

· 监测技术 ·

进口服务器硬盘固体废物属性鉴别方法研究

任婷艳, 檀笑, 蔡彬*

(生态环境部华南环境科学研究所, 广东 广州 510655)

摘要:建立了一种进口服务器硬盘固体废物属性鉴别方法。通过外观检测,初步判断样品的来源及属性;通过传感器日志检测,获得硬盘的通电时间和读写量,判断硬盘的使用时间和使用程度;通过读写性能判断硬盘是否具有原有功能,进而判断硬盘的固体废物属性。鉴别结果表明,抽检的16块硬盘中,18.75%已丧失原有功能,根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330—2017)和《进口货物的固体废物属性鉴别程序》综合判断上述鉴别样品属于固体废物。

关键词:服务器硬盘;固体废物;属性鉴别;日志检测;读写测试

中图分类号:X705 文献标志码:B 文章编号:1006-2009(2022)05-0045-04

Study on Attribute Identification Method for Solid Waste of Imported Server Hard Disk Drive

REN Ting-yan, TAN Xiao, CAI Bin*

(South China Institute of Environmental Sciences, Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China, Guangzhou, Guangdong 510655, China)

Abstract: An attribute identification method for solid waste of imported server hard disk drive was established. The source and attribute of the sample were preliminarily judged by appearance inspection. Through the sensor log detection, the power on time and reading/writing capacity of hard disk drive were obtained, so the service time and degree of hard disk drive were judged. The reading/writing performance was used to determine whether the hard disk drive had the original functions, then the solid waste attribute of the hard disk drive was judged. The identification results showed that among 16 hard disks sampled, 18.75% lost their original functions. According to "Identification standards for solid wastes general rules" (GB 34330—2017) and "Procedures for identification of solid waste properties of imported goods", it was comprehensively judged that the above identified samples belonged to solid waste.

Key words: Server hard disk drive; Solid waste; Attribute identification; Log detection; Reading/writing test

硬盘是计算机中最重要的存储设备之一,计算机产生的大部分数据都存储在硬盘中。当前硬盘在市场上分为机械硬盘、固态硬盘和混合硬盘^[1]。根据使用对象不同,硬盘又分为服务器硬盘和普通计算机硬盘。硬盘与主机系统的连接部件被称为硬盘接口^[2],服务器硬盘接口最常见的有3种:SATA、SCSI、SAS^[3]。近年来,随着硬盘厂商的并购整合,全球硬盘生产越来越集中,国内硬盘需求量大,且大部分需要进口,使得一些不法分子将回收的废弃硬盘重新包装后流入国内,这些硬盘须经

过固体废物鉴别才能确认其进口管理界限^[4]。特别在我国禁止洋垃圾入境政策实施后,进口旧电子货物固废属性鉴别需求日益增多。然而,国内尚未出台有关硬盘生产的技术规范和质量标准,也鲜有

收稿日期:2021-08-17;修订日期:2022-07-12

基金项目:国家重点研发计划“固废资源化”重点专项“进口可用原料固废环境风险评估及关联响应研究”课题一“进口固废环境影响和风险评估技术研究”基金资助项目(2019YFC1904801)

作者简介:任婷艳(1985—),女,甘肃通渭人,高级工程师,硕士,主要从事固体废物属性鉴别及资源化利用研究。

*通信作者:蔡彬 E-mail: caibin@scies.org

硬盘固体废物属性鉴别方法的研究报道。

为了支撑海关部门执法,今研究了一种进口服务器硬盘固体废物属性鉴别方法。从硬盘的使用功能出发,通过外观检测,初步判断样品的来源及属性;再通过传感器日志检测,获得硬盘的通电时间和读写量,判断硬盘的使用情况;最后通过读写测试,由读写性能判断硬盘是否具有原有功能,进而判断硬盘是否属于固体废物。利用该方法,可有效判断进口旧服务器机械硬盘的固体废物属性,在促进我国信息化发展的同时将禁止进口的固体废物挡在国门之外,对同类进口货物固废属性的判断也具有良好的借鉴作用。

