

反击式破碎机板锤的研制和应用

TD451.03

陈和兴* 赵四勇\ 伍国仪 (广州有色金属研究院 广东广州 510651)

摘要 通过分析反击式破碎机板锤的工况,研制了 WRMC Cr20 板锤,其使用寿命达到了国外高铬铸铁板锤的水平。

关键词 板锤 高铬铸铁 耐磨材料

反击式破碎机

Study and Application of Blow Bar for Impact Crusher

Chen Hexing Zhao Siyong Wu Guoyi

(Guangzhou Nonferrous Metals Institute Guangzhou Guangdong 510651 PRC)

Abstract In this paper the development study of WRMC Cr20 blow bar by making an investigation on service conditions of blow bar for impact crusher is described. The service life of the blow bar come up to overseas level of the blow bar made of high-chromium cast iron.

1 引言

反击式破碎机是一种高效率的破碎机械,板锤是这种破碎机的关键易损件。早期用于制造板锤的材料主要是高锰钢,由于起始硬度不足,耐磨性未充分发挥,往往只能用于破碎软物料。由于工程建设的需要,反击式破碎机大量用于破碎硬物料,比如高速公路及建筑高层楼房用的碎石。为此国外的板锤材料大多采用多元合金高铬铸铁。国内近几年也把反击式破碎机用于破碎硬物料,尚无合适的板锤材料,我们分析了国外板锤,并根据板锤的工况条件,研制了 WRMC Cr20 板锤,具有良好的耐磨性,并经过了生产应用的考验。

2 试验方法

2.1 材质的选择

反击式破碎机板锤对材料的主要要求:(1)高硬度,耐磨损;(2)具有足够的韧性,保证在高速破碎物料时不发生断裂;(3)有一定的回火稳定性。试验用合金的化学成分见表 1。

2.2 金相组织和性能的测试

冲击韧性试验用 20mm×20mm×110mm 无缺口试样。测试了材料热处理态金相组织中碳化物的形态、大小及分布,成分微区分析。材料耐磨试验在 MLD-10 型动载磨料磨损试验机上进行,磨料用 40~70 目石英砂,冲击功为 5J。上试样分别为 Cr15 白口铸铁和 WRMC Cr20 高铬铸铁,下试样皆为我院研制的

CrMoNb 合金钢,硬度 45HRC。

3 试验结果与分析

3.1 显微组织分析

图 1~图 3 分别为 Cr15 白口铸铁、奥地利 Cr20 板锤和 WRMC Cr20 板锤材料的显微组织。图 1 为典型的高铬铸铁组织:马氏体+M₇C₃ 型碳化物+少量残余奥氏体。而图 2 和图 3 的组织类似图 1,但组织中碳化物的形状更趋于块状,这可能由于后两种材料含有较多的合金元素,因而有较多的结晶核心,块状碳化物(图 2、图 3)与羽毛状碳化物(图 1)相比,更有利于板锤的使用性能,因为后者呈较强的方向性,有较大的断裂倾向^[1]。

3.2 成分微区分析

表 2 为奥地利 Cr20 板锤和 WRMC Cr20 板锤的成分微区分析结果。可见,两种材料的基体和碳化物中合金元素溶解量大致相同,但不同的合金元素溶入基体或碳化物中的数量不同,其中镍主要溶入基体,起强化基体和提高回火稳定性的作用,而钼和钨是强烈形成碳化物元素,一部分溶入碳化物中,而另一部分溶入基体也起着与镍相同的作用。而钒在基体和碳化物中的分布不均匀,主要集中于碳化物中。

3.3 力学性能

WRMC Cr20 试样的冲击韧性 a_k 为 7J/cm²。板锤不同部位(图 4)的硬度见表 3。可见用 WRMC Cr20 材料制作较大断面板锤时,不仅硬度较高,且横截面上不同部位的硬度分布亦较均匀。

3.4 耐磨性比较

耐磨性能的试验结果见表 4。若以 Cr15 白口铸铁

* 男 36 岁 高级工程师 工学学士

1997-11-05 收到初稿 1998-01-04 收到修改稿

陈和新等：反击式破碎机板锤的研制和应用

表 1 板锤材料的化学成分, %

材 料	C	Cr	Si	Mn	Cu	Ni	V	N	Nb	RE	Mo+W
Cr15 白口铸铁	2.0~3.5	13~18	≤1.0	0.5~1.0	≤1.2	—	—	—	—	—	0.5~2.0
奥地利 Cr20 板锤	2.8~3.2	18~22	0.62	0.48	—	0.91	—	微量	—	—	1.5~2.5
WRMC Cr20 板锤	2.2~3.5	18~26	<1.5	<3.0	—	<1.5	少量	微量	少量	微量	<2.5

