

# CO<sub>2</sub> 压缩机单元

## 仿真培训系统软件说明书

东方仿真ES



北京东方仿真软件技术有限公司

2009年1月

## 目 录

第一章 装置概况	3
第一节 单元简介	3
1.离心式压缩机工作原理	3
2.离心式压缩机的喘振现象及防止措施	3
3.离心式压缩机的临界转速	4
4.离心式压缩机的结构	4
5.汽轮机的工作原理	5
第二节 工艺流程简述	5
1.CO <sub>2</sub> 流程说明	5
2.蒸汽流程说明	6
第三节 工艺仿真范围	6
第二章 主要设备列表	7
第三章 正常操作工艺指标	8
第四章 工艺报警及联锁系统	9
1.工艺报警及联锁说明	9
2.工艺报警及联锁触发值	10
第五章 工艺操作规程	11
第一节 冷态开车	11
第二节 正常停车	15
第六章 事故列表	16
第七章 仿真 DCS 画面	19

# 第一章 装置概况

## 第一节 单元简介

CO<sub>2</sub>压缩机单元是将合成氨装置的原料气 CO<sub>2</sub> 经本单元压缩做工后送往下一工段尿素合成工段，采用的是以汽轮机驱动的四级离心压缩机。其机组主要由压缩机主机、驱动器、润滑油系统、控制油系统和防喘振装置组成。

### 1. 离心式压缩机工作原理

离心式压缩机的工作原理和离心泵类似，气体从中心流入叶轮，在高速转动的叶轮的作用下，随叶轮作高速旋转并沿半径方向甩出来。叶轮在驱动机械的带动下旋转，把所得到的机械能转通过叶轮传递给流过叶轮的气体，即离心压缩机通过叶轮对气体作了功。气体一方面受到旋转离心力的作用增加了气体本身的压力，另一方面又得到了很大的动能。气体离开叶轮后，这部分速度能在通过叶轮后的扩压器、回流弯道的过程中转变为压力能，进一步使气体的压力提高。

离心式压缩机中，气体经过一个叶轮压缩后压力的升高是有限的。因此在要求升压较高的情况下，通常都有许多级叶轮一个接一个、连续地进行压缩，直到最末一级出口达到所要求的压力为止。压缩机的叶轮数越多，所产生的总压头也愈大。气体经过压缩后温度升高，当要求压缩比较高时，常常将气体压缩到一定的压力后，从缸内引出，在外设冷却器冷却降温，然后再导入下一级继续压缩。这样依冷却次数的多少，将压缩机分成几段，一个段可以是一级或多级。

### 2. 离心式压缩机的喘振现象及防止措施

离心压缩机的喘振是操作不当，进口气体流量过小产生的一种不正常现象。当进口气体流量不适当地减小到一定值时，气体进入叶轮的流速过低，气体不再沿叶轮流动，在叶片背面形成很大的涡流区，甚至充满整个叶道而把通道塞住，气体只能在涡

流区打转而流不出来。这时系统中的气体自压缩机出口倒流进入压缩机，暂时弥补进口气量的不足。虽然压缩机似乎恢复了正常工作，重新压出气体，但当气体被压出后，由于进口气体仍然不足，上述倒流现象重复出现。这样一种在出口处时而倒吸时而吐出的气流，引起出口管道低频、高振幅的气流脉动，并迅速波及各级叶轮，于是整个压缩机产生噪音和振动，这种现象称为喘振。喘振对机器是很不利的，振动过分会产生局部过热，时间过久甚至会造成叶轮破碎等严重事故。

当喘振现象发生后，应设法立即增大进口气体流量。方法是利用防喘振装置，将压缩机出口的一部份气体经旁路阀回流到压缩机的进口，或打开出口放空阀，降低出口压力。

### 3. 离心式压缩机的临界转速

由于制造原因，压缩机转子的重心和几何中心往往是不重合的，因此在旋转的过程中产生了周期性变化的离心力。这个力的大小与制造的精度有关，而其频率就是转子的转速。如果产生离心力的频率与轴的固有频率一致时，就会由于共振而产生强烈振动，严重时会使机器损坏。这个转速就称为轴的临界转速。临界转速不只是一个，因而分别称为第一临界转速、第二临界转速等等。

压缩机的转子不能在接近于各临界转速下工作。一般离心泵的正常转速比第一临界转速低，这种轴叫做刚性轴。离心压缩机的工作转速往往高于第一临界转速而低于第二临界转速，这种轴称为挠性轴。为了防止振动，离心压缩机在启动和停车过程中，必须较快地越过临界转速。

