



# 团 体 标 准

T/ZZB 0020—2023

代替ZZB 020—2015

## 电冰箱用全封闭型电动机 压缩机

Hermetic motor-compressors for refrigerators

2023 - 12 - 13 发布

2023 - 12 - 20 实施

全国团体标准信息平台

## 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 产品分类、规格及型号 .....	1
5 基本要求 .....	1
6 技术要求 .....	2
7 试验方法 .....	4
8 检验规则 .....	5
9 标志、包装、运输、贮存 .....	8
10 质量承诺 .....	10

## 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。

本文件代替ZB 020—2015《电冰箱用全封闭型电动机 压缩机》，与ZB 020—2015相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 更改了范围内容（见第1章，2015年版的第1章）；
- 更改了压缩机名义性能系数指标（见6.1.1，2015年版的5.4.1）；
- 更改了压缩机噪声要求（见6.4，2015年版的5.4.4）；
- 更改了压缩机振动限值要求（见6.5，2015年版的5.4.5）；
- 更改了检验规则要求（见第8章，2015年版的第7章）；
- 更改了标志、包装、运输、贮存要求（见第9章，2015年版的第8章）；
- 增加了质量承诺要求（见第10章）。

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这些专利的责任。

本文件由浙江省质量协会提出并归口。

本文件为主起草单位：加西贝拉压缩机有限公司。

本文件参与起草单位：浙江省标准化研究院。

本文件主要起草人：方伟涛、朱金松、舒少仁、胡娟、龚清华。

本文件评审专家组组长：王学武。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- ZB 020—2015；
- 本次修订承担单位：浙江省标准化研究院。

# 电冰箱用全封闭型电动机 压缩机

## 1 范围

本文件规定了电冰箱用全封闭型电动机-压缩机的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和质量承诺的要求。

本文件适用于制冷剂为R600a、R134a和R290的低背压类的家用和类似用途制冷器具使用的、其标准工况的名义制冷量不超过500 W的全封闭型电动机-压缩机（以下简称压缩机）。

制冷剂为其他类型的同类压缩机可参照使用。

本文件不适用于车载冰箱压缩机。

## 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 1019 家用和类似用途电器包装通则

GB/T 8059—2016 家用和类似用途制冷器具

GB/T 32503.1—2016 家用和类似用途变频控制器的安全 第1部分：通用要求

GB 4706.17—2010 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 9098—2021 电冰箱用全封闭型电动机-压缩机

QB/T 4987—2016 电冰箱压缩机可靠性技术要求和试验方法

## 3 术语和定义

GB/T 9098—2021界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 产品分类、规格及型号

GB/T 9098—2021 界定的产品分类、规格及型号适用于本文件。

## 5 基本要求

### 5.1 设计研发

5.1.1 应采用运动学、动力学、结构、流体、电磁场和声学等仿真分析和实验技术，进行压缩机结构设计。

5.1.2 应采用机械、电机、输气系统和应用匹配技术，提升压缩机能效系数；应用制冷系统声源识别和贡献量分析技术，对压缩机进行降噪减振。

5.1.3 应采用专用有限元计算软件，对压缩机电机进行优化设计。

5.1.4 应采用电子集成技术，进行压缩机变频控制设计。

5.1.5 应采用 FMEA、APQP、QFD 和六西格玛方法等工具，对压缩机质量持续改进。

5.1.6 应采用 star-cd 和 virtual 等专用软件，对压缩机进行可靠性分析和优化设计。

### 5.2 原材料和零部件

使用的电机、电子零件、金属件、橡胶件、塑料件等有害物质应符合GB/T 26572规定的限量要求。

### 5.3 工艺装备

应配备加工中心、冲压、焊接、电机绕线、整机装配、干燥、油漆等生产设备。

#### 5.4 检验检测

5.4.1 应配备三坐标测量、圆柱度测量、电机检测、耐腐蚀检测、含水量和杂质检测、量热计、半消声室或混响室及噪声振动测试设备、可靠性检测、模拟运输检测等检测设备。

