



中华人民共和国国家标准

GB/T 24635.4—2020

产品几何技术规范(GPS) 坐标测量机(CMM) 确定测量不确定度的技术 第4部分:应用仿真技术评估特定任务 的测量不确定度

Geometrical product specifications (GPS)—Coordinate measuring machines
(CMM): Technique for determining the uncertainty of measurement—
Part 4: Evaluating task-specific measurement uncertainty using simulation

(ISO/TS 15530-4:2008, MOD)

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 关于不确定度评估软件(UES)的要求	2
5.1 说明 UES 使用范围的规范	2
5.2 UES 的输入规范	2
5.3 附加的 UES 文档	3
5.4 对 GUM 标准的符合性	3
5.5 UES 结果的应用	3
附录 A (规范性附录) 检查表:影响量的声明	4
附录 B (资料性附录) 不确定度评估软件(UES)的要素	7
附录 C (资料性附录) 测试不确定度评估软件(UES)的方法	9
附录 D (资料性附录) 示例:对单个坐标测量机进行实体测试	16
附录 E (资料性附录) 示例:计算机辅助验证和评估	18
附录 F (资料性附录) 示例:与特定参考结果的比较	20
附录 G (资料性附录) 描述性实例:长期统计调查	22
附录 H (资料性附录) 与 GPS 矩阵模型的关系	23
参考文献	24

前 言

GB/T 24635《产品几何技术规范(GPS) 坐标测量机(CMM) 确定测量不确定度的技术》分为以下几个部分:

- 第 1 部分:概要和计量特性;
- 第 2 部分:应用多次测量策略;
- 第 3 部分:应用已校准工件或标准件;
- 第 4 部分:应用仿真技术评估特定任务的测量不确定度;
- 第 5 部分:应用专家的判定。

本部分为 GB/T 24635 的第 4 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分采用重新起草法修改采用 ISO/TS 15530-4:2008《产品几何技术规范(GPS) 坐标测量机(CMM) 确定测量不确定度的技术 第 4 部分:应用仿真技术评估特定任务的测量不确定度》。

本部分与 ISO/TS 15530-4:2008 的技术性差异及其原因如下:

——关于规范性引用文件,本部分做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下:

- 用等效采用国际标准的 GB/T 16857.1 代替 ISO 10360-1(见第 3 章);
- 用 JJF 1001—2011 代替 ISO/IEC 指南 99:2007(见第 3 章);
- 用 JJF 1059.1 代替 GUM(见第 3 章,5.4,5.5)。

本部分做了下列编辑性修改:

——按照 GB/T 1.1—2009 要求,在“范围”一章,增加了“本部分的附录 A 给出了检查表:影响量的声明;不确定度评估软件(UES)的要素参见附录 B。”“本部分适用于使用坐标测量机时应用仿真技术评估特定任务的测量不确定度”。

本部分由全国产品几何技术规范标准化技术委员会(SAC/TC 240)提出并归口。

本部分起草单位:深圳市中图仪器股份有限公司、中国计量科学研究院、山东理工大学、重庆市计量质量检测研究院、上海市计量测试技术研究院、中机生产力促进中心、陕西省计量科学研究院、卡尔蔡司(上海)管理有限公司。

本部分主要起草人:王为农、位恒政、李东兴、马俊杰、陈龙、陶磊、张辉、傅云霞、朱悦、费丽娜。

引 言

GB/T 24635 的本部分是产品几何技术规范(GPS)的技术规范,被认为是通用的产品几何技术规范文件(参见 GB/T 20308)。它影响着标准链条的链环 G 的尺寸、距离、形状、方向、位置和跳动等。

使用坐标测量机(CMMs)检查公差,在进行合格/不合格测试时,根据 GB/T 18779.1 要考虑特定任务的测量不确定度。尽管掌握测量不确定度很重要,但到目前为止,只有少数过程能够给出特定任务的测量不确定度。

对于简单的测量设备,根据“测量不确定度表达指南”(JJF 1059.1)的建议,可以通过不确定度分量评估这种不确定度。然而,就坐标测量机而言,由于测量过程的复杂性,经典的不确定度评估方法对于大多数测量任务来说是不切实际的。

