

浅谈矿山无轨设备绿色维修问题及对策

王国文 高 瑞

金川集团物流有限公司 甘肃金昌 733100

摘 要: 本文章以绿色维修的基础概念作为重点, 讨论矿山无轨采掘设备维修的重要以及可行方案, 着重剖析当下矿山无轨设备绿色维修的必要性, 并以此作为基础, 针对性提出矿山无轨设备绿色维修可行对策以及对绿色维修技术的未来展望。

关键词: 矿山无轨设备; 绿色维修; 对策; 展望

Discussion on Green Maintenance of Mine Trackless Equipment

Wang Guowen, Gao Rui

Jinchuan Group Logistics Co., Ltd., Jinchang 733100, Gansu, China

Abstract: This paper focuses on the basic concept of green maintenance, discusses the important and feasible schemes of mine trackless mining equipment maintenance, emphatically analyzes the necessity of mine trackless equipment green maintenance, and on this basis, puts forward the feasible countermeasures of mine trackless equipment green maintenance and the future prospect of green maintenance technology.

Keywords: mine trackless equipment; green maintenance; countermeasure; prospect

随着科技的迅猛发展和世界范围内可持续发展势头的蓬勃兴起, 伴随着绿色生态矿山的建设和发展, 绿色维修技术^[1]在设备维修行业中引起高度的关注和青睐。传统的以可靠性为中心的维修对矿山设备维修起了关键性的作用, 但它在一定程度上忽略了对环境的考虑, 因此, 为了加速建设绿色生态矿山, 绿色维修是一项先进技术, 对矿山设备维修而言具有重大意义, 同时也代表了经济的改革。绿色维修的目的是以先进技术作为基础, 对设备进行维修, 最终达到节省原材料成本、减少其他维修费用支出、维持环境可持续发展的终极目标。金川集团公司井下无轨设备维修在国内处于同行业领先地位,

为了贯彻国家建设绿色生态矿山^[2]的发展要求, 推行绿色维修战略, 实现维修技术的高效、节约型和环保型的发展目标。

1 绿色维修的概念

绿色维修 (Green Maintenance) 源于20世纪末, 是一个颠覆传统的新型概念。言简意赅来说, 绿色维修指的是在维修机电设备时, 需达到环境保护的指标, 追求对环境零危害或是忽略不计的小危害、最大化发挥资源利用率、大大降低能源消耗的一种现代化维修管理方法。

绿色维修既反映了可持续发展, 同时也体现了清洁生产模式, 是一种创新优秀的模式, 而且还囊括了诸多方面, 例如资源再利用、能源减少损耗、环境无污染等等。

2 现行矿山无轨设备维修的污染

利用传统维修模式, 对矿山无轨设备进行维修时, 在拆卸设备、清洁修复部件时, 常常存在燃烧过程、加热过程、冷却过程等其他设备维修过程, 为了完成以上过程, 需要使用相关的设备, 而该设备以及维修的场

作者简介:

王国文, 男 (1970.11-), 汉族, 甘肃省古浪县, 大学本科, 金川集团物流有限公司, 高级工程师, 研究方向: 矿山无轨设备技术创新、设备管理等。

高瑞, 男 (1970.7-), 汉族, 甘肃省会宁县, 大学本科, 金川集团物流有限公司, 工程师, 研究方向: 矿山设备技术创新、设备管理等。

地都是环境污染的源头。传统设备维修中常用的方法有：清洁、焊接、喷涂以及更换零部件等等，相应的过程会排放出拥有不同污染程度的废物，其中所排放的废气将会污染大气层，所排放的废油则是会污染附近的水源，被遗弃的零部件则是会被留在维修场所进一步造成污染，除此之外在过程中还将产生噪声污染、辐射污染、各种放射性物质污染等等，无论是何种污染，对周围环境破坏力极大，仔细分析具体有如下几种污染：

2.1 油液污染

在矿山无轨设备维修过程中，定期更换各类油液，更换后的废油如果不及时和彻底回收，会对环境产生很大的污染。其次井下无轨设备每月都要进行彻底的热清洗，清洗过程中会产生大量的含油废水。第三是在设备拆卸维修过程中泄漏大量各种油液，由于矿山井下特殊的环境限制，无法做到彻底回收。这些工业废油液轻者将造成工作场地污染，重者将会严重污染地下水。

2.2 噪声污染

噪声污染主要分为两种，其中一种为人为噪音即周围环境噪声，另外一种则是设备发出来的噪音，但绝大部分噪声污染以设备噪音为主体，例如发动机的噪音、电焊机以及轮砂机产生的噪音，甚至是井下采场的爆破声等等，只要设备进行机械运转，每时每刻都会产生噪声，这种噪音是无法忽视的，且在国际上皆认为噪音污染是一种“新型慢性毒药”。

