



中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 3109—2012

进口设备中金属构件失效分析程序

Failure analysis procedure for metal products in the imported equipments

2012-05-07 发布

2012-11-16 实施

中 华 人 民 共 和 国 发 布
国家质量监督检验检疫总局

中华人民共和国出入境检验检疫
行 业 标 准
进口设备中金属构件失效分析程序
SN/T 3109—2012

*

中国标准出版社出版
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
总编室:(010)64275323

网址 www.spc.net.cn

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.5 字数 8 千字
2012 年 10 月第一版 2012 年 10 月第一次印刷
印数 1—1 600

*

书号: 155066·2-24112 定价 14.00 元

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本标准起草单位：中华人民共和国广东出入境检验检疫局。

本标准主要起草人：谭莹、莫明珍、李成明、陈桂丰、曹标、陈明、郑建国、彭小钢。

进口设备中金属构件失效分析程序

1 范围

本标准规定了进口设备中金属构件失效分析程序。

本标准适用于所有进口商品中的金属构件失效分析,出口及国产商品中金属构件的失效仲裁分析也可参照本标准。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

HB 7739 航空金属制件失效分析程序与要求

3 术语和定义

HB 7739 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

进口设备 imported equipments
由国外制造并在国内使用的设备。

3.2

金属构件 metal product
由金属材料制成的零件。

3.3

失效分析 faliure analysis
采用各种方法检测分析金属构件丧失规定功能的机理,并判定失效原因。

4 失效分析的目的

分析进口设备中金属构件失效模式、失效机理和失效原因,为涉外经济仲裁或索赔提供科学依据。

5 失效分析的原则

在从事进口设备中金属构件失效分析时,应遵守以下工作原则:

- a) 遵守相关国家的法律和法规;
- b) 做到科学严谨、客观公正、深入全面;
- c) 如能用简单方法确定责任方,则可免去复杂的、繁琐的试验工作;
- d) 失效分析人员应具备失效分析理论知识和实践经验。

6 失效分析的程序

6.1 现场调查及背景资料收集

在对进口设备现场调查时,要注意失效信息的收集、保留和记录。可用摄影、录像、录音、绘图及文字描述等方式进行记录。收集失效信息有两方面:一方面是确认能反映失效过程和起因的现象和物质;另一方面是值得进一步分析的物质和现象。虽然进口设备的种类多,结构差异较大,使用环境也不同,但现场调查和背景资料的收集方式基本相同,主要包括两方面:

a) 设备

现场调查失效设备运行和维修情况。如设备的载荷性质、加载次序、应力状态、环境介质和工作温度。应特别注意环境细节和异常工况,如突发超载、温度变化、温度梯度和偶然与腐蚀介质的接触等。维修原因及维修后的运行情况等。此外,还要了解设备的运输和安装情况。查阅失效设备的设计制造资料、购置合同、安装验收报告、操作说明书等,重点查阅设备的运行和维修等技术档案。同时还要收集该类型设备在各国出现的故障情况。

b) 失效金属构件

进口设备是由许多金属构件组装而成,设备失效表现为一些金属构件的失效。因此,要调查失效金属构件情况。首先观察失效金属构件的外形,用肉眼或放大镜观察其表面颜色及形状,根据观察结果,调查失效零件在设备中的部位和作用、受力情况、服役时间与环境、维修情况及损伤过程等;其次收集失效金属构件的制造工艺文件(包括生产国的制造工艺图纸、技术标准和测试报告等);另外还要了解各国使用同类设备时同类金属构件的失效情况。

