



**THE
EXPRO
GROUP**

文档编号:

文档类型:

Quick Guide Manual
快速入门手册

设备名称:

蒸汽热交换器

Expro Americas Inc. — ALL RIGHTS RESERVED

The copyright in this document, which contains information of a proprietary and confidential nature, is vested in Expro Americas inc. The content of this document may not be used for purposes other than that for which it has been supplied and may not be reproduced, either wholly or in part, nor may it be used by, or its contents divulged to, any other person whosoever without written permission of Expro Americas Inc.

编写: 史吏

日期: 2006 年 10 月 23 日

版本:

A

Revision List 修订记录

序号	版 本	部件号	日期
A	第一版	N/A	2006年10月23日

目 录

1.	设备图片	4
2.	设备简介	5
3.	技术参数	6
4.	结构和原理	8
5.	系统安装	18
6.	现场调试和试压	19
7.	操作	21
8.	零部件清单	22
9.	附件	23
10.	技术支持	24

1. 设备图片



2. 设备简介

此种类型的热交换器叫做直接式加热炉，即热能直接对流程盘管进行加热，这是测试用加热炉中热交换效率最高的一种加热炉。来自蒸汽发生器的过热蒸汽直接进入加热炉的带压外壳内，对盘管进行直接加热，这种方式比间接式加热炉热交换效率更高，热耗降低。盘管分为上下游两段，中间装有可调油嘴，其作用是通过节流降低下游盘管的流速，从而进行更充分的热交换。

使用蒸汽热交换器的主要目的是解决天然气中水化物的冰堵问题，同时加热后的流体在多数情况下可以提高油气分离效率（凝析油情况除外）。配有旁通管线以在流体温度较高时不进换热器直接到下游。

蒸汽入口装有温度控制系统，即根据加热后流体的温度来确定蒸汽供应量的大小。同时装有压力控制系统，当加热炉内蒸汽压力超过设定值135PSIG后，自动关闭阀门停止供蒸汽。蒸汽出口装有捕雾器，只允许液态水通过，达到最大限度节约能源的目的。

蒸汽热交换器配有双安全系统，即位于容器顶部的弹簧式安全阀和破裂盘式安全阀，通过释放管线连接到放喷口。加热炉顶部外接的高压感应器直接进入ESD系统。

蒸汽热交换器需配备蒸汽发生器即锅炉配套使用。

3. 技术参数

作业环境	防硫,CO ₂ ,防残酸
热交换能力	4mmbtu/hr
压力等级(油咀上游盘管)	5,000 psig
压力等级(油咀下游盘管)	2,000 psig
压力等级(外壳)	150 psig
最高温度等级(盘管)	400 deg F
最低温度等级(盘管)	-20 deg F
最高温度等级(外壳)	400 deg F
阀的类型	FMC 球阀
阀的配置	5K 进口球阀 5K 出口球阀 5K 旁通球阀
外观指标	喷砂抛光 无机锌底漆 环氧涂层 丙烯酸聚亚安酯涂层除容器外
颜色指标	Expro Blue 蓝色
进口连接	3" Fig. 602 Hammer union TH
出口连接	3" Fig. 602 Hammer union WH
释放管线	4" Fig. 206 Hammer union WH
管线连接密封方式	HNBR
蒸汽供应管线连接	2" Fig. 206 Hammer Union TH
排水管线	2" Fig. 206 Hammer Union WH

重量	约 10,000 kg
尺寸	6'w x 20'l x 9'0"h
最大油咀尺寸	2"
上游盘管标称外径	3.5"
上游盘管标称内径	2.3" (XXH)
下游盘管标称内径	2.6" (Sch. 160)
所需蒸汽(125PSI)	5,340 lbs. / hr @ 80% efficiency

特征:

