

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3163—2024

代替 GB/T 3163—2007

## 真空技术 术语

Vacuum technology—Vocabulary

(ISO 3529-1:2019, Vacuum technology—Vocabulary—Part 1: General terms, MOD;  
ISO 3529-2:2020, Vacuum technology—Vocabulary—Part 2: Vacuum pumps and  
related terms, MOD; ISO 3529-3:2014, Vacuum technology—Vocabulary—  
Part 3: Total and partial pressure vacuum gauges, MOD)

2024-09-29 发布

2024-09-29 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

    3.1 基础术语 ..... 1

    3.2 真空泵及相关术语 ..... 9

    3.3 全压和分压真空计术语 ..... 19

    3.4 真空系统及有关术语 ..... 27

    3.5 检漏及有关术语 ..... 34

    3.6 真空镀膜技术术语 ..... 37

    3.7 真空冶金术语 ..... 43

4 符号 ..... 48

附录 A（资料性） 本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 结构编号  
    对照情况 ..... 50

附录 B（资料性） 本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 技术差异  
    及原因 ..... 59

附录 C（资料性） 真空泵分类图谱 ..... 61

附录 D（资料性） 全压真空计树形图谱 ..... 62

参考文献 ..... 63

索引 ..... 64

## 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。

本文件代替 GB/T 3163—2007《真空技术 术语》，与 GB/T 3163—2007 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了本文件的适用范围(见第 1 章,2007 年版的第 1 章)；
- 增加了“超清洁真空”“体积速度”“气体温度”等 70 条术语(见第 3 章)；
- 更改了“真空区域”“压力”“未饱和蒸气”等 28 条术语(见第 3 章,2007 年版的第 2 章、第 3 章、第 4 章、第 5 章和第 6 章)；
- 删除了“标准环境条件”“标准气体状态”“帕斯卡”等 21 条术语(见 2007 年版的第 2 章、第 3 章、第 4 章、第 6 章和第 7 章)；
- 删除了有关真空干燥和冷冻干燥的术语(见 2007 年版的第 8 章)；
- 删除了有关表面分析技术的术语(见 2007 年版的第 9 章)；
- 更改了“符号”(见第 4 章,2007 年版的附录 B)；
- 删除了附录“在采用国际单位制(SI 制)之前使用的压力单位和换算系数”(见 2007 年版的附录 A)。

本文件修改采用 ISO 3529-1:2019《真空技术 词汇 第 1 部分：基础术语》、ISO 3529-2:2020《真空技术 词汇 第 2 部分：真空泵及相关术语》和 ISO 3529-3:2014《真空技术 词汇 第 3 部分：全压和分压真空计》。

本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 相比，在结构上有较多调整，两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款外侧页边空白位置用垂直单线( | )进行了标示，这些技术差异及其原因一览表见附录 B。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《真空技术 术语》；
- 出于使用者易于查询术语来源的考虑，用 GB/T 40344.1—2021 全文替换 ISO 21360-1:2012；
- 增加了附录 A(资料性)“本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 结构编号对照情况”；
- 增加了附录 B(资料性)“本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 技术差异及原因”；
- 增加了索引，便于引用。

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：东北大学、台州职业技术学院、浙江飞越机电有限公司、兰州空间技术物理研究所、淄博真空设备厂有限公司、北京东方计量测试研究所、合肥工业大学、浙江博亚精密机械有限公司、沈阳真空技术研究所有限公司、沈阳理工大学、暨南大学、安徽万瑞冷电科技有限公司、中科九微科技有限公司、兰州真空设备有限公司、泊肃叶科技(沈阳)有限公司、湘潭宏大真空技术股份有限公司、广东欧莱高新材料股份有限公司、台州瑞晶机电有限公司、中山火炬职业技术学院、南京真空泵厂有限公司、

北京通嘉宏瑞科技有限公司、北京航空材料研究院股份有限公司、沈阳汇真真空技术有限公司。

本文件主要起草人：刘坤、李得天、巴德纯、张以忱、张宝夫、蒋友荣、黄国普、赵澜、张虎忠、徐法俭、黄志婷、卢耀文、王旭迪、王晓冬、张世伟、陆学贵、吴晓云、宋青竹、迟小宇、谢元华、赵新颖、杜雪峰、刘彭义、汪澎、周家屹、邓高飞、石晓强、马强、李成林、陈正伟、黄乐、邹凯、卢宽宽、郭文斌、王丽荣、胡世苓、冯磊、杜广煜、巴要帅、陈树雷、魏民、郝明、王桂鹏、孟冬辉、张华霞、万旭杰、李松波、曹青、王欢、乔忠路、王玲玲。

本文件于 1982 年首次发布，1993 年第一次修订，2007 年第二次修订，本次为第三次修订。

# 真空技术 术语

## 1 范围

本文件界定了真空技术领域常用的基础术语、真空泵及相关术语、全压和分压真空计术语、真空系统及有关术语、检漏及有关术语、真空镀膜技术术语、真空冶金术语,及上述术语的定义。

本文件适用于真空技术领域及相关的教学、科研、设计、制造、技术交流,以及编写相关技术文件和书刊。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 基础术语

#### 3.1.1 一般术语

##### 3.1.1.1

**真空 vacuum**

低于大气压力或大气分子密度的稀薄气体状态或基于该状态的环境。

##### 3.1.1.2

**真空区域 ranges of vacuum**

根据一定压力范围对真空各区域进行的划分。

注 1: 压力范围在选定时会略有差异,广为认可的典型真空度范围见表 1。

注 2: 地面气压取决于天气状况和海拔高度,气压范围从 31 kPa(珠穆朗玛峰的海拔高度和天气状况为气压低点)到 110 kPa(死海的海拔高度和天气状况为气压高点)不等。

表 1 典型真空区域

压力范围	定义	划分理由(典型情况)
$\geq 1 \times 10^2 \text{ Pa} \sim < \text{大气压}$ (31 kPa~110 kPa)	低(粗)真空	压力能通过简单的材料(如普通钢材)和容积式真空泵获得;气体处于黏性流态
$\geq 1 \times 10^{-1} \text{ Pa} \sim < 1 \times 10^2 \text{ Pa}$	中真空	压力能通过精密的材料(如不锈钢)和容积式真空泵获得;气体处于过渡流态
$\geq 1 \times 10^{-6} \text{ Pa} \sim < 1 \times 10^{-1} / \text{Pa}$	高真空(HV)	压力能通过精密的材料(如不锈钢)、弹性体密封和高真空泵获得;气体处于分子流态

表 1 典型真空区域（续）

压力范围	定义	划分理由(典型情况)
$\geq 1 \times 10^{-9} \text{ Pa} \sim < 1 \times 10^{-6} \text{ Pa}$	超高真空(UHV)	压力能通过精密的材料(如低碳不锈钢)、金属密封、特殊的表面处理和清洗、烘烤和高真空泵获得,气体处于分子流态
$< 1 \times 10^{-9} \text{ Pa}$	极高真空(XHV)	压力能通过复杂材料(如真空熔炼低碳不锈钢、铝、铜铍、钛)、金属密封、特殊表面处理和清洗、烘烤和附加吸气剂泵获得,气体处于分子流态

3.1.1.3

超清洁真空 ultra clean vacuum

对于某些气体种类来说相当于超高真空条件,具有特殊条件的中真空或者高真空。

注 1: 根据特定的应用,会对气体种类(掺杂)有不同的要求。

注 2: 碳氢化合物、一氧化碳(CO)、二氧化碳(CO<sub>2</sub>)和水蒸气(H<sub>2</sub>O)是典型的掺杂气体。

注 3: 特定情况下对低颗粒密度也有要求。

3.1.1.4

真空压力 pressure of a vacuum

*p*

3.1.1.4.1

真空压力 pressure of a vacuum

〈在界面上〉气体作用力的法向分量和受力面积的比值。

注: 如果存在气体流动,那么规定表面方向与气体流动方向一致。

3.1.1.4.2

真空压力 pressure of a vacuum

〈气体中某一特定定〉根据理想气体定律所确定的气体状态,如有必要时对真实气体进行修正。

注 1: 当应用理想气体定律时,一个无穷小体积内的压强(*p*)由该体积内气体分子的数密度(*n*)、玻尔兹曼常数(*k*)和温度(*T*)的乘积给出。

注 2: 对于大多数真空环境下的实际应用,未经修正的理想气体定律仍适用于真实气体(考虑体积和气体分子的相互作用)。

3.1.1.5

分压力 partial pressure

混合气体中某一特定气体组分的压力。

注: 单位为帕斯卡(Pa)。

3.1.1.6

全压力 total pressure

当“压力”不能明确区分各组分分压力同他们之和的区别时,用于表示混合气体中所有组分的分压力之和。

注: 单位为帕斯卡(Pa)。

3.1.1.7

真空度 degree of vacuum

真空环境下气体的稀薄程度。

注: 通常用压力值表示。

## 3.1.2 气体和蒸气及其参数的术语

## 3.1.2.1

**气体 gas**

不受分子间力约束,能自由占据任意可达空间的物质。

注:在真空技术中,“气体”泛指非可凝性气体和蒸气。

## 3.1.2.2

**非可凝性气体 non-condensable gas**

温度处在临界温度之上,即单纯增加压力不能使其凝结的气体。

## 3.1.2.3

**蒸气 vapour**

温度处在临界温度以下,即单纯增加压力能使其凝结的气体。

## 3.1.2.4

**饱和蒸气压 saturation vapour pressure** $p_L$ 

在给定温度下,蒸气与其凝聚相处于热力学平衡时蒸气的压力。

## 3.1.2.5

**饱和度 degree of saturation**

蒸气压力与其饱和蒸气压之比。

## 3.1.2.6

**饱和蒸气 saturated vapour**

在给定温度下,压力等于其饱和蒸气压的蒸气。

注:当蒸气与物质的凝聚相处于热力学平衡时,蒸气始终处于饱和状态。

## 3.1.2.7

**不饱和蒸气 unsaturated vapour**

在给定温度下,蒸气压力低于其饱和蒸气压的蒸气。

## 3.1.2.8

**分子数密度 number density of molecules** $n$  $\langle$ 气体中某一特定点,某一瞬间 $\rangle t$ 时刻,该点周围选定体积内的分子数目与该体积的比值。注: $t$ 指瞬间。一段很短的延续时间( $\Delta t$ )的平均值,这段延续时间足以能够获得可信的统计平均值。

## 3.1.2.9

**单位质量密度 unitary mass density** $\rho_u$ 

气体的质量密度与其压力的比值。

## 3.1.2.10

**体积速度 bulk velocity** $v$ 

在某一时刻,围绕该点充分选定的体积中分子的平均速度。

注:选择适当的体积以包含足够数量的分子,从而能获得稳定的统计结果,并使所获得的值在该体积中没有显著变化。

### 3.1.2.11

**气体温度** temperature

$T$

与  $t$  时刻下参考单元的体积内所含分子的平均动能成正比,与同体积内的气体分子体积速度有关的量值。

注: 见 3.1.2.10 的注。

### 3.1.2.12

**气体量** quantity of gas

$pV$

在规定的气体温度下,处于平衡状态的理想气体所占体积与其压力的乘积。

注 1: 气体量以压力-体积单位表示。

注 2: 这样定义的气体量等于气体的质量除以其单位质量密度所得的商。

注 3: 气体量是气体所占体积内气体的内能或势能的  $2/3$ 。

## 3.1.3 用以描述气体分子运动和气体流的术语

### 3.1.3.1

**平均自由程** mean free path of molecules

$l, \lambda$

一个分子和其他气体分子两次连续碰撞之间行程的平均值。

注 1: 该平均值是在足够多的分子数且足够长的时间间隔下得到的统计值。

注 2: 在平均自由程的概念中,假定分子间的相互作用在分子间的某一距离处中断(刚球模型和截止力势)。平均自由程也能定义为其他类型的相互作用(例如兰纳-琼斯势)。在这种情况下,其数值采用刚球模型下气体的平均自由程,被观察气体与其有相同的黏度、温度和密度。

### 3.1.3.2

**克努曾数** Knudsen number

$K, Kn$

平均自由程与管道或容器的特征尺寸的比值。

注: 对于圆管,其特征尺寸是指圆管的直径;对于矩形截面的管道,其特征尺寸是指矩形的较小边。

### 3.1.3.3

**稀疏参数** rarefaction parameter

$\delta$

管道或容器的特征尺寸与平均自由程的比值。

注 1: 对于圆管,其特征尺寸是指圆管的直径;对于矩形截面的管道,其特征尺寸是指矩形的较小边。

注 2: 稀疏参数与克努曾数成反比。

### 3.1.3.4

**碰撞率** collision rate

$\nu$

在给定的时间间隔内,一个气体分子(或其他特定粒子)相对于其他气体分子(或特定的粒子群)运动时所受到的碰撞的平均次数,与该时间间隔的比值。

注: 碰撞率平均值最好是在足够多的分子数且足够长的时间间隔下得到的统计值。

### 3.1.3.5

**气体的扩散** diffusion of gas

由于浓度梯度引起的一种气体在另一种介质中的运动。

注: 介质可能是另一种气体(这种情况下称为互扩散)或是一种可凝性介质。



3.1.3.6

**扩散系数** **diffusion coefficient; diffusivity**

*D*

气体通过单位面积的质量流率与该面积法线方向密度梯度绝对值的比值。

3.1.3.7

**黏滞流** **viscous flow**

气体平均自由程远小于导管最小截面尺寸时,气体通过导管的流动。

注 1: 流动取决于气体的黏滞性。

注 2: 流动状态包含层流或湍流。

3.1.3.8

**黏滞系数** **viscous factor**

在气流速度梯度方向单位面积上的切向力与速度梯度的比值。

3.1.3.9

**泊肃叶流** **Poiseuille flow**

通过管道两端的压力差引起的长管流动。

注: 当流动为层流、导管截面为圆形时,这种流动特指哈根-泊肃叶(Hagen-Poiseuille)流动。

3.1.3.10

**分子流** **molecular flow**

气体平均自由程远大于导管最大截面尺寸时,气体通过导管的流动。

3.1.3.11

**过渡流** **intermediate flow; transitional flow**

在黏滞流和分子流之间的中间状态下,气体通过导管的流动。

注: 过渡流又称为黏滞-分子流。

3.1.3.12

**滑移流** **slip flow**

当气体的平均自由程较小且与管道的特征尺寸相近时,流动受到管壁上速度滑移条件的影响从而使气体通过管道的流动。

注 1: 管道的特征尺寸见 3.1.3.2 的注。

注 2: 对于滑移流条件,与黏滞流条件下假定不同,管道壁面的体速度为零。

注 3: 滑移流条件介于过渡流和黏滞流之间。

3.1.3.13

**分子泻流** **molecular effusion; effusive flow**

孔口的最大尺寸小于气体平均自由程时,气体通过孔口的流动。

3.1.3.14

**流逸** **transpiration**

由压力差导致的气体通过多孔固体的流动。

3.1.3.15

**热流逸** **thermal transpiration**

在相连的两个容器之间,由于容器内温度不同引起气体流动。

注: 当容器间气体迁移达到平衡时,两容器在特定条件下将产生一定的压力梯度。

3.1.3.16

**分子流率** **molecule flow rate**

**分子通量** **molecular flux**

$q_N$

在给定的时间间隔内,从给定方向通过截面(*S*)的分子数目与反向穿过 *S* 的分子数目之差,与该时间

间隔的比值。

3.1.3.17

分子流率密度 molecule flow rate density

分子通量密度 density of molecular flux

分子流率与截面面积的比值。

注：单位为每平方米秒( $\text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )。

3.1.3.18

流量 throughput

$q_{pV}$

在给定时间间隔内，流经截面的气体量(压力-体积单位)与该时间间隔的比值。

注：流量亦等于质量流率除以单位质量密度。

3.1.3.19

质量流率 mass flow rate

$q_m$

在给定时间间隔内，通过截面(S)的气体质量与该时间间隔的比值。

3.1.3.20

体积流率 volume flow rate

$q_V$

在特定的温度和压力下，及给定的时间间隔内，通过截面(S)的气体体积与该时间间隔的比值。

3.1.3.21

摩尔流率 molar flow rate

$q_v$

在给定的时间间隔内，给定气体通过截面(S)的摩尔数与该时间间隔的比值。

3.1.3.22

麦克斯韦速度分布 maxwellian velocity distribution

基于麦克斯韦-波尔兹曼速度分布函数的速度分布。

注：其亦是给定温度下处于平衡状态的气体分子的速度分布。

3.1.3.23

传输几率 transmission probability

$P_c$

随机进入管道入口的气体分子，通过管道出口而没有反向返回入口的几率。

3.1.3.24

分子流导 molecule conductance

$C_N, U_N$

〈孔口或管道两特定截面之间〉分子流率与孔口两侧或管道两截面间平均分子数密度差的比值。

3.1.3.25

流导 conductance

$C, U$

〈管道，或一段管道，或小孔〉等温条件下，流量与两个特定截面间或孔口两侧平均压力差的比值。

3.1.3.26

固有流导 intrinsic conductance

$C_i, U_i$

容器中气体分子按麦克斯韦速度分布的条件下，连接两个容器的管道(或孔口)的流导。

注：在分子流态下，固有流导等于入口流导与传输几率的乘积。

3.1.3.27

**流阻 resistance**

$\omega$

流导的倒数。

3.1.4 真空技术中表面和体积效应相关术语

3.1.4.1

**吸附 sorption**

固体或液体(吸附剂)对气体或蒸气(吸附质)的捕集。

3.1.4.2

**表面吸附 adsorption**

气体或蒸气(吸附质)保持在固体或液体(吸附剂)表面上的吸附。

3.1.4.3

**物理吸附 physisorption**

由于物理力产生的,而非化学键产生的吸附。

3.1.4.4

**化学吸附 chemisorption**

形成化学键的吸附。

3.1.4.5

**吸收 absorption**

气体(吸收质)扩散进入固体或液体(吸收剂)内部的吸附。

3.1.4.6

**能量(热)适应系数 energy(thermal) accommodation coefficient**

$\alpha$

入射粒子和表面间实际交换的平均能量,与入射粒子和表面达到完全热平衡时实际交换的平均动量的比值。

3.1.4.7

**动量适应系数 momentum accommodation coefficient**

$\sigma$

撞击粒子和表面之间实际传递的平均动量,与入射粒子和达到完全热平衡的表面碰撞后从表面返回的实际传递动量的比值。

3.1.4.8

**入射率 impingement rate**

$\varphi$

给定时间间隔内,入射到表面上的分子数与该时间间隔和表面面积的比值。

3.1.4.9

**凝结率 condensation rate**

给定时间间隔内,凝结在表面上的分子数(或物质数量,或物质质量)与该时间间隔和表面面积的比值。

3.1.4.10

**黏着率 sticking rate**

给定时间间隔内,吸附在表面上的分子数与该时间间隔和表面面积的比值。

3.1.4.11

**黏着几率** sticking probability

$P_s$

黏着率与入射率的比值。

3.1.4.12

**停留时间** residence time

$\tau$

吸附于表面上的分子受表面约束的平均时间。

3.1.4.13

**迁移** migration

分子在某一表面上的运动。

3.1.4.14

**解吸** desorption

被材料吸附的气体或蒸气的释放现象。

注：释放现象能自然发生，也能通过物理方法加速产生。

3.1.4.15

**除气** degassing

气体从某一材料上的人为解吸。

3.1.4.16

**放气** outgassing

气体从某一材料上的自然解吸。

3.1.4.17

**特定的蒸发率** specific evaporation rate

给定时间间隔内，从某一表面上蒸发的分子数(或物质数量，或物质质量)与该时间间隔和蒸发表面积的比值。

注：单位为每平方米秒( $\text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )，或千克摩尔每平方米秒 $[\text{kg} \cdot \text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})]$ ，或克每平方米秒 $[\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})]$ 。

3.1.4.18

**解吸率** specific desorption rate

**放气率** outgassing rate

**除气率** degassing rate

$q_{\text{out}}$

在给定时间内，冷凝材料上解吸(或放气或除气)的气流量(或分子流率)与材料表面积的比值。

3.1.4.19

**渗透** permeation

气体通过某一固体阻挡层的过程。

注：该过程包括气体在固体内的扩散，以及各种表面现象。

3.1.4.20

**渗透率** permeability

$P$

〈固体阻挡层〉处于稳定流动状态下的某种气体，通过固体阻挡层的气体流量，除以固体壁面两侧气体压力的函数。

注：该函数的形式取决于实际渗透包括的物理过程。

## 3.1.4.21

**渗透系数 permeability coefficient**

*P*

渗透率和阻挡层厚度的乘积,与阻挡层面积的比值。

## 3.2 真空泵及相关术语

注: 3.1 中给出的一些定义,在 3.2 中采用不同的术语重复规定以适用于真空泵需求。

## 3.2.1 真空泵术语

## 3.2.1.1

**真空泵 vacuum pump**

获得、改善和(或)维持真空的一种装置。

注 1: 可分为两种基本类型,气体传输真空泵和气体收集真空泵。

注 2: 真空泵分类图谱见附录 C。

## 3.2.1.2

**气体传输真空泵 gas transfer vacuum pumps**

通过容积变化或动能传递将气体分子从真空泵的入口输送到出口的真空泵。

## 3.2.1.3

**容积真空泵 positive displacement vacuum pump**

泵腔吸入气体,其入口被周期性地隔离,然后将气体输送到出口并排出的一种真空泵。

注 1: 大多数容积真空泵,气体在排出前处于压缩状态。容积真空泵可分为两类,往复式容积真空泵(3.2.1.4~3.2.1.6),具有单个转子(3.2.1.7~3.2.1.13)或多个转子(3.2.1.14~3.2.1.16)的旋转式容积真空泵。

