

ICS 19.100

H 26

备案号:

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 3019—2009

航空器无损检测 目视检测

Nondestructive testing for aircraft—visual testing

2009-04-08 发布

2009-07-01 实施

中国民用航空局 发布

中 华 人 民 共 和 国 民 用 航 空
行 业 标 准
航空器无损检测 目视检测
MH/T 3019—2009

*

中国科学技术出版社出版
北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码:100081
电话:010-62173865 传真:010-62179148
<http://www.kjpbooks.com.cn>
科学普及出版社发行部发行
北京长宁印刷有限公司印刷

*

开本:880毫米×1230毫米 1/16 印张:1 字数:25千字
2009年1月第1版 2009年1月第1次印刷
印数:1—500册 定价:30.00元
统一书号:175046·1078/2048

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 1

5 技术要求 2

6 检测方法 3

7 记录 4

参考文献 5

前 言

本标准由中国民航无损检测人员资格鉴定与认证委员会提出。

本标准由中国民用航空局航空安全技术中心归口。

本标准起草单位：中国东方航空公司西北分公司西安维修基地、中国民用航空局航空安全技术中心、广州飞机维修工程有限公司、中国南方航空股份有限公司新疆分公司乌鲁木齐维修基地、海南航空股份有限公司。

本标准主要起草人：陈江明、李党生、常士基、聂有传、刘兆江、施忠良。

引 言

目视检测(VT)是通过人的眼睛或眼睛与各种简易放大或辅助延伸工具相结合,对工件表面进行观察的检测方法。根据检测人员眼睛到被检测物体的光学路径是否中断,目视检测区分为直接目视检测和间接目视检测。目视检测是无损检测领域中最早使用的一种检测方法,航空器无损检测工作约有80%要借助目视检测完成。

1995年,美国联邦航空局(FAA)航空安全会议提出了目视检测人员的管理要求。为此,美国航空运输协会颁布了ATA-107规范,并进行了多次修订。美国联邦航空局的相关咨询通告也对无损检测的目视检测方法提出了具体的技术规范。美国无损检测学会和欧洲相关机构均建立了较完善的无损目视检测相关技术标准、法规。在本标准编写中,参考了上述标准和规范的技术内容。

航空器无损检测 目视检测

1 范围

本标准规定了民用航空器无损检测中目视检测的分类、技术要求、检测方法和记录。

本标准适用于民用航空器及其所用材料和零部件表面不连续性及其他缺陷的目视检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 11533 标准对数视力表

GB/T 20968—2007/ISO3058:1998 无损检测目视检测辅助工具低倍放大镜的选用

MH/T 3001 航空器无损检测人员资格鉴定与认证

3 术语和定义

MH/T 3001 中确立的术语适用于本标准。

4 分类

4.1 按照使用工具的不同目视检测可分为:

- a) 直接目视检测(direct visual testing):检测人员眼睛到被检测物体的光学路径无中断,检测时眼睛与检测面的距离不大于 60 cm(25 in),且与检测面的角度不低于 30°的目视检测。它又分为:
 - 1) 不使用任何工具,直接通过眼睛进行的目视检测;
 - 2) 使用反光镜、放大镜等简单工具进行的目视检测;
- b) 间接目视检测(remote visual testing):借助刚性内窥镜和柔性内窥镜等专用器具,或使用摄影、视频和遥控技术,实现检测人员眼睛到被检测物体的光学路径中断的目视检测。

4.2 根据检查要求可分为:

- a) 一般目视检查(Inspection—General Visual):为查找明显的损伤、故障或缺陷而对内部、外部区域、安装件或组件进行的目视检查。除有特别说明外,这种等级的检查均应在可触及的范围内进行;
- b) 详细检查(Inspection—Detailed/DET):为了检测损伤、故障或不正常的迹象,对一个特定的结构区域、系统、安装件或组件进行仔细的检查。检查时需有良好的光线照明,必要时需有直接照射的补充光线照明;检查时可借助反光镜、放大镜等辅助工具,必要时还应对检查区域进行表面清洁和特殊的接近程序;
- c) 特殊详细检查(Inspection—Special Detailed/SDI):为了检测损伤、故障或不正常的迹象而对一个特定的项目、安装件和组件进行详细的检查。这种检查可能需要专门的无损检测(NDT)技术和设备,必要时还应进行复杂的清洁、特殊的接近或者拆卸、分解。

