

船用轴流通风机

Marine axial flow fans

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用轴流通风机（以下简称“通风机”）的产品分类、技术要求、试验方法和检验规则等。

本标准适用于供船舶通风换气用的通风机。

2 引用标准

- GB 191 包装储运图示标志
- GB n 193 出口机械、电工、仪器仪表产品包装通用技术条件
- GB 985 手工电弧焊焊接接头的基本型式与尺寸
- GB 1236 通风机空气动力性能试验方法
- GB 1804 公差与配合 未注公差尺寸的极限偏差
- GB 2888 风机和罗茨鼓风机噪声测量方法
- GB 5117 碳钢焊条
- CB 884 铝合金铸件技术条件
- CB 1146.6 船舶设备环境试验方法 试验Ea：冲击
- CB 1146.8 船舶设备环境试验方法 试验Ee：倾斜和摇摆
- CB 1146.9 船舶设备环境试验方法 试验Fc：振动
- JB 8 产品铭牌
- JB 2759 机电产品包装通用技术条件

3 产品分类

3.1 基本型式

3.1.1 通风机为电动机置于机壳内的结构。可制成立式或卧式。

3.1.2 通风机一般制成如图 1 所示的基本结构。还可能有双叶轮等其他结构。

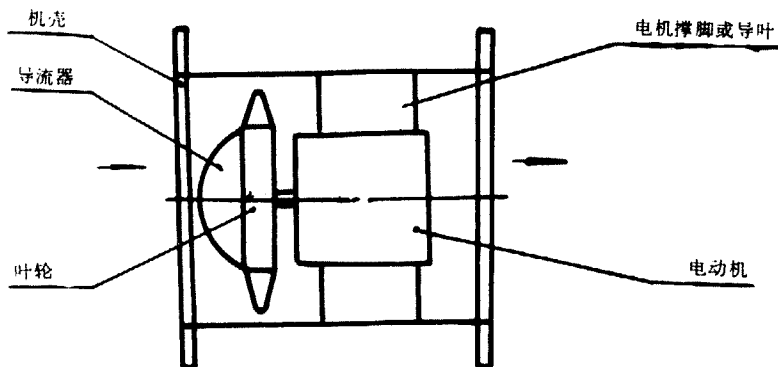


图 1

3.1.3 通风机制成从电动机端正视叶轮按顺时针方向旋转的结构。通风机还可制成可逆转式结构。

3.1.4 一般作通风或送风用时，叶轮装于上部，电动机装于下部；作排风或抽风用时，叶轮装于下部，电动机装于上部。

3.1.5 通风机机壳为圆筒形。根据需要可制成整体式或沿轴向开启式。

3.1.6 通风机可配用50Hz或60Hz交流电动机，或直流电动机。

3.2 基本参数

3.2.1 通风机的基本参数以其流量和压力，并以二参数的组合用“△”表示。

3.2.2 配用50Hz电动机时的基本参数规定如表1。

表 1

流 量 m ³ /h	静压, Pa (mm H ₂ O)							
	147 (15)	196 (20)	294 (30)	392 (40)	490 (50)	588 (60)	686 (70)	784 (80)
1200	△	△	△					
1800	△	△	△	△				
3000		△	△	△	△			
4500	△	△	△	△	△	△		
6000	△	△	△	△	△			
9000	△	△	△	△		△		
12000	△	△		△	△			
15000				△	△			
18000	△	△	△	△	△	△		
21000	△	△	△	△	△	△		
24000	△	△	△	△	△	△		
27000		△	△	△	△			
30000		△	△	△		△		△
33000		△	△		△	△	△	

续表 1

流 量 m^3/h	静压, Pa (mm H ₂ O)							
	147 (15)	196 (20)	294 (30)	392 (40)	490 (50)	588 (60)	686 (70)	784 (80)
36 000			△	△	△	△		△
39 000			△		△		△	
42 000		△	△	△	△	△	△	△
48 000		△	△	△		△	△	
54 000		△	△	△	△	△		
60 000			△		△		△	
72 000	△	△	△	△		△		
84 000		△	△		△			

