



中华人民共和国国家标准

GB/T 22712—2021

代替 GB/T 22712—2008

变频电机用 G 系列冷却风机技术规范

Technical specification for G series cooling fans applying to
variable frequency motors

2021-10-11 发布

2022-05-01 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
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 型式、基本参数与尺寸	2
5 技术要求	4
6 试验方法	7
7 检验规则	7
8 标志、包装及保用期	8
图 1 单支撑安装结构的风机安装尺寸和外形尺寸	3
图 2 双支撑安装结构的风机安装尺寸和外形尺寸	4
表 1 安装尺寸和外形尺寸	2
表 2 振动速度有效值	5
表 3 风量和风压	5
表 4 噪声数值	6
表 5 检验项目	7
表 6 风机电动机定子绕组的各出线端标志	9

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。

本文件代替 GB/T 22712—2008《变频电机用 G 系列冷却风机技术规范》，与 GB/T 22712—2008 相比较，除结构调整和编辑性改动外，主要技术内容变化如下：

- 更改了产品额定功率的规定(见 4.7, 2008 年版的 3.7)；
- 更改了产品机座号范围，增加了 G-63A, G-71A, G-355A 机座号风机(见 4.8, 2008 年版的 3.8)；
- 增加了 G-63A, G-71A, G-355A 机座号风机的安装尺寸及外形尺寸(见 4.10 和表 1)；
- 增加了风机电动机直流电阻偏差的规定(见 5.11)；
- 更改了风机电动机在热状态空载时泄漏电流值(见 5.15, 2008 年版的 4.15)；
- 增加了 G-63A, G-71A, G-355A 机座号风机电动机振动速度有效值(见 5.16)；
- 增加了 G-63A, G-71A, G-355A 机座号风机电动机风量与风压(见 5.17)；
- 将“电机噪声由声功率级”更改为“声压级”，同时增加了 G-63A, G-71A, G-355A 机座号风机电动机噪声数值(见 5.18, 2008 年版的 4.18)；
- 增加了电动机的机械检查项目(见 5.28)；
- 增加了试验方法章节(见第 6 章)；
- 更改了检查项目的列表方式(见第 7 章及表 5, 2008 年版的第 5 章)；
- 增加了风机铭牌标示项目：热分级(见 8.2)。

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国旋转电机标准化技术委员会(SAC/TC 26)归口。

本文件起草单位：上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司、无锡市明通动力工业有限公司、江苏环球特种电机有限公司、山东华力电机集团股份有限公司、浙江方远四福机电有限公司、上海儒竞智控技术有限公司、上海电器设备检测所有限公司、佳木斯电机股份有限公司、安徽同华新能源动力股份有限公司、浙江特种电机有限公司。

本文件主要起草人：姚丙雷、吴放明、朱文钦、张文斌、何斌、雷淮刚、汤慧丽。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2008 年首次发布为 GB/T 22712—2008；
- 本次为第一次修订。

变频电机用 G 系列冷却风机技术规范

1 范围

本文件规定了变频器供电的 YVF2 系列(IP54)变频调速专用三相异步电动机用 G 系列冷却风机的型式、基本参数与尺寸、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装及保用期。

本文件适用于变频器供电的 YVF2 系列(IP54)变频调速专用三相异步电动机用 G 系列冷却风机(轴流式)(以下简称“风机”),由变频器供电的其他系列的变频调速专用三相异步电动机可参照本文件选用风机。凡属该风机所派生的各种风机也可参照执行。

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 191—2008 包装储运图示标志
- GB/T 755—2019 旋转电机 定额和性能
- GB/T 1032—2012 三相异步电动机试验方法
- GB/T 1236—2017 工业通风机 用标准化风道性能试验
- GB/T 1971—2021 旋转电机 线端标志与旋转方向
- GB/T 1993—1993 旋转电机冷却方法
- GB/T 2888—2008 风机和罗茨鼓风机噪声测量方法
- GB/T 4772.1—1999 旋转电机尺寸和输出功率等级 第 1 部分:机座号 56~400 和凸缘号 55~1080
- GB/T 4942—2021 旋转电机整体结构的防护等级(IP 代码) 分级
- GB/T 5171.1—2014 小功率电动机 第 1 部分:通用技术条件
- GB/T 5171.21—2016 小功率电动机 第 21 部分:通用试验方法
- GB/T 10068—2020 轴中心高为 56 mm 及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值
- GB/T 12350 小功率电动机的安全要求
- GB/T 12665—2017 电机在一般环境条件下使用的湿热试验要求
- GB/T 22719.1—2008 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第 1 部分:试验方法
- GB/T 22719.2—2008 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第 2 部分:试验限值
- JB/T 6445—2017 通风机叶轮超速试验
- JB/T 9101—2014 通风机转子平衡

