



中华人民共和国国家标准

GB/T 41973—2022/ISO 14694:2003

工业通风机 平衡品质与振动等级规范

Industrial fans—Specifications for balance quality and vibration levels

(ISO 14694:2003, IDT)

2022-10-12 发布

2022-10-12 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 符号和单位	6
5 试验目的	7
6 平衡与振动的应用分类(BV 类别)	8
7 平衡	9
7.1 概述	9
7.2 平衡品质等级	9
7.3 许用残余不平衡量的计算	9
8 通风机振动	10
8.1 测量要求	10
8.2 通风机支承系统	13
8.3 制造商工厂试验的通风机振动限值	13
8.4 现场运行时的通风机振动限值	14
9 其他旋转部件	15
10 仪表及校准	16
10.1 仪表	16
10.2 校准	16
11 记录	16
11.1 平衡	16
11.2 通风机振动	16
11.3 证书	17
附录 A (资料性) 正弦运动的振动位移、速度及加速度之间的关系	19
附录 B (资料性) 在平衡机上进行平衡的装配指南	21
附录 C (资料性) 振动源	22
附录 D (资料性) 振动方程	28
附录 E (资料性) 振动与支承	30
附录 F (资料性) 不平衡与轴承的反应	31
附录 G (资料性) 状态监测与诊断指南	33
附录 H (资料性) 规定的等级与水平的宽限建议	34
参考文献	35

图 1 水平安装轴流通风机的三轴方向信号采集位置	11
图 2 单宽单吸(SWSI)离心通风机的三轴方向信号采集位置	12
图 3 双宽双吸(DWDD)离心通风机的三轴方向信号采集位置	12
图 4 垂直安装轴流通风机的三轴方向信号采集位置	13
图 5 平衡与振动报告格式示例	17
图 A.1 正弦运动的振动位移、速度及加速度之间的关系	19
图 F.1 平衡品质等级与许用偏心距	31
图 F.2 动平衡校正示例	32
表 1 通风机应用分类	8
表 2 平衡品质等级	9
表 3 每个轴线上轴承内总的可用间隙的百分比	10
表 4 制造商工厂试验的振动水平限值	14
表 5 现场测试的惯性振动限值	15
表 C.1 资料性数据	24

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。

本文件等同采用 ISO 14694:2003《工业通风机 平衡品质与振动等级规范》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——第 2 章清单：删去了文中未出现引用的 ISO 7919-1，根据文中引用形式将 ISO 4863:1984 改为 ISO 4863、ISO 5348:1998 改为 ISO 5348、ISO 5801:1997 改为 ISO 5801、ISO 13348:2007 改为 ISO 13348；

——纳入了 ISO 14694:2003/Amd.1:2010 的修正内容，所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直双线(||)进行了标示。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国风机标准化技术委员会(SAC/TC 187)归口。

本文件起草单位：浙江金盾风机股份有限公司、沈阳鼓风机研究所(有限公司)、鞍山钢锋风机有限责任公司、广东泛仕达农牧风机有限公司、湖南联诚轨道装备有限公司、宁风科技(宁波)有限公司、苏州顶裕节能设备有限公司、无锡市厚德自动化仪表有限公司、浙江明新风机有限公司、浙江鹏翔暖通设备有限公司、浙江三新科技有限公司、浙江双阳风机有限公司、沈阳鼓风机集团股份有限公司、绍兴上虞通风机有限公司、威海克莱特菲尔风机股份有限公司。

本文件主要起草人：罗建平、杨树华、闫龙寅、顾忠利、侯志泉、徐孟磊、王斌、徐志强、朱继宏、陆森军、潘旭光、阮苗英、李玉红、许兰焕、王新。

引 言

本文件是涵盖影响通风机设计、制造和使用等重要方面的系列标准之一，该系列文件包括 ISO 5801、ISO 5802、ISO 12499、ISO 13347、ISO 13348、ISO 13349、ISO 13350、ISO 13351、ISO 14695 以及 CEN/BTS 2/AH 17。

本文件针对通风机设备用户和制造商的需求，在平衡精度和振动水平方面提供了技术精确但并不复杂的完整资料。

在通风机性能的说明中，振动被公认为是一项重要参数，它表示了通风机完成设计与构造所达到的程度，并能对可能的运行故障提供预警，这些故障可能与支承结构不足、设备状态恶化等有关。

