

GB/T 19410《螺杆式制冷剂压缩机》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况（包括任务来源、制定背景、起草过程等）

1、任务来源

【编制依据】项目来源：2025年8月6日，国家标准化管理委员会关于下达2025年第七批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知（国标委发[2025]43号），计划编号为：20253898-T-604。

【项目概况】本项目为修订项目，代替GB/T 19410-2008；计划项目名称：螺杆式制冷剂压缩机；项目周期：16个月；项目归口单位/执行单位：全国冷冻空调设备标准化技术委员会（TC238）；计划下达时的主要起草单位：合肥通用机械研究院有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、合肥通用环境控制技术有限公司。

2、制定背景

近年来，螺杆式制冷剂压缩机已从传统空调、工业制冷，拓展至数据中心、热泵采暖、工业余热回收、多能互补系统等诸多应用，运行工况（如变负荷、宽温区等）远超传统空调制冷场景，2008版国家标准适用对象不包含成套高温热泵产品，部分负荷性能评价方案也不尽合理，亟待修订，以适配螺杆式制冷剂压缩机制冷、供暖、供热等多样应用需求；另一方面，我国作为《蒙特利尔议定书》《基加利修正案》缔约国，加速淘汰高GWP制冷剂，R22（HCFCs）已全面禁用于新设备，标准适用制冷剂类型亟待扩展，与制冷剂物性强相关的相应试验评价指标也亟需调整。

3、主要工作过程

起草阶段：标准计划下达后，在冷标委秘书处的组织下成立了标准起草工作组，启动了标准草案的编制工作。由合肥通用机械研究院有限公司为牵头单位担任主要起草工作，确定工作方案，提出进度安排，对螺杆式制冷剂压缩机产品和技术的发展现状进行了全面深入的调研，并在此基础上提出了标准修订的框架思路。中国制冷空调工业协会联合全国冷冻空调设备标准化技术委员会于2026年3月19日在安徽省合肥市召开了本标准项目的起草工作会议。会议上冷标委专家组和行业企业内的专家对标准征求意见稿草案进行了广泛而深入的讨论，对标准的内容进行了逐一的审阅和讨论。会后，标准起草组根据专家和企业代表的意见完善了稿件，并于2026年7月6日将正式的征求意见稿及相关材料提交至冷标委秘书处。

4、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

本标准由合肥通用机械研究院有限公司、重庆美的通用制冷设备有限公司、麦克维尔空调制冷（苏州）有限公司、珠海格力电器股份有限公司、福建雪人集团股份有限公司、顿汉布什（中国）工业有限公司、比泽尔制冷技术（中国）有限公司、冰轮环境技术股份有限公司、冰山冷热科技股份有限公司、南京天加环境科技有限公司、中国制冷空调工业协会、北京工业大学、上海理工大学、合肥通用机电产品检测院有限公司、国机通用机械科技股份有限公司、西藏国机高原机电装备科学研究有限公司共同负责起草。

主要成员：张秀平、王力、江富强、张治平、魏德强、王楠、赵李曼、陈文卿、周海峰、沈鹏飞、刘璐璐、李红旗、田雅芬、姚亮、陆磊、周全、闵祥威、胡一清、赵晨、付炜、丁辉。

所做的工作：张秀平担任起草组组长，全面负责标准研制工作的组织协调、整体推进及技术方向、编制质量的全程把关。王力、江富强、张治平、魏德强、王楠、赵李曼、陈文卿、周海峰、沈鹏

飞负责标准的具体起草与编写工作，并对稿件技术内容进行逐一的分析确认。刘璐璐、李红旗、田雅芬、姚亮、陆磊、周全负责收集、分析国内外相关技术文献和资料，结合实际应用经验，对螺杆制冷压缩机技术内容进行归纳、总结。闵祥威、胡一清、赵晨、付炜、丁辉负责对各方面的意见和建议进行归纳、分析，以及其他材料的编制和确认。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据（修订国家标准时，还包括修订前后技术内容的比对）

1、标准编制原则

本标准在制定工作中遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、不断完善”的原则，标准制定与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，统筹推进。

本标准在结构编写和内容编排等方面依据 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》进行编写。

在确定本标准主要技术性能指标时，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济、社会效益，充分体现了标准在技术上的先进性和技术上的合理性。

