ICS 91.010
P 72
备案号：J1238-2011

SH

中华人民共和国石油化工行业标准

SH 3012—2011
代替 SH 3012—2000

石油化工金属管道布置设计规范

Specification for design of metallic piping layout in petrochemical engineering

2011-05-18 发布　　2011-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部　发布

目　次

前言……III
1　范围……1
2　规范性引用文件……1
3　一般规定……1
3.1　管道布置的一般要求……1
3.2　管道的净空高度或埋设深度……3
3.3　管道间距……4
4　管廊的管道布置……4
4.1　一般要求……4
4.2　管道的布置……4
5　常用设备的管道布置……5
5.1　塔的管道布置……5
5.2　反应器的管道布置……5
5.3　管壳式换热器的管道布置……6
5.4　重沸器的管道布置……6
5.5　空冷器的管道布置……6
5.6　加热炉的管道布置……6
5.7　容器的管道布置……6
5.8　泵的管道布置……7
5.9　压缩机的管道布置……7
5.10　蒸汽轮机的管道布置……7
6　特殊管道的布置……7
6.1　液化烃管道的布置……7
6.2　氢气管道的布置……8
6.3　氧气管道的布置……8
6.4　真空介质管道的布置……8
6.5　低温介质管道的布置……8
6.6　极度危害介质管道的布置……8
6.7　气流输送介质管道的布置……8
7　取样管道的布置……8
7.1　一般要求……9
7.2　取样管的布置……9
8　泄放管道的布置……9
8.1　放空与放净管道的布置……9
8.2　泄压排放管道的布置……10
9　公用系统管道的布置……11
9.1　蒸汽管道的布置……11
9.2　凝结水管道的布置……11

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

9.3 空气管道的布置……12
9.4 氮气管道的布置……12
9.5 地上水管道的布置……12
10 阀门的布置……13
10.1 一般要求……13
10.2 安全阀的布置……13
10.3 气动调节阀的布置……14
10.4 止回阀的布置……14
10.5 减压阀的布置……14
10.6 疏水阀的布置……15
11 管件和管道附件的布置……15
11.1 管件的布置……15
11.2 阻火器的布置……15
11.3 过滤器的布置……15
11.4 补偿器的布置……15
12 管道上的仪表或测量元件的布置……16
12.1 一般要求……16
12.2 流量测量仪表的布置……16
12.3 压力测量仪表的布置……16
12.4 温度测量仪表的布置……17
12.5 物位测量仪表的布置……17
13 管道支吊架的布置……18
13.1 一般要求……18
13.2 管道支吊架的设置……19
用词说明……20
附：条文说明……21

前　言

根据国家发展和改革委员会办公厅《2008年行业标准计划》（发改办工业[2008]1242号）的要求，规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本规范。

本规范共分13章。

本规范的主要技术内容是：石油化工常用设备管道、管廊管道、取样管道、泄放管道、公用系统管道、阀门、管件、仪表测量元件及管架等的布置设计要求。

本规范是在SH 3012—2000《石油化工管道布置设计通则》的基础上修订而成，修订的主要内容是：

——规范名称更改为《石油化工金属管道布置设计规范》；

——增加第2章“规范性引用文件”；

——增加第4章“管廊的管道布置”；

——增加第5章“常用设备的管道布置”；

——增加第6章“特殊管道的布置”；

——原第3章的第1节“管道的净空高度或埋设深度”及第2节“管道间距”并入第3章，第4节“液化烃管道的布置”并入第6章；

——原第3章的第5、6、7节单独改为第7章“取样管道的布置”、第8章“泄压管道的布置”和第9章“公用系统管道的布置”；

——对有关章节的内容进行了局部修改和补充。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由中国石油化工集团公司负责管理，由中国石油化工集团公司配管设计技术中心站负责日常管理，由中国石化工程建设公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送日常管理单位和主编单位。

本规范日常管理单位：中国石油化工集团公司配管设计技术中心站

通讯地址：北京市朝阳区安慧北里安园21号

邮政编码：100101

电　　话：010-84877282

传　　真：010-64949514

本规范主编单位：中国石化工程建设公司

通讯地址：北京市朝阳区安慧北里安园21号

邮政编码：100101

本规范参编单位：中国石化集团洛阳石油化工工程公司

中国石化集团第四建设公司

本规范主要起草人员：张德姜　陈永亮　丘　平　张发有　王金富　王泽琪

本规范主要审查人员：李永红　葛春玉　汪建羽　刘　建　梁启周　雷云周　杨平辉　袁　灿　康久常　王少华　白殿武　李代玉　张宝江　唐永进　许　丹　徐明才　蒋国贤　吕松涛　边荣霞　单承家　汤日光

本规范1989年首次发布，2000年第1次修订，本次为第2次修订。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

石油化工金属管道布置设计规范

1 范围

本规范规定了碳素钢、合金钢和不锈钢等金属管道布置设计的要求。

本规范适用于石油化工新建、改扩建工程的碳素钢、合金钢和不锈钢等金属管道布置设计，不适用于非金属管道及地下给排水管道的布置设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

GB/T 2624 用安装在圆形截面管道中差压装置测量满管流体流量

GB/T 15386 空冷式换热器

GB 50160 石油化工企业设计防火规范

GBZ 125 含密封源仪表的卫生防护标准

SH/T 3039 石油化工非埋地管道抗震设计通则

SH/T 3146 石油化工噪声控制设计规范

API Std 610 Centrifugal Pumps for Petroleum , Petrochemical and Natural Gas Industries

API Std 617 Centrifugal Compressors for Petroleum , Chemical and Gas Service Industries

NEAM SM23 Steam Turbine for Mechanical Driver Service

3 一般规定

3.1 管道布置的一般要求

3.1.1 管道布置设计应符合工艺、管道及仪表流程图（包括 P&ID 和 U&ID）的要求。

3.1.2 管道布置应统筹规划，做到安全可靠、经济合理、整齐美观，满足施工、操作和检修等方面的要求。

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

3.1.4 **永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。**

3.1.5 进出装置或系统单元的管道方位与敷设方式应做到内外协调。

3.1.6 全厂性管道的敷设，应与厂区内的装置或系统单元、道路、建筑物、构筑物等协调；管道不应包围装置或系统单元，且应减少与铁路或道路的交叉。

3.1.7 管道宜集中成排布置；地上敷设的管道应布置在管廊或管墩上。沿地面敷设的管道，穿越人行通道时，应设置跨越桥。如确有需要，可埋地或敷设在管沟内。

3.1.8 全厂性的管道宜地上敷设；沿地面或架空敷设的管道不应环绕工艺装置、系统单元或储罐组布置，并不应妨碍消防车的通行。

3.1.9 全厂性管道的敷设应有坡度，管道的坡度不宜小于 0.002，且宜与地面坡度一致。管道变坡点宜设在管道的转弯处或固定支架附近。

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

3.1.11 管道布置不应妨碍设备、机泵及其内部构件的安装、检修。

3.1.12 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、检修要求设置放空或放净。管道布置应减少死区。

3.1.13 气体支管宜从主管的顶部引出。

3.1.14 气液两相流的管道由一路分为两路或多路时，管道宜对称布置。

3.1.15 自流水平管道顺介质流向的坡度不应小于 0.003。

3.1.16 固体介质或含固体介质的管道布置时，应使管道短，弯头数量少，并不出现死区。

3.1.17 固体介质支管与主管的连接应顺介质流向斜接，夹角不宜大于 45°。

3.1.18 含有固体介质的浆液管道和高粘度液体管道应有坡度。

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

3.1.20 进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。

3.1.21 可燃气体、液化烃和可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。

3.1.22 腐蚀性介质、有毒介质和高压介质管道的布置应避免由于阀门及易发生泄漏的管道附件造成对人身和设备的危害。易发生泄漏部位不应布置在人行通道或机泵上方，否则应设安全防护。

3.1.23 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应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

3.1.24 全厂性的管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下。

3.1.25 管道布置应满足管道柔性及设备、机泵管口允许的作用力和力矩要求，且应使管道短，弯头数量少。

3.1.26 与转动机械设备连接的管道的布置应满足柔性及设备管口允许的作用力和力矩要求。否则可采用以下措施：

a) 改变管道走向，增强自然补偿能力；
b) 设置限位支吊架；
c) 选用弹簧支吊架；
d) 选用金属波纹管补偿器。

3.1.27 往复式压缩机、往复泵等出口易产生振动的管道的转弯处，应采用曲率半径不小于 1.5 倍公称直径的弯头。

3.1.28 振动管道上的分支管不应从弯矩大的部位引出。

3.1.29 从有可能产生振动的管道上引出公称直径小于或等于 40mm 的支管时，支管上有无阀门，连接处均应采取加强措施。

3.1.30 管道的抗震设计应符合国家现行标准 SH/T 3039 的有关规定。

3.1.31 管道布置宜利用管道的自身形状达到自然补偿。

3.1.32 管道布置和支承点设置应同时考虑。支承应可靠，不应发生管道与其支承件脱离、管道扭曲、下垂或立管不垂直等现象。

3.1.33 管道穿过建筑物的楼板、屋顶或墙面时，宜设置套管，套管与管道间的空隙宜密封。套管的直径应大于管道隔热层的外径，并不得影响管道的移动。管道上的焊缝不应布置在套管内，与套管端部的距离不应小于 150mm。套管应高出楼板或屋顶面 50mm。管道穿过屋顶时应设防雨罩。管道不应穿过防火墙。

3.1.34 安全喷淋洗眼器应根据腐蚀性介质或有毒介质的性质、操作特点和防护要求等设置，其服务半径的范围不应大于 15m。

3.1.35 软管站应根据需要设置，站内可包括蒸汽、新鲜水、装置空气和氮气，其服务半径的范围宜为 15m～20m。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

