

# 电驱动液压台车电控柜矩形支撑框架转轴支座机构性能优化改造

崔永峰

(山东黄金矿业(莱州)有限公司 三山岛金矿, 山东 莱州 261442)

**[摘要]** 本文对电驱动液压台车类设备的电控柜矩形支撑框架转轴支座机构在使用过程中出现的问题进行了阐述与分析,通过对电控柜矩形支撑框架转轴支座机构技术改造,有效解决了其存在的问题。这一改造在实际使用中取得了成功,值得在同类型设备上推广应用。

**[关键词]** 支撑框架; 转轴支座机构; 性能优化

**[中图分类号]** TD421.24

**[文献标志码]** B

**[文章编号]** 1003-8884(2021)06-0071-04

**DOI:** 10.19611/j.cnki.cn11-2919/tg.2021.06.016

## 1 设备性能简介

三山岛金矿使用的 DD311 型电动液压凿岩台车与 DS311 型电动液压锚杆台车属于某国际公司生产的 311 系列电驱动全液压台车,是一种高效的电驱动全液压型台车,也是 310 系列电驱动全液压台车的升级替代产品。设备投入使用以来,运行状况基本正常,能够满足生产需要。该类设备利用随机配备的发动机驱动静液压传动机构完成转场行走功能,利用随机配备的主电机带动液压泵站为工作机构的液压系统提供动力,完成凿岩钻孔作业与锚杆支护作业。设备的电器系统配备一个主电控柜,位于设备的右后轮与发动机之间,动力电通过电缆卷盘的滑环机构接入主电控柜,再通过主电控柜实现设备作业时的用电控制。

## 2 项目实施背景

设备的主电控柜固定安装在一个矩形的支撑框

架上,位于矩形支撑框架上的主电控柜背部还安装了供气、供水系统各类压力开关、发动机的 EMR 控制器等原件。为了便于维修,设备在出厂时将矩形支撑框架的右下角部位安装了一个可以转动的转轴支座机构,位于矩形支撑框架底部的插销将支撑架与机体锁住。当需要进行维修工作时,打开插销并拉动矩形支撑框架底部的拉手,矩形支撑框架受拉力转动,主电控柜随矩形支撑框架一起向外侧摆动一定角度,维修人员可以便捷地开展各项维修工作,如图 1 所示。



图 1 支撑框架位置

由于设备长时间在井下作业,受井下含氯离子空气与淋水(氯离子含量高于海水)的腐蚀、主电控柜的自重比较大、设备行走时因井下现场道路路况差造成颠簸等因素影响,导致矩形支撑框架右下角部位的转轴支座机构出现严重的腐蚀与变形,机械强度受到一定程度影响,严重的还出现断裂问题,最

**[收稿日期]** 2021-09-16

**[作者简介]** 崔永峰(1970-),男,山西朔州人,机械高级工程师,大学本科,主要从事进口、国产地下无轨采矿设备日常使用的技术与维护管理工作、采购选型论证、技术与商务洽谈、交机验收、技术培训等工作,现任山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿机械副主任高级工程师。

**[引用格式]** 崔永峰.电驱动液压台车电控柜矩形支撑框架转轴支座机构性能优化改造[J].有色设备,2021,35(6):71-74.

终造成主电控柜整体随矩形支撑框架一起歪斜,无法正常拉开,同时还引起主电控柜及内部电气元件的因振动造成的过早损坏。虽然操作人员按时对矩形支撑框架右下角部位的转轴支座机构进行注油润滑,但效果不理想,问题依然存在,主电控柜整体歪斜致使设备在作业、运行过程存在供电方面的安全隐患。

为了彻底对311系列电驱动全液压台车类设备存在的电控柜矩形支撑框架转轴支座机构问题进行整改,经过技术人员现场对电控柜矩形支撑框架部位的观察,并结合厂家提供的图纸对设备的电控柜矩形支撑框架转轴支座机构进行分析,认为电控柜矩形支撑框架转轴支座机构使用寿命不可靠的原因为:

(1)电控柜矩形支撑框架的设计在稳固性方面比较薄弱,只有位于矩形支撑框架右下部角部位的一个转轴支座机构,也就是整个矩形支撑框架只有一个支撑点,其他部位处于无约束的自由状态,在主电控柜的自重比较大、设备行走时因井下现场道路状况差造成颠簸的情况下,仅有的一个支撑点受力非常大且不平衡,整体结构很容易损坏,如图2所示。

