

# 团 体 标 准

T/GDSX 009—2025

## 实验室用通风机技术规范

Technical specifications for laboratory fans

2025-11-08 发布

2025-11-12 实施

广东省实验室设计建造技术协会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 分类 .....	2
4.1 按结构分类 .....	2
4.2 按服务范围分类 .....	2
4.3 按特定用途分类 .....	2
5 基本要求 .....	3
5.1 性能 .....	3
5.2 噪声 .....	3
5.3 振动 .....	3
5.4 能效 .....	3
5.5 其他 .....	3
6 特定要求 .....	3
6.1 防腐型风机 .....	3
6.2 箱式离心风机 .....	6
6.3 引流风机 .....	7
6.4 带净化装置风机 .....	8
附录 A 试验方法 .....	9
A.1 机壳和叶轮外观 .....	9
A.2 材质物理性能 .....	9
A.3 不可溶分含量 .....	9
A.4 树脂含量 .....	9
A.5 耐化学介质 .....	9
A.6 耐化学腐蚀 .....	9
A.7 叶轮轮盘、轮盖的径向圆跳动和端面跳动 .....	10
A.8 叶片弦长偏差 .....	10
A.9 叶轮的平衡品质 .....	10
A.10 风机装配间隙 .....	11
A.11 风机运转 .....	11
A.12 风机性能 .....	11
A.13 风机噪声 .....	11
A.14 叶轮安全转速 .....	11
附录 B 检验规则 .....	12
B.1 检验分类 .....	12
B.2 出厂检验 .....	12
B.3 型式检验 .....	12

附录 C 标志、包装、运输和贮存 .....	14
C.1 标志 .....	14
C.2 使用说明书 .....	14
C.3 包装、运输和贮存 .....	14
附录 D 风机安装要求 .....	16
附录 E 常见风机结构示意图 .....	18
附录 F 实验室风机选型指导 .....	19
附录 G 空气过滤器效率等级分类 .....	21

## 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。

本文件由广东省实验室设计建造技术协会提出并归口。

本文件起草单位：广东洛森通风设备制造有限公司、广东华德精科通风有限公司、广东生泰通风环保设备有限公司、广东菱丰环保科技股份有限公司、广州市万通通风设备有限公司、广东正州环保科技股份有限公司、广东汇绿实验室设备科技有限公司、肇庆正达环保设备有限公司、广东产品质量监督检验研究院。

本文件主要起草人：高显、袁思坤、邓国泉、聂富坚、邓雅婷、石海莹、石海琪、洪瑞福、何磊、何其耀、曾超录、何安华、何其锐、李绍忠、何其福、褥星云、张景杏、陈海岸、冯圣宝、蒋科明、刘伟俊、何焜元、聂文俊。

本文件为首次发布。

# 实验室用通风机技术规范

## 1 范围

本文件规定了实验室用通风机（以下简称“风机”）的基本要求、特定要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于实验室通风系统中使用的各类风机。

## 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 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件
- GB/T 1236 工业通风机用标准化风道性能试验
- GB/T 1449 纤维增强塑料弯曲性能试验方法
- GB/T 1633 热塑性塑料维卡软化温度(VST)的测定
- GB/T 1634.2 塑料 负荷变形温度的测定 第2部分：塑料硬橡胶和长纤维增强负荷材料
- GB/T 1843 塑料 悬臂梁冲击强度的测定
- GB/T 2546.2 聚丙烯(PP)模塑和挤出材料 第2部分：试样制备和性能测定
- GB/T 2576 纤维增强塑料树脂不可溶分含量试验方法
- GB/T 2577 玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法
- GB/T 2888 风机和罗茨鼓风机噪声测量方法
- GB/T 3857—2017 玻璃纤维增强热固性塑料耐化学介质性能试验方法
- GB/T 4942—2021 旋转电机整体结构的防护等级(IP 代码)分级
- GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定
- GB/T 9969 工业产品使用说明 总则
- GB/T 11021—2014 电气绝缘 耐热性和表示方法
- GB/T 11547 塑料 耐液体化学试剂性能的测定
- GB/T 12730 一般传动用窄V带
- GB/T 14295—2019 空气过滤器
- GB/T 16422.3 实验室光源暴露试验方法 第3部分：荧光紫外灯
- GB 18613 电动机能效限定值及能效等级
- GB/T 19075 工业通风机 词汇及种类定义
- GB 19761—2020 通风机能效限定值及能效等级
- GB/T 34012 通风系统用空气净化装置
- GB/T 34877.2 工业风机 标准实验室条件下风机声功率级的测定 第2部分：混响室法
- JB/T 6445 通风机叶轮超速试验
- JB/T 8689 通风机振动检测及其限值
- JB/T 8690 通风机 噪声限值

- JB/T 9101 通风机转子平衡
- JB/T 10562 一般用途轴流通风机技术条件
- JB/T 10563 一般用途离心通风机技术条件
- JB/T 10820 斜流风机机 技术条件

### 3 术语和定义

GB/T 19075、GB 19761 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 轴流式风机 axial flow fan

