

工业内窥镜目视检测

徐国珍 金宇飞 陈亦维 等 著



 中国标准出版社

工业内窥镜目视检测图谱

徐国珍 金宇飞 陈亦维 等 著

中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

工业内窥镜目视检测图谱/徐国珍, 金宇飞, 陈亦维等著. —北京: 中国标准出版社, 2017. 3

ISBN 978-7-5066-8543-6

I. ①工… II. ①徐… ②金… ③陈… III. ①内窥镜-应用-无损检验-目测法-图集 IV. ①TG115.28-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 003445 号

中国标准出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)

北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 8.75 字数 164 千字

2017 年 3 月第一版 2017 年 3 月第一次印刷

*

定价 68.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107

工业内窥镜目视检测图谱

(目视检测参考图片)

著者名单

徐国珍	上海航天动力科技工程有限公司
金宇飞	上海材料研究所
陈亦维	上海空间推进研究所
徐秀军	上海电气电站设备有限公司上海电站辅机厂
韦 明	上海电气电站设备有限公司上海电站辅机厂
贺 强	上海宝钢工业技术服务有限公司/上海金艺检测技术有限公司
周建平	上海航天精密机械研究所
李来平	上海航天精密机械研究所
徐 薇	上海航天设备制造总厂
孙建罡	上海卫星装备研究所
周 莉	上海卫星装备研究所
祁 瑾	上海空间推进研究所
许 红	上海电气凯士比核电泵阀有限公司
王道龙	上海新力动力设备研究所
袁支佐	上海航天控制技术研究所
吕 平	北京动力机械研究所
迟文升	上海航天设备制造总厂
章怡明	上海泰司检测科技有限公司
刘 浩	奥林巴斯(中国)有限公司上海分公司
于春生	徐州威尔特光电科技有限公司
张晓莉	徐州豪美光学仪器有限公司
刘 军	中信戴卡股份有限公司
陈翠丽	洛阳 LYC 轴承有限公司
张 勇	上海腾诺机电设备有限公司
张 瑞	上海艾因蒂克实业有限公司
帅家盛	北京嘉盛智检科技有限公司
孙 强	北京韦林意威特工业内窥镜有限公司

前言

当今社会人们对产品的质量要求和使用寿命的期望越来越高,使得越来越多的产品被要求使用无损检测,目前在许多产品的贸易、制造、安装和运行维护的各个阶段,已经普遍地应用和使用无损检测。

无损检测的方法和技术众多,应用对象广泛。工业内窥镜目视检测是利用工业内窥镜对人眼不易观察到的部位,实现远距离观察和检测的一种无损检测方法。工业内窥镜目视检测,可检测各种材料(金属或非金属)零部件和总成件的内部结构和内表面特征(形态);可在高温、有毒、空间窄小环境下,不需拆卸或破坏结构的情况下,通过任意改变视线方向,观察物体内表面的真实状况,并对目标图像进行监视、记录、贮存和分析。随着工业内窥镜制造技术的不断完善,工业内窥镜目视检测已广泛应用于航空航天设备、机械设备、发电设备、化工设备、特种设备、管道、车辆等各类产品制造、安装、使用的各个阶段,已成为确保产品质量和设备安全运行的必不可少的一种检测手段。

目前,工业内窥镜目视检测发现的表面缺陷的类别和特征尚无统一的评定标准,缺乏判断依据或验收准则,造成对图像解释不一致,易发生对图像特征的漏判或误判,给产品带来严重的质量隐患或安全隐患。为此,我们收集了大量来自一线的工业内窥镜目视检测图片,从中挑选了400余件典型图片,汇集成了本图谱。本图谱可作为工业内窥镜目视检测参考图片,其目的是通过采用实例照片与典型照片的对比方法,使内部结构、内表面形态、缺陷、故障有统一的判断依据,减少歧义或误解,用直观、真实、可靠、重复性好、方便快捷的对比法,确保工业内窥镜目视检测的可靠性。本书采用一个实物一个数字编号,同一数字编号中带有字母序号的是同一个实物的不同角度照片。图片虽然名称一样,但图像内容不一样,说明这类的情况有很多种,图谱只是举例。

本图谱共分8个部分:

