



中华人民共和国国家标准

GB/T 16857.10—2022/ISO 10360-10:2021

产品几何技术规范(GPS) 坐标测量系统(CMS)的验收检测和复检检测 第 10 部分:激光跟踪仪

Geometrical product specifications(GPS)—
Acceptance and reverification tests for coordinate measuring systems (CMS)—
Part 10: Laser trackers

(ISO 10360-10:2021, IDT)

2022-12-30 发布

2023-04-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 符号	5
5 额定工作条件	6
6 验收检测和复检检测	7
7 合格判定	14
8 应用	14
9 可选用的表达符号	15
附录 A (资料性) 表格	17
附录 B (规范性) 参考检测长度	20
附录 C (规范性) 工件热补偿	22
附录 D (资料性) MPE 规范	23
附录 E (资料性) 期间核查	26
附录 F (规范性) SRC 组合传感器测试	32
附录 G (规范性) ODR 组合传感器测试	35
附录 H (资料性) 与 GPS 矩阵模型的关系	38
参考文献	39

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 16857《产品几何技术规范(GPS) 坐标测量系统(CMS)的验收检测和复检检测》的第 10 部分。GB/T 16857 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：词汇；
- 第 2 部分：用于测量线性尺寸的坐标测量机；
- 第 3 部分：配置转台的轴线为第四轴的坐标测量机；
- 第 4 部分：在扫描模式下使用的坐标测量机；
- 第 5 部分：使用单探针或多探针接触式探测系统的坐标测量机；
- 第 6 部分：计算高斯拟合要素的误差的评定；
- 第 7 部分：配置影像探测系统的坐标测量机；
- 第 8 部分：使用光学距离传感器的坐标测量机；
- 第 9 部分：配备多种探测系统的坐标测量机；
- 第 901 部分：配置多影像探测系统的坐标测量机；
- 第 10 部分：激光跟踪仪；
- 第 12 部分：关节臂式坐标测量机。

本文件等同采用 ISO 10360-10:2021《产品几何技术规范(GPS) 坐标测量系统(CMS)的验收检测和复检检测 第 10 部分：激光跟踪仪》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件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。

本文件起草单位：泛亚汽车技术中心有限公司、苏州市计量测试院、中机生产力促进中心有限公司、上海大学、爱佩仪智能装备有限公司、海克斯康制造智能技术(青岛)有限公司、深圳市中图仪器股份有限公司、中机研标准技术研究院(北京)有限公司、苏州华兴源创科技股份有限公司。

本文件主要起草人：胡敏、王云祥、明翠新、牛小旭、李明、隋占疆、田克平、胡昆鹏、张和君、朱悦、江斌、韩传云。

引 言

针对坐标测量机验收检测和复检检测标准缺失、相应的检测标准需求迫切等关键问题,重点研究验证坐标测量机的验收检测和复检检测方法、合格判定规则、验收检测和复检检测的应用,制定符合产品几何技术规范(GPS)的坐标测量系统(CMS)的验收检测和复检检测国家标准。

GB/T 16857《产品几何技术规范(GPS) 坐标测量系统(CMS)的验收检测和复检检测》是基于产品几何技术规范(GPS)体系,运用坐标测量技术、传感器技术及误差理论等,通过理论分析、国际标准研究、测量应用实践经验总结等开展制定的坐标测量机验收检测和复检检测推荐性国家标准。GB/T 16857的制定可填补我国坐标测量机验收检测和复检检测标准的空白,有助于各相关坐标测量机制造商统一检测方法,提升出厂坐标测量机性能的一致性和稳定性,为坐标测量机的验收检测和复检检测,提供强有力的技术支撑。

