

ICS 23.140

CCS J 72

团体标准

T/JSJXXH 008—2022

一般用变频无油螺杆鼓风机

Conversion frequency oil-free screw blower for general purpose

2022-01-18 发布

2022-01-18 实施

江苏省机械行业协会 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 型号和基本参数.....	3
5 要求.....	4
6 试验方法.....	7
7 检验规则.....	7
7.1 检验类型.....	7
7.2 型式试验.....	7
7.3 出厂检验.....	8
8 标志、包装和贮存.....	9
附录 A(规范性)允许偏心距.....	10

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。

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。

本文件由江苏省机械行业协会提出并归口。

本文件由江苏省机械行业协会压缩机分会组织制定。

本文件负责起草单位：苏州强时压缩机有限公司、德哈哈压缩机江苏有限公司、江苏海拓宾未来工业集团有限公司。

本文件参加起草单位：西安交通大学苏州研究院、爱景智能装备（无锡）有限公司、宁波鲍斯能源装备股份有限公司、鑫磊压缩机股份有限公司、沃尔伯格（苏州）压缩机有限公司、权伟机械集团（江苏）有限公司、德耐尔能源装备有限公司、盐城市大丰今天科技有限公司。

本文件主要起草人：徐军、潘晓峰、朱学群、陈文卿、杨超、朱春来、徐刚、刘佰达、秦国忠。

本文件为首次发布。

一般用变频无油螺杆鼓风机

1 范围

本文件规定了一般用变频无油螺杆鼓风机的术语和定义、型号和基本参数、要求、试验方法、检验规则及标志、包装和贮存。

本文件适用于驱动电动机功率为 4.0 kW~355 kW、额定排气压力为 16 kPa~200 kPa 的输送空气和中性无毒、无爆炸性气体的一般用途变频无油螺杆鼓风机。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 3853 容积式压缩机 验收试验
- GB/T 4975 容积式压缩机术语 总则
- GB/T 4980 容积式压缩机噪声的测定
- GB/T 5330 工业用金属丝编织方孔筛网
- GB/T 7777 容积式压缩机机械振动测量与评价
- GB/T 9239.1 机械振动 恒态（刚性）转子平衡品质要求 第 1 部分：规范与平衡允差的检验
- GB/T 12668.1 调速电气传动系统 第 1 部分：一般要求 低压直流调速电气传动系统 额定值的规定（GB/T 12268.1-2002, IEC 61800-1:1997, IDT）
- GB/T 12668.2 调速电气传动系统 第 2 部分：一般要求 低压交流变频电气传动系统 额定值的规定（GB/T 12268.2-2002, IEC 61800-2:1998, IDT）
- GB/T 12668.3 调速电气传动系统 第 3 部分：电磁兼容性标准及其特定的试验方法（GB/T 12268.3-2002, IEC 61800-3:1996, IDT）
- GB/T 13277.1 压缩空气 第 1 部分：污染物净化等级
- GB/T 13277.2 压缩空气 第 2 部分：悬浮油含量测量方法
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 14295 空气过滤器
- GB/T 15487 容积式压缩机流量测量方法
- GB 22207-2008 容积式空气压缩机 安全要求
- JB/T 6431 容积式压缩机用灰铸铁件 技术条件
- JB/T 6908 容积式压缩机用钢锻件
- JB/T 7662 容积式压缩机术语 回转压缩机
- JB/T 7663.1 容积式压缩机 包装技术条件
- JB/T 7663.2 容积式压缩机 涂装技术条件
- JB/T 9104 容积式压缩机用球墨铸铁件技术条件

