前　言

本标准等效采用美国材料试验协会标准 ASTM E566-94《黑色金属电磁(涡流)分选操作方法》。

本标准与 ASTM E566 的主要区别如下：

ASTM E566 适用于各种黑色金属材料及其加工的各种零件，而本标准主要用于各种黑色金属材料并可供分选机械零件时参照使用。因而本标准未涉及 ASTM E566 中的三个级别的分选和抽样检验，只规定了合格级与不合格级的两类分选。

另外，考虑到电磁分选结果的准确性在很大程度上取决于仪器的调试操作是否得当，故本标准在分选条件和步骤一章的分选步骤中对仪器调试环节的规定比美国标准更明确、更具体。

本标准适用于各种黑色金属材料的混料分选。用黑色金属加工的机械零件的分选也可参照执行本标准。

本标准由冶金工业部信息标准研究院提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：首钢总公司特殊钢公司、上海钢管股份有限公司、爱德森(厦门)电子有限公司、冶金工业部信息标准研究院。

本标准主要起草人：杨学智、陈燕、李福良、林俊明、高振英。

化工资料下载网 www.chemdown.cn 行业标准免费下载

中华人民共和国黑色冶金行业标准

黑色金属电磁(涡流)分选检验方法

YB/T 127 1997

Ferrous metals - Testing methods for electromagnetic (eddy-current) sorting

1 范围

本标准规定了应用电磁(涡流)检测技术进行黑色金属混料分选的方法、对比试样、设备、条件和步骤、结果评定及报告并指出了需考虑的干扰因素。

本标准适用于各种黑色金属材料的混料分选。用黑色金属材料加工的机械零件的分选也可参照执行本标准。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 12604.6—90 无损检测术语 涡流检测

3 术语

本标准术语的叙述见 GB/T 12604.6。

4 分选方法

4.1 线圈类型

绝对式(单)线圈法和比较式(双)线圈法是电磁分选中常用的两种技术。通常是根据分选效果决定采用单线圈或双线圈。一般情况下,双线圈法的检测灵敏度高于单线圈法并对外部电磁干扰有较好的抑制效果。

4.1.1 绝对式(单)线圈法

将已知材质的对比试样插入或靠近检测线圈,调整仪器使其获得适当的指示。然后逐一将被检材料插入或靠近线圈进行检测并观察仪器的指示。

4.1.2 比较式(双)线圈法

将已知材质所允许的化学成分上限和下限的对比试样或允许范围内的两个成分相同的对比试样分别插入或靠近参考线圈和检测线圈,调整仪器使其获得适当的指示。然后逐一将被检材料插入或靠近检测线圈进行检测,而将参考线圈内的试样保留,同时观察仪器的指示。

4.2 检测方式

检测方式可以是人工或自动将被检材料逐一插入或靠近检测线圈。也可在自动无损探伤设备或其他机械设备的适当位置安放检测线圈,在探伤或其他作业的同时进行电磁分选。

5 干扰因素

为了正确分析电磁分选结果,应考虑下述干扰因素的特殊影响。

中华人民共和国冶金工业部1997-08-04批准 1997-12-01实施

5.1 利用对比试样所建立的仪器各参数的相互关系应使要分选开的各类材料的磁特性或电特性在仪器指示上有尽可能明显的差异。否则将影响分选效果。

5.2 对于铁磁性材料，如分选前经受过磁化会使分选效果受到限制。因而有剩磁的材料应经过退磁后再进行电磁分选。

5.3 对比试样和被检材料的温度变化也将影响分选效果。为此，在采用双线圈法时应考虑对比试样因长时间处于参考线圈中而导致的温度升高，必要时可采取冷却措施或配备多个试样轮换使用。而被检材料应在常温下接受检测。

5.4 在采用自动供料方式时应注意速度效应和抖动效应的影响。为此应力求被检材料匀速、平稳地通过检测线圈。如条件允许最好让被检材料在线圈中瞬间停留以观察到稳定的信号。

5.5 对比试样和被检材料的几何尺寸及质量应控制在允许分选的范围之内。

6 对比试样

6.1 用途

对比试样用于电磁分选仪器的设定和使用过程中的定时校准。

6.2 材料

对比试样包括合格级与不合格级两类试样。

采用单线圈法时，合格级的对比试样与被检材料应具有相同的形状、名义尺寸、钢的牌号和热处理状态并具有相似的表面状况；不合格级的对比试样与被检材料应具有相同的形状和名义尺寸并具有相似的表面状况，而具有不同的牌号或热处理状态并能包括需要分辨开的足够的材料种类。

采用双线圈法时，合格级的对比试样应是每组两个，它们除应满足单线圈法的要求外，还应分别为已知牌号所允许的化学成分上限和下限或允许范围内成分相同的试样；不合格级的对比试样与单线圈法要求相同并可使用单线圈法的不合格级试样。

7 分选设备

7.1 电磁分选仪

电磁分选仪应能以适当频率和功率水平的交变电流激励线圈并能检测出线圈电磁响应的变化。该仪器可包括各种信号处理装置(如鉴相器、滤波器等)并可用表头、示波器或其他装置显示其输出信号。

7.2 线圈

参考线圈和检测线圈应能分别在对比试样和被检材料中感生电磁场并能检测出被检材料磁特性或电特性的变化。

7.2.1 选择线圈的原则是尽可能减小线圈与被检材料的间隙。例如采用穿过式线圈时尽可能获得较大的填充系数；采用点式线圈时尽可能使线圈靠近被检材料。这对需要高灵敏度检测来说更为重要。

