

《化工设计》精品课程

Design of Chemical Engineering

第六章 管道布置设计

基本要求

- (1) 掌握管道布置设计的任务和要求
- (2) 熟悉典型设备的管道布置
- (3) 能进行管道布置图的绘制和阅读

第一节 概述

一、化工车间管道布置设计的任务

- (1) 确定车间中各个设备的管口方位和与之相连接的管段的接口位置。
- (2) 确定管道的安装连接和铺设、支承方式。
- (3) 确定各管段（包括管道、管件、阀门及控制仪表）在空间的位置。
- (4) 画出管道布置图，表示出车间中所有管道在平面、立面的空间位置，作为管道安装的依据。
- (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。

二、化工车间管道布置设计的要求

化工车间管道布置应符合下列要求：

- (1) 符合生产工艺流程的要求，并能满足生产要求；
- (2) 便于操作管理，并能保证安全生产；
- (3) 便于管道的安装和维护；
- (4) 要求整齐美观，并尽量节约材料和投资。

化工车间管道布置除了符合上述要求外，还应仔细考虑下列问题。

1. 物料因素

(1) 输送易燃、易爆、有毒及有腐蚀性的物料管道不得铺设在生活间、楼梯、走廊和门等处，这些管道上还应设置安全阀、防爆膜、阻火器和水封等防火防爆装置，并应将放空管引至指定地点或高过屋面2m以上。

(2) 有腐蚀性物料的管道，不得铺设在通道上空和并列管线的上方或内侧。

(3) 管道铺设时应有一定的坡度，坡度方向一般是沿物流的方向，坡度一般为1/100 - 5/1000。粘度小的液体物料管道可取5/1000左右，含固体的物料管道可取1/100左右。

(4) 真空管线应尽量短，尽量减少弯头和阀门，以降低阻力，达到更高的真空度。

2. 考虑施工、操作及维修

(1) 管道应尽量集中布置在公用管架上，平行走直线，少拐弯，少交叉，不妨碍门窗开启和设备、阀门及管件的安装维修，并列管道的阀门应尽量错开排列。

(2) 支管多的管道应布置在并行管线的外侧，引出支管时，气体管道应从上方引出，

液体管道应从下方引出，管道应尽量避免出现“气袋”、“口袋”和“盲肠”。

(3) 管道应尽量沿墙面铺设，或布置在固定在墙上的管架上，管道与墙面之间的距离以能容纳管件、阀门及方便安装维修为原则。

(4) 管道穿过墙壁和楼板时，应在墙面和楼板上预埋一个直径大的套管，让管线穿过套管，防止管道移动或振动时对墙面或楼板造成损坏。套管应高出楼板、平台表面50mm。

(5) 为了安装和操作方便，管道上的阀门和仪表的布置高度可参考以下数据：

阀门（包括球阀、截止阀、闸阀）	1.2—1.6 m
安全阀	2.2 m
温度计、压力计	1.4—1.6 m

(6) 为了方便管道的安装、检修及防止变形后碰撞，管道间应保持一定的间距。阀门、法兰应尽量错开排列，以减小间距。

3. 安全生产

(1) 架空管道与地面的距离除符合工艺要求外，还应便于操作和检修。管道跨越通道时，最低点离地：通过人行道时不小于2m；通过公路时不小于4.5m；通过铁路时不小于6m；通过厂区主要交通干线时离地5m。

(2) 直接埋地或管沟中铺设的管道通过道路时应加套管等加以保护。

(3) 为了防止介质在管内流动产生静电聚集而发生危险，易燃、易爆介质的管道应采取接地措施，以保证安全生产。

(4) 长距离输送蒸汽或其他热物料的管道，应考虑热补偿问题，如在两个固定支架之间设置补偿器和滑动支架。

(5) 玻璃管等脆性材料管道的外面最好用塑料薄膜包裹，避免管道破裂时溅出液体，发生意外。

(6) 为了避免发生电化学腐蚀，不锈钢管道不宜与碳钢管道直接接触，要采用胶垫隔离等措施。

4. 其他因素

(1) 管道与阀门一般不宜直接支承在设备上。

(2) 距离较近的两设备间的连接管道，不应直连，应用45°或90°弯接。

(3) 管道布置时应兼顾电缆、照明、仪表及采暖通风等其他非工艺管道的布置。

第二节 管架和管道的安装布置

管架是用来支承、固定和约束管道的。管架可分为室外管架和室内管架两类。室外管架一般由独立的支柱或带有桁架式形成的管廊或管桥。而室内管架不一定另设支柱，经常利用厂房的柱子、墙面、楼板或设备的操作平台进行支承和吊挂。任何管道都不是直接铺设在管架梁上，而是用支架支承或固定在支架梁上的。管道支架（管卡、支架、吊架）已有标准设计，按《管架通用系列》选用。管道支架按其作用分为下列四种。

(1) 固定支架用在管道上不允许有任何位移的地方。它除支承管道的重量外，还承受管道的水平作用力。如在热力管线的各个补偿器之间设置固定支架，可以分配各补偿器分担的补偿量，并且两个固定支架之间必须安装补偿器，否则这段管子将会因热胀冷缩而损坏。在设备管口附近设置固定支架，可减少设备管口的受力。

(2) 滑动支架滑动支架只起支撑作用，允许管道在平面上有一定位移。

(3) 导向支架用于允许轴向位移而不允许横向位移的地方，如II形补偿器的两端和铸铁阀的两侧。

(4) 弹簧吊架当管道有垂直位移时，例如热力管线的水平管段或垂直管到顶部弯管处，以及沿楼板下面铺设的管道，均可采用弹簧吊架。弹簧有弹性，当管道垂直位移时仍能提供必要的支吊力。

一、管道在管架上的平面布置原则

(1) 较重的管道（大直径、液体管道等）应布置在靠近支柱处，这样梁和柱所受弯矩小，节约管架材料。公用工程管道布置在管架当中，支管引向左侧的布置在左侧，反之置于右侧。Π形补偿器应组合布置，将补偿器升高一定高度后水平地置于管道的上方，并将最热和直径大的管道放在最外边。

(2) 连接管廊同侧设备的管道布置在设备同侧的外边；连接管架两侧的设备管道布置在公用工程管线的左、右两边。进出车间的原料和产品管道可根据其转向布置在右侧或左侧。

(3) 当采用双层管架时，一般将公用工程管道置于上层，工艺管道置于下层。有腐蚀性介质的管道应布置在下层和外侧，防止泄漏到下面管道上，也便于发现问题和方便检修。小直径管道可支承在大直径管道上，节约管架宽度，节省材料。

(4) 管架上支管上的切断阀应布置成一排，其位置应能从操作台或管廊上的人行道上进行操作和维修。

(5) 高温或低温的管道要用管托，将管道从管架上升高0.1m，以便于保温。

(6) 支架间的距离要适当，固定支架距离太大时，可能引起因热膨胀而产生弯曲变形；活动支架距离大时，两支架之间的管道因管道自重而产生下垂。

固定支架和活动支架之间的适宜间距可参考表6-1中的数据。

表 6-1 管道支架间距

公称通径/mm	固定支架最大间距/m			活动支架最大间距/m	
	Π形补偿器	L形补偿器		保温	不保温
		长边	短边		
20				4.0	2.0
25	30	15	2.0	4.5	2.5
32	35	18	2.5	5.5	3.0
40	45	20	3.0	6.0	3.5
50	50	24	3.5	6.5	4.0
80	60	30	5.0	6.5	6.0
100	65	30	5.0	11.0	6.5
125	70	30	6.0	12.0	7.5
150	80	30	6.0	13.0	9.0
200	90			15.0	12.0
250	100			17.0	14.0
300	115			19.0	16.0
350	135			21.0	18.0
400	145			21.0	19.0

二、管道和管架的立面布置原则

(1) 当管架下方为通道时，管底距车行道路路面的距离要大于4.5m；道路为主干道时要大于6m；是人行道时要大于2.2m；管廊下有泵时要大于4m。

(2) 通常使同方向的两层管道的标高相差1.0 - 1.6m，从总管上引出的支管比总管高或低0.5—0.8m。在管道改变方向时要同时改变标高。大口径管道需要在水平面上转向时，要将其布置在管架最外侧。