3.1.36 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。但下列场合宜采用法兰、螺纹或其他可拆卸连接：

a) 检修、清洗或吹扫需拆卸的场合；
b) 非金属衬里管道或夹套管道；
c) 管道由两段异种材料组成且不宜用焊接连接者；
d) 公称直径小于或等于 80mm 的镀锌管道；
e) 设置盲板（包括“8”字盲板、单盲板和单垫环）的位置。

3.1.37 管道在现场弯管的曲率半径应符合表 1 的要求。

表 1 弯管曲率半径

管道设计压力 MPa	弯管制作方式	曲率半径
<10	热弯	≥3.5D_0
	冷弯	≥4D_0
≥10	冷、热弯	≥5D_0

注：D_0为管子外径。

3.1.38 管道焊缝的设置应符合下列规定：

a) 除定型弯管外，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；
b) 除定型管件外，管道上两条对接焊缝间的距离，不应小于 3 倍管子的厚度，需焊后热处理时，不应小于 6 倍管子的厚度，且应符合下列要求：
   1) 公称直径小于 150mm 的管道，焊缝间距不应小于管子外径，且不得小于 50mm；
   2) 公称直径等于或大于 150mm 的管道，焊缝间距不宜小于 150mm。

3.2 管道的净空高度或埋设深度

3.2.1 管道跨越厂内的铁路和道路时，管道应符合下列规定：

a) 管道跨越厂区和装置区的铁路时，可燃气体、液化烃和可燃液体的管道距轨顶的净空高度不应小于 6.0m，其他管道距轨顶的净空高度不应小于 5.5m；
b) 管道跨越厂区和装置区的道路时，管道距路面的净空高度不应小于 5m；
c) 管道跨越装置内的检修道路和消防道路时，管道距路面的净空高度不应小于 4.5m。

3.2.2 管道与铁路或道路平行敷设时，管道的突出部分或管架边缘距铁路轨外侧不应小于 3m，距道路边缘不应小于 1m 。

3.2.3 管道穿越厂内的铁路和道路时，应符合下列规定：

a) 管道穿越铁路和道路的交角不宜小于 60°，穿越的管段应敷设在管涵或套管内；
b) 套管的两端伸出路基边坡不得小于 2m；路边有排水沟时，伸出排水沟边不应小于 1m；
c) 套管顶距铁路轨底不应小于 1.2m，距道路路面不应小于 0.7m，否则应核算套管强度；
d) 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。

3.2.4 全厂性地上敷设的管道高度应符合下列规定：

a) 管道距地面的净空高度不应小于 0.4m；
b) 管廊下方考虑人员通行时，管道距地面的净空高度不应小于 2.2m。

3.2.5 装置内管廊上管道的高度，除应满足设备接管和检修的需要外，应符合下列规定：

a) 管廊下方作为消防通道时，管道距地面的净空高度不得小于 4.5m；

b) 管廊下方作为泵区检修通道时，管道距地面的净空高度不应小于 3.2m。

3.2.6 装置内的管道距人行通道路面的净空高度不应小于 2.2m，操作人行通道的宽度不宜小于 0.8m。

3.2.7 装置内管架边缘距人行通道边缘的水平距离不应小于 0.5m；距有门窗的建筑物外墙的水平距离不应小于 3.0m；距无门窗的建筑物外墙的水平距离不应小于 1.5m。

3.2.8 沿地面敷设的管道应满足阀门和管件等的安装高度要求，管道距地面的净空高度不应小于 0.15m，并应考虑管道放净、过滤器滤网抽取等的要求。

3.2.9 装置内埋地管道的埋设深度应根据最大冻土深度、地下水位和管道不受损坏等原则确定，管道的埋设深度宜符合下列规定：

a) 无混凝土铺砌的区域，管道的管顶距地面不宜小于 0.5m；

b) 室内或室外有混凝土铺砌的区域，管道的管顶距地面不宜小于 0.3m；

c) 机械车辆的通行区域，管道的管顶距车行道路路面不宜小于 0.7m。

3.2.10 埋地管道上如有阀门应设阀门井。阀门井应有操作与检修的空间，阀井井壁顶面应高出地面 0.1m，且应设盖板，管道距井底的净空高度不应小于 0.2m，阀门井应设排水设施。

3.2.11 输送可燃气体、可燃液体的埋地管道不宜穿越电缆沟，否则应设套管。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℃。套管伸出电缆沟外壁的距离不应小于 0.5m。

3.2.12 管沟内管道布置应符合下列规定：

a) 无法架空敷设而又不宜埋地敷设的管道可在不通行管沟内敷设；

b) 不通行管沟分为全封闭式管沟和敞开式管沟。全封闭式管沟适用于不需经常检查和检修的管道。敞开式管沟适用于需要经常检查和检修的管道，管沟沟壁的顶面应高出地面 0.1m，且应有盖板或格栅钢板；

c) 全封闭式管沟中的管道如有阀门应设阀井，对阀井的要求与埋地管道相同；

d) 管道距沟底的净空高度不应小于 0.2m；

e) 管沟沟底应有不小于 0.003 的坡度，沟底最低点应有排水设施；

f) 距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的管沟应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施；

g) 可燃气体、液化烃和可燃液体的管道不宜布置在管沟内，若必须布置在管沟内时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进出装置及厂房处应设密封隔断；管沟内污水应经水封井排入生产污水管道。

3.3 管道间距

3.3.1 管墩或管廊上管道的净距不应小于 50mm，法兰外缘与相邻管道的净距不得小于 25mm。管沟内管道的净距不应小于 80mm，法兰外缘与相邻管道的净距不得小于 50mm。

3.3.2 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。

3.3.3 管道距管廊或构架的立柱、建筑物墙壁或管沟壁的净距不应小于 100mm。

4 管廊的管道布置

4.1 一般要求

4.1.1 管廊上进出装置的管道方位和标高应与相邻装置或全厂性管廊协调。

4.1.2 对于分期建设的装置，管道布置应符合分期建设的要求。

4.1.3 全厂性管廊或管墩上（包括穿越管涵）应留有 10%～30%的裕量，并考虑其荷载。装置管廊宜留有 10%～20%的裕量，并考虑其荷载。

4.2 管道的布置

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

4.2.1 管廊的管道布置宜符合下列规定：

a) 大直径管道宜靠近管廊柱子布置，小直径、气体管道和公用物料管道宜布置在管廊的中间；

b) 需要热补偿的管道宜布置在管廊一侧，便于集中设置“Π”型补偿器；

c) 介质操作温度等于或高于 250℃的管道宜布置在上层；布置在下层的介质操作温度等于或高于 250℃的管道可布置在外侧，但不应与液化烃管道相邻；

d) 蒸汽、装置空气、氮气、仪表空气等公用物料管道及工艺气体管道宜布置在上层；

e) 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电动机的正上方；

f) 低温介质管道宜布置在下层；

g) 低温介质管道、液化烃管道和其他应避免受热的管道不应布置在热介质管道的正上方或与不保温的热介质管道相邻布置；

h) 工艺管道应根据两端所连接设备管口的标高可布置在上层或下层，以便做到“步步低”或“步步高”；

i) 氢气管道与其他管道共架敷设或分层布置时，氢气管道宜布置在外侧并在上层；

j) 电缆槽架和仪表槽架宜布置在上层，槽架的附近或正下方不应布置有热影响的管道。

4.2.2 氧气管道与可燃气体、可燃液体管道共架敷设时应布置在一侧，不宜布置在可燃气体、可燃液体管道的正上方或正下方；平行布置时净距不应小于 500mm，交叉布置时净距不应小于 250mm。当管道采用焊接连接结构并无阀门时，平行布置时净距可取 250mm。两类管道之间宜用公用工程管道隔开。

