

船用离心通风机

Marine centrifugal fans

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用离心通风机(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。

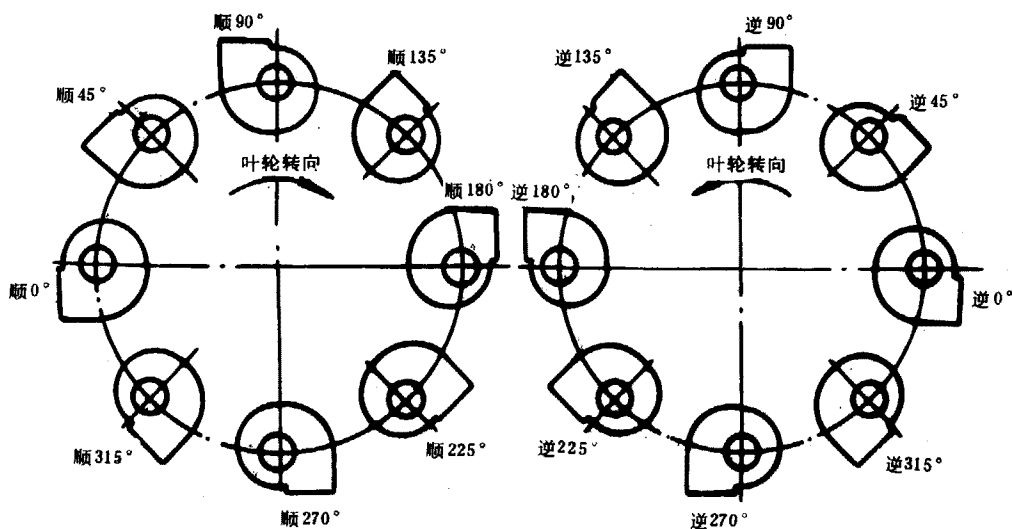
2 引用标准

- 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 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 通风机为卧式、单级、单吸式结构。若有需要可为立式结构。
- 3.1.2 通风机为电动机直联式结构,叶轮直接装在电动机轴上。
- 3.1.3 通风机叶轮为前向叶片式结构。
- 3.1.4 通风机制成气密式结构。
- 3.1.5 通风机机壳应制成能从进风口侧或电动机侧拆装叶轮。
- 3.1.6 通风机可制成顺时针转或逆时针转:
 - 顺时针转——从电动机端正视,叶轮按顺时针方向旋转。
 - 逆时针转——从电动机端正视,叶轮按逆时针方向旋转。
- 3.1.7 通风机出气口位置按叶轮转向制成以下几种基本形式(见图1)。根据需要允许采用按 30° 变化的其他形式。



从电动机端视

图 1

3.1.8 通风机机壳下部根据需要可装设放水螺塞。

3.1.9 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交流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)										
	294 (30)	392 (40)	490 (50)	588 (60)	686 (70)	784 (80)	882 (90)	980 (100)	1 180 (120)	1 370 (140)	1 570 (160)
800		△	△	△							
1 200	△	△	△	△	△						
1 500	△		△	△	△	△	△				
2 000	△	△		△	△	△	△	△			
2 500	△	△	△	△	△	△		△	△		
3 000	△	△	△	△		△	△	△	△	△	

续表 1

流量 m ³ /h	静压, Pa (mm H ₂ O)										
	294 (30)	392 (40)	490 (50)	588 (60)	686 (70)	784 (80)	882 (90)	980 (100)	1 180 (120)	1 370 (140)	1 570 (160)
4 000		△		△	△			△	△	△	△
5 000			△	△	△	△	△	△	△		
6 000		△	△	△	△	△	△	△			
7 200		△	△	△	△	△		△			
9 000		△	△	△		△		△	△	△	
12 000		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
15 000			△	△	△	△	△		△	△	△
18 000			△	△	△		△		△	△	

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 配用 60Hz 交流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)										
	196 (20)	294 (30)	392 (40)	490 (50)	588 (60)	686 (70)	784 (80)	882 (90)	980 (100)	1 180 (120)	1 370 (140)
800	△	△			△	△	△	△			
1 200	△	△	△		△	△	△		△		
1 800	△	△	△	△			△		△	△	
2 400	△	△	△	△			△		△	△	△
3 000		△	△		△	△	△				

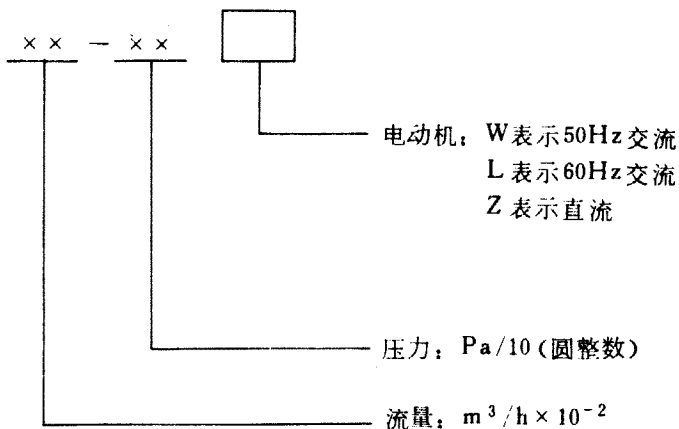
续表 2

流量 m ³ /h	静压, Pa (mm H ₂ O)										
	196 (20)	294 (30)	392 (40)	490 (50)	588 (60)	686 (70)	784 (80)	882 (90)	980 (100)	1180 (120)	1370 (140)
3 600		△	△	△	△	△	△				
4 800		△	△	△	△		△	△	△		
6 000			△	△	△	△	△	△	△	△	
7 800				△	△	△	△		△	△	
9 000				△	△	△	△	△	△		△
10 800				△		△		△		△	
12 000				△	△		△	△	△		△
15 000				△	△		△		△		
18 000		△	△	△	△		△		△	△	

