

ICS 23.160

J 78

备案号: 33645—2011

**JB**

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 11080—2011

---

真空技术 涡旋干式真空泵

Vacuum technology—Scroll dry pump

2011-08-15 发布

2011-11-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 型式与基本参数.....	2
4.1 型式.....	2
4.2 型号.....	2
4.3 基本参数.....	2
5 技术要求.....	3
6 测量方法.....	3
6.1 测量装置.....	3
6.2 测量条件.....	4
6.3 抽气速率和极限压力的测量.....	4
6.4 最大消耗功率的测量.....	4
6.5 工作温度的测量.....	4
6.6 噪声的测量.....	4
6.7 入口最大允许压力的测量.....	4
7 抽样及判定方法.....	4
7.1 抽样方法.....	4
7.2 判定方法.....	5
8 检验规则.....	5
9 标志、包装、运输和贮存.....	5
图 1 涡旋干式真空泵工作原理图.....	2
图 2 测试罩.....	3
表 1 基本参数.....	2
表 2 测试罩直径尺寸.....	3
表 3 检验项目.....	5

## 前 言

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国真空技术标准化技术委员会（SAC/TC18）归口。

本标准负责起草单位：中国科学院沈阳科学仪器研制中心有限公司、川北科技（北京）有限公司。

本标准参加起草单位：沈阳真空技术研究所。

本标准主要起草人：张振厚、陈林、王光玉、孔祥玲、仝太前、王学智。

本标准为首次发布。

# 真空技术 涡旋干式真空泵

## 1 范围

本标准规定了涡旋干式真空泵的术语和定义、型式与基本参数、技术要求、测量方法、抽样及判定方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于涡旋干式真空泵（以下简称泵）。

## 2 规范性引用文件

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

GB/T 191 包装储运图示标志（GB/T191—2008，ISO 780:1997，MOD）

GB/T 3163 真空技术 术语（GB/T 3163—2007，ISO 3529-1~3:1981，MOD）

GB/T 13306 标牌

GB/T 19956.1 容积真空泵性能测量方法 第1部分：体积流率（抽速）的测量（GB/T 19956.1—2005，ISO 1607-1:1993，IDT）

GB/T 19956.2 容积真空泵性能测量方法 第2部分：极限压力的测量（GB/T 19956.2—2005，ISO 1607-2:1989，IDT）

GB/T 21271 真空技术 真空泵噪声测量方法 [GB/T 21271—2007，ISO 2151:2004，Acoustics-Noise test code for compressors and vacuum pumps-Engineering method（grade 2），MOD]

GB 22360 真空泵 安全要求（GB 22360—2008，EN 1012-2:1996，MOD）

## 3 术语和定义

GB/T 3163 中确立的及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**抽气速率 volume flow rate**

