



咨询通告

中国民用航空局机场司

编 号:AC-137-CA-2015-06

下发日期:2015年5月18日

风向标检测规范

前 言

本检测规范依据《风向标技术要求》(AC-137-CA-2015-05)编制,对风向标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,共五章。

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:徐迅;地址:武汉市东湖高新技术开发区汽车电子产业园茅店山路;联系电话:027-81925141;传真:027-81925125;邮编:430223;电子邮箱:xuxun_whu@126.com)。

本检测规范起草单位:民航专业工程质量监督总站、国家光电子信息产品质量监督检验中心、上海时代之光照明电器检测有限公司。

本检测规范主要起草人:徐迅、杨定国、李朝阳、陈建强、董法鑫、卓佳、樊向荣、梁释心、邹廷念、陈超中、施晓红、刘尔立、王晔、虞再道、刘磊。

本检测规范主要审核人:刘映菲、陈肃生、李用学、周尚书、陈赤、张丽新、黄世明、陈国栋、任绪秋、张云青、田传江、张保洲。

目 录

1	总 则.....	1
2	引用标准.....	1
3	检测条件.....	2
4	检测前的准备.....	2
5	检验项目及方法.....	3
5.1	环境要求.....	3
5.2	爬电距离和电气间隙.....	4
5.3	织物风向袋项目检验.....	5
5.4	风袋框.....	7
5.5	支撑结构.....	8
5.6	风向袋运动.....	10
5.7	风向袋展开.....	10
5.8	光学性能.....	10
5.9	障碍灯.....	11
5.10	表面喷涂.....	11
5.11	标记和说明书.....	12
附录 A	变更后检测方案的确定.....	13
附录 B	关键部件清单.....	14
附录 C	检测报告样式.....	15

1 总 则

为规范风向标的检测工作，根据《风向标技术要求》制定本检测规范。

本检测规范适用于风向标的合格性检验。

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 8427 纺织品 色牢度试验 耐人造光色牢度：氙弧

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分试验方法 试验A
低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分试验方法 试验B
高温

MH 5001 民用机场飞行区技术标准

MH 5013 民用直升机场飞行场地技术标准

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

3 检测条件

3.1 检测仪器及设备

检测仪器及设备见表1，主要检测设备及仪器均经过标定且在有效期内。

表1 主要检测仪器及设备

序号	条款号	检验项目	所需设备名称
1	5.1.1	高温	高温试验箱
2	5.1.2	低温	低温试验箱
3	5.1.3	耐风力	拉力机/砝码/沙袋、秒表、电子称
4	5.3.3	风向袋颜色	彩色亮度计
5	5.3.4	最小断裂强度	拉力机
6	5.3.5	色牢度	模拟太阳光试验箱
7	5.5	支撑结构	拉力试验机
8	5.8	光学性能	照度计、亮度计

3.2 环境条件

除非另有规定，各项测量应当在无对流风的室内，以及 20℃ ~ 27℃ 的环境温度下进行。对于要求保持稳定光度性能的试验，试验环境温度应当保持在 23℃ ~ 27℃ 范围内，温度波动应当不超过 1℃。

4 检测前的准备

4.1 样品

提供用于检测的样品数量应当不少于试验所需样品数量的 3

倍。随机抽取 1 套样品，试验前按照使用说明书进行安装调试，使其为正常工作状态。

4.2 制造商应提供的技术文件

送检风向标组件应当为出厂检验合格产品，其结构完整、装备齐全，符合产品图纸的要求。应当提供下列技术文件：

- a) 风向标接线图；
- b) 部件清单与原生产商的名称和部件编号；
- c) 装配和安装说明，包括安装基础和地脚螺栓的要求；
- d) 维修说明书；
- e) 产品及主要部件合格证。