2、标准主要内容

本文件规定了螺杆式制冷剂压缩机及螺杆式制冷剂压缩机组的术语和定义、型式与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装和贮存。

本文件适用于以制冷剂为工质的螺杆式制冷剂压缩机（以下简称“压缩机”）及螺杆式制冷剂压缩机组（以下简称“压缩机组”）。单机双级螺杆式制冷剂压缩机（组）可参照执行。

本文件不适用于以水蒸气为工质的螺杆式制冷剂压缩机（组）。

工商用制冷剂压缩机国家和行业标准名称均统一为“制冷剂压缩机”，一方面表征了产品的实际工作介质，同时涵盖了热泵供热（暖）应用压缩机场景的描述，故统一修订“螺杆式制冷压缩机”为“螺杆式制冷剂压缩机”；R22已被禁用，且目前有一些主流的环保制冷剂，如R513A、R1234ze、R1233zd(E)等逐步推广应用，但难以穷举，故标准适用范围中不单独穷举制冷剂种类。

标准第一章界定术语与分类，明确开启式、半封闭、全封闭螺杆机型划分规则，统一容积流量、轴功率、COP、内容积比等核心性能术语定义。第二章给出规范性引用文件，确保本标准与整个制冷空调产品的标准体系保持一致性。便于全盘理解和解读本标准。

第三章为术语和定义，同样在 JB/T 7249 和 GB/T 5773 个基础规范性标准之外，补充了本标准涵盖的产品类型的术语定义，完善了本标准规定的外延和内涵。

第四章规定了型式与基本参数，结合目前行业的发展和产品的平均水平，新增了“多螺杆式”的压缩机分类型式。由于螺杆压缩机在热泵领域的越来越广泛应用，本次增加了按照压缩机（组）的应用场景分类，规定了制冷型压缩机和制热型压缩机的分类。名义工况中也增加了制热和制冷的分类，根据制热的不同场合，给出了高温热泵（蒸汽）、高温热泵（热水）、高温热泵（热风）这三类应用的名义工况。为产品的热泵应用提供了规范的工况条件限制。增加高温热泵用螺杆式制冷剂压缩机名义工况，其中低冷凝压力工况基于 GB/T 25861-2023《蒸气压缩循环水源高温热泵机组》中 H3b 工况（使用侧进口水温/出口水温 62℃/70℃，热源侧进口水温/出口水温 38℃/30℃）作为应用机组典型运行条件，使用侧 3℃温差、热源侧 5℃温差、吸气过热度 5℃、液体过冷度 5℃来推定得出；高温热泵用螺杆式制冷剂压缩机高冷凝压力工况基于 GB/T《蒸气压缩循环热泵型蒸汽发生机组》（应用 120℃出高温蒸汽机组典型运行条件推定得出；基于水冷、风冷空调机组实际应用条件，调整空调应用高、低冷凝压力对用工况参数（吸气过热度、过冷度不变更）；冷藏库存在低压比运行常见工况，故-10℃蒸发条件下拆分出对应 35℃冷凝工况；基于实际冷冻库常见螺杆机运行条件，修正原-35℃蒸发至-40℃工况，符合超低温应用场景产品实际使用条件。第四章中的设计和使用条件一节，对照名义工况调整，完善各产品分类对应的设计和使用条件，考虑到实际应用温区重合，对高、中、

低温范围不做具体场景的细分。

第五章规定了技术要求。对产品的基础技术要求、安全要求、性能要求都做了规定。其中的性能要求，如名义制冷性能、全工况性能要求、噪声、振动、气密性、爆破、耐久试验等性能要求。

其中的气密性要求，由于 R22 在国内已经被禁用，作为检漏介质不合适，修改为 R134a 等；泄漏率要求对标 GB/T 45595-2025《离心式制冷剂压缩机》规定做出调整。修订之后的单点漏率和总漏率限值都有趋严。

性能要求中的全工况性能要求，明确压缩机全工况性能的最少性能参数。明确全工况性能的 4 种表现型式。制冷剂压缩机全工况性能可表示为三次多项式方程，每个自变量至少有 4 个值。修订后规定了多项式中的多项式十系数，由压缩机制造商提供。依据全工况性能试验，测定制冷量、功率、制冷剂流量等压缩机性能参数 X。对每一个压缩机性能参数 X，通过最小二乘法等方法拟合计算出对应该压缩机性能参数 X 的一组多项式十系数。此处的修订主要参照 ISO 18501:2025 *Performance rating of positive displacement refrigerant compressor* 中 5.4 Polynomial equations, AHRI540-2020 *Performance Rating of Positive Displacement Refrigerant Compressors* 中 5.4 Polynomial equations, EN 12900:2025 *Refrigerant compressors — Rating conditions, tolerances and presentation of performance data* 中 5.3 Polynomial form.

