

半自动闭塞与计轴结合电路介绍

杨永昌

大秦铁路股份有限公司大同电务段, 山西大同, 037000;

摘要: 曹妃甸站的闭塞方式是以36D型半自动闭塞模式为计轴叠加, 平时采用计轴设备, 在计轴装置发生故障或检修时采用64D型半自动闭塞, 采用站间自动闭塞的方式。半自动闭塞和站与站之间的自动闭塞能够相互转换。

关键词: 半自动闭塞模式; 自动闭塞方式; 64D型自动闭塞

DOI: 10.64216/3080-1508.25.04.035

介绍电路原理以曹妃甸北站至曹妃甸站为例进行说明。

闭塞方式的切换方法是将站间自动闭塞改为半自动闭塞。两站的值班员通过电话联系确认区间空闲, 如果未办理闭塞, 则两站同时按下JTZA和JTZAJ, 吸起信号。JTZJ吸起, JSYJ落下, 这样就转变为半自动闭塞模式。从半自动闭塞切换到站间自动闭塞, 在计轴恢复后, 两站值班员在按下计轴复零按钮(13秒内), 在使QGJ吸起的同时, 在两站值班员同时按下计轴使用按钮, 使JTZJ落下, 计轴采用继电器吸起, 即转换为站间自动闭塞方式, 在计轴恢复后, 两站值班员人工确认区间空闲, 未办理闭塞。

计轴复零按钮按下, JFLAJ吸起, JFLJ吸起, 13秒后QJFLJ吸起, 即切断JFLJ励磁电路。

1 半自动闭塞模式

1. 平时, 两站BSJ吸起, FSBJ吸起, JTZJ吸起, 其它继电器全部落下。两站FBD、JBD均熄灭, 办理顺序, 曹妃甸站始发曹妃甸北站。

(1) 曹妃甸站按BSA, BSAJ1吸起, BSAJ吸起, ZDJ吸起, XZJ吸起光电传输器收集到ZDJ吸起, 发送正极脉冲到曹妃甸北站, 使曹妃甸北站光电传输器带动ZXJ吸起, 电铃响。

(2) 曹妃甸站ZDJ励磁电路: $KZ \rightarrow ZXJ53 \rightarrow FXJ53 \rightarrow BSJ22 \rightarrow ZKJ23 \rightarrow TJJ33 \rightarrow BSAJ12 \rightarrow HDJ33 \rightarrow ZDJ1-4 \rightarrow KF$, ZDJ线圈上并有电容, 缓放用。

XZJ励磁电路: $KZ \rightarrow FDJ53 \rightarrow BSJ32 \rightarrow FSBJ22 \rightarrow ZDJ42 \rightarrow XZJ1-4 \rightarrow KF$, XZJ线圈上并有电容, 缓放用。

(3) 曹妃甸北站ZXJ(由光电传输器驱动)吸起 \rightarrow HDJ吸起, HDJ线圈上并有电容, 缓放用。

HDJ励磁电路: $KZ \rightarrow BSJ52 \rightarrow ZXJ12 \rightarrow ZKJ53 \rightarrow TCJ53 \rightarrow HDJ1-4 \rightarrow KF$

(4) 曹妃甸站松开BSA, BSAJ1, BSAJ下降, ZDJ下降(缓放)使曹妃甸北站ZXJ下降, 电铃停止响, HDJ的励磁电路断开。曹妃甸北站ZXJ下降, HDJ缓慢放出,

使TJJ吸起并关闭。在TJJ吸起后, 与HDJ缓放共同工作, 使得FDJ吸起的光电传输机能够采集FSJ吸起的信息, 并向曹妃甸站发送负极性自动脉冲。

TJJ励磁电路: $KZ \rightarrow BSJ52 \rightarrow ZXJ13 \rightarrow HDJ52 \rightarrow FUJ63 \rightarrow TJJ1-4 \rightarrow KF$, TJJ励磁吸起后保持自闭。

FDJ励磁电路: FDJ线圈上并有电容的KZZXJ53FXJ53BSJ22TJJ22HDJ22TCJ23FDJ1-4KF。

2. 在曹妃甸站, 光电传输机接收到负极性脉冲后, FXJ便开始吸起。这一过程不仅使电铃发出鸣响, 还促使ZKJ随之吸起。ZKJ的吸引力使GDJ吸起, 从而使FBD发亮黄灯, 表示请求发车。在曹妃甸北站, 当HDJ缓放落后, 一方面将FDJ的励磁电路断开, FDJ将励磁线路缓放, 自动回执信号结束, 另一方则在对方车站请求发车的情况下, 将JBD的发光黄灯亮起。至此, 曹妃甸站上, FSBJ、XZJ、BSJ、ZKJ、GDJ设备已吸起, FBD则亮起黄灯, 表明本站已请求发车。曹妃甸北站有BSJ和TJJ吸引, JBD显示黄色信号灯。

