

376720

成都工学院图书馆

基本馆藏

中国机械工程师学会主编

机 修 手 册

(試用本)

風 机 的 修 理



35
7
6441,3

机械工业出版社

机械制造工厂
机械动力设备修理技术手册

風 机 的 修 理

本册主编 朱 江



机械工业出版社

本手冊共分五篇。第一篇：修理技術準備；第二篇：修理工藝；第三篇：設備的安裝與保養；第四篇：動力設備的修理；第五篇：電氣設備的修理。

第四篇共分11章，分別闡述鍋爐、制氧設備、乙炔設備、煤氣設備、工業爐、工業管道、風機、空氣壓縮機、水泵、真空泵、熱工儀表等修理，分成11個分冊出版。

本分冊是第四篇第七章，書中介紹了各種風機的結構型式，常見的故障及其消除方法，主要零部件的修理方法，修理後的裝配和試驗，還專門闡述了轉子的平衡校正方法等，可供設備維修方面的技術人員和高級技術工人參考。

風 機 的 修 理

沈陽鼓風機廠設計科

*

機械工業出版社出版（北京蘇州胡同141號）

（北京市書刊出版業營業許可證出字第117號）

機械工業出版社印刷廠印刷

新華書店北京發行所發行·各地新華書店經售

*

開本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ ·印張 $1 \frac{15}{16}$ ·字數 63 千字

1966年1月北京第一版，1966年1月北京第一次印刷

印數 00,001—25,000·定價（科四）0.26 元

*

統一書號：15033·4049

目 次

風 机 的 修 理

(沈阳鼓风机厂設計科)

一、風机的结构型式与维护.....	1
(一) 風机的结构型式.....	1
(二) 風机的维护.....	1
二、風机的常見故障及其消除方法.....	10
(一) 性能故障分析及其消除方法.....	11
(二) 机械故障分析及其消除方法.....	11
(三) 机械振动分析及其消除方法.....	12
(四) 潤滑系統故障分析及其消除方法.....	14
(五) 軸承过热分析及其消除方法.....	15
三、風机的修理.....	16
(一) 拆卸.....	16
(二) 叶輪的修理.....	16
(三) 主軸的修理.....	20
(四) 联轴器的修理.....	21
(五) 轉子的装配.....	21
(六) 密封的修理.....	23
(七) 机壳漏气的修理.....	28
(八) 軸承的修理.....	28
(九) 压力給油潤滑裝置的修理.....	28
四、風机的装配与試驗.....	30
(一) 总装的技术要求.....	30
(二) 运转試驗.....	31
五、轉子的平衡.....	33
(一) 振動計.....	33
(二) 靜平衡与动平衡.....	36
(三) 靜平衡校正方法.....	37
1 平衡.....	39
2 檢查.....	40

IV

3 校正.....	40
(四) 动平衡校正方法.....	42
1 周移配重法找动平衡.....	42
2 标线法找动平衡.....	45
3 相位角的确定.....	48
4 综合法找动平衡.....	50
5 不平衡度的消除.....	51
六、罗茨鼓风机修理.....	53
(一) 结构型式与性能.....	53
(二) 故障与修理.....	56
参考文献.....	57

風机的修理

一、風机的結構型式与維護

(一) 風机的結構型式

机械制造工厂常用的風机主要有:

- 1) 离心通風机;
- 2) 軸流通風机;
- 3) 低压离心鼓風机;
- 4) 罗茨鼓風机。

前三类風机的工作原理和結構形式見图 1~3，它們的型号和性能规范見表 1~2。

第四类風机的工作原理和結構形式見图 40，它們的型号見表 20。

(二) 風机的維護

对風机进行維護时，除需要遵守維護机器的一般規則外，尚須注意下列事項:

- 1) 風机輸送的气体介质中如含有过量的有害的机械作用或化学作用(煤焦油过多而腐蚀)的杂质时，应在进入風机前进行过滤或净化。
- 2) 風机应按规定的开车、运转和停车的操作规程进行操作。
- 3) 風机应定期检修，清除風机内部的灰尘、污垢、焦油及水等杂质，防止生銹。
- 4) 对于未启用的备用風机，或停車時間过长的風机，均应定期将轉子旋轉 $120^{\circ} \sim 180^{\circ}$ ，以免使主軸弯曲。对于煤气風机，若停車時間过长，最好每隔 24 小时将轉子轉 90° ，以免殘留的瀝青等杂质聚集到叶輪的某一部位上。如果是长期停用的，則在开车前应校核各部位的間隙。
- 5) 煤气風机的油封用油应用特制黃油，这种油是将变压器油 (65~

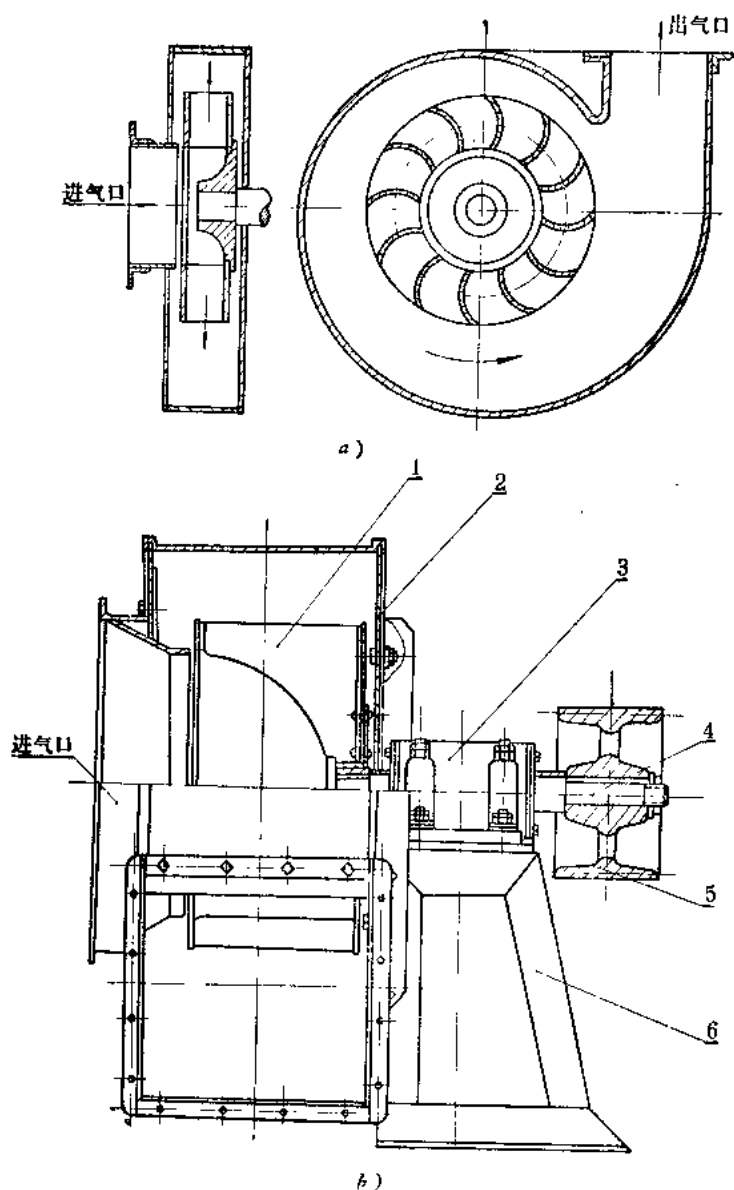


图1 离心通风机:

a) 工作原理图; b) 结构形式图:

1—叶轮; 2—机壳; 3—轴承箱; 4—轴; 5—皮带轮; 6—支架

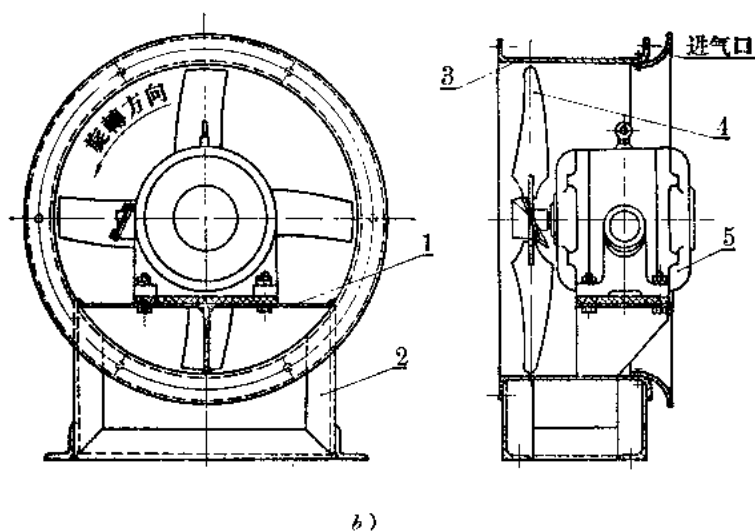
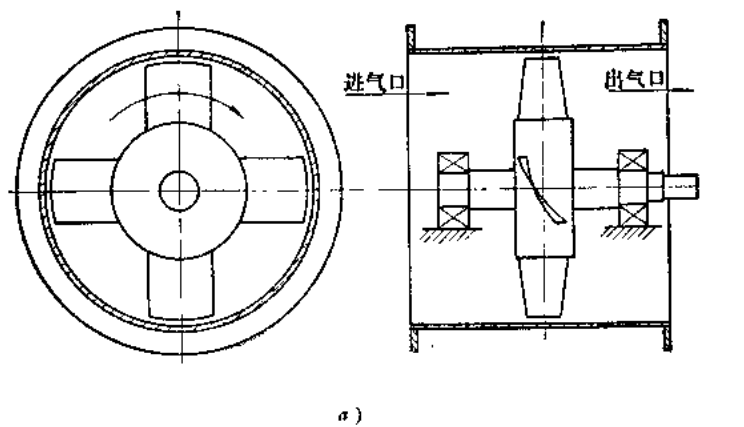
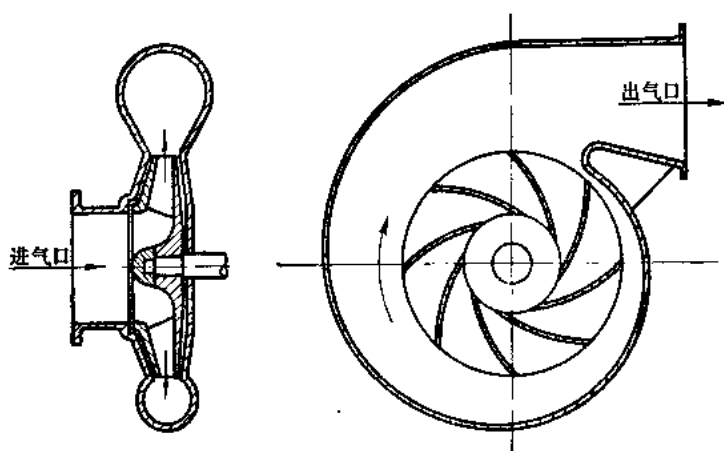


