

# 机车轮对磁粉探伤液压升降小车

贾静璞

国家能源集团新朔铁路机务分公司 内蒙 鄂尔多斯 010030

**[摘要]**轮对升降磁粉检测车主要功能是通过液压装置把轮对原地抬升一定高度使其脱离轨道,通过一套齿轮传动机构使轮对旋转。这样可以使探伤设备在同一平面高度进行360°旋转探测,整体过程平稳、安全、省时、省力,有效提高了社会效益、经济效益、安全效益。

**[关键词]**轮对; 同一平面高度; 社会效益; 经济效益; 安全效益

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.565

## 一、项目概况

### 1. 立项背景与研究意义

轮对是机车车辆上与钢轨相接触的部分,由左右两个车轮牢固地压装在同一根车轴上,它承受来自机车车辆的全部静载荷、动载荷进而传递给钢轨,并将因线路不平顺产生的载荷传递给机车车辆的各零件。此外机车车辆的驱动和制动也是通过轮对起作用的。

机车在运行过程中牵引负荷大,运行速度高,连续运行里程长,机车运行条件差,轮对长时间运行后必然会发生一定程度的磨损、损伤。种种因素对轮对出厂前以及轮对运行一段时间后对轮对的检验、检测至关重要。

### 2. 课题目标与研究内容

铁路行车安全是铁路运输各项工作的重中之重,机车检测检修是铁路运输中的重要组成部分,科学合理地实施机车检测检修工作,可以为铁路运输提供质量保证,避免由于设备不良引起机车的行车事故,避免造成人员伤亡和重大经济损失。检修质量和效率的提高,可以降低检修费用,降低铁路运输成本。

新朔铁路机务分公司探伤组是机务分公司检测检修的重要班组,主要负责对机车各零部件的内部结构异常和缺陷做出及时、准确地检验、测试,及时发现问题以杜绝安全事故。

探伤组对SS4B机车轮对采用磁粉探伤检测。在检测过程中,工作人员对固定在铁轨上的轮对用探伤设备进行检测,对于轮对车轮的内侧和贴近地面的地方检测起来很不方便,必要时还得人工滚动轮对,此时轮对不稳定,不安全,费时费力,大大影响检测效率。

在探伤过程中也需要铁鞋来固定轮对,可我们需要全方位探伤,需要探测到每一个部位,所以需要随时转动轮对,而且移动距离较大,较长,在转动中存在忘记打铁鞋或者在移动中容易压到脚造成人员受伤。

### 3. 采用的研究方法及技术路线、实施方案

轮对升降磁粉检测车主要功能是通过液压装置把轮对原地抬升一定高度使其脱离轨道,通过一套齿轮传动机构使轮对旋转,这样可以使探伤设备在同一平面高度进行360°旋转探测,探测过程平稳、安全、省时省力。

### 4. 工作报告(立项、经费使用、工作进度等)

#### (1) 立项:

2020年6月张福忠创新工作室提出本课题并上报机务分公司,经过前期设计及相关内容的学习准备工作,后期通过4个月时间进行调试,最终于10月份完成全部设计制作。

#### (2) 经费使用:

SSB型电力机车,机车轮对磁粉探伤液压升降小车费用合计:14295元

| 产品名称   | 规格型号          | 数量 | 单位 | 价格(元) | 备注                   |
|--------|---------------|----|----|-------|----------------------|
| 固定轮    | 四轮聚氨酯         | 2  | 台  | 880   | 承载6吨                 |
| 万向活动轮  | 四轮聚氨酯         | 1  | 台  | 650   | 承载6吨                 |
| 升降平台车  | 液压剪叉式         | 1  | 台  | 3580  | 承载5吨                 |
| 超高压手动泵 | SYB-2         | 1  | 台  | 1450  | 工作压力700bar容积2.9L     |
| 连接油管   | 4分            | 1  | 根  | 120   | 1.5米700bar高压         |
| 固定轮对工装 | 非标            | 1  | 套  | 460   |                      |
| 直线导轨   | 25            | 2  | 套  | 800   | 四组法兰                 |
| 减速机    | SEZE-70       | 1  | 台  | 1390  | 蜗轮蜗杆1:15             |
| 工作台面   | 非标            | 1  | 块  | 485   | $\delta=10$          |
| 传动台面   | 非标            | 1  | 块  | 180   | $\delta=10$          |
| 联轴器    | 6#            | 1  | 套  | 260   |                      |
| 轴承座    | FH1515        | 2  | 套  | 260   | 6215轴承               |
| 传动轴    | 非标 $\Phi 130$ | 1  | 根  | 930   | 加工件                  |
| 压盖     | 非标            | 1  | 个  | 80    | 加工                   |
| 齿轮     | 法向模数 $m=13$   | 1  | 个  | 2200  | $Z=17$ , 配对齿轮 $Z=74$ |
| 手轮     | $\Phi 160$    | 1  | 个  | 120   |                      |
| 标准件    | 卡簧, 螺栓, 油脂    | 1  | 套  | 450   |                      |

