

文章编号：1005-8451（2015）10-0044-03

# 广州地铁4号线Pfaff固定式架车机检修方法优化

柯远亮，何冠平

（广州市地下铁道总公司，广州 511400）

**摘要：**广州地铁4号线Pfaff固定式架车机主要用于举升需要进行保养以及维修的有轨车辆，如何提高其检修质量和效率，一直是设备维护人员探究的问题，本文提出优化电气类元件的检修方法，弥补现有检修方式的不足，提高生产效率。

**关键词：**固定式架车机；检修方式；优化

**中图分类号：**U269.32 : TP39

**文献标识码：**A

## Optimization of maintenance method for Pfaff fixed car lifting jack in Guangzhou Metro Line 4

KE Yuanliang, HE Guanping

（Guangzhou Metro, Guangzhou 511400, China）

**Abstract:** Pfaff fixed car lifting jack in Guangzhou Metro Line 4 was mainly used to lift rail vehicles for performance maintenance and repairs. The inquiry question was how to improve the maintenance quality and efficiency. This paper proposed optimizing maintenance method of electrical components, made up the shortage of existing maintenance method and improved production efficiency.

**Key words:** fixed car lifting jack; maintenance mode; optimization

广州地铁4号线Pfaff固定式架车机是为直线电机车辆设计的地下式架车机，采用悬臂式设计，整套设备共包括8个独立的转向架起升架，8对车体支撑架和一个控制电器柜，将外部信号输入PLC的电气元件，如限位开关，行程开关、按钮开关等，共250多个。现行检查此类原件功能是否正常的方法是：针对按钮开关，检修人员利用万用表测量其通断时电阻，来判断功能是否正常；对于限位开关、行程开关，检修人员必须先检查其机械结构是否正常，再通过试机判断其功能是否正常；通过PLC输出的指示灯类元件，架车机的自带灯测试功能缺乏对当地控制手柄的指示灯测试（当地控制灯，安全区灯等），现行检测方法是在当地模式下对8个基坑的手柄指示灯进行逐个测试，判断其功能是否正常。上述检修存在着检测时间长，工作量大，过程繁琐等缺点，并容易漏检漏修，影响检修质量，因此需要找到一种有效且快速

检测此类电气元件至PLC回路是否正常的方法。

### 1 固定式架车机增加检修模式方案提出

上述与PLC输入输出信号有关的电气元件的功能检测，可以在架车机现有的PLC功能块中，增加一个实现此类元件检测的FC功能块即检修模式功能块F14，此功能块需实现以下两部分功能。

(1) 增加将外部信号输入给PLC的电气元件检测功能：即当检修人员触发上述电气开关元件中的任何一个，架车机的原有喇叭就会对应鸣响，从而确认此元件至PLC输入模块整个电气线路是否正常。

(2) 增加所有指示灯测试功能：实现当检修人员把开关打到检修模式，且触发测试灯按钮，架车机所有指示灯实现每1s间隔为一个周期不断循环闪烁。

### 2 增加检修模式改造方案

#### 2.1 PLC主程序OB1的修改

架车机的PLC控制系统由CPU（型号为6ES7

收稿日期：2015-01-14

作者简介：柯远亮，助理工程师；何冠平，维修电工技师。

313-5BE01-0AB0) 以及若干输入模块(型号: 6ES7 321-1BL00-0AA0)、输出模块组成(6ES7 322-1BL00-0AA0), 此次改造, 只需在外部电路接线增加带 24 V 开关或按钮(其 PLC 输入点为 I1.6), 作为 CPU 是否调用 FC14 的信号输入量。当选择检修模式时, 架车机正常工作模式启动将会被屏蔽, 保证检修作业安全, 以及原有程序的完整性,

如图 1 所示, 此程序段实现以下功能:

- (1) 当 I1.6 为 1 时, 启动检修模式调用新建 FC14 检修模块;
- (2) 当 I1.6 为 1 时, CPU 除调用 FC14 模块, 其他系统原有数据块均不被调用。