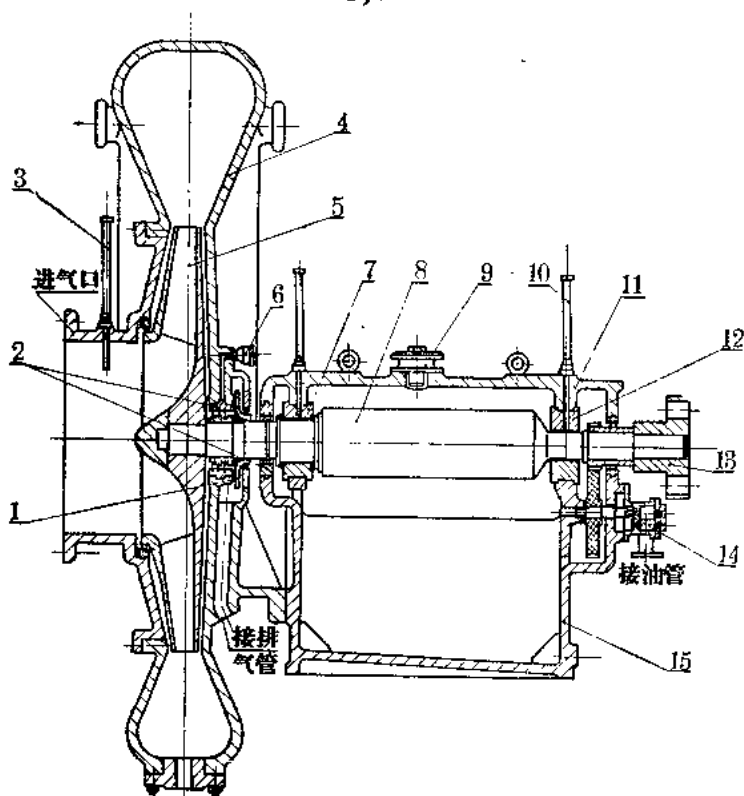
图2 轴流通风机:

a) 工作原理图; b) 结构形式图:

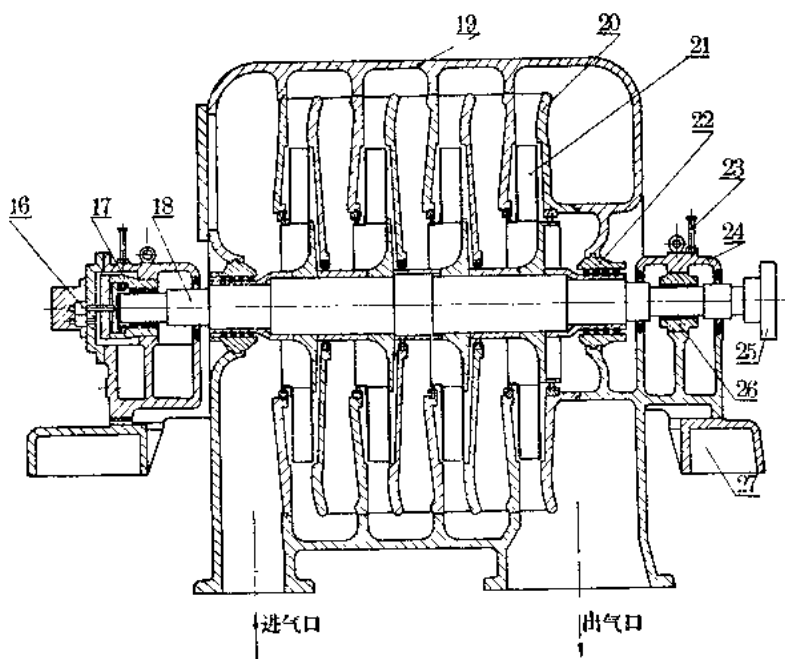
1—支架; 2—底座; 3—机壳; 4—叶轮; 5—电动机



a)



b)



c)

图3 低压离心鼓风机:

a) 工作原理图; b) 悬臂式结构形式图; c) 双支承式结构形式图;

- 1—排气轮; 2—密封; 3—温度计; 4—机壳; 5—叶轮; 6—油杯; 7—止推轴衬; 8—主轴; 9—通气罩; 10—温度计; 11—轴承箱; 12—支承轴衬; 13—联轴器; 14—主油泵; 15—底座; 16—主油泵; 17—止推轴衬; 18—主轴; 19—机壳; 20—回流室; 21—叶轮; 22—密封; 23—温度计; 24—轴承箱; 25—联轴器; 26—支承轴衬; 27—底座

