

国家标准
《量和单位 第 11 部分：特征数》

编 制 说 明

标准起草工作组
2026 年 9 月

GB/T 3101.11-20XX《量和单位 第11部分： 特征数》编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

根据国家标准委下达 2026 年第二批推荐性国家标准计划的通知（国标委发〔2026〕 号），《量和单位 第11部分：特征数》列入推荐性国家标准修订计划，计划号 20261263-T-469，下达日期为 2026 年 3 月 2 日，项目周期 12 个月。本标准的归口单位为全国量和单位标准化技术委员会（SAC/TC16），主管部门为国家标准委，修订起草工作由中国计量科学研究院负责实施。被修订标准为 GB/T 3102.12—1993《特征数》，等同采用 ISO 80000-11:2019《量和单位 第11部分：特征数》及其第 1 号修改单（Amd 1:2025）。计划完成时间：2027 年。

1.2 制定背景

量和单位是科学技术的基本语言。所有的定量表达都离不开量和单位，量和单位应用于生产、生活、科学研究、经济贸易等方方面面。量和单位的标准也作为基础性标准，被众多其他标准所引用。目前，量和单位的国家标准是 GB/T 3101 和 GB/T 3102.X 系列标准，其中特征数部分为 1993 年发布；量和单位的国际标准是 ISO/IEC 80000 系列标准，于 2008 年至 2025 年之间陆续发布。量和单位的国家标准已落后于国际标准。根据我国《计量法》，“国家实行法定计量单位制度”；根据《中华人民共和国法定计量单位使用方法》，我国法定计量单位以国际单位制单位为基础。ISO/IEC 80000 系列标准是以国际量制（ISQ）和国际单位制（SI）为基础的标准，国际单

位制也是世界上最广泛采用的单位制。为规范量和单位在我国科研、教学、生产经营和新闻出版等领域的应用，更好支撑国际交流，服务科技创新和国民经济发展，有必要根据新的 ISO/IEC 80000 系列标准，更新我国的《量和单位》系列国家标准。

特征数是一类用来描述传递现象的无量纲量，广泛用于表征流体流动、传热、传质、多相流、磁流体动力学等过程的相似准则，是流体力学、传热传质学、化工、能源动力、航空航天、船舶海洋、环境工程及微流控等领域开展理论分析、实验研究与工程设计的共同语言。现行 GB/T 3102.12—1993《特征数》已发布三十余年，仅列出 25 项特征数，且只给出名称、符号与定义式，未提供文字定义，条目编号为连续编号，分类体系与当代学科划分不尽一致。ISO 80000-11:2019 将特征数条目扩充至 108 项，按传递过程类别分章编排，并为每一项给出准确的文字定义与必要备注；2025 年发布的第 1 号修改单（Amd 1:2025）又进一步补充了规范性引用文件。我国现行标准与 ISO 标准的差距，已在科研论文撰写、教材编写、工程设计与国际技术交流中造成实际不便，部分特征数的中文名称和符号使用长期不统一。

因此，根据国家标准制修订程序的有关规定和全国量和单位标准化技术委员会章程的有关要求，提出国标修订申请，拟采用 ISO 80000-11:2019《量和单位 第 11 部分：特征数》及其第 1 号修改单，修订国家标准 GB/T 3102.12—1993《特征数》，并纳入 GB/T 3101《量和单位》体系，调整为国家标准 GB/T 3101.11。

