螺钉; 2 —— 限压弹簧; 3 —— 柱塞限压阀; 4 —— 限压阀套

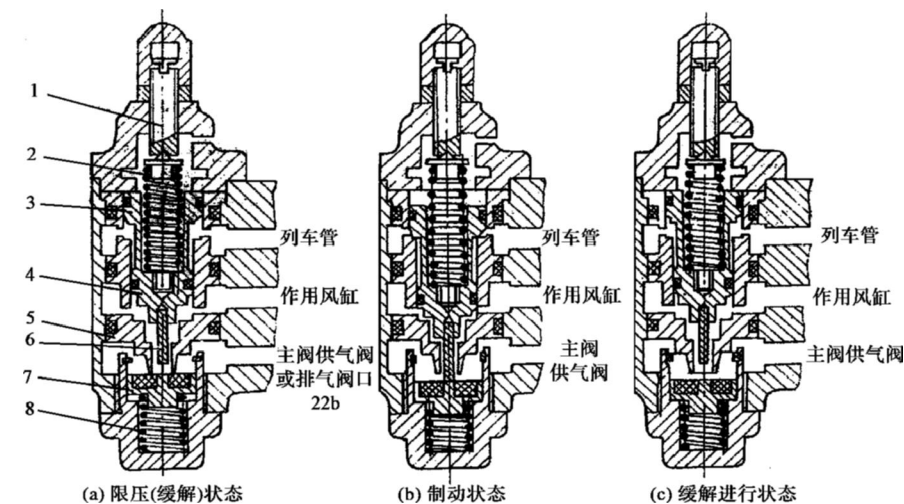


图2 紧急限压阀的结构原理图

1 —— 调整螺钉; 2 —— 限压弹簧; 3 —— 柱塞大直径鞣; 4 —— 柱塞小直径鞣; 5 —— 柱塞限压阀套; 6 —— 柱塞鞣顶杆; 7 —— 止阀; 8 —— 止阀弹簧

常用限压阀通过调节调整螺钉1使限压弹簧2压缩或放松,从而获得所需要的常用限压阀的限制压力。当列车管定压500 kPa时,将常用全制动时的机车制动缸空气压力限制在340~360 kPa;当列车管定压600 kPa时,将常用全制动时的机车制动缸的压力限制在420~450 kPa。

常用限压阀有2个工作状态:正常状态和限压状态。

自动制动阀手柄在制动区时,作用风缸的空气压力小于调定的限压弹簧力值,柱塞限压阀3下移,通过柱塞限压阀凹槽使分配阀主阀供给阀与作用风缸沟

通,见图1(a),此时常用限压阀处于正常状态。来自分配阀主阀供给阀的总风就进入作用风缸及限压阀下部,直至主阀供气阀阀口关闭而停止升压;自动制动阀手柄在常用全制动位、过量减压位、手柄取出位及紧急制动位时,来自分配阀主阀供给阀的总风也通过柱塞限压阀凹槽,进入作用风缸及限压阀下部。当作用风缸空气压力逐渐上升时,柱塞限压阀压缩限压弹簧上升,当作用风缸空气压力升到与调定的限压弹簧力相等时,柱塞限压阀停止上升,常用限压阀处于图1(b)所示的限压状态。

所以,作用风缸的空气压力取决于常用限压弹簧的松紧。拧紧限压弹簧,作用风缸空气压力高;拧松限压弹簧,作用风缸空气压力低。要满足《铁路机车运用管理规程》规定的分配阀常用限压阀的限制压力150~200 kPa,就是通过拧松常用限压阀限压弹簧来实现的。

紧急限压阀通过调节调整螺钉1使限压弹簧2压缩或放松,从而获得所需要的紧急限压阀的限制压力。当列车发生紧急制动时,保持作用风缸空气压力为420~450 kPa,制动缸空气压力也为420~450 kPa。紧急限压阀的工作原理是由柱塞2个不同直径鞣的面积比来控制作用风缸空气压力的,

当作用风缸空气压力达到与调定的限压弹簧力相平衡时,停止增压。

紧急限压阀有3个工作状态:制动状态、限压(缓解)状态和缓解进行状态。

当列车施行紧急制动时,列车管压力迅速降低,亦即作用在柱塞大直径鞣3下部的空气压力迅速降低(此前若自动制动阀手柄在运转位,作用风缸空气压力为零),柱塞在限压弹簧2的力的作用下迅速下移,其顶杆顶开止阀,来自分配阀主阀供给阀阀口的总风,进入止阀周围(包括下部),并经阀口向作用风缸充风,如图2(b)所示,紧急限压

