UDC

SH

中华人民共和国行业标准

P

SH 3012-2000

石油化工管道布置设计通则

General rule of piping layout design for petrochemical industry

2000-10-26 发布

2001-03-01 实施

国家石油和化学工业局 发布

中华人民共和国行业标准

石油化工管道布置设计通则

General rule of piping layout design for petrochemical industry

SH 3012-2000

主编单位：中国石化集团北京设计院
主编部门：中国石油化工集团公司
批准部门：国家石油和化学工业局
实行日期：2001年3月1日

国家石油和化学工业局文件

国石化政发（2000）391号

关于批准《石油化工厂区绿化设计规范》等27项石油化工行业标准的通知

中国石油化工集团公司：

你公司报批的《石油化工厂区绿化设计规范》等27项石油化工行业标准草案，业经我局批准，现予发布。标准名称、编号为：

强制性标准：

序号	标准编号	标准名称
1.	SH 3008-2000	石油化工厂区绿化设计规范(代替 SHJ8-89)
2.	SH 3011-2000	石油化工工艺装置设备布置设计通则（代替 SHJ11-89）
3.	SH 3012-2000	石油化工管道布置设计通则（代替 SHJ12-89）
4.	SH 3038-2000	石油化工企业生产装置电力设计技术规范（代替 SHJ38-91）
5.	SH 3504-2000	催化裂化装置反应再生系统设备施工及验收规范（代替 SHJ504-86）
6.	SH 3506-2000	管式炉安装工程施工及验收规范（代替 SHJ506-87）
7.	SH 3510-2000	石油化工设备混凝土基础工程施工及验收规范（代替 SHJ510-88）

推荐性标准：

序号	标准编号	标准名称
8.	SH/T 3002-2000	石油库节能设计导则（代替 SHJ2-87）
9.	SH/T 3003-2000	石油化工合理利用能源设计导则（代替 SHJ3-88）
10.	SH/T 3013-2000	石油化工厂区竖向布置设计规范（代替 SHJ13-89）
11.	SH/T 3101-2000	炼油厂流程图图例（代替 SYJ1002-81）
12.	SH/T 3102-2000	石油化工采暖通风与空气调节设计图例（代替 SYJ1005-81）
13.	SH/T 3104-2000	石油化工仪表安装设计规范（代替 SYJ1010-82）
14.	SH/T 3105-2000	炼油厂自动化仪表管线平面布置图图例及文字代号（代替 SYJ1012-82）
15.	SH/T 3107-2000	石油化工液体物料铁路装卸车设施设计规范（代替 SYJ1020-82）
16.	SH/T 3108-2000	炼油厂全厂性工艺及热力管道设计规范（代替 SYJ1024-83）
17.	SH/T 3112-2000	石油化工管式炉炉管胀接工程技术条件（代替 SHJ1039-84）
18.	SH/T 3113-2000	石油化工管式炉燃烧器工程技术条件（代替 SHJ1040-84）
19.	SH/T 3114-2000	石油化工管式炉耐热铸铁件工程技术条件（代替 SHJ1043-84）
20.	SH/T 3115-2000	石油化工管式炉轻质浇注料衬里工程技术条件（代替 SHJ1045-84）
21.	SH/T 3116-2000	炼油厂用电负荷计算方法（代替 SHJ1067-85）
22.	SH/T 3117-2000	炼油厂设计热力工质消耗计算方法（代替 SHJ1069-85）
23.	SH/T 3118-2000	石油化工蒸汽喷射式抽空器设计规范（代替 SHJ1073-86）
24.	SH/T 3119-2000	石油化工钢制套管换热器设计规范（代替 SHJ1074-86）

25. SH/T 3120-2000 石油化式喷射式混合器设计规范（代替 SHJ1075-86）
26. SH/T 3121-2000 炼油装置工艺设计技术规定（代替 SHJ1076-86）
27. SH/T 3122-2000 炼油装置工艺管线流程设计技术规定（代替 SHJ1077-86）

以上标准自 2001 年 3 月 1 日起实施，被代替的标准同时废止。

国家石油和化学工业局

二〇〇〇年十月二十六日

前　言

本通则是根据中国石化[1999]建标字 194 号文的通知，由中国石化集团北京设计院对原《石油化工企业管道布置设计通则》SHJ12-89 进行修订而成。

本通则共分 7 章。这次修订的主要内容有：

1　标准名称更改为《石油化工管道布置设计通则》；

2　对有关内容进行了局部修改和补充：

1）第 4 章增加“减压阀的布置”；

2）第 5 章改名为“管件和管道附件的布置”，增加“阻火器的布置”和“过滤器的布置”；

3）第 6 章增加“流量测量仪表的布置”、“压力测量仪表的布置”、“温度测量仪表的布置”和“液位测量仪表的布置”。

在修订过程中，针对原通则中存在的问题，进行了广泛的调查研究，总结了近几年石油化工管道布置设计和使用方面的实践经验，并征求了有关设计、施工、生产等方面的意见，对其中的主要问题进行了多次讨论，最后经审查定稿。

本通则在实施过程中，如发现需要修改补充之处，请将意见和有关资料提供我院，以便今后修订时参考。

我院的通讯地址及邮政编码

通讯地址：北京市西城区安德路甲 67 号

邮政编码：100011

本通则的主编单位，参加编制单位和主要起草人

主 编 单 位：中国石化集团北京设计院

参加编制单位：中国石化集团北京石化工程公司

主 要 起 草 人：张德姜、徐心兰、林淑兰

目　次

1　总则……1
2　一般规定……2
3　管道布置……4
3.1　管道的净空高度或埋设深度……4
3.2　管道间距……5
3.3　工艺管道的布置……5
3.4　液化烃管道的布置……6
3.5　取样管道的布置……6
3.6　泄放管道的布置……7
3.7　公用系统管道的布置……8
4　阀门布置……10
4.1　一般规定……10
4.2　安全阀的布置……10
4.3　气动调节阀的布置……11
4.4　止回阀的布置……11
4.5　减压阀的布置……11
4.6　疏水阀的布置……11
5　管件和管道附件的布置……13
5.1　管件的布置……13
5.2　阻火器的布置……13
5.3　过滤器的布置……13
5.4　补偿器的布置……13
6　管道上的仪表或测量元件的布置……15
6.1　一般规定……15
6.2　流量测量仪表的布置……15
6.3　压力测量仪表的布置……15
6.4　温度测量仪表的布置……15
6.5　液位测量仪表的布置……15
7　管道支吊架的布置……17
7.1　一般规定……17
7.2　管道支吊架的布置……18
用词说明……19