(3) 管架下布置机泵时，其标高应符合机泵布置时的净空要求。若操作平台下面的管道进入管道上层，则上层管道标高可根据操作平台标高来确定。

(4) 装有孔板的管道宜布置在管架外侧，并尽量靠近柱子。自动调节阀可靠近柱子布置，并用柱子固定。若管廊上层设有局部平台或人行道时，需常操作或维修的阀门和仪表宜布置在管架上层。

第三节 典型设备的管道布置

一、容器的管道布置

1. 立式容器（包括反应器）

(1) 管口方位立式容器的管口方位取决于管道布置的需要。一般划分为操作区与配管区两部分（见图6-1）。加料口、温度计和视镜等经常操作及观察的管口布置在操作区，排出管布置在容器底部。

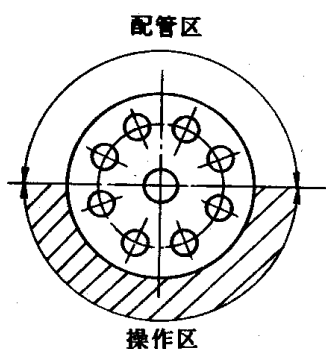


图 6-1 立式容器的管口方位

(2) 管道布置立式容器（包括反应器）一般成排布置，因此把操作相同的管道一起布置在容器的相应位置，可避免错误操作，比较安全。例如，两个容器成排布置时，可将管口对称布置。三个以上容器成排布置时，可将各管口布置在设备的相同位置。有搅拌装置的容器，管道不得妨碍搅拌器的拆卸和维修。图6-2为立式容器的管道布置简图。其中：

(a) 表示距离较近的两设备间的管道不能直连，而应采用45°或90°弯接。(b) 进料管置于设备的前，便于站在地（楼）面上进行操作。(c) 出料管沿墙铺设时，设备间的距离大一些，人可进入设备间操作，离墙的距离就可小一些。(d) 出料从前部引出，经过阀门后立即引入地下（走地沟或埋地铺设），设备之间的距离及设备与墙之间的距离均可小一些。

(e) 容器直径不大和底部离地（楼）面较高时，出料管从底部中心引出。这样布置，其管道短，占地面积小。(f) 两个设备的进料管对称布置，便于人站在操作台上进行操作。

2. 卧式容器

(1) 管口方位。卧式容器的管口方位见图6-3。

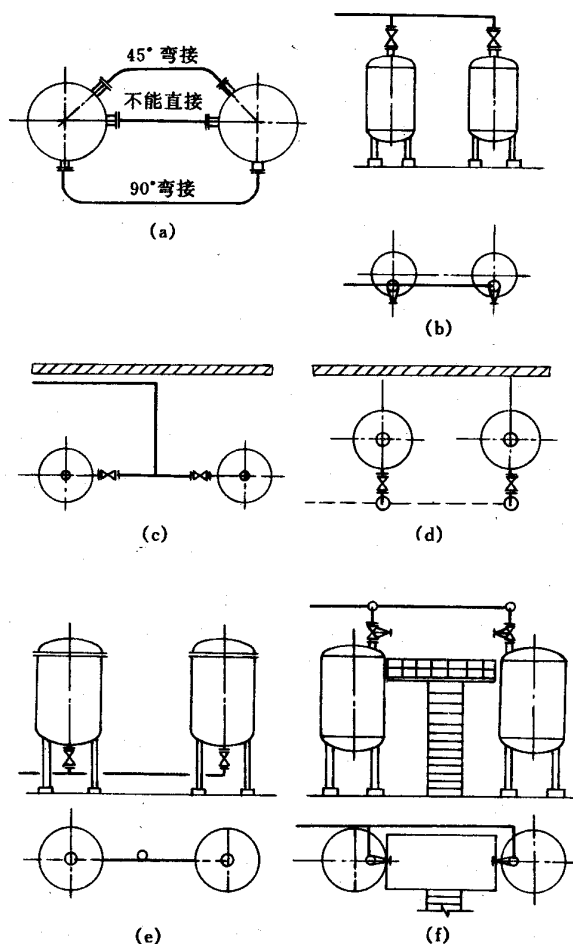


图 6-2 立式容器的管道布置

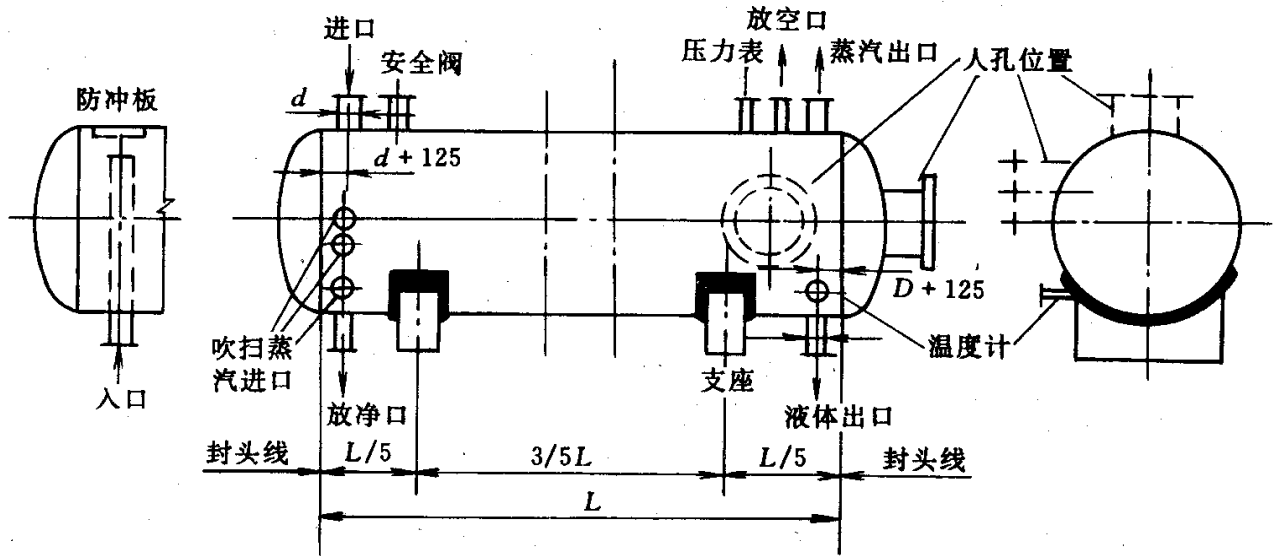


图 6-3 卧式容器的管口方位

①液体和气体的进口一般布置在容器一端的顶上，液体出口一般在另一端的底部，蒸汽出口则在液体出口的顶上。进口也能从底部伸入，在对着管口的地方设防冲板，这种布置适合于大口径管道，有时能节约管子与管件。

②放空管在容器一端的顶上，放净口在另一端的底下，同时使容器向放净口那头倾斜。若容器水平安装，则放净口可安装在易于操作的任何位置或出料管上。如果人孔设在顶部，放空口则设在人孔盖上。

③安全阀可设在顶部任何地方，最好放在有阀的管道附近，这可与阀共用平台和通道。

④吹扫蒸汽进口在排气口另一侧的侧面，可以切线方向进入，使蒸汽在罐内回转前进。

⑤进出口分布在容器的两端，若进出料引起的液面波动不大，则液面计的位置不受限制，否则应放在容器的中部。压力表则装在顶部气相部位，在地面上或操作台上看得见的地方。温度计装在近底部的液相部位，从侧面水平进入，通常与出口在同一断面上，对着通道或平台。

⑥人孔可布置在顶上、侧面或封头中心，以侧面较为方便；但在框架上支承时占用面积较大，故以布置在顶上为宜。人孔中心高出地面3.6m以上应设操作平台。支座以布置在离封头 $L/5$ 处为宜，可依实际情况而定。

⑦接口要靠近相连的设备，如排出口应靠近泵入口，工艺、公用工程和安全阀接管尽可能组合起来并对着管架。

(2)管道布置。卧式容器的管道布置见图6-4。它的管口一般布置在一条直线上，各种阀门也直接安装在管口上。若容器底部离操作台面较高，则可将出料管阀门布置在台面上，在台面上操作；否则应将出料管阀门布置在台台下，并将阀杆接长，伸到台面上进行操作。

