

24. 罗茨鼓风机维护检修规程

SHS 01024—2004

目 次

1	总则	(517)
2	检修周期与内容	(517)
3	检修与质量标准	(518)
4	试车与验收	(524)
5	维护与故障处理	(525)

1 总则

1.1 主题内容与适用范围

1.1.1 本规程规定了罗茨鼓风机的检修周期与内容、检修与质量标准、试车与故障处理。

1.1.2 本规程适用于石油化工常用的罗茨鼓风机。

1.2 编写修订依据

HGJ 1023—79 化工厂罗茨式鼓风机维护检修规程

日本大晃罗茨鼓风机维护检修和安装企业标准

德国 AERZEN 三叶转子罗茨风机、Delta 系列罗茨风机维护检修和安装企业标准

2 检修周期与内容

2.1 检修周期(见表 1)

表 1 检修周期

检修类别	小 修	大 修
检修周期	3~6	36

根据状态监测结果及设备运行状况,可适当调整检修周期。

2.2 检修内容

2.2.1 小修项目

2.2.1.1 清理转子表面灰垢,检查各部位间隙。

2.2.1.2 检查轴承箱、齿轮箱油位,补充或更换润滑油。

2.2.1.3 清理油箱过滤器和进、出口冷却水管。

2.2.1.4 紧固螺栓。

- 2.2.1.5 调整皮带松紧或检查联轴器对中。
- 2.2.1.6 清洗检查轴承、轴套。
- 2.2.1.7 清理气体过滤器。
- 2.2.1.8 清洗检查润滑系统。
- 2.2.1.9 校验自控装置、压力调节器。
- 2.2.2 大修项目
 - 2.2.2.1 包括小修项目。
 - 2.2.2.2 检查主轴、机壳、齿轮及前后墙板。
 - 2.2.2.3 清洗检查传动齿轮、调节齿轮及零部件。
 - 2.2.2.4 检查调整或更换各部位密封。
 - 2.2.2.5 测量、调整各部位间隙。
 - 2.2.2.6 检查主、从动转子，必要时进行动、静平衡试验和探伤。
 - 2.2.2.7 校正机座水平。
 - 2.2.2.8 安全阀调校。

3 检修与质量标准

3.1 拆卸前准备

- 3.1.1 掌握风机运行情况，并备齐必要的图纸资料。
- 3.1.2 备齐检修工具、量具、起重机具、配件及材料。
- 3.1.3 切断电源，工艺处理符合安全检修条件。

3.2 拆卸与检查

- 3.2.1 从风机上拆下所有附件，检查转子之间、转子与侧壁之间间隙。
- 3.2.2 拆卸联轴节或皮带轮，检查弹性圈或三角皮带。
- 3.2.3 拆卸齿轮箱，检查齿面及调节齿轮螺栓。

3.2.4 拆卸轴承、轴承箱，检查油封、轴承。

3.2.5 拆卸密封部件，检查迷宫套、动环、静环、O形圈等密封零部件。

3.2.6 拆墙板，检查墙板、转子。

3.3 质量标准

3.3.1 机体

3.3.1.1 机体应无损伤、裂纹。

3.3.1.2 机体安装水平度为 0.04mm/m。

3.3.2 转子

3.3.2.1 转子表面应无砂眼、气孔、裂纹等缺陷。

3.3.2.2 转子端面圆跳动值不大于 0.05mm。

3.3.2.3 转子进行静平衡或平衡校验。

3.3.3 转子之间间隙、转子与机壳、墙板的间隙应符合表 2、表 3 规定。

表 2 转子之间间隙、转子与机壳、墙板的间隙 mm

参数 型号	标准间隙(平均值)							
	a_1	a_2	a_3	b_1	b_2	c	d	$c + d$
RD-100	0.22	0.26	0.22	0.30	0.30	0.20~0.25	0.10~0.15	0.40
RD-125KP	0.22	0.26	0.22	0.30	0.30	0.30~0.35	0.10~0.15	0.50
RD-130	0.22	0.26	0.22	0.30	0.30	0.40~0.45	0.10~0.15	0.60
RD-150	0.22	0.26	0.22	0.35	0.35	0.50~0.55	0.10~0.15	0.70
RE-140	0.16	0.32	0.17	0.40	0.40	0.30~0.35	0.15~0.20	0.55
RE-145	0.16	0.32	0.17	0.40	0.40	0.35~0.40	0.15~0.20	0.60
RE-150	0.16	0.32	0.17	0.43	0.43	0.45~0.50	0.15~0.20	0.70
RE-190	0.16	0.32	0.17	0.43	0.43	0.55~0.60	0.15~0.20	0.80
RE-200KP	0.16	0.32	0.17	0.43	0.43	0.60~0.65	0.15~0.25	0.90

