



天然气榆济管道分公司

离心式压缩机运行管理规范

天然气榆济管道分公司

目录

1 编制目的	- 1 -
2 范围	- 1 -
3 引用文件	- 1 -
4 术语定义	- 1 -
5 压缩机日常操作	- 2 -
5.1 压缩机启机操作	- 2 -
5.1.1 启机前准备	- 2 -
5.1.2 启机操作	- 4 -
5.1.3 压缩机启机后检查	- 5 -
5.2 压缩机停机操作	- 6 -
5.2.1 停机前准备	- 6 -
5.2.2 停机操作	- 6 -
5.2.3 压缩机停机后检查	- 8 -
5.3 压缩机切换操作	- 8 -
5.3.1 切换前准备	- 8 -
5.3.2 切换操作	- 8 -
5.3.3 压缩机切换后检查	- 9 -
6 压缩机日常巡检内容	- 9 -
7 压缩机保养	- 10 -
7.1 保养前准备	- 10 -
7.1.1 人员准备	- 10 -
7.1.2 物资准备	- 11 -
7.1.3 作业文件的办理	- 11 -
7.1.4 开工前安排	- 11 -
7.1.5 现场准备	- 11 -
7.2 保养的实施	- 12 -
7.2.1 1000 小时保养	- 12 -
7.2.2 4000 小时保养	- 14 -
7.2.3 8000 小时保养	- 16 -
7.3 保养后试机	- 17 -
7.3.1 试机参加人员	- 17 -
7.3.2 试机主要工作	- 17 -
7.4 后期工作	- 18 -
7.4.1 现场清理	- 18 -
7.4.2 编写保养报告	- 18 -

1 编制目的

离心压缩机作为广泛应用于天然气长输管线中的一种动力设备，起着提升天然气压力，维持管道输气动力的作用。为规范离心压缩机的日常操作、巡回检查以及周期保养，实现压缩机运行管理的标准化，确保压缩机的安全运行，特编制本规范。

2 范围

本规范规定了变频电驱式离心压缩机的日常运行操作、巡回检查以及周期保养的主要内容与技术要求。

本规范适用于天然气长输管道中应用的变频电驱式离心压缩机。

3 引用文件

API 617-2002 石油化学和气体工业用轴流离心压缩机及膨胀机；

SHT 3144-2004 石油化工离心压缩机工程技术规定；

BCL355/A 型离心式压缩机组运行操作规程；

XT71/7C 型齿轮箱的维护保养作业规程；

ABB 变频调速驱动系统出厂文件及运行操作规程；

BCL355/A 离心压缩机操作与维护手册；

榆济管道分公司陕西管理处榆林首站压缩机作业指导书 2012；

依据制造厂家有关手册及蓝皮图纸说明；

4 术语定义

UCP：系统控制柜（Unit Control Panel）。压缩机控制的核心，机柜内包含用于机组控制的流程处理器、安全保护处理器、IO模块、继电器、线路避雷器、状态监控系统等；

