

# 城市轨道交通道岔挤岔工况与失表示工况的报警区分方法

黄柒光 梁 宇

(卡斯柯信号有限公司,200072,上海//第一作者,高级工程师)

**摘 要** 介绍了城市轨道交通道岔挤岔工况与失表示工况的状态及处置机制,详细阐述了道岔挤岔工况与失表示工况区分报警的方法、具体实现方式及步骤流程。

**关键词** 城市轨道交通;信号系统;道岔挤岔;道岔失表示

**中图分类号** U213.6<sup>+</sup>8

**DOI**:10.16037/j.1007-869x.2021.12.041

## Alarm Differentiation Method of Turnout Working Conditions Between Split and Loss Indication in Urban Rail Transit

HUANG Qiguang, LIANG Yu

**Abstract** The status of urban rail transit turnout split and loss indication working conditions and the disposal mechanism are introduced. The differentiation method of alarm between split and loss indication for turnout working conditions, as well as specific implementation methodology and procedures are expounded.

**Key words** urban rail transit; signaling system; turnout split; turnout loss indication

**Author's address** CASCO Signal Ltd., 200072, Shanghai, China

如果道岔位置不正确,尖轨未能与基本轨密贴,则当列车直向通过道岔时,车轮的碾压会将尖轨与基本轨挤开。这一过程称为道岔挤岔。此时,道岔处于失表示状态,其既不在定位,也不在反位,呈四开状态,极易导致列车出轨和倾覆。

在发生挤岔后,信号系统会关闭信号机,不允许列车进入到挤岔区域,同时会发出报警,提醒调度人员注意组织行车,并通知相关维护人员抢修。

## 1 道岔挤岔工况与失表示工况

道岔挤岔状态的工况有两种:当道岔为失表示状态,岔区为出清状态时、道岔挤岔为失表示工况;当道岔为失表示状态、岔区为占用状态时,道岔挤

岔为挤岔工况。

常规处置流程为:在失表示工况下,先由现场运营人员确认并通知相关部门人员,再加装钩锁器,并由司机驾驶列车低速通过该道岔区段;在挤岔工况下,现场运营人员确认后需通知更多的相关部门人员,并通知维护人员赶赴现场进行列车起复及道岔故障排除等相关工作。

现有信号系统未能区分2种挤岔情况的信息传递。因此,为确保行车安全,目前通过管理手段进行加强,挤岔若发生在早晚高峰时段,则确认设备状态的耗时会对运营造成较大的影响,增加抢修时间,甚至会造成其他相关线路的客流积压,引起乘客的不满等。对此,本文设计了道岔挤岔与失表示报警的区分方法。

## 2 挤岔工况与失表示工况的报警区分

### 2.1 道岔状态信息的采集

道岔操作及表示信息主要涉及室外道岔、室外转辙机控制器、连接室内室外的线缆、分线柜、继电器组合柜、CI(计算机联锁)系统及ATS(列车自动监控)系统。

CI系统与道岔控制表示电路的控制流程如图1所示。办理进路或操作道岔时,CI系统发出道岔动作指令,DCJ(定操继电器)与YCJ(允许操纵继电器)、或FCJ(反操继电器)与YCJ等相关继电器带电吸起,带动1DQJ(1启动继电器)与2DQJ(2启动继电器)吸起,控制转辙机电机电源及转动方向,驱动转辙机动作杆动作。此时,转辙机表示杆随尖轨移动。

转辙机控制器判断尖轨是否密贴及锁闭。如尖轨密贴且锁闭,则自动开闭器检查柱落入转辙机表示杆缺口中,接通表示电路,DBJ(定位表示继电器)或FBJ(反位表示继电器)带电吸起。如发生道

