



# 咨询通告

中国民用航空局机场司

---

编 号：AC-137-CA-2018-03

下发日期：2018年08月07日

## 飞机地面空调机组检测规范

---

## 前 言

本检测规范依据《飞机地面空调机组》（MH/T 6109-2014）编制，对飞机地面空调机组的合格性检验提供了具体的操作方法和指导。

本检测规范包括总则、引用标准、检测条件、检测前的准备、检测项目及方法和附录，共六章。

与《飞机地面空调机组》（MH/T 6109-2014）的差异主要如下：

——3.2 检测仪器及设备。补充完善了《飞机地面空调机组》（MH/T 6109-2014）表 5 测量参数及仪表性能要求，增加了相对湿度、互感器仪表及性能要求；

——3.3 环境条件。补充完善了《飞机地面空调机组》（MH/T 6109-2014）表 4 试验读数的最大允差，增加了湿球温度读数的最大允差，出口全压改为机外静压；

——5.2.9 信息接口及相应软件。补充细化为“空调机组应当具有与机场相关管理系统的信息接口及相应软件，以保证机场相关管理系统获得空调机组的运行状态数据，并可记录、存储和传输”；

——5.3.1 启动运转。《飞机地面空调机组》（MH/T

6109-2014) 规定空调机组应当能连续运行 8h, 本检测规范将其调整为“连续运行 1h”;

——5.3.12 噪声。《飞机地面空调机组》(MH/T 6109-2014) 未对噪声测点提出要求, 本检测规范对其进行了补充, 检测要求参照《飞机地面空调机组》(MH/T 6109-2014) 第 5.3.14 条执行; 并补充了“电驱动空调机组的”及“其他型式空调机组应当不大于设计值”;

——5.3.13~5.3.15 电气强度、接地、防触电保护。《飞机地面空调机组》(MH/T 6109-2014) 引用了《单元式空气调节机 安全要求》(GB 25130) 的规定, 本规范对其进行了调整, 规定了具体的安全性能项目: 电气强度、接地、防触电保护; “电气强度”补充了“带变频器的空调机组应当脱开变频器进行试验”。

——5.3.16 淋水绝缘电阻。《飞机地面空调机组》(MH/T 6109-2014) 5.3.15 中规定淋水绝缘电阻应当不小于  $1M\Omega$ , 本检测规范对其进行了修改, 规定淋水绝缘电阻应当不小于  $2M\Omega$ 。检测依据为《蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组 安全要求》(GB 25131-2010);

——附录 C 制冷量和制热量检测方法(实验室测试法)。考虑到国内现状, 建议采用《飞机地面空调机组》(MH/T 6109-2014) 附录 C 中蒸发器侧空气焓差法为制冷量和制热量的主要测试方法。

本检测规范由国家压缩机制冷设备质量监督检验中心负责日常管理和解释。执行过程中如有意见和建议，请函告本检测规范日常管理组（联系人：赵爱国；地址：安徽省合肥市长江西路888号；联系电话：0551-65335656；传真：0551-65325105；电子邮箱：ahzag@126.com；邮编：230031）。

本检测规范起草单位：民航专业工程质量监督总站、国家压缩机制冷设备质量监督检验中心、国家空调设备质量监督检验中心。

本检测规范主要起草人：赵爱国、曹阳、李道平、王立峰、朱京民、赵宗彬、梁释心。

本检测规范主要审核人：曹润民、张积洪、王玉臣、王浩、刘卫东、马燕生、邢强、闫永利、阎东林。

# 目 录

1 总则 .....	1
2 引用标准 .....	1
3 检测条件 .....	2
3.1 检测场地 .....	2
3.2 检测仪器及设备 .....	2
3.3 环境条件 .....	3
4 检测前的准备 .....	5
4.1 样机 .....	5
4.2 制造商应提供的技术文件 .....	5
4.3 制造商应当准备的检测用设备设施及材料 .....	6
5 检测项目及方法 .....	6
5.1 外观及一般要求项目检查 .....	6
5.2 电气安全项目检查 .....	9
5.3 性能检测 .....	12
附录 A 风量、机外静压和输入功率检测方法(实验室测试法)...	20
附录 B 风量、机外静压和输入功率检测方法(现场测试法).....	29
附录 C 制冷量和制热量检测方法(实验室测试法).....	32
附录 D 制冷量和制热量检测方法(现场测试法).....	37
附录 E 噪声检测方法.....	39
附录 F 空调机组变更后检测方案的确定.....	40
附录 G 关键部件明细表.....	41
附录 H 主要技术参数表.....	42
附录 I 检测报告样式.....	43

## 1 总则

为规范飞机地面空调机组（以下简称空调机组）的检测工作，根据《飞机地面空调机组》（MH/T 6109-2014）制定本检测规范。

本检测规范适用于飞机地面空调机组的合格性检验。

## 2 引用标准

下列文件对于本检测规范的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本检测规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本检测规范。

GB/T 1236-2017 工业通风机用标准化风道进行性能试验

GB/T 2423.17-2008 盐雾试验标准

GB/T 2624.3-2006 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量 第3部分：喷嘴和文丘里喷嘴

GB 4208-2008 外壳防护等级(IP代码)

GB 4706.1-2005 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求

GB 5226.1-2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：

通用技术条件

GB 9068-1988 采暖通风与空气调节设备噪声声功率级的测定-工程法

GB/T 13306-2011 标牌

GB 25130-2010 单元式空气调节机 安全要求

GB 25131-2010 蒸气压缩循环冷水（热泵）机组 安全要求

JG/T 21-1999 空气冷却器与空气加热器性能试验方法

AHM 915 标准控制（Standard Controls）

### 3 检测条件

#### 3.1 检测场地

3.1.1 风量、机外静压、输入功率、通风调节性能、噪声的检测设施应满足 MH/T 6109-2014 附录 A 规定的检测装置要求。

3.1.2 启动运转、制冷量、制冷消耗功率、制热量、制热消耗功率、最大制冷运行、最小制冷运行、凝结水排除能力、带水试验、连续运行性能的检测设施应满足 MH/T 6109-2014 附录 C 规定的检测装置要求。

#### 3.2 检测仪器及设备

检测仪器及设备见表 1，主要检测仪器及设备均应当经过标

定且在有效期内。

表 1 检测仪器及设备

序号	测量参数	测量仪表	测量项目	准确度
1	温度	水银温度计，电阻温度计，热电偶温度计	冷热性能试验时空气进出口干湿球温度和换热设备进出口温度	$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
			其他温度	$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$
2	相对湿度	湿度传感器	相对湿度	$\pm 3\%$
3	压力	微压计（倾斜式、补偿式或自动传感式）	空气动压	$\pm 1\text{Pa}$
		U形水银压力计或同等精度的压力计	机外静压	$\pm 50\text{Pa}$
		水压表或压力变送器	热水盘管水阻力	$\pm 2\%$
		大气压力计	大气压力	$\pm 2\text{hPa}$
4	水量	流量计、重量式或容积式液体定量计	除湿量	$\pm 1\%$
5	风量	标准喷嘴（长径）	机组风量	$\pm 1\%$
		皮托管	机组风量和风压	-
		风速仪	机组风量	$\pm 0.25\text{m/s}$
6	电压	电压表	电参数	0.5级（互感器不低于0.2级精度）
7	电流	电流表及互感器		
8	功率	功率表		
9	频率	频率表		
10	噪声	声级计	机组噪声	$\pm 0.5\text{dB(A)}$
11	时间	秒表	水量等	$\pm 0.1\text{s}$

### 3.3 环境条件

空调机组性能测试工况见表 2，试验的读数允差见表 3、表 4。



表2 空调机组性能测试工况

试验项目	蒸发器侧		冷凝器侧 干球温度 ℃	电源 V、Hz	风量 m <sup>3</sup> /h	机外静压 Pa
	干球温度 ℃	相对湿度 %RH				
启动运转	-20 ~ 43	—	-20 ~ 43	额定值	额定风量	不小于额定值的90%
风量、机外静压、输入功率	15 ~ 35	—	15 ~ 35	额定值	额定风量	额定值(最大允差为±2%)
额定 制冷量	T1	35	35	额定值	额定风量	额定值(最大允差为±2%)
	T2		60			
	T3		70			
	T4		80			
最大制 冷运行	T1	43	30	额定值	额定风量	额定值(最大允差为±2%)
	T2		50			
	T3		50			
	T4		60			
最小制 冷运行	T1	18℃或制造商声称的再低的温度	40	额定值	不低于额定风量的75%	—
	T2		60			
	T3		70			
	T4		80			
噪声	5 ~ 40	—	5 ~ 40	额定值	额定风量	不小于额定值的90%