1.3 标准参加单位和主要起草人

本文件起草单位：中国计量科学研究院、深圳市计量质量检测研究院、中国科学院理化技术研究所、清华大学、中国科学院力学

研究所、中国计量大学、中国质量检验检测科学研究院、中机研标准技术研究院（北京）有限公司。

主要起草人：胡泊、陶猛、包容、黄传军、徐建鸿、彭程、邢力、杨仁杰、庞宁、许丹、黄荐、甘宁。

起草人分工如下：

胡泊	起草组召集人，负责标准制定全面工作，包括制定和推进工作计划、组织起草人员、主持集中研讨、统筹章节框架与编号体系、对接 SAC/TC16 与 ISO/TC 12 的技术口径，以及标准全文的统稿定稿，第 7 章物性常数特征数翻译、编制工作
陶猛	准备第一版翻译草案，第 6 章二元混合物中的质量传递特征数的翻译工作，对接其他部分统稿和汇总
包容	第 5 章热量传递特征数编制工作，标准跨部分体系协调
黄传军	第 5 章热量传递特征数编制工作
徐建鸿	第 6 章二元混合物中的质量传递特征数编制工作
彭程	对第 4 章条目进行技术把关，承担 ISO 英文版与中文译文的版本对照与翻译校核、新旧条目对照表编制以及第 9 章其他特征数的编制工作
邢力	第 5 章热量传递特征数与量和单位其他部分的协调查核
杨仁杰	第 4 章动量传递翻译，索引编制
庞宁	第 5 章热量传递特征数翻译核对工作，统一前言、引言、范围、规范性引用文件、参考文献与索引的表述
许丹	第 8 章磁流体动力学特征数翻译、编制工作
黄荐	对第 4 章条目进行技术把关，复核各类作用力比值的定义表述与适用条件

甘宁	标准编写规则符合性把控，检索相关法律法规并核查标准内容的合法性与协调性
----	-------------------------------------

1.4 起草过程

2026 年 3 月 2 日，国家标准委下达本标准修订计划。2026 年 3 月 17 日，SAC/TC16 秘书处面向社会公开征集《量和单位 第 1 部分：通则》《量和单位 第 11 部分：特征数》《量和单位 第 12 部分：凝聚态物理学》3 项国家标准的起草单位。经公开征集与协商，由中国计量科学研究院牵头，联合深圳市计量质量检测研究院、中国科学院理化技术研究所、清华大学、中国科学院力学研究所、中国计量大学、中国质量检验检测科学研究院、中机研标准技术研究院（北京）有限公司共 8 家单位，成立《量和单位 第 11 部分：特征数》国家标准起草组，并明确成员分工。

2026 年 3 月至 7 月，起草组按章分工翻译 ISO 80000-11:2019 及 Amd 1:2025，对照 GB/T 3102.12—1993 梳理新旧条目对应关系，梳理国内外相关技术文档，编写标准草案。2026 年 8 月 4 日，形成标准清稿，条目标号、符号与定义经逐条核对；并于 8 月再次在起草组分发草案征求意见，2026 年 8 月 24 日，完成含参考文献与索引的标准草案全稿。2026 年 9 月，根据书面反馈的意见修改完善相关条文。

二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

2.1 标准编制原则

本文件严格按照 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》、GB/T 1.2—2020《标准化工作导则 第 2 部分：以 ISO/IEC 标准化文件为基础的标准化文件起草规则》的有关规定，对采标 ISO 原文进行了等同采用。紧密结合国际标准内容，注重标准的科学性、适用性和可操作性；严格符合采用国际

标准的相关要求进行编制，除为适应我国实际情况所作的最小限度编辑性改动外，技术内容与 ISO 80000-11:2019 及 Amd 1:2025 保持一致。

2.2 主要内容

本文件规定了科学技术领域用来描述传递现象的常用特征数的名称、符号和定义。本文件适用于科研、教学、生产经营和新闻出版等领域对特征数的使用与表述。

本文件等同采用国际标准 ISO 80000-11:2019《量和单位 第 11 部分：特征数》及其第 1 号修改单（Amd 1:2025），替代 GB/T 3102.12—1993《特征数》。本文件以表格的形式列出特征数的项号、名称、符号、定义与单位，并辅以备注进行必要的解释；同时给出了合适的单位转换部分。在量和单位的体系上、名称和符号上更为系统，更好地反映了当代科学的概念。