注 2: 容积真空泵通常配备气镇系统,用于在泵压缩腔内,适量充入可控的非可凝性气体,以降低被抽气体在泵腔中的凝结程度。

注 3: 油封(液封)真空泵是一种用泵油(液体)密封相对运动零部件间的间隙、减少压缩腔末端残余死空间的旋转式容积真空泵。

注 4: 干式容积真空泵是一种泵腔内不含油或液体的容积真空泵。

注 5: 所有类型的容积真空泵都能包含相同的或是不同的多级转子。

## 3.2.1.4

**隔膜真空泵 diaphragm vacuum pump**

通过适配阀辅助控制隔膜的往复与振荡运动,使泵腔中气体被压缩和排出的干式容积真空泵。

## 3.2.1.5

**活塞真空泵 piston vacuum pump**

在泵内通过使用活塞进行往复运动,将气体吸入压缩并排出的一种容积真空泵。

## 3.2.1.6

**线性蠕动真空泵 linear peristaltic vacuum pump**

利用线性运动装置交替挤压和释放弹性软管,使气体沿软管流动的一种真空泵。

## 3.2.1.7

**涡旋真空泵 scroll vacuum pump**

通过一对相互啮合的环绕渐开线组成的涡旋盘相对运动,将气体压缩并排出的一种真空泵。

注: 根据实际应用情况,能选择是否在涡旋泵入口设置进气阀,用于故障或电源损坏情况下泵与被抽装置气体的隔离。

## 3.2.1.8

**旋片真空泵 rotary vane vacuum pump**

泵内偏心安装的转子与定子固定面相切的一种旋转式容积真空泵。

注 1: 压缩的气体通过排气阀排放到大气中。

注 2: 两个(或两个以上)旋片在转子槽内滑动(通常沿径向)并在定子内壁上滑动,将泵腔分成几个可变容积。

### 3.2.1.9

#### 液环真空泵 liquid ring vacuum pump

泵内装有带固定叶片的偏心转子,将液体抛向定子壁的一种旋转式容积真空泵。

注: 液体形成与定子同心的液环,液环与转子叶片一起构成可变容积。

### 3.2.1.10

#### 定片真空泵 external vane vacuum pump

泵内偏心安装的转子与定子内壁相接触转动的一种旋转式容积真空泵。

注: 安装在定子上的滑片与转子压紧并将定子腔分割为若干可变容积的真空泵。

### 3.2.1.11

#### 滑阀真空泵 rotary piston vacuum pump

具有滑阀装置的转子相对定子内壁偏心转动的一种旋转式容积真空泵。

注: 安装在转子上的活塞或可摆动的滑阀在安装于定子适当位置上的导轨中滑动,并将定子腔分成两个相互封闭的可变容积。

### 3.2.1.12

#### 余摆线真空泵 trochoid vacuum pump

一种椭圆活塞绕轴偏心转动的旋转式容积真空泵。

注: 外壳与活塞处于连续非接触密封状态,填充油用以密封。

### 3.2.1.13

#### 蠕动真空泵 peristaltic vacuum pump

由多个滚柱或凸缘组成的转子压缩并迫使气体沿柔性管道移动的一种旋转式容积真空泵。

### 3.2.1.14

#### 罗茨真空泵 roots vacuum pump

具有两个或三个同步反向旋转的叶型转子,转子间、转子与泵壳内壁间有间隙且互不接触的一种旋转式容积真空泵。

注 1: 罗茨真空泵也称为机械增压真空泵,常用作前级泵,或用作多级真空系统的主泵或二级泵。

注 2: 罗茨真空泵各级运转过程中不存在内部压缩。

### 3.2.1.15

#### 螺杆真空泵 screw vacuum pump

含有采用各类型线设计(如锥形或变螺距设计)的同步反向旋转的螺杆转子,具有内压缩比特性的一种旋转式容积真空泵。

注: 螺杆真空泵也有无内压缩的型线设计。

### 3.2.1.16

#### 爪式真空泵 claw vacuum pump

两个同步反向旋转的爪型转子,转子间、转子与泵壳内壁间间隙微小且互不接触的一种旋转式容积真空泵。

注: 爪式真空泵设计有一个或多个压缩级。

### 3.2.1.17

#### 动量真空泵 kinetic vacuum pump

通过机械方式(高速旋转或在流动方向上提供动能)、使用另一种流体(在流动方向上提供动能)和使用电场来输送气体离子这三种方式,将气体或气体分子从泵入口输送到泵出口的一种真空泵。

注: 可将其分为三种类型: 机械动量泵(3.2.1.18~3.2.1.22)、流体输送泵(3.2.1.23~3.2.1.30)与离子传输泵(3.2.1.31)。

## 3.2.1.18

**涡轮真空泵 turbine vacuum pump**

通过高速旋转的涡轮转子输送大量气体的一种旋转式动量真空泵。

注：动密封不是依靠摩擦实现的，泵内气流既能垂直于旋转方向（径流式或离心式），也能平行于旋转方向（轴流式）。

## 3.2.1.19

**旋涡真空泵 regenerative vacuum pump**

利用气体涡流行为结合平行转子侧通道，通过离心转子级传输气体的一种旋转式动量真空泵。

注：旋涡真空泵设计有一个或多个气环压缩级，采用轴向的气体通道和/或径向的气体通道。

## 3.2.1.20

**牵引分子真空泵 molecular drag vacuum pump**

泵内气体分子和高速转子表面相接触获得动量，使气体分子由真空泵出口定向排出的一种动量真空泵。

注：该技术是基于盖德(Gaede)、霍尔威克(Holweck)和西格巴恩(Siegbahn)的发明设计的。

## 3.2.1.21

**涡轮分子泵 turbo-molecular vacuum pump**

泵内由开槽圆盘或叶片组成的转子，与开槽定子叶片相对转动的一种牵引分子真空泵。

注1：转子圆周线速度与气体分子速度为同一数量级的一种牵引分子真空泵。涡轮分子泵通常工作在分子流态下。

注2：也包括复合涡轮分子真空泵。

## 3.2.1.22

**复合涡轮分子真空泵 compound turbo-molecular vacuum pump**

由基于涡轮分子真空泵原理设计的吸气压缩级、基于分子牵引原理设计的牵引压缩级和/或真空泵排气侧的再生级组成的一种单轴高真空泵。

注：复合涡轮分子真空泵亦简称为复合分子泵。

## 3.2.1.23

**扩散真空泵 diffusion vacuum pump**

以低压、高速蒸气射流为工作介质的一种动量真空泵。

注：蒸气射流内部气体分子密度始终低于外部，气体分子扩散到蒸气射流内并被携带到出口。因为泵内气体平均自由程足够大时才形成蒸气喷射流，所以扩散真空泵工作在分子流态下。

## 3.2.1.24

**自净化扩散泵 self-purifying diffusion vacuum pump**

工作液中的挥发性杂质无法返回锅炉而被输送到泵出口的一种特殊油蒸气扩散真空泵。

## 3.2.1.25

**分馏扩散泵 fractionating diffusion vacuum pump**

将工作介质中密度高、蒸气压力低的组分供给最低压力级，而将密度小、蒸气压高的组分供给高压级的一种多级油蒸气扩散真空泵。

## 3.2.1.26

**扩散喷射泵 diffusion-ejector vacuum pump**

泵内前一级或几级具有扩散真空泵的特性，而后一级或几级具有喷射真空泵特性的一种多级动量真空泵。

## 3.2.1.27

**喷射真空泵 ejector vacuum pump**

基于文丘里(Venturi)效应产生压降，高速流携带被抽气体至出口的一种动量真空泵。

注：喷射真空泵在黏滞流和过渡流下工作。

3.2.1.28

**液体喷射真空泵 liquid jet vacuum pump**

以液体(通常为水)作为传输流体的一种喷射真空泵。

3.2.1.29

**气体喷射真空泵 gas jet vacuum pump**

以非可凝性气体为传输流体的一种喷射真空泵。

3.2.1.30

**蒸气喷射真空泵 vapour jet vacuum pump**

以蒸气(水、汞或油)为传输流体的一种喷射真空泵。

注:工作蒸气随后在泵的出口处冷凝。

3.2.1.31

**离子传输泵 ion transfer pump**

泵内气体分子被电离,然后在电磁场或电场作用下向出口传输的一种动量真空泵。

3.2.1.32

**气体收集真空泵 gas gathering vacuum pump**

以固态或吸附态捕捉气体的真空泵。

3.2.1.33

**气体捕集真空泵 gas entrapment vacuum pump; capture vacuum pump**

通过物理或化学吸附、冷凝或沉积的方法使气体分子或蒸气分子保留在泵腔内表面的一种真空泵。

3.2.1.34

**气体吸附真空泵 adsorption vacuum pump**

实际面积较大的材料(如多孔物质)主要通过物理吸附作用将气体保留在泵内,且低温条件下吸附性会增强的一种捕集真空泵。

3.2.1.35

**吸气剂真空泵 getter vacuum pump**

主要通过化学吸附作用将气体吸附在吸气剂材料(常用合金)上的一种捕集真空泵。

注:吸气剂通常为块状或是新沉积生成的薄膜层。

3.2.1.36

**非蒸散型吸气剂真空泵 non-evaporable getter vacuum pump**

**NEG 真空泵 NEG-vacuum pump**

含有活性多孔合金或粉末混合物吸气材料的一种捕集真空泵。

注:系统被抽真空和密封之后,材料通过化学反应吸收气体前,加热吸气材料(通常采用射频感应加热)。

3.2.1.37

**升华真空泵 sublimation vacuum pump**

**蒸发真空泵 evaporation vacuum pump**

泵内吸气剂材料从靶上升华(蒸发),沉积在真空室内表面用以覆盖气体的一种捕集真空泵。

注:本文件中,升华和蒸发概念相似。

3.2.1.38

**溅射离子真空泵 sputter ion vacuum pump**

泵内被电离的气体输运到由阴极连续溅射所获得的吸气剂上的一种吸气剂离子真空泵。

注:主要通过吸气剂对气体分子的吸附效应进行工作,但对惰性气体来说,覆盖及注入效应起主要作用。

3.2.1.39

**标准二极管离子真空泵 standard diode ion vacuum pump**

以阴极化学活性吸附作用为主进行抽气的溅射离子真空泵。



## 3.2.1.40

**差动离子真空泵 differential ion vacuum pump**

同时具有化学活性阴极和额外配置的钽等材料活性阴极,以对惰性气体产生更好抽气效果的一种溅射离子真空泵。

注:差动离子真空泵也称为二极管非对称阴极溅射离子真空泵。

## 3.2.1.41

**三极型离子真空泵 triode ion vacuum pump**

含有阴极栅格、中心阳极和周围收集器,对惰性气体具有最大抽速的一种溅射离子真空泵。

## 3.2.1.42

**低温真空泵 cryogenic vacuum pump; cryopump**

由经冷却至足以通过冷凝或沉积方式,将残余气体从被吸附性材料捕集的、具有更低冷凝温度的气体中分离出来的若干低温表面组成的一种捕集真空泵。

注1:所选择的温度范围取决于被抽气体的性质。

注2:低温泵通常与活性炭或分子筛等吸附材料结合使用,作为一种具有低温吸附功能的真空泵。冷凝物保持一定的温度,使其平衡蒸气压等于或小于真空室要求的低压。

注3:低温抽气作用主要依赖于三种效应:低温吸附(通过多孔介质在低温下进行物理吸附)、低温冷凝(分子在已冷却表面冷凝)与低温捕集(通过具有较高冷凝温度气体的冷凝/沉积层,物理捕获具有极低冷凝温度的轻气体分子)。

## 3.2.1.43

**冷凝器 condenser**

将蒸气冷凝为液态或表面凝结为固态的装置。

注:真空冷凝器用于抽除低真空范围内的蒸气,特别是在干燥工艺中。

## 3.2.1.44

**表面冷凝器 surface condenser**

〈液态冷凝〉蒸气在冷却管或板表面被冷凝为液体的冷凝器。

## 3.2.1.45

**喷雾冷凝器 spray condenser**

直接接触型冷凝器。

注:蒸气与喷入冷却剂直接接触时发生冷凝。

## 3.2.1.46

**表面凝结 surface deposition****表面结霜 surface desublimation**

使用适当的冷却管或冷却板使蒸气温度低于三相点,进而使气体凝结(结霜)。

## 3.2.2 真空泵零部件术语

## 3.2.2.1

**泵壳 pump case**

将低压气体与大气隔开的泵外壁。

## 3.2.2.2

**入口 inlet**

被抽气体被真空泵吸入的泵口。

## 3.2.2.3

**出口 outlet**

被抽气体被真空泵排出的泵口。

3.2.2.4

**叶片** vane; blade

某些容积真空泵中的定子和转子间用以分隔工作空间的滑动元件,常用于旋片真空泵。

注:机械动量泵的转子常配有非接触式的叶片,例如:涡轮分子真空泵的叶片。

3.2.2.5

**排气阀** discharge valve

容积真空泵中,自动排出压缩腔中被抽气体的阀门。

3.2.2.6

**膨胀腔** expansion chamber

容积真空泵内被抽气体产生膨胀且体积不断增大的泵腔空间。

3.2.2.7

**压缩腔** compression chamber

容积真空泵内气体在排出前被压缩且体积不断缩小的泵腔空间。

3.2.2.8

**真空泵油** vacuum pump oil

油封真空泵中用于密封、润滑和冷却的液体。

注:泵油也常用于描述油蒸气流真空泵中的工作介质。

3.2.2.9

**气镇阀** gas ballast valve

常用于容积真空泵,向真空泵吸气腔连续通入人为可控的、清洁的非可凝性气体,以抽除可凝性气体的一种阀门。

3.2.2.10

**泵液** pump fluid

喷射泵或扩散真空泵使用的工作介质。

3.2.2.11

**喷嘴** nozzle

扩散真空泵或喷射真空泵中用于使泵液定向流动、产生抽气作用的零件。

3.2.2.12

**喷嘴喉部** nozzle throat

喷嘴的最小横截面处。

3.2.2.13

**喷嘴间隙面积** nozzle clearance area

泵壳内壁和喷嘴外缘间的最小横截面面积。

3.2.2.14

**喷嘴间隙** nozzle clearance

喷嘴外缘与泵内壁之间环形间隙的宽度,决定了喷嘴间隙面积。

3.2.2.15

**射流** jet

扩散真空泵或喷射泵中,自喷嘴喷出的泵液的蒸气流。

3.2.2.16

**扩压器** diffuser

喷射真空泵泵壁的收缩部分、直管(喉管)部分与扩散部分的组件。

## 3.2.2.17

**扩压器喉部** **diffuser throat**

扩压器最小横截面部分。

## 3.2.2.18

**蒸气导流管** **vapour tube; vapour pipe; vapour chimney**

蒸气喷射真空泵或扩散真空泵中引导蒸气从锅炉流向喷嘴的导管。

## 3.2.2.19

**喷嘴组件** **nozzle assembly**

蒸气喷射真空泵或扩散真空泵中蒸气导流管和喷嘴的组合。

注：喷嘴组件常为可拆卸式。

## 3.2.2.20

**下裙** **skirt**

用来将回流泵液与锅炉产生蒸气分开的喷嘴组件的下部分，通常为扩大部分。

## 3.2.3 附件术语

## 3.2.3.1

**阱** **trap**

用物理或化学的方法降低蒸气和气体混合物中组分分压的装置。

## 3.2.3.1.1

**冷阱** **cold trap**

通过冷却表面冷凝而工作的阱。

## 3.2.3.1.2

**吸附阱** **sorption trap**

通过吸附而工作的阱。

## 3.2.3.1.3

**离子阱** **ion trap**

采用电离方法从气相中除去某些欲去除成分的阱。

## 3.2.3.2

**挡板** **baffle**

置于靠近蒸气喷射真空泵或扩散真空泵入口处，自身温度尽可能低以降低返流和返迁移的屏蔽系统。

## 3.2.3.3

**油分离器** **oil separator**

设置在真空泵出口处，用以减少以微滴形式被带走的真空泵油损失的装置。

## 3.2.3.4

**油净化器** **oil purifier**

从真空泵油中除去杂质的装置。

## 3.2.4 按工作情况分类的真空泵术语

## 3.2.4.1

**干式真空泵** **dry vacuum pump**

泵腔内不含油或是其他液体，同时工作原理为不使用液体的真空泵。

注：干式真空泵主要是指干式排气真空泵。

3.2.4.2

**粗(低)真空泵 rough (low) vacuum pump**

在大气压到最低 100 Pa 范围内工作的真空泵。

3.2.4.3

**粗抽真空泵 roughing vacuum pump**

从大气压开始降低容器或系统内的压力,直到另一个抽气系统能够开始工作的真空泵。

3.2.4.4

**前级真空泵 backing vacuum pump**

维持另一个泵的前级压力低于其临界值的真空泵。

注:某些前级真空泵能用作粗抽真空泵。

3.2.4.5

**维持真空泵 maintaining vacuum pump**

当气体流率低,无法使用主前级真空泵时,维持某类真空泵前级压力的辅助前级真空泵。

3.2.4.6

**高真空泵 high vacuum pump**

入口在高真空范围内工作的真空泵。

3.2.4.7

**增压真空泵 booster vacuum pump**

通常设置在前级泵和高真空泵之间的真空泵。

注:增压真空泵用于增加中间压力范围内抽气系统流量或改善系统压力分布,以降低前级真空泵所需抽速。

3.2.4.7.1

**机械增压真空泵 mechanical booster vacuum pump**

基于机械运动原理,工作在前级泵和被抽容器之间或工作在粗抽前级泵和高真空泵之间的真空泵。

注:机械增压真空泵可用于中真空或低真空应用中增加抽气系统的抽气能力,也可用于改善系统内的压力分布级,从而降低前级真空泵所需体积流率。

3.2.4.7.2

**喷射增压真空泵 jet booster vacuum pump**

基于流体夹带喷射真空泵,工作在前级真空泵入口侧的真空泵。

注:喷射增压真空泵可用于中真空或粗真空应用中增加抽气系统的抽气能力,也可用于改善系统内的压力分布,从而降低前级真空泵所需体积流率。

3.2.5 真空泵特性术语

3.2.5.1

**体积流率 volume flow rate**

$q_v$

$$q_v = \frac{dV}{dt} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$V$  ——在给定温度和压力下,在给定时间间隔  $t$  内,流经真空泵入口的气体体积;

$t$  ——给定时间间隔。

注 1:根据实际情况,给定真空泵和给定气体的体积流率,通常认为等于该气体的流量除以给定位置处的平衡压力。体积流率单位是立方米每小时( $\text{m}^3/\text{h}$ )或升每秒( $\text{L/s}$ )。

注 2：通常用“抽速”和符号“S”替代“体积流率”。  
注 3：体积流率的通用定义见 3.1.3.20，测量方法见 GB/T 40344.1—2021。

3.2.5.2

**流量 throughput**

$q_{pV}$

在给定时间间隔内，通过真空泵入口截面的气体量（压力-体积单位）与该时间间隔的比值。

注：也表示为质量流率除以单位质量密度，见公式(2)：

$$q_{pV} = p_1 \frac{dV}{dt} = p_1 q_V \dots\dots\dots (2)$$

式中：  
 $q_{pV}$ ——流量；  
 $p_1$ ——真空泵入口压力；  
 $V$ ——在给定时间间隔内流经真空泵入口的气体体积；  
 $t$ ——给定时间间隔；  
 $q_V$ ——真空泵的体积流率。

3.2.5.3

**启动压力 starting pressure**

真空泵能够无损启动并能获得抽气作用的压力。

3.2.5.4

**前级压力 backing pressure**

$p_3$

真空泵的出口压力。

[来源：GB/T 40344.1—2021, 3.5]

3.2.5.5

**临界前级压力 critical backing pressure**

$p_c$

真空泵能够连续运行而不发生损坏或过载的状态下，出口处的最大前级压力( $p_3$ )。

3.2.5.6

**最大前级压力 maximum backing pressure**

前级压力升高时真空泵会受到损坏的临界值。

3.2.5.7

**最大工作压力 maximum working pressure**

$p_{1max}$

真空泵和驱动电机能够长时间运行且不受损情况下的最高入口压力。

[来源：GB/T 40344.1—2021, 3.4]

3.2.5.8

**极限压力 ultimate pressure**

在真空泵入口测试罩中，经长时间连续抽气被测压力无限趋近的极小压力值。

- 注 1：极限压力始终低于基础压力。
- 注 2：极限压力是真空泵获得的最低压力。
- 注 3：不赞成在产品规格中给出极限压力，因此本文件中没有给出其测试方法。如果制造商标明了极限压力，同时说明测量时的测量条件和测量持续时间。
- 注 4：这里定义的压力仅指在配有测试罩的设备中测定的数值，等效于真空泵的入口压力。

## 3.2.5.9

**基础压力 base pressure** $p_{b1}$ 

真空泵和测试罩达到规定状态后,测试罩中测得的真空泵零流量时的最低入口压力。

注:这里定义的压力仅指在配有测试罩的设备中测定的数值,等效于真空泵的入口压力。

## 3.2.5.10

**入口压力 inlet pressure** $p_1$ 

在测试罩中给定位置测得的真空泵进气口侧压力。

[来源:GB/T 40344.1—2021,3.2]

## 3.2.5.11

**压缩比 compression ratio** $K_0$ 

真空泵零流量状态下,前级压力( $p_3$ )与入口压力( $p_1$ )的比值。如公式(3)所示:

$$K_0 = \frac{p_3 - p_{b3}}{p_1 - p_{b1}} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$K_0$  ——压缩比;

$p_3$  ——前级压力;

$p_{b3}$  ——前级泵的基础压力;

$p_1$  ——入口压力;

$p_{b1}$  ——测试泵的基础压力。

[来源:GB/T 40344.1—2021,3.7]

注1:给定气体流量下,真空泵前级压力( $p_3$ )与入口压力( $p_1$ )的比值表示为  $K_{\text{eff}} = p_3/p_1$ 。当气体流量为零时,压缩比的最大值为  $K_0$ 。

