ICS 17.040.20
CCS J 04

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 33523.2—2026/ISO 25178-2:2021
代替 GB/T 33523.2—2017

# 产品几何技术规范(GPS) 表面结构:区域法 第2部分:术语、定义及表面结构参数

**Geometrical product specifications(GPS)—Surface texture:Areal—Part 2:Terms,definitions and surface texture parameters**

(ISO 25178-2:2021,IDT)

2026-07-02 发布 2026-11-01 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 …… Ⅴ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
3.1　通用术语 …… 1
3.2　几何参数术语 …… 5
3.3　几何特征术语 …… 10
4　域参数 …… 13
4.1　概述 …… 13
4.2　高度参数 …… 14
4.3　空间参数 …… 14
4.4　混合参数 …… 16
4.5　支承率函数和相关参数 …… 16
4.6　梯度分布 …… 23
4.7　多尺度几何(分形)方法 …… 24
5　特征表征 …… 25
5.1　概述 …… 25
5.2　结构特征类型 …… 26
5.3　分割 …… 26
5.4　确定显著特征 …… 27
5.5　特征属性选择 …… 28
5.6　属性统计 …… 29
5.7　特征表征约定 …… 29
5.8　命名的特征参数 …… 30
5.9　附加特征参数 …… 31
附录A(资料性)　多尺度几何(分形)方法 …… 34
A.1　什么是分形 …… 34
A.2　变分法 …… 34
A.3　应用于尺度限定表面的变分法 …… 35
A.4　面积-尺度分析 …… 36
A.5　长度-尺度分析 …… 38
附录B(资料性)　复合加工表面的域参数确定 …… 39
B.1　等效直线的计算 …… 39

B.2 Sk、Smrk1 及 Smrk2 的计算 …… 39
B.3 参数 Spk 和 Svk 的计算 …… 39
B.4 参数 Spq、Svq 和 Smq 的计算 …… 40
附录 C（资料性） 区域法表面结构标准的基础——事件时间表 …… 41
附录 D（资料性） 实施细节 …… 42
D.1 局部梯度向量 …… 42
D.2 局部平均曲率 …… 42
D.3 展开表面面积比 …… 43
D.4 支承率曲线的确定 …… 44
附录 E（资料性） 本文件较 2017 年版的主要技术变化 …… 45
附录 F（资料性） 区域表面结构参数汇总 …… 47
附录 G（资料性） 规范分析流程图 …… 49
附录 H（资料性） 轮廓法和区域法标准的 GPS 矩阵模型总览 …… 50
附录 I（资料性） 与 GPS 矩阵模型的关系 …… 51
I.1 概述 …… 51
I.2 本文件相关信息及其使用 …… 51
I.3 在 GPS 矩阵模型中的位置 …… 51
I.4 相关标准 …… 51
参考文献 …… 52

# 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 33523《产品几何技术规范(GPS)　表面结构:区域法》的第2部分。GB/T 33523已经发布了以下部分:

——第1部分:表面结构的表示法;

——第2部分:术语、定义及表面结构参数;

——第3部分:规范操作集;

——第6部分:表面结构测量方法的分类;

——第70部分:实物测量标准;

——第71部分:软件测量标准;

——第72部分:XML文件格式x3p;

——第73部分:实物标准表面缺陷的术语和定义;

——第600部分:区域形貌测量方法的计量特性;

——第601部分:接触(触针)式仪器的标称特性;

——第602部分:非接触(共聚焦色差探针)式仪器的标称特性;

——第603部分:非接触(相移干涉显微)式仪器的标称特性;

——第604部分:非接触(相干扫描干涉)式仪器的标称特性;

——第605部分:非接触(点自动对焦探针)式仪器的标称特性;

——第606部分:非接触(变焦)式仪器的标称特性;

——第700部分:区域形貌测量仪的校准、调整和验证;

——第701部分:接触(触针)式仪器的校准与测量标准。

本文件代替GB/T 33523.2—2017《产品几何技术规范(GPS)　表面结构　区域法　第2部分:术语、定义及表面结构参数》,与GB/T 33523.2—2017相比,除结构性调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

——增加了“表面结构”的术语和定义(见3.1.2);

——将“原始表面”更改为“基础表面”(见3.1.5,2017年版的3.1.3);

——将“坐标值”更改为“纵坐标值”(见3.2.5,2017年版的3.2.6);

——增加了“模体”的术语和定义(见3.3.4);

——删除了“第一分割特性”“第二分割特性”“第三分割特性”的术语和定义(见2017年版的3.3.6.2～3.3.6.4);

——将“高度分辨力”更改为“高度鉴别度”(见3.3.9,2017年版的3.3.12);

——将“峰均方根偏差”更改为“坪区均方根偏差”(见4.5.5.2,2017年版的4.4.4.9);

——将“区域参数”更改为“域参数”(见3.2.1,2017年版的3.2.1),并修改部分内容(见第4章,2017年版的第4章);

——其余技术变化见附录E。

本文件等同采用ISO 25178-2:2021《产品几何技术规范(GPS)　表面结构:区域法　第2部分:术语、定义及表面结构参数》。

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:华中科技大学、中机研标准技术研究院(北京)有限公司、复旦大学、中国计量科学研究院、清华大学、北京时代凌云智测科技有限公司、常州工学院、合肥工业大学、广东中旺自动化技术有限公司、青岛城市学院、上海大学、中机生产力促进中心有限公司。