1 总 则

1.0.1 本通则适用于石油化工工艺装置和全厂性工艺及公用系统新建工程的碳素钢、合金钢、不锈钢管道布置设计，扩建及改建工程的管道布置设计可参照执行。

本通则不适用于非金属管道、有色金属管道、地下给排水管道的布置设计。

1.0.3 执行本通则时，尚应符合现行有关强制性标准规范的规定。

2 一般规定

2.0.1 管道布置设计应符合管道及仪表流程图的要求。

2.0.2 管道布置应统筹规划，做到安全可靠、经济合理、满足施工、操作、维修等方面的要求，并力求整齐美观。

2.0.3 对于需要分期施工的工程，其管道的布置设计应统一规划，力求做到施工、生产、维修互不影响。

2.0.4 永久性的工艺、热力管道不得穿越工厂的发展用地。

2.0.5 在确定进出装置（单元）的管道的方位与敷设方式时，应做到内外协调。

2.0.6 厂区内的全厂性管道的敷设，应与厂区内的装置（单元）、道路、建筑物、构筑物等协调，避免管道包围装置（单元），减少管道与铁路、道路的交叉。

2.0.7 管道应架空或地上敷设；如确有需要，可埋地或敷设在管沟内。

2.0.8 管道宜集中成排布置。地上的管道应敷设在管架或管墩上。

2.0.9 在管架、管墩上布置管道时，宜使管架或管墩所受的垂直荷载、水平荷载均衡。

2.0.10 全厂性管架或管墩上（包括穿越涵洞）应留有10%～30%的空位，并考虑其荷重。装置主管廊管架宜留有10%～20%的空位，并考虑其荷重。

2.0.11 输送介质对距离、角度、高差等有特殊要求的管道以及大直径管道的布置，应符合设备布置设计的要求。

2.0.12 管道布置设计应满足现行《石油化工企业非埋地管道抗震设计通则》SHJ39的要求。

2.0.13 管道布置不应妨碍设备、机泵及其内部构件的安装、检修和消防车辆的通行。

2.0.14 管道布置应使管道系统具有必要的柔性。在保证管道柔性及管道对设备、机泵管口作用力和力矩不超出过允许值的情况下，应使管道最短，组成件最少。

2.0.15 应在管道规划的同时考虑其支承点设置。宜利用管道的自然形状达到自行补偿。

2.0.16 管道系统应有正确和可靠的支承，不应发生管道与其支承件脱离、管道扭曲、下垂或立管不垂直的现象。

2.0.17 管道布置宜做到“步步高”或“步步低”，减少气袋或液袋。否则应根据操作、检修要求设置放空、放净。管道布置应减少“盲肠”。

2.0.18 气液两相流的管道由一路分为两路或多路时，管道布置应考虑对称性或满足管道及仪表流程图的要求。

2.0.19 管道除与阀门、仪表、设备等需要用法兰或螺纹连接者外，应采用焊接连接。

下列情况应考虑法兰、螺纹或其他可拆卸连接：

1 因检修、清洗、吹扫需拆卸的场合；

2 衬里管道或夹套管道；

3 管道由两段异种材料组成且不宜用焊接连接者；

4 焊缝现场热处理有困难的管道连接点；

5 公称直径小于或等于100mm的镀锌管道；

6 设置盲板或“8”字盲板的位置。

2.0.20 管道布置时管道焊缝的设置，应符合下列要求：

1 管道对接焊口的中心与弯管起弯点的距离不应小于管子外径，且不小于 100mm；

2 管道上两相邻对接焊口的中心间距：

a 对于公称直径小于 150mm 的管道，不应小于外径，且不得小于 50mm；

b 对于公称直径等于或大于 150mm 的管道，不应小于 150mm。

2.0.21 各种弯管的最小弯曲半径应符合表 2.0.21 的规定。

表 2.0.21 弯管最小弯曲半径

管道设计压力 MPa	弯管制作方式	最小弯曲半径
<10.0	热 弯	3.5DN
	冷 弯	4.0DN
≥ 10.0	冷、热弯	5.0DN

2.0.22 管道穿过建筑物的楼板、屋顶或墙面时，应加套管，套管与管道间的空隙应密封。套管的直径应大于管道隔热层的外径，并不得影响管道的热位移。管道上的焊缝不应在套管内，并距离套管端部不应小于 150mm。套管应高出楼板、屋顶面 50mm。管道穿过屋顶时应设防雨罩。管道不应穿过防火墙或防爆墙。

2.0.23 布置腐蚀性介质、有毒介质和高压管道时，应避免由于法兰、螺纹和填料密封等泄漏而造成对人身和设备的危害。易泄漏部位应避免位于人行通道或机泵上方，否则应设安全防护。

2.0.24 有隔热层的管道，在管墩、管架处应设管托。无隔热层的管道，如无要求，可不设管托。当隔热层厚度小于或等于 80mm 时，选用高 100mm 的管托；隔热层厚度大于 80mm 时，选用高 150mm 的管托；隔热层厚度大于 130mm 时，选用高 200mm 的管托。保冷管道应选用保冷管托。