气流从集流器进入，通过叶轮获得能量，提高压力和速度，然后沿轴向排出的风机。

#### 3.2

##### 离心式风机 centrifugal fan

气流进入旋转的叶片通道，在离心力作用下气体被压缩并沿着叶轮半径方向流动，集中到出风口流出的风机。

#### 3.3

##### 引流风机 drainage fan

一种用于引导、输送气体，使气体按照特定方向和路径流动的风机。

#### 3.4

##### 防腐型风机 anti-corrosion fan

一种与气体有接触的部件采用防腐蚀材质或接触面进行防腐蚀处理的风机。

#### 3.5

##### 箱式离心风机 box centrifugal fan

一种结合了箱型结构与离心式工作原理的风机。

#### 3.6

##### 带净化装置的风机 fan with purification device

一种集成了风机与空气净化功能的风机。

### 4 分类

#### 4.1 按结构分类

##### 4.1.1 离心式风机

##### 4.1.2 轴流式风机

#### 4.2 按服务范围分类

4.2.1 实验室送风机：在实验室通风系统中，用于主动向实验环境输送清洁空气、维持正压或调节气流组织的工业通风机。

4.2.2 实验室排风机：在实验室通风系统中，用于主动排出实验室中的有害气体、粉尘或异味，维持室内负压环境以防止污染物扩散的工业通风机。

#### 4.3 按特定用途分类

#### 4.3.1 防腐型风机

#### 4.3.2 箱式离心风机

#### 4.3.3 引流风机

#### 4.3.4 带净化装置风机

### 5 基本要求

#### 5.1 空气动力性能

5.1.1 在额定转速下，在工作区域内，在全压所对应的流量偏差： $\pm 4\%$ 。

5.1.2 在额定转速下，在工作区域内，在流量所对应的全压偏差： $\pm 4\%$ 。

5.1.3 在额定转速下，在工作区域内，在对应点的全压效率，不得有负偏差。

5.1.4 轴功率偏差： $\leq 2\%$ 。

#### 5.2 噪声要求

在额定工况下，噪声限值应符合 JB/T 8690 的相关规定。

#### 5.3 振动要求

风机在规定的转速下运转，其轴承部位的振动值按下表执行：

表 1 轴承部位的振动值

主轴转速 (r/min)	允许最大振幅 (双向) (mm)
$\leq 500$	$\leq 0.16$
$\leq 600$	$\leq 0.14$
$\leq 750$	$\leq 0.12$
$\leq 1000$	$\leq 0.08$
$\leq 1500$	$\leq 0.05$
$\leq 3000$	$\leq 0.03$

#### 5.4 能效等级

不低于 GB 19761-2020 能效等级 2 级。

#### 5.5 其他

实验室用轴流风机应符合 JB/T 10562 的规定，实验室用离心风机应符合 JB/T 10563 的规定。

### 6 特定要求

#### 6.1 防腐型风机

##### 6.1.1 风机的运转性能

- 6.1.1.1 风机的额定工况点在高性能区内。
- 6.1.1.2 风机在额定转速运行 20 min 后，轴承温升不超过 40K。
- 6.1.1.3 当风机在高效区运行时，支撑最大振动均方根速度不大于 4.0 mm/s。
- 6.1.1.4 当风机进风口紧闭，出风口敞开，叶轮处于额定转速时，机壳任何部位振动速度不应大于 6.3 mm/s。

## 6.1.2 主体部件

### 6.1.2.1 机壳

- 6.1.2.1.1 增强树脂机壳与进风口可由外表防护层、中间结构层和内表防腐层组成，结构层树脂含量为  $(50 \pm 5)\%$ ；增强塑料机壳与进风口板材厚度均匀，具备加强结构。
- 6.1.2.1.2 机壳与进风口外观应色泽均匀、表面光洁、无裂纹及明显的损伤，且在  $1 \text{ m}^2$  区域内直径为 3 mm~5 mm 的气泡不应多于 3 个，不应存在直径大于 5 mm 的气泡。
- 6.1.2.1.3 机壳可设置检修口，以便维护人员进行检修。检修门的尺寸应足以允许执行叶轮的清洁和维护工作。检修门的位置宜靠近外壳底部，并且检修门的内表面是与外壳齐平的，以避免发生空气和化学品泄漏情况。风机蜗壳应进风口最低点应安装排水口。

### 6.1.2.2 叶轮

- 6.1.2.2.1 叶轮外观应色泽均匀，表面光洁，无裂纹缺口、毛刺等缺陷，不应存在直径 3 mm 以上的气泡且在  $50 \text{ cm}^2$  区域内直径为 1 mm~3 mm 的气泡不应多于 1 个。
- 6.1.2.2.2 增强树脂叶轮结构中不应存在分层、鼓泡、浸渍不良、树脂淤积等缺陷；增强塑料叶轮结构一体成型。
- 6.1.2.2.3 叶轮所用增强树脂及增强塑料的性能应符合表3、表4的规定。
- 6.1.2.2.4 叶轮轮盘、轮盖的径向圆跳动和端面跳动以及叶片弦长偏差应符合表2的规定。

表2 轮盘、轮盖跳动及叶片弦长偏差

单位为 mm

叶轮直径 D	轮盘、轮盖		叶片弦长偏差
	径向圆跳动	端面圆跳动	
$D \leq 600$	$\leq 1.5$	$\leq 2$	$\leq 1.5$
$600 < D \leq 800$	$\leq 2$	$\leq 3$	$\leq 2$
$800 < D \leq 1200$	$\leq 3$	$\leq 4$	$\leq 3$
$1200 < D \leq 2000$	$\leq 4$	$\leq 5$	$\leq 4$