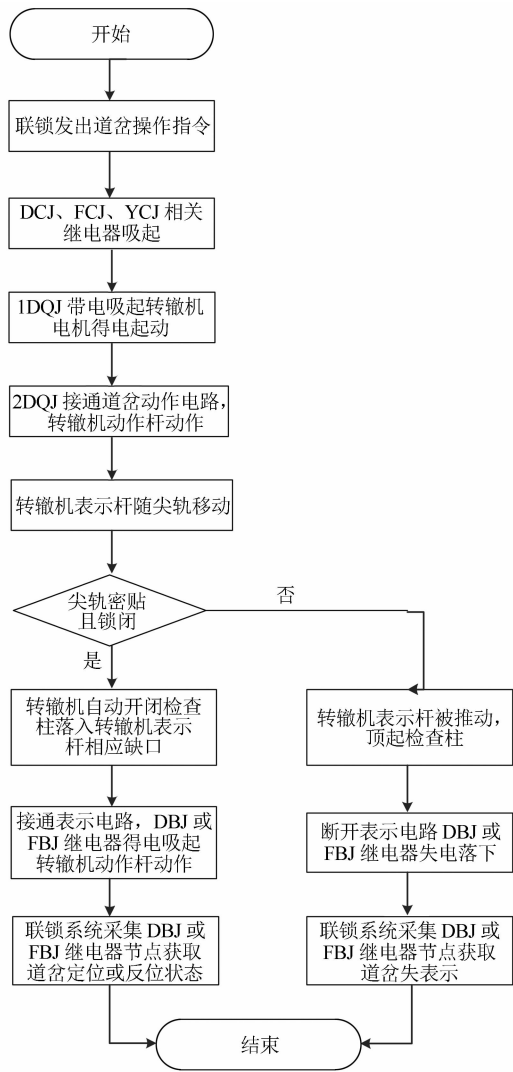


图 1 CI 系统与道岔控制表示电路控制流程图

Fig. 1 Control flow chart of CI system and turnout control indication circuit

岔挤岔,尖轨未密贴且锁闭,则转辙机表示杆被推动,顶起检查柱,从而断开表示电路,DBJ 或 FBJ 失电落下。

由此可见,CI 系统可通过采集 DBJ 或 FBJ 的节点信息来判断道岔为定位或反位状态。

### 2.2 道岔工况判断与报警区分的逻辑

当道岔转动时,道岔的定位或反位状态转变,需经过 CI 系统发出操作指令、道岔控制电路及转辙机动作、道岔采集电路动作等过程。其中会存在一定时间失表示状态。如道岔失表示状态持续时间过长,则认为道岔发生了故障,需进行抢修。

图 2 为 CI 系统判断道岔失表示工况与挤岔工况的逻辑图。

首先,CI 系统判断是否有操作道岔命令;然后,

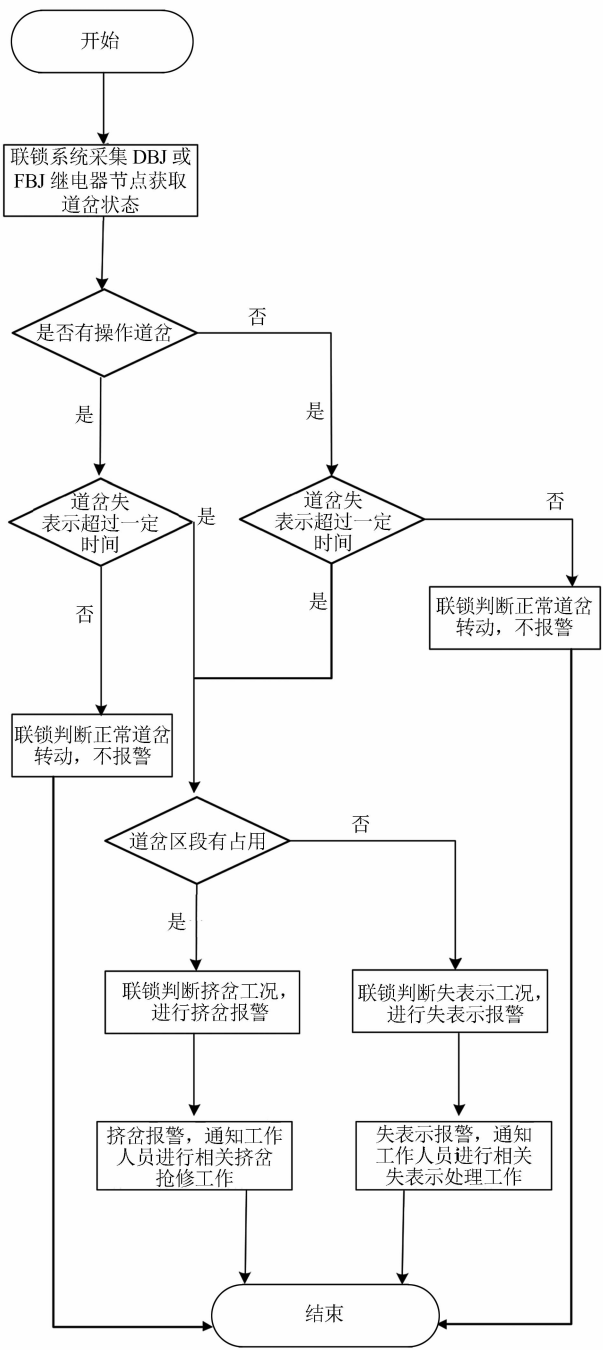


图 2 CI 系统判断道岔工况流程图

Fig. 2 Flow chart of CI system judging turnout working condition

CI 系统采集相关继电器信息以获取道岔状态;最后,根据道岔失表示状态持续的时间来判断道岔工况,并根据工况采取相应处理措施。如道岔失表示状态持续时间未超过要求,则 CI 系统判断为正常工况,不进行报警;如道岔失表示状态持续时间超过要求,并采集到岔区为占用状态,则判断为挤岔工况,进行挤岔报警;如道岔失表示状态持续时间超过要求,且采集到岔区无占用状态,则判断为失表

