

ICS 23.140

CCS J 72

团体标准

T/JSJXXH 020—2024

一般用变频冷冻式压缩空气干燥器

Variable frequency refrigerated compressed air dryers for general use

2024-12-27 发布

2024-12-27 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	2
5 规定工况	2
6 要求	2
7 试验方法	4
8 检验规则	4
8.1 检验类型	4
8.2 型式试验	4
8.3 抽样检验	5
8.4 出厂检验	5
9 标志、包装和贮存	5

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：盐城天尔机械有限公司、福建伊普思实业有限公司、江苏嘉宇特种装备股份有限公司、广东凌宇能源装备有限公司、超曼净化装备（江苏）有限公司、空净气体技术（江苏）有限公司、湖北耐卡净化设备有限公司。

本文件参加起草单位：西安交大苏州研究院、江苏科技大学、江苏省轻工机械产品质量检验检测中心、青岛市产品质量检验研究院、苏州强时压缩机有限公司、爱景智能装备（无锡）有限公司、浙江象睿机电设备有限公司、盐城市大丰今天科技有限公司、浙江嘉洋机电有限公司、台州东美尼机械有限公司、意朗智能科技（南通）有限公司、杭州申邦净化设备有限公司、上海森滤实业有限公司、海诺斯（漳州）工业机械有限公司、江西祐臣节能净化科技有限公司、河南超顿净化科技有限公司、汉粤净化设备（浙江）有限公司、苏州罗德斯达净化科技有限公司、南京赛格净化设备有限公司、杭州企诚净化科技有限公司、杭州罗曼智能科技有限公司、江西荣霸机械有限公司、无锡马山永红换热器有限公司、无锡佳龙换热器股份有限公司、山西昊瑞机械制造有限公司、江苏巨风机械制造有限公司、天津市金晶气体压缩机制造有限公司、德耐尔能源装备有限公司、苏州晨恩斯可络压缩机有限公司、德哈哈压缩机江苏有限公司、优尼可尔压缩机制造江苏有限公司、无锡德尔希瑞机械有限公司、无锡锡压能源工程有限公司、江苏鲍斯能源装备有限公司、江苏新凯晟机械设备有限公司、沃尔伯格（苏州）压缩机有限公司、浙江燕峰安全阀制造有限公司、权伟机械集团（江苏）有限公司、江苏林鑫环保机械设备有限公司、盐城市大丰力丰压缩机有限公司、江苏大力星压缩机有限公司、盐城科普柯机械制造有限公司。

本文件主要起草人：陈加明、林培锋、王晓华、严文学、沈平伟、陈绍安、张凯、侯帅帅、朱剑锋、江小兵、王亚军、许维忠、肖鹏成、幺旭、代存宾、伍进元、秦国忠。

本文件为首次发布。

一般用变频冷冻式压缩空气干燥器

1 范围

本文件规定了一般用变频冷冻式压缩空气干燥器的术语和定义、规定工况、要求、试验方法、检验规则及标志、包装和贮存。

本文件适用于额定压力为 0.4 MPa~1.6 MPa 一般用变频冷冻式压缩空气干燥器。其他压力范围的变频冷冻式压缩空气干燥器亦可参照本标准执行。

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 150 压力容器

GB/T 151 热交换器

GB 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 10893.1 压缩空气干燥器 第1部分：规范与试验

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 12668.1—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 12668.2—2002/IEC 61800-2:1998, IDT)

GB/T 12668.3 调速电气传动系统 第3部分：电磁兼容性要求及其特定的试验方法 (GB 12668.3—2012/IEC 61800-3:2004, IDT)

