

T/GDC

广东省产品认证服务协会团体标准

T/GDC XXXX—XXXX

房间空气调节器管路应力测试方法

Automobile-Technical specification for automobile door made of compound
modified plastics

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2024.3.20）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

广东省产品认证服务协会 发布

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 测试条件 1

5 测试设备配置要求 2

6 测试方法 2

 6.1 应力测试点选择 2

 6.2 转速一定型空调器应力测试 2

 6.3 转速可控型空调器应力测试 2

 6.4 开关机应力测试 3

7 判定要求 3

 7.1 运行允许应力 3

 7.2 开关机允许应力 3

8 测试报告 4

附录 A（资料性） 房间空气调节器管路应力推荐测试点 5

 A.1 测试点选取原则 5

 A.2 推荐的测试点 5

参考文献 6

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。

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专利的责任。

本文件由珠海精实测控技术股份有限公司提出。

本文件由广东省产品认证服务协会归口。

本文件起草单位：珠海精实测控技术股份有限公司、

本文件主要起草人：

房间空气调节器管路应力测试方法

1 范围

本文件描述了房间空气调节器管路应力的测试条件、测试设备配置要求、测试方法、判定要求及测试报告。

本文件适用于房间空气调节器中所配置管路的应力测试。

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 7725-2022 房间空气调节器

JJG 623 电阻应变仪检定规程

3 术语和定义

GB/T 7725-2022界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

房间空气调节器 room air conditioner

一种向室内提供经过处理的空气的设备。

注1：主要包括制冷和除湿用的制冷系统、空气循环和净化装置，还可包括加热和通风装置等。

注2：以下简称“空调器”。

[来源：GB/T 7725—2022，3.1.1，有修改]

3.2

管路 pipeline

空调器（3.1）中，用于传输工作流体的管道。

3.3

应变 strain

ε

管路（3.2）在外力等因素作用下发生的相对形变。

3.4

应力 stress

σ

材料发生形变时，内部为抵抗外力，产生的大小相等但方向相反的力。

3.5

转速可控型空调器 variable speed room air conditioner

空调器（3.1）运行时，根据热负荷的大小，其压缩机的转速可在一定范围内发生变化的空调器。

3.6

转速一定型空调器 fixed speed room air conditioner

空调器（3.1）运行时，压缩机的转速不随热负荷的大小而发生变化的空调器。

4 测试条件

4.1 测试时，空调器应保持原组装状态（包含但不限于压缩机的隔音棉、减震块等），不应增加或减少配件。

4.2 没有特殊说明的情况下，在空调器全负荷运行状态下进行测试。

4.3 空调器没有相应模式的，该模式下的测试可不进行。

4.4 测试工况应符合 GB/T 7725-2022 中表 2 的规定。

5 测试设备配置要求

测试设备应满足以下要求：

- a) 测量设备的量程满足相应测试要求；
- b) 测试设备计量性能满足 JJG 623 表 2 中 0.2 级准确度的要求；
- c) 测试时仪器和设备二次接地；
- d) 测试设备具备去除因管路温度变化产生的热应力功能。

6 测试方法

6.1 应力测试点选择

推荐的应力测试点见附录A。

6.2 转速一定型空调器应力测试

6.2.1 最大制冷工况应力测试

分别在额定电压允许波动范围上限、下限的供电电压下，进行测试并记录相应的数据，操作如下：

- a) 开机，记录开机过程中应力值的峰值；
- b) 运行稳定后，记录运行中应力值的峰值；
- c) 运行稳定后关机，记录关机过程中应力值的峰值；
- d) 再次重复 a)、b)、c)过程 2 次，记录数据。

6.2.2 最大制热工况应力测试

测试步骤同6.2.1进行。

6.2.3 最小制冷工况应力测试

测试步骤同6.2.1进行

6.2.4 最小制热工况应力测试

测试步骤同6.2.1进行

6.3 转速可控型空调器应力测试

6.3.1 扫频应力测试

6.3.1.1 测试过程要求

- 电源应保持额定电压和额定频率；
- 每个频率点上的运行时间应不小于 1 分钟；若在某些频率点机组的最短运行时间大于 1 分钟，则按该频率点最低的运行时间运行；
- 测试中，应支持手动调节压缩机频率；
- 测试中，应通过钳表、振动分析仪、监控机组控制板等反馈的压缩机频率，确认压缩机的实际运行频率与手动设定的频率一致。

6.3.1.2 额定制冷工况扫频应力测试

- a) 以机组压缩机最小变化频率为频率步进单位，在机组压缩机最低和最高运行频率范围内，调节机组压缩机频率（机组已屏蔽的频率点除外），使得机组运行完所有频率，并记录每个频率下稳定运行一段时间的应力的峰值；

- b) 若按步骤 a) 设置的工况, 有未屏蔽的频率点未能测试到, 则把工况调到能够运行起该频率点的工况 (或由该产品的设计员指定工况), 手动调频测完剩余的频率点, 并记录每个频率下稳定运行一段时间的应力的峰值。

