

ICS号: 23.140
中国标准文献分类号: J 72

团 体 标 准

T/CSCA110048-2020

“上海品牌”评价认证依据： 半封闭式螺杆制冷压缩机 "Shanghai Brand" certification criteria for semi-hermetic screw compressor

2020-01-20 发布

2020-01-20 实施

上海市认证协会 发布

目 录

前 言.....	III
半封闭螺杆式制冷压缩机.....	1
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 基本参数.....	1
3.1 分类.....	1
3.2 压缩机的编号.....	2
3.3 设计、使用条件.....	2
3.4 名义工况.....	2
4 要求.....	2
4.1 一般要求.....	2
4.2 压缩机可靠工作的环境条件.....	2
4.3 安全要求.....	3
4.4 基本参数.....	3
4.5 性能要求.....	3
4.6 制冷剂.....	4
4.7 阀门.....	4
4.8 密封要求.....	4
4.9 强度要求.....	4
4.10 运转要求.....	4
4.11 容积流量.....	5
4.12 噪声限值.....	5
4.13 振动限值.....	5
4.14 绕组温度.....	5
4.15 绝缘电阻.....	5
5 试验方法.....	5
5.1 试验装置的一般要求.....	5
5.2 气密性试验.....	6
5.3 强度试验.....	6
5.4 运转试验.....	6
5.5 容积流量试验.....	6
5.6 电气安全试验.....	6
5.7 名义工况性能试验.....	6
5.8 噪声试验.....	7
5.9 振动值测量.....	7
6 检验规则.....	7
6.1 一般要求.....	7
6.2 检验分类.....	7
6.3 出厂检验.....	8
6.4 抽样检验.....	8
6.5 型式检验.....	8

7 标志、包装、运输和贮存.....	8
7.1 标志.....	8
7.2 包装.....	9
7.3 运输和贮存.....	10
附录 A 气密性试验.....	11
附录 B 气压试验.....	12
附录 C 液压试验.....	13
附录 D 爆破试验.....	14
附录 E 振动值测量方法.....	15
附录 F 噪音测量方法及限值.....	17
附录 G 绝缘电阻试验方法.....	21

前 言

本标准根据GB/T1.1-2009《标准的结构和编写规程标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的要求进行编写。

本标准附录A~附录G是规范性附录

本标准由上海汉钟精机股份有限公司提出。

本标准由上海市认证协会归口。

本标准起草单位：上海汉钟精机股份有限公司,上海汉钟精机股份有限公司枫泾一厂,上海柯茂机械有限公司,上海市认证协会,方圆标志认证集团上海有限公司。

本标准主要起草人：周华、谢鹏、俞江华、邓壮、郑学东

半封闭螺杆式制冷压缩机

1 范围

本标准规定了半封闭螺杆式制冷压缩机(以下简称压缩机)的术语、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存。

本标准适用于以R134a、R1234ze、R1234yf、R450A、R513A等(HFC和HFO环保型)制冷剂,半封闭冷水机组用螺杆式制冷压缩机(以下简称“压缩机”)。

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 9237 制冷和供热用机械制冷系统安全要求

GB 19577-2015 冷水机组能效限定值及能效等级

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 1032 三相异步电动机试验方法

GB/T 3853 容积式压缩机验收试验

JB/T 4330 制冷和空调设备噪声的测定

GB/T 5773 容积式制冷压缩机 性能试验方法

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 12241 安全阀一般要求

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

ASHRAE 90.1-2016 Energy Standard For Buildings Except Low-rise Residential Buildings.

3 基本参数

3.1 分类

压缩机电机冷却方式为制冷剂冷却

3.2 压缩机的编号

压缩机型号表示方法由制造厂自行规定

3.3 设计、使用条件

压缩机设计和使用条件按表 1 的规定。

表1 设计和使用条件

类型	吸气饱和温度	排气饱和温度	
		高冷凝压力（风冷式）	低冷凝压力（水冷式）
热泵制热	-20~20	20~65	20~50
制冷	-5~20		

3.4 名义工况

压缩机名义工况按表 2 规定。

表2 名义工况

类型	吸气饱和温度	排气饱和温度		吸气温度	吸气过热度	过冷度
		高冷凝压力（风冷式）	低冷凝压力（水冷式）			
热泵制热	5	50	40	20	—	0
制冷						
能效工况	6.3	—	35.5	7.3	1	2