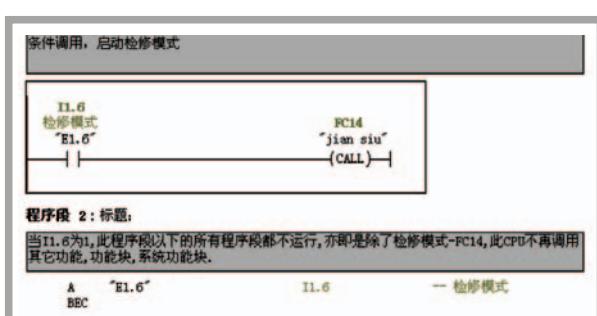


图1 主程序OB1修改

## 2.2 检修模式功能块FC14的建立

### 2.2.1 外部信号输入给PLC的电气元件检测功能

实现输入信号给 PLC 电气元件的线路检测功能思路是, 改变其中任意电气元件的状态, 喇叭就会对应鸣响, 根据分析架车机 PLC 程序, 得出各输入 PLC 电气元件原始数值关系如下表 1 所示, 例: 架车机 1~8 坑转向架安全和负载螺母行程开关共计 16 个, 其在连接的输入模块对应点为 I4.0~I4.7 和 I5.0~I5.7 即 IW4, 当行程开关未被触发时输入模块的 IW4 输入为 1111111111111111。电气原件各值关系比较如表 1 所示。

以检测 1 ~ 8 坑转向架安全和负载螺母限位是否正常为例如图 2 所示, 1~8 坑转向架安全和负载螺母限位, 所以在检修模式触发 1 号坑转向架安全螺母限位开关时, IW4 此时值为 0111111111111111, 不等于之前未被触发状态值 1111111111111111, 进而喇叭就会对应鸣响。

表1 电气元件各值关系比较表

序号	字	所记录开关状态	比较值 (#十进制)	比较值 (二进制)
1	IW0	主控制手柄按钮	#88	0000000001011000
2	IW2	1~8坑转向架电机开关	#65535	1111111111111111
3	IW4	1~8坑转向架安全和负载螺母限位	#65535	1111111111111111
4	IB6	1~8坑辅助轨锁限位	#0	0000000000000000
5	IW7	1~8坑维修开关状态、油泵油位监测	#65535	1111111111111111
6	IW13	1~8坑手把急停、手把转向架上升	#0	0000000000000000
7	IW15	1~8坑手把转向架下降、车体上升	#0	0000000000000000
8	IW17	1~8坑手把车体下降、手把安全按钮	#0	0000000000000000
9	IW23	1~8坑车体1~2负载限位	#0	0000000000000000
10	IW25	1~8坑车体2安全限位、1~8坑车体2承载螺母限位	#65535	1111111111111111
11	IB27	1~8坑车体电机空气开关合上	#255	0000000011111111
12	IW125	1~8坑转向架选择按钮	#0	0000000000000000
13	IB124	电器柜按钮	#25	0000000000011001

正常情况下状态已知字 IW0、IW2、IB6、IW7、IW13、IW15、IW17、IW23、IW25、IB27、IW125、IB124, 对应的电气元件检测与 IW4 编程方式相同。

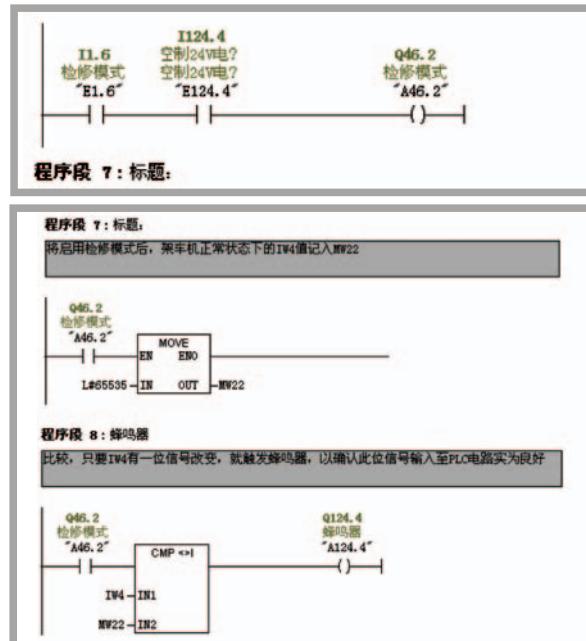


图2 检测1~8坑转向架安全和负载螺母限位是否正常程序段

### 2.2.2 指示灯测试功能

指示灯测试功能思路是, 利用现有的主电源柜控制面板灯测试按钮 PLC 输入点为 (I124.1), 根据分析架车机 PLC 程序, 得出 PLC 输出模块指示灯输出点如表 2 所示。

以测试“1~8 坑转向架上升、下降灯”为例, 将十进制 #65535 对其所对应的输入点进行赋值, 程序如图 3 所示, 此段程序实现以下两个功能:

表2 指示灯输出点各值关系比较表

序号	字	指示灯状态	比较值 (#十进制)	比较值 (二进制)
1	QW39	1~8坑转向架上升、下降灯	#65535	1111111111111111
2	QW41	1~8坑临时轨锁定灯、1~8坑车体选择灯	#65535	1111111111111111
3	QW43	1~8坑转向架安全和负载螺母限位	#255	11111111
4	QB45	1~8坑车体负载灯	#65535	1111111111111111
5	QW47	1坑手把转向架、车体子安全灯	#65535	1111111111111111
6	QB125	1~8坑转向架选择按钮	#255	11111111