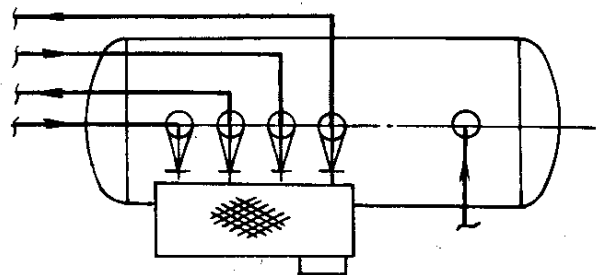


图 6-4 卧式容器的管道布置图

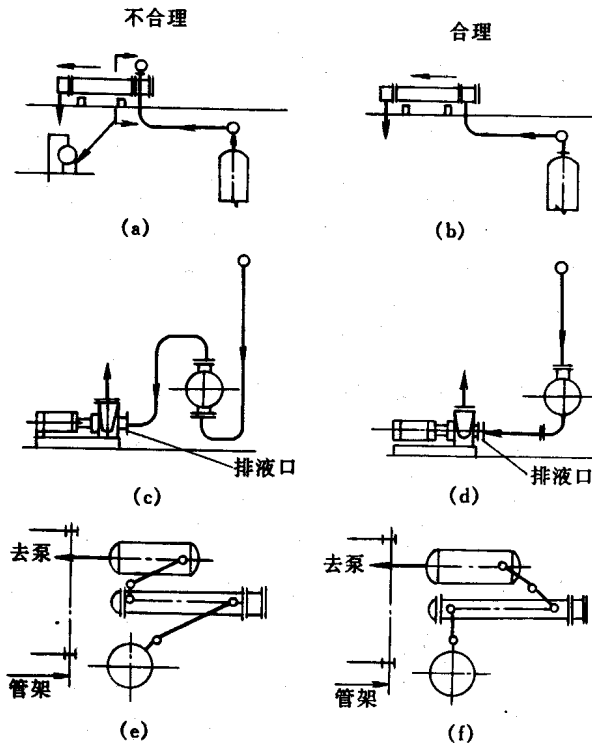


图 6-5 流体的流动方向与管道布置

等），在这个空间内不能有任何障碍物。

二、换热器的管道布置

1. 管口布置与流体流动方向

合适的流动方向和管口布置能简化和改善换热器管道布置的质量，节约管件，便于安装。例如图6-5中 (a)、(c)、(e) 是习惯的流向布置，实际上是不合理的。而 (b)、(d)、(f) 则是改变了流动方向的合理布置。(a) 改成(b)后简化了塔到冷凝器的大口径管道，而且节约了两个弯头和相应管道；(c) 改成(d)后，消除了泵吸入管道上的气袋，而且节约了四个弯头、一个排液阀和一个放空阀，缩短了管道，还改善了泵的吸人条件；(e) 改成(f)后缩短了管道，流体的流动方向更为合理。

2. 换热器的管道布置

(1) 平面配管。换热器的平面配管见图6-6。平面布置时换热器的管箱正对道路，便于抽出管箱，顶盖对着管廊。配管前先确定换热器两端和法兰周围的安装和维修空间（如图6-6中的扳手空间、摇开封头空间

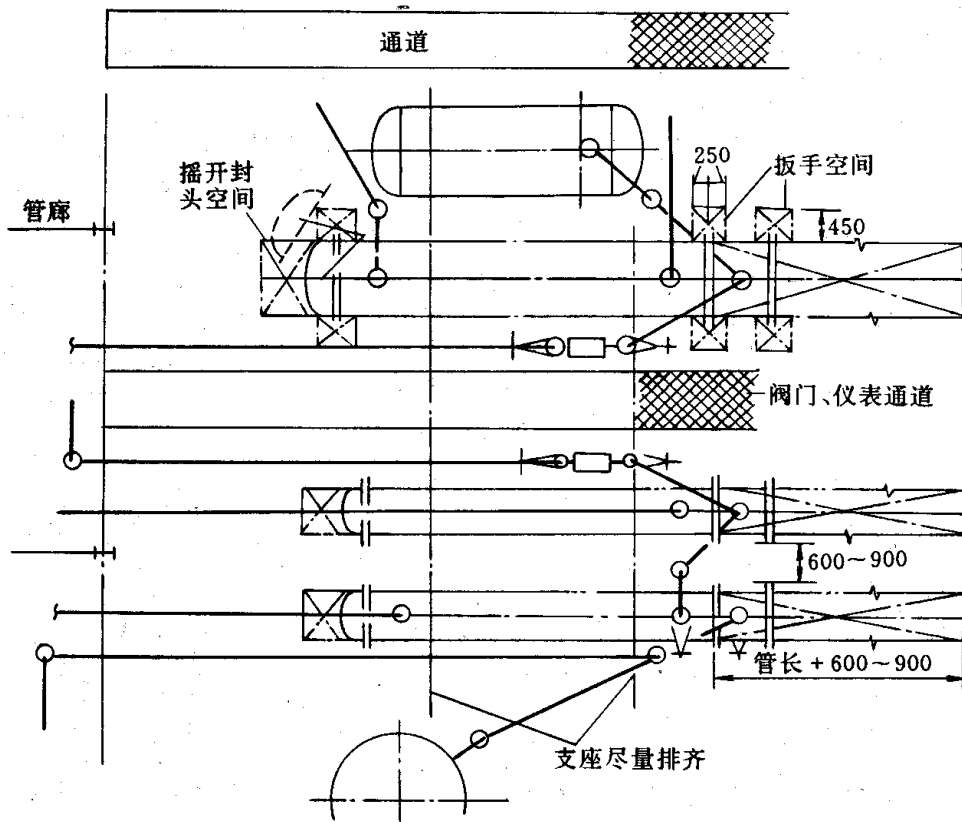


图 6-6 换热器的平面配管

配管时管道要尽量短，操作、维修要方便。在管廊上有转弯的管道布置在换热器的右侧，从换热器底部引出的管道也从右侧转弯向上。从管廊的总管引来的公用工程管道，可以布置在换热器的任何一侧。将管箱上的冷却水进口排齐，并将其布置在冷却水地下总管的上方（见图6-7），回水管布置在冷却水总管的管边。换热器与邻近设备间可用管道直接架空连接。管箱上下的连接管道要及早转弯，并设置一短弯管，便于管箱的拆卸。