续表

参数 型号	标准间隙(平均值)							
	a_1	a_2	a_3	b_1	b_2	c	d	$c + d$
RE - 250P	0.17	0.32	0.17	0.40	0.40	0.60 ~ 0.65	0.15 ~ 0.25	0.90
RF - 240NSP	0.32	0.40	0.35	0.53	0.53	0.45 ~ 0.50	0.20 ~ 0.25	0.75
RF - 245	0.32	0.40	0.35	0.53	0.53	0.55 ~ 0.60	0.20 ~ 0.25	0.85
RF - 250	0.32	0.40	0.35	0.53	0.53	0.60 ~ 0.65	0.20 ~ 0.25	0.90
RF - 290	0.32	0.40	0.35	0.53	0.53	0.75 ~ 0.80	0.20 ~ 0.25	1.05
RF - 295	0.32	0.40	0.35	0.53	0.53	0.80 ~ 0.85	0.20 ~ 0.25	1.10
RF - 300	0.32	0.40	0.35	0.53	0.53	0.95 ~ 1.00	0.20 ~ 0.25	1.25
RF - 350	0.32	0.40	0.35	0.53	0.53	0.95 ~ 1.00	0.20 ~ 0.25	1.25
RG - 350	0.32	0.70	0.36	0.80	0.80	0.85 ~ 0.90	0.25 ~ 0.30	1.20
RG - 400P	0.32	0.70	0.36	0.80	0.80	0.95 ~ 1.00	0.25 ~ 0.30	1.30
RG - 450	0.32	0.70	0.36	0.80	0.80	0.95 ~ 1.00	0.25 ~ 0.30	1.30
RG - 500	0.32	0.70	0.36	0.80	0.80	1.15 ~ 1.20	0.25 ~ 0.30	1.50
D - 36	0.20 ~ 0.50			0.50	0.50	0.45 ~ 0.65	0.40 ~ 0.55	1.20
LGA30	0.20 ~ 0.40			0.45	0.45	0.45 ~ 0.65	0.40 ~ 0.55	1.20
LGA40	0.20 ~ 0.40			0.45	0.45	0.45 ~ 0.65	0.40 ~ 0.55	1.20
LGA60	0.30 ~ 0.49			0.50	0.50	0.45 ~ 0.65	0.40 ~ 0.55	1.20
LGA80	0.30 ~ 0.49			0.50	0.50	0.45 ~ 0.65	0.40 ~ 0.55	1.20
YP - 111	0.45 ~ 0.55			0.55	0.55	0.63 ~ 0.87	0.38 ~ 0.46	1.33
N6060G	0.42 ~ 0.77			0.55	0.55	0.65 ~ 0.80	0.35 ~ 0.45	1.25