尽管现在已有其他关于通用机械振动问题的标准（例如，ISO 10816），但是在面对诸如装机容量小于 300 kW 通风机这样的特定种类机械时，目前因其广义特性而存在局限性。

进行振动测量重要的原因如下：

- a) 设计/开发评估；
- b) 现场测试；
- c) 用作状态监测或机械健康计划（ISO 14695:2003 中附录 C 给出了进行机械健康的建议测点）的信息资料；
- d) 告知支承结构、基础、管路系统等的设计师，由通风机传递至结构的残余振动量；
- e) 在最后检验阶段作为一个质量评定指标。

注：根据本文件（见 ISO 14695:2003 第 10 章）进行的试验中可以获得的所有信息，在用于质量评定时，既非必须、也非适宜。

本文件认为当开式进口/开式出口试验可用作品质指南时，通风机的振动将取决于指定的气动工况，气动工况确定通风机的转速和位置。

本文件结合 ISO 10816-3 和 ISO 14695 这两个标准，对采用的方法和传感器位置进行了说明，当需要提供振动传递至连接管道或基础的信息时，这一点尤为重要。所包含的等级，通常推荐用于市场上可以购得的通风机。

值得注意的是，振动测试可能会非常昂贵，有时会远远超过通风机的初次投资，只有当装置的功能受到影响时，才会施以离散频率或频带范围，测点数量也宜根据面对的用途而加以限制，通风机轴承处的读数最为重要，也足以反映通常的品质等级。

工业通风机 平衡品质与振动等级规范

1 范围

本文件对所有用途的通风机提供了振动与平衡限值的规范,专门设计用于空气循环的通风机除外,如吊扇和台扇等,但限于装机容量小于 300 kW 所有种类的通风机或市场可以购买的最大功率为 355 kW 的电机(遵循 R20 系列),对于功率超过这个数值的通风机,适用的限值见 ISO 10816-3;当安装使用的通风机其功率在 300 kW 上下变化,且为单一合同下的物项时,制造商和采购方应就适用的标准协商一致,通常以参与单位多数意见为原则。

振动数据可为不同用途所需,详见第 5 章。如果客户愿意接受较低品质的平衡振动水平时见附录 H。

本文件认可振动测量值可以记录为速度、加速度或位移,单位为绝对单位或基于参考值的分贝;振动测量的数值会受到在平衡机上实际安装情况的影响(见附录 B),然而首选的参数为速度,单位为毫米每秒(mm/s),鉴于世界各地习惯不同,给出均方根(r.m.s)和峰-峰或峰值;还宜记住的是,通风机及其部件可视为弹簧-质量系统,对此的理解有助于解决大部分的振动问题(见附录 D)。

同时,已经考虑到工厂进行试验时通风机常常不与管道系统连接,这样与正常运行相比,气动工况存在显著差异;另外也可采用临时基础支承,其质量和刚度与现场使用情况也不同,相应地,这类的测试规定以“窄带”测量振动;现场测试规定采用“宽带”进行,其代表了总体振动烈度的度量。

本文件包含带有刚性转子的通风机设备,通常见于:商用供热、通风和空调,工业过程,矿业/隧道通风以及发电领域,其他领域未予以特别排除;不包含严重受力、冲击或极端温度的应用场合,对于本文件或其修正的任意部分或全部的采用,由涉及的各方协商确定。

通风机设备的基础及实际安装不在本文件范围之内,基础设计和通风机安装一般不是由通风机制造商承担,完全可以认为用于安装通风机的基础能够提供需要的支承及稳定性,满足由工厂运抵的通风机振动评价准则。

其他因素,诸如叶轮清洁度、气动状态、背景振动、与原定不同的运行转速,以及通风机维护等,会影响通风机振动水平,但不在本文件范围之内。

本文件旨在仅涵盖通风机的平衡与振动,不考虑振动对人员、设备或过程的影响。

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 9239.1—2006 机械振动 恒态(刚性)转子平衡品质要求 第 1 部分:规范与平衡允差的检验(ISO 1940-1:2003, IDT)

ISO 254 皮带传动 皮带轮 质量、成品与平衡(Belt drives—Pulleys—Quality, finish and balance)

ISO 4863 弹性联轴器 由用户和制造商提供的资料(Resilient shaft couplings—Information to be supplied by users and manufacturers)

ISO 5348 机械振动与冲击 加速度计的机械安装(Mechanical vibration and shock—Mechanical