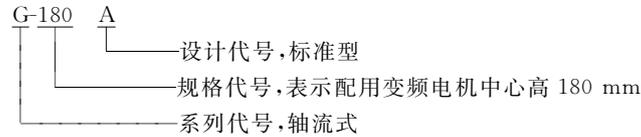
3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 型式、基本参数与尺寸

4.1 风机型号由系列代号、规格代号、设计代号三部分依次排列组成。

示例：



4.2 风机为电动机直连式,电动机为外转子结构,允许采用内转子结构。

4.3 风机所采用的电动机(以下简称风机电动机)的冷却方式为 IC01(按 GB/T 1993—1993 的规定)。

4.4 风机电动机防护等级为 IP54,铭牌标注的防护等级为 IP54。风机的外罩防护等级为 IP20,风机的接线盒防护等级为 IP54。

4.5 风机电动机额定额是以连续工作制(S1)为基准的连续定额。

4.6 风机电动机额定频率为 50 Hz,额定电压为 380 V(三相)(其他电压和频率的风机电动机由用户与制造厂协商)。

4.7 风机电动机的额定功率应在下列功率选取,也可根据客户需要另行规定。

6 W,10 W,16 W,25 W,40 W,60 W,90 W,120 W,180 W,250 W,370 W,550 W,750 W,1 100 W。

4.8 风机应按下列型号制造:G-63A,G-71A,G-80A,G-90A,G-100A,G-112A,G-132A,G-160A,G-180A,G-200A,G-225A,G-250A,G-280A,G-315A,G-355A。

4.9 风机电动机应按下列同步转速制造:3 000 r/min,1 500 r/min。

4.10 风机的安装尺寸及公差应符合表 1 的规定;单支撑安装结构的风机外形尺寸应按图 1 的规定,双支撑安装结构的风机外形尺寸应按图 2 的规定。

表 1 安装尺寸和外形尺寸

型号	安装尺寸									外形尺寸	
	D mm		L_1 mm	L_2 mm	δ mm	A mm	R mm	K (°)	n	L_3 mm	AD mm
	基本尺寸	极限偏差									
G-63A	120	$+1.6_0$	10	40	1.2	10	3	120	3	130	160
G-71A	136	$+1.6_0$	12	40	1.2	10	3	120	3	130	170
G-80A	153	$+1.6_0$	15	48	1.5	10	3	120	3	155	260
G-90A	173	$+1.6_0$	15	48	1.5	10	3	120	3	160	280
G-100A	193	$+1.85_0$	20	62	1.5	10	3	120	3	180	300
G-112A	217	$+1.85_0$	22	62	1.5	10	3	120	3	180	320
G-132A	256	$+2.1_0$	22	72	1.5	10	3	120	3	190	360

表 1 安装尺寸和外形尺寸 (续)

型号	安装尺寸									外形尺寸	
	D mm		L_1 mm	L_2 mm	δ mm	A mm	R mm	K (°)	n	L_3 mm	AD mm
	基本尺寸	极限偏差									
G-160A	311	+2.1 0	36	92	2	12	3.5	45	4	210	440
G-180A	352	+2.3 0	42	97	2	14	3.5	45	4	260	480
G-200A	394	+1.4 0	47	117	2	14	3.5	45	4	280	520
G-225A	442	+1.5 0	52	119	2	18	5	45	4	285	570
G-250A	481	+1.5 0	57	154	2	18	5	45	4	320	620
G-280A	543	+1.7 0	68	175	2	18	5	45	4	390	670
G-315A	616	+1.7 0	72	178	2	25	6	45	4	395	740
G-355A	694	+1.7 0	114	220	2.5	25	6	45	4	560	820

