

建立不锈钢系列的 B 元素在线检验项目

To Set up Boron Online Inspection Items of Stainless Steel Series

瞿晓刚 QU Xiao-gang; 林香菊 LIN Xiang-ju

(抚顺特钢质量部, 抚顺 113001)

(Quality Department of Fushun Special Steel, Fushun 113001, China)

摘要: 本文介绍了利用 ARL4460 型直读光谱仪检测不锈钢中硼的含量。硼对钢材的影响很微妙, 钢中加入微量的硼可显著提高钢的淬透性; 而当钢中硼的含量过高时则会在材料的晶界处偏聚, 从而造成材料的沿晶脆断。

Abstract: This paper introduces the method to detect boron content of stainless steel by using the ARL4460 Direct reading spectrometer. The influence of boron in steel is very subtle. If add trace boron in steel, it can significantly increase the quench-hardening ability of steel. But when the content of boron in steel is high, the boron will gather in material grain boundary, thus cause the intergranular brittle fracture of material.

关键词: 直读光谱仪; 硼; 分析曲线

Key words: direct reading spectrometer; boron; analysis curves

中图分类号: TG506.7+1

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2013)01-0016-02

0 引言

硼对钢材的影响很微妙, 含量不同的硼对钢的性能的影响也不相同。硼的有益作用主要表现在: 钢中加入微量的硼(0.0005~0.005%)可显著提高钢的淬透性, 此时对其其他性能等无影响或影响甚少, 在一定程度上可以替代 Ni、Cr、Mo, 结构钢中的硼会降低钢材在正火后的冲击值, 但在淬火+低温回火后, 却能得到良好的冲击值。硼溶于固溶体, 晶格变大, 使强度提高, 晶界中硼有阻碍再结晶扩散作用, 所以可增加钢的热性能。硼的不良影响主要表现在: 如果增加含量则容易在晶界处形成硼碳化合物、硼氮化合物, 这些相的形成对钢的韧性有害无益, 会在材料的晶界处偏聚, 从而造成材料的沿晶脆断。如果能控制好硼的含量, 他还能起到细化晶粒的作用, 提高材料的强韧性。会降低奥氏体晶粒粗化的温度, 易粗晶。因此, 能够在炉前建立不锈钢系列 B 元素在线分析项目十分重要, 这不仅可以从杜绝成份废品, 而且能够更好的控制钢材中硼的含量, 使钢材的物理性能达到最佳状态。

1 试验部分

1.1 主要设备

ARL4460 型直读光谱仪

WinOE2.1-3 软件

1.2 分析方法 采用砂轮机和平面磨磨制样品, 选择仪器的日常分析程序, 用标样进行工作曲线标准化, 用控制样做标样, 完成后即可检测试样。

2 结果与讨论

2.1 工作曲线的绘制 选取了中低合金钢套标(M-1、M-2、M-3、M-4、M-5、M-6) 以及本公司研制的 7#、90# 和 K103 标样共 9 块在 ARL4460 直读光谱仪上通过测量光强, 绘制了工作曲线。

实验表明该工作曲线就有一定的线性、梯度及准确度, 能够满足炉前快速分析的要求。

2.2 实验结果与分析 从公司研制的不锈钢

SCr420HB 中抽取 20 个样品, 分别采用光谱法和化学法检测钢中 B 元素的含量, 分析结果见表 1。

表 1 实验结果

样号	ARL4460 光谱法	化学法
G1	0.0020	0.0018
G2	0.0021	0.0020
G3	0.0021	0.0019
G4	0.0020	0.0018
G5	0.0023	0.0022
G6	0.0024	0.0023
G7	0.0025	0.0023
G8	0.0019	0.0019
G9	0.0018	0.0016
G10	0.0023	0.0022
G11	0.0015	0.0016
G12	0.0022	0.0020
G13	0.0025	0.0025
G14	0.0022	0.0023
G15	0.0020	0.0017
G16	0.0021	0.0020
G17	0.0019	0.0018
G18	0.0017	0.0016
G19	0.0018	0.0016
G20	0.0021	0.0021

从表 1 和图 1 的数据和图形可以看出, 测量准确度完全可以满足炉前快速分析的要求。

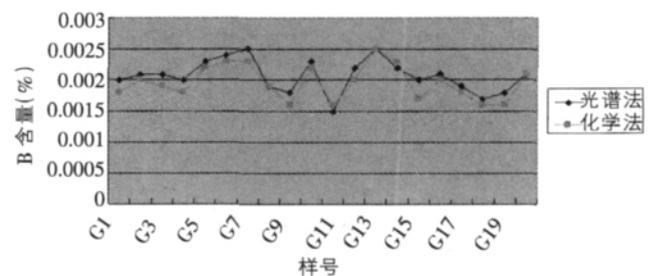


图 1 光谱法与化学法对比折线图

3 结论

利用 ARL4460 型直读光谱仪建立的 B 元素在线分析曲线分析钢中 B 元素的含量, 具有分析结果准确可靠, 且

作者简介: 瞿晓刚(1972-) 男, 山东单县人, 工程师, 研究方向为钢铁成分检验, 化学分析, 痕量分析, 钛合金分析。

伺服驱动器功率开关管故障检测仪设计

Design of the Power Transistors Fault Locator of Servo Driver

晏杰^① YAN Jie; 闫英敏^① YAN Ying-min; 赵霞^① ZHAO Xia; 赵志宁^{②③} ZHAO Zhi-ning

(①军械工程学院, 石家庄 050003; ②总参炮兵训练基地, 宣化 075100; ③军械工程学院装备指挥与管理系, 石家庄 050003)