注2:  $p_{b3}$  是连接至测试泵排气口的真空泵(前级泵)的基础压力。

## 3.2.5.12

**何氏系数 Ho coefficient**

扩散真空泵入口喷嘴间隙面积上的实际抽速与该处按分子泻流理论计算的抽速之比。

## 3.2.5.13

**抽速系数 speed factor**

蒸气喷射泵或扩散真空泵的实际抽速与泵入口处按分子泻流理论计算的抽速之比。

## 3.2.5.14

**气体的反扩散 back-diffusion of gas**

与抽气作用相反,气体从真空泵出口流向入口(或附加挡板、冷阱)的过程。

## 3.2.5.15

**泵液返流 back-streaming of pump fluid**

泵液通过输送泵入口(或附加挡板、冷阱)与抽气方向相反的流动过程。

## 3.2.5.16

**返流率 back-streaming rate**

泵按规定条件工作时,反向通过泵入口单位面积的泵液质量流率。

3.2.5.17

**返迁移 back-migration**

由于泵液分子在表面上的迁移,泵液进入被抽容器的过程。

注:在油封真空泵中,返迁移是指由于油分子在表面上的迁移,泵油进入被抽容器的过程。

3.2.5.18

**水蒸气允许量 water vapour tolerable load**

气镇泵中,若被抽气体为水蒸气,泵在正常环境下连续工作抽出的水蒸气质量流率。

3.2.5.19

**最大允许水蒸气入口压力 maximum tolerable water vapour inlet pressure**

在正常环境条件下,气镇泵能够连续工作并排除水蒸气的最大水蒸气入口压力。

3.2.5.20

**加热时间 warm-up time**

〈蒸气喷射真空泵或扩散真空泵〉锅炉内的泵液温度达到其正常工作温度所需时间。

注:起始温度为环境温度,或真空泵能够安全暴露大气的温度。

3.2.5.21

**冷却时间 cool-down time**

〈蒸气喷射真空泵或扩散真空泵〉停止加热以后,锅炉内泵液从正常工作温度降到可安全暴露大气的温度所需的时间。

3.2.5.22

**最大连续抽气量 maximum continuous gas throughput**

在预期寿命周期内,真空泵和驱动装置能够连续运行而不会损坏的最大稳定抽气量。

3.3 全压和分压真空计术语

3.3.1 一般术语

3.3.1.1

**压力计 pressure gauge**

测量高于、等于或低于环境大气压力的气体或蒸气压力的仪器。

3.3.1.2

**真空计 vacuum gauge**

测量低于大气压力的气体或蒸气压力的仪器。

注1:真空计是压力计的一个子集。

注2:通常使用的某些真空计实际上不测量压力(术语中是以作用在表面上的力表达其概念),而是测量在规定条件下与压力有关的某些其他物理量。

3.3.1.2.1

**规头 gauge head**

〈某些种类真空计中〉包含压力敏感元件并直接与真空系统连接的部件。

注:规头也常被称为规管。

3.3.1.2.1.1

**裸规 nude gauge**

没有外壳的一种规头。

注:敏感元件直接插入真空系统中。

### 3.3.1.2.2

**控制单元** control unit

**控制器** controller

〈某些种类真空计中〉包含电源和工作所需全部电路的部件。

### 3.3.1.2.2.1

**指示器** indicator

**指示单元** indicating unit

〈某些种类真空计中〉常以压力单位显示输出信号的部件。

## 3.3.2 通用类真空计术语

### 3.3.2.1

**压差式真空计** differential vacuum gauge

测量同时存在于一个敏感元件两侧压差的一种真空计,如弹性膜片或可动分隔液体等敏感元件。

### 3.3.2.2

**绝对真空计** absolute vacuum gauge

通过单独测量的物理量就可确定压力的一种真空计。

### 3.3.2.3

**全压真空计** total pressure vacuum gauge

测量气体或气体混合物全压力的一种真空计。

注:全压真空计树形图谱见附录 D。

### 3.3.2.4

**分压真空计** partial pressure vacuum gauge

**分压分析仪** partial pressure analyzer

测量气体混合物中电离成分电流的一种真空计。

注 1:测得的电流表示具有不同比例常数的不同组分分压力。

注 2:该仪表又称为“残余气体分析仪”。

### 3.3.2.5

**相对真空计** relative vacuum gauge

通过测量与压力有关的物理量并与绝对真空计比较来确定压力的真空计。

## 3.3.3 真空计特性术语

### 3.3.3.1

**测量范围** measurement range

〈真空计〉常用氮气作为标定气体,读数在规定的测量不确定度限值内,最小压力和最大压力之间的范围。

注:某些类型真空计的测量范围取决于气体的性质。

### 3.3.3.2

**灵敏度** sensitivity

**灵敏度系数** sensitivity coefficient

〈对于给定压力〉常用氮气作为标定气体,真空计读数变化与对应压力变化的比值。

注 1:在常规测量值偏差较大的情况下,灵敏度系数为真空计读数变化与压力无关参数的比值。

注 2:某些类型真空计的灵敏度系数取决于气体的性质。



## 3.3.3.3

**相对灵敏度系数** relative sensitivity factor

〈采用特定气体的〉真空计对给定气体的灵敏度与在相同压力和相同工作条件下对氮气的灵敏度的比值。

## 3.3.3.4

**电离灵敏度** ionization sensitivity

〈对于给定气体〉离子电流的变化值与相应压力变化值的比值。

## 3.3.3.5

**等效氮压力** equivalent nitrogen pressure

〈作用于真空计上气体〉生成相同真空计读数时氮气的压力。

## 3.3.3.6

**X 射线极限值** X-ray limit

〈电离真空计〉当主要由离子收集极发射的光电子产生的残余电流生成的真空计读数与无 X 射线影响时真空计的读数相同时,纯氮气的压力值。

注:对于通过交叉电磁场放电的电离真空计,X 射线极限值通常影响不大。

## 3.3.3.7

**规管光电流** photon current of vacuum gauge head

阴极发射的电子打在加速极上,产生软 X 射线,使收集极产生光电发射而生成的与压力无关、与离子流同向的电流。

## 3.3.3.8

**逆 X 射线效应** anti-X-ray effect

阴极发射的电子打在加速极上产生软 X 射线,射到规管金属壁上使其发射光电子,其中能量较大的光电子打到收集极上,在收集极回路生成的与离子流反向的电流。

## 3.3.3.9

**布利尔斯效应** Blears effect

真空度较高的系统烘烤结束后,连接规管的管壁吸附有机蒸气直到表面饱和,导致规管反应压力低于真实压力的现象。

## 3.3.4 全压真空计术语

## 3.3.4.1 基于力学现象的真空计

## 3.3.4.1.1

**液位真空计** liquid level manometer

管中的敏感元件为一种可动的隔离液体(例如汞),常见为 U 型管状的绝对压差计。

注:通过测量液位差得到压力差。

## 3.3.4.1.2

**弹性元件真空计** elastic element gauge

变形部分为弹性元件的一种压差真空计。

示例:布尔登真空计、薄膜真空计、电容薄膜真空计等。

注:压差能通过测量弹性元件位移(直接法)或测量补偿其变形所需作用力(回零法)来确定。

## 3.3.4.1.2.1

**布尔登真空计** Bourdon gauge

弹性元件为呈螺旋状管子的弹性元件真空计。

### 3.3.4.1.2.2

**薄膜真空计** **diaphragm gauge**

**膜片真空计** **membrane gauge**

弹性元件是膜片,因其两侧压差作用而改变形状的一种弹性元件真空计。

示例:像压阻真空计,就是用压电元件测量膜片上的作用力。另如电容薄膜真空计和谐振硅真空计。

### 3.3.4.1.2.3

**电容薄膜真空计** **capacitance diaphragm gauge**

膜片是电容器组成部分的一种薄膜真空计。

注:电容薄膜真空计有时也称为“电容压力计”。

### 3.3.4.1.3

**压缩式真空计** **compression gauge**

**麦克劳真空计** **McLeod gauge**

按已知比例压缩(如通过液柱,通常为汞柱的移动)待测压力下气体的已知体积,产生较高压力后再进行测量的一种真空计。

注:对于满足理想气体定率( $PV-T$ )关系的气体,如果用液位压力真空计测量较高的压力,那么该真空计为满足理想气体定律的绝对真空计。

### 3.3.4.1.4

**压力天平** **pressure balance**

**活塞式真空计** **piston gauge**

待测压力作用于经精确匹配、横截面积已知的活塞-气缸组件上,作用力与一组已知质量砝码的重力相比较,或通过力测量仪表测量力来比较的绝对真空计。

注:活塞和周围气缸相互旋转的活塞式真空计称为“旋转活塞式真空计”或“旋转压力天平”。

### 3.3.4.2 基于气体传输现象的真空计

#### 3.3.4.2.1

**黏滞真空计** **viscosity gauge**

通过测量作用在元件表面上与压力有关的黏滞力来确定压力的一种真空计。

示例:石英摩擦真空计、音叉计、衰减真空计、分子牵引真空计。

注:这种真空计是基于气体黏滞性对压力的影响。

#### 3.3.4.2.1.1

**磁悬浮转子真空计** **spinning rotor gauge**

核心部件是一个悬浮在真空套管中的旋转转子,并测量转子相对衰减率的一种黏滞真空计。

注:转子的减速是由转子在高真空下的动量传递到气体分子,另外还有在较高压力下的气体摩擦(黏性力)引起的。

#### 3.3.4.2.1.2

**石英摩擦真空计** **quartz friction vacuum gauge**

石英音叉共振频率取决于压力的一种黏滞真空计。

#### 3.3.4.2.2

**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。

示例:皮拉尼真空计、热电偶真空计、热敏真空计、双金属片真空计。

注:这种真空计是基于气体热传导对压力的影响。

## 3.3.4.2.2.1

**热电偶真空计 thermocouple gauge**

加热元件的温度由与其相连的热电偶测量的一种热传导真空计。

## 3.3.4.2.2.2

**皮拉尼真空计 Pirani gauge**

被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导真空计。

注 1: 加热元件通常是一根金属丝,能保持恒温,并测量与压力相关的所需加热功率。这是皮拉尼真空计最准确的测量原理。或者,加热功率(如皮拉尼计的原始设计)或电流保持恒定,电桥中的补偿电流作为压力量度。

注 2: 皮拉尼真空计亦称为电阻真空计。

## 3.3.4.2.2.3

**热敏真空计 thermistor gauge**

被加热元件为具有高电阻系数半导体的一种热传导真空计。

## 3.3.4.2.2.4

**热分子真空计 thermo-molecular gauge**

气体分子击打保持在不同温度下的固定表面,通过测量其产生的净动量传输率确定压力的一种真空计。

示例: 克努曾真空计、反磁悬浮热分子真空计。

注: 与气体分子平均自由程相比,固定表面间的距离非常微小。

## 3.3.4.3 基于气体电离现象的真空计

## 3.3.4.3.1

**电离真空计 ionization vacuum gauge**

通过测量气体在控制条件下电离产生的离子流确定分子密度的一种真空计。

注: 压力与气体密度直接相关。

## 3.3.4.3.2

**交叉场电离真空计 crossed field ionization gauge**

由交叉电场和磁场中的冷阴极放电产生离子的一种电离真空计。

注: 交叉场电离真空计以前被称为“冷阴极真空计”。使用如场发射阴极这样的冷阴极,或碳纳米管作为发射阴极由于这类技术的大量应用,而衍生出此术语。

## 3.3.4.3.2.1

**潘宁真空计 Penning gauge**

带有磁铁并具有特殊几何形状电极的一种交叉场电离真空计。

注: 一个电极由两个相连的平行圆盘组成,另一电极(通常为阳极)通常是环形的,位于圆盘之间并与之平行,而磁场与圆盘相垂直。

## 3.3.4.3.2.2

**磁控管真空计 magnetron gauge**

电极排列为同轴圆柱体,阴极在内部,轴向磁场垂直于电场的一种交叉场电离真空计。

## 3.3.4.3.2.3

**反磁控管真空计 inverted magnetron gauge**

电极排列为同轴圆柱体,阳极在内部,轴向磁场垂直于电场的一种交叉场电离真空计。

注: 反磁控管真空计也称为倒置磁控管真空计。

3.3.4.3.3

**发射阴极电离真空计 emitting cathode ionization gauge**

通过阴极发射的电子使气体电离的一种电离真空计。

注：阴极通常是热丝，但也为电子场发射体或碳纳米管等。

3.3.4.3.3.1

**热阴极电离真空计 hot cathode ionization gauge**

通过加热阴极发射电子使气体电离的一种电离真空计。

3.3.4.3.3.2

**三极管真空计 triode gauge**

灯丝置于以栅极作为阳极的轴线上，板极作为离子收集极与阳极同心，具有传统三极管结构的一种发射阴极电离真空计。

3.3.4.3.3.3

**高压电离真空计 high pressure ionization gauge**

与一般三极管真空计压力测量范围相比，其测量范围向中真空转换，依此设计的一种发射阴极电离真空计。

3.3.4.3.3.4

**B-A 真空计 Bayard-Alpert gauge**

阴极布置在圆筒形栅极的外面，使用置于栅极轴线上的细离子收集极丝来降低 X 射线极限值的一种发射阴极电离真空计。

3.3.4.3.3.5

**调制型真空计 modulator gauge**

当调制极电位改变时，可通过测量离子收集极上的电流效应估算残余电流（包括 X 射线电流）影响的一种装有调制电极的 B-A 型发射阴极电离真空计。

3.3.4.3.3.6

**抑制型真空计 suppressor gauge**

通过安装在离子收集极附近的抑制电极，使离子收集极发射的二次电子返回其自身来降低 X 射线极限值的一种发射阴极电离真空计。

3.3.4.3.3.7

**分离型真空计 extractor gauge**

使用一个短而细的金属丝作为离子收集极，置于圆筒形栅极外部轴线上的屏蔽罩内，收集来自电离区域的离子，用其降低 X 射线极限值和电子诱导脱附影响的一种发射阴极电离真空计。