ZKJ励磁电路: $KZ \rightarrow FDJ53 \rightarrow FUJ33 \rightarrow BSJ32 \rightarrow FXJ32 \rightarrow XZJ32 \rightarrow ZKJ1-4 \rightarrow KF$, FDJ线圈上并有电容, 缓放用。

GDJ励磁电路: $KZ \rightarrow GJ22 \rightarrow ZKJ62 \rightarrow GDJ1-4 \rightarrow KF$

3. 曹妃甸北站同意接收列车, FBJ黄灯亮起后, 按下BSA开关, 使得BSAJ1和BSAJ处于吸起状态, 以示同意接车。同时, 曹妃甸北站的TJJ也处于吸起状态。因此, BSJ降落后, JBD同时亮起绿灯, 而ZDJ则开始吸起。在ZDJ吸起后, 向甲站发送一个正极性脉冲的同意接车信号, 在曹妃甸站。当接收到正脉冲信号时, 光电传输机会驱动ZXJ吸起, 这不仅会使电铃电路闭合并发出鸣响, 同时也会使KTJ电路接通, 使KTJ吸起并保持自闭状态。同时接通FBD的绿灯电路, 使其亮起绿灯, 表明邻站已同意发车, 闭塞状态已形成。曹妃甸北站值班员松了BSA, BSAJ掉了, ZDJ掉了, 让曹妃甸站ZXJ掉了下来, 到目前为止, 曹妃甸站有BSJ、XZJ、ZKJ、K TJ、GDJ吸了, FBD亮了绿灯, 北站只有TJJ吸了JBD亮了灯, 说明从曹妃甸站往北的闭塞程序已经完成, 可

以发车。

曹妃甸北站 ZDJ 励磁电路 KZ→ZXJ53→FXJ53→BSJ23→TJJ32→BSAJ12→HDJ33→ZDJ1-4→KF

曹妃甸站 KTJ 励磁回路: KZZKJ42ZXJ42GDJ32KTJ1-4KF

4. 列车从曹妃甸站出发

曹妃甸站开出信号机, FSBJ 落下, XZJ 落下, 列车驶入信号机内方, 开出信号机自动关闭, 当列车驶入进站信号机内方第一区间时, GDJ 落下, 由于此时开出的继电器还未落下, 因此 BSJ 失磁落下, BSJ 失磁落下使 ZKJ, KTJ 落下, 由于 ZKJ 缓缓地放下, 因此, 开出的信号机在 BSJ 掉落、KTJ 未掉落的情况下, 让 ZDJ 吸起并发送正极脉冲至北站发出启航通知讯号。在 zkj 缓缓的放下之后, ktj, zdj 掉下来。

在北展收到启航通知讯号后, 让 ZXJ 吸上, TCJ 吸上, 让 GDJ 吸上, 做好接机准备。两站在这个时候接发车, 预示着红灯的到来。GDJ 吸起使 TJJ 落下。

此时曹妃甸站的所有继电器全部掉下, FBD 红灯, 北站仅 GDJ 吸起、TCJ 吸起, JBD 为显示两站闭塞转入区间闭塞状态, JBD 红灯为 FBD。

曹妃甸站 ZDJ 励磁电路 KZ→ZXJ53→FXJ53→BSJ23→KTJ32→HDJ33→ZDJ1-4→KF

曹妃甸北站 TCJ 励磁电路 KZ→ZXJ22→BSJ43→TCJ1-4→KF

KZGJ22TCJ42GDJ1-4KF, GDJ 励磁电路。

5. 列车达到北站

列车在北站开出进站信号机后压入近区间, JSBJ 出现冒烟现象。列车进入信号机内方第一轨道区间, 使 GDJ 掉下, 通过 GDJ 掉下接点, 使 HDJ 吸起, 发车表示亮红灯, 此时北站进站信号机自动关闭, 列车出清内方第一轨道区间后, GDJ 吸起, 此时有 TCJ, HDJ, GDJ 吸起, JBD 亮红灯, 曹妃甸站没有变化, 列车运行方向为 GDJ。

KZJSBJ52GDJ53TJ53TCJ52HDJ1-4KF, HDJ 励磁电路。

6. 到达复原

当列车全部驶入北站股道后, 接驳列车入道开锁, 当值班员确认列车全部驶入股道后, 按压富甲, 使富甲 J1、富甲 JUS 吸足; 由 ZXJ 下降、FXJ 下降、GDJ 上升、TCJ 上升、HDJ 上升、TJJ 下降、FUAJ 上升、JSBJ 下降, 使 FDJ 上升, 发送一个负极脉冲到 A 站, 由 FDJ 上升、GDJ 上升, 使 FUJ 上升、BSJ 上升、自闭, BSJ 吸起→TCJ 落下→HDJ ↓→FDJ ↓→FUJ ↓→GDJ ↓, 北站继电器全部复原, 接车、发车表示灯全部灭灯。