4.2.3 管道上的阀门、法兰或活接头应靠近管廊梁布置。

4.2.4 管廊上有坡度要求的管道，可采取调整管托高度、管托上加型钢或钢板上加垫枕等措施。

4.2.5 管廊上排放系统总管的布置宜符合下列规定：

a) 管道宜布置在管廊的顶层或柱子上方；

b) 管道的坡度不宜小于 0.003，且坡向分液罐；

c) 管道宜采用自然补偿的方式；

d) 公称直径等于或大于 50mm 的支管应顺介质流向 45° 斜接至排放系统总管的顶部。

5 常用设备的管道布置

5.1 塔的管道布置

5.1.1 塔的周围宜分为配管区和操作区。管道应布置在配管区，仪表、人孔和梯子应布置在操作区。

5.1.2 管道的位置应与人孔、仪表、吊柱、平台及梯子统一布置。

5.1.3 管道布置应从塔的顶部到底部进行规划，并应优先布置塔顶管道、大直径管道和有特殊要求的管道。

5.1.4 塔顶至冷换设备间的管道应布置成“步步低”，不得出现“液袋”。塔顶油气管道至多台并联的冷换设备时，宜采用对称布置。

5.1.5 塔体侧面管道上的阀门宜直接与设备管口连接。

5.1.6 塔底出口管与泵连接时，塔的安装高度应大于泵的必需汽蚀余量的要求；管道在满足柔性的条件下，应使管道短，弯头数量少。

5.2 反应器的管道布置

5.2.1 并联的立式反应器的管道布置应使流体分配均匀，各台的压力降应符合工艺要求。管道布置除应便于催化剂的装卸要求外，还应满足催化剂的再生要求。

5.2.2 卧式反应器的管道布置应满足设备轴向位移的要求，并根据主要管道的柔性计算来确定反应器支座的固定端及滑动端的位置。

5.2.3 立式釜式反应器的管道布置不应影响搅拌器的安装与检修，并应在楼面或平台上留出拆卸反应

器封头的空间及放置的位置。

5.2.4 管式反应器的管道布置应满足设备管口附加位移的要求，并应根据管道的柔性计算，选择合理的管架型式。

5.2.5 流化床反应器的催化剂管道布置应避免催化剂堆积和滞留。

5.2.6 带夹套反应器的蒸汽、冷凝水或其他热载体管道可靠近反应器的周围布置。

5.3 管壳式换热器的管道布置

5.3.1 管道布置不应妨碍管束或管壳的抽出、管箱端或封头端的拆卸，并应留出空间，便于操作和检修。

5.3.2 换热器周围管道上的阀门、仪表和调节阀组应靠近换热器的操作通道布置。

5.3.3 换热器并排布置时，冷却介质和阀门宜按相同方式布置；换热器两侧操作通道的宽度不应小于0.8m。

5.3.4 当换热器封头端或管箱端设置拆卸吊柱时，管道布置应避开吊柱的活动范围。

5.3.5 管道不宜布置在换热器轴线的正上方。

5.3.6 换热器周围的管道标高应与管廊或相邻设备的管道相协调。

5.3.7 多台并联操作的两相流换热器，进口管道无控制阀时，管道应对称布置。

5.3.8 与换热器相接的易凝介质管道或含有固体介质管道的旁路，旁路上的切断阀应布置在水平管道上，并减少管道的积液。

5.4 重沸器的管道布置

5.4.1 工艺介质的进出口管道在满足柔性的条件下，应使管道短，弯头数量少。当重沸器有2个返回口时，返回管道应对称布置。

5.4.2 立式重沸器的出口宜与塔的管口直接连接。

5.4.3 管道布置不应影响重沸器的管束抽芯。

5.4.4 并联操作的重沸器的管道应对称布置。

5.5 空冷器的管道布置

5.5.1 空冷器的进口管道不应有“液袋”。当管道无流量调节时，进口管道宜对称布置；当介质为气液两相流流体时，进出口管道应对称布置。

5.5.2 管道对空冷器管口的作用力和力矩应符合制造厂或现行国家标准GB/T 15386的要求。

5.5.3 空冷器的进出口集合管应靠近空冷器管口布置，集合管的截面积宜大于各分支管截面积之和的1.5倍。

5.6 加热炉的管道布置

5.6.1 加热炉的管道布置应根据炉管的排列方式、进出口的方位、炉管的位移方向和大小、炉管的拆卸空间和连接方式等确定。

5.6.2 加热炉的管道布置应与加热炉的炉型相适应，且应对与加热炉相关的所有管道进行统筹规划、集中布置、以达到协调和美观。

5.6.3 加热炉的进口物料管道，应保持各路流量均匀；当进口物料为气液两相时，管道应对称布置。

5.6.4 加热炉出口物料为气液两相时，管道应对称布置。

5.6.5 加热炉燃料总管上的切断阀距加热炉炉体的间距应满足工艺要求，且不应小于7.5m。

5.6.6 加热炉的蒸汽分配管宜布置在地面上，距加热炉炉体的距离不应小于7.5m。

5.7 容器的管道布置

5.7.1 容器的周围宜分为配管区和操作区。管道应布置在配管区，仪表、人孔和梯子应布置在操作区。

5.7.2 管道宜沿着立式容器外壁布置，管道上的阀门宜与设备管口直接连接。

5.7.3 卧式容器下部的管道布置若考虑人员通行时，管道距操作面的净空高度不应小于2.2m。

5.7.4 容器底部的管道沿地面敷设时，管道低点放净口距地面的净距不应小于150mm。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

5.8 泵的管道布置

5.8.1 泵的进出口管道对管口的作用力和力矩应符合制造厂或 API Std 610 的要求。

5.8.2 泵进口管道的压力降应满足工艺要求，且不应存在“气袋”。

5.8.3 对于水平吸入的离心泵，当进口管有变径时，偏心异径管与泵的进口间宜设置一段直管段。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，宜采用顶平安装，并在低点设置放净；但输送含有固体介质或浆液时，水平管段上偏心异径管应底平安装。

5.8.4 泵进口管道上的过滤器周围应有滤网抽出的空间。若在泵进口设置临时过滤器时，进口管道应设置一段带法兰的短管，并应备一个与临时过滤器同厚的垫环。

5.8.5 泵出口管道上的异径管应靠近泵的出口。

5.8.6 泵进出口管道上的管架布置应满足泵检修时支承的要求。

5.8.7 往复泵的管道布置不应妨碍活塞及拉杆的拆卸和检修。

5.8.8 往复泵出口管道的跨距应减小，并增加管架的刚度。

5.9 压缩机的管道布置

5.9.1 压缩机周围的管道布置不应影响压缩机的吊装及检修，并应留有检修空间。

5.9.2 压缩机进出口管道的布置在满足管道柔性及管口的作用力和力矩的条件下，应使管道短，弯头数量少。

5.9.3 压缩机进口管道上的过滤器宜设置在水平管道上。若设置临时过滤器，在进口管道上应设置一段可拆卸的短管，在此短管上不宜设置仪表管口和分支管。

5.9.4 往复式压缩机进出口管道应进行振动分析，并应使管道的固有频率避开管道的气柱固有频率及机器的激振频率。必要时可采取下列措施：

a) 增设防振支架；

b) 扩大管道直径；

c) 增设脉动衰减器或孔板；

d) 合理设置缓冲器，避开共振管长，并减少弯头数量。

5.9.5 往复式压缩机进口管道宜有坡度，并坡向进口分液罐或进口集合管，管道宜从集合管的顶部引出。压缩机各段间冷却器和分离罐的管道宜设坡度，并坡向分离罐。

5.9.6 往复式压缩机进出口管道宜沿地面敷设，并增加管架的刚度。

5.9.7 离心式压缩机进出口管道对管口的作用力和力矩应符合制造厂或 API Std 617 的要求。

5.9.8 离心式压缩机进口管道的布置应有利于流体分布均匀，进口管弯头与压缩机管口法兰之间应设置一段直管段，直管段的长度应满足制造厂的要求。

5.9.9 离心式压缩机管口为上进上出或侧进上出时，在压缩机的进出口管道上宜设置一段可拆卸短管。

5.10 蒸汽轮机的管道布置

5.10.1 蒸汽轮机与其相关连设备的管道布置应统筹规划。

5.10.2 蒸汽轮机的进出口管道布置应经柔性计算确定，管道对管口的作用力和力矩应符合制造厂或 NEMA SM23 的要求。

5.10.3 蒸汽轮机的蒸汽进口管道上根部切断阀宜靠近蒸汽总管布置。

5.10.4 蒸汽轮机的进口管道应有排凝设施，以防止启动时凝结水进入蒸汽轮机造成叶片的损坏。

5.10.5 背压式蒸汽轮机排汽管道上的止回阀应靠近蒸汽轮机出口。

6 特殊管道的布置

6.1 液化烃管道的布置

6.1.1 液化烃管道应地上敷设。当采用管沟敷设时，应采取防止液化烃在管沟内积聚的措施，并在进

出装置及厂房处密封隔断。

6.1.2 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。

6.1.3 液化烃管道的热补偿应为自然补偿。

6.2 氢气管道的布置

6.2.1 氢气管道宜地上敷设。

6.2.2 氢气管道的连接应采用焊接，但与设备或阀门等的连接可采用法兰连接。

6.2.3 输送湿氢管道的坡度不应小于0.003，管道的低点应设放净。

6.2.4 氢气放空管上的阻火器应靠近放空口端部布置。

6.3 氧气管道的布置

6.3.1 氧气管道宜架空敷设，并敷设在不燃烧材料组成的支架上。

6.3.2 氧气管道的连接应采用焊接，但与设备或阀门的连接可采用法兰或螺纹连接。

6.3.3 氧气管道每隔80m～100m处及进出厂房处应设置静电接地。

6.3.4 氧气管道的弯头或三通不应与阀门的出口直接相连，阀门出口侧宜有长度不小于5倍管子外径且不小于1.5m的直管段。

6.3.5 氧气管道不应使用异径法兰。

6.4 真空介质管道的布置

6.4.1 真空介质管道的设计应逐段进行压力计算，应使管道短，弯头数量少。

6.4.2 真空泵的止回阀应设在泵进口切断阀的上游。当有备用泵时，总管上可共用一个止回阀。

6.4.3 引入蒸汽喷射泵的蒸汽管道不得与其他用途的蒸汽管道相连，且应单独引至各喷射泵。

6.4.4 多级蒸汽喷射泵的中间冷凝器的冷凝排出管（大气腿）不宜共用，每级喷射泵应有各自的大气腿。大气腿宜垂直插入分水罐中，如不能垂直插入分水罐时，可采用小于45°的弯头改变管道走向。大气腿的高度应根据工作中可能达到的最低绝压来计算，且不得小于10m。大气腿上不应设置阀门。

6.5 低温介质管道的布置

6.5.1 低温介质管道的布置在满足管道柔性下应使管道短，弯头数量少，且应减少“液袋”。

6.5.2 低温介质管道应利用管道自然形状达到自然补偿。

6.5.3 低温介质管道间距应根据保冷后法兰、阀门、测量元件的厚度以及管道的侧向位移确定。

6.5.4 低温介质管道上的法兰不宜与弯头或三通直接焊接。

6.6 极度危害介质管道的布置

6.6.1 除有特殊需要外，极度危害介质的管道应采用焊接连接；管道不宜埋地敷设。当工艺要求埋地敷设时，应有监测泄漏、防止腐蚀、收集有害流体等的安全措施。

6.6.2 设置在安全隔墙或隔板内极度危害介质管道上的手动阀门应采用阀门伸长杆，且引至隔墙或隔板外操作。

6.6.3 极度危害介质的管道不应布置在可通行管沟内。

6.6.4 在极度危害介质的生产区和使用区内，应设置安全喷淋洗眼器。

6.7 气流输送介质管道的布置

6.7.1 气流输送介质管道的布置应使管道短，弯头数量少。水平管段不宜过长，且管道不得有死角和“袋形”出现。

6.7.2 气流输送介质管道的布置应采用大曲率半径的弯管，弯管的曲率半径应根据输送方式、物料的特性、工艺要求和流动方向确定，且应满足P&ID或风送系统制造商的要求。