全文共 6 章 115 项：第 4 章动量传递特征数 42 项（11-4.1 ~ 11-4.42）、第 5 章热量传递特征数 20 项（11-5.1 ~ 11-5.20）、第 6 章二元混合物中的质量传递特征数 20 项（11-6.1 ~ 11-6.20）、第 7 章物性常数特征数 10 项（11-7.1 ~ 11-7.10）、第 8 章磁流体动力学特征数 21 项（11-8.1 ~ 11-8.21）、第 9 章其他特征数 2 项（11-9.1 ~ 11-9.2）。

2.3 主要技术变化

与 GB/T 3102.12—1993《特征数》相比，本文件除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 更改了标准名称，由《特征数》改为《量和单位 第 11 部分：特征数》，标准编号由 GB/T 3102.12 调整为 GB/T 3101.11；

b) 更改了特征数的分类编号体系，由连续编号（12-1 ~ 12-25）改为按学科分类的分段编号（11-4.1 ~ 11-9.2）；

c) 删除了旧版中因功能拆分不再保留的内容(见 GB/T 3102.12—1993 的 12-12, 注关于 Nu 兼具毕渥数功能的说明);

d) 新增了 90 项特征数, 涵盖动量传递、热量传递、质量传递、无量纲物性参数、磁流体动力学和电学等领域(见 11-4.9~11-4.42、11-5.4~11-5.20、11-6.6~11-6.20、11-7.4~11-7.10、11-8.2~11-8.21、11-9.1~11-9.2);

e) 更改了部分特征数的中文名称, 与全国科学技术名词审定委员会发布的《物理学名词》保持一致, 将“贝克来数”改为“佩克莱数”、“传质贝克来数”改为“传质佩克莱数”(见 11-5.2、11-6.2, GB/T 3102.12—1993 的 12-10、12-17);

f) 更新了部分特征数的定义, 使其表述更加精确(见 11-4.1 雷诺数、11-4.4 格拉晓夫数、11-5.5 努塞尔数、11-6.1 传质傅里叶数、11-8.1 雷诺磁数等, GB/T 3102.12—1993 的 12-1、12-4、12-12、12-14、12-22);

g) 新增了“物性常数特征数”(11-7)、“磁流体动力学特征数”(11-8)、“其他”(11-9)三个独立类别。

2.4 确定依据

本文件的依据是国际标准 ISO 80000-11:2019《量和单位 第 11 部分: 特征数》及其第 1 号修改单(Amd 1:2025)。

三、试验验证的分析、综述报告, 技术经济论证, 预期的经济效益、社会效益和生态效益

本文件等同采用国际标准 ISO 80000-11:2019, 不涉及具体的试验方法与测试设备, 无需开展试验验证工作。标准中的每一项特征数均给出了文字定义与定义式, 其无量纲特性可由定义式逐项进行量纲校验, 全部 115 项特征数的量纲均等于 1, 量纲一致性与定义式的正确性已在编制过程中逐条复核确认。

本文件等同采用国际标准 ISO 80000-11: 2019，对经济社会发展具有多重深远效益。

在经济效益层面，统一的特征数名称、符号和定义能够显著降低科研合作、工程设计、装备制造与国际技术交流中的沟通成本。流体力学计算、换热器与反应器设计、船舶与航空航天气动设计、多相流输送与微流控芯片开发等环节大量使用特征数作为相似准则，名称与符号不统一会造成设计参数误读、仿真模型设置错误和试验数据不可比，进而带来直接的经济损失。标准化的特征数体系便于企业整合全球技术资料、复用国外设计数据，提升跨区域项目效率，增强国际竞争力。此外，统一的术语与符号还能规避因定义歧义引发的技术纠纷，降低合同与法律风险。

在社会效益方面，本文件为科研论文撰写、教材编写、学术交流提供了共同的术语基准，有利于知识传播的准确性和科技文献的可比性；标准的实施将促进我国流体力学、传热传质学、化工原理等课程教学的规范化，提高人才培养质量。在能源动力、环境工程、公共安全等领域，统一的特征数定义有助于提高工程设计的可靠性与安全裕度的可评估性。

