



中华人民共和国国家标准

GB/T 26958.21—2026/ISO 16610-21:2025

代替 GB/T 26958.21—2020

产品几何技术规范(GPS) 滤波 第 21 部分:线性轮廓滤波器:高斯滤波器

Geometrical product specifications (GPS)—Filtration—
Part 21: Linear profile filters: Gaussian filters

(ISO 16610-21:2025, IDT)

2026-07-30 发布

2026-11-01 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 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 无界开放轮廓的高斯滤波器特性 3

5 闭合轮廓的高斯滤波器特性 6

6 嵌套指数系列值 9

7 滤波器标识 9

附录 A（资料性） 开放轮廓的高斯滤波器的具体操作方法 10

附录 B（资料性） 闭合轮廓的高斯滤波器的具体操作方法 19

附录 C（资料性） 与滤波矩阵模型的关系 22

附录 D（资料性） 与 GPS 矩阵模型的关系 23

参考文献 24

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 26958《产品几何技术规范(GPS) 滤波》的第 21 部分。GB/T 26958 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：概述和基本概念；
- 第 20 部分：线性轮廓滤波器：基本概念；
- 第 21 部分：线性轮廓滤波器：高斯滤波器；
- 第 22 部分：线性轮廓滤波器 样条滤波器；
- 第 28 部分：轮廓滤波器 端部效应；
- 第 29 部分：线性轮廓滤波器 小波；
- 第 30 部分：稳健轮廓滤波器：基本概念；
- 第 31 部分：稳健轮廓滤波器 高斯回归滤波器；
- 第 32 部分：稳健轮廓滤波器 样条滤波器；
- 第 40 部分：形态学轮廓滤波器：基本概念；
- 第 41 部分：形态学轮廓滤波器：圆盘和水平线段滤波器；
- 第 49 部分：形态学轮廓滤波器：尺度空间技术；
- 第 60 部分：线性区域滤波器 基本概念；
- 第 61 部分：线性区域滤波器 高斯滤波器；
- 第 62 部分：线性区域滤波器：样条滤波器；
- 第 71 部分：稳健区域滤波器 高斯回归滤波器；
- 第 85 部分：形态学区域滤波器 分割。

本文件代替 GB/T 26958.21—2020《产品几何技术规范(GPS) 滤波 第 21 部分：线性轮廓滤波器 高斯滤波器》，与 GB/T 26958.21—2020 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 将长波成分更改为大尺度横向成分，短波成分更改为小尺度横向成分(见第 1 章，2020 年版的第 1 章)；
- 将适用范围扩展到圆度滤波，以及广义的闭合轮廓滤波(见第 1 章，2020 年版的第 1 章)；
- 增加了表面轮廓、无界开放轮廓、权函数、滤波器的传输特性、每转波数等术语和定义(见 3.1、3.1.2、3.3、3.4、3.6)；
- 更改了线性轮廓滤波器的定义(见 3.2，2020 年版的 3.1)；
- 更改了无界开放轮廓高斯权函数公式(见 4.2，2020 年版的 4.1)；
- 增加了滤波方程(见 4.3 和 5.3)；
- 删除了端部效应(见 2020 年版的 4.3)；
- 更改了闭合轮廓高斯权函数公式(见 5.2，2020 年版的 5.1)；
- 增加了嵌套指数系列值(见第 6 章)；
- 增加了滤波器标识(见第 7 章)。

本文件等同采用 ISO 16610-21:2025《产品几何技术规范(GPS) 滤波 第 21 部分：线性轮廓滤波器：高斯滤波器》。

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:青岛城市学院、海克斯康制造智能技术(青岛)有限公司、智奇铁路设备有限公司、中机研标准技术研究院(北京)有限公司、华中科技大学、中国计量大学、烟台南山学院、北京时代凌云智测科技有限公司、浙江大学、中机生产力促进中心有限公司。

本文件主要起草人:聂森、郝健、霍锋锋、朱悦、刘晓军、崔长彩、李东兴、张彦春、封善斋、张宗政、刘守梅、翁兆楠。

本文件于 2020 年首次发布,本次为第一次修订。

引 言

针对产品表面形貌粗糙度特征信息的分析过程中,滤波器模型、滤波器参数、滤波器传输特性、表面轮廓的长波成分和短波成分的分离、提取及重构、端部效应的处理等问题,尚无一致的标准规范。为了符合 GPS 一致性原则要求,需要重点研究服从高斯统计分布的表面粗糙度特征信息的处理技术和滤波方法,构建新一代 GPS 表面形貌粗糙度滤波规范体系。

GB/T 26958《产品几何技术规范(GPS) 滤波》基于新一代 GPS 产品几何规范体系,为工业生产提供了一套完善的滤波计算工具,和其他运算工具同时使用以保证产品规范和认证的顺利合理进行。滤波广泛用于表面形貌测量与分析中,已成为现有表面形貌测量仪器的重要分析工具。GB/T 26958 的制定和实施,为制造领域表面形貌信息的测量与分析,为相关仪器的开发和应用标准化,提供统一的规范支撑。GB/T 26958 的制定,有利于完善多样化表面形貌分析工具,提高企业产品的质量、性能与国际竞争力。

