JJF

陕 西 省 地 方 计 量 技 术 规 范

JJF(陕）×××—2021

螺纹深度规校准规范

Calibration Specification for Thread Depth Gauge

（报批稿）

2021－××－××发布　　2021－××－××实施

陕 西 省 市 场 监 督 管 理 局　发 布

螺纹深度规校准规范

Calibration Specification for Thread Depth Gauge

JJF(陕) ××××－2021

归 口 单 位：陕西省市场监督管理局

主要起草单位：西安航天计量测试研究所

西安计量技术研究院

参加起草单位：苏州英示测量科技有限公司

本规范由陕西省市场监督管理局负责解释

本规范主要起草人：

郭　胜（西安航天计量测试研究所）

张　娟（西安计量技术研究院）

邓鹏波（西安航天计量测试研究所）

参加起草人：

丁　国（西安航天计量测试研究所）

李　平（西安航天计量测试研究所）

赵米锋（西安航天计量测试研究所）

沃　家（苏州英示测量科技有限公司）

目　　录

引言 ……（II）
1　范围 ……（1）
2　引用文件 ……（1）
3　概述 ……（1）
4　计量特性 ……（2）
4.1　刻线宽度及宽度差 ……（2）
4.2　测量面的表面粗糙度 ……（2）
4.3　套筒端面的平面度 ……（2）
4.4　测力 ……（3）
4.5　螺纹塞规大径 ……（3）
4.6　螺纹塞规中径 ……（3）
4.7　零值误差 ……（3）
4.8　漂移 ……（3）
4.9　示值误差 ……（3）
4.10　示值重复性 ……（3）
5　校准条件 ……（3）
5.1　环境条件 ……（3）
5.2　测量标准及其他设备 ……（4）
6　校准项目和校准方法 ……（4）
6.1　刻线宽度及宽度差 ……（4）
6.2　测量面的表面粗糙度 ……（4）
6.3　套筒端面的平面度 ……（4）
6.4　测力 ……（5）
6.5　螺纹量规大径 ……（5）
6.6　螺纹量规中径 ……（5）
6.7　零值误差 ……（5）
6.8　漂移 ……（6）
6.9　示值误差 ……（6）
6.10　示值重复性……（6）
7　校准结果表达 ……（7）
8　复校时间间隔 ……（7）
附录A　螺纹深度规校准原始记录（参考）……（8）
附录B　校准证书内容及内页格式（参考）……（9）
附录C　数显式螺纹深度规示值误差测量结果不确定度评定示例……（11）

引　　言

本规范依据 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》等基础性系列规范文件进行制定。

本规范为首次发布。

螺纹深度规校准规范

1 范围

本规范适用于螺纹规格 M2~M30 螺纹深度规的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 24-2016 深度千分尺检定规程