表1 离心通风机和轴

类 别	产 品 型 号	全压范围	流量范围
		H	Q
		毫米水柱	米 ³ /小时
离 心 通 风 机	9-57-11 №3~16	20~250	750~180000
	4-62-11 №3~20	20~400	500~180000
	7-46-11 №5~7	50~280	1500~20000
	6-46-11 №3~12	48~190	600~50000
	8-18- $\frac{1}{0}$ №4~16	350~1500	620~98000
	9-27- $\frac{1}{0}$ №4~16	370~1245	1500~110000
	8-23-11 №3~15	100~580	320~5000
	9-55-11 №3~12	30~280	1100~100000
	9-35-1 №6~20	85~600	2400~190000
	Y9-35- $\frac{1}{0}$ №8~21 $\frac{1}{2}$	55~460	4500~460000
轴 流 通 风 机	7-29-1 №11~17	460~1200	11500~100000
	30E1-11 №36 $\frac{1}{2}$	14~17	220000~330000
	30E2-11 №47	10	470000
	30K1-12 №47	10	470000
	30K4-11 №2 $\frac{1}{2}$ ~10	3~33	600~46000
	40L1-11	3.5~25	800~14500
	50B1-11 №12~20	16~44	10000~110000

流通风机的性能规范

介质温度	介质比重	功率范围	主 要 用 途
t	γ	N	
°C	公斤/米 ³	千瓦	
20	1.2	0.6~245	一般厂房建筑通风换气
20	1.2	1.0~210	
20	1.2	0.6~40	含尘量较大的厂房建筑排尘
20	1.2	0.6~55	
20	1.2	1.7~850	一般锻冶炉或高压强制通风
20	1.2	4.5~570	
20	1.2	0.6~14	
20	1.2	0.6~180	一般防爆
20	1.2	2.8~625	电站锅炉送风
200	0.745	4.5~1050	电站锅炉引风
70	1.02	40~570	电站锅炉输送煤粉
20	1.2	20~28	电站煤气站冷却塔通风
20	1.2	28	
20	1.2	28	
20	1.2	0.08~7	通风换气
20	1.2	0.02~2.3	一般厂房建筑通风换气防寒
20	1.2	1.7~28	通风换气

表 2 离心鼓风

产 品 型 号	介 质	設 計 性			
		进 口 量	升 压	进口介 质比重	进 口 力
		Q_j	ΔP	γ_j	P_j
		米 ³ /分	毫米水柱	公斤/米 ³	大气压
D30-11	发生炉煤气	30	400	1.12	1.00
D80-11	发生炉煤气	80	960	0.9	1.00
D100-31	空 气	100	2500	1.16	1.00
D110-11	发生炉煤气	110	600	0.94	1.00
D200-41	空 气	200	5000	1.2	1.00
D250-11	发生炉煤气	250	2000	1.01	1.00
D300-12	空 气	300	1750	1.16	1.00
D300-42	发生炉煤气	300	4900	0.946	0.95
D330-11	发生炉煤气	330	2000	1.01	1.00
D400-11	硫化煤气	415	1700	1.13	0.96
D700-11	硫化煤气	700	2200	1.04	0.95
D700-12	硫化煤气	700	1900	1.04	0.95
D700-13	硫化煤气	700	2600	1.04	0.95
S1100-17	发生炉煤气	1000	750	0.946	1.00
S1100-18	发生炉煤气	1100	1200	0.95	1.045
S1400-16	硫化煤气	1400	1750	1.04	0.95

