DOI:10.16410/j.issn1000-8365.2020.02.013

小型铁液包的保温设计

曹　超,付卫东
(襄阳聚力新材料科技有限公司,湖北 襄阳 441000)

摘　要:国内铸造厂使用的小型铁液包通常使用单层耐火材料包衬,铁液在这种铁液包中温度下降很快。为了减缓铁液在浇注过程中的温降,设计了一种新的小型铁液包包衬结构,使用3种导热系数耐火材料制作包衬。结果表明,3层耐火材料包衬设计,减缓了铁液在浇注过程中的温降,对浇铸温度提高和节能减排效果显著。在相同工况下,3层包衬的铁液最终浇铸温度比单层包衬高29 ℃。

关键词:铁液包;保温;节能;耐火材料

中图分类号:TG232.7　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1000-8365(2020)02-0146-02

Insulation Designing of Small Molten Iron Ladles

CAO Chao, FU Weidong
(Xiangyang Juli New Materials Technology Co., Ltd., Xiangyang 441000, China))

Abstract: The small molten iron ladles used in domestic foundries are usually lined with single-layer refractory material. In order to slow down the temperature drop of molten iron during the pouring process, a new small type of lining structure of molten iron ladle was designed. The lining was made of three refractory materials with thermal conductivity. The results show that the three-layer refractory lining design slows down the temperature drop of molten iron in the pouring process, and has significant effect on the improvement of casting temperature and energy saving and emission reduction. Under the same working condition, the final casting temperature of molten iron in the three-layer lining is 29 ℃ higher than that in the single-layer lining.

Key words: iron ladles; insulation; energy saving; refractory

1　现状

目前国内铸造厂的小型铁液包,大多采用单层耐火浇注料的设计,这种设计的优点是易于施工,且成本较低。但此设计存在两个缺陷,很多厂家未给予足够重视,即:①热损失很大,直接影响着铁液的温度变化,进而影响浇注过程,最终影响产品质量[1];②安全系数较低,一旦单层耐火衬出现损坏,铁液就很容易漏出,造成严重后果。

针对以上两点缺陷,改变铁液包的耐火材料设计:使用工作层、安全层、保温层3层结构,根据铸造厂工艺流程、铁液浇注温度以及铁液在包内留存的时间,通过热力学计算来设计各层的厚度。

3层耐火材料设计的优点:包壁从内至外形成温度梯度,减少铁液的热量损失,且可根据浇注工艺情况,灵活调整各层厚度。同时增加了铁液包的安全系数,即使工作层浇注料出现损坏,也不会轻易漏铁。铁液包达到使用寿命后,只需拆除工作层并重新浇注即可,降低了耐火材料成本。

2　生产实验

在某铸造厂用实验验证3层包衬的使用情况,并与单层包衬对比。该铸造厂主要生产发动机缸盖,出铁温度1 570 ℃,浇注温度1 470 ℃,从出炉到浇注完成,时长450 s。

2.1　实验用料

实验所用原料见表1。

表1 实验原料
Tab.1 Lining materials of test

材料	牌号	导热系数(500 ℃)	导热系数(1 000 ℃)
铁液包浇注料	YSJ-4	1.30	1.46
轻质莫来石砖	M0.8	0.30	0.33
纳米绝热板	1 260	0.04	0.04

2.2　实验过程

2.2.1　设计与计算

该铸造厂的铁液包是船形设计,容量1.5 t,左

收稿日期:2019-10-26

作者简介:曹　超(1987-),辽宁庄河人,工程师.主要从事耐火材料研究方面的工作.
E-mail:zambrotta1943@sina.com

右侧壁为直径 1 200 mm 的半圆，底部为圆弧，宽 800 mm。耐材厚度是 100 mm，铁液从出炉到浇注的时间约为 450 s。包盖在设计方面未作改动，故在此只对比包衬设计改动对铁液的降温影响。

经实际测量，单层耐材铁液包中，铁液在 450 s 内从 1 560 ℃降温到 1 451 ℃，已经无法满足工艺所需的浇注温度。铁液包侧面外壳温度从室温升到 274 ℃。

保持原包壁总厚度不变，设计工作层厚 65 mm，安全层 30 mm，保温层 5 mm，观察铁液在相同时间内的温降情况和侧面外壳的温度。

2.2.2 施工

先将铁液包内杂物清理干净，按照包壳尺寸裁剪保温层后，用耐火泥将其粘在包壳内部。粘贴紧固之后，开始施工安全层。安全层施工结束后开始施工浇注料。经过养护、烘烤之后，投入使用。

2.2.3 实验结果

实测结果如表 2。

表2 结果对比

Tab.2 Temperature comparison of results

样品号	J-101(单层包衬)	J-102(三层包衬)
出铁温度 /℃	1 560	1 560
450 s 后铁液温度 /℃	1 451	1 480
外壳温度 /℃	274	132

3 结论

小型铁液包更改为 3 层设计，外壳温度降低，可减少包内铁液热量损失，并延长铁液在包内的存留时间，在浇注温度固定的情况下甚至可以适当降低出铁温度，由此降低能耗。使用 3 层设计的铁液包，用后只需更换工作层，大幅度降低成本。

参考文献：

[1] 刘占增，郭鸿志. 钢包传热研究的发展与现状 [J]. 钢铁研究，2007，35(1)：59-62.

2020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，国内外公开发行，国内邮发代号：52-64，国外发行号：M855，中国标准刊号：ISSN1000-8365/CN61-1134/TG。

报道范围：报道国内外铸造领域的先进科技成果、应用技术、生产管理经验及信息和铸造设备，覆盖铸铁、铸钢和有色合金等铸造领域，包括砂型铸造以及熔模铸造、金属型铸造、消失模铸造和压铸等特种铸造技术。

主要栏目：试验研究、工艺技术、生产技术、特种铸造、装备技术、实用成型技术、材料改性、材料开发、材料保护及表面工程、材料失效分析、应力控制与理化测试技术、今日铸造等。

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：刊登铸造原辅材料、铸造设备、熔炼设备、热处理设备、环保设备、检测仪器以及铸件生产、科研成果转让、企业形象宣传等相关广告。

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：西安市金花南路5号西安理工大学608信箱（710048）

联系人：李巧凤　　电话/传真：029-83222071

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

微信扫一扫 信息快知道