1 试验

1.1 测试原料

取自海关查扣的一批进口硬盘,共4个类别。根据每类硬盘数量,按比例随机取样,其中第1类随机抽取6块,第2类随机抽取5块,第3类随机抽取2块,第4类随机抽取3块,共计16块。

1.2 测试工具

(1)PC-3000软件:是俄罗斯ACE Laboratory开发周期长达20 a的硬盘固件级别测试和数据恢复工具,可以测试与修复硬盘固件区(硬盘自身的操作系统)和硬盘数据区(用户区)的故障情况。研究使用PC3000-SAS和PC3000 Exp(SATA)软件,分别对硬盘的参数和传感器进行分析,并对SATA硬盘进行读写测试。

(2)EST Firmware Tools软件:是广州某科技公司自主研发的硬盘批量测试工具,支持同时进行128块硬盘的测试。研究用于传感器日志测试和读写测试(格式化)。

(3)Seatools Enterprise软件:是希捷硬盘制作者为客户提供的硬盘测试工具,研究用于希捷硬盘读写测试,通过官方软件验证EST Firmware Tools软件的测试结果。

(4)Niagara软件:是日立硬盘制作者客服中心提供的硬盘测试工具,研究用于日立硬盘读写测试,通过官方软件验证EST Firmware Tools软件的测试结果。

1.3 鉴别方法的建立

分4个步骤对进口硬盘进行固体废物属性鉴别。

第1步:外观检测。通过样品内部结构,分析其

组成部件;通过样品标签和外观,获得其生产日期、接口类型、转速、尺寸、容量、接口速度等参数;观察样品外观的磨损等情况,初步判断样品的基本属性。

第2步:传感器日志测试。采用PC-3000和EST Firmware Tools软件进行传感器日志测试,获得样品的读写量、生产日期、通电时间等参数,判断硬盘的使用程度和使用时长。

第3步:读写测试。采用EST Firmware Tools软件对SAS接口硬盘进行读写测试,并用Seatools和Niagara硬盘制造商官方软件进行验证;采用PC-3000对SATA硬盘进行读写测试,SAS硬盘通过格式化时间判断其读写性能,SATA硬盘通过线性读写时间判断其读写性能,由读写性能判断硬盘是否具有原有使用功能。

第4步:固体废物属性鉴别。参考《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330—2017)和《进口货物的固体废物属性鉴别程序》得出固体废物属性鉴别结论。

2 结果与讨论

2.1 外观检测

样品主要由磁盘、转轴及控制电机、磁头、磁头控制器、接口等组成,与机械硬盘组成一致^[1]。所有样品均装有服务器托架,表面具有明显的划痕和污渍,生产日期为2010—2018年等不同年份,初步判断鉴别样品为使用过的服务器机械硬盘。所取样品中13块为SAS接口,3块为SATA接口,样品参数见表1。

2.2 传感器日志测试结果

采用PC-3000和EST Firmware Tools软件对样品进行传感器日志测试,结果见表2。由表2可知,样品的通电时间为0.25 a~7.75 a。其中,68.75%的样品通电时间超过5 a,81.25%的样品通电时间超过3 a。表明所有样品均是使用过的服务器机械硬盘,与外观检查初步判断结果一致。

2.3 读写测试结果

采用EST Firmware Tools对SAS接口13块硬盘进行读写测试,并用Seatools和Niagara硬盘制造商官方软件进行验证,测试结果见表3。采用PC-3000对SATA接口3块硬盘进行读写测试,测试结果见表4。表中参考正常值为广州某硬盘检测公司通过同类型大量硬盘测试统计得到的数