北站 FDJ 励磁电路: KZ→ZXJ53→FXJ53→GDJ22→TCJ22→HDJ22→TJJ23→FUAJ12→JSBJ32→FDJ1-4→KF。

FUJ 励磁电路 KZ→FDJ52→GDJ62→FUJ1-4→JTZJ22

→KF。

曹妃甸站收到负脉冲, FXJ ↑→FUJ ↑→BSJ ↑。FXJ 缓放落下后, FUJ 落下。

7. 取消复原

(1) 曹妃甸火车北站不同意接驳

曹妃甸站: fua 按, fuaJ 吸, fdj 吸, 让 zkj 掉, xzj 掉。

北站: FXJ 吸起, FUJ 吸起, TJJ 落下。

(2) 曹妃甸站收到同意接车讯号, FBD 亮绿灯, 未开出前, 取消闭塞, 按 FUA、FUAJ 上马、FDJ 上马、FUJZ KJKJGDJ

北站 FXJ ↑→FUJ ↑→BSJ ↑→TJJ ↓。

(3) 列车未起前由人工解锁发车入路曹妃甸站开放出站信号机, 使 ZJ 重新吸起, 然后按 FUA 执行。

2 电路工作原理

1. 线路继电器电路, 收到邻站脉冲吸起。本此工程站间通信线路采用通信光缆, 信号机械室内通过光电传输机外加光端机实现光电信号转换。光电传输机的作用有二(1)收集正负电继电器的吸起条件, 将脉冲送至邻近车站, 使邻近车站的光电传输机接受车站的脉冲信号, 带动线路的继电器动作; (2)接受从临站发出的脉冲信号, 带动本站线路继续运行。

2. 计轴结合 64D 型自动闭塞

平时, JTZAJ、JTZJ 落下, BZBJ 落下, JSBJ 落下, LDDJ 落下, QGJ、JYSJ、BSJ、FSBJ 吸起。发站(A站)办理发车进路: LFZJ 吸起、FSBJ 缓降、BZBJ 吸起后缓降、BSAJ 吸起、ZDJ 吸起。

bzbj 励磁电路 kzjsyj221fzj12fbsbj42bzbj1-4kf

bsaj 励磁电路 kzjsyj221fzj12fbsbj43bzbj22bsaj1-4qgj22kf

3. ZDJ 励磁电路同半自动闭塞模式。

ZDJ 吸起使 XZJ 吸起, 同时将 1 个正极性脉冲发送到临站, 使 ZXJ 从临站吸起。临站 zxj 吸起来让 hdj 吸起来, bzbj 吸起来, 在本站 bzbj 缓放下降后, bsaj 缓放下降, zdj 失磁下降, 临站 zxj 下降, hdj 缓放下降, tjj 吸起来。hdj 缓放, tjj 吸起来, 让临站 fdj 吸起来, 送一个负极脉冲到 A 站。甲站收到负极性脉冲后, FXJ 吸起, ZKJ 吸起, GDJ 吸起。乙站 TJJ 励磁吸起后, TJJ F 励磁吸起, FDJ 缓放下降, 乙站 BZBJ 缓放下降, BSAJ 吸起, BSJ 下降, ZDJ 吸起, 发出正极脉冲到甲站, 表示同意接收。BZBJ 缓放落下后, BSAJ 落下, ZDJ 落下。B 站仅 TJJ、QGJ、QGFJ 三个站点吸起, JBD 亮起绿灯。当甲站接收到正极脉冲时, ZXJ 就会往上吸, KTJ 就会往上吸。至此, 甲站已吸引了 ZBSJ、QGJ、QGFJ、BSJ、XZJ、ZKJ、KTJ 和 GDJ, 而 FBD 亮起绿灯, 表示前往乙站方向的区间已正式开通。

KZJSYJ22TCJ33HDJ82BZBJ1-4KF 连接车站 BZBJ 励磁电路。

BSAJ 励磁电路 KZJSYJ22TCJ33HDJ83FDJ83TJJF22BZJ22BSAJ1-4QGJ22KF

4. 列车从甲站出发

甲站 KTJ 吸起, 起动信号机开启, FSBJ 落下, XZJ 落下, 列车驶入信号机内方, 起动信号机自动关闭, 当列车驶入进站信号机内方第一节时, GDJ 落下, 由于此时开动继电器尚未落下, 因此 BSJ 失磁落下, 使 ZKJ 和 KTJ 缓放落下, 因此 BSJ 失磁落下, 由于 ZKJ 缓放, 使 ZDJ 在 BSJ 下落、KTJ 未下落时吸起, 并发出通知讯号, 发送正极脉冲到乙站。在 zkj 缓缓的放下之后, ktj, z dj 掉下来。列车进入区间后, QGJ、QGFJ 落下, 轴数显示器开始计数, 列车全部进入区间后, 进路解锁, FSBJ 吸起、GJJ 落下, BZBJ 吸起。

