

仪表知识问答

自控部

1. 什么叫基本误差和附加误差？

答：仪表的基本误差是指仪表在规定的参比工作条件下，既该仪表在标准工作条件下的最大误差，一般仪表的基本误差也就是该仪表的允许误差。附加误差是仪表在非规定的参比工作条件下使用时另外产生的误差，如电源波动附加误差、温度附加误差等。

2. 什么是精度等级？精度越高越灵敏对不对？为什么？

答：精度等级实际上是准确度等级，是仪表按准确度高低分成的等级，决定了仪表的基本误差的最大允许值。通常称精度等级。

仪表的灵敏度是仪表达达到稳态后，输出增量与输入增量之比，比值越大，越灵敏，或说引起输出变化的最小输入增量越小，越灵敏。所以精度高并不意味着灵敏度高。

3. 直接比较法校验仪表即采用被校表与标准表的示值直接比较来校验，如何选择标准表？

答：一是标准表与被校表性质相同，如被校表是直流电压表，标准表也应是直流电压表；二是与被校表额定值相适应或不大于被校表的额定值的 25%；三是标准表的允许误差不应超过被校表允许误差的 1/3。例如，量程相同时，被校表是 1.5 级，标准表应选 0.5 级。

4. 有人在校弹簧管压力表时经常用手轻敲表壳，这是允许的吗？

答：这不仅是允许的，还是必须的，但轻敲表壳后指针变动量不得超过最大允许误差绝对值的 1/2，轻敲前、后的示值与标准值之差应符合精度要求，同一检定点在上行程和下行程轻敲后的读数之差不应超过最大允许误差值。

5. 差压变送器的检测元件为什么要做成膜盒结构，用单膜片行不行？

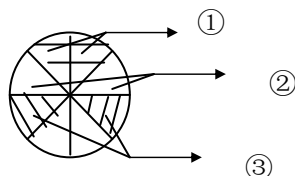
答：因为膜盒能耐单向工作压力，差压变送器的工作压力常比所测差压大得多，由于操作不慎或其它异常原因，测量元件难免会承受比测量范围大很多的单向工作压力，而单膜片加工方便，灵敏度高，但它不能耐单向过载，所以绝大部分差压变送器采用膜盒。同时膜盒组件在使用的差压范围内，灵敏度和线性很好，当差压超范围时，受影响少。

6. 请说明测量蒸汽流量的差压变送器安装后初次起动的操作步骤。

答：如下

- (1) 检查各个阀门、导压管、活接头等是否已连接牢固；
- (2) 检查二次阀和排污阀是否关闭，平衡阀是否关闭（三伐组）；
- (3) 稍开一次阀（根部伐），然后检查导压管、阀门、活接头等，如果不漏就把一次阀全开；
- (4) 分别打开排污阀，进行排污后，关闭排污阀；
- (5) 拧松差压室丝堵，排除其中的空气；
- (6) 待导压管内充满凝结水后方可起动差压变送器；
- (7) 起动差压变送器，开正压阀，关平衡阀，开负压阀。

7. 下图为工艺管道截面图，请标出液体、气体和蒸汽的引压口位置，并说明原因。



答：测量气体时，为了使气体内的少量凝结液能顺利地回工艺管道，而不流入测量管道和仪表内部，取压口应在管道的上半部，如图的 1 处。

测量液体时，为了让液体内析出的少量气体能顺利地返回工艺管道，而不进入测量管道和仪表内部，取压口最好在与管道水平中心以下成 $0\sim 45^\circ$ 夹角内，如图 3 处。

对于蒸汽介质，应保持测量管道内有稳定的冷凝液，同时也防止工艺管底部的固体介质进入测量管道和仪表内部，取压口最好在管道水平中心以上成 $0\sim 45^\circ$ 角内，如图 2 处。

8. 叙述三阀组的起动、停运顺序？对于蒸汽流量变送器和带负迁的液位变送器在操作中需注意什么？

答：起动顺序：

- (1) 打开正向阀
- (2) 关闭平衡阀
- (3) 打开负压阀

停运的顺序：

- (1) 关闭负向阀
- (2) 打开平衡阀
- (3) 关闭正向阀

对于蒸汽流量计和带负向迁移的液位计来说，在起动或停运三阀组的操作过程中，不可有正、负压阀和平衡阀同时打开的状态，即使开着的时间很短也是不允许的。在三个阀都开着的情况下，负压侧冷凝器里的凝结液或隔离罐里的隔离液将会流失，导致仪表指示不准，甚至被迫停运。

9. 简述电磁流量计的工作原理。

答：电磁流量计由变送器和转换器两部分组成，二者之间用连接线（包括励磁线、信号线）相互连接。

变送器基于电磁感应定律工作，被测介质在垂直于磁力线的方向上流动，在与介质流动和磁力线都垂直的方向上产生一感应电动势 E_X 。

$$E_X = B d v \cdot 10^{-4} V$$

其中， B —磁感应强度， d —两电极间距（管径） v —被测介质平均流速，当两电极间距离，磁感应强度一定时，则 E_X 与流量成正比。

转换器是一个高输入阻抗，且能抑制各种干扰成分的交流毫伏转换器。

10. 图示为用差压变送器测量闭口容器的液位，已知 $h_2=200\text{ cm}$, $h_3=140\text{ cm}$ ，被测液密度为 0.85 g/cm^3 。求变送器的量程和迁移量。（ $g=9.807\text{ g/cm}^2$ ）

图中为什么要加冷凝器？如容器内外温差较大或被测液体易凝结则测量方式有何改变？

答：量程为：

$$\begin{aligned} \Delta P &= h_2 \rho g \\ &= 200 \times 0.85 \times 980.7 \times 100 / 1000 \\ &= 16671.9 \text{ Pa} \end{aligned}$$

在液位最低时，

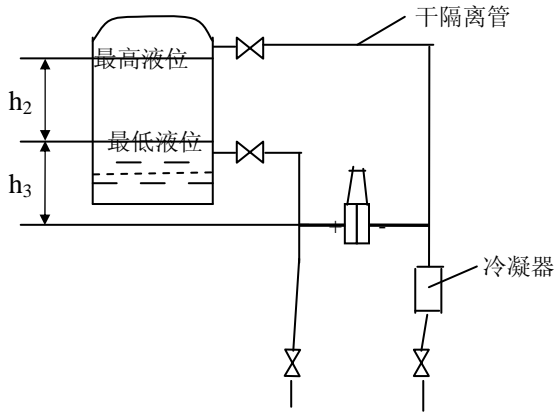
$$\begin{aligned} P_+ &= h_3 \rho g \\ &= 140 \times 0.85 \times 980.7 \times 100 / 1000 \end{aligned}$$

$$= 11670.3 \text{ Pa}$$

$$P_- = 0$$

所以本题是正迁移，迁移量为 $P_+ - P_- = 11670.3 \text{ Pa}$ 。

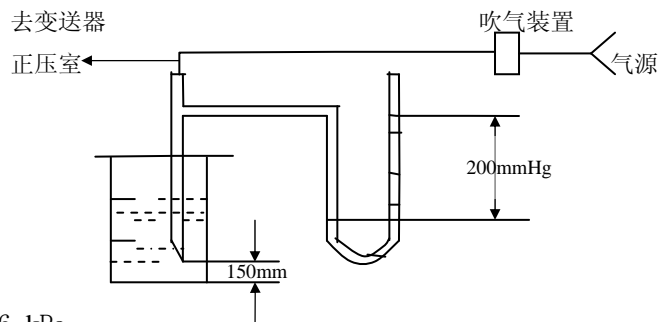
从本题可以看出，液体的气相在操作中不易凝结，所以负向管中不必加隔离液，但被测液体的气相总有一定的凝结，故通常在负压排污阀前加一冷凝管，以保证测量精度不受凝结液影响。如容器内外温差较大或被测液体易凝结的测量场合，则负压导管内需要加隔离液，一般有一定的负迁移。



11. 为什么电磁流量计对接地要求高，接地应注意什么？

答：电磁流量计信号较弱，满量程时仅 2.5~8mv，流量很少时仅几微伏，外界略有干扰就会影响测量精度，因此，变送器外壳、屏蔽线、测量导管以及变送器的管道都要接地，并要单独设置接地点，绝不能连接在电机、电器等公用地线或上下水管道上。转换器部分已通过电缆接地，故勿再接地，以免地电位不同而引入干扰。

12. 用吹气法测量稀硫酸贮罐的液位，已知稀硫酸密度 $\rho = 1.25 \text{ g/cm}^3$ ，测出 U 型管中的差压为 200 mm Hg，问贮罐中液位为多少？



解：U 型管的压力：

$$P = 200 \text{ mm Hg} = 26.66 \text{ kPa}$$

此压力即为稀硫酸液面至吹气管下端之压力，所以液面至吹气管下端之高度 H 为：

$$H = P / \rho g = 26.66 \times 10^3 / (1.25 \times 10^4 \times 9.807) = 217.6 \text{ cm}$$

吹气管下端至罐底距离为 150 mm；即 15 cm，所以液位高度为：

$$217.6 \text{ cm} + 15 \text{ cm} = 232.6 \text{ cm} = 2.326 \text{ M}$$

13. 有一气动浮筒液位变送器用来测量界面，其浮筒长度 $L=800 \text{ mm}$ ，被测液体的重度分别为 $\rho_{重}=1.2 \text{ g/cm}^3$ ， $\rho_{轻}=0.8 \text{ g/cm}^3$ 。试求输出为 0%、50% 和 100% 时所对应的灌水高度。

答：最高界面（输出为 100%）所对应的最大灌水高度为：

$$L = 1.2 \times 800 / 1.0 = 960 \text{ mm}$$

最低界面（输出为 0%）所对应的最小灌水高度为：

$$l = 0.8 \times 800 / 1.0 = 640 \text{ mm}$$

由此可知用水代校时界面的变化范围为： $L - l = 960 - 640 = 320 \text{ mm}$

显然，在最高界面时用水已不能进行校验，这时可将零位降到

$800 - 320 = 480 \text{ mm}$ 处进行校验。其灌水高度和输出压力的对应关系为：

灌水高度, mm	液位指示, %	输出压力, kPa
480	0	20
640	50	60
800	100	100

这样校验后，再把浮筒室灌水到 640 mm，并把输出压力调整到 20 kPa，完成全部校验。

14. 热电偶测温时为什么需要进行冷端补偿？

答：热电偶热电势的大小与其两端的温度有关，其温度-热电势关系曲线是在冷端温度为 0℃时分度的。在实际应用中，由于热电偶冷端暴露在空间受到周围环境温度的影响，所以测量中的冷端温度不可能保持在 0℃不变，也不可能固定在一个固定的温度不变，而热电势既决定于热端温度，也决定于冷端温度。所以如果冷端温度自由变化，必然会引起测量误差，为了消除这种误差，必需进行冷端温度补偿。

15. 一台测温仪表的补偿导线与热电偶的极性接反了，同时又与仪表输入端接反了，问能产生附加误差吗？附加误差大约是多少？

答：能产生附加测量误差，误差值与补偿导线两端误差有关。表达式：未接反： $e(\text{表端}) = e(\text{热端}) + e(\text{冷端})$ ；接反： $e(\text{表端}) = e(\text{热端}) - e(\text{冷端})$ 。若温差为零， $e(\text{冷端}) = 0$ ，仪表示值无附加误差，若热偶冷端温度高于仪表输入端温度， $e(\text{冷端}) > 0$ ，仪表示值将比实际值低两倍的温差值，例如：实际温度为 100℃冷端温度为 25℃，仪表输入端温度为 15℃，则仪表示值约为 80℃，若热偶冷端温度低于仪表输入端温度， $e(\text{冷端}) < 0$ ，仪表示值将比实际温度高两倍的温差值，例如实际温度为 100℃，冷端温度为 15℃，仪表输入端温度为 25℃，则仪表示值约为 120℃。

16. 某人将镍铬——镍硅补偿导线极性接反，当电炉温度控制于 800℃时，若热电偶接线盒处温度为 50℃，仪表接线板处温度为 40℃，问测量结果和实际差多少？

$$E_u(800^\circ\text{C}) = 33.29 \text{ mv}; E_u(50^\circ\text{C}) = 2.02 \text{ mv}; E_u(40^\circ\text{C}) = 1.61 \text{ mv};$$

解：当补偿导线正确连接时，仪表实得电势为

$$33.29 - 1.61 = 31.68 \text{ mv}$$

如补偿导线接反，则仪表实得电势为

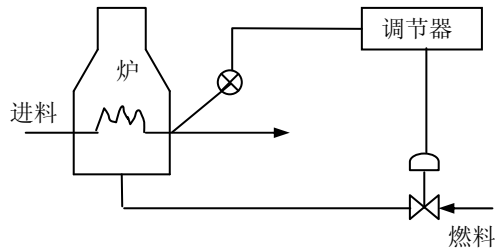
$$(33.29 - 2.02) - (2.02 - 1.61) = 30.86 \text{ mv}$$

查表得 741.5℃，和实际相差 -19.5℃。

17. 定位器和调节阀杆连接的反馈杆脱落时，定位器的输出如何变化？

答：定位器和调节阀连接的反馈杆脱落，定位器就没有反馈，成了高放大倍数的气动放大器。如果定位器是正作用，即信号增加，输出也增加，则阀杆脱落，输出跑最大，如果是反作用，则跑零。

18. 下图为加热炉温度调节系统，根据工艺要求，出现故障时炉子应当熄火。试说明调节阀的气开、气关形式，并简述调节系统的动作过程？



答：故障情况下，气源压力为零，应切断燃料，以确保炉子熄火。故要求调节阀为气开式，气源中断时关闭。

当炉温增高时，要求燃料量减少，即减少调节阀开度。由于是气开阀，所以要求调节器输出减少，应选用反作用调节器。

调节系统的动作过程为：

进料减少，温度上升，调节器输出下降，调节阀关小，燃料量减少，炉温下降；反之，由于各种原因引起炉温下降，调节器输出增大，调节阀开大，燃料量增加，炉温升高。

19. 什么是比例、积分、微分调节规律？在自动调节过程中起什么作用？

答：比例调节依据“偏差的大小”来动作，它的输出与输入偏差的大小成比例。比例调节及时有力，但有余差。在系统中起着稳定被调参数的作用；

积分调节依据“偏差是否存在”来动作，它的输出与偏差对时间的积分成比例，只有当余差消失时，积分才会停止，其作用是消除余差；

微分调节依据“偏差变化速度”来动作，它的输出与输入偏差变化的速度成比例，其效果是阻止被调参数的一切变化，有超前调节的作用，对滞后大的对象有很好的效果。

20. 什么场合下选用比例（P）、比例积分（PI）、比例积分微分（PID）调节规律？

答：比例调节规律适用于负荷变化较小，纯滞后不太大而工艺要求不高又允许有余差的调节系统；

比例积分调节规律适用于对象调节通道时间常数较小、系统负荷变化较大（需要消除干扰引起的余差）、纯滞后不大（时间常数不是太大）而被调参数不允许与给定值有偏差的调节系统；

比例积分微分调节规律适用于容量滞后较大，纯滞后不太大，不允许有余差的对象。

21. 气动薄膜调节阀，若阀杆在全行程的 50% 位置，则流过阀的流量是否也在最大量的 50%？

答：不一定，要以阀的结构特性而定。在阀两端压差恒定的情况下，如果是快开阀，则流量大于 50%；如果是直线阀，则流量等于 50%；如果是对数阀（等百分比阀），则小于 50%。

22. 气动调节阀的辅助装置有哪些？各起什么作用？

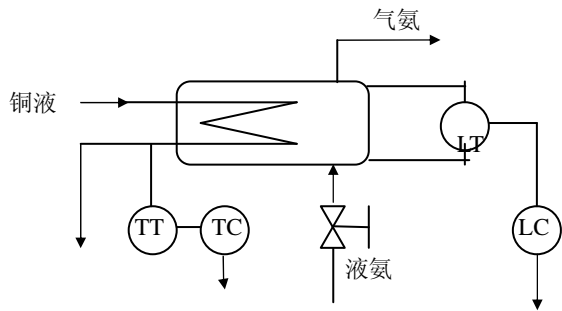
答：气动调节器的辅助装置有如下一些：

- i. 阀门定位器——包括电气阀门定位器和气动阀门定位器，用于改善调节阀的工作特性，实现正确定位。
- ii. 阀位开关——显示调节阀上、下限的行程工作位置。
- iii. 气动保位阀——气源故障时，保持阀门当时位置。
- iv. 三通、四通电磁阀——实现气路的自动切换。

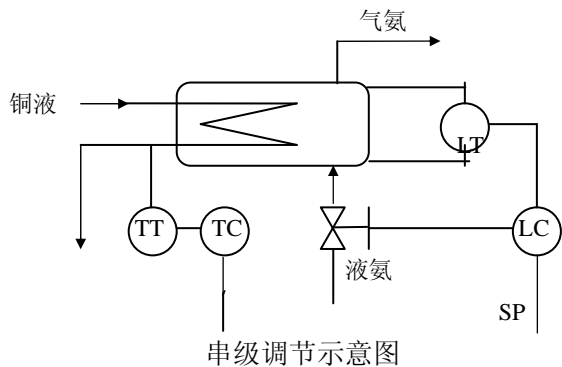
- v. 手轮机构——系统故障时，可切换进行手动操作。
- vi. 气动继电器——使执行机构动作加快，减少传递时间。
- vii. 空气过滤减压阀——作为气源净化、调压之用。
- viii. 贮气罐——气源故障时，由它取代，使阀能继续工作。

23. 图示氨冷器，用液氨冷却液铜，要求出口铜液温度恒定。为保证氨冷器内有一定汽化空间，并避免液氨带入冰机造成事故，采用温度—液位串级调节。

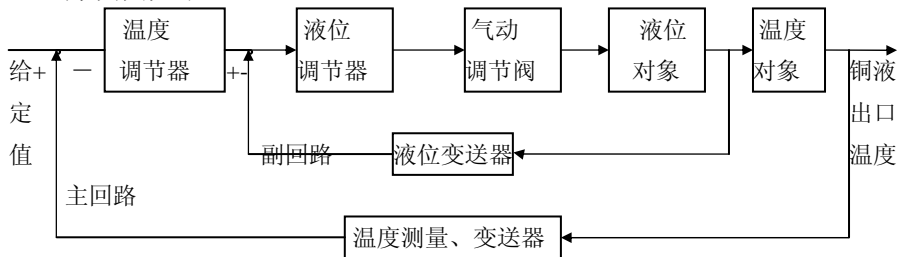
- a) 试画出温度—液位串级调节系统示意图和方块图；
- b) 试确定气动调节阀的气开、气关形式；
- c) 试确定调节器的正反作用形式。