3.3.4.3.3.8

**离子能量分析真空计 ion energy analysing gauge**

根据离子能量对其进行分析，以分离自由空间中和规管内表面上形成离子的一种发射阴极电离真空计。

示例：Helmer 真空计、离子光谱真空计、轴对称透射真空计、弯注型电离真空计。

注：离子能量分析真空计主要用于超高真空低真空段的测量。

3.3.4.3.3.9

**弹道型真空计 orbitron gauge**

注入电子沿轨道长距离飞行，以增加每个电子产生离子数目的一种发射阴极电离真空计。

注：电子注入发生在圆筒形离子收集极和同轴细金属丝之间的静电场中。低电子流降低了 X 射线效应和解析离

子效应。

#### 3.3.4.3.3.10

**热阴极磁控管真空计 hot cathode magnetron gauge**

**拉弗蒂真空计 Lafferty gauge**

类似于在截止条件下工作的简单圆柱形磁控管,其中使用磁场来延长电子路径,从而增加产生的离子数量,且带有加热阴极的一种发射阴极电离真空计。

#### 3.3.4.3.3.11

**碳纳米管阴极真空计 carbon nanotube cathode gauge**

通过碳纳米管阴极场致发射电子使气体电离的一种电离真空计。

### 3.3.5 分压真空计术语

#### 3.3.5.1

**质谱仪 mass spectrometer**

区分不同质荷比电离粒子并分别测量其离子流的一种仪表。

注:质谱仪作为测量特定气体分压的真空计,也用作对特殊探索气体敏感的检漏仪,或作为确定混合气体成分百分数的分析仪。根据不同的离子分离方法对质谱仪分类。

#### 3.3.5.2 带有一定形状电场的质谱仪

##### 3.3.5.2.1

**射频质谱仪 radio frequency mass spectrometer**

离子直线飞行通过一系列交替与射频振荡器连接的栅极,受加速作用进入静电场,静电场中只允许在射频场中加速的离子到达收集极的一种质谱仪。

##### 3.3.5.2.2

**四极质谱仪 quadrupole mass spectrometer**

轴向入射的离子进入由四个电极(通常为棒)组成的四极透镜系统,透镜加有成临界比的射频和直流电场,使得具有一定质荷比离子通过的一种质谱仪。

##### 3.3.5.2.3

**单极质谱仪 monopole mass spectrometer**

V形电极以及与其对称布置的单柱,提供了相似于四极透镜一个象限形状的电场,离子从V形电极角附近入射,且只有一定质荷比(取决于电场)的离子通过的一种质谱仪。

##### 3.3.5.2.4

**离子阱质谱仪 ion trap mass spectrometer**

离子在适当形状的静电、电磁、高频电场或高频电磁场中振荡,然后按照各自的质荷比被分离并引导至可呈现场中离子的检测器上,该场会引发路径不稳定性的一种质谱仪。

#### 3.3.5.3 带正交电磁场的质谱仪

##### 3.3.5.3.1

**磁偏转质谱仪 magnetic deflection mass spectrometer**

加速离子在磁场的作用下,被分离到不同圆弧路径的一种质谱仪。

##### 3.3.5.3.2

**双聚焦质谱仪 double focusing mass spectrometer**

通过径向静电场和扇形磁场的连续作用分离离子,使离子在两个分析器中的速度分布相反并近似

相等的一种质谱仪。

#### 3.3.5.3.3

**余摆线聚焦质谱仪** **trochoidal focusing mass spectrometer**

离子被正交电磁场分离,沿不同的摆线路程依质荷比到达不同焦点上的一种质谱仪。

#### 3.3.5.3.4

**回旋质谱仪** **omegatron mass spectrometer**

由相互垂直的射频电场和稳定磁场产生的回旋加速谐振效应,按照半径逐渐增大的螺旋路径分离离子的一种质谱仪。

#### 3.3.5.4 飞行时间

##### 3.3.5.4.1

**飞行时间质谱仪** **time of flight mass spectrometer**

在已知长度的漂移空间中,具有相同能量的离子或中性物质按其速度在时间上分散的一种质谱仪。

##### 3.3.5.4.1.1

**反射质谱仪** **reflectron mass spectrometer**

其中一部分带有减速电场,使离子反向运动的一种飞行时间质谱仪。

##### 3.3.5.4.1.2

**Wiley-McLaren 质谱仪** **Wiley-McLaren mass spectrometer**

包含脉冲双栅离子源以补偿时间和初始动能分布的一种飞行时间质谱仪。

#### 3.3.6 真空计校准术语

##### 3.3.6.1

**标准真空计** **reference gauges**

校准真空计时,用于量值传递或量值参照的真空计。

##### 3.3.6.2

**校准系统** **system of calibration**

校准真空计所用的真空系统。

##### 3.3.6.3

**校准系数** **calibration coefficient**

校准系统中,标准真空计指示的压力值与被校准真空计指示的压力值的比值。

##### 3.3.6.4

**压缩计法** **McLeod gauge method**

在等温条件下,用压缩计做标准真空计与被校真空计进行比较的校准方法。

##### 3.3.6.5

**膨胀法** **expansion method**

在等温条件下,将已知体积和压力的小容器中的永久气体膨胀到已知体积的低压大容器中,根据波义耳定律计算膨胀后气体压力的一种校准方法。

注:膨胀法校准系统是静态校准系统。

##### 3.3.6.6

**流量法** **flow method**

在等温条件和分子流条件下,使气体通过已知流导的小孔,达到动态平衡时利用小孔的流导和测得

的流量计算压力的一种校准方法。

注：流量法即小孔法或泻流法。

### 3.4 真空系统及有关术语

#### 3.4.1 真空系统术语

##### 3.4.1.1

**真空系统** vacuum system

由真空容器和产生真空、测试真空、控制真空等元件组成的真空装置。

##### 3.4.1.1.1

**闸门式真空系统** vacuum system with an air-lock

在不破坏系统真空环境的情况下,能将工件或材料通过一个或若干个真空闸室导入或导出的一种真空系统。

##### 3.4.1.1.2

**压差真空系统** differentially pumped vacuum system

通过气体节流,相互连接的各个室分别用单独的真空泵抽气以达到维持压差(压降或压力梯段)目的的一种真空系统。

##### 3.4.1.2

**真空机组** vacuum pump system

由产生真空、测量真空和控制真空等组件组成的系统。

##### 3.4.1.2.1

**有油真空机组** vacuum pump system used oil

用油作工作液或用有机材料密封的真空机组。

##### 3.4.1.2.2

**无油真空机组** oil free vacuum pump system

不用油作工作液和不用有机材料密封的真空机组。

##### 3.4.1.3

**连续处理真空设备** continuous treatment vacuum plant

能将处理研究的材料或工件连续送入真空容器中,并且又能从真空室输出而不必中断设备连续工序的一种真空设备。

##### 3.4.1.4

**进气系统** gas admittance system

在规定的和控制的条件下,能将气体或气体混合物放入真空系统的一种装置。

#### 3.4.2 真空系统特性参量术语

##### 3.4.2.1

**抽气装置的抽速** volume flow rate of a pumping unit

在抽气装置进气口处测得的抽速。

##### 3.4.2.2

**抽气装置的抽气量** throughput of a pumping unit

流经抽气装置进气口处的气体流量。

##### 3.4.2.3

**真空系统的放气率** degassing throughput of a vacuum system; outgassing throughput of a vacuum system

真空系统内部所有表面解吸气体所产生的气体流量。

注：在真空系统内部经常出现一种漏气假象,这种情况称为“虚漏”。

3.4.2.4

**真空系统的漏气率** leak throughput of a vacuum system

由于漏气渗入到真空系统中并影响真空容器中压力的气体流量。

3.4.2.5

**真空容器的升压率** rate of pressure rise of a vacuum chamber

温度保持不变,抽气系统关闭后,在给定时间间隔内,真空容器的压力升高量与该时间间隔的比值。

注:真空容器的升压率可能不是恒定值。

3.4.2.6

**极限压力** ultimate pressure

〈真空系统〉泵在工作时,空载干燥的真空容器逐渐接近、达到并维持稳定的最低压力。

3.4.2.7

**残余压力** residual pressure

经过一定时间的抽气后或真空过程结束之后,还存在于真空容器中的气体或气体混合物(残余气体)的全压。

注:在某些情况下残余压力等于极限压力(3.4.2.6)。

3.4.2.8

**残余气体谱** residual gas spectrum

真空中残余气体的质谱。

3.4.2.9

**本底压力** base pressure

〈真空系统〉在真空容器中能开始实施工艺时的压力。

3.4.2.10

**工作压力** working pressure

〈真空系统〉在真空容器中为满足实施应用工艺要求所需的压力。

3.4.2.11

**粗抽时间** roughing time

前级真空泵或前级真空抽气机组,从大气压抽至本底压力或抽至在较低压力下工作的真空泵的启动压力所需时间。

3.4.2.12

**抽气时间** pump-down time

将真空系统的压力从大气压降低到一定压力所需的时间。

注:真空系统的压力即本底压力。

3.4.2.13

**真空系统时间常数** time constant of a vacuum system

将真空容器中的压力降低到初始压力的  $1/e$  所需的时间。

注:抽速恒定时,该时间常数为容器体积与抽气系统抽速之比。

3.4.2.14

**真空系统进气时间** venting time

经由规定的装置放入的空气使真空系统(或真空容器)内的压力由工作压力升高到较高的压力(一般到大气压)所需的时间。

注:如果放入的是空气,那么该时间也称为“通大气时间”。



3.4.3 真空容器术语

3.4.3.1

**真空容器 vacuum chamber**

根据力学计算能允许容器的压力低于环境压力的真空密封容器。

注：通常也称为真空室。

3.4.3.2

**封离真空装置 sealed vacuum device**

容器被抽真空后,将其封离或采用其他方法用永久性封接将其封离的一种真空容器。

示例：电子管、X-射线管。

3.4.3.3

**真空钟罩 vacuum bell jar**

借助于一个可拆卸的连接部件,将其放置到另一个组件(通常为了一块底板)上并同这个组件共同组成一个真空室的钟罩形组件。

3.4.3.4

**真空容器底板 vacuum base plate**

通常置于真空设备抽气系统进气口上,并包含实施过程所需的真空室引入线的底板。

3.4.3.5

**真空歧管 vacuum manifold**

和两个或多个真空容器相连并同时进行抽气的一种真空密封分配件。

3.4.3.6

**前级真空容器 backing reservoir**

置于前级真空泵及其前级真空阀之间,断开前级真空泵时,用于容纳被抽气体和(或)平衡系统压力变化的容器。

注：前级真空容器通常也称为储气罐。

3.4.3.7

**真空保护层 outer chamber**

将一个真空容器全部或部分包围,以减少漏气率和(或)降低作用于器壁压力的一种真空密封容器。

注：真空保护层中存在的真空也称为“保护真空”。

3.4.3.8

**真空闸室 vacuum air lock**

连接在两个不同压力空间之间的真空室。

注 1：真空闸室具有能与这个或那个相接空间相适应压力的连接装置,以及能将物件从这个空间输送到那个空间而在这些空间中压力不发生干扰性变化的开孔(全部或部分关闭)。

注 2：通常这些装置和开孔用于将物件从大气送入到真空中或从真空中取出到大气中。

3.4.3.9

**真空冷凝器 device for condensing vapours**

置于真空室和抽气系统之间,内部带有冷却面,用于冷凝大量水蒸气的一种真空容器。

注 1：通常配有一个可闭锁的冷凝液收集罐,能在不中断真空过程情况下排出液体冷凝物。

注 2：真空冷凝器通常也称为蒸汽冷凝器。

### 3.4.4 真空封接和真空引入线术语

#### 3.4.4.1

##### 永久性真空封接 permanent seal

以复杂方式制造或拆卸的一种真空连接。

示例：钎焊的真空连接、焊接的真空连接、玻璃-玻璃封接、玻璃-金属封接。

#### 3.4.4.1.1

##### 玻璃分级过渡封接 graded seal

由具有不同热膨胀系数的各种玻璃组成的一种永久性真空封接。

注 1：这种封接有利于避免在各连接元件内产生不希望有的大应力。

注 2：亦称为麦杆式封接。

#### 3.4.4.1.2

##### 压缩玻璃金属封接 compression glass-to-metal seal

将玻璃同金属或合金熔接在一起，并使玻璃始终处于压缩应变下的一种永久性真空连接。

#### 3.4.4.1.3

##### 匹配式玻璃金属封接 matched glass-to-metal seal

通过将玻璃熔接到金属或合金上制得的密封，使金属或合金在很大的温度范围内其热膨胀系数几乎与玻璃相同的一种永久性真空连接。

#### 3.4.4.1.4

##### 陶瓷金属封接 ceramic-to-metal seal

将陶瓷零件的金属化表面与一个金属零件钎焊在一起的一种永久性真空连接。

#### 3.4.4.2

##### 半永久性真空封接 semi-permanent seal

用蜡、胶、漆或类似物质接合的一种真空连接。

#### 3.4.4.3

##### 可拆卸式真空封接 demountable joint

用简单的方式，常用机械方法能拆卸又能重新组装起来的一种真空连接。

#### 3.4.4.3.1

##### 液体真空封接 liquid vacuum seal

借助于低蒸气压液体进行密封的一种可拆卸式真空连接。

#### 3.4.4.3.2

##### 熔融金属真空封接 molten metal vacuum seal

加热低熔点金属进行拆卸或组合密封的一种可拆卸式真空封接。

#### 3.4.4.3.3

##### 研磨面搭接封接 ground and lapped seal

由两个经研磨的表面构成的一种可拆卸式真空连接。

注：研磨面能是平面形状、球形或锥状，其上常涂以油脂。

#### 3.4.4.3.4

##### 真空法兰连接 vacuum flange connection

两个法兰之间用一个适当的可变形的密封件形成真空密封连接的一种可拆卸式真空连接。

#### 3.4.4.4

##### 真空密封垫 vacuum-tight gasket

置于两个零件之间，用于密封，可拆卸也可变形的一种真空连接件。

注：某些场合下常借助于支撑架（例如：垫圈密封）。密封垫材料的选择视所处的真空范围而定，通常选用弹性体或金属。

3.4.4.5

**真空密封圈 vacuum ring gasket**

一种环形真空密封件。

注：真空密封圈有各种不同截面形状，例如：“O”形密封圈、“V”形密封圈、“L”形密封圈和其他型材的密封（如：金属型材密封件）。

3.4.4.6

**真空平密封垫 vacuum flat gasket**

用扁平材料制得的一种真空密封件。

3.4.4.7

**真空引入线 feedthrough; leadthrough**

通过真空容器器壁使运动气体或液体、电流或电压传递或引入的一种装置。

注 1：这种装置通常支撑在真空容器对大气密封的法兰上。

注 2：该装置在真空中能用于多种传递运动，通常作平动和旋转运动的真空引入线统称为“多关节操作机”。

3.4.4.8

**套空轴密封 shaft seal**

用来密封轴的一种真空密封件。

注：套空轴密封能将旋转和（或）移动运动相对无泄漏地传递到真空容器器壁内，以实现真空容器内机构的运动，满足工艺过程的需求。

3.4.4.9

**真空窗 vacuum window**

装在真空容器器壁上能被电磁辐射或微粒辐射穿透的一种装置。

示例：列纳尔特窗。

3.4.4.10

**观察窗 viewing window**

用来观察真空容器内部情况的一种真空窗。

注：某些应用场合会对观察窗的光学性能提出一定的要求。

3.4.5 真空阀门术语

3.4.5.1

**真空阀门的特性 characteristic of vacuum valves**

真空阀门外壳对大气的真空密封性，真空阀门的流导和真空阀门的阀座漏气率构成了真空阀门的主要性能。

3.4.5.1.1

**真空阀门的流导 conductance of vacuum valves**

阀门打开状态下气体流动的流导。

注：说明书中，真空阀门的流导常以“当量管长度”列出，此时假设管的名义口径与阀的名义口径相同。

3.4.5.1.2

**真空阀门的漏气率 leak rate of vacuum valves**

阀门关闭状态下漏入的气体流率。

注：通常取决于气体种类、压力、温度，以及阀门出气口和进气口的压差。

3.4.5.2

**真空调节阀** **regulating valve**

能调节被真空阀隔开的真空系统部件之间流率的一种真空阀门。

3.4.5.3

**微调阀** **micro-adjustable valve**

用来微量调节进入真空系统中的气体量的真空阀门。

3.4.5.4

**充气阀** **charge valve**

**进气阀** **gas admittance valve**

将气体放入到真空系统中的一种真空控制阀。

3.4.5.5

**真空截止阀** **break valve**

用于使真空系统的两个部分相隔离的一种真空阀门。

3.4.5.5.1

**前级真空阀** **backing valve**

前级真空管路中用于隔离前级真空泵和与之相连的真空泵的一种真空截止阀。

3.4.5.5.2

**旁通阀** **by-pass valve**

旁通管路中使用的一种真空截止阀。

3.4.5.5.3

**主真空阀** **main vacuum valve**

用于隔离真空容器和主真空泵的一种真空截止阀。

3.4.5.5.4

**低真空阀** **low vacuum valve**

低真空管路中,用于隔离真空容器和其粗抽真空泵的一种真空截止阀。

3.4.5.6

**高真空阀** **high vacuum valve**

符合高真空技术要求,主要在高真空区域内使用的一种真空阀门。

3.4.5.7

**超高真空阀** **ultra-high vacuum valve**

**UHV 阀** **UHV valve**

符合超高真空技术要求,主要用于超高真空区域的一种真空阀门。

注:超高真空阀的阀座和密封垫通常由金属制成,能对其进行烘烤。

3.4.5.8

**手动阀** **manually operated valve**

以手动方式开闭的真空阀门。

3.4.5.9

**气动阀** **pneumatically operated valve**

以压缩气体为动力开闭的真空阀门。

3.4.5.10

**电磁阀** **electromagnetically operated valve**

以电磁力为动力开闭的真空阀门。

3.4.5.11

**电动阀** **valve with electrically motorized operation**  
用电机实现开闭的真空阀门。

3.4.5.12

**挡板阀** **baffle valve**  
阀板沿阀座轴向移动开闭的真空阀门。

3.4.5.13

**翻板阀** **flap valve**  
阀板翻转一个角度实现开闭的真空阀门。

3.4.5.14

**插板阀** **gate valve**  
阀板沿阀座径向移动实现开闭的真空阀门。

3.4.5.15

**蝶阀** **butterfly valve**  
阀板绕固定轴在阀口中转动实现开闭的真空阀门。

3.4.5.16

**球阀** **ball valve**  
球体绕阀体中心线做 90° 旋转实现开闭的真空阀门。

3.4.5.17

**摆阀** **pendulum valve**  
阀板沿阀口旋摆实现开闭的真空阀门。

3.4.6 真空管路术语

3.4.6.1

**粗抽管路** **roughing line**  
连接被抽容器与粗抽真空泵的一种真空管路系统。

3.4.6.2

**前级真空管路** **backing line**  
连接前级真空泵的一种真空管路系统。

3.4.6.3

**旁通管路** **by-pass line**  
与真空系统管路并联装配,能同时和系统管路一起工作或者单独工作的一种真空管路系统。  
注:通常也称为 by-pass 管路。

3.4.6.4

**抽气封口接头** **pumping stem**  
用于容器抽气,在抽气结束后常用于真空密封连接,且不能拆卸的一种连接管。

3.4.6.5

**真空限流件** **limiting conductance**  
在真空管路上用于限制气体流经管路的一个构件。  
注:通常指隔板或毛细管。

3.4.6.6

**过滤器** **filter**  
真空管路中用于清除固体微粒并防止其落入真空泵中的装置。

3.5 检漏及有关术语

3.5.1 漏孔术语

3.5.1.1

**漏孔 leak**

在器壁两侧压力或浓度差的作用下,气体从器壁的一侧流通到另一侧的孔洞、孔隙或其他结构的元件。

3.5.1.2

**通道漏孔 channel leak**

为长毛细管的,由一个或多个不连续通道(包括多孔区域)组成的一种漏孔。

3.5.1.3

**薄膜漏孔 membrane leak**

气体通过渗透穿过薄膜的一种漏孔。

3.5.1.4

**分子漏孔 molecular leak**

漏率与漏孔两端压力差成正比、与该气体分子质量的平方根成反比,且气体通过时遵循分子流定律的漏孔。

3.5.1.5

**黏滞漏孔 viscous leak**

气体通过时,漏孔尺寸和压力条件符合黏滞流动状态的漏孔。

3.5.1.6

**校准漏孔 calibrated leak**

规定条件下,对于规定气体提供已知质量流量,用于追溯至国家计量标准的漏孔。

3.5.1.7

**标准漏孔 reference leak**

在一定条件下,向真空系统内提供已知气体流量的装置。

注:通常给出这个气体流量(漏率)的气体、温度和压力条件。如无特殊说明,即指入口压力为  $100(1\pm 5\%)$  kPa,出口压力低于 1 kPa,温度为  $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,单位时间内干燥空气(露点低于  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ )的气体流量。

3.5.2 一般术语

3.5.2.1

**虚漏 virtual leak**

真空系统中除示漏气体流经真实漏孔引起检漏仪信号变化以外,所有可能引发信号变化的现象。

3.5.2.2

**实漏 real leak**

气体通过漏孔从高压侧进入低压侧的气体传输现象。

3.5.2.3

**冷漏 cold leak**

真空设备(或系统)在低温条件才表现出来泄漏,而恢复常温条件后泄漏消失的一种泄漏现象。

3.5.2.4

**漏率 leak rates**

在规定条件下,特定气体通过漏孔的流量。

3.5.2.5

**标准空气漏率 standard air leak rate**

在规定的标准条件下[入口压力为  $100(1 \pm 5\%) \text{ kPa}$ , 出口压力低于  $1 \text{ kPa}$ , 温度为  $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ ], 露点低于  $-25 \text{ }^\circ\text{C}$  的空气通过漏孔单位时间内的流量。

3.5.2.6

**等值标准空气漏率 equivalent standard air leak rate**

在规定条件下(常指分子流态), 等值于  $0.37$  倍氦气漏率的漏率值。

注 1: 这里的规定条件常指分子流态下, 标准空气漏率低于  $10^{-7} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \sim 10^{-8} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  的情况。因这种状态下的短小漏孔基本是分子漏孔, 氦气(相对分子量  $4.0$ )通过该类漏孔比空气(相对分子量  $29.0$ )更快, 该条件下氦气漏率比相应的空气漏率更小。

注 2: 氦气的相对分子量是  $4.0$ , 空气的相对分子量是  $29.0$ , 因此  $\sqrt{4/29} \approx 0.37$ 。

3.5.2.7

**允许漏率 leak tolerance**

〈真空技术中〉保证真空设备(或系统)达到基础压力, 或在工作周期内能保证正常工作所能接受的总体漏率的十分之一。

3.5.2.8

**探索气体 search gas**

用来对真空系统进行检漏的气体。

注: 亦称为示漏气体。

3.5.2.9

**示踪流体 tracer fluid**

设备外部施加的用于检漏测试的一种气体。

3.5.2.10

**响应时间 response time**

从示漏气体施加到漏孔进气端开始, 到检漏仪输出指示的净偏转值达到最大漏气信号的  $63\%$  时, 所经历的时间。

3.5.2.11

**消除时间 clean up time**

从漏孔进气端停止施加示漏气体开始, 到检漏仪输出指示的净偏转值下降至最大漏气信号的  $37\%$  时, 所经历的时间。

3.5.2.12

**峰值 peak**

示漏气体施加于检漏仪时, 仪器显示的最大反映信号。

注: 示漏气体通常指氦气。

3.5.3 本底术语

3.5.3.1

**本底 background**

通常在没有引入示漏气体时, 检漏仪给出的总指示。

3.5.3.2

**氦本底 helium background**

从检漏仪或检漏系统的内表面释放出氦气所造成的本底环境。

### 3.5.3.3

#### 漂移 drift

检漏仪的本底相对比较缓慢的变化。

注：在规定时间段内测得的最大漂移是一个重要参数。实际应用中，规定时间段内的最大漂移更为重要。

### 3.5.3.4

#### 噪声 noise

规定时间内，检漏仪未引入示漏介质条件下，检漏仪的信号与本底信号的相对最大变化值。

注：在规定时间段内测得的噪声是一个重要参数。实际应用中，规定时间段的噪声值更为重要。

## 3.5.4 检漏仪术语

### 3.5.4.1

#### 检漏仪 leak detector

用来检测真空系统或元件漏孔的位置或漏率的仪器。

### 3.5.4.2

#### 高频火花检漏仪 high frequency spark leak detector

在玻璃系统上，用高频放电线圈产生的电火花集中于漏孔处的现象测定漏孔位置的检漏仪。

注：常用于玻璃系统的检漏。

### 3.5.4.3

#### 卤素检漏仪 halide leak detector

用卤族元素作为探索气体使高温钨电极发射的正离子大量增加，按此原理设计的用于检漏的仪器。

### 3.5.4.4

#### 氦质谱检漏仪 helium mass spectrometer leak detector

对于示漏气体氦气反应灵敏，依照磁偏转原理制造的，专门用于氦检漏的质谱仪。

### 3.5.4.5

#### 检漏仪的最小可检漏率 minimum detectable rate of leak detector

当存在本底噪声时，将仪器调整到最佳状态，纯示漏气体通过漏孔时检漏仪所能检出的最小漏率。

## 3.5.5 检漏术语

### 3.5.5.1

#### 气泡检漏 leak detection by bubbles

将空气压入被检容器，将其浸入水中或者对其可疑表面涂上肥皂液，观察气泡确定漏孔位置的检漏方法。

### 3.5.5.2

#### 氨检漏 leak detection by ammonia

将氨压入被检容器，在可疑表面上覆盖试纸或试布，通过观察试纸或试布颜色的变化确定漏孔位置的检漏方法。

### 3.5.5.3

#### 升压检漏 leak detection of rise pressure

被抽空容器与真空泵隔离后，测定随时间的增加而升高的压力值，进而确定漏气率的检漏方法。

### 3.5.5.4

#### 放射性同位素检漏 radioactive isotope leak detection

被检容器或零件内装入适当半衰期的放射性同位素，通过测定从漏孔穿出的放射性同位素的放射



性能,确定漏孔位置的检漏方法。

3.5.5.5

**荧光检漏 fluorescence leak detection**

将被检零件浸入荧光粉的有机溶液(三氯乙烯或四氯化碳)中,漏孔处将留有荧光粉,用紫外线照射荧光粉发光确定漏孔位置的检漏方法。

3.6 真空镀膜技术术语

3.6.1 通用术语

3.6.1.1

**真空镀膜 vacuum coating**

真空环境下,在基片上制取膜层的一种方法。

3.6.1.2

**薄膜 coating; thin film**

采用真空镀膜方法获得的,只能依附于其他物体表面(基底)而存在的较薄的材料。

注:区别于可以独立存在的膜材料,例如聚酰亚胺(PI)膜、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)膜等。