表3 名义制冷量和名义制热量试验的读数允差

项目		单次读数与规定 试验工况的最大允差	读数平均值与规定 试验工况的最大允差
进口空气状态	干球温度	± 0.3℃	± 0.2℃
	湿球温度	± 0.3℃	± 0.2℃
风量		± 2%	± 2%
机外静压		± 2%	± 2%
电压		± 2%	—
频率		± 2%	± 1%

表4 其他性能试验的读数允差

项目		单次读数与规定 试验工况的最大允差	读数平均值与规定 试验工况的最大允差
进口空气状态	干球温度	$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
	湿球温度	$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
风量		$\pm 2\%$	$\pm 2\%$
机外静压		$\pm 2\%$	-
电压		$\pm 2\%$	-
频率		$\pm 2\%$	-

## 4 检测前的准备

### 4.1 样机

制造商应当提供一台出厂检测合格的样机。

### 4.2 制造商应提供的技术文件

制造商提供的技术文件包括但不限于如下：

- a) 产品设计计算书；
- b) 企业标准（如有，应提供）；
- c) 产品使用说明书；
- d) 总装图纸及电气原理图；
- e) 产品及主要零部件合格证；
- f) 空调机组关键部件明细表(见附录 G)；

g) 空调机组（适应于车载式及拖曳式）使用燃油、润滑油及润滑脂明细表；

h) 空调机组主要技术参数表(见附录 H)；

i) 提供满足《机场特种车辆底盘检测规范》的检测报告（适应于车载式及拖曳式）。

#### 4.3 制造商应当准备的检测用设备设施及材料

制造商准备的检测用设备设施及材料包括但不限于如下：

a) 适用的润滑油及润滑脂（适应于车载式及拖曳式）；

b) 相应吨位的载荷（适应于车载式及拖曳式）；

c) 空气焓差法检测设施；

d) 淋雨检测设施。

## 5 检测项目及方法

### 5.1 外观及一般要求项目检查

#### 5.1.1 安全标识、铭牌、标志标牌

空调机组外表面的各种安全标识和铭牌应当牢固地设置在明显位置，金属标志标牌应锚固。空调机组每个侧面至少应当有 2 个反光标志，其最大间距为 1.5m，每个反光标志应当不小于  $100\text{cm}^2$ 。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.1.2 条。

检测方法：目视检查各种安全标识、铭牌、标志标牌是否满足要求，用钢卷尺测量反光标志间的间距和反光标志尺寸。

### 5.1.2 外壳锐角

空调机组外壳锐角应当包裹防撞材料。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.1.3 条。

检测方法：目视检查空调机组外壳锐角是否包裹防撞材料。

### 5.1.3 机组内部

空调机组内部应当整洁干净、无杂物，便于清洁保养。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.1.4 条。

检测方法：目视检查空调机组内部是否整洁干净、无杂物，便于清洁保养。

### 5.1.4 外壳和紧固件

空调机组外壳和紧固件应当作防锈处理。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.1.5 条。

检测方法：目视检查空调机组外壳和紧固件是否作了防锈处理。

### 5.1.5 电器元件等排列

电器元件、仪表、开关等均应当排列整齐，连接可靠。控制信号和报警信号的显示应当分组安排，符合 AHM 915 标准图形的

要求。桥载式空调机组应当设有远程操作控制箱。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.1.6 条。

检测方法：目视检查电器元件、仪表、开关等是否排列整齐，连接可靠。控制信号和报警信号的显示是否分组安排，是否符合 AHM 915 标准图形的要求。桥载式空调机组是否设有远程操作控制箱。

### 5.1.6 悬挂支架

空调机组采用吊挂式安装时，其悬挂支架的安全有效承载能力应当大于空调机组运行质量，并能承载登机桥在运动过程中的全部受力。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.1.7 条。

检测方法：空调机组采用吊挂式安装时，目视检查有无悬挂支架的安全有效承载能力大于空调机组运行质量，并能承载登机桥在运动过程中的全部受力的证明材料。

### 5.1.7 空气过滤器

空调机组蒸发器进风口应当安装可拆卸清洗、防腐蚀分解、防老化的空气过滤器。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.1.8 条。

检测方法：目视检查空气过滤器是否可拆卸并易于清洗，有无防腐蚀分解、防老化的空气过滤器的证明材料。

### **5.1.8 集水器或排水槽**

空调机组集水器或排水槽应当能抽出清洗。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.1.9 条。

检测方法：目视检查机组集水器或排水槽是否能抽出清洗。

### **5.1.9 控制措施**

空调机组应当具备切断送风和余压控制的措施。采用排气阀装置的空调机组，排气阀的出口应当设置在不会伤害作业人员的位置。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.1.10 条。

检测方法：模拟操作，目视检查空调机组是否具备切断送风和余压控制的措施。目视检查排气阀的出口是否设置在不会伤害作业人员的位置上。

### **5.1.10 空调通风机**

空调通风机转动部分应当具有保护措施，当动力源突然中止时，能吸收冲击和振动。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.1.11 条。

检测方法：模拟操作，快速切断空调通风机电源，检查空调通风机转动是否能吸收冲击和振动。

## **5.2 电气安全项目检查**

### **5.2.1 电气系统**

空调机组电气系统应当保证机组平稳启动和可靠工作。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.2.1 条。

检测方法：在试验运行工况下，目视检查空调机组是否平稳启动和可靠工作。

### **5.2.2 保护功能**

空调机组电气系统应当具有整机过载、超温和超压保护功能。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.2.2 条。

检测方法：模拟过载、电加热超温和制冷系统高低压保护，目视检查空调机组是否具备相关的保护功能。

### **5.2.3 故障及报警**

空调机组电气系统应当具有自动检测空调机组主要故障及报警功能。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.2.3 条。

检测方法：模拟操作，目视检查空调机组是否具备自动检测空调机组主要故障及报警功能。

### **5.2.4 过、欠电压保护**

电力驱动的空调机组应当具有电压过压、欠压关断保护功能。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.2.4 条。

检测方法：模拟操作，目视检查电力驱动的空调机组是否具有过、欠电压保护装置。

### 5.2.5 过载等保护

电力驱动的空调机组采用的电机应当配有回路断路器，并应当具有过载、相序、相不平衡等保护功能。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.2.5 条。

检测方法：模拟操作，目视检查电力驱动的空调机组是否具备过载、相序、相不平衡等保护功能。

### 5.2.6 操作面板

操作面板应当具有各部件工作指示、主要运行数据显示、累计运行时间显示和故障报警显示。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.2.6 条。

检测方法：目视检查操作面板是否具有各部件工作指示、主要运行数据显示、累计运行时间显示和故障报警显示。

### 5.2.7 紧急停机功能

空调机组应当具有手动操作紧急停机功能。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.2.7 条。

检测方法：实际操作，目视检查机组是否具备紧急停机功能，并检查其有效性。

### 5.2.8 照明和指示灯

空调机组应当配置操作照明和指示灯。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.2.10 条。



检测方法：目视检查空调机组是否配置操作照明和指示灯，并检查其有效性。

### **5.2.9 信息接口及相应软件**

空调机组应当具有与机场相关管理系统的信息接口及相应软件，以保证机场相关管理系统获得空调机组的运行状态数据，并可记录、存储和传输。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.2.11 条。

检测方法：目视检查空调机组是否具有与机场相关管理系统的信息接口和相应软件接口协议，是否通过计算机可显示空调机组运行状态的各种信息。

## **5.3 性能检测**

### **5.3.1 启动运转**

空调机组应当能正常启动并连续运行 1h，空调机组的安全保护装置应当灵敏和可靠，温度和电器等控制元件应当正常动作。

检测依据：MH/T 6109-2014 中的 5.3.1 条。

检测方法：在表 2 规定的启动运转测试工况条件下，空调机组连续运行 1h，检查安全保护装置是否灵敏和可靠，检验温度、电器等控制元件的动作是否正常。

### **5.3.2 制冷系统密封性**

制冷系统各部位不应当出现制冷剂泄漏。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.2 条。

检测方法：空调机组的制冷系统在正常的制冷剂充灌量下，用灵敏度为  $1 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m/s}$  的制冷剂检漏仪进行检验，制冷系统各部位是否出现制冷剂泄漏。