答：1)



方块图如下：



- 2) 气开式调节阀；
- 3) 液位调节器为反作用，温度调节器为正作用。

24. 何谓分程调节系统？设置分程调节系统的目的是什么？

答：分程调节系统就是一个调节器同时控制两个或两个以上的调节阀，每个调节阀根据工艺的要求在调节器输出的一段信号范围内动作。

设置分程调节系统的主要目的是扩大可调范围，所以能满足特殊调节系统的要求，如：

- a) 善调节品质，改善调节阀的工作条件。
- b) 满足开停车时小流量和正常生产时的大流量的要求，使之都能有较好的调节质量。
- c) 满足正常生产和事故状态下的稳定性和安全性。

25. 简述离心式压缩机喘振的原因。

答：压缩机在运转过程中，流量不断减小，小到最小流量界限时，就会在压缩机流道中出现严重的气体介质涡动，流动严重恶化，使压缩机出口压力突然大幅度下降。由于压缩机总是和管网系统联合工作的，这时管网中的压力并不马上降低，于是管网中原气体压力就会大于压缩机出口压力，因而管网中的气流就会倒流向压缩机，直到管网中的压力降至压缩机出口压力时倒流才停止。压缩机又开始向管网供气，压缩机的流量又增大，恢复正常工作，但当管网中的压力恢复到原来压力时，压缩机流量又减少，系统中气体又产生倒流，如此周而复始，产生周期性气体振荡现象就称为“喘振”。

26. 什么叫可变极限流量的防喘振控制系统？常用的控制系统方法是什么？

答：在压缩机负荷有可能通过调速来改变的场合，因为不同转速工况下其极限喘振流量是一个变数，它随转速的下降而变小，所以最合理的防喘振控制方案应是留有适当的安全裕量，使防喘振调节器沿着控制线工作，这就构成可变极限流量的防喘振控制系统

常用的控制方案有两种：其一是采用测量压缩机的转速，经函数发生器作为流量调节器给定值。其二是根据防喘振控制线的数学表达式，建立数学模型，就可以用数字仪表和微处理器来实现。

27. 微机系统与现场的输入、输出通道上，一般都加有光电隔离接口电路，这种接口线路有什么特点？

答：1) 在输入输出通道上采用光电耦合器件，在输入端为发光源，输出端为受光器，用光线来耦合信号，使输入、输出没有电的直接联系，可以有效防止漏电、短路、打火、感应引起的过电压窜入微机系统，损坏部件。

2) 输入信号采用电源回路，使输入回路有较低阻抗，可抑制由电容耦合造成的干扰信号。

3) 信号的单向传送，输出端与输入端互相不影响，可防止工业控制系统的执行单元中电机、电磁阀、继电器等感性负载、输电线路长等出现的尖峰干扰。

4) 无公共接地问题，使微机和驱动系统不因公共接地不良带来干扰。

28. 请说明微处理器、微型计算机、微型计算机系统、单片机之间的区别？

答：(1) 微处理器是大规模集成电路 CPU，它由几片或一片大规模集成电路芯片组成，其中包括算术逻辑部件 (ALU)、寄存器 (REGISTER)、控制器 (UP)。

(2) 微型计算机由微处理器加上半导体存储器和输入/输出接口电路组成，三者通过外部总线连接起来。

(3) 计算机配上成套功能齐全的外围调和，以及较为丰富的系统软件后，一般就称为微型计算机系统。

(4) 单片机是把计算机主要部分都集成在一个芯片上的单微型计算机，由于它的结构与指定功能都是按工业控制要求设计的，故又叫单片微型控制器。

29. 调节阀由哪几部分组成？

答：根据国际电工委员会 (IEC) 对调节阀 (国外叫做控制阀 Control Valve) 的定义，调

调节阀由执行机构和阀体部件两部分组成，即

调节阀=执行机构+阀体部件

其中，执行机构是调节阀的推动装置，它按信号压力的大小产生相应的推力，使推杆产生相应的位移，从而带动调节阀的阀芯动作。阀体部件是调节阀的调节部分，它直接与介质接触，由阀芯的动作，改变调节阀节流面积，达到调节的目的。

30、调节阀执行机构分几大类？气动执行机构常见的有几种？

答：调节阀执行机构分气动、液动和电动三大类。

常见的气动执行机构有气动薄膜式、气动活塞式（气缸式）、气动长行程机构和侧装式气动薄膜机构（又叫增力型气动薄膜机构）。

31、调节阀根据结构形式分主要有哪几种？

答：主要有直通单座阀、直通双座阀、蝶阀、三通阀、隔膜阀、阀体分离阀和套筒阀（笼式阀）。

32、叙述直通单座调节阀的特点及应用场合。

答：直通单座调节阀阀体内只有一个阀芯和阀座，主要特点是：

- a. 泄漏量小，标准泄漏量为 0.01% C；
- b. 许用压差小，DN100 的阀 ΔP 为 120kPa；
- c. 流通能力小，DN100 的阀 $C=120$ 。

这种阀适用于要求泄漏量小和压差较小的场合（当压差大时必须选用推力大的执行机构，或配用阀门定位器）。

33、试述套筒调节阀的主要优点，并说明为什么具有这些优点？

答：套筒调节阀是六十年代发展起来的新品种，它兼有单、双座阀的优点，在稳定性、寿命、装卸、维修等方面又优于单、双座阀，因此它已成为调节阀的主流，其结构如图所示。其主要优点是：

a. 稳定性好

由于套筒阀的阀塞上的不平衡孔，可以减少介质作用在阀塞上的不平衡力。同时，套筒与阀塞间导向面大，加之不平衡力变化较小，因此不易引起阀芯振动。

b. 互换性和通用性强

只要更换套筒，就可以得到不同的流量系数和不同的流量特性。

c. 许用压差大，热膨胀影响小

从平衡原理上看，带平衡孔的套筒阀与双座阀一样，因此许用压差大。又由于套筒、阀塞采用同一种材料制成，温度变化引起的膨胀基本一样。同时，套筒、阀塞形状基本一致，故热膨胀影响小。（一般调节阀阀芯、阀座采用的不是同一种材料，因而随温度增加泄漏量也会增加）。

d. 维修方便

套筒通过上阀盖被压紧在阀体上，不象单、双座阀那样，阀座是通过螺纹与阀体连接的，因此拆装非常方便，而且拆装套筒时阀体可不从管道上卸下来，对仪表维修工人来讲，这要算是最突出的优点了。

e. 使用寿命长

由于阀塞底部为平面，在产生气蚀时，气泡破裂产生的冲击波作用在阀塞下面的窖内，冲击能量没有作用在阀塞上而是被介质自身吸收。而单、双座阀冲击能量却直接作用在其阀芯头

部，因此套筒阀气蚀的破坏比单、双座阀小。另一方面，套筒密封面与节流面（窗口）分开，介质高速流动密封而后冲刷也大为减少。所以套筒阀的使用寿命比单、双座阀长。

f.噪音低

在产生闪蒸的情况下，由于套筒阀气蚀破坏小，加之振动也小于单、双座阀（因套筒与阀塞有较大较长的导向），所以它比单、双座阀的噪音要低 10 分贝以上。

34、蝶阀有何特点，适用于什么场合？有哪些主要品种？

答：蝶阀又叫翻板阀，其优点是：

- a.流通能力大，约为同口径双座阀的 1.5~2 倍；
- b.价格便宜，特别是在口径较大时；
- c.阻力损失小，流体通过时压降低；
- d.沉积物不易积存；
- e.结构紧凑，安装容很小。

缺点：

- a.操作转矩大，如口径较大或压差高时，需配用较大的执行机构；
- b.泄漏量较大，普通型为 2%C；
- c.作为调节用的某些蝶阀，其转动角度被限制在 60°，可调范围小。

蝶阀特别适用于低差压、大口径、大流量的气体和浆状液体。对于一般的调节阀 DN300mm 就是大阀，只有个别到 DN450，而对于蝶阀来说，DN500 以下是小阀，DN500~1000 是中规格阀，最大的蝶阀口径可达 9m。可见，大口径管路用的调节阀主要是蝶阀

蝶阀的主要品种有：普通蝶阀、软密封蝶阀（采用聚四氟乙烯、橡胶密封圈，泄漏量很小）、偏心蝶阀（二偏心或三偏心）、高温蝶阀、高压蝶阀、低转矩蝶阀等。蝶阀的阀板有平板形、S 形、鱼尾形等。

35、叙述隔膜调节阀的特点和适用场合。

答：隔膜调节阀用耐腐蚀衬里的阀体和腐蚀隔膜代替阀芯和阀座，由隔膜起调节作用。其结构如图所示。

优点：

- a.采用橡胶和聚四氟乙烯等材料做隔膜，抗腐蚀性能好；
- b.结构简单，流路阻力小；
- c.流通能力较同口径的其他阀大；
- d.能严密关闭；
- e.流体被隔膜与阀门可动部件隔开，无需填料函也不会外泄。

缺点：

- a.由于隔膜和衬里材质限制，耐压、耐温较低，一般只能用于 1.6MPa、150℃ 以下；
- b.控制特性差，可调范围小，流量特性近似快开特性，60%行程前近似线性，60%后流量变化很小。

隔膜调节阀适用于强酸、强碱等强腐蚀介质的调节，也能用于高粘度及悬浮颗粒流体的调节。

36、调节阀常用填料有哪两种，并填空。

答：调节阀常用填料有四氟填料和石墨填料。

- a、（四氟填料）的摩擦力小，可不带定位器使用。
- b、（石墨填料）的摩擦力大，应带定位器使用。
- c、（石墨填料）的工作温度为 -200~+600℃

- d、(四氟填料)的工作温度为 $-40\sim+250^{\circ}\text{C}$
- e、常温($-40\sim+250^{\circ}\text{C}$)下,应优先选用(四氟填料)
- f、中温下($-40\sim+450^{\circ}\text{C}$), (四氟填料)必须加散热片使用。
- g、中温下, (石墨填料)可以不带散热片使用, 故经济性好。
- h、(石墨填料)对于蒸汽、高温水介质使用最佳, 应优先选用。
- i、高温($+450\sim+600^{\circ}\text{C}$)下, 不能使用(四氟填料)。
- j、(四氟填料)使用寿命短, 在极限温度下只能使用到3~5个月。
- k、(石墨填料)的禁用介质为高温、高浓度强氧化剂。
- l、(四氟填料)的禁用介质为熔融状碱金属、高温三氟化氯及氟元素。

37、填空

- a.调节阀所能控制的最大流量(Q_{\max})与最小流量(Q_{\min})之比,称为调节阀的(可调比),以R表示。
- b.当阀两端压差保持恒定时,上述流量比称为(理想可调比)。
- c.实际使用中,阀两端压差是变化的,这时上述流量比称为(实际可调比)。
- d.理想可调比取决于(阀芯结构)。
- e.实际可调比取决于(阀芯结构)和(配管状况)。
- f.我国生产的直通单、双座调节阀,R值为(30)。

38、调节阀可控制的最小流量与泄漏量是一回事,这句话对吗?

答:不对。可控流量(Q_{\min})是可调流量的下限值,它一般为最大流量(Q_{\max})的2~4%,而泄漏量是阀全关时泄漏的量,泄漏量仅为最大流量的0.5%~0.001%。

39、填空

- a.被调介质流过阀门的相对流量(Q/Q_{\max})与阀门相对行程(l/L)之间的关系称为调节阀的(流量特性)。
- b.阀前后压差保持不变时,上述关系称为(理想流量特性)。
- c.实际使用中,阀前后压差总是变化的,此时上述关系称为(工作流量特性)。
- d.理想流量特性取决于(阀芯形状)。
- e.工作流量特性取决于(阀芯形状)和(配管状况)。

40、填空(大、小、好、差)

- a.关小与调节阀串联的切断阀,会使可调比变(小),流量特性变(差)。
- b.打开与调节阀并联的旁路阀,会使可调比变(小),流量特性变(差)。
- c.对可调比来说,切断阀比旁路阀的影响要(小)。
- d.对流量特性来说,切断阀比旁路阀的影响要(大)。

41、有人认为,调节阀的气开、气关就是正作用与反作用,这种理解对吗?为什么?

答:这种理解不对。

调节阀由执行机构和阀体部件两部分组成。调节阀一般采用气动薄膜(有弹簧)执行机构,其作用方式有正、反两种。信号压力增大时,推杆下移的叫正作用执行机构;信号压力增大时,推杆上移的叫反作用执行机构。

阀体部件分为正、反装两种。阀杆下移时,阀芯与阀座间流通截面积变小的称为正装式,反之称为反装式。

调节阀的作用方式分为气开和气关两种，有信号压力时调节阀关，无信号压力时调节阀开的为气关式，反之为气开式。气开、气关是由执行机构的正、反作用的阀体部件的正反装组合而成，组合方式见下表。

执行机构	阀体部件	调节阀
正	正	气关
正	反	气开
反	正	气开
反	反	气关

所以，把气开、气关理解为正、反作用是不对的。

42、填空

- 流量系数 C 的定义是：调节阀全开，阀前后为（100kPa），流体重度为（1gf/cm³）时，每小时所通过的流体（立方米）数。
- 国外采用 C_v 值表示流量系数， C_v 的定义是：调节阀全开，阀前后压差为（1磅/英寸²）时，温度（60°F）的清水每分钟所通过的流体（美加仑）数。
- C 值和 C_v 值的换算关系是： $1C_v=(17)C$ 。

43、阀门定位器的作用有哪些？

答：阀门定位器的作用主要有：

- 改善调节阀的静态特性，提高阀门位置的线性度。
- 改善调节阀的动态特性，减少调节信号的传递滞后。
- 改变调节阀的流量特性。
- 改变调节阀对信号压力的响应范围实现分程控制。
- 使阀门动作反向。

44、下列记述中，哪一条是正确的？

- 阀门定位器的输出信号大小与输入信号大小成正比。
- 阀杆的行程与阀门定位器输入信号成正比。
- 阀杆行程与阀门定位器输出信号大小成正比。

答：B。

45、阀门定位器运行中出现如下现象：

- 有信号，无输出；
- 无信号，有输出；
- 输出压力缓慢或不正常。

试分析故障原因并提出解决办法。

答：见下表。

故障现象	故障原因	解决办法
有信号，无输出	1.放大器恒节流孔堵塞 2.喷嘴及背压管脏物堵塞，背压最大	1.检查清洗恒节流孔 2.检查喷嘴及背压管路，吹净
无信号，有输出	1.放大器球阀卡死 2.喷嘴与挡板关不严	1.检查、清洗放大器 2.调整喷嘴位置
输出压力缓慢或不正常	1.转动部分卡死，造成无反馈力 2.放大器球阀受脏物影响关不严 3.输出或输入管道漏气 4.调节阀膜头漏气	1.消除卡死原因，并加表油润滑 2.检查、清洗放大器 3.检查气路密封性，消除漏气 4.检查膜室，更换膜片

46、调节阀维修中应重点检查哪几个部位？

答：应重点检查以下五个部位：

- 1.阀体内壁。检查其耐压腐情况。
- 2.阀座。因介质渗入，固定阀座用的螺纹内表面易受腐蚀而使阀座松动，检查时应予注意。对高压场合，还应检查阀座密封面是否被冲坏。
- 3、阀芯。要认真检查阀芯各积分是否被腐蚀、磨损，特别是在高压差情况下阀芯磨损更为严重，应予注意。另外还应检查阀杆是否也有类似现象，或与阀芯连接松动等。
- 4.膜片、“O”型圈和其他密封。检查其是否老化、裂损。
- 5.密封填料。检查聚四氟乙烯填料、密封润滑油脂是否老化、干涸，配合面是否被损坏。

47、有一台调节阀（被调介质 300℃，1.6MPa）上盖漏，现让你去处理，应当注意什么？

- 答：1.应与工艺联系，办理检修工作票，将自动调节切换到旁路调节。
- 2.关闭上、下游阀，降温一段时间，然后慢慢打开排污阀，排放介质，判断上、下游阀是否关严。
 - 3.阀内存液基本放净后，拆开上盖，换垫，注意垫片材质。
 - 4.处理完毕，投自动时必须先检查排污阀是否关闭。

48、阀门定位器用于下述场合时如何加以调整？

- 1) .配反作用执行机构。
- 2) .要求反作用输出，即输入信号增大时，输出压力减小，也叫反作用定位器。
- 3) .配 0.4~2.0X100kPa、0.6~1.8X100kPa 弹簧范围的调节阀。
- 4) .用于分程控制。

答：1) .使用凸轮的反面，即将凸轮翻转 180° 安装。

2) .对于电-气阀门定位器，可把接线端子对调，即把原来的“-”端接电流的“+”端，原来的“+”端接电流的“-”端。

对于气动阀门定位器，将信号气路组件的波纹管从右边拆下后反装到左边。

3) .针 1.4X100kPa 的气源换成 2.5X100kPa 的气源，通过调零及调量程实现。

4) .两台定位器并联接受调节器信号，采用分程控制凸轮，通过调零和调量程，使第一台和第二台定位器分别在 4~12mA（或 0.2~0.6X100kPa）和 12~20mA（或 0.6~1.0X100kPa）信号范围内驱动阀杆走完全行程。

49、流开、流闭指的是什么？

答：流开、流闭是对介质流动方向而言，其定义为：在节流口，介质的流动方向向着阀打开方向流动（即与伐开方向相同）时，叫流开；反之，向着阀关闭方向流动（即与阀关方向相同）时，叫流闭。

50、在带阀门定位器的调节阀校验中，有人认为应分两步校验：1.先校调节阀，使其接受 20~100kPa 信号并作全行程变化；2.与定位器联校，要求定位器输出一定等于输入信号，并与调节阀行程成比例变化。这种校验法对吗？为什么？