SCS：操作员站（Station Control System）。用于压缩机远程监控和操作的计算机；

MCC：马达控制中心（Motor Control Center）。压缩机及电机上加热器、油泵等供电和控制机柜；

HMI：人机交互界面（Human Machine Interface）；压缩机与操作人员实现人机对话的软件；

SCADA：站场数据采集及监控系统（Supervisory Control And Data Acquisition）。

5 压缩机日常操作

5.1 压缩机启机操作

5.1.1 启机前准备

5.1.1.1 外部条件准备

5.1.1.1.1 向调控中心申请进行压缩机启机操作，并得到调控中心批准；

5.1.1.1.2 与上游单位进行沟通，确认气量、压力等参数满足机组启机条件。

5.1.1.2 电气系统条件确认

5.1.1.2.1 确认 10kV 开关柜、低压配电柜等配电设备处于正常供电状态；

5.1.1.2.2 确认 MCC 正常无报警，处于送电状态；

5.1.1.2.3 确认变频器报警已复位，无其他报警，处于可随时启机状态；

5.1.1.2.4 确认工艺管线上电动球阀等供电正常，设备可用。

5.1.1.3 工艺管线状态确认

5.1.1.3.1 检查机组进出口管线阀门状态是否正确。进出口阀门关闭并处于远控状态，阀门旁通管线手动球阀处于全开状态，放空管线手动阀门处于全开状态；

5.1.1.3.2 确认所有的就地仪表和变送器已经校准，各变送器、仪表上的手动阀门及针型阀门处于正常的常开或常关状态。

5.1.1.3.3 检查进口压力、温度维持在正常范围之内。

5.1.1.4 润滑油系统条件确认

5.1.1.4.1 检查润滑油站管路，确保管路畅通，进口阀门处于正确开关位置，**且**
管线无漏油现象；

5.1.1.4.2 确保润滑油箱内油温正常，无报警，如润滑油温度低于报警值，启动润滑油加热器对润滑油进行加热；

- 5.1.1.4.3 确保主润滑油泵处于运行状态，辅助油泵处于完好待用状态； 如润滑油泵未开启，启动润滑油泵；
- 5.1.1.4.4 检查润滑油系统供油压力，确保泵出口压力不小于最小值，润滑油汇管压力不低于报警值；
- 5.1.1.4.5 检查润滑油过滤器前后压差，确认压差在正常范围内，如压差超过报警值，切换至备用过滤器，并对问题过滤器进行检查更换。
- 5.1.1.4.6 检查高位油箱液位，液位不低于启机允许值。
- 5.1.1.5 隔离气系统条件确认
 - 5.1.1.5.1 确认仪表风管路无泄漏。空压机已启动并运行正常，出口压力在正常范围内。隔离气过滤器压差不超过报警值；隔离气进口截断阀处于打开状态；
 - 5.1.1.5.2 确认隔离气调压后压力正常；
- 5.1.1.6 密封气系统条件确认
 - 5.1.1.6.1 检查密封气系统管线，确保管路无泄漏；
 - 5.1.1.6.2 确保来自出口汇管的密封气通断阀处于打开状态；
 - 5.1.1.6.3 确保密封气与平衡气压差在规定范围内，且无压力低报警。
 - 5.1.1.6.4 密封气加热器处于运行状态，密封气温度在正常范围内。密封气过滤器压差在正常范围内；
- 5.1.1.7 循环冷却水系统条件确认
 - 5.1.1.7.1 确认循环水管路连接良好，无泄漏；
 - 5.1.1.7.2 循环泵运行正常，无异常振动与声音；
 - 5.1.1.7.3 循环泵出口压力在正常范围内，出口汇管温度不超过报警值；
 - 5.1.1.7.4 循环水冷却塔运行正常，风机、喷淋泵等无异响。
- 5.1.1.8 控制系统条件确认
 - 5.1.1.8.1 检查 UPS 系统各部件是否完好，供电电压是否正常；
 - 5.1.1.8.2 检查 UCP 机柜上各开关、按钮是否在正确位置，信号灯及显示屏显示状态是否正常；
 - 5.1.1.8.3 检查操作员站 HMI 通信正常，机组运行参数可正常监控；
 - 5.1.1.8.4 HMI 报警已确认、复位，信息栏无报警信息；
 - 5.1.1.8.5 复位控制系统程序使其在准备启动状态。

5.1.1.9 其他条件确认

5.1.1.9.1 防喘阀处于全开状态，热旁通阀处于全关状态，且阀门无报警；

5.1.1.9.2 主电机正压通风吹扫达到规定时间，且吹扫结束；

5.1.1.9.3 站控 SCADA 系统远程启动处于允许状态；

5.1.1.9.4 油站油雾分离器已开启；

5.1.1.9.5 空冷器已开启，降温效果达到要求。

5.1.2 启机操作

在操作员站 HMI 启机条件确认界面上确认启机条件，启机条件具备后即可进行启机操作。启动方式可分为就地启动或远程启动两种方式，若为就地，则选择压缩机房就地启停盘方式；若为远程，则选择 UCP 或 SCS 启动方式。

5.1.2.1 就地启动方式

在压缩机房就地启停盘上按下“启动按钮”，压缩机则按照程序设定的顺序启动达到最低运行转速，并按照人为设定的进出口压力自动加载。期间如需要人为调节工况，需在上位机界面进行操作。