阀门、自动调节阀及仪表应沿操作通道并靠近换热器布置，使人站在通道上可以进行操作。

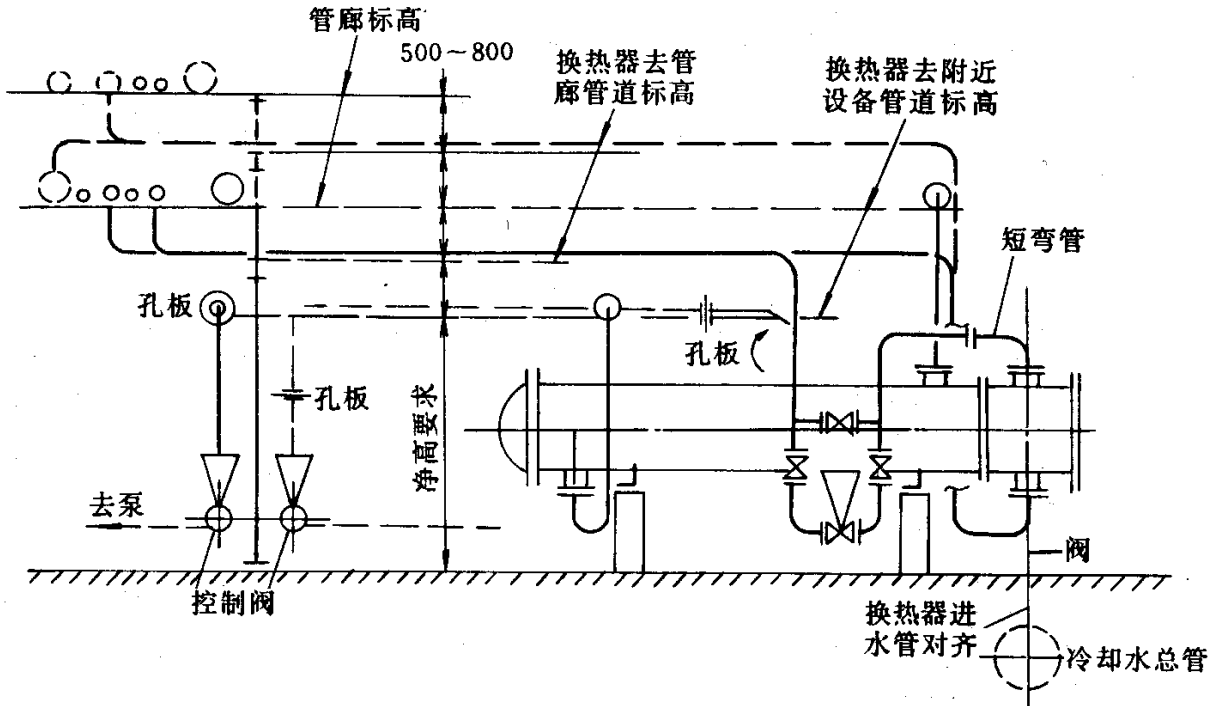


图 6-7 换热器的立面配管

(2) 立面配管。换热器的立面配管见图6-7。与管廊连接的管道、管廊下泵的出口管、高度比管廊低的设备和换热器的接管的标高，均应比管廊低0.5、0.8m。若一层排不下时，可置于再下一层上，两层之间相隔0.5 - 0.8m。蒸汽支管应从总管上方引出，以防止凝液进入换热器应有合适的支架，不能让管道重量都压在换热器的接口上。仪表应布置在便于观测和维修的地方。

三、塔的管道布置

1. 塔的管口方位

塔的布置常分成操作区和配管区两部分。为运转操作和维修而设置的登塔的梯子、人孔、操作阀门、仪表、安全阀及塔顶上的吊柱和操作平台均布置在操作区内，操作区与道路直连。塔与管廊、泵等设备连接的管道均铺设在配管区内。塔的管口布置见图6-8。

(1) 人孔。人孔应布置在操作区，并将同一塔上的几个人孔布置在一条垂线上，正对着道路。人（手）孔不能设在塔盘的降液管或密封盘处，只能按图6-8 (a)所示设在 b° 或 c° 扇形区内，人孔中心离操作平台0.5—1.5m。填料塔每段填料上应设人（手）孔〔见图6-8 (b)〕。

(2) 再沸器连接管口。塔的出液口可布置在角度为 $2 \times a^\circ$ 的扇形区内〔见图6-8 (c)〕。再沸器返回管或塔底蒸汽进口气流不能对着液封板，最好与它平行。

(3) 回流液管口。回流管上不需切断阀，故可以布置在配管区内任一地方。

(4) 进料管口。塔上往往有几个进料管口，在进料的支管上设有切断阀，因此进料

阀宜布置在操作区的边缘。

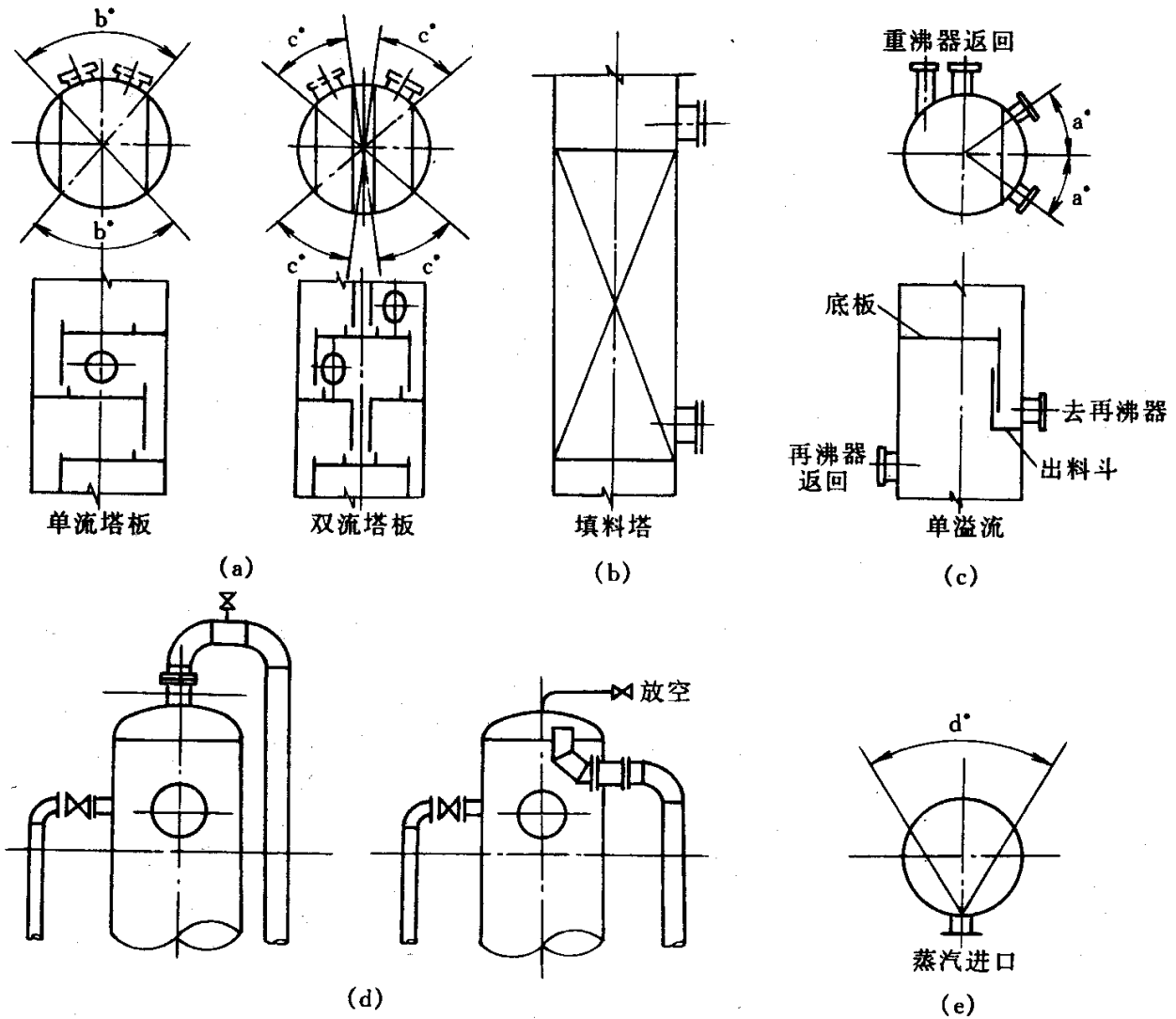


图 6-8 塔的管口布置

(5) 塔顶蒸气出口塔的上升蒸气可以从塔的顶部向上引出；也可采用内部弯管从塔顶中心引向侧面（见图6-8（d）），使塔顶出口蒸气管口靠近塔顶操作平台。

(6) 仪表液面计、温度计及压力计等要常观测的仪表应布置在操作区的平台上方，便于观测。塔釜液面计不能布置在正对蒸气进口的位置（见图6-8(e)中角度 d° 的扇形区），液面计的下侧管口应从塔身上引出，不能从出料管上引出。

2. 塔的配管

塔的配管比较复杂，在配管前应对流程图作一个总的规划，要考虑主要管道的走向及布置要求，仪表和调节阀的位置，平台的设置及设备的布置要求等（见图6-9）。

(1) 塔的平面配管。塔的管道、管口、人孔、操作平台支架和梯子在平台上的布置可参考图6-10（a）的方案。先要确定人孔方向，正对主要通道，人孔布置区内不能有任何管道‘占据’。梯子布置在 90° 与 270° 两个扇形区内，也不能安排管道。没有仪表和阀门的管道布置在 180° 处扇形区内。在管廊上左转弯的管道布置在塔的左边，右转弯的管道布置在右边，与地面上的设备相连的管道布置在梯子和人孔的两侧。先将大口径的塔顶蒸气管布置好，即在塔顶转弯后沿塔壁垂直下降，然后再布置其他管道。

