

JJF 1010
几何量计量名词术语及定义

1 米 (Metre, meter)

国际单位制长度的基本单位。

1983 年第 17 届国际计量大会所通过“米”的新定义是：米是光在真空中 $1 / 299\,792\,458\text{ s}$ 的时间间隔内所行进的路程长度。

注：

该次大会还规定了米定义的三种复现方法（2002 年进行了修正）。①根据 $l=c_0t$ 关系式，由测出的时间 t 与给定的真空光速值 c_0 复现长度值 l ；②根据 $\lambda = c_0/f$ 关系式，由测出频率 f 与给定的真空光速值 c_0 复现长度值 l ；③直接使用米定义咨询委员会推荐使用的激光的真空波长、光谱灯的真空波长或其他光源的真空波长中的任一种来复现。

2 波长 (Wavelength)

在一个周期 T 的时间内，波面传播的距离。

3 光谱线半宽度 (Half-linear width)

在该谱线上，光强为最大的波长与其光强只有最大值之半的波长两者间的差值。

4 线偏振光 (Linear polarized light)

光线矢量 E 沿着单一方向振动的光。

5 圆偏振和椭圆偏振光 (Circular polarized light and elliptical light)

光的矢量的两个垂直分量之间具有相位差 $\pi / 2$ 时，称圆偏振光；具有其他相位差时称椭圆偏振光。

6 折射率 (Refractive index)

介质的折射率是真空中光速 c_0 与在介质中光束的传播速度 c 的比值，即

$$n=c_0/c$$

相应地，真空中光波的波长 λ_0 在介质中变为 λ ，而

$$\frac{c_0}{\lambda_0} = \frac{c}{\lambda}$$

式中： ν —光的振动频率。

7 光的相干性 (Light coherence)

光波波场中，各个时刻到达空间各点的波列之间的相干情况称为光的相干性。

8 光程 (Optical path)

光线在某传播介质中通过的距离 r 与该介质折射率 n 的乘积，即 $l=nr$ 。

9 光程差 (Optical path difference)

两束光线所通过的光程 l_1 与 l_2 之差，称为这两束光线的光程差，即

$$\Delta l=l_1-l_2$$

10 干涉场 (Interference field)

可观察到干涉图样的区域。

11 干涉条纹 (Interference fringe)

在干涉场中，具有相同相位差的诸点的轨迹，称为干涉条纹。

12 干涉条纹宽度 (Fringe width)

两个相邻干涉条纹中心之间的距离。

13 干涉条纹对比度 (Visibility of fringe pattern)

干涉条纹其光强的最大值与最小值之差除以干涉条纹光强最大值与最小值之和的比值。即

$$K = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$$

式中 $I_{\max}$ 和 $I_{\min}$ 分别对应于亮条纹的光强最大值和暗条纹的光强最小值。

14 等厚干涉 (Equal thickness interference)

两相干光束间光程差的不同, 产生于光束的入射角不变而相干光程厚度 d 的不同所得到的干涉现象。

15 等倾干涉 (Equal inclination interference)

两相干光束间光程差的不同产生于光线的入射角 I 的不同, 因而所得到的干涉发生于光束入射角相同处的干涉现象。

16 要素 (feature, components)

构成零件几何特征的点、线、面。

17 理想要素 (Ideal feature)

具有几何学意义的要素。

18 实际要素 (Practical feature)

零件上实际存在的要素, 测量时由使用测得值表征的理想要素来代替。此时它并非该要素的具实状况。

19 被测要素 (Measured feature)

给出了形状或 (和) 位置公差的要素。

20 尺寸 (size)

用特定单位表示的几何量量值。

21 基本尺寸 (base size)

设计给定的尺寸。

名义尺寸一般是按标准化的系列选取的。

22 标称尺寸 (nominal size)

标明规格的尺寸, 如 M10 代表了大径为 10mm 的螺纹尺寸, 其相应的大径、中径和小径的基本尺寸均已进行相应的规定。

23 实际尺寸 (Real size)