2.0.25 全厂性管道敷设应有坡度，并宜与地面坡度一致。管道的最小坡度宜为 2‰。管道变坡点宜设在转弯处或固定点附近。

2.0.26 对于跨越、穿越厂区内铁路和道路的管道，在其跨越段或穿越段上不得装设阀门、金属波纹管补偿器和法兰、螺纹接头等管道组成件。

2.0.27 有热位移的埋地管道，在管道强度允许的条件下可设置挡墩，否则应采取热补偿措施。

3 管道布置

3.1 管道的净空高度或埋设深度

3.1.1 管道跨越厂区、装置区的铁路和道路，应符合下列规定：

1 管道跨越铁路时，轨面以上的净空高度不应小于 5.5m；

2 管道跨越厂内道路时，路面以上的净空高度不应小于 5m；

3 管道跨越装置内的检修道路和消防道路时，路面以上的净空高度不应小于 4.5m；

4 管架立柱边缘距铁路中心线不应小于 3m，距道路路肩不应小于 1m。

3.1.2 管道与铁路或道路平行敷设时，其突出部分距铁路中心线不应小于 3.5m，距道路路肩不应小于 1m。

3.1.3 管道穿越厂区、装置区铁路和道路时，应符合下列规定：

1 管道穿越铁路和道路的交角不宜小于 60°，穿越管段应敷设在涵洞或套管内，或采取其他防护措施；

2 套管的两端伸出路基边坡不得小于 2m；路边有排水沟时，伸出水沟边不应小于 1m；

3 套管顶距铁路轨面不应小于 1.2m，距道路路面不应小于 0.8m，否则应核算套管强度。

3.1.4 管墩、管架上敷设的管道的高度应符合下列要求：

1 全厂性管道的高度：

a 管墩顶距地面不宜小于 0.4m；

b 管廊下方考虑通行时，管底距地面的净空高度不得小于 2.1m；

c 多层管架的层间距应根据管径大小和管架结构确定，但不宜小于 1.2m。

2 装置内管廊的高度，除应满足设备接管和检修的需要外，还应符合下列规定：

a 管廊下方布置泵或换热器时，管底至地面的净空高度不宜小于 3.5m；

b 管廊下方不布置泵或换热器时，管底至地面的净空高度不宜小于 3m；

c 管廊下方作为消防通道时，管底至地面的净空高度不得小于 4.5m；

d 多层管廊的层间距应根据管径大小和管架结构确定；上下层间距宜为 1.2～2.0m；

e 当管廊有桁架时要按桁架底高计算管廊的净高。

3.1.5 接近地面敷设的管道的布置应满足阀门和管件等的安装高度要求，管底或隔热层的底部距地面净空高度不应小于 150mm。

3.1.6 装置内管道的管底至人行通道路面的净空高度不应小于 2.2m。

3.1.7 埋地管道埋设深度的确定应以管道不受损坏为原则，并应考虑最大冻土深度和地下水位等影响。管顶距地面不宜小于 0.5m；在室内或室外有混凝土地面的区域，管顶距地面不宜小于 0.3m；通过机械车辆的通道下不宜小于 0.75m 或采用套管保护。埋地管道上如有阀门应设阀井。阀井大小应能进人操作与拆装，阀井井壁顶面应高出地面约 100mm，且应设盖板，井底离管底净空不应小于 200mm，保温管道不应小于 300mm，阀井应设排水设施。

3.1.8 输送可燃气体、可燃液体的埋地管道不宜穿越电缆沟，如不可避免时应设套管。当管道介质温度超过 60℃时，在套管内应充填隔热材料，使套管外壁温度不超过 60℃。套管长度伸出电缆沟外壁不应小于 500mm。

3.1.9 管道管沟敷设应符合下列规定：

1 无法架空敷设而又不宜埋地敷设的管道可在管沟内敷设；

2 管沟有全封闭地下管沟和敞开式半地下管沟两种形式。后者应有盖板或格栅。全封闭式地下管沟适用于不需经常检查和维修的管道。敞开式半地下管沟适用于需要经常检查和维修的管道。为防止雨水进入，敞开式半地下管沟的沟壁顶面应高出地面约 100mm；

3 全封闭地下管沟中的管道如有阀门也应设阀井，对阀井的要求与埋地管道相同；

4 当管道不保温时，管底距沟底净空不应小于 200mm，保温管道不应小于 300mm；

5 管沟沟底应有不小于 2‰的坡度，沟底最低点应有排水设施；

6 管沟进出装置和厂房处应设密封隔断。

3.2 管 道 间 距

3.2.1 在管墩、管架上敷设的管道不论有无隔热层，其净距不应小于 50mm，法兰外缘与相邻管道的净距不得小于 25mm。管沟内管间距应比架空敷设适当加大，其净距不应小于 80mm，法兰外缘与相邻管道的净距不得小于 50mm。

3.2.2 管道上装有外形尺寸较大的管件、小型设备、仪表测量元件或有侧向位移的管道应加大管道间的净距。

3.2.3 管道外壁或管道隔热层的外壁的最突出部分，距管架或构架的立柱、建筑物墙壁或管沟壁的净距不应小于 100mm。

3.3 工艺管道的布置

3.3.1 多层管廊的布置应符合下列规定：

1 热介质管道宜布置在上层，必须布置在下层的热介质管道，不应与液化烃管道相邻布置；

2 气体管道宜布置在上层；

3 液化烃和腐蚀性介质管道宜布置在下层，但腐蚀性介质管道不应布置在驱动设备的正上方；

4 低温介质管道宜布置在下层；

5 低温介质管道、液化烃管道和其他应避免受热的管道不宜布置在热介质管道的上方或紧靠不保温的热介质管道；

6 工艺管道视其两端所连接的设备管口标高可以布置在上层或下层，以便做到“步步低”或“步步高”。

3.3.2 氧气管道与可燃气体、可燃液体管道共架敷设时，应符合下列规定：

1 氧气管道应布置在一侧，不宜敷设在可燃气体、可燃液体管道的正上方或正下方；

2 平行敷设时，两类管道之间宜有不燃物料管道隔开，或其净间距不小于 250mm。

3.3.3 工艺管道不应在路面下或路肩上沿道路敷设，

3.3.4 气体支管宜从主管的顶部接出。

3.3.5 有毒介质管道应采用焊接连接，除有特殊需要外不得采用法兰或螺纹连接。有毒介质管道应有明显标志以区别于其他管道，有毒介质管道不应埋地敷设。

3.3.6 布置固体物料或含固体物料的管道时，应使管道尽可能短、少拐弯和不出现死角。

3.3.7 固体物料支管与主管的连接应顺介质流向斜接，夹角不宜大于 45° 。

3.3.8 固体物料管道上弯管的弯曲半径不应小于管道公称直径的六倍。

3.3.9 含有大量固体物料的浆液管道和高粘度液体管道应有坡度。

3.3.10 需要热补偿的管道，应从管道的起点至终点对整个管系进行分析以确定合理的热补偿方案。

3.3.11 敷设在管廊上要求有坡度的管道，可采用调整管托高度、在管托上加型钢或钢板垫枕的办法来实现。对于放空气体总管（或去火炬总管）宜布置在管廊立柱的顶部，以便于调整标高。