1.1/2" 铝外壳隔热层
 蒸汽进口管线带单流阀
 蒸汽捕捉器用于废水回收, 及防止结冰用的排水孔
 压力表
 外壳压力(蒸汽) 0-200psi
 进口管线压力 0-6,000psi
 出口管线压力 0-2,000psi
 温度表
 外壳温度(蒸汽) 0-400F
 进口管线温度 0-250F
 出口管线温度 0-250F
 1/2" NPT 油咀管汇下方取样点
 泄压阀
 高温关闭功能
 高外壳压力时的安全关闭功能 (当与 ESD 系统连接时)
 带提升结构的防撞框架

标准

外壳标准	ASME VIII Div. 1
防硫标准	NACE MR.01.75
管线标准	ANSI B31.3
第三方认证	Bureau Veritas or ABS

辅助项目

专用提升绳套
 专用蒸汽捕雾器扳手

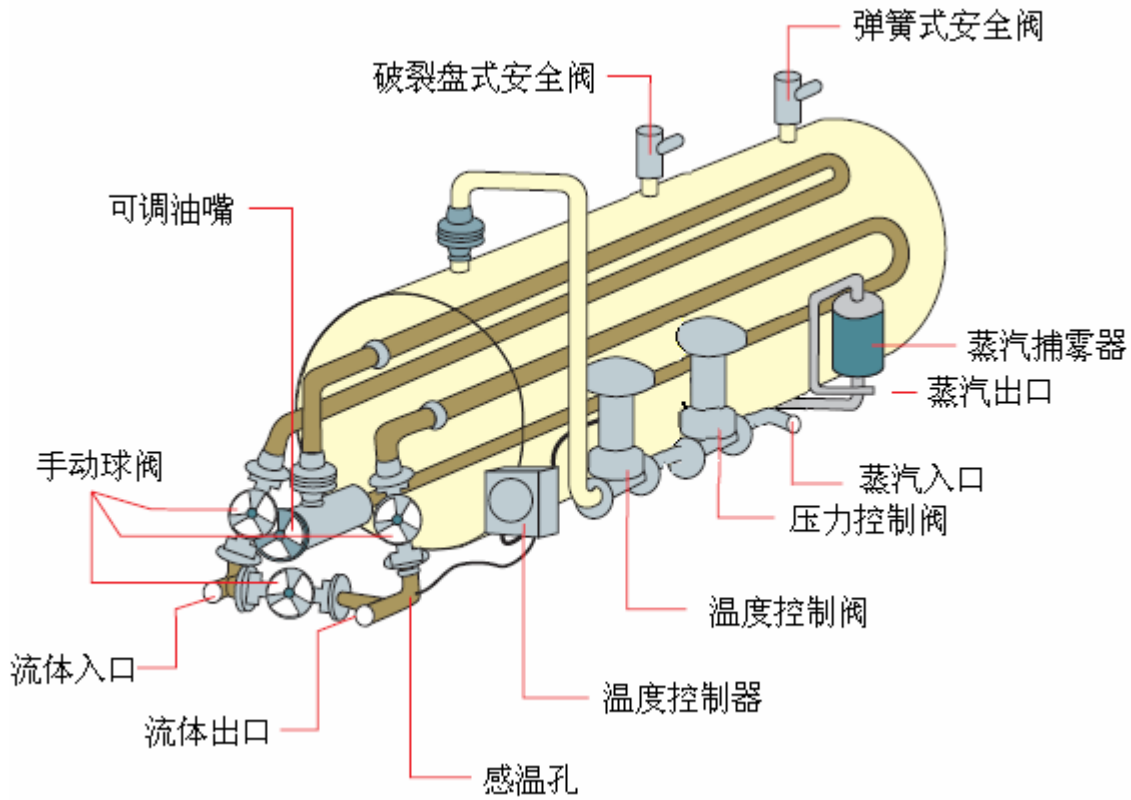
4. 结构和原理

主要由下面几部分构成：

1. 容器及内部元件
2. 蒸汽控制系统
3. 安全系统
4. 仪表空气系统
5. 进出口旁通管汇

下面分别介绍每部分的结构和工作原理。

1. 容器及内部元件



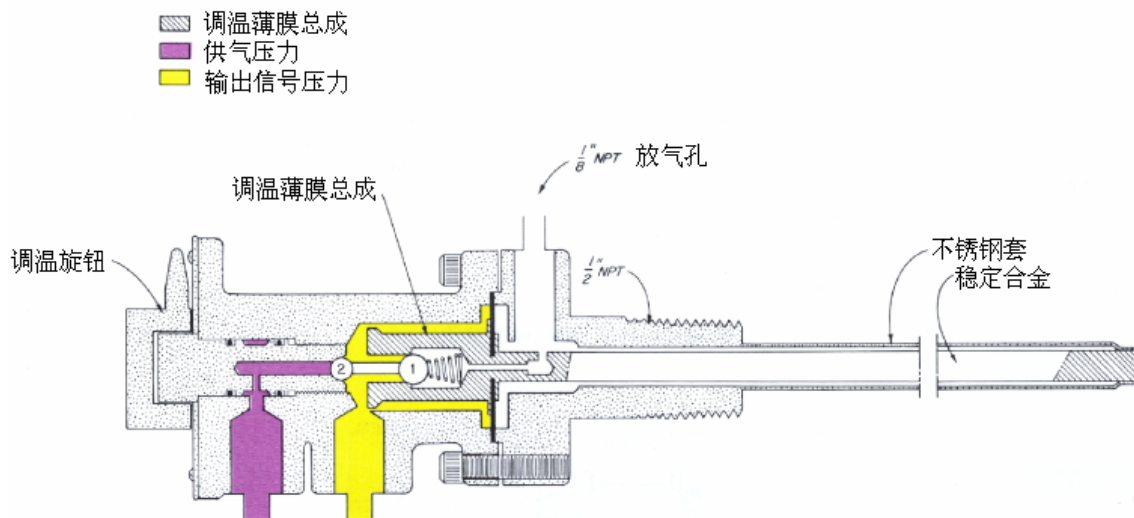
2. 蒸汽温度控制系统

