



中华人民共和国国家标准

GB/T 18429—2001

全封闭涡旋式制冷压缩机

Hermetic scroll refrigerant compressors

2001-08-30 发布

2002-04-01 实施



中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
全 封 闭 涡 旋 式 制 冷 压 缩 机
GB/T 18429—2001

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字
2001年12月第一版 2001年12月第一次印刷
印数 1—2 000

*

书号: 155066·1-18005 定价 10.00 元
网址 www.bzcsb.com

版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

前 言

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国冷冻设备标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：大连三洋压缩机有限公司、合肥通用机械研究所。

本标准参加起草单位：艾默生电气(苏州)有限公司谷轮涡旋压缩机厂、西安大金庆安压缩机有限公司。

本标准起草人：赵之海、汪振强、于少荣、王世国、王贻任、贾伟强。

本标准由全国冷冻设备标准化技术委员会负责解释。

中华人民共和国国家标准

全封闭涡旋式制冷压缩机

GB/T 18429—2001

Hermetic scroll refrigerant compressors

1 范围

本标准规定了全封闭涡旋式制冷压缩机的名义工况、技术要求、试验方法、检验规则、产品规格书和标志、包装、运输、贮存的要求。

本标准适用于全封闭涡旋式制冷压缩机。

船用及特殊用途全封闭涡旋式制冷压缩机可参照执行。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 191—2000 包装储运图示标志(eqv ISO 780:1997)

GB 4706.17—1996 家用和类似用途电器的安全 电动机—压缩机的特殊要求(idt IEC 335-2-34:1980)

GB/T 5773—1986 容积式制冷压缩机性能试验方法(eqv ISO 917:1974)

GB/T 6388—1986 运输包装收发货标志

GB/T 13306—1991 标牌

JB/T 4330—1999 制冷和空调设备噪声的测定

JB/T 7249—1994 制冷设备术语

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 全封闭涡旋式制冷压缩机 hermetic scroll refrigerant compressor

由一个固定的渐开线涡旋盘和一个呈偏心回旋平动的运动渐开线涡旋盘组成可压缩容积的压缩机,压缩机和电动机装在一个由熔焊或钎焊焊死的外壳内的制冷用途的压缩机(以下简称压缩机)。

3.2 性能系数(COP) coefficient of performance

在规定的工况下,压缩机的制冷量与其输入功率的比值,其值用 W/W 表示。

3.3 名义工况 rating conditions

性能工况中的一种工况,即铭牌工况。

3.4 压缩机电动机额定功率 nominal power

压缩机配用的电动机在额定电源参数下,其轴输出的名义功率(以下简称额定功率)。

4 名义工况与使用范围

4.1 名义工况

压缩机的名义工况如表 1 所示。

表 1 压缩机名义工况

类型	吸气饱和(蒸发)温度 ℃	排气饱和(冷凝)温度 ℃	吸气温度 ℃	液体温度 ℃	环境温度 ℃
高温	7.2	54.4	18.3	46.1	35
中温	-6.7	48.9	4.4	48.9	35
低温	-31.7	40.6	4.4	40.6	35

4.2 使用范围

高温型:蒸发温度-23.3~12.5℃,冷凝温度 27~60℃,压缩比小于等于 6.0;

中温型:蒸发温度-23.3~0℃,冷凝温度 27~60℃;