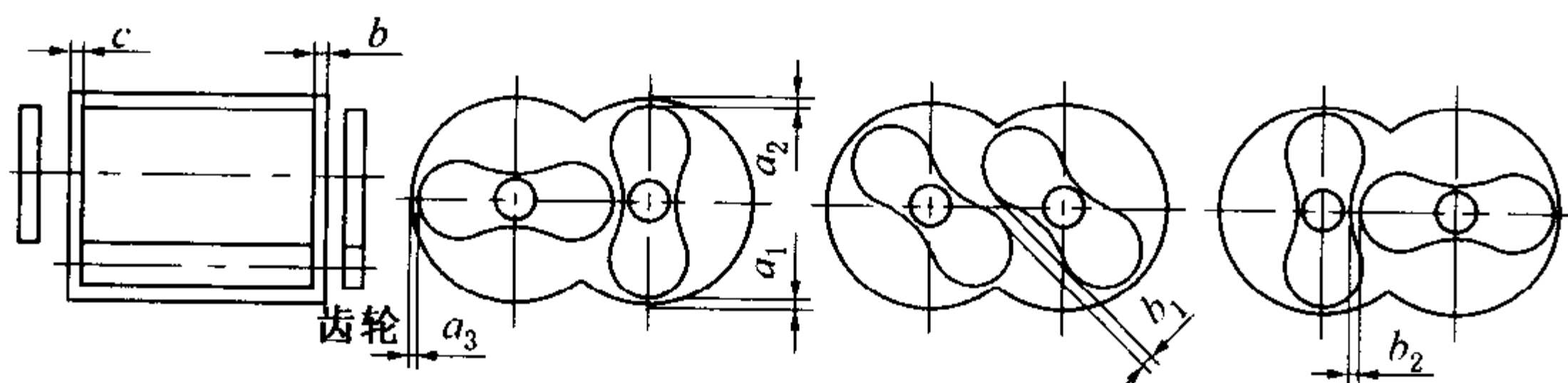
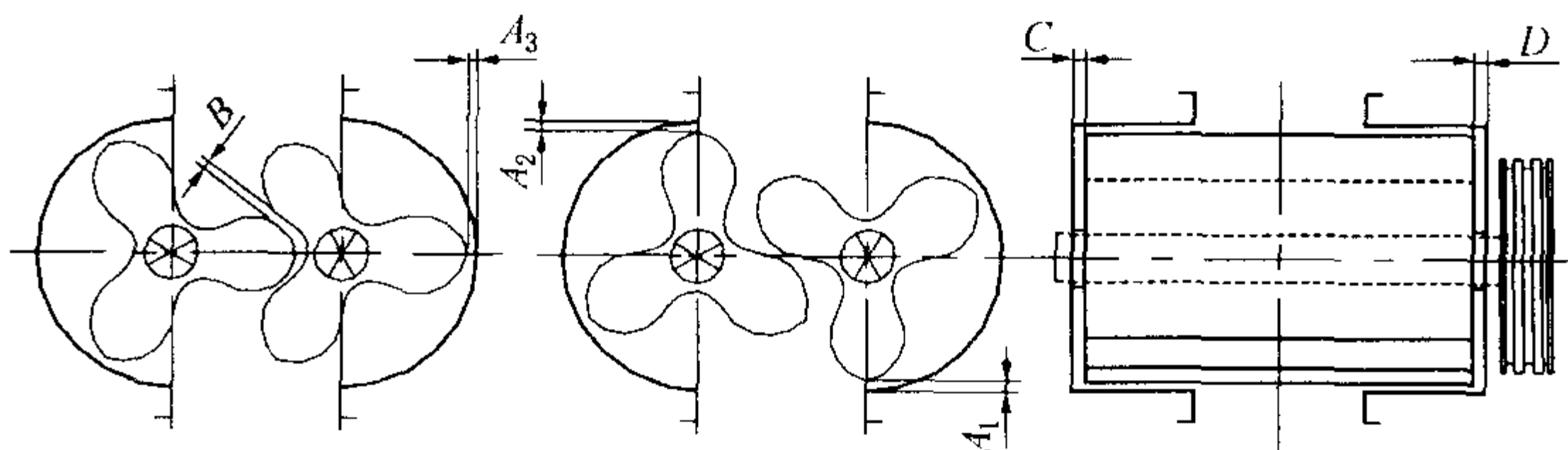


表 3 转子之间间隙、转子与机壳、墙板的间隙 mm

参数 型号	标准间隙									
	A_1	A_2	A_3	B_1	B_2	B_3	B_4	C	D	$C + D$
GM35S	0.25 ~ 0.30			0.20 ~ 0.25				0.15	0.45	0.60
GM90S	0.30 ~ 0.35			0.2 ~ 0.25				0.30	0.50	0.80
GM150S	0.35 ~ 0.40			0.25 ~ 0.30				0.40	0.65	1.05
GM130S	0.25 ~ 0.30			0.25 ~ 0.30				0.35	0.65	1.00
SR-73L	0.50			0.375				0.50	0.75	1.25
SR-73	0.35			0.375				0.15	0.70	0.85
SR-83	0.40			0.60				0.20	0.80	1.00