5 检验项目及方法

5.1 环境要求

5.1.1 高温

风向标应当能在+55℃的高温环境下正常工作。

检测依据：《风向标技术要求》第 4.1 条。

检测方法：按照 GB/T 2423.2 进行高温试验。将风向标及其附件放入温度为+55℃的高温试验箱内 4h，设备通电工作。

试验期间风向标应当保持正常工作。

5.1.2 低温

风向标应当能在-40℃的低温环境下正常工作。

检测依据：《风向标技术要求》第 4.1 条。

检测方法：按照 GB/T 2423.1 进行低温试验。将风向标及其附件放入温度为-40℃的低温试验箱内 12h，设备通电工作。

试验期间风向标应当保持正常工作。

5.1.3 耐风力

风向标应当能在环境最大风速为 38.9m/s 条件下正常工作。

检测依据：《风向标技术要求》第 4.1 条。

检测方法：固定风向标，使其最大迎风面处于水平位置，然后在风向标上均匀地加拉力，保持 10min，然后将风向标翻转 180°，重复上述试验。抗风力按下式计算：

$$F = 2.1S$$

式中：

F ——抗风力，单位为千牛（kN）；

S ——最大迎风面的投影面积，单位为平方米（m²）；

试验后风向标应当能正常工作，不应发生塑性变形。

5.2 爬电距离和电气间隙

爬电距离和电气间隙应当不小于表 2 的规定。

表2 爬电距离和电气间隙限值

电压等级 (V)	爬电距离 (mm)			电气间隙 (mm)
	绝缘材料组别			
	I	II	III	
32	1.8	1.8	1.8	3.0
50	2.0	2.5	3.2	3.0
100	2.4	3.0	3.8	4.0
125	2.5	3.2	4.0	4.0
160	3.2	4.0	5.0	5.0
200	4.0	5.0	6.3	6.0
250	5.0	6.3	8.0	6.5

按绝缘材料的 CTI 值划分如下四组：

绝缘材料组别 I：CTI \geq 600，如上釉的陶瓷、云母、玻璃。

绝缘材料组别 II：400 \leq CTI < 600，如三聚腈胺石棉耐弧塑料、硅有机石棉耐弧塑料。

绝缘材料组别 IIIa：175 \leq CTI < 400，如聚四氟乙烯塑料、三聚腈胺玻璃纤维塑料、表面用耐弧漆处理的环氧玻璃布板。

绝缘材料组别 IIIb：100 \leq CTI < 175，如酚醛塑料、层压制品。

检测依据：《风向标技术要求》第 4.2 条。

检测方法：用量具测量灯具的爬电距离和电气间隙，试验后检查灯具的爬电距离和电气间隙数值是否符合要求。

5.3 织物风向袋项目检验

5.3.1 织物及工艺要求

织物风向袋应当满足如下条件：

a) 织物风向袋充满空气时其形状应当呈截头圆锥形；

- b) 金属支架易磨损和易变形处应当加固;
- c) 织物风向袋应当无需使用特殊工具或拼接操作即可实现移动和更换;
- d) 织物风向袋中的积水应当从袋框中自动排出;
- e) 织物风向袋应当由棉质、合成材料或两者的混合物制成。

若棉质本身不能防水，则应当做防水处理。

检测依据：《风向标技术要求》第 4.3.1 条。

检测方法：目视和手动检查织物风向袋是否符合要求。

5.3.2 尺寸参数测量

风向袋的最小有效长度和进风口直径应当满足 MH 5001 及 MH 5013 的要求：

- a) S-1：最小有效长度 3.6m，进风口直径不小于 0.9m;
- b) S-2：最小有效长度 2.4m，进风口直径不小于 0.6m，出风口直径不小于 0.3m;
- c) S-3：最小有效长度 1.2m，进风口直径不小于 0.3m，出风口直径不小于 0.15m。

