

再制造工程技术及其在我国重载装备中的应用

王宝山, 姜峰, 黄建, 任孝宇, 石安平

(装甲兵技术学院机械工程系长春 130117)

摘要: 指出了重载装备零部件的再制造将高效、安全、可靠、节能的振兴东北老工业基地的发展策略, 论述了先进的再制造工程技术的地位作用, 列举了再制造技术在机械工业中的应用方法及事例, 描述了再制造技术的现状及发展。

关键词: 再制造工程技术; 重载装备零部件; 表面工程技术; 涂层修复

中图分类号: TH17; TH16

文献标识码: A

文章编号: 1007-9289(2006)05+0104-02

Application of Remanufacture Technology in our Country Heavy-load Equipments

WANG bao-shan, JIANG feng, HUANG jian, REN xiao-yu, SHI an-ping

(Mechanical Department of Armored Technique Institute of PLA, changchun 130117)

Abstract: This article pointed out the strategy that the remaking technology of the heavy equipment parts makes development of old industrial bases in northeast China effectively, safely, reliable and energy saving, the function of advanced technology of remaking engineering, the application and examples in the machinery industry of the technology of remaking and it described the present situation of remaking technology and the development of remaking technology in future.

Key words: technology of remaking engineering; the heavy equipment parts; Superficial engineering technology coating repair

0 引言

随着我国现代化工业技术的高速发展, 与此同时产生的对有限资源的任意开发; 对有限环境的无限破坏, 造成了我国未来资源的短缺、环境污染等重大问题, 尤其是机械设备制造业是最大的资源利用者, 也是最大的环境破坏者之一, 据初步统计, 振兴东北老工业基地, 需要再制造的机械重载老装备(矿山、机电、发电、车辆制造、军用设备等)零部件达到数百万套件, 从环保和经济性两个角度来统计, 将有利的保护环境, 每年可节约数亿万元的经费, 同时, 可增加再就业岗位数万个。因此, 中国工程院院士徐滨士等一些资深的专家建立的绿色再制造工程技术将优质、高效、低耗的为振兴东北老工业基地产生巨大的社会效益和经济效益, 是振兴东北老工业基地经济、提高综合效益不可缺少的重要策略。

1 再制造工程技术

再制造工程是一个以产品全寿命周期设计和管理为指导, 以优质、高效、节能、节材、环保为目标, 以先进技术和产业化生产为手段, 来修复或改造废旧产品的对象, 再制造工程是高技术维修的产业化。

再制造工程技术是利用原有的零部件, 再采用高新表面工程技术对其表面进行涂层与改性加工及其它加工技术, 使零部件恢复尺寸、形状和性能, 形成再制造的产品。再制造符合知识经济和节能、节材、减少环境污染发展的要求, 不仅能使产品不断得到技术改造, 降低后半生费用, 还扩展了产品一生中的内涵, 延长了产品寿命, 创造更多的利润。是先进制造技术 21 世纪振兴老工业基地发展的一个重要组成部分和发展方向, 并已成为一种极具潜力的新兴产业。

再制造工程集中了材料学、冶金学、机械学、电子学、物理学、化学等领域的理论、技术和最新成果。主要包括: 表面分析与诊断技术; 表面涂层技术; 表面改性技术; 表面加工技术; 表面检测技术等。

2 再制造工程技术的应用及实例

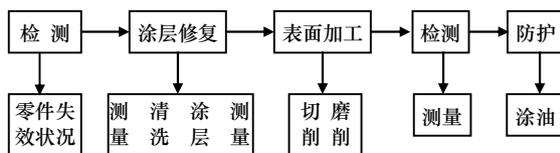
机械重载装备在长期使用中由于磨损、腐蚀、疲劳等会造成巨大的损失。失效的重载装备采用再制造技术, 可以大量恢复装备及其零部件的性能, 延长使用寿命, 降低全寿命周期费用, 节约原材料, 减少环境污染, 而且可以形成新的产业, 吸纳专业技术人才, 提供就业机会, 解决下岗职工的再就业, 创造价值, 迅速形成新的经济增长点。东北是我国的老工业基地, 重载设备数以万计, 中央决策投巨资振兴东北老工业基地, 有许多重载装备零部件需