3.3.12 布置与转动机械设备连接的管道时，应使管系具有足够的柔性，以满足设备管口的允许受力要求。必要时可采用以下措施：

1 改变管道走向，增强自然补偿能力；

2 选用弹簧支吊架；

3 选用金属波纹管补偿器；

4 在适当位置设置限位支架。

3.3.13 布置与往复式压缩机相连的管道时，应使管系的机械振动固有频率和管道的气柱固有频率避开机器的激振频率。必要时可采用以下措施：

1 增设防振支架；

2 适当扩大管径；

3 增设脉动衰减器或孔板；

4 合理设置缓冲器，避开共振管长，尽可能减少弯头。

3.3.14 不应在振动管道上弯矩大的部位设置分支管。

3.3.15 在易产生振动的管道（如往复式压缩机、往复泵的出口管道等）的转弯处，应采用弯曲半径不小于1.5倍公称直径的弯头。分支管宜顺介质流向斜接。

3.3.16 从有可能发生振动的管道上接出公称直径小于或等于40mm的支管时，不论支管上有无阀门，连接处均应采取加强措施。

3.3.17 自流的水平管道应有不小于3‰的顺介质流向坡度。

3.4 液化烃管道的布置

3.4.1 液化烃管道应地上敷设。如受条件限制采用管沟敷设时，必须采取防止气体在管沟内积聚的措施或防火措施；并在进出装置及厂房处密封隔断；

3.4.2 液化烃管道穿越铁路或道路时应敷设在套管内。套管上方最小覆盖厚度，从套管顶到轨底不应小于1.4m，从套管顶到道路表面不应小于1m。

3.4.3 在两端有可能关闭且因外界影响可能导致升压的液化烃管道上，应采取安全措施。

3.4.4 液化烃管道不得穿过与其无关的建筑物。

3.4.5 液化烃管道的热补偿，宜为自然补偿或采用“Ⅱ”型补偿器。

3.5 取样管道的布置

3.5.1 取样口的布置，应使采集的样品具有代表性，取样系统的管道布置应避免死角或袋形管。

3.5.2 取样阀应装在便于操作的地方，设备或管道与取样阀之间的管段应尽量短。

3.5.3 样品出口管端与漏斗、地面或平台之间、应有安放取样器皿的空间。

3.5.4 气体管道上取样口的布置规定如下：

1 水平管道上的取样口应设在管道的顶部；

2 在垂直管道上，当气体自下而上流动时取样口应向上倾斜45°，当气体自上而下流动时取样口应水平开设；

3 含有固体颗粒的气体管道上的取样口，应设在垂直管上，并将取样管伸入管道的中心。

3.5.5 液体管道上取样口的布置规定如下：

1 压力输送的水平管道上的取样口宜设在管道的顶部或侧面；自流水平管道上的取样口宜设在管道的底部；含有固体颗粒的液体管道的取样口应设在管道的侧面；

2 垂直管道上的取样口宜设在介质向上流动的管道上。介质自上而下流动时，除非能保证液体充满取样管，否则不宜在这种情况下设取样点。

3.5.6 取样口不宜设在有振动的管道上。

3.6 泄放管道的布置

3.6.1 由于管道布置形成的高点或低点，应根据操作、维修等的需要设置放气管、排液管或切断阀。

3.6.2 管道高点放气口应设在管道的顶部，管道低点排液口应设在管道的底部。

3.6.3 管道放气或排液口的最小公称直径应符合表 3.6.3 的规定：

表 3.6.3 放气口、排液口的最小公称直径(mm)

管道	放气口、排液口
≤25	15
40～150	20
200～350	25
≥400	40

注：催化剂、浆液或高粘度介质（如焦油、沥青、重质燃料油等）管道的排液口公称直径不得小于 25mm。

3.6.4 对于全厂性的工艺、凝结水和水管道，在历年最冷月月平均温度的平均值高于 0℃的地区，应少设低点排液；低于或等于 0℃的地区，应在适当位置设低点排液。

3.6.5 全厂性管道的低点排液如允许直接排放时，可在主管底部接出短管加法兰盖封闭。

3.6.6 蒸汽主管（干管）的排液设施应包括分液包、切断阀和疏水阀。

3.6.7 放气或排液管上的切断阀，宜用闸阀。对于高压、极度及高度危害介质的管道应设双阀，当设置单阀时，应加盲板或法兰盖。

3.6.8 连续操作的可燃气体管道低点的排液阀，应为双阀，排出的液体应排放至密闭系统；仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门并加螺纹堵头、管帽、盲板或法兰盖。可燃液体管道以及大于 2.5MPa 蒸汽管道上的排液管装一个切断阀时，应在端头加管帽(管堵)、盲板或法兰盖。

3.6.9 向大气排放的非可燃气体放空管高度应符合下列要求：

1 设备或管道上的放空管口、应高出邻近的操作平台面 2m 以上；

2 紧靠建筑物、构筑物或其内部布置的设备或管道的放空口，应高出建筑物、构筑物 2m 以上。

3.6.10 可燃气体排气筒、放空管的高度，应符合下列规定：

1 连续排放的可燃气体排气筒顶或放空管口，应高出 20m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上。位于 20m 以外的平台或建筑物，应符合图 3.6.10 的要求；

2 间歇排放的可燃气体排气筒顶或放空管口，应高出 10m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上。位于 10m 以外的平台或建筑物，应符合图 3.6.10 的要求。

