

T/STIC

团 体 标 准

T/STIC 110121—2025

节能螺杆空气压缩机

Energy-saving Screw Air Compressor

2025 - 04 - 16 发布

2025 - 04 - 16 实施

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	1
5 技术要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	6
7.1 检验类型	6
7.2 型式检验	6
7.3 出厂检验	6
8 标志、包装和贮存	7

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。

本文件由上海市检验检测认证协会提出并归口。

本文件起草单位：萨震压缩机（上海）有限公司、挪亚检测认证集团有限公司、威尔能环保科技（苏州）有限公司、杭州天跃气体设备制造有限公司、江苏维锂新能源材料有限公司、四川实创微纳科技有限公司、安徽邦德锐新材料科技有限公司、九达制造（深圳）有限公司、山东创鲁先进电池科技有限公司。

本文件主要起草人：程红星、张清源、刘凡沈、王国强、张明道、唐亮、冯邵、李峰、隽雪洁。

首批承诺执行单位：萨震压缩机（上海）有限公司、挪亚检测认证集团有限公司、威尔能环保科技（苏州）有限公司、杭州天跃气体设备制造有限公司、江苏维锂新能源材料有限公司、四川实创微纳科技有限公司、安徽邦德锐新材料科技有限公司、九达制造（深圳）有限公司、山东创鲁先进电池科技有限公司。

节能螺杆空气压缩机

1 范围

本文件规定了节能螺杆空气压缩机的型号和基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。

本文件适用于电动机功率为18.5kW~250kW、额定排气压力为0.5MPa~0.8MPa的一般用固定的风冷和水冷节能螺杆空气压缩机的制造。

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 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 7777 容积式压缩机机械振动测量与评价
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 14295 空气过滤器
- GB 19153 容积式空气压缩机能效限定值及能效等级
- GB 22207 容积式空气压缩机 安全要求
- JB/T 2589 容积式压缩机 型号编制方法
- JB/T 6430 一般用喷油螺杆空气压缩机
- JB/T 6441 压缩机用安全阀
- JB/T 7663.1 容积式压缩机 包装技术条件
- JB/T 10972 一般用变频喷油螺杆空气压缩机
- JB/T 13341 螺杆空气压缩机机头 技术条件
- TSG ZF001 安全阀安全技术监察规程
- T/CGMA 0301 容积式空气压缩机 产品铭牌、说明书、宣传文件 明示要求

3 术语和定义

GB/T 4975、GB 19153、JB/T 10972和JB/T 7662界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

节能螺杆空气压缩机 energy-saving screw air compressor

通过优化设计和运行方式，以减少能耗并提高效率的螺杆式空气压缩机，其能效指标（机组比功率）超过 GB 19153 强制标准的一级能效要求。

3.2

变频喷油螺杆空气压缩机 conversion frequency oil screw air compressor

通过调节压缩机主电动机的运行频率以改变转速，以实现容积流量变化的螺杆空气压缩机。

[来源：JB/T 10972，3.1]

