



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 40810.2—2021

---

## 产品几何技术规范(GPS) 生产过程在线测量 第2部分:几何特征(形位)的 在线检测与验证

Geometrical product specifications (GPS)—  
Online measurement in process—Part 2:  
Online verifications of geometric features(form and position)

2021-10-11 发布

2022-05-01 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 一般规定 .....	2
5 在线形位特征的检验操作 .....	2
6 形位特征的统计受控判断 .....	4
附录 A (资料性) 在线形位误差提取操作方案 .....	5
附录 B (资料性) 在线形位误差拟合操作的最小二乘模型 .....	8
附录 C (资料性) 磨削加工在线圆度误差测量系统及检验操作示例 .....	10
附录 D (资料性) 与 GPS 矩阵模型的关系 .....	12
参考文献 .....	13

## 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 40810《产品几何技术规范(GPS) 生产过程在线测量》的第 2 部分。GB/T 40810 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：几何特征(尺寸、表面结构)的在线检测与验证；

——第 2 部分：几何特征(形位)的在线检测与验证。

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：中机生产力促进中心、陕西威尔机电科技有限公司、郑州恩普特科技股份有限公司、山东道先为智能科技有限公司、哈尔滨工业大学、郑州大学、中机研标准技术研究院(北京)有限公司。

本文件主要起草人：明翠新、范厚杰、李军伟、张琳娜、郎岩梅、黄景志、朱悦。

## 引 言

针对生产过程中产品的尺寸、形状、方向、位置等几何精度的数字化测控方法不完善、几何精度的数字化检验方法和测量不确定度评估方法缺失、过程质量精度测控手段被动落后等关键问题,重点研究产品几何精度的数字化测量理论、方法和技术,构建符合新一代 GPS 的几何精度检验操作规范体系和控制策略。

GB/T 40810 是基于新一代 GPS 产品几何规范体系,运用数字化在线测量技术、统计学习及分析理论、先进制造技术、系统集成及管理技术等,通过理论分析、模型映射和仿真模拟/实验验证等手段开展制定的生产过程在线测量推荐性国家标准。重点解决在线几何特征检验标准规范的系统性、完整性、统一性问题,为有效解决生产过程中几何特征检测与控制的数字化、自动化和智能化问题奠定了必要的技术基础。

GB/T 40810 主要用于规范生产过程中几何特征的检测与验证策略及方法,并给出生产过程中(在线/离线)产品质量精度测量的数字化操作方法与检测规范。为了方便读者使用,将标准分为两个部分进行编写,两部分内容相互关联又各自独立,共同构成了几何特征的在线检测与验证规范的内容

GB/T 40810 由两部分构成。

- 第 1 部分:几何特征(尺寸、表面结构)的在线检测与验证。规定了生产过程中几何特征(尺寸、表面结构)的在线检测与验证规范。描述了基于 GPS 的在线要素提取、滤波(表面误差分离)、拟合、评估、合格性判断以及缺省操作规范的方法。
- 第 2 部分:几何特征(形位)的在线检测与验证。规定了生产过程中几何特征(形状和位置)的在线检测与验证要求。描述了形位特征在线检验操作及合格性评定规则。

# 产品几何技术规范(GPS)

## 生产过程在线测量

### 第2部分:几何特征(形位)的 在线检测与验证

#### 1 范围

本文件规定了生产过程中形状和位置(以下简称形位)特征的在线检测与验证(以下简称检验)要求,描述了形位特征在线检验的检验操作及合格性评定规则。

本文件适用于生产过程中形位特征的在线检测与验证。

#### 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 1182 产品几何技术规范(GPS) 几何公差 形状、方向、位置和跳动公差标注

GB/T 1958 产品几何技术规范(GPS) 几何公差 检测与验证

GB/T 17851 产品几何技术规范(GPS) 几何公差 基准和基准体系

GB/T 18779.1 产品几何量技术规范(GPS) 工件与测量设备的测量检验 第1部分:按规范检验合格或不合格的判定规则

GB/T 18779.2 产品几何量技术规范(GPS) 工件与测量设备的测量检验 第2部分:测量设备校准和产品检验中 GPS 测量的不确定度评定指南

GB/T 18779.3 产品几何技术规范(GPS) 工件与测量设备的测量检验 第3部分:关于对测量不确定度的表述达成共识的指南

#### 3 术语和定义

GB/T 1182、GB/T 1958、GB/T 17851、GB/T 18779.1、GB/T 18779.2、GB/T 18779.3 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1

**在线形位误差测量 online form and position measurement**

生产过程中进行形位特征的测量。

##### 3.2

**检验操作 verification operation**

实际规范操作所规定的测量过程或测量设备或两者结合的实施过程的操作。

[来源:GB/T 24637.2—2020,3.1.5]

##### 3.3

**检验操作集 verification operator**

一组有序的检验操作。

注1:检验操作集是测量程序的基础。