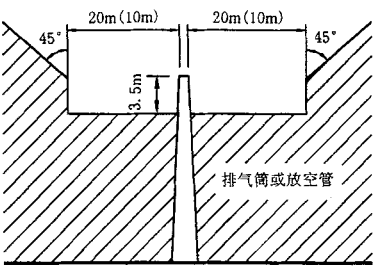


图 3.6.10 可燃气体排气筒或放空管高度示意图

注：阴影部分为平台或建筑物的设置范围。

3.6.11 安全泄压装置的出口介质允许向大气排放时，应按下列要求布置：

1 放空管口不得朝向邻近设备或有人通过的地区；

2 放空管口的高度应高出以安全泄压装置为中心，半径为 8m 的范围内的最高操作平台 3m。

3.6.12 安全泄压装置出口管的布置，应考虑由于泄压排放引起的反作用力，合理设置支架。

3.7 公用系统管道的布置

3.7.1 蒸汽管道应按下列要求布置：

1 蒸汽支管应自蒸汽主管的顶部接出，支管上的切断阀应安装在靠近主管的水平管段上；

2 蒸汽主管的末端应设分液包；

3 水平敷设的蒸汽主管上分液包的间隔规定如下：

a 在装置内，饱和蒸汽宜为 80m，过热蒸汽宜为 160m；

b 在装置外，顺坡时宜为 300m，逆坡时宜为 200m。

4 不得从用汽要求很严格的蒸汽管道上接出支管作其他用途；

5 蒸汽支管的低点，应根据不同情况设排液阀或（和）疏水阀；

6 在蒸汽管道的“Π”形补偿器上，不得引出支管。在靠近“Π”形补偿器两侧的直管上引出支管时，支管不应妨碍主管的变形或位移。因主管热胀而产生的支管引出点的位移，不应使支管承受过大的应力；

7 多根蒸汽伴热管应成组布置并设分配管，分配管的蒸汽宜就近从主管接出；

8 直接排至大气的蒸汽放空管，应在该管下端的弯头附近开一个ϕ6mm 的排液孔；

9 连续排放或经常排放的乏汽管道，应引至非主要操作区。

3.7.2 蒸汽凝结水管道布置，当回收凝结水时，宜架空敷设在管廊上。为减少压降，凝结水支管宜顺介质流向 45° 斜接在凝结水回收总管顶部。当支管从低处向高处汇入总管时，在汇入处宜设止回阀，有止回作用的疏水阀可不设止回阀。

3.7.3 冷却水管道应按下列要求布置：

1 冷却水管道布置应根据工艺条件的要求，如冷却水的种类、用途、气候条件、用水设备是否间断操作及停工检修等因素综合考虑；

2 敷设在室外管架上的大直径管道，宜布置在管架立柱附近；

3 寒冷地区埋地敷设的水管道，引出地面时，应根据工艺要求，在冷却水出入口总管上设置切断阀、防冻排水阀、防冻循环阀和防冻长流水阀等措施，如图 3.7.3 所示：

a 在寒冷地区，循环水应采用Ⅱ型防冻措施；对于新鲜水附近无回水管道，可采用Ⅰ型或Ⅲ型防冻措施；

b 对于最冷月平均气温等于或低于 0℃地区的循环水、新鲜水等管道可采用Ⅳ型防冻措施。

4 寒冷地区架空敷设的水管道应避免死端、盲肠、袋状管段。对于难以避免的袋状管段，应考虑设低点排液阀。对于难以避免的盲肠管段或设备间断操作的管道，应考虑保温、伴热等防冻措施；

5 寒冷地区的管壳式冷却器或其他冷却设备，其进、出口管道阀门处的防冻循环旁通管及防冻放空阀应尽量靠近阀门。旁通管和阀门也需保温防冻。

3.7.4 装置内的工艺用水和生活用水的管道，宜架空敷设在管廊上。

3.7.5 空气、压缩空气管道应按下列要求布置：

1 空压机等进口管道顶部应设防雨罩，并以金属丝网保护；

2 布置空压机的进、出口管道时，应考虑管道振动对建筑物的影响，应在进出口管道设置单独基础的支架；

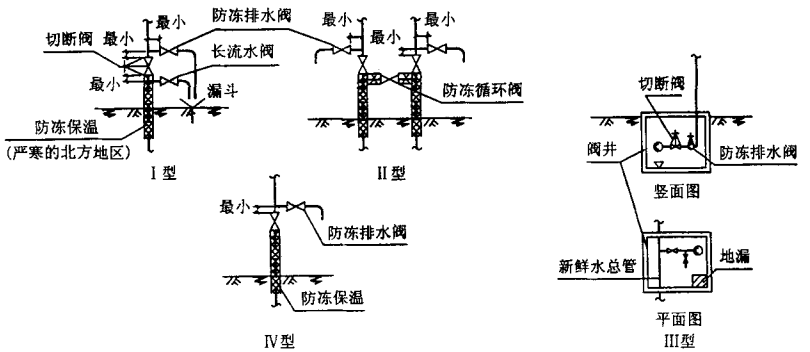


图 3.7.3 防冻管道安装型式

3 压缩空气的放空管和空压机的吸气系统应按现行《工业企业噪声控制设计规范》GBJ87 的有关规定控制噪声；

4 用于吹扫、反吹等的非净化压缩空气，总管架空敷设在管廊上，支管由总管上部引出，并在装置的软管站内设置非净化压缩空气软管接头；

5 对于塔、反应器构架以及多层冷换设备构架，为了便于检修时使用风动扳手，应在有人孔和设备头盖法兰的平台上设置非净化压缩空气软管接头；

6 净化压缩空气支管宜从总管上部引出并在水平管段上设切断阀。

3.7.6 氮气管道的布置应符合下列要求：

1 装置中吹扫氮气，应在装置的软管站内设置氮气软管接头，并宜设置双阀；

2 工厂系统的高压氮气需减压使用时，可用角式截止阀或减压阀减压；

3 催化剂系统需要的高纯度氮气，应从总管单独接出。

4 阀门布置

4.1 一般规定

4.1.1 阀门应设在容易接近、便于操作、维修的地方。成排管道（如进出装置的管道）上的阀门应集中布置，必要时可设置操作平台及梯子。地面以下管道上的阀门应设在阀井内，必要时，应设置阀门延伸杆。

4.1.2 垂直管道上阀门的安装高度（阀门手轮中心与操作面的距离）宜为 1.2m，不宜超过 1.8m。

4.1.3 当阀门手轮中心的高度超过操作面 2m 时，可采取下列措施：

1 不经常操作的阀门可利用梯子、活动平台、延伸杆等进行操作；

2 经常操作的阀门或集中布置的成组阀门应设操作平台。

4.1.4 布置在操作平台周围的阀门的手轮中心距操作平台边缘不宜大于 450mm，当阀杆和手轮伸入平台上方且高度小于 2m 时，应使其不影响操作人员的操作和通行。