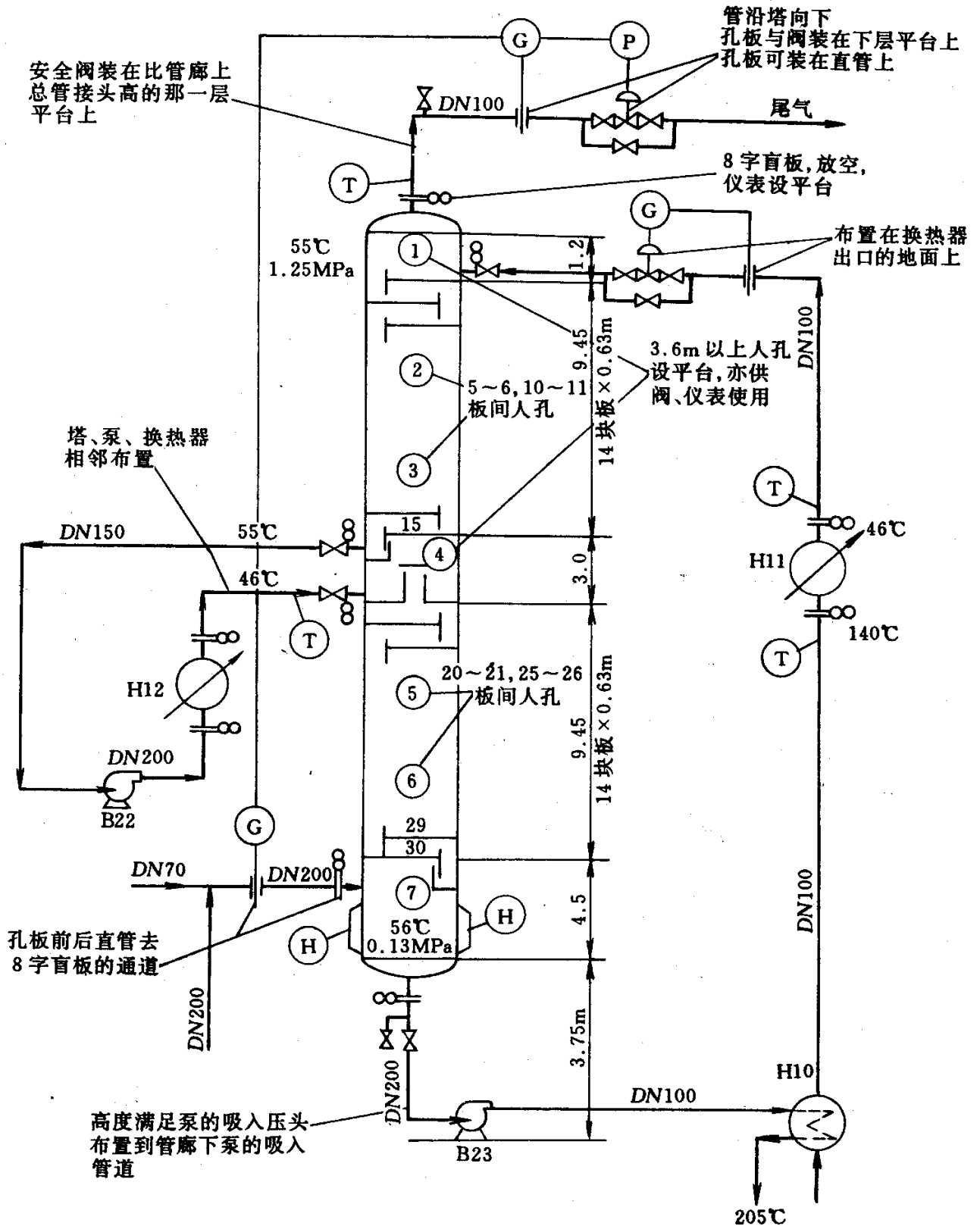


图6-9 在流程图上规划塔的配管

(2) 塔的立面配管。塔的立面配管可参考图6-10 (b)塔上管口的标高由工艺确定, 人孔标高则取决于安装维修的要求。塔的连接管道在离开管口后应立即向上或向下转弯, 其

垂直部分应尽量接近塔身。垂直管道在什么位置转成水平，取决于管廊的高度。塔至管廊的管道的标高可高于或低于管廊标高0.5~0.8m。再沸器的管道标高取决于塔底的出料口和蒸汽进口位置。再沸器的管道和塔顶蒸气管道要尽量直，以减小流体阻力。塔至泵或低于管廊的设备的管道的标高，应低于管廊标高 0.5 - 0.8m。

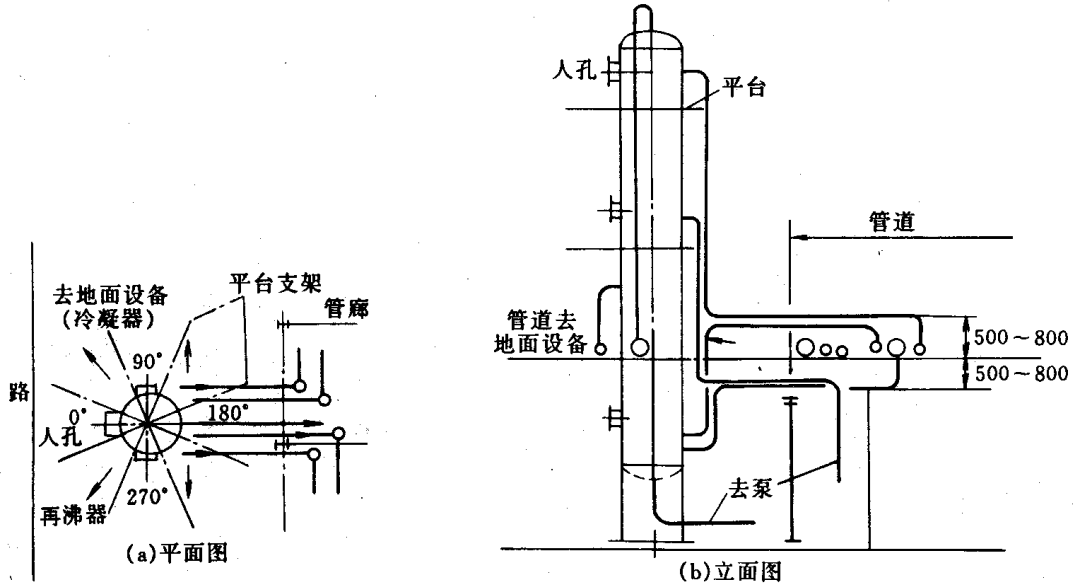


图 6-10 塔的配管示意图

第四节 管道布置图

管道布置图又称为管道安装图或配管图，它是车间内部管道安装施工的依据。管道布置图包括一组平立面剖视图，有关尺寸及方位等内容。一般的管道布置图是在平面图上画出全部管道、设备、建筑物或构筑物的简单轮廓、管件阀门、仪表控制点及有关的定位尺寸，只有在平面图上不能清楚地表达管道布置情况时，才酌情绘制部分立面图、剖视图或向视图。

管道布置图是以带控制点工艺流程图、设备布置图、设备装配图及土建、自控、电气等专业的有关图样、资料为依据，根据前述的管道布置原则作出合理的布置设计，并绘出管道布置图。

一、管道及附件的常用画法

1. 管道与管件

图6-11管道连接方式的画法

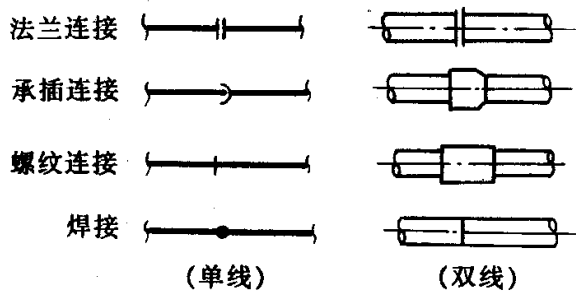


图 6-11 管道连接方式的画法

管道布置图中的主要物料管道一般用粗实线单线画出，其他管道用中粗实线画出。

管道转折而改变走向时，可按图6-12所示的形式绘制。

当上下或前后两根管道交叉，致使其投影相交时，可用两种方法表示，一种是将下方（或后方）被遮住的管道投影在交叉处断开（见图6-13 (a)）；另一种方法是将上方（或前方）的管道投影在交叉处断裂（见图

