

一种模拟道岔过渡方案研究

侯高杰

中铁二院成都勘察设计研究院有限责任公司 四川成都 610031

DOI: 10.32629/ems.v8i4.19709

[摘要] 本文针对某一特定工况, 提出一种模拟道岔过渡方案。该方案通过修改室内道岔控制电路, 断开转辙机动作电路, 重构表示继电器励磁电路, 将道岔的转换与表示功能由室外转移至室内模拟实现。研究表明, 该方案能够在室内模拟道岔的定反位转换与表示状态变化, 既避免了室外转辙机动作对施工人员的潜在安全威胁, 又保证了既有联锁关系的完整性与进路办理的连续性。该方案为特殊工况下的信号过渡提供了新的技术路径, 具有显著的工程实用价值。

[关键词] 信号过渡; 道岔过渡; 模拟道岔; 控制电路; 站场改造

[中图分类号] U284.7

Research on a Simulated Switch Transition Scheme

Hou Gaojie

Creec Chengdu Survey, Design and Research Co., Ltd., Chengdu 610031

[Abstract] Aiming at one specific working condition, this paper proposes a simulated switch transition scheme. By modifying the indoor switch control circuit, disconnecting the point machine operating circuit, and reconstructing the signal relay excitation circuit, the switching and indication functions of the switch are transferred from outdoor to indoor for simulation. The research results show that this scheme can simulate the normal and reverse switching and indication state changes of the switch indoors, avoiding potential safety threats to construction personnel caused by outdoor point machine operations while ensuring the integrity of existing interlocking relationships and the continuity of route handling. This scheme provides a new technical approach for signal transition under special working conditions and has significant engineering practical value.

[Key words] signal transition; switch transition; simulated switch; control circuit; station reconstruction

引言

随着铁路建设的不断发展, 站改工程日益复杂多变, 对信号专业的过渡方案提出了更高要求。在各类过渡方案中, 道岔过渡方案最为关键——道岔开向错误将直接造成行车事故, 既是营业线施工的重难点工程, 也是行车效率与安全的重要保障。

很多学者对道岔过渡问题进行了深入研究。王玮^[1]总结了既有车站插铺道岔纳入既有信号过渡工程的设计原则; 钱怀武^[2]与廖善灵^[3]分别针对昆明站、南宁枢纽等复杂枢纽站的站改工程, 研究了道岔过渡的具体实施方案; 童超^[4]以西宁到发场、夏官营站、陈官营站等为案例, 系统分析了多种道岔过渡方案的适用条件。上述研究为道岔过渡技术积累了宝贵经验, 但现有方案多聚焦于室外道岔的物理隔离与电路调整, 对于施工区域与既有进路存在直接冲突的特殊工况, 尚缺乏有效的室内过渡解决方案。

本文在总结现有道岔过渡方案的基础上, 针对施工区域道岔与既有联锁进路相互干扰的特定工况, 提出一种模拟道岔过渡方法。该方法通过室内电路改造, 将道岔转换与表示功能模拟化, 实现施工与行车作业的双重安全保障。

1 常规道岔过渡方案

经对既有工程实践的系统梳理, 道岔过渡主要有以下几种典型方案。

1.1 纳入既有道岔表示

新插入的道岔由于在联锁系统中尚未添加, 但是室外插入后需要将道岔的表示纳入邻近的道岔表示电路中, 将新增道岔锁定在一个位置, 如果新插入的道岔被误扳动, 则会打

断所纳入的道岔的表示电路, 进而在联锁系统中有所体现, 从而保证行车安全。

1.2 室外道岔拆除

室外道岔拆除后, 由于在联锁系统中仍有此道岔, 为保证行车安全, 需要在室内修改道岔表示电路, 将道岔表示常态确定在某一位置, 断开动作电路, 从而使联锁关系不变, 不影响行车作业。