JJF 1010-1987 长度计量名词术语及定义

JJF 1345-2012 圆柱螺纹量规校准规范

GB/T 3934-2003 普通螺纹量规 技术条件

GB/T 14791-2013 螺纹 术语

凡是注明日期的引用文件，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 概述

螺纹深度规是用于检查螺纹孔的通止特性，同时给出螺纹孔中螺纹有效深度的计量器具。螺纹深度规按显示形式分为机械式和数显式，其结构如图 1、图 2、图 3 所示。

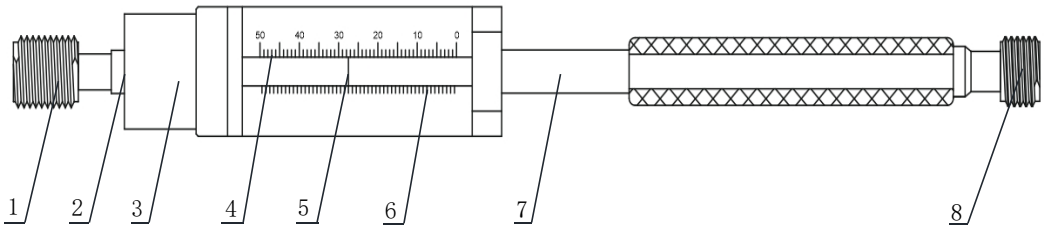


图 1 机械式螺纹深度规示意图 1

1—通端螺纹；2—套筒端面；3—套筒；4—主标尺；5—指标线；6—游标尺；7—主杆；8—止端螺纹

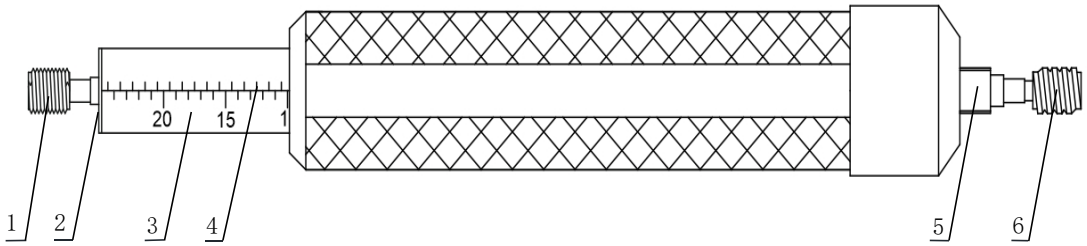


图 2　机械式螺纹深度规示意图 2

1— 通端螺纹； 2—套筒端面； 3—套筒；4—标尺； 5—主杆； 6—止端螺纹

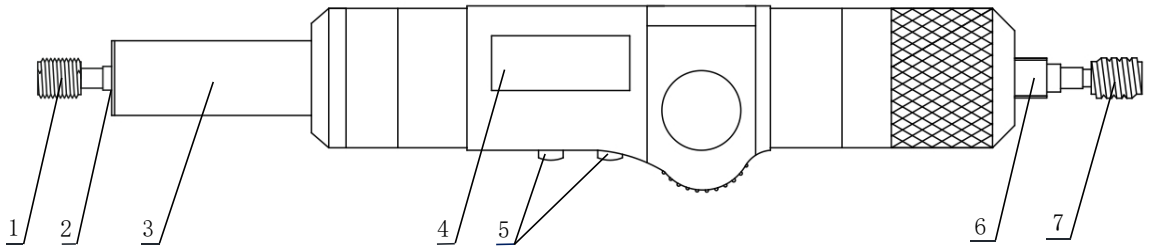


图 3　数显式螺纹深度规示意图

1— 通端螺纹； 2—套筒端面； 3—套筒； 4—数字显示器； 5—功能按键； 6—主杆； 7—止端螺纹

4　计量特性

4.1　刻线宽度及宽度差

套筒上标尺刻线的宽度为（0.15～0.30）mm；刻线宽度差应不大于 0.05 mm。

4.2　测量面的表面粗糙度

螺纹量规和套筒端面的表面粗糙度 *R*a 应不大于 0.8 μm。

4.3　套筒端面的平面度

套筒端面的平面度应不大于 0.005 mm。

4.4　测力

测力应在（2～8）N 范围内。

4.5　螺纹量规大径

应符合 GB/T 3934-2003 普通螺纹量规 技术条件。

4.6　螺纹量规中径

应符合 GB/T 3934-2003 普通螺纹量规 技术条件。

4.7　零值误差

机械式的零值误差不大于分度值的 1/4；数显式的零值误差不大于 1 个分辨力。

4.8　漂移

数显螺纹深度规的数字漂移在 1 h 内不大于 1 个分辨力，带有自动关机功能的可不校此项。

4.9　示值误差

螺纹深度规示值的最大允许误差见表 1。

表 1　螺纹深度规示值的最大允许误差

单位：mm

深度测量范围上限	分度值（分辨力）		
	0.01	0.1	0.5
	示值最大允许误差		
40	±0.04	±0.1	±0.5
80	±0.06		

注：以上计量特性不做合格与否判定，仅供参考。

4.10　示值重复性

机械式的示值重复性不大于分度值的 1/4；数显式的示值重复性不大于 1 个分辨力。