6.7.3 在供料器后的气流输送介质管道应设置一段直管段，直管段的长度应满足P&ID或风送系统制造商的要求。

6.7.4 气流输送介质管道应有可靠的静电接地设施，管道上的法兰宜跨接。

6.7.5 气流输送介质管道的支架应选用卡箍型，并根据输送方式确定支架的型式和跨距。

7 取样管道的布置

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

7.1 一般要求

7.1.1 取样口的布置应使采集的样品具有代表性，不应布置在管道的死区。

7.1.2 取样阀应布置在便于操作的地方，设备或管道与取样阀之间的管段长度应最短。

7.1.3 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。

7.2 取样管的布置

7.2.1 气体管道上取样口的布置应符合下列规定：

a) 水平管道上的取样口应设在管道的顶部；

b) 在垂直管道上，当介质自下而上流动时取样口应设在管道的侧面向上倾斜 45°，当介质自上而下流动时取样口应设在管道的侧面；

c) 含有固体介质的气体管道上的取样口应设在垂直管道上，并将取样管伸入管道的中心。

7.2.2 液体管道上取样口的布置宜符合下列规定：

a) 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；含有固体介质的液体管道的取样口应设在管道的侧面；自流水平管道上的取样口宜设在管道的底部；

b) 垂直管道上的取样口宜设在介质自下而上流动管道的侧面。介质自上而下流动时，除能保证液体充满取样管外，不宜设置取样点。

7.2.3 下列介质应采取密闭循环取样：

a) 极度危害和高度危害的介质；

b) 甲类可燃气体；

c) 液化烃。

7.2.4 取样口不得设在有振动的设备或管道上，否则应采取减振措施。

7.2.5 可燃气体、液化烃和可燃液体的取样管道不得引入化验室。

8 泄放管道的布置

8.1 放空与放净管道的布置

8.1.1 管道系统中的高点或低点应根据操作、检修的要求，设置放空或放净。水压试验所需设置的放空或放净，可只设丝堵。

8.1.2 管道放空应设在管道的顶部，管道放净应设在管道的低点。

8.1.3 管道放空或放净的大小应符合 P&ID 或 U&ID 的要求。当工艺无要求时，放空或放净的公称直径宜符合表 2 的规定。

表 2 放空或放净的公称直径

单位：mm

管道公称直径 *DN*	放空公称直径 *DN*	放净公称直径 *DN*
≤25	—	15
40～350	20	20
400～600	20	25
>600	20	40
注：催化剂颗粒、浆液或高黏度介质管道的排液口公称直径不得小于 25mm。		

8.1.4 氢气管道不宜设置放空或放净。浆液管道不宜设置放空。

8.1.5 全厂性管道的放净设置宜符合下列规定：

a) 蒸汽管道的低点应设置放净；

b) 装置空气管道的低点宜设置放净；

c) 自燃点高出操作温度不足 10℃的可燃液体管道的低点不得设置放净；

d) 极度危害及高度危害介质管道的低点不得设置放净；

e) 腐蚀性介质管道的低点不得设置放净；

f) 不产生凝结液的气体管道的低点不得设置放净。

8.1.6 全厂性管道的放净如允许直接排放时，可在主管底部设置短管、法兰和法兰盖。

8.1.7 极度危害介质管道的放空或放净应设置双阀，并应排入密闭回收系统。

8.1.8 除极度危害介质外，有毒气体的排放口应符合环保的要求，有毒液体不应排入下水道。

8.1.9 高度危害介质管道的放空或放净宜设置双阀，当设置单阀时，应加盲板和法兰盖。

8.1.10 高压管道的放空或放净应设置双阀，当设置单阀时，应加盲板和法兰盖。

8.1.11 连续操作的可燃气体管道低点的放净应设置双阀，排出的液体应排放至密闭系统；可燃气体管道仅在开停工时使用的放净，可设一道阀门，并加丝堵、管帽或法兰盖。可燃液体及蒸汽管道上的放净设置一个切断阀时，应在端头加丝堵、管帽或法兰盖。

8.1.12 管道放空或放净上的阀门应靠近主管，对易自聚、易冻结、易凝固或含固体介质的管道上的放净不应有拐弯。

8.1.13 振动管道上公称直径小于或等于 40mm 的放空、放净根部接口处应采取加强措施。

8.1.14 甲、乙类工艺装置分馏塔顶可燃气体的不凝气不应直接排入大气。

8.1.15 可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。

8.2 泄压排放管道的布置

8.2.1 直接向大气排放的非可燃气体放空管的高度应符合下列规定：

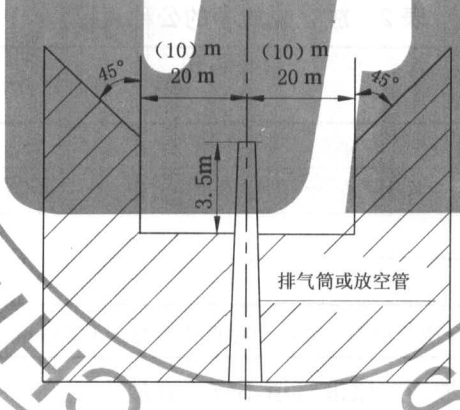
a) 设备或管道上的放空管口应高出邻近的操作平台 2.2m 以上；

b) 紧靠建筑物、构筑物或其内部布置的设备或管道的放空口，应高出建筑物或构筑物顶 2.2m 以上。

8.2.2 受工艺条件或介质特性所限，无法排入火炬或装置处理排放系统的可燃气体，当通过排气筒、放空管直接向大气排放时，排气筒、放空管的高度应符合下列规定：

a) 连续排放的排气筒顶或放空管口应高出 20m 范围内的操作平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于 20m 以外的操作平台或建筑物，应符合图 1 的要求；

b) 间歇排放的排气筒顶或放空管口应高出 10m 范围内的操作平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于 10m 以外的操作平台或建筑物，应符合图 1 的要求。



注：阴影部分为平台或建筑物的设置范围。

图 1 可燃气体排气筒或放空管高度示意图

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

8.2.3 设备上开停工用的放空管可就地向大气排放，放空管的高度应高出操作平台 2.2m 以上。放空口不得朝向邻近设备或有人通过的地方。

8.2.4 设备和管道上的可燃气体安全泄压装置允许向大气排放时，应符合下列要求：

a) 排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地区；

b) 排放管口的高度应高出以安全泄压装置为中心，半径为 8m 的范围内的操作平台或建筑物顶 3m 以上。

8.2.5 设备和管道上的蒸汽及其他非可燃介质安全泄压装置向大气排放时，宜符合下列要求：

a) 排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地区；

b) 操作压力大于 4.0MPa 蒸汽管道的排放管口的高度应高出以安全泄压装置为中心，半径为 8m 范围内的操作平台或建筑物顶 3m 以上；

c) 操作压力为 0.6MPa～4.0MPa 蒸汽管道的排放管口的高度宜高出以安全泄压装置为中心，半径为 4m 范围内的操作平台或建筑物顶 3m 以上；

d) 操作压力小于 0.6MPa 的蒸汽及其他非可燃介质管道排放管口高度宜高出邻近操作平台或建筑物顶 2.2m 以上；

e) 工业用水管道上的放空管口宜就地朝下排放。

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

8.2.7 装置内高架火炬的设置应符合 GB 50160 的有关规定，可燃气体放空不应布置在距火炬筒 30m 的范围内。

9 公用系统管道的布置

9.1 蒸汽管道的布置

9.1.1 蒸汽支管应从主管的顶部引出，当工艺要求支管上设置切断阀时，切断阀应布置在靠近主管的水平管段上。

9.1.2 支管不得从用汽要求很严格的蒸汽管道上引出。

9.1.3 蒸汽主管进入装置界区的切断阀上游和主管末端应设排液设施。

9.1.4 水平敷设的蒸汽主管上的排液设施的间隔宜符合下列要求：

a) 在装置内，饱和蒸汽不宜大于 80m，过热蒸汽不宜大于 160m；

b) 在装置外，顺坡时不宜大于 300m，逆坡时不宜大于 200m。

9.1.5 蒸汽管道的低点宜设排液设施。排液设施应根据不同情况设放净阀、分液包或疏水阀。

9.1.6 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。

9.1.7 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引出。

9.1.8 直接排至大气的蒸汽放空管，宜在切断阀下游开一个 ϕ6mm～ϕ10mm 的排液孔，并引至安全位置。

9.1.9 连续排放或经常排放乏汽的管道排放口应远离操作区布置。

9.1.10 工艺装置宜设固定式或半固定式蒸汽灭火系统，但在使用蒸汽可能造成事故的部位不得采用蒸汽灭火。

9.2 凝结水管道的布置

9.2.1 当回收凝结水时，装置内凝结水管道宜架空敷设。

9.2.2 从不同压力等级蒸汽的疏水阀出来的凝结水应分别接至各自的凝结水回收总管。

9.2.3 公称直径等于或大于 50mm 的支管应顺介质流向 45° 斜接在凝结水回收总管的顶部。

9.2.4 成组布置的蒸汽伴热管上疏水阀后的凝结水管应集中接至凝结水集合管。

9.3 空气管道的布置

9.3.1 空压机进口管道上的吸气口顶部应设防雨罩，并用金属丝网保护。

9.3.2 空压机进出口管道的支架应单独设置基础。

9.3.3 压缩空气的放空管和空压机吸气系统的噪声控制应符合国家现行标准 SH/T 3146 的有关规定。

9.3.4 用于吹扫或反吹的装置空气总管应布置在管廊上，支管应由总管上部引出。

9.3.5 塔、反应器及冷换设备的构架，应在人孔和设备本体连接法兰的平台上设置装置空气软管接头。

9.3.6 仪表空气支管宜从主管上部引出并在水平管段上设切断阀。

9.4 氮气管道的布置

9.4.1 当装置中需设半固定式吹扫氮气时，在软管站内应设置氮气接头，并应设置双阀。

9.4.2 催化剂系统需要的高纯度氮气，应从总管单独引出，不应与其他用途的氮气合用一根支管。

9.5 地上水管道的布置

9.5.1 冷却水管道布置应符合工艺的要求，如冷却水的种类、用途、用水设备是否间断操作及停工检修等。

9.5.2 要求室外敷设在管廊上的大直径水管道宜靠近管廊柱子布置。

9.5.3 寒冷地区埋地敷设的水管道引出地面时，管道应根据工艺要求，在冷却水进出口管道上设置切断阀、防冻排水阀、防冻循环阀和防冻长流水阀等措施，型式如图 2 所示：