6-13 (b))，并画出断裂符号。若许多管道处在同一平面上，则其垂直面上这些管道的投影将会重叠。此时，为了清楚表达每一条管道，可以依此将前方（或上方）的管道投影断裂，并画出断裂符号，而将后方（或下方）的管道投影在断裂符号处断开 [见图6-14 (a)]。对于多根平行管道的重叠投影，一般可在各自投影的断开或断裂处注写字母 [见图6-14 (b)]，以便识别。

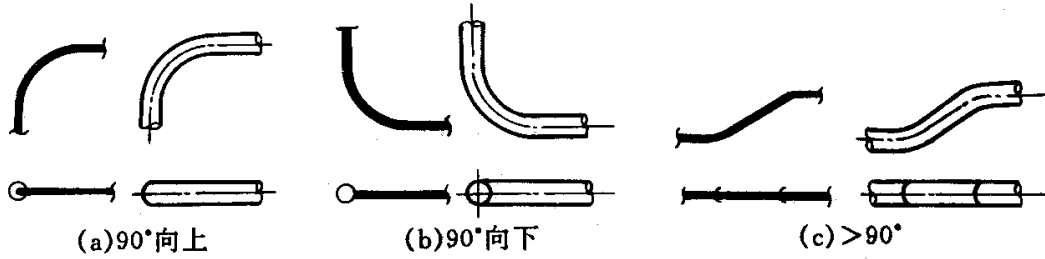


图 6-12 管转折的画法

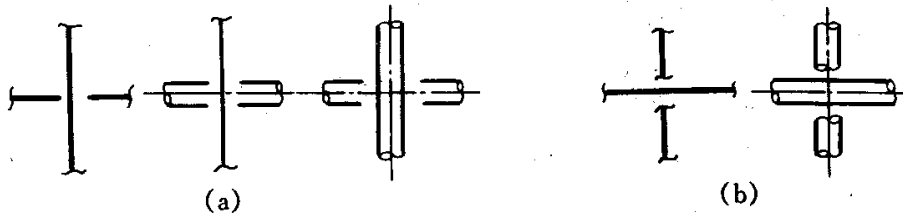


图 6-13 交叉管道的画法

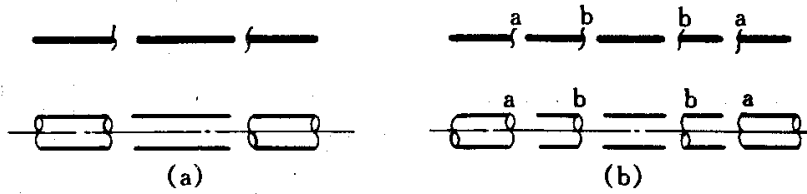
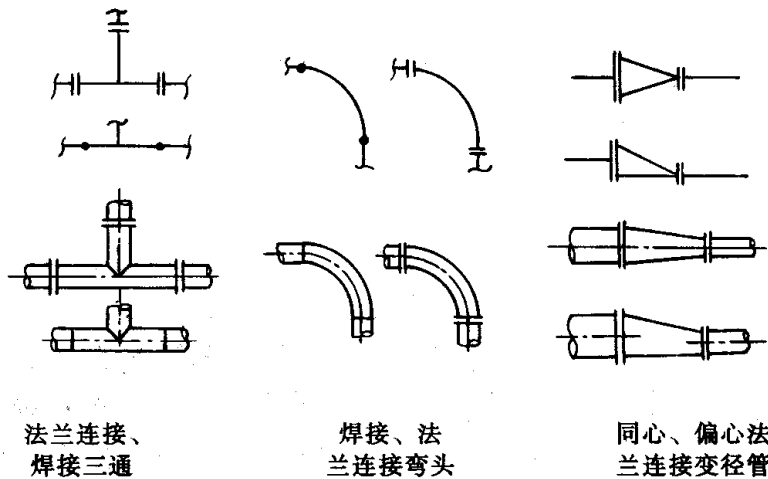


图 6-14 重叠管道的画法

管道布置图中的管件通常用符号表示。这些符号与带控制点的流程图上所用的基本相同。常见的管件符号见图6-15。



法兰连接、
焊接三通

焊接、法
兰连接弯头

同心、偏心法
兰连接变径管

图 6-15 常见管件的符号

2. 阀门

管道上的阀门也是用简单的图形和符号来表示，其图形符号与工艺流程图中的画法相同。一般在视图上表示出阀的手轮安装方向，并画出主阀所带的旁路阀。常见的阀门符号见图6-16。

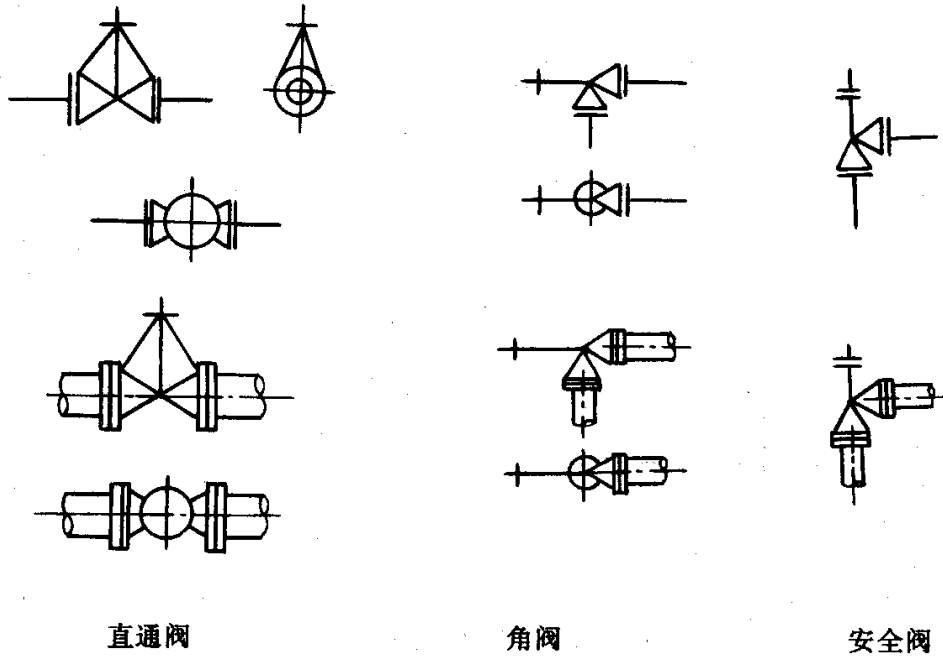


图 6-16 常见阀门的符号

3. 仪表控制点

管道上的仪表控制点应用细实线按规定符号画出，每个控制点一般只在能清楚表达其安装位置的一个视图中画出。控制点的符号与带控制点工艺流程图的规定符号相同，有时其功能代号可以省略。

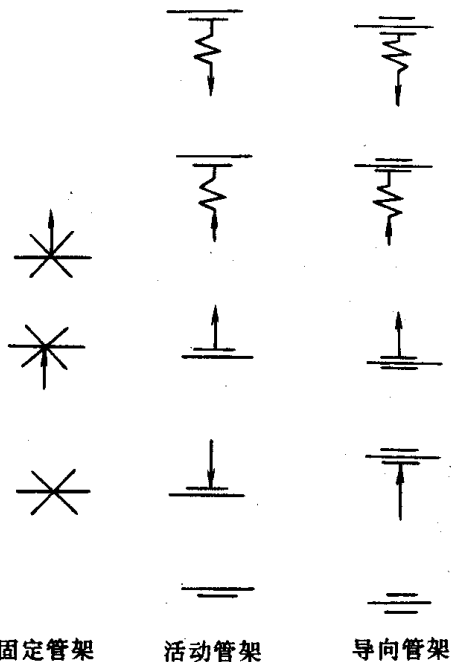


图 6-17 管道支架符号

4. 管道支架

管道支架的位置一般是用符号在管道平面图上表示出来，其规定符号见图6-17。

二、视图的配置与画法

管道布置图一般只画管道和设备的平面布置图，只有当平面布置图不能完全表达清楚时，才画出其立面图或剖面图。立面图和剖面图可以与平面布置图画在同一张图纸上，也可以单独画在另一张图纸上。