7.2.2 线圈的夹持装置应使对比试样和被检材料始终与线圈同心，或保持线圈与被检材料的间隙不变。夹持装置应采用非铁磁性的非导电材料制作。

7.3 机械装置

可采用机械装置使被检材料的供给和分选操作自动化。该装置应保持匀速运行并且不会造成被检材料抖动。

8 分选条件和步骤

8.1 分选条件

8.1.1 材料的电磁分选可在其生产的某些工序或全部工序完成之后进行，被检材料应无剩磁、无毛刺，且表面洁净。

8.1.2 电磁分选设备的操作人员需具有一定的实践经验，并具有权威部门认可的涡流检测Ⅰ级或Ⅰ级

化工资料下载网 www.chemdown.cn 行业标准免费下载

以上技术资格。

8.2 分选步骤

8.2.1 每次重新使用分选设备时，或变更被检材料的规格、牌号、热处理状态或表面状况时，均应利用对比试样进行设备参数的设定。

8.2.2 电磁分选仪应按使用技术条件规定的时间充分预热后再进行调试，以确保仪器正常工作。

8.2.3 采用单线圈法时，根据被检材料的规格、牌号和热处理状态选择一个合格类对比试样并将其插入穿过式检测线圈或靠近点式检测线圈。对比试样与检测线圈应保持同心或吻合良好。

采用双线圈法时，根据被检材料的规格、牌号和热处理状态选择同一组的两个合格类对比试样并将其分别插入穿过式参考线圈和检测线圈或靠近点式参考线圈和检测线圈。对比试样与线圈应保持同心或吻合良好。

8.2.4 适当选择电磁分选仪的激励电流和检测频率后，在较低灵敏度下调节仪器的补偿器和相位器，使仪器指示的信号最小。即表头显示时指针基本处于零位；示波器光点显示时光点位于 X-Y 坐标零点；示波器曲线显示时信号幅值近似为零。然后逐步提高仪器灵敏度并同时调节补偿器和有关参数，直至达到所需灵敏度时仪器指示的信号仍然最小。智能型仪器按其技术规定设定。

8.2.5 取出检测线圈中的合格类对比试样，依次向该线圈插入或靠近若干种与被检材料的规格和表面状况相同而牌号或热处理状态不同的不合格类对比试样。同时调节仪器有关参数并交替更换 8.2.3 中所用的合格类对比试样，使合格类试样的信号指示始终最小，而各种不合格类试样均有明显的信号，即其中最小信号的信噪比不小于 8dB。

8.2.6 以若干种不合格类试样所指示信号中的最小信号设定报警区域，或调节仪器灵敏度使这一最小信号落入报警区域，其目标是使最小信号足以给出报警指示。从而确保需要分开的若干种不同材料均得到可靠分选。

8.2.7 完成上述步骤后将被检材料逐一插入或靠近检测线圈进行分选。

8.2.8 在规格、牌号和热处理状态相同的材料的连续分选检验期间，应每隔一小时校准一次分选设备。每次分选检验结束后或分选检验中对设备性能有怀疑时亦应进行设备校准。校准方法是将合格类对比试样和产生最小信号的不合格类对比试样分别插入或靠近检测线圈，如二者所指示的信号与 8.2.6 设定的状态相同，则可继续分选检验。否则应按 8.2.4 和 8.2.5 以及 8.2.6 规定的步骤重新设定设备，并应在此后对上一次校准后所分选过的材料进行重新分选检验。

9 分选结果的评定

9.1 采用人工检测方式时，如被检材料插入或靠近检测线圈后仪器指示的信号没有引起仪器报警；或采用自动检测方式时，如被检材料全长通过检测线圈时仪器指示的信号没有引起仪器报警，则认为该材料的材质无异常。

9.2 采用人工检测方式时，如被检材料插入或靠近检测线圈后仪器指示的信号引起了仪器报警；或采用自动检测方式时，如被检材料全长通过检测线圈时仪器指示的信号自始至终引起仪器报警，则认为该材料的牌号或热处理状态是可疑的。

9.3 采用自动检测方式时，如被检材料全长通过检测线圈时材料局部的指示信号引起了仪器报警，则认为该材料的牌号无异常，但局部的物理性能或组织状态是可疑的。

9.4 对可疑的材料可采取下列任意一种方法进行处理：

a) 对牌号可疑的材料进行光谱分析、化学分析或其他方法分析，以确认其牌号；

b) 对热处理状态可疑的材料进行金相分析，以确认其组织状态；

c) 对局部可疑材料的可疑部位进行其他方法检验（如金相分析或探伤等）以确认其质量情况；

d) 将局部可疑的材料评定为质量不合格；

e) 将牌号或热处理状态可疑的材料评定为混料。

10 报告

对材料进行电磁分选后，应向有关部门提供分选检验报告。分选检验报告至少应包括下列内容：

a）材料类别、炉批号、牌号、规格、热处理状态及检验件数；

b）电磁分选仪型号及其主要使用参数（如检测频率、激励电流、灵敏度）；

c）线圈类型及其规格；

d）检测方式；

e）分选结果、分选日期、签发报告日期；

f）操作者和签发报告者姓名及其技术资格等级。

化工资料下载网 www.chemdown.cn 行业标准免费下载