

《真空技术 放气率的测试和报告程序》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1 任务来源

本项目是根据国标委国家标准制修订计划（国标委发[2020]年14号文），计划编号20201426-Z-604，项目名称“真空技术 真空计 放气率的测试和报告程序”进行制定。起草单位为北京卫星环境工程研究所，计划应完成时间为2022年。

2 主要工作过程

起草（草案、论证）阶段：2020年4月1日，北京卫星环境工程研究所收到计划批复文件，随即成立项目申请编制组，开始对ISO/TS 20177:2018《Vacuum technology — Vacuum gauges — Procedures to measure and report outgassing rates》进行翻译，并对国内、外关于放气率测试的相关标准情况进行了调研。编制组经过广泛调研、分析，确定了本标准的主框架、完成了“真空技术 真空计 放气率的测试和报告程序”标准草案初稿。经过大量的研究分析、资料查证工作，结合实际应用经验，全面地总结和归纳，对试验过程、出现的各种现象和必须注意的事项作了深入讨论与研究，提出了修改意见，在此基础上形成标准征求意见稿，经组长审核后，于2020年9月7日报至秘书处。

征求意见阶段：经标委会秘书处同意，由工作组牵头负责通过网站宣传、杂志登载、文稿邮寄等方式公开征求意见，向行业有关单位、科研院所、大专院校及有代表性的标准利益方发函征求意见。

3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

本标准由北京卫星环境工程研究所、沈阳真空技术研究所共同负责起草。

主要成员：孙立臣、赵月帅、孙立志、袁翠平、綦磊、潘颖、王玲玲。

所做的工作：孙立臣担任起草工作组组长，全面协调标准起草工作。赵月帅、孙立志、袁翠平负责翻译草案，编写编制说明。綦磊、潘颖、王玲玲负责调研国外其它标准。

二、标准编制原则和主要内容

1. 标准编制原则

本标准在制定工作中遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”的原则，标准制定与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，统筹推进。该标准的制定符合计划原则和标准制修订工作程序要求，标准内容的编写符合 GB/T

1.1-2020 要求。

2. 标准主要内容

本标准是等同采用 ISO/TS 20177:2018 《Vacuum technology — Vacuum gauges — Procedures to measure and report outgassing rates》。

依据 GB/T 20000.2-2020 的规定，本标准对不注日期引用的国际标准全部保留引用，并在前言中列出了与其有一致性对应关系的我国标准。其中：我国标准 GB/T 3163-2007 真空技术 术语（ISO 3529:1981，MOD）对应于国际标准 ISO 3529（所有部分）《Vacuum technology — Vocabulary》；我国标准 GB/T 27025-2008 检测和校准实验室能力的通用要求（ISO / IEC 17025: 2005，IDT）对应于国际标准 ISO/IEC 17025 《General requirements for the competence of testing and calibration laboratories》

3、解决的主要问题

我国尚未制定关于放气率测试方面的国家标准。仅在部分行业针对具体应用介绍了部分放气率的测试方法。国家标准《真空绝热深冷设备性能试验方法 第4部分：漏放气速率测量》（GB/T 18443.4-2010）仅针对真空绝热夹层的漏放气的测量进行了规定，未准确区分漏率和放气率。行业标准《空间材料安全性与相容性 第3部分：材料和装配件放气产物测定方法》（QJ 10014.3-2011）标准规定了适用范围、术语和定义、原则、测试条件、设备和材料、测试程序及测试报告等，主要针对航天器材料，主要涉及质量损失法测试系统。但针对各行业通用的针对放气率测试和报告程序方面直到目前在国内尚属空白。本标准等同采用 ISO/TS 20177:2018 标准，可涵盖各行业标准相关内容，较为全面的覆盖测试所需的各种条件、采用方法、规范程序、评判准则判据等，可广泛应用于各行业，有效解决我国各行业对放气率因测试不规范，不统一导致的认可不一致问题，有效解决放气率性能评价无国家标准作为比对依据的情况。

三、主要试验（或验证）情况

标准编制组组织相关技术人员，采用本标准规定的方法与测试程序，分别对相关业务活动中涉及到的应用于高真空或超高真空的样品进行了抽样测试。

主要采用基本累积系统、单通道设计的差压系统和双通道设计的差压系统分别测试了 T2 紫铜，2A12 铝合金及 304 不锈钢材料的放气率。测试内容为：

表 1 利用基本累积系统测试 T2 紫铜材料的放气率

序号	p_1/Pa	p_2/Pa	$\Delta t'/\text{s}$	p'_1/Pa	p'_2/Pa	$\Delta t'/\text{s}$	A/cm^2	V/m^3	$q/\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
1	2.4E-1	6.5E-1	1800	1.90E-1	2.5E-1	1800	103.2	1.17E-2	2.27E-6

表 2 利用单通道设计的差压系统测试 2A12 铝合金材料的放气率

序号	P_1/Pa	P_2/Pa	$C/\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$	A/cm^2	$q/\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
1	3.42E-5	3.67E-6	6.24E-3	103.2	1.91E-7

表 3 利用双通道设计的差压系统测试 304 不锈钢材料的放气率

序号	P_{1A}/Pa	P_{1B}/Pa	$C/\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$	$A\text{cm}^2$	$q/\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
1	1.50E-6	1.00E-7	6.24E-3	103.2	8.74E-9

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

制定本标准，其目的在于统一指导目前国内各行业的放气率的测试实施，规范放气率的测试程序，确保测试结果的一致性、准确性和可追溯性，可使我国的放气率测试工作更加科学、规范。以解决我国各行业对放气率的测试结果尚无国家标准作为比对依据的问题。该标准制定不仅填补了该方面的空白，同时也有利于提高我国在放气率测试方面的规范性，利于促进我国真空行业放气率测试方法和技术与国际接轨，进一步增强相关产品在国内各行业间的认可度和国际上的竞争力，有利于相关企业走出国门，面向国际市场，因此具有较为明显的社会效益和经济效益。

六、与国际、国外对比情况

本部分等同采用 ISO/TS 20177:2018。

本部分的技术内容与国际标准一致。

本标准制定过程中利用三种测试系统对 3 种材料的放气率进行了测试，测试数据对比详见本标准编制说明“三、主要试验（或验证）情况”。

本部分水平为国际先进水平。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准

的协调性

本专业领域的标准体系框架如图（见附件）。

本标准属于真空技术标准体系“01 真空技术”大类，“07 真空计及规管”小类。

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为指导性技术文件。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 6 个月后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。