

一种重型转载机凸槽、凹槽大修工艺方法

曹勇 赵兵 李敏

(兖矿集团东华重工有限公司煤机装备制造输送机事业部 山东 济宁 272000)

摘要:转载机的槽体修复一直是矿用机械大修的一个技术难题。在实际修复过程中槽体需要更换中板及修复底板的链道凹坑,因大量的切割、焊接变形造成槽体整体无法修复至原尺寸。为了解决槽体修复变形量大且焊接作业空间不足的问题,技术人员通过分段切割、分段组装焊接、相互支撑等措施来实现产品尺寸的稳定性,保证转载机槽体的一次性修复成功。

关键词:转载机;煤炭开采;修复

1 背景及现状描述

随着煤炭的开采量不断增加及绿色开采的要求,给设备的使用及维护带来了新要求。对中板磨损量超过 1/3 的转载机进行升井后的修复再利用,只需花费设备原值 50% 的费用即可实现设备新寿命的全周期运转,对于煤矿企业来说具有良好的经济效益,又节能环保。

虽在产品设计时就转载机凸、凹槽等关键槽体的中板厚度增加,但实际使用中,先磨损至报废标准的仍然是凸、凹槽等关键槽体。因此凸、凹槽体的大修再利用在矿用设备的修复过程中显得尤为重要。

因凸槽、凹槽的曲面结构相对复杂,造成槽体修复后变形量过大,两端面的链接销孔无法与其他新槽体进行搭接、螺栓孔错位无法进行链接。严重影响了转载机整体修复效率。对此,技术人员与现场大修员工总结现场维修过程,并对大修前后凸、凹槽尺寸进行全程跟踪,找到了槽体变形大,尺寸超差的具体原因。

2 原因分析

通过凸、凹槽大修过程的全程技术跟踪及尺寸校验,发现在修复过程中槽体出现多次热变形,整形后造成基准丢失,最终产生了尺寸的误差积累过大而无法与其他槽体搭接使用。重点有以下几个问题:

(1) 因槽体长度尺寸超过 3m,中板切割时需确保在不伤害立板的同时尽量靠近立板进行切割,以减少后期的打磨量。虽然在上端面打上了防变形的工艺支撑,但切割热量的烘烤造成整个槽体外形扭曲变形。两侧立板产生扭曲变形至 10cm ~ 15mm。

(2) 在使用耐磨焊丝修复底板处链道凹坑进行堆焊作业时(安装新中板前),因焊接变形,进一步加剧了槽体的整体变形量。两侧立板向内侧收紧,虽采用千斤顶对内档进行扩张矫正,只能将两侧立板找至相互平行,两立板的高低尺寸差无法进行校正。两上平面偏差达到 4 ~ 6mm。因底板已经变形不平,造成了整个槽体的中板装配基准消失。

(3) 在进行中板整体组装焊接时,虽然已采用了工艺支持防止焊接变形,但因焊接纵深深、焊缝长,焊工操作空间有限无法均匀连续焊接,整个槽体因中板的焊接热量又一次产生不可预测的变形。槽体进行了焊后整体加热保温(因中、低的材质对温度比较敏感,过高的温度可造成表面硬度

大幅下降),但槽体仍有较大的变形量。

以上因素造成重型转载机凸凹槽在中板更换修复后两端面的连接尺寸超差严重。无法与原转载机进行链接,更无法应用于新的转载机中。中板、底板的焊接基准缺失,使槽体的链接处产生过度台阶,阻碍了链条及刮板的正常运转,严重的可使转载机在反车运行时造成刮板卡止停机断链的危险。

3 修复工艺优化

为了减少转载机凸、凹槽的修复变形量,提高中板的相对位置精度,确保产品质量。分别从中板切割防变形,底板补焊尺寸控制及槽体整体焊接防变形控制三个方面来确保凸、凹槽体的高精度修复工作。

在中板切割过程中尺寸变形主要是因为原来的两层板材的“口”字型的稳定结构变成了“U”结构。因中板切割与焊接作业需要活动空间较大,无法打三角稳定支撑,热切割时的烘烤造成槽体的整体变形。通过工艺攻关,技术人员采用了“中板分段切割法”“分段组装焊接法”“相互支撑法”等技术手段和工艺措施来实现产品尺寸的稳定性。具体方法为:

(1) 将整个槽体中板分为三段:两直线段和圆弧段三部分;先切割掉圆弧段,暂时保留两端直线段,并作为凸、凹槽的支持段和圆弧段组装的基准。对切割完区域的底板处链道凹坑采用机器人进行堆焊作业,机器人的焊接速度均匀,进一步减少槽体的热变形量。此时因两侧未切割中板与槽体为稳定的“口”字型结构并有工艺支撑保护,整个槽体几乎没有变形。将新中板按要求切割成 3 块,根据修复工艺要求组装并焊接中板的中间部分。焊接完成后在中板中间区域打三角支撑。

(2) 依次拆除两侧的工艺支撑,对两侧切割完区域的底板处链道凹坑进行机器人堆焊作业。再由新中板圆弧段作为槽体的支持段和新直线段组装的基准。对两侧直线段中板

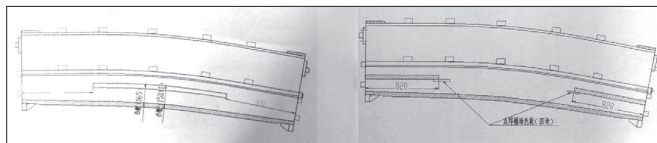


图 1 中板切割工艺附图

(下转第 83 页)