答：这种校验法不对，也是不必要的。1.定位器与调节阀组成一闭合回路，已经形成一个整体，我们关心的是这个整体的输入与输出之间的关系，即调节器输出信号与阀杆行程之间的关系。至于蹭某一处，如定位器的输出为多少，一般没有必要去考虑。2.定位器的输出信号可以小到零，也可以大到气源压力，这完全取决于阀杆所受的不平衡力，要求它一定等于定位器的输入压力也是不对的。

51、有一台正在运行中的气关单座阀，老是关不死，一般有那些原因造成？

答：一般有下列原因造成：

- a、阀芯阀座密封面磨损严重；
- b、阀芯阀座见有异物卡住；
- c、调节阀膜头漏气；
- d、零点弹簧预紧力过大；
- e、阀杆太短；
- f、调节阀前后压差太大；
- g、带阀门定位器的，需检查定位器输出是否能达到最大值。

52、安全伐分几类？

答：五类：a：按作用原理分：直接作用式；非直接作用式。

b：按动作原理分：比例作用式；两段作用式。

c：按开启高度分：微启式；全启式。

d：按背压有无平衡机械分：常规式、背压平衡式。

e：按阀瓣加载方式分：重锤式、杠杆重锤式、弹簧直接加载式、利用工作介质式、压缩空气加载式。

53、弹簧式安全阀的结构

答：a：伐体：包括进、出口法兰、伐体法兰。

b：上伐盖组件：伐帽、伐盖、弹簧调紧钉、伐杆。

c：伐芯组件：伐芯、伐芯夹持件、导向套、反冲装置、上调节圈。

d：伐座组件：喷口、喷口座、下调节圈。

54、安全伐的基本工作要求

答：a：当伐前压力达到或超过最大整定压力值时，阀门必须可靠地开启到全开启高度，并能保持一段平稳的排放状态和一定的工作介质。

b：在开启状态下安全伐应稳定而无振荡的排放。

c：安全伐应在排放压力稍低于工作压力时关闭，并能在正常工作压力下仍能保证良好的密封性能。

55、简述弹簧直接加载式安全阀工作原理

答：直接依靠介质压力产生的作用力来克服作用在阀瓣上的机械（弹簧）载荷使阀门开启。

56、安全阀实验介质与压力之间的关系和选择

答：一般情况下安全阀在线工作介质状态即为实验介质状态。但对工作介质压力超过 2.0MPa 时不易

选用气态试验介质试验，对工作易燃、有毒、易爆的工作介质的阀门应根据其特殊性，可提高

试验介质状态要求。既变液态试验介质为气态试验介质。工作压力超过 10.0MPa 的阀，严禁用气

态试验介质试验。

57、安全阀密封比压计算

答：当被保护设备处于正常压力 P 时，安全阀密封面上的比压应大于或等于必需密封比压力即：

$$q_1 = \frac{Dm(P_s - P)}{4b} > q_b$$

式中：q₁--介质压力为 P 时密封面比压力

P---设备正常运行压力

P_s--安全阀整定压力

D_m--关闭件密封面平均直径

b---关闭件密封面宽度

q_b--必需密封比压

58、脱盐水活性炭过滤器再生的条件有哪些？

答：(1)一次只能反洗一个过滤器；
(2)中和池在高液位（75%）时，不能再生；
(3)压差超过设定值（100Kpa）；
(4)过滤时间超过设定值（12H）；
(5)系统不正常不能再生；
(6)该过滤器必须在离线状态。

59、阳床再生的条件有哪些？

答：(1)系统不正常不能再生；
(2)每次只能再生一个阳床；
(3)中和池在高液位（75%）时，不能再生；
(4)中和池正在中和或排放时，不能再生；
(5)储槽液位低（25%）时不能再生；
(6)起动力再生时，酸计量箱必须在高液位（85%）；
(7)制水批量超过设定值（3864m³）；

(8)该阳床必须在离线状态。

60、混床再生的条件有哪些？

答：(1)系统不正常不能再生；
(2)电导率超过设定值。(0.2us/cm)；
(3)中和池在高液位（55%）时，不能再生；
(4)中和池正在中和或排放时，不能再生；
(5)储槽液位低（25%）时不能再生；
(6)起动再生时，酸、碱计量箱必须在高液位（85%）；
(7)制水批量超过设定值（30240m³）；
(8)该混床必须在离线状态；
(9)出水 SiO₂ 超过设定值（20ppb）；
(10)没有任何一个床在再生状态。

61、说出脱盐水中和池控制联锁？

答：(1)中和池液位在 95%时，系列或混床再生停止；
(2)中和池液位在 75%时，阻止阳床或阴床再生起动；
(3)中和池液位在 55%时，允许中和水泵、气体鼓风机运转；
(4)中和池液位在 5%时，停止废水的排放和中和。

62、在维护中，拔下或插入 DCS 中的插卡时应注意些什么？

答：操作时必须戴上防静电手套或其他防静电用具，以避免因为静电烧坏插卡上的电子元器件。除此之外，应严格按照技术资料的要求进行操作。

63、说出成品 PLC 的主要组成有哪些？

答：(1)电源模板
(2)中央算处理单元
(3)输入和输出模板
(4)通讯处理器
(5)接口模板

64、简述电磁流量计的工作原理及其如何对累积量复位？

答：流量计是设计用于测量导电介质的，测量原理基于法拉第电磁感应定律。

$$U=K*B*U*D$$

按下列次序按键，对累积量复位：

→ E → E E E

65、画出我们公司脱盐水使用的 TDC—3000X 控制系统的组成图。并叙述各部分的作用。

答：US 站：万能显示操作站，操作人员通过 US 监视和操作工艺过程，并处理工艺过程及系统报警。

AM：应用模块，AM 是 LCN 设备主要模件，可获得所有过程信息，可以执行更高级的计算和控制策略。

HM：历史模块，用于存贮数据，是微型 TDC3000X 控制系统的公共数据库。

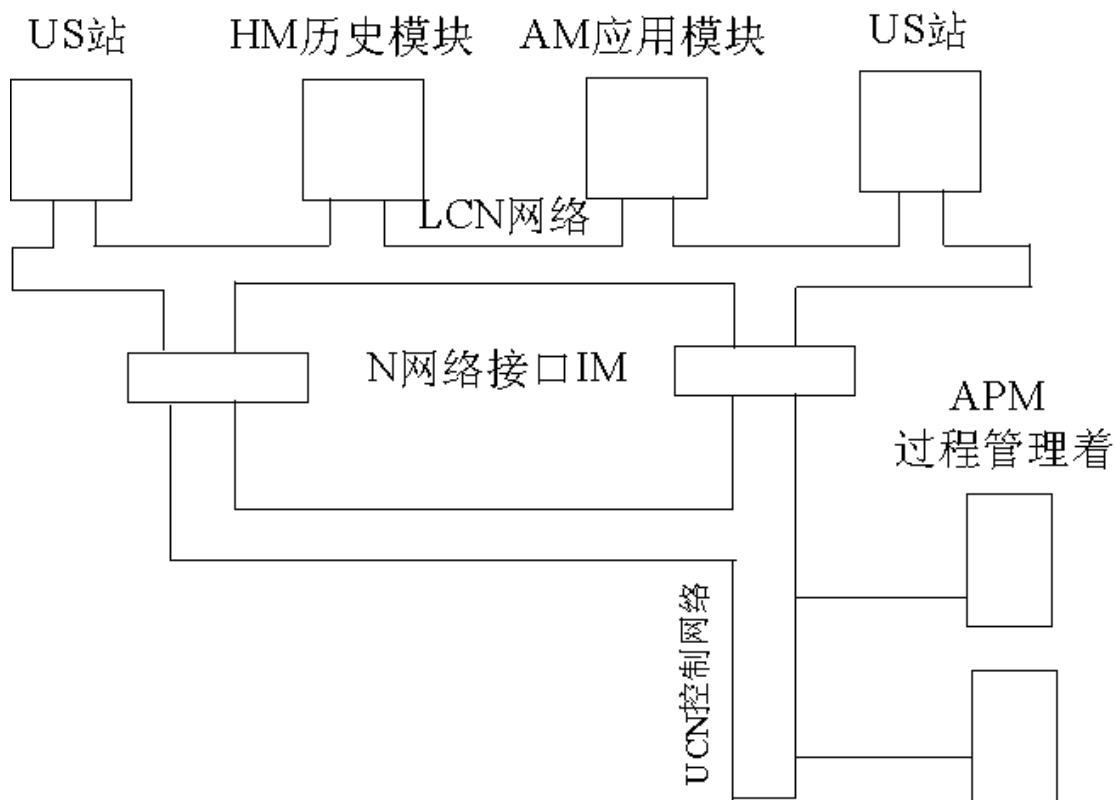
NIM：网络接口模块，连接微型 TDC3000X 控制系统到过程控制器 APM。NIM 连接着 UCN

和 LCN，将事件、报警信息传输到 LCN 模块，并向 LCN 模块传输响应信息。

APM：过程管理者。是数据采集和控制设备。

LCN：局部控制网络。是一个高速的局域网，连接 US 站与其它模块，一般均冗余配置，以保证通讯的安全可靠。

UCN：万能控制网络。在 LCN 和 APM 间提供通讯。



图二

66、叙述我们公司 BMG—8401 成品电子包装秤的工作原理。

答：自动电子秤是利用电子负荷元件进行重量传感（内部是一个惠斯通电桥），使用单片机作为控制核心，控制相关部件的动作来完成称重。

67、成品电子秤出现超重的问题，如何处理？

答：针对不同方面的原因作对应处理：

(1)机械方面：

气缸漏气——更换气缸密封环；

气缸损坏——更换气缸；

执行机构松动或磨损——紧固松动部位，更换磨损轴

(2)电子元件：

应变器或继电器、位置开关故障——检查相应部件是否损坏，如坏，更换；

前置放大器故障——用电路板清洗液清洗，吹干后，检查输出电流是否波动，如波动大更换新放大器。

控制器故障——检查内部电路是否有尿素结晶物，如脏可用电路板清洗液清洗，

吹干后，重新启动使用，如故障仍未消除，再检查相关控制内部卡件。

(3)工艺原因：

来料结块——联系工艺处理。

68、成品电子秤出现偏轻的问题，如何处理？

答：可能有以下原因，对应处理为：

(1)电子元件：

应变器或继电器、位置开关故障——检查相应部件是否损坏，如坏，更换；

前置放大器故障——用电路板清洗液清洗，吹干后，检查输出电流是否波动，如波动大更换新放大器。

控制器故障——检查内部电路是否有尿素结晶物，如脏可用电路板清洗液清洗，吹干后，重新启动使用，如故障仍未消除，再检查相关控制内部卡件。

(2)工艺原因：

来料结块引起下料不均匀——要求工艺开破碎机处理结块。

69、成品电子秤出现不下料的问题，可能是哪些故障？如何处理？

答：可能是：相关继电器故障、控制器故障或位置开关故障。

检查控制器内、CPU卡、输入/输出卡件是否故障；

更换坏的继电器和开关。

70、如何判断 R102 液位计 LT 41032 的指示正确？

答：当 R 102 的玻璃 液位计失灵时，判断 LT 41032 的真假，首先要确认正负导压管是否结晶堵塞。确信正负导压管均通畅后，可将正负倒压管的吹扫蒸汽切断，记下此时 LT 41032 的示值，并与原来的示值比较，若一致，则仪表指示蒸汽；否则，仪表指示错误。此时，需调整吹扫蒸汽。可缓慢开启一侧的吹扫蒸汽，使仪表指示有 5~15%的变化，再开另一侧吹扫蒸汽，使仪表指示恢复到无吹扫蒸汽时的示值。

71、V 105 的夜位 LT 41016 的正负导压管均有保温，有何作用？

答：LT 41016 在最初的设计中，正负导压管均无保温（负相侧也没有伴热）。负相导压管添加伴热保温是为了防止气氨在环境温度低时液化，负相管积聚液氨。正相导压管添加保温是为了防止液氨在环境温度高时汽化，使正相管产生气泡。这些都将直接导致仪表示值错误。

72、LT41802 为何会出现大范围波动？

答：LT 41802 是超声波料位计，测量原理是：探头发射超声波到料位表面后，将有部分波被反射到探头，超声波的传播速度一定，探头从发射波到探测到回波的时间长短取决于探头至料位表面的距离，依此计算出料位高低。当探头表面有尿素粉尘结晶时，超声波刚反射出去，即从结晶物上反射回来，仪表显示满量程，因此出现大范围波动。

73、WIQ-41800 的大致校验步骤有哪些？

答：大致步骤有七项：（1）清理负载传感器组件的卫生。

（2）静态零点校验。

（3）静态挂重校验。

- (4) 动态零点校验。
- (5) 动态挂重校验。
- (6) 模拟累积校验。
- (7) 实物校验。

74、双气缸活塞式调节伐由远程操作改手轮现场操作后要注意什么？

答：必须关闭仪表气源并将两气缸间的平衡伐打开。否则，工艺人员在操作手轮时会感到很吃力，有可能将插在伐杆上的销子卡断，而且会损坏调节伐的气缸内件。

75、K 151 停车期间，其防喘振控制器应在"自动"还是"手动"？

答：应该放在"手动"状态。防喘振控制器 XIC 41201 的一路输入 PDI 41272 测量的是微差压信号。停车时，外界的自然风会引起该变送器的输出波动，进而造成 XIC 41201 输出波动。若在"自动"状态，防喘振伐 XV 41201 将频繁波动，损坏该伐。

76、PT 41032/41034 指示不准，一般作何处理？

答：若指示为负值，可将变送器两伐组的排污伐打开，用一盆净水放在两伐组下，利用导压管的负压吸引，将管道自洁，疏通。
若指示为正值，则需拆卸导压管处理。

77、V106 的液位计 LT 41024 为什么会较实际值突然上升？

答：V 106 的液位计 LT 41024 采用冲洗液式测量，目的是防止导压管内介质结晶堵塞。冲洗液来自低压冲洗水系统，正常情况下，冲洗水压力高于 V 106 内压力，所以冲洗水才能进入 V 106，若低压冲洗水压力突降，低于 V 106 内压力，造成 LT 41024 负相气体泄压比正相液体泄压快，造成示值突升。

78、尿素界区中压冲洗水压力控制器 PIC 41045 为什么有时投"自动"时波动频繁？

答：如果中压冲洗水的用户太少，那么在 PIC 41045 投"自动"时伐门波动频繁。因为冲洗水压力低时，41045 会使伐门开启，压力回升，但回升的压力不能泻放（用户少）， $PV > SV$ ，调节伐迅速使伐门全关，下游冲洗水失去补给，压力很快回落，令伐门开启。如此反复，造成伐门波动频繁。

79、调节伐填料漏，紧填料压盖要注意什么？

答：调节伐在线紧填料压盖后，必须进行伐门动作试验，以防填料过紧，将伐杆抱死，造成调节器控制不了该伐。

80、电涡流式趋近传感器的工作原理是什么？

答：电涡流式趋近传感器由平绕在固体支架上的铂金丝线圈构成，用不锈钢壳体和耐腐蚀的材料将其封装，再引出同轴电缆猪尾线和前置器的延伸同轴电缆相直接。根据麦克斯韦电磁场理论，趋近传感器线圈中通入高频电流之后，线圈周围会产生高频磁场，该磁场穿过靠近它的金属表面时，会在其中感应产生一个电涡流。根据楞次定律，这个变化的电涡流又会在它周围产生一个电涡流磁场，其方向和原线圈磁场的方向刚好相反，这两个磁场相叠加，将改变原线圈的阻抗。线圈阻抗的变化既与电涡流效应有关，又与静磁学效应有关，如果磁导率、激励电流强度，频率等参数恒定不变，则可把阻抗看成是探头顶到金属表面间隙的单值函数，即二者之间成比例关

系。只要设置一个测量变换电路，将阻抗变化测出，并转换成电压或电流输出，再用二次表显示出来，即可以反应间隙的变化。

81、试述径向振动探头的安装调试步骤。

答：除特殊情况外，应采用探头保护导管在机壳外部安装，以便拆装维护。径向振动探头一般采用电气测隙法，其安装步骤如下：

- (1)先找到相应的前置器和延伸电缆，检查相互连接情况并送电，用数字万用表直流电压档（20VDC）接到前置器信号输出和公共端子上。
- (2)检查探头安装孔，丝口应无损伤，无异物。
- (3)将探头（若外部安装，指已固定紧探头的保护导管）旋进相应的螺丝孔中，待旋进一定深度之后，将探头和延伸电缆连接上，并注意观察万用表电压。
- (4)继续旋探头，一直到数字万用表上直流电压读数合适为止（通常 3300 系列探头为 -10VDC 左右，即探头特性曲线中点）。
- (5)上紧背帽，固定紧探头（此时再观察间隙电压值，确信未变），连接好电缆接头，并作好绝缘包扎。

82、试述轴向位移探头的安装调试步骤。

答：轴位移探头一般也采用电气测隙法，但需要机械检修人员配合方能准确安装，其步骤为：

- (1)在机组检修完成但尚未装联轴节时，由机修人员把轴撬到零位参考位置（工作面或中间）。
- (2)按径向振动探头安装步骤和注意事项将探头安装到预定位置，即探头特征曲线中点，也就是轴位移表校验时的零位。
- (3)探头装好之后，还需和监视仪核对，看表针是否指零。若不指零，应查明原因进行处理（系仪表原因常调整探头或复校监视仪零位）。
- (4)由机械检修人员将轴撬到非零位参考位置的两端（或一端）的尽头，分别看监视仪所指示的上下窜量是否和机械检修人员用机械表（千分表）测得的轴窜量一致，若不一致，可从机械，仪表两方面找原因。
- (5)当监视仪指示和机械表测得的窜量一致，其误差在精度允许范围时，参照振动探头所述安装步骤固定好探头和电缆。