5.4.2 应配备专用、恒温恒湿的可靠性实验室。

### 6 技术要求

#### 6.1 性能要求

##### 6.1.1 制冷量及性能系数

6.1.1.1 按 7.2.1 和 7.2.3 规定的方法进行试验，压缩机实测制冷量和性能系数应不小于其名义值的 95%。

注：压缩机的性能系数计算时计入控制装置（如启动器、变频控制器等）的功率损耗。

6.1.1.2 压缩机在标准工况下的名义性能系数，变频压缩机按最佳性能系数转速（频率）的性能系数，具体指标见表 1。

6.1.1.3 低电压启动型压缩机的名义性能系数允许比表 1 的各对应值降低 0.05。

表1 压缩机名义性能系数（COP）

名义制冷量 W	≤60	>60~80	>80~110	>110~140	>140~180	>180~240	>240~300	>300
≤60	1.85	1.90	1.95	2.05	2.0	1.95	1.90	1.85
注：变容量压缩机性能系数暂不规定。								

#### 6.2 启动性能

6.2.1 压缩机按 GB/T 9098—2021 规定的方法进行试验，压缩机均应能正常启动。每通电 1 次允许过载保护装置跳开 2 次。

注：变容量压缩机此项目不适用。

6.2.2 按 GB/T 9098—2021 规定的方法进行倾斜启动试验。在规定的倾斜位置，压缩机应能正常启动和运行，启动和停机的过程中不应出现机芯与外壳碰撞现象。

#### 6.3 输入功率和工作电流

按 7.2.3 规定的方法进行试验，其输入功率实测值应不超过名义值的 115%，其工作电流实测值应不超过名义值的 110%。

#### 6.4 噪声

6.4.1 压缩机运转时，不应有异常声音。

6.4.2 按 7.2.4 规定的方法进行试验，压缩机声功率级噪声（A 计权）实测值应不大于其名义噪声值。

6.4.3 变速（变频）压缩机按额定转速（频率）的最佳性能系数转速（频率）噪声值划分，具体指标见表 2。

表2 压缩机噪声

名义制冷量 W	≤60	>60~80	>80~110	>110~140	>140~180	>180~240	>240~300	>300
≤60	31	32	33	34	35	37	39	41
注1：变容量压缩机名义振动限值暂不规定。 注2：旋转式压缩机不适用。								

#### 6.5 振动

按7.2.5规定的方法进行试验,压缩机在其规定的各测量点测得的法向振动加速度最大值(变速(变频)压缩机在额定转速(频率)进行测试)应不大于相应表3所规定的限值。

表3 压缩机振动的限值(频率范围为7 Hz-1 600 Hz)

名义制冷量 W	≤60	>60~80	>80~110	>110~140	>140~180	>180~240	>240~300	>300
法向振动加速度最大值 (有效值) m/s <sup>2</sup>	0.48	0.48	0.48	0.48	0.58	0.68	0.78	0.88
注1: 变容量压缩机名义振动限值暂不规定。 注2: 旋转式压缩机不适用。								

## 6.6 压缩机壳体的气密性

按7.2.6规定的方法进行试验,壳体(含被固定在壳体上的密封零件)不应渗漏。

## 6.7 整机残余水分含量

按7.2.7规定的方法进行试验。压缩机内未充注润滑油时,其整机的残余水分含量应不大于表4规定的限值。

表4 压缩机残余水分的限值

名义制冷量/ W	≤200	>200
整机残余水分含量 (mg)	100	130

## 6.8 整机内部杂质含量

按7.2.8规定的方法进行试验,其未注油压缩机整机内部杂质含量应不大于60 mg。

## 6.9 毛细管堵塞率

按7.2.9规定的方法进行试验,毛细管堵塞率应不得超过10%。

注:此项目仅适用于R134a 制冷剂压缩机。

## 6.10 可靠性

### 6.10.1 加速寿命

按7.2.10规定的方法进行试验。试验结束后,制冷量和性能系数的实测值应不低于试验前获得实测值的95%;噪声实测值应不大于试验前获得实测值+3 dB(A)。

### 6.10.2 启动耐久性

压缩机按7.2.11规定的方法进行试验后,压缩机应能继续工作,不应出现下列任一故障:

- 压缩机机械性损坏,试验压比无法维持;
- 悬挂(或支撑)弹簧损坏,引起噪声明显增加,或导致压缩机启动和停机时,出现撞击;
- 压缩机内部出现电气短路或断路。

### 6.10.3 高温试验

按7.2.12规定的方法进行试验,试验结束后制冷量和性能系数(COP)应不低于试验前实测值的90%;噪声值应不大于试验前实测值3 dB(A)。按SH/T 0168—1992规定方法测定,冷冻油色度与试验前的色号差值应不大于11。