### 4. 离心式压缩机的结构

离心式压缩机由转子和定子两大部分组成。转子由主轴、叶轮、轴套和平衡盘等部件组成。所有的旋转部件都安装在主轴上，除轴套外，其它部件用键固定在主轴上。主轴安装在径向轴承上，以利于旋转。叶轮是离心式压缩机的主要部件，其上有若干个叶片，用以压缩气体。

气体经叶片压缩后压力升高，因而每个叶片两侧所受到气体压力不一样，产生了方向指向低压端的轴向推力，可使转子向低压端窜动，严重时可使转子与定子发生摩擦和碰撞。为了消除轴向推力，在高压端外侧装有平衡盘和止推轴承。平衡盘一边与高压气体相通，另一边与低压气体相通，用两边的压力差所产生的推力平衡轴向推力。

离心式压缩机的定子由气缸、扩压室、弯道、回流器、隔板、密封、轴承等部件组成。气缸也称机壳，分为水平剖分和垂直剖分两种形式。水平剖分就是将机壳分成上下两部分，上盖可以打开，这种结构多用于低压。垂直剖分就是筒型结构，由圆筒形本体和端盖组成，多用于高压。气缸内有若干隔板，将叶片隔开，并组成扩压器和弯道、回流器。

为了防止级间窜气或向外漏气，都设有级间密封和轴密封。

离心式压缩机的辅助设备有中间冷却器、气液分离器和油系统等。

### 5. 汽轮机的工作原理

汽轮机又称为蒸汽透平，是用蒸汽做功的旋转式原动机。进入汽轮的高压、高温蒸汽，由喷嘴喷出，经膨胀降压后，形成的高速气流按一定方向冲动汽轮机转子上的动叶片，带动转子按一定速度均匀地旋转，从而将蒸汽的能量转变成机械能。

由于能量转换方式不同，汽轮机分为冲动式和反动式两种，在冲动式中，蒸汽只在喷嘴中膨胀，动叶片只受到高速气流的冲动力。在反动式汽轮机中，蒸汽不仅在喷嘴中膨胀，而且还在叶片中膨胀，动叶片既受到高速气流的冲动力，同时受到蒸汽在叶片中膨胀时产生的反作用力。

根据汽轮机中叶轮级数不同，可分为单极或多极两种。按热力过程不同，汽轮机可分为背压式、凝气式和抽气凝气式。背压式汽轮机的蒸汽经膨胀做功后以一定的温度和压力排出汽轮机，可继续供工艺使用；凝气式蒸汽轮机的进气在膨胀做功后，全部排入冷凝器凝结为水；抽气凝气式汽轮机的进气在膨胀做功时，一部分蒸汽在中间

抽出去作为其它用，其余部分继续在气缸中做功，最后排入冷凝器冷凝。

### 第二节 工艺流程简述

#### 1. CO<sub>2</sub> 流程说明:

来自合成氨装置的原料气 CO<sub>2</sub> 压力为 150Kpa (A)，温度 38℃，流量由 FR8103 计量，进入 CO<sub>2</sub> 压缩机一段分离器 V-111，在此分离掉 CO<sub>2</sub> 气相中夹带的液滴后进入 CO<sub>2</sub> 压缩机的一段入口，经过一段压缩后，CO<sub>2</sub> 压力上升为 0.38Mpa (A)，温度 194℃，进入一段冷却器 E-119 用循环水冷却到 43℃，为了保证尿素装置防腐所需氧气，在 CO<sub>2</sub> 进入 E-119 前加入适量来自合成氨装置的空气，流量由 FRC-8101 调节控制，CO<sub>2</sub> 气中氧含量 0.25-0.35%，在一段分离器 V-119 中分离掉液滴后进入二段进行压缩，二段出口 CO<sub>2</sub> 压力 1.866Mpa (A)，温度为 227℃。然后进入二段冷却器 E-120 冷却到 43℃，并经二段分离器 V-120 分离掉液滴后进入三段。

在三段入口设计有段间放空阀。便于低压缸 CO<sub>2</sub> 压力控制和快速泄压，CO<sub>2</sub> 经三段压缩后压力升到 8.046Mpa (A)，温度 214℃，进入三段冷却器 E-121 中冷却。为防止 CO<sub>2</sub> 过度冷却而生成干冰，在三段冷却器冷却水回水管线上设计有温度调节阀 TV-8111，用此阀来控制四段入口 CO<sub>2</sub> 温度在 50-55℃之间。冷却后的 CO<sub>2</sub> 进入四段压缩后压力升到 15.5Mpa (A)，温度为 121℃，进入尿素高压合成系统。为防止 CO<sub>2</sub> 压缩机高压缸超压、喘振，在四段出口管线上设计有四回一阀 HV-8162 (即 HIC8162)。

