

ICS 23.020  
J 74



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18443.4—2010  
代替 GB/T 18443.4—2001

GB/T 18443.4—2010

## 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

Testing method of performance for vacuum insulation  
cryogenic equipment—Part 4: Leak-outgassing rate measurement

中华人民共和国  
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

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码：100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话：68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字  
2010年12月第一版 2010年12月第一次印刷

\*

书号：155066·1-40846 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话：(010)68533533



GB/T 18443.4—2010

2010-09-26 发布

2011-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

间接法 1 测量漏放气速率检测记录表格可参照表 A. 2。

表 A. 2 漏放气速率检测记录(间接法 1)

产品编号		产品型号		产品名称	
真空计型号		真空计编号		真空机组编号	
真空夹层几何容积 m <sup>3</sup>		测量管路几何容积 m <sup>3</sup>		绝热方式	
序号	时间	连通空间真空度 $P_2$ Pa	管路真空度 $P_3$ Pa	环境温度 ℃	记录人
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
备注					

记录: \_\_\_\_\_

核对: \_\_\_\_\_

间接法 2 测量漏放气速率检测记录表格可参照表 A. 3。

表 A. 3 漏放气速率检测记录(间接法 2)

产品编号		产品型号		产品名称	
真空计型号		真空计编号		真空机组编号	
真空夹层几何容积 m <sup>3</sup>		测量管路几何容积 m <sup>3</sup>		绝热方式	
序号	时间	真空计度数 Pa		环境温度 ℃	记录人
1		连通空间初始真空度 $P_1$ Pa			
2		管路本底真空度 $P_0$ Pa			
3		连通空间的真空度 $P_2$ Pa			
备注					

记录: \_\_\_\_\_

核对: \_\_\_\_\_

## 前 言

GB/T 18443《真空绝热深冷设备性能试验方法》分为 8 个部分:

- 第 1 部分:基本要求;
- 第 2 部分:真空度测量;
- 第 3 部分:漏率测量;
- 第 4 部分:漏放气速率测量;
- 第 5 部分:静态蒸发率测量;
- 第 6 部分:漏热量测量;
- 第 7 部分:维持时间测量;
- 第 8 部分:容积测量。

本部分为 GB/T 18443 的第 4 部分。

本部分代替 GB/T 18443.4—2001《低温绝热压力容器试验方法 漏放气速率测量》。

本部分与 GB/T 18443.4—2001 相比,主要变化如下:

- 适用范围由低温绝热压力容器扩大为真空绝热深冷压力容器、真空绝热深冷焊接气瓶和真空绝热管及其管件等真空绝热深冷设备的漏放气速率测量;
- 增加、修改了一些术语和定义;
- 增加了试验持续时间的要求;
- 增加了间接测量法 2;
- 增加了试验记录和试验报告的格式。

本部分的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本部分由全国锅炉压力容器标准化技术委员会(SAC/TC 262)提出并归口。

本部分起草单位:上海市特种设备监督检验技术研究院、上海市气体工业协会、航天晨光股份有限公司、上海交通大学、国家低温容器质量监督检验中心、上海华谊集团装备工程有限公司、中国特种设备检测研究院。

本部分主要起草人:王芳、周伟明、罗晓明、汪荣顺、舒文华、寿比南、薛季爱、陈光奇、顾福明、施锋萍、魏勇彪、薛小龙、王为国。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 18443.4—2001。

### 8.3 间接测量法 2 测漏放气速率时,按如下公式计算

#### 8.3.1 静置时间间隔 $t$ 后的夹层真空度值按式(3)计算:

$$P_2' = P_2 + (P_2 - P_0) \frac{V_0}{V} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$P_2'$ ——静置时间间隔  $t$  后的夹层真空度,单位为帕(Pa);

$P_2$ ——静置时间间隔  $t$  后,连通空间的真空度,单位为帕(Pa);

$P_0$ ——静置时间间隔  $t$  后,管路本底真空度,单位为帕(Pa);

$V_0$ ——测量管路的几何容积,单位为立方米( $m^3$ );

$V$ ——被检件真空夹层几何容积,单位为立方米( $m^3$ )。

#### 8.3.2 被检件真空夹层的漏放气速率按式(4)计算。

$$Q = \frac{P_2' - P_1'}{t} VK \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$Q$ ——被检件真空夹层的漏放气速率,单位为帕立方米每秒( $Pa \cdot m^3/s$ );

$P_1'$ ——夹层空间初始真空度,单位为帕(Pa);

$P_2'$ ——静置时间间隔  $t$  后夹层真空度,单位为帕(Pa);

$V$ ——被检件真空夹层几何容积,单位为立方米( $m^3$ );

$K$ ——夹层容积的修正系数,真空绝热  $K=1$ ,真空多层绝热  $K=0.9$ ,真空粉末绝热  $K=0.6$ ;

$t$ ——静置时间,单位为秒(s)。

## 9 试验记录与试验报告

### 9.1 试验记录格式可参照附录 A。

### 9.2 试验报告格式可参照附录 B。

## 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

### 1 范围

GB/T 18443 的本部分规定了真空绝热深冷设备夹层漏放气速率测量的试验原理与方法、试验装置、设备和仪器、试验条件与试验准备、试验步骤、数据处理和试验记录与试验报告等要求。

本部分适用于除储运液氢介质以外的真空绝热深冷压力容器、真空绝热深冷焊接气瓶、真空绝热管及其管件等真空绝热深冷设备夹层漏放气速率的测量,其他设备可参照执行。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 18443 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 18443.1—2010 真空绝热深冷设备性能试验方法 第 1 部分:基本要求

GB/T 18443.2 真空绝热深冷设备性能试验方法 第 2 部分:真空度测量

GB/T 18443.3 真空绝热深冷设备性能试验方法 第 3 部分:漏率测量

### 3 术语和定义

GB/T 18443.1—2010、GB/T 18443.2 和 GB/T 18443.3 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

#### 3.1

##### 解吸 desorption

被材料吸附的气体或蒸气的释放现象。释放可以是自然的,也可采用物理方法加速。

#### 3.2

##### 放气 outgassing

气体从材料中自然的解吸。

#### 3.3

##### 放气速率 outgassing rate

常温状态下,单位时间内真空夹层中各种材料所有表面解吸的气体量,单位为帕立方米每秒( $Pa \cdot m^3/s$ )。

#### 3.4

##### 漏放气速率 leak-outgassing rate

真空夹层内总的漏率和放气速率之和,单位为帕立方米每秒( $Pa \cdot m^3/s$ )。

### 4 试验原理与方法

4.1 通过测量常温下一定时间间隔内静态夹层真空度的变化值,计算漏放气速率值。

4.2 真空夹层的漏放气速率测量分为直接测量法和间接测量法。

4.3 当被检件夹层上安装有真空规管,可采用直接测量法,其试验装置原理图见图 1。