4.1.5 阀杆水平安装的明杆式阀门开启时，阀杆不得影响通行。

4.1.6 平行布置管道上的阀门，其中心线宜取齐，手轮间的净距不应小于 100mm。为了减少管道间距，可把阀门错开布置。

4.1.7 水平管道上阀门的阀杆方向可按下列顺序确定：垂直向上；水平；向上倾斜 45°；向下倾斜 45°；不得垂直向下。

4.1.8 除工艺有特殊要求外，塔、反应器、立式容器等设备底部管道上的阀门，不得布置在裙座内。

4.1.9 可燃液体管道进入铁路装卸栈台前，应设有便于操作的紧急切断阀，该阀距栈台边缘不应小于 10m。汽车装卸站内，当无缓冲罐时应在距装卸鹤位 10m 以外输送介质管道上装设紧急切断阀。

4.1.10 隔断设备用的阀门宜与设备管口直接相接或靠近设备。与装有剧毒介质的设备相连接管道上的阀门，应与设备管口直接相接，该阀门不得使用链轮操纵。

4.1.11 从干管上引出的水平支管的切断阀，宜设在靠近干管根部的水平管段上。

4.1.12 管道设计时，应避免使阀门承受过大荷载。

4.1.13 加热炉灭火蒸汽分配管的阀组应便于操作，分配管距炉体不宜小于 7.5m。

4.1.14 用于固定式灭火蒸汽筛孔管和半固定式接头的灭火蒸汽管道上的阀门应设在既安全又便于操作的地方。甲、乙、丙类液体设备区附近，宜设置半固定式消防蒸汽接头。在操作温度等于或高于自燃点的气体或液体设备附近，宜设固定式蒸汽筛孔管，其阀门距设备不宜小于 7.5m。

4.2 安全阀的布置

4.2.1 安全阀应直立安装并靠近被保护的设备或管道。如不能靠近布置，则从被保护的设备或管道到安全阀入口的管道总压降，不应超过安全阀定压值的 3%。

4.2.2 安全阀宜设置检修平台。布置重量大的安全阀时要考虑安全阀拆卸后吊装的可能，必要时应设吊杆。

4.2.3 安全阀入口管道应采用长半径弯头。

4.2.4 安全阀出口管道的设计应考虑背压不超过安全阀定压的一定值。对于普通型弹簧式安全阀，其背压不超过安全阀定压值的 10%。

4.2.5 当排入放空总管或去火炬总管的介质带有凝液或可冷凝气体时，安全阀的出口应高于总管，否则，应采取排液措施。

4.2.6 排入密闭系统的安全阀出口管道应顺介质流向 45° 斜接在排放总管的顶部，以免总管内的凝液倒流入支管，并可减少安全阀背压。

4.2.7 当安全阀进出口管道上设有切断阀时，应选用单闸板闸阀，并铅封开，阀杆应水平安装，以免阀杆和阀板连接的销钉腐蚀或松动时，阀板下滑。当安全阀设有旁路阀时，该阀应铅封关。

