

国内外耐磨材料与技术的研究及其发展现状

王晶彦

辽宁工程技术大学，材料科学与工程学院，辽宁 阜新

摘要

本文通过论述国内外耐磨材料与技术的研究及其发展现状这一内容，可以清晰直观地了解到，国内外耐磨材料具体用于工业领域，包括火力发电、冶金矿山、建材等，在工业用途中，会因为水泥、煤渣等一些原材料在通过机器的使用过程中，会将机器的一些零件或者设备进行一定程度的磨损，为了应对这一状况，耐磨材料技术的发展是很有必要的，可以有效防止这一现状的发生，增加机器的使用寿命，使得机器更耐用、更持久。但是目前来看，耐磨材料技术发展仍处于基础阶段，需要选用一定的铸造工艺来完备机械的可靠性、工程性，这仍是一项长期而艰巨的任务。基于此，本文重点从国内外耐磨材料与技术的研究及其发展现状做出一定的思考与探索。

关键词：国内外；耐磨材料；技术研究；发展现状

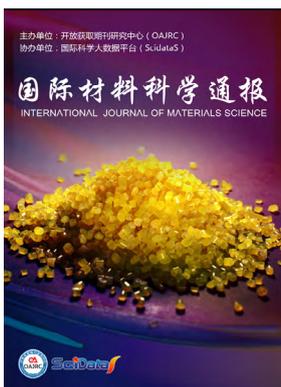
Research and development status of wear-resistant materials and technologies at home and abroad

Jingyan Wang

Liaoning Technical University, School of Materials Science and Engineering, Fuxin, Liaoning

ABSTRACT

By discussing the research and development status of wear-resistant materials and technologies at home and abroad, this article can clearly and intuitively understand that wear-resistant materials at home and abroad are specifically used in industrial fields, including thermal power generation, metallurgical mines, building materials, etc. In industrial use, some raw materials such as cement and coal slag will



<http://ijms.oajrc.org>

 OPEN ACCESS

DOI:10.12208/j.ijms.20190003

收稿日期：2019-06-06

出刊日期：2019-06-28

王晶彦

辽宁工程技术大学，材料科学与工程学院，辽宁 阜新

wear some parts or equipment of the machine to a certain degree during the use of the machine. In order to cope with this situation, the development of wear-resistant material technology is very It is necessary to effectively prevent this situation from occurring, increase the service life of the machine, and make the machine more durable and lasting. However, at present, the development of wear-resistant material technology is still at the basic stage, and it is still a long-term and arduous task to select a certain casting process to complete the reliability and engineering of the machine. Based on this, this paper focuses on making certain thinking and exploration from the research and development status of wear-resistant materials and technologies at home and abroad.

Keywords: home and abroad; wear-resistant materials; technical research; development status

一、耐磨材料类型

耐磨材料主要用于轧机衬套, 隔板, 板材, 滚珠, 型材, 破碎锤, 板锤, 反击锤, 板, 立式磨辊, 板等。从材料上可以分为以下三类:

(一) 高锰钢系列

早在 20 世纪 80 年代, 这种材料已经占据了耐磨材料 100 多年的主导地位。优点: 韧性好, 在强冲击条件下加工硬化; 缺点: 易塑性变形, 不耐磨。它已经从在非高冲击条件下使用的消耗品(磨削衬里)中撤出, 但它仍然在强冲击载荷下使用的消耗品中具有不可替代的优势。采用普通高锰钢和合金高锰钢, 添加各种合金元素, 提高了大型破碎机的屈服强度, 锤击强度和锤击强度。

反击, 板, 颚式破碎机和圆锥破碎机的内锥和外锥占主导地位。超高锰钢仅限于锤头钢和大型破碎锤钢。中锰钢也有一定的应用效果。

(二) 合金钢系列

各种合金钢, 如低碳合金钢中的碳合金钢, 低碳合金钢, 低碳合金钢, 低碳高合金钢等,

由于化学成分和热处理过程的广泛变化, 最终产品的机械性能变化很大。硬度 HRC40-60, 冲击韧性 $0 [k10-100 J/cm^2]$, 主要磨损机理可根据消耗部件的使用条件进行分析。优化合金钢的化学成分和综合力学性能, 达到最经济合理的目的。选择中碳钢低合金钢的优点是: 合金量少, 生产成本低, 水淬或油淬硬度高, 易损件磨损寿命长。

中碳合金钢的优点是中等合金含量使基体结构固溶强化, 并具有分散的碳化物, 热处理工艺简单, 稳定, 综合力学性能良好。与中碳低合金钢相比, 即使硬度相同, 耐磨性也显着提高, 但生产成本低。

低碳高合金钢的优点是: 低碳, 高合金化学成分结合适当的热处理工艺, 可以获得高韧性和高硬度, 绝对适用于冲击载荷大, 结构复杂的易损件。其优点是可作为干燥室与球笼之间的分离器、干磨机内的铁矿石湿磨衬套、平板等。缺点是生产成本低。