注：表中参数以标准进气状况为标准，即大气压力为101.33kPa，温度为+20℃，相对湿度为50%，密度为1.2kg/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 $9\,000\text{m}^3/\text{h}$ ，压力 784Pa ，配用 50Hz 交流电动机的船用离心通风机：
通风机 90-80W GB 11865—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 通风机应能在以下条件下可靠地工作：
- 输送含有盐雾的海洋空气和含有油雾等带腐蚀性的空气；
 - 温度： $-25\sim+50\text{℃}$ ；
 - 相对湿度：95%；
 - 纵倾和纵摇 $\pm 10^\circ$ ；
 - 横倾 $\pm 15^\circ$ ，横摇 $\pm 22.5^\circ$ （特殊场合 $\pm 45^\circ$ ）；
 - 耐振，二个方向各2h；
 - 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 $-5\%\sim+10\%$ 。
- 4.4 叶轮应进行静、动平衡校正，动平衡精度不低于G 6.3级。叶轮质量小于 2.5kg 时平衡精度可降低。
- 4.5 通风机在规定流量下的比声压级应不高于 26dB(A) 。
- 4.6 通风机的振动烈度不应超过 $4.2\sim 6.0\text{mm/s}$ 。
- 4.7 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。
- 4.8 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。
- 4.9 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
轮 盘 轮 盖 叶 片	铝	LY 12 LY 11 LY 12	GB 3193
轮 毂 机 壳 进 气 口	普通碳钢	Q 235 - A	GB 700

4.10 通风机外形尺寸的公差应不低于GB 1804中Js 17的规定。进出口法兰的位置偏差不应大于位置尺寸的1.2%。

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

4.12 叶轮的形状和位置公差不应超过表4的规定。

表 4

mm

叶轮直径	< 300	300 ~ 500	500 ~ 1 000
轮盖与轮盘端面径向圆跳动	1.0	1.5	2.0
轮盖与轮盘端面轴向圆跳动	1.5	2.0	3.0
叶轮叶片出口宽度公差	± 2	± 2.5	± 3.0
叶片与轮盘垂直度 (相对叶片宽度)	2 / 100	2.5 / 100	3 / 100
轮盘平面度公差	小于长度尺寸的4 / 1 000		

4.13 叶片出口安装角的偏差不应大于 $\pm 1^\circ$ 。

4.14 叶轮任意三个相邻叶片出口端弦长之差不应超过弦长的 $\pm 5\%$ 。

4.15 机壳应平整, 不允许有压伤、凹凸不平和歪斜等缺陷。机壳的形状和位置公差不应超过表 5 的规定。

表 5

mm

外形尺寸	200 ~ 400	400 ~ 800	800 ~ 1 200
平面度公差	2.5	4.0	6.0
侧板圆孔同轴度	1.0	1.5	2.0

4.16 焊接接头基本型式与尺寸应符合 GB 985 的要求。

4.17 焊接件应采用符合 GB 5117 规定的焊条。

4.18 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少于 5 个, 间距应大于 5 mm。

4.19 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 0.2 ~ 0.3 mm。

4.20 铆钉头部应光滑平整, 不允许有任何铆钉松动、铆钉头歪斜、裂缝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 6 规定。

表 6

叶轮转速 r/min	750	1 000	1 500	3 000
允许质心偏移量 μm	80	60	40	20

5.1.2 平衡配重应为扁平形状，四周倒棱，并牢固地固定在叶轮轮盘和轮盖的外侧。平衡配重在同一校正面上不得超过两块。

5.2 叶轮超速试验

叶轮应在超过额定转速20%下，至少运转10min。运转后检查铆钉、轮盘、轮盖和叶片，不得有铆钉松动、裂缝和损坏等缺陷。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10min，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，测量电动机轴承附近上下、左右、前后三个方向的振动速度（均方根值）不得超过4.6条的规定。

5.5 空气动力性能试验

按GB 1236的规定进行。

5.6 噪声试验

按GB 2888的规定进行。

5.7 船用条件试验

5.7.1 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。

5.7.2 倾斜与摇摆试验

按CB 1146.8试验Ee和本标准4.2条进行。

5.7.3 环境振动试验

按CB 1146.9试验Fc和本标准4.2条沿二个方向——垂向、横向在30Hz上耐振试验各2h。

5.7.4 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7规定的项目进行。

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. 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 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7规定的项目进行。

表 7

试 验 项 目	相应技术要求	出 厂 检 验	型 式 检 验
外观检查	4.8, 4.10	100 %	每一种型号抽一台
叶轮动平衡校正	4.11, 4.18		
运转试验	4.4, 5.1		
	5.3		
自激振动测量	4.6, 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	4.5, 5.6		
倾斜与摇摆试验	4.2, 5.7.2	—	同一系列抽二个型号 各一台
环境振动试验	4.2, 5.7.3	—	
冲击试验	4.2, 5.7.4	—	特殊场合

6.4 判定规则

6.4.1 每台通风机均需由制造厂技术检验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 193 的规定。

7.2.2 通风机应垫稳、卡紧和用螺栓固定在包装箱内。拆卸工具等零部件应扎紧固定于箱内的空隙处,以防在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200~300mm。

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能正常工作时,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 2212《船用离心通风机型式与基本参数》,CB M 2213《船用离心通风机技术条件》作废。