《车载冰箱用全封闭型外转子直流电动机-压缩机》

“浙江制造”团体标准编制说明

1 项目背景

目前中国已经成为世界第一大汽车生产国和第一大汽车消费国，据国务院发展研究中心产业经济研究部有关研究显示，中国汽车市场需求完全可能保持15～20年甚至更长时间的持续、稳定、快速增长。届时，中国将长期稳居世界第一汽车生产大国与销费大国。但是中国的车载冰箱从2000年起步，相对国外起步较晚，截止2017年，年销售还不到150万台。但随着人们生活方式的升级，对出行方式的升级，移动车载冰箱的前景广阔。随着中国国民收入水平不断提高、生活水平不断提高，个人休闲及旅游等需求也逐渐增加。特别是周边游、野营等休闲文化市场的持续成长促进了车载冰箱需求的扩大。根据《全球自驾游报告2019》，2018年中国国内自驾游人数约为5.8亿人次，同比增长35.6%。数据显示，2020年中国自驾游市场在疫情后出现大幅反弹，特别是五一、暑假、国庆节前后。受疫情影响，飞机、火车等公共交通工具受到了限制，使私家车近距离旅行的需求暴增。据不完全统计，2020年全国汽车保有量为2.81亿辆，并且每年新增超2300万台。随着自驾游的火热，为了提高自驾游的生活质量，因为车载冰箱携带方便，方便对旅行食品保鲜，对车载冰箱的需求不断提高。据预测，今后10年内中国车载冰箱的需求有望达到5000万至1亿台，销售规模也有望大幅增加到1000亿元人民币。车载冰箱主要还是以压缩机车载冰箱为主，具有制冷效率高，能制冰、保鲜，体积大的优势，故随着车载冰箱的市场的不断的扩大，对车载冰箱压缩机的需求也不断增加。

目前国外执行标准主要是IEC 60335-2-34:2021家用和类似用途电器的安全电动机压缩机的特殊要求，国内标准主要是GB/T 9098-2021电冰箱用全封闭型电动机-压缩机和GB 4706.17-2010家用和类似用途电器的安全电器 电动机-压缩机的特殊要求；但不管国内和国外执行的标准，都是针对家用冰箱的压缩机的需求，对车载冰箱压缩机的要求只有通用要求，不能满足现在专业应用领域的要求，故公司结合国内外标准以及客户对产品的要求，提升核心技术指标，制定浙江制造团体标准。

因此，亟需制定出更贴近市场需求、操作性更强的标准来满足行业发展的实际需求。本标准在行标基础上，结合了行业头部顾客，如多乐信、铁夫、英得尔、Alpicool等汽车车载冰箱主机厂客户要求，在车载冰箱直流电动机—压缩机的可靠性核心质量特性方面涉及的技术指标进行了新增或提升。主要提升了启动性能、制冷性能、内部杂质控制、欠压和过压保护等要求。使得标准的发布实施对引领行业高质量发展起到促进与带动作用。

2 项目来源

由宁波阿诺丹机械有限公司向浙江省市场监督管理局提出立项申请，并通过立项论证，项目名称：《车载冰箱用全封闭型外转子直流电动机-压缩机》。

3 标准制定工作概况

3.1 标准制定相关单位及人员

3.1.2 本标准主要起草单位：宁波阿诺丹机械有限公司。

3.1.3 本标准参与起草单位：XXX、XXX。

3.1.4 本标准起草人：XXX、XXX、XXX。

3.2 主要工作过程

3.2.1 前期准备工作

1. 调研及立项阶段

为贯彻实施打造浙江制造“品字标”品牌形象，促进行业有序发展，我公司于2022年上半年，启动本标准的研制工作，并成立了标准研制小组。通过采集和分析国内外相关标准要求与发展趋势，并结合了多年来在本行业中的技术经验沉淀以及与行业协会、上下游合作单位以及同行交流中得到的建议，最终确定了《车载冰箱用全封闭型外转子直流电动机-压缩机》标准的整体研制计划与时间进度安排等情况。

1. 研制计划和进度安排

（1）2022年10月，前期调研阶段：标准工作组进一步与国内外的相关标准进行对比分析，并根据企业产品及生产实际情况和“浙江制造”标准“国内一流、国际先进”定位要求，完善标准草案，并编制标准编制说明；

