

熔炼辅料加入装置在生产中的应用

□ 天津一汽夏利汽车股份有限公司内燃机制造分公司 赵宝强，杨健



赵宝强 工程师，工艺主管

摘要：主要阐述熔炼辅料加入装置的基本结构和工作过程，以及生产时对此装置的性能要求。同时，通过灰铸铁和球墨铸铁件生产时的使用、调试，最终在品质得到保证的前提下，降低了操作者的劳动强度，大力改善了作业环境

关键词：熔炼辅料加入装置工作过程；性能要求；品质保证；作业环境

2016年3月底，我公司完成铸造熔炼工频炉炉前辅料加入装置主要功能调试，然后进入试用验证阶段。该装置由天津恒琨科技有限公司和制技课铸造工艺系共同设计，由天津恒琨公司制作和安装。其主要功能为人工称量各种辅料后，按照既定的顺序，将辅料加入到浇包内，保证各种辅料分层均匀分布，使后加入的辅料均匀覆盖前次加入的辅料上。

1. 基本结构和工作过程

(1) 基本结构 辅料加入装置结构如图1所示。

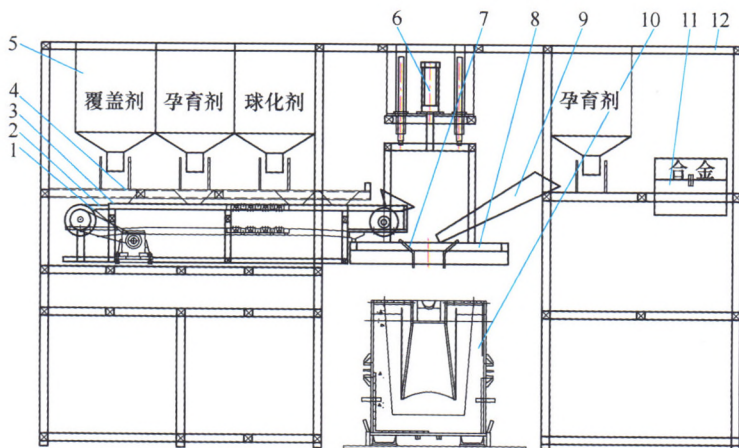


图1 辅料加入装置结构

- 1. 驱动电动机 2. 传动链 3. 加料斗 4. 操作台 5. 辅料斗 6. 升降气缸
- 7. 加料口 8. 防热盖 9. 导料槽 10. 浇包 11. 合金料盒 12. 支架

(2) 工作过程 生产前将不同作用的辅料——球化剂、孕育剂、覆盖剂等放置于相对应的辅料斗5内备用。装入量为一个班次的使用量。球墨铸铁生产时，由操作人员在操作台4上按照工艺规定的重量，对各种辅料分别进行称量，称量后的辅料通过工作台上的方孔倒入下面的加料斗3内待用。当浇包10进入到加料位置后，升降气缸6带动防热盖8下降，使加料口7与浇包的包窝对齐，以保证加料位置准确。此时按下加料按钮，驱动电动机1带动传动链2及与之连接的料斗运动。当料斗运动至前端时倾转，首先将球化剂通过球墨铸铁加料口7加入到浇包内。随后孕育剂和覆盖剂依次加入。此时，传动链继续转动，当加料斗3回到原位时自动停止，完成一次加料过程。

灰铸铁生产时，同样是在工作台上称重（包括合金），一次性将孕育剂和合金料通过导料槽9和灰铸铁加料口加入到浇包内，只是没有动力装置，需人工倒入。

2. 灰铸铁和球墨铸铁生产时，对熔炼辅料加入装置的要求

(1) 灰铸铁（缸体）生产 由于只加入孕育剂和少量铜（Cu）、铈（Ti）、锡（Sn），对辅料的加入位置及顺序没有特殊要求。只要将辅料放置在浇包堤坝靠包嘴侧即可。有的浇包堤坝状态很差，并不影响孕育效果和铸件性能，因此不用特别关注。

(2) 球墨铸铁（曲轴）生

产 由于球墨铸铁件生产中，要加入3种辅料，而且必须按球化剂、孕育剂、覆盖剂的顺序依次加入并逐层覆盖，且要放置在浇包底堤坝远离包嘴的一侧（见图2），因此对装置的传动速度、定位准确性（双料口设计）以及加料口分布辅料的形式都有比较严格的要求。

3. 熔炼辅料加入装置的调试和试用结果

(1) 试验和调整 在调试中，对辅料加入装置进行多次加入试验和调整，最终使覆盖剂能够均匀地覆盖球化剂和孕育剂。加料后状态如图3、图4所示。

(2) 试用结果 共进行两次试验。

第一次试验：2016年4月2日试验生产B53K曲轴，浇注两包。对辅料在包内的状态进行查验。结果浇注小试样和试棒球化率均合格，具体数据见表1。

第二次试验：分别进行了B53K曲轴生产5包次和11包次（1炉）浇注试验。除6D26SI、6D26SJ两包次因冲入铁液重量超出工艺范围（每包760kg±30kg）造成球化不良外，其余包次各项性能指标均合格。具体数据见表2、表3。

4. 使用效果

(1) 品质保证方面 在灰铁铸件生产中，未出现力学性能不合格炉次或包次，保证了灰铸铁的生产和性能；在球墨铸铁件生产中，对球化率没有负面影响，降低了出现球化不良的倾向，能够保证产品品质。