83、C02 压缩机蒸汽透平高压调节阀控制信号与高压阀斜变，低压调节阀控制信号与低压阀斜变是什么关系？

答：高压调节阀控制信号与高压阀斜变是低选关系，低压调节阀控制信号与低压阀斜变是高选关系。

84、C02 压缩机电液转换器接收的 505E 的控制信号是多少？对应的输出控制油压是多少？

答：C02 压缩机电液转换器接收的 505E 的控制信号是 4~20mADC，对应的输出控制油压是 150~450kPa。

85、控制 C02 压缩机的 505E 有哪几个输入输出模拟信号？

答：有(1)HIC-41001B 远程控制输入信号。(2)ZI-41019B 高压阀输出远程显示信号。(3)SI-41008 透平转速输出远程显示信号。(4)PIC-41039 可控转速输出远程显示信号。(5)PI-41056 抽汽压力输入信号。(6)SE-41006/41007 透平转速输入信号。(7)UY-41018 高压阀控制输出信号。(8)UY-41017 低压阀控制输出信号。

86、CO2 压缩机用于防喘振有哪几个信号？

答：(1)TI-41001 一段入口温度输入信号。(2)TI-41005 三段入口温度输入信号。(3)PT-41002 一段入口压力输入信号。(4)PT-41004 三段入口压力输入信号。(5)PT-41006 四段出口压力输入信号。(6)FT-41002 三段入口流量输入信号。(7)FV-41002 控制器四回一阀的输出信号。

87、简述 FIC-41002 控制器的 PV 值 SV 值与 MV 值的关系，软手动的作用和硬手动的作用。

答：(1)FIC-41002 控制器的控制作用是正作用，即在串级控制方式： $PV > SV$ 时，MV 上升； $PV < SV$ 时 MV 下降。

(2)在软手动方式时，能手动按动手动键调整 MV 值，当 $SV - PV \leq 3$ 时，控制器将自动切换至串控制方式，同时 PF=ON，当软手动方式或串级方式时若 $SV - PV \leq 5$ 时，控制器输出 MV=O，同时置于软手动方式，同时 PF=OFF。

(3)在硬手动方式下，控制器内部程序全部不起作用，MV 值完全由硬手动操作。

88、请简述 FIC41002 控制器 "M" 方式与硬手动的切换方法。

答：A. "M"方式切至硬手动。根据"M"方式输出的大小，轻轻转动硬手动输出转盘。当硬手动切换绿灯亮时，指示硬手动输出与"M"方式输出相等，此时即可切至硬手动，硬手动开关拨向"ON"。硬手动将强制输出。硬手动时，"M"方式输出跟踪硬手动输出。

B. 硬手动切至"M"方式。直接切换即可，硬手动开关拨向"OFF"，此时"M"方式起作用。

89、叙述 PSXL-41209A/B、PSXL-41205A/B、PSXH-41207A/B、PSXL-41208A/B 的设定压力和联锁的作用。

答：PSXL-41205A/B 设定值为 0.18MPa 是 P-102A/B 的允许启动条件。

PSXL-41209A/B 设定值为 0.11MPa 是 P-102A/B 的跳车条件。

PSXH-41207A/B 设定值为 0.24MPa 是停辅油泵 P-136A/B 的条件。

PSXL-41208A/B 设定值为 0.20MPa 是辅油泵 P-136A/B 的自启动条件。

90、VE-41253A/B 是什么信号，起什么作用？

答：VE-41253A/B 是一个绝对振动信号，为检测齿轮箱的齿合状况，机壳振动状况。作为联锁停车信号。

91、写出合成界区机组的位号及名称？他们共有几套防喘振控制系统（写出位号）？各机组采用何种控制器及控制系统？

答：合成界区共有四台压缩机，位号：01-K001，原料气压缩机；

02-K001，工艺空气压缩机；

07-K001/002，合成气/循环气压缩机；

09-001，冰机。

共有七套防喘振系统，位号：XC-01004、XC-02002、XC-07001、XC-07002、XC-09011、XC-09012、XC-09013。

使用的调速器及调速系统为：01-K001，505 调速器；

02-K001，SUVMAC2 控制系统；

07-K001/002，505E 调速器

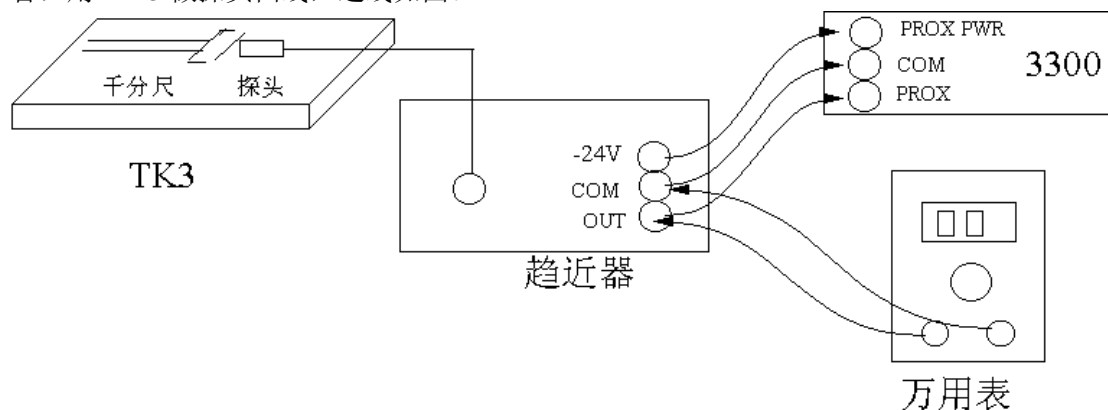
09-001，515 调速器。

92、合成界区机组采用何种振动位移监测仪？共有多少个位移点、振动点？合成界区机组采用何种温度监测仪？共有多少个温度点？

答：采用 Beentily 的 3300 位移、动监测仪，共有 20 个位移点，40 个振动点；采用 Beentily 的 3300 温度监测仪，共有 80 个温度点（用 40 个，40 个备用）。

93、如何做探头曲线？我公司几大机组中，探头安装的间隙电压范围通常是多少？

答：用 TK-3 做探头曲线，连线如图。



每向探头送一个间隙信号，就在趋近器输出端用数字万用表读出一个对应的输出电压值，画出间隙和电压的关系坐标图，即为该探头的探头曲线。

位移探头：10V(轴在中间)。

振动探头：8-10V。

94、01K001 的位移、振动及温度检测点？

答：01K001 位移：XE-01055A/B、XE-01056A/B；

01K001 振动：VE-01055A/B、VE-01056A/B、VE-01057A/B、VE-01058A/B；

01K001 温度：TE-01055A/B、TE-01056A/B、TE-01057A/B、TE-01058A/B、TE-01059A/B、TE-01060A/B、TE-01061A/B、TE-01062A/B。

95、请叙述 3300 系列振动监测仪的功能及操作？

- 答：a.
- 1.OK 灯：灯亮，表示监测仪工作正常；
 - 2.DANGER：灯亮，表示危险值已报并；
 - 3.ALERT：灯亮，表示报并值已报并；
 - 4.BYPASS：灯亮，表示监测仪被旁路。
 - 5.液晶显示条 (A/B)：显示示值、报并值、危险值、间隙电压、故障状态；
 - 6.GAP 按钮：按下显示间隙电压值；
 - 7.DANGER 按钮：按下显示设定的危险值；
 - 8.ALERT 按钮：按下显示设定的报并值。
 - 9.RESET 按钮：复位按钮。
 - 10.↑ ↓ 按钮：增加或减少按钮。
- b.报并值或危险值的设定：拆开前面板，把通道 A 调整 (AA) 开关放在左边 (ON)，各自的液晶柱开始闪烁；按住 DANGER 或 ALERT 按钮，利用 ↑ ↓ 按钮调整报并值或危险值。

96、试叙述在状态监测和故障诊断中的几个重要参数。

答：振幅：表示机器振动的严重程度，一般用峰-峰（mil、um）位移值表示。

频率：振动频率一般用转速的倍数频率表示。

1 倍转速频率（1X）：振动频率与机器转速相同。

2 倍转速频率（2X）：振动频率 2 倍于机器转速相同。

1/2 倍转速频率（1/2X）：振动频率为机器转速的一半。

相角：描述转子某一瞬间所在的位置。

时基波形：描述转轴位置和水平时间轴的关系曲线，一般为正弦波形。

轴心轨迹：描述转轴截面中心（轴心）的运动轨迹曲线。

97. 在开车状态下，能否进入 505E 或 515 调速器检查程序，为什么？

答：不能。在运行状态时，要执行检查程序要求首先确认是否停车，不停车不能进入程序状态。因此，只有在停车状态下才能进入程序状态。

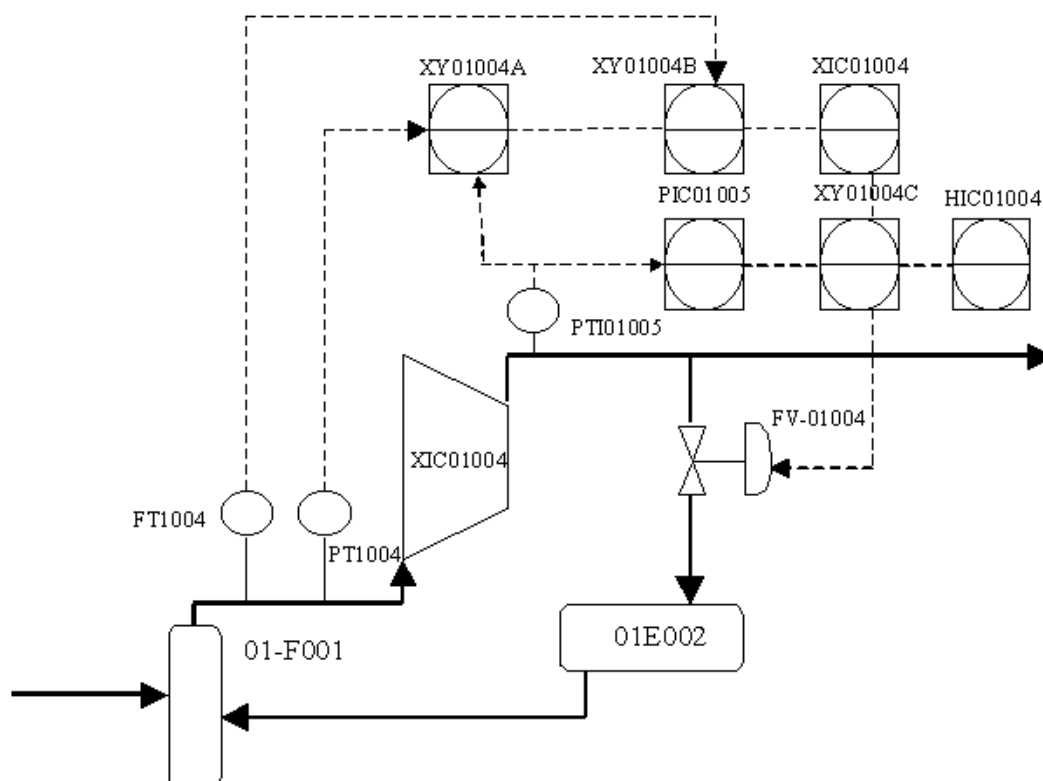
98、在 01K001、02K001、07K001、09K001、K101 压缩机组的过程控制中，问：

1)防喘振控制系统使用的是什么控制方案。

2)画出 01K001 防喘振控制系统构成图。

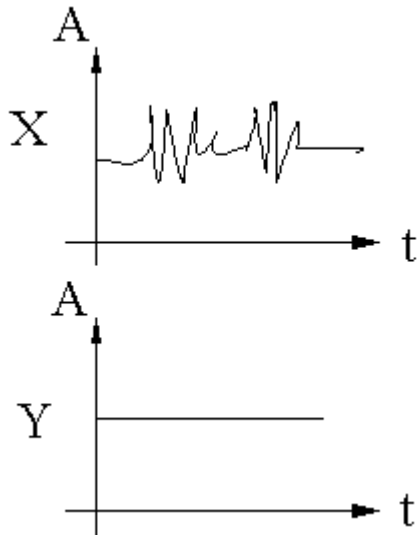
答：1) 可变流量控制方案。

2) 如图：



99、. 在测量回路中有以下状态，应如何分析处理？

- (1) 在同一径向的 X、Y 轴探头，如图所示。
- (2) 前置器输出与公共端间电压高，但低于电源电压？
- (3) 前置器输出与公共端间电压与电源电压相近？



答：(1) 如图所示，在同一径向的 X、Y 轴探头，

分析如下：A、电缆松动，探头与电缆；

B、电缆与前置放大器松动；

C、探头支架裂纹；

D、壳体与探头之间松动；

E、前置放大器电缆松动。

(2) A：前置放大器故障。从前置放大器上拆开延伸电缆，将前置放大器同轴电缆插座两芯短接，测量其输出电压，如不是 0.6-0.8V，更换前置放大器；如是 0.6-0.8V，做下面检查；

B：探头或延伸电缆开路。在前置放大器侧量延伸电缆两芯间电阻，一般为 10-20 欧。若开路，断开延伸电缆与探头间连接，测探头与延伸电缆各自电阻，探头为 10 欧，延伸电缆为 2-5 欧，延伸外芯到外芯为 0-1 欧，更换有问题的延伸电缆或探头。C：间隙过大。

(3) A：前置放大器输出和电源间接线短路。从前置放大器上拆开延伸电缆，测量输出和公共端间电压，若低于电源电压，则证明前置放大器输出和电源间接线短路，查出短路并进行处理。

B、前置放大器故障。做上面检查时，电压不变，则证明前置放大器故障，更换或检修前置放大器。

100、燃气轮机的主要特点是什么？

答：燃气轮机的主要特点归纳为：

- 1) 以燃气为工质。
- 1) 具有三大部件：压气机、燃烧室和透平。
- 2) 续流回转式机械。
- 3) 内燃式动力机械。

101、燃气轮机自控系统由哪几部分组成？

答：燃气轮机自控系统是由：

- 1)、主控调节系统。主控调节系统是对燃气轮机工作过程的状态进行控制的调节系统；是对燃气轮机工作过程中某个参数实现恒值闭环自动调节的系统。

2)、程序控制系统。程序控制系统是联系机组的主机、辅机；各辅助系统和自动控制（调节）系统各部分协调动作的开环控制系统。

3)、保护系统。保护系统有自己的检测元件和执行元件，是一个完全独立的系统。保护步骤分为故障报警和跳闸停车。

102、为何我公司空压机特性对燃气轮机组的运行工况影响不大？

答：我公司选用的燃气透平为 PGT10 属双（分）轴燃气轮机。即具有两根轴，低压轴（低压透平）带负荷（空压机）；高压轴（高压透平）带动压气机。高压透平与低压透平（轴）之间只有气体联系，而没有机械联接。所以，负荷特性对机组的运行工况影响不大。

103、PGT10 燃气轮机主控系统包括哪些？

答主控系统是指燃气透平的连续调节系统。PGT10 燃气轮机的主控系统包括：

- 1)、启动控制系统。
- 2)、低压轴转速控制系统。
- 3)、高压轴加速率控制系统。
- 4)、低压轴加速率控制系统。
- 5)、乏气温度控制系统。
- 6)、压气机进口导叶控制系统。
- 7)、透平可调喷嘴控制系统。

104、简述 PGT10 消防系统的主要构成和功能。

答：构成 PGT10 消防系统主要由 CO₂ 压缩钢瓶，排放管路及喷嘴、电磁导阀、压力开关和火焰探测器构成的自动释放系统和各 CO₂ 钢瓶导阀顶部的手动轮释放系统组成。

当火焰探测器（热敏）检测到火焰（温度达到设定值）时，系统自动激励 CO₂ 钢瓶排放电磁导阀将 CO₂ 通过管路引到燃气透平各个区室的喷嘴。先行排放系统，几秒钟之内将大量的 CO₂ 释放入区室，使区室内 O₂ 含量由正常 21% 减到低于 15% 来快速灭火；后续排放系统逐渐释放更多的 CO₂ 气体进入区室，使灭火浓度保持 40 分钟，减少复燃的可能性。

CO₂ 气体释放的同时，各区室重力关闭风门由于 CO₂ 气体释放压力下降而自动关闭；区室排气风扇、机组由程序自动停运。

为了让 CO₂ 灭火系统在发生火灾时发挥其作用，燃气透平各区室的门必须可靠关闭。

105、我公司 PGT10 控制系统 SUVMAC II 由哪几部分构成？

答：我公司 PGT10 控制系统 SUVMAC II 由：

- ①、透平调节和软件保护系统。
- ②、透平程序和软件保护系统。
- ③、伺服阀驱动系统。
- ④、超速硬件保护系统。
- ⑤、操作接口及火焰、振动监视系统等组成。

106、请写出下列各条目相应注释。

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| ①、ICM： <u>工业控制机</u> | ⑤、线性可变差分变送器： <u>LVDT</u> |
| ②、ACM： <u>先进控制模块</u> | ⑥、超速继电器卡： <u>OTR</u> |
| ③、VIM： <u>电压/热偶输入模块</u> | ⑦、伺服驱动卡： <u>SVD</u> |

107、简述压气机可调进口导叶 (IGV) 的控制功能。

答: 在额定转速 70% 以下, IGV 关闭以防压气机喘振; 在额定转速 70%~95% 之间 IGV 线性开大以增加效率; 在额定转速大于 95% 额定转速时, IGV 阀开度受控于乏气温度。

108、简述蒸汽注入的条件和过程以及自动退出的条件。

答: 在 SUVNAC II 蒸汽注入画面上:

当燃气流量小于额定值 70% (2170Kg/H) FAH5 显示: “绿” 色时,

1#、3# 排放阀的电磁阀 20BS—4/6 显示不带电状态: “绿” 色; 对应阀位开关 33B—4/6 关闭位置显示: “红” 色—关。

2# 排放阀的电磁阀 20BS—5 显示带电状态: “红” 色; 对应阀位开关 33BS—5 关闭位置显示: “绿” 色—开。

停止阀电磁阀 20AJ—1 显示不带电状态: “绿” 色; 对应阀位开关 33CJ—1 关闭位置显示: “红” 色关。

蒸汽注入调节阀电磁阀 20AJ—2 显示不带电状态: “绿” 色; 对应阀位开关 33AJ—2 关闭位置显示: “红” 色—关。

当燃气流量大于额定值 70% (2170/H) 即 FAH5 显示由 “绿” → “红” 色; 且蒸汽注入调节阀阀位开关 33CJ—2 关闭位置显示: “红” 色; 工艺选择了蒸汽注入则:

1)、20BS—4 电磁阀带电, 33BS—4 阀位开关离开关位置, 否则 6”后报警。1#排放阀开。

FAL1 : 显示由 “红” → “绿” 色, 即蒸汽排放流量不低于 1625Kg/H ($\leq 50\%$)

PAHH2: 显示 “绿” 色; 显示 “红” 色为 5.8 MPa

PAH2: 显示 “绿” 色; 显示 “红” 色为 5.5 MPa

PAL2: 显示 “绿” 色; 显示 “红” 色为 3.8 Mpa

工艺蒸汽注入压力要求为: 5.0Mpa。

TAHH3: 显示 “绿” 色; 显示 “红” 色为 420 °C

TAH3: 显示 “绿” 色; 显示 “红” 色为 400°C

TAL3: 显示 “绿” 色; 显示 “红” 色为 290 °C

TALL3: 显示 “绿” 色; 显示 “红” 色为 287 °C

工艺蒸汽注入温度要求为: 380 °C。

以上条件均满足, 即蒸汽供给正常。

2)、20AJ—1 电磁阀带电, 33CJ—1 阀位开关离开关位置, 否则 3”后报警。停止阀开。

3)、20BS—4 电磁阀失电, 33BS—4 阀位开关到关位置, 否则 6”后报警。1#排放阀关。

4)、20BS—6 电磁阀带电, 33BS—6 阀位开关离开关位置, 否则报警, 3#排放阀开。

5)、20AJ—2 电磁阀带电, 蒸汽注入调节阀 XV—02074 按预置控制斜率动作打开, 直至设定值; 如果 33CJ—2 阀位开关没有离开关位置, 报警。

6)、20BS—5 电磁阀失电, 33BS—5 阀位开关在关位置, 否则报警, 2#排放阀关。

7)、20BS—6 电磁阀失电, 33BS—6 阀位开关在关位置, 否则 6”后报警, 3#排放阀关。

至此整个蒸汽注入结束。

若当燃气轮机进入温度控制, 抑或燃料限制控制工况, 燃料气流量降至此 850Kg/H ($\leq 60\%$) 时; 或燃气、蒸汽比大于 1.25, FAH1 显示由 “绿” → “红” 色时蒸汽注入自动退出。

109、如何配合工艺进行燃气轮机离线清洗?