5　校准条件

5.1　环境条件

环境温度：（20±5）℃；

相对湿度：≤80%；

螺纹深度规与校准用标准器温度平衡时间不少于 2 h。

5.2　测量标准及其他设备

测量标准及其他设备见表 2。

表 2　测量标准及其他设备

序号	校准项目	校准用标准及计量特性
1	刻线宽度及宽度差	万能工具显微镜 MPE：±（1+L/100）μm
2	测量面的表面粗糙度	表面粗糙度比较样块 MPE：+20%～-25%
3	套筒端面的平面度	刀口形直尺 MPEV：1.0 μm
4	测力	测力仪：2.0 级
5	螺纹量规大径	万能工具显微镜 MPE：±（1+L/100）μm
6	螺纹量规中径	1 级三针、测长仪 MPE：±（1 μm+5×$10^{-6}L$）
7	零值误差	万能工具显微镜 MPE：±（1+L/100）μm
8	漂移	--
9	示值误差	3 级或 5 等量块、0 级平板
10	示值重复性	3 级或 5 等量块、0 级平板

注：允许使用准确度满足要求的其他校准设备。

6　校准项目和校准方法

校准前首先检查外观及各部分相互作用，确定没有影响计量特性因素后再进行校准。

6.1　刻线宽度及宽度差

用万能工具显微镜对套筒上的标尺刻线进行测量，至少各抽测均匀分布的 3 条刻线。刻线宽度差以最大值和最小值之差确定。

6.2　测量面的表面粗糙度

用表面粗糙度比较样块比较测量。在进行比较时，所用表面粗糙度样块和被测量面的加工方法应该相同，表面粗糙度的材料、形状、表面色泽等也应尽可能与被校测量面一致。以相应表面粗糙度比较样块的标称值作为测量结果。

6.3　套筒端面的平面度

套筒端面的平面度用刀口形直尺测量。测量位置如图 4 中虚线所示。截面如果有的中间高有的中间低，则工作面的平面度应为两者的和；当所有截面均为中间高或中间低时，取其中最大光隙量作为被测工作面的平面度。

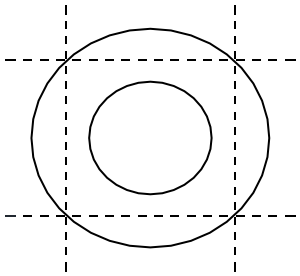


图 4　平面度测量位置示意图

6.4　测力

用测力仪分别在螺纹深度规主杆量程段的始、中、末三点进行测量。

6.5　螺纹量规大径

参照 JJF 1345-2012《圆柱螺纹量规校准规范》中相应方法进行。

6.6　螺纹量规中径

参照 JJF 1345-2012《圆柱螺纹量规校准规范》中相应方法进行。

6.7　零值误差

用万能工具显微镜测量。机械式螺纹深度规应使指标线与主标尺零刻线对齐；数显式螺纹深度规应使主杆与套筒处于自然状态。测量位置大致均布套筒四个方向，如图 5 所示，套筒端面至通端螺纹端面的距离与 1/2 螺距之差为螺纹深度规的零值误差。由公式（1）计算。

