第七章思考题

1 根据管道压力等级可以将管道分为哪几种？

真空管道，低压管道，中压管道，高压管道

2 根据管道输送介质的种类可将管道分为哪几种？

SHA，SHB1，SHB2

3 什么是公称直径？

一般为整数，表示管子、管件等管道器材元件的名义直径，单位mm。与组成件真实尺寸接近，但不一定相等。工程上，管材习惯上采用管子外径\*壁厚，单位mm。管件采用公称直径DN表示。

4 什么是公称压力？

一般表示管道及管件在规定温度下的最大许用压力，单位为MPa

5 设计中根据什么对管道进行分级？

根据管道的材质，压力和直径三个参数进行分级

6 管道的连接方式有哪几种？

焊接，承插焊，法兰连接，螺纹连接，承插链接，承插粘连，卡套链接，卡箍连接

7 一般管道强度试验采用什么方式？

液压试验

8 一般管道气密性试验采用何种方式？

气压试验

9 工艺管道吹扫用什么方式？

低压蒸汽、压缩空气、工业水、惰性气体

10管材根据用途可分为哪几大类？

输送和传热用途，结构用，特殊用途

11阀门在管道中的作用是什么？

接通和截断介质；防止介质倒流；调节介质压力、流量；分离、混合或分配介质；防止介质压力超过规定数值，以保证管道或设备安全运行等。

12阀门选择的原则是什么？

选用阀门主要从装置无故障操作和经济两方面考虑

13举例什么常用的几种阀门的优缺点。

（1）闸阀：闸阀适用于蒸汽、高温油品及油气等介质及开关频繁的部位，不宜用于易结焦的介质。楔式单闸板闸阀适用于易结焦的高温介质。楔式中双闸板闸阀密封性好，适用于蒸汽、油品和对密封面磨损较大的介质，或开关频繁部位，不宜用于易结焦的介质。

（2）截止阀：截止阀适用于蒸汽等介质，不宜用于粘度大、含有颗粒、易结焦、易沉淀

的介质、也不宜作放空阀及低真空系统的阀门。

（3）节流阀：节流阀适用于温度较低、压力较高的介质，以及需要调节流量和压力的部位，不适用于粘度大和含有固体颗粒的介质。不宜作隔断阀。

（4)止回阀：止回阀适用于清净介质，不宜用于含固体颗粒和粘度较大的介质。

（5)球阀：球阀适用于低温、高压及粘度大的介质，不能作调节流量用。

（6)柱塞阀：柱塞阀是国际上近代发展的新颖结构阀门，具有结构紧凑启闭灵活、寿命长、维修方便等特点。

（7）旋塞阀：旋塞阀适用于温度较低、粘度较大的介质和要求开关迅速的部位，一般不适用于蒸汽和温度较高的介质。

（8）蝶阀：蝶阀适合制成较大口径阀门，用于温度小于80℃、压力小于1.0MPa的原油、油品、水等介质。

(9）隔膜阀：适用于温度小于200℃、压力小于1.0MPa的油品、水、酸性介质和含悬浮物的介质，不适用于有机溶剂和强氧化剂的介质。

（10）减压阀：减压阀是通过启闭件的节流，将进口的高压介质降低至某个需要的出口压力，在进口压力及流量变动时，能自动保持出口压力基本不变的自动阀门。活塞式减压阀的减压范围分三种：0.1~0.3MPa,0.2~0.8MPa，0.7~1.0MPa，公称直径DN20~200mm。适用于温度小于70℃的空气、水和温度小于400℃的蒸汽管道。

（11）疏水阀：疏水阀（也称阻汽排水阀，疏水器）的作用是自动排泄蒸汽管道和设备中不断产生的凝结水、空气及其他不可凝性气体，又同时阻止蒸汽的逸出。它是保证各种加热工艺设备所需温度和热量并能正常工作的一种节能产品。疏水阀有热动力型、热静力型和机械型等。

14管径的计算应考虑哪些因素？

（1）管道直径的设计应满足工艺对管道的要求，其流通能力应按正常生产条件下介质的最大流量考虑，其最大压力降应不超过工艺允许值，其流速应位于根据介质的特性所确定的安全流速的范围内。

（2）综合权衡建设投资和操作费用。一套石油化工装置的管道投资一般占装置投资20%左右。因此，在确定管径时，应综合权衡投资和操作费用两种因素，取其最佳值。

（3）操作情况 不同流体按其性质、状态和操作要求的不同，应选用不同的流速。粘度较高的液体，摩擦阻力较大，应选较低流速，允许压力降较小的管道。

为了防止因介质流速过高而引起管道冲蚀、磨损、振动和噪声等现象，液体流速一般不宜超过4m/s；气体流速一般不超过其临界速度的85%，真空下最大不超过100m/s；含有固体物质的流体，其流速不应过低，以免固体沉积在管内而堵塞管道，但也不宜太高，以免加速管道的磨损或冲蚀。