4.3 气动调节阀的布置

4.3.1 调节阀的安装位置应满足工艺流程设计的要求，并应靠近与其有关的一次指示仪表，便于在用旁路阀手动操作时能观察一次仪表。

4.3.2 调节阀应布置在地面或平台上且便于操作和维修处。

4.3.3 调节阀应正立垂直安装于水平管道上，特殊情况下方可水平或倾斜安装，但须加支撑。

4.3.4 调节阀组（包括调节阀、旁路阀、切断阀和排液阀）立面安装时，调节阀应安装在旁路的下方。公称直径小于 25mm 的调节阀，也可安装在旁路的上方。

4.3.5 调节阀底距地面或平台面的净空不应小于 250mm。对于反装阀芯的单双座调节阀，宜在阀体下方留出抽阀芯的空间。

4.3.6 调节阀膜头顶部上方应有不小于 200mm 的净空。调节阀与旁路阀上下布置时应错开位置。

4.3.7 切断阀应选用闸阀；旁路阀应选用截止阀，但旁路阀公称直径大于 150mm 时，可选用闸阀，两个切断阀与调节阀不宜布置成直线。

4.3.8 在调节阀入口侧与调节阀上游的切断阀之间管道的低点应设排液阀，排液阀可选闸阀。

4.3.9 介质中含有固体颗粒的管道上的调节阀应与旁路阀布置在同一个平面上或将旁路阀布置在调节阀的下方。

4.3.10 低温、高温管道上的调节阀组的两个支架中应有一个是固定支架，另一个是滑动支架。

4.3.11 调节阀应安装在环境温度不高于 60℃，不低于-40℃的地方，并远离振动源。

4.3.12 在一个区域内有较多的调节阀组时，应考虑形式一致，整齐、美观及操作方便。

4.4 止回阀的布置

4.4.1 升降式止回阀应安装在水平管道上，立式升降式止回阀可安装在管内介质自下而上流动的垂直管道上。

4.4.2 旋启式止回阀应优先安装在水平管道上，也可安装在管内介质自下而上流动的垂直管道上。

4.4.3 底阀应安装在离心泵吸入管的立管端。

4.4.4 为降低泵出口切断阀的安装高度，可选用蝶形止回阀，泵出口与所连接管道直径不一致时，可选用异径止回阀。

4.5 减压阀的布置

4.5.1 减压阀不应设置在靠近转动设备或容易受冲击的地方，且应考虑便于检修。

4.5.2 减压阀宜安装在水平管道上。

4.5.3 为避免管道中杂质对减压阀磨损，应在减压阀前设置过滤器。

4.6 疏水阀的布置

4.6.1 疏水阀的安装位置不应高于疏水点。

4.6.2 恒温型疏水阀为得到动作需要的温度差，应在疏水阀前留有 1m 长的不保温管段。

4.6.3 当疏水阀本体无过滤器时，应在疏水阀前安装过滤器。

4.6.4 布置疏水阀的出口管道时，应采取措施降低疏水阀的背压。

4.6.5 疏水阀的安装位置应便于操作和检修。

4.6.6 疏水阀的安装应符合下列要求：

1 浮球式疏水阀必须水平安装，布置在室外时，应采取必要的防冻措施；

2 双金属片式疏水阀可水平安装或直立安装；

3 热动力式疏水阀应安装在水平管道上；

4 脉冲式疏水阀宜装在水平管道上，阀盖朝上；

5 倒吊桶式疏水阀必须水平安装。

4.6.7 多个疏水阀同时使用时必须并联安装。

5 管件和管道附件的布置

5.1 管件的布置

5.1.1 弯头宜选用曲率半径等于1.5倍公称直径的长半径弯头；输送气固、液固两相流物料的管道应选用大曲率半径弯管。

5.1.2 管廊上水平管道变径连接，如无特殊要求，应选用底平偏心异径管；垂直管上宜选用同心异径管。

5.1.3 对于水平吸入的离心泵，当入口管变径时，应在靠近泵的入口处设置偏心异径管。当管道从下向上进泵时，应采用顶平安装，当管道从上向下进泵时，宜采用底平安装。

5.1.4 平焊法兰不应与无直管段的弯头直接连接。

5.1.5 阀门和其它静密封接头宜安装在管道支撑点的附近。

5.1.6 除工艺有特殊要求外，塔、反应器、立式容器等设备裙座内的管道上不得布置法兰和螺纹接头。

5.1.7 机泵润滑油系统的碳素钢管道、输送有固体沉积及结焦介质的管道等应分段设置法兰。机泵润滑油系统的碳素钢管道每段管道上的弯头不宜超过2个。

5.1.8 机泵润滑油系统的润滑油主管的末端，应用法兰盖封闭。

5.1.9 调节阀两侧管道上的异径管应紧靠调节阀。

5.1.10 采用异径法兰连接时，输送介质的流向宜自小口径流向大口径。

5.2 阻火器的布置

5.2.1 加热炉燃料气主管上的管道阻火器，应靠近加热炉，并便于检修，管道阻火器与燃烧器距离不宜大于12m。

5.2.2 罐用阻火器应直接安装在储罐顶的管口上，通常与呼吸阀配套使用，也可单独使用。

5.3 过滤器的布置

5.3.1 机泵入口均应安装过滤器。过滤器的安装位置应靠近被保护的设备。

5.3.2 过滤器的布置应符合下列要求：

1 角式T型过滤器必须安装在管道90°拐弯的场合；

2 直通式T型过滤器必须安装在管道的直管上，安装在立管上时，应考虑方便滤网的抽出；安装在水平管时，滤网抽出方向应向下；

3 Y型过滤器安装在水平管道上时，滤网抽出方向应向下；

5.3.3 安装在立管上的泵入口过滤器，为降低泵入口阀门的高度，可采用异径过滤器。

5.3.4 Y型过滤器安装在介质自下向上的垂直管道上时，应选用反流式。

5.3.5 压缩机入口管道上应装过滤器或可拆卸短节，以便开车前安装临时过滤器和清扫管道。

5.4 补偿器的布置

5.4.1 由于设备布置或其他因素使管道系统的几何形状受到限制，补偿能力不能满足要求时，应在管道系统的适当位置安装补偿器。

5.4.2 补偿器的选用和布置规定如下：

1 “Π”形补偿器结构简单、运行可靠、投资少，应优先选用；

2 “Π”形补偿器与固定点的距离不宜小于两固定点间距的三分之一；

3 管道布置受限制时，在设计压力和输送介质允许情况下可选用金属波纹管形补偿器。

5.4.3 布置无约束金属波纹管补偿器应符合下列要求：

1 两个固定支座间仅能布置一个补偿器；

2 固定支座必须具有足够的强度，以承受内压推力的作用；

3 对管道必须进行严格地保护，尤其是靠近补偿器的部位应设置导向架，第一个导向支架与补偿器的距离应小于或等于4倍公称直径，第二个导向支架与第一个导向支架的距离应小于或等于14倍公称直径，以防止管道有弯曲和径向偏移造成补偿器的破坏。

5.4.4 布置带约束的金属波纹管补偿器应符合应力计算的要求。

5.4.5 套管式、球形补偿器因填料容易松驰、发生泄漏，对可燃介质管道和有毒介质管道严禁选用。

5.4.6 储罐前的管道当地震烈度等于或大于7度、有不均匀沉陷，且公称直径等于或大于150mm时，应设置储罐抗震用金属软管。金属软管的直径不应小于储罐进出管口的直径。金属软管应布置在靠近储罐壁的第一道阀门和第二道阀门之间。

6 管道上的仪表或测量元件的布置

6.1 一 般 规 定

6.1.1 管道上的仪表或测量元件的布置应符合现行的石油化工企业仪表配管、配线设计规范的规定。

6.1.2 管道上的仪表或测量元件的布置应便于安装、观察和维修。必要时应设置专用的操作平台或梯子。

6.1.3 仪表管嘴的长度应根据管道的隔热层厚度确定。

6.2 流量测量仪表的布置

6.2.1 为了保证孔板流量计测量准确，孔板前宜有 15～20 倍管子内径的直管段，孔板后有不小于 5 倍管子内径的直管段。

6.2.2 流量计安装应符合下列规定：

1 转子流量计必须安装在介质流向自下向上的、无震动的垂直管道上。安装时要保证流量计前应有不小于 5 倍管子内径的直管段，且不小于 300mm；

2 当被测量介质中含在固体悬浮物时，靶式流量计需要水平安装。靶式流量计安装在垂直管道上时，液体流向宜由下而上。靶式流量计入口端前直管段长度不应小于 5 倍管子内径，出口端后的直管段长度不应小于 3 倍管子内径。