3 术语和定义

GB/T 4975、JB/T 7662 界定的以及下列术语和定义适用于本文。

3.1

无油螺杆鼓风机 oil-free screw blower

通过两个在机壳（气缸）内的螺旋形转子，按一定的传动比相互啮合回转而压送气体，气体在压送过程中不受润滑油或其他液体污染的一种回转鼓风机。

3.2

变频螺杆鼓风机 conversion frequency screw blower

通过调节鼓风机主电动机的运行频率来实现容积流量变化的螺杆鼓风机。

3.3

基准频率 reference frequency

变频螺杆鼓风机（3.2）在额定转速状态下的运行频率。

3.4

中间频率 middle frequency

变频螺杆鼓风机（3.2）基准频率（3.3）的70%。

3.5

低速频率 low speed frequency

变频螺杆鼓风机（3.2）基准频率（3.3）的40%。

3.6

下限频率 low limit frequency

变频螺杆鼓风机（3.2）允许运行的最低频率。

3.7

基准转速 reference rotational speed

变频螺杆鼓风机（3.2）在基准频率（3.3）状态下运行的转速。

3.8

中间转速 middle rotational speed

变频螺杆鼓风机（3.2）在中间频率（3.4）状态下运行的转速。

3.9

低频转速 low frequency rotational speed

变频螺杆鼓风机（3.2）在低速频率（3.5）状态下运行的转速。

3.10

标准吸气位置 standard inlet point

螺杆鼓风机距离吸气口一倍直径的吸气位置。

3.11

标准排气位置 standard discharge point

螺杆鼓风机距离排气口一倍直径的排气位置。

3.12

吸气温度 inlet air temperature

气体在螺杆鼓风机标准吸气位置（3.10）时的全温度。

3.13

排气温度 discharge air temperature

气体在螺杆鼓风机标准排气位置（3.11）时的全温度。

3.14

公称容积流量 nominal capacity

变频螺杆鼓风机（3.2）在基准频率（3.3）状态下运行时的容积流量。

3.15

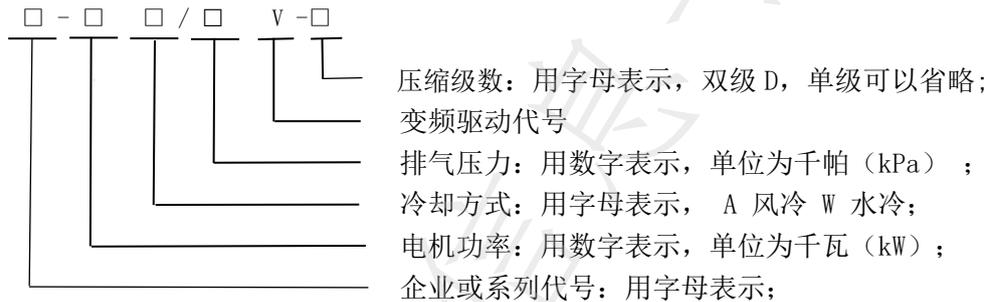
轴功率 shaft power

驱动螺杆鼓风机主轴所需的功率，等于理论功率和机械损失之和，但不包括联轴器或带传动等装置的外部传动损失。

4 型号和基本参数

4.1 型号

一般用变频无油螺杆鼓风机（以下简称螺杆鼓风机）的型号表示方法如下：



示例 1：C-37A/100V

C 系列，功率 37 kW，风冷，排气压力为 100 kPa 的单级压缩变频无油螺杆鼓风机。

示例 2：DHH-250W/160V-D

DHH 公司，功率 250 kW，水冷，排气压力为 160 kPa 的双级压缩变频无油螺杆鼓风机。

4.2 基本参数

螺杆鼓风机的驱动电动机功率、额定排气压力、公称容积流量应符合表 1 的规定。

表 1 性能参数表

驱动电动机 功率 kW	额定排气压力 kPa								
	16	25	40	(60) 63	80	100	(120) 125	(150) 160	200
	公称容积流量 m ³ /min								
4.0	6.5	4.7	3.2	(2.6) 2.7	2.0	1.7	(1.5) 1.6	(1.2) 1.3	0.9
5.5	9.1	6.6	4.5	(3.6) 3.8	2.8	2.4	(2.1) 2.2	(1.7) 1.8	1.2
7.5	12.7	9.1	6.3	(5.0) 5.3	3.9	3.3	(2.9) 3.0	(2.4) 2.6	1.7
11	19.1	13.7	9.4	(7.4) 7.8	5.8	4.9	(4.3) 4.5	(3.6) 3.8	2.6
15	26.5	19.0	13.0	(10.3) 11.0	8.1	6.8	(5.9) 6.1	(5.0) 5.3	3.5
18.5	33.4	23.8	16.4	(12.9) 13.8	10.1	8.5	(7.4) 7.7	(6.2) 6.6	4.4
22	40.5	28.9	19.8	(15.6) 16.4	12.2	10.3	(8.9) 9.3	(7.5) 8.0	5.4
30	56.4	40.1	27.5	(21.6) 22.8	16.9	14.3	(12.4) 12.9	(10.4) 11.0	7.5

