

广州地铁三北线国产牵引列车 后溜控制逻辑分析

林沛扬, 赵仁龙

(广州地铁集团有限公司 运营事业总部, 广东 广州 511430)

摘要: 介绍了广州地铁三北线 120 km/h 国产牵引地铁列车网络控制与诊断系统 TCMS 的后溜逻辑控制方式设计方案并最终形成过程, 并与西门子列车后溜控制逻辑进行对比, 进一步说明 120 km/h 国产牵引地铁列车后溜控制逻辑的完善性, 更具安全性。

关键词: 广州地铁三北线; TCMS; 网络控制; 诊断系统; 后溜控制逻辑; 紧急制动

中图分类号: U231

文献标识码: B

doi: 10.13890/j.issn.1000-128x.2016.01.022

列车控制与诊断系统是专为轨道车辆的控制和通信而设计的一套车载计算机系统, 它控制并监视整个列车。广州地铁三北线国产牵引列车是国内首列速度达到 120 km/h 具有完全自主知识产权的地铁列车, 采用株洲中车时代电气股份有限公司自主研发的网络控制系统。调试过程中发现该国产牵引列车的后溜控制逻辑并不能较好地监测到列车后溜, 无法及时施加紧急制动。在调试阶段, 经过各方努力, 从多方面考虑, 后溜控制逻辑已设计得较为完善, 符合上线要求。

1 列车后溜控制逻辑基本原理

广州地铁三北线国产牵引列车的后溜保护由 TCMS 和 DCU 共同完成, 如图 1。DCU 综合各外部输入信号处理后输出“后溜故障”给 TCMS, TCMS 根据此信号作逻辑处理后控制列车施加紧急制动, 对列车后溜进行保护。

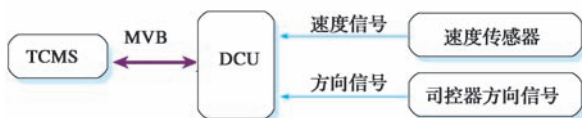


图1 后溜保护简图

DCU 判断后溜的原理为: DCU 的控制软件通过比较本车 4 个电机的转向和司控器方向信号可判断本车

是否后溜, 如司控器指令为向前, 而 4 个电机转向都为向后, 认为当前处于“后溜状态”。DCU 根据速度传感器的 A、B 两路方波相序判断电机转向, 如图 2。一旦判断出本车处于“后溜状态”, DCU 软件会综合其他列车状态信号作出逻辑判断, 最终输出“后溜故障”信号给 TCMS, TCMS 根据此信号施加紧急制动, 从而实现列车的后溜保护。

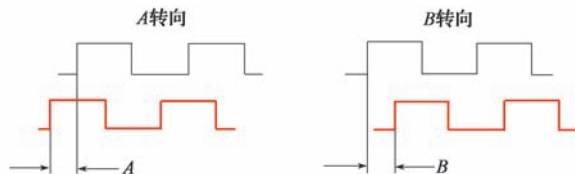


图2 速度传感器 A、B 两路方波

2 原始后溜逻辑介绍

最初设计的后溜控制逻辑为当 DCU 检测到列车向后速度大于 5 km/h 且持续超过 20 ms, 或者列车向后速度大于 1 km/h 持续超过 5 s 时输出“后溜故障”信号, 如图 3。一旦 TCMS 检测到任一动车 DCU 输出的“后溜故障”信号, 则立即施加紧急制动直至停车。

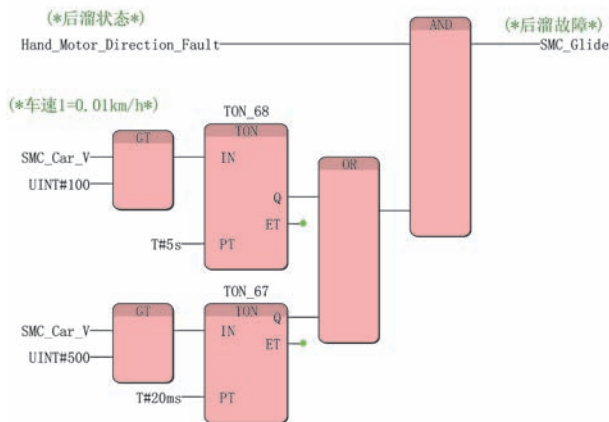


图3 最初后溜控制逻辑

3 后溜控制逻辑完善

为了验证后溜保护功能, 用上述逻辑试验时, 在