注： L_3 、AD为参考尺寸，由制造厂家根据选用电机的不同自行决定。

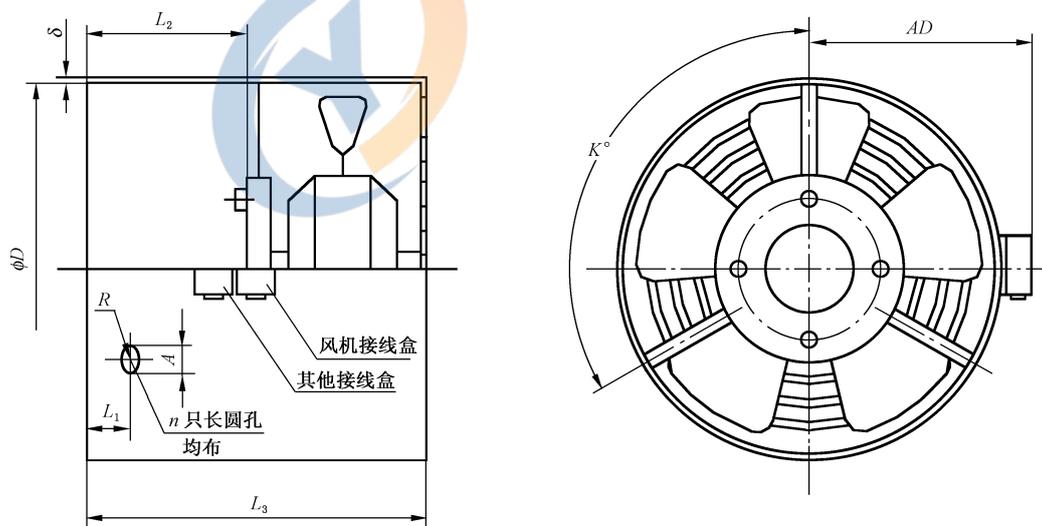


图 1 单支撑安装结构的风机安装尺寸和外形尺寸

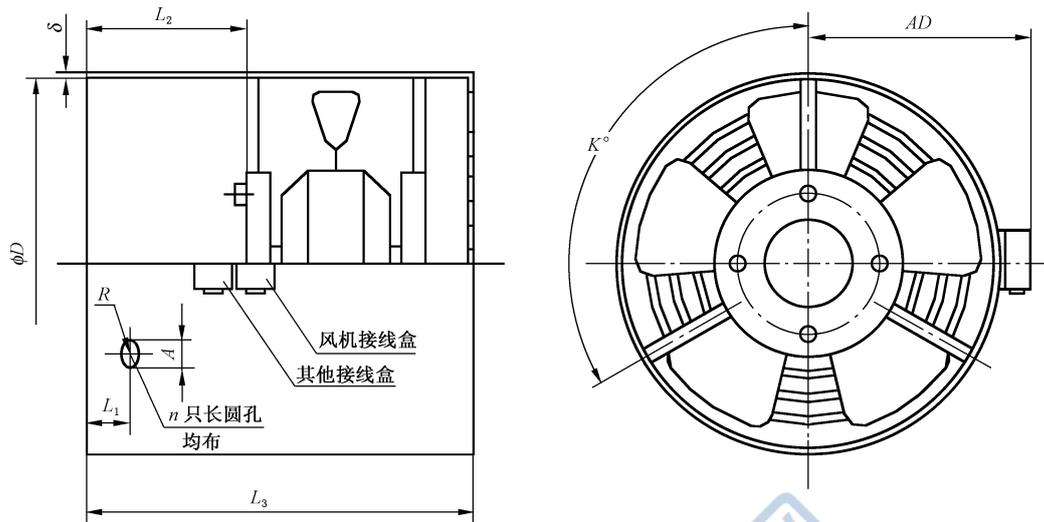


图 2 双支撑安装结构的风机安装尺寸和外形尺寸

5 技术要求

5.1 在下列的海拔和环境空气温度条件下,电动机应能额定运行,对于现场运行条件偏差的修正,按 GB/T 5171.1—2014 的规定:

- 海拔不超过 1 000 m;
- 环境空气温度随季节而变化,但不超过 40 °C;
- 环境空气最低温度为 -15 °C。

5.2 风机电动机运行期间电源电压和频率与额定值的偏差应符合 GB/T 755—2019 的规定。

5.3 风机电动机采用 155(F)级绝缘,定子绕组的温升(电阻法)按 80 K 考核。

5.4 风机电动机在热状态和逐渐增加转矩的情况下,应能承受历时 15 s 超过额定转矩 60% 的过转矩而不发生转速突变或停转,此时电压和频率维持在额定值。

5.5 风机电动机在空载情况下,应能承受提高转速至其额定值的 120%,历时 2 min 而不发生有害变形。

5.6 风机电动机的定子绕组的绝缘电阻在热状态时应不低于 2 MΩ,在常态下不低于 20 MΩ。

5.7 风机电动机的定子绕组应能承受历时 1 min 的耐电压试验而不发生击穿,试验电压的频率为 50 Hz,并尽可能为正弦波形,电压的有效值为 1 760 V。同一台风机不应重复进行本项试验。

5.8 风机电动机的定子绕组应能承受匝间冲击耐电压试验而不发生击穿,其线圈试验冲击电压峰值按 GB/T 22719.2—2008 的规定。

5.9 风机电动机的定子绕组在按 GB/T 12665—2017 所规定的 40 °C 交变湿热试验方法进行 6 周期试验后,绝缘电阻应不低于 2 MΩ,应能承受 5.7 所规定的耐电压试验而不发生击穿,但试验电压的有效值为 1 500 V,试验时间为 1 min。

5.10 在额定电压、额定频率、风机电动机带有叶轮的情况下测定电流(以下简称“风机的空载电流”),该数值应在某一范围内,并应低于风机电动机的额定电流。

5.11 当三相电源平衡时,风机的三相空载电流中任何一相与三相平均值的偏差应不大于三相平均值的 10%。电动机三相定子绕组在实际冷状态下直流电阻的任何一相与三相平均值的偏差应不大于平均值的 ±2%。

- 5.12 风机电动机应能在端电压不低于额定电压的 85% 时直接起动。
- 5.13 风机电动机应制成三个出线端子,并设有接线标志图,此标志应保证在风机整个使用期内不易磨灭。
- 5.14 风机电动机的安全性能应符合 GB/T 12350 的要求。
- 5.15 风机电动机在热状态空载时泄漏电流应不超过 0.25 mA (按 GB/T 12350 的规定)。
- 5.16 将风机安装到变频电机后起动风机,在额定电压运行时测得的振动速度有效值不应超过表 2 的规定。

表 2 振动速度有效值

型号	G-132A 及以下	G-160A~G-280A	G-315A~G-355A
振动速度有效值 mm/s	1.6	2.2	2.8

- 5.17 风机应进行空气动力性能试验,并绘制典型空气动力性能曲线。风机在风机经济工作区域内测得的风量和风压应不低于表 3 规定。风机的经济工作区域由风机最高全压效率的 90% 对应的两个工况的流量值范围决定。

表 3 风量和风压

型号	风量 m ³ /h	风压(全压) Pa
G-63A	37	40
G-71A	40	55
G-80A	58	60
G-90A	91	80
G-100A	142	80
G-112A	229	80
G-132A	337	35
G-160A	609	40
G-180A	686	55
G-200A	1 679	65
G-225A	1 786	70
G-250A	1 813	80
G-280A	2 415	85
G-315A	2 820	110
G-355A	4 500	130

- 5.18 风机在规定的风压和风量运行时测得的 A 计权声压级的噪声应符合表 4 所规定的数值。噪声数值的容差为 +3 dB(A)。

表 4 噪声数值

单位为分贝

型号	噪声
G-63A	58
G-71A	60
G-80A	62
G-90A	65
G-100A	67
G-112A	67
G-132A	69
G-160A	72
G-180A	72
G-200A	72
G-225A	74
G-250A	75
G-280A	78
G-315A	81
G-355A	84