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

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型防冻型式。

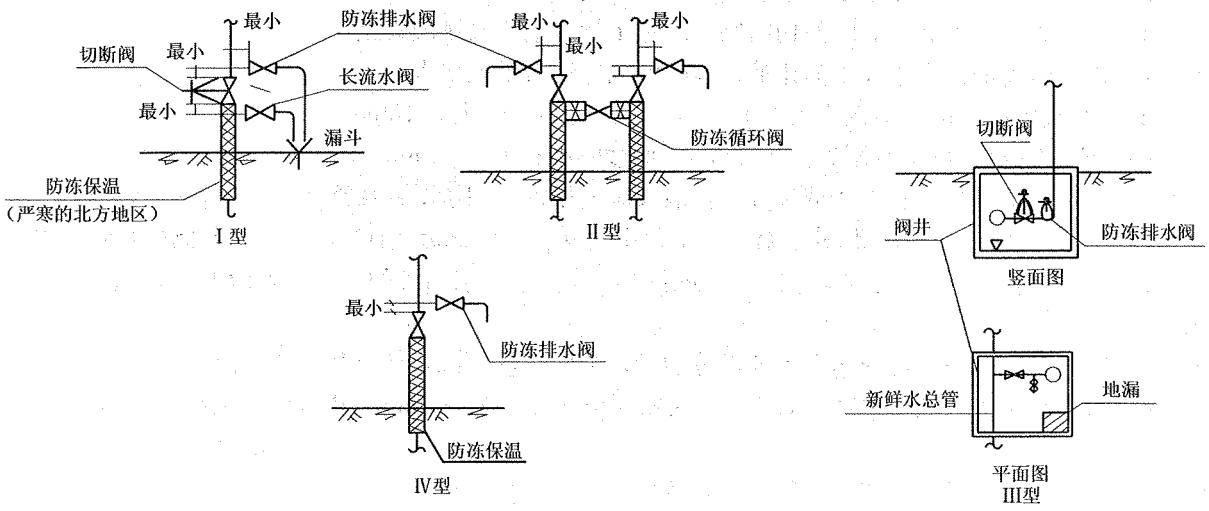


图 2 防冻型式

9.5.4 寒冷地区架空敷设的水管道应避免产生死区和袋状管段。否则，袋状管段的低点应设置放净；死区管段或设备间断操作的管道，应采取保温、伴热等措施。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

9.5.5 寒冷地区的换热器冷却水进出口管道阀门处的防冻循环旁通管及防冻放空阀宜靠近阀门。旁通管和阀门也应保温。

9.5.6 装置内工艺用水和生活用水的管道，宜架空敷设在管廊上。

10 阀门的布置

10.1 一般要求

10.1.1 阀门应布置在容易接近、便于操作和检修的地方。成排管道上的阀门应集中布置，并设置操作平台及梯子。

10.1.2 垂直管道上阀门手轮中心距操作面的距离宜为 1.2m，最大距离不应超过 2m。

10.1.3 当阀门手轮中心的高度超过操作面 2m 时，可采取下列措施：

a) 不经常操作的阀门可设置梯子、活动平台或链轮等；

b) 经常操作的阀门或集中布置的成组阀门应设操作平台。

10.1.4 极度危害介质、强腐蚀性介质的管道和设备上的阀门不应布置在人的头部高度范围。

10.1.5 阀门宜布置在管道位移量小的位置。

10.1.6 布置在操作平台周围的阀门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，不应妨碍操作人员的操作和通行。

10.1.7 阀杆水平安装的明杆式阀门开启时，阀杆不得妨碍通行。

10.1.8 阀门相邻布置时，手轮间的净距不应小于 100mm。

10.1.9 水平管道上阀门的阀杆方向不得垂直向下，阀杆方向可按下列顺序确定：

a) 垂直向上；

b) 水平；

c) 向上倾斜 45°；

d) 向下倾斜 45°。

10.1.10 低温介质管道上的阀门宜安装在水平管道上，阀杆方向宜垂直向上。

10.1.11 对于带排气孔的阀门，排气孔宜朝向管道系统的高压侧布置。

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

10.1.13 液化烃设备抽出管道应在靠近设备根部设置切断阀。容积超过 50m^3 的液化烃设备与其抽出泵的间距小于 15m 时，该切断阀应为带手动功能的遥控阀，遥控阀就地操作按钮距抽出泵的间距不应小于 15m。

10.1.14 可燃液体输入管道上的紧急切断阀距铁路装卸栈台边缘不应小于 10m。汽车装卸站内无缓冲罐时，装卸管道上的紧急切断阀距装卸鹤位的距离不应小于 10m。

10.1.15 隔断设备用的阀门宜与设备管口直接相接或靠近设备。与极度危害介质和高度危害介质的设备相连接时，管道上的阀门应与设备管口直接相接，且该阀门不得使用链轮操作。

10.1.16 从主管上引出的水平支管的切断阀，宜设在靠近主管的水平管段上。

10.1.17 管道布置不宜使阀门承受过大的荷载。

10.1.18 地下管道上的阀门应布置在阀门井或管沟内。若工艺有要求时，可设置阀门延伸杆。

10.1.19 灭火蒸汽管道上的阀门布置宜符合下列要求：

a) 蒸汽筛孔管上的阀门距操作温度等于或高于自燃点的气体或液体的被保护设备不宜小于 7.5m；

b) 灭火蒸汽管道上的阀门应布置在安全和便于操作的地方。

10.2 安全阀的布置

10.2.1 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进口的管道总压降，不应超过安全阀定压值的 3%。

10.2.2 安全阀应安装在压力比较稳定，且应距振动源有一定距离的地方。

10.2.3 安全阀宜设置检修平台。重量大的安全阀宜设吊杆或其他吊装设施。

10.2.4 安全阀进口管道应采用长半径弯头。

10.2.5 当几个安全阀并联操作时，总管的截面积不应小于各支管截面积之和。

10.2.6 安全阀出口管道的压降应满足工艺要求。

10.2.7 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。

10.2.8 公称直径等于或大于50mm的安全阀出口管道排入密闭系统时，应顺介质流向45°斜接在排放总管的顶部。

10.2.9 直接向上排至大气的安全阀出口管道，应在该管下端弯头附近开一个ϕ6mm～ϕ10mm的排液孔；对于蒸汽管道上的排液孔应引至安全位置。

10.2.10 当安全阀进出口管道上设有切断阀时，应铅封开或锁开；当切断阀为闸阀时，阀杆应水平安装。当安全阀设有旁路阀时，该阀应铅封关或锁关。

10.3 气动调节阀的布置

10.3.1 调节阀的安装位置应满足P&ID和U&ID的要求，并宜靠近与其有关的一次指示仪表。

10.3.2 调节阀应布置在地面或平台上，且便于操作和检修。

10.3.3 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，必要时需要设置支撑。

10.3.4 调节阀组（包括调节阀、旁路阀、切断阀和放净阀）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。

10.3.5 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。

10.3.6 调节阀膜头顶部上方的净空不应小于200mm。调节阀与旁路阀上下布置时，应错开位置。

10.3.7 切断阀宜选用闸阀；旁路阀宜选用截止阀，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。

10.3.8 在调节阀进口侧与调节阀上游的切断阀之间管道的低点应设放净。

10.3.9 介质中含有固体介质的管道上的调节阀应与旁路阀布置在同一个平面，或将旁路阀布置在调节阀的下方。

10.3.10 低温介质或高温介质管道上调节阀组的支架，一个支架宜为固定支架或限位支架，其他支架可为滑动支架。

10.3.11 调节阀应安装在环境温度－40℃～60℃的地方，并应远离振动源。

10.3.12 同一区域内有较多的调节阀组时，调节阀组的布置形式宜一致，并方便操作。

10.4 止回阀的布置

10.4.1 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。

10.4.2 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。

10.4.3 底阀应安装在离心泵吸入管的立管端。

10.4.4 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。

10.5 减压阀的布置

10.5.1 减压阀不应布置在转动设备附近或容易受冲击的地方，且应便于检修。

10.5.2 减压阀宜安装在水平管道上，阀后宜有*DN*10～*DN*15的直管段。

10.5.3 减压阀阀后的管段应合理设置支架。

10.5.4 为避免管道中杂质引起减压阀的磨损，减压阀前应设置过滤器。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