要再制造来恢复其性能,据初步统计,矿山设备的更新与改造,机械产品设备的更新与改造,机电设备的更新与维修改造,发电设备的更新与维修改造,汽车制造设备的更新与维修改造,农业机械制造设备的更新与维修改造等等,以上重载装备约20%左右能利用再制造技术进行修复和强化,则能创造巨大的经济效益。振兴东北老工业基地,国家投入数百亿元项目予以支持,但老工业基地大量装备陈旧落后,处于更新换代时期,如何科学的改造现有的装备,使之适应新时期工业发展的需要,以最低的经费投入,使老设备发挥最好的效能,必须利用再制造工程技术发挥作用。

实例一、机电转子轴的再制造

某电厂对重型曲面零部件进行再制造工程维修的论证之后,得出结论证明,机组转子轴、除尘电机转子轴(约2.5T)等轴类零件再制造一次使用3年,比新换一次使用3年的费效比高出0.7倍,说明采用再制造技术,使用旧转子轴比新购更合算。

其再制造工艺路线为:



实例二、柴油机气缸体的再制造

气缸体是柴油机中最重要的零部件之一,价值约占整机的1/4,对因磨损和变形过早失效报废的气缸体进行了再制造研究分析,探索出了一套修复气缸体的行之有效的维修方法,经过再制造基本达到了新产品的技术标准,使用寿命同新品相差无几。

其再制造方法为:

- (1)气缸体失效部位形式和导致结果分析;
- (2)气缸体再制造分析研究:电刷度,热喷涂,冷、热加工技术,镶嵌、修磨等。
- (3)气缸体再制造方法选择,根据各功用孔磨损形势不同,选用焊接加工成型的方法;大功率冷焊的方法—填焊不锈钢;然后再镗孔或打磨成型的方法;重新镗孔的方法等。
- (4)气缸体再制造的可靠性和使用寿命分析。

实例三、某重载车辆平衡时的在制造

平衡肘是某重载车辆行动部分的重要零部件,该零件连续工作500~1000摩托小时,需要大修或更换,某修理厂经过再制造分析,证明平衡肘经过再制造后,性能比新产品提高0.6倍,工作时间比新产品增加2倍,修复后费用比更换一个新品节约

4/5~9/10倍。

其再制造方法为:

失效部位检测—涂层修复—检测—涂油

3 再制造工程的发展现状

再制造业在很多发达国家受到高度重视,并且已经形成规模庞大的再制造产业群。2003年美国再制造业平均年产值已达400亿美元,占其GDP的0.4%。美国的再制造商数据库中有84种不同种类的产品能够被再制造,包括汽车配件、医疗诊断用磁共振图像设备、复印机等。目前再制造工程已经在工业发达国家得到了广泛的研究和工业应用。欧洲已通过了有利于再制造工程的相关法律和法规,且正在德国建设欧洲再制造技术中心。

“我国的再制造业大有可为。”中国工程院院士张彦仲在2005年召开的“中国循环经济发展论坛2005年年会”上表示,作为发展循环经济、有效节约资源的重要途径,我国再制造业发展潜力巨大。据统计,2010年我国汽车保有量将达到4531万至4700万辆,今后每年报废的汽车都将在200万辆以上,按照这个趋势测算,到2010年若我国报废车辆的30%用于再制造,则年均销售额可创360亿元,回收附加值490亿元,解决就业18万人,减少二氧化碳排放量230万吨。

中国工程院院士徐滨士早在2004年的全国循环经济工作会议上就呼吁,我国应致力于将“再制造”建成制造业的一个支柱产业,并建立起相关辅助产业体系,拉动国民经济,实现再就业和可持续发展。再制造产业的市场前景十分巨大,主要体现在资源效益、环保效益和社会效益方面。再制造工程能够节约大量的材料和能源。由于再制造是直接利用产品的零部件进行生产,所以原产品第一次制造中的大部分材料约85%~95%和能源约85%得到了保存,而且减少了因产品零件生产所需材料和能源对原生矿的开采。

可喜的是,再制造已引起了党和国家的高度重视及全社会的普遍关注,国家制定的“2020年中长期科技发展规划”及国务院2005年下发的第21号文件“关于做好建设节约型社会近期重点工作的通知”和第22号文件“关于加快发展循环经济的若干意见”中均将绿色再制造技术列为关键技术之一,并支持废旧机电产品再制造;同时,已有越来越多的企业将目光瞄准再制造市场。由此,一个新兴的产业“再制造业”已经越来越受到工业发达国家的重视。

(下转第108页)