## 6.11 模拟运输试验

按7.2.13规定的方法进行,试验结束后压缩机应能正常运行,噪声值不大于试验前实测值3dB(A),电器安全性能测试合格。检查压缩机内部的各连接件,如弹簧、弹簧支架、内部管路等零件的变形情况,内部管路不应出现裂纹、断裂等现象,各运动部位不应出现滞塞、卡死等机械故障,并检测紧固件的拧紧扭矩。

## 6.12 电器安全

压缩机的电器安全应符合GB 4706.17—2010相关要求。

## 6.13 一般要求

- 6.13.1 压缩机应配备符合规定要求的过载保护装置。
- 6.13.2 压缩机应配备符合规定要求的电机启动装置。
- 6.13.3 变速(变频)压缩机应配备符合GB/T 32503.1—2016的变速(变频)控制装置。
- 6.13.4 压缩机应配备符合规定要求的减振装置(如减振垫等)。
- 6.13.5 压缩机通常应按设计要求和规定的充注量注入冷冻机油,特殊要求除外。
- 6.13.6 压缩机壳体表面涂漆应均匀一致,不应有漏涂、划痕、锈斑等缺陷。
- 6.13.7 压缩机应适用于电冰箱工作的环境温度,压缩机正常工作环境温度应符合GB/T 8059—2016表3规定。

## 7 试验方法

### 7.1 试验条件

应符合GB/T 9098—2021第6.2章要求。

### 7.2 试验方法

#### 7.2.1 制冷量试验

按GB/T 9098—2021执行。

#### 7.2.2 启动性能试验

按GB/T 9098—2021执行。

#### 7.2.3 输入功率和工作电流测量

按GB/T 9098—2021执行。

#### 7.2.4 噪声试验

按GB/T 9098—2021执行。

#### 7.2.5 振动试验

按GB/T 9098—2021执行。

#### 7.2.6 压缩机壳体的气密性试验

按GB/T 9098—2021执行。

#### 7.2.7 整机残余水分含量测定

按GB/T 9098—2021执行。

#### 7.2.8 整机内部杂质含量测定

按GB/T 9098—2021执行。

### 7.2.9 毛细管堵塞率试验

按GB/T 9098—2021执行。

### 7.2.10 加速寿命试验

按GB/T 9098—2021执行。

### 7.2.11 启动耐久性试验

按GB/T 9098—2021执行。

### 7.2.12 高温试验

按QB/T 4987—2016中7.2规定的方法进行试验。

### 7.2.13 模拟运输试验

按QB/T 4987—2016中7.5.3规定的方法进行试验。

## 7.3 电器安全

按GB 4706.17—2010规定的方法进行试验。

## 8 检验规则

### 8.1 出厂检验

8.1.1 凡提出交货的压缩机，均应进行出厂检验。出厂检验项目包括必检项目和抽检项目。

8.1.2 出厂检验的必检项目及技术要求和试验方法见表5所示的1至4项。

8.1.3 出厂检验的抽检项目及技术要求和试验方法见表5所示的5至6项和14至22项。不合格分类见表7。抽检项目的抽样可按GB/T 2828.1—2012表2-A进行，逐批检验的抽检项目、批量、抽样方案、检查水平及合格质量水平等可由制造厂质量检验部门自行决定。

8.1.4 出厂检验安全部分的技术要求和试验方法见GB 4706.17—2010的有关规定，必检项目和抽检项目由制造商质量检验部门自行决定。

### 8.2 型式检验

8.2.1 压缩机在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 连续生产的产品，自上一次型式检验起已连续生产满一年时，或质量不稳定，认为有必要时；
- d) 时隔一年以上再生产时。

8.2.2 型式检验应包括本文件表4中全部试验项目。

8.2.3 型式检验的数量及安排见表5。其检验的样品除1台开盖样品、1台堵转样品和2台未注油样品外，均应从交货产品中随机抽取。

8.2.4 型式检验不合格分类见表7，型式检验的抽样可按照GB/T 2829—2002表1至表7进行，所采用的抽样方案、判别水平、样本大小、不合格质量水平、合格判定数和不合格判定数见表8和表9的规定。不合格缺陷数以台项计。