检测依据：《风向标技术要求》第 4.3.2 条。

检测方法：使用钢直尺检测风向袋的最小有效长度和进风口直径，检查风向袋的最小有效长度和进风口直径是否符合要求。

5.3.3 颜色

风向袋应当为橙色与白色或红色与白色相间(直升机场可采用

黑色与白色), 并排成五个颜色相间的环带, 两端的环带为橙色或红色, 应当满足 MH 5001-2013 附录 I 要求; 风向袋上应当无文字或图案。

检测依据:《风向标技术要求》第 4.3.3 条。

检测方法: 使用彩色亮度计测量风向袋颜色。检查风向袋的颜色是否符合要求。

5.3.4 最小断裂强度

风向袋经向、纬向最小断裂强度均应当不小于 667N。

检测依据:《风向标技术要求》第 4.3.4 条。

检测方法: 使用拉力试验机测量风向袋最小断裂强度, 检查风向袋的最小断裂强度是否符合要求。

5.3.5 色牢度

风向袋的色牢度应当满足 GB/T 8427 测试要求, 样品老化后色差应当小于 2 个等级。

检测依据:《风向标技术要求》第 4.3.5 条。

检测方法: 从风向袋上取两块 100mm × 200mm 的样品, 将其中一块样品放入模拟太阳光试验箱中, 老化 72h 后, 与另外一块未老化样品放入标准光源箱中, 对比检查色牢度是否符合要求。

5.4 风袋框

风袋框应当满足以下要求:

a) 框架应当无风情况下保持进风口完全张开并构成一定内

部支撑空间；

b) 框架应当采用轻质材料；

c) 框架由金属和非金属材料制成，有色金属材料应当进行热镀锌或防腐涂层处理；

d) 框架应当有防止风向袋积水的设计，并在其长度八分之三处刚性位置支撑起风向袋；

e) 风向袋连接的框架所组成的整体应当具备风向标的功能，其轴承、风动轴及类似设备应当永久润滑或定期润滑。

f) 分别以 200N（I 型风向袋）和 450N（II 型风向袋）的力向下拉自由端，风向袋或附件应当不出现任何瑕疵。

检测依据：《风向标技术要求》第 4.4 条。

检测方法：目测检查风袋框是否满足标准要求。使用拉力机 200N（样式 I 型风向袋）和 450N（样式 II 型风向袋）向下拉自由端，检查风向袋或附件是否有脱焊、开裂、织物变形等瑕疵。

按 GB4208 进行溅水试验后检查风向标内部是否积水。

5.5 支撑结构

5.5.1 L-806 型

典型的支撑结构见《风向标技术要求》附录 A 图 1。支撑结构应当易于组装和维护。当固定时，易折部位应当能承受 $475\text{N} \cdot \text{m}$ 弯矩而不受损，应当在承受 $950\text{N} \cdot \text{m}$ 弯矩之前折断。风袋框架下端距地面应当不小于 1.8m。

检测依据：《风向标技术要求》第4.5.1条。

检测方法：使用拉力试验机检测L-806型支撑结构，检查支撑结构易折件是否符合要求。使用量具测量风袋框架下端距地面高度是否符合要求。

5.5.2 L-807 型

典型的支撑结构见《风向标技术要求》附录A图2。支撑结构应当装在顶部或中部，具有升降功能。支架应当能承受 $4340\text{N} \cdot \text{m}$ 的力而不受损。风袋框架下端距地面应当为 4.8m 。总高应当在满足规定的照明要求下尽可能低。

检测依据：《风向标技术要求》第4.5.2条。

检测方法：使用电子万能试验机对L-807型风向标支撑结构施加 $4340\text{N} \cdot \text{m}$ 的力，检查支撑结构易折件是否变形损坏。使用量具测量风袋框架下端距地面高度是否符合要求。

