● 装备技术 Equipment Technology ●
DOI:10.16410/j.issn1000-8365.2021.05.015

震动落砂机在接触网铝合金铸件清砂工序中的应用

王爱铭
(中铁建电气化局集团轨道交通器材有限公司,江苏 常州 213179)

摘　要:震动落砂机在铸件清砂工序中的应用越来越广泛,已逐渐代替了手工清砂,从生产效率、环境保护和安全文明生产、产品质量控制等方面系统阐述了震动落砂机在接触网特种铝铸件中的应用。

关键词:生产效率;铝铸件;落砂
中图分类号: TG231.7　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1000-8365(2021)05-0388-03

Application of Vibration Shakeout Machine in Sand Cleaning Process of Catenary Aluminum Castings

WANG Aiming
(China Railway Construction and Electrification Bureau Group Rail Transit Equipment Co., Ltd., Changzhou 213179, China)

Abstract: Vibrating sand shaker is widely used in casting sand cleaning process, and has gradually replaced manual sand cleaning. The application of vibration shakeout machine in special aluminum casting of overhead net is systematically expounded from the aspects of production efficiency, environmental protection, safely and civilized production and product quality control.

Key words: productivity; aluminum casting; falling sand

传统的手工清砂工艺具有生产效率低、劳动强度大、安全系数低、产品质量不稳定等缺点,生产车间为完成生产任务不得不投入大量的人力,致使清砂工序成为生产工序流转的瓶颈,常常因为铸件清砂未能及时完成生产计划, 影响订单的正常交付。为解决这一问题,公司引进一台震动落砂机,以此来提高生产效率,降低了生产成本,同时该设备安全可靠,对环境影响也非常小。

1　震动落砂机

震动落砂机主要由主机、除尘器和隔音房等 3 部分组成,主机部分由机架、震动镐、运动轨道、产品托架等组成,如图 1 所示。除尘器由风机、过滤筒和脉冲器等组成,如图 2 所示。震动落砂机的功率为 3 kW,所需气体压力为 7 kg/cm^2。振动器最大冲击频率为 3 600 次 /min。

震动落砂机的工作原理是利用振动器的振动频率大小来实现铸件砂芯的清除工作。振动器和气缸相连接,在工作的过程中,通过调整气体压力的大小,改变振动器冲击频率,来适应不同零件的需求。同时,为适应所有零件生产,该设备上设计有前后和上下移动的平台,辅助装夹铸件,以减轻操作工的劳动强度, 如棘轮本体。棘轮本体振动落砂生产流程图,如图 3 所示。

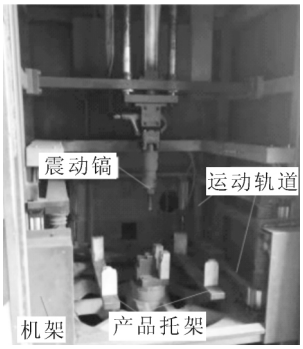


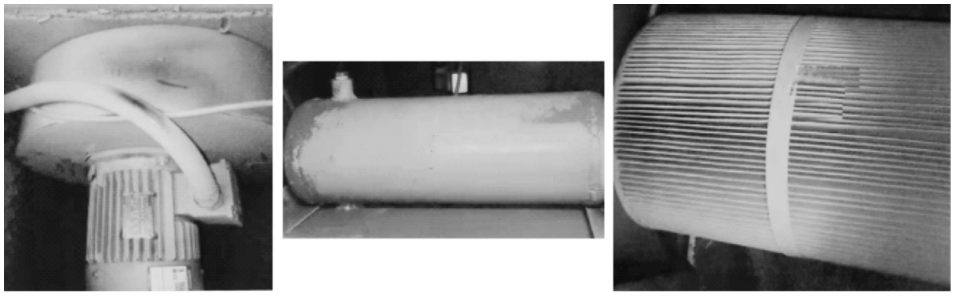
图 1 落砂机的内部结构图
Fig.1 Internal structure of the sand shaker

2　生产效率方面

面对众多企业相互竞争愈演愈烈, 生产成本的合理控制就显得尤为重要,合理的提高生产效率,降

收稿日期:2021-02-07
作者简介:王爱铭(1992—),甘肃靖远人,学士,助理工程师.主要从事铝合金铸件工艺研究方面的工作.
电话:18919976012, Email:1978753537@qq.com

