

DOI:10.16410/j.issn1000-8365.2021.08.006

一种新型铝合金除渣剂除渣效果研究评价

谭国寅,陈劲戈,孙彦华,张 辉,岳有成,李 恒

(昆明冶金研究院有限公司,云南 昆明 650503)

摘 要:熔体净化是铝合金熔炼过程中的重要工艺环节。研制了一种新型除渣剂,成分中含有较多的促使铝渣有效分离的有益成分,其产生大块铝灰渣数量少,避免了生产过程中铝资源的损耗。和商业除渣剂进行了对比研究,采用自制的除渣剂进行生产,铝渣中所含的金属铝大部分能得到回收。

关键词:新型打渣剂;熔体净化;铝合金

中图分类号:TG243

文献标志码:A

文章编号:1000-8365(2021)08-0676-03

Study and Evaluation of Removal Effect of a New Aluminum Alloy Slag Removing Agent

TAN Guoyin, CHEN Jingge, SUN Yanhua, ZHANG Hui, YUE Youcheng, LI Heng

(Kunming Metallurgical Research Institute Co., Ltd., Kunming 650503, China)

Abstract: Melt purification is an important process in the melting process of aluminum alloy. A new slag remover is developed, which contains more beneficial components and can effectively separate aluminum and slag. It produces less large-size slag and avoids the loss of aluminum in the production process. Compared with a commercial slag remover, using the self-made slag remover in production, more metal aluminum contained in aluminum slag can be recovered.

Key words: new slagging agent; melt purification; aluminum alloy

熔体净化是铝合金熔炼过程中的重要环节,铝合金产品最终质量的优劣很大程度是由铝熔体品质决定的^[1-2]。目前,采用各种先进的熔体净化方法,去除铝液中的气体和夹杂物,降低杂质含量,提高铝熔体的纯度已成为铝合金研究的重点之^[3]。这也是可持续发展战略中废铝回收和亟待解决的技术难题。要达到上述要求,需采用各种先进的净化处理技术,其中,采用打渣剂对铝熔体进行处理是最常见的手段之一。

本文作者通过对不同品牌铝合金打渣剂除渣效果进行评价研究,以期能够开发出更集约高效的打渣剂新产品,进一步提升铝合金产品品质。

1 实验材料及方法

根据生产需求研制了一种新型除渣剂,这种新型除渣剂成分中含有较多的促使铝渣有效分离的有

益成分。在 35 t 熔炼炉进行铝合金熔炼及除渣的工业化实验,分别选用自主研发的新型除渣剂(KMY)与外购的商业除渣剂产品(CG)进行对比试验。除渣剂添加量按铝合金总质量的 0.2%,每炉次加入量为 30 kg。精炼温度控制在 720~740℃,利用喷粉罐在 Ar 气的吹送下加入铝熔体,喷粉时间为 20 min。按正常工序进行精炼扒渣后,取炉前渣进行各项分析。利用振动筛对所获得的铝渣进行粒度分布统计,并结合扫描电镜对铝渣的显微形貌进行了分析。

2 实验结果与分析

2.1 铝渣粒度分布统计

称取 1 kg 不同品牌打渣剂所产生的铝渣进行粒度统计,其粒度分布如表 1。

通过该表 1 可以发现,自研打渣剂所产生的铝渣平均颗粒尺寸较小,表明自研打渣剂成分中含有较多的促使铝渣有效分离的有益成分。铝渣分离越彻底,就越难产生大块的铝灰渣^[4-5]。通过 x 射线荧光光谱分析铝渣中的含铝量,其结果如表 2。可以发现,自研打渣剂所产生的铝渣中的含铝量较低,铝渣中相应的大尺寸铝渣(0.9 mm 以上)占比也小,降低了在铝合金生产过程中因为扒渣所导致的金属损失,有利于降低企业的生产成本。

收稿日期:2021-04-13

基金项目:云南省创新引导与科技型企业培育计划计划项目(202004AR040016)

作者简介:谭国寅(1986—),湖南衡阳人,高级工程师。主要从事有色金属材料加工方面的工作。电话:15287106500, Email:80982250@163.com

通讯作者:孙彦华(1977—),黑龙江富锦人,高级工程师。主要从事高性能有色金属材料设计与精密成型技术方面的工作。电话:087165919682, Email:syh19771108@163.com