#### 2. 蒸汽流程说明:

主蒸汽压力 5.882Mpa. 湿度 450℃，流量 82t/hr，进入透平做功，其中一大部分在透平中部被抽出，抽汽压力 2.598Mpa，温度 350℃，流量 54.4t/hr，送至框架，另一部分通过中压调节阀进入透平后汽缸继续做功，做完功后的乏汽进入蒸气冷凝系统。

### 第三节 工艺仿真范围

#### 1. 工艺范围

二氧化碳压缩、透平机、油系统

## 2. 边界条件

所有各公用工程部分：水、电、汽、风等均处于正常平稳状况。

## 3. 现场操作

现场手动操作的阀、机、泵等，根据开车、停车及事故设定的需要等进行设计。调节阀的前后截止阀不进行仿真。

## 第二章 主要设备列表

1. C02 气路系统：E-119、E-120、E-121、V-111、V-119、V-120、V-121、K-101。

2. 蒸气透平及油系统：DSTK-101、油箱、油温控制器、油泵、油冷器、油过滤器、盘车油泵、稳压器、速关阀、调速器、调压器。

3. 设备说明（E:换热器；V:分离器）

流程图位号	主要设备
U8001	E-119（CO <sub>2</sub> 一段冷却器）， E-120（CO <sub>2</sub> 二段冷却器）， E-121（CO <sub>2</sub> 二段冷却器）， V-111（CO <sub>2</sub> 一段分离器）， V-120（CO <sub>2</sub> 二段分离器）， V-121（CO <sub>2</sub> 三段分离器） DSTK-101（CO <sub>2</sub> 压缩机组透平）
U8002	DSTK-101  油箱、油泵、油冷器、油过滤器、盘车油泵

## 4. 主要控制阀列表

位号	说明	所在流程图位号	
FRC8103	配空气流量控制	U8001	
LIC8101	V111 液位控制	U8001	
LIC8167	V119 液位控制	U8001	
LIC8170	V120 液位控制	U8001	
LIC8173	V121 液位控制	U8001	
HIC8101	段间放空阀	U8001	
HIC8162	四回一防喘振阀	U8001	
PIC8241	四段出口压力控制	U8001	
HS8001	透平蒸汽速关阀	U8002	
HIC8205	调速阀	U8002	
PIC8224	抽出中压蒸汽压力控制	U8002	

## 第三章 正常操作工艺指标

表位号	测量点位置	常值	单位	备注
TR8102	CO <sub>2</sub> 原料气温度	40	°C	
TI8103	CO <sub>2</sub> 压缩机一段出口温度	190	°C	
PR8108	CO <sub>2</sub> 压缩机一段出口压力	0.28	MPa (G)	
TI8104	CO <sub>2</sub> 压缩机一段冷却器出口温度	43	°C	

## CO<sub>2</sub> 压缩机单元

FRC8101	二段空气补加流量	330	Kg/h	
FR8103	CO <sub>2</sub> 吸入流量	27000	Nm <sup>3</sup> /h	
FR8102	三段出口流量	27330	Nm <sup>3</sup> /h	
AR8101	含氧量	0.25~0.3	%	
TE8105	CO <sub>2</sub> 压缩机二段出口温度	225	°C	
PR8110	CO <sub>2</sub> 压缩机二段出口压力	1.8	Mpa (G)	
TI8106	CO <sub>2</sub> 压缩机二段冷却器出口温度	43	°C	
TI8107	CO <sub>2</sub> 压缩机三段出口温度	214	°C	
PR8114	CO <sub>2</sub> 压缩机三段出口压力	8.02	Mpa (G)	
TIC8111	CO <sub>2</sub> 压缩机三段冷却器出口温度	52	°C	
TI8119	CO <sub>2</sub> 压缩机四段出口温度	120	°C	
PIC8241	CO <sub>2</sub> 压缩机四段出口压力	15.4	Mpa (G)	
PIC8224	出透平中压蒸汽压力	2.5	Mpa (G)	
Fr8201	入透平蒸汽流量	82	T/h	
FR8210	出透平中压蒸汽流量	54.4	t/h	
TI8213	出透平中压蒸汽温度	350	°C	
TI8338	CO <sub>2</sub> 压缩机油冷器出口温度	43	°C	
PI8357	CO <sub>2</sub> 压缩机油滤器出口压力	0.25	MPa (G)	
PI8361	CO <sub>2</sub> 控制油压力	0.95	MPa (G)	