- 6.1.2.2.5 风机转子平衡品质等级不应低于 JB/T 9101-2014 中表1规定的 G2.5 级的要求。
- 6.1.2.2.6 风机转子的临界转速应为最高转速的 1.3 倍以上。

## 6.1.3 其他部件

- 6.1.3.1 当风机采用皮带或联轴器传动时，轴承可采用油浴润滑、水冷润滑、免维护式等几种方式。
- 6.1.3.2 联轴器应设置能将联轴器和主轴足以封闭的保护罩，且能方便拆卸。
- 6.1.3.3 若选用皮带传动，皮带应选用符合 GB/T 12730 的窄 V 带，皮带速度不得超过 23 m/s，最低应配置 2 条皮带。

- 6.1.3.4 每组带轮应设置皮带轮保护罩，且能拆卸。应在明显位置标注相应的皮带尺寸。
- 6.1.3.5 机壳与进风口连接处不应有泄漏现象。
- 6.1.3.6 配套电动机应选用高效电动机：三相异步电动机效率应达到GB 18613 - 2020 规定的2级能效（YE4）及以上要求；变频调速三相异步电动机符合JB/T 7118-2014规定；永磁同步电动机效率达到GB 30253- 2013规定的1级能效要求。
- 6.1.3.7 配套电机应按其额定频率运行，且电机温升不应超过40K。性能和额定参数应以GB/T 4942-2021。当使用环境在高原地区应该根据电机厂提供的高原测试效率损失数据进行补偿。
- 6.1.3.8 风机钢结构部件强度应满足强度要求，在风机运转时不应产生共振现象。
- 6.1.3.9 风机如采用共同底座形式，则减震台宜配用弹簧阻尼减振器。

#### 6.1.4 装配

- 6.1.4.1 风机机壳和叶轮上的金属紧固件应进行防腐蚀处理。
- 6.1.4.2 非耐化学腐蚀金属制造的轴应采用防腐轴套包封保护。轴套应伸出风机机壳外侧不低于10 mm，机壳上的轴孔直径不应大于轴套直径2 mm。
- 6.1.4.3 机壳进风口应伸入叶轮前盖，其径向单侧间隙不大于叶轮外径的1%且不大于10 mm，轴向重叠长度为叶轮外径的0.8%~1.2%。
- 6.1.4.4 风机出口压力高于1 kPa正压风机，在机壳轴孔的外侧应设有密封装置。

#### 6.1.5 主要原材料要求

##### 6.1.5.1 增强树脂或增强塑料

根据实验室使用工况特点，机壳及叶轮可采用具有增强树脂或增强塑料防腐材料进行制作。增强树脂和增强塑料材料性能应符合表 2 的要求。应根据使用环境的实际需要使用对应的防腐树脂或防腐塑料种类；防爆场所的风机机壳及叶轮材料必须采用防静电树脂或添加离子碳粉或防静电塑料制作。

##### 6.1.5.2 耐化学介质性能

机壳和叶轮表面，增强树脂耐化学介质性能应满足GB/T 3857—2017 中附录A 的 A.1 及 A.2 的规定；塑料耐化学介质性能应满足GB/T 2546.2。经规定时间试验后，样品表面不应出现软化、皱纹、起泡、开裂、被溶解、溶剂浸入等痕迹，材料弯曲强度保留率不应小于95%。

##### 6.1.5.3 耐化学腐蚀性能

与化学废气直接接触的机壳内部和叶轮，其耐化学腐蚀性除应满足6.1.3.2的要求。

表 3 增强树脂性能

性能指标		4:1 单向布 (径向)	1:1 方格布
弯曲强度/MPa		≥300	≥200
弯曲模量/GPa		≥20	≥10
不可溶分含量/%	聚酯树脂	≥80	≥80
	环氧树脂	≥90	≥90
树脂含量/%	手糊成型	50±5	50±5
	压膜成型	38±3	38±3

表 4 增强塑料性能

性能指标	单位	标准要求
拉伸弹性系数	kgf/cm <sup>2</sup>	≥ 14500
弯曲弹性系数	kgf/cm <sup>2</sup>	≥ 14000
抗拉强度	kgf/cm <sup>2</sup>	≥ 250
拉伸断裂应力	kgf/cm <sup>2</sup>	≥ 120
断裂伸长率	%	≥ 50

## 6.2 箱式离心风机

### 6.2.1 风机的运转性能

6.2.1.1 风机用途为通风时，风机出风口的平均风速 $\leq 8$  m/s；风机用途为消防排烟时，风机出风口的平均风速 $\leq 12$  m/s。

6.2.1.2 风机出口噪声见表5：

表 5 风机出口噪声

编号	风量范围 m <sup>3</sup> /h	噪声要求 dB(A)
1	0~2999	$\leq 65$
2	3000~9999	$\leq 72$
3	10000~24999	$\leq 75$
4	25000~39999	$\leq 80$
5	40000~59999	$\leq 88$
6	60000~99999	$\leq 95$
7	100000~200000	$\leq 99$

### 6.2.2 主体部件

#### 6.2.2.1 机壳：

6.2.2.1.1 如采用机壳式，机壳应与边板连续接合或焊接，采用优质冷板、镀锌钢板、不锈钢板或铝合金材质等材质。

6.2.2.1.2 材质为冷板时表面应静电粉末处理(粉末喷涂层的厚度 $\geq 60$   $\mu$ m)。

#### 6.2.2 叶轮：

6.2.2.1 当风机风量 $< 3000$  m<sup>3</sup>/h时，可选双进双宽(DIDW)或单进单宽(SISW)的前倾叶片或后倾叶轮；当风机风量 $\geq 3000$  m<sup>3</sup>/h时，应选用双进双宽(DIDW)或单进单宽(SISW)的后倾叶轮。