表1 性能参数表 (续)

驱动电动机 功率 kW	额定排气压力 kPa								
	16	25	40	(60) 63	80	100	(120) 125	(150) 160	200
	公称容积流量 m ³ /min								
37	70.9	50.3	34.5	(27.0) 28.8	21.2	17.9	(15.5) 16.2	(13.1) 14.0	9.4
45	87.8	62.3	42.6	(33.3) 35.0	26.2	22.0	(19.1) 19.9	(16.1) 17.2	11.6
55	109.3	77.5	53.0	(41.3) 43.5	32.5	27.3	(23.7) 24.8	(20.0) 21.5	14.4
75	154.0	108.3	74.0	(57.6) 60.7	45.3	38.1	(33.0) 34.7	(27.9) 29.8	20.1
90	188.1	132.2	90.2	(70.1) 73.9	55.1	46.3	(40.2) 41.9	(33.9) 36.3	24.5
110	225.9	158.9	108.5	(84.5) 89.0	66.4	55.8	(48.4) 50.6	(40.9) 44.0	30.0
132	271.1	190.7	130.2	(101.4) 106.9	79.7	67.0	(58.1) 60.5	(49.0) 52.5	36.0
160	328.6	231.1	157.8	(122.9) 129.8	96.6	81.2	(70.4) 73.5	(59.4) 63.4	43.6
200	403.4	284.1	194.1	(151.4) 159.3	119.0	100.1	(86.8) 90.6	(73.3) 78.5	54.0
250	495.2	349.2	238.7	(186.6) 196.6	146.6	123.3	(106.9) 111.8	(90.3) 96.3	68.8
315	601.0	424.9	292.4	(228.1) 239.8	179.3	150.8	(130.8) 136.5	(110.4) 118.0	91.2
355	651.4	461.8	318.5	(249.3) 262.5	196.0	164.9	(142.9) 149.0	(120.7) 128.5	99.5

注1: 公称容积流量数值为螺杆鼓风机在规定工况和基准频率状态下测定。
注2: 电动机额定功率为电动机服务系数为1.0时的功率值。
注3: 驱动电动机功率不包括冷却风扇驱动电动机功率。
注4: 括号内压力值为非优先选用值。

5 要求

5.1 螺杆鼓风机应符合本文件的规定, 并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.2 螺杆鼓风机的规定工况为:

- a) 吸气压力: 100 kPa (绝对压力);
- b) 吸气温度: 20℃;
- c) 吸气相对湿度: 0;
- d) 水冷螺杆鼓风机冷却水进水温度: 15℃;
- e) 水冷螺杆鼓风机冷却水量不大于表2规定, 单位为升每立方米 (L/m³);
- f) 风冷螺杆鼓风机冷却空气温度: 为进气温度20℃相应所处的环境温度, 单位为摄氏度 (℃);
- g) 排气压力: 按表1规定, 单位为千帕 (kPa);
- h) 转速: (基准转速、中间转速、低频转速), 按铭牌规定, 单位为转每分 (r/min)。

表 2 冷却水用量表

额定排气压力 kPa	16	25	40	(60)63	80	100	(120)125	(150)160	200
规定工况下冷却水量 L/m ³	0.8	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
注：冷却水用量按 10℃温升换算，含主机、后冷却器用量。									

