

# Analysis of Common Faults and Remediation Methods of Hydraulic Turnout in Heavy-load Railway

Pengju Li

Yuanping Branch of Shuohuang Railway Development Co., Ltd., Yuanping, Shanxi, 034100, China

## Abstract

With the advancement of energy expansion and upgrading of Shuohuang line in recent years, the main line adopts ZYJ7+SH6 hydraulic turnout. This paper summarizes the experience of participating in ZYJ7+SH6 hydraulic fork equipment maintenance and fault treatment in recent years, introduces the working principle of ZYJ7+SH6 hydraulic turnout, common faults and treatment methods and daily maintenance precautions.

## Keywords

heavy-load railway; hydraulic turnout; case analysis; remediation methods

## 重载铁路液压道岔常见故障及整治方法探析

李鹏举

朔黄铁路发展有限公司原平分公司, 中国·山西 原平 034100

## 摘要

随着近几年朔黄线扩能更新改造的推进,朔黄线正线全部采用ZYJ7+SH6型液压道岔。论文在总结近几年参与ZYJ7+SH6液压道岔设备维修和故障处理的经验,介绍分析ZYJ7+SH6液压道岔的工作原理、常见的故障及处理方法和日常维修的注意事项。

## 关键词

重载铁路; 液压道岔; 案例分析; 整治方法

## 1 引言

2005年朔黄线上行正线陆续上道使用ZYJ7+SH6加可动芯转辙设备,标志着重载铁路全面提速运行。ZYJ7型电液转辙机是采用电动机驱动,液压传动的方式来转换道岔的一种转换装置,它具有牵引力大、性能稳定的特点,并能有效地克服尖轨在密贴时的转换力,可靠的锁闭道岔尖轨与基本轨(可动心翼轨),有效杜绝因列车通过时产生振动和冲击所带来的危害,提高了转换设备的寿命和可靠性,在重载铁路发展中起着举足轻重的作用。

## 2 电液转辙机传动的特点

### 2.1 外锁闭装置提高道岔锁闭的安全性

电液道岔通过外锁闭装置把尖轨与基本轨锁住,大大提高了列车运行的安全性。从图1可以看出,外锁闭装置像钩锁器一样把密贴尖轨与基本轨紧密地锁在一起,与内锁闭装置要通过长杆锁闭尖轨不同,内锁闭方式,当杆件折断或变形时,密贴尖轨将张开缝隙,有列车通过时将产生严重后果。

而外锁闭在这种情况下仍能保持密贴尖轨与基本轨的密贴,保证列车运行安全。

### 2.2 电液转辙机特点

整套系统重量轻、安装简便灵活、易于维护,不妨碍工务电务养护,双杆(动作杆、表示锁闭杆)锁闭尖轨在密贴位置,两牵引点之间采用油管传输,可避免机械磨损和旷动,安装简便,适用于多点牵引;当采用两点或多点牵引时,SH6型转换锁闭器和信号楼之间不必另行敷设电缆,也不必在信号楼内增设控制电路,节省投资成本。另外,采用液压传动、机械锁闭,达到磨损小、寿命长、锁闭可靠等特点<sup>[1]</sup>。