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net



(a)风机　　(b)脉冲器　　(c)过滤筒

图 2 除尘器的组成部分

Fig.2 Components of the dust collector

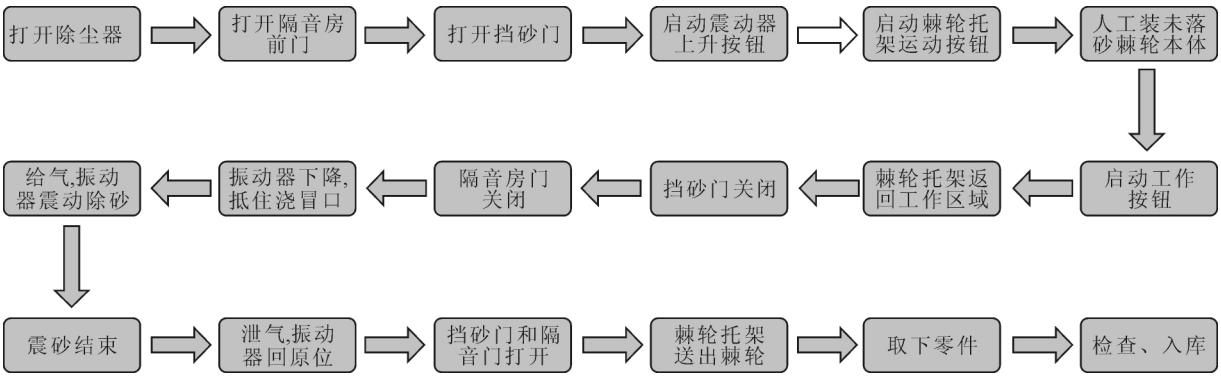


图 3 棘轮本体振动落砂工艺流程

Fig.3 Process flow chart of vibration shakeout of Ratchet bodies

低产品的生产成本,不仅提高了公司的利润,更间接的为公司在各个项目的投标中取得莫大先机,提高中标率。

自从生产车间使用震动落砂机清砂后,一改之前传统的手工清砂工艺,在清砂过程中使用工装夹具,对产品进行固定,根据产品形状及大小调整好相应的震动频率,按下启动按钮即可完成清砂过程,整个清砂过程自动化程度高,最多可在 30 s 内完成。表 1 为典型特种铝铸件手工清砂产量与震砂机清砂产量对比表。

表 1 典型特种铝铸件手工清砂产量与震砂机清砂产量对比表

Tab.1 Productivity comparison of manual shakeout and machine shakeout for typical aluminum castings

序号	产品名称	年产量/件	手工日产量/件	机器日产量/件	效率提高/倍
1	棘轮本体	18 000	40	180	4.5
2	承力索座支撑线夹本体	65 254	200	500	2.5
3	线夹本体	51 841	200	500	2.5
4	42 双耳管接头本体	179 461	400	1 200	3.0
5	55 双耳管接头本体	105 879	400	1 200	3.0
6	旋转平双耳	56 724	400	1 066	2.6
7	TL 型定位钩本体	7 262	400	1 200	3.0

可以看出,使用震动落砂机后,清砂效率约为手工清砂的 3 倍,生产效率大幅度提高。同时采用传统的手工清砂至少安排 3~4 名清砂工才能完成清砂任务,现采用震动落砂机,仅安排 1 人就能完成任务,按每名员工每年综合收入 6 万元计算,每年公司预计节约 12~18 万元用工成本,带来了直接的经济效益。

3 环境保护及安全文明生产方面

在实际的生产经营活动中不但要注重经济效益,更要把环保和安全放在第一位。在传统的手工清砂作业过程中,因场地、人员等原因,致使操作工需聚集在一起采用榔头、钢钎进行清砂作业,在作业过程中员工被敲伤、碰伤的可能性非常高,同时飞砂、铝屑飞溅时有发生,造成操作人员的眼睛等部位损伤。而且手工作业现场噪音超过 85 分贝、灰尘浓度很高,极易造成操作员工诱发职业病,严重影响操作人员的身体健康。

采用震动落砂机后,很好的解决了这一问题,震动落砂机采用全封闭系统,防护外壳采用隔音降噪材料,工作噪音控制在 85 分贝以下,安全系数大幅度提高。而且震动落砂机配有机械手臂上下料系统,对于较重铸件可使用机械手臂夹取产品,大大减轻操作工的劳动强度。同时设备配有除尘风机,震砂过程中操作人员不与粉尘接触,过滤系统将作业过程产生的烟尘、灰尘实时进行过滤,

(下转第 396 页)

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

磨损形貌显示磨损不严重，加工硬化能力好。

综上超高锰钢时效处理最佳温度为 450 ℃，在这个温度超高锰钢奥氏体均匀尺寸较小，碳化物数量较多，且主要存在于晶粒内，力学性能最佳，有良好的耐磨性，在 450 ℃时能最大提升超高锰钢性能。