3.6.1.3

**基片 substrate**

膜层承受体。

注:通常也称为衬底或基底。

3.6.1.4

**样片 sample**

用作测量和(或)试验的未镀膜和(或)镀膜的基片。

注:通常也称为陪样。

3.6.1.5

**样品台 sample table**

镀膜室内放置样品的装置。

注:样品台表面多为平面,可绕中轴做一维运动。

3.6.1.6

**工件架 work bench**

镀膜室内放置待镀膜工件的装置。

注:随工件形状和镀膜要求不同,其形状不同,常为多层。可绕中轴做公转和自转二维运动。

3.6.1.7

**镀膜材料 coating material**

用于制取膜层的原材料。

3.6.1.8

**膜层材料 thin film material**

真空环境下,沉积在基片上并与基片结合形成牢固表面层的材料。

3.6.1.9

**沉积速率 deposition rate**

在给定的时间间隔内,沉积在基片上的材料量与该时间间隔和基片表面积的比值。

3.6.1.10

**镀膜角度 coating angle**

入射到基片上的粒子方向与被镀表面法线之间的夹角。

3.6.1.11

**辉光放电清洗** glow discharge cleaning

依据辉光放电原理,对基片和膜层表面进行气体放电轰击的清洗过程。

3.6.2 物理气相沉积术语

3.6.2.1

**物理气相沉积** physical vapor deposition; PVD

在真空环境下,镀膜材料经蒸发或溅射等物理方法气化沉积到基片上的一种膜层制取工艺。

3.6.2.2

**真空蒸镀** vacuum evaporation coating

镀膜材料蒸发、沉积到基片上的一种真空镀膜工艺。

3.6.2.2.1

**蒸发速率** evaporation rate

给定时间间隔内,蒸发出来的材料量与该时间间隔的比值。

3.6.2.2.2

**真空电阻蒸镀** vacuum resistance evaporation

利用电阻加热镀膜材料,使其蒸发、沉积到基片上的一种真空蒸镀工艺。

注:主要用于低熔点材料(熔点低于 1 500 ℃)的蒸镀。

3.6.2.2.3

**真空电子束蒸镀** electron beam evaporation

利用电子束轰击加热镀膜材料,使其蒸发、沉积到基片上的一种真空蒸镀工艺。

注:主要用于高熔点材料(熔点高于 1 500 ℃)的蒸镀。

3.6.2.2.4

**真空感应蒸镀** vacuum induction evaporation

利用高频电磁场感应加热镀膜材料,使其蒸发、沉积到基片上的一种真空蒸镀工艺。

3.6.2.2.5

**同时蒸镀** simultaneous evaporation

用数个蒸发器加热各种镀膜材料,使其同时蒸发、沉积到基片上的一种真空蒸镀工艺。

3.6.2.2.6

**蒸发场蒸镀** evaporation field evaporation

由蒸发场同时蒸发的材料蒸镀到基片上的一种真空蒸发工艺。

注:此工艺应用于大面积蒸发以获得理想的膜厚分布。

3.6.2.2.7

**反应蒸镀** reactive vacuum evaporation

蒸发出来的原子或分子与活性气体反应获得具有理想化学成分膜层材料的一种真空蒸镀工艺。

3.6.2.2.8

**蒸发器中的反应性真空蒸发** reactive vacuum evaporation in evaporator

蒸发器中不同的蒸发材料发生化学反应,从而获得理想化学成分膜层材料的一种真空蒸镀工艺。

3.6.2.2.9

**直接加热蒸镀** direct heating evaporation

用蒸发源直接加热镀膜材料,使其蒸发、沉积到基片上的一种真空蒸镀工艺。

3.6.2.2.10

**间接加热蒸镀 indirect heating evaporation**

通过热传导或热辐射加热镀膜材料,使其气化、沉积到基片上的一种真空蒸镀工艺。

注:常见的加热装置有小舟形蒸发器、坩埚、灯丝、加热板、加热棒、螺旋线圈等。

3.6.2.2.11

**激光蒸镀 laser beam evaporation**

利用高能连续激光加热镀膜材料,使其气化、沉积到基片上的一种真空蒸镀工艺。

注1:通常采用二氧化碳激光,其波长为 10.6  $\mu\text{m}$ 。

注2:通常采用特殊的窗口材料将激光束引入镀膜室中。

3.6.2.2.12

**脉冲激光蒸镀 pulsed laser evaporation; PLD**

利用高能脉冲激光加热镀膜材料,使其气化、沉积到基片上的一种真空蒸镀工艺。

注1:通常采用 Nd:YAG 固体激光器,其波长为 1.046  $\mu\text{m}$ 。

注2:通常采用特殊的窗口材料将激光束引入镀膜室中。

3.6.2.2.13

**分子束外延 molecule beam epitaxy**

制备单晶薄膜的一种真空蒸镀工艺。

注:利用分子束外延法制备薄膜具备三个条件:较高的基片温度、较低的沉积速率、选用高度完整的单晶表面作为薄膜非自发形核的基体。

3.6.2.3

**真空溅射镀膜 vacuum sputtering**

在真空环境中,惰性气体离子从靶表面上轰击出原子(分子)或原子团,使其沉积在基片上的镀膜工艺。

3.6.2.3.1

**溅射速率 sputtering rate**

在给定的时间间隔内,溅射出来的材料量与该时间间隔比值。

3.6.2.3.2

**溅射产额 sputtering yield**

一个正离子入射到靶材表面所能溅射出来的靶材原子数目。

注:用溅射产额的大小衡量溅射效率的高低。

3.6.2.3.3

**溅射靶 sputtering target**

溅射装置中由溅射材料组成的电极。

注:有各种形状和结构的溅射靶,如同轴圆柱靶、圆形平面靶、矩形平面靶、旋转型圆柱靶、圆柱形磁控靶、非平衡磁控靶等。

3.6.2.3.4

**反应溅射 reactive vacuum sputtering**

通过与气体反应获得理想化学成分膜层材料的一种真空溅射镀膜工艺。

3.6.2.3.5

**偏压溅射 bias sputtering**

在溅射过程中,将负偏压施加于基片和膜层的一种真空溅射镀膜工艺。

3.6.2.3.6

**直流二级溅射 direct current diode sputtering**

通过两个电极间的直流电压使气体自持放电,以靶为阴极的一种真空溅射镀膜工艺。

3.6.2.3.7

**非对称性交流溅射 asymmetric alternate current sputtering**

通过两个电极间的非对称性交流电压使气体自持放电,以靶为电极吸收较大正离子流的一种真空溅射镀膜工艺。

3.6.2.3.8

**高频二极溅射 high frequency diode sputtering**

通过两个电极间的高频电压产生高频放电,使靶极获得负电位的一种真空溅射镀膜工艺。

3.6.2.3.9

**热阴极直流溅射 hot cathode direct current sputtering**

通过热阴极和阳极获得非自持气体放电生成的离子,在阳极和阴极(靶)之间施加的电压作用下加速轰击靶的一种真空溅射镀膜工艺。

注:热阴极直流溅射属于三极型溅射。

3.6.2.3.10

**热阴极高频溅射 hot cathode high frequency sputtering**

通过热阴极和阳极获得非自持气体放电产生的离子,在靶表面负电位的作用下加速轰击靶的一种真空溅射镀膜工艺。

注:热阴极高频溅射属于三极型溅射。

3.6.2.3.11

**离子束溅射 ion beam sputtering**

利用特定离子源生成的离子束使靶产生溅射的一种真空溅射工艺。

3.6.2.3.12

**磁控溅射 magnet sputtering**

靶表面上形成的正交电磁场将二次电子束缚在靶表面或靶表面与基片之间的特定区域,以增强电离效率,增加离子密度和能量,从而获得很高溅射速率的一种真空溅射镀膜工艺。

注:直流磁控溅射放电等离子体中以氩离子为主。

3.6.2.3.13

**高功率脉冲磁控溅射 high power impulse magnetron sputtering; HiPIMS**

将高功率电源和非平衡磁控溅射靶结合使用的一种真空溅射镀膜工艺。

注:HiPIMS放电等离子体中以金属离子为主。

3.6.2.4

**电弧离子镀 arc discharge deposition**

以镀膜材料作为靶极,在触发装置作用下靶表面产生弧光放电,镀膜材料在电弧作用下产生微小熔化区域蒸发并沉积在基片上的一种真空镀膜工艺。

注:电弧靶表面没有固定熔化区域。

3.6.2.5

**空心阴极离子镀 hollow cathode discharge deposition; HCD**

利用空心阴极发射的电子束使坩埚内镀膜材料蒸发并电离,在基片上的负偏压作用下,离子获得较大能量并沉积在基片表面上的一种真空镀膜工艺。

3.6.3 化学气相沉积术语

3.6.3.1

**化学气相沉积 chemical vapor deposition; CVD**

具有一定化学配比的反应气体,在特定激活条件下,通过气相化学反应生成的膜层材料沉积到基片

上的一种真空镀膜工艺。

3.6.3.2

**热化学气相沉积 thermochemical vapor deposition**

利用热能使气体分解,促进气体之间的化学反应的一种真空镀膜工艺。

3.6.3.3

**光化学气相沉积 photochemical vapor deposition;PHCVD**

利用光能使气体分解,促进气体之间的化学反应的一种真空镀膜工艺。

3.6.3.4

**等离子体化学气相沉积 plasma chemistry vapor deposition;PCVD**

在低温下,通过放电产生的等离子体促进气相化学反应,在基片上制取膜层的一种工艺。

3.6.3.5

**金属有机化合物化学气相沉积 metal organic chemical vapor deposition;MOCVD**

利用金属有机物作为镀膜材料的一种化学气相沉积工艺。

注 1: 镀膜材料通常为烷基或芳基衍生物、羟基衍生物、乙酰丙酮基化物、羟基化物和茂基化物等。

注 2: 大多数金属有机化合物有毒、易燃。

3.6.4 真空镀膜设备和专用部件术语

3.6.4.1

**镀膜室 coating chamber**

放有基片、膜层材料或靶,用于镀膜的真空室。

3.6.4.2

**挡板 shutter**

用于在时间和/或空间上限制镀膜,以此达到一定膜厚分布的装置。

注: 挡板分为固定式和可活动式。

3.6.4.3

**时控挡板 timing shutter**

在时间上用于限制镀膜,使镀膜工艺从开始、中断到结束都按规定时刻进行的装置。

3.6.4.4

**掩膜 mask**

用于遮盖部分基片,在空间上限制镀膜的装置。

3.6.4.5

**基片支架 substrate holder**

能直接夹持基片的装置。

注: 常见有夹持装置、框架和类似的夹持器具等。

3.6.4.6

**夹紧装置 clamp**

镀膜设备中,使用或不用基片支架支承一个基片或多个基片的装置。

注: 夹紧装置能分为固定式和可活动式,如旋转架、行星齿轮系等夹盘、夹鼓、球形夹罩、夹篮等。

3.6.4.7

**换向装置 reversing device**

真空镀膜设备关闭的状态下,能将基片、试验玻璃或掩膜放到理想位置上的装置。

注: 常见有基片换向器、试验玻璃换向器、掩膜换向器。

3.6.4.8

**基片加热装置 substrate heating device**

在真空镀膜设备中,将一个或多个基片加热至理想温度的装置。

3.6.4.9

**基片冷却装置 substrate cooling device**

在真空镀膜设备中,能使一个基片或几个基片冷却至理想温度的装置。

3.6.4.10

**真空镀膜设备 vacuum coating plant**

在真空环境下制取膜层的设备。

3.6.4.11

**真空蒸发镀膜设备 vacuum evaporation coating plant**

采用真空蒸发工艺制备薄膜的设备。

3.6.4.11.1

**蒸发器装置 evaporator device**

真空镀膜设备中,由蒸发器和所有其工作所需装置(如电能供给、供料和冷却装置等)组成的部件。

3.6.4.11.2

**蒸发器 evaporator**

在其内直接进行蒸发的装置。

注:例如小舟形蒸发器、坩埚、灯丝、加热板、加热棒、螺旋线圈等,有时还包括蒸发材料本身。

3.6.4.11.3

**直接加热式蒸发器 evaporator by direct heat**

蒸发材料本身被加热的蒸发器。

3.6.4.11.4

**间接加热式蒸发器 evaporator by indirect heat**

通过热传导或热辐射加热蒸发材料的蒸发器。

3.6.4.11.5

**蒸发场 evaporation field**

由数个排列的蒸发器加热相同蒸发材料形成的场。

3.6.4.12

**真空溅射镀膜设备 vacuum sputtering coating plant**

采用真空溅射工艺制备薄膜的设备。

3.6.4.12.1

**溅射装置 sputtering device**

包括靶和溅射所必要的辅助装置在内的真空溅射设备的部件。

注:常见有供电装置、气体导入装置等。

3.6.4.13

**电弧离子镀设备 arc discharge coating plant**

采用电弧镀工艺沉积薄膜的设备。

注:亦称为多弧离子镀设备。

3.6.4.14

**电弧蒸发源 arc discharge source**

一种冷阴极电弧放电型自蒸发自离化式固体蒸发源。

注 1：电弧蒸发源的工作机理是冷阴极自持弧光放电，其物理基础是场致发射。

注 2：有圆柱形平面电弧蒸发源、环形平面电弧蒸发源、矩形平面电弧蒸发源和旋转式圆柱形电弧源等。

3.6.4.15

**连续式真空镀膜设备 continuous vacuum coating plant**

被镀物件(单件或带材)连续地从大气压经过压力梯段进入到一个或多个镀膜室,再经过相应的压力梯段离开镀膜室的一种真空镀膜设备。

3.6.4.16

**半连续式真空镀膜设备 semi-continuous vacuum coating plant**

被镀物件通过闸门送进镀膜室,镀膜后再从镀膜室取出的一种真空镀膜设备。

3.7 真空冶金术语

3.7.1 一般术语

3.7.1.1

**真空冶金 vacuum metallurgy**

真空环境下,制造、处理和继续加工聚合状态金属的理论、经验和方法的总和。

3.7.1.2

**真空精炼 vacuum refining**

真空环境下,从熔融金属或固体物料中分离出气相的、预清除成分的一种工艺。

3.7.1.2.1

**金属真空除气 metal vacuum degassing**

将正常状态下气体组分抽除的一种真空精炼工艺。

3.7.1.2.2

**金属真空蒸馏 metal vacuum distillation**

制造和回收以有色金属为主的金属和合金的一种真空精炼工艺。

注：蒸馏时易挥发的成分在真空下被蒸发并凝结到冷凝器上。

3.7.1.2.3

**化学反应真空精炼 chemical reaction vacuum refining**

在真空环境下,提纯某些化学物质的一种真空精炼工艺。

注：在化学反应时,添加物同待分离成分一起形成挥发性化合物。

3.7.1.2.4

**真空氧化 vacuum oxidation**

通过加入氧化物或气态氧降低碳含量的一种化学反应真空精炼工艺。

3.7.1.2.5

**真空脱碳 vacuum decarbonizing**

通过溶解于熔融金属中的氧与其内所含的碳发生反应,以减少碳含量的一种化学反应真空精炼工艺。

3.7.1.2.6

**真空脱氧 vacuum deoxidation**

主要通过碳降低游离氧含量的一种化学反应真空精炼工艺。

3.7.1.3

**熔融金属真空精炼工艺 vacuum refining process for melting metal**

熔融金属在真空环境下进行精炼的方法。



注：一些在真空下的其他加工过程亦能同时进行或先后进行，如炼制合金、扩散退火、金属渣反应。

3.7.1.3.1

**真空钢包除气 vacuum ladle degassing**

对钢包中的熔融金属进行真空处理的一种真空精炼工艺。

3.7.1.3.2

**真空钢包脱气法 vacuum ladle degassing process**

液态金属从钢包以液滴状态注入到真空室进行除气的一种真空精炼工艺。

3.7.1.3.3

**真空虹吸脱气法 vacuum lifting method**

用于真空精炼熔融金属(主要用于炼钢)的一种工艺。

注：使用真空虹吸脱气法时，配有贮钢桶，例如浇注包中的熔融金属通过一根浸在其中类似于气压计的管子吸升到真空室内。因真空室中熔融金属液面上、下发生周期变化，使得熔融金属在贮钢桶和真空室之间不断交换。由此每次吸升时，就能对新注入到真空室中的熔融金属进行除气。

3.7.1.3.4

**真空循环脱气法 vacuum cycle degassing process**

用于熔融金属的一种真空精炼工艺。

注：采用这种工艺时，将钢包上部真空室中的两根管子浸入钢包中，当其中一浸管内有惰性气流动时，钢包内的熔融金属就流向真空室，于是便使金属产生循环作用。

3.7.2 真空熔炼和真空浇注术语

3.7.2.1

**电子束熔炼 electron beam melting**

通过电子轰击产生能量熔化炉料的一种真空熔炼工艺。

3.7.2.2

**真空感应熔炼 vacuum induction melting**

通过感应产生能量熔化炉料的一种真空熔炼工艺。

3.7.2.3

**真空电弧熔炼 vacuum arc melting**

通过电弧产生能量熔化炉料的一种真空熔炼工艺。

3.7.2.4

**真空等离子体熔炼 vacuum plasma melting**

由等离子体产生能量熔化炉料的一种真空熔炼工艺。

3.7.2.5

**真空电阻熔炼 vacuum resistance melting**

利用炉料本身电阻或特殊加热电阻产生热能熔化炉料的一种真空熔炼工艺。

3.7.2.6

**真空坩埚熔炼 vacuum crucible melting**

炉料完全在坩埚中熔化，并通过其倾斜(倾翻式坩埚)或底孔(底部设有放液口的坩埚)浇注到铸型或锭模中的一种真空熔炼工艺。

3.7.2.7

**真空凝壳熔炼 vacuum skull melting**

使冷却的坩埚内表面和熔融金属之间形成一层熔炼物料的凝结外壳，然后将壳层中的熔融金属浇



注到铸型或锭模中的一种真空坩埚熔炼工艺。

3.7.2.8

**底部真空浇注** bottom vacuum pouring

在真空环境下应用的一种底部放液工艺。

注：此工艺用于炼制特别精密的材料，例如在核技术中的应用。

3.7.2.9

**真空精密浇注** vacuum precision casting

在真空环境下将液态金属压入到截面小、形状复杂的空腔中的一种真空精密铸造工艺。

注：常用于首饰制造。

3.7.2.10

**真空压铸** vacuum die casting

将上部封闭带有开孔的铸型抽空并浸入到处于真空环境下的熔融金属中，然后将气体引入熔炼室，作用于熔融金属表面的气体压力即将熔融材料压入铸型中的一种压铸工艺。

3.7.2.11

**真空锭模熔炼** vacuum ingot melting

在加热的锭模内使炉料熔化，从而铸出铸锭的一种真空熔炼工艺。

3.7.2.12

**真空悬浮熔炼** vacuum floating melting

使炉料悬浮并使之熔化的一种真空熔炼工艺。

注：通常在炉料中产生高频涡流使炉料悬浮。

3.7.2.13

**真空重熔** vacuum remelting

熔炼时炉料持续熔化，以液态存留一段时间后，熔融金属生成一个凝固面，从而连续产生出固态金属体的一种真空熔炼工艺。

注：炉料通常都是预熔材料，常用作熔化电极。

3.7.2.14

**真空区域熔炼** vacuum zone melting

棒状材料的熔炼区域按某一方向移动的一种真空熔炼工艺。

注：此工艺主要用于制取单晶和高纯材料。

3.7.2.15

**真空拉单晶** vacuum pulling crystal

通常是在真空环境下，从过冷熔融金属中以固定低速拉制出均匀的、取向相同的晶体的一种真空熔炼工艺。

3.7.3 固体金属材料的真空处理和真空加工术语

3.7.3.1

**电子束处理** electron beam processing

一种采用真空处理和真空加工的工艺。

注 1：采用该工艺时，所需能量由电子束输送，真空是获得电子束的必要条件。因为电子束能量能被迅速、精确地调节并集中到工件中的限制区域，所以电子束处理和电子束加工特别适用于高精度要求的工艺中（例如：精密焊接）。在某些工艺方法（例如：切削和钻孔）中电子束能用来代替一种机械工具。

注 2：通常也称为电子束加工。

3.7.3.2

**等离子体热处理 plasma heat treatment**

使铁制材料的工件经受气体放电的一种真空热处理工艺。

注 1: 气体放电时,选用气体的离子打到工件的表面并能渗入到表面层,表面层的化学成分发生变化。

注 2: 按照选用气体的种类,这类热处理的应用实例有等离子渗氮、等离子碳氮共渗、等离子体渗碳。

3.7.3.3

**离子蚀刻 ion etching**

用离子轰击除去表面层的一种真空加工工艺。

注: 因各种材料溅射速率不同,由多种材料组成的表面层上会出现有选择性的损蚀,所以采用此工艺能制得要求的外形表面。

3.7.3.4

**真空蒸发 vacuum evaporation**

金属材料或金属化合物在真空下蒸发并在真空下制取金属中间产品或最终产品的一种工艺。

注: 常见有制取粉末、模制体和张臂式薄箔。

3.7.3.5

**真空雾化 vacuum atomization**

制取金属粉末的一种工艺。

注: 该工艺中,经感应熔化的熔融金属通过喷嘴喷入真空室,因其溶解的气体在低压下快速膨胀,使熔融金属雾化,制成金属粉末。

3.7.3.6

**真空热处理 vacuum heat treatment**

真空环境下,将材料或零件按工艺规程加热、冷却以达到预期性能的一种真空处理工艺。

注: 常见有真空退火、真空回火、真空淬火等。

3.7.3.7

**真空钎焊 vacuum brazing**

真空环境下,将一组焊接件加热到所填充金属的熔点温度以上,但低于基体金属熔点温度时,借助填充金属对基体金属的湿润和流动形成焊缝的一种焊接工艺。

注: 钎焊温度因材料不同而异。

3.7.3.8

**真空烧结 vacuum sintering**

真空环境下,加热金属粉末制品,使相邻金属粉末晶粒通过黏着和扩散作用而形成零件的一种烧结工艺。

3.7.3.9

**真空加压烧结 vacuum pressure sintering**

真空环境下,加热粉末的同时对其施以机械压力作用的一种烧结工艺。

3.7.4 真空冶金设备和专用部件术语

3.7.4.1

**真空冶金设备 vacuum metallurgy plant**

通常由泵、元件、真空室和仪表组成,能在真空下实施一定过程或实验的工艺设备。

3.7.4.1.1

**电子束焊接设备 electron beam welding plant**

借助于电子束实施焊接的一种真空冶金设备。

注: 实施焊接的工件能处于高真空、中真空、低真空、大气压或特殊状态中。

## 3.7.4.1.2

**高真空电子束焊接设备 high vacuum electron beam welding plant**

工件处于高真空环境中的一种电子束焊接设备。

注：这种高真空室能置于较大工件上面。

## 3.7.4.1.3

**中(低)真空电子束焊接设备 medium(low) vacuum electron beam welding plant**

工件处于中真空和低真空环境的一种电子束焊接设备。

注 1：常用压力梯段维持电子束枪所需压差。

注 2：工作室常做成凹模状，并有节奏地同电子枪作真空密封连接。

## 3.7.4.1.4

**用于大气压下焊接的电子束焊接设备 electron beam welding plant under atmosphere**

工件处于大气压下的一种电子束焊接设备。

注：用压力梯段将高真空中的电子束与大气隔开，能采用保护气体对工件进行保护。

## 3.7.4.2

**真空炉 vacuum furnace**

将炉室抽成真空环境的一种工业炉。

注：真空炉经常按使用目的或能量供给方式表示，例如，真空熔炼炉、真空电弧炉。

## 3.7.4.2.1

**真空热壁炉 vacuum heat wall furnace**

热量通过炉壁传给工件的一种真空炉。

## 3.7.4.2.2

**负压真空热壁炉 negative pressure vacuum heat wall furnace**

带有真空外壳的一种真空炉。

注：抽空包围真空室的炉壳，以减少热损失并降低对炉壁的压力。

## 3.7.4.2.3

**真空冷壁炉 vacuum cold wall furnace**

在热源和炉壁之间设有隔热装置，热量在真空室内直接传给工件的一种真空炉。

## 3.7.4.2.4

**真空连续式加热炉 vacuum continuity heating furnace**

炉料依次通过前后相连的加热和冷却区域的一种真空炉。

注：通过闸室系统或压力梯段实现加热和抽空。

## 3.7.4.2.5

**真空感应炉 vacuum induce furnace**

利用电磁感应方法将坩埚加热，使炉料蒸发进行冶炼的一种真空炉。

注：真空室中能设置倾翻装置。

## 3.7.4.3

**电子枪 electron gun**

至少包含一个电子源(阴极)的电子光学系统。

注 1：加速阳极与电子源处于同一系统中(自加速)，或是由熔炼物料或工件构成(外加速)。

注 2：为了维持高真空，电子源常通过压力梯段同处理室分开。在某些情况下，用偏转系统阻止离子渗入到电子枪中。

## 3.7.4.3.1

**自加速电子枪 self-acceleration electron gun**

电子源和加速阳极组成同一系统的一种电子枪。

3.7.4.3.2

电子平面射束枪 **electron plane beam gun**

线性阴极为伸展式或略有些弧形的一种自加速电子枪。

注：由线性阴极生成扇形电子束。

3.7.4.3.3

电子束枪 **electron beam gun**

电子源附近的电子束扩展相当小的一种自加速电子枪。

注：通过电子光学方法能使管内电子束产生密集的聚焦。

3.7.4.3.4

外加速电子枪 **outer acceleration electron gun**

由熔炼物料或工件构成加速阳极的一种电子枪。

3.7.4.3.5

电子环射束近距离枪 **electron ring beam short range gun**

熔融物料处于电子束的中央，阴极为环形的一种外加速电子枪。

3.7.4.3.6

压力梯段电子枪 **pressure gradient electron gun**

在电子枪和工作室之间连续有一个或若干个压力梯段的一种电子枪。

3.7.4.4

自耗电电极 **consumable electrode**

真空熔炼时，在工艺过程中同熔池一起形成电弧并被熔化的一种电极。

注：通常也称为熔化电极。

3.7.4.5

非自耗电电极 **non-consumable electrode**

由高熔点电导性材料组成，尽量保持稳定的一种电极。

注：通常也称为非熔化电极。

4 符号

下列符号适用于本文件。

符号	定义	单位
$\alpha$	能量(热)适应系数	—
$C, U$	流导	$\text{m}^3/\text{s}(=10^3 \text{ L/s})$
$C_i, U_i$	固有流导	$\text{m}^3/\text{s}(=10^3 \text{ L/s})$
$C_N, U_N$	分子流导	$\text{m}^3/\text{s}(=10^3 \text{ L/s})$
$D$	扩散系数	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
$pV$	气体量(压力-体积单位)	$\text{Pa} \cdot \text{m}^3$ 或 $\text{Pa} \cdot \text{L}$
$K$ 或 $Kn$	克努曾数	—
$K$	压缩比	—
$K_0$	压缩比(真空泵零流量状态下)	—

(续)

符号	定义	单位
$l, \lambda$	平均自由程	m
$n$	分子数密度	$\text{m}^{-3}$
$p$	压力	Pa
$p_1$	入口压力	Pa
$p_3$	前级压力	Pa
$p_c$	临界前级压力	Pa
$p_{1\text{ max}}$	最大工作压力	Pa
$p_{b1}$	基础压力	Pa
$P$	渗透系数	—
$P$	渗透率	$\text{mol} \cdot \text{m}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$
$P_C$	传输几率	—
$p_L$	饱和蒸气压	Pa
$P_S$	黏着几率	—
$q_{pV}$	流量	$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 或 $\text{Pa} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$
$q_{\text{out}}$	解吸率(放气率)	$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 或 $\text{Pa} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$
$q_m$	质量流率	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$
$q_N$	分子流率	$\text{s}^{-1}$
$q_V$	体积流率	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
$q_v$	摩尔流率	$\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$
$v$	体积速度	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
$w$	流阻	$\text{m}^{-3}/\text{s}$
$\delta$	稀疏参数	—
$T$	气体温度	K
$\varphi$	入射率	$\text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
$v$	碰撞率	$\text{s}^{-1}$
$\rho_u$	单位质量密度	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{Pa}^{-1}$
$\sigma$	动量适应系数	—
$\tau$	停留时间	s

附 录 A  
(资料性)

本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 结构编号对照情况

表 A.1 给出了本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 结构编号对照情况一览表。

表 A.1 本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 结构编号对照情况

本文件结构编号	ISO 3529-1:2019 结构编号	ISO 3529-2:2020 结构编号	ISO 3529-3:2014 结构编号
3.1.1	3.1	—	—
3.1.1.1	3.1.1	—	—
3.1.1.2	3.1.2	—	—
3.1.1.3	3.1.3	—	—
3.1.1.4	3.1.4	—	—
3.1.1.4.1	3.1.4.1		
3.1.1.4.2	3.1.4.2		
3.1.1.5	3.1.5	—	—
3.1.1.6	3.1.6	—	—
3.1.1.7	—	—	—
3.1.2	3.2	—	—
3.1.2.1	3.2.1	—	—
3.1.2.2	3.2.2	—	—
3.1.2.3	3.2.3	—	—
3.1.2.4	3.2.4	—	—
3.1.2.5	3.2.5	—	—
3.1.2.6	3.2.6	—	—
3.1.2.7	3.2.7	—	—
3.1.2.8	3.2.8	—	—
3.1.2.9	3.2.9	—	—
3.1.2.10	3.2.10	—	—
3.1.2.11	3.2.11	—	—
3.1.2.12	3.2.12	—	—
3.1.3	3.3	—	—
3.1.3.1	3.3.1	—	—
3.1.3.2	3.3.2	—	—

表 A.1 本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 结构编号对照情况（续）

本文件结构编号	ISO 3529-1:2019 结构编号	ISO 3529-2:2020 结构编号	ISO 3529-3:2014 结构编号
3.1.3.3	3.3.3	—	—
3.1.3.4	3.3.4	—	—
3.1.3.5	3.3.5	—	—
3.1.3.6	3.3.6		—
3.1.3.7	3.3.7	—	—
3.1.3.8	—	—	—
3.1.3.9	3.3.8	—	—
3.1.3.10	3.3.9	—	—
3.1.3.11	3.3.10	—	—
3.1.3.12	3.3.11	—	—
3.1.3.13	3.3.12	—	—
3.1.3.14	3.3.13	—	—
3.1.3.15	3.3.14	—	—
3.1.3.16	3.3.15	—	—
3.1.3.17	3.3.16	—	—
3.1.3.18	3.3.17	—	—
3.1.3.19	3.3.18	—	—
3.1.3.20	3.3.19	—	—
3.1.3.21	3.3.20	—	—
3.1.3.22	3.3.21	—	—
3.1.3.23	3.3.22	—	—
3.1.3.24	3.3.23	—	—
3.1.3.25	3.3.24	—	—
3.1.3.26	3.3.25	—	—
3.1.3.27	3.3.26	—	—
3.1.4	3.4	—	—
3.1.4.1	3.4.1	—	—
3.1.4.2	3.4.2	—	—
3.1.4.3	3.4.3	—	—
3.1.4.4	3.4.4	—	—
3.1.4.5	3.4.5	—	—
3.1.4.6	3.4.6	—	—