6.2.2.2 叶轮及进口集流器应为流线型设计及结构，叶轮后盘(或中盘)须配锥套式轴盘。

### 6.2.3 其他部件

6.2.3.1 风机轴满足最大转速要求，安全转速不超临界转速75%，非标准品临界转速计算经制造商核准；采用C45碳钢，精度符合GB/T 1800.2—2020的g6级，裸露表面涂防锈漆。

- 6.2.3.2 机箱面板为双层夹芯板，消防排烟型夹芯 $\geq 25$  mm，消音型夹芯 $\geq 100$  mm；采用迷宫式密封及自压边式固定，无外露连接件，可快速拆装，不得焊接。
- 6.2.3.3 骨架为电泳处理高强度铝型材，角码为高温防火型工程塑料或铝合金。
- 6.2.3.4 轴承采用自对心调整型锥套轴承，自润滑密封免维护，寿命 $\geq 75000$  h。
- 6.2.3.5 皮带传动配锥套式皮带轮。
- 6.2.3.6 皮带传动配优质三角V带。
- 6.2.3.7 设大尺寸检修门，铝槽包边，可整块取出；配4套以上锁扣，锁扣外包防火工程塑料。
- 6.2.3.8 进出口配铝合金或镀锌板法兰。

### 6.3 引流风机

#### 6.3.1 风机的运转性能

- 6.3.1.1 风机在额定转速下出风口排风速度不得小于15 m/s。
- 6.3.1.2 风机(不含喷嘴风帽时)的能效应符合GB 1976。

#### 6.3.2 主体部件

##### 6.3.2.1 机壳

- 6.3.2.1.1 机壳由增强树脂、增强塑料、防腐钢材等材质制成。
- 6.3.2.1.2 机壳宜设置检修口。风机机壳或进风口最低点应安装排水口。

##### 6.3.2.2 叶轮

- 6.3.2.2.1 叶轮由增强树脂、增强塑料、防腐钢材等材质制成。
- 6.3.2.2.2 叶轮及进口集流器为流线型设计及结构，叶轮后盘可使用锥套式轴盘。
- 6.3.2.2.3 叶轮轮盘、轮盖的径向圆跳动和端面跳动以及叶片弦长偏差应符合表2的规定。
- 6.3.2.2.4 风机叶轮平衡品质等级不低于JB/T 9101-2014 中表1规定的G2.5 级的要求。
- 6.3.2.2.5 风机叶轮的临界转速应为最高转速的1.1倍以上。

##### 6.3.2.3 喷嘴风帽

- 6.3.2.3.1 喷嘴风帽由增强树脂、增强塑料、防腐钢材等材质制成。
- 6.3.2.3.2 喷嘴风帽根据设计风量的1.5倍进行选型。
- 6.3.2.3.3 喷嘴风帽设计出口风速 $\geq 20$  m/s。
- 6.3.2.3.4 喷嘴风帽可在侧风速18.3 m/s 时产生 $\geq 200$  %的稀释比。

##### 6.3.2.4 进风口增压箱

- 6.3.2.4.1 增压箱由增强树脂、增强塑料、防腐钢材等材质制成。
- 6.3.2.4.2 增压箱应配备旁路风阀和通风风阀。

#### 6.3.3 其他部件

- 6.3.3.1 风机底座和支架，需经过热浸镀锌或环氧粉末涂层。可根据要求进行特殊表面处理。

6.3.3.2 配套电动机要求符合6.1.3.6和6.1.3.7。

6.3.3.3 配用电动机可运行于在高温高湿环境。

6.3.3.4 皮带罩应用耐化学腐蚀材料。所有皮带罩均应在轴端部位置上配备检修口，方便读取转速计读数。

#### 6.4 带净化装置风机

6.4.1 带净化装置风机运行性能满足 6.2 的要求。

6.4.2 过滤器形式，包括粗效过滤器；中效过滤器；亚高效过滤器；高效过滤器；活性炭过滤器；化学过滤器等。

6.4.3 过滤器过滤要求需符合 GB/T 14295。

6.4.4 空气过滤器终阻力见表6。

表 6 空气过滤器终阻力

类型	阻力 (pa)
G3	≥150
G4	≥200
F5-F6	≥250
F7-F8	≥300
F9-F11	≥400
亚高效	≥450
高效	≥500

6.4.5 活性炭过滤器：用于过滤VOCs等有机废气，过滤风速0.3 m/s~1.2 m/s，应满足表7的规定

表 7 活性炭过滤器

类型	炭含量	CTC 值	气体去除率	粉尘捕集率	碘吸附	苯吸附
袋式	≥55%	—	≥60%	≥65%	—	≥2500
板式	≥40%	—	≥50%	≥55%	—	≥1800
蜂窝炭	—	≥65%	≥60%	—	650	—
颗粒炭	—	≥50%	≥65%	—	800	—