5.19 风机应具有独立的接线盒,并与所配电机的接线盒所置方向一致。接线盒设有接地端子和接地标志,此标志应保证在风机整个使用期内不易磨灭。当变频电机附加其他装置如编码器或制动器时,风机应另单独安装接线盒,接线盒接线端子数量应满足附加装置的要求(由用户与制造厂协商)。

5.20 当变频电机有加油和泄油装置时,风机的外罩应有便于加、泄油的孔,并应加装防尘塞。

5.21 当变频电机附加有其他装置如编码器或制动器时,风机的外罩应有满足编码器出线或制动器手柄行程的孔(由用户与制造厂协商)。

5.22 风机应在外罩明显位置处标明风机的旋转方向,在风机的整个使用期内应保证该标志清晰、不磨灭。并应保证安装后仍能清晰的检查。

5.23 风机的外罩材料应具有良好的拉伸强度和弯曲强度。

5.24 风机的外罩外形应平整,焊接牢固,无脱焊、虚焊、未铆紧等缺陷。

5.25 风机的转子组件应进行静平衡或动平衡试验。叶轮的平衡品质等级 $G \leq 5.6$ mm/s (按 JB/T 9101—2014 的规定)。平衡品质等级 G 由转子质量偏心距 ϵ 与转子的最高工作角速度 ω 之积除以 1 000 所得值来表示。

5.26 风机的叶轮应按 JB/T 6445—2017 规定进行叶轮超速试验。

5.27 风机的叶轮铆接应牢固,铆接的表面和铆钉头部应光滑平整,不应有裂纹、歪斜、未铆紧等缺陷。

5.28 风机的机械检查项目包括:

- a) 运转检查:风机叶轮转动时,应平稳轻快,无停滞现象;
- b) 外观检查:检查风机的装配是否完整正确,风机表面油漆应干燥完整、均匀、无污损、碰坏、裂痕等现象;
- c) 安装尺寸、外形尺寸检查:安装尺寸及外形尺寸应符合 4.10 的规定。

6 试验方法

- 6.1 热试验按 GB/T 5171.21—2016 的规定进行。
- 6.2 空气动力性能试验按 GB/T 1236—2017 的规定进行。
- 6.3 40℃ 交变湿热试验按 GB/T 12665—2017 的规定进行。
- 6.4 噪声测试方法按 GB/T 2888—2008 的规定进行。
- 6.5 振动的测定方法按 GB/T 10068—2020 的规定进行。
- 6.6 泄漏电流的测定方法按 GB/T 12350 的规定进行。
- 6.7 风机电动机定子绕组对机壳间绝缘电阻的测定和风机电动机绕组耐电压试验按 GB/T 5171.21—2016 的规定进行。
- 6.8 风机电动机定子绕组在实际冷状态下直流电阻的测定、风机电动机空载电流的测定、短时过转矩试验应按 GB/T 1032—2012 的规定进行。
- 6.9 风机电动机绕组匝间耐冲击电压试验按 GB/T 22719.1—2008 的规定进行。
- 6.10 风机叶轮超速试验按 JB/T 6445—2017 的规定进行。
- 6.11 外壳防护等级的试验方法按 GB/T 4942—2021 的规定进行。

7 检验规则

- 7.1 电动机检验分为出厂检验与型式检验。
- 7.2 出厂检验项目按表 5 执行,每台风机应经检验合格后才能出厂,并应附有产品合格证。

表 5 检验项目

序号	检验项目	技术要求 章条号	检验方法	出厂检验	型式检验
1	定子绕组对机座及绕组相互间绝缘电阻的测定 ^a	5.6	GB/T 5171.21—2016	●	●
2	工频耐电压试验	5.7	GB/T 5171.21—2016	●	●
3	匝间绝缘试验	5.8	GB/T 22719.1—2008	●	●
4	空载电流	5.10,5.11	GB/T 1032—2012	●	●
5	定子绕组在实际冷状态下直流电阻的测定	5.11	GB/T 1032—2012	●	●
6	泄漏电流的测定	5.15	GB/T 12350	●	●
7	振动的测定 ^b	5.16	GB/T 10068—2020	●	●
8	噪声的测定 ^b	5.18	GB/T 2888—2008	●	●
9	旋转方向的检查	5.22	GB/T 1971—2021	●	●
10	机械检查 ^c	5.28	GB/T 4772.1—1999	●	●
11	外壳防护等级试验	4.4	GB/T 4942—2021	—	●
12	热试验	5.3	GB/T 5171.21—2016	—	●
13	短时过转矩试验	5.4	GB/T 1032—2012	—	●
14	超速试验 ^d	5.5	JB/T 6445—2017	—	●