表 1 铝渣粒度分布
Tab.1 Distribution of Aluminum slag size

铝渣组别 粒径/mm	KMYY		CG	
	重量/g	百分比(%)	重量/g	百分比(%)
+4.00	114.20	11.42	147.72	14.77
+0.90	296.50	29.65	350.50	35.05
+0.45	157.98	15.80	150.16	15.02
+0.30	200.44	20.04	154.56	15.46
-0.30	230.88	23.09	197.06	19.71
合计	1 000.00	100.00	1 000.00	100.00

表 2 铝渣中的含铝量
Tab.2 Aluminum content in aluminum slag

铝渣组别	KMYY	CG
含铝量(%)	54.44	81.21

2.2 铝渣宏/微观分析

图 1 为不同品牌打渣剂所产生的铝渣宏观形貌。可以看出,颗粒尺寸较大的铝渣中明显大量夹带铝。通过扫描电镜对铝渣进行分析,结果表明自研

的打渣剂所产生的铝渣中片状铝渣较多,说明在使用中熔剂呈液膜状分散在铝液中,更有利于将铝液中的渣带出,如图 2(a)所示。同时,铝渣中存许多球状铝颗粒,说明打渣剂与铝的表面张力差异较大,铝与渣的分离效果更好^[6]。从图 2(b)可以看出,外购打渣剂所产生的铝渣中存在着数量较多且细小的铝渣,说明该打渣剂中能吸附夹渣的有效物质缺乏,无法有效富集铝熔体中的浮渣,对渣的吸附效果不如自研的打渣剂优异。

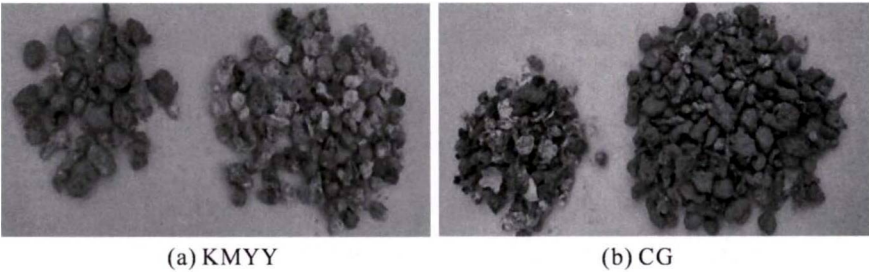


图 1 铝渣宏观形貌
Fig.1 Macromorphology of aluminum slag

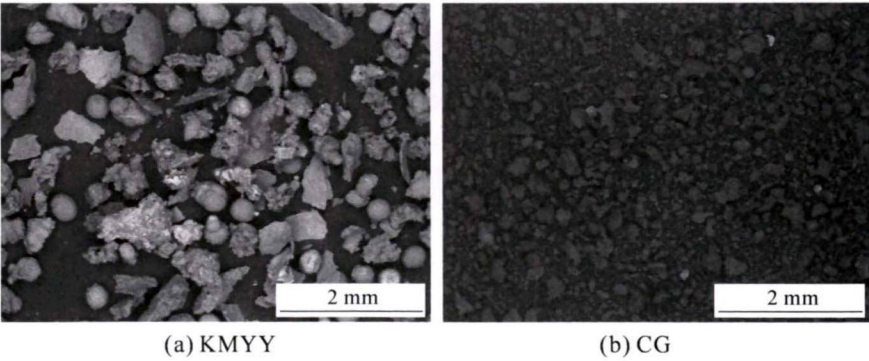


图 2 铝渣微观形貌
Fig.2 Micromorphology of aluminum slag

2.3 铝回收实验

将铝渣中尺寸较大的颗粒(>0.9 mm)进行铝回收实验。称取 500 g 上述铝渣在 800 ℃ 坩埚中重熔后再浇注所得铝锭,如图 3 所示。使用自研的打

渣剂所产生铝灰进行铝回收实验,其铝液与渣分离较好,浇注后的铝块表面光滑,无明显夹渣。使用外购打渣剂所产生的铝渣,在回收铝过程中,其铝液与渣不容易分离,浇注后的铝块上有较明显的夹渣。