低温型:蒸发温度-40~-12.5℃,冷凝温度 27~60℃。

5 技术要求

5.1 一般要求

压缩机按照经规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.2 性能要求

5.2.1 按 6.1 和 6.5 规定的方法进行试验,实测制冷量不得低于名义制冷量的 95%,且压缩机的性能系数(COP)不得低于名义值的 95%。

5.2.2 起动力性能

按 6.4 规定的方法进行试验,压缩机均能正常起动。

5.2.3 输入功率和工作电流

按 6.5 规定的方法进行试验,其实测输入功率值和工作电流值不应超过额定值的 105%。

5.2.4 电气安全要求

电气安全项目符合 GB 4706.17 中的安全要求规定。

5.2.5 噪声

按 6.7 规定的方法进行试验,其噪声值不大于名义值。

5.2.6 振动

按 6.8 规定的方法进行试验,压缩机在其规定的各测点测得的各个方向的峰-峰振幅值不得高于名义值。

5.2.7 整机残余水分含量

按 6.9 规定的方法进行试验,其整机残余水分含量不应大于表 2 规定的限值。

表 2 压缩机残余水分限值

额定功率范围,kW	≤2.2	>2.2~4.5	>4.5~6.0	>6.0
整机残余水分量,mg	500	500	600	1 100

5.2.8 整机内部杂质含量

按 6.10 规定的方法进行试验,其整机内部杂质含量不应大于表 3 规定的限值。

表 3 压缩机杂质含量限值

额定功率范围,kW	≤2.2	>2.2~4.5	>4.5~6.0	>6.0
内部杂质含量,mg	80	100	120	140

5.2.9 压缩机壳体的气密性

按 6.11 规定的方法进行试验,壳体(含被焊接在壳体上的零件)不允许渗漏。

5.2.10 可靠性

按 6.12 规定的方法进行试验,试验结束时,制冷量及性能系数(COP)的下降不应超过原实测值的 5%。声压级噪声值不应超过原实测值 3 dB。

5.2.11 起动耐久性

压缩机按 6.13 规定的试验方法进行 6×10^4 次试验后,压缩机应能继续工作不应出现下列故障:

- a) 压缩机机械性损坏,试验压比无法维持;
- b) 支承或连接性部件损坏,引起噪声明显增加或导致压缩机起动和停机时出现撞机;
- c) 压缩机内部出现电气短路或断路。

5.3 其他技术要求

5.3.1 根据需要,压缩机可配备有合适的电动机过电流、过热保护装置。

5.3.2 根据需要,压缩机可配备合适的电动机起动装置。

5.3.3 根据需要,压缩机可配备有合适的减振装置(如减振垫等)。

5.3.4 压缩机成品应封入不低于大气压力的干燥氮气或空气。

5.3.5 压缩机通常应按设计要求和规定的注油量注入冷冻机油。

5.3.6 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。

5.4 质量保证期

在用户遵守产品使用说明书所示各项规定的条件下,从制造厂发货之日起 18 个月,产品因制造不良而发生损坏或不能正常工作时,制造厂应负责更换。

6 试验方法

6.1 制冷量试验

压缩机在表 1 规定的工况下,按 GB/T 5773 进行试验,应符合 5.2.1 的规定。

6.2 其他试验

6.2.1 试验条件

6.2.1.1 环境温度:一般试验室的环境温度为 $25^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ 。

6.2.1.2 被测压缩机周围应是正常使用状态,除对气流敏感的试验有特殊规定外,一般其周围空气流速应在 1.0 m/s 以下,周围 500 mm 距离内不应有影响试验的冷热源。

6.2.1.3 被试压缩机电源电压的波动值不应大于 2%,频率的波动值不应大于 1%。测量用仪表应在有效使用期内,并附有检定合格证,其型式和测量精度应符合表 4 的规定。

表 4 一般试验仪器仪表的精度

仪表分类	仪表类型	仪表精度或等级
温度测量仪表	玻璃水银温度计	精密型 2 级
	热电偶	0.5 级
	电阻温度计 温差计	
压力测量仪表	水银压力计 压力表 压力变送器	不低于 1 级
电工测量仪表	指示仪表 累积仪表	不低于 1 级
噪声测量仪表	精密声级计等	
振动测量仪器	测振仪	

表 4(完)

仪表分类	仪表类型	仪表精度或等级
质量测量仪表	天平	$\pm 1 \text{ mg}$
	台秤	$\pm 10 \text{ g}$

6.3 外观和外形尺寸测定

6.3.1 外观:压缩机外观检验采用目测。

6.3.2 外形尺寸:压缩机外形尺寸采用直尺测量。

6.4 起动性能试验方法

带有全部电气附件的压缩机接入起动性能试验装置(见图 1)。每次试验前其截流阀预先按 6.13 规定的工况调到合适位置。将系统抽真空并充入适量的制冷剂,打开均压阀,压缩机运转 5 min 后停机,调整充入的制冷剂量,使系统的平衡压力为 $40 \text{ C} \pm 3 \text{ C}$ 对应的饱和压力(高温型压缩机)和 $21 \text{ C} \pm 3 \text{ C}$ 对应的饱和压力(中温型和低温型压缩机),关闭均压阀。

a) 升电压起动:在压缩机接线端子处测量的端电压为 1.06 倍的额定电压时,连续起动压缩机三次,每次起动进入工况后,立即停机,并用均压阀使系统压力恢复到平衡压力;

b) 降电压起动:在压缩机接线端子处测量的端电压为 0.85 倍的额定电压时,连续起动压缩机三次,每次起动进入工况后,立即停机,并用均压阀使系统压力恢复到平衡压力。