5.1.2.2 远程启动方式

5.1.2.2.1 远程启动方式可选择在 UCP 机柜或 SCS（站控操作员站）上进行，操作方法相同。

5.1.2.2.2 登陆压缩机操作员站，获得压缩机操作权限；

5.1.2.2.3 切换到启机条件确认界面，检查启机条件是否具备，如果不具备，须按照 5.1.1 中方法准备启机条件；

5.1.2.2.4 切换到压缩机工艺界面，选中要进行启机操作的压缩机控制页界面；

5.1.2.2.5 单击工艺界面中的“Reset A/S”和“Reset Compressor”按钮，以复位防喘阀和压缩机。

5.1.2.2.6 按下启动按钮，压缩机即按照程序设定的顺序进行启机，如压缩机原为紧急停机，则按照以下的顺序启机。如果机组原为正常停机，机组内保留着进气压力下的天然气，系统可自动进入第（5）步；

（1）打开放空阀门，关闭防喘阀，对机组本体以及进出口管线中天然气进行放空；

（2）打开进口加载阀门，对压缩机本体进行吹扫；

- (3) 打开热旁通阀门，对热旁通管线进行吹扫；
 - (4) 关闭热旁通阀门，打开防喘阀，对防喘管线进行吹扫；
 - (5) 关闭放空阀，打开进口加载阀（如阀门已经处于打开状态，则该部分动作不进行）；
 - (6) 当进口阀两端压差降到规定值时，主电机启动，并逐渐升速至最低转速；
 - (7) 当进口阀两端压差降到规定值时，打开进口阀及出口旁通阀，提高压缩机出口压力；同时，如“工艺控制器”为“自动”控制方式，主电机达到最低转速 40 秒后即开始自动加载。
 - (8) 当出口阀两端的压差降至规定值以下且出口汇管压力超过出口阀开启设定压力值时，出口阀打开，出口旁通阀关闭，进口旁通阀关闭。
 - (9) 压缩机启机程序完成，进入加载程序。
- 5.1.2.2.7 在控制界面“防喘”与“负荷分配”页面中将防喘控制器与工艺控制器调整为自动，机组将按照程序设定的加载模式实现机组的自动加载。加载过程中实时监控流量变化，在流量满足输气要求的情况下将防喘控制器与工艺控制器调整为手动，即可实现正常外输。
- 5.1.2.2.8 如需进行手动操作，将防喘控制器与工艺控制器调整为手动状态，手动关闭防喘阀，此时压缩机工作点向左移动，当移动到 PCL 工艺控制线时，压缩机自动提升转速，防喘阀不再受控，同时工作点向右上移动，当移动至 CLL 控制极限线时，转速提升停止，防喘阀恢复可操作状态，继续手动关闭防喘阀，直至防喘阀全关，流量达到预定值为止。

5.1.2.2.9 启机加载完成。

5.1.3 压缩机启机后检查

- 5.1.3.1 启机完成后，检查操作员站是否已退出操作权限；
- 5.1.3.2 现场检查启动压缩机的运行情况，查看现场就地显示的参数是否正常，检查机组振动值、位移值、温度值是否与之前有较大差距；
- 5.1.3.3 检查现场管线、设备等是否存在跑、冒、滴、漏现象；
- 5.1.3.4 检查工艺阀门状态是否正确，来自出口汇管的密封气通断阀是否已关闭等；

5.1.3.5 观察并倾听压缩机组有无异常声响，变频电机运转是否正常；

5.1.3.6 填写机组启机时间记录，并更换机组运行状态牌；

5.1.3.7 向调控中心汇报启机情况。

5.2 压缩机停机操作

5.2.1 停机前准备

5.2.1.1 已经获得调控中心批准，允许进行停机作业；

5.2.1.2 已经与上游单位进行沟通，上下游满足压缩机停机后气量调整及压力要求；

5.2.2 停机操作

压缩机停机操作方式可分为就地操作和远程操作两种方式，远程操作有又分为 UCP 和 SCS 两种方式。根据不同的运行需要，又可分为正常停机和紧急停机两种情况。

5.2.2.1 正常停机

5.2.2.1 不论在就地启停盘、UCP 或 SCS 上相应位置按下停机按钮，则执行正常停机程序；此时，控制系统发出停机命令给变频器。

5.2.2.2 变频器控制主电机将转速降至最低运行转速。

5.2.2.3 当电机转速小于最低转速时，防喘阀打开；

5.2.2.4 当电机转速进一步减小时，变频器自动断开主回路电源；

5.2.2.5 当机腔内部压力小于进口压力时，来自出口汇管的密封气通断阀门自动打开；

5.2.2.6 正常停机程序执行完毕；

5.2.2.7 手动关闭进口阀门和出口阀门；

5.2.2.8 保持润滑油系统、隔离气密封气系统工作，为防止机组内部憋压，手动打开进口加载阀。

5.2.2.9 保持主电机正压通风系统运行；

5.2.2.10 手动关停空冷器。

5.2.2.2 紧急停机

紧急（ESD）停机分为带压停机程序和泄压停机程序，当机组或外界环境出现紧急情况需紧急停机时，人为手动按下紧急停机按钮，实现紧急情况下的迅速

停机。

5.2.2.2.1 紧急带压停机

(1)发现紧急情况,根据情况确认进行带压停机,按下紧急带压停机按钮,则执行紧急带压停机程序;