5.5.3 L-808 型

典型的支撑结构见《风向标技术要求》附录A图3。支撑结构应当易于组装和维护。风袋框架下端距地面应当不小于 1.8m 。

检测依据：《风向标技术要求》第4.5.3条。

检测方法：用量具测量风袋框架下端距地面距离是否符合要求。厂家应提供第三方机构出具的易碎检测证书，可不进行此项试验。

5.6 风向袋运动

风向袋应当能垂直于轴自由转动。当风速超过 1.6m/s, 风向袋指向与实际风向间的偏移角应当不大于 5°。

检测依据:《风向标技术要求》第 4.6 条。

检测方法: 用 1.6m/s 风速吹动风向袋, 检查风向袋指向与实际风向间的偏移角是否符合要求, 围绕垂直轴每 60° 进行一次实验。

5.7 风向袋展开

风向袋从进风口到尾端的锥形设计, 在风速为 7.8m/s 时, 应当能完全打开。

检测依据:《风向标技术要求》第 4.7 条。

检测方法: 使用风机以 7.8m/s 的风速吹动风向袋, 目视检查风向袋是否完全打开。

5.8 光学性能

照明灯具不应当有影响飞行员的眩光。

5.8.1 样式 I-A 型

应当有足够的照明设备, 在完全延伸锥上旋转时水平面上任意一点的照度值不小于 21.5 lx。

检测依据:《风向标技术要求》第 4.8.1 条。

检测方法: 从风向标端口到末端等距设置 10 个测试采样点,

使用照度计检测每一个点的照度，检查是否符合要求。

5.8.2 样式 I-B 型

应当有备用光源，以保证主光源失效时风向标仍能正常运行。当风向袋随风自由转动时，光源供电装置应当能正常工作。顶部和侧面采用样式 I-B 型风向袋，其表面的平均亮度值应当为（34.3 ~ 102.8）cd/m²，任意一点上亮度值应当不低于 6.9cd/m²。

检测依据：《风向标技术要求》第 4.8.2 条。

检测方法：从风向标端口到末端等距设置 10 个测试采样点，使用亮度计检测每一个点的亮度，检查是否符合要求。

5.9 障碍灯

若风向标设有障碍灯，则障碍灯应当安装在风向标顶端。

检测依据：《风向标技术要求》第 4.9 条。

检测方法：目视检查障碍灯安装是否符合要求。

5.10 表面喷涂

风向标表面喷涂颜色应当符合 MH 5001-2013 附录 I 要求。所有裸露的易腐蚀风向标金属构件应当进行防腐喷漆处理。

检测依据：《风向标技术要求》第 4.10 条。

检测方法：使用彩色亮度计/反射型色差计检测风向标金属零件的表面颜色是否符合 MH 5001-2013 附录 I 要求。目视检查防腐漆喷涂情况。

5.11 标记和说明书

每一个风向标应当设一块永久性的标记，标明其型号、型式、尺寸、制造商等信息。每套风向标应当附有使用说明书，给出以下信息：

- a) 风向标接线图；
- b) 部件清单与原制造商的名称和编号；
- c) 装配和安装说明，包括安装基础和地脚螺栓的要求；
- d) 维护说明书。

检测依据：《风向标技术要求》第 6 条。

检测方法：目视检查风向标标记和说明书是否满足标准要求。

附录 A 变更后检测方案的确定

A1、发生以下情况时，应按本规范进行全项检测：

- a) 新风向标系统定型时；
- b) 停产一年以上恢复生产时；
- c) 设计、工艺和材料的改变，可能影响性能时；
- 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) 民航管理部门提出要求时。

A2、发生以下情况时，应按本规范进行部分项目检测：

表 A1 常见更换部件需要进行部分测试项目

序号	更换部件	测试项目序号
1	光源	5.1.1、5.1.2、5.8
2	易折件	5.1.3、5.5

附录 B 关键部件清单

序号	部件名称	制造商	规格型号	技术参数	认证标志和附注
1	光源				
2	风向袋				
3	风袋框				
4	障碍灯				

附录 C 检测报告样式

编号：

民用机场专用设备

检 测 报 告

产品名称：

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. 检测报告仅对样品负责。
-

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：

(检验机构名称)

检测编号:

共 页 第 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 测 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			