(①Ordnance Engineering College, Shijiazhuang 050003, China; ②Artillery Training Base of General Staff, Xuanhua 075100, China;

③Equipment Command and Management Department, Ordnance Engineering College, Shijiazhuang 050003, China)

摘要: 以 TMS320LF2407A DSP 作为核心处理器, 设计了一种基于电机电流信号分析法的伺服驱动器功率开关管故障检测仪。该检测仪使用了小波多分辨率分析的方法从伺服驱动器的输出电流信号中提取开关管开路故障特征向量。实验结果表明了所设计检测仪的可行性和有效性。

Abstract: A power transistors fault locator of servo driver is designed by using TMS320LF2407 DSP as microprocessor based on the motor current signature analysis method. The wavelet multi-resolution analysis method is used by the fault locator to extract the open circuit fault eigenvectors of the power transistors from the output current signals of the servo driver. The experimental results indicate the feasibility and effectiveness of the designed fault locator.

关键词: 伺服驱动器; 功率开关管; 小波多分辨率; 故障特征

Key words: servo driver; power transistor; wavelet multi-resolution; fault feature

中图分类号: TM93

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2013)01-0017-02

0 引言

根据有关统计数据, 在伺服系统中, 伺服驱动器发生故障的概率达到了故障全部概率的 31%^[1]。在伺服驱动器的常见故障中, 有一类是“功率主电路开关管开路故障”。当发生开路故障的某个开关管不影响伺服电机启动时, 伺服驱动器仍然能够驱动电机运行, 这种故障就显得非常隐蔽。因此对此类故障进行识别就非常重要。根据主电路输出的电流信号对其进行故障诊断已经成为人们常用的一种方法^[2,3,4]。本文采用 TMS320LF2407A DSP 作为核心处理器, 设计出了伺服驱动器功率开关管故障检测仪。

1 主要硬件电路设计

本文所测试的某型伺服驱动器输出三相电流的检测可以用 LEM 公司的 HX-25P 型电流传感器, 该电流传感器的原边额定电流为 ±25A, 原边电流最大测量范围为 ±75A, 供电电压均为 ±15V, 副边输出额定电压均为 ±4V, 副边输出的最大电压均为 ±12V。以伺服驱动器的 U 相电流为例, 其检测电路如图 1 所示。

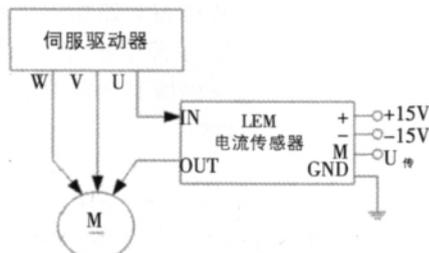


图 1 伺服驱动器输出 U 相电流的检测电路

作者简介: 晏杰(1988-), 男, 陕西汉中, 硕士研究生, 研究方向为装备电气系统故障诊断与检测。

具有验证周期短, 分析速度快等优点, 解决了在生产分析过程中 B 元素需要化学检验的复杂过程, 即使在冶炼过程中发生问题, 也能及时得到解决, 这一分析方法填补了我公司用直读光谱仪分析硼的空白。

参考文献:

由于电流传感器输出信号 $U_{传}$ 的范围为 $-12V \sim +12V$, 而 TMS320LF2407A DSP 的 ADC 模块所能转换的电压范围为单极性的 $0V \sim 3.3V$, 因此必须对要采集的电流传感器的输出信号 $U_{传}$ 进行调理, 其调理电路如图 2 所示。

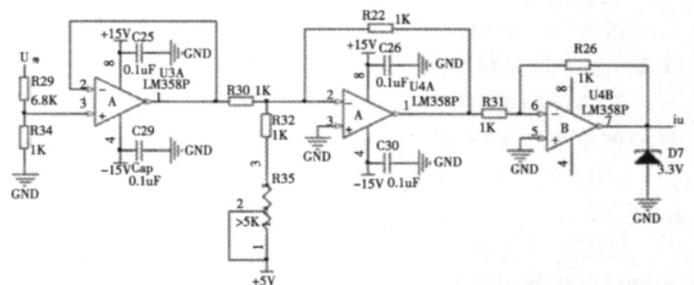


图 2 电流传感器输出信号的调理电路

根据图 2 中电路的工作原理, 有

$$\left[U_{传} \cdot \frac{R34}{R29+R34} \cdot \left(-\frac{R22}{R30} \right) + 5V \cdot \left(\frac{-R22}{R32+R35} \right) \right] \cdot \left(-\frac{R26}{R31} \right) = i_U \quad (1)$$

取 $R22=R26=R30=R31=R32=R34=1k\Omega$, $R29=6.8k\Omega$, 代入式(1)中并化简, 得到

$$i_U = 0.1282 U_{传} + \frac{5V \cdot k\Omega}{R35+1k\Omega} \quad (2)$$

在式(2)中, 令 $\frac{5V \cdot k\Omega}{R35+1k\Omega} = 1.6V$, 得 $R35=2.125k\Omega$,

且有:

$$U_{传} = \frac{i_U - 1.6V}{0.1282} \quad (3)$$

此时当 $U_{传} = -12V \sim +12V$ 时, $i_U = 0.0616V \sim 3.1384V$ 。即

[1] 武汉大学. 分析化学实验室[M]. 北京: 人民教育出版社, 1979: 104-105.

[2] ARL-3460/4460 金属分析参考手册[M]. 1972: 45-49.

[3] 田蔚. 材料物理性能[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2004: 109-110.