2.3 电磁辐射污染

设备在进行焊接处理时，常用的技术有电弧焊、超声波焊接或者是高频感应加热等等，这些先进的技术大大地提高了维修效率，也为维修工作带来了便捷，但有好的一面也有坏的一面，那便是在使用先进技术时，交流电的频率达到105次/s以上，维修工作环境四周形成了高频率的电磁场，随着强度逐渐增加，将会危害人体健康，形成电磁辐射污染，在国际上电磁辐射污染也是一种公认性的危害污染，这种污染会随着时间不断叠加，短期内并不存在外在体现，从而经常不受人们重视。

2.4 废弃物

在井下现场进行无轨设备维修过程中，常常会产生大量的废品，例如磨损件、报废件以及包装废物和垃圾等等，当产生废物时不进行及时处理，对维修现场的污染不可估量。同时地表维修车间有金属切削机床，在加工零件的过程中产生了大量的切屑、磨屑和冷却液。

3 在无轨设备维修业中推行绿色维修的必要性和可行性

在目前的采掘工作中，矿山无轨设备是主要的设备，同时在使用该设备时，会对周围环境造成不同的污染，因此提出并实施绿色维修对策拥有必要性。且实施绿色维修还有以下几个好处：

3.1 实施绿色维修，可加大维修工作效率、保持工作环境整洁、促进构建规范化、科学化、合理化的维修制度，有利于提高企业核心竞争能力；

3.2 实施绿色维修，可降低环境污染，对污染进行把控，从而对环境产生正面影响。

3.3 绿色维修可促进技术创新、保护工作人员的身体健康，且由于可以降低各项成本，因此可以大大地增加经济效益。

综上所述，无论是何种角度，绿色维修均可在符合可持续发展战略的同时，促进经济效益，对多方面有好处。因此促进实施绿色维修将有助于建设绿色生态环境，所以无论从经济角度，还是从环境和社会角度来看绿色维修均是符合可持续发展战略新技术，且可实现增加经济效益、保持环境的目标。

4 无轨设备维修实施绿色维修的策略

4.1 在产品设计中贯彻绿色维修

4.1.1 在选择材料时，避免价格高昂或是有毒有害的材料，为了遵循绿色维修的基本原则，应当选择常见且可回收的材料，例如在机械加工过程中常常会使用Q235、45#钢和40Cr等材料。

4.1.2 结构设计上尽量采用互换性设计及模块化设计，减少维修环节以及更换零部件的拆卸量，从而大大地减少维修工作量，增加维修工作效率，尽量做到废旧备件的修旧利废。

4.1.3 深入研究产品的可靠性时，应当对产品的寿命周期以及总成本进行权衡利弊，优先选用无维修设计，即整体更换，摒弃现场拆卸维修。例如无轨设备的发动机、变速箱、变轨器以及液压元件和电器元件此类大型总成件整体更换后送到专业维修车间进行维修。

金川集团公司主要的无轨采掘设备如JCCY-6铲运机采用自主生产，在设计 and 制造的过程中，就充分融入绿色维修的概念，特别注重油液泄漏、发动机消音和尾气净化等，通过在矿山单位生产现场的多年使用和和改进，使金川矿山无轨设备绿色维修得到了极大地提升。当然与同行业先进的无轨设备相比，我们还有很大的差距，比如发动机尾气排放国外同类设备达到国V标准

(欧Ⅲ标准),而我们自己的大部分无轨设备发动机排放只达到国Ⅲ标准,不符合国家的环保要求。其次国外同类设备的驾驶室强制要求为全密闭带空调的人体工程学模式,降低噪音和尾气污染。极大地保护驾驶员的身心健康,而我们生产的无轨设备还不具备这样先进的配置。因此,在无轨设备设计中贯彻绿色维修理念,逐步改进和提升我们自己无轨设备,加快实现绿色生态矿山建设的步伐。

4.2 从改进维修过程中减少维修废弃物

对原有的旧维修方法进行科学合理的改进,可采用先进的维修技术以及优化的维修材料角度出发,从而达到减少维修过程中废弃物的产生量,(1)采用井下现场专用洗车硐室,可使用更专业的清洗设备,优化无轨设备清洗流程和工艺,减少洗车时的水资源浪费,同时还能避免产生大量的污水,避免污染周围的水源;(2)使用添加剂或是专用高级油液,延长润滑油的使用寿命。如发动机机油、传动系统传动油和液压油等在维保过程中需要定期更换,通过采用专用油液和添加剂的方法,提升使用性能,减少更换的周期。同时改进废油回收设备,尽量做到100%的回收率,降低废油对环境的污染。

对于类型不同的废品,应当根据不同类型废品的情况,进行针对性的处理,可结合回收利用和合理处置的方法。针对金属零部件若能修复,优先选择修复重复使用,若有可能修复,自身无能力修复,可将其送往技术更先进的厂家进行修复,最大化地减少丢弃率,若是彻底不能修复,应按材料分类收集,送至资源再生回收公司进行集中、专业化的报废处理。