注：对于配用经济器压缩机，冷凝器过冷度以0.1℃计算，同时提供经济器补气进出口制冷剂气体的压力、温度。

4 要求

4.1 一般要求

4.1.1 压缩机应符合本标准规定，并按经过规定程序批准的图样和技术文件（或用户与制造厂的协议）制造。

4.1.2 压缩机壳体表面涂漆应均匀光滑，不应有漏涂、划痕、锈斑等缺陷。

4.1.3 润滑系统应能保证压缩机正常可靠运行。

4.2 压缩机可靠工作的环境条件

4.2.1 海拔高度不超过2000m；

4.2.2 环境温度：-15℃~+50℃；

4.2.3 在无显著摇动和冲击振动的地方；

4.2.4 能防止漏水的地方。

4.3 安全要求

压缩机的安全要求应符合GB/T9237的规定

4.4 基本参数

参见表 1 参数规范。

4.5 性能要求

4.5.1 名义工况制冷（热）量、输入功率及性能系数

4.5.1.1 压缩机应按照5.7.1方法试验确定其名义工况下的制冷量、输入功率、制冷性能等值。

4.5.1.2 压缩机的名义工况应按表3的规定，性能系数应满足表4规定。

表3 名义工况下性能系数

理论排气量 m ³ /hr(@2950rpm)	性能系数COP _a	
	高冷凝压力（风冷式）	低冷凝压力（水冷式）
排气量 ≤300	≥3.4	≥4.8
300<排气量 ≤600	≥3.4	≥4.9
600<排气量 ≤1000	≥3.5	≥5.0
1000<排气量	≥3.6	≥5.0

a: 压缩机在R134a冷媒下制冷名义工况应按表3的测试，冷量偏差应不小于95%厂商明示值。其他冷媒对应工况下制冷量不应小于厂商明示值的95%；制冷性能系数不应小于明示值的95%

4.5.1.3 压缩机能效工况应按表3的规定，性能系数应满足表4规定。

表4 能效工况下性能系数

制冷量kw(a)	cc≤528	528<cc≤1163	cc≥1163
性能系数COP (a)	≥5.6	≥6.0	≥6.3

注a: 冷量分级参考GB19577-2015中规定
制冷量(RT)对照ASHRAE 90.1中一级能效评判

4.5.1.4 客户特定工况考核标准依据双方订单需求评判

4.5.2 部分负荷运行试验要求

具有能量调节装置的压缩机应按照 GB/T5773 规定进行部分负荷运行试验，并按照表 2 工况规定的名义工况测量其制冷量、功率、性能系数

4.5.3 全性能要求

压缩机应按照 5.7.3 方法进行全性能试验，并提供表 1，表 2，性能表，再全性能表中应包括不小于 5 种不同冷凝温度，每种冷凝温度下应不少于 7 种蒸发温度的制冷量，制冷性能系数，功率等值。

4.6 制冷剂

压缩机器用制冷剂应符合相关标准规定

4.7 阀门

压缩机装设制冷用截止阀应符合 JB/T7245 或相关标准的规定

4.8 密封要求

压缩机气密性要求应根据充注的检漏介质而定，它们的要求如下：

- a) 检漏介质为干燥、洁净的空气、氮气或其它惰性气体时，压缩机、压缩机壳体等受压零件应在不低于压缩机设计压力的试验压力下进行气密性试验，试验时各部位应无渗漏；
- b) 检漏介质为氦气时，压缩机、压缩机壳体等受压零件在不低于压缩机设计压力的氦气压力下，用真空箱氦检漏进行检测时应泄露漏率不高于 2g/a。

4.9 强度要求

4.9.1 压缩机壳体等受压零件应进行强度试验，其进行强度试验时，各部位应无渗漏和异常变形。

4.9.2 压缩机壳体等受压零件进行强度试验时，可选用以下方案：

a) 型式试验：

对压缩机壳体等受压零件进行不低于 5 倍设计压力(压缩机如带有安全阀则为不低于 3 倍安全阀的释放压力)的爆破试验。安全阀的释放压力应不大于 1.1 倍的设计压力。

b) 抽样检验：

每年应按表 7 规定的抽样台数，抽取压缩机壳体等受压零件的样本进行 1.25 倍设计压力的气压试验。

c) 出厂检验：

每年对基本型号的压缩机壳体等受压零件至少抽取一个样本进行不低于 5 倍设计压力(压缩机如带有安全阀则为不低于 3 倍安全阀的释放压力)的爆破试验，该项试验合格后，每台压缩机出厂检验的强度试验仅对压缩机壳体等受压零件进行 1.25 倍设计压力的气压试验。