#### 6.4.6 化学过滤器

对不同的污染性气体采用不同的过滤基材。通风系统用空气净化装置的要求符合GB/T 34012的规定

。

## 附录 A (资料性) 试验方法

### A.1 机壳和叶轮外观

目测、敲击及精度为0.02 mm的游标卡尺进行检验。

### A.2 材质物理性能

防腐增强树脂(FRP)材料的弯曲性能按GB/T 1449的规定进行；

防腐塑料(PP)材料性能检测：

- a) 弯曲性能按 GB/T 9341 的规定进行；
- b) 维卡软化温度按 GB/T 1633 的规定进行；
- c) 拉伸模量和拉伸测试按照 GB/T 1040.2 的规定进行；
- d) 负荷变形温度测试按照 GB/T 1634.2 的规定进行；
- e) 悬臂梁缺口冲击温度测试按照 GB/T 1843 的规定进行；
- f) 光老化试验-紫外辐射暴露试按照 GB/T 16422.3 的规定进行。

### A.3 不可溶分含量

玻璃钢材料的不可溶分含量按 GB/T 2576 的规定进行。

### A.4 树脂含量

玻璃钢材料的树脂含量按GB/T 2577的规定进行。

### A.5 耐化学介质

玻璃钢材料的耐化学介质性能按 GB/T 3857—2017 的规定进行，试验介质为 5%盐酸溶液，10℃～35℃下浸泡 48 h 后，测定试样的外观质量和弯曲强度，与初始的弯曲强度进行比较，计算保留率。

塑料PP材料的耐化学介质性能按GB/T 11547的规定进行，测定试样的外观质量、尺寸及其他物理性能，与初始的性能进行比较，计算保留率。

### A.6 耐化学腐蚀

取 1 块 600 mm×600 mm 的试验样板(样板的材质与受测的通风样品配置一致)。将样板放置在水平表面，用清洁剂清洗、再用清水漂洗后充分吹干。按照下面所述方法的其中一种，用表 3 所列的试剂进行耐化学腐蚀性能试验。

方法 A：对于挥发性化学试剂，将充分浸透试剂的棉球放置在 30 mL 瓶子的瓶口部，然后倒扣在试验样板的表面上。

方法 B：对于非挥发性化学试剂，在试验样板的表面滴 5 滴(1/4 mL)试剂，用直径 80 mm 规格的表面皿覆盖住，表面皿凹面朝下。

根据以上两种方法之一，化学试剂在试验样板表面应停留 1 h，之后用清水清洗，用清洁剂、乙醇清洁，用去离子水漂洗再用毛巾擦干，按以下等级标准进行判定。

0 级——无可见变化。

- 1 级——颜色或光泽发生轻微变化。  
 2 级——表面轻微腐蚀或严重污染。  
 3 级——表面出现起坑、凹陷、膨胀凸起或腐蚀等明显和严重的恶化。  
 具体试剂种类及试验方法见表 A. 1。

表 A. 1 试剂种类及试验方法

编号	化学试剂	试验方法
1	三氯甲烷	A
2	二甲基甲酰胺	A
3	90%苯酚	A
4	乙醇	A
5	乙醚	A
6	乙酸乙酯	A
7	苯	A
8	84消毒液	A
9	硫酸铜	B
10	硝酸银	B
11	77%硫酸和70%硝酸，等体积混合	B
12	98%乙酸	B
13	37%盐酸	B
14	40%氢氟酸	B
15	20%硝酸	B
16	30%硝酸	B
17	70%硝酸	B
18	40%氢氧化钠	B
19	77%硫酸	B
20	96%硫酸	B

#### A. 7 叶轮轮盘、轮盖的径向圆跳动和端面跳动

用固定在支架上的百分表分别测量转轴上叶轮轮盖轮盘的径向圆跳动和端面跳动。轮盖进风口和轮盘出风口处叶轮的外侧面上取径向圆跳动测量点，在轮盖和轮盘的外端面上取端面跳动测量点，每个测量项目在同一圆周上取四个周向均布的测量点。

#### A. 8 叶片弦长偏差

用精度为 0.02 mm 的游标卡尺，间隔选取叶片，分别测量轮盖和轮盘处的叶片弦长。

#### A. 9 叶轮的平衡品质

叶轮按 JB/T9101—2014 中第 5 章规定进行。

#### A.10 风机装配间隙

用对应的标准厚度塞尺测量机壳进风口和叶轮间的径向和轴向间隙,每个测量项目在同一圆周上取四个周向均布的测量点。

#### A.11 风机运转

风机运转后,用红外线测温仪测量轴承或轴承壳的表面温度,试验结果应符合 6.1.1.2 的要求。机壳和风机振动速度的测量按 JB/T 8689 的规定进行。

#### A.12 风机性能

风机性能按 GB/T 1236 实验室方法进行空气动力学性能测试,包括风量、静压(或总压)、转速、电机功率(或风机轴功率)和效率等;测试过程中,从最大风量到零风量,必须包含至少 8 个运行点,从而可画出完整性能曲线,并记录当前测试环境大气压、温湿度等;所用测试仪器设备必须在校准有效期内。

#### A.13 风机噪声

风机噪声按 GB/T 34877.2 在标准实验室条件下采用混响室法进行声功率级的测定。测试前必须用标准活塞发声仪校准麦克风,再测量当前背景噪音和在当前背景下的标准声源,最后测试在不同运行点情况下的风机噪音;记录当前测试环境大气压、温湿度等;所用测试仪器设备必须在校准有效期内。