表 A.1 本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 结构编号对照情况（续）

本文件结构编号	ISO 3529-1:2019 结构编号	ISO 3529-2:2020 结构编号	ISO 3529-3:2014 结构编号
3.1.4.7	3.4.7	—	—
3.1.4.8	3.4.8	—	—
3.1.4.9	3.4.9	—	—
3.1.4.10	3.4.10	—	—
3.1.4.11	3.4.11	—	—
3.1.4.12	3.4.12	—	—
3.1.4.13	3.4.13	—	—
3.1.4.14	3.4.14	—	—
3.1.4.15	3.4.15	—	—
3.1.4.16	3.4.16	—	—
3.1.4.17	3.4.17	—	—
3.1.4.18	3.4.18	—	—
3.1.4.19	3.4.19	—	—
3.1.4.20	3.4.20	—	—
3.1.4.21	3.4.21	—	—
4	4	—	—
3.2.1	—	3.1	—
3.2.1.1	—	3.1.1	—
3.2.1.2	—	3.1.2	—
3.2.1.3	—	3.1.3	—
3.2.1.4	—	3.1.4	—
3.2.1.5	—	3.1.5	—
3.2.1.6	—	3.1.6	—
3.2.1.7	—	3.1.7	—
3.2.1.8	—	3.1.8	—
3.2.1.9	—	3.1.9	—
3.2.1.10	—	3.1.10	—
3.2.1.11	—	3.1.11	—
3.2.1.12	—	3.1.12	—
3.2.1.13	—	3.1.13	—
3.2.1.14	—	3.1.14	—
3.2.1.15	—	3.1.15	—



表 A.1 本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 结构编号对照情况（续）

本文件结构编号	ISO 3529-1:2019 结构编号	ISO 3529-2:2020 结构编号	ISO 3529-3:2014 结构编号
3.2.1.16	—	3.1.16	—
3.2.1.17	—	3.1.17	—
3.2.1.18	—	3.1.18	—
3.2.1.19	—	3.1.19	—
3.2.1.20	—	3.1.20	—
3.2.1.21	—	3.1.21	—
3.2.1.22	—	3.1.22	—
3.2.1.23	—	3.1.23	—
3.2.1.24	—	3.1.24	—
3.2.1.25	—	3.1.25	—
3.2.1.26	—	3.1.26	—
3.2.1.27	—	3.1.27	—
3.2.1.28	—	3.1.28	—
3.2.1.29	—	3.1.29	—
3.2.1.30	—	3.1.30	—
3.2.1.31	—	3.1.31	—
3.2.1.32	—	3.1.32	—
3.2.1.33	—	3.1.33	—
3.2.1.34	—	3.1.34	—
3.2.1.35	—	3.1.35	—
3.2.1.36	—	3.1.36	—
3.2.1.37	—	3.1.37	—
3.2.1.38	—	3.1.38	—
3.2.1.39	—	3.1.39	—
3.2.1.40	—	3.1.40	—
3.2.1.41	—	3.1.41	—
3.2.1.42	—	3.1.42	—
3.2.1.43	—	3.1.43	—
3.2.1.44	—	3.1.44	—
3.2.1.45	—	3.1.45	—
3.2.1.46	—	3.1.46	—
3.2.2	—	3.2	—

表 A.1 本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 结构编号对照情况（续）

本文件结构编号	ISO 3529-1:2019 结构编号	ISO 3529-2:2020 结构编号	ISO 3529-3:2014 结构编号
3.2.2.1	—	3.2.1	—
3.2.2.2	—	3.2.2	—
3.2.2.3	—	3.2.3	—
3.2.2.4	—	3.2.4	—
3.2.2.5	—	3.2.5	—
3.2.2.6	—	3.2.6	—
3.2.2.7	—	3.2.7	—
3.2.2.8	—	3.2.8	—
3.2.2.9	—	3.2.9	—
3.2.2.10	—	3.2.10	—
3.2.2.11	—	3.2.11	—
3.2.2.12	—	3.2.12	—
3.2.2.13	—	3.2.13	—
3.2.2.14	—	3.2.14	—
3.2.2.15	—	3.2.15	—
3.2.2.16	—	3.2.16	—
3.2.2.17	—	3.2.17	—
3.2.2.18	—	3.2.18	—
3.2.2.19	—	3.2.19	—
3.2.2.20	—	3.2.20	—
3.2.3	—	3.3	—
3.2.3.1	—	3.3.1	—
3.2.3.1.1	—	3.3.1.1	—
3.2.3.1.2	—	3.3.1.2	—
3.2.3.1.3	—	3.3.1.3	—
3.2.3.2	—	3.3.2	—
3.2.3.3	—	3.3.3	—
3.2.3.4	—	3.3.4	—
3.2.4	—	3.4	—
3.2.4.1	—	3.4.1	—
3.2.4.2	—	3.4.2	—
3.2.4.3	—	3.4.3	—

表 A.1 本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 结构编号对照情况（续）

本文件结构编号	ISO 3529-1:2019 结构编号	ISO 3529-2:2020 结构编号	ISO 3529-3:2014 结构编号
3.2.4.4	—	3.4.4	—
3.2.4.5	—	3.4.5	—
3.2.4.6	—	3.4.6	—
3.2.4.7	—	3.4.7	—
3.2.4.7.1	—	3.4.7.1	—
3.2.4.7.2	—	3.4.7.2	—
3.2.5	—	3.5	—
3.2.5.1	—	3.5.1	—
3.2.5.2	—	3.5.2	—
3.2.5.3	—	3.5.3	—
3.2.5.4	—	3.5.4	—
3.2.5.5	—	3.5.5	—
3.2.5.6	—	3.5.6	—
3.2.5.7	—	3.5.7	—
3.2.5.8	—	3.5.8	—
3.2.5.9	—	3.5.9	—
3.2.5.10	—	3.5.10	—
3.2.5.11	—	3.5.11	—
3.2.5.12	—	—	—
3.2.5.13	—	—	—
3.2.5.14	—	3.5.12	—
3.2.5.15	—	3.5.13	—
3.2.5.16	—	—	—
3.2.5.17	—	3.5.14	—
3.2.5.18	—	3.5.15	—
3.2.5.19	—	3.5.16	—
3.2.5.20	—	3.5.17	—
3.2.5.21	—	3.5.18	—
3.2.5.22	—	3.5.19	—
附录 C	—	附录 A	—
3.3.1	—	—	2.1
3.3.1.1	—	—	2.1.1

表 A.1 本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 结构编号对照情况（续）

本文件结构编号	ISO 3529-1:2019 结构编号	ISO 3529-2:2020 结构编号	ISO 3529-3:2014 结构编号
3.3.1.2	—	—	2.1.2
3.3.1.2.1	—	—	2.1.2.1
3.3.1.2.1.1	—	—	2.1.2.1.1
3.3.1.2.2	—	—	2.1.2.2
3.3.1.2.2.1	—	—	2.1.2.2.1
3.3.2	—	—	2.2
3.3.2.1	—	—	2.2.1
3.3.2.2	—	—	2.2.2
3.3.2.3	—	—	2.2.3
3.3.2.4	—	—	2.2.4
3.3.2.5	—	—	—
3.3.3	—	—	2.3
3.3.3.1	—	—	2.3.1
3.3.3.2	—	—	2.3.2
3.3.3.3	—	—	2.3.3
3.3.3.4	—	—	2.3.4
3.3.3.5	—	—	2.3.5
3.3.3.6	—	—	2.3.6
3.3.3.7	—	—	—
3.3.3.8	—	—	—
3.3.3.9	—	—	—
3.3.4	—	—	2.4
3.3.4.1	—	—	2.4.1
3.3.4.1.1	—	—	2.4.1.1
3.3.4.1.2	—	—	2.4.1.2
3.3.4.1.2.1	—	—	2.4.1.2.1
3.3.4.1.2.2	—	—	2.4.1.2.2
3.3.4.1.2.3	—	—	2.4.1.2.3
3.3.4.1.3	—	—	2.4.1.3
3.3.4.1.4	—	—	2.4.1.4
3.3.4.2	—	—	2.4.2
3.3.4.2.1	—	—	2.4.2.1

表 A.1 本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 结构编号对照情况（续）

本文件结构编号	ISO 3529-1:2019 结构编号	ISO 3529-2:2020 结构编号	ISO 3529-3:2014 结构编号
3.3.4.2.1.1	—	—	2.4.2.1.1
3.3.4.2.1.2	—	—	2.4.2.1.2
3.3.4.2.2	—	—	2.4.2.2
3.3.4.2.2.1	—	—	2.4.2.2.1
3.3.4.2.2.2	—	—	2.4.2.2.2
3.3.4.2.2.3	—	—	2.4.2.2.3
3.3.4.2.2.4	—	—	2.4.2.2.4
3.3.4.3	—	—	2.4.3
3.3.4.3.1	—	—	2.4.3.1
3.3.4.3.2	—	—	2.4.3.2
3.3.4.3.2.1	—	—	2.4.3.2.1
3.3.4.3.2.2	—	—	2.4.3.2.2
3.3.4.3.2.3	—	—	2.4.3.2.3
3.3.4.3.3	—	—	2.4.3.3
3.3.4.3.3.1	—	—	2.4.3.3.1
3.3.4.3.3.2	—	—	2.4.3.3.2
3.3.4.3.3.3	—	—	2.4.3.3.3
3.3.4.3.3.4	—	—	2.4.3.3.4
3.3.4.3.3.5	—	—	2.4.3.3.5
3.3.4.3.3.6	—	—	2.4.3.3.6
3.3.4.3.3.7	—	—	2.4.3.3.7
3.3.4.3.3.8	—	—	2.4.3.3.8
3.3.4.3.3.9	—	—	2.4.3.3.9
3.3.4.3.3.10	—	—	2.4.3.3.10
3.3.4.3.3.11	—	—	—
3.3.5	—	—	2.5
3.3.5.1	—	—	2.5.1
3.3.5.2	—	—	2.5.2
3.3.5.2.1	—	—	2.5.2.1
3.3.5.2.2	—	—	2.5.2.2
3.3.5.2.3	—	—	2.5.2.3
3.3.5.2.4	—	—	2.5.2.4

表 A.1 本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 结构编号对照情况（续）

本文件结构编号	ISO 3529-1:2019 结构编号	ISO 3529-2:2020 结构编号	ISO 3529-3:2014 结构编号
3.3.5.3	—	—	2.5.3
3.3.5.3.1	—	—	2.5.3.1
3.3.5.3.2	—	—	2.5.3.2
3.3.5.3.3	—	—	2.5.3.3
3.3.5.3.4	—	—	2.5.3.4
3.3.5.4	—	—	2.5.4
3.3.5.4.1	—	—	2.5.4.1
3.3.5.4.1.1	—	—	2.5.4.1.1
3.3.5.4.1.2	—	—	2.5.4.1.2
3.3.6	—	—	—
附录 D	—	—	附录 A
3.4	—	—	—
3.5	—	—	—
3.6	—	—	—
3.7	—	—	—

附 录 B  
(资料性)

本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 技术差异及原因

本文件按实际工程应用需求,增加了真空系统及有关(3.4)、检漏及有关(3.5)、真空镀膜技术(3.6)和真空冶金(3.7)的术语和定义。除此以外,本文件与 ISO 3529-1:2019、ISO 3529-2:2020 和 ISO 3529-3:2014 技术差异及其原因见表 B.1、表 B.2 和表 B.3。

表 B.1 本文件与 ISO 3529-1:2019 技术差异及其原因

本文件的结构编号	技术差异	原因
1	修改了 ISO 3529-1:2019 的范围	根据本文件的实际内容做了修改,扩大了本文件的适用范围
3.1.1.7	增加了术语“真空度”	根据我国真空技术行业的应用需求,补充此术语用以表述真空环境下的压力值
3.1.3.8	增加了术语“黏滞系数”	根据我国真空技术行业的应用需求,补充此术语

表 B.2 本文件与 ISO 3529-2:2020 技术差异及其原因

本文件的结构编号	技术差异	原因
1	修改了 ISO 3529-2:2020 的范围	根据本文件的实际内容做了修改,扩大了本文件的适用范围
3.2.5.12	增加了术语“何氏系数”	根据我国真空技术行业的应用需求,补充此术语
3.2.5.13	增加了术语“抽速系数”	根据我国真空技术行业的应用需求,补充此术语
3.2.5.16	增加了术语“返流率”	根据我国真空技术行业的应用需求,补充此术语

表 B.3 本文件与 ISO 3529-3:2014 技术差异及其原因

本文件的结构编号	技术差异	原因
1	修改了 ISO 3529-3:2014 的范围	根据本文件的实际内容做了修改,扩大了本文件的适用范围
3.3.2.5	增加了术语“相对真空计”	根据我国真空技术行业的应用需求,补充此术语
3.3.3.7	增加了术语“规管光电流”	根据我国真空技术行业的应用需求,补充此术语

表 B.3 本文件与 ISO 3529-3:2014 技术差异及其原因（续）

本文件的结构编号	技术差异	原因
3.3.3.8	增加了术语“逆 X 射线效应”	根据我国真空技术行业的应用需求，补充此术语
3.3.3.9	增加了术语“布利尔斯效应”	根据我国真空技术行业的应用需求，补充此术语
3.3.4.3.3.11	增加了术语“碳纳米管阴极真空计”	为配合全压真空计和分压真空计校准需求，增加有关真空计校准的术语和定义
3.3.6.1	增加了术语“标准真空计”	
3.3.6.2	增加了术语“校准系统”	
3.3.6.3	增加了术语“校准系数”	
3.3.6.4	增加了术语“压缩计法”	
3.3.6.5	增加了术语“膨胀法”	
3.3.6.6	增加了术语“流量法”	



附录 C  
(资料性)  
真空泵分类图谱

真空泵分类图谱见图 C.1。

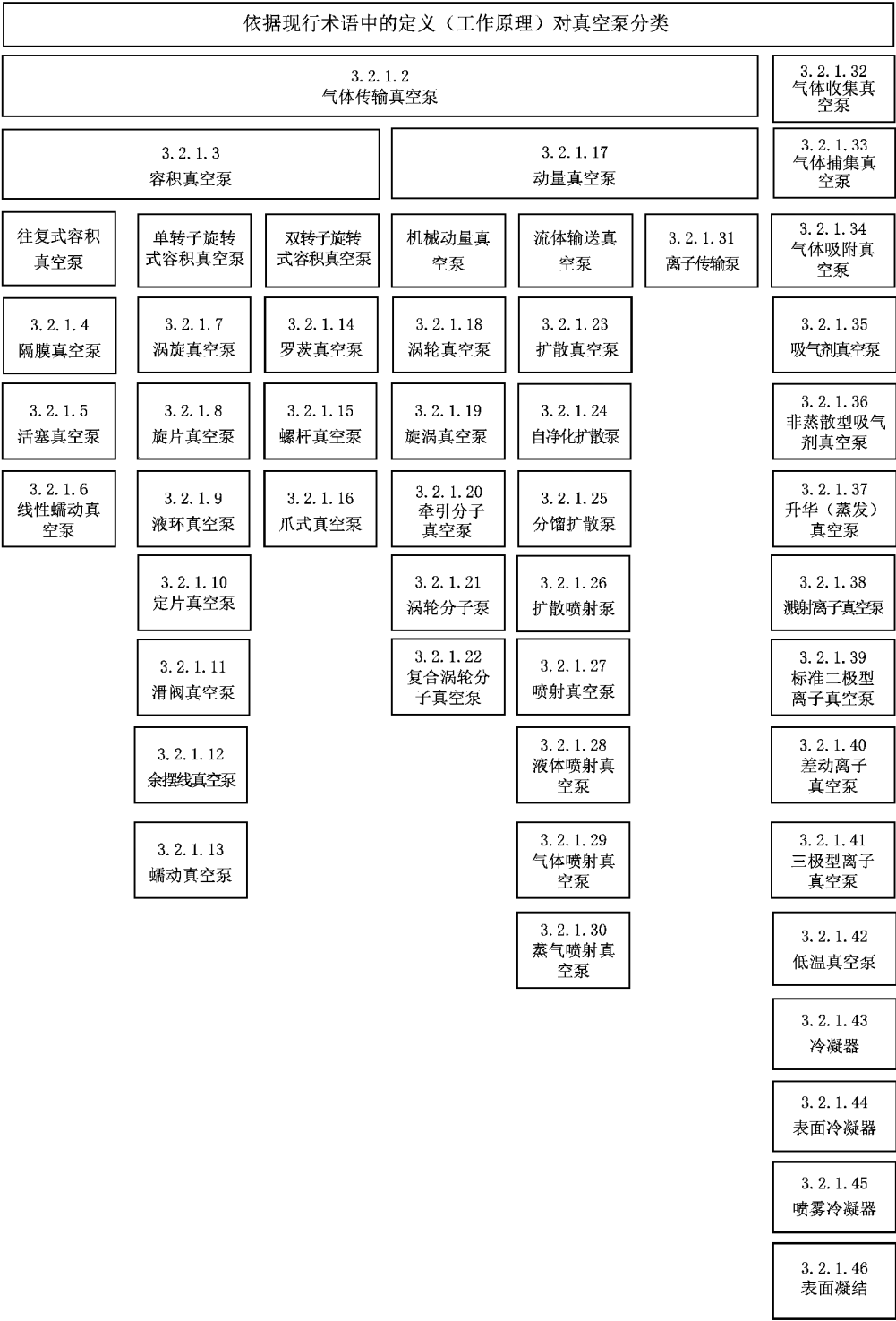
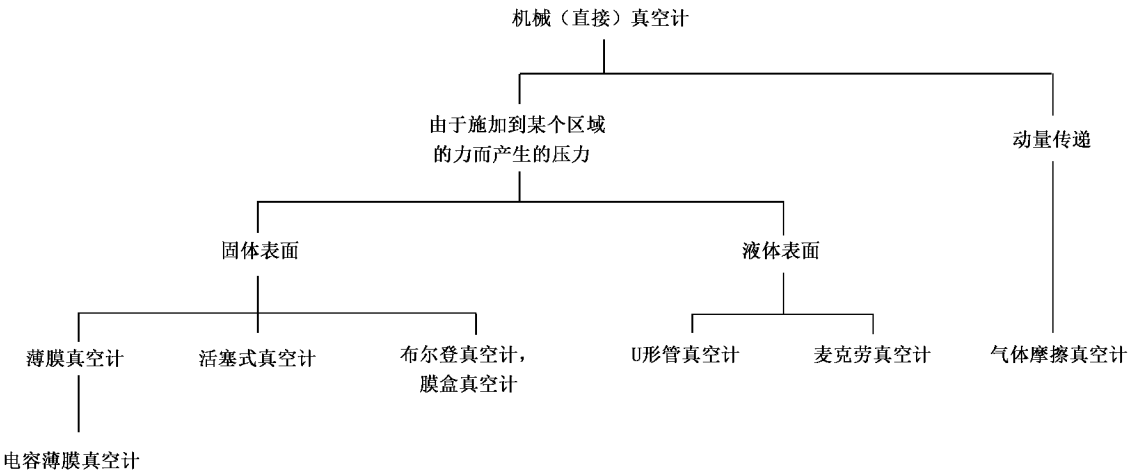


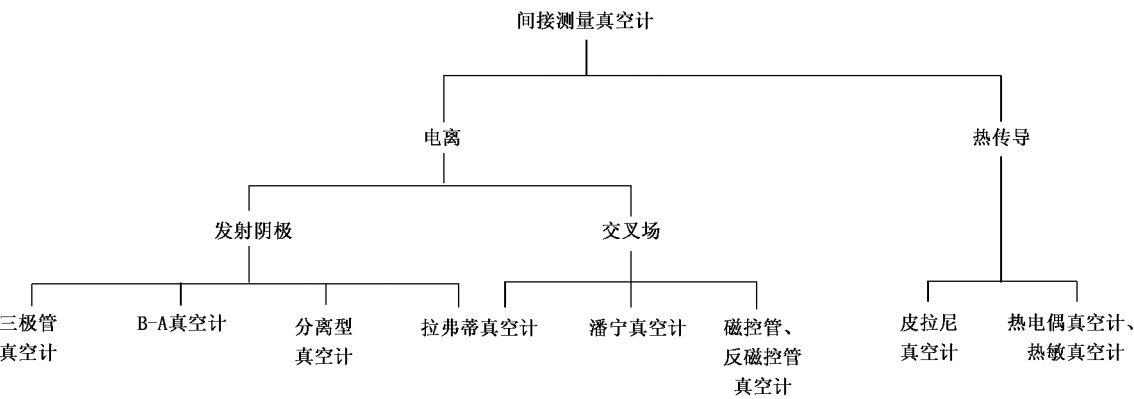
图 C.1 真空泵分类图谱

附录 D  
(资料性)  
全压真空计树形图谱

全压真空计树形图谱见图 D.1。



a) 机械(直接)真空计树形图谱



b) 间接测量真空计树形图谱

图 D.1 全压真空计树形图谱

参 考 文 献

- [1] GB 3100—1993 国际单位制及其应用
- [2] GB/T 3101—1993 有关量、单位和符号的一般原则
- [3] GB/T 3102.1~GB/T 3102.13—1993 量和单位
- [4] GB/T 40344.1—2021 真空技术 真空泵性能测量标准方法 第1部分:总体要求
- [5] JOUSTEN K.ed. Handbook of Vacuum Technology. 1012 pgs., 2008, Copyright Wiley-VCH Verlag GmbH&Co KGaA

## 索引

## 汉语拼音索引

## A

氨检漏 ..... 3.5.5.2

## B

摆阀 ..... 3.4.5.17  
 半连续式真空镀膜设备 ..... 3.6.4.16  
 半永久性真空封接 ..... 3.4.4.2  
 薄膜 ..... 3.6.1.2  
 薄膜漏孔 ..... 3.5.1.3  
 薄膜真空计 ..... 3.3.4.1.2.2  
 饱和度 ..... 3.1.2.5  
 饱和蒸气 ..... 3.1.2.6  
 饱和蒸气压 ..... 3.1.2.4  
 本底 ..... 3.5.3.1  
 本底压力 ..... 3.4.2.9  
 泵壳 ..... 3.2.2.1  
 泵液 ..... 3.2.2.10  
 泵液返流 ..... 3.2.5.15  
 标准二级型离子真空泵 ..... 3.2.1.39  
 标准空气漏率 ..... 3.5.2.5  
 标准漏孔 ..... 3.5.1.7  
 标准真空计 ..... 3.3.6.1  
 表面冷凝器 ..... 3.2.1.44  
 表面结霜 ..... 3.2.1.46  
 表面凝结 ..... 3.2.1.46  
 表面吸附 ..... 3.1.4.2  
 玻璃分级过渡封接 ..... 3.4.4.1.1  
 泊肃叶流 ..... 3.1.3.9  
 不饱和蒸气 ..... 3.1.2.7  
 布尔登真空计 ..... 3.3.4.1.2.1  
 布利尔斯效应 ..... 3.3.3.9

## C

残余气体谱 ..... 3.4.2.8  
 残余压力 ..... 3.4.2.7  
 测量范围 ..... 3.3.3.1  
 插板阀 ..... 3.4.5.14