（2）2023年8月15日，召开标准启动会暨研讨会。标准研制工作组专家和标准编制单位技术人员参加启动会。

（3）2023年9月上旬，汇总研讨内容，形成征求意见稿并发放征求意见。

（4）2023年9月至10月，征求意见阶段：向科研院所、高等院校、行业商会、检测机构、同行客户及上下游企业代表等相关方公开征求意见，收集汇总意见，讨论修改形成标准送审稿。

（5）2023年10月，评审阶段：召开标准评审会，专家对标准评审稿及其它材料进行评审，给出评定建议。

（6）2023年11月，标准报批。

1. 标准起草小组收集了国内外相关标准和资料，包含:

GB/T 1019—2008 家用和类似用途电器包装通则

GB/T 4214.1—2017 家用和类似用途电器噪声测试方法 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（IEC 60335-2-34:2009,IDT）

GB/T 4857.23—2021 包装 运输包装件基本试验 第23部分:垂直随机振动试验方法

GB/T 9098—2021 电冰箱用全封闭型电动机-压缩机

GB/T 16630—2012 冷冻机油

SH/T 0168—1992 石油产品色度测定法

同时还参考了多乐信、铁夫、英得尔、Alpicool等行业领先的车载冰箱主机厂顾客标准的要求。

3.2.2 标准草案研制

标准工作组以搜集的国内外相关标准和资料为基础，对比现有行业标准的差异点，对标国内外领先的车载冰箱主机厂（多乐信、铁夫、英得尔、Alpicool）的要求，分析各项目指标的合理性和可行性，按照“浙江制造”标准研制要求，增加了基本要求、技术要求、质量承诺方面的内容。

3.2.3 标准启动研讨

2023年08月15日，《车载冰箱用全封闭型外转子直流电动机-压缩机》标准研讨会在宁海县民生路599号明湖银座1幢明湖霞客居酒店 6楼<悦思厅>举行。主起草单位宁波阿诺丹机械有限公司、以及宁海县市场监督局、嘉兴威凯检测技术有限公司、广东明华汽车装备科技有限公司、浙江骑炫电子科技有限公司、慈溪市才越光伏科技有限公司、杭州士腾科技有限公司、苏州市智盈电子科技有限公司等代表参加。会议期间对浙江制造标准《车载冰箱用全封闭型外转子直流电动机-压缩机》工作组讨论稿进行研讨，对标准技术指标先进性进行研讨。与会专家对标准工作组讨论稿所征集的意见集中讨论处理意见：

* 标准名称及适用范围的再确认；建议标准名称修改为《便携式冰箱用全封闭型直流电动机压缩机》
* 对压缩机结构类型的描述；
* 对制冷剂R1234yf格式的修改；
* 关于5.1研发设计建议增加对消声室的搭建用词修改；
* 对6.2.2 名义值的表述讨论；
* 对测试条件的统一，建议转速在3000rpm下进行；
* 对安全电压范围的修改，建议采用表格及对应电压倍数表示；
* 建议删除其他技术要求项；
* 对抽样规则的讨论，不建议采用2828抽样规则。
* 对表14出厂检验和型式检验项目不合格分类表中的型式试验类型确认，建议不做分类判定
* 对质量承诺中的，质量问题类型表述进行细化。

3.2.3征求意见

2023年08月15日启动研讨会后，根据会上专家意见修改，完善标准工作研讨草案和编制说明，形成标准征求意见稿。

3.2.4专家评审

3.2.5标准报批

4 标准编制原则、主要内容及确定依据

4.1 编制原则

标准编制按照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起草，遵守浙江省品牌建设联合会有关“浙江制造团体标准”的制定要求，遵循“合规性、必要性、先进性、经济性、可操作性”的原则，与国际先进标准接轨，注重标准的可操作性。

4.1.1 合规性原则

本标准符合国家标准化法律法规的要求，和车载冰箱产业发展政策保持高度一致，着力提升产品质量，满足产品的安全性要求；标准编写规则符合GB/T 1.1—2020的要求。

4.1.2 必要性原则

本标准从用户使用角度出发，重点关注产品的核心质量特性，并提高相关指标要求，相关指标的必要性如下：

表1 核心技术指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **核心质量特性** | **技术指标** |
| 1 | 安全性 | 欠压和过压保护功能 |
| 2 | 可靠性 | 工作电压 |
| 3 | 可靠性 | 整机内部杂质含量 |
| 4 | 可靠性 | 加速寿命 |
| 5 | 可靠性 | 高温 |
| 6 | 可靠性 | 振动 |
| 7 | 可靠性 | 模拟运输试验 |
| 8 | 稳定性 | 跌落滚动试验 |
| 9 | 稳定性 | 制冷性能 |
| 10 | 稳定性 | 噪声 |