2.1 系统组成

温度控制器，阀门位置控制器，执行机构和控制阀组成。

2.2 温度控制器

结构图：



工作原理：温度控制器安装在加热炉的出口，通过感应出口流体的温度，来决定供给加热炉的蒸汽量的大小。当出口流体温度低于我们的设定值时，控制阀开大提高蒸汽供应量；当出口流体温度高于我们的设定值时，控制阀关小，减少蒸汽供应量。

当设定温度高于实际加热炉出口流体温度时，不锈钢管没有膨胀到位，这样就对稳定合金杆和薄膜机构产生向左的力，1 和 2 两个圆球及中间的连杆是一体，因此 2 球处会紧紧密封，而 1 球处会沟通，这样气源压力就无法与输出压力沟通，输出压力会通过球 1 排出，输出压力低的结果使控制阀开大，越来越多的蒸汽进入加热炉给流体加热；温度升高后不锈钢管继续膨胀，微缩合金杆和薄膜机构在输出/释放压差的作用下右移，右移的作用首先密封球 1，然后打开球 2 的密封面，增加输出压力，输出压力增大的结果使控制阀关小，越来越少的蒸汽进入加热炉给流体加热，直到温度达到设定温度系统处于一种稳定状态。

现场操作：温控器输入气源压力为 30PSI，调节温度旋钮，直到温度控制阀产生开关动作，此时的流体温度与设定值相同，根据需要调节设定值大小就可以控制进入加热炉的蒸汽量。（旋钮可以旋转很多圈，只有当前圈的温度读数是准确的）