机的性能规范

能			采用电动机		主 要 用 途
进 口 温 度	主 轴 数	所 需 率	型 号	功 率	
t_f	n	N		N_d	
°C	轉/分	千瓦		千瓦	
30	2950	7	JO ₂ 42-2	7.5	輸送煤气
50	2950	22	JO73-2	28	
20	2950	60	JO93-2	75	輸送空气或煤气
30	2950	28	JO ₃ 72-2	30	輸送煤气
20	2950	290	JK134-2	350	輸送空气
30	2950	185	JK123-2	220	排送煤气
20	2950	130	JK122-2	185	排送空气或煤气
35	2970	360	JK500-2	500	
30	2950	275	JK124-2	275	排送煤气
40	2950	175	JK123-2	220	排送煤气或空气
50	2950	320	JK134-2	350	
50	2950	290	JK134-2	350	
50	2950	370	JK134-2	440	
35	2950	170	JK133-2	290	輸送煤气或空气
30	2950	300	JK134-2	350	
50	2975	580	JK800-2	800	排送煤气

70%) 和地腊 (35~30%) 調合而成, 不許含有矿物酸、碱和水分。合成时須先溶化并过滤地腊, 然后将地腊与变压器油攪合, 再重新溶化, 最后放置使之自然冷却即成。

6) 压力給油潤滑系統中的安全閥应調整到 $0.65 \sim 0.75$ 公斤/厘米² 之間。在風机運轉过程中, 管路的正常油压应維持在 $0.5 \sim 0.9$ 公斤/厘米² 的範圍內。当油压下降到小于 0.5 公斤/厘米² 时, 一俟停車, 即应进行檢修。当油压下降到小于 0.3 公斤/厘米² 时, 应立即开动輔油泵进行搶修, 如搶修无效, 必須立即停車檢修。

7) 風机所用的潤滑油牌号如在产品說明书中未予規定时, 可參照表 3 选用。

表 3 風机用潤滑油脂

牌 号	应 用 說 明
机械油20	用于轉数 $n = 1500 \sim 3000$ 轉/分的滑动軸承
机械油30	用于轉数 $n < 1500$ 轉/分的滑动軸承
鈣鈉基潤滑脂	用于普通溫度的滚动軸承
齒輪油	用于齒輪的潤滑

二、風机的常見故障及其消除方法

离心通風机、軸流通風机和低压离心鼓風机的性能故障、机械故障、机械振动、潤滑系統故障和軸承故障等的产生原因和消除方法見表 4~8。

風机的允許振幅值見表 16。如振幅超过該表中数值的 50%, 但不超过 100%, 且未发生危險現象时, 則須采取下列措施: (1) 稍关風机进气閥門; (2) 若有变速裝置时, 可暫降低轉数不少于 5 分钟后再恢复到原来的轉数; (3) 如采用上述方法或其它方法均无效时, 应停車檢查修理。如突然发生剧烈振动, 并繼續增大超过允許振幅值的 100% 时, 应立即停車, 进行搶修。

軸承过热, 如溫升超过表 15 規定值并很快上升时, 应立即停車檢修。如溫升超过規定值, 但不多于 $2 \sim 3^{\circ}\text{C}$ 并且稳定时, 則須采取下列措施: (1)

