



恒逸（文莱）PMB 石油化工项目

5701-ET001AB 开机操作票

记录编号

使用装置

公用工程部空分空压

图示	[] 一操作	N 一内操
	() 一确认	W 一外操
	< > 一安全	B 一班长 M 一技术人员

初始状态 S₀

膨胀机安装或检修完毕，机电仪及附属系统条件确认

1. 启动前的准备和调试工作

做好启动前的准备工作（如听音棒、手电筒、手持转速表、测温仪、扳手、螺丝刀、记录表等）。

1.1 机械设备状态

- 确认膨胀机安装或检修完毕，验收合格（原始开车或大修后开车） M ()
- 膨胀机增压侧回装管道前，确认转子盘车灵活无卡涩（原始开车或大修后开车） M ()
- 确认膨胀机控制系统安装调试完毕，验收合格（原始开车或大修后开车） M ()
- 确认膨胀机各冷却器安装调试完毕，验收合格（原始开车或大修后开车） M ()
- 确认过滤器安装调试完毕，清扫干净，验收合格（原始开车或大修后开车） M ()
- 确认润滑油泵完好，单试合格，转向正确（原始开车或大修后开车） M ()
- 现场各仪表调试合格，投运正常 N ()
- 确认膨胀机控制系统无报警信息 N ()
- 确认膨胀机轴承温度、振动仪表显示正常 N ()
- 所有联锁开关均在投用位置，调试正常 N ()
- 确认膨胀机进口紧急切断阀开关灵活，调试正常，处于全关位置 N ()
- 确认膨胀机喷嘴开关灵活，调试正常，喷嘴处于全关位置 N ()
- 确认膨胀机紧急停车按钮复位 N ()
- 确认膨胀机防喘振阀开关灵活，调试正常，处于全开位置 N ()
- 确认膨胀机油雾风机转向与指示一致，运行正常 W ()
- 膨胀机增压端露点<-60℃ N ()
- 确认膨胀机密封气、仪表风已经引至膨胀机，管线吹扫正常 N ()
- 确认膨胀机喷嘴电加热器运行正常 N ()

1.2 润滑油系统的状态:

- 油箱液位、油温正常，无报警 W ()
- 油箱加热器正常，无故障 W ()
- 确认润滑油泵正常运行，出口油压在 0.9~1.0MPa，油系统无泄漏 W ()
- 确认润滑油箱油雾风机运行正常，油箱负压 $\leq -10\text{KPa}$ （最高 $\geq -5\text{KPa}$ ） W ()
- 确认润滑油蓄能器投运正常 W ()

注意:

润滑油泵启动必须在密封气隔离气投用正常后进行，防止润滑油窜入增压/膨胀端；

蓄能器气囊压力检查、充气时，必须停润滑油泵；可用氮气瓶充气。

1.3 冷却水系统的状态:

- 润滑油冷却器的冷却水流程打通，冷却水投用 W ()
- 增压后冷却器冷却水流程打通，冷却水投用 W ()

1.4 仪表风系统状态:

- 仪表风供应正常，压力 $\geq 0.40\text{MPa}$ W ()
- 密封气供应正常，增压端/膨胀端密封气差压压力 0.1~0.2MPa W ()

1.5 联锁状态：（第一次开机或大修后开机须进行）

膨胀机启动条件确认单				
启动条件	条件内容	报警值	联锁值	确认
报警信号 需消除	膨胀机无报警信号 1 (common alarm 1)			
	(1) TIAS00351 膨胀端轴向温度正常	95 °C	100 °C	
	(2) TIAS00352 膨胀端颈向温度正常	95 °C	100 °C	
	(3) TIAS00353 增压端轴向温度正常	95 °C	100 °C	
	(4) TIAS00354 增压端颈向温度正常	95 °C	100 °C	
	(5) TIAS00356 增压端出口温度正常	60 °C	70 °C	
	(6) TIAS00375 润滑油过滤器后温度正常	55 °C	无	
	(7) SIAS359 膨胀机转速正常	14300 rpm	14700 rpm	
	(8) PDIAS00361 膨胀端密封气压差正常	0.075 MPa	0.05 MPa	
	(9) PDIAS00362 膨胀端密封气压差正常	0.075 MPa	0.05 MPa	
	(10) PIAS00355 润滑油过滤器后压力正常	0.7 MPa	0.65 MPa	
	(11) PDIAS00360 膨胀端入口过滤器压差正常	0.05 MPa	0.1 MPa	
	(12) PDIAS00372 增压端入口过滤器压差正常	0.05 MPa	0.1 MPa	
膨胀机无报警信号 2 (common alarm 2)				

