

ICS 23.140

J 72

备案号:

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7238—2020

代替 JB/T 7238—2005

无油润滑往复式活塞食用二氧化碳 压缩机 技术条件

Non-lubricated reciprocating compressors for edible
carbon-dioxide—Specifications

(报批稿)

201X-XX-XX 发布

201X-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

目次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 要求.....	2
4 试验方法.....	4
5 检验规则.....	5
6 标志、包装和贮存.....	5
附录 A（资料性附录）闭路循环试验测量装置.....	7

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 JB/T 7238-2005 《无油润滑往复式活塞食用二氧化碳压缩机技术条件》。

本标准与 JB/T 7238-2005 相比，除编辑性修改外主要技术差异如下：

- 修改了标准的适用范围（见 1，2005 版 1）；
- 更新了规范性引用文件（见 2，2005 版 2）；
- 修改了规定工况（见 3.1.1，2005 版 3.2）；
- 修改了比功率、噪声声功率级指标和清洁度的考核规则及指标要求（见 3.1.2、3.1.6，2005 版 3.3 和 3.4）；
- 修改了容积流量允差规定（见 3.1.3，2005 版 3.5）；
- 修改了易损件使用寿命（见 3.2.7，2005 版 3.19）；
- 增加了压缩机设计使用寿命要求（见 3.2.2）；
- 修改了压缩机进气介质要求（见 3.2.4，2005 版 3.7）；
- 修改并补充了安全要求（见 3.4.1、3.4.5、3.4.6，2005 版 3.17）；
- 修改了冷却水水质要求（见 3.2.5，2005 版 3.12）；
- 增加了压缩机部件的无油润滑要求（见 3.2.3）；
- 增加了压缩机接筒选用要求（见 3.2.8）；
- 增加了冷却器、缓冲器和气液分离器的设计要求（见 3.2.12）；
- 修改了试验方法（见 4，2005 版 4）；
- 修改了检验规则（见 5，2005 版 5）。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国压缩机标准化技术委员会（SAC/TC145）归口。

本标准起草单位：杭州杭氧压缩机有限公司、台州环天科技股份有限公司。

本标准主要起草人：洪焕、饶良仁、许海平、王宇。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 7238-1994、JB/T 7238-2005。

无油润滑往复式活塞食用二氧化碳压缩机 技术条件

1 范围

本标准规定了无油润滑往复式活塞食用二氧化碳压缩机（以下简称压缩机）的要求、试验方法、检验规则及标志、包装和贮存。

本标准适用于吸气压力为 0.002MPa~0.03MPa、额定排气压力不大于 10MPa、驱动电动机额定功率为 30kW~1120kW 的压缩机。

对于吸气压力、额定排气压力和驱动电动机额定功率不在本标准适用范围内的压缩机，可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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（所有部分） 压力容器
- GB/T 151 热交换器
- GB/T 1174 铸造轴承合金
- GB/T 1176 铸造铜及铜合金
- GB/T 3853 容积式压缩机 验收试验
- GB/T 4980 容积式压缩机噪声的测定
- GB/T 5330-2003 工业用金属丝编织方孔筛网
- GB/T 7777 容积式压缩机机械振动测定与评价
- GB/T 9438 铝合金铸件
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13819 铜及铜合金铸件
- GB/T 15487 容积式压缩机流量测量方法
- GB/T 20801（所有部分） 压力管道规范 工业管道
- GB/T 50050 工业循环冷却水处理设计规范
- GB 1886.228 食品安全国家标准 食品添加剂 二氧化碳
- JB/T 6431 容积式压缩机用灰铸铁件、技术条件
- JB/T 6441 压缩机用安全阀
- JB/T 6908 容积式压缩机用钢锻件
- JB/T 7663.1 容积式压缩机 包装技术条件
- JB/T 7663.2 容积式压缩机 涂装技术条件
- JB/T 8935 工艺流程用压缩机安全要求
- JB/T 9104 容积式压缩机用球墨铸铁件技术条件
- JB/T 9105 大型往复式活塞压缩机技术条件
- JB/T 13343 容积式压缩机用铸钢件技术条件
- TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程
- TSG D0001 压力管道安全技术监察规程—工业管道