## 3 液压道岔故障案例分析

2009年,随着微机监测设备的全面推广,对道岔设备的运用、分析和维修提供更为坚实的数据支持,论文结合道岔故障监测曲线进行对比,探析道岔故障处理。

### 3.1 案例1

2020年4月13日,某站排列发车进路时,35#道岔转换不到位,经电务人员查看微机监测曲线如图2所示,具体分析如下。

【作者简介】李鹏举(1986-),男,中国山西忻州人,本科,助理工程师,从事铁路信号设备的维护与保养研究。

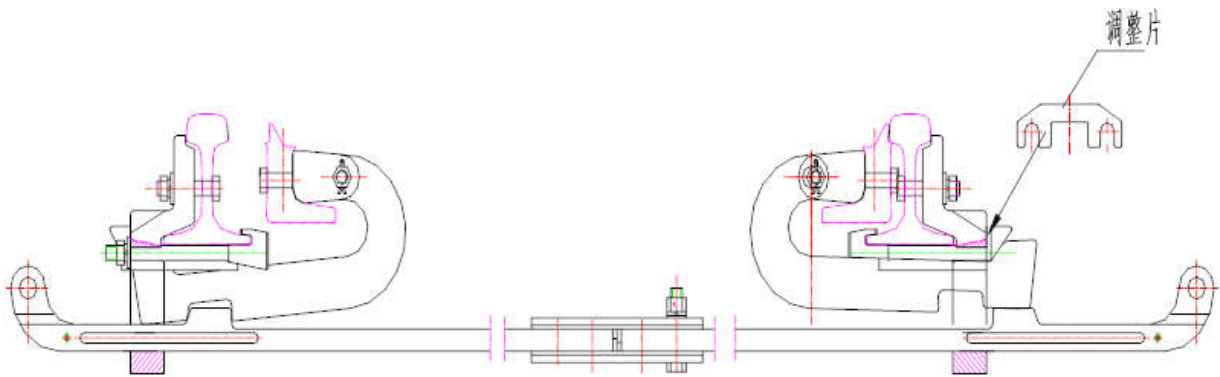


图1 外锁闭装置示意图

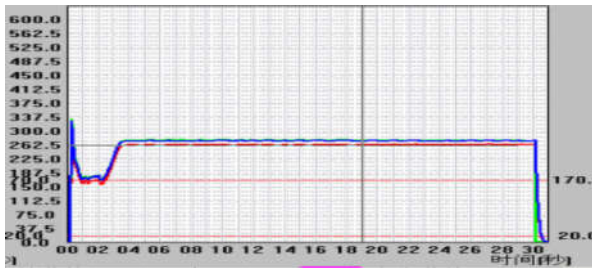


图2 道岔不解锁曲线图

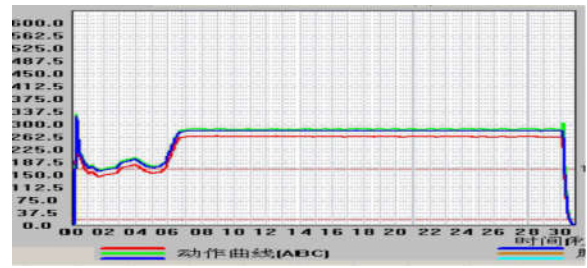


图3 道岔转换中途受阻曲线图

### 3.1.1 故障现象

室内控制台操纵道岔后道岔无表示，提示道岔挤岔，道岔电流表直到30s后回落；室外尖轨与基本轨不分离，转辙机内部接点处于1、4排接点闭合，电机空转直至30s后停转<sup>[2]</sup>。

### 3.1.2 曲线分析

电机启动后，道岔功率曲线从第2s开始突然升高至高位，并保持30s后自动断电，说明道岔未解锁。

### 3.1.3 故障判断和处理

到达现场后观察道岔动作状态，查看道岔整体转换有无别劲，判断是机械故障还是油路故障，并按照如下步骤处理：

- ①是否存在外界干扰。检查尖轨与基本轨间有无异物。
- ②是否存在道岔密贴过紧。应对措施：松开不解锁位置的锁闭框、锁闭铁处的螺栓，并在道岔转换过程中用4P手锤敲打道岔锁闭杆。
- ③转辙机油量是否在规定范围内，油量不足补充液压油。
- ④道岔动作、溢流压力是否在标准范围内。
- ⑤各种杆件、转换部件是否有摩卡、卡阻等。

## 3.2 案例2

2019年6月9日，某站排列调车进路时，42#道岔转换不到位，经电务人员查看微机监测曲线如图3所示，具体分析如下。

### 3.2.1 故障现象

室内控制台操纵道岔后道岔无表示，提示道岔挤岔，道岔电流表直到30s后回落；室外道岔解锁后，尖轨在转换中途受阻，道岔不能锁闭，转辙机内部接点处于1、4排接点闭合，电机空转直至30s后停转<sup>[3]</sup>。