GB/T 16857 拟由 14 个部分构成。

- 第 1 部分:词汇。目的在于确定坐标测量机及其验收检测和复检检测的词汇。
- 第 2 部分:用于测量线性尺寸的坐标测量机。目的在于规定用于测量线性尺寸的坐标测量机,按照制造商给定的特性指标进行验收检测的验证方法,以及用户对测量机进行周期复检检测的验证方法。
- 第 3 部分:配置转台的轴线为第四轴的坐标测量机。目的在于规定验证一台由制造商所规定的四轴坐标测量机性能的验收检测规范,以及用户能定期再验证四轴坐标测量机性能的复检检测规范。
- 第 4 部分:在扫描模式下使用的坐标测量机。目的在于规定在扫描模式下使用的坐标测量机性能的验收检测和复检检测。
- 第 5 部分:使用单探针或多探针接触式探测系统的坐标测量机。目的在于规定带有接触式探测系统的坐标测量机特性的验收检测和复检检测的方法。
- 第 6 部分:计算高斯拟合要素的误差的评定。目的在于规定检测软件的方法,该软件是用于坐标测量计算拟合要素。
- 第 7 部分:配置影像探测系统的坐标测量机。目的在于规定验证用于测量尺寸的坐标测量机的验收检测方法,以确定其是否达到由制造商所规定的性能,以及用户定期验证坐标测量机性能的复检检测方法。
- 第 8 部分:使用光学距离传感器的坐标测量机。目的在于规定由坐标测量机制造商或用户规定的性能要求、按照制造商给定的特性指标验证坐标测量机的验收检测方法、用户定期验证坐标测量机性能的复检检测方法、合格判定规则、验收检测和复检检测的应用。
- 第 9 部分:配置多种探测系统的坐标测量机。目的在于规定配备接触/非接触测量模式多种探测系统坐标测量机的检测方法。
- 第 901 部分:配置多影像探测系统的坐标测量机。目的在于规定对配置多影像探测系统的坐标测量机进行验收检测和复检检测的方法。
- 第 10 部分:激光跟踪仪。目的在于规定激光跟踪仪性能的验收检测规范和用户定期再验证激光跟踪仪性能的复检检测规范。
- 第 11 部分:工业 CT。目的在于规定以基于 X 射线衰减的 X 射线计算机断层扫描(CT)原理作为单一传感器实现技术部件的尺寸测量的坐标测量系统(CMS)的检测方法和计量特性。

- 第12部分:关节臂式坐标测量机。目的在于规定关节臂式坐标测量机性能的验收检测和复检检测。
- 第13部分:光学三维坐标测量机。目的在于规定光学三维坐标测量机性能的验收检测和复检检测。

产品几何技术规范(GPS)

坐标测量系统(CMS)的验收检测和复检检测

第 10 部分:激光跟踪仪

1 范围

本文件规定了验证由制造商所规定的激光跟踪仪性能的验收检测规范,方法是测量参考检测长度;还规定了用户定期再验证激光跟踪仪性能的复检检测规范。

本文件规定的验收检测和复检检测适用于探测系统为反射靶标或反射靶标与探针/光学测距传感器组合的激光跟踪仪。本文件规定的验收检测和复检检测也可适用于:

- 单独或同时使用干涉仪(IFM)、绝对测距仪(ADM)测量的激光跟踪仪;
- 使用合作目标的其他球坐标测量系统的相关性能检测,如使用合作靶标的激光雷达系统。

注:没有跟踪目标的系统,如不使用合作靶标的激光雷达系统,不检测探测性能。

本文件未明确适用于不使用球坐标系的测量系统,但是相关方面可协商将本文件应用于此类系统。本文件规定了:

- 性能要求可由激光跟踪仪的制造商或用户规定;
- 用于证明规定要求的验收检测和复检检测的执行方式;
- 符合性判定规则;
- 验收检测和复检检测的应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 16857.8—2022 产品几何技术规范(GPS) 坐标测量系统(CMS)的验收检测和复检检测 第 8 部分:使用光学距离传感器的坐标测量机(ISO 10360-8:2013, IDT)

GB/T 16857.9—2022 产品几何技术规范(GPS) 坐标测量系统(CMS)的验收检测和复检检测 第 9 部分:配备多种探测系统的坐标测量机(ISO 10360-9:2013, IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

激光跟踪仪 laser tracker

通过激光束跟踪合作目标,由距离(极径)和两个角度确定其位置的坐标测量系统。

注 1:两个角度被称为水平角 θ (绕着立轴线即激光跟踪仪的立轴的转动)和垂直角 φ (与水平面的夹角,水平面垂直于立轴)或天顶角(与立轴的角度)。

注 2:由于存在不同的约定,谨慎使用与球坐标系相关的符号。例如,ISO 80000-2 中对球坐标系的描述使用了不同符号,使用了天顶角(偏离垂直方向的角度)而不是本文件使用的垂直角。