4.1.3 先进性原则

本标准起草过程中将主要技术指标与行业标准以多乐信、铁夫、英得尔、Alpicool等行业领先的车载冰箱主机厂顾客为代表的国内外先进企业相比，对欠压和过压保护、工作电压、整机内部杂质含量、加速寿命等核心质量特性的关键技术指标，有了提升或者增加，具体见第五章内容。

4.1.4 可操作性原则

本标准起草过程对各项技术要求的检测或试验方法均做出了规定，技术指标均有现行的国家标准、行业标准做检测支撑，标准所有技术要求均可有第三方实验室检测、验证、核实，质量承诺要求可追溯。

4.1.5 可操作性原则

本标准起草过程中对欠压和过压保护、工作电压、整机内部杂质含量、加速寿命等性能进行了综合评判，严格把关原材料控制，生产工艺自动化等实现了产品的批量稳定生产，并且做到产能最大利用率，不会造成质量过剩的情况发生。

4.2 主要内容

4.2.1 标准名称和适用范围

经过标准立项研讨、论证，标准名称为《车载冰箱用全封闭型外转子直流电动机-压缩机》。

标准适用范围为：制冷剂为R134a、R290、R600a和R1234yf的车载冰箱用全封闭型外转子直流电动机-压缩机。

4.3 主要内容确定依据

4.3.1 基本要求

主要以标准起草工作组调研结果为基础，按照“浙江制造”标准制订框架要求，结合行业的先进研发技术和生产技术等内容，增加了设计研发、原材料及部件，工艺与装备、检验检测等内容。

4.3.2 技术要求

标准中技术要求的主要项目确定来自于对应的国标GB/T 9098-2021 电冰箱用全封闭型电动机-压缩机，重点考虑车载冰箱主机厂顾客的技术需求，结合生产企业和国内同行业产品的特点以及实用性。同时，充分遵循了浙江制造团体标准作为包含产品全生命周期的综合性团体标准的理念进行编制，主要提升了欠压和过压保护、工作电压、整机内部杂质含量、加速寿命等要求。相关指标详见下表：

表2 主要技术指标对照及依据

| 序号 | 项目 | 技术要求 | GB/T 9098-2021 | 主要依据标准 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 控制器欠压和过压保护功能 | 6.2.16 | 无明确要求 | 高端用户要求 |
| 2 | 启动性能 | 6.2.1 | 5.3.2 | 高端用户要求 |
| 3 | 工作电压 | 6.2.3 | 无明确要求 | 高端用户要求 |
| 4 | 整机内部杂质含量 | 6.2.8 | 5.3.8 | 高端用户要求 |
| 5 | 加速寿命 | 6.2.10 | 5.3.10 | 高端用户要求 |
| 6 | 高温 | 6.2.11 | 无明确要求 | 高端用户要求 |
| 7 | 振动 | 6.2.5 | 5.3.5 | 高端用户要求 |
| 8 | 模拟运输试验 | 6.2.13 | 无明确要求 | 高端用户要求 |
| 9 | 跌落滚动试验 | 6.2.14 | 无明确要求 | 高端用户要求 |
| 10 | 制冷性能 | 6.2.2 | 5.3.1 | 高端用户要求 |
| 11 | 噪声 | 6.2.4 | 5.3.4 | 高端用户要求 |

4.3.3 试验方法

均明确了试验方法。

表3 主要技术指标试验方法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 试验方法 |
| 1 | 控制器欠压和过压保护功能 | 6.2.16 | 按GB/T 9098—2021的规定执行 |
| 2 | 启动性能 | 6.2.1 | 按GB/T 9098—2021的规定执行 |
| 3 | 工作电压 | 6.2.3 | 按GB/T 9098—2021的规定执行 |
| 4 | 整机内部杂质含量 | 6.2.8 | 按GB/T4074.5的规定执行 |
| 5 | 加速寿命 | 6.2.10 | 按GB/T4074.5的规定执行 |
| 6 | 高温 | 6.2.11 | 见表4 |
| 7 | 振动 | 6.2.5 | 按GB/T 9098—2021的规定执行 |
| 8 | 模拟运输试验 | 6.2.13 | 按GB/T 4857.23—2021的规定执行 |
| 9 | 跌落滚动试验 | 6.2.14 | 见表5 |
| 10 | 制冷性能 | 6.2.2 | 按GB/T 9098—2021的规定执行 |
| 11 | 噪声 | 6.2.4 | 按GB/T 9098—2021的规定执行 |