#### A.14 叶轮安全转速

叶轮安全转速按 JB/T 6445 的规定进行,满足在最高工作转速的 125%条件下,能运行至少 15 min。

## 附录 B (资料性) 检验规则

### B.1 检验分类

风机检验分为出厂检验和型式检验。

### B.2 出厂检验

由制造商或其委托的有关机构对每台产品在出厂前根据表 4 规定的检验项目进行检验。所有检验项目检验结果全部合格，则判定该产品合格，否则判定该产品不合格。

### B.3 型式检验

#### B.3.1 检验条件

当有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 经鉴定定型后第一次生产的产品或转厂生产的老产品；
- b) 正式生产后，当结构、材料、工艺等有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产一年后再次生产时；
- d) 正式生产每满 5 年时；
- e) 质量监督机构提出要求时。

#### B.3.2 检验项目

检验项目如下表：

表 B.1 实验室风机检验项目

序号	检验项目	出厂检验项目	型式检验项目	要求	试验方法
1	机壳和叶轮外观	√	√	6.1.4.1、6.1.4.2.1	A.1
2	弯曲		√	表 2	A.2
3	不可溶分含量		√	表 2	A.3
4	树脂含量		√	表 2	A.4
5	耐化学介质性能		√	6.1.6.2	A.5
6	耐化学腐蚀性能		√	6.1.6.3	A.6
7	叶轮轮盘、轮盖的径向圆跳动	√	√	表 4	A.7
8	叶片弦长偏差	√	√	表 4	A.8
9	叶轮的平衡品质	√	√	6.1.4.2.5	A.9
10	风机装配间隙	√	√	6.1.5.3	A.10
11	风机运转试验	√	√	6.1.3.8	A.11
12	风机性能		√	6.1.1	A.12

表 B.1 (续)

13	风机噪声	√	√	5.2	A.13
14	叶轮安全转速		√	6.1.2	A.14
注：“√”表示必检项目，“—”表示非必检项目。					

## 附录 C

(规范性)

### 标志、包装、运输和贮存

#### C.1 标志

##### C.1.1 产品标志

C.1.1.1 标牌应符合 GB/T 13306中的有关规定。标牌的材料及标牌上数据的刻印方法应能保证其字迹在整个使用期内不易磨灭或腐蚀。

C.1.1.2 标牌应固定在风机的明显部位，至少应标明的项目如下：

- a) 制造厂名称；
- b) 型号及产品名称；
- c) 风量，单位为立方米每小时( $\text{m}^3/\text{h}$ )；
- d) 全压或静压，单位为帕(Pa)；
- e) 功率，单位为千瓦(kW)；
- f) 转速，单位为转每分钟(r/min)；
- g) 出厂编号；
- h) 出厂年月；
- i) 产品标准编号；
- J) (防爆类型风机)防爆证书编号。

C.1.1.3 风机应有明显的转向标志。

C.1.1.4 皮带转动型应有明显的皮带尺寸标志。

##### C.1.2 包装标志

包装箱外壁文字和标志应清楚、整齐，内容如下：

- a) 制造厂名称；
- b) 型号及产品名称；
- c) 外形尺寸(长、宽、高)，单位为厘米(cm)；
- d) 在装箱的适当部位应有必要的文字和图样，其标志图形应符合GB/T 191 的规定。

#### C.2 使用说明书

风机的使用说明书应符合 GB/T 9969的规定。

#### C.3 包装、运输和贮存

C.3.1 风机的包装应保证在正常的运输条件下不致因包装不善而损坏。

C.3.2 风机包装前，产品外露的机械加工表面应有防锈措施。

C.3.3 每台风机应附有下列随机文件和附件，并有必要的防水、防潮措施：

- a) 装箱单；

- b) 产品合格证书;
  - c) 风机使用说明书;
  - d) 必要的随机附件(包括安装图,性能曲线图等)。
- C.3.4 风机运输按合同要求,应符合有关交通、运输方面的规定。
- C.3.5 经检验合格的风机应放置于干燥通风的仓库中,不应暴晒和堆压重物。
- C.3.6 存放6个月以上时,使用前应进行必要的试运转检查。

## 附录 D 风机安装要求 (资料性)

### D.1 总体要求

首要确定实验室地理位置、每套通风系统的实验类型、然后根据相关规范确定送排风设计依据。

#### D.1.1 风机选型

在安装实验室用风机之前,需要根据实验室的送排风需求进行风机的选型。这包括考虑风量、风压、使用工况、排送介质成分、实验室内空气环境等级要求(如:温度、湿度、净化等级等),以及安装位置和联接方式、智能控制方式等因素。同时也要符合当地环境保护条例的要求。

#### D.1.2 环境考虑

确定风机处于哪种工作环境,是否有特殊气体排放需求,如普通送风、净化送风、普通排风、工艺排风、消防排烟、防爆排风、防腐排风或厨房排油烟等。

#### D.1.3 技术规范

参考《生物安全实验室建筑技术规范》等文件,确保排风系统符合相关安全和健康标准,如三级和四级生物安全实验室防护区应能对排风高效空气过滤器进行原位消毒和检漏。

#### D.1.4 安装位置

排风机的安装位置应根据实验室的具体布局和需求来确定,可以是屋顶、边墙或室内外等。

#### D.1.5 连接方式

确定进出口联接方式,包括进出风方向要求、法兰、软接头、风管尺寸等。

#### D.1.6 安装基础

风机按落地式安装:根据安装场地的承重及设备连接方式按规范设计风机的安装基础形式,确保风机与基础能水平安装。基础材质应符合规定,减少共震产生。

#### D.1.7 排风系统设计

设计时应考虑保证最小排风量,以及变风量排风系统的设计,以适应实验室排风柜布置密集和通风强度大的需求。风机控制系统及各类型阀门的技术参数符合设计需求。常规排风主风管设计风速 8~10 m/s、支管设计风速 6~8 m/s、送风风管设计风速 $\leq 5$  m/s。