2.3 3582 阀门定位器

工作原理

3582 系列阀门定位器

3582 系列从控制设备接受一个气动输入信号。

从控制设备来的输入信号连接到波纹管。当输入信号时，波纹管膨胀并推动平衡梁，平衡梁围绕输入轴转动，使挡板靠近喷嘴。喷嘴压力增加，然后通过气动放大器的作用，增加至膜片式执行机构的输入压力，到执行机构的压力增加会使得执行机构推杆向下移动。推杆的移动通过一个凸轮反馈到平衡梁。当凸轮转动时，平衡梁围绕反馈支点旋转，并移动挡板使其离开喷嘴。喷嘴压力减少，并降低机构压力，推杆继续下移，使挡板离开喷嘴，直到达到平衡。

当输入信号减少时，波纹管收缩（在内部量程弹簧的帮助下），平衡梁围绕输入轴旋转，从而移动挡板，使其离开喷嘴。喷嘴压力减少，因而气动放大器允许膜盖里的压力释放到空气中。执行机构推杆向上移动。通过凸轮，推杆的移动被反馈到平衡梁去重新定位挡板，使其更靠近喷嘴。当平衡条件达到时，推杆停止移动，挡板被定位，防止膜盖里的压力进一步降低。

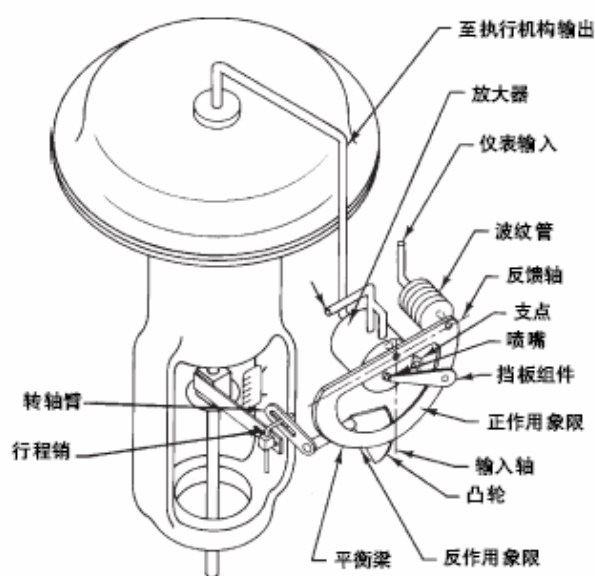
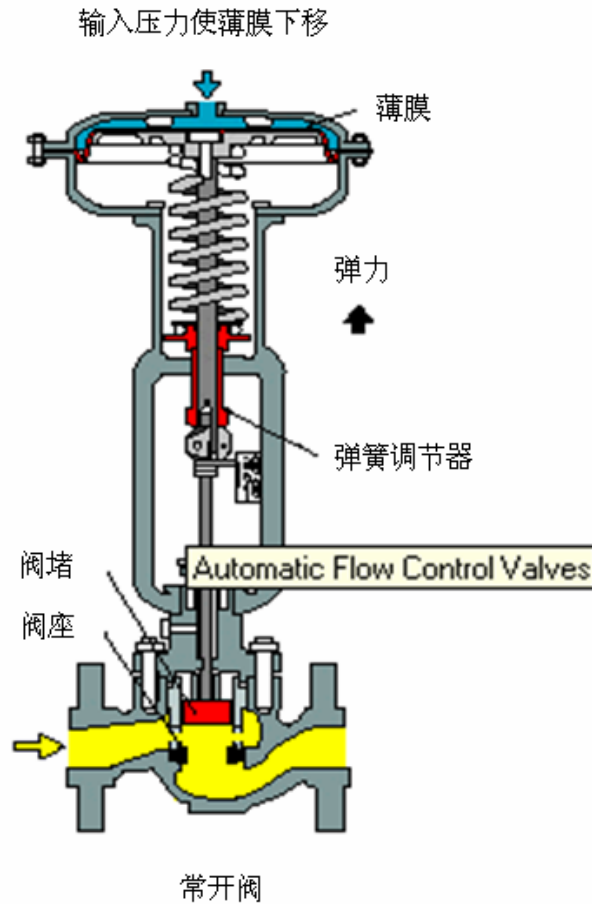