8.2.5 第一次抽样的2台（定频）或3台（变频）样品完成性能试验后，任选其中1台进行安全试验（即致命缺陷试验项目的测试）。在安全试验中，若出现1台项不合格，则判该批产品为不合格。

表5 检验内容一览表

序号	检验项目	技术要求		试验方法	
		GB 4706.17—2010	本文件	GB 4706.17—2010	本文件
1	电气强度	出厂检验规范参照16章自定,型式试验按照16章	-	出厂检验规范参照16章自定,型式试验按照16章	-
2	接地措施	27章	-	27章(视检)	-
3	壳体气密性	-	7.2.6	-	7.2.6
4	外观要求	-	6.13.6	-	视检
5	对易触及带电部件的保护	8章	-	8章	-
6	耐潮湿	15章	-	15章	-
7	泄漏电流	16章	-	16章	-
8	连续过载运行试验	附录AA	-	附录AA	-
9	非正常工作	19章	-	19章	-
10	机械强度	21章	-	21章	-
11	电气间隙、爬电距离和固体绝缘	29章	-	29章	-
12	耐热和耐燃	30章	-	30章	-
13	其他的安全试验	22~28、31、32章	-	22~28、31、32章	-
14	制冷量	-	6.1.1	-	7.2.1
15	性能系数	-	6.1.1	-	7.2.1
16	启动性能试验	-	6.2	-	7.2.2
17	输入功率和工作电流	-	6.3	-	7.2.3
18	噪声	-	6.4	-	7.2.4
19	振动	-	6.5	-	7.2.5
20	整机残余水分含量	-	6.7	-	7.2.7
21	整机内部杂质含量	-	6.8	-	7.2.8
22	毛细管堵塞率试验(仅适用于R134a压缩机)	-	6.9	-	7.2.9
23	加速寿命试验	-	6.10	-	7.2.10
24	启动耐久性试验	-	6.10	-	7.2.11

表6 型式检验样品安排表

压缩机种类	样品总数(台)	样品类型	样品类型数量(台)	试验项目
定速R600a、R290制冷剂压缩机	8	开盖机	1	结构检验、部分安全要求检验
		堵转机	1	堵转试验
		未注油机	2	整机残余水分含量测定 整机内部杂质含量测定
		常规机	4	部分性能检验 部分安全要求检验
定速R134a制冷剂压缩机	9	在与定速R600a、R290制冷剂压缩机相应8台样品的基础上,增加的1台常规机用于毛细管堵塞率试验(仅适用于R134a压缩机)		
变速(变频)R600a、R290制冷剂压缩机	9	在定速R600a、R290制冷剂压缩机8台样品的基础上,增加的1台常规机用于加速寿命试验		
变速(变频)R134a制冷剂压缩机	10	在定速R134a制冷剂压缩机9台样品的基础上,增加的1台常规机用于加速寿命试验		

表7 出厂检验和型式检验项目不合格分类表

序号	检验项目	不合格性质		
		致命缺陷	致命缺陷	致命缺陷
1	电气强度	√	-	-
2	接地措施	√	-	-
3	壳体气密性	-	√	-
4	外观要求	-	-	√
5	对易触及带电部件的保护	√	-	-
6	耐潮湿	√	-	-
7	泄漏电流	√	-	-
8	连续过载运行试验	√	-	-
9	非正常工作	√	-	-
10	机械强度试验	√	-	-
11	电气间隙、爬电距离和固体绝缘	√	-	-
12	耐热和耐燃	√	-	-
13	其他的安全试验22~28, 31、32章	√	-	-
14	制冷量	-	√	-
15	性能系数	-	√	-
16	启动性能试验	-	√	-
17	输入功率	-	√	-
18	噪声	-	√	-
19	振动	-	-	√
20	整机残余水份含量	-	√	-
21	整机内部杂质含量	-	√	-
22	毛细管堵塞率试验(仅适用于R134a压缩机)	-	√	-
23	加速寿命试验	-	√	-
24	启动耐久性试验	-	√	-