本文件主要起草人:王健、朱悦、张祥朝、施玉书、尉昊赟、刘世元、张彦春、丁豪、王彬、卢文龙、郑春平、郎岩梅、李明、彭立华、翁兆楠。

本文件于2017年首次发布,本次为第一次修订。

# 引　言

随着国家产品质量提升计划的实施，对产品设计、制造、度量和检验过程中使用的统一规范或原则的需求越来越迫切。原有产品几何技术规范中表面结构的表示方法及相关标准已不能满足产品制造过程中的表面质量控制要求。

GB/T 33523《产品几何技术规范(GPS)　表面结构：区域法》基于新一代 GPS 产品几何规范体系，通过数字化测量技术、软件分析技术及计量评定等手段，构建一套全新的三维表面结构测量与分析的推荐性国家标准。GB/T 33523 在提出表面结构表示法、表面结构参数及规范操作集的基础上，分析了表面结构测量的方法，给出了使用的测量技术及仪器的标称特性。特别是，GB/T 33523 在涵盖接触式测量仪器的同时，重点引入了在高精度测量应用中具有重要价值但缺乏标准支撑的多种非接触式测量仪器。GB/T 33523 还规范了实物测量和软件测量标准，给出了软件文件标准和表面结构测量的计量特性。GB/T 33523 实现了从二维轮廓测量到三维表面结构测量的跨越，为 GPS 产品几何规范体系提供了计量测试支撑。

本文件中，参数若用于语句则以小写后缀的形式表示(如 Sq、Vmp)，而若用于公式则以下标符号的形式表示(如 $S_q$、$V_{mp}$)，以避免同公式中变量乘积出现复合字母产生混淆。这种小写参数也被用于产品文件、制图及数据手册。

GB/T 33523 拟由 17 个部分构成。

——第 1 部分：表面结构的表示法。目的在于规定产品技术文件(例如图纸、规范、合同和报告)中利用图形符号表示区域表面结构的规则。

——第 2 部分：术语、定义及表面结构参数。目的在于界定用区域法评定表面结构的术语、定义和参数。

——第 3 部分：规范操作集。目的在于规定适用于区域法评定表面结构(尺度限定表面)的完整规范操作集。

——第 6 部分：表面结构测量方法的分类。目的在于规定主要用于表面结构测量方法的分类体系，定义三类方法，描述三类方法之间的关系，并对具体方法做了简要说明。

——第 70 部分：实物测量标准。目的在于规定用于定期验证和调整区域法表面结构测量仪器的实物测量标准的特性。

——第 71 部分：软件测量标准。目的在于规定用于测量仪器软件校验的 S1 型和 S2 型软件测量标准(标准具)的术语定义。

——第 72 部分：XML 文件格式 x3p。目的在于规定用于存储和交换形貌及轮廓数据的 XML 文件格式 x3p。

——第 73 部分：实物标准表面缺陷的术语和定义。目的在于界定 ISO 5436-1 和 ISO 25178.70 中规定的实物量具及校准样块表面上可呈现出的几何缺陷类别的定义，定义对这些缺陷处理方法的术语。

——第 600 部分：区域形貌测量方法的计量特性。目的在于规定用于表面形貌测量的区域法测量仪器的计量特性。

——第 601 部分：接触(触针)式仪器的标称特性。目的在于规定表面结构区域法接触(触针)式仪器的标称特性。

——第 602 部分：非接触(共聚焦色差探针)式仪器的标称特性。目的在于规定使用基于白光轴向色散特性的共聚焦色差探针测量表面结构的非接触式仪器的设计与计量特性。

——第603部分:非接触(相移干涉显微)式仪器的标称特性。目的在于规定相移干涉法(PSI)轮廓和区域表面结构测量显微镜的计量特性。

——第604部分:非接触(相干扫描干涉)式仪器的标称特性。目的在于规定用于表面高度三维映射的相干扫描干涉(CSI)测量系统的计量特性。

——第605部分:非接触(点自动对焦探针)式仪器的标称特性。目的在于规定使用点自动对焦探针测量表面结构的非接触式仪器的计量特性。

——第606部分:非接触(变焦)式仪器的标称特性。目的在于规定使用变焦(FV)传感器测量表面结构的非接触式仪器的设计与计量特性。

——第700部分:区域形貌测量仪的校准、调整和验证。目的在于规定用于校准、调整和验证ISO 25178-600中所述的区域形貌测量仪器共性计量特性的通用程序。

——第701部分:接触(触针)式仪器的校准与测量标准。目的在于规定区域法表面结构接触(触针)式仪器用作测量标准的实物量具的特性,残余误差的评定方法,校准、验收和周期检定的检测方法。

# 产品几何技术规范(GPS) 表面结构:区域法 第2部分:术语、定义及表面结构参数

## 1 范围

本文件界定了用区域法评定表面结构的术语、定义和参数。

## 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 16610-1:2015 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 17450-1:2011 产品几何技术规范(GPS) 通用概念 第1部分:几何规范和验证的模型[Geometrical product specifications(GPS)—General concepts—Part 1:Model for geometrical specification and verification]

注:GB/T 24637.1—2020 产品几何技术规范(GPS) 通用概念 第1部分:几何规范和检验的模型(ISO 17450-1:2011,MOD)

## 3 术语和定义

ISO 16610-1:2015 和 ISO 17450-1:2011 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 通用术语

3.1.1

**肤面模型 skin model**

〈工件〉工件与其周围环境的物理分界模型。

[来源:ISO 17450-1:2011,3.2.2]

3.1.2

**表面结构 surface texture**

〈区域法〉包含于尺度限定表面(3.1.9)的不规则几何成分。

注:表面结构不包括对表面形状或外形起作用的不规则几何成分。

3.1.3

**机械表面 mechanical surface**

通过半径为 $r$ 的理想球在工件肤面模型(3.1.1)上滚动时,其中心轨迹经半径为 $r$ 的球体腐蚀形成的边界。