

《一般用喷油单螺杆空气压缩机》编制说明

(征求意见稿)

一 工作简况

1 任务来源

根据全国压缩机标准化技术委员会对标准的复审结果，由中国机械工业联合会提出，对原 GB/T 26967-2011《一般用喷油单螺杆空气压缩机》国家标准进行修订。国家标准委（国标委发【2025】3号文）2025年1月正式下达该标准项目的修订任务，计划编号为20250138-T-604，起草单位为合肥通用机械研究院有限公司、广东正力精密机械有限公司，项目周期16个月。

2 主要工作过程

2.1 起草阶段：2025年01月~2025年06月

a) 2025年01月，标准计划下达后，标准起草小组立即召开会议落实，确认分工及下一步工作计划；

b) 2025年02月~2025年03月，开展行业调研，收集相关标准及资料，确立修订方向；

c) 2025年04月~2025年05月，搭建了试验台架，样机测试，完成标准初稿；

d) 2025年06月~2025年07月20日，通过讨论修改完善标准初稿，提出征求意见稿及编制说明。

3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

本标准由 等单位负责起草。

主要成员： 。

所做工作：

二 标准编制原则和主要内容

1 标准编制原则

——本标准的编写严格按 GB/T 1.1-2020 给出的规则进行起草。

——力求反映行业现行的先进水平，体现国家对产品节能的要求。

——方便标准的使用和实际考核的可操作性。

——标准修订时，性能指标力求反映行业现行的先进水平，技术要求满足整机的考核与检验要求。标准框架结构及主体内容与原标准基本保持一致。

2 标准主要修订内容及依据

1) 范围

a) 增加了：额定排气压力为 0.3MPa、0.5MPa 压力段，为满足行业在纺织、水泥等行业低压压缩机的发展需求；

b) 增加了：本标准适用于驱动电动机功率为 2.2kW~630kW、额定排气压力为 0.3MPa~1.6MPa 的一般用固定及其改装的移动变频单螺杆空压机。随着国家和行业对节能的重视，变频空压机由于在实际使用过程中通过变频调节负荷发挥了显著的节能作用，近年发展迅速，标准补充了该类产品的技术要求。

2) 术语和定义

增加了工频、变频单螺杆空压机以及不同频率、转速的术语和定义。

3) 型号和基本参数

增加了工频单螺杆空压机的额定排气压力 0.3 MPa、0.5MPa、1.6MPa 压力机组的基本参数以及变频单螺杆空压机的驱动电动机额定功率、额定排气压力、公称容积流量等基本参数。

4) 变频单螺杆空压机控制及电气要求

a) 增加了变频单螺杆空压机冷却装置的推荐控制方式；

b) 增加了变频单螺杆空压机变频器、电动机的配置和性能要求，以保证变频机在复杂运行工况下的可靠性，以及避免对外部设备和电气系统的电磁干扰

——明确了额定值、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、GB/T 12668.4 的规定；

——电磁兼容性应符合 GB 12668.3 的规定；

——绿色设计时能效要求应符合 GB/T 12668.901、GB/T 12668.902 的规定。

——明确了直流电抗器的配置，变频器自身效率和功率因数要求。对于额定功率 30kW 以上的变频器宜配有直流电抗器，是目前行业的通常做法，加装直流电抗器的变频器，应有明确的效率和输入功率要求，也是对能效要求的响应。

——明确了短时过载能力。在温度较低时润滑油的粘度较高，变频螺杆空压机启动转矩会高于通常情况，短时过载能力尤其是反时限运行能力的保证，会大大降低启动过流和启动过载故障的出现频率。

——规定工况下主要易损易耗件（风扇、电解电容）的寿命。常规应用场合（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）易损易耗件的性能衰减对变

变频器的寿命和可靠性会产生直接影响。风扇是变频器宜发生故障的主要部件，其是否正常工作直接决定了变频器的热负荷能否达到平衡；电解电容的有效容量直接决定变频器的实际输出能力，而且更换的电解电容如处理不当会对环境造成污染，操作过程更是需要变频器厂家专业指导，以体现绿色环保的理念。

——增加了数据交互的要求。该要求便于功能扩展和信息化数字化提升，增加了压力、温度等热力性能参数读取和通讯功能约定。考虑到部分产品控制器不具备读取相关参数的功能，且用于压缩机的变频器均具备较为丰富的通讯协议和寄存器空间，故对变频器做了相关要求。该部分侧重于对压缩空气站智能控制、数字化管理的技术准备，为将来越来越多的发展性需求提供必要的技术支持。