阀处于制动状态。与此同时,通过常用限压阀柱塞限压阀凹槽,来自分配阀主阀供给阀阀口的总风,也进入作用风缸和常用限压阀下部及紧急限压阀柱塞小直径鞣4的下侧,当作用风缸空气压力上升到调定的常用限压弹簧力时,常用限压阀处于限压状态,但作用风缸空气压力并未因常用限压阀已处于限压状态而停止上升,仍在来自分配阀主阀供给阀阀口经紧急限压阀阀口的总风作用下继续上升,当作用风缸的空气压力上升到紧急制动时所调定的紧急限压弹簧力时,柱塞上移,止阀在止阀弹簧8的作用下,关闭阀口,紧急限压阀处于限压状态[图2(a)],作用风缸空气压力停

止上升。

当列车制动后又向列车管充风增压时,分配阀主阀排风口成开放状态,紧急限压阀下部及止阀周围(包括下部)压力空气通过分配阀主阀排风口排向大气,柱塞限压阀套5内侧的空气压力克服止阀弹簧作用力,使止阀向下移动,开放止阀口,作用风缸中的压力空气也通过分配阀主阀排风口排向大气,紧急限压阀处于缓解进行状态,如图2(c)所示。此时,如果常用限压阀处于限压状态,作用风缸中的压力空气不能通过常用限压阀直接通往分配阀主阀排风口排向大气,只有当作用风缸中的空气压力下降到略低于常用限压阀所调定的压力时,常用限压阀才能由有限压状态转为正常状态,也就是说,如果没有紧急限压阀提供的排气通路,机车将不能缓解。当作用风缸的空气压力降低到低于止阀弹簧的作用力时,止阀在弹簧的作用下关闭阀口,紧急限压阀处于缓解状态,如图2(a)所示。当紧急限压阀处于缓解状态后,作用风缸中剩余的压力空气只有通过常用限压阀柱塞凹槽才能排出。

显然,如果机车无动力回送时常用限压未调低,制动缸空气压力就不会减小,而与机车正常运用状态时一样;若常用限压阀调定的作用风缸限压低于紧急限压阀止阀弹簧力,需要缓解机车时,止阀口不能打开,此时常用限压阀又处于限压状态,作用风缸中的压力空气无法排出,机车就缓解不了。

如果误将紧急限压阀调整弹簧调松,机车紧急制

动时制动缸压力会降低,但不会影响机车缓解。

因此,常用限压阀调定的作用风缸限压不能低于紧急限压阀止阀在关闭阀口时的弹簧作用力,否则,机车不能缓解。

2.5 未进行充风试验

如无动力装置正常,未进行充风试验不影响列车正常制动、缓解,但不能确认机车制动、缓解作用良好;当无动力装置故障、列车管不能向总风缸充风时,回送机车不发生制动作用。

3 结语

当机车无动力回送时,必须按规定对制动机进行处理,否则将影响全列车的制动、缓解。有3点要特别重视:一是自动制动阀手柄必须取下,防止产生因手柄放置不当造成的列车管充不满风、列车不缓解的故障;二是单独制动阀必须置于运转位,不能置于制动区,否则回送机车始终抱闸运行,造成车轮踏面擦伤、套箍车轮轮箍弛缓甚至发生列车断钩分离事故;三是正确调整限压阀,并用其他机车作主机进行连挂充风和制动性能试验,防止机车制动后不缓解。

参考文献:

- [1] 高旭. 内燃机车制动机[M]. 北京:中国铁道出版社,2003.
- [2] 中华人民共和国铁道部. 铁路机车运用管理规程[M]. 北京:中国铁道出版社,2000.

(上接第72页) 电弓的升起,机车只有等待救援的现象,特设计制作了该保护电空阀的故障应急手动装置,如图3、图4所示。



图4 电空阀故障应急手动装置使用图

当保护电空阀的线圈烧损,电磁机构不起作用时,可直接顺时针旋转球形手柄使支架顶杆下移,顶住保护电空阀的动铁心强迫其向下移动,从而带动心杆下

移,使上阀门封闭,下阀门打开,压缩空气进入传动气缸,强迫门连锁风路畅通。

4 实施效果

迎水桥机务段自2010年3月按照此方案在中、小辅修及整修时对所有SS_{3B}型电力机车的门连锁保护电空阀进行加装应急手动装置改造,再没有发生过一起因线圈烧损故障而造成的机破救援,大大提高了机车运行可靠性,取得了良好的效果。

参考文献:

- [1] 刘友梅. 韶山3型4000系电力机车[M]. 北京:中国铁道出版社,1996.
- [2] 王爱民. DK-1型电空制动机检修及故障处理[M]. 北京:中国铁道出版社,1996.