3 要求

3.1 性能

3.1.1 压缩机的规定工况为:

- a) 吸气压力: 0.103MPa (绝压);
- b) 吸气温度: 35℃;
- c) 吸气相对湿度: 100%;
- d) 排气压力: 按表 1 的规定, 单位为兆帕 (MPa);
- e) 冷却水进水温度: 32℃;
- f) 冷却水耗量: 应不大于表 2 的规定, 单位为立方米每小时 (m^3/h);
- g) 转速: 额定转速, 单位为转每分 (r/min)。

3.1.2 压缩机在规定工况下的比功率和清洁度值应不大于表 1 的规定。

表 1

驱动电动机 额定功率 kW	额定排气压力 MPa					清洁度 mg
	1.5	2.0	3.0	3.5	10	
	比功率 $\text{kW}/(\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1})$					
30	8.17	8.96	10.14	10.60	15.20	800
>30~55						
>55~110	7.97	8.74	9.89	10.34	13.20	1200
>110~185					—	
>185~250					—	
>250~355	7.69	8.43	9.54	9.98	—	2000
>355~450						
>450~560	7.43	8.15	9.21	9.63	—	—
>560~710						
>710~900	7.26	7.97	9.01	9.42	—	—
>900~1120						

注: 额定排气压力偏离表中规定值时, 其比功率可用插入法确定。

表 2

驱动电动机 额定功率 kW	30	>30~ 55	>55~ 110	>110~ 185	>185~ 250	>250~ 355	>355~ 450	>450~ 560	>560~ 710	>710~ 900	>900~ 1120
冷却水耗量 m^3/h	4	8	12	24	32	45	56	70	90	110	140

3.1.3 压缩机在正常运行点的实测容积流量应不小于明示容积流量 (无负偏差)。

3.1.4 压缩机在正常运行点的实测轴功率与明示轴功率的正偏差应小于 3%。

3.1.5 压缩机的运转应平稳, 机体振动烈度指标应符合 GB/T 7777 的规定。

3.1.6 压缩机在正常运行点的噪声声功率级应不超过表 3 的规定。

表 3

驱动电动机额定功率 kW	30~450	>450~1120
噪声功率级 dB (A)	108	112

3.2 设计与制造

- 3.2.1 压缩机应符合本标准的规定，并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 3.2.2 压缩机主机的设计使用寿命应不小于 20 年（易损件除外）。
- 3.2.3 压缩机内参与二氧化碳气体压缩的部件，包括气缸、活塞组件、气缸填料等均应采用无油润滑。
- 3.2.4 进入压缩机的二氧化碳气体应为经过专门的工艺预处理提纯后的洁净气体，经压缩机压缩后的气体不应产生额外的不可接受的污染。压缩机排出的二氧化碳气体经净化处理后应符合 GB 1886.228 的规定。
- 3.2.5 压缩机冷却水水质应符合 GB/T 50050 的规定。
- 3.2.6 钢制压力容器应符合 GB/T 150（所有部分）和 TSG 21 的规定。管壳式热交换器应符合 GB/T 151 的规定。压力管道应符合 GB/T 20801 和 TSG D0001 的规定。
- 3.2.7 压缩机主要易损件的更换周期应不小于表 4 的规定。

表 4

主要易损件名称	工作压力 MPa	更换周期 h
活塞环、导向环、气缸填料	≤3.5MPa	4000
	>3.5MPa	3000
阀片、缓冲片、气阀弹簧	≤3.5MPa	4000
	>3.5MPa	3000