——统一了低速频率要求（此修订反应于术语 3.4 条“低速频率”的定义中）。早期的变频螺杆空压机市场应用较少，系列规格不全，从市场端看客户对供气量（压缩机转速）变化范围有较大的要求。在规定了性能考核点以外，需要额外约束运行最小转速，以防止电机和变频器工作在不合理的区间。随着技术的发展和市场的成熟，变频螺杆空压机产品在工作压力和容积流量上都极大丰富，客户可选规格型号十分齐全，从对供气量变化的需求转为对能效的关注。因此，将低速频率统一到在公称容积流量 40%时对应的运行频率，既可以满足运行时调节范围，也能有效保证变频螺杆空压机的能效水平和安全可靠运行。

5) 规定工况

a) 更改水冷单螺杆空压机冷却水进水温度为 20℃，与 GB/T 3853 中参考工况的冷却水的温度 20℃要求保持一致。

b) 调整了冷却水量的要求，按照功率设定冷却水用量更加准确。

6) 机组比功率

考虑到本标准以机组为主体，为了便于试验测量和能效评价，本次修订与 GB 19153 保持一致，能效考核参数由比功率修改为机组比功率。同时由于行业技术进步以及考虑标准引领作用，标准修订时结合 GB 19153-2019 实施后行业产品技术的实际发展，确定以优于 GB 19153-2019（现最新版）三级能效为目标，补充了机组比功率的性能指标要求。以 GB 19153-2019 中“一般用变转速喷油回转空气压缩机”的相关数据为基础，确定了压力档各频率下的机组比功率指标，同时按扩大的标准适用范围，新增 0.3MPa、0.5MPa、1.4MPa、1.6MPa 压力和变频产品 355kW~630kW 功率范围内的机组比功率指标。

7) 试验方法

a) 增加了变频单螺杆空压机的性能以及振动噪声测试方法，规定应分别在基准频率、中间频率和低速频率三点进行测试。

b) 增加了变频单螺杆型式试验及出厂检验内容以及运行时间的要求等

8) 标志、包装及贮存

增加了铭牌标识机组比功率、基准频率等信息，细化了动力侧转向标志的要求。

3 主要技术差异

与 GB/T 26967-2011 相比主要技术变化如下：

——扩大了适用范围（见第 1 章，2011 年版的第 1 章）；

——增加了规范性引用文件（见第 2 章，2011 年版的第 2 章）；

——增加了部分术语和定义（见第 3 章）；

——增加了部分压力以及变频喷油单螺杆空气压缩机的基本参数（见表 1，2011 年版的表 1）；

——删除了公称容积流量优选值（见 2011 年版的表 2）

——增加了变频单螺杆空气压缩机配用变频器的要求（见 5.5、5.6、5.7）；

——增加了配用电机的要求（见 5.8）；

——更改了规定工况中冷却水进水温度（见 5.10d，2011 年版的 5.3d）；

——更改了规定工况中冷却水量的要求（见 5.10e，2011 年版的 5.3e）；

——删除了比功率的指标要求，增加了机组比功率的指标要求（见表 2、表 3、表 4，2011 年版的表 4）；

——增加了功率限制（见 5.15）；

——增加了排出压缩空气中悬浮油含量的要求和试验方法（见 5.18、6.5）；

——增加了自动保护装置的要求（见 5.23）；

——增加了变频单螺杆空压机的试验方法（见第 6 章）；

——增加了铭牌标注机组比功率的要求（见 8.1f）。

4 解决的主要问题

1) 扩大标准适用范围，解决了现在阶段发展较快的产品缺少相关指标和规范的问题。

——低压喷油单螺杆空压机（特指排气压力为 0.3、0.5MPa）在市场上应用越来越多，因此标准修订时将扩大标准适用的压力范围，补充相关参数指标；

——将变频单螺杆空压机产品纳入标准，同时补充相关参数指标。

2) 提升能效考核指标, 更好地发挥标准的引领作用;

GB 19153-2019《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》于2020年7月1日正式实施, 其提高了包括单螺杆空压机在内的喷油回转空压机能效考核指标, 明确规定了驱动电机功率限值要求, 因此本标准修订时需要提高机组比功率指标不低于GB 19153-2019规定的能效限定值, 增加驱动电动机功率限值。

3) 完善检验规则, 保证了产品的性能和可靠性;

变频单螺杆空压机的检验方法与工频机不同, 远远复杂于工频机的检验, 标准规定了变频单螺杆空压机在不同频率下的技术要求和试验方法, 保证该类产品的稳定可靠。

三 主要试验(或验证)情况分析

标准修订时搜集了国内一般用喷油单螺杆空气压缩机的相关资料, 调研了有关企业相应的产品技术参数以及国家级检测中心的实测数据, 对这些数据进行统计及分析比较, 并依据GB 19153-2019《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》的指标要求, 兼顾行业产品技术的实际发展和国家进一步加强节能标准更新升级要求, 通过理论计算与产品现状相结合的方式, 最终确定了机组比功率等主要技术指标内容(详见“2.2 主要技术内容”)。

附件的表中列出了起草工作组及部分企业选取典型样机进行实测的部分性能数据, 通过数据可见, 标准规定的技术参数和要求科学合理、切实可行。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