表 3 噪声限值

驱动电动机 功率 kW	噪声声功率级 dB(A)			
	全罩式		无罩式	
	水冷	风冷	水冷	风冷
4.0	-	84	-	92
5.5	-	84	-	92
7.5	-	86	-	94
11	-	86	-	94
15	-	88	-	96
18.5	-	88	-	96
22	-	88	-	96
30	-	90	-	98
37	-	90	-	98
45	-	90	-	98
55	-	92	-	100
75	-	92	-	100
90	90	92	98	100
110	94	96	102	104
132	96	98	104	106
160	96	98	104	106
200	98	100	106	108
250	98	100	106	108
315	100	102	108	110
355	100	102	108	110
注：表中噪声声功率级 dB(A) 之值，为机组运行在基准频率时所测。				

- 5.3 螺杆鼓风机在规定工况下的实际容积流量应不低于公称容积流量的 95%。
- 5.4 螺杆鼓风机在规定工况下的噪声限值应不大于表 3 的规定。
- 5.5 螺杆鼓风机的振动烈度应符合 GB/T 7777 的规定。
- 5.6 螺杆鼓风机标准排气位置气体中悬浮油含量应符合 GB/T 13277.1 规定的 0 级要求。
- 5.7 螺杆鼓风机主机内部应清洁，清洁度指标应不大于表 4 的规定。

表 4 清洁度值

驱动电动机功率 kW	≤75	>75~110	>110~160	>160~250	>250~355
清洁度值 mg	400	600	800	1000	1200

- 5.8 螺杆鼓风机的机组输入功率应小于表 1 中驱动电动机额定功率大一档的值。

- 5.9 螺杆鼓风机的电气安全要求按 GB 22207-2008 的规定, 机组电控柜应有明显的接地标识。
- 5.10 在进气温度不高于 45℃ 工况下, 应保证螺杆鼓风机能正常运行。
- 5.11 螺杆鼓风机应整体布置合理、运行平稳可靠。
- 5.12 螺杆鼓风机的吸气口应设置符合 GB/T 14295 规定的空气滤清(过滤)器。
- 5.13 在螺杆鼓风机排气管路上应安装逆止阀或其他装置, 以防止螺杆鼓风机出口气体倒流, 避免螺杆鼓风机转子异常逆转。
- 5.14 螺杆鼓风机齿轮和轴承润滑油的油温应不超过 70℃, 齿轮和轴承的润滑系统应设置除油雾过滤器, 且油雾不应直接排放至环境中。
- 5.15 螺杆鼓风机系统所配变频器的额定值、正常使用条件、过载情况、浪涌承受能力、稳定性、保护、交流电源接地、电磁兼容性、抗干扰性等性能的要求均应符合 GB/T 12668.1~ GB/T 12668.3 的规定。
- 5.16 螺杆鼓风机及附件外表温度超过 80℃ 时, 应设置警告标志。
- 5.17 螺杆鼓风机系统所配驱动电动机的绝缘等级应不低于 F 级, 并保证驱动电动机在下限频率运行时的充分散热, 正常运行。
- 5.18 螺杆鼓风机至少应设有下列自动保护装置, 且当发生其中任一情况时, 机组应能报警或自动停机, 并给出相应的指示:
 - a) 排气压力超限;
 - b) 排气温度超限;
 - c) 电动机过载;
 - d) 变频系统故障。
- 5.19 螺杆鼓风机应在易于操作的显著部位设置红色的紧急停车按钮。
- 5.20 螺杆鼓风机应设有流量自动调节装置, 以满足用户对流量变化的要求。
- 5.21 螺杆鼓风机的气路系统应连接可靠、密封性好, 不应有任何外泄现象。各种管路、电缆应布置整齐。
- 5.22 螺杆鼓风机外表不准有尖棱或凸出的危险部位存在, 其外露运动元件应有安全防护装置。
- 5.23 机壳、排气端盖、排气腔等承压零件, 应以不小于额定排气压力 1.5 倍的压力进行水压试验, 历时 30 min 不得渗漏。
- 5.24 螺杆鼓风机若有变速箱, 其箱体应用煤油做渗漏试验, 历时 2h, 不得有渗漏现象。
- 5.25 螺杆鼓风机的灰铸铁件应符合 JB/T 6431 的规定, 球墨铸铁件应符合 JB/T 9104 的规定, 锻件应符合 JB/T 6908 的规定。
- 5.26 转子外圆、型面、齿槽、各主轴颈表面不得有裂纹、冷隔、缩松、气孔及夹杂物等影响质量的缺陷, 其摩擦表面上不得有凹痕、毛刺和碰伤。
- 5.27 螺杆鼓风机转子表面应进行喷涂处理, 同一表面涂层的不均匀度应不超过 $\pm 10 \mu\text{m}$ 。涂层材质应耐腐蚀和高温, 转子运行后应保证涂层不会剥落。
- 5.28 螺杆鼓风机的转子应做动平衡试验, 其平衡品质级别应不低于 GB/T 9239.1 规定的 G 2.5 级, 单位转子重量的允许偏心距 e 应符合附录 A 的规定。
- 5.29 机组、驱动电机和隔声罩的外表面, 应按图样和相关技术文件的要求进行涂装。涂装应符合 JB/T 7663.2 的规定。
- 5.30 成套供给用户的螺杆鼓风机应包括:
 - a) 主机、驱动电机、变频调节及控制装置、传动装置、保护装置及空气滤清器等;
 - b) 随机备件;
 - c) 专用工具;
 - d) 随机文件(包括产品合格证、产品使用说明书、装箱单等有关文件)。