5 技术要求

5.1 人员资格

按本标准实施间接目视检测的人员应按 MH/T 3001 的规定进行资格鉴定和认证,同时应按合同与采购单的规定进行培训。各级人员只应从事与本人技术资格等级相应的技术工作。

5.2 视力检查

目视检测申请人应保证至少单眼视力(矫正视力或裸眼视力)达到 GB 11533 中远视力表等级 1.0。

其他视力检查要求见 MH/T 3001。

5.3 施工指南

施工指南应由航空器及部附件制造厂家推荐或本专业 3 级人员批准或审核。目视检测人员应按相应的施工指南进行检测。

施工指南应至少包括:

- a) 标题、编号和日期;
- b) 适用的技术或参考文件;
- c) 受检零件的名称、件号、序号;
- d) 检测的部位、区域和可能的损伤(包括示意图、草图或照片);
- e) 检测前的准备要求;
- f) 检测中使用的目视检测辅助工具及要求;
- g) 检测后的记录要求和损伤的标记方式;
- h) 安全提示。

5.4 环境条件

5.4.1 目视检测应在均匀柔和的光线条件下进行,不应在强烈的直射光线下进行。

5.4.2 目视检测的光照度应不小于 160 lx,局部目视检测时光照度应不小于 500 lx,必要时应使用辅助照明。

5.4.3 间接目视检测的环境和工作条件应满足检测设备的使用要求。

5.5 工具与设备

5.5.1 直接目视检测工具

5.5.1.1 手电筒

5.5.1.1.1 所用手电筒的光束扩散角和亮度应满足工作要求。

5.5.1.1.2 手电筒可使用白炽灯、氙灯、卤素灯、氙灯等类型的灯泡。

5.5.1.1.3 在危险的工作环境中(例如燃油箱内)使用的手电筒应符合安全防护要求。

5.5.1.2 反光镜和放大镜

5.5.1.2.1 当眼睛无法直接观察到被检查结构和零部件的表面时,可使用反光镜。反光镜镜面应平整光洁,无影像畸变,并可在 90°范围内调节,以便改善视角。

5.5.1.2.2 目视检测使用的放大镜应符合 GB/T 20968 的要求。

5.5.2 间接目视检测设备

内窥镜可以是刚性或柔性的,内窥镜的分辨率、长度、直径、焦距、视向和视角等均应符合施工指南要求。

有测量要求时,宜选择具备测量功能的内窥镜,也可与相邻已知尺寸参照物进行对比。

使用的辅助设备(如照相机,视频摄录装置和遥控爬行器等)应满足工作要求。

6 检测方法

6.1 基本要求

目视检测主要用于检测航空器结构、发动机及其零部件以下缺陷和异常：

- 因过热导致的变色和烧蚀；
- 表面的翘曲、隆起和凹坑；
- 金属结构表面裂纹、腐蚀和变形；
- 管路的破裂、磨损、开裂和凹坑；
- 线路的磨损；
- 复合材料分层和保护漆层损伤；
- 外来异物；
- 其他异常。

目视检测应根据检测部位的特点,进行系统的检查,防止任何部分被遗漏。

目视检测观察到异常情况后,可通过嗅、听、品味及触摸等方法进行综合判断,必要时应采用其他无损检测方法验证。

6.2 手电筒的使用

手电筒的入射光束应朝向观察方向,并与检测表面呈 $5^{\circ}\sim45^{\circ}$ 的倾角。检测时眼睛观察方向应高于手电筒的反射光束,如图 1 所示。确定表面裂纹的长度时,手电筒的入射光束应与裂纹长度方向成直角照射。