通过测量所得的尺寸。

由于测量结果存在不确定度, 所以实际尺寸并非尺寸的真值。

24 尺寸偏差 (简称偏差) (Size deviation)

实际尺寸减其基本尺寸所得的差值。

25 公差带 (Tolerance zone)

限制实际形状或实际位置变动的区域。构成实际形状和位置的点、线、面必须在此区域内。

26 直线度 (Straightness)

被测直线 (机构的直线部分或直线运动) 与理想直线偏离的大小。直线度是用包容被测直线的两个平行平面之间的最小距离表示 (单方向的直线度) 或包容被测直线的理想圆柱的最小直径。

27 平面度 (Flatness)

机构的平面部分或平面运动与理想平面偏差的大小。平度定义为刚好用包容一测量面的两个相互平行平面之间的最小距离。

28 圆度 (Circular)

包容同一横剖面实际轮廓且半径差为最小的两同心圆间的半径之差。

29 圆柱度 (Cylindricity)

包容实际表面且半径差为最小的两同轴圆柱面的半径差。

30 线轮廓度 (Linear profile)

包容实际轮廓，且距离为最小，并与理想轮廓线成对称配置的两包容线之间的宽度。

31 面轮廓度 (Planar profile)

包容实际轮廓面，且距离为最小，并与理想轮廓面成对称配置的两包容面之间的宽度。

32 平行度 (Parallelism)

平行度评价直线之间、平面之间或直线与平面之间的平行状态。其中一个直线或平面是评价基准，而直线可以是被测样品的直线部分或直线运动轨迹，平面可以是被测样品的平面部分或运动轨迹形成的平面。

平行度的评价：

当基准是直线，被评价的也是直线时，平行度是平行于基准直线且与评价方向垂直的，包含被测直线的，距离最近的两个平面之间的距离；或平行于基准，且包含直线的理想圆柱的最小直径；

当基准是直线，被评价的是平面时，平行度是平行于基准直线且包含被测平面的，距离最近的两个平面之间的距离；

当基准是平面，平行度是平行于基准平面且包含被测直线或平面的，距离最近的两个平面之间的距离。

33 垂直度 (Perpendicularity)

垂直度评价直线之间、平面之间或直线与平面之间的垂直状态。其中一个直线或平面是评价基准，而直线可以是被测样品的直线部分或直线运动轨迹，平面可以是被测样品的平面部分或运动轨迹形成的平面。

垂直度的评价：

当基准是直线，被评价的是直线时，垂直度是垂直于基准直线且距离最近的两个包含被测直线的平面之间的距离；

当基准是直线，被评价的是平面时，垂直度是垂直于基准直线且距离最近的两个包含被测平面的平面之间的距离。

当基准是平面，被评价的是直线时，垂直度是垂直于基准平面和评价方向，且距离最近的两个包含被测直线的平面之间的距离；或垂直于基准平面，且包含被测直线的圆柱的最小直径。

当基准是平面，被评价的是平面时，垂直度是垂直于基准平面且距离最近的两个包含被测平面的平面之间的距离。

34 倾斜度 (Inclination)

指包含被测要素的圆柱的直径或两个平面之间的最小距离，该平面或圆柱与基准倾斜规定的角度。

35 同轴度 (coaxiality)

与基准同轴的，包含被测轴线圆柱的最小直径。

36 对称度 (Symmetry)

以基准为对称中心, 包含被测表面的对称平面 (或轴心线) 的两个平面之间的最小距离。

37 位置度 (Displacement)

以理想位置为中心, 包含被测点、线或面的圆、球的最小直径, 或评价方向的两平面之间的最小距离。

38 圆跳动 (circle run-out)

被测要素绕基准轴线回转一周时, 由位置固定的指示器在给定方向上测得的最大与最小读数之差。

39 径向全跳动 (Axial total run-out)

被测要素绕基准轴线回转一周时, 与基准同轴的、包容表面所有点的同心圆柱的最小半径差。

40 轴向全跳动 (Radial total run-out)