4.10 运转要求

压缩机应进行运转试验,其运转应平稳,无异常声响和剧烈振动,调节装置操作灵活、正确,压力、输入功率和温度应无异常波动,摩擦部位应无异常温升等。

4.11 容积流量

压缩机的容积流量不应小于对外明示值的 95%。

4.12 噪声限值

压缩机在名义工况下的噪声值应不大于控管标准(附件 F)。

4.13 振动限值

压缩机的振动值应不大于管标准(附件 E)。

4.14 绕组温度

压缩机在表 2 规定的制冷名义工况下运行时,电动机绕组温度应不高于表 5 规定。

表5 电动机绕组温度

单位: °C

绝缘等级	F	H
绕组温度限值	110	140

4.15 绝缘电阻

压缩机及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,应不低于 1000M Ω 。

5 试验方法

5.1 试验装置的一般要求

- 5.1.1 试验装置应在规定的环境温度内进行试验。
- 5.1.2 试验装置的制冷系统应确保无制冷剂泄漏。
- 5.1.3 试验装置的液体管道与吸气管道应隔热。
- 5.1.4 试验装置内、外表面应清洁,不应有油污等粘着物。

5.1.5 试验装置及试验用仪器仪表应符合相关标准的规定。

5.2 气密性试验

气密性试验的方法按附录 A 的规定。

5.3 强度试验

5.3.1 气压试验的方法按附录B的规定。

5.3.2 液压试验方法按附录C的规定。

5.3.3 爆破试验的方法按附录D的规定。

5.4 运转试验

压缩机的运转试验应在运转试验台上进行,检查其运转部件装配质量及润滑系统的润滑情况。如不符合规定,则应消除缺陷后重新试车,直到合格为止。压缩机的运转试验也可在压缩机性能试验台或容积流量测试台上进行。

5.5 容积流量试验

容积流量的试验方法应按 GB/T 3853 的规定。

5.6 电气安全试验

5.6.1 绕组温度试验,压缩机的电动机绕组温度应在压缩机运行至热稳定后,在表2规定的名义工况和环境温度不低于32℃的状态下,按GB/T 1032规定的电阻法测定。

5.6.2 绝缘电阻试验的方法按附录G的规定。

5.7 名义工况性能试验

5.7.1 名义工况制冷量和性能系数试验

在规定电压、频率下,按 GB/T 5773 规定的方法进行试验,按压缩机的类型确定其名义工况下的制冷量、制冷性能系数、轴功率或输入功率等值。

5.7.2 能效工况性能系数试验

在规定电压、频率下按 GB/T 5773 规定的方法进行试验,按压缩机的类型确定其能效工况下的制冷量、制冷性能系数。且测量结果应符合 4.5.1.3

5.7.3 部分负荷运行试验

按 GB/T 5773 规定的方法进行试验，测量其制冷量、轴功率或输入功率。

5.7.4 全性能试验

压缩机按 GB/T 5773 规定的方法进行试验并绘制符合表 1、表 2 规定的全性能曲线或全性能表，其试验工况点及考核工况点由试验单位确定。

5.8 噪声试验

按附录 F 的规定方法测定声压级。

5.9 振动值测量

压缩机振动值的测量方法按附录 E 的规定。

6 检验规则

6.1 一般要求

每台压缩机须经制造厂的质量检验部门按本标准和技术文件进行检验，合格后方可出厂。

6.2 检验分类

检验分为出厂检验、抽样检验、型式检验三种。其检验项目、技术要求和试验方法按表 6 的规定。

表6 检验项目

项 目	出厂检验	抽样检验	型式检验	技术要求	试验方法
气密性试验	△			4.8	附录A
强度试验a				4.9	附录B、附录C, 附录D
运转试验				4.10	5.4
绝缘电阻试验				4.15	附录G
噪声试验		△	△	4.12	附录F
振动试验				4.13	附录E
名义工况制冷量及性能系				4.5.1	5.7.1
压缩机能效试验				4.5.1.3	5.7.2
容积流量试验b	—			4.11	5.5
部分负荷运行试验				4.5.2	5.7.3
全性能试验		—		4.5.3	5.7.4
绕组温度试验				4.14	5.6.1