本次修订后，对压缩机（组）d 绝缘电阻要求为：带电部位与可能接地的非带电部位之间的绝缘电阻（冷态）满足以下要求：

- a) 额定电压单相交流 220V、三相交流 380V~700V 时不应小于 2 MΩ；
- b) 额定电压三相交流 3000V、6000V 时不应小于 5 MΩ；
- c) 额定电压三相交流 10000V 时不应小于 10 MΩ。

此处的修订对标 GB/T 45595-2025《离心式制冷剂压缩机》规定，根据电源电压规定分档确定绝缘电阻值限制要求。其中，额定电压单相交流 220V、三相交流 380V~700V 时不应小于 2 MΩ，上限交流电压匹配实际应用。

本次修订对于部分负荷运行试验的要求也做了调整。原标准对部分负荷运行负荷率做了明确，但中低负荷运行时工况点偏离满负荷的实际情况未能很好反应。参照 GB/T 45595-2025《离心式制冷剂压缩机》国家标准对部分负荷性能试验工况的规定做水冷空调、风冷空调机组对应螺杆式制冷剂压缩机试验工况的调整。给出了如下表所示的部分负荷性能试验工况。

工况	负荷率	蒸发温度 ℃	冷凝温度 ℃	吸气温度 ℃	过冷度 K
水冷名义制冷 部分负荷工况	100%	6	36	9	5
	75%	6	31	9	5
	50%	6	26	9	5
	25%	6	21	9	5
风冷制冷季节 工况	100%	5	48	11	5
	75%	6	44	11	5
	50%	8	38	13	5
	25%	10	32	15	5

第 6 章中，对试验方法进行了针对性的修订。试验条件中增加了对试验设备和仪器仪表的整体要求。如试验用仪器仪表应经法定计量检验部门检验合格，并在有效期内。试验用仪器仪表的型式和准确度要求等。

本次还修订了全工况性能试验的试验方法，不再规定按照名义工况去进行测试。只规定了蒸发温度和冷凝温度的组数。另外加入了十系数法，规定制冷剂压缩机指定转速下的全工况性能可表示为三次多项式方程，即 10 个系数，所以定频压缩机至少测试 10 个工况。转速可控型压缩机测试 3 个转速的全工况性能试验，对于特性明确的压缩机，不同转速下的全工况性能可以通过比例缩放来精简测试工况数量，因此最少工况数量定为 24 个。

此外，螺杆式制冷剂压缩机为容积式，不做爆破试验有安全风险，行业企业具备爆破试验的测试条件；调研企业实际执行情况，参考对标 GB/T 45595-2025《离心式制冷剂压缩机》规定做出强度试验方法的调整，出厂检验试验压力倍率调改为液压试验 1.5 倍或气压试验 1.25 倍。

对于制冷剂冷却电机的压缩机产品，电动机绕组温度测量可不考虑环温影响；电阻法根据电阻来计算温度信息，电动机绕组反馈是平均温度，对于冷却不好的高温点无法捕捉到，删除按 GB/T 1032 规定的电阻法测试。绕组温度试验方法中，修订了对环境温度的规定，明确规定了：“对于制冷剂冷却电动机，不考虑测定时的环境温度；对于风冷冷却电动机，测定时环境温度应不低于 32℃。”

综上，本次标准修订的核心技术内容围绕产品全生命周期技术要求与检测规范展开，明确了压缩机及机组的开启式、半封闭式、全封闭式结构分类，以及单螺杆、双螺杆、多螺杆式转子配置分类；制定了高温热泵、空调、冷藏、冷冻等不同应用场景的名义工况参数，配套完善了各类型产品的设计和使用温度范围；对产品性能、密封、强度、运转、电气安全、噪声、振动等核心指标提出明确要求，同时规范了出厂检验、抽样检验、型式检验的检验类别、项目及判定规则，细化了产品铭牌、包装、运输贮存的管理要求，形成了覆盖螺杆式制冷剂压缩机及机组设计、生产、检测、交付的完整技术规范体系。适应了螺杆式制冷剂压缩机的产品设计、生产和检验的最新行业趋势和平均水平。