被测要素绕基准轴线回转一周时, 与基准垂直的、包容端面所有点的两个平面之间的最小距离。

41 热膨胀率 (Thermal Expansivity)

材料尺寸随温度变化特性的度量。常用热膨胀系数表示, 符号为 α , 单位是 $1/^\circ\text{C}$, 即材料温度每变化 1°C , 长度尺寸的相对变化量。

42 等别 (Grade)

根据测量值的不确定度对被测仪器准确度的区分。

43 级别 (Class)

根据被测仪器计量特性和其他技术指标相对其标称值的允许偏差, 对被测仪器准确度的区分。

44 直角坐标系 (Cartesian coordinate system)

三个相互垂直的相交线性坐标轴组成的坐标系。

45 空间坐标 (spatial coordinates)

在特定三维坐标系下表述点位置的一组值。

46 阿贝原则 (Abbe principle)

长度测量时, 被测长度应与标准长度轴线相重合, 或者在其延长线上。

47 最小变形原则 (principle of minimum deformation)

为保证测量精度, 测量过程中应尽力使各种原因引起的变形最小。

48 最短测量链原则 (principle of minimum measurement chain)

为保证测量精度, 测量链的环节应最少, 即测量链最短。

49 圆周封闭原则 ()

圆周分度的间隔误差总和为零。

50 艾利点 (Airy points)

对全长为 L ($L > 100\text{mm}$) 的棒状体, 在距两末端面各为 $0.211L$ 处的两支承点。

当量块支承于艾利点时, 因量块自重所引起的平面平行性变形最小。

51 贝塞尔点 (Bessel points)

对全长为 L 的棒状体, 在距两末端面各为 $0.2203L$ 处的两支承点。

当线纹尺支承于贝塞尔点时, 在刻线尺的中性面上, 因尺子自重所引起的长度量的变化为最小。

52 量规 (Gauge)

工作部分外形与被检验对象为对偶件，能反映被检零件边界条件的测量工具。

53 样板 (reference shape)

具有确定的几何形状，且满足一定的准确度要求，可用之对其他类同形体的工件进行比较测量的参考标准器。

54 涂层厚度标准器(layer thickness standard)

特殊制造的，带有涂层的标准器。涂层的特殊分布，使厚度可以被直接测量。经校准的涂层厚度标准器用于标定涂层厚度测量仪器。

使用涂层厚度标准器时，通常应考虑涂层和基底的材料。

55 端度标准器(End Standards)

利用两个平行平面之间距离作为标准值的标准器。例如量块，步距规，塞尺等。

56 量块 (块规) (Gauge block)

一对相互平行测量面间具有准确尺寸，且其截面为矩形（或圆形）的长度测量工具。

量块是用来把长度尺寸从光波波长传递到产品的块状实物量具。

57 量块长度 (Length of gauge block)

量块一个测量面上的一点至与此量块另一测量面相研合的辅助体表面之间的垂直距离。这时，量块应不受使其长度和形状发生变化的外加机械力作用。辅助体表面质量和材质应与量块相同。

58 线纹标准器(Line Standards)

利用两个平行刻线之间距离作为标准值的标准器。例如：线纹尺，钢卷尺和光栅等。

59 直径标准器(Diameter Standards)

圆柱形标准器，其直径（或指定位置直径）经过校准，形状偏差在允许范围之内。

60 长度仪器(Length Instruments)

对一维长度量进行测量的仪器，如激光干涉仪，高度测量仪器，量块比较仪，指示表检查仪等。

61 手持仪器(Hand Instruments)

小型手持式长度尺寸测量仪器，如卡尺、外径千分尺、卡规等。

62 游标指示类测量仪器 (measuring instruments with vernier indicator)

利用游标原理读数的计量器具。

63 螺旋副计量器具 (Screw pitch gauge)

利用精密螺旋副作为标准器制造的计量器具。

64 光学仪器 (optical instrument)

用光学的方法，实现对被测量的瞄准或测长的仪器。

光学仪器的不同瞄准方法包括：望远法、显微法、投影放大法等。

光学测长方法包括：光波（单色光、激光）干涉法、光栅法等。

65 气动测量仪器 (Pneumatic measuring instrument)