4 型号和基本参数

4.1 节能螺杆空气压缩机以下简称为“螺杆空压机”，变频喷油螺杆空气压缩机以下简称为“变频螺杆空压机”，一般用喷油螺杆空气压缩机以下简称为“工频螺杆空压机”。

4.2 螺杆空压机的型号编制应符合 JB/T 2589 的规定。

4.3 螺杆空压机的驱动电动机额定功率、额定排气压力、公称容积流量应符合表 1 的规定。

表1 基本参数

驱动电动机额定功率 kW	额定排气压力 MPa					
	0.50		0.70		0.80	
	公称容积流量 m ³ /min					
	水冷	风冷	水冷	风冷	水冷	风冷
18.5	4.3	4.3	3.8	3.8	3.4	3.4
22	6.1	6.1	4.5	4.5	4.3	4.3
30	7.7	7.7	6.8	6.8	6.2	6.2
37	9.5	9.5	7.5	7.5	7.4	7.4
45	11.5	11.5	10.0	10.0	8.6	8.6
55	14.5	14.5	13.1	13.1	12.3	12.3
75	19.0	19.0	16.6	16.6	15.6	15.6
90	23.6	23.6	20.8	20.8	20.0	20.0
110	28.2	28.2	24.5	24.5	23.5	23.5
132	35.0	35.0	30.0	30.0	28.0	28.0
160	42.0	42.0	35.0	35.0	33.0	33.0
200	50.0	50.0	44.0	44.0	42.0	42.0
250	61.0	61.0	55.3	55.3	51.0	51.0

注：表中驱动电动机为压缩机主机的驱动电动机，不包括冷却风扇驱动等其它的电动机。

5 技术要求

5.1 螺杆空压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 设备智能化要求

- 螺杆空压机应配备有智能化控制器，可以实现空压的智能运行，设备根据用户使用气量实现自动调节，并且在用户端不需要用气时实现设备自动休眠，客户需要气量时设备自动启动；
- 螺杆空压机应配备保养配件自动统计功能，当螺杆空压机需要保养时自动通知客户进行保养；
- 螺杆空压机在出厂时应配置远程监控模块，用户可以通过手机或电脑远程查看数据，设备有故障可以短信通知客户；
- 螺杆空压机宜配置有流量测量模块，可以显示螺杆空压机的瞬时流量和累计流量；
- 螺杆空压机宜配置有功率测量单元，可以统计螺杆空压机的功率和累计使用电量，并且可以计算出比功率和平均单耗，并且显示在人机界面中。

5.3 变频螺杆空压机的机头应符合 JB/T 13341 的规定，其性能特性应满足变频螺杆空压机的性能要求。

- 5.4 驱动电动机配用的变频器容量，不应小于驱动电动机最大输入功率。冷却风扇驱动电动机所配变频器，应根据风扇电动机的实际功率选配。
- 5.5 风冷式变频螺杆空压机宜选择风扇电动机采用变频方式控制。
- 5.6 水冷式变频螺杆空压机宜配置冷却水量调节装置，以适应系统因变频调节引起的排气温度变化。
- 5.7 变频螺杆空压机主驱动电动机所配的变频器应选择矢量型或直接转矩型变频器。
- 5.8 变频螺杆空压机系统所配变频器的额定值、抗干扰性、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、自身效率和试验等性能应符合 GB/T 12668.1、GB/T 12668.2 和 GB/T 12668.4 的规定。电磁兼容性应符合 GB/T 12668.3 的规定。生态设计的能效要求应符合 GB/T 12668.901、GB/T 12668.902 的规定。其他要求规定如下：
- 额定功率 30kW 以上的变频器宜配有直流电抗器；配有直流电抗器的变频器在额定工况下效率宜达到 97.5%以上，输入功率因数应为 0.9 以上；
 - 额定工况下，当驱动电动机运行电流小于 105%倍电动机额定电流时，应能长期运行；当电动机运行电流超过 105%倍电动机额定电流时，反时限运行，115%过载最低宜能运行 60min，250%过载宜能运行 1s；
 - 在 40℃环境温度、海拔 1000 米以下、80%综合负载且 24h 连续运行情况下，风扇寿命不应小于 2 年，电解电容寿命不应小于 4 年；
 - 常规应用下交流电源应接地；雷暴天气等特殊应用场合，应有防护措施；
 - 宜具备或支持读取压力、温度等模拟量参数的功能；
 - 允许变频空压机对外通讯，通讯读取地址宜为 40001~40100；通讯协议应可支持 MODBUS-RTU、MODBUS-TCP、CAN、PROFIBUS-DP 或 Ethernet，站号/IP、寄存器地址可定义使用。
- 5.9 螺杆空压机的规定工况为：
- 吸气压力：0.1 MPa（绝压）；
 - 吸气温度：20℃；
 - 吸气相对湿度：0；
 - 水冷螺杆空压机冷却水进水温度：15℃；
 - 水冷螺杆空压机每千瓦功率消耗的冷却水量： ≤ 1.69 L/min；
 - 风冷螺杆空压机冷却空气温度：为吸气温度 20℃时相应所处的环境温度，单位为摄氏度（℃）；
 - 排气压力：按表 1 规定，单位为兆帕（MPa）；
 - 转速：产品技术文件规定的额定转速，单位为转每分（r/min）。
- 5.10 螺杆空压机在规定工况下的容积流量应不低于公称容积流量的 95%。
- 5.11 螺杆空压机规定工况下的机组比功率变频螺杆空压机不应大于表 2 变频螺杆空压机性能参数的规定，工频螺杆空压机不应大于表 3 工频螺杆空压机性能参数的规定。