10.6 疏水阀的布置

10.6.1 疏水阀的安装位置不宜高于疏水点，且应便于操作和检修。

10.6.2 恒温型疏水阀为得到动作需要的温度差，疏水阀前应有 1m 长的不保温管段。

10.6.3 当疏水阀本体无过滤器时，疏水阀前应安装过滤器。

10.6.4 布置疏水阀的出口管道时，应采取措施降低疏水阀的背压。

10.6.5 疏水阀的布置宜符合下列要求：

a) 浮球式疏水阀应水平安装，布置在室外时，应采取防冻措施；

b) 双金属片式疏水阀可水平安装或直立安装；

c) 热动力式疏水阀应安装在水平管道上；

d) 脉冲式疏水阀宜安装在水平管道上，阀盖朝上；

e) 倒吊桶式疏水阀应水平安装。

10.6.6 当凝结水回收总管高于疏水阀时，除热动力式疏水阀外，宜在疏水阀后设止回阀。

10.6.7 多个疏水阀同时使用时应并联安装。

11 管件和管道附件的布置

11.1 管件的布置

11.1.1 弯头宜选用曲率半径等于 1.5 倍公称直径的长半径弯头；输送气固或液固两相流物料的管道应选用大曲率半径弯管，弯管的曲率半径不宜小于管道公称直径的 4 倍。

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

11.1.3 平焊法兰不应与无直管段的弯头直接连接。

11.1.4 除工艺有特殊要求外，塔、反应器或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。

11.1.5 机泵润滑油系统的管道应分段设置法兰，每段管道上的弯头数量不宜超过 2 个。主管的末端应设置法兰盖。

11.1.6 调节阀两侧管道上的异径管宜靠近调节阀布置。

11.1.7 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。

11.2 阻火器的布置

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

11.2.2 储罐用的阻火器应直接安装在储罐顶的管口上。

11.2.3 常压放空排气管道的阻火器宜设布置在排气管道的末端。

11.3 过滤器的布置

11.3.1 过滤器的安装位置应靠近被保护的设备。

11.3.2 过滤器的布置应符合下列要求：

a) 角式 T 型过滤器应安装在管道 90° 拐弯的场合；

b) 直通式 T 型过滤器应安装在管道的直管上，安装在立管上时，应便于滤网的抽出；安装在水平管时，滤网抽出方向应向下或水平；

c) Y 型过滤器安装在水平管道上时，滤网抽出方向应向下。

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

11.3.4 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。

11.3.5 压缩机进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。

11.4 补偿器的布置

11.4.1 管道系统的补偿能力不能满足柔性要求时，应在适当位置设置补偿器。

11.4.2 补偿器的选用和布置应符合下列要求：

a) “Π”形补偿器结构简单、运行可靠、投资少，应优先选用；

b) “Π”形补偿器宜设置在两固定支架的中部，但不应小于两固定支架间距的三分之一；

c) 管道布置受限制时，在设计条件和输送介质允许情况下可选用金属波纹管补偿器。

11.4.3 无约束金属波纹管补偿器的布置应符合下列要求：

a) 两个固定支架间仅能布置一个补偿器；

b) 固定支架应具有足够的强度，以承受内压推力的作用；

c) 靠近补偿器的部位应设置导向支架，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。

11.4.4 带约束的金属波纹管补偿器的布置应符合柔性计算的要求。

11.4.5 可燃介质管道和有毒介质管道不得选用套管式补偿器或球形补偿器。

12 管道上的仪表或测量元件的布置

12.1 一般要求

12.1.1 管道上的仪表或测量元件的布置应符合 P&ID 和 U&ID 的要求。

12.1.2 管道上的仪表或测量元件的布置应便于安装、观察、操作和检修，并宜远离振动、强磁场和高温等场所。

12.1.3 仪表管口的长度应根据管道的隔热层厚度确定。

12.2 流量测量仪表的布置

12.2.1 孔板、喷嘴、文丘里管等差压式流量计的上、下游侧最短直管段长度应符合仪表专业或现行国家标准 GB/T 2624 的有关规定。

12.2.2 转子流量计应垂直安装，介质流向应由下而上。流量计的上游侧应有不小于 5 倍管子内径的直管段，且不应小于 300mm。

12.2.3 靶式流量计可安装在水平或垂直管道上，但对于流体中含有固体介质时，靶式流量计应安装在水平管道上。当靶式流量计安装在垂直管道上时，液体流向宜由下而上；对于充满液体的管道也可由上而下。靶式流量计的上游侧应有不小于 5 倍管子内径的直管段，下游侧应有不小于 3 倍管子内径的直管段。

12.2.4 涡轮流量计宜安装在水平管道上，上、下游侧的直管段长度应满足制造厂的要求。

12.2.5 椭圆齿轮、双转子、刮板和腰轮等容积式流量计宜安装在水平管道上，表头的位置应便于观察。靠近容积式流量计的上游侧应安装过滤器，过滤器由流量计厂家提供。

12.2.6 阿纽巴、皮托管等均速管流量计宜安装在水平管道上，当测量气体或蒸汽时，也可安装在垂直管道上。上、下游侧的直管段应满足仪表专业或制造厂的要求。

12.2.7 涡街流量计可安装在水平或垂直管道上，上、下游侧的直管段应满足制造厂的要求。当涡街流量计安装在垂直管道上时，应符合以下要求：

a) 测量气体时，流体可取任意流向；

b) 测量液体时，流体应自下向上流动。

12.2.8 质量流量计宜安装在水平管道上；当在垂直管道上安装时，流体应自下向上流动，且出口侧应留有适当的直管段。对于 U、Δ、Ω 管型质量流量计在水平管道上安装，应符合下列规定：

a) 测量气体时，U、Δ、Ω 型管应置于管道上方；

b) 测量液体时，U、Δ、Ω 型管应置于管道下方。

12.2.9 对于插入式流量计，在流量计拔出的方向上应有安装和拆卸空间。

12.3 压力测量仪表的布置

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

12.3.1 压力取压点应设在直管段上，不宜设在管道弯曲或流束呈旋涡状处。

12.3.2 对于水平或倾斜管道上，压力取压点不应设在管道的底部；对于垂直管道上，压力取压点可设在任何方位。

12.3.3 泵出口的压力表应装在出口阀前并朝向操作侧。

12.3.4 塔和容器上的压力取压点应设在气相区。

12.3.5 同一处测压点上压力表和压力变送器可合用一个取压口，但当同一处测压点上有2台或2台以上压力变送器时，应分别设置取压口及根部阀。

12.3.6 现场指示压力表的安装高度宜为1.2m～2.0m，当超过2.5m时，宜设平台或梯子。

12.4 温度测量仪表的布置

12.4.1 温度测量仪表的安装位置应符合P&ID和U&ID或制造厂的要求。

12.4.2 温度测量元件应设在能灵敏、准确地反映介质温度的位置，不应安装在管道的死区位置。

12.4.3 温度测量元件应布置在容易接近的地方，在温度测量元件拔出的方向上应留有拆卸空间。

12.4.4 温度测量元件安装在弯头处时，弯头处管道的公称直径不应小于80mm，且与管内流体流向成逆流接触。

12.4.5 温度测量元件可垂直安装或倾斜45°安装，倾斜45°安装时，应与管内流体流向成逆流接触。

12.4.6 对于直径较小的管道、温度测量元件应安装在扩大管径后的管道上，仪表专业无要求时，扩大的管道应符合下列规定：

a) 工业水银温度计，公称直径不应小于50mm；

b) 热电偶、热电阻、双金属温度计，公称直径不应小于100mm；

c) 压力式温度计的扩管管径根据计算后的浸没长度决定；

d) 扩大管径部分的长度不应小于250mm。

12.4.7 塔上不同标高的热电偶或热电阻宜布置在同一方位上，且位于液相区，或根据工艺要求确定安装位置；塔顶温度的测温点宜位于气相馏出管道上。

12.4.8 现场指示温度计的安装高度宜为1.2m～2.0m，当超过2.5m时，宜设平台或梯子。为了便于检修，距平台的高度不宜小于300mm。

12.5 物位测量仪表的布置

12.5.1 物位测量仪表的布置应避开进入设备物流的冲击区域。塔上液面计和液面调节器的管口方位取决于受液槽与重沸器返回口之间的关系，且应避开重沸器返回管口正面的60°角范围。否则，管口处应设置挡板。

12.5.2 物位测量仪表的观测面应朝向操作侧，周围应有检修空间。物位测量仪表不应妨碍人员通行，宜布置在平台一端，或加宽平台。

12.5.3 外浮筒液位计的表头上端距地面或平台的高度不宜大于1.8m，当超过2.0m时，应设平台或梯子。

12.5.4 内浮球液位计距平台或地面的高度宜为1.0m～1.5m。

12.5.5 静压式液位测量仪表的布置宜符合以下规定：

a) 单法兰式液位计的管口距罐底距离应大于300mm，且处于易于维护的方位；

b) 双法兰远传式差压液位计的安装高度不宜高于设备上的下取压法兰口；

c) 差压变送器测液位的上下取压管口之间距离应大于所需测量范围。

12.5.6 放射性物位测量仪表的安装应按照制造厂的要求进行，并应符合现行国家标准GBZ 125的有关规定。放射源安装方位不应朝向主要操作通道。

12.5.7 对于内浮球式、音叉式、电容式或振动棒式等插入式物位开关，在拔出的方向上应有安装和拆卸空间。

13 管道支吊架的布置

13.1 一般要求

13.1.1 管道支吊架应在管道的允许跨距内设置，并应符合下列要求：

a) 靠近设备；

b) 设在集中荷载附近；

c) 设在弯管和大直径三通式分支管附近；

d) 宜利用建筑物或构筑物的梁、柱等设置支吊架的生根构件；

e) 不应妨碍管道与设备的连接和检修。

13.1.2 有隔热层的管道，在管墩或管架处应设管托。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，宜选用高100mm的管托；隔热层厚度大于80mm时，宜选用高150mm的管托；隔热层厚度大于130mm时，宜选用高200mm的管托。保冷管道应选用保冷管托。

