普速线路ZY4道岔标准化日常维护流程实践探讨

朱海龙
中国铁路北京局集团有限公司北京电务段　北京　100000

摘　要：ZY4道岔是普速铁路广泛使用的电液转辙设备，其状态直接影响行车安全和运输效率。本文结合工电联合维护实际，梳理ZY4道岔日常维护内容，针对作业标准不统一、结合部协调不畅、故障处置依赖经验等问题，从日常巡检、周期性检查、季节性调整、故障处置和台账管理方面构建标准化流程，明确作业周期、内容、标准与责任分工。实践表明，该流程可减少漏检漏修、提高故障处置效率、延长设备寿命。文章还分析流程落地困难并提出改进建议，为普速线路道岔维护提供参考。

关键词：ZY4道岔；普速线路；标准化维护；工电结合部；故障处置

引言：ZY4道岔由转辙机、外锁闭装置、安装装置和道岔本体等组成，承担改变列车运行方向的关键功能。普速线路行车密度大、轴重大，道岔长期承受冲击振动，转辙机、锁闭装置和尖轨易出现磨损、松动和几何尺寸变化，维护不到位将影响转换甚至危及行车安全。当前道岔维护由工务、电务分工负责，结合部协调难度大，部分作业依赖经验、标准执行不一，漏检漏修时有发生。标准化作业虽在铁路系统逐步推行，但针对ZY4道岔日常维护的标准化流程仍缺乏系统梳理。本文结合现场实际，探讨该流程的构建与实施，为普速线路道岔维护提供参考。

1 ZY4 道岔结构与维护特点

1.1 ZY4道岔的组成与工作原理

ZY4道岔由电液转辙机、外锁闭装置、安装装置、尖轨基本轨、连接杆件及表示系统组成。转辙机内含电机、油泵、油缸、锁闭机构与接点系统，通过液压传动推动动作杆，带动外锁闭装置和尖轨完成转换；到位后锁闭机构将尖轨锁死在密贴位，接点系统接通表示电路向信号楼反馈道岔位置。其转换力大、动作平稳，适合重载与频繁转换场合。但液压系统对油质、油温、密封性要求高，外锁闭装置对安装精度和磨损敏感，转换涉及机械、液压、电气多个环节，任一部位异常都可能造成转换不到位或表示失效，决定了维护须覆盖多专业、多部位。

1.2 ZY4道岔日常维护的主要内容

ZY4道岔日常维护分工务与电务两部分。工务侧检查尖轨、基本轨、辙叉、连接杆件及道床，含密贴、轨距、水平、方向、爬行和扣件状态；电务侧检查转辙机、外锁闭、安装装置与表示系统，含动作电流、油压油位、接点接触、锁闭间隙与表示杆缺口。工电结合部是维护重点，密贴、锁闭量、安装几何尺寸等牵动双方，需协同检查。维护按周期分日常巡检、周期性检查与季节性调整，另有故障处置与台账管理[1]。

1.3 当前维护中存在的主要问题

一是作业标准执行不统一，不同工区人员对密贴间隙测量、锁闭量判断方式不一，凭经验或量具混杂，检查结果缺乏可比性，隐患易漏查。二是工电结合部协调不畅，工务电务分属不同专业，结合部问题常出现"都管都不管"，密贴不良时双方相互推诿，延误处理。三是故障处置依赖经验，涉及机械、液压、电气多方面的故障，判断缺少系统排查流程，不常见故障易走弯路、延长处置。四是台账记录不完整，检查、调整、故障记录填写不规范，难以反映状态变化，不利故障分析与责任追溯。

2 标准化维护流程的构建

2.1 标准化流程的构建原则

标准化维护流程的构建应遵循以下原则。一是覆盖全面，流程应涵盖日常巡检、周期性检查、季节性调整、故障处置和台账管理各环节，不留空白。二是标准明确，每项作业的周期、内容、判定标准和操作方法应有明确规定，减少经验判断带来的差异。三是责任清晰，明确工务、电务各自的责任范围和结合部的协同方式，避免推诿。四是可操作，流程应与现场作业条件相适应，不能过于繁琐，否则难以执行。五是闭环管理，检查发现的问题应有处置、反馈和跟踪，形成闭环。

2.2 日常巡检流程

日常巡检由工区值班人员每班进行一次，重点观察道岔转换状态和外观情况。巡检内容包括：道岔转换是否顺畅、有无卡阻和异响；转辙机有无漏油、油位是否正常；外锁闭装置有无松动、变形；尖轨与基本轨是否