表2 变频螺杆空压机性能参数

驱动电动机 功率 kW	额定排气压力 MPa					
	0.50		0.70		0.80	
	机组比功率 kW/ (m ³ /min)					
	水冷	风冷	水冷	风冷	水冷	风冷
18.5	5.3	5.5	6.5	6.6	6.8	7.0
22	5.3	5.5	6.4	6.6	6.8	7.0
30	5.3	5.4	6.2	6.4	6.5	6.7
37	5.1	5.3	6.2	6.3	6.3	6.5
45	5.0	5.1	6.0	6.2	6.3	6.5

表2 (续)

驱动电动机 功率 kW	额定排气压力 MPa					
	0.50		0.70		0.80	
	机组比功率 kW/ (m ³ /min)					
	水冷	风冷	水冷	风冷	水冷	风冷
55	4.9	5.1	5.8	6.0	6.1	6.3
75	4.7	4.9	5.8	6.0	6.1	6.3
90	4.7	4.9	5.8	6.0	6.0	6.2
110	4.6	4.8	5.6	5.7	5.9	6.1
132	4.6	4.7	5.5	5.6	5.9	6.1
160	4.6	4.7	5.5	5.6	5.8	6.0
200	4.5	4.6	5.5	5.6	5.8	6.0
250	4.5	4.6	5.5	5.6	5.8	6.0

表3 性能参数 (二)

驱动电动机 功率 kW	额定排气压力 MPa					
	0.50		0.70		0.80	
	机组比功率 kW/ (m ³ /min)					
	水冷	风冷	水冷	风冷	水冷	风冷
18.5	5.0	5.2	6.1	6.4	6.6	6.9
22	4.9	5.1	6.0	6.3	6.5	6.8
30	4.8	5.0	5.9	6.2	6.4	6.6
37	4.7	4.9	5.8	6.1	6.2	6.4
45	4.7	4.9	5.7	6.0	6.2	6.4
55	4.6	4.8	5.6	5.9	6.0	6.2
75	4.4	4.6	5.6	5.7	6.0	6.2
90	4.4	4.6	5.5	5.7	5.9	6.1
110	4.3	4.5	5.4	5.6	5.8	6.0
132	4.3	4.5	5.4	5.6	5.8	6.0

表 3 (续)

驱动电动机 功率 kW	额定排气压力 MPa					
	0.50		0.70		0.80	
	机组比功率 kW/ (m ³ /min)					
	水冷	风冷	水冷	风冷	水冷	风冷
160	4.3	4.5	5.3	5.5	5.7	5.9
200	4.2	4.4	5.3	5.5	5.7	5.9
250	4.2	4.4	5.2	5.4	5.4	5.8

5.12 螺杆空压机噪声声功率级应不大于表 4 的规定，变频螺杆空压机的噪声测定按 GB/T 4980 的规定，分别在基准频率、中间频率、低速频率三点进行。

表4 噪声声功率级

驱动电动机功率 kW	噪声声功率级 dB (A)	
	水冷	风冷
18.5~45	87	93
55~90	90	95
110~160	94	99
200~250	99	104