1. 管道平面布置图

管道平面布置图，一般应与设备的平面布置图一致，即按建筑标高平面分层绘制，各层管道平面布置图是将楼板以下的建（构）筑物、设备、管道等全部画出。当某一层的管道上下重叠过多，布置比较复杂时，应再分上下两层分别绘制。在各层平面布置图的下方应注明其相应的标高。

用细实线画出全部容器、换热器、工业炉、机泵、特殊设备、有关管道、平台、梯子、建（构）筑物外形、电缆托架、电缆沟、仪表电缆和管缆托架等。除按比例

画出设备的外形轮廓，还要画出设备上连接管口和预留管口的位置。非定型设备还应画出设备的基础支架。简单的定型设备，如泵、鼓风机等外形轮廓可画得更简略一些。压缩机等复杂机械可画出与配管有关的局部外形。

2. 立面剖视图

管道布置在平面图上不能清楚表达的部位，可采用立面剖视图或向视图补充表达。剖视图尽可能与被切平面所在的管道平面布置图画在同一张图纸上，也可画在另一张图纸上。剖切平面位置线的画法及标注方式与设备布置图相同。剖视图可按A-A、B-B……或I—I、B—B……顺序编号。向视图则按A向、B向……顺序编号。

三、管道布置图的标注

1. 建（构）筑物

建（构）筑物的结构构件常被用作管道布置的定位基准，因此在平面和立面剖视图上都应标注建筑定位轴线的编号，定位轴线间的分尺寸和总尺寸，平台和地面、楼板、屋盖及构筑物的标高。标注方法与设备布置图相同。

2. 设备

设备是管道布置的主要定位标准，因此应标注设备位号、名称及定位尺寸。其标注方法与设备布置图相同。

3. 管道

在平面布置图上标注出所有管道的定位尺寸及标高，物料的流动方向和管号。如绘有立面剖视图时，应在立面剖视图上标注所有管道的标高。定位尺寸以 \sim 为单位，标高以m为单位。

普通的定位尺寸可以以设备中心线、设备管口法兰、建筑定位轴线或墙面、柱面为基准进行标注，同一管道的标注基准应一致。

管道安装标高均以厂房室内地面 $\pm 0.00\text{m}$ 为基准，一般标注管底外表面的安装高度。

对安装坡度有严格要求的管道，要在管道上方画出细线箭头，指出坡向，并写上坡度数值（见图6-18）。

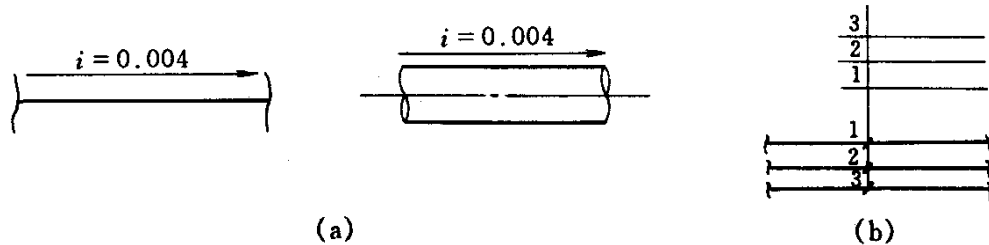


图 6-18 管道尺寸标注

所有管道上方或左方都应标注与带控制点工艺流程图一致的管段编号中的前三项内容：公称直径、物料代号、管段序号。例如“SC-321-75”，其中321表示管道编号，75表示管径，SC表示介质或物料代号。又如“W300 Φ 57 x 3.5”，其中 Φ 57表示管径，3.5表示壁厚，W表示物料代号。也可将几条管线一起用引线引至图纸空白处标注，如图6-19所示。

4. 管件、阀门、仪表控制点

管接头、异径接头、弯头、三通、管堵、法兰等这些管件能使管道改变方向、变化口径、连通和分流以及调节和切换管道中的流体，在管道布置图中，应按规定符号画出管件，但一般不标注定位尺寸。

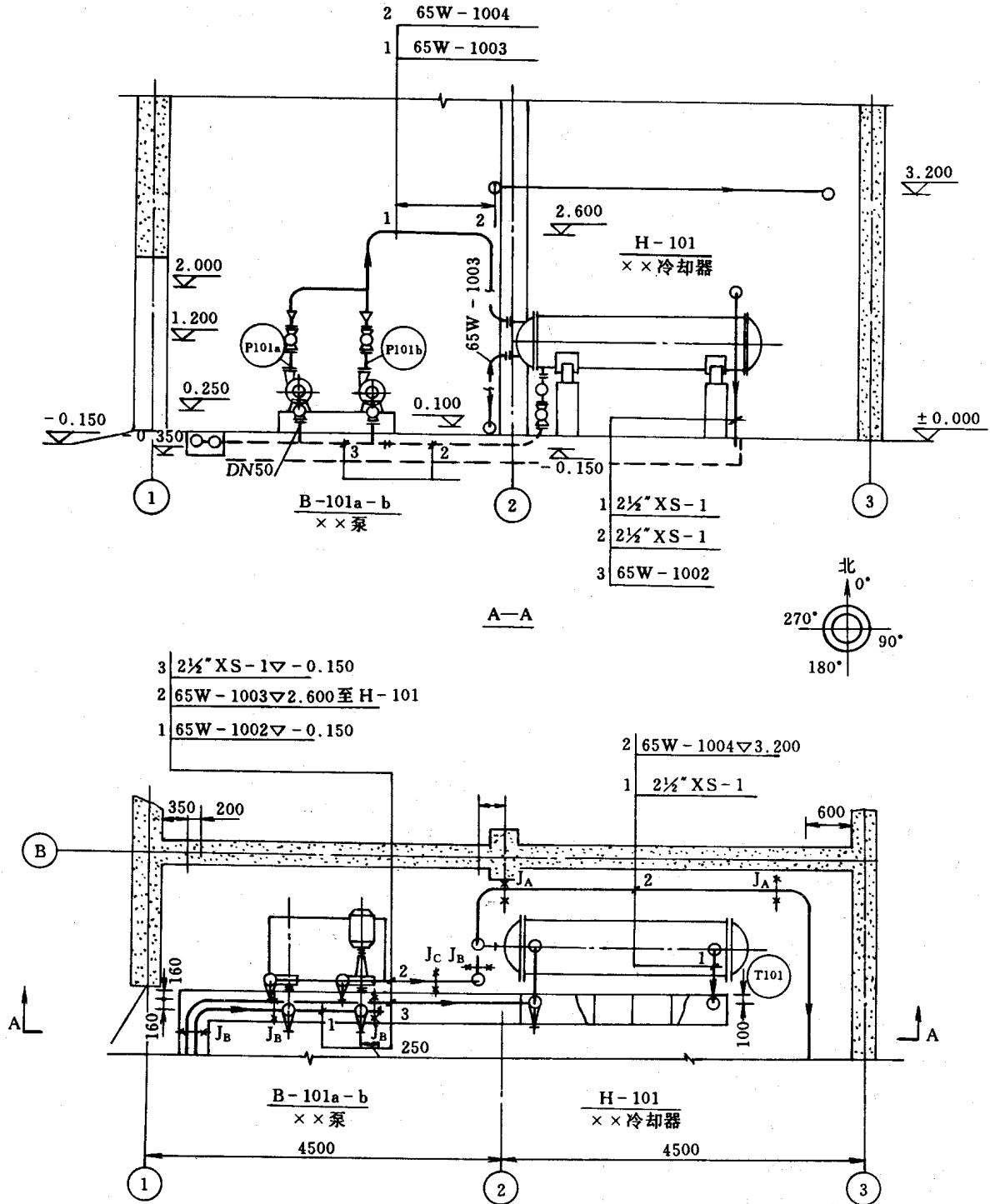


图 6-19 管路布置图 (局部) 示例

在平面布置图上按规定符号画出各种阀门，一般也不标注定位尺寸，只在立面剖视图上标注阀门的安装标高。当管道上阀门种类较多时，在阀门符号旁应标注其公称直径、型式和序号。如“50J8”，50表示管道的公称直径，J表示阀门型式为截止阀，8表示阀门的序号。