注：表中参数以标准进气状况为标准，即大气压力为101.33 kPa，温度为+20℃，相对湿度为50%，密度为1.2 kg/m³。

3.2.3 配有60Hz电动机时的基本参数规定如表2。

表 2

流 量 m^3/h	静压, Pa (mm H ₂ O)							
	147 (15)	196 (20)	294 (30)	392 (40)	490 (50)	588 (60)	686 (70)	784 (80)
1 200			△	△	△			
1 800	△	△	△	△				
3 000	△	△		△	△	△		
4 500		△	△	△	△	△		
6 000	△	△	△		△	△		

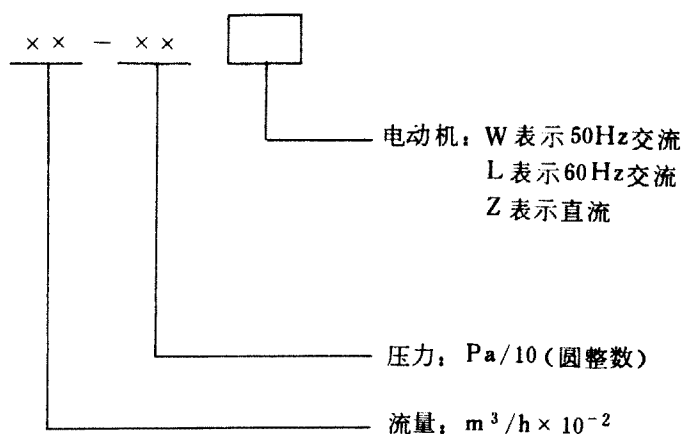
续表 2

流 量 m ³ /h	静压, Pa (mm H ₂ O)							
	147 (15)	196 (20)	294 (30)	392 (40)	490 (50)	588 (60)	686 (70)	784 (80)
9 000	△	△	△		△			
12 000	△	△		△				
15 000		△	△		△			
18 000	△		△	△	△	△		
21 000		△	△	△	△	△	△	△
24 000	△		△	△	△	△	△	△
27 000		△	△		△	△	△	
30 000	△	△	△	△	△	△		△
33 000			△	△	△		△	
36 000		△	△	△	△	△		△
39 000			△	△	△		△	
42 000		△	△	△		△	△	△
48 000	△		△	△	△	△	△	
54 000		△	△	△	△			△
60 000		△	△	△	△		△	
72 000		△	△	△		△	△	
84 000	△	△	△		△	△		

注：表中参数以标准进气状况为标准，即大气压力为101.33 kPa，温度为+20℃，相对湿度为50%，密度为1.2 kg/m³。

3.3 产品标记

3.3.1 通风机的标记以产品名称、技术特性和标准号组成。技术特性部分的形式如下：



3.3.2 标记示例

流量 12 000 m³/h，压力 490 Pa，配用 50Hz 交流电动机的船用轴流通风机：
通风机 120 - 50W GB 11864—89

4 技术要求

4.1 通风机应配用经船舶检验机构检验合格的电动机和启动设备。

4.2 通风机应能在以下情况下可靠地工作：

- a. 输送含有盐雾的海洋空气和含有油雾等带腐蚀性的空气；
- b. 温度：-25 ~ +50℃；
- c. 相对湿度：95%；
- d. 纵倾和纵摇 ±10°；
- e. 横倾 ±15°，横摇 ±22.5°（特殊场合 ±45°）；
- f. 耐振，二个方向各 2 h；
- g. 冲击，垂向和水平向各冲击三次（特殊场合）。

4.3 通风机在规定流量时的压力值不应超过规定值的 -5% ~ +10%。

4.4 可逆转通风机逆转时的流量应大于正转时的 60%，此时的压力值不低于正转时的 36%。

4.5 叶轮应进行静、动平衡校正。动平衡精度不低于 G 6.3 级。

4.6 通风机在规定流量下的比声压级应不高于 34 dB (A)。

4.7 通风机的振动烈度不应超过 4.2 ~ 6.2 mm/s。

4.8 通风机的钢制件应进行镀锌处理。尺寸较大时允许采用酸洗等其他防腐措施。

4.9 通风机的内外表面应涂二次船用油漆。在面漆前必需对底层作除锈处理和涂二次底漆。油漆后通风机表面应光滑整洁，不允许有流挂、起泡、剥落和划痕等缺陷。

4.10 通风机主要零部件的材料按表 3 规定，但允许用与其同等或同等以上的材料。

表 3

零件名称	材 料		
	名 称	牌 号	标 准 号
叶片	铝	ZL 104 L 2	GB 1173 GB 3193
轮毂	铝 普通碳钢	ZL 104 Q235 - A	GB 1173 GB 700
机壳	普通碳钢	Q235 - A	GB 700