注：“△”为应做试验，“—”为不做试验。

- a 强度试验的两种方案只选做一种。
b 容积流量试验为选做项。

6.3 出厂检验

每台压缩机应做出厂检验。

6.4 抽样检验

6.4.1 批量生产的压缩机应进行抽样检验，抽样台数按表7的规定。

表7 抽样台数

半 封 闭 式	批产量	2~8	9~15	16~ 25	26~ 50	50~ 90	91~ 150	151~ 280	281~ 500	501~ 1200	≥ 1200
	抽样数	2	3	5	8	13	20	32	50	80	15%
注：压缩机若为非连续生产，则以累计产量替代批产量抽样，但不得少于1台。											

6.4.2 若第一次抽样产品中经检验有一台不合格，则应按表7规定的抽样数加倍进行第二次抽样，若再次有一台不合格，则该批应逐台进行检验。

6.5 型式检验

6.5.1 新产品或定型产品作重大改进对性能有影响时，第一台产品应做型式检验。

6.5.2 高温（低冷凝压力）名义工况制冷量大于800kW或额定电压在3000V及以上的压缩机，其型式检验可在现场进行。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 每台压缩机应有耐久性铭牌固定在明显部位，铭牌的尺寸和技术要求应符合GB/T 13306的规定。

铭牌上应标示下列内容：

7.1.1.1 压缩机

- a) 制造厂名称及商标；
- b) 产品名称和型号；
- c) 主要技术参数（制冷剂、理论容积流量、最高工作压力、转速、压缩机的质量）；
- d) 产品出厂编号；
- e) 产品制造日期。

7.1.2 压缩机在相关部位上应有安全标识（如接地装置、警告标识等）。

7.2 包装

7.2.1 压缩机在包装前应进行清洁、干燥、防锈处理，然后充入0.03 MPa~0.05MPa（表压）的干燥氮气。

7.2.2 压缩机包装除应符合GB/T 13384的规定外，还应在压缩机的外表面用塑料膜或防潮纸覆盖，备用易损件和工具涂防锈油后应加以包装，并固定在箱中，以保证在正常的贮存、运输中不致损坏和受潮。

7.2.3 包装箱上应清晰标出下列内容：

- a) 发货站和制造厂名称；
- b) 到货站和收货单位名称；
- c) 产品名称和型号；
- d) 净质量、毛质量；
- e) 外形尺寸；
- f) “小心轻放”、“重心”、“向上”、“吊装位置”和“怕湿”等有关包装、贮运标志。包装标志应符合 GB/T 6388 和 GB/T 191 的有关规定。

7.2.4 包装箱中应随带下列文件和附件：

7.2.4.1 产品合格证，其内容包括：

- a) 产品名称和型号；
- b) 产品出厂编号；
- c) 出厂日期；
- d) 产品保证要求；
- e) 制造厂名。

7.2.4.2 产品说明书，其内容包括：

- a) 产品名称和型号、工作原理、适用范围、执行标准、主要技术参数（名义制冷量、电动机额定功率、名义性能系数、额定工作电流、名义噪声值、名义振动值）及性能特点；
- b) 产品的结构示意图、制冷系统图、电气原理图和接线图；
- c) 安装说明和基础图；
- d) 使用说明、维护和保养注意事项及安全技术说明。

7.2.4.3 装箱单。

7.2.4.4 随机附件。

7.3 运输和贮存

7.3.1 压缩机在运输和贮存过程中不应碰撞、倾斜、雨雪淋袭。

7.3.2 压缩机在包装后应贮存在干燥、通风良好的场所。

全国团体标准信息平台

附 录 A
(规范性附录)
气 密 性 试 验

G.1 气密性试验应在压缩机壳体等受压零件经强度试验合格后方可进行。

G.2 试验气体严禁使用氧气和其他危险性气体。

G.3 试验压力应不低于压缩机的设计压力。

G.4 气密性试验的方法应根据充注的检漏介质而定，它们的方法如下：

a) 检漏介质为干燥、洁净的空气、氮气或其它惰性气体时，气密性试验的方法：给被试压缩机、压缩机壳体等受压零件缓慢加压，当气体压力上升到试验压力后，将压缩机、压缩机壳体放入不低于 5℃的水池中（水应清洁、透明）或外部涂抹发泡液，保压不少于 2 min，进行检查，不应有泄漏；

