

基于过程审核的铸造供应商质量管理

严运涛, 曾定文

(中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司, 江苏常州 213025)

摘要: 介绍了常见的质量审核方式和铸造供应商质量管理形势, 重点论述了过程审核的实施过程: 识别主要过程、过程分析、策划审核、实施审核, 最后总结了过程审核的作用。

关键词: 过程审核; 铸造; 供应商质量

当前, 新型城镇化和工业化与战略性新兴产业的发展, 给铸造行业带来了新的发展空间。“一带一路”和“中国制造2025”强国战略的实施, 必然会给铸造行业带来新的机遇^[1]。英国供应链管理专家Martin Christopher教授一句名言现在大家都耳熟能详, “未来的竞争不是企业和企业之间的竞争, 而是供应链之间的竞争”。因此, 新形势下非常有必要探讨一下铸造供应商质量管理。

1 概述

质量审核的方式有很多种, 如体系审核、过程审核、产品审核等, 它们之间的关系^[2-3]如表1所示。过程审核就是通过对生产过程要素实施情况进行确认, 实现对过程质量能力进行评定, 保证过程受控和持续改进的目的。当前, 顾客的要求是不断提高的, 这给质量管理提出了更高的要求。唯有通过受控的过程方能实现产品质量的稳定和提高。

研究显示, 制造业原材料和服务的采购成本占到总成本的50%~80%, 带来产品质量问题的30%来自供应商, 影响准时交货问题的80%来自供应商^[4]。由于铸造过程的特殊性, 不确定性因素较多, 智能化、自动化水平不高, 人为因素影响较大。近年来铸造供应商质量形势严峻, 供应商质量管理亟待提升。究其原因主要体现在以下几个方面:

- (1) 批量的急剧增加, 原有的人、机、料、法、环等方面跟不上, 尤其是过程控制文件等;
- (2) 生产责任单位对供应商的管控不力, 较多关注产品的交付, 对供应商的帮扶、培育力度不够;
- (3) 供应商对铸造行业不合格率水平默认很久, 囿于资金、技术、能力等因素, 质量提升乏力、乏力等。

2 过程审核实施

2.1 识别主要过程

笔者所在的公司主要从事动车组(含高铁)、机车、车辆、城市轨道交通关键零部件的设计、制造、销售和维修等。对于轨道交通关键零部件铸件的供应商质量管理、材质管控是头等大事。铸件的材质管控包括原材料的控制、熔炼浇注过程、铸件的入厂检验等。2020年某铸件生产订单由前几年的1.5万余件急剧增加至5万余件, 而且主要为供应商提供, 供应商质量管理形势较严峻。本文以铸件A的熔炼浇注过程确定为主要过程, 作为研究对象。

作者简介:

严运涛(1982-), 男, 高级工程师, 工程硕士, 主要从事铸造技术、质量工作。

E-mail: yanyuntao2004@163.com

com

中图分类号: TG2-36

文献标识码: A

文章编号: 1001-4977(2021)

06-0727-04

收稿日期:

2021-02-08 收到初稿,

2021-03-26 收到修订稿。

表 1 常见审核方式对比
Table 1 Comparison of common audit methods

审核方式	审核对象	目的	审核频率	备注
体系审核	质量管理体系	对体系中基本要求的完整性和有效性进行评定	每年一次	ISO 9001、IATF 16949、TS 22163等
过程审核	产品设计和开发过程、批量生产、服务过程	对产品及其过程的质量能力进行评定	每年一次（建议覆盖所有过程）	如铸件熔炼浇注过程、热处理过程等
产品审核	产品或服务	对产品或服务的质量特性进行评定	经常性活动（建议覆盖所有典型产品）	如CRCC产品认证等

2.2 过程分析

熔炼浇注过程属于铸造过程中的重要过程，因为它是一个特殊过程，所以最终产品质量不容易或者不能经济地验证其合格与否，需要对熔炼浇注过程中的人、机、料、法、环等因素进行控制以保障输出的结果。借助乌龟图，通过对熔炼浇注过程开展分析，如图1所示。识别熔炼浇注过程的输入、输出、主要活动、所需资源及过程的关键准则等。