在生态效益方面，准确的特征数体系是换热网络优化、余热回收、污染物扩散预测与碳捕集过程设计的基础，有助于提升能源利用效率、减少资源消耗与污染物排放，为绿色低碳发展提供技术支撑。

总体而言，ISO 80000-11: 2019 的采用不仅简化了技术交流与市场运作，还通过提升数据一致性与可比性，为经济韧性、社会公平和生态可持续提供了关键支撑，是推动与全球科技协同的重要技术基础。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本文件采用翻译法等同采用国际标准 ISO 80000-11:2019。其技术内容、文本结构以及表达形式与 ISO 80000-11:2019 完全等同，并纳入了其第 1 号修改单（Amd 1:2025）的内容。本标准的总体水平属于国际先进，标准所涉及的内容在国内已大量使用，符合国情。

与所替代的 GB/T 3102.12—1993 相比，本文件在条目数量（25 项增至 115 项）、分类体系（连续编号改为按学科分段编号）、定义完备性（由仅给定义式改为定义式与文字定义并给出）等方面均有实质提升，与国际标准同步。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本文件等同采用国际标准 ISO 80000-11:2019《量和单位 第 11 部分：特征数》，并纳入其第 1 号修改单（Amd 1:2025）的内容。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——纳入了 ISO 80000-11:2019/Amd 1:2025 的内容。

本文件与 ISO 80000-11:2019 无技术性差异。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本文件符合《中华人民共和国计量法》《中华人民共和国标准化法》及《国务院关于在我国统一实行法定计量单位的命令》《全面推行我国法定计量单位的意见》的有关规定。本文件以国际单位制为基础，与 GB 3100《国际单位制及其应用》以及 GB/T 3101《量和单位》其他各部分协调一致，与相关标准协调配套，没有冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

起草组讨论过程中涉及的主要分歧意见处理情况如下：

11-6.11 邦德数的文字定义原写作“流体中气泡或液滴的惯性力与毛细力之商”，与该条目自身的定义式 $Bo = (a \rho l^2 / \gamma) (\rho_b / \rho - 1)$ 以及式中列出的符号（物体的加速度 a 、介质的密度 ρ 、液滴或气泡的质量密度 ρ_b ）均不相符，“惯性力与毛细力之比”实为韦伯数（11-4.5）的物理内涵。经核对 ISO 原文后，将该条文字定义改为重力体积力与表面张力（毛细力）之比的表述。

八、涉及专利的有关说明

通过资料查询、科技查新和网上征询，截至目前没有发生标准内容有关专利权属权的请求，故本标准不涉及相关专利。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

为保证量和单位体系的协调性，建议本文件与 GB 3100《国际单位制及其应用》及 GB/T 3102《量和单位》其他各部分同步实施。同时建议在标准发布后及时在科研院所、高等院校、检测机构、工程设计单位及相关企业开展标准的宣贯与培训，使相关单位能够学习并应用本文件，并结合实际应用要求贯彻实施标准。建议在标准文本的参考文献与索引之外，配套编制特征数名称与符号对照表，便于使用者在过渡期内完成新旧条目、新旧名称的对应。

建议实施日期为 2028 年 1 月 1 日。

考虑到本文件替代 GB/T 3102.12—1993 后，部分特征数的中文名称发生变化（如“贝克来数”改为“佩克莱数”），建议在过渡期内允许新旧名称并行使用，并通过宣贯材料明确新旧对照关系，避免因名称变更造成使用混乱。

十、其他应当说明的事项

本文件在起草过程中对照是否限制或变相限制市场准入和退出、是否限制商品要素自由流动、是否影响生产经营成本、是否影响生产经营行为等内容开展了公平竞争审查工作。经审查，本文件符合公平竞争原则，不存在排除、限制市场竞争的情形。

标准起草工作组

2026 年 9 月