## CO<sub>2</sub> 压缩机单元

SI8335	压缩机转速	6935	rpm	
XI8001	压缩机振动	0.022	mm	
GI8001	压缩机轴位移	0.24	mm	

### 第四章 工艺报警及联锁系统

#### 1. 工艺报警及联锁说明:

为了保证工艺、设备的正常运行，防止事故发生，在设备重点部位安装检测装置并在辅助控制盘上设有报警灯进行提示，以提前进行处理将事故消除。

工艺联锁是设备处于不正常运行时的自保系统，本单元设计了两个联锁自保措施：

##### A: 压缩机振动超高联锁（发生喘振）:

动作：20 秒后（主要是为了方便培训人员处理）自动进行以下操作：

关闭透平速关阀 HS8001、调速阀 HIC8205、中压蒸汽调压阀 PIC8224；

全开防喘振阀 HIC8162、段间放空阀 HIC8101

处理：在辅助控制盘上按 RESET 按钮，按冷态开车中暖管暖机冲转开始重新开车

##### B: 油压低联锁:

动作：自动进行以下操作：

关闭透平速关阀 HS8001、调速阀 HIC8205、中压蒸汽调压阀 PIC8224；

全开防喘振阀 HIC8162、段间放空阀 HIC8101

处理：找到并处理造成油压低的原因后在辅助控制盘上按 RESET 按钮，按冷态开车中油系统开车起重新开车

## 2. 工艺报警及联锁触发值

位号	检测点	触发值	
PSXL8101	V111 压力	$\leq 0.09\text{Mpa}$	
PSXH8223	蒸汽透平背压	$\geq 2.75\text{Mpa}$	
LSXH8165	V119 液位	$\geq 85\%$	
LSXH8168	V120 液位	$\geq 85\%$	
LSXH8171	V121 液位	$\geq 85\%$	
LAXH8102	V111 液位	$\geq 85\%$	
SSXH8335	压缩机转速	$\geq 7200\text{rpm}$	
PSXL8372	控制油油压	$\leq 0.85\text{Mpa}$	
PSXL8359	润滑油油压	$\leq 0.2\text{Mpa}$	
PAXH8136	CO <sub>2</sub> 四段出口压力	$\geq 16.5\text{Mpa}$	
PAXL8134	CO <sub>2</sub> 四段出口压力	$\leq 14.5\text{Mpa}$	
SXH8001	压缩机轴位移	$\geq 0.3\text{mm}$	
SXH8002	压缩机径向振动	$\geq 0.03\text{mm}$	
振动联锁		XI8001 $\geq 0.05\text{mm}$ 或 GI8001 $\geq 0.5\text{mm}$ (20S 后触发)	
油压联锁		PI8361 $\leq 0.6\text{Mpa}$	
辅油泵自启动联锁		PI8361 $\leq 0.8\text{Mpa}$	

## 第五章 工艺操作规程

### 第一节 冷态开车

准备工作：引循环水：

压缩机岗位 E119 开循环水阀 OMP1001，引入循环水；

压缩机岗位 E120 开循环水阀 OMP1002，引入循环水；

压缩机岗位 E121 开循环水阀 TIC8111，引入循环水；

CO<sub>2</sub> 压缩机油系统开车：

在辅助控制盘上启动油箱油温控制器 OMP1045，将油温升到 40 度左右；

打开油泵的前切断阀 OMP1026；

打开油泵的后切断阀 OMP1048；

从辅助控制盘上开启主油泵 OIL PUMP；

调整油泵回路阀 TMPV186，将控制油压力控制在 0.9Mpa 以上；

盘车：

开启盘车泵的前切断阀 OMP1031；

开启盘车泵的后切断阀 OMP1032；

从辅助控制盘启动盘车泵；

在辅助控制盘上按盘车按钮盘车至转速大于 150rpm；

检查压缩机有无异常响声，检查振动、轴位移等；

停止盘车：

在辅助控制盘上按盘车按钮停盘车；

从辅助控制盘停盘车泵；

关闭盘车泵的后切断阀 OMP1032；

关闭盘车泵的前切断阀 OMP1031；

联锁试验：

油泵自启动试验

主油泵启动且将油压控制正常后，在辅助控制盘上将辅助油泵自动启动按钮按下，按一下 RESET 按钮，打开透平蒸汽速关阀 hs8001，再在辅助控制盘上按停主油泵，辅助油泵应该自行启动，联锁不应动作。