图 18. 3582 系列定位器简图说明

2.4 执行机构和控制阀



控制阀工作原理：

当输入压力增加时，薄膜下移，推动阀杆下移，关小阀门；
当输入压力减小时，薄膜上移，推动阀杆上移，开大阀门；
当输入压力达到最大时，阀门全部关闭；
当输入压力为零时，阀门全部打开。

2.5 温度控制系统的工作原理

温控器设定温度低于当前温度时			温控器设定温度高于当前温度时		
温控器 T-12,直接作用			温控器 T-12,直接作用		
气源	输出到阀门定位器压力	排气	气源	输出到位置控制器	排气
30 Psig	↑	0	30 Psig	0	0
3582G 位置调节器, 直接作用			3582G 位置调节器, 直接作用		
气源	来自温控器的输入	输出到执行机构	气源	来自温控器的输入	输出到执行机构
35 Psig	↑	↑	35 Psig	0	0
657 执行机构,向下关闭阀门			657 执行机构,向下关闭阀门		
输入	阀门动作	地层流体温度变化	输入	阀门动作	地层流体温度变化
↑	关闭阀门	温度下降	↑	开启阀门	温度上升

3. 蒸汽压力控制系统

3.1 系统组成

4660 高压感应器，执行机构和控制阀。

原理：4660 高压感应器，控制阀和执行机构组成的超压控制系统主要用于控制加热炉内的蒸汽压力不要超过设定值 135PSI。高压的设定值在 4660 高压感应器上进行调节。当蒸汽压力不超过设定值时，蒸汽源源不断地进入容器，此时控制阀是全开的；当蒸汽压力超过设定值后，高压感应器给执行机构发出信号，关闭控制阀，保护容器。当容器内压力低于设定值后，高压感应器自动复位，开启控制阀，正常给加热炉供蒸汽。