5.13 螺杆空压机的振动烈度的测试按照 GB/T 7777 的规定测试，振动烈度应不大于 5mm/s，变频螺杆空压机的振动烈度测量按 GB/T 7777 的规定，分别在基准频率、中间频率和低速频率三点进行。

5.14 螺杆空压机出口悬浮含油量应不大于 3mg/m³。

5.15 螺杆空压机的安全要求按 GB 22207 的规定。

5.16 螺杆空压机在吸气温度为 40℃，冷却水进水温度小于或等于 30℃及排气压力为额定压力时，各级排气温度最高不应超过 110℃；当额定排气压力大于 1.25MPa 但不大于 1.4MPa，且使用合成润滑油时，各级排气温度限值允许超过 110℃，但不应超过 130℃。压缩空气的最低温度不应低于其露点温度。

5.17 螺杆空压机的吸气口应设置符合 GB/T 14295 规定的空气滤清（过滤）器。

5.18 螺杆空压机应装设止回阀或最小压力阀等防止油倒流的装置，动作应灵敏、可靠。

5.19 螺杆空压机应设置安全阀，安全阀应符合 JB/T 6441 和 TSG ZF001 的规定。

5.20 螺杆空压机至少应设有保护装置，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) 系统压差过高；
- e) 油滤压差过高；
- f) 空滤压差过高。

5.21 本文件未涵盖的工频螺杆空压机，其技术要求应符合 JB/T 6430；变频螺杆空压机应符合相关变频产品标准 JB/T 10972 要求。

6 试验方法

6.1 螺杆空压机的性能试验按 GB/T 3853 和 GB/T 15487 的规定，变频螺杆空压机分别在基准频率、中间频率和低速频率三点进行测试。试验时，如采用三相三线法测量功率，应在机组总电源输入端接入与机组容量相匹配的电抗器，以降低变频器所产生的高次谐波对试验精度的影响。

6.2 螺杆空压机噪声的测定按 GB/T 4980 的规定，变频螺杆空压机分别在基准频率、中间频率、低速频率三点进行。

6.3 螺杆空压机的振动测试按 GB/T 7777 的规定，变频螺杆空压机分别在基准频率、中间频率和低速频率三点进行。

6.4 螺杆空压机的清洁度检查按下述方法进行：

- a) 将机组在基准频率运行 1h，然后解体，用清洗剂清洗油路系统和气路系统等内腔面；
- b) 用符合 GB/T 5330—2003 规定的网孔基本尺寸为 0.08mm 的铜丝网过滤，并将过滤后所得的杂物加热到 80℃，经 1h 烘干处理；
- c) 经烘干的残留物用准确度①级的普通天平称重，称得的重量即为空压机的清洁度值。

7 检验规则

7.1 检验类型

检验类型有：

- a) 型式检验；
- b) 出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 试制的螺杆空压机（包括新产品或转厂生产的老产品）应进行型式检验。型式检验时，变频螺杆空压机以额定排气压力，在基准频率至低速频率范围内，延续运行不应少于 500h。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不应少于 100h，宜按 0.25:0.5:0.25 的比例分配时长；超压试验 24h，超压值为 5%；同时还应在 40℃ 进气温度下进行 1h 高温试验。

7.2.2 正常生产的螺杆空压机，如结构、材料、工艺有较大的改变可能影响产品性能时，或长期停产的空压机恢复生产时，均应进行型式检验。变频螺杆空压机型式检验时，以额定排气压力，在基准频率至低速频率范围内，延续运行不应少于 200h。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不应少于 30h；超压试验 4h，超压值为 5%。

7.2.3 正常生产的螺杆空压机，至少每一年内应进行一次型式检验。型式检验时，以额定排气压力在基准频率至低速频率范围内，延续运行不应少于 24h。其中：分别在基准频率、中间频率和低速频率三点各运行的时间不应少于 3h；超压试验 0.5h，超压值为 5%。