2.3 策划审核

根据过程分析的结果，在策划审核的过程中充分考虑熔炼浇注过程中的人员配置、设备及仪表、工艺

及作业指导书、现场管理、监测及记录和异常、变更等几个方面，编制审核检查表如表2所示。

2.4 实施审核

根据审核计划的安排，结合2020年轨道交通关键零部件某铸件生产订单剧增，跟班开展熔炼浇注过程审核，从原材料的入厂检验开始，到熔炼浇注工艺卡片、配料单、称料、加料、熔化、浇注到铸件的化学成分检测等。审核过程中发现供应商在成文信息（包括文件、记录）、监视测量（包括检测、量具管理等）、现场管理方面存在不足，如图2所示，要求供应商逐项进行分析，制定相应的整改措施，并对整改的效果进行确认。过程审核不符合项整改跟踪表如表3所示。

3 过程审核的效果

(1) 通过过程审核，提升了供应商的质量意识，铸件惯性质量问题：铸字不清、因夹杂等铸造缺陷导致磁粉探伤合格率低等问题得到了明显改善，批量质量问题得到了遏制，铸件的综合成品率由实施前的90.21%提升至实施后的94.77%，提升了近5个百分点；

(2) 通过过程审核，审核报告分发给供应商、生产责任单位、供应商管理部门及相关领导，有较好的警示教育意义。通过问题项的分析与整改，自查自

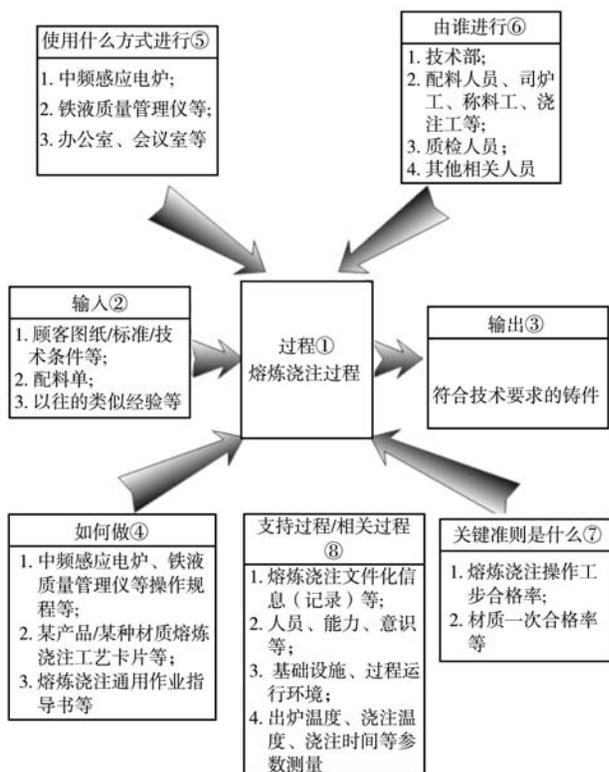


图1 熔炼浇注过程乌龟图

Fig. 1 Turtle diagram of melting and pouring process

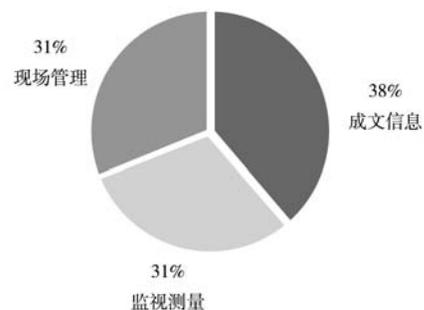


图2 熔炼浇注过程审核问题项分布

Fig. 2 Audit problems of melting and pouring process

表2 熔炼浇注过程审核表
Table 2 Process audit checklist of melting and pouring

审核过程		审核员		
序号	检查要点	检查内容	检查记录	备注
1	人员情况	负责熔炼的技术主管资质、培训等		
		熔炼浇注班班长资质、培训等 配料人员资质、培训等 熔炼浇注过程的质量检查人员资质、培训等		
2	设备及仪表	熔炼浇注主要设备(熔炼炉、浇注机)的维保		
		熔炼炉、浇注包、中间包的筑炉、烘烤等作业 热电偶、电子测温系统、电子秤、天平每周检及精度等 直读光谱仪等设备定检及标样的校核等		
3	工艺及作业指导书	熔炼浇注通用作业指导书、工艺卡片和设备操作工艺规程等		
		原辅材料验收技术条件 现场作业文件的受控、有效、可获得性		
4	现场	原辅材料的存放、回炉料的存放等		
		配料单与原材料批次的对应性,配料单的管理及与化学成分检测报告之间的调整机制等 生铁、废钢、铁合金的加入量、加入时机是否满足工艺文件的要求 炉料防漏加料、错加料机制 浇注包、中间包的状态及处理 试棒、试样及未箱浇注产品的控制		
5	监测及记录	工艺参数如出炉温度、出炉重量、浇注温度、处理时间、浇注时间等的监测及记录等,记录的及时、规范		
		化学成分的炉前检测、调整和铸件化学成分的分析等		
6	异常及变更	人员、设备、原材料、过程中出现的异常及变更处置		
		是否制定了相应的应急预案及预案的有效性		

表3 熔炼浇注过程审核不符合项整改跟踪表