当泵装有标准试验罩并按规定条件工作时，从试验罩流过的气体流量与在测试罩上指定位置测得的平衡压力之比，简称泵的抽速，单位为 L/s。

### 3.2

**几何抽速 geometric volume flow rate**

泵按额定转速运转时，单位时间内抽出气体的几何容积，单位为 L/s。

### 3.3

**极限压力 ultimate pressure**

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

**全压力 total pressure**

当“压力”不能明确区分分压力和它们之和之间的区别时，常用来表示气体混合物所有组分分压力之和。

## 4 型式与基本参数

### 4.1 型式

泵的结构型式是涡旋转子与定子采用相同涡旋型线，转子绕定子作无摩擦平动，转子与定子的相位差为 180°（工作原理图见图 1）。

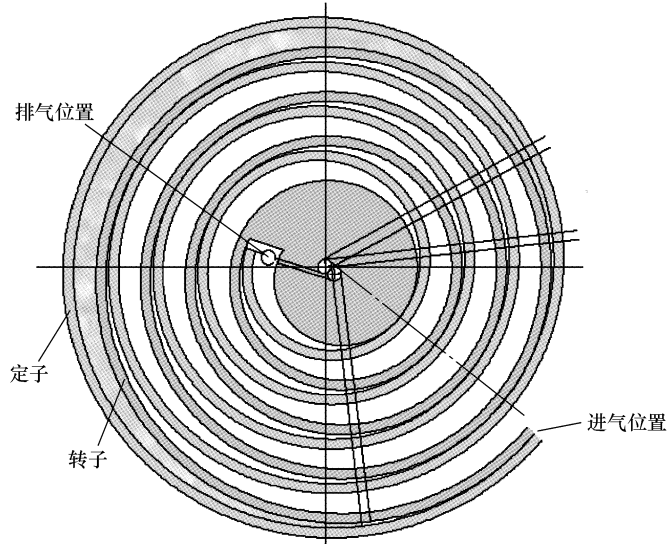
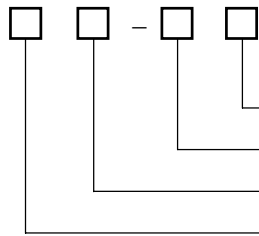


图 1 涡旋干式真空泵工作原理图

### 4.2 型号

型号表示方法：



真空泵设计序号，从第一次改型设计开始，以字母 A、B、C、…表示  
 名义抽气速率，单位为 L/s  
 干式真空泵，用“G”表示  
 涡旋真空泵，用“WX”表示

示例：抽气速率为 8 L/s 的涡旋干式真空泵，型号为“WXG-8A”。

### 4.3 基本参数

泵的基本参数应符合表 1 的规定。

表 1 基本参数

序号	型号	抽气速率 L/s	极限全压力 Pa	噪声 $L_w$ dB (A)	配用电动机功率 kW	进气口法兰 公称通径 mm	排气口法兰 公称通径 mm	抽气效率	
								1 kPa 时	5 Pa 时
1	WXG-2	2	≤3	≤63	0.37	25	16	≥80%	≥40%
2	WXG-4	4	≤3	≤65	0.55	25	16		
3	WXG-8	8	≤3	≤65	0.75	40	25		
4	WXG-15	15	≤3	≤69	1.5	50	40		

## 5 技术要求

- 5.1 泵的各项性能指标应符合表 1 的规定，并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 5.2 泵的工作环境温度应为  $(0\sim 40)$   $^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.3 泵在规定的极限压力下运转，其噪声指标应符合表 1 的规定。
- 5.4 泵应运转平稳，无异常声音。
- 5.5 泵的零部件装配前必须作清洁处理。
- 5.6 设计时泵的几何抽速应为名义抽速的 1 倍~1.2 倍。
- 5.7 说明书中应给出泵的最高工作温度和泵的平均无故障工作时间 (*MTBF*)。
- 5.8 泵在入口压力 1 000 Pa 下连续运转 500 h 后的性能指标应符合本标准的规定。
- 5.9 泵工作时的入口最大允许压力应  $\geq 6\ 000$  Pa。
- 5.10 泵的设计、安装、运行、维修及拆卸过程应符合 GB 22360 的规定。

## 6 测量方法

### 6.1 测量装置

#### 6.1.1 测试罩

如图 2 所示，形状为圆柱体。罩的轴向尺寸为  $1.5D$ ， $D$  是罩的内径。实验气体进口在罩的轴线上，并与连接法兰的距离为  $D$ ，进气口的排列应使气体自背离泵口的方向进入测试罩。测量入口压力和极限压力的真空计在距离连接法兰  $0.5D$  处，其轴线垂直于罩的轴线。测试罩的轴线应垂直于泵入口法兰平面。测试罩的容积  $V_D$  至少应是泵一个压缩周期扫过容积  $V_p$  的 5 倍。在泵入口必须连接一个异径接头，其长度不应超过  $0.5D$ （见图 2）。