	(1) PDSH00357 膨胀机油过滤器 A 压差正常	状态正常	
	(2) PDSH00367 膨胀机油过滤器 B 压差正常	状态正常	
	(3) LSL00355 油箱油位正常	状态正常	
	(4) VXIAS00359 膨胀端振动正常	30	35
	(5) VYIAS00360 增压端振动正常	30	35
	(6) 油箱加热器无故障	状态正常	
	(7) 喷嘴加热器无故障	状态正常	
启动前联锁 需复位	膨胀机跳车信号复位 (Trip Reset)		
	(1) 紧急切断阀关闭跳车信号	跳车信号消除	
	(2) 膨胀机油泵未运行信号	跳车信号消除	
	(3) 膨胀机转速在 7800 至 9600rpm 之间运行超过 5 分钟信号	跳车信号消除	
	(4) 膨胀机转速超速信号	跳车信号消除	
	(5) 膨胀机油压低低信号	跳车信号消除	
	(6) 膨胀机振动高高信号	跳车信号消除	
	(7) 膨胀端入口过滤器压差高高信号	跳车信号消除	
	(8) 增压端入口过滤器压差高高信号	跳车信号消除	
	(9) 除霜模式下转速超速信号	跳车信号消除	
	膨胀机停车信号需复位 (Stop Reset)		
	(1) HSH00360 开机按钮可操作且未启动	跳车信号消除	
	(2) TIAS00351 膨胀端轴向温度正常	95 °C	100 °C
	(3) TIAS00352 膨胀端颈向温度正常	95 °C	100 °C
	(4) TIAS00353 增压端轴向温度正常	95 °C	100 °C
	(5) TIAS00354 增压端颈向温度正常	95 °C	100 °C
	(5) TIAS00356 增压端出口温度正常	60 °C	70 °C
	(6) UZ00100 预冷系统跳车信号	跳车信号消除	
入口喷嘴全关	FY00359. MV=0	状态正常	
紧急切断阀 全关	FY00360. MV=0	状态正常	
防喘振阀全开	(1) PDIC00362. MV=100 (控制器选大)	状态正常	
	(2) HIC00362. MV=100 (控制器选大)		
	(3) 防喘振阀全开反馈信号 ZT00362 触发	状态正常	
膨胀机未运行	HL00360 信号未触发	状态正常	

当前状态 S₁

膨胀机外部条件确认

2.投用机组附属系统

- 2.1 投用密封气系统投用正常
- 2.2 投用循环水系统投用正常
- 2.3 投用油路系统投用正常
- 2.4 投用仪表风系统投用正常

当前状态 S₂
膨胀机具备启动条件

3. 启动膨胀机

3.1 膨胀机加温

- 确认各联锁调试正常，投用正常。 N ()
(1000rpm 报警，3000rpm 联锁跳车。紧急切断阀和喷嘴迅速关闭。)
- 确认启动开关在关闭位置。 N ()
- 关闭膨胀机膨胀侧、增压侧进、出口切断阀。 W ()
- 加温气进、出口阀打开，打开膨胀机吹除阀。 W []
- 确认润滑油温度 ≥25℃。 W ()
- 加温气压力 ≤0.15MPa。 N ()
- 点击 DERIMING 按钮，启动加温模式。 N []
- 膨胀机紧急切断阀全开，打开喷嘴。 N ()
- 确认油箱油位正常 W ()
- 确认排油烟机运行正常 W ()
- 确认膨胀机转速无报警 N ()
- 加温合格（露点 < -60℃），加温模式关闭，加温气进、出口阀关闭、吹除阀关闭 W []

3.2 启动膨胀机

- 确认加温模式关闭 N []
- 确认喷嘴全关 N ()
- 确认增压端、膨胀端的密封气压差 0.1~0.2MPa W ()
- 确认润滑油油压 0.9~1.0MPa，油温不能低于 25 度，油箱油位正常 W ()
- 打开膨胀机膨胀侧、增压侧进出口切断阀 W []
- 关闭膨胀机回温时打开的所有吹除阀 W []
- 确认紧急切断阀关闭。 N ()

- 确认紧停按钮联锁复位。 W ()
- 防喘振阀全开。 N ()
- 在 DCS 画面点击 External Rest 按钮复位紧急切断阀联锁 N []
- 在 Turbine Ready To Start 菜单中复位 Trip Reset 和 Stop Reset 按钮 N []
- 点击 HSH00360 按钮启动膨胀机 N []

注意

膨胀机启动后，紧急切断阀全开后的 15s 内提升转速至 3000rpm 以上，通过喘振区，7800-9600rpm 区域内停留时间小于 5 分钟，避开共振区

4. 运行状态确认

4.1 参数确认

- 确认膨胀机转速正常无波动 N ()
- 确认轴瓦温度正常，膨胀机径向轴承温度 60-70℃，轴向轴承温度 50-60℃ N ()
- 确认膨胀机供油温度正常，供油温度 50-55℃ N ()
- 确认轴振动正常，膨胀机轴振动<30μm N ()
- 确认无报警、联锁 N ()
- 确认润滑油压力正常，油压 0.9-1.0 MPa W ()
- 确认增压端/膨胀端密封气压差正常，压力 0.10-0.20MPa W ()
- 确认膨胀机膨胀端过滤器压差正常，压差<0.05MPa N ()
- 确认膨胀机增压端过滤器压差正常，压差<0.05MPa N ()
- 确认膨胀机防喘振阀门的防喘振控制已投入，且控制正常 N ()

4.2 现场运行情况确认

- 确认喷嘴加热器运行正常 W ()
- 确认膨胀机转速正常无波动 N ()
- 确认润滑油压力正常，油压 0.9-1.0 MPa W ()
- 确认增压端/膨胀端密封气压差正常，压力 0.10-0.20MPa W ()
- 确认膨胀机供油温度正常，供油温度 50-55℃ W ()

——确认油雾风机运行正常，真空 \geq -10Kpa。

W ()

最终状态 FS

机组运行正常

其它情况说明：