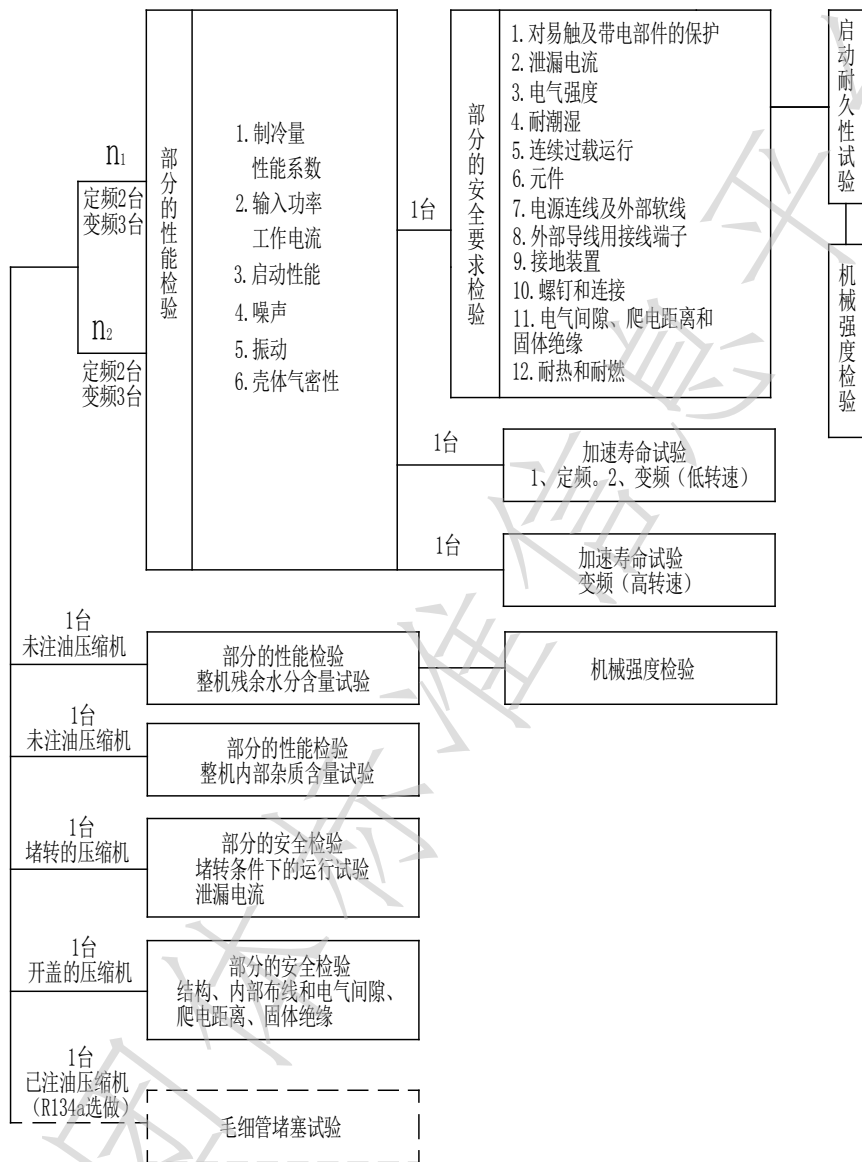
表8 型式检验判定(定频)

判别水平	抽样方案 二次抽样	样本大小	不合格质量水平			
			B类不合格 RQL=80		C类不合格 RQL=100	
			A <sub>c</sub>	R <sub>e</sub>	A <sub>c</sub>	R <sub>e</sub>
II	第一次	n <sub>1</sub> =2	0	2	0	3
	第二次	n <sub>2</sub> =2	1	2	3	4

表9 型式检验判定(变频)

判别水平	抽样方案 二次抽样	样本大小	不合格质量水平			
			B类不合格 RQL=80		C类不合格 RQL=100	
			A <sub>c</sub>	R <sub>e</sub>	A <sub>c</sub>	R <sub>e</sub>
II	第一次	n <sub>1</sub> =3	0	3	1	3
	第二次	n <sub>2</sub> =3	3	4	4	5

8.2.6 抽样的样品分组检验方案见图1。



注1: 检验顺序可参考此图的检验顺序进行。

注2: 对于R134a制冷剂压缩机, 增加的1台常规样品用于毛细管堵塞率试验。

注3: 变速(变频)压缩机按6.2.10.2的要求, 对2台常规样品进行加速寿命试验。

图1 型式检验的分组检验方案图

## 9 标志、包装、运输、贮存

### 9.1 标志

#### 9.1.1 铭牌

9.1.1.1 每台压缩机上应有耐久性制造日期或包含制造日期的编号, 并有耐久性铭牌固定在明显的位置, 铭牌的技术要求和标识内容应符合 GB 4706.17—2010 的规定。