——第1部分:多余物,包括金属多余物、非金属多余物、清洗液残留、油类

前 言

残留物；

——第2部分：内腔状态，包括锈迹、锈蚀、腐蚀、异常斑痕（异常颜色）等；

——第3部分：机械加工，包括毛刺、翻边、损伤（缺失）等；

——第4部分：原材料，包括起皮、褶皱（折叠）、拉痕、划痕、划伤（拉伤）、凹坑、凸起、裂纹等；

——第5部分：焊缝，包括焊缝内表面状态、钎焊缝、焊缝氧化色、焊缝裂纹等；

——第6部分：在役装备，包括运行状态、内表层状态等；

——第7部分：试验故障（过烧、烧穿、烧蚀）等；

——第8部分：其他故障，包括镀层状态、损伤、卷边等。

徐国珍

2016年9月2日

目 录

1	多余物	1
1.1	金属多余物	1
1.2	非金属多余物	13
1.3	清洗液残留	16
1.4	油类残留物	21
2	内腔状态(锈迹、锈蚀、腐蚀)	25
2.1	锈迹	25
2.2	锈蚀	30
2.3	腐蚀	34
2.4	异常斑痕(异常颜色)	47
3	机械加工	53
3.1	毛刺	53
3.2	翻边	58
3.3	损伤(缺失)	59
4	原材料	66
4.1	起皮	66
4.2	褶皱(折叠)	68
4.3	拉痕	69
4.4	划痕	71
4.5	划伤(拉伤)	73
4.6	凹坑	75
4.7	凸起	79
4.8	裂纹	80
5	焊缝	86
5.1	焊缝内表面状态	86

目 录

5.2 钎焊缝	93
5.3 焊缝氧化色	94
5.4 焊缝裂纹	96
6 在役装备	99
6.1 运行状态	99
6.2 内表层状态	104
7 试验故障(过烧、烧穿、烧蚀)	108
7.1 过烧	108
7.2 烧穿	109
7.3 烧蚀	110
8 其他故障	113
8.1 镀层状态	113
8.2 损伤	114
8.3 卷边	115
索引	116

1 多余物

1.1 金属多余物



产品名称:内径 $\phi 8$ mm 导管

材 料:不锈钢

探头类型:直视视频镜

探头直径:4 mm

图 1.1-1 丝状多余物

产品名称:内径 $\phi 8$ mm 导管

材 料:不锈钢

探头类型:直视视频镜

探头直径:6 mm

图 1.1-2 碎屑多余物



产品名称:内径 $\phi 8$ mm 导管

材 料:铝合金

探头类型:直视视频镜

探头直径:6 mm

图 1.1-3 块状多余物



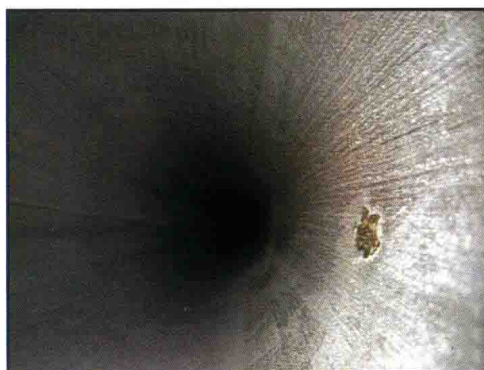
产品名称:内径 $\phi 8$ mm 导管

材 料:不锈钢

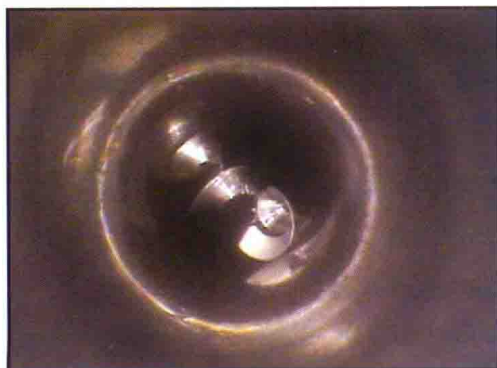
探头类型:直视视频镜

探头直径:4 mm

图 1.1-4 片状多余物



1 多余物



产品名称: $\phi 8$ mm 导管

材 料: 不锈钢

探头类型: 直视光纤镜

探头直径: 6 mm

图 1.1-5 切屑多余物

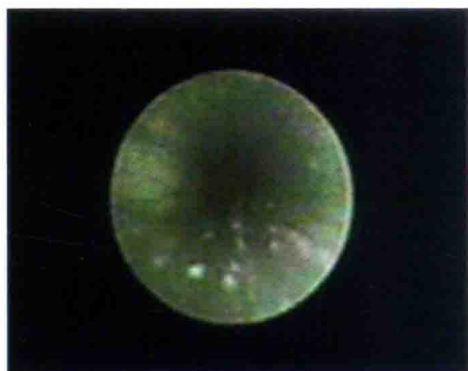
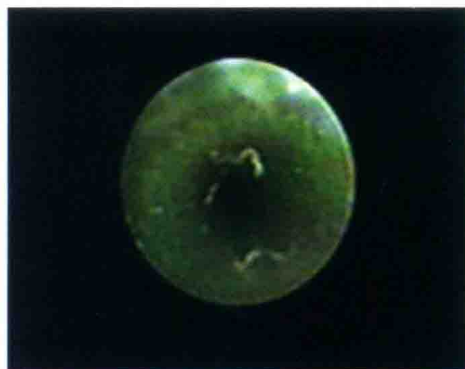
产品名称: 内径 $\phi 1$ mm 毛细管