### 5.3.3 风量、机外静压、输入功率

在表 2 规定的额定送风量下，机外静压应保持在表 2 规定值（最大允差为  $\pm 2\%$ ），输入功率应当不大于额定值的 110%。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.3 条。

检测方法：在表 2 规定的送风量、机外静压、输入功率测试工况条件下，按附录 A 规定的试验装置和试验方法测量风量、机外静压、输入功率，并换算至标准空气状态下的数值。

### 5.3.4 制冷量

制冷量应当不小于空调机组名义值的 95%。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.4 条。

检测方法：在表 2 规定的额定制冷量测试工况条件下，按附录 C 规定的试验装置和试验方法进行测试。

### 5.3.5 制冷消耗功率

制冷消耗功率应当不大于空调机组名义值的 110%。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.5 条。

检测方法：在表 2 规定的额定制冷量测试工况条件下，按附

录 C 规定的试验装置和试验方法，在测试制冷量的同时，测定制冷消耗功率。

### 5.3.6 最大制冷运行

空调机组各功能部件不应当损坏，安全保护装置不应当跳开，空调机组应当能正常运行。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.8 条。

检测方法：

a) 在额定电压和频率下，按表 2 规定的最大制冷运行测试工况条件下连续运行 1h；然后停机 5min，再启动连续运行 1h，期间检查在启动运行的最初 5min 内，过载保护器是否跳开，其后是否未跳开；检查在运行的最初 5min 内，过载保护器是否不复位或停机不超过 10min 复位的机组，再连续运行 1h，空调机组是否能正常工作。

b) 对于手动复位的过载保护器，在最初 5min 内跳开的，在跳开 10min 后使其强行复位，检查空调机组是否能再连续运行 1h。

### 5.3.7 最小制冷运行

空调机组应当能正常运行。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.9 条。

检测方法：在表 2 规定的最小制冷运行测试工况条件下，运行 4h，检查空调机组是否能正常运行。

### 5.3.8 凝结水排除能力

凝结水排水畅通，不应当有凝结水从排水口以外的地方溢出或吹出。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.10 条。

检测方法：在凝结水盘注水达到排水口流水，按表 2 规定的额定制冷量工况运行，凝结水出水口出水稳定后，连续运行 4h，检查凝结水盘凝结水是否从排水口以外的地方溢出或吹出。

### 5.3.9 带水试验

送风系统应当保证输入飞机机舱的空气干燥，不含游离水。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.11 条。

检测方法：按表 2 规定的额定制冷量工况运行，用白纸在出风口观察是否有游离水。

### 5.3.10 连续运行性能

空调机组连续运行 8h，空调机组的配电和控制设备无过热，出风应当保持在 1℃~5℃ 范围内。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.12 条。

检测方法：在表 2 规定的额定制冷量工况条件下，按附录 C 规定的试验装置，空调机组连续运行 8h，空调机组的配电和控制设备是否过热，出风是否保持在 1℃~5℃ 范围内。

### 5.3.11 通风调节性能

当仅要求通风时，压缩机应当能停止工作，风量应当能在 25%~100%范围内自由调节。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.13 条。

检测方法：按附录 A 规定的方法测量空调机组的风量、机外静压和输入功率，风量是否能在 25%~100%范围内自由调节。

### 5.3.12 噪声

按附录 E 规定的方法进行试验时，电驱动空调机组的 A 计权噪声声压级应当不大于 85dB(A)，其他型式空调机组应当不大于设计值。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.14 条。

检测方法：在表 2 规定的噪声测试工况下，按附录 E 规定的方法进行检验。

### 5.3.13 电气强度

绝缘经受 1min，频率为 50Hz 或 60Hz 基本为正弦波的电压，不应当出现击穿或闪络。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.15 条。

检测方法：在空调机组处于室温，且不连接电源的情况下进行该试验，带变频器的空调机组应当脱开变频器进行试验。绝缘经受 1min，频率为 50Hz 或 60Hz 基本为正弦波的电压，试验电压值和施加部位见表 5。

绝缘材料的易触及部分，要用金属箔覆盖。

试验初始，施加的电压不超过规定电压值的一半，然后迅速升高到满值。

表 5 试验电压

施加位置	试验电压/V
带电部件和易触及部件之间： —其间仅用基本绝缘隔离的	1250
—其间用加强绝缘隔离的	2750
对于双重绝缘的部件，仅用基本绝缘与带电部件隔开的金属部件和： —带电部件之间	1250
—易触及部件之间	2500

#### 5.3.14 接地

a) 空调机组应当具有符合规定要求的保护接地装置。在空调机组运行期间，在绝缘失效时可成为带电的易触及金属部件，应当永久并可靠的与接地装置连接。保护接地电路按 GB 5226.1-2008 中 8.2 的规定。

b) 保护接地端子除作接地保护用途外，不应当兼作其他用途。接地保护螺钉和接地点也不应当用作其他机械紧固用。

c) 对于额定电流大于 25A 的空调机组或测试设备达不到 1.5 倍额定电流的条件，可以通过回路阻抗测试的方法，进行保护接地电路连续性的试验，试验可采用来自 PELV（保安特低电压）电源的 50Hz 或 60Hz 的 12V 电压、至少 10A 电流和至少 10s 时间的

验证。试验在 PE 端子和保护接地电路部件的有关点之间进行，PE 端子和各测试点之间的实测电压降应当不大于表 6 的规定值。

表 6 保护接地电路连续性的试验

被测保护导线支路 最小有效截面积/mm <sup>2</sup>	最大的实测电压降 (对应测试电流为 10A 的值) /V
1.0	3.3
1.5	2.6
2.5	1.9
4.0	1.4
> 6.0	1.0

对于额定电流小于等于 25A 或制冷量小于等于 24.36kW 的空调机组，或接地电阻测试设备能满足 1.5 倍额定电流的条件，接地端子和保护接地电路之间的连接，也可按 GB 4706.1-2005 中 27.5 的规定方法，进行接地电阻的测试，接地电阻值不应当超过 0.1Ω。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.15 条。

检测方法：通过视检和检测确定其是否合格。

### 5.3.15 防触电保护

a) 空调机组的结构和外壳应对意外触及带电部件时有足够的防护。在正常使用的运行状态下，即使用工具能打开盖子或门和取下可拆卸的部件后，也应当能防止人与带电部分的意外接触。在正确的安装状态下，空调机组应当使用按 GB 4706.1-2005 中图

7 所示的试验指和 GB 4706.1-2005 中 8.1.1 的要求进行防触电保护试验，试验指应当不能触及到带电部件。

b) 对需要检查、调节、操作或维护的电气设备和控制元件，应集中安装在具有规定防护等级的电气控制箱内，控制箱的防护要求按照 GB 4208-2008 的分类，应当不低于 IP22，并有接地保护。空调机组的外壳、旋钮或开关内的旋转轴均不应当带电。

c) 带辅助电加热的空调机组中，应当不采用裸露的电加热丝。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.15 条。

检测方法：通过视检和检测确定其是否合格。

### 5.3.16 淋水绝缘电阻

淋水绝缘电阻应当不小于  $2M\Omega$ 。

检测依据：MH/T 6109-2014 第 5.3.15 条。

检测方法：在常温、常湿条件下，对空调机组进行淋水强度为 100mm/h、淋水角度为  $45^\circ$  的淋水试验。1h 后用 500V 绝缘电阻计测量空调机组带电部分和非带电金属部分之间的绝缘电阻。