#### D.1.8 防腐措施

对于排出腐蚀性气体的通风柜、排风风机、风道等设备和部件,应采取有效的防腐措施,如采用耐

腐蚀的材料或进行表面防腐处理。

#### D. 1.9 防爆措施

在涉及易燃易爆介质的实验室，排风系统应采用符合规定防爆等级（BT4\CT4\CT6）的防爆风机，并且风管应采用金属材质，以防止因火花或静电等因素引发爆炸事故。

#### D. 1.10 安全和稳定性

确保送排风系统的设计和安装能够保障 PCR 实验室、生物安全柜、排风柜、ICP 等设备和场所的正常使用条件，以及实验室的安全和稳定性。

#### D. 1.11 风机安装

在安装风机时，需要检查各部件是否齐全，确保没有因运输而造成的变形和损坏，并在安装后进行试运转，确保无过紧或碰撞现象。

#### D. 1.12 噪音和振动控制

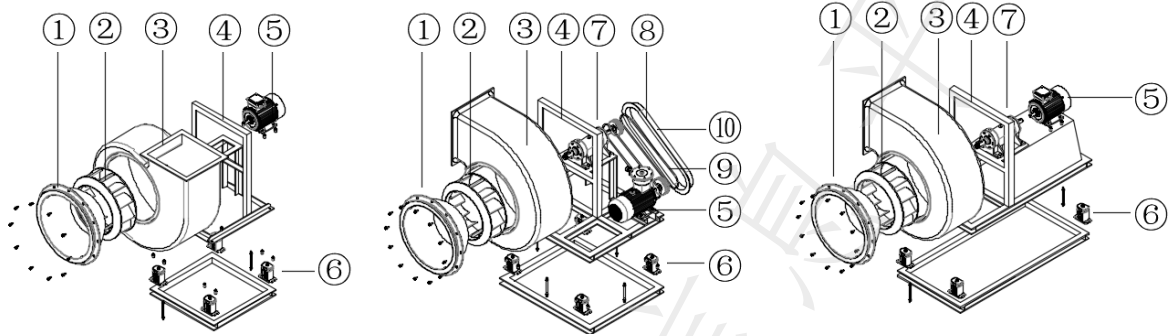
风机应集中布置在建筑物的屋顶，并设置减震措施，以降低风机运行时产生的振动和噪音。同时，应选用低噪声风机，并确保排风口有防雨措施。

附录 E

(资料性)

实验室常用风机结构示意图

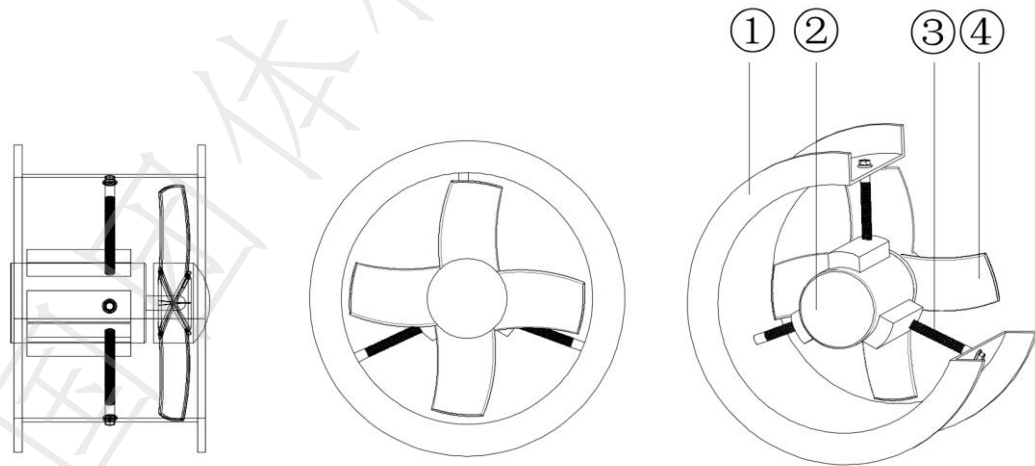
E.1 实验室常用风机结构示意图



部位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
零件名称	进风口	叶轮	外壳	铁架	电机	减震器	轴承箱	皮带轮	皮带	皮带罩

图 E.1 离心风机结构示意图

E.2 轴流风机结构示意图



部位	1	2	3	4
零件名称	外壳	电机	支撑	叶轮

图 E.2 轴流风机结构示意图

附 录 F  
(资料性)  
实验室风机选型指导

## F.1 选型基本原则

- F.1.1 风量、风压需求：根据实际应用场景确定所需风量和风压，确保风机性能满足要求。
- F.1.2 介质特性：考虑输送介质的温度、湿度、腐蚀性、粉尘含量等，选择适合的风机材质和结构。
- F.1.3 安装环境：根据安装空间、噪音限制、防爆要求等，选择合适的风机类型和安装方式。
- F.1.4 运行效率：在满足性能的前提下，优先选择高效节能的风机，降低运行成本。
- F.1.5 维护便捷性：考虑风机的维护频率和难度，选择易于维护和更换部件的型号。