6.3.1.3 最大制冷工况扫频应力测试

测试步骤同6.3.1.2进行。

6.3.1.4 额定制热工况扫频应力测试

测试步骤同6.3.1.2进行。

6.3.1.5 最大制热工况扫频应力测试

测试步骤同6.3.1.2进行。

6.3.2 快速升降频应力测试

6.3.2.1 制冷工况快速升降频应力测试

对比额定制冷工况扫频应力测试 (6.3.1.2)、最大制冷工况扫频应力测试 (6.3.1.3) 的数据, 取最大应力值对应的频率点为 F_c , 按照该最大应力值对应的工况, 分别测试以下2组快速升降频运行时稳定运行一段时间的应力值的峰值:

- 1) 运行频率从制冷最低运行频率 (F_{lc}), 一次性设定到制冷最高运行频率 (F_{uc});
- 2) 运行频率从制冷最高运行频率 (F_{uc}), 一次性设定到制冷最低运行频率 (F_{lc})。

6.3.2.2 制热工况快速升降频应力测试

对比额定制热工况扫频应力测试 (6.3.1.4)、最大制热工况扫频应力测试 (6.3.1.5) 的数据, 取最大应力值对应的频率点为 F_h , 按照该最大应力值对应的工况, 分别测试以下2组快速升降频运行时的应力值的峰值:

- 1) 运行频率从制热最低运行频率 (F_{lh}), 一次性设定到制热最高运行频率 (F_{uh});
- 2) 运行频率从制热最高运行频率 (F_{uh}), 一次性设定到制热最低运行频率 (F_{lh})。

6.4 开关机应力测试

- a) 在快速升降频应力测试 (6.3.2) 的相应工况下, 分别在频率点 F_{lc} 、 F_c 、 F_{lh} 、 F_h , 测试开关机应力值, 并记录开机和关机瞬间的应力值的峰值;
- b) 每个频率点需开关机三次。

7 判定要求

7.1 运行允许应力

对比管路材料的疲劳寿命S-N曲线, 管路总循环数 N_y 对应的应力峰值 S_y , 运行允许应力 σ_y 应小于 S_y , 其中管路总循环数 N_y 用公式 (1) 描述。

$$N_y = T_y \times T_h \times 3600 \times F_r \dots\dots\dots (1)$$

式中:

N_y ——空调器运行管路循环次数, 单位为次;

T_y ——空调器设计的工作年限, 单位为年;

T_h ——空调器每年的工作时间, 单位为小时 (h);

F_r ——空调器的运行频率, 单位为赫兹 (Hz)。

7.2 开关机允许应力

对比管路材料的疲劳寿命S-N曲线, 管路开关机总循环数 N_z 对应的应力峰值 S_{kG} , 开关机允许应力 σ_{kG} 应小于 S_{kG} , 其中管路开关机总循环数 N_z 用公式 (2) 描述。

$$N_z = 2 \times N_{kG} \times T_y \times N_d \dots\dots\dots (2)$$

式中：
 N_z ——空调器工作年限内总开关机循环次数，单位为次；
 N_{kG} ——空调器每年开关机循环数，单位为次；
 T_y ——空调器设计的工作年限，单位为年。
 N_d ——空调器开关机的抖动次数。

8 测试报告

- 测试报告应包含以下内容：
- a) 测试报告的唯一编号；
 - b) 测试机组的型号；
 - c) 测试的日期；
 - d) 测试者的姓名；
 - e) 测试仪器的型号及工作条件；
 - f) 测试结果以及必要的结果说明；
 - g) 测试人及审核人签字；
 - h) 测试单位名称和地址；
 - i) 测试报告页码。

附录 A

(资料性)

房间空气调节器管路应力推荐测试点

A.1 测试点选取原则

A.1.1 应变片布点位置应为管路折弯的内弯处、折弯半径较小处、截面管径变化较大处、管路震动的基点处、无有效缓冲结构靠近的折弯处。

A.2 推荐的测试点

A.2.1 压缩机吸气管、排气管和其它系统管路弯曲部分的内侧或者焊点；

A.2.2 四通阀与系统管路的四个接口焊点处，每个接口焊点需要布置2个相互垂直的测试点。对于四通阀的S管，如果由于其与E管、C管之间的距离过小而无法在侧面安装电阻应变计的，可仅测S管正面的测试点，免测S管侧面的测试点。

A.2.3 室外换热器进管（制冷模式）各支路中振动最大的支路；

A.2.4 仿真模态分析得到的应力偏大的点；

A.2.5 排气管、吸气管离焊接口1mm内处布点（各接口成90°布2个点）；

A.2.6 根据具体情况选择测试点时，推荐在每次开机测试前，先用频闪仪进行观察，找到振动偏大的点，然后进行布点测试。

参 考 文 献

- [1] GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
 - [2] GB/T 242 金属材料 管 压扁试验方法
 - [3] GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
 - [4] GB/T 4436 铝及铝合金管材外形尺寸及允许偏差
 - [5] GB/T 17791 空调与制冷设备用无缝铜管
-