答: 1) 使防喘振阀打开。

打开机柜，找到 D—2.1 端子排，其上 3#继电器（20CBX）端子：324 NO 输出到 20CB 电磁阀，改接到 321 端子；端子 314 NO 24VDC+，改接到 322 端子。这样防喘振阀 PV—02076 电磁阀即带电。

由于防喘振阀是靠压气机的打气压力来推动使其关闭的，因此，在停车状态，就得外接气源使其关闭，否则，清洗液将窜到乏气排放管道里。

2) 工艺条件具备后，即 CRT 上 READY 灯变绿，旋转操作键盘上的功能开关，使阀门校验画面上的阀门棒图处于允许调校状态。

3) 工艺起动燃气轮机拖动后，通过鼠标不断改变一、二级喷嘴的位置，以求得最佳清洗效果。

4) 清洗结束后，必须将仪表各变动部分还原。

110、什么是分散控制系统？

Distributed control system 称为集中分散控制系统，也称其为分散式控制系统。它是利用计算机技术、网络技术、控制技术、通讯技术、图形显示技术实现过程控制和过程管理的控制系统。

111、我公司 CENTUM-CS 分散控制系统由哪些部分组成？

答：FCS 现场控制站

ICS 操作站

EWS 工程师工作站

V-net 实时控制网

E-net 内部以太网

Ether-net 以太网

112、CENTUM-CS 分散控制系统的信息指令站（操作站）显示画面由哪些部分构成，其内容和作用是什么？

答：

① 系统信息区

显示过程报警、系统报警、窗口快捷图标、时间及主画面视图编号

② 主画面区

有多种画面可供显示，其中有总貌画面、流程图画面、控制组画面、趋势画面、调整画面、报警画面、系统画面及各种调出的窗口。

③ 软键牌区

每页共有八个软键，可通过组态定义使软键能调出相应的画面。

④ 输入区

可输入主画面视图编号直接调出该图

113、在 CRT 上出现回路报警 IOP、IOP-、OOP，时如何查找故障，可能原因有哪些？

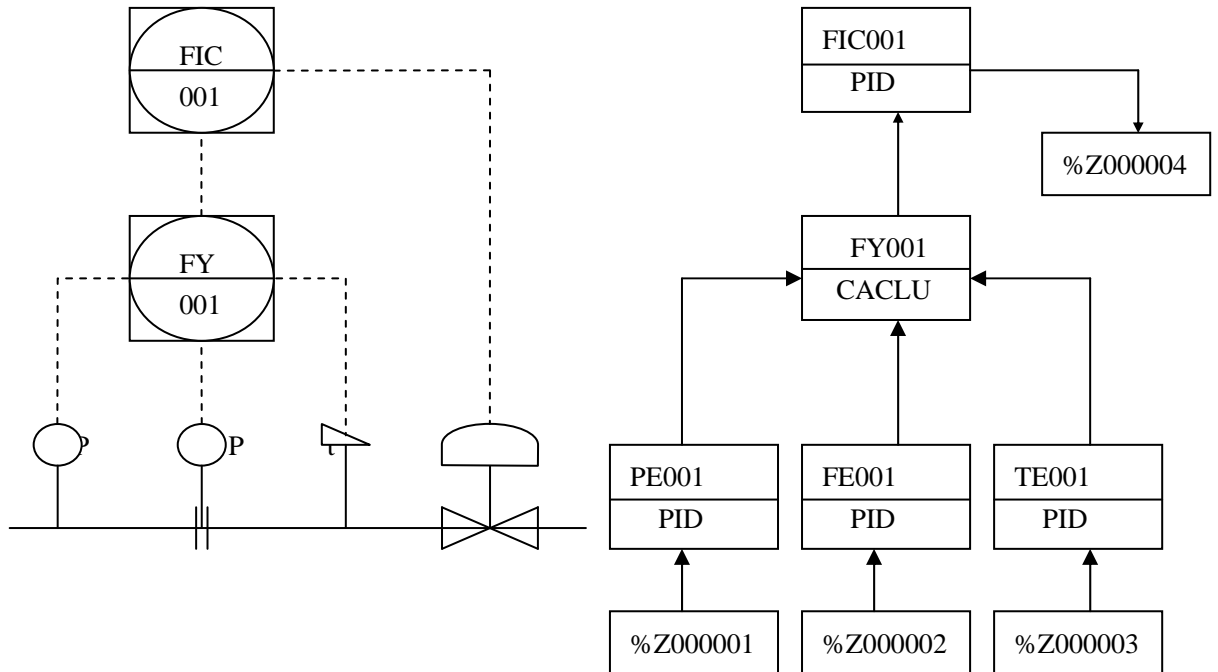
答：IOP 表示输入信号大于 20mA，可能有短路现象

IOP-表示输入信号小于 4mA，可能有开路现象

OOP 表示输出开路，可能有开路现象

114、用 DCS 组态功能块画出下面回路的控制功能图

答:



115、在 CENTUM-CS 分散控制系统

①采用了哪两种模式 PID 算法？

答：用 ΔPV_n 表示过程变量的增量： $\Delta PV_n = PV_n - PV_{n-1}$
和偏差： $En = PV_n - SV_n$

I-PD 算法

$$\Delta MV_n = K_p * K_s \left\{ \Delta PV_n + \frac{\Delta T}{T_I} En + \frac{T_D}{\Delta T} \Delta(\Delta PV_n) \right\}$$

PD-I 算法

$$\Delta MV_n = K_p * K_s \left\{ \Delta En + \frac{\Delta T}{T_I} En + \frac{T_D}{\Delta T} \Delta(\Delta PV_n) \right\}$$

②它们对快速改变设定值的影响是否相同？

答：比较上面两式的算法，其中仅比例项有差别。在 $PV=SV$ 的情况下快速改变设定值，I-PD 算法的 ΔMV 由 0 开始逐渐变化的，而 PD-I 算法中 ΔMV 是由 $K_p * K_s * \Delta En$ 开始逐渐变化的。既在此种变化下 PD-I 算法的响应速度要快于 I-PD 算法。

116、根据 PC-95005 蒸汽系统控制图

①请标明控制图中各功能块的名称

代号	名称	代号	名称
PVI	过程量指示	PID	PID 控制器
CALCU	运算	MLD	手操器
SEQ	顺控	PBST5	面板开关
AS-H	高选		

②说明 PC-95005 控制系统的正常工作过程

答：正常时 PV95005 为 OFF，FY95005B 为手动，MV=0，PY95005A 将选择大于零的输入

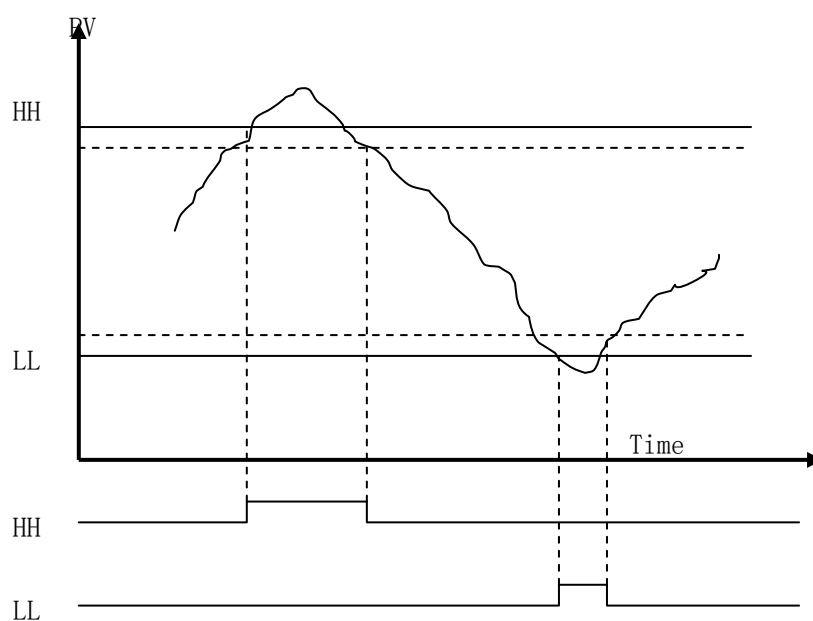
控制阀门，这样一来 PC95005 将被选中控制阀门 PV-95005，在压力高时稍开阀门将压力泄掉。PC95005 的 MV 通常很小。

③试分析在 07-MT01 停车后 (HP S/LET DOWN) 怎样实现流量跟踪控制?

答：在 07-MT01 停车后，PV95005 立即变为 ON，FY95005B 为自动，SW=4，07MT-01 停车前所使用蒸气量在 FY95005A 中运算成为 PV-95005 的开度信号送到 FY95005B 中，FY95005B 已是自动 MV=CPV(HC95005 暂不考虑)并通常较大，MV 送到 PY95005A 将被选中控制阀门 PV-95005。使 07MT-01 停车前所使用蒸气量能通过 PV-95005 流向中压管网。

117、通常情况下，在 CRT 上的控制面板上设定上下限报警值 PH=70%，PL=30%后，当测量值为 69%或 31%时仍处在报警状态，是否正常？画出工作区间图。

答：正常。



118、操作站具有哪些功能?

答：操作站也称信息指令站，它是重要的人--机接口，主要用于对生产过程的集中监视和操作。此外还能进行系统的生成和系统维护。它的功能有对全部过程变量进行各种格式的显示；并允许操作人员对过程进行干预；对过程变量的历史数据进行处理和存贮；显示和打印过程报警；编制和调用各种用户显示画面；编制和打印各种报表；组态和装载监视，控制和管理软件；完成系统的自诊断。

119、CENTUM-CS 现场控制站有哪些功能?

答：现场控制站的功能有：

- 1.反馈控制功能；
- 2.顺序控制功能；
- 3.运算功能；
- 4.信号器功能；
- 5.通信功能；

其中反馈控制和顺序控制以相互渗透的方式工作。顺序控制可以改变反馈控制回路的工作状态，修改其设定值；而反馈控制回路产生的报警可以触发顺序控制。

120、CENTUM-CS 系统有哪两类报警？

答：一类是系统报警，此类报警是对控制单元、操作站、通信系统进行功能诊断，当发生异常时发出的报警。

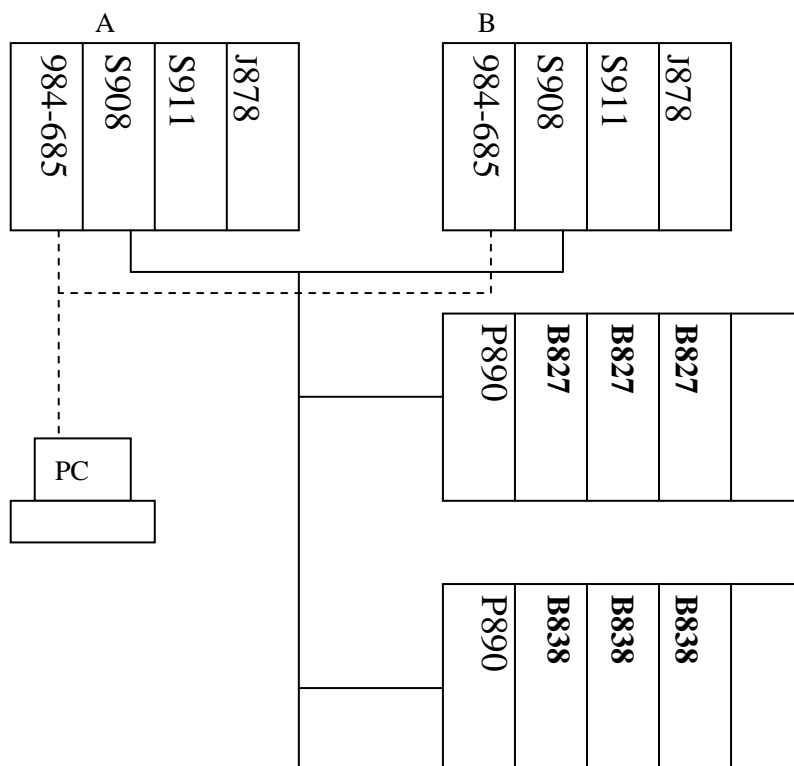
另一类是过程报警，此类报警是由控制单元发出的过程变量（工艺参数）异常情况，如测量值超限、控制输出超限等。

121、什么是可编程逻辑控制器，我公司 PLC 主要由哪几部分构成？

答：它是利用计算机技术、网络技术、控制技术、通讯技术，来实现的可编程逻辑控制器。

我公司 PLC 由主机、远程站、编称器及逻辑程序构成。

122、如图为合成 PLC 系统，写出卡件名称及功能？正常时 A、B 间实现什么功能，如何安排？



答：卡件名称：

984-685	CPU 卡	P890	远程站电源卡
S908	远程站通讯卡	B827	24VDC 数字输入卡
S911	双重化卡	B838	24VDC 数字输出卡
J878	调制解调器		
PC	编程器		

正常时，A、B 实现双重化功能，即一个作主机控制，另一个热备用，当控制机有问题不能控制或离线维护时由热备机瞬间切换到控制状态接替控制。问题机故障处理完毕后，启动即

进入热备状态。

123、根据尿素 K101 联锁逻辑图。

①分析 K101 开车时应具备的条件？

答：

1. 轴位移、振动无故障信号	7. 排气、抽气压力无故障
2. 转速无故障信号	8. 润滑油总管压力正常
3. 分离器液位正常	9. 505E 工作正常
4. 一段入口压力正常	10. 各停车按钮无故障
5. 四段出口压力无故障	11. 防喘振控制器正常
6. 抽气压力旁路	12. FV41002、PV41006、HV41002 全开

