ICS 27.200
CCS J 73

T/CS

团 体 标 准

T/CS 103—2025

多并联螺杆冷凝机组技术规范

Technical Specification for Multi-Parallel Screw Condensing Units

2025－07－02 发布 2025－07－02 实施

中国商品学会 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　基本要求 1
5　技术要求 2
6　试验方法 3
7　检验规则 5
8　标志、包装、运输和贮存 6

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。

本文件由康帅冷链设备科技江苏有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：康帅冷链设备科技江苏有限公司、上海康帅冷链科技股份有限公司、康帅冷链科技（山东）有限公司。

本文件主要起草人：孟正轩、肖洪海、孟卫康。

多并联螺杆冷凝机组技术规范

1 范围

本文件规定了多并联螺杆冷凝机组的基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于多并联螺杆冷凝机组的生产和检验。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件

GB/T 9237 制冷系统及热泵 安全与环境要求

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 19410 螺杆式制冷压缩机

GB/T 21363—2018 容积式制冷压缩冷凝机组

GB 25131 蒸气压缩循环冷水(热泵)机组 安全要求

JB/T 4330—1999 制冷和空调设备噪声的测定

JB/T 7249 制冷与空调设备 术语

NB/T 47012 制冷装置用压力容器

3 术语和定义

JB/T 7249、GB/T 21363—2018 界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本要求

4.1 材料

4.1.1 制冷系统中与制冷剂、润滑油接触的零部件材料应能与制冷剂、润滑油相容，不产生腐蚀、劣化等现象，且应符合相关技术文件要求。

4.1.2 机组的其他部件材料，如机架、外壳、防护装置等，应具有足够的强度和耐久性，满足使用环境的要求。材料的选择应符合相关技术文件的规定。

4.2 零部件

4.2.1 机组各零部件应符合相应技术文件的要求，外购件、外协件应有合格证明。

4.2.2 机组所选用的螺杆式制冷压缩机应符合 GB/T 19410 的规定。

4.2.3 机组中的冷凝器、油分离器、储液器等压力容器应符合 NB/T 47012 的规定，并按规定进行压

力试验和无损检测。

4.2.4 机组的电气系统应具有如电机过载保护、缺相保护(三相电源)等保护装置，电气元件的选择以及电器安装、布线应符合 GB/T 5226.1 的要求。

4.2.5 机组的机械制冷系统安全性能应符合 GB/T 9237 的规定。

4.3 环保

4.3.1 机组所使用的制冷剂应符合相关环保要求，宜选用对臭氧层破坏潜能值（ODP）为零、全球变暖潜能值（GWP）较低的环保型制冷剂。

4.3.2 机组在运行过程中产生的噪声和振动应符合相关环保要求，应采取有效的降噪、减振措施，减少对周围环境的影响。

5 技术要求

5.1 外观质量

5.1.1 镀件镀层应光滑、色泽均匀，不应出现剥落、露底、针孔，不应有明显的花斑和划伤等缺陷。

5.1.2 涂漆件涂层应平整、色泽均匀，不应有明显的气泡、流痕、漏涂、底漆外露、皱纹和其他损伤。

5.1.3 装饰性塑料件表面不应有裂痕、气泡和明显缩孔等缺陷，塑料件应耐老化。

5.1.4 焊缝应牢固、均匀；连续焊缝不应出现间断、烧穿、裂纹等缺陷。

5.2 尺寸偏差

实际尺寸应与标示尺寸相符，允许偏差为 ±5%。机械加工零件尺寸公差应符合加工文件要求，未注公差尺寸的极限偏差应符合 GB/T 1804—2000 中规定的 m 级（中等级）公差要求。

5.3 装配质量

5.3.1 机组零部件应齐全、完整，装配牢固，连接可靠，管路与零部件不应有相互摩擦和碰撞。

5.3.2 紧固件不应有锤伤、锈蚀，应紧固无松动，位置均匀。

5.4 性能要求

5.4.1 制冷量

在规定的试验工况下，机组的实测制冷量不应小于名义制冷量的 95%。名义制冷量应在产品样本或技术文件中明确标注。

5.4.2 机组输入功率

按 6.6.2 进行试验时，机组的实测制冷输入功率不应大于名义制冷输入功率的 110%。

5.4.3 最大负荷运行

按 6.6.3 进行试验时，机组各部件不应损坏，并能正常运行。

5.4.4 性能系数

机组实测性能系数不应低于明示值的 92%，且不小于 GB/T 21363—2018 中 5.3.7 表 4 的规定。

5.4.5 能量调节范围

机组应具备能量调节功能，其能量调节范围应满足实际应用场景的冷量变化需求。能量调节方式可采用压缩机台数控制、压缩机加载/卸载控制、变频控制等一种或多种组合方式。在能量调节过程中，机组应运行平稳，无异常振动和噪声。