低油压联锁试验

主油泵启动且将油压控制正常后，确认在辅助控制盘上没有将辅助油泵设置为自动启动，按一下 RESET 按钮，打开透平蒸汽速关阀 hs8001，

关闭四回一阀和段间放空阀，通过油泵回路阀缓慢降低油压，当油压降低到一定值时，仪表盘 PSXL8372 应该报警，按确认后继续开大阀降低油压，检查联锁是否动作，动作后透平蒸汽速关阀 hs8001 应该关闭，关闭四回一阀和段间放空阀应该全开。

停车试验

主油泵启动且将油压控制正常后，按一下 RESET 按钮，打开透平蒸汽速关阀 hs8001，关闭四回一阀和段间放空阀，在辅助控制盘上按一下 STOP 按钮，透平蒸汽速关阀 hs8001 应该关闭，关闭四回一阀和段间放空阀应该全开。

暖管暖机：

在辅助控制盘上点辅油泵自动启动按钮，将辅油泵设置为自启动；

打开入界区蒸汽副线阀 OMP1006，准备引蒸汽；

打开蒸汽透平主蒸汽管线上的切断阀 OMP1007，压缩机暖管；

打开 CO<sub>2</sub> 放空截止阀 TMPV102；

打开 CO<sub>2</sub> 放空调节阀 PIC8241；

透平入口管道内蒸汽压力上升到 5.0MPa 后，开入界区蒸汽阀 OMP1005；

关副线阀 OMP1006；

打开 CO<sub>2</sub> 进料总阀 OMP1004；

全开 CO<sub>2</sub> 进口控制阀 TMPV104；

打开透平抽出截止阀 OMP1009；

从辅助控制盘上按一下 RESET 按钮，准备冲转压缩机；

打开透平速关阀 HS8001；

逐渐打开阀 HIC8205，将转速 SI8335 提高到 1000rpm，进行低速暖机；

控制转速 1000，暖机 15 分钟（模拟为 1 分钟）；

打开油冷器冷却水阀 TMPV181；

暖机结束，将机组转速缓慢提到 2000rpm，检查机组运行情况；

检查压缩机有无异常响声，检查振动、轴位移等；

控制转速 2000，停留 15 分钟（模拟为 1 分钟）；

过临界转速：

继续开大 hic8205，将机组转速缓慢提到 3000rpm，准备过临界转速（3000~3500）；

继续开大 hic8205，用 20~30 秒的时间将机组转速缓慢提到 4000rpm，通过临界转速；

逐渐打开 PIC8224 到 50%；

缓慢将段间放空阀 HIC8101 关小到 72%；

将 V111 液位控制 LIC8101 投自动，设定值在 20%左右；

将 V119 液位控制 LIC8167 投自动，设定值在 20%左右；

将 V120 液位控制 LIC8170 投自动，设定值在 20%左右；

将 V121 液位控制 LIC8173 投自动，设定值在 20%左右；

将 TIC8111 投自动，设定值在 52 度左右；

升速升压：

继续开大 hic8205，将机组转速缓慢提到 5500rpm；

缓慢将段间放空阀 HIC8101 关小到 50%；

继续开大 hic8205，将机组转速缓慢提到 6050rpm；

缓慢将段间放空阀 HIC8101 关小到 25%；

缓慢将四回一阀 HIC8162 关小到 75%；

继续开大 hic8205，将机组转速缓慢提到 6400rpm；

缓慢将段间放空阀 HIC8101 关闭；

缓慢将四回一阀 HIC8162 关闭；

继续开大 hic8205，将机组转速缓慢提到 6935rpm；

调整 HIC8205，将机组转速 SI8335 稳定在 6935rpm；

投料:

逐渐关小 PIC8241, 缓慢将压缩机四段出口压力提升到 14.4MPa, 平衡合成系统压力;

打开 CO<sub>2</sub> 出口阀 OMP1003;

继续手动关小 PIC8241, 缓慢将压缩机四段出口压力提升到 15.4MPa, 将 CO<sub>2</sub> 引入合成系统;

当 PIC8241 控制稳定在 15.4MPa 左右后, 将其设定在 15.4 投自动;

### 第二节 正常停车

CO<sub>2</sub> 压缩机停车:

调节 HIC8205 将转速降至 6500rpm;

调节 HIC8162, 将负荷减至 21000Nm<sup>3</sup>/h;

继续调节 HIC8162, 抽汽与注汽量, 直至 HIC8162 全开;

手动缓慢打开 PIC8241, 将四段出口压力降到 14.5MPa 以下, CO<sub>2</sub> 退出合成系统;

关闭 CO<sub>2</sub> 入合成总阀 OMP1003;

继续开大 PIC8241 缓慢降低四段出口压力到 8.0-10.0Mpa;

调节 HIC8205 将转速降至 6403rpm;

继续调节 HIC8205 将转速降至 6052rpm;