- 3.2.8 压缩机运动机构的接筒应选用双室长短接筒或单室长接筒的型式，并在活塞杆上设置挡油盘。
- 3.2.9 压缩机的气缸体、气缸盖、气缸座、阀盖以及湿式气缸套等承压部件的气腔和水腔均应做水压试验。气腔水压试验压力应不低于最高工作压力的 1.5 倍，保压 30min，不应渗漏。水腔水压试验压力应不低于最高工作压力的 1.5 倍且不低于 0.6MPa，保压 30min，不应渗漏。
- 3.2.10 压缩机应设置压力润滑系统，压力润滑系统至少应包括油泵、油冷却器、过滤器、安全泄放装置及压力调节装置。油泵吸入口应配置粗油过滤器，冷却后的压力润滑油出口应设置精油过滤器，精油过滤器的过滤精度应不低于 25 μm。
- 3.2.11 压缩机的气、水、油管路系统应按照流程进行配管设计，连接应牢固，不应有相互渗漏或外泄现象。
- 3.2.12 压缩机应配置冷却器、缓冲器和气液分离器，并在低点位置设置排液接口。冷却器宜采用可抽管束的管壳式换热器。气液分离器应能储存不少于 15min 的预期分离量，气液分离器的排液宜采用自动控制方式。
- 3.2.13 压缩机的涂装应符合 JB/T 7663.2 的规定。压缩机气缸、排气管道，冷却器等高温部位应使用耐高温油漆。

3.3 材料

- 3.3.1 压缩机灰铸铁件应符合 JB/T 6431 的规定。
- 3.3.2 压缩机球墨铸铁件应符合 JB/T 9104 的规定。
- 3.3.3 压缩机铸钢件应符合 JB/T 13343 的规定。
- 3.3.4 压缩机铝合金铸件应符合 GB/T 9438 的规定。
- 3.3.5 压缩机铜合金铸件应符合 GB/T 1176 和 GB/T 13819 的规定。
- 3.3.6 压缩机铸造轴承合金应符合 GB/T 1174 的规定。

3.3.7 压缩机钢锻件应符合 JB/T 6908 的规定。

3.3.8 压缩机主要零部件一般等级材料可参照 JB/T 9105。

3.3.9 压缩机应采用带缸套的气缸，缸套材料宜选用不锈钢。与湿二氧化碳气体直接接触的零部件，缓冲器、冷却器（气侧）、气液分离器、气体管道、气阀、阀门等的材料应选用不锈钢，其他零件宜选用耐腐蚀材料或表面进行防腐处理。

3.3.10 活塞环、填料等填充聚四氟乙烯零件应选用耐蚀且不会污染二氧化碳气体的填充物，不应选用石墨、铜粉等添加剂。

3.4 安全

3.4.1 压缩机的安全要求应符合 JB/T 8935 的规定。

3.4.2 压缩机曲轴箱内润滑油温度不应超过 70℃。

3.4.3 压缩机每级压缩后的排气温度应小于 170℃，经冷却器冷却后的气体温度宜小于 40℃，但应不低于其在此排气压力下的临界值。

3.4.4 压缩机每一压缩级后应在管道或容器上设置安全阀，并引至安全位置处理。安全阀应符合 JB/T 6441 的规定。

3.4.5 压缩机应安装在敞开通风的环境，防止可能泄漏的二氧化碳气体聚集。压缩机的布置应方便操作和检修，并应有足够的安全通道。

3.4.6 压缩机应在易于操作的显著部位设置红色的紧急停车按钮。

3.4.7 压缩机至少应设有下列自动保护装置，并在发生下列情况之一时能报警或报警停机：

- a) 各级排气温度高于限值时报警；
- b) 润滑油供油压力低于限值时报警并停机；
- c) 末级排气压力高于限值时报警；
- d) 冷却水压力或流量低于限值时报警。

3.5 成套

除非合同另有规定，成套供给用户的压缩机至少应包括：

- 主机和配套电动机；
- 配套辅机（冷却器、缓冲器、分离器和供油装置）、机组内部气体管道及管道附件；
- 传动装置；
- 就地仪表及电气控制装置；
- 全套专用工具；
- 随机易损件备件；
- 随机文件及图样（产品质量合格证、使用维护说明书、随机产品图样、交货技术条件、压力容器质量证明书及竣工图、装箱清单）。