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

13.1.3 水平敷设在支架上带管托的管道，当管道的位移量等于或大于100mm时，管托应选用加长管托或偏置安装。采用偏置安装时，偏置量及偏置方向应注明。

13.1.4 除下列情况外，管道支吊架应采用焊接型管托或管吊：

a) 管内介质温度等于或高于400℃的碳素钢材质的管道；

b) 输送冷冻介质的管道；

c) 需要进行焊后热处理的管道；

d) 合金钢或不锈钢材质的管道；

e) 非金属衬里的管道；

f) 生产中需要经常拆卸检修的管道；

g) 不易焊接施工的管道和不宜与管托、管吊直接焊接的管道。

13.1.5 允许管道有轴向位移，且需限制横向位移时，管道应设置导向支架，导向支架的设置不应影响管道的自然补偿。

13.1.6 导向支架的位置应符合下列规定：

a) 安全阀出口的管道和可能产生振动的两相流管道；

b) 横向位移过大可能影响邻近管道的场合；

c) 管道距离过长，可能产生横向不稳定的场合；

d) 防止法兰和活接头泄漏要求的管道；

e) “Π”型补偿器两侧的管道，导向支架距补偿器的弯头宜为管道公称直径的32倍～40倍；

f) 柔性较大、直管段较长的管道。

13.1.7 导向支架不宜设置在靠近弯头和支管的连接处。

13.1.8 振动管道宜采用卡箍型支架，管道上不得支撑其他管道。

13.1.9 生根于建筑物、构筑物上的支吊架，支吊架的生根点宜设在立柱或主梁等承重构件上。当在钢结构上生根时，生根部位应有足够的强度。

13.1.10 支架生根件焊在钢制设备上时，所用垫板应按设备外型成型。对于整体热处理的设备需焊接支架垫板时，应向设备专业提出垫板的条件。

13.1.11 管道需要限制位移时，应设置限位支架。

13.1.12 管道的支吊架不得生根在高温介质管道、低温介质管道和蒸汽管道上。

13.1.13 低温介质管道的支架应符合下列规定：

a) 水平管道敷设时，管道的底部或支架的底部应垫置木块或硬质隔热材料块，以免管道中冷量

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

损失；

b) 垂直管道敷设时，支架若生根在低温介质设备上时，在设备和管道上均应垫置木块或硬质隔热材料块。

13.1.14 阀门、法兰或活接头的附近宜设置支吊架；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，应在阀门附近设置支架。

13.1.15 沿直立设备布置的立管应设置承重支架和导向支架。立管导向支架间的最大间距应符合表3的规定。承重支架应设置在靠近设备管口处，如果管道荷载过大，可增设可变弹簧支吊架。

表3 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

13.1.16 支吊架边缘与管道焊缝的间距不应小于50mm，需要热处理的管道焊缝与支吊架的距离应不小于焊缝宽度的5倍，且不得小于100mm。

13.1.17 当支吊架或管托需与合金钢、不锈钢管道直接焊接时，连接构件的材质应与管道材质一致或相当。

13.2 管道支吊架的设置

13.2.1 泵、压缩机等敏感设备的管口附近应设置支吊架。

13.2.2 泵进出口管道的支吊架应符合下列要求：

a) 支吊架的位置应靠近泵进出口处；

b) 泵的水平吸入管段宜布置可调支架或弹簧支架；

c) 往复式泵的出口管道应选用合适的支吊架型式和合理的跨距。第一个支架不应采用吊架。

13.2.3 往复式压缩机的管道支架，宜设在靠近集中荷载（如切断阀、安全阀、法兰等）、管道拐弯、分支以及标高有变化处。

13.2.4 往复式压缩机进出口管道支架的型式和位置宜符合下列要求：

a) 采用卡箍型支架；

b) 支架的间距宜通过计算确定，管道支架的位置和型式应满足柔性计算和/或振动分析的要求；

c) 第一个支架应靠近压缩机，但不得设置在机壳和底座上；

d) 宜设置限位支架，并控制管道位移方向和承受管道热胀时对压缩机管口的推力或力矩。

13.2.5 当离心式压缩机进出管口均向下时，靠近管口的进出口管道上宜设置弹簧支吊架。

13.2.6 大中型压缩机进出口管道支架的基础应与厂房的基础分开。

13.2.7 管道固定支架的位置应符合下列要求：

a) 满足管道柔性计算的要求；

b) 在能充分利用管道自然补偿处；

c) “Π”形补偿器的两侧管道；

d) 靠近需要限制分支管位移处；

e) 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。

13.2.8 操作温度等于或大于100℃和需用蒸汽吹扫的进出装置管道，应在装置边界附近设置固定支架。固定支架的位置应与装置外的管道布置协调。

13.2.9 安全泄压装置出口管道宜设刚性支架。

用 词 说 明

对本规范条文中要求执行严格程度不同的助动词，说明如下：

（一）表示要求很严格、非这样做不可并具有法定责任时，用的助动词为“必须”（must）；

（二）表示要准确地符合规范而应严格遵守时，用的助动词为：

正面词采用“应”（shall）；

反面词采用“不应”或“不得”（shall not）。

（三）表示在几种可能性中推荐特别合适的一种，不提及也不排除其他可能性，或表示是首选的但未必是所要求的，或表示不赞成但也不禁止某种可能性时，用的助动词为：

正面词采用“宜”（should）；

反面词采用“不宜”（should not）。

（四）表示在规范的界限内所允许的行动步骤时，用的助动词为：

正面词采用“可”（may）；

反面词采用“不必”（need not）。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国石油化工行业标准

石油化工金属管道布置设计规范

SH 3012—2011

条 文 说 明

2011 北 京

目　次

1　范围……25
2　规范性引用文件……25
3　一般规定……25
3.1　管道布置的一般要求……25
3.2　管道的净空高度或埋设深度……26
3.3　管道间距……26
4　管廊的管道布置……26
4.1　一般要求……26
4.2　管道的布置……26
5　常用设备的管道布置……26
5.1　塔的管道布置……26
5.2　反应器的管道布置……27
5.3　管壳式换热器的管道布置……27
5.4　重沸器的管道布置……27
5.5　空冷器的管道布置……27
5.6　加热炉的管道布置……27
5.7　容器的管道布置……27
5.8　泵的管道布置……27
5.9　压缩机的管道布置……27
5.10　蒸汽轮机的管道布置……27
6　特殊管道的布置……28
6.1　液化烃管道的布置……28
6.2　氢气管道的布置……28
6.3　氧气管道的布置……28
6.5　低温介质管道的布置……28
6.6　极度危害介质管道的布置……28
6.7　气流输送介质管道的布置……28
7　取样管道的布置……28
7.2　取样管的布置……28
8　泄放管道的布置……28
8.1　放空与放净管道的布置……28
8.2　泄压排放管道的布置……28
9　公用系统管道的布置……28
9.1　蒸汽管道的布置……28
9.2　凝结水管道的布置……29
10　阀门的布置……29
10.1　一般要求……29
10.2　安全阀的布置……29

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

10.3 气动调节阀的布置……29
10.5 减压阀的布置……29
10.6 疏水阀的布置……29
11 管件和管道附件的布置……29
11.1 管件的布置……30
11.4 补偿器的布置……30
12 管道上的仪表或测量元件的布置……30
12.2 流量测量仪表的布置……30
12.5 物位测量仪表的布置……30
13 管道支吊架的布置……30
13.1 一般要求……30
13.2 管道支吊架的设置……30

石油化工金属管道布置设计规范

1 范围

本条规定了本规范的适用范围。规范内容主要是针对石油化工企业中金属管道布置设计，对于非金属衬里管道的布置设计应符合《石油化工非金属衬里管道技术规范》SH/T 3154 的规定，对于非金属管道的布置设计应符合《石油化工非金属管道技术规范》SH/T 3161 的规定。

2 规范性引用文件

引用文件中不注明日期的文件，最新版本使用于本规范。对于现行国家标准《用安装在圆形截面管道中差压装置测量满管流体流量》GB/T 2624 是由《用安装在圆形截面管道中差压装置测量满管流体流量 第1部分：一般要求》GB/T 2624.1、《用安装在圆形截面管道中差压装置测量满管流体流量 第2部分：孔板》GB/T 2624.2、《用安装在圆形截面管道中差压装置测量满管流体流量 第3部分：喷嘴和文丘里喷嘴》GB/T 2624.3 和《用安装在圆形截面管道中差压装置测量满管流体流量 第4部分：文丘里管》GB/T 2624.4 等四部分组成。

3 一般规定

3.1 管道布置的一般要求

3.1.4 外部管道通过与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组，操作、检修相互影响，管理不便。易发生泄露的管道附件是指金属波纹管或套筒补偿器、法兰和螺纹连接等。若阀门及易发生泄露的管道附件布置在泵房的上方，互相影响，增加火灾事故发生的几率。

3.1.5 装置界区接点处的管道布置方式、管道标高、介质流向、坡度及坡向等做到装置内外相协调，合理布置管道。

3.1.7 管道集中成排布置，有利于集中设置管架，管道布置美观，并方便操作、检修和管理。管沟易渗水、积聚油气，埋地管道泄漏不易发现，易发生火灾事故。一旦沟内积聚油气，遇明火则爆炸起火，沿沟蔓延，且不好扑救。

3.1.8 沿地面或低支架敷设的管道环绕工艺装置或罐区布置，对消防作业有较大影响。

3.1.20 根据安全需要，在此处设置隔断阀和盲板，便于装置管理；长度等于或大于 8m 的平台应从两个方向设梯子，以利迅速关闭阀门。

3.1.21 可燃气体、液化烃和可燃液体的管道穿过与其无关的建筑物时，操作、检修相互影响，管理不便，且存在安全隐患。

3.1.22 易发生泄露的管道附件若无法避免，必须布置在人行通道或机泵的上方时，应设安全防护，一般采用保护罩。

3.1.24 工艺管道大多是可燃物料，检修时开挖道路，必然影响车辆正常通行，尤其发生火灾事故时，影响消防车通行，危害更大。公路型道路路肩也是可行车的部分，因此，也不允许敷设上述管道。