调节 HIC8101, 将四段出口压力降至 4.0Mpa;

继续调节 HIC8205 将转速降至 3000rpm;

继续调节 HIC8205 将转速降至 2000rpm;

在辅助控制盘上按 STOP 按钮，停压缩机;

关闭 CO<sub>2</sub> 入压缩机控制阀 TMPV104;

关闭 CO<sub>2</sub> 入压缩机总阀 OMP1004;

关闭蒸汽抽出至 MS 总阀 OMP1009;

关闭蒸汽至压缩机工段总阀 OMP1005;

关闭压缩机蒸汽入口阀 OMP1007;

油系统停车:

从辅助控制盘上取消辅油泵自启动;

从辅助控制盘上停运主油泵;

关闭油泵进口阀 OMP1048;

关闭油泵出口阀 OMP1026;

关闭油冷器冷却水阀 TMPV181;

从辅助控制盘上停油温控制;

## 第六章 事故列表

### 一、压缩机振动大:

原因:

机械方面的原因，如轴承磨损，平衡盘密封坏，找正不良，轴弯曲，联轴节松动

等等设备本身的原因；

转速控制方面的原因，机组接近临界转速下运行产生共振；

工艺控制方面的原因，主要是操作不当造成计算机喘振。

处理措施：（模拟中只有 20 秒的处理时间，处理不及时就会发生联锁停车。）

机械方面故障需停车检修；

产生共振时，需改变操作转速，另外在开停车过程中过临界转速时应尽快通过；

当压缩机发生喘振时，找出发生喘振的原因，并采取相应的措施：

I. 入口气量过小：打开防喘振阀 HIC8162，开大入口控制阀开度；

II. 出口压力过高：打开防喘振阀 HIC8162，开大四段出口排放调节阀开度；

III. 操作不当，开关阀门动作过大：打开防喘振阀 HIC8162，消除喘振后再精心操作。

预防措施：

1. 离心式压缩机一般都设有振动检测装置，在生产过程中应经常检查，发现轴振动或位移过大，应分析原因，及时处理。

2. 喘振预防：应经常注意压缩机气量的变化，严防入口气量过小而引发喘振。在开车时应遵循“升压先升速”的原则，先将防喘振阀打开，当转速升到一定值后，再慢慢关小防喘振阀，将出口压力升到一定值，然后再升速，使升速、升压交替缓慢进行，直到满足工艺要求。停车时应遵循“降压先降速”的原则，先将防喘振阀打开一些，将出口压力降低到某一值，然后再降速，降速、降压交替进行，至到泄完压力再停机。

## 二、压缩机辅助油泵自动启动：

原因：

辅助油泵自动启动的原因是由于油压低引起的自保措施，一般情况下是由以下两种原因引起的，1. 油泵出口过滤器有堵，2. 油泵回路阀开度过大。

处理措施：

关小油泵回路阀；

按过滤器清洗步骤清洗油过滤器；

从辅助控制盘停辅助油泵。

预防措施：

油系统正常运行是压缩机正常运行的重要保证，因此，压缩机的油系统也设有各种检测装置，如油温、油压、过滤器压降、油位等，生产过程中要对这些内容经常进行检查，油过滤器要定期切换清洗。

**三、四段出口压力偏低，CO<sub>2</sub> 打气量偏少：**

原因：

压缩机转速偏低；

防喘振阀未关死；

压力控制阀 PIC8241 未投自动，或未关死

处理措施：

将转速调到 6935rpm；

关闭防喘振阀；

关闭压力控制阀 PIC8241。

预防措施：

压缩机四段出口压力和下一工段的系统压力有很大的关系，下一工段系统压力波

动也会造成四段出口压力波动，也会影响到压缩机的打气量，所以在生产过程中下一系统合成系统压力应该控制稳定，同时应该经常检查压缩机的吸气流量、转速、排放阀、和防喘振阀以及段间放空阀的开度，正常工况下这三个阀应该尽量保持关闭状态，以保持压缩机的最高工作效率。