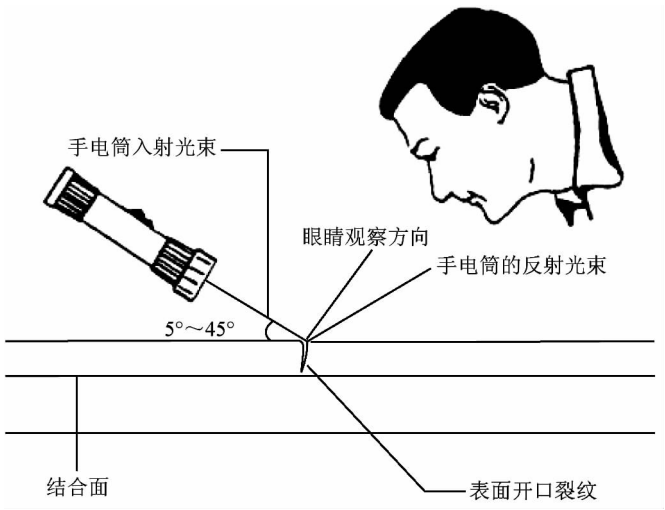


图 1 手电筒的使用

6.3 腐蚀的检测

6.3.1 初检

初步检查所有检测区域是否有腐蚀造成的损伤与变形。检测前应去除检测表面污染物,但不应去除检测零部件和区域的保护漆层。

6.3.2 检测

使用工具和设备去除漆层,详细检查 6.3.1 发现的可能有损伤与变形区域表面是否存在腐蚀,必要时可使用其他无损检测方法确认金属材料腐蚀状况。

6.3.3 去除腐蚀的确认

去除腐蚀之后,应通过目视或其他无损检测方法确认腐蚀处理的效果。

6.4 表面裂纹和其他异常的检测

6.4.1 初检

初步检查所有被检测区域是否有外来物、结构裂纹和变形、紧固件丢失、零件牢固性等。检测前应去除被检测表面的污染物,但不应去除被检测零部件和区域的保护漆层。检测过程中,可根据需要去除保护漆层。

6.4.2 检测

按照一般目视检查或详细检查要求进行检测。

6.4.3 损伤确认

检测发现裂纹和其他异常后,必要时应使用其他无损检测方法确认。

6.4.4 处理结果确认

对损伤和异常进行处理后,应通过目视检测和其他无损检测方法确认处理的效果。

7 记录

应以文本、照片和录像等形式对检测发现的缺陷与异常进行记录。检测记录应具有可追溯性。

书面记录至少应包括:

- a) 检测零部件名称、件号和序号;
- b) 检测报告编号;
- c) 检测部位;
- d) 使用的检测设备;
- e) 使用的施工指南、标准或工作单;
- f) 缺陷的描述和评价(附必要的照片和视频图像);
- g) 检测人员印章、电子编码或签字,检测日期。

参考文献

[1] [FAR121] Federal Aviation Regulations Part 121——Operating Requirements: Domestic, Flag, and Supplemental Operations, Federal Aviation Administration (www.faa.gov), available from the U.S. Government Printing Office. Available for viewing online.

[2] [FAR121.369] Manual Requirements, In FAR 121, Subpart L——Maintenance, Preventive Maintenance, and Alterations.

[3] [FAR121.371] Required inspection personnel, In FAR 121, Subpart L——Maintenance, Preventive Maintenance, and Alterations.

[4] 美国航空运输协会颁布的 ATA-107 规范:《目视检测人员培训和资格鉴定指南——2001.1》(英文版)

[5] 美国联邦航空局咨询通告:AC 43.13-1B《Acceptable Methods, Techniques, and Practices — Aircraft Inspection and Repair》

[6] 美国联邦航空局咨询通告:AC 43-204《Visual Inspection for Aircraft》