B、在接到出发的告知信号后, ZXJ 被吸起, TCJ 被吸起使 GDJ 受到吸起, 为接车做准备。当接车时, 说明灯是红的。GDJ 吸起落, 使 TJJ 下降。

此时甲站所有继电器除 JSYJ 吸起外其余全部掉下, FBD 红灯, B 站仅有 GDJ、BZBJ、TCJJ、JSYJ 等吸起, JBD 红灯, 表示两站闭塞转入区间闭塞状态, B、B、C、J、D、H、L、H。

5. 列车达到乙站

乙站进入车站信号机打开后, 将列车压入靠近轨道 JSBJ 的接站, 将第一个轨道区段从列车进入信号机, 使 GDJ 落下, LDDJ 吸起, 发车说明灯亮红, 经 GDJ、TJJF 落下接点, JSBJ 吸起接点使 HDJ 吸起来并自闭; 此时有 TCJ、HDJ、JSBJ、LDDJ 吸起, JBD、FBD 全部点亮红灯, 甲站无变化; 当有 TCJ、HDJ 和 JSBJ、LDDJ 时, 列车自动关闭, 当有 TJ、HDJ、JSBJ 和 LDDJ 吸起, JBD、FBD 全部点亮, A 站没有变化。

励磁电路 KZJSYJ22XZJ83JSBJ82LDDJ1-2GJ53KF 只有使用计轴设备才有吸起的可能。

到达复原

采用站间自动闭塞时, 列车全部进入信号机内方, QGJ 吸起, GDJ 吸起, FUAJ 吸起, 即解除区间闭塞状态。

列车全部进入进站信号机内方, QGJ 吸起, GDJ 吸起, JSBJ 落下, FUAJ 吸起。经 ZXJ 落下, FXJ 落下, GDJ 吸起, TCJ 吸起, HDJ 吸起, TJJ 落下, FUAJ 吸起接点, JSBJ 落下接点, 使 FDJ 吸起, 向甲站发送一个负极性脉冲, 同时经 FDJ 吸起, GDJ 吸起, 使 FUJ 吸起, FUJ 吸起→BSJ 吸起, BSJ 吸起→TCJ 落下→HDJ ↓ →FDJ ↓ →FUJ ↓ →GDJ ↓。LDDJ 在列车出清第一段进站信号机内方后缓缓下降。当列车全部驶入 B 站股道后, 再由接驳列车的列车驶入道路并开锁;

富奎励磁电路 KZJSYJ22XZJ83JSBJ83LDDJ22FUAJ1-

4QGJ22JSBJ83KF

甲站接收到负极脉冲, FXJ 被吸起, FUJ 被吸起, BSJ 被吸起。

6. 技术条件

QGJ 是计轴直接驱动的继电器, 用以检查区间空闲, 未排进路。当站间闭塞方式时, 可解除区间闭塞状态, 当列车出清区段时, FSBJ 将其吸起, GDJ 将其吸起。

列车出清甲站轨道区段, FSBJ 吸起→BZBJ 吸起。列车进入 A 站信号机内的一号轨道段, GDJ 落下发令灯, 以表示亮起红灯。

列车进入第一轨道区段的 B 站信号机内, GDJ 落下发车灯表示红灯 HDJ 吸起, 列车进入信号机内, 信号机自动关闭。

在 GDJ 吸起的第一轨道区段, 在列车 B 站信号机内, 由列车出清。

所有列车已完全驶入乙站的股道, 进路已解锁, JSBJ 和 FUAJ 均已落下。

列车全部进入乙站信号机内部, QGJF 将富奎吸起。



图 1

JSBJ 励磁条件: 列车信号已开放, 接近区段被占用; 失磁条件为: 信号机内方的第一轨道区段已解锁。

FSBJ 励磁条件: 以此为终端机建立始发入路, 失磁条件: 入路开锁。



图 2

参考文献

[1]周明才, and 许锦江. "计轴自动站间闭塞与 64D 继电半自动闭塞结合电路的改进." 铁道通信信号 045. 01 2(2009): 38-38.
[2]黄昕. "计轴自闭设备与 64D 型继电半自动大区间电路的结合." 铁道通信信号 7: 22-23.
[3]黄基华, and 高永生. "站间计轴与半自动闭塞结合电路的改进." 铁路通信信号工程技术 13. 1(2016): 3.