1.3 室外道岔锁定于某一方向

由于工程进度影响, 有时有些道岔虽然铺设了但是没有启用某一方向的进路, 需要将道岔锁定在某一方向, 由于电路已经沟通, 需要相关部门配合对道岔进行钉固和加锁处理。电务部门断开转辙机控制电路的动作保险, 进而使转辙机无法动作。

1.4 双动道岔仅铺设一组

由于工程进度影响, 有时有些双动道岔只铺设了一组, 这种情况需要修改室外转辙机箱盒中电路, 跳过未铺设的道岔使已铺设的道岔动作电路和表示电路沟通。

上述方案均针对室外道岔进行物理或电路层面的处理, 当道岔位于施工区域内且与既有联锁进路存在直接关联时, 这些方案难以同时满足施工连续性与行车安全性的双重需求。

2 一种模拟道岔过渡方法

2.1 工况分析与过渡思路

在特定工况下, 某一组道岔位于施工区域内, 即使采取了围挡等防护措施, 该道岔在联锁关系中仍可能受某些进路影响而进行转换和锁定。正常情况下应暂停施工, 但若施工

工艺要求连续作业，则需对此道岔进行过渡处理。过渡方案需满足两方面要求：一是正常办理进路导致施工区域道岔转换时，不会造成人员伤亡；二是施工过程不会导致道岔失去表示，进而打灭已办理的进路。

从安全管控角度分析，通过增加值班室盯控人员和现场盯控人员可对道岔转换进行实时监控。当值班员准备办理影响该道岔的进路时，值班室盯控人员通知现场盯控人员，再

由现场盯控人员组织施工区域内人员下道。但该方式存在盯控盲区与通知延迟的风险。更为棘手的是，如何确保施工不会造成道岔失去表示进而打灭信号——某些施工工序（如纵横梁下方搭建）可能造成道岔形变，导致道岔无法转换到位或虽已到位但后续施工造成表示丢失。