样品照片

样品标记

检测结果汇总					
序号	检验项目	技术要求	检测结果	单项判定	备注
1	5.1.1 高温试验	风向标应当能在 + 55℃ 高温下正常工作。			
2	5.1.2 低温试验	风向标应当能在 -40℃ 的低温环境下正常工作。			
3	5.1.3 耐风力	风向标应当能在环境最大风速为 38.9m/s 条件下正常工作。			
4	5.2 爬电距离和电气间隙	爬电距离和电气间隙应当不小于表 2 的要求。			
5	5.3 织物风向袋	织物风向袋充满空气时其形状应当呈截头圆锥形；金属支架易磨损和易变形处应当加固；织物风向袋中的积水应当从袋框中自动排出；织物风向袋应当由棉质、合成材料或两者的混合物制成。若棉质本身不能防水，则应当做防水处理。			
		尺寸应当满足以下要求。 S-1: 最小有效长度 3.6m, 进风口直径不小于 0.9m; S-2: 最小有效长度 2.4m, 进风口直径 0.6m, 出风口直径不小于 0.3m; S-3: 最小有效长度 1.2m, 进风口直径不小于 0.3m, 出风口直径不小于 0.15m。			
		风向袋应当为橙色与白色或红色与白色相间（直升机场可采用黑色与白色），并排成五个颜色相间的环带，两端的环带为橙色或红色，颜色应满足 MH 5001-2013 附录 I 要求；风向袋上应当无文字或图案。			
		最小断裂强力: 经向不小于 667N, 纬向不小于 667N。			
		样品老化后色差小于 2 个等级。			
6	5.4 风袋框	框架应当无风情况下保持进风口完全张开并构成一定内部支撑空间。			
		应当为轻质材料，有色金属材料应当进行热镀或防腐处理，其防水等级应当为 IPX4。			
		风向袋连接的框架所组成的整体应当具备风向标的功能，其轴承、风动轴及类似设备应当永久润滑或定期润滑。			
		用以下力拉向风向袋的自由端，风向袋或附件应不出现任何瑕疵。 a) 样式 I 型: 200N; b) 样式 II 型: 450N。			
7	5.5 支撑结构	L-806: 当固定时，易折部位应当能承受 475N·m 弯矩而不受损，应当在承受 950N·m 弯矩之前折断。风袋框架下端距地面应当不小于 1.8m。			

检测结果汇总					
序号	检验项目	技术要求	检测结果	单项判定	备注
		L-807: 支撑结构应当装在顶部或中部, 具有升降功能。支架应当能承受 $4340\text{N} \cdot \text{m}$ 的力而不受损。风袋框架下端距地面应当为 4.8m 。总高应当在满足规定的照明要求下尽可能低。			
7	5.5 支撑结构	L-808: 支撑结构应当为易碎材料, 且易于组装和维护。风袋框架下端距地面应当不小于 1.8m 。			
8	5.6 风向袋运动	风向袋应当能垂直于轴自由转动。当风速超过 1.6m/s , 风向袋指向与实际风向间的偏移角应当不大于 5° 。			
9	5.7 风向袋展开	风向袋从进风口到尾端的锥形设计, 在风速为 7.8m/s 时风向袋应当能完全打开。			
10	5.8 光学性能	照明灯具不应当有影响飞行员的眩光。			
		样式 I-A 型风向标应当有足够的照明设备, 在完全延伸锥上旋转时水平面上任意一点的照度值不小于 21.5lx 。			
		样式 I-B 型风向标应当有备用光源, 以保证主光源失效时风向标仍能正常运行。当风向袋随风自由转动时, 光源供电装置应当能正常工作。顶部和侧面采用样式 I-B 型风向袋, 其表面的平均亮度值应当为 $(34.3 \sim 102.8)\text{cd/m}^2$, 任意一点上亮度值应当不低于 6.9cd/m^2 。			
11	5.9 障碍灯	若风向标设有障碍灯, 则障碍灯应当安装在风向标顶端。			
12	5.10 表面喷涂	风向标表面喷涂颜色应当符合 MH 5001-2013 附录 I 要求。所有裸露的易腐蚀风向标金属构件应当进行防腐喷漆处理。			
13	5.11 标记和说明书	每一个风向标应当设一块永久性的标记, 标明其型号、型式、尺寸、制造商等信息。			
		风向标说明书应有接线图、部件清单与原制造商的名称和编号、装配和安装说明、维护说明。			

试验仪器设备清单					
序号	名称	型号	编号	校准有效日期	本次使用
1	游标卡尺				
2	LED 快速光色电测试系统				
3	数字功率计				
4	电子万能试验机				
5	钢直尺				
6	光度计				
7	变频电源				
8	淋雨试验箱				
9	砂尘试验箱				
10	IPX3/4 喷水试验装置				
11	IPX7 潜水试验装置				
12	绝缘耐压测试仪				
13	数字绝缘电阻测试仪				
14	灯具光强自动化检测系统				
15	亮度计				
16	照度计				

注：打“√”为本次检验使用设备，打“—”为本次检验未使用设备

(以下空白)