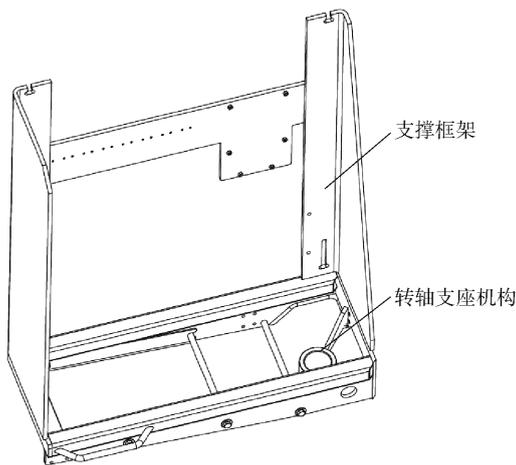


图2 支撑框架

(2)矩形支撑框架右下部的转轴支座机构是轴与孔相互配合的结构,支撑轴用螺栓固定在机体上,位于支撑框架右下角部位的孔内安装衬套,矩形支撑框架整体坐落在支撑轴上,右下角部位的孔与支撑轴配合在一起组成可以相对运动的机构。由于该机构的位置不是在支撑框底部的中心线上,结构件的承载能力相对较弱,且长期处于不平衡载

荷状态下。

(3)转轴支座机构的受力不平衡,导致机构的衬套与支撑轴的磨损过快,配合间隙过大直接造成润滑脂泄漏失效。

### 3 项目的方案措施

确认了电控柜矩形支撑框架转轴支座机构损坏的原因后,决定在一台DD311凿岩台车和一台DS311锚杆台车整机大修时,对电控柜矩形支撑框架转轴支座机构进行技术改造。针对造成转轴支座机构损坏的原因,对电控柜矩形支撑框架的原设计提出新的结构优化方案,在加强整体承载方面进行技术改造。通过与承担大修工作的厂家技术人员共同研究论证,理论上认为可行,在实际的实施过程中,从材料的选择、采购和加工工艺都可以正常实施,不存在施工难度。新的技术改造方案为:

(1)对电控柜矩形支撑框架原有的转轴支座机构进行修复,恢复衬套与支撑轴原有的标准尺寸。

(2)安装好电控柜矩形支撑框架后,根据电控柜矩形支撑框架与后车体的实际结构关系,在电控柜矩形支撑框架上部设计一套转轴支座机构(如图3所示),该机构的垂直中心线与矩形支撑框架右下角部位原有的转轴支座机构的垂直中心线重合,形成上、下两个转轴支座机构同时承受载荷的状态。

(3)根据电控柜矩形支撑框架与后车体的相对位置,测量出电控柜矩形支撑框架上部新增加的转轴支座机构的位置尺寸,根据位置尺寸绘制出所需要的销轴、座套、各种加固板等零件图。

(4)各种零部件加工制作完成后,焊接制作成两种加固板,安装在矩形支撑框架上部的一个加固板采用螺栓联接方式固定,安装在后车体的另一个加固板先与固定筋板焊接,之后再将其采用螺栓联接方式固定在后车体上。将加工好的销轴焊接在矩形支撑框架上部的加固板上,座套安装在销轴上之后,再用螺栓将座套与位于后车体的加固板进行定位并固定连接。

(5)全部组装结束后,统一进行喷砂除锈及防腐喷漆工艺处理。

### 4 主要技术创新点

进口电驱动液压台车电控柜矩形支撑框架转轴支座机构技术改造的应用,为有效解决该类设备存

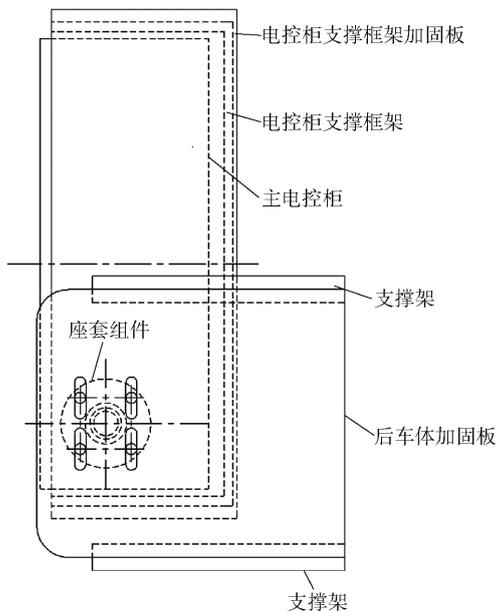


图3 新增加的上部转轴支座机构俯视图

在的电控柜矩形支撑框架转轴支座机构损坏现象提供了技术保证,新的技术改造方案科技创新点为:

(1)通过在电控柜矩形支撑框架上部增加一套转轴支座机构,整个矩形支撑框架由一个支撑点约束受力改变为两个支撑点约束受力,增加了电控柜矩形支撑框架整体结构的稳固性,解决了电控柜矩形支撑框架支撑点约束受力不合理问题,进一步提高了电控柜矩形支撑框架的整体承受交变载荷的能力。

(2)在电控柜矩形支撑框架上部增加的转轴支座机构的作用下,位于矩形支撑框架右下部的原有转轴支座机构的受力不平衡问题得到有效解决,机构的衬套与支撑轴的磨损过快问题也得到有效解决。

(3)焊接制作成的两种加固板与后车体、电控柜矩形支撑框架之间均采用螺栓联接方式固定,便于拆卸维修。固定在后车体上的加固板上的安装座套部位加工有椭圆形孔,座套与加固板之间采用可调节位置的螺栓联接方式固定,能够进行位置调整,确保上、下两个转轴支座机构的垂直中心线保持重合。

## 5 应用情况

经过对进口电驱动液压台车电控柜矩形支撑框架转轴支座机构技术改造,之前在设备实际使用过

程中存在的电控柜矩形支撑框架转轴支座机构损坏问题得到有效解决。设备运行时主电控柜的晃动量得到有效控制,降低了主电控柜及内部电气元件因振动造成的损坏,减少了设备的电气故障,大幅度提高了进口电驱动液压台车主电控柜的安全、可靠性,经过一年时间的使用,没有出现任何问题,满足运行需要。电控柜矩形支撑框架上部新增加的转轴支座机构(如图4所示)。



图4 新增加的转轴支座机构

## 6 经济效益分析

主电控柜总成的物流采购价格为15~20万元,经过对电控柜矩形支撑框架转轴支座机构技术改造,延长了主电控柜的使用寿命,直接节约了主电控柜总成采购成本15~20万元。

降低主电控柜及内部电气元件因振动造成的损坏,减少了电器备件的使用,设备大修周期内(3年)至少节约电器备件费30万元,同时节约维修电控柜矩形支撑框架转轴支座机构、维修电控柜体及更换电器备件发生的人工费用10万元。

通过开展进口电驱动液压台车电控柜支撑框架转轴支座机构技术改造,每年产生的经济效益合计: $(20 + 30 + 10) / 3 = 20$ 万元。

## 7 结论

三山岛金矿DD311凿岩台车与DS311锚杆台车在使用过程中,均过早出现电控柜矩形支撑框架转轴支座机构损坏问题,本文针对该问题进行技术

改造,设备实际使用过程中存在电控柜矩形支撑框架转轴支座机构损坏问题得到解决,可有效延长主电控柜的使用寿命。该项技术改造提高了设备主电

控柜的安全可靠性,降低了备件、材料的成本费用和设备维修费用,取得了良好的经济效益和社会效益,值得在同类型设备上推广应用。

## Performance Optimization and Transformation of Rotating Shaft Support Mechanism of Rectangular Support Frame for Electric Control Cabinet of Electric Drive Hydraulic Trolley

CUI Yong-feng

**Abstract:** This paper expounds and analyzes the issues in the use of the rotating shaft support mechanism of the rectangular support frame of the electric control cabinet of the electric drive hydraulic trolley. The existing issues are effectively solved through the technical transformation, and the actual use test has been successful, It is worth popularizing and applying in the same type of equipment.

**Key words:** support frame; rotating shaft support mechanism; performance optimization



(上接第 65 页)

## Preparation Technology and Application of High Purity Synthetic Quartz

LI Ai-min, WAN Ye, CHANG Xin, LIU Jian-hua, ZENG Xiao-guo, YUAN Zhen-jun

**Abstract:** High purity quartz is an important raw material for the production of quartz glass and integrated circuit board, which is of great value and irreplaceable in the high-tech industry. With the continuous decrease of natural crystal resources, the research on high purity synthetic quartz has gaining more and more attention. This paper introduces the characteristics, synthesis technology and research status of high purity quartz in a comprehensive manner, besides, the important applications of high purity synthetic quartz are given in this paper. It is considered that the preparation of high purity quartz by liquid hydrolysis of  $\text{SiCl}_4$ , a by-product of polycrystalline silicon production, is a technology that meets the requirements of sustainable development and has potential production value.

**Key words:** high purity quartz; preparation technology; application; liquid phase hydrolysis