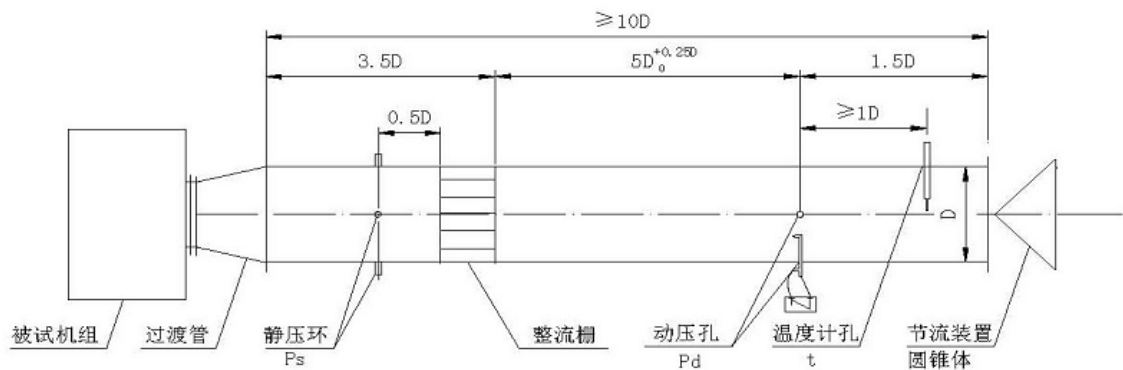


图 A.2 皮托管流量测量装置

说明:

$P_s$  —— 被试空调机组出口静压;

$P_d$  —— 测试风管内动压;

$t$  —— 测试风管内空气温度。

A.1.3 图 A.1 所示空气流量喷嘴应符合下列要求:

- 喷嘴喉部速度应在 15m/s~35m/s 之间;
- 喷嘴加工和安装应符合 GB/T 1236-2017 第 22 章的要求;
- 喷嘴尺寸应符合 GB/T 2624.3-2006 长径喷嘴的规定;
- 穿孔板穿孔率约为 40%。

A.1.4 风量测量使用图 A.2 列出的试验装置应满足下列要

求:

- 皮托管符合 GB/T 1236-2017 第 25 章规定;
- 测点数符合表 A.1 和图 A.3 的规定;
- 过渡管和整流栅符合 GB/T 1236-2017 第 28 章的规定。

表 A.1 用皮托管测量的测点位置

测点序号	距离内壁的距离
1	$0.021D \pm 0.0006D$
2	$0.117D \pm 0.0035D$
3	$0.184D \pm 0.005D$
4	$0.345D \pm 0.005D$
5	$0.665D \pm 0.005D$
6	$0.816D \pm 0.005D$
7	$0.883D \pm 0.0035D$
8	$0.979D \pm 0.0006D$

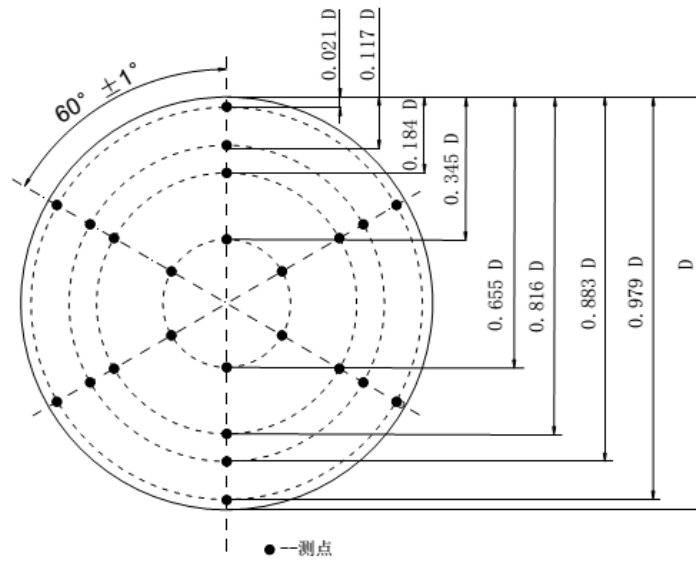
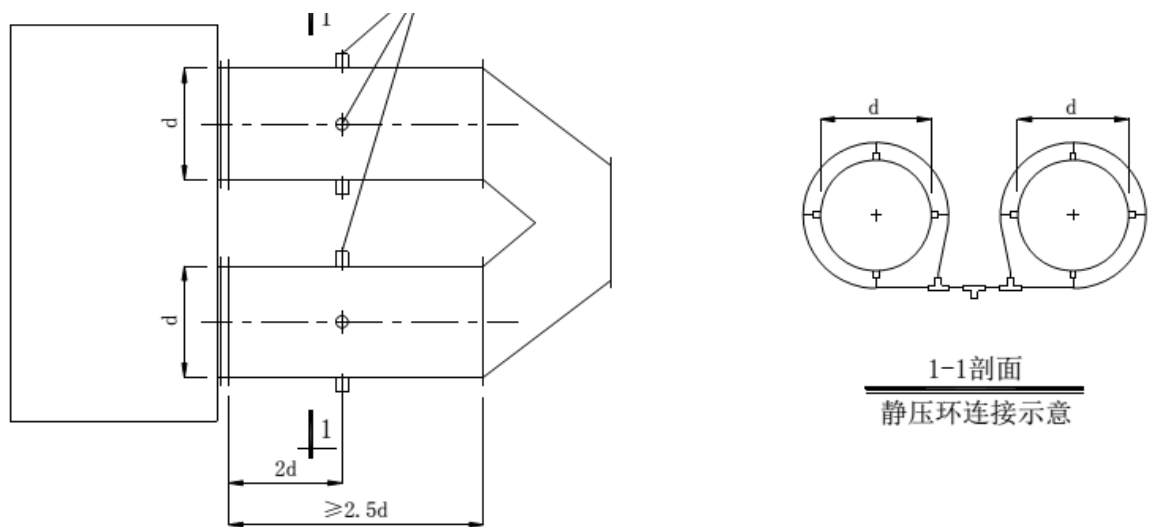


图 A.3 标准化风管中横向测点的位置

**A.1.5 试验装置测试管应符合下列要求：**

- a) 单出风口空调机组应安装一个出风管，其尺寸等于试验机组出口尺寸；
- b) 多出风口空调机组应按图 A.4 所示的方式连接。



注：当空调机组多个风口由同一个法兰构成一个大的出风口时，可按单出风口空调机组考虑。

图 A.4 多个出风口空调机组测量段示意图

## A.2 试验条件

应按 3.2 和 3.3 的表 1、表 2、表 3 和表 4 规定的试验工况和试验仪表的要求进行试验。

## A.3 试验方法

### A.3.1 总则

A.3.1.1 空调机组应在风机额定电压、额定频率下进行风量、机外静压以及输入功率的试验。

A.3.1.2 风量试验应按 A.3.2 ~ A.3.7 测量，应包含测量空调机组的动压、静压、输入功率、风量、大气压力和出口温度。

### A.3.2 静压的测量

A.3.2.1 在测量截面管壁上将相互成  $90^\circ$  分布的四个静压

孔的取压接口连接成静压环，将压力计一端与该环连接，另一端和周围大气相通。

**A. 3. 2. 2** 管壁上静压孔直径应为 1 mm ~ 3 mm，孔边应成直角，且无毛刺。取压接口管的内径应不小于两倍静压孔直径。

### A. 3. 3 动压的测量

**A. 3. 3. 1** 用皮托管测量动压时，皮托管的直管应垂直管壁。皮托管的测头应正对气流方向且与风管轴线平行。测点位置和点数应符合 A. 1. 3b) 的规定。

**A. 3. 3. 2** 用皮托管测得同一截面上的各点动压，按公式 (A. 1) 计算平均动压。

$$P_d = \left[ \frac{\sqrt{P_{d1}} + \sqrt{P_{d2}} + \dots + \sqrt{P_{dn}}}{n} \right]^2 \dots\dots\dots (A. 1)$$

式中：

$P_d$  —— 动压，单位为帕 (Pa)；

$P_{d1}$ 、 $P_{d2}$ 、...  $P_{dn}$  —— n 个测点的动压，单位为帕 (Pa)；

$n$  —— 测点个数。

**A. 3. 3. 3** 当用空气流量喷嘴测量风量时，可按公式 (A. 2)、公式 (A. 3)、公式 (A. 4) 和公式 (A. 5) 求得平均动压。

$$P_d = \frac{\rho_2}{2} \left[ \frac{L}{3600A_2} \right]^2 \dots\dots\dots (A. 2)$$

式中：

$P_d$  —— 动压，单位为帕 (Pa)；

$\rho_2$ —— 空调机组出口空气密度, 单位为千克每立方米 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ );

$L$  —— 空调机组风量, 单位为立方米每小时 ( $\text{m}^3/\text{h}$ );

$A_2$  —— 测量风管的截面积, 单位为平方米 ( $\text{m}^2$ )。

$$\rho_2 = \frac{P_t + B}{287T} \dots\dots\dots (\text{A. 3})$$

式中:

$\rho_2$ —— 空调机组出口空气密度, 单位为千克每立方米 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ );

$B$  —— 大气压力, 单位为帕 (Pa);

$P_t$  —— 空调机组出口空气全压, 单位为帕 (Pa);

$T$  —— 空调机组出口热力学温度, 单位为开 (K)。

$$T = 273.15 + t_2 \dots\dots\dots (\text{A. 4})$$

式中:

$t_2$  —— 空调机组出口温度, 单位为摄氏度 ( $^{\circ}\text{C}$ )。

$$P_t = P_d + P_s \dots\dots\dots (\text{A. 5})$$

式中:

$P_t$  —— 空调机组出口空气全压, 单位为帕 (Pa);

$P_s$  —— 空调机组出口静压, 单位为帕 (Pa);

$P_d$  —— 动压, 单位为帕 (Pa)。

#### A. 3. 4 风量测量

A. 3. 4. 1 采用皮托管测量风量时，按公式 (A. 6) 计算空调机组的风量。

$$L = 3600A_2 \sqrt{\frac{2P_d}{\rho_2}} \dots\dots\dots (A. 6)$$

式中：

$P_d$  —— 动压，单位为帕 (Pa) ；

$\rho_2$  —— 空调机组出口空气密度，单位为千克每立方米 (kg/m<sup>3</sup>) ；

$L$  —— 空调机组风量，单位为立方米每小时 (m<sup>3</sup>/h) 。

A. 4. 2 多个喷嘴测量时，空调机组风量等于所有喷嘴测量的风量的总和。采用空气流量喷嘴装置测量风量时，按公式 (A. 7) 计算每个喷嘴的风量

$$L = 3600CA \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho_2}} \dots\dots\dots (A. 7)$$

式中：

$L$  —— 流经每个喷嘴的风量，单位为立方米每小时 (m<sup>3</sup>/h) ；

$C$  —— 喷嘴流量系数，见表 A. 2；

$A$  —— 喷嘴面积，单位为平方米 (m<sup>2</sup>) ；

$\Delta P$  —— 喷嘴前后的压差，单位为帕 (Pa) 。

多个喷嘴测量时，空调机组风量等于所有喷嘴测量的风量的总和。

表 A.2 喷嘴流量系数 C

Re	14720	15491	16314	17195	18317	19148
C	0.950	0.951	0.952	0.953	0.954	0.955
Re	20234	21402	22661	24021	25492	27086
C	0.956	0.957	0.958	0.959	0.960	0.961
Re	28817	30701	32758	35006	37472	40184
C	0.962	0.963	0.964	0.965	0.966	0.967
Re	43174	46482	50153	54242	58815	63948
C	0.968	0.969	0.970	0.971	0.972	0.973
Re	69736	76295	83765	92320	102180	113620
C	0.974	0.975	0.976	0.977	0.978	0.979
Re	126992	142743	161500	184032	211428	245182
C	0.980	0.981	0.982	0.983	0.984	0.985
Re	287409	341172	411057	504164	631966	813986
C	0.986	0.987	0.988	0.989	0.990	0.991
Re	1085643	1516727	2260760	3712194		
C	0.992	0.993	0.994	0.995		

注：Re为雷诺数：Re=VD/ν，式中：V——喷嘴喉部空气速度(m/s)；D——喷嘴喉部直径(m)；ν——为空气运动粘性系数(m<sup>2</sup>/s)。

### A.3.5 温度测量

将温度计插入测试风管中，测量空调机组出口温度。

### A.3.6 大气压力测量

在空调机组附近用大气压力计测量，试验开始和结束各测一次，取平均值。

### A.3.7 功率测量

在测量风量的同时，直接测量输入功率、电流、电压等参数。

### A.3.8 数据整理

A.3.8.1 试验结果按公式(A.8)和公式(A.9)换算为标准空气状态下的风量、静压。

$$L_0 = \frac{L\rho_2}{1.2} \dots\dots\dots (A.8)$$

式中：



$L_0$  —— 标准空气状态下的风量，单位为立方米每小时 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )；

$L$  —— 流经每个喷嘴的风量，单位为立方米每小时 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )；

$\rho_2$  —— 空调机组出口空气密度，单位为千克每立方米 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )。

$$P_0 = \frac{1.2P_s}{\rho_2} \dots\dots\dots (\text{A. 9})$$

式中：

$P_0$  —— 标准空气状态下的静压，单位为单位为帕 (Pa)；

$\rho_2$  —— 空调机组出口空气密度，单位为千克每立方米 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )；

$P_s$  —— 空调机组出口静压，单位为帕 (Pa)。

**A. 3. 8. 2** 试验空调机组应给出机外静压、输入功率对风量的性能图表或曲线。

## 附录 B 风量、机外静压和输入功率检测方法(现场测试法)

### B.1 现场试验的一般条件

B.1.1 由试验空调机组至流量和压力测量截面之间不应漏气。

B.1.2 应在额定风量下测量，额定风量的波动范围应在 $\pm 10\%$ 以内。

B.1.3 空调机组的测试工况点，可通过系统变频器或风阀调节，但不应干扰测量段的气流流动。

B.1.4 应按 6.1 规定的试验工况和试验仪表准确度进行试验。

### B.2 试验方法

#### B.2.1 风量测量

B.2.1.1 测量截面应选择在机组出口直管段上，距上游局部阻力管件两倍以上管径的位置。

B.2.1.2 圆形截面测点按表 B.1 和图 B.1 布置。

表B.1 圆形截面的测点布置

风管直径	≤ 200mm	200mm ~ 400mm	400mm ~ 700mm	≥ 700mm
圆环个数	3	4	5	5 ~ 6
测点编号	测点到管壁的距离(测试管道半径r的倍数)			
1	0.1	0.1	0.05	0.05
2	0.3	0.2	0.20	0.15
3	0.6	0.4	0.30	0.25
4	1.4	0.7	0.50	0.35
5	1.7	1.3	0.70	0.50
6	1.9	1.6	1.30	0.70
7		1.8	1.50	1.30
8		1.9	1.70	1.50
9			1.80	1.65
10			1.90	1.75
11				1.85
12				1.95

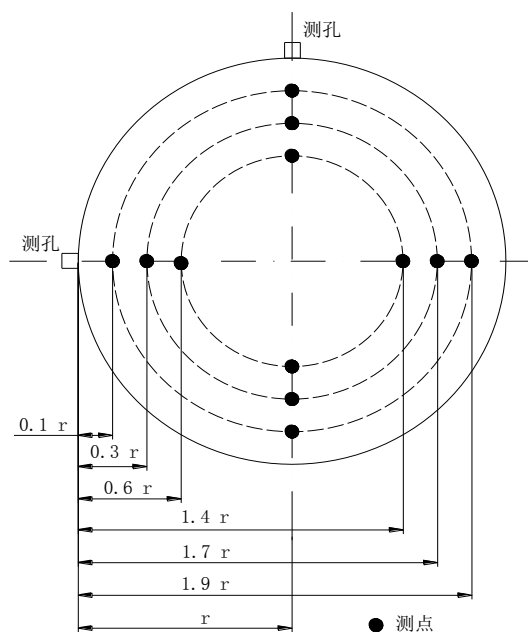


图 B.1 圆形风管三个圆环时的测点布

## B.2.2 测量方法

B.2.2.1 测量所选截面上各点的风速。风速的测量一般可采

用皮托管和微压计，但当动压值小于 10 Pa 时，宜采用其他仪表如热电风速仪等。

B. 2. 2. 2 断面上的平均速度按公式 B. 1 计算：

$$V = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n} \dots \dots \dots (B.1)$$

