



废弃覆膜砂的一种新法回用

任仲福, 谢 华

(山东华源莱动内燃机有限公司铸造分厂, 山东莱阳 265200)

摘要: 结合本厂生产实际, 探讨了热芯盒树脂砂在制芯过程中常出现的高温发粘、流动性差、成品砂芯易吸潮等问题; 通过在热芯盒法中适当回用废弃覆膜砂, 达到提高芯砂流动性和砂芯光洁度及抗潮湿性的效果。并且节省了制芯原材料, 取得了较明显的经济效益。

关键词: 热芯盒树脂砂; 废弃覆膜砂; 回用

中图分类号: TG221 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-4977 (2004) 07-0569-02

A New Reclaim-Application of Scrap Resin Coated Sand

REN Zhong-fu, XIE Hua

(Foundry Plant, Shandong Huayuan Laidong Engine Co. Ltd, Laiyang 265200, Shandong, China)

山东华源莱动内燃机有限公司铸造分厂每年生产 3 万多吨铸件, 主要产品是单缸、L 系列和 D 系列多缸柴油机的机体和缸盖。480、485、495 等系列 4 缸柴油机的机体水套芯、推杆芯, 构成气缸盖内腔所用的形状复杂、各式各样的水套砂芯, 各种连体或不连体进排气道芯, D495QA、KM485QB 气缸盖底盘芯等均由热芯盒法射制而成。固化速度快、尺寸精度较高、烘干强度高是该法的显著优点。但存在的问题是酚醛树脂粘度大, 尤其是在高温夏季, 混出的砂流动性很差, 有时根本无法射出, 导致砂芯大面积疏松, 铸件内腔粘砂严重; 吸潮性大, 遇连绵阴雨天, 空气潮湿, 车间摆放的几层水套砂芯, 经常发生坍塌现象, 严重影响了正常生产秩序。为弥补上述不足之处, 我厂在生产实践中摸索出一个简单实用而又经济效益明显的方法, 就是将废弃覆膜砂回用在热芯盒法中。

1 废弃覆膜砂的来源

覆膜砂是由原砂、粘结剂 (酚醛树脂)、固化剂 (乌洛托品) 和添加剂 (硬质酸钙) 按一定的覆膜工艺制成的一种松散的干态树脂砂^[1]。主要应用于壳芯 (型) 机。我厂壳芯设备为 4 台 K874 和 4 台 K89A 翻斗式壳芯机, 主要应用 I 型覆膜砂生产, 另有几台 GSR2 热芯机也使用 II 型覆膜砂生产气缸盖水套砂芯。我厂所用覆膜砂及性能指标详见表 1。

实际生产过程中, 下列主要途径可产生一些废弃覆膜砂。如工装、芯盒间合模间隙过大, 或水冷射板的射砂嘴与芯盒射口套接触处配合不好, 导致部分砂从接触处喷出^[2]; 由于射砂原因, 射板射口套内充满的覆膜砂在芯盒与射板分开后, 自动流落到热芯盒上; 壳芯最内层覆膜砂受热软化, 开始呈现热塑性,

未能固化而开模致使脱落, 或壳芯结壳时间过长, 射口处砂受低热开始软化, 开模后会被操作者清理掉。

表 1 所用覆膜砂的性能

	I 型 覆膜砂	II 型 覆膜砂	III 型 覆膜砂
抗拉强度/MPa	≥3.5	2.2~2.6	≥3.7
发气量/(ml·g ⁻¹)	≤17	≤14	≤16
熔点/℃	95~100	95~100	95~100
粒度/目	70/140	50/100	50/100
主要目数集中度 (%)	≥75	≥75	≥75
使用设备	K874、K89	GSR2、K874	GSR2

上述主要途径产生的覆膜砂, 由于部分受热, 覆盖在砂粒表面的树脂在极短的时间内开始软化, 但不充分, 仍保留有二次软化重新结壳的性能。它们或以很低的强度固结在一起, 或仍呈松散状态。根据我厂产生废弃覆膜砂的实际情况, 将上述三种类型废弃覆膜砂混合均匀后进行了性能检测, 其各项性能指标如表 2 所示。

表 2 混合后的废弃覆膜砂性能

抗拉强度/MPa	0.8~1.6
熔点/℃	98~110
发气量/(ml·g ⁻¹)	10~14
粒度/目	50、70、100、140
主要目数集中度 (%)	90~97.3

这些废弃覆膜砂已不能再满足热壳芯生产对性能的要求, 通常只能作固体废弃物处理, 但由于覆膜砂价格昂贵, 废弃处理殊为可惜。经过应用试验发现, 可将这些废弃覆膜砂粉碎成松散的干态状, 利用其流动性好、干强度高及抗潮湿性好的特点, 按一定比例与树脂砂混匀后, 用作热芯盒法射制成芯。