3、国家标准修订前后技术内容等的比对

本文件为修订标准，较之之前版本，主要技术差异体现在：

（1）标准名称及适用对象。工商用制冷剂压缩机国家和行业标准名称均统一为“制冷剂压缩机”，一方面提醒产品实际工作介质，同时涵盖了热泵供热（暖）应用场景的描述，故统一修订“螺杆式制冷压缩机”为“螺杆式制冷剂压缩机”。

R22 已被禁用，且目前有一些主流的环保制冷剂，如 R513A、R1234ze、R1233zd(E)等逐步被接受使用，故本标准适用范围中有关制冷剂穷举的描述做出调整。当前产品型式有了三转子式等多螺杆式产品，故在分类中增加。

（2）标准名义工况。契合行业发展热点，本标准增加高温热泵用螺杆式制冷剂压缩机名义工况，其中低冷凝压力工况基于 GB/T 25861-2023《蒸气压缩循环水源高温热泵机组》中 H3b 工况（使用侧进口水温/出口水温 62℃/70℃，热源侧进口水温/出口水温 38℃/30℃）作为应用机组典型运行条件，使用侧 3℃温差、热源侧 5℃温差、吸气过热度 5℃、液体过冷度 5℃来推定得出；高温热泵用螺杆式制冷剂压缩机高冷凝压力工况基于 GB/T《蒸气压缩循环热泵型蒸汽发生机组》（报批稿）应用 120℃出高温蒸汽机组典型运行条件推定得出；基于水冷、风冷空调机组实际应用条件，调整空调应用高、低冷凝压力对用工况参数（吸气过热度、过冷度不变更）；冷藏库存在低压比运行常见工况，故-10℃蒸发条件下拆分出对应 35℃冷凝工况；基于实际冷冻库常见螺杆机运行条件，修正原-35℃蒸发至-40℃工况，符合产品实际使用条件。

（3）部分负荷运行试验工况。尽管原标准对部分负荷运行负荷率做了明确，但中低负荷运行时工况点偏离满负荷的实际情况未能很好反应。本标准参照 GB/T 45595-2025《离心式制冷剂压缩机》国家标准对部分负荷性能试验工况的规定做水冷空调、风冷空调机组对应螺杆式制冷剂压缩机试验工况的调整。

（4）其他试验条件和技术要求。

R22 在国内已经被禁用，作为检漏介质不合适，修改为 R134a 等；泄漏率要求对标 GB/T 45595-2025《离心式制冷剂压缩机》规定做出密封性检测技术要求相应内容的调整。螺杆式制冷剂压缩机作为容积式产品，不做爆破试验有安全风险，且各压缩机厂家和铸件厂家的技术近年都有很大进步，具备爆破试验的测试条件；调研企业实际执行情况，对强度要求型式试验技术要求对标 GB/T 45595-2025 规定做出调整，出厂检验试验压力倍率调改为液压试验 1.5 倍或气压试验 1.25 倍。

本标准对标 GB/T 45595-2025 规定，根据电源电压规定分档确定绝缘电阻值限制要求。对于制冷剂冷却电机的压缩机产品，电动机绕组温度测量可不考虑环温影响；电阻法根据电阻来计算温度信

息，电动机绕组反馈是平均温度，对于冷却不好的高温点无法捕捉到，故删除按 GB/T 1032 规定的电阻法测试。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

本标准稿是结合我国螺杆式制冷剂压缩机当前产业情况，在设计、生产和使用经验的基础上修订完成的。本标准编制过程中，对螺杆式制冷剂压缩机的性能指标、安全要求、试验方法平等关键技术内容开展了充分试验验证与数据比对，覆盖主流厂家样机与典型工况，验证结果表明标准规定的技术参数科学合理、试验方法准确可行、技术要求符合产业实际，能够确保产品质量稳定、性能可靠。