(1) 当选择检修模式且按下灯测试按钮时，实现灯测试按钮的置位与复位功能；

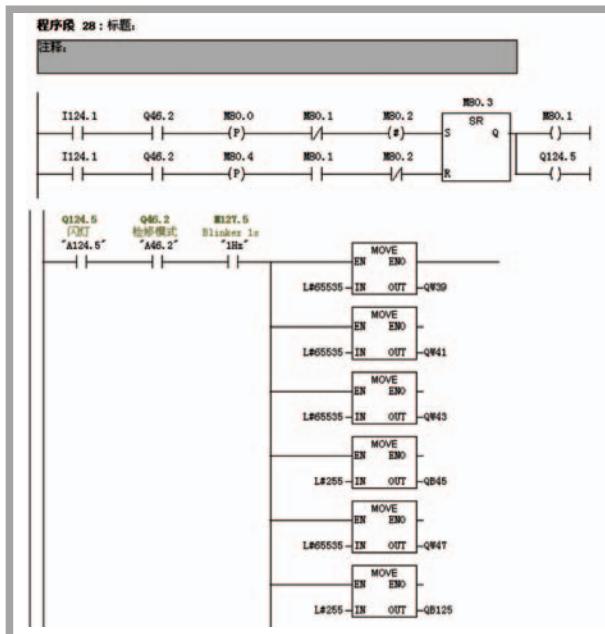


图3 指示灯测试功能程序段

(上接 P43)

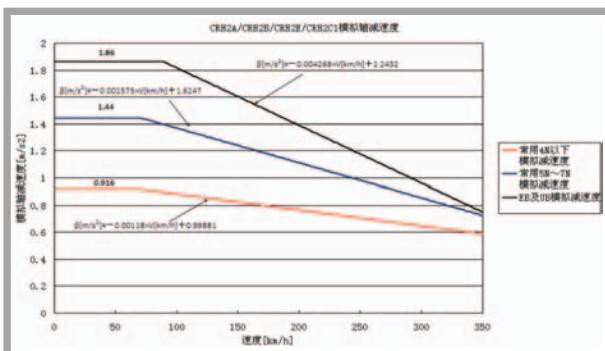


图7 优化后的CRH2型动车组模拟轴减速度曲线

紧急制动的情况，对C点检测后的滑行控制策略进行了更新：C点检测后，延迟500 ms进行再生制动请求电压的恢复，并对滑行轴的BC压力进行阶段充气，抑制BC压力的急剧供给，避免轮对再次发生滑行，降低滑行发生的频次。

(2) 当检修人员把开关打到检修模式，且触发测试灯按钮，架车机所有指示灯实现每1 s间隔为一个周期不断循环闪烁。

### 3 结束语

完成固定式架车机增加检修模式FC14功能块的改造后，弥补了传统检修方法的不足，在现场应用中取得了显著的成效：

(1) 在固定式架车机正常维护周期中，各类开关的功能检查间隔时间，从原来的两人两天完成，缩短为现在的两人半天完成；精准无误地判断功能是否正常，维护效率和质量大幅度提升。

(2) 在突发性的故障处理中也起到了积极的作用，各类电气元件的损坏导致的设备故障，5 min之内便能查出。

(3) 此项改造针对电气元件功能的检测，成本低，效率高，为优化电客车、工程车、不落轮镟床、自动化列车清洗机、立体仓库等铁路常用设备的检修方式提供可行性参考方案。

#### 参考文献：

- [1] 刘华波, 何文雪, 王雪. 西门子S7-300/400PLC编程与应用 [M]. 北京：机械工业出版社，2011.

责任编辑 徐侃春

### 4 结束语

本文主要从防滑阀连接器接触不良、频繁滑行排风导致总风压力不足、小级别制动全轴滑行无法检测等方面对防滑阀软件进行了相应优化，能有效减少防滑系统故障，确保动车组安全稳定运行。虽然通过软件可有效检测防滑阀连接器接触不良，但从连接器结构上进行优化仍有待研究。

#### 参考文献：

- [1] 南车四方机车车辆股份有限公司. 时速200公里动车组维护检修说明书 [Z]. 2008.
- [2] UIC CODE 541-05.Brakes-Specifications for construction of various brake parts-Wheel Slide Protection device(WSP)[S]. 2005, 11 2nd edition.

责任编辑 徐侃春