综上，从节约盯控人力成本与防止施工影响相关进路两方面考虑，过渡方案应向“由室外转向室内”的方向发展。

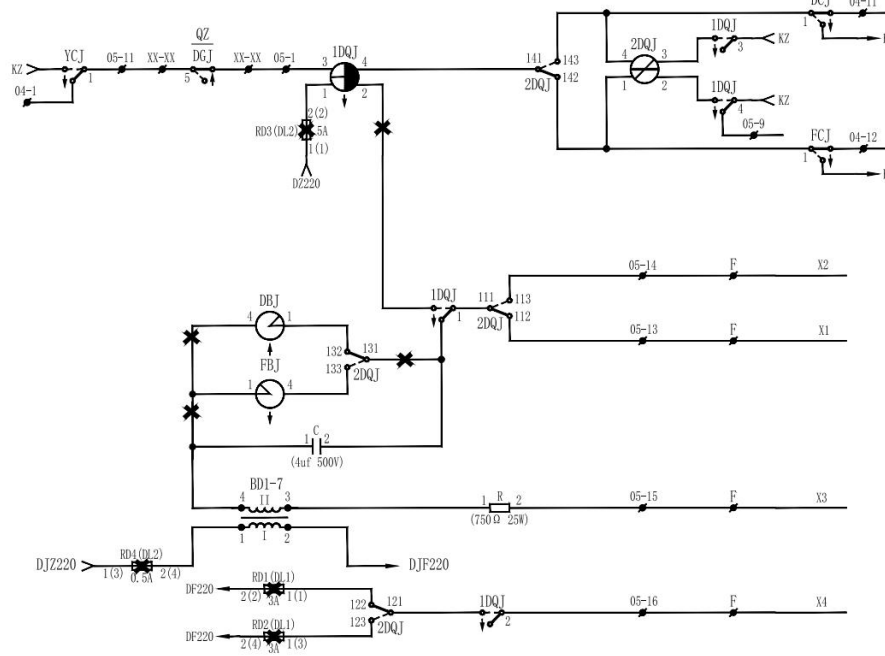


图 1 四线制控制电路修改图（一）

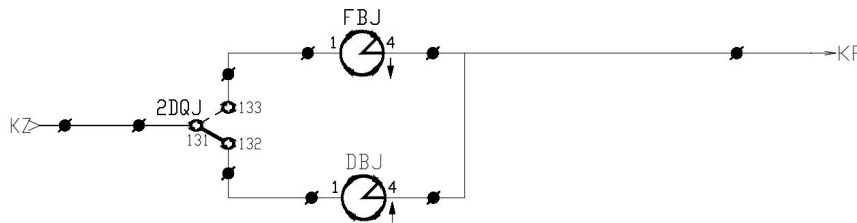


图 2 四线制控制电路修改图（二）

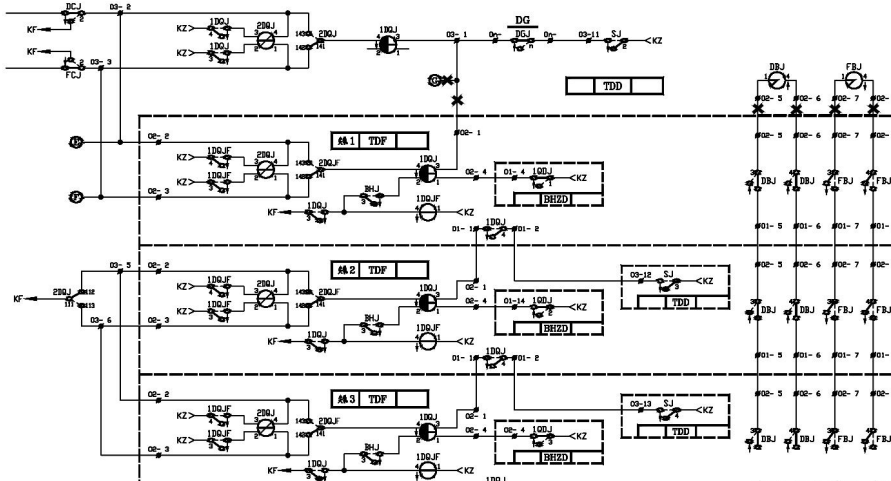


图 3 五线制控制电路修改图（一）

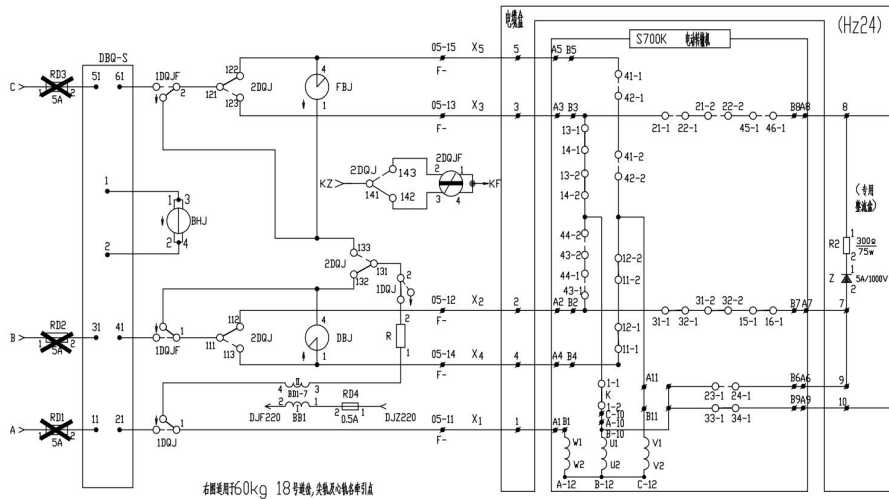


图 4 五线制控制电路修改图 (二)