6 试验方法

- 6.1 螺杆鼓风机的试验工况按本文件 5.2 规定。
- 6.2 螺杆鼓风机的容积流量按 GB/T 15487 测量。
- 6.3 螺杆鼓风机驱动电机轴功率、额定排气压力、排气温度、润滑油供油温度、转速等参数按 GB/T 3853 的规定，分别在基准频率、中间频率和低速频率三点进行测试。
- 6.4 螺杆鼓风机的噪声按 GB/T 4980 的规定在基准频率点测量。
- 6.5 螺杆鼓风机气体悬浮油含量按 GB/T 13277.2 的规定测量。
- 6.6 螺杆鼓风机的振动按 GB/T 7777 的规定在基准频率点测量。
- 6.7 螺杆鼓风机的电气安全要求试验按 GB 22207-2008 中 4.14 规定。
- 6.8 水冷螺杆鼓风机冷却水用量检测方法：用接口尺寸不小于 DN50，精度不低于 2 级的水表接入进水管道进行测量。
- 6.9 螺杆鼓风机清洁度的检测按下述方法进行：
- 先将机组运行 1h，然后解体，用清洗剂清洗转子和齿轮表面、机壳气腔和增速箱体内腔及油过滤器、油冷却器、油槽等主要部件内腔；
 - 用符合 GB/T 5330 规定的网孔基本尺寸为 0.08 mm 的铜丝网过滤，并将过滤后所得的杂物加热到 80℃，经 1 h 烘干处理；
 - 经烘干的残留物用准确度①级的天平称重，称得的重量即为空压机的清洁度值。
- 6.10 螺杆鼓风机系统所配变频器的额定值、正常使用条件、过载情况、浪涌承受能力、稳定性、保护、交流电源接地、电磁兼容性、抗干扰性等性能的试验按 GB/T 12668.3 的规定。
- 6.11 螺杆鼓风机变速箱煤油渗漏试验方法：将待试变速箱内外壁清理干净后，在变速箱外壁涂上粉笔水溶液，即白垩粉水溶液。待干燥后再于变速箱的内壁喷或涂以煤油 2-3 次，使表面得到足够的浸润。历时 2h 后，以白粉上没有油渍为合格。
- 6.12 承压零件水压试验按下列方法进行：
- 将机壳、排气端盖、排气腔等承压零件安装在专用的水压试验工装上，形成密闭的容器；
 - 检查检验仪表、加压设备，并符合有关规定，压力表应选择精度不低于 1.6 级防震压力表；
 - 试验介质为水，水温不得低于 5℃，保压时间不少于 30 min；
 - 将密闭容器充满水，排出空气，密闭容器外表面应保持干燥。当密闭容器壁温与液体温度接近时，在室温下进行，加压速率不应当超过 0.1 MPa/s。