3.2 4660 高压感应器

技术参数：

感应压力：加热炉容器内盘管外的蒸汽压力

输出压力：零或气源压力（自动复位）；输出到蒸汽入口管线上的压力控制阀的执行机构

气源压力：20-35PSIG 压缩空气

波登管量程压力：250 Psi

压力感应器设定值：8 to 242 Psi

感应器激发到复位区间：3.8 Psi

设定压力值：135PSI

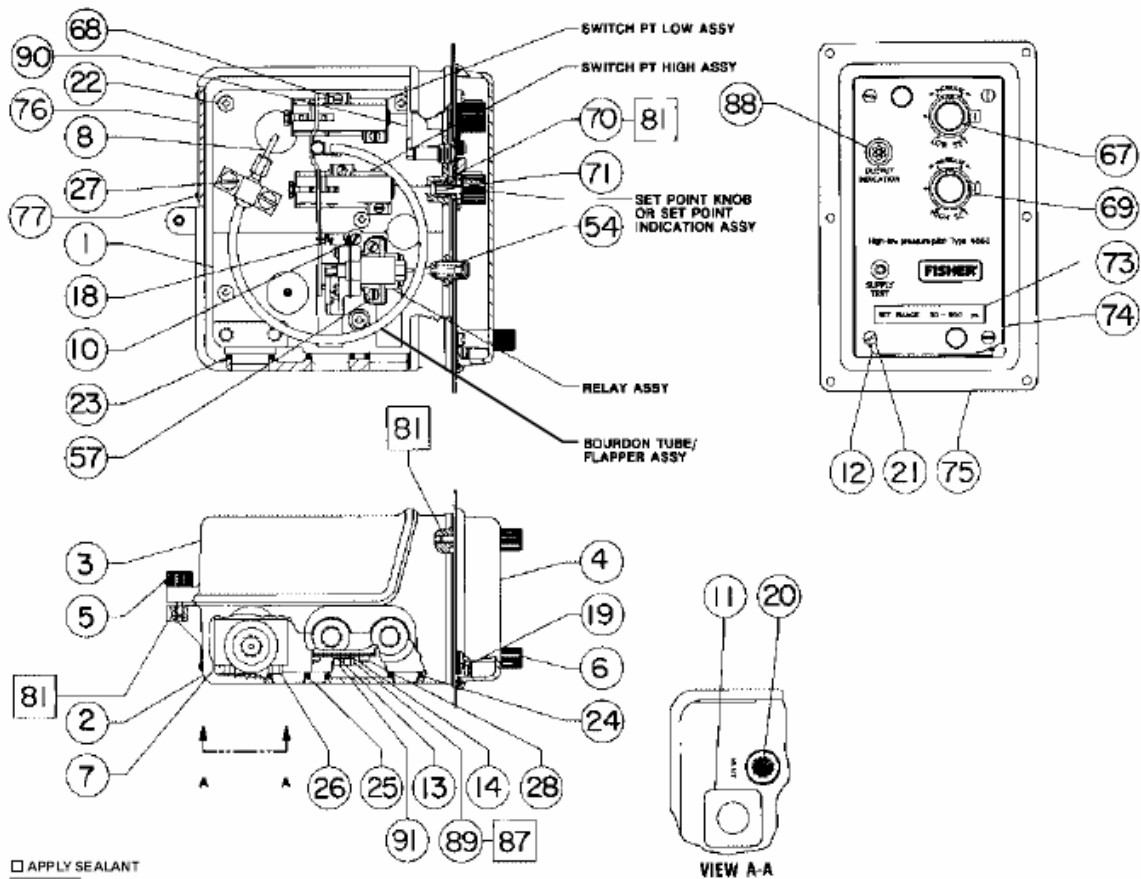


Figure 8. Type 4660 Pilot Assembly

高压设定值的调节:

1. 确保波登管中没有压力，即没有蒸汽压力
2. 输出压力管路中加装一块压力表
3. 移走后盖螺丝和后盖（6和4）；
4. 松开锁定旋钮的锁环 69，顺时针旋转旋钮直至无法旋转；
5. 供压缩空气，按下面板上的 SUPPLY TEST 按钮，可以听到放气声；
6. 外接压力源连接到感应压力孔，外接压力源必须可调；
7. 将外接压力源调节到需设定的最高压力值 135PSI，可使用净重仪；
8. 通过输出管路上的压力表可以看到此时压力为气源压力；
9. 慢慢逆时针旋转旋钮，当输出压力由气源压力变为 0 这个点，就是所需的高压设定值；
10. 锁定旋钮锁环 69；
11. 装好后盖螺丝和后盖（6和4）

