



江苏省地方计量技术规范

JJF（苏）269—2024

工业内窥镜校准规范

Calibration Specification for Industrial Endoscopes

2024-09-26 发布

2024-12-01 实施

江 苏 省 市 场 监 督 管 理 局 发 布

工业内窥镜校准规范

Calibration Specification for Industrial
Endoscopes

JJF(苏)269 — 2024

本规范经江苏省市场监督管理局于 2024 年 09 月 26 日批准，并自 2024 年 12 月 01 日起施行。

归口单位：江苏省市场监督管理局

主要起草单位：无锡市计量测试院

江苏省计量科学研究院

本规范委托江苏省光学计量专业技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

王树刚（无锡市计量测试院）

张 帆（江苏省计量科学研究院）

李 惠（无锡市计量测试院）

本规范参与起草人：

王 知（无锡市计量测试院）

刘渊伟（无锡市计量测试院）

目 录

引言	1
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语和计量单位	1
3.1 视场角 field of view angle	1
3.2 视轴 axis of view	1
4 概述	2
5 计量特性	2
5.1 视场角	2
5.2 分辨力	2
5.3 探头照度	2
5.4 测长示值误差	2
6 校准条件	3
6.1 环境条件	3
6.2 测量标准器及设备	3
7 校准项目和校准方法	3
7.1 视场角	3
7.2 分辨力	4
7.3 探头照度	4
7.4 测长示值误差	4
8 校准结果表达	5
9 复校时间间隔	5
附录 A	6
附录 B	7
附录 C	8
附录 D	9
附录 E	11
附录 F	14
附录 G	16

引 言

本规范是针对工业内窥镜校准的计量技术法规。JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》共同构成支撑本校准规范修订工作的基础性系列规范。

本规范为首次发布。

工业内窥镜校准规范

1 范围

本规范适用于工业内窥镜的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 13962-2009 光学仪器术语