## F.2 各类型风机选型要点

### F.2.1 防腐型风机

- F.2.1.1 适用场景：实验室用化工、污水处理等腐蚀性环境。
- F.2.1.2 选型要点如下。
  - a) 材质选择：根据腐蚀介质选择耐腐蚀材料，如玻璃钢、不锈钢、塑料等；
  - b) 密封性能：确保风机具有良好的密封性，防止腐蚀介质泄漏；
  - c) 表面处理：对金属部件进行防腐处理，如喷涂、镀层等。

### F.2.2 箱式离心风机

- F.2.2.1 适用场景：需要低噪音、结构紧凑的场合。
- F.2.2.2 选型要点如下。
  - a) 噪音控制：选择低噪音风机，并考虑安装消音器或隔音罩；
  - b) 结构设计：选择结构紧凑、易于安装和维护的箱式风机；
  - c) 风量调节：根据需求选择可调节风量的型号，以适应不同工况。

### F.2.3 引流风机

- F.2.3.1 适用场景：需要引导气流方向的场合。
- F.2.3.2 选型要点如下。
  - a) 风量、风压：根据引流距离和空间大小选择合适的风量和风压；
  - b) 气流方向：根据实际需求选择轴流式或离心式风机；
  - c) 安装方式：考虑安装位置和空间限制，选择壁挂式、吊装式或落地式。

### F.2.4 带净化装置风机

- F.2.4.1 适用场景：需要净化空气的场合。
- F.2.4.1 选型要点如下。
  - a) 净化效率：根据净化要求选择合适过滤等级的净化装置；
  - b) 风量匹配：确保风机风量与净化装置的处理能力相匹配；
  - c) 维护成本：考虑过滤器的更换频率和成本，选择易于维护的型号。

### F.3 其他注意事项

F.3.1 品牌选择：选择信誉良好的品牌，确保产品质量和售后服务。

F.3.2 技术支持：选择能够提供专业选型和技术支持的供应商。

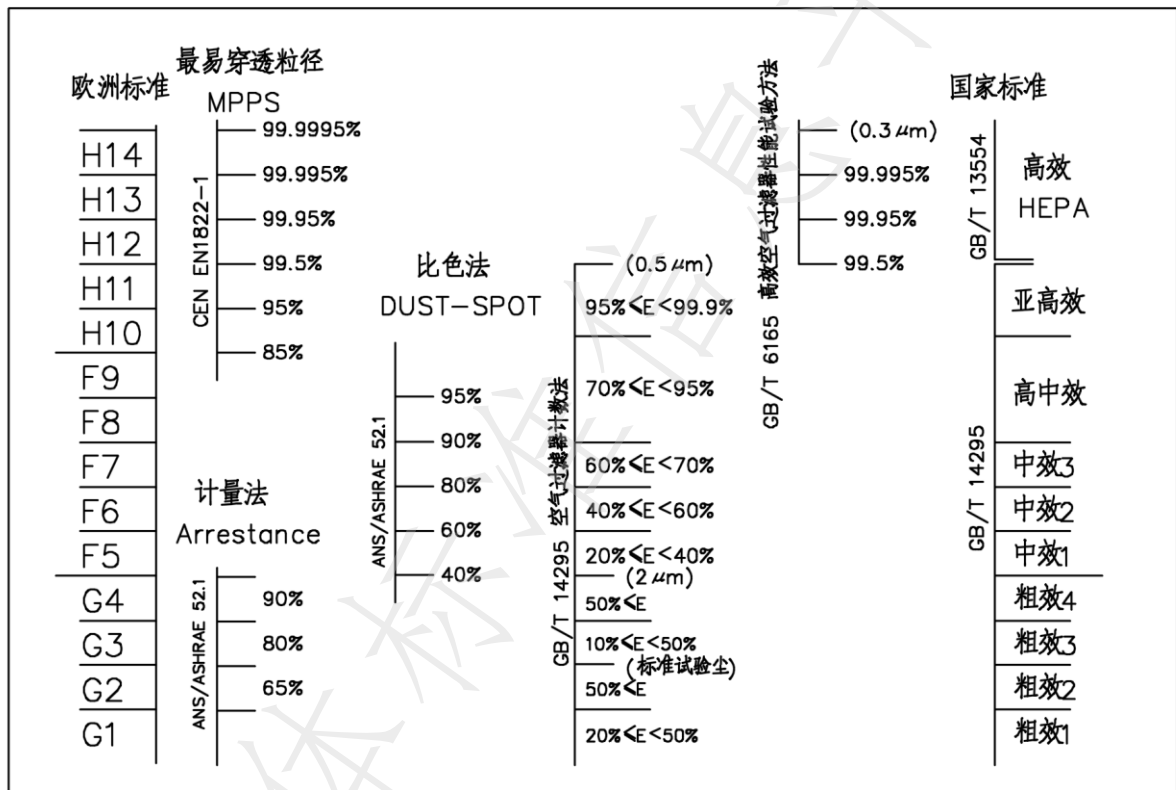
F.3.3 价格比较：在满足性能和质量的前提下，进行价格比较，选择性价比高的产品。

## 附录 G

(资料性)

## 空气过滤器效率等级分类

## G.1 空气过滤器效率等级分类



图G.1 空气过滤器效率等级分类图