4.11 通风机外形尺寸的公差应不低于GB 1804中Js 17的规定。

4.12 通风机进出口法兰上钻孔的孔距公差不应大于 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

4.13 叶轮外径处的跳动不应大于表 4 的规定。

表 4

mm

叶轮直径	< 500	500 ~ 800	800 ~ 1 200	1 200 ~ 1 600
径向圆跳动	0.8	1.2	1.6	2.0

4.14 叶轮任意三个相邻叶片出口端弦长之差不应大于表 5 的规定。

表 5

mm

叶 轮 直 径	< 500	500 ~ 800	800 ~ 1 200	1 200 ~ 1 600
叶片数大于10	3	4	5	7
叶片数小于10	4	6	8	10

4.15 叶轮铸件的技术要求应按CB 884的有关规定。

4.16 机壳的表面形状和位置公差不应超过表 6 的规定。

表 6

mm

叶轮直径	< 500	500 ~ 800	800 ~ 1 200	1 200 ~ 1 600
径向公差	1.5	2.0	3.0	4.0
圆度	0.8	1.0	1.5	2.0
两法兰的平行度	1.0	2.0	3.0	4.0

- 4.17 焊接接头基本型式与尺寸应符合 GB 985 的要求。
- 4.18 焊接件应采用符合 GB 5117 规定的焊条。
- 4.19 焊接件表面应平整。焊接后清理焊缝，不允许有漏焊、烧穿、裂缝、未焊透和气孔等缺陷。焊缝单个气孔直径应小于 1 mm。在 100 mm 长的焊缝中气孔数应小于 5 个，间距应大于 5 mm。
- 4.20 铆接件的间隙，在两倍铆钉直径范围内不得大于 0.1 mm，其余部位不得大于 0.3 mm。
- 4.21 铆钉头部应光滑平整，不允许有任何铆钉松动、铆钉头歪斜、裂纹和未铆紧等现象存在。

5 试验方法

5.1 叶轮动平衡校正

5.1.1 叶轮应在生产过程中，在动平衡机上进行动平衡校正。允许的质心偏移量按表 7 规定。

表 7

叶轮转速 r/min	750	1 000	1 500	3 000
允许质心偏移量 μm	80	60	40	30

5.1.2 平衡的校正可采用加重法或去重法，平衡配重必需牢固地固定在叶轮的轮毂部位。在同一校正面上不得超过两块。去重应在轮毂部位去取，不得影响叶轮强度。

5.2 叶轮超速试验

叶轮应在超过额定转速 20% 下，至少运转 10 min，运转后检查铆钉、叶片和轮毂，不得有铆钉松动、裂纹和损坏等缺陷。尺寸变形量不大于 0.5/1 000。

$$\text{尺寸变形量} = \left| \frac{\text{试验前尺寸} - \text{试验后尺寸}}{\text{试验前尺寸}} \right| \times 100\%$$

5.3 运转试验

通风机接通电源后运转 10 min，不得有擦碰、不正常响声和剧烈振动等异常现象。

5.4 自激振动测量

通风机在额定工况附近运转，测量机壳法兰上下、左右、前后三个方向的振动速度（均方根值）不得超过 4.7 条的规定。

5.5 空气动力性能试验

按 GB 1236 的规定进行。

5.6 返风试验

通风机按 5.5 采用的试验装置，反向连接试验风筒，在通风机逆转情况下按 GB 1236 的有关规定进行试验。

5.7 噪声试验

按 GB 2888 的规定进行。

5.8 船用条件试验

5.8.1 通风机应按与船舶上相似的安装方式刚性地固定在专用试验台上，在额定工况附近运转时进行船用条件试验。试验中通风机应运转正常，不得有擦碰、不正常响声和剧烈振动等异常现象。