表4 高温2 000 h磨损试验条件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 制冷剂 | 排气压力（绝对压力）  Mpa | 吸气压力（绝对压力）  Mpa | 绕组温度  ℃ |
| R134a/R1234yf | 1.49±0.10 | 0.200±0.050 | 135±5 |
| R600a | 0.77±0.10 | 0.110±0.050 |
| R290 | 2.57±0.15 | 0.345±0.050 |
| 1. 对于采用其他制冷剂压缩机，排气压力为该制冷剂（55±5）℃对应的饱和压力，吸气压力为该制冷剂（-10±5）℃对应的饱和压力。 | | | |

表5 跌落滚动试验高度选择

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 重量/kg | ＜10 | 10～＜25 | 25～＜35 | 35～＜45 | 45～＜55 | 55～＜100 | ≥100 |
| 高度/mm | 900 | 620 | 510 | 410 | 300 | 200 | 100 |

4.3.4 检验规则

标准规定了检查和验收、检验项目、抽样和检验结果的判定，与国家标准的检验规则基本保持一致，符合行业规则的一致性。

4.3.5 质量承诺

为体现“浙江制造”标准的“精诚服务”这一特点，标准研制工作组首先从产品的质保年限出发，提出了“在正常的运输、贮存和使用情况下，自交付客户之日起24个月内，因质量问题不能正常使用时候。制造商应负责免费修理或更换。”的承诺；同时为用户提供全方位的售后服务，客户在产品使用过程中出现任何问题，制造商接到客户电话或传真后应在12小时内响应，24小时内为客户提供解决方案，体现了服务的及时性和高效性。

5 标准先进性体现

5.1 车载冰箱用全封闭型外转子直流电动机-压缩机先进性

本标准主要参考了GB/T 9098—2021 电冰箱用全封闭型电动机-压缩机，结合本公司产品的情况进行反复检测数据分析和顾客反馈意见反馈研制，在性能指标上进行改进和提高。（具体对标和先进性情况见附件）。

从以下质量特性方面的技术先进性比较：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **核心质量特性** | **技术指标** | **提升情况** |
| 1 | 安全性 | 欠压和过压保护功能 | 新增 |
| 2 | 可靠性 | 工作电压 | 新增 |
| 3 | 可靠性 | 整机内部杂质含量 | 提升 |
| 4 | 可靠性 | 加速寿命 | 提升 |
| 5 | 可靠性 | 高温 | 新增 |
| 6 | 可靠性 | 振动 | 提升 |
| 7 | 可靠性 | 模拟运输试验 | 新增 |
| 8 | 稳定性 | 跌落滚动试验 | 新增 |
| 9 | 稳定性 | 制冷性能 | 提升 |
| 10 | 稳定性 | 噪声 | 提升 |

5.2 基本要求(型式试验规定技术指标外的产品设计、原材料、关键技术、工艺、设备等方面)、质量承诺等体现“浙江制造”标准“四精”特征的相关先进性的对比情况。

在“浙江制造”品牌建设工作中，标准工作组坚持“精心设计、精良选材、精工制造、精准服务”的理念，在研发设计能力上要求企业注重技术研发人力、设备投入，选择优质原材料、采用最新工艺和设备，组建完备的测试中心，装备完善的测试设备。

1）设计研发

* 应用运动学、动力学、结构、电磁场和声学等实验技术，进行压缩机结构设计。
* 搭建消声室，用专业噪声软件进行声学分析，实现噪声控制。

**理由：**从产品设计上满足用户需求的优质品质，应用运动学、动力学、结构、电磁场和声学等实验技术，进行压缩机结构设计，在设计阶段能够更好地进行优化设计，提高效率和产品适用性。

2）原材料与部件

* 压缩机使用的材料中有害物质（铅、镉、汞、六价铬及其化合物等）限量应符合欧盟RoHS指令（EU）2015/863的限值要求。
* 电器罩壳应采用不低于V-0级阻燃材料。
* 压缩机用冷冻油应符合GB/T 16630的规定。