### 3.2.2 曲线分析

电机启动后，道岔功率曲线从第2~6s内开始突然升高至高位，并保持30s后自动断电，说明转换中受阻。

### 3.2.3 故障判断和处理

到达现场后观察道岔动作状态，查看道岔整体转换有无别劲，判断是机械故障还是油路故障，并按照如下步骤处理：

- ①是否存在外界干扰。检查尖轨与基本轨间时候有异物、尖轨与限位器之间夹异物。
- ②转辙机油量是否在规定范围内，油量不足补充液压油。
- ③道岔动作、溢流压力是否在正范围。
- ④各种杆件、转换部件是否有摩卡、卡阻。
- ⑤油路系统是否正常。
- ⑥滑床板清扫不良、吊板等造成转换阻力过大

## 3.3 案例3

2021年1月17日，某站排列接车进路时，25#道岔转换不到位，经电务人员查看微机监测曲线如图4所示，具体分析如下。

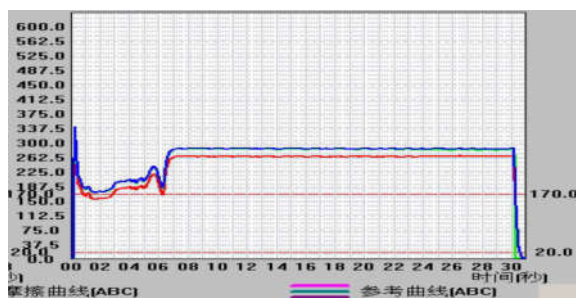


图4 道岔不能正常锁闭曲线图

### 3.3.1 故障现象

室内控制台操纵道岔后道岔无表示，提示道岔挤岔，道岔电流表直到30s后回落；室外尖轨与基本轨密贴后，道岔不能锁闭，转辙机内部接点处于第1、4排接点闭合，电机空转直至30s后停转。

### 3.3.2 曲线分析

电机启动后，道岔功率曲线从第6s开始回落，证明道岔已经转换到位，但又突然升高至高位，并保持30s后自动断电，说明道岔转换到位后不能正常锁闭。

### 3.3.3 故障判断和处理

到达现场后观察道岔动作状态，查看道岔整体转换有无别劲，判断是机械故障还是油路故障，并按照如下步骤处理：

- ①道岔是否密贴过紧。
- ②尖轨与基本轨间有无异物。
- ③道岔油箱油量是否在正常范围内。
- ④道岔动作、溢流压力是否在正范围。
- ⑤各种杆件、转换部件是否有摩卡、卡阻（锁闭框与锁钩是否有摩卡、卡阻）。
- ⑥尖轨上翘不入槽（或尖轨竖切面凸台高于轨腰造成卡阻）。
- ⑦油路系统是否正常。

## 4 液压道岔常见病害成因探析

### 4.1 尖轨处缝隙过大

针对缝隙过大这一问题，若尖轨处缝隙之间长度已超出2mm则可对其进行判断，认定该区域属于缝隙过大这一故障问题，随即则应对其加以处理。尖轨处在长久性作用力影响之下，通常会有严重变形，而缝隙也通常是由此形成，但该问题在液压道岔中属于极为常见的故障性问题之一。导致尖轨处缝隙超标准的原因较多，例如，尖轨单向窜动已经超出其所承受的范围之内，进而导致尖轨与基本轨有所脱离或尖轨与基本轨弧度有较大差异，两者无法紧密贴合，从而使缝隙过大。此外，液压道岔基本轨发生严重位移、偏转等现象，致使尖轨锁钩处调整过度等问题，这一系列原因都会对尖轨造成一定损害，导致其出现缝隙过大等隐患<sup>[4]</sup>。

### 4.2 动作杆及表示杆磨卡

该问题也属于液压道岔的常见故障之一，其原因是锁钩头、锁闭铁侧面磨卡，进而导致锁钩头侧面发生严重摩擦，使道岔受力过大，最终对液压道岔转换造成严重影响，并使其无法正常运行，该问题形成原因则是锁框、锁钩两者相对位置未达到标准方正致使动作杆及表示杆磨卡。

### 4.3 副机缝隙过大

除尖轨本身质量有缺陷会引起常见性故障发生，基本轨顶铁顶住尖轨也有可能引起道岔故障。通常情况下针对该问题进行检查，由工务人员使用小撬棍，将其放置在副机锁钩处，随后对撬棍进行灵活施力，轻微撬动尖轨，以此对顶铁受力部位加以明确。此外，电务人员也会利用微机监测等辅助手段，分析受力时间和环节，进行有针对性的整治；顶铁间隙大小的调整也会导致副机缝隙过大或过小，因此日常检修和整治中尤为注重顶铁间隙的调整。

