



耐磨件堆焊制造及再制造探讨-北京嘉克 刘振英博士

资讯中心 <http://www.weld21.com>

2008-07-30 17:16 来源：北京嘉克 总经理 刘振英博士

合作伙伴

精品展示

北京嘉克新兴科技有限公司 北京清华大学机械厂 100084

摘要：本文通过对耐磨件堆焊制造及再制造中的几个问题的探讨，详细阐述了堆焊件与铸造件的特点、耐磨堆焊再制造方法的优劣势分析和选择原则、在线堆焊与离线堆焊再制造的材料选用、工艺控制、设备配置及施工案例，详细分析了堆焊的风险及其控制，同时还介绍了新兴的复合耐磨件制造的方法、特点和优势。

关键字：堆焊 耐磨件 再制造

耐磨件的制造不仅可通过铸造工艺来制造，也可通过堆焊工艺来制造，而对磨损过的耐磨件采用堆焊工艺来再制造，可获得比原铸件更耐磨的性能，同时通过废旧利用，可实现循环经济，是一个再制造过程，本文将就耐磨件堆焊制造及再制造中的几个问题进行探讨。

1 堆焊和铸造一样都是耐磨件的制造方法

1.1 堆焊是微观化的铸造

耐磨件的制造是以铸造为主（从吨位来说），堆焊件占的比重比较小。铸造比堆焊发展得早，所以从堆焊诞生开始，就有了铸造和焊接（堆焊）谁代替谁的问题，其实从原理上讲，二者应该是一家，是不能相互替代的。我们认为，堆焊过程实际就是一个微观的铸造过程，如果铸造可以看作是焊件尺寸以米为单位的大尺寸熔池，那么堆焊就是以毫米为单位的很小的熔池。为什么在工件制造过程中会有微观铸造的概念呢？这是因为对于铸造而言，随着铸件尺寸的不断增大，其制造难度和热处理难度也越来越高，如果再要求耐磨件能够由里到外具有均匀的耐磨性能，实现起来将非常困难。但是堆焊过程可以解决这一难题，它将铸造过程微观化、细化，把一个大的铸造分解成无数小的铸造，这样，每个微观熔池都可以很容易达到最终工件要求的强度、硬度、韧性等微观指标。

所以，在耐磨件的堆焊过程中，铸造和堆焊是相辅相成的，就比如铸造是皮，耐磨层堆焊是毛，对耐磨件整体质量而言，二者是“皮之不存，毛将焉附”的关系。如果要求一个工件整体具有很好的质量，就要求其铸造和堆焊的质量都很高。

1.2 耐磨件制造过程中铸造和堆焊的选择

对于一个耐磨件，如果其铸件从成本、性能等方面能够完全满足使用要求，人们就不必考虑堆焊了。那么为什么要考虑堆焊呢？这是因为，仅靠铸造，耐磨件的寿命、质量上无法达到所要求的指标，这时就引进了微观铸造，也就是用堆焊的方式来加强所要求部位的耐磨质量或其他方面的质量。

特级会员推荐



2 耐磨堆焊再制造方法的选择

堆焊方法有很多，如气焊、手工电弧焊、气体保护焊、埋弧焊、明弧焊等。耐磨堆焊再制造就是用堆焊工艺将品质合适的耐磨材料堆焊到基体表面，堆焊后细化的复合碳化物均匀分布在强化的基体内，形成的奥氏体基体具有较好的抗拉强度，焊材与基材熔合性好，具有高应力的磨耗性，外观焊缝成型美观，具备较好的抗冲击性能，从而提升了耐磨件的使用寿命（比新品可提高1.5倍以上）。

近年来采用的堆焊再制造方法主要有两种，一是使用直径 3.2-5mm的药芯焊丝在焊剂层下进行自动埋弧堆焊，另一种是使用 1.2-3.2mm自保护药芯焊丝进行明弧堆焊。

埋弧焊是传统的高效率的堆焊方式，现在很多地方还在沿用，而自保护明弧焊最近两年已经发展起来了，实际上这两种焊接方法各有利弊。在早期的磨辊、磨盘瓦等大物件的堆焊过程中，也都曾经采用过埋弧焊。后来为什么都采用明弧自保护焊呢？这是因为与埋弧堆焊比较，明弧自保护焊有以下优势：

第一，从成本上说，埋弧焊比较费工、费时，一般要3-4人，有添加焊剂的、除焊剂的、有焊接操作的。并且焊前要对焊剂进行烘干，焊接过程中要不断添加焊剂，并需专人去除焊渣，使堆焊过程人力、物力投入很大，且环境恶劣。相反，明弧自保护焊只要一个人就够了，不仅实现了生产的自动化，减小了焊工手工操作时间因长期焊接引起的疲劳及堆焊质量下降，具有人工操作不可及的高效率，因此能够适应高质量、高效率的堆焊再制造要求。