**理由：**压缩机作为车载冰箱的核心部件，在材料安全性上需要有严格的质量把关。

3）工艺与装备

* 具备智能装配焊接线、智能自动测试线、缸体超声波最终清洗机、曲轴超声波清洗磷化设备。
* 应具备加工中心、搬运机器人、弯管机器人，焊接机器人等自动化设备。

**理由：**实现产品生产自动化、高效率以及符合环保要求。

4）检验检测

* 应具备振动、噪声、启动、性能、耐久、模拟运输、堵转、安全性能等项目的检测能力。
* 应配备振动试验台、制冷压缩机噪声测试系统、寿命和可靠性测试台、模拟运输试验台、堵转和安全测试台等检测设备。

**理由：**既考虑产品的关键性能检测，也兼顾产品的运输过程可靠性检测。

5）质量承诺

* 在正常的运输、贮存和使用情况下，自交付客户之日起24个月内，因质量问题不能正常使用时候。制造商应负责免费修理或更换。
* 客户对产品质量有诉求时候，应在12小时内响应，24小时内为客户提供解决方案。。

5.4 标准中能体现“智能制造”、“绿色制造”先进性的内容说明。（若无相关先进性也应说明）。

标准基本要求提出了禁用物质要求应符合REACH法规限制或禁止物质控制要求。工艺与装备中提出具备智能装配焊接线、智能自动测试线、缸体超声波最终清洗机、曲轴超声波清洗磷化设备曲轴超声波清洗磷化设备进行清洗，体现了绿色制造的要求。

在产品生产过程中应具备加工中心、搬运机器人、弯管机器人，焊接机器人等自动化设备，体现了智能制造的要求。

6 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

6.1 目前国内主要执行的标准：

GB/T 9098—2021 电冰箱用全封闭型电动机-压缩机

6.2 本标准与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况

本标准不存在低于相关国标、行标和地标等推荐性标准的情况。

6.3 本标准引用了以下文件

GB/T 1019—2008 家用和类似用途电器包装通则

GB/T 4214.1—2017 家用和类似用途电器噪声测试方法 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（IEC 60335-2-34:2009,IDT）

GB/T 4857.23—2021 包装 运输包装件基本试验 第23部分:垂直随机振动试验方法

GB/T 9098—2021 电冰箱用全封闭型电动机-压缩机

GB/T 16630—2012 冷冻机油

SH/T 0168—1992 石油产品色度测定法

7 社会效益

制定《车载冰箱用全封闭型外转子直流电动机-压缩机》“浙江制造”团体标准，有利于引领全省乃至国内车载冰箱用全封闭型外转子直流电动机-压缩机生产企业加强质量监控和管理，提升行业整体技术和质量水平，以及产品在国内外市场上的竞争能力，引导企业从价格竞争转向技术竞争、质量竞争和品牌竞争，推进产业结构调整与优化升级。

本标准产品满足了用户可靠性、精准性、安全性、耐久性的需求，提高了产品的生产效率和产品质量，增强其产品国内外市场竞争力，具有良好的社会效益。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

标准制订过程中无重大分歧意见。

9 废止现行相关标准的建议

无

10 提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准为浙江制造团体标准。

11 贯彻标准的要求和措施建议

已批准发布的“浙江制造”标准，文本由官方网站（http://www.zhejiangmade.org.cn/）上全文公布，供社会免费查阅。

宁波阿诺丹机械有限公司作为标准主要起草单位将在全国企业标准信息公共服务平台（http://www.cpbz.gov.cn/）上自我声明采用本标准，其他采用本标准的单位也应在信息平台上进行自我声明。