6.5 输入功率和工作电流测量

在按 6.1 规定测定制冷量时,同时用功率表和电流表测定压缩机在该试验温度条件下运行时的输入功率和工作电流值。

6.6 电气安全项目的试验方法依据 GB 4706.17 中的规定要求。

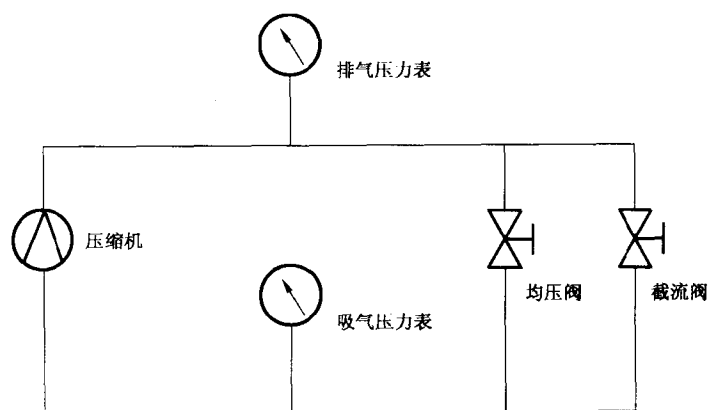


图 1 起动性能试验装置

6.7 噪声测定

本标准采用 JB/T 4330—1999 的附录 C 作为压缩机 A 计权声压级噪声水平的测定方法。测试环境为半消音室,压缩机应装上自身配用的减振垫,压缩机用非刚性接管接入置于半消音室外的制冷系统或代用制冷系统(图 2 为推荐的代用制冷系统)。对系统抽真空并充入该压缩机适用的制冷剂,运转压缩机。调整吸、排气压力使其稳定在名义工况时对应的压力条件,并调整恒温控制水阀门,使回气温度保持在 $18.3 \text{ C} \pm 2 \text{ C}$,待系统进入稳定状态 30 min 后,即可开始按 JB/T 4330 的规定,测量所规定各测点的 A 计权声压级噪声值,然后求出测量表面平均 A 计权声压级噪声值 L_p 。