GB/T 13277.3 压缩空气 第3部分：湿度测量方法

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

JB/T 7664 压缩空气净化术语

JB/T 8701 制冷用板式换热器

JB/T 10526 一般用冷冻式压缩空气干燥器

JB/T 11176 冷冻式干燥器控制器（柜）

NB/T 47006 铝制板翅式热交换器

TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程

3 术语和定义

GB/T 10893.1 和 JB/T 7664 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

变频冷冻式压缩空气干燥器 variable frequency refrigerated compressed air dryers

根据热负荷（包括但不限于入口压缩空气温度、流量等）的变化，通过自动调节制冷压缩机的运行频率来实现压力露点稳定的节能型冷冻式压缩空气干燥器。

3.2

基准频率 reference frequency

变频冷冻式压缩空气干燥器在额定转速状态下的运行频率。

3.3

下限频率 low limit frequency

变频冷冻式压缩空气干燥器允许长期运行的最低频率。

3.4

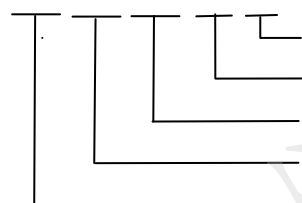
基准比功率 reference specific power

变频冷冻式压缩空气干燥器在基准频率状态下实测消耗电功率与实际处理压缩空气容积流量之比值，单位为千瓦分每立方米 [kW/(m³/min)]。

4 型号

一般用变频冷冻式压缩空气干燥器（以下简称变频冷干机）的型号表示方法如下：

□ V - □ □ □



补充特征：用字母或数字表示；

冷却方式：用字母表示，A 风冷，W 水冷；

额定流量：用数字表示，单位立方米每分 (m³/min)；

驱动方式：变频驱动，用字母 V 表示；

企业或系列代号：用字母表示；

5 规定工况

变频冷干机的规定工况应符合表 1 的规定。

表 1 规定工况

名称	单位	要求值			允许偏差
		工况 A	工况 B		
			基准频率	下限频率	
进气温度	℃	35	38	38	±2
进气压力	MPa	0.7	0.7	0.7	±0.032
进气相对湿度	%	100	100	100	0 -5
冷却空气进气温度（适用时）	℃	25	38	38	±3
冷却水进水温度（适用时）	℃	25	29	29	±3
环境空气温度	℃	25	38	38	±3
变频冷干机进口流量占额定流量的比例	%	100	100	10	±3
注 1：压力使用表压值。					
注 2：工况 B 为优先考核工况，工况 A 为备选工况。					

6 要求

6.1 变频冷干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。

6.2 变频冷干机不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术及相关物质。

- 6.3 水冷式变频冷干机应配置冷却水量调节装置，以适应系统因变频调节引起的温度变化。
- 6.4 变频冷干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、抗干扰性和试验等性能的要求均应符合 GB/T 12668.1、GB/T 12668.2 和 GB 12668.3 的规定和要求。
- 6.5 制冷压缩机配用的变频器容量，应不小于制冷压缩机的额定功率。
- 6.6 变频冷干机在规定工况和基准频率下，基准比功率应不大于表 2 的规定。

表 2 变频冷干机性能

压力露点等级	出口压力露点 ℃	基准比功率 kW/(m ³ /min)			
		公称容积流量≤3m ³ /min		公称容积流量>3m ³ /min	
		风冷型	水冷型	风冷型	水冷型
4	≤3	0.60	/	0.35	0.30
5	≤7	0.50	/	0.30	0.25
6	≤10	0.40	/	0.25	0.20

- 6.7 变频冷干机在规定工况下，露点应不高于铭牌标称值，压力降应不大于额定进气压力 3%。
- 6.8 变频冷干机运行时，进气含油量应符合 JB/T 10526 的规定，不大于 5 mg/m³。
- 6.9 变频冷干机应配置能量调节装置，且当在下限频率试验时，设备应能持续运行，不应出现冰堵。
- 6.10 变频冷干机应显示蒸发器蒸发温度或蒸发压力等运行参数和运行状态。
- 6.11 变频冷干机应有压力保护（高压保护、低压保护）或温度保护（排气温度、冷凝温度、蒸发温度）等控制功能，且应动作灵敏，安全可靠。
- 6.12 在耐电压试验的前后，测量电控设备的带电体和人体已触及的金属壳体之间的绝缘电阻值，其值不得低于 1 MΩ。
- 6.13 电控设备在耐电压试验过程中，不应有大于 20 mA 击穿电流，应无闪络现象。
- 6.14 未特别注明的其他安全性能检验，应符合 GB 5226.1 和 JB/T 11176 的规定。
- 6.15 变频冷干机电路应整体布置合理，各接线端子有明确标识，机组电控柜应有明显的接地标识和接地线。
- 6.16 变频冷干机的空气、制冷、水冷却等管路系统应连接可靠、密封性好，不应有任何相互渗漏和外泄现象。
- 6.17 变频冷干机的压力容器和管壳式换热器，应按 GB/T 150 和 GB/T 151 进行设计和制造，并按 TSG 21 的规定进行压力试验。变频冷干机的铝制板翅换热器，应按 NB/T 47006 进行设计和制造。变频冷干机的板式换热器，应按 JB/T 8701 进行设计和制造。
- 6.18 变频冷干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。
- 6.19 变频冷干机应有明显的空气进出口、冷却水进出口（如适用）、排污口及电源标志。
- 6.20 空气管路的内外表面应做防锈处理，在运行过程中有可能结露的管路和零部件，应在其外包敷保温材料。
- 6.21 变频冷干机的内外表面应清洁，油漆表面不应有气泡、龟裂、流挂、划痕、碰伤等缺陷。
- 6.22 成套供应给用户的变频冷干机应包括：
- 变频冷干机；
 - 随机备件（如果有要求）；
 - 专用工具（如果有要求）；
 - 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）。
- 6.23 制造厂对按产品使用说明书正常使用的变频冷干机保用一年，但从发货之日起计不超过 18 个月。在保用期内，产品确因设计或制造不良而损坏或不能正常运转时，制造厂应负责免费修理或更换。