#### (3) 工作进度:

2020年6月对提出的方案进行了讨论并审查通过。

2020年7月收集相关资料确定实施方案。

2020年8月购买配件。

2020年9月传动部分, 举升部分

2020年10月组合安装, 喷漆处理, 现场检测使用。

## 二、课题内容

1) 课题实施步骤

2) 提出可行性报告

3) 整体设计

- 4) 制作各个部分装置
- 5) 配件装置安装
- 6) 喷漆处理

1、生产条件概述

(1) 该设备、工艺、技术原有的情况:

探伤部对SS4B机车轮对采用磁粉探伤检测。在检测过程中,工作人员对固定在铁轨上的轮对用探伤设备进行检测,对于轮对车轮的内侧和贴近地面的地方检测起来很不方便,必要时还得人工滚动轮对,而且滚动空间较小,滚动距离大。此时轮对不稳定,不安全,费时费力,且对探伤工的脚步造成极大的创伤。

(2) 该设备、工艺、技术与系统的匹配情况:

经过改造后,可以移动的轮对固定装置中加装制动装置利用齿轮及手动转动装置,便于在作业中起到固定及转动作用。

主要功能是通过液压装置把轮对抬升一定高度使其脱离轨道,通过一套齿轮传动机构使轮对旋转,这样可以使探伤设备在同一平面高度进行360°旋转探测,探测过程平稳、安全、省时省力。节约轮对移动空间与距离。害可以保证全方位探伤,不漏探。

2、课题完成情况

已在SS4B0099机车下车轮对探伤作业中采用了本装置。

3、关键技术(创新点)

轮对升降磁粉检测车主要功能是通过液压装置把轮对原地抬升一定高度使其脱离轨道,通过一套齿轮传动机构使轮对旋转,这样可以使探伤设备在同一平面高度进行360°旋转探测,探测过程平稳、安全、省时省力。

4、主要研究成果

1) 以原来的工作时间为60分钟,使用本装置后将节约35分钟的作业时间。

2) 避免了作业过程中经常人工推动轮对易造成的安全隐患,碾伤交叉作业时间同组人员脚部。

3) 在消除推动轮对造成安全隐患的同时提升了工作效率,预计单台机车中修节约人力成本800元左右。

4) 由于采用本装置极大的减少了机车中修轮对的周转时间。

5、效益分析(经济效益 社会效益 安全效益)

(1) 经济效益:

拟节约成本:

现有的工艺方式在轮对探伤作业过程中每条轮对需要一名探伤工进行60分钟作业时间,如采用本装置后预计将节约35分钟的作业时间,在消除由于推动轮对造成安全隐患的同时提升了工作效率,预计单台机车中修节约人力成本800元左右。而且由于采用本装置极大的减少了机车中修轮对的周转时间。

(2) 社会效益:

检修减少人力,也可以大量减少检修时间,压缩库停检修作业时间,减少人员伤害,减少机车中修轮对的周转时间。也可以在其他单位探伤作业中使用。

(3) 安全效益:

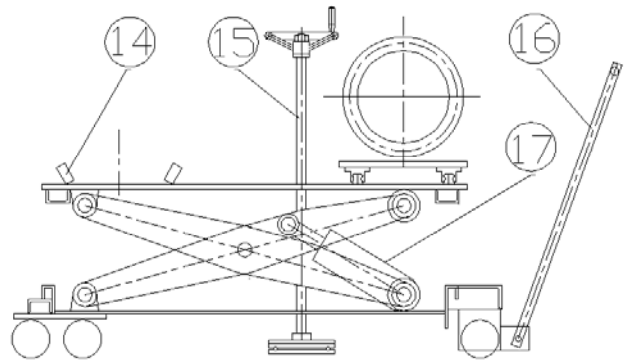
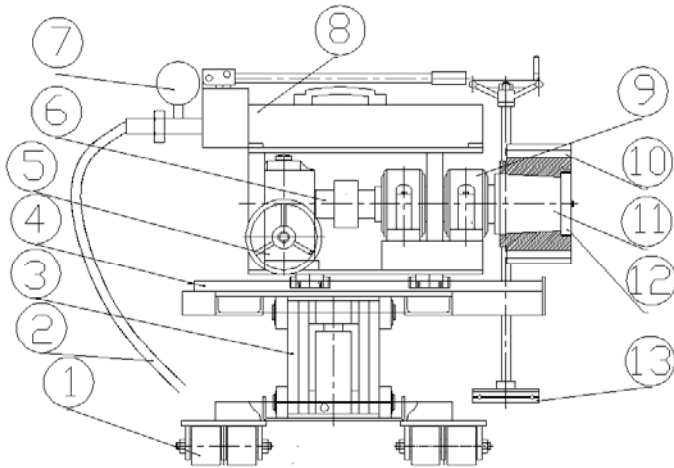
安全生产,减少人员伤害,把人身伤害危险降到最低,加快了检修速度,保证了工人的作业安全。

6、该设备、工艺技术采用后对现有生产状况的改观以及可推广性分析:

该设备使用主要功能是通过液压装置把轮对抬升一定高度使其脱离轨道,通过一套齿轮传动机构使轮对旋转,这样可以使探伤设备在同一平面高度进行360°旋转探测,探测过程平稳、安全、省时省力。

液压轮对检测平台车的结构

- 1、承重脚轮
- 2、高压油管
- 3、剪叉式升降车
- 4、直线



导轨5、减速机 6、联轴器 7、压力表 8、高压手动泵 9、轴承座 10、小齿轮 11、传动轴 12、压盖 13、活动支撑脚

14、轮对固定台 15、旋转支撑 16、小车把手 17、升降油缸

液压轮对检测平台车主要由承重脚轮、升降平台、液压系统、传动系统、旋转支撑等组成。

(1) 承重脚轮: 轮对重量为2.9T, 另外轮对主轴抱轴支撑距地面高度仅为400mm, 由此平台车采用钢质支撑外敷聚氨酯脚轮, 承重大, 减震噪音小。脚轮设计直径为Φ80mm, 尽量减少其高度尺寸。由于平台车工作时轮对作用于平台车的重量主要集中在平台车的前部, 前部承重脚轮采用四个脚轮为一组, 每组脚轮承重6T, 完全满足工作要求, 两组脚轮固定焊接, 即稳定承载又高。平台车后面中心位置设计一组活动脚轮以便于平台车移动转向。由于轮对重心偏于大齿轮一侧, 平台车工作时小齿轮移动到大齿轮位置啮合后平台车承载重心偏向齿轮一侧, 所以平台车在齿轮方向一侧的后面加装一活动脚轮起到副支撑的作用。

(2) 升降平台: 采用剪叉式结构, 整体升降平稳, 原始工作高度低。

(3) 液压系统: 采用高压手动泵, 输出压力能达到10000psi, 液压油容积1.5L, 油缸行程100mm, 输出推力15T。平台车承重4.5T, 举升高度450mm。

(4) 传动系统: 由手轮、减速机、联轴器、传动轴、轴承、轴承座、小齿轮、压盖、直线导轨等部件组成。它的作用主要是为了和轮对的大齿轮啮合, 转动减速机上的手轮, 小齿轮转动带动大齿轮使整个轮对低速旋转。

(5) 旋转支撑: 平台车举升起轮对后, 传动部分的小齿轮移动到大齿轮位置后, 平台车重心太偏, 此时旋转丝杠手轮调整平台车整体水平以便于两个齿轮的啮合。

参考文献

[1] 雷应标. 机车走行部滚动轴承故障的诊断. 道路与铁道工程, 2007-04.