以压缩空气为介质，用气源系统的状态（如流量或压力）变化实现对被测量测量的仪器。

66 电动测量仪器(electromotion measuring instrument)

把接触信号或位移量转化成电子脉冲信号或电参数变化的仪器。如触发测

头、电感测微仪、电容测微仪等。

67 二维, 三维仪器(2-D, 3-D Instruments)

通过 2 维或 3 维测量能力对复杂被测要素进行测量的仪器。例如测量投影仪、测量显微镜、轮廓测量仪、坐标测量机等。

68 坐标测量机 (coordinate measuring machine, CMM)

利用探测系统测量工件表面空间坐标的测量系统。

69 坐标测量机标准器(CMM Artifacts)

用于坐标测量机校准的标准器, 如步距规、球棒、球板、标准软件等。

70 圆周等分角(Angle by Circle Dividers)

利用圆周封闭原理对圆周角进行等分的标准器。例如光学多面棱体, 多齿分度台等。

71 小角度发生器(Small-Angle Generators)

利用直角三角形边长比与角度的对应关系制造的装置。例如正弦尺等。

72 角度测量仪器(Angle Instruments)

直接测量两个要素之间, 或要素与水平面, 或两点与测量仪器位置连线的夹角的仪器。例如: 量角器、电子水平仪、经纬仪等。

73 角度标准器(Angle Artifacts)

通过表面要素形成具有稳定角度值的标准器。例如: 角度块、90° 圆柱角尺、锥度规等。

74 角度棱镜(Angle Prisms)

利用光学平面内表面间的夹角和内表面上的多次全反射, 使出射光与入射光之间形成固定夹角的光学棱镜。例如光学直角尺 (五棱镜), 角锥棱镜等。

75 平面标准器(Flatness Standards)

利用平面度偏差非常小的表面要素形成的标准器。例如: 光学平晶, 平行平晶, 光楔, 平板等。

76 圆度标准(Roundness Standards)

利用圆度偏差非常小的表面要素形成标准器。例如: 标准圆球。

77 直线度标准器(Straightness Standards)

利用直线度偏差非常小的表面要素形成标准器。例如: 刀口尺, 圆柱形直尺, 直线导轨等。

78 圆柱度标准器(Cylindricity Standards)

利用圆柱度偏差非常小的表面要素形成标准器。例如: 外圆柱标准器, 内圆柱标准器等。

79 光学标准器(Optical Standards)

利用其良好的光学计量特性形成的光学几何特性标准器。例如: 标准镜头, 半径标准器等。

80 表面结构标准器(Surface Texture Standards)

利用平面上的标准形状缺陷模拟被测表面结构参数的标准器。例如: 槽深度标准器, 台阶高度标准器, 粗糙度样板, 单刻线样板, 多刻线样板, 软量规标准器 (参考软件数据集)等。

81 表面粗糙度 (Surface roughness)

是指加工表面上具有较小间距、峰谷所组成的微观几何形状特性。一般由所采用的加工方法和 (或) 其他因素形成。

82 微观不平度十点高度 R_z (Ten point height of irregularities R_z)

在取样长度内 5 个最大轮廓峰高的平均值与 5 个最大轮廓谷深的平均值之和。

$$R_z = \frac{\sum_{i=1}^5 y_{pi} + \sum_{i=1}^5 y_{vi}}{5}$$

式中：——第 i 个最大的轮廓峰高；
——第 i 个最大的轮廓谷深。

83 轮廓算术平均偏差 R_a (Arithmetical mean deviation of the profile R_a)

在取样长度 l 内，轮廓偏距绝对值的算术平均值。

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y(x)| dx$$

或近似为

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$

84 粗糙度参考标准器 (Reference standard for roughness)

按照某种特定加工方法形成的表面纹理特征制造，且已知表面粗糙度参数的一个参考表面。

85 圆锥表面 (Conical surface)