6.2 失效事件的初步判断

根据失效零件损伤特征的观察和背景资料的调查结果,对其做出初步判断。如果证据确凿,能直接判定事故的原因,则可出具分析报告。

6.3 失效金属构件的收集与保护

多数失效设备情况复杂,无法直接判定其失效原因及引起失效的责任方。要分析其失效原因,需现场取样,做进一步的检验后才能做出判断。在收集样品时,尽量多收集失效件及相关件,在收集和保护样品方面应注意以下几点:

a) 块状样品收集

保护失效金属构件原始的损伤特征,严禁触摸、碰撞失效件的损伤部位。特别是断口,严禁将匹配断口对合。对需要现场切割的大型失效金属构件,应在切割前用文字、草图、照相、录相等方式详细记录其相关位置和外观特征,切割时要远离损伤部位。防止机械损伤及热损伤。

b) 液体样品收集

使用一次性吸管吸入待测液体,然后滴入洁净的封口瓶内,并将瓶口封好。

c) 粉末状腐蚀产物收集

对不能破坏的失效金属构件,收集其表面腐蚀产物,可用刀将零件表面的腐蚀产物刮下,再用干净毛刷将其扫入洁净的塑料袋中并封口。

d) 样品运输中的保护

外包装:大样品用木箱或纸箱包装,内用防震材料,小样品可用纸、布、棉花等包扎。

内包装:无论大小样品,一定要用干净塑料布包扎(切忌用纸、布、棉花等含有纤维的材料包扎,避免纤维粘连损伤部位)。

6.4 制定失效分析计划

6.4.1 检测项目和顺序

失效分析常规的检测项目包括宏观检查、扫描电镜分析、金相分析、化学成分分析、力学性能检测、无损检测等。各检测工作顺序安排应根据具体情况而定,其原则是:

- a) 非破坏性的检测项目优先;
- b) 具有决定性因素的检测项目优先;
- c) 周期长的检测项目优先;
- d) 尽可能在一个试样上完成多个项目检测。

6.4.2 检测周期

进口设备失效后通常存在索赔期,当检测周期长,不能在索赔期内完成,需事先提出。

6.5 检测与分析

6.5.1 检测

6.5.1.1 失效金属构件的形貌分析

6.5.1.1.1 宏观分析

在清洗失效金属构件之前,用肉眼或放大镜观察其形状和表面颜色,特别是损伤特征及表面附着物、气味等,并用文字描述、草图构画、照相、录像等方式详细记录。还可用实体显微镜作进一步的观察,以便了解更全面的情况,为判断失效模式提供依据。

6.5.1.1.2 微观分析

在宏观观察与分析的基础上,采用扫描电镜观察失效金属构件微观特征,其中包括源区的位置、形貌特征、微区成分、材料冶金缺陷、源区附近的加工痕迹以及外来物等,为判明失效模式、分析失效机理及失效原因提供依据。

6.5.1.2 失效金属构件的材质检验

6.5.1.2.1 金相分析

检查失效金属构件的低倍、高倍组织,查找其是否存在材料冶金缺陷和制造工艺缺陷。

6.5.1.2.2 化学成分分析

检测失效金属构件材料的化学成分,检查材料化学成分是否符合设计要求。

6.5.1.2.3 力学性能测定

测定失效金属构件的硬度、拉伸、冲击、疲劳等力学性能,验证使用后其力学性能的变化。

6.5.1.3 失效金属构件的受力分析

根据失效金属构件的结构特点及在设备运行中的作用,分析其受力情况,必要时检测其残余应力等。

6.5.2 综合分析

将现场调查结果、收集的资料及试验数据汇总,组织相关人员讨论,分析每个证据与失效金属构件之间的关系,并应用逻辑推理方法分析其失效模式,失效机理,确定失效原因。

6.6 样品留存

在试验结束后应对分析样品做好标记并妥善保存,涉及仲裁的案例,样品至少保存到终审结束。

6.7 失效分析报告

报告内容包括:失效情况介绍、检测结果与分析、综合分析及结论四部分,每一部分内容的具体要求如下:

a) 失效情况介绍

首先介绍失效设备的名称、型号、服役年限和发生失效的过程;其次介绍设备中失效金属构件名称、失效类型、失效金属构件的材料及制造工艺、其在设备中的部位和作用、服役环境、维修及使用情况;最后写上失效分析的目的和要求。

b) 试验结果与分析

介绍各项检测项目、方法和结果,及对每项检测结果的分析。

c) 综合分析

在综合分析的基础上,叙述失效金属构件的失效模式和失效机理,并判定失效原因。

d) 结论

结论明确,不可模棱两可。



SN/T 3109-2012

书号:155066·2-24112

定价: 14.00 元