式中：

$V$  —— 平均速度，单位为米每秒（m/s）；

$V_1、V_2、\dots\dots V_n$  —— 各测点的速度，单位为米每秒（m/s）；

$n$  —— 测点数。

B. 2. 2. 3 应至少重复测量三次，取平均值。

B. 2. 2. 4 由断面风速和面积得出的风量。

### B. 2. 3 空调机组进口、出口静压测量

B. 2. 3. 1 空调机组出口静压应在靠近空调机组接管处直接测量。

B. 2. 3. 2 采用压力测孔测量静压时，测孔应相互垂直，内表面应光滑。如果是矩形截面，测孔应在侧壁的中心。

B. 2. 3. 3 用皮托管和压力计测量截面上的静压，应重复三次，取平均值。

B. 2. 3. 4 试验结果换算成标准空气状态下的值。

## 附录 C 制冷量和制热量检测方法(实验室测试法)

### C.1 试验装置

#### C.1.1 试验装置见图 C.1。

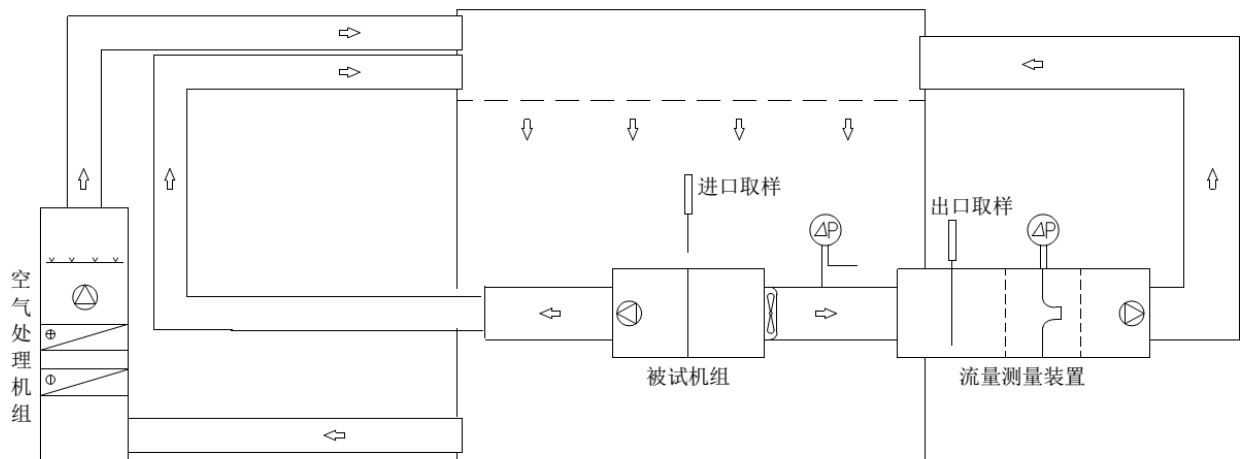


图 C.1 制冷（热）量实验室测试装置

C.1.2 空气处理机组应包括加热、加湿、冷却、去湿、空气混合、均流、空气输送等空气处理功能。

C.1.3 流量测量装置应密封和隔热，漏风量应不超过机组额定风量的 1%。漏热量应不超过空气侧换热量的 2%。

C.1.4 在风量测量和空气温湿度测量段前，需设混合器和均流器。混合器按 JG/T 21-1999 附录 B 的规定，均流器可采用金属网或多孔穿孔板。

C.1.5 风路系统中应有风量、干湿球温度以及空气压力的测量装置。

C.1.6 风量可用空气流量喷嘴测量，测量装置见附录 A.1.3 的要求。

C.1.7 试验机组进、出口的空气干、湿球温度应采用取样装置测量，取样装置按 JG/T 21-1999 的规定。

C.1.8 空调机组的出风口静压测量断面应位于出口两倍出风口当量直径的距离处，其静压孔和静压环做法见附录 A。

C.1.9 多出风口空调机组连接，应符合附录 A 的要求。

## C.2 试验条件

应按 3.2 和 3.3 的表 1、表 2、表 3 和表 4 规定的试验工况和试验仪表的要求进行试验。

## C.3 试验方法

C.3.1 调节试验装置，使试验空调机组风量、机外静压、空气参数满足所需工况要求，并至少稳定 15min 后开始测量。每隔 10min 进行读数，连续测量 30min，取每次读数的平均值作为试验的测定值。

C.3.2 采用蒸发器侧空气焓差法计算制冷量和制热量。

## C.4 试验记录

试验需要记录的数据如下：

a) 日期；

b) 试验者；

- c) 制造厂;
- d) 空调机组型号;
- e) 大气压力;
- f) 送风进口空气干球温度和湿球温度;
- g) 送风出口空气干球温度和湿球温度;
- h) 进入空气流量喷嘴的空气干球温度和全压;
- i) 喷嘴前后的静压差或喷嘴出口处的动压;
- j) 使用的喷嘴数量和直径;
- k) 送风静压;
- l) 送风管尺寸;
- m) 试验空调机组输入功率、电压、电流、频率。

## C.5 试验结果计算

### C.5.1 风量计算

C.5.1.1 通过单个喷嘴的风量用公式 (C.1) 计算。

$$L_i = C_i A_i \sqrt{\frac{2\Delta P_i}{\rho_i}} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

$L_i$ —— 喷嘴的风量, 单位为立方米每秒 ( $\text{m}^3/\text{s}$ );

$C_i$ —— 喷嘴流量系数 (见附录 A);

$\Delta P_i$ —— 喷嘴前后静压差或喉部动压, 单位为帕 (Pa);

$A_i$ —— 喷嘴面积, 单位为平方米 ( $\text{m}^2$ );

$\rho_i$ ——喷嘴处空气密度，按公式(C.2)计算，单位为千克每立方米(kg/m<sup>3</sup>)。

$$\rho_i = \frac{P_i(1+d_i)}{461T_i(0.622+d_i)} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

$\rho_i$ ——喷嘴处空气密度，按公式(C.2)计算，单位为千克每立方米(kg/m<sup>3</sup>)；

$P_i$ ——喷嘴处空气绝对压力，按公式(C.3)计算，单位为帕(Pa)；

$T_i$ ——喷嘴处空气热力学温度，单位为开(K)；

$d_i$ ——喷嘴处空气含湿量，单位为克每千克(g/kg(干空气))。

$$P_i = P_t + B \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：

$P_i$ ——喷嘴处空气绝对压力，按公式(C.3)计算，单位为帕(Pa)；

$B$ ——大气压力，单位为帕(Pa)；

$P_t$ ——全压，单位为帕(Pa)。

**C.5.1.1** 当采用多个喷嘴时，总风量(L)等于通过每一个喷嘴风量之和。

### C.5.2 制冷量计算



制冷量按公式 (C. 4) 计算。

$$Q_1 = \frac{L_i \rho_i}{(1+d_i)} [(I_1 - I_2) - C_{pw} t_{2s} \Delta d] \dots \dots \dots (C. 4)$$

式中:

$Q_1$ —— 制冷量, 单位为千瓦 (kW);

$I_1$ —— 送风进口空气的焓值, 单位为千焦耳每千克 (kJ/kg);

$I_2$ —— 送风出口空气的焓值, 单位为千焦耳每千克 (kJ/kg);

$C_{pw}$ —— 水的定压比热, 单位为千焦耳每千克开 (kJ/(kg·K)), 可取 4.18kJ/(kg·K);

$\Delta d$ —— 送风进出口空气含湿量差, 单位为克每千克 (g/kg (干空气));

$t_{2s}$ —— 试验空调机组使用侧出口空气湿球温度, 单位为摄氏度 (°C)。

### C. 5.3 加热时空气侧换热量计算

加热时空气侧换热量按公式 (C. 5) 计算。

$$Q_a = \frac{L_i \rho_i}{(1+d_i)} C_{pa} (t_2 - t_1) \dots \dots \dots (C. 5)$$

式中:

$t_1$ —— 送风进口空气干球温度, 单位为摄氏度 (°C);

$t_2$ —— 送风出口空气干球温度, 单位为摄氏度 (°C);

$C_{pa}$ —— 空气的定压比热, 单位为千焦耳每千克开 (kJ/(kg·K))。

## 附录 D 制冷量和制热量检测方法(现场测试法)

### D.1 现场试验条件

空气侧条件如下:

- a) 由空调机组空气进、出口至测量截面之间不应漏热、漏气;
- b) 风量测量应符合附录 B 的规定。

### D.2 试验工况

空气进口参数要求如下:

- a) 试验空调机组的进风工况如下;
  - 1) 制冷性能试验: 干球温度  $30^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度  $40\%\sim 80\%$ ;
  - 2) 制热性能试验: 干球温度  $-15^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 参数波动范围如下:
  - 1) 干球温度波动:  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ;
  - 2) 相对湿度波动:  $\pm 10\%$ ;
  - 3) 风量在额定工况下波动:  $\pm 10\%$ ;
  - 4) 电压波动:  $\pm 10\%$ 。

### D.3 试验仪表

试验使用的仪表应符合 3.2 表 1 的要求。

### D.4 试验方法

D.4.1 在试验空调机组的进风参数达到试验工况要求的稳定状态 15min 后, 测量制冷量。每 10min 读一次数, 连续测量

30min, 取读数的平均值作为测量值。

**D. 4. 2** 空气的温湿度状态与介质侧参数同时测量。

**D. 4. 3** 风量、静压的测量应按附录 B 方法进行, 风量、静压可隔 10min 读一次数。

**D. 4. 4** 测量进出口空气温湿度状态时, 如果测量截面上空气温湿度不均匀, 可采用空气取样或截面上平均布点的方式测量空气干球温度和湿球温度。截面平均布点的方法见附录 B; 当试验采用室外空气进风且温湿度均匀时, 可以只在进风口附近单点测量空气干球温度和湿球温度。

## **D. 5 试验结果计算**

制冷量按公式 (C. 4) 计算; 制热量按公式 (C. 5) 计算。

## 附录 E 噪声检测方法

在噪声测试工况下, 在离地面垂直高度 1.5m, 距空调机组(送风面测点距空调机组出风口)水平距离 4.6m 的四个面中点处各取一个测点, 按下图所示测量空调机组声压级噪声值, 以这四个测点的对数平均值作为空调机组的噪声值。

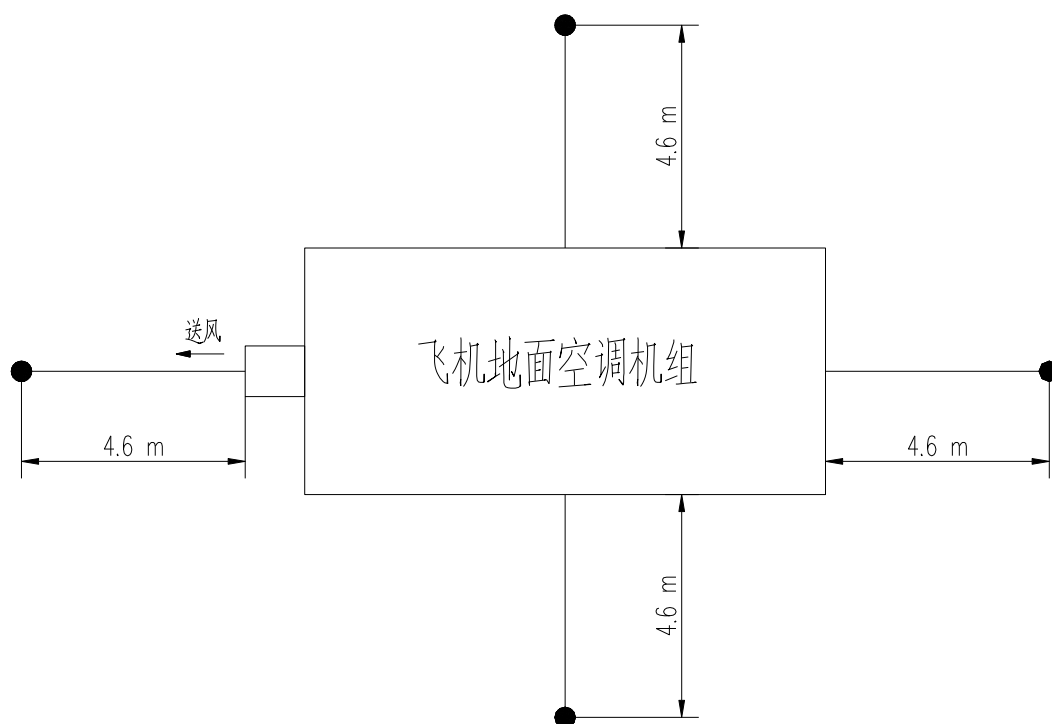


图 E.1 噪声测点

## 附录 F 空调机组变更后检测方案的确定

F.1、空调机组发生以下情况时，应按本规范进行全项检测：

- a) 新空调机组定型时；
- b) 该机型停产一年以上恢复生产时；
- c) 空调机组的设计、工艺和材料的改变，可能影响机空调组性能时；
- d) 出厂检测结果与上次定型检测结果相比有较大差距时；
- e) 民航管理部门提出设备符合性检验要求时。

F.2、空调机组发生以下情况时，应按本规范进行部分项目检测：

表 F.1 部分项目检测

序号	更换部件	测试项目序号
1	压缩机	5.3.1 ~ 5.3.12
2	蒸发器	5.3.1 ~ 5.3.12
3	冷凝器	5.3.1 ~ 5.3.12
4	送风机	5.3.1 ~ 5.3.12
5	冷凝器风机	5.3.1 ~ 5.3.12
6	节流装置	5.3.1 ~ 5.3.12
7	电气控制系统	5.3.13 ~ 5.3.16

注：其他部件更换时，由民航管理部门与制造商协商确定检测项目。

附录 G 空调机组关键部件明细表

序号	名称	型号	生产厂家	备注
1	压缩机			
2	蒸发器			
3	冷凝器			
4	送风机			
5	冷凝器风机			
6	节流装置			
7	电气控制系统			

### 附录 H 主要技术参数表

项 目		技术参数
机组型号		
安装方式		
使用电源		
制冷剂类型及充注量 (kg)		
风量	m <sup>3</sup> /h	
制冷量	kW	
机外静压	Pa	
制冷消耗功率	kW	
噪 声	dB(A)	
制冷出风干球温度	℃	
外形尺寸	长 × 宽 × 高 (mm)	
运行重量	kg	

## 附录 I 检测报告样式



编号:

## 民用机场专用设备

# 检 测 报 告

产品名称: 飞机地面空调机组

型 号:

检测类别:

制 造 商:

(检验机构)

年 月 日

# 注 意 事 项

1. 报告无“检测报告专用章”或检验机构公章无效。
  2. 报告无主检（编写）、审核、批准人签字无效。
  3. 未经实验室或质检中心批准，不得部分复制检测报告，复制报告未重新加盖“检测报告专用章”或检验机构公章，报告无效。
  4. 检测报告涂改后无效。
  5. 检测报告仅对样机负责。
- 

检验机构：

通讯地址：

联系电话：

传 真：

邮政编码：

制 造 商：

通讯地址：

电 话：

传 真：

邮政编码：

# 目 录

检测结论.....	1
附录 A 检测对象 .....	2
A1 样机外观.....	2
A2 样机说明.....	5
A3 样机关键部件明细表.....	5
A4 主要总成结构及主要技术参数.....	5
附录 B 检测结果 .....	7
B1 外观及一般要求项目检查.....	7
B2 电气安全项目检查.....	9
B3 性能检测.....	10
附录 C 参加检测人员 .....	13
附录 D 检测照片 .....	14

(检验机构名称)

检测编号:

共 15 页 第 1 页

产品名称		型号	
商 标		产品编号	
出厂日期		检测日期	
检测地点		送样人	
制 造 商			
委托单位			
检测依据			
检验类别	全项 <input type="checkbox"/> 部分 <input type="checkbox"/> 单项 <input type="checkbox"/>		
检 测 结 论			
主检:	检验机构认证号:  (检验机构检测专用章) 年 月 日		
审核:			
批准:			
备 注			

## 附录 A 检测对象

### A1 样机外观

样机外观见照片 A1-1~A1-6。

照片 A1-1 样机外观（正前部）

照片 A1-2 样机外观（右 45°）

照片 A1-3 样机外观 (正后部)

照片 A1-4 样机外观 (正左侧)

照片 A1-5 样机外观（正右侧）

照片 A1-6 样机外观（顶部）

## A2 样机说明

### 1 概述

\_\_\_\_\_型飞机地面空调机组是由\_\_\_\_\_研制，该机主要由\_\_\_\_\_生产的\_\_\_\_\_型压缩机等主要部件组成。气候类型为\_\_\_\_\_。