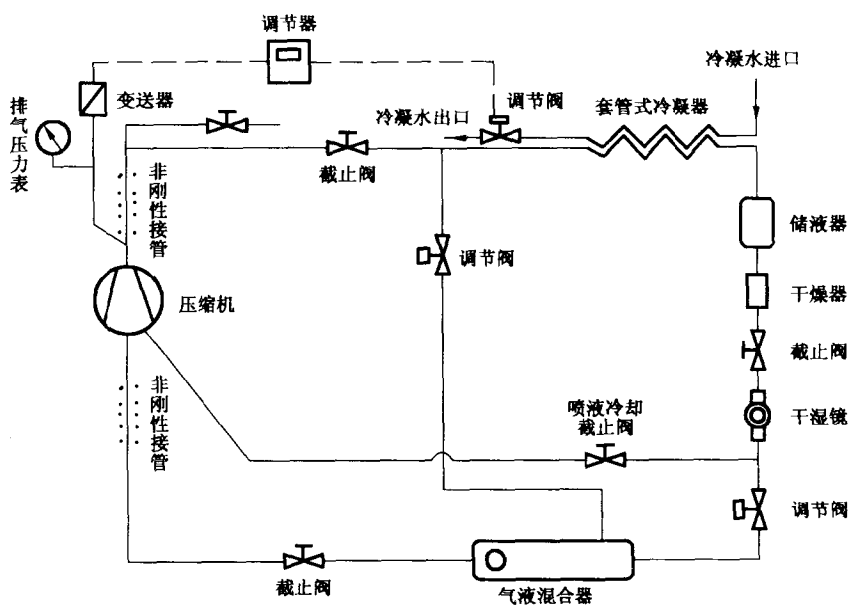


图 2 推荐的代用制冷系统

6.8 振动测量

6.8.1 在噪声测定后,维持压缩机和制冷系统或代用制冷系统的工作状态不变,用测振仪测量规定点的振幅。

6.8.2 测点必须在所有安装位置进行测量,并尽可能靠近安装点。另外,在压缩机机壳或者机体上吸气和排气管接头处也应当进行测量。

6.8.3 测量方向在吸气和排气接头处,必须在三个正交方向上进行测量;在安装位置处,在三个方向上进行测量。在吸气和排气接头处,一个方向必须平行于接头处的管道方向,剩余两个方向中的一个应当描述接头处压缩机机体的切向运动,第三个方向根据正交要求定。如图 3 所示。

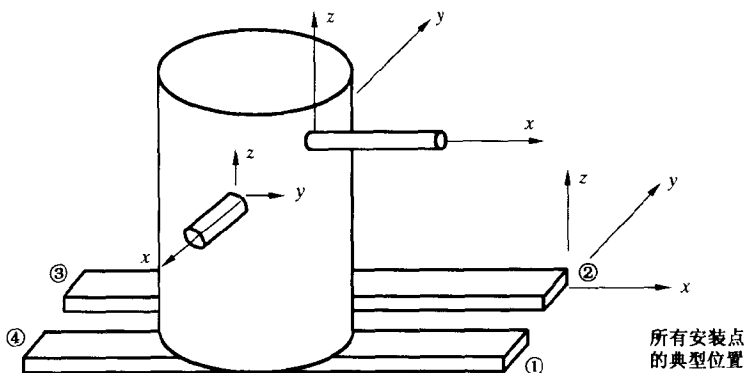


图 3 振动试验装置图(典型的)

6.9 残余水分含量测定

将压缩机置于恒温干燥箱内(如果压缩机中已充入了保护气体,则应将保护气体放出,直到压力与环境压力平衡)。将吸排气管同时接入水分测量装置(如图 4 所示),使干燥箱内温度达到 $145\text{C} \pm 5\text{C}$ 。在截止阀关闭的状态下,起动真空泵,当系统内绝对压力达到 4Pa 后,将冷凝管放入低温桶冷浴,低温桶内温度维持在 -70C 以下,然后逐渐打开截止阀。试验应持续 4h , 4h 后系统内压力不应超过 4Pa ,这时停机,反之试验无效。

停机后,从装置上取下冷凝管,往冷凝管内注入乙醚,使冷凝管内温度升至常温,将冷冻在冷凝管内壁的油与水的混合物溶解,待油水分离后,从其刻度上读出水分含量。

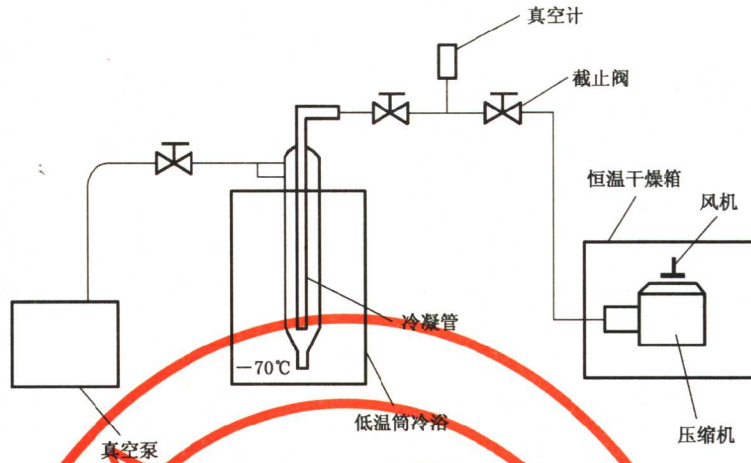


图4 整机残留水分含量测试装置

注：低温筒可以内装半桶甲醇或酒精，再放入干冰；也可以内装液氮。但必须保持其要求的温度。

6.10 清洁度测量

6.10.1 测量仪器

- a) 感量 0.1 mg 的天平；
- b) 孔隙度为 5 μm 的过滤纸。

6.10.2 清洗方法

a) 取孔隙度为 5 μm 的过滤纸，放入烘箱，加温到 60~70℃，保持 30 min，从烘箱内取出过滤片立即称重并记录过滤片的重量（可同时烘干若干片，取一片称一片）。然后立即放入干燥器中保存。