压缩机属于国家重点用能产品设备能效提升专项监察的工业产品。近年随着国家节能减排政策及工业节能监管力度的加强, 极大地推动了喷油单螺杆空气压缩机产品的节能发展, 因此需要通过标准修订及时跟进市场需求、关键技术发展并进一步引领节能增效趋势。单螺杆压缩机技术符合国家重点鼓励发展的产业、产品具有很大的市场前景, 有较好的经济效益、社会效益和环境效益, 符合可持续发展的要求。

1) 节能技术发展

近年来随着国家对工业设备节能要求越来越严及变频技术的不断进步, 变频单螺杆空压机作为节能型空压机产品, 其市场快速发展, 市场占有率也不断增加, 标准需要对变频相关的内容进行补充, 包括变频器要求、变频空压机的振动/噪声测量方法等, 尤其需要明确振动烈度应在三个频率下均需考核, 从而确保涡旋空压机在三个频率下运行时振动烈度均不会出现异常, 尤其要避免可能发生共振的现象。

2) 补充驱动电动机要求

自 2021 年 6 月起，驱动电动机要求按照新版能效标准执行，因此按照电机类型（异步电机、常规永磁同步电机、定制永磁同步电机）在性能要求、绝缘等级、能效等方面进行规范。

3) 增加环保相关要求

喷油单螺杆空压机排出的气体中含有悬浮油，对环境造成一定程度的污染，标准修订时不再考核润滑油耗量指标，转为限制排气中的悬浮油含量，可以更直接地减少对环境的污染。

标准的修订可以适应喷油单螺杆空压机技术发展的需要并做出前瞻性的规定，有利于各种节能技术在喷油单螺杆空压机领域的推广，从而更好地满足产品质量的考核及节能认证的需要；标准的实施有利于促进喷油涡旋空压机产品整体水平的提高，响应国家节能减排的方针政策，实现降低喷油单螺杆空压机能耗、促进产业的结构调整与优化升级等目标。标准的修订使产品标准与能效标准在指标考核、性能试验等方面协调一致。同时标准的修订解决标龄的老化问题。

六、与国际、国外对比情况

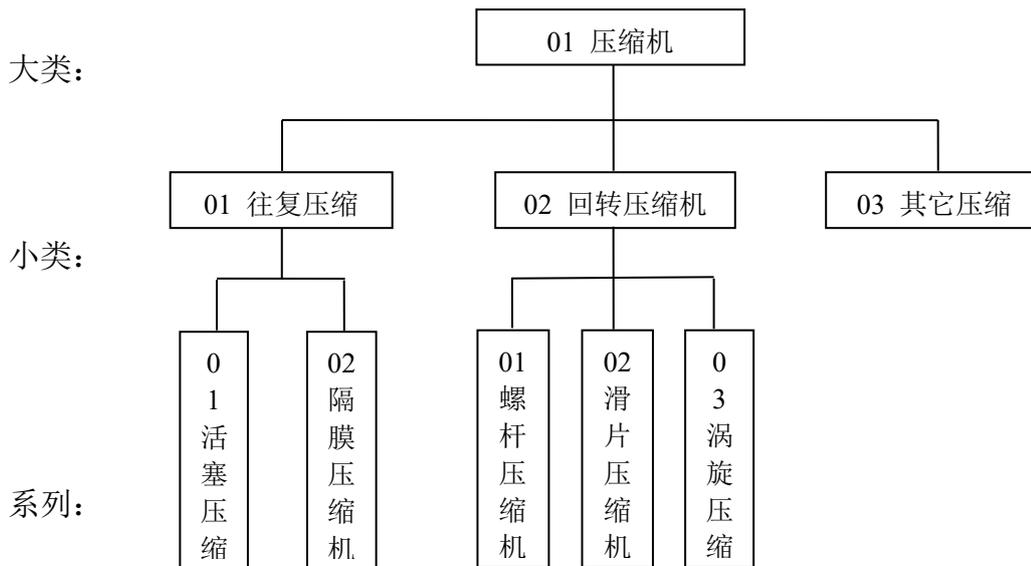
本标准没有采用国际、国外标准。

本标准修订过程中未查到同类国际、国外标准。

本标准修订过程中未测试国外的样品、样机。

本标准定为国内先进水平。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性
本专业领域的标准体系框架如图。



本标准属于压缩机标准体系大类的“02 回转压缩机”小类的“01 螺杆压缩机”系列。

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是与强制性标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为推荐性行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 6 个月后实施。在标准批准发布后，以标委会为主体，利用专题宣贯会、行业论坛等会议进行宣贯；制作宣传讲解视频在网上向社会大众宣传。在标准实施过程中如发现问题，将及时修改或修订标准。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准实施时，代替 GB/T 26967-2011。

十二、其他应予说明的事项

无。