材 料: 不锈钢

探头类型: 直视光纤镜

探头直径: 0.64 mm

图 1.1-6 丝状多余物



产品名称: 内径 $\phi 1$ mm 毛细管

材 料: 不锈钢

探头类型: 直视光纤镜

探头直径: 0.64 mm

图 1.1-7 颗粒状多余物

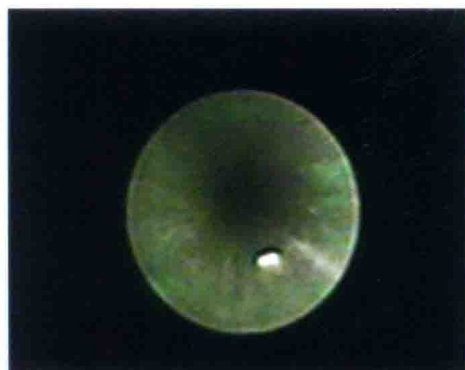
产品名称: 内径 $\phi 1$ mm 毛细管

材 料: 不锈钢

探头类型: 直视光纤镜

探头直径: 0.64 mm

图 1.1-8 块状多余物





产品名称:内径 $\phi 150$ mm 波纹管

材 料:不锈钢

探头类型:侧视视频镜

探头直径:6 mm

图 1.1-9 丝状多余物

产品名称:内径 $\phi 150$ mm 波纹管

材 料:不锈钢

探头类型:侧视视频镜

探头直径:6 mm

图 1.1-10 块状多余物



产品名称: $\phi 16$ mm 传热管

材 料:不锈钢

探头类型:直视视频镜

探头直径:8 mm

图 1.1-11 颗粒状多余物 + 锈蚀



产品名称: $\phi 20$ mm 传热管

材 料:不锈钢

探头类型:直视视频镜

探头直径:8.5 mm

图 1.1-12 颗粒状多余物



1 多余物



产品名称: $\phi 16$ mm 传热管

材 料: 不锈钢

探头类型: 直视视频镜

探头直径: 10 mm

图 1.1-13 颗粒状多余物 + 锈蚀

产品名称: $\phi 16$ mm 传热管

材 料: 不锈钢

探头类型: 直视视频镜

探头直径: 10 mm

图 1.1-14 颗粒状多余物 + 锈蚀



产品名称: 内径 $\phi 10$ mm 热管

材 料: 铝合金

探头类型: 直视视频镜

探头直径: 4.4 mm

图 1.1-15 块状多余物

产品名称: 内径 $\phi 10$ mm 热管

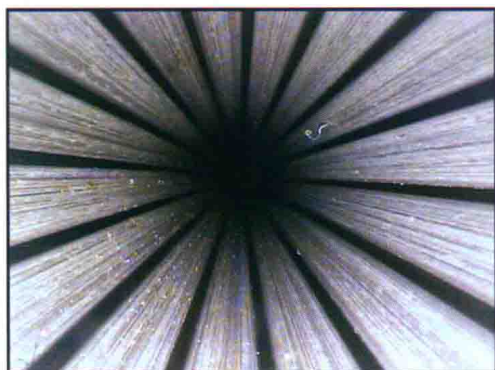
材 料: 铝合金

探头类型: 直视视频镜

探头直径: 4.4 mm

图 1.1-16 颗粒状多余物





产品名称:内径 $\phi 10$ mm 热管

材 料:铝合金

探头类型:直视视频镜

探头直径:4.4 mm

图 1.1-17 丝状多余物

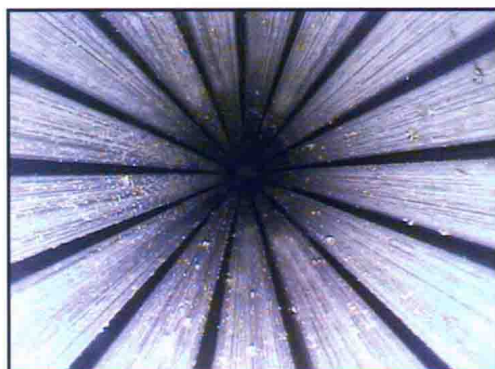
产品名称:内径 $\phi 10$ mm 热管

材 料:铝合金

探头类型:直视视频镜

探头直径:4.4 mm

图 1.1-18 颗粒状多余物



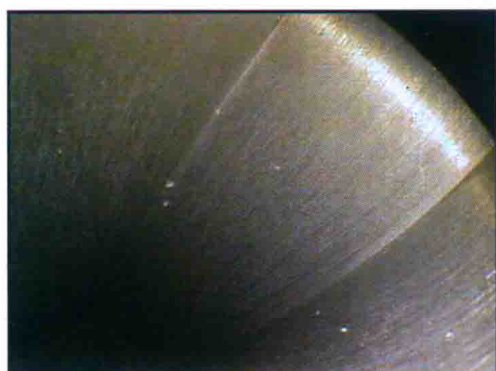
产品名称:内腔 $20\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 波导

