

# 电动转辙机自动开闭器故障成因与预防措施

魏 凯 (潞安化工集团铁路运营公司电务段, 山西 长治 046000)

**摘要:** 自动开闭器属于电动转辙机中的重要电路控制设备, 其对电动转辙机的运行质量具有直接影响。本文研究的主要内容是针对电动转辙机的组成与作用进行分析, 并结合电动转辙机的前期应用状态, 针对自动开闭器的故障成因进行分析, 最后提出几点故障预防措施, 以期提升自动开闭器的灵敏度, 保障电动转辙机的可靠运行。

**关键词:** 电动转辙机; 自动开闭器; 故障

据不完全数据统计, 在道岔故障中自动开闭器故障问题的占比超出 70%。同时, 该项故障具备突发性的特征, 在日常检修和维护中很难及时排除, 且当电动转辙机发生自动开闭器不灵敏的现象时, 通过反复操作后可恢复正常, 故障现象不是长期存在, 但很可能会反复发生, 这极有可能威胁道岔安全。因此, 亟需研究威胁道岔安全的故障问题, 针对自动开闭器的故障原因进行研究。

## 1 电动转辙机的组成与作用

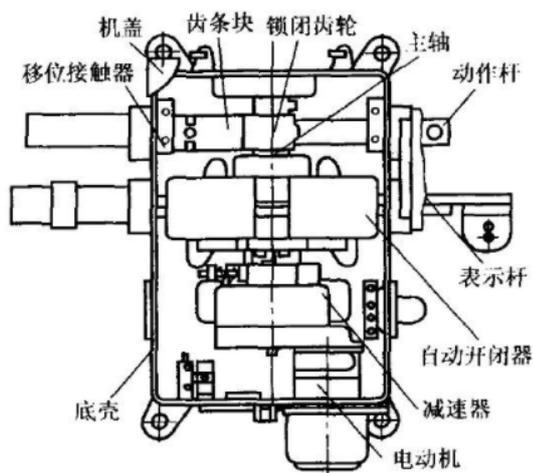


图 1 电动转辙机的组成



图 2 道岔示意图

电动转辙机的组成见图 1 所示, 其主要由减速器、电动机、主轴、移位接触器、动作杆、自动开闭器以及外壳等共同组成。其主要作用为对道岔 (见图 2) 位置进行控制, 当道岔转移到特定位置后进行闭锁处理, 谨防外力作用下致使出现道岔移位问题。同时, 对道岔位

置进行实时监测, 一旦发现受到外力挤压导致道岔移位的现象, 会及时发出警告, 实现对道岔的合理处理, 保障行车安全。此外, 各组成部份均发挥着不同的作用, 电动机主要作用是为其提供动力, 操控减速器和自动开闭器等做出相应的动作, 由各个部分共同协作完成道岔转换和定位处理。

## 2 自动开闭器的故障原因

结合以往的故障处理经验, 造成自动开闭器 (如图 3) 故障问题的原因与连接轴弯曲以及转动部位缺油相关。具体原因包括如下几点:

第一, 在自动开闭器结构中, 存在很多连接转动部位, 且该连接转动部位均不是采取轴承转动策略, 通常是借助弹簧弹力完成自动开闭操作。尤其是各个连接点和检查柱的动作均由弹簧弹力操控。弹簧自身弹力性能处于固定状态, 但当气候发生变化时, 会使弹簧弹力性能发生波动, 最终影响自动开闭器的灵敏度, 产生自动开闭器故障。

第二, 自动开闭器内部构件十分紧密, 且运行环境相对复杂, 长期使用过程中极易在内部堆积大量污物和杂质。在电动转辙机运行过程中, 检查柱需要持续做上下动作, 如果污染物与油污混合, 形成大量油性污染物在检查柱上方大量粘结, 必定会影响检查柱的动作灵敏性。尤其是进入冬季以后, 各类油污发生凝结很可能影响检查柱动作, 造成检查柱卡组问题, 严重影响自动开闭器的运行效果。

第三, 速度爪与其中的小拐肘在动作过程中经常与自动开闭器外壳接触, 当其外壳存在污染物的情况下, 极易对速度爪以及小拐肘造成污染, 严重的情况下会导致其表面产生锈蚀或者油污, 致使小拐肘和速度爪的自重发生变化, 影响速度爪与小拐肘的作用效果。

第四, 转辙机内部构件的转动部位灵活程度受到机内油质的直接影响, 当机内油长期使用未进行及时更换的情况下, 很容易产生一些杂质, 对油质构成影响, 从而影响其润滑性能, 导致转动部位出现卡顿, 危及自动开闭器的灵敏度。

第五, 自动开闭器的外壳在出厂前通常会进行两次涂漆操作, 旨在避免外壳出现锈蚀问题, 影响自动开闭器的使用寿命。但当自动开闭器长期投入使用后, 会受到外部环境的影响出现漆膜软化增厚的的问题, 很容易使

小拐肘的接触动作增大。

第六,设备自身生产质量因素的影响,一般设备出厂前均会进行性能测试和质量检验,并形成出厂检验证书,但还是存在设备质量问题的可能,这些问题往往不能直接发现,只有投入使用后才能发现其弊端,如在设备元件尺寸规格不标准的情况下便会出现故障隐患。