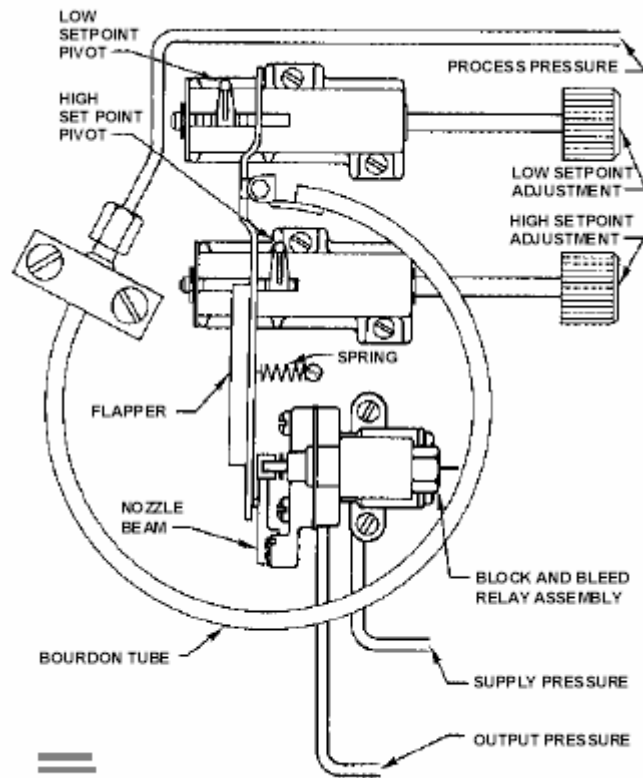


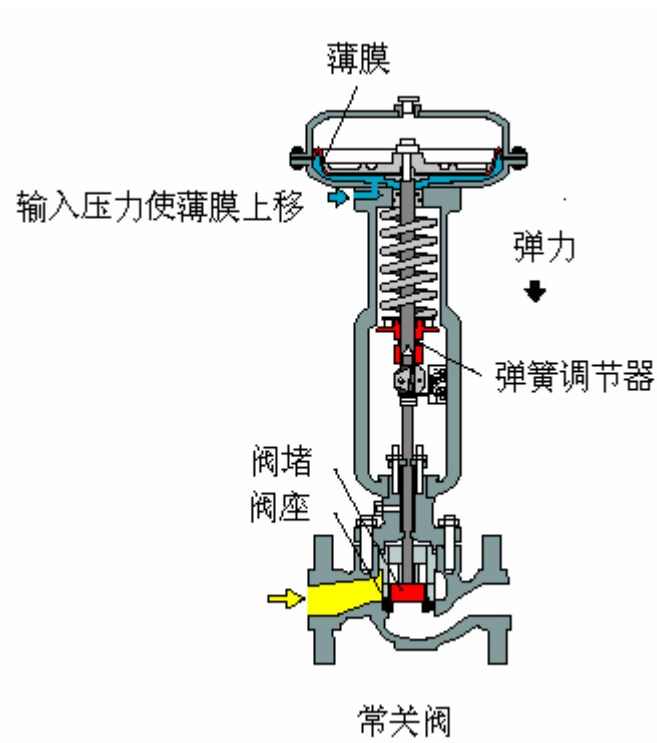
Figure 7. Principle of Operation Schematic

工作原理：

蒸汽压力连入感应元件波登管。蒸汽压力降低时波登管收缩；蒸汽压力上升时波登管膨胀。当蒸汽压力小于设定压力时，簧片没有接触到设定值的支点，但与喷嘴架接触，这样就维持了喷嘴内的全部输出压力；当蒸汽压力大于设定压力时，簧片接触到设定值的支点，与喷嘴架远离，转换器开始工作，封闭气源压力，将输出压力泄为零，从而关闭控制阀。

当蒸汽压力降低到设定值之下时，簧片簧片没有接触到设定值的支点，但与但与喷嘴架接触，这样就维持了喷嘴内的全部输出压力，从而打开了控制阀。

3.3 执行机构和控制阀工作原理



控制阀工作原理：

当有输入压力时，薄膜上移，推动阀杆上移，全部打开阀门；

当输入压力为 0 时，薄膜下移，推动阀杆下移，关闭阀门；

5. 系统安装

1. 入口与下游数据头或 MSRV 相连；
2. 出口与分离器入口相连；
3. 释放出口用管线连到放喷池（要校核释放管线的长度和内径，确保安全）；
4. 仪表空气系统与压缩空气相连，压力 100psi；
5. 拆掉可调油嘴由壬相连部分；
6. 检查油嘴杆和油嘴座的尺寸及状态；
7. 将卸掉的部分装回，检查油嘴杆的旋转情况，直到顶上油嘴座，将指示外筒调零；
8. 检查手动阀门的开关，活动几次（全开到全关）；
9. 打开旁通阀，关闭入口和出口阀；
10. 确保温度控制器已供给压缩空气；
11. 检查温度控制阀的操作，从全开到全关活动几次；
12. 供蒸汽，温度 200C 和压力 125 psi；