表5 检验项目(续)

序号	检验项目	技术要求 章条号	检验方法	出厂检验	型式检验
15	40℃交变湿热试验 ^e	5.9	GB/T 12665—2017	—	●
16	安全性能 ^f	5.14	GB/T 12350	—	●
17	空气动力性能试验	5.17	GB/T 1236—2017	—	●
注：“●”为应检验项目，“—”为可不检验项目。					
^a 出厂检验时可测量冷态绝缘电阻,保证热状态的绝缘电阻不低于5.6的规定。 ^b 出厂检验时可进行抽查,抽查方法由制造厂规定。 ^c 5.28中a)、b)应每台检查,5.28中的c)可以抽查,抽查方法由制造厂制定。 ^d 可在产品结构定型或当结构和工艺有较大变动时进行。 ^e 出厂检验时每批生产20台可抽试一台。 ^f 仅在新产品鉴定时进行。					

7.3 凡遇下列情况之一者,应进行型式检验,型式检验项目按表5执行:

- 经鉴定定型后制造厂第一次试制或小批试生产时;
- 电动机设计或工艺上的变更足以引起某些特性和参数发生变化时;
- 当出厂检验结果和以前进行的型式检验结果发生不可容许的偏差时;
- 成批生产的电动机定期的抽试,每年抽试一次。当需要抽试的数量过多时,抽试时间间隔可适当延长,但至少每两年抽试一次。

8 标志、包装及保用期

8.1 铭牌及其数据应保证在风机使用期内不易脱落、磨灭。

8.2 风机铭牌应固定在风机外罩的明显位置上,应标明项目如下:

- 制造厂名;
- 风机名称;
- 风机型号;
- 风量,单位为立方米每小时(m^3/h);
- 风压(全压),单位为帕(Pa);
- 风机额定转速,单位为转每分(r/min);
- 电动机额定功率,单位为千瓦(kW);
- 电动机额定电压,单位为伏特(V);
- 电动机额定频率,单位为赫兹(Hz);
- 电动机额定电流,单位为安培(A);
- 电动机接线方法(允许在接线盒内明示);
- 热分级;
- 电动机外壳防护等级(允许另作铭牌);
- 制造厂出品年月和出品编号;
- 生产单位地址;
- 标准编号。

8.3 风机电动机定子绕组的各出线端及在接线板的接线位置上均应有相应的标志,并应保证其字迹在风机使用期内不易磨灭,其标志按表 6 的规定(允许以颜色代替线端标志)。

表 6 风机电动机定子绕组的各出线端标志

定子绕组名称	出线端标志(颜色)
第一相	U(红)
第二相	V(绿)
第三相	W(黄)

8.4 风机的产品合格证应随同每台风机提供给客户。使用说明书可根据用户要求提供。

8.5 风机的包装应能保证在正常的储运条件下,自发货之日起的一年时间内,不致因包装不善而导致受潮与损坏。

8.6 包装箱外壁的文字和标志应清楚整齐,内容如下:

- 发货站及制造厂名称;
- 收货站及收货单位名称;
- 风机型号及出品编号;
- 风机的净重及连同箱子的毛重;
- 箱子尺寸;
- 在箱外适当位置应标有“小心轻放”“怕雨”等字样,其图形应符合 GB/T 191—2008 的规定。

8.7 在用户按照使用说明书的规定,正确地使用与存放风机的情况下,制造厂应保证风机在使用的一年内,但自制造厂起运的日期不超过二年的时间内能良好地运行。如在此规定的时间内,风机因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时,制造厂应无偿地为用户修理、更换零件或风机。