3.6 质保

在用户遵守使用维护说明书所规定的条件下，从制造厂发货之日起 18 个月以内且压缩机运转时间未超过 8000h，产品确因质量问题（不包括易损件）不能正常工作的，制造厂应负责免费修理或更换。

4 试验方法

4.1 压缩机性能试验方法应按 GB/T 3853 的规定。当以二氧化碳气体为介质采用闭式循环系统进行性能试验时，试验系统参照附录 A。当以二氧化碳气体以外的介质进行性能试验时，其试验工况和参数修正须经用户和制造厂同意。

4.2 压缩机容积流量的测量应按 GB/T 15487 的规定。

4.3 压缩机的噪声功率级测定应按 GB/T 4980 的规定。

4.4 压缩机的机械振动测量应按 GB/T 7777 的规定。

4.5 压缩机的清洁度检查方法：将压缩机解体，用清洗剂逐一清洗机身或曲轴箱内腔、中体内部、接筒工作表面、气缸镜面、曲轴、连杆、活塞、气阀、填料、十字头等主要部件及与润滑油接触的其他零部件表面。污物经符合 GB/T 5330-2003 规定的网孔基本尺寸为 0.08mm 的筛网过滤后，加热至 80℃，烘干 1h。将残留物用不低于 7 级准确度的普通天平称重，称得的重量即为清洁度值。

5 检验规则

5.1 检验类型

压缩机的检验类型有：

- a) 型式检验；
- b) 出厂检验。

5.2 型式检验

5.2.1 试制的压缩机（包括新产品和转厂生产的老产品）应进行型式检验。检验时，满负荷连续运转时间不少于 500h，其中 48h 按连续超压 5% 进行。

5.2.2 正常生产的压缩机，如结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能或长期停产的压缩机恢复生产时，均应进行型式检验。检验时，满负荷连续运转时间应不少于 200h，其中 24h 按连续超压 5% 进行。

5.2.3 型式检验的项目及要求按如下规定：

- a) 检查各零部件的装配质量和相互动作的正确性；
- b) 如有规定，应测定压缩机清洁度值，结果应符合本标准的规定；
- c) 在压缩机运转开始和终了时，各进行一次性能测试，测定压缩机在规定工况下的容积流量、比功率指标、噪声声功率级及振动烈度等指标，测得的结果应符合本标准的规定；
- d) 检查安全阀、报警及联锁停机装置的灵敏性，各检验三次，动作应正常；
- e) 运转结束后应拆解检查，测定并记录易损件及各摩擦面的磨损量，磨损应正常。

5.3 出厂检验

5.3.1 每台压缩机应进行出厂检验。出厂检验包括机械运转试验和满负荷运转试验，检验应在压缩机运转稳定后进行，连续运转时间 2h 以上。

5.3.2 机械运转试验时应检查零部件的装配质量和相互动作的正确性。

5.3.3 满负荷运转试验应在压缩机运转稳定后进行，满负荷连续运转 2h 以上，并测量压缩机的容积流量和轴功率，结果应符合本标准的规定。经供需双方同意，满负荷运转试验可在用户现场进行。

6 标志、包装和贮存

6.1 每台压缩机应在明显而平坦的部位固定铭牌。铭牌的尺寸和技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。铭牌至少应标出下列内容：