6. 现场调试和试压

准备工作:

清水 1 方;

压缩空气, 工作压力 100psi, 提供与热交换器仪表空气系统的连接接头;

入口及出口的试压堵头;

灌注试压泵或水泥车及与丝堵的连接接头;

记录试压过程的巴顿记录仪及连接到入口的接头;

功能调试:

1. 调试巴顿记录仪, 装上一个新卡片, 时钟上发条, 打开三个笔尖, 在调试和试压期间让巴顿记录仪记录一条曲线, 保证过程连续;

压力试验:

1. 关闭热交换器出口的下游阀门或用丝堵堵住热交换器出口;
2. 打开热交换器的所有阀门和可调油嘴;
3. 灌水并在高点排气;
4. 盘管试压至所需压力（下游盘管工作压力），稳压 15 分钟;
5. 关闭出口的手动球阀和入口旁通阀，下游泄压，稳压 15 分钟;
6. 关闭入口的手动球阀，打开出口球阀，下游泄压，上游试压至所需压力（上游盘管工作压力）稳压 15 分钟;
7. 试压结束，放掉所有压力，将水排尽;

7. 操作

特殊井，如高温井，热交换器主要作为二级节流装置或冷却装置，而不是加热装置。

洗井时走热交换器旁通

需要加热时，确保倒阀门前热交换器已预热到需要的温度

1. 可调油嘴设定在合适的刻度；
2. 打开出口阀；
3. 打开入口阀；
4. 关闭旁通阀；

要再走分离器旁通

1. 打开旁通阀；
2. 关闭入口阀；

注意：A：出口阀应在开启状态，防止入口和出口全关闭盘管内流体的热膨胀导致盘管破裂；

B：使用热交换器时应密切观察其温度，即不能过热-导致凝析油挥发；也不能过冷-导致形成水化物，产生冰堵；

C：如温度过高和过低应当正确使用温度控制器进行调节；

热交换器停用时应注意观察容器压力，为防止容器内蒸汽冷却形成真空损坏破裂盘，应在达到大气压时将容器内压力排空；

8. 零部件清单

序号	名称	部件号	数量	生产商
1	弹簧式安全阀 150PSIG 2" x 3"	25M20H30C1C1BL	1	Hydroseal
2	压力控制器 高点设定	4660	1	Fisher
3	执行机构	667	1	Fisher
4	控制阀	2" ET Full Port	2	Fisher
5	温度控制器 直接作用	T12	1	Kimray
6	位置调节器 直接作用	3582	1	Fisher
7	执行机构	657	1	Fisher
8	压力表			McDaniels
9	蒸汽压力表			Ashcroft
10	可调油嘴 3" x 2" -5000#	CH2M	1	Cor-Val
12	单流阀	2T-150S	1	Balon
13	球阀 ½"	9050-222N	1	AOP
14	破裂盘 3" Standard 316 SS	158F@ 400F	1	Lamot
15	针阀		1	AOP
16	液位控制器		1	Murphy
17	高压感应器		1	Ruelco
18	温度计			Ashcroft
19	压力调节器	GFH85	1	Conoflow
20	蒸汽捕雾器	A8	1	Armstrong

9. 附件

仪器仪表的操作请参考其保养和操作手册。

10. 技术支持

本手册为本人根据现场经验编写，难免有不足和不完善之处，真诚希望读者提供宝贵意见并批评指正，使之能够为现场应用提供帮助。

联系方式：

公司名称：艾斯普罗油气服务（天津）有限公司

公司地址：北京市朝阳区麦子店街 37 号盛福大厦 1410 室

邮编：100026

网址：www.exprogroup.com

技术资料下载地址：www.unioiltech.com

联系人：史吏

手机：13701114109

办公电话：010 85276477/8/9-108

电子邮件：slchn@sohu.com

slchn@hotmail.com

QQ：401471496