b) 将压缩机中的冷冻油倒出，用已知重量的滤片过滤，然后将带滤出物的滤片放入清洁的酒精等溶剂中浸泡足够时间，以稀释滤片吸附的冷冻机油。取出带滤出物的滤片，待溶剂挥发后，放入烘箱加温到 60~70℃，保持 30 min 后，称重。此重量减去滤片重量即为油中杂质的重量。

c) 将不少于 0.8 L 已过滤的冲洗液(HCFC141b)灌入压缩机壳体内密封好，用适当的方法充分冲洗压缩机内部，将清洗液倒出并过滤，然后将带滤出物的滤片按 b) 条规定，放入清洁酒精等溶剂中浸泡足够时间，并烘干称重。把从油中和壳体清洗液中收集到的杂质重量相加即为压缩机内部杂质含量。图 5 给出一种推荐的清洗装置图。

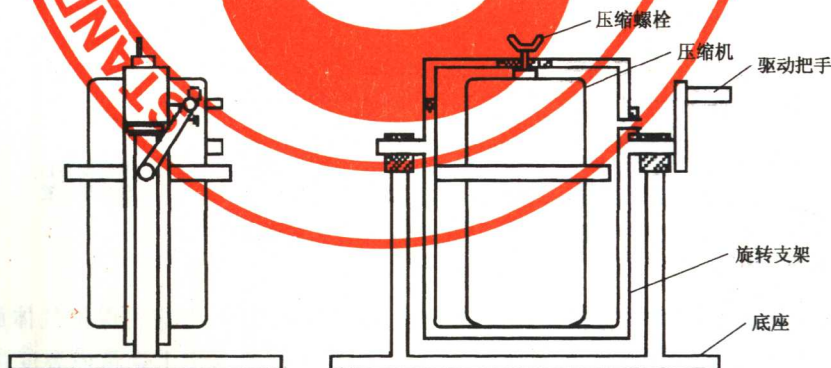


图5 推荐的清洗装置图

6.10.3 由于结构限制，冲洗液及冷冻机油无法全部倒出时，可在装配前对相应的待装零部件进行检测，冷冻机油要按设计要求取样检测。

6.11 气密性试验

气密性试验介质用干燥洁净空气或氮气进行。试验时先给被试压缩机充入气体，缓慢加压至相应制冷剂 60℃ 对应的饱和压力，然后放入水池中或外部涂抹发泡液，保压 1 min 再进行检查，不应有渗漏。

6.12 可靠性试验

将做完 6.1 和 6.7 试验的压缩机接入代用制冷系统,按表 5 或表 6 所示的条件连续运行。每个工况采用一台压缩机运行 2 000 h,如需要时,可采用强制通风冷却。试验结束后,重新进行 6.1 和 6.7 试验,试验完应符合 5.2.10 的技术要求。

表 5 可靠性试验条件(一)

类型	电 源	吸气饱和(蒸发)温度 ℃	排气饱和(冷凝)温度 ℃
高温	额定工作电压及频率	12.5	60
		-6	60
		-23.3	33
中温	额定工作电压及频率	0	60
		-23.3	60
低温	额定工作电压及频率	-12.5	60
		-40	60

对于高温型压缩机也可按表 6 条件任选一种进行试验。

表 6 可靠性试验条件(二)

电 源	吸气饱和(蒸发)温度 ℃	排气饱和(冷凝)温度 ℃	时间 h
额定工作电压及频率	6	91	500
额定工作电压及频率	6	71	1 000
额定工作电压及频率	6	66	2 000

6.13 起动耐久性试验

将压缩机接入起动性能试验装置(见图 1),将其抽真空后,充入适量制冷剂,关闭均压阀。起动并运行压缩机,调整截流阀,使吸、排气压力稳定在如表 7 所规定的饱和温度对应的压力值,然后停机,试验前准备工作结束。

在每个试验周期中,压缩机工作必须达到或超过上述的试验压比。在压缩机重新起动前,机芯与外壳之间的连接件应达到静止状态,系统内的压力应达到平衡(可通过电控均压阀使系统压力快速平衡)。