$$e_0=L_i-0.5P \qquad (1)$$

式中：e_0—零值误差，mm；

L_i—套筒端面到通端螺纹端面的距离，mm；

P—公称螺距，mm。

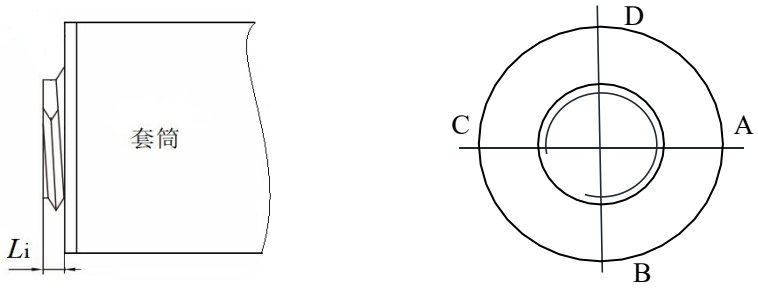


图 5　零值误差测量示意图

6.8　漂移

目力观察。数显螺纹深度规在自然状态下，每隔 10 min 观察记录 1 次显示值，共观察 3 次。显示的最大值与最小值之差即为数显螺纹深度规的漂移。

6.9　示值误差

用 3 级或 5 等量块测量。校准点应大致均匀分布深度量程范围的至少 3 点上，如：(0~32) mm 其校准点为 11.2 mm、21.5 mm、31.8 mm。根据实际使用情况可以适当增加校准点。

测量时用尺寸相同的两块量块平行放置在 0 级平板上，使螺纹深度规套筒端面与量块工作面长边充分接触，再使螺纹测头和平板接触，如图 6 所示。螺纹深度规的读数值加上 1/2 螺距与量块尺寸之差为该点的示值误差。由公式（2）计算。

$$e_i = L_i + 0.5P - L_s \qquad (2)$$

式中：e_i—示值误差，mm；

L_i—螺纹深度规读数值，mm；

L_s—量块尺寸，mm；

P—公称螺距，mm。

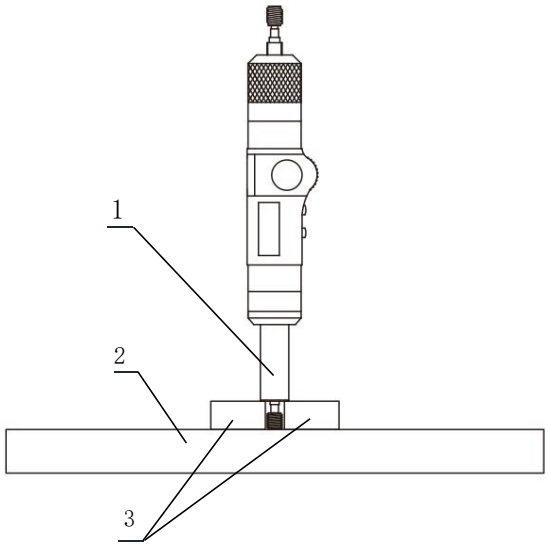


图 6　示值误差测量位置示意图

1—螺纹深度规；　2—平板；　3—量块

6.10　示值重复性

用尺寸相同的 3 级或 5 等两块量块，在相同测量条件下对任意位置重复测量 5 次，示值重复性以最大值与最小值之差确定。

7　校准结果表达

经校准的螺纹深度规出具校准证书，校准结果应在校准证书上反映。校准证书内容及内页格式（参考）见附录 B。

8　复校时间间隔

建议复校时间间隔不超过 12 个月。

复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定，送校单位也可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

螺纹深度规校准原始记录（参考）

<table>
<tr><td colspan="2">送校单位</td><td colspan="3"></td><td>校准日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">客户地址</td><td></td><td>证书编号</td><td></td><td>出厂编号</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">仪器名称</td><td></td><td>型号/规格</td><td></td><td>温度/（℃）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">制造单位</td><td colspan="3"></td><td>湿度/（%RH）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">依据方法名称</td><td></td><td>依据方法代号</td><td></td><td>地点</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">使用的计量标准器具/计量标准装置</td></tr>
<tr><td colspan="2">名称</td><td>编号</td><td>测量范围</td><td>准确度等级/最大允许误差/测量不确定度度</td><td>溯源机构</td><td>证书编号</td><td>有效日期</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">校准项目</td><td colspan="4">校准结果</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">刻线宽度及宽度差/mm</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">测量面的表面粗糙度 Ra/μm</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">套筒端面的平面度/μm</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">测力/N</td><td>始</td><td></td><td>中</td><td></td><td>末</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">5</td><td rowspan="3">螺纹量规</td><td>参数</td><td colspan="3">T 端/通端</td><td colspan="2">Z 端/止端</td></tr>
<tr><td>大径值/mm</td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>中径值/mm</td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">零值误差/mm</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">漂移/mm</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">8</td><td rowspan="4">示值误差/mm</td><td>校准点</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>量块尺寸 L_s</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>读数值 L_i</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>示值误差 e_i</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">示值重复性/mm</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>备注</td><td colspan="6">示值误差 $e_i = L_i + 0.5P - L_s$.</td></tr>
<tr><td colspan="3">示值误差测量结果的不确定度</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>校准员</td><td></td><td>日期</td><td></td><td>核验员</td><td></td><td>日期</td><td></td></tr>
</table>