(三) 耐磨白口铸铁系列

该系列产品有高铬铸铁, 中铬铸铁, 低铬铸铁, 镍硬铸铁和高铬铸钢。整体优点: 硬度高, 耐磨性好。缺点: 韧性不足。高铬铸铁(Cr14.30%)具有最佳的耐磨性和最广泛的应用。如中小型轧机衬套, 滚珠和接头, 小型破碎锤和锤子, 立式磨辊和圆盘。大型轧机采用辊压机后, 可采用高铬铸铁拉伸, 避免短板, 充分发挥其优异的耐磨性。套管的使用寿命可达 8 年以上。

低铬铸铁(Cr1.5.3%)具有比高铬铸铁低得多的硬度和韧性。主要用于球、片、细磨衬里。它具有生产成本低, 适用范围短, 综合性能好的优点。和抗磨指标一般。

镍硬铸铁(Cr1.5.11%, Ni3.3.7%)主要用于立式磨辊和磨盘。由于其硬度和韧性不如高铬铸铁, 生产成本低, 而且耐磨材

料逐渐退出。市场。

中铬铸铁 (Cr8.14%) 仅用于铸造球。降低铬含量, 降低生产成本, 实现球损指数。它在市场上仍然被称为高铬球。

高铬铸钢 (Cr11 - 13%, C [1。目前, 不能判断它属于铸钢或铸铁的范畴。广泛使用, 主要用于轧机衬板, 端衬, 板坯, 甚至仓库。与高铬铸铁相比, 生产成本不高, 综合力学性能和耐磨性不优, 国内应用也不多。其他材料, 如中锰球墨铸铁, 耐磨和耐热钢, 不在这里描述。

二、其他抗磨技术

对于金属耐磨材料, 硬度与韧性是矛盾的。为了提高耐磨性, 不可能无限制地增加硬度。因此, 研究人员采取了复合材料, 结构变化和结晶变化等措施。在恒定硬度的前提下保持金属耐磨材料的韧性, 或在韧性恒定的前提下增加硬度, 进一步提高耐磨性。

(一) 复合材料

铸造方法是整体形成不同性能的材料, 并将软质基材的高韧性与耐磨层材料的高硬度相结合, 以充分发挥各自的优点。

(1) 双液法双金属复合材料

通过连续铸造两种液态金属来实现铸造。典型的双液双金属复合材料是: 铸钢底座 + 高铬铸铁耐磨层。典型的产品是破碎机复合锤。双金属是一种冶金组合, 不仅解决了大冲击和易断裂的问题, 而且还确保了锤子的使用寿命。Mago 讷 musclex 推出首款双金属锤头, 头部高铬铸铁 + 经过处理的低合金钢 (Head: 3.4% C, 16% Cr, HRC Blue 61; Handle: 0.2% C, 1.9% Cr) 目前, 中国有许多成功的制造和投资项目。

使用后效果良好。铸造和成型方法已得

到广泛应用, 即铸钢锤柄铸件。表面处理, 铸造高铬铸铁头。由于双金属机械结合, 因此在使用过程中不可避免地产生裂缝, 并且可靠性不高。因此, 它基本上被淘汰, 只适用于锤子。

(2) 插入铸造合金复合材料

耐磨材料是用于铸造和铸造过程的软基材料。有两种典型的铸造合金复合材料: 硬质合金铸造在高锰钢或铸钢基体中, 高铬铸铁块铸造在铸钢基体中。典型的产品是单级锤大金牙。硬度 HRC 为 70 的钨钛合金改善了锤的耐磨性。

(3) 铸渗合金复合材料

在渗滤过程中, 陶瓷颗粒均匀地分布在磨损构件的工作表面上。典型的产品是 Magotteaux X-win 金属基陶瓷复合辊: 陶瓷颗粒均匀分布在高铬铸铁的蜂窝结构中。由于陶瓷 Hv2100 的硬度远远高于其他材料 (石英 Hv~1800, Nihard IV 和高铬铸铁 Hv[900, 熟料 Hv~550), 其使用寿命是 Nihard IV 和高铬铸铁的 1 倍以上。

(二) 改变易耗品结构

这是一种简单可靠的提高耐磨性的方法。典型案例如下: 3.2.1 双金属复合磨辊在塑料铸铁 (盘 320) 上, 将高铬铸铁块 (cr) 16%, HRC 64) 机械地插入燕尾槽中。相同的材料高铬铸铁刀片比整体铸辊具有更高的硬度和更好的耐磨性。塑料铸铁对立磨机生产过程中产生的各种应力的扩散具有很好的阻碍作用。即使金属异物在插入物中引起裂缝, 也难以向内膨胀。设备运行更加可靠。夹套之间的塑料铸铁快速磨损并形成小凹槽, 这增加了对材料的咬合力并提高了研磨效率。

结语: 国内外耐磨材料的发展都比较迅

速,材料也试试多种多样的。对于耐磨技术的应用和发展,国内外都有非常广阔的市场。

参考文献

- [1] 阮墨. 稀土基复合变质剂对耐磨钢的组织及性能的优化研究 [J]. 武汉科技大学, 2018(05)
- [2] 王西; 魏世忠; 吴修德; 徐流杰. 表面铸渗耐磨材料的现状及趋势 [J]. 铸造, 2018(01)
- [3] 王西. 高钒高耐磨合金铸渗层制备及耐磨性能研究 [J]. 长江大学, 2018(04)