JB/T 11130-2011 工业内窥镜

JB/T9328-1999 分辨力板

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

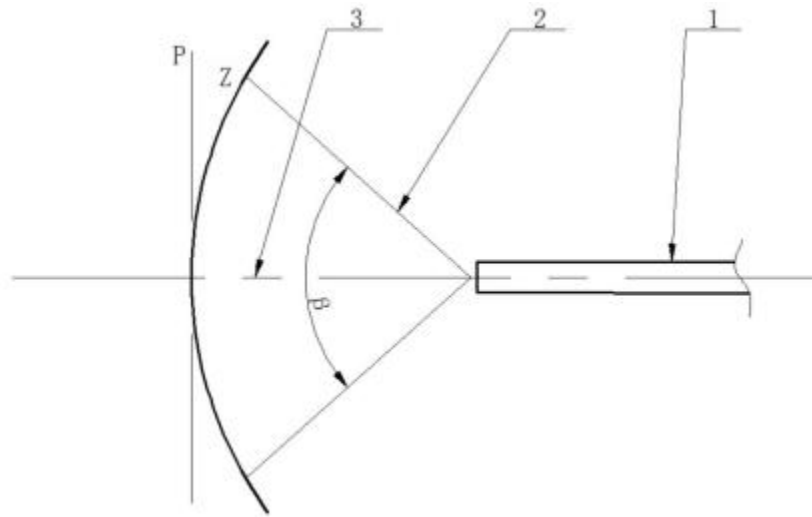
3 术语和计量单位

3.1 视场角 field of view angle

内窥镜能观察到的最边缘点的主光线与视轴夹角的 2 倍，见图 1 中的 β ，用度（°）表示。

3.2 视轴 axis of view

内窥镜探头中心与物方视场中心的连线，见图 1。

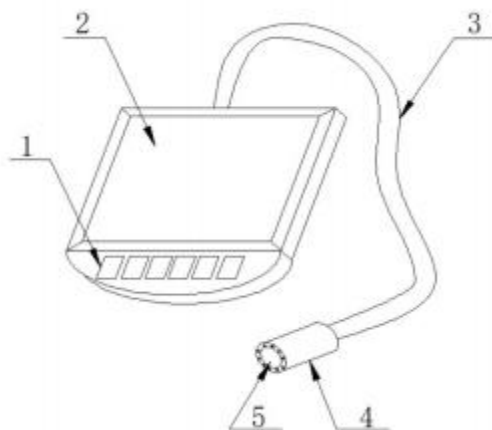


1—内窥镜探头；2—最边缘点主光线；3—视轴；P—垂直于视轴的参考平面；Z—最边缘点

图 1 工业内窥镜工作视场模型

4 概述

工业内窥镜是通过成像技术将被测物体成像在光敏面上，将光信号转换成电信号，由视频处理器处理还原后在终端上显示，用于观察不能直视到的部位。主要用于汽车、航空发动机、管道、机械零件等的无损检测。



1—控制区，2—显示终端，3—主（软）管，4—探头，5—镜头成像系统

图 2 工业内窥镜示意图

5 计量特性

5.1 视场角

不小于 30° ；

5.2 分辨力

不小于 5lp/mm；

5.3 探头照度

不小于 2000lx；

5.4 测长示值误差

依据用户要求。

注：

- 1、计量特性 5.4，仅针对有测量功能的工业内窥镜；
- 2、校准工作不判断合格与否，上述计量特性要求仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

环境温度：(20±5)℃；

相对湿度：≤80%；

建议在暗室内进行校准。

其他：周围无影响校准工作正常进行的电磁干扰及机械振动。

6.2 测量标准器及设备

表 1 测量标准器及设备

测量标准器及设备	技术指标
视场角测标	详见附录 A
钢卷尺	(0~5) m, I 级
A ₁ 型分辨力板	(1 ~100) lp/mm
照度计	测量范围不小于 3000lx, 一级
测长刻线板	详见附录 B

7 校准项目和校准方法

7.1 视场角

将视场角测标与工业内窥镜安装在光具座（详见附录C），将内窥镜照明调至最亮状态，调整光具座使视场角测标分划环与视场同心并垂直于视轴（如图3），移动内窥镜探头，使测标分划环直径 D 外圆边与内窥镜视场光栏圆周重合，用钢卷尺测出物镜探头端面至标靶的距离 L ，根据式（1）计算视场角 β 。

$$\beta = 2w = 2\arctan \left(\frac{D}{2L} \right) \text{-----} (1)$$

D ---分划环直径，mm

L ---物镜探头端面至标靶的距离，mm

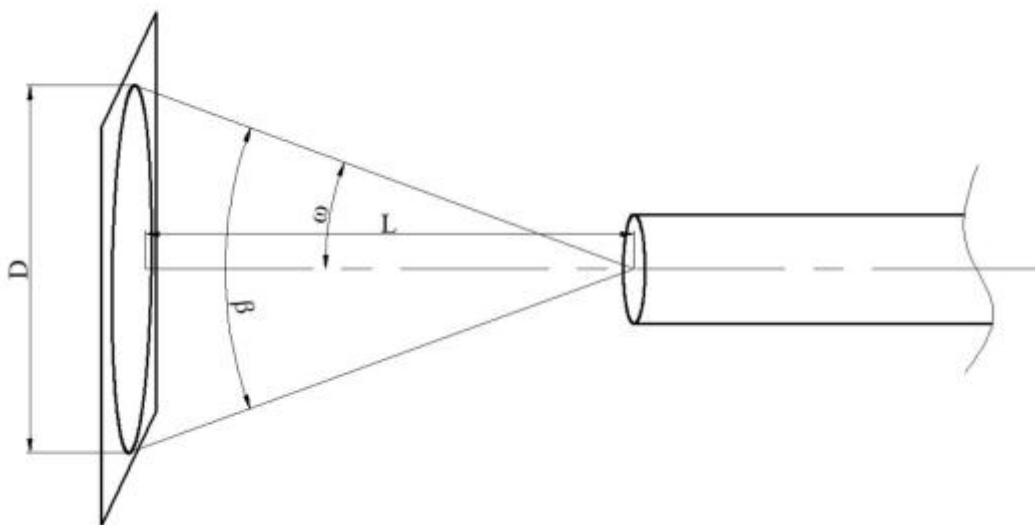


图 3 视场角测量原理

7.2 分辨力

将工业内窥镜与 A₁ 分辨力板安装在光具座（详见附录 C），将内窥镜照明调至最亮状态，调整内窥镜探头与分辨力板满足说明书规定的工作距离并垂直于视轴后固定，通过显示器观察视场中心，以分辨清楚分辨力板同一组中四个方向的条纹为分辨力数值，以 lp/mm 为单位。