### 2 方案确定

依据飞机地面空调机组检测规范，对\_\_\_\_\_型飞机地面空调机组进行检测。

### 3 检测环境

本检测期间，空调机组依据表 2 的测试工况进行性能测试。

## A3 样机关键部件明细表

序号	名称	型号	生产厂家	备注
1	压缩机			
2	蒸发器			
3	冷凝器			
4	送风机			
5	冷凝器风机			
6	节流装置			
7	电气控制系统			

## A4 主要总成结构及主要技术参数

项 目		技术参数
机组型号		
安装方式		
使用电源		
制冷剂类型及充注量 (kg)		
风量	m <sup>3</sup> /h	



制冷量	kW	
机外静压	Pa	
制冷消耗功率	kW	
噪 声	dB(A)	
制冷出风干球温度	℃	
外形尺寸	长×宽×高 (mm)	
运行重量	kg	

## 附录 B 检测结果

## B1 外观及一般要求项目检查 (检测规范序号 5.1)

检测规范序号	检测项目	检测要求	检测结果	结论
5.1.1	安全标识、铭牌、标志标牌	空调机组外表面的各种安全标识和铭牌应当牢固地设置在明显位置, 金属标志标牌应当锚固。空调机组每个侧面至少应当有 2 个反光标志, 其最大间距为 1.5m, 每个反光标志应当不小于 100cm <sup>2</sup> 。		
5.1.2	外壳锐角	空调机组外壳锐角应当包裹防撞材料。		
5.1.3	机组内部	空调机组内部应当整洁干净、无杂物, 便于清洁保养。		
5.1.4	外壳和紧固件	空调机组外壳和紧固件应当作防锈处理。		
5.1.5	电器元件、仪表等排列	电器元件、仪表、开关等均应当排列整齐, 连接可靠。控制信号和报警信号的显示应当分组安排, 符合 AHM 915 标准图形的要求。桥载式空调机组应当设有远程操作控制箱。		
5.1.6	悬挂支架	空调机组采用吊挂式安装时, 其悬挂支架的安全有效承载能力应当大于空调机组运行质量, 并能承载登机桥在运动过程中的全部受力。		
5.1.7	空气过滤器	空调机组蒸发器进风口应当安装可拆卸清洗、防腐蚀分解、防老化的空气过滤器。		
5.1.8	集水器或排水槽	空调机组集水器或排水槽应当能抽出清洗。		

检测规范序号	检测项目	检测要求	检测结果	结论
5.1.9	控制措施	空调机组应当具备切断送风和余压控制的措施。采用排气阀装置的空调机组，排气阀的出口应当设置在不会伤害作业人员的位置。		
5.1.10	空调通风机	空调通风机转动部分应当具有保护措施,当动力源突然中止时,能吸收冲击和振动。		

## B2 电气安全项目检查 (检测规范序号 5.2)

检测规范序号	检测项目	检测要求	检测结果	结论
5.2.1	电气系统	空调机组电气系统应当保证机组平稳启动和可靠工作。		
5.2.2	保护功能	空调机组电气系统应当具有整机过载、超温和超压保护功能。		
5.2.3	故障及报警	空调机组电气系统应当具有自动检测空调机组主要故障及报警功能。		
5.2.4	过、欠电压保护	电力驱动的空调机组应当具有电压过压、欠压关断保护功能。		
5.2.5	过载等保护	电力驱动的空调机组采用的电机应当配有回路断路器, 并应当具有过载、相序、相不平衡等保护功能。		
5.2.6	操作面板	操作面板应当具有各部件工作指示、主要运行数据显示、累计运行时间显示和故障报警显示。		
5.2.7	紧急停机功能	空调机组应当具有手动操作紧急停机功能。		
5.2.8	照明和指示灯	空调机组应当配置操作照明和指示灯。		
5.2.9	信息接口及相应软件	空调机组应当具有与登机桥或登机桥监控管理系统的信息接口及相应软件, 保证登机桥和登机桥监控系统可以获得空调机组运行状态 (包括温度、压力、风速等)、与登机桥的互锁状态、故障报警和运行时间等信息。		

## B3 性能检测 (检测规范序号 5.3)

检测规范条目	检测项目	单位	铭牌参数	技术要求	检测结果	结论
5.3.1	启动运转	—	—	空调机组应当能正常启动并连续运行 1h, 空调机组的安全保护装置应当灵敏和可靠, 温度和电器等控制元件应正常动作。		
5.3.2	制冷系统密封性	—	—	制冷系统各部位不应当出现制冷剂泄漏。		
5.3.3	额定风量和机外静压下的输入功率	kW		$\leq$		
5.3.4	制冷量	kW		$\geq$		
5.3.5	制冷消耗功率	kW		$\leq$		
5.3.6	最大制冷运行	—	—	空调机组各功能部件不应当损坏, 安全保护装置不应当跳开, 空调机组应当能正常运行。		
5.3.7	最小制冷运行	—	—	空调机组应当能正常运行。		
5.3.8	凝结水排除能力	—	—	凝结水排水畅通, 不应当有凝结水从排水口以外的地方溢出或吹出。		
5.3.9	带水试验	—	—	送风系统应当保证输入飞机机舱的空气干燥, 不含游离水。		
5.3.10	连续运行性能	—	—	空调机组连续运行 8h, 空调机组的配电和控制设备无过热, 出风应当保持在 1℃~5℃ 范围内。		
5.3.11	通风调节性能	—	—	当仅要求通风时, 压缩机应当能停止工作, 风量应当能在 25%~100% 范围内		

检测规范条目	检测项目	单位	铭牌参数	技术要求	检测结果	结论
				自由调节。		
5.3.12	噪声（声压级）	dB（A）		≤		
5.3.13	电气强度	—	—	绝缘经受 1min，频率为 50Hz 或 60Hz 基本为正弦波的电压，试验电压 1250V，不应当出现击穿或闪络。		
5.3.14	接地	—	—	<p>1 空调机组应当具有符合规定要求的保护接地装置。在空调机组运行期间，在绝缘失效时可成为带电的易触及金属部件，应当永久并可靠的与接地装置连接。保护接地电路按 GB 5226.1-2008 中 8.2 的规定。</p> <p>2 保护接地端子除作接地保护用途外，不应当兼作其他用途。接地保护螺钉和接地点也不应当用作其他机械紧固用。</p> <p>3 对于额定电流小于等于 25A 或制冷量小于等于 24.36kW 的空调机组，或接地电阻测试设备能满足 1.5 倍额定电流的条件，接地端子和保护接地电路之间的连接，也可按 GB 4706.1-2005 中 27.5 的规定进行接地电阻试验。接地电阻值不应当超过 0.1 Ω。</p>		

检测规范条目	检测项目	单位	铭牌参数	技术要求	检测结果	结论
5.3.15	防触电保护	—	—	<p>1 空调机组的结构和外壳应当对意外触及带电部件时有足够的防护。在正常使用的运行状态下,即使用工具能打开盖子或门和取下可拆卸的部件后,也应当能防止人与带电部分的意外接触。在正确的安装状态下,空调机组应当使用按 GB 4706.1-2005 中图 7 所示的试验指和 GB 4706.1-2005 中 8.1.1 的要求进行防触电保护试验,试验指应当不能触及到带电部件。</p> <p>2 对需要检查、调节、操作或维护的电气设备和控制元件,应当集中安装在具有规定防护等级的电气控制箱内,控制箱的防护要求按照 GB 4208-2008 的分类,应当不低于 IP22,并有接地保护。空调机组的外壳、旋钮或开关内的旋转轴均不应当带电。</p> <p>3 带辅助电加热的空调机中,应当不采用裸露的电加热丝。</p>		
5.3.16	淋水绝缘电阻	MΩ	—	≥2		

## 附录 C 参加检测人员

(检测机构名称) :

(检测人员名单) :

(制造商名称) :

(参与检测人员名单) :



## 附录 D 检测照片

照片 D1 空调机组制冷量等性能检测

照片 D2 噪声参数测量

照片 D3 淋雨绝缘检测

照片 D4 电气安全性能检测

---

打字:

校对:

---