与轴线成一定角度，且一端相交于轴线的一条直线段 (素线)，围绕着该轴线旋转形成的表面。

86 圆锥 (Cone)

由圆锥表面与一定尺寸所限定的几何体。

87 圆锥角 (Cone angle)

在通过圆锥轴线的截面内，两条素线间的夹角。

88 圆锥直径 (Cone diameter)

圆锥在规定位置处垂直轴线截面的直径。

常用的圆锥直径有：

- a 大端圆锥直径 D ；
- b 小端圆锥直径 d ；
- c 给定截面圆锥直径 d_x 。

89 圆锥长度 L (Cone length L)

圆锥大端面与圆锥小端面之间的轴向距离。

90 锥度 C (taper C)

两个给定截面圆锥直径的差与该两截面间的圆锥长度之比。

$$C = \frac{D - d}{L}$$

91 螺纹 (thread)

在圆柱或圆锥表面上，具有规定牙型的螺旋线。

92 牙型 (thread form)

在通过螺纹轴线的剖面上，螺纹的轮廓形状。

93 大径 (Major diameter)

与外螺纹牙顶或内螺纹牙底相重合的假想圆柱面的直径。

94 小径 (Minor diameter)

与外螺纹牙底或内螺纹牙顶相重合的假想圆柱面的直径。

95 中径 (Pitch diameter)

一个假想圆柱的直径，该圆柱的母线通过牙型上沟槽和凸起宽度相等的地方，此假想圆柱称为中径圆柱。

96 单一中径 (simple pitch diameter)

一个假想圆柱的直径，该圆柱的母线通过牙型上沟槽宽度等于基本螺距一半的地方。

注：

基本螺距系螺距的基本尺寸。

97 作用中径 (Virtual pitch diameter)

在规定的旋合长度内，恰好包容实际螺纹的一个假想的螺纹的中径，这个假想螺纹具有理想直径基本牙型的侧角和螺距以及牙型高度，并在牙顶处和牙底处留有间隙，以保证不与实际螺纹的大、小径发生干涉。

98 螺距 (Pitch)

相邻两牙在中径线上对应两点间的轴向距离。

99 导程 (Screw Lead)

同一条螺旋线上的相邻两牙在中径线上对应两点间的轴向距离。

100 牙侧角 (Flank angle)

在螺纹牙型上，牙侧与螺纹轴线的垂线间的夹角。

101 螺纹升角 (Lead angle)

在中径圆柱上螺旋线的切线与垂直于螺纹轴线的平面夹角

$$\tan \lambda = \frac{nP}{d_2}$$

式中： λ —— 螺纹升角；

n —— 螺纹线数；

P —— 螺距；

d_2 —— 中径。

102 齿轮 (Gear)

一个有齿的机械元件，当它能利用它的齿与另一个有齿元件连续啮合，从而将运动传递给后者或从后者接受运动时，称为齿轮。

103 参考面 (Reference surface)

定义齿轮轮齿尺寸的传统假想表面。

104 模数 (module)

一个齿所占有的分度圆直径数值。

模数等于齿距除以圆周率 π 所得到的商，以毫米计。

模数是一个制度，它是由国家标准规定的一个标准数值。

105 渐开线 (Involute)

平面上一条直线（发生线）沿着一个固定的圆（基圆）作纯滚动时，直线上一点的轨迹。

106 渐开线样板 (involute artifact)

经过校准的，具有特定基圆半径的渐开线形状的标准器。

107 螺旋角 (Helix angle, Spiral angle)

在圆柱面上，圆柱螺旋线的切线与通过切点的圆柱面直母线之间所夹的锐角，称为螺旋角。

在圆锥面上，圆锥螺旋线的切线与通过切点的圆锥面直母线之间所夹的锐角，也称为螺旋角。

108 螺旋线样板 (helix artifact)

具有经过校准的螺旋线形状的标准器。

109 齿距 (tooth space)

两个相邻齿轮齿之间的距离。

110 齿距和圆跳动标准器 (pitch and runout artifact)

具有经过校准的齿距和/或圆跳动量值的标准器。

111 压力角 (Pressure angle)