3.3.4 轴

3.3.4.1 轴表面应光滑无磨痕及裂纹等现象。

3.3.4.2 轴颈的圆柱度不大于轴径公差之半。

3.3.4.3 轴的同轴度为 0.03mm/m。

3.3.5 联轴器或 V 形皮带

3.3.5.1 联轴器

a. 联轴器的对中，径向圆跳动误差为 0.06mm，端面圆跳动误差为 0.05mm。

b. 联轴器安装时的轴向间隙应符合表 4。

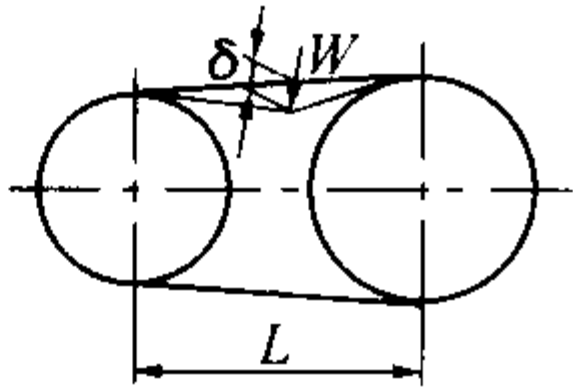
表 4 联轴器安装时的轴向间隙 mm

联轴器最大外圆直径	106 ~ 170	190 ~ 260	290 ~ 350
轴向间隙	2 ~ 4	2 ~ 4	4 ~ 6

3.3.5.2 V形皮带

a. 皮带的张紧力 W 适度或如表 5; 在 L 的中心位置朝垂直于皮带的方向加力 W , 使这点的挠度达到 $\delta = 0.016L$, 则所加力 W 应符合表 5。

表 5 皮带的张紧力 N

皮带型别	5V	8V	
最小值 W_{\min}	76.21	211.70	
最大值 W_{\max}	101.90	271.50	

b. 皮带槽中心偏差不大于 $0.05\text{mm}/100\text{mm}$ 。

3.3.6 轴承

3.3.6.1 滚动轴承

a. 滚动体与滚道表面应无磨痕、麻点、锈蚀, 保持架无变形、损伤。

b. 滚动轴承内圈与轴采用 H7/k6 配合, 轴承座与轴承外圈采用 H7/h6 配合。

c. 滚动轴承安装必须紧靠在轴肩或轴肩垫上。

d. 热装轴承温度不大于 120°C , 严禁用直接火焰加热。

3.3.6.2 滑动轴承

a. 刮研后瓦面印迹均匀, 一般不小于 $2 \sim 3$ 点/ cm^2 , 其接触角一般为 $60 \sim 90^{\circ}$ 。

b. 轴承顶间隙见表 6。

表 6 轴承顶间隙

mm

轴 颈	轴承顶间隙	轴 颈	轴承顶间隙
30 ~ 50	0.06 ~ 0.08	80 ~ 120	0.12 ~ 0.16
50 ~ 80	0.08 ~ 0.12	120 ~ 160	0.16 ~ 0.20

c. 侧间隙为顶间隙 1/2。

d. 轴承衬与轴承衬背应接触良好，接触面积一般在 60% 以上。

3.3.7 密封装置

3.3.7.1 V 形环与轴的过盈尺寸一般为 0.1mm。

3.3.7.2 迷宫式密封轴套两端的平行度不大于 0.01mm，密封环座与轴套的轴向间隙一般 0.2 ~ 0.5mm。

3.3.7.3 机械密封组装后，在密封动环部位对轴中心线径向跳动不得大于 0.06mm。

3.3.8 同步齿轮

3.3.8.1 齿轮用键固定后径向位移不超过 0.02mm。

3.3.8.2 齿表面接触沿齿高不小于 50%，沿齿宽不小于 70%。

3.3.8.3 齿顶间隙取 $0.2 \sim 0.3m$ (m 为模数)，侧间隙应符合表 7 规定。

表 7 侧间隙

mm

中心距	< 50	50 ~ 80	80 ~ 120	120 ~ 200	200 ~ 320	320 ~ 520	520 ~ 800
侧间隙	0.086	0.105	0.13	0.17	0.21	0.26	0.34