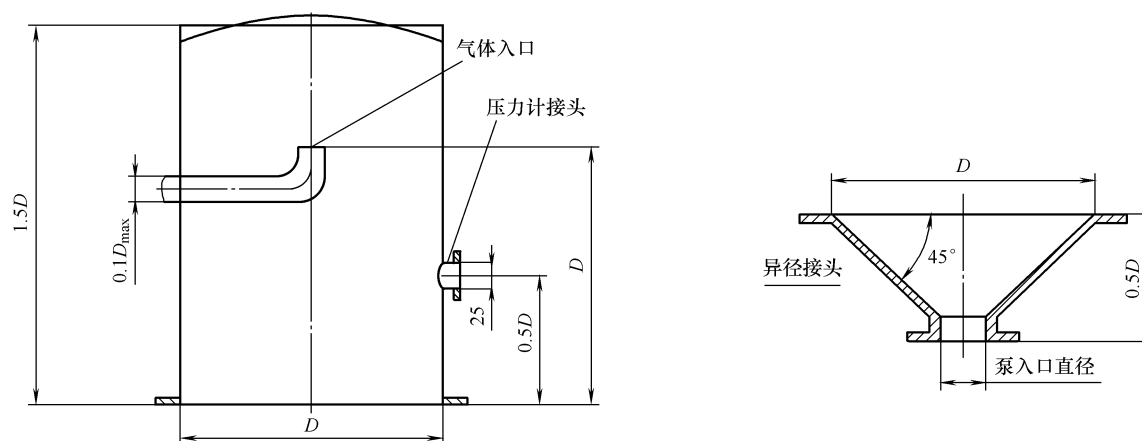


图 2 测试罩

对于给定规格的泵，测试罩直径尺寸在表 2 中给出。

表 2 测试罩直径尺寸

序号	$V_p$ L	$V_D$ L	$D$ mm
1	0~0.26	1.3	100
2	0.26~1.1	5.4	160
3	1.1~4.2	21	250
4	4.2~17	84	400

### 6.1.2 压力计

对于压力高于或等于 1 Pa 时，其校准精度为±5%，对于更低压力，校准精度为±10%。

### 6.1.3 功率表和电流互感器

功率表和电流互感器应具有一级精度，并具有计量部门签发的有效证书。

## 6.2 测量条件

测量时应符合以下条件：

- a) 泵的转速及配用电动机应符合产品设计规定，泵的实际转速与规定转速相差不得超过±3%；
- b) 测量时环境温度应为 5℃~35℃，测量期间温度波动不大于±1℃；
- c) 测量气体为干燥空气，相对湿度不大于 75%；
- d) 测带有气镇的涡旋干式真空泵时，其掺气量应符合设计要求。

## 6.3 抽气速率和极限压力的测量

按 GB/T 19956.1 和 GB/T 19956.2 的规定进行测量。

## 6.4 最大消耗功率的测量

### 6.4.1 测量方法

在不同入口压力下，用功率表测泵驱动电动机的输入功率，然后乘以电动机不同负荷下的效率，即为泵的消耗功率。

### 6.4.2 测量步骤

关闭微调阀和辅助进气阀，开泵运转，待泵温平衡后，开启微调阀和辅助进气阀，使罩内压力由低至高，逐点稳定，同时测取功率值，为使测得值具有要求的精度，应避免功率表在示值 1/2 以下使用。测量值应具有两位有效数字。

对于气镇泵，应在上述测量后，完全打开气镇阀，待泵温再一次平衡后，重新测量气镇时的消耗功率。

## 6.5 工作温度的测量

泵在极限压力下运转 1 h 后，把温度计固定在排气阀附近，连续观察 30 min，若温度变化不超过 1℃，温度计指示的最终温度即为泵的工作温度。

对于气镇泵，应在上述测量后，完全打开气镇阀，继续运转 1 h，再测量气镇时的工作温度，工作温度最好与极限压力同时测量。

## 6.6 噪声的测量

按 GB/T 21271 的规定进行测量。

## 6.7 入口最大允许压力的测量

按 GB/T 19956.1 中的方法，调节进气阀，使测试罩内的压力保持在 6 000 Pa 或 6 000 Pa 以上的某一压力值，使泵连续运转 48 h，停放 8 h 后，按 6.3~6.6 的方法测量泵的各项指标，如果符合要求，该压力值即为泵的入口最大允许压力。