b) 检漏介质为含有 R134a 等环保制冷剂（分压不小于 10%）的干燥、洁净空气（或为氮气等惰性气体）的混合气体时，试验的环境温度应在 25℃±10℃范围内，其气密性试验的方法：给被试压缩机、压缩机壳体等受压零件缓慢加压，当气体压力上升到试验压力后，用灵敏度为 1×10^{-5} (MPa·cm³)/s 制冷剂检漏仪对各试验部位进行检测，其单点泄漏率应不大于 14g/a；

c) 检漏介质为氦气时，其气密性试验的方法：给被试压缩机、压缩机壳体等受压零件缓慢充加氦气，当氦气压力上升到试验压力后，关闭阀门停止充气，然后用已将灵敏度调整到 2.0×10^{-6} Pa·m³/s 的真空氦检漏仪的探针对被试压缩机、压缩机壳体等受压零件的各连接部位进行检测，检测时，探针离物体表面距离应小于 10mm，移动速度应小于 30mm/s，真空氦检漏仪不应报警。如发生报警，应对报警部位反复测试，确定泄漏点后，在泄漏点处做上标记，进行修复，修复好后再重做上述试验，直至合格为止。如要更换铸件，应还要做强度试验。

G.5 压力表精度

压力试验应用两个量程相同，并经过校正的压力表。压力表的量程应为试验压力的 1.5~2 倍，刻度盘直径应不小于 75mm，精度应不低于 1.6 级。

附录 B
(规范性附录)
气压试验

B.1 气压试验应有安全措施。

B.2 气压试验的试验压力按 4.9.2 的规定。

B.3 压缩机壳体进行强度试验时，高压侧的试验压力应为高压侧的设计压力，低压侧的试验压力应为低压侧的设计压力。如果高压侧和低压侧在试验中不能隔开时，试验压力应按高压侧的设计压力。

B.4 气压试验的介质应用干燥、洁净的空气、氮气或其它惰性气体或用含有 R134a 等环保制冷剂（分压不小于 10%）的混合气体。严禁使用氧气和其他危险性气体。

B.5 气压试验时应缓慢加压，当气体压力上升到试验压力的 10% 时，保压时间不少于 2 min，然后进行初次检查，压缩机壳体应无泄漏，如有泄漏，调整后重新试验。初次检查合格后，再继续缓慢升压至规定试验压力的 50%，然后再按每级为规定试验压力的 10% 的级差增至规定的试验压力，保压时间不少于 1 min，压缩机壳体应无异常变形，然后将压力降至设计压力，并保压不少于 1 min，再对压缩机壳体进行泄漏检查。如有泄漏，应调整后再按上述规定重新试验。

B.6 气压试验的检查方法按附录 A 的规定。

B.7 压力表精度

压力试验应用两个量程相同，并经过校正的压力表。压力表的量程应为试验压力的 1.5~2 倍，刻度盘直径应不小于 75mm，精度应不低于 1.6 级。

附录 C
(规范性附录)
液 压 试 验

- C.1 液压试验介质为不低于 5℃ 洁净的惰性液体（一般为水）。
- C.2 液压试验的试验压力按 4.9.2 的规定。
- C.3 压缩机壳体进行强度试验时，高压侧的试验压力应为高压侧的设计压力，低压侧的试验压力应为低压侧的设计压力。如果高压侧和低压侧在试验中不能隔开时，试验压力应按高压侧的设计压力。
- C.4 将被试压缩机壳体灌满液体排除空气后，缓慢加压到试验压力，保压时间不少于 5 min，然后进行检查，不应有渗漏和异常变形。
- C.5 试验合格后，应立即清除压缩机壳体内的水渍。
- C.6 压力表精度

压力试验应用两个量程相同，并经过校正的压力表。压力表的量程应为试验压力的 1.5~2 倍，刻度盘直径应不小于 75mm，精度应不低于 1.6 级。

附 录 D
(规范性附录)
爆 破 试 验

D.1 爆破试验的介质为不低于 5°C 洁净的惰性液体（一般为水）。

D.2 爆破试验的压力按以下规定：

- a) 未带有安全阀的压缩机：不低于 5 倍的设计压力；
- b) 带有安全阀的压缩机：不低于 3 倍安全阀的释放压力。安全阀的释放压力应不大于 1.1 倍的设计压力。