密贴、有无异物；表示灯显示是否正常；道岔区有无施工、积水、积雪等异常情况。巡检采用“看、听、摸、试”的方法：看外观和表示，听转换声音，摸设备有无异常振动和温度，试转换是否正常。巡检发现异常时应立即记录并报告，能当场处理的当场处理，不能处理的按规定上报并采取临时安全措施。巡检结果填入巡检记录表，记录时间、巡检人、发现问题及处理情况。

2.3 周期性检查流程

周期性检查按月、季度、半年分别安排，检查内容逐级深入。月度检查以电务为主，重点检查转辙机动作电流、油压、油位、接点接触和表示杆缺口，测量外锁闭装置的锁闭量，检查安装装置螺栓紧固情况。季度检查由工电联合进行，除月度检查内容外，增加尖轨密贴、轨距、水平、方向等轨道几何尺寸检查，检查连接杆件磨损和道床状态。半年检查为全面检查，包括转辙机解体检查、液压油更换或补充、外锁闭装置磨损测量、尖轨和基本轨磨耗测量，以及对道岔整体状态的综合评估。周期性检查应按照统一的检查表逐项进行，检查表列明检查项目、标准值、实测值和判定结果。检查中发现超限项目应记录并安排调整，调整后复测确认。检查表和调整记录应归档保存，作为设备状态分析和维修计划的依据[2]。

2.4 季节性调整流程

季节性调整主要针对气温变化对道岔的影响。冬季气温低，液压油黏度增大，转辙机动作阻力增加，同时尖轨和基本轨可能因冻结而转换困难，应重点检查油质和油温、加装防冻装置、清除积雪和结冰。夏季气温高，钢轨膨胀可能引起轨距和方向变化，尖轨爬行加剧，应重点检查轨距、方向和尖轨爬行量，及时调整。春秋季节温差大，应关注尖轨与基本轨密贴状态的变化，防止因温度变化导致密贴不良。季节性调整应与工务、电务的季节性检查结合进行，提前制定调整计划，明确调整项目和标准。调整后应进行转换试验，确认道岔转换正常、表示正确，并记录调整前后的参数变化。

2.5 故障处置流程

故障处置流程应包括故障报告、初步判断、排查处理、试验确认和记录分析五个环节。故障报告由发现人立即向工区或调度报告，说明故障现象、发生时间和影响范围。初步判断根据故障现象判断故障类型，如转换不到位、表示失效、漏油、异响等，确定排查方向。排查处理按照“先外后内、先机械后电气、先简单后复杂”的顺序进行，先检查外部锁闭装置、安装装置和尖轨状态，再检查转辙机内部液压和电气系统。试验确认在故障处理后进行，反复转换试验，确认道岔转换正常、表示正确、锁闭可靠。记录分析将故障现象、原因、处理过程和结果记录归档，定期分析故障规律，为预防性维护提供依据。故障处置应明确分工，工务负责轨道几何形位和尖轨状态，电务负责转辙机、锁闭装置和表示系统，结合部问题由双方共同确认。处置过程中应严格执行安全规定，设置防护，确保作业安全。

2.6 台账管理流程

台账管理是标准化维护的基础。应建立道岔设备台账、检查记录台账、调整记录台账和故障处置台账。设备台账记录道岔型号、位置、安装时间、主要部件型号和更换记录；检查记录台账记录每次巡检和周期性检查的时间、人员、检查项目和结果；调整记录台账记录调整项目、调整前后参数、调整人员和调整时间；故障处置台账记录故障现象、原因、处理措施、处理时间和责任人。台账应采用统一格式，填写及时、内容完整、字迹清晰。台账应定期整理分析，统计设备故障率、常见故障类型和调整频次，为维修计划和备件储备提供依据。有条件的工区可采用电子台账，便于查询和统计分析。

3 标准化维护流程的实施要点

3.1 人员培训与责任落实

标准化流程能否落地，关键在于人员是否掌握流程、责任是否落实。应组织工务、电务人员开展联合培训，讲解ZY4道岔的结构原理、检查标准、调整方法和故障处置流程，统一判定标准和操作方法。培训应结合现场实际，采用理论讲解和实操演练相结合的方式，让作业人员熟悉检查表的使用、测量工具的操作和调整步骤。责任落实方面，应明确工区负责人、带班人员、作业人员的职责，将检查项目分配到人，做到谁检查、谁记录、谁负责。结合部检查应明确工务、电务的牵头人和协同方式，避免出现问题无人负责。可将标准化流程执行情况纳入考核，但考核指标应合理，不能只看检查次数不看检查质量。

3.2 工电联合检查机制

工电结合部是ZY4道岔维护的重点，建立联合检查机制是解决问题的关键。联合检查应明确检查周期、检查内容、参加人员和问题处置方式。检查周期可与季度检查同步，由工务和电务共同参加，对尖轨密贴、锁闭量、安装装置几何尺寸等结合部项目共同测量、共同确认。检查中发现的问题，属于工务范围的由工务处理，属于电务范围的由电务处理，需要双方配合的明确牵头方和配合方式。联合检查还应建立信息共享机制，工务和电务的检查记录、调整记录和故障记录应相互通报，