管道布置图中的仪表控制点的标注与带控制点的工艺流程图一致，除对安装有特殊要求的孔板等检测点外，一般不标注定位尺寸。

5. 管道支架

在管道布置图中的管架符号上应用指引线引出的长方框中注以管架代号。管架代号及类型列于表6-2中。

表 6-2 管架类型及代号

序 号	管架类别	代 号	序 号	管架类别	代 号
1	固定支架	A	6	弹簧支架	SS
2	基础支架	BC	7	托 管	SH
3	导向支架	G	8	停止支架（止推）	ST
4	吊 架	H	9	防风支撑	WB
5	托 架	RS			

四、管道布置图的绘制

1. 比例、图幅及分区原则

(1) 比例。管道布置图的常用比例为1:50和1:100，如管道复杂的也可采用1:20或1:25的比例。

(2) 图幅。一般用1号或2号图纸，有时也用0号图纸。

(3) 分区原则。由于车间（装置）范围比较大，为了清楚表达各工段管道布置情况，需要分区绘制管道布置图时，常常以各工段或工序为单位划分区段，每个区段以该区在车间内所占的墙或柱的定位轴全车间的管道

2. 视图配置

车间管道布置图一般只绘出平面图、剖面图和向视图等，而且以平面图为主，其他视图为辅。

对多层建筑，应分层绘制管道平面布置图。若平面图上还有局部平面和操作平台，则应单独绘制局部管线的平面布置图。

3. 绘制管道布置图

(1) 管道平面布置图的画法

①用细实线画出厂房平面图。画法同设备布置图，标注柱网轴线编号和柱距尺寸。

②用细实线画出所有设备的简单外形和所有管口，加注设备位号和名称。

③用粗单实线画出所有工艺物料管道和辅段编号、规格、物料代号及其流向箭头。

④用规定的符号或代号在要求的部位画出管件、管架、阀门和仪表控制点。

⑤标注厂房定位轴线的分尺寸。

(2) 管道立面剖视图的画法

①画出地平线或室内地面、各楼面和设备基础，标注其标高尺寸。

②用细实线按比例画出设备简单外形及所有管口，并标注设备名称和位号。

③用粗单实线画出所有工艺物料管道和辅助物料管道平面图，在管道上方或左方标注管段编号、规格、物料代号及其流向箭头。

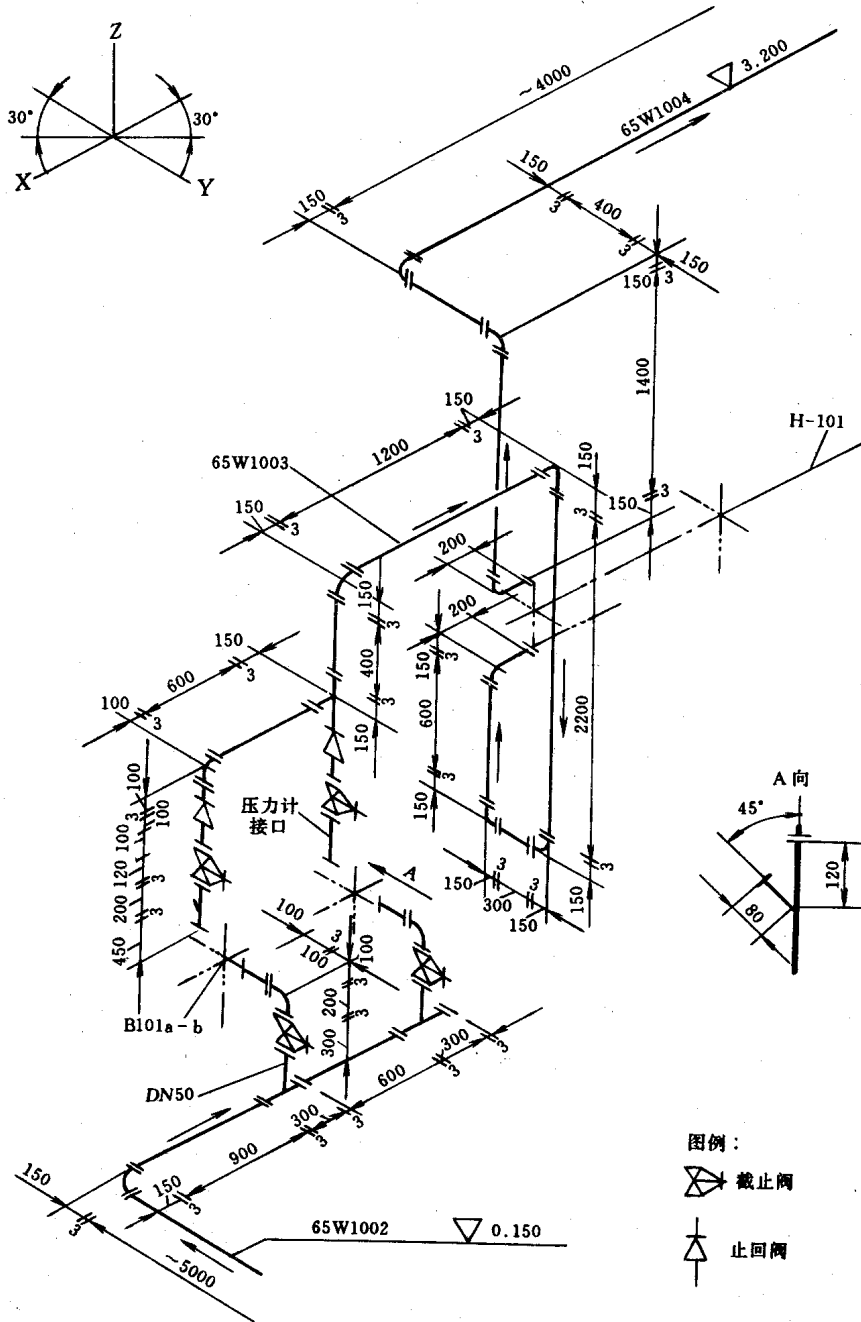
④用规定的符号或代号在要求的部位画出管件、管架、阀门和仪表控制点。

⑤标注厂房定位轴线的分尺寸和总尺寸，设备的定位尺寸，管道定位尺寸和标高。

五、管道布置图的阅读

阅读管道布置图的目的是通过图样了解该工程的设计意图和弄清楚管道、管件、阀门仪表控制点及管架等在车间中的具体布置情况。在阅读管道布置图之前，应从带控制点的工艺流程图中，初步了解生产工艺过程和流程中的设备、管道的配置情况和规格型号，

从设备布置图中了解厂房建筑的大致构造和各个设备的具体位置及管口方位。读图时建议按照下列步骤进行，可以获得事半功倍的效果。



(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。

① 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。

② 从起点设备开始，一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。

③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。

图6-19是某车间一个局部的管道布置图。物料管线(65W-1002)从地沟中进入离心泵(B-101a, b)，经管道(65W-1003)送入冷却器(H-101)进行冷却。冷却后的物料经标高为3.20m的管道(65W-1004)送出本系统。从地沟中来的冷却水管道(2 1/2"XS'-1)从冷却器左下端壳程进入，出水管道(2 1/2"XS'-1)从右上方出来后排入地沟。

从平面图上可以看出，管道用J_A、J_B、J_C三种不同形式的固定式管架固定。

图6-20是该局部管道的管段图，它是按轴测投影方法绘制的，它用来表达该管道系统中各段管道的空间走向和管道上所有管件、阀门等安装位置及方位。

采用电子计算机绘制的管段图能全面而清晰地反映管段布置设计及施工细节，易于识读，可避免设计中可能出现“碰撞”等差错，而且计算机还能同时完成材料的统计汇总工作，可以大大提高设计的速度和质量，因而，已在化工设计中获得了广泛应用。