### 4.4 尖轨本身质量不达标

工务人员对尖轨更换后，通常会用弯轨器进行直轨处理，或通过对轨距更改的方式将所面临的问题加以解决。但通常在面对尖轨质量问题时，为节约经济成本，修复和调整是常见性处理方式，但该方式有极大弊端，其中最为严重的则是影响尖轨正常使用、以及坏损周期缩短。另外，尖轨空吊现象也极为常见，导致此问题出现的原因是尖轨后半段或中央的某枕轨处过高，一旦该现象发生，则会导致滑床板作用力侧重于某一点，从而产生严重偏差，液压道岔因其受力分布不均，最终导致尖轨空吊而致使尖轨变形。

## 5 室外常见故障及处理方法

①因缺油或油缸内有空气时，道岔转换不动或转换不到位，油缸内空气发生膨胀产生反弹切断道岔表示。

解决方法：加油，打开溢流阀或油管接口处手摇道岔排气，再电操排气试验，拧紧各处接头。

②油路故障，道岔操不动或操不到位。

解决方法：首先检查机内外有无缝漏油现象，检查油箱油量、压力，听油泵动作声音有无异常，油量调节阀是否放开等，进行对应解决。

③主副机动作时不同步。

解决方法：调整油量调节阀（在两侧椭圆孔盖内），将动作慢的牵引点对应的调节螺栓逆时针方向调整，使两点动作同步；如仍不同步，则将动作快的机子对应的调节螺栓适当调整，控制机油量流速使其达到宏观同步要求。

④因溢流压力调整不当，达不到标准（11.5~12MPa），滑床板有异物、锈蚀、撒沙等原因造成阻力增大，道岔转换不到位。

解决方法：调整溢流阀，对滑床板进行清扫、打磨、注油，试验满足2/4mm锁闭要求。

⑤密贴过紧造成道岔电机空转，道岔不解锁或不锁闭。

解决方法:调整所对应处锁框密贴调整片(减片),进行试验,满足主机 2/4mm,副机 4/6mm 锁闭要求。

⑥两端尖轨开口不均匀,影响道岔动作顺畅。

解决方法:调整与机内连接动作杆齿牙处,首先确认动作杆尺寸无误,在现有齿牙处划线做好记号,根据两端开口误差进行调整,致使道岔两端开口均匀误差不大于 2mm。

## 6 结语

综上所述,液压道岔频繁出现故障的原因是因其长期在负荷强度过大的工作环境及状态下,进而导致其磨损较大、使用寿命缩短。由于其病害因素不同,进而导致其故障

问题也有较大差异,而维护人员为确保所有故障都能够及时解决,需针对各项问题进行针对性处理,并通过多种整治方式延长液压道岔的使用周期,减少故障发生。

## 参考文献

- [1] 金国富.电动液压道岔转换系统日常维修及故障分析与处理[J].中国设备工程,2019(6):30-32.
- [2] 高警民.ZYJ7液压道岔常见病害与工电联合整治[J].科技创新与应用,2018(20):127-128.
- [3] 李金元,韩东辉,赵湖彬.液压道岔常见病害及整治方法[J].铁道通信信号,2012,48(6):55.
- [4] 纪晏宁.电动液压道岔转换系统[M].北京:中国铁道出版社,2004.

(上接第 55 页)

才能确保在技术安全的前提下,为人们创建更加优美的假山布景环境。

## 参考文献

- [1] 郭纯爱.公园园林绿化假山景观施工技术探究[J].绿色科技,2015(10):122-123.
- [2] 王虎臣.园林绿化景观施工的技术与管理[J].现代园艺,2016(24):177-178.
- [3] 魏凯.园林绿化假山景观施工技术[J].建材与装饰,2017(10):59-60.
- [4] 梁坤.园林绿化假山景观施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2017(13):300.
- [5] 叶兴盛.关于园林绿化假山景观工程施工技术分析[J].四川水泥,2020(12):345-346.