（4）同一介质在不同管径的情况下，虽然流速和管长相同，但管道的压力降却可能相差较大。因此，在设计管道时，如允许压力降相同，小流率介质应选用较小流速，大流率介质可选用较高流速。

（5）确定管径后，应选用符合管材的标准规格，对工艺用管道，不推荐选用DN32,DN65和DN125管子。

（6）流体常用流速范围，管径确定依据：根据流速求出管径，选用最经济管径，按壁厚计算公式求出管壁厚度，还要考虑材质因素

15管路压降的计算应考虑哪些因素？

（1）管路形式，即简单管路还是复杂管路；

（2）管壁的粗糙度，管壁粗糙度有绝对粗糙度和相对粗糙度。粗糙度数据可由有关手册查阅。例如石油气流过无缝钢管，ε=0.2mm；冷凝液流过时，ε=0.5mm；纯水流过时，取ε=0.2mm；酸性或碱性介质流过时，ε=1mm或更大。

（3）流体流动形态流体在管内流动可分为滞流或湍流，可由Re数决定，然后选择不同的压降公式进行计算。

16管道为什么需要考虑进行热补偿？如何进行？

为了防止管道热膨胀而产生的破坏作用，在管道设计中需考虑自然补偿或设置各种形式的补偿器以吸收管道的热膨胀或端点位移。除了少数管道采用波形补偿器等专业补偿器外，大多数管道的热补偿是靠自然补偿来实现的。

17管路什么情况下需要保温？如何进行管路保温？

a）外表面温度大于50℃以及外表面温度小于或等于50℃但工艺需要保温的设备和管道。例如日光照射下的泵入口的液化石油气管道，精馏塔顶馏出线（塔至冷凝器的管道），塔顶回流管道以及经分液后的燃料气管道等宜保温。

b）介质凝固点或冰点高于环境温度（系指年平均温度）的设备和管道。例如凝固点约30℃的原油，在年平均温度低于30℃的地区的设备和管道；在寒冷或严寒地区，介质凝固点虽然不高，但介质内含水的设备和管道；在寒冷地区，可能不经常流动的水管道等。

18管路什么情况下需要保冷？如何进行管路保冷？

a)制冷系统中的冷设备、冷管道及其附件，需要减少冷介质及载冷介质的冷损失。以及需防止低温管道外壁表面结露。

b）因外界温度影响而产生冷凝液使管道腐蚀者。

19保温层厚度和散热量如何计算？

管道保温的计算方法有多种，根据不同的要求有：经济厚度计算法，允许热损失下的保温厚度计算法，防结露、防烫伤保温厚度计算法，延迟介质冷冻保温厚度计算法，在液体允许的温度降下保温厚度计算法等。

20化工管路设计的任务包括哪些？

(1) 确定车间中各设备管口方位和与之相连接管段的接口位置。

(2) 确定管道的安装连接和铺设、支承方式。

(3) 确定各管段(管道、管件、阀门及控制仪表)在空间的位置。

(4) 画出管道布置图，表示车间中所有管道在平面、立面的空间位置，作为安装依据。

(5) 编制管道综合材料表，包括管道、管件、阀门、型钢等的材质、规格和数量。

21管路布置的方式有哪些？

架空敷设，地下敷设

22车间管路布置在设计时的基本要求是什么？

（1）必须符合PID图、进出装置的管道应与界区外管道连接相吻合；

（2）确定管道与自控仪表及变送器等的位置，并不与仪表电缆碰撞；

（3）管道与装置内的电缆、照明灯分区行走;

（4）管道不影响设备吊装及安全设施；

（5）管道应避开门、窗和梁；

（6）管道布置应保证安全生产，满足操作，维修方便和人，货道路畅通。

23车间管路布置在设计时要考虑哪些特殊需求？

从生产种的物料因素考虑；从施工、操作及维修考虑；从安全生产考虑；以及其他因素

24管路布置图设计的比例是多少？

原则下取用1：50或1：25两种

25管路布置的视图方式有哪些？

平面图和剖视图

26管道的画法是怎么样的？

直径小于250mm管道用粗实线单线绘制，直径为250mm及250mm以上的管道用黑色中粗实线或双实线绘制，管道中心用细实线绘制

27管道的尺寸是如何表示的？

外径\*壁厚

28管道布置图的阅读应注意哪些信息？

（1）概括了解首先要了解视图关系，了解平面图的分区情况，平面图、立面剖视图的数量及配置情况，在此基础上进一步弄清各立面剖视图在平面图上剖切位置及各个视图之间的关系。注意管道布置图样的类型、数量、有关管段图、管件图及管架图等。