7 检验规则

7.1 检验类型

螺杆鼓风机的检验类型有：

- 型式试验；
- 出厂检验。

7.2 型式试验

7.2.1 下列情况之一者，应进行型式试验：

- 试制的螺杆鼓风机(包括新产品或转厂生产的老产品)应进行型式试验；
- 正常生产的螺杆鼓风机，如结构、材料、工艺有较大的改变，可能影响产品性能时或长期停产的螺杆鼓风机恢复生产时应进行型式试验；
- 当出厂检验结果与型式试验结果发生偏差较大时。

7.2.2 试制的螺杆鼓风机型式检验时，以额定排气压力，在基准频率至下限频率范围内，延续运行应不少于 500 h。其中：分别在基准频率、中间频率和低速频率三点各延续运行的时间应不少于 100 h，在下限频率下运行 5 h。

7.2.3 正常生产的螺杆鼓风机型式检验时，以额定排气压力，在基准频率至下限频率范围内，延续运行应不少于 200 h。其中：分别在基准频率、中间频率和低速频率三点各延续运行的时间应不少于 30 h，在下限频率下运行 2 h。

7.2.4 型式检验的项目应符合表 5 的规定。

表 5 螺杆鼓风机型式试验及出厂检验的试验和检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验和检验方法	出厂检验	型式试验
1	外观检查	5.9、5.19、5.21、5.26*、5.27*、5.29	目视检查	√	√
2	机械检查	5.11、5.12、5.13、5.14、5.17 5.18、5.19、5.20、5.21、5.22	目视检查	√	√
3	流量	5.3	6.2	√	√
4	转速	5.2 h)	6.3	√	√
5	排气压力	5.2 g)	6.3	√	√
6	功率	5.8	6.3	√	√
7	振动	5.5	6.6	-	√
8	噪声	5.4	6.4	-	√
9	温度	5.2d)、5.2 f)、5.10、5.14、5.16	6.3	-	√
10	气体含油量	5.6	6.5	-	√
11	冷却水量	5.2 e)	6.8	-	√
12	电气安全性能	5.9	6.7	√	√
13	变频器	5.15	6.10	-	√
14	清洁度	5.7	6.9	-	√
15	材料	5.25	材料质量证书及材料复验	-	√
16	变速箱渗透试验*	5.24	6.11	-	√
17	承压件的水压试验*	5.23	6.12	-	√

注：带*的检验项目宜在零部件入厂或生产过程中检验。

7.3 出厂检验

每台螺杆鼓风机均应由制造厂进行出厂检验。出厂检验时，在额定排气压力点，分别在基准频率、中间频率和低速频率三点连续运转的时间应不少于 1 h，检验合格后方可出厂，出厂检验应符合表 5 的规定。

8 标志、包装和贮存

8.1 每台螺杆鼓风机均应在平坦和醒目的部位固定产品铭牌。铭牌尺寸按 GB/T 13306 的规定铭牌上至少应标出下列内容：

- a) 产品型号；
- b) 产品名称；
- c) 公称容积流量，单位为立方米每分 (m^3/min)；
- d) 排气压力，单位为千帕 (kPa)；
- e) 驱动电动机功率，单位为千瓦 (kW)；
- f) 基准频率，单位为赫兹 (Hz)；
- g) 基准转速，单位为转每分 (r/min)；
- h) 外形尺寸(长×宽×高)，单位为毫米 (mm)；
- i) 净重，单位为千克 (kg)；
- j) 出厂编号；
- k) 出厂年月；
- l) 制造厂名称和地址。