12 其他应予说明的事项

本标准不涉及相关专利内容。

《车载冰箱用全封闭型外转子直流电动机-压缩机》

标准研制工作组

2023年8月

附件1：

**产品技术指标先进性比对表**

| 质量特性 | 技术指标 | 国内水平  GB/T 9098-2021 | 国际水平  IEC-60335-2-34:2021 | 客户要求 | 拟制定浙江制造标准 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 安全性 | 控制器欠压和过压保护功能 | / | / | 当额定电压为直流12 V时，  电压降低到8.5 V时，欠压保护功能应使压缩机断电不工作；  电压升高到17 V时，过压保护功能应使压缩机断电不工作。  当额定电压为直流24 V时， | 当额定电压为直流12 V时，  电压降低到8.5 V时，欠压保护功能应使压缩机断电不工作；  电压升高到17 V时，过压保护功能应使压缩机断电不工作。 |
| 当额定电压为直流24 V时，  电压降低到21.3 V时，欠压保护功能应使压缩机断电不工作：  电压升高到31.5 V时，过压保护功能应使压缩机断电不工作; | 当额定电压为直流24 V时，  电压降低到21.3 V时，欠压保护功能应使压缩机断电不工作：  电压升高到31.5 V时，过压保护功能应使压缩机断电不工作；  当额定电压为直流48 V时， |
| / | 当额定电压为直流48 V时，  电压降低到36 V时欠压保护功能应使压缩机断电不工作；  电压升高到60 V时，过压保护功能应使压缩机断电不工作。 |
| 可靠性 | 启动性能 | 每通电1次允许过载保护装置跳开2次。 | 每通电1次允许过载保护装置跳开1次。 | 每通电一次不允许过载保护断开 | 每通电一次不允许过载保护断开 |
| / | / | 压缩机应在温度为55℃的环境下，每一次都能正常启动 | 压缩机应在温度为55℃的环境下，每一次都能正常启动 |
| 可靠性 | 工作电压 | / | / | 工作电压应在8.5 v-17.5 v。 | 工作电压应在8.5 v-17.5 v。 |
| 可靠性 | 整机内部杂质含量 | 其未注油压缩机整机内部杂质含量应不大于80mg。 | 其未注油压缩机整机内部杂质含量应不大于80mg。 | 其未注油压缩机整机内部杂质含量应不大于60mg。 | 其未注油压缩机整机内部杂质含量应不大于60mg。 |
| 可靠性 | 加速寿命 | 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＋3dB(A)。 | 试验结束后制冷量和性能系数（C.O.P）下降不应超过原实测值的5%。A计权声功率级噪声值应不大于原实测值3dB(A)/ | 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95%；  噪声值应不大于试验前实测值3 dB(A)。冷冻油色度与试验前的色号差值应不大于11。 | 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95%；  噪声值应不大于试验前实测值3 dB(A)。  冷冻油色度与试验前的色号差值应不大于11。 |
| 可靠性 | 高温 | / | / | 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)。冷冻油色度与试验前的色号差值应不大于11。 | 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)。  冷冻油色度与试验前的色号差值应不大于11。 |
| 可靠性 | 振动 | / | / | 见下表6 | 见下表6 |
| 稳定性 | 模拟运输 | / | / | 试验结束后，各功能正常，压缩机能正常使用 | 试验结束后压缩机应能正常运行，电器安全性能测试合格。各运动部位不应出现滞塞、卡死等机械故障 |
| 稳定性 | 跌落滚动 | / | / | 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，焊接件不应脱落，内部零部件不应破损、脱落。 | 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，焊接件不应脱落，内部零部件不应破损、脱落。 |
| 稳定性 | 制冷性能 | / | / | 见表7 | 见表7 |
| 稳定性 | 噪声 | / | / | 见表8 | 见表8 |

表6 振动

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名义制冷量  W | ≤60 | ＞60～90 | ＞90～150 | ＞150～300 |
| 法向最大振动加速度（有效值）  m/s2 | 1.2 | 1.5 | 1.6 | 1.8 |
| 1. 以3500rpm为基准 | | | | |

表7 制冷性能

| 名义制冷量  W | | ≤30 | ＞30～60 | ＞60～70 | ＞70～80 | ＞80～100 | ＞100～110 | ＞110～120 | ＞120～140 | ＞140～180 | ＞180～200 | ＞200～270 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能系数W/W | R134a/R1234yf | ≥1.25 | | | ≥1.3 | | | | ≥1.38 | ≥1.45 | | - |
| R600a | ≥1.25 | ≥1.3 | ≥1.4 | | ≥1.5 | | - | | | | |
| R290 | ≥1.1 | | ≥1.2 | | | ≥1.3 | | | | ≥1.35 | |
| 1. 以3000rpm为基准 | | | | | | | | | | | | |

表8噪声

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名义制冷量  W | | ≤60 | ＞60～90 | ＞90～150 | ＞150～300 |
| 噪声限值  dB（A） | R134a/R1234yf | 39 | 41 | 42 | 43 |
| R600a | 38 | 40 | 41 | 42 |
| R290 | 40 | 42 | 43 | 44 |
| 1. 以3500rpm为基准 | | | | | |