D.3 压缩机壳体进行爆破试验时，高压侧的试验压力应为高压侧的设计压力，低压侧的试验压力应为低压侧的设计压力。如果高压侧和低压侧在试验中不能隔开时，试验压力应按高压侧的设计压力。

D.4 压缩机壳体爆破试验的方法如下：

- a) 压缩机壳体装配完成后，法兰面、各孔口应封闭；
- b) 吊装压缩机壳体使其排气口朝上，并保持垂直放置；
- c) 从壳体底部封板处接上进水管，打开上部截止阀排气。打开进水阀，直至水从排气孔中溢出。摇动压缩机壳体使内腔空气排出，然后关闭截止阀；
- d) 打开水泵，缓慢加大试验压力，当压力增至 1MPa 时，停止加压，检查壳体是否渗漏。如有渗漏，应采取措施排除渗漏；
- f) 当压缩机壳体无渗漏时，将其放入水池中逐步缓慢加压至 1/3 倍、2/3 倍、1 倍试验压力等三个阶段，每个阶段均应保持压力 1 min 以上，压缩机壳体不应有渗漏和异常变形。如果需要，继续缓慢加压，直到壳体破裂。记录压力值和破裂部位；
- g) 压力试验完毕后，打开水泵卸水阀门，使压力回零，拆下进水管。

D.5 压力表精度

压力试验应用两个量程相同，并经过校正的压力表。压力表的量程应为试验压力的 1.5~2 倍，刻度盘直径应不小于 75mm，精度应不低于 1.6 级。

附 录 E
(规范性附录)
振 动 值 测 量 方 法

G.6 测量仪器

E.1.1 仪器应符合的要求：频率相应范围应为 10~500Hz。在此频率范围内的相对灵敏度以 80Hz 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+10%~-20%的范围以内。测量误差应小于±10%。

E.1.2 仪器的校准：测量仪器应按有关标准定期校准。

G.7 测量方法

E.2.1 压缩机应安装在平台上。安装平台和基础应不产生附加振动或与压缩机共振，压缩机运行时安装平台的振动值应小于被测压缩机最大振动值的 10%。

E.2.2 压缩机在测定时的运行状态：压缩机应在名义工况的运行状态下进行测定，此时电动机的转速和电压应保持额定值。

E.2.3 测点的配置：必须在所有安装位置进行振动测量，并尽可能靠近安装点。另外，在压缩机壳体或者壳体上吸气和排气管接头处也应进行测量。

E.2.4 测量方向：在吸气和排气管接头处，必须在三个正交方向上进行振动测量；在安装位置处，在三个方向上进行测量（参见图 1）。

在吸气和排气管接头处，一个方向必须平行于接头处的管道方向。其余两方向中的一个应当描述接头处压缩机壳体的切向运动。第三个方向根据正交要求定义。

E.2.5 测量的要求：测量时，测量仪器的传感器与测点的接触应良好，并应保证具有可靠的联结。压缩机的振动值系以各测点的各测量方向测得的最大数据为准。

E.2.6 试验报告：试验报告中应写明压缩机型号、测定的工况、压缩机制造厂名及产品编号。试验报告中应注明最大振动值的测点位置。

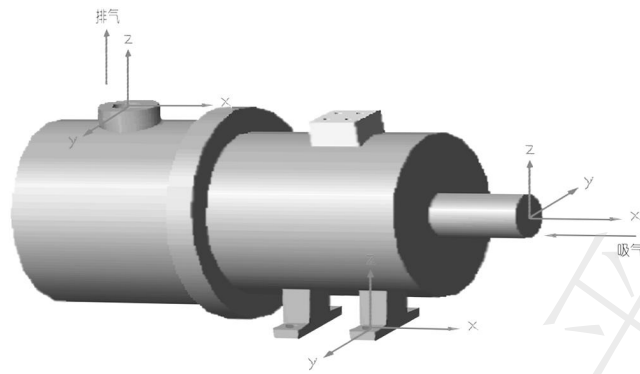


图 E.1 压缩机振动值的测点位置及方向

G.8 振动限制

压缩机噪音应在 R134a 环保冷媒下，饱和蒸发温度 2℃，冷凝温度 40℃，吸气过热温度 5℃，液体过冷温度 5℃工况下测量，详细振动值应满足下表 E.1.