试验一直连续进行 6×10^4 次循环为止。试验期间,系统内的平衡压力应保持稳定,发现其平衡压力降低时,应及时补充制冷剂。允许压缩机外部采用强制冷却,以避免试验期间过热保护器动作。

表 7 耐久性试验

类型	吸气压力对应饱和温度 ℃	排气压力对应饱和温度 ℃
高温	8 ± 1	60 ± 2
中温	-10 ± 1	60 ± 2
低温	-32 ± 1	60 ± 2

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 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。

7.1.1.1 出厂检验的必检项目技术要求和试验方法见表 9 所示的 1~5 项。

7.1.1.2 出厂检验的抽检项目技术要求和试验方法见表 9 所示的 10~15 项。

7.1.2 正常成批生产的每种型号的压缩机按表 8 规定的台数进行抽检。如抽检不合格时,应以双倍数量重新试验。如仍有一台不合格,该批产品应逐台试验。

表 8 抽检数量

批产量	1 000 台以下	1 000~2 000 台	2 000 台以上
抽查数	1	2	3

7.2 型式检验

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超过两年时;
- d) 质量不稳定,认为有必要时;
- e) 时隔一年以上再生产时。

7.2.1 型式检验应包括表 9 中规定的全部试验项目。

7.2.2 型式检验样品总数为 8 台,其中一台为开盖的样品供结构检查用;一台为由制造厂单独制造的堵转样品,供堵转试验用。

出厂检验和型式检验试验项目及不合格分类见表 10 的规定,型式检验所采用的抽样方案、判别水平、样本大小、不合格质量水平、合格判定数见表 11 的规定。抽样检验不合格,则判型式检验不合格。

第一次抽样的 2 台样品完成性能试验后,任选其中一台进行安全试验(即 A 类试验项目的测试)。在安全试验中,若出现一台项不合格,则判型式检验不合格。

在起动耐久性试验、可靠性试验、残余水分试验、内部杂质含量试验、堵转试验和结构检查中,若出现一台项不合格,则判型式检验不合格。

表 9 检验项目

序号	检验项目	技术要求		试验方法	
		GB 4706.17	本标准	GB 4706.17	本标准
1	冷态电气强度	16 章		16 章	
2	绝缘电阻	16 章		16 章	
3	壳体气密性试验		5.2.9		6.11
4	外观及外形尺寸要求		5.3		6.2
5	防触电保护	8 章		8 章	
6	工作温度下的泄露电流	13 章		13 章	
7	潮态绝缘电气强度	15、16 章		15、16 章	
8	潮态绝缘电阻	15、16 章		15、16 章	
9	内部杂质含量		5.2.8		6.10
10	接地装置	27 章		27 章	
11	起动性能试验		5.2.2		6.4
12	输入功率		5.2.3		6.5
13	制冷量试验		5.2.1		6.1

表 9(完)

序号	检验项目	技术要求		试验方法	
		GB 4706.17	本标准	GB 4706.17	本标准
14	噪声		5.2.5		6.7
15	振动		5.2.6		6.8
16	残余水分含量		5.2.7		6.9
17	非正常工作	19 章		19 章	
18	壳体机械强度试验	21 章		21 章	
19	其他安全试验	14.21~31 章		14.21~31 章	
20	可靠性试验		5.2.10		6.12
21	起动耐久性试验		5.2.11		6.13