第二，从耐磨性能上说，埋弧焊因为有焊剂、焊渣的影响，一些强迫冷却措施、温控措施都很难加上去，因此无法对工件进行强迫冷却以保持正常焊层间温度，致使工件可焊性受到限制。而明弧自保护焊就比较容易实现温控，从而使工件能获得更好的耐磨性能。

第三，从整体对部件的影响来说，埋弧焊因温控受限，铸件的尺寸变形会比较大，而明弧自保护焊可以将变形控制到很小范围内，因此不易引起母材的变形开裂。原来有一个概念，一个铸件或辊体的堆焊最多不超过三次，这是建立在埋弧堆焊的基础上的，作为明弧自保护焊来说，应该说远远不止三次。

那么这些方法该怎么选择呢？我们认为，应从工件的最终性能要求来考虑，例如，煤磨、立磨的磨辊/盘这类工件，它们要求高耐磨、低抗冲击性，工艺选择要从碳化物的数量和形态上来考虑；而辊压机挤压辊这类产品则要求高抗冲击、中低耐磨，工艺选择要考虑碳当量的概念，碳当量决定耐磨件本身的强度、韧性和抗冲击性。简单的说，辊压机挤压辊的堆焊要考虑预热和保温，要围绕碳当量做工艺，原则上要采用热焊，需要在一定的条件下进行焊接，焊接、保温温度都比较高。而立磨、煤磨的辊/盘要求有足够的耐磨性能，要考虑碳化物的形态，只考虑控制小的变形和快的冷却速度，采用冷焊就可以了。因此，埋弧焊更适合辊压机的堆焊，明弧自保护焊更适合立磨、煤磨的辊/盘的堆焊。所以只有针对不同的工件和场合综合考虑堆焊方式，才能兼顾不同的堆焊方法，得到所需要的性能。

3 耐磨堆焊再制造方式

目前的耐磨堆焊再制造方式包括离线堆焊和在线堆焊，离线堆焊发展较早，技术已经比较成熟，在线堆焊是我公司在国内首先做起来的，并且获得了国家专利和国家创新基金支持。

3.1 在线堆焊再制造

立磨磨辊和盘瓦在线再制造是将堆焊机运到现场，在立磨磨辊/盘不拆除的情况下，使用药芯焊丝进行明弧堆焊再制造。因为不用拆卸磨辊和衬板，用户可在设备检修和设备停机的较短时间内进行堆焊再制造，满足即时检修的需要，最大程度缩短停工时间。

最初的在线堆焊施工是2000年从电力系统的煤磨开始的。因为电厂一台机组至少有五到六台煤磨机，而停机检修时间只有10-15天，典型磨型如ZGM113系列磨煤机，一个机组六台煤磨共有18只磨辊、6套盘，若要在检修期间堆焊完，即使堆焊场地离工厂不是很远，加上拆装和运输时间，以一台设备堆焊一只辊子计算，共需要24台设备、10-14天完成施工，而在线堆焊施工却可以在10天内顺利达到同样的效果。

从2000年至今，嘉克公司一直在进行在线堆焊施工，到工程量最多的时候一共有9只队伍在外进行在线堆焊施工，每个施工队伍堆焊量都在5-10吨，能一次性堆焊完成电厂一个机组的全部磨机。水泥厂因为立磨的尺寸比较大，像ATOX50、MLS3626等大的辊套和磨盘堆焊量也都很大。

大量的实践证明了在线堆焊再制造是比较实用的，不仅能保证堆焊再制造后的质量和使用寿命，保证磨辊和磨盘的原有工作尺寸，而且大大提高了生产效率和出



热门文章

· [话说忽悠文/北京欧亚新科技发展有限公司总经理 王珏](#)

(图)(01-16)

· [人在旅途之五-文/郑州越达市场总监 江南](#)(图)(01-13)

· [狼道--团队计划建议书 作者：北京英派王亮](#)(01-13)

· [人在旅途之四-文/郑州越达市场总监 江南](#)(图)(01-07)

· [我们的姿态 刊首语 \(16\)](#) (01-01)

· [人在旅途之三-文/郑州越达市场总监 江南](#)(图)(12-30)

粉产量，降低了更换磨盘和磨辊所带来的人工成本增加、备件周期及不安全因素的影响。

有人认为在线焊质量可能有问题，我们经过上百个堆焊再制造的案例比较后认为，在线焊如果在装备上、工艺上真正达到要求，表面质量和耐磨性能能和离线堆焊一样经得起足够的耐磨时间。

3.2 离线堆焊再制造

在线堆焊的成功实施并不能完全取代离线堆焊，这两种焊接方法同样重要。企业如拥有备件，可把磨辊/盘瓦拆卸下来运到嘉克公司堆焊生产基地进行再制造。被堆焊再制造的磨辊/盘瓦不受尺寸限制，且各种形状的磨辊/盘瓦均可堆焊再制造。