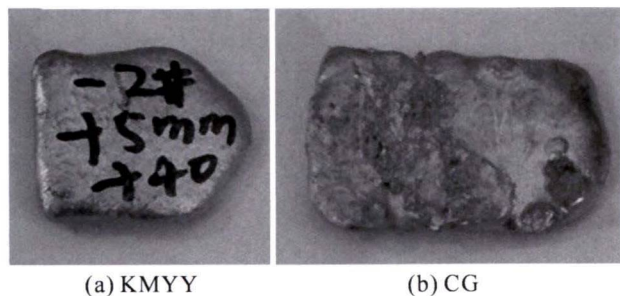


图3 回收所得铝锭

Fig. 3 Recovered aluminum ingot

通过对回收后的铝锭进行称重,其结果如表3所示。外购打渣剂中能吸附夹渣的有效物质缺乏,无法有效富集铝熔体中的浮渣,对渣的吸附效果不如自研打渣剂优异。外购打渣剂所产生的铝渣回收得到了较多的金属铝,表明利用外购打渣剂进行工业生产存在着较大资源浪费的隐患,这无形中增加了企业的生产成本。利用自研的打渣剂进行生产,铝渣中所含的金属铝大部分能得到有效回收,而使用外购的打渣剂进行生产,仅能回收部分铝资源。

表3 铝回收实验结果

Tab. 3 Aluminum recovery experiment results

铝渣组别	KMY Y	CG
铝锭质量/g	390.31	306.86
铝回收率	78.06%	61.37%

综上所述,采用自研的打渣剂进行生产能较大幅度的降低生产成本,具有较大经济优势,对提升企业竞争力有较大助益,值得在行业内进行推广。

3 结论

(1) 自研打渣剂成分中含有较多的促使铝渣有效分离的有益成分,其产生大块铝灰渣数量少,避免了生产过程中铝资源的损耗。

(2) 利用自研的打渣剂进行生产,铝渣中所含的金属铝大部分能得到有效回收,该打渣剂能较大幅度的降低生产成本,是一种更高效集约的打渣剂新产品,值得在行业内进行推广。

参考文献:

- [1] 庄景巍,颜奇辉,张瑞敏,等. 铝合金铸锭生产中熔体净化[J]. 轻合金加工技术,2018,46(6):14-19.
- [2] 杜科选,沈海鸥,邱金山,等. 用电解铝液生产铝加工坯料的熔体净化方法探讨[J]. 铸造技术,2010,31(6):780-783.
- [3] 楼华山,王大红,楼江燕,等. 高性能 A356 铝合金轮毂开发技术研究进展之一——炉内精炼净化技术[J]. 特种铸造及有色合金,2020,40(5):507-512.
- [4] 徐士尧,陈维平,万兵兵. 废铝再生熔炼中铝渣的回收处理工艺进展[J]. 特种铸造及有色合金,2016,36(9):934-938.
- [5] 郑磊,冀树军,郭学益. 高效铝渣分离剂配方研究及其在应用[J]. 轻金属,2010(3):21-24.
- [6] 陈闻天,陈勇刚,陈欢,等. 新一代环保型 GFLUX-J100 颗粒状熔合精炼剂在铝合金熔铸中的应用[J]. 轻合金加工技术,2018,46(7):34-38.

2021年《铸造技术》杂志征订启事

《铸造技术》杂志,月刊,1979年创刊,中国铸造协会会刊,被20余家数据库收录。中国标准刊号:ISSN1000-8365/CN61-1134/TG,国内外公开发刊,国内邮发代号:52-64,国外发行号:M855。

报道范围:报道国内外铸造领域的先进科技成果、实用工艺技术、生产管理经验和铸造行业发展动态。内容涵盖铸造成型工艺和铸造材料研究,并兼顾其他金属材料成型方法。

主要栏目:试验研究、工艺技术、生产技术、装备技术、特种铸造、实用成型技术、材料改性、应力控制与理化测试技术、今日铸造、企业精英人物专访等。

发行对象:国内外铸造企业,科研院所,高等学校,铸造原辅材料厂商,设备、仪器厂商,铸件采购商等。

广告范围:刊登铸造设备、熔炼设备、环保设备、铸造原辅材料、检测仪器以及铸件生产、热处理设备、科研成果转让等相关信息。

订阅方式及价格:

请从当地邮局订阅,也可以直接从铸造技术杂志社订阅。全年12期,每期定价25元,平寄全年300元(含邮费),挂号全年336元,快递全年420元。

海外:每期定价25美元,全年300美元。

银行汇款:

户名:陕西铸造技术杂志社有限责任公司

账号:3700 0235 0920 0091 309

开户行:中国工商银行西安市互助路支行

邮购地址:陕西省西安市碑林区友谊西路127号西北工业大学凝固楼301室

联系人:李巧凤 电话/传真:13991824906

网址:www.zhuzaojishu.net E-mail:zzjs@263.net.cn



微信扫一扫 信息快知道