5.4.6 运行稳定性

机组在规定的工况范围内连续运行时，应运行稳定，各参数波动应在允许范围内。压缩机、冷凝器、油泵等主要部件不应出现异常振动、噪声和过热现象。

5.4.7 噪声

按 6.6.7 进行噪声试验，噪声测定值应不超过表 1 的规定，且不大于明示值。

表 1 噪声限值

机组输入功率 P/kW	机组噪声（声压级）/dB（A）	
	室外型	室内型
$P \leqslant 12$	≤69	实测值不大于明示值
$12 < P \leqslant 32$	≤74	
$P > 32$	实测值不大于明示值	

5.4.8 振动

按 6.6.8 进行振动试验，测得的结果不应大于机组明示值。

5.5 安全要求

5.5.1 绝缘电阻

机组带电部位和可能接地的非带电部位之间的绝缘电阻值应符合以下要求：

a) 额定电压单相交流 220 V、三相交流 380 V 时：不小于 1 MΩ；

b) 额定电压三相交流 3 000 V 、6 000 V 时：不小于 5 MΩ；

c) 额定电压三相交流 10 000 V 时：不小于 10 MΩ。

5.5.2 电气强度

在机组带电部位和非带电部位之间施加规定的试验电压时，应无击穿和闪络现象。

5.5.3 接地保护

机组应有符合 GB 25131 规定的接地装置。

5.5.4 保护装置

机组应具备完善的安全保护功能，当机组出现异常情况时，安全保护装置应能及时动作，切断电源，防止事故的发生。

6 试验方法

6.1 试验条件

应符合 GB/T 21363—2018 中 6.1 的规定。

6.2 试验要求

应符合 GB/T 21363—2018 中 6.2 的规定。

6.3 外观质量

明亮光线下，目测检查。

6.4 尺寸偏差

使用符合精度要求的量具测量。

6.5 装配质量

目测、手触、实际操作检查。

6.6 性能要求

6.6.1 制冷量

按 GB/T 21363—2018 中 6.3.9 的规定进行。

6.6.2 机组输入功率

按 GB/T 21363—2018 中 6.3.10 的规定进行。

6.6.3 最大负荷运行

按 GB/T 21363—2018 中 6.3.11 的规定进行。

6.6.4 性能系数

根据制冷量测试结果和机组运行时的输入功率，计算机组的性能系数（COP）。

6.6.5 能量调节范围

通过改变机组的冷负荷或调节能量调节装置，测试机组在不同能量调节工况下的运行性能。记录压缩机的运行台数、加载/卸载状态、制冷量输出、输入功率等参数，检查机组的能量调节功能是否正常，能量调节范围是否符合要求。

6.6.6 运行稳定性

机组在额定工况下连续运行 72 h，观察机组的运行状态，测量并记录压缩机的排气温度、吸气温度、油温、油压、冷凝器进出口水温（或空气温度）、储液器液位等参数的波动情况，检查机组是否运行稳定。

6.6.7 噪声

机组的噪声试验按以下方法进行：

a) 机组安装时，在空气吸入通道和排出通道周围，不应有阻碍空气流通的物体；
b) 在接近名义工况的条件下进行测量；
c) 按 JB/T 4330—1999 附录 C 的方法进行测量；
d) 按 JB/T 4330—1999 表面平均声压级的方法计算声压级。

6.6.8 振动

机组的振动试验按以下方法进行：

a) 测量仪器的频率范围为 10 Hz～500 Hz，在此频率范围内的相对灵敏度以 80 Hz 的相对灵敏度为基准，其他频率的相对灵敏度应在基准灵敏度的 -20%～+10% 的范围以内；
b) 机组安装在平台上，安装平台及其基础不应产生附加振动或引起机组共振，机组运行时安装平台的振动值应小于被测机组最大振动值的 10%；
c) 机组应在输入电源的额定频率和额定电压的状态下进行测定。