#### 四、压缩机因喘振发生联锁跳车

原因：

操作不当，压缩机发生喘振，处理不及时；

处理措施：

关闭 CO<sub>2</sub> 去尿素合成总阀 OMP1003；

在辅助控制盘上按一下 RESET 按钮；

按冷态开车步骤中暖管暖机冲转开始重新开车。

预防措施：

按振动过大中喘振预防措施预防喘振发生，一旦发生喘振要及时按其处理措施进行处理，及时打开防喘振阀。

#### 五、压缩机三段冷却器出口温度过低

原因：

冷却水控制阀 TIC8111 未投自动，阀门开度过大；

处理措施：

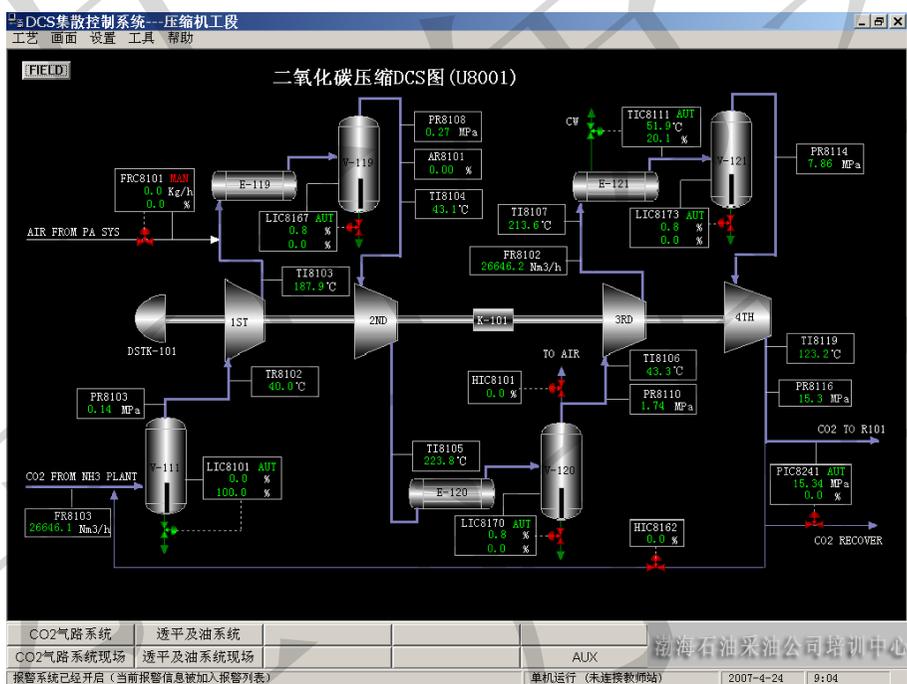
1. 关小冷却水控制阀 TIC8111，将温度控制在 52 度左右；
2. 控制稳定后将 TIC8111 设定在 52 度投自动。

预防措施：

二氧化碳在高压下温度过低会析出固体干冰，干冰会损坏压缩机叶轮，而影响到压缩机的正常运行，因而压缩机运行过程中应该经常检查该点温度，将其控制在正常工艺指标范围之内。

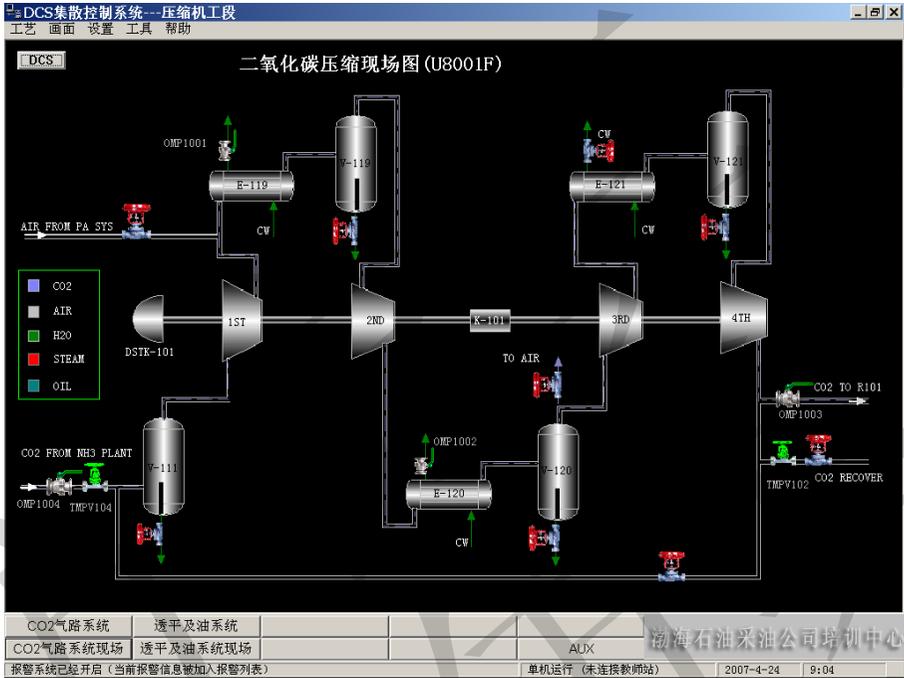
### 第七章 仿真 DCS 画面

U8001	CO <sub>2</sub> 气路系统 DCS 图	U8002	透平和油系统 DCS 图
U8001F	CO <sub>2</sub> 气路系统现场图	U8002F	透平和油系统 DCS 图
AUX	辅助控制盘		