7.3 探头照度

将工业内窥镜与照度计置于光具座（详见附录 C），将内窥镜照明调至最亮状态，调整光具座，使内窥镜探头与照度计距离为 10mm，视轴穿过照度计探测区域中心并保证照明光充满照度计探头，待照度计指示值稳定后，记录读数，取 3 次测量的平均值作为照度的校准结果，并记录校准时环境光照度。

7.4 测长示值误差

将测长刻线板（详见附录 B）置于工作台面，选择合适刻线，调整工业内窥镜探头，使测长刻线板刻线在工业内窥镜显示终端中显示清晰，利用测量功能，测量刻线宽度，重复测量 3 次，记录数据，三次测量结果的算术平均值 $\bar{x}$ 与测长刻线板对应刻线宽度 X 的差值，即为测长示值误差 δ ，按下式计算：

$$\delta = \bar{x} - X$$

δ —测长示值误差，mm；

$\bar{x}$ —刻线宽度测量结果的平均值，mm；

X —对应刻线板刻线实际宽度，mm。

8 校准结果表达

经校准的工业内窥镜出具校准证书，校准证书内容及内页格式应符合 JJF1071-2010 中 5.12 的要求，详见附录 E。

9 复校时间间隔

复校时间间隔是由仪器的使用情况、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

建议复校时间间隔一般为12个月。

附录 A

视场角测标技术要求和校准方法

A.1 技术要求

推荐视场角测标的技术要求如表A.1 所示,可使用边长大于120mm的白色哑光材料制作。

表 A.1 视场角测标技术要求

名称	范围	最大允许误差
直径	ϕ (10~100) mm	≤ 0.1 mm

A.2 校准方法

视场角测标(如图 A.1)设置 10mm, 20mm, 50mm, 100mm 四个直径分划环,直径用影像仪直接测量,取外圆直径作为测量结果,在每个分划圆外圆上均匀取不少于 8 个点,测量三次,取三次测量的平均值作为测量结果。此项测量允许采用满足测量精度要求的其他方法。

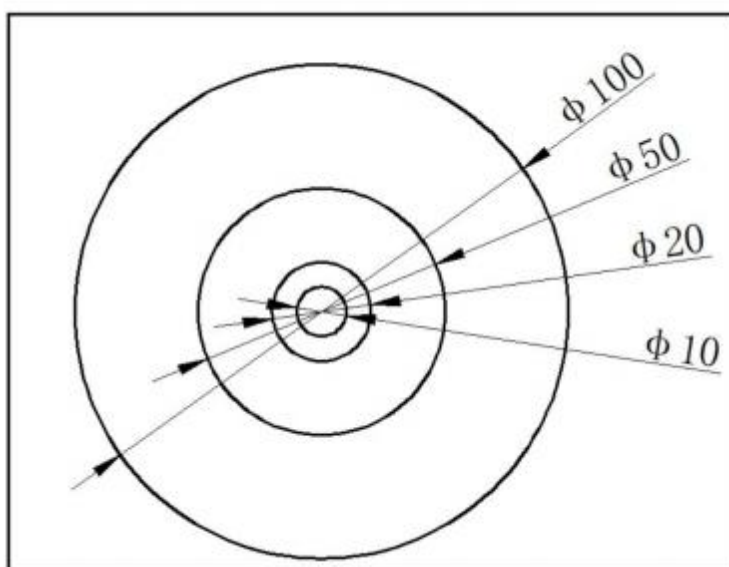


图 A.1 视场角测标示意图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/147023130003006160>