差动离子真空泵 ..... 3.2.1.40  
 超高真空阀 ..... 3.4.5.7  
 超清洁真空 ..... 3.1.1.3  
 沉积速率 ..... 3.6.1.9  
 充气阀 ..... 3.4.5.4  
 抽气封口接头 ..... 3.4.6.4  
 抽气时间 ..... 3.4.2.12  
 抽气装置的抽气量 ..... 3.4.2.2  
 抽气装置的抽速 ..... 3.4.2.1  
 抽速系数 ..... 3.2.5.13  
 出口 ..... 3.2.2.3  
 除气 ..... 3.1.4.15  
 除气率 ..... 3.1.4.18  
 传输几率 ..... 3.1.3.23  
 磁控管真空计 ..... 3.3.4.3.2.2  
 磁控溅射 ..... 3.6.2.3.12  
 磁偏转质谱仪 ..... 3.3.5.3.1  
 磁悬浮转子真空计 ..... 3.3.4.2.1.1  
 粗(低)真空泵 ..... 3.2.4.2  
 粗抽管路 ..... 3.4.6.1  
 粗抽时间 ..... 3.4.2.11  
 粗抽真空泵 ..... 3.2.4.3

## D

单极质谱仪 ..... 3.3.5.2.3  
 单位质量密度 ..... 3.1.2.9  
 弹道型真空计 ..... 3.3.4.3.3.9  
 挡板 ..... 3.2.3.2, 3.6.4.2  
 挡板阀 ..... 3.4.5.12  
 等离子体化学气相沉积 ..... 3.6.3.4  
 等离子体热处理 ..... 3.7.3.2  
 等效氮压力 ..... 3.3.3.5  
 等值标准空气漏率 ..... 3.5.2.6  
 低温真空泵 ..... 3.2.1.42  
 低真空阀 ..... 3.4.5.5.4  
 底部真空浇注 ..... 3.7.2.8  
 电磁阀 ..... 3.4.5.10  
 电动阀 ..... 3.4.5.11

电弧离子镀 ..... 3.6.2.4

电弧离子镀设备 ..... 3.6.4.13

电弧蒸发源 ..... 3.6.4.14

电离灵敏度 ..... 3.3.3.4

电离真空计 ..... 3.3.4.3.1

电容薄膜真空计 ..... 3.3.4.1.2.3

电子环射束近距离枪 ..... 3.7.4.3.5

电子平面射束枪 ..... 3.7.4.3.2

电子枪 ..... 3.7.4.3

电子束处理 ..... 3.7.3.1

电子束焊接设备 ..... 3.7.4.1.1

电子束枪 ..... 3.7.4.3.3

电子束熔炼 ..... 3.7.2.1

蝶阀 ..... 3.4.5.15

定片真空泵 ..... 3.2.1.10

动量适应系数 ..... 3.1.4.7

动量真空泵 ..... 3.2.1.17

镀膜材料 ..... 3.6.1.7

镀膜角度 ..... 3.6.1.10

镀膜室 ..... 3.6.4.1

F

发射阴极电离真空计 ..... 3.3.4.3.3

翻板阀 ..... 3.4.5.13

反磁控管真空计 ..... 3.3.4.3.2.3

反射质谱仪 ..... 3.3.5.4.1.1

反应溅射 ..... 3.6.2.3.4

反应蒸镀 ..... 3.6.2.2.7

返流率 ..... 3.2.5.16

返迁移 ..... 3.2.5.17

放气 ..... 3.1.4.16

放气率 ..... 3.1.4.18

放射性同位素检漏 ..... 3.5.5.4

飞行时间质谱仪 ..... 3.3.5.4.1

非对称性交流溅射 ..... 3.6.2.3.7

非可凝性气体 ..... 3.1.2.2

非蒸散型吸气剂真空泵 ..... 3.2.1.36

非自耗电极 ..... 3.7.4.5

分离型真空计 ..... 3.3.4.3.3.7

分馏扩散泵 ..... 3.2.1.25

分压分析仪 ..... 3.3.2.4

分压力 ..... 3.1.1.5

分压真空计 ..... 3.3.2.4

分子流 ..... 3.1.3.10

分子流导 ..... 3.1.3.24

分子流率 ..... 3.1.3.16

分子流率密度 ..... 3.1.3.17

分子漏孔 ..... 3.5.1.4

分子数密度 ..... 3.1.2.8

分子束外延 ..... 3.6.2.2.13

分子通量 ..... 3.1.3.16

分子通量密度 ..... 3.1.3.17

分子泻流 ..... 3.1.3.13

封离真空装置 ..... 3.4.3.2

峰值 ..... 3.5.2.12

负压真空热壁炉 ..... 3.7.4.2.2

复合涡轮分子真空泵 ..... 3.2.1.22

G

干式真空泵 ..... 3.2.4.1

高功率脉冲磁控溅射 ..... 3.6.2.3.13

高频二极溅射 ..... 3.6.2.3.8

高频火花检漏仪 ..... 3.5.4.2

高压力电离真空计 ..... 3.3.4.3.3.3

高真空泵 ..... 3.2.4.6, 3.4.5.6

高真空电子束焊接设备 ..... 3.7.4.1.2

高真空阀 ..... 3.4.5.6

隔膜真空泵 ..... 3.2.1.4

工件架 ..... 3.6.1.6

工作压力 ..... 3.4.2.10

固有流导 ..... 3.1.3.26

观察窗 ..... 3.4.4.10

光化学气相沉积 ..... 3.6.3.3

规管光电流 ..... 3.3.3.7

规头 ..... 3.3.1.2.1

过渡流 ..... 3.1.3.11

过滤器 ..... 3.4.6.6

H

氦本底 ..... 3.5.3.2

氦质谱检漏仪 ..... 3.5.4.4

何氏系数 ..... 3.2.5.12

滑阀真空泵 ..... 3.2.1.11

滑移流 ..... 3.1.3.12

化学反应真空精炼 ..... 3.7.1.2.3

化学气相沉积 ..... 3.6.3.1

化学吸附 .....	3.1.4.4
换向装置 .....	3.6.4.7
辉光放电清洗 .....	3.6.1.11
回旋质谱仪 .....	3.3.5.3.4
活塞式真空计 .....	3.3.4.1.4
活塞真空泵 .....	3.2.1.5

## J

机械增压真空泵 .....	3.2.4.7.1
基础压力 .....	3.2.5.9
基片 .....	3.6.1.3
基片加热装置 .....	3.6.4.8
基片冷却装置 .....	3.6.4.9
基片支架 .....	3.6.4.5
激光蒸镀 .....	3.6.2.2.11
极限压力 .....	3.2.5.8, 3.4.2.6
加热时间 .....	3.2.5.20
夹紧装置 .....	3.6.4.6
间接加热式蒸发器 .....	3.6.4.11.4
间接加热蒸镀 .....	3.6.2.2.10
检漏仪 .....	3.5.4.1
检漏仪的最小可检漏率 .....	3.5.4.5
溅射靶 .....	3.6.2.3.3
溅射产额 .....	3.6.2.3.2
溅射离子真空泵 .....	3.2.1.38
溅射速率 .....	3.6.2.3.1
溅射装置 .....	3.6.4.12.1
交叉场电离真空计 .....	3.3.4.3.2
校准漏孔 .....	3.5.1.6
校准系数 .....	3.3.6.3
校准系统 .....	3.3.6.2
解吸 .....	3.1.4.14
解吸率 .....	3.1.4.18
金属有机化合物化学气相沉积 .....	3.6.3.5
金属真空除气 .....	3.7.1.2.1
金属真空蒸馏 .....	3.7.1.2.2
进气阀 .....	3.4.5.4
进气系统 .....	3.4.1.4
阱 .....	3.2.3.1
绝对真空计 .....	3.3.2.2

## K

可拆卸式真空封接 .....	3.4.4.3
----------------	---------

克努曾数 .....	3.1.3.2
空心阴极离子镀 .....	3.6.2.5
控制单元 .....	3.3.1.2.2
控制器 .....	3.3.1.2.2
扩散喷射泵 .....	3.2.1.26
扩散系数 .....	3.1.3.6
扩散真空泵 .....	3.2.1.23
扩压器 .....	3.2.2.16
扩压器喉部 .....	3.2.2.17

## L

拉弗蒂真空计 .....	3.3.4.3.3.10
冷阱 .....	3.2.3.1.1
冷漏 .....	3.5.2.3
冷凝器 .....	3.2.1.43
冷却时间 .....	3.2.5.21
离子传输泵 .....	3.2.1.31
离子阱 .....	3.2.3.1.3
离子阱质谱仪 .....	3.3.5.2.4
离子能量分析真空计 .....	3.3.4.3.3.8
离子蚀刻 .....	3.7.3.3
离子束溅射 .....	3.6.2.3.11
连续处理真空设备 .....	3.4.1.3
连续式真空镀膜设备 .....	3.6.4.15
临界前级压力 .....	3.2.5.5
灵敏度 .....	3.3.3.2
灵敏度系数 .....	3.3.3.2
流导 .....	3.1.3.25
流量 .....	3.1.3.18, 3.2.5.2
流量法 .....	3.3.6.6
流逸 .....	3.1.3.14
流阻 .....	3.1.3.27
漏孔 .....	3.5.1.1
漏率 .....	3.5.2.4
卤素检漏仪 .....	3.5.4.3
罗茨真空泵 .....	3.2.1.14
螺杆真空泵 .....	3.2.1.15
裸规 .....	3.3.1.2.1.1

## M

脉冲激光蒸镀 .....	3.6.2.2.12
麦克劳真空计 .....	3.3.4.1.3
麦克斯韦速度分布 .....	3.1.3.22

膜层材料 ..... 3.6.1.8  
 摩尔流率 ..... 3.1.3.21  
 膜片真空计 ..... 3.3.4.1.2.2

N

能量(热)适应系数 ..... 3.1.4.6  
 逆 X 射线效应 ..... 3.3.3.8  
 黏滞流 ..... 3.1.3.7  
 黏滞漏孔 ..... 3.5.1.5  
 黏滞系数 ..... 3.1.3.8  
 黏滞真空计 ..... 3.3.4.2.1  
 黏着几率 ..... 3.1.4.11  
 黏着率 ..... 3.1.4.10  
 凝结率 ..... 3.1.4.9

P

排气阀 ..... 3.2.2.5  
 潘宁真空计 ..... 3.3.4.3.2.1  
 旁通阀 ..... 3.4.5.5.2  
 旁通管路 ..... 3.4.6.3  
 喷射增压真空泵 ..... 3.2.4.7.2  
 喷射真空泵 ..... 3.2.1.27  
 喷雾冷凝器 ..... 3.2.1.45  
 喷嘴 ..... 3.2.2.11  
 喷嘴喉部 ..... 3.2.2.12  
 喷嘴间隙 ..... 3.2.2.14  
 喷嘴间隙面积 ..... 3.2.2.13  
 喷嘴组件 ..... 3.2.2.19  
 膨胀法 ..... 3.3.6.5  
 膨胀腔 ..... 3.2.2.6  
 碰撞率 ..... 3.1.3.4  
 皮拉尼真空计 ..... 3.3.4.2.2.2  
 匹配式玻璃金属封接 ..... 3.4.4.1.3  
 偏压溅射 ..... 3.6.2.3.5  
 漂移 ..... 3.5.3.3  
 平均自由程 ..... 3.1.3.1

Q

启动压力 ..... 3.2.5.3  
 气动阀 ..... 3.4.5.9  
 气泡检漏 ..... 3.5.5.1  
 气体 ..... 3.1.2.1  
 气体捕集真空泵 ..... 3.2.1.33

气体传输真空泵 ..... 3.2.1.2  
 气体的反扩散 ..... 3.2.5.14  
 气体的扩散 ..... 3.1.3.5  
 气体量 ..... 3.1.2.12  
 气体喷射真空泵 ..... 3.2.1.29  
 气体收集真空泵 ..... 3.2.1.32  
 气体温度 ..... 3.1.2.11  
 气体吸附真空泵 ..... 3.2.1.34  
 气镇阀 ..... 3.2.2.9  
 迁移 ..... 3.1.4.13  
 牵引分子真空泵 ..... 3.2.1.20  
 前级压力 ..... 3.2.5.4  
 前级真空泵 ..... 3.2.4.4  
 前级真空阀 ..... 3.4.5.5.1  
 前级真空管路 ..... 3.4.6.2  
 前级真空容器 ..... 3.4.3.6  
 球阀 ..... 3.4.5.16  
 全压力 ..... 3.1.1.6  
 全压真空计 ..... 3.3.2.3, 3.3.4

R

热传导真空计 ..... 3.3.4.2.2  
 热电偶真空计 ..... 3.3.4.2.2.1  
 热分子真空计 ..... 3.3.4.2.2.4  
 热化学气相沉积 ..... 3.6.3.2  
 热流逸 ..... 3.1.3.15  
 热敏真空计 ..... 3.3.4.2.2.3  
 热阴极磁控管真空计 ..... 3.3.4.3.3.10  
 热阴极电离真空计 ..... 3.3.4.3.3.1  
 热阴极高频溅射 ..... 3.6.2.3.10  
 热阴极直流溅射 ..... 3.6.2.3.9  
 容积真空泵 ..... 3.2.1.3  
 熔融金属真空封接 ..... 3.4.4.3.2  
 熔融金属真空精炼工艺 ..... 3.7.1.3  
 蠕动真空泵 ..... 3.2.1.13  
 入口 ..... 3.2.2.2  
 入口压力 ..... 3.2.5.10  
 入射率 ..... 3.1.4.8

S

三极管真空计 ..... 3.3.4.3.3.2  
 三极型离子真空泵 ..... 3.2.1.41  
 射流 ..... 3.2.2.15

射频质谱仪 .....	3.3.5.2.1
渗透 .....	3.1.4.19
渗透率 .....	3.1.4.20
渗透系数 .....	3.1.4.21
升华真空泵 .....	3.2.1.37
升压检漏 .....	3.5.5.3
石英摩擦真空计 .....	3.3.4.2.1.2
时控挡板 .....	3.6.4.3
实漏 .....	3.5.2.2
示踪流体 .....	3.5.2.9
手动阀 .....	3.4.5.8
双聚焦质谱仪 .....	3.3.5.3.2
水蒸气允许量 .....	3.2.5.18
四极质谱仪 .....	3.3.5.2.2

## T

碳纳米管阴极真空计 .....	3.3.4.3.3.11
探索气体 .....	3.5.2.8
弹性元件真空计 .....	3.3.4.1.2
陶瓷金属封接 .....	3.4.4.1.4
套空轴密封 .....	3.4.4.8
特定的蒸发率 .....	3.1.4.17
体积流率 .....	3.1.3.20, 3.2.5.1
体积速度 .....	3.1.2.10
调制型真空计 .....	3.3.4.3.3.5
停留时间 .....	3.1.4.12
通道漏孔 .....	3.5.1.2
同时蒸镀 .....	3.6.2.2.5

## W

外加速电子枪 .....	3.7.4.3.4
微调阀 .....	3.4.5.3
维持真空泵 .....	3.2.4.5
涡轮分子泵 .....	3.2.1.21
涡轮真空泵 .....	3.2.1.18
涡旋真空泵 .....	3.2.1.7
无油真空机组 .....	3.4.1.2.2
物理气相沉积 .....	3.6.2.1
物理吸附 .....	3.1.4.3

## X

吸附 .....	3.1.4.1
吸附阱 .....	3.2.3.1.2

吸气剂真空泵 .....	3.2.1.35
吸收 .....	3.1.4.5
稀疏参数 .....	3.1.3.3
下裙 .....	3.2.2.20
线性蠕动真空泵 .....	3.2.1.6
相对灵敏度系数 .....	3.3.3.3
相对真空计 .....	3.3.2.5
响应时间 .....	3.5.2.10
消除时间 .....	3.5.2.11
虚漏 .....	3.5.2.1
旋片真空泵 .....	3.2.1.8
旋涡真空泵 .....	3.2.1.19

## Y

压差式真空计 .....	3.3.2.1
压差真空系统 .....	3.4.1.1.2
压力计 .....	3.3.1.1
压力梯段电子枪 .....	3.7.4.3.6
压力天平 .....	3.3.4.1.4
压缩比 .....	3.2.5.11
压缩玻璃金属封接 .....	3.4.4.1.2
压缩计法 .....	3.3.6.4
压缩腔 .....	3.2.2.7
压缩式真空计 .....	3.3.4.1.3
研磨面搭接封接 .....	3.4.4.3.3
掩膜 .....	3.6.4.4
样片 .....	3.6.1.4
样品台 .....	3.6.1.5
叶片 .....	3.2.2.4
液环真空泵 .....	3.2.1.9
液体喷射真空泵 .....	3.2.1.28
液体真空封接 .....	3.4.4.3.1
液位真空计 .....	3.3.4.1.1
抑制型真空计 .....	3.3.4.3.3.6
荧光检漏 .....	3.5.5.5
永久性真空封接 .....	3.4.4.1
用于大气压下焊接的电子束焊接设备 .....	3.7.4.1.4
油分离器 .....	3.2.3.3
油净化器 .....	3.2.3.4
有油真空机组 .....	3.4.1.2.1
余摆线聚焦质谱仪 .....	3.3.5.3.3
余摆线真空泵 .....	3.2.1.12



允许漏率 ..... 3.5.2.7

## Z

噪声 ..... 3.5.3.4

增压真空泵 ..... 3.2.4.7

闸门式真空系统 ..... 3.4.1.1.1

爪式真空泵 ..... 3.2.1.16

真空 ..... 3.1.1.1

真空保护层 ..... 3.4.3.7

真空泵 ..... 3.2.1.1

真空泵油 ..... 3.2.2.8

真空窗 ..... 3.4.4.9

真空等离子体熔炼 ..... 3.7.2.4

真空电弧熔炼 ..... 3.7.2.3

真空电子束蒸镀 ..... 3.6.2.2.3

真空电阻熔炼 ..... 3.7.2.5

真空电阻蒸镀 ..... 3.6.2.2.2

真空锭模熔炼 ..... 3.7.2.11

真空度 ..... 3.1.1.7

真空镀膜 ..... 3.6.1.1

真空镀膜设备 ..... 3.6.4.10

真空阀门的漏气率 ..... 3.4.5.1.2

真空阀门的流导 ..... 3.4.5.1.1

真空阀门的特性 ..... 3.4.5.1

真空法兰连接 ..... 3.4.4.3.4

真空坩埚熔炼 ..... 3.7.2.6

真空感应炉 ..... 3.7.4.2.5

真空感应熔炼 ..... 3.7.2.2

真空感应蒸镀 ..... 3.6.2.2.4

真空钢包除气 ..... 3.7.1.3.1

真空钢包脱气法 ..... 3.7.1.3.2

真空虹吸脱气法 ..... 3.7.1.3.3

真空机组 ..... 3.4.1.2

真空计 ..... 3.3.1.2

真空加压烧结 ..... 3.7.3.9

真空溅射镀 ..... 3.6.2.3

真空溅射镀膜设备 ..... 3.6.4.12

真空截止阀 ..... 3.4.5.5

真空精炼 ..... 3.7.1.2

真空精密浇注 ..... 3.7.2.9

真空拉单晶 ..... 3.7.2.15

真空冷壁炉 ..... 3.7.4.2.3

真空冷凝器 ..... 3.4.3.9

真空连续式加热炉 ..... 3.7.4.2.4

真空炉 ..... 3.7.4.2

真空密封垫 ..... 3.4.4.4

真空密封圈 ..... 3.4.4.5

真空凝壳熔炼 ..... 3.7.2.7

真空平密封垫 ..... 3.4.4.6

真空岐管 ..... 3.4.3.5

真空钎焊 ..... 3.7.3.7

真空区域 ..... 3.1.1.2

真空区域熔炼 ..... 3.7.2.14

真空热壁炉 ..... 3.7.4.2.1

真空热处理 ..... 3.7.3.6

真空容器 ..... 3.4.3.1

真空容器的升压率 ..... 3.4.2.5

真空容器底板 ..... 3.4.3.4

真空烧结 ..... 3.7.3.8

真空调节阀 ..... 3.4.5.2

真空脱碳 ..... 3.7.1.2.5

真空脱氧 ..... 3.7.1.2.6

真空雾化 ..... 3.7.3.5

真空系统 ..... 3.4.1.1

真空系统的放气率 ..... 3.4.2.3

真空系统的漏气率 ..... 3.4.2.4

真空系统进气时间 ..... 3.4.2.14

真空系统时间常数 ..... 3.4.2.13

真空限流件 ..... 3.4.6.5

真空悬浮熔炼 ..... 3.7.2.12

真空循环脱气法 ..... 3.7.1.3.4

真空压力 ..... 3.1.1.4, 3.1.1.4.1, 3.1.1.4.2

真空压铸 ..... 3.7.2.10

真空氧化 ..... 3.7.1.2.4

真空冶金 ..... 3.7.1.1

真空冶金设备 ..... 3.7.4.1

真空引入线 ..... 3.4.4.7

真空闸室 ..... 3.4.3.8

真空蒸镀 ..... 3.6.2.2

真空蒸发 ..... 3.7.3.4

真空蒸发镀膜设备 ..... 3.6.4.11

真空钟罩 ..... 3.4.3.3

真空重熔 ..... 3.7.2.13

蒸发场 ..... 3.6.4.11.5

蒸发场蒸镀 ..... 3.6.2.2.6

蒸发器 ..... 3.6.4.11.2

蒸发器中的反应性真空蒸发 .....	3.6.2.2.8	主真空阀 .....	3.4.5.5.3
蒸发器装置 .....	3.6.4.11.1	自耗电极 .....	3.7.4.4
蒸发速率 .....	3.6.2.2.1	自加速电子枪 .....	3.7.4.3.1
蒸发真空泵 .....	3.2.1.37	自净化扩散泵 .....	3.2.1.24
蒸气 .....	3.1.2.3	最大工作压力 .....	3.2.5.7
蒸气导流管 .....	3.2.2.18	最大连续抽气量 .....	3.2.5.22
蒸气喷射真空泵 .....	3.2.1.30	最大前级压力 .....	3.2.5.6
直接加热式蒸发器 .....	3.6.4.11.3	最大允许水蒸气入口压力 .....	3.2.5.19
直接加热蒸镀 .....	3.6.2.2.9		
直流二级溅射 .....	3.6.2.3.6	B-A 真空计 .....	3.3.4.3.3.4
指示单元 .....	3.3.1.2.2.1	NEG 真空泵 .....	3.2.1.36
指示器 .....	3.3.1.2.2.1	UHV 阀 .....	3.4.5.7
质量流率 .....	3.1.3.19	Wiley-McLaren 质谱仪 .....	3.3.5.4.1.2
质谱仪 .....	3.3.5.1	X 射线极限值 .....	3.3.3.6
中(低)真空电子束焊接设备 .....	3.7.4.1.3		

## 英文对应词的索引

## A

absolute vacuum gauge .....	3.3.2.2
adsorption .....	3.1.4.2, 3.1.4.5
adsorption vacuum pump .....	3.2.1.34
anti-X-ray effect .....	3.3.3.8
arc discharge coating plant .....	3.6.4.13
arc discharge deposition .....	3.6.2.4
arc discharge source .....	3.6.4.14
asymmetric alternate current sputtering .....	3.6.2.3.7