4 试车与验收

4.1 试车前准备

- 4.1.1 检查检修记录，确认数据合格。
- 4.1.2 点动电机，确认旋转方向正确。
- 4.1.3 流道内不得有焊渣等硬杂颗粒。
- 4.1.4 将润滑油注入齿轮箱和副油箱中，油面应到达油位指示计的刻度线。
- 4.1.5 接通冷却水和密封油进、出管路，并检查不得有漏水、漏油现象。
- 4.1.6 按旋转方向手动盘车检查有无异常现象。
- 4.1.7 仪表指示准确、好用。

4.2 试车

- 4.2.1 无负荷运转 0.5h 后，停车检查工作间隙情况是否有变化，若无变化就逐渐将排气阀阀门关小，切不可突然加载到额定压力，并注意排气压力计上的压力值，排气压力不可超过标准的规定值，每升一次压运转 4h，试车 24h。
- 4.2.2 转子运转无杂音，振动情况符合 SHS 01003—2004《石油化工旋转机械振动标准》。
- 4.2.3 轴承温度应符合：对滚动轴承不大于 70℃，对滑动轴承不大于 65℃。
- 4.2.4 冷却水、密封油、润滑系统应畅通不漏。
- 4.2.5 轴封部位应无泄漏。
- 4.2.6 安全阀、自控装置、压力调节器好用。
- 4.2.7 出口温度、风压及电流符合规定。

4.3 验收

4.3.1 连续运转 24h，各项技术指标均达到设计值或满足生产需要。

4.3.2 设备达到完好标准。

4.3.3 检修记录齐全准确。按规定办理验收手续。

5 维护与故障处理

5.1 日常维护

5.1.1 检查机壳温度，做好记录。

5.1.2 定时检查轴承温度，做好记录。

5.1.3 定时检查是否有摩擦或振动。

5.1.4 定时检查润滑油位，油品是否乳化等。

5.1.5 定期检查吸入口过滤器压差。

5.1.6 定期检查大功率风机备用油泵电机的自启动及油过滤器压差。

5.1.7 采用机械密封和压力润滑，定期检查幽雅油压和油温。

5.1.8 定时检查吸、排气压力。

5.1.9 定时检查电机负荷。

5.1.10 定时检查冷却水是否畅通。

5.1.11 定期巡检并做记录。

5.2 常见故障与处理(见表 8)

表 8 常见故障与处理

序号	故障现象	故障原因	处理方法
1	风量波动或不足	过滤器网眼堵塞 间隙增大 皮带打滑、转速不够 管道法兰漏气 轴封装置漏气 安全阀漏气	更换或清洗过滤器 校对间隙 调整或更换皮带 更换衬垫 修理或更换 研磨或更换
2	电机过载	过滤器网眼堵塞 管路压力损失增大 叶轮与墙板接触	更换或清洗过滤器 校对进出口压力 增大调整侧间隙
3	过热	油位过多、过少、油不清洁、油粘度过大或过小 轴与轴承偏斜：风机轴与电机轴不同心 轴瓦刮研质量不好、接触弧度过小或接触不良 轴瓦端与止推垫圈间隙过小 轴承压盖太紧，轴承内无间隙 滚动轴承损坏、滚子支架破损 压力比增大 叶轮与墙板接触	添放或更换润滑油 找正使两轴同心 刮研轴瓦 调整间隙 调整压盖衬垫 更换轴承 检查进出口压力 增大侧隙

续表

序号	故障现象	故障原因	处理方法
4	敲击	同步齿轮与叶轮位置失调 装配不良 不正常的压力上升 因超载或润滑不良造成齿轮损伤	按规定位置校正 重新装配 检查压力上升的原因 更新齿轮
5	轴损坏	超负荷	换油
6	轴承齿轮严重损坏	润滑不好 润滑油量不足	更换润滑油 添加润滑油, 更换轴承齿轮
7	密封泄漏	密封环与轴套不同心 轴弯曲 机壳变形使密封环侧磨损 密封环内进入硬性杂物 转子振动过大, 其径向振幅之半大于密封径向间隙 轴承其间隙超差 轴瓦刮研偏斜或中尺与设计不符	调整更换皮带, 联轴器找正 调直轴 修理或更换 清洗 检查压力调节阀, 修理继电器 调整间隙, 更换轴承 调整各部间隙或重新换瓦

附加说明：

1 本规程由扬子石油化工公司塑料厂负责起草，起草人李大华、张金元、张清伟、黄晨(1992)。

2 本规程由扬子石化股份公司负责修订，修订人李大华(2004)。