加强潤滑，將軸略為放鬆；（2）如無效時可在潤滑油中加少量石墨或滑石粉；（3）如採取上述方法或其方法均無效時，應停車檢修。

在任何情況下，對於軸承過熱均不許採用以冰或冷水來冷卻軸承，以免使軸襯彎曲。

表 4 性能故障分析及其消除方法

序号	故障名称	产生故障的原因	消除方法
1	压力过高、排出流量减小	1. 气体成分改变，气体温度过低，或气体所含固体杂质增加，使气体比重增大 2. 出气管道和閥門被尘土、烟灰和杂物堵塞 3. 进气管道、閥門或网罩被尘上、烟灰和杂物堵塞 4. 出气管道破裂，或其管法兰不严密 5. 密封圈磨損过大，叶輪的叶片磨損	1. 测定气体比重，消除比重增大的原因 2. 开大出气閥門，或进行清扫 3. 开大进气閥門，或进行清扫 4. 焊接裂口，或更換管法兰垫片 5. 更換密封圈、叶片或叶輪
2	压力过低、排出流量增大	1. 气体成分改变，气体温度过高，或气体所含固体杂质减少，使气体比重减小 2. 进气管道破裂，或其管法兰不严密	1. 测定气体比重，消除比重减小的原因 2. 焊接裂口，或更換管法兰垫片
3	通风系统调节失誤	1. 压力表失灵，閥門失灵或卡住，以致不能根据需要进行流量和压力的调节 2. 由于需要流量减小，管道堵塞，流量急剧减小或停止，使風机在不稳定区（飞动区）工作，产生逆流反击風机轉子的现象	1. 修理或更換压力表，修復閥門 2. 如系需要流量减小，应打开旁路閥門，或減低轉數。如系管道堵塞应进行清扫

表 5 机械故障分析及其消除方法

序号	故障名称	产生故障的原因	消除方法
1	叶輪損坏或变形	1. 叶片表面或铆釘头腐蝕或磨損 2. 铆釘和叶片松动 3. 叶輪变形后歪斜过大，使叶輪徑向跳动或端面跳动过大（見表11）	1. 如系个别損坏，应更換个别零件；如系过半損坏，应換叶輪 2. 用小冲子紧住，如仍无效，則需更換铆釘 3. 卸下叶輪后，用鉄錘校正，或将叶輪平放，压軸盘某側邊緣
2	机壳过热	在閥門关闭的情况下，風机运转時間过长	停車，待冷卻后再開車

(續)

序号	故障名称	产生故障的原因	消除方法
3	密封圈磨损或损坏	1. 密封圈与轴套不同心, 在正常运转中磨损 2. 机壳变形, 使密封圈一侧磨损 3. 转子振动过大, 其径向振幅之半大于密封径向间隙 4. 密封齿内进入硬质杂物, 如金属屑、焊渣等 5. 推力轴衬熔化, 使密封圈与密封齿接触而磨损	先消除外部影响因素, 然后更换密封圈, 重新调整和找正密封圈的位置
4	风机的振动	见表 6	
5	润滑系统故障	见表 7	
6	轴承过热	见表 8	

表 6 机械振动分析及其消除方法

序号	原因	特征	引起振动的因素分析	消除方法
1	转子静不平衡与动不平衡	风机和电动机发生同样一致的振动。振动频率与转速相符合	1. 轴与密封圈发生强烈的摩擦, 产生局部高热, 使轴弯曲 2. 叶片重量不对称, 或一侧部分叶片腐蚀或磨损严重 3. 叶片附有均匀的附着物, 如铁锈、积灰或淤青等 4. 平衡块重量与位置不对, 或位置移动, 或检修后未找平衡 5. 风机在不稳定区(即飞动区)的正况下运转, 或负荷急剧变化 6. 双吸风机的两侧进气量不等(由于管道堵塞或两侧进气口挡板调整不当)	1. 应换新轴, 并须同时修复密封圈 2. 更换坏的叶片, 或调换新叶轮, 并找平衡 3. 清扫和擦净叶片上的附着物 4. 重找平衡, 并将平衡块固定牢固 5. 开大闸阀或旁路阀, 进行工况的调节 6. 清扫进气管道灰尘, 并调整挡板使两侧进气口负压相等
2	轴的安装不良	振动为不定性的, 空载时轻, 满载时大(可用减低转速方法查出)	1. 联轴器安装不正, 风机轴和电动机轴中心未对正。基础下沉 2. 皮带轮安装不正, 两皮带轮轴不平行 3. 减速机轴与风机轴和电动机轴在找正时, 未考虑运转时位移的补偿量, 或虽考虑但不符合要求	1. 进行调整, 重新找正 2. 进行调整, 重新找正 3. 进行调整, 留出适当的位移补偿余量