7.2.4 型式检验的内容及要求应按如下规定：

- a) 检查各零部件的装配质量、工作情况和相互动作的正确性；
- b) 在试验的开始和终了，各进行一次性能测试，测定变频螺杆空压机在规定工况下的油温、水温、油耗等；在基准频率、中间频率和低速频率三点测定容积流量、转速、噪声及振动、气体的压力、温度和机组比功率；在不低于 0.3MPa 的排气压力稳定运行工况条件下，按照小于等于额定频率的 5%/次的变化率调节驱动电动机运行频率，在调节全过程中以大于等于 1 次/秒的采样率进行功率、转速、噪声及振动的测定；测定结果应满足本文件的要求；
- c) 在低速频率下检查驱动电动机的温升情况，应符合规定；
- d) 在超压和高温试验期间，检查油温、水温、排气温度和各机构的运行情况；
- e) 检查安全阀、报警及报警停机装置的灵敏性，各检验三次，应正常；
- f) 试验结束后，应将变频螺杆空压机主机拆解检查（7.2.3 规定的检验除外），检查轴封、轴承和齿轮等主要零部件的接触和磨损情况及转子的外观情况；
- g) 测定清洁度值，结果应符合 JB/T 10972 和 JB/T 6430 的规定。

7.3 出厂检验

7.3.1 每台螺杆空压机均应由制造厂进行出厂检验。出厂检验时，满负荷连续运转的时间应不少于 2h。

7.3.2 出厂检验的内容及其要求应符合下列规定：

- a) 检查各零、部件的装配质量、工作情况和相互动作的正确性；
- b) 按 GB/T 3853 中附录 C 的规定在额定排气压力下测量实际容积流量、排气压力、轴功率，结果应符合本文件及有关技术文件的规定。
- c) 检查容积流量自动调节系统和安全阀。

8 标志、包装和贮存

8.1 铭牌内容及使用应符合 TCGMA0301-2021 的规定。

8.2 每台螺杆空压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，铭牌上标出的内容，工频螺杆空压机应包含表 5 所列明示内容，变频空压机应包含表 6 所列明示内容。

表 5 明示内容(工频螺杆空压机)

序号	明示内容
1	产品型号
2	产品名称(如：一般用喷油螺杆空气压缩机等)
3	公称容积流量，单位为立方米每分(m^3/min)
4	额定排气压力，单位为兆帕(MPa)
5	驱动电动机额定功率，单位为千瓦(kW)
6	外形尺寸(长×宽×高)，单位为毫米(mm)
7	净重，单位为千克(kg)
8	机组比功率，单位为千瓦分每立方米 $[\text{kW}/(\text{m}^3/\text{min})]$
9	出厂编号
10	出厂年月
11	执行标准
12	制造商名称、所在地或品牌商名称、所在地和产地

表 6 明示内容(变频螺杆空压机)

序号	明示内容
1	产品型号
2	产品名称(如一般用变频喷油螺杆空气压缩机等)
3	公称容积流量，单位为立方米每分(m^3/min)
4	额定排气压力，单位为兆帕(MPa)
5	驱动电动机额定功率，单位为千瓦(kW)
6	驱动电动机(磁)极数
7	基准频率，单位为赫兹(Hz)
8	下限频率，单位为赫兹(Hz)
9	外形尺寸(长×宽×高)，单位为毫米(mm)
10	净重，单位为千克(kg)
11	机组比功率，单位为千瓦分每立方米 $[\text{kW}/(\text{m}^3/\text{min})]$
12	出厂编号
13	出厂年月

表 6 (续)

序号	明示内容
14	执行标准
15	制装商名称, 所在地或品牌商名称、所在地和产地

- 8.3 螺杆空压机的动力输入侧应设有转向标志。
- 8.4 螺杆空压机的包装和收发货标应分别符合 JB/T 7663.1 及 GB/T 6388 的规定。
- 8.5 螺杆空压机应贮存于干燥通风的库房或有遮盖的场所内。
- 8.6 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。