7 试验方法

- 7.1 变频冷干机的性能试验和仪表精度按 GB/T 10893.1 的规定进行，试验工况按本文件表 1 的规定。
- 7.2 变频冷干机压力露点和压力降的测量应按 GB/T 13277.3 和 GB/T 10893.1 的规定。性能试验过程中，应在铭牌标称的容积流量下运行进入稳定状态后开始记录性能数据。当每 30 min 内的出口压力露点波动不大于 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 时即可认为达到稳定状态。
- 7.3 变频冷干机应在基准频率和下限频率间进行性能试验，试验工况按表 1 的规定。
- 7.4 变频冷干机的机组输入功率用综合精度不低于 0.5 级的电参数进行检测。
- 7.5 变频冷干机气密性试验，空气管路宜采用干燥的压缩空气或者氮气，在额定压力下，保压 30 min，应无泄漏。制冷管路宜采用干燥的氮气，在冷凝压力下，保压 24 h，应无泄漏。变频冷干机在包装出厂前，制造厂应用卤素检漏仪检测，不应有制冷剂泄漏。
- 7.6 变频冷干机空气侧的压力容器类零部件按照 GB/T 150 或 TSG 21 进行水压试验（或有供应商提供的耐压试验报告），非容器类承压部件及管路系统，应以 1.15 倍最高工作压力进行水压试验，保压时间不少于 30 min，不得有渗漏和变形现象。
- 7.7 变频冷干机的绝缘电阻、耐电压测试和其他电气安全要求按 GB 5226.1 规定执行。

8 检验规则

8.1 检验类型

变频冷干机的检验类型有：

- a) 型式试验；
- b) 抽样检验；
- c) 出厂检验。

8.2 型式试验

8.2.1 下列情况之一者，应进行型式试验：

- a) 试制的变频冷干机(包括新产品或转厂生产的老产品)；
- b) 正常生产的变频冷干机，其结构、材料、工艺有较大的改变，可能影响产品性能；
- c) 长期停产后，恢复生产；
- d) 当出厂检验结果与型式试验结果发生偏差较大时。

8.2.2 型式试验项目应符合表 3 的规定。

表 3 变频冷干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	抽样检验	型式试验
1	文件检查	6.1、6.2、6.22、6.23	目视检查	√	√	√
2	标志及外观	6.15、6.18、6.19、6.20、6.21	目视检查	√	√	√
3	运行控制系统	6.3、6.8、6.10、6.11	开机运行检查	√	√	√
4	变频器	6.4、6.5	目视检查	-	√	√
5	压力露点	6.7	7.2	-	√	√
6	压力降	6.7	7.2	-	√	√
7	下限频率试验	6.9	7.3	√	√	√

表 3 变频冷干机型式试验及出厂检验的试验和检验项目(续)

序号	检验项目	技术要求	试验和检验方法	出厂检验	抽样检验	型式试验
8	基准比功率	6.6	7.4	-	√	√
9	气密性	6.16	7.5	√	√	√
10	容器耐压试验	6.17	7.6	-	√	√
11	绝缘电阻	6.12	7.7	√	√	√
12	耐电压测试	6.13	7.7	√	√	√
13	其他安全要求	6.14	7.7	-	√	√

8.3 抽样检验

8.3.1 成批生产的变频冷干机应进行抽样检验。

8.3.2 抽样检验的项目应符合表 3 的规定。

8.3.3 抽样方案按表 4 规定的一次抽样方案。抽检时间应在一年内均衡分布。

8.3.4 抽检结果应符合本文件及有关技术文件的规定。如不合格时，制造厂应对该批产品逐台检查，并将发现的不合格品修正至符合本文件及有关技术文件的规定。

8.4 出厂检验

每台变频冷干机均应由制造厂进行出厂检验，出厂检验项目应符合表 3 的规定。

表 4 一次抽样方案

单位为台

批量 N	一次抽样方案		
	样本量 n	接收数 Ac	拒收数 Rc
2~100	2	0	1
101~500	3	0	1
>500	5	1	2

9 标志、包装和贮存

9.1 每台变频冷干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) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 公称容积流量，单位为立方米每分(m^3/min)；
- d) 额定进气压力，单位为兆帕(MPa)；
- e) 额定进气温度，单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)；
- f) 环境温度，单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)；
- g) 公称压力露点，单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)；
- h) 基准频率，单位为赫兹(Hz)；
- i) 装机功率，单位为千瓦(kW)；
- j) 电源规格；
- k) 制冷剂及充注量，单位为千克(kg)；
- l) 外形尺寸(长×宽×高)，单位为毫米(mm)；

m) 净重, 单位为千克 (kg) ;

n) 出厂编号;

o) 出厂日期;

p) 制造厂名称和地址。

9.2 变频冷干机应贮存于干燥通风的库房或有遮盖的场所内, 贮存期间应做防锈、防霉处理。

9.3 变频冷干机的包装、收发货标志及运输应符合 GB/T 13384 的规定。