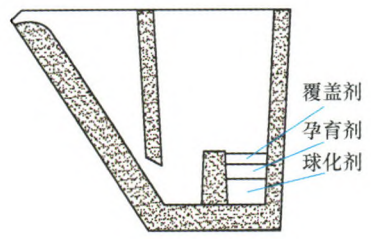


图 2

表1 B53K曲轴第一次试验化学成分和球化率统计

项目		化学成分（质量分数，%）						小试样 球化率 （%）	试棒球化 率（%）
		C	Si	Mn	S	P	Mg		
标准值		3.6～ 4.0	2.1～ 2.9	0.3～ 0.8	<0.03	<0.1	0.02～ 0.06	≥80	≥80
包号	6D12ST	3.89	2.27	0.37	0.018	0.025	0.038	90	—
	6D12SU	3.84	2.27	0.37	0.015	0.024	0.043	90	85

表2 B53K曲轴第二次试验5包次化学成分和球化率统计

项目		化学成分（质量分数，%）					小试样球化率 （%）	试棒球化率 （%）	
		C	Si	Mn	S	P			Mg
标准值		3.6～ 4.0	2.1～ 2.9	0.3～ 0.8	<0.03	<0.1	0.02～ 0.06	≥80	≥80
包号	6D21SC	3.87	2.17	0.38	0.014	0.023	0.052	90	—
	6D21SD	3.85	2.20	0.38	0.014	0.023	0.057	90	85
	6D21SE	3.87	2.16	0.38	0.013	0.023	0.047	90	—
	6D21SF	3.82	2.17	0.38	0.015	0.024	0.051	90	—
	6D21SH	3.83	2.15	0.38	0.014	0.024	0.049	90	—

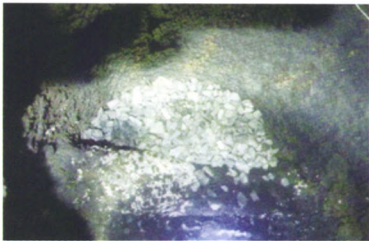


图 3

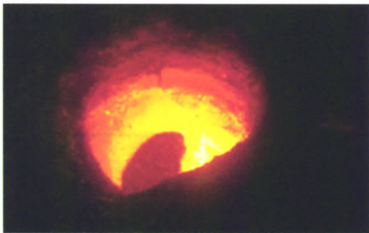


图 4

(2) 作业环境和劳动强度方面 改造前后的情况见表4。

项目实施中重点改善了作业者的工作条件，使作业人员远离高温烘烤环境，提高了作业安全性，降低了劳动强度，同时节省了占地面积。

5. 结语

总之，熔炼辅料加入装置的应用规范了生产班组的现场定置管理，使标准化作业管理、安全标准达标等管理手段在班组得到有力执行，同时，此装置的自动化水平，如自动称量等仍有提高空间。

表3 B53K曲轴第二次试验11包次化学成分和球化率统计

项目		化学成分（质量分数，%）						小试样 球化率 （%）	试棒球化 率（%）
		C	Si	Mn	S	P	Mg		
标准值		3.6～ 4.0	2.1～ 2.9	0.3～ 0.8	<0.03	<0.1	0.02～ 0.06	≥80	≥80
包号	6D26SA	3.85	2.24	0.39	0.018	0.024	0.041	90	—
	6D26SB	3.87	2.24	0.39	0.017	0.025	0.046	90	80
	6D26SC	3.84	2.12	0.38	0.015	0.022	0.055	90	—
	6D26SD	3.86	2.12	0.39	0.014	0.024	0.045	90	—
	6D26SE	3.88	2.24	0.38	0.019	0.024	0.053	90	—
	6D26SF	3.83	2.25	0.40	0.016	0.024	0.056	90	—
	6D26SG	3.89	2.23	0.39	0.014	0.024	0.046	90	—
	6D26SH	3.85	2.25	0.40	0.013	0.025	0.053	90	—
	6D26SI	3.88	2.26	0.39	0.017	0.024	0.044	80	65 (实物)
	6D26SJ	3.82	2.25	0.39	0.019	0.025	0.041	80	65 (实物)
	6D26SK	3.84	2.23	0.40	0.016	0.024	0.043	90	—

注：6D26SI、6D26SJ包球化率不合格而报废，原因为铁液量过多，造成球化不良，与球化剂加入无关。

表4 改造前后作业环境和劳动强度

项目	内容	改造前	改造后
作业环境	盛放辅料的区域	占地面积2.5m ²	辅料斗内
	辅料的称重区域	占地面积2.5 m ²	操作台上
	辅料的加入	人工操作	加料斗、传动装置
	作业环境的温度	热包投辅料， 热辐射温度75~85℃	操作台温度 25~35℃
	现场秩序	杂乱	井然有序
劳动强度	辅料加入	每种辅料需步行取用，再加入	自动加料

MW 20170505

《金属加工（冷加工）》2017年第11期要目

模具行业国产数控装备发展对策
模具技术在功能部件产品制造中的重要性和决定作用
精益设计提升汽车覆盖件模具制造效率
板料橡皮成形起皱的研究进展
新技术装备促进模具制造业发展
精细化模面技术在覆盖件模具制造中的应用
模具3D打印及加工机床的组合应用
四椭圆轮廓上车三角形螺纹

采用调节盘实现中心孔的快速调整
大斜度T形导体车削工装的设计与应用
车床加工拨杆零件平面及钻孔夹具设计
精确控制复合斜面表面粗糙度的铣加工
数控铣削刀具半径补偿的使用
数控刀片在不锈钢加工中的选用
华中8型多通道控制技术在玻璃加工机中的应用
基于UG NX8.5的叉架类零件的三维造型设计