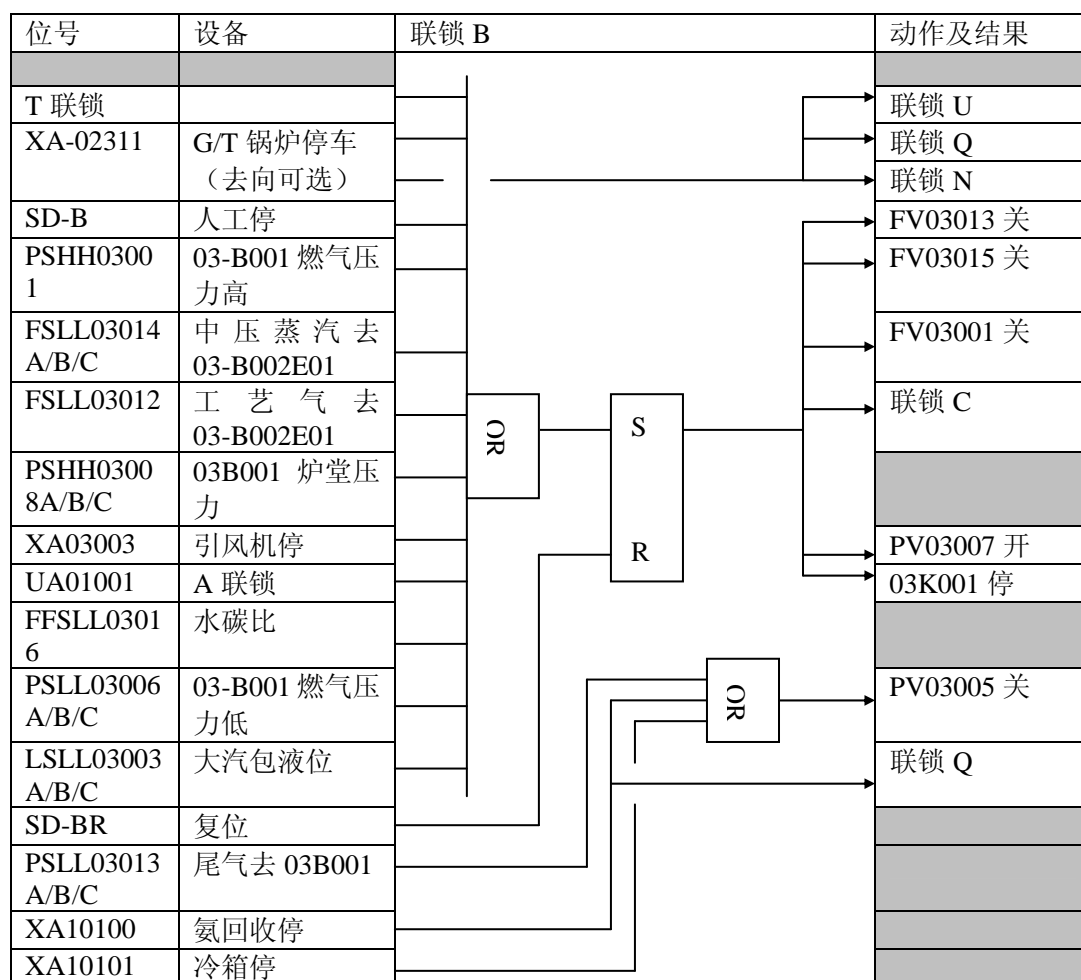
②如何判断第一事故信号？

答：事故发生后，在第一时间按下确认按钮后在报警盘中仍在闪烁的信号为第一信号。

124、如图是合成系统部分联锁逻辑图。

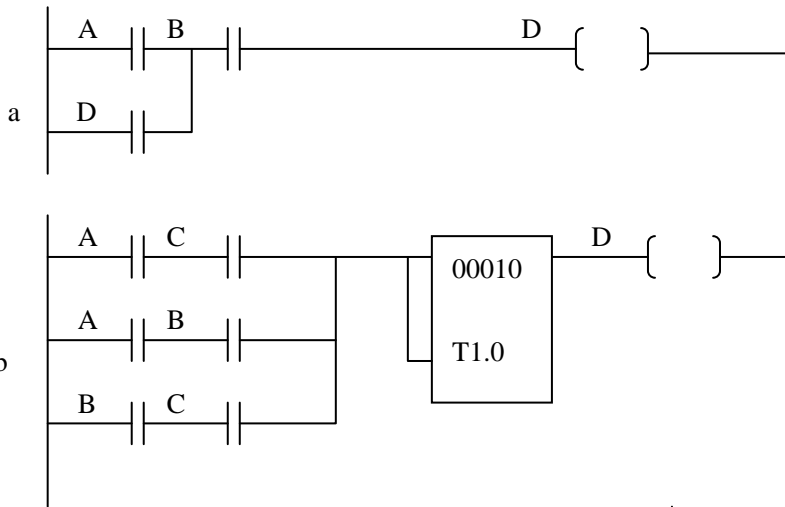
①按图填出缺少部分（灰框内不填）；

②目前合成系统事故发生后如何判断第一事故信号？

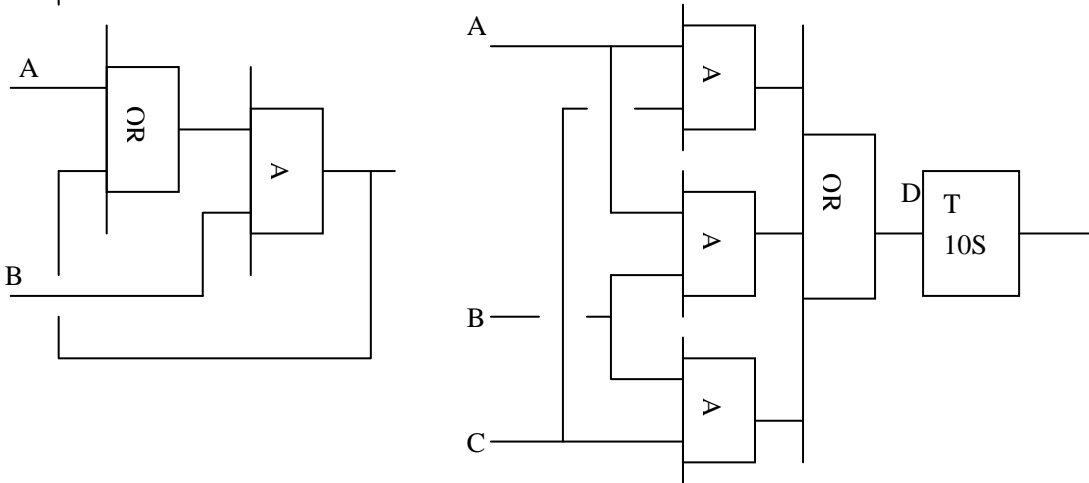


可通过报警灯的闪烁情况来判断第一事故信号，确认后仍闪烁的是第一报警。

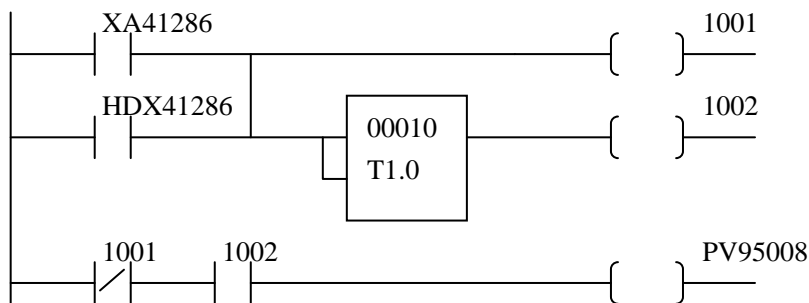
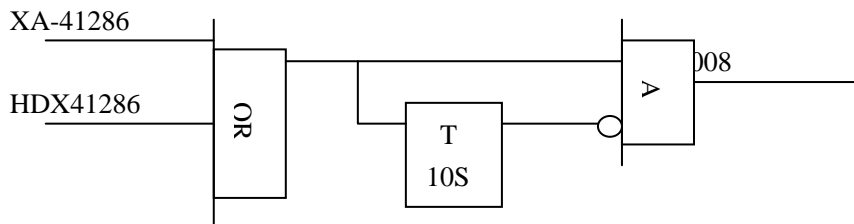
125、按如下梯型图画出其对应的逻辑图。



答:



126、试设计尿素 K101 停车后，要求合成 PV95008 快速打开 10 秒钟后复位由 PC95008 控制；请设计由 PLC 完成的逻辑功能并画出梯形图（PLC 提供 10 秒钟的触发信号）XA-41286 为联锁信号，HDX41286 为旁路开关。



127、写出下列装置的联锁信号及设定值

①02B001 主联锁

位号	PSLL02032	PSLL02041	PSLL02044	PDSL02047	PSLL02051A/B	FSL02033
设定值	500mmH2O	200mmH2O	100mmH2O	30mmH2O	0.5MPa	19640Nm3/h
位号	PSHH02033	PSHH02042	PSHH02052	PSHH02062	LSSL02032A/B/C	
设定值	400mmH2O	0.33MPa	0.43MPa	350mmH2O	-300mm	

②尿素装置公共联锁

PSXL-41008A/B、PSXL-41009A/B （仪表空气压力低）

PSXL-41013A/B、PSXL-41014A/B （循环水压力低）

128、脱盐水的生产过程控制是由 TDC-3000 完成的，问

①我们采用了什么功能控制来控制完成制水过程

答：顺控

②使阴床再生的条件有哪些？

答：（1）中和池不能中和。

（2）中和池不能排放。

（3）系统正常。

（4）中和池液位 LT-90006 不高。

（5）酸槽液位 LT-90005 高。

（6）锅炉给水储槽 LT-90052 液位不低。

（7）阳床在离线状态。

（8）没有一个容器在再生。

（9）任何一个活性炭过滤器在备用状态。

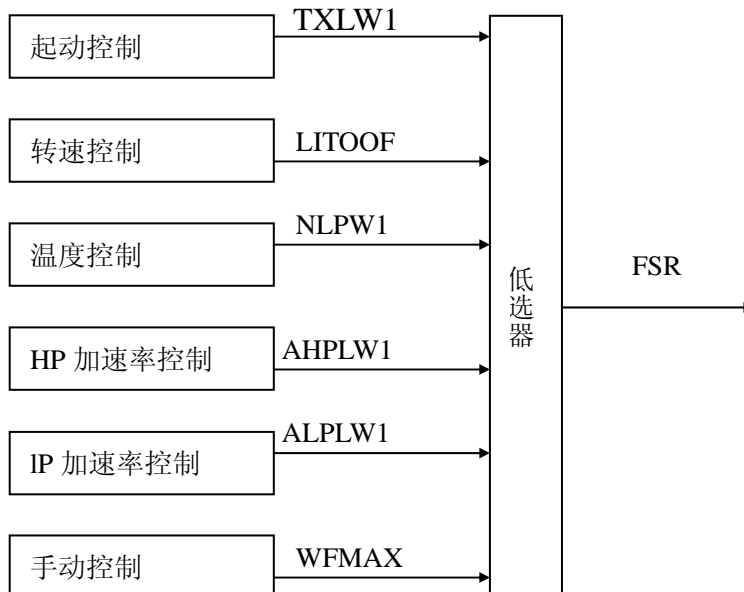
（10）阳床批量到 FQSH-90003>3864M³

129、02MT01 燃气透平是合成装置关键设备之一，问

①燃气透平的联锁由哪些部分组成

答：超速联锁、超温联锁、振动联锁、熄火联锁、失火联锁。

②燃气透平控制系统有哪些子系统组成，画出其结构图



130、在 PGR 单元中，问

①我厂干燥器的顺控有哪些步骤

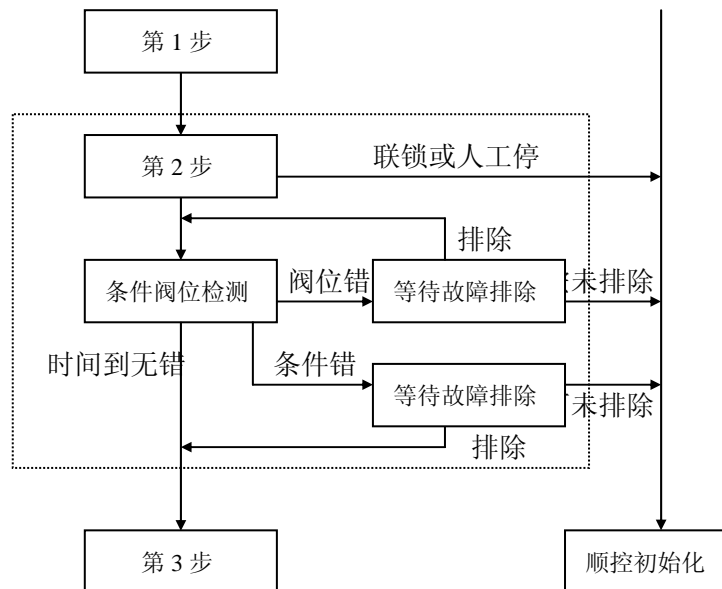
答：共 18 步

一段	A 再生 B 干燥		二段	B 再生 A 干燥	
步骤	A 干燥器再生步骤	时间	步骤	B 干燥器再生步骤	时间
1	预泄压	20 秒	10	预泄压	20 秒
2	泄压	30 分	11	泄压	30 分
3	预加热	20 秒	12	预加热	20 秒
4	加热	8 时 48 分	13	加热	8 时 48 分
5	冷却	7 时 12 分	14	冷却	7 时 12 分
6	冷却备用	3 时 44 分	15	冷却备用	3 时 44 分
7	预充压	20 秒	16	预充压	20 秒
8	充压	45 分	17	充压	45 分
9	平行	3 时	18	平行	3 时

②在 A 泄压、A 加热、A 平行三步中写出 KV11001/3/5/7/9/11/12 的位置

	KV001	KV003	KV005	KV007	KV009	KV011	KV012
A 泄压	关	关	关	关	开	关	AC
A 加热	关	关	开	开	开	关	AB
A 平行	开	关	关	关	关	开	AC

③画出顺控中第二步的顺控原理图，并写出待检测条件。



条件：30 分钟后 PAHH11005 小于 75kPa

阀位：2、4、9 阀开，12 阀 AC，其余阀门关。

131、当 LT41011/41012 非工艺原因造成大幅度波动或趋势图长期为一直线时，一般做何处理？

答：LT41011/41012 为放射性液位计。一般情况下，可能是外界干扰或计算溢出引起，采用如下处理方法：1)、在 主控盘后配电柜上将 LT41011/41012 的电源开关置“0”（即将变送器的 220VAC 电源切断），几分钟后，将开关置“1”（送电）波动可自行消除。2)、检查现场冷却空气是否中断。

132、LT41015 拌热是否可以取消？

答：可以。因为 LT41015 采用正负相冲液式差压变送器。既然有冲洗水源不断地将正负导压管注入 C—101，导压管就不可能产生结晶堵塞。再将导压管拌热既是多余。

133、LT41805 为什么要定期排污？

答：LT41805 测量的是甲醛罐 T—105 内的甲醛液位。严格的说 T—105 的顶部空间应有充氮（PIC41866），但因氮气系统经常故障，无法保证 T—105 的顶部空间（包括 LT41805 的负相导压管）为干燥的氮气保护，致使导压管积液，使测量产生误差（示值偏低），因而需定期排污。

134、LT41801A/B 在负相导压管堵后，示值与实际值相差多大？

答：视造粒机内的控制压力而定（PT41802）。假设 PT41802 为-50mmH₂O；LT41801A/B 的 量程为 0—1000mmH₂O。如果变送器负相管堵，则负相压力为：50mmH₂O。那么示值与实际值的误差为： $50/1000=5\%$

即示值较实际偏低 5%。

135、简述电容式液位计的校验步骤。

答：需要工艺配合。

将待测容器排放完毕，调整电容/电流转换器的零点，使输出为 4.00mA。工艺启动中压冲洗水泵，往待测容器中注入冲洗水，使水面达到电极量程，调整电容/电流转换器的量程，使输出为 2900mA。one more.