表E.1

理论排气量 M ³ /hr (@2950rpm)	振动判定	
	振动 (mm/s) ≤	
	马达壳	机壳
排气量 ≤300	2	2
300 < 排气量 ≤600	2.4	2
600 < 排气量 ≤1000	2.5	2.2
1000 < 排气量 ≤1000	2.5	2.2

附 录 F
(规范性附录)
噪音测量方法及限值

F.1 测试环境

压缩机噪声测量的反射平面应是由混凝土、沥青、水磨石或其它类似的坚实材料构成的平整表面，反射平面的尺寸应大于测量表面在其上的投影。

F.2 测量仪器

每次测量前应用准确度不小于±0.5dB(A) 的声级校正器在一个或多个频率上对测试仪器系统进行校准。

F.3 基准体和测量表面

F.3.1 基准体

基准体应包络被测压缩机。

F.3.2 测量表面

F.3.2.1 噪声测量的特性距离按式 (1) 计算

$$d_0 = [(0.5L1)^2 + (0.5L2)^2 + L3^2]^{1/2} \quad (1)$$

式中：

d_0 ——特性距离，单位为米，m；

$L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ ——基准体的长、宽、高，单位为米，m

F.3.2.2 特性距离大于1m时应选用矩形六面体作为测量表面。

F.3.2.3 矩形六面体测量表面

F.3.2.4 矩形六面体测量表面应位于反射平面上，应与基准体的几何形状相似。

F.3.2.5 矩形六面体的测量表面应与基准对应面平行且相距为 d 。

F.3.2.6 测量距离 d 应优先采用 1m。

F.3.2.7 测量表面面积计算按式 (2) 计算。

$$S_2 = 4(ab + ac + bc) \quad (2)$$

式中：

S_2 ——测量表面面积，单位为平方米， m^2 ；

a、b——测量表面长、宽的一半，单位为米，m；

b、c——测量表面的高，单位为米，m

F.4 声压级的测量

F.4.1 压缩机测量的背景噪声按表F.1进行修正

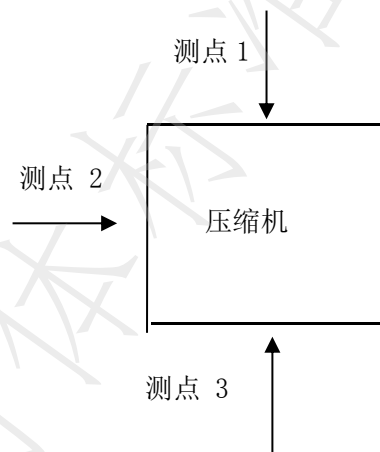
表F.1 背景噪声修正表

单位：分贝(dB(A))

声压级差	修正量
6~8	1.0
9~10	0.5
>10	0

F.4.2 测试时测点的风速应小于 6m/s（相当于 4 级风）。当风速大于 1m/s 时应使用风罩。

F.4.3 测点位置 见图F.1



图F.1 压缩机噪声测量的测点位置

F.4.4 依据压缩机发声源，压缩机噪声测量的点一般不少于3个。

F.4.5 测量的传声器应正向对准被测压缩机方向，声压计应采用“慢”档时间计权特性测量，测量时间应不小于30s。

F.4.6 当声级计摆动大于 $\pm 3\text{dB(A)}$ 时，并呈周期变化时应记录一个周期内声压级及持续时间，应计算一个周期的能量平均值。

F.5 表面平均声压级的计算

压缩机的表面平均声压级的计算 按式 (3) 进行

$$\bar{L}_p = 10 \lg \left(\frac{1}{N} \left(\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{p_i}} \right) \right) \quad (3)$$

式中:

\bar{L}_p ——测量表面平均 A 计权或倍频程声压级, 单位为分贝 (dB) (基准值为 $20 \mu\text{p a}$);

L_{p_i} ——按表 F.1 对背景噪音声修正后的第 i 点 A 计权或倍频程声压级, 单位为分贝 (dB) (基准值为 $20 \mu\text{p a}$);

N ——测点总数。

F.6 压缩机噪声测量实例:

当压缩机噪声测量的测点1噪音为82dB(A)、测点2噪音为84dB(A)和测点3噪音为80dB(A)时的表面平均声压级按式(3)计算如下:

依据公式 $\bar{L}_p = 10 \lg \left(\frac{1}{N} \left(\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{p_i}} \right) \right)$, 将三个测量的噪声值代入后得到

$$\begin{aligned} \bar{L}_p &= 10 \lg \left\{ \left(\frac{1}{3} \right) \left(10^{82/10} + 10^{84/10} + 10^{80/10} \right) \right\} \\ &= 10 \lg \left\{ \left(\frac{1}{3} \right) \left(10^{8.2} + 10^{8.4} + 10^8 \right) \right\} \\ &= 82\text{dB(A)} \end{aligned}$$

F.7 三个测点和九个测点的对比

F.7.1 根据JB/T4330-1999标准的规定噪声测量的基本测点应9点, 见图F.2中的(1~9)的九个点。

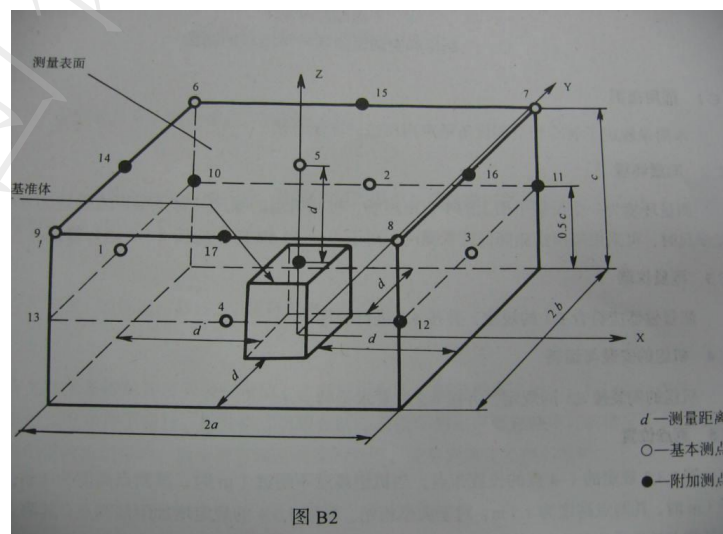


图 F.2 噪声九点测量法的位置

F.7.2 同一台压缩机采用一次测出的数据代入同一公式后的实测噪音如下:

- a) 1 点为 87.1 dB(A);
- b) 2 点为 88.0 dB(A);
- c) 3 点为 87.1 dB(A);
- d) 4 点为 88.1 dB(A);
- e) 5 点为 91.7 dB(A);
- f) 6 点为 85.7 dB(A);
- g) 7 点为 87.8 dB(A);
- h) 8 点为 86.0 dB(A);
- i) 9 点为 86.8 dB(A)。

其实际年测量的噪声计算值为：87.5 dB(A)。

F.7.3 采用 1、2、4 点三点法测量的噪声计算应为：87.7 dB(A)。

F.7.4 两种测量方法测出的噪声值相差 0.2 dB(A)。

F.7.5 三点法测量得到的数据大于九点法测量得到的数据有利产品的改进。

F.8 噪音限值

压缩机噪音应在 R134a 环保冷媒下，饱和蒸发温度 2℃，冷凝温度 40℃，吸气过热温度 5℃，液体过冷温度 5℃工况下测量，详细噪音值应满足下表 F.2

表 F.2

理论排气量 M ³ /hr (@2950rpm)	噪音判定	
	噪音 (dBA) ≤	
	压缩机内置油分	压缩机无内置油分
排气量 ≤300	85	87
300<排气量≤600	88	90
600<排气量≤1000	90	92
1000<排气量≤1000	92	94

附 录 G
(规范性附录)
绝缘电阻试验方法

G.1 测量仪器

G.1.1 测量仪器：测量压缩机带电部位和可能接地的非带电部位之间的绝缘电阻值，应根据压缩机的额定电压按表 G.1 选择兆欧表。

表 G.1 兆欧表的选择

单位：伏特 (V)

额定电压 U	$U \leq 600$	$600 < U \leq 3300$
绝缘电阻直流测量电压	500	1000

G.1.2 仪器的校准：测量仪器应按有关标准定期校准。

G.2 测量方法

G.2.1 测量仪器线连接

兆欧表“E”地端与压缩机壳体连接，“L”线端与压缩机电机输入线连接。

G.2.2 施加试验电压

按表 G.1 规定使用兆欧表对被测量压缩机电机施加试验电压，注意两根导线之间和导线与地之间应保持适当距离，以免影响测量结果。

G.2.3 读取绝缘电阻值

在施加试验电压后读取绝缘电阻值，应不小于 4.15 的规定。