便于双方了解设备整体状态。结合部问题处理后应共同验收，确认问题解决后方可销记[3]。

3.3 动态监测与预防性维护

标准化流程不仅包括定期检查，还应包括动态监测和预防性维护。动态监测可利用转辙机动作电流监测、道岔转换时间监测等手段，实时掌握道岔转换状态，发现动作电流异常增大、转换时间延长等趋势性问题，提前安排检查调整。预防性维护根据设备状态和故障规律，在故障发生前安排调整或更换，如液压油定期更换、外锁闭装置磨损到限前更换、尖轨磨耗到限前打磨或更换。动态监测和预防性维护需要数据支撑，应充分利用台账记录和监测数据，分析设备状态变化趋势，确定合理的维护周期和更换标准。避免"坏了再修"的被动维护方式，逐步向状态修过渡。

3.4 安全卡控与应急管理

道岔维护作业应严格执行安全规定，作业前设置防护、办理登记，作业中遵守操作规范，作业后确认设备恢复正常方可撤离。涉及道岔转换的作业，应与车站值班员联系，确认无列车通过。结合部作业时，工务、电务应统一指挥，避免相互干扰。应制定ZY4道岔故障应急预案，明确故障报告、应急响应、处置流程和恢复确认程序。对常见故障应编制处置卡片，列明故障现象、可能原因、排查步骤和处理方法，便于现场人员快速处置。应急备件应按规定储备，定期检查，确保完好可用。

4 实施效果与存在问题

4.1 实施效果

标准化维护流程实施后，道岔维护的规范性和有效性有所提高。检查项目、判定标准和操作方法得到统一，漏检漏修情况减少；工电联合检查机制建立后，结合部问题处理效率提高，推诿现象减少；故障处置流程明确了排查顺序和分工，故障处置时间有所缩短；台账记录逐步规范，为设备状态分析和维修计划提供了依据。从设备状态看，道岔转换不良、表示失效等常见故障的发生频次有所下降，转辙机漏油、外锁闭装置磨损等问题的发现和处理更加及时，设备使用寿命得到延长。作业人员对ZY4道岔结构和维护要求的理解加深，现场判断和处置能力有所提升[4]。

4.2 存在问题

标准化流程实施中也存在一些问题。一是部分作业人员对标准化流程的理解和接受程度不一，习惯凭经验作业，流程执行不到位；二是工电联合检查受天窗时间和人员安排限制，有时难以按周期开展；三是动态监测手段有限，部分工区仍以人工检查为主，状态数据的连续性和完整性不足；四是台账电子化程度不高，记录查询和统计分析不便；五是备件储备和更新机制不够完善，部分老旧设备备件供应困难。

4.3 改进方向

针对上述问题，可从以下方面改进。加强培训和教育，让作业人员理解标准化流程的意义和具体要求，通过实操考核和现场指导提高执行能力。优化天窗安排，工电双方提前沟通，合理确定联合检查时间，确保检查按周期开展。逐步推广动态监测手段，利用转辙机动作电流监测、转换时间监测等设备，提高状态数据的连续性和完整性。推进台账电子化，采用统一的电子台账系统，便于记录、查询和统计分析。完善备件储备和更新机制，根据设备状态和故障规律合理储备备件，对老旧设备制定更新计划。

结束语

ZY4道岔是普速线路的重要设备，其日常维护质量直接关系到行车安全和运输效率。本文结合现场实际，梳理了ZY4道岔的结构特点、维护内容和现存问题，从日常巡检、周期性检查、季节性调整、故障处置和台账管理等方面构建标准化维护流程，并讨论人员培训、工电联合检查、动态监测和安全卡控等实施要点。实践表明，标准化流程有助于统一作业标准、减少漏检漏修、提高故障处置效率。流程实施中仍存在执行不到位、联合检查受限、监测手段不足等问题，需通过培训、制度和技术手段逐步改进。把标准化流程落到实处，ZY4道岔维护质量才能稳步提升。

参考文献

[1]侯健.铁路岔道口转接机节点维护设备的应用研究[J].机械管理开发，2025，40(1):246-248.

[2]苏彦伟.普速铁路道岔故障处理与分析[J].数码-移动生活,2022(3):283-285.

[3]田东方,王洪亮.信号集中监测在道岔检修中的分析应用[J].高速铁路技术,2025,16(2):99-103.

[4]孙良恒.道岔短闪故障处理优化研究[J].铁道运营技术,2025,31(3):45-48.