## 7 抽样及判定方法

### 7.1 抽样方法

#### 7.1.1 检查批的组成

单台泵经简单汇集形成检查批。检查批可以与投产批、销售批、运输批相同或不同，由同一规格型号或不同规格型号、同一质量等级、生产条件和生产时间基本相同的单台泵组成。但每个检查批的批量不得超过 100 台。

批的组成、批量大小以及识别批的方式等，应协商确定。

#### 7.1.2 抽样方案

采用一次抽样方案。每批样本数为两台，不合格判定数为 0。

### 7.1.3 样本的抽取

样本应从检查批中随机抽取，可在批构成之后或在批构成过程中进行。

### 7.1.4 样本的检验

抽取的样本按第 8 章规定的方法进行检验。

### 7.2 判定方法

每台泵（样本）必须符合本标准全部考核项目的技术要求才能判定为合格产品，凡达不到本标准规定的任何一项指标，均判定为不合格品。两台样本均为合格品，则判定该批为合格批，否则判定该批为不合格批。

## 8 检验规则

8.1 每台泵必须经制造厂检验部门检验合格，并附有产品质量合格证方可出厂。

8.2 泵的检验分为出厂检验和型式检验，检验项目见表 3。

表 3 检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验	本标准所属条款	
			技术要求	检验方法
连续运转 24 h，检验泵是否运行平稳	△	—	表 1	第 6 章
测量泵的噪声		△		GB/T 21271
测量极限全压力				GB/T 19956.2
测量最大消耗功率				6.4
测量泵的最高工作温度				6.5
测量抽气速率	GB/T 19956.1			
测量泵入口最大允许压力	—		5.9	6.7
500 h 连续运转试验			5.8	第 6 章
注 1：“△”表示必须做。				
注 2：“—”表示不做。				

8.3 有下列情况之一时，泵应进行型式检验：

- a) 新产品试制时；
- b) 当产品在设计、工艺或使用材料等方面有重大变更而可能影响产品性能时；
- c) 产品长期不生产而恢复生产时；
- d) 正常生产的产品，每年或积累一定产量后，应周期性进行型式检验抽查。

## 9 标志、包装、运输和贮存

9.1 每台泵均应在明显部位装上产品标牌，其尺寸符合 GB/T 13306 的规定。应注明：

- a) 泵型号及名称。
- b) 制造厂名称。
- c) 泵技术参数：
  - 极限压力：单位为 Pa；
  - 抽气速率：单位为 L/s；
  - 配用电动机功率：单位为 kW。
- d) 转速：单位为 r/min。
- e) 泵的编号。



- 9.2 泵出厂前应在相应的位置标出“电动机转向”符号。
- 9.3 泵出厂应装箱，进、出口必须封盖。备件及技术文件必须随机附带，并应妥善放置在箱内，以免在运输中遗失或损坏。
- 9.4 产品的包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。
- 9.4.1 包装箱外应有下列清晰字样和标志：
- a) 制造厂名称、地址、产品的名称、型号及编号；
  - b) 收货单位名称及地址；
  - c) 装箱尺寸、重量，共×箱，及“小心轻放”、“怕雨”、“不许倒置”等字样。
- 9.4.2 包装箱的标志保证不因雨水冲刷或历时过久而模糊不清。
- 9.5 泵出厂应附带下列文件：
- a) 装单箱；
  - b) 产品合格证；
  - c) 产品使用说明书。
- 9.6 不装箱的产品不允许露天存放，以免发生锈蚀和损坏。
-