4.3 加强管理

通过构建科学合理且规范的管理制度,对绿色维修进行优化升级,促进其规范化合理化。在制定绿色维修管理制度时,应当具体化,针对人员维修操作行为进行科学的规范。比如工作人员在上岗前,可进行统一的绿色培训,又比如在工作中对操作规范、完成清洁生产指标、业绩突出者应当给予相应的奖励,颁发“绿色维修标杆”等等相关证书,并以资奖励,激发工作积极性。

4.4 制定科学合理的故障环境指标,可以将对环境产生不同程度的损害作为机械设备故障的主要判断根据;并通过科学的技术进行分析辨别并采取相应的措施,最大化地把控在维修过程中对环境所可能造成的污染。注重环境影响并将其纳入维修质量的考核指标之一;其次在原有的旧工艺旧技术上,应当进行不断的创新研究,不断地深化升级;最后也可制定相关的绿色维修设计规

则等等。

5 矿山设备绿色维修技术展望

5.1 绿色维修设计技术

若想成功利用绿色维修技术,应当参照先进的矿山无轨设备产品,剖析产品的创新创造设计理论,再依据剖析获得的结果,构建科学完善的矿山无轨设备绿色维修系统,并且利用模块化设计技术理念,对矿山无轨设备的零部件,进行模块化的拆卸组合。具体形式可体现为完整的配套配件,例如五鬼设备的前后车架及设备结构,或是利用组合配件,例如发动机以及变轨器,又或者是各种成品零部件,比如机械中的销套组合体、电子仪器中的集成块等等。这样便于维修,避免拆卸过程中产生大量的污染物,从源头实现绿色维修。

5.2 绿色维修故障诊断技术

无轨设备绿色维修技术能够运用多元的智能故障诊断码、发动机故障解码仪等新型技术,对无轨设备故障结果提供精准可靠的保障,可利用不同种类的嵌入式检测设备,如先进的电子故障自动诊断系统EMC(如WJ-6A铲运机发动机自诊断系统)等,提供驾驶室仪表的数字故障码,对故障部位进行及时定位,同时及时获取故障模式,通过数据整合以及智能分析判断故障原因,并提供科学合理的维修方案。在故障诊断过程中,通过各种先进技术实现远程自动化诊断、记录和分析,提前预知维修,减少停机时间,最大化发挥设备的能效值。

5.3 绿色维修故障修理技术

绿色维修工艺技术应当具备保护环境、减少能源消耗、节约成本等等作用。从功能角度进行分类,可分为环保型、节省能源型、节约资源型的工艺技术,在绿色维修过程中,通过使用各项工艺艺术,最大化地减少废弃物污染,从而对环境产生保护作用,例如二氧化碳保护焊、激光电弧复合热源焊接工艺等一批环保高效的焊接工艺被广泛推广使用,它极大地改善了无轨设备维修的环境成本。绿色焊接技术的优化升级,可从三个方面进行改革,一是焊接源头、二是过程中的防护、三是末端治理,通过三管齐下,最大化地提高能源利用率,减少废排,降低对环境和人员的危害。

清洗零部件是无轨设备维修的一个重要维修环节。通过清洗的处理手法,可以去除零部件上的各种藏污纳垢,增加零部件的使用寿命,而在此过程中,常常需要使用大量的水资源,而通过清洗后,也会产生大量的污水。而现在比较流行的绿色清洗技术是采用超声波清洗、高压水射流清洗和激光清洗等技术,这类新型清洁技术

节能高效,产生的废弃物也比较少。我们公司发动机维修车间现在采用超声波热清洗技术。

5.4 绿色维修再制造技术

绿色维修技术所包含的再制造技术应当考虑使用修旧利废的再制造工艺,优先选择无毒无害或是常用易回收可重复利用的材料。在策划工艺方案时,优先考虑无污染或者是少污染的科学合理措施,例如高强度耐磨表面处理技术、自动化故障诊断技术等等,以先进的技术作为牢固的后盾,大大地丰富了技术支撑。

绿色维修技术是在传统的维修基础上发展起来的,在矿山无轨设备维修过程中,如何判断是否完成绿色维修的指标,应当建立一套科学完整的指标和评价体系。当下,矿山无轨设备绿色维修的评价指标源自于业内环

境保护标准和具体化的矿山无轨设备维修技术资料等等。随着我国矿山无轨设备技术的高速发展,金川集团公司矿山无轨采掘设备从2000年初的不足100台发展到今天的260余台,形成年出矿量达到800万吨的特大型非金属矿山,矿山设备的绿色维修势在必行。今后矿山设备绿色维修技术将在逐步改变传统维修的基础上,始终以环保、高效和可修旧利废为发展方向,以保护环境、创建绿色生态矿山为终极目标。

参考文献:

[1]赵振军.浅析工程机械的绿色维修技术[J].技术与市场,2016(03):97-98.

[2]吕致胜,李拥华.绿色维修技术的研究及在汽车修理中的应用[J].汽车实用技术,2018(04):147-148