ICS 23.160
CCS J 78

中华人民共和国国家标准

GB/T 45856—2025/ISO 19685:2017

真空技术　真空计　皮拉尼真空计的规范、校准和测量不确定度

Vacuum technology—Vacuum gauges—Specifications, calibration and measurement uncertainties for Pirani gauges

（ISO 19685:2017，IDT）

2025-08-01 发布　　2025-11-01 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 …… Ⅳ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
3.1　部组件定义 …… 1
3.2　物理参数定义 …… 2
4　符号和缩略语 …… 3
5　皮拉尼真空计原理 …… 3
6　皮拉尼真空计规范 …… 4
6.1　通则 …… 4
6.2　测量原理 …… 4
6.3　输出类型 …… 4
6.4　输出范围和输出显示分辨率 …… 4
6.5　测量范围和满量程 …… 4
6.6　预期测量不确定度 …… 4
6.7　暴露在气体中的材料 …… 5
6.8　连接法兰 …… 5
6.9　接口和引脚连接 …… 5
6.10　预热时间 …… 5
6.11　真空计规管与控制单元的兼容性 …… 5
6.12　正常运行(环境)条件 …… 5
6.13　供电 …… 5
6.14　电缆长度 …… 5
6.15　最大烘烤温度 …… 5
6.16　规管和控制单元的尺寸 …… 5
6.17　安装方向 …… 5
7　皮拉尼真空计附加(可选)规范 …… 5
7.1　长期不稳定性 …… 5
7.2　相对灵敏度系数 …… 6
7.3　迟滞 …… 6
7.4　响应时间 …… 6
7.5　检验记录和校准证书 …… 6

7.6 配置 …… 6
7.7 质量 …… 6
7.8 储存和运输条件 …… 6
7.9 照片 …… 6
7.10 最大功耗 …… 6
7.11 压力设定点 …… 6
8 校准和其他测量步骤 …… 6
8.1 通则 …… 6
8.2 校准条件 …… 7
8.3 校准物品的安装和调整 …… 7
8.4 校准 …… 7
8.5 校准过程中的测量不确定度 …… 7
8.6 校准证书 …… 8
8.7 迟滞的测量程序 …… 8
8.8 响应时间的测量程序 …… 8
9 使用时的测量不确定度 …… 9
附录 A（资料性） 典型的皮拉尼真空计 …… 10
参考文献 …… 11

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。

本文件等同采用ISO 19685:2017《真空技术　真空计　皮拉尼真空计的规范、校准和测量不确定度》。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国真空技术标准化技术委员会(SAC/TC 18)归口。

本文件起草单位:兰州空间技术物理研究所、上海航天技术基础研究所、沈阳汇真真空技术有限公司、淄博市计量技术研究院、湖南维格磁流体股份有限公司、安徽皖仪科技股份有限公司、浙江伟航真空科技有限公司、中核第七研究设计院有限公司、湘潭宏大真空技术股份有限公司、山东精瑞计量检测有限公司、山东沐东真空科技有限公司、马德宝真空设备集团有限公司、苏州楚翰真空科技有限公司、沈阳真空技术研究所有限公司。

本文件主要起草人:成永军、翁俊、赵澜、孙雯君、沈惠峰、董猛、于海宝、宋青竹、宋健、宋欣洋、言继春、王功发、王国东、黄文平、林刚直、李峥鸣、王子圣、黄乐、任会明、张志宁、李长栋、王于祥、张宝夫、刘红星、陈联、张瑞芳、孙冬花、宗苏琛、王玲玲。

引　言

对于没有具体指导准则的特定真空计来说，ISO 3567 和 ISO 27893 被作为基本标准使用，也是普遍适用的标准。特定真空计的详细准则将在后续的技术文件中分别给出。

在表征或校准皮拉尼真空计时，或将其用作标准真空计时，本文件是对 ISO 3567 和 ISO 27893 的补充。

皮拉尼真空计广泛用于测量中真空压力至大气压力。本文件描述了皮拉尼真空计测量中低真空压力和传递压力范围的相关参数、校准准则和不确定度。

真空技术　真空计　皮拉尼真空计的规范、校准和测量不确定度

1　范围

本文件确立了皮拉尼真空计的参数，描述了其校准步骤，规定了使用这些真空计时要考虑的测量不确定度。

本文件适用于工作压力范围为 0.01 Pa～150 kPa 的皮拉尼真空计。

当对皮拉尼真空计进行校准并将其用作参考标准时，本文件是对 ISO 3567 和 ISO 27893 的补充。

另外，本文件还描述了皮拉尼真空计响应时间和迟滞的表征方法。

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 3567　真空计　与标准真空计直接比较校准（Vacuum gauges—Calibration by direct comparison with a reference gauge）

注：GB/T 34873—2017　真空计　与标准真空计直接比较校准（ISO 3567:2011，IDT）

ISO 27893　真空技术　真空计　与标准真空计直接比较校准结果的不确定度评定（Vacuum technology—Vacuum gauges—Evaluation of the uncertainties of results of calibrations by direct comparison with a reference gauge）

注：GB/T 34876—2017　真空技术　真空计　与标准真空计直接比较校准结果的不确定度评定（ISO 27893:2011，IDT）

ISO/IEC 17025　检测和校准实验室能力的通用要求（General requirements for the competence of testing and calibration laboratories）

注：GB/T 27025—2019　检测和校准实验室能力的通用要求（ISO/IEC 17025:2017，IDT）

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1　部组件定义

3.1.1

热传导真空计　thermal conductivity gauge

通过测量保持不同温度的两个固定元件表面间的热量传递来确定压力的一种真空计。

注：这种真空计取决于与压力相关的气体热传导。

[来源：ISO 3529-3:2014，2.4.2.2，有修改——删除了示例]

3.1.2

皮拉尼真空计　Pirani gauge

加热元件是惠斯通电桥的组成部分，由电桥为其提供能量，并测量元件电阻或耗散功率的一种热传