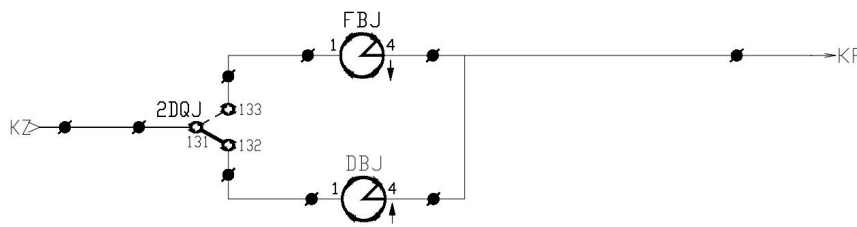


图 5 五线制控制电路修改图 (三)

2.2 电路改造原理

常见的道岔控制电路分为四线制与五线制两种。两种控制电路的时序均包含一启动继电器电路(1DQJ)、二启动继电器电路(2DQJ)、转辙机转动、表示回室内(DBJ、FBJ)等环节。本文研究的工况既要求转辙机能够完成定反位转换,又要求表示能够正常回到室内,过渡电路研究的重点在于同时满足这两项要求。

由于室内过渡状态下已无室外转辙机转动,电路改造的核心思路是将转换过程转化为定反位表示的变化。具体操作为:断开道岔组合的动作断路器,保留一、二启动继电器电路,断开定反位继电器励磁电路,将其修改为由二启动继电器前后接点分别励磁。

2.3 四线制控制电路修改

四线制控制电路的修改如图 1~图 2 所示,图中打叉处为拆除的配线和断路器,图 2 中为新增配线。

2.4 五线制控制电路修改

五线制控制电路的修改如图 3~图 5 所示,图中打叉处为拆除的配线和断路器,图 5 中为新增配线。

2.5 方案可行性分析

经上述电路改造后,道岔的定反位转换与表示切换均在室内完成模拟。室外道岔不再参与动作,既消除了室外转辙机动作对施工人员的安全隐患,又避免了施工过程对道岔表示的影响。同时,既有联锁关系得以完整保留,进路办理不受任何干扰。该方案切实可行,适用于道岔室内过渡场景。

3 结论

本文通过分析道岔控制电路结构,提出了一种针对特定工况的模拟道岔过渡方法。该过渡方法能够在室内模拟室外

的道岔转换和表示切换,不影响施工和进路的办理。研究结论如下:

1) 该过渡方案的适用工况为:某一组道岔位于施工区域内,且在联锁关系中该道岔可能受既有进路影响而进行转换和锁定。

2) 对于其他工况的道岔过渡,仍建议采用纳入既有道岔表示、室外道岔拆除、室外道岔锁定或双动道岔过渡等常见方案。

3) 本文所述工况下,还需配套研究轨道电路、信号机的过渡及其他防护措施,相关内容将在后续工作中进一步深化。

[参考文献]

[1]王玮. 既有线站改过渡信号方案研究[J]. 铁道通信信号, 2012, 48 (3): 24-26.
 [2]钱怀武. 昆明枢纽扩能改造昆明站岔改信号过渡方案研究[J]. 铁路通信信号工程技术, 2017, 14 (2): 84-87.
 [3]廖善灵. 南宁枢纽高铁信号的过渡开通[J]. 铁道通信信号, 2014, 50 (5): 42-44.
 [4]童超. 既有枢纽车站改造信号过渡道岔处理方案研究[J]. 铁道标准设计, 2015, 59 (5): 153-157.
 [5]中华人民共和国国家铁路局. 铁路信号设计规范: TB 10007-2017[S]. 北京: 中国铁道出版社, 2017.
 [6]中国铁路总公司. 铁路信号维护规则: 铁总运(2015) 238号[S]. 北京: 中国铁道出版社, 2015.
 [7]林瑜筠. 铁路信号基础[M]. 3版. 北京: 中国铁道出版社, 2015.
 [8]郭进, 魏艳, 刘利芳. 铁路信号联锁技术[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2018.