9.1.1.2 铭牌上应清晰标出下列内容:

- 产品型号;
- 主要参数(电源种类、额定电压、电源频率、制冷剂);

- c) 接线标志;
- d) 制造商名称或商标;
- e) 吸气管位置指示;
- f) 变频压缩机控制器标识, 仅适用于变速(变频)压缩机。

### 9.1.2 接线标志

9.1.2.1 铭牌上无接线标志的压缩机, 在接线端子附近的壳体上或接线端子盖上, 应有耐久性接线标志, 见图2示例, 图形尺寸可按比例缩放, 最小外圆为 $\phi 6$ 。

9.1.2.2 对定速压缩机, 端子含义为: M-主绕组, S-启动绕组, C-公共端; 对变速(变频)压缩机, 端子含义为: U-U相绕组, V-V相绕组, W-W相绕组。

单位: 毫米

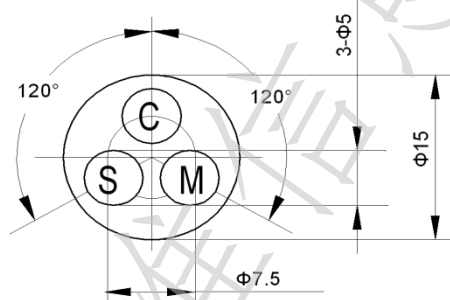


图2 接线标志符号示例

### 9.1.3 防火警示标志

使用可燃制冷剂的压缩机, 在明显的位置应标有防火警示标志, 如图3。标志的图形、尺寸及颜色等要求应符合GB/T 9098—2021的规定。



注: 等边三角形的垂直高度至少为15mm。

图3 防火警示标志符号示例

### 9.1.4 产品技术规格书

9.1.4.1 压缩机制造商应根据需求向压缩机用户提供产品技术规格书, 产品技术规格书应包括制冷剂名称(或编号), 标准工况和冰箱工作工况下的压缩机名义制冷量、性能系数、输入功率、工作电流, 噪声值、振动值, 额定电压、额定频率及测试条件, 电气元件和主要附件清单, 压缩机安装到制冷器具后的运输方向的要求。

9.1.4.2 变速(变频)压缩机应至少规定以下三种类型的额定转速(频率), 其中应包括最低转速(频率)和最高转速(频率)、最佳性能系数转速(频率)。其各项性能指标与其各额定转速(频率)的名义参数应一一对应。

### 9.1.5 包装标志

包装箱外面应使用不褪色颜料标明下列内容:

- a) 产品名称、型号、数量;
- b) 产品批号;
- c) 净质量(kg)、毛质量(kg);

- d) 包装外形尺寸：长×宽×高（mm×mm×mm）；
- e) 制造商名称；
- f) 储运注意事项：如“小心轻放”、“不可倒置”、“防潮”等文字或符号。

## 9.2 包装和运输

压缩机包装应符合GB/T 1019 的有关规定，压缩机的包装和运输，可按订货合同的规定办理。压缩机在包装箱内应固定可靠，并有防潮和防震措施。保证产品在正常运输装卸和保存时，不致损坏和碰伤。

## 9.3 贮存

9.3.1 压缩机成品应封入绝对压力不小于 0.13 MPa 的干燥氮气或空气(露点温度在-35℃以下)。R600a 制冷剂压缩机可采取抽真空方式，内部绝对压力不大于 0.07 MPa。

9.3.2 产品应贮存在防雨、通风良好的仓库中，并且周围不应有腐蚀气体存在，组装了电气元件的产品不应有凝露。

9.3.3 压缩机只有在使用时，才允许拔出密封橡胶堵头，在贮存过程中不应出现堵头脱落或松动。

## 10 质量承诺

10.1 产品质量有异议时，应在 24 h 内作出处理响应，48 h 内及时为用户提供解决方案。

10.2 在正常运输、贮存的情况下，在产品保质期内属产品质量问题的，应提供免费退换货服务。

10.3 制造商应建立质量信息追溯系统，保证产品具有可追溯性的唯一性标识。