经技术经济论证，本标准贴合我国螺杆式制冷剂压缩机产业发展水平，兼顾生产制造、检测认证与用户应用需求，技术成熟度高、实施成本合理、推广可行性强。标准实施后，将有效统一产品技术门槛，规范市场竞争秩序，推动企业技术升级与高效节能产品普及，预期经济效益显著：可降低企业研发与检测成本，提升产品一致性与市场竞争力，助力用户降低全生命周期能耗与运维支出。社会效益方面，将完善当前制冷空调装备标准体系，提升行业整体质量水平，保障公共建筑、工业生产、冷链物流等重点领域用能安全与设备可靠运行。生态效益方面，通过引导和提升压缩机能效水平、支持环保制冷剂应用与余热回收利用，可显著降低电力消耗与碳排放，助力国家“双碳”目标实现，推动制冷行业绿色低碳高质量发展。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本标准未采用国际、国外标准。
本标准测试的样机是国内生产制造，并未测试国外样机。

1、国外相关标准

国际标准化组织标准：ISO917 *Testing of refrigerant compressors*、ISO9309 *Refrigerant compressors presentation of performance data*，ISO18501 *Performance rating of positive displacement refrigerant compressor* 等；美国标准：AHRI540 *Performance Rating of Positive Displacement Refrigerant Compressors and Compressor Units*、AHRI510 *Performance Rating Of Positive Displacement Ammonia Compressors and Compressor Units*、AHRI570 *Performance Rating of Positive Displacement Carbon Dioxide Refrigerant Compressors and Compressor Units*、ASHRAE23.1 *Methods of Testing for Rating the Performance of Positive Displacement Refrigerant Compressors and Condensing Units that Operate at Subcritical Temperatures of the Refrigerant*，欧洲标准：EN12900 *Refrigerant compressors - Rating conditions, tolerances and presentation of performance data*、EN13771.1 *Compressors and condensing units for refrigeration - Performance testing and test methods - Part 1: Refrigerant compressors*，日本标准：JIS B8606 *Testing of refrigerant compressors* 等。目前尚无针对螺杆式制冷剂压缩机的专门产品标准。

2、国内相关标准

我国制冷剂压缩机行业现有的国家和行业标准如下：

标准类别	标准号	标准名称
产品标准	GB/T 10079-2018	活塞式单级制冷剂压缩机
	GB/T 18429-2018	全封闭涡旋式制冷剂压缩机
	GB/T 22068-2025	汽车空调用电动压缩机总成
	GB/T 19410-2008	螺杆式制冷剂压缩机
	GB/T 29030-2012	容积式CO2制冷压缩机(组)
	GB/T 27942-2011	汽车空调用小排量涡旋压缩机
	GB/T 15765-2021	房间空气调节器用全封闭型电动机-压缩机

	GB/T 45595-2025	离心式制冷剂压缩机
	JB/T 5446-2018	活塞式单机双级制冷剂压缩机
		
试验方法标准	GB/T 5773-2016	容积式制冷剂压缩机性能试验方法
	GB/T 34619-2017	容积式制冷剂压缩机容积流量试验方法
安全应用标准	GB/T 4706.17-2024	家用和类似用途电器的安全 电动机-压缩机的特殊要求
	GB/T 9237-2017	制冷系统及热泵 安全与环境要求

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

经检索 ISO、IEC 等国际标准化组织文献，针对“螺杆式制冷剂压缩机”暂无专门的独立产品国际标准。标准起草过程中，未以某一国际标准为基础进行等同或修改采用。国际上仅存在容积式制冷剂压缩机额定性能标称等通用性标准，无针对螺杆式制冷剂压缩机的专项产品标准，不具备直接采用的条件。我国在该领域的产品基本参数、技术要求与试验方法已形成成熟自主的技术体系，标准内容结合产业实际与验证结果确立，无需对外移植。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准在冷冻空调设备技术标准体系中属于“设备装备类”部分，位于“零部件”大类中的“制冷剂压缩机”小类。
 本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

本文件不涉及专利问题。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准为修订标准，建议批准发布 6 个月后实施，以便于组织设备制造企业或相关的检测装备供应商、产品的终端用户及运维单位等进行理解、消化和吸收。
 冷标委计划在行业展会上组织年度的新标准专题技术报告会，并充分利用其他各种相关的行业论坛、会议等平台 and 机会向终端用户、设计院、制造商等相关人员进行培训和宣贯。

十、公平竞争审查结论

经公平竞争审查，本标准不限制或者变相限制市场准入和退出、不限制商品要素自由流动、不影响生产经营成本、不影响生产经营行为等，因此本标准不影响公平竞争。

十一、其他应当说明的事项

无。

标准起草工作组
2026 年 6 月 30 日