材 料:铝合金

探头类型:直视视频镜

探头直径:4.4 mm

图 1.1-19 颗粒状多余物



产品名称:内腔 $10\text{ mm} \times 8\text{ mm}$ 波导

材 料:铝合金

探头类型:直视视频镜

探头直径:4.4 mm

图 1.1-20 块状多余物



1 多余物



产品名称:传感器
材 料:不锈钢
探头类型:直视视频镜
探头直径:6 mm

图 1.1-21(a) 侧面检测针排列位置正常

产品名称:传感器
材 料:不锈钢
探头类型:直视视频镜
探头直径:6 mm

图 1.1-21(b) 正面检测针排列位置正常



产品名称:传感器
材 料:不锈钢
探头类型:直视视频镜
探头直径:6 mm

图 1.1-21(c) 传感器内部结构正常

产品名称:传感器
材 料:不锈钢
探头类型:直视视频镜
探头直径:6 mm

图 1.1-21(d) 点状多余物





产品名称:传感器

材 料:不锈钢

探头类型:直视光纤镜

探头直径:1.7 mm

图 1.1-22 块状多余物

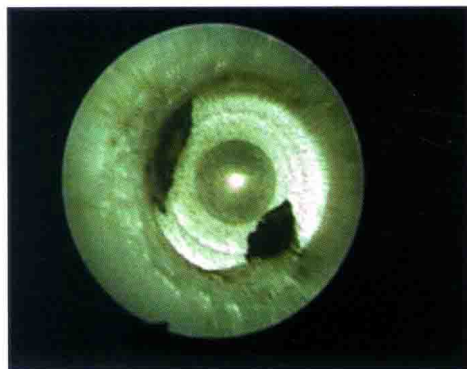
产品名称:传感器

材 料:不锈钢

探头类型:直视光学镜

探头直径:1.7 mm

图 1.1-23 块状多余物



产品名称:涡轮增压器

材 料:铝合金

探头类型:直视视频镜

探头直径:4 mm

图 1.1-24 颗粒状多余物 + 划痕

产品名称:涡轮增压器

材 料:铝合金

探头类型:直视视频镜

探头直径:4 mm

图 1.1-25 丝状多余物



1 多余物



产品名称:涡轮增压器

材 料:铝合金

探头类型:直视视频镜(远焦)

探头直径:4 mm

图 1.1-26(a) 条状多余物 + 划痕

产品名称:涡轮增压器

材 料:铝合金

探头类型:直视视频镜(近焦)

探头直径:4 mm

图 1.1-26(b) 条状多余物 + 划痕



产品名称:补偿器

材 料:不锈钢

探头类型:侧视视频镜

探头直径:6 mm

图 1.1-27 块状多余物

产品名称:补偿器

材 料:不锈钢

探头类型:侧视视频镜

探头直径:6 mm

图 1.1-28 丝状多余物 + 划痕





产品名称:通类零件
材 料:不锈钢
探头类型:直视视频镜
探头直径:6 mm

图 1.1-29(a) 三通衔接处正常

产品名称:通类零件
材 料:不锈钢
探头类型:直视视频镜
探头直径:6 mm



图 1.1-29(b) 三通孔口正常



产品名称:通类零件
材 料:不锈钢
探头类型:直视视频镜
探头直径:6 mm

图 1.1-30 孔口丝状多余物

产品名称:钢管
材 料:
探头类型:直视视频镜
探头直径:6 mm

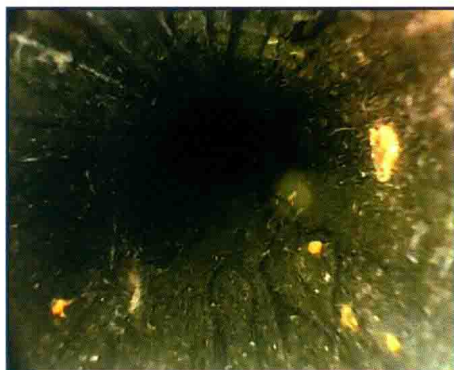


图 1.1-31 块状状多余物+锈迹