附录 B

校准证书内容及内页格式

B.1 校准证书应至少包括以下信息：

a）标题：“校准证书”；

b）实验室的名称和地址；

c）进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；

d）证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；

e）送校单位的名称和地址；

f) 被校对象的描述和明确标识；

g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；

h) 如果与校准结果的有效性应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；

i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；

j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；

k) 校准环境的描述；

l) 校准结果及测量不确定度的说明；

m）对校准规范偏离的说明；

n）校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；

o）校准结果仅对校准对象有效的声明；

p）未经校准实验室书面批准，不得部分复制校准证书的声明。

B.2　校准证书内页格式：

校准证书内页格式（参考）

<table>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">校准项目</td><td colspan="6">校准结果</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">刻线宽度及宽度差/mm</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">测量面的表面粗糙度 Ra/μm</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">套筒端面的平面度/μm</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">测力/N</td><td>始</td><td></td><td>中</td><td></td><td>末</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">5</td><td rowspan="3">螺纹量规</td><td>参数</td><td colspan="3">T 端</td><td colspan="3">Z 端</td></tr>
<tr><td>大径值/mm</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>中径值/mm</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">零值误差/mm</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">漂移/mm</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">8</td><td rowspan="2">示值误差</td><td>校准点/mm</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>示值误差/mm</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">示值重复性/mm</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="3">示值误差测量结果的不确定度</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

附录 C

数显式螺纹深度规示值误差测量结果不确定度评定示例

C.1 测量方法

依据本规范，数显式螺纹深度规示值误差的校准值在所要求的校准条件下，采用 5 等量块进行测量，测量方法采用直接测量法，温度为（20±5）℃。

以规格为 M8×1.25-6H、分度值为 0.01 mm、测量范围为（0～32）mm 的数显式螺纹深度规为例，对 11.2 mm，21.5 mm，31.8 mm 校准点示值误差进行不确定度评定。

C.2 测量模型

螺纹深度规的示值误差 e_i：

$$e_i = L_i + 0.5P - L_s \qquad (C.1)$$

考虑到温度和线膨胀系数的影响，有：

$$e_i = L_i + 0.5P - L_s + L_i \cdot \alpha_i \cdot \Delta t_i - L_s \cdot \alpha_s \cdot \Delta t_s \qquad (C.2)$$

式中：L_i—螺纹深度规的读数值，mm；

L_s—量块尺寸，mm；

P—公称螺距，mm；

α_i 和 α_s—分别为螺纹深度规和量块的线膨胀系数，$℃^{-1}$；

Δt_i 和 Δt_s—分别为螺纹深度规和量块偏离参考温度 20 ℃的数值，℃。

C.3 方差和灵敏系数

因为Δt_i 和Δt_s来源于同一只温度计而相关，数学处理过程非常复杂，因此我们采用下述方法将相关转化为不相关，简化运算，舍去微小量。

令 $L \approx L_i \approx L_s$，则有：

$$\alpha = \alpha_i \approx \alpha_s \qquad \Delta t = \Delta t_i \approx \Delta t_s$$

$$\delta_\alpha = \alpha_i - \alpha_s \qquad \delta_t = \Delta t_i - \Delta t_s$$