GB/T 26958 拟由 17 部分构成。

- 第 1 部分:概述和基本概念。目的在于界定 GPS 滤波的基本术语和 GPS 滤波采用的基本流程框架。
- 第 20 部分:线性轮廓滤波器:基本概念。目的在于界定线性轮廓滤波器的基本概念。
- 第 21 部分:线性轮廓滤波器:高斯滤波器。目的在于规定用于表面轮廓滤波的线性高斯滤波器,给出分离表面轮廓的大尺度和小尺度横向成分的方法。
- 第 22 部分:线性轮廓滤波器 样条滤波器。目的在于规定用于轮廓滤波的样条滤波器,特别说明如何分离轮廓长波与短波成分。
- 第 28 部分:轮廓滤波器 端部效应。目的在于给出一种处理线性轮廓滤波器端部效应的方法。
- 第 29 部分:线性轮廓滤波器 小波。目的在于规定用于轮廓滤波的样条小波及相关概念,并给出紧支撑样条小波的基本术语及其应用。
- 第 30 部分:稳健轮廓滤波器:基本概念。目的在于界定稳健轮廓滤波器的基本概念。
- 第 31 部分:稳健轮廓滤波器 高斯回归滤波器。目的在于规定离散的稳健高斯回归滤波器的特性。
- 第 32 部分:稳健轮廓滤波器 样条滤波器。目的在于规定适用于表面轮廓的稳健样条滤波器特性,以及分离表面轮廓的长波和短波成分的详细方法。
- 第 40 部分:形态学轮廓滤波器:基本概念。目的在于界定形态学操作和滤波器(包括包络滤波器)的基本术语和概念。
- 第 41 部分:形态学轮廓滤波器:圆盘和水平线段滤波器。目的在于规定用圆盘和水平线段构造元素计算形态学滤波器(包括包络滤波器)的技术内容。
- 第 49 部分:形态学轮廓滤波器:尺度空间技术。目的在于规定形态学尺度空间技术内容,给出尺度空间技术的基本术语及用法。
- 第 60 部分:线性区域滤波器 基本概念。目的在于规定线性区域滤波器的基本概念。
- 第 61 部分:线性区域滤波器 高斯滤波器。目的在于规定线性区域高斯滤波器,特别规定如何分离表面的长波和短波成分。
- 第 62 部分:线性区域滤波器:样条滤波器。目的在于规定具有全局形状保持能力的线性区域样条滤波器的特性。

- 第 71 部分:稳健区域滤波器 高斯回归滤波器。目的在于规定稳健区域高斯回归滤波器的特性,特别是分离表面的大尺度横向成分和小尺度横向成分的方法。
- 第 85 部分:形态学区域滤波器 分割。目的在于建立有关区域形态学分割的术语和概念。假定为连续表面,特别描述了分水岭分割算法和沃尔夫修剪算法。

产品几何技术规范(GPS) 滤波

第 21 部分:线性轮廓滤波器:高斯滤波器

1 范围

本文件规定了用于表面轮廓滤波的线性高斯滤波器,给出了分离表面轮廓的大尺度和小尺度横向成分的方法。

本文件中针对闭合轮廓提出的概念适用于圆度滤波。适当的情况下,这些概念能够扩展到广义的闭合轮廓,尤其是具有凹陷特征的表面轮廓。

附录 A 给出了开放轮廓的高斯滤波器的具体操作方法,附录 B 给出了闭合轮廓的高斯滤波器的具体操作方法。

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。

ISO 16610-1 产品几何技术规范(GPS) 滤波 第 1 部分:概述和基本概念[Geometrical product specifications (GPS)—Filtration—Part 1: Overview and basic concepts]

注: GB/T 26958.1—2025 产品几何技术规范(GPS) 滤波 第 1 部分:概述和基本概念(ISO 16610-1:2015, MOD)

ISO 16610-20 产品几何技术规范(GPS) 滤波 第 20 部分:线性轮廓滤波器:基本概念[Geometrical product specifications (GPS)—Filtration—Part 20: Linear profile filters: Basic concepts]

注: GB/T 26958.20—2025 产品几何技术规范(GPS) 滤波 第 20 部分:线性轮廓滤波器:基本概念(ISO 16610-20:2015, MOD)

ISO/IEC Guide 99 国际计量学词汇 基本和通用概念及相关术语[International vocabulary of metrology—Basic and general concepts and associated terms (VIM)]

3 术语和定义

ISO 16610-1、ISO 16610-20 和 ISO/IEC Guide 99 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

表面轮廓 surface profile

部分表面和一个理想平面的交线。

注 1: 理想平面的方向通常垂直于部分表面的切平面。

注 2: 理想平面的定义见 ISO 17450-1:2011, 3.3 和 3.3.1。

[来源:ISO 16610-1:2015, 3.1.2, 有修改, 注 2 被替换]

3.1.1

开放轮廓 open profile

具有两个端点且长度有限的表面轮廓(3.1)。