- a) 产品型号；
- b) 产品名称；
- c) 公称容积流量，单位为立方米每分 (m^3/min)；
- d) 额定排气压力，单位为兆帕 (MPa)；
- e) 轴功率，单位为千瓦 (kW)；
- f) 转速，单位为转每分 (r/min)；
- g) 外形尺寸（长×宽×高），单位为毫米 (mm)；
- h) 净重，单位为千克 (kg)；
- i) 出厂编号；
- J) 出厂年月；

k) 制造厂名称及所在地。

6.2 压缩机的动力输入侧应设有转向标志。

6.3 压缩机的包装应符合 JB/T 7663.1 的规定。

6.4 压缩机主机及附属设备应做防锈、防腐处理，并存放在通风、干燥的库房内，不应露天存放。

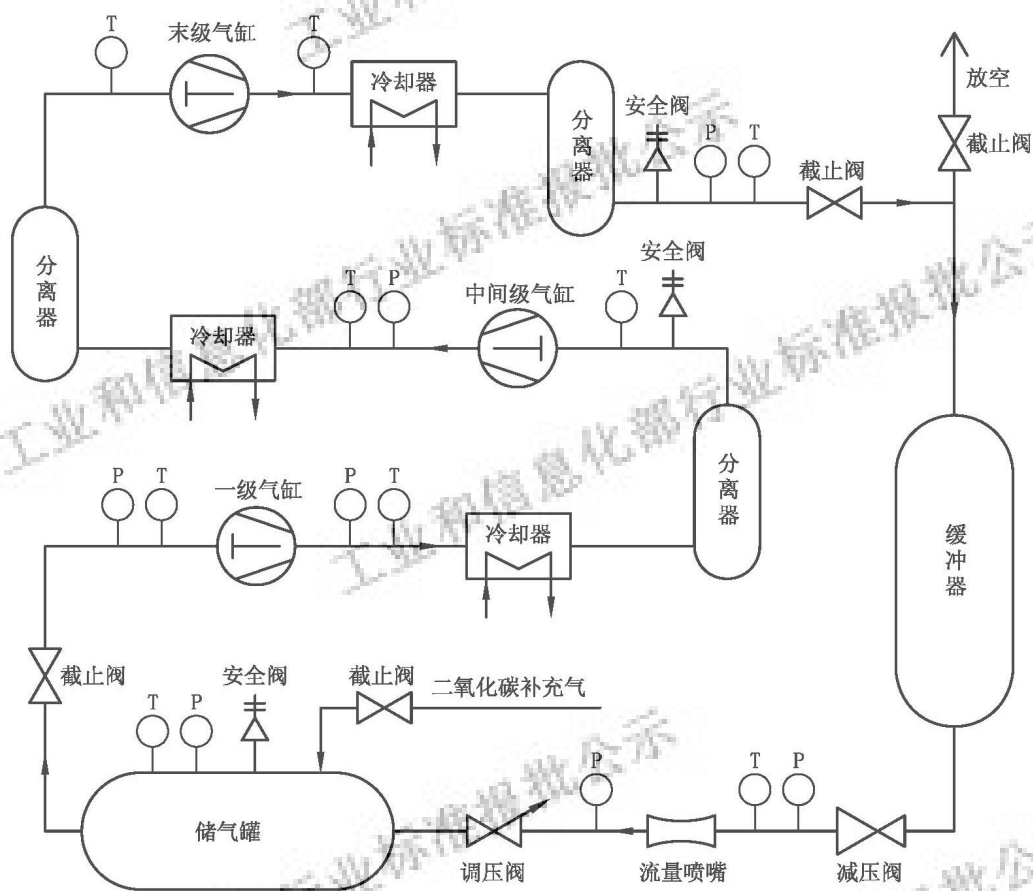
6.5 制造厂自发货之日起，应保证压缩机在正常贮存情况下一年内无锈蚀、霉损，特殊要求按供需双方协议执行。

附录 A

(资料性附录)

闭路循环试验测量装置

- A.1 本附录适用于以二氧化碳气体为介质的压缩机闭路循环试验。
- A.2 试验测量装置见图 A.1。
- A.3 容积流量的测量按 GB/T 15487 进行。
- A.4 测量仪表、测量方法及试验结果的数据计算按 A.3 规定外，其余按 GB/T 3853 规定。



说明:

P——压力指示;

T——温度指示。

图 A.1 闭路循环试验测量装置示意图