据。在通过格式化测试和读写测试的情况下,若硬盘测试格式化时间和测试总时长在参考正常值范围内,则表明硬盘安全,反之则说明硬盘在不久后

将发生故障,存在安全隐患。从测试结果可以看出,1块硬盘存在故障,2块硬盘不久后会发生故障,13块硬盘可使用。

表1 样品参数

Table 1 Sample parameters

编号	硬盘序列号	生产日期	接口	转速 $n/(r \cdot \min^{-1})$	容量
1-1	CZYMRBGN	2013-09-14	SAS	15 000	600 GB
1-2	CZYWR72N	2013-09-14	SAS	15 000	600 GB
1-3	J9X6SM5L	2011-12-28	SAS	15 000	600 GB
1-4	LXVJWKGM	2012-04-10	SAS	15 000	600 GB
1-5	J9X9JGAL	2012-01-05	SAS	15 000	600 GB
1-6	2AV2KX8L	2013-09-29	SAS	15 000	600 GB
2-1	6SL9NP3X	2014-12	SAS	15 000	600 GB
2-2	6SL5Z8D6	2013-02	SAS	15 000	600 GB
2-3	6SL5XN8M	2013-02	SAS	15 000	600 GB
2-4	6SL5XE99	2013-02	SAS	15 000	600 GB
2-5	6SL6WLWS	2013-08	SAS	15 000	600 GB
3-1	0DGVA9YH	2018-03-15	SAS	10 000	600 GB
3-2	0XGZKBEP	2015-07-16	SAS	15 000	600 GB
4-1	R0534292	2010-07-12	SATA	7 200	2 TB
4-2	02365043	2011-06-12	SATA	7 200	2 TB
4-3	01309316	2011-02-11	SATA	7 200	2 TB

表2 样品传感器日志检测结果

Table 2 Sample sensor log detection results

编号	硬盘序列号	读取量	写入量	生产日期	通电时间 t/a
1-1	CZYMRBGN	41.76 TB	9.86 TB	2013-09	5.11
1-2	CZYWR72N	41.51 TB	9.85 TB	2013-09	5.11
1-3	J9X6SM5L	130.72 TB	17.60 TB	2011-12	6.33
1-4	LXVJWKGM	265.39 TB	5.64 TB	2012-04	6.13
1-5	J9X9JGAL	49.86 TB	73.25 TB	2012-01	6.33
1-6	2AV2KX8L	265.39 TB	5.64 TB	2013-09	5.11
2-1	6SL9NP3X	11.82 TB	5.78 TB	无记录	2.55
2-2	6SL5Z8D6	22.05 TB	9.90 TB	无记录	5.52
2-3	6SL5XN8M	508.28 TB	7.40 TB	无记录	5.52
2-4	6SL5XE99	508.44 TB	7.39 TB	无记录	5.51
2-5	6SL6WLWS	19.81 TB	8.93 TB	无记录	5.10
3-1	0DGVA9YH	1.03 TB	2.36 TB	2018-05	0.25
3-2	0XGZKBEP	1.03 TB	8.93 TB	2015-07	2.80
4-1	R0534292	无记录	无记录	无记录	7.75
4-2	02365043	无记录	无记录	无记录	4.63
4-3	01309316	无记录	无记录	无记录	4.20

2.4 固体废物属性分析

通过样品外观检测和传感器日志检测,可判断样品为使用过的服务器机械硬盘。通过读写测试可知,16块硬盘样品中1块存在故障、2块不久后会发生故障、13块可使用。服务器硬盘作为存储数据最重要的保障,一旦损坏,将给企业带来不可估量的损失。因此,硬盘的可靠性非常重要,服务

器不会使用不久后会发生故障的硬盘,这表明故障硬盘和不久后会发生故障硬盘已丧失其原有使用功能,所占比例达到18.75%。根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330—2017)4.1(h)条“因丧失原有功能而无法继续使用的物质属于固体废物”,上述鉴别样品中已丧失原有功能的18.75%样品应归为固体废物。