3.1.26 管道对转动机械设备管口的作用力和力矩必须满足制造厂的要求，否则推荐采用改变管道走向、增设限位支吊架、选用弹簧支吊架等措施；只有当空间受约束和工艺有要求时，才选用金属波纹管补偿器，但需要考虑金属波纹管补偿器是易泄漏的部件，也是管道系统中的薄弱环节，价格比较昂贵等因素。

3.1.33 管道上的焊缝布置在套管内时，不便于施工和焊缝处的泄漏检查。防火墙是用于隔断火灾、烟气及其辐射热，能防止火势和烟气向其他防火区域蔓延的墙体，若管道穿越此墙，一旦管道损坏，管道内介质泄漏会影响防火墙本身安全性能及可能造成两侧空间的火灾危害。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

3.1.34 对人体有灼伤、皮肤（包括黏膜和眼睛）有刺激或渗透、以及容易被皮肤组织吸收而损害内部器官组织（俗称有毒）的化学品的石油化工装置，要设置安全喷淋洗眼器。安全喷淋洗眼器设置位置与可能发生事故点的距离，与使用或生产的化学品毒性、腐蚀性及其温度等因素有关。服务半径与国家现行标准《化工企业安全卫生设计规定》HG 20571 的要求一致。

3.1.35 软管站一般是为了吹扫、置换或检修等需要设置，由管道、阀门、软管接头、软管及软管架等组成。根据需要可由蒸汽、新鲜水、装置空气、氮气等 1 种～4 种介质组成。

3.1.36 法兰或螺纹连接易发生泄漏，只有由于制造、检修等原因才考虑采用；但焊接连接的强度和密封性能好，一般都采用此形式。

3.1.38 两焊缝间最小距离既考虑了结构的技术要求，又考虑了外观及施工，且与现行国家标准《石油化工金属管道质量验收规范》GB 50517 的规定一致。

3.2 管道的净空高度或埋设深度

3.2.1 对管道跨越厂内的铁路和道路时，净空高度除了按现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187、《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《工业金属管道设计规范》GB 50316 外，还与国家现行标准《石油化工厂区管线综合设计规范》SH/T 3054 协调一致。

3.2.2 与现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 协调一致。

3.2.3 对管道穿越厂内的铁路和道路时，埋设深度除了按现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 外，还结合石油化工厂的特点，管道输送的大部分介质都为可燃，因此从安全考虑，提出了加设套管的要求。对于液化烃管道的损坏，易引起爆炸危险，对埋设深度提出了更严格的要求。

3.2.12 本条是管沟内管道布置的规定。

g） 可燃气体、液化烃和可燃液体的管道敷设在管沟内时，管道破损不易及时发现，沟内易积存污油和可燃气体，成为火灾和爆炸事故的隐患。另外为了阻止管沟内火灾蔓延和可燃气体或可燃液体流窜，应采取密封隔断；在沟内采取充沙等措施，防止可燃介质窜入和积聚。

3.3 管道间距

3.3.1 架空管道的净距要求与现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 协调一致，对于管沟内管道，为了便于施工和检修，加大了管道间净距。

4 管廊的管道布置

4.1 一般要求

4.1.2 对于分期建设的装置，管道布置应符合分期建设的要求，如管廊上总管的端点采用法兰连接或设置切断阀门。

4.2 管道的布置

4.2.1 本条是管廊上管道布置的规定。

a） 大直径管道尽量靠近管廊柱子布置，有利于管廊的结构设计，经济合理；

e） 液化烃和腐蚀性介质管道布置在下层，一旦发生泄漏，不会影响到管廊上的其他管道，减小事故的危害。

4.2.2 本条与现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《工业金属管道设计规范》GB 50316 协调一致。

4.2.5 本条是管廊上排放系统总管布置的规定。

d） 考虑到两相流的特点，且有利于防振和降低压降，要求支管顺介质流向 45° 斜接。

5 常用设备的管道布置

5.1 塔的管道布置

5.1.1 对塔的周围进行功能分区，有利于平台、梯子和吊柱等的布置，便于操作和检修。

5.1.2 管道的位置与人孔、仪表、吊柱、平台及梯子等密切相关，如在吊柱活动的范围内不能有任何障碍物，并且旋转时可到达平台外起点上方，以及平台内所有人孔的位置；人孔的吊柱方位与梯子的位置相关，在事故时，人孔盖关闭方向与人疏散方向一致，使之不受阻挡。

5.2 反应器的管道布置

5.2.1 管道布置避开催化剂的装卸区域，管道的柔性满足催化剂的再生工况等。

5.2.5 为了避免堆积，管道采用倾斜布置；避免滞留，选用合适的阀门、管件和大曲率半径的弯管等措施。

5.3 管壳式换热器的管道布置

5.3.1 在管束或管壳的抽出区域内，不应有管道和其他障碍物，若有栏杆，栏杆为可拆卸。检修时，需拆卸管箱或封头，因此在其周围应有足够的空间。

5.3.5 若管道布置在换热器轴线的正上方时，下方是换热器的可拆卸部分，不便于吊装；无法避免时，管道上要求设置可拆卸管段，但会增加泄漏点。

5.4 重沸器的管道布置

5.4.2 重沸器的出口与塔的管口直接连接时，可减小阻力降，若荷载条件许可，最好利用塔体支撑重沸器，既便于解决管道的柔性和重沸器管口的受力，又节约了投资。

5.5 空冷器的管道布置

5.5.1 为了使流体能从总管均匀地分配到各冷却管束，避免流体走短路，达到冷却效果，通常采用对称布置。

5.5.3 在空冷器管口所受到的作用力和力矩符合要求的前提下，空冷器的进出口集合管尽量靠近空冷器管口布置，既节省管道的材料，降低管道的阻力降，又便于管道支吊架的设置。

5.6 加热炉的管道布置

5.6.2 加热炉按结构外形分类，有圆筒炉、箱式炉、立式炉和多室箱形炉等，相关管道是指物料、燃料、灭火、吹灰、清焦等系统。

5.6.5 从安全考虑，一旦加热炉发生事故，先切断燃料，燃料总管上的切断阀距加热炉炉体需保持一定距离，便于人员靠近和操作，此要求与蒸汽分配管的规定一致。

5.7 容器的管道布置

5.7.1 对容器的周围进行功能分区，有利于平台、梯子和仪表等的布置，便于操作和检修。

5.8 泵的管道布置

5.8.3 《工业金属管道设计规范》GB 50316、《Recommended Practices for Machinery Installation and Installation Design》API RP686 和国外工程公司都要求离心泵入口处水平的偏心异径管采用顶平布置，因此，为了与其他规范协调一致，将原条文“当管道从上向下进泵时，宜采用底平安装。”的内容修改。

5.8.4 临时过滤器通常用于试车期间，当管道吹扫或冲洗干净后可拆除。为了便于拆卸，需要设置一段带法兰的短管，并备有一个与临时过滤器同厚的垫环，以置换临时过滤器。

5.9 压缩机的管道布置

5.9.8 为了流体分布均匀，离心式压缩机进口管弯头或三通与压缩机管口法兰之间需设置一段直管段，制造厂或《Recommended Practices for Machinery Installation and Installation Design》API RP686 一般都有要求，直管段的长度一般为 3 倍～5 倍压缩机进口的管口直径。

5.9.9 离心式压缩机管口为上进上出或侧进上出时，出于压缩机检修的需要，一段都需设置可拆卸短管。

5.10 蒸汽轮机的管道布置

5.10.1 蒸汽轮机驱动压缩机时，蒸汽轮机的进出口管道和压缩机的进出口管道的布置型式需协调，且需统一规划。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

11.1 管件的布置

11.1.4 由于在裙座内法兰或螺纹连接处的泄漏不容易发现，存在安全隐患，另外也不便于施工和检修。

11.1.5 为了便于润滑油管道清洗及酸洗钝化，要求分段设置法兰，每段管道上的弯头数量一般不超过2个。

11.4 补偿器的布置

11.4.5 套管式补偿器或球形补偿器易泄漏，出于安全考虑，对于可燃介质管道和有毒介质管道不得选用。

12 管道上的仪表或测量元件的布置

12.2 流量测量仪表的布置

12.2.1 对于孔板、喷嘴、文丘里管等差压式流量计的安装要求，若仪表专业无条件时，可按照现行国家标准GB/T 2624.1～GB/T 2624.4查取。

12.5 物位测量仪表的布置

12.5.6 放射性物位计是一种使用于特殊场合的仪表，一般用于固体介质的物位测定，制造厂的要求各不相同，故规定要满足制造厂及相关国家标准的要求。

13 管道支吊架的布置

13.1 一般要求

13.1.12 考虑到高温介质、低温介质和蒸汽等管道的变形较大，若用上述管道支撑其他管道，互相影响，因此作上述规定。

13.2 管道支吊架的设置

13.2.1 泵、离心式压缩机、蒸汽轮机等设备管口的许用力和力矩有限制，管道的荷载尽可能的由管道自身的支吊架承担，一般需要在管口附近设置合理的支吊架，满足管口受力的要求。

13.2.5 离心式压缩机进出管口均向下时，机体和管道的热膨胀均向下，另外管道的荷载需由管道上的支吊架承担，因此，靠近管口一般都设置弹簧支吊架。

SH 3012—2011

中华人民共和国
石油化工行业标准
石油化工金属管道布置设计规范
SH 3012—2011
*
中国石化出版社出版
中国石化集团公司工程标准发行总站发行
地址：北京市东城区安定门外大街58号
邮编：100011 电话：(010) 84271850
石化标准编辑部电话：(010) 84289937
读者服务部电话：(010) 84289974
http://www.sinopec-press.com
E-mail:press@sinopec.com.cn
版权专有 不得翻印
*
开本 880×1230 1/16 印张 2.5 字数 64 千字
2011年8月第1版 2011年8月第1次印刷
*
书号：155114·0296 定价：30.00 元
(购买时请认明封面防伪标识)

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载