代入公式（C.2）后，经整理得：

$$e_i = L_i + 0.5P - L_s + L(\Delta t \cdot \delta_\alpha + \alpha \cdot \delta_t) \qquad (C.3)$$

灵敏系数 c_i 为：

$$c_1 = \partial e_i / \partial L_i = 1; \qquad c_2 = \partial e_i / \partial L_s = -1;$$

$c_3=\partial e_i/\partial\delta_\alpha=L\bullet\Delta t$；　$c_4=\partial e_i/\partial\delta_t=L\bullet\alpha$。

以 u_1，u_2，u_3，u_4 分别表示 L_i，L_s，δ_α，δ_t 的标准不确定度。由于 L_i，L_s，δ_α，δ_t 各分量互不相关，按不确定度传播率，输出量 e_i 的估计值方差则为：

$$u_c^2=u^2(e_i)=u_1^2+u_2^2+(L\bullet\Delta t)^2\bullet u_3^2+(L\bullet\alpha)^2\bullet u_4^2 \qquad (C.4)$$

C.4　输入量标准不确定度的评定

C.4.1　螺纹深度规读数值 L_i 的测量不确定度主要来源是测量重复性或分辨力引入的测量不确定度分量 u_1

C.4.1.1　测量重复性引入的标准不确定度分量 u_{11}

在重复性条件下，用量块对规格为 M8×1.25-6H、分度值为 0.01 mm、测量范围为（0～32）mm 的数显式螺纹深度规，在 11.2 mm，21.5 mm，31.8 mm 点等精度连续测量 10 次，测量值见表 C.1。

表 C.1 重复性测量值

测量点	测量次数									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.2/mm	10.58	10.58	10.57	10.58	10.58	10.57	10.58	10.58	10.58	10.58
21.5/mm	20.86	20.86	20.87	20.87	20.86	20.86	20.86	20.86	20.86	20.86
31.8/mm	31.20	31.20	31.20	31.20	31.19	31.19	31.19	31.20	31.20	31.20

得到实验标准偏差：

s_{11}=4.2 μm，则 u_{11}=4.2 μm

s_{12}=4.2 μm，则 u_{12}=4.2 μm

s_{13}=4.8 μm，则 u_{13}=4.8 μm

C.4.1.2　分辨力引入的标准不确定度分量 u_{12}

数显式螺纹深度规的分辨力 $e=0.01$ mm，假设其为均匀分布取 $k=\sqrt{3}$，则：

$$u_{12}=\frac{e}{2\sqrt{3}}=2.9\ \mu m$$

测量重复性或分辨力引入的标准不确定度分量中取值大者作为 u_1 的标准不确定度分量。

C.4.2　量块引入的标准不确定度分量 u_2

5 等量块的测量不确度为 u=0.5 μm+5×$10^{-6}L$，k=2.7，l_m 为校准用量块长度，标准量块为两组，则校准时量块引入的标准不确定分量为：

当 l_m=11.2 mm 时，$u_{21}=\sqrt{2}\,u/k=\sqrt{2}$ ×0.56 μm/2.7=0.3 μm

当 l_m=21.5 mm 时，$u_{22}=\sqrt{2}\,u/k=\sqrt{2}$ × 0.61 μm/2.7=0.3 μm

当 l_m=31.8 mm 时，$u_{23}=\sqrt{2}\,u/k=\sqrt{2}$ × 0.66 μm/2.7=0.3 μm

C.4.3　螺纹深度规与量块线膨胀系数差引入的标准不确定度分量 u_3

δ_α 在±1×10^{-6} ℃$^{-1}$ 范围内按均匀分布，则：

$$u_0=1\times10^{-6}\ ℃^{-1}/\sqrt{3}=0.58\times10^{-6}\ ℃^{-1}$$

$u_{31}=L\bullet\Delta t\bullet u_0$=11.2×$10^3$ μm×5 ℃×0.58×10^{-6} ℃$^{-1}$=0.03 μm