用。当然,在此过程中,教师需要做到深层次讲解。例如:在教学机械制图的时候,教师需要站在位置关系上,清楚明确的讲解知识重点,进而让学生的看图能力与形象力均得到提升。

(3) 小节练习。通过上述两个部分,教师基本上算是完成了课堂教学任务。紧接着教师需要做的是根据不同阶段的教学内容,用多种教学方式将知识点浓缩在一起,然后小结其中的重难点与精华,继而在做到拓展学生机械思维的同时,让学生将自己脑海中零散的知识点有机练习在一起。比如:在教学剖视的时候,教师可以先选几个具有代表性的题目让学生根据之前所学内容,独立完成练习。这样既能加深知识点在学生脑海的记忆,又能让教师通过小结练习清楚学生薄弱的地方。

(4) 预习。预习是四个段式中最不可忽视的一部分。在课堂教学上,教师要拿课堂最后几分钟向学生简单介绍下节课的学习内容,并让学生在课后做好预习。

3.2 三化应用

所谓三化,其分别指的是电化教学、画图化教学以及趣味化教学。首先,电化教学。在电化教学的应用上,教师应将其贯穿到整个教学中,并结合传统示教板的教学方式。这样不仅能调动课堂氛围,让学生主动学习机械内容,而且可保证学生的学习效率,让学生抽象思维得到全面发展。其次,画图化教学。即:在机械课堂上,有目的与计划的让学生完成对制图室中实物的绘画,继而在做到传递知识的同时,锻炼学生的创造力与想象力。最后,趣味化教学。所谓趣味化教学,在本文主要指的是,在机械课堂上教师要

做到寓教于乐,将知识点与趣味性有机练习在一起。只有这样才能激发出学生的求知欲,让学生快速掌握知识。

4 结语

总而言之,在多元化发展的今天,机械教学随之显得尤为重要。然而,因传统的教学方式根本无法满足学生需求,甚至不能提高机械教学质量,因此,教师在教学中应摒弃传统教学方式,注重创造性教法在其中的应用。由上述可知,创造性教法在教学中的实践不仅能提高教学质量,而且能够拓展的思维与想象力。

参考文献:

- [1] 郭锦玉,王维俊,黄琴.高职教学中利用信息化平台进行混合式教学与学生评价的实践研究——以“机械制图及CAD(2)”混合教学为例[J].南方农机,2021,52(01):155-157.
- [2] 胡蝶.对分课堂在高职班机械制图课程教学中的研究与实践[J].内燃机与配件,2020,(07):271-272.
- [3] 谢俊清.虚拟仿真技术在高职工程机专业实践教学中的应用研究[J].南方农机,2019,50(13):164.
- [4] 乔忠云,张贤.对分课堂在高职班机械制图课程教学中的研究与实践[J].科技资讯,2019,17(10):155-156.
- [5] 成佳.创造性教法在高职机械教学中的应用方法的相关评价[J].现代经济信息,2019,(04):450.
- [6] 朱春晓.试析创造性教法在高职机械教学中的应用[J].祖国,2017,(09):186.

作者简介:张锁勤(1974.5-),男,河北文安人,本科,研究方向:机械制造、数控加工方面。

(上接第 81 页)

进行组装及焊接作业,此时中板中间区域的三角支撑一直保留,这种组装方式提高了中板在槽体的相对位置的准确性,同时减少了防变形支撑的数量,增加了焊工的操作空间。确保了凸槽的原尺寸精度,增加整个槽体的稳定性。

(3) 中板与槽体焊接结束后,再分别对三块中板的两条拼接焊缝进行焊接作业,焊接完成后进行打磨修整,确保3块中板的衔接处上平面平滑顺畅。最后将所有工艺支撑拆除。

此时整个槽体的整体修复工作全部完成。在整个修复过程始终有部分中板与立板及底部形成一个稳定的“口”字型结构,加上三角工艺支撑保护着两侧立板的结构稳定。

槽体修复工艺通过新技术解决了大型槽体焊接的应力集中问题,确保了中板在已变形槽体的相对位置的准确性,减少了凸、凹槽焊接防变形支撑的数量,在槽体内部增加了焊工的操作空间。撤掉工艺支撑后对端面的连接销孔及各安装孔位置进行测量,对水平及垂直方向的偏差与修复前对比变形量小于 $\pm 1\text{mm}$ (产品图纸各孔中心线位置偏差

为 $\pm 2\text{mm}$)。修复槽体与新槽体对接后,所有连接销、螺栓孔均一次对接成功。

通过对转载机旧槽体的修复工作不断的摸索和钻研,已经熟悉并掌握了转载机槽体修复的关键技术,为以后转载机大修业务的开展奠定了基础。不仅能修旧利废本企业产品,也能开拓新的市场。

4 结语

通过对转载机旧槽体的修复再应用,充分验证了修复工艺是成熟可靠的。本文所述的转载机槽体修复关键技术,可为转载机大修业务的开展坚实基础,不仅能修旧利废本企业产品,也能开拓新的市场。

参考文献:

- [1] 刘亚军.再制造技术在煤矿装备上的应用[J].山西焦煤科技,2014(01):04-07.
- [2] 王军.煤矿机械设备大修理技术探讨[J].技术与市场,2017(10):134.