收稿日期: 2004-04-14 收到初稿, 2004-04-30 收到修订稿。

作者简介: 任仲福 (1975-), 男, 山东嘉祥人, 助理工程师, 主要从事铸造工艺设计和铸件生产。

2 树脂砂的配制

利用酚醛树脂固化快、强度较高的特点, 吸收覆膜砂流动性好、发气量低、抗吸湿的长处, 实际生产中在配制树脂砂时把酚醛树脂的加入量由原来的 2.5% 减为 2.0%, 固化剂、氧化铁粉同比下调。加入

废弃覆膜砂前后的配比工艺及芯砂检测性能分别见表 3、表 4。使用废弃覆膜砂的混制工艺见图 1。

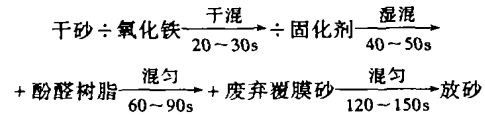


图 1 使用废弃覆膜砂的混制工艺

表 3 未加废弃覆膜砂的树脂砂配比及性能

序号	砂芯名称	按重量配比(%)				性能指标	
		干砂	树脂	固化剂(占树脂)	氧化铁粉	干拉强度/MPa	发气量/(ml·g ⁻¹)
1	机体推杆芯 缸盖底盘芯	100	2.5	20	0.5	2.0	≤22
2	机体水套芯	100	2.2	20	0.5	1.6	≤16
3	缸盖水套芯 气道芯	100	2.5	20	0.5	1.8	≤18

表 4 加入废弃覆膜砂后的树脂砂配比及性能

序号	砂芯名称	按重量配比(%)					性能指标	
		干砂	树脂	固化剂(占树脂)	氧化铁粉	废弃覆膜砂(占干砂)	干拉强度/MPa	发气量/(ml·g ⁻¹)
1	机体推杆芯 缸盖底盘芯	100	2.0	20	0.5	20	2.5	≤15
2	机体水套芯	100	1.5	20	0.5	20	2.4	≤12
3	缸盖水套芯 气道芯	100	2.0	20	0.5	20	2.5	≤15

3 加入废弃覆膜砂的树脂砂芯固化工 艺及硬化机理浅析

酚醛树脂(PF)是以苯酚和甲醛经缩聚反应而成的一种粘结剂。其分子结构中含有不饱和的亚甲基桥键-CH₂-，在 220℃ 左右，历时 90s，由于固化剂的催化作用，经化学缩聚反应，在较短时间内可使树脂线性分子交联成体型结构，从而将砂子粘结在一起^[3,4]。覆膜砂也是由热塑性酚醛树脂加乌洛托品配制而成，其硬化机理与上述类似，且覆膜砂覆膜过程中的硬化剂加热后，可以与树脂中的水作用生成甲醛和氨气，甲醛可进一步与酚醛树脂反应，使树脂更迅速地转变为体型结构的大分子。随后生成的羟甲基再发生缩合反应，使树脂由热塑性变为坚硬固体^[5]，从而形成砂芯。如再提高加热温度，已交联成体型的酚醛树脂不会再软化。

4 树脂砂加入废弃覆膜砂的效果

对比表 3 和表 4 的数据可知，将加入了废弃覆膜砂后的树脂砂应用到热芯盒法中，可使树脂的加入量

减少，而生产出的树脂砂芯强度明显提高、发气量降低。这种加入废弃覆膜砂的树脂砂芯，具有热芯盒法酚醛树脂砂与覆膜砂的双重优点，即固化速度快、流动性好（经检测，加入废弃覆膜砂前后两种树脂砂流动性之比为 1:1.82）、干强度高、抗潮湿性好、表面光洁度好、尺寸精度高、尺寸稳定性好，同时存放期也明显延长。应用表明，逢阴雨天空气潮湿时，再未发生水套芯坍塌等事故。以往夏季高温，树脂砂发粘，流动性显著降低的现象再未发生过，作者所在厂因采用上述方法，每年节约的造型材料费用可达 50~80 万元，可见废弃覆膜砂的新法回用具有显著的技术、经济效益。

参考文献：

- (1) 陈琦, 等. 铸造技术问题及对策 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2001
- (2) 曹文龙. 铸造工艺学 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1989
- (3) 陈允南, 等. 热芯盒射芯 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1985
- (4) 中国机械工程学会铸造专业学会. 铸造工艺装备设计手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1993

(编辑: 田世江, tsj@foundryworld.com)