$u_{32}=L\bullet\Delta t\bullet u_0$=21.5×$10^3$ μm×5 ℃×0.58×10^{-6} ℃$^{-1}$=0.06 μm

$u_{33}=L\bullet\Delta t\bullet u_0$=31.8×$10^3$ μm×5 ℃×0.58×10^{-6} ℃$^{-1}$=0.09 μm

C.4.4　螺纹深度规与量块温差引入的标准不确定度分量 u_4

在校准过程中用温度传感器分别对螺纹深度规和量块的表面温度进行测量，螺纹深度规与量块温差在±0.3 ℃内，则因温差引入的标准不确定度分量为：

$$u_0=0.3\ ℃/\sqrt{3}=0.17\ ℃$$

$$\alpha=11.5\times10^{-6}\ ℃^{-1}$$

$u_{41}=L\bullet\alpha\bullet u_0$=11.2×$10^3$ μm×11.5×10^{-6} ℃$^{-1}$×0.17 ℃=0.02 μm

$u_{42}=L\bullet\alpha\bullet u_0$=21.5×$10^3$ μm×11.5×10^{-6} ℃$^{-1}$×0.17 ℃=0.04 μm

$u_{43}=L\bullet\alpha\bullet u_0$=31.8×$10^3$ μm×11.5×10^{-6} ℃$^{-1}$×0.17 ℃=0.06 μm

C.4.5　输入量的标准不确定度汇总

输入量的标准不确定度汇总见表 C.2。

表 C.2 输入量的标准不确定度汇总一览表

输入量标准不确定度 u（x_i）					输出量标准不确定度分量
符号	不确定度来源	标准不确定值/μm		$c_i=\partial f/\partial x_i$	$\lvert c_i\rvert\times u$（x_i）/μm
u_1	测量重复性	L=11.2 mm	4.2	1	4.2
		L=21.5 mm	4.2		4.2
		L=31.8 mm	4.8		4.8

表 C.2（续）

输入量标准不确定度 u（x_i）					输出量标准不确定度分量
符号	不确定度来源	标准不确定值/μm		$c_i=\partial f/\partial x_i$	$\lvert c_i\rvert\times u$（x_i）/μm
u_2	校准用量块	L=11.2 mm	0.3	−1	0.3
		L=21.5 mm	0.3		0.3
		L=31.8 mm	0.3		0.3
u_3	螺纹深度规与量块线膨胀系数差	L=11.2 mm	0.58×10^{-6} ℃$^{-1}$	$L\cdot\Delta t$	0.03
		L=21.5 mm			0.06
		L=31.8 mm			0.09
u_4	螺纹深度规与量块温差	L=11.2 mm	0.17 ℃	$L\cdot\alpha$	0.02
		L=21.5 mm			0.04
		L=31.8 mm			0.06

C.5 合成标准不确定度 u_c

输入量 L_i 和 L_s 彼此独立不相关，所以合成标准不确定度可按下式得到：

$$u_c^2=u^2(e_i)=u_1^2+u_2^2+(L\cdot\Delta t)^2\cdot u_3^2+(L\cdot\alpha)^2\cdot u_4^2 \qquad (C.5)$$

当 l_m=11.2 mm 时，u_c=4.2 μm

当 l_m=21.5 mm 时，u_c=4.2 μm

当 l_m=31.8 mm 时，u_c=4.8 μm

C.6 扩展不确定度 U

取 k=2，则扩展不确定度 U 为：

当 l_m=11.2 mm 时，$U=2\cdot u_c$=0.01 mm

当 l_m=21.5 mm 时，$U=2\cdot u_c$=0.01 mm

当 l_m=31.8 mm 时，$U=2\cdot u_c$=0.01 mm

经分析，数显式螺纹深度规示值误差的扩展不确定度：U=0.01 mm，k=2。