6.7 安全要求

6.7.1 绝缘电阻

按表 2 规定，用绝缘电阻计测量机组带电部位与可能接地的非带电部位之间的绝缘电阻。

表 2　试验电压

单位为伏

工作电压值 U	试验电压
U≤500	500
500＜U≤3 000	1 000
U＞3 000	2 500
注：在控制电路的电压范围内，在对地电压为直流 30 V 以下的控制回路中应用的电子器件，可免去该项试验。	

6.7.2　电气强度

机组经绝缘电阻试验后，电气强度按以下方法进行：

a)　在机组带电部位和非带电金属部位之间加上一个频率为 50 Hz 的基本正弦波电压，试验电压值为(1 000 V+2 倍额定电压值)，试验时间为 1 min；试验时间也可采用 1 s，但试验电压值应为 1.2 倍的(1 000 V+2 倍额定电压值)；

b)　电机已由生产商进行耐电压试验并出具检测报告的，可不再进行该项试验；

c)　已进行耐电压试验的部件可不再进行该项试验；

d)　在控制电路的电压范围内，当对地电压为直流 30 V 以下时，其控制回路中应用的电子器件可免去该项试验。

6.7.3　接地保护

检查机组上是否安装具有符合规定的接地装置，按 GB 25131 中规定的测试方法进行测试。

6.7.4　保护装置

通过模拟机组运行过程中的异常情况，如压缩机过载、高低压异常、油温过高、油位过低、断相、相序错误等，检查机组的安全保护装置是否能及时动作，切断电源，保护机组设备安全。

7　检验规则

7.1　检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2　出厂检验

7.2.1　机组应经制造厂检验部门检验合格并附有产品合格证书后，方可出厂。

7.2.2　出厂检验项目按表 3 执行。

表 3　检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验
外观质量	√	√
尺寸偏差	√	√
装配质量	√	√
性能要求	—	√
安全要求	√	√
注：“√”表示需要检验的项目；“—”表示无需检验的项目。		

7.2.3　出厂检验结果全部符合本文件要求时，判出厂检验合格；出厂检验结果有一项不符合本文件要求时，允许返厂维修后复检。复检结果全部符合本文件要求时，判出厂检验合格，否则为不合格。

7.3　型式检验

7.3.1　有下列情况之一的也应进行型式检验：

a) 新产品试制鉴定时；
b) 正式生产，如原料、工艺有较大改变可能影响到产品的质量时；
c) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；
d) 产品停产 12 个月以上重新恢复生产时；
e) 行业主管部门或质量管理部门提出要求时。

7.3.2 型式检验项目按表 3 执行。

7.3.3 型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取，抽取数量应满足检测要求。

7.3.4 当型式检验结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格。若检验中出现任何一项不符合，允许加倍重新抽取样品进行复检，复检后，若全部符合本文件要求时，判型式检验合格，否则为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每台机组应在明显位置设置永久性铭牌，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定，铭牌内容至少应包含以下内容：

a) 产品名称和型号；
b) 制造厂名称、商标；
c) 生产日期、出厂编号；
d) 主要技术性能参数；
e) 执行标准编号；
f) 产品合格标识。

8.1.2 机组应在正常安装状态下，应在明显部位用不易消失的方法标出安全标识(如接地标识、警告标识等)。

8.1.3 包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定选择使用。

8.1.4 标志应清晰、牢固，不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

8.2 包装

8.2.1 机组外露的不涂漆加工表面应采取防锈措施，螺纹接头用螺塞旋堵，法兰孔用盲板封盖。

8.2.2 机组包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.3 每台机组出厂时应随机携带产品合格证、说明书、装箱单等技术文件，其中：

a) 产品合格证的内容至少应包含：
——产品的型号及名称；
——产品的出厂编号；
——制造厂名称；
——检验结论；
——检验员、检验负责人签章和日期。
b) 产品说明书的内容至少应包含：
——产品型号、名称、适用范围；
——产品结构示意图、电路图及接线图等；
——主要技术性能参数；
——安装说明和要求；
——机组主要部件或备件数量、目录；

——使用说明、维护保养及注意事项。

8.3 运输和贮存

8.3.1 出厂运输前应充入规定的制冷剂，或充入适量的干燥氮气。

8.3.2 机组在运输和贮存过程中，不应碰撞、倾斜。

8.3.3 机组包装后应贮存在库房或有遮盖的场所，场地应通风良好、干燥，周围应无腐蚀性及有害气体，根据协议露天贮存时，应注意自控、电气系统防潮。