136、装置共有多少电磁阀？其位号对应的设备？

答：共有 16 个电磁阀：

UY-41802---HV-41800

UY -41801---PV-41801

UY -41805A—HV-41818A

UY -41805B—HV-41818B

UY -41010—FV-41016

UY -41007—HV-41011

UY -41012—PV-41020

UY -41005—HV-41008

UY -41004—HV-41005

UY -41025—HV-41009

UY -41001—FV-41001

UY -41003—FV-41002

UY -41002—HV-41002

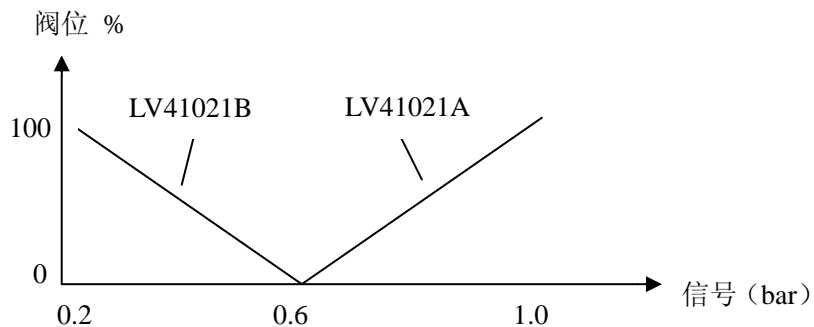
UY -41013—开车油

UY -41016—跳车油

UY-41014—盘车器

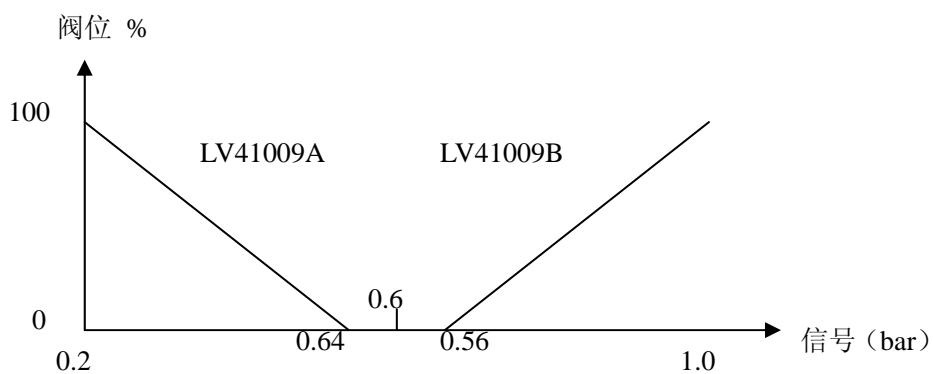
137、画出 PV41021A/B 阀位与输入信号的关系对应图。

答：



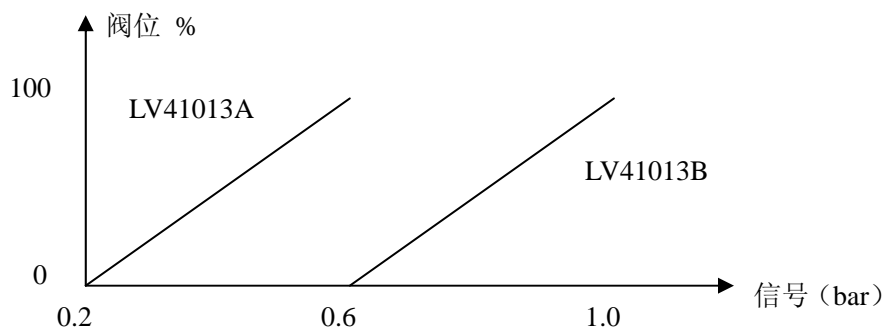
138、画出 LV41009A/B 阀位与输入信号的关系对应图。

答：



139、画出 LV41013A/B 阀位与输入信号的关系对应图。

答：



140、请写出废热锅炉（02B001） FDF 方式运行成立的条件有哪些？

答：1) FDF 风机 (XS02300) 运行正常。

2) 燃气空气流量 (FT-02033) 不低。

3) 废热 锅炉入口挡板 (FV-02034) 关闭。

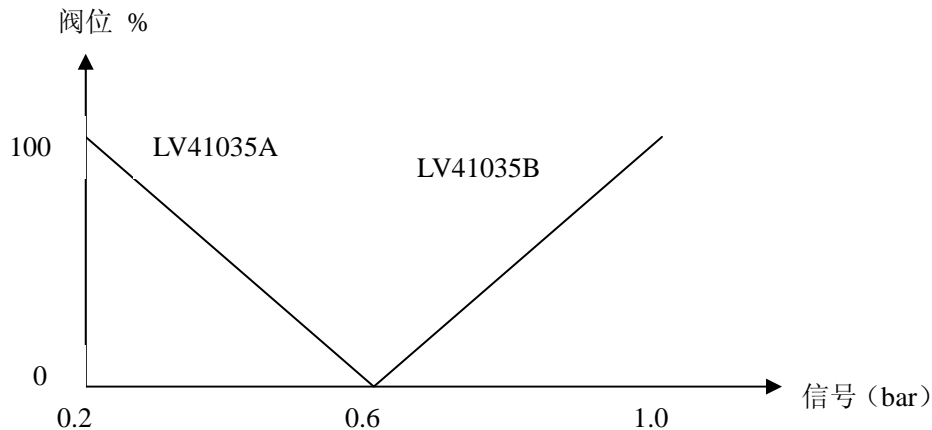
4) 废热锅炉旁路挡板 (FV-02033) 打开。

5) FDF 挡板 (XV-02035) 打开。

6) FDF 手动隔板 (ZSH-02032) 打开。

141、画出 LV41035A/B 阀位与输入信号的关系对应图。

答：



142、请写出废热锅炉（02B001）TEG 方式运行成立的条件有哪些？

答：1) 燃气透平（02MT01）在运行（XS02301）。

2) 锅炉入口挡板（FV-02034）打开。

3) 热锅炉旁路挡板（FV-02033）关闭。

4) 废热锅炉手动入口隔板（ZSH-02031）打开。

5) 炉膛与风箱压差（PDSLL-02047）不低。

6) 燃透平排放气压力（PSHH-02033）不高。

143、请写出废热锅炉（02B001）点火运行程序步骤有哪些？

答：第一步：确定 FDF 方式或 TEG 方式运行方式。

第二步：确认锅炉吹扫请求条件成立。

第三步：按下锅炉吹扫请求“PURGE START”按钮。

第四步：确认锅炉吹扫 5 分钟已完成。

第五步：手动打开（XV-02038）阀门。

第六步：确认点火允许条件成立。

第七步：按下点火启动“IGNITER START”按钮。

第八步：确认点火嘴是否点着火。

第九步：手动打开（XV-02037）阀门。

第十步：手动打开烧嘴主切断阀。

第十一步：在 10 秒内手动打开中心烧嘴拷克阀门。

第十二步：确认主烧嘴是否已点着火。

144、废热锅炉 FDF 方式向 TEG 方式切换过程步骤有哪些？

答：第一步：确认锅炉入口挡板（FV-02034），旁路挡板（FV-02033），FDF 挡板（XV-02035）处于正常遥控状态。

第二步：确认锅炉 FDF 方式向 TEG 方式切换准备条件成立（FDF MODE → TEG MODE READY）。

第三步：按下 FDF 向 TEG 方式切换请求按钮。

第四步：废热锅炉入口挡板（FV-02034）打开。

第五步：废热锅炉旁路挡板（FV-02033）关闭。

第六步：FDF 挡板 (XV-02035) 关闭，配风器 (XV-02030) 打开。

第七步：停 FDF 风机 (XS02300)。

第八步：关闭 I₁、I₂、I₃ 点火嘴。

第九步：确认 FDF 方式向 TEG 方式切换成功。

145、废热锅炉 TEG 方式向 FDF 方式切换步骤有哪些？

答：第一步：确认废热锅炉正处 TEG 方式运行。

第二步：确认锅炉入口挡板 (FV-02034)，旁路挡板 (FV-02033)，FDF 挡板 (XV-02035) 处于遥控状态。

第三步：把 TEG → FDF 方式切换开关置“1”位置 (手动位置)。

第四步：确认锅炉 TEG 方式向 FDF 方式切换请求条件成立 (TEG → FDF MODE REQUEST)。

第五步：按下锅炉 TEG 向 FDF 方式切换请求按钮 (TEG MODE → FDF MODE CHANGE OVER REQUEST PB)。

第六步：FDF 风机 (XS-02300) 启动。

第七步：FDF 风门挡板 (XV-02035) 打开。

第八步：锅炉旁路挡板 (FV-02033) 打开。

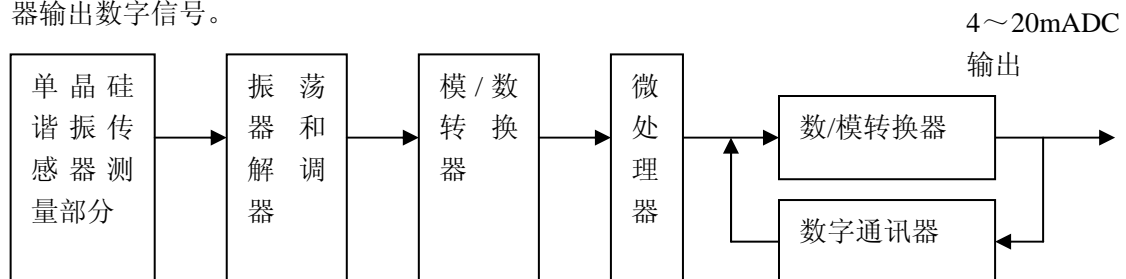
第九步：锅炉入口挡板 (FV-02034) 关闭。

第十步：锅炉关闭 I₁、I₂、I₃ 三个点火嘴。

第十一步：确认锅炉 FDF 方式运行正常。

146、请叙述 EJA110 智能变送器的的工作原理？

答：EJA110 智能变送器是基于单晶硅谐振元件产生的频率随被测差压不同而变化工作的。当被测差压变化时，单晶硅谐振传感器硅膜片产生弹性变形，使谐振元件产生应变，从而改变谐振频率，经过解调器转换成模拟信号，再经过模/数转换器转化成数字信号，送入微处理器处理后的数字信号一路经过数/模转换器转化成 4—20mA DC 输出，另一路经数字通讯器输出数字信号。



147、EJA110 智能变送器的常见故障有哪些？如何处理？

答：1) 变送器的零点漂移。处理：停表、排空，进行零点校准。

2) 变送器的量程漂移。处理：停表、排空，进行量程校准。

3) 变送器出错 Er07 报警 (超限报警)。处理：

① 确认工艺生产情况是否超出仪表上、下限，停表、排空、校准。

② 检查变送器的内部组态 LRV、HRV 是否在要求的设定范围内，否则进行修改。

③ 检查变送器是否有单向受压或膜盒变形损坏。

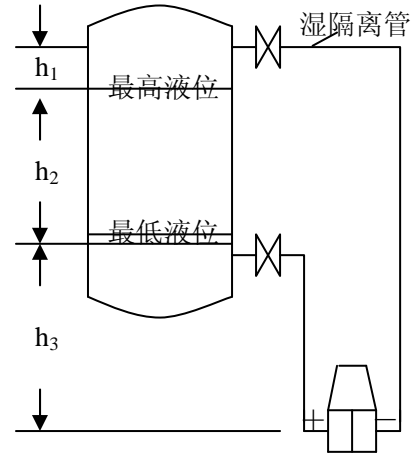
④ 检查导压管有无泄漏、堵塞。

⑤ 检查变送器+、-端子对表体的绝缘情况是否完好。

4) 变送器指示偏低或偏高。处理：

- ①检查导压管有无泄漏或堵塞。
- ②检查或更换变送器放大/转换板。
- ③检查导压管介质是否很脏。
- ④对带有迁移变送器的正负导压管是否全部充满液体。

148、如图所示，用EJA110差压变送器测量密闭容器的液位。已知
 $h_1=50\text{cm}$ ， $h_2=200\text{cm}$ ， $h_3=140\text{cm}$ ，
 被测介质的密度 $\rho_1=0.85\text{g/cm}^3$ ，
 负压管内的隔离液为水。



请问：

- 1) 该变送器为正迁移还是负迁移？
迁移量为多少？
- 2) 该变送器的调校范围为多少？

答：该变送器的量程为：

$$\Delta P = H_2 \cdot \rho_1 \cdot g = 200 \times 0.85 \times 980.7 \times 100 / 1000 = 16671.9 (\text{Pa})$$

当液位处于最低时，变送器正、负压室的受力为：（不考虑容器内的工作压力）

$$P_+ = H_3 \cdot \rho_1 \cdot g = 140 \times 0.85 \times 980.7 \times 100 / 1000 = 11670.3 (\text{Pa})$$

$$P_- = (h_1 + h_2 + h_3) \cdot \rho_0 \cdot g = (50 + 200 + 140) \times 1 \times 980.7 \times 100 / 1000 = 38247.3 (\text{Pa}) \quad (\rho_0 \text{ 为水的密度})$$

所以仪表的迁移量 P 为：

$$P = P_+ - P_- = 11670.3 - 38247.3 = -26577 (\text{Pa})$$

用 $P_+ < P_-$ ，故该变送器为负迁移。

该变送器的调校范围为：

$$-26577 \sim (-26577 + 16671.9)$$

$$\text{即：} -26577 \sim -9905.1 \text{ Pa}$$

149、请说明测量蒸汽流量的差压变送器安装后初次起动的操作步骤：

- 答：
- 1) 检查各个阀门、导压管、活接头是否已连接牢固。
 - 2) 检查二次阀和排污阀是否关闭，平衡阀是否打开。
 - 3) 稍开一次阀，然后检查各导压管、阀门、活接头等是否泄漏，如不漏，全开一次阀。
 - 4) 分别打开污阀进行排污后，关闭排污阀。
 - 5) 拧松差压变送器丝堵，排除其中的空气。
 - 6) 待导压管内充满冷凝水后方可投用差压变送器。
 - 7) 打开正压阀，关闭平衡阀，打开负压阀。

150、请叙述测量蒸汽流量的差压变送器投用时的注意事项及开、停表时三阀组操作顺序。

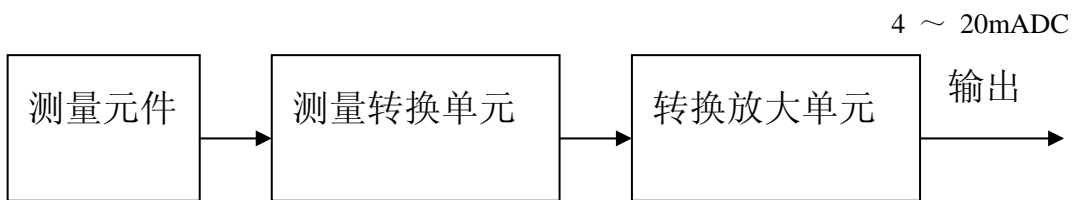
答：投用测量蒸汽流量的差压变送器应注意：

- 1) 不能让导压管内的准凝水或隔离液流失。
 - 2) 不能让测量元件单向受压或受热。
 - 3) 对高压变送器，打开阀门时要慢慢打开，以免膜盒受突然冲击，造成损坏。
- 开、停表顺序：

- 开表：1) 打开正压阀。
 2) 关闭平衡阀。
 3) 打开负压阀。
- 停表：1) 关闭负压阀。
 2) 打开平衡阀。
 3) 关闭正压阀。

151、请叙述 12122 电动液位变送器的工作原理。

答：当浮筒因被测量液位的变化，使浮子所受浮力发生变化，引起浮子向上或向下移动，在浮子移动的同时，通过杠杆使扭力管的自由端产生转动角位移，扭力管角位移的改变使差动变压器中的转动变量产生一个与转子转动成比例的电压输出，这个电压信号经过转换放大板输出一个 4~20mADC 的模拟电流信号。



152、某一 12122 电动液位变送器测量密闭容器液位，浮筒长度为 1000mm，被测介质密度为 $\rho = 0.98\text{g/cm}^3$ ，现用水对该变送器进行校验，如何对液位变送器进行各点的校准？

答：依校准计算公式：

$$1) \quad h_x = h \cdot \rho / \rho_0 \quad (h_x \text{—相应的注水高度})$$

$$\quad \quad \quad (h \text{—校准点的刻度值})$$

$$h_x = 1000 \times 0.98 / 1 \quad (\rho \text{—被测介质密度})$$

$$= 980\text{mm} \quad (\rho_0 \text{—水的密度})$$

则各点注水刻度值：

0%	25%	50%	75%	100%	
0	245	490	735	980	(mm)

2)在回路中串入一个标准电流表，依上述各点进行校准。

A、零位调整：

往浮筒内注入 0% 的液位时所对应的水位，调整零位，使标准电流表输出 4mADC。

B、量程调整：

往浮筒内注入 100% 的液位时所对应的水位，调整量程旋钮，使标准电流表输出 20mADC。

C、反复对上述进行零位与量程调整，直到合格为准。

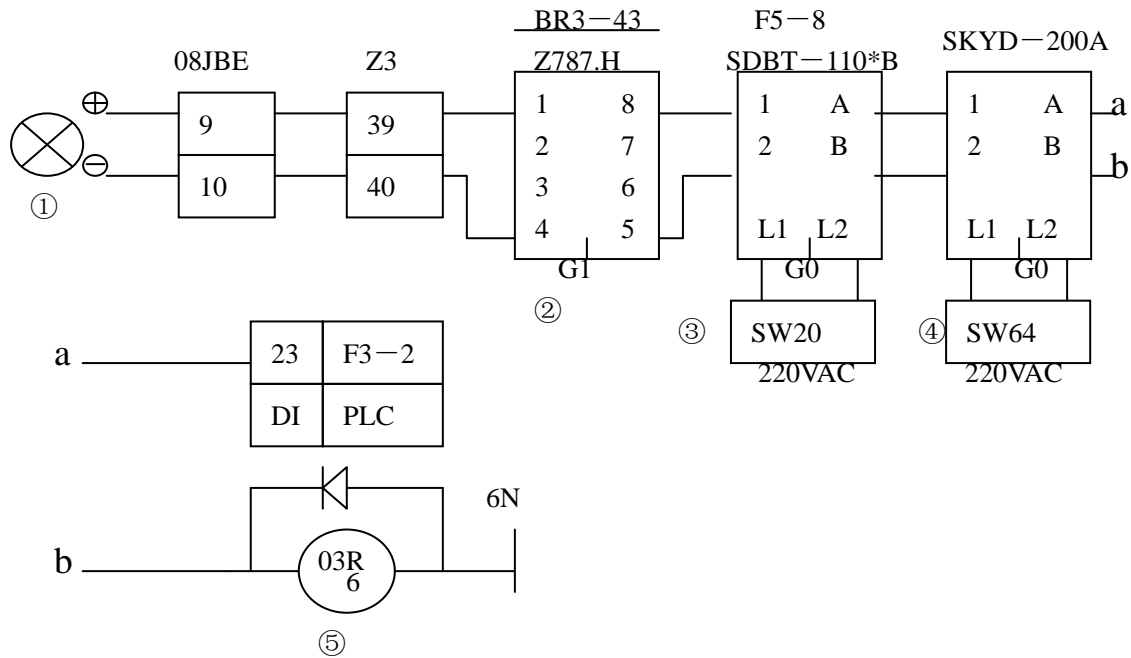
D、按上述计算的各液位所对应的水刻度值往浮筒加水，分别对 0%、25%、50%、75%、100% 进行正负行程的校准，使仪表输出符合所要求的校准精度。

153、请叙述 12122 电动液位变送器的常见故障及处理。

- 答：1) 变送器输出最大，处理：检查浮子是否已经脱落。
 2) 变送器输出最小，处理：检查浮子是否已进液。
 3) 变送器指示不准，处理：检查工艺设备是否存在振动或工艺工况在波动。
 4) 变送器输出不变，处理：检查扭力管部分是否已有结晶，或转子有卡涩现象。
 5) 变送器零点或量程漂移，处理：停表校准。

154、请画出以 EJA 智能变送器做报警、联锁开关的回路图，并说明各部分的名称。

答：



①为变送器；②为隔离栅；③为信号分配器；④为电子报警开关；⑤为输出继电器

155、现场报警、联锁开关的常见故障有哪些？如何处理？

- 答：1) 设定值漂移，出现误报。处理：停表校准。
 2) 开关内部潮湿、腐蚀或进水造成误报。处理：停表，清洁，校准。
 3) 开关该报警不报，不该报警误报。处理：检查开关膜盒是否已损坏。
 4) 微动开关故障造成误报警。处理：更换微动开关。
 5) 开关稳定性不好，出现误报。处理：检查各部件有无松动或更换开关，或减少振源对开关的影响。
 6) 开关导压管泄漏或堵塞造成开关误报。处理：处理漏点或疏通导压管。

156、装置中测量温度的检测元件有哪几种？热电偶和热电阻的测量原理是什么？

答：装置中测量温度的检测元件有热电偶、热电阻、温包及双金属温度计。

热电阻测量原理是：基于金属导体的电阻随温度的增加而增加这一特性来进行温度测量的。

热电偶测量原理是：将两种不同材料的导体或半导体焊接起来，构成一个闭合回路。当导体或半导体的两个接点之间存在温差时，两者之间便产生电动势，或经过转换成 4~20mADC 电流信号输出。

157、热电偶补偿导线的作用是什么？

答：是起到延长热电极，使热偶的冷端移到控制室的仪表端子上的作用。它本身不能消除冷端温度变化对测温的影响，不起补偿作用。

158、常用的 K 型热电偶的名称是什么？由什么材料构成？测量范围是多少？

答：K 型热电偶的名称是镍铬—镍硅；

电极材料：镍铬、镍硅；

测量范围是：-200~1200℃。

159、现场热电偶的常见故障有哪些？如何处理？

答：1) 热电偶指示最大开路或最小开路。处理：检查热电偶是否已断。

2) 热电偶指示偏高或偏低。处理：

①检查热电偶端子有无松动，并加以紧固。

②检查热电偶端子是否被腐蚀，清洁处理或更换端子。

③热电偶选用的长度不够，测不到实际温度，更换热电偶。

④热电偶被烧坏，测温点往外移，更换热电偶。

⑤热电偶的套管内进水，清除积水。

3) 热电偶指示 IOP，不正常。处理：检查热电偶的正、负极性是否接反。

160、合成装置中，流量测量元件有哪些？

答：1) 孔板测量元件。

2) 文丘里管测量元件。

3) 气阻 (FT-02033/32) 测量元件。

4) 转子流量计。

5) 涡轮流量计。

161、吹气热电偶维护中应注意什么？

答：一，所吹气体必须干净，不能带油和粉尘，以防堵塞气路，也不能带水，以防套管内汽化，带走部分热量，影响测量精度。二，吹气量大小合适，太大则影响精度。三，吹气转子流量计要经常检查，如流量太小，可能出现堵塞，要及时处理。

162、写出丹尼尔孔板提出及安装的操作步骤。

答：1) 打开平衡阀；

2) 把阀位指针从“CLOSE”到“OPEN”；

3) 摇下气腔摇杆，反时针转动直到上气腔摇杆转动为止；

4) 摇上气腔摇杆到位；

5) 关阀位指针到“CLOSE”位置；

6) 关平衡阀

7) 打开放空阀，排空气；

8) 关闭放空阀；

9) 松开压板螺杆；

10) 取出顶差压板；

11) 摇上气腔摇杆，使转杆顶出密封板；

12) 取出孔板。

孔板安装顺序:

- (1)关闭放空阀;
- (2)将孔板装入上空腔;
- (3)转动上气腔摇杆直到孔板平面与密封垫平齐;
- (4)放入密封垫和密封顶盖板;
- (5)上前螺杆;
- (6)打开平衡阀;
- (7)开阀位指针到:“OPEN”位置
- (8)摇上气腔摇杆,直到上气腔摇杆转动为止;
- (9)摇下气腔摇杆,直到孔板装回原位;
- (10)摇动阀位指针到:“CLOSE”位置
- (11)关平衡阀
- (12)打开放空阀,排空气后关闭;
- (13)松开密封杆,加密封脂;
- (14)回装密封杆;
- (15)检漏。

163. 调节阀的流量特性有哪些?