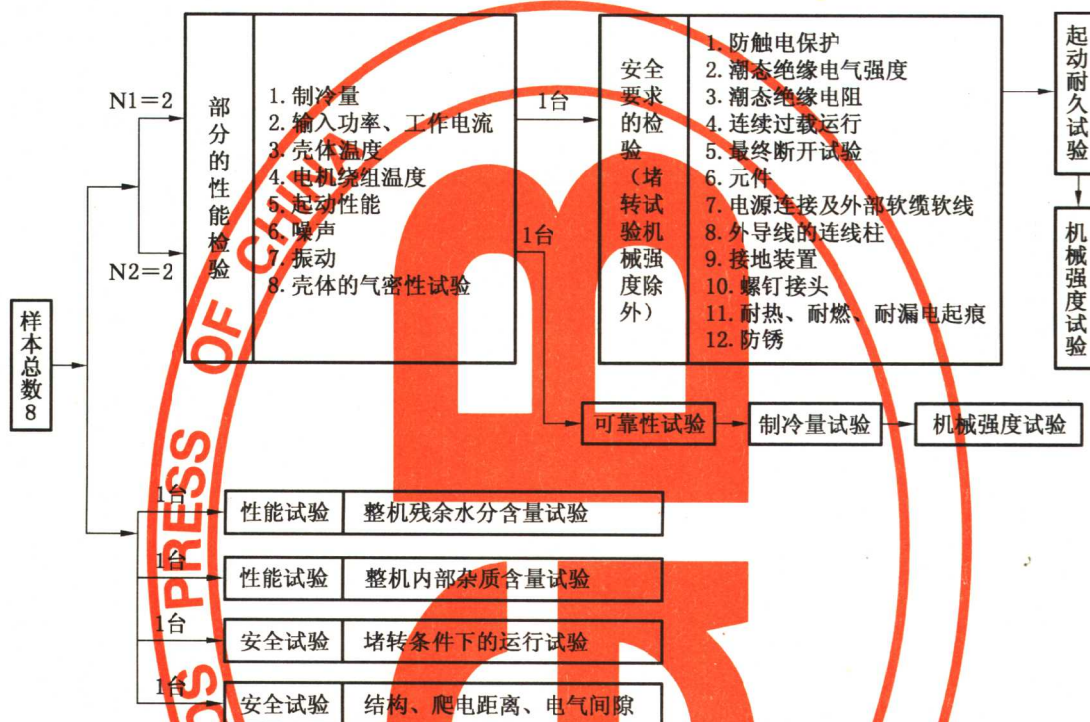
表 10 不合格项分类

检验项目名称	不合格性质		
	A 类不合格项	B 类不合格项	C 类不合格项
冷态电气强度	√		
冷态绝缘电阻	√		
接地装置	√		
壳体气密性试验		√	
外观及外形尺寸要求			√
防触电保护	√		
工作温度下的泄露电流	√		
潮态绝缘电气强度	√		
潮态绝缘电阻	√		
连续过载试验	√		
最终断开试验	√		
转子堵转试验	√		
爬电距离、电气间隙、穿通绝缘距离	√		
耐电、耐燃、耐漏电起痕	√		
其他安全试验	√		
制冷量试验		√	
起动性能试验		√	
输入功率		√	
噪声		√	
振动		√	
机械强度试验	√		
残余水分含量		√	
内部杂质含量		√	
可靠性试验		√	

表 11 型式检验抽样判定方法

判别标准	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 _c	R _e	A _c	R _e
I	第一次	N1=2	0	2	0	3
	第二次	N2=2	1	2	3	4

7.2.3 型式检验的抽样样品分组检验方案见图 6。



注：检验顺序可参考此图的检验顺序进行。

图 6 型式检验的分组检验方案图

8 产品规格书

压缩机制造厂商应向压缩机用户提供产品规格书，产品规格书应包括压缩机使用范围、名义制冷量、输入功率、性能系数、工作电流、名义噪声值、名义振动值等项目及其测试条件。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 每台压缩机上应有耐久性铭牌固定在明显位置，铭牌的技术要求应符合 GB/T 13306 的规定，铭牌上应标识下列内容：

- 制造厂名称；
- 产品型号和名称；
- 主要技术参数（额定电压、电源频率、制冷剂）；
- 制造年月或编号。

9.1.2 接线标志

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。

9.2 包装和运输

压缩机包装应符合 GB 191 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,并有防潮和防振措施。保证产品在正常运输装卸和保存时,不致损坏和碰伤,包装箱外面应使用不褪色料表明下列内容:

- a) 产品名称、型号及规格;
- b) 产品批号;
- c) 净重、毛重;
- d) 包装外形尺寸;
- e) 制造厂名称;
- f) 储运注意事项:如:“小心轻放”、“向上”、“防潮”等文字或符号。

9.3 贮存

9.3.1 贮存在通风良好的仓库中,并且周围不应有腐蚀气体存在。

压缩机只有在使用时,才允许拔出密封堵头,如在运输和贮存过程中发现堵头脱落或松动,应及时检查处理。