Table 3 Follow-up table for item rectification of audit nonconformities in melting and pouring process

序号	问题描述	原因分析	责任部门	整改措施	整改完成时间	整改效果确认
1	配料单中未记录生铁的批次,未提供生铁入厂检测的化学成分	1. 客户要求未有效传递至熔炼车间	B公司技术生产部	1. 重新系统梳理客户要求,并对相关人员组织集中培训	5月23日	1. 确认培训记录; 2. 现场询问熔炼车间操作人员,已知悉要求
		2. 检测任务较多,未严格执行原辅材料入厂检测的频次	B公司理化检测室	1. 下发质量警示单,考核相关人员; 2. 组织相关人员培训; 3. 对该批生铁重新取样检测	5月29日	1. 确认质量警示单; 2. 确认培训记录; 3. 该批生铁化学成分检测报告

纠、举一反三,规范铸件熔炼浇注过程,鼓动更多相关人员关注供应商质量管理,有利于质量持续改进;

(3) 过程审核基于产品,结合产品实现的重要过程,审核的针对性很强,供应商受审态度较好,较容易发现产品实现过程中存在的问题,整改效果比较明显,有利于推动供应商质量改善与提升。

4 结束语

过程审核在铸造供应商质量管理中开展有益的探索,规范了目标产品的熔炼浇注过程,提升了目标产品的综合成品率,推动了更多相关人员关注供应商质量管理,有利于铸造供应商质量持续改进。

参考文献:

- [1] 严运涛. 轨道交通关键铸件的质量控制 [J]. 铸造, 2018 (10) : 903.
- [2] 丁争玉. 过程审核在结构件焊接过程中的应用 [D]. 济南: 山东大学, 2015.
- [3] 德国汽车工业协会. VDA6.3-2016, 2016. 过程审核 [S]. 法兰克福. Henrich Druck Medien GmbH, 2017.
- [4] 敬辉荣, 李传昭. 采购管理理论综述 [J]. 工业工程, 2008 (2) : 1-5.

Foundry Supplier Quality Management Based on Process Audit

YAN Yun-tao, ZENG Ding-wen

(CRRC Qishuyan Institute Co., Ltd., Changzhou 213025, Jiangsu, China)

Abstract:

This paper introduces the common ways of quality audit and the quality management situation of foundry suppliers. The implementation process of process audit is mainly discussed, including identification of main process, process analysis, planning the process audit, implementing the process audit. Finally, the role of process audit is summarized.

Key words:

process audit; foundry; supplier quality management