## B

back-diffusion of gas .....	3.2.5.14
background .....	3.5.3.1
backing line .....	3.4.6.2
backing pressure .....	3.2.5.4
backing reservoir .....	3.4.3.6
backing vacuum pump .....	3.2.4.4
backing valve .....	3.4.5.5.1
back-migration .....	3.2.5.17
back-streaming of pump fluid .....	3.2.5.15
back-streaming rate .....	3.2.5.16
baffle .....	3.2.3.2

baffle valve .....	3.4.5.12
ball valve .....	3.4.5.16
base pressure .....	3.2.5.9, 3.4.2.9
bias sputtering .....	3.6.2.3.5
Bayard-Alpert gauge .....	3.3.4.3.3.4
blade .....	3.2.2.4
Blears effect .....	3.3.3.9
booster vacuum pump .....	3.2.4.7
bottom vacuum pouring .....	3.7.2.8
Bourdon gauge .....	3.3.4.1.2.1
bulk velocity .....	3.1.2.10
break valve .....	3.4.5.5
butterfly valve .....	3.4.5.15
by-pass line .....	3.4.6.3
by-pass valve .....	3.4.5.5.2

## C

calibrated leak .....	3.5.1.6
calibration coefficient .....	3.3.6.3
capacitance diaphragm gauge .....	3.3.4.1.2.3
capture vacuum pump .....	3.2.1.33
carbon nanotube cathode gauge .....	3.3.4.3.3.11
ceramic-to-metal seal .....	3.4.4.1.4
channel leak .....	3.5.1.2
characteristic of vacuum valves .....	3.4.5.1
charge valve .....	3.4.5.4
chemical reaction vacuum refining .....	3.7.1.2.3
chemical vapor deposition .....	3.6.3.1
chemisorption .....	3.1.4.4
clamp .....	3.6.4.6
claw vacuum pump .....	3.2.1.16
clean up time .....	3.5.2.11
coating .....	3.6.1.2
coating angle .....	3.6.1.10
coating chamber .....	3.6.4.1
coating material .....	3.6.1.7
cold leak .....	3.5.2.3
cold trap .....	3.2.3.1.1
collision rate .....	3.1.3.4
compound turbo-molecular vacuum pump .....	3.2.1.22
compression chamber .....	3.2.2.7
compression gauge .....	3.3.4.1.3
compression glass-to-metal seal .....	3.4.4.1.2

compression ratio .....	3.2.5.11
condensation rate .....	3.1.4.9
condenser .....	3.2.1.43
conductance .....	3.1.3.25
conductance of vacuum valves .....	3.4.5.1.1
consumable electrode .....	3.7.4.4
continuous treatment vacuum plant .....	3.4.1.3
continuous vacuum coating plant .....	3.6.4.15
control unit .....	3.3.1.2.2
controller .....	3.3.1.2.2
cool-down time .....	3.2.5.21
critical backing pressure .....	3.2.5.5
crossed field ionization gauge .....	3.3.4.3.2
cryogenic vacuum pump .....	3.2.1.42
cryopump .....	3.2.1.42
CVD .....	3.6.3.1

## D

degassing .....	3.1.4.15
degassing rate .....	3.1.4.18
degassing throughput of a vacuum system .....	3.4.2.3
demountable joint .....	3.4.4.3
degree of saturation .....	3.1.2.5
degree of vacuum .....	3.1.1.7
density of molecular flux .....	3.1.3.17
deposition rate .....	3.6.1.9
desorption .....	3.1.4.14
device for condensing vapours .....	3.4.3.9
diaphragm gauge .....	3.3.4.1.2.2
diaphragm vacuum pump .....	3.2.1.4
differential ion vacuum pump .....	3.2.1.40
differential vacuum gauge .....	3.3.2.1
differentially pumped vacuum system .....	3.4.1.1.2
diffuser .....	3.2.2.16
diffuser throat .....	3.2.2.17
diffusion coefficient .....	3.1.3.6
diffusion of gas .....	3.1.3.5
diffusion vacuum pump .....	3.2.1.23
diffusion-ejector vacuum pump .....	3.2.1.26
diffusivity .....	3.1.3.6
direct current diode sputtering .....	3.6.2.3.6
direct heating evaporation .....	3.6.2.2.9
discharge valve .....	3.2.2.5

double focusing mass spectrometer .....	3.3.5.3.2
drift .....	3.5.3.3
dry vacuum pump .....	3.2.4.1

## E

effusive flow .....	3.1.3.13
ejector vacuum pump .....	3.2.1.27
elastic element gauge .....	3.3.4.1.2
electromagnetically operated valve .....	3.4.5.10
electron beam evaporation .....	3.6.2.2.3
electron beam gun .....	3.7.4.3.3
electron beam melting .....	3.7.2.1
electron beam processing .....	3.7.3.1
electron beam welding plant .....	3.7.4.1.1
electron beam welding plant under atmosphere .....	3.7.4.1.4
electron gun .....	3.7.4.3
electron plane beam gun .....	3.7.4.3.2
electron ring beam short range gun .....	3.7.4.3.5
emitting cathode ionization gauge .....	3.3.4.3.3
energy(thermal) accommodation coefficient .....	3.1.4.6
equivalent nitrogen pressure .....	3.3.3.5
equivalent standard air leak rate .....	3.5.2.6
evaporation field .....	3.6.4.11.5
evaporation field evaporation .....	3.6.2.2.6
evaporation rate .....	3.6.2.2.1
evaporation vacuum pump .....	3.2.1.37
evaporator by direct heat .....	3.6.4.11.3
evaporator by indirect heat .....	3.6.4.11.4
evaporator device .....	3.6.4.11.1
evaporator .....	3.6.4.11.2
expansion chamber .....	3.2.2.6
expansion method .....	3.3.6.5
external vane vacuum pump .....	3.2.1.10
extractor gauge .....	3.3.4.3.3.7

## F

feedthrough .....	3.4.4.7
filter .....	3.4.6.6
flap valve .....	3.4.5.13
flow method .....	3.3.6.6
fluorescence leak detection .....	3.5.5.5
fractionating diffusion vacuum pump .....	3.2.1.25

## G

gas .....	3.1.2.1
gas admittance system .....	3.4.1.4
gas admittance valve .....	3.4.5.4
gas ballast valve .....	3.2.2.9
gas entrapment vacuum pump .....	3.2.1.33
gas gathering vacuum pump .....	3.2.1.32
gas jet vacuum pump .....	3.2.1.29
gas transfer vacuum pumps .....	3.2.1.2
gate valve .....	3.4.5.14
gauge head .....	3.3.1.2.1
getter vacuum pump .....	3.2.1.35
glow discharge cleaning .....	3.6.1.11
graded seal .....	3.4.4.1.1
ground and lapped seal .....	3.4.4.3.3

## H

halide leak detector .....	3.5.4.3
helium background .....	3.5.3.2
helium mass spectrometer leak detector .....	3.5.4.4
HCD .....	3.6.2.5
high frequency diode sputtering .....	3.6.2.3.8
high frequency spark leak detector .....	3.5.4.2
high power impulse magnetron sputtering .....	3.6.2.3.13
high pressure ionization gauge .....	3.3.4.3.3.3
high vacuum electron beam welding plant .....	3.7.4.1.2
high vacuum pump .....	3.2.4.6
high vacuum valve .....	3.4.5.6
HiPIMS .....	3.6.2.3.13
Ho coefficient .....	3.2.5.12
hollow cathode discharge deposition .....	3.6.2.5
hot cathode direct current sputtering .....	3.6.2.3.9
hot cathode high frequency sputtering .....	3.6.2.3.10
hot cathode ionization gauge .....	3.3.4.3.3.1
hot cathode magnetron gauge .....	3.3.4.3.3.10

## I

impingement rate .....	3.1.4.8
indicating unit .....	3.3.1.2.2.1
indicator .....	3.3.1.2.2.1
indirect heating evaporation .....	3.6.2.2.10
inlet .....	3.2.2.2

inlet pressure .....	3.2.5.10
intermediate flow .....	3.1.3.11
intrinsic conductance .....	3.1.3.26
inverted magnetron gauge .....	3.3.4.3.2.3
ion beam sputtering .....	3.6.2.3.11
ion energy analysing gauge .....	3.3.4.3.3.8
ion etching .....	3.7.3.3
ion transfer pump .....	3.2.1.31
ion trap .....	3.2.3.1.3
ion trap mass spectrometer .....	3.3.5.2.4
ionization sensitivity .....	3.3.3.4
ionization vacuum gauge .....	3.3.4.3.1

## J

jet .....	3.2.2.15
jet booster vacuum pump .....	3.2.4.7.2

## K

kinetic vacuum pump .....	3.2.1.17
Knudsen number .....	3.1.3.2

## L

Lafferty gauge .....	3.3.4.3.3.10
laser beam evaporation .....	3.6.2.2.11
leadthrough .....	3.4.4.7
leak detection by ammonia .....	3.5.5.2
leak detection by bubbles .....	3.5.5.1
leak detection of rise pressure .....	3.5.5.3
leak detector .....	3.5.4.1
leak rate of the vacuum valves .....	3.4.5.1.2
leak rates .....	3.5.2.4
leak throughput of a vacuum system .....	3.4.2.4
leak tolerance .....	3.5.2.7
leak .....	3.5.1.1
limiting conductance .....	3.4.6.5
linear peristaltic vacuum pump .....	3.2.1.6
liquid jet vacuum pump .....	3.2.1.28
liquid level manometer .....	3.3.4.1.1
liquid ring vacuum pump .....	3.2.1.9
liquid vacuum seal .....	3.4.4.3.1
low vacuum valve .....	3.4.5.5.4

## M

magnet sputtering .....	3.6.2.3.12
-------------------------	------------

magnetic deflection mass spectrometer .....	3.3.5.3.1
magnetron gauge .....	3.3.4.3.2.2
main vacuum valve .....	3.4.5.5.3
maintaining vacuum pump .....	3.2.4.5
manually operated valve .....	3.4.5.8
mask .....	3.6.4.4
mass flow rate .....	3.1.3.19
mass spectrometer .....	3.3.5.1
matched glass-to-metal seal .....	3.4.4.1.3
maximum backing pressure .....	3.2.5.6
maximum continuous gas throughput .....	3.2.5.22
maximum tolerable water vapour inlet pressure .....	3.2.5.19
maximum working pressure .....	3.2.5.7
maxwellian velocity distribution .....	3.1.3.22
McLeod gauge .....	3.3.4.1.3
McLeod gauge method .....	3.3.6.4
mean free path of molecules .....	3.1.3.1
measurement range .....	3.3.3.1
mechanical booster vacuum pump .....	3.2.4.7.1
medium(low) vacuum electron beam welding plant .....	3.7.4.1.3
membrane gauge .....	3.3.4.1.2.2
membrane leak .....	3.5.1.3
metal organic chemical vapor deposition .....	3.6.3.5
metal vacuum degassing .....	3.7.1.2.1
metal vacuum distillation .....	3.7.1.2.2
micro-adjustable valve .....	3.4.5.3
migration .....	3.1.4.13
minimum detectable rate of leak detector .....	3.5.4.5
MOCVD .....	3.6.3.5
modulator gauge .....	3.3.4.3.3.5
molar flow rate .....	3.1.3.21
molecular drag vacuum pump .....	3.2.1.20
molecular effusion .....	3.1.3.13
molecular flow .....	3.1.3.10
molecular flux .....	3.1.3.16
molecular leak .....	3.5.1.4
molecule beam epitaxy .....	3.6.2.2.13
molecule conductance .....	3.1.3.24
molecule flow rate .....	3.1.3.16
molecule flow rate density .....	3.1.3.17
molten metal vacuum seal .....	3.4.4.3.2
momentum accommodation coefficient .....	3.1.4.7
monopole mass spectrometer .....	3.3.5.2.3



## N

NEG-vacuum pump .....	3.2.1.36
negative pressure vacuum heat wall furnace .....	3.7.4.2.2
noise .....	3.5.3.4
non-condensable gas .....	3.1.2.2
non-consumable electrode .....	3.7.4.5
non-evaporable getter vacuum pump .....	3.2.1.36
nozzle .....	3.2.2.11
nozzle assembly .....	3.2.2.19
nozzle clearance .....	3.2.2.14
nozzle clearance area .....	3.2.2.13
nozzle throat .....	3.2.2.12
nude gauge .....	3.3.1.2.1.1
number density of molecules .....	3.1.2.8

## O

oil free vacuum pump system .....	3.4.1.2.2
oil purifier .....	3.2.3.4
oil separator .....	3.2.3.3
omegatron mass spectrometer .....	3.3.5.3.4
orbitron gauge .....	3.3.4.3.3.9
outer acceleration electron gun .....	3.7.4.3.4
outer chamber .....	3.4.3.7
outgassing .....	3.1.4.16
outgassing rate .....	3.1.4.18
outgassing throughput of a vacuum system .....	3.4.2.3
outlet .....	3.2.2.3

## P

partial pressure .....	3.1.1.5
partial pressure analyzer .....	3.3.2.4
partial pressure vacuum gauge .....	3.3.2.4
PCVD .....	3.6.3.4
peak .....	3.5.2.12
pendulum valve .....	3.4.5.17
Penning gauge .....	3.3.4.3.2.1
peristaltic vacuum pump .....	3.2.1.13
permanent seal .....	3.4.4.1
permeability .....	3.1.4.20
permeability coefficient .....	3.1.4.21
permeation .....	3.1.4.19
PHCVD .....	3.6.3.3

photochemical vapor deposition .....	3.6.3.3
photon current of vacuum gauge head .....	3.3.3.7
physical vapor deposition .....	3.6.2.1
physisorption .....	3.1.4.3
Pirani gauge .....	3.3.4.2.2.2
piston gauge .....	3.3.4.1.4
piston vacuum pump .....	3.2.1.5
plasma chemistry vapor deposition .....	3.6.3.4
plasma heat treatment .....	3.7.3.2
PLD .....	3.6.2.2.12
pneumatically operated valve .....	3.4.5.9
Poiseuille flow .....	3.1.3.9
positive displacement vacuum pump .....	3.2.1.3
pressure balance .....	3.3.4.1.4
pressure gauge .....	3.3.1.1
pressure gradient electron gun .....	3.7.4.3.6
pressure of a vacuum .....	3.1.1.4
pressure of a vacuum .....	3.1.1.4.1
pressure of a vacuum .....	3.1.1.4.2
pulsed laser evaporation .....	3.6.2.2.12
pump case .....	3.2.2.1
pump fluid .....	3.2.2.10
pump-down time .....	3.4.2.12
pumping stem .....	3.4.6.4
PVD .....	3.6.2.1

## Q

quadrupole mass spectrometer .....	3.3.5.2.2
quantity of gas .....	3.1.2.12
quartz friction vacuum gauge .....	3.3.4.2.1.2

## R

radio frequency mass spectrometer .....	3.3.5.2.1
radioactive isotope leak detection .....	3.5.5.4
ranges of vacuum .....	3.1.1.2
rarefaction parameter .....	3.1.3.3
rate of pressure rise of a vacuum chamber .....	3.4.2.5
reactive vacuum evaporation in evaporator .....	3.6.2.2.8
reactive vacuum evaporation .....	3.6.2.2.7
reactive vacuum sputtering .....	3.6.2.3.4
real leak .....	3.5.2.2
reference gauges .....	3.3.6.1
reference leak .....	3.5.1.7

reflectron mass spectrometer .....	3.3.5.4.1.1
regenerative vacuum pump .....	3.2.1.19
regulating valve .....	3.4.5.2
relative sensitivity factor .....	3.3.3.3
relative vacuum gauge .....	3.3.2.5
residence time .....	3.1.4.12
residual gas spectrum .....	3.4.2.8
residual pressure .....	3.4.2.7
resistance .....	3.1.3.27
response time .....	3.5.2.10
reversing device .....	3.6.4.7
roots vacuum pump .....	3.2.1.14
rotary piston vacuum pump .....	3.2.1.11
rotary vane vacuum pump .....	3.2.1.8
rough (low) vacuum pump .....	3.2.4.2
roughing line .....	3.4.6.1
roughing time .....	3.4.2.11
roughing vacuum pump .....	3.2.4.3

## S

sample .....	3.6.1.4
sample table .....	3.6.1.5
saturated vapour .....	3.1.2.6
saturation vapour pressure .....	3.1.2.4
screw vacuum pump .....	3.2.1.15
scroll vacuum pump .....	3.2.1.7
sealed vacuum device .....	3.4.3.2
search gas .....	3.5.2.8
self-acceleration electron gun .....	3.7.4.3.1
self-purifying diffusion vacuum pump .....	3.2.1.24
semi-continuous vacuum coating plant .....	3.6.4.16
semi-permanent seal .....	3.4.4.2
sensitivity .....	3.3.3.2
sensitivity coefficient .....	3.3.3.2
shaft seal .....	3.4.4.8
shutter .....	3.6.4.2
simultaneous evaporation .....	3.6.2.2.5
skirt .....	3.2.2.20
slip flow .....	3.1.3.12
sorption .....	3.1.4.1
sorption trap .....	3.2.3.1.2
specific desorption rate .....	3.1.4.18
specific evaporation rate .....	3.1.4.17

speed factor .....	3.2.5.13
spinning rotor gauge .....	3.3.4.2.1.1
spray condenser .....	3.2.1.45
sputter ion vacuum pump .....	3.2.1.38
sputtering device .....	3.6.4.12.1
sputtering rate .....	3.6.2.3.1
sputtering target .....	3.6.2.3.3
sputtering yield .....	3.6.2.3.2
standard air leak rate .....	3.5.2.5
standard diode ion vacuum pump .....	3.2.1.39
starting pressure .....	3.2.5.3
sticking probability .....	3.1.4.11
sticking rate .....	3.1.4.10
sublimation vacuum pump .....	3.2.1.37
substrate cooling device .....	3.6.4.9
substrate heating device .....	3.6.4.8
substrate holder .....	3.6.4.5
substrate .....	3.6.1.3
suppressor gauge .....	3.3.4.3.3.6
surface condenser .....	3.2.1.44
surface deposition .....	3.2.1.46
surface desublimation .....	3.2.1.46
system of calibration .....	3.3.6.2

## T

temperature .....	3.1.2.11
thermal conductivity gauge .....	3.3.4.2.2
thermal transpiration .....	3.1.3.15
thermistor gauge .....	3.3.4.2.2.3
thermochemical vapor deposition .....	3.6.3.2
thermocouple gauge .....	3.3.4.2.2.1
thermo-molecular gauge .....	3.3.4.2.2.4
thin film .....	3.6.1.2
thin film material .....	3.6.1.8
throughput .....	3.1.3.18, 3.2.5.2
throughput of a pumping unit .....	3.4.2.2
time constant of a vacuum system .....	3.4.2.13
time of flight mass spectrometer .....	3.3.5.4.1
timing shutter .....	3.6.4.3
total pressure .....	3.1.1.6
total pressure vacuum gauge .....	3.3.2.3
tracer fluid .....	3.5.2.9
transitional flow .....	3.1.3.11

transmission probability .....	3.1.3.23
transpiration .....	3.1.3.14
trap .....	3.2.3.1
triode gauge .....	3.3.4.3.3.2
triode ion vacuum pump .....	3.2.1.41
trochoid vacuum pump .....	3.2.1.12
trochoidal focusing mass spectrometer .....	3.3.5.3.3
turbine vacuum pump .....	3.2.1.18
turbo-molecular vacuum pump .....	3.2.1.21

## U

ultimate pressure .....	3.2.5.8, 3.4.2.6
ultra clean vacuum .....	3.1.1.3
ultra-high vacuum valve .....	3.4.5.7
unitary mass density .....	3.1.2.9
unsaturated vapour .....	3.1.2.7
UHV valve .....	3.4.5.7

## V

vacuum .....	3.1.1.1
vacuum air lock .....	3.4.3.8
vacuum arc melting .....	3.7.2.3
vacuum atomization .....	3.7.3.5
vacuum base plate .....	3.4.3.4
vacuum bell jar .....	3.4.3.3
vacuum brazing .....	3.7.3.7
vacuum chamber .....	3.4.3.1
vacuum coating .....	3.6.1.1
vacuum coating plant .....	3.6.4.10
vacuum cold wall furnace .....	3.7.4.2.3
vacuum continuity heating furnace .....	3.7.4.2.4
vacuum crucible melting .....	3.7.2.6
vacuum cycle degassing process .....	3.7.1.3.4
vacuum decarbonizing .....	3.7.1.2.5
vacuum deoxidation .....	3.7.1.2.6
vacuum die casting .....	3.7.2.10
vacuum evaporation coating plant .....	3.6.4.11
vacuum evaporation coating .....	3.6.2.2
vacuum evaporation .....	3.7.3.4
vacuum flange connection .....	3.4.4.3.4
vacuum flat gasket .....	3.4.4.6
vacuum floating melting .....	3.7.2.12
vacuum furnace .....	3.7.4.2

vacuum gauge .....	3.3.1.2
vacuum heat treatment .....	3.7.3.6
vacuum heat wall furnace .....	3.7.4.2.1
vacuum induce furnace .....	3.7.4.2.5
vacuum induction evaporation .....	3.6.2.2.4
vacuum induction melting .....	3.7.2.2
vacuum ingot melting .....	3.7.2.11
vacuum ladle degassing .....	3.7.1.3.1
vacuum ladle degassing process .....	3.7.1.3.2
vacuum lifting method .....	3.7.1.3.3
vacuum manifold .....	3.4.3.5
vacuum metallurgy plant .....	3.7.4.1
vacuum metallurgy .....	3.7.1.1
vacuum oxidation .....	3.7.1.2.4
vacuum plasma melting .....	3.7.2.4
vacuum precision casting .....	3.7.2.9
vacuum pressure sintering .....	3.7.3.9
vacuum pulling crystal .....	3.7.2.15
vacuum pump .....	3.2.1.1
vacuum pump oil .....	3.2.2.8
vacuum pump system .....	3.4.1.2
vacuum pump system used oil .....	3.4.1.2.1
vacuum refining process for melting metal .....	3.7.1.3
vacuum refining .....	3.7.1.2
vacuum remelting .....	3.7.2.13
vacuum resistance evaporation .....	3.6.2.2.2
vacuum resistance melting .....	3.7.2.5
vacuum ring gasket .....	3.4.4.5
vacuum sintering .....	3.7.3.8
vacuum skull melting .....	3.7.2.7
vacuum sputtering .....	3.6.2.3
vacuum sputtering coating plant .....	3.6.4.12
vacuum system with an air-lock .....	3.4.1.1.1
vacuum system .....	3.4.1.1
vacuum window .....	3.4.4.9
vacuum zone melting .....	3.7.2.14
vacuum-tight gasket .....	3.4.4.4
valve with electrically motorized operation .....	3.4.5.11
vane .....	3.2.2.4
vapour .....	3.1.2.3
vapour chimney .....	3.2.2.18
venting time .....	3.4.2.14
viewing window .....	3.4.4.10

virtual leak ..... 3.5.2.1

vapour jet vacuum pump ..... 3.2.1.30

vapour pipe ..... 3.2.2.18

vapour tube ..... 3.2.2.18

viscosity gauge ..... 3.3.4.2.1

viscous leak ..... 3.5.1.5

viscous factor ..... 3.1.3.8

viscous flow ..... 3.1.3.7

volume flow rate ..... 3.1.3.20, 3.2.5.1

volume flow rate of a pumping unit ..... 3.4.2.1

W

warm-up time ..... 3.2.5.20

water vapour tolerable load ..... 3.2.5.18

Wiley-McLaren mass spectrometer ..... 3.3.5.4.1.2

work bench ..... 3.6.1.6

working pressure ..... 3.4.2.10

X

X-ray limit ..... 3.3.3.6

\_\_\_\_\_