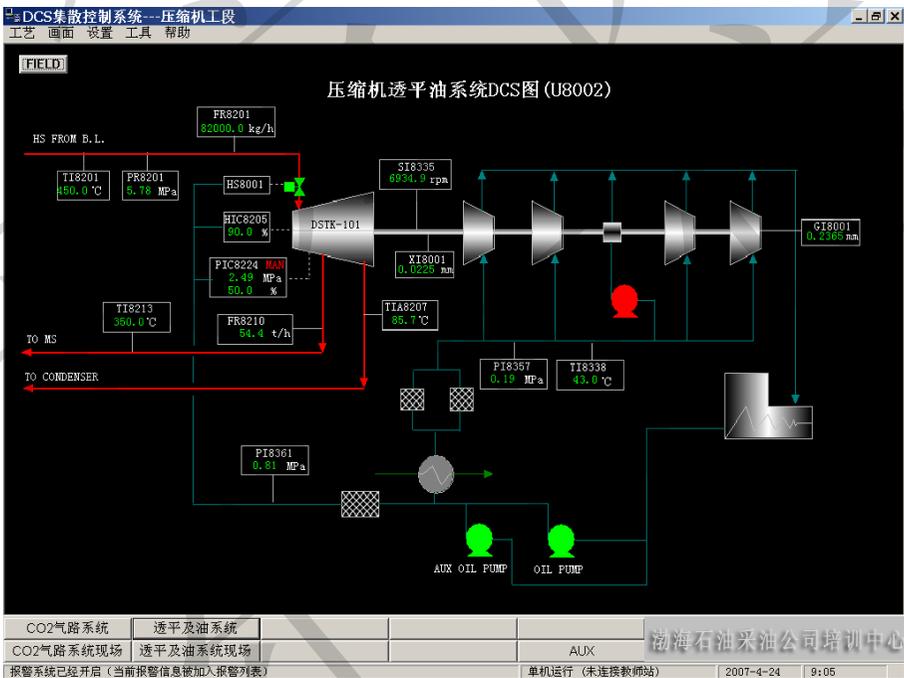


U8001

# CO<sub>2</sub> 压缩机单元

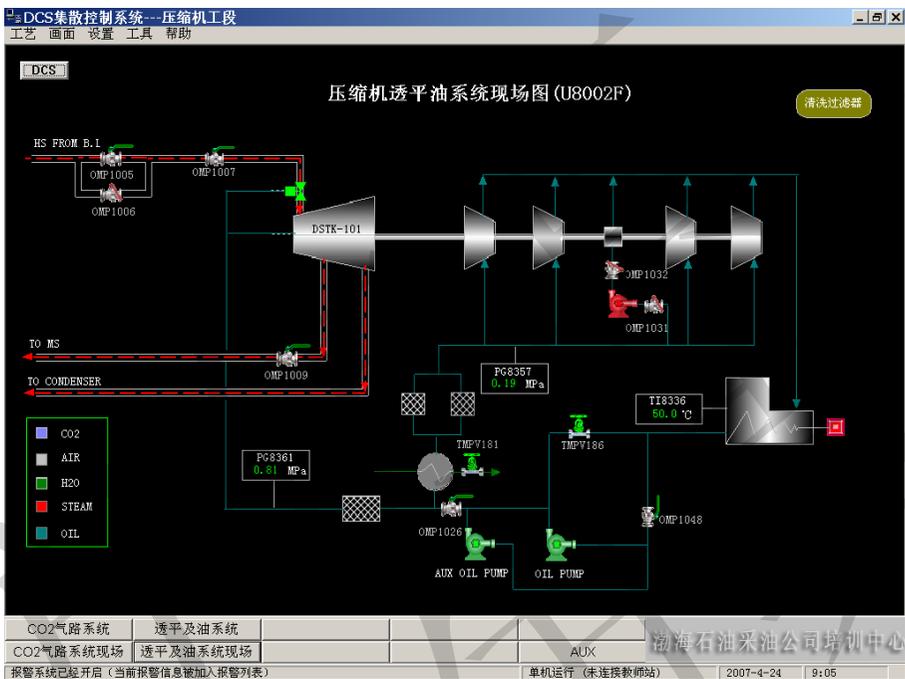


U8001F



U8002

# CO<sub>2</sub> 压缩机单元



U8002F



AUX