(2)控制系统发出紧急停机命令给防喘阀,防喘阀线圈失电紧急打开。同时进出口阀,进出口加载阀关闭,机组放空阀保持关闭状态;

(3)控制系统发出紧急停机命令给变频器,通过变频器断开主电源断路器,主电机失电而逐渐减速,滑行至转速为零;

(4)来自出口汇管的密封气通断阀打开;

(5)紧急带压停机程序结束;

(6)视情况关闭润滑油系统、隔离气密封气系统;

(7)保持密封气工作的前提下,为防止机组内部憋压,手动打开进口加载阀;

(8)视情况关闭主电机正压通风系统;

(9)手动关停空冷器。

5.2.2.2.2 紧急泄压停机

(1)发现紧急情况,根据情况确认进行泄压停机,按下紧急泄压停机按钮,则执行紧急泄压停机程序;

(2)控制系统发出紧急停机命令给防喘阀,防喘阀上电磁阀线圈失电紧急打开。同时进出口阀,进出口加载阀关闭;

(3)机组放空阀打开,放空机组内天然气;

(4)控制系统发出紧急停机命令给变频器,通过变频器断开主电源断路器,主电机失电而逐渐减速,滑行至转速为零;

(5)来自出口汇管的密封气通断阀打开;

(6)紧急泄压停机程序结束;

(7)视情况关闭润滑油系统、隔离气密封气系统;

(8)保持密封气工作的前提下,为防止机组内部憋压,手动打开进口加载阀;

(9)视情况关闭主电机正压通风系统;

(10) 手动关停空冷器。

5.2.3 压缩机停机后检查

5.2.3.1 停机后检查

- 5.2.3.1.1 正常停机后检查润滑油系统、密封气系统是否正常工作；
- 5.2.3.1.2 现场检查停机后管线、设备等是否存在跑、冒、滴、漏现象；
- 5.2.3.1.3 检查各连接件和紧固件有无松动，如有及时调整；
- 5.2.3.1.4 工艺管线确认进口阀、出口阀及加载阀处于关到位位置，确认进口加载阀处于开到位位置；
- 5.2.3.1.5 更换机组运行状态牌
- 5.2.3.1.6 查看 HMI 报警界面，记录相关报警信息；
- 5.2.3.1.7 泄压停机须检查机组内压力是否为零；
- 5.2.3.1.8 记录停气时间、仪表参数以及相关资料，汇报调控中心停机操作完成。

5.3 压缩机切换操作

5.3.1 切换前准备

- 5.3.1.1 已经获得调控中心批准，允许进行切换作业；
- 5.3.1.2 备用机组状态良好，满足启机条件；运行机组状态良好，能顺利停机。
- 5.3.1.3 已经与上游单位进行沟通，允许一定量的流量波动。

5.3.2 切换操作

压缩机切换操作只能在 UCP 或 SCS 上手动操作，操作前必须确保备用机处于可启机状态，运行机组能够顺利实现停机操作。

- 5.3.2.1 登陆压缩机操作员站，获得压缩机操作权限；
- 5.3.2.2 单击备用机工艺界面中的“Reset A/S”和“Reset Compressor”按钮，以复位防喘阀和压缩机；
- 5.3.2.3 按下备用机启动按钮，使备用机进入启机程序，并达到最低转速；
- 5.3.2.4 备用机达到最低转速后，切换到工艺控制界面和防喘阀控制界面，控制方式转换为手动；
- 5.3.2.5 逐渐手动关闭备用机的防喘阀，并逐渐提高转速，直到压缩机的出口压力接近出站压力时暂停操作；
- 5.3.2.6 逐渐降低运行机组的转速，并逐渐打开防喘阀，使部分天然气回流。当

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/695223210301011100>