（2）详细分析，看懂管道的来龙去脉。

a）对照带控制点的工艺流程图，按流程顺序，根据管道编号，逐条弄清楚各管道的起始设备和终点设备及其管口。

b）从起点设备开始，找出这些设备所在标高平面的平面图及有关的立面剖（向）视图，然后根据投影关系和管道表达方法，逐条地弄清楚管道的来龙去脉、转弯和分支情况，具体安装位置及管件、阀门、仪表控制点及管架等的布置情况。

c）分析图中的定位尺寸和标高，结合前面的分析，明确从起点设备到终点设备的管口，中间是如何用管道连接起来形成管道布置体系的。

29塔的管路布置是怎么样的？

（1）塔周围原则上分操作侧（或维修侧）和配管侧。操作侧主要有臂吊、人孔、梯子、平台，配管侧主要敷设管道用，不设平台。平台是作为人孔、液面计、阀门等操作用。除最上层外，不设全平台，平台宽度一般为0.7~1.5m，每层平台间高度通常为6~10m。

（2）进料、回流、出料等管口方位由塔内结构以及与塔有关的泵、冷凝器、回流罐、再沸器等设备的位置决定。

（3）塔顶出气管道应从塔顶引出（因塔顶管道口径较大）在塔的侧面直线向下布置。

（4）沿塔敷设管道时，管道支架应设在管道热应力最小处附近位置上，当塔径较小而塔较高时，塔体一般置于钢架结构中，这时塔的管道就不傍塔设置，而置于钢架的外侧为宜。

（5）塔底管道上的法兰接口和阀门，不要装在狭小的裙座内，以防操作人员在泄漏物料时躲不及而造成事故。回流罐往往要在开工前先装入物料，因此要考虑安装相应的装料管道。

（6）塔体侧面管道一般有回流、进料、侧线抽出、汽提蒸汽、再沸器入口和返回管道等。为使阀门关闭后无积液，上述这些管道上的阀门宜直接与塔体开口直接相接。进（出）料管道在同一角度有两个以上的进（出）料开口时，不应采用刚性连接，而应采用柔性连接。

30容器的管路布置是怎么样的？

（1）容器底部排出管道沿墙敷设离墙距离可以小些，以节省占地面积，设备间距要求大些，以便操作人员能进入切换阀门。

（2）排出管在设备前引出。设备间距离及设备离墙距离均可以小些，排出管通过阀门后一般应立即引至地下，使管道走地沟或楼面下。

（3）排出管在设备底中心引出，适用于设备底离地面较高，有足够距离可以安装和操作阀门，这样敷设高度短，占地面积小，布置紧凑，但限于设备直径不宜过大，否则开启阀门不方便。

（4）进入容器的管道为对称安装，适用于需设置操作平台、开关阀门的设备。

（5）进入容器的管道敷设在设备前部，适用于能站在地（楼）面上操作阀门的设备。

（6）站在地面上操作较高设备进入管的敷设方法。

（7）卧式槽的进出料口位置应分别在两端，一般进料在顶部、出料在底部。

31换热器的管路布置是怎么样的？

（1）管壳式换热器的管道布置。

a）管壳式换热器的工艺管道布置应注意冷热物流的流向，一般被加热介质（冷流）应由下而上，被冷凝或被冷却介质（热流）应由上而下。

b）换热器管道的布置应方便操作和不妨碍设备的检修，并为此创造必要的条件。

c）管道布置不应影响设备的抽芯（管束或内管）。

d）管道和阀门的布置，不应妨碍设备的法兰和阀门自身法兰的拆卸或安装。

（2）管壳式卧式再沸器的管道布置。

a)在热胀许用应力范围内，再沸器的降液管和升汽管，应尽可能短而直，减少弯头数量，以减少压降。

b）当再沸器有2个升汽口时，为使其管内流量相等，升汽管应对称布置。若升汽管管径不同和布置不对称时，应尽量使这二根管段的阻力相等。否则，阻力大的升汽管的流量小会使热量分配不匀。

c）从再沸器内抽出的液体为饱和液体，如果管道系统产生压降，液体就将开始闪蒸，产生气液两相流体流动，影响控制和测量仪表的操作和精度。因此在布置饱和液体管道时，其基本原则是使压力降最小，并在测量或控制仪表前不出现垂直上升管段。

d）再沸器管程加热介质的进口管道上通常装有温度调节阀及其阀组，这些阀门一般布置在靠近再沸器管程进口的地面或平台面上。

（3）板式换热器的管道布置。

板式换热器垂直安装在基础上，固定板端为固定点，活动端板侧为自由端。4个进出管口可布置在固定端板上或分别布置在固定端板和活动端板上，主要根据工艺流程来确定。

阀门、压力表、温度计等只能安装在管道上，不能安装在换热器上。在出口管道靠近换热器处应设排气阀。在进出口管道的低点处应设排液阀。

当活动端板侧设有进出口接管时，管道布置必须具有一定的柔性，以便在操作过程中由补偿板片热胀等原因而变动活动端板的位置，并且应设置一段带法兰的可拆卸短管，以便换热器的检修。

进出管道上应设置合适的支吊架及必要补偿措施，以防止换热器上接管受约束，造成较大应力，当介质不干净时，应在进口管道上安装过滤器。设备和管道布置时，应在换热器的两侧留有至少1m宽的检修场地。