图 1 Cr15 白口铸铁
显微组织 400×图 2 奥地利 Cr20 板锤
显微组织 400×图 3 WRMC Cr20 板锤
显微组织 400×

表 2 两种板锤的成分微区分析结果, %

材 料		Cr	V	Mo	Si	Mn	Ni	W	Fe
奥地利 Cr20 板锤	碳化物	57.8	0.35	1.36	0.20	0.69	0	1.29	余
	基体	11.4	0.09	1.11	1.04	0.88	1.37	0.39	余
WRMC Cr20 板锤	碳化物	57.7	1.55	1.09	0.30	2.37	0.10	0.71	余
	基体	10.4	0	1.69	1.60	1.12	1.73	0.65	余

表 3 两种材料热处理态硬度(HRC)比较

部位	1	2	3	4	a	b	c	d
Cr15 白口铸铁	60	50	57	55	60.5	58.0	56.5	55
WRMC Cr20 板锤	62.5	62	61.5	61	63.5	63	61.5	61

冲击韧性,因而有较高的耐磨性^[2]。

4 应用情况

在陕西省眉县进行了装机试验,被破碎的矿石其抗压强度大于 250MPa,试验结果为 WRMC Cr20 板锤失效前总碎石量超过 3000m³,磨损均匀;在同等条件下湖南和上海某厂生产的普通高铬铸铁板锤失效前总碎石量在 2500m³ 左右,磨损不均匀。

另外,WRMC Cr20 板锤累计已生产了近 2000 吨产品,在国内 20 余家高速公路公司及建材、建筑、矿山

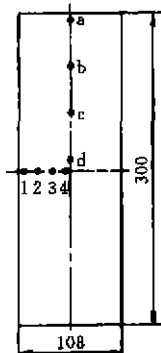


图 4 板锤横截面示意图

的相对耐磨性为 1,则 WRMC Cr20 材料的相对耐磨性为 1.4。这主要由于后者含有较多的合金元素,其组织中有较合理的碳化物类别及分布,加上有与之相适应的热处理工艺,使该材料具有较高的硬度和适当的

陈和新等：反击式破碎机板锤的研制和应用

表4 耐磨性能试验结果

材料	磨损前重量, g	磨损后重量, g	失重, g	耐磨性 W^{-1}	相对耐磨性 β
Cr15 白口铸铁	28.41642	28.05995	0.35647	2.81	1
WRMC Cr20 板锤	29.38776	29.13516	0.25250	3.96	1.4

注: $W^{-1}=1/\text{失重}(g)$; $\beta=\text{Cr15 白口铸铁失重}(g)/\text{WRMC Cr20 板锤失重}(g)$ 。

等企业使用,均得到用户好评,取得明显的经济效益和社会效益。同时,该产品还出口到美国、澳大利亚等国,其使用寿命与国外生产的高铬铸铁板锤相当。

的耐磨性,其使用寿命达到了国外高铬铸铁同类产品的水平。

参 考 文 献

5 结 束 语

(1) 板锤的耐磨性与显微组织密切相关,特别是在破碎硬矿物时,合理的组织分布,较高的硬度是影响耐磨性的关键因素。

(2) 研制的 WRMC Cr20 高铬铸铁板锤具有良好

- 1 李隽泉,等.含钕过共晶高铬铸铁的研究.机械工程材料,1993,17(6):13~17
- 2 Sare I R. Abrasion resistance and fracture toughness of white cast irons. Metals Technology, 1997(11):412~419

上海申联试验机厂

上海申联试验机厂是专业设计、生产电子拉力试验机、压力试验机和系列动平衡机及专用动平衡机的企业。产品引进国外先进技术,精度高、质量稳定、性能可靠。

电子拉力试验机用于金属、非金属材料,如金属线材、板材、橡胶、尼龙、塑料、电缆线、纸张等的拉伸、压缩、剪切、弯曲、剥离、撕裂的力学性能测试和分析。具有试验空间大、无级调速,力值数字显示,峰值保持等优点。

全自动300kN压力试验机,加载速度5000N/s,符合国标GB117-85,对水泥胶砂,混凝土,建材强度试验方法的要求。具有国际新水平,测量、显示、分析由计算机控制。数据和特性曲线可动态显示、再现、任意存取,可随时打印测试报告。

全自动高速加载压力试验机			非金属试验机			万能试验机		
型号	最大试验力(kN)	示值精度(%)	型号	最大试验力(N)	示值范围(N)	型号	最大试验力(kN)	示值精度(%)
DBY-300	300	1	LDS-0.2	200	0-20 0-40 0-100 0-200	WDS-5A	5	1
	(全自动5000N/s)				0-50 0-100 0-250 0-500	WDS-10A	10	1
YA-1000	1000	1	LDS-0.5	500	0-100 0-2000	WDS-100A	100	1
YA-2000	2000	1	LD	1000	0-500 0-1000	WDS-200A	200	1
YA-3000	3000	1						

厂址:军工路1300号

邮编:200433

电话:(021)65385874 65384982

传真:65330201

厂联合销售中心

地址:哈尔滨路58号

邮编:200080

电话(传真):63256249