8.2 螺杆鼓风机的动力输入侧应钉有转向箭头标牌或铸有转向标志。

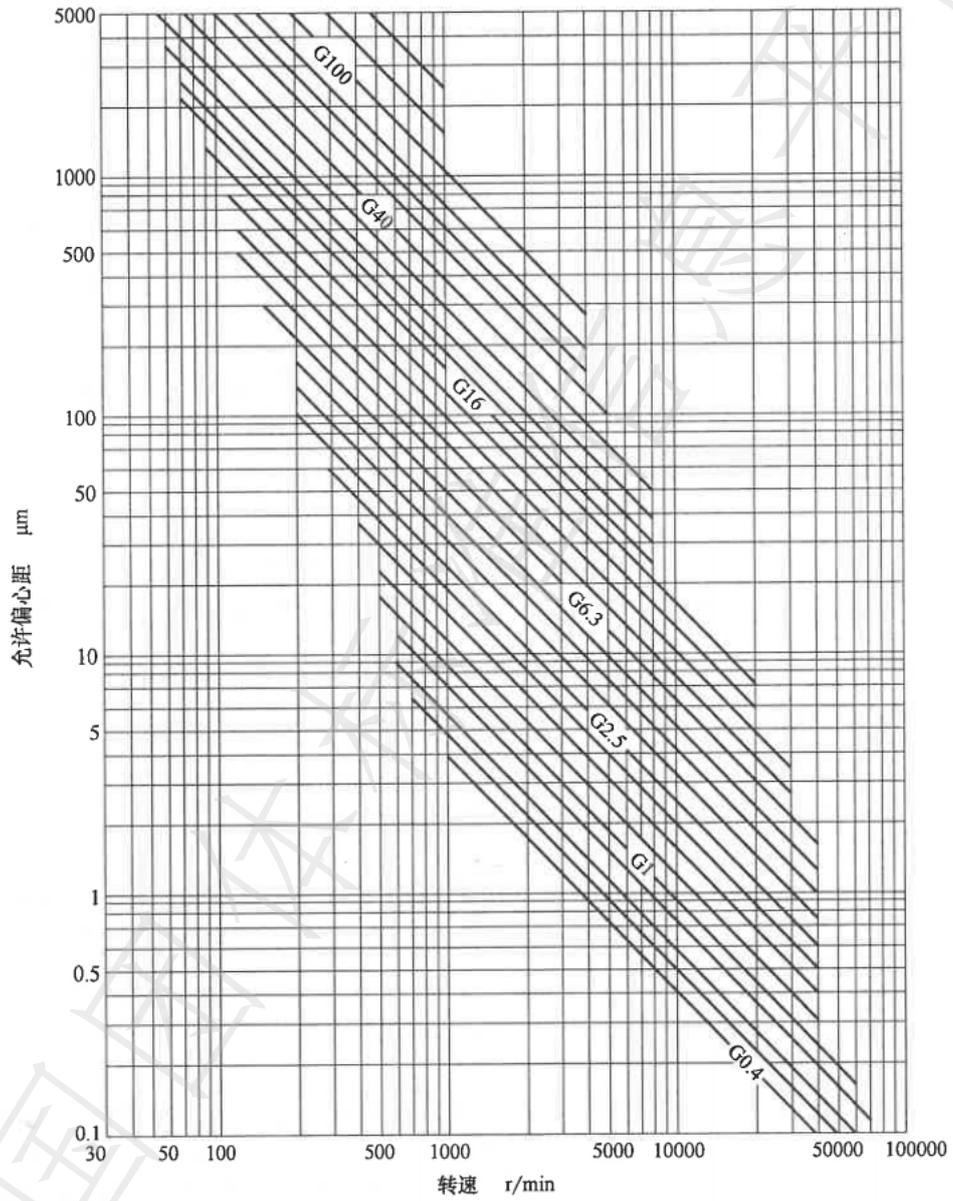
8.3 螺杆鼓风机应贮存于干燥通风的库房或有遮盖的场所内。

8.4 螺杆鼓风机的包装应符合 JB/T 7663.1 的规定。

8.5 制造厂自发货之日起，在正常储运条件下，应保证产品一年内不致因包装不良而引起锈蚀、霉损等。特殊要求按供需双方协议执行。

附录 A
(规范性)
允许偏心距

允许偏心距如图 A.1 所示。



图A.1 允许偏心距