表3 SAS接口硬盘读写测试结果

Table 3 Reading/writing test results of SAS interface hard disk drive

编号	格式化测试结果	格式化时间 t/min	参考正常值范围 t/min	坏道记录	结果
1-1	PASS	125	120~130	正常	硬盘安全
1-2	PASS	125	120~130	正常	硬盘安全
1-3	PASS	124	120~130	正常	硬盘安全
1-4	PASS	125	120~130	正常	硬盘安全
1-5	PASS	124	120~130	正常	硬盘安全
1-6	PASS	125	120~130	正常	硬盘安全
2-1	PASS	114	110~120	正常	硬盘安全
2-2	PASS	114	110~120	正常	硬盘安全
2-3	PASS	114	110~120	正常	硬盘安全
2-4	PASS	115	110~120	正常	硬盘安全
2-5	PASS	114	110~120	正常	硬盘安全
3-1	PASS	100	100~110	正常	硬盘安全
3-2	PASS	147	130~140	正常	不久后会发生故障

表4 SATA硬盘读写测试结果

Table 4 Reading/writing test results of SATA hard disk drive

编号	写测试	校验测试	读测试	测试总时长 t/min	参考正常值范围 t/min	结果
4-1	故障	故障	故障	48	1 080~1 140	故障
4-2	PASS	PASS	PASS	1 104	1 080~1 140	硬盘安全
4-3	PASS	PASS	PASS	1 157	1 080~1 140	不久后会发生故障

根据《进口货物的固体废物属性鉴别程序》3.3条样品属性鉴别判断(3):“同一份鉴别样品或同一批鉴别样品为固体废物和非固体废物混合物的,应在工艺来源或产生来源的合理性分析基础上,进行整体综合判断,当发现明显混入有害组分时应从严要求。”对于报废硬盘,目前的处理方式主要是破碎回收其中的金属,如钢和铝等。硬盘中的废线路板常常含有有机树脂材料、含溴阻燃材料、多种金属物质、多种无机物质,成分组成非常复杂,含有多种有害成分,对生态环境和人群健康造成影响^[5-6]。因此,综合判断该批鉴别样品属于固体废物。

3 结语

2017年7月《禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》^[7]的发布,标志着我国禁止进口固体废物政策的开始。2020年11月发布的《关于全面禁止进口固体废物有关事项的公告》(公告2020年第53号)^[8]明确禁止以任何方式进口固体废物。为了打击洋垃圾走私,支撑海关部门执法,研究建立了一种通过外观检测、传感器日志检测和读写测试相结合的进口旧服务器机械硬盘固体废物属性鉴别方法,采用该

方法可科学区分具有原有使用功能的旧硬盘与废弃硬盘。

[参考文献]

- [1] 程彪. 试析机械硬盘和固态硬盘[J]. 电脑编程技巧与维护, 2019(2):150-151.
- [2] 王焱. 浅谈现行主流硬盘的接口类型与维修方法[J]. 电脑知识与技术, 2014, 10(36):8823-8824.
- [3] 张东升. 服务器硬盘常见接口技术简析[J]. 网络与信息, 2010(9):36.
- [4] 郝雅琼. 金属冶炼进口物料的固体废物鉴别方法[J]. 化工环保, 2017, 37(5):566-571.
- [5] 唐文雅, 竺美, 黄冬梅, 等. 危险废物鉴定中痕量多氯联苯的前处理优化分析[J]. 环境监测管理与技术, 2021, 33(3):49-52.
- [6] 张付海, 胡雅琴, 田丙正, 等. 全自动固相萃取-GC-MS/MS法测定水中多氯联苯[J]. 环境监测管理与技术, 2019, 31(4):49-52.
- [7] 国务院办公厅. 关于印发禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案的通知(国办发[2017]70号)[EB/OL]. (2017-07-18)[2021-08-17]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/27/content_5213738.htm.
- [8] 生态环境部, 商务部, 国家发展和改革委员会, 等. 关于全面禁止进口固体废物有关事项的公告(公告2020年第53号)[EB/OL]. (2020-11-25)[2021-08-17]. https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/202011/t20201125_809835.html.