参考文献：

[1] 杜健，汪永江. 奥氏体锰钢耐磨性的几点评述 [J]. 现代机械, 2004(4):96-98.
[2] 蔡家财. 合金化处理对高锰钢组织和性能的影响[D]. 长沙:湖南大学, 2014.
[3] 李树索. 高锰钢的发展与应用[J]. 矿山机械, 1998, 000(3):70-71.
[4] 何力，金志浩，卢锦德，等. 稀土变质处理及合金化对高锰钢组织结构的影响[J]. 金属热处理学报, 2000(3):51-54.
[5] 霍文霞，任慧平，金自力，等. 不同稀土加入量对高锰钢组织及力学性能的影响[J]. 热加工工艺, 2012, 41(7):15-17.
[6] 傅定发，蔡家财，高文理. 多元合金化处理对高锰钢组织和性能的影响[J]. 湖南大学学报(自然科学版), 2014, 41(7):30-34.
[7] 李世峰，甘玉生，李永堂，等. 破碎机环锤制造工艺及性能研究[J]. 机械工程学报, 2010, 46(4):54-59.
[8] 闫华，谢敬佩，王文焱，等. 合金化高锰钢 ZGMn13CrMo 的组织与性能研究[J]. 热加工工艺, 2006(2):11-13.
[9] 涂斌. 超高锰钢耐磨衬板的制备工艺及组织性能研究[D]. 赣州:江西理工大学,2017.
[10] HUTCHINSON B, RIDLEY N. On dislocation accumulation and work hardening in Hadfield steel [J]. Elsevier Ltd, 2006, 55(4): 299-302.
[11] RITTER A M, HENRY M F, SAVAGE W F. High temperature phase chemistries and solidification mode prediction in nitrogen-strengthened austenitic stainless steels [J]. Springer-Verlag, 1984,15(7): 1339-1351.
[12] 邹晓文. ESI 集团宣布向市场推出新版本有限元铸造模拟软件[J]. 材料导报, 2005(7):23.
[13] 王家炘. 苏联破碎设备用的耐磨合金钢[J]. 铸造, 1989(9):5-8.
[14] SMITH M. Austenitc manganese steels-developments for heavy haul rail transportation [J]. Canadian Metallurgical Quarterly, 2003,42(3): 333-342.

（上接第 389 页）

在进行有组织的排放，达到环保排放标准，对环境的污染几乎为零。

4 产品质量控制方面

提高产品质量不仅对企业发展有着至关重要的意义，还将对社会产生深远的影响。采用震动落砂机清砂的创新工艺，不但取得了实际的经济效益，而且从企业发展的角度考虑同样意义深远。

采用震动落砂机之前，操作者清砂时经常出现敲伤产品的情况，有的比较严重，有的比较轻，造成产品外观磕碰伤的情况很多，严重影响产品的合格率，而且还有可能出现外观缺陷的产品未及时检查挑选出来发往安装现场的情况，不但会造成损失，而且严重影响公司形象。现采用震动落砂机后，消除了手工清砂不可控因素，很好的解决这一问题，震动落砂机根据每个产品的形状配有工装夹具，稳定性非常高，操作非常便捷，操作工很容易上手而且设备非常稳定，很好的避免了清砂敲伤产品的情况，清砂工序产品报废率几乎为零。

5 结论

（1）自从铸造车间使用该设备后，清砂工序生产效率大大提高，产品质量得到保证，同时，生产作业环境也大大改善，有利于生产作业人员的身心健康发展。

（2）由于棘轮本体，结构复杂且笨重，后续考虑采用机械手臂上料系统，减轻操作工的劳动强度。

参考文献：

[1] 刘小龙. 现代铸件清理方式 [J]. 铸造设备与工艺, 2011(8):6-7,36.
[2] 阎荫槐. 铸件落砂清理技术设备的发展与展望 [J]. 铸造设备研究, 2000(2):1-7,38.
[3] 郭敬文，张汉强，张志方. 振动落砂破碎一体机的应用[J]. 铸造设备与工艺, 2012(4):8-10.
[4] 谢其林，魏喜新. 滚筒式落砂设备及其使用[J]. 中国铸造装备与技术. 2000(2):11-13.
[5] 于海涛. 论铸件的落砂与表面清理[J]. 一重技术. 2009(6):56-57.

杭州文特机电有限公司

热处理炉、加热炉、工业自动化工程、环保节能工程、机电设备的设计、制造、加工、安装、技术开发、技术咨询、技术服务。工业自动化设备、仪器仪表、工业炉窑配件、计算机等的生产、批发、零售。

地址：杭州市西湖区万塘路 262 号 6 号楼 5-65 室
厂址：长兴县林城镇午山岗开发区
联系人：丁为兵
电话：15088362822
传真：0572-6087688
邮箱：dwb150@163.com

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net