

运维警示

小小碳刷盖，暗藏大隐患！

转辙机碳刷盖典型人为疏漏故障

复盘与标准化作业流程

背景与现状

转辙机碳刷更换 / 检查 是铁路信号室外设备日常养护、故障抢修中最高频的基础作业之一。

工序简单、耗时短 → 一线作业人员极易产生 **熟练性麻痹**，轻视细节，出现 **习惯性违章操作**

高频作业

天窗点、日常巡检
反复执行的重复劳动

工序简单

换碳刷只需几分钟
容易滋生侥幸心理

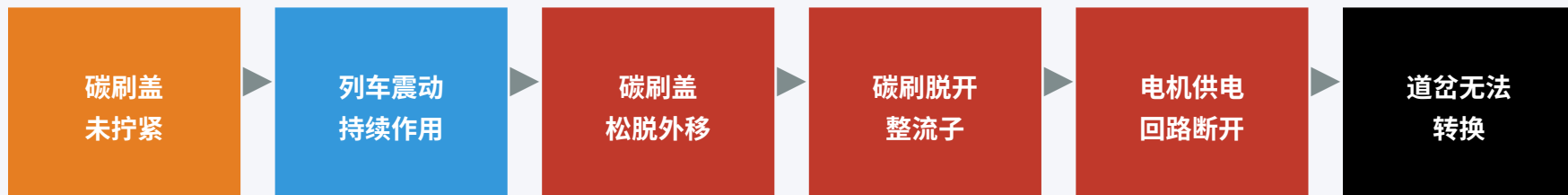
隐患巨大

一步疏忽即可导致
道岔无法转换

典型故障案例

故障经过：作业人员完成碳刷更换后，仅将碳刷盖简单扣合，未彻底拧紧紧固。后期列车通行震动引发碳刷盖松脱位移，直接导致转辙机电机完全不运转，道岔无法正常转换。

故障因果链



处理结果：无需更换任何配件，仅重新紧固碳刷盖，道岔瞬间恢复正常。

故障现象（一）：室内监控

核心特征

- 操纵道岔转换时，室内监测 **无任何动作电流**
- 电流曲线 **平直无波动**，呈一条直线
- 排除室内电路、配线、继电器故障

电流曲线示意（正常 vs 故障）

正常：有动作电流波形



故障：平直无波动（一条直线）



故障现象（二）：室外设备

无电机运转声响

完全静默，听不到任何电机转动、齿轮啮合的声音

无机械传动动静

动作杆、表示杆无任何位移，设备处于完全静止状态

设备完全静默

从外观到内部，无任何可感知的运转迹象

⚠ 故障现象极具迷惑性：无电流、无声音 → 容易被误判为更严重的设备故障，走大量排查弯路

故障处理结果

仅重新紧固松动的碳刷盖

道岔瞬间恢复正常转换，设备各项指标回归标准范围

无需更换任何配件

无需拆解电机

无需调整电路

仅一颗螺丝的紧固

就决定了道岔能否正常转换

故障根源拆解：一步偷懒，全盘失效

本次故障 并非碳刷质量问题、并非电机老化损坏、也非线路短路断路 —— 完完全全是 **人为作业细节疏漏**

常见侥幸心理

" 碳刷盖扣上去肉眼看着贴合，默认安装完成了 "

" 省略螺丝刀拧紧步骤 "

" 跳过复检加固环节 "

正确认知

碳刷盖必须用螺丝刀拧紧，

确保螺纹完全咬合

端盖产生均匀顶紧力

牢牢压住内部碳刷组件

只扣不拧 = 无效安装 | 这是信号作业最容易忽视的隐形隐患

震动传导机制：从松动到失效的四步链条

1

列车通行震动

轨道列车不间断通行，线路持续存在高频震动

2

碳刷盖逐步外移松脱

未紧固的碳刷盖在持续震动中逐步外移、松脱

3

碳刷脱开整流子

碳刷失去端盖顶紧压力，无法正常弹出贴合整流子

4

电机断电停转

电机供电回路直接断开，电机彻底断电停转 → 道岔无法转换

核心提醒

常见误解

碳刷盖只是防尘防护

挡住灰尘即可

扣上就行

VS

核心作用

提供轴向压力

保证碳刷与整流子

持续可靠接触

碳刷盖的作用不只是防尘，更关键是保证碳刷与整流子持续可靠接触

潜在安全风险：小疏漏也能酿成大隐患

1

延误行车效率

道岔突发无动作，需临时扣车、
变更进路，打乱全站行车计划

2

延长故障处置时长

无电流、无声音的表象容易误导
检修人员，优先排查电缆、电机
线圈，走大量排查弯路

3

触碰作业安全红线

纯粹因责任心不足、简化作业标
准引发的设备故障，属于典型违
章作业，事后追责无法规避

标准化作业流程：四步闭环，杜绝隐患

碳刷检查 / 更换操作规范 —— 任何人不得简化步骤

01

对位扣合

保证贴合无偏移

清理碳刷槽内部粉尘、碳粉杂质，将碳刷归位摆正，对准螺纹口平稳扣合碳刷盖，保证端盖与电机外壳完全贴合，无歪斜、无错位。

02

工具紧固

扭矩达标不敷衍

使用配套螺丝刀垂直拧紧碳刷盖螺丝，禁止徒手拧动、禁止半扣敷衍，确保螺纹完全咬合，端盖产生均匀顶紧力，牢牢压住内部碳刷组件。

03

轻敲压实

消除装配间隙

紧固完成后，用螺丝刀手柄轻轻敲击碳刷盖端面，震除内部细微装配间隙，让碳刷、弹簧、端盖形成整体受力结构，抵御列车震动带来的松动风险。

04

拉晃复核

完工双重确认

用手拉动、晃动碳刷盖，确认无位移、无松动、无旷量，确认无误后再关闭转辙机机盖，完成全部养护作业。

运维班组全员警示

大道至简，慎于细节

没有无关紧要的小部件

转辙机是控制道岔转换的核心设备，
直接决定列车进路安全

没有可以省略的小步骤

一次偷懒少拧一圈螺丝、一次省略
一遍复检，都可能在行车关键节点
爆发故障

标准作业不是形式

而是保护设备、保护行车安全、保
护我们自身的第一道防线

针对电机碳刷、端盖、紧固螺丝等细小部位，务必做到：

不漏装、不松装、不简装，守住每一个作业细节，筑牢铁路行车安全防线

不漏装 · 不松装 · 不简装

守细节 · 筑防线

铁路信号运维培训