第七,设备长期投入使用后除了受到外部环境影响,其内部构件也容易出现磨损,一旦某个关键构件的磨损较为严重便会影响自动开闭器的作用效果,甚至引发严重的故障问题。

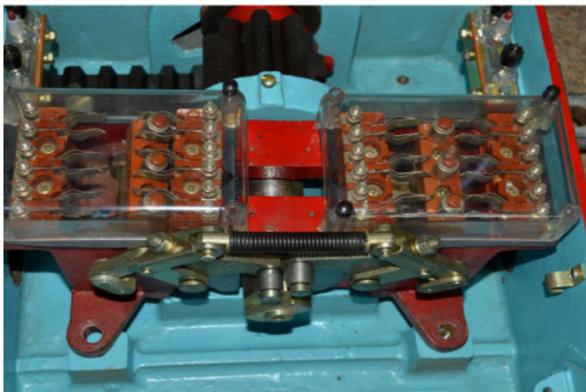


图3 自动开闭器

### 3 自动开闭器故障问题的预防措施

#### 3.1 加强设备检验和校核

针对接点座侧向底角定向槽是否存在锈蚀现象和毛刺、油漆,如有则需要根据其具体状况采取有效的处理措施,如存在毛刺或者锈蚀现象则需利用锉刀进行打磨,使其表面处于光滑状态;检查支架和接点座的四方框孔的接触面光滑程度是否满足转动部件的灵活转动需求,如出现卡顿必定会影响自动开闭器的灵敏性,因此需要在发现卡顿现象的第一时间进行打磨处理;设备内部的检查柱应始终处于平直状态,一旦发生弯曲很可能影响检查柱的上下动作效果,因此需求定期检验检查柱是否平直,当发现其存在弯曲现象时需及时矫正处理,直至其符合平直度要求才能再次投入使用;检查柱的表面和孔壁均需处于光滑状态才能保障检查柱的活动自如,但在长期使用后很可能在其表面产生油污或者杂物,需定期对检查柱表面和孔壁进行及时清理,保障其表面和孔壁的清洁度符合检查柱的日常作业需求;支架和拐轴应处于紧密连接状态,无缝隙产生,同时拐轴的角度应处于 $48^{\circ} \pm 12''$ ,对于那些角度超出这一范围的拐轴需进行及时调换;检验检查柱、拐轴的活动程度,确保其在没有外力影响的情况下能自动归位;在机盖位置添加密封胶条,目的在于控制机盖的紧密程度,提升机器的密封水平,谨防杂物进入机器内部,影响各个转动部件的灵活度或者造成机油污染。

#### 3.2 适度增加助力弹簧

自动开闭器中检查柱的上下动作效果是影响其运行可靠性的关键,在上文中提出,检查柱的上下动作效果

会受到很多因素的影响,一旦检查柱的动作出现卡顿现象便会影响自动开闭器的动作灵敏度。针对此类问题,可以通过在检查柱的连接轴上添加助力弹簧的方式来解决。在助力弹簧的作用下,检查柱在上升和下落时的动力均可明显提升,即便是检查柱表面存在油污或者杂物也能保障检查柱的动作效果。所选用的助力弹簧应为以弹性钢丝为原料的弹簧,这主要是由于其在不易变形的特性,且在长期使用的情况下其弹力仍旧不会发生改变。实践证明,助力弹簧的添加可以有效提升自动开闭器的运行可靠性,降低由于自动开闭器不灵活现象带来的道岔安全隐患。

#### 3.3 增强工务施工和电务工作的协调性

总结以往的拐轴故障问题,其成因主要与电务施工和工务施工不协调相关,在调整道岔的过程中,要求电务和工务做到密切配合,完成表示杆的移动和检查柱的提升动作,此时二者必要做到相互配合,一旦检查柱的提升动作不规范或者表示杆移动的距离不准确,均会导致道岔难以准确转换的问题。此外,还可能造成拐轴扭曲的现象,当拐轴的角度超出标准值时,极有可能引发道岔安全问题。针对此类问题,要求工务和电务能够做到协调一致和密切配合,在进行道岔转换时,主动与电务合作,确保检查柱在完成提升动作后可以准确的下落到表示杆的缺口位置,最后由电务人员完成对道岔连接的质量的检验,确保道岔转换操作的可靠性。

### 4 结语

自动开闭器的运行质量是关系电动转辙机动作效果的关键设备,在道岔转换中,需要由自动开闭器完成提升和闭锁等操作,保障道岔连接的质量和车辆安全通行。但从上文分析来看,自动开闭器经常出现动作不灵活的现象,致使道岔转换动作的可靠性受到了一定影响。基于此,上文中提出可以通过加强设备检验和校核、适度增加助力弹簧和增强工务施工和电务工作协调性等措施提高自动开闭器的运行可靠性,降低设备故障的发生几率,为交通运输业的健康发展保驾护航。

#### 参考文献:

- [1] 赫忠梁,王赢,王玉森.ZDJ9 电动转辙机自动开闭器接点烧损原因分析及改进[J].铁道通信信号,2020,56(10):14-16.
- [2] 芦南美.ZD6 型电动转辙机道岔控制电路的故障处理[J].数字通信世界,2020(05):122.
- [3] 程伟鸢,王海东,梁宇.铁路道岔转辙机故障分析与故障诊断监测系统研究[J].中国铁路,2018(07):43-47.
- [4] 汪沛.电动转辙机自动开闭器故障原因及解决方法[J].上海铁道科技 2019(4):58+84.

#### 作者简介:

魏凯(1992-),男,2015年7月毕业太原科技大学华科学院,本科,助理工程师,研究方向:机械设计制造及其自动化。