与 JJF 1059.1 一致的替代方法可用于评估坐标测量中特定任务的不确定度。考虑到不确定度的影响,GB/T 24635 的本部分描述了一种通过测量过程的数值仿真来评估不确定度的方法。

为了让坐标测量机用户能够轻松给出不确定度的值,坐标测量机供应商和其他第三方公司已经开发了不确定度评估软件(UES)。UES 是基于测量过程的计算机辅助数学模型。在这个模型中,复现了由被测量到测量结果输出的测量过程,考虑了过程中重要的影响量。

在仿真过程中,这些影响量在其可能的或假定的数值范围内(由概率分布描述)变化,并且使用这些影响量的可能组合来重复仿真测量过程。不确定度取决于最终结果的变化。

这一过程符合国际上有效的测量不确定度表达指南(JJF 1059.1)的基本原则。UES 的细节常常隐藏在经编译的计算机代码中,使得用户难以评估所计算的不确定度表达的可靠性。GB/T 24635 的本部分为 UES 供应商和坐标测量机用户提供了沟通和量化 UES 能力的术语和测试程序。

GB/T 24635 的本部分首先考虑影响量的声明。声明明确了 UES 在其不确定度评估中考虑了哪些影响量,以及它们值的范围。例如,某些 UES 考虑了坐标测量机测量过程中使用多个测针的影响,而另一些 UES 则不考虑。

类似地,一些 UES 考虑了空间温度梯度或温度随时间变化的影响,而另一些则不考虑。声明部分的目的是明确告知坐标测量机用户,UES 将在其不确定度评估中考虑哪些影响量及其量值的范围。

这使用户能够在做决定时心中有数。购买仅具有部分功能的 UES 产品,不确定度评定结果中不包含部分坐标测量机测量期间一些影响量的贡献,需要坐标测量机用户自行评估这些未计入的影响量,并且将它们与由 UES 评估的结果进行合成,以生成符合 JJF 1059.1 标准的不确定度声明。

GB/T 24635 的本部分还给出了四种可能的测试方法,并指出,从实用的角度看,没有任何一种方法是全面的。给出了每种方法的描述,并评论了其优点和缺点。每种方法也包含一个描述性的例子。

产品几何技术规范(GPS)
坐标测量机(CMM)
确定测量不确定度的技术
第4部分:应用仿真技术评估特定任务
的测量不确定度

1 范围

GB/T 24635 的本部分给出了用于评估特定任务测量不确定度的仿真技术的信息描述,并规定了基于仿真技术的不确定度评估软件(UES)用于坐标测量机测量时,对制造商和用户的要求。

本部分的附录 A 给出了检查表;影响量的声明;不确定度评估软件(UES)的要素参见附录 B。

此外,本部分还描述了这种仿真软件的测试方法,以及各种测试方法的优缺点,参见附录 C。

最后,通过模拟测量坐标测量机上执行的特定测量任务,并结合测量装置、环境、测量策略和测量对象,描述了各种特定任务的不确定度的测试程序,参见附录 D、附录 E、附录 F 和附录 G。本部分描述了一般程序,但没有限制技术实现的可能性,包括仿真包的验证和评估指南。

本部分的目的是不是定义评估坐标测量机测量精度的新参数。

本部分适用于使用坐标测量机时应用仿真技术评估特定任务的测量不确定度。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 16857.1 产品几何量技术规范(GPS) 坐标测量机的验收检测和复检检测 第1部分:词汇(GB/T 16857.1—2002,eqv ISO 10360-1:2000)

JJF 1001—2011 通用计量术语及定义

JJF 1059.1 测量不确定度评定与表示

3 术语和定义

GB/T 16857.1、JJF 1059.1 和 JJF 1001—2011 界定的术语和定义适用于本文件。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CVE 计算机辅助验证和评估(Computer-aided Verification and Evaluation)

UES 不确定度评估软件(Uncertainty Evaluating Software)

注:没有给出这些缩略语的定义。缩略语及其相关短语在本文件使用时给出。