3 腰轮流量计宜安装在调节阀前。当流量计需进行现场校验时，应在腰轮流量计前切断阀的前后设二个带快速接头的校验用闸阀。

6.3 压力测量仪表的布置

6.3.1 为了准确地测得静压，压力表取压点应在直管段上，并设切断阀。

6.3.2 泵出口的压力表应装在出口阀前并朝向操作侧。

6.3.3 现场指示压力表的安装高度宜为 1.2～1.8m，当超过 2.0m 时，应有平台或直梯。

6.4 温度测量仪表的布置

6.4.1 温度计、热电偶宜安装在直管段上，其安装要求最小管径规定如下：

1 工业水银温度计，DN50；

2 热电偶、热电阻、双金属温度计，DN80；

3 压力式温度计，DN150；

4 扩径管长度不应小于 250mm。

6.4.2 温度计、热电偶在管道拐弯处安装时，管径不应小于 DN40，且与管内流体流向成逆流接触。

6.4.3 温度计可垂直安装或倾斜 45° 安装，倾斜 45° 安装时，应与管内流体流向成逆流接触。

6.4.4 现场指示温度计的安装高度宜为 1.2～1.5m。高于 2.0m 时宜设直梯或活动平台。为了便于检修，距离平台最低不宜小于 300mm。

6.4.5 对于有分支的工艺管道，安装温度计或热电偶时，要特别注意安装位置与工艺流程相符，且不能安装在工艺管道的死角、盲肠位置。

6.5 液位测量仪表的布置

6.5.1 玻璃管液面计和玻璃板液面计应直接安装在设备上，液面计的位置不应妨碍人员的通行。

6.5.2 外浮筒液位计的安装位置不应妨碍人员通行，液位计表头上端距地面或平台不宜高于 1.8m，超过 2.0m 应增设平台。

6.5.3 内浮球液位计距平台或地面的高度宜为 1.0～1.5m，安装的位置不应妨碍人员通行，并留有足够的空间，便于检修和调整。

7 管道支吊架的布置

7.1 一 般 规 定

7.1.1 管道支吊架应在管道的允许跨距内设置，并符合下列要求：

1 靠近设备；

2 设在集中荷载附近；

3 设在弯管和大直径三通式分支管附近；

4 宜利用建筑物、构筑物的梁、柱等设置支吊架的生根构件；

5 设在不妨碍管道与设备的连接和检修的部位。

7.1.2 管道的支承点在垂直方向无位移时可采用刚性支吊架；有位移时应采用可变弹簧支吊架。位移量大时应采用恒力弹簧支吊架。

7.1.3 水平敷设在支架上的有隔热层的管道应设置管托，当管道热胀量超过 100mm 时，应选用加长管托。

7.1.4 除下列情况外，应采用焊接型的管托和管吊：

1 管内介质温度等于或高于 400℃的碳素钢材质的管道；

2 输送冷冻介质的管道；

3 输送浓碱液的管道；

4 合金钢材质的管道；

5 生产中需要经常拆卸检修的管道；

6 不易焊接施工的管道和不宜与管托、管吊直接焊接的管道。

7.1.5 允许管道有轴向位移，而对横向位移需要加以限制时，在下列情况应设置导向支架：

1 安全阀出口的高速放空管道和可能产生振动的两相流管道；

2 横向位移过大可能影响邻近管道时，固定支架之间的距离过长，可能产生横向不稳定时；

3 为防止法兰和活接头泄漏要求管道不宜有过大的横向位移时；

4 “Π”型补偿器两侧的管道上应设导向支架，其位置距补偿器弯头宜为管道公称直径的 40 倍；

5 导向支架不宜设置在靠近弯头和支管的连接处。

7.1.6 生根于建筑物、构筑物上的支吊架，其生根点宜设在立柱或主梁等承重构架上，支架生根件焊在需整体热处理设备上时，应向设备专业提出所用垫板的条件。

7.1.7 需要限制管道位移量时，应设置限位支架。

7.1.8 不得用高温管道、低温管道、振动管道和蒸汽管道支撑其他管道。

7.1.9 直接与设备管口相接或靠近设备管口的公称直径等于或大于 150mm 的水平安装阀门应考虑支撑。

7.1.10 沿直立设备布置的立管应设置承重支架和导向支架。立管支架间的最大间距应符合表 7.1.10 的规定。承重支架应设置在靠近设备管口处，以减少管口受力。如果管道重量过大，一个支架承重有困难时，可增设可变弹簧承重支架。

表 7.1.10 立管支架间的最大间距

立管公称直径 (mm)	≤50	80	100	150	200	250	300	350	400	600	800
最大间距 (m)	5	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18

7.1.11 支吊架边缘与管道焊缝的间距不应小于 50mm，与需要热处理的管道焊缝的间距不应小于100mm。

7.1.12 当支吊架或管托必须与合金钢管道直接焊接时，其连接构件的材质应与管道材质相同。

7.2 管道支吊架的布置

7.2.1 在敏感设备（泵、压缩机等）的管口附近，应设置支架，以防管道荷载作用于设备管口。泵进出口管道支吊架的布置应符合下列要求：

1 设在靠近泵进出口处；

2 泵的水平吸入管段宜布置可调支架或弹簧支架；

3 对于往复式泵，支吊架的选型应考虑脉冲振动的影响和支吊架之间的合适距离。第一个支架不应采用吊架。

7.2.2 往复式压缩机的管道支架，宜设在管道集中荷载处（如切断阀、安全阀、法兰等）、管道拐弯、分支以及标高有变化处。往复式压缩机进出口管道支吊架的布置应符合下列要求：

1 采用卡箍型支架；

2 支架的间距宜通过计算确定；

3 第一个支架应靠近压缩机；

4 大中型压缩机进出口管道支架的基础不应与厂房的基础连在一起。

7.2.3 除振动管道外，支架应利用建筑物、构筑物的梁柱作为生根点，且应考虑生根点所能承受的荷载。生根点的面积和形状应满足生根构件的要求。必要时应减少跨距以降低生根点的荷载。

7.2.4 管道固定点的位置应符合下列要求：

1 对于复杂管道可用固定点将其划分成几个形状较为简单的管段，如 L 型管段、冂型管段、Z 形管段等再进行分析计算；

2 固定点应设在能充分利用管道自然补偿处；

3 固定点宜靠近需要限制分支管位移处；

4 固定点应设置在需要承受管道振动、冲击载荷或需要限制管道多方向位移处；

5 作用于管道固定点的荷载，应考虑其两侧各滑动支架的摩擦反力；

6 进出装置的工艺管道和非常温的公用物料管道，宜在装置分界处设固定点。

7.2.5 安全泄压装置出口管道宜设刚性支架。

用 词 说 明

对本通则条文中要求执行严格程度不同的用词，说明如下：

（一）表示很严格，非这样做不可的用词

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

（二）表示严格，在正常情况下应这样做的用词

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

（三）表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样做的用词

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做，采用“可”。