嘉克公司离线堆焊再制造的磨辊/盘瓦熔覆金属与基体结合牢固，外观焊缝成型美观，耐磨性能好，使用寿命长，实现了设备和技术工艺的完美组合。

4 耐磨堆焊再制造设备

4.1 在线堆焊再制造设备

嘉克公司研制生产的ARC-NMP7-1磨辊/盘瓦在线明弧自动堆焊机是磨盘瓦、磨辊机内堆焊再制造的专用设备，它含五项专利，主要用于立磨磨辊/盘瓦的现场堆焊再制造，在磨盘瓦不拆除的情况下，使用 1.2-3.2mm自保护药芯焊丝明弧堆焊，完成磨辊/盘瓦的堆焊再制造工作。整个过程安装方便，操作简单，短时间即可完成施工。

本设备采用逆变电源及其对电弧的控制技术，使堆焊过程飞溅小，焊道成型好，焊接效率高，适合各种形状的磨辊/盘瓦再制造，能适应高质量、高效率的生产要求。同时设备占地面积小，检修方便，耗电省，几年来在国内200多家火电厂、水泥厂得到广泛应用，为企业创下了可观的经济效益。

4.2 离线堆焊再制造设备

嘉克的离线再制造设备为含有三项专利技术的ARC-NMG7-1/2磨辊/盘瓦自动明弧堆焊机，它采用逆变电源及其对电弧的控制技术，配备焊枪摆动器和焊枪高度跟踪系统，用PLC实现堆焊程序控制及对摆动器和高度跟踪的控制，使堆焊过程飞溅小，焊道成型好，且具备遮弧及烟尘净化装置，可有效地改善工作环境。

本设备自动化程度高，可通过编程方式排列焊道，可实现焊距高度跟踪。此外，通过加配焊枪摆动装置，可根据需要选用规格适合的焊丝，人为设定宽度，使表面平整美观，因此适合各种形状的磨辊/盘瓦堆焊再制造，尤其是形状复杂的磨辊。焊枪摆动器和高度跟踪系统还能实现对局部缺陷的再制造。

5 堆焊再制造材料的选择和工艺控制

5.1 耐磨材料的选择原则

针对不同母材的材质及其工况条件，需要选用不同成分的耐磨材料即焊丝。母材的材质是指金属元素的化学成份，可对原磨辊材料进行取样化验留存，以确定焊丝的成分。堆焊层一般分为过渡（打底）层和硬化层，过渡层焊丝既要保证和基体良好熔合，又要无脆性相产生，同时应防止裂纹向基体扩展；硬化层既要保证不脱落，又要有一定耐磨性能。

[12 下一页](#)

页面功能 [【发表评论】](#) [【推荐此文】](#) [【大 中 小】](#) [【关闭】](#)

[更多>>>](#)

[:::行业信息:::](#)

· [兰郑长管道工程进入冲刺阶段\(01-20\)](#)

· [我国核电阀门的发展水平及发展趋势\(01-19\)](#)

· [海湾大桥桩基工程最后冲刺\(01-19\)](#)

· [三门两个项目点燃“国家火炬”\(01-19\)](#)

· [院士评选2008年十大科技进步新闻揭晓\(01-19\)](#)

· [北京市职工技术协会年度茶话会在北京市技术交流中心小白楼举行\(01-16\)](#)

[更多>>>](#)

·相关文章·

- [数字式等离子焊割机电源的研制\(图\)](#) (07-29)
- [切丝重熔法制备的BGA焊球及其表面形貌\(图\)](#) (07-18)
- [脉冲熔化极氩弧焊基础知识\(图\)](#) (07-07)
- [工艺参数对搅拌摩擦焊洋葱环形成的影响\(图\)](#) (06-13)
- [推凸质量对钢轨焊头使用性能的影响\(图\)](#) (06-06)
- [焊条焊芯和部分辅料的环境负荷影响评估](#) (05-30)
- [TIG焊中产生气孔的因素及其防止措施](#) (05-26)
- [国产焊材在904L钢焊接中的应用\(图\)](#) (05-08)
- [硬面堆焊技术为水泥企业“中速磨”保驾护航](#) (04-28)
- [法国液空焊接公司 自动焊割新产品推广\(图\)](#) (04-26)

[焊接招聘](#) - [索取杂志](#) - [帮助中心](#) - [推广服务](#) - [联系方式](#) - [关于我们](#) - [友情连接](#)

Copyright © 2001-2008 Weld21.com Inc. All rights reserved. [焊接21世纪](#)-中国[焊接器材网](#) 版权所有

版权所有： [焊接21世纪](#) - [中国焊接器材网](#) 技术支持：[3w21.com](#)