示工况,进行失表示报警。

CI 系统将工况判断信息传递给 ATS 系统后,由 ATS 系统进行挤岔报警或失表示报警。

收到报警信息后,调度人员根据运营规则处置流程进行相应操作。

### 2.3 报警区分意义

道岔失表示工况与挤岔工况的报警区分能尽量减少故障影响运营时间,缩短故障抢修时间;能为工作人员后续处置工作提供决策依据,减小调度人员及维护人员的工作压力;能提高信号系统可维护性,提高运营效率和乘客满意度。

### 3 结语

采用道岔挤岔与失表示报警区分方法,可有效区分挤岔工况和失表示工况,提供了快速正确处理决策的依据,能有效降低故障抢修时间,减少道岔故障对运营的影响,提高信号系统的可维护性。本方法将在上海轨道交通线路中率先应用。

### 参考文献

- [1] 张辉,杜元筹. 客运专线道岔心轨挤岔表示分析[J]. 铁道技术监督,2011(6):51.  
ZHANG Hui, DU Yuanchou. Analysis of turnout poin rail split indication on passenger dedicated line[J]. Railway Quality Control, 2011(6):51.
- [2] 王庆锁. 浅谈我段道岔事故发生的原因及对策[J]. 铁道运输与经济,1991(增刊1):30.  
WANG Qingsuo. Causes and countermeasures of turnout accidents in our section[J]. Railway Transport and Economy, 1991(S1):30.
- [3] 赵德生. 提速道岔表示电路的故障分析与处理[J]. 铁道运营技术,2018(4):32.

ZHAO Desheng. Fault analysis and treatment of speed-up turnout indication circuit[J]. Railway Operation Technology, 2018(4):32.

- [4] 中国交通运输协会轨道交通专业委员会. 城市轨道交通 CBTC 信号系统行业技术规范-需求规范:中交协[2013]10号[S]. 北京:中国交通运输协会轨道交通专业委员会,2013.  
Rail Transit Professional Committee of China Communications and Transportation Association. Industrial technical specification for CBTC signaling system of urban rail transit-requirements specification;China Communications and Transportation Association [2013] No.10[S]. Beijing: Rail Transit Professional Committee of China Communications and Transportation Association, 2013.
- [5] 高明. 铁路挤岔事故成因与对策[J]. 科教导刊, 2011(4):121.  
GAO Ming. Factors and countermeasure of railway switch split accident [J]. The Guide of Science and Education, 2011(4):121.
- [6] 王健生,奚正波,王君. 城市轨道交通道岔失表示应急处置程序分析与优化[J]. 城市轨道交通研究,2017(8):164.  
WANG Jiansheng, XI Zhengbo, WANG Jun. Analysis of emergency handling procedure in urban rail transit switch position indication failure[J]. Urban Mass Transit, 2017(8):164.
- [7] 陈琦,陈静梅. ATS 与 Overlap 命令冲突导致道岔故障的研究[J]. 铁道通信信号,2017(9):78.  
CHEN Qi, CHEN Jingmei. Study of switch fault caused by confliction between ATS and Overlap command[J]. Railway Signalling & Communication, 2017(9):78.
- [8] 张艺天. 联锁子系统指令保持功能的案例分析[J]. 铁道通信信号,2016(9):86.  
ZHANG Yitian. Case study of interlocking subsystem command conservation [J]. Railway Signalling & Communication, 2016(9):86.

(收稿日期:2020-01-14)

### (上接第 196 页)

- [2] Institute of Electrical and Electronics Engineers. IEEE Standard for Communications-based Train Control (CBTC) Performance and Functional Requirements; IEEE std 1474.1—2004 [S]. IEEE, 2005.
- [3] 涂娟. 一种全电子化的道岔控制模块的研究[J]. 技术与应用, 2019(1):71.  
TU Juan. The study of an all-electronic switch control module [J]. Technology and Application (Informatization Research), 2019(1):71.

- [4] 何杰,万林. 全电子道岔模块的设计[J]. 铁道通信信号, 2005(12):8.  
HE Jie, WAN Lin. Design of all-electronic turnout module[J]. Railway Signalling & Communication, 2005(12):8.
- [5] 何文卿. 6502 电气集中电路(修订版)[M]. 北京:中国铁道出版社,1997.  
HE Wenqing. 6502 electric centralized circuit (revised edition) [M]. Beijing: China Railway Publishing House, 1997.

(收稿日期:2021-01-22)