齿轮齿形上任一点压力方向与运动方向的夹角。

112 齿廓偏差 (form error of gear tooth)

实际齿廓偏离设计齿廓的量，该量在端平面内且垂直于渐开线齿廓的方向计值。

113 螺旋线偏差 (form error of helix)

在端面基圆切线方向上测得的实际螺旋线偏离设计螺旋线的量。

114 蜗杆 (Worm)

一个齿轮，当它只具有一个或几个螺旋齿，并且与蜗轮啮合而成交错轴齿轮副时，就称为蜗杆。其分度曲面可以是圆柱面，圆锥面或圆环面。

115 蜗轮 (Worm wheel)

一个齿轮，它作为交错齿轮副中的大轮而与配对蜗杆相啮合时，就称为蜗轮。其分度曲面可以是圆柱面、圆锥面或圆环面，通常，它和配对蜗杆呈线接触状态。

116 导程 (Lead)

圆柱面上的一条螺旋线与该圆柱面的一条直母线的两个相邻交点之间的距离。

117 干涉仪 (Interferometer)

能把一束光分成两束光或多束光束，这些光束在经过不同的路程后自行重合而产生干涉现象（条纹），从干涉现象中可测量出两光束或多光束所经过的光程差值的仪器。

118 光栅 (Grating)

在玻璃（或金属）光栅坯（或光栅坯膜层）上，制有大量等间距（或不等间距）的平行线条，（或刻槽）或等角间隔的同心辐射状线条（或刻槽）的透光和不透光的光学零件。

119 莫尔条纹 (Moir e fringe)

两片光栅重叠时，所产生的有规则的具有一定周期的明暗相同的条纹。

莫尔条纹的方向垂直于两光栅刻痕夹角的等分角线，若夹角很小，可视为垂直于光栅刻痕方向。

120 光栅尺（长光栅、标尺光栅）(Grating bar)

测量长度的标准光栅元件。在光栅副中也称为标尺光栅。

121 零位光栅 (Zero position grating bar)

指刻有标志零位的特殊编码线纹组的光栅尺。

122 自准直 (Collimated)

指物镜焦平面上的物体由于物镜的成像作用而发出平行光束，此光束经反射面反射回来重新进入物镜后，仍能在物体所在平面上形成物体的实象。

123 纳米尺度 nanoscale

在 1nm 至 100nm ($1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$) 范围内地几何尺度。

124 纳米技术 nanotechnology

研究纳米尺度范围物质的结构、特性和相互作用，以及利用这些特性制造具有特定功能产品的技术。

125 扫描探针显微镜 (Scanning Probe Microscope, SPM)

基于探针对被测样品进行扫描成像的显微镜的统称。它们利用探针与样品的不同相互作用来探测表面或界面在纳米尺度上表现出的物理性质和化学性质，包括扫描隧道显微镜、原子力显微镜等。

126 扫描隧道显微镜 (The scanning tunneling microscope, STM)

表面的金属原子的电子云延伸到金属表面外部一个非常小的距离。一个非常锐的探针，探针尖端只有一个原子，伸到距离表面非常近的位置，当附加一个很小的电压时，金属表面的电子云和探针上的尖端电子之间会产生强烈的相互作用，形成一个隧道电流。在这个距离为几个原子直径大小时，隧道电流会随距离的减小迅速增大，使探针沿表面扫描时形成的图像具有原子级的分辨力。

127 原子力显微镜 (Atomic Force Microscope, AFM)

原子力显微镜的基本原理是：将一个对微弱力极敏感的微悬臂一端固定，另一端有一微小的针尖，针尖与样品表面轻轻接触，由于针尖尖端原子与样品表面原子间存在极微弱的排斥力，在扫描时控制这种力的恒定，带有针尖的微悬臂将对应于针尖与样品表面原子间作用力的等位面而在垂直于样品的表面方向起伏运动。利用光学检测法或隧道电流检测法，可测得微悬臂对应于扫描各点的位置变化，从而可以获得样品表面形貌的信息。