5.8.2 倾斜与摇摆试验

按 CB 1146.8 试验 Ee 和本标准 4.2 条进行。

5.8.3 环境振动试验

按CB 1146.9试验Fc和本标准4.2条沿三个方向——垂向和横向在30Hz下耐振试验各2h。

5.8.4 冲击试验

按CB 1146.6 试验Ea和本标准4.2条进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

通风机的检验分出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 批量生产的通风机交货时应进行出厂检验。

6.2.2 出厂检验应按表8规定的项目进行。

表 8

试 验 项 目	相应技术要求	出 厂 检 验	型 式 检 验
外观检查	4.9, 4.11,	100%	每一种型号抽一台
叶轮动平衡校正	4.12, 4.19		
运转试验	4.5.5.1		
	5.3		
自激振动测量	4.7.5.4	抽5% (至少1台)	
叶轮超速试验	5.2		
空气动力性能试验	4.3.5.5		
噪声试验	4.6.5.7		
返风试验	4.1.5.6	用户要求时	
倾斜与摇摆试验	4.2.5.8.2	—	同一系列抽二个 型号各一台
环境振动试验	4.2.5.8.3	—	
冲击试验	4.2, 5.8.4	—	特殊场合

6.3 型式检验

6.3.1 具有以下情况之一时,通风机应进行型式检验。

- a. 各型通风机的首制产品;
- b. 转厂生产的各型通风机的首制产品;
- c. 设计、结构、材料和工艺有重大修改,并可能影响产品性能时;
- d. 出厂试验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e. 国家质量监督、检验机构提出进行型式检验的要求时。

6.3.2 型式检验按表8规定的项目进行。

6.4 判定规则

6.4.1 每台通风机均需由制造厂技术检查部门按本标准的规定进行检查。符合规定的为合格产品,并出具合格证后方能出厂。

6.4.2 抽试的通风机如果超差,则应加倍抽试。符合规定仍为合格。若仍超差,则该批产品为不合格,应返修后逐台检验合格后方能出厂。

6.5 用户需要参加通风机的试验和检验时,应在供需双方的合同中规定。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 通风机在明显的位置上应装设产品铭牌。其内容包括:制造厂名、产品名称、产品型号、产品编号、制造日期和船检标志等。

7.1.2 铭牌的尺寸与技术要求按 JB 8 的规定。

7.2 包装与运输

7.2.1 通风机应采用包装箱整体包装,国内包装按 JB 2759 的规定,出口包装按 GB n 193 的规定。

7.2.2 通风机应垫稳、卡紧和用螺栓固定于包装箱内。拆卸工具等零部件应扎紧固定于箱内的空隙处,以防运输中发生窜动和移位。

7.2.3 通风机随带文件有:

- a. 产品合格证;
- b. 产品说明书或样本;
- c. 装箱单;
- d. 成套供应明细表。

7.2.4 制造厂应保证自发货日起至少 6 个月内不致因包装不善而引起产品的锈蚀、降低质量或丢失。

7.2.5 包装箱箱面指示标志应符合 GB 191 的规定。

7.3 贮存

7.3.1 包装箱应存放在不会受到雨淋、日晒和积水浸蚀的地方。包装箱要垫平放稳,与地面的距离不小于 200~300 mm。

7.3.2 包装箱应定期开箱检查,必要时更新损坏和剥落的涂料和标志等。

8 成套供应

8.1 成套供应范围为通风机、电动机和叶轮拆卸工具。

8.2 按供需双方的合同,制造厂可以供应备件和启动设备等。

9 保证

通风机在交船后 1 年内,但不超过交货后 18 个月内因制造质量问题发生损坏或不正常工作时,制造厂应免费为需方修理或更换零件。

附加说明:

本标准由中国船舶工业总公司提出。

本标准由全国船用机械标准化技术委员会机舱辅机专业组归口。

本标准由中国船舶工业总公司上海船舶设备研究所负责起草。

本标准主要起草人李强荣。

自本标准实施之日起 CB M 2214《船用轴流通风机型式与基本参数》,CBM 2215《船用轴流通风机技术条件》作废。