- 答: 1) 直线
2) 等百分比
3) 快开
4) 抛物线。

164. 请写出对仪表空气有哪些要求?

答: 压力稳定 (0.7Mpa、露点: -20 摄氏度), 无油, 无水, 无尘, 压力大于 0.5Mpa。

165. 现场调节阀的常见故障有哪些? 如何处理?

答: 如下表:

故障类型	处理方法
调节阀零位偏高, 阀关不到位。	调整零位, 并进行全行程校验。
调节阀行程不够, 开度不够	调整量程, 并对零位和全行程进行反复校验
阀突然全关或全开	检查定位器的反馈杆是否脱落, 膜片是否开裂、漏气
阀打不开, 或对输入信号不响应	检查是否有手轮限位, 或阀芯卡涩, 解体处理
阀动作慢	检查上下气缸平衡阀是否全关
阀内漏	检查阀门是否全关, 或阀芯是否被冲刷损伤, 解体处理
阀对流量调节作用很弱	检查阀体是否有堵塞, 特别是阀笼, 解体清洗处理
阀线性不好	检查阀的附件, 确认各附件是否不漏气或阀门定位器安装位置不合适

166. 84U001A/B 仪表干燥器的常见故障有哪些, 如何处理?

答: 干燥器出现运行中断, 报警。

处理:

- 1) 检查电磁阀工作是否正常，如不正常，更换电磁阀。
- 2) 检查干燥器的入口阀、排放阀是否内漏，如有泄漏，解体处理，更换阀座内垫。

167、请写出 84U001A/B 仪表空气干燥器干燥与再生动作过程。

答：干燥：

第一步：干燥器排放阀关闭，进行充压。

第二步：干燥器入口阀打开。

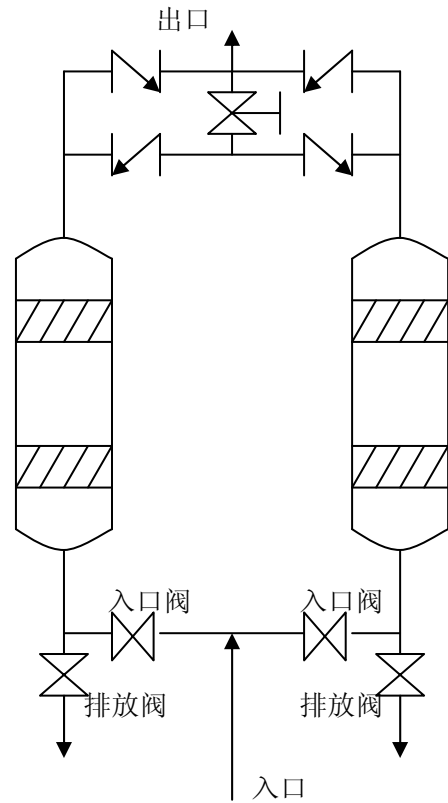
第三步：干燥器进入干燥运行。

再生：

第一步：关闭入口阀。

第二步：打开排放阀泄压。

第三步：利用再生气进行再生。

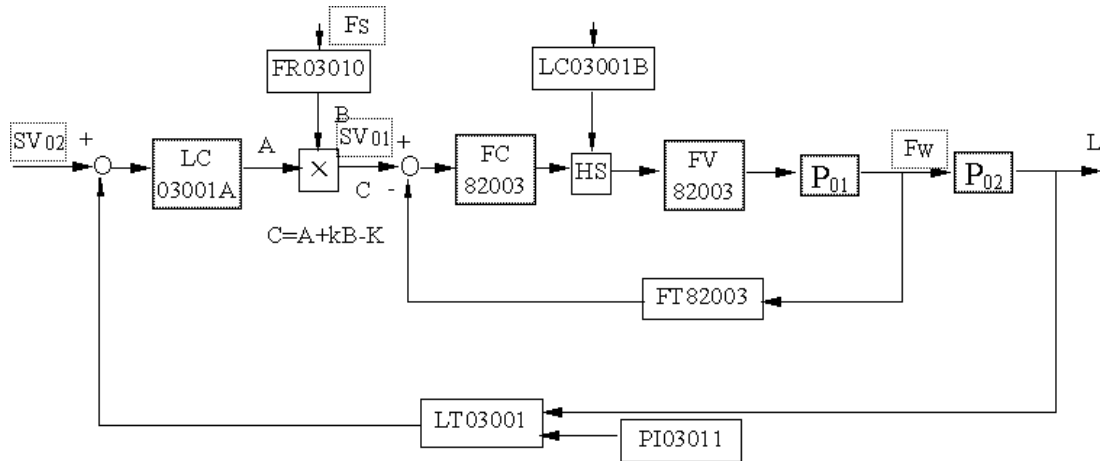


168、以 03-D001 汽包为例，

- 1) 画出汽包液位三冲量调节系统方框图，并标明位号调节阀作用方式，调节器的作用方式。

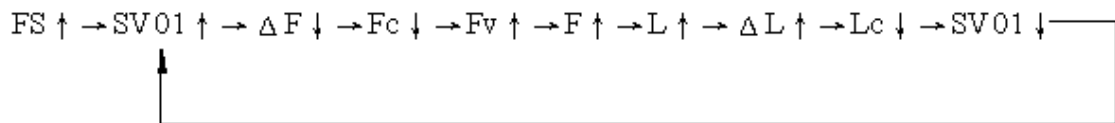
2) 试分析说明蒸汽流量增加时的调节过程。

答：1) 如图



调节阀为气关阀，调节器为主调反作用，副调正作用。

2) FS 为前馈调节，因为蒸汽流量增加，汽包水蒸发量大，等效于液位下降，因此为：

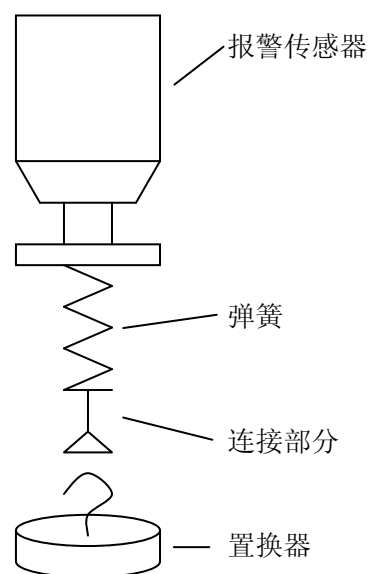


169、请叙述 FS—101 型置换式电平开关的工作原理。

答：FS—101 型置换式电平开关是由检测部分（置换器与弹簧）、传感部分（杆）和电子报

警信号传感器组成。如图所示：

置换器在液槽内的液体中，用弹簧挂住，这时置换器的重量减轻了，根据阿基米德定律，减轻的重量等于置换器的排液量，从而液位的升降转换成弹簧的伸缩。弹簧的伸缩使杆顶部的驱动磁铁的位置发生变化。驱动磁铁可启动传感器的微动开关，通过吸随的磁铁（安装在装调好水平面的铝管外圈上）传导通或切断信号输出。



170、如图所示调节阀的气路图，（图在下页）

- 1) 写出调节阀附件的作用。
- 2) 在联锁动作下，该调节阀将处于何种状态？
- 3) 在仪表空气故障时该调节阀将处于何种状态？

答：1) ①阀门定位器：根据信号控制阀门的开度。

②过滤减压阀：过滤仪表空气，给定气源压力。

③滑阀：气控更改气体路径。

④继动器：气量放大器。

⑤电磁阀：电控更改气体路径。

⑥断气保护气瓶：提供事故状态时的仪表空气。

⑦锁定阀：气源压力低时切断输出。

2) 联锁动作时，电磁阀切换气路，改变去滑阀的气控信号，滑阀由b—a通变为c—a通，则上气缸进气（由断气保护气瓶来），下气缸排气，阀门全关。

3) 仪表空气故障时，锁定阀动作，同样改变了去滑阀的气控信号，阀门全关。

171、工业分析仪表一般由哪几部分组成

答：1.取样装置；2.预处理系统；3.检测器；4.测量及信号处理系统；5.显示装置；6.补偿装置和辅助装置。

172、我厂现使用哪几类型在线分析仪表

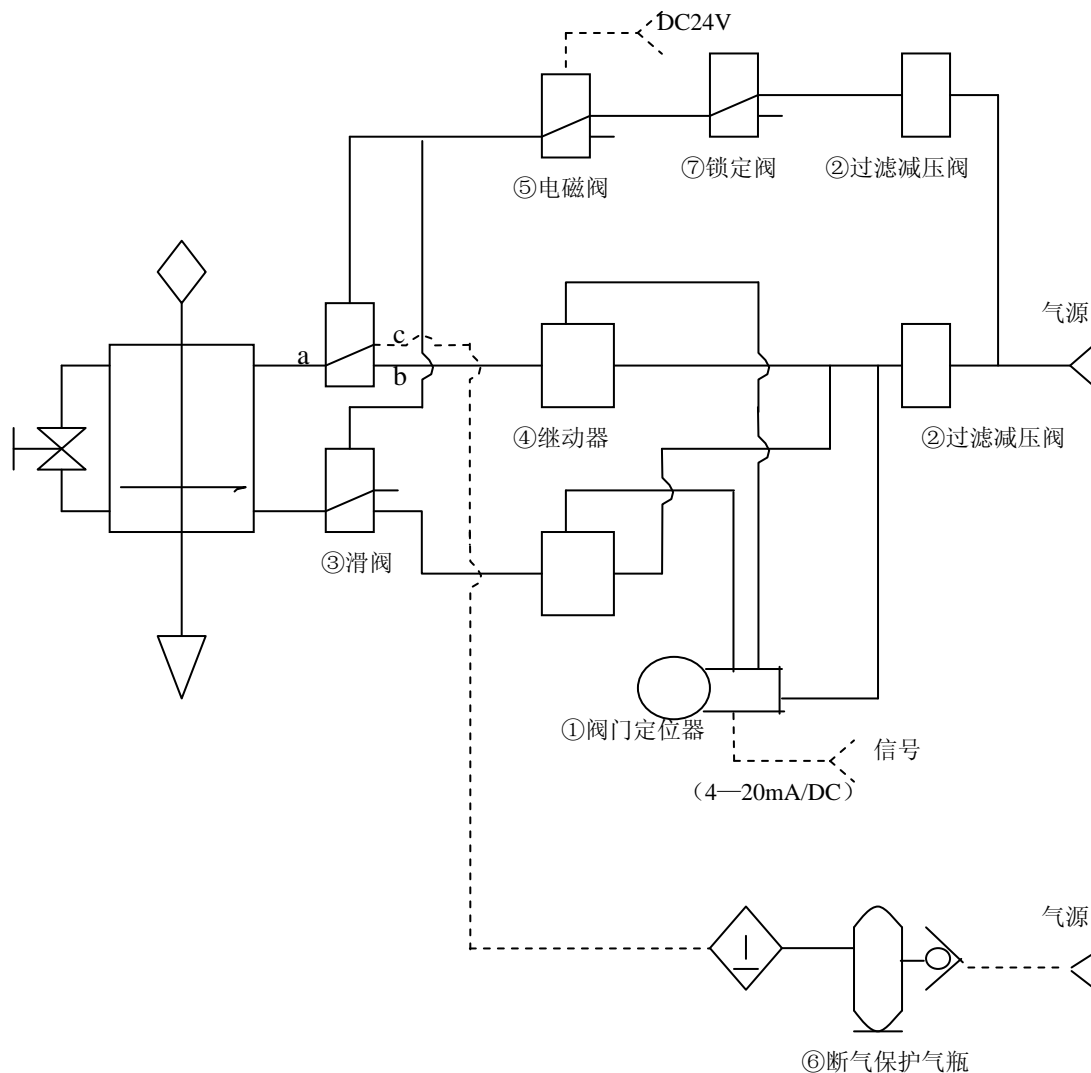
答：1.气相色谱仪；2.红外线分析器；3.PH计；4.电导仪；5.H₂S分析器；6.SiO₂分析器；7.NH₃分析器；8.氧分析器；9.水分分析器；10.密度分析仪

173、AT-82001PH计，量程为0--14PH，现用缓冲溶液来校对表，请求出缓冲溶液值为4PH、6.86PH、9.18PH时PH计输出电流。

4PH时，输出电流= $4 \times 16 / 14 + 4 = 8.57\text{mA}$

6.86时，输出电流= $6.86 \times 16 / 14 + 4 = 11.84\text{mA}$

9.18时，输出电流= $9.18 \times 16 / 14 + 4 = 14.84\text{mA}$



174、填空

1)、我厂合成装置中所使用的气相色谱仪的型号为_____，_____是色谱分析器的心脏部件。GC1000S 色谱柱

2)、现在气相色谱仪中应用的色谱柱有_____及_____两种。填充柱
毛细管柱

3)、红外线分析器的气室是由_____和_____气室所组成。红外线分析器的气室长度取决于_____。

测量 参比 被测气体的种类和测量范围

4)、PH值的定义为_____，即：PH=_____。

氢离子浓度的负对数 PH=-lg[H+]

5)、玻璃电极能检测氢离子浓度主要靠_____来实现。玻璃电极的电极电位是由_____，_____，_____三部分组成。

175、选择题

- 1、下面气体中哪种气体是不能用红外线分析器来测量 (B)
A: CH₄; B: H₂; C: CO₂ D: CO
- 2、我厂所使用的气相色谱仪检测器类型为 (C)
A: FID B: FPD C: TCD D: HID
- 3、下面是我厂使用的氧表位号哪台氧表不属于氧化锆氧分析器 (C)
A: AT-03001 B: AT-90001 C: AT-41001 D: AT-02040
- 4、下面哪种气体是 AT-06002 红外线分析器所测量的气体 (D)。
A: CO₂ B: CO C: CH₄ D: CO+CO₂
- 5、CIT-90004 是用来测量脱盐水混床出口精制水的电导率，它的控制指标为 (A)。
A: ≤0.2 μs/cm B: ≤0.5 μs/cm C: ≤0.8 μs/cm D: ≤1 μs/cm

176、已知 AT-03005 电导仪的电导常数为 0.2，满量程为 200 μs/cm；需用标准电阻箱来校对电导仪，请分别求出 1/2 量程、满量程的等效电阻。

$$\text{满量程} = \frac{0.2 * 10^6}{200} = 1000 \text{ 欧姆}$$

$$\text{1/2量程} = \frac{0.2 * 10^6}{200/2} = 2000 \text{ 欧姆}$$

177、分别说出 AT-90001 硅表的试剂阀、样品阀、标准溶液阀发生泄漏时，硅表将出现何种现象。

答：当试剂阀泄漏时，表指示偏高。

当样品阀泄漏时，表指示偏低。

当标准溶液阀泄漏时，表指示明显偏高。

178、AT-08001 气相色谱仪一共有多少个测量点，并写出各测量点的气体组份。

答：一共 4 个测量点，分别为 A,B,C,D 点

A 点的气体组份为 NH₃、Ar、H₂、CH₄、N₂

B 点的气体组份为 NH₃、Ar、H₂、CH₄、N₂

C 点的气体组份为 H₂

D 点的气体组份为 N₂、H₂、CH₄

179、使用 PH 计玻璃电极时应注意什么？

答：1、玻璃电极在初次使用或每次使用后应置于蒸馏水中浸泡，以减少电极的不对称电势。

2、玻璃电极不能用于含氟离子的溶液。

3、玻璃电极在一定温度范围（小于 80 摄氏度）内才能正常，超出规定的温度范围，只能短

时间使用，否则误差增大。

4、普通玻璃电极在测 $\text{PH}>10$ 的溶液时，将产生“碱误差”，即测得的 PH 值比实际值偏低。

5、玻璃电极的球泡部位不能受沾污。如已沾污可用丙酮清洗，然后在蒸馏水中浸泡一昼夜后再用。

180、为什么必须定期用标气校准氧化锆氧分析器？

答：氧化锆氧分析器是基于能斯特方程进行工作的，只有在理想状态下，才能保证测量准确。实际使用过程中存在许多干扰因素，如电池的老化，积灰， SO_2 对电池的腐蚀等，虽然安装探头时已进行过校准，但在运行过程中仪器参数会逐渐变化，给测量带来误差。为了使测量准确，必须定期用标气进行校准，一般情况下，对接入自控系统的仪器要求 1—2 月校准一次，对未接入自控系统的仪器要求每 3 个月校准一次。